

Temel Kavramlar ve İşlemler

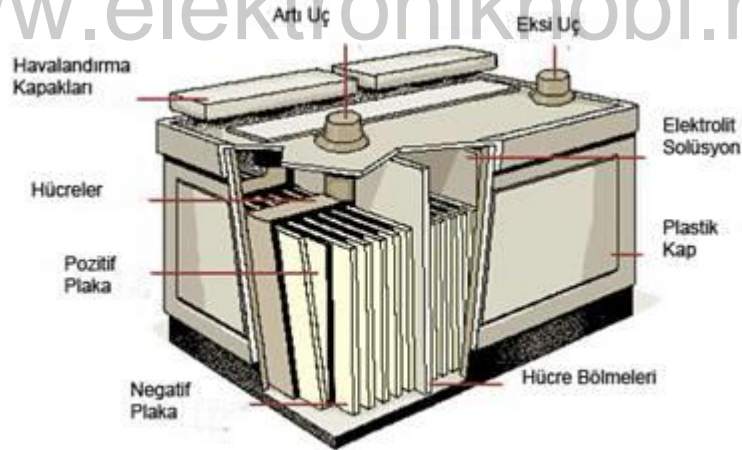
1- Şarj: Aküye, bir DC güç kaynağından akım verme işlemine şarj denir ve akü bu işlemle enerji depolar. Bir akü şarj oldukça göz elemanlarında aşağıdaki değişimler olur.

- Pozitif plakalar kurşun sülfattan kurşun peroksit'e dönüşür.
- Negatif plakalar kurşun sülfattan, sünger kurşuna dönüşür.
- Pozitif ve negatif plakalardaki sülfatlar elektrolite geçtiği için elektrolit yoğunluğu yükselir.
- Şarj boyunca akü voltajı artar.
- Şarj boyunca elektrolitte gazlanma oluşur.

2- Deşarj: Akünün bir alıcıya akım vermesi işlemine deşarj denir. Bir akü akım verirken elemanlarında şu değişimler olur.

- Pozitif plakalar, kurşun peroksitten, kurşun sulfata dönüşür.
- Negatif plakalar, sünger kurşundan, kurşun sulfata dönüşür.
- Elektrolitteki sülfat, plakalara gittiğinden elektrolitin yoğunluğu azalır.
- Akü voltajı deşarj boyunca düşer.

www.elektronikhobi.net



3- Voltaj: Bir akü hücresinin (+) ve (-) kutupları arasında ölçülen potansiyel farkıdır. Bu voltajın değeri akünün şarj seviyesine bağlı olarak değişir. Sözü edilen voltaj değerlerinin bazıları özel sözcüklerle ifade edilir.

a) Anma Voltajı (Nominal voltaj) : Tam şarjlı bir akü hücresinin kutupları arasında ölçülen voltaj değeridir. Aküler bu voltaj değeri ile anılırlar. Satılırken, alınırken ve

üzerlerindeki etiketlerde, bu voltaj değeri ile belirlenirler. Kurşun-Asit türü bir akü hücrenin anma voltajı 2 volt'tur.

b) Yavaş Şarj Voltajı: Aküyü tam şarjlı olarak tutmak için, bir DC Enerji Kaynağı ile yapılan şarjdaki voltaj değeridir. Bir akü hücrenin yavaş şarj voltajı 2,2 ile 2,23 V arasındadır. Yavaş şarj: "Tampon Şarj", "Zayıf Şarj", "Float Şarj" gibi sözcüklerle ifade edilebilir.

c) Deşarj Sonu Voltajı: Bir aküden akım çekilirken düşmesine izin verilen en küçük voltaj değeridir. Kurşun-Asit akülerde bu değer 1.8 volttur.

NOT: Akülerin işletmesinde çeşitli şarj işlemleri uygulanır. Her bir şarjın özelliğine bağlı olarak aküye uygulanan voltaj değerleri değişiktir.

4- İç Direnç: Bir akü hücrenin içinde, akım yolunda bulunan plaka, seperatör ve elektrolit gibi elemanların toplam direncidir.

