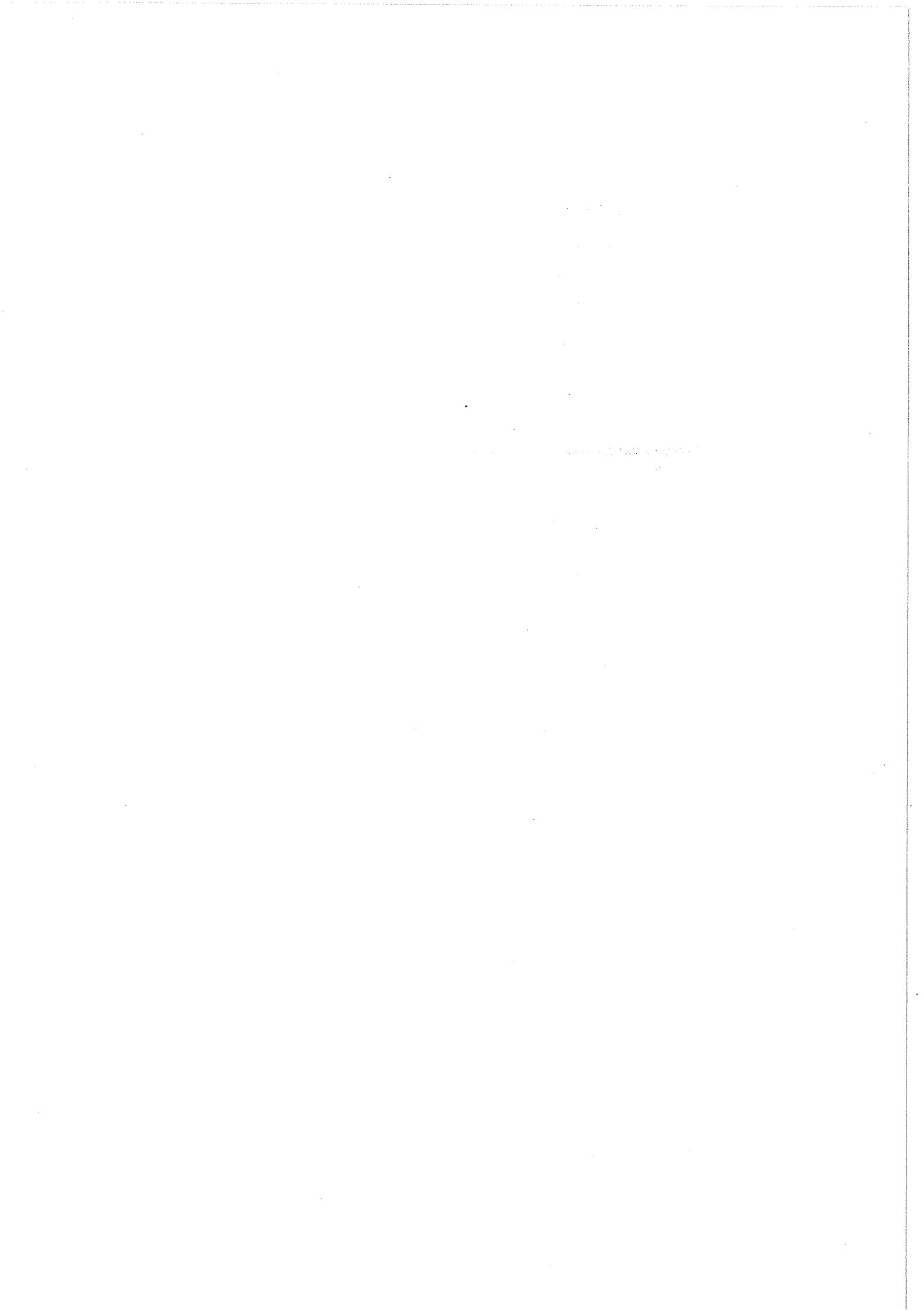


## Stationære batterier

**DEFU**

POSTBOKS 259 . 2800 LYNGBY . TELEFON 45 88 14 00



## **INDHOLDSFORTEGNELSE**

- 1. GYLDIGHEDSOMRÅDE**
- 2. HENVISNINGER**
- 3. DEFINITIONER**
  - 3.1. Frit ventilerede batterier
  - 3.2. Ventilregulerede batterier
  - 3.3. Rippelstrøm,  $I_r$
  - 3.4. Hvilespænding,  $U_h$
  - 3.5. Slutspænding,  $U_s$
  - 3.6. Ladespænding,  $U_l$
  - 3.7. Vedligeholdelsesspænding,  $U_v$
  - 3.8. Nedre grænse­spænding,  $U_{gn}$
  - 3.9. Øvre grænse­spænding,  $U_{gø}$
  - 3.10. Maksimal spænding
  - 3.11. Batteri ladestrøm
  - 3.12. Batteri kortslutningsstrøm
  - 3.13. Afladestrøm,  $I_x$
  - 3.14. Mærkekapacitet,  $C_x$
- 4. TEKNISKE SPECIFIKATIONER**
  - 4.1. Mærkespænding
  - 4.2. Niveauindikator
  - 4.3. Mærkning
- 5. PRØVNINGER**
  - 5.1. Prøve 1
  - 5.2. Prøve 2
- 6. GARANTI**
- 7. OPLYSNINGER VED UDBUD**
- 8. OPLYSNINGER VED TILBUD**



## 1. GYLDIGHEDSOMRÅDE

I disse bestemmelser specificeres den tekniske udførelse af stationære batterier til egenforsyningsanlæg, samt definitioner og oplysninger ved udbuds- og tilbudsgivning.

Det forudsættes, at batteriet kun afgiver strøm, når ladeensretteren er ude af funktion, eller dennes ydeevne kortvarigt overskrides. Batteriets udførelse kan være én af følgende typer:

