

Salt Tesislerinde Kullanılacak Batarya Tesisatı

Yazan :
Oğuz ESMER
Y. Müh.

1. GENEL ÖZELLİKLER

1.1. — AkümüJatör Bataryalarının Tatbikatı:

Kuvvet santraller ve transformatör istasyonlarındaki batarya tesisatı, aşağıda sınıflandırılmış, cihazlara enerji temini için, Standard mühendislik branşı durumuna gelmektedir.

Bataryaların besledikleri cihazlar şu sınıflamaya tâbi tutulur.

A = Manevra ve Ayarlama Cihazları :

Açma - kapama cihazlarının elektrikle kumandaları, regülasyon cihazları (meselâ trafo gerilim ayarı için kullanılan DC motorları)

Bunlar darbeleri olarak enerji çekerler ve bataryayı ani olarak yüklerler.

B = Koruma ve Sinyalizasyon Cihazları :

Sinyal lambaları, röle tutucu bobinleri, kontaktörler v.s. Bunlar devamlı yük çekerler.

C = Arızada Çalışan Tesisat :

AC aydınlatma tesisatındaki bir arızada bataryaların beslediği DC aydınlatma yardımcı tesisatı. Bunlar arıza anında ani yük çekerler.

1.3. — Gerilim Değerleri :

Kontrol bataryaları genel olarak 12, 24, 60, 120 elemanlı olarak imâl edilmektedir. Yalnız sinyal tesisatı için 12 elemanlı 24 V. luk batarya kâfi gelebilir. Açma - kapama kumandasında kullanılanlar 24, 48, V. luklardır. 24 V. luk bataryayı bu devrede kullanabilmek için röle ve yardımcı şalter kontaklarının gümüşten ve kumanda devrelerinin kısa hatlardan ibaret olması icabeder. Çünkü, bakır kontakları kaplayan oksit tabakasında 18 - 20 V. gerilim düşümü husule gelir. Diğer 4 V. luk gerilim ise açma - kapamada emniyetle çalışmayı sağlayamaz. Amerika'da en fazla kullanılan, tip, 60 elemanlı 125 V. luk bataryadır Avrupa standardı ise 52 (53) elemanlı 110 V. luk batarya üniteleridir. 100 kV. u aşan gerilimler ve büyük tesislerde 220 V. batarya tesisatı tavsiye edilir. Bunlar bazı durumlarda ikaz için âni güç kaynağı olarak da kullanılmaktadır.

1.3. — Batarya Tipleri :

A = Kurşunlu Bataryalar :

Çeşitli tipteki bataryalar arasında, hassas işletme ve bakıma ihtiyaç göstermesine rağmen, gerilim regülasyonunun iyi olması sebebiyle kurşunlu akümülatörler geniş kullanma sahası bulmuştur. Bunlar da iki tipte imal edilir:

a) Izgara Levhah Bataryalar :

Bunlarda pozitif levha izgara şeklinde olup macun şeklindeki aktif malzeme, bu levha aralıklarına doldurulmuş şeklindedir.

b) Normal Levhah Bataryalar :

Bunlarda aktif malzeme, pozitif levhanın kendisidir.

Her iki tipteki negatif levhalar aynı usulle yapılmıştır. Pozitif levhanın bu iki tip konstrüksiyonu, farklı batarya karakteristiklerinin elde edilmesini sonuçlandırır. İzgara levhah tipte levhalar umumiyetle küçüktür ve birbirine yakın yerleştirilir. Elektrolitin bağıl yoğunluğu yüksektir. (Ortalama: 1,285) Küçük hacimde yapılabilmesi ve böylece nisbeten büyük enerji istihâlinin mümkün olması, avantajım teşkil eder. Buna mukabil levhalardaki aktif elemanlar daimi olarak dağıldığından, kısa ömürlüdür. Dağılma, yüksek bağıl yoğunluğun kimyasal reaksiyona sebep olması yüzünden meydana gelir.

