

# CHAPTER 13

# विद्युत उत्पादन, परेषण और वितरण (ELECTRIC GENERATION, TRANSMISSION & DISTRIBUTION)

## ■ विद्युत शक्ति उत्पादन

### (Electric Power Generation) :

- जैसा कि हम सब जानते हैं कि ऊर्जा ना तो उत्पन्न की जा सकती है और ना ही समाप्त परन्तु एक रूप से दूसरे रूप में रूपांतरित की जा सकती है।
- इसलिए विद्युत शक्ति के उत्पादन के लिए भी हमें किसी ऊर्जा स्रोत की जरूरत पड़ती है।
- विद्युत शक्ति के उत्पादन हेतु निम्नलिखित ऊर्जा स्रोत प्रचलित हैं—  

सूर्य का प्रकाश	जल प्रवाह
वायु प्रवाह	जल वाष्प
ज्वार भाया	प्राकृतिक गैस
कोयला दहन	परमाणिक ऊर्जा
डीजल दहन	जैविक ईंधन दहन (जैसे: गन्ने की खोई etc.)
- ऊर्जा के साधनों को दो वर्गों में बाँटा गया है—

### 1. पारम्परिक साधन (Conventional Resources)

- ऊर्जा के पारम्परिक साधन लकड़ी, कोयला, पेट्रोलियम पदार्थ पारम्परिक ऊर्जा हैं जो समाप्ति की ओर अग्रसर हैं।

### 2. अपारम्परिक साधन (Non-Conventional Resources)

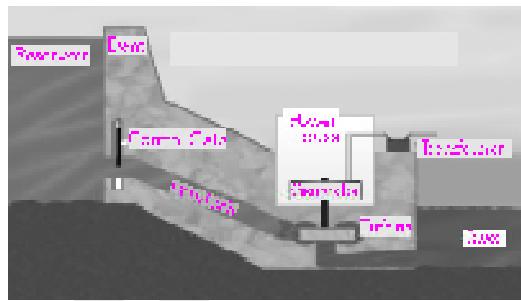
- सूर्य, पवन, बायो गैस, भू-तापीय ऊर्जा आदि ऊर्जा के अपारम्परिक साधन के उदाहरण हैं।
- भारत में विद्युत ऊर्जा का अधिकतम भाग थर्मल पावर प्लॉट के द्वारा जेनरेट किया जाता है। लगभग 69%
- भारत में 11 kVA अधिकतम वोल्टता देने वाले आल्टरनेटर्स के द्वारा विद्युत उत्पादन होता है।

## ■ शक्ति घर (Power House) :

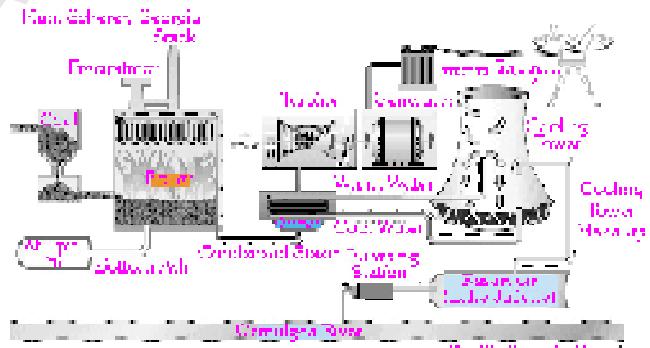
- जिस स्थान पर विद्युत का उत्पादन होता है उसे Power hours कहते हैं। या Power station कहते हैं। इसी स्थान पर ster-up ट्रांसफार्मर के द्वारा उत्पादि 11kv voltage को 220 kv या 440 kv voltage में तब्दील किया जाता है।
- भारत में विद्युत शक्ति उत्पादन सामान्यतः  $50 \text{ Hz} \pm 5\%-3\%$  आवृत्ति का होता है।

## ■ विद्युत उत्पादन विधि :

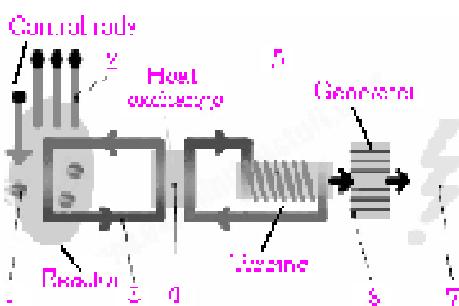
- वैसे तो बहुत सारे उत्पादन की विधि है लेकिन कुछ मुख्य उत्पादन विधियाँ निम्नवत हैं—
- जल विद्युत शक्ति संयन्त्र (Hydro electric Power Plant) :**
- इस विधि में जल की स्थितिज या गतिज ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित किया जाता है।
- स्थितिज ऊर्जा को एकत्रित करने के लिए बैरेज या डैम बनाकर जल को ऊँचाई तक एकत्रित किया जाता है और फिर जल को टरबाइन पर गिराकर उससे आल्टरनेटर चलाया जाता है।
- जिस ढालू सुरंग के द्वारा जल टरबाइन तक पहुँचता है उसे Penstock (जल निस्सारक) कहते हैं। इसकी सहायता से जल को बाहर निकालते हैं।
- इसका प्रयोग पहाड़ी तथा मैदानी दोनों जगहों पर होता है।
- टरबाइन से जल को बाहर निकालने या नदी में ले जाने वाले मार्ग को ड्राफ्ट-ट्यूब या टेल रेस कहते हैं।



- गवर्नर द्वारा टरबाइन की गति नियंत्रित की जाती है।
- यह शिखर भार (Peak load) संयन्त्र के रूप में प्रयोग किया जाता है।
- ताप विद्युत शक्ति संयन्त्र (Thermal Electric Power Plant)**
- इस विधि में ईंधन को जलाकर उष्मा उत्पन्न की जाती है तथा उस उष्मा से जल वाष्प बनाकर उसे टरबाइन पर छोड़ा जाता है जो आल्टरनेटर से जुड़ी होती है।
- भारत में सबसे ज्यादा इसी प्रणाली से विद्युत उत्पादन किया जाता है इसके बाद जल विद्युत से
- इसमें टरबाइन की गति 3000 r.p.m. तक होती है।



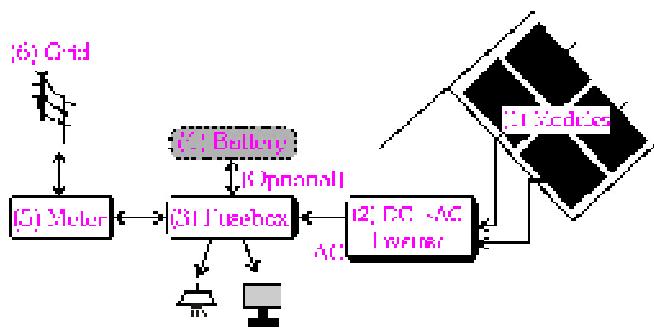
- यह मूल रूप से रैकिन चक्र पर आधारित है।
- नाभिकीय विद्युत शक्ति संयन्त्र (Atomic Electric Power Plant) :**
- इसमें नियंत्रित नाभिकीय विखण्डन अभिक्रिया होता है।
- इसमें मुख्यतः U<sup>235</sup> (यूरेनियम) का प्रयोग किया जाता है।
- इसमें नाभिक का न्यूट्रॉन ट्रिगर का कार्य करता है जिसे Boron, तथा Cadmium की छड़ भारी जल ( $D_2O$ ) ग्रेफाइट आदि मंदक के रूप में कार्य कर न्यूट्रॉन को अवशोषित कर लेते हैं।
- जब रिएक्टर में मंदक के रूप में भारी जल का उपयोग किया जाता है तो उसे Swimming Pool reactor और जब ग्रेफाइट का प्रयोग होता है तो उसे Atomic Pile Reactor कहा जाता है।
- इस उत्पादन विधि में नियंत्रित नाभिकीय विखण्डन के द्वारा उष्मा पैदा की जाती है जिससे जलवाष्प बनाकर टरबाइन चलाया जाता है।
- इस रिएक्टर में Sodium (Na) तथा Potassium के द्रवित मिश्रधातु शीतक का कार्य करती है।
- अच्छे शीतक में न्यूट्रॉन अवशोषित करने की क्षमता कम होती है।
- संसार में थोरियम के पूर्ण भण्डार का 80% भारत में है।



### ● सौर ऊर्जा संयन्त्र (Solar Power Plant) :

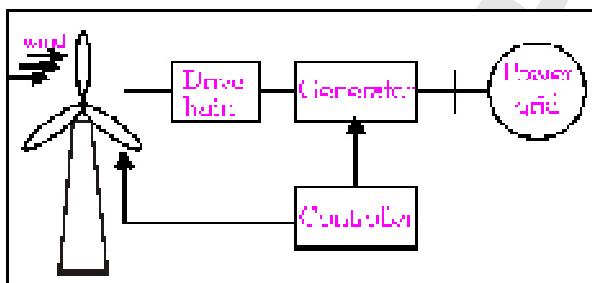
- इसमें सौर ऊर्जा को सीधे विद्युत ऊर्जा में सॉलर प्लेट के द्वारा रूपांतरण किया जाता है।
- ये सिर्फ धूप में ही कार्य करते हैं; बादल होने पर नहीं।
- इसमें सिलिकॉन नामक अर्धचालक का प्रयोग होता है।
- उपग्रहों में विद्युत ऊर्जा का स्रोत सौर संयन्त्र (Solar cell) ही होता है।
- Solar cell photovoltaic device होता है।

### (6) Grid



### ● वायु ऊर्जा संयन्त्र (Wind Power Plant) :

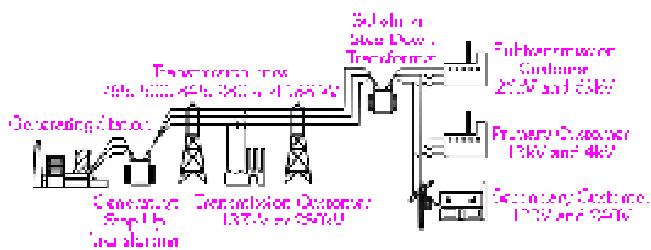
- इस विधि में हवा की गतिज ऊर्जा से पवन चक्री चलाते हैं जिससे आल्टरेनेटर चुड़ कर विद्युत ऊर्जा में रूपांतरण करता है।



- इस तरह की बहुत सारी पारम्परिक तथा अपारम्परिक विधियों द्वारा ऊर्जा का उत्पादन होता है।

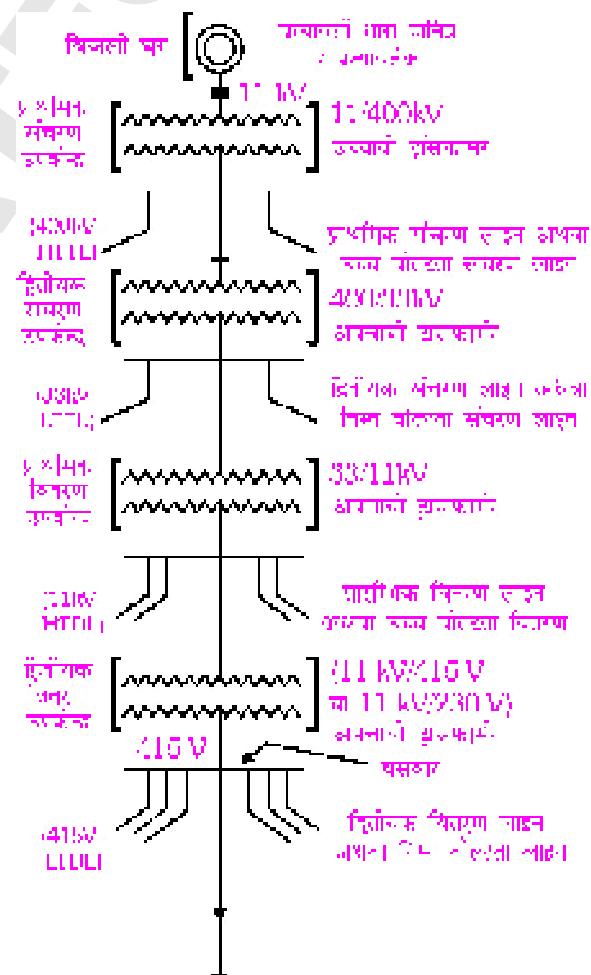
### ■ वैद्युतिक शक्ति पारेषण (Transmission of Electric Power) :

- विद्युत शक्ति को उत्पादन केन्द्र से उपभोक्ताओं तक पहुँचाना विशुद्ध शक्ति पारेषण (Transmission of electric power) कहलाता है।



- इसे दो वर्गों में बाँटा गया है—

- Primary Transmission :** 132 kv, 220 kv या 440 kv के वैद्युतिक पावर को पावर प्लाट से ग्रिड स्टेशन (Grid station) या बड़े लोड सेन्टर तक पहुँचाना Primary Transmission कहलाता है।
  - Secondary Transmission:-** ग्रिड स्टेशन से उप स्टेशन (Sub-Station) तक वैद्युतिक पावर को पहुँचाना Secondary Transmission कहलाता है। यानि 33 kv से 11 kv तक का वोल्टता अपवर्यन Sub-Station पर होता है।
- भारत में वैद्युत पारेषण में 3-फेज, 3 वायर प्रणाली प्रयुक्त होता है।
  - अधिक पावर ट्रांसमिशन के लिए धारा का मान कम रखा जाता है ताकि  $I^2R$  क्षतियाँ कम हो इसीलिए Transformer के द्वारा धारा को घटाया यानि वोल्टेज को बढ़ा दिया जाता है।
  - उच्च वोल्टेज पावर ट्रांसमिशन से वोल्टेज रेग्युलेशन उत्तम होता है।
  - ट्रांसमिशन के दौरान प्रयुक्त चालकों को ट्रांसमिशन लाइन कहते हैं।
  - ट्रांसमिशन में सामान्यतः स्टील पोल या Tower का प्रयोग होता है। क्योंकि इनकी यांत्रिक सामर्थ्य अधिक होती है तथा कम स्थान धेरते हैं।
  - ट्रांसमिशन लाइन में पावर हानि का मुख्य कारण प्रतिरोध चालक का तथा धारा का उच्च परिमाण होता है।



