

पावर उपस्कर सैल और बैटरी (एस0 टी0-04)

विषय सूची

क्रम.सं.	नाम	पृष्ठ सं.
1	प्राथमिक और सैकेण्ड्री सैल	1-26
2	बैट्री चार्जर	26-33
3	ट्रांसफॉर्मर	33-35
4	इन्वर्टर	36
5	यू.पी.एस.	37-38
6	VRLA बैट्री	39-42
7	सोलर सैल	42-44
8	डीजल जनरेटर	44-48
9	विद्युत सप्लाई प्रणाली के लिए सुरक्षा सावधानियाँ	49
10	वस्तुनिष्ठ / विषयात्मक	50-52

पावर उपस्कर, सैल और बैटरी

1. प्राथमिक (Primary) और द्वितीयक (Secondary) सैलों के प्रकार

सिगनलिंग तथा दूरसंचार यंत्रों को सुचारु रूप से काम करने के लिए विद्युत शक्ति की आवश्यकता होती है। यह विद्युत शक्ति साधारणतः हम सैल से प्राप्त करते हैं। इन सैलों में रासायनिक प्रतिक्रिया से विद्युत ऊर्जा प्राप्त होती है। सैल दो प्रकार के होते हैं :-

1. प्राथमिक सैल (Primary Cell)
2. द्वितीयक सैल (Secondary Cell)

1. प्राथमिक सैल (Primary Cell):-

- (a) शुष्क सैल (Dry Cell) — लैक्लांची ड्राई सैल, लिथियम सैल।
- (b) वेट सैल — लैक्लांची वेट सैल, इनर्ट सैल, तथा डीपोलेराइजर सैल।

2. द्वितीयक सैल (Secondary Cell)

- i. लैड एसिड सैल (Lead Acid Cell) —
 - (a) परम्परागत लैड एसिड सैल
 - (b) VRLA
 - (c) लो मेन्टिनेन्स सैल

ii. क्षारीय सैल (Alkaline Cell)

- (a) निकल कैडमियम सैल (Nickel-Cadmium Cell)
- (b) निकल आयरन सैल (Nickel-Iron Cell)
- (c) सिल्वर जिंक सैल (Silver-Zinc Cell)
- (d) लिथियम – आयन सैल (Lithium-Ion Cell)

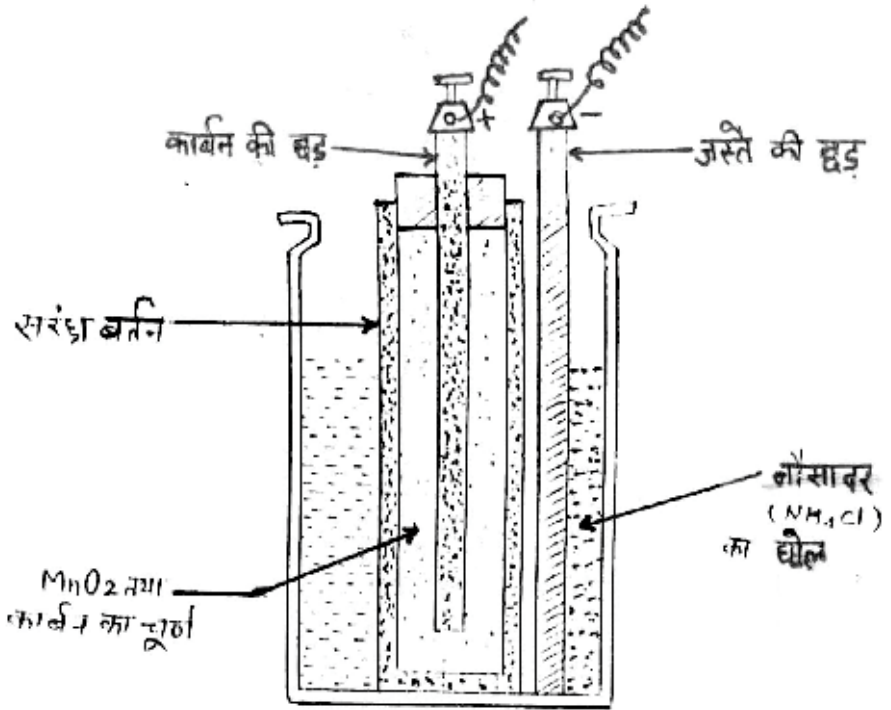
2. प्राथमिक और सैकेण्ड्री सैलों की बनावट

(अ) प्राथमिक सैल

इन सैलों को तैयार करने के बाद तुरंत हमें विद्युत ऊर्जा मिलती है तथा डिस्चार्ज होने के बाद यह सैल खराब हो जाता है और दुबारा चार्ज नहीं किया जा सकता। सिगनलिंग में प्राइमरी सैल का ही अधिकतर प्रयोग होता है जहां पर लोड कम हो तथा लगातार न हो जैसे मैगनेटो फोन, ब्लॉक टेलीफोन व ट्रैक सर्किट इत्यादि। इसकी वोल्टेज 1.5 वोल्ट होती है। आजकल वेट सैलों के स्थान पर ड्राई सैल का प्रयोग किया जाता है।

लैक्लांची ड्राई सैल (Leclanche Cell):— इसमें जस्ते (Zinc) का बेलनाकार खोला होता है जो ऋण ध्रुव (-ve) का कार्य करता है। इसके भीतरी दीवार पर नौसादर (NH_4Cl) का पेस्ट लगा होता है। सैल में एक कार्बन की छड़ होती है जो धन ध्रुव (+ve) का कार्य करती है। इसके चारों ओर एक थैली में मैगनीज डाई ऑक्साइड (MnO_2) तथा कार्बन का चूर्ण भरा रहता है। यह डिपोलेराइजर का कार्य करता है। सैल के मुंह में बारीक

छेद होते हैं जिससे सैल में उत्पन्न अमोनिया गैस बाहर निकल सके।



चित्र :-लैक्लांची ड्राई सैल

जस्ता तथा नौसादर रासायनिक क्रिया करके विद्युत ऊर्जा उत्पन्न करते हैं।



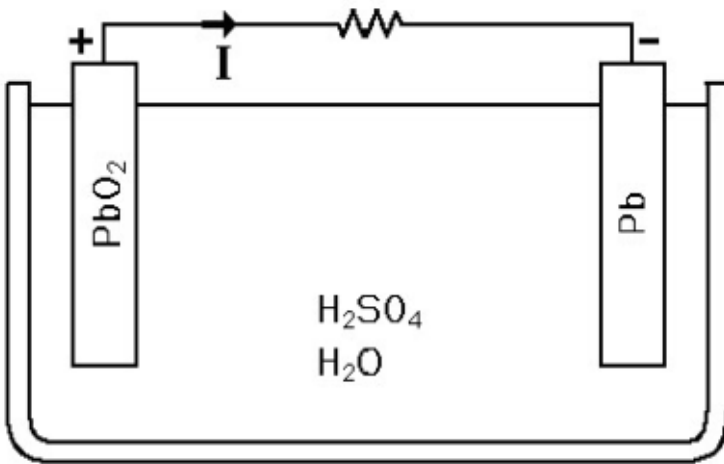
विभिन्न प्रकार के सैलों का संक्षिप्त विवरण—

क्रम सं०	विवरण	लैक्लांची ड्राई सेल	लैक्लांची वेट सेल	ए.डी. सेल
1	कैथोड (+)	कार्बन (C)	C	C
2	एनोड (-)	जिंक (Zn)	Zn	Zn
3	इलैक्ट्रोलाइट	NH ₄ Cl	NH ₄ Cl	NH ₄ Cl
4	डीपोलाराइजर	MnO ₂	MnO ₂	वायु
5	क्षमता	50 AH	50AH to 100 AH	500AH
6	कुल वोल्टेज	1.5 V	1.5 V	1.5 V
7	अंतिम बिन्दु वोल्टेज	1.1 V	1.1V	0.9 V

(ब) **सैकेण्डरी सैल** :— इन सैलों को तैयार करके पहले चार्ज किया जाता है। इसके पश्चात हमें विद्युत ऊर्जा मिलती है। डिस्चार्ज होने पर फिर से इसे चार्ज करते हैं और बार—बार चार्ज करके इससे विद्युत ऊर्जा प्राप्त होती है। जहां लोड अधिक हो या लगातार काम लेना हो, वहां इन सैलों का प्रयोग होता है। पूर्ण चार्ज अवस्था में इसकी वोल्टेज 2.1 वोल्ट तथा स्पेसिफिक ग्रेविटी (आपेक्षित घनत्व) 1210 होती है। डिस्चार्ज अवस्था में वोल्टेज 1.85 वोल्ट तथा स्पेसिफिक ग्रेविटी 1180 होती है। इन सैलों का प्रयोग इलैक्ट्रॉनिक एक्सचेंज, कंट्रोल, OFC सिस्टम इत्यादि में होता है।

सैल की क्षमता :- लैड एसिड सैल अलग-अलग क्षमता (कैपेसिटी) के मिलते हैं। जैसे 40 AH, 80 AH, 400AH इत्यादि। 80 AH का मतलब है अगर 8A लोड करन्ट लिया जाए तो यह सैल 10 घंटे बाद डिस्चार्ज होगा।

लैड एसिड सैल की बनावट :- लैड एसिड सैल के निम्नलिखित भाग होते हैं :-



चित्र:- लैड एसिड सैल की बनावट

- A. **+ve प्लेट :-** यह लैड पैरॉक्साइड (PbO_2) की होती है। कई प्लेट एक साथ जुड़कर + ve टर्मिनल से जुड़ी रहती है।

- B- **-ve प्लेट** :— यह स्पंजी लैड (Pb) का होता है। कई प्लेट एक साथ जुड़कर -ve टर्मिनल से जुड़ी रहती है। ये +ve प्लेटों से संख्या में एक अधिक होती है।
- C. **इलेक्ट्रोलाइट** :— यह सल्फ्यूरिक एसिड तथा डिस्टिल वाटर (आसुत जल) का घोल होता है। यह चार्जिंग तथा डिस्चार्जिंग के समय प्लेटों के साथ रासायनिक क्रिया करता है। इसकी स्पेसिफिक ग्रेविटी चार्ज अवस्था में 1210 तथा डिस्चार्ज अवस्था में 1180 होती है।
- D. **कन्टेनर** :— यह हार्ड रबर का होता है।
- E. **सेपरेटर** :— ये छिद्रदार PVC के होते हैं। जो प्लेटों को अलग-अलग रखते हैं।
- F. **फ्लोट** :— इससे इलेक्ट्रोलाइट का लेवल (Level) चेक करते हैं।
- G. **वेन्ट होल कैप** :— इस ढक्कन में गैस निकलने के लिए छिद्र होते हैं।
- H. **टर्मिनल** :— +ve तथा -ve टर्मिनल से विद्युत शक्ति प्राप्त करते हैं। चार्ज अवस्था में 2.1 वोल्ट तथा डिस्चार्ज अवस्था में 1.85 वोल्ट होता है (अंतिम बिन्दु वोल्टेज)।

