

# इरिसेट



# IRISET

## एस 9

### सिगनलिंग के लिए पावर सप्लाई



भारतीय रेल सिगनल इंजीनियरी और दूरसंचार संस्थान  
सिकंदराबाद-500017

## एस - 9

### सिगनलिंग के लिए पावर सप्लाई

**दर्शन :** इरिसेट को अंतर्राष्ट्रीय प्रसिद्धि का संस्थान बनाना, जो कि अपने मानक व निर्देशचिह्न स्वयं तय करे.

**लक्ष्य :** प्रशिक्षण के माध्यम से सिगनल एवं दूरसंचार कर्मियों की गुणवत्ता में सुधार तथा उनकी उत्पादक क्षमता में वृद्धि लाना.

इस इरिसेट नोट्स में उपलब्ध की गई सामग्री केवल मार्गदर्शन के लिए प्रस्तुत की गयी है. इस नियमावली या रेलवे बोर्ड के अनुदेशों में निहित प्रावधानों को निकालना या परिवर्तित करना मना है.



भारतीय रेल सिगनल इंजीनियरी और दूरसंचार संस्थान

सिंकंदराबाद - 500 017

# एस - 9

## सिगनलिंग के लिए पावर सप्लाई

	विषयसूची	
क्रम सं.	अध्याय	पृष्ठ सं.
1.	सेकन्ड्री सेल	1-14
2.	कम अनुरक्षण लैड एसिड सेल	15-23
3.	बैटरी चार्जर	24-39
4.	फेरों रेसोनेंट टाइप ऑटोमेटिक वोल्टेज रेग्युलेटर	40-45
5.	एकीकृत पावर सप्लाई प्रणाली	46-60
6.	पावर सप्लाई व्यवस्था	61-82
7.	पावर सप्लाई लोड की गणना	83-93
8.	अनुबंध - I सेल	94-96
9.	अनुबंध - II प्राथमिक सेल	97-99
10.	अनुबंध - III निकिल-कैडमियम, निकिल-आयरन, लिथियम – आयरन एवं सोलार सेल	100-109
11.	अनुबंध - IV ट्रान्सफार्मर 230/110V	110-114
12.	अनुबंध - V डीजल जेनरेटर सेट सिंगल फेस, 250V, 50 Hz	115-127
13.	अनुबंध - VI ट्रान्सिएंट, लाइटनिंग, सर्ज संरक्षण प्रणाली और अर्थिंग	128-143
14.	पुनरवलोकन प्रश्न	144-148

- पृष्ठों की संख्या - 148
- जारी करने की तारीख - सितंबर 2013
- अनुवाद अंग्रेजी संस्करण A2 पर आधारित है।
- हिंदी और अंग्रेजी संस्करण में कोई विसंगति/विरोधाभास होने पर अंग्रेजी संस्करण ही मान्य होगा।

© IRISSET

“ यह केवल भारतीय रेलों के प्रयोगार्थ बौद्धिक संपत्ति है। इस प्रकाशन के किसी भी भाग को इरिसेट, सिंकंदराबाद, भारत के पूर्व करार और लिखित अनुमति के बिना न केवल फोटो कॉपी, फोटो ग्रॉफ, मेगेट्रिक, ऑप्टिकल या अन्य रिकार्ड तक सीमित नहीं, बल्कि पुनः प्राप्त की जाने वाली प्रणाली में संग्रहित, प्रसारित या प्रतिकृति तैयार नहीं किया जाए।”

## अध्याय -1

### सेकन्ड्री सेल

1.1 ऐसे सेल जिनके इलेक्ट्रोड डिस्चार्ज होने के बाद रासायनिक एवं भौतिक स्थिति के उच्च स्तर को वापिस प्राप्त कर सकें उन्हें सेकन्ड्री सेल कहते हैं अर्थात् सेकन्ड्री सेल में रासायनिक क्रियाएं परिवर्तनीय होती हैं, क्योंकि इन सेल में ऊर्जा को संग्रह करने की क्षमता होती है इसलिए इन्हें "स्टोरेज सेल" या "Accumulator" भी कहा जाता है।

इन सेल में विद्युत ऊर्जा रासायनिक ऊर्जा के रूप में संग्रहित हो जाती है और मांग पर बाह्य सर्किट को ड्राइव करने के लिए विद्युत ऊर्जा में बदल जाती है। यह ऐसी पावर विफलताओं की आवश्यकताएं पूरी करने के लिए उपकरणों को पावर की आपूर्ति करने के लिए सिग्नल वं दूरसंचार संस्थापनों में उपयोग की जाती है।

1.2 Storage बैटरी जो अक्सर उपयोग होती है उनकी किस्में निम्न हैं :-

#### (क) लैड एसिड बैटरी

- (i) कन्वेन्शनल flooded लैड एसिड बैटरी
- (ii) लो मेंटेनेंस लैड एसिड (LMLA) बैटरी
- (iii) Valve regulated लैड एसिड (VRLA) इसे मेंटेनेंस free बैटरी भी कहा जाता है।  
(इस प्रकार के बैटरी को रेलवे बोर्ड के दि.21.09.2005 के पत्र सं 98/सिग/एसजीएफ/2 के अनुसार सिग्नलिंग अनुप्रयोगों के लिए प्रतिबंध लगाया गया है इसलिए इस नोट्स में नहीं बताया गया है)

#### (ख) Alkaline बैटरी

- (i) Nickel Cadmium बैटरी
- (ii) Nickel Iron बैटरी
- (iii) Silver zinc बैटरी

1.3 सेल की चार्जिंग

चार्जिंग सर्किट से विद्युत धारा सेल में सोख ली जाती है, और बिजली की धारा की दिशा पोजिटिव प्लेट से निगेटिव प्लेट की ओर होती है।

1.4 सेल का डिस्चार्ज होना

बिजली की धारा सेल के द्वारा पोजिटिव प्लेट से निगेटिव प्लेट की ओर पोजिटिव दी जाती है पर सेल के भीतर बिजली की धारा का प्रवाह निगेटिव प्लेट से पोजिटिव प्लेट की ओर होता है।

## 1.5 सेल की कुशलता

यह 3 प्रकार से प्रदर्शित की जाती है

### 15.1 Ampere-Hour कुशलता

यह Ampere-hour आउटपुट डिस्चार्ज के समय और ampere-hour इनपुट रिचार्ज के समय का अनुपात होता है।

$$\% \text{ A.H. कुशलता} = \frac{\text{Amp-hour डिस्चार्ज}}{\text{Amp-hour चार्ज}} \times 100$$

लैड एसिड सेल की Ampere-Hour कुशलता 85% से 90% तक होती है। Ampere hour कुशलता गैसिंग के कारण कम होती है। क्योंकि गैसिंग चार्जिंग धारा के कारण होती है, इसलिए चार्जिंग धारा को अधिक गैसिंग की मात्रा से नीचे रखकर A.H. कुशलता बढ़ाई जा सकती है।

### 1.5.2 Volt कुशलता

यह सेल के चार्जिंग के दौरान, जब निर्धारित समय में चार्ज व डिस्चार्ज धारा स्थिर रहे औसत वोल्टेज रिचार्ज और सेल का औसत वोल्टेज रिचार्ज के समय का अनुपात होता है।

### 1.5.3 Watt-Hour कुशलता

यह भी उन्हीं कारणों से प्रभावित होता है जिनसे A.H. कुशलता प्रभावित होती है, इसके अतिरिक्त ये औसत वोल्टेज चार्ज के दौरान तथा औसत वोल्टेज डिस्चार्ज के दौरान से प्रभावित होता है।

$$\text{Watt - hour कुशलता} = \text{A.H कुशलता} \times \frac{\text{औसत डिस्चार्ज वोल्ट}}{\text{औसत चार्ज वोल्ट}} \times 10$$

यह A.H. कुशलता से हमेशा कम होता है। लैड एसिड सेल की कुशलता 70% से 80% के बीच होती है।

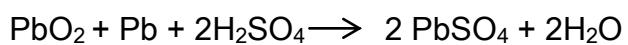
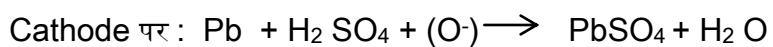
## 1.6 लैड एसिड सेल (कन्वेन्शनल Flooded टाइप)

यह ऐसा electrochemical यंत्र होता है जो कि लैड और सलफ्यूरिक एसिड से बना होता है, इसे लैड एसिड बैटरी कहा जाता है। इसमें पोजिटिव प्लेट लैड peroxide ( $\text{PbO}_2$ ) से बनी होती है और grid structure या तो शुद्ध लैड से बना हुआ होता है या लैड मिश्रधातु से जो कि supporting structure की तरह काम करता है या करेंट carrying conductor की तरह। इसी तरह निगेटिव प्लेट spongy लैड' की बनी हुई होती है और grid structure शुद्ध लैड या लैड मिश्रधातु का बना हुआ होता है। इसमें ' Dilute सलफ्यूरिक एसिड ' का इलेक्ट्रोलाइट उपयोग होता है। लैड एसिड सेल को चित्र 1.1 में दर्शाया गया है।

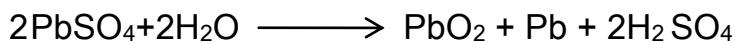
Anode	: लैड Peroxide	PbO <sub>2</sub>
Cathode	: Spongy लैड	Pb
इलेक्ट्रोलाइट	: Dilute सलफ्यूरिक एसिड	[Dil-H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ]

### 1.6.1 रासायनिक क्रियांए

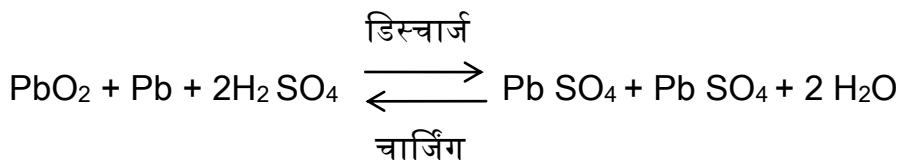
डिस्चार्ज के दौरान



चार्जिंग के दौरान

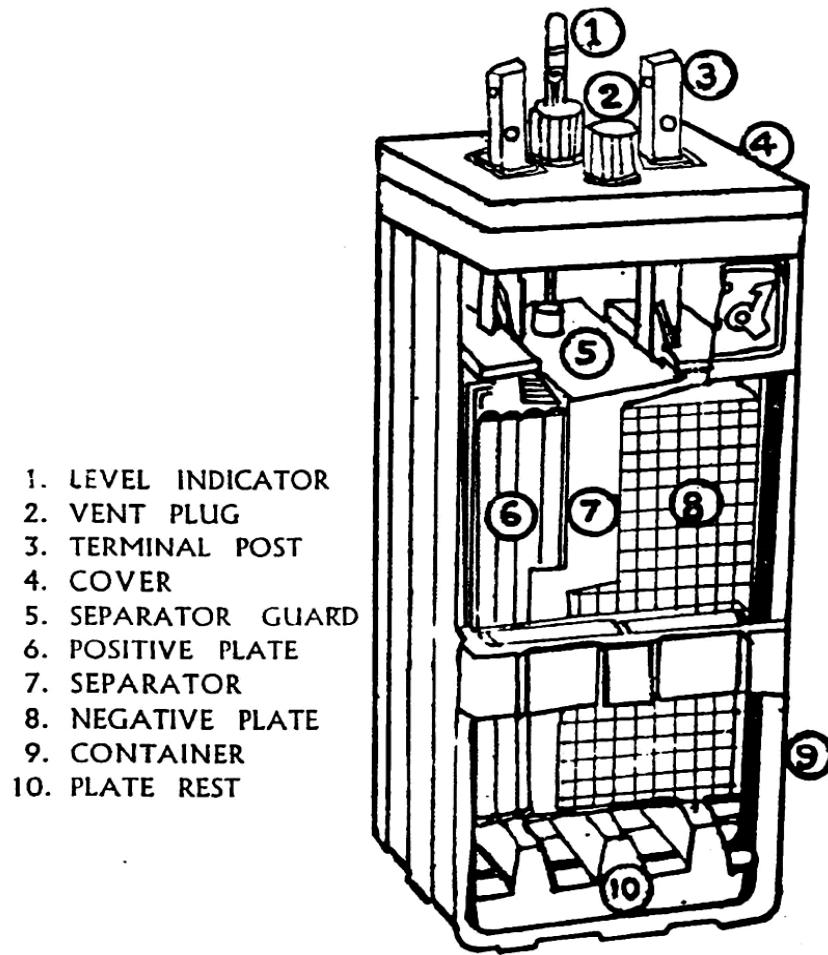


चार्जिंग और डिस्चार्ज के दौरान



(क) डिस्चार्ज के समय लैड Peroxide (PbO<sub>2</sub>) और spongy लैड (Pb) सलफ्यूरिक एसिड (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) से react करता है और पोजिटिव तथा निगेटिव प्लेटें लैड सलफेट (PbSO<sub>4</sub>) में बदल जाती है तथा अंत में सिर्फ पानी ही रह जाता है। सलफेट ions का पोजिटिव और निगेटिव प्लेटों में जमाव होने के कारण सलफ्यूरिक एसिड का इलेक्ट्रोलाइट में concentration कम होने लगता है।

(ख) इसके विपरीत, जब बैटरी चार्ज होती है तब पोजिटिव और निगेटिव material जो कि लैड सलफेट में तबदील हुआ था, वापिस लैड peroxide तथा spongy लैड में बदल जाता है। अब जो sulphuric एसिड निकलता है उससे sulphuric एसिड का concentration बढ़ जाता है।



चित्र 1.1 सेल के कट सेक्शन दृश्य

(ग) जब बैटरी की चार्जिंग अंतिम स्थिति में पहुंचती है, तब चार्जिंग करेंट पानी के electrolytic decomposition में खपत होता है, जिसकी वजह से पोजिटिव प्लेट से ऑक्सिजन गैस पैदा होती है तथा निगेटिव प्लेट से हाइड्रोजन गैस इस तरह से जो गैस पैदा होगी वो बैटरी से बाहर निकल जाएगी। इसलिए बैटरी को Distilled water से topped up करने की जरूरत पड़ती है।

(घ) जब सेल पूरी तरह से चार्ज होता है तब इलेक्ट्रोलाइट का घनत्व ज्यादा होता है और डिस्चार्ज कन्डिशन में इलेक्ट्रोलाइट का घनत्व कम होता है।

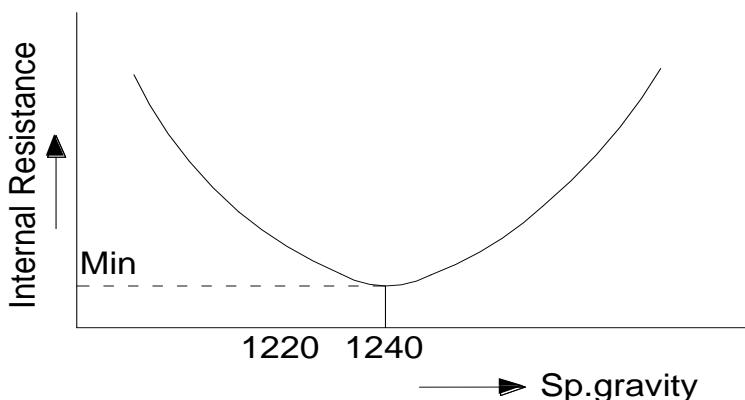
(च) सारी पोजिटिव प्लेटें एक बार से वैलड होती है और सारी निगेटिव प्लेटें दूसरी बार से वैलड होती है जिन्हें क्रमशः एनोड और कैथोड कहा जाता है। निगेटिव प्लेटें पोजिटिव प्लेटों से हमेशा एक ज्यादा होती है ताकि पोजिटिव प्लेट के दोनों साइड में working area बराबर रहे। बाहरी प्लेटें हमेशा निगेटिव प्लेटे ही होगी।

(छ) इलेक्ट्रोलाइट डालने के लिए एक छेद दिया जाता है जिसे screwed cap कहा जाता है।

इस कैप में गैस के निकलने के लिए छोटे-छोटे छेद होते हैं, जिन्हें 'Vent Cap' कहा जाता है।

- |   |   |
|---|---|
| (ज) पूरी तरह से चार्ज सेल की वोल्टेज                              | = 2.2 वो.,  |
| डिस्चार्ज सेल की end point वोल्टेज                                | = 1.8 वो. होती है।                                |
| (झ) पूरी तरह से चार्ज सेल की स्पेसिफिक ग्रेविटी                   | = 1215 ( $1210 \pm 5$ ), $27^{\circ}\text{C}$ पर। |
| (ट) डिस्चार्ज सेल की स्पेसिफिक ग्रेविटी                           | = 1180 होती है।                                   |
| (ठ) इलेक्ट्रोलाइट का स्तर plates से 12 से 15 मिमी ऊपर होना चाहिए। |   |

### 1.6.2 इलेक्ट्रोलाइट की स्पेसिफिक ग्रेविटी की महत्ता



चित्र : 1.2

1. इलेक्ट्रोलाइट की तारता  $27^{\circ}\text{C}$  पर 1240 स्पेसिफिक ग्रेविटी पर ज्यादा होती है।
2. अंदरूनी प्रतिरोध 1240 स्पेसिफिक ग्रेविटी पर कम होती है।
3. पूरी तरह से चार्ज सेल की स्पेसिफिक ग्रेविटी  $1215 (1210 \pm 5)$   $27^{\circ}\text{C}$  पर होती है।
4. डिस्चार्ज सेल की स्पेसिफिक ग्रेविटी  $27^{\circ}\text{C}$  पर 1180 होती है।
5. तापमान  $\alpha = \frac{1}{\text{स्पेसिफिक ग्रेविटी}}$
6. स्पेसिफिक ग्रेविटी में बदलाव  $0.7 \text{ per } {}^{\circ}\text{C}$  होता है।
7.  $T^{\circ}\text{C}$  पर स्पेसिफिक ग्रेविटी  $27^{\circ}\text{C} - [(T - 27) \times 0.7]$  पर स्पेसिफिक ग्रेविटी  
जहां,  $T^{\circ}\text{C} = {}^{\circ}\text{C}$  में कक्ष का तापमान होता है।

### 1.6.3 बैटरी की चार्जिंग

- (क) SSE कार्यालय या साइट पर अच्छी तरह से इसका प्रबन्ध करना चाहिए। साइट पर प्रबंध करना ज्यादा अच्छा होगा।
- (ख) बैटरी की अच्छी Performance के लिए इलेक्ट्रोलाइट बनाने या बैटरी की चार्जिंग के लिए बैटरी के निमार्णकताओं की हिदायतें माननी चाहिए।
- (ग) यदि निमार्णकता की हिदायतें पास न हो तो निम्नलिखित तरीके से काम करना चाहिए।
- (i) सभी सेल जिनको चार्ज करना है बराबर क्षमता के होने चाहिए।
  - (ii) इलेक्ट्रोलाइट को तैयार करने की विधि -
- Porcelain, glass, रबड़, PVC या कोई अन्य container lining के साथ लेना चाहिए। Metallic container का उपयोग नहीं करना चाहिए।
  - इलेक्ट्रोलाइट के साथ काम करते समय आंखों में चश्मा तथा हाथों में रबड़ के दस्ताने पहनने चाहिए।
  - हमेशा डिस्टिल्ड वाटर में एसिड डालें, न कि एसिड में पानी।
  - एसिड और डिस्टिल्ड वाटर को निम्नलिखित अनुपात में मिलाएँ

<b>Sp.gr. of Conc. <math>H_2SO_4</math></b>	<b>Required Sp.gr. of solution Dil. <math>H_2 SO_4</math></b>	<b>Ratio of Acid : distilled water</b>
1825	1400	7:11
1825	1190	1:5
1400	1190	5:6

- एसिड को धीरे-धीरे डालें तथा एक लकड़ी की राड या कांच की राड से solution को लगातार हिलाएं।
- Solution के तापमान तैयार करते समय लगातार जांचते रहे और ये  $45^{\circ}C$  से ज्यादा नहीं होना चाहिए।
- Solution को 10 से 12 घंटे तक ठंडे होने के लिए छोड़ दे।
- ठंडा होने पर स्पेसिफिक ग्रेविटी की जांच लें। यह  $27^{\circ}C$  पर 1190 से 1200 के बीच होना चाहिए।

- चूँकि स्पेसिफिक ग्रेविटी तापमान के विपरीत अनुपात में होती है अतः तापमान correction पर ध्यान रखना चाहिए।

$$\text{स्पेसिफिक ग्रेविटी at } 27^{\circ}\text{C} \quad \text{Sp.gt. at } t^{\circ}\text{C} + [T - 27] \times 0.7$$

जहां T = कक्ष तापमान (Electrolyte temp)

$$\text{स्पेसिफिक ग्रेविटी में बदलाव} \quad 0.7/{}^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Specification of एसिड} \quad \text{IS 266}$$

$$\text{Specification of distilled water} \quad \text{IS 1069}$$

(iii) सारे नए सेल को डिस्टिल्ड वाटर से धोए और उसमें इलेक्ट्रोलाइट भरे।

(iv) इलेक्ट्रोलाइट का स्तर plates(electrodes) के ऊपर 12 से 15 मिमी (1/2") के बीच होना चाहिए।

(v) चार्जर के आउटपुट टर्मिनल्स को बैटरी सेट के साथ ठीक से connect करना चाहिए। अर्थात् पोजिटिव को पोजिटिव ('+' to '+') के साथ और निगेटिव को निगेटिव ('-' to '-') के साथ।

(vi) शुरूआती चार्जिंग :

- शुरूआती करेंट rate, जो कि 4% AH क्षमता सेल है, पर 35 घंटे तक चार्ज करें।

$$\text{शुरूआती करेंट} = \text{सेल की क्षमता} \times 35 \text{ घंटे के लिए } 0.04 \text{ एम्पियर}$$

- हर आठ घंटे के बाद स्पेसिफिक ग्रेविटी और वोल्टेज चेक करें।

- जब स्पेसिफिक ग्रेविटी  $1210 \pm 5$  हो जाए तब चार्जिंग बंद कर दें।

- यदि चार्ज करने के बाद इलेक्ट्रोलाइट की स्पेसिफिक ग्रेविटी  $1210 \pm 5$  तक न हो तो इलेक्ट्रोलाइट की थोड़ी मात्रा को बाहर निकालें और उसे उच्च स्पेसिफिक ग्रेविटी (1400) वाले इलेक्ट्रोलाइट से बदलें। इसके बाद दोबारा से 2 घंटे के लिए चार्जिंग साइकिल शुरू करना चाहिए ताकि इलेक्ट्रोलाइट आपस में मिल सके।

- जब तक स्पेसिफिक ग्रेविटी 1180 से 1190 तक और सेल की वोल्टेज से 1.8 तक न आ जाए। बैटरी को पर्याप्त लोड से डिस्चार्ज करें।

- चार्ज और डिस्चार्ज की प्रक्रिया को दोबारा दोहराएं और उसके बाद इसे उपयोग करने के लिए पूरी तरह से चार्ज करें।

(vii) Equalising चार्जिंग :

- यदि शुरुआती चार्जिंग के बाद बैटरी को 15 दिन के लिए लोड से न जोड़ा जाए तो equalising चार्ज दिया जाना चाहिए।
- यदि बैटरी को लगातार 3 महीने के लिए फ्लोट चार्जिंग के लिए उपयोग किया जा रहा हो या जब कभी आवश्यक हो (पावर सप्लाई फैल्यूर बहाल करने के बाद) तो equalising चार्ज देना चाहिए।
- Equalising चार्जिंग करेंट C/10 Amp की दर से देना चाहिए जब तक कि सारे सेल की वोल्टेज और स्पेसिफिक ग्रेविटी तीन रीडिंग के लिए स्थिर रहे जो कि आधे-आधे घंटे बाद ली गई है। Equalising चार्ज सेल की स्पेसिफिक ग्रेविटी को  $1210 \pm 5$  और वोल्टेज को 2.2 वोल्ट पर ले आता है।

(viii) Coat of petroleum jelly या non oxidizing grease को बैटरी के कनेक्शन पर लगाए ताकि जंग न लगे।

(ix) सारे vent caps को बंद कर दें और ये देख लें कि फ्लोट indicator इलेक्ट्रोलाइट स्तर को ठीक स्थिति पर दिखा रहा है।

(x) चार्जर आउटपुट वोल्टेज सामान्य रूप से निरंतर वोल्टेज प्रकार चार्ज करने के मामले में निम्न मान को समायोजित किया जाना है।

फ्लोट मोड            2.25V/सेल adjustable from 2.12V to 2.3V/सेल

Boost मोड            2.4/सेल

शुरुआती चार्जिंग 2.7V/सेल

टिप्पणी : सुलभ संदर्भ के लिए इस नोट्स में हैड्रोमीटर रीडिंग को स्पेसिफिक ग्रेविटी के रूप में पढ़ा गया है। वास्तव में, हाइड्रोमीटर का रीडिंग 1210 है तो इलेक्ट्रोलाइट का स्पेसिफिक ग्रेविटी = 1.210 होता है।

#### 1.6.4 बैटरी की स्थापना

- (क) बैटरी को हवादार कमरे में रखा जाना चाहिए। Natural ventilation अच्छा है।
- (ख) बड़े installation के लिए exhaust पंखे दिये जा सकते हैं।
- (ग) बैटरी को सीधे सूर्य की रोशनी में नहीं लाना चाहिए।
- (घ) बैटरी को गर्मी छोड़ने वाले यंत्र से दूर रखना चाहिए।
- (च) बैटरी को पानी, तेल तथा गंदगी से दूर रखें।
- (छ) Transportation के समय बैटरियों को इलेक्ट्रोड टर्मिनल से न पकड़ें।

- (ज) बैटरी को लकड़ी के रेक पर install करना चाहिए। इन racks को एसिड पर प्रतिरोध पेंट की दो या दो से अधिक coating से बनाना चाहिए।
- (झ) दो बैटरियों के बीच पर्यास air gap होना चाहिए।
- (ट) फ्लेक्सिबल कनेक्टिंग केबलों के कनेक्शन बनाने के लिए लीड कोटेड आईलेट्स/ लग्स होने चाहिए।

#### 1.6.5 लैड एसिड बैटरी का अनुरक्षण और निरीक्षण

- (क) अनुरक्षण या रिपेयर करने के लिए डिस्कनेक्शन मेमो देना चाहिए।
- (ख) हर 15 दिन में एक बार अनुरक्षण करना चाहिए।
- (ग) बैटरी के ऊपर या बैटरी के कनेक्शन से धूल या मिट्टी हटा दें।
- (घ) बैटरी को गीले कपड़े से साफ करें और इसे सूखने दें।
- (च) यदि बैटरी के टर्मिनल या कनेक्शन पर जंग लग जाए तो इसे वाशिंग सोडा या पानी से हटाना चाहिए।
- (छ) विद्युत कनेक्शन हमेशा टाइट होने चाहिए। लूज कनेक्शन जल्दी गर्म हो जाते हैं और विफलता का कारण बनते हैं।
- (ज) जंग से बचने के लिए बैटरी के कनेक्शन पर Petroleum जेली का कोट लगाएं।
- (झ) चार्जिंग के दौरान इलेक्ट्रोलाइट स्तर गैसिंग के कारण नीचे चला जाता है। इलेक्ट्रोलाइट का स्तर स्थित रखने के लिए Distilled water का प्रयोग करना चाहिए।
- (ट) जो इलेक्ट्रोलाइट spilage के कारण खत्म हो जाता है उसे ठीक amount के इलेक्ट्रोलाइट जिसकी स्पेसिफिक ग्रेविटी समान हो उससे replace करना चाहिए।
- (ठ) चार्जर को स्वच्छ ऑफ करके measurement लेनी चाहिए और बैटरी को 1 से 4 घंटे तक on load रखना चाहिए। इससे बैटरी की हालत जानने में मदद मिलती है।
- (ड) हर एक सेल की टर्मिनल वोल्टेज और स्पेसिफिक ग्रेविटी की जांच करनी चाहिए।
- (ढ) यदि जरूरत हो तो Equalising चार्ज देना चाहिए।
- (त) जो सेल खराब हो गए हों उन्हें तुरंत बदल देना चाहिए।
- (थ) बैटरी को ओवर चार्ज न होने दें और न ही excessive गैसिंग और heating होने दें।
- (द) बैटरी को पूरी तरह से डिस्चार्ज न होने दें।

- (ध) Syringe type हाइड्रोमीटर जिसका एक division स्पेसिफिक ग्रेविटी के 5 unit के बराबर हो उपयोग करना चाहिए ।
- (प) जो वोल्टमीटर प्रयोग किया जा रहा है उसका अंदरूनी प्रतिरोध 1000 ओम/वोल्ट होना चाहिए ।
- (फ) अनुरक्षण और रिपेयर कार्य खत्म होने के बाद बैटरी को connected gears से टेस्ट करना चाहिए और उसके बाद रिकनेक्शन मेमो देना चाहिए ।

## 1.7 हाइड्रोमीटर

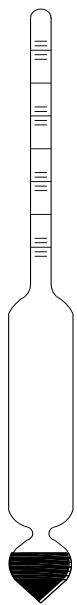
सेल के चार्ज होने की स्थिति और इलेक्ट्रोलाइट की स्पेसिफिक ग्रेविटी का सीधा संबंध होता है। सेल की कंडीशन को जानने के लिए इलेक्ट्रोलाइट की स्पेसिफिक ग्रेविटी को हाइड्रोमीटर से मापा जाता है। दो तरह के हाइड्रोमीटर प्रयोग होते हैं-

- (क) Open type सेल में फ्लोट हाइड्रोमीटर, (चित्र. 1.4.ए) , उपयोग होता है । यह एक glass tube का बना होता है, जिसमें calibrated scale होता है और नीचे के हिस्से में एक weighted bulb लगा होता है। यह सेल के इलेक्ट्रोलाइट में रखा जाता है और solution में ज्यादा डुबोना है या कम डुबोना है यह उसके स्पेसिफिक ग्रेविटी पर निर्भर करता है, जो कि scale से सीधे पढ़ी जा सकती है।
- (ख) Syring tube हाइड्रोमीटर, (चित्र. 1.4.बी) , enclosed type सेल में और open type सेल में उपयोग किया जाता है। जहां plates के बीच की दूरी कम होती है। Glass cylinder के enlarged portion में हाइड्रोमीटर फ्लोट को रखा जाता है, जिसके तल में रबड tube होती है और ऊपर रबड bulb होता है जिससे एसिड को सेल से खींचा जाता है। रीडिंग लेने के बाद एसिड को वापस सेल में डाल दिया जाता है।

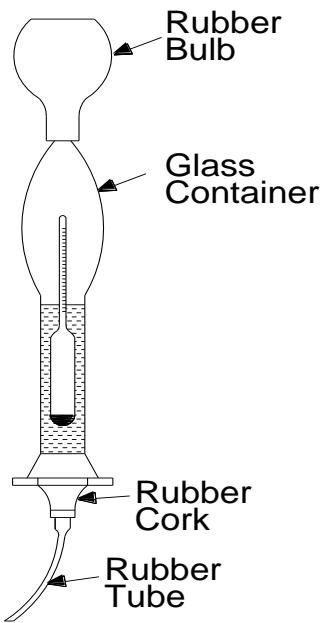
### हाइड्रोमीटर को कैसे पढ़े

Records को आसान करने के लिए स्पेसिफिक ग्रेविटी को 1000 से गुणा किया जाता है तथा हाइड्रोमीटर scale को उसी के अनुसार mark किया जाता है। इसलिए जब हाइड्रोमीटर की रीडिंग 1215 आती है तब उसका मतलब 1.215 स्पेसिफिक ग्रेविटी ।

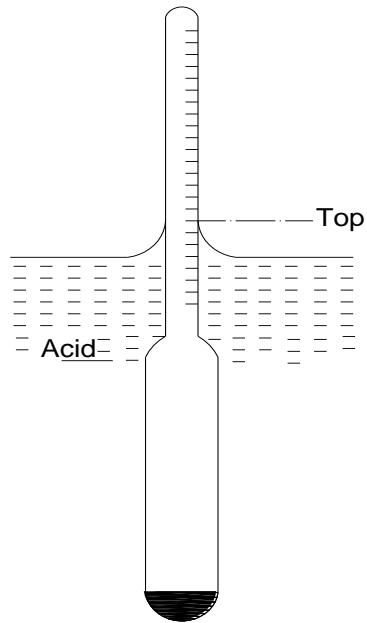
हाइड्रोमीटर की रीडिंग लेते समय इलेक्ट्रोलाइट हाइड्रोमीटर के तल से चिपक जाता है। इसे meniscus कहते हैं। गलती न हो इसके लिए meniscus के तल तक रीडिंग लेनी चाहिए। (चित्र.1.4.सी)



ए) फ्लोटिंग प्रकार



बी) सिरेंज प्रकार



सी) मेनिस्कस के निचले के रीडिंग ले

### चित्र 1.4 हैड्रोमीटर

## 1.8 लैड एसिड सेल में क्या करें और क्या न करें

**क्या करें -**

- (क) चार्जर को बैटरी के साथ connect करते समय ये देख लें कि पोजिटिव और नेगेटिव तारें क्रमशः पोजिटिव और नेगेटिव टर्मिनल के साथ ही जुड़ी हैं।
- (ख) यदि बैटरी उपयोग में न हो, तो महीने में एक बार equalising चार्ज देकर उसे पूरी तरह से चार्ज हालत में रखें।
- (ग) यह देख लें कि फ्लोट indicator लगा है और काम कर रहा है।
- (घ) इलेक्ट्रोलाइट highly corrosive होता है और ध्यान से इसका प्रयोग करना चाहिए ताकि किसी को चोट न लगे और किसी यंत्र को नुकसान न पहुंचे। यदि गलती से इलेक्ट्रोलाइट गिर जाए, तो इसे वाशिंग सोडा के साथ मिलाकर पानी से जल्दी से धो देना चाहिए।
- (च) विद्युत आपूर्ति विफलता ठीक होने के बाद बैटरी को पूर्ण चार्ज स्थित में रखने के लिए इसे बूस्ट चार्ज करना चाहिए।

## **क्या न करे -**

- (क) ओवर चार्जिंग, ज्यादा गैसिंग और heating न होने दें।
- (ख) बैटरी को पूरी तरह से डिस्चार्ज न होने दें।
- (ग) बैटरी को आग से दूर रखें और न ही किसी को बैटरी के नजदीक धूम्रपान करने दें। यह ध्यान में रखना चाहिए कि जब बैटरी के कनेक्शन चेंज कर रहे हो या बैटरी के नजदीक काम कर रहे हों तो स्पार्किंग न हो। बैटरी लीड पहले दूर वाले प्वाइंट से डिस्कनेक्ट करना चाहिए।
- (घ) बैटरी के टॉपिंग अप के लिए जो पानी चाहिए उसे केन्स या मेटल जग में नहीं रखना चाहिए।
- (च) सेल्स को ध्यान पूर्वक से पकड़े। ट्रॉसपोर्टेशन के समय सेल्स को इलेक्ट्रोड टर्मिनल्स से न पकड़े।

## **1.9 कुछ कमियां और उसके कारण**

### **(क) बैटरी का चार्ज न होना**

यह हो सकता है -

- (i) चार्जिंग circuit में डिस्कनेक्शन के कारण।
- (ii) एसी या डीसी का फ्यूज जल जाना
- (iii) ढीला कनेक्शन के कारण या टर्मिनल पर ज्यादा प्रतिरोध के कारण।
- (iv) खराब चार्जर के कारण
- (v) ट्रांसफार्मर से कोई आउटपुट न मिलने के कारण।
- (vi) गलत कनेक्शन के कारण।
- (vii) एसिड stratification के कारण

### **(ख) बैटरी को चार्ज होने में ज्यादा समय लेना**

यह हो सकता है :

- (i) ढीला कनेक्शन या टर्मिनल पर ज्यादा प्रतिरोध के कारण।
- (ii) यदि चार्जर पर्याप्त चार्जिंग करेंट न दे पाए।
- (iii) यदि बैटरी बहुत ज्यादा डिस्चार्ज हो जाए।
- (iv) गलत कनेक्शन के कारण।

### (ग) यदि बैटरी ज्यादा देर तक न चले

संभावित कारण निम्न है :-

- (i) इलेक्ट्रोलाइट स्तर का कम होना ।
- (ii) सेल्स की स्पेसिफिक ग्रेविटी और वोल्टेज का समान न होना ।
- (iii) बैटरी का पूरी तरह से चार्ज न होना ।
- (iv) कुछ सेल्स में leakage होना ।
- (v) कुछ सेल्स पर reverse polarity का होना, पर्याप्त मात्रा में सेल्स का न होना या load करेंट ज्यादा होना ।
- (vi) स्पेसिफिक ग्रेविटी कम होना ।
- (vii) पानी या एसिड अशुद्ध होना ।

### (घ) चार्ज या डिस्चार्ज होने पर overheat होना

संभावित कारण निम्न है :-

- (i) अंत में चार्जिंग करेंट का ज्यादा होना।
- (ii) चार्जर वोल्टेज अधिक होना ।
- (iii) ज्यादा समय के लिए चार्ज करना ।
- (iv) ज्यादा डिस्चार्ज होना या लोड करेंट ज्यादा होना ।
- (v) वेन्टिलेशन अच्छा न होना या ज्यादा तापमान होना ।
- (vi) अंदरूनी शॉर्ट सर्किट होना ।
- (vii) सेल में, टुटा-फुटा सेलों में अधिक अवसाद होना ।
- (viii) इलेक्ट्रोलाइट लेवल का कम होना।

### (च) इलेक्ट्रोलाइट का कम स्तर

संभावित कारण निम्न है :-

- (i) टूटा/ क्रैंक Container
- (ii) नियमित Distilled water न डालना
- (iii) अधिक चार्जिंग
- (iv) अधिक गर्मी
- (v) Vent Cap लापता होना

**(छ) बैटरी वोल्टेज और स्पेसिफिक ग्रेविटी समान न होना**

संभावित कारण निम्न है :-

- (i) आंतरिक शार्ट सर्किट बहना
- (ii) क्रैंक बैट्री/ सीलिंग काम्पाउन्ड या कवर से इलेक्ट्रोलाइट का बहना
- (iii) बैटरी टाप पर गंदे टर्मिनल
- (iv) कम इलेक्ट्रोलाइट स्तर पर प्रयोग करना
- (v) बैटरी के अंदर Sedimentation
- (vi) प्लेट का धिस जाना
- (vii) अशुद्ध इलेक्ट्रोलाइट
- (viii) Distilled water का अधिक भरना

**(ज) फ्लोट चार्जिंग के दौरान स्पेसिफिक ग्रेविटी का नार्मल से ज्यादा होना**

संभावित कारण निम्न है :-

- (i) फ्लोट वोल्टेज का ज्यादा होना

#### **1.10 सेकेन्ड्री सेल की अवधि**

सिग्नल स्टैन्डर्ड कमिटी के अनुसार सेकेन्ड्री सेल की अवधि RE area में 5 साल तथा non RE area में 4 साल होती है।

#### **1.11 कन्वेन्शनल लैड एसिड सेल की कमियां**

**(क) डिस्टिल्ड वाटर के साथ टॉपिंग-अप करना जरूरी होता है और कई बार हाई स्पेसिफिक ग्रेविटी वाला इलेक्ट्रोलाइट डालना पड़ता है। इसके कारण ज्यादा अनुरक्षण करनी पड़ती है।**

**(ख) चार्जिंग साइकिल के दौरान बैटरी से एसिड निकलता है और इसलिए इसे अलग रूम में रखना पड़ता है जहां उचित वेन्टिलेशन हो।**

\*\*\*

## अध्याय - 2

### कम अनुरक्षण लैड एसिड सेल्स

**(स्पे.सं. : आईआरएस :एस-88/2004)**

पानी बाष्पीकरण की मुख्य समस्या Conventional Lead Acid बैटरी में पायी गई। इसको उच्च तकनीक द्वारा निम्न विवरण के अनुसार न्यूनतम किया गया है।

#### 2.1 लक्षण

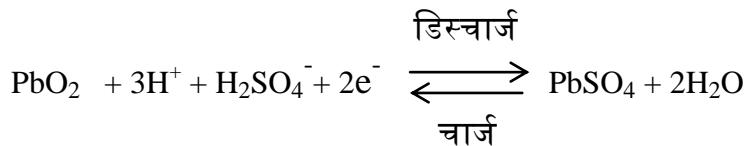
- (क) कम antimony मिश्रधातु होने के कारण पानी का नुकसान कम होता है इसलिए टोपिंग-अप करने की जरूरत कम पड़ती है।
- (ख) कम मैटेनेंस lead एसिड tubular सेल सख्त PPSFM container से बने हुए होते हैं।
- (ग) उत्कृष्ट लाइफ साइकिल हेतु हेवी ड्यूटी ट्यूबलर प्लेट प्रयुक्त करते हैं (8% डिस्चार्ज पर 1500 साइकिल तथा 20% डिस्चार्ज पर 5000 साइकिल)
- (घ) प्रति माह self डिस्चार्ज की दर 27°C तापमान पर 3% से भी कम होती है।
- (च) आधे स्तर चार्ज operation (PSOC) को सहने की क्षमता है।
- (छ) अधिक साइकिल चालन क्षमताएं।
- (छ) Ampere - Hour और Watt-hour दक्षता ज्यादा होती है।
- (ज) इसकी आयु ज्यादा होती है।

#### 2.2 फायदे

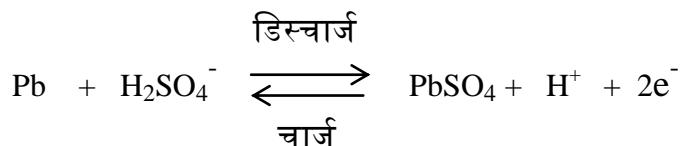
- (क) इसका पेरफर्मेंस अच्छा होता है और ये विश्वसनीय है।
- (ख) अनुरक्षण लागत कम होती है।
- (ग) Long cycle life - Low life cycle लागत कम होता है।
- (घ) कम डिस्चार्ज की दर पर पावर ज्यादा होती है।
- (च) Deep डिस्चार्ज application के लिए पर्याप्त है।
- (छ) High temp पर काम कर सकता है।

## 2.3 CHEMICAL EQUATION

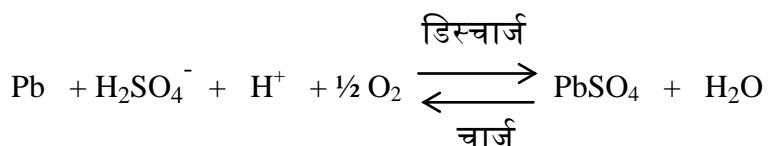
पोजिटिव इलेक्ट्रोड पर Reaction



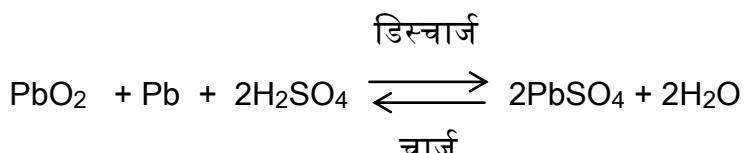
नेगेटिव इलेक्ट्रोड पर Reaction



Oxygen recombination step at नेगेटिव इलेक्ट्रोड



Overall सेल reaction



## 2.4 इलेक्ट्रोलाइट को भरना

(क)  $1180 \pm 5$  का इलेक्ट्रोलाइट ( $1.180 \pm 0.005$  स्पे.ग्रे)।

(ख) इलेक्ट्रोलाइट quantity/सेल के लिए डाटा शीट देखें।

1.180 स्पेसिफिक ग्रेविटी के इलेक्ट्रोलाइट की अनुमानित मात्रा निम्न तालिका में दर्शायी गई है

SI.No.	सेल की AH क्षमता	1.18 स्पे.ग्रे के लिए एसिड की मात्रा
1.	100 AH	4.8 लीटर
2.	120 AH	4.6 लीटर
3.	200 AH	11.3 लीटर
4.	300 AH	10.6 लीटर
5.	400 AH	14.6 लीटर
6.	500 AH	13.7 लीटर

- (ग) Vent Hole के द्वारा फ्लोट guide के 'हरे मार्क' तक इलेक्ट्रोलाइट भरें।
- (घ) चार्जिंग करने से पहले 8 से 12 घंटे तक सोखने दें।
- (च) सोखने के बाद इलेक्ट्रोलाइट के स्तर में कमी आएगी। इसे पूरा करने के लिए समान स्पेसिफिक ग्रेविटी का इलेक्ट्रोलाइट डालें।

**इलेक्ट्रोलाइट बनाने और भरते समय बरती जाने वाली सावधानियां :**

- रबड़ के दस्ताने और जूते पहनें।
- आंखों को बचाने के लिए चश्मा पहनें।
- सलफ्यूरिक एसिड में पानी नहीं डालना चाहिए।

**नोट:** इलेक्ट्रोलाइट का तापमान सामान्य तापमान तक आने के बाद तथा इलेक्ट्रोलाइट भरने के 24 घंटे के अंदर ही पहली चार्जिंग शुरू करनी चाहिए।

## 2.5 शुरूआती चार्जिंग

- (क) LMLA बैटरी को constant करेंट मोड में चार्ज करना चाहिए।
- (ख) सेल को उसकी क्षमता के 10% तक चार्ज करें जब तक कि वोल्टेज 2.4V/सेल न हो जाए।
- (ग) उसके बाद सेल को उसकी क्षमता के 5 प्रतिशत तक चार्ज करें जब तक कि सेल की वोल्टेज 2.65 – 2.75V/सेल हो जाए।
- (घ) जब एक-एक घंटे बाद ली गई तीन रीडिंग के लिए सेल वोल्टेज और स्पेसिफिक ग्रेविटी समान रहे तो चार्जिंग बंद कर दें।
- (च) हर 4 घंटे में स्पेसिफिक ग्रेविटी मापे और डिस्टिल्ड वाटर डाले अगर स्पेसिफिक ग्रेविटी 1200 से ज्यादा है तो।
- (छ) यदि 60 घंटे की चार्जिंग के बाद स्पेसिफिक ग्रेविटी 1200 से कम है तो 1400 मात्रा में एसिड डाले ताकि स्पेसिफिक ग्रेविटी 1200 हो जाए।

(ज) शुरूआती चार्जिंग के दौरान ध्यान रखें :

- जैसे ही चार्जर कनेक्ट करें सेल वोल्टेज, चार्ज करेंट, इलेक्ट्रोलाइट स्पेसिफिक ग्रेविटी और तापमान को रिकार्ड करें।
- हर घंटे बाद बैटरी वोल्टेज और करेंट रिकार्ड करें 14 घंटे बाद इलेक्ट्रोलाइट का स्पेसिफिक ग्रेविटी और तापमान रिकार्ड करें।

- (iii) चार्जिंग के दौरान इलेक्ट्रोलाइट का तापमान  $50^{\circ}\text{C}$  के ऊपर नहीं जाना चाहिए। यदि ऐसा हो तो चार्जिंग बंद कर दें और battery को  $40^{\circ}\text{C}$  तक ठंडा होने दें। तब चार्जिंग दोबारा शुरू कर करें।
- (iv) AH का 80 प्रतिशत इनपुट देने के बाद एक-एक घंटे बाद वोल्टेज और स्पेसिफिक ग्रेविटी की माप लें।
- (v) चार्ज के अंत में सेल should gas, यदि कोई सेल गैसिंग में delay करता है या इसकी gravity दूसरे सेल से कम है तो इसकी जांच करनी चाहिए और इसे ठीक करें। जब ठीक हो जाए तो दोबारा चार्ज करना शुरू करें, जब तक कि सेल पूरी तरह से चार्ज न हो जाए।
- (vi) इलेक्ट्रोलाइट को अधिकतम स्तर पर adjust करें।

## 2.6 बैटरी उपयोग में operation

- (क) बैटरी को load या चार्जर के साथ लगाए।
- (ख) Standby अवधि के दौरान बैटरी को फ्लोट वोल्टेज पर लगातार चार्ज करें।
- (ग) पावर विफलता के दौरान Load सप्लाई बैटरी से मिलती है।

## 2.7 फ्लोट चार्जिंग

- (क) नियम के अनुसार फ्लोट वोल्टेज  $2.15\text{-}2.2\text{V}/\text{सेल}$  होनी चाहिए।
- (ख) फ्लोट करेंट को नीचे दिए गए टेबल के अनुसार रखें।

क्रांसं	सेल की AH क्षमता	फ्लोट Charging करेंट
1	100 AH	100 – 400 मि.ए.
2	120 AH	120 – 480 मि.ए.
3	200 AH	200 – 800 मि.ए.
4	300 AH	300 – 1200 मि.ए.
5	400 AH	400 – 1600 मि.ए.
6	500 AH	500 – 2000 मि.ए.

