रजिस्ट्री सं० डी० एल०-33004/99 REGD. NO. D. L.-33004/99

भारत का राजपत्र
The Gazette of India

असाधारण
EXTRAORDINARY
भाग III—खण्ड 4
PART III—Section 4
प्राधिकार से प्रकाशित
PUBLISHED BY AUTHORITY

सं. 244] नई दिल्ली, शुक्रवार, सितम्बर 24, 2010/आश्विन 2, 1932
No. 244] NEW DELHI, FRIDAY, SEPTEMBER 24, 2010/ASVINA 2, 1932

केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण

अधिसूचना

नई दिल्ली, 20 सितम्बर, 2010

सं. सी.ई.आई./1/59/सीईए/ई. आई.—केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण विद्युत अधिनियम, 2003 (2003 का 36) की धारा 177 द्वारा प्रदत्त शक्तियों का प्रयोग करते हुए सुरक्षा तथा विद्युत आपूर्ति संबंधी उपाय के लिए निम्नलिखित विनियम बनाता है :—

अध्याय I

1. संक्षिप्त नाम और प्रारम्भ :— (1) इन विनियमों का संक्षिप्त नाम केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (सुरक्षा तथा विद्युत आपूर्ति संबंधी उपाय) विनियम, 2010 है ।

(2) ये राजपत्र में इनके अंतिम प्रकाशन की तारीख से प्रवृत्त होंगे ।

2. परिभाषाएं :—(1) इन विनियमों में, जब तक कि संदर्भ में, अन्यथा अपेक्षित न हो,

(क) "अधिनियम" से विद्युत अधिनियम, 2003 अभिप्रेत है;

(ख) "सुगम" से किसी उपकरण का अथवा विशेष प्रयास किए बिना शारीरिक उपयोग पहुंच के भीतर अभिप्रेत है;

(ग) "एम्पीयर" से अभिप्रेत विद्युत धारा की एक इकाई है और यह ऐसा कॉन्स्टेंट करेंट है जो निर्वात में एक मीटर की समानान्तर दूरी पर रखे नगण्य अनुप्रस्थ काट वाले अनन्त लम्बाई के दो सुचालकों से गुजरने पर इन दोनों सुचालकों के बीच प्रति मीटर लम्बाई पर 2×10^{-7} न्यूटन का बल पैदा करेगा;

(घ) "उपकरण" से विद्युत उपकरण अभिप्रेत है और इसमें सभी मशीनें, फिटिंग्स, सहायक उपकरण तथा उपकरण सम्मिलित हैं, जिनमें सुचालकों का उपयोग किया जाता है;

(ङ) "अनावृत" से अभिप्रेत है जो विद्युत-रोधी पदार्थ से आवृत न हो;

(च) "केबल" से अभिप्रेत है, ऐसा एकल सुचालक (ठोस या तन्तुरूपी) अथवा दो या दो से अधिक ऐसे सुचालक जिन्हें अलग-अलग विद्युतरोधी पदार्थ से आवृत किया गया हो और साथ-साथ बिछाया गया हो। ऐसे सुचालक या सुचालकों को यांत्रिक सुरक्षा कवच उपलब्ध कराया जा सकता है, या नहीं भी कराया जा सकता है;

(छ) "परिपथ (सर्किट)" से अभिप्रेत है, विद्युत प्रवाह के लिए सुचालक अथवा सुचालकों का एक व्यवस्थित क्रम जो एक विद्युत व्यवस्था या इस व्यवस्था का एक अंग निर्मित करते हैं;

(ज) "परिपथ भंजक (सर्किट ब्रेकर)" से ऐसा उपकरण अभिप्रेत है, जो सभी परिस्थितियों में परिपथ बना सकता है या ब्रेक कर सकता है, और जब तक इसे अन्यथा विनिर्दिष्ट न किया गया हो, यह इस प्रकार डिजाइन किया गया है कि असाधारण परिस्थितियों में यह स्वत: ही विद्युत प्रवाह रोक देता है ;

(झ) "सह-केन्द्रीय केबल (कॉसेन्ट्रिक केबल)" से ऐसी केबल अभिप्रेत है, जिसमें केन्द्र में एक इन्स्यूलेटेड सुचालक (विद्युतरोधी पदार्थ से आवृत सुचालक) हो और लगभग उसके ऊपर या आसपास एक या एक से अधिक इन्स्यूलेटेड सुचालक लिपटे हों;

(ञ) "सुचालक (कन्डक्टर)" से अभिप्रेत किसी भी तार, केबल, छड़, नलिका, पटरी अथवा प्लेट से है, जिसे विद्युत प्रवाह के लिए उपयोग किया जाता है और जो विद्युत प्रवाह के लिए किसी प्रणाली से जुड़े हैं ;

(ट) "प्रवाह नलिका (कन्डयूट)" से अभिप्रेत ऐसी नलिका है जो किसी कठोर अथवा लचीली धातु या धातु के अलावा किसी अन्य पदार्थ को मशीनी रूप से नलिका में ढाल कर बनाई गई नलिका से है, जिसके अन्दर से केबल या कई केबलें गुजारी जा सकती हैं, ताकि इन्हें संभावित यांत्रिक सुरक्षा प्रदान की जा सके या इस तौर पर सुरक्षित किया जा सके ;

(ठ) "कनेक्ट किया गया लोड" से अभिप्रेत उपभोक्ता के विद्युत प्रतिस्थापन से जोड़े गए बिजली की खपत वाले उपकरणों की रेटिंग के योग से है ;

(ड) "विद्युतरोधी पदार्थ से आवृत" से अभिप्रेत है कि ऐसी गुणवत्ता तथा मोटाई वाले विद्युतरोधी पदार्थ से आवृत करना ताकि खतरे से बचा जा सके;

(ढ) "कट आउट" से अभिप्रेत ऐसे उपकरण से है जो विद्युत धारा (करेंट) के पूर्व निर्धारित सीमा से ऊपर जाने पर सुचालक से प्रवाहित होने वाले विद्युत पारेषण को स्वतः रोक देता है, और इसमें फ्यूज वाले कट आउट भी सम्मिलित होंगे;

(ण) "खतरा" से बिजली के झटके से स्वास्थ्य अथवा जीवन या शरीर के किसी अंग को खतरा या जलना अथवा जनरेशन, पारेषण, ट्रान्सफार्मेशन, कनवर्जन, वितरण या बिजली के उपयोग से आग लगने या विस्फोट होने पर व्यक्तियों के घायल होने या सम्पत्ति को नुकसान पहुंचाने का खतरा अभिप्रेत है ;

(त) "डैड (अनावेशित)" से अभिप्रेत भू-विभव पर या इसके आसपास और किसी भी बिजली की किसी भी आवेशित प्रणाली से जुड़ा न होने से है । इसे केवल विद्युत वहन करने वाले भागों के संदर्भ में उपयोग किया जाता है, जब इनमें करेंट न दौड़ रहा हो ;

(द) "अर्थ्ड (भूसम्पर्क)" अथवा "जमीन से जुड़ा हुआ" अभिप्रेत है कि जमीन के टुकड़े से इस तरीके से जुड़ा हुआ है कि बिजली बिना कोई खतरा पहुंचाए तत्काल डिस्चार्ज हो जाए ;

(ध) "अर्थिंग प्रणाली" से अभिप्रेत एक ऐसी विद्युत प्रणाली है जिसमें सभी सुचालकों और उपकरणों को अर्थ कर दिया जाता है ;

(न) "घेरबंद सब-स्टेशन" से अभिप्रेत किसी भी ऐसे परिसरों या उसके घेरे अथवा भाग से है, जिसमें 650वो. (स्विच गीयर अथवा उपकरणों को मात्र चलाने के लिए ट्रान्सफार्म करने या कनवर्ट करने से भिन्न) से ज्यादा के वोल्टेज से अथवा बिजली के पारेषण या कनवर्जन के लिए उपकरणों की स्थापना के बाद एक व्यक्ति प्रवेश कर सके । ये उपकरण स्विचिंग, नियंत्रण अथवा अन्यथा बिजली के रेग्यूलेशन वाले कल-पुर्जों सहित अथवा रहित भी हो सकते हैं और जिनमें उपकरण सम्मिलित है ;

(प) "घेरबंद स्विच-स्टेशन" से अभिप्रेत किसी भी ऐसे परिसरों या उसके घेरे अथवा भाग से है जो इतना बड़ा हो कि इसमें 650वो. पर या इससे ज्यादा कि बिजली की स्विचिंग, नियंत्रण अथवा अन्यथा रेग्यूलेशन के लिए यंत्रों को स्थापित करने के बाद एक व्यक्ति प्रवेश कर सके । किन्तु इन यंत्रों में विद्युत पारेषण या कनवर्जन के यंत्र (केवल स्विच गियर अथवा उपकरणों को चलाने के लिए ट्रान्सफार्म अथवा कनवर्जन के प्रयोजन को छोड़कर) सम्मिलित नहीं है और जिनमें उपकरण सम्मिलित है ;

(फ) "ज्वलनरोधी परिसर" से अभिप्रेत विद्युत मशीनरी अथवा उपकरणों के लिए ऐसे घेरे से है जो घेरे का दरवाजा या अन्य कोई प्रवेश द्वारा पूरी तरह से बंद होने पर घेरे के अन्दर ज्वलनशील गैस अथवा धुएं से संभावित विस्फोट को झेल सके और उसे कोई नुकसान भी न पहुंचे, साथ ही खोल के अन्दर की लपटों (अथवा विस्फोट) को जोड़ों या ढांचागत सुराखों से बाहरी ज्वलनशील गैसों या धुएं तक न पहुंचने दे ;

(ब) "लचीली (फलेक्जिबेल) केबल" से अभिप्रेत ऐसी केबल से है जिसके एक या एक से अधिक कोर हैं । प्रत्येक कोर तारों के समूह से बना होता है । तारों का व्यास और विद्युतरोधी पदार्थ के भौतिक गुण इसे लचीला बनाते हैं ;

(भ) "सुरक्षित" से अभिप्रेत है, आवृत, परिरक्षित, बाड़ लगाकर अथवा अन्यथा, समुचित खोल, अवरोधक, पटरियां या धातु की जाली के जरिए सुरक्षित करना ताकि किसी भी व्यक्ति या वस्तु के इसके सम्पर्क में आकर खतरे में पड़ने की संभावनाओं को दूर किया जा सके ;

(म) "हैन्ड - हेल्ड पोर्टेबल उपकरण" से अभिप्रेत ऐसे डिजाइन किए गए उपकरणों से है जिन्हें विद्युत आपूर्ति से कनेक्ट रहते समय हाथ से पकड़ कर आसानी से इधर-उधर ले जाया जा सकता हो ;

(य) " हाई वोल्टेज डाइरेक्ट करेंट (एचवीडीसी) " से अभिप्रेत विद्युत पारेषण के लिए उपयोग होने वाले 100000 वोल्ट से अधिक के डायरेक्ट करेंट (डीसी) है ;

(यक) "खान निरीक्षक" से खान अधिनियम, 1952 (1952 का 35) के अधीन नियुक्त निरीक्षक से अभिप्रेत है ;

(यख) " प्रतिष्ठापन " विद्युत उत्पादन, परिगमन, पारेषण, परिवर्तन, वितरण अथवा उपयोग के प्रयोजन से उपयोग होने वाली संयुक्त विद्युत इकाई अभिप्रेत है ;

(यग) "तात्विक रूप से सुरक्षित" जैसा उपकरणों या परिपथों के लिए लागू, है वह यह व्यक्त करेगा कि सामान्य कार्यकरण के दौरान होने वाली किसी भी प्रकार की स्पार्किंग से ज्वलनशील गैस या वाष्प में विस्फोट होने की संभावना नहीं है ;

(यघ) "परिवर्धित सुरक्षा टाइप " ई" " से अभिप्रेत संरक्षण की उस पद्धति से है, जिसमें अतिरिक्त सुरक्षा उपाय किए जाते हैं ताकि सामान्य कार्यकरण के दौरान आर्क या स्पार्क पैदा करने वाले उपकरणों में अत्यधिक तापमान बढ़ने और आर्क या स्पार्क पैदा होने की संभावना से होने वाले खतरे को दूर किया जा सके ;

(यड़) "तड़ित रोधी चालक" से अभिप्रेत ऐसे उपकरण से है जो इसके टर्मिनल पर प्रवाहित होने वाली अत्यधिक उच्च वोल्टेज को पृथ्वी में समा देने की क्षमता रखता हो और यदि विद्युत धारा मौजूद है तो उसे रोकने में सक्षम हो और इस संपूर्ण क्रिया के बाद अपने कार्य संचालन की मूल अवस्था प्राप्त करने में सक्षम हो ;

(यच) "संयुक्त स्विच" से अभिप्रेत ऐसे स्विच है जिसके सभी सिरे यांत्रिक रूप से परस्पर जुड़े होते हैं ताकि ये एक साथ कार्य कर सकें ;

(यछ) " आवेशित" से अभिप्रेत है जिसमें से विद्युत प्रवाह हो रहा हो ;

(यज) " धातु आवरण " से अभिप्रेत एक या एक से अधिक सुचालको के चारों ओर मजबूत धातु के यात्रिक आवरण है ;

(यझ) "मीटर" से अभिप्रेत बिजली की खपत अथवा प्रणाली से संबंधित कोई अन्य मात्रा को नापना, बताने और इसे दर्ज करने के लिए उपयुक्त उपकरण है और जहां कहीं भी लागू हो, इसमें आवश्यक वायरिंग और सहायक उपकरणों से युक्त करेंट ट्रांसफार्मर (सीटी), वोल्टेज ट्रांसफार्मर (वीटी) अथवा कैपेसिटर वोल्टेज ट्रांसफार्मर (सीवीटी) भी सम्मिलित होंगे ।

(यञ) "खान" शब्द का वही अर्थ है जैसा कि खान अधिनियम, 1952, (1952 का 35) में यथा परिभाषित है ;

(यट) "न्यूट्रल सुचालक" से अभिप्रेत मल्टीवायर प्रणाली के उस सुचालक है जिसका वोल्टेज आमतौर पर उस प्रणाली के अन्य सुचालकों के वोल्टेज के बीच मध्यवर्ती रहता है और साथ ही जिसमें सिंगल फेज प्रणाली का रिटर्न वायर भी सम्मिलित होगा ;

(यठ) " कब्जाधारक" से अभिप्रेत उस परिसर के स्वामी या उस परिसर में रहने वाले व्यक्ति से है जहां बिजली के उपयोग का प्रस्ताव है या बिजली का उपयोग हो रहा है ;

(यड) "ओह्म" से अभिप्रेत प्रतिरोध की इकाई है और किसी सुचालक के दोनों सिरों पर एक वोल्ट का विभवान्तर प्रयुक्त किए जाने पर सुचालक में एक एम्पीयर का करेंट पैदा हो तो इस सुचालक का प्रतिरोध (रेजिस्टेंस) एक ओह्म होगा परन्तु कि सुचालक में कोई भी विद्युत वाहक बल पैदा न किया गया हो ;

(यढ) "ओपन स्पार्किंग" से अभिप्रेत है कि उपकरण के बाहर की गैस को आग पकड़ने से बचाने के लिए पर्याप्त प्रावधान न किए जाने की वजह से ऐसी स्पार्किंग से ज्वलनशील गैस प्रज्वलित होगी ;

(यण) "ओवरहैड लाइन" से अभिप्रेत विद्युत आपूर्ति की ऐसी लाइन है जो जमीन से ऊपर खुले आकाश से गुजर रही हैं, किन्तु इनमें कर्षण (ट्रेक्शन) प्रणाली की करेंटयुक्त पटरियों को सम्मिलित नहीं किया गया है ;

(यत) " स्वामी" से अभिप्रेत कम्पनी या निगमित निकाय अथवा व्यक्तियों का सहयोजन या निकाय, चाहे वह निगमित हो या न हो, या कृत्रिम विधिक व्यक्ति है जो विद्युत संयंत्रों और लाइनों का स्वामी हो या इन्हें चलाता हो अथवा इनका रख-रखाव करता है ;

(यथ) "स्वामी" "एजेंट" तथा "प्रबंधक" खान के वही अर्थ हैं, जो खान अधिनियम, 1952 (1952 का 35) में हैं ;

(यद) " पोल्स" से अभिप्रेत स्विच के फेस टर्मिनल है ;

(यध) "पोर्टेबल उपकरण" से अभिप्रेत उस उपकरण है जिसे इस प्रकार डिजाइन किया गया है ताकि कार्य के दौरान इधर-उधर ले जाना आसान हो ;

(यन) "पोर्टेबल हैण्ड लैम्प" से अभिप्रेत वहन योग्य लाइट फिटिंग है, जिसमें उपयुक्त हत्था, सुरक्षा आवरण तथा प्लग से जुड़ा फ्लेक्सिबल कॉर्ड लगी हो ;

(यप) "अनसूची" से अभिप्रेत इन विनियमों की अनुसूची है ;

(यफ) " धारा" से अभिप्रेत अधिनियम की धारा है ;

(यब) "अन्तराल" से अभिप्रेत ओवरहैड सुचालक के आमने-सामने के दो अवलंब बिन्दुओं के बीच की समानान्तर दूरी है ;

(यभ) " स्ट्रीट बॉक्स" से अभिप्रेत जमीन के ऊपर या नीचे अवस्थित ऐसे बंद ढांचे है, जिसमें बिजली के विनियंत्रण के लिए ट्रांसफार्मिंग, स्विचिंग, नियंत्रण के उपकरण लगे हों ;

(यम) "सप्लायर" से अभिप्रेत किसी भी ऐसी बिजली उत्पादक कंपनी या लाइसेंसधारक है, जिसकी प्रणाली से अन्य उत्पादक कंपनी अथवा लाइसेंसधारक की प्रणाली को या उपभोक्ता को बिजली प्रवाहित की जाती है ;

(यम) "स्विच" से अभिप्रेत सर्किट खोलने और बन्द करने या बदलने के लिए मानव संचालित उपकरण है ;

(यय) "स्विच बोर्ड" से अभिप्रेत ऐसी संरचना है, जिसमें विद्युत परिपथ, विद्युत कनेक्शन के नियंत्रण के स्विचगीयर और अवलंब फ्रेम लगा हो ;

(ययक) "स्विच गीयर" से अभिप्रेत परिपथों के संचालन, रेग्यूलेशन और नियंत्रण के लिए उपयोग होने वाले स्विच, सर्किट ब्रेकर, कट-आउट और अन्य उपकरणों है ;

(ययख) "प्रणाली" से अभिप्रेत विद्युत प्रणाली है, जिसमें सभी सुचालक और उपकरण विद्युत आपूर्ति के एक साझे स्रोत से जुड़े होते हैं ;

(ययग) "ट्रांसपोर्टेबल उपकरण" से अभिप्रेत ऐसे उपकरण है जिसे किसी जगह पर फिक्स करके चलाया जाता है किन्तु यह इस प्रकार डिजाइन होता है कि इसे आसानी से एक जगह से दूसरी जगह ले जाया जा सकता है ;

(ययघ) "वोल्ट" से अभिप्रेत विद्युत वाहक बल के विभवान्तर की इकाई है । किसी सुचालक से एक एम्पीयर की विद्युत धारा प्रवाहित होने पर इसके दो बिन्दुओं के बीच यदि 1 वाट बिजली की खपत हो तो इन दो बिन्दुओं के बीच 1 वोल्ट का विभवान्तर होगा ;

(ययड़) "वोल्टेज" से अभिप्रेत दो सुचालकों के बीच या दोनों में से किसी भी सुचालक और भूसंपर्क बिन्दु के बीच विद्युत विभवान्तर है जिसे भारतीय मानकों को पूरा करने वाले वोल्टमापी यंत्र से मापा गया हो ;

(ययच) "वाट" बिजली खपत की इकाई है और "एम डब्ल्यू" से अभिप्रेत मेगावाट है तथा यह 10^6 वाट के बराबर होती है ।

(2) उन शब्दों और पदों के जो इसमें प्रयुक्त है और इन विनियमो में हैं किन्तु अधिनियम में परिभाषित हैं वही अर्थ होंगे जो उस अधिनियम में हैं ।

अध्याय II

3. **विद्युत लाइनों और उपकरणों के प्रचालन और उन पर कार्य करने के लिए अभिहित व्यक्ति:-** (1) आपूतिकर्ता अथवा उपभोक्ता या स्वामी, खान का अभिकर्ता अथवा प्रबंधक, या तेल क्षेत्र में कार्य करने वाली कम्पनी का अभिकर्ता अथवा तेल क्षेत्र में खोदे गए कुंए का स्वामी या ठेकेदार, जिसने आपूर्तिकर्ता या उपभोक्ता से बिजली उत्पादन, ट्रांसफार्मेशन, कनवर्जन, वितरण अथवा उपयोग का करार किया है, वह विद्युत लाइनों और उपकरणों के प्रचालन और उन पर कार्य करने के लिए व्यक्तिओं को अभिहित करेगा ।

(2) आपूर्तिकर्ता या उपभोक्ता अथवा खान का स्वामी अभिकर्ता या प्रबंधक, तेल क्षेत्र में काम करने वाली कम्पनी का अभिकर्ता अथवा तेल क्षेत्रों में खोदे गए कुंए का स्वामी या उपविनियम (1) में निर्दिष्ट ठेकेदार एक रजिस्टर रखेगा, जिसमें अभिहित व्यक्तियों का नाम और उन्हें सौपे गए कार्यों के प्रयोजन की प्रविष्टि की जाएगी ।

(3) उप-विनियम (1) के अधीन किसी भी व्यक्ति को तब तक अभिहित नहीं किया जाएगा, जब तक कि -

(i) उसके पास योग्यता का प्रमाण-पत्र अथवा यथोचित सरकार द्वारा जारी इलेक्ट्रिकल वर्क परमिट न हो।

(ii) उसका नाम, उप-विनियम (2) में निर्दिष्ट रजिस्टर में प्रविष्ट न कर लिया गया हो ।

4. **अभिहित अधिकारियों तथा अन्य सुरक्षा उपायों का निरीक्षण** - (1) विनियम 3 के उप-विनियम (2) के अधीन रखे गए रजिस्टर को जब भी इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर द्वारा मांगा जाएगा, इसे प्रस्तुत किया जाएगा ।

(2) निरीक्षण पर यदि, इलैक्ट्रिकल इंस्पेक्टर यह पाता है कि अभिहित व्यक्ति अपेक्षित शैक्षिक योग्यता पूरी नहीं करता है, तो वह रजिस्टर से ऐसे व्यक्तियों का नाम हटाने की सिफारिश करेगा ।

5. **इलेक्ट्रिकल सुरक्षा अधिकारी** - (1) उत्पादक कंपनियों, पारेषण कंपनियों और वितरण कंपनियों सहित बिजली के सभी आपूर्तिकर्ता इन विनियमों के अधीन उनके संगठनों में पावर स्टेशन, सब-स्टेशन, पारेषण और वितरण लाइनों के निर्माण, संचालन और रख-रखाव के लिए विनिर्दिष्ट सुरक्षा उपायों की निगरानी के लिए एक इलेक्ट्रिकल सुरक्षा अधिकारी अभिहित करेंगे ।

(2) विद्युत सुरक्षा अधिकारी के पास विद्युत अभियांत्रिकी में उपाधि के साथ-साथ विद्युत संयंत्रों के संचालन और रख-रखाव में कम से कम 10 वर्ष का अनुभव अथवा विद्युत अभियांत्रिकी में डिप्लोमा के साथ विद्युत संयंत्रों के संचालन और रख-रखाव में कम से कम 15 वर्ष का अनुभव होना चाहिए ।

(3) उप-विनियम (1) के अधीन अभिहित विद्युत सुरक्षा अधिकारी, ऐसे प्रतिष्ठापनों का सावधिक निरीक्षण सुनिश्चित करेगा, इनका परीक्षण कराएगा और इनका रिकॉर्ड रखेगा तथा जब भी आवश्यक होगा ऐसे रिकार्ड इलैक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को उपलब्ध कराएगा ।

(4) कारखाना अधिनियम, 1948 के अधीन रजिस्ट्रीकृत प्रत्येक कारखाना जिसमें 250 किलोवाट से ज्यादा का विद्युत लोड कनेक्ट हो, का प्रबंध-मंडल उप-विनियम (2) में विनिर्दिष्ट अर्हता रखने वाले व्यक्ति को अधिनियम के अधीन निर्धारित सुरक्षा प्रावधानों तथा इसके अधीन बनाए गए विनियमों का अनुपालन सुनिश्चित कराने के लिए अभिहित करेगा, जो समय-समय पर ऐसे प्रतिष्ठापनों का निरीक्षण करेगा, इनका परीक्षण कराएगा और इनका रिकॉर्ड रखेगा तथा जब भी आवश्यक होगा ऐसे रिकार्ड इलैक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को उपलब्ध कराएगा ।

6. **विद्युत संयंत्रों के संचालन और रख-रखाव के सुरक्षा उपाय**- (1) पूरे ताप बिजली घर या पनबिजली संयंत्र अथवा इसके किसी हिस्से और इनसे जुड़े सब-स्टेशन के संचालन या रख-रखाव के लिए नियुक्त अभियंता और पर्यवेक्षकों के पास किसी मान्यता प्राप्त संस्थान से अभियांत्रिकी में डिप्लोमा अथवा किसी विश्वविद्यालय से अभियांत्रिकी में डिग्री होनी चाहिए ।

(2) अभियंताओं अथवा पर्यवेक्षकों के सहायतार्थ टैक्निशियनों के पास संबंधित ट्रेड में प्रमाण-पत्र होना चाहिए । इस मामले में केन्द्रीय सरकार अथवा राज्य सरकार द्वारा मान्यता प्राप्त औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान से द्विवर्षीय पाठ्यक्रम को वरीयता दी जाएगी ।

(3) विद्युत संयंत्रों के संचालन और रख-रखाव के कार्य में लगे अभियंताओं, पर्यवेक्षकों और टैक्निशियनों को अनुसूची-I में विनिर्दिष्ट प्रशिक्षण प्राप्त कराया जाना चाहिए ।

परन्तु वर्तमान कर्मचारियों को इन विनियमों के प्रवृत्त होने की तारीख से 3 वर्ष के अंदर उप-विनियम (3) में उल्लिखित प्रशिक्षण प्रदान कराया जाएगा ।

(4) प्रत्येक ताप बिजली घर और पनबिजली संयंत्र तथा इनसे जुड़े सब-स्टेशन के स्वामी को चाहिए कि वह उसके विद्युत उत्पादक केन्द्रों तथा इनसे जुड़े सब-स्टेशनों में संचालन तथा रख-रखाव के कार्यों में लगे कर्मियों को अपने संस्थान अथवा केन्द्रीय सरकार या राज्य सरकार द्वारा मान्यता प्राप्त किसी अन्य संस्थान में प्रशिक्षण दिलाने की व्यवस्था करे ।

परन्तु ताप बिजलीघरों तथा पनबिजली घरों और इनसे जुड़े सब-स्टेशनों के संचालन और रख-रखाव के कार्यों में लगे व्यक्तियों को अलग से प्रशिक्षण दिलाया जाए ।

7. **पारेषण, वितरण प्रणाली के संचालन और रख-रखाव के संबंध में सुरक्षा उपाय** - (1) पारेषण और वितरण प्रणाली के संचालन और रख-रखाव के कार्य में लगे अभियंताओं और पर्यवेक्षकों के पास किसी मान्यता प्राप्त संस्थान अथवा विश्वविद्यालय से इलेक्ट्रिकल, मैकेनिकल, इलेक्ट्रॉनिक और इंस्ट्रूमेंटेशन अभियांत्रिकी में डिप्लोमा होना चाहिए।

(2) अभियंताओं अथवा पर्यवेक्षकों के सहायतार्थ टैक्निशियनों के पास संबंधित ट्रेड में प्रमाण-पत्र होना चाहिए । इस मामले में केन्द्रीय सरकार अथवा राज्य सरकार द्वारा मान्यता प्राप्त औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान से द्विवर्षीय पाठ्यक्रम को वरीयता दी जाएगी ।

(3) पारेषण तथा वितरण प्रणाली के संचालन और रख-रखाव के कार्य में लगे अभियंताओं, पर्यवेक्षकों और टैक्निशियनों को अनुसूची-II में विनिर्दिष्ट सफलतापूर्वक प्रशिक्षण प्रदान कराया जाना चाहिए ।

परन्तु वर्तमान कर्मचारियों को इन विनियमों के प्रवृत्त होने की तारीख से 3 वर्ष के भीतर उप-विनियम (3) में उल्लिखित प्रशिक्षण प्रदान कराया जाएगा ।

(4) प्रत्येक पारेषण और वितरण प्रणाली का स्वामी उसकी पारेषण तथा वितरण प्रणाली के संचालन तथा रख-रखाव के कार्यों में लगे कर्मियों को अपने संस्थान अथवा केन्द्रीय सरकार या राज्य सरकार द्वारा मान्यता प्राप्त किसी अन्य संस्थान में प्रशिक्षण दिलाने की व्यवस्था करेगा ।

8. **अभिलेखों का रख-रखाव और इनका निरीक्षण** - (1) विद्युत उत्पादक कंपनी अथवा लाइसेंसधारक विद्युत आपूर्ति अथवा पारेषण से संबंधित मानचित्रों, प्लान और सेक्शनों का अभिलेख रखेगा तथा मांगे जाने पर इस अभिलेख को इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर के समक्ष प्रस्तुत करेगा।

(2) इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर उप-विनियम (1) में निर्दिष्ट निरीक्षण रिपोर्ट की एक प्रति विद्युत यथास्थिति उत्पादक कंपनी अथवा लाइसेंसधारक, को उपलब्ध कराएगा ।

9. **नक्शे जमा कराना** - (1) लाइसेंस मिल जाने पर नक्शों के दो सेट तैयार कराए जाएंगे, जिनमें लाइसेंसधारक, लाइसेंस के लिए आवेदन में विनिर्दिष्ट विवरण देगा और लाइसेंस प्रदान किए जाने से संबंधित अधिसूचना की तारीख के अनुसार इसे हस्ताक्षरित करेगा और उसी तारीख को इस पर उस अधिकारी द्वारा हस्ताक्षर किए जाएंगे जिसे समुचित आयोग ने उसकी तरफ से अभिहित किया है । ऐसे नक्शों का एक सेट उक्त अधिकारी के पास रहेगा और दूसरा सेट लाइसेंसधारक को दिया जाएगा ।

10. **मुद्रित प्रतियां जमा कराना** - (1) प्रत्येक व्यक्ति जिसे लाइसेंस मंजूर किया गया है, लाइसेंस मिलने के 30 दिन के भीतर लाइसेंस और नक्शों की प्रतियां मुद्रित कराएगा और इन्हें अपने कार्यालय, स्थानीय कार्यालय, यदि कोई हो, और आपूर्ति क्षेत्र के अंतर्गत प्रत्येक स्थानीय प्राधिकरण के कार्यालय में उचित स्थानों पर सार्वजनिक निरीक्षण के लिए प्रदर्शित करेगा । इन प्रतियों में लाइसेंस में विनिर्दिष्ट आपूर्ति का क्षेत्र दर्शाया जाएगा ।

(2) प्रत्येक लाइसेंसधारक, उपरोक्त 30 दिन की अवधि के भीतर आपूर्ति क्षेत्र के अंतर्गत प्रत्येक स्थानीय प्राधिकारी को लाइसेंस तथा तत्संबंधी नक्शों की एक प्रति निःशुल्क उपलब्ध कराएगा और इसके लिए आवेदन करने वाले सभी व्यक्तियों को लाइसेंस तथा नक्शों की मुद्रित प्रतियों की बिक्री की व्यवस्था भी करेगा । इन प्रतियों की कीमत समुचित सरकार द्वारा समय-समय पर अधिसूचित की जाएगी ।

11. **आपूर्ति क्षेत्र का प्लान का बनाया जाना और निरीक्षण के लिए उपलब्ध रहना** - (1) लाइसेंसधारक, विद्युत आपूर्ति आरंभ करने के बाद, विद्युत आपर्ति क्षेत्र का इलेक्ट्रॉनिक फॉर्म में एक प्लान तैयार करेगा, और इसमें एलाइनमेंट को चिह्नित करेगा तथा जमीन के अंदर कराए गए कार्यों के मामलों में विद्युत आपूर्ति की वर्तमान लाइनों की जमीन के नीचे अनुमानित गहराई, सड़कों के किनारे लगे वितरण बॉक्स तथा अन्य कार्य को चिह्नित करेगा और हर वर्ष एक बार इस प्लान को ठीक करेगा ताकि विद्युत आपूर्ति लाइनों, सड़क के किनारे लगे वितरण बॉक्स तथा अन्य कार्यों की नवीनतम स्थित दर्शाई जा सके और साथ ही इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर द्वारा मांगे जाने पर सर्विस लाइनों को छोड़कर जमीन के अंदर मौजूद सभी विद्युत प्रणालियों का अनुमानित स्तर दर्शाने वाला सेक्शन उसे उपलब्ध कराएगा ।

(2) समुचित कमीशन की अपेक्षा के अनुसार प्रत्येक प्लान समानान्तर और ऊर्ध्वगत पैमाने पर आरेखित होगा।

परन्तु आम लोगों को यदि उसी पैमाने पर बने स्थानीय नक्शे उपलब्ध है तो किसी अन्य पैमाने की आवश्यकता नहीं होगी ।

(3) इस प्रकार तैयार किया गया अथवा ठीक किया गया प्रत्येक प्लान और सेक्शन अथवा इसकी प्रति में इसे सुधारने और तैयार करने की तारीख दी जानी चाहिए और इसकी प्रति लाइसेंसधारक के मुख्य कार्यालय अथवा आपूर्ति क्षेत्र के अंतर्गत कारोबार के स्थल पर उपलब्ध होनी चाहिए, तथा निरीक्षण के इच्छुक सभी आवेदकों को यह हमेशा उपलब्ध रहनी चाहिए तथा इसकी प्रतियां उन्हें आपूर्ति की जानी चाहिए ।

परन्तु पुराने प्लान और सेक्शन भूमिगत वितरण नेटवर्क को इन विनियमों के लागू होने की तारीख से 3 वर्ष के अंदर इलेक्ट्रॉनिक फॉर्म में परिवर्तित किया जाए।

(4) वर्तमान तथा पुराने प्लान और सेक्शन का ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (जीपीएस) मानचित्रण अथवा किसी अन्य नवीनतम प्रौद्योगिकी के माध्यम से मानचित्रण का कार्य इन विनियमों के प्रारंभ होने की तारीख से 5 वर्ष के भीतर पूरा होगा और नए प्लान तथा सेक्शन, ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम मानचित्रण अथवा किसी अन्य नवीनतम प्रौद्योगिकी के माध्यम से मानचित्रण के अनुरूप होंगे ।

(5) इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर के मांगने पर लाइसेंसधारक, और, जहां लाइसेंसधारक स्थानीय प्राधिकरण नहीं है, वहां संबंधित स्थानीय प्राधिकरण, यदि कोई हो, इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर अथवा स्थानीय प्राधिकरण को प्रत्येक प्लान अथवा सेक्शन या सम्यक रूप से ठीक कराए गए इसके भाग की डुप्लीकेट प्रति निःशुल्क उपलब्ध कराएगा।

(6) लाइसेंसधारक समुचित आयोग द्वारा विनियम के अधीन निर्धारित फीस के भुगतान पर प्रत्येक आवेदक को प्लान तथा सेक्शन की प्रतियां उपलब्ध कराएगा ।

अध्याय-III

सुरक्षा संबंधी सामान्य आवश्यकताएं

12. **विद्युत आपूर्ति लाइनों तथा यंत्रों के निर्माण, प्रतिस्थापन, संरक्षण, संचालन और अनुरक्षण से संबंधित सामान्य सुरक्षा आवश्यकताएं** - (1) विद्युत आपूर्ति से संबंधित सभी लाइनें एवं उपकरण प्रतिस्थान की पर्यावरण संबंधी परिस्थितियों के अधीन निष्पादन के अपेक्षानुसार ड्यूटी साइकल के उद्देश्य से विद्युत, इंसुलेशन और अनुमानित फॉल्ट करेंट के मामले में पर्याप्त रेटिंग तथा पर्याप्त मशीनी शक्ति के होंगे, और इन्हें इस तरीके से निर्मित, प्रतिस्थापित, संरक्षित, कार्य

योग्य और अनुरक्षित बनाया जाएगा कि इनसे मनुष्यों, प्राणियों और संपत्ति को कोई नुकसान न पहुंचे ।

(2) इन विनियमों में अन्यथा उपबंधित के सिवाय, इस विनियम के प्रयोजनों को लागू करने के लिए भारतीय मानक ब्यूरो अथवा राष्ट्रीय विद्युत कोड, यदि कोई हो, के प्रासंगिक कोड अपनाए जाएंगे और किसी भी प्रकार की विसंगति के मामले में इन विनियमों के प्रावधान लागू होंगे ।

(3) उपयोग में लाई गई सामग्री तथा उपकरण भारतीय मानक ब्यूरो अथवा अंतर्राष्ट्रीय इलेक्ट्रो-टेक्निकल कमीशन, जहां ऐसे मानक पहले ही निर्धारित किए जा चुके हैं, के तत्संबंधी मानकों के अनुरूप होंगे ।

(4) सभी विद्युत उपकरण स्थानीय नगर प्राधिकरण द्वारा घोषित समुद्र की सतह की औसत ऊंचाई (एमएसएल) से ऊपर स्थापित किए जाएंगे और जहां कहीं भी ऐसे उपकरण बेसमेंट में स्थापित किए जाने हैं, उपभोक्ता यह सुनिश्चित करेगा कि बेसमेंट का डिजाइन इस प्रकार का हो कि वहां पानी के रिसाव या लीकेज अथवा जमा होने की कोई गुंजाइश न रहे ।

13. **उपभोक्ता के परिसरों में सेवा लाइनें और उपस्कर** - (1) आपूर्तिकर्ता यह सुनिश्चित करेगा कि उसके स्वामित्व वाली या उसके नियंत्रण के अधीन विद्युत आपूर्ति की सभी लाइनें, तार, फिटिंग और उपस्कर, जो उपभोक्ता के परिसरों में लगे हैं, सुरक्षित हालत में हों और हर-हालत में विद्युत आपूर्ति के लिए फिट हों, साथ ही आपूर्तिकर्ता विद्युत लाइनों, तारों, फिटिंग्स और उपस्करों से ऐसे परिसरों को खतरे से बचाने के लिए सभी सावधानियां बरतेंगे ।

(2) आपूर्तिकर्ता द्वारा उपभोक्ता के परिसरों में लगाई गई सर्विस लाइनें चाहे वे जमीन के अंदर हों या बाहर हों, इस प्रकार इंसुलेटेड और सुरक्षित होनी चाहिए कि सामान्य हालातों में इंसुलेशन को विद्युत, मैकेनिकल, रासायनिक अथवा अन्य किसी प्रकार का नुकसान न पहुंचे।

(3) उपभोक्ता, जहां तक संभव हो आपूर्तिकर्ता द्वारा उसके परिसर में लगाए गए उपकरणों की सुरक्षा के लिए सभी सावधानियां बरतेगा ।

(4) उपभोक्ता यह भी सुनिश्चित करेगा कि उसके नियंत्रण में रखा गया इंस्टॉलेशन सुरक्षित हालात में रहे ।

14. **उपभोक्ता के परिसरों में स्विचगियर** - (1) आपूर्तिकर्ता , उपभोक्ता के परिसरों के भीतर अर्थ किए गए कंडक्टर अथवा अर्थ किए गए न्यूट्रल कंडक्टर या कॉन्सेंट्रिक केबल के अर्थ किए गए बाहरी कंडक्टर के अलावा प्रत्येक सर्विस लाइन के प्रत्येक कंडक्टर तक आसान पहुंच के उद्देश्य से एक उपयुक्त स्विचगियर उपलब्ध कराएगा और यह स्विचगियर अग्निरोधी डिब्बे के अंदर पर्याप्त रूप से बंद होना चाहिए ।

परन्तु जहां एक साझी सेवा लाइन से एक से ज्यादा उपभोक्ताओं को आपूर्ति की जाती है, वहां प्रत्येक उपभोक्ता को साझा सर्विस के मजबूत जंक्शन स्थल पर अलग-अलग स्विचगियर उपलब्ध कराए जाएंगे।

InfoCode

(2) किसी भी प्रणाली के अर्थ किए गए कंडक्टर या अर्थ किए गए न्यूट्रल कंडक्टर अथवा कॉन्सेंट्रिक केबल के अर्थ किए गए बाहरी कंडक्टर के अलावा विद्युत आपूर्ति की प्रत्येक लाइन को इसके स्वामी द्वारा उपयुक्त स्विचगियर द्वारा सुरक्षा प्रदान की जाएगी ।

15. **अर्थ किए गए कंडक्टर अथवा अर्थ किए गए न्यूट्रल कंडक्टर और इनके स्विच तथा स्विचगियरों की पहचान** - जहां सुचालकों में दो तारों वाली प्रणाली का अर्थ किया गया सुचालक या बहुत से तारों वाली प्रणाली का अर्थ किया गया न्यूट्रल सुचालक सम्मिलित है और जिसे कनेक्ट किया जाना है, निम्नलिखित परिस्थितियों का अनुपालन किया जाएगा, अर्थात्:-

(i) अर्थ किए गए कंडक्टर अथवा अर्थ किए गए न्यूट्रल कंडक्टर अथवा ऐसा कंडक्टर जिसे उनसे कनेक्ट किया जाना है, के स्वामी द्वारा इनकी पहचान के लिए एक स्थाई संकेत उपलब्ध कराना होगा ताकि ऐसे सुचालक को किसी अन्य विद्युत प्रवाहित सुचालक से अलग रूप से पहचाना जा सके और ऐसे संकेत निम्न स्थानों पर उपलब्ध कराए जाएंगे -

(क) अर्थ किए गए कंडक्टर अथवा अर्थ किए गए न्यूट्रल कंडक्टर यदि आपूर्तिकर्ता की संपत्ति है, यह संकेत आपूर्ति आरंभ होने के बिन्दु पर अथवा इसके नजदीक लगे होने चाहिए;

(ख) जहां उपभोक्ता की प्रणाली के भाग के रूप में लगे सुचालक को आपूर्तिकर्ता के अर्थ किए गए कंडक्टर अथवा अर्थ किए गए न्यूट्रल कंडक्टर से जोड़ा जाना है, यह संकेत ऐसे कनेक्शन बिन्दु पर लगाया जाएगा ;

(ग) अन्य सभी मामलों में, ऐसे संकेत विद्युत आपूर्ति आरंभ होने के बिन्दु के अनुरूप किसी अन्य बिन्दु पर अथवा इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर द्वारा अनुमोदित किसी अन्य बिन्दु पर लगाए जाएंगे ।

(ii) अर्थ किए गए कंडक्टर अथवा अर्थ किए गए न्यूट्रल कंडक्टर और विद्युत प्रवाहित कंडक्टर पर एक साथ ऑपरेट होने वाले परस्पर जुड़े स्विचों को छोड़कर किसी भी प्रकार के कट-आउट, अन्य लिंक अथवा स्विच दो तारों वाली प्रणाली के अर्थ किए गए कंडक्टर या बहुत से तारों वाली प्रणाली के अर्थ किए गए कंडक्टर अथवा अर्थ किए गए न्यूट्रल कंडक्टर अथवा इनसे जुड़े किसी भी कंडक्टर में जोड़े नहीं जाएंगे या जुड़े नहीं रहने दिए जाएंगे ।

परन्तु उपरोक्त अपेक्षा नीचे दिए गए मामलों मे लागू नहीं होगी -

(क) परीक्षण के प्रयोजन के लिए लिंक, अथवा
(ख) जेनरेटर अथवा ट्रांसफॉर्मर के कंट्रोल के लिए उपयोग होने वाले स्विच ।

16. **उपभोक्ता के परिसरों में अर्थ किया गया टर्मिनल** - (1) आपूर्तिकर्ता उपभोक्ता के उपयोग के लिए उसके परिसर में आसानी से पहुंच योग्य स्थिति में एक उपयुक्त अर्थ किया हुआ टर्मिनल उपलब्ध कराएगा और इसकी देखभाल करेगा । यह टर्मिनल आपूर्ति शुरू होने के बिन्दु के नजदीक या इसी पर लगाया जाएगा ।

परन्तु 250 वोल्ट से अधिक वोल्ट वाले उपकरणों के स्थापन के मामले में उपभोक्ता, उपरोक्त अर्थिंग व्यवस्था के अलावा, एक स्वतंत्र इलेक्ट्रोड के साथ अपने स्वयं की अर्थिंग व्यवस्था उपलब्ध कराएगा ।

परन्तु यह और कि आपूर्तिकर्ता उपभोक्ता की अर्थिंग व्यवस्था से यदि संतुष्ट है तो राज्य सरकार द्वारा विनिर्दिष्ट तारीख को या इससे पहले उपभोक्ता की विद्युत प्रणाली में पहले से ही इंस्टॉलेशन की स्थिति में अर्थ किया गया टर्मिनल उपलब्ध नहीं कराएगा ।

(2) उपभोक्ता, आपूर्तिकर्ता द्वारा उपलब्ध कराए गए अर्थ टर्मिनल और इसकी लीड को किसी भी मैकेनिकल नुकसान से बचाने के लिए सभी उचित सावधानियां बरतेगा ।

(3) आपूर्तिकर्ता अपने पूर्व प्रकाशित प्रभार, अनुसूची के आधार पर उपभोक्ता से इंस्टॉलेशन की लागत वसूल कर सकेगा और जहां प्रभारों की कोई प्रकाशित सूची नहीं है वहां ऐसे मामले में विनियम 63 में अधिस्थापित प्रक्रिया लागू होगी।

स्पष्टीकरण - उप-विनियम (1) के प्रयोजनार्थ, "विद्युत आपूर्ति के प्रारंभ बिन्दु" पद से अभिप्रेत उपभोक्ता द्वारा प्रतिस्थापित स्विचगियर के प्रवेश बिन्दु है ।

17. **अनावृत सुचालकों तक पहुंच** - जहां किसी भवन में अनावृत सुचालकों का उपयोग किया गया है वहां ऐसे सुचालकों का स्वामी यह सुनिश्चित करेगा कि -

(क) इन तक किसी भी हालत में पहुंचना आसान न हो ;

(ख) जब भी आवश्यक हो इन्हें विद्युत प्रवाह रहित करने के लिए स्विच इस प्रकार लगाए जाएं कि इन तक आसानी से पहुंचा जा सके ; और

(ग) सुसंगत भारतीय मानकों में विनिर्धारित अन्य सुरक्षा उपाय अपनाए गए हैं ।

18. **खतरे के नोटिस** - 250 वोल्ट से अधिक वोल्टेज वाले प्रत्येक प्रतिष्ठान का स्वामी आईएस-2551 के अनुसार खतरे के निशान के साथ इसका नोटिस हिंदी अथवा अंग्रेजी और स्थानीय भाषा में ऐसे स्थानों पर स्थायी रूप से लगाएगा जहां इन्हें आसानी से देखा जा सके। यह निशान इन जगहों पर लगाए जाएंगे -

(क) प्रत्येक मोटर, जेनरेटर, ट्रांसफॉर्मर तथा अन्य विद्युत संयंत्र और उपकरण एवं बिजली की आपूर्ति के नियंत्रण हेतु उपयोग होने वाले उपस्कर ;

(ख) 650 वोल्ट से अधिक वोल्ट वाले ओवरहेड लाइनों के ऐसे खंभे जिन पर नसैनी या किसी विशेष उपकरण की सहायता के बिना चढ़ा जा सके ;

(ग) बिजली से चलने वाले ट्यूब साइन, एक्सरे तथा 650 वोल्ट से अधिक किन्तु 33 के.वी से अधिक नहीं, वोल्ट वाले उच्च फ्रीक्वेंसी के प्रतिष्ठापन।

परन्तु जहां कहीं भी जेनरेटर, मोटर, ट्रांसफॉर्मर अथवा अन्य विद्युत उपकरणों पर ऐसे नोटिस लगाना संभव नहीं है वहां यथासंभव ये नोटिस उनके के नजदीक से नजदीक लगाए जाएं या 'खतरा' शब्द और उपकरण के वोल्ट के बारे में जानकारी इन पर स्थायी रूप से पेंट की जाएगी।

परन्तु यह और की जहां भी जेनरेटर, मोटर, ट्रांसफॉर्मर अथवा अन्य उपकरण किसी परिसर के अंदर लगाए गए हैं वहां परिसर के बाहर एक नोटिस लगा देना इस विनियमों के प्रयोजन को पूरा करेगा ।

स्पष्टीकरण - खंड (ख) के प्रयोजनार्थ, रेल, ट्यूबलर पोल, लकड़ी से बने अवलंब, सीमेंट-कंक्रीट से बने बिना पायदान वाले खंभे, आई-सेक्शन और चैनल ऐसे अवलंब समझे जाएंगे जिनपर आसानी से चढ़ा नहीं जा सकता है ।

19. **विद्युत आपूर्ति लाइनों और उपकरणों की हैंडलिंग** - (1) किसी भी सुचालक अथवा उपकरण को हाथ लगाने से पहले पर्याप्त सावधानियां बरती जाएंगी । इसके लिए इन्हें अर्थ किया जा सकता है या कोई अन्य उपयुक्त तरीके अपनाए जा सकते हैं ताकि ऐसे सुचालकों अथवा उपकरणों, आसपास के अन्य सुचालक अथवा उपकरणों जिनसे खतरा हो सकता है, को डिस्चार्ज किया जा सके और लोगों के इन पर काम करते समय दुर्घटनावश या अनजाने में इन सुचालकों अथवा उपकरणों को विद्युत प्रवाह से बचाया जा सके ।

(2) विद्युत आपूर्ति लाइनों अथवा उपकरणों या दोनों पर काम करने वाले प्रत्येक व्यक्ति को मैकेनिकल और बिजली से होने वाले शारीरिक नुकसान से बचाने हेतु उसकी सुरक्षा के लिए औजार तथा दस्ताने, रबड़ के जूते, सुरक्षा बेल्ट, नसेनियां, अर्थ करने वाले उपकरण, हैलमेट, लाइन टेस्टर, हैंडलाइन तथा ऐसे ही अन्य उपकरण उपलब्ध कराए जाएंगे और ऐसे उपकरण और औजार हमेशा कारगर तथा सुरक्षित रखे जाएंगे ।

(3) कोई भी व्यक्ति विद्युत प्रवाहित आपूर्ति लाइनों अथवा उपकरणों पर काम नहीं करेगा और कोई भी व्यक्ति ऐसे कार्य में ऐसे व्यक्ति को सहायता नहीं पहुंचाएगा, जब तक कि उसे इस कार्य के लिए अभिहित न कर दिया गया हो और उसने अनुसूची-III में दिए गए सुरक्षा कदम न उठाए हों ।

(4) 650 वोल्ट से अधिक किन्तु 33 के.वी. से ज्यादा नहीं, का विद्युत प्रवाह वहन करने वाली विद्युत आपूर्ति लाइनों को अवलंब बनाकर खींची गई प्रत्येक संचार लाइन को कार्य करने की दृष्टि से 650 वो. से ज्यादा वोल्ट वाली लाइन समझा जाएगा ।

(5) स्विचगियर और कंट्रोल पैनल के विद्युत वहन न करने वाले सभी धात्विक कल-पुर्जों को उचित तरीके से अर्थ किया जाएगा तथा कार्य करने वाले लोगों की सुरक्षा के लिए आईएस-15652: 2006 के अनुरूप इंसुलेटिंग फ्लोर अथवा मैट पैनलों के सामने उपलब्ध होंगे ।

(6) सभी पैनलों पर पृष्ठ भाग में और सामने वाले भाग में इसकी पहचान का ब्यौरा पेंट होगा ।

20. **वाहनों तथा क्रेनों को आपूर्ति** - बाहरी स्रोत से उपलब्ध कराई गई बिजली से चलने वाले वाहन, गतिशील क्रेन या ऐसे ही अन्य वाहन का स्वामी यह सुनिश्चित करेगा कि इन वाहनों पर कारगर नियंत्रण के लिए उपयुक्त स्विच लगे होने चाहिए जो एक ही झटके में सारी विद्युत आपूर्ति ठप कर सकें और ऐसे वाहनों, गतिशील क्रेनों अथवा धातु की पटरी पर चलने वाले वाहनों के स्वामी यह सुनिश्चित करेंगे कि पटरियां विद्युत निरंतर रहें और यह हमेशा भू-संपर्क में रहें ।

21. **हल्के तथा इधर-उधर ले जाने योग्य उपकरणों के केबल** - (1) हल्की तथा इधर-उधर ले जाने वाली मोटरों, जेनरेटरों, ट्रांसफार्मरों, रेक्टिफायरों, इलेक्ट्रिक ड्रिल मशीनों, इलेक्ट्रिक स्प्रेयर, वेल्डिंग सेट अथवा ऐसे ही अन्य हल्के और इधर-उधर ले जाने योग्य उपकरणों में फ्लैक्जिबल केबल का तब तक उपयोग नहीं किया जाएगा जब तक कि इन्हें मजबूती से इंसुलेट न कर दिया गया हो और मशीनी दुर्घटना से होने वाले नुकसान से पर्याप्त तौर पर सुरक्षित न कर लिया गया हो ।

(2) जिन मामलों में धातु के बने खोल से संरक्षण प्रदान किया गया है, ऐसे मामलों में ऐसे किसी उपकरण के फ्रेम के साथ धातु का कनेक्शन होगा और इसे अर्थ किया जाएगा ।

(3) हल्के तथा इधर-उधर ले जाने योग्य और क्रमशः सिंगल फेज तथा थ्री फेज विद्युत आपूर्ति पर काम करने वाले उपकरणों में थ्री कोर टाइप तथा फोर कोर टाइप केबल का उपयोग किया जाएगा और जमीनी कनेक्शन में उपयोग होने वाले तार ऐसे होंगे जिन्हें आसानी से पहचाना जा सके ।

22. **बिटुमिनस पदार्थों द्वारा संरक्षित केबल** - (1) ऐसे मामलों में जहां आपूर्तिकर्ता अथवा स्वामी ओवरहेड लाइनों के अलावा ऐसी विद्युत आपूर्ति लाइन का उपयोग कर रहा है, जो पूरी तरह से धातु से आवरित नहीं है तथा अर्थ नहीं किया गया है और बिटुमिनस खूबियों वाले पदार्थ अथवा मिश्रण के द्वारा इंसुलेटेड या संरक्षित किया गया है -

(i) जब तक कि किसी विशेष मामले में इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर द्वारा अन्य व्यवस्थाओं को मंजूरी न दे दी जाए, कोई भी पाइप, कुचालक पाइप या ऐसी ही कोई अन्य व्यवस्था जिसमें होकर विद्युत आपूर्ति लाइनें बिछाई गई हों अथवा रखी गई हों, को किसी भी स्ट्रीट बॉक्स से जोड़ने के इसके प्रवेश बिन्दु पर कारगर ढंग से सील किया जाएगा ताकि स्ट्रीट बॉक्स से अथवा स्ट्रीट बॉक्स में गैस के रिसाव को रोका जा सके; और

(ii) ऐसी विद्युत आपूर्ति लाइनों की समय-समय पर जांच की जाएगी, जहां भी संभावना हो परीक्षण किया जाएगा तथा प्रत्येक जांच और परीक्षण का परिणाम आपूर्तिकर्ता अथवा स्वामी द्वारा सम्यक रूप से अभिलिखित किया जाएगा ।

(2) इन विनियमों के प्रवर्तन के बाद आपूर्तिकर्ता अथवा स्वामी, उक्त प्रकार की कोई अन्य विद्युत आपूर्ति लाइन उपयोग में नहीं लाएगा, जो ऐसे पदार्थों से संरक्षित की गई हैं, जिनके अत्यधिक गर्म हो जाने पर जहरीली अथवा विस्फोटक गैसें उत्सर्जित होने की संभावना हो ।

23. **स्ट्रीट बॉक्स** - (1) स्ट्रीट बॉक्स में गैस पाइप उपयोग में नहीं लाई जाएगी और जहां तक संभव हो पानी या गैस के रिसाव से बचने के लिए पर्याप्त सावधानियां बरती जाएंगी ।

(2) अलग-अलग प्रणालियों को विद्युत आपूर्ति करने वाली ऐसी लाइनें जो एक ही स्ट्रीट बॉक्स से होकर गुजर रही हैं, ऐसी होनी चाहिए जिन्हें एक-दूसरे से अलग किया जा सके और आसानी से पहचाना जा सके तथा 650 वो. से अधिक वोल्ट वाली सभी विद्युत आपूर्ति लाइनों अथवा स्ट्रीट बॉक्स से जुड़ी विद्युत लाइनों को पर्याप्त अवलंब उपलब्ध होना चाहिए और इन्हें सुरक्षित बनाया जाना चाहिए ताकि आसपास की विद्युत आपूर्ति लाइनों से होने वाले संभावित खतरों अथवा नुकसान का जोखिम दूर किया जा सके ।

(3) गैस की उपस्थिति का पता लगाने के उद्देश्य से सभी स्ट्रीट बॉक्स की नियमित जांच की जाएंगी और गैस के रिसाव अथवा जमा होने के संकेत मिलते हैं तो स्वामी को चाहिए कि वह उन सभी प्राधिकरणों अथवा कंपनियों को इसकी सूचना दे, जिनके गैस मेन्स स्ट्रीट बॉक्स के आसपास हैं और ऐसे मामलों में जहां स्ट्रीट बॉक्स इतना बड़ा है कि इसमें विद्युत आपूर्ति लाइनों अथवा उपकरणों को रखे जाने के बाद एक व्यक्ति आसानी से प्रवेश कर सके, निम्नलिखित पर्याप्त प्रावधान किए जाएंगे -

(i) यह सुनिश्चित किया जाए कि कोई व्यक्ति स्ट्रीट बॉक्स में प्रवेश करे, इससे पहले दुर्घटनावश स्ट्रीट बॉक्स में जमा हो चुकी गैस पूरी तरह से बाहर निकल गई है; और।

(ii) स्पार्किंग से होने वाले खतरे की रोकथाम के उपाय ।

(4) विद्युत परिपथ अथवा उपकरणों वाले स्ट्रीट बॉक्स या पिलर के स्वामी यह सुनिश्चित करेंगे कि इनके दरवाजे और ढक्कन बंद रखे जाएं और इन पर ताला लगा रहे तथा ऐसी व्यवस्था होनी चाहिए कि इन्हें केवल चाबी अथवा विशेष उपकरण के द्वारा ही खोला जा सके ।

24. **विभिन्न परिपथों की पहचान** - प्रत्येक जनरेटिंग स्टेशन, सब-स्टेशन, जंक्शन बॉक्स अथवा पिलर जिन पर सर्किट अथवा उपकरण लगे हैं, चाहे इन्हें अलग-अलग वोल्ट अथवा एक समान वोल्ट पर चलाया जाना हो, का स्वामी यह सुनिश्चित करेगा कि प्रत्येक परिपथ को एक-दूसरे से अलग करके स्पष्ट रूप से पहचाना जा सके । इसके लिए स्थायी प्रकृति के पहचान चिह्न लगाए जाएं ।

25. **एक से ज्यादा फीड वाले प्रतिष्ठानों में अंतर** - सब-स्टेशन, दोहरे खंभे वाले ढांचे, चार खंभों वाले ढांचे अथवा एक से अधिक फीड वाले किसी अन्य ढांचे सहित प्रत्येक प्रतिष्ठान का स्वामी यह सुनिश्चित करेगा कि सभी प्रतिष्ठानों को अलग-अलग रूप से पहचाना जा सके । इसके लिए वह स्थायी प्रकृति के पहचान चिह्न लगाएगा ।

26. **दुर्घटनावश चार्जिंग** - (1) सभी परिपथों और उपकरणों को उनके स्वामी इस प्रकार व्यवस्थित करेंगे कि इनके कल-पुर्जों के दुर्घटनावश अधिक वोल्ट पर चार्ज होने का खतरा न रहे और ये उतना ही वोल्ट पर चार्ज रहें, जितने के लिए ये निर्मित हैं ।

(2) ऐसी स्थिति में, जहां आल्टरनेटिंग करेंट और डायरेक्ट करेंट सर्किट एक ही बॉक्स अथवा अवलंब पर स्थापित हैं, उन्हें इस प्रकार व्यवस्थित और सुरक्षित किया जाएगा कि वे विद्युत प्रवाह के दौरान एक-दूसरे के संपर्क में नहीं आएंगे ।

27. **सुरक्षा संबंधी उपकरणों पर लागू होने वाले उपबंध** - (1) सभी जेनरेटिंग स्टेशनों, घेरबंद सब-स्टेशनों तथा स्विचिंग स्टेशनों में आग बुझाने वाले उपयुक्त उपकरणों के अतिरिक्त आग बुझाने में उपयोग के लिए शुष्क तथा स्वच्छ रेत से भरे फायर बकेट सुविधाजनक स्थानों पर रखे जाएंगे और इन्हें स्पष्ट रूप से चिह्नित किया जाएगा ।

(2) प्रासंगिक भारतीय मानकों के अनुसार अग्निशमन यंत्रों की वर्ष में कम से कम एक बार जांच की जाएगी, ताकि इनकी संतोषजनक कारगरता का परीक्षण किया जा सके और इन जांचों तथा परीक्षणों का रिकार्ड रखा जाएगा ।

(3) फर्स्ट-एड (प्राथमिक सहायता) बॉक्स अथवा आलमारियां प्रत्येक जेनरेटिंग स्टेशन, घेरबंद सब-स्टेशन, घेरबंद स्विचिंग स्टेशन और लाइनों के रख-रखाव के लिए उपयोग होने वाले वाहनों में इस प्रकार उपलब्ध कराए जाएंगे कि सभी कार्य घंटों के दौरान ये आसानी से उपलब्ध हो सकें तथा ऐसे सभी बॉक्स और आलमारियां, केवल मानवरहित सब-स्टेशनों और स्विचिंग स्टेशनों को छोड़कर जिम्मेदार व्यक्तियों के दायित्व में रखे जाएंगे । ये व्यक्ति फर्स्ट-एड उपचार में प्रशिक्षित होने चाहिए और इन व्यक्तियों में से कोई एक कार्य के घंटों के दौरान उपलब्ध रहना चाहिए । फर्स्ट-एड बॉक्स और आलमारियां स्पष्ट रूप से चिह्नित होनी चाहिए और इनमें राज्य सरकार द्वारा निर्धारित औषधि सामग्री उपलब्ध रहनी चाहिए ।

(4) 5 मे.वा. तथा इससे अधिक क्षमता वाले प्रत्येक जेनरेटिंग स्टेशन और 5 एम.वी.ए. तथा इससे अधिक की क्षमता वाले ट्रांसफार्मरों से युक्त घेरबंद सब-स्टेशनों में दो या दो से अधिक मास्क ऐसे स्थानों पर उपलब्ध एवं संरक्षित रहेंगे जहां आसानी से पहुंचा जा सके ताकि आग अथवा धुंआ फैलने की स्थित में इन्हें उपयोग में लाया जा सके ।

परन्तु जहां विद्युत स्टेशनों में 5 मे.वा. या इससे अधिक की क्षमता वाले एक से अधिक जेनरेटर स्थापित किए गए हैं, वहां प्रत्येक जेनरेटर के लिए कम से कम दो गैस मास्क आसानी से पहुंच वाले स्थानों पर उपलब्ध रहेंगे ।

परन्तु यह और कि 5 मे.वा. से कम क्षमता के प्रत्येक जेनरेटिंग स्टेशन और 5 एम.वी.ए. की क्षमता वाले घेरबंद सब-स्टेशन के स्वामी द्वारा पर्याप्त संख्या में गैस मास्क उपलब्ध कराए जाएं ।

28. **बिजली के झटके से पीड़ित व्यक्तियों के पुनर्जीवन के संबंध में अनुदेशों का प्रदर्शन** - (1) प्रत्येक जेनरेटिंग स्टेशन, घेरबंद सब-स्टेशन, घेरबंद स्विचिंग स्टेशन, खानों और कारखाना अधिनियम 1948 (1948 का 63) की धारा 2 के उपखंड (एम) में परिभाषित प्रत्येक कारखाना के स्वामी तथा ऐसे परिसरों में जहां बिजली का उपयोग हो रहा है तथा इलेक्ट्रिक इंस्पेक्टर ने उन्हें लिखित में इन अनुदेशों के बारे में नोटिस दिए हैं, के स्वामी बिजली के आघात से पीड़ित व्यक्ति में श्वांस फूंकने की प्रक्रिया के संबंध में अनुदेशों को ऐसे स्थानों पर प्रदर्शित करेंगे जहां इन्हें आसानी से पढ़ा और समझा जा सके । यह अनुदेश अंग्रेजी अथवा हिंदी और जिले की स्थानीय भाषा तथा जहां स्थानीय भाषा,हिंदी है, वहां हिंदी और अंग्रेजी में लगाए जाएंगे ।

(2) प्रत्येक जेनरेटिंग स्टेशन, घेरबंद सब-स्टेशन, घेरबंद स्विचिंग स्टेशन और प्रत्येक फैक्ट्री अथवा अन्य परिसर जिन पर यह विनियम लागू होते हैं, के स्वामी यह सुनिश्चित करेंगे कि उनके द्वारा नियोजित अभिहित व्यक्ति उप-विनियम (1) में संदर्भित अनुदेशों की जानकारी रखते हों और इन्हें लागू करने में सक्षम हों ।

(3) 650 वो. से अधिक के वोल्ट वाले ऐसे प्रत्येक जेनरेटिंग स्टेशन, सब-स्टेशन अथवा स्विचिंग स्टेशन जहां व्यक्ति तैनात हों, में एक कृत्रिम श्वसन यंत्र (रिस्पिरेटर) उपलब्ध कराया जाएगा और इसे हमेशा अच्छी चालू हालत में रखा जाएगा।

29. **उपभोक्ताओं, स्वामियों, कब्जाधारकों, इलेक्ट्रिकल ठेकेदारों, इलेक्ट्रिकल कर्मियों और आपूर्तिकर्ताओं द्वारा बरती जाने वाली सावधानियां** - (1) कोई भी उपभोक्ता, आपूर्तिकर्ता, स्वामी अथवा कब्जाधारक बिजली आपूर्ति के उद्देश्य से अपनी ओर से परिसर में अतिरिक्त जोड़तोड़, फेरबदल, मरम्मत तथा समायोजन सहित किसी भी प्रकार के विद्युत प्रतिस्थापन के कोई भी ऐसे कार्य नहीं करने देगा, जिनसे मौजूदा प्रतिष्ठान की क्षमता और विशेषताओं में कोई बदलाव हो, इसमें लैम्प, पंखें, फ्यूज, स्विच, 250 वो. तक के वोल्ट वाले घरेलू विद्युत उपकरण बदलने जैसे कार्य सम्मिलित नहीं हैं । ऐसे कार्य केवल राज्य सरकार द्वारा मान्यताप्राप्त बिजली के लाइसेंसधारक ठेकेदार द्वारा कौशल प्रमाण-पत्र धारक किसी व्यक्ति के प्रत्यक्ष पर्यवेक्षण में किए जाएंगे और राज्य सरकार द्वारा मान्यताप्राप्त अथवा जारी परमिट धारक व्यक्ति द्वारा किए जाएंगे ।

परन्तु केन्द्रीय सरकार के लिए अथवा उनकी तरफ से किए गए कार्यों के मामले में और खानों, तेल क्षेत्रों तथा रेलवे में प्रतिस्थापन के मामले में, केंद्रीय सरकार और अन्य मामलों में राज्य सरकार, राजपत्र में अधिसूचना के द्वारा, अपनी शर्तों में आमतौर पर अथवा किसी विशेष वर्ग के उपभोक्ताओं, आपूर्तिकर्ताओं, स्वामियो अथवा कब्जा धारकों को वर्णित कार्यों में रियायत दे सकती है ।

(2) उप-विनियम (1) का उल्लंघन करने वाले किसी भी विद्युत प्रतिष्ठान से संबंधित कार्य को बिजली की आपूर्ति नहीं की जाएगी अथवा इन्हें किसी भी आपूर्तिकर्ता के प्रतिष्ठानों से न ही जोड़ा जाएगा ।

30. **प्रतिष्ठानों की समय-समय पर जांच और परीक्षण** - (1) ऐसे मामलों में जहां प्रतिष्ठान को आपूर्तिकर्ता अथवा व्यापारी की आपूर्ति प्रणाली से पहले ही जोड़ा जा चुका है, ऐसे प्रत्येक प्रतिष्ठान का समय-समय पर निरीक्षण किया जाएगा और एक निश्चित अंतराल पर इनका परीक्षण किया जाएगा । यह अंतराल 5 वर्ष से अधिक नहीं होना चाहिए । निरीक्षण और परीक्षण कार्य या तो इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर अथवा आपूर्तिकर्ता, जैसा भी राज्य सरकार ने निर्देश दिया है, तथा केन्द्रीय सरकार के अथवा उसके नियंत्रण वाले प्रतिष्ठानों के मामले में, और खानों, तेल क्षेत्रों और रेल के मामले में केन्द्रीय सरकार ने निर्देश दिया है, द्वारा किया जाएगा ।

(2) इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर आपूर्तिकर्ता के 650 वो. से अधिक वोल्ट वाले प्रतिष्ठानों का आवधिक निरीक्षण तथा परीक्षण निश्चित अंतरालों पर करेगा, अंतराल 5 वर्ष से अधिक का नहीं होगा ।

(3) ऐसे मामलों में जहां यथास्थिति केन्द्रीय अथवा राज्य सरकार द्वारा आपूर्तिकर्ता को निर्देश दिए गए हैं, वह अपने प्रतिष्ठान का निरीक्षण और परीक्षण कराए वह अनुसूची-IV में विनिर्दिष्ट प्रारूप I, II, और III में संबंधित उपभोक्ता को प्रतिष्ठान की हालत से अवगत कराएगा और इस रिपोर्ट की एक प्रति इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को प्रस्तुत करेगा ।

(4) इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर, यह रिपोर्ट प्राप्त होने पर, आपूर्तिकर्ता द्वारा प्रस्तुत रिपोर्ट अथवा रिकार्ड में अंतर, प्रत्येक मामले में परिस्थितियों को ध्यान में रखते हुए, को स्वीकार कर सकता है और रिपोर्ट में दी गई त्रुटियों को दूर करने की सिफारिश कर सकता है ।

(5) यदि किसी भी प्रतिष्ठान का स्वामी इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर की रिपोर्ट में उल्लिखित त्रुटियों को इसके लिए निर्धारित समय सीमा में दूर करने में असफल रहता है तो ऐसे प्रतिष्ठानों की इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर के निर्देश पर विद्युत आपूर्ति रोक दी जाएगी । इसके लिए इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को कम से कम 48 घंटे का नोटिस प्रतिष्ठान के स्वामी को देना होगा ।

परन्तु यदि केन्द्रीय सरकार द्वारा 17.8.2006 के जीएसआर 481(ई) के जरिए जारी मुख्य इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर और इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर की शैक्षिक योग्यता, शक्तियां और कार्य" के नियम (8) के उप-नियम (1) के अधीन अपील की गई है और अपीलीय प्राधिकरण ने आपूर्ति काटने के आदेश पर रोक लगा दी है तो प्रतिष्ठान को विद्युत आपूर्ति काटी नहीं जाएगी ।

31. **उपभोक्ता के प्रतिष्ठान की जांच** - (1) आपूर्तिकर्ता उपभोक्ता से नई अथवा अतिरिक्त विद्युत आपूर्ति के लिए आवेदन प्राप्त होने और आपूर्ति कनेक्ट करने से पहले अथवा छः माह की अवधि के बाद विद्युत आपूर्ति फिर से कनेक्ट करने से पहले प्रतिष्ठान की या तो स्वयं जांच करेगा या फिर उपभोक्ता के द्वारा प्रस्तुत बिजली के लाइसेंस प्राप्त ठेकेदार द्वारा विधिवत हस्ताक्षरित जांच परिणाम स्वीकार करेगा ।

(2) आपूर्तिकर्ता उपभोक्ता के प्रत्येक सप्लाई प्वाइंट के बारे में जांच परिणामों का रिकार्ड अनुसूची-V में रखेगा ।

(3) ऐसे निरीक्षण और जांच के परिणामों के फलस्वरूप यदि आपूर्तिकर्ता इस निष्कर्ष पर पहुंचता है कि प्रतिष्ठान खतरनाक हो सकता है, वह आवेदक को लिखित में नोटिस देगा तथा उससे प्रतिष्ठान को सुरक्षित बनाने के लिए आवश्यक बदलाव करने को कहेगा तथा जब तक अपेक्षित बदलाव नहीं कर लिए जाते, वह कनेक्शन देने से इंकार कर सकता है ।

32. **विद्युत उत्पादक इकाइयों की स्थापना और जांच** - इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर जिन विद्युत इकाइयों की चालू होने से पहले जांच कर सकता है, उनकी क्षमता समुचित सरकार द्वारा अधिनियम की धारा 176 की उप-धारा (2) के खंड (x) और अधिनियम 162 की उप-धारा (1) के अधीन जारी अधिसूचना द्वारा निर्धारित की जाएगी ।

अध्याय IV

विद्युत आपूर्ति और उपयोग के संबंध में सामान्य शर्तें

33. **कनेक्शन से पहले लीकेज से बचाव संबंधी सावधानियां** - (1) आपूर्तिकर्ता किसी भी आवेदक के परिसर में लगे उपकरणों अथवा प्रतिष्ठान को आपूर्ति के लिए तब तक कनेक्शन नहीं देगा जब तक कि वह इस बात से पूरी तरह से संतुष्ट न हो जाए कि कनेक्शन देते समय प्रतिष्ठान अथवा उपकरण से ऐसे लीकेज की कोई संभावना नहीं रहेगी कि उससे सुरक्षा को खतरा पैदा हो । इसके लिए नीचे दिए गए अनुसार प्रतिष्ठान के रेजिस्टेंस को मापकर जांच की जाएगी:-

(i) सभी उपकरणों के इंसुलेशन रेजिस्टेंस (आईआर) भारतीय मानकों में निर्धारित अधिमान के अनुसार होंगे ;

(ii) प्रत्येक विद्युत आवेशित सुचालक तथा भू-संपर्क सुचालक के बीच 500 वो. का डीसी करेंट एक मिनट के लिए प्रवाहित होने पर प्रतिष्ठान का इंसुलेशन रेजिस्टेंस और 650 वोल्ट तक के उपकरणों का रेजिस्टेंस कम से कम 1 मेगा ओह्म अथवा भारतीय मानक में विनिर्दिष्ट क्षमता का होना चाहिए ;

(iii) प्रत्येक विद्युत आवेशित सुचालक तथा भू-संपर्क सुचालक के बीच 2.5 के.वी. का डीसी करेंट एक मिनट के लिए प्रवाहित होने पर प्रतिष्ठान का इंसुलेशन रेजिस्टेंस और 650 वो. से अधिक किन्तु 33 के.वी. से कम वोल्ट के उपकरणों का इंसुलेशन रेजिस्टेंस कम से कम 5 मेगा ओह्म अथवा भारतीय मानक में विनिर्दिष्ट क्षमता का होना चाहिए ।

(2) यदि आपूर्तिकर्ता उप-विनियम (1) के उपबंधों के अधीन कनेक्शन देने से इंकार करता है तो ऐसी स्थिति में वह इंकार करने के कारणों से उपभोक्ता को लिखित में अवगत कराएगा ।

34. **उपभोक्ता के परिसर में लीकेज** - (1) यदि इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर अथवा आपूर्तिकर्ता के पास यह मानने के कारण है कि उपभोक्ता की प्रणाली में लीकेज है, जिससे आपूर्तिकर्ता द्वारा अथवा किसी अन्य व्यक्ति द्वारा बिजली का हानिकारक रूप से उपयोग हो सकता है या इससे खतरे की संभावना है, तो वह उपभोक्ता को लिखित में इस बात का नोटिस देगा कि वह उपभोक्ता के प्रतिष्ठान का निरीक्षण और जांच करना चाहता है ।

(2) इस प्रकार का नोटिस दिए जाने के बाद यदि उपभोक्ता अपने प्रतिष्ठान की जांच तथा परीक्षण के लिए आवश्यक सुविधाएं उपलब्ध नहीं कराता है अथवा उपभोक्ता के प्रतिष्ठान का इंसुलेशन रजिस्टेंस इतना कम है कि बिजली का सुरक्षित उपयोग संभव नहीं है, ऐसी स्थिति में आपूर्तिकर्ता इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर के निर्देश पर प्रतिष्ठान को विद्युत आपूर्ति रोक देगा किन्तु यह कदम उठाने से पहले उपभोक्ता को विद्युत आपूर्ति रोकने के संबंध में लिखित में 48 घंटे का नोटिस देना होगा और आपूर्तिकर्ता अथवा इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर जब तक इस बात से संतुष्ट नहीं हो जाते कि लीकेज का कारण दूर कर दिया गया है, विद्युत आपूर्ति फिर से बहाल नहीं की जाएगी ।

35. **विद्युत आपूर्ति तथा उपयोग** - (1) उप-विनियम (2) से (8) में विहित शर्तों का अनुपालन सुनिश्चित होने तक बिजली की आपूर्ति, ट्रांसफार्मेशन, कनवर्जन, इनवर्जन अथवा उपयोग नहीं किया जाएगा अथवा आपूर्ति, ट्रांसफार्मेशन, कनवर्जन, इनवर्जन और उपयोग जारी नहीं रखा जाएगा ।

(2) विद्युत आपूर्ति के प्रारंभ बिन्दु के तुरत बाद करेंट जारी रखने और सर्किट ब्रेक करने के लिए अपेक्षित क्षमता वाले निम्नलिखित कंट्रोल लगाए जाएंगे ताकि इन तक आसानी से पहुंचा जा सके और प्रतिष्ठान को की जा रही विद्युत आपूर्ति को पूरी तरह से अलग करने के लिए इन्हें आसानी से ऑपरेट किया जा सके । ऐसे उपकरण, अलग-अलग सर्किटों और उपकरणों को कंट्रोल करने के लिए लगाए गए किसी अन्य उपकरण के अलावा होंगे, अर्थात्-

(i) 650 वो. तक के वोल्ट का उपयोग करने वाला उपभोक्ता फ्यूज और सर्किट ब्रेकर सहित एक संयुक्त स्विच लगाएगा ;

(ii) 650 वो. से अधिक किन्तु 33 के.वी. से कम वोल्ट का उपयोग करने वाले उपभोक्ता जिसके प्रतिस्थापित ट्रांसफार्मर अथवा उपकरण की कुल क्षमता 11 के.वी. आपूर्ति वोल्ट पर 1000 केवीए तक की है और उच्च वोल्ट (11 के.वी. से अधिक किन्तु 33 के.वी. से अधिक नहीं) पर क्षमता 2500 केवीए तक की है, द्वारा फ्यूज अथवा एक सर्किट ब्रेकर सहित संयुक्त स्विच लगाना ;

(iii) 650 वो. से अधिक किन्तु 33 के.वी. से कम वोल्ट का उपयोग करने वाले उपभोक्ता जिसके प्रतिस्थापित ट्रांसफार्मर अथवा उपकरण की कुल क्षमता 11 के.वी. आपूर्ति वोल्ट पर 1000 केवीए से अधिक और उच्च वोल्ट (11 के.वी. से अधिक किन्तु 33 के.वी. से अधिक नहीं) पर 2500 केवीए से अधिक है, द्वारा एक सर्किट ब्रेकर लगाना ;

(iv) 33 के.वी. से अधिक वोल्ट का उपयोग करने वाले उपभोक्ता द्वारा एक सर्किट ब्रेकर लगाना ।

परन्तु जहां आपूर्ति का प्रारंभ बिन्दु और उपभोक्ता का उपकरण एक-दूसरे के नजदीक हैं, ऐसे मामले में आपूर्ति आरंभ होने के बिन्दु के नजदीक फ्यूज अथवा सर्किट ब्रेकरयुक्त एक लिंक्ड (संयुक्त) स्विच पर्याप्त माना जाएगा ।

(3) प्रत्येक ट्रांसफार्मर के मामले में निम्नलिखित उपकरण उपलब्ध कराया जाएगा; अर्थात्-

(i) ट्रांसफार्मर के प्राइमरी साइड पर फ्यूज अथवा पर्याप्त क्षमता वाले सर्किट ब्रेकरयुक्त एक लिंक्ड स्विच ।

परन्तु ट्रांसफार्मर के प्राइमरी साइड पर लगा लिंक्ड स्विच पर्याप्त क्षमता का होना चाहिए ताकि वह फुल लोड करेंट वहन कर सके और केवल ट्रांसफार्मर के चुंबकीय करेंट को ब्रेक कर सके ।

परन्तु यह और कि उन सभी ट्रांसफार्मरों में: -

(क) जिनकी क्षमता 5000 केवीए है और इससे अधिक है तथा वर्ष 2000 से पहले स्थापित किए गए हैं; और

(ख) जिनकी क्षमता 1000 केवीए और इससे अधिक है तथा वर्ष 2000 में अथवा इसके बाद स्थापित किए गए हैं, में एक सर्किट ब्रेकर उपलब्ध कराया गया है ।

परन्तु यूनिट ऑक्जिलियरी ट्रांसफार्मर तथा जेनरेटर ट्रांसफार्मर के लिए ट्रांसफार्मर के प्राइमरी साइड पर लिंक्ड स्विच लगाना अपेक्षित नहीं है ।

(ii) वर्ष 2000 में अथवा इसके बाद लगाए गए ट्रांसफार्मरों के संबंध में, सभी ट्रांसफार्मरों की सेकेण्डरी साईड पर पर्याप्त रेटिंग का सक्रिट ब्रेकर लगाया जाएगा ।

परन्तु 1000 केवीए से कम क्षमता वाले सप्लायर ट्रांसफार्मर की सेकेण्डरी साईड पर फ्यूज अथवा पर्याप्त रेटिंग के सर्किट ब्रेकर वाला लिंक्ड स्विच लगाया जाएगा ।

(4) एक यूनिट के रूप में निर्मित कंट्रोल गियर को छोड़कर अन्य मामलों में प्रत्येक सर्किट को अत्यधिक विद्युत प्रवाह से बचाने के लिए उपयुक्त कट-आउट अथवा पर्याप्त ब्रेकिंग क्षमता का सर्किट ब्रेकर उचित स्थान पर लगाया जाए और यह इस प्रकार निर्मित हो कि विद्युत आपूर्ति चालू होने पर ओवरहीटिंग, आर्किंग अथवा गर्म धातु के चटकने से होने वाले नुकसान को रोक सके तथा इनमें कट-आउट के फ्यूज धातु को बिना किसी खतरे के आसानी से बदला जा सके ।

(5) प्रत्येक मोटर अथवा मोटरों के समूह अथवा किसी विशेष मशीन को चलाने के अन्य उपकरण को विद्युत आपूर्ति एक उपयुक्त लिंक्ड स्विच अथवा सर्किट ब्रेकर अथवा निर्धारित क्षमता का आपातकालीन ट्रिपिंग डिवाइस, जिसको मैनुअल तौर पर रिसेट किया जा सके, द्वारा नियंत्रित होनी चाहिए तथा यह उपकरण मोटर अथवा मोटरों के समूह अथवा अन्य उपकरणों के नजदीक ऐसी जगह लगे होने चाहिए जहां आसानी से पहुंचा जा सके और प्रभारी व्यक्ति इन्हें आसानी से ऑपरेट कर सके । ये उपकरण सर्किट में इस प्रकार कनेक्ट होने चाहिए कि इनके द्वारा मोटर अथवा मोटरों के समूह अथवा उपकरणों को हो रही विद्युत आपूर्ति किसी भी रेगुलेटिंग स्विच अथवा अन्य उपकरणों से जुड़े रेजिस्टेंस के द्वारा काटी जा सके ।

(6) इंसुलेटिंग सामग्री का चयन इनके प्रस्तावित उपयोग तथा इनकी मैकेनिकल क्षमता को ध्यान में रखकर किया जाएगा । ये पदार्थ तापमान और नमी दोनों हालातों में अपनी इंसुलेटिंग विशेषताओं को बनाए रखने में पर्याप्त रूप से सक्षम होने चाहिए और हर-हालात में कार्य योग्य बने रहने चाहिए ।

(7) यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि विद्युत आवेशित कल-पुर्जे किसी भी स्थिति में खुले न रहें ताकि ये खतरे का कारण न बन सके और इसके लिए पर्याप्त सावधानियां बरती जानी चाहिए ।

(8) प्रत्येक उपभोक्ता यह सुनिश्चित करने के लिए सभी उपाय अपनाएगा ताकि आपूर्तिकर्ता द्वारा उसके परिसर में तथा उसके प्रतिष्ठान को आपूर्ति करने वाली बिजली की सर्विस लाइनों से आपूर्तिकर्ता के अलावा कोई अन्य व्यक्ति छेड़छाड़ न कर सके ।

36. **15 मीटर से अधिक ऊंचाई वाली बहुमंजिला इमारतों में विद्युत आपूर्ति और उपयोग के उपबंध** - (1) इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर किस सीमा तक 15 मीटर से अधिक ऊंचाई वाली बहुमंजिला इमारतों में कनेक्टेड लोड और सप्लाई वोल्टेज का निरीक्षण किया जाना है, इसका निर्धारण समुचित सरकार द्वारा अधिसूचना के जरिए किया जाएगा।

(2) विद्युत आपूर्ति आरंभ करने अथवा विद्युत आपूर्ति डिसकनेक्ट हो जाने के छः माह बाद किसी प्रतिष्ठान में विद्युत आपूर्ति फिर से आरंभ करने के लिए आवेदन करने से पहले, बहुमंजिला इमारत का स्वामी अथवा कब्जाधारक इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को लिखित में कम से कम 30 दिन का नोटिस देगा जिसमें प्रतिष्ठान का विवरण स्पष्ट करना होगा तथा इस अवधि के दौरान इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर के लिखित अनुमोदन के बिना विद्युत आपूर्ति आरंभ अथवा फिर से बहाल नहीं की जाएगी ।

(3) प्रतिष्ठान का स्वामी अथवा आपूर्तिकर्ता विद्युत आपूर्ति के प्रारंभ बिन्दु पर कट-आउट अथवा ब्रेकरयुक्त आइसोलेटिंग उपकरण उपलब्ध कराएगा जो 3-फेज, 4-वायर सर्किट में न्यूट्रल को छोड़कर सभी फेजों को ऑपरेट कर सकता हो । यह उपकरण जमीन से अधिक से अधिक 1.70 मीटर की ऊंचाई पर आसानी से पहुंच वाले स्थान पर लगा होगा ताकि आपात स्थिति में संपूर्ण इमारत की पूरी विद्युत आपूर्ति को आइसोलेट किया जा सके ।

(4) बहुमंजिला इमारत का स्वामी अथवा कब्जाधारक यह सुनिश्चित करेगा कि इमारत के अंदर इलेक्ट्रिकल इंस्टॉलेशन और कार्य इस प्रकार कराया जाए और संरक्षित किया जाए कि शॉक अथवा आग से होने वाले खतरों को रोका जा सके तथा यह भी सुनिश्चित करेगा कि इंस्टॉलेशन का कार्य तत्संबंधी कार्य संहिताओं के अनुरूप कराया गया है ।

(5) बिजली के तार बिछाने के लिए उपलब्ध कराए गए डक्ट के किनारे कोई अन्य सर्विस पाइप अथवा केबल नहीं लगाई जाएगी और बिजली के तारों के लिए उपलब्ध कराए गए डक्ट तथा अन्य उपकरणों के लिए प्रत्येक फ्लोर क्रॉसिंग पर फायर बैरियर उपलब्ध होंगे।

37. **250 वो. से अधिक वोल्ट वाले प्रतिष्ठानों में लागू होने वाली शर्तें** - जिन प्रतिष्ठानों में 250 वो. से अधिक वोल्ट की बिजली सप्लाई की जाती है, कनवर्ट की जाती है, ट्रांसफॉर्म की जाती है अथवा उपयोग की जाती है, को निम्नलिखित शर्तों का पालन करना होगा, अर्थात्:-

(i) ओवरहेड लाइनों को छोड़कर, सभी कंडक्टर मशीनी तौर पर मजबूत धातु के ऐसे डिब्बों में बंद होने चाहिए अथवा धातु के आवरण से ढके होने चाहिए, जिनसे होकर विद्युत प्रवाह बना रहे किन्तु किसी भी मशीनी नुकसान से ये कंडक्टर सुरक्षित रहें । ऐसे कंडक्टरों तक केवल अभिहित व्यक्तियों की ही पहुंच होनी चाहिए और इन्हें इस प्रकार स्थापित तथा सुरक्षित किया जाना चाहिए कि इससे किसी प्रकार का खतरा न रहे;

परन्तु 650 वो. तक के वोल्ट वाले प्रतिष्ठानों में तत्संबंधी भारतीय मानकों पर खरे उतरने वाले गैस-धात्विक कंड्यूट का ही उपयोग किया जाए ;

(ii) कंडक्टर के रूप में काम करने के लिए बनाए गए उपकरणों को छोड़कर प्रतिष्ठान से संबद्ध धातु संबंधी कार्य, डिब्बे, अवलंबों को इस संबंध में भारतीय मानकों में निर्धारित मानदंडों और विनियम 41 के उपबंधों के अनुसार अर्थिंग प्रणाली से जोड़ा जाए ।

(iii) प्रत्येक स्विचबोर्ड के लिए निम्नलिखित का पालन किया जाएगाः-

(क) स्विचबोर्ड के सामने कम से कम एक मीटर चौड़ाई का स्थान उपलब्ध कराया जाएगा ।

(ख) यदि स्विचबोर्ड के पीछे कोई अन्य जोड़ अथवा खुले कनेक्शन हैं, तो इनके और स्विचबोर्ड के पीछे कम से कम 20 सें.मी. अथवा 75 सें.मी. से ज्यादा की दूरी रखी जाएगी । यह दूरी सुचालक के उभरे हिस्से के दूरस्थ बिन्दु से नापी जाएगी ।

(ग) यदि स्विचबोर्ड के पीछे चौड़ाई में 75 सें.मी. से ज्यादा का खाली स्थान है तो वहां स्विचबोर्ड के दोनों तरफ से 1.8 मीटर की स्पष्ट ऊंचाई का आने-जाने का रास्ता होगा ।

(iv) यदि प्रतिष्ठान ऐसे परिसर में लगाया गया है जहां गैस और रसायन सहित ज्वलनशील पदार्थ उत्पादित किए जाते हैं, हैंडल किए जाते हैं अथवा रखे जाते हैं, ऐसी स्थिति में विद्युत प्रतिष्ठान, उपकरण तथा उपस्कर अग्निरोधी, धूल-मिट्टी से सुरक्षित, पूरी तरह से डिब्बों में बंद होने चाहिए अथवा भारतीय मानकों में खतरनाक क्षेत्रों के बारे में किए गए विनिर्देशों को पूरा करने वाली समुचित विद्युत फिटिंग कराई जानी चाहिए ।

(v) ऐसे मामलों में जहां, किसी प्रतिष्ठान के लिए विद्युत आपूर्ति का आवेदन किया गया है अथवा जहां छः माह या इससे अधिक अवधि के लिए विद्युत कनेक्शन काट दिया गया है, वहां आपूर्तिकर्ता तब तक आपूर्ति अथवा विद्युत की पुनर्बहाली आरंभ नहीं करेगा जब तक कि उपभोक्ता ने इन विनियमों में आपूर्ति की शर्तों का सभी प्रकार अनुपालन न कर लिया हो ।

(vi) ऐसे मामलों में जहां आपूर्तिकर्ता विद्युत आपूर्ति आरंभ करना चाहता हो या बिजली का उपयोग करना चाहता हो अथवा विद्युत कनेक्शन काटने के छः माह बाद 250 वो. से अधिक किन्तु 650 वो. तक के वोल्ट की विद्युत आपूर्ति फिर से बहाल करना चाहता हो, वह विद्युत आपूर्ति कनेक्ट करने अथवा फिर से कनेक्ट करने से पहले इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को अपने इस आशय का लिखित में नोटिस देगा ।

(vii) विद्युत आपूर्ति कनेक्ट करने के बाद, आपूर्तिकर्ता को कभी भी इस बात का पता लगता है कि इन विनियमों के उपबंधों का अनुपालन नहीं किया जा रहा है, वह उपभोक्ता और इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को इन उपबंधों के उल्लंघन का ब्यौरा तथा उपभोक्ता को ऐसी खामियों को एक निश्चित समय में दूर करने की चेतावनी देते हुए एक लिखित नोटिस देगा और यदि उपभोक्ता बताई गई खामियों को दूर करने में असफल रहता है, तो आपूर्तिकर्ता उपभोक्ता को सुनवाई और लिखित में कारणों को दर्ज करने के लिए समुचित समय देने के बाद आपूर्ति काट देगा किन्तु आपूर्ति तभी काटी जाएगी जब आपूर्तिकर्ता द्वारा विधिवत अधिसूचित अधिकारी ने लिखित में ऐसे आदेश दे दिए हों । आपूर्तिकर्ता की संतुष्टि के अनुरूप कमियों को दूर करने के पश्चात् विद्युत आपूर्ति शीघ्र से शीघ्र बहाल कर दी जाएगी ।

38. **कमियों के संबंध में इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर से अपील** - (1) यदि कनेक्शन के लिए आवेदन करने वाला व्यक्ति प्रतिष्ठान में खामियों अथवा इससे संभावित खतरों के आधार पर बिजली देने के संबंध में आपूर्तिकर्ता द्वारा इंकार किए जाने से संतुष्ट नहीं है, वह इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को प्रतिष्ठान की जांच करने की अपील कर सकता है । यदि इलेक्ट्रिल इंस्पेक्टर यह सूचना देता है कि प्रतिष्ठान में कोई कमी नहीं है अथवा इससे कोई खतरा नहीं है तो आपूर्तिकर्ता उपभोक्ता को उक्त कारणों के आधार पर बिजली देने से इंकार नहीं कर सकता और इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर से सूचना प्राप्त होने के चौबीस घंटे के अंदर विद्युत आपूर्ति आरंभ हो जानी चाहिए, बनी रहनी चाहिए अथवा फिर से बहाल हो जानी चाहिए ।

(2) उप-विनियम (1) के अधीन किसी भी परीक्षण के लिए आवेदन करने पर, आवेदन प्राप्त होने के सात दिन के अंदर यह परीक्षण किया जाएगा ।

39. **सप्लाई फेल होने से बचने के लिए सावधानियां और सप्लाई फेल होने की सूचना** - (1) आपूर्तिकर्ता अपने आपूर्ति क्षेत्र में सामान्य कार्य हालातों में विद्युत आपूर्ति के लिए बिजली की लाइनें बिछाते समय इन्हें अलग-अलग खंडों में बांटेगा और इस प्रकार व्यवस्थित करेगा तथा स्विचगियर अथवा सर्किट ब्रेकर लगाएगा और इन्हें इस प्रकार ऐसी जगहों पर लगाएगा ताकि सप्लाई फेल होने की स्थिति में इससे प्रणाली का एक सीमित हिस्सा ही प्रभावित हो सके ।

(2) आपूर्तिकर्ता दुर्घटनावश आपूर्ति ठप होने से बचने, और साथ ही आम लोगों अथवा बिजली की लाइनें बिछाने, लाइनों का विस्तार करने, लाइनें बदलने, मरम्मत अथवा रख-रखाव जैसे किसी कार्य के दौरान लाइनों पर काम करने वाले कर्मचारियों को होने वाले खतरों से बचाने के लिए सभी यथोचित सावधानियां बरतेगा ।

(3) आपूर्तिकर्ता आपूर्ति फेल होने की ऐसी घटना के बारे में इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को सूचना देगा क्योंकि इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को समय-समय पर ऐसी जानकारी देना अपेक्षित हो सकेगा, और सप्लाई फेल हो जाने के बाद अथवा आपूर्तिकर्ता को सप्लाई फेल होने की जानकारी मिलने के बाद यह नोटिस संचार के तीव्रतम माध्यम द्वारा भेजा जाएगा और यह नोटिस अनुसूची-VI में दिए गए प्रारूप में होगा ।

(4) प्रतिष्ठान के कुशल कार्यकरण की जांच अथवा किसी अन्य प्रयोजन के लिए आपूतिकर्ता के प्रतिष्ठान से कनेक्ट की गई विद्युत आपूर्ति लाइन को जब भी जरूरी हो,

डिसकनेक्ट किया जा सकता है, बशर्ते कि आपूर्तिकर्ता ने इस डिसकनेक्शन से प्रभावित होने वाले उपभोक्ताओं को कम से कम चौबीस घंटे पहले अवगत करा दिया हो ।

परन्तु आपातकालीन स्थित में कोई भी ऐसा नोटिस नहीं दिया जाएगा ।

अध्याय V

650 वो. से अनधिक के वोल्ट वाले विद्युत प्रतिष्ठानों तथा उपकरणों के लिए सुरक्षा संबंधी उपबंध

40. **इंसुलेशन के रेजिस्टेंस का परीक्षण** - (1) ऐसे मामलों में जहां 650 वो. से अनधिक वोल्ट वाली विद्युत आपूर्ति लाइनें संयोजन, फेरबदल अथवा मरम्मत के उद्देश्य से प्रणाली से अलग कर दी गई हैं, इन लाइनों को प्रणाली से तब तक फिर से नहीं जोड़ा जाएगा जब तक आपूर्तिकर्ता अथवा स्वामी ने विनियम 33 के अंतर्गत निर्धारित परीक्षण के लिए आवेदन न कर दिया हो ।

(2) ओवरहेड लाइनों पर उप-विनियम (1) के उपबंध तब तक लागू नहीं होंगे जब तक कि इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर ने किसी विशेष मामले में इस संबंध में निर्देश न दिए हों । इनमें ओवरहेड इंसुलेटेड केबल सम्मिलित नहीं हैं ।

41. **भू-संपर्क के लिए कनेक्शन** - सामान्य तौर पर 125 वो. से अधिक किन्तु 650 वो. से अनधिक की वोल्ट वाली प्रत्येक प्रणाली के भू-संपर्क कनेक्शन पर निम्नलिखित शर्तें लागू होंगी, अर्थात्:-

(i) जेनरेटिंग स्टेशन और सब-स्टेशन दोनों पर अर्थ रेजिस्टेंस को संतोषजनक स्तर पर लाने के लिए 3-फेज, 4-वायर प्रणाली के न्यूट्रल कंडक्टर और 2-फेज, 3-वायर प्रणाली के बीच के कंडक्टर कम से कम दो अलग-अलग स्पष्ट कनेक्शनों तथा कम से कम दो अलग-अलग अर्थ इलेक्ट्रोडों अथवा आवश्यकतानुसार इससे अधिक इलेक्ट्रोडों द्वारा भू-संपर्क से जोड़े जाएंगे ।

(ii) अर्थ इलेक्ट्रोड, अर्थ रेजिस्टेंस कम करने के लिए परस्पर जुड़े होंगे ।

(iii) वितरण प्रणाली अथवा सर्विस लाइन के साथ-साथ एक अथवा अधिक बिन्दुओं पर न्यूट्रल कंडक्टरों को भी भू-संपर्क दिया जाएगा । ये भू-संपर्क उपभोक्ता परिसर में दिए गए भू-संपर्क के अलावा होंगे ।

(iv) ऐसे मामलों में जहां विद्युत आपूर्ति लाइन प्रणाली में कॉसेंट्रिक केबल का उपयोग किया गया है, ऐसी केबलों के बाहरी कंडक्टर को दो अलग-अलग तथा सुस्पष्ट कनेक्शनों के द्वारा भू-संपर्क से जोड़ा जाएगा ।

(v) भू-संपर्क कनेक्शन में एक ऐसा लिंक दिया जा सकता है, जिसके द्वारा परीक्षण अथवा खराबी का पता लगाने के लिए भू-संपर्क कनेक्शन अस्थायी रूप से खोला जा सके ।

(vi) श्री वायर डायरेक्ट करेंट प्रणाली में, बीच के सुचालक को केवल जेनरेटिंग स्टेशन में ही अर्थ किया जाएगा, और बीच के सुचालक से जमीन में जाने वाले करेंट को निरंतर दर्ज किया जाएगा इसके लिए एमीटर का प्रयोग किया जाएगा, और किसी भी समय यदि करेंट अधिकतम आपूर्ति करेंट के एक हजारवें हिस्से से ज्यादा होता है, तो प्रणाली के इंसुलेशन में सुधार लाने के लिए तत्काल कदम उठाए जाएंगे ।

(vii) ऐसे मामलों में जहां बीच के सुचालक को सर्किट ब्रेकर के जरिए अर्थ किया गया है और इसके समानांतर एक रेजिस्टेंस जोड़ा गया है, यह रेजिस्टेंस दस ओह्म से ज्यादा का नहीं होना चाहिए और सर्किट ब्रेकर को खोलने पर प्रणाली के इंसुलेशन में सुधार के लिए तत्काल कदम उठाए जाएंगे तथा सर्किट ब्रेकर को यथासंभव शीघ्र पुनः बंद किया जायेगा ।

(viii) प्रणाली में बिजली के अर्थ होने की स्थिति में तथा अर्थ होने के कारणों को दूर किए जाने तक ही एमीटर की सुरक्षा के रूप में रेजिस्टेंस का उपयोग किया जाए और अर्थ होने के कारणों का पता लगाने तथा इन्हें दूर करने के लिए तत्काल कदम उठाए जाएं ।

(ix) आल्टरनेटिंग प्रणाली के मामले में भू-संपर्क कनेक्शन में कोई भी इम्पिडेंश न जोड़ा जाए, केवल वे ही इम्पिडेंश जोड़े जाएं जो स्विचगियर अथवा इंस्ट्रूमेंट, कट-आउट अथवा सर्किट ब्रेकर को चलाने के लिए अत्यंत जरूरी हों । भू-संपर्क के कनेक्शन से होकर गुजरने वाले करेंट की सामान्यता के परीक्षण के परिणामों को आपूर्तिकर्ता विधिवत दर्ज करेगा।

(x) कोई भी व्यक्ति किसी वाटर मेन्स की सहायता से, जो उसका न हो, अर्थ कनेक्शन नहीं जोड़ेगा और न ही अर्थ कनेक्शन को उसके सम्पर्क में लाएगा । ऐसा तभी किया जा सकता है, जब प्रणाली के स्वामी और इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर की अनुमति ले ली गई हो ।

(xi) उपरोक्त तरीके से भू-संपर्क से जोड़ी गई आल्टरनेटिंग करेंट प्रणालियां विद्युतीय रूप में परस्पर जुड़ी होंगी ।

परन्तु संबंधित विद्युत आपूर्ति लाइनों में भू-संपर्क के लिए किया गया प्रत्येक कनेक्शन धात्विक आवरण अथवा धात्विक खोल से ढका होगा ।

(xii) प्रत्येक जेनरेटर, फिक्स मोटर, इधर-उधर ले जाने योग्य मोटर, सभी ट्रांसफार्मरों के धात्विक पार्ट्स, जिन्हें सुचालक के रूप में उपयोग नहीं किया जाना है और कोई अन्य उपकरण तथा 250 वो. से अधिक किन्तु 650 वो. से अनधिक के वोल्ट के बिजली की खपत से संबंधित सभी उपकरणों को उनका स्वामी दो अलग-अलग तथा स्पष्ट कनेक्शनों द्वारा भू-संपर्क से जोड़ेगा ।

(xiii) प्रत्येक जेनरेटर का और ट्रांसफार्मर का न्यूट्रल प्वाइंट कम से कम दो अलग-अलग और स्पष्ट कनेक्शनों द्वारा भू-संपर्क प्रणाली से जुड़ा होगा ।

3747 GI/10—4

(xiv) धातु के सभी डिब्बे अथवा धात्विक आवरण जिन्हें विद्युत आपूर्ति लाइनों अथवा उपकरणों को धारण करने या संरक्षित करने के लिए उपयोग किया गया है, भू-संपर्क से जुड़े रहेंगे और इन्हें सभी जंक्शन बॉक्सों और अन्य प्रवेश बिन्दुओं पर इस प्रकार कनेक्ट किया जाएगा कि इनकी पूरी लंबाई पर मशीनी तथा विद्युतीय कनेक्शन ठीक से बना रहे ।

परन्तु इस विनियम में उल्लिखित शर्तें उन मामलों में लागू नहीं होंगी जहां आपूर्ति वोल्ट 250 वो. से अधिक नहीं है और उपकरणों में वाल टयूब अथवा ब्रेकेट, इलेक्ट्रोलायर्स, स्विच, सिलिंग फैन, अन्य फिटिंग सम्मिलित हैं । इनमें पोर्टेबल हैंड लैंप और ट्रांसपोर्टेबल उपकरण सम्मिलित नहीं हैं । परन्तु इनमें अर्थ टर्मिनल न लगा हो और इनमें क्लास-II उपकरण तथा सहायक उपकरण भी सम्मिलित नहीं हैं ।

परन्तु यह और ऐसे मामलों में जहां सप्लाई वोल्टेज 250 वो. से अधिक नहीं है और जहां प्रतिष्ठान या तो नए हैं या इनका पुनरोद्धार किया गया है, में सभी प्लग शॉकेट थ्री-पिन टाइप के होंगे और तीसरी पिन को स्थायी रूप से तथा कुशलता से अर्थ होना चाहिए ।

(xv) सभी भू-संपर्क प्रणालियों में निम्नलिखित व्यवस्था होगी:-

(क) संभावित अर्थ फाल्ट करेंट को सहन करने में सक्षम समविभव बॉन्डिंग सुचालक और करेंट को जमीन में आसपास छितरा देने तथा तापमान को भारतीय मानकों में निर्धारित सीमा तक सीमित रखने के लिए पाइपों, छड़ों और प्लेट इलेक्ट्रोड का एक समूह जो कि उन धात्विक कल-पुर्जों जो विद्युत प्रवाह के लिए नहीं बने हैं समविभव पर रखा जा सके और इन कल-पुर्जों में ज्यादा वोल्टेज पैदा होने से उत्पन्न खतरों से बचा जा सके ।

(ख) भू-रेजिस्टेंस को पर्याप्त रूप से कम रखा जाएगा ताकि सुरक्षा संबंधी उपकरणों को समय पर चालू करने के लिए पर्याप्त फॉल्ट करेंट का प्रवाह हो सके और न्यूट्रल शिफ्टिंग को कम किया जा सके ।

(ग) मशीनी तौर पर मजबूत होनी चाहिए, जंगरोधी होनी चाहिए और प्रतिष्ठान के पूरे जीवन काल में विद्युत निरंतरता बनाए रखने वाली होनी चाहिए । सभी अर्थिंग प्रणालियों का परीक्षण किया जाएगा ताकि विद्युत आपूर्ति लाइनों अथवा उपकरणों में विद्युत प्रवाह आरंभ करने से पहले कुशल भू-संपर्क सुनिश्चित किया जा सके ।

(xvi) इसके अलावा आपूर्तिकर्ता की सभी अर्थिंग प्रणालियों का प्रत्येक दो वर्ष में कम से कम एक बार खुश्क मौसम के दौरान किसी भी खुश्क दिन में रेजिस्टेंस की जांच के उद्देश्य से परीक्षण किया जाएगा ।

(xvii) किए गए प्रत्येक अर्थ परीक्षण और उसके परिणाम का रिकार्ड आपूर्तिकर्ता द्वारा कम से कम दो वर्ष तक रखा जाएगा और जब भी आवश्यक हो इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को उपलब्ध कराया जाएगा ।

स्पष्टीकरणः- 'क्लास-II उपकरण तथा सहायक उपकरण ' वाक्य का वही अर्थ होगा जो तत्संबंधी भारतीय मानकों में इसे दिया गया है ।

42. **अर्थ लीकेज के बचाव के उपकरण** - 250 वो. से अनधिक तथा 5 कि.वाट से कम क्षमता के विद्युत प्रतिष्ठान और 250 वो. से कम वोल्ट वाले प्रतिष्ठान जिन पर अधिनियम की धारा 54 के उपबंध लागू नहीं होते, को छोड़कर प्रत्येक विद्युत प्रतिष्ठान को विद्युत की आपूर्ति अर्थ लीकेज से बचाने वाले एक उपकरण द्वारा नियंत्रित होगी ताकि अर्थ फॉल्ट होने अथवा करेंट लीक होने की स्थिति में आपूर्ति डिसकनेक्ट की जा सके ।

परन्तु अर्थ लीकेज रोकने के ऐसे उपकरण बचाव उपकरणों से युक्त ओवरहेड आपूर्ति लाइनों के लिए आवश्यक नहीं होंगे जो आपूर्ति ट्रांसफार्मरों के न्यूट्रल के साथ कुशलता से जुड़े हैं और विनियम 73 के अनुरूप हैं ।

अध्याय VI

650 वो. से अधिक वोल्ट वाले विद्युत प्रतिष्ठानों और उपकरणों के लिए सुरक्षा संबंधी उपबंध

43. **इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर द्वारा अनुमोदन** - (1) विद्युत आपूर्ति आरंभ करने से पहले और छः माह या इससे अधिक तक के शटडाउन के बाद विद्युत आपूर्ति फिर से बहाल करने से पहले इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर द्वारा विद्युत प्रतिष्ठानों का निरीक्षण किया जाएगा । इन प्रतिष्ठानों के निरीक्षण के लिए वोल्ट की सीमा का निर्धारण अधिनियम की धारा 176 की उप-धारा (2) और धारा 162 की उप-धारा (1) के खंड (x) के अंतर्गत समुचित सरकार द्वारा जारी अधिसूचना के अनुसार होगा ।

(2) 650 वो. से अधिक की वोल्ट पर विद्युत आपूर्ति आरंभ करने अथवा छः माह या इससे अधिक अवधि तक डिसकनेक्ट रहने के बाद किसी प्रतिष्ठान को या व्यक्ति को विद्युत आपूर्ति फिर से बहाल करने की अनुमति के लिए इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को आवेदन करने से पहले, आपूर्तिकर्ता यह सुनिश्चित करेगा कि 650 वो. से अधिक वोल्ट वाली उसकी विद्युत आपूर्ति लाइनें अथवा उपकरण कार्य के लिए तैयार हैं और उचित रूप से जोड़ दी गई हैं और विधिवत रूप से कार्य संपन्न हो चुका है और उनकी जांच कर ली गई है तथा इन विनियमों के अधीन प्रतिष्ठान को उस वोल्ट पर विद्युत आपूर्ति तब तक आरंभ नहीं की जाएगी जब तक कि विनियम 12 से 29, 33 से 35, 44 से 51 और 55 से 77 के उपबंधों के अधीन उस वोल्ट संबंधी अनिवार्य निरीक्षण का अनुपालन न हो गया हो और इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर से इस संबंध में लिखित अनुमोदन प्राप्त न कर लिया गया हो ।

परन्तु आपूर्तिकर्ता विनियम 46 में विनिर्दिष्ट परीक्षण के लिए उपरोक्त विद्युत आपूर्ति लाइनों अथवा उपकरणों के लिए बिजली दे सकता है ।

(3) 650 वो. से अधिक वोल्ट वाले किसी भी प्रतिष्ठान का स्वामी अपने प्रतिष्ठान अथवा इसमें विस्तार के अनुमोदन के लिए इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को आवेदन करने से पहले, 650 वो. से अधिक वोल्ट वाले प्रत्येक सर्किट की जांच करेगा, इसमें ओवरहेड लाइनें सम्मिलित नहीं है, और स्वयं यह सुनिश्चित करेगा कि विनियम 46 के उप-विनियम (1) में निर्धारित परीक्षण वोल्टेज को ये लाइनें सहन कर सकें और इन परीक्षणों का परिणाम विधिवत दर्ज करेगा तथा इन्हें इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को भेजेगा:

परन्तु इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर यदि आवश्यक समझता है तो स्वामी को इस प्रकार के परीक्षण कराने के निर्देश दे सकता है अथवा इस विनियम में अपेक्षित परीक्षणों के बजाय किसी विशेष उपकरण के संबंध में निर्माता का परीक्षण प्रमाण-पत्र स्वीकार कर सकता है ।

(4) 650 वो. से अधिक वोल्ट वाले किसी भी प्रतिष्ठान का स्वामी जो अपने प्रतिष्ठान में किसी भी प्रकार का विस्तार अथवा फेरबदल करता है, उक्त फेरबदल अथवा विस्तार वाली विद्युत आपूर्ति लाइनों अथवा उपकरणों को सप्लाई से तब तक नहीं जोड़ेगा जब तक कि इस प्रकार के विस्तार अथवा फेरबदल को इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर ने लिखित में अनुमोदित न कर दिया हो ।

44. **650 वो. से अधिक वोल्ट पर बिजली का उपयोग** - (1) इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर, आपूर्तिकर्ता को आपूर्ति आरंभ करने अथवा ऐसे मामलों में जहां उपभोक्ता को छः माह या इससे अधिक अवधि तक के लिए आपूर्ति रोक दी गई है, आपूर्ति फिर से बहाल करने के लिए तब तक अभिहित नहीं करेगा, जब तक कि -

(i) उपभोक्ता के परिसर में अवस्थित सभी सुचालक तथा उपकरण इस प्रकार न लगा दिए गए हों कि उन तक पहुंच केवल अभिहित व्यक्ति की ही हो सके और उक्त सुचालकों और उपकरणों के संबंध में संचालन का कार्य केवल अभिहित व्यक्ति द्वारा ही संभव हो ;

(ii) उपभोक्ता ने अलग से एक भवन अथवा सहमत डिजाइन के अनुसार ताला बंद, मौसम से प्रभावित न होने वाला और अग्निरोधी परिसर अथवा स्थान उपलब्ध न करा दिया हो । आपूर्तिकर्ता को अपने उपकरण और मापने के उपकरण रखने के लिए इस परिसर अथवा भवन में चौबीसों घंटे आने-जाने की अनुमति होगी । ऐसे मामलों में जहां अलग से भवन अथवा परिसर का प्रावधान व्यावहारिक नहीं है, उपभोक्ता, आपूर्तिकर्ता के उक्त उपकरणों को अपने उपकरणों से अलग रखने की व्यवस्था करेगा ;

परन्तु यदि इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर जरूरी समझता है तो अलग रखने की व्यवस्था को पूरी तरह से अग्निरोधी बनाना होगा ।

परन्तु यह और कि परिसर के बाहर प्रतिष्ठान के मामलों में उपभोक्ता, आपूर्तिकर्ता के उक्त उपकरणों को अलग से रखने के लिए समुचित व्यवस्था करेगा ।

(iii) खंभों पर टिकने वाले सभी प्रकार के सब-स्टेशन विनियम 50 के अनुसार बनाए जाएंगे और अनुरक्षित किए जाएंगे ।

IndiaCode

(2) ऐसे मामलों में जहां 650 वो. से अधिक की वोल्ट की बिजली की आपूर्ति की जाती है, कनवर्ट, ट्रांसफार्म की जाती है अथवा उपयोग की जाती है, प्रतिष्ठान का स्वामी निम्नलिखित शर्तों का पालन करेगा -

(i) वह भारतीय मानक ब्यूरों के मापदंडों के अनुसार विद्युत उपकरणों के लिए सुरक्षा संबंधी अंतराल बनाकर रखेगा ताकि संचालन में दिक्कत न आए और उपकरण के नजदीक संचालन तथा रख-रखाव का कार्य करने वाले व्यक्तियों को कोई खतरा न रहे । इसके अलावा स्वच्छ हवा के आने-जाने के लिए पर्याप्त व्यवस्था भी सुनिश्चित की जाएगी;

(ii) प्रतिष्ठान के नीचे किसी भी प्रकार के अवैध कब्जे की अनुमति नहीं देगा ;

परन्तु यदि इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को ऐसे किसी भी अवैध कब्जे की जानकारी मिलती है तो वह स्वामी को इन अवैध कब्जों को हटाने का निर्देश देगा ;

(iii) परिसर से बाहर स्थापित प्रतिष्ठानों में खुले सुचालकों अथवा किसी भी उपकरण के विद्युत आवेशित कल-पुर्जों पर कार्य करने के बारे में अनुसूची-VII में निर्धारित सुरक्षा संबंधी न्यूनतम दूरियों को बनाए रखा जाएगा । इसमें 650 वो. से अधिक वोल्ट वालें प्रतिष्ठानों की ओवरहेड लाइनें सम्मिलित नहीं हैं ;

(iv) वह यह सुनिश्चित करेगा कि मोटर अथवा उपकरण जिन तक कोई भी व्यक्ति आसानी से पहुंच सकता हो, की वाइंडिंग समुचित रूप से संरक्षित हो ताकि किसी भी प्रकार का खतरा न रहे ;

