

# Maksimum kullanım ve güvenilirlik için yedek pil sistemlerinin bakımı

## Uygulama Notu

### Yardımcı akü yedek sistemleri, elektrik kesintisi sırasında temel işlevlerin sürdürülmesinde kritik bir role sahiptir.

Veri merkezleri, hastaneler, havalimanları, kamu hizmetleri, yağ ve gaz tesisleri ve demir yolları %100 yedek güç güvenilirliği olmadan çalışamazlar. Standart ticari ve üretim tesislerimizde dahi acil durum sistemleri, alarmlar ve denetimler, acil durum aydınlatması, buhar ve yangın kontrol sistemleri için yedek güç sistemleri bulunur.

Güç sistemlerinin çoğu kesintisiz güç kaynağı (UPS) ve bir dizi pil kullanır. UPS, sistem güvenli bir şekilde kapatılana veya ikincil jeneratör devreye girene kadar tesisin çalışmasını denetlemesi için dijital denetim sistemini (DCS) yedekler.

Modern çağın UPS sistemlerinde kullanılan pillerin çoğu "bakım gerektirmeyen" piller olsa da; halen aşınma, dahili kısa devreler, sülfasyon, kuruma ve kapama hataları nedeniyle bozulmaya müsaitlerdir. Bu makale, güç kesintileri olduğunda yedek gücün hazır olmasını sağlamak için bu "pil bankalarını" optimum performansta tutmaya yönelik en iyi uygulamaları açıklar.

### Pil sağlığının en önemli iki göstergesi

#### Bir: Dahili pil direnci

Dahili direnç bir kapasite testi değil, bir yaşam süresi testidir. Kullanım ömrünün sonuna yaklaşılan dek pil direnci nispeten aynı seviyede kalır.

Pil ömrünün sonuna yaklaşıldığında dahili direnç artar ve pil kapasitesi azalır. Bu değer ölçülmesi ve takibi, pilin ne zaman değiştirilmesi gerektiğinin belirlenmesine yardımcı olur.

Sadece pil kullanımdayken pil direncini ölçmek üzere tasarlanmış özel pil test cihazlarını kullanın. Yük akımı (iletkenlik) veya AC empedansındaki gerilim düşmesini okuyun. Her iki sonuç da ohm cinsindedir.

Bağlam olmadığında ohm cinsinden tek bir değer pek anlamı yoktur. En iyi uygulama için ohm değerlerinin aylar ve yıllar üzerinden ölçülmesi ve bir başlangıç noktası oluşturmak için her seferinde bu değerlerin önceki değerlerle karşılaştırılması gerekir.

#### İki: Boşaltım testi

Boşaltım testi bir pilin mevcut olan gerçek kapasitesinin belirlenmesi için başlıca yoldur; ancak bu karmaşık bir işlem olabilmektedir. Boşaltım testinde pil bir yüke bağlanır ve belirlenen bir süre içinde boşaltılır. Bu test süresinde akım düzenlenir ve voltaj düzenli olarak ölçülürken sabit bilinen bir akım çekilir. Boşaltım akımının ayrıntıları, boşaltım testi için belirtilen zaman süresi ve pilin amper saat cinsinden kapasitesi hesaplanarak üreticinin spesifikasyonlarıyla karşılaştırılabilir. Örneğin 12V 100 amper saatlik bir pilde, sekiz saatlik bir süre için boşaltım akımının 12A olması gerekebilir. Bir 12V pil, terminal voltaj 10,5V iken boşaltılmış kabul edilir.

Piller boşaltım testi sırasında ve testten hemen sonra kritik yükleri destekleyemez. Test bittikten sonra belirli bir zaman geçene dek kritik yükleri farklı

bir pil bankasına aktarın ve test edilen pillere benzer büyüklükte geçici bir yük bağlayın. Buna ilaveten, testi gerçekleştirmeden önce ortam sıcaklığındaki artışı dengelemek için bir soğutma sistemi hazırlayın. Büyük piller boşaldığında, ısı olarak kendini gösteren çok miktarda enerji açığa çıkarlar.

## Üst 5 pil hatalarının nedenleri

- 1 Gevşek terminaller ve dahili pil bağlantıları
- 2 Eskime
- 3 Aşırı doldurma ve aşırı boşaltım
- 4 Termal kaçak<sup>1</sup>
- 5 Kırışıklık

### En zayıf bağlantı

Dizideki bir pil bozulduğunda, dizinin tamamı

- devre dışı kalır
- kullanım ömrü kısalır<sup>2</sup>

### En kötü durum

Yüksek empedans seviyesine sahip bir pil aşırı ısınarak boşaltım sırasında tutuşabilir veya patlayabilir. Voltaj ölçümleri tek başına bu tehlikeyi gösteremez.