### ■ कुछ महत्वपूर्ण शब्द :

#### ● Main feeder :

- उत्पादन केन्द्र के आल्टरेनेटर से Power Transformer को जोड़ने वाली लाइन main feeder कहलाती है।

**● Transmission feeder :**

- Power Transformer से विद्युत शक्ति को grid station तक पहुँचाने वाली लाइन को transmission feeder कहते हैं।

**● Service Line :**

- वितरण केन्द्र से उपभोक्ता तक पहुँचाने वाली line को service line कहते हैं।
- ए०सी० ए०व० डी०सी० पारेषण की तुलना
- निम्न लागत पर पारेषण – पारेषण में D.C. की अपेक्षा A.C. के पारेषण में लागत निम्न होती है।
- उच्च वोल्टेज पर उत्पादन – ए. सी. का उत्पादन 11 kV तक होता है जबकि D.C. का सामान्यतः उत्पादन 650 V तक ही होता है।
- सरल वोल्टता परिवर्तन–वोल्टता परिवर्तन के लिए D.C. से अधिक सरलता A.C. में होता है।
- सरल उपकरण संचना–A.C. उपकरणों की अपेक्षा D.C. उपकरणों की संरचना जटिल होती है।
- सरलता से D.C. में परिवर्तनीय–A.C. को D.C. में आसानी से परिवर्तित किया जा सकता है।
- A.C. के उपरोक्त गुण के कारण ही पूरे भारत में A.C. Transmission होता है।

**■ विद्युत शक्ति का वितरण (Electric Power Distribution) :**

- इसके तहत वैद्युतिक शक्ति का वितरण बड़े या छोटे उपभोक्ताओं तक किया जाता है।
- वैद्युतिक शक्ति वितरण प्रणाली में 3-फेज, 4 वायर प्रणाली का प्रयोग करते हैं।
- वितरण प्रणाली में सबसे प्रमुख वितरक ट्रांसफार्मर होता है।
- इसे दो वर्गों में विभक्त किया गया है—

(a) **Primary Distribution:**— वह sub-station जो 11 kV को 440 V में परिवर्तित करते हैं उन्हें distribution sub-station कहते हैं। तथा Sub-station से distribution sub-station तक के विद्युत संचरण को Primary distribution कहते हैं।

(b) **Secondary Distribution:** Distribution sub-station से उपभोक्ताओं के लोड सेन्टर तक संचरण Secondary distribution कहलाता है।

- विद्युत वितरण केन्द्रों से उपभोक्ताओं को विद्युत शक्ति का वितरण करने के लिए मुख्यतः निम्न दो प्रकार की लाइन स्थापित की जाती है—
- (i) **शिरोपरि लाइन (Overhead Line):**

- ये लाइन खम्भों पर स्थापित की जाती हैं।

- इस लाइन में तार में सभी वोल्टेज सीमाओं के लिए वोल्टेज संचारित होती है (250V, 11 kV, 33kV etc.)

- इसमें तारों की धरती से ऊँचाई उसमें प्रवाहित शक्ति पर निर्भर करती है।

(ii) **भूमिगत लाइन (Underground line):**

- यह लाइन प्रायः उद्योगशालाओं में स्थापित की जाती है और प्रायः 11 kV तक ही स्थापित की जाती है।

- इसे जमीन के अंदर स्थापित किया जाता है।

- इसके लिए तारों की जगह पर केबल का प्रयोग होता है।

- इसमें केबल में यांत्रिक आघात से सुरक्षा हेतु जातीदार कवच लगा रहता है।

- 11 kV HT को जमीन में 0.9 मी० अंदर स्थापित किया जाता है लेकिन सामान्यतः 1.2 मी० की गहराई पर

- केबल विद्युत रोधन का नष्ट होना, लघु परिपथ दोष, खुला परिपथ दोष इस प्रणाली में उत्पन्न दोष हैं।

**■ शिरोपरि लाइन में प्रयुक्त सामग्री :**

(i) **खम्भे (Poles)**

- ये मुख्यतः 5 प्रकार के होते हैं। तथा इनके बीच की दूरियाँ इनके बनावट पर तथा प्रवाहित धारा पर निर्भर करती हैं।

- (a) लकड़ी का खम्भे (40 – 50 मी०)

(b) ट्रिप्पल खम्भे (50 – 80 मी०)

(c) RCC खम्भे (60 – 100 मी०)

(d) स्टील I – Section (80 – 100 मी०)

(e) टॉवर (100 – 300 मी०)

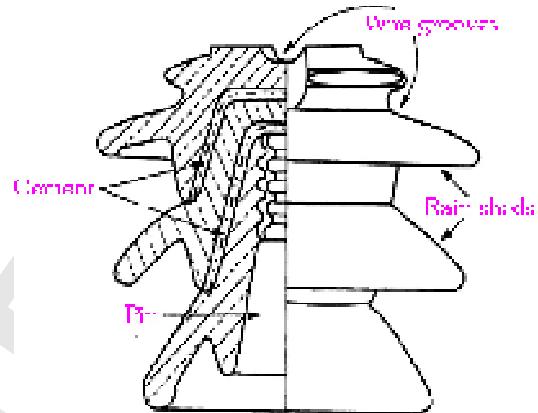
(ii) **क्रॉस आर्म (Cross Arm)**

- इन्हीं खुजाओं पर इन्सुलेटर लगा कर तारे कसी जाती हैं।

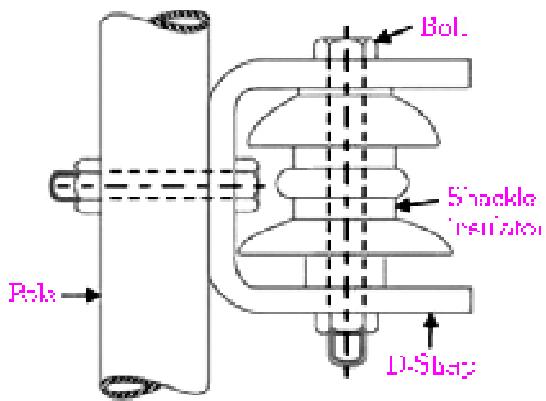
(iii) **लाइन इन्सुलेटर (Line Insulator)**

- ये 4 प्रकार के होते हैं।

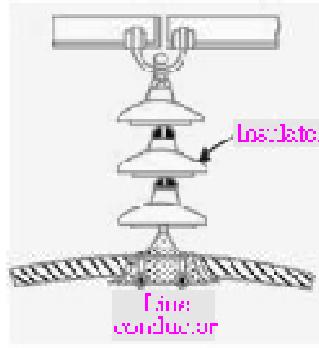
- (a) पिन इन्सुलेटर—यह बहुदेशीय इन्सुलेटर होता है। इसका प्रयोग 33 kV से 66 kV तक किया जाता है।



(b) **शैकल इन्सुलेटर**—इसका प्रयोग मोड़ पर किया जाता है। जो निम्न वोल्टता (650 V तक) किया जाता है।



(c) **सस्पैशन इन्सुलेटर**—इसे पोर्सिलेन या काँच की चकती जोड़ कर लड़ी के रूप में तैयार किया जाता है। प्रत्येक चकती 11 kV की वोल्टता के लिए होता है। इसका उपयोग 80 kV से ऊपर की वोल्टता में प्रयोग करते हैं। इसमें लगी इन्सुलेटर शृंखला में लगी रहती है।



- (d) स्टे इन्सुलेटर/Egg insulator—इस व्यवस्था का प्रयोग प्रायः लाइन के आरंभ खम्भे, अंतिम खम्भे तथा दिशा बदलने वाले असन्तुलित खम्भों के साथ होता है।



Stay insulator

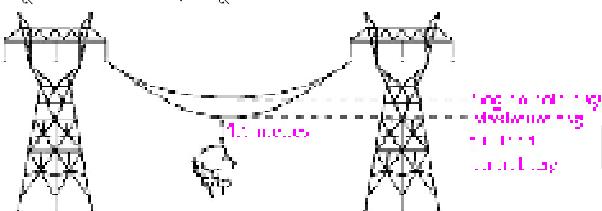
- बुसिंग इन्सुलेटर का प्रयोग ट्रांसफार्मर, सर्किट ब्रेकर इत्यादि में करते हैं।
- (iv) तार (wire)—
- विद्युत परेषण एवं वितरण लाइन में अचालक आवरण रहित नंगे तार प्रयोग किये जाते हैं।
- ये मुख्यतः 3 प्रकार के होते हैं :—
  - Single Bar Copper Wire
  - ACSR (Aluminium Conductor Steel Reinforced)
  - CCSR (Copper Conductor Steel Reinforced)

#### (v) स्टे-रॉड (Stay-rod)

- यह पोल को समकोण पर खड़ा रहने में मदद करता है।
- (vi) क्लैप्प, नट बोल्ट
- ये इन्सुलेटर तथा तारों को कसने के लिए प्रयोग किये जाते हैं।

#### झोल (Sag) :

- शिरोपरि लाइन के तारों में कुछ झील (Sag) रखी जाती है जिससे कि वह तापमान के परिवर्तनों को सह सके।
- अगर लाइन में उपयुक्त झील न छोड़ी जाय तो यह आँधी या तूफान में टूट सकते हैं या एक-दूसरे से शॉर्ट सर्किट हो सकते हैं।

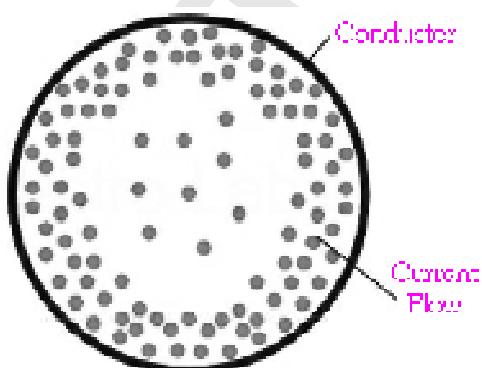


$$\text{झील} = \frac{\text{प्रति मीटर तार भार} \times (\text{मीटर्स में खम्भों का स्पैन})^2}{8 \times \text{तार का तनन बल}}$$

$$S = \frac{wl^2}{8T}$$

#### सतह प्रभाव (Skin Effect) :

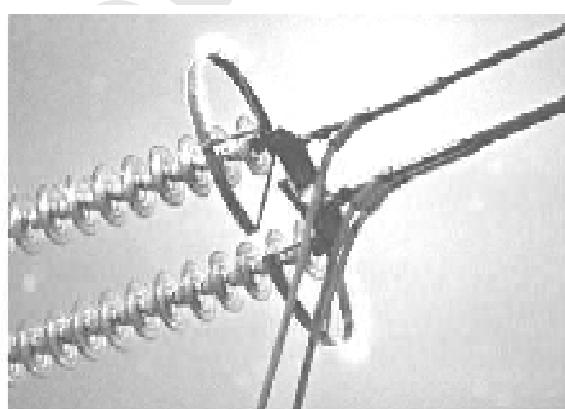
- ए.सी. की वह विशेषता जिसके कारण वह किसी चालक की सतह और उसके निकटवर्ती क्षेत्र में से ही प्रवाहित होने का प्रयास करती है, सतह प्रभाव कहलाती है।



- डी.सी. में किसी प्रकार का सतह प्रभाव नहीं होता है।
- चालक पदार्थ की प्रतिरोधकता बढ़ने पर यह कम होता है।
- सतह प्रभाव निम्न कारकों पर निर्भर करता है।
  - फ्रीक्वेंसी उच्च होने पर
  - चालक का व्यास
  - चालक की आकृति
  - चालक की चुम्बकशीलता
  - तापमान बढ़ने पर सतह प्रभाव बढ़ता है
  - चालक का पदार्थ

#### कोरोना (Corona) :

- उच्च वोल्टेज वाली A.C. विद्युत परेषण लाइनों में चालक तारों के चारों ओर बैंगनी रंग का धुँधला प्रकाश देखा जाता है जो कोरोना कहलाता है।



- इस प्रभाव को कम करने के लिए गोल चालक प्रयोग करते हैं।
- इसके अंतर्गत लाइन में निम्नलिखित प्रभाव होते हैं—
  - चालक तार की पूरी लम्बाई में बैंगनी रंग की धुँधली सी चमक पैदा हो जाती है।
  - चालक तारों तथा खम्भों के निकट हिसिंग ध्वनि सुनाई देती है।
  - रेडियो-संग्रहण में व्यवधान पैदा होता है।
  - ओजोन गैस ( $O_3$ ) पैदा होती है।
  - विद्युत शक्ति का अनावश्यक अपव्यय होता है।
  - इससे चालकों की दक्षता भी कम होती है।

#### शक्ति गुणांक (Power Factor) :

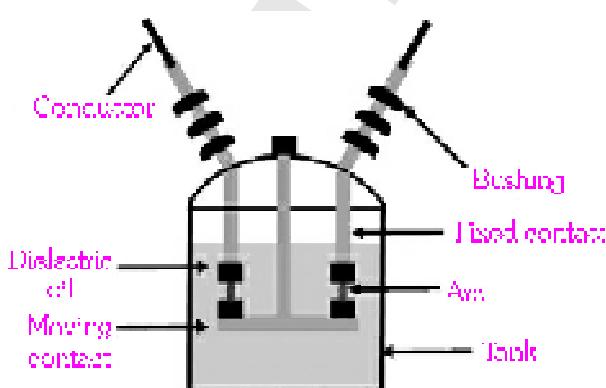
- A.C. परिपथ के धारा एवं वोल्टता के बीच की कोज्या (Cosine) कोण शक्ति गुणांक कहलाता है।
- वास्तविक शक्ति =  $VI \cos\phi$   
where,  $\phi$  = angle b/w Voltage and current  
 $V$  = voltage  
 $I$  = current
- सिस्टम के पावर फैक्टर में सुधार होने से जेनरेटिंग स्टेशन द्वारा डिलीवर किये गये किलोवाट बढ़ते हैं।
- पावर फैक्टर सुधारने के लिए लोड के साथ ऐसी डीवाइस स्थापित की जाती है जो अग्रगामी रिएक्टिव पावर लेती है।
- एक अति उत्तेजित सिंक्रोनस मोटर की शून्य भार पर सिंक्रोनस कंडेंसर कहते हैं।
- लोड का पावर फैक्टर घटने पर हानियाँ बढ़ती है।
- लोड का पावर फैक्टर सुधारने के लिए समांतर क्रम में संधारित्र, सिंक्रोनस कंडेंसर या फेज एडवांसर का प्रयोग होता है।
- पावर फैक्टर वास्तविक पावर तथा आभासी पावर का अनुपात होता है।