(v) वह सुनिश्चित करेगा कि जहां ट्रांसफार्मर उपयोग में लाए जा रहे हैं वहां सर्किट के एक बिन्दु को कम वोल्टेज पर जोड़ दिया जाए अथवा अन्यथा भू-संपर्क से जोड़ दिया जाए ताकि दुर्घटनावश अथवा उच्च वोल्टेज पर सर्किट में लीकेज होने पर उक्त सर्किट के सामान्य वोल्टेज से ज्यादा पर आवेशित हो जाने से होने वाले खतरे को टाला जा सके ;

(vi) 2000 ली. से ज्यादा तेल वाले उपकरण युक्त सब-स्टेशन अथवा स्विचिंग स्टेशन ऐसे बेसमेंट में नहीं लगाए जाएंगे, जहां ड्रेनेज की उचित व्यवस्था न हो ;

(vii) ऐसे मामलों में जहां 2000 ली. से ज्यादा तेल वाले उपकरण युक्त सब-स्टेशन अथवा स्विचिंग स्टेशन परिसर के अंदर अथवा परिसर के बाहर स्थापित किए गए हैं वहां निम्नलिखित सावधानियां बरती जाएंगी, अर्थात्: -

(क) निम्नलिखित मामलों में उपकरणों के बीच चार घंटे फायर रेटिंग वाली बैफल वॉल उपलब्ध कराई जाएंगी -

(i) जहां जेनरेटिंग स्टेशन और सब-स्टेशन के स्विचयार्ड में सिंगल फेस ट्रांसफार्मर बैंक हैं;

(ii) उपभोक्ता के परिसर में;

(iii) जहां इकाइयों के बीच पर्याप्त दूरी मौजूद नहीं है ।

(ख) ऑयल सोकपिट उपलब्ध कराई जाएंगी और जहां किसी भी एक टैंक, रिसेप्टिकल अथवा चैम्बर में 9000 ली. से ज्यादा तेल का उपयोग होता है, वहां टैंक, रिसेप्टिकल अथवा चैम्बर से रिसाव होने वाले अथवा बच निकलने वाले तेल की निकासी के लिए ड्रेनेज व्यवस्था की जाएगी और किसी भी कारणवश तेल के आग पकड़ने और उसके वजह से आग को फैलने से रोकने के लिए विशेष सावधानियां बरती जाएंगी और आग बुझाने के लिए पर्याप्त प्रावधान किए जाएंगे ;

(ग) किसी भी सब-स्टेशन अथवा स्विचिंग स्टेशन में बचे हुए तेल का भंडारण नहीं किया जाएगा और इनके परिसर में तेल से भरे उपकरण नहीं रखे जाएंगे ;

(घ) भारतीय मानक ब्यूरो की आचार संहिता के अनुसार तैयार की गई अनुरक्षण अनुसूची के आधार पर सभी ट्रांसफार्मरों और स्विचगियरों का रख-रखाव किया जाएगा ;

(ड.) आवासीय तथा वाणिज्यिक भवनों के अंदर प्रतिष्ठान के लिए केवल शुष्क ट्रांसफार्मरों का ही उपयोग किया जाएगा ;

(viii) उपरोक्त उपायों की अनदेखी किए बिना वह उपकरणों में लगी आग को बुझाने के लिए अग्नि सुरक्षा संबंधी पर्याप्त व्यवस्था करेगा ;

(ix) वह सुनिश्चित करेगा कि 10 एमवीए तथा इससे अधिक रेटिंग के अथवा 2000 ली. से अधिक की तेल क्षमता वाले तेल से भरे ट्रांसफार्मरों के मामले में आईएस-3034: 1993 अथवा नाइट्रोजन इंजेक्शन फायर प्रोटेक्शन सिस्टम के अनुरूप अग्निशमन उपकरण उपलब्ध कराए गए हैं ;

(x) ऐसे मामलों में जहां सब-स्टेशन अथवा स्विचिंग स्टेशन बेसमेंट में लगाना जरूरी हो, वह निम्नलिखित सावधानियां बरतेगा, अर्थात्: -

(क) कमरा निश्चित रूप से पहले बेसमेंट की परिधि पर अवस्थित होना चाहिए ;

(ख) कमरे के प्रवेश द्वार पर लगे दरवाजे दो घंटे के फायर रेटिंग वाले होने चाहिए और दरवाजे हमेशा बंद रहने चाहिए तथा इस संबंध में एक नोटिस दरवाजे के बाहरी हिस्से पर लगा होना चाहिए;

(ग) कमरे के प्रवेश द्वार पर एक समुचित ऊंचाई की दहलीज बनी होनी चाहिए ताकि ट्रांसफार्मर से रिसने वाला तेल बेसमेंट के अन्य भागों में न फैले;

(घ) ट्रांसफार्मर कक्ष में सीधे बाहर से प्रवेश की व्यवस्था होनी चाहिए और चारों तरफ की दीवारों पर फायर ब्रिक्स लगी होनी चाहिए ;

(ड.) प्रमुख साइड तथा दूसरी साइड की केबलों में सभी मंजिलों पर सीलिंग होनी चाहिए और वाल ओपेनिंग कम से कम दो घंटे की रेटिंग वाले होने चाहिए ;

(च) दो घंटे की रेटिंग वाली फायर रिटार्डेंट लो स्मोक (एफआरएलएस) केबलों का उपयोग किया जाना चाहिए ।

(xi) वह सुनिश्चित करेगा कि आवासीय अथवा वाणिज्यिक भवनों को छोड़कर किसी अन्य परिसर में स्थापित तेल से भरे ट्रांसफार्मर भूतल अथवा पहले बेसमेंट में ही रखे जाएं ;

(xii) वह सुनिश्चित करेगा कि सब-स्टेशन और केबलों वाले स्विचिंग स्टेशन के अंदर केबलों की सुरंगें रेत, कंकड़ अथवा ऐसे ही किसी आग न पकड़ने वाले पदार्थ से भरी होनी चाहिए अथवा आग न पकड़ने वाले शिलाखंडों से पूरी तरह ढकी होनी चाहिए ;

(xiii) वह सुनिश्चित करेगा कि जब तक हालात ऐसे न हों कि साफ-सफाई अथवा कार्य के लिए सभी सुचालकों और उपकरणों को एक साथ आवेश रहित किया जाना है, उक्त सुचालकों अथवा उपकरणों को इस प्रकार व्यवस्थित किया जाएगा कि इन्हें खंडों में आवेशरहित किया जा सके और ऐसे किसी खंड में बिना किसी खतरे के कोई भी अभिहित व्यक्ति कार्य कर सके ;

(xiv) विनियम 3 के उप-विनियम (1) के अधीन अभिहित व्यक्ति ही विद्युत प्रवाहित लाइनों और उपकरणों पर कार्य करेगा ।

(3) सभी उपकरणों को लाइटनिंग से बचा कर रखा जाएगा और 220 के.वी. से अधिक वोल्ट वाले उपकरण को स्विचिंग ओवर वोल्ट से भी बचा कर रखा जाएगा ।

(4) संरक्षण और स्विचिंग के लिए उपयोग किए गए उपकरण संरक्षित उपकरणों के अनुरूप होने चाहिए ताकि सुरक्षित संचालन और विद्युत प्रणाली की परस्पर जुड़ी इकाइयों की स्थिरता सुनिश्चित की जा सके ।

(5) खुले सुचालकों अथवा परिसर से बाहर के सब-स्टेशनों में लगे उपकरणों के कल-पुर्जों के मामलों में अनुसूची-VIII में विनिर्दिष्ट दूरियां बनाए रखी जाएंगी । इनमें हाई वोल्टेज डायरेक्ट करेंट प्रतिष्ठानों की ओवरहेड लाइने सम्मिलित नहीं है ।

(6) 66 के.वी. और इससे अधिक के लाइनों के लिए मेन लाइन से किसी अन्य ट्रांसफार्मर लाइन के लिए टैपिंग नहीं की जाएगी ।

45. **650 वो. से अधिक वोल्ट पर बिजली के उपयोग के लिए इंटर-लॉक तथा संरक्षण** - (1) स्वामी निम्नलिखित व्यवस्था सुनिश्चित करेगा, अर्थात्: -

(i) आइसोलेटर्स तथा कंट्रोलिंग सर्किट ब्रेकर्स को इंटर-लॉक किया जाएगा ताकि आइसोलेटर्स को तब तक चालू नहीं किया जा सके जब तक कि इनसे जुड़े ब्रेकर खुली अवस्था में न हों ;

(ii) आइसोलेटर्स तथा इससे जुड़े अर्थिंग स्विच इंटर-लॉक होने चाहिए ताकि कोई भी अर्थिंग स्विच तब तक बंद न किया जा सके जब तक कि इससे जुड़े आइसोलेटर्स खुली अवस्था में न हों;

(iii) ऐसे मामलों में जहां दो या इससे अधिक सप्लाई समानांतर लाइनों में दी जानी हैं, संबंधित सर्किट ब्रेकर अथवा सप्लाई कंट्रोल करने वाले परस्पर जुड़े स्विच इंटर-लॉक रहेंगे ताकि अनावश्यक पैरललिंग अथवा फीडबैक की संभावना को रोका जा सके ;

(iv) जब दो या अधिक ट्रांसफार्मरों को समानांतर ऑपरेट किया जाता है, प्रणाली को इस प्रकार व्यवस्थित किया जाएगा कि ट्रांसफार्मर का प्राइमरी ब्रेकर ट्रिप होने पर उसका सेकेण्ड्री ब्रेकर स्वतः ट्रिप हो जाए ;

(v) प्रतिष्ठान के आवेशित पुर्जों तक पहुंच प्रदान करने वाले सभी गेट और दरवाजे इस प्रकार इंटर-लॉक होने चाहिए कि इन्हें तब तक न खोला जा सके जब तक कि आवेशित कल-पुर्जों को आवेशरहित न बना दिया जाए और ऐसे कल-पुर्जों के नजदीक किसी व्यक्ति के पहुंचने से पहले इन कल-पुर्जों की समुचित डिस्चार्जिंग और अर्थिंग सुनिश्चित की जानी चाहिए ;

(vi) ऐसे मामलों में जहां दो या अधिक ट्रांसफार्मर समानांतर ऑपरेट किए जाते हैं और न्यूट्रल स्विचिंग की प्रक्रिया अपनाई जाती है, इंटर-लॉक की सुविधा उपलब्ध होनी चाहिए ताकि जेनरेटर ब्रेकर तब तक बंद न किया जा सके जब तक कि इनमें से एक न्यूट्रल अर्थिंग प्रणाली से जुड़ा न हो ।

(2) असाधारण परिस्थितियों में आपूर्ति स्वतः डिसकनेक्ट करने के लिए सभी प्रणालियों और सर्किटों में निम्नलिखित सुरक्षा व्यवस्था उपलब्ध कराई जाएगी, अर्थात्: -

(i) यदि उपकरण, केबल और सप्लाई लाइन में किसी भी समय करेंट का प्रवाह इतना अधिक होता है जिसे वह सहन नहीं कर सकता है, इसे रोकने के लिए स्वतः आपूर्ति को डिसकनेक्ट करने हेतु ओवर करेंट प्रोटेक्शन की व्यवस्था ;

(ii) अर्थ फॉल्ट करेंट के सीमा से अधिक हो जाने पर संपर्क विभव को उचित अधिमान के अंतर्गत बनाए रखने के लिए विद्युत आपूर्ति को स्वतः डिसकनेक्ट करने के प्रयोजन से अर्थ फॉल्ट अथवा अर्थ लीकेज संरक्षण व्यवस्था ;

(iii) 1000 केवीए और अधिक की रेटिंग वाले सभी ट्रांसफार्मरों में अलार्म और ट्रिपिंग देने के लिए गैस प्रेशर टाइप और वाइंडिंग तथा ऑयल तापमान संरक्षण व्यवस्था ;

(iv) 10 एमवीए और इससे अधिक की क्षमता वाले सभी ट्रांसफार्मरों को विभेदी संरक्षण व्यवस्था के द्वारा प्रारंभिक फॉल्ट से सुरक्षित रखा जाएगा ;

(v) 100 केवीए और उससे अधिक रेटिंग वाले सभी जेनरेटरों को अर्थ फॉल्ट अथवा लीकेज से सुरक्षित रखा जाएगा ;

(vi) 1000 केवीए और उससे अधिक की रेटिंग वाले सभी जेनरेटरों को प्रतिबंधित अर्थ फॉल्ट संरक्षित अथवा विभेदी संरक्षण अथवा दोनों व्यवस्थाओं के उपयोग द्वारा जेनरेटर वाइंडिंग के अंदर फॉल्ट से सुरक्षित रखा जाएगा ;

(vii) 132 के.वी. और इससे अधिक के वोल्टेज सब-स्टेशन और स्विचिंग स्टेशन तथा ग्रिड से जुड़े जेनरेटिंग स्टेशनों में हाई स्पीड बस बार विभेदी संरक्षण के साथ-साथ स्थानीय ब्रेकर बैक अप संरक्षण व्यवस्था चालू की जाएगी और हमेशा उपलब्ध रहेगी ।

परन्तु 132 के.वी. के मौजूदा सब-स्टेशनों और एक से ज्यादा इनकमिंग फीडर वाले स्विचिंग स्टेशनों में हाई स्पीड बस बार विभेदी संरक्षण के साथ-साथ स्थानीय ब्रेकर बैक अप संरक्षण व्यवस्था चालू की जाएगी और हमेशा उपलब्ध रहेगी ;

(viii) 220 के.वी. और इससे अधिक के ग्रिड से जुड़े प्रत्येक जेनरेटिंग स्टेशन और सब-स्टेशन में डिस्टर्बेंस रिकॉर्डिंग और इवेंट लॉगिंग सुविधाएं उपलब्ध कराई जाएंगी और ऐसे सभी उपकरणों में ग्लोबल कॉमन टाइम रिफरेंस के लिए टाइम सिंक्रोनाइजेशन सुविधा उपलब्ध कराई जाएगी । किन्तु जहां कहीं भी फॉल्ट संबंधी आंकड़े रिकार्ड करने के उपबंध के साथ न्यूमेरिकल रिले प्रणालियां स्थापित की गई हैं, डिस्टर्बेंस रिकार्डर और इवेंट लॉगर स्थापित नहीं किए जाएंगे ;

(ix) 400/220 के.वी. वाले सब स्टेशन से जुड़ी सभी लाइनों के लिए डिस्टेंस प्रोटेक्शन और कैरियर कम्युनिकेशन प्रोटेक्शन उपलब्ध कराया जाएगा ।

46. **परीक्षण, संचालन तथा अनुरक्षण** - (1) इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर द्वारा विनियम 43 के अधीन अनुमोदन दिए जाने से पहले, यदि जरूरी हो तो, जैसा कि तत्संबंधी भारतीय मानकों में अपेक्षित है, निर्माता का परीक्षण प्रमाण-पत्र सभी रूटीन परीक्षणों के लिए प्रस्तुत किया जाएगा ।

(2) जब तक उपकरण, केबल अथवा सप्लाई लाइन का भारतीय मानक ब्यूरो की तत्संबंधी कार्य संहिता के अनुसार परीक्षण नहीं कर लिया जाता, 650 वो. से अधिक की वोल्ट वाला कोई भी नया उपकरण, केबल अथवा सप्लाई लाइन चालू नहीं की जाएगी ।

(3) जब तक उपकरण, केबल अथवा सप्लाई लाइन का भारतीय मानक ब्यूरो की तत्संबंधी कार्य संहिता के अनुसार परीक्षण नहीं कर लिया जाता, मरम्मत अथवा फेरबदल के उद्देश्य से छः माह अथवा इससे अधिक अवधि के लिए सिस्टम से डिसकनेक्ट करके रखी गई 650 वो. से अधिक के वोल्ट वाले कोई भी उपकरण, केबल अथवा सप्लाई लाइन चालू नहीं की जाएगी ।

(4) इस विनियम के उपबंधों के होते हुए भी, इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर प्रतिष्ठान को आवेशित करने से पहले अथवा बाद में कुछ परीक्षण करवाने के लिए निर्देश दे सकता है ।

(5) सभी उपकरण, केबल और सप्लाई लाइनें बेहतर हालत में रखी जाएगी और भारतीय मानक ब्यूरो की तत्संबंधी कार्य संहिता के अनुसार समय-समय पर इनका परीक्षण कराया जाएगा ।

(6) सभी उपकरणों, केबल और आपूर्ति लाइनों के सभी परीक्षणों, ट्रिपिंग, अनुरक्षण कार्यों तथा मरम्मत के रिकार्ड इस प्रकार रखे जाएंगे कि इन रिकार्डों की पिछले रिकार्डों से तुलना की जा सके ।

(7) 650 वो. से अधिक के वोल्ट वाले सभी प्रतिष्ठानों के स्वामियों का यह दायित्व होगा कि वे प्रतिष्ठानों को खतरे से मुक्त हालात में और निर्माता द्वारा सुझाई गई परिस्थितियों अथवा भारतीय मानक ब्यूरो की तत्संबंधी कार्य संहिता के अनुसार संचालित करेंगे ।

(8) 20 एमवीए अथवा एमवीएआर और उच्चतर क्षमता वाले ट्रांसफार्मरों और रिएक्टरों के फेल होने की जानकारी उपभोक्ता द्वारा तथा विद्युत आपूर्तिकर्ता द्वारा फेल होने की घटना के 48 घंटे के अंदर केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण को दे दी जाएगी और फेल होने का कारण तथा ऐसी घटना के बार-बार घटित होने से बचने के उपाय अनुसूची-IX में दिए गए प्ररूप में घटना के एक माह के अंदर केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण को भेज दिए जाएंगे ।

47. **धातु आवरण से ढकी विद्युत आपूर्ति लाइनों के मामलों में अधिक लीकेज से बचने के लिए बरती जाने वाली सावधानियां** - 650 वो. से अधिक वोल्ट की विद्युत आपूर्ति लाइनों, ओवरहेड लाइनों को छोड़कर, के मामले में निम्नलिखित सावधानियां बरती जाएंगी-

(i) बिना किसी धात्विक जाली अथवा कवर वाली केबल के सुचालकों को, थर्मोप्लास्टिक इंसुलेशन वाली केबलों को छोड़कर, धात्विक आवरण में ढककर रखा जाएगा । ये आवरण विद्युत निरंतरता को बनाए रखने वाले होने चाहिए तथा भू-संपर्क से जुड़े रहेंगे और धात्विक आवरण की सुचालकता बनाए रखी जाएंगी और जहां आवश्यक हो आवरण को क्षीण होने से बचाने के लिए यथोचित उपाय किए जाने चाहिए;

(ii) धात्विक कवर वाले अर्थ कनेक्शन का रेजिस्टेंस पर्याप्त तौर पर नीचे रखा जाना चाहिए ताकि सुचालक और धात्विक कवर के बीच इंसुलेशन खत्म हो जाने की अवस्था में कंट्रोलिंग सर्किट अथवा कट-आउट काम कर सके ।

स्पष्टीकरण - इस विनियम के प्रयोजन के लिए;

(क) थर्मोप्लास्टिक इंसुलेशन और धात्विक कवर से आवरित केबल के मामले में धात्विक जाली अथवा टेप कवर को धात्विक आवरण माना जाएगा ।

(ख) जैसा कि ऊपर कहा गया है, ऐसे मामले में जहां विद्युत आपूर्ति लाइन में कॉन्सेंट्रिक केबल हैं और बाहरी सुचालक एक बाह्य धात्विक कवर से इंसुलेटेड हैं तथा भू-संपर्क से कनेक्टेड हैं, बाहरी सुचालक को इस विनियम के प्रयोजन के लिए धात्विक कवर के रूप में माना जाएगा परन्तु सुचालकता के मामले में पूर्वोक्त उपबंधों का अनुपालन किया गया हो ।

48. **650 वो. से अधिक के वोल्ट वाले उपकरणों के भू-संपर्क कनेक्शन** - (1) 650 वो. से अधिक वोल्ट वाले प्रतिष्ठान से जुड़े धात्विक कल-पुर्जे जिनसे होकर करेंट प्रवाहित नहीं होगा, जमीनी प्रणाली अथवा मैट के साथ कारगर ढंग से अर्थ किए जाएंगे जो निम्नलिखित कार्य करेंगे:-

(i) स्पर्श तथा स्टेप विभव को सहनीय अधिमान तक सीमित रखेंगे;

(ii) अर्थ विभव को सहनीय अधिमान तक सीमित रखेंगे ताकि जमीन, अर्थ वायर, केबल कवर, तार जालियों, पाइप लाइनों आदि के जरिए विभव के अंतरण से होने वाले खतरे को दूर किया जा सके;

(iii) अर्थ कनेक्शन के रेजिस्टेंस को ऐसे अधिमान तक बनाए रखेंगे कि सुरक्षा संबंधी उपकरणों का कारगर संचालन हो सके ।

(2) अर्थ किए गए न्यूट्रलों वाली स्टार कनेक्टेड प्रणाली अथवा अर्थ किए गए कृत्रिम न्यूट्रल प्वाइंट वाली डेल्टा कनेक्टेड प्रणाली के मामले में -

(i) प्रत्येक जेनरेटर और ट्रांसफार्मर का न्यूट्रल प्वाइंट अर्थिंग प्रणाली से जोड़कर अर्थ किया जाएगा । इसके लिए कम से कम दो अलग-अलग और स्पष्ट कनेक्शन दिए जाएंगे ;

परन्तु जेनरेटर के न्यूट्रल प्वाइंट को इंपिडेंस के माध्यम से अर्थिंग प्रणाली के साथ कनेक्ट किया जाए ताकि फॉल्ट करेंट को अर्थ तक सीमित रखा जा सके ;

परन्तु यह और कि मल्टी मशीन प्रणाली के मामले में, प्रणाली में हारमोनिक विद्युत परिचालन के नुकसानदायक प्रभाव को कम करने के लिए न्यूट्रल स्विचिंग प्रणाली अपनाई जाए ;

(ii) ऐसे मामलों में जहां न्यूट्रल कनेक्शन में वृद्धिगत हारमोनिक करेंट के प्रवाह से संचार परिपथों में इंटरफियरेंस होता है, जेनरेटर अथवा ट्रांसफार्मर के न्यूट्रल को उपयुक्त इंपिडेंस के जरिए अर्थ किया जाएगा ;

(iii) डेल्टा कनेक्टेड प्रणालियों के मामले में, ऐसी प्रणाली को आरंभ करने पर जहां कहीं भी जरूरी समझा जाए, ग्राउंडिंग ट्रांसफार्मर और करेंट सीमित करने वाले रेजिस्टेंस अथवा इंपिडेंस को प्रविष्ट कराके न्यूट्रल प्वाइंट प्राप्त किया जाए ।

(3) जेनरेटिंग स्टेशन, सब-स्टेशन और 33 के.वी. से अधिक की वोल्ट वाले औद्योगिक प्रतिष्ठानों के मामले में, यदि सिस्टम की डिजाइन में अपेक्षा की गई है तो सिस्टम न्यूट्रल अर्थिंग तथा प्रोटेक्टिव फ्रेम अर्थिंग को कॉमन अर्थिंग ग्रिड से जोड़ा जाएगा परन्तु परस्पर जुड़ी मैट के अर्थ का रेजिस्टेंस स्टेप तथा स्पर्श विभव को निर्धारित अधिमान से बढ़ाने का कारण न बने ।

(4) 650 वो. से अधिक की वोल्ट वाली सिंगल फेज प्रणालियों को कारगर रूप से अर्थ किया जाएगा ।

(5) कंसेंट्रिक केबल वाली विद्युत आपूर्ति वाली लाइनों से युक्त प्रणाली के मामले में बाहरी सुचालक को अर्थ के साथ कनेक्ट किया जाएगा ।

(6) ऐसे मामलों में जहां आपूर्तिकर्ता मौजूदा प्रणाली को, जिसे अभी तक अर्थ के साथ कनेक्ट नहीं किया गया है, को 650 वो. से अधिक की वोल्ट के उपयोग के लिए अर्थ से कनेक्ट करने का प्रस्ताव करता है, वह भारतीय तार अधिनियम, 1885 (1885 का 13) के अधीन स्थापित बेतार प्राधिकरण को अर्थ के साथ प्रस्तावित कनेक्शन के विवरण सहित कम से कम 14 दिन का लिखित नोटिस देगा ।

(7) ऐसे मामलों में जहां अर्थिंग लीड और अर्थिंग कनेक्शन 650 वो. से अधिक के वोल्ट वाली ओवरहेड लाइनों के नीचे स्थापित किए गए अर्थिंग गार्डों के साथ कनेक्शन में उपयोग किए जाते हैं, जहां ये लाइनें दूर संचार लाइनों अथवा रेलवे लाइनों को क्रॉस कर रही हों, और जहां ऐसी लाइनें अर्थ लीकेज से सुसज्जित हैं, अर्थ रेजिस्टेंस 25 ओह्म से अधिक नहीं होगा और परियोजना प्राधिकारी इन साधनों में विद्युत प्रवाह आरंभ करने से पहले रेलवे प्राधिकारियों तथा विद्युत एवं दूरसंचार समन्वय समिति से अनापत्ति प्रमाण-पत्र (एनओसी) प्राप्त करेगा ।

(8) आपूर्तिकर्ता अथवा उपभोक्ता की प्रत्येक अर्थिंग प्रणाली के अर्थ रेजिस्टेंस की वर्ष में कम से कम एक बार शुष्क मौसम के दौरान किसी शुष्क दिन में जांच की जाएगी और ऐसे परीक्षण सुरक्षित रखे जाएंगे तथा आवश्यकता होने पर इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर के समक्ष प्रस्तुत किए जाएंगे ।

49. **बिजली के ट्रांसफार्मेशन और नियंत्रण के लिए सामान्य शर्तें** - (1) ऐसे मामलों में जहां आउटडोर सब-स्टेशनों अथवा आउटडोर स्विचिंग स्टेशनों अथवा जमीन के अंदर बने स्ट्रीट बॉक्स सहित सब-स्टेशनों अथवा स्विचिंग स्टेशनों में 650 वो. से अधिक की वोल्ट वाली बिजली ट्रांसफॉर्म, कनवर्ट, रेगुलेट की जाती है अथवा नियंत्रित की जानी है, निम्नलिखित उपबंधों का अनुपालन किया जाएगा:-

(i) सब-स्टेशन और स्विचिंग स्टेशनों को जमीन के उपर स्थापित करने को वरीयता दी जाएगी, किन्तु ऐसे मामलों में जहां जमीन के अंदर इनका निर्माण करना जरूरी हो, वहां वायु के आने-जाने तथा ड्रेनेज की व्यवस्था की जाएगी और जिन स्थानों पर स्विचगियर लगाए गए हैं, उन स्थानों में किसी भी प्रकार की सामग्री विशेषकर ज्वलनशील तथा दाहक सामग्री अथवा अपशिष्ट एकत्र नहीं किया जाएगा ;

(ii) पोल टाइप सब-स्टेशनों और आउटडोर स्विचिंग स्टेशनों को छोड़कर अन्य सभी आउटडोर सब-स्टेशन, यदि इनके उपकरण पूरी तरह से धातु के आवरण में बंद न हों और अर्थ के साथ कनेक्ट न किए हों, और ये उपकरण आवरित केबलों के द्वारा सिस्टम के साथ जोड़े गए हों, को कम से कम 1.8 मी. ऊंची तारबंदी अथवा अन्य किसी जरिए के द्वारा कारगर ढंग से सुरक्षित किया जाएगा ताकि कोई भी अनाधिकृत व्यक्ति परिसर में आपूर्ति लाइनों और उपकरणों तक न पहुंच सके । इन परिसरों की तारबंदी को कारगर ढंग से अर्थ किया जाएगा ;

(iii) जमीन के अंदर लगे स्ट्रीट बॉक्सों में, सब-स्टेशनों को छोड़कर जिनमें ट्रांसफार्मर लगे हैं, स्विच अथवा अन्य उपकरण नहीं होंगे । जहां भी संभव हो, बिजली के नियंत्रण अथवा अन्य कार्यों के लिए आवश्यक स्विच, कट-आउट अथवा अन्य उपकरण जमीन के ऊपर एक अलग से बॉक्स में फिक्स होने चाहिए ।

(2) ऐसे मामलों में जहां बिजली ट्रांसफार्म की जाती है, प्रणाली के एक प्वाइंट को लोवर वोल्टेज पर अर्थ के साथ कनेक्ट किया जाएगा और साथ ही इसका उद्देश्य किसी कनेक्शन से उच्च वोल्टेज पर दुर्घटनावश लीकेज के जरिए प्रणाली में सामान्य से अधिक वोल्टेज प्रवाहित होने से उत्पन्न खतरे से सुरक्षा प्रदान करना भी है ।

50. **पोल टाइप सब-स्टेशन** - ऐसे मामलों में जहां पोल टाइप स्टेशन के लिए प्लेटफार्म का निर्माण किया गया है और प्लेटफार्म पर एक व्यक्ति के खड़े होने लायक स्थान उपलब्ध कराया गया है, एक मजबूत हैंड रेलिंग इस प्लेटफार्म पर सभी तरफ बनाई जाएगी यदि हैंड रेलिंग धातु की है तो इसे अर्थ से कनेक्ट किया जाएगा ।

परन्तु लकड़ी के अवलंबों तथा लकड़ी के प्लेटफार्म पर बने पोल टाइप सब-स्टेशन के मामले में धातु से बनी हैंड रेलिंग अर्थ से कनेक्ट नहीं की जाएगी ।

51. **कंडेंसर** - विद्युत आपूर्ति डिसकनेक्ट होने पर प्रत्येक स्टैटिक कंडेंसर तत्काल स्वतः अथवा मैनुअल तरीके से डिस्चार्ज हो जाए, इसके लिए समुचित व्यवस्था की जाएगी ।

52. **650 वो. से अधिक किन्तु 33 के.वी. तक वोल्ट वाले ल्यूमिनिअस ट्यूब साइन प्रतिष्ठानों को आपूर्ति** - (1) कोई भी व्यक्ति जो ल्यूमिनिअस ट्यूब साइन प्रतिष्ठान को संचालित करने के प्रयोजन से बिजली का उपयोग करना चाहता है अथवा बिजली का उपयोग कर रहा है, या कोई व्यक्ति जो 650 वो. से अधिक किन्तु 33 के.वी. तक वोल्ट पर बिजली को ट्रांसफॉर्म करना चाहता है या ट्रांसफॉर्म कर रहा है, ऐसे सभी कार्यों में निम्नलिखित शर्तों का अनुपालन किया जाएगा:-

(i) सभी उपकरणों सहित प्रतिष्ठान के सभी विद्युत आवेशित पार्ट और द्वितीयक परिपथ में आवेशित सुचालकों तक, अनाधिकृत व्यक्तियों की पहुंच सुलभ नहीं कराई जाएगी और ऐसे पार्ट्स को कारगर ढंग से स्क्रीन किया जाएगा । इनमें उनके टर्मिनलों के आसपास लगी ट्यूबें सम्मिलित नहीं हैं ;

(ii) ल्यूमिनिअस डिस्चार्ज ट्यूब साइन को फिट करने वाले सर्किट का वोल्ट प्राप्त करने का तरीका चाहे कुछ भी हो, ऐसे सर्किट के अर्थ कनेक्शन को छोड़कर उसके किसी भी सुचालक का कोई भी हिस्सा आपूर्ति प्रणाली के किसी भी सुचालक अथवा ट्रांसफार्मर की प्राइमरी वाइंडिंग के साथ धात्विक कनेक्शन में नहीं होगा ;

(iii) बाहरी प्रतिष्ठान के आवेशित पार्ट इस प्रकार लगाए जाएंगे कि उन पर मौसम का प्रभाव न पड़े और ऐसे प्रतिष्ठान अपने आसपास के स्थानों से इस प्रकार स्थापित किए जाएंगे और इस प्रकार व्यवस्थित किए जाएंगे कि आग फैलने की संभावना न रह जाए ;

(iv) द्वितीयक परिपथ को ट्रांसफार्मर पर स्थायी रूप से अर्थ किया जाएगा और साथ ही प्रत्येक ट्रांसफार्मर के कोर को भी अर्थ किया जाएगा;

(v) ऐसे मामलों में जहां प्राथमिक सर्किट के सुचालक आपूर्ति सुचालकों के साथ धात्विक कनेक्शन से नहीं जोड़े गए हैं, ऐसे प्राथमिक सर्किट का एक फेज मोटर जेनरेटर अथवा कनवर्टर या ट्रांसफार्मर पर स्थायी रूप से अर्थ किया जाएगा और पर्याप्त रेटिंग का एक अर्थ लीकेज सर्किट ब्रेकर 250 वो. तक के वोल्ट पर उपलब्ध कराया जाएगा ताकि ऐसे ल्यूमिनिअस ट्यूब साइन वाले प्रतिष्ठानों में लीकेज का पता लगाया जा सके ;

(vi) फिक्स्ड ल्यूमिनिअस डिस्चार्ज ट्यूब साइन प्रतिष्ठानों के प्राथमिक परिपथ के सब-सर्किट केवल इस प्रयोजन के लिए आरक्षित रखे जाएंगे ;

(vii) फिक्स्ड ल्यूमिनिअस डिस्चार्ज ट्यूब साइन प्रतिष्ठानों के 1000 वीए तक के समाहारित इनपुट वाले ट्रांसफार्मर अथवा ट्रांसफामरों के समूह के लिए अलग से एक प्राथमिक फाइनल सब-सर्किट उपलब्ध कराया जाएगा ;

(viii) आंतरिक प्रतिष्ठान में 3-फेज, 4-वायर सर्किट में न्यूट्रल को छोड़कर सभी फेजों की सप्लाई डिस्कनेक्ट करने के लिए समुचित व्यवस्था उपलब्ध होनी चाहिए ;

(ix) भवन के बाहर लगे प्रतिष्ठान के लिए 3-फेज, 4-वायर सर्किट में न्यूट्रल को छोड़कर सभी फेजों को चलाने के लिए एक समुचित इमरजेंसी फायर प्रूफ लिंक्ड स्विच उपलब्ध कराया जाएगा तथा इसे जमीन के ऊपर अधिक से अधिक 1.70 मी. की ऊंचाई पर किसी खुले स्थान पर लगाया जाएगा ;

(x) 650 वो. से अधिक और 33 के.वी. तक के वोल्ट वाले परिसर के प्रत्येक दरवाजे पर स्पष्ट रूप से नजर आने वाले स्थान पर "चेतावनी" देने वाला इस आशय का

एक विशेष नोटिस लगाया जाएगा कि परिसर को खोलने से पहले आपूर्ति बंद कर दी जाए ;

(xi) ऐसे मामलों में जहां स्टैटिक कंडेंसर उपयोग में लाए जाते हैं, इन्हें फ्यूज के लोड साइड और ट्रांसफार्मर के प्राइमरी साइड पर लगाया जाएगा जहां वोल्टेज 250 वो. से अधिक नहीं होता ;

(xii) ऐसे मामलों में जहां स्टैटिक कंडेसर प्राइमरी साइड पर उपयोग किए जाते हैं, को सप्लाई कटने पर कंडेंसरों की स्वतः अथवा मैनुअल डिस्चार्जिंग का उपबंध किया जाएगा ;

(xiii) 650 वो. से अधिक वोल्ट पर स्टैटिक कंडेसर अथवा किसी भी इन्ट्रप्टिंग डिवाइस का उपयोग करने से पहले निष्पादन एजेंसी परीक्षण करके यह सुनिश्चित करेगी कि स्वतः डिस्चार्जिंग डिवाइस भलीभाँति कार्य कर रहा है ।

(2) ल्यूमिनियस ट्यूब साइन अथवा 650 वो. से अधिक वोल्ट वाले ऐसे ही प्रतिष्ठान का स्वामी या उपयोगकर्ता इन्हें उपयोग में लाने से पहले इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को अपने इस इरादे के बारे में कम से कम 14 दिन का लिखित नोटिस देगा ।

53. **650 वो. से अधिक किन्तु 33 के.वी. से कम वोल्ट के इलेक्ट्रोड बॉयलरों को विद्युत आपूर्ति** - (1) ऐसे मामलों में जहां प्रणाली का एक प्वाइंट अर्थ से कनेक्टेड है और इसे 650 वो. से अधिक वोल्ट वाले इलेक्ट्रोड बॉयलर को विद्युत आपूर्ति के लिए उपयोग किया जाता है, जो अर्थ से कनेक्टेड है, इलेक्ट्रोड बॉयलर का स्वामी अथवा उपयोगकर्ता निम्नलिखित शर्तों का पालन करेगाः-

(i) इलेक्ट्रोड बॉयलर जिसे विद्युत आपूर्ति की जा रही है, का धात्विक पार्ट 650 वो. से अधिक किन्तु 33 के.वी. से कम की वोल्ट वाली विद्युत आपूर्ति लाइन के धात्विक आवरण और धात्विक कवर, यदि कोई हो, के साथ कारगर ढंग से जुड़ा रहेगा ;

(ii) इलेक्ट्रोड बॉयलर को 650 वो. से अधिक की वोल्ट पर विद्युत आपूर्ति एक उपयुक्त सर्किट ब्रेकर द्वारा नियंत्रित की जाएगी और इसे इस प्रकार सेट किया जाएगा कि संचालन की सामान्य स्थितियों में वह इलेक्ट्रॉड बॉयलर की खपत के लिए तय किए गए करेंट की तुलना में फेज करेंट में दस प्रतिशत का असंतुलन होने पर काम करेगा ;

परन्तु इलेक्ट्रोड बॉयलर के संचालन को स्थिर बनाने के लिए हर हालत में उच्च सेटिंग अनिवार्य है, सेटिंग को बढ़ाया जा सकता है, किन्तु वह संचालन की सामान्य स्थितियों में इलेक्ट्रॉड बॉयलर की खपत के लिए तय किए गए करेंट का पंद्रह प्रतिशत से अधिक नहीं होगी ;

(iii) क्षणिक अथवा अत्यंत कम अवधि के लिए फेज करेंट में अनावश्यक रूप से असंतुलन पैदा होने की स्थिति में संचालन रोकने के लिए उक्त सर्किट ब्रेकर के संयोजन में एक इनवर्स टाइम एलिमेंट डिवाइस उपयोग किया जाएगा ;

(iv) आपूर्तिकर्ता अथवा स्वामी विद्युत उपलब्ध कराने की तारीख से कम से कम सात दिन पहले टेलीग्राफ प्राधिकारी को लिखित में नोटिस देगा, जिसमें इलेक्ट्रोड बॉयलर के अर्थ कनेक्शन प्वाइंट सहित प्रत्येक प्वाइंट की अवस्थिति का स्पष्ट विवरण दिया जाएग ;

(2) 650 वो. से अधिक वोल्ट वाले इलेक्ट्रोड बॉयलर का स्वामी अथवा उपयोगकर्ता इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को कम से कम 14 दिन का नोटिस देने से पहले इलेक्ट्रोड बॉयलर का उपयोग नहीं करेगा ।

54. **उच्च फ्रीक्वेंसी वाले प्रतिष्ठानों तथा एक्स-रे के लिए विद्युत आपूर्ति** - (1) कोई भी ऐसा व्यक्ति, जो एक्स-रे अथवा ऐसे ही किसी उच्च फ्रीक्वेंसी वाले प्रतिष्ठान को चलाने के लिए बिजली का उपयोग करना चाहता है या कर रहा है, इनमें पोर्टेबल इकाइयां अथवा शॉक प्रूफ स्व-निहित और अचल इकाइयां सम्मिलित नहीं हैं, निम्नलिखित शर्तों का पालन करेगा:-

(i) 650 वो. से अधिक किन्तु 33 के.वी से कम वोल्ट पर चलने वाले एक्स-रे उपकरणों के किसी भी पुर्जे के नजदीक पहुंच को रोकने के लिए मशीनी बैरियर लगाए जाएंगे । 650 वो. से अधिक किन्तु 33 के.वी से कम वोल्ट पर चलने वाले एक्स-रे उपकरण, जिन्हें अर्थ किए गए कनेक्शन अथवा पर्याप्त इंसुलेटिंग पदार्थ के जरिए आवरित करके शॉक प्रूफ बनाया गया है, के लिए उक्त बैरियर अनिवार्य नहीं है ;

(ii) ऐसे मामलों में जहां जेनरेटर पीक 300 के.वी. पर और इससे अधिक पर चलाए जाते हैं, ये जेनरेटर अन्य उपकरणों वाले कमरों से अलग कमरे में स्थापित किए जाएंगे और लगाया गया कोई भी स्टेप-अप ट्रांसफार्मर इस प्रकार स्थापित किया जाएगा और सुरक्षित किया जाएगा कि खतरा न रहे ;

(iii) जेनरेटर को सप्लाई करने वाले सर्किट को कंट्रोल करने के लिए एक उपयुक्त स्विच इस प्रकार लगाया जाएगा कि वह, तब को छोड़कर जब उस कक्ष का द्वार बाहर से बन्द हो जिसमें जनेरेटर लगा हुआ है, खुला रहे ।

(iv) इलाज में उपयोग होने वाली एक्स-रे ट्यूब भू-संपर्क से जुड़े हुए धात्विक बॉक्स में रखी जाएगी ;

(v) प्रत्येक एक्स-रे मशीन में मिलीएमीटर अथवा नापने का कोई अन्य उपकरण उपलब्ध कराया जाएगा, यह उपकरण कंट्रोल पोजिशन से स्पष्ट नजर आना चाहिए और यदि व्यवहारिक हो तो अर्थ की गई लीड से कनेक्ट होना चाहिए । किन्तु यदि इसे 650 वो. से अधिक किन्तु 33 के.वी. से कम वोल्ट की लीड से कनेक्ट किया गया है तो इसकी सुरक्षा की व्यवस्था होनी चाहिए ;

परन्तु पर्याप्त रेटिंग वाला अर्थ लीकेज सर्किट ब्रेकर उस साइड पर उपलब्ध होगा जहां वोल्टेज 250 वो. से अधिक न जाता हो ताकि ऐसे एक्स-रे प्रतिष्ठानों में लीकेज का पता लगाया जा सके ।

स्पष्टीकरणः- इस विनियम में जैसा कि एक्स-रे और उच्च फ्रीक्वेंसी वाले उपकरणों के लिए 'शॉक प्रूफ' शब्द का उपयोग किया गया है । इसका तात्पर्य यह है कि ऐसे उपकरण को अर्थ मेटल के साथ सुरक्षित किया गया है ताकि कोई व्यक्ति आवेशित कल-पुर्जों के संपर्क में न आ सकें ।

(2) (i) नॉनशॉक प्रूफ उपकरणों, 650 वो. से अधिक लेकिन 33 के.वी. से कम वोल्ट के ओवरहेड सुचालकों को यदि व्यक्तिगत संपर्क से बचाने के लिए पूरी तरह सुरक्षित नहीं किया गया है तो इनके मामले में, पर्याप्त स्थान की व्यवस्था की जाएगी और टिल्टिंग टेबल पर उच्च वोल्ट वाली लीड और फ्लूरोस्कोप को पर्याप्त रूप से इंसुलेटेड किया जाएगा अथवा इसे बाधाएं खड़ी करके सुरक्षित बनाया जाएगा ताकि कोई व्यक्ति अनजाने में इनके संपर्क में न आ सके ;

(ii) स्टेप-अप ट्रांसफार्मर के 250 वो. से अधिक वोल्ट वाले सर्किट में मैनुअली ऑपरेटेड कंट्रोल डिवाइस लगाए जाएंगे । ये डिवाइस ओवरलोड से सुरक्षित होंगे, यह उपकरण सर्किट संरक्षण के लिए ओवर करेंट डिवाइस के अलावा होगा और उपकरण में कोई भी आवेशित कल-पुर्जा खुला नहीं रहेगा तथा निदान कार्य के लिए उक्त सर्किट में एक अतिरिक्त स्विच होगा जो निम्न में से किसी भी एक प्रकार का होगाः-

(क) स्प्रिंग अथवा अन्य मैकेनिज्म वाला स्विच जो स्वतः खुलेगा किन्तु आपरेटर के नजदीक रखा होने पर स्वतः नहीं खुलेगा; अथवा

(ख) एक ऐसा टाइम स्विच जो तय की गई तथा निर्धारित किए गए समय के बाद स्वतः चालू हो जाएगा ;

(iii) 650 वो. से अधिक वोल्ट के एक ही स्रोत से यदि एक से ज्यादा उपकरण चलाए जाने हैं, प्रत्येक उपकरण को अपना निजी नियंत्रण प्रदान करने के लिए 650 वो. से अधिक वोल्ट का एक स्विच उपलब्ध कराया जाएगा ;

(iv) बंद अंतराल अथवा खुले अंतराल टाइप की मशीनों के लो फ्रीक्वेंसी करेंट ले जाने वाले पार्ट इंसुलेटेड होंगे अथवा इस प्रकार सुरक्षित बनाए जाएंगे कि इन्हें संचालन के दौरान छुआ न जा सके किन्तु उपचार के लिए सामान्य तौर पर हाई फ्रीक्वेंसी करेंट देने वाले हाई फ्रीक्वेंसी सर्किट-प्रॉपर के लिए इस प्रकार के इंसुलेशन की आवश्यकता नहीं होगी;

(v) कैपेसिटर वाले एक्स-रे जेनरेटरों में कैपेसिटरों को मैनुअली डिस्चार्ज करने के लिए उपयुक्त व्यवस्था उपलब्ध होगी ;

(vi) स्व निहित इकाइयों को छोड़कर, 200 के.वी. पीक अथवा हायर एक्स-रे जेनरेटरों में 650 वो. से अधिक किन्तु 33 के.वी. से कम वोल्ट की प्रणाली में स्फियर गैप लगाया जाएगा और यह इस प्रकार समायोजित किया जाएगा कि ज्यादा वोल्टेज सर्ज पैदा होने पर ब्रेक डाउन हो जाए ।

(3) (i) ट्यूब स्टैण्ड, फ्लूरोस्कोप और अन्य उपकरणों के करेंट न ले जाने वाले धात्विक पार्ट यदि शॉक प्रूफ नहीं हैं तो उचित रूप से अर्थ किए जाएंगे तथा 650 वो. से अधिक की वोल्ट पर काम करने वाले कल-पुर्जों के नजदीक काम करने वाले ऑपरेटरों को इंसुलेटिंग फ्लोर, मैट अथवा प्लेटफार्म उपलब्ध कराए जाएंगे ;

(ii) जहां शॉर्ट वेव थैरेपी मशीने उपयोग में लाई जाती हैं, उपचार टेबल तथा परीक्षण कुर्सियां पूरी तरह से गैर-धात्विक होंगी ।

(4) एक्स-रे प्रतिष्ठान अथवा ऐसे ही उच्च फ्रीक्वेंसी वाले उपकरणों के स्वामी इन्हें तब तक उपयोग में नहीं लाएंगे जब तक कि उन्होंने इन्हें उपयोग में लाने के अपने इरादे से लिखित रूप में इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को कम से कम 14 दिन की नोटिस के जरिए अवगत न करा दिया हो ।

परन्तु शॉक प्रूफ पोर्टेबल एक्स-रे तथा उच्च फ्रीक्वेंसी उपकरण जिनका चालू करने से पहले परीक्षण हो चुका है और समय-समय पर इनका उपयोग होता रहा है, मामले में उपरोक्त नोटिस अनिवार्य नहीं है ।

अध्याय VII

ओवरहेड लाइनों, भूमिगत लाइनों तथा जेनरेटिंग स्टेशनों के लिए सुरक्षा संबंधी आवश्यकताएं

55. **पदार्थ और बल** - (1) विनियम 68 में विनिर्दिष्ट सुचालकों को छोड़कर ओवरहेड लाइनों के अन्य सभी सुचालकों का भंगुरता बल 350 कि.ग्रा. से कम नहीं होगा ।

(2) ऐसे मामलो में, जहां वोल्ट 250 वो. से अधिक नहीं जाता और विस्तृति 15 मीटर से कम है तथा स्वामी अथवा उपभोक्ता के परिसर में है, कम से कम 150 कि.ग्रा. वास्तविक भंगुरता बल वाले सुचालक का प्रयोग किया जाएगा ।

56. **जोड़** - (1) ओवरहेड लाइन के एक खंड के सुचालक में एक से ज्यादा जोड़ नहीं होंगे और ओवरहेड लाइन के सुचालकों के बीच जोड़ को संचालन हालातों में यांत्रिक तथा विद्युत तौर पर सुरक्षित बनाया जाएगा ।

(2) जोड़ की विद्युत सुचालकता तथा चरम बल तत्संबंधी भारतीय मानकों के अनुसार होगा।

57. **अधिकतम बलाघात तथा सुरक्षा के कारक** - (1) ओवरहेड पारेषण लाइनों के अवलम्ब स्वरूप इस्पात की जालीं से बने टावरों के जमीनी तार, ढांचागत अंश और सुचालकों पर लोड तथा अनुमत्य बलाघात भारतीय मानक ब्यूरो द्वारा समय-समय पर निर्धारित मानकों के अनुसार होगा ।

(2) ओवरहेड लाइनें जिन्हें उप-विनियम (1) में सम्मिलित नहीं किया गया है, में नीचे दिए गए सुरक्षा के न्यूनतम कारक होंगे; अर्थात्: -

(i)	धात्विक अवलम्ब के लिए	-	1.5
(ii)	यांत्रिक रूप से परिष्कृत कॉक्रीट अवलम्ब के लिए	-	2.0
(iii)	हाथ से ढले कॉक्रीट अवलम्ब के लिए	-	2.5
(iv)	लकड़ी से बने अवलम्ब के लिए	-	3.0

(3) सुरक्षा के न्यूनतम कारक ऐसे वजन पर आधारित होंगे जिसके कारण अवलम्ब अपना कार्य करने में असफल हो जाता है, भले ही ढांचे की नींव और अन्य घटक सही सलामत हों।

(4) अवलम्ब के संदर्भ में वजन, सहन बिन्दु पर पड़ने वाले बल अथवा दरार मापांक, जैसा भी मामला हो, के बराबर होगा, जो अवलम्ब पर ऐंठ के रूप में लगाए गए सकेन्द्रित और लम्बवत बल तथा असहनीय बल पर निर्भर करेगा ।

(5) ओवरहेड लाइनों के अवलम्ब का लाइन की दिशा में बल, इस लाइन की लम्बवत दिशा में अपेक्षित बल के एक चौथाई से कम नहीं होगा ।

(6) स्टे-वायर्स, गार्ड वायर्स अथवा बीयर्स वायर का न्यूनतम सुरक्षा कारक, वायर के चरम तन्यता बल के आधार पर 2.5 होगा ।

(7) सुचालकों के लिए न्यूनतम सुरक्षा कारक, उनके चरम तन्यता बल के आधार पर दो होगा, इसके अलावा, 32 सेंटीग्रेड पर तथा बिना बाहरी लोड के, सुचालकों की तन्यता, सुचालक के चरम तन्यता बल के निम्नलिखित प्रतिशतों से अधिक नहीं होगी:-

(i)	भार रहित प्रारंभिक तन्यता	.....	35 प्रतिशत
(ii)	भार रहित अंतिम तन्यता	.....	25 प्रतिशत

परन्तु 3 वायर वाले सुचालकों की तरह, त्रिकोणीय अनुप्रस्थ काट वाले सुचालकों में, 32 सेंटीग्रेड पर भार रहित अंतिम तन्यता, ऐसे सुचालक के चरम तन्यता बल के 30 प्रतिशत से अधिक नहीं होगी ।

(8) उप-विनियम (2) में सुरक्षा कारकों की गणना के लिए निम्नलिखित शर्तों का पालन किया जाएगा, अर्थात्: -

(i) अधिकतम वायु दबाव, तत्संबंधी भारतीय मानकों के अनुसार होगा ;

(ii) बेलनाकार ढांचे के मामले में, वायु दबाव के संपर्क में आने वाले संपूर्ण खुले क्षेत्रफल को प्रभावित क्षेत्रफल के रूप में माना जाएगा ; और

(iii) अधिकतम तथा न्यूनतम तापमान तत्संबंधी भारतीय मानकों के अनुसार होगा ।

(9) उप-विनियम (2) से (8) के निहित उपबंधों के होते हुए भी, ऐसे स्थानों में जहां ओवरहेड लाइनों पर बर्फ अथवा हिमकण जमा होने की संभावना हो, ढांचागत अंगों, सुचालकों तथा ओवरहेड लाइनों के लिए इस्पात की जाली से बने टावरों, जमीनी तारों का लोड और अनुमत्य तन्यता भारतीय मानक ब्यूरो द्वारा समय-समय पर निर्धारित मानकों अथवा समुचित सरकार द्वारा जारी लिखित आदेशों के माध्यम से निर्धारित मानकों के अनुसार होगी ।

58. **ओवरहेड लाइनों के सबसे निचले सुचालक की जमीन से ऊंचाई** - (1) सड़क के आर-पार लगाई गई सर्विस लाइनों सहित, ओवरहेड लाइनों का कोई भी सुचालक उनके किसी भी हिस्से में, निम्नलिखित ऊंचाई से कम पर नहीं होगाः-

(i) 650 वो. तक के वोल्ट वाली लाइनों के लिए - 5.8 मी.

(ii) 650 वो. से अधिक किन्तु 33 के.वी. से अनधिक वोल्ट वाली लाइनों के लिए - 6.1 मी.

(2) सड़क के किनारे लगाई गई सर्विस लाइनों सहित, ओवरहेड लाइनों का कोई भी सुचालक उनके किसी भी हिस्से में निम्नलिखित ऊंचाई से कम पर नहीं होगाः-

(i) 650 वो. से अनधिक वोल्ट वाली लाइनों के लिए - 5.5 मी.

(ii) 650 वो. से अधिक किन्तु 33 के.वी. से कम वोल्ट वाली लाइनों के लिए - 5.8 मी.

(3) सड़कों के बजाय कहीं अन्यत्र लगाई गई सर्विस लाइनों सहित ओवरहेड लाइनों का कोई भी सुचालक निम्नलिखित ऊंचाई से कम पर नहीं होगाः-

(i) 11000 वो. तक और सहित वोल्ट वाली लाइनों के लिए जो कि इंसुलेटेड नहीं है - 4.6 मी.

(ii) 11000 वो. तक और सहित वोल्ट वाली इंसुलेटेड लाइनों के लिए - 4.0 मी.

(iii) 11000 वो. से अधिक किन्तु 33 के.वी. से कम वोल्ट वाली लाइनों के लिए - 5.2 मी.

(4) 33 के.वी से अधिक वोल्ट वाली लाइनों के लिए किसी भी हिस्से में जमीन से ऊंचाई 5.2 मी. से कम नहीं होगी और जहां भी 33000 वो. से अधिक वोल्ट बढ़ते हैं, उसी के अनुसार उक्त ऊंचाई में प्रत्येक अतिरिक्त 33000 वोल्ट या इसके भाग के लिए 0.3 मी. जोड़ने होंगे ।

परन्तु किसी भी स्ट्रीट के साथ-साथ या आर-पार न्यूनतम अंतराल 6.1 मी. से कम नहीं होगा ।

(5) उच्च वोल्ट वाली डायरेक्ट करेंट लाइनों के लिए जमीन से अंतराल नीचे दी गई ऊंचाई से कम नही होगाः-

क्र.सं.	डीसी वोल्ट (के.वी.)	जमीनी अंतराल (मीटर)
1.	100 के.वी	6.1
2.	200 के.वी	7.3
3.	300 के.वी	8.5
4.	400 के.वी	9.4
5.	500 के.वी	10.6
6.	600 के.वी	11.8
7.	800 के.वी	13.9

(6) जमीनी अंतराल अनुसूची X के अनुसार होगा ।

59. **सुचालकों तथा ट्रॉली वायरों के बीच अंतराल** - (1) ट्रॉली वायर का उपयोग करने वाली ट्रॉली अथवा ट्राम-वे को पार करने वाली ओवरहेड लाइनों के सुचालक ट्रॉली वायर के ऊपर कम से कम निम्नलिखित ऊंचाई पर रहेंगे -

(i) 650 वो. तक वोल्ट वाली लाइनें - 1.2 मी.

परन्तु ऐसे मामलों में जहां बीयरर वायर से लटकने वाला इंसुलेटेड सुचालक ट्रॉली वायर के ऊपर से गुजर रहा है, ऐसे इंसुलेटेड सुचालक के लिए न्यूनतम अंतराल 0.6 मी. होगा ।

(ii) 650 वो. से अधिक और 11000 वो. तक और सहित वोल्ट वाली लाइनें - 1.8 मी.

(iii) 11000 वो. से अधिक किन्तु 33000 वो.तक वोल्ट वाली लाइनें - 2.5 मी.

(iv) 33 के.वी. से अधिक वोल्ट वाली लाइनें - 3.0 मी.

(2) उप-विनियम (1) में विनिर्दिष्ट किसी भी मामले में, जो भी व्यक्ति बाद में लाइन बिछाता है, वह अपनी लाइन तथा कथित उप-विनियम के अनुसार क्रॉस होने वाली लाइन के बीच अंतराल रखेगा।

परन्तु नीचे की लाइन बाद में बिछाने वाला यदि पर्याप्त अंतराल रखने में असमर्थ है, तो इस उप-विनियम के अनुपालन में ऊपर की लाइन में बदलाव की लागत वहन करेगा ।

60. **650 वो. से अधिक वोल्ट की लाइनों और सर्विस लाइनों की इमारतों से दूरी** - (1) ओवरहेड लाइन जहां तक संभव हो, किसी मौजूदा भवन के ऊपर से नहीं गुजरेगी और मौजूदा ओवरहेड लाइन के नीचे कोई भी इमारत नही बनाई जाएगी ।

(2) ऐसे मामले में जहां 650 वो. से कम वोल्ट की कोई ओवरहेड लाइन किसी इमारत के ऊपर या पास से गुजरती है अथवा समाप्त होती है, किसी भी पहुंच बिन्दु से, अधिकतम झोल के आधार पर निम्नलिखित न्यूनतम अंतराल रखा जाएगा, अर्थात्: -

(i) किसी भी सपाट छत, खुली बालकनी, वराण्डा, छत और झुकी हुई छत के लिए

(क) लाइन जब इमारत के ऊपर से गुजर रही हो, उच्चतम बिन्दु से लम्बवत दूरी 2.5 मी.; और

(ख) लाइन जब इमारत के नजदीक से गुजर रही हो, सबसे नजदीक के बिन्दु से समानांतर दूरी 1.2 मी.; और

(ii) ढलवां छत के लिए

(क) लाइन जब इमारत के ऊपर से गुजर रही हो, लाइन के तत्काल नीचे से 2.5 मी. की लम्बवत दूरी; और

(ख) लाइन जब इमारत के नजदीक से गुजर रही हो, 1.2 मी. का अंतराल ।

(3) कोई सुचालक, जो इस प्रकार लगाया है कि उसकी दूरी उपरोक्त निर्धारित दूरी से कम है, पर्याप्त रूप से इंसुलेटेड होगा और कम से कम 350 कि.ग्रा. के भंगुरता बल वाले अर्थ किए गए खुले बीयरर वायर से पर्याप्त अंतरालों पर जुड़ा होगा ।

(4) समानांतर दूरी तब नापी जाएगी, जब लाइन वायु दाब के कारण लम्बवत से अधिकतम विचलन पर हो ।

(5) लम्बवत तथा समानांतर दूरी अनुसूची X में विनिर्दिष्ट दूरी के अनुसार होगी ।

स्पष्टीकरण - इस विनियम के प्रयोजनार्थ, 'इमारत' शब्द में कोई भी अवसंरचना, चाहे वह स्थाई हो या अस्थाई, सम्मिलित है ।

61. **650 वो. से अधिक वोल्ट वाली लाइनों की इमारतों से दूरी** - (1) ओवरहेड लाइन जहां तक संभव हो मौजूदा इमारत के ऊपर से नहीं गुजरेगी और मौजूदा ओवरहेड लाइन के नीचे कोई इमारत नहीं बनाई जाएगी ।

(2) ऐसे मामले में जहां 650 वो. से अधिक वोल्ट वाली ओवरहेड लाइन किसी इमारत अथवा इमारत के हिस्से के ऊपर से अथवा नजदीक से गुजरती है, ऐसे लाइन के तत्काल नीचे बनी इमारत के सबसे ऊंचे हिस्से से लाइन के अधिकतम झोल के आधार पर लम्बवत दूरी निम्नलिखित दूरी से कम नहीं होगी -

(i)	650 वो. से अधिक किन्तु 33,000 वो. तक और सहित वोल्ट वाली	-	3.7 मी.

लाइन के लिए

(ii) 33 के.वी. से अधिक वोल्ट वाली लाइन के लिए - 3.7 मी. + 0.30 मी. प्रत्येक अतिरिक्त 33,000 वो. या इसके भाग के लिए

(3) सबसे नजदीकी सुचालक और ऐसी इमारक के बीच की समानांतर दूरी, वायु दबाव के कारण अधिकतम विचलन के आधार, निम्नलिखित दूरी से कम नहीं होगी -

(i) 650 वो. से अधिक और 11,000 वो. तक और सहित वोल्ट वाली लाइन के लिए - 1.2 मी.

(ii) 11000 वो. से अधिक और 33,000 वो. तक और सहित वोल्ट वाली लाइन के लिए - 2.0 मी.

(iii) 33 के.वी. वोल्ट से अधिक वाली लाइन के लिए - 2.0मी. + 0.3 मी. प्रत्येक अतिरिक्त 33 के.वी. अथवा इसके भाग के लिए

IndiaCode

(4) उच्च वोल्ट वाली डायरेक्ट करेंट (एचवीडीसी) प्रणाली के लिए, वायु दबाव के कारण अधिकतम विचलन के आधार पर इमारत से लम्बवत दूरी और समानांतर दूरी इस प्रकार रखी जाएगी:-

क्र.सं.	डीसी वोल्ट (के.वी.)	लम्बवत दूरी (मीटर)	समानांतर दूरी (मीटर)
1	100 के.वी.	4.6	2.9
2	200 के.वी.	5.8	4.1
3	300 के.वी.	7.0	5.3
4	400 के.वी.	7.9	6.2
5	500 के.वी.	9.1	7.4
6	600 के.वी.	10.3	8.6
7	800 के.वी.	12.4	10.7

(5) लम्बवत तथा समानांतर दूरी अनुसूची X में निर्धारित दूरी के अनुसार होगी ।

स्पष्टीकरण - इस विनियम के प्रयोजनार्थ, 'इमारत' शब्द में कोई भी अवसंरचना चाहे वह स्थाई हो या अस्थाई, को सम्मिलित माना जाएगा ।

62. **एक ही अवलम्ब पर भिन्न-भिन्न वोल्ट वाले सुचालक** - ऐसे मामले में जहां एक ही प्रणाली के अलग-अलग वोल्ट वाले सुचालक एक ही अवलम्ब पर लगाए गए हैं, इनका स्वामी, कम वोल्ट वाली प्रणाली के काम करने के लिए आवश्यक वोल्ट से अधिक आवेशित होने से उत्पन्न खतरों से लाइनमैन और अन्य लोगों को सुरक्षित रखने के लिए पर्याप्त व्यवस्था करेगा, प्रणाली का यह अधिक आवेशन उच्च प्रणाली से लीकेज या संपर्क होने और निर्माण के पैटर्न के कारण हो सकता है । दो प्रणालियों के सुचालकों के बीच बनाए रखने योग्य न्यूनतम दूरी, एक-दूसरे को क्रॉस करने वाली लाइनों के संबंध में विनियम 69 में विनिर्दिष्ट दूरी के अनुसार होगी ।

63. **इमारतों, अवसंरचनाओं, फ्लड बैंक (तटबंध) और सड़कों के उठान का निर्माण या इनमें फेरबदल** - (1) ओवरहेड लाइन चाहे वह इंसुलेटिंग पदार्थ से आवरित हों या न हों, खड़ी करने के बाद, यदि कोई व्यक्ति नई इमारत, अवसंरचना, फ्लड बैंक बनाना चाहता है या किसी रोड की सतह को उठाना चाहता है अथवा किसी अन्य प्रकार का कार्य, चाहे वह स्थाई हो या अस्थाई कराना चाहता है या किसी इमारत, अवसंरचना, फ्लड बैंक अथवा रोड में या इनके ऊपर स्थाई अथवा अस्थाई विस्तार या फेरबदल करना चाहता, वह ऐसा करने के अपने इरादे की सूचना, आपूर्तिकर्ता अथवा स्वामी और इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को देगा और इसके साथ प्रस्तावित इमारत, अवसंरचना, फ्लड बैंक (तटबंध), सड़क अथवा विस्तार या फेरबदल और निर्माण के दौरान अपेक्षित ढांचे को दर्शाने वाला पैमाने सहित नक्शा उपलब्ध कराएगा ।

(2) ऐसी सूचना मिलने पर आपूर्तिकर्ता अथवा स्वामी नीचे दी गई जांच करेगा -

(i) क्या संदर्भित लाइन इन विनियमों और अन्य कानूनों के अनुसार बिछाई गई थीं;

(ii) क्या यह तकनीकी रूप से व्यवहारिक है;

(iii) क्या यह मार्ग का अधिकार (आरओडब्ल्यू) की आवश्यकता पूरी करता है;

(iv) क्या यह व्यक्ति ओवरहेड लाइन में फेरबदल की लागत का भुगतान करने के लिए जिम्मेदार होगा, यदि ऐसा है, तो इस व्यक्ति को ओवरहेड लाइन के फेरबदल पर होने वाले संभावित व्यय की लागत के प्राक्कलन के साथ एक नोटिस बिना किसी देरी के भेजें और नोटिस मिलने के 30 दिन के अंदर अनुमानित लागत की राशि आपूर्तिकर्ता अथवा स्वामी के पास जमा करने को कहें ।

(3) यदि यह व्यक्ति ओवरहेड लाइन में फेरबदल की आपूर्तिकर्ता अथवा स्वामी द्वारा आंकी गई लागत को और यहां तक कि इस लागत के भुगतान के संबंध में दायित्व को चुनौती देता है, तो विवाद इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर को भेज दिया जाएगा और उसका फैसला अंतिम होगा ।

(4) इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर निम्नलिखित के आधार पर ओवरहेड लाइन में फेरबदल की लागत का आकलन करेगा, अर्थात्: -

(i) सामग्री की अवमूल्यित लागत क्रेडिट करने के बाद फेरबदल में उपयोग की गई सामग्री की लागत;

(ii) फेरबदल करने में लगाए गए श्रमिकों की मजदूरी;

(iii) उप-खंड (ii) में उल्लिखित मजदूरी की 15 प्रतिशत सीमा तक पर्यवेक्षण प्रभार; और इस प्रकार के फेरबदल के संबंध में, अधिनियम की धारा 67 के उपबंधों के अनुपालन में आपूर्तिकर्ता अथवा स्वामी द्वारा वहन किया गया प्रभार ।

(5) आपूर्तिकर्ता अथवा स्वामी के पास इस अनुमानित लागत को जमा कराने के बाद अवसंरचना में किसी विस्तार अथवा फेरबदल की अनुमति दी जाएगी ।

(6) ऐसी इमारत, अवसंरचना, तटबंध, सड़क के ऊपर कोई कार्य और विस्तार अथवा फेरबदल तब तक आरंभ नहीं होगा या जारी रहेगा जब तक कि इलेक्ट्रिक इंस्पेक्टर यह प्रमाणित न कर दे कि उक्त निर्माण के दौरान अथवा पश्चात् विनियम 58, 60 और 61 के उपबंधों का उल्लंघन नहीं होगा ।

परन्तु इलेक्ट्रिक इंस्पेक्टर यदि इस बात से संतुष्ट है कि ओवरहेड लाइन को इस प्रकार सुरक्षित किया गया है कि इससे लोगों अथवा संपत्ति की सुरक्षा सुनिश्चित होती है, यह प्रमाणित कर सकता है कि ओवरहेड लाइन में फेरबदल से पहले अथवा अस्थाई विस्तार अथवा फेरबदल के मामले में, ओवरहेड लाइन में फेरबदल के बिना कार्य आरंभ किया जा सकता है ।

(7) आपूर्तिकर्ता अथवा स्वामी, जमाराशि प्राप्त होने पर, इसके दो माह के अंदर या इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर द्वारा दी गई अवधि के अंदर ओवरहेड लाइन में इस प्रकार फेरबदल करेगा कि निर्माण के दौरान या पश्चात् विनियम 58, 60 और 61 के उपबंधों का उल्लंघन न हो ।

64. **ओवरहेड लाइन के नजदीक सामग्री की ढुलाई और भंडारण** - (1) खुले ओवरहेड सुचालकों अथवा लाइनों के नीचे से या आसपास से किसी भी प्रकार की छड़ें, पाइप या ऐसी ही सामग्री ले जाने से यदि विनियम 60 और 61 के उपबंधों का उल्लंघन होता है तो ढुलाई का यह कार्य केवल ओवरहेड सुचालक अथवा लाइनों के स्वामी द्वारा उसकी तरफ से अभिहित व्यक्ति के प्रत्यक्ष पर्यवेक्षण में ही किया जाएगा।

(2) किसी भी प्रकार की छड़, पाइप अथवा ऐसी ही अन्य सामग्री विद्युत प्रवाहित खुले सुचालकों अथवा लाइनों के इतनी नजदीक नहीं लाई जाएंगी कि उनसे फ्लैस या स्पार्क होने की संभावना बने ।

(3) खुले सुचालकों अथवा लाइनों के नीचे या आसपास कोई सामग्री अथवा खुदाई की गई मिट्टी या कृषि उत्पाद जमा अथवा भंडारित नहीं किया जाएगा, ना ही कोई वृक्ष लगाया जाएगा । ऐसा कार्य विनियम 60 और 61 का उल्लंघन माना जाएगा ।

(4) विद्युत आपूर्ति लाइन के नीचे कोई भी ज्वलनशील सामग्री जमा नहीं की जाएगी ।

(5) भूमिगत केबलों के ऊपर आग जलाने की इजाजत नहीं दी जाएगी ।

(6) विद्युत लाइनों के नीचे किसी भी पदार्थ को जलाना प्रतिबंधित होगा ।

65. **सामान्य अंतराल** - (1) ओवरहेड लाइन के लम्बवत अंतराल की गणना के लिए, किसी सुचालक के अधिकतम झोल की गणना, स्थिर वायु में अधिकतम झोल के आधार पर और अधिकतम तापमान की गणना विनियम 57 में विनिर्दिष्ट तापमान के अनुसार की जाएगी और ओवरहेड लाइन का समानांतर अंतराल जानने के प्रयोजन से किसी सुचालक के अधिकतम विचलन की गणना विनियम 57 के अधीन विनिर्दिष्ट वायु दाब के आधार पर की जाएगी ।

(2) सब-स्टेशन की चारदीवारी अथवा 650 वो. से अधिक वोल्ट वाली विद्युत आपूर्ति लाइनों अथवा इनकी टावर अवसंरचना से 300 मी. के अंदर ऐसे सब-स्टेशन अथवा विद्युत आपूर्ति लाइनों अथवा टावर अवसंरचना के स्वामी की लिखित अनुमति के बिना और खनन पट्टा क्षेत्रों के मामले में, खान निरीक्षक की लिखित अनुमति के बिना किसी भी प्रयोजन के लिए ब्लास्टिंग का कार्य नहीं किया जाएगा ।

(3) टावर अवसंरचना के स्वामी की लिखित अनुमति के बिना 132 कि. वो. और अधिक वोल्ट वाली टावर अवसंरचना से 10 मी. के दायरे में भूमि कटान के किसी भी कार्य की इजाजत नहीं होगी ।

(4) 220 कि.वो. और ऊपर के प्रतिष्ठानों अथवा पारेषण लाइनों से 500 मी. के दायरे में कोई भी व्यक्ति ईंटों का भट्टा या अन्य कोई प्रदूषक इकाई नहीं लगाएगा ।

66. **रूट्स की हवाई अड्डों से नजदीकी** - हवाई अड्डों के आसपास ओवरहेड लाइनें तब तक खड़ी नहीं की जाएगी जब तक कि हवाई अड्डा प्राधिकरण ने प्रस्तावित लाइनों के रूट को तत्संबंधी भारतीय मानकों के अनुसार लिखित में अनुमोदित न कर दिया हो ।

67. **अवलम्बों के बीच अधिकतम अंतराल** - सभी सुचालक सुरक्षा सीमा के आधार पर तय अंतराल में खड़े किए गए अवलम्बों पर लगाए जाएंगे । यह सुरक्षा सीमा सुचालक की चरम तन्यता बल तथा विनियम 57 में विनिर्दिष्ट सुरक्षा कारकों पर आधारित होगी ।

परन्तु ऐसे मामलों में जहां, इलैक्ट्रिकल इंस्पेक्टर की सहमति के बिना 650 वो. तक के सुचालकों को वहन करने वाली ओवरहेड लाइनें जब किसी स्ट्रीट के ऊपर, किनारे अथवा आर-पार इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर की अनुमति के बिना खड़ी की जाएं, तो इनके बीच की दूरी 65 मी. से अधिक नहीं होगी ।

68. **दूरसंचार लाइनों तथा विद्युत लाइनों को समान अवलम्बों पर खींचे जाने की स्थिति में लागू शर्तें** - (1) विद्युत लाइन के अवलम्बों पर खींची गई ओवरहेड दूरसंचार लाइन के प्रत्येक सुचालक का भंगुरता बल 270 कि.ग्रा. से कम नहीं होगा ।

(2) विद्युत लाइन वाले अवलम्बों पर लगी दूरसंचार लाइनों पर उपयोग किया जाने वाला टेलीफोन, लाइटनिंग से बचाव के लिए पूरी तरह संरक्षित होगा और इसे कट-आउटों के जरिए सुरक्षित बनाया जाएगा ।

(3) ऐसे मामलों में जहां दूरसंचार लाइन 650 वो. से अधिक वोल्ट वाली विद्युत लाइन के अवलम्बों पर खींची गई है, विद्युत तथा दूरसंचार लाइनों के बीच संपर्क, लीकेज अथवा प्रेरण के फलस्वरूप होने वाली खतरे से व्यक्ति को सुरक्षित रखने के लिए व्यवस्था की जाएगी ।

69. **एक-दूसरे को लांघने वाली अथवा एक-दूसरे की ओर आने वाली और गलियों और सड़कों को पार करने वाली लाइनें** - ऐसे मामले में जहां ओवरहेड लाइन, दूरसंचार लाइन के ऊपर से या पास से गुजरती है, ओवरहेड लाइन अथवा दूरसंचार लाइन का स्वामी, जो भी अपनी लाइन बाद में बिछाता है, सुरक्षात्मक उपकरणों अथवा संरक्षात्मक व्यवस्थाओं का उपबंध करेगा और निम्नलिखित उपबंधों का अनुपालन करेगा, अर्थात्: -

(i) जब ऐसी दूरसंचार लाइन या ओवरहेड लाइन जो ओवरहेड लाइन अथवा दूरसंचार लाइन को क्रॉस करेगी या उसके पास से गुजरेगी, जैसा भी मामला हो, बिछाने का इरादा हो, ऐसी लाइन बिछाने का प्रस्ताव करने वाला व्यक्ति, ऐसा करने के अपने इरादे के बारे में मौजूदा लाइन के स्वामी को एक महीने का नोटिस देगा, जिसमें सुरक्षा के बारे में प्रासंगिक ब्यौरा और और नक्शा दिया जाएगा ;

(ii) 33 के.वी. तक वोल्ट वाली लाइन जहां भी रोड अथवा गली को क्रॉस करेगी, सुरक्षा के उपाय किए जाएंगे ;

(iii) ऐसे मामले में जहां ओवरहेड लाइन दूसरी ओवरहेड लाइन को क्रॉस करती है अथवा नजदीक से गुजरती है, सुरक्षा उपबंध किए जाएंगे ताकि उनके एक-दूसरे के संपर्क में आने की संभावना से बचने के लिए सावधानी बरती जा सके ;

(iv) ऐसे मामले में जहां, एक ओवरहेड लाइन, दूसरी ओवरहेड लाइन को क्रॉस करती है, निम्नलिखित के अनुसार अंतराल बनाए रखना होगा -

(एक-दूसरे को क्रॉस करने वाली लाइनों के बीच न्यूनतम अंतराल मीटर में)

क्र.सं.	**अकलित प्रणाली के वोल्ट**	**11-66 के.वी**	**110-132 के.वी**	**220 के.वी.**	**400 के.वी**	**800 के.वी.**
1	निम्न तथा मध्यम	2.44	3.05	4.58	5.49	7.94
2	11-66 के.वी	2.44	3.05	4.58	5.49	7.94
3	110-132 के.वी.	3.05	3.05	4.58	5.49	7.94
4	220 के.वी	4.58	4.58	4.58	5.49	7.94
5	400 के.वी.	5.49	5.49	5.49	5.49	7.94
6	800 के.वी	7.94	7.94	7.94	7.94	7.94

परन्तु 33 के.वी. से अधिक वोल्ट वाली लाइन के 250 वो. और उससे अधिक वोल्ट वाली लाइन अथवा सड़क अथवा ट्राम के ऊपर से होकर गुजरने पर गार्डिंग की आवश्यकता नहीं होगी, किन्तु यह इस शर्त पर निर्भर करेगा कि 33 के.वी. से अधिक वोल्ट वाली लाइन के सबसे निचले सुचालक और 33 के.वी. से अधिक वोल्ट वाली लाइन के नीचे से गुजरने वाली ओवरहेड लाइन के सबसे ऊंचे सुचालक के बीच और सड़क की सतह के सर्वोच्च स्थल से अंतराल को विनियम 58 में निर्धारित अंतराल के अनुरूप बनाए रखा जाएगा;

(v) ऐसे मामले में जहां ओवरहेड डायरेक्ट करेंट (डीसी) लाइन दूसरी ओवरहेड लाइन के ऊपर से गुजरती है, अंतराल इस प्रकार होगाः-

(एक-दूसरे के ऊपर से गुजरने वाली एसी और डीसी लाइनों के बीच अंतराल मीटर में)

क्र.सं.	प्रणाली के वोल्ट एसी/डीसी	100 के.वी. डीसी	200 के.वी. डीसी	300 के.वी. डीसी	400 के.वी. डीसी	500 के.वी. डीसी	600 के.वी. डीसी
1	निम्न तथा मध्यम एसी	3.05	4.71	5.32	6.04	6.79	7.54
2	11-66 के.वी. एसी	3.05	4.71	5.32	6.04	6.79	7.54
3	110-132 के.वी. एसी	3.05	4.71	5.32	6.04	6.79	7.54
4	220 के.वी. एसी	4.58	4.71	5.32	6.04	6.79	7.54
5	200 के.वी. डीसी	4.71	4.71	5.32	6.04	6.79	7.54
6	300 के.वी. एसी	5.32	5.32	5.32	6.04	6.79	7.54
7	400 के.वी. एसी	5.49	5.49	5.49	6.04	6.79	7.54
8	400 के.वी. डीसी	6.04	6.04	6.04	6.04	6.79	7.54
9	500 के.वी. डीसी	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79	7.54
10	600 के.वी. डीसी	7.54	7.54	7.54	7.54	7.54	7.54
11	800 के.वी. डीसी	7.94	7.94	7.94	7.94	7.94	7.94

IndiaCode

(vi) मौजूदा लाइन को क्रॉस करने अथवा नजदीक से गुजरने वाली लाइन स्थापित करने वाला या इसका प्रस्ताव करने वाला व्यक्ति अपनी लाइन पर स्वयं अथवा दूसरी ओवरहेड लाइन के स्वामी से करेगा या कराएगा कि वह उप-खंड (iii) और (iv) में किए गए प्रावधान के अनुसार सुरक्षा संबंधी व्यवस्था करे ;

(vii) इस विनियम में निर्दिष्ट सभी मामलों में सुरक्षा संबंधी व्यवस्थाएं अथवा उपकरण उपलब्ध कराने का सारा व्यय वह व्यक्ति वहन करेगा जिसने सबसे बाद में लाइन स्थापित की है ;

(viii) ऐसे मामले में जहां दो लाइनें एक-दूसरे को क्रॉस करती हैं, जहां तक संभव हो क्रॉसिंग 90 डिग्री के कोण पर कराई जाए और जहां तक व्यवहारिक हो, अवलम्ब के नजदीक कराई जाए, तथा निचली लाइन का अवलम्ब ऊपरी लाइन के नीचे नहीं लगाया जाएगा ।

(ix) सुरक्षा की व्यवस्था आमतौर पर अवलम्बों के स्वामी द्वारा की जाएगी और वही इनके रख-रखाव के लिए जिम्मेदार होगा ।

70. गार्डिंग - (1) इन विनियमों के अधीन जहां गार्डिंग की आवश्यकता होगी, निम्नलिखित का अनुपालन किया जाएगा अर्थातः-

(i) प्रत्येक बिन्दु पर जहां विद्युत प्रवाह को ब्रेक किया गया है, हर एक गार्ड वायर को अर्थ से कनेक्ट किया जाएगा, ;

(ii) प्रत्येक गार्ड वायर का वास्तविक भंगुरता बल 635 कि.ग्रा. से कम नहीं होगा । यदि गार्ड वायर लोहे अथवा इस्पात का बना है तो इसको गेलवनाइज्ड भी होगा ;

(iii) प्रत्येक गार्ड वायर की करेंट वहन क्षमता इतनी पर्याप्त होगी जिससे कि उसका विद्युन्मय तार से सम्पर्क हटाये जाने तक गार्ड वायरों के फ्यूज होने के जोखिम के बिना निष्क्रिय किया जाना सुनिश्चित हो जाए ।

(2) ट्रॉली वायर के ऊपर से गुजरने वाली लाइन के मामले में गार्डिंग निम्नलिखित शर्तों पर निर्भर करेगी, अर्थात्: -

(i) जहां केबल एक ट्रॉली वायर है, डायग्राम-क में दिए गए अनुसार दो गार्ड वायर लगाए जाएंगे ;

(ii) जहां दो ट्रॉली वायर हैं और उनके बीच 40 सें.मी. से ज्यादा का अंतराल नहीं है, डायग्राम-ख में दिए गए अनुसार दो गार्ड वायर लगाए जाएंगे ;

(iii) जहां दो ट्रॉली वायर हैं और उनके बीच 40 सें.मी. से अधिक किन्तु 1.2 मीटर से कम का अंतराल है, डायग्राम-ग में दिए गए अनुसार तीन गार्ड वायर लगाए जाएंगे ;

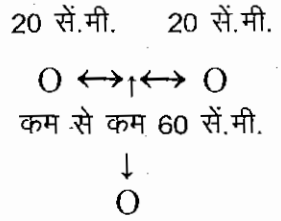
IndiaCode

(iv) जहां दो ट्रॉली वायर हैं और उनके बीच 1.2 मी. से अधिक का अंतराल है, डायग्राम-घ में दिए गए अनुसार प्रत्येक ट्रॉली वायर को अलग-अलग गार्ड किया जाएगा ;

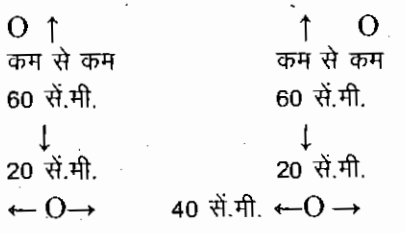
(v) ट्रॉली का ऊपर की ओर उठान इस प्रकार सीमित रखा जाएगा कि जब ट्रॉली, ट्रॉली वायर को छोड़े तो वह गार्ड वायर को न छुए; और

(vi) जब टेलीग्राफ लाइन नीचे की ओर गिरने या एक भुजा, स्टे-वायर अथवा स्पान-वायर पर नीचे गिरने और इस तरह ट्रॉली वायर पर नीचे की ओर लुढ़कने की संभावना हो तो इसे रोकने के लिए गार्ड हुक लगाए जाएंगे ।

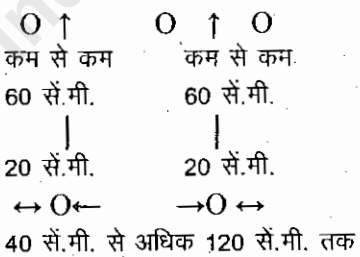
डायग्राम-क



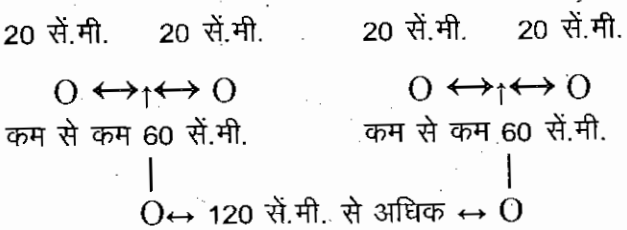
डायग्राम-ख



डायग्राम-ग



डायग्राम-घ



71. **ओवरहेड लाइन से सर्विस लाइन** - ओवरहेड लाइन के अवलम्ब के अलावा किसी अन्य बिन्दु से सर्विस लाइन नहीं ली जाएगी अथवा टैपिंग नहीं की जाएगी ।

परन्तु 650 वो. से अधिक वोल्ट के मामले में प्रति सुचालक चार से ज्यादा टैपिंग नहीं होंगी ।

72. **अर्थिंग** - (1) ओवरहेड लाइन के धातु से बने सभी अवलम्ब और प्रीस्ट्रेस्ड सीमेंट कॉकरीट से बने अवलम्ब और फिटिंग्स या तो सतत अर्थ वायर के उपबंध द्वारा स्थाई तौर पर और कारगर ढंग से अर्थ किए जाएंगे और इन्हें मजबूती से प्रत्येक खंभे से कसा जाएगा और आमतौर पर प्रत्येक कि.मी. में तीन बिन्दुओं पर अर्थ किया जाएगा तथा जहां तक संभव हो बिन्दुओं के बीच लगभग बराबर दूरी रखी जाएगी अथवा प्रत्येक अवलम्ब और इसकी धातु से बनी फिटिंग को कारगर ढंग से अर्थ किया जाएगा ।

IndiaCode

(2) 650 वो. तक वोल्ट वाली ओवरहेड सर्विस लाइनों के इंसुलेटेड वायर को सहारा देने के लिए उपयोग किए गए धातु से बने बियरर वायर को कारगर रूप से अर्थ किया जाएगा और इंसुलेट किया जाएगा ।

(3) प्रत्येक स्टे-वायर को, जब तक कि इसमें जमीन से कम से कम तीन मीटर की ऊंचाई पर इंसुलेटर न लगा दिया गया हो, इसी प्रकार अर्थ किया जाएगा ।

73. **सुरक्षा तथा संरक्षा संबंधी उपकरण** - (1) प्रत्येक ओवरहेड लाइन जिसे आवेश रहित बीयरर वायर से नहीं लटकाया गया है, इंसुलेटिंग पदार्थ से आवरित नहीं किया गया है और ट्रॉली वायर नहीं है तथा सड़क या सार्वजनिक स्थल के किसी हिस्से अथवा किसी फैक्ट्री या खान या किसी उपभोक्ता के परिसर में लगाया गया है, को इसके टूटने की स्थिति में विद्युतीय तौर पर नुकसान रहित बनाने के लिए अर्थ गार्डिंग द्वारा सुरक्षित किया जाएगा ।

(2) इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर, लिखित नोटिस द्वारा, कहीं पर भी स्थापित की जाने वाली ओवरहेड लाइन के स्वामी को इसे उप-विनियम (1) में विनिर्दिष्ट तरीके से सुरक्षित बनाने के लिए कह सकता है ।

(3) 650 वो. से अधिक वोल्ट वाली प्रत्येक ओवरहेड लाइन का स्वामी, ऐसी ओवरहेड लाइन के किसी भी अवलम्ब, जिस पर बिना किसी पायदान अथवा उपकरण की मदद से चढ़ा जा सकता हो, पर किसी भी अनधिकृत व्यक्ति को चढ़ने से रोकने के लिए पर्याप्त व्यवस्था करेगा ।

स्पष्टीकरण - इस विनियम के प्रयोजनार्थ, रेलों, सीमेंट, कंक्रीट के खंभों और प्री-स्ट्रेस्ड सीमेंट कंक्रीट के बिना पायदान वाले खंभों, बेलनाकार खंभों, बिना पायदान वाले लकड़ी के अवलम्बों, आई-सेक्शन तथा चैनलों को ऐसा अवलम्ब माना जाएगा जिस पर आसानी से चढ़ा जा सकता है ।

74. **आकाशीय बिजली से सुरक्षा** - (1) प्रत्येक ओवरहेड लाइन, सब-स्टेशन अथवा जेनरेटिंग स्टेशन, जिस पर बिजली गिरने की संभावना हो, में मेघ-विद्युत के कारण बढ़े विद्युत आवेश जिसकी वजह से नुकसान हो सकता है, को जमीन में भेजने के लिए कारगर उपाय अपनाए जाएंगे ।

(2) किसी भी लड़ित चालक की भू-संपर्क लीड किसी लोहे अथवा इस्पात के पाइप से नहीं गुजारी जाएगी बल्कि जहां तक संभव हो, इसे लड़ित चालक से 650 वो. से अधिक वोल्ट वाले सब-स्टेशन के लिए पहले से उपलब्ध कराए गए अर्थ मैट के जंक्शन अथवा एक अतिरिक्त लम्बवत भू-इलेक्ट्रोड से सीधे कनेक्ट कर दिया जाएगा और इसके बीच में इसे किसी भी धातु से बने पार्ट के संपर्क में नहीं आने दिया जाएगा तथा जहां कहीं व्यावहारिक हो, इसमें मोड़ भी नहीं आने दिया जाएगा ।

75. **अप्रयुक्त ओवरहेड लाइनें** - ऐसे मामले में जहां विद्युत आपूर्ति लाइन के रूप में ओवरहेड लाइन का उपयोग बंद कर दिया गया है:-

(i) स्वामी विनियम 57 के अनुसार इन्हें यांत्रिक तौर पर सुरक्षित हालत में रखेगा या हटा देगा ।

IndiaCode

(ii) इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर, स्वामी को लिखित नोटिस भेजकर इन्हें यांत्रिक तौर पर सुरक्षित हालत में रखने या नोटिस प्राप्त होने के 30 दिन के अंदर हटा लेने को कहेगा ।

76. **केबल बिछाना** - (1) 33 के.वी. से अधिक वोल्ट वाली बिजली की कोई भी भूमिगत केबल न्यूनतम 1.2 मीटर जमीनी गहराई के बिना नहीं बिछाई जाएगी ।

(2) दूरसंचार की कोई भी भूमिगत केबल 33 के.वी. से अधिक वोल्ट वाली बिजली की भूमिगत केबल से न्यूनतम 0.6 मी. की अंतराल दूरी के बिना नहीं बिछाई जाएगी ।

77. **विद्युत चुंबकीय व्यवधान से बचाव** - 11 के.वी. अथवा अधिक वोल्ट स्तर की प्रत्येक ओवरहेड लाइन का स्वामी कर्मियों तथा दूरसंचार उपकरणों की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए विद्युत दूरसंचार समन्वय समिति की मंजूरी प्राप्त करने हेतु प्रस्ताव प्रस्तुत करेगा ।

अध्याय VIII

विद्युत कर्षण के लिए सुरक्षा संबंधी आवश्यकताएं

78. **अध्याय का प्रवर्तन** - (1) इस अध्याय के विनियम केवल वहीं लागू होंगे, जहां बिजली का उपयोग कर्षण के प्रयोजनार्थ किया जाता है ।

परन्तु यात्रियों, पशुओं अथवा माल ढुलाई के सार्वजनिक वाहनों, अथवा किसी रेलवे या ट्राम-वे के सचल वाहनों में प्रकाश व्यवस्था अथवा वातायन के लिए उपयोग होने वाली बिजली पर रेल अधिनियम, 1989 (1989 का 24) के उपबंधों के अधीन रहते हुए इस अध्याय के कोई भी विनियम लागू नहीं होंगे ।

(2) वाहन में विद्युत पारेषण के लिए उपयोग होने वाले सुचालक को "लाइन" और अन्य सुचालकों को "रिटर्न" के रूप में निर्दिष्ट किया गया है ।

(3) लाइन, रिटर्न, रेल अथवा ट्रॉली वायर, जैसा भी मामला हो, का स्वामी विनियम 79 से 92 के अनुपालन के लिए जिम्मेदार होगा ।

(4) ऐसे किसी प्रतिष्ठान के लिए विद्युत आपूर्ति आरंभ करने अथवा 6 माह या इससे अधिक की अवधि तक डिसकनेक्शन के बाद प्रतिष्ठान को आपूर्ति फिर से बहाल करने के बारे में 650 वो. से अधिक वोल्ट वाले प्रतिष्ठान के स्वामी द्वारा इलेक्ट्रिकल इंसपेक्टर को आवेदन करने से पहले, आपूर्तिकर्ता यह सुनिश्चित करेगा कि उसकी 650 वो. से अधिक वोल्ट वाली विद्युत आपूर्ति लाइनें अथवा उपकरण, यथा-स्थान अवस्थित है, उचित रूप से कनेक्ट हैं और विधिवत पूर्ण है ।

(5) जब तक इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर इस बात से संतुष्ट नहीं हो जाता है कि विनियम 44 से 50 और विनियम 79 से 92 का अनुपालन हो गया है और उसने इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर का लिखित अनुमोदन प्राप्त कर लिया है, आपूर्तिकर्ता द्वारा विद्युत आपूर्ति आरंभ नहीं की जाएगी ।

79. **वाहन को आपूर्ति के वोल्ट** - केन्द्रीय सरकार अथवा राज्य सरकार, जैसा भी मामला हो, के लिखित अनुमोदन के बिना और ऐसी शर्तों, जिन्हें राज्य सरकार लागू करना उचित समझती है पर निर्भर करते हुए, कोई भी व्यक्ति किसी भी वाहन के सीधे विद्युतीय तथा यात्रिक कनेक्शन में उपयोग होने वाली 650 वो. से अधिक वोल्ट किसी ट्रॉली-वायर अथवा सुचालक को सप्लाई नहीं करेगा ।

3747 GI/10—7

80. **लाइनों का इन्सुलेशन** - प्रत्येक लाइन अपनी पूरी लंबाई में इंसुलेटेड रहेगी और लाइन में या तो इंसुलेटर के माध्यम से अवलंबित खुले सुचालक अथवा इंसुलेटेड केबल हो सकते हैं ।

81. **रिटर्नों का इंसुलेशन** - (1) ऐसी कोई भी पटरियां, जिन पर डिब्बे दौड़ते हैं अथवा रिटर्न के किसी भी भाग से इन पटरियों के बीच या इन पटरियों के 0.9 मीटर के अंदर बिछाया गया सुचालक, यदि विनियम 82 के उप-विनियम (2) और (3) द्वारा अपेक्षित शर्तों के पूरा करने में सक्षम सुचालकता वाला नहीं है, को इंसुलेटेड किया जाएगा ।

(2) ऐसे मामले में, जहां रिटर्न का कोई पार्ट इंसुलेटेड नहीं है, उसे प्रणाली के निगेटिव अथवा न्यूट्रल से जोड़ा जाएगा ।

82. **धातु से बने पाइपों से नजदीकी** -(1) ऐसे मामले में जहां इंसुलेशन रहित रिटर्न उन धात्विक पाइपों, ढांचों अथवा पदार्थों के नजदीक अवस्थित हैं, जो उस रिटर्न के स्वामी के नहीं हैं, इन पाइपों, ढांचों अथवा पदार्थों का स्वामी यदि चाहता है तो इंसुलेशन रहित रिटर्न का स्वामी अपने रिटर्न को वहां अपने व्यय पर कनेक्ट करेगा ।

(2) ऐसे मामले में जहां रिटर्न आंशिक तौर पर अथवा पूरी तरह से इंसुलेशन रहित है, रिटर्न का स्वामी अपनी प्रणाली के निर्माण तथा रख-रखाव में, किसी भी बिन्दु पर इंसुलेशन रहित रिटर्न के विभव और रिटर्न के किसी अन्य बिन्दु पर इंसुलेशन रहित रिटर्न के विभव के बीच करेंट द्वारा पैदा अंतर को कम करने के लिए ऐसे तरीके अपनाएगा, जिससे यह सुनिश्चित हो सके कि रिटर्न के अपेक्षाकृत पॉजिटिव होने पर इंसुलेशन रहित रिटर्न और आसपास मौजूद किसी अन्य धातु से बने पाइप, ढांचे अथवा पदार्थ के बीच विभव का अंतर 4 वो. से अधिक नहीं होगा और रिटर्न के अपेक्षाकृत निगेटिव होने पर यह अंतर $1^1/_3$ वोल्ट से अधिक नहीं होगा ।

(3) ऐसे पाइप, ढांचे अथवा पदार्थ का स्वामी इंसुलेशन रहित रिटर्न के स्वामी से उसके प्रतिनिधि की उपस्थिति में उचित समय तथा अंतराल पर यह सुनिश्चित कराने के लिए परीक्षण करवा सकता है कि उप-विनियम (2) में विनिर्दिष्ट शर्तों का अनुपालन हो रहा है या नहीं, और यदि यह पाया जाता है कि शर्तें पूरी की जा रही हैं, तो परीक्षण कराने में हुआ उचित खर्च तथा आकस्मिक खर्च, पाइप, ढांचे अथवा पदार्थ के स्वामी द्वारा वहन किया जाएगा ।

(4) अर्थ के संबंध में किसी भी बिन्दु पर इंसुलेशन रहित रिटर्न का विभव सामान्य हालतों में 50 वो. से अधिक नहीं होगा ।

(5) पेट्रोलियम साइडिंग्स के प्रतिष्ठान में अर्थ को इंसुलेशन रहित रिटर्न से कनेक्ट किया जाएगा ताकि इसे समान विभव वाला बनाया जा सके और ट्रैक के आसपास की पाइप लाइनों को समुचित रूप से अर्थ किया जाएगा ।

83. **रिटर्न पर विभवान्तर** - ऐसे मामले में जहां रिटर्न आंशिक तौर पर अथवा पूरी तरह से इंसुलेशन रहित है, स्वामी प्रणाली के कार्यकाल के दौरान इंसुलेशन रहित रिटर्न तथा इंसुलेटेड रिटर्न के प्रत्येक जंक्शन के बीच और उस जंक्शन से सर्वाधिक दूरस्थ रूट के बिन्दु पर विभवान्तर का रिकार्ड नियमित रूप से रखेगा, तथा सामान्य रनिंग परिस्थितियों में विभवान्तर, सर्वोच्च मूवमेंट्री पीक और उस विशेष घंटे के दौरान अधिकतम लोड के औसत के बीच 7 वो. के औसत अधिमान से अधिक नहीं होगा ।

84. **कंड्यूट प्रणाली में लीकेज** - ऐसे मामले में जहां लाइन तथा रिटर्न दोनों को ही एक कंड्यूट में रखा गया है, प्रणाली के निर्माण तथा अनुरक्षण में निम्नलिखित शर्तों को पूरा किया जाएगा, अर्थात्: -

(i) ऐसे मामले में जहां रिटर्न के किसी भाग के रूप में पटरियों का उपयोग किया गया है, उन्हें कम से कम 0.40 वर्ग मीटर की अनुप्रस्थ काट वाली तांबे की पट्टियों के कंड्यूट अथवा समान सुचालकता वाले अन्य जरियों से आपस में अधिक से अधिक 30 मी. की दूरी पर विद्युतीय रूप से कनेक्ट किया जाएगा और ऐसे मामलों में जहां रिटर्न पूरी तरह से इंसुलेटेड है और इसे कंड्यूट में रखा गया है, को कंड्यूट का रिटर्न अथवा लाइन के साथ संपर्क या आंशिक संपर्क का संकेत देने वाले एक उचित उपकरण के माध्यम से जेनरेटिंग स्टेशन अथवा सब-स्टेशन पर लगे अर्थ से कनेक्ट किया जाएगा ; और

(ii) पहले अथवा कुछ घंटों तक चलने के बाद, जब लाइन पूरी तरह आवेशित हो जाती है, लीकेज करेंट की प्रतिदिन जांच की जाएगी और यदि किसी भी समय यह सिंगल ट्राम-वे ट्रैक के प्रति किलोमीटर पर 0.6 एम्पियर से ज्यादा पाया जाता है तथा 24 घंटे के अंदर लीकेज बंद नहीं किया जाता है तो बिजली का पारेषण और उपयोग बंद कर दिया जाएगा ।

85. **कंड्यूट प्रणाली को छोड़कर अन्य प्रणाली में लीकेज** - ऐसे मामले में जहां लाइन तथा रिटर्न दोनों ही एक कंड्यूट में नहीं रखे गए हैं, पहले अथवा कुछ घंटों तक चलने के बाद, जब लाइन पूरी तरह आवेशित हो जाती है, लीकेज करेंट की प्रतिदिन जांच की जाएगी और यदि किसी भी समय यह सिंगल ट्राम-वे ट्रेक के प्रति किलोमीटर पर 0.3 एम्पियर से ज्यादा पाया जाता है तथा 24 घंटे के अंदर लीकेज बंद नहीं किया जाता है तो बिजली का पारेषण और उपयोग बंद कर दिया जाएगा ।

86. **विद्युत परिपथ तक यात्रियों की पहुंच नहीं होनी चाहिए** - प्रत्येक वाहन का स्वामी इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर की संतुष्टि के अनुरूप सावधानियां बरतेगा ताकि -

(i) जिनसे बिजली का झटका लगने का खतरा हो, उन विद्युत परिपथों तक यात्री न पहुंच सकें ;

(ii) ऐसी कोई भी धातु, हैंड-रेल अथवा अन्य धात्विक पदार्थ जिन्हें यात्री छू सकते हैं, को आवेशित होने से बचाया जाए ।

87. **खंडों का पृथ्थकरण** - प्रत्येक ट्रॉली वायर को अलग-अलग खंडों में निर्मित किया जाए, इन खंडों की लंबाई 1.6 कि.मी. से ज्यादा नहीं होनी चाहिए और प्रत्येक खंड को अलग करने का प्रावधान उपलब्ध कराया जाए ।

88. **ट्रॉली वायर का न्यूनतम आकार और बल** - कोई भी ट्रॉली वायर 0.5 वर्ग से.मी. से कम अनुप्रस्थ काट वाली नहीं होगी और इनका वास्तविक भंगुरता लोड 2000 कि.ग्रा. से कम नहीं होगा ।

89. **ट्रॉली वायर की ऊंचाई और लंबाई** - एक ही अवलंब पर लगे ट्रॉली वायर अथवा ट्रॉली वायर के रूप में ट्रेक्शन फीडर, किसी भी स्थान पर, सड़क की सतह के ऊपर 5.2 मी. की ऊंचाई से कम पर अवस्थित नहीं होंगे । उन्हीं स्थानों पर यह ऊंचाई लागू नहीं होगी जहां ट्रॉली वायर किसी सेतु अथवा अचल ढांचे से, अथवा किसी सुरंग अथवा माइनशाफ्ट के जरिए अथवा किनारे या ऐसे ही किसी स्थान से गुजर रही हो । ऐसे मामलों में, इसे इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर की संतुष्टि के अनुसार लटकाया जाएगा ।

90. **गार्ड वायर को अर्थ करना** - प्रत्येक गार्ड वायर प्रत्येक ऐसे स्थल पर अर्थ से कनेक्ट किया जाएगा जहां विद्युत का प्रवाह ब्रेक किया गया है और साथ ही इसे ज्यादा से ज्यादा पांच खंडों के अंतराल पर रेलों के साथ भी जोड़ा जाएगा ।

91. **चुंबकीय वेधशालाओं तथा प्रयोगशालाओं के साथ समीपता** - केन्द्रीय सरकार अथवा इसके द्वारा अभिहित किसी अधिकारी की सहमति के बिना भू-चुंबकीय वेधशालाओं तथा प्रयोगशालाओं के आसपास कर्षण का कार्य नहीं किया जाएगा ।

92. **रिकार्ड** - (1) स्वामी निम्नलिखित रिकार्ड रखेगा, अर्थात्: -

(i) निम्नलिखित विवरण दर्शाने वाला दैनिक रिकार्ड -

(क) आपूर्ति के स्रोत से अधिकतम वर्किंग करेंट ;

(ख) आपूर्ति के स्रोत पर अधिकतम वर्किंग वोल्टेज;

(ग) विनियम 83 के अधीन अपेक्षित विभवान्तर; और

(घ) जैसा कि विनियम 84 और 85 के अंतर्गत अपेक्षित है, लीकेज करेंट, यदि कोई हो ।

(ii) निम्नलिखित विवरण दर्शाने वाला सामयिक रिकार्ड -

(क) विनियम 82 के उप-विनियम (2) और (3) के अंतर्गत किया जाने वाला प्रत्येक परीक्षण

(ख) प्रत्येक लीकेज को बंद करने, तथा इसमें लगने वाला समय; और

(ग) प्रणाली के विद्युतीय कार्य को प्रभावित करने वाली किसी भी असामान्य घटना का विवरण

(2) उप-विनियम (1) के अंतर्गत इस प्रकार रखे गए रिकार्ड को इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर द्वारा जांच के लिए प्रस्तुत किया जाएगा ।

IndiaCode

अध्याय IX

खानों तथा तेल क्षेत्रों के लिए सुरक्षा संबंधी अपेक्षाएं

93. **अध्याय का लागू होना** - इस अध्याय के विनियम केवल वहीं लागू होंगे जहां बिजली, खान अधिनियम, 1952 (1952 का 35) में दी गई परिभाषा के अनुसार खानों में और तेल क्षेत्रों में उपयोग की जाती है ।

94. **अनुपालन की जिम्मेदारी** - (1) स्वामी, एजेंट, प्रबंधक तथा इंजीनियर सहित खान एवं तेल क्षेत्रों के प्रत्येक प्रभारी व्यक्ति का यह कर्तव्य होगा कि इस अध्याय में दिए गए विनियमों का अनुपालन किया जाए और इन्हें लागू किया जाए तथा सभी नियुक्त कर्मचारियों का यह कर्तव्य होगा कि वे इन विनियमों के अनुसार अपना कार्य करें ।

(2) प्रत्येक खान अथवा तेल क्षेत्रों में जब बिजली का उपयोग किया जा रहा हो उस समय कितने अभिहित पर्यवेक्षक और इलेक्ट्रिशियन ड्यूटी पर होंगे, इसका निर्णय स्वामी करेगा ।

स्पष्टीकरण - इस विनियम के प्रयोजनार्थ "इंजीनियर" शब्द निम्नलिखित अर्थों में लिया गया है

(i) कोयला खान के मामले में, इसका वही अर्थ होगा जो कोयला खान विनियम, 1957 में है;

(ii) लौहधातु खान के मामले में, इसका वही अर्थ होगा जो लौहधातु खान विनियम, 1961 में है; और

(iii) तेल खान के मामले में, इसका अर्थ "इंस्टालेशन मैनेजर" होगा जो तेल खान विनियम, 1984 में है ।

95. **नोटिस** - (1) प्रत्येक वर्ष की फरवरी के पहले दिन अथवा इससे पहले प्रत्येक खान अथवा तेल क्षेत्र के मामले में, उपकरणों का साइज तथा प्रकार के साथ इनके उपयोग की परिस्थितियों के बारे में विवरण दर्शाने वाला रिटर्न, जिसे इंस्पेक्टर द्वारा मांगा जा सकता है, खान इंस्पेक्टर को भेजा जाएगा । यह रिटर्न विनियम 94 में विनिर्दिष्ट व्यक्तियों द्वारा अनुसूची-XI अथवा अनुसूची-XII, जो भी लागू हो, में निर्धारित प्ररूप भेजा जाएगा ।

(2) विनियम 94 में विनिर्दिष्ट व्यक्ति, नए स्थापित किए गए उपकरणों तथा इनके स्थान का विवरण देते हुए इन्हें खानों में उपयोग करने के अपने इरादे के बारे में कम से कम सात दिन का एक लिखित नोटिस खान इंस्पेक्टर को देंगे ।

परन्तु 650 वो. तक वोल्ट वाले मौजूदा प्रतिष्ठान में किसी भी प्रकार के विस्तार अथवा फेरबदल के मामले में, किसी भी ऐसे विस्तार अथवा फेरबदल को उपयोग में लाने से पहले खान इंस्पेक्टर को तत्काल एक लिखित नोटिस भेजा जाएगा ।

परन्तु यह और कि यह विनियम दूरसंचार अथवा सिगनलिंग उपकरणों पर लागू नहीं होगा ।

96. **प्लान** - (1) खान अधिनियम, 1952 (1952 का 35) की अपेक्षाओं को पूरा करने के लिए जिस पैमाने (स्केल) पर बना प्लान खान में रखा गया है, उसी पैमाने पर बना एक सही प्लान, खान के कार्यालय में उपलब्ध होगा जिसमें सभी फ़िक्स उपकरणों और उनके सुचालकों की अवस्थिति दर्शाई जाएगी । इनमें लाइट दूरसंचार अथवा सिगनलिंग उपकरण अथवा इनकी केबलें सम्मिलित नहीं हैं ।

(2) कम से कम 25 से.मी. से एक कि.मी. तक के पैमाने (1: 4000) पर बना ऐसा ही प्लान किसी भी तेल फील्ड के एक अथवा इससे अधिक कुंओं के प्रबंधक या स्वामी के पास उपलब्ध रहेगा ।

(3) केन्द्रीय सरकार द्वारा निर्देशित पैमाने पर ऐसा ही एक प्लान, जिसमें विद्युत आपूर्ति लाइनों की अवस्थिति को दर्शाया गया है, लाइसेंस धारक अथवा खानों या तेल फील्ड में विद्युत पारेषण या वितरण करने वाले अन्य व्यक्ति के कार्यालय में रखा जाएगा ।

(4) इस विनियम में विनिर्दिष्ट प्लानों की आवश्यकतानुसार जांच की जाएगी और इन्हें अद्यतन रखा जाएगा तथा खान अथवा कुंओं के प्रबंधक अथवा स्वामी द्वारा ऐसे परीक्षणों के तारीख की प्रविष्टि की जाएगी और ये प्लान, इंस्पेक्टर अथवा खान इंस्पेक्टर के निरीक्षण के लिए किसी भी समय उपलब्ध रहेंगे ।

97. **लाइटनिंग, ओवरहेड लाइनें, संचार तथा अग्नि से बचाव हेतु सावधानियां** - (1) बिजली से प्रकाशित होने वाली खानों में, खान इंस्पेक्टर द्वारा अनुमोदित फ्लेम सेफ्टी लैंप अथवा कोई अन्य प्रकाश के उपकरण उन सभी स्थानों पर लगातार प्रकाशित रहेंगे, जहां किसी भी समय बिजली के फेल हो जाने पर खतरा पैदा हो सकता है ।

(2) प्रत्येक खान में उन दो बिन्दुओं जहां विनियम 105 के उप-विनियम (1) के अधीन स्विचगियर लगाए गए हैं, तथा खान में अन्य वितरण केन्द्रीय और शॉफ्ट बॉटम के बीच संचार के कारगर माध्यम उपलब्ध कराए जाएंगे ।

(3) पर्याप्त क्षमता और अनुमोदित प्रकार के अग्निशमन उपकरण खान के उन सभी स्थानों पर लगाए जाएंगे तथा समुचित रूप से अनुरक्षित किए जाएंगे जहां केबल, दूरसंचार तथा सिगनलिंग उपकरण के अलावा अन्य उपकरण मौजूद हैं ।

(4) खानों के मामले में, ओवरहेड लाइनों के सबसे नीचे के सुचालक अथवा ओवरहेड केबल जहां डम्पर अथवा ट्रेक रहित वाहन चलते हैं की जमीन से ऊंचाई उन सड़कों की पूरी लंबाई पर जहां डम्पर अथवा ट्रेक रहित वाहन क्रॉस करते हैं, बारह मी. से कम नहीं होगी ।

98. **ट्रांसफार्मर और स्विचगियरों का प्रथक्करण और फिक्सिंग** - (1) ट्रांसफार्मरों और स्विचगियर को मैकेनिकल नुकसान के खतरे से बचाने के लिए अलग कमरे, कक्ष अथवा बॉक्स में लगाया जाएगा ।

(2) जब तक उपकरण को इस प्रकार निर्मित, सुरक्षित और तैयार न किया गया हो कि इनमें आग लगने का जोखिम न रहे, उपकरणों से युक्त कमरे, कक्ष अथवा बॉक्स के निर्माण अथवा इनके अंदर किसी भी फिटिंग के निर्माण में ज्वलनशील सामग्री का उपयोग नहीं किया जाएगा और ऐसे कमरे, कक्ष अथवा बॉक्स की बनावट पर्याप्त मजबूत होगी और इन्हें शुष्क तथा प्रकाशित रखा जाएगा एवं इनमें लगाए गए सभी उपकरणों के लिए हवा के आने-जाने की कारगर व्यवस्था की जाएगी ।

(3) सभी उपकरणों जिन पर काम किया जाना है, जिनकी देखभाल की जानी है और सभी हत्थे जिन्हें चलाया जाना है, विस्तृत कार्य स्थल में रखे जाएंगे, ये स्थल आसानी से पहुंच योग्य, बाधा रहित तथा जहां तक संभव हो, खतरे से मुक्त होने चाहिए ।

99. **अर्थ करने का तरीका** - किसी खान में जहां अर्थ करना आवश्यक हो, यह कार्य खान की सतह पर स्थित भू-संपर्क प्रणाली से कनेक्ट करके और खान इंस्पेक्टर द्वारा अनुमोदित तरीके से किया जाएगा ।

100. **संरक्षा संबंधी उपकरण** - (1) सुरक्षा के हित में, खानों में किसी भी प्रणाली में, जहां अर्थ फॉल्ट सहित कोई फॉल्ट होता है, की विद्युत आपूर्ति स्वतः काटने के लिए समुचित उपकरण उपयुक्त स्थान पर लगाए जाएंगे और भूमिगत की खानों तथा तेल क्षेत्रों के 250 वो. से अधिक और 1100 वो. तक वोल्ट वाले प्रतिष्ठानों में फॉल्ट करेंट 750 मिली एम्पीयर से अधिक नहीं होना चाहिए और खुली खानों के 1100 वो. से अधिक और 11 के.वी. तक वोल्ट वाले प्रतिष्ठानों में यह 50 एम्पीयर से अधिक नहीं होना चाहिए और विद्युत आपूर्ति की समुचित रूप से डिजाइन, प्रतिबंधित न्यूट्रल प्रणाली की सहायता से अर्थ करेंट की अधिकता को इन निर्धारित स्तरों तक सीमित किया जाएगा ।

(2) जेनरेटिंग स्टेशन, सब-स्टेशन अथवा स्विच स्टेशन के रजिस्टर में स्विचगियर और रिले के संचालन का दैनिक रिकार्ड रखा जाएगा ।

(3) स्विचगियर और संरक्षात्मक प्रणाली की कारगरता हमेशा चालू हालत में रखी और बनाए रखी जाएगी तथा प्रत्येक तीन माह में इनकी कारगरता की जांच की जाएगी और इनका रिकार्ड इस प्रयोजन से बनाए गए रजिस्टर में रखा जाएगा ।

101. **अर्थिंग मैटल** - (1) सभी धात्विक कवच, आवरण, हत्थे, ज्वाइंट बॉक्स, स्विचगियर फ्रेम, इंस्ट्रूमेंट आवरण, बक्सों के स्विच और फ्यूज कवर, सभी लैम्प होल्डर, जब तक कि इन्हें अग्निरोधी सामग्री से बने इंसुलेटेड आवरण से कारगर ढंग से सुरक्षित नहीं किया गया है, और जेनरेटरों की बेडप्लेट, पोर्टेबल मोटर सहित ट्रांसफार्मर तथा मोटरों को विनियम 99 में विनिर्दिष्ट तरीके से प्रणाली की अर्थिंग प्रणाली से कनेक्शन के जरिए अर्थ किया जाएगा ।

(2) ऐसे मामले में जहां केबलों को विनियम 106 के खंड (घ) के अनुसार निर्मित तथा स्थापित धात्विक आवरण से कवर किया गया है, ऐसे धात्विक कवर को अर्थिंग प्रणाली से कनेक्ट करने के जरिए के रूप में उपयोग किया जा सकता है ।

(3) अर्थिंग प्रणाली के सभी सुचालकों के सभी हिस्सों और जोड़ों में, उपकरण को केवल विद्युत आपूर्ति के लिए उपयोग किए जाने वाले उस सबसे बड़े सुचालक की सुचालकता के 50 प्रतिशत के बराबर सुचालकता होगी, जिसके एक हिस्से को अर्थ किया जाना अपेक्षित है।

परन्तु अर्थिंग प्रणाली के किसी भी सुचालक की अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल 0.15 वर्ग सें.मी. से कम नहीं होगी, इनमें पोर्टेबल उपकरण में उपयोग होने वाली फ्लेक्सिबल केबल का अर्थ सुचालक सम्मिलित नहीं है, जिनके वोल्ट 125 वो. से अधिक नहीं होती है और अर्थ सुचालक का अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल तथा सुचालकता केबल में सबसे बड़े आवेशित सुचालक की अनुप्रस्थ काट तथा सुचालकता से कम नहीं होती ।

(4) अर्थ सुचालक में सभी जोड़ तथा केबल के धात्विक आवरण में सभी जोड़ भलीभांति सोल्डर होंगे या अन्यथा कारगरता से बने होंगे ।

