



Kılavuz

TR

LiFePO4 Battery Smart

1 Güvenlik kılavuz ilkeleri ve önlemleri

1.1 Genel kurallar



Bu talimatlara uyun ve gelecekte başvurmak üzere Li-ion Akünün yakınında bulundurun. Li-ion Akü üzerindeki çalışmalar yalnızca nitelikli personel tarafından gerçekleştirilmektedir.



Li-ion Akü üzerinde çalışırken koruyucu gözlük ve kıyafet kullanın.



Cilt üzerindeki veya gözlerdeki elektrolit veya toz gibi akü materyali derhal bol temiz suyla yıkanmalıdır. Ardından tıbbi yardım alınmalıdır. Kıyafetler üzerindeki dökülmeler suyla durulanmalıdır.



Patlama ve yangın tehlikesi. Li-ion Akünün terminallerinde her zaman elektrik bulunur; bu nedenle Li-ion Akü üzerine hiçbir şey bırakmayın. Kısa devrelerden, çok derin deşarjlardan ve çok yüksek şarj akımlarından kaçının. Yalıtılmış aletler kullanın. Kol saatleri, bileklikler vb. gibi metal nesnelere takmayın. Yangın durumunda D tipi, köpük veya CO2 yangın söndürücü kullanmalısınız.



Li-ion Aküyü açmayı veya parçalarına ayırmayı asla denemeyin. Elektrolit çok aşındırıcıdır. Normal çalışma koşullarında elektrolitle temas imkansızdır. Eğer akü kasası zarar görmüşse, açığa çıkan elektrolit veya toza dokunmayın; aşındırıcıdır.



Çok derin deşarjlar Li-ion aküye ciddi biçimde zarar verebilir ve hatta tehlikeli olabilir. Bu nedenle bir harici güvenlik rölesi kullanımı zorunludur.



Li-ion Aküler ağırdır. Eğer bir kazaya karışırlarsa çok hızlı fırlayabilirler! Yeterli ve güvenli montaj yapıldığından emin olun ve taşıma için her zaman uygun ekipman kullanın. Özenle taşıyın; Li-ion Aküler mekanik darbeye karşı hassastırlar.



Li-ion akü Deşarj kesme voltajının altına deşarj olduktan sonra veya Li-ion akü zarar gördüğünde veya aşırı akıma maruz kaldığında şarj edilirse, fosfat gibi zararlı bir gaz karışımı açığa çıkarabilir.

İşletim talimatlarına uyulmaması, orijinal olmayan parçalarla yapılan onarım veya izinsiz yapılan onarımlar garantiyi geçersiz kılar.

1.2 Taşıma uyarıları

Li-ion akü orijinal veya eşdeğer ambalajda ve dik pozisyonda taşınmalıdır.

Eğer akü kendi ambalajında ise zarar görmemesi için yumuşak askılar kullanın.

Havaya kaldırılmış bir Li-ion akünün altında durmayın. Aküyü asla terminallerden kaldırmayın, yalnızca tutamaklardan kaldırın.

Aküler BM Testler ve Kriterler El Kitabı, bölüm III, alt başlık 38.3 (ST/SG/AC.10/11/Rev.5) uyarınca test edilirler.

Taşıma açısından aküler, UN3480 kategorisi, Sınıf 9, Ambalaj Grubu II'ye aittirler ve bu düzenlemeye uygun olarak taşınmalıdırlar. Yani kara ve deniz taşımacılığı için (ADR, RID ve IMDG) P903 sayılı ambalajlama talimatına göre ve hava taşımacılığı için (IATA) P965 sayılı ambalajlama talimatına göre ambalajlanmalıdırlar. Orijinal ambalaj bu talimatlara uygundur.



1.3 Li-ion akülerin bertaraf edilmesi

Geri dönüşüm sembolüyle işaretlenmiş aküler, onaylanmış bir geri dönüşüm kuruluşu tarafından işlenmelidir.

Anlaşmaya bağlı olarak bunlar üreticiye de iade edilebilir. Aküler evsel veya endüstriyel atıklarla karıştırılmamalıdır.



Dökülmez

2 Lityum demir fosfat aküler hakkında genel bilgi

Lityum demir fosfat (LiFePO_4 veya LFP) piyasada bulunan li-ion akü tiplerinin en güvenlisidir. Bir LFP hücrenin nominal voltajı 3,2V'tur (kurşun-asit: 2V/hücre). Bu nedenle bir 12,8V LFP akü seri bağlı 4 hücreden meydana gelir ve bir 25,6V akü seri bağlı 8 hücreden meydana gelir.

