

सिगनल एवं दूर संचार प्रशिक्षण केंद्र
पूर्वोत्तर रेलवे
गोरखपुर



ST-04

पावर उपकरण,सेल एवं बैट्री, IPS, DG सेट एवं सोलर पैनल

ST-04

सिगनल अनुरक्षण

विवरण:

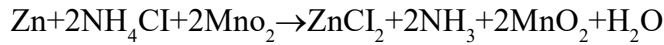
ikoj midj.kly ,a dMjIPS,DG IV ,a lkyj iuy

विषय सूची

पृष्ठ संख्या

1.	प्राथमिक और संचालक सैकेण्ड्री सैलों के प्रकार ।	1
2.	प्राथमिक और संचालक सैकेण्ड्री सैलों की बनावट ।	1
3.	प्राथमिक और संचालक सैकेण्ड्री सैलों की जाँच तथा रख-रखाव ।	3
4.	संचालक सैलों की आरम्भिक चार्जिंग और उन्हें लगाना ।	6
5.	संचालक सैलों की आरम्भिक/फ्लोट/बूस्ट/ट्रिकल चार्जिंग की दर व समायोजन ।	8
6.	संचालक सैलों के विभिन्न दोष तथा उनकी रोकथाम ।	9
7.	मैनुअल और स्वचलित चार्जर, उन्हें लगाना, समायोजन और क्षमता खराबियों को ठीक करना ।	13
8.	ट्रांसफार्मर के विभिन्न प्रकार कार्य करने के सिद्धांत पैरामीटर क्षमता प्रयोग, खराबियों को ठीक करना ।	15
9.	इनवर्टर, स्टैबलाइजर के विभिन्न प्रकारों का अध्ययन करना, कार्य करने के सिद्धांत, पैरामीटर, क्षमता, प्रयोग, खराबियों को ठीक करना ।	16
10.	निर्वाध पावर सप्लाय कार्य करने का सिद्धांत, पैरामीटर, क्षमता, प्रयोग, खराबियों को ठीक करना ।	17
11.	इंटिग्रेटेड पावर सप्लाय कार्य करने का सिद्धांत ।	18
12.	lkyj iuy	22

जस्ता तथ नोसादार रासायनिक क्रिया करके विद्युत ऊर्जा उत्पन्न करते हैं।



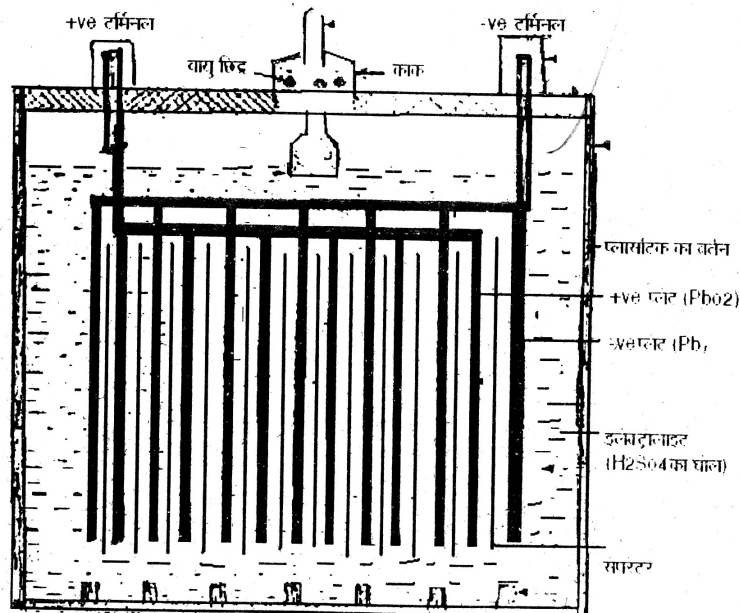
विभिन्न प्रकार के सेलो का सक्षिप्त विवरण -

क्रम सं.	विवरण	लैक्लांची ड्राई सेल	लैक्लांची वेट सेल	ए.डी. सेल
1	एनोड (+)	कार्बन (C)	C	C
2	कैथोड (-)	जिंक (Zn)	Zn	
3	इलेक्ट्रोलाइट	NH ₄ Cl +	NH ₄ Cl +	NaOH +
4	डीपोलाराइजर	MnO ₂	MnO ₂	वायु
5	क्षमता	50 AH	50AH to 100 AH	500 AH
6	कुल वोल्टेज	1.5 V	1.5 V	1.5 V
7	अंतिम बिन्दु वोल्टेज	1.1 V	1.1 V	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। चार्ज अवस्था में इसकी वोल्टेज 2.2 वोल्ट तथा स्पेसिफिक ग्रेविटी (Specific Gravity) 1210±5 होती है। डिस्चार्ज अवस्था में वोल्टेज 1.85 वोल्ट तथा स्पेसिफिक ग्रेविटी 1180 होती है। इन सैलों का प्रयोग ऑटो एक्सचेंज, कंट्रोल, माइक्रोवेव इत्यादि में होता है।

सैल की क्षमता :- लैड एसिड सैल अलग-अलग क्षमता (Capacity) के मिलते हैं। जैसे 40 AH, 80 AH, 400 AH इत्यादि। 80 AH का मतलब है अगर एक एम्पियर लोड करन्ट लिया जाए तो यह सैल 80 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 PLATE :- यह लैड पराक्साइड (PbO_2) की होती है। कई प्लेट एक साथ जोड़कर +ve terminal से जुड़ा रहता है।

B. -ve PLATE :- यह स्पंजी (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 :- एक एसिड तथा डिस्टिल वाटर (आसुत जल) का घोल होता है। यह चार्जिंग तथा डिस्चार्जिंग के समय प्लेटों के साथ रासायनिक क्रिया करता है। इसकी ग्रेविटी चार्ज अवस्था में 1210 तथा डिस्चार्ज अवस्था में 1190 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 होता है।

H. टर्मिनल :- +ve तथा -ve टर्मिनल से विद्युत शक्ति प्राप्त करते हैं। चार्ज अवस्था में 2.2 वोल्ट तथा डिस्चार्ज अवस्था में 1.85 वोल्ट होता है (अंतिम बिन्दु वोल्टेज)।

I. बाटम ब्लाक :- यह कन्टेनर के नीचे होता है। प्लेटों से अगर कण गिरता है तो इसमें जमा होता है तथा प्लेटों को शॉर्ट होने से बचाता है।

(स). निकिल कैडमियम सैल :- आजकल कम लोड के लिए कहीं-कहीं निकिल-कैडमियम (Ni-CD) सैल का प्रयोग किया जा रहा है। यह सैल पूरी तरह सील 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 और संचायक सैकेण्ड्री सैलों की जांच करना तथा रख रखाव

ड्राई सैल का आंतरिक प्रतिरोध :- यह सैल का वह प्रतिरोध है जो सैल के द्वारा स्वयं उत्पन्न होता है। यह प्रतिरोध 2Ω से अधिक नहीं होना चाहिए। नई अवस्था में सैल का आंतरिक प्रतिरोध कम होता है और जैसे डिस्चार्ज होता है, आंतरिक प्रतिरोध बढ़ जाता है। यह इलेक्ट्रोलाइट, इलेक्ट्रोड प्लेट इत्यादि का मिला-जुला प्रतिरोध होता है।

पोलेराइजेशन की प्रतिशतता : PERCENTAGE OF POLARISATION :- सैलों का पोलेराइजेशन प्रतिशतता निकालने पर हमें उस सैल का प्रयुक्त डिपोलोराइजेशन की क्षमता के बारे में दर्शाता है। सैल की पोलेराइजेशन प्रतिशतता 15% से अधिक नहीं होनी चाहिए।

$\% \text{ पोलेराइजेशन} = (E-V)/E \times 100$ जहां $V =$ टर्मिनल वोल्टेज

एवं $E =$ ओपन सर्किट वोल्टेज

सैल का आंतरिक प्रतिरोध : सैल में धारा वहने के दौरान कुल रेजिस्टेंस को सैल का आंतरिक प्रतिरोध (Internal Resistance) कहते हैं। यह इलेक्ट्रोड, इलेक्ट्रोलाइट तथा डिपोलोराइजर के शुद्ध चालक ना होने के कारण होता है। आंतरिक प्रतिरोध का मान 2Ω से ज्यादा नहीं होना चाहिए। सैल का आंतरिक प्रतिरोध निम्न पर निर्भर करता है :-

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

यदि E ओपन सर्किट वोल्टेज तथा V लोड पर वोल्टेज हो तथा धारा I बह रही हो तो

$$\frac{E-V}{I} = r$$

इलेक्ट्रोमोटिव फोर्स (E.M.F.) = टर्मिनल वोल्टेज + आंतरिक प्रतिरोध के अंदर वोल्टेज ड्रॉप

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

$$Ir = E - V$$

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

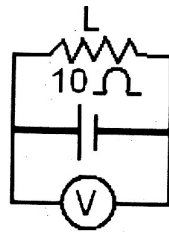
$$\text{इसलिए } r = \frac{E - V}{V/R} \Rightarrow r = R \frac{(E - V)}{V}$$

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 जाता है। इसको दूर करने के लिए जस्ते में पारे की पर्त चढ़ाई जाती है।
- (B) **पोलेराइजेशन (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 मैंगनीज डाई ऑक्साइड (MnO₂) का इस्तेमाल किया जाता है। यह (Depolariser) हाइड्रोजन को जमने नहीं देता और क्रिया करके पानी बनता है।

प्राइमरी सैलों की टेस्टिंग:

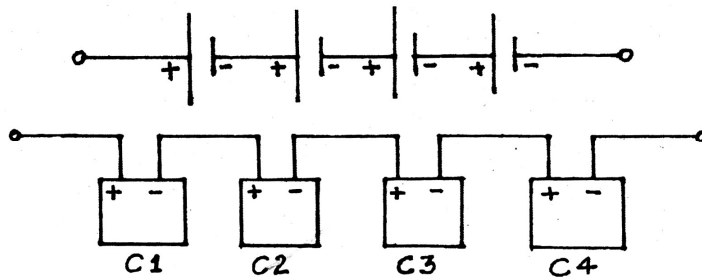
- (i) सैल की वोल्टेज नापें। यह 1.5V चाहिए यदि सैल नया है।
- (ii) सैल की निम्न अवस्था में वोल्टेज चेक करें। यह 0.85 वोल्ट से बदल दिया जाय। प्रत्येक सैल का टेस्टिंग अलग-अलग किया जाय। प्रयुक्त वोल्टमापी की संवेदनशीलता 1000 ओम प्रति वोल्ट से कम नहीं होनी चाहिए।



0.85 से कम होने पर

सेलों का संयोजन (COMBINATION OF CELLS) :- सैलों का 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।

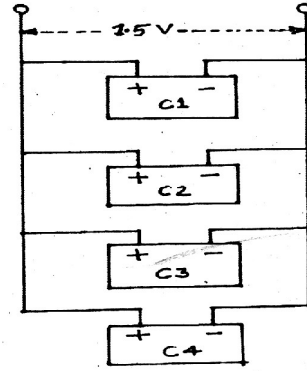
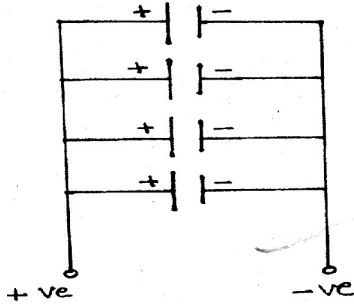


बैट्री का टोटल वोल्टेज = प्रत्येक सैल के वोल्टेज का योग।

बैट्री का टोटल करंट = 1 सैल में बहने वाली करंट।

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

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

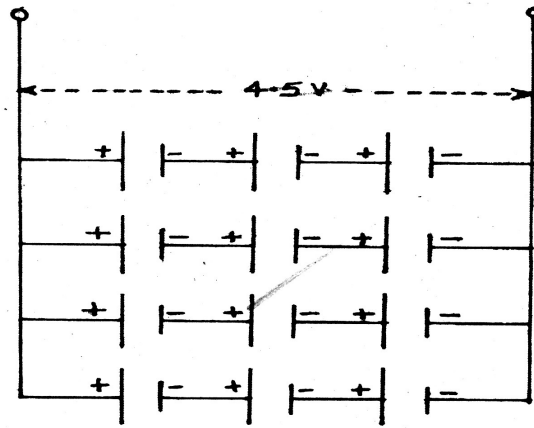


बैट्री का टोटल वोल्टेज = 1 सेल का वोल्टेज

बैट्री का टोटल करंट = प्रत्येक सेल में बहनी वाली करंट का योग।

इस संयोजन में कुल वोल्टेज में एक सेल 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 Paralle में जोड़ते हैं। जैसे सामने चित्र में दिखाया गया है। इस संयोजन से अधिकतम वोल्टेज सिरीज में लगे सेलों के वोल्टेज के जोड़ के बराबर मिलता है।



नोट- सीरिज, पैरेलल तथा मिश्रित क्रम के लिए सेलों के समान AH होंगे।

बैटरी का रख रखाव और सावधानियां

1. बैटरी को शुष्क स्थान पर 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। बैटरी कक्ष में हाइड्रोमीटर उपलब्ध होना चाहिए।

8. इलेक्ट्रोलाइट बनाते समय डिस्टिल्ड वाटर में एसिड डालें।
9. बैट्री कक्ष में एक्ज़ास्ट फैन उपलब्ध होना चाहिए।
10. डिस्टिल्ड वाटर के बदले कभी भी साधारण पानी का प्रयोग न करें।
11. इलेक्ट्रोलाइट या एसिड लगने पर उसे अमोनियां या साफ पानी से धीरे-धीरे धो लें।
12. अधिक रेट से चार्ज या डिस्चार्ज ना करें।
13. टर्मिनल तथा स्ट्रिप को हमेशा साफ करके पेट्रोलियम जैली लगाएं।
14. बैटरी अगर इस्तेमाल ना हो तो इस ट्रिक्ल चार्ज पर लगाएं।
15. अगर किसी सैल की स्पेसिफिक ग्रेविटी कम हो गयी हो तो उसे अलग से निकाल कर चैक करें और चार्ज करें। तथा एसिड कदापि ना डालें।
16. बैटरी को साफ़ तथा सूखा रखा चाहिए और इसके नीचे पोर्सिलीन इन्सूलेटर रखना चाहिए।
17. बैटरी के सभी कनेक्शन टाइट होने चाहिए।
18. इलेक्ट्रोलाइट घोल बनाने के लिए शीशे को छोड़कर अन्य किसी धातु का बना बर्तन उपयोग नहीं किया जाए। इससे घोल दूषित हो जाता है।

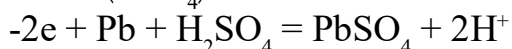
4. संचायक सेलों की प्रारंभिक चार्जिंग और उन्हें लगाना

लैड एसिड सैल की प्रारंभिक चार्जिंग

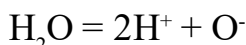
लैड एसिड सैल की प्रारंभिक चार्जिंग कोन्स्टेन्ट करन्ट विधि (CONSTANT CURRENT METHOD) के द्वारा करते हैं।

चार्जिंग करते समय -

नये लैड एसिड सैल में +ve प्लेट लेड पराआक्साइड व -ve प्लेट शुद्ध लैड (Pb) की बनी होती है जब 1190 $\pm$ 5 ग्रेवटी या (निर्दिष्ट आपेक्षित घनत्व) का गन्धक का अम्ल डाला जाता है तो दोनों प्लेटें रासायनिक क्रिया करके लैड सल्फेट (PbSO₄) की बन जाती है।



जब सैल को चार्जिंग पर लगाते है तो सैल के अन्दर पानी अपने अवयवों में (H) तथा (O) में विभक्त हो जाता है।

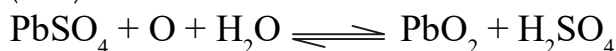


यह हाइड्रोजन ऋण प्लेट पर तथा O₂ धन प्लेट पर जाती है।

ऋण (-ve) प्लेट पर -



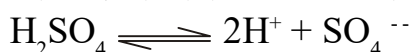
धन (+ve) प्लेट पर -



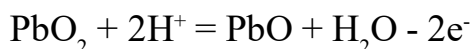
इस प्रकार हम देखते हैं कि ऋण प्लेट लैड (Pb) तथा धन प्लेट लैड पर - ऑक्साइड (PbO₂) की बन जाती है तथा H₂SO₄ बनता है जिससे आ.ध. बढ़ जाता है।

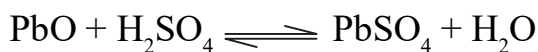
डिस्चार्जिंग करते समय -

डिस्चार्जिंग करते समय सैल में निम्न क्रिया होती है



+ve प्लेट पर -





+ve प्लेट लैड सल्फेट की बन जाती है इस क्रिया में गन्धक का अम्ल 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 है। तथा आ. ध. कम हो जाता है।

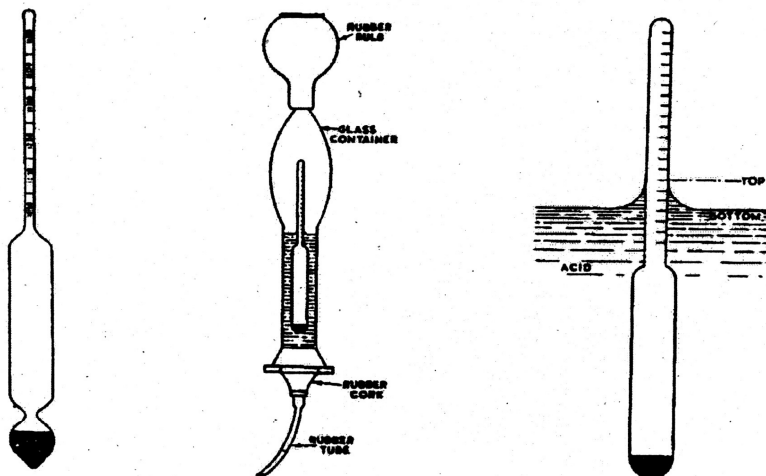
प्रारंभिक चार्जिंग :-

- I. प्रारंभिक चार्जिंग निर्माता द्वारा दिये गये निर्देशों के अनुसार की जाती है।
- II. यदि कोई निर्देश नहीं दिये हो तब सैल की कैपसिटी को 25 से भाग देकर जो धारा आए (जैसे 80AH की बैटरी को $80/25 = 3.2 \text{ Amp}$) उसी से चार्ज पर लगा देते हैं।
- III. चार्जर की आउटपुट बैटरी वोल्टता से 20% अधिक होना चाहिए। यदि हमें 6 सैल चार्ज करने हैं तो हमें एक चार्जर $6 \times 2.2 \times 120/100 = 16\text{v}$ से अधिक का होना चाहिए।
- IV. अब लगातार 35 घंटे बिना रुकावट चार्ज करते हैं। तथा सेलों की वोल्ट 2.2V और ग्रेविटी 1210 ± 5 की तीन रीडिंग आने पर चार्जिंग बन्द करते हैं।

प्रयोग :- लैड एसिड सैल के लिए इलेक्ट्रोलाइट तैयार करना व सैल का चार्ज 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 ग्लोब्स | (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 शीशे की छड़ के सहारे H_2SO_4 को आसुत जल में मिलाते हैं तथा कांच की छड़ से हिलाते हैं।
- (iii) लगभग 1:4 में H_2SO_4 तथा डिस्टिल वाटर मिलाते हैं।
- (iv) घोल को शीशे की छड़ से लगातार हिलाते रहते हैं।
- (v) घोल की स्पेसिफिक ग्रेविटी हाइड्रोमीटर की सहायता से नापते रहते हैं।