(5) स्विच, फ्यूज अथवा सर्किट ब्रेकर, किसी भी अर्थ सुचालक में प्रविष्ट नहीं कराया जाएगा।

(6) यह विनियम, पोर्टेबल उपकरणों को छोड़कर खान की किसी भी अन्य प्रणाली जिनकी वोल्ट 30 वो. से अधिक न हो, पर लागू नहीं होंगे ।

102. वोल्ट की सीमा - खान में 11000 वोल्ट से अधिक वोल्ट पर बिजली पारेषित नहीं की जाएगी और 6600 वोल्ट से अधिक वोल्ट पर खान में बिजली का उपयोग नहीं किया जाएगा ।

परन्तु -

(i) जहां हाथ से पकड़े जाने वाले पोर्टेबल उपकरण उपयोग किए जाते हैं, वोल्ट 125 वोल्ट से अधिक नहीं होगें ;

(ii) जहां बिजली का उपयोग प्रकाश के लिए किया जाता है -

(क) भूमिगत खानों में, प्रकाश संबंधी प्रणाली में मिड अथवा न्यूट्रल बिन्दु को अर्थ के साथ जोड़ा जाएगा और दो फेज़ों के बीच वोल्ट 125 वो. से अधिक नहीं होगें;

(ख) खान की सतह पर अथवा खुली खान में, वोल्ट 250 वो. तक बढ़ाए जा सकेंगे यदि प्रणाली के न्यूट्रल अथवा मिड प्वाइंट को अर्थ के साथ कनेक्ट किया गया हो और फेजों के बीच वोल्ट 250 वो. से अधिक न हो ;

(iii) जहां भूमिगत खानों में पोर्टेबल हैंड-लैम्प उपयोग में लाए जाते हैं, वोल्ट 30 वो. से अधिक नहीं होगें ;

(iv) ऐसे मामलों में जहां सर्किट का उपयोग रिमोट कंट्रोल अथवा उपकरणों के इलेक्ट्रिक इंटरलॉकिंग के लिए किया जाता है, सर्किट वोल्ट ,30 वो. से अधिक नहीं होगें।

परन्तु यह और कि अचल संयंत्रों में, उक्त वोल्ट 650 वो. तक हो सकती है, यदि इनमें बोल्टेड टाइप प्लग का उपयोग किया जा रहा हो ।

103. ट्रांसफार्मर - ऐसे मामले में जहां बिजली ट्रांसफार्म की जाती है, कम वोल्ट वाले उपकरणों के दुर्घटनावश उच्चतर वोल्ट वाले उपकरण के साथ संपर्क से अथवा लीकेज के कारण सामान्य वोल्ट से अधिक आवेशित हो जाने के कारण पैदा खतरों से सुरक्षा के लिए पर्याप्त प्रावधान किए जाएंगे ।

104. स्विचगियर और टर्मिनल - स्विचगियर और सभी टर्मिनल, केबल-एण्ड्स, केबल-ज्वाइंट और उपकरणों के कनेक्शन पूरी तरह से डिब्बों में बंद होंगे और इन्हें इस प्रकार निर्मित, स्थापित और अनुरक्षित किया जाएगा कि ये निम्नलिखित आवश्यकताओं के अनुरूप हों, अर्थात्: -

(i) सभी हिस्से पुर्जों का मैकेनिकल बल रफ उपयोग सहन करने में सक्षम हो;

(ii) सभी सुचालक तथा संपर्क क्षेत्र करेंट वहन करने की पर्याप्त क्षमता रखेंगे और सुचालकों के सभी जोड़ समुचित रूप से सोल्डर अथवा अन्यथा कारगरता से निर्मित होंगे ;

(iii) यदि किसी पदार्थ के जमा होने के कारण इंसुलेशन समाप्त होने अथवा किसी स्विचगियर की कार्य क्षमता प्रभावित होने की संभावना हो, तो इसे दूर किया जाएगा;

(iv) सभी आवेशित हिस्से-पुर्जों को इस तरह संरक्षित अथवा आवरित किया जाएगा कि कोई भी व्यक्ति दुर्घटनावश इनके संपर्क में न आ सके और आर्क, शॉर्ट सर्किट, आग, पानी, गैस अथवा तेल के खतरों से ये पार्ट सुरक्षित रहें ;

(v) ऐसे मामले में जहां गैस, कोयले का चूरा, तेल अथवा अन्य ज्वलनशील सामग्री के आग पकड़ने का जोखिम हो, सभी हिस्से-पुर्जों को खुली स्पार्किंग से संरक्षित किया जाएगा; और

(vi) प्रत्येक स्विच और सर्किट ब्रेकर इस प्रकार बना होगा कि वह बिना किसी खतरे के अपने कंट्रोल वाले सर्किटों को खोलने और किसी भी प्रकार के शॉट सर्किट से निपटने में सक्षम हो ।

105. सप्लाई काटना - (1) खान अथवा तेल क्षेत्र की सप्लाई काटने के लिए खान इंस्पेक्टर द्वारा अनुमोदित किसी स्थान पर एक उचित रूप से बना स्विचगियर लगाया जाएगा ।

IndiaCode

(2) उक्त स्विचगियर से खान को बिजली की आपूर्ति करने वाली ओवरहेड लाइन अथवा किसी केबल में किसी भी समय विद्युत प्रवाह रहने पर, उक्त स्विच को ऑपरेट करने के लिए अभिहित व्यक्ति आसानी से पहुंच के अंदर उपलब्ध रहना चाहिए ।

परन्तु दूसरे दर्जे के गैसी कोल सीम (कोयला पट्टी) और तीसरे दर्जे की गैसीनेस के मामले में बिजली से चलने वाले मुख्य मैकेनिकल वेंटिलेटर को स्विचगियर के साथ इंटरलॉक किया जाएगा ताकि मुख्य मैकेनिकल वेंटिलेटर के बंद होने पर यह स्वतः विद्युत आपूर्ति काट दे ।

(3) सुरक्षा के हित में जब भी आवश्यक हो, प्रणाली के प्रत्येक हिस्से से विद्युत आपूर्ति काटने के लिए उचित स्थान पर एक उपकरण उपलब्ध कराया जाएगा ।

(4) यदि खान इंस्पेक्टर सुरक्षा के हित में आवश्यक मानता है तो वह उप-विनियम (3) में विनिर्दिष्ट उपकरण को इस प्रकार व्यवस्थित करने के निर्देश दे सकता है कि प्रणाली के किसी भी खंड में फॉल्ट होने पर उसे स्वतः डिसकनेक्ट किया जा सकता हो ।

(5) प्रत्येक मोटर को स्विचगियर द्वारा कंट्रोल किया जाएगा जिसे इस प्रकार व्यवस्थित किया जाएगा कि वह मोटर तथा उससे कनेक्ट सभी उपकरणों से विद्युत आपूर्ति काट दे और ऐसे स्विचगियर को ऐसे स्थान पर लगाया जाएगा कि इसे मोटर को चलाने के लिए अभिहित व्यक्ति आसानी से ऑपरेट कर सके ।

(6) खान इंस्पेक्टर द्वारा जब भी अपेक्षित होगा मोटर को स्विचगियर के जरिए कंट्रोल किया जाएगा ताकि ओवर करेंट, ओवर वोल्टेज तथा सिंगल फेजिंग की स्थिति में विद्युत आपूर्ति स्वतः कट जाए ।

(7) ऑक्जिलरी फैन को भूमिगत खानों के इन-बाय फेस उपकरणों को विद्युत आपूर्ति नियंत्रित करने वाले स्विचगियर के साथ इंटरलॉक किया जाएगा । यह स्विचगियर ऑक्जिलरी फैन के बंद होने पर विद्युत आपूर्ति को स्वतः काट देगा ।

106. केबल - पोर्टेबल तथा परिवहनीय उपकरणों के फ्लेक्जिबल केबल को छोड़कर सभी केबलें निम्नलिखित आवश्यकताओं के अनुरूप होंगी, अर्थात्: -

(i) कॉन्सेंट्रिक केबल के बाहरी सुचालक को छोड़कर, सभी केबलें इंसुलेटिंग पदार्थ से आवरित होंगी और मैकेनिकल नुकसान से बचाव के लिए कारगरता के साथ संरक्षित होंगी और इस तरीके के निश्चित अंतरालों पर अवलंबित होंगी कि इन केबलों को कोई खतरा न रहे;

(ii)(क) खण्ड (iii) में यथा उपबंधित के सिवाय कॉन्सेंट्रिक केबल अथवा धात्विक आवरण से संरक्षित सिंगल कोर अथवा टू कोर अथवा मल्टी कोर केबलें जिनमें सर्किट के सभी सुचालक मौजूद हैं, से भिन्न किसी भी केबल का उपयोग वहां नहीं किया जाएगा जहां वोल्टेज, 125 वो. से अधिक हो अथवा इंस्पेक्टर यह मानता है और इस बारे में निर्देश देता है कि गैस अथवा कोयले का चूरा अथवा अन्य ज्वलनशील सामग्री के आग पकड़ने की संभावना है;

IndiaCode

(ख) धातु से ढकी केबलों के आवरण तथा आवरित केबलों के धात्विक आवरण की मोटाई भारतीय मानक ब्यूरो के तत्संबंधी मानकों में समय-समय पर की गई सिफारिशों से कम नहीं होगी ;

(iii) ऐसे मामले में जहां 250 वो. से अधिक किन्तु 650 वो. तक वोल्ट वाली डायरेक्ट करेंट प्रणाली का उपयोग किया जाता है, किसी भी उपलब्ध सर्किट के लिए सिंगल कोर वाली दो केबलों का उपयोग किया जाएगा और इनके धात्विक आवरण को अर्थ सुचालक के द्वारा आपस में लपेट कर रखा जाएगा और इन्हें इस प्रकार ऐसे स्थान पर रखा जाएगा कि दो क्रमिक बांड्स के बीच तीस मीटर से ज्यादा की दूरी न हो । यह लंबाई दोनों में से किसी भी केबल के किनारे-किनारे नापी जाएगी;

(iv) प्रत्येक केबल का धातु से बना आवरण -

(क) विद्युतीय तथा मशीनी रूप से अपनी पूरी लंबाई में सतत होगा;

(ख) यदि विनियम 101 के उप-विनियम (3) में यह अपेक्षा की गई है कि इसमें विनिर्दिष्ट सुचालकता की अर्थिंग प्रणाली के साथ इसे कनेक्ट किया जाए तो इसका अनुपालन किया जाएगा;

(ग) जहां कहीं आवश्यक हो, क्षरण से बचाने के लिए कारगर उपाए किए जाएंगे;

(घ) जहां तक सुचालकता का संबंध है, सभी पार्ट और सभी जोड़ों की सुचालकता धातु से बने उक्त आवरण द्वारा घेरबंद सबसे बड़े सुचालक की सुचालकता के कम से कम पचास प्रतिशत के बराबर होगी;

(ड.) जहां भी इगनाइटिंग गैस, कोयले का चूरा अथवा ज्वलनशील सामग्री के आग पकड़ने का जोखिम हो, यह केबलें इस प्रकार की होंगी कि जहां तक संभव हो, आवेशित सुचालकों से लीकेज अथवा इनमें किसी प्रकार के फॉल्ट के कारण होने वाली खुली स्पार्किंग रोकी जा सके ।

(v) ऐसे मामले में जहां केबलों तथा सुचालकों को मोटर, ट्रांसफ़ार्मर, स्विचगियर अथवा उपकरणों से कनेक्ट किया गया है, इन्हें इस प्रकार स्थापित किया जाएगा कि -

(क) ये मशीनी तौर पर सुरक्षित रहें, इसके लिए इन्हें उपकरण के धात्विक आवरण से मजबूती से जोड़ा जाएगा; और

(ख) प्रत्येक केबल एण्ड पर इंसुलेटिंग पदार्थ को मजबूती से सील किया जाएगा ताकि इसकी इंसुलेशन संबंधी विशेषताओं में कमी न आए ।

(vi) जहां कहीं आवश्यक हो, अपकर्षण से बचने अथवा गैस-टाइटनेस हासिल करने के लिए समुचित रूप से बने ग्लैंड और बुश उपलब्ध कराए जाएंगे;

(vii) सुचालक अथवा अनआरमर्ड केबले धातु से बनी पाइपों अथवा धातु से बने डिब्बों से होकर गुजारी जाएंगी अथवा कुचालक पदार्थों द्वारा मजबूती से इंसुलेट किए गए तारों द्वारा बांध कर बिछाई जाएंगी । ये तार ऐसे होने चाहिए जो केबलों के आवरण को नुकसान न पहुंचाएं और साथ ही धातु से बने अन्य कल-पुर्जों से संपर्क भी न होने दें । यदि इंसुलेटेड सुचालक उपयोग में लाए जाते हैं, इन्हें एक-दूसरे से कम से कम 3.75 सें.मी. की दूरी पर स्थापित किया जाए और लैम्प, स्विच तथा फिटिंग्स को छोड़कर अन्य सभी मामलों में इन्हें परस्पर संपर्क में न आने दिया जाए ।

107. **फ्लैक्जिबल केबल** - (1) पोर्टेबल अथवा ट्रांसपोर्टेबल उपकरणों की फ्लैक्जिबल केबलें यदि इलेक्ट्रिक वेल्डिंग के उपयोग में नहीं आ रही हैं, तो दो कोर अथवा मल्टी कोर वाली होनी चाहिए और इंसुलेटिंग पदार्थ से आवरित होनी चाहिए जिससे यह मशीनी नुकसान से पूरी तरह से सुरक्षित रहे ।

(2) यदि धातु से बनी फ्लैक्जिबल मैटल कवरिंग को कॉन्सेंट्रिक केबल के बाहरी सुचालक के रूप में अथवा मशीनी नुकसान से संरक्षण के माध्यम के रूप में उपयोग किया जाता है, इसे स्वयं ही उस उपकरण के एक अर्थ सुचालक के रूप में उपयोग में नहीं लाया जाएगा किन्तु इसका अर्थिंग कोर के साथ जोड़ के उद्देश्य से उपयोग किया जा सकता है ।

(3) पोर्टेबल अथवा ट्रांसपोर्टेबल उपकरण के साथ फ्लैक्जिबल केबल का उपयोग किया जाना है तो इसे उपकरण और प्रणाली के साथ समुचित रूप से बने सुचालक के द्वारा कनेक्ट किया जाएगा ।

परन्तु 650 वो. से अधिक तथा 33 के.वी. से कम वोल्ट वाली मशीनों के लिए एक बोल्टेड टाइप कनेक्टर का उपयोग किया जाएगा और ट्रेलिंग केबल को उचित रूप से मशीन के अंत में जोड़ा जाएगा ।

परन्तु यह और कि ऐसे मामलों में जहां ट्रांसपोर्टेबल अथवा पोर्टेबल मशीनों के लिए मल्टीपल ऑनबोर्ड मोटर और उपकरणों के वास्ते स्थान सीमित है, इलेस्टोमैरिक सीलिंग रिंग, कम्प्रेसन ग्लैंड, पैकिंग ग्लैंड अथवा फ्लेमप्रूफ विशेषताओं में बदलाव न करने वाले सीलिंग बॉक्स के साथ सीधी प्रविष्टि वाले फ्लैक्जिबल केबल की अनुमति दी जा सकती है । यदि केबल प्रविष्टि, समान बाहरी ब्यास किन्तु अलग ब्यास वाली सीलिंग रिंग को स्वीकार कर सकती है, बीस मि.मी. से ज्यादा ब्यास वाली वृत्ताकार केबलों के लिए सीलिंग रिंग की अनकंप्रेस्ड एक्सिएल की न्यूनतम ऊंचाई बीस मि.मी. होगी और बीस मि.मी. से ज्यादा ब्यास वाली वृत्ताकार केबलों के लिए रिंग की ऊंचाई पच्चीस मि.मी. होगी ।

(4) हर उस बिन्दु पर जहां फ्लैक्जिबल केबल को मेन केबल से जोड़ा गया है, एक सर्किट ब्रेकर उपलब्ध कराया जाएगा जो इस फ्लैक्जिबल केबल से विद्युत आपूर्ति स्वतः डिसकनेक्ट करने में सक्षम होगा ।

(5) पोर्टेबल अथवा ट्रांसपोर्टेबल मशीन से जुड़ी प्रत्येक फ्लैक्जिबल केबल की समय-समय पर जांच की जाएगी । मशीन को चलाने के लिए अभिहित व्यक्ति यह जांच करेगा, और यदि जमीन के अंदर केबल का उपयोग किया जा रहा है, प्रत्येक पाली में कम से कम एक बार इसकी जांच इसी प्रकार के व्यक्ति द्वारा की जाएगी । यदि केबल डैमेज अथवा डिफेक्टिव पाई जाती है तो इसे तत्काल अच्छी हालत वाली क्रेबल से बदल दिया जाएगा ।

(6) यदि सर्किट की वोल्ट 250 वो. से अधिक है, किसी भी ट्रांसपोर्टेबल उपकरण से जुड़ी सभी फ्लैक्जिबल केबलों में फ्लैक्जिबल धात्विक जाली अथवा मोड़ा जा सकने वाला आवरण उपलब्ध कराया जाएगा और पोर्टेबल उपकरण की केबलों के सभी पावर तथा पाइलट कार्स पर धातु से बनी फ्लैक्जिबल जाली लगाई जाएगी ।

परन्तु इस विनियम के प्रावधान, खुली खानों अथवा भूमिगत खानों, जहां उपकरण की डिजाइन तथा स्वरूप के अनुसार इन केबलों की रीलिंग और अनरीलिंग आवश्यक है, में उपयोग होने वाले पोर्टेबल अथवा ट्रांसपोर्टेबल उपकरणों से जुड़ी केबलों पर लागू नहीं होंगे ।

(7) उप-विनियम (6) में विनिर्दिष्ट धातु की फ्लेक्सिबल जाली अथवा आवरण विनियम 106 के खंड (iv) में विनिर्दिष्ट अपेक्षाओं के अनुरूप होंगे ।

परन्तु अलग से जालीदार फ्लेक्सिबल केबलों के मामले में प्रत्येक जाली का सुचालक विद्युत सुचालक के 25 प्रतिशत से कम नहीं होगा और इन सभी जालियों की संयुक्त सुचालकता किसी भी हालत में 0.15 वर्ग सें.मी. के तांबे की सुचालकता से कम नहीं होगी ।

(8) 100 मी. से ज्यादा लंबाई की फ्लेक्सिबल केबल किसी भी पोर्टेबल अथवा ट्रांसपोर्टेबल उपकरण में उपयोग नहीं की जाएगी ।

परन्तु ऐसी फ्लैक्सिबल केवल को विकास और डी पिलरिंग आपरेशन के लिए जब कोयला काटने की मशीन अथवा कटर अथवा लोडर अथवा आरम्र्ड फेस कनवेयर लम्बे वाल ऑपरेशन अथवा शटल कार अथवा हॉल जम्पर अथवा कटर लोडर के साथ प्रयोग किया जाता है तो इसकी ऊँचाई 250 मी. से अधिक नहीं होनी चाहिए ।

परन्तु यह और कि खुली खान में उक्त केबल यदि बिजली से चलने वाली हैवी अर्थ मूविंग मशीनरी में उपयोग की जाती है तो इसकी लंबाई 300 मी. से अधिक नहीं होगी और 11 के.वी. पर बक्ड व्हील एक्सकैवेटर के लिए यह लंबाई एक हजार मीटर से अधिक नहीं होगी ।

(9) खान में लगाई गई फ्लेक्सिबल केबल को मशीनी नुकसान से बचाने के लिए भलीभांति अवलंबित और सुरक्षित किया जाएगा ।

(10) फ्लेक्सिबल केबल, पोर्टेबल अथवा ट्रांसपोर्टेबल उपकरणों के अलावा अन्य उपकरणों में उपयोग नहीं की जानी चाहिए ।

(11) जहां फ्लेक्सिबल केबिलें उपयोग की जाती हैं, उपयोग में न हों, उन्हें विद्युत आपूर्ति से या तो जोड़कर न रखा जाए या अलग से रखा जाए और अनाधिकृत व्यक्ति इन्हें ऊर्जान्वित न कर सकें, ऐसी व्यवस्था की जाए ।

108. **पोर्टेबल तथा ट्रांसपोर्टेबल मशीनें** - बिजली से चलने वाले कोल कटर, अथवा अन्य पोर्टेबल या ट्रांसपोर्टेबल मशीनों को चलाने के लिए अभिहित व्यक्ति, जब ये मशीने चल रही हों, इन्हें छोड़ेगा नहीं और उस क्षेत्र को जहां यह मशीने चल रही हैं, छोड़ने से पहले, सुनिश्चित करेगा कि मशीन को बिजली पहुंचाने वाली फ्लेक्सिबल केबल की बिजली काट दी गई है और इन मशीनों के चलते समय यह सुनिश्चित करने के लिए कदम उठाए जाएंगे कि मशीनों द्वारा केबल को अपने साथ घसीटा न जाए ।

परन्तु भूमिगत खानों में उपयोग होने वाली पोर्टेबल और ट्रांसपोर्टेबल मशीनें पायलट कोर प्रोटेक्शन के साथ संबंधित स्विचगियर से रिमोट कंट्रोल पर चलाई जाएंगी ।

109. **अन्य सावधानियां** - (1) सभी उपकरणों को जहां तक हो सके, धूल, मिट्टी और नमी से बचाकर और बाधारहित रखा जाएगा ।

(2) पोर्टेबल और ट्रांसपोर्टेबल उपकरणों के अलावा अन्य उपकरण एक कमरे, कक्ष अथवा बॉक्स में रखे जाएंगे, जो इस प्रकार बने होंगे कि किसी गिरने वाली वस्तु अथवा गुजरने वाले वाहनों से इनमें रखे सामान को सुरक्षित रख सकें ।

(3) इन उपकरणों वाले कमरों, कक्ष अथवा बॉक्स में या इन उपकरणों के आसपास कोई ज्वलनशील या विस्फोटक सामग्री एकत्र नहीं की जाएगी ।

(4) किसी भी सर्किट में खराबी आने पर, प्रभावित हिस्से को अविलम्ब तब तक के लिए आवेश रहित कर दिया जाएगा, जब तक खराबी दूर न कर दी जाए ।

(5) लैम्पों को बदलते समय आपूर्ति डिसकनेक्ट रहेगी ।

(6) किसी भी लैम्प होल्डर का पोर्टेबल हैण्ड लैम्प के गार्ड अथवा धातु के हिस्से से कनेक्शन नहीं होगा ।

(7) नीचे दिए गए स्थानों पर, हिन्दी और जिले की स्थानीय भाषा में निम्नलिखित नोटिस हमेशा इस प्रकार डिजाइन्ड, सुरक्षित और उपलब्ध रहेंगे कि इन्हें आसानी से पढ़ा जा सके, अर्थात्: -

(i) विद्युत उपकरणों के उपयोग के मामले में, अनाधिकृत व्यक्तियों को इन्हें चलाने अथवा अन्यथा इन उपकरणों के साथ छेड़छाड़ करने से निषिद्ध करने संबंधी सूचना ;

(ii) खान के अंदरूनी हिस्सों या सतह पर, जहां टेलीफोन अथवा संचार का कोई अन्य माध्यम उपलब्ध हो, एक नोटिस लगाया जाएगा, जिसमें खान की सतह पर व्यक्ति, जो खान की विद्युत आपूर्ति डिसकनेक्ट करने के लिए अभिहित है, के लिए पूरे निदेश दिए गए होंगे ।

(8) पोर्टेबल तथा ट्रांसपोर्टेबल उपकरणों सहित सभी उपकरणों को केवल वही व्यक्ति चलाएगा, जिसे इस कार्य के लिए अभिहित किया गया है ।

(9) जहां बोल्टेड टाइप के बजाय कोई अन्य प्लग तथा सॉकिट कपलिंग फ्लेक्सिबल केबल के साथ उपयोग किया जाता है, वहां सुचालकों के आवेशित रहते समय कपलिंग को खुलने से रोकने के लिए एक इलेक्ट्रिकल इंटर-लॉक या कोई अन्य अनुमोदित उपकरण उपलब्ध कराया जाएगा ।

110. **गैस की उपस्थिति वाले स्थानों में सावधानियां** - (1) पहली श्रेणी की गैसीनेस के कोल-सीम के किसी भी भाग में -

(i) सभी केबलों को इस प्रकार निर्मित, स्थापित, सुरक्षित, संचालित और अनुरक्षित किया जाएगा कि ओपन स्पार्किंग का जोखिम न रहे ;

(ii) सभी सिग्नलिंग, दूरसंचार, रिपोट कंट्रोल और इंसुलेशन टेस्टर सर्किट इस प्रकार निर्मित, स्थापित, संचालित और अनुरक्षित किए जाएंगे कि ये तात्विक रूप से सुरक्षित रहें ;

(iii) पोर्टेबल और ट्रांसपोर्टेबल उपकरणों और अंतिम वेंटिलेशन कनेक्शन के पास किसी भी स्थान पर उपयोग होने वाली लाइट फिटिंग्स सहित सभी उपकरण फ्लेम प्रूफ होंगे ।

परन्तु बिजली अथवा बैटरी से चलने वाले पोर्टेबल अथवा ट्रांसपोर्टेबल उपकरण, जैसे शटल कार, यात्रियों अथवा सामान को लाने-ले जाने वाले 'सी' टाइप की अभिवृद्धि सुरक्षा वाले वाहनों को उपयुक्त निगरानी उपकरणों के जरिए गैसों, यदि कोई हों, की मौजूदगी का पता लगाने के लिए किसी भी जगह आने-जाने की अनुमति होगी ;

(iv) अंतिम वेंटिलेशन कनेक्शन के पास किसी भी स्थान पर उपयोग में आने वाले विद्युत लैम्प और रिटर्न एयरवेज फ्लेम प्रूफ अहातों में रखे जाएंगे तथा अन्य स्थानों पर ये उपकरण अभिवृद्धित सुरक्षा वाले 'ई' टाइप के अहातों में रखे जाएंगे ।

(2) किसी भी ऐसे स्थान पर, जो दूसरे और तीसरे दर्जे की मैसीनेस के कोल-सीम के किसी भाग में पड़ता है -

(i) सभी सिग्नलिंग, दूरसंचार, रिमोट कंट्रोल और इंसुलेशन टेस्टर सर्किट इस प्रकार निर्मित, स्थापित, सुरक्षित, संचालित और अनुरक्षित किए जाएंगे कि ये तात्विक रूप से सुरक्षित रहें;

(ii) सभी केबलें इस तरीके से निर्मित, स्थापित, सुरक्षित, संचालित और अनुरक्षित की जाएंगी कि इनमें ओपन स्पार्किंग का जोखिम न रहे;

(iii) दूसरे दर्जे की गैस युक्त खानों के मामले में किसी भी कार्यस्थल या गोफ से नब्बे मीटर के अंदर उपयोग होने वाले पोर्टेबल और ट्रांसपोर्टेबल उपकरणों सहित सभी

उपकरण तथा तीसरे दर्जे की गैस युक्त खान के मामले में किसी भी कार्यस्थल या गोफ से दो सौ सत्तर मीटर के अंदर या आखिरी वेंटिलेशन कनेक्शन अथवा किसी रिटर्न एयरवेज के पास पड़ने वाले किसी भी स्थान पर उपयोग होने वाले उपकरण फ्लेम प्रूफ होंगे ;

(iv) सभी विद्युत लैम्पों को फ्लेम प्रूफ घेरे में सुरक्षित रखा जाएगा ।

(3) तेल की किसी खान या क्षेत्र में, जोन-2 में खतरनाक क्षेत्र में पड़ने वाले किसी स्थान पर -

(i) सभी सिग्नलिंग, दूरसंचार, रिमोट कंट्रोल और इंसुलेशन टेस्टर सर्किट इस प्रकार निर्मित, स्थापित, संचालित, सुरक्षित और अनुरक्षित होंगे कि ये तात्विक रूप से सुरक्षित रहें ;

(ii) सभी केबलें इस प्रकार निर्मित, स्थापित, संचालित और अनुरक्षित की जाएंगी कि ओपन स्पार्किंग का जोखिम न रहे ;

(iii) पार्टेबल और ट्रांसपोर्टेबल उपकरण सहित सभी उपकरण तत्संबंधी भारतीय मानकों के अनुरूप निम्नलिखित प्रकार के अहातों में रखे जाएंगे, अर्थात्: -

(क) फ्लेम प्रूफ अहाता टाइप 'डी' अथवा
(ख) प्रेशराइज्ड अहाता टाइप 'पी' अथवा
(ग) रेत से भरा उपकरण टाइप 'क्यू' अथवा
(घ) अभिवृद्धित सुरक्षा वाला अहाता टाइप 'ई' एन' और 'ओ'

(iv) सभी विद्युत लैम्प अभिवृद्धित सुरक्षा वाले घेरे टाइप 'ई' में सुरक्षित रखे जाएंगे ।

(4) जोन-1 के खतरनाक क्षेत्रों के अंतर्गत किसी भी स्थान पर सभी खान अथवा तेल क्षेत्रों में -

(i) सभी सिगनलिंग और दूरसंचार, रिमोट कंट्रोल और इंसुलेशन टेस्टर सर्किट इस प्रकार निर्मित, स्थापित, संचालित, सुरक्षित और अनुरक्षित किए जाएंगे कि ये तात्विक रूप से सुरक्षित रहे ;

(ii) सभी केबलें इस प्रकार निर्मित, स्थापित, संचालित तथा अनुरक्षित की जाएंगी कि ओपन स्पार्किंग का जोखिम न रहे ;

(iii) पोर्टेबल तथा ट्रांसपोर्टेबल उपकरणों को निम्न प्रकार के अहातों में रखा जाएगा । ये अहाते तत्संबंधी भारतीय मानकों के अनुरूप होंगे, अर्थात्: -

(क) फ्लेम प्रूफ - अहाता टाइप 'डी' अथवा
(ख) प्रेशराइज्ड अहाता टाइप 'पी' अथवा

(ग) रेत से भरे उपकरण टाइप 'क्यू'

(iv) सभी इलेक्ट्रिक लैम्पों को फ्लेम प्रूफ घेरे में सुरक्षित रखा जाएगा ।

(5) जोन-0 के खतरनाक क्षेत्र के अंदर अवस्थित तेल की खानों में इलेक्ट्रिक उपकरण का उपयोग नहीं किया जाएगा और जहां ऐसा व्यावहारिक न हो, आंतरिक रूप से सुरक्षित उपकरण ही उपयोग किए जाएंगे और इसके लिए इंस्पेक्टर से पूर्व अनुमति ली जाएगी ।

(6) दूसरी श्रेणी और तीसरी श्रेणी की गैसीनेस की कोल सीम (कोयला पट्टी) में अथवा तेल की खानों के खतरनाक क्षेत्रों में आपूर्ति रोक दी जाएगी;

(i) तत्काल, यदि ओपन स्पार्किंग हो;

(ii) उपकरणों की जांच अथवा समायोजन की अवधि के दौरान, क्योंकि इससे किसी भी भाग में खुली स्पार्किंग का खतरा हो सकता है;

(iii) जब तक विद्युत पर्यवेक्षक अथवा उसके अधीन विधिवत नियुक्त सहयक द्वारा उपकरण की जांच न कर ली जाए और यदि कोई खराबी हो तो इसे ठीक न कर लिया जाए अथवा आवश्यक समायोजन न कर लिया जाए, आपूर्ति फिर से कनेक्ट नहीं की जाएगी; और

(iv) पोर्टेबल अथवा ट्रांसपोर्टेबल उपकरणों सहित सभी उपकरण जिनमें विद्युत प्रवाह जारी रहता है, के नजदीक एक फ्लेम सुरक्षा लैम्प उपलब्ध कराया जाएगा और इसे हमेशा प्रकाशित रखा जाएगा तथा इस सुरक्षा लैम्प की फ्लेम यदि इस प्रकार की नजर आती है कि जिससे ज्वलनशील गैस की उपस्थिति का संकेत मिले, सभी उपकरणों के आसपास के क्षेत्र की विद्युत आपूर्ति काट दी जाएगी और खान के किसी अधिकारी को इस घटना की सूचना दी जाएगी तथा ऐसे उपकरणों को कंट्रोलिंग स्विच के साथ इस तरीके से इंटरलॉक किया जाएगा कि उस क्षेत्र विशेष में ज्वलनशील गैस का प्रतिशत एक और एक चौथाई से ज्यादा बढ़ने की स्थिति में विद्युत आपूर्ति स्वतः डिसकनेक्ट हो जाए ।

परन्तु ऐसे मामले में जहां ज्वलनशील गैस के प्रतिशत का स्वतः पता लगाने के लिए फ्लेम सुरक्षा लैम्पों के अलावा अन्य उपकरण लगाए गए हैं, ये उपकरण खान इंस्पेक्टर द्वारा अनुमोदित होंगे और बिल्कुल ठीक-ठाक हालत में रखे जाएंगे ।

(7) किसी भी श्रेणी की गैसीनेस वाले कोल सीम के किसी भी हिस्से में अथवा तेल की खान के किसी भी खतरनाक क्षेत्र में, सामान्य हवा में किसी भी समय एक और एक चाथाई प्रतिशत से अधिक ज्वलनशील गैस की उपस्थिति पाई जाती है, उस क्षेत्र में सभी केबलों और उपकरणों की विद्युत आपूर्ति तत्काल काट दी जाएगी और जब तक ज्वलनशील गैस का प्रतिशत एक और एक चौथाई प्रतिशत से अधिक बना रहेगा, विद्युत आपूर्ति फिर से आरंभ नहीं की जाएगी ।

(8) तेल की खान जहां ज्वलनशील गैस की सांद्रता इसकी न्यूनतम विस्फोटक सीमा के बीस प्रतिशत से अधिक पाई जाती है, प्रतिष्ठान के तीस मीटर के घेरे में अवस्थित सभी केबलों और उपकरणों की विद्युत आपूर्ति तत्काल काट दी जाएगी और आग पकड़ने वाले सभी संभावित स्रोतों को उस क्षेत्र से हटा दिया जाएगा तथा सामान्य कार्य तब तक आरंभ नहीं किया जाएगा जब तक उस क्षेत्र को गैस मुक्त न बना दिया जाए ।

परन्तु तात्विक रूप से सुरक्षित पर्यावरणीय निगरानी के वैज्ञानिक उपकरणों पर विद्युत आपूर्ति काटने संबंधी यह उपबंध लागू नहीं होगा ।

(9) लॉगशीट में विद्युत आपूर्ति काटने और फिर से बहाल करने के संबंध में प्रविष्टि की जाएगी जिसे अनुसूची-XIII में निर्धारित प्रपत्र में रखा जाएगा और खान इंस्पेक्टर को यह रिपोर्ट प्रस्तुत की जाएगी ।

(10) खान इंस्पेक्टर द्वारा अधिसूचित लौह-धात्विक खानों में यदि ज्वलनशील गैस पाई जाती है, यदि खान इंस्पेक्टर यह मानता है कि इन खानों में ज्वलनशील गैस होने की संभावना है तो इस विनियम के उक्त उपबंध इन पर भी लागू होंगे ।

स्पष्टीकरण - इस विनियम के प्रयोजनार्थ;

(1) ' पहली श्रेणी की गैसीनेस की कोल सीम, ' ' दूसरी श्रेणी की गैसीनेस की कोल सीम, ' ' तीसरी श्रेणी की गैसीनेस की कोल सीम, ' और ' फ्लेम प्रूफ उपकरण ' शब्दों के वही अर्थ होंगे जो कोयला खान विनियम, 1957 में है ।

(2) तेल-खानों अथवा तेल-क्षेत्रों में निम्नलिखित क्षेत्रों को खतरनाक क्षेत्रों के रूप में जाना जाएगाः अर्थात्:

(i) तेल के कुंए के चारों ओर कम से कम नब्बे मीटर का क्षेत्र जहां विस्फोट हुआ है अथवा होने की संभावना है । यह क्षेत्र साइड पर मौजूद अभियंता गैस प्रभारी अथवा वरिष्ठतम अधिकारी द्वारा नामनिर्दिष्ट किया जा सकता है;

(ii) तेल के कुंए के नब्बे मीटर के अंतर्गत वह क्षेत्र, जिसे खुले प्रवाह द्वारा जांचा जा रहा है;

(iii) तेल कुंओं के पन्द्रह मीटर के अंदर का क्षेत्रः

(क) तेल उत्पादक कुंए का शीर्ष अथवा कच्चे तेल के खुले प्रवाह का कोई भी प्वाइंट अथवा अन्य कोई प्वाइंट जहां आमतौर पर वातावरण में खतरनाक रिसाव की संभावना हो; अथवा

(ख) उन क्षेत्रों में जहां प्राप्त जानकारी के अनुसार असाधारण दबाव के हालात मौजूद हो सकते हैं, में तेल की खोज के लिए की जाने वाली ड्रिलिंग अथवा वाइल्डकैट; अथवा

IndiaCode

3/47 GI/10—10

(ग) उन क्षेत्रों में जहां प्राप्त जानकारी के अनुसार असाधारण दबाव के हालात मौजूद हो सकते हैं, में तेल की खोज अथवा परस्पर दूरी पर तेल कुंओं की खुदाई;

(iv) साढ़े चार मीटर के अंदर का कोई भी क्षेत्रः

(क) तेल उत्पादन के ऐसे कुंओं जहां उत्पादन के लिए परिरक्षित प्रणाली अपनाई जा रही है ताकि खतरनाक वातावरण के सामान्य हालातों में गैस के रिसाव अथवा जमाव को रोका जा सके; अथवा

(ख) ऐसे क्षेत्रों में जहां दाब संबंधी हालात सामान्य हैं और खतरनाक वातावरण के सामान्य हालातों में गैस के रिसाव अथवा जमाव को रोकने के लिए पर्याप्त कदम उठाने के उद्देश्य से सुरक्षित ड्रिलिंग प्रणाली अपनाई गई है, में तेल की खोज अथवा परस्पर दूरी पर तेल कुंओं की ड्रिलिंग; अथवा

(ग) तेल का ऐसा कुंआ जिसे खुले प्रवाह के अलावा किसी अन्य तरीके से जांचा जा रहा है ।

(3) "खतरनाक वातावरण" से तात्पर्य ऐसे वातावरण से है जिसमें ज्वलनशील गैसों अथवा गैस कणों की सांद्रता इस सीमा तक है कि ये आग पकड़ सकते हैं ।

(4) "जोन-0 खतरनाक क्षेत्र" से तात्पर्य "ऐसा क्षेत्र जिसमें खतरनाक वातावरण हमेशा मौजूद रहता है" से है ।

(5) "जोन-1 खतरनाक क्षेत्र" से तात्पर्य "ऐसा क्षेत्र जिसमें सामान्य संचालन परिस्थितियों के अंतर्गत खतरनाक वातावरण होने की संभावना है" से है ।

(6) "जोन-2 खतरनाक क्षेत्र" से तात्पर्य "ऐसा क्षेत्र जिसमें असामान्य संचालन परिस्थितियों के अंतर्गत खतरनाक वातावरण होने की संभावना है" से है ।

111. **शॉट-फाइरिंग** - (1) शॉट-फाइरिंग चलते समय, शॉट-फाइरिंग में उपयोग होने वाले उपकरणों को छोड़कर अन्य उपकरणों और सुचालकों को नुकसान से बचाने के लिए पर्याप्त सावधानियां बरती जाएंगी ।

(2) शॉट्स फायर करने के लिए करेंट लाइटिंग सर्किट अथवा विद्युत सर्किट से न लिया जाए ।

(3) शॉट-फाइरिंग को कवर करने तथा सुरक्षा के संबंध में विनियम 107 के प्रावधान लागू होंगे, और इन केबलों को अन्य केबलों और उपकरणों के संपर्क में आने से रोकने के लिए पर्याप्त सावधानियां बरती जाएंगी ।

112. **सिग्नलिंग** - जहां इलेक्ट्रिकल सिग्नलिंग का उपयोग किया जाता है -

(i) सिग्नल तथा टेलीफोन वायरों के अन्य केबलों और उपकरणों के साथ संपर्क में आने से रोकने के लिए पर्याप्त सावधानियां बरती जाएंगी;

(ii) किसी भी सर्किट में 30 वो. से ज्यादा वोल्ट उपयोग में नहीं लाए जाएंगे;

(iii) कॉन्टेक्ट-मेकर्स इस प्रकार निर्मित हों कि दुर्घटनावश सर्किटों के बीच संपर्क को रोका जा सके;

(iv) जहां खुले सुचालकों का उपयोग किया जाता है, इन्हें समुचित इंसुलेटर में स्थापित किया जाएगा ।

113. **हॉउलेज** - ओवरहेड ट्रॉली-वायर प्रणाली में 650 वो. से कम वोल्ट पर इलेक्ट्रिक इंजनों द्वारा हॉउलेज और स्टोरेज बैटरी इंजनों द्वारा हॉउलेज को इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर की लिखित पूर्व सहमति से उपयोग किया जा सकता है, और यह सुरक्षा के हित में उसके द्वारा लगाई गई शर्तों पर निर्भर करेगी ।

114. **न्यूट्रल प्वाइंट्स की अर्थिंग** - ऐसे मामले में जहां ऑल्टरनेटिंग प्रणाली की वोल्ट 30 वो. से ज्यादा होती है, न्यूट्रल अथवा मिड-प्वाइंट को विनियम 99 में विनिर्दिष्ट तरीके से अर्थिंग प्रणाली के साथ कनेक्शन के जरिए अर्थ किया जाएगा ।

परन्तु जब संबंधित प्रणाली ब्लास्टिंग और सिगनलिंग कार्य के लिए आवश्यक हो, इस विनियम के प्रावधान लागू नहीं होंगे ।

परन्तु यह और कि अर्थ न की गई न्यूट्रल प्रणाली के मामले में इंस्पेक्टर के अनुमोदन से पर्याप्त सुरक्षा व्यवस्था उपलब्ध कराई जाएगी ।

115. **पर्यवेक्षण** - (1) (i) जैसा कि इंस्पेक्टर ने निर्देश दिया है, खान के स्वामी, एजेंट अथवा मैनेजर अथवा तेल क्षेत्र में एक या अधिक कुंओं के एजेंट अथवा स्वामी द्वारा लिखित में इलेक्ट्रिकल पर्यवेक्षक नियुक्त किए जाएंगे जो प्रतिष्ठान का पर्यवेक्षण करेंगे ।

(ii) इस प्रकार नियुक्त विद्युत पर्यवेक्षक वह व्यक्ति होगा जिसके पास खान प्रतिष्ठानों के संबंध में विनियम 29 के उप-विनियम (1) के अधीन जारी पर्यवेक्षण संबंधी कौशल प्रमाण-पत्र हो ।

(iii) इंस्पेक्टर के निर्देशानुसार, खान के स्वामी, एजेंट अथवा मैनेजर अथवा तेल क्षेत्र में एक या अधिक कुंओं के एजेंट अथवा स्वामी द्वारा लिखित में इलेक्ट्रिशियन नियुक्त किए जाएंगे जो इस विनियम में विनिर्दिष्ट कर्तव्यों का अनुपालन करेंगे ।

(iv) इलेक्ट्रिशियन, वह व्यक्ति होगा जो विनियम 29 के उप-विनियम (1) के अंतर्गत लाइसेंस-धारक है ।

(v) 650 वो. तक वोल्ट की विद्युत आपूर्ति प्राप्त करने वाली छोटी खुली खानों तथा भूमिगत खानों जिनमें पोर्टेबल अथवा ट्रांसपोर्टेबल उपकरण नहीं हैं, इंस्पेक्टर द्वारा एक से अधिक खानों के लिए विद्युत पर्यवेक्षक तथा इलेक्ट्रिशियन नियुक्त किए जाएंगे ।

(2) किसी भी उपकरण को चलाने, पर्यवेक्षण करने, जांच करने अथवा समायोजित करने के लिए नियुक्त व्यक्ति अभियंता द्वारा निर्देशित कार्य को करने में सक्षम होगा ।

(3) विद्युत पर्यवेक्षक स्वयं तथा उप-विनियम (1) के अधीन नियुक्त इलेक्ट्रिशियनों द्वारा निम्नलिखित ड्यूटियों के समुचित निष्पादन हेतु जिम्मेदार होगाः-

(i) खतरों की रोकथाम के लिए जब भी आवश्यक हो, अर्थ सुचालकों तथा निरंतरता के लिए धातु के बने आवरणों की जांच सहित सभी उपकरणों का गहराई से परीक्षण;

(ii) सभी नए उपकरणों, खान में नए स्थानों में फिर से स्थापित किए गए उपकरणों को चालू करने से पहले इनकी जांच तथा परीक्षण ।

(4) विद्युत पर्यवेक्षक की अनुपस्थिति में खान अथवा तेल फील्ड का स्वामी, एजेंट, प्रबंधक लिखित में स्थानापन्न विद्युत पर्यवेक्षक नियुक्त करेगा ।

(5) (i) उप-विनियम (4) के अधीन नियुक्त विद्युत पर्यवेक्षक अथवा स्थानापन्न विद्युत पर्यवेक्षक खान अथवा ऑयल फील्ड में रखी गई दैनिक लॉगशीट वाली लॉगबुक को अद्यतन रखने के लिए व्यक्तिगत रूप से जिम्मेदार होगा, लॉगशीटें अनुसूची-XIII में निर्धारित प्ररूप में बनीं होंगी ।

(ii) उप- विनियम (3) के उपबंधों के अनुसार किए गए परीक्षणों के परिणाम अनुसूची-XIII में निर्धारित प्ररूपे में बनी लॉगशीट में दर्ज किए जाएंगे ।

अध्याय X

विविध

116. **विचलन** - (1) केन्द्रीय सरकार अथवा राज्य सरकार, जैसा भी मामला हो, लिखित आदेश द्वारा विनियम 30 को छोड़कर इन विनियमों में संदर्भित मामलों के संबंध में विचलन की अनुमति दे सकती है ।

(2) इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर अथवा खान इंस्पेक्टर, लिखित आदेश द्वारा विनियम 12 से 17, 28, 35 (2) (3) और (5), 36 (3), 37 (i) से (iv), 41 (xii), 43, 44 (2),46, 52 से 54, 57 से 61, 65,72, 74, 78 से 91,102,107(6), (8) और (10) और 114 में निर्दिष्ट मामलों के संबंध में विचलन की अनुमति दे सकता है ।

स्पष्टीकरण - उप-विनियम (2) के अधीन इलेक्ट्रिकल इंस्पेक्टर अथवा खान इंस्पेक्टर द्वारा विचलन की अनुमति देने वाला प्रत्येक आदेश केन्द्रीय अथवा राज्य सरकार के समक्ष प्रस्तुत किया जाएगा, जो ऐसे विचलनों को अननुज्ञात अथवा उन्हें पुनरीक्षित कर सकती है ।

अमरजीत सिंह, सचिव

[विज्ञापन III/4/187जी/2010/असा.]

अनुसूची-I

विद्युत संयंत्रों के संचालन और रख-रखाव संबंधी सुरक्षा उपाय

[विनियम (6) का उप-विनियम (3) देखें]

भाग I

(1) प्रशिक्षण की अवधि तथा विषय-वस्तु निम्न प्रकार यथा विनिर्दिष्ट होगी:-

(क) ताप विद्युत स्टेशन - (i) कोयला आधारित, डीजल आधारित तथा गैस टर्बाइन आधारित ताप विद्युत संयंत्रों के अभियंताओं और पर्यवेक्षकों (मैकेनिकल, इलेक्ट्रिकल और इंस्ट्रूमेंटेशन) के लिए प्रशिक्षण पाठ्यक्रम की न्यूनतम अवधि सारणी 1 में दिए गए अनुसार होगी । प्रशिक्षण पाठ्यक्रम तथा कार्यगत प्रशिक्षण की विषय-वस्तु और तत्संबंधी अवधि, मैकेनिकल अथवा इलेक्ट्रिकल अथवा इंस्ट्रूमेंटेशन अभियांत्रिकी के विशेषज्ञता वाले पाठ्यक्रमों के आधार पर, इस अनुसूची के भाग-II, III, IV, V, VI, VII, VIII और IX में दिए गए अनुसार होगी । प्रशिक्षु, ताप विद्युत संयंत्रों के विभिन्न फंक्शन तथा ऑपरेशन के पर्यवेक्षण में अपना समय लगाएंगे । व्याख्यान पाठ्यक्रम के समापन के बाद प्रशिक्षुओं को कुछेक आधुनिक विद्युत केन्द्रों और टर्बाइन, जेनरेटर, स्विचगियर, इंस्ट्रूमेंटेशन तथा सहायक उपकरण बनाने वाले कारखानों में भ्रमण के लिए ले जाया जाएगा । शेष अवधि संयंत्र में प्रशिक्षण के लिए रखी गई है, जहां अभ्यर्थियों को नियमित ऑपरेटिंग स्टाफ और प्रशिक्षण पर्यवेक्षकों की निगरानी में स्वयं मशीनें चलाने अथवा उनके अनुरक्षण का अवसर दिया जाएगा। प्रशिक्षुओं को सिमुलेटर सुविधाओं के माध्यम से विद्युत केन्द्रों के संचालन के बारे में जानकारी देने की व्यवस्था की जाएगी ।

सारणी I

अभियंताओं तथा पर्यवेक्षकों के लिए पाठ्यक्रम की अवधि - ताप विद्युत संयंत्र

क्र.सं.	प्रशिक्षण पाठ्यक्रम	कोयला आधारित संयंत्र	डीजल इंजिन आधारित संयंत्र	गैस टर्बाइन आधारित संयंत्र
1.	मैकेनिकल, इलेक्ट्रिकल, इंस्ट्रूमेंटेशन का साझा पाठ्यक्रम	5 सप्ताह	4 सप्ताह	4½ सप्ताह
2.	मैकेनिकल, इलेक्ट्रिकल, इंस्ट्रूमेंटेशन के लिए साझा कार्यगत तथा सिमुलेटर प्रशिक्षण	12 सप्ताह	4 सप्ताह	8 सप्ताह
3.	अभियंताओं और पर्यवेक्षकों के लिए विशेषज्ञता पाठयक्रम			
	(क)मैकेनिकल	6 सप्ताह	2 सप्ताह	2½ सप्ताह
	(ख) इलेक्ट्रिकल	4 सप्ताह	4 सप्ताह	4 सप्ताह

	(ग) इंस्ट्रूमेंटेशन	2 सप्ताह	2 सप्ताह	2 सप्ताह
4.	विशेषज्ञता वाले कार्यगत प्रशिक्षण			
	(क)मैकेनिकल	4 सप्ताह	-	4 सप्ताह
	(ख) इलेक्ट्रिकल	4 सप्ताह	-	4 सप्ताह
	(ग) इंस्ट्रूमेंटेशन	4 सप्ताह	-	4 सप्ताह
5.	संयंत्रों का भ्रमण तथा मूल्यांकन	3 सप्ताह	3 सप्ताह	3 सप्ताह

(ii) कोयला आधारित, डीजल आधारित तथा गैस टर्बाइन आधारित ताप विद्युत संयंत्रों में प्रचालक अभियंताओं तथा पर्यवेक्षकों की सहायता के लिए तकनीशियनों (मैकेनिकल, इलेक्ट्रिकल तथा इंस्ट्रूमेंटेशन ट्रेड हेतु) प्रशिक्षण पाठ्यक्रम की न्यूनतम अवधि सारणी II के अनुसार होगी । मैकेनिकल अथवा इलेक्ट्रिकल अथवा इंस्ट्रूमेंटेशन अभियांत्रिकी की विशेषज्ञता वाले ट्रेड के अनुरूप प्रशिक्षण पाठ्यक्रम तथा कार्यगत प्रशिक्षण की विषय-वस्तु और संबंधित अवधि इस अनुसूची के भाग-X, XI, XII, XIII, XIV, XV और XVI में दिए गए अनुसार होगी । व्याख्यानों की व्यवस्था की जाएगी और प्रशिक्षु विद्युत केन्द्रों में पर्यवेक्षण पर अपना ध्यान केन्द्रित करेंगे जिससे वे विद्युत केन्द्र के विभिन्न अनुभागों के बारे में जानकारी ले सकें । व्याख्यान पाठ्यक्रम के समापन के बाद प्रशिक्षुओं को कुछ आधुनिक विद्युत केन्द्रों और टर्बाइन, जेनरेटर, स्विचगियर, इंस्ट्रूमेंटेशन तथा सहायक उपकरण बनाने वाले कारखानों में भ्रमण के लिए ले जाया जाएगा । शेष अवधि पर्यवेक्षकों के पर्यवेक्षण के अधीन संयंत्र में प्रशिक्षण के लिए रखी गई है ।

सारणी II

तकनीशियनों के लिए पाठ्यक्रम अवधि - ताप विद्युत संयंत्र

क्र.सं.	प्रशिक्षण पाठ्यक्रम	कोयला आधारित संयंत्र	डीजल इंजिन आधारित संयंत्र	गैस टर्बाइन आधारित संयंत्र
1.	तकनीशियनों के लिए मैकेनिकल, इलेक्ट्रिकल, इंस्ट्रूमेंटेशन में साझा पाठ्यक्रम	4 सप्ताह	5 सप्ताह	4 सप्ताह
2.	तकनीशियनों के लिए विशेषज्ञता पाठयक्रम			
	(क)मैकेनिकल	2½ सप्ताह	2 सप्ताह	2½ सप्ताह
	(ख) इलेक्ट्रिकल	2½ सप्ताह	2½ सप्ताह	2½ सप्ताह
	(ग) इंस्ट्रूमेंटेशन	2½ सप्ताह	2½ सप्ताह	2½ सप्ताह
3.	तकनीशियनों के लिए विशेषज्ञता वाले कार्यगत प्रशिक्षण			

	(क)मैकेनिकल	16 सप्ताह	8 सप्ताह	16 सप्ताह
	(ख) इलेक्ट्रिकल	16 सप्ताह	8 सप्ताह	16 सप्ताह
	(ग) इंस्ट्रूमेंटेशन	16 सप्ताह	8 सप्ताह	16 सप्ताह
4.	संयंत्रों का भ्रमण तथा मूल्यांकन	2 सप्ताह	2 सप्ताह	2 सप्ताह

(ख) जल विद्युत केंद्र :- (i) जल विद्युत केंद्रों के परिचालनकारी इंजीनियरों और पर्यवेक्षकों (मकैनिकल, इलैक्ट्रिकल और इंस्ट्रूमैंटेशन) हेतु प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों की न्यूनतम अवधि सारणी-III में यथा विनिर्दिष्ट कार्यक्रम के अनुसार होगी। अवधि सहित, प्रशिक्षण पाठ्यक्रम एवं कार्य-स्थलीय प्रशिक्षण की विषयवस्तु इस अनुसूची के भाग XVII, XVIII, XIX और XX में विनिर्दिष्ट की गई है, जो मैकैनिकल या इलैक्ट्रिकल या इंस्ट्रूमैंटेशन इंजीनियरिंग में विशिष्टीकृत पाठ्यक्रम के लिए उचित होगी। परिचयात्मक दौरों और संयंत्र-स्थल पर प्रशिक्षण की प्रक्रिया वही होगी जो ताप विद्युत केंद्रों (थर्मल पावर स्टेशंस) के संबंध में विनिर्दिष्ट की गई है। अनुकारी (सिम्युलेटर) सुविधाओं के माध्यम से जल विद्युत केंद्रों के परिचालन से प्रशिक्षणार्थियों को अवगत कराने के लिए इंतजाम किए जाएं।

सारणी III

इंजीनियरों एवं पर्यवेक्षकों के लिए पाठ्यक्रम की अवधि - जल विद्युत केंद्र

क्रम सं0	प्रशिक्षण -पाठ्यक्रम	अवधि
1.	इंजीनियरों और पर्यवेक्षकों के लिए सामान्य मैकेनिकल, इलैक्ट्रिकल और इंस्ट्रूमैंटेशन पाठ्यक्रम।	6 सप्ताह
2.	मैकेनिकल, इलैक्ट्रिकल और इंस्ट्रूमैंटेशन इंजीनियरों और पर्यवेक्षकों के लिए सामान्य कार्य-स्थलीय और सिम्युलेटर प्रशिक्षण।	7 सप्ताह
3.	इंजीनियरों और पर्यवेक्षकों के लिए विशिष्टीकृत पाठ्यक्रम	
	(क) मैकेनिकल	2½ सप्ताह
	(ख) इलैक्ट्रिकल	4 सप्ताह
	(ग) इंस्ट्रूमैंटेशन	2 सप्ताह
4.	इंजीनियरों और पर्यवेक्षकों के लिए विशिष्टीकृत कार्य-स्थलीय प्रशिक्षण	
	(क) मैकेनिकल	3 सप्ताह
	(ख) इलैक्ट्रिकल	4 सप्ताह
	(ग) इंस्ट्रूमैंटेशन	4 सप्ताह
5.	संयंत्रों का दौरा और मूल्यांकन	2 सप्ताह

(ii) जल विद्युत केंद्रों के परिचालनकारी इंजीनियरों और पर्यवेक्षकों को सहायता प्रदान करने के लिए तकनीशियनों (मैकेनिकल, इलैक्ट्रिकल और इंस्ट्रूमैंटेशन हेतु प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों की न्यूनतम अवधि सारणी-IV में यथा-विनिर्दिट कार्यक्रम के अनुसार होगी। अवधि सहित, प्रशिक्षण पाठ्यक्रम और कार्य-स्थलीय प्रशिक्षण की विषय-वस्तु इस अनुसूची के भाग XXI, XXII, XXIII और XXIV में विनिर्दिष्ट की गई है, जो मैकेनिकल, या इलैक्ट्रिकल या इंस्ट्रूमैंटेशन इंजीनियरिंग में विशिष्टीकृत व्यवसाय के लिए उचित होगी। परिचयात्मक दौरों और संयंत्र-स्थल पर प्रशिक्षण की प्रक्रिया वही होगी जो ताप विद्युत केंद्रों (थर्मल पावर स्टेशंस) के संबंध में विनिर्दिष्ट है।

सारणी - IV

तकनीशियनों के लिए पाठ्यक्रम की अवधि - जल विद्युत केंद्र

क्रम सं0	प्रशिक्षण -पाठ्यक्रम	अवधि
1.	तकनीशियनों के लिए सामान्य मैकेनिकल, इलैक्ट्रिकल और इंस्ट्रूमैंटेशन पाठ्यक्रम	3 सप्ताह
2.	मैकेनिकल, इलैक्ट्रिकल और इंस्ट्रूमैंटेशन तकनीशियनों के लिए सामान्य कार्य-स्थलीय प्रशिक्षण	4 सप्ताह
3.	तकनीशियनों के लिए विशिष्टीकृत पाठ्यक्रम	
	(क) मैकेनिकल	1½ सप्ताह
	(ख) इलैक्ट्रिकल	2 सप्ताह
	(ग) इंस्ट्रूमैंटेशन	1½ सप्ताह
4.	तकनिशियनों के लिए विशिष्टीकृत कार्य-स्थलीय प्रशिक्षण	
	(क) मैकेनिकल	4 सप्ताह
	(ख) इलैक्ट्रिकल	4 सप्ताह
	(ग) इंस्ट्रूमैंटेशन	4 सप्ताह
5.	संयंत्रों का दौरा और मूल्यांकन	2 सप्ताह

(घ) उत्पादनकारी केंद्रों (जनरेटिंग स्टेशंस) के उप-केंद्र (सब स्टेशंस) और स्विचयार्ड:- मैकेनिकल, इलैक्ट्रिकल और इंस्ट्रूमैंटेशन के जिन इंजीनियरों व पर्यवेक्षकों तथा तकनीशियनों से यह अपेक्षित है कि वे उत्पादनकारी केंद्रों से सहबद्ध उप-केंद्रों के परिचालन एवं अनुरक्षण में संलग्न रहेंगे, उन्हें कम-से-कम क्रमशः 2½ मास तथा 1½ मास की अवधि का प्रशिक्षण दिया जाएगा। उत्पादनकारी केंद्रों से सहबद्ध उप-केंद्रों के परिचालनकारी इंजीनियरों व पर्यवेक्षकों के लिए प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों की न्यूनतम अवधि सारणी -V में यथा-विनिर्दिष्ट कार्यक्रम के अनुसार होगी। तकनीशियनों के लिए प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों की न्यूनतम अवधि सारणी-VI में यथा-विनिर्दिष्ट कार्यक्रम के अनुसार होगी। इंजीनियरों व पर्यवेक्षकों के लिए, अवधि सहित, प्रशिक्षण पाठ्यक्रम और कार्य - स्थलीय प्रशिक्षण की विषय-वस्तु भाग-XXV में यथा विनिर्दिष्ट कार्यक्रम के अनुसार होगी और तकनीशियनों के लिए इस अनुसूची के भाग-XXVI में यथा- विनिर्दिष्ट कार्यक्रम के अनुसार होगी, जो उत्पादनकारी केंद्र से सहबद्ध उप-केंद्र में व्यावहारिक कार्य की अपेक्षा की सीमा तक सीमित होगा। इसके बाद दौरे किए जाएंगे तथा संयंत्र प्रशिक्षण दिया जाएगा। सिम्युलेटर प्रशिक्षण की व्यवस्था भी की जाएगी।

IndiaCode

सारणी - V

इंजीनियरों और पर्यवेक्षकों के लिए पाठ्यक्रम की अवधि - उत्पादनकारी केंद्रों के साथ सहबद्ध उप-केंद्र

क्रम सं0	प्रशिक्षण -पाठ्यक्रम	अवधि
1.	इंजीनियरों और पर्यवेक्षकों के लिए सामान्य मैकेनिकल, इलैक्ट्रिकल और इंस्ट्रूमैंटेशन पाठ्यक्रम।	6 सप्ताह
2.	मैकेनिकल, इलैक्ट्रिकल और इंस्ट्रूमैंटेशन इंजीनियरों और पर्यवेक्षकों के लिए सामान्य कार्य-स्थलीय और सिम्युलेटर प्रशिक्षण।	4 सप्ताह
3.	संयंत्रों का दौरा और मूल्यांकन	2 सप्ताह

सारणी - VI

तकनीशियनों के लिए पाठ्यक्रम की अवधि - उत्पादनकारी केंद्रों के साथ सहबद्ध उप-केंद्र

क्रम सं0	प्रशिक्षण -पाठ्यक्रम	अवधि
1.	तकनीशियनों के लिए सामान्य मैकेनिकल, इलैक्ट्रिकल और इंस्ट्रूमैंटेशन पाठ्यक्रम	2½ सप्ताह
2.	सामान्य कार्य-स्थलीय प्रशिक्षण, औद्योगिक दौरे और मूल्यांकन	3 सप्ताह

(2) प्रशिक्षण संस्थानों के सृजन की सुविधाएं :- (क) प्रशिक्षण संस्थान के पास नियमित भवन, आवासीय परिसर और मनोरंजन सुविधाएं होंगी।

(ख) प्रशिक्षण संस्थान में एक पूर्ण कालिक प्रिंसिपल और पर्याप्त संख्या में शिक्षक होंगे ।

(ग)प्रशिक्षण संस्थान के पास पर्याप्त संख्या में कक्षाएं, सेमिनार और सम्मेलन हाल और सभागार, पुस्तकालय, कंप्यूटर सैंटर, वर्कशॉप (मैकेनिकल, इलैक्ट्रिकल और बेसिक वर्कशॉप), प्रयोगशालाएं (नियंत्रण एवं इंस्ट्रूमैंटेशन, जल रसायन एवं संगत परीक्षण व अनुसंधान सुविधाएं) होंगी। प्रशिक्षण संस्थान के पास स्थिर एवं कार्यकारी मॉडलों द्वारा प्रदर्शन की सुविधाएं, सिम्युलेटर, समुचित रेप्रोग्राफिक सुविधाओं से सुसज्जित प्रशिक्षण साधन एकक, श्रव्य-दृश्य प्रशिक्षण साधन, कंप्यूटर आधारित प्रशिक्षण (सीबीटी) पैकेज, लीक्विड क्रिस्टल डायोड (एलसीडी), स्लाइड और ओवरहैड प्रोजेक्टर होंगे।

(घ) प्रशिक्षण संस्थान विद्युत केंद्रों, उप-केंद्रों, लोड डिस्पैच सैंटरों और हॉट लाइन प्रशिक्षण केंद्रों सहित ट्रांसमिशन एवं डिस्ट्रीब्यूशन यूटिलिटिज़ के साथ नियमित रूप से तालमेल बनाए रखेगा ताकि संबंधित क्षेत्र में प्रशिक्षण दिया जा सके।

(ङ) प्रशिक्षण संस्थान में उन कार्मिकों के लिए पुनश्चर्या पाठ्यक्रमों को आयोजित करने की सुविधा होगी जिन्हें उत्पादनकारी केंद्र के परिचालन एवं अनुरक्षण का पहले से ही अनुभव है। प्रशिक्षण संस्थान का स्टाफ उचित रूप से अर्हता प्राप्त होगा और अच्छा होगा यदि वे प्रशिक्षण देने की कला संबंधी विशिष्टीकृत प्रशिक्षण पाठ्यक्रम में प्रशिक्षित हों।

(च) प्रशिक्षण संस्थान, प्रतिष्ठित शैक्षिक अथवा व्यावसायिक संस्थानों के साथ प्रशिक्षण सुविधाओं की नेटवर्किंग बनाए रखेगा।

(छ) इंजीनियरों व पर्यवेक्षकों और तकनीशियनों के लिए मूल्यांकन प्रपत्र इस अनुसूची के भाग XXVII में दिए गए हैं।

भाग II

कोयला आधारित तापीय विद्युत-संयंत्रों के परिचालन एवं अनुरक्षण में संलग्न इंजीनियरों व पर्यवेक्षकों के लिए पाठ्यक्रम

वैद्युत, यांत्रिकी और उपकरणीकरण के लिए साझा पाठ्यक्रम

मद सं0	विवरण	घंटों की संख्या
1.	2	3
I	सामान्य परिचय (i) विश्व विद्युत परिदृश्य (सिनारियो) (ii) भारत में विद्युत उद्योग का विकास (iii) भारत में उत्पादन (जेनरेशन) परिदृश्य (iv) भारत में पारेषण (ट्रांसमिशन) और वितरण (डिस्ट्रीब्यूशन) परिदृश्य (v) भारत में निजी विद्युत भागीदारों की भूमिका (vi) संगठन/विद्युत क्षेत्र का ढांचा (vii) इलैक्ट्रिकल वायरिंग के संदर्भ में भारतीय मानक विनिर्देशनों (इंडियन स्टैण्डर्ड स्पेसिफिकेशंस) का परिचय	3
II	आधुनिक तापीय केंद्र की संकल्पनाः कोयले से विद्युत उत्पादन, केंद्रीय स्टेशन और यूटिलिटी प्रणालियां, बेस लोड और पीकिंग स्टेशन, यूनिट प्रणाली की संकल्पना, सामान्य ताप चक्र (टिपिकल थर्मल साइकल), पैरामीटर, ऊष्मा (हीट) दरें, ईंधन दरें, भाप दरें, बॉयलर का सामान्य ऊष्मा संतुलन, टर्बाइन और जेनरेटर।	3
III	बड़े तापीय केंद्र के स्थान का चुनावः स्थल उपलब्धता, जल की मांग, ईंधन, लोड सैंटर, परिवहन सुविधाएं, वायु-प्रदूषण, स्थान का स्वरूप (टोपोग्राफी), उत्पादनकारी एककों के आकार का चुनाव।	3
IV	मशीन व्यवस्थापन, इक्विपमैंट लेआउट, स्विचयार्ड और आग्जिलियरीज व्यवस्थापनों सहित बड़े केंद्रीय स्टेशन में संयंत्र का खाका।	2
V	बड़े पलवराइज्ड फ्यूल बॉयलर और अग्जिलियरीज के निर्माणात्मक ब्यौरे एवं बुनियादी सिद्धान्त। (i) जल एवं भाप ड्रम, हीटर और ट्यूबें। (ii) भट्टियों के प्रकार और आग जलाने की व्यवस्था और आग जलाने की प्रणाली - प्राथमिक, परवर्ती(सैकण्डरी) वायु प्रबंधन, बर्नर की व्यवस्था और भट्टी सुरक्षोपाय संबंधी पर्यवेक्षण प्रणाली, बर्नर संबंधी ब्यौरे। (iii) इकॉनोमाइजर, प्राइमरी, सैकण्डरी, सुपर हीटर, प्रि-हीटर और तापमान। (iv) बलात् वात प्रवाह (फोर्स्ड ड्राफ्ट), उत्प्रेरित वात प्रवाह (इंड्यूस्ड ड्राफ्ट), प्राथमिक वात निकासक (प्राइमरी एअर एग्जास्टर), स्कैनर और इग्नाइटर एअर फैन्स और गैस रिसर्कुलेशन फैन्स, कम्प्रैसर्स, सील एअर फैन।	15

IndiaCode

(v) कोयला मिलों के प्रकार, (बॉल/रेसिज, बॉल-ट्यूब, बॉल-रॉलर) स्टॉकर, कोल फीडर्स, ग्रेविमीट्रिक फीडर्स (कच्चे कोयले के फीडर)।

(vi) एअर प्रिहीटर, रोटेरी, ट्यूबुलर और स्टीम एअर हीटर।

(vii) धूल निर्काण संयंत्र - इलैक्ट्रोस्टेटिक, मकेनिकल और बॉटम एश सिस्टम।

(viii) सूट ब्लोअर्स।

(ix) स्टेशन इंस्ट्रूमैंट और सर्विस कम्प्रैस्ड एअर रेसिप्रोकेटिंग एवं रोटेरी कम्प्रैसर।

(x) फीड रेगुलेटिंग स्टेशन

(xi) बॉयलर माउंटिंग, ड्रम लेवल इंडिकेटर्स, सेफ्टी वाल्व, स्टॉप वाल्व, स्टार्ट-अप डिवाइस, सैम्पलिंग, कैमिकल डोजिंग, कंटिन्युअस ब्लो डाउन, एअर वेंट्स एवं ड्रेन सिस्टम, क्रीटिकल पाइपिंग सपोर्ट और हैंगर।

(xii) आधुनिक विद्युत केंद्रों में यथा-प्रयुक्त रिफ्रैक्टोरीज और लैगिंग्स।

(xiii) भस्म निपटान प्रणाली - ड्राइ बॉटम, वैट बॉटम - स्क्रैपर फीडर और क्लिंकर ग्राइंडर।

VI टरबाइन और ऑग्जिलियरीज की बनावट एवं उनके कार्य सिद्धांत। 3

(i) परिचालन सिद्धांत, ऊष्मा परिवर्तन चक्र, टरबाइन के प्रकार।

(ii) केसिंग स्टीम चेस्ट, व्हील ब्लेडिंग, नोजल्स, डायाफ्रैम, कंट्रोल वाल्व, ग्लैण्ड, फ्लैंज और एचटी बोल्ट हीटिंग, बियरिंग, गवर्निंग सिस्टम।

(iii) कडेंसर, वैक्यूम पम्प, स्टीम इजेक्टर, सर्कुलेटिंग वाटर पम्प।

(iv) लुब्रिकेसन सिस्टम पम्प, सेंट्रिफ्यूजिंग मशीनें, कूलर, फिल्टर, शाफ्ट टर्बाइन और लिफ्टिंग गियर, मेन ऑयल पम्प, जैकिंग ऑयल पम्प, स्टार्टिंग ऑयल पम्प, एसी-डीसी ऑयल पम्प, आपातकालीन ऑयल पम्प।

(v) बॉयलर फीड पम्प, फिल पम्प और ऑग्जिलियरी कूलिंग वाटर सिस्टम, ऑग्जिलियरी स्टीम सिस्टम।

(vi) लो-प्रैसर और हाई प्रैसर फीड वाटर हीटर, डि-एरेटर और इवेपोरेटर, ग्लैंड स्टीम कूलर, ड्रिप, एअर वेंटिंग व ड्रेन सिस्टम।

(vii) हाई प्रैसर और लो-प्रैसर बाइ-पास सिस्टम।

(viii) आटोमैटिक टर्बाइन रनअप सिस्टम।

VII विभिन्न प्रकार के वाल्व, ट्रैप्स, उनकी बनावट संबंधी ब्यौरे एवं अनुप्रयोग। क्रेनें, उत्तोलन संबंधी विशेषताएं (हॉइस्ट्स-करेक्टरस्टिक्स) और नियंत्रक (कंट्रोल्स)। 3

VIII आल्टरनेटरों एवं एक्साइटेशन सिस्टमों का निर्माण और उनके कार्य सिद्धांतः 2

(i) आल्टरनेटर, कूलिंग इन्तजामात (हाइड्रोजन/एअर कूलिंग), स्टेटर वाटर कूलिंग, हाइड्रोजन सीलिंग सिस्टम।

(ii) मेन एवं पायलट एक्साइटर, वोल्टेज रेगुलेटर, प्रकार एवं विशेषताएं, एमप्लिफायर एवं मैगनेटिक एमप्लिफायर, स्टेटिक एक्साइटेशन सिस्टम, आटोमैटिक वोल्टेज रेगुलेशन (एवीआर)।

(iii) ग्राउण्डिंग का तरीका।

IX ईंधन प्रबंधन संयंत्र उपकरणों का निर्माण और कार्य सिद्धांत : 10

(i) कोयला प्रबंधन संयंत्रः- वैगन टिप्पलर, हॉपर्स, वाइब्रेट्री फीडर्स, स्क्रीन और कनवेयर सिस्टम क्रशर्स, मैगनेटिक सैपरेटर्स और पुलीज, डस्ट सप्रेसर्स, डस्ट एक्सट्रैक्टर्स, स्टेकर रि-क्लेमर, रोटेरी ब्रेकर्स, मैरी-गो-राउण्ड सिस्टम,

(ii) ईंधन तेल प्रबंधन संयंत्र - तेल भंडारण टैंक, अनलोडिंग स्टेशन तेल पम्प और गर्म करने की व्यवस्था,

(iii) पोत द्वारा कोयले की ढुलाई - विभिन्न प्रकार के पोतों द्वारा कोयले की ढुलाई जैसे बिना गियर वाले पोत, गियर वाले पोत, स्वतः माल उतारने वाले पोत, शिप लोडिंग और अनलोडिंग उपकरण जैसे ग्रैब टाइप व लगातार शिप लोडर्स/अनलोडर्स।

(iv) कोल वाशिंग एवं ब्लैंडिंग

X भस्म और धातु-मल (स्लैग) प्रबंधन उपकरणों का निर्माण और कार्य सिद्धांतः 1
इलैक्ट्रोस्टेटिक प्रिसिपिटेटर्स, ढोने के तरीके, न्यूमैटिक, वैक्यूमैटिक, हाइड्रोलिक, बकेट एलिवेटर्स, कनवेयर्स, स्क्रु एक्सट्रेक्टर्स, ऐश स्लरी पम्प, हाई प्रैसर और लो प्रैसर पम्प, ड्राइ ऐश कलेक्शन। विद्युत पर्यावरण इंटरफेस, पर्यावरण संबंधी प्रबंधन प्रणाली

XI जल स्रोत और उपचारः 3

(i) रॉ वाटर पंपिंग स्टेशन, डोमिस्टिक, सर्कुलेटिंग व बॉयलर मेकअप वाटर ट्रीटमैंट, नदी लवणता, स्थानीय जल संबंधी स्थितियां, जल प्रतिप्राप्ति प्रणाली, विभिन्न मौसमों में उनके परिवर्तन तथा विद्युत केंद्र परिचालनों पर प्रभाव।

(ii) हाइड्रोजन उत्पादनकारी संयंत्र

XII ईंधनः 3

(i) ठोस, तरल और गैसीय ईंधनों का विश्लेषण

(ii) कोयला के प्रकार और कोयले की बनावट में परिवर्तन के कारण आग जलाने के तरीकों में विभिन्न प्रकार के बायलर्स-आल्टरेशनों की उपयुक्तता।

XIII पावर स्टेशन प्रैक्टिस में बेसिक फ्लो डायग्रामों की सामान्य समझः- 3

(i) कोयला चक्र

(ii) ईंधन तेल चक्र

(iii) वायु एवं गैस चक्र

(iv) फ्लाइ ऐश और बॉटम ऐश/स्लैग प्रबंधन व्यवस्था

(v) कंडनसेट और फीड हीटिंग साइकल(कंडेंसर हॉट वैल से इकॉनोमाइजर तक)

(vi) जल एवं भाप चक्र (इकॉनोमाइजर से टर्बाइन इनलेट तक)

(vii) कैमिकल डोजिंग सर्किट

(viii) सर्कुलेटिंग जल चक्र

(ix) गवर्निंग ऑयल, टर्बाइन ऑयल, जेनरेटर, सील ऑयल सर्किट ।

(x) जेनरेटर में हाइड्रोजन भरना और जेनरेटर की हाइड्रोजन ग्लैंड सीलिंग। बियरिंग कूलिंग सिस्टम।

(xi) स्टेटर वाटर कूलिंग साइकल।

XIV डायरेक्ट और क्लोज्ड कूलिंग वाटर सर्किट, कूलिंग टावर्स - प्रकार एवं विशेषताएं 3

XV ऑग्जिलिएरीज के लिए डी.सी. और ए.सी. विद्युत आपूर्ति, यूनिट एवं स्टेशन बोर्डों की व्यवस्था, स्टेशन लाइटिंग एवं ऑटोमैटिक चेंजओवर। 3

XVI ट्रांसफार्मरः मुख्य ट्रांसफार्मर, इंटरकनेक्टिंग ट्रांसफार्मर, स्टेशन/यूनिट ट्रांसफार्मर, वोल्टेज ग्राउंडिंग ट्रांसफार्मर, कनेक्शनों के प्रकार, समानांतरीकरण, टैप चेंजिंग गियर। 4

XVII आउटडोर स्विचयार्ड सिंगल लाइन डायग्राम बस बार, सर्किट ब्रेकर, आइसोलेटर, करेंट ट्रांसफार्मर, पोटेंशियल ट्रांसफार्मर, लाइटनिंग अरेस्टर, ग्राउंडिंग। 4

XVIII इंडोर और आउटडोर स्विचगियरः प्रकार - बल्क ऑयल, न्यूनतम तेल, वायु विस्फोट, वैक्यूम एअर ब्रेकर, गैस ब्रेकर की बनावट एवं कार्य संबंधी ब्यौरे। 4

XIX इंस्ट्रूमेंटेशन एवं माप के कार्यकारी सिद्धांतों की बुनियादी बातें : दबाव, प्रवाह, तापमान, स्तर, ड्राउट, वाइब्रेशन, एक्सेंट्रिसिटी, कंडक्टिविटी, pH वैल्यू, विभेदी विस्तार, आक्सिजन एनालाइजर, बोल्टेज, करेंट, एक्टिव पावर, रिएक्टिव पावर, फ्रीक्वेंसी, ऊर्जा, वाइंडिंग टेम्परेचर को मापने वाले उपकरणों के ब्यौरे। आटो-कंट्रोलर, हाइड्रोजन शुद्धता मीटर, एक्सियल शिफ्ट इंडिकेटर और रिकॉर्डर फ्ल्यू गैस एनालाइजर, मैगर -प्राथमिक रूप से दोषों का पता लगाने में इसका उपयोग, डेटा अधिग्रहण प्रणाली, डिजिटल वितरण नियंत्रण, यूपीएस, यूनिट कोओर्डिनेटिड मास्टर कंट्रोल । प्रि-कमीशनिंग/कमीशनिंग गतिविधियां - बॉयलर हाइड्रॉलिक टैस्ट, अल्कली बॉयल आउट, एसिड क्लीनिंग, टीजीः रिजेनरेटिव सिस्टम की अल्कली फ्लशिंग, तेल पाइप लाइनों की एसिड से सफाई। बारिंग गियर पर टीजी। अन्य : स्टीम ब्लोअर, रोटर वाल्व ब्लास्टिंग, स्टीम रॉलर सिंक्रोनाइजिंग। 12

XX परिचालन नियंत्रण और पर्यवेक्षणः 12

(i) बॉयलर को स्टॉट करने की सामान्य प्रक्रिया।

(ii) भिन्न-भिन्न लोडिंग परिस्थितियों के अधीन बॉयलरों का परिचालन, सूट ब्लोइंग।

(iii) केंद्र की प्रयोगशाला में फीड व बॉयलर वाटर, ईंधन, फ्ल्यू गैस का विश्लेषण, पावर प्लांट कैमिस्ट्री-कैमिकल आपरेटिंग रिजीम और कंट्रोल, भाप शुद्धता।

(iv) आयलर्स की बैंकिंग व उनका संरक्षण।

(v) जहां कहीं संभव हो, विभिन्न परिचालनकारी स्थितियों के सिम्युलेटरों के माध्यम से प्रदर्शन।

(vi) खराब हालात में बॉयलर का प्रबंधन (जैसे टर्बो-आल्टरनेटर सेट की ट्रिपिंग, हाई/लो ड्रम स्तर, लौ का न जलना (फ्लेम फेल्योर), ऑग्जिलियरीज तक आपूर्ति न होना) और आपातकालीन परिस्थितियों से निपटना जैसे ग्रिड फेल होना, ट्यूब फेल होना, आग लगना और भट्टी में विस्फोट होना।

(vii) शीत, गरम व ऊष्म हालात में हाई-प्रैशर मल्टिसिलेंडर रिहीट टाइप टर्बाइनों को स्टार्ट करने की सामान्य प्रक्रिया।

(viii) खराब स्थितियों में टर्बाइन, जेनरेटर और ऑग्निलियरी संयंत्र का प्रबंधन, जैसे वैक्यूम फेल होना, कम पानी मिलना, कंडेंसर लैवल्स, एक्साइटेशन फेल होना, सर्कुलेटिंग वाटर का न होना, फीड वाटर हीटर हाई लैवल, अत्यधिक वाइब्रेशन

	होना, जेनरेटर में पानी या तेल आना, लुब्रिकेटिंग का काम न करना, सीलिंग ऑयल सर्किट और आपातकालीन परिस्थितियां जैसे ग्रिड फेल होना, ब्लैक स्टार्टिंग	
	(ix) आल्टरनेटर - सिंक्रोनाइजिंग, लोडिंग, पैरलल आपरेशन, एमडब्ल्यू और एमवीएआर शेयरिंग।	
	(x) बॉयलर और टर्बाइन में वैंट्स और ड्रेनों का परिचालन	
XXI	कंट्रोल और संरक्षण - क्रमिक परिचालन एवं इंटरलॉकः	21
	(i) यूनिट संरक्षण और इंटरलॉक	
	(ii) बॉयलर और ऑग्जिलियरीज	
	(iii) टर्बाइन एवं ऑग्जिलियरीज	
	(iv) कम्बस्टन कंट्रोल-प्रैसर, ईंधन, एअर तथा फीड हीटिंग साइकल	
	(v) फीड वाटर और फ्यूल हीटिंग साइकल कंट्रोल्स।	
	(vi) टर्बाइन गवर्निंग, स्पीड सेटिंग, स्पीड ड्रूप सेटिंग और कंट्रोल सर्किट।	
	(vii) जेनरेटर संरक्षण - कम वोल्टेज, अधिक वोल्टेज, डिफरेंशियल रिवर्स पावर, कम एक्साइटेशन, निगेटिव फेज सीक्वेंस, प्रयुक्त रिले के प्रकार सहित अर्थ फाल्ट, बैक-अप इम्पिडेंस, फ्रीक्वेंसी रिले, पोल स्लिपिंग और ओवर करेंट रिले।	
	(viii) क्रमिक इंटरलॉक्स का महत्व।	
	(ix) ट्रांसफार्मर संरक्षण - प्रयुक्त रिले के प्रकार सहित डिफरेंशियल, ओवरलोड, अर्थ फाल्ट, उच्च तापमान, बुखोज ।	
	(x) एलटी/एचटी मोटर इलैक्ट्रकल संरक्षण - मोटरों और वेरिएबल स्पीड ड्राइव तथा स्पीड कंट्रोलों के प्रकार।	
	(xi) पम्पों के विभिन्न प्रकार और उन्हें स्टार्ट करना एवं कंट्रोल।	
	(xii) स्टीम प्रैसर और तापमान नियंत्रण।	
	(xiii) भट्टी की सफाई	
XXII	(i) वाल्वों, नक्शों, उनके निर्माण संबंधी ब्यौरों और अनुप्रयोगों के विभिन्न प्रकार	1
	(ii) फायर फाइटिंग और एमाल्सिफायर टाइप प्रोटेक्शन	
XXIII	सामान्य सुरक्षा संबंधी पूर्वोपाय, इलैक्ट्रिकल या एसिड या अल्कलि दाह का उपचार, काम करने की अनुमति (वर्क परमिट), प्राथिमिक चिकित्सा सहायता, बचाव करने वाले कपड़े, सामग्री लाने-ले-जाने तथा उसका भण्डारण करने में सुरक्षा, स्विचयार्ड सुरक्षा।	1½
XXIV	भारतीय बॉयलर नियम, कारखाना अधिनियम, विद्युत अधिनियम, 2003, केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (सुरक्षा एवं विद्युत आपूर्ति संबधी उपाय) विनियमन, 2009 और विद्युत केंद्रों (जनरल आउटलाइन) संबंधी अन्य कानूनी विनियमन, पर्यावरणीय प्रदूषण अधिनियम/विनियमन।	4
XXV	सामान्य संयंत्र अनुरक्षण प्रक्रिया, पर्ट/सीपीएम पद्धतियां, विद्युत केंद्र अभिलेख, अनुरक्षण योजना।	6
XXVI	कुशलता और पर्यावरण, संयंत्र निष्पादन, जेनरेशन लागत, कुशलता निगरानी एवं उसका अधिकतम उपयोग, स्टेक इमिशन मॉनिटरिंग और एम्बिएंट एअर क्वालिटी। उपलब्धता आधारित टैरिफ, टैरिफ पर सीईआरसी अधिसूचना।	12

XXVII कार्मिक प्रबंधन, कर्तव्य और जिम्मेदारियां, श्रम कानून एवं श्रमिक कल्याण। 2

XXVIII मैटीरियल मैनेजमैंट और इनवैंट्री कंट्रोल के व्यापक सिद्धान्त। 2

जोड़ 145½ घंटे
= 5 सप्ताह

XXIX कार्य-स्थलीय प्रशिक्षणः **10 सप्ताह**

(1) कंट्रोल रूम डेस्क आपरेशनः
- (i) स्टार्ट करने से पूर्व जांच
- (ii) संरक्षण इंटरलॉक
- (iii) लाइट अप प्रोसीजर्स और नेमी जांच
- (iv) बॉयलर, टर्बाइन, जेनरेटर और उनके ऑग्जिलियरीज को बंद करना तथा उनका आपतकालीन परिचालन।
- (v) इलैक्ट्रिकल परिचालन स्थल और ऑफ-साइट संयंत्र स्थल

(2) परिचालन में सिम्युलेटर प्रशिक्षण/ कंप्यूटर अनुप्रयोग और संयंत्र का अनुरक्षण **2 सप्ताह**

भाग- III

डीजल इंजिन आधारित विद्युत संयंत्र के परिचालन एवं अनुरक्षण में संलग्न इंजीनियरों तथा पर्यवेक्षकों के लिए पाठ्यक्रम

वैद्युत, यांत्रिकी और उपकरणीकरण के लिए साझा पाठ्यक्रम

मद सं0	विवरण	घंटों की संख्या
1.	2	3
I	सामान्य परिचयः (i) विश्व विद्युत परिदृश्य (ii) भारत में विद्युत उद्योग का विकास (iii) भारत में उत्पादन परिदृश्य (iv) भारत में पारेषण एवं वितरण परिदृश्य (v) भारत में निजी विद्युत भागीदारों की भूमिका (vi) संगठन/विद्युत क्षेत्र का ढांचा (vii) इलैक्ट्रिकल वायरिंग के संदर्भ में भारतीय मानक विनिर्देशनों का परिचय	3
II	आधुनिक डीजल विद्युत केन्द्र की संकल्पना, भारी ईंधन से विद्युत उत्पादन, सैंट्रल स्टेशन और यूटिलिटी सिस्टम, बेस लोड और पीकिंग स्टेशन, यूनिट प्रणाली की संकल्पना, ऊष्मा दरें (हीट रेट), इंजिनों का ऊष्मा संतुलन और थर्मोडाइनामिक्स, एंथाल्पी, एंट्रॉपी के सामान्य सिद्धांत आदि।	3
III	बड़े डीजल केंद्र स्थल का चुनाव, स्थल उपलब्धता, जल की आवश्यकता, ईंधन, लोड सैंटर, परिवहन सुविधाएं, वायु प्रदूषण, टोपोग्राफी, उत्पादनकारी एककों के आकार का चुनाव।	2

IndiaCode

IV		मशीन अरेंजमेंट, उपकरण की बनावट (इक्विपमैंट लेआउट) और स्विच्यार्ड एवं ऑग्जिलियरी अरेंजमेंट सहित बड़े डीजल केन्द्र में संयंत्र लेआउट	2
V	(i)	आईसी इंजिन, वर्गीकरण, 2 स्ट्रोक पर आधारित, 4 स्ट्रोक, एसआई,सीआई तुलनाएं, सीआई व एसआई में अंतर, सिलेंडर अरेंजमैंट द्वारा वर्गीकरण, इंजिन के पुर्जे तथा प्रयुक्त सामग्री,उल्लिखित थर्मल कुशलता%, मकेनिकल कुशलता%, विशिष्ट ईंधन खपत, वायु ईंधन अनुपात, ईंधन का परिकलित मूल्य आदि।	18
	(ii)	एअर स्टैण्डर्ड साइकल, थर्मोडायनामिक संबंध, पैरामीटर, कारनॉट साइकल, स्टर्लिंग साइकल, एरिक्शन साइकल,लेनोइर साइकल, आटो साइकल, ड्यूअल साइकल, डीजल साइकल, एटकिंसन साइकल, ब्रेटॉन साइकल, ईंधन वायु चक्र, विभिन्न हानियां, वैरिएबल्स का प्रभाव जैसे कम्प्रैशन अनुपात, ईंधन अनुपात, आदि, वास्तविक साइकल एवं ईंधन वायु साइकल में अंतर, आदि।	
	(iii)	पैट्रोलियम ईंधन, भूमिका और ढांचा, रिफाइनिंग प्रक्रिया तथा उत्पाद, डीजल ईंधन, ऑक्टेन नंबर, सेटेन नंबर, केलोरिफिक मूल्य, विस्कॉसिटी, फ्लैस प्वाइंट, पॉर प्वाइंट, सल्फर की मात्रा, भस्म की मात्रा, ऐसफैल्टेंस, जल एवं सेडिमैंट की मात्रा, केटालिटिक फाइंस, भारी ईंधन के कारण समस्याएं।	
	(iv)	कम्बस्टनः- आईसी इंजिन में वायु ईंधन अनुपात -विलंब अवधि और इससे पड़ने वाला प्रभाव - डीजल नॉक, नियंत्रण का सिद्धांत और पद्धतियां, गैसों के जलने की ऑबजर्वेशन, आईसी इंजिनों एवं सहायक पुर्जों की कोल्ड स्टार्टिंग।	
	(v)	सुपर चार्जिंग ऑबजेक्ट - साइकल - पद्धतियां - इंजिन के निष्पादन पर सुपरचार्जिंग का प्रभाव - सुपरचार्जर - टर्बो चार्जिंग और पद्धतियां।	
	(vi)	ड्यूअल फ्यूल और मल्टिफ्यूल इंजिन - कम्बस्टन और कम्बस्टन को प्रभावित करने वाले कारक - मल्टिफ्यूल इंजिनों की विशेषताएं - मल्टि फ्यूल यूनिट के रूप में विभिन्न इंजिनों की उपयुक्तता- मल्टिपल इंजिनों का निष्पादन ।	
	(vii)	इंजिन - फ्रिक्शन व लुब्रिकेशन - लुब्रिकेशन के सिद्धांत- बियरिंग लुब्रिकेशन-लुब्रिकेशन सिस्टम के कार्य - ल्यूब ऑयल के गुण - एडिटिव - ल्यूब ऑयल का वर्गीकरण, फिल्टर - क्रैंक केस वैंटिलेशन।	
	(viii)	इंजिन कूलिंग - ऊष्मा प्रवाह के क्षेत्र - ऊष्मा अंतरण - पिस्टन और सिलेंडर तापमान - अपेक्षित जल की मात्रा - कूलिंग सिस्टम - एअर कूलिंग, वाटर कूलिंग और तुलना, जल की रि-कूलिंग, रेडिएटर, कूलिंग फैन, थर्मोस्टेटिक कंट्रोल, आदि।	
	(ix)	इंजिन की बनावट की विशेषताएं- क्रैंक केस - क्रैंक शाफ्ट - मेन और कनेक्टिंग, रॉड - बियरिंग कनेक्टिंग रॉड - पिस्टन, क्राउन और रिंग्स, सिलिंडर लाइनर्स, सिलेंडर हैड - एग्जास्ट और इनलेट वाल्व - फ्यूल इंजेक्शन पम्प - इंजेक्टर्स - कैम शाफ्ट पुश रॉड - टैपिट - रॉकर आर्म आदि	
	(x)	निष्पादन और इंजन का परीक्षण - बुनियादी माप - स्पीड - विशिष्ट ल्यूब ऑयल खपत - वायु खपत - धुएं की निकासी - उत्सर्जन - बीएचपी - एफएचपी और आईएचपी मापन, इंजिनों की श्रेणी कम करना आदि।	
	(xi)	वायु प्रदूषण - प्रदूषक पदार्थ - डीजल उत्सर्जन धुआं एवं नियंत्रण - डीजल गंध नियंत्रण - डीजल व अन्य ईंधन उत्सर्जनों की तुलना।	
VI		डीजी प्लांट ऑग्जिलियरीज के निर्माणात्मक एवं कार्य सिद्धांतः	18
	(i)	भारी ईंधन तेल प्रबंधन प्रणालीः- रेलवे साइडिंग, पैकेज बॉयलर - ट्रांसफर पम्प-भण्डारण टैंक, गहराई का मापन, तापमान एवं घनत्व संशोधन, संकुचन (श्रिंकेज) - हीट ट्रेसिंग और नियंत्रण - ईंधन पैरामीटरों का माप जैसे विस्कॉसिटी, घनत्व, फ्लैश प्वाइंट, सल्फर	

की मात्रा, भस्म, जल की मात्रा, एसिडिटी, कैलोरिफिक वैल्यू, कार्बन अवशेष, पॉर प्वाइंट, एचएफओ भण्डारण क्षेत्र में अग्निशमन व्यवस्थाएं ।

(ii) एचएफओ शोधक - एचएफओ सैंट्रीफ्यूज के कार्य - शुद्धीकरण - स्पष्टीकरण - सैंट्रीफ्यूगल पम्प के सिद्धांत - सैपरेटर एवं सैपरेटर प्लांट के संघटक पुर्जे - सैपरेटर प्लांट का ले आउट डायग्राम - सैपरेटर का अनुभागीय दृश्य - सैपरेट प्लांट का आपरेटिंग साइकल - संस्तुत सैपरेटर तापमान - गंदगी हटाना, गंदगी अंतरण पम्प ।

(iii) सामान्य भारी ईंधन तेल प्रणालीः सैटलिंग टेंकों के कार्य, सर्विस टैंक - भारी ईंधन अन्तरण पम्प - सैटलिंग की हीट ट्रेसिंग और सर्विस टैंक एवं तापमान नियंत्रण।

(iv) डीजल हैंडलिंग सिस्टमः-परिवहन के साधन - मापन - भण्डारण - अग्नि शमन इंतजामात आदि, सामान्य डीजल तेल प्रणालियां - अंतरण पम्प आदि।

(v) सामान्य ल्यूब ऑयल सिस्टमः- परिवहन - मापन - ल्यूब आयल भण्डारण मापन की विशेषताएं जैसे फ्लैश प्वाइंट काइनमैटिक विस्कासिटी - विस्कासिटी इंडैक्स, टीबीएन वैल्यू, हेक्सेन व टॉलुइन में अघुलनशीलता (इनसॉल्यूबल)।

(vi) कूलिंग वाटर ट्रीटमैंटः- प्रशीतक के रूप में जल का चुनाव - जल का वर्गीकरण - जल में विद्यमान पदार्थ - अम्ल, क्षार और लवण के संबंध में जल का विश्लेषण - pH वैल्यू - हानियां जैसे पपड़ी जमना, तलछट - गैल्वनिक संक्षारण (कोरोजन) - बैटरी इफैक्ट - क्लोराइड और सल्फाइट का प्रभाव - कैविटेशन, संरक्षण पद्धतियां - प्लांट कूलिंग वाटर सिस्टम और बॉयलर वाटर ट्रीटमैंट पद्धतियां और प्रणालियां।

(vii) इंजिन कूलिंग वाटर सिस्टम और इंजेक्टर कूलिंग वाटर सिस्टम, सिंगल लाइन पीएण्डआई डायग्राम का विस्तृत विश्लेषण।

(viii) एअर इनटेक सिंस्टमः- ऑयल बाथ फिल्टर - साइलेंसर - ओवर स्पीड बटर फ्लाई और प्रैसर रिलीफ वाल्व - वायु तापमान नियंत्रण पद्धतियां। सिंगल लाइन पीएण्डआई डायग्राम का विस्तृत विश्लेषण ।

(ix) एग्जास्ट गैस सिस्टमः- जनरल फ्लो डायग्राम - रिकवरी बॉयलर - एग्जास्ट गैस रेगुलेटिंग वाल्व - साइलेंसर - एक्सपैंशन ज्वाइंट, आदि।

(x) कम्प्रेस्ड एअरः- कम्प्रेसरों का वर्गीकरण - सिंगल और मल्टिस्टेज कम्प्रेसरों का परिचालन - अनुरक्षण समस्याएं - प्लांट कॉमन एअर और यूनिट कंट्रोल एअर कम्प्रेसर सिस्टमों के पीएण्डआई डायग्राम का विस्तृत विश्लेषण।

(xi) गवर्नरः- गवर्नर संघटक - हाइड्रोलिक व मकेनिकल गवर्नर की बुनियादी बातें - स्पीड ड्रुप वर्नर आयल और इलैक्ट्रॉनिक गवर्निंग का परिचय - मैकेनिकल गवर्नर के साथ तुलना - ओवर स्पीड शट डाउन।

(xii) एफ्लुएंट ट्रीटमैंट प्लांटः- कलेक्शन पिट - डिकैंटेशन पिट - स्लज पिट - बफर पिट - डिकैंटर पिट - डिऑयलर यूनिट - फ्यूल रिकवरी - कोलसेंट फिल्टर।

(xiii) ईंधन और ल्यूब तेल प्रणालीः-यूनिट ईंधन प्रणाली और ल्यूब तेल प्रणाली के पीएण्डआई डायग्राम का विस्तृत विश्लेषण - विस्कोसिटी रेगुलेटर्स।

(xiv) भाप के गुणः- भाप का बनना, भाप संबंधी परिभाषाएं - भाप सारणियां - मोलियर डायग्राम - बायलर का वर्गीकरण - वेस्ट हीट रिकवरी - कामन और यूनिट स्टीम सिस्टमों पीएण्डआई डायग्राम का विस्तृत ब्यौरा।

VII	वाल्व के विभिन्न प्रकार, ट्रैप, उनकी बनावट के ब्यौरे और अनुप्रयोग, क्रेनों की उत्तोलन संबंधी विशेषताएं तथा कंट्रोल।	4
VIII	आल्टरनेटर एवं एक्साइटेशन प्रणालियों का निर्माण एवं कार्य-सिद्धांतः (i) आल्टरनेटर, कूलिंग अरेंजमैंट। (ii) स्टेटिक एक्साइटेशन सिस्टम, आटोमैटिक वोल्टेज रेगुलेटर। (iii) ग्राउंडिंग की पद्धति।	4
IX	ऑग्जिलियरीज के लिए डीसी और एसी विद्युत आपूर्ति, यूनिट एवं स्टेशन स्विच क्यूबिकल्स की व्यवस्था, स्टेशन लाइटिंग और आटोमैटिक चेंज ओवर।	2
X	ट्रांसफार्मर - मेन ट्रांसफार्मर, परस्पर जुड़े ट्रांसफार्मर, स्टेशन/यूनिट ट्रांसफार्मर और न्यूटरल ग्राउंडिंग ट्रांसफार्मर, ट्रांसफार्मरों का समानांतर परिचालन, आनलोड और ऑफ लोड टैप चेंजिंग गियर्स।	3
XI	आउटडोर स्विच यार्ड- सिंगल लाइन डायग्राम, बस बार्स, सर्किट बेकर, आइसोलेटर, करेंट और पोटेंशियल ट्रांसफार्मर, लाइटनिंग अरेस्टर, अर्थ मैट ग्राउंडिंग का महत्व।	3
XII	इण्डोर और आउटडोर स्विच गियर- टाइप - बल्क ऑयल, न्यूनतम तेल, एअर ब्लास्ट, SF_6, और वैक्यूम सर्किट ब्रेकर्स, निर्माण व कार्य संबंधी ब्यौरे।	3
XIII	इंस्ट्रूमैंटेशन और मापन के कार्य सिद्धांत और बुनियादी बातें : दबाव, प्रवाह, तापमान, स्तर, वाइब्रेशन, एक्सेंट्रिसिटी, कंडक्टिविटी, pH वैल्यू, विभेदी विस्तार, करेंट, वोल्टेज, फ्रीक्वेंसी, एक्टिव व रिएक्टिव पावर, ऊर्जा, मैगर - इसका प्रयोग, मल्टिमीटर, डेटा अधिग्रहण प्रणाली, डिजिटल डिस्ट्रीक्यूटिड कंट्रोल, यूपीएस, प्रोग्रामेबल लॉजिक कंट्रोलर।	6
XIV	परिचालन, नियंत्रण और पर्यवेक्षणः (i) सामान्य स्टार्टअप प्रक्रिया, मैनुअल और आटोमैटिक स्टार्टिंग, भारी ईंधन में अंतरण । (ii) भिन्न-भिन्न लोडिंग परिस्थियों में इंजिन का परिचालन (iii) इंजिन सुरक्षा- क्रैंक केस प्रैसर, कोहरा सांद्रण (मिस्ट कंसंट्रेशन), मॉनिटर, ल्यूब तेल, अल्ट्रा लो प्रैसर और उच्च तापमान, जैकेट वाटर हाई टैम्परेचर, ओवर स्पीड ट्रिपिंग, सामान्य इलैक्ट्रिकल दोष, टर्बो चार्जर, ल्यूब ऑयल आउटलेट हाई टेम्परेचर, फ्यूल ऑयल लो प्रैशर, जैकेट वाटर लो प्रैशर, इंजिन इनलेट एअर हाई टेम्परेचर, आदि। (iv) स्टार्टिंग और रनिंग - इंजिन की ओवरहॉलिंग के बाद एहतियात। (v) लोड में कमी, सामान्य स्टॉपिंग और आपातकालीन स्टॉपिंग, रिन्सिंग आपरेशन। (vi) डीजी सेटों का परिचालन एवं पर्यवेक्षण, रिन्सिंग। (vii) परिचालनकारी विसंगतियां - कारण और उपाय। (viii) काफी समय तक स्थिर रहने के बाद इंजिन स्टार्ट करने के लिए बरते जाने वाले एहतियात। (ix) आल्टरनेटर, सिंक्रोनाइजिंग, लोडिंग, पैरलल आपरेशन, एमडब्ल्यु और एमवीएआर।	9
XV	नियंत्रण एवं संरक्षणः क्रमिक परिचालन और इंटरलॉक - पीएलसी के लॉजिकल डायग्रामों का	6

IndiaCode

	विस्तृत अध्ययन, ट्रांसफार्मर संरक्षण - विभेदी (डिफरेंशियल), ओवर लोड, अर्थ फाल्ट, ऑयली एवं वाइंडिंग उच्च तापमान, बुकहोल्ज़ रिले आदि, एलटी और एचटी मोटर इलैक्ट्रिकल प्रोटेक्शन, मोटरों के प्रकार, परिवर्ती स्पीड ड्राइव और नियंत्रण, जेनरेटर संरक्षण - कम व ज्यादा वोल्टेज, विभेदी, रिवर्स पावर, अंडर एक्साइटेशन, निगेटिव फेज सीक्वेंस, अर्थ फाल्ट, आदि, विभिन्न प्रकार के पम्प, उनको स्टार्ट करना एवं उनके कंट्रोल, न्यूट्रल शिफ्ट रिले आदि।	
XVI	अग्निशमन और इमल्सीफायर प्रोटेक्शन का टाइप	1
XVII	सामान्य सुरक्षा पूर्वोपाय, इलैक्ट्रीकल या एसिड या अल्कलि दाह (बर्न) का उपचार,वर्क परमिट, प्राथमिक चिकित्सा सहायता (फ़र्स्ट एड), बचाव करने वाले कपड़े, सामग्री लाने-ले-जाने तथा उसका भण्डारण करने में सुरक्षा, स्विच यार्ड सुरक्षा।	2
XVIII	भारतीय बॉयलर नियम, कारखाना अधिनियम, विद्युत अधिनियम 2003, केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (सुरक्षा एवं विद्युत आपूर्ति से संबंधित उपाय) विनियम, 2009 और विद्युत केंद्रों संबंधी अन्य कानूनी विनियम, पर्यावरणीय प्रदूषण अधिनियम/विनियम।	4
XIX	सामान्य संयंत्र अनुरक्षण प्रक्रिया, पर्ट/सीपीएम पद्धतियां, विद्युत केन्द्र रिकॉर्ड, अनुरक्षण योजना।	3
XX	कुशलता एवं पर्यावरण, संयंत्र निष्पादन, जेनरेशन लागत, कुशलता निगरानी तथा उसका अधिकतम उपयोग, स्टेक एमिशन मानिटरिंग एवं परिवेशी वायु गुणवत्ता, ईंधन एवं ल्यूब तेल संरक्षण और न्यूनतम अनुषंगी (ऑग्जिलियरी) हानियां, उपलब्धता आधारित टैरिफ, टैरिफ पर सीईआरसी अधिसूचना।	9
XXI	कार्मिक प्रबंधन, कर्तव्य एवं जिम्मेदारियां, श्रम कानून एवं श्रमिक कल्याण।	3
XXII	मैटीरियल मैनेजमैंट और इनवेंट्री कंट्रोल के व्यापक सिद्धांत	2
	जोड़ 110 घंटे = 4 सप्ताह	

IndiaCode

XXIII कार्य-स्थलीय प्रशिक्षणः

(1) कंट्रोल रूम डेस्क आपरेशनः **2 सप्ताह**

(i) प्रिस्टार्ट चैक

(ii) प्रोटेक्शन और स्टार्टटिंग इंटरलॉक।

(iii) रूटीन जांच जैसे लीकेज, प्रैसर, तापमान, स्तर, वायु का परिचालन, ईंधन ल्यूब ऑयल फिल्टर, इंजिन व टर्बोचार्जर में ल्यूब ऑयल फ्लो के लिए चैक, ऑयल सील प्रैसर, जल विहीन के लिए यह जांच करना कि डिकम्प्रैशन कॉक्स से जल, तेल या ईंधन का रिसाव न हो, असाधारण शोर के लिए चैक, कोहरा सांद्रण, क्रैंक केस प्रैशर, स्टार्टिंग एअर प्रैसर, चलने पर सिलेण्डर का तापमान, बियरिंग तापमान, स्टार्टिंग फायरिंग सीक्वेंस।

(iv) इंजिन, जेनरेटर और ऑग्जिलियरीज का आपातकालीन स्थितियों में बंद होना, रिंसिंग ऑपरेशन।

(v) ऑन साइट इलैक्ट्रिकल आपरेशन लोकेशन और ऑफ साइट प्लांट लोकेशन।

(vi) संयंत्र के परिचालन व अनुरक्षण में सिम्युलेटर प्रशिक्षण / कंप्यूटर अनुप्रयोग।

(2) क्षेत्र में फील्ड मेंटेनेंस इंजीनियरों के साथ मेलजोल होना। **2 सप्ताह**

(i) ईंधन प्रबंधन और शोधक

(ii) कम्प्रेशन और ईटीपी

(iii) जे डब्ल्यू, एलओ सील पम्प और ड्राइव, कैमिकल डोजिंग सिस्टम

(iv) जे डब्ल्यू, आई डब्ल्यू लेवल कंट्रोलर्स विस्कोसिटी रेगुलेशन

(v) चार्ज एअर रेगुलेशन, सिलेंडर तापमान निगरानी

(vi) इनपुटों के कैलिब्रेशन और थ्रैशहोल्ड की सैटिंग सहित इंजिन एअर मॉडुलर प्रोटेक्शन।

(vii) स्टार्टिंग एअर कंट्रोल इक्विपमैंट और फायरिंग सीक्वेंस।

(viii) स्टीम सिस्टम लेवल कंट्रोलर, कैलिब्रेशन, प्रैस कंट्रोलर, बॉयलर सर्कुलेटिंग वाटर पम्प, कंडेंसेट ट्रांसफर पम्प आदि।

(ix) एनडीटी और वैल्डिंग।

IndiaCode

भाग-IV

संयुक्त साइकल गैस टर्बाइन आधारित विद्युत संयंत्रों के प्रचालन और अनुरक्षण में संलिप्त इंजीनियरों एवं पर्यवेक्षकों के लिए पाठ्यक्रम

वैद्युत, यांत्रिकी और उपकरणीकरण के लिए साझा पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I	सामान्य परिचय : (i) विश्व विद्युत परिदृश्य (ii) भारत में विद्युत उद्योग का विकास (iii) भारत में उत्पादन परिदृश्य (iv) भारत में पारेषण (ट्रांसमिशन) और वितरण परिदृश्य (v) भारत में निजी विद्युत भागीदारों की भूमिका (vi) संगठन/ विद्युत क्षेत्र का ढांचा (vii) वैद्युत वायरिंग के संदर्भ में भारतीय मानक विनिर्देशनों का परिचय	3
II	गैस टर्बाइन की संकल्पना : नेप्था, गैस जैसे पेट्रोलियम इंधनों से विद्युत उत्पादन, मॉड्यूलर एनजीएल सैंट्रल स्टेशन और यूटिलिटी सिस्टम, बेस लोड और पीकिंग स्टेशन, सिस्टम की संकल्पना, विशिष्ट ओपन एवं संयुक्त साइकल, पैरामीटर, ऊष्मा दरें, ईंधन दरें, भाप दरें, गैस टर्बाइन का विशिष्ट ऊष्मा संतुलन, अपशिष्ट ऊष्मा (वेस्ट हीट) रिकवरी बॉयलर और टर्बो जेनरेटर ।	3
III	बड़े गैस विद्युत केन्द्र के स्थान का चुनावः स्थल उपलब्धता, जल आवश्यकता, ईंधन आपूर्ति सैंटर, वायु प्रदूषण, टोपोग्राफी ।	3
IV	मशीन संबंधी इंतजामात, उपकरण की बनावट, स्विचयार्ड और ऑग्जिलियरी व्यवस्थाओं सहित बड़े सैंट्रल केन्द्र में प्लांट लेआउट ।	2
V	गैस टर्बाइनों की बनावट के ब्यौरे और तत्संबंधी मूलभूत सिद्धांत (i) एअर फिल्टर (ii) कम्प्रैसर (iii) फर्नेस चैम्बर	12

IndiaCode

	(iv) गैस टर्बाइन	
VI	गैस टर्बाइन एअर इनटेक इनलेट एअर फिल्ट्रेशन, एग्जॉस्ट सिस्टम और कम्प्रैसर प्रणाली, गैस टर्बाइन ऑग्जिलियरीज और गवर्निंग सिस्टम, एअर कम्प्रैसर और एअर ड्राइंग सिस्टम ।	6
VII	स्टीम टर्बाइन और ऑग्जिलिएरीज की बनावट और कार्यात्मक विशेषताएं, गवर्निंग सिस्टम, ऑयल सिस्टम, कंट्रोल वाल्व ।	6
VIII	अल्टरनेटरों और एक्साइटेशन सिस्टमों की बनावट तथा कार्यकारी सिद्धांत : (i) आल्टरनेटर, कूलिंग व्यवस्था (हाइड्रोजन/एअर कूलिंग), स्टेटर वाटर कूलिंग, हाइड्रोजन सीलिंग सिस्टम । (ii) कैरेक्टेरिस्टिक एम्पलिफायर और मैग्नेटिक एम्पलिफायर, स्टेटिक एक्साइटेशन सिस्टम, ऑटोमैटिक वोल्टेज रेगुलेशन (एवीआर) । (iii) ग्राउंडिंग की पद्धति ।	6
IX	ईंधन प्रबंधन, भण्डारण और आपूर्ति, फ्यूल कैरेक्टरिस्टिक	3
X	पावर स्टेशन प्रैक्टिस में बेसिक फ्लो डायग्रामों की सामान्य समझ (i) ईंधन चक्र (ii) वायु चक्र	6
XI	डायरेक्ट व क्लोज्ड कूलिंग वाटर सर्किट, कूलिंग टावर, प्रकार और विशेषताएं ।	1
XII	ऑग्जिलियरीज डीज़ी और एसी विद्युत आपूर्ति, यूनिट और स्टेशन बोर्डों की व्यवस्था, स्टेशन लाइटिंग एवं ऑटोमैटिक चेंजओवर ।	2
XIII	ट्रांसफार्मर : मेन ट्रांसफार्मर, इंटरकनेक्टिंग ट्रांसफार्मर, स्टेशन/यूनिट ट्रांसफार्मर, वोल्टेज ग्राउंडिंग ट्रांसफार्मर, कनेक्शनों के प्रकार, समानांतरीकरण (पैरललिंग), टैप चेंजिंग गियर ।	3
XIV	आउटडोर स्विचयार्ड, सिंगल लाइन डायग्राम, बसबार, सर्किट ब्रेकर आइसोलेटर, करेंट ट्रांसफार्मर, पोटेंशियल ट्रांसफार्मर, लाइटनिंग अरेस्टर, ग्राउंडिंग ।	3
XV	इनडोर और आउटडोर स्विच गियर : प्रकार - बल्क आयल,	3

IndiaCode

न्यूनतम तेल, वायु विस्फोट, एस.एफ.6, और वैक्यूम सर्किट ब्रेकर्स, निर्माण एवं कार्यात्मक ब्यौरे ।

XVI कार्य सिद्धांत और उपकरणीकरण व मापने की बुनियादी बातें : दबाव, प्रवाह, तापमान, स्तर, ड्राफ्ट, वाइब्रेशन, एक्सेंट्रिसिटी, कंडक्टिविटी, pH वैल्यू, विभेदी विस्तार, (डिफरेंशियल एक्सपैंसन) ऑक्सीजन एनालाइजर, करेंट, वोल्टेज, एक्टिव पावर, रिएक्टिव पावर, फ्रीक्वेंसी, ऊर्जा, वाइंडिंग टेम्परेचर । ऑटो कंट्रोलर, एक्सिअल शिफ्ट इंडिकेटर और रिकार्डर, फ्लू गैस एनालाइजर, मैगर - दोषों का प्राथमिक पता लगाने में उसका प्रयोग, डेटा अधिग्रहण प्रणाली, डिजिटल डिस्ट्रीब्यूटिड कंट्रोल, यूपीएस, यूनिट कोर्डिनेटिड मास्टर कंट्रोल । 8

XVII प्रीकमीशनिंग/कमीशनिंग गतिविधियां 4

XVIII प्रचालन, नियंत्रण और पर्यवेक्षण 22

(i) सामान्य गैस टर्बाइन स्टार्ट-अप प्रोसीजर ।

(ii) विभिन्न लोडिंग स्थितियों में गैस टर्बाइन का प्रचालन ।

(iii) स्टेशन प्रयोगशाला में जल, ईंधन का विश्लेषण ।

(iv) जहां कहीं संभव हो, विभिन्न प्रचालनकारी स्थितियों के सिम्युलेटरों के माध्यम से प्रदर्शन ।

(v) खराब स्थितियों (जैसे टर्बो-आल्टरनेटर सेट का ट्रिप होना, आग्जिलियरीज तक आपूर्ति न होना) और ग्रिड का खराब होना, ट्यूब खराब होना, आग लगना, आदि जैसी आपातकालीन स्थितियों में गैस/स्टीम टर्बाइन का प्रबंधन ।

(vi) कोल्ड वार्म और हॉट कंडीशन से हाई-प्रैसर टर्बाइनों की सामान्य स्टार्ट-अप प्रक्रिया ।

(vii) खराब स्थितियों और आपातकालीन स्थितियों (जैसे ग्रिड खराब होना) में टर्बाइन, जेनरेटर और ऑग्जिलियरी का प्रबंधन ।

(viii) आल्टरनेटर-सिक्रोनाइजिंग, लोडिंग, समानांतर प्रचालन, एमडब्ल्यू और एमवीएआर शेयरिंग ।

(ix) जल उपचार (वाटर ट्रीटमैंट) और जल रसायन, (वाटर कैमिस्ट्री), आर ओ सिस्टम तथा मेसीड बैड, बॉयलर मीटर इंटरनल ट्रीटमेंट ।