1. **बॉटम ब्लॉक** :- यह कन्टेनर के निचले भाग में फिट किया जाता है। प्लेटों से अगर कण गिरता है तो इसके आस-पास खाली जगह में जमा होता है तथा प्लेटों को शॉर्ट होने से बचाता है।

(स) **निकल-कैडमियम सैल** :- आजकल लोड के लिए कहीं-कहीं निकल-कैडमियम सैल का प्रयोग किया जा रहा है। यह सैल पूरी तरह सील्ड होने के कारण इसका रख-रखाव न के बराबर है। इनकी वोल्टेज चार्ज अवस्था में 1.2 वोल्ट होता है। इसे बार-बार चार्ज किया जा सकता है। अभी यह सैल मेगनेटो टेलीफोन, ट्रैक सर्किट आदि में प्रयोग किये जा रहे हैं।

3. **प्राथमिक सैलों की जाँच व रख-रखाव :-**

ड्राई सैल का आन्तरिक प्रतिरोध :- यह सैल का वह प्रतिरोध है जो सैल के द्वारा स्वयं उत्पन्न होता है। सैल में धारा बहने के दौरान कुल रेजिस्टेंस को सैल का आन्तरिक प्रतिरोध (internal Resistance) कहते हैं। यह इलैक्ट्रोड, इलैक्ट्रोलाइट तथा डिपोलोराइजर के शुद्ध चालक ना होने के कारण होता है। आन्तरिक प्रतिरोध का मान 2Ω से ज्यादा नहीं होना चाहिए। नई अवस्था में सैल का आन्तरिक प्रतिरोध कम होता है और जैसे-जैसे सैल की उम्र बढ़ती है सैल का आन्तरिक प्रतिरोध बढ़ जाता है।

सैल का आंतरिक प्रतिरोध निम्न पर निर्भर करता है :—

1. इलैक्ट्रोलाइट का प्रकार
2. प्लेटों की दूरी ($r \propto d$)
3. प्लेटों का एरिया ($r \propto 1/A$)
4. पोलेराइजेशन क्रिया पर
5. डिपोलोराइजर की ऐज (Age) पर
6. इलैक्ट्रोलाइट की ऐज (Age) पर

यदि E ओपन सर्किट वोल्टेज तथा V लोड पर वोल्टेज हो तथा धारा I बह रही हो तो सैल का आंतरिक प्रतिरोध (r) = $\frac{E-V}{I}$

इलैक्ट्रोमोटिव फोर्स (E.M.F) = टर्मिनल वोल्टेज + आंतरिक प्रतिरोध के कारण वोल्टेज ड्रॉप

$$E = V + Ir \quad (\text{जहां } r = \text{सैल का आंतरिक प्रतिरोध})$$

$$Ir = E - V$$

$$r = \frac{E - V}{I} \quad \text{परन्तु } I = V/R$$

$$\text{इसलिए } r = \frac{E - V}{V/R} = r = R \times \left[\frac{E - V}{V} \right]$$

पोलेराइजेशन की प्रतिशतता (Percentage of Polarisation) :—

प्राइमरी सैल में हाइड्रोजन गैस के कार्बन छड़ (+ve) पर जमा होने से धारा बहने में रुकावट पैदा होती है जिसे पोलेराइजेशन कहते हैं। इसे दूर करने के लिए डिपोलेराइजर का प्रयोग करते हैं। सैलों का पोलेराइजेशन प्रतिशतता से हमें उस सैल में प्रयुक्त डिपोलोराइजेशन की क्षमता के बारे में पता चलता है। सैल की पोलेराइजेशन प्रतिशतता

15% से अधिक नहीं होनी चाहिए।

$$\% \text{ पोलैराइजेशन} = \frac{E-V}{E} \times 100 \text{ जहां } V = \text{टर्मिनल वोल्टेज}$$

एवं $E =$ ओपन सर्किट वोल्टेज

प्राइमरी सैलों में दोष :- प्राइमरी सैल में दो प्रकार के दोष आते हैं—

(A) लोकल एक्शन (LOCAL ACTION) :- यह जस्ते ($-ve$) में अशुद्धियों के कारण होता है। इससे वोल्टेज कम हो जाती है। इसको दूर करने के लिए जस्ते में पारे की पर्त चढ़ाई जाती है।

(B) पोलैराइजेशन (POLARISATION) :- यह दोष उत्पन्न हाइड्रोजन गैस के कार्बन छड़ ($+ve$) पर जमा होने से होता है। यह धारा बहने में रुकावट डालता है। इसे दूर करने के लिए मैगनीज डाई ऑक्साइड (MnO_2) का इस्तेमाल किया जाता है। यह डिपोलैराइजर हाइड्रोजन को जमने नहीं देता और क्रिया करके पानी बनाता है।

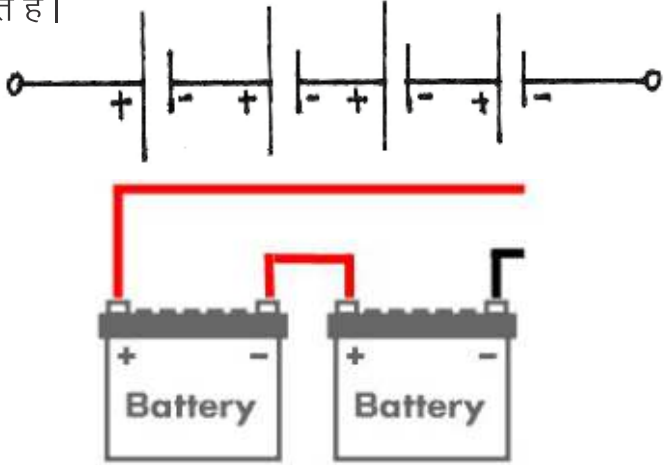
ड्राई सैलों की टेस्टिंग :-

- (i) सैल की वोल्टेज नापें। यह 1.5V होनी चाहिए।
- (ii) सैल को किसी लोड पर लगाकर (घंटी, बजर, लैंप इत्यादि) उसी अवस्था में वोल्टेज चैक करें। यह 1.1 वोल्ट से अधिक होनी चाहिए। अगर इससे कम हो तो सैल डिस्चार्ज हो गया है।

4. सैलो का संयोजन (COMBINATION OF CELLS) :- सैलों को निम्न प्रकार से जोड़ा जा सकता है :-

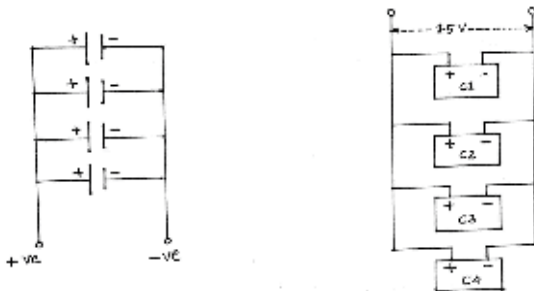
- (i) सीरिज (Series) (ii) पैरेलल (Parallel) (iii) सीरिज-पैरेलल (Series-parallel Connections)

1. **सीरिज कनेक्शन (SERIES CONNECTION) :-** इसमें एक सैल का +ve दूसरे सैल के -ve से और दूसरे का +ve तीसरे के -ve से जुड़ता है। और इसी तरह सब सैलों को जोड़ते हैं।



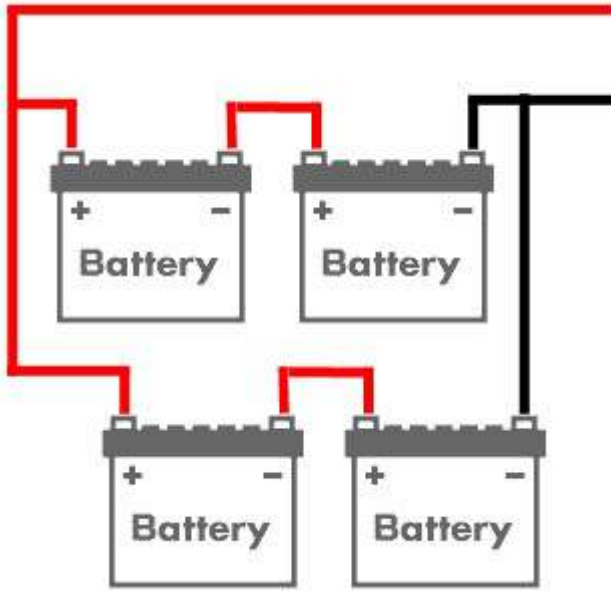
जब अधिक वोल्टेज की आवश्यकता होती है तो ऐसे ही सैलों को सिरीज में जोड़ा जाता है।

2. **पैरेलल कनेक्शन (PARALLEL CONNECTIONS) :-** (पैरेलल) समान्तर क्रम में जोड़ने के लिए सभी सैलों के +ve को एक साथ तथा सभी सैलों के -ve को एक साथ जोड़ते हैं।



इस संयोजन में कुल वोल्टेज एक सैल के वोल्टेज के बराबर होता है। इस संयोजन से धारा अधिक मिलती है।

3. **मिश्रित सीरिज-पैरेलल कनेक्शन (SERIES-PARALLEL CONNECTIONS) :-** इसमें कुछ सैलों को सिरीज में जोड़कर फिर उन सैलों को पैरेलल में जोड़ते हैं, जैसे चित्र में दिखाया गया है। इस संयोजन से अधिकतम वोल्टेज सिरीज में लगे सैलों के वोल्टेज के जोड़ के बराबर मिलती है।