İç Direncin Değeri: İç direncin değerini belirleyen iki ana faktör vardır.

a- Akünün Yapısı: Aküyü oluşturan elemanların cins, özellik ve konstrüksiyonu. (Akünün imalatı tamamlandığında yapısal iç direnç takriben sabittir.)

b- Akünün Şarj Seviyesi: Bir akü şarj oldukça iç direnci azalır. Diğer bir ifadeyle deşarj oldukça iç direnci artar. Tam şarjlı bir akü hücrenin iç direnci takriben 0.003 Ohm'dur. Tam deşarj akünün iç direnci ise şarjlı durumun takriben iki katıdır. Söz konusu rakamlar fikir vermek için belirtilmiş tipik değerlerdir.

5- Self Deşarj: Servis dışı durumdaki bir akünün kendi kendine deşarj olmasıdır. Sebebi, elektrolitin, plakalara temas ettiği noktalarda, suyun, oksijen ve hidrojene ayrışmasıdır.

Self Deşarj Miktarı: Kendi kendine oluşan deşarjın değeri iki etkene bağlıdır.

1- Elektrolit sıcaklığı arttıkça fazlaşır.

2- Kurşun plaka içindeki antimuan oranı arttıkça artar.

NOT: Antimuan oranı % 1-2 gibi düşük olarsa, deşarj ayda, anma kapasitesinin takriben

%3 kadarıdır. Antimuan oranı % 3-6 gibi daha yüksekse kayıp ayda, anma kapasitesinin % 5'ine ulaşır. Akü yaşı ise bu değerler daha da artar.

6- Yoğunluk: Elektrolit; sülfürik asit saf su karışımı bir sıvıdır. Belli miktardaki elektrolitin içinde, saf su miktarına göre sülfürik asit miktarı ne kadar çoksa, o elektrolitin yoğunluğu o kadar çok demektir. Diğer bir ifadeyle yoğunluğu belli, bir elektrolitin içine, sülfürik asit ilave edilirse, yoğunluğu fazlalaşır, buna karşın saf su ilave edilirse yoğunluğu azalır.

Yoğunluğun Birimi: Yoğunluğun en çok kullanılan birimi "gr / cm³" veya "kg / lt"dir. Birimlerden de anlaşılacağı gibi, yoğunluk, bir birim hacimdeki elektrolitin ağırlığıdır. Örneğin bir akü hücresinde, 1 cm³'lük hacim işgal eden elektrolitin ağırlığı 1.220 gr. ise, o akünün elektrolit yoğunluğu 1.220 gr/cm³ 'tür denir.

Yoğunluğun Değişimi: Servise verilmiş olan bir akünün işletme esnasında yoğunluğu iki durumda değişim gösterir.

a) Elektrolit içindeki sülfürik asitin elektrolitten ayrılarak plakalara gitmesiyle (deşarjda)

b) Sıcaklığın artmasıyla, elektrolitin genişmesi sonucu birim hacimdeki (1 cm³), asit miktarının azalmasıyla, Yukarıda açıklanan iki durumda da elektrolit yoğunluğu azalır. Ters durumlarda ise yoğunluk artar.

Yoğunluğun Ölçülmesi: Elektrolit yoğunluğu, çoğunlukla Hidrometre denilen aletle ölçülür. Alet, ölçekli bir cam şamandıranın sıvı içinde yüzmesi esasına göre çalışır. Şamandıra, yoğunluğu düşük elektrolite daha çok dalar, yoğunluğu yüksek elektrolitte ise yüzeye yakın seviyede yüzer.

Yoğunluğun Sıcaklıkla Değişimi: Gerek hazırlanacak bir elektrolitin yoğunluğu, gerekse servisteki bir akünün elektrolitin yoğunluğu, ölçümlerinde, hassas bir belirleme için, o andaki elektrolit sıcaklığının bilinmesi gerekir. Çünkü elde edilmesi gereken yoğunluk değeri akü imalatçısı tarafından önceden, belli bir sıcaklık için tayin edilmiştir. (Örneğin 20 °C'de 1.220 gr/ cm³) Ölçüm yapıldığı anda elektrolit, imalatçının belirttiği sıcaklıkta ise, elde edilen yoğunluk değerinde bir düzeltme yapmak gerekmez. Ancak daha önce belirlenen nominal sıcaklıkta ölçüm yapmak nadiren mümkün olur. Özellikle hassas ölçümlerde "Elektrolit nominal sıcaklıkta olsa

idi yoğunluk kaç olurdu." düşüncesinden hareketle gerekli düzeltme yapılır.