XIX कंट्रोल और प्रोटेक्शन - क्रमिक प्रचालन और इंटरलॉक : 18

(i) यूनिट प्रोटेक्शन और इंटरलॉक ।
(ii) गैस टर्बाइन और ऑग्जिलियरीज ।
(iii) स्टीम टर्बाइन और ऑग्जिलियरीज ।
(iv) कम्बस्चन कंट्रोल -दबाव, ईंधन, वायु चक्र ।
(v) टर्बाइन गवर्निंग, स्पीड सैटिंग, स्पीड ड्रूप सैटिंग और कंट्रोल सर्किट ।
(vi) जेनरेटर प्रोटेक्शन, कम वोल्टेज, अधिक वोल्टेज, विभेदी, रिवर्स पावर, अंडर एक्साइटेशन, निगेटिव फेज सीक्वेंस, अर्थ फाल्ट और प्रयुक्त रिले के प्रकार ।
(vii) क्रमिक इंटरलॉक का महत्व ।
(viii) ट्रांसफार्मर संरक्षण - विभेदी, ओवरलोड, अर्थ फाल्ट, उच्च तापमान, बुकहोल्ज और प्रयुक्त रिले के प्रकार ।
(ix) एलटी/एचटी मोटर वैद्युत संरक्षण ।
(x) मोटरों के प्रकार तथा वैरिएबल स्पीड ड्राइव और स्पीड कंट्रोल ।
(xi) विभिन्न प्रकार के पंप और उनको स्टार्ट करना तथा कंट्रोल करना ।
(xii) स्टीम प्रैसर और तापमान नियंत्रण जिसमें ऑटोमैटिक डिटेक्शन एवं नेफ्था ईंधन प्रबंधन/भंडारण के लिए अलार्म सिस्टम सम्मिलित है ।
(xiii) भट्टी साफ करना ।

XX अग्निशमन उपकरण और ऑटोमैटिक डिटेक्शन सहित स्थायी अग्निशमन उपकरण । 1

XXI सामान्य सुरक्षा पूर्वोपाय, वैद्युत या एसिड/अल्कलि दाह का उपचार, कार्य करने की अनुमति, प्राथमिक चिकित्सा सहायता, सुरक्षात्मक कपड़े, सामग्री लाने-ले जाने व उसका भंडारण करने में सुरक्षा, स्विचयार्ड सुरक्षा, परिवहन, भंडारण और गैस टर्बाइनों में नेफ्था ईंधन की सुरक्षित हैंडलिंग । 2

XXII भारतीय बॉयलर नियम, कारखाना अधिनियम, विद्युत अधिनियम, 2003, केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण (सुरक्षा और विद्युत आपूर्ति संबंधी उपाय) विनियमन, 2009 तथा विद्युत केन्द्रों (सामान्य आउटलाइन) से संबंधित अन्य कानूनी विनियम पर्यावरणीय प्रदूषण अधिनियम/ विनियम । 4

XXIII सामान्य संयंत्र अनुरक्षण प्रक्रिया, पर्ट/सीपीएम पद्धतियां, विद्युत केन्द्र रिकार्ड, अनुरक्षण योजना । 6

XXIV कुशलता और पर्यावरण, संयंत्र निष्पादन, उत्पादन लागत, कुशलता निगरानी और उसका अधिकतम उपयोग, स्टेक एमिशन मॉनिटरिंग और परिवेशी वायु गुणवत्ता। उपलब्धता आधारित टैरिफ, टैरिफ पर सीईआरसी अधिसूचना, गैस 9

टर्बाइन उत्सर्जन दिशा-निर्देश और नियंत्रण पद्धतियां, गैर-उत्सर्जन लक्ष्य स्तर, पावर आउटपुट भत्ता, हीट रिकवरी भत्ता, अन्य संदूषकों के लिए उत्सर्जन स्तर ।

XXV कार्मिक प्रबंधन, कर्तव्य एवं उत्तरदायित्व, श्रम कानून और श्रमिक कल्याण । 2

XXVI मैटीरियल मैनेजमेंट और इनवेंट्री कंट्रोल के विस्तृत सिद्धांत । 2

जोड़ 140 घंटे
= 4 ½ सप्ताह

XXVII कार्य स्थलीय प्रशिक्षण :

(1) कंट्रोल रूम डेस्क ऑपरेशन : **7 सप्ताह**

(i) प्री-स्टार्ट चैक ।

(ii) प्रोटेक्शन इंटरलॉक ।

(iii) लाइट-अप प्रोसीजर और रूटीन चैक ।

(iv) बॉयलर, टर्बाइन को बंद करना और उनका आपातकालीन प्रचालन ।

(v) जेनरेटर एवं उनकी ऑग्जिलियरीज ।

(vi) आन-साइट वैद्युत ऑपरेशन लोकेशन और ऑफ-साइट प्लांट लोकेशन ।

(2) संयंत्र के प्रचालन एवं अनुरक्षण में सिम्युलेटर प्रशिक्षण/ कंप्यूटर अनुप्रयोग । **1 सप्ताह**

भाग V

कोयला आधारित तापीय विद्युत संयुत्रों की यांत्रिकी पक्ष में संलिप्त इंजीनियरों और पर्यवेक्षकों के लिए विशिष्टीकृत पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I	बॉयलर : बॉयलर और ऑग्जिलियरीज, कंडेंसर और फीड वाटर हीटिंग प्लांट का संक्षारण, जल की स्थितियों के संदर्भ में बॉयलर में स्केल निर्माण ।	4
II	बॉयलर को एसिड से साफ करना तथा उसका परिरक्षण, जमा गंदगी को यंत्रों से निकालना, ढांचा तैयार करने की पद्धति, भट्टी में शीघ्र ढांचा खड़ा करना, अल्ट्रा-सोनिक थिकनेस सर्वे, उच्च दबाव जल जेट उपकरण ।	6

III	वार्षिक बॉयलर और ऑग्जिलियरीज ओवरहाल - हाइड्रोलिक टेस्ट, सेफ्टी वाल्व की फ्लोटिंग, बॉयलर ऑग्जिलियरीज का निवारात्मक एवं ब्रेकडाउन अनुरक्षण, ट्यूबों और वेल्डिंग की कटिंग, अल्ट्रासोनिक टेस्टिंग और स्ट्रेस रिलीविंग ।	12
IV	बॉयलरों का कुश प्रचालन - अन्य हानियों को कम करने संबंधी समुचित कम्बस्चन कंट्रोल एवं पद्धतियों के लिए गैस विश्लेषण की व्याख्या ।	8
V	हाइड्रोलिक और अन्य प्रकार के कपलिंगों, टॉर्क कनवर्टरों, सर्वो मोटर की बनावट संबंधी ब्यौरे ।	3
VI	विभिन्न प्रकार के पंपों की बनावट संबंधी ब्यौरे, उनके ड्राइव और ऑटोमेटिक स्टार्टिंग, एअर कंडीशनिंग । विभिन्न प्रकार के ड्राफ्ट पंखों की बनावट संबधी ब्यौरे, उनके ड्राइव और ऑटोमेटिक स्टार्टिंग । पंखों व पंपों पर वियर के प्रकार और उनके प्रभाव, पंखों व पंपों में असंतुलन का पता लगाना, वाइब्रेशन मापने का उपकरण, वाइब्रेशन विश्लेषण और गतिशील संतुलनकारी प्रक्रियाएं, शोर मापन व नियंत्रण ।	9
VII	कोयला प्रबंधन संयंत्र :	12
	(i) क्रमिक प्रचालन ।	
	(ii) कनवेयर और कनवेयर ड्राइव ।	
	(iii) टैंशनिंग व्यवस्थाएं ।	
	(iv) गाइड रॉलरों/आइडलरों का अनुरक्षण ।	
	(v) स्वे स्विच/स्लिप स्विच ।	
	(vi) वैगन मार्शलिंग के लिए बीटल चार्जर ।	
	(vii) वैगन ट्रिपलर और कोयला क्रशर, कोयला तोलना, तोलने के लिए विभिन्न प्रकार के कांटे और मीटर, कोयला भंडारण की समस्याएं और स्पोंटेनियस कम्बर्स्टन का निवारण। कोयले की ब्रिटिश सैम्पलिंग/इंडियन स्टेण्डर्ड स्पेसिफिकेशन प्रक्रिया और प्रत्यक्ष विश्लेषण ।	
	(viii) बैल्ट जोड़ने की पद्धति - वल्केनाइजिंग, यांत्रिकी क्लैम्पिंग, आदि।	
	(ix) स्टेकर रि-क्लेमर ।	
	(x) वाइब्रेटिंग फीडर, वाइब्रेटिंग स्क्रीन ।	
	(xi) मैग्नेटिक सैपरेटर्स ।	
	(xii) कोयला क्रशर ।	
VIII		6
	(i) जल उपचार संयंत्र का कार्यकारी सिद्धांत और निर्माण ।	
	(ii) जल उपचार - कठोरता, pH वैल्यू, क्लैरिफायर, उपचार (ट्रीटमेंट), फास्फेट और हाइड्रजिन डोजिंग, बेस एक्सचेंजर ।	
	(iii) डीजी सैट और कम्प्रैसर ।	

IndiaCode

IX	टर्बाइन और ऑग्जिलियरी संयंत्र की वार्षिक ओवरहालिंग एवं निरीक्षण, कंडेंसर ट्यूब की सफाई, पंपों का अनुरक्षण, लुब्रिकेशन प्रणाली, लुब्रिकेटिंग तेल की रिसाइक्लिंग और लुब्रिकेंट का चयन, कंडेंसर ट्यूब मैटेरियल - टूट-फूट और स्थानीय जल संबंधी स्थितियों का प्रभाव, खराबी के प्रकार, पता लगाना, निवारक अनुरक्षण और कंडेंसरों की रि-ट्यूबिंग, एलपी/एचपी हीटरों और डि-ऐरेटर का अनुरक्षण ।	9
X		12
	(i) अनुरक्षण अभ्यास - रिगिंग व स्लिगिंग, वाल्व ग्राइंडिंग पद्धतियां, उच्च ताप वैल्डिंग हीट इंसुलेशन पद्धतियां, पाइप वर्क, एलाइनमैंट, वियरिंग, स्क्रेपिंग और मैचिंग प्रैक्टिस, रेडियोग्राफी और स्ट्रेस रिलीविंग पद्धतियां । एंटी-फ्रिक्शन बियरिंग्स और उनकी संस्थापना तथा लुब्रिकेशन । गैस-विध्वंसात्मक परीक्षण और सिद्धांत, प्रक्रियाएं एवं अनुप्रयोग । वैल्डिंग तकनीकें तथा उपकरण ।	
	(ii) लुब्रिकेशन सिद्धांत और उनकी विशेषताएं ।	
XI	भारतीय बॉयलर विनियम और अन्य कानूनी विनियम	2
XII	कार्यशाला, टाइप एवं हैंड टूल तथा टैकल्स का प्रयोग, अतिरिक्त पुर्जे बनाना, यांत्रिकी उपकरणों की मरम्मत एवं अनुरक्षण जैसे वाहन, ट्रैक्टर, डोज़र, शंटर, क्रेन और उत्तोलक, वेल्डिंग - आधुनिक तकनीकें और बॉयलरों, टर्बाइन एवं संबद्ध संयंत्र के अनुरक्षण में उनका अनुप्रयोग ।	10
XIII	विद्युत केन्द्रों में प्रयुक्त इंजीनियरी सामग्री का संघटन, गुण और प्रतिक्रिया ।	6
XIV	शेष लाइफ का मूल्यांकन और विस्तार पद्धतियां ।	6
XV	यांत्रिकी सुरक्षा नियम और नीतियां ।	4
XVI	अनुरक्षण योजना और स्पेयर्स इनवेंट्री, उत्पादकता, लागत नियंत्रण ।	6
XVII	सिम्युलेटर प्रशिक्षण ।	60
		175 घंटे
	जोड़	= **6 सप्ताह**
XVIII	कार्य-स्थलीय प्रशिक्षण :	**4 सप्ताह**

निम्नलिखित क्षेत्रों में फील्ड अनुरक्षण इंजीनियरों के कार्यों के साथ संलग्न होना -

i) प्रेशर पार्ट्स अनुरक्षण
(ii) रोटेरी उपकरण अनुरक्षण
(iii) पंप और ड्राइव
(iv) एनडीटी और वैल्डिंग
(v) टर्बाइन और ऑग्जिलियरी अनुरक्षण

भाग VI

डीजल इंजिन आधारित विद्युत संयंत्रों की यांत्रिकी पक्ष में संलिप्त इंजीनियरों एवं पर्यवेक्षकों के लिए विशिष्टीकृत पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I	हाइड्रॉलिक और अन्य प्रकार के कपलिंगों, टॉर्क कनवर्टरों - सर्वो मोटर की बनावट के ब्यौरे ।	2
II	विभिन्न प्रकार के पंपों की बनावट के ब्यौरे, उनके ड्राइव और ऑटोमैटिक स्टार्टिंग, एअर कंडीशनिंग । विभिन्न प्रकार के वैंटिलेशन पंखों की बनावट के ब्यौरे, और ऑटोमैटिक स्टार्टिंग, पंखों और पंपों पर वियर के प्रकार और उनके प्रभाव, पंखों व पंपों में असंतुलन का पता लगाना । वाइब्रेशन मापने का उपकरण, वाइब्रेशन विश्लेषण और गतिशील संतुलनकारी प्रक्रियाएं, शोर मापन एवं नियंत्रण ।	5
III	ईंधन प्रबंधन संयंत्र : ईंधन स्टॉक यार्ड का विस्तृत प्रचालन एवं अनुरक्षण, ईंधन शोधक, हीट ट्रेसिंग, अंतरण पंप, सैटलिंग व सर्विस टैंक, आदि ।	2
IV	(i) जल उपचार - जल की गुणवत्ता, कूलिंग वाटर एवं बॉयलर वाटर के लिए कैमिकल्स की डोजिंग । जल गुणवत्ता पैरामीटरों का अध्ययन व प्रभाव ।	3
	(ii) कम्प्रैसर ।	
V	संयंत्र के इंजिन एवं ऑग्जिलियरीज का अनुसूचित ओवरहॉल एवं निरीक्षण :	15
	(i) 1500 घंटों, 3000 घंटों, 6000 घंटों, 12000 घंटों और 24000 घंटों में अपेक्षित अनुसूचित इंजिन अनुरक्षण कार्य; लुब्रिकेटिंग तेल पंपों, जैकेट वाटर पंपों आदि के अनुरक्षण की प्रक्रिया, लुब्रिकेटिंग तेल की रिसाइक्लिंग और ल्यूब तेल पैरामीटरों की मॉनिटरिंग ।	
	(ii) इंजिन की खराबी के प्रकार, ब्रेक डाउन अनुरक्षण, सिलेंडर हैड पर हाइड्रॉलिक टेस्ट करना, एग्जास्ट वाल्व आदि इंजेक्टरों और ईंधन तेल पंपों की कैलिब्रेशन ।	
	(iii) टर्बोचार्जर का अनुरक्षण, खोलना (डिसमैंटलिंग), खोलने के पहले और बाद में, बियरिंग, कंप्रेसर व्हील, टरबाईश शाफ्ट और ब्लेड़ों की जांच के साथ, टर्बाइन साइट पर सफाई और क्लियरेंस का मापन, टर्बो चार्जर वाशिंग पद्धतियां ।	

IndiaCode

	(iv) तेल के दबाव, जल के दबाव, इनलेट और आउटलेट तापमान की रूटीन जांच, प्रचालनकारी स्थितियों की मॉनिटरिंग, खराबियों के प्रकार एवं उनका पता लगाना, तयशुदा अनुरक्षण कार्य जैसे बॉल की सफाई, क्लच शूज, वर्टिकल और हॉरिजेंटल बियरिंग बदलना, डि-स्लजिंग ऑपरेशन, सैपरेटरों की स्टार्टिंग और उन्हें बंद करना ।	
VI	अनुरक्षण अभ्यास, वाल्व ग्राइंडिंग, लैपिंग, उच्च दबाव वैल्डिंग, हीट इंसुलेशन पद्धतियां, पाइप वर्क और एलाइनमैंट । मोटर और पंप कपलिंग अलाइनमेंट, बियरिंग, स्क्रेपिंग और मैचिंग प्रैक्टिस, रेडियोग्राफी और स्ट्रेस रिलीविंग पद्धतियां, एंटिफ्रीक्शन बियरिंग्स और उनकी संस्थापना एवं लुब्रिकेशन । गैर-विध्वंसात्मक परीक्षण और सिद्धांत, प्रक्रियाएं एवं अनुप्रयोग । वेल्डिंग तकनीकें, और उपकरण । ऑयल सीलों व बियरिंगों को बदलना, इनलेट वाल्वों एग्जॉस्ट वाल्वों, ईंधन पंपों आदि की रिकंडीशनिंग, बॉयलर सर्कुलेटिंग और कंडेंसेट ट्रांसफर पंपों का अनुरक्षण, रिकवरी, बॉयलर बैकवाश, आदि ।	9
VII	कार्यशाला, हैंड टूलों और टैकल के प्रकार एवं प्रयोग, अतिरिक्त पुर्जों का निर्माण, फोर्क लिफ्टों, क्रेनों, उत्तोलकों, वेल्डिंग जैसे यांत्रिकी उपकरणों की मरम्मत एवं अनुरक्षण - आधुनिक तकनीकें एवं उनका अनुप्रयोग ।	2
VIII	विद्युत केन्द्रों में प्रयुक्त इंजीनियरिंग सामग्रियों का संघटन, गुण और प्रतिक्रिया ।	5
IX	शेष लाइफ का मूल्यांकन और विस्तार पद्धतियां	6
X	यांत्रिकी सुरक्षा नियम और नीतियां ।	4
XI	अनुरक्षण योजना और स्पेयर्स इनवेंट्री, उत्पादकता, लागत नियंत्रण	8
		61 घंटे
	जोड़	= **2 सप्ताह**

भाग VII

संयुक्त साइकल गैस टर्बाइन आधारित विद्युत संयंत्रों की यांत्रिकी पक्ष में संलिप्त इंजीनियरों और पर्यवेक्षकों के लिए विशिष्टीकृत पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I	बेस्ट हीट रिकवरी बॉयलरः बॉयलर और फीड वाटर हीटिंग प्लांट का संक्षारण, जल की स्थितियों के संदर्भ में बॉयलर में स्केल निर्माण ।	6
II	बॉयलर को एसिड से साफ करना तथा उसका परिरक्षण, जमा गंदगी को यंत्रों से निकालना, ऑग्जिलियरी कूलिंग वाटर सिस्टम, बाइ पास स्टेक और इसकी विशेषताएं ।	3
III	हाइड्रोलिक और अन्य प्रकार के कपलिंगों, टॉर्क कनवर्टरों, सर्वो मोटर की बनावट संबंधी ब्यौरे ।	6
IV	विभिन्न प्रकार के पंपों की बनावट संबंधी ब्यौरे, उनके ड्राइव और ऑटोमैटिक स्टार्टिंग, एअर कंडीशनिंग, विभिन्न प्रकार के ड्राफ्ट पंखे, उनके ड्राइव और ऑटोमैटिक स्टार्टिंग ।	3
V	पंखों व पंपों पर वियर के प्रकार, उनके प्रभाव, पंखों व पंपों में असंतुलन का पता लगाना, वाइब्रेशन को मापने का उपकरण, वाइब्रेशन विश्लेषण और गतिशील संतुलनकारी प्रक्रियाएं, शोर मापन व नियंत्रण ।	5
VI	(i) जल उपचार - कठोरता, pH वैल्यू, क्लैरिफायर, उपचार, फास्फेट और हाइड्राजिन डोजिंग, बेस एक्सचेंजर । (ii) डीजी सेट और कम्प्रैसर ।	6
VII	विद्युत चक्र, पाइपिंग, फिटिंग, वाल्व और थर्मल इंसुलेशन, गैस टर्बाइन ओवरहाल प्रक्रियाएं ।	6
VIII	टर्बाइन और ऑग्जिलियरी संयंत्र की वार्षिक ओवरहालिंग एवं निरीक्षण, कंडेंसर ट्यूब की सफाई, पंपों का अनुरक्षण,	12

IndiaCode

	लुब्रिकेशन प्रणाली, लुब्रिकेटिंग तेल की रिसाइक्लिंग और लुब्रिकेंट का चयन, कंडेंसर ट्यूब मैटेरियल - टूट-फूट और स्थानीय जल संबंधी स्थितियों का प्रभाव, खराबी के प्रकार, पता लगाना, निवारक अनुरक्षण और कंडेंसरों की रि-ट्यूबिंग,	
IX	अनुरक्षण अभ्यास - रिगिंग व स्लिगिंग, वाल्व ग्राइंडिंग पद्धतियां, उच्च ताप वैल्डिंग, हीट इंसुलेशन पद्धतियां, पाइप वर्क, एलाइनमैंट, बियरिंग, स्क्रेपिंग और मैचिंग प्रेक्टिस, रेडियोग्राफी और स्ट्रेस रिलीविंग पद्धतियां । एंटी-फ्रिक्शन बियरिंग्स और उनकी संस्थापना तथा लुब्रिकेशन । गैर-विध्वंसात्मक परीक्षण और सिद्धांत, प्रक्रियाएं एवं अनुप्रयोग । वैल्डिंग तकनीकें । एलाइनमेंट पद्धतियां ।	10
X	भारतीय बॉयलर विनियमन और अन्य कानूनी विनियमन	2
XI	कार्यशाला, टाइप एवं हैंड टूल तथा टैकल्स का प्रयोग,अतिरिक्त पुर्जे बनाना, यांत्रिकी उपकरणों की मरम्मत एवं अनुरक्षण जैसे वाहन, ट्रैक्टर, डोज़र, शंटर, क्रेन और उत्तोलक, वेल्डिंग - आधुनिक तकनीकें और बॉयलरों, टर्बाइन एवं संबद्ध संयंत्र के अनुरक्षण में उनका अनुप्रयोग ।	6
XII	विद्युत केन्द्रों में प्रयुक्त इंजीनियरी सामग्री का संघटन, गुण और प्रतिक्रिया ।	2
XIII	अवशेष के उपयोग-समय का मूल्यांकन और विस्तार पद्धतियां/ यांत्रिकी सुरक्षा नियम और नीतियां ।	3
XIV	अनुरक्षण योजना और स्पेयर्स इनवेंट्री, उत्पादकता, लागत नियंत्रण	6
	जोड़	76घंटे = 2½ सप्ताह
XV	कार्य-स्थलीय प्रशिक्षणः	4 सप्ताह

निम्नलिखित क्षेत्रों में फील्ड अनुरक्षण इंजीनियरों के कार्यों के साथ संलग्न होना-

i) प्रैसर पार्ट्स अनुरक्षण
(ii) रोटेरी उपकरण अनुरक्षण
(iii) पंप और ड्राइव अनुरक्षण
(iv) एनडीटी और वेल्डिंग
(v) टर्बाइन और ऑग्जिलियरी अनुरक्षण
(vi) स्टीम और गैस टर्बाइन अनुरक्षणः कंबस्टन चैंबर का निरीक्षण, लाइनर, एअर फिल्टर बदलना, वाटर कूलरों की एसिड व अल्कलाइन से सफाई, एनडीटी गवर्नर बियरिंग निरीक्षण, एग्जास्ट एरिया निरीक्षण, गाइड वेन्स बदलना, ब्लेड कूलिंग पैसेज की सफाई, ब्लीड वाल्वों का अनुरक्षण, कम्प्रैसर की सफाई ।

IndiaCode

भाग- VIII

कोयला, डीजल इंजन तथा गैस टरबाइन आधारित ऊर्जा संयंत्रों के विद्युतीय पक्ष में संलिप्त अभियंताओं एवं पर्यवेक्षकों के लिए विशेष पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I.	जेनरेटरों का अनुरक्षण तथा चालू करना, उत्तेजन प्रणाली, जेनरेटर सील, जनरेटर सुरक्षा-रोटर तथा स्टेटर में अर्थ फाल्ट, नकारात्मक चरण श्रृंखला, उत्तेजन की कमी, धारान्तरण सुरक्षा, वैक अप सुरक्षा, उलट ऊर्जा सुरक्षा, कम वोल्टेज सुरक्षा, ओवरलोड सुरक्षा, प्रयुक्त रिले का संरचनात्मक विवरण, सैटिंग और उनके परीक्षण के तरीके तथा रोटरों की अति ऊष्णता।	12
II.	मोटर का अनुरक्षण	4
III.	ट्रांसफार्मर की सुरक्षा- बुकहोल्ज रिले अतिधारा, धारान्तरण तथा अर्थ फाल्ट सुरक्षा, प्रयुक्त रिले की श्रेणियां, उनका निर्माण, परीक्षण तथा सेटिंग।	3
IV.	ट्रांसफार्मर चालू करना, तेल की परावैद्युत शक्ति, इंसुलेशन, प्रतिरोध, टैप परिवर्तक, तेल को छानना, चालू करने से पूर्व परीक्षण। तेल की टैन डेल्टा अवरोध क्षमता तथा ट्रांसफार्मर का बचाव अनुरक्षण, घुली गैस का विश्लेषण।	3
V.	सर्किट ब्रेकर्स, चालू करना तथा अनुरक्षण, आइसोलेटर्स, डिसकनैक्टर, बसबार प्रबंध, ऊर्जन, ग्रिड के साथ तुल्यकालन, स्विचगीयर मरम्मत के लिए पृथक करना, स्विचगियर कनेक्टरों का अनुरक्षण।	4
VI.	बाहरी स्विचयार्ड में उपस्करों का अनुरक्षण, करंट ट्रांसफार्मर, पोटेंशियल ट्रांसफार्मर तथा लाइटिनिंग अरेस्टर्स का प्रचालन तथा अनुरक्षण। बस धारान्तरण सुरक्षा।	4
VII.	थर्मोग्राफी मॉनीटरिंग	2
VIII.	लाइन सुरक्षा, फाल्ट का विश्लेषण, बसबार तथा लोकल ब्रेकर बैक-अप सुरक्षा (एल बी बी)	4
IX.	केबल-नियंत्रण केबलों 650 वोल्ट से अधिक वोल्टेज पर उपस्करों की रूपरेखा, परीक्षण तथा अनुरक्षण।	4
X.	इलैक्ट्रानिक कन्ट्रोल तथा ट्रांजिस्टराइज्ड सर्किट का सिद्धान्त।	5
XI.	नयूमैटिक तथा डाईइलैक्ट्रिक ट्रांसमीटर तथा रिसीवर, सर्वो-मोटर	6
XII.	इंटरलॉकिंग, श्रृंखलाबद्ध नियंत्रण सर्किट, प्रयुक्त पुर्जों का ब्यौरा।	7
XIII.	विभिन्न प्रकार के उपस्करों का अशांकन तथा परीक्षण।	8
XIV.	कानूनी विद्युत अधिनियम तथा नियम तथा परमिट प्रक्रिया।	4
XV.	विभिन्न प्रकार की मोटरों की स्टार्टिंग तथा नियंत्रण उपस्कर, स्टेशन बैटरी-सावधानी तथा अनुरक्षण, ट्रिकल ऊर्जन तथा विस्तारित ऊर्जन रेक्टीफायरों बैटरी चार्जरों, यू पी एस तथा आपात् ऊर्जा आपूर्ति का प्रचालन तथा अनुरक्षण।	10
XVI.	इकॉनोमिक लोड डिस्पैच, ऊर्जा प्रणाली नियंत्रण तथा प्रचालन, एम वी ए आर-नियंत्रण, वोल्टेज विनियम तथा आवृत्ति नियंत्रण, कैपेसिटर तथा रिएक्टर, आइलैंडिंग की योजनाएं, कैरियर करेण्ट उपस्कर, टेलीफोन, टेलीमीटरिंग।	8

3747 GI/10—13

XVII.	स्टेशन आपात् प्रकाश प्रबंध।	1
XVIII.	सिम्यूलेटर प्रशिक्षण।	30
		कुल-119 घंटे =(4 सप्ताह)
XIX.	ऑन जॉब प्रशिक्षण (केवल कोयला तथा गैस टरबाइन आधारित संयंत्रों में लगे इंजीनियरों/सुपरवाइजरों के लिए लागू)	4 सप्ताह
	निम्न के क्षेत्र में फील्ड विद्युतीय अनुरक्षण के साथ संयोजित किए जाने के लिए :	
	(i.) एच टी/एल टी मोटरें	
	(ii.) ट्रांसफार्मर अनुरक्षण	
	(iii.) एसी/डी सी आपूर्ति प्रणाली, स्टेशन बैटरियां तथा डी जी सैट	
	(iv.) जेनरेटर/उत्तेजन प्रणालियाँ	
	(v.) स्विचयार्ड/स्विचगीयर उपस्कर अनुरक्षण	

भाग- IX

कोयला डीजल इंजन तथा गैस टरबाइन आधारित ऊर्जा संयंत्रों के उपकरणीकरण पक्ष में संलिप्त अभियंताओं एवं पर्यवेक्षकों के लिए विशेष पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I.	तापमान मापी यंत्रों के कार्य सिद्धांत, अंशाकन, नियंत्रण के तरीके तथा अनुरक्षण संबंधी पहलू	4
	(i.) प्रतिरोध तापमापी, थर्मोकपल्स	
	(ii.) रिकार्डर, संकेतक	
	(iii.) ट्रांसमीटर	
II.	दाबमापी यंत्रों के कार्य सिद्धांत, अंशाकन, नियंत्रण के तरीके तथा अनुरक्षण संबंधी पहलू	4
	(i.) डायाफ्राम गेज, बोर्डन गेज	
	(ii.) रिकार्डर, संकेतक	
	(iii.) ट्रांसमीटर	
III.	प्रवाह मापी यंत्रों के कार्य सिद्धांत, अंशाकन, नियंत्रण के तरीके तथा अनुरक्षण संबंधी पहलू	4
	(i.) धनात्मक, अर्द्ध-धनात्मक, दर तथा अंतरण दाब प्रवाह मीटर	
	(ii.) रिकार्डर, संकेतक	
	(iii.) ट्रांसमीटर	
IV.	स्तर मापी यंत्रों के कार्य सिद्धांत, अंशाकन, नियंत्रण के तरीके तथा अनुरक्षण संबंधी पहलू	4
	(i.) डिप-स्टिक, साइट ग्लास, प्रैशर गेंज बैलो/डायाफ्राम फ्लोट, बायांसी, गैस पर्ज, अंतरण दाब तथा कैपेसिटैंस टाइप स्तर मापन प्रणाली।	
	(ii.) रिकार्डर, संकेतक	
	(iii.) ट्रांसमीटर	

IndiaCode

3/4/ GI/10—14

V.	टेलीमीटरिंग तथा सिग्नल कंडीशनिंग- न्यूमेटिक प्रणालियां, विद्युतीय प्रणालियां, इलैक्ट्रानिक प्रणालियां तथा अनुरक्षण संबंधी पहलू।	3
VI.	बेसिक इलैक्ट्रानिक्स- पुर्जों की पहचान तथा विभिन्न प्रकार के सर्किट, माइक्रोप्रोसेसर	2
VII.	टर्बोवाइजरी उपकरण- उनके मूलभूत सिद्धान्त, प्रयोग तथा अंशाकन : उत्केंद्रता तथा कंपन, इसकी व्याख्या तथा मापन, विभिन्न पिक अप्स, उनकी अवस्थिति आदि। कम्पन उपकरणों का उपयोग तथा विश्लेषण, अंतरण विस्तार, मापन व व्याख्या, विभिन्न पिक-अप्स, उनकी अवस्थिति आदि। समग्र थर्मल विस्तार मापन, एक्सल शिफ्ट पोजीशन के माप, वाल्व की स्थिति व सर्वो मोटर की स्थिति के संकेतक, अंतरण धातु तापमान माप, टरबाइन स्ट्रैस मूल्यांकक।	6
VIII.	एक्चुएटर्स : न्यूमेटिक, हाइड्रोलिक तथा इलैक्ट्रीकल एक्चुएटरों के प्रचालनिक सिद्धान्त तथा उनके नियंत्रण तंत्र, अनुरक्षण, निरीक्षण तथा परीक्षण संबंधी पहलू।	2
IX.	विश्लेषण उपकरण : लिखित सिद्धान्त व कार्य सिद्धान्त- माप/जल विश्लेषक, जैसे चालकता, pH, Na, NH_3, हाइड्राजीन आदि, दहन निगरानी उपकरणों जैसे कार्बन डाई आक्साइड, आक्सीजन की थ्योरी तथा कार्य, सिद्धान्त, संयंत्र के प्रचालनिक ढांचे के लिए उपरोक्त मापदण्डों की व्याख्या।	4
X.	एच पी/एल पी बाइपास तथा पी आर डी एस प्रणाली: विभिन्न वाल्वों तथा ट्रांसमीटरों के विवरण सहित पाइपिंग स्कीमैटिक, उपस्कर का विवरण- यांत्रिक तथा विद्युतीय, नियंत्रण दर्शन, चालू होने से पूर्व जांच तथा चालू करने की प्रक्रियाएं।	6
XI.	उपस्कर वायु प्रणाली : एअर सप्लायर, पाइपिंग तथा पाइपिंग की रूपरेखा; न्यूमैटिक ट्रांसमीटरों व द्वितीयक उपकरणों का मूल सिद्धांत तथा कार्य सिद्धान्त ई/पी कनवर्टर तथा वाल्व पोजीशनर का मूल सिद्धान्त व कार्य सिद्धान्त।	2
XII.	नियंत्रण और उपकरणीकरण स्कीम ट्रेसिंग: ईंधन, वायु,फ्लू गैस, फीड वाटर तथा भाप प्रणालियों के माप सहित उनका उपकरणीकरण तथा नियंत्रण योजना।	9
XIII.	(i.) भट्ठी की संरक्षा की पर्यवेक्षण व्यवस्था (एफ एस एस एस), संयंत्र उपस्कर सुरक्षा तथा इंटरलॉक व्यवस्था, (डी जी संयंत्र तथा गैस टरबाइन आधारित संयंत्र के लिए लागू नहीं।) (ii.) स्वचालित टरबाइन रन अप प्रणाली (ए टी आर एस) एनालॉग तथा अंकीय नियंत्रण। (डी जी संयंत्र के लिए लागू नहीं।)	9
XIV.	डाटा अधिग्रहण प्रणाली/अंकीय वितरण नियंत्रण (डी डी सी), यू पी एस, नियंत्रण कक्ष की रूप रेखा।	6 कुल – 65 घंटे =2 सप्ताह
XV.	ऑन जॉब प्रशिक्षण (केवल कोयला तथा गैस टरबाइन आधारित संयंत्र में संलग्न इंजीनियरों/सुपरवाइजरों के लिए लागू)	

1. नियंत्रण प्रणाली- मूल सिद्धांत, संरचनात्मक पक्ष, अंशाकन, बचाव अनुरक्षण तथा एनालॉग नियंत्रण प्रणालियों का दोष सुधार, स्तर, प्रवाह, दबाव तथा तापमान नियंत्रण प्रणाली, नियंत्रण प्रणालियों में प्रयुक्त पुर्जे/कार्ड, स्थिर तथा डायनेमिक टाइमिंग, नियंत्रण वाल्व तथा डैम्पर। — 3 सप्ताह

2. डेटा अधिग्रहण प्रणाली अथवा अंकीय नियंत्रण प्रणाली- मूल सिद्धान्त, संरचनात्मक पक्ष, अंशाकन, बचाव अनुरक्षण तथा डी ए एस के लिए डिजीटल तथा एनालॉग इनपुट्स का दोष सुधार तथा उनकी कंडीशनिंग, आई/ओ तथा इंटरफेस अलार्मों की कार्य प्रणाली, निगरानी प्रारूप तथा लॉग्स, घटनाक्रम आदि। — 1 सप्ताह

भाग- X

कोयला आधारित थर्मल ऊर्जा संयंत्रों के प्रचालन तथा अनुरक्षण में संलिप्त तकनीशियनों के लिए पाठ्यक्रम

विद्युतीय, यांत्रिक तथा उपकरणीकरण के लिए साझा पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I.	ऊर्जा संयंत्र से परिचित होना	6
II.	मूलभूत ईकाइयां तथा उनका परिवर्तन (यांत्रिकी, विद्युतीय, थर्मो-डायनेमिक्स)	2
III.	इंजीनियरिंग ड्राइंग तथा अभ्यास	6
IV.	ईंधन तथा दहन, ईंधन के प्रकार उनके गुण तथा परीक्षण, पर्याप्त दहन की आवश्यकता।	4
V.	बॉयलर तथा बॉयलर हाउस संयंत्र और अनुषंगियाँ (i.) सामान्य विवरण (ii.) बॉयलरों का प्रबंध (iii.) बॉयलर अनुषंगियां। (iv.) बॉयलर उपकरणीकरण (v.) बॉयलरों तथा इसके उप साधनों के विभिन्न भागों की संरचना तथा संयोजन (vi.) बॉयलरों में उच्च दाब वैल्डिंग (vii.) एक आधुनिक थर्मल पावर स्टेशन में पल्वराइज्ड ईंधन बॉयलर का प्रबंध। (viii.) प्रचालन पहचान (चालू करना, चलाना तथा बंद करना)	16
VI.	जल स्थितिकरण, पूर्व-आशोधन तथा अखनिजीकरण, जल रसायन।	4
VII.	राख की सम्भलाई- इलेक्ट्रोस्टेटिक प्रेसिपिटेशन तथा यांत्रिक धूल एकत्रक- दोनों के कार्य तथा व्याख्या।	2
VIII.	टरबाइन तथा टरबाइन हाउस अनुषंगियां (i.) भाप टरबाइन के मूल सिद्धांत (ii.) भाप टरबाइन के सिद्धान्त व प्रचालन (iii.) टरबाइन का नियंत्रण एवं सुरक्षा	12

IndiaCode

	(iv.) प्रचालन पहचान (स्टार्ट-अप, चलाना तथा बंद करना)	
IX.	आपात् स्थितियों में टरबाइनों तथा बॉयलरों की सम्भलाई।	4
X.	संधारित तथा निर्वात निष्कर्षण संयंत्र :	3
	(i.) प्रयोजन तथा कार्य	
	(ii.) भूतल संधारित तथा निर्वात पम्पों का निर्माण	
XI.	पुनः सृजन्य फीड वाटर हीटिंग, निम्न दाब व उच्च दाब फीड वाटर हीटरों का संरचनात्मक विवरण, विवारित तथा वाष्पित्र	2
XII.	शीतलक जल प्रणालियों तथा शीतलन टावर	1
XIII.	मूल चक्रों के प्रवाह रेखाचित्र तथा योजना का अनुसरण:	16
	(i.) कोयला सम्भलाई	
	(ii.) भाप तथा कंडैंसेट	
	(iii.) राख तथा स्लैग की सम्भलाई	
	(iv.) स्टेशन सेवाएं- घरेलू जल, वातानुकूलन, वैण्टीलेशन, लिफ्टें।	
	(v.) वायु सेवाएं, वायु सम्पीड़न, स्विचगीयर	
	(vi.) बीयरिंग शीतलन तथा सामान्य सेवा जल व्यवस्था	
	(vii.) जल प्रणाली का परिचालन	
	(viii.) फीडवाटर तथा रिहीटिंग प्लांट	
	(ix.) ईंधन तेल प्रणाली	
	(x.) स्टेशन बैटरियां तथा बैटरी ऊर्जन उपस्कर	
	(xi.) स्टेशन प्रकाशन, ऊर्जा आपूर्ति तथा वितरण बोर्ड।	
XIV.	यांत्रिक अनुप्रयोग- मशीनों, टूल्स तथा टैक्ल्स, मापकों, फिट्स और क्लियरेंस, टॉलरेन्सेज, ब्रेजिंग, सोल्डरिंग तथा वैल्डिंग, बीयरिंग, गीयर तथा थ्रैड्स, फास्टनर्स का सही इस्तेमाल।	6
XV.	बीयरिंग के प्रकार, संस्थापना तथा हटाने की प्रक्रियाएं व क्लियरेंसिज और टॉलरैन्सेज का अनुरक्षण, ऑयल सील के प्रकार, उनके प्रयोग तथा क्लिरेंसेज।	2
XVI.	स्नेहन तथा शीतलन सिद्धान्त।	2
XVII.	संयंत्र उपकरणीकरण तथा नियंत्रण।	8
XVIII.	थर्मल पावर स्टेशन में अग्निशामक प्रतिष्ठापन	3
XIX.	विद्युत के शॉक, प्रथमोपचार, अम्लीय ज्वलन, अल्कली के घाव, क्लोरीन गैस से जहर फैलना और उनके उपचार।	3
XX.	ऑपरेटरों तथा संयंत्र के प्रचालकों/अटैण्डेण्ट्स के कर्तव्य तथा उत्तरदायित्व, निर्देशों का अनुपालन, सुपरवाइजरों को रिपोर्टिंग, असामान्य घटनाओं का अभिलेखन व पठन, सम्भावित व्यवहार, अनुशासन, विश्वसनीयता, साफ-सफाई तथा मशीनों के लिए प्रेम।	2
XXI.	कार्मिक सुरक्षा उपस्कर, साफ-सफाई, पावर स्टेशन पर काम करने में सावधानी तथा ध्यान रखा जाना।	1
XXII.	विद्युत कैसे उत्पादित की जाती है, कैसे स्थानान्तरित व वितरित यथा जनरेटर से उपभोक्ता सेवा बोर्ड को, की जाती है।	2
XXIII.	प्रत्यावर्तित धारा तथा दिष्टधारा वाले जेनरेटरों का सिद्धान्त तथा कार्य और उनका समान्तर प्रचालन।	2

IndiaCode

XXIV.	ट्रांसफार्मरों का सिद्धान्त तथा कार्य और उनका समान्तर प्रचालन।	1
XXV.	प्रत्यावर्ती धारा व दिष्टधारा मोटरों का सिद्धांत व कार्य तथा उनके गति संबंधी गुण, नियंत्रण।	2
XXVI.	भण्डारण बैटरी- सिद्धान्त, निर्माण तथा ऊर्जन	1
XXVII.	प्रत्यावर्ती शीतलन- शीतलन की विभिन्न प्रणालियाँ, हाइड्रोजन शीतलन के अन्यों की अपेक्षा फायदे, हाइड्रोजन संयंत्र।	2

कुल – 115 घंटे
=4 सप्ताह

भाग- XI

डीजल इंजन आधारित संयंत्रों के प्रचालन तथा अनुरक्षण में संलिप्त तकनीशियनों के लिए पाठ्यक्रम

विद्युतीय, यांत्रिक तथा उपकरणीकरण के लिए साझा पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I.	ऊर्जा संयंत्र से परिचित होना।	8
II.	मूलभूत ईकाइयां तथा उनका परिवर्तन (यांत्रिकी, विद्युतीय, थर्मोडायनेमिक्स)	4
III.	इंजीनियरिंग ड्राइंग तथा अभ्यास	6
IV.	ईंधन तथा दहन , ईंधन के प्रकार उनके गुण तथा परीक्षण, पर्याप्त दहन की आवश्यकता।	8
V.	डीजल इंजन तथा अनुषंगियाँ (i.) सामान्य विवरण (ii.) इंजन की व्यवस्था (iii.) इंजन की अनुषंगियाँ (iv.) इंजन के विभिन्न हिस्सों तथा इसके उप-साधनों का संयोजन (v.) इंजन का उपकरणीकरण (vi.) प्रचालन (स्टार्ट अप, रनिंग तथा शटडाउन)	24
VI.	जल वातानुकूलन, पूर्व आशोधन तथा अखनिजीकरण	6
VII.	प्रवाही आशोधन, संयंत्र के कार्य व विवरण, आशोधन संयंत्र का महत्व	4
VIII.	टर्बो चार्जर : (i.) टर्बोचार्जर के मूल सिद्धान्त (ii.) टर्बोचार्जर का सिद्धांत व प्रचालन (iii.) टर्बोचार्जर की निगरानी व सुरक्षा	6
IX.	आपात् स्थितियों में इंजन की हैण्डलिंग	6
X.	ईंधन तेल व स्नेहक तेल पृथककारी/सैपरेटर (i.) प्रयोजन तथा कार्य (ii.) सैपरेटरों का प्रचालन व अनुरक्षण	6
XI.	शीतलन जल प्रणाली तथा रेडिएटर	2
XII.	मूल चक्रों का प्रवाह आरेखन तथा स्कीम ट्रेसिंग (i.) ईंधन की हैण्डलिंग	24

IndiaCode

(ii.) **ईंधन तेल प्रणाली** (एच एफ ओ तथा डीजल तेल)
(iii.) **जैकेट जल शीतलन** प्रणाली
(iv.) स्नेहक तेल प्रणाली
(v.) वायु अन्तर्ग्राही प्रणाली
(vi.) ईंजन शीतलक जल प्रणाली
(vii.) **एक्जास्ट गैस** प्रणाली
(viii.) **स्टेशन सेवाएं, घरेलू** जल, वातानुकूलन **बैंटीलेशन**, लिफ्ट आदि।
(ix.) वायु सेवाएं, वायु सम्पीड़ित तथा व्यवस्था।
(x.) भाप इंजन तथा ईंधन पाइपों की हीट ट्रेसिंग
(xi.) स्टेशन बैटरियाँ तथा बैटरी अर्जन उपस्कर
(xii.) स्टेशन प्रकाशन, ऊर्जा आपूर्ति तथा वितरण बोर्ड, स्विच गियर

XIII.	यांत्रिक अनुप्रयोग- मशीनों, टूल्स तथा टैक्ल्स, मापकों, फिट्स व क्लियरेंस, टॉलरेन्सेज, ब्रेजिंग, सोल्डरिंग तथा वैल्डिंग, बीयरिंग, गीयर तथा थ्रैड्स, फास्टनर्स का सही इस्तेमाल।	6
XIV.	स्टेशन उपकरणीकरण तथा नियंत्रण	8
XV.	डी.जी. पावर स्टेशन में अग्नि शामक प्रतिष्ठापन	2
XVI.	विद्युत के शॉक, प्रथमोपचार, अम्लीय ज्वलन, अल्कली के घाव, क्लोरीन गैस से जहर फैलना और उनके उपचार।	3
XVII.	ऑपरेटरों तथा संयंत्र के सहायकों/अटैण्डेण्ट्स के कर्तव्य तथा उत्तरदायित्व, सुपरवाइजरों को रिपोर्टिंग, असामान्य घटनाओं का अभिलेखन व पठन, सम्भावित व्यवहार, अनुशासन, विश्वसनीयता, साफ-सफाई तथा मशीनों के लिए प्रेम।	3
XVIII.	कार्यरत पावर स्टेशन में सुरक्षा उपकरण और व्यक्तिगत सफाई, चेतावनियाँ और देखभाल	2
XIX.	विद्युत कैसे उत्पादित की जाती है, कैसे स्थानान्तरित व वितरित यथा जनरेटर से उपभोक्ता सेवा बोर्ड को, की जाती है।	2
XX.	प्रत्यावर्तित धारा तथा दिष्टधारा वाले जेनरेटरों का सिद्धान्त तथा कार्य और उनका समान्तर प्रचालन।	2
XXI.	ट्रांसफार्मरों का सिद्धान्त तथा कार्य और उनका समान्तर प्रचालन।	2
XXII.	प्रत्यावर्ती धारा व दिष्टधारा मोटरों का सिद्धान्त व कार्य तथा उनके गति संबंधी गुण तथा नियंत्रण।	2
XXIII.	भण्डारण बैटरी सिद्धान्त, निर्माण, बूस्ट चार्जिंग, फ्लोट चार्जिंग तथा डी जी पावर स्टेशन में डी सी की महत्ता।	3

कुल – 140 घंटे
= 5 **सप्ताह**

भाग- XII

संयुक्त चक्रीय और टरबाईन आधारित विद्युत संयंत्रों के प्रचालन एवं रखरखाव में संलिप्त तकनीशियनों के लिए पाठ्यक्रम

विद्युतीय, यांत्रिकी तथा उपकरणीकरण के लिए साझा पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I.	गैस ऊर्जा संयंत्र से परिचित होना।	8
II.	मूलभूत ईकाइयां तथा उनका परिवर्तन (यांत्रिकी, विद्युतीय, थर्मो डायनेमिक्स)	2
III.	इंजीनियरिंग ड्राइंग तथा अभ्यास	6
IV.	ईंधन तथा दहन, ईंधन के प्रकार उनके गुण तथा परीक्षण, कुशल दहन की आवश्यकता।	4
V.	गैस टरबाइन तथा डब्ल्यू एच आर बी (i.) सामान्य विवरण (ii.) गैस टरबाइनों की व्यवस्था (iii.) डब्लू एच आर बी (वेस्ट हीट रिकवरी बॉयलर) (iv.) उपकरणीकरण तथा नियंत्रण प्रणाली (v.) गैस टरबाइन के विभिन्न हिस्सों तथा इसके उप साधनों की संरचना तथा संयोजन (vi.) उच्च दाब वैल्डिंग (vii.) ईंधन भण्डारण तथा परिवहन व्यवस्था (viii.) प्रचालन (स्टार्ट-अप, रनिंग तथा शट डाउन)	20
VI.	जल वातानुकूलन पूर्ण-आशोधन तथा अखनिजीकरण	4
VII.	टरबाइन तथा टरबाइन हाउस अनुषंगियाँ (i.) भाप टरबाइन का मूल सिद्धान्त (ii.) भाप टरबाइन का सिद्धांत व प्रचालन (iii.) भाप टरबाइन का प्रबन्ध (iv.) टरबाइन की देखभाल और सुरक्षा (v.) प्रचालन (स्टार्ट अप, रनिंग तथा शटडाउन)	12
VIII.	गैस टरबाइन, भाप टरबाइन तथा डब्ल्यू एच आर बी की हैण्डलिंग	4
IX.	कन्डेन्सर एवं वेक्यूम निष्कासन संयंत्र : (i.) प्रयोजन तथा कार्य (ii.) भूतल कन्डेन्सर तथा वेक्यूम पंपों का निर्माण	3
X.	शीतलक जल प्रणालियाँ तथा शीतलन टावर	1
XI.	मूल चक्रों का प्रवाह रेखाचित्र तथा योजना संरेखण (i.) भाप तथा संघारक	18

IndiaCode

	(ii.) स्टेशन सेवाएं, घरेलू जल, वातानुकूलन वैंटीलेशन, लिफ्टें	
	(iii.) वायु सेवाएं, वायु सम्पीडक स्विचगियर	
	(iv.) बीयरिंग शीतलन तथा सामान्य सेवा जल व्यवस्था।	
	(v.) परिचालक जल प्रणाली	
	(vi.) फीड वाटर सिस्टम	
	(vii.) ईंधन तेल प्रणाली	
	(viii.) स्टेशन बैटरियां तथा बैटरी ऊर्जन उपस्कर	
	(ix.) स्टेशन प्रकाशन, ऊर्जा आपूर्ति तथा वितरण बोर्ड	
XII.	यांत्रिक अनुप्रयोग- मशीनों, टूल्स तथा टैक्ल्स, मापकों, फिट्स व क्लियरेंस, टॉल्रेन्सेज, ब्रेजिंग, सोल्डरिंग तथा वैल्डिंग, बीयरिंग, गीयर तथा थ्रैड्स, फास्टनर्स का सही इस्तेमाल	6
XIII.	स्टेशन उपकरणीकरण तथा नियंत्रण	8
XIV.	थर्मल पावर स्टेशन में अग्निशामक संस्थापनाएं	2
XV.	विद्युत के शॉक, प्रथमोपचार, अम्लीय ज्वलन, अल्कली के घाव, क्लोरीन गैस से जहर फैलना और उनके उपचार।	3
XVI.	ऑपरेटरों तथा संयंत्र के सहायकों/अटैण्डेण्ड्स के कर्तव्य तथा उत्तरदायित्व अनुदेशों का अनुपालन, सुपरवाइजरों को रिपोर्टिंग, असामान्य घटनाओं का अभिलेखन व पठन, सम्भावित व्यवहार, अनुशासन, विश्वसनीयता, साफ-सफाई तथा मशीनों के लिए प्रेम।	3
XVII.	कार्मिक सुरक्षा उपस्कर, साफ-सफाई, पावर स्टेशन पर काम करने में सावधानी तथा ध्यान रखा जाना।	3
XVIII.	विद्युत कैसे उत्पादित की जाती है, कैसे स्थानान्तरित व वितरित यथा उत्पादक से उपभोक्ता सेवा बोर्ड को, की जाती है।	2
XIX.	मूल इकाइयाँ, परिवर्तन तथा विद्युतीय मात्राओं का मापन	1
XX.	प्रत्यावर्तित धारा तथा दिष्टधारा वाले जेनरेटरों का सिद्धान्त तथा कार्य और उनका समान्तर प्रचालन।	2
XXI.	ट्रांसफार्मरों का सिद्धान्त तथा कार्य और उनका समानान्तर प्रचालन।	2
XXII.	प्रत्यावर्ती धारा व दिष्टधारा मोटरों का सिद्धान्त व कार्य तथा उनके गति संबंधी गुण, नियंत्रण।	2
XXIII.	भण्डारण बैटरी- सिद्धान्त, निर्माण तथा ऊर्जन	1
XXIV.	प्रत्यावर्ती शीतलन- शीतलन की विभिन्न प्रणालियों हाइड्रोजन शीतलन के अन्यों की अपेक्षा फायदे, हाइड्रोजन संयंत्र।	2

कुल 119 घंटे
=(4 सप्ताह)

IndiaCode

भाग- XIII

कोयला तथा गैस टरबाइन आधारित ऊर्जा संयंत्रों के यांत्रिक पक्ष में संलिप्त तकनीशियनों के लिए विशेष पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I.	बीयरिंग, ऑयल सील के प्रकार और उनके उपयोग	4
II.	वाल्वों के प्रकार, सेफ्टी वाल्व, सक्शन वाल्व, डिलीवरी वाल्व, नॉन-रिटर्न वाल्व, बाइपास वाल्व, ड्रेन वाल्व, एयर रिलीज वाल्व, कंट्रोल वाल्व, फ्लोट ऑपरेटिड वाल्व, सोलनायड ऑपरेटेड वाल्व तथा न्यूमैरिकली आपरेटिड वाल्व तथा उनके अनुप्रयोग।	15
III.	बॉयलर/टरबाइन चक्र में कार्यकुशलता की कमी	4
IV.	उपस्कर पठन तथा सटीक लॉगिंग की व्याख्या।	2
V.	मार्किंग तथा मापन, कार्यशाला अभ्यास, वैल्डिंग तथा गैस कटिंग, पाइप की फिटिंग के तरीके	5
VI.	पम्प का अनुरक्षण।	5
VII.	शाफ्ट संरेखण के तरीके	4
VIII.	ड्राइव्स का अनुरक्षण, कुंजियाँ	4
IX.	इंसुलेशन के प्रकार तथा प्रयोग	2
X.	यांत्रिक सुरक्षा	4
XI.	वल्केनीकरण	2
XII.	कपलिंग्स- अलग-अलग श्रेणियां-कठोर, लचीले, चुम्बकीय तथा द्रव कपलिंग्स	3
XIII.	क्लच-विभिन्न प्रकार व प्रयोग	2
XIV.	न्यूमेटिक मापन उपस्कर, सर्वोमोटरों, पावर सिलेण्डरों तथा अन्य थर्मोस्टेट्ज का अनुरक्षण, मोनीस्टेट्स	4
XV.	उपस्कर, रिकार्डर, घड़ियों का अनुरक्षण	4
XVI.	कम्पन- इनके कारणों, प्रभावों, उपचारों, मापन तथा सन्तुलन का सामान्य ज्ञान	8
		कुल -72 घंटे =(2 ½ सप्ताह)
XVII.	व्यावहारिक अभ्यास सहित उपरोक्त क्षेत्र में ऑन जॉब प्रशिक्षण	16 सप्ताह

IndiaCode

भाग- XIV

डीजल इंजन आधारित ऊर्जा संयंत्रों के यांत्रिक पक्ष में संलिप्त तकनीशियनों के लिए विशेष पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I.	बीयरिंग्स की श्रेणियां और उनके उपयोग	3
II.	वाल्वों के प्रकार, सेफ्टी वाल्व, सक्शन वाल्व डिलीवरी वाल्व, नॉन-रिटर्न वाल्व, बाइपास वाल्व, ड्रेन वाल्व, एयर रिलीज वाल्व, कंट्रोल वाल्व, फ्लोट ऑपरेटिड वाल्व, सोलनायड आपरेटिड तथा न्यूमैरिकली आपरेटिड वाल्व तथा उनके अनुप्रयोग।	5
III.	डीजल इंजन में कुशल परिकलन	4
IV.	उपस्कर पठन तथा सटीक लॉगिंग की व्याख्या	2
V.	मार्किंग तथा मापन, कार्यशाला अभ्यास, वैल्डिंग तथा गैस कटिंग, पाईप की फिटिंग के तरीके	4
VI.	पम्प का अनुरक्षण	4
VII.	शाफ्ट संरेखण के तरीके	4
VIII.	ड्राइव्स का अनुरक्षण कुंजियाँ	4
IX.	इंसुलेशन के प्रकार तथा प्रयोग	2
X.	यांत्रिक सुरक्षा	4
XI.	वल्केनीकरण	2
XII.	कपलिंग्स- अलग-अलग श्रेणियां-कठोर, लचीले, चुम्बकीय तथा द्रव कपलिंग्स	2
XIII.	क्लच-विभिन्न प्रकार व प्रयोग	2
XIV.	न्यूमेटिक मापन उपस्कर, सर्वोमोटरों, पावर सिलेण्डरों तथा अन्य थर्मोस्टेट्ज का अनुरक्षण, मोनोस्टेट्स	4
XV.	उपस्कर, रिकार्डर, घड़ियों का अनुरक्षण	4
XVI.	कम्पन- इनके कारणों, प्रभावों, उपचारों, मापन तथा सन्तुलन का सामान्य ज्ञान	8
		कुल-58 घंटे =(2 सप्ताह)
XVII.	व्यावहारिक अभ्यास सहित उपरोक्त क्षेत्र में ऑन जॉब प्रशिक्षण	कुल 8 सप्ताह

IndiaCode

भाग- XV

कोयला, डीजल इंजन तथा गैस टरबाइन आधारित ऊर्जा संयंत्रों के विद्युतीय पक्ष में संलिप्त तकनीशियनों के लिए विशेष पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I.	अलार्म प्रणालियां- दृष्य तथा श्रव्य	2
II.	आइसोलेटर्स, सर्किट ब्रेकर तथा कांट्रक्टर	3
III.	भूसम्पर्क तथा न्यूट्रल ग्राउण्डिंग, आवश्यकता तरीके, विद्युतीय उपस्करों की हैण्डलिंग करते समय संरक्षा नियम। इलैक्ट्रीकल सर्किट डायाग्राम का पठन	4
IV.	मोटर की वाइडिंग तथा मरम्मत	4
V.	आन्तरिक टेलीफोनों तथा सार्वजनिक उद्घोषणा प्रणाली का अनुरक्षण	3
VI.	वायरिंग की मैगरिंग तथा परीक्षण और केबल फाल्ट	3
VII.	विद्युतीय मोटरों का अनुरक्षण	3
VIII.	इलैक्ट्रिकल स्विचगियरों का अनुरक्षण	8
IX.	फ्यूज- रिवायरेब्ल टाइप, कार्ट्रेज टाइप, उच्च संविदारण क्षमता फ्यूज, फ्यूज तथा फ्यूज सॉकेट के संरचनात्मक पक्ष, नाइफ टाइप उच्च संविदारण क्षमता फ्यूज, डालने और हटाने के लिए पुलर्स का इस्तेमाल, फ्यूज रेटिंग्स के लिए कलर कोड	8
X.	मोटर स्टार्टर तथा उनके अनुप्रयोग- डायरेक्ट-ऑन-लाइन, स्टार-डेल्टा, रोटर प्रतिरोध, कांट्रेक्टर तथा रिले	5
XI.	मैगर, एवोमीटर, वोल्टमीटर, एमीटर, वाटमीटर, एनर्जी मीटर, इनके उपयोग के बारे में सामान्य जानकारी	6
XII.	बैटरियों तथा रेक्टिफायरों का अनुरक्षण	3
XIII.	ट्रांसफारमरों टेप चार्जरों का अनुरक्षण	6
XIV.	250 वोल्ट तक और 250 वोल्ट से अधिक किन्तु 650 वोल्टसे अधिक नहीं, के केबलों को बिछाना तथा जोड़ना	4
XV.	पेनल वाइरिंग पद्धतियां, संयोजन, लघुवितरण ट्रांसफारमरों के प्रचालन भूसंपर्क सिद्धांत	2
XVI.	मौजूदा तथा संभावित ट्रांसफारमर, प्रयोजन सम्पर्क व प्रयोग	2
XVII.	विभिन्न प्रकार के ड्राइव	2
XVIII.	इंजीनियरिंग सामग्री का तात्विक ज्ञान और उनके गुण।	2
XIX.	स्नेहन व शीतलन प्रणाली	4
		कुल-74 घंटे =(2½ सप्ताह)
XX.	उपरोक्त क्षेत्रों में व्यावहारिक ज्ञान सहित ऑन जॉब प्रशिक्षण	
	(i) कोयला तथा गैस आधारित ऊर्जा संयंत्रों में संलग्न तकनीशियनों के लिए	16 सप्ताह
	(ii) डीजल इंजन आधारित ऊर्जा संयंत्रों में संलग्न तकनीशियनों के लिए	8 सप्ताह

IndiaCode

भाग- XVI

कोयला, डीजल इंजन तथा गैस टरबाइन आधारित ऊर्जा संयंत्रों उपकरणीकरण पक्ष में संलग्न तकनीशियनों के लिए विशेष पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I.	दाब प्रमापी- बोर्डन टाइप प्रमापी, मैनोमीटर, निर्वात प्रमापी, बैरोमीटर,. प्रचालन के सिद्धान्त, सम्पूर्ण दाब, प्रमापी तथा निर्वात दाब तथा उनका अन्तर-संबंध अंशाकन	5
II.	तापमान सूचक, पारा तापमापी, प्रतिरोध तापमापी, थर्मोकपल्स, पायरोमीटर, गैस तापमापी, ताप अलार्म, अंशाकन	4
III.	स्तर प्रमापी- विभिन्न श्रेणियां- स्तर अलार्म, अंशाकन	3
IV.	प्रवाह मीटर-भाप एवं जल, सामान्य सिद्धान्त, अंशाकन, उपस्कर कार्यशाला अभ्यास- मल्टीमीटर, मैगर	3
V.	इलैक्ट्रॉनिक सर्किट डायाग्राम अध्ययन, ड्रिलिंग, सोल्डरिंग, प्रतिरोधक ब्रिज का उपयोग तथा कार्यशाला विभवमापी	6
VI.	इलैक्ट्रॉनिक्स- पुर्जे, दोलनदर्शी, ऊर्जा आपूर्ति, सिग्नल जनरेटर के अनुप्रयोग, लॉजिक्स तथा टाइमर	8
VII.	टेलीमीटरिंग तथा सिग्नल कडीसनिंग, ट्रांसड्यूसर, थ्रैसहोल्ड, ट्रांसमीटर तथा उनका अंशाकन।	12
VIII.	उपस्कर वायु नियंत्रण प्रणालियां	2
IX.	एक्चुएटर अनुरक्षण	4
X.	विश्लेषणात्मक उपस्कर	3
XI.	भट्टी सुरक्षोपाय पर्यवेक्षणीय उपस्कर, टर्बोवाइजरी उपस्कर (डीजल इंजन तथा गैस टरबाइन आधारित ऊर्जा संयंत्रों के मामले में लागू नहीं)	6
XII.	उपस्कर में खामी तलाशना	2
XIII.	आंकड़े अधिग्रहण प्रणाली/वितरित अंकीय नियंत्रण से परिचय	3
XIV.	ऊर्जा आपूर्तियां तथा अलार्म प्रणाली	6
XV.	सुरक्षा पूर्वोपाय	1
		कुल-68 घंटे ($2^1/_2$ सप्ताह)
XVI.	उपरोक्त क्षेत्रों में व्यावहारिक ज्ञान सहित ऑन-जॉब प्रशिक्षण	
	(i)कोयला तथा गैस आधारित ऊर्जा संयंत्रों के तकनीशियनों के लिए	16 सप्ताह
	(ii) डीजल इंजन आधारित ऊर्जा संयंत्रों के तकनीशियनों के लिए	8 सप्ताह

IndiaCode

भाग- XVII

हाइड्रो–इलैक्ट्रिक ऊर्जा संयंत्रों के प्रचालन तथा अनुरक्षण में संलिप्त इंजीनियरों तथा सुपरवाइजरों के लिए पाठ्यक्रम

विद्युतीय, यांत्रिक तथा उपकरणीकरण के लिए साझा पाठयक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I.	सामान्य परिचय (i.) विश्व ऊर्जा परिदृश्य (ii.) भारत में ऊर्जा उद्योग का विकास (iii.) भारत में उत्पादन परिदृश्य (iv.) भारत में पारेषण तथा वितरण परिदृश्य (v.) भारत में निजी ऊर्जा भागीदारी की भूमिका (vi.) संगठन / ऊर्जा क्षेत्र का ढांचा (vii.) विद्युतीय वायरिंग के लिए भारतीय मानक विशिष्टियों का परिचय	5
II.	आधुनिक हाइड्रो स्टेशन की अवधारणा : स्टेशनों की श्रेणियाँ, ऊर्जा प्रणालियों में उनकी भूमिका, बेस लोड, पीकिंग लोड, रन-ऑफ-द-रिवर, मण्डारण के प्रकार तथा पम्पज भण्डारण ऊर्जा संयंत्र, इकाई की अवधारणा विशिष्ट भूतल तथा भूमिगत हाइड्रो पावर स्टेशन	3
III.	बड़े हाइड्रो स्टेशन की अवस्थित का चयन: जल की उपलब्धता, भूमि उपलब्धता, संस्थापित क्षमता का चयन, टरबाइन की श्रेणी का चयन, उत्पादन इकाइयों के आकार का विकल्प।	3
IV.	हाइड्रोलिक सिस्टम, रिजर्वायर, भण्डारण क्षमता, रिजवायर्स का प्रचालन, बांध तथा बैरेज, इंटेक, सर्जटैंक, पावर टनल/चैलन, फोर बे तथा पैन-स्टॉक्स, प्रैशर शाफ्ट, टेल रेस तथा टेल रेस टनल/चैनल, वाटर हैमर से सुरक्षा तथा पैनस्टॉक्स में नकारात्मक दबाव तथा सक्शन हैड/जल चालक प्रणालियों का निर्जलीकरण।	3
V.	25 मेगावाट से अधिक क्षमता वाले हाइड्रो स्टेशनों में संयंत्र की रूपरेखा जिसमें मशीनों का प्रबंध, उपस्कर, स्विचयार्ड तथा अनुषंगी प्रबंध सम्मिलित हैं।	3
VI.	वाल्वों का संरचनात्मक ब्यौरा तथा कार्य सिद्धान्त- बटर फ्लाई,स्फैरिकल, नीडल आदि। (i.) प्रचालन की आवश्यकताएं तथा सिद्धान्त (ii.) वाल्वों के प्रकार तथा चयन मापदण्ड और उनका प्रचालन व नियंत्रण	3
VII.	हाइड्रो मैकेनिकल उपस्करों का संरचनात्मक विवरण तथा कार्य सिद्धान्त (i.) प्रचालन की आवश्यकताएं तथा सिद्धान्त (ii.) हाइड्रो मैकेनिकल उपस्करों की श्रेणी तथा चयन मापदण्ड और उनका प्रचालन व नियंत्रण	3
VIII.	टरबाइनों तथा अनुषंगियों का संरचनात्मक ब्यौरा तथा कार्य सिद्धान्त	12

IndiaCode

(i.) प्रचालन सिद्धान्त, टरबाइनों की श्रेणियां तथा गुण
(ii.) टरबाइनों का चयन, रेटिंग तथा विशिष्टियाँ
(iii.) टरबाइनों के पुर्जे तथा उनका डिज़ाइन
(iv.) गवर्नरों की श्रेणी- हाइड्रोलिक तथा इलैक्ट्रॉनिक
(v.) गाइड बीयरिंग तथा शाफ्ट सील प्रबंध

IX. अनुषंगी प्रणालियों का कार्य सिद्धांत, गुण तथा प्रचालन 9

(क)यूनिट अनुषंगियां
(i.) ऑयल प्रैशर यूनिटें
(ii.) एच पी स्नेहक प्रणाली
(iii.) ब्रेकिंग तथा जैकिंग प्रणाली
(iv.) सैन्ट्रल ग्रीस स्नेहक प्रणाली
(v.) स्लिप रिंग्स, उत्तेजकों तथा ब्रेक पैडों के लिए कार्बन की धूल को एकत्रित करने की प्रणाली
(vi.) जल शीतलन प्रणाली

(ख) सामान्य अनुषंगियां
(i.) इ ओ टी क्रेनें तथा हॉइस्ट
(ii.) वैन्टीलेशन प्रणाली
(iii.) वातानुकूलन प्रणाली
(iv.) सम्पीड़ित वायु प्रणाली
(v.) पेय जल प्रणाली
(vi.) सीवरेज प्रणाली
(vii.) स्वचालित सीढ़ियां/लिफ्टें
(viii.) निर्जलीकरण तथा नाली प्रणाली
(ix.) संचार व्यवस्थाएं

X. अल्टरनेटरों तथा उत्तेजन प्रणालियों का संरचनात्मक विवरण तथा कार्य सिद्धान्त 12
(i.) आल्टरनेटर गुण तथा रेटिंग, कुंडलन की श्रेणियां, बीयरिंग प्रबंध, शीतलन प्रबंध
(ii.) मुख्य तथा पायलट उत्तेजक, बोल्टेज रेगुलेटर, श्रेणियां तथा गुण, एम्पलीफायर तथा चुम्बकीय एम्पलीफायर, स्टैटिक उत्तेजन प्रणाली, स्वचालित वोल्टेज रेगुलेशन (ए वी आर)
(iii.) ग्राउन्डिंग के तरीके
(iv.) जेनरेटर- ट्रांसफार्मर कनैक्शन

XI. अनुषंगियों के लिए प्रत्यावर्तीधारा तथा दिष्टधारा ऊर्जा आपूर्ति, यूनिट अनुषंगी का प्रबंध तथा स्टेशन सर्विस बोर्ड, स्टेशन प्रकाशन तथा स्वचालित परिवर्तन, स्टेशन बैटरियां तथा ऊर्जन के तरीके। वैकल्पिक तथा आपात ऊर्जा व प्रकाशन व्यवस्थाएं। 5

XII. ट्रांसफार्मर- मुख्य ट्रांसफार्मर, स्टेशन/यूनिट ट्रांसफार्मर, ग्राउंडिग ट्रांसफार्मर, कनैक्शनों की श्रेणियां, टेप परिवर्तन गीयर, शीतलन प्रबंध, मुख्य ट्रांसफार्मरों का आकार चयन, समान्तर प्रचालन तथा रेगुलेशन। 5

XIII. आउटडोर स्विचयार्ड, बस बार प्रबंध, एकल रेखा डायाग्राम, सर्किट ब्रेकर, 3

IndiaCode

	आइसोलेटर, करन्ट ट्रांसफार्मर, पौटेंशियल ट्रांसफार्मर, लाइटनिंग अरेस्टर, तरंगों की श्रेणियां, कपलिंग कैपेसिटर, एल एम यू तथा तीन एलीमैंट सुरक्षा यंत्र, ग्राउंडिंग प्रबंध।	
XIV.	इन्डोर तथा आउटडोर स्विचगियर की श्रेणियां-एम सी बी, बल्क ऑयल, न्यूनतम तेल, एयर ब्लास्ट, निर्वात, एस एफ 6 ब्रेकर, संरचनात्मक कार्यकारी विवरण तथा गुण।	12
XV.	एस एफ 6 गैस से भरे ई एच वी स्विचगीयर	4
XVI.	(i.) उपकरणीकरण तथा मापन के कार्य सिद्धान्त तथा आधार, दबाव, प्रवाह, तापमान, स्तर, कम्पन, संरेखण तथा धारा, वोल्टेज, ऊर्जा, रिएक्टिव पावर, आवृत्ति, शक्ति, कुंडलन तापमान स्वचालित नियंत्रक, रिकार्डर, मैगर के लिए मापन उपकरणों का ब्यौरा- फाल्ट खोजने के लिए इसका प्रयोग, आंकड़ा एकत्रण प्रणाली, अंकीय वितरित नियंत्रण, यूपीएस, यूनिट समन्वयन मास्टर कंट्रोल।	14
	(ii.) इलैक्ट्रिकल तथा मैकेनिकल परीक्षण उपस्करों का परीक्षण	
XVII.	नियंत्रण तथा सुरक्षा- श्रृंखलाबद्ध प्रचालन तथा इंटरलॉक	15
	(i.) यूनिट की सुरक्षा तथा इंटरलॉक	
	(ii.) टरबाइन तथा अनुषंगियों तथा कम्पन की निगरानी	
	(iii.) टरबाइन गवर्निंग, स्पीड सैटिंग, स्पीड डरूप सैटिंग तथा कंट्रौल सर्किट	
	(iv.) जेनरेटर सुरक्षा, कम वोल्टेज, अधिक वोल्टेज, धारान्तरण, रिवर्स पावर, कम उत्तेजन, नकारात्मक चरण श्रृंखला अर्थ फाल्ट आदि।	
	(v.) सुरक्षा रिले की विभिन्न श्रेणियां	
	(vi.) श्रृंखलाबद्ध इंटरलॉक का महत्व	
	(vii.) ट्रांसफार्मर सुरक्षा- धारान्तरण, ओवरलोड, ओवरफ्लक्सिंग, प्रतिबंधित अर्थ फाल्ट, उच्च तापमान, बुकहोल्ज सुरक्षा	
	(viii.) मोटर तथा वेरिएबल स्पीड ड्राइव तथा नियंत्रण की श्रेणियाँ	
	(ix.) पम्पों की विभिन्न श्रेणियां तथा उनका स्टार्टिंग नियंत्रण	
	(x.) एननसिएसन व्यवस्थाएं	
	(xi.) ऑनलाइन निगरानी यंत्र	
XVIII.	प्रचालन नियंत्रण तथा पर्यवेक्षण	12
	(i.) सामान्य मशीन चालू व बंद करने की प्रक्रिया तथा श्रृंखला	
	(ii.) फेल होने की स्थिति में जैसे यांत्रिक तथा विद्युतीय अनुषंगी तथा गर्वनर फेल्योर, ग्रिड विफलता तथा अन्य स्थितियों में जनरेटर, टरबाइन व अनुषंगियों की हैंडलिंग।	
	(iii.) आल्टरनेटर-सिन्क्रोनाइजिंग, लोडिंग, समांतर प्रचालन, एक्टिव तथा रिएक्टिव पावर शेयरिंग तथा आवृत्ति नियंत्रण	
XIX.	(i.) अग्नि सुरक्षा प्रक्रिया	5
	(ii.) जेनरेटर की अग्नि सुरक्षा	
	(iii.) अग्निशमन तथा एमल्सीफायर श्रेणी की सुरक्षा	
XX.	सामान्य सुरक्षा पूर्वापाय, विद्युतीय अथवा अम्लीय/अल्कलाई ज्वलन का उपचार, कार्यानुमति, प्रथमोपचार, सुरक्षात्मक गीयर वस्त्र, सामग्री के आवागमन तथा संग्रहण	4

	में सुरक्षा, स्विचयार्ड की सुरक्षा के पहलू	
XXI.	कारखाना अधिनियम, विद्युत अधिनियम 2003, केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण (विद्युत आपूर्ति की सुरक्षा संबंधी उपाय) विनियम 2009 तथा पावर स्टेशन से संबंधित अन्य कानूनी विनियम (मोटी रूप रेखा)	10
XXII.	टरबाइन को खड़ा करना, इसका परीक्षण तथा इसे चालू करना, जनरेटर, नियंत्रण तथा उपकरणीकरण, स्विचयार्ड तथा अनुषंगी प्रणालियाँ, अनुरक्षण प्रक्रियाएं, पर्ट/सीपीएम के तरीके, पावर स्टेशन के अभिलेख, अनुरक्षण नियोजन	12
XXIII.	संयंत्र निष्पादन, उत्पादन लागत, मशीनों की उपलब्धता तथा अन्य वाणिज्यिक पहलू	6
XXIV.	कार्मिक प्रबंधन, कर्त्तव्य तथा दायित्व, श्रम कानून तथा श्रम कल्याण	4
XXV.	सामग्री प्रबंधन के मुख्य सिद्धान्त, खरीद प्रक्रिया तथा मालसूची नियंत्रण	6
		कुल 173 घटे =(6 सप्ताह)
XXVI.	ऑन जॉब प्रशिक्षण	7 सप्ताह
	(क) नियंत्रण कक्ष डेस्क आपरेशन	(6 सप्ताह)
	(i.) स्टार्ट करने से पहले की जांचें	
	(ii.) सुरक्षात्मक इंटरलॉक	
	(iii.) स्टार्ट अप प्रक्रिया तथा नियमित जांच	
	(iv.) टरबाइन को बंद करना और आपात प्रचालन, जनरेटर तथा इनकी अनुषंगियाँ	
	(v.) असामान्य परिस्थितियों में उत्पादन यूनिट का प्रचालन	
	(vi.) संयंत्रों के लिए सिमुलेटर प्रशिक्षण/कम्प्यूटर अनुप्रयोग	
	(ख) अग्निशमन तथा आपातस्थिति में अग्नि सुरक्षा प्रक्रिया	1 सप्ताह

भाग- XVIII

हाइड्रो-इलैक्ट्रिक ऊर्जा संयंत्रों के यांत्रिक पक्ष में संलिप्त प्रचालन तथा अनुरक्षण अभियंताओं एवं पर्यवेक्षकों के लिए विशेष पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I.	पूर्वानुमानपरक निवारक तथा आपात अनुरक्षण, विफलता की श्रेणियां तथा पहचान :	12
	(i.) टरबाइन तथा अनुषंगियों का आवधिक अनुरक्षण तथा निरीक्षण	
	(ii.) पम्पों, वाल्वों तथा पाइप कार्य का अनुरक्षण	
	(iii.) स्नेहन सिद्धांत तथा उनके गुण	
	(iv.) स्नेहन तेल का शुद्धिकरण तथा चयन	
	(v.) यांत्रिक संरेखण	
	(vi.) मशीनों का स्थिर तथा गतिशील संतुलन	
	(vii.) अनुरक्षण नियोजन	
	(viii.) आधुनिक तकनीकें तथा टरबाइन और संबद्ध अनुषंगियों के अनुरक्षण में उनका प्रयोग	

IndiaCode

	(ix.) उच्चतर अवर्धक गादयुक्त पानी की वजह से जलागत पुर्जों का निर्वातन तथा अपक्षय	
II.	1. हाइड्रो मैकेनिकल द्वारों तथा इनलेट वाल्वों-गीले तथा सूखे का प्रचालन-पूर्व तथा चालन परीक्षण	12
	2. निम्न का पूर्वानुमानपरक निवारक तथा आपात अनुरक्षण :	
	(i.) इनलेट वाल्व-	
	(ii.) हाइड्रो मैकेनिकल द्वार-	
	(iii.) ई ओ टी क्रेनें-	
III.	निम्न का पूर्वानुमानपरक निवारक तथा आपात अनुरक्षण :	10
	(i.) संवातन तथा वातानुकूलन प्रणाली	
	(ii.) केन्द्रीय ग्रीस स्नेहक यूनिट	
	(iii.) वायु संपीड़क	
	(iv.) लिफ्टें	
	(v.) डी जी सेट	
	(vi.) अग्नि शमन उपस्कर	
IV.	अनुरक्षण अभ्यास- रिगिंग तथा स्लिंगिग, बीयरिंग, उप्रेखण तथा मिलान, रेडियोग्राफी तथा प्रतिबल निवारण के उपाय। घर्षण रोधी बीयरिंग और उनकी संस्थापना तथा स्नेहक, गैर-विध्वंसक परीक्षण तथा सिद्धांत, प्रक्रिया तथा अनुप्रयोग। वैल्डिंग तकनीकें तथा उपस्कर	10
V.	कार्यशाला : हाइड्रोलिक, न्यूमैटक तथा हाथ के यंत्र व घिरनियाँ के प्रकार व प्रयोग, स्पेयर्स की गढ़ाई, वाहनों, डोजरों, क्रेनों जैसे यांत्रिक उपस्करों की मरम्मत तथा अनुरक्षण।	8
VI.	पावर स्टेशनों में प्रयुक्त इंजीनियरिंग सामग्री की संरचना, गुण तथा व्यवहार	8
VII.	अवशिष्ट जीवनकाल आकलन तथा विस्तार के तरीके	6
VIII.	यांत्रिक सुरक्षा के नियम व अभ्यास	4
IX.	अतिरिक्त पुर्जों की मालसूची, उत्पादकता, लागत नियंत्रण	4
		कुल-74 घंटे = (2½ सप्ताह)
X.	ऑन जॉब प्रशिक्षण :	3 सप्ताह
	निम्न के फील्ड अनुरक्षण के साथ सम्बद्ध होने के लिए:	
	(i.) टरबाइन तथा अनुषंगियाँ जैसे गवर्नर, शाफ्ट सील, इनलैट वाल्व आदि	
	(ii.) सामान्य अनुषंगियों जैसे शीतलन जल प्रणाली संपीड़ित वायु, संवातन तथा वातानुकूलन अग्नि शमन, ई ओ टी क्रेनें आदि	
	(iii.) वैल्डिंग तथा गैर विध्वंसक परीक्षण।	
	(iv.) कार्यशाला प्रक्रियाएं	

भाग- XIX

हाइड्रो-इलैक्ट्रिक ऊर्जा संयंत्र के विद्युतीय पक्ष में संलिप्त प्रचालन तथा अनुरक्षण अभियंताओं तथा पर्यवेक्षकों के लिए विशेष पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I.	जेनरेटरों, उत्तेजन प्रणाली, जेनरेटर बीयरिंग का पूर्वानुमानित, निवारक तथा आपात अनुरक्षण तथा निरीक्षण। इलैक्ट्रॉनिक कंट्रोल तथा ट्रांजीस्ट्रीकृत सर्किट के सिद्धांत। जेनरेटर की सुरक्षा- रोटर तथा स्टेटर में भू-दोष, ऋणात्मक फेज श्रृंखला, उत्तेजन में कमी, धारान्तरण सुरक्षा, बैक अप सुरक्षा, ओवर लोड सुरक्षा, अधिक/कम वोल्टेज सुरक्षा, रिवर्स पावर सुरक्षा, जेनरेटरों का ड्राइ आउट हो जाना। विभिन्न प्रकार की रिले तथा अन्य संवेदक उपस्करों का संरचनात्मक ब्यौरा, सैटिंग के तरीके तथा इनका परीक्षण। कंट्रोल पैनलों के कुंडलन का विवरण। विद्युतरोधन सामग्री और उनका उपयोग।	15
II.	मोटरों का पूर्वानुमानपरक , निवारक तथा आपात अनुरक्षण तथा निरीक्षण	4
III.	ट्रांसफार्मर, ट्रांसफार्मरों का बचाव अनुरक्षण, तेल की परावैद्युत शक्ति, इन्स्यूलेशन प्रतिरोधक क्षमता, टैप परिवर्तन, तेल की छनाई। तेल की टैनडेल्टा प्रतिरोधन, विलुप्त गैस विश्लेषण तथा तेल का अन्य परीक्षण	8
IV.	ट्रांसफार्मर : सुरक्षा- बुकहोल्ज रिले सुरक्षा, अति धारा सुरक्षा, धारान्तरण सुरक्षा तथा भू सम्पर्क दोष सुरक्षा, प्रयुक्त रिले की श्रेणियाँ, उनकी संरचना, परीक्षण तथा सैटिंग, प्रचालन परीक्षण।	8
V.	सर्किट ब्रेकर अनुरक्षण, आइसोलेटर, डिस्कनैक्टर, बसबार प्रबंध, ऊर्जन ग्रिड से जोड़ना, स्विचगीयर कांटैक्टरों की अनुरक्षण, मरम्मत के लिए सम्पर्क समाप्त करना।	8
VI.	आउटडोर तथा इनडोर स्विचयार्ड में उपस्करों का अनुरक्षण। धारा ट्रांसफार्मरों, पोटेंशियल ट्रांसफार्मरों तथा तडित निरोधकों का प्रचालन तथा अनुरक्षण। बस धारान्तरण सुरक्षा आदि। एल वी, एच वी तथा इ एच वी तारें और उनको जोडना व उनका परीक्षण।	8
VII.	एस एफ 6 गैस युंक्त विद्युतरूद्ध स्विच गीयर का अनुरक्षण	6
VIII.	स्टेशन अनुषंगी आपूर्ति, स्टेशन बैटरी- रखरखाव तथा अनुरक्षण, ट्रिकल ऊर्जन तथा विस्तारित ऊर्जन। रेक्टिफायरों तथा बैटरी चार्जरों का प्रचालन व अनुरक्षण, यू पी एस, आपात विद्युत आपूर्ति, स्टेशन ग्राउंडिंग प्रबंध।	10
IX.	लाइन सुरक्षा तथा दोष विश्लेषण	4
X.	पी एल सी सी उपस्कर, टेलीमीटरिंग तथा आय आधुनिकतम संचार प्रणालियां जैसे फाइबर ऑप्टिक्स, माइक्रोवेव आदि	8
XI.	ऊर्जा संयंत्र (डी आर, ई/लॉगर तथा एस सी ए डी ए) की कम्प्यूटरीकृत ऑनलाइन मॉनीटरिंग	4
XII.	इंटरलॉकिंग श्रृंखलाबद्ध नियंत्रण सर्किट, प्रयुक्त पुर्जों का ब्यौरा	7
XIII.	विभिन्न प्रकार के उपस्करों, संकेतकों/मापकों, रिकार्डरों तथा विश्लेषकों जिनमें	10

ट्रांस्ड्यूसर तथा आर टी यूज (रिमोट, ट्रोस्मिटिंग यूनिट) सम्मिलित हैं।

XIV.	कानूनी विद्युत अधिनियम तथा नियम, परमिट प्रक्रिया तथा स्थल सुरक्षा नियम	4
XV.	किफायती लोड डिस्पैच, ऊर्जा प्रणाली नियंत्रण तथा प्रचालन, एम वी ए आर-नियंत्रण, वोल्टेज विनियम तथा आवृत्ति नियंत्रण आइलैंडिंग योजनाएं, आर एल डी सी/एस एल डी सी का कार्य	10
XVI.	स्टेशन आपात् प्रकाश प्रबंध	2
XVII.	मरम्मत तथा अनुरक्षण और अवशिष्ट जीवन काल आकलन तथा उपस्करों का जीवनकाल विस्तार	4
		कुल-120 घंटे =(4 सप्ताह)
XVIII.	ऑन जॉब प्रशिक्षण	4 सप्ताह

निम्न के फील्ड इलेक्ट्रिक अनुरक्षण के साथ सम्बद्ध

(i.) जेनरेटर तथा अनुषंगियाँ
(ii.) सामान्य अनुषंगी प्रणालियाँ
(iii.) ट्रांसफार्मर
(iv.) ऊर्जा संयंत्र में एल टी/ एच टी स्विचगियर तथा इनडोर व आउटडोर स्विच यार्ड
(v.) नियंत्रण कक्ष का प्रचालन

भाग- XX

हाइड्रो-इलैक्ट्रिक ऊर्जा संयंत्रों के उपकरणीकरण पक्ष में संलिप्त प्रचालन तथा अनुरक्षण अभियंताओं एवं पर्यवेक्षकों के लिए विशेष पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I.	ताप मापी यंत्रों के कार्य सिद्धांत, अंशाकन नियंत्रण के तरीके तथा अनुरक्षण संबंधी पहलू (i.) प्रतिरोध थर्मामीटर, थर्मोकपल्स (ii.) रिकार्डर, संकेतक (iii.) ट्रांसमीटर (iv.) ट्रांसड्यूसर तथा आर टी यू	5
II.	दाबमापी यंत्रों के कार्य सिद्धांत, अंशाकन नियंत्रण के तरीके तथा अनुरक्षण संबंधी पहलू (i.) डायाफ्राम, बोर्डन प्रभाव (ii.) रिकार्डर, संकेतक (iii.) ट्रांसमीटर	4
III.	प्रवाह मापी के कार्य सिद्धांत, अंशाकन, नियंत्रण के तरीके तथा अनुरक्षण संबंधी पहलू (i.) धनात्मक, अर्द्ध-धनात्मक, दर तथा धारान्तरण प्रवाह मीटर (ii.) रिकार्डर, संकेतक (iii.) ट्रांसमीटर	4

IV.	स्तर मापी के कार्य सिद्धांत, अंशाकन, नियंत्रण के तरीके तथा अनुरक्षण संबंधी पहलू (i.) दाब प्रभाव बेलों/डायाफ्राम, फ्लोट, उप्लावकत, गैस शोधन, अन्तरण दाब तथा धारिता श्रेणी स्तर मापन प्रणालियाँ (ii.) रिकार्डर तथा संकेतक (iii.) ट्रांसमीटर	4
V.	टेलीमीटरिंग तथा सि सिग्नल कंडीशनिंग- न्यूमैटिक प्रणालिगां, विद्युतीय प्रणालियां, इलैक्ट्रानिक प्रणालियां तथा अनुरक्षण संबंधी पहलू।	4
VI.	मूल इलैक्ट्रानिक्स- पुर्जों का परिचय तथा विभिन्न प्रकार के सर्किट, माइक्रोप्रोसेसंर	8
VII.	टर्बोवाइजरी उपकरण- उनके मूलभूत सिद्धान्त, अनुप्रयोग तथा अंशाकन : संरेखण तथा कंपन, इसकी व्याख्या तथा माप, विभिन्न प्रकार के पिक-अप, उनकी स्थिति आदि। कम्पन उपकरणों का प्रयोग तथा विश्लेषण, विभिन्न पिक-अप उनकी स्थिति आदि, एक्सल शिफ्ट स्थिति मापन, वाल्व की स्थिति व सर्वो मोटर की स्थिति के संकेतक, अन्तरण धातु तापमापी।	12
VIII.	एक्चुएटर : न्यूमेटिक, हाइड्रोलिक तथा इलैक्ट्रीकल एक्चुएटरों के प्रचालनिक सिद्धान्त तथा उनके नियंत्रण तंत्र, अनुरक्षण, निरीक्षण तथा परीक्षण संबंधी पहलू।	6
IX.	उपस्कर वायु प्रणाली - वायु आपूर्ति, पाइपिंग तथा पाइपिंग की रूप रेखा	4
X.	आंकड़े अधिग्रहण प्रणालियां, माइक्रोप्रोसेसर आधारित नियत्रण प्रणाली गर्वनरों तथा उत्तेजन प्रणालियों सहित उत्पादन इकाइयों के लिए माइक्रो प्रोसेसर आधारित नियंत्रण प्रणाली। अंकीय वितरित नियंत्रण (डी डी सी) यू पी एस, नियंत्रण कक्ष की रूपरेखा	11 कुल 62 घंटे =(2 सप्ताह)
XI.	ऑन जॉब प्रशिक्षण (1) नियंत्रण प्रणाली- मूल सिद्धांत, निर्माण विशेषताएं, अंशाकन, निवारक अनुरक्षण तथा दोष सुधार। सादृष्य नियंत्रण प्रणालियाँ, स्तर, प्रवाह, दाब तथा तापमान नियंत्रण प्रणालियां, नियंत्रण प्रणालियों में प्रयुक्त पुर्जे/काड्र्स, स्थिर तथा गतिशील टाइमिंग, नियंत्रण वाल्व तथा डैम्पर।	2 सप्ताह
	(2) आंकडे अधिग्रहण प्रणाली अथवा वितरित अंकीय नियंत्रण प्रणाली, मूल सिद्धांत, संरचना संबंधी पक्ष, अंशाकन, डी ए एस तथा उनकी कंडीशनिंग के लिए डिजीटल तथा सादृष्य इनपुट का निवारक अनुरक्षण तथा दोष सुधार, आई/ ओ तथा इंटरफेस, अलार्मों की कार्य प्रणाली, मॉनीटरिंग प्रारूप तथा लॉग्स, घटनाक्रम	2 सप्ताह

IndiaCode

भाग- XXI

हाइड्रो-इलैक्ट्रिक ऊर्जा संयंत्रों के प्रचालन तथा अनुरक्षण में संलिप्त तकनीशियनों के लिए पाठ्यक्रम

विद्युतीय, यांत्रिक तथा उपकरणीकरण के लिए साझा पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I.	आधारभूत इकाई, विद्युतीय मात्राओं का परिवर्तन तथा मापन	2
II.	विद्युत का उत्सर्जन कैसे होता है, कैसे प्रसारण और वितरण अर्थात् जेनरेटर से उपभेक्ता सेवा बोर्ड तक	2
III.	प्रत्यावर्ती धारा तथा दिष्ट धारा जेनरेटरों, मोटरों का सिद्धांत तथा कार्य, उनकी गति संबंधी विशेषताएं नियंत्रण	2
IV.	ट्रांसफार्मरों का सिद्धांत व कार्य और उनका समान्तर प्रचालन	2
V.	ऊर्जा संयंत्र का परिचय	6
VI.	टरबाइन तथा अनुषंगियाँ (i.) टरबाइनों तथा इनलेट वाल्वों के आधारभूत सिद्धान्त (ii.) टरबाइनों तथा इनलेट वाल्वों का सिद्धान्त तथा प्रचालन (iii.) टरबाइन की गवर्निंग तथा सुरक्षा (iv.) प्रचालनिक प्रक्रियाएं (स्टार्ट-अप, चलाना तथा बंद करना) (v.) जेनरेटर टरबाइनों तथा अनुषंगियों में विभिन्न प्रकार के दोष-उनका विश्लेषण	8
VII.	जेनरेटर तथा अनुषंगियाँ i. जेनरेटरों के आधारभूत सिद्धान्त तथा कार्य प्रणाली (i.) उत्तेजन प्रणाली (ii.) स्वचालित वोल्टेज रेगुलेटर (iii.) एच वी, इ एच वी, एल टी तथा कंट्रोल केबल्स (iv.) जेनरेटर ट्रांसफार्मर कनैक्शन (v.) जेनरेटरों की सुरक्षा (vi.) प्रचालनिक प्रक्रियाएं (स्टार्ट-अप, चलाना तथा बंद करना)	8
VIII.	इंजीनियरिंग ड्राइंग तथा अभ्यास	6
IX.	आपात स्थितियों के तहत टरबाइन की व्यवस्था	4
X.	ऊर्जा संयंत्र यांत्रिक अनुषंगी प्रणाली- सामान्य पहलू तथा मूल प्रवाह रेखाचित्र आदि (i.) ई ओ टी क्रेनें (ii.) हाइड्रो मैकेनिकल गेट (iii.) ओ पी यू (iv.) केन्द्रीय ग्रीस स्नेहन यूनिट (v.) एच पी स्नेहन प्रणाली	8

(vi.) कार्बन डस्ट एकत्रण प्रणाली
(vii.) शीतलन जल प्रणालियां, बीयरिंग शीतलन, जेनरेटर शीतलन तथा ट्रांसफार्मर शीतलन
(viii.) ब्रेकिंग तथा जैकिंग प्रणाली
(ix.) नाली तथा जल निकासी प्रणाली
(x.) पेयजल, वातानुकूलन तथा संवातन प्रणाली
(xi.) वायु सेवाएं, वायु सम्पीड़ित
(xii.) लिफ्टें

XI.	यांत्रिक मूल्यांकन- मशीनों का सही प्रयोग, यंत्र तथा घिरनियां, प्रभाव, फिट्स तथा क्लियरेंस, सहिष्णुता, पीतल की टकॉई, टांका लगाना तथा वैल्डिंग बीयरिंग, गीयर तथा थ्रैड्स, फास्टनर	6
XII.	विद्युतीय मूल्यांकन- मैगर्स, टोंग टैस्टरों, मल्टीमीटरों, विद्युतरोधी परीक्षण उपस्कर का सही तथा समुचित उपयोग, भू सम्पर्क और इसका महत्व	6
XIII.	बीयरिंग के प्रकार, क्लियरेंस तथा सहिष्णुता का संस्थापन तथा हटाने की प्रक्रियाएं तथा अनुरक्षण का ऑयल सील की श्रेणियां क्लियरेंस के साथ अनुप्रयोग।	2
XIV.	स्नेहन तथा शीतलन सिद्धांत	2
XV.	केन्द्र उपकरणीकरण तथा नियंत्रण	4
XVI.	पावर स्टेशन अनुषंगी प्रणाली- सामान्य पहलू तथा मूल प्रवाह रेखाचित्र आदि (i.) स्टेशन प्रकाशन, ऊर्जा आपूर्ति तथा वितरण बोर्ड (ii.) स्टेशन बैटरियाँ तथा बैटरी ऊर्जन प्रणाली (iii.) यूनिट तथा स्टेशन ट्रांसफार्मर (iv.) डी जी सैट तथा उनका अनुरक्षण	8
XVII.	विद्युतीय झटके, प्रथमोपचार, अम्लीय ज्वलन, क्षारीय ज्वलन, क्लोरीन गैस विषायण और उनका उपचार	3
XVIII.	हाइड्रो इलैक्ट्रिक पावर स्टेशन में अग्निशमन संस्थापनाएं	2
XIX.	कार्मिक संरक्षा उपस्कर, साफ-सफाई, पावर स्टेशन के कार्य में सावधानियां और रख-रखाव। भूसम्पर्क की महत्ता	2
XX	ऑपरेटरों तथा संयंत्र के सहायकों/अटैण्डेण्ट्स के कर्तव्य तथा उत्तरदायित्व, सुपरवाइजरों को रिपोर्टिंग, असामान्य घटनाओं का अभिलेखन व पठन, सम्भावित व्यवहार, अनुशासन, विश्वसनीयता, साफ-सफाई तथा मशीनों के लिए प्रेम।	3 कुल 86 घंटे = 3 सप्ताह
XXI.	उपरोक्त क्षेत्रों में व्यावहारिक ज्ञान सहित ऑन जॉब प्रशिक्षण	4 सप्ताह

भाग- XXII

हाइड्रो-इलैक्ट्रिक ऊर्जा संयंत्रों यांत्रिक पक्ष में संलिप्त तकनीशियनों के लिए विशेष पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I.	टरबाइन तथा अनुषंगियों के वार्षिक अनुरक्षण का प्रचालन तथा सामान्य पहलू (i.) टरबाइन (ii.) इनलैट वाल्व (iii.) गवर्निंग प्रणाली (iv.) शाफ्ट सील	6
II.	सामान्य यांत्रिकी अनुषंगियों का प्रचालन तथा सामान्य अनुरक्षण (i.) पम्प तथा सम्बद्ध पाईप कार्य जैसे जल शीतलन प्रणाली, निर्जलीकरण प्रणाली, जल निकास प्रणाली, अग्नि शमन प्रणाली (ii.) वातानुकूलन तथा संवातन प्रणाली (iii.) वायु सम्पीड़ित्र (iv.) ई ओ टी क्रेनें (v.) हाइड्रो मैकेनिकल गेट्स (vi.) टरबाइन तथा जेनरेटर बीयरिंग (vii.) लिफ्ट (viii.) पावर हाउस परिसर तथा विशेषकर ट्रांसफार्मरों तथा जेनरेटरों जैसे उपस्करों के लिए अग्नि शमन प्रणाली जिसके साथ विभिन्न अग्निशमन प्रणालियों का ज्ञान	6
III.	वाल्वों के प्रकार, सेफ्टी वाल्व, सक्शन वाल्व, डिलीवरी वाल्व, नॉन रिटर्न वाल्व, बाइपास वाल्व, ड्रेन वाल्व, एयर रिलीज वाल्व, कंट्रोल वाल्व, फ्लोट ऑपरेटेड वाल्व तथा न्यूमेटिकली आपरेटिड वाल्व और उनके अनुप्रयोग।	4
IV.	उपकरण पठन तथा सटीक लागिंग की व्याख्या	2
V.	कार्यशाला अभ्यास, स्पेयर्स पार्ट का निर्माण, वैल्डिंग तथा गैस कटिंग, पाइप फिटिंग के तरीके, विभिन्न औजारों, घिरनियों से परिचय तथा अभ्यास	4
VI.	शाफ्ट संरेखण के तरीके	4
VII.	रबर के पुर्जे, उनके उपयोग तथा सम्भलाई	2
VIII.	डायल प्रभाप, माइक्रोमीटर, वर्नीयर कैलीपर्स आदि जैसे मापक उपकरण का अनुरक्षण	4
IX.	कपलिंग्स- विभिन्न प्रकार कठोर तथा लचीले कपलिंग्स	2
X.	कम्पन- कारणों, प्रभावों, उपचारों, मापन तथा संतुलन का सामान्य ज्ञान	4
XI.	स्पेयर्स तथा सामग्री के लिए मानक भण्डारण अभ्यास	2
XII.	यांत्रिक संरक्षा	2
		कुल 42 घंटे =1½ सप्ताह
XIII.	उपरोक्त क्षेत्रों में व्यावहारिक ज्ञान सहित ऑन जॉब प्रशिक्षण	4 सप्ताह

IndiaCode

भाग- XXIII

हाइड्रो-इलैक्ट्रिक ऊर्जा संयंत्रों के विद्युतीय पक्ष में संलिप्त तकनीशियनों के लिए विशेष पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I.	जेनरेटरों तथा अनुषंगियों के वार्षिक अनुरक्षण का प्रचालन तथा सामान्य पहलू (i.) जेनरेटर तथा इसका ड्राइ आउट (ii.) उत्तेजन प्रणाली (iii.) ए वी आर	8
II.	सामान्य विद्युतीय अनुषंगियों का प्रचालन तथा सामान्य अनुरक्षण (i.) स्टेशन आपूर्ति (ii.) बैटरियां तथा चार्जर, डी सी वितरण बोर्ड तथा आपात् प्रकाश व्यवस्था (iii.) मोटर कुंडलन तथा मरम्मत (iv.) विद्युतीय पेनल वायरिंग की समझ (v.) पी एल सी सी प्रणाली (vi.) इ ओ टी क्रेन	8
III.	तेल की छनाई सहित ट्रांसफार्मरों का प्रचालन तथा अनुरक्षण	6
IV.	आउटडोर स्विचयार्ड उपस्कर जैसे आइसोलेटर, सर्किट ब्रेकर तथा कांटैक्टर, भू सम्पर्क स्विच, सी टी, सी वी टी, एल ए	3
V.	इनडोर स्विच गियर सिस्टम	4
VI.	अलार्म प्रणालियां- दृष्य तथा श्रव्य	2
VII.	भू सम्पर्क तथा न्यूट्रल ग्राउण्डिंग : विद्युतीय उपस्करों की सम्भलाई करते समय संरक्षा नियमों के लिए तरीकों की आवश्यकता।	4
VIII.	आंतरिक टेलीफोनों तथा सार्वजनिक उद्घोषणा प्रणाली का अनुरक्षण	3
IX.	विद्युतीय उपस्कर, वायरिंग तथा तारों की मैगरिंग तथा परीक्षण	3
X.	विद्युतीय स्विचगीयरों का अनुरक्षण	6
XI.	फ्यूज रिवायरेबल श्रेणियां, काट्रेज टाइप, उच्च संविदारण क्षमता वाले फ्यूज, फ्यूज तथा सॉकेटों की संरचनात्मक विशेषताएं, नाइफ टाइप उच्च संविदारण क्षमता वाले फ्यूज, लगाने और हटाने के लिए पुलरों का प्रयोग, फ्यूज रेटिंग्स के लिए रंग कूट।	6
XII.	मोटर स्टार्टर तथा उनके अनुप्रयोग- डायरेक्ट ऑन लाइन, स्टार डेल्टा, रोटर प्रतिरोधन, कांटैक्टर तथा रिले	5
XIII.	वोल्ट मीटर, एमीटर, वाट मीटर, एनर्जी मीटर, मैगर, मल्टीमीटर, टॉग टैस्टर तथा उनके प्रयोग के बारे में सामान्य जानकारी।	6
XIV.	250 वोल्ट तथा 250 वोल्ट से अधिक परन्तु 650 वोल्ट से अधिक नहीं तक के	4

IndiaCode

	निम्न तथा मध्यम वोल्टेज तारों को बिछाना और जोड़ना	
XV.	पैनल वायरिंग के तरीके, कनैक्शन, भू सम्पर्क तथा छोटे वितरण ट्रांसफार्मरों के प्रचालन के सिद्धान्त।	2
XVI.	प्रोटेक्शन रिले, धारा तथा विभव ट्रांसफार्मर, प्रयोजन, संयोजन तथा प्रयोग।	2
XVII.	विद्युतीय इंजीनियरिंग सामग्री की आधारभूत जानकारी तथा उनके गुण	2
XVIII.	कम्प्यूटरों तथा ऑन लाइन मॉनीटरिंग प्रणाली का मूलभूत ज्ञान	2
XIX.	पर्यवेक्षणीय नियंत्रण तथा आँकड़े अधिग्रहण प्रणाली से परिचित होना	4
		कुल 80 घंटे
		= 3 सप्ताह
XX.	उपरोक्त क्षेत्रों में व्यावहारिक ज्ञान सहित ऑन जॉब प्रशिक्षण	**4 सप्ताह**

भाग - XXIV

जल विद्युत सयंत्र के इंस्ट्रूमेंटेशन पक्ष पर लगाए जाने के लिए तकनीशियनों के लिए विशेष पाठयक्रम ।

मद सं०	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I	पर्यवेक्षी नियंत्रण तथा डाटा अधिग्रहण से परिचित कराना	4
II	विद्युत आपूर्ति तथा अलार्म प्रणाली	4
III	विद्युत केन्द्र यंत्र, उनका अनुरक्षण तथा टेस्टिंग	4
	(i) घटना अनुक्रम रिकार्डर	
	(ii) बाधा दोष रिकार्डर	
	(iii) अनुक्रम नियंत्रण	
	(iv) डिजिटल रिलेज	
IV	जल बहाव मीटर तथा उनका उपयोग एवं अनुरक्षण	2
V	प्रेशर गेजः बोर्डन टाइप गेज, बैरोमीटर के प्रचालन सिद्धान्त, निरपेक्ष दबाव, निर्वात (वेक्यूम) प्रेशर, गेजों का अनुरक्षण	3
VI	स्तर गेजः स्तर गेज के विभिन्न किस्में तथा विद्युत गृह तथा अंशाकन में उनके प्रयोग ।	3
VII	तापमान सूचकः पारा थर्मामीटर, प्रतिरोध थर्मामीटर, थर्मोकपलस, विद्युत गृह तथा अंशाकन में उनके प्रयोग ।	3
VIII	उपकरण वर्कशाप प्रक्रियाः इलैक्ट्रोनिक सर्किट डायग्राम अध्ययन, मल्टी-मीटर, मेगर, ड्रिलिंग, सोल्डरिंग, प्रतिरोध ब्रिज तथा वर्कशाप पोटेंशियो मीटर के प्रयोग	6
IX	इलेक्ट्रोनिक घटक, दोलनदर्शी, विद्युत आपूर्ति, सिगनल जेनरेटर का उपयोग, लॉजिक तथा टाईमर्स	8
X	टेलीमीटरिंग तथा सिंनल कंडीशनिंग, ट्रांसड्यूसर्स, थ्रेसहोल्डस, ट्रांसमीटर्स तथा उनका अंशाकन	8
XI	इन्स्ट्रुमेंट दोष पता लगाना	2
XII	सुरक्षा सावधानियाँ	1
	कुल	48 घंटे
		$=1^1/_2$ सप्ताह
XIII	उपर्युक्त क्षेत्रों में व्यवहारिक ज्ञान सहित आन जॉब प्रशिक्षण	**4 सप्ताह**

भाग - XXV

उत्पादन केन्द्रों के साथ संबद्ध उप-केंन्द्रों के प्रचालन तथा अनुरक्षण में संलग्न अभियंताओं एवं पर्यवेक्षकों के लिए पाठयक्रम ।

विद्युत, मैकेनिकल तथा इंस्ट्रूमेंटेशन के लिए साझा पाठ्यक्रम

मद सं0	विवरण	घण्टों की संख्या
1	2	3
I	सामान्य परिचय (i) वैश्विक विद्युत परिदृश्य (ii) भारत में विद्युत उद्योग की वृद्धि (iii) भारत में उत्पादन परिदृश्य (iv) भारत में पारेषण तथा वितरण परिदृश्य (v) भारत में निजी विद्युत भागीदारों की भूमिका (vi) संगठन/विद्युत क्षेत्र का ढांचा (vii) विद्युत वायरिंग के लिए भारतीय मानक विनिर्देशनों की प्रस्तावना (viii) ऊर्जा संरक्षण	5
II	66 किलोवोल्ट तथा इससे अधिक वोल्ट वाले उप-केन्द्र का विन्यास और अवस्थिति ।	4
III	गैस इंनसुलेटेड स्वीचिंग प्रणाली सहित प्रयुक्त मुख्य उपस्कर और उनके विनिर्देश ।	6
IV	उच्च वोल्ट डी सी संचारण की संकल्पना	3
V	उच्च वोल्ट लाइनों का निर्माण टावरों के प्रकार, विद्युतरोधी के प्रकार और उनके वैद्युत और यांत्रिक लक्षण ।	3
VI	हाई टेंशन फीडर्स, उनकी भार वहन क्षमता ।	3
VII	(i) ए.सी. और डी.सी. वोल्ट करेंट, शक्ति, प्रतिघाती शक्ति और प्रयोग में सामान्य इकाइयों के बीच संबंध, शक्ति गुणक, ओम लॉ, प्रतिरोध, प्रतिघात, प्रतिवाधा, प्रतिशत प्रतिवाधा । तीन फेज, वेक्टर फेज करेंट और वोल्ट के बीच विस्थापन (ii) रुपान्तरण का मूल सिद्धान्त, चुम्बकीय हिस्टेरिसिस, रिलेक्टेंस, धारकता, विद्युत चुम्बक फलक्स घनत्व, एम्पीयरटर्न, रुपान्तर के लिए समीकरण आदि (iii) दो वाईंडिंग, तीन वाईंडिंग और स्वचालित ट्रांसफार्मर, ग्राउडिंग ट्रांसफार्मर, शैल टाइप और कोर टाइप प्रकार के ट्रांसफार्मरों के मुख्य लक्षण, हॉट रोल्ड और कोल्ड रोल्ड स्टील कोर, स्टेंपिंग और उनका एसम्बली। विभिन्न वेक्टर समूह और टर्मिनल के कनेक्शन (iv) ट्रांसफार्मर फिक्सचर अर्थात् बुकहोल्ज़ रिले, ऑन लोड	29

	और ऑफ लोड टैप चैंजर्स, ब्रीथर, कन्जरवेटर विभिन्न प्रकार के बुशिंग, तापमापी, सूचक, अलार्म	
	(v) ट्रांसफार्मर और तेल की कूलिंग, कूलिंग के विभिन्न ढंग, तेल फिल्टर और ट्रांसफार्मर सूखने का महत्व, तेल की परावैद्युत सामर्थ्य, फिल्टरों की विभिन्न किस्में और उनकी तुलना, रेडियटरों के प्रकार	
	(vi) ट्रांसफार्मर परीक्षण- फेलियोर और कारण, अनुरक्षण और मरम्मत	
	(vii) समान्तर प्रचालन, विनियमन, वोल्ट नियंत्रण, टैप चैंजर, प्रारंभन परीक्षण	
VIII	ब्रेकर -	8
	(i) ब्रेकरों के कार्य, उनकी कार्रवाई	
	(ii) बाह्य और आंतरिक ब्रेकरों के विभिन्न प्रकार, उदाहरणस्वरूप बहुतायत तेल, न्यूनतम तेल और एयर ब्लास्ट एस.एफ-6 सिद्धान्त और उनका प्रयोग	
	(iii) प्रचालन क्रियाविधि, हस्तचालित, स्प्रिंगचालित, द्रवचालित, वायु चालित, मोटर चालित	
	(iv) ब्रेकर अनुरक्षण, फेलियोर और उनके कारण, प्रारंभन प्रक्रिया	
IX	बसबार -	6
	(i) आन्तरिक बसबार, उनकी क्षमता, शार्टसर्किट के दौरान उन पर दबाव, बसबार माउटिंग और उनके क्लीयरेंस	
	(ii) स्ट्रंग और ट्यूबलर किस्म के बसवार उनकी करेंट रेटिंग, सपोर्ट, जम्पर, क्लीयरेंस	
	(iii) बसबार फिटिंग और कनेक्टर	
	(iv) 650 वोल्ट से अधिक के केबल, प्रकार, उनका अनुरक्षण और परीक्षण	
X	करेंट और विभव ट्रांसफार्मर -	5
	(i) करेंट और विभव ट्रांसफार्मरों के प्रकार, उनके कार्य सिद्धान्त, रेटिंग, यथार्थ	
	(ii) करेंट और विभव ट्रांसफार्मरों के कार्य	
	(iii) करेंट और विभव ट्रांसफार्मरों की फेलियर उनके कारण	
XI	आइसोलेटर-	3
	(i) झुके हुए और घुमने वाले आइसोलेटर, आर्ककिंग हार्न सहित और आर्ककिंग हार्न रहित हारिजोन्टल सेन्टर ब्रेक के प्रकार, टेंडम आइसोलेटर, अर्थिंग ब्लेड, करेंट रेटिंग, आइसोलेटर के द्वारा सर्किटों को अलग करना, सर्किट ब्रेकर के साथ इंटरलॉकिंग	
	(ii) आइसोलेटरों का अनुरक्षण	
XII	लाइटिनिंग सुरक्षा	3
	(i) तड़ित घटना का साधारण वर्णन सर्ज और सुरक्षा	
	(ii) तड़ित अरेस्टरों का निर्माण और उनके कार्य शैली का सिद्धान्त	
	(iii) विभिन्न प्रकार के तड़ित (लाइटिनिंग) अरेस्टर और रेटिंग	
	(iv) तड़ित अरेस्टर की अर्थिंग की अवस्थिति	

	(v) तड़ित सुरक्षा के कोड एवं पद्धतियाँ	
XIII	कैपेसिटर	3
XIV	नियंत्रण कक्ष-	10
	(i) नियंत्रण बोर्ड की आवश्यकता और बोर्डों के प्रकार, बोर्ड के उपकरण	
	(ii) विभिन्न रिलों और सूचकों के कार्य, मिमिक चित्र सूचक एननसियेटर्स और अलार्म । रिलों के लक्षण, रिलों का परीक्षण और सेटिंग	
	(iii) ब्रेकरों, आइसोलेटर्स, टेप चैंजर, का रिमोट कंट्रोल नियंत्रण बोर्ड पर सूचक	
	(iv) नियंत्रण और पावर केबल	
	(v) मीटरिंग, टैरिफ की संकल्पना, इवेंट लॉगर, डिस्टर्बेंस रिकार्डर	
XV	सहायक आपूर्ति-	5
	(i) बैटरियों का करेंट और ऐम्पियर-आवर रेटिंग, बैटरी चार्जिंग उपस्कर, इलैक्ट्रोलाइट के विनिर्दिष्ट गुरुत्वाकर्षण की जांच, बैटरियों का अनुरक्षण	
	(ii) डी0 सी0 आपूर्ति का महत्व और उसके कार्य	
	(iii) सहायक डी0सी0 आपूर्ति	
	(iv) ए0सी0 वितरण बोर्ड	
XVI	के.वि.प्रा. (सुरक्षा एवं विद्युत आपूर्ति से संबंधित मानक) विनियम, 2010 का क्लियरेंस तथा अनुपालन	5
	(i) विभिन्न वोल्ट के लिए फेजों और फेजों से ग्राउंड के बीच न्यूनतम क्लियरेंस ।	
	(ii) उप-केन्द्रों से संबंधित के.वि.प्रा. (सुरक्षा एवं विद्युत आपूर्ति से संबंधित मानक) विनियम, 2010	
XVII	अर्थिंग-	3
	(i) सुरक्षा अर्थिंग और प्रणाली भूसंपर्कन, भूसंपर्कन की प्रक्रिया उदाहरणस्वरूप ठोस भूसंपर्कन, प्रतिरोधक भूसंपर्कन, पीटरसन कॉयल भूसंपर्कन, लाइटिनिंग अरेस्टर का भूसंपर्कन, प्रत्येक प्रकार के भूसंपर्कन के महत्व और फायदे ।	
	(ii) विभिन्न प्रकार के अर्थ इलैक्ट्रोड, भूसंपर्कन मैट, भू-प्रतिरोध के सिफारिश किए गए मूल्य, भूसंपर्कन प्रतिरोध के माप	
XVIII	अनुरक्षणः-	3
	लागशीट और अन्य रिकार्डों का अनुरक्षण । अच्छे रिकार्डों को रखने का महत्व	
XIX	सुरक्षा-	10
	(i) सुरक्षा प्रक्रिया और किल्यर लाइन देने और उसे वापस लेने की प्रक्रिया । लाइन क्लीयर रिकार्ड का अनुरक्षण	
	(ii) प्राथमिक उपचार, कृत्रिम सांस और शॉक उपचार	

IndiaCode

XX	(i) विभिन्न उपकरणों के इंटरलॉकिंग और अनुक्रमिक प्रचालन	8
	(ii) सुरक्षाः- ट्रांसफार्मर, लाइनें, रिएक्टर, बस बार	
XXI	650 वोल्ट से अधिक किन्तु 33 कि.वा. से अनधिक लाइनों का तुल्यकालन, चार्जिंग और डिस्चार्जिंग । लाईव लाइन परीक्षण ।	3
XXII	विभिन्न प्रकार के उपस्करों का अंशाकन और परीक्षण, सूचक और मापक उपस्कर, अभिलेख, विश्लेषक	4
XXIII	आपात दशाओं को संभालना	3
XXIV	संयंत्र में उपकरणों और अननसिएशन से गड़बड़ी का उपचार	3
XXV	थर्मोग्राफी मानीटरिंग	4
XXVI	वाहक प्रणाली का अध्ययन, पीएलसीसी	2
XXVII	सहायक उपस्कर जैसे संपीडित्र, केन्द्रीय प्रकाश व्यवस्था आदि ।	2
XXVIII	अग्नि शमन उपस्कर - उनके प्रचालन, अनुरक्षण और रिफीलिंग, इम्लसिफायर, फायरवाल सुरक्षा	3
XXIX	कार्मिक प्रबंध, कर्त्तव्य और दायित्व, श्रम कल्याण और श्रम नियम	4
XXX	विद्युत और दूरसंचार समन्वयन समिति (पीटीसीसी) के दिशानिर्देश	2
XXXI	सामग्री प्रबंधन तथा संपत्ति सूची नियंत्रण के विस्तृत सिद्धांत	3
XXXII	सिम्यूलेटर प्रशिक्षण	30
		कुल 190 घंटे =6 सप्ताह
XXXIII	उपरोक्त क्षेत्रों से संबंधित ऑन जाब प्रशिक्षण	**4 सप्ताह**
XXXIV	औद्योगिक दौरे तथा मूल्यांकन	**2 सप्ताह**

भाग- XXVI

उत्पादन केन्द्र के साथ सम्बद्ध उप-केन्द्र के प्रचालन एवं अनुरक्षण में इंजीनियरों एवं पर्यवेक्षकों को सहायता करने के लिए टैक्नीशियनों के लिए पाठयक्रम ।

इलैक्ट्रीकल, मैकेनिकल तथा इंस्ट्रूमेंटेशन के लिए साझा पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I	सामान्य परिचय	6
	(i) राज्य विद्युत बोर्ड/युटिलिटी के कार्य	
	(ii) विद्युत अधिनियम, 2003, के.वि.प्रा. (सुरक्षा एवं विद्युत आपूर्ति से संबंधित उपाय) विनियम, 2010 का परिचय	
	(iii) उप-केन्द्र	
	(क) उप-केन्द्र, स्थल का चयन, अनुमोदन एवं नियंत्रण कक्ष	
	(ख) उप-केन्द्र -33 कि. वो. से 765 कि.वो.	
	(ग) उप-केन्द्र तथा लेआउट के लिए वोल्टेज स्तर का चयन	
II	उपस्कर	
	(i) नियंत्रण/रिले पेनल एवं मीटर	

IndiaCode

	(ii) स्विच गीयर ब्रेकर	
	(iii) आइसोलेटर	
	(iv) केबल-टाइप, निर्माण एवं जोड़ना	
	(v) शक्ति कैपेसिटर	
	(vi) तड़ित अरेस्टर	
	(vii) सी टी, पी टी एवं वाहक संचारण	
III	ट्रांसफार्मर (शक्ति एवं वितरण)	12
	(क) ट्रांसफार्मरों के टाइप तथा समान्तर प्रचालन	
	(ख) ट्रांसफार्मरों की कूलिंग एवं सूखना	
	(ग) ट्रांसफार्मरों की टेस्टिंग	
	(घ) ट्रांसफार्मरों का अनुरक्षण	
	(ड.) ट्रांसफार्मरों की सुरक्षा	
	(च) ट्रांसफार्मरों की विफलता	
IV	सर्किट ब्रेकर, आइसोलेटर तथा रिले	12
	(क) सिद्धांत एवं निर्माण	
	(ख) सर्किट ब्रेकरों के प्रकार	
	(ग) सर्किट ब्रेकरों का अनुरक्षण	
	(घ) रिले-विभिन्न प्रकार एवं कार्य	
	(ड.) आइसोलेटरों का अनुरक्षण	
V	स्टोरेज बैटरियों	6
	आवश्यकता, कार्य, संचारण एवं अनुरक्षण	
VI	केबल जोड़ना	3
	केबल-टाइप, चयन, केबल ट्रेन्च, केबल रुटिंग एवं लेइंग, केबल क्लैम्पिंग, एचटी केबल का जोड़ना तथा टर्मिनेशन, विद्युत तथा कन्ट्रोल केबल तथा जंकशन बाक्स इत्यादि	
VII	अर्थिंग	3
	उप-केन्द्र अर्थिंग, उपस्कर अर्थिंग तथा उपभोक्ता अर्थिंग एवं अर्थ प्रतिरोध की क्वालिटी सुधार के लिए प्रक्रिया	
VIII	सुरक्षा एवं फायर फाइटिंग	6
	(1) सुरक्षा	
	(i) सुरक्षा के मूल सिद्धांत, सुरक्षा नियमों का महत्व तथा उनका अवलोकन	
	(ii) सुरक्षा उपस्कर की सूची, उनका प्रयोग तथा अनुरक्षण	
	(iii) अनुमति प्रक्रिया	
	(iv) अपनी अनुमति, फोन पर अनुमति तथा प्रक्रिया अवलोकन ।	
	(v) इलेक्ट्रिक शॉक तथा सुरक्षा	
	(vi) दुर्घटना के कारण, कार्य करते समय दुर्घटना से बचने के लिए की जाने वाली सावधानियाँ	
	(2) फायर फाइटिंग	
	(i) फायर के सिद्धान्त तथा कारण, फायर की श्रेणी यथा ए,बी,सी, आग से बचने के लिए की जाने वाली सावधानियाँ	
	(ii) फायर फाइटिंग उपस्कर, उनके टाइप तथा प्रयोग, उनका सामयिक अनुरक्षण	

IndiaCode

IX	स्टाफ के कार्य पर्यवेक्षी तथा प्रचालन स्टाफ् की सहायता के लिए स्टाफ के कार्य तथा रिकार्ड के अनुरक्षण	6
X	मानव संसाधन विकास (i.) निजी विकास तथा प्रयोजन (ii.) संचार निपुणता तथा उसका महत्व (iii.) एटीट्यूड़नल प्रशिक्षण	9
		कुल 75 घंटे $=2^1/_2$ सप्ताह
XI	ऑन जॉब प्रशिक्षण, औद्योगिक दौरे तथा मूल्यांकन	3 सप्ताह

(1) अध्ययन दौरे - परिचय के बाद

(i.) प्रथम दौरा : 11 केवी एवं 33 केवी उप-केन्द्र

(ii.) द्वितीय दौरा : 66 केवी एवं 132 केवी उप-केन्द्र

(iii.) तृतीय दौरा : 220 केवी एवं 400 केवी उप-केन्द्र

(2) अध्ययन एवं प्रयोगात्मक

(i.) करन्ट, वोल्टेज, विद्युत, ऊर्जा, आवृत्ति तथा पावर फैक्टर का मापन

(ii.) अधिक करन्ट के टेस्टिंग तथा कनेक्शन तथा अर्थ फाल्ट रिले

(iii.) बुखहोल्ज रिले का अध्ययन

(iv.) अर्थ प्रतिरोधकता का मापन

(v.) प्रतिष्ठापन तथा इंसुलेटरों की मेगरिंग

(vi.) ब्रीथर्स का अध्ययन तथा अनुरक्षण

(vii.) ट्रांसफार्मर के लिए 'ऑन लोड टेप चेन्जर' का अध्ययन

(viii.) निर्माण सामग्री तथा हार्डवेयर लाइन का अध्ययन

(ix.) कंडक्टर जॉइंटिंग का प्रदर्शन

(x.) केबल जॉइंटिंग का प्रदर्शन

(xi.) विद्युत फ्यूजों के विभिन्न प्रकार के अध्ययन, फ्यूजों का नियंत्रण, किटकेट एवं हार्न गेप

(xii.) सुरक्षा उपस्करों का प्रयोग तथा कार्यों की अनुमति के लिए प्रयोगात्मक पालन करना

(xiii.) प्रथम उपचार तथा फायर फाइटिंग ड्रिल्स

(xiv.) ऊर्जा संरक्षण

IndiaCode

भाग- XXVII

मूल्यांकन प्रारूप (प्रशिक्षण निष्पादन)

(I) इंजीनियरों एवं पर्यवेक्षकों के लिए मूल्यांकन प्रारूप

प्रशिक्षणार्थी का नाम .....
अवधि: ..... से ..... तक (बढ़ाई गई अवधि)
में कार्यरत .....
अनुभाग .....
विभाग .....