5. लैड एसिड बैटरी का रख-रखाव और सावधानियां

1. बैटरी को हवादार कमरे में रखना चाहिए और सीधी धूप नहीं पड़नी चाहिए।

2. बैटरी को खुली लौ से दूर रखना चाहिए ।
3. बैटरी का कैप हमेशा बंद रखें ।
4. इलेक्ट्रोलाइट का लेवल वाष्प के कारण कम होने पर डिस्टिल वाटर डालें ।
5. बैटरी डिस्चार्ज अवस्था में न रखें ।
6. अगर बैटरी फ्लोट चार्जिंग में है तो निर्देशानुसार बीच-बीच में चार्ज और डिस्चार्ज करें ।
7. बैटरी की अवस्था जानने के लिए समय-समय पर स्पेसिफिक ग्रेविटी व वोल्टेज नापें ।
8. इलेक्ट्रोलाइट बनाते समय डिस्टिल्ड वाटर में धीरे-धीरे एसिड डालें ।
9. डिस्टिल्ड वाटर के बदले कभी भी साधारण पानी का प्रयोग न करें ।
10. इलेक्ट्रोलाइट या एसिड लगने पर उसे अमोनिया या साफ पानी से धीरे-धीरे धो लें ।
11. अधिक रेट से चार्ज या डिस्चार्ज ना करें ।
12. टर्मिनल तथा स्ट्रिप को हमेशा साफ करके पेट्रोलियम जैली लगाएं ।

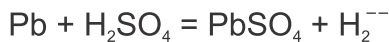
13. बैटरी अगर इस्तेमाल में ना हो तो इसे ट्रिकल चार्ज पर लगाएं।
 14. अगर किसी सैल की स्पेसिफिक ग्रेविटी कम हो गयी हो तो उसे अलग से निकाल कर चैक करें और चार्ज करें।
 15. बैटरी को साफ तथा सूखा रखना चाहिए और इसके नीचे पोरसिलीन इन्सूलेटर रखना चाहिए।
 16. बैटरी के सभी कनेक्शन टाइट होने चाहिए।
- 6. द्वितीयक सैलों की प्रारंभिक चार्जिंग (Initial charging) और उन्हें लगाना**

लैड एसिड सैल की प्रारंभिक चार्जिंग

लैड एसिड सैल की प्रारंभिक चार्जिंग कोन्सटेन्ट करन्ट विधि (Constant Current Method) के द्वारा करते हैं।

चार्जिंग करते समय —

नये लैड एसिड सैल में +ve प्लेट लेड पेरोक्साइड व -ve प्लेट शुद्ध लैड (Pb) की बनी होती है। जब बैट्री निर्माता कार्ड के अनुरूप स्पेसिफिक ग्रेविटी का सल्फ्यूरिक एसिड डाला जाता है तो दोनों प्लेटें रासायनिक क्रिया करके लैड सल्फेट (PbSO_4) की बन जाती है।



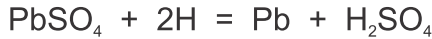
जब सैल को चार्जिंग पर लगाते हैं तो सैल के अन्दर पानी अपने

अवयवों में (H) तथा (O) में विभक्त हो जाता है।



यह हाइड्रोजन ऋण प्लेट पर तथा O_2 धन प्लेट पर जाती है।

ऋण (-ve) प्लेट पर —



धन (+ve) प्लेट पर —



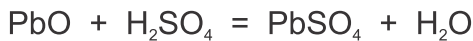
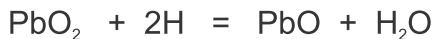
इस प्रकार हम देखते हैं कि ऋण प्लेट लैड (Pb) तथा धन प्लेट लैड पेरॉक्साइड (PbO_2) की बन जाती है तथा H_2SO_4 बनता है जिससे स्पेसिफिक ग्रेविटी बढ़ जाती है।

डिस्चार्जिंग करते समय —

डिस्चार्जिंग करते समय सैल में निम्न क्रिया होती है



+ve प्लेट पर —



+ve प्लेट लैड सल्फेट की बन जाती है इस क्रिया में सल्फ्यूरिक एसिड खर्च होता है।

-ve प्लेट पर – SO_4 आयन ऋण प्लेट पर जाते हैं तथा निम्न क्रिया होती है।



डिस्चार्जिंग करते समय सैल में दोनों प्लेट PbSO_4 की बन जाती हैं तथा स्पेसिफिक ग्रेविटी कम हो जाती है।

प्रारंभिक चार्जिंग :—

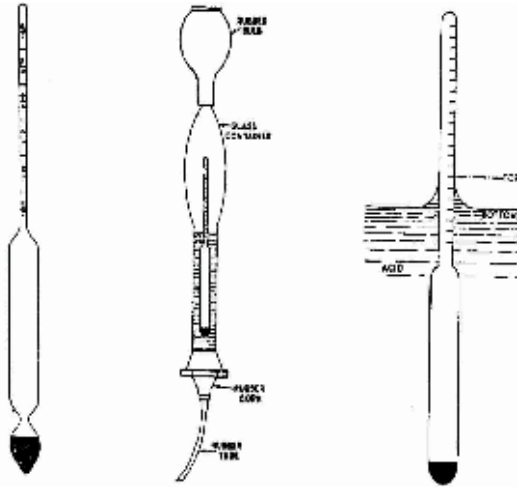
- i. प्रारंभिक चार्जिंग निर्माता द्वारा दिये गये निर्देशों के अनुसार की जाती है।
- ii. यदि कोई निर्देश नहीं दिये हो तब सैल की कैपिसिटी को 15 से भाग देकर जो धारा आए (जैसे 80AH की बैटरी को $80 / 15 = 5.5 \text{ Amp}$) उसी से चार्ज पर लगा देते हैं।
- iii. चार्जर की आउटपुट वोल्टेज 2.7V प्रति सैल होनी चाहिए।
- iv. अब लगातार 15 घंटे बिना रूकावट चार्ज करते हैं।

लैड एसिड सैल के लिए इलैक्ट्रोलाइट तैयार करना :—

उपकरण :—

- (1) शुद्ध सल्फ्यूरिक एसिड (H_2SO_4)
- (2) डिस्टिल्ड वाटर
- (3) शीशे की कीप
- (4) शीशे का बड़ा जार
- (5) बीकर

- (6) शीशे की छड़
- (7) रबर ग्लब्स
- (8) थर्मोमीटर
- (9) हाइड्रोमीटर



विधि :—

- (i) कम्पनी द्वारा प्राप्त सैल को डिस्टिल वाटर से धोते हैं तथा सैल को सुखाते हैं।
- (ii) अब कांच के बर्तन में डिस्टिल वाटर लेते हैं तथा इसमें बूंद-बूंद करके H_2SO_4 को डिस्टिल वाटर में मिलाते हैं तथा कांच की छड़ से घोल को लगातार हिलाते रहते हैं।
- (iii) लगभग 1:4 H_2SO_4 तथा डिस्टिल वाटर मिलाते हैं।
- (iv) घोल की स्पेसिफिक ग्रेविटी हाइड्रोमीटर की सहायता से नापते रहते हैं।
- (v) जब घोल की स्पेसिफिक ग्रेविटी बैट्री निर्माता कार्ड के अनुरूप

हो जाए तो H_2SO_4 मिलाना छोड़ दो।

- (vi) बीच-बीच में घोल का तापमान नापते रहो। यह $50^\circ C$ से अधिक न हो।
- (vii) यदि घोल का ताप अधिक हो जाए तो उसे ठण्डा हो जाने दो।
- (viii) घोल के ठण्डा हो जाने पर फिर उसमें एसिड मिलाना शुरू कर दो।
- (ix) घोल को कम से कम 12 घंटे तक ठण्डा होने दो।
- (x) यदि घोल की स्पेसिफिक ग्रेविटी ठण्डा होने पर कम हो जाए तो घोल में थोड़ा एसिड सावधानीपूर्वक मिलाकर ग्रेविटी ठीक कर लो।
- (xi) तैयार घोल को कीप एवं बीकर की सहायता से धुले हुए सैल में भर देते हैं। अब सैल को 12–16 घंटे तक छोड़ दें। इसके बाद यदि सैल में इलैक्ट्रोलाइट का लेवल कम हो जाए तो और इलैक्ट्रोलाइट मिलाकर लेवल ठीक करें।
- (xii) अब सैल चार्जिंग के लिए तैयार हैं।

सावधानियां :—

- (i) कभी भी एसिड में डिस्टिल वाटर न मिलाए अन्यथा भयंकर विस्फोट हो सकता है।
- (ii) अपने शरीर व वस्त्र को एसिड से बचा कर रखें।

चार्जिंग :—

- (i) चार्जिंग धारा $AH / 15$ होनी चाहिए।
- (ii) 50 घंटे बाद इसे तब तक चार्ज करते हैं जब तक गैस निकलना शुरू न हो जाए व वोल्टेज 2.5 से 2.55 वोल्ट / सैल या ग्रेविटि 1210 ± 5 ना हो जाये।

- (iii) प्रत्येक आधा घंटे बाद हाइड्रोमीटर से स्पेसिफिक ग्रेविटी नापते हैं।
- (iv) जब सैल की ग्रेविटी 4 घंटे तक स्थिर हो जाती है तब सैल को पूर्णतया चार्ज मान लेते हैं।
- (v) कमरे का ताप 27°C से अधिक नहीं होना चाहिए।
- (vi) सैल को पूरी कैपेसिटी में लाने के लिए अब सैल को डिस्चार्ज बोर्ड की सहायता से $AH/10$ से कम धारा से डिस्चार्ज किया जाता है। इसके बाद फिर चार्ज किया जाता है। फिर डिस्चार्ज किया जाता है। इस प्रकार तीन चक्र किए जाते हैं तथा सैल पूर्ण रूप से चार्ज हो जाता है।
- (vii) अब सैल सर्किट में लगाने के लिए तैयार है।

7. द्वितीयक सैलों की फ्लोट/बूस्ट/ट्रिकल चार्जिंग की दर व समायोजन

बैटरी को चार्ज करने के लिए चार्जर की आवश्यकता पड़ती है। दूर संचार के लिए साधारणतः जो चार्जर प्रयोग करते हैं उनमें बूस्ट चार्जिंग, फ्लोट चार्जिंग तथा ट्रिकल चार्जिंग की सुविधा रहती है।

A. बूस्ट चार्जिंग (BOOST CHARGING):— इसे QUICK CHARGING भी कहते हैं। इस चार्जिंग में बैटरी को हाई रेट से चार्ज कर सकते हैं। चार्ज करते समय दूरसंचार के उपकरण को नहीं जोड़ते हैं क्योंकि इस समय चार्जर की वोल्टेज अधिक होती है। इस समय चार्जर के सर्किट में फिल्टर सर्किट की आवश्यकता नहीं होती है।

