

# Manual för övervakningsenhet typ PCM2



## SÄKERHETSINSTRUKTION



Denna manual skall läsas **före** installation, användning eller arbete i produkten.



**Denna produkt innehåller livsfarlig spänning som vid beröring kan orsaka elektrisk chock, brännskada eller dödsfall.**

Installation skall utföras av behörig personal och enligt installationsanvisningen. Service får endast utföras av auktoriserad servicepersonal. Apparatens hölje får endast avlägsnas av behörig personal och med apparaten i spänningslöst tillstånd sedan minst 5 minuter. Skyddskåpor och berörings-skydd inuti apparaten får endast avlägsnas av auktoriserad servicepersonal.

**Strömmen måste alltid brytas** på ett säkert sätt innan service/underhållsarbete påbörjas.

Dokumentnr: 9-1615-F  
Artikelnr: 0001070

*Vi förbehåller oss rätten till ändringar av innehållet utan föregående avisering.*

## INNEHÅLL

1	PRESENTATION .....	7
2	SÄKERHETSINSTRUKTION .....	8
3	TEKNISKA DATA .....	9
3.1	ELEKTRISKA DATA .....	9
3.1.1	Gemensamma elektriska data .....	9
3.1.2	Variantberoende elektriska data .....	9
3.2	Miljödata .....	9
3.3	Mekaniska data .....	9
3.3.1	Operatörspanel .....	9
3.3.2	I/O-enhet .....	10
3.4	Uppfyllda normer .....	10
4	FUNKTIONSBESKRIVNING .....	11
4.1	ALLMÄNT .....	11
4.2	OPERATÖRSPANEL .....	11
4.3	I/O-ENHET .....	11
4.4	FUNKTIONER .....	11
4.4.1	Hållladdning .....	11
4.4.2	Utjämningsladdning .....	12
4.4.2.1	Allmänt .....	12
4.4.2.2	Manuell utjämningsladdning .....	12
4.4.2.3	Automatisk utjämningsladdning .....	12
4.4.3	Batterikretsprov .....	12
4.4.3.1	Enkelt batterikretsprov .....	12
4.4.3.2	Utökat batterikretsprov .....	13
4.4.4	Dubbla system .....	13
4.4.4.1	Allmänt .....	13
4.4.4.2	Jordfelsmätning .....	13
4.4.4.3	Batterikretsprov .....	13
4.4.4.4	Lastdelning .....	13
4.4.4.5	Systemkonfigurationer .....	13
5	HANDHAVANDE .....	15
5.1	Allmänt .....	15
5.2	OPERATÖRSPANEL .....	15
5.2.1	Display .....	15
5.2.2	Tryckknappar .....	15
5.2.3	Lysdiod "Alarm" .....	16
5.3	MENYHANTERING .....	16
5.3.1	Allmänt .....	16
5.3.2	Välj menyalternativ .....	16
5.3.3	Utför åtgärd .....	16
5.3.4	Justera värde .....	16
5.4	MENYÖVERSIKT .....	17
5.5	GRUNDBILD .....	19
5.5.1	Allmänt .....	19
5.5.2	Normalt hållladdningsläge .....	19
5.5.3	Annat laddningsläge .....	19
5.5.4	Larm .....	19
5.5.5	Ställ klocka .....	19
5.6	HUVUDMENY .....	20
5.7	VISNING .....	20
5.7.1	Allmänt .....	20
5.7.2	Visa batterirelaterad data .....	20