मद सं.	विवरण	आवंटित अंक	दिए गए अंक	टिप्पणियाँ
1	2	3	4	5
	समय पालन और हाजिरी	+(5)		
I	(i) क्या वह ओवर टाइम पर कार्य करने का अनिच्छुक है	-(1)		
	(ii) क्या उसे अकस्मात छुट्टी लेने की आदत है	-(1)		
	(iii) क्या वह प्रतिपूरक छुट्टी लेने पर जोर देता है	-(1)		
II	बुद्धिमता और समझ			
	(i) क्या उसे उस संयंत्र और उपस्कर का पूरा ज्ञान है जिस पर वह काम कर रहा है और क्या वह दिए गए अनुदेशों का अनुसरण करता है और उन्हें समुचित रूप से निष्पादित कर सकता है	+(10)		
	(ii) क्या वह उद्यमी, परिश्रमी और अध्यव्यवसायी है	+(5)		
	(iii) क्या उसने समस्या या आपातकाल के समय संयंत्र और उपस्कर को बचाने में प्रचालन की विशेष कुशलता दर्शित की है	+(10)		
III	स्वभाव और व्यवहार			
	(i) वरिष्ठ अधिकारियों/सहकर्मियों और अधीनस्थों के साथ व्यवहार	+(5)		
	(ii) शीघ्र और सही निर्णय लेने की क्षमता	+(5)		
	(iii) स्वतंत्र उत्तरदायित्व वहन करने की क्षमता	+(10)		
IV	कोई विशेष अर्हताएं - विशिष्ट या कठिन काम, मित्व्ययिता, बुद्धिमता, चतुराई या विशेष कुशलता से निष्पादित करने की क्षमता	+(10)		
V	अभ्यर्थी का मौखिक परीक्षा द्वारा या मौखिक रूप से प्रश्न पूछ कर मूल्यांकन	+(40)		
	कुल अंक	+ 100		

IndiaCode

अंक निम्न रूप में दिए जाएं -

उत्कृष्ट	91-100%
बहुत अच्छा	71-90%
अच्छा	61-70%
औसत	51-60%
औसत से कम	51% से कम

अनुभाग प्रभारी

(विद्युत संयंत्र)

विशेष टिप्पणी, यदि कोई हो,

केन्द्र अधीक्षक

(II) इंजीनियरों/पर्यवेक्षकों के लिए मूल्यांकन प्रारूप

(प्रशिक्षण विभाग में प्रयोग के लिए)

(1) प्रशिक्षार्थी का नाम
.....

(2) जन्म की तारीख/आयु
.....

(3) प्रशिक्षण अवधिः ..... से (महीने) .....

(4) तकनीकी अर्हता
.....
.....

(5) विशेषज्ञता, यदि कोई हो
.....

(6) व्यावहारिक अनुभव
.....

(7) आवधिक परीक्षणों में प्राप्त अंक (100 में से):

परीक्षा	सं.	तारीख	लिखित	मौखिक	जॉब पर	परियोजना

(8) सभी परीक्षणों में प्राप्त अंकों का प्रतिशत:

(9) साधारण टिप्पणियाँ और सिफारिशें:

(III) इंजीनियरों एवं पर्यवेक्षकों की सहायता के लिए टेक्नीशियन के लिए मूल्यांकन प्रारूप

प्रशिक्षणार्थी का नाम .....

अवधिः ..... से ..... तक (बढ़ाई गई)

में कार्यरत .....

अनुभाग .....

विभाग .....

मद सं.	विवरण	आवंटित अंक	दिए गए अंक	टिप्पणियाँ
1	2	3	4	5
I	समय पालन और हाजिरी			
	(i) क्या वह नियमित रूप से ड्यूटी पर हाजिर होता है और पूर्व सूचना के बिना अनुपस्थित नहीं होता है	+(6)		
	(ii) क्या वह ओवरटाइम पर कार्य करने का अनिच्छुक है	-(1)		
	(iii) क्या उसे अकस्मात छुट्टी लेने की आदत है	-(1)		
	(iv) क्या वह मजदूरी के बिना छुट्टी लेने के लिए तैयार रहता है	-(4)		
	(v) क्या उसने बार-बार चिकित्सा छुट्टी ली है	-(1)		
II	बुद्धिमत्ता और समझ			
	(i) क्या उसे उस संयंत्र और उपस्कर का पूरा ज्ञान है जिस पर वह काम कर रहा है और क्या उसे दिए गए अनुदेशों का अनुसरण करता है और उन्हें समुचित रूप से निष्पादित कर सकता है	+(10)		
	(ii) क्या वह उद्यमी, परिश्रमी और अध्यवसायी है	+(5)		
	(iii) (क) क्या उसने समस्या या आपातकाल के समय संयंत्र और उपस्कर को बचाने में प्रचालन की विशेष कुशलता दर्शित की है	+(10)		
	या			
	(ख) क्या उसने किसी अनुरक्षण कार्य में विशेष कुशलता या नई पद्धति दर्शित की है			
III	स्वभाव और व्यवहार			
	(i) वरिष्ठ अधिकारियों और सहकर्मियों के साथ व्यवहार	+(5)		
	(ii) सहायक संयंत्र और उपस्कर पर कार्य करते समय शीघ्र और सही निर्णय स्वयं करने या वरिष्ठ अधिकारियों को तत्परता से	+(5)		

IndiaCode

त्रुटियाँ बताने की क्षमता

(iii) संयंत्र सहायक के रूप में स्वतंत्र प्रभार लेने की क्षमता (संयंत्र का नाम) +(10)

IV कोई विशेष अर्हताएं - +(10)

(i) यह वह ऊपर III (iii) में उल्लिखित संयंत्र से भिन्न किसी अन्य संयंत्र के लिए उपयुक्त है

(ii) क्या वह रीडिंग को सही-सही अभिलिखित कर सकता है

(iii) क्या वह कारीगर के रूप में किसी विशिष्ट कुशल अनुरक्षण कार्य के लिए उपयुक्त है

(iv) क्या उसने किसी विशिष्ट व्यवसाय, जैसे, वाईडर, उच्च दाब वेल्डिंग आदि में विशिष्टता प्राप्त की है

V अभ्यर्थी का मौखिक परीक्षा द्वारा या विद्युत संयंत्र एवं उपस्कर के बारे में प्रश्न पूछ कर मूल्यांकन +(40)

कुल अंक + 100

अंक निम्न रूप में दिए जाएं -

उत्कृष्ट	91-100%
बहुत अच्छा	71-90%
अच्छा	61-70%
औसत	51-60%
औसत से कम	51% से कम

अनुभाग प्रभारी

(विद्युत संयंत्र)

विशेष टिप्पणी, यदि कोई हो,

केन्द्र अधीक्षक

IndiaCode

(IV) इंजीनियरों एवं पर्यवेक्षकों की सहायता के लिए टेक्नीशियन के लिए मूल्यांकन प्रारूप

(प्रशिक्षण विभाग में प्रयोग के लिए)

(1) प्रशिक्षणार्थी का नाम

.....

(2) जन्म की तारीख/आयु

.....

(3) प्रशिक्षण अवधि ..... से (मास) .....

(4) उच्चतम तकनीकी अर्हता

.....

.....

(5) विशेषज्ञता, यदि कोई हो

.....

(6) व्यावहारिक अनुभव

.....

(7) आवधिक परीक्षणों में प्राप्त अंक (100 में से):

परीक्षा	सं.	तारीख	लिखित	मौखिक	जॉब पर

(8) सभी परीक्षणों में प्राप्त अंकों का प्रतिशत:

.....

(9) साधारण टिप्पणियाँ और सिफारिशें:

संस्थान निदेशक

IndiaCode

अनुसूची- II

संचारण एवं वितरण प्रणाली के प्रचालन और अनुरक्षण के लिए सुरक्षा उपाय

[विनियम (7) के उप-विनियम (3) देखें]

भाग- I

(1). प्रशिक्षण की अवधि और विषयवस्तु नीचे दिए अनुसार होंगे:-

(i) इंजीनियर और पर्यवेक्षक - संचारण प्रणाली के प्रचालन और अनुरक्षण में संलिप्त अभियंताओं और पर्यवेक्षकों के लिए प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का समय आबंटन और विभिन्न अवयव इस अनुसूची के भाग-II में दिए गए अनुसार होंगे ।

(ii) तकनीशियन संचारण प्रणाली के प्रचालन और अनुरक्षण में संलिप्त अभियंताओं और पर्यवेक्षकों की सहायता करने वाले तकनीशियनों के प्रशिक्षण कार्यक्रम के विभिन्न अवयव और समय आबंटन इस अनुसूची के भाग- III में दिए गए गए अनुसार होंगे ।

(iii) अभियंता, पर्यवेक्षक और तकनीशियन - उप संचारण और वितरण प्रणाली के प्रचालन और अनुरक्षण में अभियंताओं, पर्यवेक्षकों और तकनीशियनों के लिए प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का समय आबंटन और विभिन्न अवयव इस अनुसूची के भाग-IV, V और VI में दिए गए अनुसार होंगे ।

(iv) पुनश्चर्या पाठ्यक्रम - पुनश्चर्या पाठ्यक्रम की अवधि और विषयवस्तु उपरोक्त प्रणाली और प्रशिक्षण संस्थान के स्वामी के द्वारा संयुक्त रूप से निर्धारित की जाएगी ।

(v) फैक्ट्रियों का दौरा - व्यवहारिक प्रशिक्षण के रूप में प्रशिक्षणार्थियों को संचारण और वितरण अधिष्ठापनों में प्रयोग होने वाले उपकरणों की फैक्ट्रियों में ले जाया जा सकता है ।

(vi) प्रशिक्षणार्थियों का निष्पादन - प्रशिक्षण संस्थान की व्यवस्था करने के लिए पाठ्य विषयों को माड्यूल्स में समूहित करेंगे । थ्योरी और प्रोजेक्ट कार्य के लिए मॉड्यूल में पास होने की प्रतिशता 50% है और मौखिक और ऑन जॉब प्रशिक्षण के लिए 75% होगा । प्रशिक्षणार्थियों के प्रायोजक प्रशिक्षण के दौरान संस्थानों के प्रोत्साहन और उत्कृष्ट निष्पादन के लिए पुरस्कार देने पर विचार कर सकते हैं और निकृष्ट निष्पादन के लिए उचित कार्रवाई कर सकते हैं ।

(2). संस्थानों का सृजन

(i) मौजूदा प्रशिक्षण संस्थान, उत्पादन केन्द्रों के प्रचालन और अनुरक्षण में लिप्त कार्मिकों के प्रशिक्षण के लिए स्थापित किए गए हैं और उत्पापदन केन्द्रों से संबंधित उप-केन्द्र, संचारण और वितरण प्रणाली के प्रशिक्षण के लिए अतिरिक्त सुविधाएं सृजित कर सकती है ।

(ii) 'प्रशिक्षण संस्थानों के सृजन की सुविधाएं' शीर्ष के अधीन अनुसूची- I (मद 2) के अधीन विनिर्दिष्ट ऐसे संस्थान के लिए मार्गदर्शिका, संचारण और वितरण प्रणाली में प्रशिक्षण देने वाले संस्थानों पर भी लागू होंगी ।

(3.) अभियंताओं, पर्यवेक्षकों और अभियंताओं एवं पर्यवेक्षकों को सहायता देने वाले तकनीशियनों के लिए मूल्यांकन प्रारूप को अनुसूची-I के भाग XXVII में दिया गया है ।

भाग- II

संचारण प्रणाली के प्रचालन तथा अनुरक्षण के लिए अभियंताओं एवं पर्यवेक्षकों के लिए पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I	सामान्य परिचय	6
	(i.) वैश्विक विद्युत परिदृश्य	
	(ii.) भारत में विद्युत उद्योग की वृद्धि	
	(iii.) भारत में उत्पादन परिदृश्य	
	(iv.) भारत में पारेषण एवं वितरण परिदृश्य	
	(v.) भारत में निजी विद्युत भागीदारों की भूमिका	
	(vi.) संगठन/विद्युत क्षेत्र को स्थापित करना	
	(vii.) विद्युत वायरिंग के लिए भारतीय मानक विनिर्देशनों की प्रस्तावना	
	(viii.) ऊर्जा संरक्षण	
II	विद्युत उत्पादनः	18
	(i.) उत्पादन के प्रकारः परम्परागत एवं गैर-परम्परागत; ताप विद्युत संयंत्रः संघटक/उपस्कर तथा उनके संक्षिप्त ब्यौरे एवं प्रयोग, बॉयलर के लक्षण तथा विशेषताएं, टरबाइन, जेनरेटर, उत्तेजन इत्यादि संक्षिप्त प्रचालन पहलू, केप्टिव विद्युत संयत्र ।	
	(ii.) जल विद्युत संयंत्रः संघटक/उपस्कर तथा उनके संक्षिप्त ब्यौरे, टरबाइनों के लक्षण तथा विशेषताएं, जेनरेटर, उत्तेजन इत्यादि संक्षिप्त प्रचालन पहलू ।	
	(iii.) गैस विद्युत संयंत्रः ओपन साइकल तथा संयुक्त साइकल की संकल्पना, संघटक, गैस टरबाइन के लक्षण, संक्षिप्त प्रचालन पहलू, केप्टिव विद्युत संयंत्र ।	
	(iv) न्यूक्लीयर विद्युत संयंत्रः मुख्य विशेषताएं ।	
	(v.) गैस-परम्परागत ऊर्जाः - विभिन्न स्रोत, कार्यरत सिद्धांत, विद्युत उत्पादन ।	
	(vi.) सह-उत्पादन, उत्पादन के विभिन्न प्रकारों का ऑप्टीमल मिक्स, भार आधार तथा शिखर भार प्रचालन ।	
III	**विद्युत संचारण**	30
	(1) एचवीएसी तथा एचवीडीसी संचारण प्रणाली	
	(i.) भारत में ईएचवी संचारण प्रणाली का संक्षिप्त इतिहास ।	
	(ii.) टावर टाइप ए, बी, सी, डी एवं विशेष टावर ।	
	(iii.) सुचालक/अर्थवायर तथा उनके अतिरिक्त यंत्रों, प्रकारों, संरूपण, स्थानांतर, चयन मानदंड ।	

IndiaCode

(iv.) इंसूलेटरों तथा हार्डवेयर फिटिंगः प्रकारों, मजबूती, ब्यौरे ।

(v.) राईट ऑफ वे, के.वि.प्रा. (सुरक्षा एवं विद्युत आपूर्ति से संबंधित उपाय) विनियम, 2010 तथा अधिनियमों अन्य अभिकरणों से कानूनी अनुमोदन, मुआवजा इत्यादि ।

(vi.) सर्वेक्षण करना, रूट, अलाइनमैन्ट, रूपरेखा, टावर स्पोटिंग ।

(vii.) बेंचिंग और मिट्टी वर्गीकरण, मिट्टी का अन्वेषण तथा मिट्टी प्रतिरोधात्मक माप ।

(viii.) टावर डिजाईन तथा टेस्टिंग, क्वालिटी जांच ।

(ix.) टावर निर्माण हार्डवेयर तथा अतिरिक्त यंत्र, फिटिंग प्रक्रियाएं, स्ट्रिंगिंग, क्लीयरेंस, चालू करना ।

(x.) संचारण लाइन का प्रचालन तथा अनुरक्षणः लाइन पेट्रोलिंग, रूटीन जांच, लॉग बुक्स पूरी करना, टी एंड पी , थर्मोवीजन स्कैनिंग, दोष फेलियर विश्लेषण, हॉट लाइन अनुरक्षण, मामला अध्ययन ।

(xi.) एचवीडीसी तकनीकी का विकास, एचवीएसी प्रणाली के साथ आर्थिक तुलना, एचवीडीसी परिवर्तन के सिद्धांत, एचवीडीसी लाइनें, एचवीडीसी उप-केन्द्र, प्रवर्तकों, रिएक्टिव पावर कन्सीडिरेशन, एचवीडीसी प्रणाली, प्रचालन तथा नियंत्रण, अनुरक्षण, एसी तथा डीसी हारमोनिक तथा फिल्टरिंग, सुरक्षा प्रणाली, इंसूलेशन, समन्वयन, आपातकालीन तथा मामला अध्ययन ।

(xii.) एफ.ए.सी.टी. (लचीला एसी संचारण प्रणाली) ।

(2) उप-केन्द्र (765 के.वी./400 के.वी./220 के.वी./132 के.वी.) 75

(i.) प्रकारः उत्पादन उप-केन्द्र, ग्रिड उप-केन्द्र, मोबाईल उप-केन्द्र, गैस इंसुलेटेड उप-केन्द्र, एचवीडीसी उप-केन्द्र, भीतरी/बाहरी इत्यादि सामान्य तुलना ।

(ii.) सामान्य व्यवस्था तथा स्वीचयार्ड का ले-आउट, स्विचिंग योजना, सिंगल लाइन डाइग्राम ।

(iii.) विद्युत ट्रांसफार्मर एवं रिएक्टर ।

(क) प्रकारः मुख्य संघटक, निर्माण ब्यौरे, कार्य ।

(ख) डिजाईन तथा चयन, विनिर्देशन तथा रेटिंग ।

(ग) बुशिंग, ऑन लोड टेप चेंजर (ओएलटीसी), बुखहोल्ज, रिले, कंजर्वेटर, ब्रीथर, थर्मो साइफॉन फिल्टर, इंडीकेटर इत्यादि ।

(घ) कूलिंग व्यवस्था - कूलिंग की पद्धति, पम्प, पंखे, रेडिएटर इत्यादि ।

(ड़) ट्रांसफार्मर परीक्षण ।

(च) संबद्ध भारतीय मानकों से परिचय ।

(iv.) स्वीचगियरों तथा संबद्ध भारतीय मानकों से परिचय ।

(क) सर्किट ब्रेकरः प्रकार (एमओसीबी, एबीसीबी, वीसीबी, एसएफ 6), निर्माण ब्यौरे, ले-आउट व्यवस्था, बस से कनेक्शन, डिजाईन, चयन पैरामीटर, रेटिंग/विनिर्देशन, इंटरलॉक तथा संबद्ध आई एस से परिचय

(ख) आइसोलेटरः प्रकार (वर्टीकल, होरिजेन्टल, पेन्टोग्राफी ब्रेक, निर्माण ब्यौरे, अर्थ स्विच, इंटरलॉक, डिजाईन/चयन, रेटिंग/विनिर्देशन

(ग) बस वार टाइप, निर्माण, अवलम्बन, इंसूलेटर, कनेक्टर, जम्पर, सुरक्षा, क्लीयरेंस, डिजाईन/चयन, रेटिंग/विनिर्देशन,

(घ) सीटी/सीवीटी/लाइटनिंग अरेस्टर्स/लाइटनिंग मास्ट: प्रकार,

निर्माणात्मक ब्यौरे, प्रयोग, स्थल, चयन/डिजाइन, रेटिंग/विनिर्देशन

(ड़) विद्युत लाइन कैरियर संप्रेषण (पीएलसीसी): सिद्धांत, प्रयोजन, संयोजन के प्रकार तथा संघटक का चयन, प्रयोग तथा पीएलसीसी प्रणाली का प्रचालन, पीएलसीसी पैनलों के माड्यूल्स, रेटिंग/विनिर्देशन

(च) मीटर, इंडीकेटर तथा रिकार्डरः मीटरों के सभी प्रकार के क्रियात्मक वर्णन, इंडीकेटर तथा रिकार्डर वोल्टमीटर, आमीटर, फ्रीक्वेंसी मीटर, वाटमीटर, ऊर्जा मीटर, इवेंट लॉगर, डिस्टर्वेन्स रिकार्डर (डीआर) फाल्ट लोकेटर (एफएल), इंडीकेटर तथा संबद्ध आई एस का ज्ञान

(छ) रिलेः प्रकार, कार्य, निर्माण ब्यौरे, चयन, रेटिंग/विनिर्देशन, टेस्टिंग तथा रिले का विन्यास तथा संबद्ध आई एस का ज्ञान

(ज) सुरक्षा प्रणाली दर्शन-शास्त्रः प्रकार, डिजाईन, सुरक्षा स्कीमें, ट्रिपिंग स्कीमें, ट्रांसफार्मर/रिएक्टर की सुरक्षा, मोटर, फीडर, जेनरेटर बस इत्यादि

(v.) ग्राउंडिंग : ग्राउंडिंग के प्रकार, अर्थ टेस्टिंग एवं उपचार, अर्थमेट डिजाईन, स्टेप विभव, स्पर्श विभव, ट्रांसफर विभव, न्यूट्रल ग्राउंडिंग घटक

(vi.) अनुषांगी सुविधाएं

(क) डीजी सैट

(ख) फायर फाइटिंग प्रणालीः आग के प्रकार, शामक, इमलशीफायर प्रणाली, प्लावन प्रणाली, ट्रांसफार्मर/रिएक्टर के लिए फायर फाइटिंग प्रणाली, आयल स्टोरेज प्रणाली, नियंत्रण कक्ष, कार्यालय बिल्डिंग इत्यादि ।

(ग) स्टेशन बैटरी प्रणाली

(घ) एलटी सप्लाई

(ड़) वातानुकूलन प्रणाली

(च) संपीडित एयर प्रणाली (सर्विस एयर प्रणाली, इंस्ट्रूमेंट एयर प्रणाली)

(vii.) नियंत्रण कक्षः ले-आउट, उपस्करों/पैनलों की व्यवस्था, फाल्स सिलिंग एवं फ्लोरिंग, फायर सुरक्षा उपाय, वातानुकूलन, निर्बाध विद्युत आपूर्ति (यूपीएस), कम्प्यूटर तथा उसका पेरीफेरल्स, लाइटिंग/ अपातकालीन लाईट

(viii.) केबलः प्रकार, नियंत्रण केबल, विद्युत केबल, ले-आउट, ट्रैंच/गैलरी व्यवस्था/केबल रेटिंग, चयन तथा केबल टर्मिनेशन एवं जोड़ना ।

(ix.) क्षतिपूरित साधनः शन्ट रिएक्टर/कैपेसिटर, सिरीज रिएक्टर/कैपेसिटर, स्टैटिक वार क्षतिपूरक (एसवीसी)

(x.) उप-केन्द्र प्रचालनः सभी उपस्कर/प्रणालियों के प्रचालन पहलू, मुख्य विशेषताएं तथा पैरामीटर, प्रतिबंधक वैल्यू, नियंत्रण कक्ष, प्रचालन, स्थानीय/रिमोट प्रचालन, प्रचालन मार्गदर्शन/प्रक्रियाएं तथा तुल्यकालिक, ग्रिड प्रचालन, आरएलडीसी/एलएलडीसी इत्यादि के साथ संप्रेषण इत्यादि, कार्य की अनुमति, लाइन क्लीयर प्रक्रिया, लॉग बुक का अनुरक्षण, रिकार्ड, ट्रिपिंग रिपोर्ट, शिफ्ट प्रक्रियाएं, मॉनीटरिंग, उप-केन्द्र के कर्मचारियों के कर्त्तव्य, जिम्मेदारी, इंटरलॉक एवं अनुक्रमिक प्रचालन,

परिचालन समस्याएं, आपातकालीन प्रचालन, मामला अध्ययन ।

(xi.) उप-केन्द्र अनुरक्षणः

(क) आवश्यकता, दर्शनशास्त्र, प्रकार - रूटीन, निवारक, आयोजित, भविष्यसूचक, ब्रेकडाउन, आपातकालीन अनुरक्षण, तुलना, जीवन प्रत्याशा वक्र (वाथटब वक्र), औजार तथा रस्से, टेस्टिंग उपकरण, सुरक्षा साधन, सैम्पलिंग उपस्कर, टेस्ट किट, दृश्य जांच, पारिस्थितिक तकनीकी, ऑन-लाइन अनुरक्षण, दैनिक/ साप्ताहिक/ मासिक/ तिमाही/ अर्द्धवार्षिक/ वार्षिक विभिन्न उपस्कर का अनुरक्षण, अनुरक्षण क्रियाकलाप का आयोजन, अनुरक्षण अनुमान की तैयारी, बजट के लिए नियंत्रण, अनुरक्षण रिकार्ड, इतिहास बुक ।

(ख) स्पेयर पार्ट्स प्रबंधन

(ग) ट्रांसफार्मर तथा रिएक्टर अनुरक्षण - ट्रांसफार्मर/रिएक्टर के जीवन पर प्रभाव डालने वाले कारण घटित हो सकने वाले दोषों के प्रकार, ब्रेकडाउन के कारण दृश्य जाँच/निरीक्षण/विभिन्न संघटकों की टेस्टिंग - आयल सैम्पलिंग तथा टेस्टिंग, आयल फिल्ट्रेशन, घुलनशील गैस विश्लेषण (डीजीए), अनुरक्षण अनुसूची, दोष परिशोधन, मुख्य आवरहॉल तथा पद्धतियों के लिए आवश्यकता ।

(घ) स्वीचगियर तथा सुरक्षा अनुरक्षणः सी.बी. का अनुरक्षण, आइसोलेटर, अर्थस्वीच, सपोर्ट इंसूलेटर सीटी/सीवीटी, एलए, तड़ित मास्क (एलएम) मीटर/रिकार्डर, पीएलसीसी, संरक्षक रिले अनुरक्षण, सुरक्षा प्रणाली अनुरक्षण

(ड़) सहायक उपस्कर तथा अन्य प्रणालियों का अनुरक्षण, बैटरी तथा चार्जिंग प्रणाली, डीजी सैट, वातानुकूलन संयंत्र, संपीडित वायू प्रणाली, फायर फाइटिंग प्रणाली, स्वीचयार्ड, लाइटनिंग, नियंत्रण कक्ष, अर्थ प्रतिरोध टेस्टिंग, केबल, क्षतिपूरक साधन

(xii.) उप-केन्द्र के उत्थापन तथा परिचालन, परियोजना मूल्यांकन तथा समीक्षा तकनीक संशोधन टेकनिक (पर्ट), जटिल मार्ग पद्धति (सीपीएम), चार्ट, परियोजना प्रबोधन, उत्थान, पूर्व-परिचालन चेक/टेस्ट, परिचालन, तुल्यकालन

(xiii.) सिविल कार्यः- सर्वे, स्थल चयन, मिट्टी का अन्वेषण, सामान्य ले-आउट तथा वास्तुशिल्पीय आरेखन, स्वीचयार्ड की स्थापना, केबल ट्रैंच डिजाईन, आयल पिट, नियंत्रण कक्ष बिल्डिंग, डीजी सैट बिल्डिंग, फायर फाइटिंग प्रणाली तथा एसी प्रणाली - डिजाईन, डिजाइन और सड़क का निर्माण, निष्कासन, जल आपूर्ति पाईप लाइन, फेन्सिंग/अहाते की दीवार ।

3. भार प्रेषण तथा संप्रेषण

(i.) भार प्रेषण केन्द्र - कार्य, एसएलडीसी/आरएलडीसी, एनएलडीसी, पूर्व-प्रेषण, प्रेषण के दौरान, पोस्ट प्रेषण कार्य

(ii.) पर्यवेक्षी नियंत्रण एवं डाटा अधिग्रहण (एससीएडीए) प्रणाली, आरटीयू, फ्रन्ट एंड कम्प्यूटर, मुख्य कम्प्यूटर दृश्य प्रर्दशन इकाई, मिमिक बोर्ड

(iii.) ऊर्जा प्रबंधन प्रणाली - कार्य

(iv.) भार पूर्वानुमान, उत्पादन, शिड्यूलिंग, भार प्रबंधन, भार शैडिंग

(v.) जल विद्युत - ताप विद्युत शिड्यूलिंग

(vi.) वोल्टेज/फ्रिक्वेंसी कंट्रोल

(vii.) रिएक्टिव पावर प्रबंधन

(viii.) ग्रिड प्रबंधन - समस्या/समाधान

(ix.) प्रचालन सहयोग ऊर्जा का आयात/निर्यात, प्रणाली प्रचालन में टैरिफ की भूमिका

(x.) अनुरक्षण, ऑन लाइन अनुरक्षण

(xi.) ग्रिड गड़बड़ी - मामला अध्ययन

(xii.) साफ्टवेयर उपकरण

संचार प्रणालीः टाइप - पीएलसीसी, माइक्रोवेव, लीज्ड लाइनें, फाइबर ऑपटिक, सैटेलाइट, वी-एसएटी, संचारण, तुलना, विशेषताएं, माड्यूल आयोजन मानक, चयन मानक, आरटीयू मोडम, बाउड रेट, पारेषण प्रोटोकॉल, डाटा एक्सचेंज, प्रणाली शोर तथा व्यतिकरण, एकीकृत प्रोटोकॉल प्रणाली, पारेषण प्रणाली का प्रचालन तथा अनुरक्षण, प्रोटोकॉल ब्यौरे, टेलीमीटरी, टेली-नियंत्रण तथा टेली-सुरक्षा

IV. वाणिज्यिक पहलू तथा अनुबंध 24

(1) वाणिज्यिक पहलू

(i.) विद्युत प्रणाली/वितरण प्रणाली के वाणिज्यिक पहलुओं का परिचय

(ii.) टैरिफ ढांचा, प्रकार, संघटक, कार्य करने का तरीका, राजस्व वसूली ।

(iii.) ऊर्जा लेखा, उपलब्धता आधारित टैरिफ (एवीटी), इंटर-यूटिलिटी टैरिफ वाणिज्यिक विवाद तथा समाधान

(iv.) सूची आयोजन एवं नियंत्रण, सामग्री के बिल, खरीद प्रक्रियाएं, स्टोरों का मानकीकरण तथा कोडीकरण

(v.) बॉंड /ऋणपत्र/शेयर के माध्यम से संसाधन

(vi.) लागत इंजीनियरिंग, कास्टिंग एवं नियंत्रण, अनुमान, सर्विस कनेक्शन (एल टी/एच टी) देने के लिए खर्च, स्ट्रीट लाइटिंग

(vii.) विद्युत नियम एवं विनियम को लागू करना ।

(viii.) बजट प्रकार, बजटिंग प्रक्रियाएं, विनियोग, बजट नियंत्रण

(ix.) लेखा, लेखा-परीक्षा

(2) अनुबंध 12

(i.) अनुबंध मूल, शब्दावली

(ii.) अर्हताएं - आवश्यकता, पूर्व-अर्हताएं, बोली, मूल्यांकन

(iii.) नोटिस आमंत्रण निविदा (एनआईटी), नोटिस आमंत्रण कोटेशन

(iv.) बोली दस्तावेज की तैयारी, टेंडरिंग/बोलियाँ

(v.) बोली खोलना, बोली मूल्यांकन, अनुबंध को देना, अनुबंध की मॉनीटरिंग

(vi.) संविदात्मक दायित्व/परिशोधन गारंटी/वारंटी

(vii.) वेंडर - अर्हताएं, विकास

(viii.) संविदात्मक समस्याएं तथा समाधान

(ix.) संशोधित लागत अनुमान, लागत/समय, ओवर रन के लिए प्रतिपादन
(x.) हैंडिंग/टेकिंग ओवर प्रक्रियाएं, अनुबंध की समाप्ति
(xi.) अनुबंध के विधिक मुद्दे, मध्यस्थता ।

V. प्रबंधन: 12
(i.) प्रबंधन के सिद्धांत, नेतृत्व, प्रभावी, संप्रेषण, प्रेरणा, निर्णय लेना, रणनीतिक प्रबंधन
(ii.) प्रबंधन सूचना प्रणाली
(iii.) परियोजना प्रबंधन
(iv.) वित्तीय प्रबंधन
(v.) निर्माण प्रबंधन
(vi.) सामग्री प्रबंधन
(vii.) कुल क्वालिटी प्रबंधन

VI. प्रणाली आयोजना एवं नई प्रौद्योगिकी: 6
(1) प्रणाली आयोजना
(i.) विद्युत प्रणाली आयोजना आवश्यकताओं का परिचय तथा पद्धतियाँ
(ii.) भार पूर्वानुमान एवं तकनीकियाँ
(iii.) आयोजना के लिए भार बहाव अध्ययन
(iv.) व्यवहार्यता रिपोर्ट की तैयारी (एफआर) विस्तृत परियोजना रिपोर्ट (डीपीआर)
(v.) परियोजना अनुमोदन/क्लियरेंस

6
(2) नई प्रौद्योगिकियाँ:
(i.) संचारण प्रणाली डिजाईन का नवीनतम विकास, सामग्री घटक, प्रणाली, टैरिफ, प्रचालन, अनुरक्षण
(ii.) वितरण प्रणाली डिजाईन का नवीनतम बिकास, मीटर, प्रणाली, टैरिफ, प्रचालन, अनुरक्षण
(iii.) विद्युत प्रणाली, संप्रेषण का नवीनतम विकास, विद्युत प्रणाली के कम्प्यूटरों के प्रयोग का नवीनतम विकास

कुल 207 घंटे
=7 सप्ताह

VII ऑन जॉब प्रशिक्षण: 3 सप्ताह
(1) प्रणाली प्रचालन (आन-जॉब)
(क) उप-केन्द्र (उत्पादन/ग्रिड/वितरण)
(i.) लेआउट, उपस्कर से परिचय
(ii.) ब्यौरे, कार्य, विनिर्दिष्ट एवं स्वीचयार्ड के विभिन्न पैरामीटर, नियंत्रण कक्ष, अनुषांगी प्रणाली उपस्कर
(iii.) शिफ्ट हैंडिंग/ टेकिंग ओवर, पैरामीटरों का लौगिंग, उपस्करों/प्रणालियों की दैनिक जांच
(iv.) उपस्करों/प्रणालियों के परिचालन पहलू, तुल्यकालिक, ग्रिड प्रचालन,

IndiaCode

चार्जिंग प्रक्रिया

(v.) लाइन/फीडर कनेक्शन, सुरक्षा स्कीमें, लोडिंग पहलू इत्यादि

(vi.) एचवीडीसी उप-केन्द्र की मुख्य विशेषताएं तथा प्रचालन पहलू

(ख.) भार प्रेषण तथा सम्प्रेषण

(i.) भार प्रेषण केन्द्र (एनएलडीसी/आरएलडीसी/एसएलडीसी): ढाँचा एवं कार्य

(ii.) पर्यवेक्षी नियंत्रण तथा डाटा अधिग्रहण (एससीएडीए) तथा ऊर्जा प्रबंधन प्रणाली (ईएमएस) के कार्य

(iii.) भार पूर्वानुमान

(iv.) उत्पादन शिड्यूलिंग

(v.) वोल्टेज तथा फ्रीक्वेंसी नियंत्रण क्रियाकलाप

(vi.) पारेषण प्रणाली प्रचालन

(vii.) प्रणाली साफ्टवेयर

(viii.) शिफ्ट प्रचालन

(2) प्रणाली अनुरक्षण (ऑन-जॉब) **3 सप्ताह**

(क) उप-केन्द्र अनुरक्षण

(i.) दृश्य चैक, दैनिक, निवारक, आयोजन, उपस्कर/प्रणाली का ब्रेक-डाउन अनुरक्षण

(ii.) ट्रांसफार्मर, रिएक्टर, स्वीचगियर, रिले, सुरक्षा प्रणाली तथा अनुषांगी सुविधाएं

(iii.) अनुरक्षण अनुसूचियाँ

(iv.) अनुरक्षण के लिए लॉग बुक/हिस्ट्री रिकार्ड को देखना

(v.) टेस्टिंग लैब सुविधाएं, टेस्टिंग तथा चालू करना,

(vi.) कार्य/लाइन क्लीयर की अनुमति के लिए प्रक्रिया

(vii.) सुरक्षा साधन तथा अभ्यास

(ख) टी एंड डी लाइन/केबल अनुरक्षण

(i.) लाइन पेट्रोलिंग, थर्मोवीजन स्कैनिंग, हॉट स्पाट, हार्डवेयर रिप्लेसमेंट प्रक्रिया, टी एंड पी

(ii.) आपातकालीन पुनःस्थापना प्रणाली (ईआरएस)

(iii.) हॉट लाइन अनुरक्षण

(iv.) औद्योगिक दौरे तथा मूल्यांकन

IndiaCode

भाग- III

संचारण प्रणाली के प्रचालन एवं अनुरक्षण में अभियंताओं एवं पर्यवेक्षकों की सहायता के लिए टैक्नीशियनों के लिए पाठ्यक्रम

मद सं.	विवरण	घंटों की सं.
1	2	3
I	सामान्य परिचय:	6
	(i) राज्य विद्युत बोर्ड/यूटिलिटी के कार्य	
	(ii) विद्युत अधिनियम, 2003 एवं के.वि.प्रा. (सुरक्षा तथा विद्युत आपूर्ति से संबंधित उपाय) विनियमन, 2010 का परिचय	
II	उप-केन्द्र तथा उपस्कर:	12
	(i). उप-केन्द्र	
	(क) उप-केन्द्र, स्थल का चयन, क्लीयरेंस एवं नियंत्रण कक्ष	
	(ख) उप-केन्द्र 33 केवी से 765 केवी	
	(ग) उप-केन्द्र तथा ले आउट के लिए वोल्टेज स्तर का चयन	
	(ii). उपस्कर:	
	(क) नियंत्रण/रिले पैनल तथा मीटर	
	(ख) स्वीचगियर, ब्रेकर	
	(ग) आईसोलेटर	
	(घ) केबल - टाइप, निर्माण एवं जोड़ना	
	(ड़) शक्ति कैपेसिटर	
	(च) तड़ित अरेस्टर	
	(छ) सीटी, पीटी तथा वाहक संचरण	
III	ट्रासंफार्मर (शक्ति तथा वितरण)	12
	(i) ट्रांसफार्मर तथा समांतर प्रचालन	
	(ii) ट्रासफार्मरों की कूलिंग तथा सुखाना	
	(iii) ट्रांसफार्मरों की जांच	
	(iv) ट्रांसफार्मरों की सुरक्षा	
	(v) ट्रांसफार्मरों का अनुरक्षण	
	(vi) ट्रांसफार्मरों का खराब होना	
IV	सर्किट ब्रेकरों, आइसोलेटरों तथा रिले	12
	(i) सिद्धांत एवं निर्माण	
	(ii) सर्किट ब्रेकरों का प्रकार	
	(iii) सर्किट ब्रेकरों का अनुरक्षण	
	(iv) रिले - विभिन्न प्रकार एवं कार्य	

IndiaCode

(v) आइसोलेटरों का अनुरक्षण

V स्टोरेज बैटरियाँ: 6
आवश्यकता, कार्य संचारण एवं अनुरक्षण

VI अर्थिंग: 3
उप-केन्द्र अर्थिंग, उपस्कर अर्थिंग तथा उपभोक्ता अर्थिंग और अर्थ प्रतिरोध की क्वालिटी सुधार के लिए प्रक्रिया ।

VII सुरक्षा एवं फायर फाइटिंग सुरक्षा 6

(1) सुरक्षा

(i.) सुरक्षा के मूल सिद्धांत, सुरक्षा नियमों का महत्व तथा उनका अवलोकन

(ii.) सुरक्षा उपस्कर की सूची, उनका प्रयोग तथा अनुरक्षण

(iii.) अनुमति प्रक्रिया

(iv.) स्वयं की अनुमति, फोन पर अनुमति तथा प्रक्रिया

(v.) इलैक्ट्रिक शॉक तथा सुरक्षा

(vi.) दुर्घटना के कारण, कार्य करते समय दुर्घटना से बचने के लिए की जाने वाली सावधानियाँ

(2) फायर फाइटिंगः

(i.) फायर के सिद्धांत तथा कारण, फायर की श्रेणी यथा ए, बी, सी, आग से बचने के लिए पूर्व सावधानियाँ

(ii.) फायर फाइटिंग उपस्कर, उनके प्रकार तथा प्रयोग, उनका सामयिक अनुरक्षण

VIII पारेषण तथा वितरण (लाइन - निर्माण तथा अनुरक्षण) 18

(1). निर्माण

(i.) एच.टी., एलटी लाइनें एवं सर्विस लाइनें जो कि सड़क, रेल, नदी इत्यादि से गुजरती है का सर्वे

(ii.) लाइनों और मैटिरियल की हैंडलिंग के लिए मैटिरियल और पोलों का चयन

(iii.) पोल उत्थापन, पिट का साइज, कंक्रीटिंग, पोल इनलाइनमेंट इत्यादि

(iv.) स्टे के प्रकार, उनकी मार्किंग, ग्राउटिंग, स्टे इंसुलेटर बाइंडिंग इत्यादि

(v.) सुचालकों के टाइप तथा उनके पैरामीटर जैसे कि करंट वाहक क्षमता इत्यादि, केबल-टाइप तथा जॉयन्टस

(vi.) गार्डिंग तथा क्लियरेंस के टाइप, एंटीक्लाइम्बिंग साधन, खतरा बोर्ड इत्यादि

(vii.) ट्रांसफार्मर के डीपी ढांचे का उत्थापन

(viii.) पेट्रोलिंग, विद्युत लाइनों की लाइन मेगरिंग तथा चालू करना

(2) लाइन अनुरक्षण

(i.) फ्यूज ग्रेडिंग आवश्यकता तथा उसके लाभ

IndiaCode

(ii.) पेट्रोलिंग, पेड़ काटना तथा सुरक्षा क्लियरेंस
(iii.) लाइनों की गार्डिंग तथा क्लियरेंस और अनुरक्षण, ब्रेकडाउन को ठीक करना
(iv.) एयर-ब्रेक स्वीच, ड्राप आउट फ्यूज सेट, डिस्ट्रीब्यूशन बॉक्स इत्यादि का महत्व तथा अनुरक्षण
(v.) पूर्व-मानसून अनुरक्षण - उसकी अनिवार्यता तथा प्रक्रिया
(vi.)टोंग टेस्टर का प्रयोग करते हुए लोड संतुलन

(3) सर्विस कनेक्शन, ऊर्जा की चोरी
(i.) सर्विस कनेक्शन के प्रकार (शिरोपरि, भूमिगत, हाई टेंशन/लो टेंशन सिंगल फेज, तीन फेज)
(ii.) आपूर्ति के बिंदु, उपभोक्ता वाइरिंग तथा अर्थिंग टर्मिनलों की जांच
(iii.) सर्विस कनेक्शन के लिए सामग्री की आवश्यकता, फ्यूज ग्रेडिंग, भूमिगत केबल कनेक्शन (फीडर, पिलर, मिनी पिलर, जंक्शन बॉक्स)
(iv.) ऊर्जा की चोरी, निवारक मानदंड, अनधिकृत विस्तार
(v.) उपभोक्ता संबंध तथा उपभोक्ता की समस्या समाधान

IX स्टाफ के कर्त्तव्य 6
स्टाफ के कर्त्तव्य, पर्यवेक्षी तथा प्रचालन स्टाफ की सहायता करना तथा रिकार्डों का अनुरक्षण

X मानव संसाधन विकास 9
(i.) निजी विकास तथा प्रेरणा
(ii.) संचारण निपुणता तथा उसका महत्व
(iii.) आचार-व्यवहार प्रशिक्षण

कुल 90 घंटे =3 सप्ताह

XI ऑन जॉब प्रशिक्षण, औद्योगिक दौरे तथा मूल्यांकन: 3 सप्ताह
(1) दौरे अध्ययन - परिचय के बाद
(i.) प्रथम दौरा : 11 के.वी. एवं 33 के.वी.उप-केन्द्र
(ii.) द्वितीय दौरा : 66 के.वी. एवं 132 के.वी.उप-केन्द्र
(iii.) तृतीय दौरा : 220 के.वी. एवं 400 के.वी.उप-केन्द्र

(2) अध्ययन एवं प्रयोगात्मक
(i.) करंट का मापन, वोल्टेज, विद्युत, ऊर्जा, आवृर्ति तथा विद्युत घटक
(ii.) ओवर करेंट तथा अर्थ फाल्ट रिले की टेस्टिंग तथा कनेक्शन
(iii.) बुकहोल्ज रिले का अध्ययन
(iv.) अर्थ प्रतिरोधकता का मापन
(v.) प्रतिष्ठापन तथा उपस्करों की मेगरिंग
(vi.) ब्रीथर्स का अध्ययन तथा अनुरक्षण
(vii.) ट्रांसफार्मर का 'आन लोड टेप चेंजर' का अध्ययन

IndiaCode

(viii.) लाईन की निर्माण सामग्री तथा हार्डवेयर का अध्ययन

(ix.) कंडक्टर जॉयंटिंग का निरूपण

(x.) केबल जॉयंटिंग का निरूपण

(xi.) विभिन्न प्रकार के विद्युत फ्यूजों, कंट्रोल फ्यूजों किटकेट और हार्न गेप का अध्ययन

(xii.) सुरक्षा उपस्करों का प्रयोग तथा कार्यों की अनुमति के लिए प्रयोगात्मक पालन करना

(xiii.) प्रथम उपचार तथा फायर फाइटिंग ड्रिल

भाग- IV

उप- पारेषण तथा वितरण प्रणाली के प्रचालन तथा अनुरक्षण में संलिप्त अभियंताओं के लिए पाठ्यक्रम

क्र.सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I	विद्युत क्षेत्र परिदृश्य का सामान्य परिचय:	3
	(i) भारत में विद्युत उद्योग की वृद्धि	
	(ii) भारत में संगठनों/विद्युत क्षेत्र का ढांचा	
	(iii) भारत में विद्युत वितरण	
	(iv) वितरण में निजी भागीदारी	
	(v) भारत में वितरण का सुधार	
II	विनियामक पर्यावरण - नियम तथा विनियमन :	3
	(i) विद्युत अधिनियम, 2003 विद्युत वितरण से संबंधित उपबंध	
	(ii) विनियमन आयोगों की भूमिका	
	(iii) विद्युत वितरण से संबंधित - के.वि.प्रा. (सुरक्षा तथा विद्युत आपूर्ति से संबंधित उपाय) विनियम, 2010	
	(iv) ऊर्जा संरक्षण अधिनियम	
III	वितरण योजना तथा अधिकतम प्रयोग:	30
	(i) वितरण आयोजना की फिलॉसफी	
	(ii) वितरण आयोजन तथा अधिकतम प्रयोग के लिए साफ्टवेयर की जानकारी	
	(iii) सॉफ्टवेयर का प्रचालन	
	(iv) डाटा एंट्री प्ररूप तथा रिपोर्ट बनाना	
	(v) मामला अध्ययन	
IV	उप-पारेषण तथा वितरण लाइनें:	15
	(i) सपोर्ट-टावर/पोल	
	(क) प्रकार तथा चयन मानक	
	(ख) सर्वेक्षण तथा उत्थापन	
	(ii) लाइन सुचालक/केबल	
	(क) वर्गीकरण	
	(ख) चयन मानक	
	(ग) कंडक्टर स्ट्रिंगिंग, जॉयटिंग/बाईडिंग, सेगिंग तथा टेंशनिंग, क्लीपिंग तथा जंपरिंग	
	(घ) अर्थिंग व्यवस्था	

IndiaCode

(iii) केबल-प्रकार, चयन, केबल खाइयों, केबल रुटिंग तथा लेइंग, केबल जोड़ना तथा जंक्शन बॉक्स

(iv) अर्थवायर/न्यूट्रल वायर, गार्डिंग इत्यादि ।

(v) नियंत्रण साधनों जैसे गैंग ऑपरेटिंग स्विचज, फ्यूज, आइसोलेटर और अर्थिंग स्विच, लाईटनिंग अरेस्टर और वितरण बॉक्स इत्यादि का चयन और फिक्सिंग

(vi) सर्विस लाइनों का प्रतिष्ठापन

(vii) स्ट्रीट लाइटिंग- डिजाईन तथा लेआउट पद्धति

(viii) कानूनी क्लीयरेंस अर्थात पर्यावरण तथा वन, स्थानीय निकाय, रेलवे तथा टेलीग्राफ क्रासिंग, नदी क्रासिंग, के.वि.प्रा. (सुरक्षा एवं विद्युत आपूर्ति से संबंधित उपाय) विनियम, 2010 विनियम के अधीन क्लीयरेंस

(ix) हॉट लाइन सहित लाइन/केबल अनुरक्षण - लाइन पेट्रोलिंग, निरीक्षण, आवधिकता, कार्य की अनुमति, लाइन क्लीयर तथा प्राधिकरण, अस्थायी अर्थ का उत्थान तथा आपूर्ति की पुनःस्थापना, टी एंड पी का अनुरक्षण तथा सुरक्षा के साधन, थर्मोवीजन स्कैनिंग, हॉट स्पॉट इत्यादि ।

V विद्युत उप-केन्द्र (33 केवी तथा इससे कम) : 15

(i) प्रकार, स्थल चयन, लेआउट तथा सिविल इंजीनियरिंग अपेक्षाएं

(ii) बस बार व्यवस्था, उप-केन्द्र उपस्कर, अर्थात ट्रांसफार्मर, सर्किट ब्रेकर इत्यादि

(iii) सहायक उपस्कर प्रणालियाँ अर्थात डीजी सैट, बैटरी प्रणाली तथा फायर फाइटिंग प्रणाली इत्यादि

(iv) नियंत्रण पैनल, मीटर, सूचकों तथा रिकार्डरों एवं रिले इत्यादि

(v) उत्थापन, टेस्टिंग तथा उपस्करों/प्रणालियों का आरंभ

(vi) उप-केन्द्रों उपस्करों की अर्थिंग तथा मिट्टी की जांच

(vii) ट्रांसफार्मर आयल तथा उसकी जांच

(viii) सभी उपस्करों का प्रचालन तथा अनुरक्षण, सुरक्षा रिले तथा सहायक उपस्कर

VI मीटरिंग आवश्यकताएं: 6

(i.) मीटरिंग के प्रकार अर्थात डीटी मीटरिंग, फीडर मीटरिंग तथा उपभोक्ता मीटरिंग

(ii.) मीटरों के प्रतिष्ठापन के विनियमन तथा तकनीकी मापदंड

(iii.) मीटर टाइप, उनकी सैटिंग तथा प्रचालन, जांच तथा सीलिंग

(iv.) मीटर तथा मीटरिंग उपस्कर का चयन

(v.) मीटर डाटा डाउनलोड, विश्लेषण तथा मीटर टैम्परिंग का पता लगाने के लिए हार्डवेयर तथा सॉफ्टवेयर से परिचित होना

(vi.) नियंत्रण वाणिज्यिक हानियों में एडवांस मीटरिंग प्रणाली का रोल

VII हानियों की संकल्पना तथा हानि में कमी के उपाय 9

(i.) एटी एंड सी हानियों की संकल्पना

(ii.) हानियों का पृथककरण

(iii.) तकनीकी हानि में कमी के मापदंड

(iv.) रिएक्टिव विद्युत प्रबंधन

(v.) चोरियों का पता लगाना, टैम्परिंग, अप्राधिकृत

	(vi.) चोरी विरोधी मापदंड तथा मामला अध्ययन	
	(vii.) वाणिज्यिक हानि में कमी मापदंड	
	(viii.) चोरी तथा विद्युत के दुरूपयोग के लिए अधिनियम के अधीन जुर्माना	
	(ix.) ऊर्जा लेखा-परीक्षा तथा लेखा	
	(x.) मांग पक्ष प्रबंधन	
VIII	विश्वसनीयता मुद्दे विद्युत आपूर्ति की क्वालिटी, उपभोक्ता जागरूकता तथा संतुष्टिः	6
	(i.) विश्वसनीयता तथा विद्युत आपूर्ति की क्वालिटी और विश्वसनीयता सूची	
	(ii.) ब्रेकडाउन के कारण तथा उपाय, ट्रिपिंग और वोल्टेज तथा फ्रीक्वेंसी के उतार चढ़ाव	
	(iii.) उपभोक्ता जागरूकता उत्पन्न करना	
	(iv.) दोषों को तत्काल निपटाना	
	(v.) रेगुलेटरी आयोग के विद्युत आपूर्ति कोडों का परिदृश्य	
IX	आई.टी.हस्तक्षेप	12
	(i.) वितरण साफ्टवेयर पैकेजों के साथ परिचय तथा नवीनतम साफ्टवेयर औजार तथा बिलिंग तथा राजस्व वसूली के लिए उनका प्रयोग, जीआईएस मेपिंग तथा उपभोक्ता इंडेक्स, सामग्री सूची नियंत्रण उपस्करों के फेलियर रेट, त्वरित दोष स्थान, उपस्थिति, स्टाफ वेतन, ऊर्जा दायित्व - तथा एम.आई.एस. इत्यादि पर निगरानी रखना	
	(ii.) एससीएडीए-आरटीयू संचारण एवं वितरण आटोमेशन	
	(iii.) उपभोक्ता सेवा तथा कॉल सेन्टर	
X	ग्रामीण विद्युतीकरण:	9
	(i.) वितरण क्रियाकलापों की आउटसोर्सिंग, फ्रेंचाइजी की नियुक्ति तथा ग्रामीणों तथा ग्राम पंचायतों द्वारा स्वतः भार प्रबंधन	
	(ii.) गांव, पंचायतों इत्यादि द्वारा शिकायत सेंटरों का अनुरक्षण तथा दोष हटाना इत्यादि	
	(iii.) ग्रामीण तथा शहरी आपूर्ति प्रणाली का पृथककरण	
	(iv.) ऊर्जा प्राप्ति तथा शेष आपूर्ति के लिए उत्तरदायित्व का निर्धारण	
	(v.) राजीव गांधी ग्रामीण विद्युतीकरण योजना	
	(vi.) वितरित उत्पादन	
XI	परियोजना प्रबंधन : अनुबंध	9
	(i) अनुबंध के मूल सिद्धांत तथा परिभाषाएं	
	(ii) अर्हता - अपेक्षाएं, पूर्व - अर्हता	
	(iii) बोलियाँ - तकनीकी तथा वाणिज्यिक	
	(iv) वेंडर- अर्हता, विकास	
	(v) निंवदा आमंत्रण नोटिस (एनआईटी)/कुटेशन आमंत्रण नोटिस (एनआईक्यू)	
	(vi) बोली दस्तावेजों, टेंडरिंग/बिडिंग की तैयारी	
	(vii) बोली खोलना तथा मूल्यांकन, अनुबंधों का अवार्ड, अनुबंधों की	

मानीटरिंग

(viii) संविदात्मक दायित्व/परिशोधन, गारंटी/वारंटी

(ix) संविदात्मक समस्याएं तथा समाधान

(x) लागत अनुमानों का संशोधन, लागत/समय के बढ़ने का औचित्य तथा प्रतिस्थापित मदों का प्रतिपादन

(xi) हैंडिंग/टेकिंग ओवर प्रक्रियाएं, अनुबंधों का बंद करना

(xii) अनुबंधों तथा मध्यस्थता के कानूनी मुद्दे

(xiii) सीवीसी मार्गदर्शन

XII आपदा प्रबंधन: 3

(i.) आपदा प्रबंधन के लिए सांस्थानिक ढांचा

(ii.) आपदाओं के विभिन्न प्रकार के प्रभाव

(iii.) ट्रिगर मैकेनिज्म तथा चेतावनी प्रणाली

(iv.) आपदाओं का सामना करने के लिए चैक लिस्ट और तैयारियाँ

(v.) प्रथम उपचार तकनीक

XIII विद्युत सुरक्षा पहलू : 9

(i.) सुरक्षा के मूल सिद्धांत,सुरक्षा नियमों का महत्व तथा उनका अनुपालन

(ii.) सुरक्षा उपस्कर की सूची, उनका प्रयोग तथा उनका अनुरक्षण

(iii.) अनुमति प्रक्रिया - स्वतः अनुमति, फोन की अनुमति तथा अनुपालन प्रक्रिया

(iv.) विद्युत शॉक, सुरक्षा और रिकवरी/पुनरूज्जीवन के लिए प्रक्रिया

(v.) दुर्घटनाओं के कारण, दुर्घटनाओं से बचने के लिए सुरक्षा तरीके

(vi.) आग के सिद्धांत तथा कारण तथा आग से बचने के लिए की जाने वाली सावधानियाँ

XIV क्षेत्रीय दौरे तथा ऑन जॉब प्रशिक्षण : 66

(i.) उप-केन्द्रों तथा उपस्करों के लेआउट से परिचय

(ii.) उपस्करों, प्रणालियों के प्रचलनात्मक पहलू तथा तुल्यकालन

(iii.) लाइन/फीडर कनेक्शन, सुरक्षा स्कीमे, लोडिंग पहलू, भारों का संतुलन

(iv.) शिफ्ट प्रचालनों का आयोजन

(v.) अनुरक्षण अनुसूची

(vi.) कार्य/लाइन क्लीयर की अनुमति के लिए प्रक्रियाएं

(vii.) टेस्टिंग लैब सुविधाएं, जांच तथा शुरुआत

(viii.) लॉग बुक्स हिस्टरी रिकार्ड का अनुरक्षण तथा समय पर रिकार्डिंग का पालन

(ix.) आई.टी. औजारों से परिचय

कुल 195 घंटे
= $6^{1}/_{2}$ सप्ताह

IndiaCode

भाग- V

उप-पारेषण तथा वितरण प्रणाली के प्रचालन तथा अनुरक्षण में संलिप्त पर्यवेक्षकों के लिए पाठ्यक्रम

क्र.सं.	विवरण	घंटों की संख्या
1	2	3
I	विद्युत क्षेत्र परिदृश्य का ओवरव्यू (i) भारत में विद्युत उद्योग की वृद्धि (ii) भारत में संगठन विद्युत क्षेत्र का ढांचा (iii) भारत में विद्युत वितरण (iv) वितरण में निजी भागीदारी (v) भारत में वितरण सुधार	3
II	वितरण आयोजना तथा ईष्टतम प्रयोग: (i) वितरण आयोजना का दर्शन-शास्त्र (ii) सॉफ्टवेयर का वितरण आयोजन तथा ईष्टतम प्रयोग के लिए साफ्टवेयर की जानकारी (iii) सॉफ्टवेयर का प्रचालन (iv) डाटा एंट्री प्ररूप तथा रिपोर्ट बनाना (v) मामला अध्ययन	6
III	उप-पारेषण तथा वितरण लाइन : (i) सपोर्ट-टावर/पोल (क) प्रकार तथा चयन मानदण्ड (ख) सर्वेक्षण तथा उत्थापन (ii) लाइन कंडक्टर/केबल (क) वर्गीकरण (ख) चयन मानदण्ड (ग) कंडक्टर स्ट्रिंजिंग, जोड़ना/बाईडिंग, सेगिंग तथा टेंशनिंग, क्लीपिंग तथा जंपरिंग (घ) अर्थिंग व्यवस्था (iii) केबल-टाइप, चयन, केबल खाइयों, केबल रुटिंग तथा लेइंग, केबल जोड़ना तथा जंक्शन बॉक्स (iv) अर्थवायर/न्यूट्रल वायर, गार्डिंग इत्यादि । (v) नियंत्रण साधनों जैसे गैंग ऑपरेटिंग स्विचज, फ्यूज, आइसोलेटर और अर्थिंग स्विच, लाईटनिंग अरेस्टर और वितरण बॉक्स इत्यादि का चयन और फिक्सिंग (vi) सर्विस लाइनों का प्रतिष्ठापन (vii) स्ट्रीट लाइटिंग- डिजाईन तथा लेआउट पद्धति (viii) कानूनी क्लीयरेंस अर्थात पर्यावरण तथा वन, स्थानीय निकाय, रेलवे तथा टेलीग्राफ क्रासिंग, नदी क्रासिंग सुरक्षा एवं विद्युत आपूर्ति विनियम/अधिनियम के अधीन क्लीयरेंस (ix) हॉट लाईन अनुरक्षण सहित/हॉट लाइन/केबल अनुरक्षण - लाइन	9

IndiaCode

पेट्रोलिंग, निरीक्षण, आवधिकता, कार्य की अनुमति, लाइन क्लियर तथा अनुमोदन, अस्थायी अर्थ का उत्थापन, आपूर्ति की बहाली, टी एंड पी अनुरक्षण तथा सुरक्षा के साधन, थर्मोवीजन स्कैनिंग, हॉट स्पॉट इत्यादि ।

IV विद्युत उप-केन्द्र (33 के वी तथा इससे कम) 9

(i) प्रकार, स्थल चयन, लेआउट तथा सिविल इंजीनियरिंग अपेक्षाएं

(ii) बस बार व्यवस्था, उप-केन्द्र उपस्कर, अर्थात ट्रांसफार्मर, सर्किट ब्रेकर इत्यादि

(iii) सहायक उपस्कर प्रणालियाँ अर्थात डीजी सैट, बैटरी प्रणाली तथा फायर फाइटिंग इत्यादि

(iv) नियंत्रण पैनल, मीटर, सूचकों तथा रिकार्डरों एवं रिले इत्यादि

(v) उत्थापन, टेस्टिंग तथा उपस्करों/प्रणालियों का प्रारंभ

(vi) उप-केन्द्रों उपस्करों की अर्थिंग तथा मिट्टी की जांच

(vii) ट्रांसफार्मर आयल तथा उसकी जांच

(viii) सभी उपस्करों का प्रचालन तथा अनुरक्षण, सुरक्षा रिले तथा सहायक उपस्कर

V मीटरिंग आवश्यकताएं 3

(i.) मीटरिंग के प्रकार अर्थात डीटी मीटरिंग, फीडर मीटरिंग तथा उपभोक्ता मीटरिंग

(ii.) मीटरों के प्रतिष्ठापन पर विनियमन तथा तकनीकी मानक

(iii.) मीटर टाइप, उनकी सैटिंग तथा प्रचालन, जांच तथा सीलिंग

VI हानियों की संकल्पना तथा हानि में कमी के उपाय 6

(i.) एटी एंड सी हानियों की संकल्पना

(ii.) हानियों का पृथककरण

(iii.) तकनीकी हानि में कमी के उपाय

(iv.) रिएक्टिव विद्युत प्रबंधन

(v.) चोरी, बेइमानी, अप्राधिकृत लोड का पता लगाना

(vi.) एण्टी थेफ्ट मापदंड तथा मामला अध्ययन

(vii.) वाणिज्यिक हानि कमी मापदंड

(viii.) चोरी तथा विद्युत के दुरूपयोग के लिए अधिनियम के अधीन जुर्माना

(ix.) ऊर्जा लेखा-परीक्षा तथा लेखा

(x.) मांग पक्ष प्रबंधन

VII विश्वसनीयता मुद्दे, विद्युत आपूर्ति की क्वालिटी, उपभोक्ता जानकारी तथा संतुष्टि: 3

(i.) विद्युत आपूर्ति तथा विश्वसनीयता सूची की विश्वसनीयता तथा क्वालिटी

(ii.) ब्रेकडाउन के कारण तथा उपाय, ट्रिपिंग वोल्टेज तथा आवृत्ति का घटाव-बढ़ाव

(iii.) उपभोक्ता जानकारी उत्पन्न करना

(iv.) दोषों के तत्काल निपटान

(v.) रेंगुलेटरी आयोग के विद्युत आपूर्ति कोडों का ओवरवियू

VIII आई.टी.हस्तक्षेप 6

(i.) वितरण साफ्टवेयर पैकेजों के साथ परिचित तथा नवीनतम साफ्टवेयर औजार तथा बिलिंग तथा राजस्व वसूली के लिए उनके प्रयोग, जीआईएस मेपिंग तथा उपभोक्ता सूची, सूची नियंत्रण उपस्करों के कम मूल्य के कीपिंग ट्रेक, शीघ्र दोष स्थान, उपस्थिति, स्टाफ वेतन, ऊर्जा लेखा - तथा एम.आई.एस. इत्यादि

(ii.) एससीएडीए-आरटीयू पारेषण एवं वितरण आटोमेशन

(iii.) उपभोक्ता केयर तथा कॉल सेन्टर

(iv.) इंटरप्राइज रिसोर्स प्रबंधन

(क) अनुरक्षण प्रबन्धन

(ख) परिसंपति प्रबन्धन

(ग) प्रशिक्षण प्रबन्धन

(घ) वित्तीय लेखा

(ड़) सामग्री प्रबन्धन

(च) प्रणोदित प्रबन्धन

(छ) समय प्रबन्धन

IX ग्रामीण विद्युतीकरण: 3

(i.) वितरण क्रियाकलापों का आउटसोर्सिंग, ग्रामीणों तथा ग्राम पंचायतों द्वारा स्वतः भार प्रबंधन तथा विशेषाधिकार की नियुक्ति

(ii.) गांवों, पंचायतों इत्यादि द्वारा शिकायत सेंटरों का अनुरक्षण तथा दोष हटाना इत्यादि

(iii.) ग्रामीण तथा शहरी आपूर्ति प्रणाली का पृथककरण

(iv.) ऊर्जा प्राप्ति तथा शेष के लिए उत्तरदायित्व का निर्धारण

(v.) राजीव गांधी ग्रामीण विद्युतीकरण योजना

(vi.) वितरण उत्पादन

X परियोजना प्रबंधन : अनुबंध 3

(i) अनुबंध के मूल सिद्धांत तथा परिभाषाएं

(ii) अर्हता - अपेक्षाएं, पूर्व - अर्हता

(iii) बोलियाँ - तकनीकी तथा वाणिज्यिक

(iv) वेंडरों - अर्हता, विकास

(v) नोटिस निविदा मंगाने के लिए नोटिस (एनआईटी) कुटेशन मंगाने के लिए नोटिस (एनआईटी)

(vi) बोली दस्तावेजों, टेंडरिंग/बिडिंग की तैयारी

(vii) बोली खोलना तथा मूल्यांकन, अनुबंधों का अवार्ड, अनुबंधों का प्रबोधन

(viii) संविदात्मक/दायित्व/परिशोधन, गारंटी/वारंटी

(ix) संविदात्मक समस्याएं तथा समाधान

IndiaCode

(x) लागत अनुमानों का संशोधन, लागत/समय के बैठने का औचित्य तथा प्रतिस्थापित मुद्दे का प्रतिपादन

(xi) हैंडिंग/टेकिंग ओवर प्रक्रियाएं, अनुबंधों का बंद करना

(xii) अनुबंधों तथा मध्यस्थता के कानूनी मुद्दे

(xiii) सीवीसी मार्गदर्शन

XI	आपदा प्रबंधन (i.) आपदा प्रबंधन के लिए सांस्थानिक की ढाँचा (ii.) आपदा के विभिन्न प्रकार के संघात (iii.) ट्रिगर मैकेनिज्म तथा चेतावनी प्रणाली (iv.) आपदाओं का सामना करने के लिए चेक लिस्ट और तैयारियाँ (v.) प्रथम उपचार टैकनिक	3
XII	विद्युत सुरक्षा पहलू (i.) सुरक्षा के मूल सिद्धांत,सुरक्षा नियमों का महत्व तथा उनका अनुपालन (ii.) सुरक्षा उपस्कर की सूची, उनके प्रयोग तथा उनके अनुरक्षण (iii.) अनुमति प्रक्रिया - स्वतः अनुमति, फोन की अनुमति तथा अनुपालन प्रक्रिया (iv.) विद्युत शॉक, सुधार /पुनरूज्जीवन के लिए सुरक्षा उपाय तथा प्रक्रिया (v.) दुर्घटनाओं के कारण, दुर्घटनाओं के बचाव के लिए सुरक्षा तरीके (vi.) आग के सिद्धांत तथा कारण तथा आग से बचने के लिए सावधानियाँ	6
XIII	क्षेत्र के दौरे तथा ऑन जॉब प्रशिक्षण (i.) उप-केन्द्रों तथा उपस्करों के विन्यास से परिचय (ii.) उपस्करों, प्रणालियों के परिचालन पहलू तथा तुल्यकालिक (iii.) लाइन/फीडर कनेक्शन, सुरक्षा स्कीमे, लोडिंग पहलू, भार का संतुलन (iv.) शिफ्ट प्रचालनों का आयोजन (v.) अनुरक्षण अनुसूची (vi.) कार्य/लाइन क्लीयर की अनुमति के लिए प्रक्रियाएं (vii.) टेस्टिंग लैब सुविधाएं, जांच तथा परिचालन (viii.) लॉग बुक्स का अनुरक्षण/हिस्टरी रिकार्ड तथा समय पर रिकार्डिंग का पालन (ix.) आई.टी. औजारों से परिचित	60
	कुल	120 घंटे = **4 सप्ताह**

IndiaCode

भाग- VI

उप-पारेषण तथा वितरण प्रणाली के प्रचालन तथा अनुरक्षण में संलिप्त टक्नीशियनों के लिए पाठ्यक्रम

क्र.सं.	विवरण	अवधि (घंटे)
1	2	3
I	विद्युत क्षेत्र दृश्यलेख का ओवरवियू (i) भारत में विद्युत उद्योग की वृद्धि (ii) भारत में संगठन/विद्युत क्षेत्र को स्थापित करना (iii) भारत में विद्युत वितरण (iv) वितरण में निजी भागीदारी (v) भारत में वितरण सुधार	3
II	उप-पारेषण तथा वितरण लाइन (i) 250 वो. तक 650 वो. से ऊपर किन्तु 33 केवी से कम की लाइनों तथा सड़क, रेलवे, नदी एवं अन्य विद्युत और दूर-संचार लाइनों के उपर से गुजरने वाली सेवा लाइनों तथा केबलों के लिए सर्वेक्षण (ii) लाइन सामग्री तथा टावरों/पोल्स तथा सेफ हैंडलिंग का चयन (iii) टावरों/पोलों - पिट का साइज, कंक्रीटिंग तथा पोल/टावर एनलाइनमेंट इत्यादि का उत्थापन (iv) लाइन सुचालक - प्रकार, चयन, मापदंड सुचालक स्ट्रिंगिंग, जोड़ना/बाइडिंग, सेगिंग, तथा टेंशनिंग, क्लीपिंग, जंपरिंग तथा अर्थिंग व्यवस्था (v) स्टे के प्रकार, उनकी मार्किंग, ग्राउटिंग स्टे इंसूलेटर, बाइडिंग इत्यादि (vi) केबल - टाइप, चयन, केबल ट्रैन्चस, केबल रूटिंग एवं बिछाना, केबल जोड़ना तथा जंक्शन बॉक्स इत्यादि (vii) गार्डिंग तथा क्लीयरेंस के प्रकार, अर्थ वायर/न्यूट्रल वायर, एंटी क्लाइंबिंग, साधन तथा खतरा बोर्ड तथा उनका उत्थापन (viii) नियंत्रण साधनों अर्थात गैंग प्रचालन स्वीचिस, फ्यूज, आइसोलेटर अर्थिंग स्विचस, लाईटिनिंग अरेस्टर, तथा वितरण बॉक्स इत्यादि का चयन तथा फिक्सिंग (ix) सेवा लाइनों का प्रतिष्ठापन (x) स्ट्रीट लाइटिंग- लेआउट पद्धतियाँ (xi) वितरण लाइनों की शुरुआत लाइन मेगरिंग (xii) लाइन पेट्रोलिंग, निरीक्षण, आवर्तन, कार्य परमिट लाइन क्लीयर तथा प्राधिकृत, पेड़ काटना तथा सुरक्षित मुक्तांत, अस्थायी अर्थ का उत्थापन, आपूर्ति का ब्रेक डाउन को ठीक करना तथा पुनःस्थापना (xiii) टी एंड पी अनुरक्षण तथा सुरक्षा के साधन, थर्मोवीजन स्कैनिंग, हॉट स्पॉट इत्यादि ।	9

(xiv) हॉट लाइन अनुरक्षण

III विद्युत उप-केन्द्र (33 के.वी.तथा इससे कम) 9

(i.) प्रकार, स्थल चयन, लेआउट तथा सिविल इंजीनियरिंग अपेक्षाएं

(ii.) बस बार व्यवस्था, उप-केन्द्र उपस्कर, अर्थात ट्रांसफार्मर, सर्किट ब्रेकरों, आइसोलेटर, लाइटनिंग अरेस्टरों, सीटी पीटी तथा विद्युत कैपिसिटर इत्यादि

(iii.) ट्रांसफार्मरों के प्रकार, उनके उत्थापन तथा समांतर प्रचालन, टेस्टिंग, अनुरक्षण, सुरक्षा तथा फेल्योर

(iv.) सहायक प्रणालियाँ अर्थात डीजी सैट, बैटरी प्रणाली तथा फायर फाइटिंग प्रणाली, इत्यादि - आवश्यकता, कार्य, कमिसिनिंग तथा अनुरक्षण

(v.) नियंत्रण पैनलों, मीटरों, इंडीकेटरों, रिकार्डरों तथा रिले इत्यादि - प्रचालन अनुरक्षण तथा रिकार्डिंग रीडिंग इत्यादि

(vi.) नियंत्रण तथा विद्युत केबल - प्रकार, बिछाना तथा जोड़ना

(vii.) सभी उपस्करों का प्रतिष्ठापन, प्रचालन तथा अनुरक्षण

(viii.) ट्रांसफार्मरों की कूलिंग तथा सूखाना, ट्रान्सफार्मर तेल तथा इसका परीक्षण

(ix.) ट्रांसफार्मर के लिए डी.पी. संरचना का उत्थापन

(x.) उच्च वोल्टेज वितरण प्रणाली (एचवीडीएस) - उत्थापन तथा उपभोक्ता से जोड़ना

(xi.) उप-केन्द्र अर्थिंग, उपस्करों की अर्थिंग तथा उपभोक्ता अर्थिंग तथा मेगर का प्रयोग तथा अर्थ प्रतिरोध की क्वालिटी को सुधारने के लिए प्रक्रियाएं तथा सामग्री

(xii.) फायर फाइटिंग उपस्कर, उनके प्रकार, प्रयोग तथा आवधिक अनुरक्षण, इंडिकेटर तथा रिकार्डरों तथा रिले इत्यादि

IV मीटरिंग आवश्यकताएं 3

(i.) मीटरिंग के प्रकार अर्थात डीटी मीटरिंग, फीडर मीटरिंग तथा उपभोक्ता मीटरिंग

(ii.) मीटरों के प्रतिष्ठापन पर विनियमन तथा तकनीकी मापदंड

(iii.) मीटर टाइप, उनकी सैटिंग तथा प्रचालन, जांच तथा सीलिंग

(iv.) कम्प्यूटराइज्ड बिलिंग

V हानियों की संकल्पना तथा हानि में कमी के मापदंड 3

(i.) एटी एंड सी हानियों की संकल्पना

(ii.) चोरियों, बेईमानी और अप्राधिकृत लोड का पता लगाना

(iii.) चोरी विरोधी मापदंड तथा मामला अध्ययन

VI विश्वसनीयता मुद्दे, विद्युत आपूर्ति की क्वालिटी, उपभोक्ता जागरूकता तथा संतुष्टि 3

(i.) विद्युत आपूर्ति की विश्वसनीयता तथा क्वालिटी से परिचय करना

(ii.) ब्रेकडाउन के कारण तथा उपाय, ट्रिपिंग वोल्टेज तथा फ्रीक्वेंसी का उतार चढ़ाव

	(iii.) दोषों तथा उपभोक्ता सेवा का तत्काल निपटान	
VII	विद्युत सुरक्षा के पहलू	12
	(i.) सुरक्षा के मूल सिद्धांत, सुरक्षा नियमों का महत्व तथा उनका अनुपालन	
	(ii.) सुरक्षा उपस्कर की सूची, उनके प्रयोग तथा उनके अनुरक्षण	
	(iii.) अनुमति प्रक्रिया - स्वतः अनुमति, फोन की अनुमति तथा सुधार अनुपालन प्रक्रिया	
	(iv.) विद्युत शॉक, सुधार/पुनरूज्जीवन के लिए सुरक्षा उपाय तथा प्रक्रिया	
	(v.) दुर्घटनाओं के कारण, दुर्घटनाओं के बचाव के लिए सुरक्षा तरीके	
	(vi.) आग के सिद्धांत तथा कारण तथा आग से बचने के लिए सावधानियाँ	
VIII	ग्रामीण विद्युतीकरण	3
	(i.) ग्रामीण तथा शहरी आपूर्ति प्रणाली का पृथककरण	
	(ii.) राजीव गांधी ग्रामीण विद्युतीकरण योजना	
IX	आपदा प्रबंधन	3
	(i.) आपदा के विभिन्न प्रकार के संघात	
	(ii.) आपदाओं का सामना करने के लिए चेक लिस्ट और तैयारियाँ	
	(iii.) प्रथम उपचार टैकनिक	
X	क्षेत्र के दौरे तथा ऑन जॉब प्रशिक्षण	60
	(i.) उप-केन्द्रों तथा उपस्करों के विन्यास से परिचय	
	(ii.) उपस्करों, प्रणालियों के परिचालन पहलू तथा तुल्यकालिक	
	(iii.) लाइन/फीडर कनेक्शन, सुरक्षा स्कीमें, लोडिंग पहलू, भार का संतुलन	
	(iv.) शिफ्ट प्रचालनों का आयोजन	
	(v.) अनुरक्षण अनुसूची	
	(vi.) कार्य/लाइन क्लीयर की अनुमति के लिए प्रक्रियाएं	
	(vii.) टेस्टिंग लैब सुविधाएं, जांच तथा परिचालन	
	(viii.) सुरक्षा पहलू तथा सुरक्षा ड्रिल	
	(ix.) हॉट लाइन अनुरक्षण	
	(x.) लॉग बुक्स का अनुरक्षण/हिस्टरी रिकार्ड तथा समय पर रिकार्डिंग का पालन	
	(xi.) औजारों तथा संयंत्रों (टी.एंड पी.) के साथ परिचित करना	
	(xii.) आई.टी. औजारों से परिचित करना	
	कुल	108 घंटे
		= **4 सप्ताह**

IndiaCode

अनुसूची III

विद्युत आपूर्ति लाइनों एवं उपस्करों की हैंडलिंग

[विनियम (19) उप-विनियम (3) देखें]

अपनाए जाने वाले सामान्य पूर्वोपाय

(1) हॉटलाइन अनुरक्षण प्रशिक्षित कार्मिक ही चालू लाइन पर काम करने के लिए नामित हैं ।
(2) लाइन के प्रत्येक सिरे पर टर्मिनल उप-केन्द्रों से कार्य परमिट लिया जाएगा ।
(3) कार्य उचित योजना और पूर्व समझदारी/स्पष्टता को पूरा किया जाएगा ।
(4) हॉटलाइन प्रचालनों के लिए अनुकूल जलवायु परिस्थिति धूपवाला मौसम है । यदि मौसम पूर्वानुमान बारिश अथवा तूफान का है तो कार्य आरंभ नहीं होगा ।
(5) कार्य की व्यवस्था पर सदस्यों के बीच विचार किया जाएगा और दल के प्रत्येक सदस्य का उत्तरदायित्व तय किया जाएगा ।
(6) कार्य स्थल पर जाने से पूर्व सभी उपकरणों और औजारों के सही प्रचालन के लिए निरीक्षण और जांच की जाएगी ।
(7) दोनों सिरों पर लाइन के लिए स्वतः पुनः बंद 'आफ' स्थिति पर होगा ।
(8) कार्य पद्धति पर टावर स्थल पर दल के सदस्यों के साथ विचार-विमर्श किया जाएगा और प्रत्येक सदस्य के उत्तरदायित्व को उचित तरीके से निर्धारित किया जाएगा ।
(9) टावर के समीप की भूमि को अपेक्षित उपकरणों के लिए साइट क्षेत्र उपलब्ध कराने के लिए साफ किया जाएगा ।
(10) सभी साफ की गई हॉट स्टिक्स, स्ट्रेन कैरियर और अन्य एसम्बलियों को भू-संपर्क से बचाने के लिए हॉट लाइन टूल रैक में रखा जाएगा ।
(11) पहनने वाले हेलमेट, सुरक्षा जूतों और सुरक्षा बैल्ट का अनिवार्य रूप से उपयोग किया जाएगा ।
(12) सभी हॉट स्टिक और सीढ़ियों की सफाई की जाएगी और हॉट स्टिक परीक्षक द्वारा अखंडता के लिए जांच की जाएगी ।
(13) हॉट लाइन दल में सभी लाइनमैन कार्य के दौरान निजी सुरक्षात्मक उपकरण से लैस होंगे ।
(14) कोई लाईव-लाइन दल का सदस्य टावर/कंडक्टर पर कोई मैटेलिक चेन, कलाई घड़ी अथवा अंगूठी नहीं पहनेगा ताकि किसी सरकुलेटिंग करंट से बचा जा सके ।
(15) दल के लाइनमैन सुचालक जुराबें, बूट, हैल्मेट और हाथ के दस्ताने पहनेंगे । 'हॉट-एंड' लाइनमैन पूर्ण बेयर हैंड सूट पहनेंगे ।
(16) कार्य स्थल पर तारपॉलीन शीट बिछाई जाएगी ।
(17) समस्त कार्य अवधि के दौरान एक लाइट वाहन निकट रखा जाएगा ।

हॉट लाइन अनुरक्षण प्रचालन के लिए सामान्यतः अपेक्षित औजार

संबद्ध भारतीय मानकों अथवा समान विनिर्देशनों के अनुरूप निम्नलिखित औजारों का उपयोग ऑन लाइन कार्यों में किया जाएगा

(1) वायर टोंग्स
(2) वायर टोंग्स सैडल
(3) टाई स्टिक्स

(4) स्ट्रेन लिंक स्टिक्स
(5) रोलर लिंक स्टिक्स
(6) सस्पेंशन लिंक स्टिक्स
(7) आग्जीलरी आर्म्स
(8) स्ट्रेन कैरियर
(9) जिन पोल्स
(10) कम-ए-एलांग क्लैम्प
(11) सुरक्षा उपकरण जैसे कंडक्टर गाड्र्स, एक्स-आर्म गाड्र्स इंसुलेटर कवर्स, हैंड ग्लव्स आदि ।
(12) हॉट स्टिक्स

सुरक्षित कार्य दूरी:

निम्नलिखित सुरक्षित कार्य दूरी को अपनाया जाना चाहिए ।

फेज से फेज तक	सुरक्षा क्लीयरेंस
केवी	मीटर
11	0.61
33	0.71
66	0.91
110	1.02
132	1.07
220	1.52
400	2.13

IndiaCode

अनुसूची - IV

निरीक्षण रिपोर्ट के प्रारूप

[विनियम (30) के उप-विनियम (3) देखें]

प्रारूप I

(250वो तक की तथा इसके सहित के वोल्ट का अधिष्ठापन)

रिपोर्ट सं. ..... निरीक्षण की तारीख .....

पिछले निरीक्षण की तारीख .....

1. उपभोक्ता सं0 .....
2. वोल्ट और प्रदाय की प्रणाली:
   - (i) वोल्ट .....
   - (ii) फेजों की सं0 .....
   - (iii) ए0सी0/डी0सी0 .....
3. वायरिंग का प्रकार
4. उपभोक्ता अथवा स्वामी का नाम .....
5. उपभोक्ता अथवा स्वामी का पता .....
6. परिसरों की अवस्थिति .....
7. संस्थापनों का विवरण.....

	संख्या	संयोजित भार, कि. वाट में
(क)		
(i) बत्तियों के प्वाइंट	.....	.....
(ii) पंखों के प्वाइंट	.....	.....
(iii) प्लग प्वाइंट	.....	.....

क्या यह कैसिंग कैपिंग पर लैड कवर टीक, वुड बैटन, कनसील्ड कन्डयूट, टफ रबड़ शीट टाईप ऑफ वायरिंग हैं बताएं और अन्य प्रकार ।

(ख) अन्य उपस्कर (प्रस्तुत किए जाने वाला पूरा विवरण)

(i) .....

(ii) .....

कुल संयोजित भार, किलो वाट में .....

अधिकतम करेंट मांग, ऐम्पियर में .....

(कुल संयोजित भार के आधार पर)

(ग) जनरेटर विवरण यथा निर्माण, क्र.सं., केवीए रेटिंग तथा वोल्ट

(i) .....

(ii) .....

IndiaCode

संस्थापन की साधारण दशाः

क्र. सं.	विनियम सं.	अपेक्षाएं	रिपोर्ट
8.	विनियम 12	(i) क्या किसी भी यंत्र वायरिंग से संबंधित ओवरलोडिंग का/के दिखनेवाले संकेत हैं/हैं ?	हाँ/नहीं
		(ii) फ्लैक्सीबल कोर्ड, साकेट स्विचों, प्लग पिनों कटआऊटों और बत्ती होल्डरों तथा ऐसी अन्य फिटिंग की दशा ।	संतोषजनक/ संतोषजनक नहीं
		(iii) वायरिंग की साधारण दशा ।	संतोषजनक/ संतोषजनक नहीं
		(iv) यह बताएं की क्या कोई अप्राधिकृत अस्थायी संस्थापन विद्यमान हैं ।	हाँ/नहीं
		(v) यह बताएं कि क्या सॉकेट अलग-अलग स्विचों द्वारा नियंत्रित हैं ।	हाँ/नहीं
		(vi) कोई अन्य त्रुटि या दशा जो खतरे का स्रोत हो सकती हैं । यदि हाँ तो विवरण दें ।	हाँ/नहीं
9	विनियम-13	सेवा लाइनों, केवल वायरिंगों, यंत्रों और ऐसी अन्य फिटिंगों की दशा पर रिपोर्ट दें जो प्रदायकर्ता/परिसर के स्वामी द्वारा लगाई गई हों । यदि संतोषजनक नहीं हैं तो विवरण दें ।	संतोषजनक/ संतोषजनक नहीं
10	विनियम-14	क्या प्रदायकर्ता ने उपभोक्ता के परिसर के भीतर आवरित अग्नि प्रतिरोध निधान के भीतर उपयुक्त कट-आऊट लगाए हैं ।	हाँ/नहीं
11	विनियम-15	(i) यह बताएं कि क्या लाईव कंडक्टरों पर स्विच लगाए गए हैं ?	हाँ/नहीं
		(ii) यह बताएं कि क्या विनियम के अनुसार स्थायी प्रकृति का ऐसा सूचक लगाया है जिससे न्यूट्रल कंडक्टर को लाईव कंडक्टर से अलग किया गया है ।	हाँ/नहीं
		(iii) क्या सिंगल फेज दोहरा खम्भा लोह आवरित स्विचों की दशा में फ्यूज की बजाय न्यूट्रल पर सीधी लाइन लगाई गई है ।	हाँ/नहीं
12	विनियम-16	(i) यह बताएं कि क्या प्रदायकर्ता द्वारा भूसंपर्कित टर्मिनल लगाया गया है ?	हाँ/नहीं
		(ii) क्या प्लग प्वाइंटो के लिए तीन पिन प्लग लगाए गए हैं ?	हाँ/नहीं
		(iii) भूसम्पर्कन व्यवस्था की सामान्य दृश्यता स्थिति ।	संतोषजनक/ संतोषजन नहीं
13	विनियम-17	क्या लाइव पार्ट्स पहुँच की स्थिति में हैं ?	हाँ/नहीं
14	विनियम-34	परिसर में रिसावः कंडक्टरों और अर्थिंग के बीच मैगा ओम्स में विद्युत रोधन प्रतिरोधक बताएं ।	----- मेगा ओम्स
15	विनियम-35	(i) यह बताएं कि क्या प्रदाय के प्रारम्भ के स्थल के निकट अपेक्षित क्षमता के जुड़े हुए स्विच लगाए गए हैं ?	हाँ/नहीं
		(ii) यह बताएं कि क्या वायरिंग को उपयुक्त संख्या में सर्किटों में विभाजित किया गया है और ऐसे प्रत्येक सर्किटों को उपयुक्त	हाँ/नहीं

		कट-आउट द्वारा संरक्षित किया गया है । (iii) यह बताएं कि क्या प्रत्येक मोटर या यंत्र को उपयुक्त जुड़े हुए स्विच द्वारा नियंत्रित किया गया है ?	हाँ/नहीं
16	विनिमय-41	(i) क्या प्रत्येक जनरेटर, स्थिर मोटर के और जहां तक साध्य हो, पोर्टेबल मोटर के फ्रेम को और अन्य सभी यंत्रों के, जिनका प्रयोग विद्युत के विनियमन ** या नियंत्रण के लिए किया जाता है, मैटेलिक भागों को (जो कंडक्टर के रूप में आशियित नहीं है) भूमि के साथ दो पृथक और सुभिन्न कनेक्शनों द्वारा भुसम्पर्कित किया गया है ? (ii) क्या अर्थवायर यांत्रिक नुकसान से मुक्त है ? (iii) कंड्यूट/लैड आवरित वायरिंग की दशा में, क्या कंड्यूट अथवा लेड आवरण को दक्षतापूर्वक भूसंपर्कित किया गया है ? (iv) यदि उपभोक्ता का स्वयं भूसंपर्कन इलेक्ट्रोड हो तो यह बताएं कि क्या यह समुचित रूप से निष्पादित है और इसका परीक्षण कर लिया गया है । यदि हाँ तो भू-संपर्कण प्रतिरोध का मान बताएं ।	हाँ/नहीं हाँ/नहीं हाँ/नहीं हाँ/नहीं —— ओम्स
17	शिरोपरि लाइनें	(i) यह बताएं कि क्या उपभोक्ता की कोई शिरोपरि लाइन है और यदि है तो सुसंगत विनियम के प्रति विनिर्दिष्ट निर्देश से उनकी दशा कैसी है । (ii) क्या उपभोक्ता के परिसर के निकट अन्य शिरोपरि लाइन है जो विनियम 58, 60 और 61 का अनुपालन करती हैं यदि ? नहीं करती हैं तो ब्यौरा दीजिए । (iii) क्या सड़क क्रासिंग पर शिरोपरि लाइनों के लिए सुरक्षा की व्यवस्था की है । (iv) कोई अन्य टिप्पणियाँ ।	हाँ/नहीं हाँ/नहीं हाँ/नहीं

निरीक्षक अधिकारी के हस्ताक्षर

तारीख

नामः----------

पदनामः----------

फाइल सं0 ----------

मुख्य विद्युत निरीक्षक को प्रति प्रेषित.....

* पृथक दीवार ट्यूबों या ब्रेकेटों, इलेक्ट्रोलियर्स, स्विचों, छत के पंखों और (पोर्टेबल हैंड लैंपो और वहनीय उपस्करों के अतिरिक्त) अन्य ऐसी फिटिंग पर तब तक नहीं लागू होगा जब तक कि वे अर्थ ट्रमिनल के साथ न लगाए गए हों ।

प्रारूप-II

(650वो. तक तथा इसके सहित और 250वो. से अधिक वोल्ट स्तर का अधिष्ठापन)

रिपोर्ट सं0..... निरीक्षण की तारीख.....
पिछले निरीक्षण की तारीख .....

(1) उपभोक्ता सं0.....
(2) वोल्ट और प्रदाय की प्रणाली:
(i) वोल्ट ..... (ii) फेजों की संख्या ..... (iii) ए.सी./डी.सी.....
(3) उपभोक्ता अथवा स्वामी का नाम.....
(4) उपभोक्ता अथवा स्वामी का पता.....
(5) परिसर की अवस्थिति.....
(6) अधिष्ठापन की विशिष्टियां.....

(क). मोटरें :

निर्माण	संख्या	एच.पी.	ऐंपियर	वोल्ट

(i) .....
(ii) .....

(ख) अन्य उपस्कर (प्रस्तुत किए जाने वाला ब्यौरा) :
(i) .....
(ii) .....

कुल कनेक्टेड लोड, एच.पी. /केवीए

(ग) जनरेटर का विवरण यथा निर्माण, क्र.सं., केवीए रेटिंग और वोल्ट :
(i) .....
(ii) .....

अधिष्ठापन की साधारण दशा:

क्र.सं	विनियम सं.	अपेक्षाएं	रिपोर्ट
7	विनियम-3	क्या अभिहित व्यक्तियों की सूची समुचित रूप से बनाई गई और अनुप्रमाणित अद्यतन रखी गई है ?	हाँ/नहीं
8.	विनियम-12	(i) क्या किसी भी यंत्र वायरिंग से संबंधित ओवरलोडिंग के दिखने वाले संकेत हैं/है	हाँ/नहीं

IndiaCode

		(ii) यह बताए कि क्या कोई अप्राधिकृत, अस्थाई, अधिष्ठापन विद्यमान है । (iii) क्या विद्युत प्रदाय लाइनें और इस प्रकार संस्थापित यंत्र, संरक्षित, चालित और अनुरक्षित हैं जिससे खतरे से बचा जा सके । (iv) कोई अन्य साधारण टिप्पणी ।	हाँ/नहीं हाँ/नहीं
9	विनियम-13	उपभोक्ता के परिसर में प्रदायकर्ता की सेवा लाइनों और केबलों, वायरिंगों और यंत्रों और ऐसी अन्य फिटिंगों की दशा पर रिपोर्ट दें जो प्रदायकर्ता/स्वामी द्वारा परिसर में लगाई गई हों । यदि संतोषजनक नहीं है तो विवरण दें ।	संतोषजनक/ संतोषजनक नहीं
10	विनियम-14	क्या प्रदायकर्ता ने उपभोक्ता के परिसर में पहुँच योग्य स्थिति में उपयुक्त कट आउट लगाए हैं ? क्या वे पर्याप्त रूप से आवरित अग्नि प्रतिरोध विधान के भीतर हैं ?	हाँ/नहीं
11	विनियम-15	(i) यह बताएं की क्या लाईव कंडक्टरों पर स्विच लगाए गए हैं ? (ii) यह बताएं कि क्या विनियम के अनुसार स्थायी प्रकृति का ऐसा सूचक लगाया गया है जिससे न्यूट्रल चालक को लाईव कंडक्टर से सुभिन्न किया गया है ? (iii) क्या सिंगल फेज दोहरा खम्बा लौह आवरित स्विच की दशा में फ्यूज की बजाए न्यूट्रल पर सीधी लाइन लगाई है ?	हाँ/नहीं हाँ/नहीं हाँ/नहीं
12	विनियम-16	(i) यह बताएं की क्या प्रदायकर्ता द्वारा भू-सम्पर्कित टर्मिनल लगाया गया है ? (ii) भूसम्पर्कन व्यवस्था की सामान्य दृश्यता स्थिति ।	हाँ/नहीं संतोषजनक/ संतोषजनक नहीं
13	विनियम-17	(i) क्या भवन में अनावरित कंडक्टर पहुँच के बाहर हैं ? (ii) क्या उनको निष्क्रिय करने के लिए सुगमता से पहुँच योग्य स्विच लगाए गए हैं ?	हाँ/नहीं हाँ/नहीं
14	विनियम-18	यह बताएं कि क्या हिन्दी और जिले की स्थानीय भाषा में तथा संगत भारतीय मानक द्वारा अनुमोदित प्रकार की "खतरे की सूचना" सहजदृश्य स्थिति में स्थायी रूप से लगाई गई है ।	हाँ/नहीं
15	विनियम-19	(i) क्या आई एस- 15652 : 2006 संगत इनसुलेटिंग फ्लोर अथवा मैट उपलब्ध कराए गए हैं ? (ii) क्या पैनल के सामने और पीछे पैनल की पहचान उपलब्ध कराई गई है ?	हाँ/नहीं हाँ/नहीं
16.	विनियम-21	यह बताएं कि क्या इस विनियम के अधीन आने वाले वहनीय या परिवहनीय उपस्कर के लिए प्रयुक्त नम्य केबल अतिविद्युत-रोधित और यांत्रिक क्षति से पर्याप्त रूप से संरक्षित है ।	हाँ/नहीं
17	विनियम-22	विभिन्न कंडक्टरों के लिए प्रदान की गई मैटेलिक आवरण की दशा	संतोषजनक/ संतोषजनक नहीं
18	विनियम-	क्या विभिन्न वोल्ट पर प्रचालन करने के लिए सर्किट अथवा उपस्करों	हाँ/नहीं

	24	की पहचान के लिए उन पर स्थायी प्रकृति के सूचक बनाये गये है?	
19	विनियम-26	क्या सभी सर्किटों अथवा उपस्करों को इस प्रकार व्यवस्थित किया गया है क कोई भी पार्ट यदि किसी भी वोल्ट सीमा से अधिक वोल्ट जिसके लिए यह आशयित है से दुर्घटनावश चार्ज हो जाता है तो उसे कोई खतरा नहीं होगा ?	हाँ नहीं
20	विनियम-27	(i) क्या उत्पादन केन्द्रों के मामले में विद्युत अग्नि को बुझाने के लिए समुचित अग्नि शमन के अतिरिक्त सूखी रेत से भरी अग्नि बाल्टी को स्पष्ट रूप से चिह्नित किया गया है और उसे किसी सहजदृश्य स्थान पर रखा गया है ? (ii) क्या प्राथमिक उपचार बॉक्स अथवा कपबोर्डों को स्पष्ट रूप से चिह्नित और समुचित रूप से लैस और उपलब्ध किया गया है और उसका रखरखाव किया जा रहा है ? (iii) क्या प्राथमिक चिकित्सा उपचार और फायर फाइटिंग में पर्याप्त संख्या में स्टाफ प्रशिक्षित हैं ?	हाँ/नहीं हाँ/नहीं हाँ/नहीं
21	विनियम-28	(i) यह बताएं कि विद्युत प्रघात से पीड़ित व्यक्तियों के आरोग्य लाभ के लिए [अंग्रेजी या हिन्दी में और जिले की स्थानीय भाषा में] और जहां हिन्दी स्थानीय भाषा है, अंग्रेजी और हिन्दी में अनुदेश सहजदृश्य स्थान पर लगाए गए हैं ? (ii) क्या नामित व्यक्ति विद्युत प्रघात से पीड़ित व्यक्तियों को होश मे लाने के लिए अनुदेश लागू करने में समर्थ है ?	हाँ/नहीं हाँ/नहीं
22	विनियम-34	परिसर में रिसावः चालकों और अर्थ के बीच मैगा ओम्स में विद्युत रोधन प्रतिरोध बताएं ।	-- मेगा ओम्स
23	विनियम-35	(i) क्या प्रदाय के प्रारम्भ के स्थल के निकट उपयुक्त जुड़े हुए स्विच/सर्किट वियोजक लगाए गए हैं जिससे कि वे सुगमता से पहुँच योग्य हों और प्रदाय को पूर्ण रूप से वियोजित करने के लिए आसानी से चलाए जा सकें ? (ii) क्या प्रत्येक सुभिन्न सर्किट उपयुक्त सर्किट ब्रेकर या कट-आउट के माध्यम से अधिक विद्युत के विरूद्ध संरक्षित है ? (iii) यह बताएं कि क्या मोटर या यंत्र को नियंत्रित करने के लिए प्रत्येक मोटर या यंत्र के निकट उपयुक्त जुड़ा हुआ स्विच या सर्किट वियोजक लगाया गया है ? (iv) यह बताएं कि क्या यह सुनिश्चित करने के लिए पर्याप्त पूर्वसावधानियां बरती गई हैं कि कोई विद्युन्मय भाग इस प्रकार अनावरित नहीं है जिससे खतरा हो जाए ?	हाँ/नहीं हाँ/नहीं हाँ/नहीं हाँ/नहीं
24	विनियम-37	(i) यह बताएं कि क्या मुख्य स्विच बोर्डों के सामने पूरे 100 सेंटीमीटर का स्थान है (ii) क्या स्विच बोर्ड के पीछे का स्थान की चौड़ाई 75 सेंटीमीटर से अधिक या 20 सेंटीमीटर से कम है ? (iii)यदि स्विच बोर्ड के पीछे का स्थान 75 सेंटीमीटर से अधिक हो तो यह बताएं कि क्या स्विच बोड के दोनों सिरों से आने जाने के मार्ग की ऊंचाई 1.80 मीटर रखी गई है ।	हाँ/नहीं हाँ/नहीं हाँ/नहीं
25	विनियम-	(i) क्या ट्रांसफार्मर पर न्यूट्रल चालक, भूमि से दो पृथक और सुभिन्न	हाँ/नहीं

	41	संयोजनों द्वारा भूसम्पर्कित किया गया ? (ii) क्या प्रत्येक जनरेटर, स्थिर मोटर के और, जहां तक साध्य हो, वहनीय मोटरों और सभी ट्रांसफार्मरों और अन्य यंत्रों के, जिनका प्रयोग विद्युत के विनियमन या नियंत्रण के लिए किया जाता है, मैटेलिक भागों को (जो चालकों के रूप में आशयित नहीं है) और 250 वो. से अधिक किन्तु 650 वो. से अनधिक वोल्ट पर विद्युत की खपत करने वाले यंत्रों को भूमि के साथ दो पृथक और सुभिन्न कनेक्शनों द्वारा भूसम्पर्कित किया गया है ? (iii) क्या किसी विद्युत प्रदाय लाइन या यंत्र को समाविष्ट या संरक्षित करने वाले मैटेलिक केस या मैटेलिक आवरणों को समुचित रूप से भूसम्पर्कित और सभी जक्शन बाक्सों के आरपार इस प्रकार जोड़ा और संयोजित किया गया है जिससे यांत्रिक और विद्युत संयोजन हो जाए ? (iv) यह बताएं कि क्या उपभोक्ता का अर्थ इलेक्ट्रोड समुचित रूप से निष्पादित है और उसका परीक्षण कर लिया गया है । यदि हाँ तो प्रतिरोध का मान बताएं । (v) क्या अर्थ वायर यांत्रिक नुकसानी से मुक्त है ।	हाँ/नहीं हाँ/नहीं हाँ/नहीं —— ओम्स हाँ/नहीं
26	विनियम-45	उत्पादन ईकाइयों में सुरक्षा और इंटर लॉक किया गया है यदि नहीं तो विवरण दें ।	हाँ/नहीं
27	शिरोपरि लाइनें	(i) यह बताएं कि क्या उपभोक्ता की कोई शिरापरि लाइनें है । (ii) क्या उपभोक्ता के परिसर के निकट शिरोपरि लाइन विनियम 58, 60 और 61 का अनुपालन करती है । यदि नहीं तो विवरण दें । (iii) क्या सड़क क्रासिंग पर शिरोपरि लाइनों के लिए सुरक्षा की व्यवस्था की है । (iv) कोई अन्य टिप्पणियाँ	हाँ/नहीं हाँ/नहीं हाँ/नहीं

निरीक्षण अधिकारी के हस्ताक्षर

तारीख:

नाम.....
पदनाम .....
फाइल सं0 .....

मुख्य विद्युत निरीक्षक को प्रतिलिपि प्रेषित:-.....

प्रारूप-III

(650 वोल्ट से अधिक वोल्ट का अधिष्ठापन)

रिपोर्ट सं0 ..... निरीक्षण की तारीख.....

पिछले निरीक्षण की तारीख .....

क्र. सं.	विनियम सं.	अपेक्षाएं	रिपोर्ट
1	विनियम-3	क्या नामित व्यक्तियों की सूची समुचित रूप से बनाई और अनुप्रमाणित अद्यतन रखी गई है ?	हाँ/नहीं
2	विनियम-12	(i) क्या किसी यंत्र के संबंध में ओवरलोडिंग का/के दिखने वाले संकेत है/हैं ?	हाँ/नहीं
		(ii) यह बताएं कि क्या कोई अप्राधिकृत अस्थायी संस्थापना विद्यमान है ।	हाँ/नहीं
		(iii) क्या मोटरों और नियंत्रण उपस्करों का आवधिक रूप से ओवरहाल किया जा रहा है और रजिस्टर में उसका अभिलेख रखा जा रहा है ?	हाँ/नहीं
		(iv) क्या ट्रांसफार्मर तेल नमूनों का आवधिक रूप से परीक्षण किया जा रहा है और परिणाम रजिस्टर में अभिलिखित किए जा रहे हैं ?	हाँ/नहीं
		(v) क्या लाईटनिंग के विरूद्ध संरक्षण के लिए ट्रांसफामरों के निकट उपयुक्त लाइटनिंग अरेस्टर लगाए गए हैं ?	हाँ/नहीं
		(vi) क्या भू-प्रतिरोधक का आवधिक रूप से मापन किया जा रहा है और परिणाम रजिस्टर में अभिलिखित किए जा रहे हैं ?	हाँ/नहीं
		(vii) कोई अन्य त्रुटि या दशा जो खतरे का कारण बन सकती है ।	हाँ/नहीं
		(viii) क्या ओ एंड एम आंकड़े शीघ्र तथा आसान प्राप्ति के लिए स्पष्टीकृत, श्रेणीकृत और कम्प्यूटरीकृत कर लिए गए हैं ?	हाँ/नहीं
		(ix) क्या 650 वो. से अधिक वोल्ट के संस्थापन के लिए भविष्यसूचक अनुरक्षण किया जा रहा है ।	हाँ/नहीं
		(x) क्या अधिष्ठान अथवा 650 वो. से अधिक वोल्ट के उपकरण के लिए अपशिष्ट जीवन मूल्यांकन और जीवन वृद्धि कार्यक्रम चलाए जा रहे हैं (15 वर्षों से अधिक पुराने अधिष्ठापन अथवा उपकरणों के लिए लागू)	हाँ/नहीं
		(xi) क्या उपकरणों के लिए सभी आवश्यक प्रकार/रूटीन जांच की गई है । उपर्युक्त परीक्षण रिपोर्ट परिणाम में त्रुटियाँ/विसंगतियाँ यदि कोई हो तो उसे रिपोर्ट किया जाए ।	हाँ/नहीं
		(xii) भारतीय मानक अपेक्षाओं के संदर्भ में विनिर्माण में कोई त्रुटियाँ यदि हों कृपया स्पष्ट करें ।	हाँ/नहीं
3	विनियम-	उपभोक्ता के परिसर में प्रदायकर्ता की सेवा लाइनों केबलों,	संतोषजनक/

	13	वायरिंगों, यंत्रों और ऐसी अन्य फिटिंगों की दशा पर रिपोर्ट दें जो प्रदायकर्ता/स्वामी द्वारा परिसर में लगाई गई हों । यदि संतोषजनक नहीं है तो विवरण दें ।	संतोषजनक नहीं
4	विनियम-14	क्या प्रदायकर्ता ने उपभोक्ता के परिसर में पहुँच योग्य स्थिति में उपयुक्त कट आउट लगाए हैं ? क्या वे पर्याप्त रूप से आवरित अग्नि प्रतिरोध निधान के भीतर हैं ?	हाँ/नहीं
5	विनियम-15	(i) यह बताएं की क्या लाईव कंडक्टरों पर स्विच लगाए गए हैं ? (ii) यह बताएं कि क्या विनियम के अनुसार स्थायी प्रकृति का ऐसा सूचक लगाया गया है जिससे न्यूट्रल कंडक्टर को लाईव कंडक्टर से सुभिन्न किया गया है ? (iii) क्या सिंगल फेज दोहरा खम्बा लौह आवरित स्विच की दशा में फ्यूज की बजाए न्यूट्रल पर सीधी लाइन लगाई है ?	हाँ/नहीं हाँ/नहीं हाँ/नहीं
6	विनियम-16	(i) यह बताएं की क्या प्रदायकर्ता द्वारा भू-सम्पर्कित टर्मिनल लगाया गया है ? (ii) भूसम्पर्कन व्यवस्था की सामान्य दृश्यता स्थिति ।	हाँ/नहीं संतोषजनक/ संतोषजनक नहीं
7	विनियम-17	(i) क्या भवन में अनावरित चालक पहुँच के बाहर हैं ? (ii) क्या उनको निष्क्रिय करने के लिए सुगमता से पहुँच योग्य स्विच लगाए गए हैं ?	हाँ/नहीं हाँ/नहीं
8	विनियम-18	यह बताएं कि क्या हिन्दी और जिले की स्थानीय भाषा में तथा संगत भारतीय मानक द्वारा अनुमोदित प्रकार की " खतरे की सूचना" के अनुसार सहजदृश्य स्थिति में स्थायी रूप से लगाई गई है ।	हाँ/नहीं
9	विनियम-19	(i) क्या लाईव लाईन और उपस्कर पर कार्य करने की पद्धति को अपनाया गया है यदि हाँ तो क्या अनुसूची-III के अनुसार सुरक्षा उपायों को अपनाया गया है ? (ii) क्या आई.एस. 15652 : 2006 संगत इनसुलेटिंग फ्लोर अथवा मैटों को उपलब्ध कराया गया है ? (iii) पैनल के सामने और पीछे पैनल की पहचान को उपलब्ध कराया गया है ।	हाँ/नहीं हाँ/नहीं हाँ/नहीं
10	विनियम-21	यह बताएं कि क्या इस विनियम के अधीन आने वाले वहनीय या परिवहनीय उपस्कर के लिए प्रयुक्त फ्लैक्सीबल केबल अतिविद्युत-रोधित और यांत्रिक क्षति से पर्याप्त रूप से संरक्षित है ।	हाँ/नहीं
11	विनियम-22	विभिन्न कंडक्टरों के लिए उपलब्ध कराई गई मैटेलिक आवरण की दशा बताएं	संतोषजनक/ संतोषजनक नहीं
12	विनियम-24	क्या विभिन्न वोल्ट पर प्रचालन करने के लिए सर्किट अथवा उपस्करों की पहचान के लिए उन पर स्थायी प्रकृति के सूचक बनाये गये है?	हाँ/नहीं
13	विनियम-	क्या सभी सर्किटों अथवा उपस्करों को इस प्रकार व्यवस्थित	हाँ/नहीं

IndiaCode

	26	किया गया है कि कोई भी पार्ट यदि किसी भी वोल्ट सीमा से अधिक वोल्ट जिसके लिए यह आशयित है से दुर्घटनावश चार्ज हो जाता है तो उसे कोई खतरा नहीं होगा ?	
14	विनियम-27	(i) क्या उत्पादन केन्द्रों तथा संबंधित उप-केन्द्रों के मामले में विद्युत अग्नि को बुझाने के लिए समुचित अग्नि शमन के अतिरिक्त सूखी रेत से भरी अग्नि बाल्टी को स्पष्ट रूप से चिह्नित किया गया है और उसे किसी सहजदृश्य स्थान पर रखा गया है ?	हाँ/नहीं
		(ii) क्या प्राथमिक उपचार बॉक्स अथवा कपबोर्डों को स्पष्ट रूप से चिह्नित और समुचित रूप से लैस और उपलब्ध किया गया है और उसका रखरखाव किया जा रहा है ?	हाँ/नहीं
		(iii) क्या प्राथमिक चिकित्सा उपचार और फायर फाइटिंग में पर्याप्त संख्या में स्टाफ प्रशिक्षित हैं ?	हाँ/नहीं
15	विनियम-28	(i) यह बताएं कि विद्युत शॉक से पीड़ित व्यक्तियों के होश में लाने के लिए [अंग्रेजी या हिन्दी में और जिले की स्थानीय भाषा में] और जहां हिन्दी स्थानीय भाषा है, अंग्रेजी और हिन्दी में अनुदेश सहजदृश्य स्थान पर लगाए गए हैं ?	हाँ/नहीं
		(ii) क्या अभिहित व्यक्ति विद्युत शॉक से पीड़ित व्यक्तियों को होश मे लाने के लिए अनुदेश लागू करने में समर्थ है ?	हाँ/नहीं
16	विनियम-34	परिसर में रिसावः चालकों और अर्थ के बीच मैगा ओम्स में विद्युत रोधन प्रतिरोधक बताएं ।	—— मेगा ओम्स
17	विनियम-35	(i) क्या प्रदाय के प्रारम्भ के स्थल के निकट उपयुक्त जुड़ा हुआ स्विच अथवा सर्किट ब्रेकर अथवा आपातकालीन ट्रिपिंग उपकरण लगाया गया है, जिससे कि वह सुगमता से पहुँच योग्य हो और प्रदाय को पूर्ण रूप से वियोजित करने के लिए आसानी से चलाया जा सके ?	हाँ/नहीं
		(ii) क्या ट्रासफार्मर के सेकेन्ड्री साइड पर पूर्ण करंट भार को वहन करने और वियोजित करने के लिए उपयुक्त जुड़ा हुआ स्विच या सर्किट ब्रेकर लगाया गया है ?	हाँ/नहीं
		(iii) क्या प्रत्येक सुभिन्न सर्किट को उपयुक्त सर्किट ब्रेकर या कटआउटों के माध्यम से अधिक विद्युत के विरूद्ध संरक्षित किया गया है ?	हाँ/नहीं
		(iv) यह बताएं कि क्या मोटर या 650वो. से अधिक किन्तु 33 के.वी. से अनधिक वोल्ट वाले अन्य यंत्र के निकट मोटर या यंत्र को प्रदाय नियंत्रित करने के लिए उपयुक्त जुड़ा हुआ स्विच या सर्किट ब्रेकर अथवा आपातकालीन ट्रिपिंग उपकरण लगाया गया है ?	हाँ/नहीं
		(v) यह बताएं कि क्या यह सुनिश्चित करने के लिए पर्याप्त पूर्वा सावधानियां बरती गई हैं कि कोई लाईव भाग इस प्रकार अनावरित नहीं है जिससे खतरा हो जाए ?	