- (ग) फ्लोट चार्जिंग बैटरी को ओवरचार्ज किये बिना चार्ज रखती है।
- (घ) यदि फ्लोट वोल्टेज बहुत ज्यादा होगी तो पानी की मात्रा बढ़ जाएगी और अगर बहुत कम हो तो डिस्चार्ज क्षमता कम हो जाएगी।

- (च) फ्लोट सेल का तापमान और स्पेसिफिक ग्रेविटी की रीडिंग प्रत्येक सप्ताह लेनी चाहिए।
- (छ) यदि बैटरी की कम स्पेसिफिक ग्रेविटी होने का पता चले तो उसी समय बैटरी को पूरी तरह से चार्ज करना चाहिए।

## 2.8 रिचार्जिंग details

### (क) नार्मल चार्जिंग :

- (i) शुरू में व अंतिम रेट पर नार्मल चार्जिंग किया जाना है।
- (ii) शुरू में 10% of रेटेड capacity से चार्ज करें जब तक सेल वोल्टेज 2.4V तक न पहुंच जाए और अंत में 5% of rated capacity से चार्ज करें, जब तक कि वोल्टेज 2.65 – 2.75 volt तक न हो जाए।
- (iii) जब एक घंटे बाद 3 रीडिंग लेने पर सेल वोल्टेज और स्पेसिफिक ग्रेविटी स्थिर रहे तो चार्जिंग बंद कर देनी चाहिए।

### (ख) बूस्ट चार्जिंग : 10 से 12 घंटे तक चार्जिंग करें रेटेड क्षमता का 12.5 प्रतिशत रहेगा।

## 2.9 अनुरक्षण

- (क) Pilot सेल के इलेक्ट्रोलाइट का तापमान और स्पेसिफिक ग्रेविटी की रीडिंग हर हफ्ते लेनी चाहिए।
- (ख) फ्लोट चार्ज वोल्टेज जांच करें और निश्चित मात्रा पर रखें।
- (ग) इलेक्ट्रोलाइट का स्तर जांच करें और जब भी जरूरी हो distilled water के साथ top up करें।
- (घ) हर महीने बैटरी चार्ज के समय सभी सेल की स्पेसिफिक ग्रेविटी जांच करें और स्पेसिफिक ग्रेविटी को ठीक करें।
- (च) यदि स्पेसिफिक ग्रेविटी ज्यादा है तो इसे निश्चित वैल्यू तक लाने के लिए डिस्टिल्ड वाटर डालना चाहिए। यदि स्पेसिफिक ग्रेविटी निश्चित वैल्यू से कम है तो 1.400 स्पेसिफिक ग्रेविटी वाला एसिड डालना चाहिए।
- (छ) इस बात का ध्यान रखें कि सारे सेल्स के लिए इलेक्ट्रोलाइट की स्पेसिफिक ग्रेविटी सामान रहे और  $27^{\circ}\text{C}$  पर  $1.200 \pm 0.005$  रहे।
- (ज) बैटरी रूम को साफ, सूखा और हवादार रखें।
- (झ) यदि बैटरी का उपयोग नहीं कर रहे हैं तो महीने में एक बार चार्ज करें।

- (ट) डिस्चार्ज होने के तुरन्त बाद बैटरी को चार्ज करें।
- (ठ) महीने में एक बार चेक करें कि सारे कनेक्शन टाइट हैं या नहीं।
- (ड) चार्ज, डिस्चार्ज, सेल वोल्टेज और स्पेसिफिक ग्रेविटी का ठीक रिकार्ड रखें।
- (ढ) एसिड डालते समय सेल पर गिर सकता है उसे साफ करें।
- (त) कनेक्शन की tightness चेक करें।
- (थ) टर्मिनल, नट, बोल्ट और washer पर petroleum जेली लगाएं।

## 2.10 क्षमता टेस्ट के लिए प्रक्रिया :

- (क) यह टेस्ट करने के लिए बैटरी पूरी तरह से चार्जड कण्डीशन में होनी चाहिए।
- (ख) Open circuit में 12 घंटे से ज्यादा काम करके और पूरी तरह से चार्ज होने के 24 घंटे से कम सेल को variable प्रतिरोध से डिस्चार्ज कर देना चाहिए।
- (ग) सेल की ओपेन सर्किट वोल्टेज मापे। लोड एप्लाई करने से पहले पायलेट सेल का तापमान और स्पेसिफिक ग्रेविटी नोट करें।
- (घ) बैटरी आउटपुट पर बाहरी प्रतिरोध लोड लगाए तथा टर्मिनल को वांछित करेंट पर सेट करे अर्थात् 0.1C Amps (बैटरी क्षमता का 10%)
- (च) डिस्चार्ज के समय हर घंटे नीचे लिखे Parameters note करें :
  - (i) सारे सेल के वोल्टेज
  - (ii) डिस्चार्ज करेंट को चेक करें और अगर जरूरी हो तो एडजस्ट करें।
  - (iii) इलेक्ट्रोलाइट की स्पेसिफिक ग्रेविटी
  - (iv) Pilot सेल का तापमान
- (छ) डिस्चार्ज होने के आठ घंटे में सेल वोल्टेज को हर 15 मिनट में रिकॉर्ड करें।
- (ज) अगर बैटरी बैंक का कोई सेल 1.85 वोल्ट पर पहुंच जाए तो डिस्चार्ज बंद कर देना चाहिए।
- (झ) डिस्चार्ज शुरू होने और अंत होने में जितने घंटे लगे हैं उन्हें नोट कर लें ये पीरियड ऑफ डिस्चार्ज है।
- (ट) पायलेट सेल के औसत इलेक्ट्रोलाइट तापमान को नोट करें यदि तापमान  $20^{\circ}\text{C}$  से अलग है तो क्षमता में निर्धारित फार्मूला के अनुसार correction करें।

27°C पर केपेसिटी केलकुलेशन करने का फॉर्मूला ।

$$C_a = C_t + (C_t \times R \times (27 - t) / 100)$$

C<sub>a</sub> = actual क्षमता 27°C पर

C<sub>t</sub> = Observed क्षमता t°C पर

R = variation factor at given rate of डिस्चार्ज।

(0.43 for 0.1C discharge)

t = औसत कक्ष temp. in °C

## 2.11 करें

- (क) बैटरी को ध्यान से अनलोड करें और उसे फर्श पर सीधा रखें ।
- (ख) बैटरी को ठंडी और सूखी जगह पर रखें ।
- (ग) बैटरी दिए निर्देश के अनुसार खोलें।
- (घ) बैटरियों को ठंडी और सूखी जगह में संस्थापित करें।
- (च) बैटरी जगह को साफ सुथरा और सूखा रखें।
- (छ) कनेक्शन करने से पहले बैटरी की Polarity चेक करें ।
- (ज) नियमित अंतराल पर इलेक्ट्रोलाइट की स्पेसिफिक ग्रेविटी चेक करें ।
- (झ) Connector position पर Petroleum jelly लगाएं।
- (ट) फ्लोट वोल्टेज और करेंट की लगातार जांच करे और निश्चित मात्रा पर रखें।
- (ठ) यदि सेल्स के बीच स्पेसिफिक ग्रेविटी 20 प्वाइंट तक vary करें तो equalising चार्ज दें ।
- (ड) स्पेसिफिक ग्रेविटी मापने के base पर सेल को या तो डिस्टिलड पानी से या इलेक्ट्रोलाइट से Top up करें ।
- (ढ) बैटरी कक्ष में पर्याप्त वैटलाइजेशन व इल्युमिनेशन उपलब्ध कराएं ।
- (त) रिकार्ड को नियमित रखना चाहिए ।
- (थ) एसिड का उपयोग करते समय रबड दस्ताने या चश्मा पहनें ।
- (द) अधिक जानकारी के लिए बैटरी निर्माणकर्ता से बात करें ।

## 2.12 न करें

- (क) बंद बैटरी को बारिश से दूर रखें ।
- (ख) बंद बैटरी को सूरज की रोशनी में न लेकर जाए ।

- (ग) बैटरी को sealed cubicles में चार्ज न करें।
- (घ) अलग तरह की बैटरी को न मिलाएं।
- (च) Tap कनेक्शन न करें।
- (छ) इलेक्ट्रोलाइट बनाने के लिए या भरने के लिए Metallic vessels का उपयोग न करें।
- (ज) Spanner, L-Handle उपयोग करते समय सेल को शार्ट सर्किट न करें।
- (झ) बैटरी कक्ष में sparking न हो और न ही किसी को धुम्रपान करने दें।

### 2.13 बैटरी का History Card

फार्म सं.एसएंडटी/बीसीपी  
अनुलग्नक 16  
एसईएम- II पैरा 16.10.8

\_\_\_\_\_ रेलवे \_\_\_\_\_ मंडल  
स्टेशन \_\_\_\_\_  
सिगनल एवं दूरसंचार विभाग

#### सेकेन्ड्री बैटरी HISTORY CARD

सेल की संख्या :	स्थापना तिथि :
क्षमता (AH):	सर्किट संदर्भ :
बैटरी set No.	चार्जर करेंट:
बैटरी कुल वोल्टेज :	चार्जर मेक :
बैटरी मेक:	चार्जर क्षमता:

दिनांक	पैरामीटर	सेल संख्या									किया गया कार्य व रिमार्क	हस्ताक्षर
		1	2	3	-	12	-	24	-	55		
	स्पेसिफिक ग्रेविटी 1220											
	सेल वोल्टेज											
	स्पेसिफिक ग्रेविटी 1220											
	सेल वोल्टेज											

**2.14 विद्युत सिगनलिंग वस्तुओं के निर्माण और सप्लाई के लिए RDSO अनुमोदित फर्मों की सूची:**

**Item:** पावर सप्लाई उपकरण-सेकेन्ड्री सेल-कम अनुरक्षण

Spec No. IRS : S-88/2004

**APPROVED UNDER PART: I**

1. M/s Exide Industries Ltd.
2. M/s Southern बैटरी Pvt. Ltd.,
3. M/s लैड एसिड बैटरी Co. (P) Ltd.,
4. M/s Bharat बैटरी Manufacturing Co.Pvt. Ltd.,

**APPROVED UNDER PART: II**

1. M/s Bharat Battery Manufacturing Co.Pvt. Ltd.,
2. M/s CELTEK Batteries Pvt. Ltd.,
3. M/s Exide Industries Ltd.,
4. M/s लैड एसिड बैटरी Co. (P) Ltd.
5. M/s Southern बैटरी Pvt. Ltd.,
6. M/s पावर Build बैटरी Pvt. Limited

\* \* \*

## अध्याय - 3

### बैटरी चार्जर

बैटरी चार्जर एक विद्युतीय यंत्र है जो सेकेन्ड्री सेल को चार्ज करने में उपयोग होता है।

#### 3.1 बैटरी चार्जर के गुण as per IRS : S-86/2000 संशोधन-4 के साथ

##### बैटरी चार्जर इस स्पेसिफिकेशन व चित्र 3.1 के अनुसार होगा

- (क) बैटरी चार्जर 160V से 270V AC इनपुट वोल्टेज पर काम करने लायक होना चाहिए।
- (ख) यदि AC इनपुट वोल्टेज 160V AC से नीचे हो या 270V AC से ऊपर हो जाए तो चार्जर के साथ अलग से AC वोल्टेज स्टेबलाइजर उपयोग करना चाहिए।
- (ग) चार्जर से लगातार आउटपुट मिलना चाहिए।
- (घ) रेसिस्टिव लोड के चार्जर का D.C आउटपुट वोल्टेज का r.m.s ripple 5% से अधिक नहीं होना चाहिए।
- (च) जो चार्जर एक्सल काउंटर स्थापना के लिए उपयोग होते हैं, उनमें r.m.s ripple 10 मि.वो. से कम होना चाहिए और peak to peak noise वोल्टेज 50 मि.वो. से कम होना चाहिए।
- (छ) सामान्यतया चार्जर का आउटपुट वोल्टेज 2.25V/ सेल होना चाहिए। यदि ऑटो फ्लोट मोड में काम कर रहा है तो 2.12 V/सेल से 2.3 V/सेल के बीच वोल्टेज कंट्रोल प्रीसेट द्वारा एडजस्ट होना चाहिए।
- (ज) यदि 160 V से 270VAC इनपुट में आउटपुट वोल्टेज 1.95 V/सेल से नीचे चला जाए तो लाल बत्ती जलनी चाहिए।
- (झ) जब बैटरी वोल्टेज 1.95 V/सेल पर आती है तो कम बैटरी अलार्म बजता है।
- (ट) जब बैटरी वोल्टेज 1.90 वो/सेल से कम हो जाता है तो यह डीजी सेट चलाने हेतु न रोकने वाला अलार्म बजता है।
- (ठ) जब वोल्टेज 1.80V/सेल होती है तो यह बैटरी को load से हटा देता है।
- (ड) यदि चार्जर ऑटो मोड में हो और बैटरी टर्मिनल पर करेंट निर्धारित मात्रा से 8% से 12% तक बढ़ जाए तो चार्जर की आउटपुट वोल्टेज को अपने आप ही 2.4 V/सेल हो जाना चाहिए अर्थात् चार्जर चार्जिंग मोड को फ्लोट मोड से बूस्ट मोड में आ जाना चाहिए। इसको यह आउटपुट तक देते रहना चाहिए जब तक कि बैटरी पूरी तरह से चार्ज नहीं हो जाती और करेंट drawn मात्रा 5% से कम नहीं हो जाती।

(द) चार्जर का आउटपुट वोल्टेज निम्न होना चाहिए :

फ्लोट मोड : 2.15V/ सेल (Adjustable 2.12V से 2.3V/Cell)

बूस्ट मोड : 2.4V/सेल

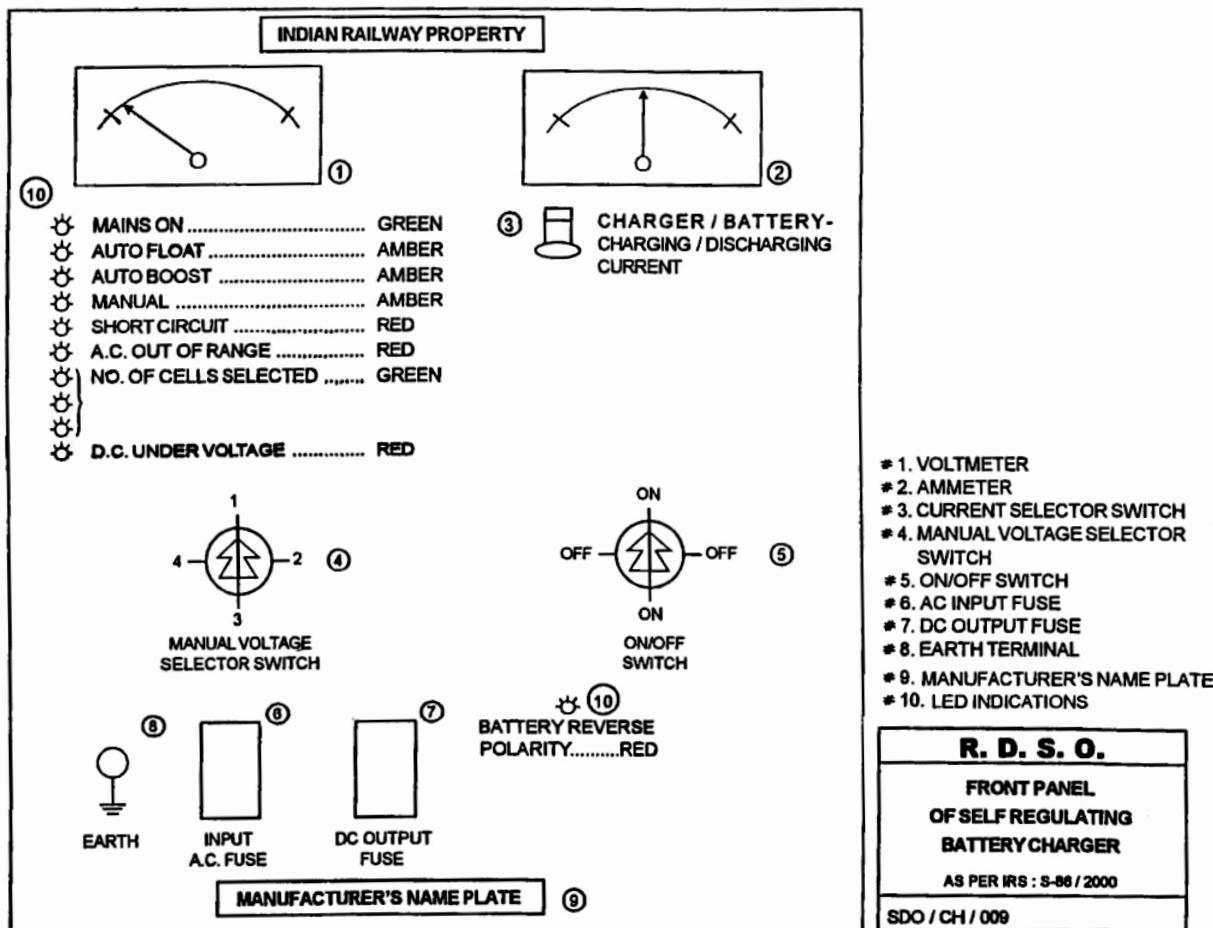
- (त) यदि कोई आउटपुट वोल्टेज नहीं है तो ऑटो मोड में LED indication अलार्म के साथ जलना चाहिए ।
- (थ) 500 वाट के चार्जर के लिए watt क्षमता 70% से कम नहीं होनी चाहिए और 500 वाट से कम चार्जर के लिए 65% होनी चाहिए।
- (द) 12 वोल्ट के चार्जर के लिए watt क्षमता 60% से कम नहीं होनी चाहिए और करेंट 40ए तक होना चाहिए ।
- (ध) चार्जर के पावर का कारक काम करने के सभी मोडों में कम से कम 0.7 लैगिंग से नहीं होगा
- (न) फ्लोट मोड में चार्जर का no load करेंट रेटेड इनपुट करेंट से 10% से ज्यादा नहीं होना चाहिए।
- (प) यदि सेल की केपेसिटी 'सी' है तो चार्जर की स्वीकार्य क्षमता को हम निम्नलिखित table से जान सकते हैं । बैटरी बैंक पर ज्यादा से ज्यादा लोड C/10 Amps होना चाहिए।

SI	AH में सेल क्षमता	C/10 rate	Maximum permissible Load	स्वीकार्य (करेंट रेटिंग चार्जर (Amps)
1	40	4 ए	4 ए	10 ए
2	80	8 ए	8 ए	20 ए
3	120	12 ए	12 ए	30 ए
4	200	20 ए	20 ए	40 ए
5	300	30 ए	30 ए	60 ए
6	400	40 ए	40 ए	80 ए
7	500	50 ए	50 ए	100 ए

- (फ) रेलवे के लिए 12, 24, 36, 48, 60, 110 और 120 Volts रेटिंग स्वीकार्य की गई है । इससे यंत्र की टेस्टिंग और अनुरक्षण में मदद मिलती है ।
- (ब) 12, 24, 60 और 110 Volts के चार्जर से कितने सेल्स चार्ज होने चाहिए वो निम्नलिखित तालिका में बताया गया है ।

रेटेड आउटपुट वोल्टेज	चार्जिंग सेल की संख्या
12	6, 7, 8
24	12, 13, 14
60	30, 31, 32
110	55, 56, 57

चयनित सेल की संख्या को इंगित करने हेतु चार्जर पर LED इंडीकेशन लगाए गये हैं



चित्र: 3.1 शेल्फ रेग्युलेटिंग प्रकार के स्वचल बैटरी चार्जर के सामने का दृश्य

### 3.2 विवरण

चार्जर को इस तरह से डिज़ाइन किया जाता है कि वह या तो ऑटो मोड में कर सके या मैनुअल मोड में एक मोड selector switch आगे पैनल पर दिया जाता है। Factory में मोड selector switch ऑटो मोड में रखा जाएगा। जो LED front panel पर लगा होता है उससे हमें front panel के मैनुअल मोड में काम करने का पता लगता है। ऑटो मोड में बैटरी की हालत के आधार पर या तो ऑटो फ्लोट LED या ऑटो बूस्ट LED जलेगी।

### 3.2.1 ऑटो मोड

इस मोड में चार्जर अपने आप select करता है कि ऑटो फ्लोट में काम करना है या ऑटो बूस्ट में /फ्लोट मोड संचालन में चार्जर की आउटपुट वोल्टेज potentiometer से 2.10V/सेल से 2.3V/सेल तक set की जा सकती है। बूस्ट मोड में चार्जर के पास इतनी क्षमता होती है कि बैटरी टर्मिनल के द्वारा आउटपुट करेंट दे सके, जिसका magnitude 'करेंट control potentiometer' के द्वारा select किया जा सकता है। इस मोड में चार्जर स्थिर करेंट देता है जो कि चार्जर की rating का 25% से 100% तक होता है। यह इनपुट वोल्टेज variation पर निर्भर नहीं करता और DC टर्मिनल की वोल्टेज 1.7 वो. से 2.4 वो. /सेल तक बदलती है।

ऑटो मोड में चार्जर अपने आप select करता है कि फ्लोट मोड में काम करना है या बूस्ट मोड में। ऐसा यह बैटरी की हालत देखकर करता है। यदि बैटरी के द्वारा drawn करेंट निर्धारित चार्जिंग करेंट का 8 से 12 प्रतिशत है तो चार्जर अपने आप बूस्ट मोड में चला जाएगा। यदि बैटरी के द्वारा drawn करेंट निर्धारित चार्जिंग करेंट के 5 प्रतिशत तक कम हो जाएगा और बैटरी टर्मिनल पर वोल्टेज 2.4V/ सेल हो जाए तो चार्जर स्वतः फ्लोट मोड में चला जाएगा।

### 3.2.2 मैनुअल मोड में काम

यदि चार्जर ऑटो मोड में विफल हो जाता है तो, तब चार्जर सामने वाले पैनल पर माउंट किये गये मोड सेलेक्टर स्विच द्वारा मैनुअल मोड पर स्विच किया जा सकता है। चार्जर का आपरेशन सामने वाले पैनल पर माउंट किये गये एलईडी के दृश्य संकेत द्वारा या तो ऑटो या मैनुअल मोड पर सूचित किया जाता है। एकबार यह मोड स्विच को मैनुअल मोड में रखा जाता है तो, चार्जर ऑटोमेटिक स्विच के रूप में अब और नहीं काम करेगा। इस मोड में डीसी आउटपुट वोल्टेज, चार्जर के अंदर माउंट किये गये एक सेलेक्टर स्विच की सहायता से ट्रांसफार्मर को बदलने वाला टैप द्वारा चयनित सेलों की संख्या के आधार पर बदला जा सकता है। इसे "मैनुअल मोड सेलेक्टर स्विच" कहा जाता है। सेल्स की संख्या के आधार पर 2.25V/सेल DC वोल्टेज को select करने की 3 position होती है। मैनुअल मोड में DC आउटपुट वोल्टेज full wave bridge rectifier के द्वारा प्राप्त की जाती है।

3.2.3 चार्जर को रेटेड करेंट और वोल्टेज पर 50°C तापमान लगातार काम करने के लिए बनाया जाता है। यह यूनिट को रिवर्स पोलैरिटी, शार्ट सर्किट, ओवर वोल्टेज, ओवर लोड और surge वोल्टेज से विद्युतीय रूप से संरक्षित किया जाता है। इस पूरे system को लोहे के frame में रखा जाता है, जिसका आकार cubical होता है यह 2 मिमी लोहे के Mild स्टील शीट का बना होता है तथा इस पर zinc chromate का प्राइमर तथा electrostatic epoxy power की कोटिंग होती है। फ्रंट पैनल को रॉसिल्क वॉइट पावर के साथ ट्रीट किया जाता है।

### 3.3 कंट्रोल, इंडीकेशन तथा सुरक्षा

क्र.सं	कंट्रोल, इंडीकेशन तथा सुरक्षा	विवरण
1	इनपुट ऑन/ ऑफ स्विच	यह दो पोजिशन ऑन-ऑफ स्विच है। जब स्विच ऑन स्थिति में रहता है तो यूनिट से एसी मेन जुड़ जाता है।
2	इनपुट फ्यूज	यह एक HRC फ्यूज : इनपुट साइड में जुड़ा रहता है, जो चार्जर को संभावित “ओवर लोड” या “शार्ट सर्किट” से बचाता है।
3	सेल सेलेक्टर स्विच	यह 4 पोल-3 पोजिशन स्विच होता है, जो पी.सी.बी. पर लगा होता था। यह एन, एन+1, एन+2 सेल को सेलेक्ट करने हेतु होता है।
4	ऑटो / मैनुअल मोड सेलेक्टर स्विच	यह 4 पोल 2 पोजिशन स्विच होता है। यह फैक्ट्री द्वारा ऑटो मोड में रखा जाता है यह चार्जर ऑटोमोड में खराब होता है तो इसे मैनुअल मोड में कर दिया जाता है।
5	मैनुअल वोल्टेज सेलेक्टर स्विच	यह चार्जर के आगे पैनल पर लगा 1 पोल 3 पोजिशन स्विच है जो डीसी आउटपुट वोल्ट को सेल की संख्या के अनुसार 2.25वो. /सेल के अनुसार सेलेक्ट करता है तथा मैनुअल मोड में रेटेड आउटपुट करेन्ट निर्धारित करता है।
6	वोल्टेज कंट्रोल Potentiometer	यह एक single turn potentiometer है जो पीसीबी 001 पर लगा होता है इसका उपयोग फ्लोट मोड में कार्यरत होने पर आउटपुट वोल्ट 2.12वो. /सेल पर एडजस्ट करने हेतु होता है।
7	करेंट सेट Potentiometer	यह एक single turn potentiometer है जो पी.सी.बी. 001 पर लगा होता है। जो बूस्ट मोड में सेल की संख्या के अनुसार, अधिकतम चार्जिंग करेंट, चार्जर रेटिंग 25% से 100% के मध्य सेलेक्ट करता है।
8	एसी मेन एल ई डी	चार्जर का पावर ऑन स्थिति लगाने हेतु इसे प्रयोग करते हैं, जब इनपुट फ्यूज द्वारा एसी पावर बैटरी चार्जर को भेजते हैं तो यह एल.ई.डी. जलता है।
9	ऑटो फ्लोट/ऑटो बूस्ट एल.ई.डी.	यह एल.ई.डी.ऑटो मोड में बैटरी चार्जिंग इंगित करता है, जब चार्जर फ्लोट मोड में कार्य करता है तो ऑटो फ्लोट एल.ई.डी.तथा जब चार्जर बूस्ट मोड में कार्य करता है तो ऑटो बूस्ट एल.ई.डी. जलता है।
10	ऑटो मोड फेल एल.ई.डी.	यह एल.ई.डी. ऑटो मोड कार्य में चार्जर की विफलता को दर्शाता तथा प्लैश करता है।

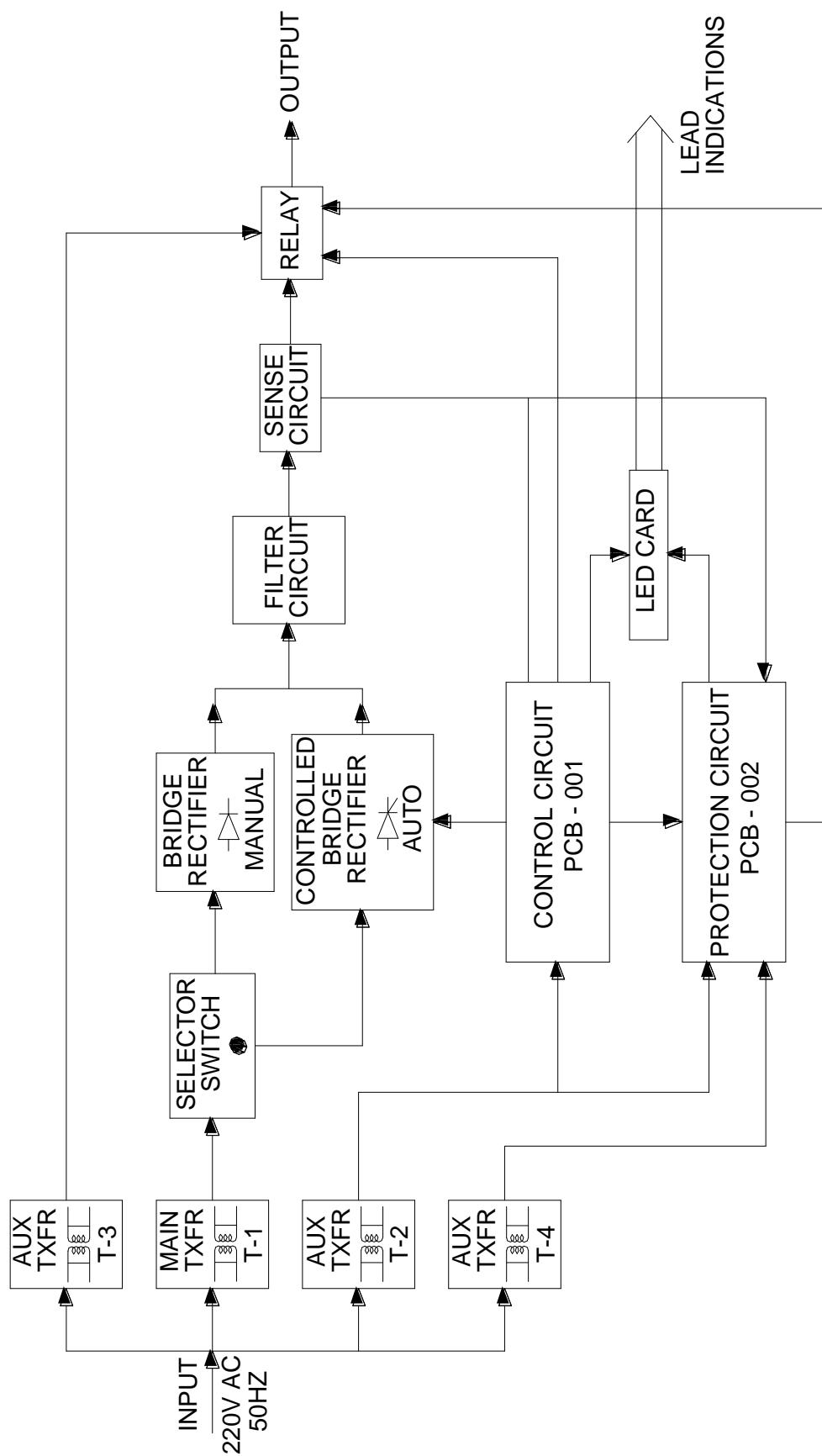
क्र.सं	कंट्रोल, इंडीकेशन तथा सुरक्षा	विवरण
11	शार्ट सर्किट इंडीकेशन	चार्जर के आउटपुट पर जब शार्ट सर्किट होता है तो यह एल.ई.डी. जलता है।
12	रिवर्स पोलैरिटी एल.ई.डी.	जब बैटरी रिवर्स पोलैरिटी में जुड़ता है तो यह एल.ई.डी. जलता है (अर्थात् बैटरी के -Ve टर्मिनल पर चार्जर का +Ve तथा बैट्री के +Ve टर्मिनल पर चार्जर का -Ve )
13	ओवर लोड एल.ई.डी.	जब चार्जर के रेटेड करेंट से ज्यादा करेंट निकलता है तो यह एल.ई.डी. जलता है।
14	मैनुअल मोड एल.ई.डी.	मोड सेलेक्ट स्विच मैनुअल मोड में होने पर यह एल.ई.डी. जलेगा।
15	सेल सेलेक्टर एल.ई.डी.	3 हरे एल.ई.डी.लगे होते हैं जो सेल की संख्या के अनुसार इंगित करते हैं कि सेल सेलेक्टर स्विच एन, एन+1, एन+2 पर है।
16	एसी आऊट ऑफ रेंज इंडीकेशन एल.ई.डी.	यदि ऑटो मोड में एसी इनपुट 160 वो. ए.सी. से कम या 270 वो. ए. सी. से ज्यादा है तो एलईडी जलेगा।
17	डीसी बोल्ट मीटर	यह बोल्ट मीटर चार्जर के सभी ऑपरेशन मोड में डीसी आऊट पुट बोल्ट दर्शाता है।
18	डीसी एममीटर	यह बैटरी का चार्जिंग या डिस्चार्जिंग करेंट या बैटरी तथा लोड को दिए जाने वाले कुल करेंट को दर्शाता है।
19	मीटर सेलेक्टर स्विच	यह डबल पोल पुश बटन स्विच होता है, जो एममीटर को बैटरी के चार्जिंग /डिस्चार्जिंग करेंट या चार्जर द्वारा बैटरी तथा लोड को दिए जाने वाले कुल करेंट को मापने के लिए सेलेक्ट करता है।
20	आउटपुट फ्यूज	आउटपुट साइड में एक HRC फ्यूज लगा होता है, जो उपकरण को किसी संभावित ओवर लोड या शार्ट सर्किट स्थिति से बचाता है।

**3.4 Working :** ऑटोमेटिक/मैनुअल मोड वर्किंग ब्लॉक डियाग्राम चित्र 3.2 में दर्शाया गया है।

#### 3.4.1 ऑटोमेटिक मोड में चार्जर की कार्यप्रणाली

इस मोड में चार्जर यह पता लगाता है कि बैटरी टर्मिनल पर कितना करेंट आ रहा है। जब बैटरी चार्जिंग करेंट selected करेंट से 8 से 12% तक बढ़ जाता है जब चार्जर फ्लोट मोड से बूस्ट मोड में आ जाता है उस समय चाहे load पर कितना भी करेंट आ रहा हो।

जब तक कि बैटरी टर्मिनल वोल्टेज 2.4V/सेल है और चार्जिंग करेंट 3 से 5% के बीच रहता है। बैटरी चार्जर बूस्ट मोड में ही रहता है। अगर यह हालत satisfy हो जाए तो चार्जर अपने आप वापस फ्लोट मोड में चला जाएगा।



चित्र 3.2 ऑटोमेटिक/मैनुअल मोड चार्जर वर्किंग के ब्लॉक डायग्राम

### 3.4.2 मैनुअल मोड में चार्जर की वर्किंग

यदि चार्जर ऑटोमेटिक मोड में फेल हो जाए तो मोड सेलेक्शन स्विच के द्वारा इसे मैनुअल मोड में ऑपरेट किया जा सकता है। जब सेलेक्शन स्विच मैनुअल मोड में होता है तो सर्किट मेन ट्रांसफार्मर (T1) फुल वेव डायोड ब्रिज रेकिटफायर और LC फिल्टर का बना हुआ होना चाहिए। मेन ट्रांसफार्मर जो कि हाफ ब्रिज कंट्रोल्ड रेकिटफायर से जुड़ा होता है उसे डिस्कनेक्ट कर दिया जाता है और आक्सिलरी ट्रांसफार्मर (T2) को दी जाने वाली एसी इनपुट भी बंद कर दी जाती है और आक्सिलरी ट्रांसफार्मर T3 और T4 को एनर्जाइज करता है।

इस मोड में आउटपुट डीसी वोल्टेज को मैनुअल मोड में फ्रॅट पैनल पर लगे वोल्टेज सेलेक्टर के द्वारा कंट्रोल किया जाता है। जब वोल्टेज सेलेक्टर पहली पोजिशन पर होता है, अर्थात् 'n' सेल्स पोजिशन तब आउटपुट वोल्टेज  $n \times 2.25 \text{ V/cell}$  रेटेड इनपुट वोल्टेज होता है। जब स्विच  $n+1$  पोजिशन पर होता है तो आउटपुट  $(n+1) \times 2.25 \text{ V/cell}$  होती है रेटेड इनपुट वोल्टेज पर और रेटेड आउटपुट करेंट पर। जब स्विच  $n+2$  पोजिशन पर होता है तब आउटपुट वोल्टेज  $(n+2) \times 2.25 \text{ V/cell}$  रेटेड इनपुट वोल्टेज और रेटेड आउटपुट करेंट पर होता है।

## 3.5 समायोजन के लिए स्वचालित मोड का ऑपरेशन

### 3.5.1 समायोजन के लिए ऑपरेशन का ऑटो फ्लोट मोड

- (क) मोड सेलेक्शन स्विच को ऑटो मोड कार्यचालन में रखे। यदि बैटरी कनेक्ट नहीं की गई हो तो चार्जर फ्लोट मोड में होगा।
- (ख) पोटेन्शियोमीटर की सहायता से आउटपुट वोल्टेज को आवश्यक वैल्यू पर समायोजित करें।
- (ग) बैटरी को चार्ज करने के लिए बैटरी एम्पियर-घंटे की क्षमता का C/10 से सेट किये गए वर्तमान पोटेन्शियोमीटर को काउंटर क्लॉक वाइज घुमाते हुए रखें।
- (घ) एममीटर वर्तमान चयन स्विच को दबाते हुए सामने वाले पैनल पर एममीटर के माध्यम से बैटरी चार्जिंग धारा देखें। बैटरी में निहित चार्ज पर चार्जिंग धारा का मास्ट्रिंग्ड निर्भर करता है। जैसे ही सेल के द्वारा बहने वाली धारा के कारण बैटरी चार्ज होने लगता है, चार्जिंग धारा घट जाती है और जब बैटरी पूरी तरह से चार्ज हो जाता है तो चार्जिंग फ्लोट होने से ड्रॉप हो जाता है।

### 3.5.2 ऑपरेशन के ऑटो बूस्ट मोड के लिए समायोजन

- (क) बैटरी द्वारा तैयार हुई चार्जिंग धारा चयनित धारा से 8 से 12% अधिक है तो, बैटरी चार्ज करने के लिए बैटरी एम्पियर घंटे की क्षमता का C/10 को वर्तमान सेट किए गए पोटेन्शियोमीटर से समायोजित करें।
- (ख) चार्जर बूस्ट मोड में तब तक ऑपरेट होता रहेगा, जब तक बैटरी पूरी तरह से चार्ज हो। इस मोड में चार्जर एक निरंतर वर्तमान स्रोत के रूप में काम करता है।

**3.6 IRS : S86-2000 के अनुसार सेल्फ रेग्युलेटिंग बैटरी चार्जर के लिए संस्थापन और अनुरक्षण अनुदेश : (एसईएम पार्ट -II, अनुलग्नक -15, पैरा 16.7.6 के अनुसार)**

### **3.6.1 50A से कम आउटपुट वर्तमान रेटिंग**

चित्र 3.1 में विभिन्न फ्रंट पैनल नियंत्रण, स्विच और संकेत एसडीओ / सीएच / 009 संलग्न स्केच में दिया गया है।

#### **(क) इनिशियल कमीशनिंग**

##### **(i) ऑटोमोड वर्किंग**

- अर्थ टर्मिनल को अर्थ से कनेक्ट करें। 230 वोल्ट ए.सी. सप्लाई को चार्जर के पीछे लगाने के बाद यूनिट को ON/OFF स्विच द्वारा ON करें। हरी LED जलेगी।
- चार्जर में मोड सेलेक्टर स्विच को 'ऑटो' मोड में सेट करें।
- चूँकि बैटरी टर्मिनल पर कोई बैटरी कनेक्ट नहीं है इसलिए चार्जर तुरंत ऑटो फ्लोट मोड में आ जाएगा। ऑटो फ्लोट का इंडीकेशन जलेगा। चार्जर के अंदर नियंत्रण PCB पर जो वोल्टेज कंट्रोल पॉट दिया गया है, उससे फ्लोट वोल्टेज को 2.15V/cell पर सेट करें।
- वर्तमान नियंत्रण पोटेन्शियोमीटर को वास्तविक बैटरी करेंट आवश्यकता के अनुसार बैटरी चार्जर के आउटपुट बैटरी करेंट का समायोजन करने के लिए चार्जर के अंदर नियंत्रण कार्ड पीसीबी पर उपलब्ध कराई जाती है। नियंत्रण 25% से रेटेड करेंट के 100% तक निरंतर परिवर्तन की अनुमति होगी। ये 25%, 50%, 75%, और रेटेड करेंट के 100% के अनुरूप हैं। करेंट बैटरी टर्मिनलों के आर-पार बैटरी (अर्थात् चार्जिंग के C<sub>10</sub> रेट पर) के AH क्षमता के 10% से अधिक नहीं होनी चाहिए। वर्तमान नियंत्रण पॉट का उपयोग निम्नलिखित उदाहरण द्वारा समझाया गया है।

#### **उदाहरण**

कई बार साईट पर लोअर AH क्षमता वाली बैटरियों को चार्ज करने के लिए उच्च करेंट रेटिंग बैटरी चार्जर इस्तेमाल किया जाता है। 40AH बैटरी बैटरी सेट को चार्ज करने के लिए 10A का चार्जर चाहिए। यदि 40AH बैटरी सेट को चार्ज करने के लिए 20 A का चार्जर लगा दिया जाए तो करेंट कंट्रोल पॉट को 50% आफ रेटेड वेल्यु पर एडजस्ट करना पड़ेगा। इस तरह से चार्जर की रेटिंग

10A हो जाएगी। जब तक करेंट नियंत्रण पॉट 50% पर होगा तो तब तक चार्जर की रेटिंग 10A से अधिक नहीं होगी। इसप्रकार करेंट नियंत्रण पॉट के द्वारा बैटरी के ओवर चार्ज से बचा जा सकता है।

- यदि बैटरियों की AH क्षमता चार्जर आउटपुट करेंट रेटिंग (क्लॉज 1.4, स्पेसिफि. के नोट 1) के साथ मेल खाता है, तो वर्तमान नियंत्रण पॉट को "100% स्थिति" पर रखा जाएगा।
- बैटरी टर्मिनल पर बैटरियों को कनेक्ट करें। जब मोड सेलेक्टर स्विच ऑटो मोड में हो तो चार्जर 'ऑटो फ्लोट मोड' में ही रहेगा। पर यदि बैटरियों के द्वारा प्राप्त करेंट अपनी सेट वेल्यू से 8 से 12% तक चार्ज हो तो चार्जर अपने आप 'ऑटो फ्लोट मोड' में चला जाएगा और इसकी आउटपुट वोल्टेज 2.4 V/cell हो जाएगी। जब बैटरी टर्मिनल पर प्राप्त करेंट 5% से कम हो जाएगा और बैटरी वोल्टेज 2.4V/cell हो जाएगी। जब बैटरी टर्मिनल पर प्राप्त करेंट 5% से कम हो जाएगा और बैटरी वोल्टेज 2.4V/cell हो जाएगी। यदि बैटरी पूरी तरह चार्ज हो जाए, तब ऐसा होता है।
- इस मोड में मैनुअल वोल्टेज सेलेक्टर स्विच अप्रभावी हो जाता है।

## (ii) मैनुअल मोड

- अर्थ टर्मिनल (#8) को अर्थ से जोड़ें। 230 वोल्ट ए.सी. सप्लाई को चार्जर के पीछे इनपुट टर्मिनल के साथ जोड़कर यूनिट को ON/OFF स्विच के द्वारा ऑन करें। हरी LED जलेगी।
- चार्जर के अंदर जो मोड सेलेक्टर स्विच होता है उसे मैनुअल पोजिशन पर रखें। चार्जर मैनुअल मोड पर आ जाता है।
- चार्जर के साथ जितने सेल कनेक्ट किए हैं उसके अनुसार मैनुअल वोल्टेज सेलेक्टर स्विच को पहली, दूसरी और तीसरी पोजिशन पर रखें।
- लोड को लोड टर्मिनल के एक्रास लगाएं। अब लोड के एक्रास वोल्टेज 2.25 वोल्ट प्रति सेल होना चाहिए।
- कितना लोड कनेक्ट है उसके अनुसार SSE को मैनुअल मोड में आरंभिक सेटिंग करनी चाहिए। स्टेशन के विद्युत सिग्नल अनुरक्षक को बैटरी चार्जर का ध्यान रखना चाहिए।
- जब ऑटो मोड असफल हो जाए तब मैनुअल मोड का उपयोग करना चाहिए। मैनुअल मोड अनियमित मोड होता है, इसमें आउटपुट वोल्टेज, इनपुट वोल्टेज और आउटपुट लोड के साथ चार्ज होती है। इसलिए अनुरक्षक को ध्यान रखना चाहिए कि बैटरियों को ओवर चार्ज न करें।

## (ख) प्रोटेक्शन और इंडीकेशन

[ प्रारंभिक स्थापना के समय जांच किया जाना है ]

- (i) जैसे ही ON/OFF स्विच को ऑन करेंगे हरा LED जलेगी ।
- (ii) जब ऑटो मोड में होगा तो ऑटो फ्लोट या ऑटो बूस्ट इंडीकेशन आएगा, यह इस पर निर्भर करता है कि चार्जर ऑटो फ्लोट में है या ऑटो बूस्ट मोड में है ।
- (iii) ऑटो मोड में चार्जर को स्विच ऑन करें और लोड टर्मिनल को शार्ट करें । शार्ट सर्किट इंडीकेशन जलना चाहिए और चार्जर का आउटपुट वोल्टेज शून्य होना चाहिए । जब शार्ट सर्किट को हटा देंगे तो इंडीकेशन चला जाएगा और चार्जर बिना किसी एडजस्टमेंट के आउटपुट देगा ।

## (ग) सामान्य ऑपरेशन (ई.एस.एम द्वारा)

- (i) आमतौर पर चार्जर ऑटो मोड में काम करेगा । जैसे ही एस.एस.ई. इसको ऑटो मोड में कर दें तो ई.एस.एम. एडजस्टमेंट न करें ।
- (ii) मैनुअल मोड में बदलना
  - जैसे ही “ऑटो मोड” असफल हो जाए तो मोड सेलेक्टर स्विच के द्वारा इसे मैनुअल सेलेक्टर स्विच के द्वारा इसे मैनुअल पोजिशन पर कर दें ।
  - बैटरी चार्जिंग, आवश्यकता के अनुसार वोल्टेज सेलेक्टर स्विच को पहली, दूसरी और तिसरी पोजिशन पर रखें ।
  - जैसे ही ऑटो मोड में असफल हो तो SE(सिगनल) को बता दें ताकि वह चार्जर की जांच कर सके ।

## (घ) सामान्य अनुरक्षण

- (i) स्टेशन के ड्यूटी पर ईएसएम के दौरा के दौरान उन्हें संकेतों की विशुद्धता के लिए बैटरी चार्जर के सामने वाले पैनल की जांच करनी होगी। प्रदर्शित होने वाले संकेत जिस चार्जर में काम कर रहे हैं उस मोड के अनुरूप होने चाहिए। यदि न हो तो, उन्हें उपर्युक्त पैरा 3 को देखना चाहे, बैटरी चार्जर को मैन्युअल में परिवर्तित करें और सेइंजी (सिगनल) को विफलता के बारे में रिपोर्ट करें ।
- (ii) ई.एस.एम. यह जांच करें कि बैटरी के कनेक्शन और लोड टर्मिनल के कनेक्शन कसे हैं या नहीं, यदि नहीं है तो उसे कसें ।
- (iii) यदि सब कुछ ठीक हो और फ्रंट पैनल पर जो इंडीकेशन आ रहा है, वह वर्किंग मोड के अनुसार है तो ई.एस.एम. को चार्जर के कंट्रोल स्विच को डिस्टर्ब नहीं करना चाहिए ।

### **3.6.2 आउटपुट करेंट रेटिंग, 50A से अधिक :**

50A या 50A से अधिक के चार्जर के लिए इंडीकेशन दिये गये हैं। ये हैं -

#### **(क) फ्यूज**

(i) रेकिटफयर/एसएलआर फ्यूज

(ii) कंडेन्सर फ्यूज

#### **(ख) अलार्म (ऑडियो व वीडियो)**

(i) मेन फ्यूज ब्लोन

(ii) आउटपुट फ्यूज ब्लोन

(iii) एसएलआर/रेकिटफयर फ्यूज ब्लोन

(iv) ओवर लोड/शार्ट सर्किट

(v) कंडेन्सर फ्यूज ब्लोन

इसकी स्थापना व कमिशनिंग विधि नहीं है जो 50A से कम के चार्जर व करेंट रेटिंग के है। इसके फ्रंट पैनल पर एक अतिरिक्त ऑडियो अलार्म रिसेटिंग स्विच बटन होता है, जो बजर को बन्द करने हेतु छूटी पर कार्यरत ईएसएम द्वारा दबाया जाता है। विज्युअल इंडीकेशन जलता रहेगा जब तक कि फ्यूज बदला न जाय या विफलता को ठीक न किया जाए।

## **3.7 पूछे जाने वाले प्रश्न**

### **3.7.1 फ्लोट चार्जिंग से आप क्या समझते हैं**

फ्लोट चार्जिंग में, चार्जर के आउटपुट डीसी वोल्टेज करीब 2.15 वो. प्रति सेल पर सेट किया जाता है। (यह वोल्टेज चार्जर पर उपलब्ध वोल्ट नियंत्रण का समायोजन करने द्वारा 2.12V से 2.3V तक प्रति सेल भिन्न हो सकता है)। जबतक फ्लोट वोल्टेज सेल वोल्टेज से अधिक रहता है, सेल्स चार्ज होते रहता हैं। सेल्स के अंदर पंप होने वाला अधिकतम करेंट चार्जर के अंदर होने वाले करेंट नॉब के द्वारा नियंत्रित किया जाता है। फ्लोट चार्जिंग एक स्वस्थ व्यक्ति को सामान्य आहार देने की तरह है.

### **3.7.2 बूस्ट चार्जिंग क्या है ?**

बूस्ट चार्जिंग में चार्जर की आउटपुट डीसी वोल्टेज को 2.4 वोल्ट प्रति सेल पर रखा जाता है। सेल को कितना करेंट देना है, यह करेंट नॉब द्वारा कंट्रोल किया जाता है जो कि चार्जर में होता है। जब सेल डाउन हो जाएं तब बूस्ट चार्जिंग की जाती है। बूस्ट चार्जिंग उसी तरह से है, जैसे कि किसी मरीज़ को विशेष खाना देना।

### 3.7.3 आपको कैसे पता चलेगा कि सेल डाउन हो गए हैं और उन्हें बूस्ट चार्जिंग चाहिए ?

जब सेल वोल्टेज 2 वोल्ट प्रति सेल से नीचे चला जाता है। जब सेल का वोल्टेज 2.0V प्रति सेल पर अनुरक्षण नहीं किया जाता है तो चार्जर स्विच ऑफ हो जाने के बाद पहले कम से कम सेल्स 40% उनकी क्षमता दे रही थी।

### 3.7.4 इनिशियल चार्जिंग क्या है ?

इनिशियल चार्जिंग में, चार्जर के आउटपुट डीसी वोल्टेज सेल प्रति 2.7 वी पर सेट किया जाता है। (जब सेलेक्शन स्विच को बूस्ट मोड स्थिति में बदला जाता है तो यह हो सकता है और कोई समायोजन करने की आवश्यकता नहीं है)। इस मोड चार्जर एक uncharged (नया) सेल चार्ज करने के लिए प्रयोग किया जाता है। बैंक चार्ज करने के लिए अल्प अवधि के लिए अस्थायी तौर पर इस्तेमाल किया जा सकता है, जहां विनिर्दिष्ट संख्या से अधिक सेल्स जुड़े हुए हैं। उदाहरण के लिए, बैंक चार्ज करने के लिए एक 24V बैटरी चार्जर में 14 सेल्स होते हैं।

### 3.7.5 ऑटोमेटिक चार्जिंग मोड क्या है ?

ऑटोमेटिक मोड में बैटरी चार्जर अपने आप फ्लोट मोड से बूस्ट मोड में चला जाता है या बूस्ट मोड से फ्लोट मोड में चला जाता है यह सेल की हालत पर निर्भर करता है।

### 3.7.6 चार्जर को सेल की हालत के बारे में कैसे पता चलता है ?

चार्जर यह पता करता है कि सेल के द्वारा लिया गया करेंट कितना है और करेंट कंट्रोल नाँब द्वारा कितनी लिमिट सेट की गई है। यदि सेल द्वारा लिया जाने वाले करेंट 8% से 12% तक करेंट लिमिट से ज्यादा है तो चार्जर यदि फ्लोट मोड में है तो बूस्ट मोड में चला जाएगा। यदि सेल के 2.4 वोल्ट/सेल तक चार्ज होने के बाद यदि सेल द्वारा लिया जाने वाला करेंट, सेट करेंट लिमिट से 5% तक कम है तो चार्जर बूस्ट मोड से फ्लोट मोड में चला जाएगा।

### 3.7.7 पुराने चार्जरों में केवल दो आउटपुट टर्मिनल हैं, जिसके साथ दोनों लोड और बैटरी तारों को कनेक्ट किये गये हैं। नए चार्जरों (आईआरएस 86/2000) में क्यों लोड और बैटरी टर्मिनलों को अलग किये गये हैं ?