### ■ Important Terms :

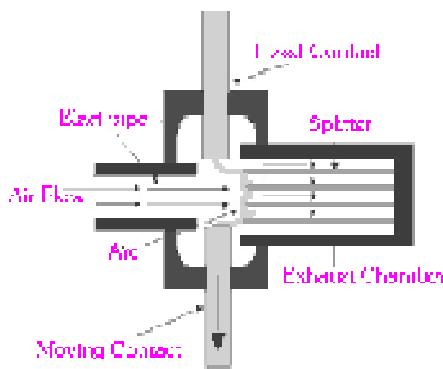
- समायोजित लोड (Connected load) : सप्लाई सिस्टम से जुड़े सारे वैद्युतिक उपकरणों के रेटिंग के योग को समायोजित लोड कहते हैं।
- अधिकतम माँग (Maximum Demand) : एक निश्चित समय अंतराल के दौरान लोड की अधिकतम मात्रा अधिकतम माँग कहलाती है। अधिकतम माँग हमेशा connected load से कम होता है।
- माँग गुणक (Demand factor) : अधिकतम माँग और समायोजित माँग के अनुपात को माँग गुणक कहते हैं।
- औसत भार (Average load) : एक निश्चित समय अंतराल में (जैसे दिन, महिना, साल) पावर स्टेशन पर भारित भार की औसत मात्रा औसत भार कहलाती है।
- भार गुणक (load factor) :
- औसत भार तथा अधिकतम माँग के अनुपात को भार गुणक कहते हैं।
- इसका अधिकतम मान 1 होता है।
- इसका मान उच्च होने पर विद्युत ऊर्जा सस्ती उपलब्ध होती है।
- उपभोक्ता का भार प्रायः KW में मापा जाता है।

### ■ सर्किट ब्रेकर (Circuit Breaker) :

- किसी वैद्युतिक लाइन को ऑन/ऑफ करने तथा लाइन की ओवरलोड/शॉर्ट-सर्किट अवस्था में उसे स्वतः ही ऑफ करने वाली युक्ति सर्किट ब्रेकर कहलाती है। इसे MVA में व्यक्त करते हैं।
- ये अनेक प्रकार के तथा 5A, 250V से कई हजार एम्पियर तथा 440 kv तक कार्य करने वाले होते हैं। इन्हें निम्न वर्गों में वर्गीकृत किया गया है—
- इसमें श्रेणी अति भार, ट्रिपिंग कुंडली तथा शंट ट्रिपिंग कुंडली की व्यवस्था होती है।
- 1. एयर सर्किट ब्रेकर (ACB)
- इस प्रकार के सर्किट ब्रेकर 660V 160A तक की लाइन ON/OFF करने के लिए प्रयोग किये जाते हैं।
- ये हस्तचालित होते हैं और इनके संयोजक परिपथ की ऑन/ऑफ करने के लिए वायु में गति करते हैं।
- इसमें आर्क को खत्म करने के लिए वायु का प्रयोग होता है।
- सारे सर्किट ब्रेकर्स समान्य तथा असामान्य दोनों स्थिति में प्रचलित होते हैं।
- 2. आयल सर्किट ब्रेकर (OCB)
- इस प्रकार के सर्किट ब्रेकर 11kv, 1200 A तक की लाइन को कक्ष 'ON/OFF' करने के लिए प्रयोग किए जाते हैं।



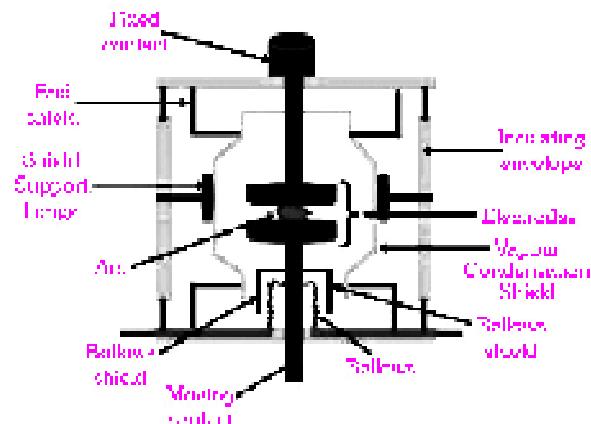
- ये भी हस्तचालित होते हैं परन्तु इनके संयोजक परिपथ को ON/OFF करने के लिए अचालक तेल में गति करते हैं।
- इसमें आर्क को खत्म करने के लिए अचालक तेल का प्रयोग होता है।
- 3. एयर ब्लास्ट सर्किट ब्रेकर (ABC Blaster)
- 11KV से अधिक Voltage की लाइन को ऑन/ऑफ करने के लिए प्रायः ये सर्किट ब्रेकर प्रयोग होते हैं।
- इसमें चल संयोजकों का संचालन 50 – 60 किग्रा/वर्ग सेमी दाब वाली शुष्क वायु से किया जाता है।
- रेलवे में सामान्यतः यही युक्ति प्रयोग होता है।



Principle of Cross Blast Air Circuit Breaker

### 4. निर्वात् सर्किट ब्रेकर (VCB)

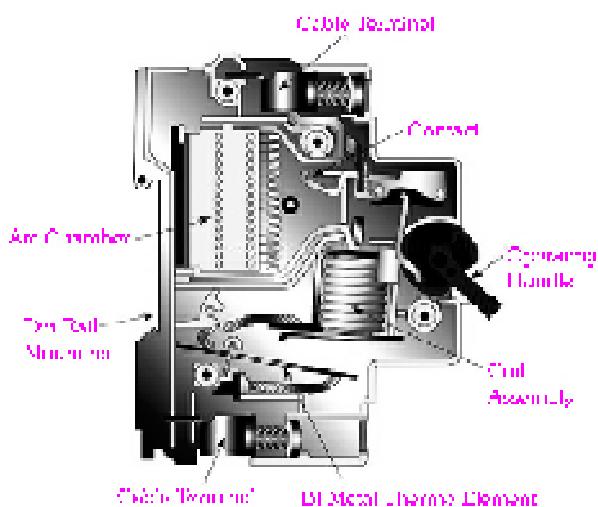
- ये मुख्यतः 11 KV या 33 KV तक के पावर लाइन में ऑन/ऑफ करने के लिए प्रयोग होता है।



- इसमें दोनों electrodes को एक बंद युक्ति में रखा जाता है जिसका वायुमंडलीय दाब पारे का  $10^{-3}$  mm रखा जाता है ताकि आयन के कण आर्क न पैदा कर सके।
- 5. सल्फर हेक्साफ्लोराइड सर्किट ब्रेकर (SF6 CB)
- इसमें आर्क को समाप्त करने के लिए सल्फर हेक्साफ्लोराइड ( $SF_6$ ) का प्रयोग होता है।
- ये CB 72.5 KV से 145 KV तक की लाइन में प्रयोग होता है।
- वायु की तुलना में  $SF_6$  का परावैद्युत सामर्थ्य लगभग 1.5 गुना होता है।
- HT (Hightension) के लिए यही CB प्रयुक्त होता है।

### 6. मिनीएचर सर्किट ब्रेकर (MCB)

- ये सर्किट ब्रेकर 5A से 60A, 230V क्षमता में बनाए जाते हैं।
- आजकल भवनों, कार्यालयों, उद्योगशालाओं, व्यापारिक प्रतिष्ठानों आदि की 'लाइट एण्ड फैन' वायरिंग में ओवरलोड की स्थिति में लाइन को ट्रीप करने के लिए इसका प्रयोग होता है।
- ओवरलोड स्थिति में स्वतः: ऑफ हो जाने की व्यवस्था प्रायः द्विधात्विक युक्ति (bimetallic strip) के द्वारा सम्पन्न होती है।
- इसमें अनुरक्षण योग्य कोई पुर्जा नहीं होता है।
- ये अति सूक्ष्म धारा से बचाव हेतु कार्य नहीं करता है।
- मोटर परिपथ के लिए नीला रंग की MCB नॉब का चयन किया जाता है।



### 7. अर्थ लिकेज सर्किट ब्रेकर (ELCB)

- MCB के द्वारा अर्थ में धारा लिकेज अथवा अन्य अर्थ दोष का पता नहीं लगाया जा सकता है जिसे ELCB के द्वारा सम्पन्न किया जाता है।
- यह युक्ति केवल 100 मिली एम्पियर लिकेज धारा पर भी प्रचलित हो सकती है।
- सर्किट ब्रेकर्स में शॉर्ट सर्किट अवस्था में ट्रिपिंग के लिए चुम्बकीय युक्ति प्रयोग की जाती है।

- सर्किट ब्रेकर में आर्क की लम्बाई बढ़ने से आर्क प्रतिरोध बढ़ता है।



### ■ प्यूज (Fuse) :

- तार का छोटा टुकड़ा, जो परिपथ में श्रेणी क्रम में प्रयुक्त होता है जो अति धारा की उपस्थिति में पिघल कर परिपथ को ओपन करता है प्यूज कहलाता है।

### ■ प्यूज के प्रकार (Types of Fuse) :

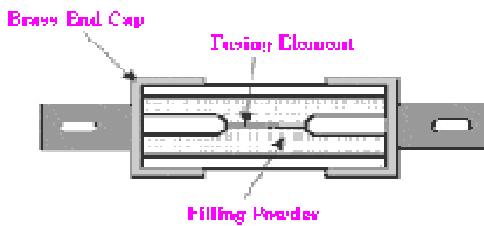
#### (a) Kit & Kat fuse:-

- इनकी रेटिंग 200A तक की होती है।
- ये rewirable fuse होता है।
- ये low voltage fuse होते हैं।



#### (b) H.R.C. fuse (High Rupturing Capacity)

- इसमें Cylindrical body में Heat resisting ceramic भरा होता है जिसके बीच में तार का टुकड़ा लगा होता है।
- इसकी Capacity 16500 A से 30000 A तक की होती है।
- ये rewirable नहीं होता है।



### Construction of HRC Fuse

#### High voltage rewirable fuse

- यह Pole mounted 11 KV/400V Transformer पर प्रयोग होता है।
- यह rewirable होता है।

#### (c) Cartridge type fuse

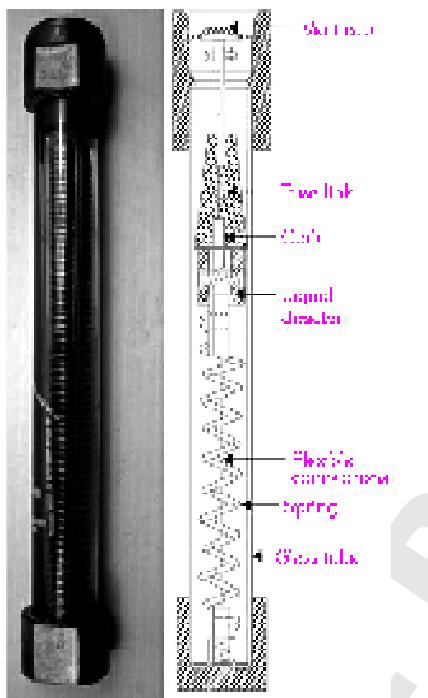
- इसकी बनावट भी H.R.C. fuse की तरह ही होती है।
- यह 33 KV की लाइन में 8700 A तक की रेटिंग में प्रयोग होता है।
- इसमें Corona effect हटाने के लिए तार का टुकड़ा Helix की तरह बना होता है।
- यह भी rewirable नहीं होता है।



Cartridge Fuse

**(d) Liquid type fuse:-**

- इसकी बनावट Cartridge type fuse की तरह ही होता है।
- इसमें ceramic की जगह  $\text{CCl}_4$  (Carbon tetra chloride) का प्रयोग होता है।



- इसमें मजबूत Phosphor bronze का spiral form प्रयोग होता है।
- फ्युज में प्रयुक्त तार की मोटाई करंट रेटिंग पर निर्भर करती है।
- यह भी rewirable नहीं होता है।

$I = k.d^{1.5}$  जहाँ

$I$  = फ्युज से प्रवाहित होने वाली नामंल धारा  
 $d$  = diameter of fuse wire

$k$  = constant, जो तार के पदार्थ पर निर्भर करता है।

**रिले (Relay) :**

- ऐसी युक्ति जो दोष की पहचान पर ट्रीप सर्किट को signal देकर CB के द्वारा परिपथ ओपन करता है। relay कहलाता है।
- इसका मुख्य कार्य दोष ढूँढ़ना होता है।

**(i) Thermal relay**

- ये रिले विद्युत के उष्णीय प्रभाव पर कार्य करता है। (अति भार के लिए)

**(ii) Electro magnetic attraction type relay**

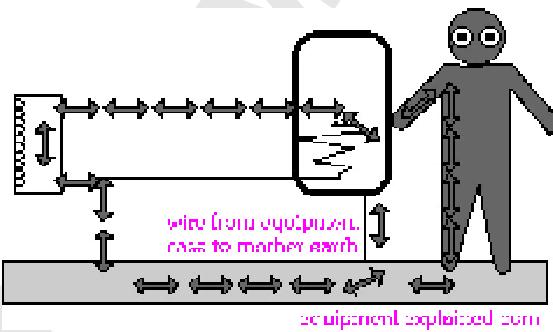
- ये सर्वाधिक विद्युत पावर सिस्टम में प्रयुक्त होता है।
- ये विद्युत चुम्बक के खिंचाव पर कार्य करता है।