B. फ्लोट चार्जिंग (FLOAT CHARGING):— इस चार्जिंग में

उपकरण तथा बैटरी दोनों ही चार्जर के साथ जुड़े रहते हैं। इससे उपकरण को सप्लाई मिलती रहती है और साथ-साथ बैटरी भी धीरे-धीरे चार्ज होती रहती है। AC मेन सप्लाई न रहने पर उपकरण बैटरी से चलता रहता है।

- C. ट्रिकल चार्जिंग (TRICKLE CHARGING) :-** बैटरी को कभी भी खाली नहीं रखा जाता है अर्थात हमेशा इससे काम लेते हैं। अगर कभी खाली रखने की जरूरत पड़े तब सैलों को फुल चार्ज करके ट्रिकल चार्ज में रखते हैं। ट्रिकल चार्ज में करंट mA (मिली एम्पीयर) में होता अर्थात 400 AH की बैटरी को 400mA ट्रिकल चार्ज में रखते हैं। इससे बैटरी खराब नहीं होती है।

सैकेण्ड्री सैलो का तुलनात्मक विवरण
COMPARATIVE DATA OF SECONDARY CELLS

MAKE OF BATTERY	STANDARD 50G 2A	AMCO ST 40	CHLORIDE TB 401	AMCO SI 80	STANDARD Spg. 5A
CAPACITY AT 10 HOURS RATE OF DISCHARGE	40 AH	40 AH	40 AH	80 AH	100 AH
FIRST CHARGE CURRENT	2 Amp.	1.6 Amp	5 Amp	3.2 Amp	5 Amp.
FIRST CHARGE AH INPUT	200 AH	1.6x80 =128AH (Approx.)	210 AH	3.2x80= 256 AH (Approx.)	500 AH Not Mentioned
NORMAL RECHARGE	4 Amp.	5.5 Amp.	Not Mentioned	11.2 Amp.	10 Amp.
FINISHING CHARGE CURRENT	1.5 Amp.	2.8 Amp.	2.5 Amp.	5.6 Amp.	4 Amp.
QUANTITY OF ACID PER CELLS FOR FIRST FILLING	2 Litre	Not Mentioned	1.4 Litre	Not Mentioned	2.2 Litre
SP.GR. OF ELECTROLYTE OF FULLY CHARGED BATTERY	1.210 ±. 005	1.200 ±. 005	1.200 ±. 005	1.200 ±. 005	1.210 ± 0. 005
TIME OF INITIAL CHARGING	100 HRS	80 HRS	66 HRS	80 HRS	100 HRS
MAX. VOLTAGE OF CELL	2.55 V	2.4 V	2.7 V	2.4 V	2.55 V
MAX. PERMISSIBLE TEMP. DURING CHARGING	50°C	50°C	50°C	50°C	50 C
SPECIFIC GRAVITY OF ACID FOR FIRST FILLING	1.190	1.190	1.190	1.180	1.190
END NO. OF CYCLES OF CHARGE/DISCHARGE	2	2	2/3	2	2
END POINT VOLTAGE OF CELL	1.8 V	1.8 V	1.8 V	1.8 V	1.8 V

8. द्वितीयक सैलों में विभिन्न दोष तथा उनकी रोकथाम

i. सल्फेशन (Suphation)

प्रेक्षण / सूचक तथा प्रभाव — यदि सैल की प्लेटों पर सफेद रंग की चित्तियां दिखाई दे तो यह सल्फेशन का सूचक है। यह सम्पूर्ण प्लेट पर फैली हो और प्लेट दिखाई न दे तो सैल की क्षमता कम हो जाती है।

कारण — सैल को अधिक डिस्चार्ज करना या सैल को डिस्चार्ज अवस्था में रखना, सैल में घोल का कम होना जिससे प्लेट वायु के सम्पर्क में आ जाती है, घोल में प्रयोग जल या अम्ल की अशुद्धि के कारण।

निवारण — सैलों को नार्मल रेट के $1/3$ से तब तक चार्ज करते रहें जब तक कि गैस न निकलने लगे तथा फिर सैल को उसी रेट से डिस्चार्ज करें। उपरोक्त दोनों क्रिया तब तक दोहरायें जब तक कि सैल की वोल्टेज 2.35 वोल्ट न हो जाये। प्लेटों पर सफेद चकती दिखाई नहीं देनी चाहिए।

ii. बकलिंग (Buckling)

प्रेक्षण / सूचक तथा प्रभाव — इसमें प्लेट या मुड़ जाती है, या मुड़कर बर्तन की दीवारों को या साथ वाली प्लेटों को स्पर्श करने लगती है।

कारण — अधिक चार्ज या डिस्चार्ज।

निवारण — यदि प्लेट कम मुड़ी है तो प्लेटों को निकाल कर प्रेस करके ठीक कर ली जाती है। यदि अधिक मुड़ गई हो तो उस अवस्था में बदलनी पड़ेगी।

iii. **आन्तरिक शॉर्ट सर्किट (Internal Short Circuit)**

प्रेक्षण/सूचक तथा प्रभाव — सैल गर्म हो जायेगा, चार्ज करने के बाद वोल्टेज तुरन्त कम हो जायेगी तथा सैल में गैसिंग नहीं होगी।

कारण — प्लेट का टुकड़ा टूटकर प्लेटों के बीच गिरकर शॉर्ट सर्किट या प्लेटों का मुड़कर शॉर्ट करना।

निवारण — प्लेटों को निकाल कर जिस कारण शॉर्ट सर्किट हुआ है उस कारण को दूर किया जाता है।

iv. **धारिता का खत्म होना (Loss of Capacity)**

प्रेक्षण/सूचक तथा प्रभाव — वही जो आन्तरिक शॉर्ट सर्किट में है, अन्तर केवल इतना ही है कि सामान्य अवस्था में सैल गर्म नहीं होता।

कारण — कम सल्फेशन या कम बकलिंग या आयु का अधिक होना।

निवारण — सल्फेशन या बकलिंग जिस कारण से दोष आया हो उसी प्रकार निराकरण किया जाता है।

v. **आन्तरिक डिस्चार्ज (Internal Discharge)**

प्रेक्षण/सूचक तथा प्रभाव – वही जो आन्तरिक शॉर्ट सर्किट में है।

कारण – बकलिंग या सल्फेशन।

निवारण – प्लेटें बाहर निकाल कर खराब प्लेट को बदल दिया जाता है।

vi. **इलैक्ट्रोलाइट का आपेक्षिक घनत्व कम होना (Low Density of Electrolyte)**

प्रेक्षण/सूचक तथा प्रभाव – इलैक्ट्रोलाइट का आपेक्षिक घनत्व चार्ज करने पर भी पूर्वावस्था में न आना तथा चार्ज करने पर सुधार न होना।

कारण – आन्तरिक शॉर्ट सर्किट या इलैक्ट्रोलाइट का अधिक गैसिंग के कारण उड़ जाना या सल्फेशन।

निवारण – इलैक्ट्रोलाइट को एक जार में बाहर निकाल कर अधिक आपेक्षिक घनत्व का तेजाब इतना मिलाया जाता है कि घोल का आपेक्षित घनत्व ठीक हो जाये। अब इस घोल को सैल में भर कर चार्ज करते हैं तथा बीच-बीच में चार्जिंग आधा घण्टा बन्द करके आपेक्षिक घनत्व नापते हैं। इस प्रकार चार्ज 6 चक्र करते हैं। यदि सैल का आपेक्षिक घनत्व ठीक हो जाता

है तो ठीक, नहीं तो सैल का शॉर्ट सर्किट वाले अनुच्छेद से निराकरण किया जाता है।

vii. **अधिक आपेक्षिक घनत्व (High Density of Electrolyte) :**

प्रेक्षण/सूचक तथा प्रभाव — आपेक्षित घनत्व हमेशा ज्यादा मिलना।

कारण — आसुत जल के स्थान पर तेजाव से सैल को टॉप-अप करना।

निवारण — सैल को सैल की धारिता/10 की धारा से गैस निकलने तक चार्ज किया जाता है। फिर कुछ इलैक्ट्रोलाइट निकालकर आसुत जल मिलाते हैं तथा प्रत्येक घंटे पर आ.घ. नापते हैं। यदि ज्यादा हो तो यह क्रिया तब तक करते हैं जब तक आ0 घ0 ठीक न हो जाये।

viii. **सैल की रिवर्स वोल्टेज (Reverse Voltage):**

प्रेक्षण/सूचक तथा प्रभाव — सैल की धन व ऋण प्लेट रिवर्स वोल्टेज दिखाती है।

कारण — बैटरी के अन्दर जब कोई सैल शॉर्ट सर्किट के कारण जल्दी डिस्चार्ज हो जाता है तथा अन्य सैल डिस्चार्ज हो रहे हैं उस समय यह सैल दूसरे सैलों से धारा लेकर रिवर्स दिशा में चार्ज होने लगता है तथा रिवर्स वोल्टेज दिखाने लगता है।

निवारण — शॉर्ट सर्किट के कारण को दूर करके सैल को अलग से चार्ज करते हैं।

ix. **शैडिंग (Shedding)**

प्रेक्षण/सूचक तथा प्रभाव — धारिता में कमी आना या शॉर्ट सर्किट होना।

कारण — अधिक गैसिंग के कारण धन प्लेट पर से लैड-पेरोक्साइड के पेस्ट का निकल जाना या सल्फेशन होना।

निवारण — यदि दोष अधिक है तो सैल बदल देते हैं। यदि कम है तो कम रेट पर चार्ज कर दोष ठीक कर लेते हैं।

x. **स्लज जमना (Sludge) :-**

प्रेक्षण/सूचक तथा प्रभाव — इसमें लैड पेरोक्साइड या सल्फेट गन्दगी के रूप में तली में जमा हो जाता है।

कारण — रख-रखाव ठीक न होना, अधिक गैसिंग होना या सैल को अधिक हिलाना-डुलाना या अधिक सल्फेशन।