चार्जर को बैटरी द्वारा आहरित धारा (current) को महसूस करने के लिए चार्जर सक्रिय रहने हेतु बैटरी के टर्मिनलों और लोड को अलग किये गये हैं। बैटरी की ओर 0.01 ओम के क छोटा रेसिस्टर, बैटरी द्वारा आहरित धारा (current) महसूस करने के लिए चार्जर के अंदर पॉजिटिव तार को रखे गये हैं।

### 3.7.8 यदि सेल के लिंक में अधिक रेसिस्टेंस आ जाए तो क्या होगा ?

जब तक 230 वोल्ट की सप्लाई मौजूद है तो चार्जर लोड को करेंट देता रहेगा। जब 230 वोल्ट की पॉवर सप्लाई फेल हो जाएगी, तब बैटरी, करेंट देना शुरू कर देगी। हालांकि सेल के लिंक में ज्यादा रेसिस्टेंस होने से बैटरी का वोल्टेज कम हो जाता है।

### **3.7.9 शार्ट सर्किट से बचाव क्या है ?**

लोड में शार्ट सर्किट के कारण उसके पुर्जों को किसी भी प्रकार के नुकसान से शार्ट सर्किट संरक्षण ही , चार्जर का संरक्षण करता है ।

स्थिर शार्ट सर्किट करेंट, रेटेड करेंट+ 10% से अधिक नहीं होना चाहिए । आऊटपुट वोल्टेज (आऊटपुट करेंट सेन्सिंग करने द्वारा ) स्वचल रूप से कम करने द्वारा शार्ट सर्किट करेंट को कम किया जाता है । शार्ट सर्किट फॉल्ट ठीक हो जाने के बाद कोई रीसेटिंग या समायोजन के बिना चार्जर सामान्य तरीके से काम करने लगेगा ।

### **3.7.10 IRS S86-912 & IRS:S-86/2000 में चार्जर को बचाने के लिए क्या तरीके दिए गए हैं ?**

- (क) शार्ट सर्किट के बचाव
- (ख) ओवरलोड से बचाव
- (ग) रिवर्स बैटरी कनेक्शन से बचाव

### **3.7.11 जब सेल्स रन डाउन की हालत में है, और चार्जर उन्हें पर्याप्त मात्रा में करेंट नहीं दे पा रहा है तो आप चार्जर को किस तरह से एडजस्ट करेंगे**

- (क) यह जांच लें कि वोल्टेज कंट्रोल को 2.15 वोल्ट/सेल से ऊपर रखा गया है या नहीं ।
- (ख) यह जांच लें कि बैटरी और चार्जर के बीच जो तारे जोड़ी गई है, उसमें असामान्य वोल्टेज ड्रॉप तो नहीं है (यदि वोल्टेज नियंत्रण 2.15 V/Cell में रखा गया है और तारों में 0.15V/Cell ड्रॉप है तो सेल टर्मिनल पर प्रभावी वोल्टेज 2.0V/Cell ही होगी) ।

### **3.7.12 करेंट नियंत्रण की लिमिट क्या है ?**

वोल्टेज कंट्रोल के द्वारा आप 500 मि.ए. से ऊपर करेंट को जारी रख सकते हैं ।

### **3.7.13 वोल्टेज कंट्रोल की लिमिट क्या है ?**

फ्लोट मोड में आउटपुट वोल्टेज की रेंज 2.0 वोल्ट से 2.3 वोल्ट प्रति सेल होनी चाहिए ।

### **3.7.14 आउटपुट वोल्टेज में r.m.s (root mean square) कितना होता है ?**

चार्जर के डीसी आउटपुट मुलायम होगा ताकि एक ऑसिलोस्कोप द्वारा मापा एक प्रतिरोधक लोड के माध्यम से रेटेड आउटपुट करेंट का सुपुर्द करते समय आउटपुट वोल्टेज की r.m.s. रिप्लि कंटेंट 5% से अधिक नहीं होगा । इस तरह की आवश्यकता को काम करने वाले सभी मोडों में की जाएगी ।

### 3.7.15 टेलिकम्यूनिकेशन इंस्टलेशन के समय बैटरी चार्जर की जरूरतें क्या हैं?

जब फ्लोट मोड या रेसिस्टिव लोड द्वारा बूस्ट मोड में रेटेड आऊटपुट करेंट सुपुर्द करते समय चार्जर्स के आऊटपुट के psophometric noise voltage, 2mV(rms) से अधिक नहीं होनी चाहिए।

### 3.7.16 एक्सल काऊंटर के इंस्टालेशन के समय बैटरी चार्जर की क्या जरूरतें होती हैं

आउटपुट वोल्टेज की PARD (Peak Average Random Deviation of ripple and noise) वैल्यू निम्नलिखित हैं -

(क) r.m.s रिपल वैल्यू 10 mv से कम होनी चाहिए।

(ख) Peak to Peak noise voltage 50mv से कम नहीं होना चाहिए।

जब फ्लोट मोड या रेसिस्टिव लोड द्वारा बूस्ट मोड में रेटेड आऊटपुट करेंट सुपुर्द करते समय, स्टोरेज प्रकार 50MHz ऑसिलोस्कोप से मापा जाता है।

### 3.7.17 इनपुट ए.सी. सप्लाई वेरिएशन के पूर्ण रेंज पर आउटपुट वोल्टेज में कितना वेरिएशन होने की अनुमति दी गई है ?

$\pm 0.05 \text{ volt/cell}$

### 3.7.18 करेंट सेट में कितना वैरिएशन होने की अनुमति दी गई है ?

करेंट को, 160V और 270 V की सीमाओं के बीच इनपुट वोल्टेज का घटना-बढ़ना और बूस्ट मोड के लिए 1.7V से 2.4V तक प्रति सेल और प्रारंभिक मोड के लिए 1.7V से 2.7V तक, डीसी टर्मिनल वोल्टेज का घटने-बढ़ने के साथ सेलेक्टेड वैल्यू के + 5% के भीतर स्थिर रखा जाएगा।

### 3.7.19 ऑटो मोड में (फ्लोट) वोल्टेज एडजस्टमेंट की रेंज क्या होती है ?

आउटपुट वोल्टेज की मैनुअल एडजस्टमेंट 2 वो से 2.3 प्रति सेल, वोल्टेज कंट्रोल स्विच द्वारा संभव है।

### 3.7.20 टोमेटिक बैटरी चार्जर कैसे कमीशन किया जाता है ?

चार्जर साइड प्लेट्स खोलने के बाद सभी टर्मिनल टाइट करने चाहिए। यह जांच लेना चाहिए कि फ्यूज ढीला न हो। कंट्रोल कार्ड को धीमे से अंदर दबाना चाहिए, ताकि ट्रांसपोर्टेशन के दौरान वह ढीला होने पर भी कांटैक्ट अच्छी तरह बने रहे।

चार्जर को फ्लोट मोड में रखकर वोल्टेज कंट्रोल वेरिएशन ( $2.15 \times$  सेलों की संख्या) इतने वोल्टेज पर सेट किया जाता है।

‘करेंट कंट्रोल’ न्यूनतम स्थिति पर रखें : चार्जर को बूस्ट मोड में रखें। बैटरी कनेक्ट करें। ‘करेंट कंट्रोल’ को इच्छित स्थिति में घुमायें (C/10 रेट आफ सेल) लोड टर्मिनल को कनेक्ट करें। चार्जर के मोड स्विच को ‘ऑटो’ स्थिति में चार्ज करें।

### 3.8.1 विद्युत सिगनलिंग वस्तुओं के निर्माण और सप्लाई के लिए अ.अ.मा.सं. अनुमोदित फर्मों की सूची :

मद: पावर सप्लाई उपस्कर-बैटरी चार्जर – स्वतः रेग्युलेटिंग

विशिष्टि सं: आईआरएस:एस-86/2000 संशोधन – 4 सहित

#### भाग: I के अंतर्गत अनुमोदित

1. M/s Cosine Comm. & Electronics (P) Ltd.,
2. M/s Electric Industries,
3. M/s Ex-Servicemen Electrical Industries,
4. M/s General Auto Electric Corporation,
5. M/s Ultra Electronics Pvt. Ltd.,

#### भाग: II के अंतर्गत अनुमोदित

1. M/s Electro Star,
2. M/s Mani Electronics,
3. M/s Sree Chand Elect, Industries (P) Limited,

\* \* \*

## अध्याय 4

# फेरो रेसोनेंट टाइप ऑटोमेटिक वोल्टेज रेग्युलेटर

### (IRS: S-74/89, संशो.6 सहित)

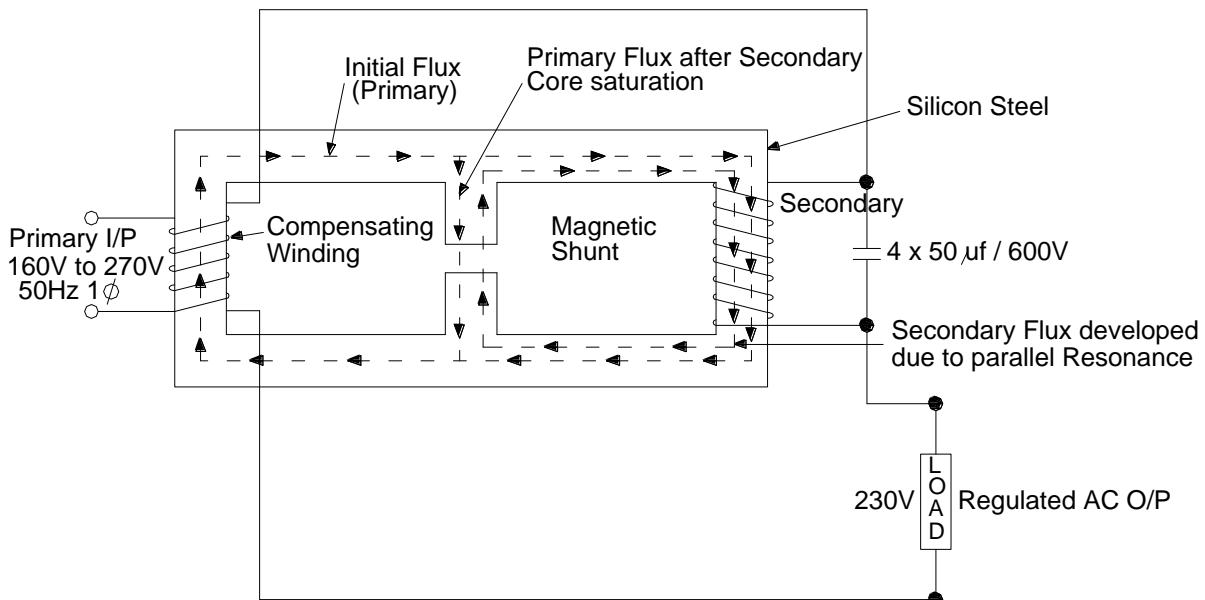
**4.1** इसमें ट्रांसफार्मर की प्राइमरी साइड सैचुरेशन के नीचे और सेकंडरी साइड मैग्नेटिक कर्व के सैचुरेटेड क्षेत्र में कार्य करती है। इसका परिणाम यह होता है कि इनपुट वोल्टेज फ्लक्चुएशन होने के बावजूद भी स्थिर वोल्टेज आउटपुट मिलता है।

प्रयोग किये गए कोर मेट्रिरियल :

प्राइमरी साइड - माइल्ड स्टील (unsaturated iron)

सेकंडरी साइड - सिलिकॉन स्टील (saturated iron)

समांतर रिसोनेन्स सर्किट बनाने के लिए योग्य वैल्यू का कैपेसिटर सेकंडरी वाइंडिंग के एकास लगाया जाता है। अगर प्राइमरी वाइंडिंग को वोल्टेज दिया जाए और वह शून्य से निर्धारित वोल्टेज तक धीरे-धीरे बढ़ाया जाए, जहां सेकंडरी समांतर रिसोनेन्स (**Parallel resonance**) पर ठ्यून की गई हो, उसे नी वोल्टेज (**KNEE VOLTAGE**) या प्वाइंट ऑफ डिसकंटिन्युटी कहा जाता है।



चित्र: 4.1

रिसोनेन्स एफेक्ट के कारण, केपासिटर रिकॉर्डिंग वोल्टेज को बढ़ा देता है। इसके परिणामस्वरूप, सेकंडरी वाइंडिंग में केपॉसिटेन्स करेंट बहने के कारण रिकॉर्डिंग कोर मैग्नेटिक फ्लक्स इंज्यूस होता है। जो मैग्नेटिक फ्लक्स, प्राइमरी वोल्टेज के कारण सेकंडरी वाइंडिंग में पैदा हुआ है, उसमें यह मैग्नेटिक फ्लक्स जुड़ जाता है। इसी फ्लक्स एडिशन के कारण सेकंडरी कोर सैचुरेट हो जाता है।

कैपेसिटर बैंक [Vc] के एक्रास रिसोनेंट वोल्टेज 480 वोल्ट से ज्यादा नहीं होती है। सामान्यतः लोड पर **Vc = 440** वोल्ट होता है।

दो वाइंडिंग के बीच मैग्नेटिक शंट दिया जाता है। जब सेकंडरी मैग्नेटिक सर्किट सैचुरेट होता है, तब ज्यादातर सेकंडरी फ्लक्स, प्राइमरी वाइंडिंग से डी-कप्ल होता है और मैग्नेटिक शंट से निकल जाता है।

प्राइमरी Knee वोल्टेज पर सेकंडरी कोर सैचुरेट हो जाता है और मैग्नेटिक फ्लक्स, मैग्नेटिक शंट से गुज़र जाता है और इस तरह से सेकंडरी पर फ्लक्स नहीं बढ़ता। इस तरह सेकंडरी वोल्टेज स्थिर रहता है।

प्राइमरी और सेकंडरी मैग्नेटिक फ्लक्स का कुछ हिस्सा मैग्नेटिक शंट से जाता है। इस तरह से दोनों वाइंडिंग के बीच मैग्नेटिक आइसोलेशन बढ़ जाती है।

रेग्युलेशन को इंप्रूव करने के लिए ट्रांसफार्मर की प्राइमरी साइड पर कंपेन्सेटिंग वाइंडिंग लगा दी जाती है। कंपेन्सेटिंग वाइंडिंग की वजह से जो फ्लक्स इंजूस होता है। वह प्राइमरी वाइंडिंग के फ्लक्स से विरोधी दिशा में होता है।

यह कंपेन्सेटिंग वाइंडिंग प्राइमरी फ्लक्स का विरोध करती है और लोड करेंट को ले जाती है।

यदि सेकंडरी वोल्टेज को बढ़ाएं तो लोड करेंट भी बढ़ जाता है। यह करेंट जो कांपेन्सेटिंग वाइंडिंग से गुजरता है, इसके कारण प्राइमरी फ्लक्स कम हो जाता है और सेकंडरी में इंजूस्ड वोल्टेज भी कम हो जाता है।

यदि सेकंडरी वोल्टेज कम होता है तो लोड करेंट भी कम हो जाता है। यह कम हुआ करेंट जब कंपेन्सेटिंग वाइंडिंग से गुजरता है तब प्राइमरी फ्लक्स बढ़ जाता है और सेकंडरी पर इंजूस्ड वोल्टेज भी बढ़ जाता है।

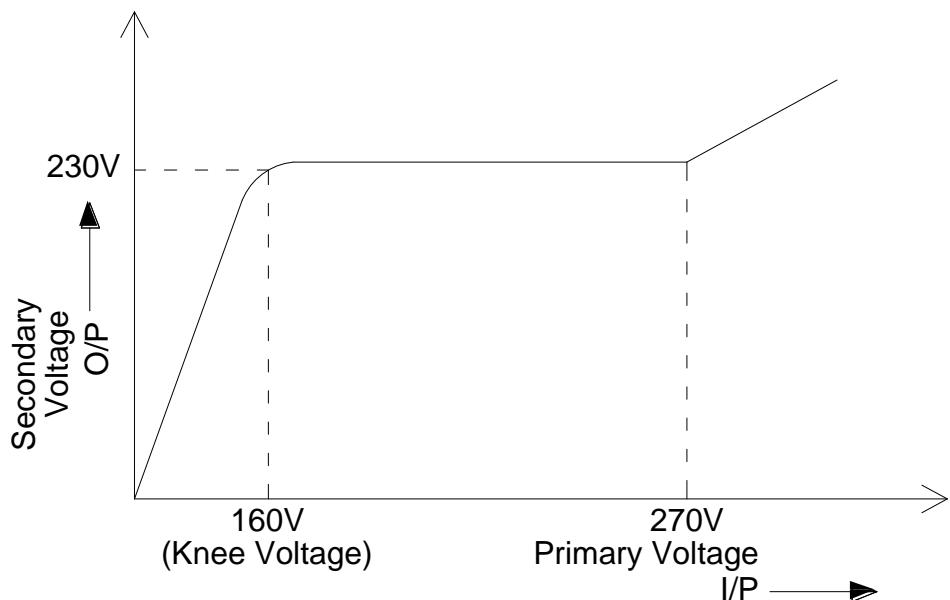
इस तरह कंपेन्सेटिंग वाइंडिंग से रेग्युलेशन किया जाता है।

कंपेन्सेटिंग वाइंडिंग से इनपुट वोल्टेज की ऑपरेटिंग रेंज बढ़ जाती है इससे कांस्टेंट आउटपुट वोल्टेज मिलता है। कंपेन्सेटिंग वाइंडिंग से शॉर्ट सर्किट से बचाव होता है। यदि आउटपुट में शॉर्ट सर्किट हो जाए तो कंपेन्सेटिंग वाइंडिंग से गुजरने वाला करेंट बढ़ जाता है। इसके कारण प्राइमरी फ्लक्स बहुत कम हो जाता है।

## 4.2 परफारमेन्स

इस तरह के वोल्टेज रेग्युलेटर न्यूनतम **25%** लोड पर उपयोग होते हैं। वोल्टेज रेग्युलेटर को इस तरह से बनाना चाहिए कि वह "नो लोड" से "फुल लोड" पर जा सके।

आउटपुट वोल्टेज में नो लोड पर हार्मोनिक डिस्टोर्शन ज्यादा होता है।



चित्र: 4.2

### 4.3 विशिष्टियाएं

- (क) यह मजबूत होता है।
- (ख) इसके कोई मूविंग पार्ट नहीं होता है।
- (ग) 50 Hz की फ्रीक्वेंसी पर जब इनपुट वोल्टेज की रेंज 160 वोल्ट से 270 वोल्ट होती है तब आउटपुट वोल्टेज =  $230V \pm 1\%$  होता है।
- (घ) यदि खरीदार चाहता हो तो, न्यूनतम रेंज को कम करके 160 वोल्ट से 150 वोल्ट पर रखा जा सकता है। इस मामले में पूरे लोड के लिए 25% से है, सभी लोड के लिए आउटपुट वोल्टता  $230V - 4\%$  से कम नहीं है।
- (च) ऑपरेटिंग फ्रीक्वेंसी =  $50 \text{ Hz} \pm 2.5 \text{ Hz}$ ।
- (छ) पॉवर हैंडलिंग के पासीटी 0.5 KVA से 10 KVA।
- (ज) फास्ट विनियमन। 50V आउटपुट वोल्टता की प्रतिक्रिया समय अचानक परिवर्तन के लिए  $< 30 \text{ m.sec}$  है, 2 (या) रेटेड भार के लोड परिवर्तन 5% से 75% है।
- (झ) नो लोड करेंट इनपुट करेंट के 30% से ज्यादा नहीं होना चाहिए।
- (ट) नो लोड पॉवर, इनपुट पॉवर के 15% से ज्यादा नहीं होनी चाहिए।
- (ठ) 0.5 KVA पर वाट दक्षता 80 % से कम नहीं होनी चाहिए और 1KVA से 10 KVA 85% से कम नहीं होनी चाहिए।
- (ड) ऑटोमेटिक और कंटिन्यूअस रेग्युलेशन को पूरा करें।

- (त) यदि आउटपुट में शॉर्ट सर्किट हो तो इसका विरोध करना चाहिए। यदि आउटपुट साइड पर कोई शॉर्ट सर्किट हो तो इसे संभाल लेना चाहिए।
- (थ) ओवरलोड से बचने की स्वतः सुरक्षा होनी चाहिए।

#### 4.4 कमियाँ

- (क) नो लोड पर आउटपुट वोल्टेज में हार्मोनिक डिस्टार्शन ज्यादा होता है। जो लोड क्षमता है उसका 25% लोड होना ही चाहिए।
- (ख) आउटपुट वोल्टेज, फ्रीक्वेंसी पर निर्भर करता है। यदि फ्रीक्वेंसी में 1% बदलाव आता है तो आउटपुट वोल्टेज में 1.5% बदलाव आता है।
- (ग) 50Hz फ्रीक्वेंसी पर आउटपुट वोल्टेज 230 वोल्ट होता है।  
 47.5Hz फ्रीक्वेंसी पर आउटपुट वोल्टेज 213 वोल्ट होता है।  
 52.5 Hz फ्रीक्वेंसी पर आउटपुट वोल्टेज 247 वोल्ट होता है।  
 अर्थात् फ्रीक्वेंसी में 1 Hz का बदलाव आने पर आउटपुट वोल्टेज में  $\pm 3\%$  का बदलाव आता है।

#### 4.5 एफआरबीआर की विफलता लोकेशन चार्ट

संपूर्ण उपकरण उत्कृष्ट रूप से डिज़ाइन है। यह इस प्रकार निर्मित है कि लम्बी सेवा दे सके तथा फील्ड की सभी स्थिति में कार्य कर सके। फिर भी विफलता हो सकती है। अधिकतर विफलताएं, यदि ठीक प्रकार समझा जाय तो, फील्ड में ठीक की जा सकती है। कुछ विफलताएं, जिनको नीचे दिए गए चार्ट में, लोकेट तथा समझा जा सकता है:-

क्र.सं.	विफलता/इंडीकेशन	संभावित कारण	समाधान
1	हरि बत्ती 'ऑफ' लाल बत्ती 'ऑफ'	इनपुट पावर नहीं है	इनपुट कनेक्शन चेक करे
2	एसी आउटपुट नहीं हरा लैम्प 'ऑफ' लाल लैम्प 'ऑन'	एक या अधिक कैपेसिटर शार्ट है	खराब कैपेसिटर को ढूढ़े और बदलें
		सेकेंड्री वाइंडिंग शार्ट है	मैन ट्रॉसफार्मर निकाले और बदलने के लिए भेजें
		सारे रेग्युलेटर ओवर लोडेड हैं	ओवर लोडिंग हटाएं
		सारे रेग्युलेटर शार्ट सर्किटेड हैं	शार्ट सर्किट हटाएं
		हरा लैम्प फ्यूज्ड है	हरा लैम्प बदलें
		हरा लैम्प होल्डर शार्ट है	लैम्प होल्डर बदलें

क्र.सं.	विफलता/इंडीकेशन	संभावित कारण	समाधान
3	यूनिट वोल्ट मीटर पर कम एसी आउटपुट इंडीकेशन	यूनिट वोल्ट मीटर कैलिब्रेशन ठीक नहीं। इनपुट लाइन फ्रीक्वेंसी 50 हर्ट्ज से कम या 50 हर्ट्ज से ज्यादा है	स्टैंडर्ड वोल्टमीटर या जीरो समंजन से कैलिब्रेट करें आउटपुट मापे
4	50 हर्ट्ज पर कम एसी आउटपुट। लाल बत्ती सामान्य, हरी बत्ती-ऑफ या धुंधला	कैपेसिटर ओपन	कैपेसिटर पहचाने और बदले
		वोल्ट मीटर की खराबी का संकेत करना	बदले
		आंशिक रूप से ओवर लोडेड	ओवरलोडिंग हटाएं
		निर्धारित सीमा से कम इनपुट वोल्ट	160 वो (150 वो) के अधिकतर इनपुट आवश्यक
5	वोल्ट मीटर इंडीकेशन नहीं, लाल बत्ती -ऑन, हरी बत्ती-ऑन	वोल्ट मीटर खराब	बदलें।
6	एममीटर इंडीकेशन नहीं, लाल बत्ती -ऑन, हरी बत्ती- ऑन	एममीटर खराब	बदलें
		बहुत कम लोड कनेक्टेड	लोड बढ़ाएं
7	यूनिट ऑन करने पर इनपुट लाइन फ्यूज लगातार उड़ रहा है। हरी बत्ती नहीं।	अनुपयुक्त इनपुट कनेक्शन	इनपुट कनेक्शन चेक करें
		प्राइमरी वाइंडिंग शार्ट	ट्रॉसफार्मर बदले
		ट्रॉसफार्मर का इंसुलेशन रजिस्ट्रेन्स चेक करें। यह 100 Ω ओम से कम न हो।	यदि इंसुलेशन रजिस्ट्रेन्स कम पाया जाता है तब ट्रॉसफार्मर को बदलें।

**सावधानी :-** अन्दर हाई वोल्टेज पार्ट होते हैं, रेग्युलेटर पावर ऑन स्थिति में वोल्टेज जांच करते समय अत्यधिक सावधानी का ध्यान रखें। वेल्टेज एक्रॉस कैपेसिटर 600 वो.ए.सी. है।

**नोट :-** रेग्युलेटर का आउटपुट लाइन फ्रीक्वेंसी पर आधारित है। नो लोड स्थिति में भी केरो रेजोनेन्ट रेग्युलेटर गर्मी पैदा करता है। न्यूट्रल तथा अर्थ आउटपुट साइड शार्टेड है।

#### 4.6 पार्ट लिस्ट

क्रांति	विवरण	रेटिंग	उपयोग
1	लाल नियोन होल्डर		इनपुट ऑन इंडीकेशन
2	हरा नियोन होल्डर		आउटपुट ऑन इंडीकेशन
3	वोल्ट मीटर	0-300 वो.	इनपुट/आउटपुट वोल्टेज इंडीकेशन
4	एममीटर	रेग्युलेटर रेटिंग पर निर्भर	आउटपुट लोड करेंट
5	रोटरी स्विच	2 पोल	ऑन/ऑफ
6	रोटरी स्विच	2 पोल 2 वे. 6ए	वोल्टेज सेलेक्टर स्विच
7	मुख्य ट्रॉसफार्मर	1.0 के. वी. ए।/3 के. वी. ए.	रेग्युलेशन और आइसोलेशन
8	फिल्टर चोक हॉर्मोनिक्स	1.0 के. वी.ए. /3 के. वी. ए.	फिल्टर हॉर्मोनिक्स
9	कैपेसिटर	30 एमएफडी / 660 वो. ए.सी 36 एमएफडी / 660 वो. ए.सी 10 एमएफडी / 660 वो. ए.सी	मुख्य ट्रॉसफार्मर के सैचुरेशन हेतु

#### 4.7 विद्युत सिगनलिंग वस्तुओं के निर्माण और सप्लाई के लिए अ.अ.मा.सं.अनुमोदित फर्मों की सूची :

मद : बिजली की आपूर्ति उपकरणों – वोल्टता रेग्युलेटर – फेरो रेसोनेंट

विशिष्टि सं : आईआरएस: एस-74/89 संशोधन सहित - 6

भाग: I के अंतर्गत अनुमोदित

1. M/s Apple Systems Pvt. Ltd.,
2. M/s Starvision Power Systems,
3. M/s Sree Chand Elect, Industries (P) Limited,
4. M/s Electro Star,

भाग: II के अंतर्गत अनुमोदित

1. M/s Ex-Servicemen Electrical Industries
2. M/s Mani Electronics

\* \* \*

## अध्याय - 5

# एकीकृत पावर सप्लाई प्रणाली (IPS)

(RDSO/SPN/165/2004 संशोधन-5 के साथ)

### 5.1 परिचय

एक विशिष्ट चार लाइन स्टेशन की सिगनलिंग के लिए 24VDC की पांच, 12 V DC की पांच, 6 V DC की 2, 110 V DC और 110 V AC की एक - एक पावर सप्लाई की आवश्यकता है। उन सबको इतने ही चार्जर और से केंडरी सेल और इन्वर्टर की आवश्यकता है, जो कि ज्यादा रखरखाव मांगते हैं। क्या उन सबको एक ही सिस्टम में एकीकृत किया जा सकता है?

इसलिए एकीकृत पावर सप्लाई सिस्टम का विचार निम्नलिखित को एकीकृत करके किया गया - एक चार्जर, एक सेट बैटरी बैंक का (जो कि इन्वर्टर को फीड करेगा) और DC-DC कन्वर्टर विभिन्न D. C और A.C. वोल्टेज को उत्पन्न करने के लिए।

RDSO ने 1997 में स्पेसिफिकेशन जारी किये और 1998 में स्थापित होने शुरू हो गये। एकीकृत पावर सप्लाई सिस्टम A.C. और D. C. दोनों पावर सप्लाई उत्पन्न करता है। जिसकी टोलरेन्स क्षमता +2 प्रतिशत होती है।

### 5.2 लाभ

- (क) यह बैटरीज, बैटरी चार्जर पर रखरखाव को कम करता है। अतः समग्र रखरखाव कम हो जाता है।
- (ख) इसका निर्माण मॉड्यूलस में होता है इसलिए यह कम जगह लेता है। जिसकी वजह से छोटे पावर सप्लाई रूम की जरूरत पड़ती है।
- (ग) यह समस्त सिगनलिंग स्थापना के लिए केन्द्रीकृत पावर सिस्टम उपलब्ध कराता है जिसमें सरलता से सिस्टम की लगातार कार्यप्रणाली पर निगरानी रखी जा सकती है।
- (घ) सिस्टम के किसी सब यूनिट में दोष/कमी को देखा और ठोक किया जा सकता है। यह बैटरी की हालत के बारे में चेतावनी देती है।
- (च) दोषपूर्ण मॉड्यूल को सिस्टम की कार्यप्रणाली को छेड़े बिना, सरलता और शीघ्रता से बदला जा सकता है।
- (छ) (N+1) मॉड्यूल तकनीकी हॉट स्टेंडबाई व्यवस्था को उपयोग में लेते हैं। जिससे इसकी उच्च विश्वसनीयता और अधिक उपलब्धता है।

- (ज) यह सिस्टम सभी सिगनलिंग सिस्टम को पावर विफलता की स्थिति में निर्बाध बिजली की आपूर्ति करती है। इसलिए तार के लिए बुझे सिगनल की स्थिति नहीं आती है।
- (झ) सिस्टम को सरलता से लोड आवश्यकता के अनुसार कॉन्फिगर किया जा सकता है।
- (ट) डीजल जेनरेटर सेट रनिंग को लगभग नगण्य कर दिया जाता है। इसलिए कम वीयर और टियर वाले डी.जी. सेट कम्पोनेन्ट्स उपयोग किये जाते हैं और डीजल ऑयल की खपत कम हो जाती है।

### 5.3 स्पेसिफिकेशन

RDSO स्पे. संख्या RDSO/SPN/165/2004 यह स्पेसिफिकेशन मुख्यतः निम्नलिखित साइड स्टेशन की आवश्यकताओं के बारे में बताती है।

चार लाइन तक (AFTC के बिना)	छः लाइन तक (AFTC के बिना)
(क) RE क्षेत्र	(क) RE क्षेत्र
(ख) नॉन - RE क्षेत्र D.C. LED सिगनल के साथ	(ख) नॉन - RE क्षेत्र
(ग) RE/ नॉन RE क्षेत्र डीसी एल.ई.डी. सिगनल के साथ	

नोट : चूंकि D. C. ट्रैक सर्किट में बैटरी बैकअप होता है। इसलिए IPS, 110 VAC की सप्लाई ट्रैक सर्किट को नहीं देता है। परन्तु AFTC होने की स्थिति में इस तरह का बैटरी बैकअप नहीं होता है। इसलिए 110 VAC की सप्लाई IPS द्वारा दी जाती है। जिसके लिए अधिक क्षमता वाले इन्वर्टर और बैटरी की जरूरत पड़ती है। यह स्पेसिफिकेशन इस व्यवस्था के बारे में नहीं बताती है।

### 5.4 अवयव

- (क) निर्बाध पावर सप्लाई (UPS)
- (i) SMPS बैटरी चार्जर (हॉट स्टेंड बार्ड मोड के साथ)
  - (ii) ऑटो चेंज ओवर के साथ हॉट स्टैंप्ड बार्ड PWM इन्वर्टर
  - (iii) CVT रेगुलेटर (FRVS)
- (ख) ए.सी.वितरण बोर्ड (ए. सी. डी. बी.)
- (i) स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर
- (ग) डी.सी वितरण बोर्ड (डी. सी. डी. बी.)
- (i) डीसी-डीसी कन्वर्टर्स।

## 5.5 सरंचना

आई.पी.एस.मुख्यतः बना होता है।

- (क) एस.एम. आर. (स्विच मोड रेकिटफायर) पैनल/एस.एम.पी.एस.आधारित फ्लोट कम् बूस्ट चार्जर (एफआरबीसी)
- (ख) एसी वितरण पैनल
- (ग) डीसी वितरण पैनल
- (घ) बैटरी बैंक (110 बोल्ट डीसी)
- (च) स्थिति निगरानी पैनल

## 5.6 कार्यप्रणाली

आईपीएस, सिंगल फेज पावर सप्लाई और 48 हर्ट्ज से 52 हर्ट्ज आवृति परिवर्तन के साथ 150 बोल्ट से 275 बोल्ट ए.सी. के ए.सी इनपुट परिवर्तन के लिए संतोषजनक कार्य करता है। यह इनपुट एसएमपीएस चार्जर को पहुँचाता है। जो इसे 110 बोल्ट डीसी में बदलता है। यह तीन सब यूनिट में इनपुट की तरह पहुँचाता है।

- (क) बैटरियां बैटरी बैंक चार्जिंग के लिए
- (ख) ऑन लाइन इन्वर्टर को जो कि आउटपुट के रूप में 110 V.D.C से 230 VAC  $\pm 2\%$  में बदलने के लिए।
- (ग) डी.सी. वितरण पैनल में 110 V.D.C बसबार के रूप में विभिन्न डीसी-डीसी कन्वर्टर्स में इनपुट के रूप में स्थित है।
- (घ) VRLA सेल्स के 110 V बैटरी बैंक को SMPS पैनल के साथ कनेक्ट किए गए हैं। यदि चौबीसों घंटे सि व दू स्टॉफ स्टेशन पर मौजूद रहते हो तो, आईपीएस स्टेटस मॉनिटरिंग पैनल को स.स्टे.मा. के कमरे में और सि व दू स्टॉफ के कमरे में लगाया जाता है।

### 5.6.1 एस एम आर (स्विच मोड रेकिटफायर) पैनल/एसएमपीएस आधारित फ्लोट कम् बूस्ट चार्जर (एफआरबीसी पैनल)।

इसके SMR / FRBC मॉड्यूल्स और सूपरवाइजरी व कंट्रोल यूनिट होते हैं। SMPS आधारित SMRs (converters)/ SMPS आधारित फ्लोट एवं बूस्ट चार्जर (FRBC) मॉड्यूल ( $n+1$ ) मॉड्यूलर प्रौद्योगिकी हॉट स्टैंड बाई व्यवस्था सहित एकिटव लोड शेयरिंग आधार और अतिरिक्त मॉड्यूल जैसे कोल्ड स्टैंड बाई ( $n+2$ ). सूपरवाइजरी व कंट्रोल यूनिट के साथ उपलब्ध होते हैं, जो पूरे प्रणाली का नियंत्रण और मॉनिटर करता है। इसे पैनल के कार्यचालन का प्रकाश डालने वाले विभिन्न संकेतक होते हैं। FRBCs मेक और रेटिंग की बराबरी के एक या अधिक मॉड्यूलों के साथ सक्रिय लोड शेयरिंग आधार पर समरूप में ऑपरेटिंग के लिए उपयुक्त है।

जहाँ  $n$  = वास्तविक करेंट की आवश्यकता के अनुसार मॉड्यूल की संख्या।

## 5.6.2 ए.सी.वितरण पैनल

इसके मुख्यतः भाग है – ऑन लाइन इन्वर्टर (1+1) मॉड्यूलर तकनीकी हॉट स्टैंप बाई व्यवस्था के साथ) और सीवीटी (नियत बोल्टेज ट्रांसफार्मर) /एबीआर (ऑटोमेटिक बोल्टेज रेग्युलेटर) और स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर के सेट।

इन्वर्टर में ओवरलोड और शॉर्ट सर्किट सुरक्षा के लिए ऑटो रिसेट सुविधा प्रदान की जाती है। जब कोई गलती होती है तो यह ट्रिप करता है और स्वतः ही 10 से 12 सेकण्ड के बाद रिस्टार्ट हो जाता है परन्तु अगर गलती मौजूद है तो रिसेट बटन दबाने के बाद भी यह स्टार्ट नहीं होता है, जब तक की गलती सही नहीं हो जाती है और सुरक्षा स्थायी रहती है। इन्वर्टर के आउटपुट को 90 वोल्ट डीसी से 140 वोल्ट डीसी इनपुट के लिए  $230 \text{ वोल्ट एसी} \pm 2 \text{ प्रतिशत}$ ,  $50 \text{ हर्ट्ज} \pm 1 \text{ हर्ट्ज}$  पर नियंत्रित किया जाता है।

सामान्यतः दोनों इन्वर्टर चालू रहते हैं और दोनों ही आउटपुट बोल्टेज उत्पन्न करते हैं परन्तु केवल 1 ही (मुख्यतः) इन्वर्टर लोड से कनेक्ट रहता है। यदि मुख्य इन्वर्टर फेल हो जाता है तब ही स्टेप बाई इन्वर्टर स्वतः ही 500 मि. सेकण्ड के अन्दर काम करना शुरू कर देता है। 110 वोल्ट डीसी सप्लाई को इन्वर्टर से 70 प्रतिशत डिस्चार्ज डैप्थ पर काट दिया जाता है ताकि सिगनल को सप्लाई भी काट दिया जाता है।

जब दोनों इन्वर्टर फेल हो जाते हैं तो ऑटो चेंज ओवर व्यवस्था भी उपलब्ध रहती है। सीवीटी को सर्किट में 500 मि. सेकण्ड में लाने के लिए इसके पैनल पर कार्यप्रणाली को दशाने के लिए विभिन्न इंडीकेशन लगे होते हैं।

## 5.6.3 डीसी वितरण पैनल

यह सिगनलिंग के डीसी विद्युत आपूर्ति जरूरतों का ख्याल रखती है। यह सक्रिय लोड बांटने के आधार के साथ (एन+1) मॉड्यूलर प्रौद्योगिकी गर्म स्टैंप बाई व्यवस्था के साथ व्यक्तिगत डीसी बिजली की आवश्यकताओं के लिए डीसी-डीसी कन्वर्टर्स के सेट होते हैं। रिले आंतरिक का डीसी-डीसी कन्वर्टर्स सक्रिय लोड बांटने के आधार और एक ठंडा स्टैंप बाई (एन+2) के रूप में 1 अतिरिक्त मॉड्यूल के साथ (एन+1) मॉड्यूलर प्रौद्योगिकी गर्म स्टैंप बाई व्यवस्था के साथ उपलब्ध हैं।

यह सिगनल की डीसी पावर सप्लाई की आवश्यकताओं का ध्यान रखता है। यह डीसी-डीसी कन्वर्टर से मिलकर बना होता है। यह 98 वोल्ट डीसी से 138 वोल्ट डीसी इनपुट पर संतोषजनक काम करता है। केवल ब्लॉक टेली डीसी-डीसी कन्वर्टर को छोड़कर सभी डीसी-डीसी कन्वर्टर की 110 वोल्ट डीसी की सप्लाई 90 प्रतिशत डैप्थ ऑफ डिस्चार्ज पर कट जाती है तथा प्वाइंट ऑपरेशन के लिए भी सप्लाई 20 ऐम्पीयर के फ्यूज द्वारा काट दी जाती है।

#### 5.6.4 स्थिति निगरानी पैनल

एएसएम को अलार्म और इंडीकेशन देने के लिए यह पैनल एएसएम रूम में रखा जाता है। यह पैनल आईपीएस की कार्य स्थिति को बैटरी बॉल्टेज और 5 अन्य इंडीकेशन के द्वारा दर्शाता है। सामान्य वर्किंग में ये इंडीकेशन नहीं जलते हैं। जब कभी बैटरी लोड पर होती है और 50 प्रतिशत डीओडी से डिस्चार्ज होती है तो पहले लाल इंडीकेशन "स्टार्ट जेनरेटर" आता है। अतः डीजी सेट को शुरू किया जाना चाहिए और लोड पर रखना चाहिए। यदि डीजी सेट इस चेतावनी के बाद शुरू नहीं किया जाता है तो बैटरी और 60 प्रतिशत डीओडी तक डिस्चार्ज हो जायेगी और दूसरा लाल इंडीकेशन "इमरजेन्सी स्टार्ट जेनरेटर" आयेगा। यदि अभी डीजी सेट शुरू नहीं होता है तो बैटरी 70 प्रतिशत डीओडी तक डिस्चार्ज हो जायेगी और तीसरा लाल इंडीकेशन "सिस्टम शटडाउन" आयेगा। जो कि लगातार बना रहेगा जब तक की जेनरेटर शुरू नहीं हो जाता और एसी आउटपुट आईपीएस से कट जाता है और सभी सिगनल ब्लैंक हो जाते हैं।

जब आईपीएस के किसी भी सब मॉड्यूल में कोई गलती होती है, जबकि यह उसकी कार्यप्रणाली को प्रभावित नहीं करती है तब चौथा लाल इंडीकेशन "कॉल एसएण्डटी स्टाफ" आता है ताकि एएसएम एसएण्डटी स्टाफ को सलाह दे सके और यदि डीजी सेट चल रहा है और बैटरी बैंक पूरी तरह से चार्ज है तो हरा पांचवा इंडीकेशन "स्टॉप जेनरेटर" आता है।

विस्तृत वर्णन (अलार्म और इंडीकेशन स्थिति निगरानी पैनल में)

क्र.सं.	निर्देश	स्थिति	एलईडी इंडीकेशन	रिमार्क
1.	स्टार्ट जेनरेटर	50 प्रतिशत डीओडी	लाल	ऑडियो/विज्युल अलार्म के द्वारा ओडियो कट ऑफ जाना जाता है।
2.	इमरजेन्सी स्टार्ट जेनरेटर	60 प्रतिशत डीओडी	लाल	ऑडियो/विज्युल अलार्म के द्वारा ओडियो कट ऑफ जाना जाता है।
3.	सिस्टम शट-डाउन	70 प्रतिशत डीओडी	लाल	सिगनल सप्लाई कट ऑफ परन्तु सभी डीसी-डीसी कन्वर्टर कार्य जारी रखेंगे। ऑडियो अलार्म जारी रहेगा, जब तक जेनरेटर स्टार्ट रहेगा।
4.	कॉल एसएण्डटी स्टाफ	उपकरण त्रुटि	लाल	किसी भी मॉड्यूल में गलती होने पर एएसएम पैनल में अलार्म बजेगा।
5.	स्टॉप जेनरेटर	एफआरबीसी चेंज ओवर से फ्लोट मोड	हरा	ऑडियो/विज्युअल अलार्म

\* नोट:

- डीओडी - बैटरी बैंक के डिस्चार्ज की गहराई।
- बैटरी बैंक के डिस्चार्ज के 90% की गहराई (डीओडी), 110VDC इनपुट आपूर्ति, ब्लॉक टेली डीसी-डीसी कन्वर्टर्स को छोड़कर सभी डीसी-डीसी कन्वर्टर्स के लिए कट ऑफ हो जाएगा।

## 5.7 अर्थिंग

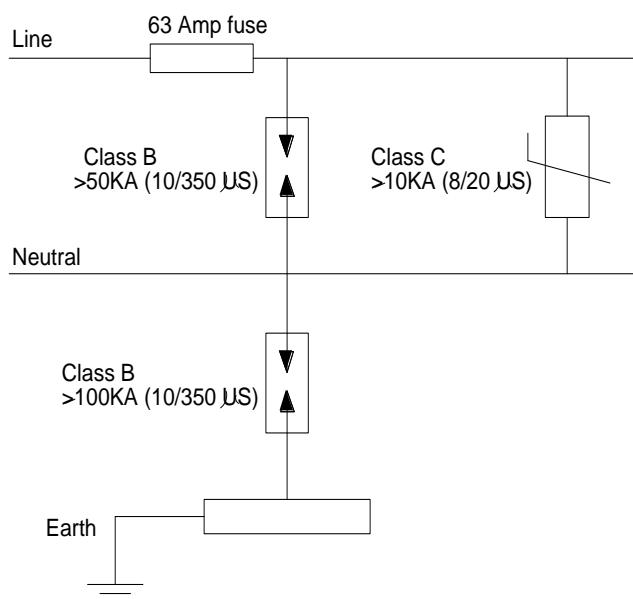
आईपीएस सिस्टम और उसके प्रत्येक मॉड्यूल में अर्थ टर्मिनल होता है। ये सभी अच्छी तरह से एक ओम प्रतिरोध से कम वाले अर्थ प्रतिरोध से अर्थ किये जाते हैं। अर्थ मुख्यतः रखरखाव मुक्त उपयोग में लिये जाते हैं। जो कि अर्थ प्रतिरोध सुधार कम्पाउन्ड उपयोग करते हैं। (स्वीकृत अर्थ प्रतिरोध का मान 1 ओम से ज्यादा नहीं होना चाहिए।)

### 5.7.1 आईपीएस में लाइटनिंग और क्षणिक सुरक्षा

मेनुफेक्चर आईपीएस के साथ स्टेज 1 और स्टेज 2 सुरक्षा प्रदान करते हैं। स्टेज 1 सुरक्षा जो कि लाइटनिंग इलेक्ट्रोमेग्नेटिक इमपल्स और उच्च सर्ज के लिए, क्लास बी प्रकार की है और पावर वितरण पैनल पर उपलब्ध रहती है। यह 63 एम्पीयर फ्यूज के साथ फेज लाइन में उपयोग करते हैं और लाइन और न्यूट्रल तथा न्यूट्रल और अर्थ के बीच जोड़ी जाती है।

स्टेज 2 सुरक्षा जो कि निम्न वोल्टेज सर्ज के लिए है, क्लास सी प्रकार की है, उपकरण के इनपुट लेवल पर उपलब्ध रहती है, यह थर्मल डिस्कनिकटिंग टाइप होती है और इसमें एसपीडी गलती के लिए सुरक्षा उपकरण भी लगे होते हैं। जो कि लाइन और न्यूट्रल के बीच लगे होते हैं। यदि सप्लाई/डाटा/सिगनल तार (एसी/डीसी) को ओवरहेड तार या फिर अर्थ पर खुले तार की सहायता से किसी पास की बीलिंग या लोकेशन पर उपकरण रूम से बाहर ले जाते हैं तो इस स्टेज 2 प्रकार की सुरक्षा प्रदान की जाती है। क्लास बी और सी अरेस्टर, आईपीएस रूम में एक अलग वॉल माउंटिंग टाइप इनक्लोजर में लगा होता है।

**लाइटनिंग अरेस्टर्स के कनेक्शन**  
**Connection of Lightning Arrestors**



स्टेज 3 सुरक्षा (सिगनलिंग/जब लाइन की सुरक्षा) क्लास डी टाइप की है। सभी प्रकार के बाहरी डॉटा/सिगनल लाइन एसी/डीसी) के लिए यह सुरक्षा प्रदान की जाती है। यह वोल्टेज और करेंट नियंत्रित वाली गैस डिस्चार्ज ठ्यूब और वेरीस्टर के सहयोग से बना होता है।  
(नोट: आईपीएस मेनुफेक्चर, मांग पर स्टेज 3 सुरक्षा प्रदान करेग।)

## 5.8 गुण

- (क) इस सिस्टम में एसएमपीएस तकनीकी वाले 90 प्रतिशत क्षमता के साथ वाले चार्जर उपयोग किये जाते हैं। इनमें साथ में हॉट मॉड के साथ  $(n+1)$  मॉड्यूलर तकनीकी भी लगी रहती है।
- (ख) सामान्यतया: एक सेट (110 वोल्ट डीसी) बैटरी बैंक का उपयोग लिया जाता है। कन्वेशनल फ्लड प्रकार की लैड ऐसिड बैटरीज और कम रखरखाव वाली लेड-ऐसिड बैटरी भी उपयोग की जा सकती है। एसआरएम की सेटिंग्स को बैटरी के उपयोग के आधार पर बदला जाता है। विभिन्न वोल्टेज लेवल को अनदेखा किया जा सकता है। बैटरी का कम रखरखाव और कम फ्लोर क्षेत्र की आवश्यकता है।
- (ग) सभी डीसी बैटरीज के लिए 110 वोल्ट केन्द्रीय बैटरी पर काम करने वाले डीसी-डीसी कन्वर्टर उपयोग लिये जाते हैं। जिसके कारण सिस्टम की कुल क्षमता बढ़ती है क्योंकि एसी से डीसी बदलने की प्रक्रिया 2 स्टेज में होती है। जबकि ट्रांसफार्मर रेकिटफयर सिस्टम में यह 3 होती है।
- (घ) डीसी-डीसी कन्वर्टर मॉड्यूल में उपलब्ध रहते हैं। इसलिए खराब मॉड्यूल को बदलना आसान रहता है और कम समय लगता है।
- (च) सिस्टम की विश्वसनीयता और उपलब्धता को बढ़ाने के लिए ( $n+1$ ) लोड शेरिंग कॉनफिगुरेशन वाले डीसी-डीसी कन्वर्टर उपयोग में लाये जाते हैं।
- (छ) इन्वर्टर की क्षमता को 5 के.वी.ए. से 1.5 के.वी.ए। किया जाता है और इसे केवल सिगनल सप्लाई के लिए उपयोग में लिया जाता है। हॉट स्टेप्स बाई इन्वर्टर के साथ ऑटो चेंज ओवर की सुविधा भी प्रदान की जाती है यह पूरे सिस्टम की उपलब्धता को बढ़ाता है।
- (ज) फेरोरेजोनेन्ट तकनीकी आधारित इन्वर्टर के स्थान पर पीडब्ल्यूएम तकनीकी आधारित उच्च क्षमता के इन्वर्टर उपयोग किये जाते हैं। यह पूरे सिस्टम की क्षमता को बढ़ाता है।
- (झ) डीजी सेट/लोकल बैटरी की स्थिति में भी सिगनल सर्किट को लगातार पावर दी जाती है।
- (ट) हर ट्रेन मूवमेन्ट पर जेनरेटर को स्विच ऑन करने की जरूरत नहीं है।
- (ठ) मेटल से मेटल रिले की स्थापना और ऐक्सल काउंटर के द्वारा ब्लॉक कार्यप्रणाली को भी इसमें निहित किया गया है।
- (ड) सभी सिगनल रिले और लेम्पस को अच्छी लाइफ के लिए उच्चस्तरीय नियंत्रित वोल्टेज दिया जाता है।

## 5.9 आईपीएस रूम में वातावरण

आईपीएस रूम का वातावरण आवश्यकता के अनुसार होनी चाहिए। निम्नलिखित आईपीएस रूम की मानक प्रैक्टिस हैं।

- (क) आईपीएस रूम की विंडो में रिमूवेबल फिल्टर उपयोग किये जाते हैं।
- (ख) धूल से सुरक्षा के लिए हवा के लिए पंखा जरूरी हैं।
- (ग) सिस्टम के आगे और पीछे कुछ जगह रख-रखाव और कुलिंग के लिए रखनी चाहिए।
- (घ) सिरेमिक टाइल फर्श पर लगानी चाहिए।
- (च) आईपीएस रूम के अन्दर जाने का रास्ता किसी दूसरे रूम के अन्दर से होना चाहिए या फिर दूसरे दरवाजे का विकल्प होना चाहिए।

## 5.10 आईपीएस सिस्टम की समस्याएं

- (क) एसएमआर, डीसी-डीसी कन्वर्टर और इन्वर्टर मॉड्यूल बहुत बार खराब होते हैं। इन खराबी को हटाने के लिए निम्नलिखित उपाय किये जा सकते हैं-
  - (i) आईपीएस के इनपुट स्टेज पर एक वोल्टेज स्टेबलाइजर का प्रावधान।
  - (ii) उचित अर्थिंग और लाइटनिंग अरेस्टर व्यवस्था का प्रावधान।
  - (iii) आईपीएस रूम में एर्जोस्ट पंखे का प्रावधान और वेटीलेंशन के लिए जगह रखना और रूम का साइज रख-रखाव और हीट डीसीपेशन के लिए उचित होना चाहिए।
  - (iv) सब सिस्टम के लिए उचित स्पेयर होना चाहिए।
  - (v) विभिन्न मॉड्यूल की खराबी का कारण सामान्यतः धूल होती है। इसलिए आईपीएस रूम को धूल से सुरक्षित रखना चाहिए।
  - (vi) सिगनल लाइटिंग लोड, लगभग कुल लोड का 50 प्रतिशत होता है। इन्वर्टर ओवरलोडिंग की स्थिति में इससे बचने के लिए आईपीएस के साथ एलईडी सिगनल का उपयोग करना चाहिए।
  - (vii) जब मेन सप्लाई अनुचित या अविश्वसनीय हो तो बैटरी चार्जिंग के लिए इनपुट पावर के लिए एक उत्तम गुणवता और क्षमता वाला इको फ्रेंडली सेट का उपयोग किया जाना चाहिए।
  - (viii) डाटा लॉगर जो कि आईपीएस की रिमोट निगरानी के लिए काम आता है, को सिस्टम के अन्दर ही लगाना चाहिए।

(ख) 3-4 लाइन स्टेशन पर, जब बैटरीज 50 प्रतिशत डीओडी तक डिस्चार्ज हो जाती है तब आईपीएस को लगभग 25 एम्पीयर, 330 वोल्ट की जरूरत पड़ती है। यह देखा गया है कि जहां पर लोकल फीडर इस पावर जरूरत को पूरा नहीं कर पाते हैं तो वहां एसी इनपुट वोल्टेज ड्रॉप होता है और आईपीएस ट्रिप करने लगता है। आईपीएस का कार्य करने का वोल्टेज 160 से 270 वोल्टेज एसी है। इससे ज्यादा लगाने पर सिस्टम अपनी सुरक्षा के लिए एसी सप्लाई कट ऑफ कर देता है। इन सब खराबी को दूर करने के लिए निम्न उपाय हैं :

- (i) लोकल फीडर मजबूत होना चाहिए।
- (ii) लोकल ट्रांसफार्मर/एटी से आने वाली तार उचित साइज की होनी चाहिए और अधिकतम धारा की स्थिति में भी वोल्टेज ड्रॉप 30 वोल्ट से कम होना चाहिए।
- (iii) आईपीएस की इनपुट लिमिट को 160-270 वोल्ट की जगह 150-300 वोल्ट कर देना चाहिए।

## 5.11 सारांश

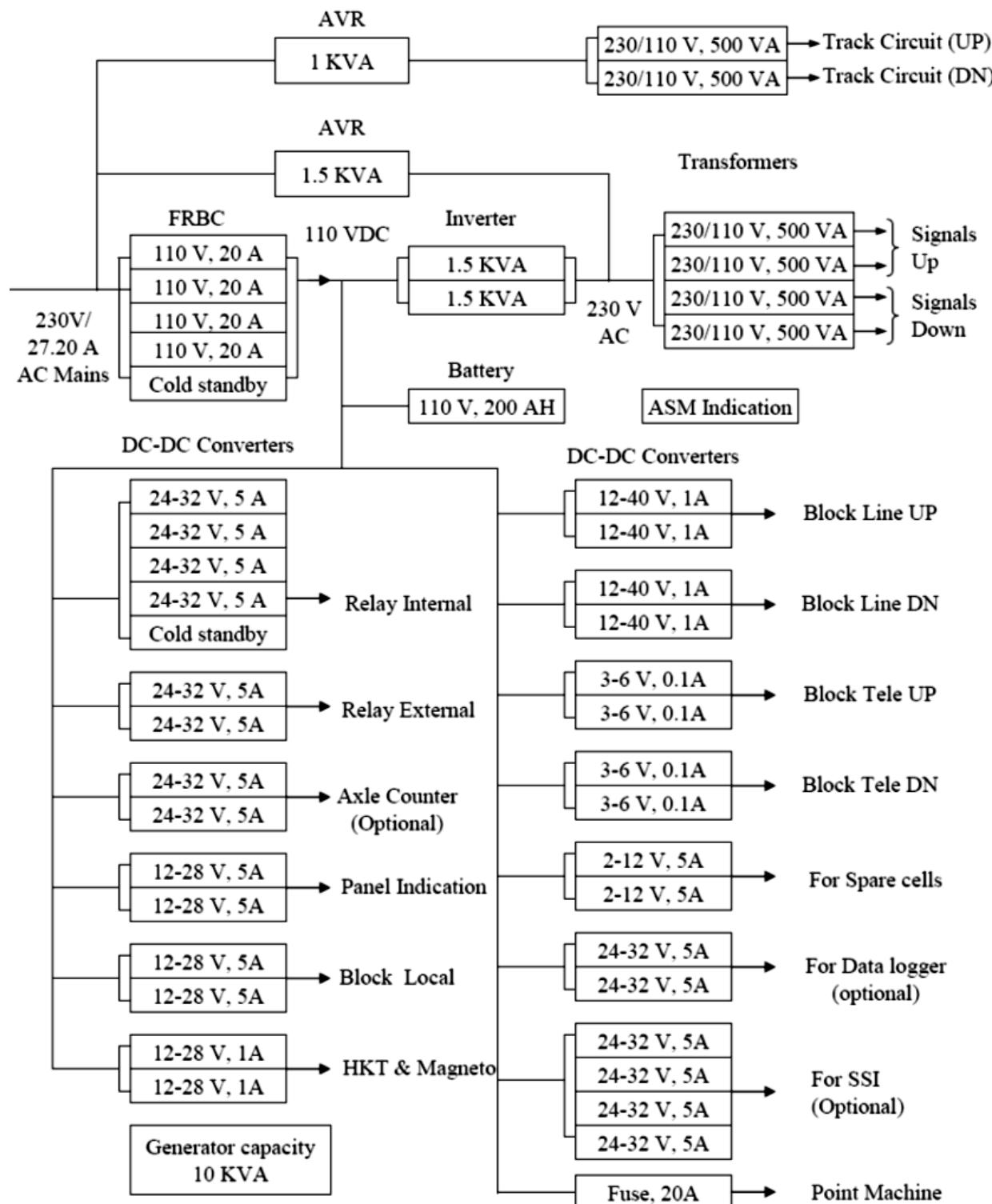
- (क) आईपीएस न सिर्फ सीएलएस स्थापना में विश्वसनीय पावर सप्लाई प्रदान करता है बल्कि ट्रेन की कार्यप्रणाली में भी सुरक्षा प्रदान करता है। अतः यह सिगनल को ब्लॉक होने से बचाता है। इसलिए आरडीएसओ विशिष्टता के अनुसार सीएलएस की स्थापना में आईपीएस आवश्यक रूप से होना चाहिए।
- (ख) आरडीएसओ डिज़ाइन के एक सेट के बजाय एसईसीआर, 110 वोल्ट डीसी के 2 सेट के बैटरियों का उपयोग सामानान्तर में करते हैं।
- (ग) 4 से 6 लाइन स्टेशन के लिए आईपीएस का 24 वो.डी.सी इंटर्नल रिले सप्लाई सक्षम नहीं हो सकता क्योंकि रिले की संख्या ज्यादा होता है। अतः एस.ई सी.आर द्वारा संशोधित आई.पी.एस.अधिक क्षमता/मॉड्यूल के साथ प्रयोग करना चाहिए।
- (घ) जहां एंड गुमटी हैं वहां 24 वो.डी.सी.कनवर्टर के साथ छोटे आई.पी.एस. गुमटी में प्रयोग करना चाहिए।

## 5.12 एसएमपीएस आधारित आईपीस ब्लॉक डायाग्राम तथा सिस्टम विवरण आरडीएसओ स्पे.सं. RDSO/SPN/ 165/2004 नीचे दर्शाया गया है :-