Yoğunluğun Düzeltilmesi: Deneyler göstermiştir ki, elektrolit sıcaklığındaki her 1.5 °C'lik değişime karşın, elektrolit yoğunluğu 0.001 değerinde değişir.

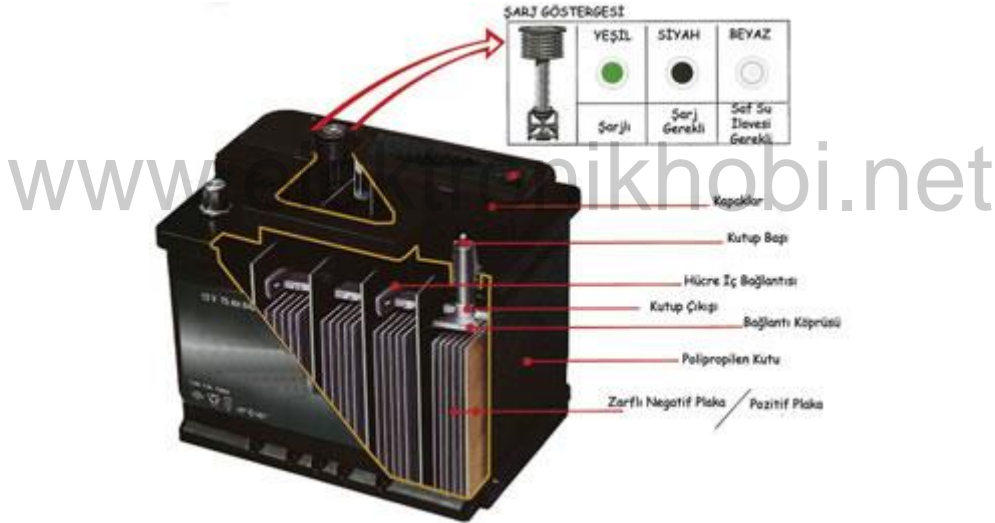
Bu özellik uygulamada aşağıdaki hususlar dikkate alınarak, yoğunluk değerinin sıcaklığa göre düzeltilmesinde kullanılır.

a) Ölçüm esnasındaki elektrolit sıcaklığının nominal sıcaklıktan kaç derece fazla veya az olduğu belirlenir. (Sıcaklık nominalden fazla olduğu zaman yoğunluğun düşük, nominalden az olduğu zaman ise yüksek olacağı dikkate alınır.)

b) Tespit edilen sıcaklık farkında kaç tane 1.5 °C olduğu hesaplanır.

c) Sıcaklık farkına tekabül eden yoğunluk farkı hesaplanır.

d) Ölçüm anındaki sıcaklığı, nominal sıcaklığa göre yüksek veya düşük olması dikkate alınarak, yoğunluk farkı hesaplamaya dahil edilir.



7- Kapasite: Bir akünün, şarj işlemiyle kazandığı, esas olarak, deşarj işleminde verebildiği enerjiye akünün kapasitesi denir. Kapasitenin birimi "Amper Saat"tir. Kısaca "Ah" harfleri ile ifade edilir. Akünün etiket değerine anma kapasitesi denir. Bir akünün kapasitesi şu etkenlere bağlıdır.

a) Bir hücredeki plakaların adedine ve boyutlarına: Esasta, plaka adedinin çokluğu veya boyutlarının büyük olması, enerji depolayan aktif maddenin miktarının artması demektir. Plakalardaki aktif madde ne kadar fazla ise, akünün enerji depolama veya

verme yeteneği, diğer bir ifadeyle kapasitesi o oranda fazla olacaktır.

b) Elektrolitin yoğunluğuna: Bir aküye yüksek yoğunlukta elektrolit konursa kapasite belli oranda yükselir. Ancak, yoğunluğun artması diğer taraftan akü ömrünün kısalması demektir. Bu nedenle, elektrolit yoğunluğu istenildiği kadar artırılmaz.

