

GİRİŞ

Uygulamanız için doğru aküyü seçmeden önce aşağıdaki kriterleri belirlemenizi tavsiye ederiz.

- Akü Gerilimi
- Enerji Depolama Kapasitesi
- Akü Ömrü, Çevrim Sayısı, Saklama/Depolama Ömrü
- Anlık Çekilecek akım miktarı
- Çevre Koşulları , Sıcaklık , sarsıntı vs..
- Batarya Kimyasal Yapısı
- Batarya Fiyatı
- Şarj Deşarj süreleri
- Batarya Ağırlığı, Depolama yoğunluğu
- Saklama Ömrü
- Bakım Gereklimi, Bakımsız mı olmalı
- Kullanım alanı

Hangi aküye ihtiyacınız olduğunu belirlemek; aslında çok kolay bir tercih gibi gözüküyor değil mi?

LiFePo4 aküyle , diğer akülerin farkını bilmek de işinizi kolaylaştıracaktır.

Her iki akünün de artıları , eksileri var. Kimyasal olarak, uygulama olarak ve diğer etkenler göre bunu irdedeceğiz.

Bu teknik inceleme esnasında SLA ,Kısaca Kurşun Asit,VRLA , Bakımsız,Opzs,Sulu , Jel Aküleri kastediyor olacağız. Lityum Demir Fosfat Aküler içinde LiFePo4 olarak bahsedeceğiz.

Lityum Ve Kurşun Asit/SLA akülerin çeşitlerini hatırlayalım.

LİTYUM AKÜ ÇEŞİTLERİ

Lityum iyon (Li-ion): Sıvı elektrolit içerir. Şimdiye kadar üretilen en yüksek enerji yoğunluğuna sahiptir. Hafif ve az yer kaplar çok kararlı akülerdir. 270Wh/Kg,3,7V hücre yoğunluğu, çalışma sıcaklığı -20 °C to +60 °C, Manyetik olmayan çelik kap,Hermetik/ Yalıtımlı muhafaza, Sızdırma yapmaz. 300 – 500 cycle ,%92 elektrik verim,3 yıla yakın kullanım ömürlerine sahiptir. Normal şarj hızı, Ucuz

Lityum polimer (Li-Po): Bu lityum iyon teknolojisi, sıvı elektrolit yerine bir polimer elektrolit kullanır. Bu elektrolit, yüksek iletkenliğe sahip yarı katı polimerlerden oluşur. Bu gelecek vadeden kuru lityum teknolojisidir. 135Wh/kg ,350Wh/L ,3,7Volt hücre gerilimi vardır. çalışma sıcaklığı -20 °C to +60 °C, 500 cycle ,%92 elektrik verim, Hızlı şarj,Pahalı

Lityum demir fosfat (LiFePO4): Bu tür bir akünün enerji yoğunluğu diğer teknolojilerden daha düşüktür, ancak mükemmel bir kullanım ömrü ve güvenlik sunar. Bu aküler, acil durum güç kaynakları (UPS) , solar sistemler, elektrikli araçlar için idealdir. 100Wh/kg, 3,2Volt hücre gerilimi, -20 °C to +60 °C, 5000cycle, 4 saat şarj cihazı, %92 elektrik verim, ucuz

Lityum Pillerin Avantajları Dezavantajları

Avantajlar:

- Akülerin ağırlığı ve hacmi düşüktür, yüksek enerji yoğunluğu.
- Bakım gerektirmez
- Uzun ömürlüdür
- Çok düşük kendi kendine deşarj.
- Çok çeşitli şekiller.
- Sınırlı hafıza etkisi.
- Yüksek verimlidirler
- Hızlı şarj edilebilirler
- Taşınması kolaydır ve güvenlidir
- Hidrojen Gazı Çıkartmazlar
- Akü bitene kadar , 3,6V kararlı sabit bir gerilim alırsınız.
- İlk canlandırma şarjına ihtiyaç duyulmaz. Fabrikadan çıktıktan sonra hemen kullanılır.
- %99 a kadar akü kapasitesi kullanılabilir
- Hafıza etkisi yoktur
- Sürekli teknolojisi geliştirilmektedir.
- Akü içinde Batarya Yönetim Elektronik Kartı (BMS) sayesinde, aşırı şarj, aşırı akım, aşırı gerilim, kısa devre gibi bir çok korumaya sahiptir.
- Her şekilde üretim kolaylığı
- Deşarj süreleri ve deşarj akımları kapasitesini değiştirmez. Kapasite sabit kalır

Dezavantajları:

- Diğer akü teknoloji türlerinden daha pahalıdır.
- Tehlikeli oldukları için koruyucu bir devre gerektirir.
- Taşıma için katı kurallar.
- Kullanmadan bile yıpranın.
- Yüksek sıcaklıklarda patlama ve yangın tehlikesi vardır
- Kurşun akülere nazaran daha az üretici ve ürün çeşidi vardır
- Özellikle Lityum İyon aküler zehirli atık içerir, geri dönüşümü zordur
- Uçak, gemi, denizaltı gibi yüksek güvenlik gerektiren yerlerde kullanılması sakıncalı bilinir.