- Frit ventilerede (åbne) blybatterier, f.eks. plantébatterier, gitter-, stav- eller rørpladebatterier.
- Ventilregulerede (lukkede) blybatterier, f.eks. AGM-opsuget elektrolyt (Absorberet Glas Måtte) eller gelet elektrolyt.

## 2. HENVISNINGER

Der henvises til følgende publikationer:

DEFU-KR-rapport 107	„Drift, eftersyn og vedligehold af stationsbatterier med tilhørende udstyr“
DEFU-TR-rapport 271	„Akkumulatorbatterier“
DEFU-rekommandation nr. 9	„Ladeensrettere“
DEFU-rekommandation nr. 11	„Egenforsyningsanlæg“

Hvor intet andet er anført i nærværende rekommandation, skal batteriet være konstrueret, fremstillet og afprøvet efter internationale og nationale standarder og normer. Følgende prioritering skal anvendes med mindre andet fremgår af udbudsmaterialet:

1. EN, Europæisk standard (engelsk udgave), foreligger typisk som Dansk Standard DS/EN
2. ISO/IEC standarder (engelsk udgave)
3. DS (Dansk standard), DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.).

Batteriet skal opfylde krav i henhold til dansk lovgivning.

## 3. DEFINITIONER

### 3.1. Frit ventilerede batterier:

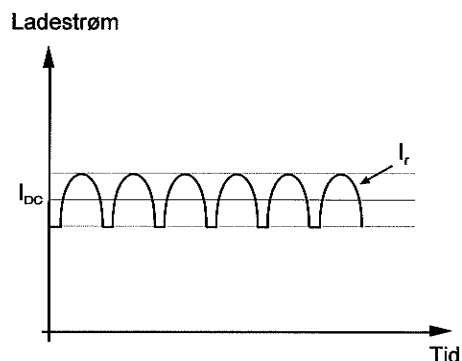
Et batteri hvori elektrolytten er i fri væske form. Vægtfyldemåling og vandpåfyldning er dermed mulig.