**(iii) Induction relay**

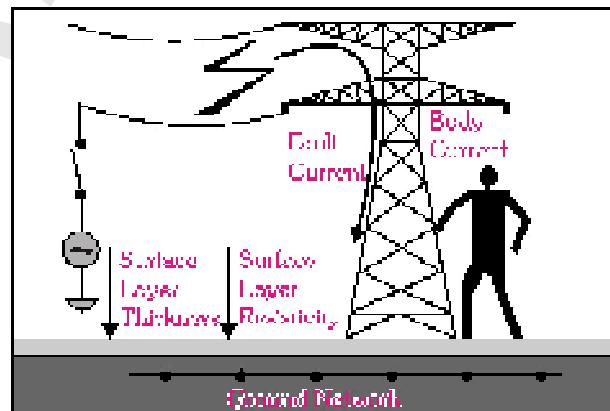
- ये विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के सिद्धान्त पर कार्य करता है।

**Ground Wire/Earthing :**

- यह एक ऐसी प्रणाली है जिससे विद्युत उपकरणों की धात्तिक बॉडी में करंट आने पर उपभोक्ता को झटका न लगे।
- मनुष्य के लिए निश्चित रूप से घातक धारा 100 mA है।
- वह अधिकतम धारा जो मानव शरीर को आघात नहीं पहुँचाती है 9 mA
- हम इसमें एक निम्न प्रतिरोध का चालक के द्वारा धात्तिक बॉडी जमीन से जोड़ देते हैं। जिसे ग्राउन्डिंग या अर्थिंग कहते हैं।



- अर्थ कंडक्टर का साइज सर्विस लाइन की एम्पियर क्षमता पर निर्भर करता है।
- ग्राउन्डिंग सामान्यतः सप्लाई सिरे पर की जानी चाहिए।



- सॉलिड ग्राउन्डिंग को 660V से कम वोल्टता के लिए प्रयोग किया जाता है।
- भू-संपर्क तार का साइज फेज और न्यूट्रल तार से अधिक होना चाहिए।
- 3-φ system में दोहरा भू-संपर्क प्रयोग की जाती है।

**कुछ महत्वपूर्ण तथ्य**

- निम्न वोल्टता लाइन:- 440V तक की वोल्टेज वाली लाइन को निम्न वोल्टता लाइन कहा जाता है।
- इसे Low tension भी कहा जाता है।
- मध्यम वोल्टता लाइन:- 440V से 11KV तक की वोल्टेज वाली लाइन को मध्यम वोल्टता लाइन कहा जाता है।
- इसे medium tension भी कहा जाता है।
- उच्च वोल्टता लाइन:- 11 KV से ऊपर की वोल्टेज वाली लाइन को उच्च वोल्टता लाइन कहा जाता है।
- इसे High tension भी कहा जाता है।
- भारत वर्ष में अधिकतम संचरण वोल्टता 400 KV है।
- सामान्य भूमि में वैद्युतिक खम्भे की भूमि में दबाई गई लम्बाई खम्भे की कुल लम्बाई का छठा भाग होता है।

- जब एक ही खम्बे पर वितरण लाइन तथा स्ट्रोट लाइट दोनों स्थापित हो तो दो खम्बों की पारस्परिक परास 45 मीटर से अधिक नहीं होना चाहिए।
  - किसी निम्न एवं मध्यम वोल्टता शिरोपरि लाइन का कोई भी चालक तार, सड़क के आर-पार अवस्था में भूतल से 5.791 मीटर से कम ऊँचाई पर नहीं होना चाहिए।
  - किसी भवन की छत से किसी निम्न एवं मध्यम वोल्टता लाइन के चालक तार की ऊर्ध्व ऊँचाई 2.439 मीटर से कम नहीं होनी चाहिए।
  - 400 KV संचरण लाइन में चालकों की पृथक्षी से न्यूनतम दूरी 8.5 M होती है।

### ■ Bus-bar :

- ये लाइन को विभक्त करने की एक युक्ति है जिससे distribution का कार्य संपन्न होता है।
  - सामान्यतः बस बार को 2.75 मीटर से अधिक ऊँचाई पर स्थापित नहीं करना चाहिए।
  - किसी उद्योगशाला में 100 HP के लिए 2-phase, 415 V, 50Hz सप्लाई हेतु बस-बार की धारा वहन क्षमता 200 A होनी चाहिए।
  - एक डुप्लीकेट बस बार सिस्टम में दो बस बार होते हैं। पहले को मेन बस बार तथा दूसरे को स्पेरी बस बार कहते हैं।
  - 400 A धारा वहन क्षमता की शिरोपरि बस-बार 2.44 मी॰ की लम्बाई में उत्पादित की जाती है।
  - बस-बार के लिए उपयुक्त धातु कॉपर (Cu) है।

## कुछ महत्वपूर्ण तथ्य

- भारतीय रेल में प्रयुक्त डीजल-लोकोमोटिव की क्षमता 2000–2500 HP तक होता है।
  - लोड शेडिंग की विधि में लोड ऑफ करना होता है।
  - विद्युत संचरण लाइनों में यदि वोल्टेज का मान  $n$  गुना बढ़ता है, तो कंडक्टर का साइज  $\frac{1}{n^2}$  गुना कम हो जाता है।
  - हाइड्रोलिक टर्बाइन के साथ कपल्ड आल्टरनेटर में ध्रुवों की संख्या तो अधिक होती है परन्तु स्पीड सबसे कम होता है।

- भूमिगत तार की इंसुलेटिंग पदार्थ की विद्युत ब्रेक डाउन सामर्थ्य अप्लाईड वाल्टेज की प्रवृत्ति, परावैद्युत पदार्थ में अशुद्धियाँ, ताप, दाब तथा आर्द्रता सभी पर निर्भर करती है।
  - भूमिगत केबल में प्रयुक्त पदार्थों की परावैद्युत क्षमता उच्च होनी चाहिए। केबलों पर कवच नमी से सुरक्षा तथा धात्तिक कवच कोरेना प्रभाव, उष्णीय प्रतिरोध को कम करने के लिए प्रयोग होता है।
  - अति उच्च बोल्ट्टा पर प्रयुक्त किया जाने वाला केबल तेल पुरित तथा गैस दाब के बिल दानों प्रकार का होता है।
  - दोषुकृत केबिल के दोष को ज्ञात करने के लिए लूप-परीक्षण विधि का प्रयोग करते हैं।
  - सर्पेशन टाइप इंसुलेटर स्ट्रीग (लड़ी) के रूप में प्रयोग होते हैं जिसमें प्रत्येक डिस्क में वोल्टेज का वितरण असमान होता है।
  - सामान्य ताप एवं दाब पर वायु की भंजन बोल्ट्टा  $3 \times 10^4$  v/cm होता है।
  - संतुलित भारों के लिए 3-Phase, 3-वायर सिस्टम प्रयोग करना चाहिए।
  - रेडियल प्रणाली का उपयोग कम विभव पर शक्ति का उत्पादन करने के लिए किया जाता है।
  - करोना को कम करने के लिए बंडल चालकों का प्रयोग किया जाता है।
  - $kWh$  24 घंटों के दौरान आउटपुट तथा इनपुट का अनुपात पूर्ण दिवस क्षमता होता है।
  - लघु संचरण लाइनें  $\rightarrow$  80 km तक  
मध्यम संचरण लाइनें  $\rightarrow$  80 से 160 km तक  
दीर्घ संचरण लाइनें  $\rightarrow$  160 से ऊपर तक
  - Sub station में सामान्य तौर पर लाइटिंग अरेस्टर का प्रयोग ट्रांसफार्मर के करीब होता है।
  - अधिकतम मांग को कम करने के लिए लोड शेडिंग की जाती है।
  - 66 kV से ज्यादा बोल्ट्टा वाले substation में आउटडोर स्विचगिगियर का प्रयोग किया जाता है।
  - दो भू-संपर्क इलेक्ट्रोडों के बीच न्यूनतम दूरी 1 मीटर होनी चाहिए।
  - सर्विस लाइन के लिए आमतौर पर RCC पांल या खंभे को प्रयोग किया जाता है।
  - किसी परिपथ में उच्च प्रेरक उपस्थित होने पर भार को ON या OFF करने पर स्पार्किंग उत्पन्न होता है।

# *Objective Questions*

1. निम्न में से कौन-सा अपारंपरिक ऊर्जा स्रोत का उदाहरण है ?  
(A) सूर्य (B) पवन  
(C) भू-तापीय ऊर्जा (D) उपोक्त सभी

2. जिस स्थान पर विद्युत का उत्पादन होता है, उसे ..... कहते हैं।  
(A) पावर हाउस (B) सब-स्टेशन  
(C) ग्रिड स्टेशन (D) उपोक्त सभी

3. जिस ढालू सुरंग के द्वारा जल टरबाइन तक पहुँचता है, उसे ..... कहते हैं।  
(A) कंट्रोल गेट (B) रिसरवियर  
(C) पेनस्टॉक (D) ट्रावलरेस

4. परमाणिक विद्युत ऊर्जा पावर प्लांट में कौन-सा ईंधन के रूप में प्रयोग होता है ?  
(A) यूरेनियम (B) सोडियम  
(C) पोटाशियम (D) जर्मेनियम

5. परमाणिक विद्युत ऊर्जा पावर प्लांट में ऊर्जा स्रोत से किस विधि द्वारा ऊर्जा प्राप्त किया जाता है ?  
(A) नाभिकीय विखंडन (B) नियंत्रित नाभिकीय संलयन  
(C) नाभिकीय संलयन (D) नियंत्रित नाभिकीय विखंडन

6. अच्छे शीतक में न्यूट्रॉन अवशोषित करने की क्षमता ..... होती है।  
(A) अधिक (B) कम  
(C) अत्यधिक (D) शून्य

7. हवा के किस ऊर्जा का रूपांतरण पवन चक्रकी करता है ?  
(A) स्थितिज ऊर्जा (B) विद्युतीय ऊर्जा  
(C) गतिज ऊर्जा (D) नाभिकीय ऊर्जा

8. 400 kV के वैद्युतिक पावर को पावर प्लाट से ग्रिड स्टेशन तक लाना क्या कहलाता है ?  
(A) प्राइमरी ट्रांसमिशन (B) सेकेण्डरी ट्रांसमिशन  
(C) प्राइमरी डिस्ट्रीब्यूशन (D) सेकेण्डरी डिस्ट्रीब्यूशन

9. वितरण केन्द्र से उपभोक्ता तक पहुँचाने वाली लाइन को ..... कहते हैं।  
(A) मेन फीडर (B) ट्रांसमिशन फीडर  
(C) सर्विस लाइन (D) इनमें से कोई नहीं

10. डिस्ट्रीब्यूशन सब-स्टेशन से उपभोक्ताओं के लोड सेन्टर तक संचरण ..... कहलाता है।  
(A) प्राइमरी ट्रांसमिशन (B) सेकेण्डरी ट्रांसमिशन  
(C) प्राइमरी डिस्ट्रीब्यूशन (D) सेकेण्डरी डिस्ट्रीब्यूशन