-Seri Bağlantı içindeki Batarya Yönetim Kartı sebebiyle tavsiye edilmez.
-Hurdası ekonomik değere sahip değildir. Bir çok ülkede geri dönüşüm neredeyse hiç yoktur. Geri dönüşüm için sübvanselere gerekir.

Uygulamalar (her tür lityum pil):

- Güneş ve rüzgar enerjisini depolayabilir.
- Elektrik enerjisini depolayabilir.
- Otonom uygulamalar (kamusal alanların aydınlatılması, park sayaçları, güvenlik kameraları, radar hız işaretleri, trafik ışıkları vb.).
- Hareketlilik (elektrikli bisikletler, elektrikli araçlar [endüstriyel kullanım amaçlı], robotik, -- havacılık, dronlar, tekneler vb.)
- Taşınabilir enerji (piller, dönüştürücüler, güç paketleri).

KURŞUN ASİT AKÜLER

Sulu Kurşun Asit Bataryalar:(Flooded Lead Acid) Sulu Kurşun Asitli aküler en yaygın bilinen kurşun asit akü tipidir ve otomotiv endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Tüm kurşun asit akü çeşitleri içinde amper saat başına ,en düşük maliyeti aküdür. Bakım gerektirir,Çevrim ömürleri çok düşüktür. 2,2Volt hücre gerilimi ,40wath/kg enerji yoğunluğu,%70 elektrik verimleri vardır, 300cycle çevrim ömrü, 2 sene raf ömrü vardır.-20 °C to +60 °C çalışma sıcaklığı. Düşük iç dirence sahiptir.

AGM Kurşun Asit Aküler(Sealed Lead-Acid -SLA):Elektrolit serbest Sıvı halde değildir, mikro cam gözenekli elyafa emdirilmiştir. Genelde Bakımsız Kuru Akü olarak bilinir. Kapalı, bakımsız,Gaz çıkışı valflerle kontrol altına alınmıştır.2,2Volt hücre gerilimi, 50Wath/kg enerji yoğunluğu, %75 Elektrik verimi,400çevrim ömre sahiptir, raf ömrü 5 seneye kadar uzayabilir. -20 °C to +60 °C çalışma sıcaklığı vardır.

JEL Aküler (VRLA JEL): Jel Aküler Sulu Kurşun Asit akülerden farkı, elektrolitin Jel haline getirilmiş akülerdir. Sülfürik asit silika ile jelleştirilmiştir, kurşun plakaların etrafını sararak dökülmesini önler , çevrim ömrünü diğer kurşun asit akülere göre 3-4 kat arttırır. Tamamen bakımsızdır, ve tam kapalıdır. Acil durumlar dışında dışarıya gaz çıkışına izin vermez. Valfler yardımıyla gaz çıkışı kontrol edilir. VRLA gaz çıkışı için valfler Regülatör görevi yapar. 50wath/kg enerji yoğunluğu, %80 elektrik verimi, 1200 çevrim , 10 sene çalışma ömrü vardır. -20 °C to +60 °C çalışma sıcaklığı vardır.

Karbon İlaveli Jel Akülerin: Diğer kurşun asit jel akülerden en önemli farkı, Negatif plakanın karbon kompozit malzemedenden yapılmış olmasıdır. Bu daha hızlı şarj ve deşarj sürelerini sağlar. Akünün ömrünü arttırır. Akü verimini arttırır %90 civarındadır. %30 Derin deşarjda 7000 çevrim ömrüne kadar çıkar. Buda 12 seneye yakın kullanım ömrü demektir.

Kurşun Asit Kalsiyum Aküler: Akü ömrünü azaltan korozyona , aşırı şarjda gaz çıkışını engellemek ve kendi kendine deşarjı azaltmak için plakalarda kullanılır. Plakaların daha gözenekli ve geniş bir alana sahip olması sağlanır. Böylece kapasite arttırılmış olur. Daha yüksek akımla deşarj olma imkanı verir.