5.7.3	Visa likriktardata .....	20
5.7.3.1	Visa spänning och ström .....	20
5.7.3.2	Visa detaljerad likriktardata .....	20
5.7.4	Visa isolation .....	21
5.7.5	Visa statistik .....	21
5.7.5.1	Menyval .....	21
5.7.5.2	Nätavbrott .....	21
5.7.5.3	Externfel .....	21
5.7.5.4	Drifttid .....	21
5.7.5.5	Programversion .....	21
5.8	STYR LADDNING .....	22
5.8.1	Allmänt .....	22
5.8.2	Starta/stoppa utjämningsladdning .....	22
5.8.3	Manuellt batterikretsprov .....	22
5.9	LARM .....	22
5.9.1	Allmänt .....	22
5.9.2	Larminställningar .....	22
5.9.2.1	Nivå .....	23
5.9.2.2	Fördröjning .....	23
5.9.2.3	Relä (A-D) .....	23
5.9.2.4	Relä (E-H) .....	23
5.9.2.5	Återgång .....	23
5.9.2.6	Visning .....	23
5.9.3	Larmlogg .....	24
5.9.4	Statuslogg likriktare .....	24
5.10	INSTÄLLNINGAR .....	24
5.10.1	Allmänt .....	24
5.10.2	Justera spänningsnivå för hållladdning .....	24
5.10.3	Justera spänningsnivå för utjämningsladdning .....	24
5.10.4	Justera strömgränsvå .....	25
5.10.5	Justera klocka .....	25
5.11	AVANCERAT .....	25
5.12	TESTA & KALIBRERA .....	25
5.12.1	Allmänt .....	25
5.12.2	Visa status för digitala ingångar .....	25
5.12.3	Testa digitala ut .....	25
5.12.3.1	Testa larmutgångarna A-D .....	26
5.12.3.2	Testa larmutgångarna E-H .....	26
5.12.3.3	Testa övriga utgångar .....	26
5.12.4	Kalibrera mätning av batterispänning .....	26
5.12.5	Kalibrera mätning av mittspänning .....	26
5.12.6	Lamptest .....	27
5.13	FUNKTIONER .....	27
5.13.1	Allmänt .....	27
5.13.2	Välj språk .....	27
5.13.3	Parametrar för mittspänningsmätning .....	27
5.13.4	Parametrar för mätning av batteritemperatur .....	28
5.13.5	Parametrar för batterikretsprov .....	29
5.13.6	Parametrar för utjämningsladdning .....	29
5.13.7	Lägsta möjliga spänningsnivå, Uminimum .....	30
5.13.8	Högsta möjliga spänningsnivå, Umaximum (HVSD) .....	30
5.13.9	Parametrar för RI-kompensering .....	30
5.13.10	Parametrar för externt larm .....	30
5.13.11	Specialfunktioner .....	30
5.13.12	Övriga funktioner .....	31
5.14	SYSTEMDATA .....	31
5.14.1	Allmänt .....	31
5.14.2	Ange märkspänning .....	31

5.14.3	Ange märkström.....	31
5.14.4	Ange antal likriktare.....	31
5.14.5	Ange systemtillhörighet.....	32
5.15	SERVICE.....	32
5.16	LARMMEDDELANDEN.....	32
5.16.1	Allmänt.....	32
5.16.2	Larm under fördröjning.....	32
5.16.3	Aktivt larm.....	33
5.16.4	Inaktivt larm.....	33
5.16.5	Larmkö.....	33
5.16.6	Larmsbeskrivningar.....	33
<b>6</b>	<b>INSTALLATIONSANVISNING.....</b>	<b>39</b>
6.1	SÄKERHETSINSTRUKTION.....	39
6.2	ENHETER OCH ANSLUTNINGAR.....	39
6.3	OPERATÖRSPANEL.....	39
6.3.1	Ordinarie operatörspanel.....	39
6.3.2	Satellitpanel (option).....	40
6.4	I/O-ENHET.....	40
6.4.1	Allmänt.....	40
6.4.2	Strömförsörjning.....	40
6.4.3	Mätgångar.....	40
6.4.3.1	Batterispänning.....	40
6.4.3.2	Mittspänning.....	40
6.4.3.3	Jordfelsmätning.....	41
6.4.3.4	Batteritemperatur.....	41
6.4.4	Digitala ingångar.....	41
6.4.4.1	Allmänt.....	41
6.4.4.2	Blockering av utjämningsladdning.....	41
6.4.4.3	Säkringsövervakning.....	41
6.4.4.4	Blockering av jordfelsmätning/batteritest.....	41
6.4.4.5	Extern fel.....	42
6.4.5	Digitala utgångar.....	42
6.4.5.1	Allmänt.....	42
6.4.5.2	Larmutgångar.....	42
6.4.5.3	Fläktstyrning.....	43
6.4.5.4	Batteritest.....	43
6.4.6	Interna kommunikationssnitt.....	43
6.4.7	Externa kommunikationssnitt.....	43
6.4.7.1	RS-232.....	43
6.4.7.2	Ethernet.....	43
6.4.7.3	I <sup>2</sup> C.....	43
6.5	I/O-ENHET NR 2 (option).....	43
6.5.1	Allmänt.....	43
6.5.2	Strömförsörjning.....	44
6.5.3	Mätgångar.....	44
6.5.4	Digitala ingångar.....	44
6.5.5	Digitala utgångar.....	44
6.5.5.1	Allmänt.....	44
6.5.5.2	Larmutgångar.....	44
6.5.6	Interna kommunikationssnitt.....	45
6.5.7	Externa kommunikationssnitt.....	45
6.5.7.1	RS-232.....	45
6.5.7.2	Ethernet.....	45
6.5.7.3	I <sup>2</sup> C.....	45
<b>7</b>	<b>IDRIFTTAGNING.....</b>	<b>46</b>
7.1	SÄKERHETSINSTRUKTION.....	46
7.2	SPÄNNINGSSÄTTNING.....	46