2.1 Dayanıklılık

Bir kurşun-asit akü aşağıdaki durumlarda sülfatlaşmaya bağlı olarak zamanından önce işlevini yitirebilir:

- uzun süreler boyunca şarj açığıyla çalışırsa (örn. eğer akü nadiren tam şarj edilir veya hiç tam şarj edilmezse).
- kısmen şarj olmuş veya daha da kötüsü tamamen deşarj olmuş halde bırakılırsa.

Bir LFP akünün tam şarj edilmesi gerekmez. Bu, kurşun-asit akülere kıyasla LFP'nin çok önemli bir avantajıdır.

Diğer avantajları ise geniş çalışma sıcaklığı aralığı, mükemmel döngü performansı, düşük iç direnç ve yüksek verimliliğidir (aşağıya bakın).

Bu nedenle LFP, çok talepkar uygulamalar için tercih edilen seçenektir.

2.2 Verimli

Pek çok uygulamada (özellikle şebekeden bağımsız güneş ve/veya rüzgar) enerji verimliliği hayati önem arz edebilir.

Ortalama bir kurşun-asit akünün gidiş dönüş enerji verimliliği (%100'den %0'a deşarj ve yeniden %100'e şarj) %80'dir.

Bir LFP akünün gidiş dönüş enerji verimliliği ise %92'dir.

Kurşun-asit akülerin şarj işlemi, %80 şarj durumuna ulaşıldığında verimsiz hale gelir ve bu da bir kaç günlük enerji rezervinin gerekli olduğu güneş enerjisi sistemlerinde (akünün %70 ila %100 şarj durumunda çalıştığı) %50 ve hatta daha düşük verimliliklere neden olur.

Bunun aksine bir LFP akü, sığ deşarj koşullarında bile %90 verimliliğe ulaşacaktır.

2.3 Boyut ve ağırlık

%70'e kadar yer tasarrufu sağlar

%70'e kadar ağırlık tasarrufu sağlar

2.4 Sonsuz esneklik

LFP akülerin şarj edilmesi, kurşun-asit akülerden daha kolaydır. Şarj voltajı 14V ila 15V ve 28V ila 30V arasında değişebilir (hiçbir hücre 4,2V'tan daha fazlasına maruz kalmadığı sürece) ve tamamen şarj edilmeleri gerekmez. Bu nedenle pek çok akü paralel bağlanabilir ve akülerden bazıları diğerlerinden daha az şarj edilirse hiçbir zarar meydana gelmez.



2.5 Akü Yönetim Sistemi neden önemlidir?

Önemli bilgiler:

1. Bir LFP hücre, hücre üzerindeki voltaj 2,5V'un altına düşerse işlevini yitirir (not: 0,1C'nin altında bir düşük akımla şarj ederek kurtarmak kimi zaman mümkündür).
2. Bir LFP hücre, hücre üzerindeki voltaj 4,2V'un üzerine çıkarsa işlevini yitirir.
3. Bir LFP akünün hücreleri şarj döngüsünün sonunda otomatik dengeleme yapmazlar.

Bir aküde bulunan hücreler %100 özdeş değildirler. Bu nedenle döngü yapıldığında bazı hücreler diğerlerinden daha erken tam şarj veya deşarj olurlar. Eğer hücreler zaman zaman dengelenmez/eşitlenmezse farklar artacaktır.

Bir kurşun-asit aküde, bir veya daha fazla sayıda hücre tamamen şarj edildikten sonra bile küçük bir akım akmaya devam eder (bu akımın başlıca etkisi, suyun hidrojen ve oksijene ayrıştırılmasıdır). Bu akım, geride kalmış diğer hücrelerin tamamen şarj edilmesine ve böylece tüm hücrelerin şarj durumunun eşitlenmesine yardımcı olur.

Bununla birlikte, tamamen şarj edildiğinde bir LFP hücresinden geçen akım neredeyse sıfırdır ve bu nedenle geride kalan hücreler tamamen şarj edilmez. Zamanla hücreler arasında farklar o kadar aşırı olur ki genel akü voltajı sınırlar dahilinde olmasına rağmen bazı hücreler aşırı veya yetersiz voltaj nedeniyle işlevini yitirecektir.

Aktif hücre dengeleme, tüm LFP akülerimizde yerleşik bir özelliktir.

Bir BMS'nin ilave fonksiyonları şunlardır:

- Yükün bağlantısını dakik biçimde keserek yetersiz voltajı önlemek.
- Şarj akımını azaltarak veya şarj işlemini durdurarak hücre aşırı voltajını önlemek.
- Aşırı sıcaklık durumunda sistemi kapatmak.
- Sıcaklığın normalden düşük olduğu durumlarda akünün şarjını durdurmak

Bu nedenle, Li-ion akülerin zarar görmesini önlemek için bir BMS vazgeçilmezdir.