Normal levhah batarya tipinde levhalar daha uzak yerleştirilir. Elektrolitin ortalama bağıl yoğunluğu daha düşüktür. (1,200) Bu, lokal reaksiyonların bataryayı harap etmesine mani olur. Batarya çoğu zaman cam kaplara yerleştirilerek levhaların gözle kontrolü mümkün kılınır. Uzun ömürlüdürler; fakat büyük hacimli, pahalı ve daha düşük deşarj değerine sahiptirler. Bu iki tiptir kullanılma yerleri şöyledir.

a) Normal Levhah Bataryalar :

Kuvvet santraller, transformatör postaları, işletme ve bakımın hassas olabildiği tesislerle sürekli olarak şarj edilen yerlerde kullanılır. Normal şartlarda ömürleri 8 oo 14 yıldır.

b) Izgara Levhah Bataryalar :

; Bunlar, gerilim regülasyonunun önemli olduğu ve bataryanın periyodik olarak şarj edildiği yerlerde en iyi tatbikatını bulur. Bu tip bataryalar otomobil, deniz motoru, kamyon ve benzeri yerlerde kullanılır. Eğer yüksek sıcaklıklarda çalışma bahis konusu ise, bağıl yoğunluk lokal reaksiyonları azaltacak şekilde seçilmelidir.

B — Demir - Nikelli Alkali Bataryalar :

Ihtimansız işletmeye karşı dayanıklı olan bu bataryalar, kalifiye elemanlar tarafından getirilmeyen ve gerilim regülasyonuna ihtiyaç göstermeyen kamyon ve benzeri yerlerin elektrik tesisatında kullanılır.

Bu iki tip batarya toplu halde karşılaştırırsa:

1 — İç direnç: Kurşunlularda daha küçüktür.

2 — Rarbe yüklerine karşı: Kurşun bataryalar daha dayanıklıdır. Çünkü iç gerilim düşümü azdır.

3 — Deşarjda: Kapasite kurşunlu bataryalarda hissedilir derecede düşer. Alkalilerde kapasite deşarjdan oldukça müstakildir.

4 — Montaj Masrafı : Kurşunlu bataryaların plâka ve asidi ayrı ayrı sevk edilip yerinde monte edilir. Bu yüzden pahalıya mal olur.

Alkali bataryalar ise komple imâl edilirler.

5 — ömür : Alkali bataryalarda daha uzundur (15 oo 20 sene)

6 — Hacim : Alkali bataryalar daha az yer işgal ederler.

1.4. — Batarya İşletme Metodları :

Batarya işletmeinde İki genel metod vardır:

A — Batarya gerekli bütün yükü verir ve kaybedilen enerji periyodik şarjlarla karşılanır. Bu bataryanın PERİYODİK ŞARJI olarak isimlendirilir.

B — Batarya ve şarj elemanı sürekli olarak yükte bağlanır ve şarj cihazları şarj edilen batarya

yaya ilâve olarak sürekli yükü taşır. Burada SÜREKLİ ŞARJ denir. Şarj cihazları aşın yüklerle karşı korunur. Bu düşük gerilim karakteristikli, aşın yükte, yükü bataryaya devreden bir sistemdir. Batarya, kesiciler ve diğer benzer cihazlar için aşırı akım taleplerini karşılayabilecek şekilde boyutlandırılmıştır. Her hangi bir sebeple AC tarafındaki bir arıza ile şarj cihazlarının çalışması durursa, batarya bütün yükü üzerine alır.

2 — KONSTRÜKTİF HUSUSLAR :

2.1. — Gerilim ve Eleman Sayıları :

Amerikan standartlarına (NEMA) göre açma için 70 V, 140 V, kapama için 90 oo 130 V. luk gerilime ihtiyaç vardır. Bu fikre hizmet için 60 elemanlı 125 V. gerilimli batarya devreleri tavsiye edilmektedir. Batarya ile işleme mekanizması arasındaki gerilim düşümünü takip edebilmek ve bir emniyet sınırı içinde kalmak düşüncesiyle, bataryanın minimum gerilimi, pratik olarak 105 V. kabul edilmiştir. 60 elemanlı bataryalar için bu düşük gerilim, eleman başına $105/60 = 3,175$ V. demektir ve bu sebeple bütün bataryalar buna göre boyutlandırılır. Aynı zamanda bu bataryalarda, açma mekanizması, tutucu bobinler ve sinyal lâmbalarının dayatabilecekleri maksimum gerilim olan 140 V. tan yüksek gerilim bahis konusu olmamalıdır. Batarya bu gerilim sınırları arasında kalınmak şartıyla devamlı şarj edilebilir.