7.3	KONTROLL AV INSTÄLLNINGAR.....	46
7.4	KONTROLL AV UTGÅNGAR .....	46
<b>8</b>	<b>UNDERHÅLL.....</b>	<b>47</b>
8.1	ÅRLIG KONTROLL .....	47
8.1.1	Allmänt.....	47
8.1.2	Kontroll av mätinstrument.....	47
8.1.3	Kontroll av larmkretsar.....	47
8.1.4	Kontroll av klocka.....	47
<b>9</b>	<b>FELSÖKNING .....</b>	<b>48</b>
9.1	SÄKERHETSANVISNING.....	48
9.2	FELSÖKNING VID LARM.....	48
9.3	ÖVRIG FELSÖKNING .....	48

## **Bilagor**

- [A GRUNDINSTÄLLNINGAR LARM](#)
- [B GRUNDINSTÄLLNINGAR ÖVRIGT](#)
- [C LIKRIKTARENS STATUSORD](#)
- [D LIKRIKTARENS RAM-VARIABLER](#)
- [E TYPSCHEMA, PCM2 I DUBBLA SYSTEM](#)

## **1 PRESENTATION**

Övervakningsenhet typ PCM2 är en övervakningsenhet avsedd för övervakning och styrning av batteribaserade likströmssystem.

Strikt säkerhetstänkande präglar hela produkten. Det visar sig bland annat i väl genomtänkta larmfunktioner, viktiga regleregenskaper som t ex temperaturreglerad hålladdningsspänning samt en operatörspanel med grafisk klartextdisplay baserad på ett enkelt och överskådligt menysystem och larmindikeringar med både lysdiod och klartextmeddelanden.

Denna beskrivning behandlar framför allt handhavandet av övervakningsenheten och vänder sig därför i första hand till den personal som har det dagliga driftansvaret för anläggningen, men även till övrig personal som har anledning att arbeta med likströmssystemet.

Den innehåller också information om installation, idrifttagning, service, underhåll och tekniska data specifikt för övervakningsenheten och vänder sig därför även till den personal som har ansvar för dessa områden.

Normalt arbetar övervakningsenheten tillsammans med en eller flera likriktare i ett komplett likströmssystem. För beskrivningen av likriktaren och systemet i övrigt hänvisas till den övergripande systemmanualen.

## 2 SÄKERHETSINSTRUKTION



Denna produkt innehåller livsfarlig spänning som vid beröring kan orsaka elektrisk chock, brännskada eller dödsfall.

Av säkerhetsskäl indelas berörd personal i olika klasser med följande krav på specifik kompetens.

### **Auktoriserad servicepersonal:**

- Har tillräcklig erfarenhet och elteknisk utbildning för att undgå de faror som elektriciteten kan medföra.
- Har behörighet enligt myndigheters krav vid aktuell typ av arbete.
- Har språkkunskaper som innebär att innehållet i denna beskrivning ej kan missförstås.
- Har genomgått produktspecifikt utbildningsprogram för auktoriserad servicepersonal godkänt av KraftPowercon Sweden AB.

### **Behörig personal:**

- Har tillräcklig erfarenhet och elteknisk utbildning för att undgå de faror som elektriciteten kan medföra.
- Har behörighet enligt myndigheters krav vid aktuell typ av arbete.
- Har språkkunskaper som innebär att innehållet i denna beskrivning ej kan missförstås.

Installation, service, underhåll och felsökning får endast utföras av behörig personal samt i enlighet med installationsmanualen.

Skyddskåpor och beröringsskydd inuti apparaten får endast avlägsnas av auktoriserad servicepersonal.