- (vi) जब घोल की स्पेसिफिक ग्रेविटी 1190 ± 5 हो जावे तो H_2SO_4 मिलाना छोड़ दो।
- (vii) बीच-बीच में घोल का तापक्रम नापते रहो। यह $50^\circ C$ से अधिक न हो।
- (viii) यदि घोल का ताप अधिक हो जावे तो उसे ठण्डा हो जाने दो।
- (ix) घोल के ठण्डा हो जाने पर फिर उसमें एसिड मिलाना शुरू कर दो।
- (x) घोल को कम से कम 12 घंटे तक ठण्डा होने दो। फिर उसकी स्पेसिफिक ग्रेविटी चेक करो। यह 1190 ± 5 होनी चाहिए।
- (xi) यदि घोल की स्पेसिफिक ग्रेविटी ठण्डा होने पर कम हो जावे तो घोल में थोड़ा एसिड सावधानीपूर्वक मिलाकर ग्रेविटी ठीक कर लो।
- (xii) तैयार घोल को कीप एवं बीकर की सहायता से घुले हुए सैल में भर देते हैं।
- (xiii) अब सैल चार्जिंग के लिए तैयार हैं।

सावधानियां :-

- (i) कभी भी एसिड में पानी न मिलावें अन्यथा भयंकर बिस्फोट हो सकता है।
- (ii) अपने शरीर व वस्त्र को एसिड से बचावें।
- (iii) चार्जिंग धारा AH/25 होनी चाहिए।
- (iv) 35 घंटे बाद इसे तब तक चार्ज करते हैं जब तक गैस निकलना शुरू न हो जाए व वोल्टेज 2.2V तथा ग्रेविटी 1210 ± 5 ना हो जाये।
- (v) प्रत्येक आधा घंटे बाद हाइड्रोमीटर से स्पेसिफिक ग्रेविटी नापते हैं।
- (vi) जब सैल की ग्रेविटी और वोल्टेज की तीन रीडिंग स्थिर हो जाती है तब सैल को पूर्णतया चार्ज मान लेते हैं।
- (vii) कमरे का ताप $27^\circ C$ से अधिक नहीं होना चाहिए।
- (viii) सैल को पूरी कैपिसिटी में लाने के लिए अब सैल को डिस्चार्ज बोर्ड की सहायता से डिस्चार्ज किया जाता है। इसके बाद फिर चार्ज व डिस्चार्ज क्रम एक बार दोहराया जाता है। डिस्चार्ज करंट AH/10 एम्पियर से अधिक न हो। इसके पश्चात इसे उपयोग के लिए अन्तिम रूप से चार्ज किया जाय।
- (ix) अब सैल टेस्ट करके सर्किट में लगाने के लिए तैयार है।

5. संचायक सेलों की आरम्भिक/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 दूर संचार 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 main न रहने पर उपकरण बैटरी से चलता रहता है।

C. ट्रिकल चार्जिंग (TRICKLE CHARGING) :- बैटरी को कभी भी खाली नहीं रखा जाता है अर्थात् 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 current mA (मिली एम्पीयर) में होती है। अर्थात् 400 AH की बैटरी को 400 mA ट्रिकल चार्ज में रखते हैं। इससे बैटरी खराब नहीं होती है।

सेकेन्ड्री सेलो के तुलनात्मक विवरन - COMPARATIVE DATA OF SECONDARY CELLS

MAKE OF BATTERY	STANDARD 50G 2A	AMCD 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 = 128 AH (APPX)	210 AH	3.2X80=256 ah (APPX)	500 AH Not Mentiond
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 LETER	Not Mentioned	1.4 LETER	Not Mentioned	2.2 LETER
SP. GR. OF ELECTROLYTE OF FULLY CHARGED	1.210 ±. 005	1.200 ±. 005	1.200 ±. 005	1.200 ±. 005	1.210 ±. 0005
TIME OF INITIAL CHARGING MAX. PERMISSIBLE OF CELL	100 HRS 2.55 V	80 HRS 2.4 V	66 HRS 2.7 V	80 HRS 2.4 V	100 HRS 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	1.80	1.190
END OF. 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

6. संचायक सैलों में विभिन्न दोष तथा उनकी रोकथाम

i. सल्फेशन (Sulphation) -

प्रेक्षण/सूचक तथा प्रभाव - यदि सैल की प्लेटों पर सफेद रंग की चित्तिया दिखाई दे तो यह सल्फेशन का सूचक है। यह सम्पूर्ण प्लेट पर फैली हो तो 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 धोल का कम होना जिससे प्लेट वायु के सम्पर्क में आ जाती है, धोल का प्रयोग जल या अम्ल की अशुद्धि के कारण।

निवारण - सैला को नार्मल रेट के 1/3 से तब तक चार्ज करते रहे 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 वाल्टेज 2.65 वोल्ट तक न हो जाये तथा आपेक्षिका धनत्व निर्माता अनुसार न हो जाये। प्लेटों पर सफेद चकती दिखाई नहीं देनी चाहिय।

ii. बकलिंग (Buckling)

प्रेक्षण/सूचक तथा प्रभाव - इसमें प्लेट या मुड़ जाती है, या मुड़कर बर्तन की दीवारों को या साथ वाली प्लेट 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 शार्ट 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 होगा।

कारण - प्लेट का टुकड़ा टूटकर प्लेटों के बीच गिरकर शार्ट करना या प्लेटों का मुड़कर या रसायनिक पेड बनाकर शार्ट करना।

निवारण - प्लेटों को निकाल कर जिस कारण शार्ट 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 शार्ट 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 दोष आया हो उसी प्रकार निराकरण किया जाता है।

v. आन्तरिक डिस्चार्ज (Internal Discharge) -

प्रेक्षण/सूचक तथा प्रभाव - वही जो आन्तरिक शार्ट सर्किट में है।

कारण - बकलिंग या सल्फेशन।

निवारण - प्लेटें बाहर निकाल कर खराब प्लेट का 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 शार्ट सर्किट या विद्युत अपघटय का अधिक गैसिंग के कारण उड़ जाना।

निवारण - इलैक्ट्रोलाइट को एक जार में बाहर निकाल कर अधिक आपेक्षिक घनत्व का तेजाब इतना मिलाया जाता है कि धोल का आपेक्षिक घनत्व ठीक हो जाये। अब इस घोल को सैल में भर कर चार्ज करते हैं तथा बीच-बीच में चार्जिंग 2 घण्टा बन्द करके आपेक्षिक घनत्व नापते हैं। इस प्रकार चार्ज डिस्चार्ज 6 चक्र करते हैं। यदि सैल का आपेक्षिक घनत्व ठीक हो जाता है तो ठीक, नहीं तो सैल को शार्ट सर्किट वाले अनुच्छेद से निराकरण किया जाता है।

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

प्रेक्षण/सूचक तथा प्रभाव - चार्जिंग डिस्चार्जिंग पर आ. घ. पूर्व रीडिंग से अधिक मिलना।

कारण :- आसूत जल के स्थान पर तेजाब से सैल को टाप-अप करना।

निवारण - सैल को सैल की धारिता/10 की धारा से गैस निकलने तक चार्ज किया जाता है। फिर कुछ अपघटय निकालकर आसूत जल मिलाते हैं तथा कुछ घण्टे बाद आ.घ. रीडिंग लेते हैं। यदि जायदा हो तो यह क्रिया तब तक आ. घ. ठीक न हो जाये।

viii. सैल की उल्टी वोल्टता (Reverse Voltage) :-

प्रेक्षण/सूचक तथा प्रभाव - सैल की धन व ऋण प्लेट उल्टी ध्रुवता दिखाती है।

कारण - बैटरी के अन्दर जब कोई सैल शार्ट सर्किट के कारण जल्दी डिस्चार्ज हो जाता है तथा अन्य सैले डिस्चार्ज हो रहे हैं उस समय यह सैल दूसरे सैलों से धारा लेकर उल्टी दिशा में चार्ज होने लगता है तथा उल्टी ध्रुवता दिखाने लगता है।

निवारण - शार्ट सर्किट के कारण को दूर करके सैल को अलग करते है।

ix. रीडिंग (Shedding) :-

प्रेक्षण/सूचक तथा प्रभाव - धारिता में कमी आना या शार्ट सर्किट होना।

कारण - अधिक गैसिंग के कारण धन प्लेट पर लैड-पर-बाक्साइड का रासायनिक पेड बन जाना या सल्फेशन होना।

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

x. स्लज जमना (Sludge) :-

प्रेक्षण/सूचक तथा प्रभाव - इसमें लैड पर-ऑक्साइड या सल्फेट गन्दगी के रूप में तली में जम जाता है।

कारण - रख रखाव ठीक न होना, अधिक गैसिंग होना या सैल का अधिक हिलाना-जुलाना।

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

xi. खुला परिपथा (Open Circuit) :-

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

कारण - संयोजन छड या पत्ती का ढीला सम्बन्ध होना या टर्मिनलों पर कोरोजन होना।

निवारण - कनेक्शनों को चेक कर कसते है तथा कोरोजन साफ कर ग्रीस जेली लगाते है।

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 को होना या विच्छेदक (Separators) का ठीक न होना।

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

वाल्व नियंत्रित लैड एसिड बैटरी (VALVE REGULATED ACID BATTERIES)

यह सील बन्द वाल्व नियंत्रित बैटरी है जिसमें ग्लासमेट सेपरेटर (glass mat separator) जो कि धनात्मक प्लेट पर उत्पन्न आक्सीजन को ऋणात्मक प्लेट पर वितरित करने में सहायक होती है। VRLA बैटरी में उपयोग होने वाला माइक्रोपोरस ग्लास सेपरेटर इलैक्ट्रोलाइट द्वारा पूर्ण रूप से संतृप्त (saturate) नहीं होता है और इस कारण से उपलब्ध। खाली स्थान में आक्सीजन का ऋणात्मक प्लेट को प्रवाह संभव होता है। आक्सीजन गैस का ऋणात्मक प्लेट सतह पर अपचयन होता है जिसके कारण हाईड्रोजन की उत्पत्ति प्रभावी रूप से घट जाती है। फलतः जल का ह्रास नहीं होता एवं किसी भी टॉपिंग-अप की आवश्यकता नहीं रहती। VRLA बैटरी में पेटेन्टिड एम एफ एक्स मिश्र धातु (Patented MFX alloy) का प्रयोग धनात्मक ग्रिड के रूप में होता है जिसमें उच्च कोटि की डिसचार्ज क्षमता होती है। साथ ही ऋणात्मक ग्रिड के लिये लेड कैल्सियम मिश्र धातु (Pb - Ca alloy) का प्रयोग किया जाता है फलस्वरूप इस प्रकार बने सैलो को बहुत ही कम मेनेटिनेन्स की आवश्यकता रहती है।