18	विनियम-37	(i) यह बताएं कि क्या मुख्य स्विच बोर्डों के सामने पूरे 100 सेंटीमीटर का स्थान है	हाँ/नहीं
		(ii) क्या स्विच बोर्ड के पीछे के स्थान की चौड़ाई 75 सेंटीमीटर से अधिक या 20 सेंटीमीटर से कम है ?	हाँ/नहीं
		(iii)यदि स्विच बोर्ड के पीछे का स्थान पूरे 75 सैंटीमीटर से अधिक हो तो यह बताएं कि क्या स्विच बोर्ड के दोनों सिरों से आने जाने के मार्ग की ऊंचाई 1.80 मीटर रखी गयी है ।	हाँ/नहीं
19	विनियम-44	(i) क्या सभी चालक और यंत्र, जिसके अन्तर्गत उनके लाईव भाग भी हैं, पहुंच से बाहर हैं ?	हाँ/नहीं
		(ii) यह बताएं की क्या मोटरों या अन्य यंत्रों का वाईंडिंग उपयुक्त रूप से संरक्षित हैं ?	हाँ/नहीं
		(iii) एक चैम्बर् में 2000 लीटर से अधिक तेल का प्रयोग करने वाले ट्रांसफार्मरों या स्विचों या स्टैटिक कन्डेसर की दशा में यह बताएं की क्या उपयुक्त आयल सोक पिट लगाए गए हैं ?	हाँ/नहीं
		(iv) जहां किसी एक तेल टंकी में 9000 लीटर या उससे अधिक तेल का उपयोग किया जाता है वहां, क्या उस तेल को निकाल कर बाहर करने या हटाने के लिए व्यवस्था की गई है जो ऐसी टंकी/टंकियों से रिस या निकल जाए ?	हाँ/नहीं
		(v) यह बताएं कि उप-केन्द्र के भीतर केबल युक्त खाइयों का अज्वलनशील सामग्री से भर दिया गया या अज्वलनशील पट्टियों से पूरी तरह ढक दिया गया है ?	हाँ/नहीं
		(vi) क्या कंडक्टर और यंत्र इस प्रकार लगाए गए हैं कि उन पर कार्य करने के लिए उन्हें भागों में निष्क्रिय किया जा सके ?	हाँ/नहीं
20	विनियम-45	क्या सुरक्षा और इंटर लॉक उपलब्ध कराए गए हैं यदि नहीं तो विवरण दें ।	
21	विनियम-48.	(i) क्या प्रत्येक जनरेटर, स्थिर मोटर और, जहां तक साध्य हो, वहनीय मोटर के फ्रेम को और सभी ट्रांसफार्मरों के उन मैटेलिक भागों को जो चालकों के रूप में आशयित नहीं है और विद्युत के विनियमन या नियंत्रण क लिए प्रयुक्त अन्य यंत्र को और सभी 650 वो. से अधिक किन्तु 33 के.वी. से अधिक नहीं की वोल्ट पर विद्युत खपत करने वाले यंत्रों को भूमि से दो पृथक और सुभिन्न कनेक्शनों द्वारा भूसम्पर्कित किया गया है ।	हाँ/नहीं
		(ii) क्या अर्थ वायर यांत्रिक नुकसानी से मुक्त हैं ?	हाँ/नहीं
		(iii) ट्रांसफार्मर और जनरेटर के न्यूट्रल प्वांईट को दो पृथक और सुभिन्न कनेक्शनों द्वारा भूसम्पर्कित किया गया है	हाँ/नहीं
		(iv) क्या किसी विद्युत प्रदाय लाइन या यंत्र को अन्तर्विष्ट या संरक्षित करने वाले मैटेलिक केसों या आवरणों को समुचित रूप से भसम्पर्कित किया गया है और जंक्शन बाक्सों के	हाँ/नहीं

		आर-पार इस प्रकार जोड़ा और संयोजित किया गया है जिससे उनकी पूरे लम्बाई में यांत्रिक और विद्युत संयोजन पूरे हो गए हैं ?	
		(v) क्या भूसम्पर्कन को समुचित रूप से किया गया है और परीक्षण कर लिया गया है ? यदि हाँ तो भूसम्पर्कन प्रतिरोध का मान बताएं ।	हाँ/नहीं ----- ओम्स
22	विनियम-49	क्या बाह्य (खम्बे की तरह को छोड़कर) उप-केन्द्र कम से कम 1.8 मीटर ऊंचाई की बाड़ द्वारा दक्षतापूर्वक संरक्षित कर दिया गया है ?	हाँ/नहीं
23	विनियम-50	(i) जहां खम्बे की तरह के उप-केन्द्र के लिए प्लेटफार्म की तरह के निर्माण का प्रयोग किया गया है वहां क्या प्लेटफार्म पर एक पुरूष के खड़े होने के लिए पर्याप्त स्थान रखा गया है ?	हाँ/नहीं
		(ii) क्या हथपट्टी लगाई गई है और भूसंपर्कन से संयोजित किया गया है (यदि मैटेलिक है और उप-केन्द्र लकड़ी के आलम्बनों/लकड़ी के प्लेटफार्म पर परिनिर्मित नहीं है) ।	हाँ/नहीं
24.	विनियम-51	क्या प्रत्येक स्टैटिक कंडेन्सर के प्रदाय के डिस्कनेक्शन पर, तत्काल और स्वतः डिस्चार्जर के लिए उपयुक्त व्यवस्था की गई है ?	हाँ/नहीं
25	शिरोपरि लाइनें	(i) शिरोपरि लाइनों के प्रयुक्त चालकों का न्यूनतम माप क्या है ? चालाकों का प्रकार बताएं ।	साइज ऑफ कंडक्टर .....
		(ii) क्या शिरोपरि लाईनों के न्यूनतम कंडक्टर से उपर ग्राउंड की क्लियरेंस विनियम 58 के अनुसार है ?	हाँ/नहीं
		(iii) क्या वहां अधिकतम झोल के आधार पर वर्टिकल क्लियरेंस, जहां 650 वो. से अधिक वोल्ट की लाइन किसी भवन या भवन के किसी भाग के ऊपर से या समीप से गुजरती है, विनियम-61 के अनुसार हैं ?	हाँ/नहीं
		(iv) क्या वायु दाव के कारण अधिकतम विक्षेप के आधार पर, निकटतम चालक और ऐसे भवन के किसी भाग के बीच हॉरीजोंटल क्लियरेंस विनियम-61 के अनुसार हैं ?	हाँ/नहीं
		(v) जहां विभिन्न वोल्ट पर प्रणाली के भागरूप चालक उन्हीं आलम्बों पर परिनिर्मित हैं, क्या लाइनमैनों और अन्य व्यक्तियों को निम्नतर वोल्ट प्रणाली के उच्चतर वोल्ट प्रणाली से रिसाव द्वारा या सम्पर्क में आने से उसकी सामान्य कार्यकरण वोल्ट से अधिक आवेशित हो जाने के खतरे के विरूद्ध रक्षा की विनियम-62 के अनुसार पर्याप्त व्यवस्था की गई है ?	हाँ/नहीं
		(vi) जहां शिरोपरि लाइनें एक दूसरे को क्रॉस करती है या एक दूसरे के समीप हैं, क्या वे एक दूसरे के सम्पर्क में आने की संभावना के विरूद्ध विनियम 69 के अनुरूप हैं ।	हाँ/नहीं
		(vii) क्या प्रत्येक रक्षक तार विनियम 70 के अनुसार प्रत्येक ऐसे प्वाइंट पर, जिस पर उसकी विद्युत निरंतरता वियोजित	

		होती है, समुचित रूप से भूसम्पर्कित है ?	
		(viii) (क) क्या शिरोपरि लाइनों के और उनसे संलग्न मैटल फिटिंगों के मैटल सपोर्ट विनयम 72 के अनुसार स्थायी रूप से और दक्षतापूर्वक भूसम्पर्कित किए गए हैं ?	हाँ/नहीं
		(ख) क्या प्रत्येक स्टे वायर (उस दशा को छोड़कर जहां उसमें भूमि के कम से कम तीन मीटर की ऊंचाई पर विद्युत रोधक लगाया गया है) विनियम 72 के अनुसार भूसम्पर्कित हैं ।	हाँ/नहीं
		(ix) (क) क्या शिरोपरि लाइन को विनियम 73 के अनुसार, उसके वियोजित होने की दशा में, लाइन को विद्युत हानि रहित करने के लिए किसी युक्ति से, उपयुक्त रूप से संरक्षित किया गया है ?	हाँ/नहीं
		(ख) क्या विनियम 73 के अवलम्बों पर चढ़ने के विरूद्ध युक्तियां?	हाँ/नहीं
		(x) (क) क्या शिरोपरि लाइनों के स्वामी ने विनियम 74 के अनुसार ऐसी प्रत्येक लाइन में लाईटनिंग के कारण विद्युत सर्ज को अर्थ करने के लिए विनियम-74 के अनुसार दक्ष साधन अपनाएं हैं जो इस प्रकार अनावरित है कि उसे लाईटनिंग क्षति हो सकती है ।	हाँ/नहीं
		(ख) क्या लाईटनिंग अरेस्टर्स से विनियम-74 के अनुसार अर्थ लीड पृथक अर्थ इलेक्ट्रोड से कनेक्ट किया गया है ?	हाँ/नहीं
		(xi) क्या अप्रयुक्त शिरोपरि लाइनें विनियम 75 के अनुसार सुरक्षित यांत्रिक दशा में बनाए रखी जा रही हैं ?	हाँ/नहीं
		(xii) क्या वन विभाग/ रेलवे/ पीटीसीसी/ डिफेंस (एएचक्यू) सिविल एविएशन जैसे प्राधिकरणों से भारतीय मानक के अनुसार कानूनी क्लियरेंस जी जा चुकी है । यदि हाँ तो इसकी प्रति संलग्न करें ।	हाँ/नहीं
		(xiii) कोई अन्य टिप्पणियाँ	

तारीख-

निरीक्षण अधिकारी के हस्ताक्षर
नामः.....
पदनामः.....
फा.सं. .....

मुख्य विद्युत निरीक्षक को प्रतिलिपि प्रेषित .....

अनुसूची- V

उपभोक्ता को प्रत्येक आपूर्ति बिंदु पर आपूर्तिकर्ता द्वारा जांच के दौरान परिणाम प्राप्त करने हेतु प्रारूप

[विनियम (31) उप-विनियम (2) देखें]

1 उपभोक्ता का नाम एवं पता
2 अधिष्ठापन का विवरण
3 अधिष्ठापन का शॉट सर्किट स्तर
4. अधिष्ठापन आरंभ होने की तारीख
(अतिरिक्त आपूर्ति अथवा पुर्नसंयोजन की स्थिति में)
5 की गई जांच का परिणाम

क्र.सं.	उपकरण	की गई जांच	जांच परिणाम	टिप्पणी
1	फ्यूज सहित संपर्क स्विच	(i.) यांत्रिक प्रचालन (ii.) फ्यूज़ की रेटिंग (iii.)ब्लेड का संपर्क	सुचारण/गड़बड़ी युक्त ------- एम्पीयर पूर्ण/आंशिक	
1 क	आइसोलेटर	(i.) यांत्रिक प्रचालन (ii.) दूरस्थ प्रचालन (iii.) स्थानीय प्रचालन (iv.) संपर्क प्रतिरोध का माप (v.) अर्थ स्विच के साथ इंटरलॉक (vi.) सीबी के साथ इंटरलॉक (vii.) आई.आर.मान खुली स्थिति बंद स्थिति	ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं .....माइक्रो ओम ठीक/ठीक नहीं .....मेगा ओम फेज-फेज फेज-अर्थ — — — —	

2	सर्किट ब्रेकर क्र.सं.	1. सर्किट ब्रेकर की रेटिंग (क) प्रकार (ख) वोल्ट (ग) सामान्य करंट (घ) रपचरिंग क्षमता 2. आई.आर. मान खुली स्थिति बंद स्थिति 3. संपर्क प्रतिरोधक 4. यांत्रिक प्रचालन 5. दूरस्थ प्रचालन 6. स्थानीय प्रचालन 7. आइसोलेटर के साथ इंटरलॉकिंग	——————— ——————— केवी ——————— एम्पीयर ——————— केए ..... एम ओम फेज-फेज फेज-अर्थ -- -- ------ माइक्रो ओम तुरंत सुचारू/समय अंतराल (से.) ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं	
	सर्किट ब्रेकर नियंत्रण सर्किट	8. अर्थ स्विच के साथ इंटरलॉकिंग 9. ओटीआई/डब्ल्यूटीआई/ बुखहोल्ज/पीआरवी के लिए अलार्म और ट्रिप 10. अर्थ फाल्ट रिले 11. ओवर करंट रिले 12. अंडर वोल्ट रिले 13. एसएफ 6 दाब अलार्म तथा ट्रिप प्रचालन जांच	ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं	

IndiaCode

3.	ट्रांसफार्मर क्र.सं.	(क) इनसुलेशन प्रतिरोधक मान 1. एचटी से एलटीः 2. एचटी से अर्थः 3. एलटी से अर्थः (ख) ब्रेक डाउन वोल्ट जांच तेल नमूना -I (शीर्ष) तेल नमूना -II (तल) (ग) वेक्टर समूह जांचः (घ) ध्रुवता जांचः (ङ) चुम्बकीय संतुलनः (च) टैन डेल्टा जांच (क्षमतानुसार) (छ) संरक्षी टंकी में तेल स्तरः (ज) ब्रीथर कप में तेल स्तरः (झ) ओटीआई/डब्ल्यूटीआई सैटिंग (ट) ओटीआई/डब्ल्यूटीआई अलार्म व ट्रिप प्रचालन (ठ) बुखहोल्ज रिले का प्रचालन (ड) पीआरवी का प्रचालन (ढ) तेल रिसाव (ण) शुष्क ट्रांसफार्मर के लिए डोर स्विच का इंटरलॉक (त) साईड क्लियरेंस के लिए • क्लियरेंस • दो ट्रांसफार्मरों के बीच (थ) बॉडी अर्थ प्रतिरोधन न्यूट्रल अर्थ प्रतिरोधन	———— एम ओम ———— एम ओम ———— एम ओम ———— केवी ———— केवी ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं ए/टी—^{0}c ए/टी—^{0}c ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं ——— सेमी ——— मीटर ——— ओम एन$_1$—— ओम एन$_2$ —— ओम	
4.	डीजी सेट 1. आल्टरनेटर 2. इंजन की क्र.सं.	(क) अन्य आपूर्ति स्रोतो के साथ इंटरलॉकिंग (ख) बॉडी अर्थ प्रतिरोध न्यूट्रल अर्थ प्रतिरोध	ठीक/ठीक नहीं ——— ओम एन$_1$—— ओम एन$_2$ —— ओम	
5.	केबल आकार वर्ग मि.मी.	(क) इन्सुलेशन प्रतिरोध मान 1. फेज - फेज 2. फेज - अर्थ 3. फेज - अर्थ + अन्य फेज (ख) बेडिंग रेडियस	 ———— एम ओम ———— एम ओम ———— एम ओम ठीक/ठीक नहीं	

IndiaCode

6.	अर्थिंग	(क) धातु व अर्थ-स्ट्रिप का आकार (ख) अर्थिंग का प्रकार 1. प्लेट अर्थिंग 2. पाइप अर्थिंग 3. कांउटर पोज अर्थिंग (ग) अर्थ-इलैक्ट्रोड के अर्थ प्रतिरोध का निम्नलिखित के लिए मान 1. रिएक्टर न्यूट्रल 2. एलंए 3. ढांचा 4. उपकरण का फ्रेम/ढांचा 5. मोटर्स	सीयू/ए1/जीआई -- वर्ग मिमी हाँ/नहीं हाँ/नहीं हाँ/नहीं एन$_1$-- ओम एन$_2$ -- ओम (आर)-- ओम (वाई) - ओम (बी) —— ओम ———— ओम ———— ओम ———— ओम	
7.	विभव ट्रांसफार्मर	(i) अनुपात जांच (ii) ध्रुवता जांच (iii) तेल की बीडीवी (iv) आईआर जांच	ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं ———— केवी (आर) पी-ई — एम ओम (वाई) पी-ई — एम ओम (बी) पी-ई —एम ओम	
8.	करंट ट्रांसफार्मर	(i) अनुपात जांच (ii) ध्रुवता जांच (iii) तेल की बीडीवी (iv) आईआर जांच	ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं ———— केवी (आर) पी-ई —एम ओम (वाई) पी-ई — एम ओम (बी) पी-ई — एम ओम	
9.	संचारण लाइन	(i) कंडक्टर/टावर की वास्तविक स्थिति (ii) टावर उपसाधन की जांच (iii) टावर फुटिंग प्रतिरोध (iv) कंडक्टर निरंतरता परीक्षण (v) ग्राउंड क्लियरेंस की जांच (vi) रूट पर विद्युत क्लियरेंस की जांच	ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं ——— ओम ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं ठीक/ठीक नहीं	

IndiaCode

सामान्य अवलोकन

क्र.सं.	मद	अवलोकन
1	अपेक्षित फेज से फेज, फेज से ग्राउंड और सेक्शनल क्लियरेंस की जांच ।	
2	उपकरण ले-आउट और समग्र अधिष्ठापन ब्यौरों की जांच ।	
3	यथालागू अर्थ-मैट/अर्थ-इलैक्ट्राड्स के प्रतिरोध का परीक्षण ।	
4	एकल उपकरणों की उपभोक्ता की पूर्व-आरंभन परीक्षण रिपोर्टों की जांच ।	
5	एकल उपकरणों की विनिर्माता की रूटीन/टाइप परीक्षण रिपोर्टों की जांच ।	
6	क्या निरीक्षक का अनुमोदन, यदि लागू है, प्राप्त कर लिया गया है ?	
7	क्या स्वामी का विनियम के अनुपालन के बारे में स्वतः प्रमाणन प्राप्त कर लिया गया है ?	
8	सामान्य प्रेषण और विचार (विनियमों की अपेक्षाओं में से विशिष्ट परिवर्तनों का स्पष्ट रूप से उल्लेख किया जाए)	

प्राधिकारी का नाम, हस्ताक्षर और मुहर

अनुसूची- VI

आपूर्ति की फेल्योर से संबंधित नोटिस का प्रारूप

[विनियम (39) का उप-विनियम (3) देखें]

(1) आपूर्तिकर्ता का नाम और पता :
(2) आपूर्ति की फेल्योर की तारीख एवं समय :
(3) फेल्योर के कारण प्रभावित क्षेत्र :
(4) फेल्योर के कारण :
(5) आपूर्ति की बहाली के लिए संभावित समय :
(6) अतिरिक्त सूचना यदि कोई हो :

तारीख:

(नाम, हस्ताक्षर, पदनाम और
प्राधिकारी की मुहर)

स्थान :

समय :

अनुसूची- VII

650 वो. से अधिक आपूर्ति, परिवर्तित, संचारित अथवा प्रयोग की गई विद्युत के लिए न्यूनतम सुरक्षा क्लियरेंस

[विनियम (44) के उप-विनियम- (2) (iii) को देखें]

उच्चतम प्रणाली वोल्ट (केवी)	सुरक्षा कार्यशील स्वीकृति (मीटर)
12	2.6
36	2.8
72.5	3.1
145	3.7
245	4.3
420	6.4
800	10.3

(1) उपरोक्त मान 1000 मी. तक की ऊँचाईयां के लिए वैध है । 1.25 प्रतिशत प्रत्येक 100 मी. का करेक्शन फैक्टर 1000 मी. से अधिक और 3000 मी. तक की ऊँचाई के लिए क्लियरेंस में वृद्धि करने के लिए लागू किया जाएगा ।

(2) उपरोक्त सेफ्टी वर्किंग क्लियरेंस 2.44 मी. की इनसुलेशन ऊँचाई पर लागू होता है जो कि इनसुलेटर पर न्यूनतम प्वांइट की भूतल से उँचाई है जहां ये अर्थ मेटल से मिलता है ;

(3) "सेफ्टी वर्किंग क्लियरेंस" वह न्यूनतम क्लियरेंस है जो कि हवा में एक ओर उपकरण के लाईव पार्ट के बीच और दूसरी ओर अर्थ अथवा उपकरण का अन्य हिस्सा अथवा कंडक्टर जिस पर कार्य करना अनिवार्य हो बनाया रखा जाता है;

(4) "उच्चतम सिस्टम वोल्ट" के उच्चतम आरएमएस फेज टू फेज वोल्ट के रूप में परिभाषित किया गया है जो कि प्रणाली के किसी भी प्वांइट पर किसी भी समय सामान्य प्रचालन परिस्थितियों में होती है । इसमें वोल्ट ट्रांसिएंट (जैसे सिस्टम स्विचिंग के कारण) और असामान्य प्रणाली परिस्थितियों के कारण अस्थाई वोल्ट (जैसें फाल्ट परिस्थितियां अथवा अत्याधिक लोडस के अकसमात डिस्कनेकशन के कारण) को सम्मिलित नहीं किया गया है ;

अनुसूची- VIII

बाहरी उप-केन्द्र, जिसमें एचवीडीसी अधिष्ठापना की शिरोपरि लाइनें सम्मिलित नहीं हैं, में अनावृत चालक अथवा किसी भी उपकरण के लाइव हिस्से के बीच

न्यूनतम सुरक्षा स्वीकृति

[विनियम (44) के उप-विनियम (5) को देखें]

क्र.सं.	डीसी वोल्टेज (केवी)	पोल टू अर्थ क्लियरेंस (मीटर)	ग्राउंड क्लियरेंस (मीटर)
1	100 केवी	1.17	4.55
2	200 केवी	1.80	5.65
3	300 केवी	2.45	6.75
4	400 केवी	3.04	8.00
5	500 केवी	3.65	9.00
6	600 केवी	3.98	10.1
7	800 केवी	5.3	11.2

(1) उपरोक्त ग्राउंड क्लियरेंस उन उपकरणों पर लागू नहीं होता जो कि बाड़े अथवा भवनों के भीतर होते है और जहां पहुँच को समुचित इंटरलॉकिंग योजना के माध्यम से ऊर्जायित परिस्थितियों के अधीन निषेध रखा गया हो ।

(2) उपरोक्त पोल से अर्थ क्लियरेंस 1.35 के समकक्ष के अंतराल कारक का प्रयोग करते हुए कंडक्टर-स्ट्रक्चर इलैक्ट्रोड विन्यास के लिए है ।

(3) यह माना गया कि उप-केन्द्रों के भीतर बहुत से विभिन्न प्रकार के इलैक्ट्रोड विन्यास विभिन्न मानों के साथ होंगे इसलिए उपरोक्त क्लियरेंस को विशेष इलैक्ट्रोड विन्यास के लिए न्यूनतम ग्राउंड क्लियरेंस की शर्त पर अंतराल फैक्टर के आधार पर संशोधित किया जाएगा ।

(4) विद्युत उपकरण के लिए क्लियरेंस दिया जाएगा जिससे उपकरण के समीप कार्य कर रहे प्रचालन और अनुरक्षण कार्मिक को बिना किसी खतरे के प्रचालन और अनुरक्षण और समुचित हवा आने जाने के लिए पर्याप्त स्थान उपलब्ध कराया जा सके ।

अनुसूची- IX

20एमवीए/एमवीएआर और इससे अधिक रेटिंग के ट्रांसफार्मर अथवा रिएक्टर की फेल्योर की रिपोर्टिंग का प्रारूप

[विनियम (46) के उप-विनियम (8) को देखें]

(1) उपकरण का प्रकार (ट्रांसफार्मर अथवा रिएक्टर)
(2) क्षमता (एमवीए/एमवीएआर)
(3) अवस्थिति (पता)
(4) स्वामी और स्वामी का पता
(5) फेल्योर की तारीख
(6) निर्माण का वर्ष
(7) अधिष्ठापन की तारीख
(8) निर्माण
(9) फेल्योर का कारण
(10) फेल्योर की पुनरावर्ति से बचने के लिए किए जा रहे उपाय

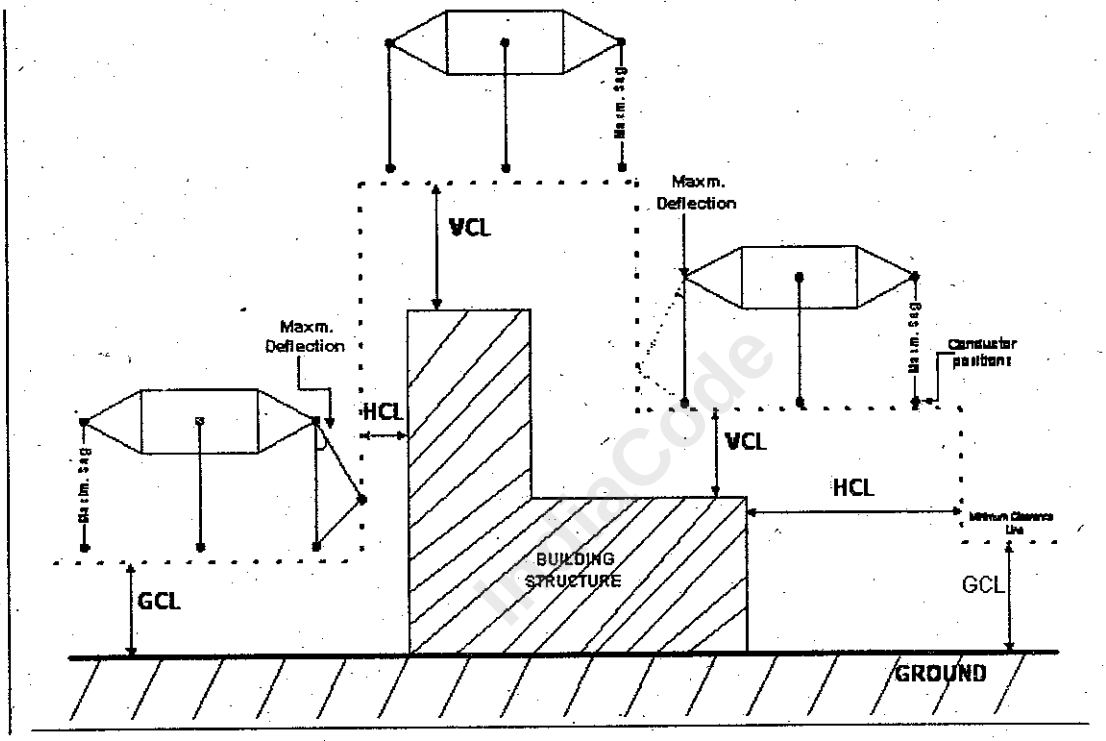
तारीखः

(अधिष्ठापन के प्रबंधक/कार्यकारी अभियंता
का नाम एवं हस्ताक्षर)

अनुसूची- X

स्थल, ऊर्ध्वाधर एवं क्षैतिज क्लियरेंस

[विनियम (58) का उप-विनियम (6), विनियम (60) का उप-विनियम (5) और विनियम (61) का उप-विनियम (5) देखें]



अधिकतम विस्थापन (Maxm. Deflection)
संचालक की स्थिति (Conductor Position)
न्यूनतम क्लीयरेंस लाइन (Minimum Clearance Line)
भवन संरचना (Building Structure)

जीसीएलः विनियम 59 के अनुसार क्लीयरेंस
वीसीएलः विनियम 60 एवं 61 के अनुसार क्लीयरेंस
एचसीएलः विनियम 60 एवं 61 के अनुसार क्लीयरेंस

अनुसूची- XI

खानों के लिए वार्षिक विवरणी का प्रारूप

[विनियम (95) का उप-विनियम (1) देखें]

यह प्रारूप स्वामी, अभिकर्ता प्रबन्धक या इंजीनियर द्वारा सही भर कर निरीक्षक को प्रत्येक वर्ष पहली फरवरी तक भेज दिया जाना चाहिए

भाग-क

20..... को समाप्त होने वाला वर्ष

खान का नाम राज्य
खान की स्थिति जिला
खान का डाक पता
स्वामी का नाम और पता
अभिकर्ता का नाम
प्रबन्धक का नाम
इंजीनियर का नाम
विद्युत पर्यवेक्षक का नाम

भाग-ख

(1) प्रदाय की प्रणाली (डी.सी. या ए.सी.)
प्रदाय के वोल्ट
आवधिकता (यदि ए.सी. है)
प्रदाय का स्रोत

(2) वह वोल्ट जिस पर निम्नलिखित के लिए विद्युत का प्रयोग किया जाता है :-
प्रकाश व्यवस्था
पावर

(3) मोटरों आदि की विशिष्टियाँ

पावर

(क) धरातल पर

मोटर/यंत्र का प्रकार (अश्वशक्ति/कि.वा.) तथा वोल्ट	नियंत्रण गियर का प्रकार	अवस्थिति	प्रयोजन जिसके लिए प्रयोग किया जाता है

ख) खान में

मोटर/उपकरण का प्रकार, (अश्व शक्ति/किलोवाट) और वोल्ट	नियंत्रण गियर का प्रकार	अवस्थिति	प्रयोजन जिसके लिए प्रयोग किया जाता है	संवातन	ज्वलनशील गैस या वाष्प का प्रतिशत

प्रकाश व्यवस्था

प्रकाश के लिए फिटिंग का प्रकार	वोल्ट	अवस्थिति	ज्वलनशील गैस या वाष्प का प्रतिशत

IndiaCode

अनुसूची- XII

तेल क्षेत्र के लिए वार्षिक विवरणी का प्रारूप
[विनियम (95) का उप-विनियम (1) देखें]

यह प्रारूप स्वामी, अभिकर्ता, प्रबन्धक या इंजीनियर द्वारा सही-सही भरकर निरीक्षक को प्रत्येक वर्ष पहली फरवरी तक भेज दिया जाना चाहिए

भाग-क

20..... को समाप्त होने वाला वर्ष

तेल क्षेत्र का नाम राज्य
तेल क्षेत्र की स्थिति जिला
तेल क्षेत्र का डाक पता
स्वामी का नाम और पता
अभिकर्ता का नाम
प्रबंधक का नाम
इंजीनियर का नाम
विद्युत पर्यवेक्षक का नाम

भाग-ख

(1) प्रदाय की प्रणाली (डी.सी. या ए.सी.)
प्रदाय के वोल्ट
आवधिकता (यदि ए.सी. है)
प्रदाय का स्रोत

(2) वह वोल्ट जिस पर निम्नलिखित के लिए विद्युत का प्रयोग किया जाता है :-
प्रकाश व्यवस्था
पावर

(3) क्षेत्र में प्रयुक्त मोटरों आदि की विशिष्टियाँ

(क) कूपों पर

कूप का सं. या अन्य पहचान चिन्ह	ड्रिलिंग या पम्पिंग	मोटर का प्रकार और अश्व शक्ति	लैपों की संख्या और प्रकार	अन्य विद्युत उपस्कर

(ख) कूपों पर नहीं

मोटरों का प्रकार और अश्व शक्ति	वह प्रयोजन जिसके लिए प्रयोग किया जाता है	नक्शे पर पहचान चिन्ह

4. अन्य विद्युत उपस्कर जिनका क्षेत्र में प्रयोग किया जाता है किन्तु जो मद 3 में सम्मिलित नहीं है ।

उपस्कर प्रकार और कि.वा. में आकार	वह प्रयोजन जिसके लिए प्रयोग किया जाता है	नक्शे पर पहचान चिन्ह

IndiaCode

अनुसूची- XIII

खानों और तेलक्षेत्रों के लिए लॉग शीट

[विनियम (110) का उप-विनियम (9), विनियम (115) का उप-विनियम (5) का उपबंध (क) और (ख) देखें]

.....के लिए दैनिक लॉग शीट

1. इलैक्ट्रिक निरीक्षक का नाम
2. निम्नलिखित के बारे में रिपोर्ट:
   - (क) प्रणाली के विद्युत रोधन की दशा
   - (ख) विद्युत रोधन की विनिर्दिष्ट त्रुटियां (यंत्र के प्रत्येक वार बंद होने की विशिष्टियां दी जानी चाहिए)
   - (ग) दुर्घटनाएं और खतरनाक घटनाएं (इसके अधीन विद्युत प्रघात के कोई भी मामले मामले और उन स्थानों में, जहाँ विनियम 110 लागू होता है प्रयोग में लाए जाने वाले उपकरणों में ओपन स्पार्किंग का कोई भी मामला)
   - (घ) विनियम 110 के उप-विनियम (9) द्वारा यथा अपेक्षित आपूर्ति को काटना और फिर से जोड़ना
   - (ङ.) विनियम 110 के उप-विनियम (3) द्वारा यथा अपेक्षित अर्थ फास्ट डिटेक्टर अथवा रिकार्डर की जांच
   - (च) विनियम 115 द्वारा उपलब्ध कराए गए उपकरणों की जांच
   - (i) विनियम 115 के उप विनियम (5) के उपबंध (क) द्वारा यथा अपेक्षित नियमित जांच
   - (ii) विनियम 115 के उप विनियम (5) के उपबंध द्वारा यथा अपेक्षित विशेष जांच*
3. टिप्पणियाँ :

हस्ताक्षर

.....द्वारा परीक्षित

विद्युत पर्यवेक्षक
अभियंता
प्रबन्धक

*किस यंत्र की परीक्षा या परीक्षण किया गया है और उसका परिणाम बताएं।

टिप्पणी:- यह लॉग शीट यथा संभव पूर्ण रूप से भरी जानी चाहिए । यदि, उदाहरणार्थ, विद्युत रोधन में रिपोर्ट करने वाली कोई त्रुटि नहीं है तो खाली स्थान में "कोई नहीं" शब्द लिखा जाना चाहिए ।

CENTRAL ELECTRICITY AUTHORITY

NOTIFICATION

New Delhi, the 20th September, 2010

No. CEI/1/59/CEA/EI.—In exercise of the powers conferred by section 177 of the Electricity Act, 2003 (36 of 2003), the Central Electricity Authority hereby makes the following regulations for Measures relating to Safety and Electric Supply, namely:-

Chapter I

1. **Short title and Commencement.-** (1) These regulations may be called the Central Electricity Authority (Measures relating to Safety and Electric Supply) Regulations, 2010.

(2) They shall come into force on the date of their final publication in the Official Gazette.

2. **Definitions.-** (1) In these regulations, unless the context otherwise requires,

(a) "Act" means the Electricity Act,2003;

(b) "accessible" means within physical reach without the use of any appliance or special effort;

(c) "ampere" means a unit of electric current and is a constant current which, flowing in two parallel straight conductors of infinite length of negligible cross section and placed at a distance of one meter apart in a vacuum will produce a force of $2x10^{-7}$ Newton per meter length between the conductors;

(d) "apparatus "means electrical apparatus and includes all machines, fittings, accessories and appliances in which conductors are used;

(e) "bare" means not covered with insulating materials;

(f) "cable" means a length of insulated single conductor(solid or stranded) or of two or more such conductors each provided with its own insulation, which are laid up together. Such insulated conductor or conductors may or may not be provided with an overall mechanical protective covering;

(g) "circuit" means an arrangement of conductor or conductors for the purpose of conveying electricity and forming a system or a branch of a system;

(h) "circuit breaker" means a device, capable of making and breaking the circuit under all conditions, and unless otherwise specified, so designed as to break the current automatically under abnormal conditions;

(i) "concentric cable" means a composite cable comprising an inner conductor which is insulated and one or more outer conductors which are

insulated from one another and are disposed over the insulation of, and more or less around, the inner conductor;

(j) "conductor" means any wire, cable, bar, tube, rail or plate used for conducting electricity and so arranged as to be electrically connected to a system;

(k) "conduit" means rigid or flexible metallic tubing or mechanically strong and fire resisting non-metallic tubing into which a cable or cables may be drawn for the purpose of affording it or them mechanical protection;

(l) "connected load" means the sum of the ratings of the electricity consuming apparatus connected to a consumer's installation;

(m) "covered with insulating material" means adequately covered with insulating material of such quality and thickness as to prevent danger;

(n) "cut out" means any appliance for automatically interrupting the transmission of electricity through the conductor when the current rises above a pre-determined amount, and shall also include fusible cut-out;

(o) "danger" means danger to health or danger to life or any part of body from shock, burn or other injury to persons, or property, or from fire or explosion, attendant upon the generation, transmission, transformation, conversion, distribution or use of electricity;

(p) "dead" means at or about earth potential and disconnected from any live system. It is used only with reference to current carrying parts when these parts are not live.

(q) "designated person" means a person designated under regulation 3;

(r) "earthed" or "connected with earth" means connected with the general mass of earth in such manner as to ensure at all times an immediate discharge of electricity without danger;

(s) "earthing system" means an electrical system in which all the conductors and appliances are earthed;

(t) "enclosed sub-station" means any premises or enclosure or part thereof, being large enough to admit the entrance of a person after the apparatus therein is in position, containing apparatus for transforming or converting electricity to or from a voltage at or exceeding 650 V (other than transforming or converting solely for the operation of switch gear or instruments) with or without any other apparatus for switching, controlling or otherwise regulating the electricity, and includes the apparatus therein;

(u) "enclosed switch-station" means any premises or enclosure or part thereof, being large enough to admit the entrance of a person after the apparatus therein is in position, containing apparatus for switching, controlling or otherwise regulating electricity at or exceeding 650 V but not for transforming or converting electricity(other than for transforming or converting solely for the operation of switchgear or instruments)and includes the apparatus therein,

(v) "flameproof enclosure" means an enclosure for electrical machinery or apparatus that will withstand, when the covers, or other access doors are properly secured, an internal explosion of the inflammable gas or vapour which may enter or originate inside the enclosure, without suffering damage and without communicating the internal flammation (or explosion) to the external inflammable gas or vapour in which it is designed to be used, through any joints or other structural openings in the enclosure;

(w) "flexible cable" means a cable consisting of one or more cores each formed of a group of wires, the diameter and the physical properties of the wires and insulating material being such as to afford flexibility.

(x) "guarded" means covered, shielded, fenced or otherwise protected by means of suitable casings, barrier, rails or metal screens to remove the possibility of dangerous contact or approach by persons or objects to a point of danger;

(y) "hand-held portable apparatus" means an apparatus which is so designed as to be capable of being held in the hands and moved while connected to a supply of electricity;

(z) "High Voltage Direct Current (HVDC)" means Direct Current (DC) voltage above 100000 Volts used for transmission of power.

(za) "inspector of mines" means an Inspector appointed under the Mines Act,1952 (35 of 1952);

(zb) "installation" means any composite electrical unit used for the purpose of generating, transforming, transmitting, converting, distributing or utilizing electricity;

(zc) "intrinsically safe" as applied to apparatus or associated circuits shall denote that any sparking that may occur in normal working is incapable of causing explosion of inflammable gas or vapour;

(zd) "increased safety type 'e' " means a method of protection by which additional measures are applied so as to give increased security against the possibility of excessive temperatures and of occurrence of arcs and sparks in apparatus which does not produce arcs or sparks in normal service;

(ze) "lightning arrestor" means a device which has the property of diverting to earth any electrical surge of excessively high amplitude applied to its terminals and is capable of interrupting flow current if present and restoring itself thereafter to its original operating conditions;

(zf) "linked switch" means a switch with all the poles mechanically linked so as to operate simultaneously;

(zg) "live" means electrically charged;

(zh) "metallic covering" means mechanically strong metal covering surrounding one or more conductors;

(zi) "meter" means a device suitable for measuring, indicating and recording consumption of electricity or any other quantity related with electrical system and shall include, wherever applicable, other equipment such as Current Transformer (CT), Voltage Transformer (VT) or Capacitor Voltage Transformer (CVT) with necessary wiring and accessories;

(zj) "mine" has the same meaning as defined in the Mines Act, 1952 (35 of 1952);

(zk) "neutral conductor" means that conductor of a multi-wire system, the voltage of which is normally intermediate between the voltages of the other conductors of the system and shall also include return wire of the single phase system;

(zl) "occupier" means the owner or person in occupation of the premises where electricity is used or proposed to be used;

(zm) "ohm" means a unit of electrical resistance and is the electrical resistance between two points of a conductor when a constant potential difference of one volt, applied to these points produces a current of one ampere in the conductor, provided no electromotive force is generated in the conductor;

(zn) "open sparking" means sparking which owing to the lack of adequate provisions for preventing the ignition of inflammable gas external to the apparatus would ignite such inflammable gas;

(zo) "overhead line" means any electric supply line which is placed above ground and in the open air but excluding live rails of a traction system;

(zp) "owner" means the company or body corporate or association or body of individuals, whether incorporated or not or artificial juridical person which owns or operates or maintains Electric Plants and Lines;

(zq) "owner", "agent" and "manager" of a mine have the same meanings as are assigned to them in the Mines Act,1952(35 of 1952);

(zr) "poles" means the phase terminals of a Switch.

(zs) "portable apparatus" means an apparatus which is so designed as to be capable of being moved while in operation;

(zt) "portable hand lamp" means a portable light-fitting provided with suitable handle, guard and flexible cord connected to a plug;

(zu) "Schedule" means a schedule to these regulations.

(zw) "section" means a Section of the Act;

(zv) "span" means the horizontal distance between two adjacent supporting points of an overhead conductor;

(zw) "street box" means a totally enclosed structure, either above or below ground containing apparatus for transforming, switching, controlling or otherwise regulating electricity;

(zx) "supplier" means any generating company or licensee from whose system electricity flows into the system of another generating company or licensee or consumer;

(zy) "switch" means a manually operated device for opening and closing or for changing the connection of a circuit;

(zz) "switchboard" means an assembly including the switchgear for the control of electrical circuits, electric connections and the supporting frame;

(zza) "switchgear" shall denote switches, circuit breakers, cut-outs and other apparatus used for the operation, regulation and control of circuits;

(zzb) "system" means an electrical system in which all the conductors and apparatus are electrically connected to a common source of electric supply;

(zzc) "transportable apparatus" means apparatus which is operated in a fixed position but which is so designed as to be capable of being moved readily from one place to another;

(zzd) "volt" means a unit of potential difference of electro-motive force and is the difference of electric potential which exists between two points of a conductor carrying a constant current of one ampere, when the power dissipated between these points is one watt;

(zze) "voltage" means the difference of electric potential measured in Volts between any two conductors or between any part of either conductor and the earth as measured by a voltmeter meeting Indian Standards;

(zzf) "watt" is a unit of active power and "MW" means megawatt and is equal to 10^6 watts.

(2) Words and expressions used and not defined in these regulations but defined in the Act shall have the meanings respectively assigned to them in the Act.

Chapter II

3. **Designating person(s) to operate and carry out the work on electrical lines and apparatus.-** (1) A supplier or a consumer, or the owner, agent or manager of a mine, or the agent of any company operating in an oil-field or the owner of a drilled well in an oil field or a contractor who has entered into a contract with a supplier or a consumer to carry out duties incidental to the generation, transformation, transmission, conversion, distribution or use of electricity shall designate persons for the purpose to operate and carry out the work on electrical lines and apparatus.

(2) The supplier or consumer, or the owner, agent or manager of a mine, or the agent of any company operating in an oil-field or the owner of a drilled well in an oil field or a contractor referred to on sub-regulation (1) shall maintain a register wherein the names of the designated persons and the purpose for which they are engaged, shall be entered.

(3) No person shall be designated under sub-regulation (1) unless,-

(i) he possesses a certificate of competency or electrical work permit, issued by the Appropriate Government.

(ii) his name is entered in the register referred to in sub-relgulation (2).

4. **Inspection of designated officers and other safety measures.-** (1) The register maintained under sub-regulation (2) of regulation 3 shall be produced before the Electrical Inspector when required by him.

(2) If on inspection, the Electrical Inspector finds that the designated person does not fulfill the required qualification, he shall recommend the removal of the name of such persons from the register.

5. **Electrical Safety Officer.-** (1) All suppliers of electricity including generating companies, transmission companies and distribution companies shall designate an Electrical Safety Officer for ensuring observance of safety measures specified under these regulations in their organisation for construction, operation and maintenance of power stations, sub-stations, transmission and distribution lines.

(2) The Electrical Safety Officer shall be an Electrical Engineering degree holder with at least ten years of experience in operation and maintenance of electricity plants or an Electrical Engineering Diploma holder with at least fifteen years of experience in operation and maintenance of electric plant.

(3) The Electrical Safety Officer designated under sub-regulation (1), shall ensure periodic inspection of such installations, get them tested and keep a record thereof and such records shall be made available to the Electrical Inspector if and when required.

(4) For every factory registered under Factory Act, 1948, where more than 250 kW of electrical load is connected, the management of the factory shall designate a person having qualification specified in sub-regulation (2), for ensuring the

observance of the safety provisions laid under the Act and the regulations made thereunder, who shall periodically inspect such installation, get them tested and keep a record thereof and such records shall be made available to the Electrical Inspector if and when required.

6. **Safety measures for operation and maintenance of electric plants.**- (1) Engineers and supervisors appointed to operate or undertake maintenance of any part or whole of a thermal power generating station and a hydro power plant together with the associated sub-station shall hold diploma in Engineering from a recognized institute, or a degree in Engineering from a university.

(2) The Technicians to assist engineers or supervisors shall possess a certificate in appropriate trade, preferably with a two years course from a Industrial Training Institute recognized by the Central Government or the State Government.

(3) Engineers, supervisors and Technicians engaged for operation and maintenance of electric plants should have successfully undergone the type of training as specified in Schedule-I.

Provided that the existing employees shall have to undergo the training mentioned in sub-regulation (3) within three years from the date of coming into force of these regulations.

(4) The owner of every thermal power generating station and hydro power plant together with their associated sub-station shall arrange for training of personnel engaged in the operation and maintenance of his generating station along with associated sub-station in his own institute or any other institute recognized by the Central Government or the State Government.

Provided that separate training shall be given to the persons engaged in operation and maintenance of thermal power stations and hydro power stations including associated sub-stations.

7. **Safety measures for operation and maintenance of transmission, distribution systems.**- (1) Engineers or supervisors engaged in operation and maintenance of transmission and distribution systems shall hold diploma in electrical, mechanical, electronics and instrumentation Engineering from a recognized institute or university.

(2) The Technicians to assist engineers or supervisors shall possess a certificate in appropriate trade, preferably with a two years course from a Industrial Training Institute recognized by the Central Government or State Government.

(3) Engineers, supervisors and Technicians engaged for operation and maintenance of transmission and distribution systems electric plants should have successfully undergone the type of training as specified in Schedule-II.

Provided that the existing employees shall have to undergo the training mentioned in sub-regulation (3) within three years from the date of coming into force of these regulations.

(4) Owner of every transmission or distribution system shall arrange for training of their personnel engaged in the operation and maintenance of transmission and distribution system in his own institute or any other institute recognized by the Central Government or State Government.

8. **Keeping of records and inspection thereof.-** (1) The generating company or licensee shall maintain records of the maps, plans and sections relating to supply or transmission of electricity and submit the same to the Electrical Inspector for inspection as and when required by him.

(2) The Electrical Inspector shall supply a copy of the report of inspection referred to in sub-regulation (1), to the generating company or licensee, as the case may be.

9. **Deposit of maps.** – When a license has been granted, two sets of maps showing, as regards such licensee, the particulars specified in application for license shall be signed and dated to correspond with the date of notification of the grant of the license by an officer designated by the Appropriate Commission in this behalf, one set of such maps shall be retained by the said officer and the other one shall be furnished to the licensee.

10. **Deposit of printed copies.-** (1) Every person who is granted a license, shall, within thirty days of the grant thereof, have copies of the license and maps, showing the area of supply as specified in the license to Exhibit I same for public inspection at all reasonable times at his head office, his local offices, if any, and at the office of every local authority within the area of supply.

(2) Every such licensee shall, within the aforesaid period of thirty days, supply free of charge one copy of the license along with the relevant maps to every local authority within the area of supply and shall also make necessary arrangement for the sale of printed copies of the license and maps to all persons applying for the same, at a price to be notified by the Appropriate Government from time to time.

11. **Plan for area of supply to be made and kept open for inspection.-** (1) The licensee shall, after commencing to supply electricity, forthwith cause a plan, to be made in electronic form, of the area of supply, and shall cause to be marked thereon the alignment and in the case of underground works, the approximate depth below the surface of all the existing electric supply lines, street distributing boxes and other works, and shall once in every year cause that plan to be duly corrected so as to show the electric supply lines, street distributing boxes and other works for the time being in position and shall also, if so required by an Electrical Inspector, cause to be made sections showing the approximate level of all his existing underground works other than service lines.

(2) Every plan shall be drawn to such horizontal and vertical scale as the Appropriate Commission may require.

Provided that no scale shall be required unless maps of the locality on that scale are for the time being available to the public.

(3) Every plan and section so made or corrected, or a copy thereof, marked with the date when it was made or corrected, shall be kept by the licensee at his

principal office or place of business within the area of supply, and shall at all reasonable times be open to the inspection of all applicants, and copies thereof shall be supplied.

Provided that existing and old plans and sections and underground distribution network shall be converted to electronic form within three years from the date of commencement of these regulations.

(4) Global Positioning System (GPS) mapping or mapping through any other latest technology, of existing and old plans and sections shall be completed within five years from the date of commencement of these regulations and new plans and sections shall be compatible to the Global Positioning System mapping or mapping through any other latest technology.

(5) The licensee shall, if required by an Electrical Inspector, and, where the licensee is not a local authority, by the local authority, if any, concerned, supply free of charge to such Electrical Inspector or local authority a duplicate copy of every such plan or section or a part of the same duly corrected.

(6) The copies of plans and sections under this regulation shall be supplied by the licensee to every applicant on the payment of such fee as the Appropriate Commission may, by regulation, specify.

Chapter III

General safety requirements

12. **General safety requirements pertaining to construction, installation, protection, operation and maintenance of electric supply lines and apparatus.-** (1) All electric supply lines and apparatus shall be of sufficient rating for power, insulation and estimated fault current and of sufficient mechanical strength, for the duty cycle which they may be required to perform under the environmental conditions of installation, and shall be constructed, installed, protected, worked and maintained in such a manner as to ensure safety of human beings, animals and property.

(2) Save as otherwise provided in these regulations, the relevant code of practice of the Bureau of Indian Standards or National Electrical Code, if any, may be followed to carry out the purposes of this regulation and in the event of any inconsistency, the provisions of these regulaions shall prevail.

(3) The material and apparatus used shall conform to the relevant specifications of the Bureau of Indian Standards or International Elelctro-Technical Commission where such specifications have already been laid down.

(4) All electrical equipment shall be installed above the Mean Sea Level (MSL) as declared by local Municiple Authorities and where such equipment is to be installed in the basement, consumer shall ensure that the design of the basement

should be such that there is no seapage or leakage or logging of water in the basement.

13. **Service lines and apparatus on consumer's premises.-** (1) The supplier shall ensure that all electric supply lines, wires, fittings and apparatus belonging to him or under his control, which are on a consumer's premises, are in a safe-condition and in all respects fit for supplying electricity and the supplier shall take precautions to avoid danger arising on such premises from such supply lines, wires, fittings and apparatus.

(2) Service lines placed by the supplier on the premises of a consumer which are underground or which are accessible shall be so insulated and protected by the supplier as to be secured under all ordinary conditions against electrical, mechanical, chemical or other injury to the insulation.

(3) The consumer shall, as far as circumstances permit, take precautions for the safe custody of the equipment on his premises belonging to the supplier.

(4) The consumer shall also ensure that the installation under his control is maintained in a safe condition.

14. **Switchgear on consumer's premises.-** (1) The supplier shall provide a suitable switchgear in each conductor of every service line other than an earthed or earthed neutral conductor or the earthed external conductor of a concentric cable within a consumer's premises, in an accessible position and such switchgear shall be contained within an adequately enclosed fireproof receptacle:

Provided that where more than one consumer is supplied through a common service line, each such consumer shall be provided with an independent switchgear at the point of rigid junction to the common service.

(2) Every electric supply line other than the earthed or earthed neutral conductor of any system or the earthed external conductor of a concentric cable shall be protected by a suitable switchgear by its owner.

15. **Identification of earthed and earthed neutral conductors and position of switches and switchgear therein.-** Where the conductors include an earthed conductor of a two-wire system or an earthed neutral conductor of a multi-wire system or a conductor which is to be connected thereto, the following conditions shall be complied with:-

(i) an indication of a permanent nature shall be provided by the owner of the earthed or earthed neutral conductor, or the conductor which is to be connected thereto, to enable such conductor to be distinguished from any live conductor and such indication shall be provided-

(a) where the earthed or earthed neutral conductor is the property of the supplier, at or near the point of commencement of supply;

(b) where a conductor forming part of a consumer's system is to be connected to the supplier's earthed or earthed neutral conductor, at the point where such connection is to be made;

(c) in all other cases, at a point corresponding to the point of commencement of supply or at such other points as may be approved by an Electrical Inspector.

(ii) no cut-out, link or switch other than a linked switch arranged to operate simultaneously on the earthed or earthed neutral conductor and live conductors shall be inserted or remain inserted in any earthed or earthed neutral conductor of a two wire-system or in any earthed or earthed neutral conductor of a multi-wire system or in any conductor connected thereto.

Provided that the above requirement shall not apply in case of-

(a) a link for testing purposes, or

(b) a switch for use in controlling a generator or transformer.

16. Earthed terminal on consumer's premises.- (1) The supplier shall provide and maintain on the consumer's premises for the consumer's use, a suitable earthed terminal in an accessible position at or near the point of commencement of supply.

Provided that in the case of installation of voltage exceeding 250 V the consumer shall, in addition to the aforementioned earthing arrangement, provide his own earthing system with an independent electrode.

Provided further that the supplier may not provide any earthed terminal in the case of installations already connected to his system on or before the date to be specified by the State Government in this behalf if he is satisfied that the consumer's earthing arrangement is efficient.

(2) The consumer shall take all reasonable precautions to prevent mechanical damage to the earthed terminal and its lead belonging to the supplier.

(3) The supplier may recover from the consumer the cost of installation on the basis of schedule of charges published by him in advance and where such schedule of charges is not published, the procedure laid down, in regulation 63 shall apply.

Explanation.- For the purposes of sub-regulation (1), the expression "point of commencement of supply of electricity" shall mean the point at the incoming terminal of the switchgear installed by the consumer.

17. Accessibility of bare conductors.- Where bare conductors are used in a building, the owner of such conductors shall,-

(a) ensure that they are inaccessible;

(b) provide in readily accessible position switches for rendering them dead whenever necessary; and

(c) take such other safety measures as are specified in the relevant Indian Standards.

18. Danger Notices.- The owner of every installation of voltage exceeding 250 V shall affix permanently in a conspicious position a danger notice in Hindi or English and the local language of the District, with a sign of skull and bones of a design as per IS -2551 on-

(a) every motor, generator, transformer and other electrical plant and equipment together with apparatus used for controlling or regulating the same;

(b) all supports of overhead lines of voltage exceeding 650 V which can be easily climbed upon without the aid of ladder or special appliances;

(c) luminous tube sign requiring supply, X-ray and similar high frequency installations of voltage exceeding 650 V but not exceeding 33 kV:

Provided that where it is not possible to affix such notices on any generator, motor, transformer or other apparatus, they shall be affixed as near as possible thereto, or the word 'danger' and the voltage of the apparatus concerned shall be permanently painted on it:

Provided further that where the generator, motor, transformer or other apparatus is within an enclosure one notice affixed to the said enclosure shall be sufficient for the purposes of this regulation.

Explanation- For the purpose of clause (b) rails, tubular poles, wooden supports, reinforced cement concrete poles without steps, I-sections and channels, shall be deemed as supports which cannot be easily climbed upon

19. Handling of electric supply lines and apparatus.- (1) Before any conductor or apparatus is handled, adequate precautions shall be taken, by earthing or other suitable means, to discharge electrically such conductor or apparatus, and any adjacent conductor or apparatus if there is danger therefrom, and to prevent any conductor or apparatus from being accidentally or inadvertently electrically charged when persons are working thereon.

(2) Every person who is working on an electric supply line or apparatus or both shall be provided with tools and devices such as gloves, rubber shoes, safety belts, ladders, earthing devices, helmets, line testers, hand lines and the like for protecting him from mechanical and electrical injury and such tools and devices shall always be maintained in sound and efficient working condition.

(3) No person shall work on any live electric supply line or apparatus and no person shall assist such person on such work, unless he is designated in that behalf, and takes the safety precautions given in Schedule-III.

(4) Every telecommunication line on supports carrying a line of voltage exceeding 650 V but not exceeding 33 kV shall, for the purpose of working thereon, be deemed to be a line of voltage exceeding 650 V.

(5) All non-current carrying metal parts of switchgear and control panels shall be properly earthed and insulating floors or mat conforming to IS-15652: 2006, of appropriate voltage level shall be provided in front of the panels for the safety of operating personnel.

(6) All panels shall be painted with the description of its identification at front and at the rear.

20. **Supply to vehicles and cranes.**- Every person owning a vehicle, travelling crane, or the like to which electricity is supplied from an external source shall ensure that it is efficiently controlled by a suitable switch enabling all voltage to be cut off in one operation and, where such vehicle, travelling crane or the like runs on metal rails, the owner shall ensure that the rails are electrically continuous and earthed.

21. **Cables for portable or transportable apparatus.**- (1) Flexible cables shall not be used for portable or transportable motors, generators, transformers, rectifiers, electric drills, electric sprayers, welding sets or any other portable or transportable apparatus unless they are heavily insulated and adequately protected from mechanical injury.

(2) Where the protection is by means of metallic covering, the covering shall be in metallic connection with the frame of any such apparatus and earthed.

(3) The cables shall be three core type and four core type for portable and transportable apparatus working on single phase and three phase supply respectively and the wire meant to be used for ground connection shall be easily identifiable.

22. **Cables protected by bituminous materials.**- (1) Where the supplier or the owner has brought into use an electric supply line, other than an overhead line, which is not completely enclosed in a continuous metallic covering connected with earth and is insulated or protected *in situ* by composition or material of a bituminous character,-

(i) any pipe, conduit, or the like into which such electric supply line may have been drawn or placed shall, unless other arrangements are approved by the Electrical Inspector in any particular case, be effectively sealed at its point of entry into any street box so as to prevent any flow of gas to or from the street box, and;

(ii) such electric supply line shall be periodically inspected and tested where accessible, and the result of each such inspection and test shall be duly recorded by the supplier or the owner.

(2) The supplier or the owner after the coming into force of these regulations, shall not bring into use any further electric supply line as aforesaid which is insulated or

protected *in situ* by any composition or material known to be liable to produce noxious or explosive gases on excessive heating.

23. **Street boxes.**- (1) Street boxes shall not contain gas pipes, and precautions shall be taken to prevent, as far as reasonably possible, any influx of water or gas.

(2) Where electric supply lines forming part of different systems pass through the same street box, they shall be readily distinguishable from one another and all electric supply lines of voltage exceeding 650 V at or in street boxes shall be adequately supported and protected so as to prevent risk of damage to or danger from adjacent electric supply lines.

(3) All street boxes shall be regularly inspected for the purpose of detecting the presence of gas and if any influx or accumulation is discovered, the owner shall give immediate notice to any authority or company who have gas mains in the neighbourhood of the street box and in cases where a street box is large enough to admit the entrance of a person after the electric supply lines or apparatus therein have been placed in position, ample provision shall be made-

(i) to ensure that any gas which may by accident have obtained access to the box shall escape before a person is allowed to enter; and

(ii) for the prevention of danger from sparking.

(4) The owners of all street boxes or pillars containing circuits or apparatus shall ensure that their covers and doors are kept closed and locked and are so provided that they can be opened only by means of a key or a special appliance.

24. **Distinction of different circuits.**- The owner of every generating station, sub-station, junction-box or pillar in which there are any circuits or apparatus, whether intended for operation at different voltages or at the same voltage, shall ensure by means of indication of a permanent nature that the respective circuits are readily distinguishable from one another.

25. **Distinction of the installations having more than one feed.**- The owner of every installation including sub-station, double pole structure, four pole structure or any other structure having more than one feed, shall ensure by means of indication of a permanent nature, that the installation is readily distinguishable from other installations

26. **Accidental charging.**- (1) The owners of all circuits and apparatus shall so arrange them that there shall be no danger of any part thereof becoming accidentally charged to any voltage beyond the limits of voltage for which they are intended.

(2) Where alternating current and direct current circuits are installed on the same box or support, they shall be so arranged and protected that they shall not come into contact with each other when live.

27. **Provisions applicable to protective equipment.**- (1) Fire buckets filled with clean dry sand and ready for immediate use for extinguishing fires, in addition to fire extinguishers suitable for dealing with fires, shall be conspicuously marked

and kept in all generating stations, enclosed sub-stations and switching-stations in convenient location.

(2) The fire extinguishers shall be tested for satisfactory operation as per relevant Indian Standard at least once a year and record of such tests shall be maintained.

(3) First-aid boxes or cupboards conspicuously marked and equipped with such contents as the State Government may specify, shall be provided and maintained in every generating station, enclosed sub-station, enclosed switching station and in vehicles used for maintenance of lines so as to be readily accessible during all working hours and all such boxes and cupboards shall, except in the case of unattended sub-stations and switching stations, be kept in charge of responsible persons who are trained in first-aid treatment and one of such persons shall be available during working hours.

(4) Two or more gas masks shall be provided conspicuously and installed and maintained at accessible places in every generating station with capacity of 5 MW and above and enclosed sub-station with transformation capacity of 5 MVA and above for use in the event of fire or smoke:

Provided that where more than one generator with capacity of 5 MW and above is installed in a power station, each generator shall be provided with at least two separate gas masks in an accessible and conspicuous place:

Provided further that adequate number of gas masks shall be provided by the owner at every generating station and enlosed sub-station with capacity less than 5 MW and 5 MVA respectively.

28. Display of instructions for resuscitation of persons suffering from electric shock.- (1) Instructions, in English or Hindi and the local language of the District and where Hindi is the local language, in English and Hindi for the resuscitation of persons suffering from electric shock, shall be affixed by the owner in a conspicuous place in every generating station, enclosed sub-station, enclosed switching station, mines and in every factory as defined in clause (m) of section 2 of the Factory Act,1948 (63 of 1948) in which electricity is used and in such other premises where electricity is used as the Electrical Inspector may, by notice in writing served on the owner, direct.

(2) The owner of every generating station, enclosed sub-station, enclosed switching station and every factory or other premises to which these regulations apply, shall ensure that all designated persons employed by him are acquainted with and are competent to apply the instructions referred to in sub-regulation (1).

(3) In every manned generating station, sub-station or switching station of voltage exceeding 650 V, an artificial respirator shall be provided and kept in good working condition.

29. Precautions to be adopted by consumers, owners, occupiers, electrical contractors, electrical workmen and suppliers.- (1) No electrical installation work, including additions, alterations, repairs and adjustments to existing installations, except such replacement of lamps, fans, fuses, switches, domestic

appliances of voltage not exceeding 250V and fittings as in no way alters its capacity or character, shall be carried out upon the premises of or on behalf of any consumer, supplier, owner or occupier for the purpose of supply to such consumer, supplier, owner or occupier except by an electrical contractor licensed in this behalf by the State Government and under the direct supervision of a person holding a certificate of competency and by a person holding a permit issued or recognised by the State Government.

Provided that in the case of works executed for or on behalf of the Central Government and in the case of installations in mines, oil fields and railways, the Central Government and in other cases the State Government, may, by notification in the Official Gazette, exempt on such conditions as it may impose, any such work described therein either generally or in the case of any specified class of consumers, suppliers, owners or occupiers.

(2) No electrical installation work which has been carried out in contravention of sub-regulation (1) shall either be energised or connected to the works of any supplier.

30. **Periodical inspection and testing of installations.**- (1) Where an installation is already connected to the supply system of the supplier or trader, every such installation shall be periodically inspected and tested at intervals not exceeding five years either by the Electrical Inspector or by the supplier as may be directed by the State Government in this behalf or in the case of installations belonging to, or under the control of the Central Government, and in the case of installation in mines, oilfields and railways, by the Central Government.

(2) The periodical inspection and testing of installations of voltage above 650 V belonging to the supplier, shall also be carried out at intervals not exceeding five years by the Electrical Inspector;

(3) Where the supplier is directed by the Central or the State Government, as the case may be, to inspect and test the installation, he shall report on the condition of the installation to the consumer concerned in the Forms I, II and III as specified in Schedule-IV and shall submit a copy of such report to the Electrical Inspector;

(4) The Electrical Inspector may, on receipt of such report, accept the report submitted by the supplier or record variations as the circumstances of each case may require and may recommend that the defects may be ractified as per report;

(5) In the event of the failure of the owner of any installation to rectify the defects in his installation pointed out by the Electrical Inspector in his report and within the time indicated therein, such installation shall be liable to be disconnected under the directions of the Electrical Inspector after serving the owner of such installation with a notice for not less than forty eight hours.

Provided that the installation shall not be disconnected in case an appeal is made under sub-rule (1) of rule (8) of "Qualifications, Powers and Functions of Chief Electrical Inspector and Electrical Inspectors issued by Central Government vide GSR 481 (E) dated 17.08.2006 and the appellate authority has stayed the orders of disconnection.

31. **Testing of consumer's installation.-** (1) Upon receipt of an application for a new or additional supply of electricity and before connecting the supply or reconnecting the same after a period of six months, the supplier shall either test the installation himself or accept the test results submitted by the consumer when the same has been duly signed by the licensed Electrical Contractor.

(2) The supplier shall maintain a record of test results obtained at each supply point to a consumer, in a Schedule-V.

(3) If as a result of such inspection and test, the supplier is satisfied that the installation is likely to be dangerous, he shall serve on the applicant a notice in writing requiring him to make such modifications as are necessary to render the installation safe and may refuse to connect or reconnect the supply until the required modifications have been completed.

32. **Installation and testing of generating units.-** Capacity above which generating units will be required to be inspected by the Electrical Inspector before commissioning shall be as per the notification to be issued by the Appropriate Government, under clause (x) sub-section (2) of section 176 and sub-section (1) of section 162 of the Act.

Chapter IV

General conditions relating to supply and use of electricity

33. **Precautions against leakage before connection.-** (1) The supplier shall not connect with his works the installation or apparatus on the premises of any applicant for supply unless he is reasonably satisfied that the connection will not at the time of making the connection cause a leakage from that installation or apparatus of a magnitude detrimental to safety which shall be checked by measuring the installation resistance as under,-

(i) all equipments shall have the insulation resistance (IR) value as stipulated in the relevant Indian Standards;

(ii) on application of 500 V DC between each live conductor and earth for a period of one minute the insulation resistance of installation and equipment of voltage not exceeding 650 V shall be at least 1 MEGA OHM or as specified in the relevant Indian Standard;

(iii) on application of 2.5 kV·DC between each live conductor and earth for a period of one minute, the insulation resistance of installation and equipment of voltage exceeding 650 V but not exceeding 33 kVshall be at least 5 MEGA OHM or as specified in the relevant Indian Standard.

(2) If the supplier declines to make a connection under the provisions of sub-regulation (1) he shall convey to the applicant the reasons in writing for so declining.

34. Leakage on consumer's premises.- (1) If the Electrical Inspector or the supplier has reasons to believe that there is leakage in the system of a consumer which is likely to affect injuriously the use of electricity by the supplier or by other persons, or which is likely to cause danger, he may give the consumer notice in writing that he desires to inspect and test the consumer's installation.

(2) If on such notice being given the consumer does not give all reasonable facilities for inspection and testing of his installation, or when an insulation resistance of the consumer's installation is so low as to prevent safe use of electricity, the supplier may, and if directed so to do by the Electrical Inspector shall discontinue the supply of electricity to the installation but only after giving to the consumer forty eight hours notice in writing of disconnection of supply and shall not recommence the supply until he or the Electrical Inspector is satisfied that the cause of the leakage has been removed.

35. Supply and use of electricity.- (1) The electricity shall not be supplied, transformed, converted, inverted or used or continued to be supplied, transformed, converted, inverted or used unless the conditions contained in sub-regulations (2) to (8) are complied with.

(2) The following controls of requisite capacity to carry and break the current shall be placed as near as possible after the point of commencement of supply so as to be readily accessible and capable of being easily operated to completely isolate the supply to the installation, such equipment being in addition to any equipment installed for controlling individual circuits or apparatus, namely:-

(i) a linked switch with fuse or a circuit breaker by consumers of voltage which does not exceed 650 V;

(ii) a linked switch with fuse or a circuit breaker by a consumer of voltage exceeding 650V but not exceeding 33 kV having aggregate installed transformer or apparatus capacity up to 1000 KVA to be supplied at voltage upto 11 kV and 2500 KVA at higher voltages (above 11 kV and not exceeding 33 kV);

(iii) a circuit breaker by consumers at voltage exceeding 650 V but not exceeding 33 kV having an aggregate installed transformer and apparatus capacity above 1000 KVA and supplied at voltage upto 11 kV and above 2500 KVA at higher voltages (above 11 kV and not exceeding 33 kV);

(iv) a circuit breaker by a consumer of voltage exceeding 33 kV.

Provided that where the point of commencement of supply and the consumer apparatus are near each other, one linked switch with fuse or circuit breaker near the point of commencement of supply shall be considered sufficient.

(3) In case of every transformer the following shall be provided; namely:-

(i) on primary side for transformers a linked switch with fuse or circuit breaker of adequate capacity:

Provided that the linked switch on the primary side of the transformer may be of such capacity as to carry the full load current and to break only the magnetising current of the transformer:

Provided further that for all transformers:

(a) having a capacity of 5000 KVA and above installed before the year 2000; and

(b) having a capacity 1000 KVA and above installed in or after the year 2000, a circuit breaker shall be provided:

Provided also that the linked switch on the primary side of the transformer shall not required for the unit auxiliary transformer and generator transformer;

(ii) in respect of all transformers installed in or after the year 2000, on the secondary side of all transformers a circuit breaker of adequate rating shall be installed:

Provided that for suppliers' transformers of capacity below 1000 KVA, a linked switch with fuse or circuit breaker of adequate rating shall be installed on secondary side.

(4) Except in the case of composite control gear designed as a unit each distinct circuit is to be protected against excess energy by means of suitable cut-out or a circuit breaker of adequate breaking capacity suitably located and so constructed as to prevent danger from overheating, arcing or scattering of hot metal when it comes into operation and to permit for ready renewal of the fusible metal of the cut-out without danger.

(5) The supply of electricity to each motor or a group of motors or other apparatus meant for operating one particular machine shall be controlled by a suitable linked switch or a circuit breaker or an emergency tripping device with manual reset of requisite capacity placed in such a position as to be adjacent to the motor or a group of motors or other apparatus readily accessible to and easily operated by the person incharge and so connected in the circuit that by its means all supply of electricity can be cut off from the motor or group of motors or apparatus from any regulating switch, resistance of other device associated therewith.

(6) All insulating materials shall be chosen with special regard to the circumstances of their proposed use and their mechanical strength shall be

sufficient for their purpose and so far as is practicable of such a character or so protected as to maintain adequately their insulating property under all working conditions in respect of temperature and moisture; and

(7) Adequate precautions shall be taken to ensure that no live parts are so exposed as to cause danger.

(8) Every consumer shall use all reasonable means to ensure that where electricity is supplied by a supplier no person other than the supplier shall interfere with service lines and apparatus placed by the supplier on the premises of the consumer.

36. Provisions for supply and use of electricity in multi-storeyed building more than 15 metres in height.- (1) The connected load and voltage of supply above which inspection is to be carried out by an Electrical Inspector for a multi-storeyed bulding of more than fifteen meters height shall be notified by the Appropriate Government.

(2) Before making an application for commencement of supply or recommencement of supply after an installation has been disconnected for a period of six months or more, the owner or ocupier of a multi-storeyed building shall give not less than thirty days notice in writing to the Electrical Inspector specify therein the particulars of installation and the supply of electricity shall not be commenced or recommenced within this period, without the approval in writing of the Electrical Inspector.

(3) The supplier or owner of the installation shall provide at the point of commencement of supply a suitable isolating device with cut-out or breaker to operate on all phases except neutral in the 3-phase, 4-wire circuit and fixed in a conspicuous position at not more than 1.70 metres above the ground so as to completely isolate the supply to the building in case of emergency.

(4) The owner or occupier of a multi-storeyed building shall ensure that electrical installations and works inside the building are carried out and maintained in such a manner as to prevent danger due to shock and fire hazards, and the installation is carried out in accordance with the relevant codes of practice.

(5) No other service pipes and cables shall be taken along the ducts provided for laying power cables and all ducts provided for power cables and other services shall be provided with fire barrier at each floor crossing.

37. Conditions applicable to installations of voltage exceeding 250 Volts.- The following conditions shall be complied with where electricity of voltage above 250 V is supplied, converted, transformed or used; namely:-

(i) all conductors, other than those of overhead lines, shall be completely enclosed in mechanically strong metal casing or metallic covering which is electrically and mechanically continuous and adequately protected against mechanical damage unless the said conductors are accessible only to an designated person or are installed and protected so as to prevent danger:

Provided that non-metallic conduits conforming to the relevant Indian Standard Specifications may be used for installations of voltage not exceeding 650 V;

(ii) all metal works, enclosing, supporting or associated with the installation, other than that designed to serve as a conductor shall be connected with an earthing system as per standards laid down in the Indian Standards in this regard and the provisions of regulation 41.

(iii) Every switchboard shall comply with the following,-

(a) a clear space of not less than one metre in width shall be provided in front of the switchboard;

(b) if there are any attachments or bare connections at the back of the switchboard, the space, if any, behind the switchboard shall be either less than twenty centimetres or more than sevety five centimetres in width, measured from the farthest protruding part of any attachment or conductor;

(c) if the space behind the switchboard exceeds sevety five centimetres in width, there shall be a passage way from either end of the switchboard, clear to a height of 1.8 metres.

(iv) In case of installations provided in premises where inflammable materials including gases and chemicals are produced, handled or stored, the electrical installations, equipment and apparatus shall comply with the requirements of flame proof, dust tight, totally enclosed or any other suitable type of electrical fittings depending upon the hazardous zones as per the relevant Indian Standard Specifications.

(v) Where an application has been made to a supplier for supply of electricity to any installation, he shall not commence the supply or where the supply has been discontinued for a period of six months and above, recommence the supply unless the consumer has complied with, in all respects the conditions of supply set out in these regulations.

(vi) Where a supplier proposes to supply or use electricity at or to recommence supply of voltage exceeding 250 V but not exceeding 650 V after it has been discontinued for a period of six months, he shall, before connecting or reconnecting the supply, give notice in writing of such intention to the Electrical Inspector.

(vii)If at any time after connecting the supply, the supplier is satisfied that any provision of these regulations are not being observed he shall give notice of the same in writing to the consumer and the Electrical Inspector, specifying how the provisions have not been observed and to rectify such defects in a reasonable time and if the consumer fails to rectify such defects pointed out, he may discontinue the supply after giving the consumer a reasonable opportunity

of being heard and recording reasons in writing and the supply shall be discontinued only on written orders of an officer duly notified by the supplier in this behalf and shall be restored with all possible speed after such defects are rectified by the consumer to the satisfaction of the supplier.

38. **Appeal to Electrical Inspector in regard to defects.-** (1) If any applicant for a supply or a consumer is dissatisfied with the action of the supplier in declining to commence, to continue or to recommence the supply of electricity to his premises on the grounds that the installation is defective or is likely to be dangerous, he may appeal to the Electrical Inspector to test the installation and the supplier shall not, if the Electrical Inspector intimates that the installation is free from the defect or danger complained of, refuse supply to the consumer on the grounds aforesaid, and shall, within twenty four hours after the receipt of such intimation from the Electrical Inspector, commence, continue or recommence the supply of electricity.

(2) Any test for which application has been made under sub regulation (1), shall be carried out within seven days after the receipt of such application.

39. **Precautions against failure of supply and notice of failures.-** (1) The layout of the electric supply lines of the supplier for the supply of electricity throughout his area of supply shall under normal working conditions be sectionalised and so arranged, and provided with switchgear or circuit-breakers, so located, as to restrict within reasonable limits the extent of the portion of the system affected by any failure of supply.

(2) The supplier shall take all reasonable precautions to avoid any accidental interruptions of supply, and also to avoid danger to the public or to any employee or designated person when engaged on any operation during and in connection with the installation, extension, replacement, repair and maintenance of any works.

(3) The supplier shall send to the Electrical Inspector a notice of failure of supply of such kind as the Electrical Inspector may from time to time require to be notifed to him, and such notice shall be sent by the earliest mode of communication after the failure occurs or after the failure becomes known to the supplier and shall be in the Form given in Schedule-VI.

(4) For the purpose of testing or for any other purpose connected with the efficient working of the supplier's installations, the supply of electricity may be discontinued by the supplier for such period as may be necessary, subject to not less than twenty four hours notice being given by the supplier to all consumers likely to be affected by such discontinuance:

Provided that no such notioe shall be given in cases of emergency.

Chapter V

Safety provisions for electrical installations and apparatus of voltage not exceeding 650 volts :

40. Test for resistance of insulation.- (1) Where any electric supply line for use at voltages not exceeding 650 V has been disconnected from a system for the purpose of addition, alteration or repair, such electric supply line shall not be reconnected to the system until the supplier or the owner has applied the test prescribed under regulation 33.

(2) The provision under sub-regulation (1) shall not apply to overhead lines except overhead insulated cables, unless the Electrical Inspector otherwise directs in any particular case.

41. Connection with earth.- The following conditions shall apply to the connection with earth of systems at voltage normally exceeding 125 V but not exceeding 650 V, namely:-

(i) neutral conductor of a 3-phase, 4-wire system and the middle conductor of a 2-phase, 3-wire system shall be earthed by not less than two separate and distinct connections with a minimum of two different earth electrodes or such large number as may be necessary to bring the earth resistance to a satisfactory value both at the generating station and at the sub-station.

(ii) the earth electrodes so provided, shall be inter-connected to reduce earth resistance.

(iii) neutral conductor shall also be earthed at one or more points along the distribution system or service line in addition to any connection with earth which may be at the consumer's premises.

(iv) in the case of a system comprising electric supply lines having concentric cables, the external conductor of such cables shall be earthed by two separate and distinct connections with earth.

(v) the connection with earth may include a link by means of which the connection may be temporarily interrupted for the purpose of testing or for locating a fault.

(vi) in a direct current three wire system, the middle conductor shall be earthed at the generating station only, and the current from the middle conductor to earth shall be continuously recorded by means of a recording ammeter, and if at any time the current exceeds one-thousandth part of the maximum supply current, immediate steps shall be taken to improve the insulation of the system.

(vii) where the middle conductor is earthed by means of a circuit breaker with a resistance connected in parallel, the resistance shall not exceed ten ohms and on the opening of the circuit breaker, immediate steps shall be

taken to improve the insulation of the system, and the circuit breaker shall be reclosed as soon as possible.

(viii) the resistance shall be used only as a protection for the ammeter in case of earths on the system and until such earths are removed and immediate steps shall be taken to locate and remove the earth.

(ix) in the case of an alternating current system, there shall not be inserted in the connection with earth any impedance, other than that required solely for the operation of switchgear or instruments, cut-out or circuit breaker, and the result of any test made to ascertain whether the current, if any, passing through the connection with earth is normal, shall be duly recorded by the supplier.

(x) no person shall make connection with earth by the aid of, nor shall he keep it in contact with, any water mains not belonging to him except with the consent of the owner thereof and of the Electrical Inspector.

(xi) alternating current systems which are connected with earth as aforesaid shall be electrically interconnected:

Provided that each connection with earth is bonded to the metal sheathing and metallic armouring, if any, of the electric supply lines concerned.

(xii) the frame of every generator, stationary motor, portable motor, and the metallic parts, not intended as conductors, of all transformers and any other apparatus used for regulating or controlling electricity, and all electricity consuming apparatus, of voltage exceeding 250 V but not exceeding 650 V shall be earthed by the owner by two separate and distinct connections with earth.

(xiii) neutral point of every generator and transformer shall be earthed by connecting it to the earthing system by not less than two sepearte and distinct connections.

(xiv) all metal casing or metallic coverings containing or protecting any electric supply line or apparatus shall be connected with earth and shall be so joined and connected across all junction boxes and other openings as to make good mechanical and electrical connection throughout their whole length:

Provided that conditions mentioned in this regulation shall not apply, where the supply voltage does not exceed 250 V and the apparatus consists of wall tubes or brackets, electroliers, switches, ceiling fans or other fittings, other than portable hand lamps and portable and transportable apparatus, unless provided with earth terminal and to class-II apparatus and appliances:

Provided further that where the supply voltage is not exceeding 250 V and where the installations are either new or renovated, all plug

sockets shall be of the three pin type, and the third pin shall be permanently and efficiently earthed.

(xv) All earthing systems shall, -

(a) consist of equipotential bonding conductors capable of carrying the prospective earth fault current and a group of pipes, rods and plate electrodes for dissipating the current to the general mass of earth without exceeding the allowable temperature limits as per relevant Indian Standards in order to maintain all non-current carrying metal works reasonably at earth potential and to avoid dangerous contact potentials being developed on such metal works;

(b) limit earth resistance sufficiently low to permit adequate fault current for the operation of protective devices in time and to reduce neutral shifting;

(c) be mechanically strong, withstand corrosion and retain electrical continuity during the life of the installation and all earthing systems shall be tested to ensure efficient earthing, before the electric supply lines or apparatus are energised.

(xvi) all earthing systems belonging to the supplier shall in addition, be tested for resistance on dry day during the dry season not less than once every two years.

(xvii) a record of every earth test made and the result thereof shall be kept by the supplier for a period of not less than two years after the day of testing and shall be available to the Electrical Inspector when required.

Explanation:- The expression "Class-II apparatus and appliance" shall have the same meaning as is assigned to it in the relevant Indian Standards.

42. Earth leakage protective device. – The supply of electricity to every electrical installation other than voltage not exceeding 250 V below 5 kW and those installations of voltage not exceeding 250 V which do not attract provisions of section 54 of the Act, shall be controlled by an earth leakage protective device so as to disconnect the supply instantly on the occurance of earth fault or leakage of current:

Provided that such earth leakage protective device shall not be required for overhead supply lines having protective devices which are effectively bonded to the neutral of supply transformers and conforming to regulation 73.

Chapter VI

Safety provisions for electrical installations and apparatus of voltage exceeding 650 volts

43. Approval by Electrical Inspector. – (1) Voltage above which electrical installations will be required to be inspected by the Electrical Inspector before commencement of supply or recommencement after shutdown for six months and above shall be as per the notification to be issued by the Appropriate Government, under clause (x) of sub-section (2) of section 176 and sub-section (1) of section 162 of the Act.

(2) Before making an application to the Electrical Inspector for permission to commence or recommence supply after an installation has been disconnected for six months and above at voltage exceeding 650 V to any person, the supplier shall ensure that electric supply lines or apparatus of voltage exceeding 650 V belonging to him are placed in position, properly joined and duly completed and examined and the supply of electricity shall not be commenced by the supplier for installations of voltage needing inspection under these regulations unless the provisions of regulations 12 to 29, 33 to 35, 44 to 51 and 55 to 77 have been complied with and the approval in writing of the Electrical Inspector has been obtained by him:

Provided that the supplier may energise the aforesaid electric supply lines or apparatus for the purpose of tests specified in regulation 46.

(3) The owner of any installation of voltage exceeding 650 V shall, before making application to the Electrical Inspector for approval of his installation or additions thereto, test every circuit of voltage exceeding 650 V or additions thereto, other than an overhead line, and satisfy himself that they withstand the application of the testing voltage set out in sub-regulation (1) of regulation 46 and shall duly record the results of such tests and forward them to the Electrical Inspector:

Provided that an Electrical Inspector may direct such owner to carry out such tests as he deems necessary or accept the manufacturer's certified tests in respect of any particular apparatus in place of the tests required by this regulation

(4) The owner of any installation of voltage exceeding 650 V who makes any addition or alteration to his installation shall not connect to the supply his apparatus or electric supply lines, comprising the said alterations or additions unless and until such alteration or addition has been approved in writing by the Electrical Inspector.

44. Use of electricity at voltage exceeding 650 Volts. - (1) The Electrical Inspector shall not authorise the supplier to commence supply or where the supply has been discontinued for a period of six months and above, to recommence the supply at voltage exceeding 650 V to any consumer unless-

(i) all conductors and apparatus situated on the premises of the consumer are so placed as to be inaccessible except to a designated person

and all operations in connection with the said conductors and apparatus are carried out by a designated person;

(ii) the consumer has provided and agrees to maintain a separate building or a locked weather proof and fire proof enclosure of agreed design and location, to which the supplier at all times shall have access for the purpose of housing his apparatus and metering equipment, or where the provision for a separate building or enclosure is impracticable, the consumer has segregated the aforesaid apparatus of the supplier from any other part of his own apparatus:

Provided that such segregation shall be by the provision of fire proof walls, if the Electrical Inspector considers it to be necessary:

Provided further that in the case of an outdoor installation the consumer shall suitably segregate the aforesaid apparatus belonging to the supplier from his own;

(iii) all pole type sub-stations are constructed and maintained in accordance with regulation 50.

(2) The owner shall observe the following conditions, where electricity at voltage exceeding 650 V is supplied, converted, transformed or used,-

(i) he shall maintain safety clearances for electrical apparatus as per Bureau of Indian Standard specification so that sufficient space is available for easy operation and maintenance without any hazard to the operating and maintenance personnel working near the equipment and for ensuring adequate ventilation;

(ii) he shall not allow any encroachment below such installation:

Provided that where the Electrical Inspector comes across any such encroachment, he shall direct the owner to remove such encroachments;

(iii) the minimum safety working clearances specified in Schedule-VII shall be maintained for the bare conductors or live parts of any apparatus in outdoor sub-stations excluding overhead lines of installations of voltage exceeding 650 V;

(iv) he shall ensure that the windings of motors or other apparatus within reach from any position in which a person may require to be, are suitably protected so as to prevent danger;

(v) he shall ensure that where a transformer or transformers are used, suitable provision shall be made, either by connecting with earth, a point of the circuit at the lower voltage or otherwise, to guard against danger by reason of the said circuit becoming accidentally charged above its normal voltage by leakage from or contact with the circuit at the higher voltage;

(vi) a sub-station or a switching station with apparatus having more than 2000 litres of oil shall not be located in the basement where proper oil draining arrangement cannot be provided;

(vii) where a sub-station or a switching station with apparatus having more than 2000 litres of oil is installed, whether indoor or outdoors, he shall take the following measures, namely:-

(a) the baffle walls of four hours fire rating shall be provided between the apparatus,-

(i) where there is a single phase transformer banks in the switch-yards of generating stations and sub-stations;

(ii) on the consumer premises;

(iii) where adequate clearance between the units is not available.

(b) provisions shall be made for suitable oil soakpit and where use of more than 9000 litres of oil in any one oil tank, receptacle or chamber is involved, provision shall be made for the draining away or removal of any oil which may leak or escape from the tank, receptacle or chamber containing the same, and special precautions shall be taken to prevent the spread of any fire resulting from the ignition of the oil from any cause and adequate provision shall be made for extinguishing any fire which may occur;

(c) spare oil shall not be stored in the vicinity of any oil filled equipment in any such sub-station or switching station;

(d) all the transformers and switchgears shall be maintained in accordance with the maintenance schedules prepared in accordance with the relevant codes of practice of Bureau of Indian Standards;

(e) dry type of transformers only shall be used for installations inside the residential and commercial buildings;

(viii) without prejudice to the above measures, he shall take adequate fire protection arrangement for quenching the fire in the apparatus;

(ix) he shall ensure that the transformers of 10 MVA and above rating or in case of oil filled transformers with oil capacity of more than 2000 liters are provided with fire fighting system as per IS - 3034: 1993 or with Nitrogen Injection Fire Protection system;

(x) where it is necessary to locate the sub-station, or switching station in the basement, he shall take the following measures, namely:-

(a) the room shall necessarily be in the first basement at the periphery of the basement;

(b) the entrances to the room shall be provided with fire resisting doors of 2 hour fire rating and the door shall always be kept closed and a notice of this effect shall be affixed on outer side of the door;

(c) a curb (sill) of a suitable height shall be provided at the entrance in order to prevent the flow of oil from a ruptured transformer into other parts of the basement;

(d) direct access to the transformer room shall be provided from outside and the surrounding walls shall be lined with fire bricks;

(e) the cables to primary side and secondary side shall have sealing at all floors and wall opening of atleast two hours rating;

(f) fire Retardent Low Smoke (FRLS) cable of two hours rating shall be used.

(xi) he shall ensure that oil filled transformers installed indoors in other than residential or commercial buildings are placed at the ground floor or not below the first basement;

(xii) he shall ensure that cable trenches inside the sub-stations and switching stations containing cables are filled with sand, pebbles or similar non-inflammable materials or completely covered with non-inflammable slabs;

(xiii) he shall ensure that unless the conditions are such that all the conductors and apparatus may be made dead at the same time for the purpose of cleaning or for other work, the said conductors and apparatus shall be so arranged that these may be made dead in sections, and that work on any such section may be carried on by a designated person without danger;

(xiv) only persons designated under sub-regulation (1) of regulation 3, shall carry out the work on live lines and apparatus.

(3) All apparatus shall be protected against lightning and apparatus exceeding 220 kV shall also be protected against switching over voltages.

(4) The equipment used for protection and switching shall be adequately co-ordinated with the protected apparatus to ensure safe operation and to maintain the stability of the inter-connected units of the power system.

(5) The minimum clearances specified in Schedule-VIII shall be maintained for bare conductors or live parts of any apparatus in outdoor sub-stations, excluding overhead lines of High Voltage Direct Current installations.

(6) There shall not be tapping of another transmission line from the main line for 66 kV and above class of lines.

45. Inter-locks and protection for use of electricity at voltage exceeding 650 Volts.- (1) The owner shall ensure the following, namley:-

(i) isolators and the controlling circuit breakers shall be inter-locked so that the isolators cannot be operated unless the corresponding breaker is in open position;

(ii) isolators and the corresponding earthing switches shall be inter-locked so that no earthing switch can be closed unless and until the corresponding isolator is in open position;

(iii) where two or more supplies are not intended to be operated in parallel, the respective circuit breakers or linked switches controlling the supplies shall be inter-locked to prevent possibility of any inadvertent paralleling or feedback;

(iv) when two or more transformers are operated in parallel, the system shall be so arranged as to trip the secondary breaker of a transformer in case the primary breaker of that transformer trips;

(v) all gates or doors which give access to live parts of an installation shall be inter-locked in such a way that these cannot be opened unless the live parts are made dead and proper discharging and earthing of these parts should be ensured before any person comes in close proximity of such parts;

(vi) where two or more generators operate in parallel and neutral switching is adopted, inter-lock shall be provided to ensure that generator breaker cannot be closed unless one of the neutrals is connected to the earthing system.

(2) The following protection shall be provided in all systems and circuits to automatically disconnect the supply under abnormal conditions, namly:-

(i) over current protection to disconnect the supply automatically if the rated current of the equipment, cable or supply line is exceeded for a time which the equipment, cable or supply line is not designed to withstand;

(ii) earth fault or earth leakage protection to disconnect the supply automatically if the earth fault current exceeds the limit of current for keeping the contact potential within the reasonable values;

(iii) gas pressure type and winding and oil temperature protection to give alarm and tripping shall be provided on all transformers of ratings 1000 KVA and above;

(iv) transformers of capacity 10 MVA and above shall be protected against incipient faults by differential protection;

(v) all generators with rating of 100 KVA and above shall be protected against earth fault or leakage;

(vi) all generators of rating 1000 KVA and above shall be protected against faults within the generator winding using restricted earth fault protection or differential protection or by both;

(vii) high speed bus bar differential protection along with local breaker back up protection shall be commissioned and shall always be available at all 132 kV and above voltage sub-stations and switching stations and generating stations connected with the grid:

Provided that in respect of existing 132 kV sub-stations and switching stations having more than one incoming feeders, the high speed bus bar differential protection along with local breaker back up protection, shall be commissioned and shall always be available;

(viii) every generating station and sub-station connected to the grid at 220 kV and above shall be provided with disturbance recording and event logging facilities and all such equipment shall be provided with time synchronization facility for global common time reference but wherever numerical relays with provision of recording fault data are installed, disturbance recorder and event logger may not be installed;

(ix) distance protection and carrier communication protection shall be provided for all lines connecting to 400/220 kV substation.

46. Testing, Operation and Maintenance.- (1) Before approval is accorded by the Electrical Inspector under regulation 43 the manufacturer's test certificates shall, if required, be produced for all the routine tests as required under the relevant Indian Standards.

(2) No new apparatus, cable or supply line of voltage exceeding 650 Volts shall be commissioned unless such apparatus, cable or supply line are subjected to site tests as per relevant code of practice of the Bureau of Indian Standards.

(3) No apparatus, cable or supply line of voltage exceeding 650 V which has been kept disconnected, for a period of six months or more, from the system for alterations or repair, shall be connected to the system until such apparatus, cable or supply line are subjected to the relevant tests as per code of practice of Bureau of Indian Standards.

(4) Notwithstanding the provisions of this regulation, the Electrical Inspector may require certain tests to be carried out before or after charging the installations.

(5) All apparatus, cables and supply lines shall be maintained in healthy conditions and tests shall be carried out periodically as per the relevant code of practice of the Bureau of Indian Standards.

(6) Records of all tests, trippings, maintenance works and repairs of all equipments cables and supply lines shall be duly kept in such a way that these records can be compared with earlier ones.

(7) It shall be the responsibility of the owner of all installations of voltage exceeding 650 V to maintain and operate the installations in a condition free from danger and as recommended by the manufacturer or by the relevant codes of practice of the Bureau of Indian Standards.

(8) Failures of transformers and reactors of 20 MVA or MVAR and higher capacity shall be reported by the consumer and the suppliers of electricity, within forty eight hours of the occurrence of the failure, to the Central Electricity Authority and the reasons for failure and measures to be taken to avoid recurrence of failure shall be sent to the Central Electricity Authority within one month of the occurrence in the format given in Schedule-IX.

47. **Precautions to be taken against excess leakage in case of metal sheathed electric supply lines.-** The following precautions shall be taken in case of electric supply lines other than overhead lines, for use at voltage exceeding 650 V; namely:-

(i) the conductors of the cable except the cable with thermoplastic insulation without any metallic screen or armour shall be enclosed in metal sheathing which shall be electrically continuous and connected with earth, and the conductivity of the metal sheathing shall be maintained and reasonable precautions taken where necessary to avoid corrosion of the sheathing;

(ii) the resistance of the earth connection with metallic sheath shall be kept low enough to permit the controlling circuit breaker or cut-out to operate in the event of any failure of insulation between the metallic sheath and the conductor.

Explanation- For the purpose of this regulation;

(a) in the case of thermoplastic insulated and sheathed cables with metallic armour the metallic wire or tape armour, shall be considered as metal sheathing.

(b) where an electric supply line as aforesaid has concentric cables and the external conductor is insulated from an outer metal sheathing and connected with earth, the external conductor may be regarded as the metal sheathing for the purposes of this regulation provided that the foregoing provisions as to conductivity are complied with.

48. **Connection with earth for apparatus exceeding 650V.-** (1) All non-current carrying metal parts associated with an installation of voltage exceeding 650 V shall be effectively earthed to a grounding system or mat which shall,-

(i) limit the touch and step potential to tolerable values;

(ii) limit the ground potential rise to tolerable values so as to prevent danger due to transfer of potential through ground, earth wires, cable sheath, fences, pipe lines, etc.;

(iii) maintain the resistance of the earth connection to such a value as to make operation of the protective device effective;

(2) In the case of star connected system with earthed neutrals or delta connected system with earthed artificial neutral point,-

(i) the neutral point of every generator and transformer shall be earthed by connecting it to the earthing system not by less than two separate and distinct connections:

Provided that the neutral point of a generator may be connected to the earthing system through an impedance to limit the fault current to the earth:

Provided further that in the case of multi-machine systems neutral switching may be resorted to, for limiting the injurious effect of harmonic current circulation in the system;

(ii) the generator or transformer neutral shall be earthed through a suitable impedance where an appreciable harmonic current flowing in the neutral connection causes interference, with communication circuits;

(iii) in case of the delta connected system the neutral point shall be obtained by the insertion of a grounding transformer and current limiting resistance or impedance wherever considered necessary at the commencement of such a system.

(3) In case of generating stations, sub-stations and industrial installations of voltage exceeding 33 kV, the system neutral earthing and protective frame earthing may be, if system design so warrants, integrated into common earthing grid provided the resistance to earth of combined mat does not cause the step and touch potential to exceed its permissible values.

(4) Single phase systems of voltage exceeding 650 V shall be effectively earthed.

(5) In the case of a system comprising electric supply lines having concentric cables, the external conductor shall be connected with earth.

(6) Where a supplier proposes to connect with earth an existing system for use at voltage exceeding 650 V which has not hitherto been so connected with earth, he shall give not less than fourteen days notice in writing together with particulars of the proposed connection with earth to the telegraph-authority established under the Indian Telegraph Act, 1885 (13 of 1885).

(7) Where the earthing lead and earth connection are used only in connection with earthing guards erected under overhead lines of voltage exceeding 650 V where they cross a telecommunication line or a railway line, and where such lines are equipped with earth leakage, the earth resistance shall not exceed twenty five

ohms and the project authorities shall obtain No Objection Certificate (NOC) from Railway Authorities and Power and Telecommunication Co-ordination Committee before energisation of the facilities.

(8) Every earthing system belonging to either the supplier or the consumer shall be tested for its resistance to earth on a dry day during dry season not less than once a year and records of such tests shall be maintained and produced, if so required, before the Electrical Inspector.

49. General conditions as to transformation and control of electricity.- (1) Where electricity of voltage exceeding 650 V is transformed, converted, regulated or otherwise controlled in sub-stations or switching stations including outdoor sub-stations and outdoor switching stations to be transformed or in street boxes constructed underground, the following provisions shall be observed, namely:-

(i) sub-stations and switching stations shall preferably be erected above ground, but where necessarily constructed underground due provisions for ventilation and drainage shall be made and any space housing switchgear shall not be used for storage of any materials especially inflammable and combustible materials or refuse;

(ii) outdoor sub-stations except pole type sub-stations and outdoor switching stations shall, unless the apparatus is completely enclosed in a metal covering connected with earth, the said apparatus also being connected with the system by armoured cables, be efficiently protected by fencing not less than 1.8 metres in height or other means so as to prevent access to the electric supply lines and apparatus therein by an undesignated person and the fencing of such area shall be earthed efficiently;

(iii) underground street boxes, other than sub-stations, which contain transformers shall not contain switches or other apparatus, and switches, cut-outs or other apparatus required for controlling or other purposes shall be fixed in separate receptacle above ground wherever practicable.

(2) Where electricity is transformed, suitable connection shall be made by connecting with earth a point of the system at the lower voltage and also to guard against danger by reason of the said system becoming accidentally charged above its normal voltage by leakage from a contact with the system at the higher voltage.

50. Pole type sub-stations.- Where platform type construction is used for a pole type sub-station and sufficient space for a person to stand on the platform is provided, a substantial hand rail shall be built around the said platform and if the hand rail is of metal, it shall be connected with earth:

Provided that in the case of pole type sub-station on wooden supports and wooden platform the metal hand-rail shall not be connected with earth.

51. Condensers.- Suitable arrangement shall be made for immediate and automatic or manual discharge of every static condenser on disconnection of supply.

52. Supply to luminous tube sign installations of voltage exceeding 650 Volts but not exceeding 33 kV.- (1) Any person who proposes to use or who is using electricity for the purpose of operating a luminous tube sign installation, or who proposes to transform or is transforming electricity to a voltage exceeding 650 V but not exceeding 33 kV for any such purpose shall comply with the following conditions, namely:-.

(i) all live parts of the installation, including all apparatus and live conductors in the secondary circuit, but excluding the tubes except in the neighbourhood of their terminals, shall be inaccessible to undesignated persons and such parts shall be effectively screened;

(ii) irrespective of the method of obtaining the voltage of the circuit which feeds the luminous discharge tube sign, no part of any conductor of such circuit shall be in metallic connection, except in respect of its connection with earth, with any conductor of the supply system or with the primary winding of the transformer;

(iii) all live parts of an exterior installation shall be so disposed as to protect them against the effects of the weather and such installation shall be so arranged and separated from the surroundings as to limit, as far as possible, the spreading of fire;

(iv) the secondary circuit shall be permanently earthed at the transformer and the core of every transformer shall be earthed;

(v) where the conductors of the primary circuit are not in metallic connection with the supply conductors, one phase of such primary circuit shall be permanently earthed at the motor generator or convertor, or at the transformer and an earth leakage circuit breaker of sufficient rating shall be provided on the side of voltage not exceeding 250 V to detect the leakage in such luminous tube sign installations;

(vi) a sub-circuit which forms the primary circuit of a fixed luminous discharge tube sign installation shall be reserved solely for such purpose;

(vii) a separate primary final sub-circuit shall be provided for each transformer or each group of transformers having an aggregate input not exceeding 1,000 volt-amperes, of a fixed luminous discharge tube sign installation;

(viii) an interior installation shall be provided with suitable adjacent means for disconnecting all phases of the supply except the "neutral" in a 3-phase, 4-wire circuit;

(ix) for installations on the exterior of a building a suitable emergency fire-proof linked switch to operate on all phases except the neutral in a 3-phase, 4-wire circuit shall be provided and fixed in a conspicuous position at not more than 1.70 metres above the ground;

(x) a special "caution" notice shall be affixed in a conspicuous place on the door of every enclosure of voltage exceeding 650 V but not exceeding 33 kV to the effect that the supply must be cut off before the enclosure is opened;

(xi) where static condensers are used, they shall be installed on the load side of the fuses and the primary side of the transformers where the voltage does not exceed 250 V;

(xii) where static condensers are used on primary side, provision shall be made for automatic or manual discharging of the condensers when the supply is cut off;

(xiii) before using the static condensers or any interrupting device on the voltage exceeding 650 V, the executing agencies shall test and ensure that automatic discharging device is functional thereon.

(2) The owner or user of any luminous tube sign or similar installation of voltage exceeding 650 V but not exceeding 33 kV shall not bring the same into use without giving to the Electrical Inspector not less than fourteen days notice in writing of his intention so to do.

53. **Supply to electrode boilers of voltage exceeding 650 Volt but not exceeding 33 kV.-** (1) Where a system having a point connected with earth is used for supply of electricity to an electrode boiler of voltage exceeding 650 V which is also connected with earth, the owner or user of electrode boiler shall comply with the following conditions, namely:-

(i) the metal work of the electrode boiler shall be efficiently connected to the metal sheathing and metallic armouring, if any, of the electric supply line of voltage exceeding 650 V but not exceeding 33 kV whereby electricity is suppied to the electrode boiler;

(ii) the supply of electricity at voltage exceeding 650 V to the electrode boiler shall be controlled by a suitable circuit-breaker so set as to operate in the event of the phase currents becoming unbalanced to the extent of ten per cent of the rated current consumption of the electrode boiler under normal conditions of operation:

Provided that if in any case a higher setting is essential to ensure stability of operation of the electrode boiler, the setting may be increased so as not to exceed fifteen per cent of the rated current consumption of the electrode boiler under normal conditions of operation;

(iii) an inverse time element device may be used in conjuction with the aforesaid circuit breaker to prevent the operation thereof unnecessarily on the occurrence of unbalanced phase currents of momentary or short duration;

(iv) the supplier or owner shall serve a notice in writing on the telegraph-authority at least seven days prior to the date on which such supply of electricity is to be afforded specifying the location of every point, including

the earth connection of the electrode boiler, at which the system is connected with earth.

(2) The owner or user of any electrode boiler of voltage exceeding 650 V shall not bring the same into use without giving the Electrical Inspector not less than fourteen days notice in writing of his intention so to do.

54. **Supply to X-ray and high frequency installations.-** (1) Any person, who proposes to use or who is using electricity for the purpose of operating an X-ray or similar high-frequency installation, other than portable units or shock-proof self contained and stationary units shall comply the following conditions, namely:-

(i) mechanical barriers shall be provided to prevent too close an approach to any parts of the X-ray apparatus of voltage exceeding 650 V but not exceeding 33 kV, except the X-ray tube and its leads, unless such parts of voltage exceeding 650 V but not exceeding 33 kV have been rendered shock proof by being shielded by earthed metal or adequate insulating material;

(ii) where generators operating at 300 kV peak or more are used, such generators shall be installed in rooms separate from those containing the other equipment and any step-up transformer employed shall be so installed and protected as to prevent danger;

(iii) a suitable switch shall be provided to control the circuit supplying a generator, and shall be so arranged as to be open except while the door of the room housing the generator is locked from the outside;

(iv) X-ray tubes used in therapy shall be mounted in an earthed metal enclosure;

(v) every X-ray machine shall be provided with a milliammeter or other suitable measuring instrument, readily visible from the control position and connected, if practicable, in the earthed lead, but guarded if connected in the lead of voltage exceeding 650 V but not exceeding 33 kV:

Provided that earth leakage circuit breaker of sufficient rating shall be provided on the side wherein voltage does not exceed 250 V to detect the leakage in such X-ray installations.

Explanation:- For the purpose of this regulation "shock proof", as applied to X-ray and high-frequency equipment, shall mean that such equipment is guarded with earthed metal so that no person may come into contact with any live part.

(2) (i) in the case of nonshock proof equipment, overhead conductors of voltage exceeding 650 V but not exceeding 33 kV, unless suitably guarded against personal contact, shall be adequately spaced and high voltage leads on tilting tables and fluroscopes shall be adequately insulated or so surrounded by barriers as to prevent inadvertent contact;

(ii) the circuit of voltage not exceeding 250 V of the step up transformer shall contain a manually operated control device having overload protection, in addition to the over current device for circuit protection, and these devices shall have no exposed live parts and for diagnostic work there shall be an additional switch in the said circuit, which shall be of one of the following types:-

(a) a switch with a spring or other mechanism that will open automatically except while held close by the operator, or;

(b) a time switch which will open automatically after a definite period of time for which it has been set;

(iii) if more than one piece of apparatus be operated from the same source of voltage exceeding 650 V, each shall be provided with a switch of voltage exceeding 650 V to give independent control;

(iv) low frequency current-carrying parts of a machine of the quenched-gap or open gap type shall be so insulated or guarded that they cannot be touched during operation but the high frequency circuit-proper which delivers high-frequency current normally for the therapeutic purposes shall be exempt from such insulation;

(v) all X-ray generators having capacitors shall have suitable means for discharging the capacitors manually;

(vi) except in the case of self-contained units, all 200 kV peak or higher X-ray generators shall have a sphere gap installed in the system of voltage exceeding 650 V but not exceeding 33 kV adjusted so that it will break down on over voltage surges.

(3) (i) all non-current carrying metal parts of tube stands, fluroscopes and other apparatus shall be properly earthed and insulating floors, mats or platforms shall be provided for operators in proximity to parts of voltage exceeding 650V unless such parts have been rendered shock proof;

(ii) where short wave therapy machines are used, the treatment tables and examining chairs shall be wholly non-metallic.

(4) The owner of any X-ray installation or similar high frequency apparatus shall not bring the same into use without giving to the Electrical Inspector not less than fourteen days notice in writing of his intention to do so:

Provided that the aforesaid notice shall not be necessary in the case of shock-proof portable X-ray and high-frequency equipment which have been inspected before the commencement of their use and periodically thereafter.

Chapter VII

Safety requirements for overhead lines, underground cables and generating stations

55. Material and strength.- (1) All conductors of overhead lines other than those specified in regulation 68 shall have a breaking strength of not less than 350 kg.

(2) Where the voltage does not exceed 250 V and the span is of less than fifteen metres and is drawn through the owner's or consumer's premises, a conductor having an actual breaking strength of not less than 150 kg may be used.

56. Joints.- (1) No conductor of an overhead line shall have more than one joint in a span and joints between conductors of overhead lines shall be mechanically and electrically secure under the conditions of operation.

(2) The ultimate strength and the electrical conductivity of the joint shall be as per relevant Indian Standards.

57. Maximum stresses and factors of safety.- (1) The load and permissible stresses on the structural members, conductors and ground wire of self supporting steel lattice towers for overhead transmission lines shall be in accordance with the specifications laid down, from time to time, by the Bureau of Indian Standards.

(2) Overhead lines not covered in sub-regulation (1) shall have the following minimum factors of safety, namely:-

(i)	for metal supports	-	1.5
(ii)	for mechanically processed concrete supports	-	2.0
(iii)	for hand-moulded concrete supports	-	2.5
(iv)	for wood supports	-	3.0

(3) The minimum factors of safety shall be based on such load as may cause failure of the support to perform its function, assuming that the foundation and other components of the structure are intact.

(4) The load shall be equivalent to the yield point stress or the modulus of rupture, as the case may be, for supports subject to bending and vertical loads and the crippling load for supports used as strut.

(5) The strength of the supports of the overhead lines in the direction of the line shall not be less than one-fourth of the strength required in the direction transverse to the line.

(6) The minimum factor of safety for stay-wires, guard-wires or bearer-wires shall be 2.5 based on the ultimate tensile strength of the wire.

(7) The minimum factor of safety for conductors shall be two, based on their ultimate tensile strength, in addition, the conductor's tension at 32^0 C, without external load, shall not exceed the following percentages of the ultimate tensile strength of the conductor:-

(i)	Initial unloaded tension	.....	35 per cent
(ii)	Final unloaded tension	.....	25 per cent

Provided that for the conductors having a cross section of a generally triangular shape, such as conductors composed of 3-wires, the final unloaded tension at 32^0 C shall not exceed thirty per cent of the ultimate tensile strength of such conductor.

(8) For the purpose of calculating the factors of safety in sub-regulation (2), the following conditions shall be observed, namely:-

(i) the maximum wind pressure shall be as specified in the relevant Indian Standards;

(ii) for cylindrical bodies the effective area shall be taken as full projected area exposed to wind pressure; and

(iii) the maximum and minimum temperatures shall be such as specified in the relevant Indian Standards.

(9) Notwithstanding anything contained in sub-regulation (2) to (8) in localities where overhead lines are liable to accumulations of ice or snow, the load and permissible stresses on the structural members, conductors and ground wire of self supporting steel lattice towers for overhead transmission lines shall be in accordance with the specifications laid down, from time to time, by the Bureau of Indian Standards or as specified by Appropriate Government, by order in writing.

58. Clearance above ground of the lowest conductor of overhead lines.- (1) No conductor of an overhead line, including service lines, erected across a street shall at any part thereof be at a height of less than-

(i)	for lines of voltage not exceeding 650 Volts	-	5.8 metres
(ii)	for lines of voltage exceeding 650 Volts but not exceeding 33 kV	-	6.1 metres

(2) No conductor of an overhead line, including service lines, erected along any street shall at any part thereof be at a height less than-

(i)	for lines of voltage not exceeding 650 Volts	-	5.5 metres
(ii)	for lines of voltage exceeding 650 Volts but not exceeding 33 kV	-	5.8 metres

(3) No conductor of an overhead line including service lines, erected elsewhere than along or across any street shall be at a height less than -

(i)	for lines of voltage upto and including 11,000 Volts,if bare	-	4.6 metres
(ii)	for lines of voltage upto and including 11,000 Volts, if insulated	-	4.0 metres
(iii)	for lines of voltage exceeding 11,000 Volts but not exceeding 33 kV	-	5.2 metres

(4) For lines of voltage exceeding 33 kV the clearance above ground shall not be less than 5.2 metres plus 0.3 metre for every 33,000 Volts or part thereof by which the voltage of the line exceeds 33,000 Volts;

Provided that the minimum clearance along or across any street shall not be less than 6.1 metres.

(5) For High Voltage Direct Current (HVDC) lines, the clearance above ground shall not be less than:-

Sl.No.	DC Voltage(kV)	Ground Clearance (mtrs.)
1.	100 kV	6.1
2.	200 kV	7.3
3.	300 kV	8.5
4.	400 kV	9.4
5.	500 kV	10.6
6.	600 kV	11.8
7.	800 kV	13.9

(6) Ground clearances shall be as specified in schedule-X.

59. Clearance between conductors and trolley wires.- (1) No conductor of an overhead line crossing a tramway or trolley bus route using trolley wires shall have less than the following clearances above any trolley wire-

(i) lines of voltage not exceeding 650 Volts - 1.2 metres

Provided that where an insulated conductor suspended from a bearer wire crosses over a trolley wire the minimum clearance for such insulated conductor shall be 0.6 metre.

(ii) lines of voltage exceeding 650 Volts up to and including 11,000 Volts - 1.8 metres

(iii) lines of voltage exceeding 11,000 Volts but not exceeding33,000 Volts - 2.5 metres

(iv) lines of voltage exceeding 33 kV - 3.0 metres

(2) In any case of a crossing specified in sub-regulation (1), whoever lays his line later in time, shall provide the clearance between his own line and the line which will be crossed in accordance with the provisions of the said sub-regulation:

Provided that if the later entrant is the owner of the lower line and is not able to provide adequate clearance, he shall bear the cost for modification of the upper line so as to comply with this sub-regulation.