निवारण — यदि कम है तो प्लेटें निकालकर स्लज साफ करके कम रेट पर चार्ज करते हैं। यदि अधिक है तो सैल बदला जाता है।

xi. **खुला परिपथ (Open Circuit) :-**

प्रेक्षण / सूचक तथा प्रभाव – बाहरी टर्मिनलों पर वोल्टेज न मिलना।

कारण – संयोजन छड या पत्ती का ढीला सम्बन्ध होना या टर्मिनलों पर जंग होना।

निवारण – कनेक्शनों को चैक कर कसते हैं तथा जंग साफ कर ग्रीस लगाते हैं।

xii. **तापीय कठिनाई (Temperature Trouble):**

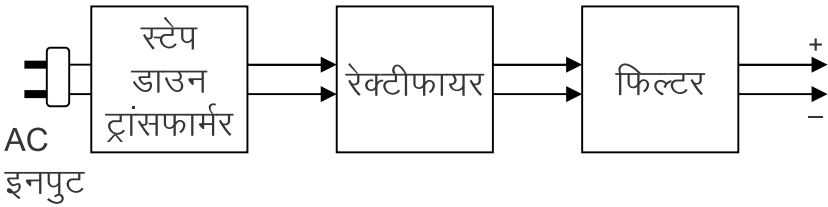
प्रेक्षण / सूचक तथा प्रभाव – कम रेट पर चार्ज करने पर भी बैटरी गर्म हो जाती है।

कारण – सैल रखने का स्थान ठीक न होना, पास में गर्म वस्तु का होना, शैडिंग या बकलिंग का होना या विच्छेदक (Separators) का ठीक न होना।

निवारण – कारण की विस्तार से जांच की जाती है तथा उसी अनुसार निराकरण किया जाता है।

9. **बैट्री चार्जर:**

यह एक ऐसा विद्युतीय उपकरण है, जो AC को DC में बदल कर द्वितीयक सैलों को चार्ज करने के काम आता है।

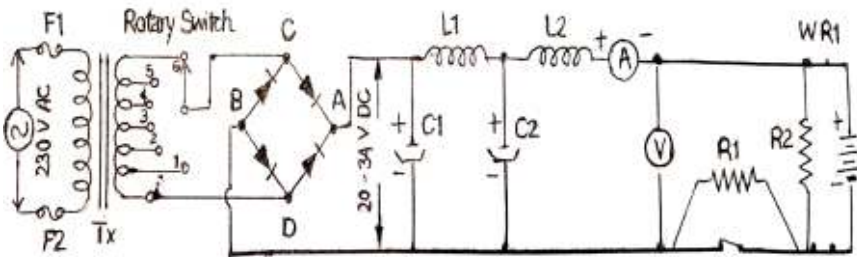


बैटरी एलिमिनेटर :- यह केवल उपकरण को सप्लाई प्रदान कर सकता है । यह बैटरी को चार्ज नहीं कर सकता । इसमें सिलेक्टर स्विच, मीटर इत्यादि नहीं होते हैं । यह बैटरी के बदले में काम कर सकता है । इसमें D.C. टर्मिनल पर उपयुक्त फिल्टर होने के बाद मिलती है ।

बैटरी चार्जर (फ्लोट चार्जर) में लगे पुर्जों तथा इनके कार्य :-

- A. **स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर (STEP DOWN TRANSFORMER) :-**
यह 220 Volt AC को कम वोल्ट की AC बनाता है । जैसे 50 वोल्ट चार्जर के लिए 50V से 75V एवं 12V चार्जर के लिए 12V से 20V इत्यादि । इसमें अलग-अलग वोल्टेज के लिए टेपिंग होती है ।
- B. **रेक्टिफायर (RECTIFIER) —** यह AC को DC में बदलता है ।
- C. **रेग्यूलेटर स्विच (REGULATOR SWITCH) :-** यह वोल्टेज घटाने या बढ़ाने के काम में आता है । इसमें एक कोर्स स्विच (Coarse Switch) तथा एक फाइन स्विच (Fine Switch) होता है ।

- D. **फिल्टर सर्किट (FILTER CIRCUIT) :-** यह अशुद्ध DC को शुद्ध DC (Smooth DC) में बदलता है।
- E. **वोल्ट मीटर (VOLT METER) :-** यह चार्जर की वोल्टेज देखने के लिए होता है।
- F. **एम्पियर मीटर (AMPERE METER) :-** बैटरी कितने रेट से चार्ज हो रही है, देखने के लिए होता है।
- G. **DC आउटपुट टर्मिनल (DC- OUTPUT TERMINAL) :-** इस टर्मिनल से बैटरी को जोड़ते हैं।



चित्र : बैटरी चार्जर

क्षमता :- चार्जर की क्षमता VA में होती है। इसे निम्न प्रकार से आंकलन करते हैं।

$$\text{चार्जर की क्षमता} = \frac{\text{बैक अप टाइम घंटों में} \times \text{बैटरी वोल्टेज} \times (\text{AH}/10 + \text{लोड}) \times \text{सेफ्टी फैक्टर}}{\text{पावर फैक्टर} \times \text{चार्जर दक्षता}}$$

माना 24 वोल्ट के बैटरी सेट में बैट्री 120AH की है जिसके साथ चार्जर लगाना है और लोड 2A है तथा बिजली 6 घन्टे जाती है अर्थात बैक अप टाइम 6 घन्टे है। सेफ्टी फैक्टर 2.5 और चार्जर की दक्षता 90% है तब

$$\text{चार्जर की क्षमता} = \frac{6 \times 24 \times (120/10 + 2) \times 2.5}{.8 \times .90}$$

$$= 7000 \text{ VA} = 7 \text{ KVA}$$

$$\text{क्षमता एम्पियर में} = (AH/10 + \text{लोड}) \times 2.5$$

$$= (120/10 + 2) \times 2.5$$

$$= 35A$$

सैल की क्षमताओं के अनुसार चार्जर की Recommended और Maxium Permissible load नीचे दिये गये हैं।

क्र.सं.	सैल की क्षमता (AH में)	AH / 10 दर	Recommended current rating AH x 2.5/10	Maximum Permissible Load AH x 1.5/10
1	40	4	10	6
2	80	8	20	12
3	120	12	30	18
4	200	20	50	30

चार्जर को स्वचालित या मैनुअल मोड में से किसी एक पर रखते हैं ।

ऑटो मोड (स्वचालित मोड) इस मोड में चार्जर ऑटो फ्लोट (Auto float) या ऑटो बूस्ट (Auto Boost) को स्वतः ही चुनता है ऑटो फ्लोट मोड के दौरान वोल्टेज सेट पोटेन्शियोमीटर की सहायता से 2.12V / सैल से 2.3V / सैल तक स्वतः नियंत्रित हो जाती है, यह PCB पर लगा रहता है । लेकिन बूस्ट मोड पर चार्जर की करन्ट को करन्ट नियंत्रक पोटेन्शियोमीटर की सहायता से नियंत्रित किया जा सकता है यह सामने के पैनल पर लगा रहता है ।

चार्जर के द्वारा ऑटो फ्लोट / ऑटो बूस्ट मोड का चुनाव बैट्री की हालत पर निर्भर करता है । यदि बैट्री द्वारा लिया जाने वाला करन्ट, सेट करन्ट के 9—11% से अधिक है तब चार्जर स्वतः बूस्ट मोड पर चला जाता है और यदि बैट्री टर्मिनल पर वोल्टेज प्रति सैल 2.4V है तब चार्जर स्वतः फ्लोट मोड पर चला जाता है ।

मैनुअल मोड:

यदि चार्जर ऑटो मोड पर कार्य नहीं कर रहा है तब चार्जर के फ्रन्ट पैनल पर लगे ऑटो या मैनुअल मोड स्विच द्वारा मैनुअल मोड पर किया जा सकता है । जिसका संकेत LED द्वारा दिखाई देता है । एक बार चार्जर को मैनुअल मोड पर करने के बाद चार्जर स्वतः स्वचालित मोड की तरह कार्य नहीं करेगा । इस अवस्था में इसकी आउटपुट वोल्टेज में परिवर्तन आ सकता है जो उन सैलों की संख्या पर निर्भर करेगा जो पैनल के भीतर लगे मैनुअल मोड सिलैक्टर स्विच द्वारा टेप परिवर्तन करके चुने गये हैं । यह स्विच तीन पोजिशन का होता है ।

मैनुअल मोड पर DC को अलग फुल वेव रेक्टिफायर द्वारा प्राप्त किया जाता है।

बैटरी चार्जर के विभिन्न कंट्रोल/इन्डीकेशन्स व उनके कार्य :-

क्र.सं.	कंट्रोल / इन्डीकेशन्स	बचाव
1	इनपुट ऑन/ ऑफ स्विच	यह AC मैन से चार्जर को जोड़ता है
2	इनपुट फ्यूज	HRC फ्यूज जो शॉर्ट सर्किट या ओवर लोड की अवस्था में चार्जर को सुरक्षा प्रदान करता है।
3	ऑटो/मैनुअल मोड सिलेक्टर स्विच	यह 2-वे स्विच है जो ऑटो या मैनुअल का चुनाव करता है।
4	मैनुअल वोल्टेज सिलेक्टर	मैनुअल की अवस्था में वोल्टेज सिलेक्ट करने का कार्य करता है।
5	वोल्टेज कंट्रोल पोटेंशियोमीटर	यह फ्लोट मोड वर्किंग के समय प्रति सैल 2.12V से 2.3V तक निश्चित करता है।
6	करन्ट सेट पोटेंशियोमीटर	यह बूस्ट वर्किंग के समय चार्जिंग रेटिंग का अधिकतम 25% से 100% सैलों की संख्या के अनुसार चुनता है।

7	AC मेन LED	जब AC पावर चार्जर में आ रही है उस समय यह जलती रहती है।
8	ऑटो फ्लोट / बूस्ट LED	यह ऑटो फ्लोट या ऑटो बूस्ट मोड को प्रदर्शित करती है।
9	ऑटो मोड फेल LED	यह LED फ्लैश इंडीकेशन देकर प्रदर्शित करती है कि ऑटो मोड फेल है तब मैनुअल मोड पर स्विच करें।
10	शॉर्ट सर्किट इंडिकेशन	जब चार्जर की आउटपुट शॉर्ट सर्किट है तब यह इंडीकेशन देती है।
11	रिवर्स पोलेरिटी LED	बैट्री चार्जर के साथ रिवर्स लगने पर यह LED इंडीकेशन देती है।
12	ओवर लोड LED	यदि चार्जर के रेटिड करन्ट से लोड करन्ट अधिक है तब यह LED जलती है।
13	मैनुअल मोड LED	चार्जर के मैनुअल मोड पर होने पर यह इंडीकेशन देती है।
14	आउटपुट फ्यूज	आउटपुट साइड सर्किट में ओवर लोड/शॉर्ट सर्किट होने से चार्जर की सुरक्षा करता है।