11. दो RCC खम्भों के बीच की दूरी कितनी होनी चाहिए ?  
 (A) 40–50 मी. (B) 50–80 मी.  
 (C) 60–100 मी. (D) 100–300 मी.
12. AC का सतह प्रभाव किन कारकों पर निर्भर करता है ?  
 (A) फ्रीक्वेंसी (B) चालक का व्यास  
 (C) चालक की आकृति (D) उपरोक्त सभी
13. AC के किस गुण के कारण ओजोन गैस पैदा होती है ?  
 (A) Skin effect (B) Proximity effect  
 (C) Corona (D) उपरोक्त सभी
14. आयल सर्किट ब्रेकर में आर्क को कौन समाप्त करता है ?  
 (A) शुष्क वायु (B) अचालक तेल  
 (C) निवार्त् (D) SF<sub>6</sub>
15. एयर ब्लास्ट सर्किट ब्रेकर में वायु का दब कितना होता है ?  
 (A) 10–20 kg/cm<sup>2</sup> (B) 30–40 kg/cm<sup>2</sup>  
 (C) 50–60 kg/cm<sup>2</sup> (D) 70–90 kg/cm<sup>2</sup>
16. ELCB कम-से-कम कितनी लोकेज धारा को समझ सकता है ?  
 (A) 50 मिली एम्पियर (B) 70 मिली एम्पियर  
 (C) 100 मिली एम्पियर (D) 500 मिली एम्पियर
17. निम्न में से कौन rewirable fuse है ?  
 (A) Kitkat fuse (B) HRC fuse  
 (C) Cartridge type fuse (D) Liquid type fuse
18. Thermal relay विद्युत धारा के किस प्रभाव पर कार्यरत होता है ?  
 (A) चुम्बकीय प्रभाव (B) ऊर्ध्वीय प्रभाव  
 (C) विद्युतीय प्रभाव (D) सतह प्रभाव
19. Liquid type fuse में कौन-सा द्रव भरा होता है ?  
 (A) द्रवित CO<sub>2</sub>  
 (B) CCl<sub>4</sub> (Carbon tetra chloride)  
 (C) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (Sulphuric acid)  
 (D) CaOH (Calcium hydroxide)
20. निवार्त् सर्किट ब्रेकर में हवा का दबाव पारे का ..... mm रखा जाता है।  
 (A) 10<sup>-2</sup> (B) 10<sup>-3</sup>  
 (C) 10<sup>-4</sup> (D) 10<sup>-5</sup>
21. सर्किट ब्रेकर, किसी विद्युत वितरण परिपथ को किस अवस्था में तोड़ने और जोड़ने का कार्य करती है?  
 (A) सामान्य तथा असामान्य (B) सामान्य  
 (C) केवल दोष आने पर (D) लोड-रिहट
22. किस उद्देश्य से सर्किट ब्रेकर में तेल भरा जाता है?  
 (A) ब्रेकर का बजन बढ़ाना  
 (B) युक्ति का निम्न तापमान पर प्रचालन सुनिश्चित करना  
 (C) चारों ओर की वायु का आयनीकरण रोकना  
 (D) परिपथ के तोड़ते समय पैदा हुई चिंगारी को बुझाना और संयोजकों को ठंडा करना
23. निम्नलिखित कौन सी दो प्रकार की ट्रीपिंग व्यवस्था सर्किट ब्रेकर में होती है?  
 (A) श्रेणी अति भार, कुंडली एवं निम्न वोल्टता कुंडली  
 (B) श्रेणी अति भार, ट्रिपिंग कुंडली एवं शंट ट्रिपिंग कुंडली  
 (C) निम्न वोल्टता मुक्ति कुंडली एवं अधिवोल्टता ट्रिपिंग कुंडली  
 (D) शंट ट्रिपिंग कुंडली एवं अधिवोल्टता ट्रिपिंग कुंडली
24. किस प्रकार की युक्ति सर्किट ब्रेकर में शॉर्ट सर्किट अवस्था में ट्रीपिंग के लिए प्रयोग की जाती है?  
 (A) चुम्बकीय एवं ऊर्ध्वीय (B) प्रकाशीय  
 (C) ऊर्ध्वीय (D) रसायनिक
25. .....में अनुरक्षण योग्य पुर्जा नहीं होता है।  
 (A) निवार्त् सर्किट ब्रेकर  
 (B) वायु दबाव चालित सर्किट ब्रेकर  
 (C) मिनिएचर सर्किट ब्रेकर  
 (D) तेल युक्त सर्किट ब्रेकर
26. विशेषकर किस अवस्था में घोत को विसंयोजित करने के लिए ELCB का उपयोग किया जाता है?  
 (A) शॉर्ट-सर्किट (B) अर्थ दोष  
 (C) निम्न वोल्टता (D) अति भार
27. निम्न में से कौन 250 V से कम होता है?  
 (A) LT (Low Tension)  
 (B) Super Tension  
 (C) MT (Medium Tension)  
 (D) EHT (Extra High Tension)
28. किसी खंभे का कितना भाग सामान्य भूमि में दबाया जाता है?  
 (A) खंभे की कुल लंबाई का दूसरा भाग  
 (B) खंभे की कुल लंबाई का तीसरा भाग  
 (C) खंभे की कुल लंबाई का छठा भाग  
 (D) खंभे की कुल लंबाई का दसवाँ भाग
29. जब एक ही खंभे पर वितरण लाइन तथा स्ट्रीट लाइट दोनों स्थापित हो, तो दो खंभों का पारस्परिक परास ..... मीटर से अधिक नहीं होनी चाहिए।  
 (A) 100 (B) 45 (C) 25 (D) 85
30. किसी निम्न एवं मध्यम वोल्टता शिरोपरि लाइन का कोई भी चालक तार, सड़क के आर-पार अवस्था में भूतल से ..... मीटर से कम ऊँचाई पर स्थापित नहीं किया जाना चाहिए।  
 (A) 5 (B) 4.971 (C) 5.75 (D) 5.791
31. किसी भवन की छत से किसी निम्न एवं मध्यम वोल्टता लाइन के चालक तार की ऊर्ध्व ऊँचाई ..... मीटर से कम नहीं होनी चाहिए।  
 (A) 2.0 (B) 3.893 (C) 2.942 (D) 2.439
32. किसी उद्योगशाला को मुख्यतः 3-फेज लोड तथा सीमित प्रकाश-लोड के लिए प्रयुक्त केबिल, ..... प्रकार का होना चाहिए।  
 (A) चार क्रोड (B) एक क्रोड  
 (C) पाँच क्रोड (D) साढ़े तीन क्रोड
33. किस लिए भूमिगत प्रकार के केबिल में जालीदार कवच लगाया जाता है?  
 (A) नमी से सुरक्षा (B) अर्थ दोष से सुरक्षा  
 (C) यांत्रिक आघात से सुरक्षा (D) केबिल को फटने से रोकना
34. भूमि में कितनी गहराई पर 11 kV HT केबिल स्थापित किया जाता है?  
 (A) 2.1 मी (B) 0.9 मी (C) 3.27 मी (D) 1.5 मी
35. कितनी ऊँचाई से अधिक ऊँचाई पर बस बार को स्थापित नहीं करना चाहिए?  
 (A) 2.1 मी (B) 2.75 मी  
 (C) 3.2 मी (D) 4.1 मी
36. किसी उद्योगशाला में 50 HP के लिए 3-फेज, 415 V, 50 Hz सप्लाई हेतु बस-बार की धारा वहन क्षमता ..... होनी चाहिए।  
 (A) 100 A (B) 200 A (C) 400 A (D) 300 A
37. 400 A धारा वहन क्षमता की शिरोपरि बस-बार, ..... लंबाई में उत्पादित की जाती है।  
 (A) 2.44 मी (B) 1.33 मी  
 (C) 2.89 मी (D) 4.0 मी

- 38.** किस प्रयोग हेतु MCB का प्रयोग नहीं हो सकता है?
- चोरी से बचाना क्योंकि वे सील्ड होते हैं
  - सूक्ष्म अति धारा बचाव हेतु
  - रुक्ष अति धारा बचाव हेतु
  - परिपथ के नियंत्रण एवं बचाव हेतु
- 39.** टर्बाइन जो ताप शक्ति संयंत्रों में लगी होती है, कि गति होती है?
- 1500 r.p.m.
  - 3000 r.p.m.
  - 500 r.p.m.
  - 1000 r.p.m.
- 40.** किस आवृत्ति पर हमारे देश में विद्युत शक्ति का उत्पादन होता है।
- 60 Hz
  - 50 Hz
  - 10 Hz
  - 25 Hz
- 41.** अपने देश में प्रयुक्त डीजल लोकोमोटिव की क्षमता कितनी होती है?
- 10–500 HP
  - 2000–2500 HP
  - 100–200 HP
  - 5000–7500 HP
- 42.** किस पदार्थ का प्रयोग सौर ऊर्जा उत्पादन में सौर सेल निर्माण में किया जाता है?
- सिलिकॉन
  - जर्मेनियम
  - एंटीमनी
  - बोर्सन
- 43.** निम्न में से कौन सौर सेल की वोल्टता है?
- 0.5 V
  - 1.5 V
  - 1.8 V
  - 2.9 V
- 44.** किस स्रोत द्वारा उपग्रहों में विद्युत ऊर्जा प्रदान की जाती है?
- रासायनिक ऊर्जा परिवर्तन
  - सौर सेल
  - DC जनरेटर
  - बैट्री
- 45.** ..... विद्युत सप्लाई से संयोजित संपूर्ण उपकरणों की सतत रेटिंग का योग है।
- संयोजित भार
  - औसत माँग
  - उच्चतम माँग
  - औसत भार
- 46.** ..... अधिकतम माँग एवं संयोजित संपूर्ण भार का अनुपात है।
- माँग गुणक
  - भार गुणक
  - शक्ति गुणक
  - क्षति गुणांक
- 47.** भार गुणांक क्या है?
- |  |  |
|--|--|
| (A) $\frac{\text{औसत माँग}}{\text{अधिकतम माँग}}$ | (B) $\frac{\text{संयोजित क्षमता}}{\text{अधिकतम माँग}}$ |
| (C) $\frac{\text{अधिकतम माँग}}{\text{औसत माँग}}$ | (D) माँग गुणक  |
- 48.** निम्न में कौन भार गुणांक का अधिकतम मान होता है?
- 1
  - 0.8
  - 100
  - 2
- 49.** क्या होता है जब भार गुणक का मान उच्च हो?
- विद्युत ऊर्जा सस्ती उपलब्ध होती है।
  - ऊर्जा मूल्य पर कोई प्रभाव नहीं होता है।
  - विद्युत ऊर्जा महंगी उपलब्ध होती है।
  - ऊर्जा क्षति ज्यादा होती है।
- 50.** निम्नलिखित किस इकाई में उपभोक्ता का भार प्रायः मापा जाता है?
- kW में
  - kWh में
  - वोल्ट में
  - एम्पियर घंटों में
- 51.** किस मीटर द्वारा उपभोक्ता द्वारा व्यय ऊर्जा की गणना की जाती है?
- ओहमीटर
  - वाट मीटर
  - kWh मीटर
  - एमीटर
- 52.** निम्नलिखित में से कौन-सी धारा मनुष्य के लिए निश्चित रूप से घातक है?
- 35 mA
  - 100 mA
  - 15 mA
  - 10 mA
- 53.** निम्नलिखित में से कौन सा मान विद्युत धारा का अधिकतम मान है, जो मनुष्य के शरीर को हानि नहीं पहुँचाता है?
- 38 mA
  - 9 mA
  - 0.5 A
  - 100 mA
- 54.** निम्न में से कौन लोड शेडिंग की विधि का उपयोग है?
- वोल्टेज में कमी करना
  - आवृत्ति में कमी करना
  - लोड को ऑफ करना
  - क्षति को बढ़ाना
- 55.** निम्न में से कौन-सी प्रणाली से भारत में ट्रांसमिशन किया जाता है?
- 3-फेज, 2-वायर प्रणाली
  - 3-फेज, 3-वायर प्रणाली
  - 3-फेज, 4-वायर
  - उपरोक्त में कोई नहीं
- 56.** निम्न में सत्य है—
- AC ट्रांसमिशन, DC ट्रांसमिशन से अधिक उत्तम है।
  - अधिक पॉवर ट्रांसमिशन के लिए ट्रांसमिशन वोल्टेज अधिक होना उपयुक्त होता है।
  - अधिक पॉवर ट्रांसमिशन के लिए ट्रांसमिशन वोल्टेज कम होना उपयुक्त होता है।
  - उपरोक्त सभी सत्य हैं।
- 57.** पॉवर ट्रांसमिशन को वोल्टेज क्या होनी चाहिए, अगर मितव्यता ध्यान में रखा जाए?
- उच्च होनी चाहिए
  - निम्न होनी चाहिए
  - मध्यम होनी चाहिए
  - शून्य होनी चाहिए
- 58.** कंडक्टर का साइज क्या होगा यदि वोल्टेज का मान  $n$  गुना बढ़ता है?
- $n$  गुना बढ़ जाता है।
  - $\frac{1}{n}$  गुना कम हो जाता है।
  - $n^2$  गुना बढ़ जाता है।
  - $\frac{1}{n^2}$  गुना कम हो जाता है।
- 59.** सिस्टम के पॉवर फैक्टर में सुधार होने से जेनरेटिंग स्टेशन द्वारा डिलीवर किये गये किलोवाट—
- घटते हैं।
  - बढ़ते हैं।
  - अपरिवर्तित रहते हैं।
  - नियत नहीं रह सकते
- 60.** ऐसी डिवाइस जो ..... पावर फैक्टर सुधारने के काम आती है।
- अग्रगामी रिएक्टिव पॉवर लेती है।
  - आभासी पॉवर लेती है।
  - पश्चागामी रिएक्टिव पॉवर लेती है।
  - एकटीव पॉवर लेती है।
- 61.** एक अति उत्तेजित सिंक्रोनस मोटर को शून्य भार पर ..... करते हैं।
- प्रेरण मोटर
  - सिंक्रोनस कंडेंसर
  - आल्टरनेटर
  - सिलकर्टेस मोटर
- 62.** किस प्लांट द्वारा भारत में विद्युत ऊर्जा का अधिकतम भाग जेनरेट किया जाता है?
- थरमल पॉवर प्लांट
  - हाइड्रोइलेक्ट्रिक पॉवर प्लांट
  - याइडल पॉवर प्लांट
  - न्यूक्लियर पॉवर प्लांट
- 63.** ..... में ध्रुवों की संख्या अधिकतम होती है।
- हाइड्रोलिक टर्बाइन के साथ कपल्ड आल्टरनेटर
  - स्टीम टर्बाइन के साथ कपल्ड आल्टरनेटर
  - स्टीम इंजन के साथ कपल्ड आल्टरनेटर
  - उपरोक्त में से कोई नहीं
- 64.** ..... की स्पीड सबसे कम होती है।
- हाइड्रोलिक टर्बाइन के साथ कपल्ड आल्टरनेटर
  - स्टीम टर्बाइन के साथ कपल्ड आल्टरनेटर
  - स्टीम इंजन के साथ कपल्ड आल्टरनेटर
  - उपरोक्त में से कोई नहीं

