

# Underhåll av batteridrivna reservkraftsystem för maximal användning och tillförlitlighet

## Användarbeskrivning

### Batteridrivna reservkraftsystem spelar en kritisk roll i att upprätthålla nödvändiga driftsfunktioner i händelse av avbrott i elförsörjningen.

Anläggningar som datacenter, sjukhus, flygplatser, allmännyttiga inrättningar, olja- och gasanläggningar, och järnväg kan inte fungera utan 100% tillförlitlig reservkraft. Också normala anläggningar inom handel och tillverkning har reservkraftsystem för sina nödsystem, larm och styrning, nödbelysning, system för ång- och brandskydd.

De flesta reservkraftsystem använder en avbrottsfri strömförsörjning (UPS) och en batteristräng. UPS:en stöttar det digitala kontrollsystemet (DCS) för att behålla kontrollen över anläggningens drift till dess att systemen säkert kan stängas eller till dess nödgeneratorn kommer igång.

Även om de flesta batterier som används i moderna UPS-system är "underhållsfria", drabbas de ändå av försämringar på grund av korrosion, inre kortslutningar, sulfatisering, uttorkning och fel på tätningen. Denna artikel beskriver de bästa metoderna att behålla dessa "batteribanker" vid optimal prestanda, så att reservkraften är redo om ett strömavbrott inträffar.

### De två främsta indikatorerna på batteriets skick

**Ett: Batteriets inre resistans**  
Inre resistans är en livslängdstest och inte en kapacitetstest. Batteriets resistans ligger relativt stilla fram till att dess livslängd närmar sig sitt slut. Vid denna tidpunkt ökar den inre resistansen och batteriets

kapacitet minskar. Att mäta och spåra detta värde gör det lättare att fastställa när ett batteri behöver bytas ut.

Använd endast en specialiserad batteritestare utformat för att mäta batteriresistans medan batteriet underhålls. Avläs spänningsfallet på belastningsströmmen (konduktansen) eller växelströmsimpedansen. Bägge resultaten kommer att vara resistiva värden.

En enstaka resistiv mätning har litet värde utanför sitt sammanhang. Regelverket kräver att man mäter resistiva värden under månader och år, och varje gång jämför dem med tidigare registrerade värden för att skapa en baslinje.

### Två: Urladdningstestning

Urladdningstestning är det ultimata sättet att upptäcka den verkliga tillgängliga kapaciteten hos ett batteri, men kan vara komplicerad att utföra. Vid urladdningstest, ansluts ett batteri till en last och laddas sedan ur under en föreskriven tidsperiod. Under testperioden regleras strömmen och en konstant känd ström tas ut medan spänningen mäts med jämna mellanrum. Detaljer angående urladdningsström, den angivna tidsperioden för urladdningstest och batterikapaciteten i amperetimmars kan beräknas och jämföras med tillverkarens specifikation. Till exempel kan ett 12V 100 amperetimmars batteri kräva en urladdningsström på 12A under en åttatimmarsperiod. Ett 12V-batteri skulle betraktas som urladdat när polspänningen är 10,5V.

Batterierna kan inte klara kritiska belastningar under och omedelbart efter ett urladdningsprov. Överför kritiska belastningar till en annan batteribank tills en längre tid gått efter att testet är klart. Återanslut därefter en tillfällig jämförbar

belastning till de testade batterierna. Ordna dessutom ett kylsystem, innan testet utförs, för att kompensera för en höjning av lufttemperaturen. När stora batterier laddar ur, avger de en betydande mängd energi som förbrukas i form av värme.

## De fem främsta orsakerna till batterifel

- 1 Lösa terminaler och cellkopplingar
- 2 Åldrande
- 3 Överdriven laddning och urladdning
- 4 Termisk strömrusning<sup>1</sup>
- 5 Rippel

### Den svagaste länken

När ett av strängens batterier slutar fungera, gör hela strängen det

- kopplas ifrån
- livslängden förkortas<sup>2</sup>

### I värsta fall

Ett batteri med hög impedansnivå kan överhettas och antändas eller explodera under urladdning. Endast spänningsmätningar kommer inte att förvarna om denna fara.