### 3.2. Ventilregulerede batterier:

Et batteri hvori syren ikke er fri, men enten opsuget i specielle separatorer (AGM) eller gelet ved hjælp af f.eks. kiseldioxid. Cellerne er lukkede med ventiler for at muliggøre at batterigas kan diffundere fra cellerne og forhindre lufttilførsel.

### 3.3. Ripplestrøm, $I_r$ :

AC-strøm  $I_r$  overlejret på DC-strøm  $I_{DC}$ .



Figur 1. Jævnstrøm overlejret med en ripplestrøm.

- 3.4. Hvilespænding,  $U_h$ :** Klemspændingen på et fuldt opladet og ubelastet batteri, når dette ikke er tilsluttet ladeensretteren, spændingen på batteriet er blevet stationær, og vægtfylden når den kan kontrolleres, opfylder leverandørens opgivelse for et fuldt opladet batteri.
- 3.5. Slutspænding,  $U_s$ :** Den spænding, ved hvilken en celle ikke tåler yderligere afladning ved en specificeret afladestrøm af hensyn til cellernes levetid.
- 3.6. Ladespænding,  $U_l$ :** Den spænding fra ladeensretteren, som påtrykkes batteriet under opladning.
- 3.7. Vedligeholdelsesspænding,  $U_v$ :** Den spænding, som batteriet bør påtrykkes under normale driftsforhold og en rumtemperatur på 20 °C.
- 3.8. Nedre grænse-spænding,  $U_{gn}$ :** Den laveste spænding på batteriet, der kan accepteres af hensyn til belastningen.
- 3.9. Øvre grænse-spænding,  $U_{gø}$ :** Den højeste spænding på batteriet, der kan accepteres af hensyn til belastningen.
- 3.10. Maksimal spænding:** Den spænding som et batteri kan påtrykkes i 24 timer, uden at skade batteriet.
- Note: For frit ventilerede batterier benævnes dette også gasspændingen.
- 3.11. Batteri ladestrøm:** Den strøm, som tilføres batteriet under opladning ved 20 °C.
- 3.12. Batteri kortslutningsstrøm:** Den strøm, som et batteri i fuldt opladet tilstand kan afgive ved kortslutning af batteriets poltæppe.
- 3.13. Afladestrøm,  $I_x$ :** Den konstante strøm  $I_x$ , som i X timer vil reducere spændingen pr. celle til en given slutspænding.
- 3.14. Mærkekapacitet,  $C_x$ :** Batteriets kapacitet i Ah i fuldt opladet tilstand, ved en rumtemperatur på 20 °C og en given konstant afladestrøm  $I_x$ , i X timer.  
Dvs.  $C_x = I_x \cdot X$  med enheden Ah.

#### 4. TEKNISKE SPECIFIKATIONER

- 4.1. Mærkespænding  $U_N$ :** Der anbefales som standard følgende mærkespændinger og dertil hørende celleantal, spændinger m.m. Celleantallet varierer afhængigt af batteritypen:

Mærkespænding $U_N$	48 V	110 V	220 V
Celleantal	23-24	51-54	102-108
Vedligeholdelsesspænding $U_v$	51 -52,8 V	119 -121 V	238 -242 V
Øvre grænse-spænding $U_{gø}$	52,8 V	121 V	242 V
Nedre grænse-spænding $U_{gn}$	43 V	100 V	190 V

Note 1: Celleantallet og den aktuelle vedligeholdelsesspænding vil afhænge af batteritypen.

Note 2: Hvis det anvendte 48 V fjernkontroludstyr og tilkoblede relæer og andre belastninger er dimensioneret for en højere spænding end 52,8 V kan der accepteres op til 53,5 V i vedligeholdelsesspænding. Der kan derved opnås et standardbatteri, i stedet for et batteri der indeholder en blindcelle.

- 4.2. Niveauindikator:** For frit ventilerede batterier skal der for hver celle forefindes niveauindikator, således at væskestanden let kan kontrolleres.

### 4.3. Mærkning

Hver batteriblok mærkes med produktionsår og fortløbende nummer. Plus- og minuspoltappe skal være entydigt mærket. Der skal med batteriet leveres et skilt til ophængning ved batteriet. Dette skilt skal mindst indeholde følgende oplysninger for henholdsvis frit ventilerede- og ventilregulerede batterier.