Kurşun Antimon Bataryalar: Plakalara antimon ilave edilir. Plakaların mekanik dayanımı arttırılır. Derin deşarjda plakaların dökülmesi en aza indirilmiş olur. Kalsiyum bataryalardan daha uzun ömre sahiptir. Akü içindeki ısı artışını ve su kaybını en düşürür. Tamamen boşaldığında tekrar şarj edilebilir.

Marin Akü (Denizcilik Aküsü): Marin aküler Jel VRLA veya AGM yapısında olabilir. Diğerlerinden farkı çevre etkilerine, darbelere, titreşimlere karşı daha dayanıklı üretilmiş olmasıdır

OpzS Sulu, OPzV Jel Aküler : 2,2Volt stasyonier ismiyle anılan akülerdir. Sulu tipi Opzs, Jel Tipi ise OpzV dir. Çok kalın plakalarla üretilir. 20 seneye varan Uzun ömürlere sahiptir. OpzS şeffaf plaka ile üretilerek, plakaların durumu görsel olarak kontrolü takibi sağlanır. Su ilavesi yapılmak suretiyle bakım gerektirir. Döngüleri 3000 çevrime kadar çıkar. Fiyatları diğer akülere göre pahalıdır. Genelde Büyük Enerji Sistemler için UPS olarak kullanılır. 1000-3000AH lik kapasitelerde üretilebilir. Anlık 10000A lik akımlar çekilebilir. İç dirençleri çok düşüktür.

Kurşun Asit Akülerin Avantajları ve Dezavantajları

Avantajları

- En ucuz akü tipidir
- Anlık yüksek akım çekilebilir
- Bakımları kolaydır
- Hafıza etkisi yoktur
- Yüksek gerilimle şarjda Güvenlidir, patlama ve yangın tehlikesi yoktur
- Kolayca geri dönüşümü mümkündür. Hurdası da yeni akünün %20 fiyatına satılır.
- Üretimi kolay ve teknolojis basittir.

Konu : LiFePo4 ve Kurşun Asit Aküler Arındaki Farklar

Hazırlayan: Elektr. Müh.