Avrupa normları maksimum eleman gerilimini 2.75 V., minimum gerilimi ise 1.8 V. kabul etmektedir. Kurşunlu bataryalarda şarj gerilimi 2.3 V., Denilr - Nikellilerde 1.5 V. u geçince arzu edilmeyen gaz teşekkülü başladığından bu değerlerin aşılması tavsiye edilmektedir.

Tablo 1'de eleman ve gerilim değerleri verilmiştir.

TABLE: 1

NOMİNAL, GERİLİM (V)	24	60	110	220
a) Kurşunlu Batarya: Eleman sayısı. (Serilim sınırları 1.8oo 2.35 V.	12 21,6cv.28,2	29 50cv>68	52 (53) 94cv>122	105 (106) 189cv>247
b) Nikelil Batarya : Eleman sayısı Gerilim sınırları 1.15 oo 1.6 V.	18 21cv,27	45 52^o67.5	82 95cv>123	163 188cv>245

Ağın darbeli yükte çalışmada kapasiteyi küçültüp eleman sayısını arttırmak İcaber. Bu maksatla ilâve elemanlar kullanılır. Devamlı yükler, yani sinyal lambaları, röleler v.s. ana bataryaya, büyük müstehlikler de ilâve elemanlarla birlikte ana bataryaya bağlanır. Aşağıdaki tablo gerilime göre ilave eleman sayısını, Şekil 2 ise böyle bir tertibi vermektedir.

TABLO: 2

Batarya Nominal Gerilimi (V)	60	110	220
Ana batarya eleman sayısı	29	52	105
İlave batarya eleman sayısı	4	8	16

Ana eleman sayısı :

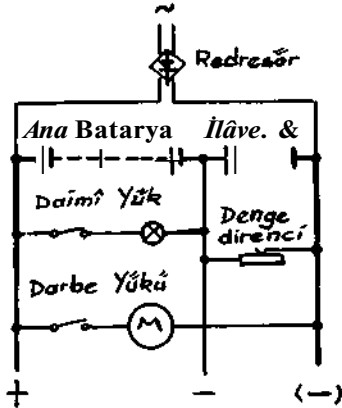
$$\text{Kurşunlu} : n = \frac{U}{1.8}$$

$$\text{Nikelli} : n = \frac{U}{1.2}$$

İlave eleman sayısı :

$$\text{Kurşunlu} : n' = n \times \frac{2.15 - 1.8}{2.15}$$

$$\text{Nikelli} : n' = \frac{1.5 - 1.2}{1.5}$$



Şekil 2 — Aşırı diTbeh yükte batarya tertibi.

2.2.2 — Kapasite Tayini :

Devamlı ve gerekli yükler için bataryanın kapasite tayininde, önceden tesbit edilen bir müddet çalışma için her elemanın gerilimi 1,8 V. un altına düşmeden gerekli yükü sağlayabilmesi hatırlanmalıdır. Gerekli aydınlatma da, bataryanın kapasite tayininde gözönüne alınmalıdır.

Hesap üç kademede tamamlanır :

A — Devamlı yükler için kapasite tayini

B — Darbe yükleri için kapasite tayini

C — Arıza halinde aydınlatma için kapasite tayini

Bu üçünün toplamı bize bataryanın kapasite sinin verecektir.

A — Bataryadan devamlı olarak enerji çeken bütün cihazların toplam güçleri W, tesbi' edilir. Bataryanın bu yükü belli bir süreyle (çöğü zaman 2 saat kabul edilir) şarj edilmeden karşıladığı düşüncesiyle kapasite :

$$C_1 = \frac{W, h_1}{U} \text{ (Ah) olarak bulunur. Burada}$$

h, (saat) şarjsız besleme zamanı, U (V) batarya nominal gerilimidir. W, Watt olarak toplam güçtür.