- 65.** कब HRC फ्यूज द्वारा सबसे अधिक सुरक्षा प्राप्त होती है?
- शॉर्ट सर्किट दोष पर प्राप्त होती है।
  - निम्न धारा दोष प्राप्त होती है।
  - रिवर्स धारा प्रवाहित होने पर प्राप्त होती है।
  - ओपेन सर्किट दोष होने पर प्राप्त होती है।
- 66.** ग्राउंड वायर का उपयोग—
- टॉवर को सोर्पेट देने के लिए किया जाता है।
  - सर्किट के कंडक्टर अथवा अन्य युक्तियों को अर्थ-प्लेट से कनेक्ट करने के लिए किया जाता है।
  - उत्तम रेग्युलेशन प्राप्त करने के लिए किया जाता है।
  - ओवर लोड न होने देने के लिए किया जाता है।
- 67.** सर्किट ब्रेकर क्या करता है जब किसी सिस्टम में कोई दोष उत्पन्न होता है।
- निम्न वोल्टता प्रदान करता है।
  - स्वतः ओपेन हो जाता है।
  - मैनुअली ओपेन किया जाता है।
  - अति उच्च धारा प्रदान करता है।
- 68.** किसके द्वारा अर्थ कंडक्टर का साइज निर्धारित होता है?
- कमरे के तापमान
  - सर्विस लाइन की वोल्टेज
  - सर्विस लाइन की एप्पियर क्षमता
  - कंडक्टर के वैद्युत सामर्थ्य
- 69.** कहाँ पर ग्राउंडिंग की जाती है?
- सप्लाई तथा रिसीविंग सिरे के मध्य
  - सप्लाई सिरे पर
  - रिसीविंग सिरे पर
  - उपरोक्त में से कोई नहीं
- 70.** आर्क प्रतिरोध क्या होगा यदि सर्किट ब्रेकर में आर्क की लंबाई बढ़ती है?
- घटता है।
  - बढ़ता है।
  - पहले घटता है, फिर बढ़ता है।
  - पहले बढ़ता है, फिर घटता है।
- 71.** कौन से सर्किट ब्रेकर सामान्यतः रेलवे में प्रयोग किये जाते हैं?
- वायु ब्रेक सर्किट ब्रेकर
  - मिनियचर सर्किट ब्रेकर
  - बल्क ऑयल सर्किट ब्रेकर
  - निर्वात् सर्किट ब्रेकर
- 72.** कौन सा सर्किट ब्रेकर EHT के लिए उपयोग किया जाता है?
- वायु ब्रेक सर्किट ब्रेकर
  - न्यूनतम ऑयल सर्किट ब्रेकर
  - निर्वात् सर्किट ब्रेकर
  - SF<sub>6</sub> ऑयल सर्किट ब्रेकर
- 73.** रिले का मुख्य कार्य है—
- दोष होने से रोकना
  - दोष ढूँढ़ना
  - दोष को अलग करना
  - दोष को सही करना
- 74.** कौन सा रिले विद्युत पाँवर सिस्टम में अधिकतर प्रयोग होता है?
- थर्मल रिले
  - इलेक्ट्रोमैग्नेटिक रिले
  - प्रकाशीय रिले
  - इनमें से कोई नहीं
- 75.** सल्फर हेक्साफ्लोराइड (SF<sub>6</sub>) की आपेक्षिक परावैद्युत सामर्थ्य वायु की तुलना में कितनी गुणी होती है?
- 2 गुनी
  - 3 गुनी
  - 4 गुनी
  - 5 गुनी
- 76.** निम्न में से किस पर इंसुलेटिंग मैटेरियल की विद्युत ब्रेक डाउन सामर्थ्य निर्भर करती है?
- दाव, ताप तथा आर्द्रता पर
  - परावैद्युत पदार्थ में अशुद्धियों पर
  - एप्लाईड वोल्टेज की प्रकृति पर
  - उपरोक्त सभी
- 77.** संचरण लाइन का प्रभावी AC प्रतिरोध, DC प्रतिरोध की तुलना में—
- अधिक होता है।
  - समान होता है।
  - बहुत कम होता है।
  - कभी कम, कभी बराबर होता है
- 78.** क्या कारण है कि संचरण लाइन के AC एवं DC प्रतिरोध समान नहीं होते?
- त्वचिक प्रभाव
  - ओम का नियम
  - चालकों की भिन्न प्रतिरोधकता
  - लेंज का नियम
- 79.** त्वचिक प्रभाव के कारण AC संचरण लाइन में धारा की प्रवृत्ति—
- चालक की सतह में प्रवाह होने की होती है।
  - भंवर धारा हानियाँ उत्पन्न करने की होती है।
  - चालक में अधिक वोल्टपात करने की होती है।
  - चालक के मध्य में प्रवाह होने की होती है।
- 80.** प्रत्येक डिस्क जो सस्पेंशन टाइप इंसुलेटर में लगे होते हैं, में वोल्टेज—
- का वितरण समान होता है।
  - शून्य होती है।
  - का वितरण असमान होता है।
  - लगभग नहीं के बराबर होता है।
- 81.** निम्न में से कौन कोरोना कहलाता है?
- चालकों में अत्यधिक धारा प्रवाह के कारण चालकों का गर्म होकर चमकना
  - दीले कनेक्शन पर स्फुलिंग उत्पन्न होना
  - चालकों के चारों ओर वायु के आयनीकरण के कारण ओजोन गैस की परत बनाना
  - उपरोक्त सभी
- 82.** किस कारण से संचरण लाइन में कोरोना उत्पन्न होता है?
- निम्न वोल्टता
  - वायुमंडलीय परिस्थितियाँ
  - चालकों का व्यास तथा इनके मध्य दूरी
  - चालकों की सतह की दशा एवं आकृति
- 83.** किस कारण से संचरण लाइन में झोल (Sag) आता है?
- दो खंभों के मध्य की दूरी
  - चालक में तनाव
  - चालक की प्रति यूनिट लंबाई का भार
  - उपरोक्त सभी
- 84.** कोरोना हानि से संचरण लाइन को दक्षता पर क्या प्रभाव पड़ता है?
- दक्षता कम हो जाती है।
  - धारा अपरिवर्तित हो जाती है।
  - वोल्टता कम हो जाती है।
  - दक्षता अधिक हो जाती है।
- 85.** अधिकतम संचरण वोल्टता जो भारत में होता है—
- 11 kV
  - 132 kV
  - 400 kV
  - 220 kV
- 86.** त्वचिक प्रभाव—
- चालक पदार्थ की चुंबकीयशीलता बढ़ने पर कम होगा।
  - धारा की आवृत्ति अधिक होने पर कम होगा।
  - चालक का व्यास बढ़ने पर कम होगा।
  - चालक पदार्थ की प्रतिरोधकता बढ़ने पर कम होगा।
- 87.** निम्न में से कौन कोरोना का प्रभाव है?
- ऊर्जा हानि बढ़ती है।
  - लाइन का प्रेरकत्व बढ़ता है।
  - लाइन का प्रतिश्वात बढ़ता है।
  - लाइन की धारिता कम होती है।

- 88.** कोरोना के प्रभाव से क्या होता है?  
 (A) ओजॉन गैस उत्पन्न होती है, जिसे गंध द्वारा पहचाना जा सकता है।  
 (B) चालक के चारों ओर नीले रंग का एक चमकदार आवरण उत्पन्न हो जाता है।  
 (C) Hissing ध्वनि उत्पन्न होती है।  
 (D) उपरोक्त सभी
- 89.** क्या कारण है कि संचरण लाइनों में दो खंभों के मध्य चालक Catenary के रूप में झूल जाता है?  
 (A) Sag (B) अत्यधिक वोल्टता  
 (C) कोरोना (D) निम्न वोल्टता
- 90.** निम्न में कौन NTP पर वायु की भेजन वोल्टता दर्शाता है?  
 (A)  $3 \times 10^4$  V/cm (B)  $5 \times 10^3$  V/cm  
 (C)  $3 \times 10^3$  V/cm (D) 20 V/cm
- 91.** क्या कारण है कि विद्युत शक्ति का संचरण उच्च वोल्टता पर किया जाता है?  
 (A) संचरण हानियाँ कम करना  
 (B) निम्न वोल्टता से से यंत्रों को बचाना  
 (C) उच्च धारा से यंत्रों को बचाना  
 (D) उपरोक्त में से कोई नहीं
- 92.** निम्न में से कौन-सा पदार्थ बस-बार के लिए उपयुक्त है?  
 (A) कार्बन (B) कॉपर  
 (C) एलिको (D) टंगस्टन
- 93.** चालकों की पृथक्षी से निम्नतम दूरी क्या होगी जब संचरण वोल्टता 400 kV हो?  
 (A) 3.5 m (B) 8.5 m  
 (C) 4.5 m (D) 12 m
- 94.** किस लाभ के लिए केबल पर धात्विक कवच लगाए जाते हैं?  
 (A) ऊष्मीय प्रतिरोध को कम करना  
 (B) कोरोना प्रभाव को कम करना  
 (C) वैद्युत-स्थैतिक प्रतिबल से रक्षा  
 (D) उपरोक्त सभी
- 95.** केबिल में प्रयुक्त विद्युतरोधक पदार्थों की परावैद्युत क्षमता—  
 (A) उच्च होनी चाहिए। (B) सैदैव 1 से कम होती है।  
 (C) अनंत होती है। (D) कम होनी चाहिए
- 96.** किस लाभ के लिए केबलों पर कवच लगाया जाता है?  
 (A) नमी से सुरक्षा (B) सुंदरता को बढ़ाना  
 (C) धारिता कम करना  
 (D) चालकों को यांत्रिक शक्ति प्रदान करना
- 97.** कौन सा केबल अति उच्च वोल्टता पर प्रयुक्त किया जाता है?  
 (A) गैस दाब केबिल (B) तेल पूरित  
 (C) उपरोक्त दोनों (D) साधारण केबिल
- 98.** ..... गहराई की खाई, भूमिगत केबल हेतु भूमि में खोदी जाती है?  
 (A) 1.2 m (B) 3.9 m  
 (C) 0.1 m (D) 0.5 m
- 99.** दोषयुक्त केबिल के साथ एक अन्य दोषरहित केबिल उपलब्ध होने पर दोष ज्ञात करने के लिए प्रयुक्त विधि है—  
 (A) लूप-परीक्षण (B) ब्लेकियर परीक्षण  
 (C) उपरोक्त में से कोई नहीं (D) उपरोक्त दोनों
- 100.** निम्न में से कौन सा दोष भूमिगत केबल में उत्पन्न हो सकता है?  
 (A) खुला परिपथ दोष (B) लघु परिपथ दोष  
 (C) केबिल विद्युत रोधन का नष्ट होना  
 (D) उपरोक्त सभी
- 101.** पॉवर ट्रांसमिशन में वोल्टेज रेगुलेशन क्या होता है जब वोल्टता उच्च हो?  
 (A) वोल्टेज रेगुलेशन उत्तम होता है।  
 (B) वोल्टेज रेगुलेशन नहीं होता है।  
 (C) वोल्टेज रेगुलेशन पर कोई प्रभाव नहीं होता है।  
 (D) वोल्टेज रेगुलेशन खराब होता है।
- 102.** ..... मुख्य ट्रांसमिशन लाइन के इधर-उधर पावर फीड करने वाली ट्रांसमिशन लाइन है।  
 (A) प्राइमरी ट्रांसमिशन (B) प्राइमरी डिस्ट्रीब्यूशन  
 (C) सेकेंडरी ट्रांसमिशन (D) सेकेंडरी डिस्ट्रीब्यूशन
- 103.** ..... 230 V, सिंगल फेज लाइन तथा 3-फेज 400 V लाइन जो विभिन्न घरेलू उपभोक्ताओं तथा उद्योगों को पावर सप्लाई करती है।  
 (A) सेकेंडरी ट्रांसमिशन (B) प्राइमरी डिस्ट्रीब्यूशन  
 (C) सेकेंडरी डिस्ट्रीब्यूशन (D) प्राइमरी ट्रांसमिशन
- 104.** ..... विभिन्न सब-स्टेशनों को पॉवर फीड करती है।  
 (A) सेकेंडरी डिस्ट्रीब्यूशन (B) प्राइमरी डिस्ट्रीब्यूशन  
 (C) प्राइमरी ट्रांसमिशन (D) सेकेंडरी ट्रांसमिशन
- 105.** किस कारण से ट्रांसमिशन लाइन में सामान्यतः स्टील पोल्स का उपयोग होता है?  
 (A) यह कम स्थान धोरते हैं तथा देखने में आकर्षक लगते हैं।  
 (B) इसकी यांत्रिक सामर्थ्य अधिक तथा जीवन लंबा होता है।  
 (C) उपरोक्त दोनों  
 (D) ये सस्ते होते हैं।
- 106.** ACSR का अर्थ है—  
 (A) All Copper Conductor Reinforced  
 (B) Aluminium Conductor Steel Reinforced  
 (C) Aluminium Copper Steel Reinforced  
 (D) All Copper Steel Reinforced Conductor
- 107.** किस कारण से ट्रांसमिशन लाइन में अधिकतर हानि होती है?  
 (A) प्रतिधात (B) प्रतिरोध  
 (C) धारिता (D) प्रेरण
- 108.** लाइन में हानियों पर क्या प्रभाव पड़ता है, जब लोड का पॉवर फैक्टर घटता है?  
 (A) घटती है।  
 (B) बढ़ती है।  
 (C) पहले के समान ही रहती है।  
 (D) शून्य हो जाती है।
- 109.** क्या कारण है कि कंडक्टर का AC प्रतिरोध DC प्रतिरोध की तुलना में अधिक होता है?  
 (A) स्किन प्रभाव (B) निम्न वोल्टता  
 (C) उपरोक्त दोनों (D) उपरोक्त में से कोई नहीं
- 110.** संतुलित भारों के लिए ..... सिस्टम प्रयोग किया जाता है।  
 (A) 1-फेज, 4-वायर सिस्टम (B) 3-फेज, 3-वायर सिस्टम  
 (C) 3- फेज, 4-वायर सिस्टम (D) उपरोक्त में से कोई नहीं
- 111.** शक्ति गुणक सुधारने की विधियाँ हैं—  
 (A) स्थैतिक संधारित्र (B) तुल्यकालिक द्रवणित्र  
 (C) कला अग्रकारी का प्रयोग (D) ये सभी
- 112.** निम्नलिखित में से कौन प्यूज है ?  
 (A) ए.च.आर.सी. प्यूज (B) कार्ट्रिज प्यूज  
 (C) किट-कैट प्यूज (D) उपर्युक्त सभी
- 113.** MCB एक सर्किट को संरक्षित करता है—  
 (A) केबल शॉर्ट सर्किट से (B) केबल अति-भार से  
 (C) शॉर्ट सर्किट एवं अति-भार दोनों से  
 (D) इनमें से कोई नहीं