İsmail Hakkı Özdem

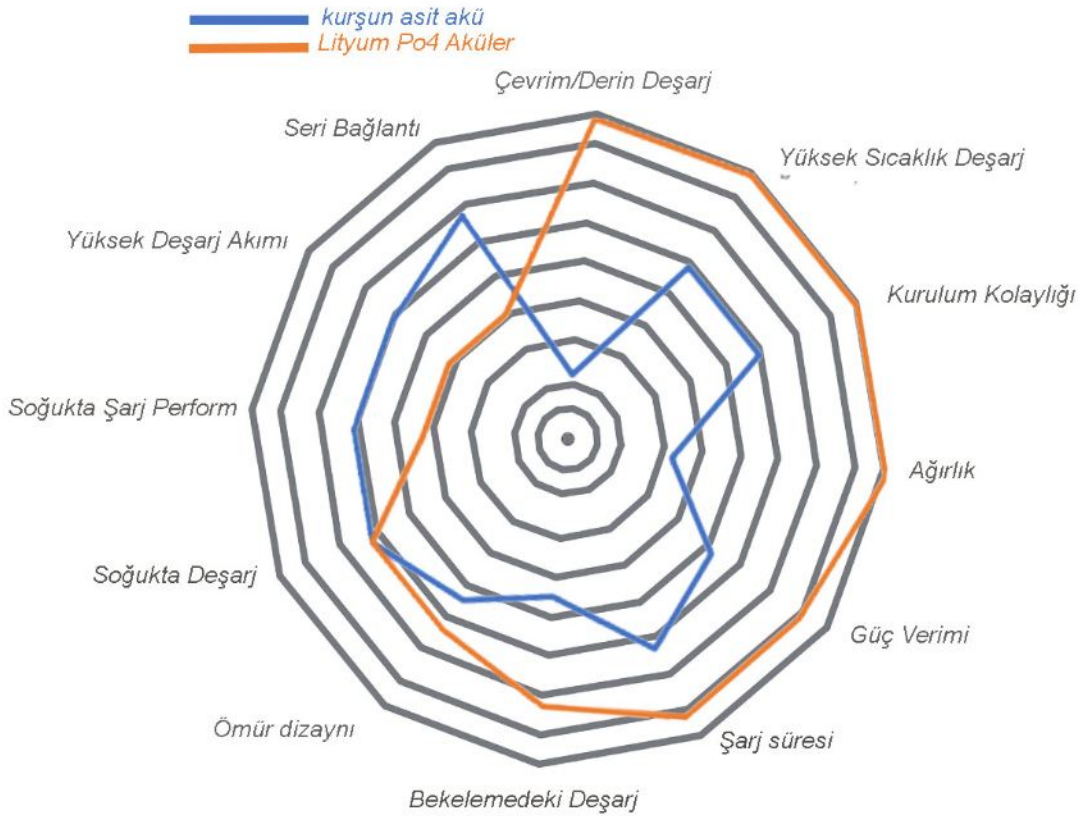
Tarih :22/11/2020

- Ürün tedariki kolaydır,, tüketici lehine yüksek rekabet oluşmuştur
- 140 senedir kullanılmaktadır.
- Şarj ve deşarj esnasında , diğer akülere göre yüksek toleranslı sahiptir.
- Kolayca her kapasite ve gerilimde ürün bulabilirsiniz.
- Yüksek sıcaklıklarda patlama tehlikesi yoktur
- Hurdası ekonomik değere sahiptir. Geri dönüşümü çok kolaydır

Dezavantajları

- Ağırırlar
- Bakım gerektirirler
- Ömürleri kısadır
- Sıcak ve soğuktan çok çabuk etkilenir ve zarar görürler
- Enerji yoğunluğu düşüktür
- Bekleme de kendi kendine deşarj oranları yüksektir
- Verileri düşüktür
- Şarj süreleri uzundur
- Hızlı deşarjlarda kapasite %50 oranında düşer. Kapasiteleri deşarj oranına bağlıdır
- Uzun süreli beklemelede sülfatlanarak kullanılmaz hale gelir.
- Darbelelerde Elektrolit , dökülebilir ve sızıntı yapar.
- Taşınması diğer akülere göre daha zordur ve darbelere karşı daha dayanıksızdır
- Şarjsız boş akülerin uzun süre bekletilmesi mümkün değildir, tamamen bozulurlar.
- hızlı şarja izin vermezler
- Şarj ve deşarj esnasında gaz çıkartırlar
- Şarj ve deşarj esnasında plakalar dökülür ve zyıflar. Lineer Kapasite kaybına sahiptir.
- dolduktan sonra bile sürekli şarja ihtiyaç duyar. Yüzme /Float şarj
- Hidrojen Gazı çıkartırlar
- Şarj cihazları, yükte ve şarj esnasında, akü içindeki kapasiteyi tam doğrulukta ölçemezler.
- Arızalı akü ,Özellikle Seri ve paralel bağlı akü sistemlerinde uzun süren test aşamalarından sonra bulunabilir(24 saat)
- Sıcaklık ölçülmeden yapılan şarjlar da büyük hatalar oluşur. Yazın gaz çıkışı, kışında tam şarj olmama gibi sorunları çözmek , ancak sıcaklık takibi yapan pahalı şarj cihazları kullanmakla mümkündür

PERFORMANS ÖZELLİKLERİ KIYAS GRAFİĞİ



Yukarıdaki grafik, lityum ve kurşun asit akülerin performansını göstermektedir.