प्रमुख लक्षण और लाभ

VRLA बैटरी आक्सीजन री-कम्बीनेशन सिद्धान्त (Oxygen Recombination Principal) पर आधारित है। इसके प्रमुख लक्षण और लाभ निम्न अनुसार है।

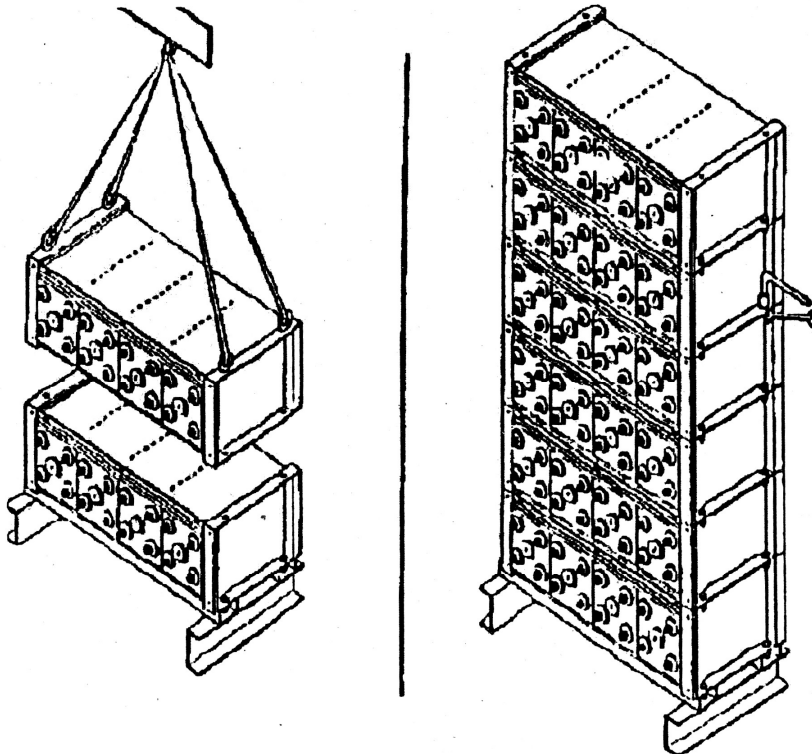
- इलैक्ट्रोलाइट का लेवल बनाये रखना आवश्यक नहीं है।

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

रचनात्मक लक्षण

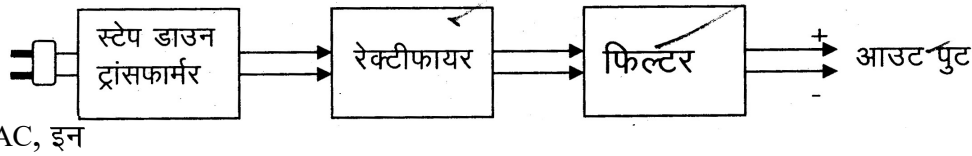
लैड एसिड सेल के मुख्य भाग नीचे दिये गये हैं

1. **धनात्मक प्लेट** - धनात्मक प्लेट फ्लेट ट्यूबो की बनी होती है। जिन पर एम एफ एक्स मिश्र धातु (एलाय) लगा रहता है।
2. **ऋणात्मक प्लेट** - ये लैड कैल्सियम मिश्र धातु एलाय की बनी होती है।
3. **बैट्री कन्टेनर** - अग्नि रोधक तथा एसिड के प्रति उच्च प्रतिरोधक क्षमता की पॉली प्रोपाईलीन कोपोलइमर प्लास्टिक (पी पी सी पी) की बनी होती। कण्टेनर एपॉक्सी कोटिड स्टील ट्रे से आबद्ध होता है।
4. **सेफ्टी वेन्ट प्लग** - प्लग विस्फोट प्रतिरोधी और दाब नियंत्रित प्रकार का उपयोग होता है सेफ्टी वेन्ट प्लग हवा को यूनिट के अन्दर प्रवेश को रोकती है।
5. **टर्मिनल** - बैटरी टर्मिनल सामान्यतः ठोस कापर कोर के बने होते हैं।
6. **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।

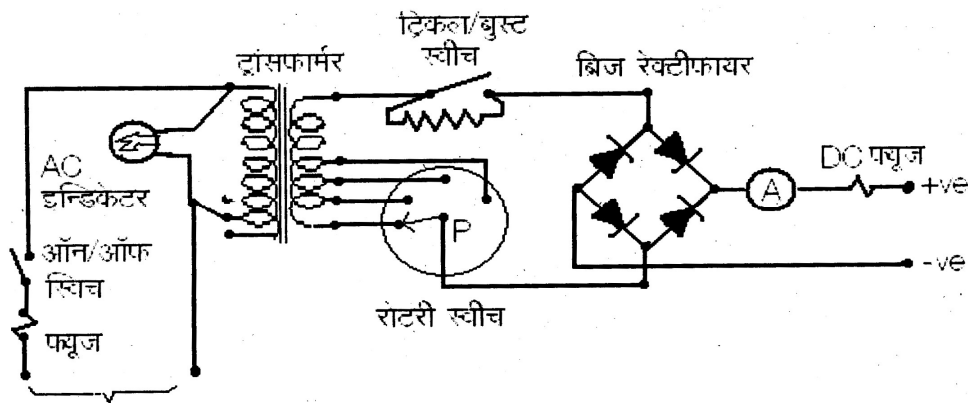


7. बैटरी चार्जर :-

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 Selector Switch, 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 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. रेगुलेटर स्विच (REGULATOR SWITCH) :- यह वोल्टेज घटाने या बढ़ाने के काम में आता है। इसमें एक कोर्स स्विच तथा एक फाइन स्विच 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. एम्पीयर मीटर (AMPERER METER) :- बैटरी कितने रेट से चार्ज हो रही है, देखने के लिए होता है।

G. DC आउट पुट टर्मिनल (DC. OUTPUT TERMINAL) :- इस टर्मिनल से बैटरी को जोड़ते हैं।

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

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

माना 24 V के सेट में बैट्री 120/10 AH की है जिसके साथ चार्जर लगाना है और लोड 2 A है बिजली 6 घन्टे जाती है। सेफ्टी फेक्टर 2.5 और चार्जर की दक्षता 90% है तब

$$\text{चार्जर की क्षमता} = \frac{24 \times 6 \times (120/10 + 2) \times 2.5}{0.8 \times 0.90}$$

$$\begin{aligned}
&= 7000 \text{ VA} \quad = 7 \text{ KVA} \\
\text{क्षमता ए. में} &= (\text{AH}/10 + \text{लोड}) \times 2.5 \\
&= (120/10 + 2) \times 2.5 \\
&= 0.35 \text{ A}
\end{aligned}$$

सेल की क्षमताओं के अनुसार चार्जर की Recommended और Maxi. Permissible load नीचे दिये गये हैं।

क्र.सं. क्षमता AH में	सेल की दर	AH/10 current rating AH x 2.5/10	Recommended Permissible Load AH x1.5/10	Maximum
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।

आटो मोड (स्वचालित मोड) इस मोड में चार्जर Auto float या Auto Boost को स्वतः ही चुनता है Auto float mode के दौरान वोल्टेज से सेट पोटेन्शियल मीटर की सहायता से 2.12V/ सेल से 2.3V/ सेल तक स्वतः नियंत्रित हो जाती है, यह PCB पर लगा रहता है। लेकिन Boost मोड पर चार्जर की करन्ट को करन्ट नियंत्रक पोटेन्शियल मीटर की सहायता से नियंत्रित किया जा सकता है यह सामने के पैनल पर लगा रहता है। चार्जर के द्वारा Auto Float/Auto Boost मोड का चुनाव बैट्री की हालत पर निर्भर करता है। यदि बैट्री द्वारा लिया जाने वाला करन्ट सेट करन्ट के 18 से 12% से अधिक है तब चार्जर स्वतः Boost Mode पर चला जाता है और यदि बैट्री द्वारा ली जाने वाली करन्ट सेट करन्ट के 3 से 5 प्रतिशत से कम है और बैट्री टर्मिनल पर वोल्टेज प्रति सेल 2.4V है तब चार्जर स्वतः Float मोड पर चला जाता है।

मैनुअल मोड :

यदि चार्जर ऑटो मोड पर कार्य नहीं कर रहा है तब चार्जर के फ्रन्ट पैनल पर लगे Auto 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 चार्ज स्वतः स्वचालित की तरह कार्य नहीं करेगा। इस अवस्था में इसकी आउटपुट वोल्टेज में परिवर्तन आ सकता है जो उन सेलों की संख्या पर निर्भर करेगा जो पैनल के भीतर लगे मैनुअल मोड सलैक्टर 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।

क्र.सं.	नियंत्रिक	इन्डिकेशन	बचाव
1	इनपुट ऑन/ऑफ स्विच	-	यह AC में से चार्जर स्विच को जोड़ता है
2	इनपुटर फ्यूज	-	HRC फ्यूज जो शार्ट सर्किट, या ओवर लोड से की अवस्था में चार्जर को सुरक्षा प्रदान करता है।
3	सेल सलैक्टर	-	यह PCB पर लगा जो स्विच तीन पोल का है
4	ऑटो/मैनुअल मोड सलैक्टर स्विच	-	यह 2 वे स्विच है जो ऑटो या मैनुअल का चुनाव करता है।
5	मैनुअल वोल्टेज सलैक्टर	-	मैनुअल की अवस्था में वोल्टेज सलैक्ट करने का कार्य करता है।