Önemli uyarı

Li-ion aküler pahalıdır ve aşırı deşarj veya aşırı şarj nedeniyle zarar görebilirler. Aşırı deşarja bağlı zarar, eğer küçük yükler (örneğin; alarm sistemleri, röleler, belirli yüklerin hazırda bekleme akımı, akü şarj cihazları veya şarj regülatörlerinin geri akım çekmesi) sistemin kullanımında olmadığı zamanlarda aküyü yavaş bir şekilde deşarj ederse ortaya çıkabilir.

Muhtemel kalıntı akım çekme ile ilgili herhangi bir tereddüt halinde, akü anahtarını açarak, akü sigortasını/sigortalarnı çekerek veya sistemin kullanımında olmadığı bir zamanda akünün artı kutbunun bağlantısını keserek aküyü yalıtın.



Bir kalıntı deşarj akımı, sistem tamamen deşarj olup bir düşük hücre voltajı kapanması meydana geldiğinde bilhassa tehlikelidir. Düşük hücre voltajı nedeniyle kapanmadan sonra, aküde 100Ah akü kapasitesi başına yaklaşık 1Ah kadar bir kapasite rezervi kalır. Eğer artakalan kapasite rezervi aküden çekilirse akü zarar görür. Örneğin, 10mA'lık bir kalıntı akım, sistemin 8 günden daha uzun süre boyunca deşarj olmuş halde bırakılması durumunda 200Ah'lık bir aküye zarar verebilir.

3 Kurulum

Not: Aküler her zaman dik pozisyonda kurulmalıdır.

3.1 Kısa devre koruması

Tek akü kurulumu

Akü bir sigortayla korunmalıdır.
Akü bir BMS'ye bağlanmalıdır.

Seri bağlantı

Dört adede kadar 12,8 V'luk veya iki adede kadar 25,6 V'luk akü seri bağlanabilir.
Aküler bir BMS'ye bağlanmalıdır.
Akü dizisi bir sigortayla korunmalıdır.

Paralel veya seri paralel bağlantı

Beş adede kadar akü veya akü dizileri paralel olarak bağlanabilir.
Aküler bir BMS'ye bağlanmalıdır.

Her bir akü veya akü dizisi bir sigortayla korunmalıdır, bkz. Şekil 1.

Aradaki akü için, iki veya daha fazla sayıda paralel akü dizisinin akü bağlantılarına ara bağlantı yapmayın.

3.2 Aküleri kullanımdan önce şarj etme

Aküler sevk edildiğinde yaklaşık %50 şarj edilmiş haldedir.

Seri bağlantılı aküleri şarj ederken, ilk şarj durumu en yüksek olan aküler veya hücrelerin voltajı tam şarj edilmiş duruma ulaşırken artar; diğer aküler veya hücreler ise geride kalabilirler. Bu, ilk şarj durumu en yüksek olan aküler veya hücrelerde aşırı voltaja neden olabilir ve şarj işlemi BMS tarafından durdurulur.

Bu nedenle yeni aküler, seri veya seri-paralel yapılandırılmada kullanmadan önce tamamen şarj edilmelidir.

Bu işlem en iyi, 28,4 V için 14,2 V'a ayarlanmış bir şarj cihazı veya güç kaynağı ile akülerin düşük hızda (C/20 veya daha düşük) ayrı ayrı şarj edilmesiyle gerçekleştirilir. Hücreleri tam olarak dengelemek için 28,4 V için 14,2 V değerinde birkaç saatlik bir emilim süresi önerilir.

Eğer BMS kullanılmazsa, yalnızca bir akü arızası durumunda şarj işlemi durdurabilecek bir gözetmen mevcut olduğunda şarj edin.

Akülerin paralel bağlanması ve eşzamanlı olarak şarj edilmesi de mümkündür. Bu durumda her akü bir sigortayla korunur ve tavsiye



edilen şarj hızı yine C/20 veya düşüktür; burada C, paralel akülerden birinin kapasitesini ifade eder.

4 Çalışma

4.1 Hücre dengeleme ve alarmlar

Her bir 12,8V akü dört seri bağlı hücreden meydana gelir ve dahili hücre dengeleme sistemi:

- Her bir hücrenin voltajını ölçer ve hücreler arasında voltaj farkı 10mV'tan daha az oluncaya dek, en yüksek voltaja sahip hücrelerden daha düşük voltajlı hücrelere Ah taşır (aktif dengeleme).
- BMS tarafından işlenecek bir aşırı voltaj (hücre voltajı > 3,7V) veya yetersiz voltaj (hücre voltajı < 2,8V) alarmı verir.
- BMS tarafından işlenecek bir aşırı sıcaklık ($T > 50^{\circ}\text{C}$) alarmı verir.
- BMS tarafından işlenecek bir düşük sıcaklık ($T < 5^{\circ}\text{C}$) alarmı verir (bkz. 4.3).