- 114.** विद्युत परिपथ में प्लूज का कार्य होता है—  
 (A) वैद्युत झटकों से बचाना  
 (B) धारा का प्रवाह नियमित करना  
 (C) अतिभार अथवा लघुपथन की स्थिति में परिपथ को तोड़ना  
 (D) इनमें से कोई नहीं
- 115.** एक शक्ति केंद्र का भार गुणक को ..... के रूप में परिभाषित किया जाता है।  
 (A) औसत भार के साथ अधिकतम माँग का अनुपात  
 (B) अधिकतम माँग के साथ औसत भार का अनुपात  
 (C) औसत भार  $\times$  अधिकतम माँग  
 (D) (औसत भार  $\times$  अधिकतम माँग)/2
- 116.** वैद्युत भू-संपर्कन का प्रयोजन होता है—  
 (A) स्थिर वोल्टेज प्राप्त करना  
 (B) बिजली के झटकों के खतरों को कम करना  
 (C) बिजली की खपत घटाना  
 (D) प्रतिरोध घटाना
- 117.** प्लूज के उड़ने या परिपथ के ट्रिप होने का कारण निम्नलिखित में से कौन-सा नहीं होगा ?  
 (A) ओवरलोडेंड सर्किट (B) पैनल की सीमित सेवा क्षमता  
 (C) न्यूनतम फैंडिंग लाइंस (D) 240 वोल्ट पावर सप्लाई
- 118.** एक खराब बिजली के कनेक्शन :  
 (A) का प्रतिरोध सामान्य प्रतिरोध से कहीं अधिक होगा  
 (B) में से जब सामान्य धारा प्रवाहित होगी तो अत्यधिक ऊष्मा उत्पन्न हो सकती है  
 (C) लोड के लिए सामान्यतः उपलब्ध कुल ऊर्जा घट सकती है।  
 (D) इनमें से सभी
- 119.** पावर स्टेशन का कार्य है—  
 (A) विद्युत पर नियंत्रण रखना (B) विद्युत वितरित करना  
 (C) विद्युत का उत्पादन करना (D) विद्युत का भंडारण करना
- 120.** तीन फेज 4-वायर सिस्टम का प्रयोग सामान्यतः निम्नलिखित के लिए किया जाता है—  
 (A) प्राइमरी वितरण (B) सेकेंडरी वितरण  
 (C) प्राइमरी प्रेषण (D) सेकेंडरी प्रेषण
- 121.** प्लूज वायर की रेटिंग सदैव निम्नलिखित में व्यक्त की जाती है—  
 (A) एम्पीयर वोल्ट (B) एम्पीयर घंटा  
 (C) kWh (D) एम्पीयर
- 122.** कोई केवल जब सड़क क्रॉस करती है तब इसे—  
 (A) सड़क के ऊपर से ले जाना चाहिए  
 (B) जमीन के भीतर से मिट्टी में दबा कर ले जाना चाहिए  
 (C) कंपनों का अवशोषण करने के लिए लकड़ी के बुरादे से ढँक देना चाहिए  
 (D) पाइप या कंड्यूट में बिछाया जाना चाहिए
- 123.** दो वैद्युत संपर्कों के बीच स्पार्किंग घटाने के लिए निम्नलिखित को निविष्ट कराया जाता है—  
 (A) संपर्कों के साथ समांतर में कैपेसिटर  
 (B) प्रत्येक संपर्क के साथ श्रेणी में कैपेसिटर  
 (C) लाइन में प्रतिरोध  
 (D) इनमें से कोई नहीं
- 124.** भूसम्पर्कन (अर्थांग) क्यों आवश्यक होती है ?  
 (A) ओवर लोडिंग से सुरक्षा  
 (B) बिजली के झटके से सुरक्षा  
 (C) बिजली के उतार-चढ़ाव से सुरक्षा  
 (D) ज्यादा खपत से सुरक्षा
- 125.** घरों की वायरिंग में स्विच कौन-सी तर पर लगाया जाता है ?  
 (A) फेज वायर (B) न्यूट्रल पर  
 (C) दोनों पर (D) दोनों में से किसी पर भी
- 126.** निम्न में से क्या पावर हाउस का प्रकार नहीं है ?  
 (A) डीजल इलैक्ट्रिक (B) थर्मो इलैक्ट्रिक  
 (C) हाइड्रो इलैक्ट्रिक (D) चुम्बकीय इलैक्ट्रिक
- 127.** भूमि प्रतिरोध किस उपकरण द्वारा नापा जाता है ?  
 (A) ओहम मीटर (B) अर्थ टैस्टर  
 (C) एम्पियर मीटर (D) वोल्ट मीटर
- 128.** ठीक न किये गए शॉर्ट सर्किट का सबसे गंभीर परिणाम क्या हो सकता है ?  
 (A) आग (B) इन्सुलेशन खराब होना  
 (C) प्लूज का उड़ना (D) न्यूट्रल में उच्च धारा
- 129.** बंडल चालकों का प्रयोग करके, कोरोना के निर्माण के लिए क्रिटिकल बोल्ट्टा—  
 (A) घटेगी (B) पाया नहीं जाएगा  
 (C) बढ़ेगा (D) समान रहेगा
- 130.** एक शॉर्ट सर्किट को किसके द्वारा पहचाना जाता है ?  
 (A) उच्च धारा प्रवाह (B) वोल्टेज बढ़ना  
 (C) वोल्टेज कम होना (D) कोई धारा प्रवाह नहीं
- 131.** निम्नलिखित में से किसमें आउटपुट तथा इनपुट का अनुपात पूर्ण दिवस क्षमता होता है ?  
 (A) kVARh किसी नियत क्षण पर  
 (B) kVA किसी नियत क्षण पर  
 (C) kWh 24 घंटों के दौरान (D) kW किसी नियत क्षण पर
- 132.** 310 किमी लाइन को ..... के रूप में माना जाता है।  
 (A) मध्यम लाइन (B) छोटी लाइन  
 (C) बहुत छोटी लाइन (D) लंबी लाइन
- 133.** त्वचीय प्रभाव केवल ..... आवृत्तियों पर दृश्य होता है।  
 (A) श्रव्य (B) उच्च  
 (C) निम्न (D) सभी
- 134.** इनमें से कौन-सा सर्किट ब्रेकर का हिस्सा नहीं है ?  
 (A) संरक्षक (कंजरवेटर) (B) स्थिर और चालित संपर्क  
 (C) संचालन तंत्र (D) विएफोट पात्र
- 135.** एक वितरण प्रणाली में, प्रमुख लागत ..... है।  
 (A) वितरण ट्रांसफार्मर (B) भूकृत प्रणाली  
 (C) मीटर्स (D) चालक
- 136.** सामान्य तौर पर लाइटिंग अरेस्टर ..... के करीब स्थित होता है।  
 (A) बसबार (B) सर्किट ब्रेकर  
 (C) विलगक (आइसोलेटर) (D) ट्रांसफार्मर
- 137.** इन कथनों पर गौर करें—  
 HRC प्लूज की तुलना में पुनःतारिकृत (रिवायरेबल) प्लूज में—  
 a. कोई एजिंग प्रभाव नहीं होता  
 b. उच्च संचलन चाल होती है  
 c. उच्च रेपरचिंग क्षमता  
 इनमें से :  
 (A) केवल b सही है (B) a और b सही है  
 (C) सब सही है (D) B और C सही है
- 138.** सर्किट ब्रेकर की ब्रेकिंग क्षमता को सामान्यतया ..... में व्यक्त किया जाता है।  
 (A) एमडब्ल्यू (MW) (B) एमवीए (MVA)  
 (C) वोल्ट (D) एम्पीयर

- 139.** यूनिवर्सल मोटर के संबंध में कौन-सा कथन गलत है ?  
 (A) इसे शून्य से 60 Hz के बीच वाणिज्यिक आवृत्ति के लिए डिजाइन किया जाता है।  
 (B) आपूर्ति का ध्रुव बदलने से घूर्णन की दिशा उल्टी नहीं होती।  
 (C) आमतौर पर इसे उस डिवाइस में बनाया जाता है जिसे यहाँ चलाता है।  
 (D) इसे 0.5 kW तक के छोटे आकार में बनाया जाता है।
- 140.** लोड शेडिंग ..... की जाती है।  
 (A) अधिकतम माँग को कम करने के लिए  
 (B) उपकरण को दक्षता से चलाने के लिए  
 (C) मशीन की मरम्मत करने के लिए  
 (D) शक्ति गुणांक को सुधारने के लिए
- 141.** ठोस भूकरण (सॉलिड ग्राउंडिंग) को ..... से कम वोल्टता के लिए अपनाया जाता है।  
 (A) 200 V (B) 100 V  
 (C) 400 V (D) 660 V
- 142.** आमतौर से आउटडोर स्विचगियर ..... से ज्यादा वोल्टता के लिए प्रयोग किया जाता है।  
 (A) 66 कंवी (B) 132 कंवी  
 (C) 33 कंवी (D) 11 कंवी
- 143.** एक प्यूज को कभी भी ..... में नहीं डाला जाता।  
 (A) फेज लाइन में (B) उदासीन (न्यूट्रल) तार में  
 (C) डीसी परिपथ के निगेटिव में  
 (D) डीसी परिपथ के पॉजिटिव में
- 144.** इलेक्ट्रिक फायर के मामले में निम्नलिखित का प्रयोग आग बुझाने के लिए किया जा सकता है—  
 (A) पानी (B) कार्बन पाउडर  
 (C) सूखा बालू (D) इनमें से कोई नहीं
- 145.** लघु परिपथ स्थिति में प्यूज न उड़ने का कारण होता है—  
 (A) प्यूज की रेटिंग कम है  
 (B) प्यूज की रेटिंग बहुत अधिक है  
 (C) प्यूज की रेटिंग मध्यम है  
 (D) इनमें से कोई नहीं
- 146.** सौर सेलों में निम्नलिखित में से किस सामग्री का प्रयोग किया जाता है ?  
 (A) सिलिकॉन (B) बेरियम  
 (C) सेलिनियम (D) सिल्वर
- 147.** सौर सेलों की अपेक्षित दक्षता निम्नलिखित के बीच होती है—  
 (A) 10 से 15% (B) 25 से 35%  
 (C) 45 से 60% (D) 70 से 85%
- 148.** आमतौर पर निम्नलिखित में से किस वितरण प्रणाली का प्रयोग नहीं किया जाता ?  
 (A) 3 फेज, 4 वायर (B) 3 फेज, 3 वायर  
 (C) सिंगल फेज, 3 वायर (D) सिंगल फेज, 4 वायर
- 149.** परिपथ वियोजक की वियोजन क्षमता आमतौर पर निम्नलिखित में व्यक्त की जाती है—  
 (A) एम्पीयर (B) वोल्ट  
 (C) मेगावाट (D) मेगावोल्ट एम्पीयर
- 150.** भारतीय विद्युत नियम, 1956 के कौन-से नियम में ओवरहैंड लाइनों में सबसे निचले चालक की भूमि से ऊँचाई (क्लीयरेंस) दी गई है ?  
 (A) नियम 85 (B) नियम 75  
 (C) नियम 77 (D) नियम 92
- 151.** दो भू-संपर्क इलेक्ट्रोडों के बीच न्यूनतम दूरी होनी चाहिए—  
 (A) 2 मीटर (B) 1.5 मीटर  
 (C) 1 मीटर (D) 1.75 मीटर
- 152.** भू-संपर्क तार का साइज होना चाहिए—  
 (A) फेज तार के बराबर (B) न्यूट्रल तार के बराबर  
 (C) फेज तार से अधिक  
 (D) फेज और न्यूट्रल तार से अधिक
- 153.** 3-फेज सिस्टम में निम्नलिखित का प्रयोग करना चाहिए—  
 (A) एकल भू-संपर्कन  
 (B) दोहरा भू-संपर्कन  
 (C) तिहारा भू-संपर्कन  
 (D) भू-संपर्कन की आवश्यकता नहीं है
- 154.** सर्विस लाइन के लिए निम्नलिखित में से किस खंभे को प्राथमिकता दी जाती है ?  
 (A) आरसीसी (B) लौह नलिकाकार  
 (C) लकड़ी (D) इस्पाती मीनार
- 155.** 3-पिन प्लग टॉप की अर्थिंग पिन अन्य दो पावर पिनों से मोटी रखी जाती है जिसका कारण है/है—  
 (A) सॉकेट टर्मिनल के साथ प्लग टॉप टर्मिनल के गलत कनेक्शन से बचने के लिए  
 (B) अर्थ वायर में सामान्य से भारी करंट होता है  
 (C) संपर्क बिंदुओं पर वोल्टेज में कम से कम गिरावट के साथ भारी फेज अर्थ शॉर्ट सर्किट करंट बहन करने के लिए  
 (D) (A) और (C) दोनों
- 156.** भार को स्विच ऑफ करने पर स्पार्किंग होने का कारण है कि परिपथ में निम्नलिखित विद्यमान हैं—  
 (A) उच्च प्रेरक (B) उच्च धारिता  
 (C) उच्च प्रतिरोध (D) उच्च प्रतिवाधा
- 157.** झूलारूपी विद्युतरोधक किस क्रम में लगे होते हैं ?  
 (A) समानांतर (B) न समानांतर ना शृंखला  
 (C) शृंखला  
 (D) या तो समानांतर या शृंखला क्रम
- 158.** आरसीसीबी व्यक्त करता है—  
 (A) रेजिड्युअल करेन्ट सर्किट ब्रेकर  
 (B) रिलिज्ड करेन्ट सर्किट ब्रेकर  
 (C) रेजिड्युअल कैपासिटेन्स सर्किट ब्रेकर  
 (D) रिलिज्ड कैपासिटेन्स सर्किट ब्रेकर
- 159.** खुले परिपथ दोष (ओपेन मार्किट फॉल्ट) की वजह से प्रतिरोध मूल्य ..... हो जाता है।  
 (A) इकाई (B) दोगुना  
 (C) शून्य (D) असीमित (इन्फिनिटी)
- 160.** भारत में किस स्थान पर नाभिकीय संयंत्र नहीं है ?  
 (A) तारापुर (B) कोटा  
 (C) नरौरा (D) दिल्ली
- 161.** पनविजली ऊर्जा संयंत्रों में, निम्न में से कौन-सा घटक आवश्यकता से अधिक पानी को जलाशय से बाहर निकालता है ?  
 (A) हेड रेस (B) जल निस्सारक (पेनस्ट्याक)  
 (C) सर्ज टैंक (D) टेल रेस
- 162.** वाष्प टरबाइन वाष्प की ऊर्जा को ..... में बदलते हैं।  
 (A) रासायनिक ऊर्जा (B) नाभिकीय ऊर्जा  
 (C) विद्युत ऊर्जा (D) यांत्रिक ऊर्जा

**163.** निम्नलिखित कथनों पर विचार करें—

कथन A : जब परिपथ में निर्धारित बोल्टता से अधिक विद्युत धारा बहती है, तब फ्यूज वायर पिघल जाती है।

कथन B : फ्यूज वायर न्यूनतम द्रवणांक वाले धातु से बनी होती है। दिए गए कथनों के बारे में निम्न में से क्या सही है ?