Yukarıda açıklanan iki etken, akünün yapısı ile ilgilidir ve imalatı tamamlanmış bir akü için, tayin edilmiş durumdadır. Ayrıca, bir akünün kapasitesi, yasma bağlıdır. Akü kullanıldıkça plakalardan aktif madde dökülmesi, aküyü oluşturan elemanların eskimesi ve yıpranması sonucu kapasite belli oranda azalır.

c) Elektrolitin sıcaklığına: Bir akünün kapasitesi, elektrolit sıcaklığına bağlı olarak değişir. Sıcaklık arttıkça kapasite artar. Aşırı sıcaklık, kurşun ızgaralarda aşınmaya neden olur. Aşınan ızgara çubukları bel verir ve kırılır. Bu nedenle, kapasite arttırma etkisine rağmen, aküler aşırı sıcaklığa maruz bırakılmamalıdır.

Testler göstermiştir ki, elektrolit sıcaklığındaki her 5 °C'lik değişime karşın kapasite, anma kapasitesinin takriben %4'ü miktarında değişmektedir. Akü kapasitesi, anma sıcaklığı için verildiğinden, uygulamada, kapasitenin sıcaklıkla ne miktarda değiştini belirlemede aşığıdaki yol izlenir:

1- Akünün anma kapasitesi ve sıcaklığı, ilgili akü dokümanından belirlenir. (Örneğin 20 °C için 100 Ah.)

2- 0 andaki elektrolit sıcaklığı ölçülür. (30 °C)

3- Sıcaklık farkı hesaplanır. (30 °C - 20 °C = 10 °C)

4- Yukarıdaki eşitlikte kaç adet 5 °C olduğu bulunur. (10/5 = 2 adet)

5- Buradan toplam kapasite değişimi hesaplanır. (%4 x 2 = %8)

6- Anma kapasitesinin %8'i hesaplanır. (100x8/100 =8 Ah.)

NOT: Test sırasındaki sıcaklık, anma sıcaklığından fazla ise, hesaplanan değişim, anma kapasitesine eklenir, anma sıcaklığından düşük ise, çıkarılarak sonuca gidilir. 7- 30 °C'ta ki kapasite hesaplanır. (100 + 8 = 108 Ah.)

SONUÇ: Söz konusu akü aslında 100 Ah'lık bir aküdür. Sıcaklık o anda, nominalden 10 °C daha fazla olduğundan 8 Ah'lık fazla bir kapasite verilmektedir.

d) Deşarj Akımına: Bir akünün kapasitesi, deşarj akımının değerine bağlı olarak, belli ölçüde değişir. Deşarj akımı arttıkça kapasite belli oranda azalır.

Anma Kapasitesi: Bir akünün; 10 saat süreyle, nominal akımla ve hücre basma gerilimi 1.8 volta düşünceye kadar yapılan deşarjı sonunda verdiği kapasiteye, "anma kapasitesi" denir. Bu kapasite değeri "nominal kapasite" olarak ta ifade edilir.

Akülerin üstündeki etikette yazılı değer, anma kapasitesidir. Nominal deşarj akımı, anma kapasitesinin 10 saate bölümünden elde edilen akım değeridir.

Kapasite birimi olan Ampersaat, deşarj akımı ile deşarj süresinin çarpımıdır. Yani; Ampersaat = Amper x Saat Bu eşitlik yalnızca, yukarda açıklanan şarjlarda elde edilen anma kapasitesi için doğrudur. Nominal akımdan daha yüksek akımla yapılan deşarjlar için geçerli değildir.