**5.12.1 एएफटीसी के बिना 4 लाइन तक आर. ई. क्षेत्र में उपयोग किए गए आईपीएस के ब्लॉक डायाग्राम**

**एएफटीसी आरई क्षेत्र के बिना 4 लाइन तक के लिए आईपीएस**

**IPS for upto 4 lines without AFTC RE Area**

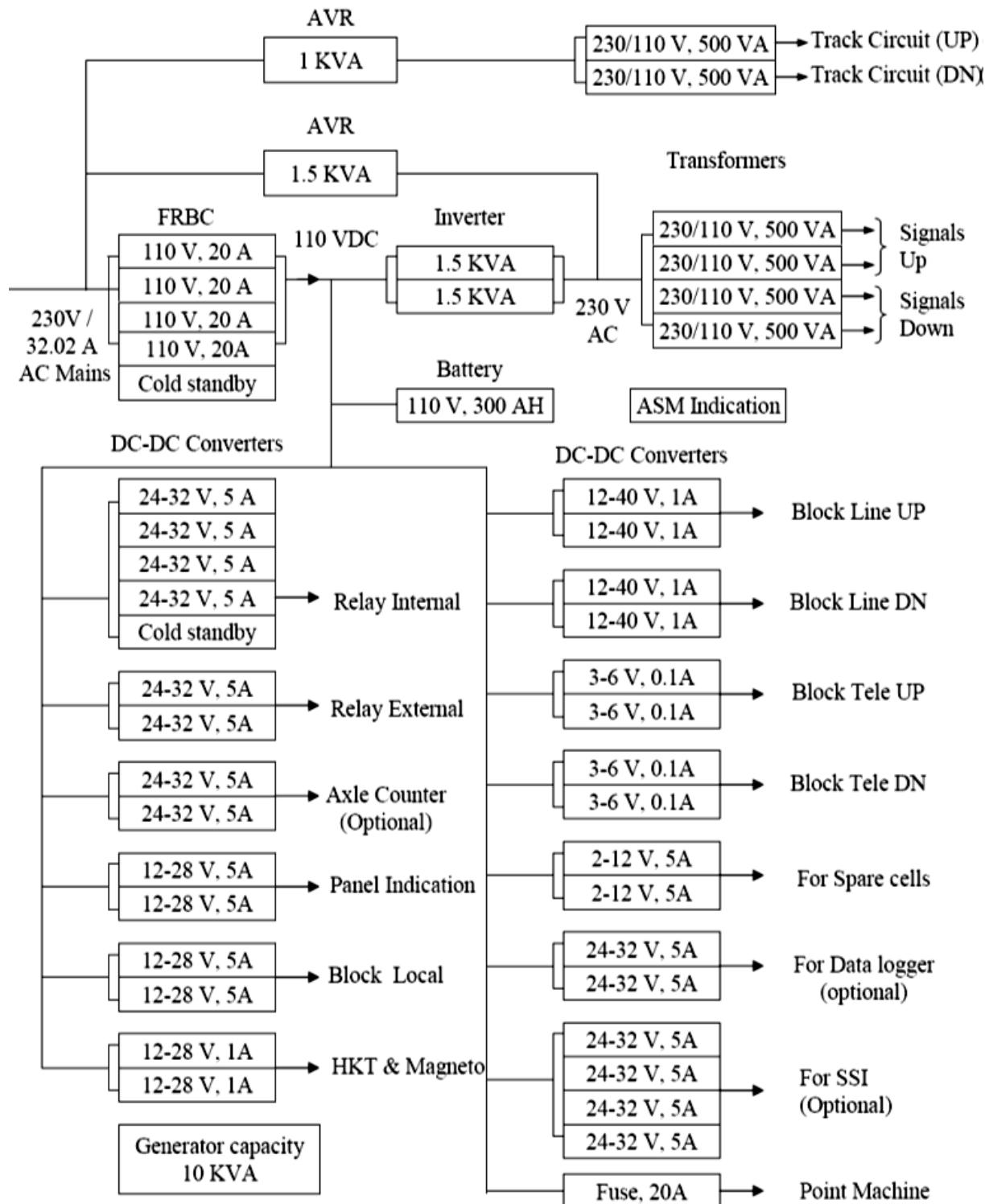


चित्र:5.1

**5.12.2 एएफटीसी के बिना 4 लाइन तक नॉन-आर.ई. क्षेत्र में उपयोग किए गए आईपीएस के ब्लॉक डायाग्राम**

एएफटीसी नॉन-आरई क्षेत्र के बिना 4 लाइन तक के लिए आईपीएस

**IPS for upto 4 lines without AFTC Non – RE Area**

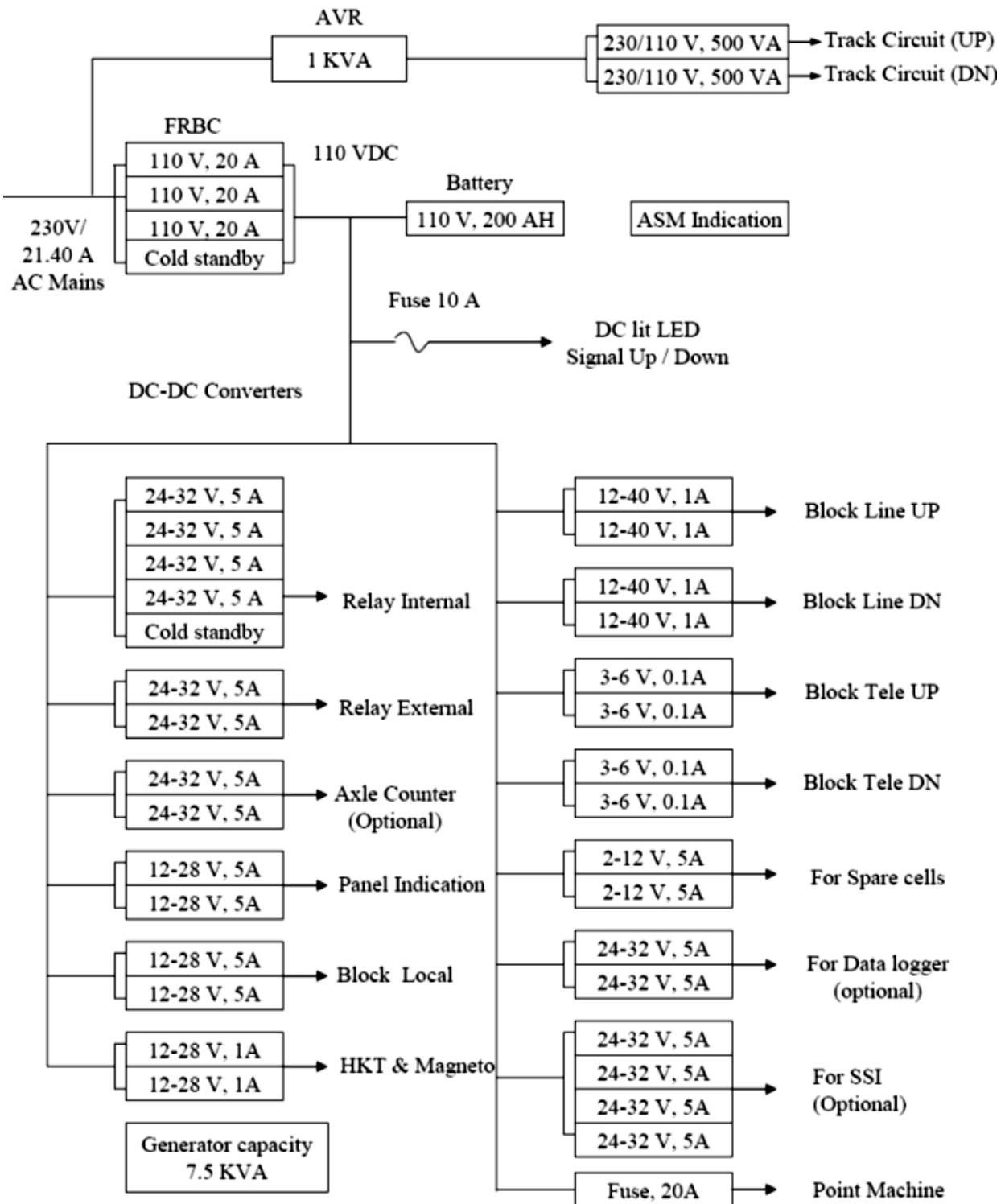


चित्र: 5.2

5.12.3 डीसी लिट एलईडी सिग्नल सहित 4 लाइन तक आर.ई./नॉन-आर.ई. क्षेत्र में उपयोग किए गए आईपीएस के ब्लॉक डायाग्राम

4 लाइन तक आरई/नॉन-आरई क्षेत्र सहित डीसी लिट एलईडी सिग्नल के लिए आईपीएस

#### IPS for upto 4 lines RE/Non RE Area with DC Lit LED Signal

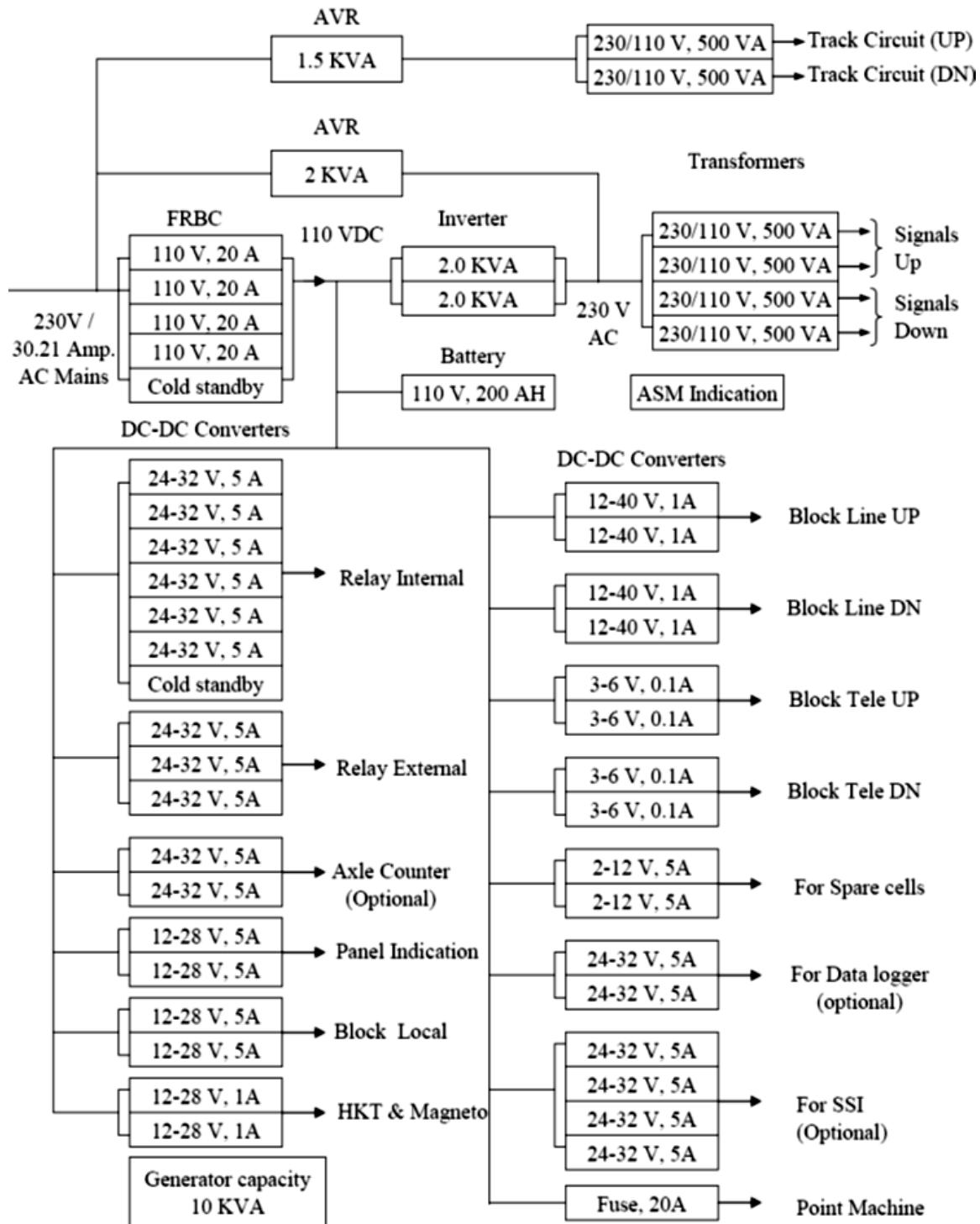


चित्र: 5.3

**5.12.4 एएफटीसी के बिना 6 लाइन तक आर.ई. क्षेत्र में उपयोग किए गए आईपीएस के ब्लॉक डायाग्राम**

**एएफटीसी आरई क्षेत्र के बिना 6 लाइन तक के लिए आईपीएस**

**IPS for upto 6 lines without AFTC RE Area**

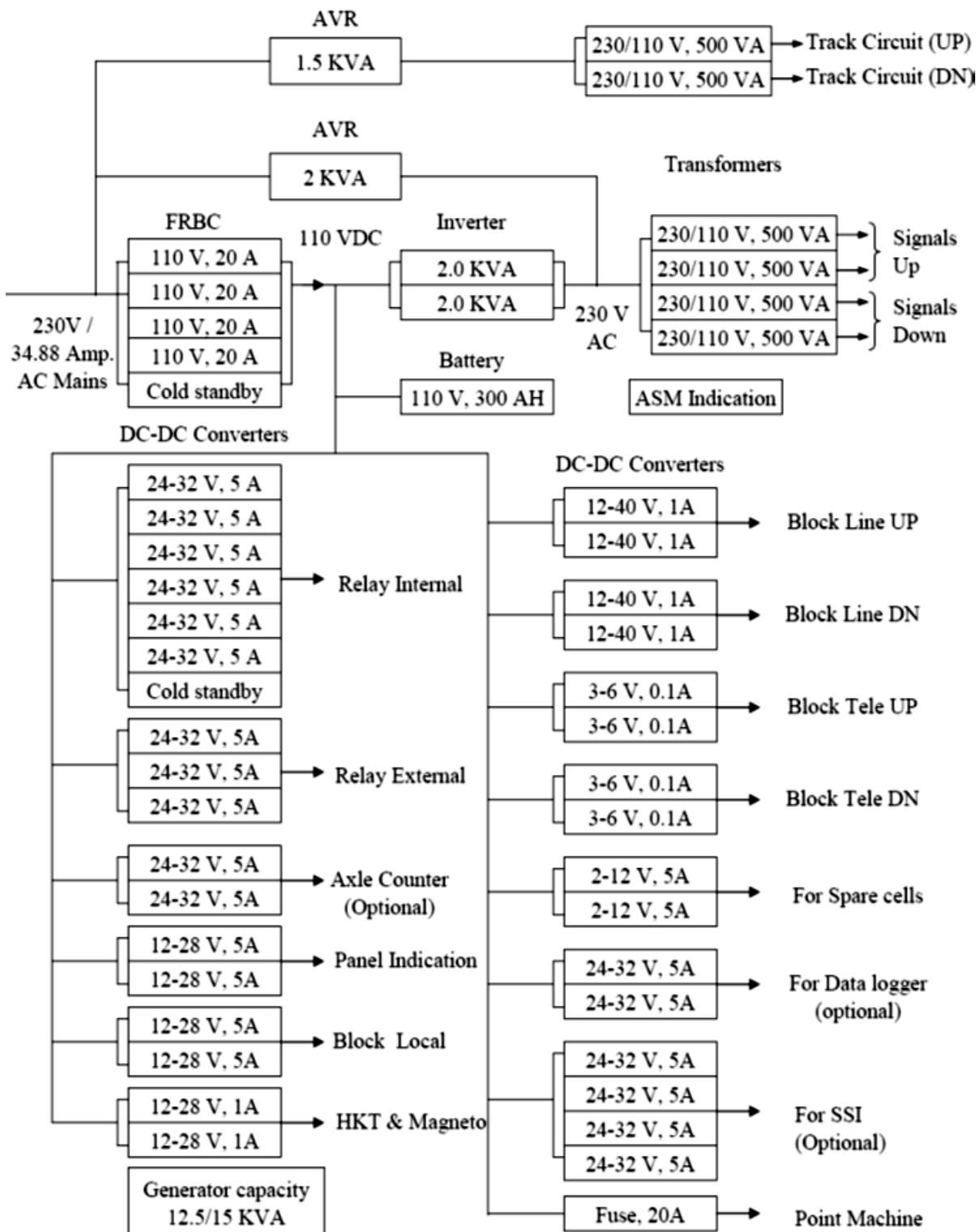


चित्र: 5.4

## 5.12.5 एएफटीसी के बिना 6 लाइन तक नॉन-आराई। क्षेत्र में उपयोग किए गए आईपीएस के ब्लॉक डायाग्राम

एएफटीसी नॉन -आराई क्षेत्र के बिना 6 लाइन तक के लिए आईपीएस

### IPS for upto 6 lines without AFTC Non – RE Area



5.13 विद्युत सिग्नलिंग वस्तुओं के निर्माण और आपूर्ति के लिए आरडीएसओ अनुमोदित कंपनियों की सूची.

मदः बिजली की आपूर्ति उपकरणों - एसएमपीएस आधारित आईपीएस  
स्पेसि सं. : आरडीएसओ/एसपीएन/165/2004 (संशोधन -5)

भाग: I के अंतर्गत अनुमोदित

1. M/s Statcon Power Controls Ltd.,
2. M/s Amara Raja power Systems Pvtl Ltd.,

भाग: II के अंतर्गत अनुमोदित

1. M/s HBL Power System Ltd.

\* \* \*

## अध्याय- 6

### पावर सप्लाई व्यवस्था

#### 6.1 स्कोप

6.1.1 सिगनलिंग और टेलीकम्युनिकेशन इन्सटलेशन 25 के. वी. ए.सी. आर.ई. क्षेत्र के लिए पावर सप्लाई व्यवस्थाएं रेलवे बोर्ड के दिनांक 13.09.2002 के पत्र संख्या 82/आरई/250/1 के अनुसार हैं।

6.1.2 इलेक्ट्रिकल और एसएण्डटी विभाग की जिम्मेदारियां।

#### 6.2 एटी/लोकल सप्लाई/डीजे सेट्स/इनवर्टर का प्रावधान

निम्नलिखित प्रावधान बनाए जायेंगे

##### 6.2.1 डबल लाइन सेक्शन पर वे-साईड स्टेशन/आई.बी.एच./आई.बी.एस.

- (क) 10 केवीए की दो एटी, हर एक के ऊपर और नीचे वाली कैटिनरी पर रखा जाता है।
- (ख) लोकल बैटरी को स्टैण्ड बाई बैटरी की तरह उपयोग में लेते हैं।

##### 6.2.2 एकल लाइन स्टेशन पर वे-साईड स्टेशन/आई.बी.एच./आई.बी.एस.

- (क) 10 केवीए की एक एटी, कैटिनरी से जुड़ा हुआ रखा जाता है।
- (ख) लोकल बैटरीज को स्टैण्ड बाई बैटरी की तरह उपयोग में लेते हैं।
- (ग) एक उच्च क्षमता वाला डीजी सेट उपयोग किया जाता है।
- (घ) एक उचित क्षमता वाला इनवर्टर भी एसएण्डटी द्वारा उपलब्ध कराया जा सकता है।

##### 6.2.3 ट्रेक्शन स्वीचिंग पोस्ट से 350 मीटर के अन्दर स्थित स्टेशन

- (क) ऐसे स्टेशन जहां पर स्टेशन बिल्डिंग या सिगनल केबिन से 350 मीटर के अन्दर ट्रेक्शन स्वीचिंग पोस्ट पर एक उचित क्षमता वाला एटी स्थापित किया गया है, वहां से 240 वोल्ट की सप्लाई एटी से स्टेशन तक लायी जाती है। जबकि डबल लाइन सेक्शन में एक दूसरा एटी भी स्टेशन पर दूसरी लाइन पर उपलब्ध कराया जा सकता है।

## 6.2.4 बडे यार्ड (मल्टीकेबिन स्टेशन) /आरआरआई की स्थापना

### (क) बडे यार्ड (मल्टीकेबिन स्टेशन)

- (i) बडे यार्ड में जहां बहुत सारे केबिन होते हैं, वहां लोड आवश्यकतानुसार दो या तीन केबिन के समूह बनाये जाते हैं और डबल लाइन सेक्षन में 10 केबीए के दो एटी का एक सेट, जो कि ऊपर और नीचे वाली कैटिनरी पर जुड़ा रहता है तथा एकल लाइन स्टेशन में 10 केबीए का एक एटी इस तरह के समूह को फीड देने के लिए उचित जगह पर लगाया जाता है।
- (ii) लोकल सप्लाई को स्टैण्ड बाई बैटरी की तरह उपयोग में लेना चाहिए।
- (iii) डीजी सेट यदि जरूरत हो तो एसएण्डटी विभाग द्वारा उपलब्ध कराना चाहिए।

### (ख) आरआरआई की स्थापना

- (i) 3 फेज लोकल पावर सप्लाई का मुख्य स्रोत 3 फेज लोकल पावर सप्लाई होगा।
- (ii) सप्लाई का द्वितीय स्रोत के लिए लोड आवश्यकतानुसार तीन 10/25/50 केबीए के एटी उपयोग करने चाहिए।

### (ग) आरआरआई की स्थापना में रिले हृद्दस

- (i) यदि रिले हृद्दस आरआरआई केबिन से 2 किमी. के दायरे में है तो सप्लाई को केबिन से एसएण्डटी विभाग द्वारा लिया जायेगा। यदि लोकल सप्लाई भी उपलब्ध है, तो एक ऑटोमेटिक चेंज ओवर स्विच भी उपलब्ध कराया जायेगा।
- (ii) यदि रिले हृद्दस आरआरआई केबिन से 2 किमी. से दूर है तो विजली विभाग द्वारा एक लोकल पावर सप्लाई के साथ अलग से एक एटी का सेट भी उपलब्ध कराया जायेगा। जहां पर इस तरह की लोड की जरूरत होती है, वहां दो रिले हृद्दस के समूह बनाये जा सकते हैं। इस स्थिति में पावर सप्लाई को दूसरे रिले तक एसएण्डटी द्वारा उपलब्ध कराया जाता है।

### (घ) एन्ड पैनल स्टेशन

- (i) डबल लाइन स्टेशन में पावर सप्लाई का मुख्य स्रोत दो एटी और एकल लाइन में एक एटी होता है। एटी की क्षमता लोड आवश्यकतानुसार 10/25 केबीए होती है।
- (ii) लोकल सप्लाई को पावर सप्लाई के लिए द्वितीय स्रोत की तरह उपयोग में लिया जाता है।

(iii) एकल लाइन सेक्शन के लिए एक उचित क्षमता वाला डीजी सेट भी उपलब्ध कराना चाहिए।

(iv) एक उचित क्षमता वाला इन्वर्टर भी एसएण्डटी द्वारा उपलब्ध कराना चाहिए।

### 6.2.5 इन्टरलॉकड लेवल क्रॉसिंग गेट

(क) स्टेशन से 2 किमी। से भी दूर स्थित प्रत्येक इन्टरलॉकड लेवल क्रॉसिंग गेट पर डबल लाइन सेक्शन में 5 केवीए के दो एटी और एकल लाइन सेक्शन में 5 केवीए का एक एटी उपलब्ध कराया जाना चाहिए। जहां पर स्टेशन से या फिर किसी दूसरे इन्टरलॉकड लेवल क्रॉसिंग गेट, 2 किमी। की दूरी के अन्दर स्थित है, वहां पर एटी के सेट उपलब्ध कराने चाहिए और उसी एटी से पावर सप्लाई को एसएण्डटी विभाग द्वारा गेट तक उपलब्ध कराना चाहिए।

(ख) ब्लॉक सेक्शन में लोकल पावर सप्लाई को स्टैंड बाई स्रोत की तरह लेवल क्रॉसिंग गेट पर उपयोग लेना चाहिए।

### 6.2.6 ऑटोमेटिक (स्वचालित) ब्लॉक सिगनलिंग स्थापना

(क) स्टेशन से 2 किमी. के अन्दर तक स्थापना

आरआरआई केबिन या स्टेशन से 2 किमी. तक सभी सिगनल को पावर सप्लाई एसएण्डटी विभाग द्वारा सिगनलिंग तार द्वारा की जाती है।

(ख) स्टेशन से 2 किमी. से बाहर स्थापना

इसमें डबल लाइन स्टेशन में प्रत्येक अप और डाउन लाइन के लिए एटी के सेट्स और सिंगल लाइन स्टेशन में एक एटी उपलब्ध कराना चाहिए।

## 6.3 मुख्य / स्टैंड बाई सप्लाई

6.3.1 एटी के पावर सप्लाई, सभी के स्टेशन, मल्टी केबिन स्टेशन एण्ड पैनल स्टेशन, एल.सी. गेट, आईबीएच, आईबीएस ऑटो रिले हट्स के लिए मुख्य स्रोत है। लोकल पावर सप्लाई स्टैण्ड बाई स्रोत है।

6.3.2 आरआरआई स्थापना की स्थिति में यदि लोकल सप्लाई उपलब्ध है तो यह पावर सप्लाई का मुख्य स्रोत होगा और एटी से सप्लाई स्टेंडबाई स्रोत होगा।

## 6.4 पावर सप्लाई व्यवस्थाएं ऑटो चेंज ओवर आदि

### 6.4.1 वेसाईड स्टेशन/आईबीएस/आईबीएच/मल्टीकेबिन स्टेशन/एलसीगेट/एण्ड पैनल स्टेशन/ऑटो सिगनलिंग सेक्षन

- (क) ऑफिसलरी ट्रांसफार्मर (ATs), स्थानीय आपूर्ति, डीजी सेट या इनवर्टर से आपूर्ति जैसा भी मामला हो, विद्युत विभाग द्वारा उपलब्ध कराए गए स्वचल चेंज ओवर स्विच / पैनल पर समाप्त हो जाएगा. ऑटो-चेंज ओवर पैनल, अनुमोदित आरडीएसओ स्पेसिफिकेशन के अनुरूप होगा।
- (ख) ऑटोमेटिक चेंज ओवर स्विच से पावर सप्लाई को दूसरे केबिन/एसएण्डटी उपकरण तक एक उचित साइज और क्षमता वाले केबल से दिया जाता है। केबल को एएसएम कार्यालय/केबिन/गेट लॉज वाले पैनल से दूसरे केबिन/एसएण्डटी उपकरण तक लगाया जाता है।
- (ग) सामान्यतः चेंज ओवर ऑटोमेटिक का होगा। वर्मानि संस्थापनाओं में यदि चेंज ओवर पैनल मैन्युअल मोड में है तो, जैसा भी मामला हो मैन्युअल ऑपरेशन सस्टेमा /केबिन मेन / गेट मेन द्वारा किया जाएगा। यह स्टेशन/केबिन/गेट के स्टेशन संचालन नियम (एसडब्ल्यूआर) में शामिल किया जाए।
- (घ) मैनुअल चेंज ओवर स्विच को ऑटोमेटिक चेंज ओवर स्विच से बिजली विभाग द्वारा प्रोग्राम के आधार पर बदला जायेगा।
- (च) वर्तमान स्थापनाओं में, जहां भी चेंजओवर पैनल से केबिन / उपकरण तक मौजूद केबलों को विद्युत विभाग द्वारा ही अनुरक्षण किया जाता है, यह अनुरक्षण निरंतर चलता रहेगा जब तक कि योजनाबद्ध आधार पर एस एंड टी द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता हो।
- (छ) पहले से मौजूद आरआरआई स्थापना में और बड़े स्टेशन पर जिनके लिए उच्च क्षमता वाले एटी चाहिए, 10 केबीए के एटी को 25/50 केबीए एटी से लोड आवश्यकतानुसार बदला जायेगा।

### 6.4.2 आरआरआई (रिले हृदस के साथ)

- (क) तीन फेज लोकल सप्लाई को बिजली विभाग द्वारा आरआरआई पावर सप्लाई रूम तक दिया जाता है और वितरण बोर्ड पर टर्मिनेट किया जाता है।
- (ख) सभी एटी से सप्लाई बिजली विभाग द्वारा वितरण बोर्ड पर टर्मिनेट की जाती है।
- (ग) वितरण बोर्ड से एटी सप्लाई और लोकल सप्लाई तथा डीजे सेट से सप्लाई भी एसएण्डटी विभाग द्वारा आरआरआई के मुख्य पावर पैनल तक लायी जाती है।
- (घ) पावर पैनल में तीन पावर सप्लाई के लिए ऑटोमेटिक चेंज ओवर सुविधा रहती है।

## 6.5 टेलीकम्यूनिकेशन स्थापना

**6.5.1** ऐसे स्टेशन जहां पर टेलिकॉम रिपीटर (ओएफसी, माइक्रोवेव और तार के लिए) स्टेशन से 2 किमी. तक स्थित रहते हैं। वहां स्टैण्डबार्ड पावर सप्लाई के लिए बिजली विभाग द्वारा एक उचित साइज की पावर तार एएसएम रूम में ऑटोमेटिक चेंज ओवर पैनल से रिपीटर स्टेशन तक डाली जाती है। बिजली विभाग लोकल और एटी सप्लाई के बीच में एक ऑटोमेटिक चेंज ओवर स्विच भी उपलब्ध कराता है। एक इमरजेन्सी लाइन और फैन प्वाइंट भी प्रत्येक रिपीटर स्टेशन पर बिजली विभाग द्वारा लगाये जाते हैं और 2 किमी.से अधिक स्थापना के लिए अलग-अलग एटी बिजली विभाग द्वारा लगाये जाते हैं।

**6.5.2** एटी सप्लाई और लोकल सप्लाई के लिए एसएण्डटी विभाग द्वारा स्टैण्डबार्ड के लिए डीजी सप्लाई उपलब्ध करायी जाती है। यह भी ऑटोमेटिक चेंज ओवर स्विच पर टर्मिनेट होती है।

## 6.6 एटी पावर सप्लाई पर स्वीकृत लोड का वर्गीकरण

**6.6.1** एटी और डीजी सेट से सप्लाई केवल सिगनलिंग और टेलीकम्यूनिकेशन उपकरण चलाये जाते हैं। निम्नलिखित के अलावा कोई भी लोड नहीं जोड़ा जाता है।

(क) वेसाईड स्टेशन पर जहां लोकल सप्लाई उपलब्ध नहीं है, एक लाईटिंग सर्किट उपलब्ध कराया जाता है। जोकि एक लाइन पोर्ट एएसएम रूम में, 2 प्वाइंट स्टेशन के बाहर प्लेटफार्म पर एक टिकट खिड़की/आराम कक्ष पर, एफओवी पर और एक प्रत्येक केबिन में सभी को कवर करता है। जहां पर लोकल सप्लाई उपलब्ध है। परन्तु लम्बी प्रतिबाधा के विरुद्ध है, वहां पर अलग एक इमरजेन्सी सर्किट से काम चलाया जाता है।

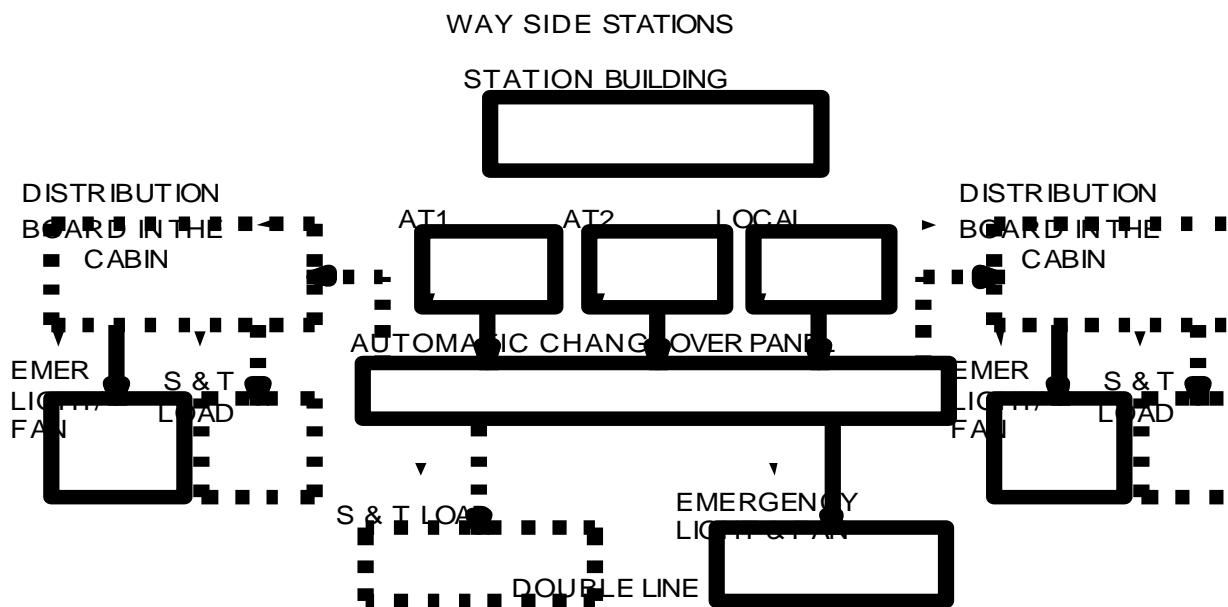
(ख) हर स्थिति में एक लाइन प्वाइंट उपकरण रूम, रिले रूम, बैटरी रूम, केबिन बेसमेन्ट में और टेलीकॉम रिपीटर/तार हट्ट्स में उपलब्ध कराया जाता है।

## 6.7 रखरखाव की जिम्मेदारियाँ

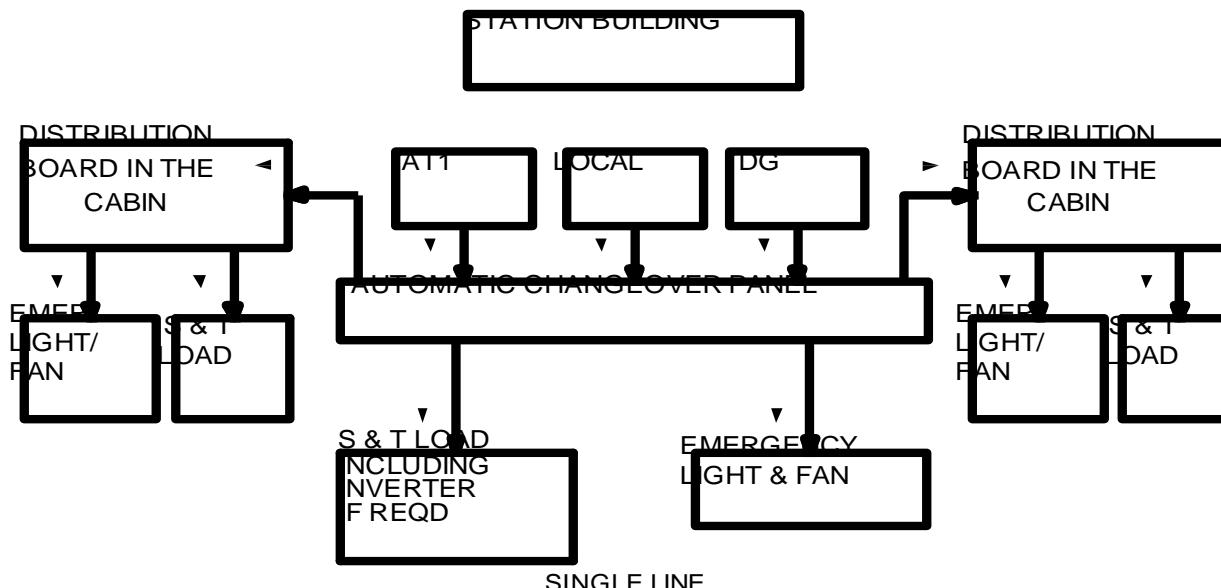
विद्युत विभाग द्वारा लगाए गए उपकरणों को विद्युत विभाग द्वारा और एसएण्डटी विभाग द्वारा लगाए गए उपकरणों को एसएण्डटी विभाग द्वारा अनुरक्षण किया जाता है।

## 6.8 स्किमेटिक डायाग्राम

स्थापनाओं के विभिन्न प्रकारों के लिए स्किमेटिक चित्रों को 6.1 से 6.8 तक दर्शाया गया है। चित्र में डॉटेड लाइन सि व दू विभाग और मोटी लाइन विद्युत विभाग के क्षेत्राधिकार को दर्शाया गया है। ये मानक लेआऊट प्रकृति में प्रतिनिधि हैं। जहाँ भी परिस्थितियां भिन्न हो, इन सिद्धांतों को ध्यान में रखते हुए स्थानीय परिवर्तन किया जाएगा।

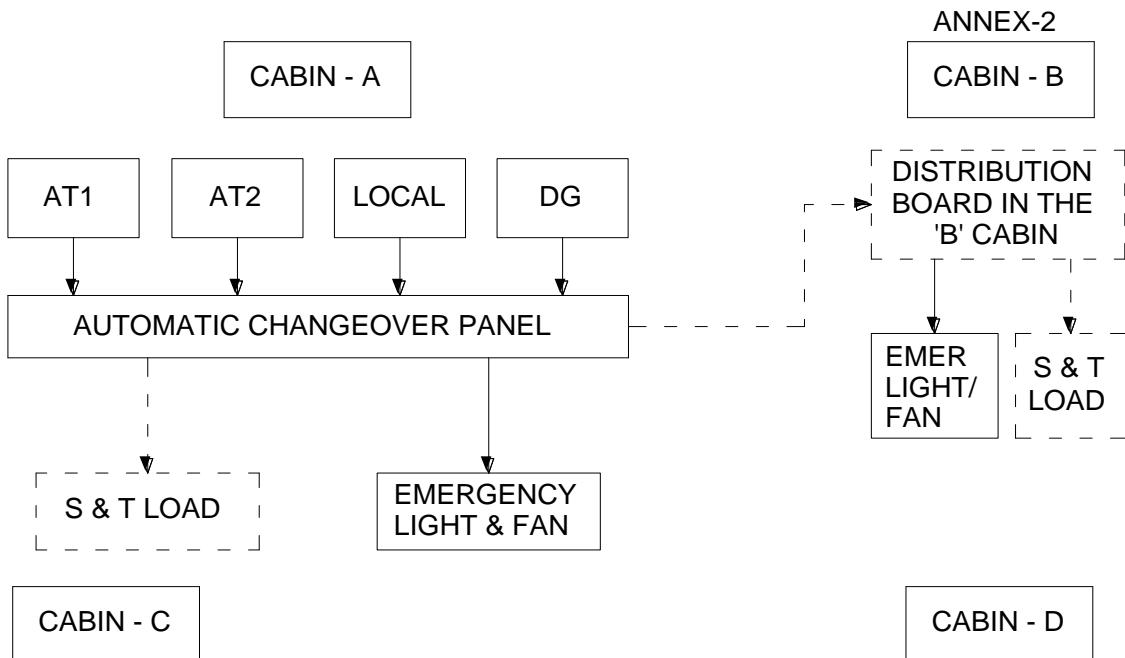


चित्र 6.1



\* This arrangement shall hold good for end panel station also.

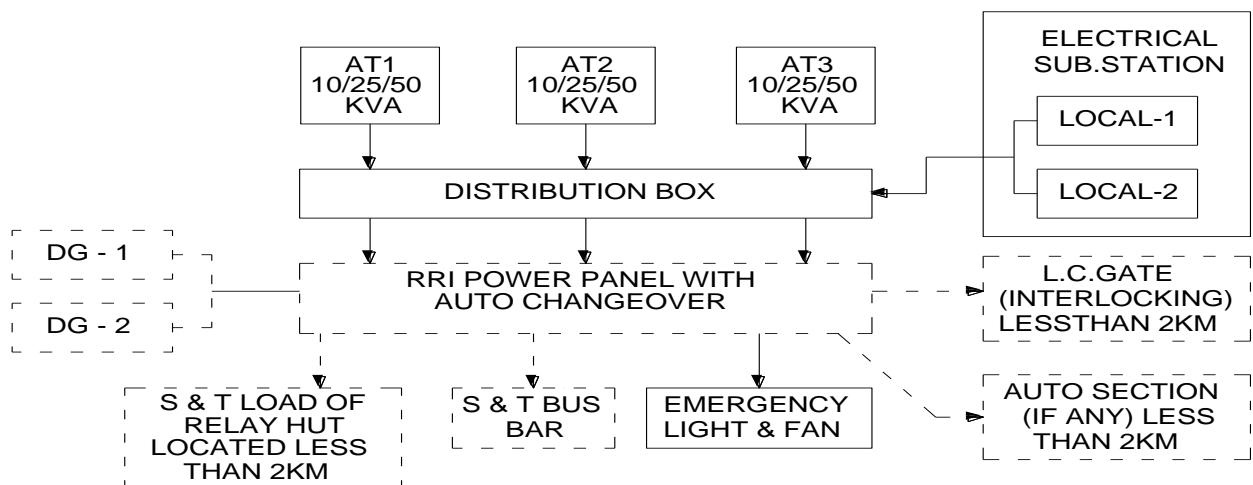
चित्र.6.2



(Same arrangement will be duplicated here also for these two cabins)

#### MULTI CABIN

#### चित्र 6.3

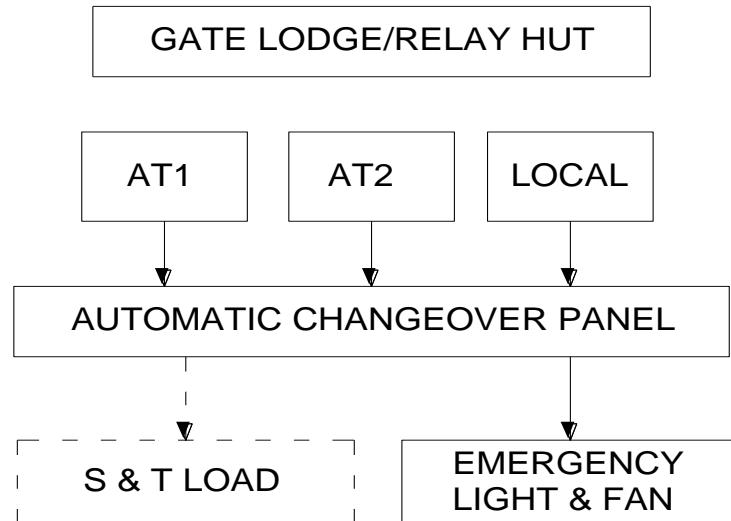


आरआरआई कैबिन के लिए

#### FOR RRI CABIN

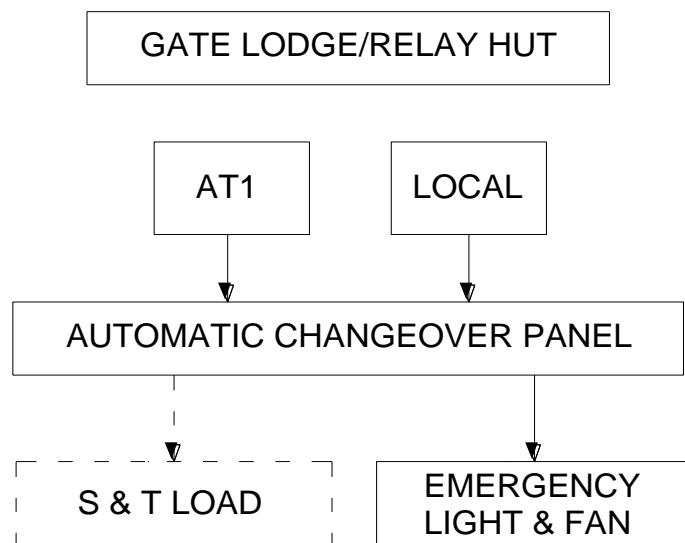
#### चित्र 6.4

## LEVEL CROSSING GATES/IBH



दोहरी लाइन DOUBLE LINE

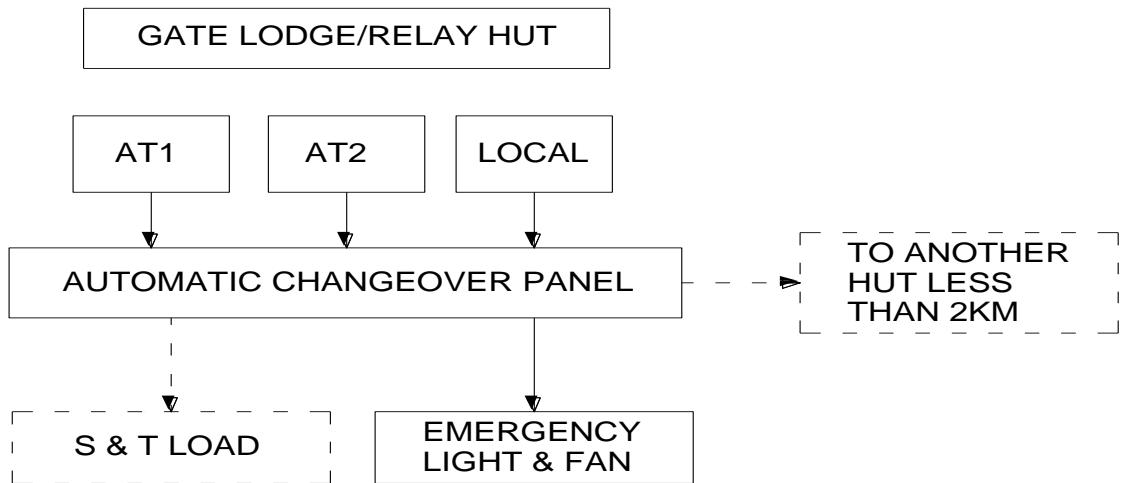
चित्र 6.5



एकल लाइन SINGLE LINE

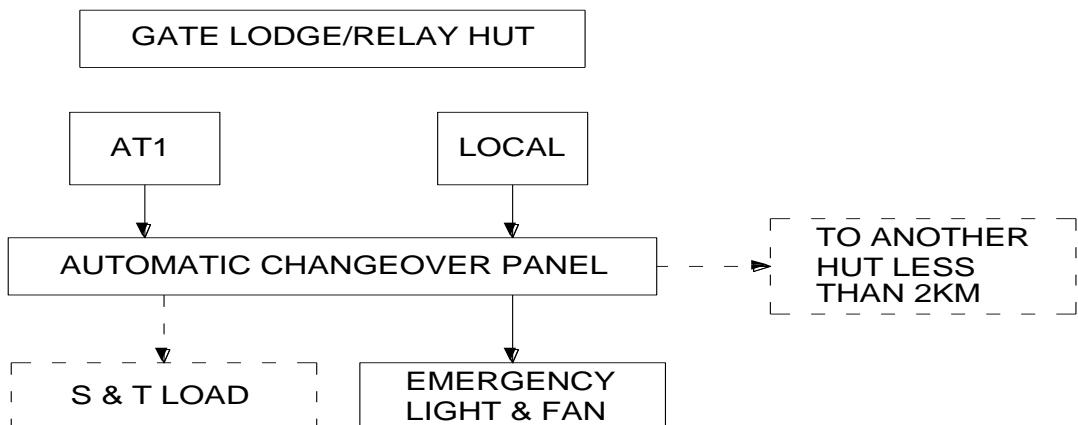
चित्र 6.6

**आँटो हट/रिले हट**  
**AUTO HUT/RELAY HUT**



**दोहरी लाइन DOUBLE LINE**

चित्र 6.7



**एकल लाइन SINGLE LINE**

चित्र 6.8

## 6.9 आरआरआई में पावर सप्लाई की व्यवस्था

### 6.9.1 पावर आवश्यकता की गणना

#### (क) डीसी लोड

- (i) यदि बैटरी फेड की जाती है तो सेल और लोड की चार्जिंग करेंट को ध्यान में रखते हैं
- (ii) चार्जर की दक्षता और पावर फेक्टर को भी ध्यान में रखते हैं

#### (ख) एसी लोड

- (i) इनवर्टर की दक्षता यदि इनवर्टर द्वारा फेड की जाती है
- (ii) ट्रान्सफार्मर की दक्षता को भी ध्यान में रखते हैं

#### 6.9.2 स्रोत की रिडन्डेन्सी

- (क) स्टेट सप्लाई (अलग सब स्टेशन के साथ)
- (ख) अप और डाउन ट्रेक्शन सप्लाई जैसे की एटी 1, एटी 2, एटी 3
- (ग) डीजल जेनरेटर - 2 संख्या

#### 6.9.3 स्रोत का चुनाव

- (क) ऑटोमेटिक
- (ख) मैनुअल

#### 6.9.4 पावर सप्लाई का वितरण (पावर पैनल)

- (क) जेनरेटर 1 और 2 की सप्लाई को जेनरेटर रूम में 1 स्विच द्वारा चुना जाता है
- (ख) सप्लाई पावर पैनल को फीड की जाए इससे पहले फेज का चुनाव, पावर वितरण रूम में 1 स्विच द्वारा किया जाता है
- (ग) एटी 1, एटी 2, एटी 3 की सप्लाई को पावर पैनल को फीड किया जाता है
- (घ) चार्जर स्टेब्लाईजर और ट्रांसफार्मर में 100 प्रतिशत स्टैण्ड बाई होता है -
  - (i) मैनुअल चेंजओवर
  - (ii) रिमोट चेंजओवर (पावर पैनल से)

#### 6.9.5 पावर पैनल की कार्यप्रणाली

- (क) चार सप्लाई में से किसी भी एक सप्लाई का पहले से निश्चित प्राथमिकता के अनुसार चुनाव करना
- (ख) मैन्युअल ओवर राईड
- (ग) पावर पैनल डीसी और एसी सप्लाई उपलब्ध कराना
- (घ) बजर के द्वारा पावर सप्लाई के खराब होने का संकेत देना
- (च) पावर सप्लाई फिल्करिंग की स्थिति में स्टेशन जेडआर ड्रॉप हो जाता है। अतः रूट रिलीज की अनुमति नहीं मिलती

(छ) फ्लैशर - सप्लाई वितरण

(ज) बाईपास - स्टेबलाईजर

#### 6.9.6 मैनुअल चेंजओवर स्विच - उपकरण रूम में

(क) चार्जर - 6 पोल

(ख) ट्रांसफार्मर - 4 पोल

(ग) स्टेबलाईजर - 8 पोल

(घ) 2 चार - पोल स्विच।

#### 6.9.7 वोल्टेज ड्रोप समस्या से कैसे बचें

(क) इनडोर

(i) बस बार तार के साइज को बढ़ाना

(ii) एल्युमिनियम की जगह कॉपर तार उपयोग करना

(iii) बस बार के टर्मिनेशन के लिए उचित साइज के टर्मिनल उपयोग में लाना

(iv) बस बार की लम्बाई कम करना

(v) ऑपरेटिंग करेंट को कम करने के लिए QS3 रिले (24 वोल्ट, 1000 ओम) का चुनाव करना।

- यह Q स्टाईल रिले डिजाइन के लिए उचित है

- सीमित कान्टेक्ट्स

(ख) आउटडोर

(i) बस बार तार के साइज को बढ़ाना

(ii) चार्जर और सेल को फंक्शन के नजदीक रखना

(iii) ऑपरेटिंग करेंट को कम करने के लिए QSA3 रिले (24 वोल्ट, 1000 ओम) का चुनाव करना।

#### 6.9.8 सेल और चार्जर का आकार

(क) सेल

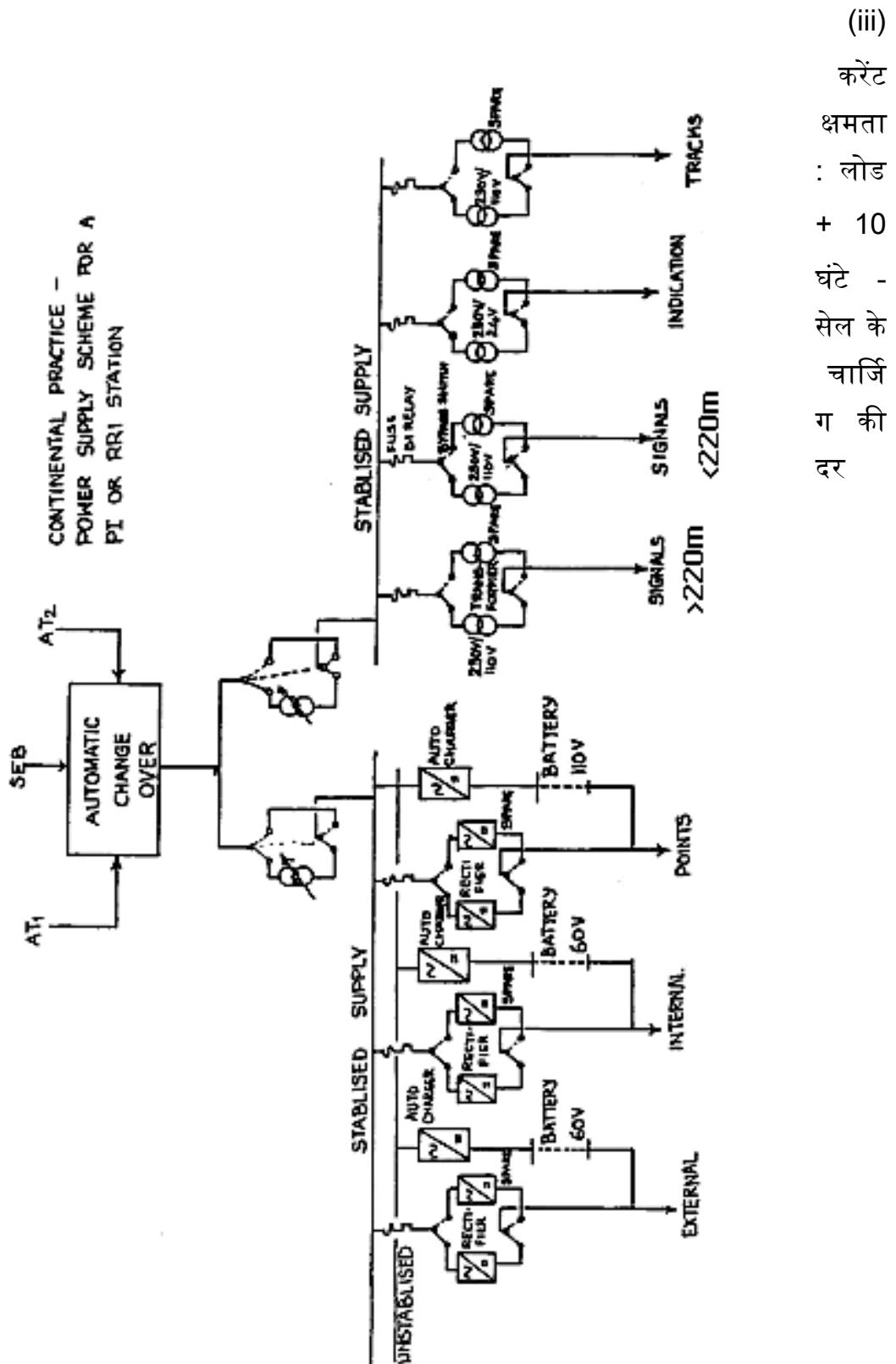
(i) कम रखरखाव वाली बैटरी

(ii) चार से छः घण्टे स्टैण्ड बाई समय, 50 प्रतिशत डीओडी के साथ

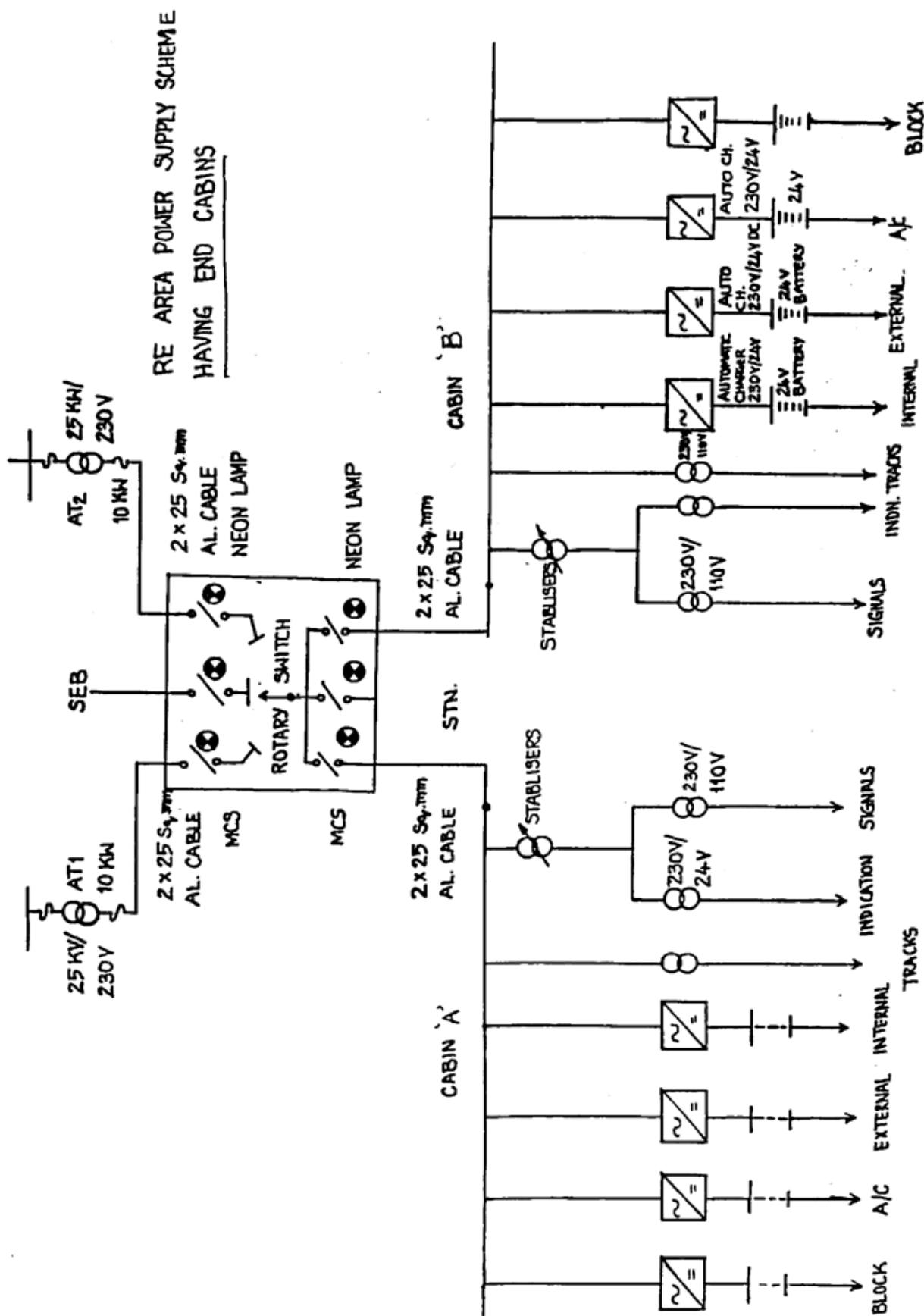
(ख) चार्जर

(i) आईआरएस : एस 86-2000 विशिष्टता

(ii) दो अतिरिक्त सेल के लिए कैटर



चित्र 6.9



चित्र 6.10

## 6.10 पावर सप्लाई का स्रोत

### 6.10.1 नॉन रेलवे इलेक्ट्रिफाइड क्षेत्र

- (क) नॉन रेलवे इलेक्ट्रिफाइड क्षेत्र में, कलर लाइन सिगनल वाले स्टेशन पर स्टेशन फीडर से 230 वोल्ट एसी ली जाती है।
- (ख) अतिरिक्त में दो स्टेण्डबाई डीजल जेनरेटर भी लगाये जाते हैं। इनके आउटपुट को एएसएम ऑफिस तक लाया जाता है और ऑटो/मैनुअल चेंजओवर पैनल पर लगाया जाता है।
- (ग) उपयुक्त क्षमता के बैटरी बैक अप वाले सोलर पैनल या नवीकरणीय ऊर्जा के स्रोत को जहां कहीं साध्य हो पावर सप्लाई के मैन/स्टेण्डबाई पावर सप्लाई के स्रोत के रूप में उपलब्ध कराया जाए। विवरण अनुबंध-III में देखें।

### 6.10.2 रेलवे इलेक्ट्रिफाइड क्षेत्र

- (क) रेलवे इलेक्ट्रिफाइड क्षेत्र में स्टेशन के लिए 25 केवी ओएचई की टेपिंग करके उचित क्षमता वाले सेकेण्डरी ट्रांसफार्मर को सिगनलिंग सिस्टम की सप्लाई के लिए उपयोग में लिया जाता है। ऐसे स्टेशन जहां एक उचित क्षमता वाला एटी, स्टेशन/केबिन से 350 किमी। की दूरी के अन्दर ट्रेक्शन स्वीचिंग पोस्ट पर स्थित है, वहां 230 वोल्ट एसी सप्लाई को स्टेशन तक लिया जाता है।
- (ख) डबल लाइन/मल्टीलाइन सेक्शन में, पावर सप्लाई, अप और डाउन लाइन पर अलग-अलग लगे हुए एटी के द्वारा 25 केवी ओएचई से ली जाती है। यह सुनिश्चित किया जाता है कि कम से कम एक एटी की सप्लाई पावर ब्लॉक की स्थिति में उपलब्ध हो सके।
- (ग) एकल लाइन सेक्शन में जहां केवल एक एटी से पावर सप्लाई ली जाती है, वहां एक उचित क्षमता वाला डीजे सेट लगाया जाना चाहिए।
- (घ) ऐसे स्टेशन जहां लोकल पावर सप्लाई उपलब्ध है, यह पावर सप्लाई के स्टैंड बाई स्रोत की तरह काम करता है।

बड़े यार्ड में एटी और लोकल सप्लाई के अलावा भी एक उचित क्षमता का डीजी सेट लगाया जाना चाहिए।

ऑक्सिलरी ट्रांसफार्मर (ATs), स्थानीय स्रोत और डीजी सेट(s) को CLS पावर सप्लाई नियंत्रण पर व वितरण पैनल (CLS Power Panel) को यथा अपेक्षित सस्टेमा/कैबिन या समपार फाटक में लाकर, समाप्त किया जाएगा। सीएलएस पावर पैनल मैन (AT)/प्रथम स्टैंड बाई स्थानीय)

**स्रोत दूसरा / (स्टैंड बाई डीजी)** सप्लाई (के क्रम में उपलब्धता के अनुसार इन आपूर्तियों के बीच स्वचल चेंजओवर के लिए सुविधा की व्यवस्था की जाएगी .इसके अलावा मैन्युअल चेंजओवर सुविधा नियंत्रण पैनल में उपलब्ध करायी जाएगी .स्वचल चेंजओवर पैनल अनुमोदित आरडीएसओ विनिर्देश के अनुरूप उपलब्ध की जाएगी.