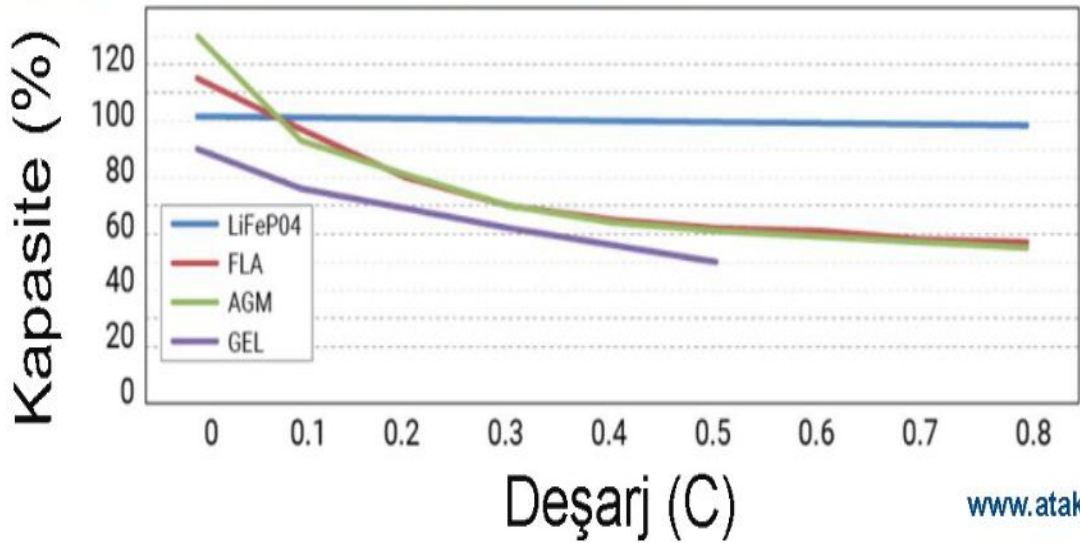
www.atakale.com

DEŞARJ AKIMINA VE SÜRESİNE GÖRE KAPASİTE KARŞILAŞTIRMASI

Lityum demir fosfat ile kurşun asit arasındaki en önemli fark, lityum pil kapasitesinin deşarj akım ve süresinden oranından bağımsız olmasıdır . Aşağıdaki şekil, gerçek kapasiteyi, cihazın nominal kapasitesinin bir yüzdesi olarak karşılaştırır.

0,1C Akünün 0,1XAkım değeri demektir. Yani 100AH bir akü 0,1c ile deşarj ediliyorsa, 10A ile deşarj ediliyor demektir. Aşağıdaki grafik, akünün şarj akımına göre değişen kapasitesini göstermektedir.

LIFEP04 ile Kurşun Asit Jel Akünün değişken deşarj akımına göre kapasite karşılaştırması grafiği



www.atakale.com

Yukarıdaki grafikte görüldüğü üzere, deşarj oranının genellikle 0,1C'den (kapsitenin onda biri daha düşük deşarj akımlarında) yüksek olduğu döngüsel uygulamalarda, Kurşun Asit Jel akülerin kapasiteleri, Lityum Demir Fosfat Akülerin kapasitelerinin üstünde bir değere sahiptir.

Fakat yüksek akımla yapılan deşarjlarda, lityum akülerin kapasiteleri sabit kaldığı, Kurşun asit akülerin ise kapasiteleri %40 lara kadar düştüğü görülmektedir

Yani solar/güneş enerji uygulamalarında, Ups uygulamalarında, yüksek akım gerektiren uygulamalarda, Kurşun asit , AGM, Jel aküler etiket değerinin çok altında kapasiteye sahiptirler. Lityum Demir Fosfat aküler ise, deşarj akımına bağlı olmadan sürekli aynı kapasitede hizmet verirler.

Açıkçası, Solar uygulamalarda Kurşun asit akülerin , LiFePo4 akülere göre daha yüksek bedeller ödendiğini gösterir.

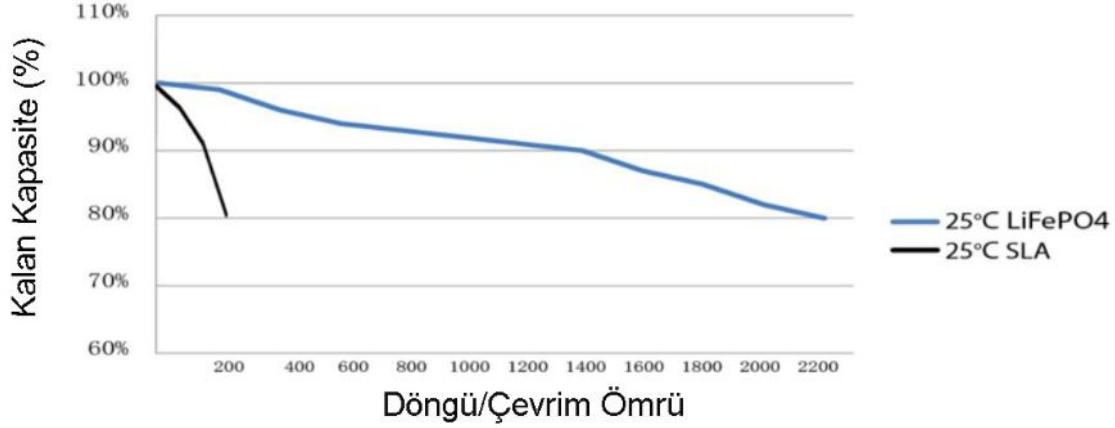
Daha açık ifadeyle; 100AH 12Volt bir akü aldınız ve invertörünüz dolu bu aküyü iki saatte boşaltacaksa, aslında kapasiteniz 50AH dir. Üstelik bunun %60 ını kullanmanız tavsiye edildiğinden. Akünüz size ancak 30AH olarak servis verecektir. Buda aldığınız ürünün 3 kat pahalı olduğu manasına gelir.