B — Darbe yüklerinde darbeli akımın süresi gözönünde tutularak hesap yapılır. Çok kısa süreli ve küçük darbe akımları ihmâl edilebilir. Batarya kapasitesine tesir edecek kadar büyük darbeler halinde hesap yoluna gidilir. Daha önce <U belirtildiği gibi maksimum akım talebi tesbit edilirken bir anda ne kadar güce ihtiyaç olduğu düşüncesinden hareket edilir. Ekseriya 1 dakikalık zaman boyunca çekilecek maksimum akını hesaplanır. Cihazların % 15 gerilim düşümünde çalışabildiği hatırlanarak müsaade edilen gerilim düşümü bulunur. Bundan hatlara düşen kısmı çıkarılarak, batarya iç gerilimi tesbit edilir. Bu iç gerilime ve çekilen akıma uygun kapasite (C₂) şekil 1 den tayin edilir. Formüle edilirse :

$$I_{max} = \frac{W_2}{U}$$

$$AU = U \cdot \%15$$

$$\Delta U = \Delta U_1 + \Delta U_2$$

$$SU_2 = \frac{2 \cdot L \cdot I_{max}^2}{k \cdot q}$$

$$\Delta U_1 = \Delta U - I \cdot U_2$$

Imax ve AU, den C₂ kapasitesi tayin edilir.

Burada •

In.x (A) Maksimum akım talebi

W₂ (W) Darbe gücü •

U (V) Batarya nominal gerilimi

AV (V) Gerilim düşümü

iÜ₁ (V) Batarya iç gerilim düşümü

AU₂ (V) Hatlardaki gerilim düşümü

L (m) Hat uzunluğu

k = 56 Cu için

q = (mm²) Hat kesiti

Hat kesiti q değiştirilerek AV_v dolayısıyla batarya kapasitesi C_2 de değiştirilebilir.

Burada görüldüğü üzere C_2 çekilen akıma göre değil, gerilim düğümüne göre tayin edilmelidir.

C — Anzada, bataryanın besliyeceği yedek aydınlatma gücü W_3 (W), besleme zamanı h , (saat) olduğuna göre,

$C_2 = \frac{W_3 \cdot h_3}{U}$ (A.h) olarak gerekli kapasite bulunur.

Emniyetli hesaplarda batarya kapasitesi:

$C = C_j + C_2 + C_a$ (A.İİ) formülünden bulunmalıdır. Bu suretle bütün ihtimaller gözönünde tutulmuş olur. Fakat bütün gayri müsait durumların bir arada düşünülmediği durumlarda, bunlardan en büyüğüne yakın (üst değerdeki) Standard Amper - saat, batarya kapasitesi olarak seçilebilir.

Salt tesislerinde kullanılan cihazların kumanda güçlerini ihtiva eden tablo ayrıca verilmiştir.