विद्युत विभाग द्वारा उपलब्ध कराए गए अनुसार CLS पावर सप्लाई पैनल से सिवदू विभाग द्वारा सिवदू संस्थापनाओं के लिए लिया जाएगा ।

इन सभी सप्लाई के बीच ऑटोमेटिक चेंज ओवर की सुविधा होती है। साथ में मैनुअल चेंज ओवर की सुविधा भी होती है। बिजली विभाग द्वारा उपलब्ध कराई गई सीएलएस पावर पैनल से सप्लाई को एसएण्डटी विभाग द्वारा एसएण्डटी स्थापना के लिए उपयोग में लिया जाता है।

सीएलएस पावर पैनल से सप्लाई को अलग-अलग एमसीबी के द्वारा केबिन, एलसीगेट, टेलिकॉम स्थापना तक लाया जाता है । यदि ये सीएलएस पावर पैनल से 2 किमी. की दूरी में हैं तो, दो किमी. की दूरी से अधिक के लिए अलग-अलग एटी और सीएलएस पावर पैनल लगाये जाते हैं।

**6.11 स्टेशन पर, एक्सल काउंटरों द्वारा ब्लॉक प्रूविंग के साथ रिले आधारित रूट सेट्रिंग प्रकार सेन्ट्रल पैनल/ इलेक्ट्रॉनिक इंटरलॉकिंग के साथ एमएसीएलएस ऑपरेटेड सहित पावर सप्लाई सेक्षन पर 25 KV AC ट्रैकशन (नॉन-आरई क्षेत्र) सहित उपलब्ध नहीं है।**

दोहरी लाइन सेक्षन पर एकल लाइन सेक्षन व 4 लाइन स्टेशन पर टिपिकल 3 लाइन स्टेशन के लिए पावर सप्लाई योजना निम्नानुसार दी गयी है । वही वास्तविक स्टेशन लोड/ स्टेशन कान्फिगुरेशन के अनुसार संशोधन किया जाना है ।

सिगनलिंग सर्किटों के लिए पावर सप्लाई अनस्क्रीन्ड केबलों से उपयोग किये जाने वाले 110V AC से लाइटिंग का डिजाइन किया गया है। इसप्रकार के स्टेशन लोड खाते में 25-30 ट्रैक सर्किटों को लेकर काम किया है।

इसप्रकार के स्टेशनों की पावर सप्लाई की आवश्यकताएं पूरी करने के लिए हैं: -

- (क) सिगनलिंग लाइटिंग इलेक्ट्रिक लैम्पस से होने चाहिए
- (ख) ट्रैक सर्किट
- (ग) प्वाइंट का मोटर ऑपरेशन
- (घ) ब्लॉक प्रूविंग के लिए ब्लॉक पैनल के साथ एक्सल काउंटर
- (च) इन्टर लॉकिंग के लिए रिले/स्वीचिंग सर्किट को कन्ट्रोल करने के लिए (Q सीरीज रिले उपयोग करना)
- (छ) सॉलिड स्टेट इन्टरलॉकिंग के लिए
- (ज) इन्डिकेशन पैनल
- (झ) डाटा लॉगर

#### (ट) टेलीफोन

एसईएम पैराग्राफ 16.4.5 के अनुसार सिगनलिंग सिस्टम के लिए पावर सप्लाई इंटिग्रेटेड पावर सप्लाई (आईपीएस) उपकरण के द्वारा उपलब्ध करवाई जा सकती है। निम्नलिखित कन्वेशनल टाइप की पावर सप्लाई व्यवस्था को रेलवे के सीएसटीई के अनुसार अपनाया जा सकता है :-

एक दो केवीए क्षमता वाला फेरोरेजोनेन्ट बोल्टेज स्टेप्लाईजर को 230 वोल्ट एसी लोकल पावर सप्लाई से 16 एमपीयर एमसीबी से जोड़ा जा सकता है। यह सिगनलिंग लाईटिंग से स्टेबलाईज्ड पावर सप्लाई उपलब्ध कराती है।

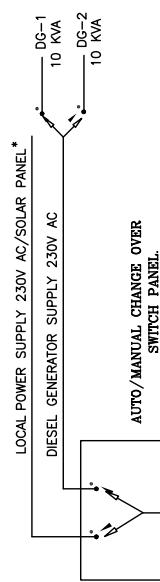
दो 1 केवीए क्षमता वाले फेरोरेजोनेन्ट बोल्टेज स्टेबलाईज्जर को 230 वोल्ट एसी लोकल पावर सप्लाई से 8 एमपीयर एमसीबी के द्वारा प्रत्येक बीपीएसी उपकरण से जोड़ा जाता है। यह इसके लिए स्टेबलाइल्ड पावर सप्लाई उपलब्ध कराता है।

सिंगल लाइन या डबल लाइन सेक्शन वाले स्टेशन पर एक केवीए क्षमता, 110 वोल्ट डीसी/230 वोल्ट एसी वाल इनवर्टर साथ में 110 वोल्ट, 200 एएच कम रखरखाव वाले सेल वाला एक बैटरी ऑनलाइन ऑपरेशन के लिए उपलब्ध कराई जाती है। बैटरी बैंक को चार्ज करने के लिए एक 230 वोल्ट एसी/110 वोल्ट डीसी, 50 एम्पीयर का बैटरी चार्जर जरूरी है।

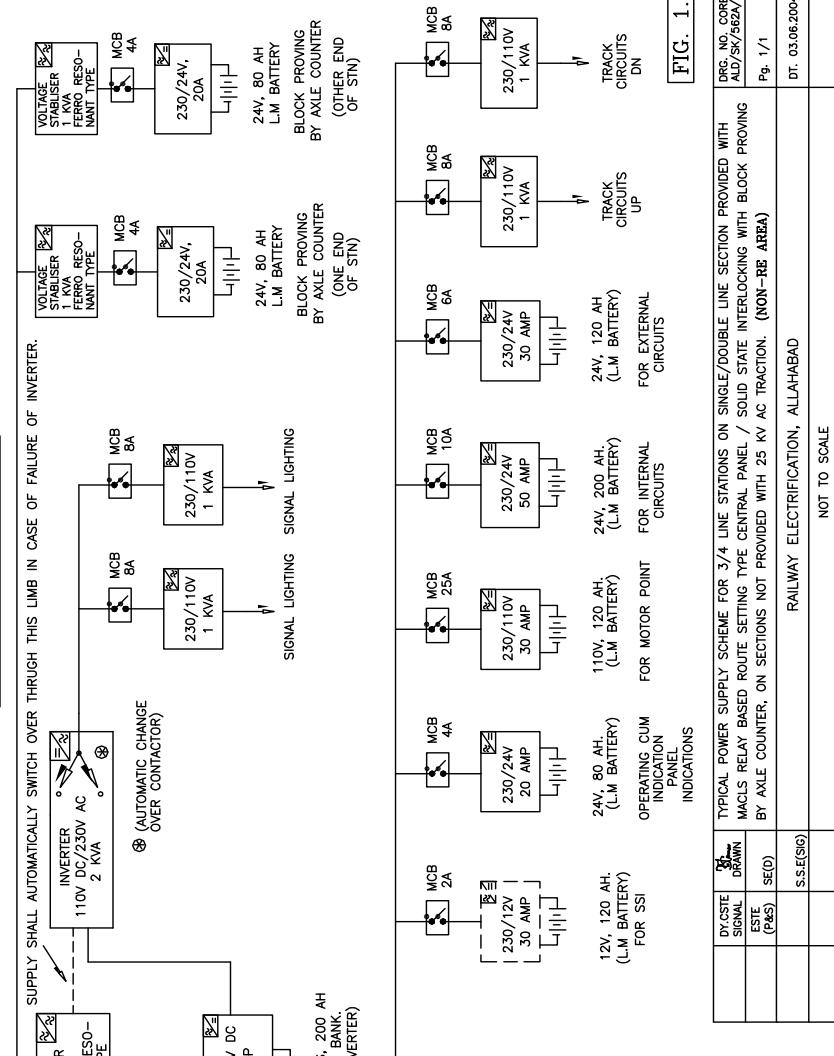
10 केवीए की क्षमता वाले डीजल जेनरेटर के दो सेट, सेल्फ स्टार्टर स्विच की सुविधा के साथ स्टेमा के कमरे में उपलब्ध कराया जाएगा। सिवदू विभाग द्वारा जेनरेटर और स्टेमा के कमरे के बीच एक उचित क्षमता वाले पावर केबल जेनरेटर लगाया जाएगा, सभी अन्य पावर सप्लाइयों की विफलता के मामले में स्वचल/मैन्युअल चेंजओवर के लिए चेंजओवर स्विच वायर्ड पर टर्मिनेट किया जाएगा।

230 वोल्ट एसी/110 वोल्ट एसी, 1 केवीए के दो ट्रांसफार्मर, सिगनल लाईटिंग के लिए अप और डाउन यार्ड के लिए लगाये जाते हैं। ट्रांसफार्मर का 110 वोल्ट एसी आउटपुट विभिन्न सिगनल ऐसपेक्टस के लिए ओमनी बस सर्किट की तरह काम करता है।

S.M'S ROOM



EQUIPMENT & BATTERY ROOM.



NOTE :-  
POWER SUPPLY REQUIREMENT IS CONSIDERED FOR SSI EQUIPMENT  
MANUFACTURED BY M/S UNION SWITCH U.S.A. IN CASE SSI IS  
PROVIDED THE POWER SUPPLY REQUIREMENT FOR RELAY INTERNAL  
CIRCUIT SHALL BE REASSESSED.  
\* SOLAR POWER PANEL SUPPLY WITH ADEQUATE CAPACITY OF BATTERY BANK & INVERTER  
OF SUITABLE CAPACITY IF LOCAL POWER IS NOT AVAILABLE/NOT RELIABLE.

सिग्नलिंग के लिए पावर सप्लाई

DY/CSTE SIGNAL ESTE (PSS)	DRG. NO. CORE/SAT ALD/SK/462A/2004 Pg. 1/1
DRAWN SET(O) S.S.E(SG)	DT. 03.06.2004
	NOT TO SCALE

FIG. 1.5.4

230 वोल्ट एसी/110 वोल्ट एसी, 1 केवीए के दो ट्रांसफार्मर, अप और डाउन यार्ड के लिए ट्रैक फ़िड बैटरी चार्जर के लिए उपलब्ध कराया जाता है।

230V AC/110V AC, 1 KVA के दो ट्रांसफार्मर सिगनल लाइटिंग के लिए, ऊपर और नीचे के लिए उपलब्ध कराया जाएगा। ट्रांसफार्मर के 110 V AC आउटपुट विभिन्न सिगनल पहलुओं को फ़िड जोड़ने के लिए ओमनीबस सर्किट के रूप में प्रदान किया जाएगा।

ट्रांसफार्मर का 110 वोल्ट एसी आउटपुट ट्रैक फ़िड बैटरी चार्जर के लिए ओमनीबस सर्किट की तरह काम करता है। 110 वोल्ट एसी/6 वोल्ट डीसी, 5/10 एम्पीयर टीएफबीसी 2,3 या 4 सेल (प्रत्येक दो वोल्ट, क्षमता 40/80 एएच) वाला बैटरी बैंक के साथ प्रत्येक ट्रैक सर्किट के फ़िड टर्मिनल के पास उपलब्ध रहता है।

230V AC/110V DC के एक बैटरी चार्जर, 120AH कम अनुरक्षण सेल के बैटरी बैंक के साथ 30 Amp प्वाइंटों के मोटार ऑपरेशन के लिए उपलब्ध किया जाएगा।

1 KVA स्टेबिलाइज्ड पावर सप्लाई, एक्सल काउंटरों द्वारा ब्लॉक प्रूविंग के प्रत्येक सेट के लिए उपलब्ध किया जाएगा। एनलॉग एक्सल काउंटर के लिए उपयोग किये गए उपकरणों के लिए पावर आवश्यकता निम्नानुसार दी गयी है:

- |                    |   |
|--------------------|---|
| (1) इवाल्युलेटर    | 21.6 – 28.8 वोल्ट डीसी, 1.5 एम्पीयर।                                  |
| (2) जंक्शन बॉक्स   | 21.6 – 28.8 वोल्ट डीसी < 250 मिली एम्पीयर।                            |
| (3) रिसेटिंग बॉक्स | 21.6 – 28.8 वोल्ट डीसी, 500 मिली एम्पीयर (जब रिसेटिंग बटन दबाया जाए।) |

एक्सल काउंटर प्रणाली द्वारा ब्लॉक प्रूविंग करने हेतु पावर सप्लाई व्यवस्था के लिए 80 AH कम अनुरक्षण सेल के बैटरी बैंक के साथ 20 Amp बैटरी चार्जर, एक 230V AC/24V DC के लिए एक्सल काउंटरों द्वारा ब्लॉक प्रूविंग के इवाल्येटर, मल्टीप्लेक्सर और ब्लॉक पैनल के डीसी-डीसी कनवर्टर के लिए पावर सप्लाई हेतु उपलब्ध करायी गयी हैं।

इंटरलॉकिंग के लिए नियंत्रिंग रिलेओं के लिए, इलेक्ट्रॉनिक इंटर लॉकिंग, पावर सप्लाई सहित केंद्रीय पैनल के मामाले में केन्द्रीय पैनल के साथ 120 एएच एल.एम. बैटरियों के बैटरी बैंक के साथ एक 230 वोल्ट एसी 24वोल्ट डीसी, 30 एम्पीयर बैटरी चार्जर उपलब्ध कराया जाएगा।

ई आई उपकरण के लिए एक अतिरिक्त पावर सप्लाई मैनुफैचरर की आवश्यकतानुसार उपलब्ध करानी चाहिए।

एलईडी लिट होने के कारण पैनल पर संकेत के विचार में , 80 एएच कम अनुरक्षण बैटरी बैंक के साथ एक 230V AC/24V डीसी-20 Amp बैटरी चार्जर उपलब्ध कराया जाएगा. पैनल के लिए विद्युत लैंपों, 230V AC/24 एसी, 500 वीए ट्रांसफार्मर के साथ सिगनलों के लिए इनवर्टर के माध्यम से संकेत लैंप के लिए प्रदान किया जाएगा.

प्राथमिक सेल, स्पेसि. संख्या नं. आई आर एस एस-95/96 के अनुसार टेलीफोन की पावर सप्लाई के लिए जो कि एस एम रूम में और एल सी गेट के बीच में ब्लॉक पेनल और टेलीफोन के साथ लगा रहता है, उपलब्ध कराना चाहिए। प्रत्येक टेलीफोन की अलग पावर सप्लाई होती है और किसी दूसरे टेलीफोन या सर्किट के लिए इसे उपयोग नहीं करना चाहिए।

**6.12 स्टेशन पर, एक्सल काउंटरों द्वारा ब्लॉक प्रूविंग के साथ रिले आधारित रूट सेटिंग प्रकार सेन्ट्रल पैनल/ इलेक्ट्रॉनिक इंटरलॉकिंग के साथ एमएसीएलएस ऑपरेटेड सहित पावर सप्लाई सेक्शन पर 25 KV AC ट्रैक्शन (आर ई क्षेत्र) सहित उपलब्ध नहीं है।**

दोहरी लाइन सेक्शन पर एकल लाइन सेक्शन व 4 लाइन स्टेशन पर टिपिकल 3 लाइन स्टेशन के लिए पावर सप्लाई योजना निम्नानुसार दी गयी है। वही वास्तविक स्टेशन लोड/ स्टेशन कान्फिगरेशन के अनुसार संशोधन किया जाना है।

सिगनलिंग सर्किटों के लिए पावर सप्लाई अनस्क्रीन्ड केबलों से उपयोग किये जाने वाले 110V AC से लाइटिंग का डिजाइन किया गया है। इसप्रकार के स्टेशन लोड खाते में 25-30 ट्रैक सर्किटों को लेकर काम किया है।

ऐसे स्टेशनों की विद्युत आपूर्ति के लिए आवश्यक होगा: -

- (क) सिगनलिंग लाईटिंग इलेक्ट्रिक लेम्पस् को होने चाहिए।
- (ख) ट्रैक सर्किट।
- (ग) प्वाइंट का मोटर ऑपरेशन।
- (घ) ब्लॉक प्रूविंग के लिए ब्लॉक पैनल के साथ एक्सल काउंटर।
- (च) इन्टर लॉकिंग के लिए रिले/स्वीचिंग सर्किट को कन्ट्रोल करने के लिए (Q सीरीज रिले उपयोग करना )
- (छ) इलेक्ट्रॉनिक इन्टरलॉकिंग के लिए।
- (ज) इन्डिकेशन पैनल।
- (झ) डाटा लॉगर।
- (ट) टेलीफोन।

एसईएम पैराग्राफ 1.3.3 के अनुसार सिगनलिंग सिस्टम के लिए पावर सप्लाई इंटिग्रेटेड पावर सप्लाई (आईपीएस) उपकरण के द्वारा उपलब्ध करवाई जा सकती है। निम्नलिखित कन्वेशनल टाईप की पावर सप्लाई व्यवस्था को रेलवे के सीएसटीई के अनुसार अपनाया जा सकता है

एक दो केवीए क्षमता वाला फेरोरेजोनेन्ट बोल्टेज स्टेप्लाईजर को 230 वोल्ट एसी लोकल पावर सप्लाई से 16 एम्पीयर एमसीबी से जोड़ा जा सकता है। यह सिगनलिंग लाईटिंग से स्टेबलाईज्ड पावर सप्लाई उपलब्ध कराती है।

दो 1 केवीए क्षमता वाले फेरोरेजोनेन्ट बोल्टेज स्टेप्लाईजर को 230 वोल्ट एसी लोकल पावर सप्लाई से 8 एम्पीयर एमसीबी के द्वारा प्रत्येक बीपीएसी उपकरण से जोड़ा जाता है। यह इसके लिए स्टेबलाइल्ड पावर सप्लाई उपलब्ध कराता है।

सिंगल लाइन या डबल लाइन सेक्शन वाले स्टेशन पर एक केवीए क्षमता, 110 वोल्ट डीसी/230 वोल्ट एसी वाले इनवर्टर साथ में 110 वोल्ट, 120 एएच कम रखरखाव वाले सेल वाला एक बैटरी ऑनलाइन ऑपरेशन के लिए उपलब्ध कराई जाती है। बैटरी बैंक को चार्ज करने के लिए एक 230 वोल्ट एसी/110 वोल्ट डीसी, 30 एम्पीयर का बैटरी चार्जर जरूरी है।

10 केवीए की क्षमता वाले दो डीजल जेनरेटर, सेल्फ स्टार्टर स्विच की सुविधा के साथ एएसएम रूम में उपलब्ध कराये जाते हैं। एक उचित क्षमता वाली पावर केबल जेनरेटर और एएसएम रूम के बीच में लगायी जाती है।

230 वोल्ट एसी/110 वोल्ट एसी, 1 केवीए के दो ट्रांसफार्मर, सिगनल लाईटिंग के लिए अप और डाउन यार्ड के लिए लगाये जाते हैं। ट्रांसफार्मर का 110 वोल्ट एसी आउटपुट विभिन्न सिगनल ऑस्पेक्टस के लिए ओमनी बस सर्किट की तरह काम करता है।

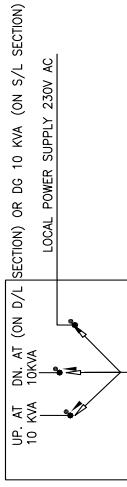
230 वोल्ट एसी/110 वोल्ट एसी, 1 केवीए के दो ट्रांसफार्मर, अप और डाउन यार्ड के लिए ट्रैक फीड बैटरी चार्जर के लिए उपलब्ध कराया जाता है। ट्रांसफार्मर का 110 वोल्ट एसी आउटपुट ट्रैक फीड बैटरी चार्जर के लिए ओमनी बस सर्किट की तरह काम करता है।

110 वोल्ट एसी/6 वोल्ट डीसी, 5/10 एम्पीयर टीएफबीसी 2,3 या 4 सेल (प्रत्येक दो वोल्ट, क्षमता 40/80 एएच) वाला बैटरी बैंक के साथ प्रत्येक ट्रैक सर्किट के फीड टर्मिनल के पास उपलब्ध रहता है।

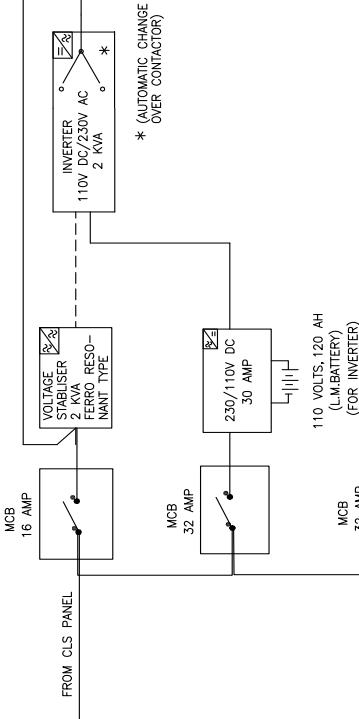
230V AC/110V डीसी के एक बैटरी चार्जर, 30 एम्प सहित 100V,120 एएच कम रखरखाव सेल के बैटरी बैंक प्वाइंटों के मोटर ऑपरेशन के लिए प्रदान किया जाएगा। यह 2.8 किलोमीटर की समानता की अधिकतम लंबाई के प्वाइंट्स संचालित करने के लिए इस्तेमाल किया जाएगा। यदि समानता की अधिकतम लंबाई 2.8 किलोमीटर है उसी पावर सप्लाई के दूसरे सेट, स्टेशन के एक तरफ रखने के लिए इस्तेमाल किया जाएगा।

एक्सल काउंटर प्रणाली द्वारा ब्लॉक प्रूविंग करने हेतु पावर सप्लाई व्यवस्था के लिए 80 AH कम अनुरक्षण सेल के बैटरी बैंक के साथ 20 Amp बैटरी चार्जर, एक 230V AC/24V DC के लिए एक्सल काउंटरों द्वारा ब्लॉक प्रूविंग के इवाल्येटर, मल्टीप्लेक्सर और ब्लॉक पैनल के डीसी-डीसी कनवर्टर के लिए पावर सप्लाई हेतु उपलब्ध करायी गयी हैं।

S.M'S ROOM



CIS PANEL WITH AUTO CHANGE  
OVER INSTALLED &  
MAINTAINED  
BY ELECTRICAL DEPARTMENT.



FOR MOTOR POINT

FOR INTERNAL CIRCUITS

(ONE END OF STN)

FOR EXTERNAL-I

FOR EXTERNAL-II

CIRCUITS (ONE END OF STN)

FOR INTERNAL CIRCUITS

(ONE END OF STN)

FOR EXTERNAL-I

FOR EXTERNAL-II

CIRCUITS (ONE END OF STN)

FOR EXTERNAL-I

FOR EXTERNAL-II

CIRCUITS (ONE END OF STN)

FOR EXTERNAL-I

FOR EXTERNAL-II

CIRCUITS (ONE END OF STN)

**NOTE :-**  
POWER SUPPLY REQUIREMENT IS CONSIDERED FOR SSI EQUIPMENT  
MANUFACTURED BY M/S UNION SWITCH U.S.A. IN CASE SSI IS  
PROVIDED THE POWER SUPPLY REQUIREMENT FOR RELAY INTERNAL  
CIRCUIT SHALL BE REASSESSSED.

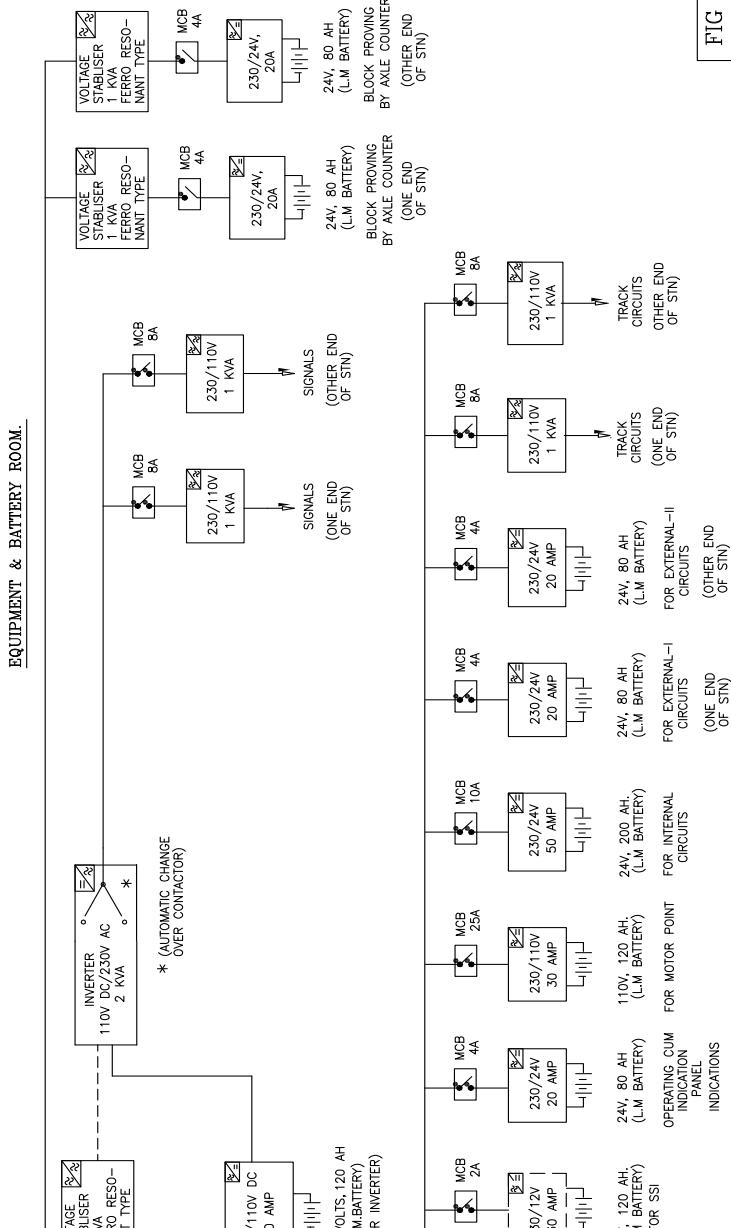


FIG 1.5.5

DRG. NO. CORE/S&T ALD/SK/534/2004 Pg. 1/1	Typical Power Supply Scheme for 3/4 Line Stations on Single/Double Line Section Provided with MACS Relay Based Route Setting Type Central Panel / Solid State Interlocking with Block Proving	NOT TO SCALE
DT. 03.06.2004	RAILWAY ELECTRIFICATION, ALLAHABAD	

## 6.13 रिले/स्विचिंग सर्किट कंट्रोल के लिए पावर सप्लाई

आन्तरिक और बाहरी सर्किट के लिए अलग-अलग पावर सप्लाई होती है। जो कि एक-दूसरे से पृथक रहती है।

केन्द्रीय पैनल (रिले बेस्ड इंटरलॉकिंग के साथ), रिले और स्विचिंग सर्किट इंटरलॉकिंग की सप्लाई के लिए, एक 230 वोल्ट ऐसी/24 वोल्ट डीसी, 50 एम्पीयर का बैटरी चार्जर, 24 वोल्ट 200 ए एच एल एम बैटरी वाले बैटरी बैंक के साथ उपलब्ध कराया जाता है। और बाहरी सर्किट के लिए 230 वोल्ट ऐसी/24 वोल्ट डीसी, 20 एम्पीयर के 2 बैटरी चार्जर, 24 वोल्ट 80 एएचएलएम बैटरी वाले बैटरी बैंक के साथ उपलब्ध रहने चाहिए।

केन्द्रीय पैनल (इलेक्ट्रॉनिक इंटर लॉकिंग के साथ) की स्थिति में, कन्ट्रोलिंग रिले और स्विचिंग सर्किट की इंटरलॉकिंग की पावर सप्लाई के लिए, एक 230 वोल्ट ऐसी/24 वोल्ट डीसी 30 एम्पीयर बैटरी चार्जर, साथ में 120 ए एच एल एम बैटरी वाला बैटरी बैंक भी उपलब्ध कराया जाता है। एक अतिरिक्त पावर सप्लाई भी ई आई उपकरण के लिए मैनुफैचरर की आवश्यकतानुसार उपलब्ध करानी चाहिए।

एलईडी लिट होने के कारण पैनल पर संकेत के विचार में, 80 एएच कम अनुरक्षण बैटरी बैंक के साथ एक 230V AC/24V डीसी-20 Amp बैटरी चार्जर उपलब्ध कराया जाएगा। पैनल के लिए विद्युत लैंपों, 230V AC/24 ऐसी, 500 वीए ट्रांसफार्मर के साथ सिगनल लाइटिंग के लिए इनवर्टर के माध्यम से प्रदान किया जाएगा।

प्राथमिक सेल, स्पे. संख्या नं. आई आर एस एस-95/96 के अनुसार टेलीफोन की पावर सप्लाई के लिए जो कि एस एम रूम में और एल सी गेट के बीच में ब्लोक पैनल और टेलीफोन के साथ लगा रहता है, उपलब्ध कराना चाहिए। प्रत्येक टेलीफोन की अलग पावर सप्लाई होती है और किसी दूसरे टेलीफान या सर्किट के लिए इसे उपयोग नहीं करना चाहिए।

## 6.14 ऐटी/लोकल पावर सप्लाई से सी एल एस पावर पैनल तक तथा सी एल एस पावर पैनल से सिगनलिंग उपकरण तक केबलिंग करना

उपयोग में काम आने वाली केबल के साइज की, लोड के अनुसार गणना की जाती है। पावर केबल आई एस : 1554 पार्ट-1 के अनुसार 1100 वोल्ट ग्रेड पीवीसी की होनी चाहिए या फिर एक्स एल पी ई के बल आई एस: 7098 पार्ट 1 या फिर आर डी एस ओ पत्र संख्या टी आई/पीएसआई/ पी आर ओ टी सी टी/सीएलएस/02 दिनांक 14.06.2002 के अनुसार होनी चाहिए।

पावर सप्लाई का स्लैट(एटी/लोकल)	केबल का साइज
5 केवीए	2 x 25 वर्गमीटर एल्यूमीनियम तार
10 केवीए	2 x 70 वर्गमीटर एल्यूमीनियम तार
25 केवीए	2 x 185 वर्गमीटर एल्यूमीनियम तार
50 केवीए	2 x 300 वर्गमीटर एल्यूमीनियम तार

टेबल - पॉवर सप्लाई का स्लैट V/S केबल का प्रकार

## अध्याय - 7

### पावर सप्लाई लोड की गणना

**7.1 चार लाइन पैनल इंटरलॉकिंग स्टेशन के लिए डबल लाइन आरई सेक्शन में सीएलएस के साथ सिगनलिंग लोड की गणना ('Q' सीरीस रिले का उपयोग किया है)**

जब रिसेप्शन सिगनल लूप लाइन पर लिये जाते हैं और मैन लाइन ओक्युपाइड रहती है तब अधिकतम लोड कन्सिडर किया जाता है।

#### 7.2 डीसी लोड की गणना

##### 7.2.1 प्वाइंट्स

मान ले 2 प्वाइंट एक ही समय पर कार्य कर रहे हैं और प्रत्येक प्वाइंट 6 एम्पीयर की अधिकतम करेंट ले रहा है।

$$\text{लोड करेंट } I = 12A$$

$$\begin{aligned} \text{सेल की क्षमता } C &= \frac{\text{लोड करेंट} \times \text{आवश्यक बेक अप टाइम}}{\text{डिस्चार्ज की डैप्थ अनुमति}} \\ &= \frac{12 \text{ एम्पीयर} \times 6\text{घण्टे}}{0.70} = 103 \text{ एएच} = 120 \text{ एएच} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{बैटरी चार्ज की क्षमता} &= \frac{C \times 2}{10} \\ &= \frac{120 \times 2}{10} = 24 A \end{aligned}$$

$$\approx 30A \text{ (as per Battery charger Spec.)}$$

क्योंकि प्वाइंट ऑपरेशन कभी-कभी होता है। इसलिए प्वाइंट लोड को कन्सिडर करना जरूरी नहीं है।

$$\begin{aligned} \text{कुल लोड} &= \frac{\text{वोल्टेज} \times \text{करेंट}}{\text{पावर फेक्टर} \times \text{क्षमता}} \\ &= \frac{\text{वोल्टेज} \times (\text{सेल की बूस्ट चार्जिंग करेंट} + \text{लोड करेंट})}{\text{पावर फेक्टर} \times \text{चार्जर की क्षमता}} \\ &= \frac{110V \times (12A + OA)}{(0.8 \times 0.7)} = 2357 \text{ VA ----- (A)} \end{aligned}$$

## 7.2.2 रिले

कुल सिगनलिंग रूट = 23

माना 16 रिले प्रत्येक रूट में लिये जाते हैं।

कुल रिले की संख्या =  $23 \times 16 = 368$  रिले

इनमें से 75 प्रतिशत आन्तरिक रिले और 25 प्रतिशत बाहरी रिले उपयोग में लिये जाते हैं।

कुल उपयोग में लिये गये रिले की संख्या = 75% of 368 =  $368 \times 0.75 = 276$  आन्तरिक रिले

कुल बाह्य उपयोग में लिये गये रिले की संख्या = 25% of 368 =  $368 \times 0.25 = 92$  बाह्य रिले

## 7.2.3 आन्तरिक रिले

कुल आन्तरिक रिले = 276

माना कि 60 प्रतिशत रिले पिकअप की स्थिति में हैं।

पिक अप आन्तरिक रिले की संख्या =  $276 \times 0.60 = 166$  रिले

प्रत्येक QN1 रिले 60 मिली एम्पीयर करेंट लेता है।

आन्तरिक रिले की लोड करेंट =  $166 \times 60mA = 9.96 A$

$$\text{सेल की क्षमता } C = \frac{\text{लोड करेंट} \times \text{आवश्यक बेक अप टाइम}}{\text{डिस्चार्ज की डैप्थ अनुमति}}$$

$$= \frac{9.96A \times 10 \text{ घंटे}}{0.70} = 142AH$$

$\approx 200AH$  (निकट उपलब्ध सेल की क्षमता)

$$\text{बैटरी चार्ज की क्षमता} = \frac{C \times 2}{10} = \frac{200 \times 2}{10} = 40 A$$

$$\begin{aligned} \text{कुल लोड} &= \frac{\text{वोल्टेज} \times \text{करेंट}}{\text{पावर फेक्टर} \times \text{क्षमता}} \\ &= \frac{\text{वोल्टेज} \times (\text{सेल की बूस्ट चार्जिंग करेंट} + \text{लोड करेंट})}{\text{पावर फेक्टर} \times \text{चार्जर की क्षमता}} \\ &= \frac{24V \times (20A + 9.96A)}{(0.8 \times 0.7)} = 1284 VA ----- (B) \end{aligned}$$

#### 7.2.4 बाह्य रिले

कुल बाह्य रिलों की संख्या = 92

माना कि 60 प्रतिशत रिले पिकअप की स्थिति में है।

पिक अप बाह्य रिले की संख्या =  $92 \times 0.60 = 55$  रिले

प्रत्येक QN1 रिले 120 मिली एम्पीयर करेंट लेता है।

बाह्य रिले की लोड करेंट =  $55 \times 120\text{mA} = 6.6 \text{ A}$

$$\text{सेल की क्षमता } C = \frac{\text{लोड करेंट} \times \text{आवश्यक बेक अप टाइम}}{\text{डिस्चार्ज की डैच्य अनुमत}}$$

$$= \frac{6.6\text{A} \times 10 \text{ घंटे}}{0.70} = 94.28 \text{ AH}$$

$\approx 120 \text{ AH}$  (निकट उपलब्ध सेल की क्षमता)

$$\text{बैटरी चार्ज की क्षमता} = \frac{C \times 2}{10} = \frac{120 \times 2}{10} = 24\text{A} \approx 30 \text{ A}$$

$$\text{कुल लोड} = \frac{\text{वोल्टेज} \times \text{करेंट}}{\text{पावर फेक्टर} \times \text{क्षमता}}$$

$$= \frac{\text{वोल्टेज} \times (\text{सेल की बूस्ट चार्जिंग करेंट} + \text{लोड करेंट})}{\text{पावर फेक्टर} \times \text{चार्जर की क्षमता}}$$

$$= \frac{24\text{V} \times (20\text{A} + 6.6\text{A})}{(0.8 \times 0.7)} = 797 \text{ VA} ----- (C)$$

#### 7.2.5 अप साईड में ब्लॉक उपकरण

लोड करेंट = 0.5 A

$$\text{सेल की क्षमता } C = \frac{\text{लोड करेंट} \times \text{आवश्यक बेक अप टाइम}}{\text{डिस्चार्ज की डैच्य अनुमत}}$$

$$= \frac{0.5\text{A} \times 48 \text{ घंटे}}{0.70} = 34 \text{ AH}$$

$\approx 40 \text{ AH}$  (निकट उपलब्ध सेल की क्षमता)

$$\text{बैटरी चार्ज की क्षमता} = \frac{C \times 2}{10} = \frac{40 \times 2}{10} = 8 \text{ A} \approx 10 \text{ A}$$

$$\begin{aligned}
 \text{कुल लोड} &= \frac{\text{वोल्टेज} \times \text{करेंट}}{\text{पावर फेक्टर} \times \text{क्षमता}} \\
 &= \frac{\text{वोल्टेज} \times (\text{सेल की बूस्ट चार्जिंग करेंट} + \text{लोड करेंट})}{\text{पावर फेक्टर} \times \text{चार्जर की क्षमता}} \\
 &= \frac{24V \times (4A + 0.5A)}{(0.8 \times 0.65)} = 207.69 \text{ VA} \approx 208 \text{ वीए} ----- (D)
 \end{aligned}$$

### 7.2.6 डाउन साईड में ब्लॉक उपकरण

$$\text{लोड करेंट} = 0.5A$$

$$\begin{aligned}
 \text{सेल की क्षमता } C &= \frac{\text{लोड करेंट} \times \text{आवश्यक बेक अप टाइम}}{\text{डिस्चार्ज की डैम्प्य अनुमति}} \\
 &= \frac{0.5A \times 48 \text{ घंटे}}{0.70} = 34 \text{ AH} \\
 &\approx 40 \text{ AH} \text{ (निकट उपलब्ध सेल की क्षमता)}
 \end{aligned}$$

$$\text{बैटरी चार्ज की क्षमता} = \frac{C \times 2}{10} = \frac{40 \times 2}{10} = 8 \text{ A} \approx 10 \text{ A}$$

$$\begin{aligned}
 \text{कुल लोड} &= \frac{\text{वोल्टेज} \times \text{करेंट}}{\text{पावर फेक्टर} \times \text{क्षमता}} \\
 &= \frac{\text{वोल्टेज} \times (\text{सेल की बूस्ट चार्जिंग करेंट} + \text{लोड करेंट})}{\text{पावर फेक्टर} \times \text{चार्जर की क्षमता}} \\
 &= \frac{24V \times (20A + 0.5A)}{(0.8 \times 0.65)} = 207.69 \text{ VA} \approx 208 \text{ वीए} ----- (E)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{कुल डीसी लोड (F)} &= (A) + (B) + (C) + (D) + (E) \\
 &= 2357 + 1284 + 797 + 208 + 208 \\
 &= 4854 \text{ VA} - (F)
 \end{aligned}$$

### 7.3 एसी लोड की गणना

#### 7.3.1 जोन 1 के सिग्नल

रूट इंडीकेशन लैम्प = 5 (25W प्रत्येक)

शंट सिग्नल लैम्प = 2 (25W प्रत्येक)

कुल लैम्प = 7

$$\text{लोड} = \frac{\text{कुल लैम्प} \times \text{प्रत्येक लैम्प की वाटेज}}{\text{पावर फेक्टर}}$$

$$= \frac{7 \times 25\text{W}}{0.8} = 218 \text{ VA} ----- (1)$$

मेन सिगनल एक्सपेट = 7 (33 W प्रत्येक) (डिस्टेंड सिगनल के लिये HG और HHG कन्सिडर करते हैं।)

110V/12V सिगनल लैम्प ट्रांसफार्मर की क्षमता = 80%

$$\text{लोड} = \frac{\text{कुल लैम्प} \times \text{प्रत्येक लैम्प की वाटेज}}{\text{पावर फेक्टर} \times \text{सिगनल लैम्प ट्रांसफार्मर की क्षमता}}$$

$$= \frac{7 \times 33\text{W}}{0.8 \times 0.8} = 360 \text{ VA} ----- (2)$$

जोन 1 के सिगनल लोड

230V/110V सिगनल लैम्प ट्रांसफार्मर की सेकेण्डरी साइड में जोन 1 के सिगनल लोड

$$= (1) + (2)$$

$$= 218\text{VA} + 360 \text{ VA} = 578 \text{ VA}$$

230V/110V सिगनल लैम्प ट्रांसफार्मर की रेटिंग

$$= \text{सिगनल लैम्प ट्रांसफार्मर की सेकेण्डरी साइड में लोड} \times \text{सेफटी फेक्टर}$$

$$= 578 \text{ VA} \times 1.5 = 867 \text{ VA}$$

$$= 1 \text{ KVA} (\text{उच्चतम उपलब्ध रेटिंग के पास})$$

230/110V एसी सिगनल लैम्प ट्रांसफार्मर की क्षमता = 85%

230V/110V सिगनल लैम्प ट्रांसफार्मर की प्राइमरी साइड में जोन 1 के सिगनल लोड

$$= \frac{\text{ट्रांसफार्मर की सेकेण्डरी साइड में लोड}}{\text{क्षमता}}$$

$$= \frac{578\text{VA}}{0.85} = 680 \text{ VA} ----- (3)$$

### 7.3.2 जोन 2 के सिगनल

रुट इंडीकेशन लैम्प = 5 (25W प्रत्येक)

शंट सिगनल लैम्प = 2 (25W प्रत्येक)

कुल लैम्प = 7

$$\text{लोड} = \frac{\text{कुल लैम्प} \times \text{प्रत्येक लैम्प की वाटेज}}{\text{पावर फेक्टर}}$$

$$= \frac{7 \times 25\text{W}}{0.8} = 218 \text{ VA} \quad \text{---- (4)}$$

मेन सिगनल एक्सपेट = 6 (33 W प्रत्येक) (डिस्टेंड सिगनल के लिये HG और HHG कन्सिडर करते हैं।)

110V/12V सिगनल लैम्प ट्रांसफार्मर की क्षमता = 80%

$$\begin{aligned} \text{लोड} &= \frac{\text{कुल लैम्प} \times \text{प्रत्येक लैम्प की वाटेज}}{\text{पावर फेक्टर} \times \text{सिगनल लैम्प ट्रांसफार्मर की क्षमता}} \\ &= \frac{6 \times 33\text{W}}{0.8 \times 0.8} = 309 \text{ VA} \quad \text{---- (5)} \end{aligned}$$

जोन 2 के सिगनल लोड

230V/110V सिगनल लैम्प ट्रांसफार्मर की सेकेण्डरी साइड में जोन 2 के सिगनल लोड

$$= (4) + (5)$$

$$= 218 \text{ VA} + 309 \text{ VA} = 527 \text{ VA}$$

230V/110V सिगनल लैम्प ट्रांसफार्मर की रेटिंग

= सिगनल लैम्प ट्रांसफार्मर की सेकेण्डरी साइड में लोड X सेफ्टी फेक्टर

$$= 527 \text{ VA} \times 1.5 = 791 \text{ VA} \cong 1 \text{ KVA} \text{ (उच्चतम उपलब्ध रेटिंग के पास)}$$

230/110V एसी सिगनल लैम्प ट्रांसफार्मर की क्षमता = 85%

230V/110V सिगनल लैम्प ट्रांसफार्मर की प्राइमरी साइड में जोन 2 के सिगनल लोड

$$= \frac{\text{ट्रांसफार्मर की सेकेण्डरी साइड में लोड}}{\text{क्षमता}} = \frac{527 \text{ VA}}{0.85} = 620 \text{ VA} \quad \text{---- (6)}$$

### 7.3.3 जोन 1 ट्रैक सर्किट

जोन 1 में कुल ट्रैक सर्किट की संख्या = 14

प्रत्येक ट्रैक सर्किट पर लोड = 0.5 A

$$\text{प्रत्येक ट्रैक सर्किट पर सेकेण्डरी सेल की क्षमता} = \frac{\text{लोड करेंट} \times \text{आवश्यक बेक अप टाइम}}{\text{डिस्चार्ज की डैप्थ}}$$

$$= \frac{0.5 \text{ एम्पीयर} \times 48 \text{ घण्टे}}{0.70} = 34 \text{ एएच}$$

$\approx 40$  एएच (निकट उपलब्ध सेल की क्षमता)

$$\text{लोड} = \frac{\text{ट्रैक सर्किटों की संख्या} \times \text{ट्रैक सर्किट का वोल्टेज} \times (\text{बूस्ट चार्जिंग} 1 + \text{लोड} 1)}{\text{पावर फेक्टर} \times \text{टीएफबीसी की क्षमता}}$$

$$= \frac{14 \times 6 \times (4A + 0.5A)}{0.8 \times 0.5} = 945 \text{ VA}$$

### जोन 1 की रेटिंग

230V/110V ट्रैक ट्रांसफार्मर = सिग्नल लैम्प ट्रांसफार्मर की सेकेण्डरी साइड में लोड X सेफ्टी फेक्टर

$$= 945 \text{ VA} \times 1.5 = 1418 \text{ VA}$$

$\cong 2 \text{ KVA}$  (निकट में उच्चतम रेटिंग उपलब्ध )

230/110V एसी सिग्नल लैम्प ट्रांसफार्मर की क्षमता = 85%

$$\text{प्राइमरी पर लोड} = \frac{\text{ट्रांसफार्मर के सेकेण्डरी साइड पर लोड}}{\text{क्षमता}}$$

$$= \frac{945 \text{ VA}}{0.85} = 1111 \text{ VA} ----- (7)$$

### जोन 2 ट्रैक सर्किट

जोन 2 में कुल ट्रैक सर्किट की संख्या = 14

इसलिए जोन 2 ट्रैक ट्रांसफार्मर की प्राइमरी = 1111 VA ----- (8)

पैनल इंडीकेशन लैम्प लोड :

इंडीकेशन लैम्प रेटिंग = 24V/1.2 W

230V/24V एसी इंडीकेशन ट्रांसफार्मर का उपयोग किया गया है।

कुल इंडीकेशन लेम्पों की संख्या :

(क) (i) बर्थिंग ट्रैक (8T/Ckts) - 4 संख्या। (प्रत्येक बिटी पर 2 ट्रैक सर्किट उपयोग किये गये)

प्रत्येक बिटी पर 10 लेम्प उपयोग किये गये

बर्थिंग ट्रैक पर उपयोग किये गये इंडीकेशन लैम्प =  $4 \times 10 = 40$  Nos.

