

# Vedligeholdelse af batteribackup systemer for maksimal brug og pålidelighed

## Anvendelsesnote

### Standby batteribackup systemer spiller en afgørende rolle i at holde væsentlige operationer funktionelle i tilfælde af strømafbrydelse.

Faciliteter som datacentre, hospitaler, lufthavne, forsyningselskaber, olie og gas, og jernbaner kan ikke fungere uden et nødstrømssystem, der er 100% pålideligt. Selv standard erhvervs- og produktionsfaciliteter har backupsystemer til deres nødsystemer, alarmer og reguleringsenheder, nødbelysning, dampreguleringssystemer og brandalarmsystemer

De fleste backup systemer bruger en ikke-brydende strømforsyning (UPS) og en række batterier. UPS systemet forsyner det digitale styresystem (DCS) for at holde styr på driften, indtil systemerne kan lukkes sikkert ned eller indtil generatoren går i gang.

Selv om de fleste batterier, der i dag bruges i moderne UPS systemer er "vedligeholdelsesfri", er de stadig modtagelige for forværring fra korrosion, interne kortslutninger, sulfatering, udtørring og fejl på forseglinger. Denne artikel beskriver de bedste fremgangsmåder for at holde disse batterier "i gang" med optimal ydeevne, således at hvis en strømafbrydelse opstår, er backup systemet klar.

### Top to indikatorer for batterisundhed

#### Den første: Indvendig batterimodstand

Indvendig modstand er et spørgsmål om batteriets levetid, og ikke dets kapacitet. Batterimodstanden forbliver relativt flad, indtil batteriets levetid er ved

at være færdig. På dette punkt stiger den indvendige modstand, og batterikapaciteten falder. Ved at måle og tracke denne værdi, kan man finde ud af hvornår et batteri skal skiftes.

Sørg for, at bruge en specialiseret batteritester, der er beregnet til at måle batterimodstanden, mens batteriet er i drift. Aflæs spændingsfaldet på den aktuelle belastning (konduktans) eller på AC impedansen. Begge resultater er i ohm værdier.

En enkelt ohm måling kan ikke bruges til meget uden en sammenhæng. Den bedste fremgangsmåde er at måle ohm værdier over en række måneder og år, og hver gang sammenligne dem med tidligere værdier, så man får lavet en grundlinje.

#### Den anden: Afladningstest

Afladningstesten er den ultimative måde at finde et batteris tilgængelige kapacitet på, men testen kan være kompliceret at udføre. Under en afladningstest, forbindes batteriet til en belastning og aflades over en bestemt periode. I denne testperiode, reguleres strømmen og der bruges en konstant kendt strøm, mens spændingen måles jævnlige. Detaljer om afladningsstrømmen, den specificerede tidsperiode for afladningstesten og batteriets kapacitet i amperetimer, kan udregnes og sammenlignes med fabrikantens specifikation. For eksempel kræver et 12V 100 amperetimers batteri muligvis en afladningsstrøm på 12A i en periode på otte timer. Et 12V batteri anses for at være afladet, når spændingen over polerne er 10,5 V.

Batterier kan ikke supportere kritiske belastninger under og umiddelbart efter en afladningstest. Overfør kritiske belastninger til en anden

batteribank, indtil efter testen er færdig, og lav derefter en midlertidig forbindelse med en belastning af ca. samme størrelse til batterierne under testen. Derudover skal man inden testen udføres forberede et kølesystem, så der kompenseres for en stigning i den omgivende temperatur. Når store batterier aflades, frigiver de en betydelig mængde energi som varme.

## Største 5 årsager til batterifejl

- 1 Løse terminaler og forbindelser mellem celler
- 2 Ældning
- 3 Overopladning og overafladning
- 4 Termisk løben løbsk<sup>1</sup>
- 5 Ripplespænding

### Det svageste led

Når et batteri i en streng fejler,

- går hele strengen offline
- forkortes hele strengens levetid<sup>2</sup>

### I værste tilfælde

Et batteri med en høj impedans kan overophede og antænde eller eksplodere under afladningen. Denne fare signaleres ikke alene med spændingsmålinger.