TABLE: S

Sıra No	Cihazın ismi ve Karakteristikleri	Ceküğü Güç (W) $\langle V \times A >$	Çalışma Müddeti (Sn)	Çalışma Sayısı
1	KESİCİ 154 kV. 2500 MVA, Basınçlı havalı	Kapama 125 Vx8.5 A Açma 125 Vx8.5 A	0.25 0.045	Lüzumunda »
2	KESİCİ 66 kV. 800 MVA, motor kumandalı	Kapama 2000 W Açma 160 W	—	»
3	KESİCİ 34.5 kV. 1000 MVA basınçlı havalı	Kapama 125 Vx5 A Açma 125 Vx5 A	—	»
4	KESİCİ 15 kV, 100 MVA, mağnet kumandalı	Kapama Açma 160 W	—	»
5	KESİCİ 10,6 kV. havalı	Kapama 125Vx18 A Açma 125 Vx6 A	0.3	»
6	OTOMATİK ŞALTER 400 V.	Kapama 125 Vx5 A Açma 125 Vx5 A	—	»
7	AYIRICI 154 kV. motor kumandalı	125 Vx3 A	10	»
8	MOTOR 1/6 PS, ikaz reostası için	125 Vx1.4 A	Devamlı	Devamlı
9	MOTOR 1 PS. kelebek vana için	125 Vx8 A	600.	Lüzumunda
10	KONTAKTÖR Gerilim regülatörü için	250 W	Devamlı	Devamlı
11	KURANPORTÖR 2 hatlı (duplex)	125 Vx1.4 A	»	>
12	SİNYAL LAMBASI	1.5$\langle v >5$ W 5 W	» >	» »
13	ALARM KLAKSONU	Sükûnette Çalışmada 25 W	—	Lüzumunda
14	AŞIRI AKIM - ZAMAN RÖLESİ Bir faz için	110 Vx1.5 A veya 120 W	—	»
15	DİFERANSİYEL RÖLE 3 faz için, tutucu bobin	110 Vx2 A	Devamlı	Devamlı
16	MESAFE RÖLESİ Döner alanlı, 3 faz için	100 W	—	Lüzumunda
17	SÜRATLİ MESAFE RÖLESİ	140^200 W	—	Lüzumunda
18	KONDÜKTANŞ RÖLESİ	120 W	—	>
19	ZAMAN RÖLESİ	90 W	—	»
20	TERMİK RÖLE	110 Vx0.5 A	—	»
21	ALARM RÖLESİ	15 W	—	»
22	SINIRLI ZAMAN RÖLESİ	10 W	—	>
23	BÜTON BOBİNİ	5 W	—	»
24	SELONOİD	160 W	—	»

Not: Tabloda verilen değerler ortalama değerlerdir.

2.2.3 — Kapasite Hesabına Dair örnekler :

A — Küçük bir Şalt tesisinde 1.5 W. lık 20 tane pozisyon "göstergesi, bir kaç röle ve sinyal lâmbası ve 500 W lık yedek aydınlatma mevcut olduğuna göre (darbe yükler, ihmâl edilerek batarya kapasitesinin tayıni istenmektedir.

Bataryanın şarjsız, bu cihazları 2 saat beslediği kabul edilecektir.

$$2. \frac{20 \cdot 54,5}{56 \cdot 10} = 3,9 \text{ V.}$$

$$AU_2 = 16,5 - 3,9 = 12,6 \text{ V.}$$

Bu iç gerilimin müsaade edildiği kapasite İse 54 Ah dir.

Bu kapasitelerden hangisinin seçildiği hat Hesltine ve diğer ihtiyaç kapasitesine bağlıdır. Tek-

• Müstehlik Cinsi	Birim güç (W)	Müstehlik sayısı	Toplam güç (W)	Toplam enerji (Wh)
Pozisyon göstergesi	1.5	20	30	60
thbar rölesi ve sinyal lâmbaları			70	140
Yedek aydınlatma			• 500	1000
Toplam devamlı yük-ve e'nerjl			600 W	1200 Wh I

Gerilim $U = 110 \text{ V}$ Seçildiğine göre :

$$C_s = \frac{1200}{110} = 11 \text{ Ah bulunur.}$$

B, — Bir kumanda mekanizması, 1 saniye müddetle 6 kW lık güç çekmektedir. Batarya gerilimi, 110 V. batarya ile kumanda mekanizması arasındaki hat uzunluğu 20 m. dir.

$$I_m = \frac{6000}{110} = 54,5 \text{ A.}$$

$$A_f = 110 \cdot \frac{15}{100} = 16,5 \text{ V.}$$

Tablo 2 den 110 V. için eleman sayısı 52 + 8 bulunur. Bataryanın şarj edilmediği ve eleman başına 1.85 -V. lık bir gerilim bulunduğu düşünülerek $60 \times 1.85 = 111 \text{ V.}$ olduğu görülmektedir. Şu hâlde ilâve bataryayı da kullanmak icap etmektedir. Buna rağmen darbe yükü dolayısıyla bataryada âni bir iç gerilim düşümü hasil olacaktır. Bu, toplam olarak 16,5 V u geçmemelidir.