(ii) प्वाइंट जॉन ट्रैक सर्किट (11-T/Ckts) - 6 प्वाइंट

एक प्वाइंट के लिये 6 इंडीकेशन लैम्प उपयोग किये गये

एक प्वाइंट पर उपयोग किये गये इंडीकेशन लैम्प =  $6 \times 6 = 36$  Nos.

(iii) कॉलिंग ऑन ट्रैक (2-T/Ckts) - 2 Nos.

एक कॉलिंग ऑन ट्रैक के लिये 2 इंडीकेशन लैम्प उपयोग किये गये

एक कॉलिंग ऑन ट्रैक पर उपयोग किये गये इंडीकेशन लैम्प =  $2 \times 2 = 4$  Nos.

(iv) कन्ट्रोलिंग ट्रैक - 7 Nos.

एक ट्रैक के लिये 4 इंडीकेशन लैम्प उपयोग किये गये

एक ट्रैक पर उपयोग किये गये इंडीकेशन लैम्प =  $7 \times 4 = 28$  Nos.

(ख)  $11(\text{मेन}) + 2(\text{शंट}) + 2(\text{कालिंग ऑन})$  के लिये इंडीकेशन लैम्प की संख्या = 15

प्वाइंट सिगनल और ट्रैक सर्किट के लिये उपयोग किये गये कुल इंडीकेशन लैम्प =  $40+36+4+28+15 = 123$

अन्य इंडीकेशन लैम्प (उपर्युक्त के 15 प्रतिशत) =  $123 \times 15/100 = 19$

उपयोग किये गये कुल इंडीकेशन लैम्प =  $123 \times 19 = 142 \approx 150$  लेम्पस

(230V/24V एसी) इंडीकेशन ट्रांसफार्मर की सेकेण्डरी साइड में लोड

$$= \frac{\text{लेम्प की संख्या} \times \text{वाटेज}}{\text{पावर फेक्टर}} = \frac{150 \times 1.2 \text{ W}}{0.8} = 225 \text{ VA}$$

इंडीकेशन ट्रांसफार्मर की क्षमता ।

= ट्रांसफार्मर की सेकेण्डरी साइड में लोड  $\times$  सेफटी फेक्टर

$$= 225 \text{ VA} \times 1.5$$

$$= 337.5 \text{ VA}$$

$$\cong 0.5 \text{ KVA}$$

230V/24V एसी ट्रांसफार्मर की क्षमता = 85%

$$\text{इंडीकेशन ट्रांसफार्मर की प्राइमरी साईड में लोड} = \frac{\text{ट्रांसफार्मर की सेकेण्डरी साईड में लोड}}{\text{क्षमता}}$$

$$= 225\text{VA} / 0.85 = 265\text{VA} \quad \dots\dots (9)$$

$$\begin{aligned}\text{कुल एसी लोड} &= (3) + (6) + (7) + (8) + (9) \\ &= 680\text{VA} + 620\text{VA} + 1111\text{VA} + 1111\text{VA} + 265\text{VA} \\ &= 3787 \text{ VA}\end{aligned}$$

#### 7.4 फेरो रेजोनेन्ट वोल्टेज स्टेबलाईजर (एफआरवीएस)

एफआरवीएस क्षमता = 85%

एफआरवीएस के आउटपुट से लिया गया कुल एसी लोड

$$\begin{aligned}\text{एफआरवीएस इनपुट लोड} &= \frac{\text{एफआरवीएस की सेकेण्डरी पर लोड}}{\text{क्षमता}} \\ &= \frac{3787\text{VA}}{0.85} = 4455 \text{ VA} \quad \dots\dots (10)\end{aligned}$$

एफआरवीएस रेटिंग = 4455V (सेफ्टी फैक्टर कन्सिडर करने की ज़रूरत नहीं है)

$$\cong 5 \text{ KVA}$$

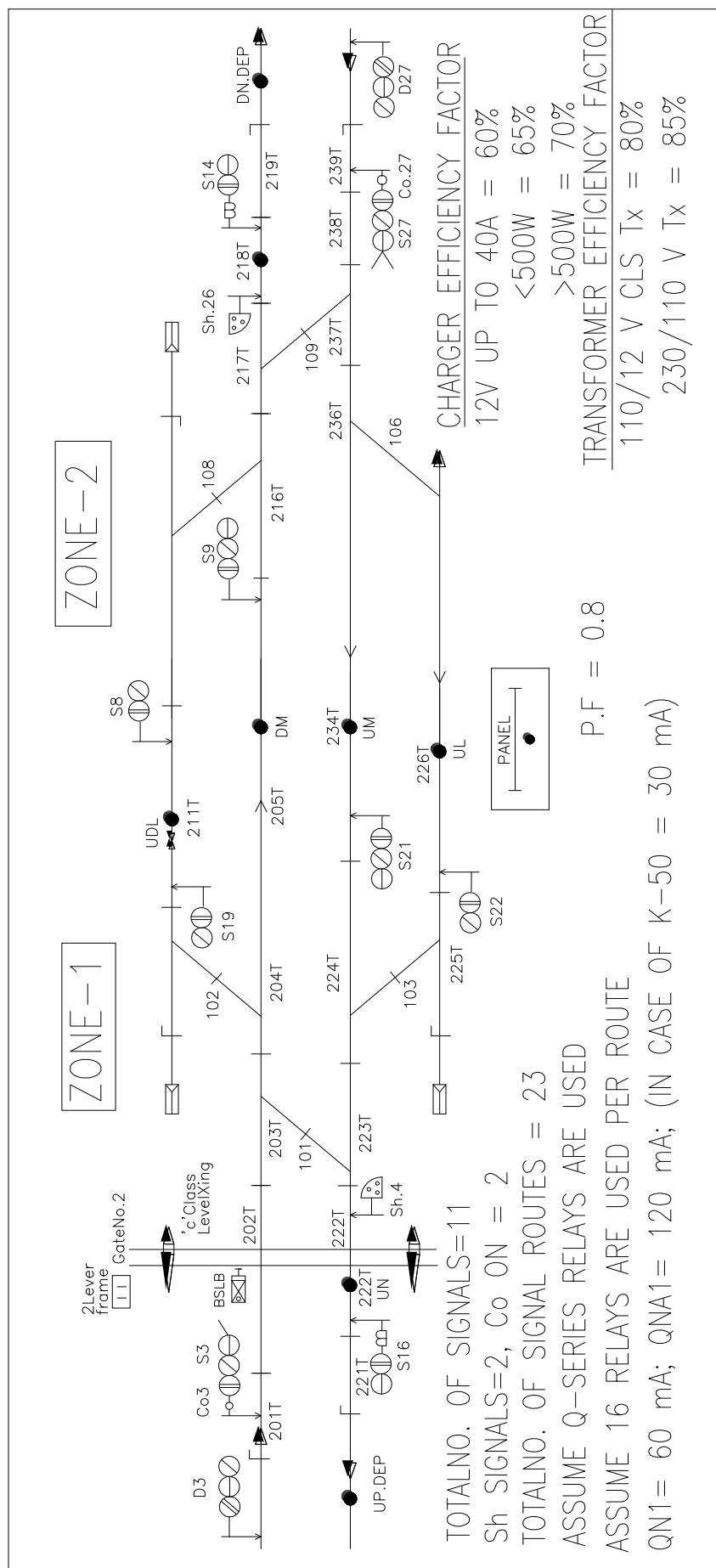
#### 7.5 स्थापना का कुल लोड

स्थापना का कुल लोड = 230V एसी साईड में कुल डीसी लोड + कुल एसी लोड

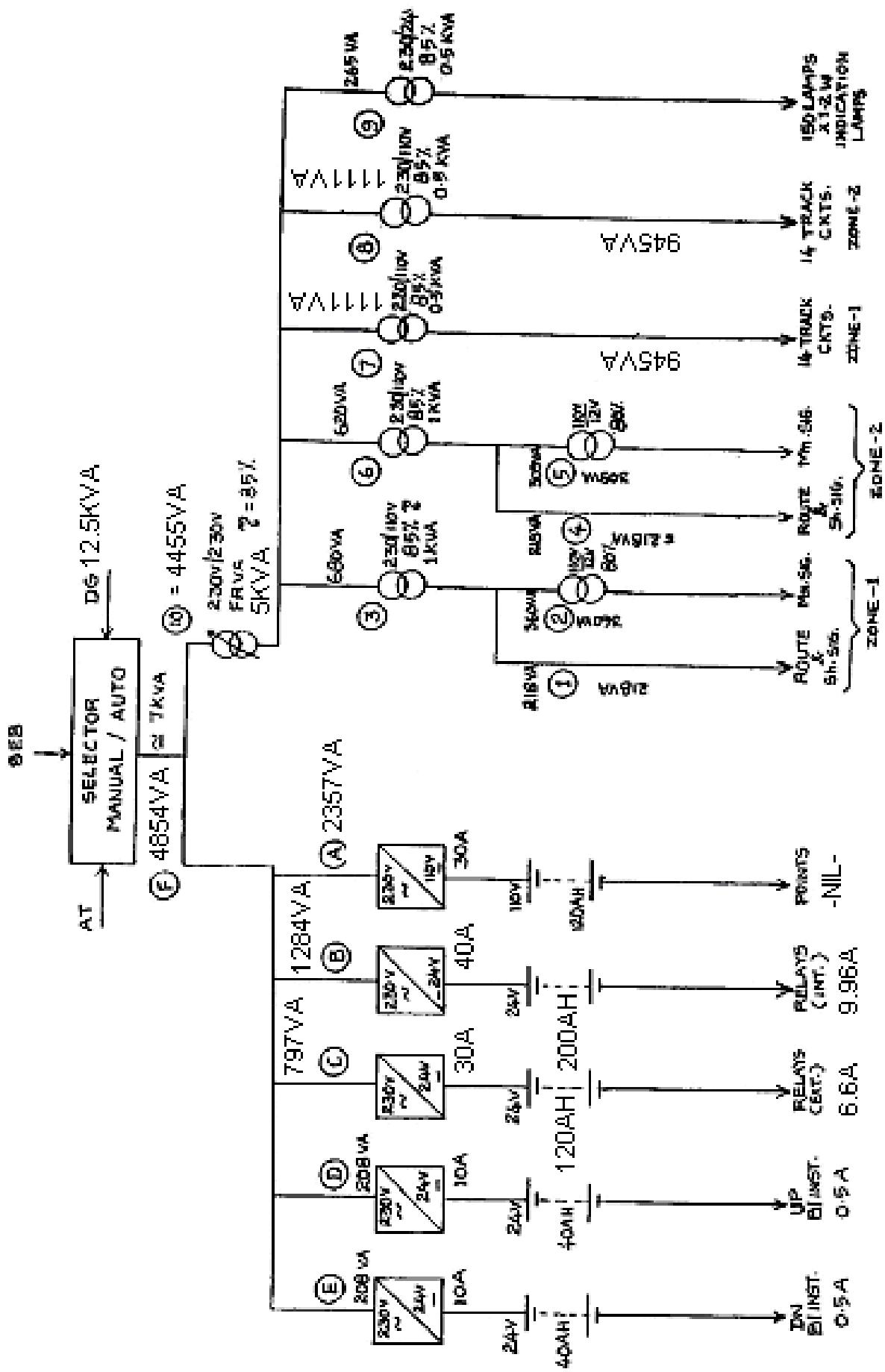
$$\begin{aligned}&= (F) + (10) \\ &= 4854 \text{ VA} + 4455 \text{ VA} \\ &= 9309 \text{ VA} \\ &\cong 10 \text{ KVA}\end{aligned}$$

डीजी सेट की मांगी हुई क्षमता = कुल लोड in VA X 1.3 (डीजी सेट के लिये सेफ्टी फैक्टर)

$$= 9309 \text{ VA} \times 1.3 = 12102 \text{ VA} \approx 12.5 \text{ KVA}$$



चित्र 7.1 4 - रोड पैनल इंटर लॉकिंग स्टेशन के लिए पावर लोड गणना



चित्र 7.2

## अनुबंध - I : सेल

1. सेल एक ऐसे विद्युत रसायन निकाय है जोकि रसायन ऊर्जा को बिजली ऊर्जा में बदलता है। यह मुख्यतः बना होता है-

- (क) एनोड : यह धनात्मक इलेक्ट्रोड है।
- (ख) केथोड : यह ऋणात्मक इलेक्ट्रोड है।
- (ग) इलेक्ट्रोलाइट : यह इलेक्ट्रोन को ट्रान्सफर करने के लिए एक पेस्ट और सोलुशन फार्म में माध्यम होता है।

2. इलेक्ट्रोलाइट के कार्य

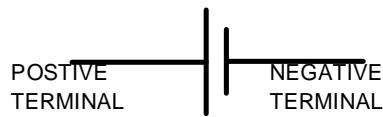
- (क) एक इलेक्ट्रोड से दूसरे इलेक्ट्रोड पर विद्युत कन्डेक्ट करना।
- (ख) उचित आयन्स उपलब्ध कराना।
- (ग) ऋणात्मक इलेक्ट्रोड के ऑक्सीडेशन प्रोडक्ट्स का विघटन करना।

3. आयन्स

जब बाह्य सर्किट सेल से जोड़ा जाता है तब करेंट को "आयन्स" (आवेसित कण) के द्वारा चलाया जाता है।

4. इलेक्ट्रोलिसिस

एक इलेक्ट्रोलाइट के द्वारा करेंट के पास होने से रसायन आवेष का उत्पादन होना इलेक्ट्रोलिसिस कहलाता है।



5. बैटरी

सेल का संयोजन बैटरी कहलाता है। सेल को समानान्तर और या फिर श्रेणी क्रम में जोड़ा जा सकता है।

6. ओपन सर्किट वोल्टेज

यह बिना किसी बाहरी लोड के सेल पर वोल्टेज है।

यह निर्भर करता है-

- (क) रसायनिक मिश्रण (प्लेट की संख्या)।
- (ख) इलेक्ट्रोलाइट की मजबूती।
- (ग) इलेक्ट्रोलाइट का तापमान।

## 7. सेल की क्षमता

एक निश्चित समय के लिये यह करेंट की मात्रा है। यह एम्पीयर घंटे में नापी जाती है। यह निर्भर करती है-

- (क) सेल का प्रकार।
- (ख) प्लेट की चौड़ाई।
- (ग) प्लेट की संरचना।
- (घ) सेल का आकार।

उदाहरण :- एक 80 एएच सेल 10 घंटे के लिये 8 एम्पीयर करेंट देता है।

सेल की क्षमता को लोड करेंट और बेकअप समय के आधार पर चुना जा सकता है।

सेल की क्षमता = करेंट  $\times$  बेकअप टाईम  $\times$  1.5 (सेफटी फैक्टर)

## 8. सेल का बेक विद्युत वाहक बल (e.m.f) या पोलेराईजेशन

सेल के चार्जिंग या डिस्चार्जिंग के दौरान बने हुए अयान्स दोनों +ve & -ve इलेक्ट्रोडों पर इकट्ठे और जमा होते हैं। यह आयन इलेक्ट्रोलाइट में वापस जाने की प्रवृत्ति रखते हैं तथा उसे विपरित चार्जड इलेक्ट्रोड्स के रूप में छोड़ देते हैं। इस प्रवृत्ति के कारण एक e.m.f. उत्पन्न होता है। जोकि “यह विपरीत e.m.f., इलेक्ट्रोलाइट, के द्वारा गैसीय आयनों के अवशोषण के कारण इलेक्ट्रोलाइट में उत्पन्न होता है, e.m.f or polarisation” के पीछे दो इलेक्ट्रोड्स के रूप में जाना जाता है। इन आयनों depolariser जोड़कर निष्प्रभावी किया जा सकता है।

माना कि E = सेल का ओपन सर्किट वोल्टेज

एक मिनट के लिए सेल पर दो ओम का प्रतिरोध जोड़ा जाता है और इसके बाद इसे हटा कर ओपन सर्किट वोल्टेज (V) नापा जाता है।

$$\text{प्रतिशत ध्रुवण} = \frac{E - V}{E} \times 100$$

सेल का प्रतिशत ध्रुवण 15 प्रतिशत से ज्यादा नहीं है।

ध्रुवण प्लेट के कन्डेक्टिंग क्षेत्र को कम करता है और सेल के आन्तरिक प्रतिरोध को बढ़ाता है।

## 9. डि-पोलेराईजेशन

चार्जिंग और डिस्चार्जिंग के समय विद्युत सेल की प्लेट पर गैस के हटाने को डि-पोलेराईजेशन कहते हैं।

## 10. सेल का आन्तरिक प्रतिरोध

यह धारा प्रवाह के विपरित कुल प्रतिरोध है। यह इलेक्ट्रोड, इलेक्ट्रोलाइट और डि-पोलेराईजर के कारण होता है जोकि अच्छे तार नहीं है। सेल का आन्तरिक प्रतिरोध है -

- (क) यह इलेक्ट्रोड (डी) के बीच की दूरी के अनुक्रमानुपाती है।
- (ख) इलेक्ट्रोड (ए) के क्षेत्र व्यूतक्रमानुपाती है।

$$r = \frac{d}{D}$$

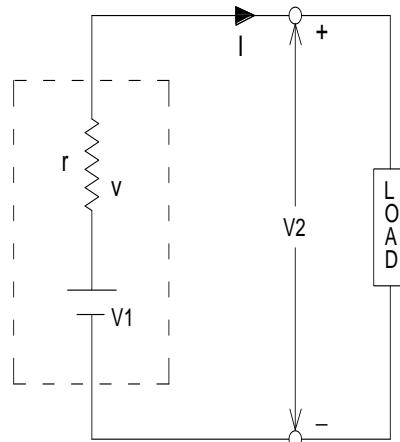
यह निर्भर करता है

- (i) इलेक्ट्रोड के प्रकार
- (ii) इलेक्ट्रोड की आयु
- (iii) डीपोलेराइसर की आयु

$V$  = आंतरिक प्रतिरोध के कारण वोल्ट

$V_1$  = खुला परिपथ वोल्ट (नो लो वोल्टेज)

$V_2$  = ऑन लोड वोल्टेज



चित्र : 1.3

$$V_1 = V + V_2$$

$$v = V_1 - V_2$$

$$\text{आंतरिक प्रतिरोध} = \frac{V}{I}$$

$$= \frac{V_1 - V_2}{I} \Omega$$

$$= \frac{V_{\text{नो लोड}} - V_{\text{लोड}}}{\text{परिपथ धारा}} \Omega$$

“ सेल का आंतरिक प्रतिरोध  $2\Omega$  से अधिक नहीं होना चाहिए”

चार्जिंग : जब धारा सेल के द्वारा धनात्मक प्लेट से ऋणात्मक प्लेट की ओर प्रवाहित होती है तो इसे चार्जिंग कहते हैं।

डिसचार्जिंग : जब सेल किसी बाह्य परिपथ की धारा पूर्ति करता है तो इसे डिसचार्जिंग कहते हैं।

## 11. सेलों का वर्गीकरण इस प्रकार है

### (क) प्राथमिक सेल

प्राथमिक सेल वे हैं जिनमें रासायनिक प्रतिक्रियायें अपरिवर्तनीय होती हैं।

उदाहरण : टॉर्च सेल, 6 सेल, A.D. सेल आदि।

### (ख) सेकेन्ड्री सेल

सेकेन्ड्री सेल वे हैं जिनमें रासायनिक प्रतिक्रियायें परिवर्तनीय होती हैं।

उदाहरण : लेड एसिड सेल, निकिल कैडमियम सेल, निकिल-आयरन सेल आदि।

\* \* \*

## अनुबंध -II : प्राथमिक सेल

1. प्राथमिक सेलों में, सेल की सक्रिय सामग्री विद्युत ऊर्जा उपलब्ध कराने की प्रक्रिया के दौरान निश्चोषित/प्रयुक्त हो जाती है एवं सेल का उपयोगी जीवन समाप्त हो जाता है। अन्य शब्दों में, प्राथमिक सेलों में, इलेक्ट्रोलाइट में एकत्रित रासायनिक ऊर्जा विद्युत ऊर्जा में बदल जाती है एवं यह प्रक्रिया अपरिवर्तनीय है।

2. प्राथमिक सेलों की आवश्यकताएँ :

- (क) अधिक एवं स्थिर टर्मिनल वोल्टेज।
- (ख) बहुत कम आंतरिक प्रतिरोध।
- (ग) ध्रुवीकरण न हो।
- (घ) स्थायी क्रियायें नहीं।
- (च) हानिकारक ध्रुँआ न उत्सर्जित करता हो।
- (छ) शुरूआती कीमत कम हो।
- (ज) प्रतिष्ठापन शुल्क कम हो।
- (झ) पुनःस्थापन आसान एवं कम दर पर हो।
- (ट) आकार में छोटा एवं रखने में आसान हो।
- (ठ) अनुरक्षण समय एवं दर कम से कम हो।

3. प्राथमिक सेलों को निम्न में बांटा गया है :

### 3.1 शुष्क सेल

इन सैलों में इलेक्ट्रोलाइट पेस्ट के रूप में होता है, मुख्यतः इनका उपयोग आंतरिक सेवाओं के लिए तुलनात्मक रूप से कम धारा पूर्ति के लिए किया जाता है।

उदाहरण : टॉर्च सेल एवं 6V सेल

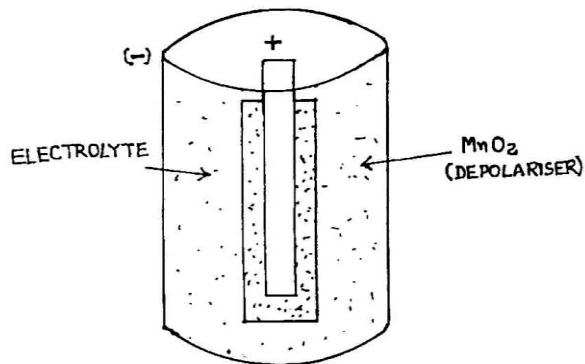
#### (क) लीक्लांश शुष्क सेल

एनोड : कार्बन

कैथोड : जिन्क

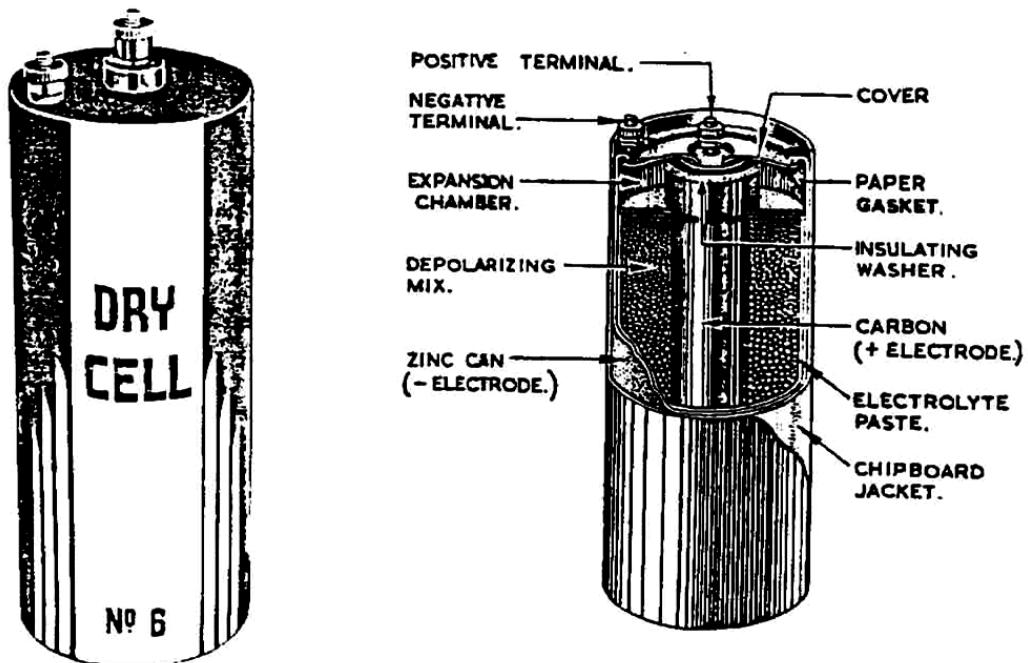
इलेक्ट्रोलाइट : अमोनियम क्लोराईड ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) + प्लास्टर ऑफ पेरिस

डिपोलेराईसर : मैंगनीस डाई ऑक्साइड ( $\text{MnO}_2$ ) ऊर्जा



चित्र: 2.1

- (i) ये सेल विभिन्न आकारों में बनाये जाते हैं। साधारणतया प्रयुक्त सेल हैं टॉर्च सेल, 6V सेल है। 6V सेल लम्बे शेल्फ आयु एवं सामर्थ्य के होते हैं, जबकि टॉर्च सेल का शैलफ काल एवं सामर्थ्य कम होता है।
- (ii) एक बेलनाकार जिंक का बर्तन, जो कि ऋणात्मक इलेक्ट्रोड भी है, हानि से बचाने एवं इलेक्ट्रोड का निकटवर्ती सेलों से विद्युत रोधन करने हेतु एक कार्ड बोर्ड की बाह्य लपेटन/PVC विद्युत रोधन से बंद रहता है।



चित्र: 2.2 6. ड्राई सेल- सेक्षनल दृश्य

- (iii) धनात्मक इलेक्ट्रोड एक मैंगनीस हाई ऑक्साईड एवं ग्राउंड कार्बन के डिपोलराइजिंग मिश्रण से घिरी हुई कार्बन की छड है।
- (iv) अमोनियम क्लोराईड के मिश्रण एवं प्लास्टर ऑफ पेरिस अथवा स्टार्च अथवा जिलेटिन का एक लैप रूप में तैयार इलेक्ट्रोलाइट डिपोलेराइजर एवं बर्तन के बीच रिक्त स्थान को भरता है।

### 3.2 नम सेल

इन सेलों में इलेक्ट्रोलाइट द्रव के रूप में होता है। जहाँ अधिक सामर्थ्य वाले सेलों की आवश्यकता हो वहाँ इनका उपयोग किया जाता है।

उदाहरण : लीक्लांश नम सेल, A.D. सेल।

नम प्राथमिक सेलों का उपयोग किया जाता रहा है परन्तु अब सेकेट विभाग में उपयोग के लिए इनका पुनः स्थापन शुष्क सेल अथवा सेकेन्ड्री सेल से कर दिया गया है।

#### 4. निम्नलिखित सूची प्राथमिक सेलों की जानकारी देती हैं :

S.No	DESCRIPTION	LECLONCHE DRY	LECLONCHE WET	A.D. CELL
1	Anode (+)	C (Carbon)	C	C
2	Cathode (-)	Zn (Zinc)	Zn	Zn
3	Electrolyte	NH <sub>4</sub> Cl + Plaster of Paris	NH <sub>4</sub> Cl	NaOH
4	Depolariser	MnO <sub>2</sub>	MnO <sub>2</sub>	Air
5	Capacity	50AH	50AH to 100AH	500 AH
6	Full Voltage	1.5 V	1.5 V	1.5 V
7	End Point Voltage	1.1 V	1.1 V	0.9 V

#### 5. प्राथमिक सेलों का अनुरक्षण : (SEM भाग II के अनुसार)

- (क) प्रत्येक सेल का विशिष्ट रूप से  $10\Omega$  के साथ परीक्षण किया जाता है एवं यदि सेल का वोल्ट  $0.85V$  से कम होता है, तो सेल को रद्द कर दिया जाएगा।
- (ख) इस उद्देश्य के लिए काम में लिये गये वोल्टमीटर की संवेदनशीलता  $1000\Omega$  प्रति वोल्ट से कम नहीं होनी चाहिए।

\* \* \*

## अनुबंध - III

### निकिल-कैडमियम, निकिल-आयरन, लिथियम – आयरन एवं सोलर सेल

#### 1. निकिल-कैडमियम बैटरियाँ :

ऐनोड : निकिल हाइड्रॉक्साईड

कैथोड : कैडमियम हाइड्रॉक्साईड

इलेक्ट्रोलाइट : पोटेशियम हाइड्रॉक्साईड का 30% विलयन।

पोरस निकिल प्लेट, निकिल हाइड्रॉक्साईड के साथ मिलकर धनात्मक प्लेट बन जाती है एवं कैडमियन हाइड्रॉक्साईड के साथ मिलकर ऋणात्मक प्लेट बन जाती है।

निकिल पट्टित स्टील कंटेनर अंदर से सेपरेटर के द्वारा अस्तर लगा होता है जो कि सेल कंटेनर से सज्जित प्लेट को पृथक करता है।

सेपरेटर का उपयोग करके धनात्मक एवं ऋणात्मक प्लेटें एक दूसरे से अलग रहती हैं।

प्रत्येक प्लेट का निकिल की पट्टी से जुड़ा एक टैब होता है। सभी धनात्मक प्लेट टैब एकत्र होकर धनात्मक सिरे से जुड़े रहते हैं। इसी प्रकार ऋणात्मक सिरा भी। प्रयुक्त इलेक्ट्रोलाइट पोटेशियम हाइड्रॉक्साईड (KOH) का 30% विलयन होता है जिसका विशिष्ट गुरुत्वाकर्षण 1300 (1.3) है।

प्रत्येक सेल में इलेक्ट्रोलाइट की स्वच्छ जल के साथ टॉपिंग हेतु एक हटाने योग्य फिल्टर कैप होता है। यह कैप हवा या हाइड्रोजन/ऑक्सीजन के किसी भी अतिरिक्त दबाव को भी सुरक्षित रूप से बाहर निकालता है।

निकिल कैडमियम (NiCd) बैटरी में कोई भी अम्ल संदूषण बैटरी की स्थायी हानि का कारण बन जाता है।

नामिनल वोल्टेज = 1.2V/सेल

अंतबिंदु वोल्टेज = 1.0V/सेल

लगातार वोल्टेज चार्ज करने के साथ :

फ्लोट चार्जिंग वोल्टेज = 1.3V/सेल

बूस्ट चार्जिंग वोल्टेज = 1.45V/सेल

#### 1.1 विशेष गुण

##### (क) लंबी संचालन आशु

- (i) शेल्फ जीवन : NiCd बैटरियों को गीली एवं प्रयुक्त अवस्था में कम से कम 4 साल की अवधि के लिए बिना हानिकारक प्रभाव के संग्रहित किया जा सकता है। लेड एसिड सेलों के विपरीत, निर्वाजित अवस्था में संग्रहित करने पर किसी भी प्रकार की कोई हानि नहीं होती।
- (ii) चक्र जीवन : यह 100% निर्वहन की गहराई (DOD) पर लगभग 750 से 1000 चक्र है। कम DOD पर चक्र जीवन 2000 चक्र से अधिक बढ़ाया जा सकता है।
- (iii) फ्लोट ड्यूटी : NiCd बैटरी का कार्यकाल 10 से 20 वर्ष के बीच होता है। यह उचित रख-रखाव एवं उपयोग पर निर्भर करता है।

### (ख) निरंतर ओवर-चार्ज क्षमता

प्रदर्शन एवं जीवन पर बिना किसी हानिकारक प्रभाव के, NiCd सेल सामान्य चार्जिंग दर पर एक 150% से अधिक विस्तारित ओवर-चार्ज का समायोजित कर सकते हैं।

### (ग) उच्च दर डिस्चार्ज क्षमता

NiCd बैटरी का आंतरिक प्रतिरोध बहुत कम होता है, इसे बहुत तीव्र दर से ऊर्जा प्रदान करने हेतु सक्षम बनाता है।

बैटरी धारा की कम अंतराल की Pulses को अधिकाधिक  $10 \times C$  ( $C$  = बैटरी क्षमता) की वैल्यूस प्रदान कर सकती है।

### (घ) उच्च दर डिस्चार्ज स्वीकृति

यह बहुत अधिक चार्ज दरों की स्वीकार करने की क्षमता रखता है। विशेष रूप से तैयार किये गये चार्जर सिस्टम का उपयोग करके, चार्जिंग दर को समान्य  $C/5$  दर के बजाए एक तेज “ $C$ ” दर तक बढ़ाया जा सकता है।

### (च) चरम तापमान पर ऑपरेशन

चरम तापमान पर भी इन बैटरियों का प्रदर्शन उत्कृष्ट होता है। ऑपरेटिंग तापमान रेंज =  $-30^{\circ}\text{C}$  से  $+55^{\circ}\text{C}$  चरम तापमान पर केवल अस्थायी क्षमता नुकसान होता है।

### (छ) निर्माण

NiCd बैटरी एक बहुत सख्त उपकरण है, दोनों मेकेनिकल तथा इलैक्ट्रो कैमिकल रूप से। इसका झटकों एवं कंपन के प्रति एक उत्कृष्ट प्रतिरोध होता है। यह भौतिक तथा पर्यावरण संबंधी स्थितियों की एक विस्तृत श्रृंखला को भी सह सकता है।

## 1.2 Ni-Cd बैटरी के चार्जिंग के तरीके

NiCd बैटरियों की चार्जिंग की जा सकती है :

स्थिर धारा तरीके से      }  
स्थिर वोल्ट तरीके से      }      चार्जर का उपयोग करके

और फोटो वोल्टाइक मॉड्यूल

### (क) स्थिर करेंट तरीका

स्थिर चार्ज रेटिंग की निर्धारित वैल्यू हैं  $0.1C$  तथा  $0.2C$ , जहाँ  $C$  = बैटरी की क्षमता। पूर्णतः डिस्चार्ज अवस्था से रिचार्ज समय (यानि  $1.0\text{V}/\text{सेल}$  के अंत बिन्दु वोल्टेज से) है,  $0.1C$  चार्ज दर के लिए 14 घंटे तथा  $0.2C$  चार्ज दर के लिए 7 घंटे।

### (ख) स्थिर वोल्ट तरीका

स्थिर वोल्ट चार्जिंग के सामान्य तरीके में करेंट सीमा शामिल है।

फ्लोट चार्जिंग वोल्ट = 1.3V/सेल

बूस्ट चार्जिंग वोल्ट = 1.45V/सेल

### (ग) सौर फोटो वोल्टाइक मॉड्यूल के साथ संगतता

सोलर पैनल से चार्ज करेंट का C/50 से ऊपर दरों पर पूरी तरह से उपयोग किया जाता है। किसी चार्ज रेगुलेशन के बहुत उच्च दरों पर आकार दिया जा सकता है। यह NiCd बैटरी के अन्तर्निहित चार्ज रेग्यूलेशन गुणों के कारण है, जो कि बैटरी के पूरी तरह चार्ज होने पर वोल्टेज को बिल्ड-अप तथा करेंट को स्वचालित रूप से कम करता है। यह गरमी के मौसम के दौरान बैटरी को ओवर चार्जिंग से बचाता है।

निरन्तर बादल के मौसम की अवधि के दौरान, बैटरी डीप्ली डिस्चार्ज हो सकती है। हालांकि, जब मौसम में सुधार होता है, NiCd बैटरियां तुरन्त चार्ज पिक-अप कर लेती हैं। इसका जीवन इसके डीप डिस्चार्ज के कारण प्रभावित नहीं होता।

NiCd बैटरी का चार्ज प्रतिधारण एक-महीने के बाकी समय के बाद भी लगभग 80% होता है। इसलिये, यह आपातकालीन बैकअप स्रोत के रूप में उपयोग किया जा सकता है।

## 2. निकिल-लौह बैटरियां :

(क) निकिल लौह सैलों में, धनात्मक प्लैटें निकिल-प्लेटेड स्टील ट्यूबों जो कि निकिल हाइड्रेट तथा मैटालिक निकिल फ्लेक्स की एकान्तर परतों से भरी होती हैं, की बनती हैं। धनात्मक प्लेट बनाने के लिये ट्यूबों को एक स्टील फ्रेम में सख्ती से क्लैप किया जाता है।

(ख) क्रृष्णात्मक प्लेटों में लौट ऑक्साइड तथा लौह चूर्ण की आयाताकार पॉकेट होती हैं। ये पॉकेट क्रृष्णात्मक ग्रिड बनाने के लिये भरी होती हैं।

(ग) इलेक्ट्रोलाइट एक तनु पोटेशियम हाइड्राक्साइड विलयन (तनु KOH) है।

(घ) प्लेटों के मध्य तथा कंटेनर के किनारों एवं प्लेटों के मध्य रबर सेपरेटरों का उपयोग किया जाता है।

(च) कंटेनर स्टील का बना होता है, जो कि हैंडलिंग के दौरान रफ उपयोग को एक बड़ा फायदा है। इलेक्ट्रोलाइट KOH की स्टील के साथ कोई रासायनिक प्रतिक्रिया नहीं होती।

(छ) परन्तु इलेक्ट्रोलाइट KOH की वायु में  $\text{CO}_2$  के साथ रासायनिक प्रतिक्रिया होती है। अतः पोटेशियम कार्बोनेट को गंठन से बचाने के लिये सैलों को एयरटाइट वेंट प्लग के साथ उपलब्ध कराया जाता है।

(ज) चार्ज तथा डिस्चार्ज के चक्र के दौरान इलेक्ट्रोलाइट का विशिष्ट गुरुत्वाकर्षण स्थिर रहता है। (यानि सेल की चार्ज अवस्था का विचार किये बिना)

(झ) वोल्ट होता है :

1.75 V/सेल	पूरी तरह से चार्ज अवस्था में
1.2 V/सेल	डिस्चार्ज के सामान्य दर पर लम्बे समय के लिए
1.15 V/सेल	पूरी तरह से डिस्चार्ज अवस्था में
1.1 V/सेल	अंत बिन्दु वोल्ट

### 3. निकिल लौह (Ni-Fe) तथा लेड एसिड सैलों की तुलना :

(क) Ni-Fe सेल की धमता (प्रति पौंड भार) लेड एसिड सेल से 50% अधिक होती है।

(ख) Ni-Fe सेल का स्टील कंटेनर सख्त होता है, क्योंकि स्टील का बना होता है।

(ग) Ni-Fe सेल का आंतरिक प्रतिरोध अधिक होता है। अतः बिना किसी नुकसान के सुरक्षापूर्वक शार्ट-सर्किट हो सकता है।

(घ) Ni-Fe सेलों में, ट्यूब, पॉकेट, ग्रिड आदि के लिए स्टील का उपयोग करके बकलिंग को हटाया जाता है।

(च) Ni-Fe सेल हो सकते हैं

(i) ओवर चार्ज

(ii) ओवर डिस्चार्ज

(iii) संयोगवश शार्ट सर्किट

(iv) विपरीत दिशा में चार्ज

(v) बिना किसी नुकसान के, अनियत काल के लिए डिस्चार्ज अवस्था में निष्क्रिय

(छ) Ni-Fe सेल की दक्षता कम होती है

दक्षता	Ni-Fe सेल	लेड-एसिड सेल
AH दक्षता	70%	90%
WH दक्षता	55%	70%

(ज) Ni-Fe सेल को रोसिव एसिड गंध से मुक्त होता है।

(ज्ञ) Ni-Fe सेल का संक्रियात्मक जीवन अधिक होता है। चार्ज तथा डिसचार्ज की औसत आयु 3000 से 4000 चक्र होती है। सक्रिय आयु अवधि 20 वर्ष तक हो सकता है।

(ट) Ni-Fe सेल की कीमत अधिक होती है।

(ठ) आपात स्थिति में Ni-Fe सेल रिकमंडेड दर के 5 गुना से डिसचार्ज होता है।

#### 4. लीथियम-आयन बैटरियां (Li-ion बैटरियां) :

लीथियम - आयन बैटरियां रिचार्जेबल प्रकार की होती हैं, जिनमें डिसचार्ज के दौरान लीथियम आयन कैथोड से एनोड की ओर तथा चार्ज के दौरान कैथोड से एनोड की ओर चलते हैं।

लीथियम-आयन बैटरियां पोर्टेबल उपभोक्ता इलैक्ट्रोनिक्स में सार्वजनिक हैं जैसे सेल फोन, लैपटॉप आदि, इनके उच्च ऊर्जा-भार अनुपात, मेमोरी प्रभाव की कमी तथा धीमे सेल्फ डिसचार्ज के कारण जब उपयोग में न हों। उपभोक्ता इलैक्ट्रोनिक्स साथ ही, लीथियम-आयन बैटरियां ऑटोमोटिव एवं एयरो स्पेस अप्लिकेशन डिफेन्स में अधिक मात्रा में उपयोग की जाती हैं फिर भी, उच्च ऊर्जा घनत्व के कारण कुछ प्रकार के दुरुपचार परम्परागत लीथियम-आयन बैटरियों के फटने का कारण बन सकते हैं।

एक लीथियम-आयन बैटरी के तीन प्राथमिक कार्यात्मक घटक एनोड, कैथोड तथा इलेक्ट्रोलाइट हैं, जिनके लिये सामग्री की एक किस्म का उपयोग किया जा सकता है। वाणिज्यिक रूप से, एनोड के लिए सबसे लोकप्रिय सामग्री ग्रेफाईट है। सामान्यतः कैथोड तीन में से एक सामग्री का होता : एक लेयरड ऑक्साईड (लीथियम कोबाल्ट ऑक्साईड की तरह), एक पॉली ऐनयान पर आधारित है (लीथियम लौह फास्फेट की तरह), या एक स्पैनल (लीथियम मैग्नीस ऑक्साईड की तरह)। यद्यपि  $TiS_2$  (टाइटेनियम डाईसल्फाईड) जैसे पदार्थ भी मूल रूप में उपयोग किये गये हैं। एनोड, कैथोड तथा इलेक्ट्रोलाइट के सामग्री की पसंद पर निर्भर करते हुए, एक लीथियम आयन बैटरी का वोल्ट, क्षमता, आयु एवं सुरक्षा नाटकीय रूप से बदल सकता है। हाल ही में, इन बैटरियों के प्रदर्शन में सुधार के लिए नैनो आर्किटेक्चर को नियोजित किया गया है।

#### 5. सौर फोटो वोल्टेइक मॉड्यूल (स्पेसिफिकेशन नं. : आईआरएस : S-84/92 संशोधन-2 के साथ) :

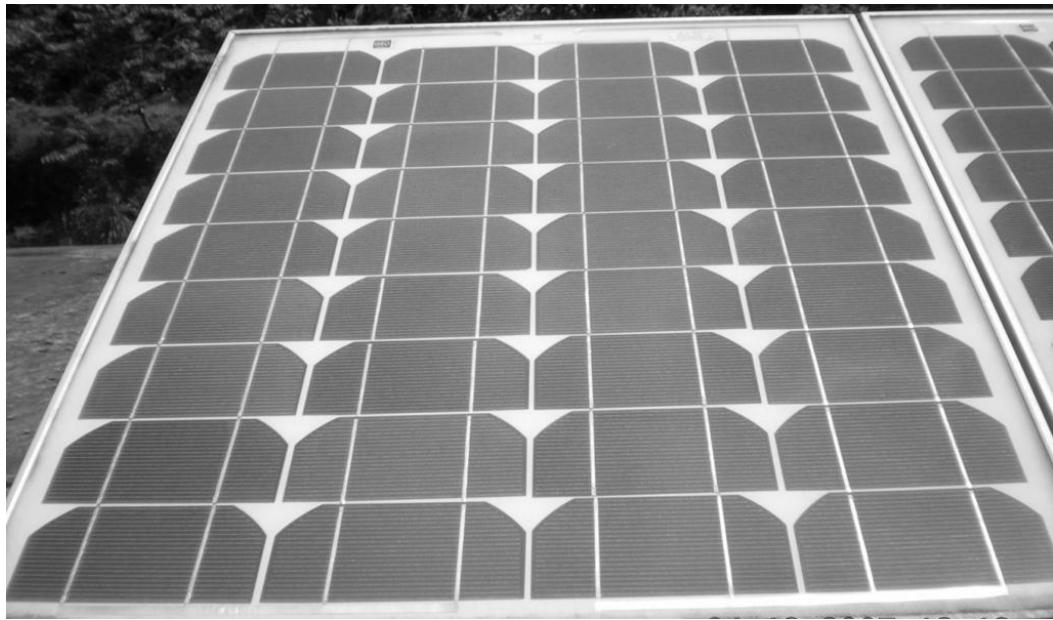
(क) मूलतः फोटो वोल्टेइक उपकरण, जो सूर्य के प्रकाश के संपर्क में आने पर विद्युत उत्पन्न करता है, “सौर सेल” कहा जाता है। एक “सिलिकन” फोटो वोल्टेइक सेल में “सिलिकन” की एक पतली वेफर होती है, जिसकी पिछली सतह पूर्णतया: सिल्वरड होती है। वेफर में प्रवेश करने वाली प्रकाश की ओर ले जाने के लिए बल देती हैं। इस परिणामस्वरूप प्रकाश के संपर्क में आने पर विद्युत ऊर्जा उत्पन्न होती है। जैसा कि सेल प्रतिक्रिया बनाने के लिए प्रकाश का सामने की सतह को पार करना आवश्यर है, ये फोटो-वोल्टेइक सेल ग्रिड-पैटर्न में जुड़े रहते हैं।

(ख) पर्यावरण संरक्षित सौर सेलों की सबसे छोटी पूरी एसेम्बली को “मॉड्यूल” कहा जाता है।

- (ग) एक बाँधे गये, प्री-एसेंबल्ड तथा आपस में जुड़े मॉड्यूलों का एक समूह, जो कि एक आर्मी में स्थापना इकाई की तरह सर्व करने के लिए डिजाईन किया गया हो, “पैनल” कहलाता है।
- (घ) एक यंत्रवत् एकीकृत मॉड्यूलों अथवा पैनलों की एसेम्बली सहायक संरचना के साथ, लेकिन नींव के अनन्य, ट्रैकिंग, थर्मल नियंत्रण तथा अन्य घटक, जो एक डीसी विद्युत उत्पादन इकाई को तैयार करने के लिए आवश्यक हैं, एक “एर्रे” कहलाता है।
- (च) “सौर फोटोवोल्टेइक मॉड्यूल” आवश्यक हैं :
- (i) सौर ऊर्जा से विद्युत उत्पादन करने के लिए
  - (ii) एर्रे द्वारा उत्पादित ऊर्जा को नियंत्रण, चालन, कनवर्ट, वितरित तथा स्टोर करने के लिए।
- (छ) फोटोवोल्टेइक सैलों का उपयोग IRS : S-84/92 (संशोधन-2 या नवीनतम) के विनिर्देश के अनुरूप किया जाता है। सौर पैनल के प्रत्येक मॉड्यूल की वांछित करेंट-वोल्टेज प्राप्त करने के लिए फोटोवोल्टेइक सैलों को पैरेलल-सिरीज एर्रे में व्यवस्थित किया जाता है।
- (ज) प्रत्येक फोटोवोल्टेइक सेल 0.5 वोल्ट तथा 2.2 एम्पियर का होता है।
- (झ) प्रत्येक मॉड्यूल के लिए अधिकतम आउटपुट पॉवर की रिकमंडेड वैल्यूज़ 4,6,9,12,30,32,35,40,50,70,80 तथा 100 वाट हैं।
- (ट) प्रत्येक मॉड्यूल की रिकमंडेड नामिनल वोल्टेज 4,6,9,12 तथा 24 वोल्ट हैं।
- (ठ) क्रेता को, यद्यपि, उसके द्वारा आवश्यक आउटपुट वाटेज और वोल्टेज निर्दिष्ट करना होगा।
- (ड) इसका उपयोग रेलवे सिगनलिंग प्रतिष्ठानों में निम्न को विद्युत आपूर्ति करने के लिए किया जाता है
- (i) लीवर फ्रेम या केन्द्रीय पैनल इंटरलॉकिंग या मिडसेक्शन एल.सी.गेट द्वारा नियंत्रित एक वे-स्टेशन पर सिगनल लाईटिंग, नियंत्रक रिले/स्विचिंग परिपथ, रिवर्सर, संकेतों, एचकेटी, लीवर तालों, ब्लॉक उपकरणों, एक्ज़ल काउंटरों आदि, यदि स्थानीय विद्युत आपूर्ति उपलब्ध ना हो अथवा अविश्वसनीय हो।
  - (ii) एक ट्रिवलाइन स्विच द्वारा, विद्युत लैंप के साथ सीमाफोर संकेतों की लाइटिंग।
  - (iii) बैटरी बैंक और इनवर्टरों के साथ, सीमाफोर संकेतों पर उपलब्ध, संकेत मोटरों का ऑपरेशन।
  - (iv) डिस्टेन्ट संकेत।
  - (v) मिड सेक्शन समपार फाटकों पर टेलीफोनों के लिए पावर सप्लाई का प्रावधान।
  - (vi) समपार फाटकों के लिए एक्सल काउन्टरों पर आधारित ट्रेन प्रेरित चेतावनी उपकरण।

## 5.1 संक्षिप्त कार्य पद्धति

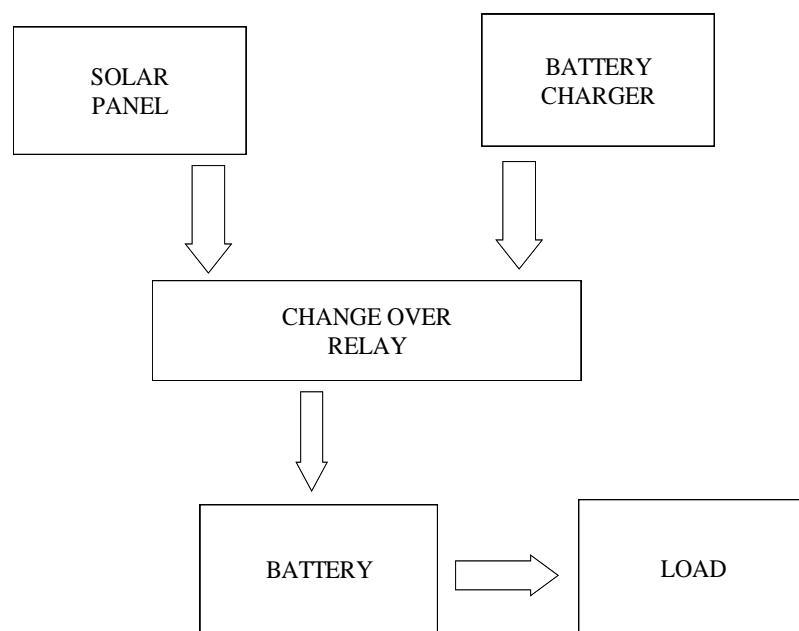
- (क) फोटोवोल्टेइक सिद्धांत द्वारा सौर फोटो वोल्टेइक मॉड्यूलों पर गिरने वाला सौर विकिरण विद्युत में परिवर्तित हो जाता है।
- (ख) उत्पादित करेंट का प्रयोग बैटरी बैंक को चार्ज करने में किया जाता है।
- (ग) जब सौर इंसुलेशन अधिकतम होता है तब ऊर्जा उत्पादन अधिकतम होता है।
- (घ) इंसुलेशन : किसी स्थान पर पहुँचने वाली सूर्य रोशनी की मात्रा, जिसे सामान्य रूप से वॉट-आवर्स प्रति स्क्वायर मीटर प्रति दिन में लिखा जाता है।
- (च) इस स्पेसिफिकेशन में पड़ने वाले सौर मॉड्यूल के पास नीचे दिये गये तीन आवश्यक भाग होने चाहिये –
- (i) टफेंड फ्रंट ग्लास
  - (ii) उचित माउन्टिंग फ्रेम
  - (iii) असेम्बली उचित इंटरकनेक्टेड सिलिकन सौर सैलों की हो जो कि फोटोवोल्टेइक कनवर्शन ऑफ सनलाइन इन्टु इलैक्ट्रिसिटी पर कार्य करते हैं।
- (छ) इस सिस्टम के मुख्य भाग हैं –
- (i) सोलर फोटो वोल्टेक (SPV) माड्यूल
  - (ii) सोलर चार्ज कंट्रोलर कम रेग्युलेटर
  - (iii) एल एम एल ए बैटरियां
- (ज) सोलर चार्ज कंट्रोलर यूनिट SPV मॉड्यूल, बैटरी एवं लोड के बीच इन्टरफेस होता है। यह SPV से विद्युत ऊर्जा को प्राप्त करके एवं सूर्य की ऊर्जा के दौरान सीधे लोड को फीड करने के साथ उपयुक्त क्षमता के बैटरी को चार्ज करेगा। विक्रेता द्वारा अपेक्षित अनुसार IRS: S 93/96 A (नयी) के अनुसार स्पेसिफिकेशन IRS: S 88/93 (नयी) or VRLA बैटरियों के अनुसार चार्जिंग के लिए चार्ज कंट्रोलर उपयुक्त होगा।
- (झ) सोलर चार्ज कंट्रोलर एवं रेग्युलेटर में पी डब्ल्यू एम तकनीक होती है। जब तक बैटरी रेगुलेशन सेट प्वाइंट तक पहुँचती है यह ऑन स्विच कि तरह काम करता है और उसके बाद बैटरी स्थिर वोल्टेज पर चार्ज की जाती है।