अनुरक्षण—

1. अर्थ ठीक तरह से लगा होना चाहिए ।
2. बैट्री / लोड के चार्जर के साथ कनेक्शन पूरी तरह कसे हों ।
3. यदि Auto मोड निल है तो चार्जर को मैनुअल मोड पर करने के बाद इसकी सूचना SSE/JE को दें ।
4. मैनुअल चार्जिंग में चार्जिंग रेट सही नियंत्रित होना चाहिए ।
5. फ्यूज सही रेटिंग के लगे हों ।

10. ट्रॉसफार्मर

यह एक ऐसा साधन है जो प्रत्यावर्ती धारा (AC) को परिवर्तित करने के काम आता है । यह उच्च विभव (हाई वोल्टेज) की निर्बल धारा को लो वोल्टेज की उच्च धारा में या लो वोल्टेज की प्रबल धारा को हाई वोल्टेज की निर्बल धारा में बदलने का कार्य करता है ।

यह अनोन्य प्रेरण (Mutual Induction) के सिद्धान्त पर कार्य करता है ।

जब एक क्वाइल में प्रवाहित धारा के मान में परिवर्तन किया जाता है तो उसके द्वारा उत्पन्न फ्लक्स में भी परिवर्तन होता है । यदि यह परिवर्तित फ्लक्स पहली क्वाइल के पास रखी दूसरी क्वाइल से गुजरता है तो उसमें EMF उत्पन्न हो जाता है ।

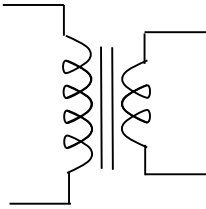
ट्रांसफार्मर दो प्रकार के हैं :—

1. स्टेप अप ट्रांसफार्मर

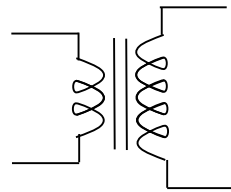
यह लो वोल्टेज की प्रबल धारा को हाई वोल्टेज की निर्बल धारा में बदलता है। इसकी प्राइमरी क्वाइल में तार के फेरों की संख्या कम व तार का गेज कम होता है अर्थात् तार का डायामीटर अधिक होता है जबकि सैकेण्ड्री में तार के फेरों की संख्या अधिक तथा (SWG) गेज अधिक होता है अर्थात् तार का डायामीटर कम होता है।

2. स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर

यह हाई वोल्टेज की निर्बल धारा को लो वोल्टेज की प्रबल धारा में बदलने का कार्य करता है। प्राइमरी क्वाइल में तारों के फेरों की संख्या अधिक व गेज अधिक होता है जबकि सैकेण्ड्री में तार के फेरों की संख्या कम और गेज भी कम होता है।



स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर



स्टेप अप ट्रांसफार्मर

नोट : स्टेप अप/स्टेप डाउन में क्वाइल की टेपिंग प्राइमरी व सैकेण्ड्री में देकर आवश्यकतानुसार अलग-अलग वोल्टेज प्राप्त कर सकते हैं। ट्रांसफार्मर में प्राइमरी, सैकेण्ड्री और कोर

आपस में एक दूसरे से इन्सुलेटिड रहते हैं।

शक्ति (पावर) : प्राइमरी में पावर = सैकेण्ड्री में पावर

$$P_p = P_s$$

$$V_p I_p = V_s I_s$$

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p} = \frac{N_p}{N_s}$$

$$N_s = \text{सैकेण्ड्री में फेरों की सं०}$$

$$N_p = \text{प्राइमरी में फेरों की सं०}$$

$$V_p = \text{प्राइमरी में वोल्टेज}$$

$$I_p = \text{प्राइमरी में करन्ट}$$

$$I_s = \text{सैकेण्ड्री में करन्ट}$$

$$V_s = \text{सैकेण्ड्री में वोल्टेज}$$

ट्रांसफार्मर का वोल्टेज रेग्यूलेशन सैकेण्ड्री साइड में चैक करते हैं यह 15% से अधिक नहीं होना चाहिए।

$$\% \text{ वोल्टेज रेग्यूलेशन} = \frac{\text{No Load Voltage} - \text{Full Load Voltage}}{\text{No Load Voltage}} \times 100$$

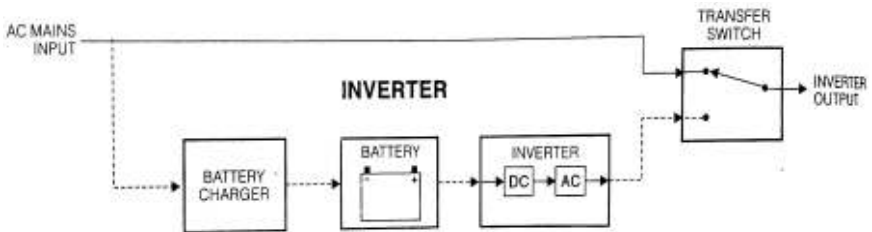
$$= \frac{\text{बिना लोड के सैकेण्ड्री वोल्टेज} - \text{फुल लोड पर सैकेण्ड्री वोल्टेज}}{\text{बिना लोड के सैकेण्ड्री वोल्टेज}} \times 100$$

11. इन्वर्टर

यह ऐसी युक्ति है जिसके द्वारा DC पावर को AC पावर में बदला जाता है। AC मेन्स की उपस्थिति में इन्वर्टर, AC मेन्स सप्लाई में जितने भी वोल्ट आ रहे होते हैं, उसे बिना किसी कन्ट्रोल के ज्यों का त्यों अपने आऊटपुट सॉकेट पर पहुंचा देता है।

उदाहरण के लिए, यदि AC मेन्स सप्लाई 150V आ रही है तो इन्वर्टर के आऊटपुट पर भी 150V ही प्राप्त होंगे और यदि AC मेन्स सप्लाई 260V आ रही होगी, तो इन्वर्टर के आऊटपुट पर भी 260V प्राप्त होंगे।

जब AC मेन्स सप्लाई आती या जाती है तो इन्वर्टर बैटरी से AC मोड में या AC मोड से बैटरी मोड में आने के लिए कुछ समय लेता है, जिसके कारण यदि उस समय कम्प्यूटर, इन्वर्टर के द्वारा चल रहा है तो वह अचानक रि-स्टार्ट हो जायेगा।



इसे निम्न प्रकार प्राप्त किया जाता है।

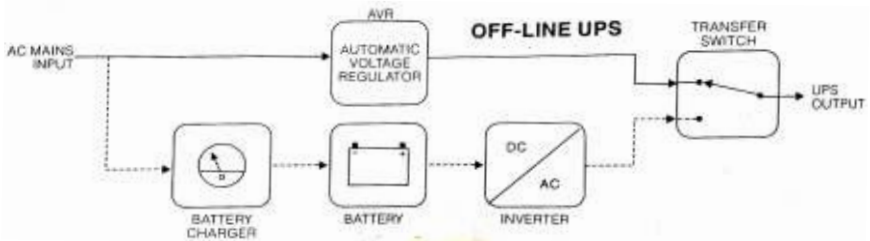
1. लो औसत पावर आउटपुट के लिए – ट्रांजिस्टर (Transister)
2. उच्च शक्ति की आउट पुट के लिए – एस सी आर (SCR)

12. यू.पी.एस. (अनइन्टरप्टेड पावर सप्लाई)

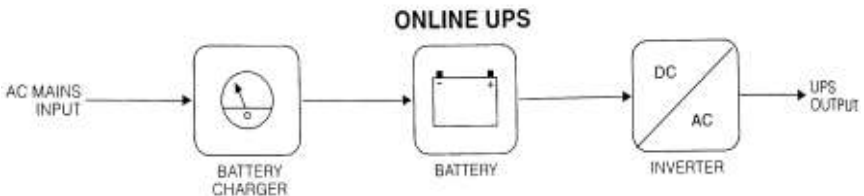
U.P.S. (Uninterrupted Power Supply)

इस प्रकार की पावर सप्लाई में हमें पावर हमेशा उपलब्ध रहती है, इसके लिए इन्वर्टर तथा AC स्टेबलाइजर एक साथ उपलब्ध रहते हैं परन्तु एक ट्रान्सफर स्विच के द्वारा किसी एक का चुनाव करते हैं। यदि सामान्यतः वोल्टेज स्टेबलाइजर लोड पर रहता है लेकिन AC जाने पर इन्वर्टर लोड पर आता है तब इसे ऑफ लाइन यू.पी.एस. कहते हैं।

इसमें ट्रॉसफर स्विच स्वतः ही AC मेन जाने पर 20 मिली सैकण्ड में अपनी स्थिति स्टेबलाइजर से बदलकर इन्वर्टर के साथ कर लेता है जैसा कि नीचे चित्र में दिखाया गया है।



यदि इन्वर्टर सामान्यतः लोड पर रहता है तब इसे ऑन लाइन UPS कहते हैं जैसा कि नीचे चित्र में दिखाया गया है।



ऑनलाईन UPS में चेन्ज ओवर टाईम नहीं होता क्योंकि यह UPS आउटपुट हमेशा बैटरी से ही देता है।

बाजार में उपलब्ध अधिकांश UPS, AC मेन्स के कट हो जाने पर 10 से 20 मिनटों का ही बैक-अप टाईम प्रदान करते हैं।

अधिकांशतः ऑफलाईन UPS का ही उपयोग किया जाता है, क्योंकि यह ऑनलाईन UPS की अपेक्षा अधिक सुविधाजनक एवं सस्ता होता है।

ऑफलाईन UPS के द्वारा प्रदान किया जाने वाला बैक-अप टाईम, उस UPS के साथ लगी बैटरी की क्षमता पर निर्भर करता है। सामान्यतः भीतर ही लगी बैटरी (इन-बिल्ट बैटरी) वाले UPS, 10 से 20 मिनटों का ही बैक-अप टाईम प्रदान करते हैं।