### 3 TEKNISKA DATA

#### 3.1 ELEKTRISKA DATA

##### 3.1.1 Gemensamma elektriska data

Inspänningsområde .....	Se "Variantberoende elektriska data"
Visning batterispänning, avvikelse .....	<±0.2 % av mätområdets övre gräns
Visning batterispänning, mätområde .....	Se "Variantberoende elektriska data"
Visning likriktarström, avvikelse .....	<±1 % av märkström
Visning likriktarström, mätområde .....	0 – 110 % av märkström
Visning batteritemperatur, avvikelse .....	<±2 °C
Visning batteritemperatur, mätområde .....	-20 – +50 °C
Visning jordfelsresistans, avvikelse .....	<±15 %, 50 kΩ – 1 MΩ
Visning jordfelsresistans, mätområde .....	0 – 5 MΩ
Mätgång jordfelsresistans, inimpedans .....	>200 kΩ (24 – 220 V), >900 kΩ (440 – 500 V)
Anslutning, matningsspänning .....	0.2 – 2.5 mm <sup>2</sup> jackbar skruvplint
Anslutning, reläutgångar .....	0.2 – 2.5 mm <sup>2</sup> jackbar skruvplint
Anslutning, mätgångar spänning/jordfel .....	0.2 – 2.5 mm <sup>2</sup> jackbar skruvplint
Anslutning, ingångar övrigt .....	0.08 – 1.5 mm <sup>2</sup> jackbar skruvplint
Reläer för larm + fläkt, kontaktdata, max.....	250 VAC, 8 A vid cosφ=1 (resistivt) 250 VAC, 3 A vid cosφ=0.4 24/48 VDC, 0.86A vid L/R=40 ms 125 VDC, 0.37A vid L/R=40 ms 250 VDC, 0.28A vid L/R=40 ms

##### 3.1.2 Variantberoende elektriska data

Nominell spänning (V)	Inspänningsområde (V)	Mätområde, spänning (V)	Effektförbrukning vid nom. spänning (W)
24	18 - 75	0 - 35.8	4.7
48	18 - 75	0 - 71.6	4.8
110/125	85 - 310	0 - 163.6	5.0
220	85 - 310	0 - 327.3	5.7
440/500	300 - 600	0 - 613.8	-

#### 3.2 Miljödata

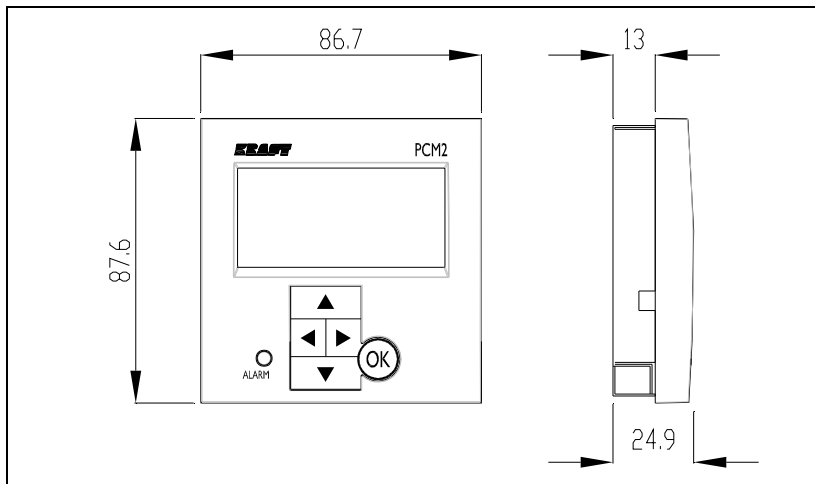
Kapslingsklass .....	IP20 enligt EN 60529
Kylning.....	Naturlig konvektion
Omgivningstemperatur (spec. data gäller) .....	0 till +40 °C
Omgivningstemperatur (spec. data garanteras ej) ...	-5 till +55 °C
Lagringstemperatur.....	-40 till +70 °C
Luftfuktighet .....	<90 % RH, icke kondenserande
Höjd över havet .....	<2000 m
Ljudnivå .....	<35 dBA