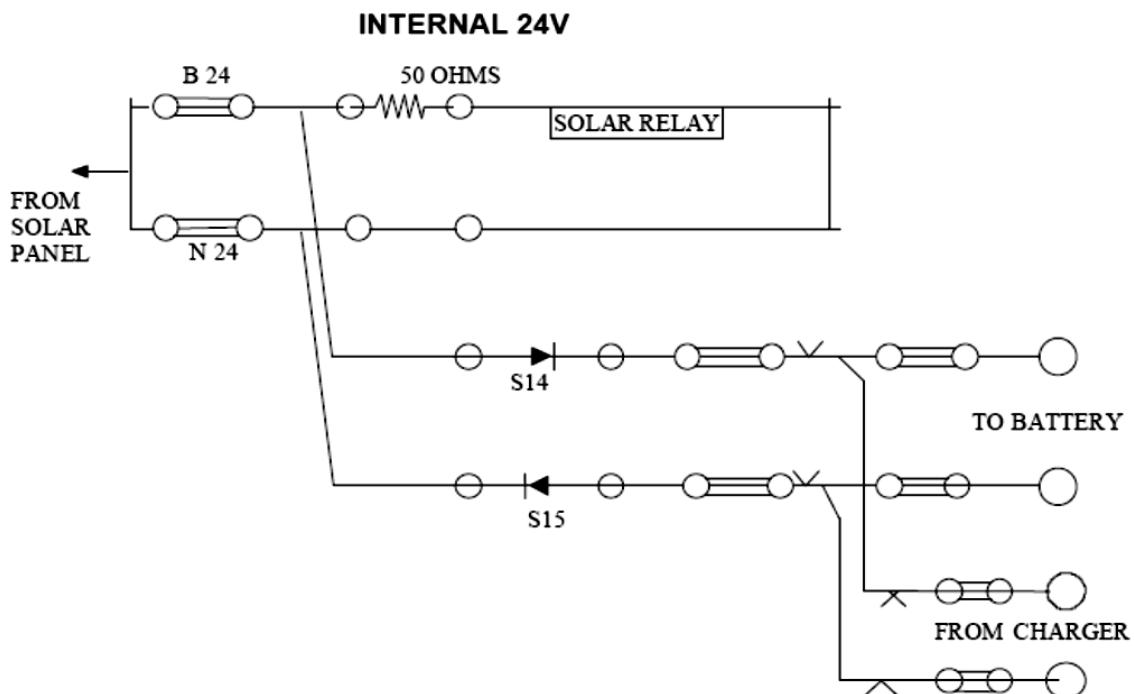
चित्र – सोलर एर्रे

- (ट) एक सोलर पैनल में 0.5V के सिरीज़ में जुड़े 36 फोटो वोलटेयिक सेल होते हैं और 12V/35W की आउटपुट देते हैं।
- (ठ) सीईएल इंडिया इसको बनाती है।
- (ड) पैनल के सीरीज़ व पैरेलल कोम्बिनेशन को कनेक्ट करके विभिन्न क्षमता के साथ विभिन्न वोल्टेज प्राप्त किये जा सकते हैं जोकि पैनल स्टेशन में इन्टरनल, एक्सटर्नल व प्वाइंट ब्लाक सर्किट के लिये काम में लिये जा सकते हैं।

#### INDIVIDUAL SUPPLY



- (द) सोलर सप्लाई के साथ, सेकेंडरी चेन्ज ओवर रिले के फ्रंट कॉटेक्ट द्वारा सेकेंडरी सेलों के अलग-अलग सर्किट इंटर्नल, एक्सटर्नल एवम् प्वाइंट को चार्ज किया जाता है।
- (त) रात के समय एवम् वर्षा ऋतु में रिले का ब्रेक कांटैक्ट सेल को चार्ज करने में प्रयोग होता है।
- (थ) चेन्ज ओवर के लिये भारी ड्यूटी वाली चेन्ज ओवर रिले (PAK 18U-25A) का प्रयोग होता है।



दक्षिण मध्य रेलवे में यह पैडिल (PADIL) नामक स्टेशन पर प्रयोग होता है। यह 2-रोड स्टेशन है। यह स्टेशन दक्षिणी रेलवे, कोंकण रेलवे एवं दक्षिण-पश्चिम स्टेशन को जोड़ता है। यह नॉन-RE सेक्षन में है एवं यहां विद्युत राज्य बोर्ड की सप्लाई अक्सर फेल रहती है। परन्तु वर्षा ऋतु में इन्टरनल, एक्सटर्नल, ब्लाक और पॉइंट कि बेट्रियाँ सोलर पेनल से चार्ज होती हैं और यह बिना किसी परेशानी के काम करता है। जैसा कि सोलर पॉवर आसानी से उपलब्ध है, इसे स्टेशन में सिग्नल सप्लाई के लिये रखा जा सकता है।

सोलर पेनल की मैन्टेनेन्स कम होती है, केवल कभी – कभी सफाई कि जरुरत होती है। इसे स्टेशन कि छत पर लगाया जा सकता है जो उपयोगी स्थान नहीं लेता। इसे इमारत कि छत पर लगे लोहे के एन्कल्स पर लगाया जा सकता है।

**सोलर सेल को लगाने से पूर्व ध्यान रखें कि :**

- 1) सोलर पैनल की अर्थ करें।
- 2) सीरीज़ डाओड 25 एम्प का हो।
- 3) पैनल को ऐसे रखें कि सूर्य की किरणें सीधा उस पर पड़ें।
- 4) चेन्ज-ओवर रिले 25 एम्प रेटिंग या QBKA 1 की हो।

## PADIL स्टेशन पर लोड :

सप्लाई	लोड	बैटरी
आंतरिक	12Amps (16ए)	200AH
बाह्य	5Amps (8ए)	120 AH
प्वाइंट	3Amps (7ए)	300 AH
ब्लॉक	2Amps (5ए)	80 AH

\* \* \*

## अनुबंध-IV: ट्रान्सफार्मर 230/110V IRS: S-72/88 संशोधन-2 के साथ

1. ट्रान्सफार्मर एक उपकरण हैं, जो इनपुट वोल्टेज सोर्स को बिना फ्रीक्वेंसी बदले स्टेप अप और स्टेप डाउन करता है।

230/110V 50Hz सिंगल फेज ट्रान्सफार्मर इनपुट वोल्टेज सोर्स की तरह उपयोग होता है।

(क) डीसी ट्रैक सर्किट के लिए ट्रैक फीड बैटरी चार्जर को उपयोग किया जाता है।

(ख) कलर लाइट सिग्नल ट्रान्सफार्मर का उपयोग सिग्नल को जलाने के लिए किया जाता है।

230/110V ट्रान्सफार्मर उपलब्ध है। 1 KVA, 2KVA, 3KVA, 4KVA, 5 KVA रेटिंग के और जो लगातार कार्य के लिए रेटेड हैं।

### 2. ट्रान्सफार्मर में होता है

(क) प्राइमरी वैंडिंग

(ख) सेकेंडरी वैंडिंग

(ग) कोर

(घ) टर्मिनल्स

(च) केसिंग

#### 2.1 कोर

(क) ट्रान्सफार्मर का कोर मैग्नेटिक पदार्थ का बना होता है। ट्रान्सफार्मर का कोर मैग्नेटिक लाइन्स फ्लक्स को रास्ता प्रदान करता है। प्राथमिक और द्वितीय ट्रान्सफार्मर की क्वायल के बीच।

(ख) ट्रान्सफार्मर का कोर जुड़ा होता है अर्थ छोर से ट्रान्सफार्मर की केसिंग तक।

#### 2.2 प्राइमरी वैंडिंग

(क) कॉपर वायर जो किसी भी गेज़ की कोर पर है उसकी क्वायल से प्राथमिक क्वायल उत्पन्न होती है।

(ख) इनपुट वोल्टेज के विभिन्न प्रकार की सप्लाई के लिए, विभिन्न टैपिंग दी जाती है। प्राथमिक क्वायल को, जब भी इनपुट वोल्टेज कम या ज्यादा होती है, लिखी हुई इनपुट वोल्टेज से तो टैपिंग का उपयोग किया जाता है, मिली हुई आउटपुट वोल्टेज के लिए।

(ग) प्राइमरी क्वायल की टैपिंग होती है : 0-200-220-230 V पर।

## 2.3 सेकेंडरी वैंडिंग

- (क) द्वितीय क्रायल उत्पन्न होती है जब कॉपर के तार जो भी मिले हुए गेज़ की क्रायल कोर के ऊपर की जाती है, द्वितीय क्रायल के आउटपुट का उपयोग किया जाता है लोड को जोड़ने के लिए।
- (ख) अनेक टेपिंग्स को द्वितीय क्रायल को प्रदान किया जाता है जिससे आउटपुट वोल्टेज एडजस्ट होती है और वोल्टेज मिलती है उत्पन्न हुई। जब भी आउटपुट वोल्टेज कम या ज्यादा होती है लिखी हुई आउटपुट वोल्टेज से तो टेपिंग्स का उपयोग किया जाता है, मिली हुई आउटपुट वोल्टेज के लिए।
- (ग) द्वितीय क्रायल के पास टेपिंग्स होती है – 0-110-120-130 V पर।

## 2.4 टर्मिनल्स

- (क) प्राथमिक और द्वितीय क्रायल खत्म होती है “टॉप स्कू पिलर टाइप” छोर के ऊपर स्कू के साथ।
- (ख) प्रत्येक टर्मिनल के पास होता है
- (i) टर्मिनल स्कू - ब्रास
  - (ii) लॉक नट अथवा क्लैम्प नट - ब्रास
  - (iii) वॉशर - ब्रास
  - (iv) बाईंडिंग नट - ब्रास
- (ग) ये टर्मिनल्स टर्मिनल बेस प्लेट के ऊपर स्थित होते हैं। यह टर्मिनल बेस प्लेट बेकेलाइन शीट से बनी होती हैं। टर्मिनल बेस प्लेट के ऊपर, वहीं वाला वोल्टेज आता है जो इनपुट और आउटपुट टर्मिनल के पास होता है।

## 2.5 केसिंग

- (क) माइल्ड स्टील केसिंग एक सही नाप की में 230/110 V ट्रान्सफार्मर होता है। केसिंग में ग्रेमेट्स होते हैं जो आने और जानेवाले तार के लिए होते हैं।
- (ख) केसिंग ट्रान्सफार्मर के अंगों को मिट्टी, धूल, नमी और अभियांत्रिक बर्बादी से बचाता है, केसिंग के पास एयर सर्कुलेशन होता है जो प्राकृतिक एयर कूलिंग प्रदान करता है। ट्रान्सफार्मर की, केसिंग कीड़ों, रोडेन्ट्स से भी बचाता है ट्रान्सफार्मर में आने से।
- (ग) केसिंग में अर्थ छोर अर्थ मार्किंग के साथ दिया होता है ट्रान्सफार्मर में, अर्थ छोर अन्दरूनी तरह से जुड़ा होता है ट्रान्सफार्मर के कोर से, जो कि ग्राउन्ड करना होता है।

### 3. ट्रान्सफार्मर की क्षमता का चुनाव कैसे करेंगे ?

ट्रान्सफार्मर की क्षमता निर्भर करती है भार पर जो द्वितीय तरफ होता है, जिसकी गणना VA के आधार पर होती हैं।

ट्रान्सफार्मर की क्षमता की गणना की जाती है :

$$(i) \text{ क्षमता} = \text{द्वितीय का भार VA में} \times 1.5$$

(जिसमें 1.5 = फैक्टर ऑफ सेफ्टी)

(ii) चुनी हुई करीबी ऊँची रेटिंग हैं :

1 KVA, 2 KVA, 3 KVA, 4 KVA और 5 KVA

नोट : एक ट्रान्सफार्मर बहुत सारे यंत्रों को चलाने के लिए उपयोग किया जाता है जो निर्भर करता है लोड करेंट और ट्रान्सफार्मर की क्षमता के ऊपर।

### 4. ट्रान्सफार्मर में 230 V की तरफ के लोड की गणना कैसे की जाती है ?

$$230V \text{ की तरफ ट्रान्सफार्मर का लोड} = \frac{\text{ट्रान्सफार्मर के द्वितीय भाग पर लोड}}{\text{ट्रान्सफार्मर की दक्षता}}$$

$$= \frac{\text{ट्रान्सफार्मर के द्वितीय भाग पर लोड VA में}}{0.85}$$

### 5. अनुरक्षण और शेड्युलिंग

- (क) पावर सप्लाई डिस्ट्रीब्यूशंस बोर्ड पर रेटेड फ्यूज की वैल्यू को ऐन्शयोर करें।
- (ख) ब्लोअर या अन्य यन्त्र से ट्रांसफार्मर को साफ करें।
- (ग) कनैक्टिंग तार अच्छी स्थिति में होने चाहिए।
- (घ) सारे कनैक्शंस कसे हुए होने चाहिए।
- (च) ट्रांसफार्मर्स के प्राइमरी वोल्टेज को नोट करें तथा चेन्ज आने पर टैपिंग्स एडजस्ट कर लें।
- (छ) ट्रांसफार्मर के प्राइमरी और सेकन्डरी और करेन्ट नोट करें, कहीं भी चेन्ज आने पर ट्रांसफार्मर बदल लें।
- (ज) वोल्टेज और करेंट पार्थिक तौर पर मापा जाएगा।
- (झ) प्रतिदिन वोल्टेज एवं करेन्ट मापें।
- (ट) मैगर यन्त्र का प्रयोग करके ट्रांसफार्मर का इन्सुलेशन रजिस्ट्रेन्स निकालें जो कि हर वाईडिंग और कोर में  $100 M\Omega$  से कम न हों।
- (ठ) एक्सटर्नल अर्थ कनैक्शन के केस में ट्रांसफार्मर का अर्थ टर्मिनल चेक करें। अर्थ रजिस्ट्रेन्स  $10\Omega$  से ज्यादा न हो।

## 6. ट्रांसफार्मर के इनपुट एवं आउटपुट कापर वायर के साइज़ का मान निकालने की तरीका :

1 KVA ट्रांसफार्मर के लिए -

230/110V का आउटपुट करेन्ट

$$\text{ट्रांसफार्मर फुल लोड पर} = \frac{\text{ट्रांसफार्मर की रेटिंग}}{\text{नामिनल आउट पुट वोल्टेज}}$$

$$= \frac{1000 \text{ VA}}{110 \text{ V}} = 9.090 \text{ A}$$

ट्रांसफार्मर की एफिशिएंसी = 0.85

$$\text{फुल लोड पर इनपुट करेन्ट} = \frac{\text{ट्रांसफार्मर की रेटिंग}}{\text{नामिनल इनपुट वोल्टेज} \times \text{ट्रांसफार्मर की दक्षता}}$$

$$= 1000/(230 \times 0.85) = 5.11 \text{ A}$$

- (क) कापर वायरिंग की गेज इतनी हो कि उसकी करेन्ट डैन्सिटी 3A/Sqmm से ज्यादा न हो।
- (ख) इसलिए 5.11A करेन्ट के लिए कापर वायर का कम से कम क्रास सेक्शन ऐरिया 2 Sqmm होना चाहिए जिसकी फ्लैक्सिबिलिटी 28/0.3 हो।
- (ग) इसलिए 230V AC इनपुट कनेक्शन, 1 KVA ट्रांसफार्मर, 2Sqmm (28/0.3) फ्लैक्सिबल कापर वायर का प्रयोग किया जाता है।
- (घ) 230/110 V ट्रांसफार्मर के आउटपुट कनेक्शन की आउटपुट वायर, रेटेड आउट पुट करेन्ट ले जा सके।
- (च) 9.090 A करेंट के लिए कापर वायर का कम से कम 4 Sq.mm हो, जिसकी फ्लैक्सिबिलिटी 56/0.3 होनी चाहिए।
- (छ) इसलिए 110V AC के आउटपुट कनेक्शन, 1 KV Amp. रेटेड ट्रांसफार्मर, 4 Sqmm. कापर वायर (56/0.3) की फ्लैक्सिबिलिटी रिकमैन्डेड है।

नोट :

Cross-sectional Area of the Wire (in sq.mm)	Equivalent flexible wire
1	14/0.3
1.5	22/0.3
2	28/0.3
2.5	36/0.3
4	56/0.3
6	85/0.3
10	80/0.4
16	126/0.4

(14/0.3 means 14 strands/each strand diameter is 0.3 mm)

\* \* \*

## अनुबंध – V

### डीज़ल जेनरेटर सेट (सिंगल फेस, 250V, 50 Hz)

1. जेनरेटर कांपैक्ट और रोबस्ट मशीन है, पावर सप्लाई विफलता के दौरान बिजली उत्पन्न करने में काम आता है। जेनरेटर कई प्रकार के हैं उपयोग किये गए फ्यूल के अनुसार डीज़ल जेनरेटर, पेट्रोल एवं केरोसीन।

भारतीय रेलवे में, जहाँ विद्युतीकरण न हो या सुदूर क्षेत्र जैसे माइक्रोवेव स्टेशन/ लेवल-क्रॉसिंग गेट/ IBH इत्यादि में स्टैंडबाई या मैन सप्लाई के रूप में ज्यादातर डीज़ल जेनरेटर का उपयोग होता है।

**DG सेट और कार्य का संक्षिप्त विवरण :** डीज़ल जेनरेटर सेट दो भागों में विभाजित है।

(क) डीजल इंजन

(ख) आल्टर्नेटर

#### 2. डीज़ल इंजन

यह एक इन्टर्नल कम्बशन इंजन है, जिसमें मैकनिकल एनर्जी या थर्मल एनर्जी से मिलती है। इसमें इग्नीशन सिस्टम नहीं होता। इसमें हाइली कम्प्रैस्ड गरम हवा के साथ फ्यूल को इग्निशन किया जाता है।

डीजल इंजन के कोई इग्नीशन सिस्टम नहीं है। डीजल इंजन में ईंधन अत्यधिक सिलेंडर में संकुचित किया गया है जो गर्म हवा के संपर्क से प्रज्वलित है। डीजल इंजन के साथ सिलेंडर हवा में आहरित होता है और किसी भी ईंधन सिलेंडर में प्रवेश करने से पहले, इससे पहले कि वह अपने संपीड़न स्ट्रोक से हवा संपीड़ित हो, अपने संपीड़न स्ट्रोक से इस हवा को संपीड़ित करती है।

#### 2.1 डीज़ल इंजन का कार्य

यह इन्टर्नल कंबस्चन इंजन दो प्रकार के होते हैं :

(क) टू-स्ट्रोक साइकिल

(ख) चार-स्ट्रोक साइकिल

हर साइकिल चार-ऑपरेशनों में विभाजित किया है

(i) फ्यूल का इनटैक

(ii) फ्यूल का कम्प्रेशन

(iii) पावर स्ट्रोक

(iv) जली हुई गैस का निकास।

## 2.2 डीजल इंजन के लाभ :

- (i) फ्यूल का कम उपयोग
- (ii) कम लोड पर कम खर्च
- (iii) सस्ता फ्यूल
- (iv) सुरक्षित – यह एक्सप्लोसिव नहीं होता।
- (v) काम्पैक्ट होता है।
- (vi) इन्ग्रीशन सिस्टम बाहर नहीं होता।
- (vii) तेज़ी से स्टार्ट होता है।
- (viii) इसमें कारबोरेटर नहीं है।
- (ix) इसका फ्यूल इन्जेक्शन पम्प है।

## 3. आल्टरनेटर

आल्टरनेटर फैराडे के इलैक्ट्रो मैग्नेटिक इनडक्शन के सिद्धांत पर काम करता है। यह कार्डिनेटिक ऊर्जा को इलेक्ट्रिकल ऊर्जा में परिवर्तित करता है। यह निम्नलिखित प्रकार का है –

- (क) रोटर
- (ख) स्टेटर
- (ग) ऐक्साईटर

### 3.1 रोटर

रोटर निम्नलिखित प्रकार के हैं –

- (क) Salient पोल
- (ख) Smooth cylindrical

### 3.2 स्टार्टर

यह सील बिअरिंग से युक्त है तथा इसे लूब्रिकेशन की जरूरत नहीं होती, जिसे वारनीश करके फ्रेम में रख दिया जाता है।

### 3.3 ऐक्साईटर

यह आम तौर से DC शन्ट या कम्पाउन्ड जेनरेटर होता है, जिसका 250V होता है। छोटे आल्टरनेटर में ऐक्साईटर भी आल्टरनेटर के शॉफ्ट पर रखा जाता है।

#### 4. स्टोरेज

अगर कोई इन्जन थोड़े समय के लिए क्रिया से बाहर हो तो, निम्नलिखित प्वाइंट्स देखें

- (क) इन्जन को तब तक चलाएं जब तक गरम न हो।
- (ख) फ्यूल को टैंक से ड्रेन करें, सभी फ्यूल पाइप्स को फिल्टर करें। एक उपयुक्त प्रिजर्वेटिव में भरें और उच्च दबाव फ्यूल लाइनों से फ्यूल को निकालने और इंजेक्ट करने के लिए इंजन को टर्न करें।
- (ग) लूब्रिकेटिंग तेल प्रणाली को ड्रेन करें और फ्लश करें और उसी SAE नंबर के एक उपयुक्त प्रिजर्वेटिव में भरें और फिल्टर को साफ करें।
- (घ) सारा पानी खाली कर दें।
- (च) साइलेन्सर को अच्छे से साफ करें।
- (छ) इंजेक्शन नोज़ल को हटा के, सिलेन्डर के बोर्सस में 1/4L प्रिजर्वेटिव ऑयल डालें एवं नोज़ल को बदल दें।
- (ज) इंजन को बाहर से अच्छी तरह से साफ करें।
- (झ) वर्षा एवं गर्दे से बचाने के लिए उसे कवर करें।
- (ट) स्टार्टिंग बैटरी ट्रिक्ल चार्ज पर रखें।
- (ठ) ट्रिक्ल चार्जिंग का करेन्ट 1 mA /AH हो।

#### 5. स्थापना

डीजी सेट के संस्थापन के लिए पद्धति निम्नानुसार सिफारिश किया जाता हैं -

- (क) इसकी फाउन्टेशन नीचे दिए गए प्वाइंट्स के आधार से हों -
  - (i) यह इन्जन के भार को सपोर्ट करें।
  - (ii) ड्रीवेन मशीन में अलाइनमेंट हो।
  - (iii) यह वाइब्रेशंस को ऐबसोर्ब कर लें।
- (ख) इसे अलग कमरे में लगाएं जहां हवा अच्छी हो।
- (ग) डीजल जेनरेटर सेट को एन्टी-वाइब्रेशन पैड पर रखें।
- (घ) निकास पाइप जेनरेटर कमरे से विस्तरित किया जाएगा और सैलेन्सर परिसर से दूर फिक्स किया जाएगा। निकास पाइप उचित रूप से इंसुलेटेड हो।
- (च) स्टार्टिंग बैटरी शुरू लोड को पूरा करने के लिए पर्याप्त क्षमता की होगी। जहां स्वचल स्टार्ट उपलब्ध कराया जाएगा, जहां एक बार शुरू कर दिया गया जेनरेटर मैन सप्लाई पुनः प्राप्त करने के बाद ही एक समय की देरी के साथ बंद कर देना चाहिए।
- (छ) जेनरेटर और बैटरी में मोटी वायर के साथ कनैक्शन हो ताकि ज्यादा वोल्टेज ड्राप न हो।

## 5.1 फाउन्डेशन पर उपयुक्त ध्यान

- (क) पानी की सतह ग्राउंड लेवल से बेस प्लेन से कम से कम फाउन्डेशन की  $1/4^{\text{th}}$  तक होनी चाहिए, ताकि वाइब्रेशन कम हो।
- (ख) डीजी सेट का फाउन्डेशन सटे हुए संरचनाओं के फाउन्डेशन से अलग किये जाने चाहिए. यदि वे बहुत करीब विस्तार जोड़ें हो तो उसे उपलब्ध कराने चाहिए।
- (ग) फाउन्डेशन में कोई गर्म पाइपिंग अंतः स्तापित हो तो ठीक से आइसोलेट किये जाने चाहिए।
- (घ) ऐसिड रसिस्टेंस कोटिंग के माध्यम से फाउन्डेशन को इंजन ऑयल से सुरक्षित रखा जाना है।

उपयुक्त प्वाइन्ट्स का पालन करने के लिए इंजन को अच्छे सीमेन्ट फाउन्डेशन पर रखो। इसमें एक हिस्सा सीमेन्ट का हो और दो हिस्से रेत और पाँच हिस्से वाशड बैलास्ट का। कन्क्रीट डालने के बाद उसे 48 घंटों तक सूखने दिया जाता है। इंजन बंद होने से पहले ब्लॉक के ऊपर पानी डाला जाता है।

## 5.2 इरेक्शन

इंजन को फाउन्डेशन ब्लॉक पर लगाया जाना चाहिए, जहां इंजन को सूपर स्ट्रक्चर पर लगाना है। इंजन बंद होने से पहले उसे दृढ़ निर्माण स्तर का होना चाहिए। सीधे कपल किये गये सेट के मामले में, ड्राइवेन यूनिट को इंजन के साथ लाइन अप किया जाना है और फ्लेक्सिबल कपलिंग के द्वारा जोड़ देना चाहिए। ट्रॉली माउंटेड इंजन के मामले में ट्रॉली को समस्थर जमीन पर खड़ी की जानी चाहिए।

## 6. इलेक्ट्रिकल स्टार्टिंग

पॉवर विफलता से बचने के लिए DG सेट को इलेक्ट्रिक स्टार्ट के साथ चलाना चाहिए, जो DC सिरीज़ मोटर से हो, जिसे 12V या 24V की बैटरी से फीट किया जाता है।

स्टार्टिंग इंजन के फ्लाई इंजन के सर्कफरेन्स पर मोटर को रख दिया जाता है। यह भारी लोड पर स्टार्ट होती है एवं इसका स्टार्टिंग टार्क भी ज्यादा होता है क्योंकि इसका टार्क स्पीड के बढ़ने के साथ घट जाता है इसलिए यह ओवरलोड नहीं होती।

## 7. अनुरक्षण

DC मशीन को उपयुक्त तरीके से काम करवाने के लिए निम्नलिखित प्वाइन्ट्स का पालन होना जरूरी है।

### 7.1 प्रतिदिन

- (क) संप में लूब्रिकेटिंग ऑयल का लेवल चेक करें। यदि आवश्यक हो तो टॉप अप करें।
- (ख) इंधन टैंक को भरे। टैंक को दिन के काम के अंत में स्वच्छ इंधन तेल के साथ पूरी तरह से भरे।

- (ग) दिन के काम के अंत में इंजन को साफ करें. किसी भी प्रकार की रिसाव हो तो, धूल अगले दिन के काम के दौरान रिसाव के स्थान पर एकत्रित होगा. इस प्रकार की रिसाव को तुरंत देख लेना चाहिए।
- (घ) टैंक या ठंडे रेडियेटर इन्जन के केस में पानी के लेवल जो चेक करके उसे पूरा भर लें इंजन स्टार्ट होने से पहले।
- (च) प्रति दिन इन्जन को 5 मिनट तक चलाएं, ठीक से यह काम करता है या नहीं जांच लें।

## 7.2 सासाहिक अनुरक्षण

- (क) एअर क्लीनर को साफ रखें – यह दो प्रकार का है –
- (i) पेपर एअर क्लीनर
  - (ii) ऑयल एअर क्लीनर
- (ख) फिल्टर बॉल को साफ करें।
- (ग) बैटरी में इलेक्ट्रोलाइट का लेवल चेक करें। जरूरत पड़ने पर उसे डिस्टिल्ड पानी से भर लें।
- (घ) स्टार्टर और डायनेमो का केबल कनेक्शन चेक करें।
- (च) डाइनेमो / अल्टरनेटर का तनाव बेल्ट की जाँच करें. यह 8 से 10 मिमी होना चाहिए, यदि आवश्यक हो तो तनाव समायोजन लीवर की मदद से इसे समायोजित कर लें।
- (छ) ब्रश प्रति 100/150 घंटे के बाद जांच की जानी चाहिए. देखें कि चलने के लिए वे ठीक से बेहुद हैं।
- (झ) फ्यूल टैंक कैप का वैन्ट होल साफ हो।
- (ट) पेच ठंडा हो।
- (ठ) कूलिंग सिस्टम चेक करते रहें। चेक करें कि रेडियेटर में पूरा पानी भरा है या नहीं। एअर कूलिंग के केस में बेल्ट ढीली होनी चाहिए।

## 7.3 मासिक अनुरक्षण

- (क) सम्प को निकालकर, उसे अच्छे ब्रैण्ड के फ्लशिंग ऑयल से साफ करके, दुबारा भरें।
- (ख) फ्यूल टैंक को अच्छी तरह से साफ करें।
- (ग) फिल्टर ऑयल बॉल को साफ करें।
- (घ) 250 घंटे के काम के बाद मशीन का लुब्रिकेटिंग ऑयल बदलें।
- (च) निकास साइलेंसर स्पॉट जान लें
- (छ) इनलेट वाल्व्स, ऐक्ज़ास्ट वाल्व एवं ग्राइन्ड वाल्व को साफ रखें।
- (ज) 200 घंटे के आपरेशन के बाद बियरिंग को चेक करें।

(ज्ञ) लुब्रिकेन्ट ऑयल पाइप की धुलाई करें।

(ट) सिलेंडर हेड एवं रेडियेटर के पानी की जगह को साफ रखें।

#### 7.4 अनुरक्षण का तरीका

फ्यूल के प्रकार –

(क) क्लीयर हाई स्पीड डीज़ल ऑयर IS:1460 या BS : 2869 का प्रयोग करें।

(ख) लंबी अवधि के लिए ईंधन इंजेक्शन उपकरण की सफाई और भरोसेमंद सेवा सुनिश्चित करने के लिए ईंधन तेल प्रणाली के निम्नलिखित fitments शामिल हैं।

(ग) हर टैंक के नीचे सेरेमिक फिल्टर हो।

सारे स्टार्टर कनेक्शन टाइट हों ताकि सारे यंत्र सही से काम करें। ब्रश आसानी से अपने होल्डर्स पर फिसल सके और काम्यूटेटर के साथ स्थायी तरीके से कानैक्ट हो। खराब ब्रश को बदल लें।

#### 7.5 फ्यूल अकाउन्ट का अनुरक्षण

सिगनलिंग प्रयोजनों के लिए वे साइड स्टेशनों पर जहां अतिरिक्त जनरेटर उपलब्ध कराया जाएगा और यातायात कर्मियों द्वारा स्टार्टिंग और स्टॉपिंग स्टैंडबाई इंजन द्वारा किया जाएगा, ईंधन खाते के रखरखाव के लिए उपयुक्त निर्देश स्थानीय स्तर पर जारी किया जाएगा। लॉग बुक SEM के अनुसार सस्टेमा (अनुबंध-14) द्वारा रखरखाव किया जाएगा।

7.6 लॉग बुक का फ्यूल उपयोग SEM के एनैक्शर 14, पैरा 16.12.13.1 के अनुसार नीचे दिया गया है :

\_\_\_\_\_ रेलवे \_\_\_\_\_ डिविज़न

फ्यूल उपयोग लॉग बुक

#### पेज-1

1. स्टेशर का नाम –

2. कमिशनिंग की तारीख –

3. जगह –

4. जेनरेटर का वर्णन

(बनावट, केपेसिटी KVA में, वोल्टेज, PF, स्पीड (RPM), फ्रिक्वेंसी, फेज, ऐक्साइटेशन का टाइप)

5. इन्जन का वर्णन

(बनावट, BHP, स्पीड (RPM), सेलेंडर की संख्या, फ्यूल टैंक की केपेसिटी, कन्सम्पशन, स्टार्ट करने का तरीका)।

## पेज-2

Date	Time of Start	Time of close	Hours worked	Fuel filled in liters	Signature

## 8. आम समस्या

### 8.1 इन्जैक्शन पम्प में एयर लॉक :

तरीका :

- क. डीजल टैंक को पूर्ण स्वरूप से भर लें।
- ख. इसके पश्चात् फ्यूल पम्प को खोलें और फ्यूल को खाली करें।
- ग. निप्पल स्क्रू का कस दें।
- घ. जेनरेटर सेट को चालू कर लें।

### 8.2 नोज़ल चोकिंग

- क. नोज़ल को सिलेंडर से हटा लें।
- ख. नोज़ल को दूरी दिशा में घुमाकर उसकी ब्रैंक हैंडलिंग करें।
- ग. पतली पिन से नोज़ल को साफ करें।

## 9. ट्रबल शूटिंग

### 9.1 जब इंजन स्टार्ट न हो :-

संभावित कारण हो सकता है कि -

- क. एयर क्लीनर गंदा हो - साफ करें
- ख. फ्यूल टैंक, खाली हो - भर लें
- ग. इन्जेक्शन पम्प में हवा - चेक करें एवं कम हो तो भरें।
- घ. प्रैशर वाल्व स्प्रिंग चेक करें - टूटा हो तो बदलें
- च. चेक करें कि फ्यूल इंटर्नल या एक्सटर्नल कनेक्शन से लीक तो नहीं हो रहा।
- छ. देखें कि नोज़ल जाम तो नहीं, साफ़ करें या बदलें।
- ज. फ्यूल फिल्टर चेक करें - साफ करें या बदलें।

## **9.2 इंजन स्टार्ट हो पर कुछ समय बाद बंद हो :-**

जांच करें :

क. एयर क्लीनर बंद है – तो साफ़ करें

ख. फ्यूल नहीं है – भरें

ग. फ्यूल लाइन में हवा है – निकालें

घ. फ्यूल लाइन बंद है – साफ़ करें

च. फ्यूल फिल्टर चोक है – साफ़ करें

छ. फ्यूल पम्प खराब है – बदलें

ज. फ्यूल में पानी है – बदलें

## **9.3 इंजन पूरी स्पीड नहीं पकड़ पाता**

संभावित कारण हो सकता है कि:

क. फ्यूल टैंक खाली हो – भरें

ख. गवर्नर का स्प्रिंग टूटा हो – बदलें

ग. फ्यूल फिल्टर गन्दा हो – साफ़ करें

## **9.4 ऑपरेशन के समय इंजन रुके चले**

संभावित कारण हो सकता है कि :

क. फ्यूल लाइन में हवा को – निकालें

ख. फ्यूल इंजेक्शन के छिद्र में चोक हो – साफ़ करें

ग. नोज़ल खराब हो – बदलें

घ. फ्यूल पम्प खराब हो – बदलें

च. पानी कि मात्रा में फ्यूल हो – बदलें

## **9.5 इंजन में पावर की कमी**

संभावित कारण हो सकता है कि:

क. पम्प में फ्यूल की पूरी मात्रा न आ पाए – एडजस्ट करें

ख. नोज़ल ढीला हो – नया लगायें

ग. हवा से रुकाव – साफ़ करें

घ. फ्यूल अच्छा न हो – बदलें

च. फ्यूल लाइन चोक हो – साफ़ करें

छ. फ्यूल फिल्टर खराब हो – साफ़ करें

ज. फ्यूल में पानी की मिलावट – बदलें

झ. कूलिंग सिस्टम गन्दा हो – साफ़ करें

## 9.6 नो लोड की तरफ अधिक धुआं

संभावित कारण हो सकता है कि:

क. एयर क्लीनर गन्दा हो – साफ़ करें

ख. फ्यूल इंजेक्शन छिद्र चोक – साफ़ करें

ग. फ्यूल पम्प में खराबी हो – बदलें

## 9.7 फुल लोड की तरफ अधिक धुआं

संभावित कारण हो सकता है कि:

क. एयर क्लीनर गन्दा हो – साफ़ करें

ख. फ्यूल अच्छा न हो – अच्छा फ्यूल डालें

ग. फ्यूल इंजेक्टर छिद्र चोक हो – साफ़ करें

घ. नोज़ल खराब हो – बदलें

च. फ्यूल पम्प खराब हो – बदलें

छ. इंजन ओवरलोड हो – एडजस्ट करें

ज. पिस्टन रिंग्स खराब हो – बदलें

झ. एक या एक से ज्यादा सिलेंडर काम न करे – चेक करें

ट. इंजन को ओवरहॉलिंग कि जरुरत हो – भेजें

## 9.8 इंजन नीला धुआं छोड़े

संभावित कारण हो सकता है कि:

- क. पिस्टन खराब हो – बदलें
- ख. दूसरे ग्रेड के ल्यूब्रिकेटिंग तेल का प्रयोग
- ग. काफी समय बाद इंजन का प्रयोग – हर हफ्ते एक बार स्टार्ट करें

## 9.9 इंजन सफेद धुआं छोड़े

इसका कारण यह हो सकता है:

- क. यह फ्यूल में पानी डालने से होता है।

## 9.10 इंजन गर्म हो जाये

संभावित कारण हो सकता है कि:

- क. फ्यूल पम्प खराब हो – बदलें
- ख. बैक प्रेशर ज्यादा हो – निकालें
- ग. गलत ग्रेड का ल्यूब्रिकेटिंग प्रयोग हो – नया प्रयोग करें
- च. आयल का रास्ता बंद हो गया हो – साफ़ करें
- छ. वाल्व कि सेटिंग खराब हो – एडजस्ट करें
- ज. फेन कि बेल्ट ढीली हो – एडजस्ट करें
- झ. कब्लिंग से हवा लीक हो – बनाएं
- ट. इंजन का आयल बदला न हो – बदलें
- ठ. इंजन ओवरलोड हो गया हो – एडजस्ट करें
- ड. पिस्टन रिंग्स खराब हो गए हो – बदलें
- ढ. बीयर रिंग्स खराब हो गए हो – बदलें

## 9.11 अधिक वाइब्रेशन

संभावित कारण हो सकता है कि :

- क. इंजन को ओवरहॉलिंग की जरूरत हो तो – मेकेनिक से ओवरहॉलिंग करवायें।
- ख. फ्लाई व्हील ढीला हो
- ग. बैटरी खराब हो गयी हो – बैटरी को बूस्ट मोड में चार्ज करवायें या बदलें।

## 9.12 अधिक फ्यूल लेती हो

संभावित कारण हो सकता है कि:

- क. एयर क्लीनर साफ़ न हो – साफ़ करें
- ख. फ्यूल कि क्लालिटी अच्छी न हो – अच्छे ग्रेड का तेल इस्तेमाल करें
- ग. फ्यूल लीक करता हो – चेक करें
- घ. पम्प खराब हो – बदले
- च. इंजन ओवर लोड हो – लोड एडजस्ट करें
- छ. पिस्टन टूटा हो – बदले
- झ. पिस्टन लाइनर टूटा हो – बदले
- ट. बीयरिंग खराब हो – बदले
- ठ. इंजेक्टर को एडजस्टमेंट की जरूरत हो – एडजस्ट करें
- ड. फ्यूल की समय प्रणाली गलत हो - एडजस्ट करें

## 9.13 यदि सही वोल्टेज रेगुलेशन न हो

- क. प्राइम ओवर की स्पीड गलत हो – लोड एवं नो लोड पर स्पीड एडजस्ट करें नो लोड पर स्पीड 1560 से 1570 RPM एवं लोड पर 1500 RPM होनी चाहिये।
- ख. कांपाउंडिंग ट्रांसफार्मर के एयर गैप ठीक नहीं है – एडजस्ट करें।

## 9.14 अल्टरनेटर की ओवर हीटिंग

यह कमरे के बढ़ते तापमान की वजह से हो सकता है , इसलिए मशीन को हवादार कमरे में रखना चाहिये ताकि उसकी वेंटिलेशन अच्छी हो ।

- क. मिसअलाइनमेंट - अलाइनमेंट ठीक करें
- ख. गलत फाउनडेशन - फाउनडेशन को दुबारा बनायें
- ग. मशीन की ओवर लोडिंग – लोड करेंट चेक करें
- घ. वेंटिलेशन होल का ब्लॉक होना – इनलेट एवं आउटलेट छिद्र को साफ़ करें

## 9.15 आर्मेचर की ओवर-हीटिंग

संभावित कारण हो सकता है कि:

- क. ओवरलोडिंग - भार को समायोजित करें।
- ख. आंतरिक शॉर्ट सर्किट - आरमेचर को रिवाइन्ड करें।

## 10. करें व न करें

करें :

- (क) हवा क्लीनर और ईंधन फिल्टर की उचित सफाई सुनिश्चित करें।
- (ख) शुरू करने से पहले टैंक में डीजल से भरे टैंक को सुनिश्चित करें।
- (ग) लोड को केवल तब कनेक्ट करें जब जेनरेटर रेग्युलेशन सामान्य हो।
- (घ) DG को शुरू करने से पहले उचित वेंटीलेशन के लिये दरवाजे व खिड़कियां खोल दें।
- (च) इंजन को रोकने से पहले कुछ मिनट के लिए यह जांच लें कि वह बिना लोड के चल रहा है।
- (छ) हर 100 घंटे चलने के बाद, ब्रश की उचित वेडिंग और सही दबाव की जांच करें।
- (ज) हर 120 घंटे चलाने के बाद या समय-समय पर लुब्रिकेटिंग तेल को बदल दें।
- (झ) लोड करेंट की जांच करें कि वह मशीन प्लेट में निर्धारित की गयी सीमा के भीतर है।
- (ट) इनलेट एवं आउटलेट वेंटिलेशन की सासाहिक सफाई करें।

न करें :

- (क) ईंधन में पानी न मिलायें।
- (ख) ग्रीस के विभिन्न ग्रेड को न मिलायें।
- (ग) जब इंजन चल रहा हो तब डीजल न डालें।
- (घ) इंजन लुब्रीकेटिंग तेल की जांच किये बिना शुरू न करें।
- (च) इंजन को ईंधन टैप खोले बिना शुरू न करें।
- (छ) लोड के साथ इंजन शुरू न करें। पहले इंजन शुरू करें और उसे पूरी गति हासिल करने दें फिर लोड रखें।
- (ज) जेनरेटर कक्ष में धूम्रपान न करें और न ही ज्वलनशील माल रखें।
- (झ) सकारात्मक रूप से हर तीन-छह महीने बाद साइलेन्सर की सफाई करना न भूलें।

## 11. स्पेयर एवं कन्स्यूमेबल

DG मैक्निक द्वारा रखे जाने वाले, रिकमेन्डेड स्पेयर निम्न हैं :

- |                 |         |
|-----------------|---------|
| (क) ईंधन फिल्टर | 2 नम्बर |
| (ख) तेल फिल्टर  | 2 नम्बर |
| (ग) ईंधन पाइप   | 2 सेट   |

(घ) दबाव पाइप	1 नम्बर
(च) एयर क्लीनर	1 नम्बर
(छ) नोजल	2 नम्बर
(ज) रिंग सेट	1 नम्बर
(झ) फैन बेल्ट	2 नम्बर
(ट) ग्रीस	
(ठ) ल्यूब्रिकेशन तेल	
(ड) कॉटन वेस्ट "A" ग्रेड	

## 12. उपकरण

(क) हथौड़ा	2.5 Lbs
(ख) छेनी	1 नम्बर
(ग) पंच	1 नम्बर
(घ) फाइल फ्लैट	1 नम्बर
(च) फाइल राउन्ड	1 नम्बर
(छ) फाइल हाफ राउन्ड	1 नम्बर
(ज) पाना सेट	1 नम्बर
(झ) रिंग नापनेवाला सेट	1 नम्बर
(ट) बाक्स नापनेवाला सेट	1 नम्बर
(ठ) कैलीपर्स	1 नम्बर
(ड) फिल्टर गेज	1 नम्बर
(ढ) ग्रीस गन	1 नम्बर
(त) वाल्व लिफ्टर	1 नम्बर
(थ) पेंचक्स सेट	1 नम्बर

## 13. ड्यूटी साइकिल

जेनरेटिंग सेट 24 घंटे में अधिकतम 18 – 20 घंटेकी अवधि के लिए चलाये जाने चाहिए। सिगनलिंग मानकों समिति की चर्चा के अनुसार अधिकांश CSTES ने अनुमोदित किया है कि DG सेट का जीवन 15 वर्ष है।

\* \* \*

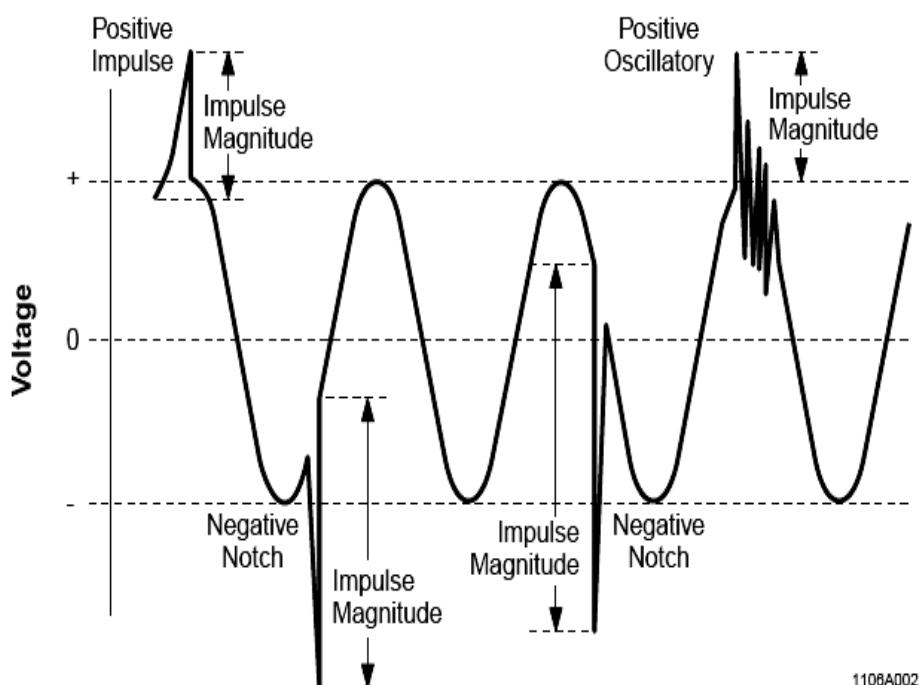
## अनुबंध – VI

### ट्रान्सिएंट, लाइटनिंग, सर्ज संरक्षण प्रणाली एवं अर्थिंग

यह देखा गया है कि उपकरण विफलताओं के महत्वपूर्ण कारण लाइनिंग के विरुद्ध अनुचित संरक्षण/सर्ज वोल्ट या पूर ग्राउन्डिंग रहे हैं। सिगनलिंग में एक्सल काउन्टर, इलेक्ट्रॉनिक इंटरलॉकिंग जैसे इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के इंट्रडक्शन के साथ, इनके लाइटनिंग के प्रति भेदक/सर्ज वोल्टेज/अर्थिंग के कारण विषय ने अधिक महत्व हासिल कर लिया है।

#### 1. ट्रान्सिएंट

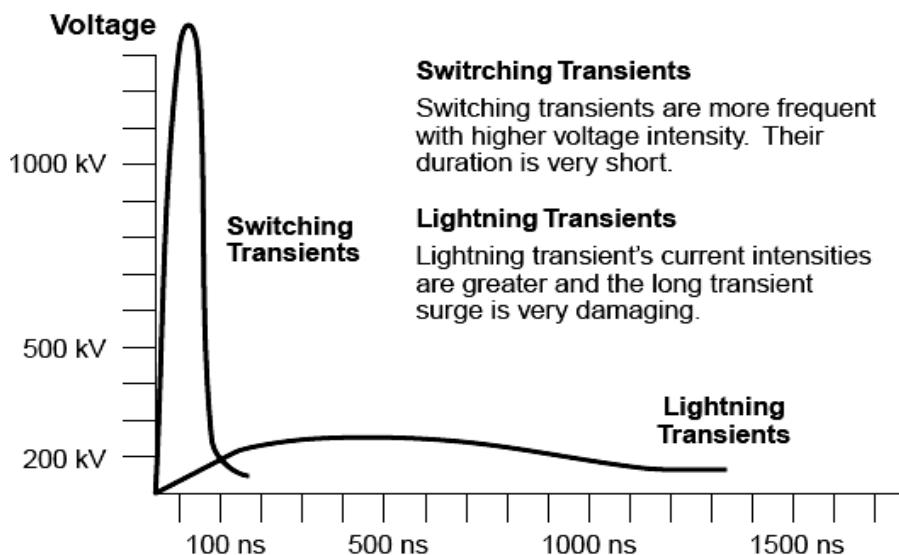
जैसा कि नाम का तात्पर्य है, पावर लाइन, संकेत लाइन या डॉटा लाइन पर ट्रान्सिएंट अवस्था एक घटना है जो प्रकृति में ट्रान्सिएंट है। यह प्रकृति में ज्यादातर अप्रत्याशित और बहुत जल्दी होता है। ट्रान्सिएंट के लिए उपयोग होने वाले अन्य सामान्य शब्द हैं : "सर्ज वोल्टेज", "स्पाइक", "वोल्टेज अथवा करेंट इम्पल्स" या "सर्ज"। एक वोल्टेज या करेंट ट्रान्सिएंट माइक्रोसेकेन्ड में घटित हो सकता है। नीचे दिया चित्र एक साइन वेव पर प्रेरित होने वाले वोल्टेज ट्रान्सिएंट को दर्शाता है।



चित्र.1 : एक AC साइन वेव पर वोल्टेज ट्रान्सिएंट के प्रभाव

ट्रान्सिएंट परिणाम होते हैं, प्राकृतिक घटनाओं (लाइटनिंग), इलैक्ट्रोस्टेटिक डिस्चार्ज, या इमारत के अंदर या बाहर कुछ प्रकार के विद्युत उपकरणों से 1 ट्रान्सिएंट आम तौर पर दो श्रेणियों में रखे गये हैं : क) इमपल्स ट्रान्सिएंट और ख) ऑसिलेटरी या स्वचिंग ट्रान्सिएंट।

लाइटनिंग सबसे संभावित हानिकारक है, यद्यपि, स्वचिंग घटनायें अत्यन्त आम हैं तथा समय के साथ उपकरणों की क्षति के लिये नेतृत्व करती हैं।



चित्र.2 : ट्रान्सिएंट के विशेषता मान

विद्युत उपयोगिताएं भी बहुत-सी बाह्य उत्पन्न घटनाओं के एक स्रोत हैं। उपयोगिताओं द्वारा प्रयोग किये गये कैपेसिटर्स ग्रिड पर पावर फैक्टर को सही करने के लिए होते हैं। यह घाटे को कम करने व सिस्टम पर वोल्टेज को सपोर्ट करने के लिए किया गया है। नकारात्मक पक्ष यह है कि ऑसिलेटरी ट्रान्सिएंट जब स्विचड होते हैं, को उपजाने के लिए, स्विचिंग एक्शन पावर सिस्टम के इंडक्टेन्स के साथ बातचीत कर सकता है।

## 2. लाइटनिंग की घटना

लाइटनिंग प्राकृतिक घटना है। यह एक अप्रत्याशित घटना है। लाइटनिंग स्ट्राइक अनिवार्य रूप से एक उच्च आयाम की अच्छी तरह से परिभाषित तरंग की डायरेक्ट-पल्स है। लाइटनिंग के दौरान, 200 KA आयाम की पल्स 10/350 ms के लहर आकार के साथ उत्पन्न होती हैं। करेंट वृद्धि समय 0.1 - 100 ms के बीच वैरी करता है। ऐसी कोई भी तकनीक नहीं है जो कि लाइटनिंग व उसके ट्रान्सिएंट के जोखिम को समाप्त कर सके जबकि लाइटनिंग के कई प्रकार है, हमारी चिंता का प्रकार बादल से जमीन लाइटनिंग हैं।

अधिकांश जमीन तक पहुँचने वाली लाइटनिंग (75% से 90%) ऋणात्मक चार्ज की होती हैं। एक स्टेप्ड लीडर की लोअरिंग द्वारा यह जमीन पर पहुँचने से रुकती है – जो वास्तविक लाइटनिंग डिसचार्ज का एक प्रीकर्सर है। यह लीडर जमीन की ओर स्टेप्स में प्रगति करती है तथा विद्युत चार्ज से शामिल होती है। यह इस प्रक्रिया को मिली सेकेण्ड के दसवें समय अवधि में पूर्ण करता है।

लाइटनिंग प्रभाव डायरेक्ट या इनडायरेक्ट हो सकते हैं। डायरेक्ट लाइटनिंग करेंट 10/350 M Sec. में जबकि इनडायरेक्ट लाइटनिंग 8/20 M Sec. में प्रभाव करता है।

10/350 M Sec. तरंग, ऊर्जा के एक इमपल्स के दो मापदंडों का वर्णन करती है। "10" समय के अमाउन्ट को M Sec. में बताता है, यह शिखर आयाम में वृद्धि का 90% प्राप्त करने के लिये लेता है। "350" अवधि को M Sec. में सन्दर्भित करता है।

यह ट्रेलिंग किनारे की उस शिखर से 50% तक नीचे ले जाने के लिये लेता है। 50 M Sec. की अवधि के साथ उच्च शिखर करेंट लगभग सभी सेमी कंडक्टर आधारित सुरक्षा उपकरणों में नुकसान का कारण होगा।

सर्ज प्रभाव डायरेक्ट इंडक्टिव व कैपेसिटिव कपलिंग द्वारा संवेदनशील नियंत्रण प्रणालियों के नुकसान का कारण हो सकते हैं। इनमें से प्रत्येक कपलिंग संभावित हानिकारक हो सकती है।

### 3. लाइटनिंग व सर्ज संरक्षण प्रणालियां

लाइटनिंग संरक्षण प्रणालियों का सिद्धान्त उसे एक संरचना पर अधिमान्य लगाव बिन्दु और एक पसंदीदा पथ से सुरक्षापूर्वक अर्थ के लिये मार्गदर्शन उपलब्ध कराकर लाइटनिंग घटना का अवरोधन है। एक संरचना हाउसिंग संवेदनशील इलैक्ट्रोनिक उपकरणों के लिए एक टिपिकल लाइटनिंग व सर्ज संरक्षण प्रणाली की इस प्रकार दो प्रमुख उपप्रणालियां हैं :

- (क) बाह्य संरक्षण उप प्रणाली
- (ख) आंतरिक सर्ज दमन उप प्रणाली

#### (क) बाह्य संरक्षण (प्रथम चरण संरक्षण) : क्लास-A संरक्षण

प्रथम चरण संरक्षण या क्लास-A संरक्षण भी कहे जाने वाले, बाह्य उप प्रणाली, लाइटनिंग स्ट्राइक को एक पसंदीदा पथ उपलब्ध कराकर ताकि उनमें से अधिकांश भूमि की ओर बंट सके अनिवार्य रूप से शामिल होती हैं तथा जिससे इसे संरचना में प्रवेश करने से बचाती हैं।

बाह्य सुरक्षा प्रणाली के मुख्य घटक हैं :

##### (i) स्ट्राइक समाप्ति

स्ट्राइक समाप्ति वह वस्तुयें हैं जो लाइटनिंग घटना को रोकती हैं। इस उद्देश्य के लिये सामान्यतः प्वाइन्टेड धातु की छड़ियों का प्रयोग किया जाता है तथा "वायु टर्मिनल" या "लाइटनिंग छड़िय" कहलाती हैं।