60. Clearance from buildings of lines of voltage and service lines not exceeding 650 Volts.- (1) An overhead line shall not cross over an existing building as far as possible and no building shall be constructed under an existing overhead line.

(2) Where an overhead line of voltage not exceeding 650 V passes above or adjacent to or terminates on any building, the following minimum clearances from any accessible point, on the basis of maximum sag, shall be observed, namely:-

(i) for any flat roof, open balcony, varandah roof and lean-to-roof-

(a) when the line passes above the building a vertical clearance of 2.5 metres from the highest point, and

(b) when the line passes adjacent to the building a horizontal clearance of 1.2 metres from the nearest point, and

(ii) for pitched roof-

(a) when the line passes above the building a vertical clearance of 2.5 metres immediately under the line, and

(b) when the line passes adjacent to the building a horizontal clearance of 1.2 metres.

(3) Any conductor so situated as to have a clearance less than that specified above shall be adequately insulated and shall be attached at suitable intervals to a bare earthed bearer wire having a breaking strength of not less than 350 kg.

(4) The horizontal clearance shall be measured when the line is at a maximum deflection from the vertical due to wind pressure.

(5) Vertical and horizontal clearances shall be as specified in schedule-X.

Explanation:- For the purpose of this regulation, the expression "building" shall be deemed to include any structure, whether permanent or temporary.

61. Clearances from buildings of lines of voltage exceeding 650 V.- (1) An overhead line shall not cross over an existing building as far as possible and no building shall be constructed under an existing overhead line.

(2) Where an overhead line of voltage exceeding 650 V passes above or adjacent to any building or part of a building it shall have on the basis of maximum sag a vertical clearance above the highest part of the building immediately under such line, of not less than-

(i) for lines of voltages exceeding 650 Volts upto and including 33,000 Volts	- 3.7 metres
(ii)for lines of voltages exceeding 33 kV	- 3.7 metres plus 0.30 metre for every additional 33,000 Volts or part thereof.

(3) The horizontal clearance between the nearest conductor and any part of such building shall, on the basis of maximum deflection due to wind pressure, be not less than-

(i)	for lines of voltages exceeding 650 V upto and including 11,000 Volts	- 1.2 metres
(ii)	for lines of voltages exceeding 11,000 V and up to and including 33,000 V	- 2.0 metres
(iii)	for lines of voltages exceeding 33 kV	- 2.0 metres plus 0.3 metre fore every additional 33kV or part thereof.

(4) For High Voltage Direct Current (HVDC) systems, vertical clearance and horizontal clearance, on the basis of maximum deflection due to wind pressure, from buildings shall be maintained as below:

Sl.No	DC Voltage (kV)	Vertical Clearance (mtrs.)	Horizontal Clearance (mtrs.)
1.	100 kV	4.6	2.9
2.	200 kV	5.8	4.1
3.	300 kV	7.0	5.3
4.	400 kV	7.9	6.2
5.	500 kV	9.1	7.4
6.	600 kV	10.3	8.6
7.	800 kV	12.4	10.7

IndiaCode

(5) Vertical and horizontal clearances shall be as specified in schedule-X.

Explanation:- For the purpose of this regulation the expresssion "building" shall be deemed to include any structure, whether permanent or temporary.

62. **Conductors at different voltages on same supports.-** Where conductors forming parts of systems at different voltages are erected on the same supports, the owner shall make adequate provision to guard against danger to linemen and others, from the lower voltage system being charged above its normal working voltage, by leakage from or contact with the higher voltage system and the methods of construction and the applicable minimum clearances between the conductors of the two systems shall be as specified in regulation 69 for lines crossing each other.

63. Erection or alteration of buildings, structures, flood banks and elevation of roads.- (1) If at any time subsequent to the erection of an overhead line, whether covered with insulating material or not, any person proposes to erect a new building or structure or flood bank or to raise any road level or to carry out any other type of work whether permanent or temporary or to make in or upon any building, or structure or flood bank or road, any permanent or temporary addition or alteration, he and the contractor whom he employs to carry out the erection, addition or alteration, shall, give intimation in writing of his intention to do so, to the supplier or owner and to the Electrical Inspector and shall furnish therewith a scale drawing showing the proposed building, structure, flood bank, road or any addition or alteration and scaffolding thereof required during the construction.

(2) On receipt of such intimation, the supplier or owner shall examine,-

(i) whether the line under reference was laid in acordance with the provisions of these regulations and any other law;

(ii) whether it is technically feasible;

(iii) whether it meets the requirement of Right of Way (ROW);

(iv) whether such person was liable to pay the cost of alteration of the overhead line and if so, send a notice without undue delay, to such person together with an estimate of the cost of the expenditure likely to be incurred to so alter the overhead line and require him to deposit, within thirty days of the receipt of the notice, with the supplier or owner, the amount of the estimated cost.

(3) If such person disputes the cost of alteration of the overhead line estimated by the supplier or owner or even the responsibility to pay such cost, the dispute may be referred to the Electrical Inspector whose decision thereof shall be final.

(4) The Electrical Inspector shall estimate the cost of alteration of overhead line on the following basis, namely:-

(i) the cost of material used on the alteration after crediting the depreciated cost of the material which shall be available from the existing line;

(ii) the wages of labour employed in affecting the alteration;

(iii) supervision charges to the extent of fifteen per cent of the wages mentioned in sub clause (ii); and charges incurred by the supplier or owner in complying with the provisions of section 67 of the Act, in respect of such alterations.

(5) Any addition or alteration to the building or structure shall be allowed only after the deposite of such estimated cost to the supplier or owner.

(6) No work upon such building, structure, flood bank, road and addition or alteration thereto shall be commenced or continued until the Electrical Inspector

has certified that the provisions of regulation 58, 60 and 61 should not be contravened either during or after the aforesaid construction:

Provided that the Electrical Inspector may, if he is satisfied that the overhead line has been so guarded as to secure the protection of persons or property from injury, certify that the work may be executed prior to the alteration of the overhead line or in the case of temporary addition or alteration, without alteration of the overhead line.

(7) The supplier or owner shall, on receipt of such deposit, alter the overhead line in such a way that it does not contravene the provisions regulation 58, 60 and 61 either during or after such construction within two months from the date of such deposit or within such longer period as the Electrical Inspector may allow.

64. **Transporting and storing of material near overhead lines.-** (1) No rods, pipes or similar materials shall be taken below, or in the vicinity of, any bare overhead conductors or lines if these contravene the provisions of regulations 60 and 61 unless such materials are transported under the direct supervision of a person designated in this behalf by the owner of such overhead conductors or lines.

(2) No rods, pipes or other similar materials shall be brought within the flash over distance of bare live conductors or lines.

(3) No material or earth work or agricultural produce shall be dumped or stored, no trees grown below or in the vicinity of, bare overhead conductors, or lines to contravene the provision of regulations 60 and 61.

(4) No flammable material shall be stored under the electric supply line.

(5) No fire shall be allowed above underground cables.

(6) Firing of any material below electric lines shall be prohibited.

65. **General clearances.-** (1) For the purpose of computing the vertical clearance of an overhead line, the maximum sag of any conductor shall be calculated on the basis of the maximum sag in still air and the maximum temperature as specified under regulations 57 and computing any horizontal clearance of an overhead line the maximum deflection of any conductor shall be calculated on the basis of the wind pressure specified under regulations 57.

(2) No blasting for any purpose shall be done within 300 metres from the boundary of a sub-station or from the electric supply lines of voltage exceeding 650 V or tower structure thereof without the written permission of the owner of such sub-station or electric supply lines or tower structures and in case of mining lease hold area, without the written permission of the Inspector of Mines.

(3) No cutting of soil within ten meters from the tower structure of 132 kV and above voltage level shall be permitted without the written permission of the owner of tower structure.

(4) No person shall construct brick kiln or other polluting units near the installations or transmission lines of 220 kV and above within a distance of 500 metres.

66. **Routes proximity to aerodromes.-** Overhead lines shall not be erected in the vicinity of aerodromes unless the Airport Authorities have approved in writing the route of the proposed lines as per relevant Indian Standards.

67. **Maximum interval between supports.-** All conductors shall be attached to supports at intervals not exceeding the safe limits based on the ultimate tensile strength of the conductor and the factor of safety specified under regulations 57.

Provided that in the case of overhead lines carrying conductors of voltage not exceeding 650 V when erected in, over, along or across any street, the interval shall not, without the consent in writing of the Electrical Inspector, exceed 65 metres.

68. **Conditions to apply where telecommunication lines and power lines are carried on same supports.-** (1) Every overhead telecommunication line erected on supports carrying a power line shall consist of conductors each having a breaking strength of not less than 270 kg.

(2) Every telephone used on a telecommunication line erected on supports carrying a power line shall be suitably guarded against lightning and shall be protected by cut-outs.

(3) Where a telecommunication line is erected on supports carrying a power line of voltage exceeding 650 V, arrangement shall be made to safeguard any person against injury resulting from contact, leakage or induction between such power and telecommunication lines.

69. **Lines crossing or approaching each other and lines crossing street and road.-** Where an overhead line crosses or is in proximity to any telecommunication line, the owner of either the overhead line or the telecommunication line, whoever lays his line later, shall arrange to provide for protective devices or guarding arrangement and shall observe the following provisions, namely:-

(i) when it is intended to erect a telecommunication line or an overhead line which will cross or be in proximity to an overhead line or a telecommunication line, as the case may be, the person proposing to erect such line shall give one month's notice of his intention so to do along with the relevant details of protection and drawings to the owner of the existing line;

(ii) guarding shall be provided where lines of voltage not exceeding 33 kV cross a road or street;

(iii) where an overhead line crosses or is in proximity to another overhead line, guarding arrangements shall be provided so to guard against the possibility of their coming into contact with each other;

(iv) where an overhead line crosses another overhead line, clearances shall be as under:-

(Minimum clearances in metres between lines crossing each other)

Sl. No	Nominal System Voltage	11-66 kV	110-132 kV	220 kV	400 kV	800 kV
1.	Low and Medium	2.44	3.05	4.58	5.49	7.94
2.	11-66 kV	2.44	3.05	4.58	5.49	7.94
3.	110-132 kV	3.05	3.05	4.58	5.49	7.94
4.	220 kV	4.58	4.58	4.58	5.49	7.94
5.	400 kV	5.49	5.49	5.49	5.49	7.94
6.	800 kV	7.94	7.94	7.94	7.94	7.94

Provided that no guardings are required when line of voltage exceeding 33 kV crosses over another line of 250 V and above voltage or a road or a tram subject to the condition that adequate clearances are provided between the lowest conductor of the line of voltage exceeding 33 kV and the top most conductor of the overhead line crossing underneath the line of voltage exceeding 33 kV and the clearances as stipulated in regulation 58 from the topmost surface of the road maintained;

(v) where an overhead direct current (DC) line crosses another overhead line, clearances shall be as under:-

(Minimum clearances in metres between AC and DC lines crossing each other)

Sl. No.	Sysytem Voltage AC/DC	100 kV DC	200 kV DC	300 kV DC	400 kV DC	500 kV DC	600 kV DC
1.	Low and Medium AC	3.05	4.71	5.32	6.04	6.79	7.54
2.	11-66 kV AC	3.05	4.71	5.32	6.04	6.79	7.54
3.	110-132 kV AC	3.05	4.71	5.32	6.04	6.79	7.54
4.	220 kV AC	4.58	4.71	5.32	6.04	6.79	7.54
5.	200 kV DC	4.71	4.71	5.32	6.04	6.79	7.54

6.	300 kV AC	5.32	5.32	5.32	6.04	6.79	7.54
7.	400 kV AC	5.49	5.49	5.49	6.04	6.79	7.54
8.	400 kV DC	6.04	6.04	6.04	6.04	6.79	7.54
9.	500 kV DC	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79	7.54
10.	600 kV DC	7.54	7.54	7.54	7.54	7.54	7.54
11.	800 kV DC	7.94	7.94	7.94	7.94	7.94	7.94

(vi) a person erecting or proposing to erect a line which may cross or be in proximity with an existing line, shall provide arrangements on his own line or require the owner of the other overhead line to provide guarding arrangements as referred to in clause (iii) and (iv);

(vii) in all cases referred to in this regulation the expenses of providing the guarding arrangements or protective devices shall be borne by the person whose line was last erected;

(viii) where two lines cross, the crossing shall be made as nearly at right angles as the nature of the case admits and as near the support of the line as practicable, and the support of the lower line shall not be erected below the upper line;

(ix) the guarding arrangements shall ordinarily be carried out by the owner of the supports on which it is made and he shall be responsible for its efficient maintenace.

70. **Guarding.**- (1) Where guarding is required under these regulations the following shall be observed , namely:-

(i) every guard-wire shall be connected with earth at each point at which its electrical continuity is broken;

(ii) every guard-wire shall have an actual breaking strength of not less than 635 kg and if made of iron or steel , shall be galvanised;

(iii) every guard-wire or cross-connected systems of guard-wires shall have sufficient current-carrying capacity to ensure them rendering dead, without risk of fusing of the guard-wire or wires, till the contact of any live wire has been removed.

(2) In the case of a line crossing over a trolley-wire the guarding shall be subjected to the following conditions, namely:-.

(i) where there is only one trolley-wire, two guard-wires shall be erected as in DIAGRAM-A;

(ii) where there are two trolley –wires and the distance between them does not exceed 40 cms, two guard-wires shall be erected as in DIAGRAM-B;

(iii) where there are two trolley wires and the distance between them exceeds 40 cms but does not exceed 1.2 metres, three guard-wires shall be erected as in DIAGRAM-C;

(iv) where there are two trolley-wires and the distance between them exceeds 1.2 metres, each trolley-wire shall be separately guarded as in DIAGRAM-D;

(v) the rise of trolley boom shall be so limited that when the trolley leaves the trolley-wire, it shall not foul the guard-wires; and

(vi) where a telegraph-line is liable to fall or be blown down upon an arm, stay-wire or span-wire and so slide-down upon a trolley-wire, guard hooks shall be provided to prevent such sliding.

DIAGRAM-A

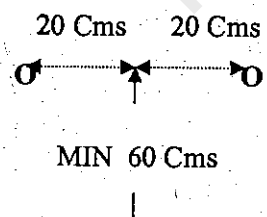


DIAGRAM-B

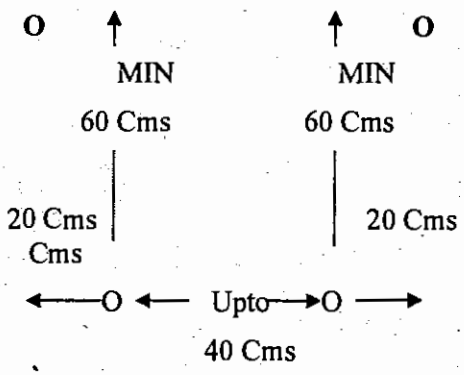


DIAGRAM-C

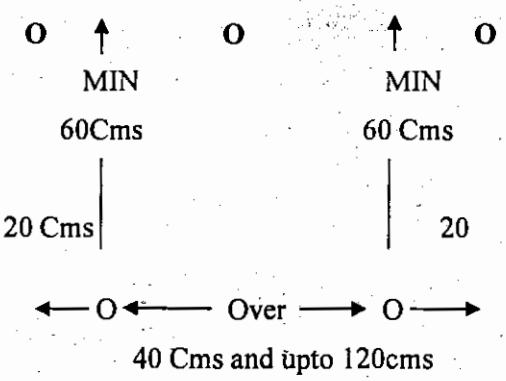
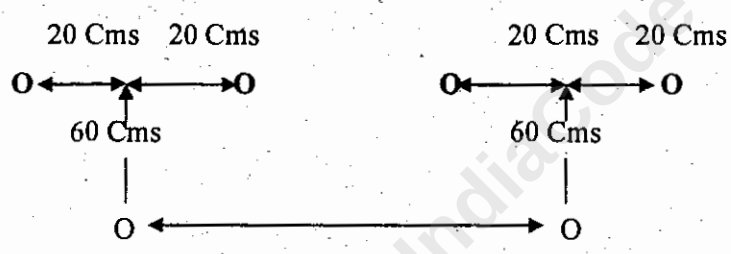


DIAGRAM-D



OVER 120cms.

71. Service lines from overhead lines.- No service-line or tapping shall be taken off an overhead line except at a point of support:

Provided that the number of tappings per conductor shall not be more than four in case of connections at voltage not exceeding 650 V.

72. Earthing.- (1) All metal supports and all reinforced and prestressed cement concrete supports of overhead lines and metallic fittings attached thereto, shall be either permanently and efficiently earthed by providing a continuous earth wire and securely fastening to each pole and connecting with earth ordinarily at three points in every km. with the spacing between the points being as nearly equidistant as possible or each support and the metallic fitting attached thereto shall be efficiently earthed.

(2) Metallic bearer wire used for supporting insulated wire of overhead service lines of voltage not exceeding 650 V shall be efficiently earthed or insulated.

(3) Each stay-wire shall be similarly earthed unless insulator has been placed in it at a height not less than 3.0 metres from the ground.

73. Safety and protective devices.- (1) Every overhead line which is not being suspended from a dead bearer wire, not being covered with insulating material and not being a trolley-wire, is erected over any part of a street or other public place

or in any factory or mine or on any consumer's premises shall be protected with earth gaurding for rendering the line electrically harmless in case it breaks.

(2) An Electrical Inspector may, by notice in writing, require the owner of any such overhead line, wherever it may be erected, to protect it in the manner specified in sub-regulation (1).

(3) The owner of every overhead line of voltage exceeding 650 V shall make adequate arrangements as per relevant Indian Standards to prevent undesignated persons from ascending any of the supports of such overhead lines which can be easily climbed upon without the help of a ladder or special appliances.

Explanation.- For the purpose of this relgulation, rails, reinforced cement concrete poles and pre-stressed cement concrete poles without steps, tubular poles, wooden supports without steps, I-sections and channels' shall be deemed as supports which cannot be easily climbed upon.

74. **Protection against lightning.-** (1) The owner of every overhead line, sub-station or generating station which is exposed to lightning shall adopt efficient means for diverting to earth any electrical surges due to lightning which may result into injuries.

(2) The earthing lead for any lightning arrestor shall not pass through any iron or steel pipe, but shall be taken as directly as possible from the lightning arrestor without touching any metal part to a separate vertical ground electrode or junction of the earth mat already provided for the sub-station of voltage exceeding 650 V subject to the avoidance of bends wherever practicable.

75. **Unused overhead lines.-** Where an overhead line ceases to be used as an electric supply line:

(i) the owner shall maintain it in a safe mechanical condition in accordance with regulation 57 or remove it.

(ii) the Electrical Inspector shall, by a notice in writing served on the owner, require him to maintain it in a safe mechanical condition or to remove it within thirty days of the receipt of the notice.

76. **Laying of cables.-** (1) No underground power cable of voltage exceeding 33 kV shall be laid without a minimum underground depth of 1.2 meters.

(2) No underground telecommunication cable shall be laid without a minimum separation distance of 0.6 meters to the underground power cable of voltage exceeding 33 kV.

77. **Protection against electromagnetic interference.-** The owner of every overhead power line of voltage level 11 kV or higher shall submit proposal for obtaining Power Telecommunication Co-ordination Committee clearance to ensure safety of the personnel and telecom equipment.

Chapter VIII

Safety requirements for Electric Traction

78. Application of chapter.- (1) The regulations in this chapter shall apply only where electricity is used for the purposes of traction:

Provided that nothing in this chapter shall apply to electricity used for the public carriage of passengers, animals or goods on, or for the lighting or ventilation of the rolling stock of any railway or tramway subject to the provisions of the Railways Act, 1989 (24 of 1989).

(2) In this chapter the conductor used for transmitting electricity to a vehicle is referred to as the "line" and the other conductor as the "return".

(3) The owner of the line, return, rails or trolley wire, as the case may be, shall be responsible for the observance of regulations 79 to 92.

(4) Before an application is made by the owner of an installation of voltage exceeding 650 V to the Electrical Inspector for permission to commence or recommence supply after such installation has been disconnected for six months and above, the supplier shall ensure that the electric supply lines or apparatus at voltage exceeding 650 V belonging to him are placed in position, properly connected and duly completed.

(5) The supply of electricity shall not be commenced by the supplier unless and until the Electrical Inspector is satisfied that the provisions of regulations 44 to 50 and regulation 79 to 92 have been complied with and the approval in writing of the Electrical Inspector has been obtained by him.

79. Voltage of supply to vehicle.- No person shall supply electricity to any trolley wire or other conductor at voltage exceeding 650 V used in direct electrical and mechanical connection with any vehicle, except with the written approval of the Central Government or the State Government, as the case may be, and subject to such conditions as the State Government may think reasonable to impose.

80. Insulation of lines.- Every line shall be insulated throughout and a line may consist of either bare conductors supported on structures through insulators or insulated cable.

81. Insulation of returns.- (1) Where any rails on which cars run, or any conductors laid between or within 0.9 metre of such rails, form any part of a return, such part may be un-insulated and all other returns or parts of a return, shall be insulated, unless they are of such conductivity as to secure the conditions required by sub-regulations (2) and (3) of regulation 82.

(2) Where any part of a return is un-insulated, it shall be connected with the negative or neutral of the system.

82. Proximity to metallic pipes.- (1) Where an un-insulated return is in proximity to any metallic pipe, structure or substance not belonging to the owner of the return,

the owner of un-insulated return shall, if so required by the owner of such pipe, structure or substance, connect his return therewith at his own expense.

(2) Where the return is partly or entirely un-insulated, the owner shall, in the construction and maintenance of his system, adopt such means for reducing the difference produced by the current between the potential of the un-insulated return at any one point and the potential of the un-insulated return at any other point as to ensure that the difference of potential between the un-insulated return and any metallic pipe, structure or substance in the vicinity shall not exceed four volts where the return is relatively positive, or one and one-third volts where the return is relatively negative.

(3) The owner of any such pipe, structure or substance in respect of it require the owner of the un-insulated return at reasonable times and intervals to ascertain by test in his presence or in the presence of his representative, whether the condition specified in sub-regulation (2) is fulfilled, and, if such condition is found to be fulfilled, all reasonable expenses of, and incidental to, carrying out of the test shall be borne by the owner of the pipe, structure or substance.

(4) The potential of un-insulated return with respect to earth at any point shall not exceed fifty volt under normal conditions.

(5) The petroleum sidings installation earth shall be connected to the un-insulated return to make it equi-potential and pipelines in the vicinity of the track should be properly earthed.

83. Difference of potential on return.- Where the return is partly or entirely un-insulated, the owner shall keep a continuous record of the difference of potential, during the working of his system, between every junction of an insulated return with an un-insulated return and the point on the route most distant from that junction, and the difference of potential shall not, under normal running conditions, exceed a mean value of seven volts between the highest momentary peak and the average for the hour of maximum load.

84. Leakage on conduit system.- Where both the line and the return are placed within a conduit, the following conditions shall be fulfilled in the construction and maintenance of the system, namely:-

(i) where the rails are used to form any part of the return, they shall be electrically connected at distances not exceeding 30 metres apart, with the conduit by means of copper strips having a cross-sectional area of at least 0.40 sq. cm. or by other means of equal conductivity and where the return is wholly insulated and contained within the conduit, the latter shall be connected with earth at the generating station or sub-station through an instrument suitable for the indication of any contact or partial contact of either the line or the return with the conduit; and

(ii) the leakage-current shall be ascertained daily, before or after the hours of running, when the line is fully charged and if at any time it is found to exceed 0.6 ampere per km. of single tramway track, the

transmission and use of electricity shall be suspended unless the leakage is stopped within twenty four hours.

85. **Leakage on system other than conduit system.-** Where both the line and the return are not placed within a conduit, the leakage current shall be ascertained daily before or after the hours of running, when the line is fully charged and if at any time it is found to exceed 0.3 ampere per km. of single tramway track, the transmission and use of electricity shall be suspended unless the leakage is stopped within twenty four hours.

86. **Passengers not to have access to electric circuit.-** Precautions to the satisfaction of an Electrical Inspector shall be taken by the owner of every vehicle to prevent,-

(i) the access of passengers to any portion of the electric circuit where there is danger from electric shock;

(ii) any metal, hand-rail or other metallic substance liable to be handled by passengers, becoming charged.

87. **Isolation of sections.-** Every trolley wire shall be constructed in sections not exceeding 1.6 km. in length, and means shall be provided for isolating each section.

88. **Minimum size and strength of trolley wire.-** No trolley-wire shall be of less cross-sectional area than 0.5 sq. cm. or shall have an actual breaking load of less than 2000 kg.

89. **Height of trolley wire and length of span.-** A trolley wire or a traction feeder on the same supports as a trolley wire shall, at no place be, at a height from the surface of the street of less than 5.2 metres except, where it passes under a bridge or other fixed structure, or through or along a tunnel or mineshaft or the like in which case it shall be suspended to the satisfaction of an Electrical Inspector.

90. **Earthing of guard wires.-** Every guard wire shall be connected with earth at each point at which its electrical continuity is broken and shall also be connected with the rails at intervals of not more than five spans.

91. **Proximity to magnetic observatories and laboratories.-** Traction works shall not be carried out in the vicinity of geomagnetic observatories and laboratories without the concurrence of the Central Government or of any officer authorised by it in this behalf.

92. **Records.-** (1) The owner shall keep the following records, namely : -

(i) daily records showing –

(a) the maximum working current from the source of supply;

(b) the maximum working voltage at the source of supply;

(c) the difference of potential, as required under regulation 83; and

(d) the leakage current, if any, as required under regulation 84 and 85.

(ii) occasional records showing –

(a) every test made under sub-regulation (2) and (3) of regulation 82

(b) every stoppage of leakage, together with the time occupied; and

(c) particulars of any abnormal occurrence affecting the electrical working of the system.

(2) The records so kept under sub-regulation (1) shall be open to examination by Electrical Inspector.

Chapter IX

Safety requirements for mines and oil fields

93. Application of chapter.- The regulation in this chapter shall apply only where electricity is used in mines as defined in the Mines Act, 1952 (35 of 1952) and oil fields.

94. Responsibility for observance.- (1) It shall be the duty of every person in charge of and responsible to the mine including the owner, agent, manager and Engineer of mine and oil field to comply with and enforce the regulations in this chapter and it shall be the duty of all persons employed to conduct their work in accordance with these regulations.

(2) In every mine or oil-field while electricity is being used such number of designated supervisors and electricians shall be on duty as the owner may decide.

Explanation – For the purposes of this regulation, the word "Engineer" shall

(i) in the case of a coal mine, have the same meaning as assigned to it in the Coal Mines Regulations, 1957;

(ii) in the case of a metalliferous mine, have the same meaning as assigned to it in the Metalliferous Mines Regulations, 1961; and

(iii) in the case of an oil mine, mean the 'Installation Manager' under the Oil Mines Regulations, 1984.

95. Notices.- (1) On or before the first day of February in every year, in respect of every mine or oil-field, returns giving the size and type of apparatus, together with such particulars in regard to circumstances of its use which may be required by the Inspector, shall be sent to the inspector of mines by the persons specified in

regulation 94 in the form set out in Schedule-XI or Schedule-XII whichever is applicable.

(2) The persons specified in regulation 94, shall also give to the inspector of mines not less than seven days notice in writing of the intention to bring into use any new installation in a mine or oil-field giving details of apparatus installed and its location:

Provided that in case of any additions or alterations to an existing installation of voltage not exceeding 650 V, immediate notice in writing shall be sent to the inspector of mines before such additions or alterations are brought into use.

Provided further that this regulation shall not apply to telecommunication or signaling apparatus.

96. **Plans.-** (1) A correct plan, on the same scale as the plan kept at the mine in fulfillment of the requirements of the Mines Act, 1952 (35 of 1952), shall be available in the office at the mine showing the position of all fixed apparatus and conductors therein, other than lights, telecommunication or signaling apparatus, or cables for the same.

(2) A similar plan on the scale not less than 25 cm. to a km. (1:4000) shall be kept by the manager or owner of one or more wells in any oil-field.

(3) A similar plan on such scale as the Central Government may direct, showing the position of all electric supply lines, shall be kept in the office of any licensee or other person transmitting or distributing electricity in a mine or oil-field.

(4) The plans specified under this regulation shall be examined and corrected as often as necessary to keep them up-to-date and the dates of such examinations shall be entered thereon by the manager or owner of the mine or wells and such plans shall be available to the Inspector, or inspector of mines, at any time.

97. **Lighting, overhead lines, communication and fire precautions.-** (1) In a mine illuminated by electricity, one or more flame safety lamps, or other lights approved by the inspector of mines, shall be maintained in a state of continuous illumination in all places where failure of the electric light at any time shall be prejudicial to safety.

(2) Efficient means of communication shall be provided in every mine between the point where the switchgear under sub-regulation (1) regulation 105 is erected, the shaft bottom and other distributing centres in the mines.

(3) Fire extinguishing appliances of adequate capacity and of an approved type shall be installed and properly maintained in every place in a mine containing apparatus, other than cables, telecommunication and signaling apparatus.

(4) In case of mines, minimum clearance above ground of the lowest conductor of over head lines or over head cables where dumpers or trackless vehicles are being operated, shall not be less than twelve meters in height from the ground across the road where dumpers or trackless vehicles cross.

98. **Isolation and fixing of transformer and switchgear.-** (1) Transformers and switchgear shall be placed in a separate room, compartment or box where necessary to prevent danger of mechanical damage.

(2) Unless the apparatus is so constructed, protected and worked as to obviate the risk of fire, no inflammable material shall be used in the construction of any room, compartment or box containing apparatus, or in the construction of any of the fittings therein and each such room, compartment or box shall be substantially constructed and shall be kept dry and illuminated and efficient ventilation shall be provided for all apparatus installed therein.

(3) All apparatus that has to be worked or attended to and all handles intended to be operated shall be placed at a spacious working place which is accessible, clear of obstruction and free from danger, so far as circumstances permit.

99. **Method of earthing.-** Where earthing is necessary in a mine it shall be carried out by connection to an earthing system at the surface of the mine and in a manner approved by the inspector of mines.

100. **Protective equipment.-** (1) In the interest of safety, appropriate equipment shall be suitably placed in the mines for automatically disconnecting supply to any part of the system, where a fault, including an earth fault, occurs and fault current shall not be more than 750 milliampere in installations of voltage exceeding 250 V and upto1100 V for below ground mines and oil fields and 50 ampere in installations of voltage exceeding 1100 V and upto 11 kV in open cast mines and the magnitude of the earth fault current shall be limited to these specified values by employing suitably designed, restricted neutral system of power supply.

(2) The operation of the switchgear and the relays shall be recorded daily at the generating station, sub-station or switch station in a register kept for the purpose.

(3) The effectiveness of the switchgear and the protective system shall always be kept and maintained in working order, shall be checked once every three months and the result thereof shall be recorded in a separate register kept for the purpose.

101. **Earthing metal.-** (1) All metallic sheaths, coverings, handles, joint boxes, switchgear frames, instrument covers, switch and fuse covers of boxes, all lamp holders, unless efficiently protected by an insulated covering made of fire resisting material, and the frames and bedplates of generators, transformers and motors, including portable motors, shall be earthed by connection to an earthing system in the manner specified in regulation 99.

(2) Where cables are provided with a metallic covering constructed and installed in accordance with clause (d) of regulation 106, such metallic covering may be used as a means of connection to the earthing system.

(3) All conductors of an earthing system shall have conductivity, at all parts and all joints, at least equal to fifty per cent of that of the largest conductor used solely to supply the apparatus, a part of which desired to be earthed:

Provided that no conductor of an earthing system shall have a cross-sectional area less than 0.15 sq. cm. except in the case of the earth conductor of a flexible cable used with portable apparatus where the voltage does not exceed 125 Volts, and the cross-sectional area and conductance of the earthcore is not less than that of the largest of the live conductors in the cable.

(4) All joints in earth conductors and all joints in the metallic covering of cables shall be properly soldered or otherwise efficiently made.

(5) No switch, fuse or circuit-breaker shall be inserted in any earth conductor.

(6) This regulation shall not apply, except in the case of portable apparatus, to any system in a mine in which the voltage does not exceed 30 V.

102. Voltage limits.- Electricity shall not be transmitted into a mine at a voltage exceeding 11000 Volts and shall not be used therein at a voltage exceeding 6600 Volts:

Provided that-

(i) where hand-held portable apparatus is used, the voltage shall not exceed 125 V;

(ii) where electric lighting is used,-

(a) in underground mines, the lighting system shall have a mid or neutral point connected with earth and the voltage shall not exceed 125 V between phases;

(b) on the surface of a mine or in an open cast mine, the voltage may be raised to 250 V, if the neutral or the mid point of the system is connected with earth and the voltage between the phases does not exceed 250 V;

(iii) where portable hand-lamps are used in underground working of mine, the voltage shall not exceed 30 V;

(iv) where any circuit is used for the remote control or electric inter-locking of apparatus, the circuit voltage shall not exceed 30 V:

Provided further that in fixed plants, the said voltage may be permitted upto 650 V, if the bolted type plug is used.

103. Transformers.- Where electricity is transformed, suitable provision shall be made to guard against danger by reason of the lower voltage apparatus becoming accidentally charged above its normal voltage by leakage from or contact with the higher voltage apparatus.

104. Switchgear and terminals.- Switchgear and all terminals, cable-ends, cable-joints and connections to apparatus shall be totally enclosed and shall be constructed, installed and maintained as to comply with the following requirements, namely:-

IndiaCode

(i) all parts shall be of mechanical strength sufficient to resist rough usage;

(ii) all conductors and contact areas shall be of adequate current-carrying capacity and all joints in conductors shall be properly soldered or otherwise efficiently made;

(iii) the lodgement of any matter likely to diminish the insulation or affect the working of any switchgear shall be prevented;

(iv) all live parts shall be so protected or enclosed as to prevent persons accidentally coming into contact with them and to prevent danger from arcs, short-circuits, fire, water, gas or oil;

(v) where there may be risk of igniting gas, coal-dust, oil or other inflammable material, all parts shall be so protected as to prevent open sparking; and

(vi) every switch or circuit-breaker shall be so constructed as to be capable of opening the circuit it controls and dealing with any short-circuit without danger.

105. Disconnection of supply.- (1) Properly constructed switchgear for disconnecting the supply of electricity to a mine or oil-field shall be provided at a point approved by the inspector of mines.

(2) At any time, when any cable or overhead line supplying electricity to the mine from the aforesaid switchgear is live, a person designated to operate the said switchgears shall be available within easy reach thereof:

Provided that in the case of gassy coal seam of second degree and third degree gassiness, the main mechanical ventilator operated by electricity shall be interlocked with the switchgear so as to automatically disconnect the power supply in the event of stoppage of main mechanical ventilator.

(3) When necessary in the interest of safety, any apparatus suitably placed, shall be provided for disconnecting the supply from every part of a system.

(4) If the inspector of mines in the interest of safety considered it necessary, he may direct that the apparatus specified in sub-regulation (3) shall be so arranged as to disconnect automatically, from the supply, any section of the system subjected to a fault.

(5) Every motor shall be controlled by switchgear which shall be so arranged as to disconnect the supply from the motor and from all apparatus connected thereto and such switchgear shall be so placed as to be easily operated by the person designated to operate the motor.

(6) Whenever required by the inspector of mines the motor shall be controlled by a switchgear to disconnect automatically the supply in the event of conditions of over-current, over-voltage and single phasing.

(7) Auxiliary fan shall be interlocked with the switchgear controlling power supply to the in-bye face equipment of below ground coal mine for automatic disconnection of power supply in the event of the stoppage of the auxiliary fan.

106. Cables.- All cables, other than flexible cables for portable or transportable apparatus, shall fulfill the following requirements, namely:-

(i) all such cables, other than the outer conductor of a concentric cable, shall be covered with insulating material and shall be efficiently protected from mechanical damage and supported at sufficiently frequent intervals and in such a manner as to prevent damage to such cables;

(ii) (a) except as provided in clause (iii) no cables other than concentric cables or single core or two core or multi core cables protected by a metallic covering and which contain all the conductors of a circuit shall be used where the voltage exceeds 125 V or when an Inspector considers that there is risk of igniting gas or coal dust or other inflammable material, and so directs;

(b) the sheath of metal-sheathed cables and the metallic armouring of armoured cables shall be of a thickness not less than that recommended from time to time in the relevant standard of the Bureau of Indian Standards;

(iii) where a voltage exceeding 250 V but not exceeding 650 V direct current system is used, two single core cables may be used for any circuit provided that their metallic coverings are bonded together by earth conductors so placed that the distance between any two conseeutive bonds is not greater than thirty metres measured along either cable;

(iv) The metallic covering of every cable shall be -

(a) electrically and mechanically continuous throughout;

(b) earthed, if it is required by sub-regulation (3) of regulation 101 to be earthed by a connection to the earthing system of conductivity specified therein;

(c) efficiently protected against corrosion where necessary;

(d) of a conductivity at all parts and at all joints at least equal to fifty per cent of the conductivity of the largest conductor enclosed by the said metallic covering; and

(e) where there may be risk of igniting gas, coal-dust, or other inflammable material, so constructed as to prevent, as far as practicable, the occurrence of open sparking as the result of any fault or leakage from live conductors.

(v) cables and conductors where connected to motors, transformers, switchgear and other apparatus, shall be installed so that,-

(a) they are mechanically protected by securely attaching the metallic covering to the apparatus; and

(b) the insulating material at each cable end is efficiently sealed so as to prevent the diminution of its insulating properties;

(vi) where necessary to prevent abrasion or to secure gas-tightness, properly constructed glands or bushes shall be provided;

(vii) unarmored cables or conductors shall be conveyed either in metallic pipes or metal casings or suspended from efficient insulators by means of non-conducting materials which will not cut the covering and which will prevent contact with any timbering or metal work and if separate insulated conductors are used, they shall be installed at least 3.75 cm. apart and shall not be brought together except at lamps, switches and fittings.

107.Flexible cables.- (1) Flexible cables for portable or transportable apparatus shall be two core or multi core, unless required for electric welding, and shall be covered with insulating material which shall be efficiently protected from mechanical injury.

(2) If flexible metallic covering is used either as the outer conductor of a concentric cable or as a means of protection from mechanical injury, it shall not be used by itself to form an earth conductor for such apparatus, but it may be used for that purpose in conjunction with an earthing core.

(3) Every flexible cable intended for use with portable or transportable apparatus shall be connected to the system and to such apparatus by properly constructed connectors:

Provided that for machines of voltage exceeding 650 V but not exceeding 33 kV a bolted type connector shall be used and the trailing cable shall be suitably anchored at the machine end.

Provided further that where there are space limitations for multiple on-board motors and equipment for transportable or portable machines, direct entry flexible cable with elastomeric sealing rings, compression gland, packing gland or sealing box which does not alter the flame proof property may be permitted and if a cable entry can accept any sealing ring with same outside diameter but different internal dimension, the ring shall have a minimum uncompressed axial height of twenty millimeter for circular cables of diameter not greater than twenty millimeter and twenty five millimeter for circular cables of diameter greater than twenty millimeter.

(4) At every point where flexible cables are joined to main cables, a circuit breaker shall be provided which is capable of automatically disconnecting the supply from such flexible cables.

(5) Every flexible cable attached to a portable or transportable machine shall be examined periodically by the person designated to operate the machine, and if such cable is used underground, it shall be examined at least once in each shift by

such person and if such cable is found to be damaged or defective, it shall forthwith be replaced by a cable in good condition.

(6) If the voltage of the circuit exceeds 250 V, all flexible cables attached to any transportable apparatus shall be provided with flexible metallic screening or pliable armouring and cables of portable apparatus shall be provided with flexible metallic screening on all the power and pilot cores.

Provided that the provision of this regulation shall not apply to flexible cables attached to any transportable or portable apparatus used in open cast mines or below ground mines where reeling and unreeling of such cables is necessary as per design features of the equipment.

(7) All flexible metallic screening or armouring specified in sub-regulation (6) shall fulfill the requirement specified in clause (iv) of regulation 106 .

Provided that in the case of separately screened flexible cables the conductance of each such screen shall not be less than twenty five per cent of that of the power conductor and the combined conductance of all such screens shall in no case be less than that of 0.15 sq. cm. copper conductor.

(8) Flexible cable exceeding hundred metres in length shall not be used with any portable or transportable apparatus:

Provided that such flexible cable when used with coal cutting machines or cutter or loader or armoured face conveyor for long wall operation, or with shuttle cars or load haul dumper or cutter loader or all alike equipment for development and de-pillaring operation shall not exceed two hundred fifty metres in length:

Provided further that the aforesaid cable in case of an open cast mine when used with electrically operated heavy earth moving machinery shall not exceed three hundred metres in length and for bucked wheel excavator at 11 kV shall not exceed one thousand metres in length.

(9) Flexible cable, when installed in a mine, shall be efficiently supported and protected from mechanical injury.

(10) Flexible cables shall not be used with apparatus other than portable or transportable apparatus.

(11) Where flexible cables are used they shall be detached or otherwise isolated from the source of supply when not in use, and arrangements shall be made to prevent the energising of such cables by undesignated persons.

108. Portable and transportable machines.- The person designated to operate an electrically driven coal-cutter, or other portable or transportable machine, shall not leave the machine while it is in operation and shall, before leaving the area in which such machine is operating, ensure that the supply is disconnected from the flexible cable which supplies electricity to the machine and when any such machine is in operation, steps shall be taken to ensure that the flexible cable is not dragged along by the machine:

Provided that all portable and transportable machines used in underground mines shall operate on remote control from the concerned switchgear with pilot core protection.

109.Sundry precautions.- (1) All apparatus shall be maintained reasonably free from dust, dirt and moisture, and shall be kept clear of obstruction.

(2) All apparatus other than portable and transportable apparatus shall be housed in a room, compartment or box so constructed as to protect the contents from damage occasioned by falling material or passing traffic.

(3) Inflammable or explosive material shall not be stored in any room, compartment or box containing apparatus, or in the vicinity of any apparatus.

(4) In case of a fault in any circuit, the part affected shall be made dead without delay and shall remain so until the fault has been remedied.

(5) While lamps are being changed the supply shall be disconnected.

(6) No lampholder shall have metallic connection with the guard or other metal work of a portable hand lamp.

(7) The following notices in Hindi and local language of the district, so designed and protected as to be easily legible at all times, shall be exhibited at the following places, namely:-

(i) where electrical apparatus is in use, a notice forbidding undesignated persons to operate or otherwise interfere with such apparatus;

(ii) in the interior or at the surface of the mine where a telephone or other means of communication is provided, a notice giving full instructions to person, at the surface of the mine, designated to effect the disconnection of the supply of electricity to the mine.

(8) All apparatus, including portable and transportable apparatus, shall be operated only by those persons who are designated for the purpose.

(9) Where a plug-and-socket-coupling other than of bolted type is used with flexible cables, an electrical inter-lock or other approved device shall be provided to prevent the opening of the coupling while the conductors are live.

110.Precautions where gas exists. – (1) In any part of a coal-seam of the first degree gassiness –

(i) all cables shall be constructed, installed, protected, operated and maintained in such a manner as to prevent risk of open sparking;

(ii) all signaling, telecommunication, remote control and insulation tester circuits shall be so constructed, installed, protected, operated and maintained as to be intrinsically safe;

(iii) all apparatus including portable and transportable apparatus including lighting fittings used at any place which lies in-bye of the last ventilation connection shall be flame-proof:

Provided that electrically operated or battery operated portable or transportable apparatus such as shuttle car, men or material transporting equipment of increased safety type "e" shall be permitted at any place with suitable monitoring devices for detection of gases, if any;

(iv) all electric lamps at any place which lie in-bye of the last ventilation connection and return airways shall be in flame proof enclosure and at other places these shall be in increased safety enclosure type 'e'.

(2) At any place which lies in any part of a coal-seam of second and third degree gassiness –

(i) all signaling, telecommunication, remote control and insulation tester circuits shall be so constructed, installed, protected, operated and maintained as to be intrinsically safe;

(ii) all cables shall be constructed, installed, protected, operated and maintained in such a manner as to prevent risk of open sparking;

(iii) all apparatus, including portable and transportable apparatus used at any place within ninety metres of any working face or goaf in case of a second degree gassy mine and within two hundred seventy metres of any working face or goaf in case of third degree gassy mine or at any place which lies in-bye of the last ventilation connection or in any return airways shall be flame-proof;

(iv) all electric lamps shall be enclosed in flame-proof enclosures.

(3) In any oil mine or oil-field, at any place within the zone-2 hazardous areas-

(i) all signaling and telecommunication, remote control and insulation tester circuits shall be so constructed, installed, operated, protected and maintained as to be intrinsically safe;

(ii) all cables shall be so constructed, installed, operated and maintained as to prevent risk of open sparking;

(iii) all apparatus including portable and transportable apparatus shall have the following types of enclosures conforming to the relevant Indian Standards, namely:-

(a) flame-proof enclosure type 'd' or
(b) pressurized enclosure type 'p' or
(c) sand filled apparatus type 'q' or
(d) increased safety enclosure type 'e', 'n' and 'o'

(iv) all electric lamps shall be enclosed in increased safety enclosure type 'e'.

(4) In any oil mine or oil-field, at any place within the zone-1 hazardous areas-

(i) all signaling and telecommunication, remote control and insulation tester circuits shall be so constructed, installed, operated, protected and maintained as to be intrinsically safe;

(ii) all cables shall be so constructed, installed, operated and maintained as to prevent risk of open sparking;

(iii) all apparatus including portable and transportable apparatus shall have the following types of enclosures conforming to the relevant Indian Standards, namely:-

(a) flame-proof enclosure type 'd' or
(b) pressurized enclosure type 'p' or
(c) sand filled apparatus type 'q'

(iv) all electric lamps shall be enclosed in flame-proof enclosures.

(5) In any oil mine at any place within zone-0 hazardous area no electrical equipment shall be used and where it is not practicable, intrinsically safe apparatus are only to be used with the prior approval of the Inspector.

(6) In any coal-seam of degree second and degree third gassiness or the hazardous area of oil-mine the supply shall be discontinued;

(i) immediately, if open sparking occurs;

(ii) during the period required for examination or adjustment of the apparatus, which shall necessitate the exposing of any part liable to open sparking;

(iii) the supply shall not be reconnected until the apparatus has been examined by the electrical supervisor or one of his duly appointed assistants and until the defect, if any, has been remedied or the necessary adjustment made; and

(iv) a flame safety lamp shall be provided and maintained in a state of continuous illumination near an apparatus, including portable or transportable apparatus, which remains energised and where the appearance of the flame of such safety lamps indicates the presence of inflammable gas, the supply to all apparatus in the vicinity shall be immediately disconnected and the incident reported forthwith to an official of the mine and such apparatus shall be interlocked with the controlling switch in such a manner as to disconnect power supply automatically in the event of percentage of inflammable gas exceeding one and one quarter in that particular district:

Provided that where apparatus for automatic detection of the percentage of inflammable gas or vapor are employed in addition to the flame safety lamps, such apparatus shall be approved by the inspector of mines and maintained in perfect order.

(7) In any part of a coal-seam of any degree of gassiness or in any hazardous area of an oil-mine, if the presence of inflammable gas in the general body of air is found at any time to exceed one and one quarter per cent, the supply of energy shall be immediately disconnected from all cables and apparatus in the area and the supply shall not be reconnected so long as the percentage of inflammable gas remains in excess of one and one quarter per cent.

(8) In an oil mine where concentration of inflammable gas exceeds twenty percent of its lowest explosive limit, the supply of electricity shall be cut-off immediately from all cables and apparatus lying within thirty metres of the installation and all sources of ignition shall also be removed from the said area and normal work shall not be resumed unless the area is made gas-free:

Provided that such disconnection shall not apply to intrinsically safe environmental monitoring scientific instruments.

(9) Any such disconnection or reconnection of the supply shall be noted in the log sheet which shall be maintained in the form set out in Schedule-XIII and shall be reported to the inspector of mines.

(10) The provisions of this regulation shall apply to any metalliferrous mine which may be notified by the inspector of mines if inflammable gas occurs or if the inspector of mines is of the opinion that inflammable gas is likely to occur in such mine.

Explanation – For the purpose of this regulation;
(1) the expression 'coal-seam of first degree gassiness', 'coal-seam of second degree gassiness', 'coal-seam of third degree gassiness' and 'flame-proof apparatus' shall have the meanings respectively assigned to them in the Coal Mines Regulations, 1957.

(2) The following areas in an oil-mine or oil-field shall be known as hazardous areas, namely:-

(i) an area of not less than ninety metres around an oil-well where a blow-out has occurred or is likely to occur, as may be designated by the Engineer-incharge or the seniormost official present at the site;

(ii) an area within ninety metres of an oil-well which is being tested by open flow;

(iii) an area within fifteen metres of :

(a) a producing well-head or any point of open discharge of the crude there from or other point where emission of hazardous atmosphere is normally likely to arise; or

(b) any wildcat or exploration well-head being drilled in an area where abnormal pressure conditions are known to exist; or

(c) any exploration or interspaced well-head being drilled in the area where abnormal pressure conditions are known to exist;

(iv) any area within four and one half meters of :

(a) any producing well-head where a closed system of production is employed such as to prevent the emission or accumulation in the area in normal circumstances of a hazardous atmosphere; or

(b) exploration or interspaced well-head being drilled in an area where the pressure conditions are normal and where the system of drilling employed includes adequate measures for the prevention in normal circumstances of emission or accumulation within the area of a hazardous atmosphere; or

(c) an oil-well which is being tested other than by open flow.

(3) "hazardous atmosphere" means an atmosphere containing any inflammable gases or vapours in a concentration capable of ignition.

(4) "Zone 0 hazardous area" means "an area in which hazardous atmosphere is continuously present."

(5) "Zone 1 hazardous area" means "an area in which hazardous atmosphere is likely to occur under normal operating conditions".

(6) "Zone 2 hazardous area" means "an area in which hazardous atmosphere is likely to occur under abnormal operating conditions".

111.Shot-firing. – (1) When shot-firing is in progress adequate precautions shall be taken to protect apparatus and conductors, other than those used for shot-firing, from injury.

(2) Current from lighting or power circuits shall not be used for firing shots.

(3) The provisions of regulation 107 shall apply in regard to the covering and protection of shot-firing cables, and adequate precautions shall be taken to prevent such cable touching other cables and apparatus.

112.Signaling. - Where electrical signaling is used,-

(i) adequate precautions shall be taken to prevent signal and telephone wires coming into contact with other cables and apparatus;

(ii) the voltage used in any one circuit shall not exceed 30 V;

(iii) contact-makers shall be so constructed as to prevent the accidental closing of the circuit; and

(iv) bare conductors, where used shall be installed in suitable insulators.

113.Haulage. - Haulage by electric locomotives on the overhead trolley-wire system, at voltage not exceeding 650 V and haulage by storage battery locomotives may

be used with the prior consent in writing of the Electrical Inspector, and subject to such conditions as he may impose in the interests of safety.

114. **Earthing of neutral points.** - Where the voltage of an alternating current system exceeds 30 Volts, the neutral or mid-point shall be earthed by connection to an earthing system in the manner specified in regulation 99.

Provided that when the system concerned is required for blasting and signaling purposes, the provisions of this regulation shall not apply.

Provided further that in case of unearthed neutral system adequate protection shall be provided with the approval of the Inspector

115. **Supervision.** - (1)(i) One or more electrical supervisors as directed by the Inspector shall be appointed in writing by the owner, agent or manager of a mine or by the agent or the owner, of one or more wells in an oil field to supervise the installation.

(ii) The electrical supervisor so appointed shall be the person holding a valid Electrical Supervisor's Certificate of Competency, covering mining installation issued under sub-regulation (1) of regulation 29.

(iii) One or more electricians as directed by the Inspector shall be appointed in writing by the owner, agent or manager of a mine or by the agent or the owner, of one or more wells in an oil field for compliance with the duties specified in this regulation.

(iv) The Electrician shall be a person holding license under sub-regulation (1) of regulation 29.

(v) For small open cast mines and below ground mines receiving supply at voltage not more than 650 V and not having portable or transportable apparatus, electrical supervisor and electrician shall be appointed for more than one mine by the Inspector.

(2) Every person appointed to operate, supervise, examine or adjust any apparatus shall be competent to undertake the work which he is required to carry out as directed by the Engineer.

(3) The electrical supervisor shall be responsible for the proper performance of the following duties, by himself or by an electrician appointed under sub-regulation (1).

(i) thorough examination of all apparatus, including the testing of earth conductors and metallic coverings for continuity, as often as may be necessary to prevent danger;

(ii) examination and testing of all new apparatus, and of all apparatus, re-erected in the mine before it is put into service in a new position.

(4) In the absence of any electrical supervisor, the owner, agent or manager of the mine and oil field shall appoint in writing a substitute electrical supervisor.

(5) (i) The electrical supervisor or the substitute electrical supervisor appointed under sub-regulation (4) to replace him shall be personally responsible for the maintenance at the mine or oil-field, of a log-book made up of the daily log sheets prepared in the form set out in Schedule- XIII.

(ii) The results of all tests carried out in accordance with the provisions of sub-regulation (3) shall be recorded in the log-sheets prepared in the form set out in Schedule- XIII.

Chapter X

Miscellaneous

116.Deviations.- (1) The Central Government or the State Government, as the case may be, by order in writing, allow deviations in respect of matters referred in these regulations except regulation 30.

(2)The Electrical Inspector or the inspector of mines may, by order in writing, allow deviations in respect of matters referred in regulations 12 to 17, 28, 35(2)(3) and (5), 36(3), 37(i) to (iv), 41(xii), 43, 44(2), 46, 52 to 54, 57 to 61, 65, 72, 74, 78 to 91, 102, 107(6), (8) and (10) and 114

Explanation- Every order allowing the deviations by the Electrical Inspector or the Inspector of Mines under sub-regulation (2) shall be placed before the Central or State Government which may disallow or revise such deviations.

AMARJEET SINGH, Secy.

[ADVT III/4/187G/2010/Exty.]

Schedule-I

Safety measures for operation and maintenance of electrical plants

[See sub-regulation (3) of regulation (6)]

Part I

(1) Duration and content of training shall be as specified below:-

(a) Thermal Power Stations.- (i) The minimum duration of the training courses for the operating engineers and supervisors (mechanical, electrical and instrumentation) shall be as specified in Table I for coal based, diesel engine based and gas turbine based thermal power plants. The contents of training courses and on job training, along with respective duration, shall be as specified in Part II, III, IV, V, VI, VII, VIII and IX of this Schedule, appropriate to the specialized course in mechanical or electrical or instrumentation Engineering. Trainees should spend time on observing different functions of Thermal Power Plant along with its operation. After the lecture course is completed the trainees should be taken on visits to a few modern power stations and factories manufacturing turbines, generators, switch gear, instrumentation and auxiliary equipment. The remaining period will be spent on in-plant training where the candidates will be given an opportunity to operate or maintain the machinery by themselves under close supervision of the regular operating staff as well as the training supervisors. Arrangements shall be made for familiarizing the trainees with the operation of power stations through simulator facilities.

TABLE I

Course Duration for Engineers and Supervisors – Thermal Power Plants

S. No.	Training Course	Coal Based Plant	Diesel Engine Based Plant	Gas Turbine Based Plant
1.	Common Mechanical, Electrical and Instrumentation Course	5 Weeks	4 Weeks	4 ½ Weeks
2.	Common On Job and Simulator Training for Mechanical, Electrical and Instrumentation	12 Weeks	4 Weeks	8 Weeks
3.	Specialized Course for Engineers and Supervisors			
	(a) Mechanical	6 Weeks	2 Weeks	2½ Weeks
	(b) Electrical	4 Weeks	4 Weeks	4 Weeks
	(c) Instrumentation	2 Weeks	2 Weeks	2 Weeks
4.	Specialized On Job Training for			
	(a) Mechanical	4 Weeks	Nil	4 Weeks
	(b) Electrical	4 Weeks	Nil	4 Weeks
	(c) Instrumentation	4 Weeks	Nil	4 Weeks
5.	Plant visits and evaluation	3 Weeks	3 Weeks	3 Weeks

(ii) The minimum duration of the training courses for the Technicians (mechanical, electrical and instrumentation trades) to assist the operating engineers and supervisors shall be as specified in Table II for coal based, diesel engine based and gas turbine based thermal power plants. The contents of training courses and on job training, along with respective duration, shall be as specified in Part X, XI, XII, XIII, XIV, XV and XVI of this Schedule, appropriate to the specialized trade of mechanical or electrical or instrumentation Engineering. The lectures may be arranged and trainees may spend time on observation in the power stations so that they get familiarized with different sections of the power station. After the lecture course is completed the trainees shall be taken on visits to study a few modern power stations and factories manufacturing turbines, generators, switch gear, instrumentation and auxiliary equipment. The remaining period will be spent on in-plant training under close supervision.

TABLE II

Course Duration for Technicians– Thermal Power Plants

Sl. No	Training Course	Coal Based Plant	Diesel Engine Based Plant	Gas Turbine Based Plant
1.	Common Mechanical, Electrical and Instrumentation Course for Technicians.	4 Weeks	5 Weeks	4 Weeks
2.	Specialised Course for Technicians			
	(a) Mechanical	2 ½ Weeks	2 Weeks	2 ½ Weeks
	(b) Electrical	2 ½ Weeks	2 ½ Weeks	2 ½ Weeks
	(c) Instrumentation	2 ½ Weeks	2 ½ Weeks	2 ½ Weeks
3.	Specialised On Job Training for Technicians			
	(a) Mechanical	16 Weeks	8 Weeks	16 Weeks
	(b) Electrical	16 Weeks	8 Weeks	16 Weeks
	(c) Instrumentation	16 Weeks	8 Weeks	16 Weeks
4.	Plant visits and evaluation	2 Weeks	2 Weeks	2 Weeks

(b) Hydro Electric Power Stations.- (i) The minimum duration of the training courses for the operating engineers and supervisors (Mechanical, Electrical and Instrumentation) shall be as specified in Table III for hydro electric power stations. The contents of training courses and on job training, along with respective duration, shall be as specified in Part XVII, XVIII, XIX and XX of this Schedule, appropriate to the specialized course in mechanical or electrical or instrumentation Engineering. The procedure for familiarization visits and in-plant training shall be similar to that which has been specified in respect of thermal power stations. Arrangement may be made for familiarizing the trainees with operation of Hydro Power Stations through Simulator facilities.

TABLE III

Course duration for Engineers and Supervisors – hydro power plants

S. No	Training Course	Duration
1.	Common Mechanical, Electrical and Instrumentation Course for Engineers and Supervisors.	6 Weeks
2.	Common On Job and Simulator Training for Mechanical, Electrical and Instrumentation Engineers and Supervisors.	7 Weeks
3.	Specialised Course for Engineers and Supervisors	
	(a) Mechanical	2 ½ Weeks
	(b) Electrical	4 Weeks
	(c) Instrumentation	2 Weeks

IndiaCode

4.	Specialised On Job Training for Engineers and Supervisors	
	(a) Mechanical	3 Weeks
	(b) Electrical	4 Weeks
	(c) Instrumentation	4 Weeks
5.	Plant visits and evaluation	2 Weeks

(ii) The minimum duration of the training courses for the technicians (mechanical, electrical and instrumentation) to assist the operating engineers and supervisors shall be as specified in Table IV for hydro power stations. The contents of training courses and on job training, along with respective duration, shall be as specified in Part XXI, XXII, XXIII and XXIV of this Schedule, appropriate to the specialized trade in mechanical or electrical or instrumentation Engineering. The procedure for familiarization visits and in-plant training shall be similar to that which has been specified in respect of thermal power stations.

TABLE IV

Course Duration for Technicians – Hydro Power Plants

S.No	Training Course	Duration
1.	Common Mechanical, Electrical and Instrumentation Course for Technicians	3 Weeks
2.	Common On Job Training for Mechanical, Electrical and Instrumentation for Technicians	4 Weeks
3.	Specialised Course for Technicians	
	(a) Mechanical	1 ½ Weeks
	(b) Electrical	2 Weeks
	(c) Instrumentation	1 ½ Weeks
4.	Specialised On Job Training for Technicians	
	(a) Mechanical	4 Weeks
	(b) Electrical	4 Weeks
	(c) Instrumentation	4 Weeks
5.	Plant visits and evaluation	2 Weeks

(d) **Sub-stations and switchyards of generating stations.-** Those who are expected to be engaged in the operation and maintenance of substation associated with the generating station, shall be given a training of duration of not less than 2½ months for engineers and supervisors (mechanical, electrical and instrumentation) and 1½ months for technicians (mechanical, electrical and instrumentation trades). The minimum duration of the training courses for the operating engineers and supervisors shall be as specified in Table V for substations associated with generating stations. The minimum duration of the training courses for the technicians shall be as specified in Table VI. The contents of the training course and on job training, along with respective duration shall be as specified in Part XXV for engineers and supervisors and as specified in Part XXVI of this Schedule for technicians to the extent of practical job requirement in sub-station associated with the generating station. This shall be followed by visits and in plant training. Arrangement for Simulator training may also be made.

TABLE V

Course duration for Engineers and Supervisors – sub-stations associated with generating stations

S.No.	Training Course	Duration
1.	Common Mechanical, Electrical and Instrumentation Course for Engineers and Supervisors.	6 Weeks
2.	Common On Job and Simulator Training for Mechanical, Electrical and Instrumentation Engineers and Supervisors.	4 Weeks
3.	Plant visits and evaluation	2 Weeks

TABLE VI

Course Duration for Technicians – Substations Associated with Generating Stations

S.No.	Training Course	Duration
1.	Common Mechanical, Electrical and Instrumentation Course for Technicians.	2½ Weeks
2.	Common On Job Training, Industrial visits and evaluation	3 Weeks

(2) Facilities for creation of training institutes.- (a) The Training Institute shall have a regular building, residential and recreation facilities.

(b) The Training Institute shall have a full time Principal and adequate number of teaching staff.

(c) The Training Institute shall have adequate number of classrooms, seminar and conference hall and auditorium, library, computer centre, workshops (mechanical, electrical and basic workshops), laboratories (control and instrumentation, water chemistry and relevant testing and research facilities). The Training Institute shall have facilities for demonstration by static and working models, simulators, training resource unit supported with Appropriate reprographic facilities, Audio-visual training aides, Computer Based Training (CBT) packages, Liquid Crystal Diode (LCD), Slide and Overhead projectors.

(d) The Training Institute shall have a regular tie-up with the Power Stations, Sub-stations, Load Dispatch Centres, transmission and distribution utilities including hot line training centres so as to provide training in the respective fields.

(e) The Institute shall have facilities to arrange refresher courses for those personnel who have already experience in the operation and maintenance of a generating station. The staff of the Training Institute shall be properly qualified and preferably undergone a specialized training course in the art of imparting training.

(f) The Institute shall have networking of training facilities with the reputed educational or professional institutes.

(g) Assessment forms for Engineers and Supervisors and for Technicians to assist the engineers and supervisors are given at Part XXVII of this Schedule.

Part II

SYLLABUS FOR ENGINEERS AND SUPERVISORS ENGAGED IN THE OPERATION AND MAINTENANCE OF THE COAL BASED THERMAL POWER PLANTS

Common course for Electrical, Mechanical and Instrumentation

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I	General Introduction: (i) World Power Scenario (ii) Growth of Power Industry in India (iii) Generation Scenario in India (iv) Transmission and Distribution Scenario in India (v) Role of Private Power Participants in India (vi) Organisation/Power Sector set up (vii) Introduction to Indian Standard specifications for Electrical wiring	3
II	Concept of modern thermal station : Power generation from coal, Central Station and utility systems, base load and peaking stations, concept of unit system, typical thermal cycles, parameters, heat rates, fuel rates, steam rates, typical heat balance of boiler, turbine and generator.	3
III	Choice of location of large thermal station : Site availability, water requirements, fuel, load centres, transport facilities, air pollution, topography, choice of size of generating units.	3
IV	Plant layout in large central station including machine arrangements, equipments layout, switchyard and auxiliary arrangements.	2
V	Constructional details and basic principles of large pulverized fuel boiler and auxiliaries (i) Water and steam drums, heaters and tubes. (ii) Types of furnace and firing arrangement and firing system– Primary, secondary air arrangement, burner arrangement and furnace safeguard supervisory system, burner details. (iii) Economizers, primary, secondary, super heaters, pre heaters and temperatures. (iv) Forced draught, Induced draught, Primary Air exhauster, scanner and igniter air fans, and gas re-circulation fans, compressors, seal air fan. (v) Types of coal mills, (ball/races, ball tube, bowl roller) stoker, coal feeders, Gravimetric feeders (Raw coal feeders)	15

	(vi) Air preheaters, rotary, tubular and steam air heater (vii) Dust extraction plant- electrostatic, mechanical and bottom ash system (viii) Soot blowers (ix) Station instrument and service compressed air reciprocating and rotary compressors. (x) Feed regulating station (xi) Boiler mountings, drum level indicators , safety valves, stop valves, start-up devices, sampling, chemical dosing, continuous blow down, air vents and drain system, critical piping supports and hangers (xii) Refractories and laggings as used in modern power stations. (xiii) Ash disposal system – Dry bottom, wet bottom-scrapper feeders and clinker grinders.	
VI	Construction and working principles of Turbine and auxiliaries, (i) Principle of operation, heat conversion cycles, types of turbines. (ii) Casing steam chests, wheel blading, nozzles, diaphragms, control valves, glands, flanges and HT bolt heating, bearings, governing system. (iii) Condenser, vacuum pump, steam ejectors, circulating water pumps (iv) Lubrication system pumps, centrifuging machines, coolers, filters, shaft turbine and lifting gear, Main oil pump, Jacking oil pump, Starting oil pump, AC-DC oil pump, Emergency oil pump. (v) Boiler feed pump, fill pump and auxiliary cooling water system, auxiliary steam system. (vi) Low pressure and high pressure feed water heaters, de-aerators and evaporators, gland steam coolers, drip, air venting and drain system (vii) High pressure and low-pressure by-pass systems. (viii) Automatic turbine run-up system	3
VII	Various types of valves, traps, their constructional details and application. Cranes, hoists- characteristics and controls	3
VIII	Construction and working principles of alternators and excitation systems : (i) Alternators, cooling arrangements (Hydrogen/air cooling), stator water cooling, Hydrogen sealing system (ii) Main and pilot exciters, voltage regulators, types and characteristic, amplifier and magnetic amplifier, static excitation system, Automatic Voltage Regulation (AVR). (iii) Method of grounding.	2
IX	Construction and working principles of fuel handling plant equipments :	10

(i) Coal Handling Plant :- Wagon Tippler, hoppers, vibratory feeders , screen and conveyor system crushers, magnetic separators and pulleys, dust suppressors, dust extractors, stacker re-claimer, rotary breakers, Merry-Go-Round system,
(ii) Fuel oil handling plant – Oil storage tanks, unloading station oil pumps and heating arrangement
(iii) Coal transportation by ship- Coal transportation by different types of ships such as gearless ship, geared ship, self unloading ships, ship loading and unloading equipment such as grab type and continuous ship loaders / un-loaders.
(iv) Coal washing and blending

X Construction and working principles of Ash and slag handling equipments: 1
Electrostatic precipitators, methods of conveying, pneumatic, vacuumatic, hydraulic, bucket elevators, conveyors, screw extractors, ash slurry pumps, High pressure and low pressure pumps, dry ash collection. Power Environment Interface, Environmental Management System

XI Water Sources and treatment : 3
(i) Raw water pumping station, domestic, circulating and boiler makeup water treatment, River salinity, local water conditions, water recovery system, their variations in different seasons and effects on power station operations.
(ii) Hydrogen generating plant

XII Fuels : 3
(i) Solid, liquid and gaseous fuels analysis.
(ii) Coal-types and suitability for different kinds of boilers-alterations in firing methods due to change of coal composition.

XIII General understanding of Basic flow diagrams in power stations practice : 3
(i) Coal cycle.
(ii) Fuel oil cycle.
(iii) Air and gas cycle.
(iv) Fly ash and bottom ash/ slag handling arrangements.
(v) Condensate and feed heating cycle (from condenser hot well up to economizer).
(vi) Water and steam cycle (from economizer to turbine inlet).
(vii) Chemical dosing circuit
(viii) Circulating water cycle.
(ix) Governing oil, turbine oil, generator, Seal oil circuit.
(x) Hydrogen filling in generator and hydrogen gland sealing of generator. Bearing cooling system.
(xi) Stator water cooling cycle

XIV	Direct and closed cooling water circuits, cooling towers - types and characteristics.	3
XV	D.C. and A.C. power supply for auxiliaries, arrangements of unit and station boards, station lighting and automatic changeover.	3
XVI	Transformers: Main transformers, interconnecting transformers, station/unit transformers, voltage grounding transformers, type of connections, paralleling, tap changing gear.	4
XVII	Outdoor switchyard single line diagrams bus bars, circuit breakers, isolators, current transformers, potential transformers, lightning arresters, grounding.	4
XVIII	Indoor and outdoor switchgear: Types - bulk oil, minimum oil, air blast, vacuum air breaker, gas breaker constructional and functional details.	4
XIX	Working principle basics of Instrumentation and measurements: Details of measuring instruments for pressure, flow, temperature, level, draught, vibration, eccentricity, conductivity, pH value, differential expansion, oxygen analyser, voltage, current, active power, reactive power, frequency, energy, winding temperature. Auto-controllers, hydrogen purity meter, axial shift indicator and recorder, flue gas analysers, megger - its use for primary detection of faults, data acquisition system, digital distributed control, UPS, Unit co-ordinated master control. Pre-commissioning/ commissioning activities-Boiler Hydraulic test, alkali boil out, acid cleaning, TG: Alkali flushing of regenerative system, acid cleaning of oil pipe lines. TG on barring gear. Others: Steam blower, rotor valve blasting, steam roller synchronizing	12
XX	Operation, control and supervision (i) General boiler start-up procedure. (ii) Operation of boilers under different loading conditions, soot blowing. (iii) Analysis of feed and boiler water, fuel, flue gas at station laboratory, Power plant chemistry-chemical operating regime and control, steam purity (iv) Banking and preservation of oilers. (v) Demonstration wherever possible through simulators of various operating conditions. (vi) Handling of boiler under failure conditions, (such as tripping of turbo-alternator set, high/ low drum levels, flame failure, failure of supply to auxiliaries) and under emergency conditions such as grid	12

	failures, tube failures, fire out and furnace explosion (vii) General start up procedure for high-pressure multi-cylinder reheat type turbines from cold, warm and hot conditions. (viii) Handling of turbine, generator and auxiliary plant under failure conditions, such as vacuum failure, low feed water, condenser levels, excitation failure, circulating water failure, feed water heater high levels, excessive vibration, water or oil ingress in generator, failure of lubricating, sealing oil circuits and emergency conditions such as grid failure, black starting. (ix) Alternator-synchronising, loading, parallel operations, MW and MVAR sharing. (x) Operation of vents and drains in boiler and turbine	
XXI	Controls and Protection - Sequential operation and interlocks: (i) Unit protection and interlocks. (ii) Boiler and auxiliaries. (iii) Turbine and auxiliaries. (iv) Combustion control-pressure, fuel, air and feed heating cycle. (v) Feed water and fuel heating cycle controls. (vi) Turbine governing, speed setting, speed droop setting and control circuits. (vii) Generator protection - under-voltage, over-voltage, differential reverse power, under-excitation, negative phase sequence, earth fault with types of the relays used, Back up impedance, frequency relay, pole slipping and over current relays (viii) Importance of sequential interlocks. (ix) Transformer protection - differential, overload, earth faults, high temperature, buchholz with types of the relays used. (x) LT/HT motor electrical protection- Types of motors and variable speed drive and speed controls. (xi) Various types of pumps and their starting and control. (xii) Steam pressure and temperature control. (xiii) Furnace purging.	21
XXII	(i) Various types of valves, maps, their constructional details and application (ii) Fire-fighting and emulsifier type protection.	1
XXIII	General safety precautions, treatment of electrical or acid or alkali burn, permit to work, first aid, protective clothing, safety in movement and storage of materials, switchyard safety.	1 ½
XXIV	Indian Boiler Rules, Factory Act, Electricity Act, 2003, Central Electricity Authority (Measures relating to Safety	4

	and Electric Supply) Regulations, 2010 and other statutory Regulations concerning Power Stations (General outline), Environmental Pollution Act/Regulations.	
XXV	General plant maintenance procedure, PERT/CPM methods, Power station records, maintenance planning.	6
XXVI	Efficiency and environment, plant performance, generation cost, efficiency monitoring and optimization, stack emission monitoring and ambient air quality. Availability Based tariff, CERC notification on Tariff.	12
XXVII	Personnel management, duties and responsibilities, labour laws and labour welfare.	2
XXVIII	Broad Principles of material management and inventory control	2
	Total	145 ½ Hours ≅ 5 Weeks
XXIX	On Job Training: (1) Control room desk operations : (i) Pre-start checks, (ii) Protection interlocks, (iii) Light up procedures and routine checks, (iv) Stopping and emergency operations of Boiler, Turbine, Generator and their auxiliaries (v) Electrical operation location and off-site plant location	**10 Weeks**
	2. Simulator training/Computer applications in operation and maintenance of the plant	**2 Weeks**

IndiaCode

Part III

SYLLABUS FOR ENGINEERS AND SUPERVISORS ENGAGED IN THE OPERATION AND MAINTENANCE OF THE DIESEL ENGINE BASED POWER PLANTS

Common course for Electrical, Mechanical and Instrumentation

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I	General Introduction: (i) World Power Scenario (ii) Growth of Power Industry in India (iii) Generation Scenario in India (iv) Transmission and Distribution Scenario in India (v) Role of Private Power Participants in India (vi) Organisation/Power Sector set up (vii) Introduction to Indian Standard specifications for Electrical wiring	3
II	Concept of modern Diesel Power Station, Power Generation from Heavy Fuels, Central Station and Utility systems, base load and peaking stations, concept of unit systems, heat rates, heat balance of engines and general principles of Thermodynamics, enthalpy, entropy, etc.	3
III	Choice of location of large Diesel Station, Site availability, water requirement, fuel, load centers, transport facilities, air pollution, topography, choice of size of generating units.	2
IV	Plant layout in large Diesel Station including machine arrangements, equipment layout, and switch yard and auxiliary arrangements.	2
V	(i) IC Engines, classification, based on 2 Stroke, 4 Stroke, SI, CI, comparisons, difference between CI and SI, classification by cylinder arrangements, engine parts and materials used, indicated thermal efficiency%, mechanical efficiency %, specific fuel consumption, air fuel ratio, cal. value of fuel, etc. (ii) Air standard cycles, thermodynamic relations, parameters, Carnot cycle, Stirling cycle, Ericsson cycle, Lenoir cycle, Auto cycle, Dual cycle, Diesel cycle, Atkinson cycle, Brayton cycle, fuel air cycles, various losses, effect of variables such as compression ratio, fuel ratio, etc., difference between real cycle and fuel air cycle, etc. (iii) Petroleum fuels, introduction and structures, refining processes and products, Diesel fuels, octane number, cetane number, calorific value, viscosity, flash point, pour point, sulphur content, ash content, asphaltens, water and	18

sediment content, catalytic fines, problems caused by heavy fuels.

(iv) Combustion: - in IC engines, air fuel ratio – delay period and factors affecting it – Diesel knock , theory and methods of control, observations of burning of gases – cold starting of IC engines and aids.

(v) Super charging objects – cycles – methods – effects of supercharging on performance of the engine – superchargers – turbo charging and methods

(vi) Dual fuel and multifuel engines – combustion and factors affecting combustion – characteristics of multi fuel engines – suitability of various engines as multi fuel unit – performance of multiple engines.

(vii) Engine – friction and lubrication – lubrication principles – bearing lubrication – functions of lubricating system – properties of lube oil – additives – classification of lube oils, filters – crank case ventilation.

(viii) Engine cooling – areas of heat flow – heat transfer - piston and cylinder temperature – quantity of water required – cooling systems – air cooling, water cooling and comparison, re – cooling of water, radiators , cooling fans, thermostatic control, etc.

(ix) Constructional features of engine – crank case - crank shaft – main and connecting rod bearings – connecting rod – piston, crown and rings, cylinder liners, cylinder head – exhaust and inlet valves – fuel injection pump – injectors – cam shaft push rods – tappets – rocker arm etc.

(x) Performance and Testing of Engines – basic measurements – speed – specific lube oil consumption – air consumption – exhaust smoke – emissions – BHP – FHP and IHP measurements, de-rating of engines.etc.

(xi) Air pollution – pollutants – Diesel emissions – smoke and control – Diesel odour control – comparison of Diesel and other fuel emissions.

VI Construction and working principles of D.G. plant auxiliaries : 18

(i) Heavy fuel oil handling system: – railway siding, package boiler – transfer pumps – storage tanks, dip measurements, temperature and density corrections, shrinkage - heat tracing and controls – measurements of fuel parameters such as viscosity, density, flash point, sulphur content, ash, water content, acidity, calorific value, carbon residue, pour point, fire fighting arrangements in the HFO storage area.

(ii) HFO Purifiers: - function of HFO centrifuge – purification – clarification – principles of centrifugal pump – component parts of separator and separator plant – layout diagram of separator plant – sectional view of separator – operating cycle of separator plant – recommended separator temperatures – sludge removal , sludge transfer pump.

(iii) Common Heavy fuel oil System: - functions of settling tanks, service tanks – heavy fuel transfer pump – heat tracing of settling and service tanks and temperature control.

(iv) Diesel Handling system: - transportation modes – measurements – storage – fire fighting arrangements etc., common diesel oil systems – transfer pump etc.

(v) Common Lube Oil System: - transportation - measurements – storage measurement of lube oil characteristics such as flash point kinematic viscosity – viscosity index, TBN value, insolubles in Hexane and Toluene.

(vi) Cooling water Treatment :– Choice of water as refrigerant – classification of water – matter present in water – analysis of water for acids, bases and salts – pH value – disadvantages such as incrustation, sediments – galvanic corrosion – battery effect – influence of chlorides and sulphites – cavitation, protection methods – plant cooling water system and boiler water treatment methods and systems.

(vii) Engine cooling water system and injector cooling water system. Detailed analysis of single line P&I diagram.

(viii) Air Intake System: - oil bath filters – silencer – over speed butter fly and pressure relief valves - air temperature control methods. Detailed analysis of single line P&I diagram.

(ix) Exhaust Gas System: - general flow diagram – recovery boiler – exhaust gas regulating valves – silencer – expansion joint, etc.

(x) Compressed Air:- classification of compressors – operation of single and multistage compressors – maintenance problems – detailed analysis of P&I diagram of plant common air and unit control air compressor systems.

(xi) Governor: – governor components – basics of hydraulic and mechanical governor – speed droop, governor oil, and introduction to electronic governing – comparison with mechanical governor – over speed shut down.

(xii) Effluent Treatment Plant: - collection pit – decantation pit – sludge pit – buffer pit – decanter unit – deoiler unit – fuel recovery – coalescent filter.

(xiii) Fuel and lube oil system:-detailed analysis of P&I diagram of unit fuel oil system and lube oil system – viscosity regulators.

(xiv) Properties of Steam: – formation of steam, definitions connected with steam – steam tables – Mollier diagrams – classifications of boiler – waste heat recovery – detailed analysis of P&I diagrams of common and unit steam systems.

VII Various types of valves, traps, their constructional details and application, cranes hoist characteristics and controls. 4

VIII	Construction and working principles of alternator and excitation systems: (i) Alternator, Cooling Arrangements. (ii) Static Excitation System, Automatic voltage regulator. (iii) Method of Grounding.	4
IX	D.C and A.C power supply for auxiliaries, arrangement of unit and station switch cubicles, station lighting and automatic change over.	2
X	Transformers – Main transformers, interconnecting transformers, station/unit transformers, and neutral grounding transformers, parallel operation of transformers, on load and off load tap changing gears.	3
XI	Outdoor switch yard :- Single line diagrams, bus bars, circuit breakers, isolators, current and potential transformers, lightning arrestors, , importance of earth mat grounding..	3
XII	Indoor and Outdoor switch gear - Types - bulk oil, minimum oil, air blast, SF_6, and vacuum circuit breakers, construction and functional details	3
XIII	Working principles and basics of instrumentation and measurements : Details of measuring instruments for pressure, flow, temperature, level, vibration, eccentricity, conductivity, pH values, differential expansion, current, voltage, frequency, active and reactive power, energy, megger - its use, multimeter, data acquisition system, digital distributed control, UPS, programmable logic controller.	6
XIV	Operation, control and supervision : (i) General startup procedure, manual and automatic starting, change over to heavy fuel (ii) Operation of engine under different loading conditions. (iii) Engine safety :- Crank case pressure, mist concentration monitor, lube oil , ultra low pressure and high temperature, jacket water high temperature, over speed tripping, common electrical faults, turbo charger, lube oil outlet high temperature, fuel oil low pressure, jacket water low pressure, engine inlet air high temperature, etc. (iv) Starting and running – in, of the engine after overhaul – precautions. (v) Load reduction, normal stopping, and emergency stopping, rinsing operations. (vi) Operation and supervision of running DG sets, rinsing. (vii) Operating anomalies – causes and remedies. (viii) Precautions to be taken for restarting engine after long period of immobilization. (ix) Alternator , synchronizing, loading , parallel operation, MW and MVAR	9

IndiaCode

XV	Controls and Protection :– Sequential operation and inter locks – detailed study of logical diagrams of PLC, transformer protection – differential, over load, earth fault, oil and winding high temperature, Buchholz relay, etc., LT and HT motor electrical protection, types of motors, variable speed drives and controls, generator protection – under and over voltage, differential, reverse power, under excitation, negative phase sequence, earth fault, etc., various types of pumps, their starting and controls, neutral shift relay, etc.	6
XVI	Fire Fighting and emulsifier type of protection.	1
XVII	General Safety precautions, treatment of electrical or acid or alkali burns, work permits, first aid, protective clothing, safety in movement and storage of materials, switch yard safety.	2
XVIII	Indian Boiler Rules, Factory Act, Electricity Act, 2003, Central Electricity Authority (Measures relating to Safety and Electric Supply) Regulations, 2010 and other statutory Regulations concerning power stations, Environmental Pollution Act/ Regulations.	4
XIX	General Plant Maintenance procedure, PERT/CPM methods, power station records, maintenance planning.	3
XX	Efficiency and environment, plant performance, generation cost, efficiency monitoring and optimization, stack emission monitoring and ambient air quality, fuel and lube oil conservation and minimization of auxiliary losses. Availability based tariff, CERC notification on tariff.	9
XXI	Personnel management, duties and responsibilities, labour laws and labour welfare.	3
XXII	Broad Principles of material management and inventory control	2
	Total	110 Hours **≅ 4 Weeks**
XXIII	On Job Training: (1) Control Room Desk Operations: (i) Prestart Checks. (ii) Protection and starting inter locks. (iii) Routine checks such as leakages, pressure, temperatures, levels, operation of air, fuel, lube oil filters, checks for lube oil flow in the engine and turbocharger, oil seal pressure, checks for no water, no oil or fuel leaking from decompression cocks, checks for abnormal noise, mist concentration, crank case pressure, starting air pressure, cylinder temperature after running, bearing temperatures,	**2 Weeks**

starting firing sequence.

(iv) Stopping under emergency conditions of engine, generator and auxiliaries, rinsing operations

(v) On site Electrical operation location and off site plant locations.

(vi) Simulator Training/Computer applications in operation and maintenance of the plant.

2. To be associated with field maintenance Engineers in the area **2 Weeks**

(i) Fuel handling and purifier

(ii) Compressor and ETP

(iii) JW, LO Seal Pumps and drive, chemical dosing system

(iv) JW, IW level controllers viscosity Regulations

(v) Charge air Regulations, cyl. temp.monitor

(vi) Engine air modular protection including calibration of inputs and setting of thresholds

(vii) Starting air control equipment and firing sequence.

(viii) Steam system level controllers, calibration, press controllers, boiler circulating water pumps, condensate transfer pumps, etc.

(ix) NDT and Welding

Part IV

SYLLABUS FOR ENGINEERS AND SUPERVISORS ENGAGED IN THE OPERATION AND MAINTENANCE OF THE COMBINED CYCLE GAS TURBINE BASED POWER PLANTS

Common course for Electrical, Mechanical and Instrumentation

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I	General Introduction: (i) World Power Scenario (ii) Growth of Power Industry in India (iii) Generation Scenario in India (iv) Transmission and Distribution Scenario in India (v) Role of Private Power Participants in India (vi) Organisation/Power Sector set up (vii) Introduction to Indian Standard specifications for Electrical wiring	3
II	Concept of Gas Turbine: power generation from petroleum fuels such as naphtha , gas, modular NGL Central Station and utility systems, base load and peaking stations, concept of system, typical Open and Combined cycles, parameters, heat rates, fuel rates, steam rates, typical heat balance of gas turbine, waste heat recovery boiler and turbo generator.	3
III	Choice of location of large Gas Power Station: Site availability, water requirements, fuel supply centers, air pollution, topography.	3
IV	Plant layout in large central station including machine arrangements, equipment layout, switchyard and auxiliary arrangements.	2

V	Constructional details and basic principles of gas turbines. (i) Air filters (ii) Compressors (iii) Furnace chamber (iv) Gas turbine	12
VI	Gas Turbine Air Intake inlet air filtration, Exhaust system and Compressor System, Gas turbine auxiliaries and governing system, Air compressor and Air drawing system	6
VII	Construction and functional features of steam turbine and auxiliaries, governing system, oil system, control valves	6
VIII	Construction and working principles of Alternators and excitation systems: (i) Alternators, cooling arrangements (hydrogen/air cooling), stator water cooling, hydrogen sealing system. (ii) Characteristic amplifier and magnetic amplifier, static excitation system, Automatic Voltage Regulation (AVR). (iii) Method of grounding.	6
IX	Fuel handling, storage and supply, fuel characteristic	3
X	General understanding of Basic flow diagrams in power station practice : (i) Fuel cycle (ii) Air Cycle	6
XI	Direct and closed cooling water circuits, cooling towers, types and characteristics.	1
XII	D.C. and A.C. power supply for auxiliaries, arrangements of unit and station boards, station lighting and automatic changeover.	2
XIII	Transformers: Main transformers, interconnecting transformers, station/unit transformers, voltage grounding transformers, type of connections, paralleling, tap changing gear.	3
XIV	Outdoor switchyard, single line diagrams, busbars, circuit breakers, isolators, current transformers, potential transformers, lightning arresters, grounding.	3
XV	Indoor and outdoor switch gear: Types - bulk oil, minimum oil, air blast, SF_6, and vacuum circuit breakers, construction and functional details.	3
XVI	Working principle and basics of Instrumentation and measurements: Details of measuring instruments for pressure, flow, temperature, level, draught, vibration, eccentricity, conductivity, pH value, differential expansion, oxygen analyzer, current, voltage, active power, reactive power, frequency, energy, winding temperature. Auto-controllers, axial shift indicator and recorder, flue gas	8

	analyzers, Megger – its use for primary detection of faults, data acquisition system, digital distributed control, UPS, Unit co-ordinated master control.	
XVII	Precommissioning/ Commissioning Activities	4
XVIII	Operation, control and supervision (i) General gas turbine start-up procedure. (ii) Operation of gas turbine under different loading conditions. (iii) Analysis of water, fuel, at station laboratory. (iv) Demonstration wherever possible through simulators of various operating conditions. (v) Handling of gas/steam turbine under failure conditions (such as tripping of turbo-alternator set, failure of supply to auxiliaries) and under emergency conditions such as grid failures, tube failures, fire out, etc. (vi) General start up procedure for high-pressure turbines from cold warm and hot conditions. (vii) Handling of turbine, generator and auxiliary plant under failure conditions, and emergency conditions such as grid failure. (viii) Alternator-synchronizing, loading, parallel operations, MW and MVAR sharing. (ix) Water Treatment and water chemistry, R O System and mesied bed, Boiler meter internal treatment	22
XIX	Controls and Protection – Sequential operation and interlocks: (i) Unit protection and interlocks. (ii) Gas turbine and auxiliaries. (iii) Steam Turbine and auxiliaries. (iv) Combustion control-pressure, fuel, air cycle. (v) Turbine governing, speed setting, speed droop setting and control circuits. (vi) Generator protection, under-voltage, over-voltage, differential, reverse power, under-excitation, negative phase sequence, earth fault and types of relays used. (vii) Importance of sequential inters locks. (viii) Transformer protection - differential, overload,, earth faults, high temperature, Buchholz and types of relays used. (ix) LT/HT motor electrical protection (x) Types of motors and variable speed drive and speed controls. (xi) Various types of pumps and their starting and control. (xii) Steam pressure and temperature control including automatic detection and alarm system for naphtha fuel handling / storage. (xiii) Furnace purging.	18
XX	Fire-fighting equipment and permanent fire fighting appliances including automatic detection.	1

XXI	General safety precautions, treatment of electrical or acid/ alkali burn, permit to work, first aid, protective clothing, safety in movement and storage of materials, switchyard safety, safe handling of naphtha fuel in transport, storage and in gas turbines.	2
XXII	Indian Boiler Rules, Factory Act, Electricity Act, 2003, Central Electricity Authority (Measures relating to Safety and Electric Supply) Regulations, 2010 and other statutory Regulations concerning Power Stations (General outline), Environmental Pollution Act/Regulations.	4
XXIII	General plant maintenance procedure, PERT/CPM methods, power station records, maintenance planning.	6
XXIV	Efficiency and environment, plant performance, generation cost, efficiency monitoring and optimization, stack emission monitoring and ambient air quality. Availability Based Tariff, CERC notification on Tariff, Gas Turbine Emission guidelines and control methods, Non emission target levels, Power output allowance, Heat recovery allowance, emission levels for other contaminants	9
XXV	Personnel management, duties and responsibilities, labour laws and labour welfare.	2
XXVI	Broad Principles of material management and inventory control	2
	Total	140 Hours ≅ 4½ Weeks
XXVII	On Job Training: (1) Control room desk operations: (i) Pre- start checks, (ii) Protection interlocks , (iii) Light up procedures and routine checks , (iv) Stopping and emergency operation of Boiler , Turbine , (v) Generators and their auxiliaries (vi) On site Electrical operation location and off-site plant location	**7 Weeks**
	2. Simulator training/Computer application in operation and maintenance of the plant	**1 Week**

Indiacode

Part V

SPECIALISED SYLLABUS FOR ENGINEERS AND SUPERVISORS ENGAGED ON THE MECHANICAL SIDE OF THE COAL BASED THERMAL POWER PLANTS

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I	Boiler: Corrosion of boiler and auxiliaries, condenser and feed water heating plant, Scale formation in boiler in relation to water conditions.	4
II	Acid cleaning and preservation of boiler, mechanical removal of deposits, scaffolding methods, quick-erect scaffolding in furnace, ultra-sonic thickness survey. High pressure water jet equipment	6
III	Annual boiler and auxiliaries overhaul- hydraulic test, floating of safety valves, preventive and breakdown maintenance of boiler auxiliaries, cutting of tubes and welding, ultrasonic testing and stress relieving.	12
IV	Efficient operation of boilers- interpretation of gas analysis for proper combustion controls and methods of reducing other losses.	8
V	Constructional details of hydraulic and other types of couplings, torque converters, servo motor.	3
VI	Constructional details of various types of pumps, their drives and automatic starting, air-conditioning. Constructional details of various types of draught fans, their drives and automatic starting. Types of wear on fans and pumps and their effects, detection of unbalance in fans and pumps, instruments for measuring vibrations, vibration analysis and dynamic balancing procedures, noise measurements and control.	9
VII	Coal handling plant : (i) Sequential Operation. (ii) Conveyor and conveyor drives. (iii) Tensioning arrangements. (iv) Maintenance of guide rollers / idlers. (v) Sway switches/slip switches. (vi) Beetle charger for wagon marshalling. (vii) Wagon tipplers and coal crushers, weighing of coal, different types of weighing bridges and meters, coal storage problems and prevention of spontaneous combustion. Sampling of coal/British Standards Specification/Indian Standards Specification, procedure and proximate analysis. (viii) Belt jointing methods–vulcanising, mechanical clamping, etc.	12

	(ix) Stacker re-claimer. (x) Vibrating feeders, vibrating screens. (xi) Magnetic separators. (xii) Coal crushers.	
VIII	(i) Working principle and construction of water treatment plant. (ii) Water treatment-hardness, pH value, clarifiers, treatment, phosphate and hydrazine dosing, base exchangers. (iii) DG sets and compressors	6
IX	Annual overhaul and inspection of turbine and auxiliary plant, condenser tube cleaning, maintenance of pumps, lubrication system, recycling of lubricating oil and selection of lubricant, condenser tube materials- wear and tear and effect of local water conditions, types of failure, detection, preventive maintenance and re-tubing of condensers, Maintenance of LP / HP heaters and de-aerators.	9
X	(i) Maintenance practice – Rigging and slinging, valve grinding methods, high pressure welding heat insulation methods, pipe work, alignments, bearing, scraping and matching practice, radiography and stress relieving methods. Anti-friction bearings and their installation and lubrication. Non destructive testing and principles, procedures and application. Welding techniques and equipment. (ii) Lubrication principles and their characteristic.	12
XI	Indian Boiler Regulations and other statutory Regulations.	2
XII	Workshop, types and use of hand tools and tackles, fabrication of spares, repairs and maintenance of mechanical equipments such as vehicles, tractors, dozers, shunters, cranes and hoists, welding – modern techniques and their applications in maintenance of boilers, turbine and associated plant	10
XIII	Composition, properties and behavior of Engineering materials used in power stations.	6
XIV	Residual life assessment and extension methods	6
XV	Mechanical safety rules and policies	4
XVI	Maintenance planning and spares inventory, productivity, cost control.	6
XVII	Simulator Training	60
	Total	175 Hours ≅6 **Weeks**
XVIII	On Job Training: To be associated with field maintenance Engineers in the area of : (i) Pressure parts maintenance (ii) Rotary equipment maintenance (iii) Pumps and drive maintenance (iv) NDT and welding (v) Turbine and auxiliaries maintenance	**4 weeks**

Part VI

SPECIALISED SYLLABUS FOR ENGINEERS AND SUPERVISORS ENGAGED ON THE MECHANICAL SIDE OF DIESEL ENGINE BASED POWER PLANTS

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I.	Constructional details of hydraulic and other types of couplings, torque converters - servo motor.	2
II.	Constructional details of various types of pumps, their drives and automatic starting, air conditioning. Constructional details of various types of ventilation fans, and automatic starting, types of wear on fans and pumps and their effects, detection of unbalance in fans and pumps. Instruments for measuring vibrations, vibration analysis and dynamic balancing procedures, noise measurements and control.	5
III.	Fuel handling plant: Detailed operation and maintenance of fuel stock yard, fuel purifiers, heat tracing, transfer pumps, settling and service tank, etc.,	2
IV.	(i) Water Treatment – quality of water, dozing of chemicals for cooling water and boiler water. Study and effects of water quality parameters. (ii) Compressors.	3
V.	Scheduled Overhaul and inspection of engine and auxiliaries of the Plant: (i) Scheduled engine maintenance works required at 1500 hours, 3000 hours, 6000 hours, 12000 hours and 24000 hours; maintenance procedures of lubricating oil pumps, jacket water pump, etc., recycling of lubricating oil and monitoring of lube oil parameters. (ii) Types of failures in the engine, break down maintenance, carrying out hydraulic tests on cylinder heads, exhaust valves etc., calibration of injectors and fuel oil pumps (iii) Maintenance of Turbocharger, dismantling, checking the bearings, Compressor wheel, turbine shaft and blades, cleaning, measurement of clearances on the compressor as well as on the turbine side, before and after dismantling. Turbo charger washing methods. (iv) Routine checking of oil pressure, water pressure, inlet and outlet temperature, operating condition monitoring, types of failures and detection, scheduled maintenance works	15

	such as bowl cleaning, replacement of clutch shoes, vertical and horizontal bearing, de-sludging operation, starting and stopping of separators.	
VI		9
	Maintenance practice, valve grinding, lapping, high pressure welding, heat insulation methods, pipe work and alignments. Motor and pump coupling alignments, bearing, scraping and matching practice, radiography and stress relieving methods, antifriction bearings and their installation and lubrication. Non destructive testing and principles, procedures and application. Welding techniques and equipments. Replacing of oil seals and bearings, reconditioning of inlet valves, exhaust valve, fuel pumps, etc., maintenance of boiler circulating and condensate transfer pumps, recovery, boiler backwash, etc.	
VII.		2
	Workshop, types and use of hand tools and tackles, fabrication of spares, repairs and maintenance of mechanical equipment such as fork lifts, cranes, hoists, welding – modern techniques and their applications.	
VIII.		5
	Composition, properties and behavior of Engineering materials used in power stations.	
IX		6
	Residual life assessment and extension methods.	
X		4
	Mechanical safety rules and policies.	
XI		8
	Maintenance planning and spares inventory, productivity, cost control.	
		61 Hours
	Total	≅ **2 Weeks**

IndiaCode

Part VII

SPECIALIZED SYLLABUS FOR ENGINEERS AND SUPERVISORS ENGAGED ON THE MECHANICAL SIDE OF THE COMBINED CYCLE GAS TURBINE BASED POWER PLANTS

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I	Waste heat recovery boiler: Corrosion of boiler and feed water heating plant, scale formation in boiler in relation to water conditions.	6
II	Acid cleaning and preservation of boiler, mechanical removal of deposits, auxiliary cooling water system, by pass stack and its features.	3
III	Constructional details of hydraulic and other types of couplings, torque converters, servo motor.	6
IV	Constructional details of various types of pumps, their drives and automatic starting, air-conditioning, various types of draught fans, their drives and automatic starting.	3
V	Types of wear on fans and pumps and their effects, detection of unbalance in fans and pumps, instruments for measuring vibrations, vibration analysis and dynamic balancing procedures, noise measurements and control.	5
VI	(i) Water treatment- hardness, pH value, clarifiers, treatment, phosphate and hydrazine dosing, base exchangers. (ii) DG sets and compressors.	6
VII	Power cycle, piping, fittings, valves and thermal insulation, Gas turbine overhaul procedures.	6
VIII	Annual overhaul and inspection of turbine and auxiliary plant, condenser tube cleaning, maintenance of pumps lubrication system, recycling of lubricating oil and selection of lubricant, condenser tube materials- wear and tear and effect of local water conditions, types of failure, detection, preventive maintenance and re-tubing of condensers.	12
IX	Maintenance practice – Rigging and slinging, valve grinding methods, high pressure welding, heat insulation methods, pipe work, alignments, bearing, scraping and matching practice, radiography and stress relieving methods. Anti-friction bearings and their installation and lubrication. Non destructive testing and principles, procedures and application. Welding techniques. Alignment methods.	10

X	Indian Boiler Regulations and other statutory Regulations.	2
XI	Workshop, types and use of hand tools and tackles, fabrication of spares, repairs and maintenance of mechanical equipments such as vehicles, tractors, dozers, shunters, cranes and hoists, welding – modern techniques and their applications in maintenance of boilers, turbines and associated plant.	6
XII	Composition, properties and behavior of Engineering materials used in power stations.	2
XIII	Residual life assessment and extension methods/Mechanical safety rules and policies	3
XIV	Maintenance planning and spares inventory, productivity, cost control.	6
	Total	76 Hours ≅ **2 ½ Weeks**
XV	On Job Training: To be associated with field maintenance Engineers in the area of : (i) Pressure parts maintenance (ii) Rotary equipment maintenance (iii) Pumps and drive maintenance (iv) NDT and welding (v) Turbine and auxiliaries maintenance. (vi) Steam and Gas turbine maintenance: Inspection of combustion chamber, replacement of liners, air filters, acid and alkaline cleaning of water coolers, NDT, governor bearing inspections, exhaust area inspection, replacement of guide vanes, cleaning of blade cooling passage, maintenance of bleed valves, compressor cleaning.	**4 weeks**

IndiaCode

Part VIII

SPECIALISED SYLLABUS FOR ENGINEERS AND SUPERVISORS ENGAGED ON THE ELECTRICAL SIDE OF COAL, DIESEL ENGINE AND GAS TURBINE BASED POWER PLANTS

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I.	Maintenance and commissioning of generators, excitation system, generator seals, Generator protection- earth fault in rotor and stator, negative phase sequence, loss of excitation, differential protection, back up protection, reverse power protection, under-voltage protection, overload protection, constructional details of the relays used, method of setting and their testing, and over heating of rotors.	12
II	Motor maintenance	4
III	Transformer protection - Buchholz relay, over current, differential and earth fault protection, types of relays used, their construction, testing and settings.	3
IV	Transformer commissioning, di-electric strength of oil, insulation resistance, tap changers, filtration of oil, pre-commissioning testing. Tan-Delta resistivity of oil and preventive maintenance of transformers, dissolved gas analysis.	3
V	Circuit breakers, commissioning and maintenance, isolators, disconnectors, bus bar arrangements, charging, synchronising with the grid, disconnecting for repairs, maintenance of switchgear contactors.	4
VI	Maintenance of equipments in the outdoor switchyard, current transformers, potential transformers and lightning arrestors, operation and maintenance. Bus differential protection.	4
VII	Thermography monitoring	2
VIII	Line protection, fault analysis, bus-bar and local breaker back-up protection (LBB).	4
IX	Cables – control cables, layouts of equipments at voltage exceeding 650V, testing and maintenance.	4
X	Principle of electronic controls and transistorised circuits.	5
XI	Pneumatic and di-electric transmitters and receivers, servo-motors.	6

XII	Interlocking, sequential control circuits, details of components used.	7
XIII	Calibration and testing of various types of instruments – indicating instruments, measuring instruments, recorders, and analysers.	8
XIV	Statutory Electricity Acts and Rules and permit procedure	4
XV	Starting and control equipments of various types of motors, station battery-care and maintenance, trickle charging and extended charging, operation and maintenance of rectifiers and battery chargers, UPS, emergency power supply.	10
XVI	Economic load dispatch, power system control and operation, MVAR-control, voltage Regulation and frequency control, capacitors and reactors, islanding schemes, carrier current equipments, telephones, telemetering.	8
XVII	Station Emergency lighting arrangements.	1
XVIII	Simulator Training	30
	Total	119 Hours ≅ **4 Weeks**
XIX		**4 weeks**

On Job Training (Applicable only for Engineers and Supervisors engaged on Coal and Gas Turbine based plants):

To be associated with field electrical maintenance in the area of:

(i) HT/LT motors
(ii) Transformer maintenance
(iii) AC/DC supply systems, station batteries and DG sets
(iv) Generator/ excitation systems
(v) Switchyard / switchgear equipment maintenance

IndiaCode

Part IX

SPECIALISED SYLLABUS FOR ENGINEERS AND SUPERVISORS ENGAGED ON THE INSTRUMENTATION SIDE OF COAL, DIESEL ENGINE AND GAS TURBINE BASED POWER PLANTS

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I.	Working principles, calibration, control methods and maintenance aspects of temperature measurement devices: (i) Resistance thermometers, thermocouples (ii) Recorders, indicators (iii) Transmitters.	4
II.	Working principles, calibration, control methods and maintenance aspects of pressure measurement devices: (i) Diaphragm gauges, Bourdon gauges (ii) Recorders, indicators (iii) Transmitters.	4
III	Working principles, calibration, control methods and maintenance aspects of flow measurement devices: (i) Positive, semi-positive, rate and differential pressure flow meters (ii) Recorders and indicators (iii) Transmitters.	4
IV.	Working principles, calibration, control methods and maintenance aspects of level measurement devices: (i) Dip-sticks, sight glass, pressure gauge bellows / diaphragm, float, buoyancy, gas purge, differential pressure and capacitance type level measurement system (ii) Recorders and indicators (iii) Transmitters.	4
V.	Telemetering and signal conditioning – pneumatic systems, electrical systems, electronic systems and maintenance aspects.	3
VI.	Basic electronics – Component familiarisation and various types of circuits, microprocessors	2
VII.	Turbovisory instruments – their basic principles, application and calibration: (i) Eccentricity and vibration, its interpretation and measurements, different pick-ups, their location, etc. (ii) Use of vibration instruments and analysis, differential expansion, measurement and interpretation, different pick-ups, their location, etc., overall thermal expansion	6

IndiaCode

	measurements, axial shift position measurements, valve position and servo motor position indicators, differential metal temperature measurements, turbine stress evaluators	
VIII.	Actuators: Operating principles of pneumatic, hydraulic and electrical actuators and their control mechanisms, maintenance, inspection and testing aspects.	2
IX	Analytical instruments: Theory and working principles- steam/ water analysers, like conductivity, pH, Na, NH_3, Hydrazine etc., theory and working principles of combustion monitoring instruments such as CO_2, O_2, etc., interpretation of the above parameters to the operating regimes of the plant.	4
X	HP/LP bypass and PRDS system: Piping schematic with details of various valves and transmitters, Equipment details – mechanical and electrical, Control philosophy, Pre-commissioning checks and commissioning procedures.	6
XI.	Instrument air system: Air Supplier, piping and piping layout, air purification and conditioning, basic theory and working principles of pneumatic transmitters and secondary instruments, theory and working principles of E/P converters and valve positioners	2
XII.	Control and Instrumentation scheme tracing: Instrumentation and control scheme of fuel, air, flue gas, feed water and steam systems including their measurements	9
XIII.	(i) Furnace Safeguard Supervisory System (FSSS), plant equipment protection and interlock system. (not applicable for DG Plant and Gas Turbine based Plant) (ii) Automatic turbine run-up system (ATRS), analog and digital controllers. (not applicable for DG Plant)	9
XIV.	Data acquisition system/digital distributed control (DDC), UPS, control room layout	6
	Total	65 Hours ≅ **2 Weeks**
XV	**On Job Training:** **(Applicable only for Engineers/Supervisors engaged on Coal and Gas Turbine based plants)** (i) Control system – basic principles, constructional features, calibration, preventive maintenance and	**3 weeks**

IndiaCode

	trouble shooting of analog control systems, level, flow, pressure and temperature control systems, component / cards used in control systems, static and dynamic timing, control valves and dampers	
(ii)	Data acquisition system or distributed digital control system – basic principles, constructional features, calibration, preventive maintenance and trouble shooting of digital and analog inputs to DAS and their conditioning, I/O and interface, functioning of alarms, monitoring formats and logs, sequence of events	**1 week**

Part X

SYLLABUS FOR TECHNICIANS ENGAGED IN THE OPERATION AND MAINTENANCE OF THE COAL BASED THERMAL POWER PLANTS

Common course for Electrical, Mechanical and Instrumentation

Item No.	Particulars	Numbers of Hours
1	2	3
I.	Power plant familiarisation	6
II	Fundamental units and their conversion (mechanical, electrical, thermo-dynamic).	2
III	Engineering drawing and practice.	6
IV.	Fuels and combustion, types of fuels – their properties and testing, requirement of efficient combustion	4
V.	Boiler and boiler house plant and auxiliaries : (i) General description (ii) Arrangement of boilers (iii) Boiler auxiliaries (iv) Boiler instrumentation (v) Fabrication and assembly of different parts of boiler and its accessories (vi) High pressure welding in boilers (vii) Arrangement of pulverised fuel boiler in a modern thermal power station (viii) Operation appreciation (start-up, running and shutdown)	16
VI.	Water conditioning, pre-treatment and demineralisation, water chemistry.	4
VII.	Ash handling- electrostatic precipitation and mechanical dust collector- functions and description of two types.	2
VIII.	Turbine and turbine house auxiliaries. (i) Fundamental principle of steam turbine (ii) Theory and operation of steam turbine (iii) Governing and protection of turbine (iv) Operation appreciation (start-up, running and shutdown)	12

IndiaCode

IX.	Handling of turbines and boilers under emergency conditions.	4
X.	Condenser and vacuum extraction plant : (i) Purpose and function (ii) Construction of surface condenser and vacuum pumps	3
XI.	Regenerative feed water heating, constructional details of low pressure and high pressure feed water heaters, de-aerators and evaporators.	2
XII.	Cooling water systems and cooling towers.	1
XIII.	Flow diagrams of basic cycles and scheme tracing : (i) Coal handling. (ii) Steam and condensate (iii) Ash and slag handling (iv) Station services - domestic water, air conditioning, ventilation, lifts (v) Air services, air compressors, switchgear (vi) Bearing cooling, and general service water system (vii) Circulating water system (viii) Feed water and reheating plant (ix) Fuel oil system (x) Station batteries and battery charging equipment (xi) Station lighting, power supply and distribution boards.	16
XIV.	Mechanical appreciation – correct use of machines, tools and tackles, gauges, fits and clearances, tolerances, brazing, soldering and welding, bearings, gears and thread, fasteners	6
XV.	Bearings types, installation and removal procedures and maintenance of clearances and tolerances, oil seals types, their applications and clearances.	2
XVI.	Lubrication and cooling principles.	2
XVII.	Station instrumentation and controls.	8
XVIII.	Fire-fighting installations in thermal power station.	3
XIX.	Electric shocks, first aid, acid burn, alkali wounds, chlorine gas poisoning and their treatment.	3
XX.	Duties and responsibilities of operators and plant attendants, carrying out instructions, reporting to supervisors, recording and reading unusual occurrences, expected behavior, discipline, sincerity, cleanliness and love for machines.	2
XXI	Personnel safety equipment, cleanliness, caution and care in power station working.	1
XXII.	How electricity is generated, transmitted and distributed i.e. generator to Consumer service board.	2

XXIII	Principle and working of alternating current and direct current generators and their parallel operation.	2
XXIV	Principle and working of transformers and their parallel operation	1
XXV.	Principle and working of alternating current and direct current motors, their speed characteristics, controls.	2
XXVI.	Storage battery- principle, construction and charging.	1
XXVII	Alternator cooling - different systems of cooling, advantages of hydrogen cooling over others, hydrogen plant.	2
	Total	115 Hours ≅ 4 Weeks

Part XI

SYLLABUS FOR TECHNICIANS ENGAGED IN THE OPERATION AND MAINTENANCE OF THE DIESEL ENGINE BASED POWER PLANTS

Common course for Electrical, Mechanical and Instrumentation

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I	Power plant familiarization.	8
II.	Fundamental units and their conversion and measurement (mechanical, electrical, thermodynamic)	4
III.	Engineering drawing and practice	6
IV	Fuels and combustion, types of fuels – their properties and testing, requirements of efficient combustion.	8
V.	Diesel Engine and Auxiliaries : (i) General description (ii) Arrangement of engine (iii) Engine auxiliaries (iv) Assembly of different parts of engine and its accessories (v) Engine instrumentation (vi) Operation appreciation (start up, running and shut down).	24
VI	Water conditioning, pre treatment and demineralization.	6
VII	Effluent treatment, plant functions and description, importance of treatment plant.	4
VIII	Turbochargers: (i) Fundamental principles of turbocharger (ii) Theory and operation of turbocharger (iii) Monitoring and protection of turbocharger	6

IndiaCode

IX	Handling of Engine under Emergency conditions.	6
X	Fuel oil and lube oil separators: (i) Purpose and function (ii) Operation and maintenance of separators	6
XI	Cooling water system and radiators.	2
XII	Flow Diagrams of basic cycles and scheme tracing. (i) Fuel handling. (ii) Fuel oil system (HFO and Diesel oil) (iii) Jacket water cooling system (iv) Lube oil system (v) Air intake system (vi) Engine cooling water system (vii) Exhaust gas system (viii) Station services, domestic water, air conditioning, ventilation, lifts, etc. (ix) Air services, air compressor (x) Steam system and heat tracing of fuel pipes (xi) Station batteries and battery charging equipments (xii) Station lighting, power supply and distribution boards, switch gear.	24
XIII	Mechanical application – correct use of machines, tools and tackles, gauges, fits and clearances, tolerances, brazing, soldering and welding bearings, gears and thread, fasteners.	6
XIV	Station instrumentation and controls.	8
XV	Fire fighting installation in D.G. power station.	2
XVI	Electric shocks, first aid, acid burns, alkali wounds/chlorine gas poisoning and their treatment.	3
XVII	Duties and responsibilities of operators and plant attendants in carrying out instructions, reporting to supervisors, recording, reading unusual occurrences, expected behaviour, discipline, sincerity, cleanliness and love for machines.	3
XVIII	Safety equipment and personal cleanliness, cautions and cares in power station working.	3
XIX	How electricity is generated, transmitted and distributed i.e. generator to Consumer service board.	2
XX	Principle and working of alternating current and direct current generators and their parallel operation	2
XXI	Principle and working of transformers and their parallel operation	2
XXII	Principle and working of alternating current and direct current motors, their speed characteristics and control.	2

XXIII	Storage battery- principle, construction, boost charging, float charging and importance of DC in DG power plant	3
		140 Hours
	Total	≅ 5 Weeks

Part XII

SYLLABUS FOR TECHNICIANS ENGAGED IN THE OPERATION AND MAINTENANCE OF THE COMBINED CYCLE GAS TURBINE BASED POWER PLANTS

Common course for Electrical, Mechanical and Instrumentation

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I.	Gas Power plant familiarization	8
II.	Fundamental units and their conversion (Mechanical, electrical, thermo-dynamic).	2
III.	Engineering drawing and practice.	6
IV.	Fuels and combustion types of fuels – their properties and testing, requirement of efficient combustion	4
V.	Gas turbine and WHRB (i) General description. (ii) Arrangement of Gas turbines (iii) WHRB (Waste Heat Recovery Boiler) (iv) Instrumentation and Control system (v) Fabrication and assembly of different parts of gas turbine and its accessories. (vi) High pressure welding . (vii) Fuel storage and transport arrangement. (viii) Operation appreciation (start-up, running and shutdown)	20
VI.	Water conditioning, pre-treatment and demineralisation.	4
VII.	Steam turbine and turbine house auxiliaries. (i) Fundamental principle of steam turbine (ii) Theory and operation of steam turbine (iii) Arrangement of steam turbine. (iv) Governing and protection of turbine. (v) Operation appreciation (start-up, running and shutdown)	12
VIII.	Handling of gas turbine, steam turbine and WHRB	4
IX.	Condenser and vacuum extraction plant : (i) Purpose and function. (ii) Construction of surface condenser and vacuum pumps	3

IndiaCode

X.	Cooling water systems and cooling towers.	1
XI.	Flow diagrams of basic cycles and scheme tracing : (i) Steam and condensate (ii) Station services, domestic water, air conditioning, ventilation, lifts (iii) Air services, air compressors, switchgear. (iv) Bearing cooling and general service water system. (v) Circulating water system. (vi) Feed water system (vii) Fuel oil system (viii) Station batteries and battery charging equipment (ix) Station lighting, power supply and distribution boards	18
XII.	Mechanical appreciation – correct use of machines, tools and tackles, gauges, fits and clearances, tolerances, brazing, soldering and welding, bearings, gears and thread, fasteners	6
XIII.	Station instrumentation and controls.	8
XIV.	Fire-fighting installations in thermal power station.	2
XV.	Electric shocks, first aid, acid burn, alkali wounds, chlorine gas poisoning and their treatment.	3
XVI.	Duties and responsibilities of operators and plant attendants, carrying out instructions, reporting to supervisors, recording reading unusual occurrences, expected behavior, discipline, sincerity, cleanliness and love for machines.	3
XVII.	Safety of personnel and equipment, cleanliness, caution and care in power station working.	3
XVIII.	How electricity is generated, transmitted and distributed i.e. generator to Consumer service board.	2
XIX.	Fundamental units, conversion and measurement of electrical quantities.	1
XX.	Principle and working of alternating current and direct current generators and their parallel operation.	2
XXI.	Principle and working of transformers and their parallel operation	2
XXII.	Principle and working of alternating current and direct current motors, their speed characteristics, controls.	2
XXIII.	Storage battery- principle, construction and charging.	1
XXIV.	Alternator cooling, different systems of cooling, advantages of hydrogen cooling over others, hydrogen plant.	2
	Total	119 Hours ≅ **4 Weeks**

IndiaCode

Part XIII

SPECIALISED SYLLABUS FOR TECHNICIANS ENGAGED ON MECHANICAL SIDE OF THE COAL AND GAS TURBINE BASED POWER PLANTS

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I.	Types of bearings, oil seals and their uses.	4
II.	Types of valves, safety valve, suction valve, delivery valve, non-return valve, bypass valve, drain valve, air release valve, control valve, float operated valve, solenoid operated and pneumatically operated valve and their applications.	15
III.	Efficiency loss in boiler / turbine cycle	4
IV.	Interpretation of instrument reading and accurate logging	2
V.	Marking and measuring, workshop practice, welding and gas cutting, pipe fitting methods	5
VI.	Pump maintenance	5
VII.	Shaft alignment methods	4
VIII.	Drives maintenance, keys	4
IX.	Insulation types and applications	2
X.	Mechanical safety	4
XI.	Vulcanizing	2
XII.	Couplings – different types- rigid, flexible, magnetic and fluid couplings.	3
XIII.	Clutches - different types and uses.	2
XIV.	Maintenance of pneumatic measuring instruments, servomotors, power cylinders and other thermostats, Monistats.	4
XV.	Maintenance of instruments, recorders, clocks.	4
XVI.	Vibrations – general knowledge of their causes, effects, remedies, measurement and balancing.	8
	Total	72 Hours ≅ **2 ½ Weeks**
XVII.	On Job Training in above areas with hands on practicals	**16 Weeks**