Kapasitenin Deşarj Akımıyla Değişimi: Bir akünün kapasitesi, deşarj akımının, nominal deşarj akımından fazlalık derecesine bağlı olarak azalır. Örneğin 100 Ah'lik bir akü, 10 Amperle 10 saat deşarj edildiğinde voltajı 1.8 V'a düşer. Yani $10 \times 10 = 100$ Ah.'lik anma kapasitesini verir. Aynı akü 50 amperle deşarj edilirse voltajı 2 saatten önce 1.8 V'a düşer. Diğer bir ifadeyle $2 \times 50 = 100$ Ah değil, daha düşüktür. Bu sonuç akünün yapısından gelen normal bir durumdur. Akü kapasitesinin, deşarj akımıyla değişim değerleri, ilgili deşarj ve kapasite eğrilerinin kullanılmasıyla belirlenir.

8- Verim: Bir aküden, deşarjda çekilen enerjinin, şarjda verilen enerjiye bölümünden elde edilen değere akünün verimi denir. Diğer bir ifadeyle, deşarjda aküden alınan kapasitenin, şarjda aküye verilen kapasiteye oranıdır.

Verimin belirlenmesinde şu hususlar sağlanmalıdır:

a) Akü, anma kapasitesinin 10 saate bölümünden elde edilen akımla, şarj ve deşarj edilmelidir.

b) Deşarja, hücre voltajı, 1.8 volta düşünce son verilmelidir. Akülerde iki çeşit verim vardır:

1- Amper Saat Verimi: (p.Ah) harfleri ile ifade edilir. Kurşun asit türü akülerin Amper-Saat verimi takriben %90'dır. Formüleştirenlerse:

(pAh) = Deşarj akımı x Deşarj süresi / Şarj akımı x şarj süresi

2- Watt • Saat Verimi : p.Wh harfleri ile ifade edilir. Kurşun asit akülerin Watt - Saat verimi takriben %75'tir.

Durum aşağıdaki formülle ifade edilebilir.

(4Wh)=(Deşarj akımı x Deşarj voltajı) Deşarj süresi / (Şarj akımı x Şarj voltajı) Şarj süresi

Watt - Saat veriminin farkı, hesaba akü voltajının da dahil edilerek, Amper x volt = watt olarak, şarj ve deşarjdaki güçlerin oranlanmasıdır.

Not: Verim hesabında, akım ve voltajın, tüm şarj ve deşarj süresince sabitleştirilmesi mümkün değildir. Bu nedenle, şarj ve deşarj sürelerinde ortalama akım ve voltaj değerleri bulunarak, hesaplamalarda kullanılmalıdır. Hassas hesaplamalar için şarj ve deşarj süreleri takriben 15'er dakikalık dilimlere ayrılmalı, her dilimin kapasitesi hesaplanarak, sonuçta toplam deşarj ve şarj kapasiteleri oranlanmalıdır.

www.elektronikhobi.net

9- Sülfatlaşma: Plakalardaki sülfatın sertleşerek, şarjda aktif hale gelememesi durumuna, sülfatlaşma denir. Aşağıda açıklanan durumlarda sülfatlaşma meydana gelir.

a) Akünün uzun süre şarjsız durumda bekletilmesi,

b) Akünün sık sık deşarja bırakılması. (aşın deşarj)

c) Akünün aşın sıcaklıkta işletilmesi,

d) Elektrolit yoğunluğunun anma değerinden yüksek olması.

Not: Şarj sırasında elektrolit yoğunluğunun yüksellemesi sülfatlaşmanın bir belirtisidir.

Sülfatlaşmanın Giderilmesi: Sülfatlaşma, aşağıdaki işlemlerle kısmen giderilebilir:

a) Elektrolit boşaltılır, yerine saf su doldurulur.

b) Akü kapasitesinin onda biri değerindeki bir akımla uzun süreli (18-20 saat) şarj edilir. Şarj süresince yoğunluk artacaktır. Şarja, yoğunluk artışı durana kadar devam edilir. Sabit akımla yapılan bu işlem boyunca şarj geriliminin göz başına 2.7 V.'den fazla yükselmesine izin verilmemelidir.

c) Yapılan şarj işlemi sonunda elektrolit yoğunluğu, anma yoğunluğundan genellikle biraz fazla olacaktır. Bu nedenle saf su ilave edilmek suretiyle, elektrolit yoğunluğu anma değerine getirilmelidir.