<sup>1</sup> Pil anzasının temel nedeni ısıdır. Ortalama sıcaklıktaki her 8 °C (15 °F) artış, pil ömrünü yarıya indirir.

<sup>2</sup> Tek bir bozuk pil, şarj ayarları nedeniyle yanındaki pillerin şarj voltajını artırır ve tüm dizinin kullanım ömrünü etkiler

## ÖNERİLEN pil testleri ve programı

Elektronik ve Elektrik Mühendisleri Enstitüsü (IEEE), pil bakımı için standart uygulamaların başlıca kaynağıdır. IEEE, bir pilin ömrü boyunca düzenli olarak bir dizi test yapılmasını önerir.

IEEE ayrıca boşaltım testleri için aşağıdaki programı önerir:

- Üreticinin fabrikasında veya ilk kurulundan sonra, bir kabul testi gerçekleştirilmelidir
- Periyodik boşaltım testleri—beklenen kullanım ömrünün %25'ini geçmeyecek sıklıkta veya iki yılda bir (hangisi kısa ise)
- Yıllık olarak, pil beklenen hizmet ömrünün %85'ine ulaştığında veya kapasitesi >%10'un altına düştüğünde

Tam kapsamlı boşaltım testi planlamak güç olabileceğinden, düzenli ve iyi bir bakım büyük önem taşımaktadır. Pili üreticinin şarj gerekliliklerine uygun kullanıldığında ve IEEE'nin pil testleriyle ilgili önerilerine uyulduğunda, pil sisteminin kullanım ömrünü maksimuma çıkarmak mümkün olur.

	Gerilim ve akım			Sıcaklık		Ohmik	Kırışıklık	
<b>Parçalar</b>	Pil terminalerinde ölçülen genel şarj gerilimi	Şarj cihazı çıkış akımı ve gerilimi	DC şarj gerilimi (dizi başına)	Ortam sıcaklığı	Her bir pilin negatif terminalinin sıcaklığı	Pil/ünite dahili ohmik değerleri	Tüm pilin pilden pile ve terminal bağlantı ayrıntı direnci	Pile uygulanan AC kırışıklık akımı ve/veya gerilimi
<b>Aylık</b>	•	•	•	•				
<b>Üç Aylık</b>	•	•	•	•	•	•		
<b>Yıllık ve İlk</b>	•	•	•	•	•	•	•	•

Şekil 1: IEEE, 1188 standardı "Sabit Uygulamalarda Bakım, Test ve Valf ile Ayarlanan Kurşun Asit (VRLA) Piller için Önerilen Uygulama" uyanca önerilen denetimler



Üç aylık hücre/birim dahili ohm değeri testi için Fluke BT52X ile empedans ölçümü.

## Pil arızasının önemli göstergeleri

Sağlıklı piller üreticinin belirttiği oranın %90'ı üzerinde bir kapasite sürdürmelidir; çoğu üretici %80'in altına düştüğünde pilin değiştirilmesini önerir. Pil testleri yapılırken, aşağıdaki arıza göstergelerine dikkat edin:

- Başlangıç değerine veya bir önceki ölçüme göre %10 üzerinde kapasite düşüşü
- Başlangıç değerine veya bir önceki ölçüme göre %20 veya daha fazla direnç artışı
- Başlangıç değerine ve üreticinin spesifikasyonlarına göre sürdürülen yüksek sıcaklıklar
- Kaplamanın bozulması

## Standart pil testleri nasıl gerçekleştirilir

Aşağıdaki testleri gerçekleştirmeden önce uygun kişisel koruma ekipmanlarını giydiğinizden emin olun.

### Şarj gerilimi

1. Dijital multimetre veya Fluke 500 Serisi Pil Analiz Cihazları gibi pil analiz cihazlarını kullanarak bireysel hücre gerilimini veya dizisini ayda bir kez ölçün.

### Şarj cihazı çıkışı

1. Dijital multimetre veya Fluke 500 Serisi Pil Analiz Cihazları gibi pil analiz cihazlarını kullanarak, şarj cihazı çıkış terminallerindeki şarj cihazı çıkış voltajını ayda bir kez ölçün.
2. Şarj cihazı akım ölçüm cihazı üzerindeki çıkış akımını gözlemleyin veya Amprobe LH41A gibi uygun bir dc akım klempli ölçüm aleti kullanın. Ayda bir kez ölçüm yapın.

## DC şarj gerilimi

1. Beklenen şarj gerilimlerinin yaklaşık değerleri için üreticinin spesifikasyonlarına başvurun
2. Amprobe LH41A gibi uygun bir dc akım klempli ölçüm aleti kullanarak beklenen şarj gerilimini ayda bir kez ölçün.