6	वोल्टेज कन्ट्रोल पोर्टेशियल मीटर	-	यह फ्लोट मोड वर्किंग के समय प्रति सेल 2.12V से 2.3V तक निश्चित करता है।
7	करन्ट सेट पोर्टेशियल मीटर	-	यह बूस्ट वर्किंग के समय चार्जिंग रेटिंग का अधिकतम 25% से 100% सेलों की संख्या के अनुसार चुनता है।
8	AC मेन LEC	-	जब AC पावर चार्जर में आ रही है उस समय यह जलती रहती है।
9	ऑटो फ्लोट/बूस्ट LED	-	यह ऑटो फ्लोट या ऑटो बूस्ट मोड को प्रदर्शित करती है।
10	ऑटो मोड फेल LED	-	यह LED फ्लैश इंडिकेशन देकर प्रदर्शित करती है कि Auto मोड फेल है अब मैनुअल मोड पर स्विच करें।
11	शार्ट सर्किट इंडिकेशन	-	जब चार्जर की आउट पुट शार्ट सर्किट है तब यह इंडिकेशन देती है।
12	रिवर्स पोलैरिटी LED	%	बैट्री चार्जर के साथ उल्टी लगने पर यह LED इंडिकेशन देती है।
13	ओवर लोड LED	-	यदि चार्जर के रेटेड करन्ट से लोड करन्ट अधिक है तब यह LED जलती है।
14	मैनुअल मोड LED	-	चार्जर मैनुअल मोड यह LED इंडिकेशन देती है।
15	आउट पुट फ्यूज	-	आउट पुट साइड सर्किट में ओवर लोड/शार्ट 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 चार्जर की इंडिकेशन पैनल की लाकिंग के अनुसार ही होनी चाहिए।
- 4 यदि Auto मोड निल है तो चार्जर मोड पपर करने के बाद इसकी सूचना SSE/SE/ को दें।
- 5 मैनुअल चार्जर में चार्जिंग रेट सही नियंत्रित होना चाहिए।
- 6 फ्यूज सही रेटिंग के लगे हों।

8. ट्रॉसफार्मर

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

यह अन्योग्य प्रेशण (Mutual Inducation) 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। जैसे N₂ द्वितीय क्वायल के तारों की संख्या, ϕ_2 द्वितीय क्वायल का फ्लक्स, I₁ प्रथम क्वायल की धारा तथा M अन्योग्य प्रेरण गुणांक है।

$$N_2\phi_2 \propto I_1, N_2\phi_2 = M$$

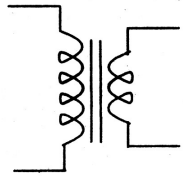
ट्रांसफार्मर दो प्रकार के हैं :-

1. स्टेप अप (Step Up)

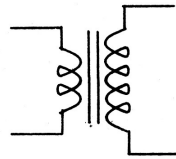
यह लो वोल्टेज की प्रवल धारा को हाई वोल्टेज की निर्वल धारा में बदलता है। इसकी प्राइमरी क्वायल में तार के फेरों की संख्या कम व तार का गेज अधिक होता है। जबकि सैकेण्ड्री में तार के फेरों की संख्या अधिक तथा गेज कम होता है।

2. स्टेप डाउन (Step Down)

यह हाई वोल्टेज की निर्वल धारा को लो वोल्टेज की प्रवल धारा में बदलने का कार्यकरता है। प्राइमरी क्वायल में तारों के फेरों की संख्या अधिक व गेज कम होती है। जबकि सैकेण्ड्री में तार के फेरों की संख्या कम और गेज अधिक होती है।



स्टेप डाऊन



स्टेप अप ट्रांसफार्मर

नोट :- स्टेप अप/स्टेप डाउन में क्वायल 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 इंसूलेट रहते हैं। सिगनल ट्रांसफार्मर इंसूलेशन रजि. 100 mA से कम नहीं होना चाहिए इसे 500VDC मेगर से टेस्ट करते हैं।

शक्ति : प्राइमरी में पावर = सैकेण्ड्री में पावर

$$P_p = P_s$$

$$V_{pIp} = P_{sIs}$$

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

$$V_s = I_p$$

N_s = सैकेण्ड्री में फेरों की सं. N_p = प्राइमरी में फेरों की सं.

V_p = " " में वोल्टेज I_p = " " करन्ट

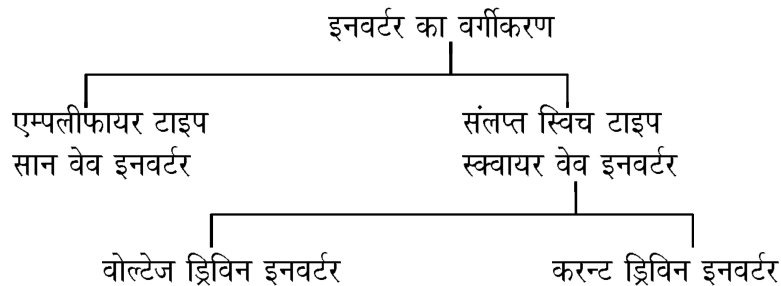
V_s = सैकेण्ड्री V_s = " " वोल्टेज

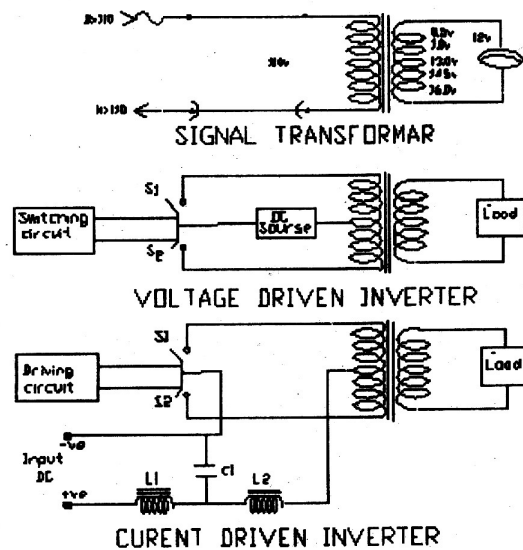
ट्रांसफार्मर का रेग्यूलेशन सैकेण्ड्री साइड में चेक करते हैं यह 15% से अधिक नहीं होना चाहिए।

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

9. इनवर्टर :- यह एसी युक्ति है जिसके द्वारा DC पावर को AC पावर में बदला जाता है। 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)



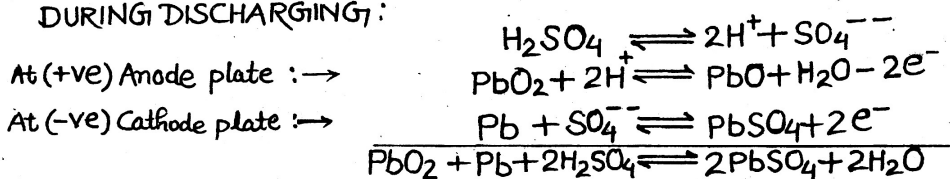


10. निवार्ध पावर सप्लाई (यु.पी.एस.-UPS)

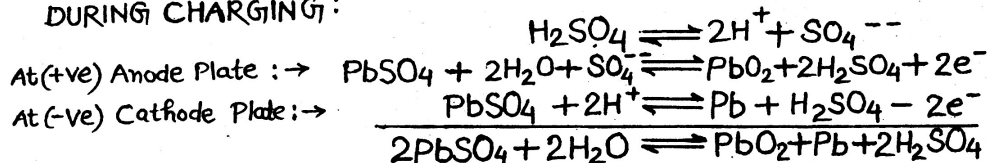
निवार्ध पावर सप्लाई : इस प्रकार की पावर सप्लाई में हमें पावर हमेशा उपलब्ध रहती है, इसके लिए इनवर्टर तथा AC स्टेबलाइजर एक साथ उपलब्ध रहते परन्तु एक ट्रान्सफर स्विच के द्वारा किसी एक का चुनाव करते हैं। यदि इनवर्टर सामान्यतः लोड पर रहता है तब इसे, ON, लाइन UPS कहते हैं और यदि सामान्यतः कॉन्स्टेंट वोल्टेज स्टेबलाइजर लोड का रहता है लेकिन AC जाने पर इनवर्टर लोड पर आता है तब इसे ऑफ लाइन इनवर्टर कहते हैं। ट्रान्सफर स्विच स्वतः ही AC में जाने पर 50 मिली से. में अपनी स्थिति स्टेबलाइजर से बदलकर इनवर्टर के साथ जाता है।

CHEMICAL REACTION

DURING DISCHARGING :



DURING CHARGING :