ऑफलाईन UPS की अपेक्षा, ऑनलाईन UPS में लगी बैटरी की उम्र कम होती है।

वाल्व रेगुलेटिड लैड एसिड बैटरी

VALVE REGULATED LEAD ACID BATTERIES

यह सील बन्द वाल्व नियंत्रित बैटरी है जिसमें ग्लास मैट सेपरेटर (glass mat separator) जो कि धनात्मक प्लेट पर उत्पन्न ऑक्सीजन को ऋणात्मक प्लेट पर वितरित करने में सहायक होती है। VRLA बैटरी में उपयोग होने वाला माइक्रोपोरस ग्लास सेपरेटर इलेक्ट्रोलाइट द्वारा पूर्ण रूप से संतृप्त (saturate) नहीं होता है और इस कारण से उपलब्ध खाली स्थान में ऑक्सीजन का ऋणात्मक प्लेट को प्रवाह संभव होता है। ऑक्सीजन गैस का ऋणात्मक प्लेट की सतह पर अपचयन होता है जिसके कारण हाइड्रोजन की उत्पत्ति प्रभावी रूप से घट जाती है। फलतः जल की क्षति नहीं होती एवं किसी भी टॉप-अप की आवश्यकता नहीं रहती। VRLA बैटरी में लैड-कैल्शियम हाई टिन एलाय (Lead-Calcium High Tin Alloy) का प्रयोग धनात्मक ग्रिड के रूप में होता है जिसमें उच्च कोटि की डिस्चार्ज क्षमता होती है। साथ ही ऋणात्मक ग्रिड के लिये लैड कैल्शियम मिश्र धातु (Lead Ca alloy) का प्रयोग किया जाता है फलस्वरूप इस प्रकार के बने सैलों को बहुत ही कम मेन्टीनेंस की आवश्यकता रहती है।

प्रमुख लक्षण और लाभ

VRLA बैटरी ऑक्सीजन री- कॉम्बीनेशन सिद्धान्त (Oxygen Re-combination Principle) पर आधारित है। इसके प्रमुख लक्षण और लाभ निम्न अनुसार हैं।

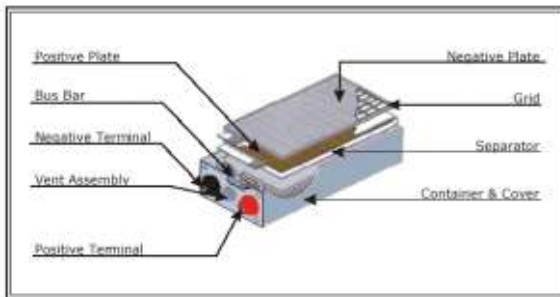
- इलेक्ट्रोलाइट का लेवल बनाये रखना आवश्यक नहीं है।
- सील होने के कारण इलेक्ट्रोलाइट (छलकता) फैलता नहीं है।
- सैल पूर्ण चार्जड स्थिति में दिये जाते हैं। अतः प्रारम्भिक चार्जिंग आवश्यक नहीं है।
- इसका सैल्फ डिस्चार्ज (Self Discharge) बहुत कम है जो कि पारम्परिक (Conventional) लैड एसिड बैट्री का 20 प्रतिशत से 25 प्रतिशत होता है।
- इन्हे उर्ध्वाधर (Vertical) के साथ-साथ क्षैतिज (Horizontal) भी लगा सकते हैं। इन्हे एक के ऊपर एक स्टैक (STACK) कर सकते हैं। अतः ये बहुत कम जगह घेरती है।
- ये विषैली, एसिडिक गैस उत्सर्जित नहीं करती है। ये इक्यूपमेंट रूम में भी स्थापित की जा सकती है और बैट्री रूम की आवश्यकता नहीं पड़ती है।

VRLA बैटरी की डिजाइन और बनावट:

VRLA बैटरी के मुख्य भाग नीचे दिये गये हैं —

1. **धनात्मक प्लेट** — ये प्लैट पेस्टेड प्रकार के हैं और जंग व लम्बे समय तक कार्य करने के लिए लैड-कैल्शियम हाई टिन एलाय ग्रिड सहित निर्मित है।
2. **ऋणात्मक प्लेट** — ये लैड कैल्शियम मिश्र धातु एलाय की बनी होती है।

3. **इलैक्ट्रोलाइट** — यह शुद्ध सल्फ्यूरिक एसिड होता है ताकि उपयोगिता की अवधि अधिक हो ।
4. **सेपरेटर** — ये निम्न प्रतिरोध, उच्च संरधता (Porosity) और उच्च शोषक (High Absorbent) प्रकार का ग्लास मेट सेपरेटर (AGM) होता है ।
5. **बैट्री कन्टेनर** — अग्नि रोधक तथा एसिड के प्रति उच्च प्रतिरोधक क्षमता की पॉली प्रोपाइलिन कोपॉलिमर (पी पी सी पी) की बनी होती । कन्टेनर एपॉक्सी कोटिड स्टील ट्रे से आबद्ध होता है ।
6. **सेफ्टी वाल्व** — यह विस्फोट प्रतिरोधी और दाब नियंत्रित प्रकार का उपयोग होता है ।
7. **टर्मिनल** — बैटरी टर्मिनल सामान्यतः ठोस लैड कोर के बने होते हैं ।
8. **नट और बोल्ट**— सैलो को जोड़ने के लिये नट और बोल्ट कॉपर, ब्रास अथवा स्टेनलैस स्टील के बने होते हैं और इन पर जंग रोकने के लिये प्रभावशाली लेड कोटिंग होती हैं ।



VRLA बैटरी की स्पेसिफिकेशन्स :

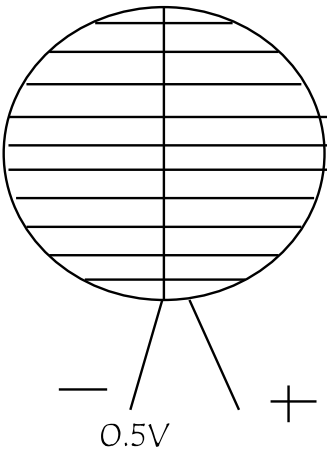
1. सामान्य वोल्टेज — $2V$ / सैल
2. एण्ड प्वाइंट वोल्टेज — $1.75V$ / सैल
3. कैपेसिटी — $20AH, 40AH, 80AH,$
 $120AH, 200AH$ और इससे अधिक
4. सेपरेटर्स का प्रकार — ग्लास मैट
5. चार्जिंग मोड
 - i. फ्लोट मोड — $2.25V$ / सैल (16 घंटों के लिए)
 - ii. बूस्ट मोड — $3V$ / सैल तथा चार्जिंग करंट को बैटरी की
AH क्षमता के 20% तक सीमित किया जाए।
6. ग्रिडों के लिए उपयोग की गयी सामग्री — कैल्शियम एलाय
7. A.C. रिपल — 3% RMS से अधिक नहीं होनी चाहिए।
8. परिचालक तापमान = — $20^{\circ}C$ से $+55^{\circ}C$

15. सोलर सैल

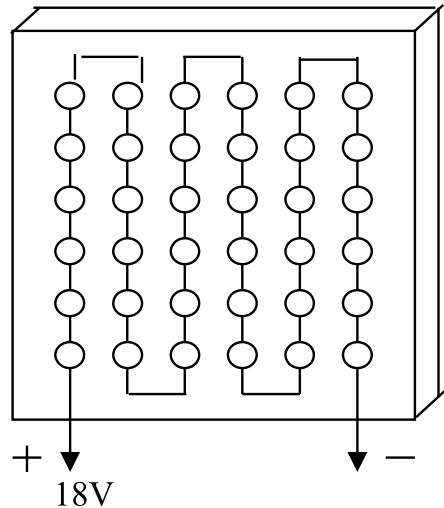
यह सैल सूरज की रौशनी को विद्युत में बदलता है। यह सिलिकॉन डिस्क का बना होता है। जब इसको सूरज की रौशनी में रखते हैं तो हमें DC विद्युत प्राप्त होती है। एक सैल 0.5 वोल्ट देता है। जब तक सूरज की रौशनी इस पर पड़ती रहेगी तब तक DC वोल्टेज देता रहेगा। जब इस पर सूरज की रौशनी नहीं पड़ती अर्थात् रात के समय, बादल के समय, तो विद्युत नहीं मिलती। इसी कारण उपकरण को

सीधे सप्लाई नहीं दे सकते। सोलर सैल से बैटरी को चार्ज करते हैं और बैटरी से विद्युत उपकरण को सप्लाई देते हैं। 36 सैलो को सीरीज में जोड़कर एक शीशे के फ्रेम में रखते हैं। इसे सोलर पैनल कहते हैं। सोलर पैनल से हमें 18 वोल्ट DC प्राप्त होती है। इससे 12 वोल्ट की बैटरी चार्ज करते हैं। एक सोलर पैनल लगभग $1/2$ एम्पियर, 1 एम्पियर देता है। अधिक करन्ट प्राप्त करने के लिये कई सोलर पैनल को पैरलल में जोड़ते हैं। आजकल विद्युत ऊर्जा की कमी हो रही है। अतः सोलर पैनल का उपयोग अधिक से अधिक करना चाहिए।

सोलर सैल



सोलर पैनल



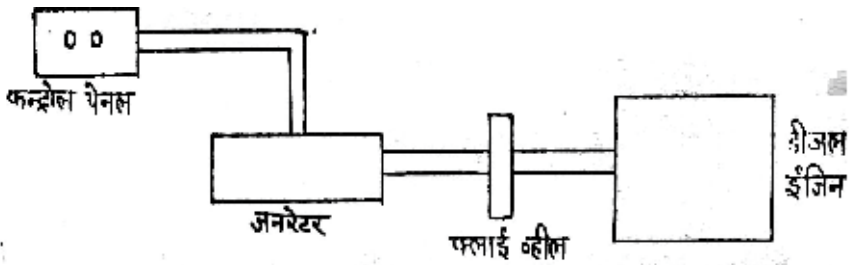


चित्र : सोलर पैनल

16. डीजल जनरेटर

डीजल जनरेटर एक ऐसा साधन है जो ए.सी. मेन्स सप्लाई फेल के समय ए.सी. प्रदान करता है (स्टैंडबाई पावर सप्लाई व्यवस्था)। यह जनरेटर डीजल से चलता है।