Konu : LiFePo4 ve Kurşun Asit Aküler Arındaki Farklar
İsmail Hakkı Özdem
Tarih :22/11/2020

Hazırlayan: Elektr. Müh.

ÇEVİRİM DÖNGÜ ÖMRÜ KARŞILAŞTIRMASI 25°C %100 DEŞARJDA 0.2C ŞARJ /0.5 DEŞARJ @

www.atakale.com



Yukarıdaki grafikten görüldüğü üzere %100 derin deşarj LifePo4 akünün çevrim ömrünü azaltmıyor. Ancak Kurşun Asit Jel akü ise %100 derin deşarjda 200 çevrim gibi , 6 aylık bir kullanım ömrü gösteriyor.

DEŞARJ ESNASINDA AKÜLERİN GÜÇ DEĞİŞİM EĞRİSİ KARŞILAŞTIRMASI LiFePo4 ile Kurşun Asit Jel

Lityum Demir Fosfat akü, tüm deşarj döngüsü boyunca aynı miktarda güç sağlarken, bir Kurşun asit ,SLA'nın güç değişimi daha fazladır.. Lityumun sabit güç avantajı, gerilime karşı voltajı gösteren aşağıdaki grafikte gösterilmektedir.

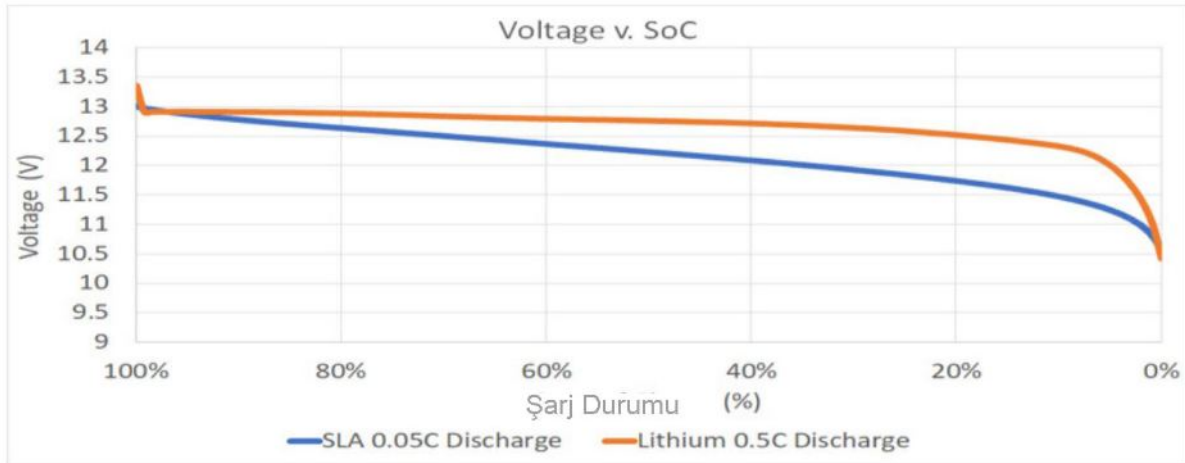
Turuncu renkte gösterildiği gibi LifePo4, tüm deşarj boyunca boşalırken sabit bir voltaja sahiptir. Güç=VoltxAkım ilişkisi göz önüne alınırsa; Mevcut talep sabit olacak ve bu nedenle verilen güç, değişmeyecektir. Standart akü ve piller de El fenerinin bataryası biterken ışık da gittikçe azalacaktır. Bu bir lityum pil olsaydı, ampul ömrünün başından sonuna kadar aynı parlak olurdu..

Halbuki Jel aküler deşarj oldukça verdiği güçte azalacak, ve ampül gittikçe daha sönük yanacaktır.

ŞARJ SÜRESİ KARŞILAŞTIRMA

LifePo4 , Kurşun Akü deşarj esnasındaki güç değişimi
%100 kapasite boşaltılması esnasındaki gerilim
ve kapasiteye göre güç değişim grafiği

www.atakale.com



Kurşun Asit Jel aküleri i şarj etmek herkesin bildiği gibi yavaştır. Çoğu döngüsel uygulamada, gerekli şarj için , ihtiyaçtan fazla akü kullanılması gerekir..Diğer aküler şarj olurken uygulamanızı kullanmaya devam edebilirsiniz. Bir Lityum akünün fload şarjı, Kurşun aküden 4 kat daha hızlıdır. Ayrıca lityum demir fosfatı tam kapasitede şarj için fload şarjına ,ihtiyaç yoktur.