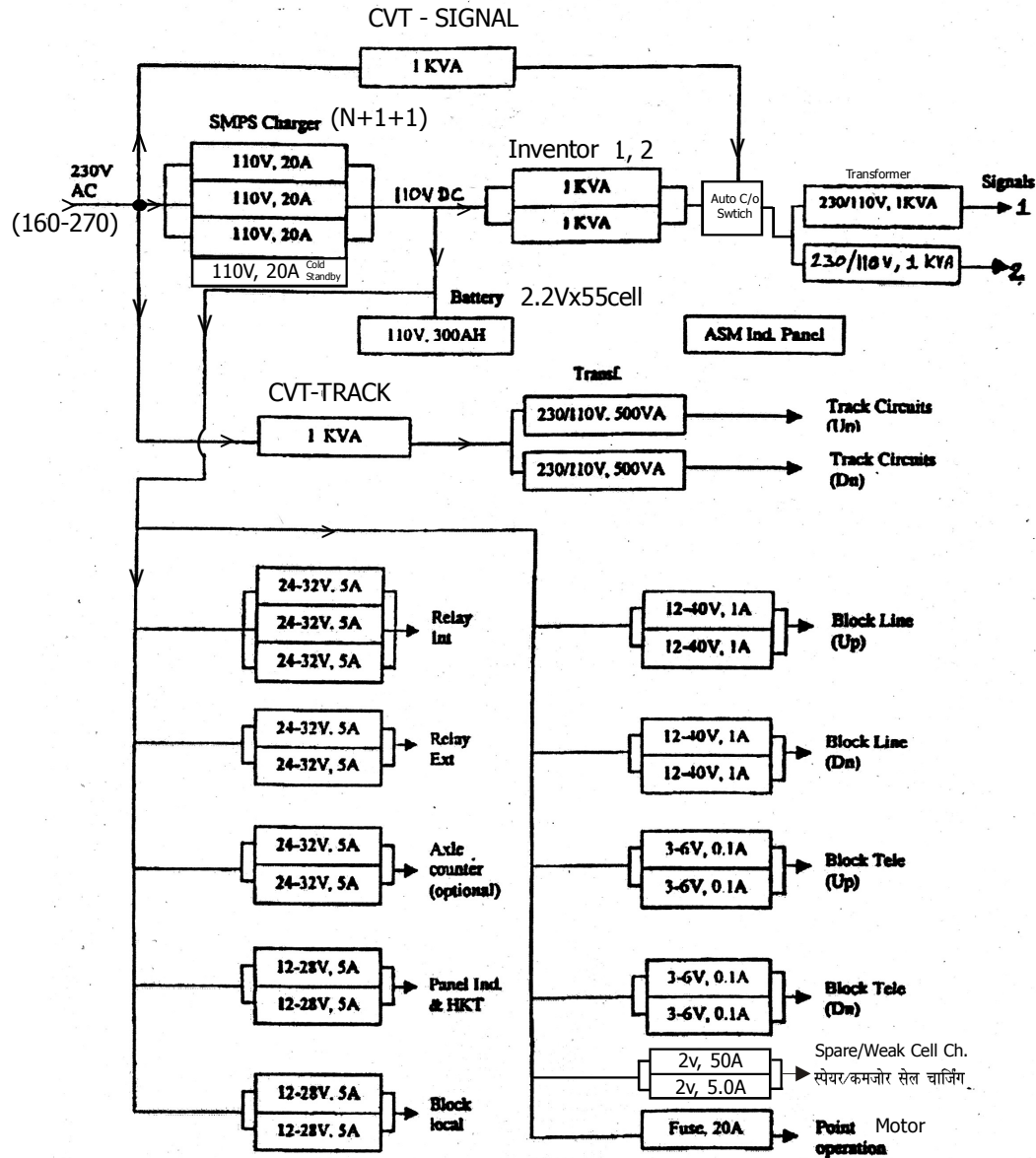


DURING CHARGING AND DISCHARGING :



11. इन्टीग्रेटेड पावर सप्लाई (IPS) :

जब किसी स्थान पर अलग अलग वोल्टेज को कई DC पावर श्रोतों की आवश्यकता होती है। तब उन्हें लगाना



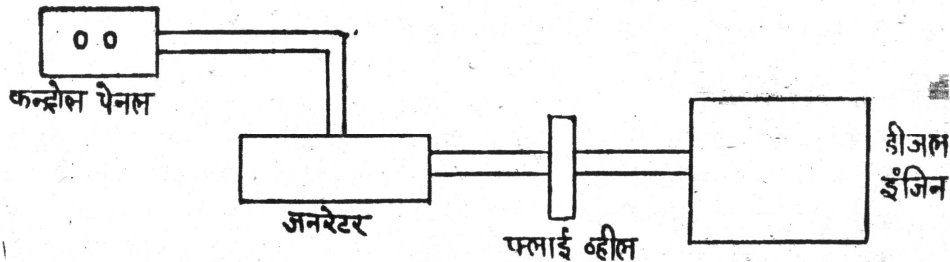
पावर सप्लाई (SMPS) के साथ

व अनुरक्षण करना कठिन होता है इस अवस्था में केवल एक बड़े DC पावर श्रोत से DC-DC कनवर्टर लगाकर अलग अलग वोल्टेज की पावर प्राप्त कर लेते हैं और उसी DC श्रोत से इनवर्टर द्वारा AC बदलकर AC श्रोत की तरह कार्य में लेते हैं इस प्रकार अनेकों पावर श्रोतों के स्थान पर केवल एक ही पावर श्रोत से अलग अलग श्रोतों का कार्य पूरा कर लेते हैं। इस प्रकार के IPS की व्यवस्था पैनल व RRI में करना अत्यधिक सुविधा जनक है।

डीजल जनरेटर

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

डीजल जनरेटर के भाग :-



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

1. डीजल इंजिन :- वह साधन जो रासायनिक ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में बदलना है जिससे इसमें लगा शाफ्ट घूमती है। डीजल इंजिन में पिस्टन, सिलेंडर एयर फिल्टर, इंजेक्टर, क्रैंक, रेडिएटर, डीजल टैंक, मोबिल ऑयल आदि होते हैं।

2. फ्लाई 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 क्वायल, बाउंडिंग 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 चेक करें -

- (1) डीजल टैंक में डीजल होना चाहिए।
- (2) रेडियेटर में पानी होना चाहिए (यदि वाटर कूल हो)।
- (3) क्रैंक के अंदर मोबिल सही मात्रा में होना चाहिए।
- (4) जनरेटर की आउटपुट लोड से कटा होना चाहिए।

अब अगर जनरेटर सेल्फ स्टार्ट सिस्टम का है तो सेल्फ स्विच को प्रेस करें, 2-4 सेकेण्ड में जनरेटर अपने आप चलने पर स्विच छोड़ दो और लोड को जोड़ दो।

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 रखें 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 15 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 चेक करते हैं। जिससे 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 इत्यादि को लेवल चेक करें तथा जरूरत पड़ने पर उसे पूरा करें।
- (4) सेल्फ 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 ताकि ठीक रहे।
- (8) रख-रखाव कार्यक्रम रिकार्ड करना चाहिए।
- (9) एसिड से सम्पर्क होने पर अमोनिया घोल से धोयें। बाद में पानी व साबुन से धोएं।
- (10) खुली जगह में घोल बनावें।
- (11) घोल बनाते समय बीड़ी-सिगरेट न पिएं तथा आसपास कोई अन्य ज्वलनशील पदार्थ या आग न लावें।
- (12) घोल बनाते समय अपने चेहरे को किसी कपड़े से ढके रहें।
- (13) घोल बनाते समय रबर ग्लोब्स 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 मिलावें।

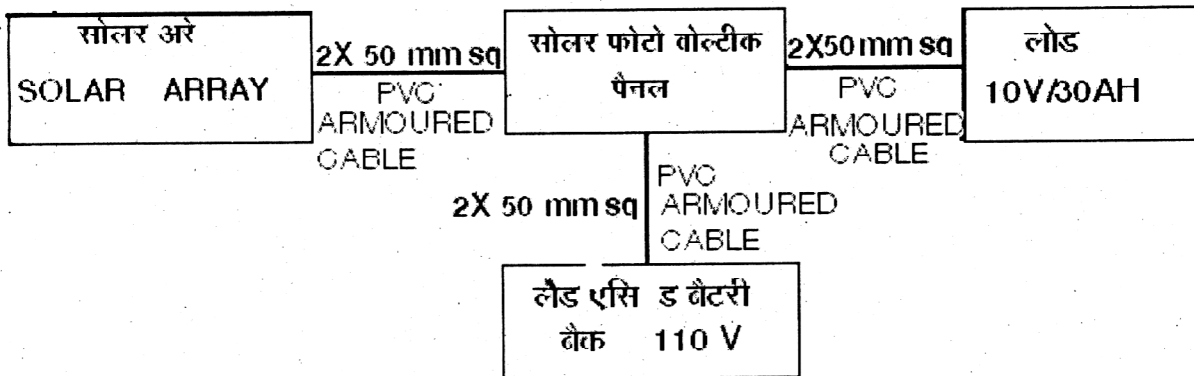
प्रश्नावली

1. प्राइमरी सेल का उपयोग व टेस्टिंग विधि लिखें।
2. लेड एसिड सेकेण्डरी सेलों का प्रारंभिक चार्जिंग की विधि का वर्णन करें।
3. लेड एसिड सेकेण्डरी सेलों के संस्थापन में अपनाए जाने वाली सवाधानियाँ लिखें।
4. लेड एसिड सेकेण्डरी सेलों का अनुरक्षण के बारे में उल्लेख करें।
5. आई.पी.एस. सिस्टम का वर्किंग ब्लॉक डायग्राम बनाएँ।
6. आई.पी.एस. के स्टेट्स मॉनिटरिंग पैनल से सम्बन्धित विभिन्न इण्डिकेशन व अलार्म के बारे में संक्षिप्त में लिखें।
7. प्राइमरी सेल का भण्डारण नितान्त आवश्यक समय अवधि से अधिक के लिए न किया जाए।
(सही/गलत)
8. फुल चार्ज लेड एसिड सेकेण्डरी सेल का वोल्टेज तथा ग्रेविटी होती है।
9. लेड एसिड सेकेण्डरी सेलों का संस्थापन विद्युत रोधी व्यवस्था वाली सतह पर किया जाए।
10. यदि किसी कारण से सेल का इलेक्ट्रोलाइट घोल बाहर बिखर जाता है तो इसकी पूर्ति साथ वाले अन्य सेलों के बराबर ग्रेविटी वाला इलेक्ट्रोलाइट घोल डालकर किए जाएंगे।
11. लेड एसिड सेकेण्डरी सेल का फुल डिस्चार्ज स्थिति में लास्ट वोल्टेज व ग्रेविटी .
..... से कम नहीं होनी चाहिए।