<sup>1</sup> Den främsta orsaken till batterifel är värme. Batteriets livslängd halveras vid varje ökning av medeltemperaturen med 8 °C.

<sup>2</sup> Ett enstaka dåligt batteri höjer de intelligande batteriernas laddningsspänning, på grund inställningar i laddaren, vilket påverkar hela strängens användbara livslängd.

## REKOMMENDERADE batteritester och schema

The Institute of Electronic and Electrical Engineers (IEEE) är den främsta källan till standardrutiner för batteriunderhåll. IEEE rekommenderar att man under batteriets livstid regelbundet utför en kombination av tester.

IEEE rekommenderar även följande schema för urladdningstester:

- Ett acceptanstest utfört i tillverkarens fabrik eller vid första installationen
- Regelbundna urladdningstester – med ett mellanrum som inte överskrider 25 % av den förväntade tjänstelivstiden, eller två år, vilketdera är kortare
- Årliga urladdningstester – så snart något batteri uppnått 85 % av den förväntade tjänstelivstiden eller förlorat >10 % i kapacitet

Eftersom schemaläggning av fullskaliga urladdningstester kan vara svårt, är bra och regelbundet underhåll av yttersta vikt. Genom att använda batteriet i enlighet med tillverkarens krav vad gäller laddning och följa IEEE-rekommendationerna för batteritesting, bör det vara möjligt att maximera batterisystemets livslängd.

	Spänning och ström			Temperatur		Ohm		Rippel
Objekt	Total flytande spänning vid batteriterminalerna	Laddarens utström och utspänning	DC flytande ström (per sträng)	Omgivnings-temperatur	Temperaturen i varje cells negativa terminal	Inre resistiva värden per cell/enhet	Detaljerad resistans cell-till-cell och i terminalanslutningar för hela batteriet	AC-rippleström och/eller spänning över batteriet
Månadsvis	•	•	•	•				
Kvartalsvis	•	•	•	•	•	•		
Årsvi och initialt	•	•	•	•	•	•	•	•

Figur 1: Inspektioner rekommenderade av IEEE 1188-standarden "Rekommenderad praxis för underhåll, test och byte av ventilreglerade bly/syra-batterier (VRLA) för stationär användning"



Använda Fluke BT52X för att mäta impedans, för kvartalsvisa test av cellens/enhetens inre resistansvärde.

## Nyckelindikatorer för batterifel

Batterier i gott skick bör bibehålla en kapacitet på mer än 90 % av tillverkarens klassning; de flesta tillverkare rekommenderar att batteriet byts ut om det sjunker under 80 %. Håll utkik efter dessa felindikatorer, när batteritester genomförs.

- Sänkning av kapaciteten med mer än 10 % i jämförelse med förra mätningens baslinje
- 20 % eller större ökning i resistans jämfört med baslinje eller tidigare
- Ihållande höga temperaturer, i jämförelse med baslinjen och tillverkarens specifikationer
- Försämring av elektrodplattornas skick

## Hur man genomför standardtester för batterier

Det är viktigt att se till att bära lämplig personlig skyddsutrustning innan följande tester utförs.

### Flytande spänning

1. Mät de spänningen hos individuella celler eller strängar med en digital multimeter eller batterianalysator som Fluke 500-seriens batterianalysatorer på månadsbasis.

### Laddarens utgång

1. Mät laddarens utgående spänning vid dess utgående anslutningar med en digital multimeter eller batterianalysator som Fluke 500-seriens batterianalysatorer, månatligen.
2. Observera den utmatade strömmen som visas på laddarens amperemätare eller använd en lämplig tångamperemeter för DC-ström, t.ex. Amprobe LH41A. Mäta varje månad.

## Flytande likström

1. Se tillverkarens specifikationer för de förväntade flytströmmarnas ungefärliga värde
2. Använd en lämplig tångamperemeter för DC-ström, t.ex. Amprobe LH41A, för att mäta förväntad flytström på månadsbasis.