YÜKSEK SICAKLIK PERFORMANS KARŞILAŞTIRMASI LiFePO4 VE KURŞUN ASİT AKÜ

Lityum Akülerin performansı, yüksek sıcaklık uygulamalarında Kurşun akülerden çok daha üstündür. Aslında, 55 ° C'deki lityum , Kurşun Asit akülerin iki katı daha yüksek çevrim ömrüne sahiptir. Lityum çoğu koşulda kurşundan daha iyi performans gösterir, özellikle de yüksek sıcaklıkta çok üstündür. Yüksek ısı akülerin yaşlanmasını hızlandırır.

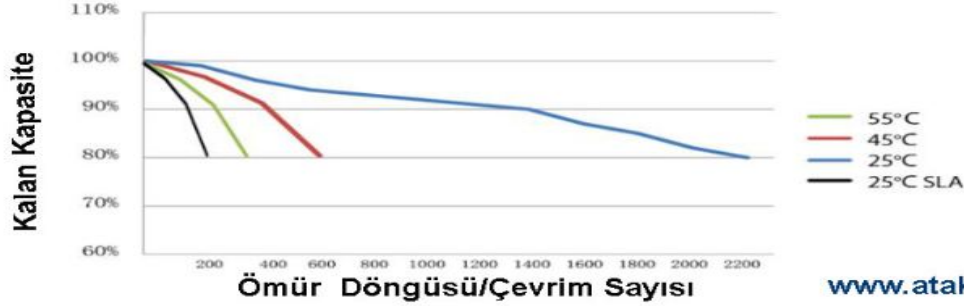
Konu : LiFePo4 ve Kurşun Asit Aküler Arındaki Farklar

İsmail Hakkı Özdem

Tarih :22/11/2020

Hazırlayan: Elektr. Müh.

Sıcaklığa Göre Çevrim Ömrü Karşılaştırması LiFePo4 & Jel Akü & Kurşun Akü



www.atakale.com

DÜŞÜK SICAKLIKLARDA PERFORMANS KARŞILAŞTIRMASI LiFePO4 VE KURŞUN ASİT AKÜ

Düşük sıcaklıklar, tüm aküler için önemli kapasite azalmasına neden olur. Kurşun Asit aküleri, -40 lara kadar şarj edebilirsiniz. Ancak bu sıcaklıklarda verimleri ve kapasiteleri çok düşecektir. Bunu bilerek, yapılacak iki şey var: Birincisi soğukta (0°C altında) Kurşun asit aküler için daha düşük şarj akımları seçilmelidir. Lityum aküler ise 0° derecenin altında şarj edilemezler. Tersine, bir lityum pil, düşük sıcaklıklarda SLA'dan daha yüksek bir deşarj kapasitesine sahiptir. Bu, lityum pillerin soğuk havalarda şartları için en uygun bataryalar olduğunu gösterir.

Ancak 0°C nin altındaki (32°F) sıcaklıklarda kesinlikle lithium ion/Demir Fosfat aküler şarj edilemezler. Lityum Demir Fosfat aküler içindeki Batarya Yönetim Kartları Sistemleri eğer yeterince akıllı ise, zaten buna izin vermeyecek ve şarj akımını, bataryanın kabul edeceği bir akıma indirecektir. Eğer bu önemi kurala uymaz iseniz, LifePo4 yüksek şarj akımlarıyla 0°C nin altına şarj edilirse, kullanılmaz hale gelir. Geri dönüşü olmayan hasarlara yol açarsınız.

Donma noktasının üzerindeki sıcaklıklarda şarj ederken, bataryanın içindeki lityum iyonları, akünün negatif kutbu olan anodu oluşturan gözenekli grafit tarafından bir sünger gibi ıslatılır. Ancak donma noktasının altında, lityum iyonları anot tarafından verimli bir şekilde yakalanmaz. Bunun yerine, birçok lityum iyonu anodun yüzeyini kaplar; bu, lityum kaplama adı verilen bir işlemdir; bu, elektrik akışına ve pilin kapasitesinin düşmesine neden olacak daha az lityum olduğu anlamına gelir. Uygun olmayan bir şarj hızında 0 ° C'nin altında şarj etmek, pilin mekanik olarak daha az kararlı hale gelmesine ve ani arızaya daha yatkın olmasına neden olur.