<sup>1</sup> Hovedårsagen til, at et batteri fejler er varme. For hver 8 °C (15 °F) gennemsnitstemperaturen stiger, reduceres batterilevetiden til det halve.  
<sup>2</sup> En enkelt dårlig batteri hæver ladespændingen på tilstødende batterier, på grund af opladerens indstillinger, hvilket påvirker hele strengens brugbare levetid.

## ANBEFALEDE batteritests og tidsplan

Institut for elektroniske og elektriske ingeniører (IEEE) er den primære kilde til standard fremgangsmåden for batterivedligeholdelse. Over batteriets levetid anbefaler IEEE at man periodisk udfører en række tests.

IEEE anbefaler også følgende tidsplanen for afladningstest:

- Der skal foretages en godkendelsestest på producentens fabrik eller ved første installation
- Periodiske afladningstest – med et interval ikke større end 25% af den forventede levetid, eller to år, hvis denne er mindre
- Hvert år, når et batteri er nået op på 85 % af dets forventede levetid eller faldet > 10 % fra dets kapacitet

Da det kan være vanskeligt at planlægge en hel afladningstest, er god regelmæssig vedligeholdelse yderst vigtigt. Ved at bruge batteriet i henhold til producentens opladekrav og IEEE's anbefalinger for batteritest, bør det være muligt at maksimere batterisystemets levetid.

Elementer	Spænding og strøm			Temperatur		Ohmsk		Ripple-spænding
	Samlet svævende spænding målt på batteriterminalerne	Opladerens udgangsstrøm og spænding	Svævende DC strøm (pr. streng)	Omgivende temperatur	Temperaturen på den negative terminal på hver celle	Cellernes/enhedernes interne ohmske værdier	Detaljer om celle-til-celle og terminalforbindelsesmodstand for det komplette batteri	AC ripplestrøm og/eller spænding overlejret på batteriet
Månedlig	•	•	•	•				
Kvartalsvis	•	•	•	•	•	•		
Årlig og initial	•	•	•	•	•	•	•	•

Figur 1. Inspektioner, der anbefales af IEEE 1188 standarden 'Anbefalet praksis for vedligeholdelse, afprøvning og udskiftning af ventilregulerede blysyre (VRLA) batterier til stationære applikationer



Brug din Fluke BT52X til at måle impedansen ved den kvartalsvise test af cellens/enhedens interne ohmske værdi.

## Nøgleindikatorer for batterifejl

Sunde batterier skal have en kapacitet på over 90% af producentens rating. De fleste producenter anbefaler udskiftning af batteriet, hvis det falder under 80%. Når der udføres en batteritest, skal du se efter følgende fejlindikationer:

- Fald i kapacitet på mere end 10% i forhold til den oprindelige eller tidligere måling
- 20% eller højere stigning i modstand i forhold til den oprindelige eller tidligere måling
- Vedvarende høje temperaturer, i forhold til batteriets originale tilstand og til producentens specifikationer
- Forringelse af pladetilstanden

## Sådan udfører man en standard batteritest

Sørg for, at du er iført det korrekte personlige beskyttelsesudstyr (PPE), inden du går i gang med testen.

### Svævende spænding

1. Hver måned skal du måle spændingen på den enkelte celle eller streng med et digitalt multimeter eller en batterianalysator, såsom Fluke 500 serie batterianalysatorer.

### Opladerens udgangsspænding

1. Hver måned skal du måle opladerens udgangsspænding på dens udgangsstik med et digitalt multimeter eller en batterianalysator, såsom Fluke 500 serie batterianalysatorer.
2. Observer udgangsstrømmen, der vises på opladerens amperemeter eller brug et passende DC tangmeter, som for eksempel Amprobe LH41A. Mål hver måned.

## Svævende DC strøm

1. Se producentens specifikationer for omtrentlige forventede værdier af svævende strøm.
2. Brug en passende DC tangmeter såsom et Amprobe LH41A til at måle den forventede svævende strøm hver måned.