IndiaCode

Part XIV

SPECIALISED SYLLABUS FOR TECHNICIANS ENGAGED ON MECHANICAL SIDE OF THE DIESEL ENGINE BASED POWER PLANTS

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I	Types of bearings and their uses.	3
II	Types of valves, safety valve, suction valve, delivery valve, non return valve, bypass valve, drain valve, air release valve, control valve, float operated valve, solenoid operated and pneumatically operated valve and their applications.	5
III	Efficiency computation in Diesel Engine.	4
IV	Interpreting instrument reading and accurate logging.	2
V	Marking and measuring, workshop practice, welding and gas cutting, pipe fitting methods.	4
VI	Pumps maintenance.	4
VII	Shaft alignment methods.	4
VIII	Drives maintenance keys	4
IX	Insulation types and applications.	2
X	Mechanical safety	4
XI	Vulcanizing	2
XII	Coupling- different types, rigid, flexible, magnetic and fluid couplings.	2
XIII	Clutches- different types and uses	2
XIV	Maintenance of pneumatic measuring instruments, servomotors, power cylinders and other thermostats, monostats.	4
XV	Maintenance of instruments, recorders, clocks	4
XVI	Vibration – general knowledge of their causes, effects, remedies, measurement and balancing.	8
	Total	58 Hours ≅ **2 Weeks**
XVII	On job Training in above areas with hands on practicals	**8 Weeks**

IndiaCode

Part XV

SPECIALISED SYLLABUS FOR TECHNICIANS ENGAGED ON ELECTRICAL SIDE OF THE COAL, DIESEL ENGINE AND GAS TURBINE BASED POWER PLANTS

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I.	Alarm systems – visual and audible.	2
II.	Isolators, circuit breakers and contactors.	3
III.	Earthing and neutral grounding, necessity of, methods for, safety rules while handling electrical equipments. Reading electrical circuit diagrams	4
IV	Motor winding and repairs.	4
V	Maintenance of internal telephones and public address systems.	3
VI	Meggering and testing of wiring and cable faults.	3
VII	Maintenance of electrical motors.	3
VIII	Maintenance of electrical switchgears.	8
IX	Fuses- re-wireable type, cartridges type, high rupturing capacity fuse, constructional features of fuse and fuse sockets, knife type high rupturing capacity fuses, use of pullers for insertion and removal, colour code for fuse ratings.	8
X	Motor starters and their applications – direct-on-line, star –delta, rotor resistance, contactors and relays	5
XI	Meggers, avometers, voltmeters, ammeters, watt meters, energy meters- general information about their use.	6
XII	Maintenance of batteries and rectifiers	3
XIII.	Maintenance of transformers and tap changers.	6
XIV.	Laying and jointing of cables of voltage up to 250 V and exceeding 250 V but not exceeding 650 V.	4
XV.	Panel wiring methods, connections, earthing principles of operation of small distribution transformers.	2
XVI	Current and potential transformers, purpose, connection and use.	2
XVII	Various types of drives.	2

IndiaCode

XVIII	Elementary knowledge of Engineering materials and their properties.	2
XIX	Lubrication and cooling system	4
	Total	74 Hours ≅ 2 ½ Weeks
XX	On Job Training in above areas with hands on practicals:	
	(i) Technicians engaged on coal and gas based Power Plants.	**16 Weeks**
	(ii) Technicians engaged on Diesel engine based Power Plants.	**8 Weeks**

Part XVI

SPECIALISED SYLLABUS TECHNICIANS ENGAGED ON INSTRUMENTATION SIDE OF THE COAL, DIESEL ENGINE AND GAS TURBINE BASED POWER PLANTS

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I	Pressure gauges – Bourdon type gauge, manometer, vacuum - gauge, barometer, principles of operation, absolute pressure, gauge and vacuum pressure and their inter-relationship, calibration.	5
II	Temperature indicators, mercury thermometers, resistance thermometers, thermocouples, pyrometers, gas thermometers temperature alarm, calibration.	4
III	Level gauges - different types - level alarm, calibration.	3
IV	Flow meters - steam and water, general principles, calibration. Instrument workshop practice – multi meters, megger	3
V	Electronic circuit diagram study, drilling, soldering, use of resistance bridge and workshop potentiometer.	6
VI	Electronics – components, oscilloscope, power supply, signal generator applications, logics and timers.	8
VII	Telemetering and signal conditioning, transducers, thresholds, transmitters and their calibration.	12
VIII	Instrument air control systems	2
IX	Actuator maintenance.	4
X	Analytical instruments.	3
XI	Furnace safeguard supervisory instruments, turbovisory instruments. (Not applicable in case of Diesel engine based power plants and gas turbine based power plants.)	6

XII	Instrument fault finding	2
XIII	Familiarisation of data acquisition system / distributed digital control.	3
XIV	Power supplies and alarm system	6
XV	Safety precautions	1
	Total	68 Hours ≅ 2 ½ Weeks
XVI	On Job Training in above areas with hands on practicals	
	(i) Technicians engaged on coal and gas based Power Plants.	16 Weeks
	(ii) Technicians engaged on Diesel engine based Power Plants.	8 Weeks

Part XVII

SYLLABUS FOR ENGINEERS AND SUPERVISORS ENGAGED IN THE OPERATION AND MAINTENANCE OF THE HYDRO ELECTRIC POWER PLANTS

Common course for Electrical, Mechanical and Instrumentation

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I	General Introduction: (i) World Power Scenario (ii) Growth of Power Industry in India (iii) Generation Scenario in India (iv) Transmission and Distribution Scenario in India (v) Role of Private Power Participants in India (vi) Organisation / Power Sector set up (vii) Introduction to Indian Standard specifications for Electrical wiring	5
II	Concept of modern hydro station: Types of stations, their role in the power systems, base load, and peaking load, run-off-the river, storage type and pumped storage power plants, concept of unit, typical surface and underground hydro power stations.	3
III	Choice of location of large hydro station: water availability land availability, selection of installed capacity, selection of type of turbine, choice of size of generating units.	3
IV	Hydraulic system, reservoir, storage capacity, operation of reservoirs, dams and barrages, intake, surge tank, power tunnels/channel, fore bay and penstocks, pressure shaft, tail race and tail race tunnel/channel, protection against water hammer and negative pressure in penstocks and suction head. Dewatering of water conductor systems.	3
V	Plant lay out in hydro stations above 25MW capacity including machine arrangement, equipment, switchyard and auxiliary arrangements.	3

VI	Constructional details and working principles of valves - butterfly, spherical, needle etc. (i) Requirements and principle of operation (ii) Type and selection criteria of valves and their operation and control.	3
VII	Constructional details and working principles of hydro mechanical equipments. (i) Requirements and principle of operation. (ii) Type and selection criteria of hydro mechanical equipments and their operation and control.	3
VIII	Constructional details and working principles of turbines and auxiliaries. (i) Principle of operation, types and characteristics of turbines (ii) Choice, rating and specifications of turbines (iii) Components of turbines and their design (iv) Type of governors - hydraulic and electronic (v) Guide bearing and shaft seal arrangements	12
IX	Working principles, characteristics and operation of auxiliary systems. (1) Unit Auxiliaries (i) Oil pressure units (ii) HP lubrication system (iii) Braking and jacking system (iv) Central grease lubrication system (v) Carbon dust collection system for slip rings, exciters and brake pads. (vi) Cooling water system. (2) Common Auxiliaries (i) EOT cranes and hoists (ii) Ventilation system (iii) Air conditioning system (iv) Compressed air system (v) Drinking water system (vi) Sewerage system (vii) Elevator/lifts (viii) Dewatering and drainage system (ix) Communication systems	9
X	Constructional details and working principles of alternators and excitation systems. (i) Alternators, characteristics and rating, types of winding, bearing arrangements, cooling arrangements (ii) Main and pilot exciters, voltage regulators, types and characteristics, amplifier and magnetic amplifier, static excitation system, Automatic Voltage Regulation (AVR) (iii) Methods of grounding (iv) Generator - transformer connections	12
XI	DC and AC power supply for auxiliaries, arrangement of unit auxiliary and station service boards, station lighting and automatic changeover. Station batteries and charging methods. Standby and emergency power and lighting systems.	5

XII	Transformers: Main transformers, station/unit transformers, grounding transformers, type of connections, tap changer gear, cooling arrangements, size selection of main transformers, parallel operation and Regulation.	5
XIII	Out door switchyard, bus bar arrangements, single line diagram, circuit breakers, isolators, current transformers, potential transformers, lightning arrestors, wave traps, coupling capacitor, LMU and three element protection devices, grounding arrangements.	3
XIV	Indoor and out door switch gear: Types: MCB, bulk oil, minimum oil, air blast, vacuum, SF_6 breakers, constructional-functional details and characteristics.	12
XV	SF_6 gas filled EHV switchgear	4
XVI	(i) Working principle and basis of instrumentation and measurements: Detail of measuring instruments for pressure, flow, temperature, level, vibration, alignment and current, voltage, power, reactive power, frequency, energy, winding temperature, auto controllers, recorder, Megger- its use for primary detection of faults, data acquisition system, digital distributed control, UPS, unit co-ordinate master control. (ii) Testing of electrical and mechanical testing equipments	14
XVII	Control and protection – sequential operation and interlocks (i) Unit protection and interlocks (ii) Turbine and auxiliaries and vibration monitoring (iii) Turbine governing, speed setting, speed droop setting and control circuits (iv) Generator protection, under voltage, over voltage, differential, reverse power, under excitation, negative phase sequence, earth fault, etc. (v) Different types of protection relays (vi) Importance of sequential interlocks (vii) Transformer protection- differential, over load, over fluxing, restricted earth fault, high temperature, buchholz protection (viii) Types of motors and variable speed drive and control (ix) Various types of pumps and their starting control (x) Annunciation systems (xi) On line monitoring devices	15
XVIII	Operation control and supervision (i) General machine start and stop procedure and sequence (ii) Handling of turbine and generator and auxiliaries under failure condition. such as, mechanical and electrical auxiliary and governor failure, grid failure and other failure conditions. (iii) Alternator- synchronizing, loading, parallel operation, active and reactive power sharing and frequency control.	12

XIX	(i) Fire safety procedure (ii) Fire protection of generator (iii) Fire fighting and emulsifier type protection	5
XX	General safety precautions, treatment of electrical or acid/alkali burns, permit to work, first aid, protective gear/ clothing, safety in movement and storage of materials, safety aspects of switchyard.	4
XXI	Factory Act, Electricity Act, 2003, Central Electricity Authority (Measures relating to Safety and Electric Supply) Regulations, 2010, and other statutory Regulations concerning power stations (broad outline).	10
XXII	Erection, testing and commissioning of turbine, generator, control and instrumentation, switchyard and auxiliary systems, maintenance procedures, PERT/CPM method, power station records, maintenance planning.	12
XXIII	Plant performance, generation cost, machine availability and other commercial aspects.	6
XXIV	Personnel management, duties and responsibilities, labour laws and labour welfare.	4
XXV	Broad principles of material management, procurement procedure and inventory control.	6
	Total	173 Hours ≅ **6 Weeks**
XXVI	On job training: (1) Control room desk operation: (i) Pre-start checks (ii) Protection interlocks (iii) Startup procedure and routine checks (iv) Stopping and emergency operation of turbine, generator and their auxiliaries (v) Operation of generating unit in abnormal circumstances (vi) Simulator training/computer application for plants 2. Fire fighting and fire safety procedures during emergency.	**7 Weeks** *(6 Weeks)* *(1 week)*

IndiaCode

Part XVIII

SPECIALISED SYLLABUS FOR OPERATION AND MAINTENANCE ENGINEERS AND SUPERVISORS ENGAGED ON THE MECHANICAL SIDE OF HYDRO ELECTRIC POWER PLANTS

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I	Predictive, preventive and emergent maintenance, types of failure and detection: (i) Periodical maintenance and inspection of turbine and auxiliaries (ii) Maintenance of pumps, valves and pipe work (iii) Lubrication principles and their characteristics (iv) Purification of lubricating oil and selection (v) Mechanical alignment (vi) Static and dynamic balancing of machines (vii) Maintenance planning (viii) Modern techniques and their applications in maintenance of turbine and associated auxiliaries. (ix) Cavitation and erosion of under water components due to higher abrasive silt laden water.	12
II	1. Pre-commissioning and commissioning tests of hydro mechanical gates and inlet valves – dry and wet 2. Predictive, preventive and emergent maintenance of : (i) Inlet valves (ii) Hydro mechanical gates (iii) EOT cranes	12
III	Predictive, preventive and emergent maintenance of: (i) Ventilation and air conditioning system (ii) Central grease lubricating unit (iii) Air compressors (iv) Lifts (v) DG sets (vi) Fire fighting equipments	10
IV	Maintenance practices - rigging and slinging, bearing, scraping and matching, radiography and stress relieving methods, anti-friction bearings and their installation and lubrication, non destructive testing and principles, procedure and application. Welding techniques and equipment.	10
V	Workshop: Types and use of hydraulic, pneumatic and hand tools and tackles. Fabrication of spares. Repairs and maintenance of mechanical equipments such as vehicles, dozers, cranes.	8
VI	Composition, properties and behavior of Engineering materials used in power stations	8

VII	Residual life assessment and life extension methods	6
VIII	Mechanical safety rules and practice	4
IX	Spares inventory, productivity, cost control.	4
	Total	74 Hours ≅ 2 ½ Weeks
X	On Job Training: To be associated with field maintenance of : (i) Turbine and auxiliaries like governor, shaft seal, inlet valve, etc. (ii) Common auxiliaries such as cooling water system, compressed air, ventilation and air conditioning, fire fighting, EOT cranes etc. (iii) Welding and non destructive testing (iv) Work shop procedures	3 weeks

Part XIX

SPECIALISED SYLLABUS FOR OPERATION AND MAINTENANCE ENGINEERS AND SUPERVISORS ENGAGED ON THE ELECTRICAL SIDE OF THE HYDRO ELECTRIC POWER PLANT

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I.	Predictive, preventive and emergent maintenance and inspection of generators, excitation system, generator bearing. Principles of electronic controls and transistorized circuits. Generator protection- earth fault in rotor and stator, negative phase sequence, loss of excitation, differential protection, back up protection, reverse power protection, under/over voltage protection, over load protection, dry out of generators. Constructional details of the different types of relays and other sensing equipments, method of setting and their testing. Wiring details of control panels. Insulating materials and their use.	15
II.	Predictive, preventive and emergent maintenance of motors.	4
III.	Transformer: preventive maintenance of transformers, dielectric strength of oil, insulation resistance, tap changers, filtration of oil. Tan-Delta resistivity of oil, dissolved gas analysis and other testing of oil	8
IV	Transformer: Protection- Buchholz relay protection, over current protection, differential protection and earth fault protection, types of relays used, their construction, testing and setting. Commissioning tests.	8
V	Circuit breakers' maintenance, isolators, disconnectors, bus bar arrangements, charging, synchronizing with the grid, disconnecting for repairs, maintenance of switchgear contactors.	8

VI	Maintenance of equipments in the outdoor and indoor switchyard. Operation and maintenance of current transformers, potential transformers and lighting arrestors. Bus differential protection, etc. LV, HV and EHV cables and their jointing and testing.	8
VII	Maintenance of SF_6 gas filled insulated switch gear.	6
VIII	Station auxiliary supply, station battery-care and maintenance, trickle charging and extended charging, operation and maintenance of rectifiers and battery chargers, UPS, emergency power supply, station grounding arrangements.	10
IX	Line protection and fault analysis.	4
X	PLCC equipments, telemetering, and other latest communication systems like fiber optics, microwave, etc.	8
XI	Computerized on-line monitoring of power plant(DRs, Event Logger and SCADA)	4
XII	Interlocking sequential control circuits, details of components used.	7
XIII	Calibration and testing of various types of instruments, indicating/ measuring instruments, recorders and analyzers, including transducers and RTUs (Remote Transmitting Units)	10
XIV	Statutory Electricity Acts and Rules, permit procedure and site safety rules.	4
XV	Economic load dispatch, power system control and operation , MVAR-control, voltage Regulation and frequency control, islanding schemes, function of RLDC/SLDC	10
XVI	Station emergency lighting arrangements.	2
XVII	R&M and residual life assessments and life extension of equipments	4
	Total	120 Hours **≅ 4 Weeks**
XVIII	On Job Training: To be associated with field electrical maintenance of : (i) Generator and auxiliaries (ii) Common auxiliary systems (iii) Transformer (iv) LT/HT switch gear in power plant and indoor and out door switch yard (v) Control room operation.	**4 weeks**

Part XX

SPECIALISED SYLLABUS FOR OPERATION AND MAINTENANCE ENGINEERS AND SUPERVISORS ENGAGED ON THE INSTRUMENTATION SIDE OF THE HYDRO ELECTRIC POWER PLANTS

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I.	Working principles, calibration, control methods and maintenance aspects of temperature measurement devices. (i) Resistance thermometers, thermocouples (ii) Recorders, indicators (iii) Transmitters (iv) Transducers and RTUs.	5
II.	Working principles, calibration, control methods and maintenance aspects of pressure measurement devices (i) Diaphragm gauge, Bourdon gauge (ii) Recorders, indicators (iii) Transmitters	4
III.	Working principles, calibration, control methods and maintenance aspects of flow measurement devices: (i) Positive, semi-positive, rate and differential pressure flow meters. (ii) Recorders and indicators (iii) Transmitters.	4
IV.	Working principles, calibration, control methods and maintenance aspects of level measurement devices : (i) Pressure gauge bellows/diaphragm, float, buoyancy, gas purge, differential pressure and capacitance type level measurement systems (ii) Recorders and indicators (iii) Transmitters	4
V.	Telemetering and signal conditioning - pneumatic systems, electrical systems, electronic systems and maintenance aspects.	4
VI	Basic electronics – Component familiarization and various types of circuits, microprocessors	8
VII	Turbovisory instruments- their basic principles, application and calibration : alignment and vibration, its interpretation and measurements, different types of pick-ups, their location, etc., use of vibration instruments and analysis, different pickups, their location, etc., axial shift position measurements, valve position and servo motor position indicators, differential metal temperature measurements.	12

IndiaCode

VIII	Actuators: Operating principles of pneumatic, hydraulic and electrical actuators and their control mechanisms, maintenance, inspection and testing aspects.	6
IX	Instrument air system: Air Supplier, piping and piping layout.	4
X.	Data acquisition systems. Microprocessor based control system for generating units including governors and excitation systems. Digital distributed control (DDC), UPS, control room layout	11
	Total	62 Hours ≅ **2 Weeks**
XI.	On Job training: (1) Control system – basic principles, construction features, calibration, preventive maintenance and trouble shooting. Analog control systems, level, flow, pressure and temperature control systems, component/cards used in control systems, static and dynamic timing, control valves and dampers.	**2 weeks**
	(2) Data Acquisition System (DAS) or distributed digital control system – basic principles, construction features, calibration, preventive maintenance and trouble shooting of digital and analog inputs to DAS and their conditioning, I/O and interface, functioning of alarms, monitoring formats and logs, sequence of events.	**2 weeks**

Part XXI

SYLLABUS FOR TECHNICIANS ENGAGED IN THE OPERATION AND MAINTENANCE OF THE HYDRO ELECTRIC POWER PLANTS

Common course for Electrical, Mechanical and Instrumentation

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I	Fundamental units, conversion of and measuring electrical quantities.	2
II	How electricity is generated, transmitted and distributed i.e. generator to Consumer service board.	2
III	Principle and working of alternating current and direct current generators, motors, their speed characteristics, controls.	2
IV	Principle and working of transformers and their parallel operation	2
V	Power plant familiarization	6
VI	Turbine and auxiliaries: (i) Fundamental principle of turbines and inlet valves (ii) Theory and operation of turbines and inlet valves	8

	(iii) Governing and protection of turbine (iv) Operating procedures (start-up, running and shutdown) (v) Various types of faults in generators, turbines and auxiliaries -analysis thereof.	
VII	Generator and auxiliaries: (i) Fundamental principle and working of generators (ii) Excitation system (iii) Automatic voltage regulator (iv) HV, EHV, LT and control cables (v) Generator transformer connection (vi) Protection of generators (vii) Operating procedures (start up, running and shut down)	8
VIII	Engineering drawing and practice	6
IX.	Handling of turbines under emergency conditions	4
X.	Power station mechanical auxiliary system- general aspects and basic flow diagrams, etc. (i) EOT cranes (ii) Hydro mechanical gates (iii) OPU (iv) Central grease lubricating unit (v) HP lubrication system (vi) Carbon dust collection system (vii) Cooling water systems, bearing cooling, generator cooling and transformer cooling (viii) Braking and jacking system (ix) Drainage and dewatering system (x) Drinking water, air conditioning and ventilation system (xi) Air services, air compressors (xii) Lifts	8
XI.	Mechanical appreciation – correct use of machines, tools and tackles, gauges, fits and clearances, tolerances, brazing, soldering and welding, bearings, gears and threads, fasteners.	6
XII	Electrical appreciation- correct and Appropriate use of electrical tools like Megger, tong testers, multi-meters, insulation testing equipment, earthing and its importance.	6
XIII	Bearings- types, installation and removal procedures and maintenance, clearance and tolerances, oil seals- types, applications with clearances.	2
XIV	Lubrication and cooling principles.	2
XV	Station instrumentation and controls.	4
XVI	Power station electrical auxiliary system - general aspects and basic flow diagrams, etc. (i) Station lighting, power supply and distribution boards (ii) Station batteries and battery charging system	8

	(iii) Unit and station transformers (iv) DG sets and their maintenance	
XVII	Electric shocks, first aid, acid burn, alkali wounds, Chlorine gas poisoning and their treatment.	3
XVIII	Fire fighting installations in hydro power station	2
XIX	Personnel safety equipment, cleanliness, caution and care in power station working. Importance of earthing.	2
XX	Duties and responsibilities of operators and plant attendants, carrying out instructions, reporting to supervisors, recording reading, visual occurrence, expected behavior, discipline, sincerity, cleanliness and love for machines	3
	Total	86 Hours ≅ 3 Weeks
XXI	On job Training in above areas with hands on practicals	4 weeks

Part XXII

SPECIALISED SYLLABUS FOR TECHNICIANS TO BE ENGAGED ON THE MECHANICAL SIDE OF THE HYDRO ELECTRIC POWER PLANTS

Item No.	Particulars.	Number of Hours
1	2	3
I	Operation and general aspects of annual maintenance of turbine and auxiliaries (i) Turbine (ii) Inlet valve (iii) Governing system (iv) Shaft seal	6
II	Operation and general maintenance of common mechanical auxiliaries: (i) Pumps and associated pipe work such as cooling water system, fire fighting system, drainage system, dewatering system (ii) Air conditioning and ventilation system (iii) Air compressors (iv) EOT cranes (v) Hydro mechanical gates (vi) Turbine and generator bearing (vii) Lifts (viii) Fire fighting system for power house complex and specifically for equipments like transformers and generators with knowledge of different fire fighting systems.	6

III	Types of valves- safety valve, suction valve, delivery valve, non-return valve, bypass valve, drain valve, air release valve, control valve, float operated valve, solenoid operated and pneumatically operated valves and their applications.	4
IV	Interpretation of instrument reading and accurate logging	2
V	Workshop practice, making of spare parts, welding and gas cutting, pipe fitting methods, introduction to various tools, tackles and practice.	4
VI	Shaft alignment methods.	4
VII	Rubber components, their uses and handling.	2
VIII	Maintenance of measuring instruments such as dial gauges, micrometers, vernier calipers etc.	4
IX	Couplings-different types, rigid and flexible coupling.	2
X	Vibration-general knowledge of the causes, effects, remedies, measurement and balancing.	4
XI	Standard storage practices for spares and materials.	2
XII	Mechanical safety.	2
	Total	42 Hours ≅ 1 ½ Weeks
XIII	On Job Training in above areas with hands on practical.	**4 weeks**

Part XXIII

SPECIALISED SYLLABUS FOR TECHNICIANS TO BE ENGAGED ON THE ELECTRICAL SIDE OF THE HYDRO ELECTRIC POWER PLANTS

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I	Operation and general aspects of annual maintenance of generators and auxiliaries (i) Generator and its dry out (ii) Excitation system (iii) AVR	8
II	Operation and general maintenance of common electrical auxiliaries (i) Station supply (ii) Batteries and chargers, DC distribution boards and emergency lighting system (iii) Motor winding and repairs (iv) Understanding of electrical panel wiring (v) PLCC system (vi) EOT crane	8

IndiaCode

III	Operation and maintenance of transformers including oil filtration	6
IV	Out door switch yard equipment such as isolators, circuit breakers and contactors, earthing switches, CT, CVT, LA	3
V	Indoor switch gear system	4
VI	Alarm systems - visual and audible	2
VII	Earthing and neutral grounding: necessity of methods for safety while handling electrical equipments. Reading electrical circuit diagrams	4
VIII	Maintenance of internal telephones and public address system	3
IX	Meggering and testing of electrical equipment, wiring and cables	3
X	Maintenance of electrical switchgears	6
XI	Fuses-rewirable types, cartridges type, high rupturing capacity fuse, constructional features of fuse and fuse sockets, knife type high rupturing capacity fuses, use of pullers for insertion and removal, colour code for fuse ratings.	6
XII	Motor starters and their applications- direct-on-line, star delta, rotor resistance, contactors and relays	5
XIII	Voltmeters, ammeters, watt meters, energy meters, meggers, multimeters, tong testers and general information about their use	6
XIV	Laying and jointing of cables of voltage upto 250 V and exceeding 250 V but not exceeding 650 V.	4
XV	Panel wiring methods, connections, earthing, and principles of operation of small distribution transformers.	2
XVI	Protection relays, current and potential transformers, purposes, connections and use.	2
XVII	Elementary knowledge of electrical Engineering materials and their properties.	2
XVIII	Basic knowledge of computers and on line monitoring system	2
XIX	Familiarization with supervisory control and data acquisition system.	4
	Total	80 Hours ≅ **3 Weeks**
XX	On job Training in above areas with hands on practicals.	**4 weeks**

Part XXIV

SPECIALISED SYLLABUS FOR TECHNICIANS TO BE ENGAGED ON THE INSTRUMENTATION SIDE OF THE HYDRO ELECTRIC POWER PLANTS

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I.	Familiarization with Supervisory control and data acquisition system	4
II.	Power supplies and alarm system	4
III.	Power station instruments, their maintenance and testing (i) Event sequence recorder (ii) Disturbance fault recorders (iii) Sequence controllers (iv) Digital relays	4
IV	Water flow meters and their application and maintenance	2
V	Pressure gauge: Bourdon type gauge, barometer principles of operation, absolute pressure, vacuum pressure, maintenance of pressure gauges.	3
VI	Level gauges: Different types of level gauges and their application in power house and calibration	3
VII	Temperature indicators: mercury thermometers, resistance thermometers, thermocouples, their use in power house and calibration	3
VIII	Instrument workshop practice: electronic circuit diagram study, multi-meters, Megger, drilling, soldering, use of resistance bridge and workshop potentiometer	6
IX	Electronic components, oscilloscope, power supply, signal generator applications, logics and timers	8
X	Telemetering and signal conditioning, transducers, thresholds, transmitters and their calibration	8
XI	Instrument fault finding	2
XII	Safety precautions	1
	Total	48 Hours ≅ 1 ½ Weeks
XIII	On job Training in above areas with hands on practicals.	4 Weeks

IndiaCode

Part XXV

SYLLABUS FOR ENGINEERS AND SUPERVISORS ENGAGED IN OPERATION AND MAINTENANCE OF SUB-STATIONS ASSOCIATED WITH THE GENERATING STATIONS

Common course for Electrical, Mechanical and Instrumentation

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I	General Introduction: (i) World Power Scenario (ii) Growth of Power Industry in India (iii) Generation Scenario in India (iv) Transmission and Distribution Scenario in India (v) Role of Private Power Participants in India (vi) Organisation/Power Sector set up (vii) Introduction to Indian Standard specifications for Electrical wiring (viii) Energy conservation	5
II	Layout and location of 66 kV and higher voltage sub-stations.	4
III	Main equipments used together with their specifications including gas insulated switching systems	6
IV	Concept of High Voltage DC Transmission	3
V	Construction of high voltage lines, types of towers, types of insulators and their electrical and mechanical characteristics.	3
VI	High tension feeders, their load carrying capacities.	3
VII	(i) Alternating and direct currents, relation between voltage, current, power, reactive power and common units in use. Power factor, Ohm's Law, resistance, reactance, impedance, percentage impedance. Three phase vectors, phase - displacement between current and voltage (ii) Basic principles of transformation, magnetisation, hysteresis, reluctance, retentivity, electromagnets. Flux density, ampereturns equation for transformation, reactors, etc. (iii) Two winding, three winding and auto transformers. Grounding transformers, salient features of shell type and core type transformers, hot rolled and cold rolled steel cores, stampings and their assembly. Different vector groups and terminal connection (iv) Transformer fixtures, e.g., Buchholz relay, on-load and off-load tap changer, breathers, conservators, bushings	29

IndiaCode

of different types, thermometers, indicators, alarms

(v) Cooling of transformer and oil, different methods of cooling, importance of oil filtering and drying-out of transformers, di-electric strength of oil, different varieties of filters and their comparison, types of radiators

(vi) Transformer tests – failure and causes, maintenance and repairs

(vii) Parallel operation, Regulation, voltage control, tap change, commissioning tests

VIII Breakers: 8

(i) Functions of breakers, their action.

(ii) Different types of outdoor and indoor breakers, e.g. bulk oil, minimum oil and air blast, SF_6- principles and their applications

(iii) Operating mechanism, manual, spring, hydraulic pneumatic, motor

(iv) Breaker maintenance, failures and their causes, Commissioning procedure

IX Bus bars: 6

(i) Indoor bus bars, their capacity, forces on them during short circuit, bus bar mountings and their clearances

(ii) Strung and tubular type bus bars, their current ratings, supports, jumpers, clearances.

(iii) Busbar fittings and connectors

(iv) Cables of voltage exceeding 650 V, types, their maintenance and testing

X Current and potential transformers: 5

(i) Types of current and potential transformers, their working principles, ratings, accuracies.

(ii) Functions of current and potential transformers.

(iii) Failure of current and potential transformers, their causes.

XI Isolators: 5

(i) Tilting and rotating isolators, with and without arcing horns, horizontal center break type, tandem isolators, earthing blades, current rating, breaking a circuit by isolator, interlocking with circuit breaker

(ii) Maintenance of isolators

XII Lightning protection: 3

(i) Simple description of lightning phenomena, surges and their protection

(ii) Construction of lightning arrestors and the principles of their working

(iii) Different types of lightning arrestors and ratings

(iv) Earthing and location of lightning arrestors.

IndiaCode

	(v) Codes and Practices for lightning protection	
XIII	Capacitors	3
XIV	Control Room: (i) Necessity and function of a control board, types of boards, instruments of the board. (ii) Functions of the various relays and indicators, mimic diagram indicators, annunciator and alarm, characteristics of relay testing and setting of relays (iii) Remote control of breakers, isolators, tap changers, indicators on the control board. (iv) Control and power cables (v) Metering, concept of tariff, event loggers, disturbance recorders	10
XV	Auxiliary supply: (i) Current and ampere-hour ratings of batteries, battery charging equipment, checking of specific gravity of electrolyte, maintenance of batteries (ii) Importance of direct current supply and its functions. (iii) Auxiliary direct current supply (iv) AC distribution board	5
XVI	Clearances and Compliance of CEA (Measures relating to Safety and Electricity Supply) Regulations 2010 (i) Minimum clearance between phases and phase to ground for different voltages (ii) CEA(Measures relating to Safety and Electric Supply) Regulations, 2010 pertaining to sub-stations.	5
XVII	Earthing: (i) Safety earthing and system earthing, the method of earthing e.g., solid earthing, resistance earthing, peterson coil earthing, earthing of lightning arrestor, importance and advantages of each type (ii) Different types of earth electrodes, earthing mats, recommended values of earth resistance, measurement of earth resistance	3
XVIII	Maintenance: Maintenance of log sheet and other records. The importance of maintenance of good records.	3
XIX	Safety: (i) Safety procedures and procedures for giving line clear and taking it back. Maintenance of records of line clear. (ii) First-aid, artificial respiration and shock treatment.	10
XX	(i) Interlocking and sequential operation of different equipments. (ii) Protections :- Transformers, lines, reactors, bus bar.	8

IndiaCode

XXI	Synchronising, charging and discharging of lines of voltage exceeding 650 V but not exceeding 33 kV. Live line testing.	3
XXII	Calibration and testing of various types of equipment, indicating and measuring equipments, recorders, analysers.	4
XXIII	Handling emergency conditions.	3
XXIV	Diagnosing troubles in the plant from instruments and annunciation.	3
XXV	Thermography monitoring.	4
XXVI	Study of carrier system, PLCC	2
XXVII	Auxiliary equipments such as compressors, station lighting, etc.	2
XXVIII	Fire-fighting equipment – their operations, maintenance and refilling, emulsifier, fire wall protections	3
XXIX	Personnel management, duties and responsibilities, labour welfare and labour laws	4
XXX	Power and telecommunication co-ordination committee (PTCC) guidelines.	2
XXXI	Broad principles of material management and inventory control	3
XXXII	Simulator Training	30
	Total	190 Hours ≅ 6 Weeks
XXXIII	On Job Training related to above areas	4 Weeks
XXXIV	Industrial visits and evaluation	2 Weeks

IndiaCode

Part XXVI

SYLLABUS FOR TECHNICIANS TO ASSIST ENGINEERS AND SUPERVISORS IN OPERATION AND MAINTENANCE OF SUB-STATIONS ASSOCIATED WITH THE GENERATING STATIONS

Common course for Electrical, Mechanical and Instrumentation

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I	General Introduction: (i) Functions of State Electricity Board/Utility (ii) Introduction to Electricity Act 2003, CEA (Measures relating to Safety and Electric Supply) Regulations, 2010. (iii) Substation: (a) Sub-stations, Selection of site, clearances and control room (b) Sub-stations - 33 kV to 765 kV (c) Selection of voltage level for Sub-station and layouts	6
II	Equipments: (i) Control/Relay panels and meters (ii) Switch gear, Breakers (iii) Isolators (iv) Cables- types, construction and jointing (v) Power Capacitors (vi) Lightning arrestors (vii) CT, PT and carrier communication.	12
III	Transformers (Power and Distribution): (i) Types of transformers and parallel operations (ii) Cooling and drying out of transformers (iii) Testing of transformers (iv) Maintenance of transformers (v) Protection of transformers (vi) Failures of transformers	12
IV	Circuit Breakers, Isolators and Relays: (i) Principle and construction (ii) Types of circuit breakers (iii) Maintenance of circuit breakers (iv) Relays - various types and functions (v) Maintenance of isolators	12
V	Storage Batteries: Need, Functions, Commissioning and Maintenance	6
VI	Cable Jointing: Cables-types, selection, cable trenches, cable routing and laying, cable clamping, jointing and termination of HT, power and control cables and junction box, etc.	3

IndiaCode

	Earthing:	
VII	Sub-station earthing, equipment earthing and Consumer earthing and procedure for improving quality of earth resistance	3
	Safety and fire fighting	
VIII	(1) Safety (i) Basic principle of safety, importance of safety rules and their observation (ii) List of Safety equipment, their use and maintenance thereof (iii) Permit procedure (iv) Self permit, Permit on phone and Procedures to be observed (v) Electric shock and safety. (vi) Causes of Accident, Precautions to be taken to avoid accidents while working.	6
	(2) Fire fighting: (i) Principle and causes of fire, class of fire i.e., A, B, C. Precautions to be taken to avoid fire (ii) Fire fighting equipments, their type and use, their periodical maintenance	
	Duties of staff:	
IX	Duties of staff assisting supervisory and operating staff and maintenance of records	6
	Human Resource Development:	
X	(i) Personal development and motivation (ii) Communication skill and its importance (iii) Attitudinal training	9
	Total	75 Hours ≅ **2 ½ Weeks**
XI	On job training, industrial visits and evaluation: (1) Study Visits - after introduction: (i) 1st visit :11 kV and 33 kV sub-station (ii) 2nd visit : 66 kV and 132 kV sub-station (iii) 3rd visit : 220 kV and 400 kV sub-station 2. Study and practicals (i) Measurement of current, voltage, power, energy, frequency and power factor (ii) Testing and connection of over current and earth fault relays (iii) Study of Buchholz relays (iv) Measurement of earth resistivity (v) Meggering of installation and equipments (vi) Study and maintenance of breathers (vii) Study of "on load tap changer" for transformer (viii) Study of line construction materials and hardware (ix) Demonstration of conductor jointing (x) Demonstration of cable jointing.	**3 Weeks**

IndiaCode

(xi) Study of various type of power fuses, control fuses, kitkat and horn gaps.
(xii) Use of safety equipments and practicals followed for permit on works
(xiii) First aid and fire fighting drills
(xiv) Energy conservation

Part XXVII

ASSESSMENT FORMS (TRAINING PERFORMANCE)

(I) ASSESSMENT FORM FOR ENGINEERS AND SUPERVISORS

Name of the Trainee .....

Period : From ..... to ..... (extended period).

Working in .....

Section .....

Department .....

Item No.	Particulars	Marks allotted	Marks given	Remarks
1	2	3	4	5
I	Punctuality and attendance	+(5)		
	(i) Is he reluctant to continue on overtime	-(1)		
	(ii) Is he in the habit of taking leaves at the eleventh hour	-(1)		
	(iii) Does he insist on compensatory off	-(1)		
II	Intelligence and grasp:			
	(i) Does he have full knowledge of the plant and equipment on which he is working and follows the instructions given to him and can execute them properly	+(10)		
	(ii) Is he industrious, hard working and painstaking			
	(iii) Has he shown any special skill of operation in saving plant and equipment in trouble or emergency	+(5)		
		+(10)		
III	Temperament and behaviour:			
	(i) Behaviour with superiors/colleagues and subordinates	+(5)		
	(ii) Capacity to take quick and correct decisions			
	(iii) Capacity to handle independent responsibility	+(5)		
		+(10)		
IV	Any special qualifications- capacity to execute a particular or difficult job economically, intelligently, resourcefully or with special skill	+(10)		

IndiaCode

V	Judgment of the candidate by taking viva-voce test or by asking questions verbally	+(40)

Total marks +100

The marks may be given as below:-

Excellent	91-100%
Very good	71-90%
Good	61-70%
Average	51-60%
Below average	Below 51%

Section-in-charge

(Power Plant)

Special Remarks if any:-

Station Superintendent

IndiaCode

(II) ASSESSMENT FORM FOR ENGINEERS/SUPERVISORS

(For use of the Training Department)

(1) Name of the Trainee
.....

(2) Date of birth/age
.....

(3) Training period : From .....(Months)
.....

(4) Technical qualification
.....
.....
.....
.....

(5) Specialisation if any
.....

(6) Practical experience
.....

(7) Marks secured in periodical tests (out of 100):

Test	No.	Date	Written	Viva	On job	Project

(8) Percentage of marks secured in all the tests:

(9) General Remarks and Recommendations:

Director of the Institute

IndiaCode

(III) ASSESSMENT FORM FOR TECHNICIANS TO ASSIST ENGINEERS AND SUPERVISORS

Name of the Trainee .....

Period : From ..... to ..... (extended period).

Working in .....

Section .....

Department .....

Item No.	Particulars	Marks allotted	Marks given	Remarks
1	2	3	4	5
I	Punctuality and attendance:			
	(i) Does he attend the duty punctually and avoids absenting without prior intimation.	+(5)		
	(ii) Is he reluctant to continue on overtime	-(1)		
	(iii) Is he in the habit of taking leaves at the eleventh hour	-(1)		
	(iv) Is he even prepared to take leave without wages	-(4)		
	(v) Whether he availed medical leave often	-(1)		
II	Intelligence and grasp:			
	(i) Does he have full knowledge of the plant and equipment on which he is working and follows the instructions given to him and can execute them properly	+(10)		
	(ii) Is he industrious, hard working and painstaking	+(5)		
	(iii) (a) Has he shown any special skill of operation in saving plant and equipment in trouble or emergency . OR	+(10)		
	(b) Has he shown any special skill or innovation in any maintenance job.			
III	Temperament and behaviour:			
	(i) Behaviour with superiors/colleagues	+(5)		
	(ii) Capacity to take quick and correct decisions by himself or to point out the discrepancies to superiors promptly while attending plant and equipment.	+(5)		
	(iii) Capacity to take independent charge as plant attendants (Name of the plant)	+(10)		

IndiaCode

IV	Any special qualifications: (i) Is he suitable for any other plant other than the one mentioned above at III(iii) (ii) Can he record the readings correctly (iii) Is he suitable for any particular skilled maintenance job as an artisan. (iv) Has he specialised in any particular trade such as winder, high pressure welding, etc.	+(10)
V	Judgment of the candidate by taking viva-voce test or by asking questions verbally about power plant and equipment	+(40)

Total marks +100

The marks may be given as below:-

Excellent	91- 100%
Very good	71-90%
Good	61-70%
Average	51-60%
Below average	Below 51%

Section-in-charge
(Power Plant)

Special Remarks if any:-

Station Superintendent

IndiaCode

(IV) ASSESSMENT FORM FOR TECHNICIANS TO ASSIST ENGINEERS AND SUPERVISORS

(For use of the Training Department)

(1) Name of the Trainee

.....

(2) Date of birth/age

.....

(3) Training period : From .....to .....(Months)

.....

(4) Highest technical qualification

.....

(5) Specialisation, if any

.....

(6) Practical experience

.....

(7) Marks secured in periodical tests (out of 100):

Test	No.	Date	Written	Viva	On job

(8) Percentage of marks secured in all the tests:

.....

(9) General remarks and recommendations:

Director of the Institute

IndiaCode

Schedule-II

Safety measures for operation and maintenance of transmission and distribution system

[See sub-regulation (3) of regulation (7)]

Part I

(1). Duration and content of training shall be as specified below:

(i) Engineers and supervisors – The time allocation and various components of the training course for engineers and supervisors who would be engaged on operation and maintenance of transmission system shall be as given in Part II of this Schedule.

(ii) Technicians – The time allocation and various components of the training course for technicians who would assist the engineers and supervisors in operation and maintenance of transmission system shall be as given in Part III of this Schedule.

(iii) Engineers, Supervisors and Technicians – The time allocation and various components of the training course for engineers, supervisors and Technicians in operation and maintenance of sub-transmission and distribution system shall be as given in Part IV, V and VI of this Scedule.

(iv) Refresher course - The duration and contents of the refresher courses shall be determined jointly by the owner of the said system and training institute.

(v) Visits to factories- As part of practical training the trainees may be taken to factories manufacturing equipments used in transmission and distribution installations.

(vi) Performance of the trainee(s) – The training institutes shall group the syllabus in modules for organising the training. The pass percentage in each module for theory and for project work shall be 50% whereas for on job training and for viva voce it shall be 75%. The sponsor(s) of the trainees may consider the institution of incentives and awards for excellent performance during the training and also for suitable action for sub-standard performance.

(2). Creation of the Institute:

(i) The existing training institutes established for training of personnel engaged in operation and maintenance of generating stations and substations associated with generating stations can create additional facilities for training in transmission and distribution systems.

(ii) Guidelines for such institutes specified under Schedule-I (Item 2) under the heading "Facilities for Creation of training institute" shall also be applicable for institutes which would impart training in transmission and distribution systems.

(3). Assessment forms for engineers and supervisors and for Technicians to assist the engineers and supervisors are given at Part XXVII of Schedule I.

Part II

SYLLABUS FOR ENGINEERS AND SUPERVISORS FOR OPERATION AND MAINTENANCE OF TRANSMISSION SYSTEM

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I.	General Introduction: (i) World Power Scenario (ii) Growth of Power Industry in India (iii) Generation Scenario in India (iv) Transmission and Distribution Scenario in India (v) Role of Private Power Participants in India (vi) Organisation/Power Sector set up (vii) Introduction to Indian Standard specifications for Electrical wiring (viii) Energy Conversation	6
II.	Power Generation: (i) Types of generation: conventional and non-conventional; Thermal Power Plant: components/ equipments and their brief details and uses, features and characteristics of boiler, turbine, generator, excitation, etc. Brief operational aspects, captive power plants (ii) Hydro Power Plant: components/ equipments and their brief details; features and characteristics of turbine generator, excitation, etc. Brief operational aspects (iii) Gas Power Plant: concept of open cycle and combined cycle; components, characteristics of gas turbines, brief operational aspects, captive power plants (iv) Nuclear Power Plant: salient features (v) Non-Conventional Energy : various sources, working principle, electricity generation (vi) Co-generation, optimal mix of different types of generation, base load and peak load operation	18
III.	Power Transmission: (1) HVAC and HVDC Transmission System (i) Brief history of EHV transmission system in India (ii) Tower types A, B, C, D and special towers (iii) Conductors/Earthwire and their accessories, types, configuration, transposition, selection criteria (iv) Insulators and hardware fittings: types, strength, details (v) Right of way, CEA (Measures relating to Safety and Electric Supply) Regulations, 2010 and Acts, statutory clearances from other agencies, compensation, etc. (vi) Surveying, route alignment, profiling, tower spotting (vii) Benching and soil classification, soil investigation and soil resistivity measurement. (viii) Tower design and testing, quality checks	30

(ix) Tower erection hardware and accessories, fitting procedures, stringing, clearances, commissioning

(x) Operation and Maintenance of Transmission Line : line patrolling, routine checks, filling log books, T & P, thermovision scanning, fault failure analysis, hot line maintenance, case studies

(xi) Development of HVDC technology, economics, comparison with HVAC systems, principles of HVDC conversion, HVDC lines, HVDC sub-stations - converters, reactive power considerations, HVDC system, operation and control, maintenance, AC and DC harmonics and filtering, protection system, insulation, coordination, emergencies and case studies.

(xii) FACTS (Flexible AC Transmission System)

(2) Sub - Stations (765kV/400 kV/220kV/132kV) 75

(i) Types : generation sub-station, grid sub-station, mobile sub-station, gas insulated sub-station, HVDC sub-station, indoor/outdoor, etc., general comparison

(ii) General arrangement and layout of switchyard, switching schemes, single line diagram

(iii) Power Transformers and Reactors

(a) Types : major components, constructional details, functions

(b) Design and selection, specification and rating

(c) Bushings, On Load Tap Changers (OLTC), Buchholz relay, conservator, breather, thermo syphon filter, indicators, etc.

(d) Cooling arrangements - methods of cooling, pumps, fans, radiators, etc.

(e) Transformer tests

(f) Introduction to relevant Indian Standards

(iv) Switchgears and Introduction to relevant Indian Standard

(a) Circuit Breaker: types (MOCB, ABCB, VCB, SF_6), constructional details, layout arrangement, connection to bus, design, selection parameters, ratings/ specifications, interlocks and introduction to relevant Indian Standard

(b) Isolator: types (Vertical, Horizontal, Pantography Breaks, constructional details, Earth switch, interlocks, design/selection, ratings/specifications

(c) Bus bar types, construction, supports, insulators, connectors, jumpers, safety clearances, design/selection, ratings/specifications

(d) CT/CVT/Lightning Arrestor/Lightning Mast: Types, constructional details, use, location, selection/design, ratings/specifications

(e) Power Line Carrier Communication (PLCC): principle, purpose, types of coupling and choice of components, use and operation of PLCC system, modules of PLCC panels, ratings/specifications

(f) Meters, Indicators, and Recorders: types and functional description of all types of meters, indicators and recorders-Voltmeter, Ammeter, Frequency Meter, Wattmeter, Energy meter, Event logger (EL), Disturbance Recorder (DR), Fault Locator (FL), indicators and knowledge of relevant Indian Standard

(g) Relays: types, functions, constructional details, selection, ratings/ specifications, testing and setting of relays and knowledge of relevant Indian Standard

(h) Protection System Philosophy: types, design, protection schemes, tripping schemes, protection of transformers/reactors, motors, feeders, generator bus, etc.

(v) Grounding: types of grounding, earth testing and treatment, earth mat design, step potential, touch potentials, transfer potentials, neutral grounding factor.

(vi) Auxiliary facilities

(a) DG set

(b) Fire fighting system - types of fire, extinguisher, Emulsifier system, deluge system, fire fighting system for transformer/reactor, oil storage system, control room, office building, etc.

(c) Station Battery System

(d) LT supply

(e) Air Conditioning System

(f) Compressed Air System (service air system, instrument air system)

(vii) Control Room: layout, arrangement of equipments/panels, false ceiling and flooring, fire safety measures, Air-conditioning, Uninterrupted Power Supply (UPS), computer and its peripherals, lighting /emergency lighting

(viii) Cables: types, control cables, power cables, layout, trench/gallery arrangement, cable ratings, selection, and cable termination and jointing.

(ix) Compensating devices: shunt reactor/capacitor, series reactor/ capacitor, static var compensators (SVC)

(x) Sub-station operation: operational aspects of all equipments/systems, salient features and parameters, limiting values, control room operation, local/remote operation, operational guidelines/procedures, and synchronisation, grid operation, communication with RLDC/ SLDC, etc., permit to work, line clear procedure, maintenance of log books, records , tripping reports, shift procedures, monitoring, duties /responsibilities of sub-station staff, interlocks and sequential operation, operational problems, operation under emergency, case studies.

(xi) Sub-station Maintenance:

(a) Need, philosophy, types- routine, preventive, planned, predictive, break-down, emergency maintenance, comparisons, life expectancy curves

(bathtub curves), tools and tackles, testing instruments, safety devices, sampling equipments, test kits, visual checks, condition monitoring techniques, on-line maintenance, daily/weekly/ monthly/quarterly/half yearly/annual maintenance of different equipments, planning the maintenance activities, preparation of maintenance estimates, budgeting for control, maintenance records, history

(b) spare parts management

(c) Transformer and Reactor Maintenance-factors affecting the life of transformer/reactor, types of faults that can occur, reasons for breakdown, visual checks/ inspection/ preliminary testing of various components- oil sampling and testing, oil filtration, Dissolved Gas Analysis (DGA), maintenance Schedule, fault rectification, need for major overhaul and methods

(d) Switchgear and Protection Maintenance : maintenance of CB, isolator, earthswitch, support insulators, CT/CVT, LA. Lightning Mast (LM), meters/ recorders, PLCC, protective relay maintenance, protection system maintenance

(e) Maintenance of auxiliaries and other systems- battery and charging system, DG set, air conditioning plant, compressed air system, fire fighting system, switchyard – lighting, control room, earth resistance testing, cables, compensating devices.

(xii) Erection and commissioning of sub-station, Project Evaluation and Review Technique (PERT), Critical Path Method (CPM), charts, project monitoring, erection, pre-commissioning checks/tests, commissioning, synchronisation.

(xiii) Civil works – surveying, site selection, soil investigation, general layout and architectural drawing, switchyard foundation, cable trench design, oil pit, control room building, DG set building, Fire fighting system and AC system- design, design and construction of roads, drains, water supply pipe lines, fencing/compound wall.

3. Load Dispatch and Communication 18

(i) Load Dispatch Centres- functions, SLDC/RLDC, NLDC, pre-dispatch, during-dispatch, post dispatch functions

(ii) Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) System, RTU, front end computers, main computers, visual display units, mimic boards

(iii) Energy Management System- functions

(iv) Load forecasting, generation scheduling, load management, load shedding

(v) Hydro - thermal scheduling

(vi) Voltage/frequency control

(vii) Reactive Power Management

(viii) Grid Management - problems/solutions
(ix) Operational co-operation, import/export of energy, role of tariff in system operation
(x) Maintenance, on-line maintenance
(xi) Grid disturbances- case studies
(xii) Software tools

Communication System: types- PLCC, microwave, leased lines, fibre optics, satellite, V-SAT Communication, comparison, characteristics, modules, planning criteria, selection criteria , RTUs, modems, baud rate, communication protocols, data exchange, system noise and interference, integrated communication system, O&M of communication system, protocol details, telemetry, tele-control and tele-protection.

IV. Commercial Aspects And Contracts 24

(1) Commercial Aspects

(i) Introduction to commercial aspects of power system/distribution system
(ii) Tariff Structure, types, components, methods of working out, revenue realization
(iii) Energy accounting, Availability Based Tariff (ABT), inter-utility tariff, commercial disputes and solutions
(iv) Inventory planning and control, bill of materials, purchase procedures, standardization and codification of stores
(v) Resource mobilisation through bonds/ debentures/shares.
(vi) Cost Engineering, costing and control, estimation, estimates for providing service (LT/HT) connections, street lighting.
(vii) Electricity Rules and Regulations, Enactment
(viii) Budget types, budgeting procedure, appropriation, budget control.
(ix) Accounting, auditing.

(2) Contracts 12

(i) Contract basics, terminology
(ii) Qualification- requirement, pre-qualification, bids, evaluation
(iii) Notice Inviting Tender (NIT), Notice Inviting Quotation
(iv) Preparation of bid documents, tendering/ bidding
(v) Bid opening, bid evaluation, award of contract, monitoring of contract.
(vi) Contractual obligations/liquidation, guarantee /warranty
(vii) Vendor - qualification, development
(viii) Contractual problems and solutions
(ix) Revised cost estimation, justification for cost/time over-run, substitute items
(x) Handing/taking over procedures, closing of contract
(xi) Legal issues of contracts, arbitration

V. Management: 12

(i) Principles of management, leadership, effective

	communication, motivation, decision making, strategic management (ii) Management Information System (iii) Project Management (iv) Finance Management (v) Construction Management (vi) Materials Management (vii) Total Quality Management	
VI.	System Planning and New Technologies: (1) System Planning (i) Introduction to power system planning requirements and methods (ii) Load forecasting and techniques (iii) Load flow studies for planning (iv) Preparation of feasibility report (FR), Detailed Project Report (DPR) (v) Approval/clearance of projects	6
	(2) New Technologies: (i) Latest development in transmission system design, material, component, system, tariff, operation, maintenance (ii) Latest developments in distribution system design, components, meters, system, tariff, operation, maintenance (iii) Latest developments in power system, communication, application of computers to power system.	6
	Total	207 Hours ≅ **7 Weeks**
VII.	On Job Training: (1) System Operation (On job) (A) Sub-Station (Generating/Grid/Distribution) (i) Layout, equipment familiarisation (ii) Details, functioning, specification and different parameters of switchyard, control room, auxiliary system equipments (iii) Shift handing/taking over, logging of parameters, routine checks on equipments/ systems (iv) Operational aspects of equipments /systems, synchronization, grid operation, charging procedure (v) Line/feeder connections, protection schemes, loading aspects, etc. (vi) Salient features and operational aspects of HVDC sub-station.	**3 Weeks**
	(B) Load Dispatch and Communication (i) Load Dispatch Centre (NLDC/RLDC/SLDC): set up, functioning (ii) Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) and Energy Management System (EMS) functioning (iii) Load forecasting	

(iv) Generation scheduling
(v) Voltage and frequency control activities
(vi) Communication system operation
(vii) System Software
(viii) Shift operation

(2) System Maintenance (On job) **3 Weeks**

(A) Sub-Station Maintenance
(i) Visual checks, routine, preventive, planned, break-down maintenance of equipments/system
(ii) Transformer, reactor, switchgear, relays, protection system and auxiliary facilities.
(iii) Maintenance schedules
(iv) Referring log books/history records for maintenance.
(v) Testing Lab facilities, testing and commissioning.
(vi) Procedure for permit to work/line clear.
(vii) Safety devices and practices.

(B) T&D Line/Cable Maintenance
(i) Line patrolling, thermovision scanning, hot spots, hardware replacement procedure, T&P.
(ii) Emergency Restoration System (ERS)
(iii) Hot Line Maintenance.
(iv) Industrial visits and evaluation

Part III

SYLLABUS FOR TECHNICIANS TO ASSIST ENGINEERS AND SUPERVISORS IN OPERATION AND MAINTENANCE OF TRANSMISSION SYSTEM

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I	General introduction: (i) Functions of State Electricity Board/Utility (ii) Introduction to Electricity Act, 2003, and CEA (Measures relating to Safety and Electric Supply) Regulations, 2010.	6
II	Substation and Equipments: (i) Substations (a) Sub-stations, selection of site, clearances and control room (b) Sub-stations 33 kV to 765 kV (c) Selection of voltage level for sub-station and layouts (ii) Equipments: (a) Control/relay panels and meters (b) Switch gear, breakers (c) Isolators (d) Cables-types, construction and jointing (e) Power capacitors (f) Lightning arrestors (g) CT, PT and carrier communication.	12

III	Transformers (Power and Distribution) (i) Types of transformers and parallel operations (ii) Cooling and drying out of transformers (iii) Testing of transformers (iv) Maintenance of transformers (v) Protection of transformers (vi) Failures of transformers	12
IV	Circuit Breakers, Isolators and Relays (i) Principle and construction (ii) Types of circuit breakers (iii) Maintenance of circuit breakers (iv) Relays - various types and functions (v) Maintenance of isolators	12
V	Storage Batteries: Need, Functions, commissioning and maintenance	6
VI	Earthing: Sub-station earthing, equipment earthing and Consumer earthing and procedure for improving quality of earth resistance	3
VII	Safety and fire fighting (1) Safety (i) Basic principle of safety, importance of safety rules and their observation (ii) List of safety equipment, their use and maintenance thereof (iii) Permit procedure (iv) Self permit, permit on phone and procedures to be observed (v) Electric shock and safety. (vi) Causes of accident, precautions to be taken to avoid accidents while working. (2) Fire fighting: (i) Principle and causes of fire, class of fires, ie., A, B, C. Precautions to be taken to avoid fire (ii) Fire fighting equipments, their type and use, their periodical maintenance	6
VIII	Transmission and Distribution (Line-Construction and Maintenance) (1) Construction (i) Survey of HT, LT Lines and service lines and cables, crossing such as road, railway, river, etc. (ii) Selection of materials and poles for lines and handling of materials (iii) Pole erection, size of pit, concreting, pole alignment, etc.	18

IndiaCode

(iv) Types of stays, their marking, grouting, stay insulator binding, etc.
(v) Types of conductors and their parameters such as current carrying capacity, etc., cables-types and joints.
(vi) Type of guarding and clearances, anticlimbing devices, danger board, etc.
(vii) Erection of transformer DP structure
(viii) Patrolling, line meggering and commissioning of power lines

(2) Line Maintenance
(i) Fuse grading necessity and its benefits
(ii) Patrolling, tree cutting and safe clearances
(iii) Guarding of lines, clearances and maintenance, attending to breakdowns.
(iv) Importance and maintenance of air-break switch, dropout fuse set, dist. box etc.
(v) Pre-monsoon maintenance - necessity and procedure thereof
(vi) Balancing of load using tong tester

(3) Service Connection, theft of energy
(i) Types of service connections (overhead, underground, High Tension/ Low Tension, Single phase, Three phase)
(ii) Point of supply, testing of Consumers' wiring and earthing terminals
(iii) Materials required for service connection, fuse grading, underground cable connections (feeder pillar, mini pillar, junction box.)
(iv) Theft of energy, preventive measures, unauthorized extensions
(v) Consumer relations and dealing with Consumer problems

Duties of staff

IX	Duties of staff, assisting supervisory an operating staff and maintenance of records	6
X	Human Resource Development (i) Personal development and motivation (ii) Communication skill and its importance (iii) Attitudinal training	9
	Total	90 Hours ≅ **3 Weeks**
XI	On Job Training, industrial visits and evaluation: (1) Study Visits - after introduction (i) 1st visit :11 kV and 33 kV sub-station (ii) 2nd visit : 66 kV and 132 kV sub-station (iii) 3rd visit : 220 kV and 400 kV sub-station	**3 Weeks**

(2) Study and practicals

(i) Measurement of current, voltage, power, energy, frequency and power factor
(ii) Testing and connection of relays
(iii) Study of Buchholz relays
(iv) Measurement of earth resistivity
(v) Meggering of installation and equipments
(vi) Study and maintenance of breathers
(vii) Study of "on load tap changer" for transformer
(viii) Study of line construction materials and hardware
(ix) Demonstration of conductor jointing
(x) Demonstration of cable jointing.
(xi) Study of various type of power fuses, control fuses, kitkat and horn gaps.
(xii) Use of safety equipments and practicals followed for permit on works
(xiii) First aid and fire fighting drills

Part IV

SYLLABUS FOR ENGINEERS ENGAGED IN THE OPERATION AND MAINTENANCE OF SUB-TRANSMISSION AND DISTRIBUTION SYSTEM

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I	Overview of Power Sector Scenario: (i) Growth of Power Industry in India (ii) Organisation/ Power Sector set-up in India (iii) Electricity Distribution in India (iv) Private Participation in Distribution (v) Distribution Reforms in India.	3
II	Regulatory Environment – Rules and Regulations: (i) Electricity Act,2003 – Provisions relating to electricity distribution (ii) Role of Regulatory Commissions (iii) CEA(Measures relating to Safety and Electric Supply) Regulations, 2010 – Relating to electricity distribution. (iv) Energy Conservation Act	3
III	Distribution planning and optimization: (i) Philosophy of distribution planning. (ii) Acquaintance with software for distribution planning and optimisation. (iii) Operation of software. (iv) Data entry formats and report generation. (v) Case study.	30
IV	Sub-transmission and Distribution Lines: (i) Supports-towers/ poles: (a) Types and selection criteria (b) Surveying and erection	15

(ii) Line conductor/ cables:
(a) Classification
(b) Selection criteria
(c) Conductor stringing, jointing/ binding, sagging and tensioning, clipping and jumpering
(d) Earthing arrangements
(iii) Cable – types, selection, cable trenches, cable routing and laying, cable jointing and junction box
(iv) Earth wire/ neutral wire, guarding, etc.
(v) Selection and fixing of control devices, viz. Gang Operating Switches, fuses, isolators and earthing switches, lightning arrestors, and distribution box, etc.
(vi) Installation of service lines.
(vii) Street Lighting – design and layout methods.
(viii) Statutory clearances, viz. Environment and forest, local bodies, railway and telegraph crossings, river crossings, clearances under CEA (Measures relating to Safety and Electric Supply) Regulations, 2010, Acts.
(ix) Line/ cable maintenance including hot line maintenance – line patrolling, inspection, periodicity, work permit, line clear and authorisation, erection of temporary earth and restoration of supply, maintenance T&P and safety devices, thermo vision scanning, hot spots, etc.

V Electric Sub-Stations (33 kV and below): 15
(i) Type, site selection , layout and civil Engineering requirements.
(ii) Bus bar arrangement, sub-station equipment, viz. transformers, circuit breakers, etc.
(iii) Auxiliary systems, viz. DG set, battery system and fire fighting system, etc.
(iv) Control panel, meters, indicators and recorders and relays, etc.
(v) Erection, testing and commissioning of equipments/systems
(vi) Earthing of sub-stations equipments and soil testing
(vii) Transformer oil and its testing
(viii) Operation and maintenance of all equipments, protective relays and auxiliaries.

VI Metering Requirements: 6
(i) Type of metering, viz. DT metering, feeder metering and Consumer metering.
(ii) Regulations on installation of meters and technical standards
(iii) Meter types, their settings and operation, testing and sealing.
(iv) Selection of meter and metering equipment
(v) Familiarity with hardware (CMRI) and software for meter data download, analysis and detection of meter tampering
(vi) Role of advanced metering system in controlling commercial losses

VII	Concept of Losses and Loss Reduction Measures: (i) Concept of AT& C losses (ii) Segregation of losses. (iii) Technical loss reduction measures. (iv) Reactive power management. (v) Detection of thefts, tampering, unauthorized loads (vi) Anti-theft measures and case studies (vii) Commercial loss reduction measures. (viii) Penalties under the Act for theft and misuse of power. (ix) Energy audit and accounting. (x) Demand side management.	9
VIII	Reliability Issues, Quality of Power Supply, Customer Awareness and Satisfaction: (i) Reliability and quality of power supply and reliability indices. (ii) Causes and cures for breakdowns, tripping and voltage and frequency fluctuation. (iii) Creating customer awareness (iv) Prompt attendance to faults. (v) Overview of the Electricity Supply Codes of Regulatory Commissions.	6
IX	IT Intervention: (i) Familiarisation with distribution software packages and latest software tools and use thereof for billing and revenue realisation, GIS mapping and Consumer indexing, inventory control, keeping track of equipments failure rate, quick fault location, attendance, staff salary, energy accountability and MIS etc. (ii) SCADA – RTU, communication and distribution automation. (iii) Customer care and call centres.	12
X	Rural Electrification: (i) Outsourcing of distribution activities, appointment of franchisees and self load management by villagers and Gram Panchayats (ii) Maintenance of complaint centres and fault removal, etc., by village Panchayats etc. (iii) Separation of rural and urban supply system (iv) Fixation of responsibility for energy receipt and supply balance. (v) Rajiv Gandhi Grameen Vidyutikaran Yojana. (vi) Distributed generation.	9
XI	Project Management: Contracts: (i) Contract basics and terminology (ii) Qualification – requirement, pre-qualification (iii) Bids – Technical and Commercial	9

IndiaCode

	(iv) Vendors – qualification, development (v) Notice Inviting Tenders(NIT)/ Notice Inviting Quotations(NIQ) (vi) Preparation of Bid Documents, tendering/ bidding (vii) Bid opening and evaluation, Award of contracts, monitoring of contracts (viii) Contractual obligations/ liquidation, guarantee/ warranty (ix) Contractual problems and solutions (x) Revision of cost estimates, justification of cost/ time overrun and substitute items (xi) Handling/taking over procedures, closing of contracts (xii) Legal issues of contracts and arbitration (xiii) CVC Guidelines.	
XII	Disaster Management: (i) Institutional set-up for disaster Management (ii) Impact of different types of disasters (iii)Trigger mechanism and warning system (iv)Check list and preparedness to address disasters. (v) First aid techniques.	3
XIII	Electrical Safety Aspects: (i) Basic principles of safety, importance of safety rules and their observance. (ii) List of safety equipment, their use and maintenance thereof. (iii) Permit procedure - self permit, permit on phone and procedures to be observed. (iv) Electric shock, safety and procedure for recovery/ resuscitation. (v) Causes of accidents, safe working procedures to avoid accidents. (vi) Principle and causes of fire, and precautions to be taken to avoid fires.	9
XIV	Field Visits and on-job training: (i) Familiarisation with layout of sub-stations and equipments (ii) Operational aspects of equipments/ systems and synchronization (iii) Line/ feeder connections, protection schemes, loading aspects, balancing of loads (iv) Planning shift operations. (v) Maintenance schedules (vi) Procedures for permit to work/ line clear (vii) Testing lab facilities, testing and commissioning (viii) Maintenance of Log Books/ history records and adherence to the timely recording. (ix) Familiarisation with IT tools.	66
	Total	195 Hours ≅ 6 ½ Weeks

Part V

SYLLABUS FOR SUPERVISORS ENGAGED IN THE OPERATION AND MAINTENANCE OF SUB-TRANSMISSION AND DISTRIBUTION SYSTEM

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I	Overview of Power Sector Scenario (i) Growth of Power Industry in India. (ii) Organisation/ Power Sector set-up in India. (iii) Electricity Distribution in India (iv) Private Participation in Distribution. (v) Distribution Reforms in India.	3
II	Distribution Planning and Optimisation: (i) Philosophy of distribution planning. (ii) Acquaintance with software for distribution planning and optimisation. (iii) Operation of software. (iv) Data entry formats and report generation. (v) Case study.	6
III	Sub-transmission and Distribution Lines: (i) Supports-towers/ poles (a) Types and selection criteria (b) Surveying and erection (ii) Line Conductor/ Cables – (a) Classification (b) Selection criteria (c) Conductor stringing, jointing/ binding, sagging and tensioning, clipping and jumpering (d) Earthing arrangements (iii) Cables – types, selection, cable trenches, cable routing and laying, cable jointing and junction box (iv) Earth wire/ neutral wire, guarding, etc. (v) Selection and fixing of control devices, viz. Gang Operating switches, fuses, isolators and earthing switches, lightning arrestors, and distribution box, etc. (vi) Installation of service lines. (vii) Street Lighting – design and layout methods. (viii) Statutory clearances, viz. environment and forest , local bodies, railway and telegraph crossings, river crossings, clearances under Safety and Electric Supply Regulations/Acts. (ix) Line/ cable maintenance including hot line maintenance – line patrolling, inspection, periodicity, work permit, line clear and authorisation, erection of temporary earth and restoration of supply, maintenance T&P and safety devices, Thermo vision scanning, hot spots, etc.	9

IndiaCode

IV	Electric Sub-Stations (33 kV and below):	9
	(i) Type, site selection , layout and civil Engineering requirements.	
	(ii) Bus bar arrangement, sub-station equipment, viz. transformers, circuit breakers, etc.	
	(iii) Auxiliary systems, viz. DG set, battery system and fire fighting system, etc.	
	(iv) Control panel, meters, indicators and recorders and relays, etc.	
	(v) Erection, testing and commissioning of equipments/systems	
	(vi) Earthing of sub-stations equipments and soil testing	
	(vii) Transformer oil and its testing	
	(viii) Operation and maintenance of all equipments, protective relays and auxiliaries.	
V	Metering Requirements:	3
	(i) Type of metering, viz. DT metering, feeder metering and Consumer metering.	
	(ii) Regulations on installation of meters and technical standards	
	(iii) Meter types, their settings and operation, testing and sealing.	
VI	Concept of Losses and Loss Reduction Measures:	6
	(i) Concept of AT&C losses	
	(ii) Segregation of losses.	
	(iii) Technical loss reduction measures.	
	(iv) Reactive power management.	
	(v) Detection of thefts, tampering, unauthorized loads	
	(vi) Anti-theft measures and case studies	
	(vii) Commercial loss reduction measures.	
	(viii) Penalties under the Act for theft and misuse of power.	
	(ix) Energy audit and accounting.	
	(x) Demand side management.	
VII	Reliability Issues, Quality of Power Supply, Customer Awareness and Satisfaction:	3
	(i) Reliability quality of power supply and reliability indices.	
	(ii) Causes and cures for breakdowns, tripping and voltage and frequency fluctuation.	
	(iii) Creating customer awareness	
	(iv) Prompt attendance to faults.	
	(v) Overview of the Electricity Supply codes of Regulatory Commissions.	
VIII	IT Intervention:	6
	(i) Familiarisation with distribution software packages and latest software tools and use thereof for billing and	

revenue realisation, GIS mapping and Consumer indexing, Inventory control, keeping track of equipments failure rate, quick fault location, attendance, staff salary, Energy accountability and MIS, etc.

(ii) SCADA – RTU, communication and distribution automation.

(iii) Customer care and call centres.

(iv) Enterprise resource planning-
(a) Maintenance Management
(b) Asset Management
(c) Training Management
(d) Financial Accounting
(e) Material Management
(f) Outage Management
(g) Time Management

IX Rural Electrification: 3

(i) Outsourcing of distribution activities, appointment of franchisees and self load management by villagers and Gram Panchayats.

(ii) Maintenance of complaint centres and fault removal, etc., by Village Panchayats, etc.

(iii) Separation of rural and urban supply system

(iv) Fixation of responsibility for energy receipt and supply balance.

(v) Rajiv Gandhi Grameen Vidyutikaran Yojana.

(vi) Distributed generation.

X Project Management: Contracts: 3

(i) Contract basics and terminology

(ii) Qualification – requirement, pre-qualification

(iii) Bids – technical and commercial

(iv) Vendors – qualification, development

(v) Notice Inviting Tenders(NIT)/ Notice Inviting Quotations(NIQ)

(vi) Preparation of bid documents, tendering/ bidding

(vii) Bid opening and evaluation, award of contracts, monitoring of contracts

(viii) Contractual obligations/ liquidation, guarantee/ warranty

(ix) Contractual problems and solutions

(x) Revision of cost estimates, justification of cost/ time overrun and substitute items

(xi) Handling/taking over procedures, closing of contracts

(xii) Legal issues of contracts and arbitration

(xiii) CVC Guidelines.

XI Disaster Management: 3

(i) Institutional set-up for disaster management

(ii) Impact of different types of disasters

(iii) Trigger mechanism and warning system
(iv) Check list and preparedness to address disasters.
(v) First aid techniques.

XII	Electrical Safety Aspects: (i) Basic principles of safety, importance of safety rules and their observance. (ii) List of safety equipment, their use and maintenance thereof. (iii) Permit procedure- self permit, permit on phone and procedures to be observed. (iv) Electric shock, safety and procedure for recovery/ resuscitation. (v) Causes of accidents, safe working procedures to avoid accidents. (vi) Principle and causes of fire, and precautions to be taken to avoid fires.	6
XIII	Field Visits and On-Job Training: (i) Familiarisation with layout of sub-stations and equipments (ii) Operational aspects of equipments/ systems and synchronization (iii) Line/ feeder connections, protection schemes, loading aspects, balancing of loads (iv) Planning shift operations. (v) Maintenance schedules (vi) Procedures for permit to work/ line clear (vii) Testing lab facilities, testing and commissioning. (viii) Maintenance of Log Books/ history records and adherence to the timely recording. (ix) Familiarization with IT tools.	60
	Total	120 Hours ≅ 4 **Weeks**

IndiaCode

Part VI

SYLLABUS FOR TECHNICIANS ENGAGED IN THE OPERATION AND MAINTENANCE OF SUB-TRANSMISSION AND DISTRIBUTION SYSTEM

Item No.	Particulars	Number of Hours
1	2	3
I	Overview of Power Sector Scenario: (i) Growth of Power Industry in India. (ii) Organisation/ Power Sector set-up in India. (iii) Electricity Distribution in India (iv) Private Participation in Distribution. (v) Distribution Reforms in India.	3
II	Sub-transmission and Distribution Lines: (i) Survey for lines at voltage upto 250 V, lines at voltage above 650 Volts but less than 33kV and for service lines and cables and crossings such as road, railway, river and other power and telecom lines. (ii) Selection of line materials and towers/ poles and safe handling of the same. (iii) Erection of towers/ poles – size of pit, concreting and pole/tower alignment, etc. (iv) Line Conductors – types, selection criteria, conductor stringing, jointing/ binding, sagging and tensioning, clipping and jumpering and earthing arrangements. (v) Types of stays, its marking, grouting, stay insulator, binding, etc. (vi) Cable – types, selection, cable trenches, cable routing and laying, cable jointing and junction box, etc. (vii) Types of guarding and clearances, earth wire/ neutral wire, anti-climbing devices and danger boards and their erection. (viii) Selection and fixing of control devices, viz. Gang Operating Switches, fuses, Isolators and earthing switches, lightning arrestors, and distribution box, etc. (ix) Installation of service lines. (x) Street lighting – layout methods. (xi) Line meggering and commissioning of distribution lines. (xii) Line patrolling, inspection, periodicity, work permit, line clear and authorisation, tree cutting and safe clearances, erection of temporary earth, attending to breakdowns and restoration of supply. (xiii) Maintenance T&P and safety devices, Thermo vision scanning, hot spots, etc. (xiv) Hot line maintenance.	9
III	Electric Sub-Stations (33 kV and below): (i) Type, site selection, layout and civil Engineering requirements.	9

(ii) Bus bar arrangement, sub-station equipment, viz. transformers, circuit breakers, isolator, lightning arrestors, CTs, PTs and power capacitors, etc.,
(iii) Types of transformers, their erection and parallel operation, testing, maintenance, protection and failure.
(iv) Auxiliary systems, viz. DG set, battery system and fire fighting system, etc. – need, functions, commissioning and maintenance.
(v) Control panels, meters, indicators, recorders and relays, etc. – operation, maintenance and recording readings, etc.
(vi) Control and power cables – types, laying of and jointing.
(vii) Installation , operation and maintenance of all equipments.
(viii) Cooling and drying out of transformers, transformer oil and its testing.
(ix) Erection of DP structure for transformer.
(x) High Voltage Distribution System (HVDS) – erection and connecting the Consumers.
(xi) Sub-station earthing, equipment earthing and Consumer's earthing, and use of Megger and procedure and materials for improving quality of earth resistance.
(xii) Fire fighting equipment, their type, use and periodical maintenance, indicators and recorders and relays, etc.

IV Metering Requirements: 3
(i) Type of metering, viz. DT metering, feeder metering and Consumer metering.
(ii) Regulations on installation of meters and technical standards
(iii) Meter types, their settings and operation, testing and sealing.
(iv) Computerised billing.

V Concept of Losses and Loss Reduction Measures: 3
(i) Concept of AT&C losses.
(ii) Detection of thefts, tampering, unauthorized loads.
(iii) Anti-theft measures and case studies.

VI Reliability issues, Quality of Power Supply, Customer Awareness and Satisfaction: 3
(i) Introduction to reliability and quality of power supply.
(ii) Causes and cures for breakdowns, tripping and voltage and frequency fluctuation.
(iii) Prompt attention to faults and customer care.

VII Electrical Safety Aspects: 12
(i) Basic principles of safety, importance of safety rules and their observance.

	(ii) List of safety equipment, their use and maintenance thereof.	
	(iii) Permit procedure- self permit, permit on phone and procedures to be observed.	
	(iv) Electric shock, safety and procedure for recovery/ resuscitation.	
	(v) Causes of accidents, safe working procedures to avoid accidents.	
	(vi) Principle and causes of fire, and precautions to be taken to avoid fires.	
VIII	Rural Electrification:	3
	(i) Separation of rural and urban supply systems.	
	(ii) Rajiv Gandhi Grameen Vidyutikaran Yojana.	
IX	Disaster Management:	3
	(i) Impact of different types of disasters.	
	(ii) Check list and preparedness to address disasters.	
	(iii) First aid techniques.	
X	Field Visits and On Job Training:	60
	(i) Familiarisation with layout of sub-stations and equipments.	
	(ii) Operational aspects of equipments/ systems and synchronization.	
	(iii) Line/ feeder connections, protection schemes, loading aspects, balancing of loads.	
	(iv) Adherence to shift system.	
	(v) Maintenance schedules.	
	(vi) Procedures for permit to work/ line clear.	
	(vii) Testing lab facilities, testing and commissioning.	
	(viii) Safety aspects and safety drill.	
	(ix) Hot line maintenance.	
	(x) Maintenance of Log Books/ history records and adherence to the timely recording.	
	(xi) Familiarisation with Tools and Plants (T&P).	
	(xii) Familiarisation with IT tools.	
	Total	108 Hours ≅ **4 Weeks**

Schedule-III

Handling of electric supply lines and apparatus

[See sub-regulation (3) of regulation (19)]

Precautions to be observed

(1) Hotline Maintenance trained personnel only are designated to do work on line.
(2) Work permit will be taken from the terminal substations at each end of the line.
(3) Work shall be performed with proper planning and prior understanding and clarity.

IndiaCode

(4) Favourable climatic condition for hotline operations is sunny weather. If the weather forecasts rain or thunderstorms work will not begin.
(5) Organisation of work shall be discussed among the members and responsibility of each team member fixed.
(6) Before going to the work site all equipment and tools shall be inspected and checked for correct operation.
(7) Auto re-closure shall be in 'OFF' position for the line at both ends.
(8) The work procedure shall be discussed with the team member at the tower location and the responsibility of each member shall be properly defined.
(9) The land in close vicinity to the tower shall be cleared to provide a site area for the required tools.
(10) All cleaned hot sticks, strain carrier and other assemblies shall be kept on the hotline tool rack to avoid ground contact.
(11) Wear helmet, safety shoes and safety belt shall compulsorily be used.
(12) All hot sticks and ladders shall be cleaned and checked for integrity by the hot sticks Tester.
(13) All linemen in the hotline team shall be equipped with personal protective equipment during the work.
(14) No live-line team members on the tower and conductor shall wear any metallic chain, wristwatch or ring to avoid any circulating current.
(15) The team linemen will wear conductive socks, boots, helmets and hand gloves. The 'hot-end' lineman shall wear complete bare hand suit.
(16) Tarpaulin sheet should be laid on the work area.
(17) A light vehicle shall be kept nearby during entire work period.

Tools normally required for hot line maintenance operation :

The following tools conforming to relevant Indian Standard or equivalent specifications shall be used in on-line working.

(1) Wire tongs
(2) Wire tongs saddle
(3) Tie sticks
(4) Strain link sticks
(5) Roller link sticks
(6) Suspension link sticks
(7) Auxiliary arms
(8) Strain carrier
(9) Gin poles
(10) Cum-a-along clamp
(11) Safety equipment like conductor guards, X-arm guards, insulator covers, hand gloves etc.
(12) Hot sticks

Safe Working Distance :

The following safe working distances shall be observed

Phase to Phase kV	Safe Clearance Meter
11	0.61
33	0.71
66	0.91
110	1.02
132	1.07
220	1.52
400	2.13

Schedule-IV

Forms of Inspection Report
[See sub-regulation (3) of regulation (30)]

FORM I
(Installations of voltage up to and including 250V)

Report No. _____ Date of Inspection _____

Date of Last inspection _____

1. Consumer No. _____
2. Voltage and system of supply:
   (i) Volts _____
   (ii) No. of Phases _____
   (iii) AC/DC _____
3. Type of wiring
4. Name of the consumer or owner _____
5. Address of the consumer or owner _____
6. Location of the premises _____
7. Particulars of the installations: _____

		Number	Connected Load in KW
(a)	(i) Light Points	_____	_____
	(ii) Fan Points	_____	_____
	(iii) Plug Points	_____	_____

State type of wiring whether casing capping, lead covered of teak wood batten, concealed conduit, Tough Rubber Sheathed and any other type.

(b) Other equipments (complete details to be furnished):
   (i) _____
   (ii) _____

Total connected load in KW _____

Maximum current demand in Amps _____

(on the basis of total connected load)

(c) Generators details i.e. Make, S. No, KVA rating and Voltage:

(i) _____
(ii) _____

IndiaCode

General conditions of the installation:

Sl. No.	Regulation Nos.	Requirements	Report
8.	Regulation-12	(i) Is/Are there any visible sign(s) of overloading in respect of any apparatus wiring?	Yes/No
		(ii) Condition of flexible cords, sockets, switches, plug-pins, cut-outs and lamp holders and such other fittings.	Satisfactory/Not Satisfactory
		(iii) General condition of wiring.	Satisfactory/Not Satisfactory
		(iv) Whether any unauthorised temporary installation exist?	Yes/No
		(v) State if sockets are controlled by individual switches.	Yes/No
		(vi) Any other defect or condition which may be a source of danger. If yes give details.	Yes/No
9.	Regulation-13	Give report on condition of service lines, cables, wires, apparatus and such other fittings placed by the supplier or owner of the premises. If not satisfactory give details.	Satisfactory/Not Satisfactory
10.	Regulation-14	Whether suitable cut-outs provided by the supplier at the consumer's premises are within enclosed fire proof receptacle?	Yes/No
11.	Regulation-15	(i) State if switches are provided on live conductors.	Yes/No
		(ii) State if indication of a permanent nature is provided as per Regulation so as to distinguish neutral conductor from the live conductor.	Yes/No
		(iii) Whether a direct line is provided on the neutral in the case of single phase double pole iron clad switches instead of fuse ?	Yes/No
12.	Regulation-16	(i) State if earthed terminal is provided by the supplier.	Yes/No
		(ii) Have three pin plugs been provided for plug points ?	Yes/No
		(iii) General visible condition of the earthing arrangement.	Satisfactory/Not Satisfactory
13.	Regulation-17	Are the live parts in accessible position ?	Yes/No
14.	Regulation-34	Leakage on premises: State insulation resistance between conductors and earth in Mega Ohms.	----- M Ohms
15.	Regulation-35	(i) State if linked switches of requisite capacity are provided near the point of commencement of supply.	Yes/No
		(ii) State if the wiring is divided in suitable number of circuits and each such circuit is protected by suitable cut-out.	Yes/No

		(iii) State if supply to each motor or apparatus is controlled by suitable linked switch.	Yes/No
16.	Regulation-41	(i) Have the frames of every generator, stationary motor and so far as practicable portable motor and the metallic parts (not intended as conductors) of all other apparatus used for regulating* or controlling electricity been earthed by two separate and distinct connections with earth ?	Yes/No
		(ii) Is the earth wire free from mechanical damage ?	Yes/No
		(iii) In the case of conduit, or lead covered wiring, has the conduit or lead-cover been efficiently earthed ?	Yes/No
		(iv) If the consumer has his own earth-electrode, state if it is properly executed and has been tested. If yes give value of earth resistance.	Yes/No ------- Ohms.
17.	Overhead Lines	(i) State if the consumer has any overhead lines.	Yes/No
		(ii) Does the overhead line near the premises of consumer meets the requirement of regulation 58, 60 and 61? If not, give details.	Yes/No
		(iii) Is guarding provided for overhead lines at road crossings?	Yes/No
		(iv) Any other remarks.	

Date :

Signature of the Inspecting Officer/

Name _____

Designation _____

File No. _____

Copy forwarded to Chief Electrical Inspector for .....

* Not applicable to isolated wall tubes or to brackets, electroliers, switches, ceiling fans and such other fittings (other than portable hand lamps and transportable apparatus) unless provided with earth terminal.

FORM II

(Installations of voltage level more than 250V up to and including 650V)

Report No. _____ Date of Inspection _____

Date of last Inspection _____

1. Consumer No. _____
2. Voltage and system of supply:

(i) Volts _____(ii) No. of Phases _____ (iii) AC/DC _____

3. Name of the consumer or owner _____
4. Address of the consumer or owner _____
5. Location of the premises _____
6. Particulars of the installations

(a) Motors:

Make	No.	H.P.	Amps.	Voltage

(i)_____

(ii)_____

(b) Other equipment (complete details to be furnished):

(i)_____

(ii)_____

Total connected load h.p./KVA

_____

(c) Generators details i.e. Make, S. No, KVA rating and Voltage:

(i) _____

(ii) _____

General condition of the installation:

Sl. No.	Regulation Nos.	Requirements	Report
7.	Regulation-3	Is the register of designated persons properly made and kept up to date duly attested ?	Yes/No
8.	Regulation-12	(i) Is/Are there any visible sign(s) of overloading in respect of any apparatus wiring?	Yes/No
		(ii) Whether any unauthorised temporary installation exist?.	Yes/No
		(iii) Are the electric supply lines and apparatus so installed, protected, worked and maintained as to prevent danger ?	Yes/No
		(iv) Any other general remarks.	
9.	Regulation-13	Give report on condition of service lines, cables, wires, apparatus and such other fittings placed by the supplier or owner of the premises. If not satisfactory give details.	Sat S

IndiaCode

10.	Regulation-14	Whether suitable cut-outs provided by the supplier at the consumer's premises are within enclosed fire proof receptacle?	Yes/No
11.	Regulation-15	(i) Whether switches are provided on live conductors?. (ii) Whether indication of a permanent nature is provided as per Regulation so as to distinguish neutral conductor from the live conductor?. (iii) Whether a direct line is provided on the neutral in the case of single phase double pole iron clad switches instead of fuse ?	Yes/No Yes/No Yes/No
12.	Regulation-16	(i) Whether earthed terminal is provided by the supplier?. (ii) General visible condition of the earthing arrangement.	Yes/No Satisfactory/Not Satisfactory
13.	Regulation-17	(i) Are bare conductors in building inaccessible? (ii) Whether readily accessible switches have been provided for rendering them dead ?	Yes/No Yes/No
14.	Regulation-18	Whether "Danger Notice" in Hindi and the local language of the district and of a design as per relevant Indian Standard is affixed permanently in conspicuous position?.	Yes/No
15.	Regulation-19	(i) Whether insulating floor or mats conforming to IS-15652:2006 have been provided? (ii) Whether identification of panel has been provided on the front and the rear of the panel?	Yes/No Yes/No
16.	Regulation-21	Whether flexible cables used for portable or transportable equipment covered under the Regulation, are heavily insulated and adequately protected from mechanical injury?.	Yes/No
17.	Regulation-22	State the condition of metallic coverings provided for various conductors.	Satisfactory/Not Satisfactory
18.	Regulation-24	Whether the circuits or apparatus intended for operating at different voltage(s) are distinguishable by means of indication(s) of permanent nature?.	Yes/No
19.	Regulation-26	Whether all circuits and apparatus are so arranged that there is no danger of any part(s) becoming accidentally charged to any voltage beyond the limits of voltage for which it/they is/are intended ?	Yes/No
20.	Regulation-27	(i) In the case of generating stations, whether fire-buckets filled with clean dry sand have been conspicuously marked and kept in convenient situations in addition to fire-extinguishers suitable for dealing with electric fires ?	Yes/No

		(ii) Whether First Aid Boxes or cupboards conspicuously marked and properly equipped are provided and maintained?. (iii) Is adequate staff trained in First Aid Treatment and fire fighting?	Yes/No Yes/No
21.	Regulation-28	(i) Whether instructions in English or Hindi and the local language of the district and where Hindi is the local language, in English and Hindi, for the resuscitation of persons suffering from electric shock have been affixed in a "conspicuous place" ?. (ii) Are the designated persons able to apply instructions for resuscitation of persons suffering from electric shock ?	Yes/No Yes/No
22.	Regulation-34	Leakage on premises: State insulation resistance between conductors and earth in Mega Ohms.	----- M Ohms
23.	Regulation-35	(i) Whether a suitable linked switch, or circuit breaker is placed near the point of commencement of supply so as to be readily accessible and capable of being easily operated to completely isolate the supply ? (ii) Whether every distinct circuit is protected against excess electricity by means of a suitable circuit breaker or cut-out ? (iii) Whether suitable linked switch or circuit breaker is provided near each motor or apparatus for controlling supply to the motor or apparatus?. (iv) Whether adequate precautions are taken to ensure that no live parts are so exposed as to cause danger?.	Yes/No Yes/No Yes/No Yes/No
24.	Regulation-37	(i) Whether clear space of 100 cm is provided in front of the main switchboard?. (ii) Whether the space behind the switchboard exceeds 75 cm in width or is less than 20 cm?. (iii) In case the clear space behind the switchboard exceeds 75 cm. state whether a passage way from either end of the switchboard to a height of 1.80 metres is provided.	Yes/No Yes/No Yes/No
25.	Regulation-41	(i) Has the neutral point at the transformer and generator been earthed by two separate and distinct connections with earth? (ii) Have the frame of every generator, stationary motor and so far as practicable portable motor and the metallic parts (not intended as conductors) of all transformers and any other apparatus used for	Yes/No Yes/No

		regulating or controlling electricity and all apparatus consuming electricity at voltage exceeding 250V but not exceeding 650V been earthed by two separate and distinct connections with earth ?	
		(iii) Have the metal casings or metallic coverings containing or protecting any electric supply line or apparatus been properly earthed and so joined and connected across all junction boxes as to make good mechanical and electrical connection?	Yes/No
		(iv) Whether the consumer's earth-electrode is properly executed and has been tested. If yes, give value of earth resistance?.	Yes/No ------- Ohms.
		(v) Is the earth wire free from any mechanical damage ?	Yes/No
26.	Regulation-45	Have the protections and interlocks for the generating units been provided. If not, give details?.	Yes/No
27..	Overhead Lines	(i) State if the consumer has any overhead lines.	Yes/No
		(ii) Does the overhead line near the premises of consumer meets the requirement of regulations 58, 60 and 61? If not, give details.	Yes/No
		(iii) Is guarding provided for overhead lines at road crossings?	Yes/No
		(iv) Any other remarks.	

Date :

Signature of the Inspecting Officer

Name _____

Designation _____

File No. _____

Copy forwarded to Chief Electrical Inspector for .....

FORM III

(Installations of voltage exceeding 650V)

Report No. _____ Date of Inspection _____ ,

Date of Last inspection _____

Sl. No.	Regulation Nos	Requirements	Report
1.	Regulation-3	Is the register of the designated persons properly made and kept up to date duly attested?	Yes/No
2.	Regulation-12	(i) Is/Are there any visible sign(s) of overloading in respect of any apparatus?	Yes/No
		(ii) Whether any unauthorised temporary installation exist?	Yes/No
		(iii) Whether the motors and controlling equipment are being over hauled periodically and record kept of the same in a register?	Yes/No
		(iv) Whether the transformer oil samples are being tested periodically and results recorded in a register?	Yes/No
		(v) Whether suitable lightning arrestors have been provided near the transformers for protection against lightning?	Yes/No
		(vi) Whether earth resistance is being measured periodically and results recorded in a register?	Yes/No
		(vii) Any other defect or condition which may be a source of danger. If Yes please explain?	Yes/No
		(viii) Whether operation and maintenance data has been clarified, categorized and computerized for prompt and easy retrieval?	Yes/No
		(ix) Whether predictive maintenance is being performed for installation of voltage exceeding 650V?	Yes/No
		(x) Whether residual life assessment and life extension programmes are being undertaken for installations or equipment of voltage exceeding 650V (applicable for installations or equipment more than 15 years old)?	Yes/No
		(xi) Whether all required type and routine tests at factory done for equipments. Deficiencies and Discrepancies in above test report and results, if any, shall be reported?	Yes/No
		(xii) Are there deficiencies in construction with	Yes/No

		reference to Indian Standard requirements. Please specify.	
3.	Regulation-13	Give report on condition of service lines, cables, wires, apparatus and such other fittings placed by the supplier or owner of the premises. If not satisfactory give details.	Satisfactory/Not Satisfactory
4.	Regulation-14	Whether suitable cut-outs provided by the supplier at the consumer's premises are within enclosed fire proof receptacle?	Yes/No
5.	Regulation-15	(i) Whether switches are provided on live conductors?. (ii) Whether indication of a permanent nature is provided as per Regulation so as to distinguish neutral conductor from the live conductor?. (iii) Whether a direct line is provided on the neutral in the case of single phase double pole iron clad switches instead of fuse ?	Yes/No Yes/No Yes/No
6.	Regulation-16	(i) Whether earthed terminal is provided by the supplier?. (ii) General visible condition of the earthing arrangement.	Yes/No Satisfactory/Not Satisfactory
7.	Regulation-17	(i) Are bare conductors in building inaccessible? (ii) Whether readily accessible switches have been provided for rendering them dead?	Yes/No Yes/No
8.	Regulation-18	Whether "Danger Notice" in Hindi and the local language of the district and of a design as per relevant Indian Standard is affixed permanently in conspicuous position?.	Yes/No
9.	Regulation-19	(i) Whether the practice of working on live lines and apparatus is adopted ? If so, have the safety measure been adopted as per Schedule-III ? (ii) Whether insulating floor or mats conforming to IS-15652:2006 have been provided? 14. (iii) Whether identification of panel has been provided on the front and the rear of the panel?	Yes/No Yes/No Yes/No
10.	Regulation-21	Whether flexible cables used for portable or transportable equipment covered under the Regulation, are heavily insulated and adequately protected from mechanical injury?..	Yes/No
11.	Regulation-22	State the condition of metallic coverings provided for various conductors.	Satisfactory/Not Satisfactory
12.	Regulation-24	Whether the circuits or apparatus intended for operating at different voltage(s) are distinguishable by means of indication(s) of permanent nature?.	Yes/No

13.	Regulation-26	Whether all circuits and apparatus are so arranged that there is no danger of any part(s) becoming accidentally charged to any voltage beyond the limits of voltage for which it/they is/are intended ?	Yes/No
14.	Regulation-27	(i) In the case of generating stations and enclosed sub stations, whether fire-buckets filled with clean dry sand have been conspicuously marked and kept in convenient situations in addition to fire-extinguishers suitable for dealing with electric fires ? (ii) Whether First Aid Boxes or cupboards conspicuously marked and properly equipped are provided and maintained?. (iii) Is adequate staff trained in First Aid Treatment and fire fighting?	Yes/No Yes/No Yes/No
15.	Regulation-28	(i) Whether instructions in English or Hindi and the local language of the district and where Hindi is the local language, in English and Hindi, for the resuscitation of persons suffering from electric shock have been affixed in a "conspicuous place" ?. (ii) Are the designated persons able to apply instructions for resuscitation of persons suffering from electric shock ?	Yes/No Yes/No
16.	Regulation-34	Leakage on premises: State insulation resistance between conductors and earth in Mega Ohms.	----- M Ohms
17.	Regulation-35	(i) Whether a suitable linked switch, or circuit breaker, or emergency tripping device is placed near the point of commencement of supply so as to be readily accessible and capable of being easily operated to completely isolate the supply? (ii) Whether suitable linked switch or a circuit breaker to carry and break the full load current on the secondary side of a transformer? (iii) Whether every distinct circuit is protected against excess electricity by means of a suitable circuit breaker or cut-out? (iv) Whether linked switch or circuit breaker or emergency tripping device is provided near the motor or other apparatus at voltage exceeding 650V but not exceeding 33kV for controlling supply to the motor or apparatus? (v) Whether adequate precautions are taken to ensure that no live parts are so exposed as to cause danger?	Yes/No Yes/No Yes/No Yes/No Yes/No

18.	Regulation-37	(i) Whether clear space of 100 cm is provided in front of the main switchboard?.	Yes/No
		(ii) Whether the space behind the switchboard exceeds 75 cm in width or is less than 20 cm?.	Yes/No
		(iii) In case the clear space behind the switchboard exceeds 75 cm. State whether a passage way from either end of the switchboard to a height of 1.80 meters is provided.	Yes/No
19.	Regulation-44	(i) Whether all conductors and apparatus including live parts thereof are inaccessible?	Yes/No
		(ii) Whether all windings of motors or other apparatus are suitably protected?	Yes/No
		(iii) State in case of transformers or reactors or switches or static condensers involving the use of more than 2,000 litres of oil in one chamber, if suitable oil soak pits are provided?	Yes/No
		(iv) Where 9,000 litres or more of oil is used in any one oil tank, has provision, been made for draining away or removal of oil which may leak or escape from such tank(s)?	Yes/No
		(v) Whether trenches inside sub-station containing cables are filled with non-inflammable material or completely covered with non- inflammable slabs?	Yes/No
		(vi) Are conductors and apparatus so arranged that they may be made dead in sections for carrying out work thereon?	Yes/No
20.	Regulation-45	Whether protections and interlocks have been provided? If not, give details.	Yes/No
21.	Regulation-48	(i) Have the frames of every generator, stationary motor, and so far as practicable portable motor and metallic parts not intended as conductors of all transformers and any other apparatus used for regulating or controlling electricity and all electricity consuming apparatus at voltage exceeding 650V but not exceeding 33kV been earthed by two separate and distinct connections with earth ?	Yes/No
		(ii) Is the earth wire free from any mechanical damage ?	Yes/Nc
		(iii) Has the neutral point at the transformer and generator been earthed by two separate and distinct connections with earth?	Yes/No
		(iv) Have the metal casings or metallic coverings containing or protecting any electric supply line or apparatus been	Yes/No

		properly earthed and so joined and connected across all junction boxes as to make good mechanical and electrical connections throughout their whole length? (v) Whether earthing has been properly executed and has been tested. If yes, give value of earth resistance.	Yes/No -------Ohms
22.	Regulation-49	Is the outdoor (except pole type) sub-station efficiently protected by fencing not less than 1.8 metres in height?	Yes/No
23	Regulation-50	(i) Where platform type construction is used for pole type sub-station, has sufficient space for a man to stand on the platform been provided? (ii) Has hand-rail been provided and connected with earth (if metallic and if sub-station has not been erected on wooden supports and wooden plateform)?	Yes/No Yes/No
24.	Regulation-51	Has suitable provision been made for immediate and automatic or manual discharge of every static condenser on disconnection of supply ?	Yes/No
25	Overhead Lines	(i) What is the minimum size of the conductors of overhead lines used ? State the type of conductors. (ii) Whether clearances above ground of the lowest conductor of overhead lines are as per regulation 58? (iii) On the basis of maximum sag, Whether vertical clearances where the line of voltage exceeding 650V passes above or adjacent to any building or part of a building are as per regulation 61? (iv) On the basis of maximum deflection due to wind pressure, whether horizontal clearances between the nearest conductor and any part of such building are as per regulation 61? (v) Where conductors forming parts of system at different voltages are erected on the same supports, whether adequate provision has been made as per regulation 62 to guard against danger to linemen and others from the lower voltage system being charged above its normal working voltage by leakage from or contact with the higher voltage system ? (vi) Where overhead lines cross or are in proximity to each other whether they have	Size of Conductor --- Yes/No Yes/No Yes/No Yes/No

		been suitably protected to guard against possibility of their coming in contact with each other as per regulation 69?	
		(vii) Has every guard wire been properly earthed as per regulation 70 at each point at which its electrical continuity is broken?	Yes/No
		(viii)(a) Whether metal supports of overhead lines and metallic fittings attached thereto are permanently earthed as per regulation 72?	Yes/No
		(b) Has each stay-wire (except in case where an insulator has been placed in it at a height not less than 3 meters from the ground) been earthed as per regulation 72?	Yes/No
		(ix)(a) Whether overhead line is suitably protected with a device for rendering the line electrically harmless in case it breaks as per regulation 73?	Yes/No
		(b) Whether anti-climbing devices have been provided at each support as per regulation 73?	Yes/No
		(x) (a) Has the owner of overhead lines adopted efficient means for diverting to earth any electrical surges due to lightning in every overhead line which is so exposed as to be liable to injury from lightning as per regulation 74?	Yes/No
		(b) Whether earth lead from the lightning arrestors is connected to a separate earth electrode as per regulation 74?	Yes/No
		(xi) Whether unused overhead lines are maintained in a safe mechanical condition as per regulation 75?	Yes/No
		(xii) Whether statutory clearances from Authorities i.e. . Forest Department/Railways/ PTCC/Defence (AHQ)/Civil Aviation have been taken as per Indian standard. If yes, enclose copies of the same.	Yes/No
		(xii) Any other remarks.	

Date :

Signature of the Inspecting Officer/

Name _____

Designation _____

File No. _____

Copy forwarded to Chief Electrical Inspector for .....

Schedule-V

Form for obtaining results during inspection by supplier at each supply point to consumer

[See sub-regulation (2) of regulation (31)]

1. Name and address of the consumer
2. Details of installation
3. Short circuit fault level of the installation
4. Date of commissioning of installation (in case of additional supply or reconnection)
5. Results of tests conducted:

Sl No	Equipment	Test Conducted	Test Results	Remarks
1	Linked Switch with fuse(s)	(i) Mechanical operation (ii) Rating of fuse (iii) Contact of blades	Smooth/troublesome --------- Amp. Full/Partial	
1 a	Isolator	i) Mechanical operation ii) Remote operation iii) Local operation iv) Measurement of contact resistance v) Interlocking with earth switch vi) Interlocking with CB vii) IR Values Open condition Closed condition	OK/not OK OK/not OK OK/not OK ----------micro Ohm OK/not OK OK/not OK ----------M Ohm Ph-Ph Ph-E --- --- --- ---	
2	Circuit Breaker Sl.No. ------	(1) Rating of Circuit Breaker (a) Type (b) Voltage (c) Normal Current (d) Rupturing capacity (2) IR Values Open condition Close condition (3) Contact Resistance : (4) Mechanical operation: (5) Remote operation: (6) Local operation: (7) Interlocking with Isolator: (8) Interlocking with earth switch (9) Alarm and Trip for OTI/WTI/Buchholz/PRV (10) Earth Fault Relay : (11) Over current Relay :	 ---------- ---------- kV ---------- Amps ----------KA ----------M Ohm Ph-Ph Ph-E --- --- --- --- ----------micro ohm Instant smooth/time gap (Sec.) OK/not OK OK/not OK OK/not OK OK/not OK OK/not OK OK/not OK OK/not OK	
	Circuit Breaker Control Circuits			

		(12) Under Voltage Relay: (13) SF6 pressure alarm and trip operation test	OK/not OK OK/not OK	
3	Transformer Sl. No. ----	(A) Insulation Resistance Values: 1. HT to LT : 2. HT to Earth: 3. LT to Earth: (B) Break down Voltage Test Oil Sample – I(Top) Oil Sample – II (Bottom) (C) Vector Group Test: (D) Polarity Tests: (E) Magnetizing Balance: (F) Tan Delta Test (as per capacity) (G) Oil level in conservator Tank: (H) Oil level in breather cup: (I) OTI/WTI settings : (J) OTI/WTI alarm and trip operation (K) Operation of Buchholz relay : (L) Operation of PRV (M) Oil leakage (N) Interlock of door switch for dry transformer (O) Clearances for Side clearance : Between two Transformers:(P) Body earth resistance Neutral earth resistance	 ----------M ohm ----------M ohm ----------M ohm ----------kV ----------kV OK/not OK OK/not OK OK/not OK OK/not OK OK/not OK OK/not OK A/T---- ^{0}C A/T----^{0}C OK/not OK OK/not OK OK/not OK OK/not OK OK/not OK ---------Cms ----------Meters ---------- Ohm N_1---Ohm N_2---Ohm	
4	DG Set Sl. Nos. for 1. Alternator: 2. Engine :	(A) Interlocking with other Supply Sources: (B) Body earth resistance Neutral earth resistance	OK/not OK ---------- Ohm N_1---Ohm N_2---Ohm	
5	Cables Size: Sq. mm	(A) Insulation Resistance Values: 1. Ph - Ph : 2. Ph – Earth : 3. Ph – Earth + other Ph : (B) Bending Radius:	 --------- M Ohm ---------M Ohm ---------M Ohm OK/not OK	
6	Earthing :	A) Metal and Size of Earth Strips: B) Type of Earthings: (1) Plate Earthing: (2) Pipe Earthing: (3) Counter poise Earthing : (C) Values of Earth resistances of	Cu/Al/GI --- Sq. mm Yes/No Yes/No Yes/No N_1 ----ohm N_2 ----ohm	

		earth electrodes for (1) Reactor Neutral: (2) LAs : (3). Structure: (4) Frames/Bodies of Equipment: (5) Motors :	(R) ---ohm (Y) ---ohm (B) ----ohm --------ohm --------ohm --------ohm	
7	Potential Transformer	(i) Ratio test (ii) Polarity test (iii) BDV of oil (iv) IR test	OK/not OK OK/not OK ----------kV (R) P-E-------M Ohm (Y) P-E-------M Ohm (B) P-E-------M Ohm	
8.	Current Transformer	(i) Ratio test (ii) Polarity test (iii) BDV of oil (iv) IR test	OK/not OK OK/not OK ----------kV (R) P-E-------M Ohm (Y) P-E-------M Ohm (B) P-E-------M Ohm	
9.	Transmission line	(i) Physical condition of conductor/tower (ii) Check of tower accessories (iii) Tower footing resistance (iv) Conductor continuity test (v) Check of ground clearance (vi) Check of electrical clearance along the route	OK/not OK OK/not OK ----------Ohm OK/not OK OK/not OK OK/not OK	

General Observations :

Sl.No.	Item	Observations
1.	Check of required phase to phase, phase to ground and sectional clearance.	
2.	Check of equipment lay out and over all installation details.	
3.	Test of resistance of earth mat or earth electrodes as applicable.	
4.	Check of consumer's pre-commissioning test reports of individual equipment.	
5.	Check of manufacturer's routine/type test reports of individual equipment.	
6.	Whether Inspector's approval if applicable is obtained?	

7.	Whether owner's self certification about compliance with the Regulations is obtained?	
8.	General observation and views (specific deviation from the requirements of the Regulations shall be clearly brought out).	

Name, Signature and Seal of the Authority

Schedule-VI

Form for notice in respect of failure of supply

[See sub-regulation (3) of regulation (39)]

(1) Name and address of the supplier :
(2) Date and time of failure of supply :
(3) Areas affected due to failure :
(4) Causes of failure :
(5) Probable time for restoration of supply :
(6) Additional information, if any :

Date :

(Name, Signature, Designation and Seal of Authoity)

Place:

Time:

IndiaCode

Schedule-VII

Minimum safety working clearances where electricity at voltage exceeding 650 V is supplied, converted, transformed or used

[See sub-regulation (2)(iii) of regulation (44)]

Highest System Voltage (kV)	Safety Working Clearance (Metres)
12	2.6
36	2.8
72.5	3.1
145	3.7
245	4.3
420	6.4
800	10.3

(1) The above values are valid for altitude not exceeding 1000 m. A correction factor of 1.25 per cent per 100 m is to be applied for increasing the clearance for altitude more than 1000 m and upto 3000 m;

(2) The above safety working clearances are based on an insulation height of 2.44 m which is the height of lowest point on the insulator, where it meets the earthed metal, from the ground;

(3) "Safety Working Clearance" is the minimum clearance to be maintained in air between the live part of the equipment on one hand and earth or another piece of equipment or conductor on which it is necessary to carry out the work, on the other;

(4) The "Highest System Voltage" is defined as the highest rms phase to phase voltage which occurs under normal operating conditions at any time and at any point of the system. It excludes voltage transients (such as those due to system switching) and temporary voltage variations due to abnormal system conditions (such as those due to fault conditions or the sudden disconnection of large loads).

IndiaCode

Schedule-VIII

Minimum safety clearances to be maintained for bare conductors or live parts of any apparatus in out-door sub-stations, excluding overhead lines of HVDC istallations

[See sub-regulation (5) of regulation (44)]

S.No.	DC Voltage (kV)	Pole to Earth Clearance (Metres)	Ground Clearance (Metres)
1.	100 kV	1.17	4.55
2.	200 kV	1.80	5.65
3.	300 kV	2.45	6.75
4.	400 kV.	3.04	8.00
5.	500 kV	3.65	9.00
6.	600 kV	3.98	10.1
7.	800 kV	5.3	11.2

IndiaCode

(1) The above ground clearances are not applicable to equipment that are housed within fence or a building and where access is prevented under energised condition through a suitable safety interlocking scheme;

(2) The above pole to earth clearances are for conductor-structure electrode configuration using gap factor k equal to 1.35.

(3) It is recognised that within a substation many different types of electrode configurations shall be there with different values of k, therefore, the above clearance shall be modified based upon the values of gap factor for a particular electrode configuration subjected to the minimum ground clearance.

(4) Clearance shall be provided for electrical apparatus so that sufficient space is available for easy operation and maintenance without any hazard to the operating and maintenance personnel working near the equipment and for ensuring adequate ventilation.

Schedule-IX

Form for reporting failure of Transformers or Reactors of rating 20 MVA/MVAR and above

[See sub-regulation (8) of regulation (46)]

(1) Type of Equipment (Transformer or Reactor)
(2) Capacity (MVA/MVAR)
(3) Location (Address)
(4) Owner and address of owner
(5) Date of failure
(6) Year of manufacture
(7) Date of Installation
(8) Make
(9) Reasons for failure
(10) Measures being taken to avoid recurrence of failure

Date :

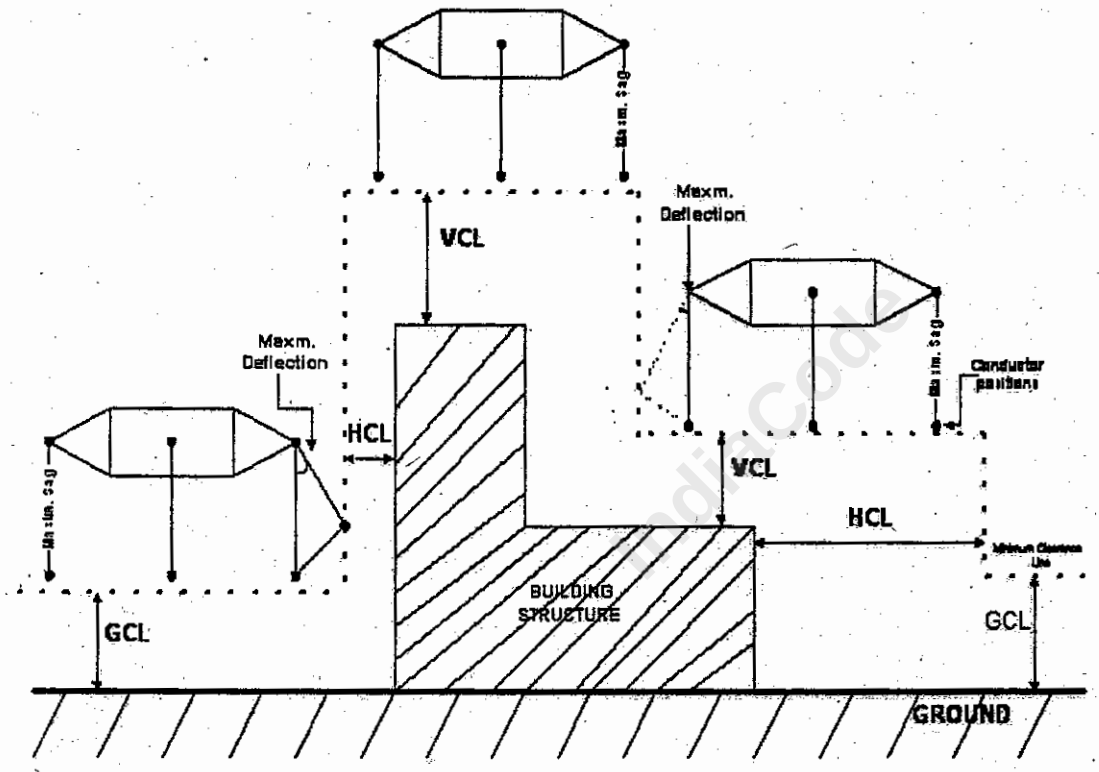
(Signature and name of Manager/Executive Engineer of the installation)

IndiaCode

Schedule-X

Ground, Vertical and Horizontal clearances

[See sub-regulation (6) of regulation 58, sub-regulation (5) of regulation (60) and sub-regulation (5) of regulation 61]



GCL: Clearances as per Regulation 59
VCL: Clearances as per Regulation 60 & 61
HCL: Clearances as per Regulation 60 & 61

Schedule-XI

FORM OF ANNUAL RETURN FOR MINES

[See sub-regulation (1) of regulation (95)]

This form must be correctly filled up by the owner, agent, manager or engineer and sent to the Inspector not later than the first day of February every year.

Part A

Year ending 20

Name of Mine State
Situation of Mine District
Postal address of Mine
Name and address of owner
Name of agent
Name of manager
Name of engineer
Name of Electrical Supervisor

Part B

(1) System of supply (whether direct current or alternating current)
Voltage of supply
Periodicity (if alternating current)
Source of supply.

(2) Voltage at which electricity is used for :-
Lighting
Power

(3) Particulars of Motor etc.

POWER

(a) On Surface

Type of Motor (H.P./K.W.) / apparatus and voltage	Type of control gear	Location	Purpose for which used

(b) In Mine

Type of Motor (H.P./K.W.) / apparatus and voltage	Type of control gear	Location	Purpose for which used	Ventilation	Percentage of inflammable gas or vapour

LIGHTING

Type of light fitting	Wattage	Location	Percentage of inflammable gas or vapor

IndiaCode

Schedule-XII

FORM OF ANNUAL RETURN FOR OIL-FIELDS

[See sub-regulation (1) of regulation (95)]

This form must be correctly filled up by the owner, agent, manager or engineer and sent to the Inspector not later than the first day of February every year.

Part A

Year ending 20

Situation of Oil-field — State
Name of Oil-field — District
Postal address of Oil-field
Name and address of owner
Name of agent
Name of manager
Name of engineer
Name of Electrical Supervisor

Part B

(1) System of supply (whether direct current or alternating current)
Voltage of supply
Periodicity (if alternating current)
Source of supply.

(2) Voltage at which electricity is used for :-
Lighting
Power

(3) Particulars of Motor etc. in use on the field :-

(a) On wells

No. or other identifying Mark of well	Drilling or pumping	Type and H.P of motor	No. of lamps and type	Other electrical appliances
1	2	3	4	5

(b) Not on wells

Type and H.P of motor	Purpose for which used	Identifying mark on map
1	2	3

(4) Other electrical appliances, not including in item3, in use on the field.

Appliances	Type and size in KW.	Purpose for which used	Identifying mark on map

IndiaCode

Schedule-XIII

LOG SHEET FOR MINES AND OIL-FIELDS

[See sub-regulation (9) of regulation (110), clause (a) and (b) of sub-regulation (5) of regulation (115)]

Daily Log sheet for

(1) Name of Electrical Supervisor

(2) Report as to:-

(a) Condition of the insulation of the system.

(b) Specified defects of insulation (particulars of each failure of apparatus should be given).

(c) Accidents or dangerous occurrence (including any cases of electric shock and any cases of open sparking in apparatus in use in places where regulation 110 applies.

(d) Disconnection and reconnection of supply as required by sub-regulation (9) of regulation 110.

(e) Examination of earth fault detectors or recorders as provided by sub-regulation (3) of regulation 100.

(f) Examinations of apparatus as provided by Regulation 115.

(i) Routine examinations as required by clause (a) of sub-regulation (5) of regulation 115.

(ii) Special examination* as required by clause (b) of sub-regulation (5) of regulation 115.

(3) Remarks:-

Signed

Examined by

Electrical Supervisor:

Engineer:

Manager.

*State which apparatus has been examined or tested and result.

NOTE:- This log sheet should be filled in as completely as possible. If, for instance, there are no defects of insulation to report, the word 'none' should be written in the vacant space.

Printed by the Manager, Government of India Press, Ring Road, Mayapuri, New Delhi-110064
and Published by the Controller of Publications, Delhi-110054.