Daha düşük sıcaklıklarda şarj edilirken pilin hasar görmesi, şarj hızıyla orantılıdır. Çok daha yavaş bir hızda şarj etmek hasarı azaltabilir, ancak bu nadiren pratik bir çözümdür. Çoğu durumda, bir lityum iyon pil bir kez bile donma noktasının altında şarj edilirse, kalıcı olarak hasar görür ve güvenli bir şekilde atılması veya geri dönüştürülmesi gerekir.

Konu : LiFePo4 ve Kurşun Asit Aküler Arındaki Farklar

İsmail Hakkı Özdem

Tarih :22/11/2020

Hazırlayan: Elektr. Müh.

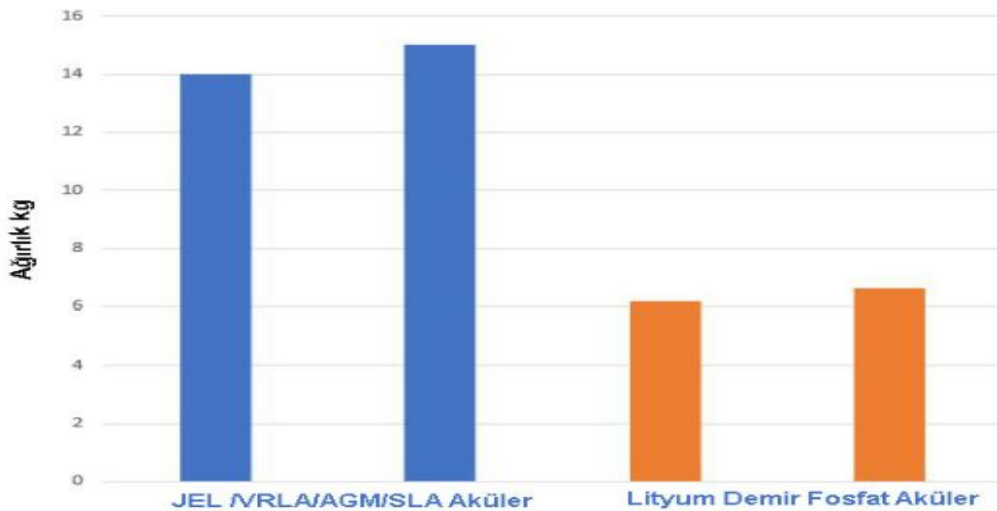
Donma noktasının altındaki koşullarda, gerektiğinde akımı düşürmek üzere programlanmış bir şarj cihazıyla iletişim kuran bir BMS olmadan, tek çözüm, pilleri daha sıcak bir ortama getirerek veya sararak şarj etmeden önce donma noktasının üzerine ısıtmak olmuştur. bir termal battaniye veya pillerin yanına küçük bir ısıtıcı yerleştirmek, ideal olarak şarj sırasında sıcaklığı izlemek için bir termometre ihtiyacınız olacaktır. Am bunlar bile tavsiye edilen yöntemler değildir

Şarj sorununu çözmek ve lityum iyon aküleri düşük sıcaklıkta kullanım için daha güvenli ve daha pratik hale getirmek için bazı firmalar , -20 ° C'ye (-4 ° F) kadar düşük sıcaklıklarda şarj olabilen yeni bir lityum demir fosfat akü serisi geliştirdi.). Sistem, şarj cihazının kendisinden güç alan ve hiçbir ek bileşen gerektirmeyen tescilli bir teknolojiye sahiptir. Bu teknoloji , aküyü 0°C nin üstüne getirecek bir ısıtma sistemi ile çözüm sağlar.

LIFEPO4 VE KURŞUN ASİT/JEL AKÜLERİN AĞIRLIK KARŞILAŞTIRMASI

Ortalama olarak lityum Demir Fosfat , Kurşun Asit Jel SLA'dan% 55 daha hafiftir. Bisiklet uygulamalarında, bu özellikle pil bir mobil uygulamaya (motosikletler veya scooterlar için piller) takılıken veya ağırlığın performansı etkileyebileceği durumlarda (robotikte olduğu gibi) önemlidir. Bekleme modunda kullanım için ağırlık, uzak uygulamalarda (güneş alanları) ve kurulumun zor olduğu yerlerde (örneğin acil durum aydınlatma sistemlerinde yüksek) önemli bir husustur.

LiFePo4 ve Jel Akü Ağırlık Karşılaştırması



40AH Jel ve LifePo4 kıyası

www.atakale.com