#### For frit ventilerede batterier:

- Fabrikat.
- Type.
- Celleantal.
- Leveringsår / måned.
- Batteriets forventede levetid, ved en restkapacitet på 80% af mærkekapaciteten.
- Driftstemperatur område.
- $I_3$ ,  $I_5$  og  $I_{10}$  med tilhørende slutspændinger, med mindre andet er aftalt.
- $C_{10}$  med mindre andet er aftalt.
- Mærkespænding.
- Batteriets kortslutningsstrøm.
- Vedligeholdelsesspænding  $U_v$ .
- Maksimal batteri lade strøm.
- Maksimal ladespænding indtil gasudvikling.
- Elektrolytmassefylde ved opladet batteri, rumtemperatur på 20 °C, og højeste væskestand.
- Elektrolytmassefylde ved opladet batteri, rumtemperatur på 20 °C, og laveste væskestand.
- Maksimal tilladelig rippelstrøm  $I_r$ .

#### For ventilregulerede batterier:

- Fabrikat.
- Type.
- Celleantal.
- Leveringsår / måned.
- Batteriets forventede levetid, ved en restkapacitet på 80% af mærkekapaciteten.
- Driftstemperatur område.
- $I_3$ ,  $I_5$  og  $I_{10}$  med tilhørende slutspændinger, med mindre andet er aftalt.
- $C_{10}$  med mindre andet er aftalt.
- Mærkespænding.
- Batteriets kortslutningsstrøm.
- Vedligeholdelsesspænding  $U_v$ .
- Maksimal batteri lade strøm.
- Maksimal ladespænding i en given tid.
- Maksimal tilladelig rippelstrøm  $I_r$ .

## 5. PRØVNINGER

Ved levering af et batteri skal leverandøren umiddelbart efter opstilling kunne eftervise, at batteriets fulde kapacitet er tilstede, i fuldt opladet tilstand, i henhold til de ved udbudet opgivne belastningsprofiler.  $I_N$ ,  $I_L$  og  $I_K$  betegner følgende:

$I_N$ : Stationens normalforbrug uden betjening, koblinger eller arbejde i stationen.

$I_L$ : Stationens forbrug til nødlys samt forbrug til signalanlæg, blinkstrøm etc. under overvågning og/eller arbejde i stationen uden koblinger.

$I_K$ : Største startstrøm til f.eks. 1 stk. afbryder eller viklingskobler, og normalstrøm til 1 stk. afbryder på det primære spændingsniveau, samt normalstrøm til 3 stk. afbrydere på det sekundære spændingsniveau. Såfremt der i stationen forekommer afbrydere med magnetindkobling (tankolieafbrydere) er  $I_K$  dog lig med indkoblingsstrømmen til én sådan afbryder, og tiden reduceres så fra 15 til 4 s.

Ved samleskinnebeskyttelse eller lignende må en særlig vurdering foretages.

Hverken under eller efter afladningen må batteriets klemspænding underskride nedre grænse-spænding,  $U_{gn}$ .

### 5.1. Prøve 1:

Batteriet aflades med  $I_x$  i X timer. Den ved udbudet opgivne nedre grænse-spænding  $U_{gn}$  må ikke underskrides. For manøverbatterier skal begge belastningsprofiler  $\Sigma I_1$  og  $\Sigma I_2$  kunne opfyldes ved levering.

#### Manøverbatteri Belastningsprofil 1:

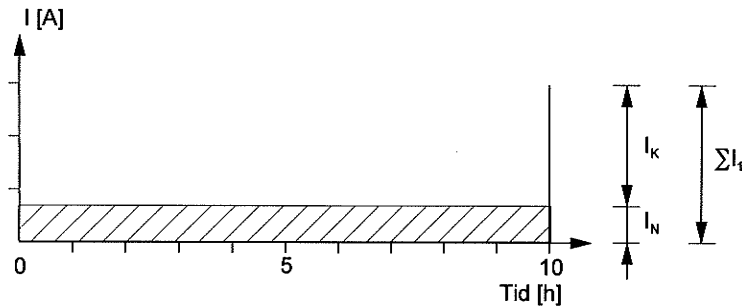


Fig. 1. Afladning med  $I_N$  i 10 timer efterfulgt af samtidig afladning med  $I_K$  i 15 s.