Hat kesiti $q = 4 \text{ mm}^2$ olsa :

$$U_2 = \frac{2,20 \cdot 54,5}{56 \cdot 4} = 9,75 \text{ V.}$$

$$AU_2 = 16,50 - 9,75 = 6,75 \text{ V.}$$

Bu iç gerilime şekil 1 de 110 V., 54.5 A için 27 Ah tekabül eder. $q = 10 \text{ mm}^2$ seçildiğinde;

A — Kurşunlu Bataryalar :

Kapasite (Ah)	= 50	100	200	500	1000	2000	5000
Eleman başına oda alanı (m ²)	= 0.12	0.20	0.25	0.36	0.46	0.83	1.25
Batarya ağırlığı (kg)	= 22	37	60	145	295	560	1350

B, — Demir - Nikelli Bataryalar :

kapasite (Ah)	=, 80	100	120	150	180	210	240	270
Oda alanı (m ²)	= 0.07	0.08	0.09	0.10	0.13	0.15	0.17	> 0.20
(Ah)	= 305	350	405	460	505	615		
(m ²)	= 0.24	0.24	0.30	0.30	0.39	0.48		

nik ve ekonomik düşüncelerle bu Kapasitelerden biri kabul edilir.

2.8. Batarya Odalarının Tâynini:

Bataryaların yerleştirilecekleri odanın alanı ile batarya ağırlığı, bataryanın kapasitesine bağlı olarak aşağıda verilmiştir.

2.4 — Sıcaklığın Batarya Üzerindeki Etkisi :

Bataryalar sıcaklığa karşı çok hassastır ve bu husus batarya seçiminde mutlaka gözönünde tutulmalıdır. Düşük sıcaklıklarda kimyasal reaksiyonlar yavaşlar; bu da bataryanın kapasitesini azaltır. Diğer taraftan yüksek sıcaklıklar kimyasal reaksiyonları artırır; bu suretle bataryanın içinde meydana gelen lokal reaksiyonlar, ömrünün kısalmasına sebebiyet verir. Sıcaklığın bu etkileri dolayısıyla bir bataryanın karakteristik değerleri, 25°C den çok farklı sıcaklıklarda, çalgıma bahis konusu ise, kapasite tayıninde gerekli düzeltmeler yapılmalıdır.

3 — BATARYA ŞARJI :

3.1 — Şarj Metodları :

A — Sürekli Şarj :

Bu metotta şarj cihazları sürekli olarak bataryaya bağlı tutulur. Bu suretle batarya bir yandan şarj edilirken diğer yandan deşarj olmaktadır. 1.200ool-220 bağıl yoğunluklu kurşun bataryalarda 2.15 V/eleman'lık bir gerilim, bataryaya sürekli olarak uygulanır. Bu durumda

şarj akımı, dış talepte batarya talebine göre, bir ayar direnci ile ayarlanır.

B — Periyodik Şarj :

Sürekli şarjın en iyi bir metot olmasına rağmen, şarj cihazının bataryaya devamlı olarak bağlanmamasını İcap ettirene uygulamalar da vardır. Bu durumlarda batarya periyodik olarak Şarj edilir. Bu tip besleme, bataryanın ömrünü azaltmaktadır.

3.2. Şarj Tipleri :

Redresör tipinin seçilmesi, teknik ve ekonomik yönlere düşünmeyi İcap ettirir. Muhtelif memleketler, muhtelif sınırlar tâyin ederek kullanılacak tertibi göstermektedir.

A — Kuru Redresörler :

Amerikan standartlarına göre Bakır - Oksit redresörler akım kapasitesinin küçük olduğu yerlerde kullanılır. Bunlar 125 V. ta 6 A, 60012 V. ta 25 A olarak sınırlanmıştır. Buna mukabil diğer bazı yerlerde 25 kW. a kadar kullanılmaktadır. Bakım kolaylığı göz önünde tutularak mümkün olduğu kadar kuru redresör seçilmektedir. Bu çeşit redresörlerin yüklü ve yük­süz durumlar arasındaki gerilim regülasyonu zayıftır. Açma devrelerinde olduğu gibi, batarya akımı sabit olmadığı zamanlarda, normal şarj gerilimini emin bir şekilde sağlayabilmek için, redresöre bir gerilim regülatörü bağlanır. Sabit akımlarda regülatöre lüzum yoktur. Bakır - Oksit redresörüne ömrü çok uzundur.