## Interne ohmske værdier

1. Brug en batterianalysator, såsom BT500 serien til at måle de individuelle batteriers ohmske værdier hvert kvartal.
2. Fastlægger referenceværdier og behold dem i batteri databasen. Fluke BT500 serie batterianalysatorer leveres med et batteri management software til pc, og et rapportgenerator, der hjælper med at vedligeholde din database.



Måling af ohmske værdier i sekvenstilstanden

## Almindelige batterigloser

**Kapacitetstest:** En afladning af et batteri med en konstant strøm eller en konstant effekt til en bestemt spænding.

**Svævende spænding:** Spændingsværdien, som opladesystemet opretholder over batteriet, for at kompensere for den naturlige afladning af de tilsluttede batterier (batteri ikke belastet men svævende).

**Svævende strøm:** Strømmen, der flyder mens batteriet holdes på det flydende spændingsniveau (uden belastning).

**Indre ohmske værdier:** Batteriets indre modstand (en karakteristik for hver batteri).

**Afladningstest:** Batteriet forbindes til en belastning, indtil batterispændingen falder under en bestemt forudindstillet grænse.

**AC ripple strøm:** Residual AC strøm på den ensrettede spænding i DC lade- og inverterkredsløbene.

Alle specifikationerne kan findes på [www.Fluke.dk](http://www.Fluke.dk)

## Fluke 500 serie batterianalysatorer

Den nye Fluke 500 serie batterianalysatorer er fra bunden designet, så den matcher IEEE's anbefalinger til vedligeholdelse, fejlfinding og test af enkeltbatterier og batteribanker, der gerne bruges i vigtige backupsystemer.



### Nøglefunktioner

- **Batterispænding**— Måler batteriets spænding under test af intern modstand.
- **Afladningsspænding**— Indsamler spændingen fra hvert batteri flere gange i henhold til et brugerindstillet interval under en afladningstest eller belastningstest. Brugere kan beregne den tid det tager for et batteri at falde til cut-off spændingen, og bruge denne tid til at fastlægge batteriets kapacitetstab.
- **Ripple spændingstest**— Giver brugeren mulighed for at teste AC komponenter i DC ladekredsløbet. Residual AC på ensrettet spænding i DC lade- og inverterkredsløb, er en grundlæggende årsag til forringelse af batterier.
- **Måle- og sekvensfunktioner**— Målefunktionen giver dig mulighed for at aflæse og gemme en måling eller en tidssekvens under en hurtig test eller fejlfinding. Brug sekvensfunktionen til multiple kraftsystemer og batteristreng. Brugere kan konfigurere en profil for en opgave, før opgaven begynder, til data management og rapportgenerering.
- **Tærskler og advarsel**— Brugere kan konfigurere maksimalt 10 sæt tærskler, og modtage en bestået/advarsel/fejl-indikation efter hver måling.
- **AutoHold**— AutoHold registrerer aflæsninger, der forbliver stabile i 1 sekund, og viser derefter aflæsningen, når den ny måling påbegyndes.
- **AutoSave**— Gemmer automatisk de registrerede aflæsninger med AutoHold i den interne hukommelse.
- **Batteri Management Software**— til import, lagring, sammenligning, tendensvisning og kortlægning af data, og visning af oplysningerne i rapporterne.
- **Højeste sikkerhedsklassificering i branchen**— KAT III 600 V, 1000 V DC maks. klassificering for sikker måling af batteriforsyningsudstyr

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

**Fluke Danmark A/S**  
 c/o Radiometer Medical ApS  
 Åkandevej 21  
 2700 Brønshøj  
 Danmark  
 Tlf.: 70 23 58 53  
 Fax: 70 23 58 54  
 E-mail: info.dk@fluke.com  
 Web: www.fluke.dk

©2014 Fluke Corporation. Alle rettigheder forbeholdes. Oplysningerne kan ændres uden forudgående varsel.  
 11/2014 Pub\_ID: 13269-da

Ændringer i dette dokument er ikke tilladt uden skriftlig tilladelse fra Fluke Corporation.