#### Manøverbatteri Belastningsprofil 2:

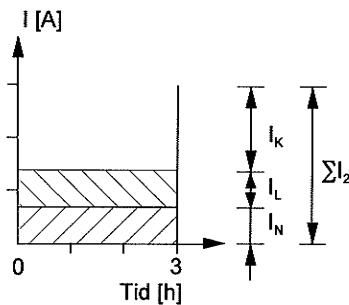


Fig. 2. Afladning med  $I_N + I_L$  i 3 timer efterfulgt af samtidig afladning med  $I_K$  i 15 s.

**Fjernkontrolbatteri  
Belastningsprofil 3:**

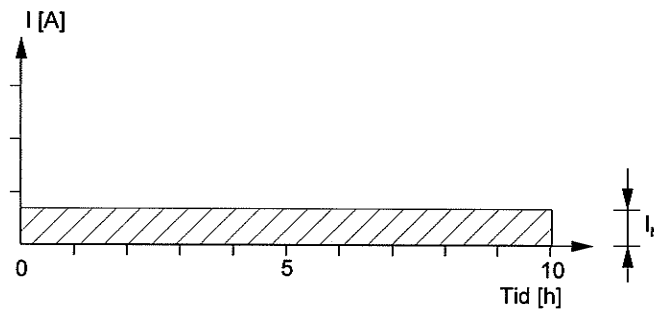


Fig. 3. Afladning med  $I_N$  i 10 timer.

**5.2 Prøve 2:**

Kapacitetsprøvningerne udføres for blybatterier i henhold til VDE 0510 §14.2 som angivet i det følgende, idet elektrolytvægtfylden dog ikke kontrolleres for ventilregulerede batterier:

- Batteriet oplades til fuld kapacitet, og elektrolytvægtfylden kontrolleres. Denne må, efter beregnet temperaturkorrektion, højst afvige  $\pm 0,01 \text{ g/cm}^3$  fra den nominelle værdi.
- Umiddelbart efter opladningen skal batteriet henstå mellem 0,5 og 2 timer, således at hvilespænding er opnået før kapacitetsprøven.
- Batteriet aflades med  $I_{10}$  i 10 timer.
- Efter prøven kontrolleres, at elektrolytvægtfylden ikke er mindre end opgivet for et helt afladet batteri. Batterispændingen kontrolleres både under og efter afprøvningen. Batterispændingen må ikke være mindre end den opgivne slutspænding pr. celle, multipliceret med celleantallet (for ventilregulerede batterier: slutspændingen pr. blok multipliceret med blokantallet). Ved frit ventilerede batterier må cellens slutspænding ikke afvige mere end 10% fra den i tilbudet opgivne slutspænding.

**6. GARANTI**

Garantiperioden skal være mindst 2 år for skader som kan henføres til mangelfuld konstruktion, fejl i materialer eller montage.

Et fuldt opladet batteri skal have en kapacitet som mindst er lig med 100% af mærkekapaciteten de første 2 år efter idriftsættelse.

Et fuldt opladet batteri skal have en kapacitet som mindst er lig med 95% af mærkekapaciteten til og med det 5. år efter idriftsættelsen.

Kurveforløb for batteriets kapacitet som funktion af batteriets forventede levetid, dog mindst 5 år skal vedlægges leverandørens garantioplysninger.

Hvis det konstateres, at batteriets kapacitet ikke er som krævet, skal leverandøren uden udgift for kunden træffe foranstaltninger således at garantien kan opfyldes. Det forudsættes, at leverandørens specifikationer er overholdt.