1. सोलर पैनल

जैसा कि हम जानते हैं, संसार भर में प्राकृतिक रूप से पाये जाने वाले ऊर्जा स्रोतों का मनुष्य लगातार अपने विकास कार्यों के लिए प्रयोग कर रहा है, यह भण्डार सीमित हैं जो धीरे धीरे समाप्त हो रहे हैं। साथ ही वायुमण्डल में कार्बन डाई ऑक्साइड, कार्बन मोनोआक्साइड जैसी विषैली गैसों भी फैला रहे हैं जिससे प्रदूषण फैल रहा है इन स्रोतों के स्थान पर हमारे पास सूर्य का प्रकाश ऐसी ऊर्जा के रूप में मौजूद है जो इस ब्रह्माण्ड में हमेशा से मौजूद है। इसी ऊर्जा को यदि विद्युत ऊर्जा में बदला जाये तो प्रकाश ऊर्जा के स्रोत में कोई कमी नहीं आयेगी और बहुत कम खर्च में प्रत्येक स्थान पर उपलब्ध भी होगी साथ वायुमण्डल के प्रदूषण को भी रोका जा सकता है। हमारे पास जो सैल हैं वह रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदलते हैं जब रासायनिक ऊर्जा समाप्त हो जाती है तो सैल कार्य करना बन्द कर देते हैं जिसके कारण नया सैल ही लेना पड़ता है या रासायनिक पदार्थ बदलकर सैल पुनः तैयार किया जाता है।

सोलर प्रकाश विद्युत के सिद्धान्त पर कार्य करता है जब प्रकाश ऊर्जा को किसी सेमी कन्डक्टर जैसे सिलिकॉन, बेरियम पर डाला जाता है तो कुछ इलेक्ट्रॉन उसकी बाहरी सतह पर आ जाते हैं यह इलेक्ट्रॉन फोटो इलेक्ट्रॉन कहलाते हैं यही इलेक्ट्रॉन करंट बहाने के लिए उत्तरदायी होते हैं इन इलेक्ट्रॉनों की संख्या प्रकाश के फोटोनों की तीव्रता पर निर्भर करती है न कि प्रकाश के तापमान या गर्मी पर।



सोलर सिस्टम का ब्लॉक डायग्राम

2. सोलर सेल की बनावट और कार्य

सोलर सेल एक बड़े क्षेत्रफल का सेमीकन्डक्टर डायोड है जिसमें +VE और -VE चार्ज सिलिकॉन में लाईम फॉस्फोरस और बोरोन इम्प्योर (IMPUR या DOPED) करके उत्पन्न किया जाता है। इसमें दो परत होती हैं जिसमें एक परत लाईम फॉस्फोरस को तथा दूसरी बोरोन को डोप्ड (मिलाकर) करके बनायी जाती है बोरोन की संयोजकता तीन होती है जिससे जब यह सिलिकॉन के साथ सहयोजक बन्ध बनाता है तो बोरोन के परमाणु सिलिकॉन से इलेक्ट्रॉन लेकर होल पैदा करते हैं जिससे यह P-type की तरह कार्य करते हैं जबकि लाईम फॉस्फोरस की संयोजकता पांच है जिससे यह Silicon के साथ मिलकर सहसंयोजक बन्ध में एक Electron अधिक कर देता है जिससे Phosphorus के परमाणु Silicon को Electron देकर इसमें Electron की अधिकता कर देते हैं जिससे यहाँ N-Type की तरह कार्य करता है इस प्रकार यह एक P-N जंक्शन Diode बन जाता है इसके कार्य में निम्न बातें महत्वपूर्ण हैं।

1. सेमीकन्डक्टर पर सूर्य के प्रकाश का पड़ना।
2. फ्री चार्ज का बनना।
3. +ve और -ve चार्ज का अलग अलग क्षेत्रों में अलग अलग रहकर सैल में ई एम एफ/इलेक्ट्रोमोटिव फोर्स पैदा करना।

P-Type Silicon की परत N-Type silicon की तुलना में पतली (0.001 mm) होनी चाहिए।

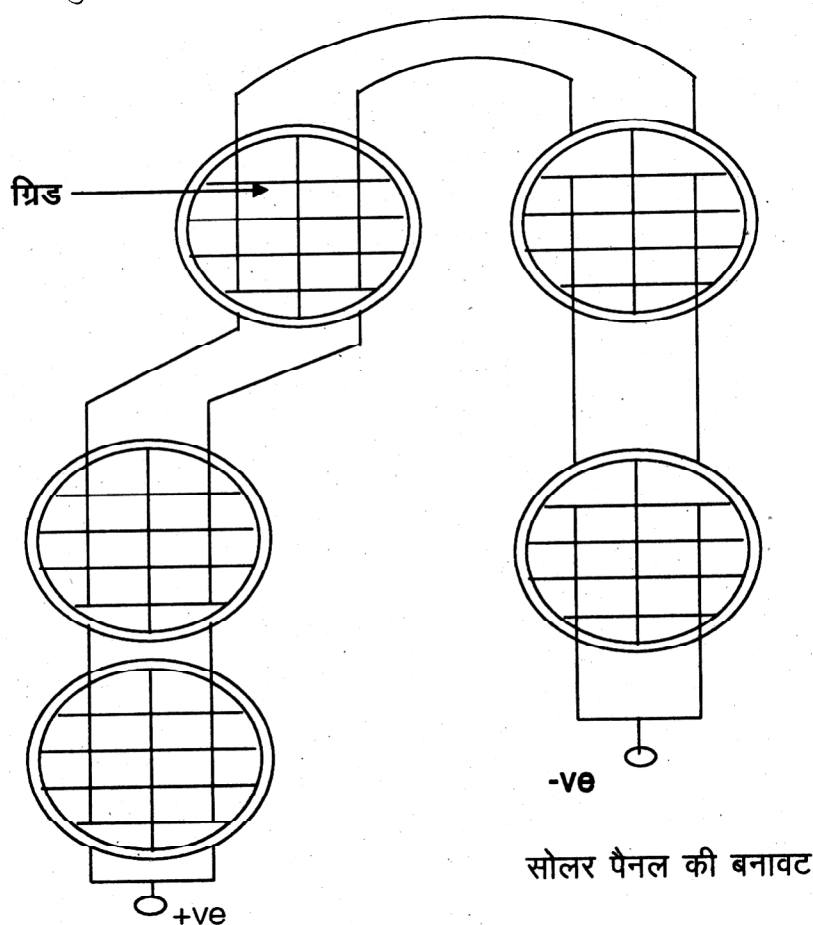
जब बोरोन मिश्रित (P-Type) Silicon पर सूर्य का प्रकाश पड़ता है तो सूर्य से आने वाले प्रकाश के Photons

की ऊर्जा P-Type Silicon से होकर N-Type Silicon के परमाणुओं के सहसंयोजक बन्धों के इलेक्ट्रॉनों को मिलती है जिसके कारण उनकी उतर्ज ऊर्जा इतनी बढ़ जाती है कि वे सतह से बाहर आ जाते हैं और P-Type Silicon इन्हें अपनी ओर आकर्षित करके बाहरी परत पर पहुंचा देता है जहां पर चांदी सिल्वर की एक जाली लगी होती है जिस पर पहुंचकर Electron उसे -ve चार्ज कर देते हैं तथा N-Type Silicon में इलेक्ट्रॉनों की कमी होने से वह +ve चार्ज का कार्य करता है। इस प्रकार एक EMF उत्पन्न हो जाता है। यह सैल अलग अलग साइज/क्षेत्रफल के हो सकते हैं। जैसे :- 50mm, 70mm और 100mm व्यास के। इसी प्रकार इनकी आकृति चौकोर, गोलाकार, वर्गाकार, आयताकार इत्यादि। एक सेल का वोल्टेज 0.5 वोल्ट तथा वाटेज 0.3 वाट और शॉर्ट सर्किट करन्ट 100ma होती है।

सोलर पैनल की बनावट:-

सोलर पैनल बनाने के लिए अपनी वोल्टेज व वाटेज की आवश्यकता के अनुसार पैनल में लगाने वाले सैलों की संख्या और उनका साइज निश्चित करके पैनल तैयार किया जाता है। सैलों को श्रेणीक्रम तथा समानान्तर क्रम में जोड़ा जाता है। इस संगठन को Solar Array कहते हैं। सोलर पैनल सूर्य की रोशनी को विद्युत ऊर्जा में बदलता है। यह प्रकाश विद्युत प्रभाव के सिद्धांत पर कार्य करता है। परन्तु इस क्रिया में तापमान या उष्मा का कोई प्रभाव नहीं पड़ता। फोटॉनों की आवृत्ति बढ़ने से निकलने वाली इलेक्ट्रॉनों की संख्या बढ़ जाती है तीव्रता बढ़ने से इलेक्ट्रॉनों की गति बढ़ती है। सोलर पैनल में लगाने वाले सैलों की संख्या व आकार के अनुसार उनके मॉडल के नंबर दिये गये हैं जैसे TBP 1235/1238, TBP 1222, SR1210m SR 1222/1217/1212 आदि। यदि TBP 1235/1238 मॉडल बनाता है तो

- 1 इसमें 36 सैल 100mm व्यास के सीरीज श्रेढी क्रम में लगेंगे।
- 2 इसके ऊपर कठोर व पारदर्शी 3mm मोटा कांच लगेगा।
- 3 एनोडाइज्ड एल्युमिनियम का फ्रेम



- 4 सैल चार्ज करने के लिए रेक्टिफायर और जंक्शन टर्मिनल बॉक्स तथा एक रेगुलेटर की आवश्यकता होगी। इस पैनल द्वारा नॉमिनल वोल्टेज 12 वोल्ट और 38 वाट प्राप्त होगी। जिसे दूर संचार, रेडियो नेटवर्क, घरेलू कार्यों और रेलवे सिगनलिंग में प्रयोग कर सकते हैं।

3. सोलर पैनलों का वर्गीकरण

सोलर पैनल का वर्गीकरण निम्नलिखित बिन्दुओं के आधार पर किया जाता है।

- 1 सैल में प्रयोग होने वाला क्रिस्टलाइन सिलिकॉन मोनो पौली।
- 2 सैल का साइज 50mm/70mm/100mm के पास।
- 3 सैलों का प्रकार गोल आयताकार, वर्गाकार, अर्धगोलीय।
- 4 पावर, निम्न या मध्यम या उच्च।
- 5 सैलों का जोड़ना श्रेढीक्रम/समान्तर क्रम में।
- 6 प्रयोग किए जाने वाले लोड के आधार पर।
- 7 अलग-अलग विद्युत पैरामीटर।
- 8 फ्रेम का मैटेरियल।
- 9 डायमेंशन।
- 10 वजन।
- 11 रेग्यूलेशन स्वचालित/मैनुअल।