## Inre resistiva värden

1. Använd en batterianalysator, t.ex. BT500-serien, för att mäta enskilda batteriers resistiva värden kvartalsvis.
2. Fastställ referensvärden och bibehåll dem i batteridatabasen. 500 Fluke-seriens familj av batterianalysatorer levereras med en batterihanteringsprogramvara för PC och en rapportgenerator som hjälper dig underhålla din databas.



Mäta resistiva värden i sekvensläge

## Vanliga batteritermer

**Kapacitetstest:** en urladdning av ett batteri vid konstant ström eller konstant effekt vid en angiven spänning.

**Flytande spänning:** den spänning vid vilken batteriet hålls av laddningssystemet för att kompensera för de anslutna batteriernas naturliga urladdning.

**Flytande ström:** den ström som flyter medan batteriet hålls vid flytspänningen.

**Inre resistiva värden:** batteriets inre resistans (en egenskap hos varje batteri)

**Urladdningstestning:** batteriet kopplas till en last till dess att batteriets spänning fallit under en fördefinierad gräns.

**AC-rippleström:** Kvarvarande växelström i den likriktade spänningen i likströmskretsarna för laddare och omvandlare.

Besök [www.Fluke.com](http://www.Fluke.com) för fullständiga specifikationer.

## Fluke 500-serien Batterianalysator

Den nya Fluke 500-serien batterianalysatorer har blivit formgivna för att från grunden motsvara IEEE:s rekommendationer för underhåll, felsökning och prestandatester på enskilda stationära batterier eller batteriaggregat i kritiska reservenergilösningar.



### Nyckelfunktioner

- **Batterispänning**– Mäter batterispänningen vid tester av inre resistans.
- **Urladdningsspänning**– Samlar in spänningen för varje batteri flera gånger med ett användardefinierat intervall, under urladdning eller belastningsprovning. Användarna kan beräkna hur lång tid det tar för batteriets spänning att falla under gränsvärdena och fastställa batteriets kapacitetsförlust utifrån den tiden.
- **Pulsationsspänningstest**– Låter användarna testa växelströmskomponenter i likströmskretsarna för laddning. Kvarvarande växelström i den likriktade spänningen i likströmskretsarna för laddare och omvandlare är en rotorsak till att batterier försämras.
- **Mätar- och sekvenslägen**– Mätarläget låter dig läsa och spara en mätning eller tidssekvens, under ett snabbtest eller vid felsökning. Använd sekvensläget vid flera kraftförsörjningssystem och batteristrängar. Konfigurera en profil för att hantera data och generera rapporter, innan uppgiften påbörjas.
- **Tröskelvärde och varning** – Konfigurera upp till tio uppsättningar tröskelvärden och få en indikering om Godkänd/Varning/Ej godkänd efter varje mätning.
- **AutoHold**– AutoHold fångar in mätvärden som hålls stabila i en sekund och släpper mätvärdet när en ny mätning inleds.
- **AutoSave**– Sparar automatiskt AutoHold-infångade mätvärden till internminnet.
- **Programvara för batterihantering**– för import, lagring, jämförelse, trender och datadiagram som presenterar informationen på ett meningsfullt sätt i rapporter.
- **Branschens högsta säkerhetskrav**– CAT III 600 V, max 1000 V likspänning klassad för säkra mätningar runt omkring batteribaserad strömförsörjningsutrustning

**Fluke.** *The Most Trusted Tools in the World.®*

**Fluke Sverige AB**  
Solna Strandväg 78  
171 54 Solna  
Tel: 08-566 37 400  
Fax: 08-566 37 401  
E-mail: info@se.fluke.nl  
Web: www.fluke.se

©2014 Fluke Corporation. Med ensamrätt. Data kan komma att ändras utan föregående meddelande.  
11/2014 Pub\_ID: 13269-sv

Ändringar får inte göras i det här dokumentet utan skriftligt medgivande från Fluke Corporation.