## 7. OPLYSNINGER VED UDBUD

Fra kundens side skal følgende data og oplysninger angives ved indhentning af tilbud.

- Mærkespænding,  $U_N$ .
- Øvre grænsespænding,  $U_{gø}$ .
- Nedre grænsespænding,  $U_{gn}$ .
- Manøverbatteri: Belastningsprofil 1 og 2, herunder angivelse af  $I_N$ ,  $I_L$  og  $I_K$ .
- Fjernkontrolbatteri: Belastningsprofil 3, herunder angivelse af  $I_N$ .
- Opstillingsforhold, bygningstegning, placering af batteriet samt højeste og laveste forekommende rumtemperatur.
- Omfanget af montagearbejde, som skal indgå i leverancen herunder angivelse af ønske om stativ.
- Leveringssted.
- Leveringstidspunkt.
- Prøvninger.
- Opgivelser vedr. beregning af nødvendig  $C_{10}$  for belastningsprofil 1, 2 og 3.
- Bortskaffelse af eksisterende batteri. Batteridata oplyses.

### **Evt. for frit ventilere batterier**

- Rekombinationspropper.

## 8. OPLYSNINGER VED TILBUD

Fra leverandørens side skal følgende oplysninger for henholdsvis frit ventilerede og ventilregulerede batterier gives ved tilbud.

### For frit ventilerede batterier:

- Priser for batteri, for montage og for bortskaffelse af eksisterende batteri.
- Pris for kapacitetsprøve / test med aktuelle belastningsprofiler.
- Batteritype.
- Celleantal.
- $C_{10}$  med angivelse af slutspænding ved 20 °C.
- Elektrolytvægtfylde ved 20 °C, højeste væskestand og fuldt opladet batteri.
- Lavest tilladelige elektrolytvægtfylde ved 20 °C og afladet batteri.
- Vedligeholdelsesspænding  $U_v$ .
- Gasspænding, hvor gasudvikling begynder.
- Afladekurver og værdier på tabelform for det aktuelle batteri ved 20 °C og varierende slutspændinger.
- Dimensioneringsberegninger for de specificerede belastningsprofiler, samt oplysninger om eventuel restkapacitet.
- Maksimal ladespænding.
- Maksimal batteri lade strøm.
- Krav til ladeensretter herunder maksimal tilladelig rippelstrøm  $I_r$  og temperaturkompensering.
- Garantioplysninger.
- Tegning af batteri og stativ samt beskrivelse af batteriet.
- Vægt af batteri og stativ.
- Leveringstid.
- Batteriets kortslutningsstrøm.
- Batteriets indre impedans som funktion af driftstiden.
- Batteriets forventede levetid ved en restkapacitet på 80% af mærkekapaciteten.

#### **For ventilregulerede batterier:**

- Priser for batteri, for montage og for bortskaffelse af eksisterende batteri.
- Pris for kapacitetsprøve / test med aktuelle belastningsprofiler.
- Batteritype.
- Celleantal og blokantal.
- $C_{10}$  med angivelse af slutspænding ved 20 °C.
- Vedligeholdelsesspænding  $U_v$ .
- Maksimal spænding batteriet kan påtrykkes i 24 timer ved 20 °C.
- Afladekurver og værdier på tabelform for det aktuelle batteri ved 20 °C og varierende slutspændinger.
- Dimensioneringsberegninger for de specificerede belastningsprofiler, samt oplysninger om eventuel restkapacitet.
- Maksimal ladespænding.
- Maksimal batteri lade strøm.
- Krav til ladeensretter herunder maksimal tilladelig rippelstrøm  $I_r$  og temperaturkompensering.
- Garantioplysninger.
- Tegning af batteri og stativ samt beskrivelse af batteriet.
- Vægt af batteri og stativ.
- Leveringstid.
- Batteriets kortslutningsstrøm.
- Batteriets indre impedans som funktion af driftstiden.
- Batteriets forventede levetid ved en restkapacitet på 80% af mærkekapaciteten.

Eventuelle afvigelser fra kravene i denne rekommandation skal klart angives af leverandøren.