Not:

Bir akü veya seri bağlı aküler içindeki hücreler yüksek deşarj akımları ve kısa yüzdürme şarj süreleri nedeniyle dengesiz hale gelebilir. Kullanılabilir akü kapasitesi azalır ve bir hücre aşırı voltaj alarmı ortaya çıkabilir.

Aküleri tamamen şarj etmek ve dengelemek için Bölüm 3.2'de açıklanan prosedürü uygulayın..

4.2 Şarj voltajı

Önerilen şarj voltajı: sırasıyla 28 V-28,8 V (28,4V önerilir) için akü başına 14 V-14,4 V (14,2 V önerilir).

Emilim süresi: %100 şarj için 2 saat veya %98 şarj için birkaç dakika.

Maksimum şarj voltajı: Akü başına 28,8 V için 14,4 V.

Önerilen depolama/şarj voltajı: Akü başına 27 V için 13,5 V.

Hücreleri tam olarak dengeleyebilmek için aküler düzenli olarak (en azından ayda bir kez) 14V (maks. 14,4V) ile şarj edilmelidir. Seri bağlı iki veya dört akü düzenli olarak 28V veya 56V ile şarj edilmelidir.

4.3 Düşük sıcaklık alarm eşiği

Düşük sıcaklık alarm eşiği varsayılan olarak 5°C 'dir ve VictronConnect uygulamasından yapılandırılabilir (aralık -20°C ila $+20^{\circ}\text{C}$).

Uyarı: Bu sıcaklığın 5°C 'nin altına ayarlanması garantiyi geçersiz hale getirir. Bir lityum demir fosfat akünün bu sıcaklığın altında şarj edilmesi kimyasal yapıya kalıcı hasar vererek kapasiteyi düşürebilir.

4.4 Akü Yönetim Sistemi (BMS)

Akülerden gelen bilgileri işlemek için iki BMS mevcuttur.



4.4.1 BMS 12/200

BMS 12/200, yalnızca 12V sistemlere uygun, basit bir hepsi bir arada çözümdür.

Bölüm 4.1'de açıklanan tüm fonksiyonlara ek olarak bir alternatör akım limitörü içerir.

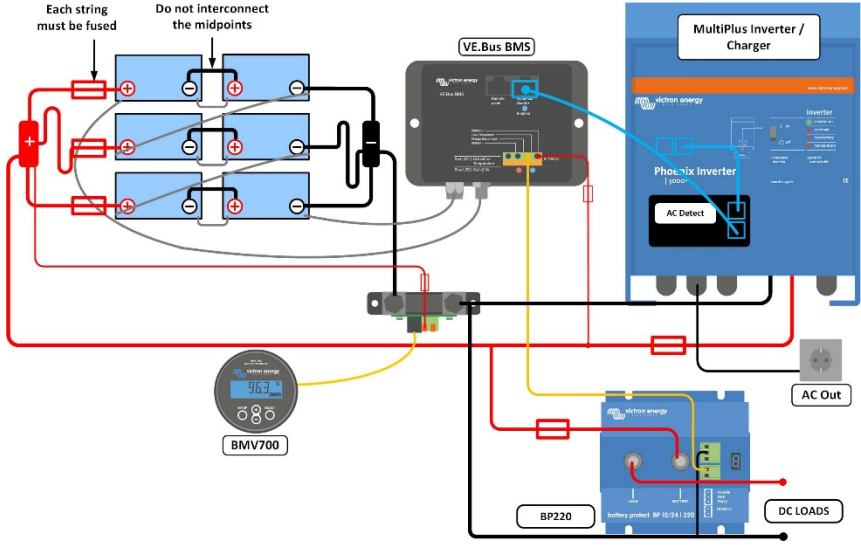
Ayrıntılar için lütfen web sitemizde bulunan veri föyüne ve kılavuza bakın.

4.4.2 VE.Bus BMS

Bu BMS 12, 24 ve 48V sistemler için uygundur.

Ayrıntılar ve kurulum örnekleri için lütfen web sitemizde bulunan veri föyüne ve kılavuza bakın.





Akú ve hücre verilerini bir akıllı telefonda izlemek için Bluetooth kullanın.

Şekil 1: VE.Bus BMS ile sistem örneği

Victron Energy Blue Power

Distribütör:

Seri numarası:

Sürüm: 09

Tarih: November 8th, 2018

Victron Energy B.V.
De Paal 35 | 1351 JG Almere
PO Box 50016 | 1305 AA Almere | Hollanda

Telefon: +31 (0)36 535 97 00
E-posta: sales@victronenergy.com

www.victronenergy.com



victron energy