डीजल जनरेटर के भाग :—



1. डीजल इंजिन
2. पलाई व्हील
3. जनरेटर
4. कंट्रोल पैनल

1. **डीजल इंजिन** :— वह साधन जो रासायनिक ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में बदलता है जिससे इसमें लगा शाफ्ट घूमता है। डीजल इंजिन में पिस्टन, सिलेंडर एयर फिल्टर, इंजेक्टर, क्रैंक, रेडिएटर, डीजल टैंक, मोबिल ऑयल आदि होते हैं।
2. **पलाई व्हील** :— यांत्रिक ऊर्जा को नियमित रूप से आगे बढ़ाने के लिए है ताकि जनरेटर का आर्मेचर स्थायी गति से घूम कर उचित ए.सी. बनाए।
3. **जनरेटर** :— यह यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदलता है। इसमें क्वाइल, बाइंडिंग आर्मेचर, फील्ड इत्यादि होते हैं। इसमें से विद्युत तैयार होकर कंट्रोल पैनल में जाती है।
4. **कंट्रोल पैनल** :— इसमें चेंज ओवर स्विच, मीटर, ऑन/ऑफ स्विच इत्यादि होते हैं।

जनरेटर को ऑपरेट करने की विधि :— जनरेटर को ऑपरेट करने से पहले निम्नलिखित को चैक करें —

- (1) डीजल टैंक में डीजल होना चाहिए।
- (2) रेडियेटर में पानी होना चाहिए (यदि वाटर कूल हो)।

(3) क्रैंक के अंदर मोबिल ऑयल सही मात्रा में होना चाहिए ।

(4) जनरेटर की आउटपुट लोड से कटी होनी चाहिए ।

अब अगर जनरेटर सैल्फ स्टार्ट सिस्टम का है तो सैल्फ स्विच को प्रेस करें, 2-4 सैकण्ड में जनरेटर के अपने आप चलने पर स्विच छोड़ दे और लोड को जोड़ दे ।

अगर जनरेटर हैंडल सिस्टम है तो हैंडल घुमाने से पहले कम्प्रेसर वाल्व को ढीला कर दें और हैंडल घुमाएं । जब क्रैंक घूमने लगे तो कम्प्रेसर कसकर छोड़ दें और घुमाते रहें । जब जनरेटर अपने आप घूमने लगे तो हैंडल को निकाल लें और लोड लगा दें ।

जनरेटर बंद करने की विधि :-

डीजल जनरेटर को बंद करने की निम्नलिखित विधि है:-

(1) सबसे पहले लोड काट दें ।

(2) इंजेक्टर को ऑफ करके रखे जब तक जनरेटर रुक न जाए ।

जनरेटर कमरे का आवश्यकताएं:-

(1) जनरेटर का कमरा हवादार होना चाहिए और हो सके तो कार्यालय से थोड़ा दूर ही होना चाहिए ।

(2) गैस निकास का पाइप ऊंचा तथा उल्टी दिशा में होना चाहिए ।

(3) जनरेटर का कमरा हमेशा साफ रखना चाहिए ।

जनरेटर का रख-रखाव

- (1) जनरेटर हमेशा सही हालत में रखना चाहिए। अगर चलाने की जरूरत नहीं पड़ती है तो दिन में एक बार 5 मिनट चलाकर टेस्ट कर लें। खराब होने पर तुरंत जनरेटर के मैकेनिक तथा अपने इन्चार्ज को सूचित करें।
- (2) समय-समय पर जनरेटर को मैकेनिक चैक करते हैं। जिसमें वे मोबिल ऑयल, पानी इत्यादि बदलते हैं तथा जनरेटर की भीतर से चैकिंग एवं सफाई करते हैं। इसे रजिस्टर में नोट करें।
- (3) समय-समय पर डीजल, पानी, मोबिल ऑयल इत्यादि का लेवल चैक करें तथा जरूरत पड़ने पर उसे पूरा करें।
- (4) सैल्फ स्टार्ट की बैटरी का अनुरक्षण करें। उसमें डिस्टिल वाटर डालें। डिस्चार्ज होने पर अलग से चार्ज करें। टर्मिनलों पर पेट्रोलियम जैली लगाएं तथा प्रत्येक कनेक्शन टाइट होना चाहिए।
- (5) जनरेटर से बाहर जाने वाली तार इत्यादि की सही प्रकार से लेसिंग होनी चाहिए।
- (6) जनरेटर के कमरे में रखे रजिस्टर में प्रत्येक अनुरक्षण कार्य, डीजल मैकेनिक द्वारा लिखा कार्य नोट होना चाहिए।
- (7) डीजल, बिजली आने-जाने का रिकार्ड भी रखें। वाट-आवर (वाट-घंटा) मीटर का भी ध्यान रखें।
- (8) रख-रखाव कार्यक्रम रिकार्ड करना चाहिए।
- (9) एसिड से सम्पर्क होने पर अमोनिया के घोल से धोयें। बाद में

पानी व साबुन से धोएं।

- (10) खुली जगह में घोल बनाए।
- (11) घोल बनाते समय बीड़ी—सिगरेट न पिएं तथा आसपास कोई अन्य ज्वलनशील पदार्थ या आग नहीं होनी चाहिए।
- (12) घोल बनाते समय अपने चेहरे को किसी कपड़े से ढके रहें।
- (13) घोल बनाते समय रबर ग्लव्स (Gloves) जरूर पहनें।
- (14) सदा डिस्टिल वाटर ही प्रयोग करें।
- (15) जब तक घोल ठण्डा न हो जाए तब तक उसे बैटरी में न भरें।
- (16) एसिड को धार की तरह सीधे पानी में न गिराएं वरना छींटे पड़ेंगे।
- (17) सदा शीशे की छड़ के सहारे धीरे—धीरे एसिड मिलायें।

विद्युत सप्लाई प्रणाली के लिए सुरक्षा सावधानियाँ :

1. विद्युत सप्लाई प्रणाली जैसे बैटरी चार्जर, स्टेबिलाइजर आदि के लिए लगाये गये फ्यूज सही वैल्यू के होने चाहिए। फ्यूजों की रेटिंग उनमें से होकर गुजरने वाले करंट से 1.5 गुना होना चाहिए।
2. बैटरी का रख-रखाव करते समय सभी सुरक्षा सावधानियों का पालन करना चाहिए।
3. बैटरी कक्ष में आग की लपटों को न लगाएं।
4. उपकरणों, फीडर लाइनों या मास्टों के समीप खतरनाक घास-फूस न उगने दें।
5. पेट्रोल भंडार कक्षों और बैटरी कक्षों में धूम्रपान वर्जित होना चाहिए।
6. सभी विद्युत सप्लाई उपकरण सही तरीके से अर्थ होने चाहिए।
7. उपकरणों के समीप तेल, पेंट इत्यादि का भंडारण नहीं करना चाहिए।
8. सभी बिजली के प्रतिष्ठानों में गैस टाइप के अग्नि शामकों रखना चाहिए। पानी का प्रयोग बिजली के द्वारा लगी आग को बुझाने का कार्य नहीं करना चाहिए।
9. फ्यूज निकालने या बदलने से पहले उपकरण की सप्लाई बन्द कर देनी चाहिए।
10. कर्मचारियों को इन्डयूस्ड वोल्टेज से बचाने के लिए कार्य करते समय प्रयोग होने वाले औजार इन्सुलेटिड होने चाहिए।

वस्तुनिष्ठ

क निम्नलिखित का पूरा नाम लिखें ।

1. SMPS _____
2. IPS _____
3. VRLA _____
4. UPS _____
5. A.H. _____

ख निम्नलिखित में सही पर (✓) तथा गलत पर (✗) का निशान लगाएं ।

1. प्राइमरी सैल रीचार्जबल होते हैं । ()
2. सैकेन्दरी सैल में पोलराइजेशन नहीं होता है । ()
3. इलैक्ट्रोलाइट बनाते समय हमेशा एसिड को धीरे-धीरे डिस्टिल वाटर डालते हैं । ()
4. इन्वर्टर DC को AC में बदलता है । ()
5. IPS में DC-DC कन्वर्टर लगे होते हैं । ()
6. लैड एसिड सैल की एन्ड प्वाइन्ट वोल्टेज 1.8v होती है । ()
7. पूर्ण डिस्चार्ज्ड सैकेन्दरी सैल की स्पेसिफिक ग्रेविटी 1210 होती है । ()
8. VRLA बैट्री में डिस्टिल वाटर महीने में एक बार डालते हैं । ()

9. तार के साइज (डायामीटर) को नापने ले लिये SWG (स्टैंडर्ड वायर गेज) का प्रयोग करते हैं। ()
10. वोल्टेज को बढ़ाने के लिये सैलों को सिरिज में जोड़ते हैं। ()

निम्नलिखित रिक्त स्थानों की पूर्ति करें –

1. 6-I सैल की वोल्टेज V होती है।
2. पूर्ण चार्ज अवस्था में लैड एसिड सैल की वोल्टेज..... तथा सैल की स्पेसिफिक ग्रेविटी होती है।
3. लैड एसिड सैल का आन्तरिक प्रतिरोध, निकल-कैडमियम सैल से होता है।
4. निकल-कैडमियम सैल की वोल्टेज होती है।
5. तार का गेज बढ़ने पर तार का डायामीटर होता है।
6. यदि सैलो को ज्यादा समय तक खाली रखना पड़े तो सैलों को फुल चार्ज करके चार्जिंग पर रखते हैं।
7. लैड एसिड बैटरी में बकलिंग दोष के कारण होता है।
8. ट्रांसफार्मर के सिद्धान्त पर कार्य करता है।

विषयात्मक

- प्रश्न 1 जले फ्यूज को बदलने के लिये मैन स्विच को ऑफ करना क्यों अनिवार्य है ।
- प्रश्न 2 यदि विद्युत से आग लग जाये तो कौन सी सावधानियाँ रखेंगे ।
- प्रश्न 3 बैटरी को चार्ज करते समय कौन-कौन सी सावधानियाँ रखेंगे ।
- प्रश्न 4 स्विच किसे कहते हैं ।
- प्रश्न 5 कन्डेन्सर को कैसे टेस्ट करते हैं ।
- प्रश्न 6 कन्डेन्सर की क्या प्रापटी है ।
- प्रश्न 7 ट्रॉसफार्मर को कैसे टेस्ट करते हैं ।
- प्रश्न 8 ट्रॉसफार्मर कितने प्रकार के होते हैं ।
- प्रश्न 9 स्टेप डाउन और स्टेप अप ट्रॉसफार्मर से आप क्या समझते हैं ।
- प्रश्न 10 लैड एसिड सैल में बकलिंग तथा शेडिंग के दोष से आप क्या समझते हैं ।