- (A) A और B सत्य हैं, और B, A का सही कारण है।
- (B) B सत्य है, परन्तु A असत्य है।
- (C) A सत्य है, परन्तु B असत्य है।
- (D) A और B सत्य हैं, परन्तु B, A का सही कारण नहीं है।

**164.** मोटर परिपथ के लिए कौन-से रंग की MCB नॉब का चयन किया जाता है ?

- (A) लाल (B) काला
- (C) नीला (D) हरा

**165.** मध्यम परेशण लाइन की लम्बाई क्या है ?

- (A) 80-200 km (B) 150-250 km
- (C) 10-15 km (D) more than 250 km

**166.** निम्नलिखित में से क्या स्विच गियर उपकरण नहीं है ?

- (A) रिले (B) ट्रांजिस्टर
- (C) ट्रांसफार्मर (D) फ्यूज

**167.** सामान्यतः बस बार के रूप में अल्युमीनियम का प्रयोग करने के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा कारण नहीं है ?

- (A) यह ठोस है (B) यह संक्षारण प्रतिरोधी है
- (C) यह हल्की धातु है (D) यह सस्ती है

**168.** एक डुप्लीकेट बस बार सिस्टम में दो बस बार होते हैं। पहले को मैन बस बार कहते हैं, दूसरे को क्या कहते हैं ?

- (A) सेक्शन (B) स्पेरी
- (C) सैकेन्डरी (D) अल्युमीनियम

**169.** ऊपरी संचारण प्रणाली की तुलना में भूमिगत संचारण प्रणाली में—

- (A) सिस्टम की प्रारंभिक लागत कम होती है
- (B) दोष सुधार आसान होता है
- (C) बोल्टता का क्षय कम होता है
- (D) आवेशित धारा का मान कम होता है

**170.** सोलर सेल होता है—

- (A) photoradiative device
- (B) photovoltaic device
- (C) photoemissive device
- (D) photoconductive device

**171.** एयर ब्रेक परिपथ नियोजक (सर्किट ब्रेकर) में आर्क बुझाने का माध्यम ..... होता है।

- (A) तेल (B) पानी
- (C) हवा (D) फोम

**172.** निम्नलिखित में से क्या टरबाइन की गति को नियंत्रित करता है ?

- (A) गवर्नर (B) वाल्व हाउस
- (C) प्रत्यावर्तक (D) पॉवर आउट

**173.** द्वितीयक संचरण में प्रयोग की जाने वाली बोल्टता कितनी होती है ?

- (A) 230 V (B) 440 V
- (C) 33 kV (D) 11 kV

**174.** रेडियल प्रणाली का प्रयोग तब किया जाता है, जब—

- (A) ज्यादा विभव पर शक्ति का उत्पादन करना हो
- (B) उपरोक्ताओं की संख्या अधिक हो
- (C) कम विभव पर शक्ति का उत्पादन करना हो
- (D) उप स्टेशन, भार केंद्र से दूर हो

**175.** अधिकतम ऊर्जा ..... से उत्पन्न होगी।

- (A) 1 किलो कोयले के दहन
- (B) 1 किलो यूरेनियम के नाभिकीय संलयन (फ्यूज)
- (C) 1 किलो लकड़ी के दहन
- (D) 1 किलो यूरेनियम के नाभिकीय विखंड (फीजन)

**176.** रिएक्टेन्स की यूनिट को कहा जाता है—

- (A) हर्ट्ज (B) फैरेड (C) हेनरी (D) ओहम

**177.** इमपैडेन्स ट्रैंगिल बनता है द्वारा—

- (A) इमपैडेन्स, पावर और करेन्ट
- (B) इमपैडेन्स, रेजिस्ट्रेन्स और रिएक्टैन्स
- (C) इमपैडेन्स, पावर और प्रीवेंसी
- (D) इमपैडेन्स, बोल्टेज और पावर

**178.** लाइन बोल्टेज के बराबर फेज बोल्टेज होता है, में—

- (A) स्टार कनेक्शन (B) डेल्टा कनेक्शन
- (C) शॉर्ट सर्किट कनेक्शन (D) ओपेन सर्किट कनेक्शन

**179.** पुनः तार डालने योग्य फ्यूजेज (rewireable fuses) की तुलना में एचआरसी (HRC) फ्यूजों का क्या लाभ है ?

- (A) कालप्रभावन प्रभाव की उपस्थिति (Aging effect is present)
- (B) आग से सुरक्षा अनुपस्थित (Not fire protective)
- (C) उच्च विदारण क्षमता (High rupturing capacity)
- (D) अल्प घिरा हुआ (Semi enclosed)

**180.** बड़े पावर स्टेशन में पृथक्षी प्रतिरोध (earth resistance) का क्या मान होता है ?

- (A)  $2.0 \Omega$  (B)  $0.5 \Omega$  (C)  $1.0 \Omega$  (D)  $0.1 \Omega$

**181.** ..... से सुरक्षा देने के लिए उपकरण की भू-संपर्कन (अर्थिंग) जरूरी है।

- (A) बोल्टेज के उतार-चढ़ाव
- (B) बिजली के झटकों का खतरा
- (C) चालक (कंडक्टर) का उच्च तापमान
- (D) अधिक लदान (ओवरलोडिंग)

**182.** सर्विस लाइन के लिए किस खंडों का उपयोग अधिमान्यता: किया जाता है ?

- (A) स्टील टॉवर (B) आयरन ट्यूबलर
- (C) लकड़ी का (D) आर.सी.सी.

**183.** एक संधारित्र (कैपेसिटर) को किस रूप से जोड़ा जाने से वह किसी

- (A) ए.सी. मोटर लोड का शक्ति गुणांक (पावर फैक्टर) मान बढ़ाएगा ?
- (B) शुरुआती वाईंडिंग पर
- (C) मार के साथ सिरीज में
- (C) मार के साथ समांतर में
- (D) मैन वाईंडिंग के साथ सिरीज में

**184.** Skin effect (लचीय प्रभाव) केवल ..... आवृत्तियों पर दृश्य होता है।

- (A) श्रव्य (B) निम्न (C) उच्च (D) सभी

**185.** AC ट्रांसमिशन प्रणाली पर DC ट्रांसमिशन प्रणाली का फायदा क्या है ?

- (A) डी.सी. प्रणाली किफायती है लंबी दूरी के लिए।
- (B) DC में कोई त्वचा प्रभाव नहीं होता।
- (C) करोना सीमा AC सर्किट की तुलना में DC सर्किट में कम है।
- (D) उपरोक्त सभी

**186.** भारत में विद्युत वितरण किन बोल्टेजों पर किया जाता है—

- (A)  $11 \text{ kV}, 400 \text{ V}, 3\phi$  (B)  $33 \text{ kV}, 11 \text{ kV}, 3\phi$
- (C)  $220 \text{ kV}, 11 \text{ kV}, 3\phi$  (D) इनमें से कोई नहीं

**187.** द्वितीयक संचरण में प्रयोग की जाने वाली बोल्टता कितनी होती है ?

- (A)  $11 \text{ kV}$  (B)  $440 \text{ kV}$
- (C)  $230 \text{ V}$  (D)  $33 \text{ kV}$

- 188.** मध्यम संचरण की लम्बाई कितनी होती है ?  
 (A) 150–200 km      (B) 10–15 km  
 (C) 50–150 km      (D) 250 km से अधिक
- 189.** 310 km लाइन को ..... के रूप में माना जाता है।  
 (A) लंबी लाइन      (B) मध्यम लाइन  
 (C) छोटी लाइन      (D) बहुत छोटी लाइन
- 190.** इस्पात तार का उपयोग होता है—  
 (A) ऊपरी टेलीफोन तार के रूप में  
 (B) भूमिगत तार के रूप में  
 (C) ACSR के कोर ताप के रूप में  
 (D) इनमें से सभी
- 191.** EHV पारेषण तंत्र में बंडल चालक प्रदान करता है—  
 (A) वृद्धित प्रेरकत्व      (B) लघुकृत धारिता  
 (C) वृद्धित धारिता      (D) वृद्धित वोल्टेज प्रवणता
- 192.** फेरार्नी (Ferranti) प्रभाव देखा जाता है—  
 (A) DC लाइन में      (B) AC लाइन में  
 (C) टेलीफोन लाइन में      (D) नेटवर्क लाइन में
- 193.** यदि संचरण लाइन की दिशा बदलती हो तो किस प्रकार के विद्युतरोधक का प्रयोग किया जाता है ?  
 (A) पिन टाईप (Pin type)  
 (B) निलम्बन टाईप (Suspension type)  
 (C) विकृति टाईप (Strain type)  
 (D) शैक्ल टाईप (Shakle type)
- 194.** अंडरग्राउंड केबल के एक्स्ट्रा हाई टेंशन का वोल्टेज रेटिंग क्या होता है ?  
 (A) 33 kV to 66 kV      (B) 22 kV to 33 kV  
 (C) 11 kV      (D) 132 kV
- 195.** हाई टेंशन केबलों का सामान्यतः प्रयोग होता है—  
 (A) 11 kV      (B) 33 kV  
 (C) 66 kV      (D) 132 kV
- 196.** निम्नमें से कौन संचरण लाइन का शक्ति गुणांक सुधार सकता है—  
 (A) तुल्यकालिक मोटर      (B) लाइन अभिक्रियक  
 (C) प्रेरण मोटर      (D) अभिवर्धक
- 197.** एक ट्रांसमिशन सिस्टम में फीडर ..... को पावर देता है।  
 (A) वितरक  
 (B) वितरक और विद्युत उत्पादन केंद्र  
 (C) विद्युत उत्पादन केंद्र  
 (D) सर्विस मैन
- 198.** वह वोल्टेज जिसका चयन एचवीडीसी (HVDC) पारेषण के लिए किया जाता है—  
 (A)  $\pm 500$  kV      (B)  $\pm 550$  kV  
 (C)  $\pm 600$  kV      (D)  $\pm 300$  kV
- 199.** एक थर्मल प्लाण्ट की सम्पूर्ण थर्मल दक्षता लगभग ..... होती है।  
 (A) 65% to 80%      (B) 45% to 60%  
 (C) 35% to 40%      (D) 25% to 30%

## ANSWERS KEY

1. (D)	2. (A)	3. (C)	4. (A)	5. (D)	6. (B)	7. (C)	8. (A)	9. (C)	10. (B)
11. (C)	12. (D)	13. (C)	14. (B)	15. (C)	16. (C)	17. (A)	18. (B)	19. (B)	20. (B)
21. (A)	22. (D)	23. (B)	24. (A)	25. (C)	26. (B)	27. (A)	28. (C)	29. (B)	30. (D)
31. (D)	32. (D)	33. (C)	34. (B)	35. (B)	36. (A)	37. (A)	38. (B)	39. (B)	40. (B)
41. (B)	42. (A)	43. (A)	44. (B)	45. (A)	46. (A)	47. (A)	48. (A)	49. (A)	50. (A)
51. (C)	52. (B)	53. (B)	54. (C)	55. (B)	56. (B)	57. (A)	58. (D)	59. (B)	60. (A)
61. (B)	62. (A)	63. (A)	64. (A)	65. (A)	66. (B)	67. (B)	68. (C)	69. (B)	70. (B)
71. (A)	72. (D)	73. (B)	74. (B)	75. (D)	76. (D)	77. (A)	78. (A)	79. (A)	80. (C)
81. (D)	82. (C)	83. (D)	84. (A)	85. (C)	86. (D)	87. (A)	88. (D)	89. (A)	90. (A)
91. (A)	92. (B)	93. (B)	94. (D)	95. (A)	96. (A)	97. (C)	98. (A)	99. (A)	100. (D)
101. (A)	102. (C)	103. (C)	104. (B)	105. (C)	106. (B)	107. (B)	108. (B)	109. (C)	110. (B)
111. (D)	112. (D)	113. (C)	114. (C)	115. (A)	116. (B)	117. (C)	118. (D)	119. (C)	120. (B)
121. (D)	122. (D)	123. (A)	124. (B)	125. (A)	126. (D)	127. (B)	128. (A)	129. (C)	130. (A)
131. (C)	132. (D)	133. (B)	134. (A)	135. (A)	136. (D)	137. (C)	138. (B)	139. (B)	140. (A)
141. (D)	142. (A)	143. (B)	144. (C)	145. (B)	146. (A)	147. (B)	148. (D)	149. (D)	150. (C)
151. (C)	152. (D)	153. (B)	154. (A)	155. (D)	156. (A)	157. (C)	158. (C)	159. (D)	160. (D)
161. (B)	162. (D)	163. (A)	164. (C)	165. (A)	166. (B)	167. (B)	168. (B)	169. (C)	170. (B)
171. (C)	172. (A)	173. (C)	174. (C)	175. (D)	176. (D)	177. (B)	178. (B)	179. (C)	180. (B)
181. (B)	182. (D)	183. (C)	184. (C)	185. (D)	186. (A)	187. (D)	188. (C)	189. (A)	190. (D)
191. (C)	192. (B)	193. (B)	194. (A)	195. (A)	196. (A)	197. (A)	198. (A)	199. (D)	