4. सोलर पैनल के लाभ

- 1 बाहरी ईंधन की आवश्यकता नहीं।
- 2 बिना खर्च के सूर्य का प्रकाश मिलता है।
- 3 इसकी उम्र लंबे समय तक है और विश्वसनीय है।
- 4 ऊंचे तापमान पर भी कार्य कर सकता है।
- 5 शॉर्ट सर्किट को रोकता है और किसी भी लोड कंडिशन में सुरक्षित कार्य कर सकता है।
- 6 प्रदूषण मुक्त है।
- 7 कोई भी बदलने वाला भाग नहीं है।
- 8 अनुरक्षण बहुत कम है।
- 9 स्वतंत्र कार्य करता है।
- 10 संचालन आसान है। इसके अन्दर कोई भी रासायनिक क्रिया नहीं होती है और करेन्ट संचालन के लिए कोई द्रव भी नहीं है।
- 11 कोई भी चलने वाला भाग नहीं है इसलिए आवाज भी नहीं करता है।
- 12 सीधी डीसी करन्ट देने पर कोई कनवर्जन ध्वनि नहीं है।
- 13 भार में हल्का होने के कारण कहीं भी ले जाया जा सकता है।
- 14 यह आसानी से कम खर्च में लगाया और रखा जा सकता है।
- 15 यह कहीं भी प्रयोग हो सकता है।
- 16 यह सीमित पावर के विद्युत लैंप के लिए प्रयोग हो सकता है।
- 17 इसके द्वारा दी गई शक्ति को से. सेलों में इकट्ठा कर सकते हैं जिसे उस समय भी प्रयोग में लाया जा सकता है जब सूर्य का प्रकाश नहीं है।
- 18 आवश्यकता के अनुसार लोड बढ़ने पर इसे बढ़ाया भी जा सकता है।
- 19 यह मिलीवाट से मेगावाट तक ऊर्जा पैदा कर सकता है।

- 20 जब Installed करना हो तक ट्रांसमीशन में खर्च नहीं आता क्योंकि इसे load के नजदीक लगाया जा सकता है।

5. सोलर पैनल का लगाना और अनुरक्षण

- 1 सोलर पैनल को लगाते समय ध्यान रखना चाहिए कि उस पर सूर्य की रोशनी अधिक से अधिक समय तक रहे और किसी इमारत, पेड़ आदि की छाया न पड़ती हो। साधारणतः 45 डि. क्षितिज से दक्षिण दिशा की ओर टेढ़ा करके।
- 2 यह लगाते समय ध्यान रहें कि इसमें ऐसा झुकाव रहे जिससे इसके ऊपर पत्ती, धूल, वर्षा का पानी, पक्षियों की बोट आदि इकट्ठी न हो और सफाई भी आसानी से हो सके।
- 3 पक्षियों को इनके ऊपर बैठने से रोकने के लिए बर्ड स्पीक्स लगाना चाहिए।
- 4 सोलर पैनल के अनुरक्षण की आवश्यकता सामान्यतः नहीं है। इसे केवल प्रति दो सप्ताह में पानी से धोना चाहिए जिससे धूल कण, पत्तियां आदि न रहें इसकी सफाई के लिए पानी के अतिरिक्त कुछ भी जैसे डिटरजेंट आदि कदापि प्रयोग नहीं करना चाहिए।
- 5 सोलर पैनल के साथ लगी से. सैल का अनुरक्षण साधारण तरीके से ही किया जाता है।

6. सोलर शक्ति का सिगनलिंग में लाभ

- 1 सिगनल लैंप में प्रयोग होने वाला मिट्टी के तेल की और अन्य सर्किटों में भी ऊर्जा की बचत।
- 2 पूरी तरह सॉलिड स्टेट डिजाइन है और आवश्यकतानुसार निमित्त है।
- 3 सोडा सेलों का प्रयोग नहीं होता जिन्हें जल्दी जल्दी बदलना पड़ें।
- 4 पावर सप्लाइ केबल की बचत होती है क्योंकि यूनिट को सिगनल के पास लगाया जा सकता है।
- 5 बहुत कम अनुरक्षण की आवश्यकता है। अतः unskilled आदमी भी कर सकता है।
- 6 आयु लंबी और विफलता से मुक्त (Trouble free) है।
- 7 वर्षा, उच्चताप, कम प्रकाश में भी कारगर रहने से पूरे वर्ष सिगनल गियरों का संचालन ठीक रहता है।

सिगनलिंग में सोलर पावर का प्रयोग

- 1 रात के समय सेमाफोर सिगनलों के प्रकाशन में।
- 2 प्वाइन्ट मशीन चलाने और सिगनलों के प्रकाशन के लिए बैट्री चार्ज करने में।
- 3 गेट सिगनलों, HKT, ट्रैक सर्किटों के लिए।
- 4 RRI/PI में रिले की External और Internal पावर के लिए।
- 5 Block instrument जैसे Token/Tokenless की बैट्री चार्ज करने में।
- 6 Outer/Warner व Distant Signals के प्रकाशन व मोटर संचालन में।

7. माड्यूलों की गणना और बैट्री की आवश्यकता

- a) कुल लोड की गणना

$$\text{एक उपकरण के लिए आवश्यक वाट} \times \text{कुल उपकरणों की संख्या} = \text{कुल आवश्यक वाट}$$

$$\text{वाट घन्टा} = \text{कुल आवश्यक वाट} \times \text{आपरेशनों संचालन में लिया गया समय} \times \text{कुल आपरेशन संचालन लोड प्रतिदिन एंपीयर घन्टा} = \text{वोल्टेज (डी.सी.) के लिए}$$
 - b) प्रतिदिन के एंपीयर घन्टा = प्रतिदिन का लोड एंपीयर घन्टा

$$\text{converts efficiency (ए.सी. के लिए)}$$
- यदि गियर कुछ समय A.C. व कुछ समय D.C. से चलता है तो दोनों के लोड को एंपीयर घन्टा में जोड़ लेंगे।
- c) कुल रोजाना का लोड = कुल AC लोड + कुल DC लोड

8. बैटरी का दक्षता

उदाहरण - माना 10 सिगनलों पर 12V/4W के बल्ब जलाने हैं तो प्रतिदिन का लोड निकालिए।

सिगनल पर एक समय में एक आस्पेक्ट अवश्य जलेगा। इसलिए 24 घंटे तक एक लैंप अवश्य जलेगा।

$4W \times 10 \times 24 = 960 \text{ watt}$ प्रतिदिन का लोड 12V का लैंप है इसलिए लोड AH में -

$$P = \frac{V1}{12V} \text{ Hrs}$$

$$\text{बैटरी की क्षमता} = 960/12 = 80 \text{ AH}$$

$$\text{अतः बैटरी की कुल क्षमता} = 80 \text{ AH} \times 1.5 (\text{SAFETY FACTOR}) = 120 \text{ AH}$$

कुल आवश्यक माडयूलों की गणना:

कुल आवश्यक माडयूल कुल प्रतिदिन का लोड

नोट : एक 12V/30W का सोलर माडयूल की करन्ट 2A होती है। बैटरी की क्षमता उसकी सही चार्जिंग के लिए 10 से 20% अधिक गुणी होनी चाहिए एक 12V/30W का माडयूल चमकीले सूर्य के प्रकाश में 7-8 घन्टे में 14 से 16AH तक उत्पन्न करने में समर्थ है।

$$\text{लेम्पों का करन्ट लोड} = \frac{4W \times 10 \times 8}{12}$$

$$= 26.64 \text{ AH}$$

$$\text{कुल लोड} = 120 + 26.64 = 146.64 \text{ AH} \simeq 150 \text{ AH}$$

$$\text{कुल माडयूल समान्तर में} = \frac{150}{10 \times 2} = 7.5 \simeq 8 \text{ माडयूल}$$

9. करें

- 1 अनुरक्षण करने से पहले सभी सोलर पैनल पावर से चलने वाले गियर (उपकरण) डिस्कनेक्ट होने चाहिए।
- 2 चलने वाले सभी उपकरणों की चालू अवस्था तथा डिस्कनेक्ट अवस्था में टेस्टिंग करें।
- 3 **Electronic control limit** के सभी **component** की सही देखभाल होनी चाहिए।
- 4 चिड़ियों को बैठने से रोकने के लिए **Bird Spikes** लगी होनी चाहिए।
- 5 आकाशीय बिजली को अर्थ करने के लिए व्यवस्था ठीक होनी चाहिए।
- 6 पैनल को साफ करने के लिए पानी से भीगे कपड़े का प्रयोग इस प्रकार करना चाहिए कि इस पर धूल या किसी प्रकार की गन्दगी न रहे।
- 7 सर्किट जिसके लिए सोलर पावर प्रयोग की गई है समयानुसार चेक करना चाहिए।
- 8 सीलिंग की व्यवस्था होनी चाहिए।
- 9 इसे सम्बंधित मिले सभी निर्देशों का पालन करना चाहिए।
- 10 सोलर पैनल पर किसी भी पेड़, मीनार आदि की छाया न पड़े ऐसी व्यवस्था करनी चाहिए।

न करें:

- 1 अनुरक्षण व टेस्टिंग डिस्कनेक्शन के बिना न करें।
- 2 सील न टूटी हो।
- 3 सफाई के लिए खासतौर पर पानी केक अतिरिक्त अन्य रासायनिक पदार्थ का प्रयोग न करें।
- 4 यदि कोई भाग/सिस्टम सर्किट में खराब है तो उसे सर्किट में न रखें।
- 5 डायोड को चेक नहीं करना।