B — Kızgın Katotlu Civalı Redresörler :

Bunlar son senelerde bataryaların devamlı şarjı için çok kullanılan bir hâle gelmiştir. Bu redresör, bir elektronik gerilim regülatörü ile

teçhiz edildiği zaman gerilim regülasyonu gerçekleştirilebilir. Elektronik regülatör yüksek gerilimlerde çok iyi çalıştığından 60 veya 120 elemanlı (125cv>250 V.) bataryalar için bu tip redresör tercih edilir.

Bu redresörler, bakır oksitlere nazaran daha kısa ömürlü olmalarına mukabil, daha yüksek bir verime sahiptir.

C — Motor Generatör Grubu :

Kontrol devreleri bataryalarının şarjı için ekseriya Asenkron motor - DC şönt generatör grubu kullanılır. Generatörün kapasitesi — ani ihtiyaçlar gözönünde tutularak — çok büyük seçilirse, sürekli normal şarjda yük çok küçük olduğundan, gerilim stabilitesi zayıf olabilir. Sürekli şarjda akım, 8 saatlik deşarj değerinin sekizde biri ile yansı arasında olmalıdır. Şarj elemanına ekseriya bir direkt gerilim regülatörü bağlanır. Bu, değişken bir seri direnç yardımıyla generatörün şönt uyarma akımını değiştirerek gerilim regülasyonunu yapar.

3.2. Şarj Akımı :

Bazı normal batarya tiplerinde 3 saatlik Şarj müddeti için şarj akımı değerleri şöyledir.

Kapasite
Şarj akımı

$$(Ah) = 12 \quad 24 \quad 36 \quad 54 \quad 81 \quad 108 \quad 135$$

$$(A) = 4 \quad 8 \quad 12 \quad 18 \quad 27 \quad 36 \quad 45$$

Bunlar maksimum şarj akımı olarak alınabilir. Çoğu zaman daha küçük değerler seçilir. Zaman kaç misli arttırılırsa akım o oranda azaltılır.

Tablo 1 de kurşunlu akümülatörlerin teknik özellikleri her kapasite için verilmiştir.

TABLE : 4 KURŞUNLU AKÜMÜLATÖRLERİN TEKNİK ÖZELLİKLERİ

KAPASİTE (Ah)				DEŞARJ AKIMI (A)				Her eleman İç Direnci (10- \rightarrow 0)	Kisadevre Alımı (A)	Maksimum Sigorta Akımı (A)
DEŞARJ SÜRESİ				DEŞARJ SÜRESİ						
10 Saat	d Saat	3 Saat	1 Saat	10 Saat	S Saat	.3 Saat	1 Saat			
16	13.8	12	8.4	1.6	2.8	4	8.4	9	200	18
32	27.6	24	10.9	2.2	5.5	8	16.9	4.5	400	20
48	41.3	36	25.3	4.8	8.3	12	25.3	3	600	25
64	55.1	48	33.8	6.4	11	16	33.8	2.25	810	35
36	31	27	19	3.6	6.2	9	19	6	300	20
72	62	54	38	7.2	12.5	18	38	3	600	35
108	93	81	57	10.8	18.5	27	57	2	910	60
144	124	108	76	14.4	25	36	76	1.3	1210	80
180	155	135	95	18	31	45	95	1.2	1520	100
216	186	162	114	21.6	37	54	114	1.2	1830	125
288	248	216	152	28.8	50	72	152	0.7	2610	160
360	310	270	190	36	62	90	190	0.6	3050	200
432	372	324	228	43.2	74	108	228	0.5	3660	225
504	434	378	266	50.4	87	126	266	0.43	4270	260
576	496	432	304	57.6	99	144	304	0.375	4870	300
640	558	486	342	64	112	162	342	0.33	5550	350
720	620	540	380	72	124	180	380	0.3	6000	430

Literatür :

- (1) U.S. Bureau of Reclamation - Power Systems Vol. X
- (2) A. E. Knowlton - Standard Handbook for Electrical Engineering.

- (3) Botho Fleck - Hochspannungs und Niederspannungs Schaitanlagen.
- (4) Albert Hoppnejr - BBC Handbuch für Schaitanlagen.