## Dahili ohm değerleri

1. BT500 serisi gibi bir pil analiz cihazı kullanarak, bireysel pil ohm değerlerini üç ayda bir ölçün.
2. Referans değerlerini belirleyin ve pil veritabanında saklayın. 500 Fluke Serisi Pil Analiz Cihazı ailesi, veritabanınızı sürdürmenize yardımcı olması için bir PC Pil bakım yazılımı ve rapor oluşturma uygulamasıyla birlikte gelir.



Dizi modunda ohm değerlerinin ölçümü

## Yaygın kullanılan pil terimleri

**Kapasite testi:** bir pilin sabit akım veya sabit güç altında belirtilen bir gerilime boşaltılması.

**Şarj gerilimi:** takılı pillerin normal boşalımı karşılaması için şarj sisteminin pilde sabit tuttuğu gerilim.

**Şarj akımı:** pil şarj geriliminde iken geçen akım.

**Dahili Ohm değerleri:** pilin iç direnci (her pilin özelliği).

**Boşaltım testi:** pil gerilimi önceden tanımlanan bir limitin altına düşene dek, pil bir yüke takılır.

**AC titreşim elektrik akımı:** dc şarj ve inverter devrelerindeki doğrultulan gerilimde kalan ac.

Eksiksiz spesifikasyonlar için bkz. [www.Fluke.com](http://www.Fluke.com)

## Fluke 500 Serisi Pil Analizörleri

Yeni Fluke 500 Serisi Pil Analizörleri, farklı sabit pillerin ve kritik pil yedekleme uygulamalarında kullanılan pil bankalarının bakım, sorun giderme ve performans testleri için sıfırdan IEEE önerilerine uygun olarak üretilmiştir.



### Temel özellikler

- **Pil gerilimi**—Dahili direnç testleri sırasında pil voltajını ölçer.
- **Boşaltım voltları**—Boşaltma veya yük testi sırasında her pilin gerilimini belirli aralıklarla birkaç kere toplar. Kullanıcılar, pilin kesme gerilimine inme süresini hesaplayabilir ve bu süreyi pilin kapasite kaybını hesaplamak için kullanabilir.
- **Dalgacık gerilim testleri**—Kullanıcıların, dc şarj devrelerindeki ac bileşenlerini test etmesini sağlar. Dc şarj ve inverter devrelerindeki doğrultulan gerilimde kalan ac, pil bozulmasının temel nedenidir.
- **Ölçüm cihazı ve dizi modları**—Ölçüm cihazı modu, hızlı test veya sorun giderme sırasında bir ölçümü veya zaman dizisini okumanızı ve kaydetmenizi sağlar. Çoklu güç sistemleri ve pil dizileri için Dizi modunu kullanın. Bir görev başlamadan önce, veri yönetimi ve rapor oluşturma için bir görev profilini yapılandırabilirsiniz.
- **Eşik ve Uyarı**—Maksimum 10 eşik seti yapılandırabilir ve her ölçümden sonra Başarılı/Hata/Uyarı göstergesi alabilirsiniz.
- **AutoHold**—AutoHold (otomatik bekletme), 1 saniye sabit kalan okumaları yakalar ve yeni bir ölçüm başladığında okumayı serbest bırakır.
- **AutoSave**—AutoHold ile yakalanan okumaları otomatik olarak dahili belleğe kaydeder.
- **Pil yönetim yazılımı**—verileri içe aktarmak, saklamak, karşılaştırmak, eğilim ve grafiklerini almak ve bu bilgileri raporlarda anlamlı bir şekilde göstermek içindir.
- **Sektördeki en yüksek güvenlik oranı**—CAT III 600 V, 1000 V dc maks. tüm pil gücü kaynağı ekipmanları arasında en güvenli ölçümler

**Fluke.** Keeping your world up and running.®

**Fluke TÜRKİYE**  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
The Netherlands  
Web: [www.fluke.com.tr](http://www.fluke.com.tr)

**For more information call:**  
In the U.S.A. (800) 443-5853  
or Fax (425) 446-5116  
In Europe/M-East/Africa  
+31 (0)40 267 5100 or  
Fax +31 (0)40 267 5222  
In Canada (905) 890-7600  
or Fax (905) 890-6866

From other countries +1 (425) 446-5500 or  
Fax +1 (425) 446-5116

©2014 Fluke Corporation. All rights reserved.  
Data subject to alteration without notice.  
11/2014 6004018A\_TR  
Pub\_ID: 13269-tur

**Modification of this document is not permitted without written permission from Fluke Corporation.**