##### (ii) डाउन तार, बॉन्डिंग व शीलिंग

यह एक कम प्रतिबाधा का विद्युत पथ है जो स्ट्राइक समाप्ति उप प्रणाली को ग्राउंडिंग उप प्रणाली से जोड़ता है। संरचना के बाहर, डाउन चालकों को सुरक्षित तरीके से एक जानते हुए रास्ते से प्रतिष्ठापित किया जाना चाहिए। फ्लैश ओवर की समस्या से बचने के लिए डाउन चालकों के ग्रेज्युल बैंड (न्यूनतम आठ इंज व्यास) को अपनाया जाना चाहिए।

मेकेनिकल बॉड्स जल्दी खराब एवं कोरोशन हो जाते हैं इसलिए कनेक्टर की बॉडिंग थर्मल होनी चाहिये।

इन्डयुजड इफेक्ट से बचाने के लिये शीलिंग एक सुरक्षित परत है। यह सिगनल से हाई फ्रिवेंसी का इलेक्ट्रोमेग्नेटिक शोर घटाती है। यह सिगनल वायर को शोर के सोर्स से आइसोलेट करके किया जाता है।

### (iii) ग्राउंडिंग

ग्राउंडिंग उपप्रणाली पृथ्वी में लाइटनिंग करेंट को सिंक करता है। ग्राउंडिंग सिस्टम के लिए Key पैरामीटर का इम्पीडेंस कम होता है। लाइटनिंग प्रोटेक्शन सिस्टम के सर्वोपरी इंपीडेंस में ग्राउंडिंग सिस्टम के इंपीडेंस सम्मिलित है, हाई इम्पीडेंस ग्राउंडिंग प्रणाली, flashover और अन्य हानिकारक प्रभावों को बढ़ा सकता है।

## (ख) इंटरनल सर्ज कम्प्रेशन सिस्टम (क्लास B, C & D प्रोटेक्शन)

बाहरी सुरक्षा सिस्टम से 50% एनर्जी ग्राउंड और बाकी 50% एनर्जी पावर केबल, पाइप लाइन एवं कम्युनिकेशन केबल इत्यादि में चली जाती है।

उपकरण को डैमेज से बचने के लिये अलग नयी युक्तियाँ प्रयोग में लायी गयी हैं जैसे गैस फील्ड सर्ज वोल्टेज अरेस्टर, आर्क चोपिंग स्पार्क गैस, मेटल ऑक्साइड वैरेक्टर एवं सर्ज सप्रेसर डायोड।

स्टेज 1 - यह प्रोटेक्शन क्लास 'B' टाइप की होती है जो इलेक्ट्रोमेग्नेटिक इम्पल्स (LEMP) एवं हाई सर्ज तथा पवार डिस्ट्रिब्यूशन पैनल से बचने में प्रयोग होता है। इसमें 63 एम्पियर का फ्यूज होता है तथा लाइन और न्यूट्रल के बीच लगाया जाता है।

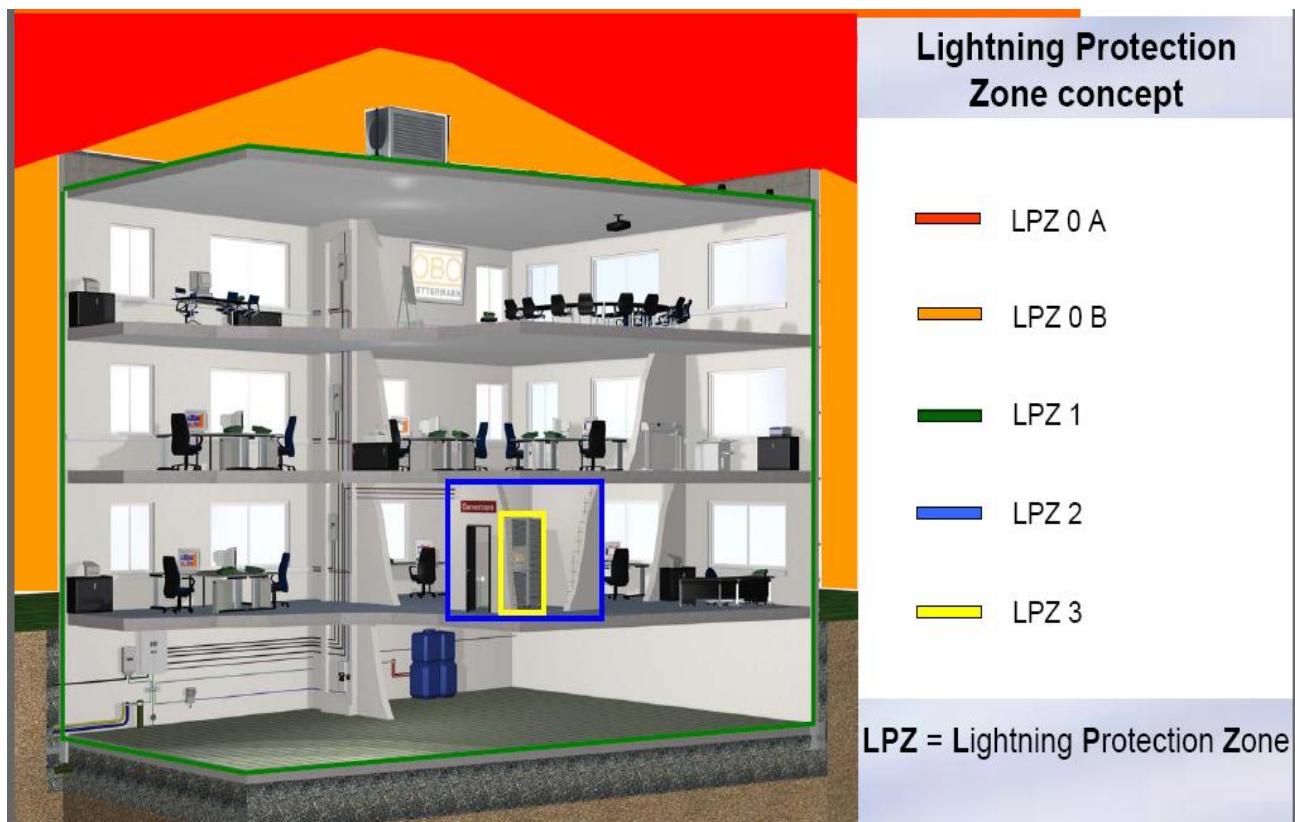
स्टेज 2 - यह क्लास 'C' टाइप की सुरक्षा नीति होती है। जो कम वोल्टेज सर्ज से बचने में प्रयोग होती है। यह भी लाइन एवं न्यूट्रल के बीच लगता है एवं सर्ज प्रोटेक्शन उपकरण से बचने के लिये बना है।

स्टेज 3 - यह क्लास 'D' टाइप की होती है। सारे एक्सटर्नल डाटा एव (AC/DC) सिगनल क्लास 'D' के प्रयोग से सुरक्षित किये जाते हैं। यह वेरिस्टर एवम् गैस डिस्चार्जिंग ट्यूब के मिलने से बनता है।

अगर सिगनलिंग (AC/DC) लाइंस ओवरहेड वायर्स या एक कमरे से बाहर लाई जाती है तो ऐसी जगह पर स्टेज 2 का भी प्रयोग होता है।

इनका पूर्ण स्वरूप से संचालन करने के लिये हर सिस्टम के साथ अच्छी तरह से ग्राउंडिंग की जाती है।

Class A Device	Class B Device	Class C Device
		



जैसा कि कोई एक टेक्नोलॉजी/ विधि नहीं है जो लाइटनिंग व उसके ट्रान्सइण्ट के रिस्क को खत्म कर सके। IEC ने ऊपर दिखाए गए ज़ोन में विभाजित करके सुरक्षा की एक प्रणाली अनुशंसित की है।

**LPZ 0:** इमारत के बहार असुरक्षित ज़ोन

**LPZ 0A:** डायरेक्ट लाइटिंग एक्शन। लाइटिंग के विरुद्ध कोई शील्डिंग नहीं (LEMP)

**LPZ 0B:** एक्सटर्नल लाइटनिंग सुरक्षा प्रणाली द्वारा सुरक्षित ज़ोन

**Zone LPZ 1-3:** इमारत के अन्दर

**LPZ 1:** लो पार्शल लाइटनिंग ऊर्जा संभव

**LPZ 2:** लो सर्ज संभव

**LPZ 3:** LEMP या उपलब्ध सर्ज (उपकरण के अन्दर) के द्वारा कोई इन्टरफेरेंस पल्स नहीं

## 4. सिगनलिंग उपकरणों के लिए अर्थिंग एवं बॉडिंग सिस्टम

यह विषय सिगनलिंग उपकरणों के साथ ठोस अवस्था पुर्जों, जो कि आवेग के कारण होने वाली हानी के अति संवेदनशील होते हैं। अस्थाई एवं तड़ीत के कारण व्यवस्था में होने वाली अधिक वोल्टेज, सब स्टेशन स्विचिंग इत्यादि के लिए उपयुक्त एवं बॉडिंग सिस्टम के बारे में बताता है। ये सिगनलिंग उपकरण इलेक्ट्रॉनिक इंटरलॉकिंग, इंटिग्रेटेड पॉवर सप्लाई उपकरण, डिजिटल एक्सल डाउन्टर, डाटा लॉगर इत्यादि हैं।

प्रभावी विभाग एवं उपकरण सुरक्षा उपलब्ध कराने हेतु प्रथम चरण है कि कम इंपिडेंस का ग्राउन्डिंग इलेक्ट्रोड अथवा प्रत्येक उपकरण हाउसिंग कक्ष में ग्राउंडिंग इलेक्ट्रोड सिस्टम तैयार करना।

सिगनल हाउसिंग के लिए एक बार कम इम्पिडेंस अर्थ ग्राउन्ड स्थापित होने पर, भवन में रखे अपरेटस, अर्थ ग्राहउन्ड से निम्नलिखित अनुभागों में व्याख्या किये गये अनु जुड़ जाना चाहिए।

### 4.1 अर्थिंग महत्व

किसी प्रभावी कम प्रतिरोध अर्थिंग सिस्टम का प्रतिष्ठापन एवं अनुरक्षण निम्नलिखित के कारण आवश्यक है।

- (क) भारी त्रुटी करेंट एवं विद्युत आवेशों का दक्षता पूर्वक उत्सर्जन, परिमाण एवं अवधि, दोनों में डाउन समय को कम करने हेतु उपकरण को हानि होने से बचाने को, सेवा रुकावट एवं पुनःस्थापन लागत।
- (ख) विद्युत एवं आर.एफ. परिपथ के प्रतिष्ठापन में सामान्य प्रक्रिया के दौरान शोर को कम करने के लिए एक स्थाई संदर्भ उपलब्ध कराना।
- (ग) स्टेप वोल्ट अथवा टच वोल्ट के कारण उत्पन्न होने वाले हानिकारक विद्युत झटकों के क्षेत्र के अंतर्गत कार्य करने वाले विभाग की सुरक्षा हेतु।

### 4.2 अच्छे अर्थिंग सिस्टम के लक्षण

- (क) अच्छी विद्युत तारता :

- (i) कम प्रतिरोध एवं विद्युत प्रतिबाधा
- (ii) कंडक्टर पर्यास उच्च गति धराओं विथ स्टांडिंग में सक्षम आयाम के साथ फ्यूसिंग या यांत्रिक गिरावट के कोई सबूत नहीं।
- (iii) कम अर्थ प्रतिरोध सुनिश्चित करता है कि ऊर्जा भूमि में संभवतः सुरक्षित तरीके से व्यवस्थित है।
- (iv) अर्थ सर्किट प्रतिबाधा क्रम, अधिक संभावना है कि उच्च आकृति बिजली उछली ज़मीन इलेक्ट्रोड पथ के माध्यम से किसी अन्य को वरीयता में बहेगा।

#### (ख) उच्च संक्षरण प्रतिरोध

(i) ग्राउंडिंग कंडक्टर, इलेक्ट्रोड के लिए सामग्री को पसंद कनेक्शन महत्वपूर्ण है कि के रूप में ग्राउंडिंग प्रणाली की सबसे अर्थ में दफन हो जाएगा। बड़े पैमाने पर कई वर्षों के लिए कॉपर अब तक का इस्तेमाल किया जाने वाला आम सामग्री है। अपने निहित उच्च तारता के अलावा, आमतौर पर कैथोडिक ग्राउंडिंग साइटों के साथ सहयोग में अन्य धातुओं के लिए, जिसका अर्थ है कि यह क्रम है सबसे वातावरण में सुरचना की संभावना है।

#### (ग) यंत्रवत मजबूत और विश्वसनीय

#### 4.3 ग्राउंडिंग के लिए स्थान :

- (क) निचले क्षेत्रों, जो इमारत और उपकरण के नज़दीक हैं। वह फाउंडिंग इलेक्ट्रोड के स्थिति के लिए अच्छे हैं।
- (ख) स्थान किसी भी मौजूदा जल निकायों या पानी अंक के करीब हो सकता है। लेकिन स्वाभाविक रूप से अच्छी तरह से सुखा नहीं है।
- (ग) सूखी रेत, चूना पथर, ग्रेनाइट और किसी भी पथरीले जमीन से बचा जाना चाहिए।
- (घ) ग्राउंडिंग इलेक्ट्रोड उच्च बैंक का निर्मित अप मिट्टी पर स्थापित नहीं किया जाना चाहिए।

#### 4.4 स्वीकार्य अर्थ प्रतिरोध मान

अर्थ बसबार पर स्वीकार्ड अर्थ प्रतिरोध 1 से अधिक नहीं होगा ?

#### 4.5 ग्राउंडिंग और संबंध प्रणाली के घटक

ग्राउंडिंग और संबंध प्रणाली के घटकों, अर्थ इलेक्ट्रोड, अर्थ वृद्धि सामग्री, अर्थ गड्ढे, सम संभावित अर्थ बसबार, केबल और/टेप पट्टी और अन्य सभी को जोड़ने से संबंधित उपसाधन।

#### 4.6 ग्राउंडिंग और संबंध प्रणाली का डिजाइन :

##### 4.6.1 अर्थ इलेक्ट्रोड

(क) अर्थ इलेक्ट्रोड, Underwriters लेबोरेटरीज (UL) 467-2007 या नवीनतम की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए बाहरी सतह पर तांबे के साथ बंधा हुआ उच्च तन्यता कम कार्बन इस्पात परिपत्र छड़ का बनाया जाएगा। इस तरह तांबे बंधा हुआ स्टील कोर्ड रॉड समग्र मजबूत संयोजन, जंग प्रतिरोध, पृथक्की और लागत प्रभावशाली के कारण कम प्रतिरोध पाथ को पसंद किया जाता है।

- (ख) अर्थ इलेक्ट्रोड UL लिस्टेड एवं कम से कम 17.00 mm व्यास एवं 3.0 मीटर लंबा होना चाहिए।
- (ग) न्यूनतम तांबा मीटर संबंध मोटाई 150 माइक्रोन का होगा।
- (घ) चिह्नित : UL अंकन, निर्माता नाम या व्यापार नाम, लंबाई, व्यास, सूची संख्या हर अर्थ इलेक्ट्रोड पर द्वापा जाना चाहिए।
- (ङ) अर्थ इलेक्ट्रोड विज्युअली पहचाना जा सके, तांबा कोटिंग का विमा एवं मोटाई की जांच माइक्रो मेज के उपयोग से होता है। इस तरह के निरीक्षण के लिए आपूर्ति की व्यवस्था करेगा, आपूर्ति के समय यदि ऐसा है तो, यह वांछित है।

#### 4.6.2 अर्थ संवर्धन सामग्री

अर्थ संवर्धन सामग्री एक बेहतर प्रवाहकीय सामग्री की अर्थिंग क्षमता है। विशेष रूप से खराब तारग के क्षेत्रों में प्रभावशीलता। (चट्टानी जमीन, नमी भिन्नता के क्षेत्रों, रेतीले मिट्टी आदि)। यह ग्राउंड कांटैक्ट क्षेत्र एवं अर्थ इलेक्ट्रोड की तारता बढ़ाता है। अर्थ इंहानसमेट सामग्री के निम्नलिखित विशेषताएं होगा :

- (क) मुख्य रूप से ग्रेफाइट और पोर्टलैंड सिमेंट होता है। बेनटोमिट सामग्री नगण्य होगा।
- (ख) उच्च तारता होगा, अर्थ की शोषण क्षमता एवं नमी प्रतिधारण क्षमता बढ़ाता है।
- (ग) गैर संक्षारक प्रकृति कम पानी स्वल्बुल होने में हो सकता है, लेकिन अत्यधिक हीरोस्कोपिड होगा।
- (घ) 0.2ohm से कम प्रतिरोधकता होनी चाहिए। 27cm घन बनाकर प्रतिरोधकता जांची जानी चाहिए एवं शिरों पर घन का प्रतिरोध मापा जाए। यदि आवश्यक हो, तो सप्लायर को सप्लाई के समय यह जांच व्यवस्थित करनी चाहिए। राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय प्रयोगशाला से प्रतिरोधकता के लिए आवश्यक प्रमाण पत्र भी प्रस्तुत किया जाना चाहिए।
- (च) शुष्क रूप में या एक घोल के रूप में स्थापना के लिए उपयुक्त होगा।
- (छ) इसके तारता को बनाए रखने के लिए पानी की निरंतर उपस्थिति पर निर्भर नहीं करेगा।
- (ज) स्थाई एवं अनुरक्षण रहित होना चाहिए एवं अपनी स्थिर अवस्था में स्थाई अर्थ प्रतिरोध को समय के साथ अनुरक्षित करें।
- (झ) 200C से 600 C परिवेश के थरमली स्थिर हो जाएगा।
- (ट) समय के साथ न टूटेगा न लेच आउट होगा।
- (ठ) आवधिक चार्ज उपचार न प्रतिस्थापन और रख-रखाव की आवश्यकता नहीं होगी।
- (ड) किसी प्रकार के इलेक्ट्रोड और विभिन्न प्रतिरोधकता के मिट्टी के लिए उपयुक्त होगा।

- (द) मिट्टी और लोकल वाटर टेबिल के प्रदूषित न करें और लेडफिल के लिए पर्यावरण के अनुकूल सभी आवश्यकताएँ पूर्ण करें।
- (त) ज्वलनशील नहीं होना चाहिए।
- (थ) कोई जलन न हो, और आँख, त्वचा आदि का जलन न हो।
- (द) मार्किंग : पृथ्वी वृद्धि सामग्री सील, नमी पूफ बैग में सप्लाई की जाएगी. ये बैग निर्माता का नाम या व्यापार नाम, मात्रा आदि के साथ चिह्नित किया जाएगा

#### **4.6.3 बेकफिल सामग्री**

खोदी गई मिट्टी बेकफिल के लिए उपयोगी है किंतु बड़े पत्थरों को निकालने के लिए उसे छानना पड़ता है और इलेक्ट्रोड के चारों तरफ डालते समय यह निश्चित करना चाहिए कि वह पूरी तरह ठोस हो। सामग्री जैसे बालु, नमक, कोक ब्रीज़, सिंडर्स और राख आदि नहीं उपयोग करना चाहिए क्योंकि आम्लीय एवं क्षण प्रकृति के होते हैं।

#### **4.6.4 अर्थ पिट**

- (क) यूनिट अर्थ पिट का रचना : ड्रॉइंग नं. SDO/RDSO/E&B/001 के अनुसार स्थापना।
  - (i) 100mm से 125mm का गढ़ा 2.8 मी गहराई का बनाया गया।
  - (ii) अर्थ इलेक्ट्रोड को उस गढ़ा के अन्दर रखा गया।
  - (iii) छड़ के शिरे को सामान्य रूप से घुमाने से मिट्टी के अन्दर जाना चाहिए। जैसा कि प्राकृतिक मिट्टी इलेक्ट्रोड के तली में पाई जाती है अतः इलेक्ट्रोड को 150mm मिट्टी की गहराई तक लगाया जाता है।
  - (iv) अर्थ इनहांस पदार्थ को गढ़े में सर्ली के रूप में करना चाहिए एवं उसे सेट होने देना चाहिए। पदार्थ को सेट होने के बाद कांपोजिट रचना (अर्थ इलेक्ट्रोड + अर्थ इनहांसमेंट पदार्थ) कांपोजिट पदार्थ का व्यास कम से कम 100mm डया का होना चाहिए जो छेद की पूरी लम्बाई को ढके।
  - (v) छेद के बचे हुए भाग को काली मिट्टी से ढक देते हैं। जो खोदने के दौरान निकलती है।
  - (vi) 150 x 25mm x 6mm की तांबा पट्टी मुख्य संभावित अर्थ बसबर कनेक्शन लेने के लिए अर्थ इलेक्ट्रोड उपकरण कमरे और अन्य अर्थ पिट से इक्सोथर्मिकल वेल्ड किया जायेगा, यदि कोई हो।
  - (vii) एकजोथर्मिक वेल्ड सामग्री UL सूची बद्द और IEE837/NABL ILC सदस्य प्रयोगशालाओं के प्रावधानों के अनुसार परीक्षण होगा।
  - (viii) मुख्य अर्थ पिट मुख्य अर्थ सम क्षमता के निकट स्थित होगा।

#### (ख) कई अर्थ पिट द्वारा लूप अर्थ का निर्माण :

- (i) कुछ स्थानों पर, उच्च मिट्टी प्रतिरोधकता के लिए एक पृथ्वी इलेक्ट्रोड / पिट के साथ  $\leq 1\text{ohm}$  की पृथ्वी प्रतिरोध हासिल करने के लिए संभव नहीं हो सकता है. ऐसे मामलों में, एक से अधिक पृथ्वी गड्ढे से मिलकर लूप पृथ्वी का प्रावधान किया जाएगा. आवश्यक गड्ढों की संख्या पृथ्वी पहले से ही स्थापित गड्ढे के लिए हासिल प्रतिरोध के आधार पर निर्णय लिया जाएगा. एक पृथ्वी पिट के लिए उपरोक्त प्रक्रिया अन्य अर्थ गड्ढों के लिए दोहराया जाएगा.
- (ii) लगातार दो अर्थ इलेक्ट्रोड के बीच न्यूनतम दूरी 3 मीटर और अधिकतम 6 मीटर होगा, यानी लगभग दो अर्थ इलेक्ट्रोड के लंबाई के बराबर जैसे लगभग 6 मीटर।
- (iii) यह अर्थ पिट  $25 \times 2 \text{ mm}$  के कॉपर जो एक्सचार्मिक वेल्ड तकनीक से लूप बनाता है, ताकि उसके साथ इंटरलिंक होगा।
- (iv) इंटरकनेक्टेड टेप जमीनी स्तर से  $500\text{mm}$  नीचे से कम में दफन नहीं किया जायेगा। यह परस्पर टेप भी यौगिक बढ़ाने के लिए अर्थ के साथ कवर किया जाएगा।

#### (ग) अर्थ प्रतिरोध का मापन :

अर्थ प्रतिरोध सभी अर्थ पिट इंटरकनेक्टेड के साथ मुख्य सम क्षमत अर्थ पर मापा जायेगा।

#### (घ) निरीक्षण चेंबर :

- (i)  $300 \times 300 \times 300$  मि.मी. चिकनी सीमेंट के साथ ठोस बॉक्स प्लास्टर खत्म पिट के शीर्ष पर प्रदान की जाएगी। एक ठोस ढक्कन, चित्रित करन काला लगभग 50 मि.मी. खींची हुक के साथ मोटी अर्थ पिट को कवर प्रदान किया जाएगा।
- (ii) भूमि के चारों तरफ के फर्श के मामले में सावधानी रखना चाहिए अर्तात् कनेक्टर न तो ज्यादा हो न ही ज्यादा बाहर।
- (iii) जांच के दिनांक और औसत प्रतिरोध मूल्य कवर के पीछे पीले रंग से काला ब्लैक ग्राउंड पर लिखा होना चाहिए।

### 4.7 सम-वोल्ट अर्थ बसबार और उसके उपकरणों से संबंध और उपकरण कक्ष की डीवाइसों की शर्ज से बचाव।

#### **4.7.1 समवोल्ट अर्थ बसबार**

प्रत्येक उपकरण कक्ष के लिए एक समवोल्ट अर्थ बसबार होता है। जैसे आई.पि.एस. बैट्री चार्जर रूम और रिले रूम। समवोल्ट अर्थ बसबार जो कि प्रत्येक कक्ष रूम में होते हैं। सब इक्विपोटेंशियल बसबार कहलाते हैं (S.E.E.B)। समवोल्ट बसबार जो कि आई.पि.एस/चार्जर रूम से स्थिति होते हैं और क्लास "B"-SPD से जुड़े रहते हैं और मुख्य अर्थ पिट जिसे मुख्य समवोल्ट अर्थ बसबर (M.E.E.B) कहते हैं।

बॉडिंग तार के टर्मिनेशन के लिए E.E.B.S के पास सुटेबल साइज के पहले से ड्रिल किये हुए प्रभावी साइज के छेद होते हैं। E.E.B.S को बिल्डिंग वाल से अलग रखा जाता है। कम बोल्टेज तार स्पेशल जिनकी ऊँचाई 60mm होती है से EEB को इंसुलेट किया जाता है। उनमें प्रभावी कुतार और अग्निरोधी गुण होते हैं। इंस्टलेशन एवं रख-रखाव के लिए E.E.B.S को कक्ष के फर्श से 0.5 मी. ऊँचाई पर लगाते हैं। EEB पर सभी टर्मिनेशन पर तांबा लॉग स्प्रिंग वाशर के साथ उपयोग किये जाते हैं।

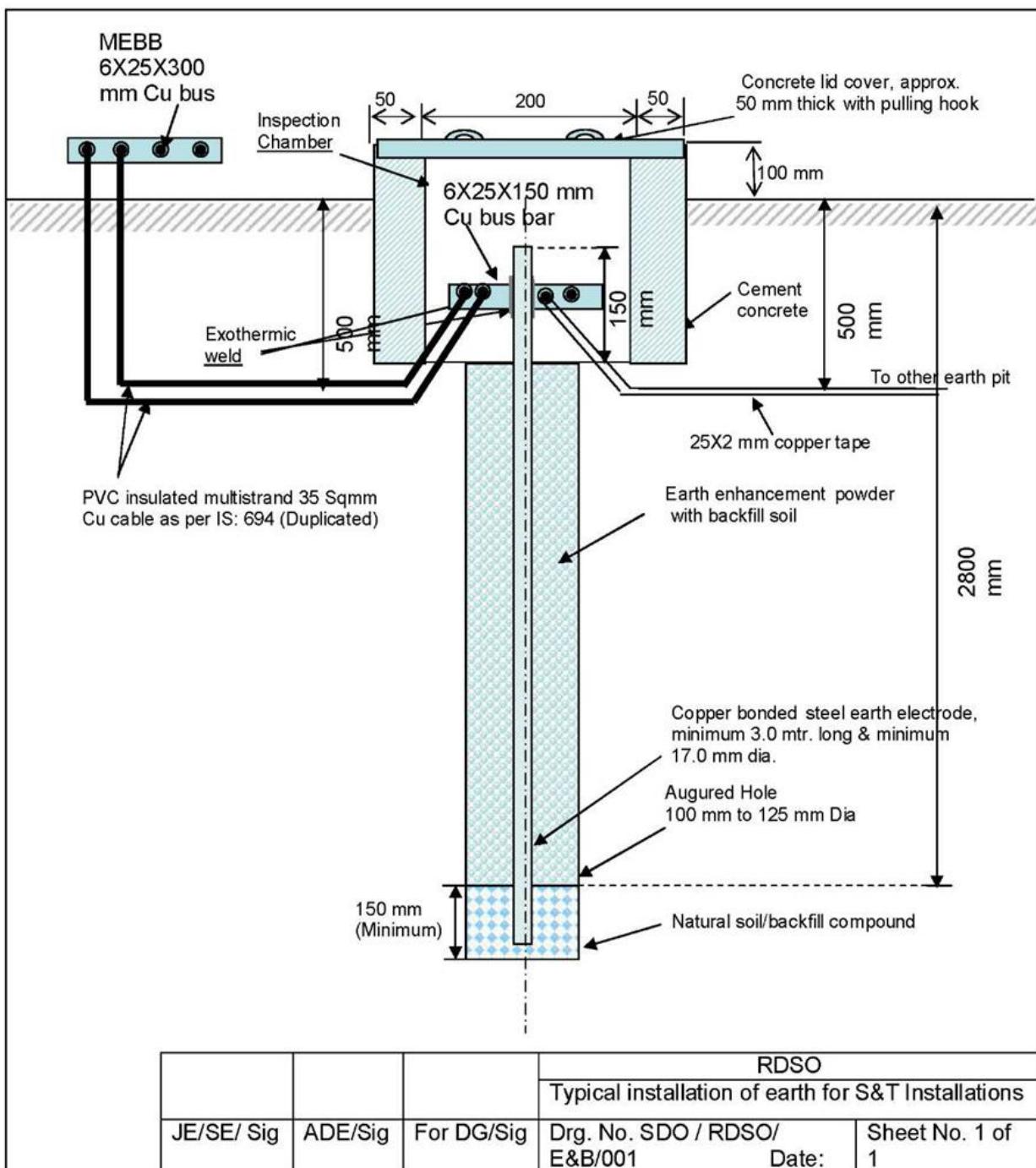
#### **4.7.2 बॉडिंग कनेक्शन**

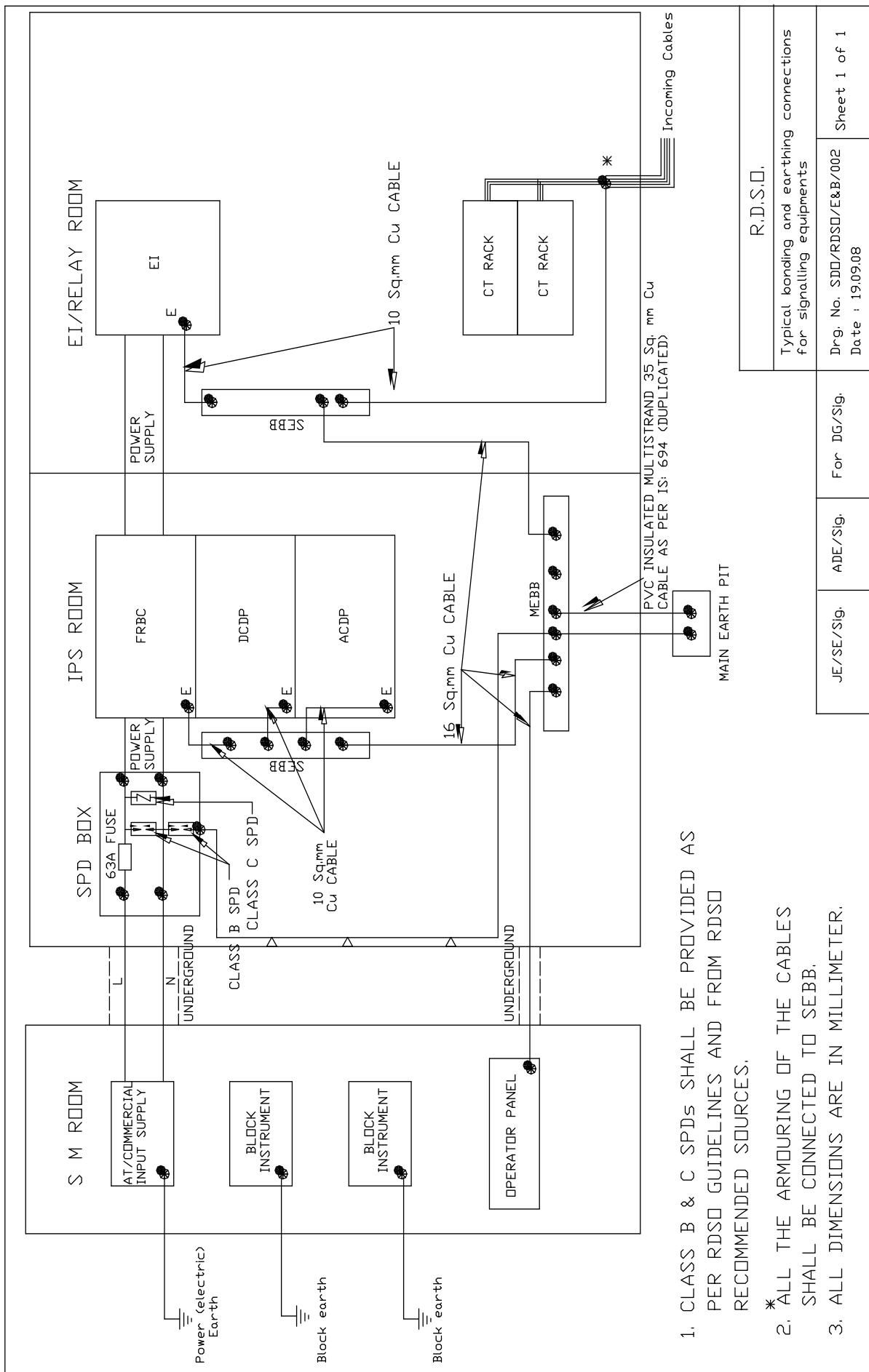
सर्कुलेटिंग अर्थ लूप के प्रभाव को कम करने के लिए और इक्विपोटेंशियल बॉडिंग को बनाने के लिए "स्टार प्रकार" की बॉडिंग कनेक्शन की आवश्यकता होती है। जैसे कि कक्षों में लगाई गई प्रत्येक SEEBS, MEEB से बॉडिंग कंडक्टर का उपयोग करके डाइरेक्टली कनेक्ट करते हैं। उसी तरह कक्ष में स्थित उपकरण SEEB से डाइरेक्टली कनेक्ट होते हैं। बॉडिंग तार अपने स्वयं के नट से एक्सोथर्मिक वेल्डिंग द्वारा जुड़े रहते हैं।

**4.7.3 सभी कनेक्शन अर्थात् उपकरणों से SEEB तक एवं SEEB से MEEB तक बॉडिंग कंडक्टरों के रूटिंग इतने कम हैं और न्यूनतम मुड़ने के साथ संभवतः सीधे होते हैं और अन्य वायरिंग से अलग किये जाते हैं।**

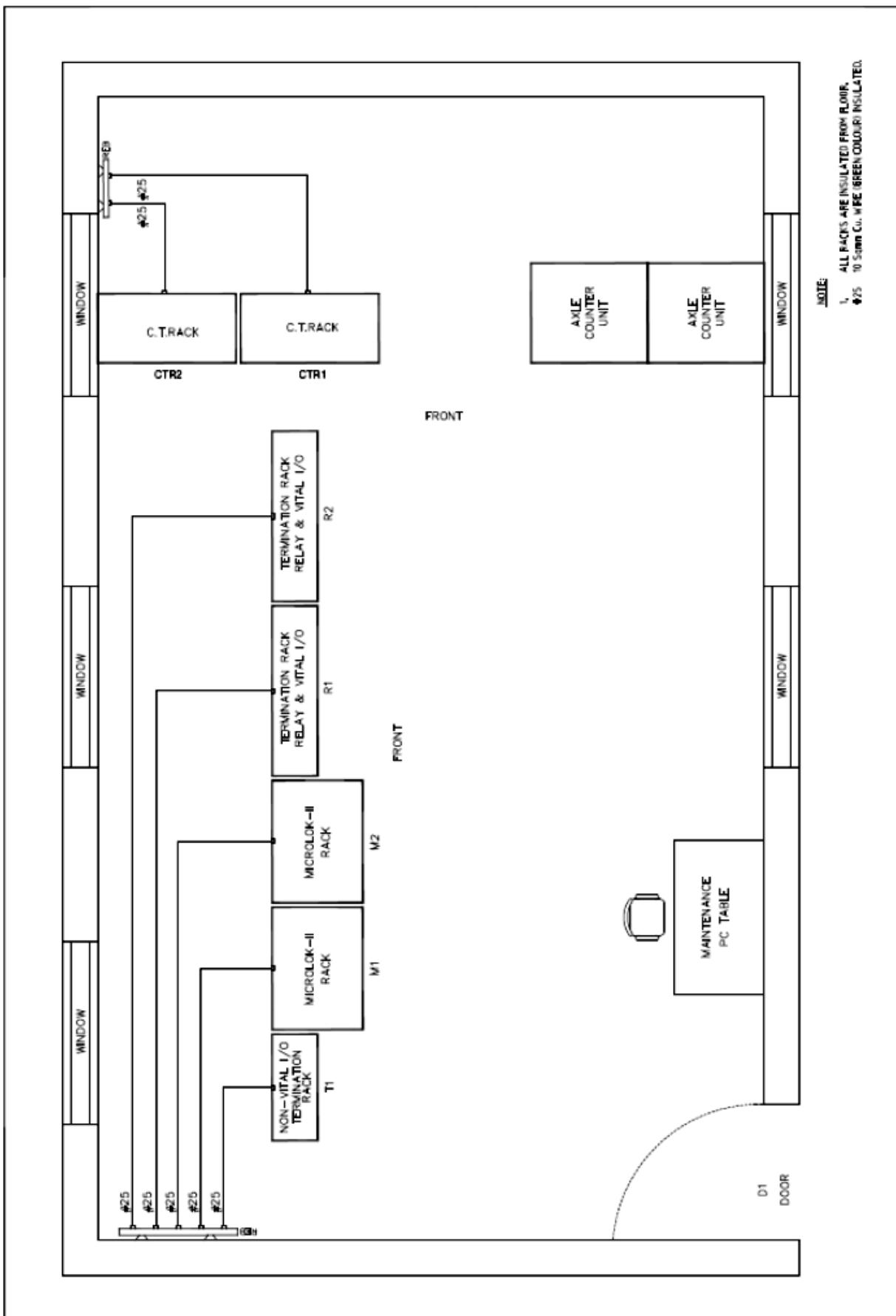
**4.7.4 पदार्थ और बॉडिंग कांपोनेंट की डायमेंशन व्यक्तिगत उपकरणों को जोड़ने के लिए समवोल्ट बसबार और अर्थ इलेक्ट्रोड के साथ नीचे दी गई है।**

कांपोनेट/बॉडिंग	सामग्री	आकार
मैन इंक्रिपोटेन्शियल अर्थ बसबार (MEEB)	तांबा	300x25x6mm (min.)
सब इंक्रिपोटेन्शियल अर्थ बसबार (SEEB)	तांबा	150x25x6mm (min.)
तांबा लग का स्टेलनेस स्टील नट और बोल्ट के साथ कॉपर लग्स के उपयोग करते हुए SEEB के लिए वैयक्तिक उपकरण	IS:694 के अनुसार मल्टी-स्ट्रैंड एकल कोर पीवीसी इंसुलेटेड कॉपर केबल	10 sq.mm
तांबा लग के साथ स्टेलनेस और नट एवं बोल्ट के उपयोग करते हुए SEEB से MEEB तक	IS:694 के अनुसार मल्टी-स्ट्रैंड एकल कोर पीवीसी इंसुलेटेड कॉपर केबल	16 sq.mm
तांबा लग के साथ स्टेलनेस और नट एवं बोल्ट के उपयोग करते हुए सर्ज प्रोटेक्शन उपकरण (SPD) से MEEB तक	IS:694 के अनुसार मल्टी-स्ट्रैंड एकल कोर पीवीसी इंसुलेटेड कॉपर केबल	16sq.mm
MEEB से मैन अर्थ इलेक्ट्रोड	IS:694 के अनुसार मल्टी-स्ट्रैंड एकल कोर पीवीसी इंसुलेटेड कॉपर केबल (ज्यूप्लिकेटेड)	35sq.mm
लूप अर्थ के मामले में में मुख्य अर्थ पिट से दूसरे अर्थ पिट तक	तांबे का टेप	25X2 mm

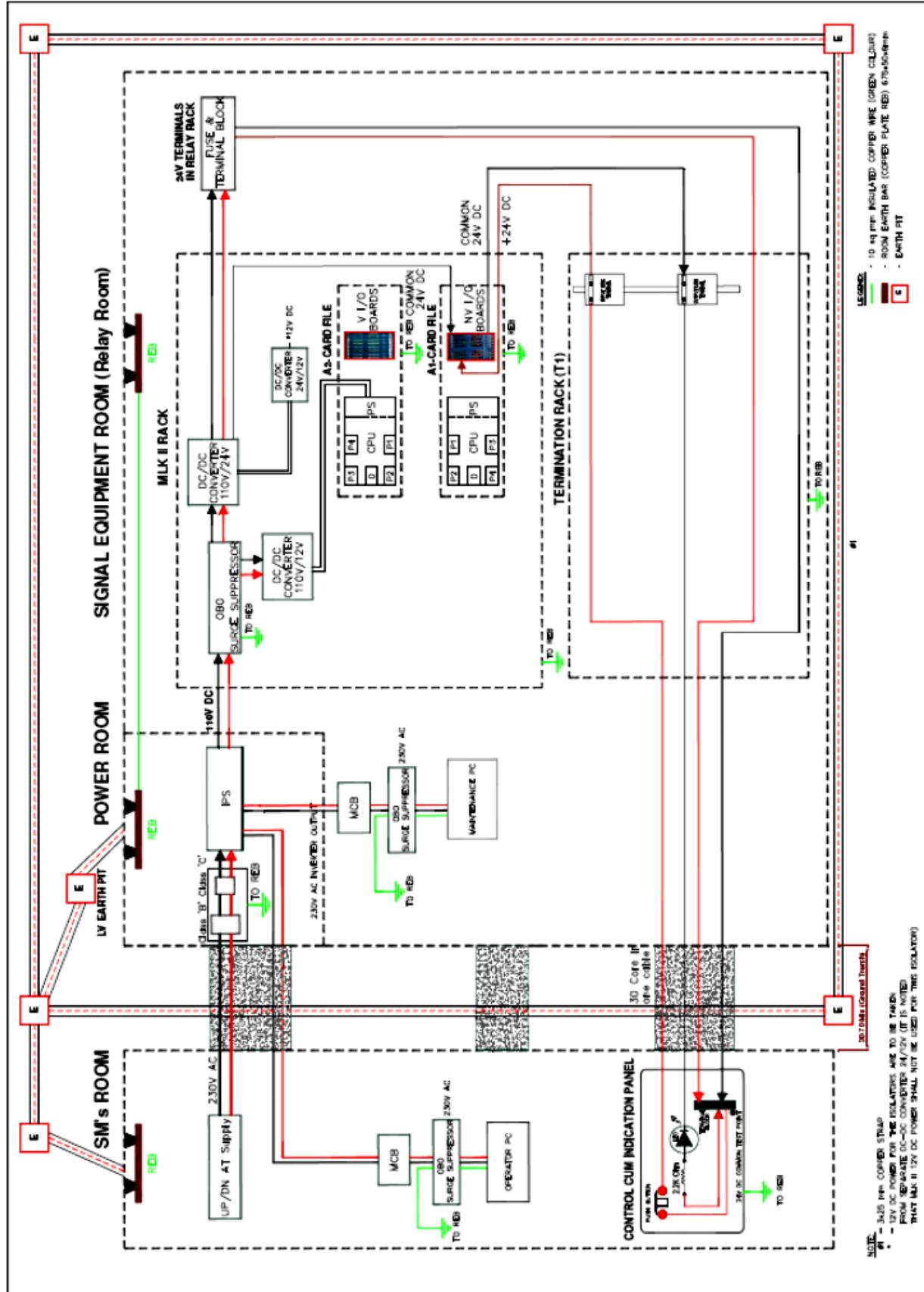




## 4.8 रैक अर्थिंग



## 4.9 पेरीमीटर अर्थिंग



\*\*\*\*\*

## रिव्यू प्रश्न

### अध्याय - 1 सेकन्डरी सेल

**व्याख्यात्मक :**

1. इलेक्ट्रोलाइट, प्रारंभिक चार्ज, बुस्ट चार्ज और फ्लोट चार्ज की तैयारी के साथ फ्लोड टाइप लीड एसिड बैटरी चार्ज करने के लिए प्रक्रिया लिखे।

**बहुविकल्पीय:**

1. यदि लोड करेंट 4A है और बैकअप आवश्यक समय 10 घंटे है तो लीड एसिड सेल की सिफारिश क्षमता है :  
 उत्तर - (ग)  
 (क) 40 AH      (ख) 60 AH      (ग) 80 AH      (ग) 120 AH
2. 120 AH क्षमता लोड एसिड सेल पर अधिकतम अनुज्ञेय भार है  
 उत्तर - (क)  
 (क) 12 A      (ख) 20 A      (ग) 10 A      (ग) 24 A
3. पूरी तरह से चार्ज लीड एसिड सेल का वोल्टेज होगा  
 उत्तर - (ख)  
 (क) 2 V      (ख) 2.2 V      (ग) 2.3 V      (ग) 2.4 V
4. लीड एसिड सेल का ईड प्वाइंट वोल्टेज होगा  
 उत्तर - (क)  
 (क) 1.8 V      (ख) 1.9 V      (ग) 2.0 V      (ग) 2.2 V
5. हाइड्रो मीटर रीडिंग के टर्म में डिस्चार्जिंग लीड एसिड सेल का विशिष्ट गुरुत्व है  
 उत्तर - (क)  
 (क) 1180      (ख)  $1200 \pm 5$       (ग)  $1210 \pm 5$  या 1220      (ग)  $1240 \pm 5$
6. हाइड्रोमीटर रीडिंग के टर्म में पूरा चार्ज लीड एसिड सेल का विशिष्ट गुरुत्व है -  
 उत्तर - (ग)  
 (क) 1180      (ख)  $1200 \pm 5$       (ग)  $1210 \pm 5$       (ग)  $1240 \pm 5$
7. यदि लोड करेंट 8A है और बैकअप आवश्यक समय 10 घंटा है तो लीड एसिड सेल की सिफारिश क्षमता 80AH होगी  
 (गलत)
8. इलेक्ट्रोलाइट की तैयारी के दौरान हमेशा एसिड को आसुत जल से मिलाते हैं न कि जल को एसिड से  
 (सही)
9. लीड एसिड सेल में, इलेक्ट्रोलाइट का स्तर 12mm से 15mm पलेट से ऊपर होना चाहिए (सही)
10. यदि फ्लोट चार्जिंग में हमेशा लोड एसिड सेल इस्तेमाल कर रहे हैं तो 3 महीने में इक्वलाइजिंग चार्ज देना आवश्यक है  
 (सही)
11. लीड एसिड सेल में C/10 Amp का बुस्ट चार्जिंग करेंट देना आवश्यक है  
 (सही)

## रिव्यू प्रश्न

### अध्याय 2 : कम रख-रखाव लीड एसिड सेल

1. LMLA सेल के लिए आवश्यक फ्लोट वोल्टेज 2.15 - 2.20V/सेल होना चाहिए - (सही)
2. LMLA सेल के संबंध में बुस्ट चार्जिंग रेटेड क्षमता का 10% होता है - (गलत)

## रिव्यू प्रश्न

### अध्याय 3 : बैटरी चार्जर

#### व्याख्यात्मक :

1. सेल्फ रेगुलेटिंग प्रकार के स्वचालित बैटरी चार्जर में नियंत्रण, इंडीकेशन और प्रोटेक्शन को लिखे जो Spec No IS-86/2000 के साथ सुधार 4 के अनुसार हो
2. स्वतः रेगुलेटिंग प्रकार के स्वचालित बैटरी चार्जर की प्रारंभिक कमीशनिंग के दौरान क्या समायोजन आवश्यक है। जो Spec No. IRS:S-86/2000 के साथ सुधार 4 के अनुसार हो।

#### बहुविकल्पीय :

1. 24V का बैटरी चार्जर अधिक से अधिक \_\_\_\_\_ सेल चार्ज कर सकता है। उत्तर - (घ)
- (क) 24 (ख) 12 (ग) 13 (ग) 14
2. 120 AH लीड एसिड सेल चार्ज करने के लिए किस रेटिंग का बैटरी चार्जर की आवश्यकता होती है। उत्तर - (ग)
- (क) 12 A (ख) 24 A (ग) 30 A (ग) 40 A
3. 200AH सेल को कचार्ज करने के लिए \_\_\_\_\_ एम्पियर के क्षमता चार्जर की आवश्यकता होती है। उत्तर - (घ)
- (क) 20 A (ख) 24 A (ग) 30 A (ग) 40 A
4. लीड एसिड सेल का बुस्ट चार्जिंग वोल्टेज\_\_\_\_\_ उत्तर - (ग)
- (क) 2.2 V (ख) 2.3 V (ग) 2.4 V (ग) 2.7 V
5. लीड एसिड सेल का प्रारंभिक चार्जिंग वोल्टेज \_\_\_\_\_ होता है। उत्तर - (घ)
- (क) 2.2 V (ख) 2.3 V (ग) 2.4 V (ग) 2.7 V

6. ऑटोमेटिक बैटरी चार्जर का फ्लोट चार्जिंग वोल्टेज एडजस्टेबल \_\_\_\_\_ पर सेल होता है।  
उत्तर - (क)  
(क) 2.12 to 2.3 V    (ख) 2.2 to 2.3 V    (ग) 2.12 to 2.4 V    (घ) 2.12 to 2.7 V
7. एक्सल काउन्टर के लिए चार्जर उपयोग होता है, उसका r.m.s रिपल कम होगा \_\_\_\_\_ उत्तर - (क)  
(क) 10mV    (ख) 50 mV    (ग) 100 mV    (घ) 200 mV
8. एक्सल काउन्टर के लिए जो चार्जर उपयोग होता है, उसका पि टू पिक नोइस वोल्टेज से कम होगा \_\_\_\_\_  
उत्तर - (ख)  
(क) 10mV (ख) 50 mV    (ग) 100 mV    (घ) 200 mV
9. बैटरी चार्जर जो मैनुअल मोड में काम करता है। चार्जर का आउटपुट वोल्टेज प्रति सेल होगा \_\_\_\_\_  
उत्तर - (ख)  
(क) 2.2 V    (ख) 2.25 V    (ग) 2.3 V    (घ) 2.4 V
10. बैटरी चार्जर कम बेटरी अलार्म उत्पन्न करता है, जब बैटरी का वोल्टेज \_\_\_\_\_ प्रति सेल गिरेगी।  
उत्तर - (क)  
(क) 1.95 V    (ख) 2.0 V    (ग) 2.2 V    (घ) 2.25 V
11. बैटरी चार्ज DG सेट को स्टार्ट करने के लिए नॉन-रेसिस्टबल अलार्म जनरेट करता है। कब बैटरी वोल्टेज 1.90V/cell पर आ जाती है।  
उत्तर - (क)  
(क) 1.9 V    (ख) 2.0 V    (ग) 2.2 V    (घ) 2.25 V
12. बैटरी चार्जर बैटरी को लोड से अलग करता है, जब बैटरी का वोल्टेज \_\_\_\_\_ प्रति सेल गिरेगा।  
उत्तर - (घ)  
(क) 2.0 V    (ख) 2.15 V    (ग) 2.2 V    (घ) 1.8 V

## रिव्यू प्रश्न

### अध्याय 4 : लौह रेसोनेंट प्रकार स्वचालित बोल्ट नियामक

व्याख्यात्मक :

1. फेरो गुंजयमान प्रकार बोल्टेज नियामक की सुविधाओं और कमियाँ लिखें।
2. फेरो गुंजयमान प्रकार के बोल्टेज रेगुलेटर का कार्य संक्षेप में वर्णन करें।

\* \* \*

## रिव्यू प्रश्न

### अध्याय 5 : एकीकृत बिजली की आपूर्ति प्रणाली

व्याख्यात्मक :

1. IPS का कार्यात्मक आरेख बनाये जो लाइन4 RE क्षेत्र में बिना AFTC का उपयोग होता है।
2. विभिन्न IPS प्रणाली के लिए प्रदान की जानी वाली आवश्यक सुरक्षा को संक्षेप में वर्णन करें।

बहुविकल्पीय : सही या गलत बतायें :

1. IPS का उपयोग कर के पाँवर सप्लाई फेबीयर के कारण होने वाली सिगनल ब्लाकिंग को प्रभावी तथा कम खर्च में रोका जा सकता है। (सही)
2. IPS प्रणाली में इनवर्टर का बनावट (1+1) बनावट का होता है। (सही)
3. सभी डीसी से डीसी कनवर्टर केवल IPS के रिले को छोड़कर का बनावट ( $n + 1$ ) लोड शेरिंग बनावट होता है। (सही)
4. IPS प्रणाली में, इनवर्टर आउटपुट का उपयोग डीसी ट्रैक सर्किट के लोड के लिए होता है - (गलत)
5. IPS प्रणाली के संबंध में, सामान्यतः केवल एक बैटरी बैंड का उपयोग होता है। (सही)
6. IPS प्रणाली में इवर्टर का उपयोग A.C. पाँवर से D.C. पाँवर में परिवर्तित करने के लिए किया जाता है। (गलत)
7. डीसी-डीसी कनवर्टर जो IPS प्रणाली के रिले के लिए प्रयोग होता है। उसका बनावट ( $N+1$ ) लोड सेयरिंग होता है।
8. IPS प्रणाली की SMRs ( $N+2$ ) लोड विन्यास के साथ प्रदान की जाती है। (सही)

9. IPS प्रणाली में जब इवर्टर-1 का आउटपुट फेल हो जाता है तो इनवर्टर-2 का आउटपुट अपने आप लोड से जुड़ जाएगा । (सही)
10. IPS प्रणाली में जब इनवर्टर-1 एवं इनवर्टर-2 का आउटपुट फेल हो जाता है । तो CVT या AVR अपने आप लोड से जुड़ जायेगा । (सही)
11. IPS प्रणाली के साथ DG की आवश्यकता नहीं होती है। (गलत)
12. कक्षा "बी" और कक्षा "सी" आरेस्टर चरण 1 और चरण 2 सुरक्षा के लिए IPS में उपयोग किया जाता है । (सही)
13. IPS प्रणाली बैटरी बैंक के 50% डेफट डिस्चार्ज के साथ D-G सेट में ऑडियो-वीजुअल अलार्म उत्पन्न करता है । (सही)
14. जब FRBC/SMR फ्लोट मोड से बूस्ट मोड में परिवर्तित होता है । तब IPS प्रणाली D-G सेट को बन्द करने के लिए ऑडियो-वीजुअल अलार्म उत्पन्न करता है । (सही)

\* \* \*