#### 3.3 Mekaniska data

##### 3.3.1 Operatörspanel

Montering ..... För infällning i panel

Mått ..... Se skiss nedan

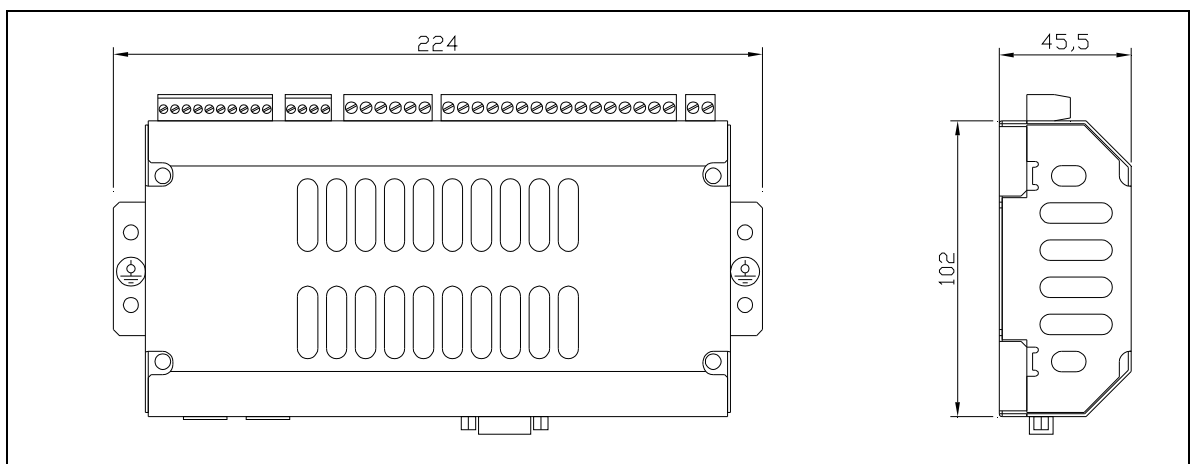


Måttskiss operatörspanel

### 3.3.2 I/O-enhet

Montering ..... På plintskena eller direkt på vertikal yta

Mått ..... Se skiss nedan



Måttskiss I/O-enhet

### 3.4 Uppfyllda normer

EN 60529..... Kapslingsklass IP20

EN 50178..... LVD. Elektronikutrustning, inklusive kraftelektronik, i elektriska starkströmsinstallationer.

EMC-normer ..... Testad i systemsammanhang, ej som enskild produkt. Se respektive systemmanual.

## 4 FUNKTIONSBESKRIVNING

---

### 4.1 ALLMÄNT

PCM2 är en avsett att övervaka och i viss mån styra ett likströmssystem som baseras på batterier, likriktare och distribution.

De huvudsakliga funktionerna är:

- Övervakning av systemparametrar som spänning, ström, jordfelsresistans, temperatur, med mera.
- Larmhantering genom analys av egna mätdata, automatiska tester samt insamling av data från externa enheter.
- Larmindikering via klartext på display, lysdiod för summalarm samt reläutgångar för extern larmindikering.
- Styrning av laddningsprocessen som utjämningsladdning, temperaturreglad hålladdningsspänning och prov med sänkt spänning (batterikretsprov).
- Operatörskommunikation via display, tryckknappar och lysdiod för larmindikering.

Ett specialfall är när PCM2 används enbart för övervakning utan möjlighet till kommunikation med likriktaren. Ett antal likriktarberoende funktioner faller då bort eller saknar relevans. Detta beskrivs närmare i samband med den parameter som styr denna funktion, se avsnitt 5.14.4.

---

### 4.2 OPERATÖRSPANEL

Operatörspanelen är den enhet som används som gränssnitt mot användaren. Den innehåller en grafisk display, tryckknappar, lysdiod för larmindikering samt internt en mikroprocessor. Den ansluts till dels I/O-enheten via en RJ45-kabel, dels till likriktaren via en RJ11-kabel eller flatkabel beroende på likriktarmodell.

Som option finns möjlighet att ansluta en ytterligare operatörspanel för användning i t ex ett kontrollrum.

---

### 4.3 I/O-ENHET

I/O-enheten innehåller anslutningsdon för de externa anslutningar som krävs för övervakningsenheten. Den innehåller också kretsar för digitala in/ut, mätkretsar, strömförsörjning och mikroprocessor. Den ansluts till operatörspanelen via en RJ45-kabel.

---

### 4.4 FUNKTIONER

#### 4.4.1 Hålladdning

Hålladdning är det normala driftläget som bestäms av batteriet. Spänningsnivån ska ställas enligt batteritillverkarens anvisningar.

Likriktarens hålladdningsspänning kan temperaturreglas. Förutsättningen är att övervakningsenheten förses med en extern temperaturgivare för mätning av batteriets omgivningstemperatur (se avsnitt 6.4.3.4). Regleringen baseras på ett antal parametrar baserade på uppgifter från batteritillverkaren, se avsnitt 5.13.4.

OBS: Om två temperaturreglerade likströmssystem är ihopkopplade (se "Dubbla system", avsnitt 4.4.4), kommer det system som ger högst spänning (mäter lägst temperatur) att bestämma den totala systemspänningen!

#### 4.4.2 Utjämningsladdning

##### 4.4.2.1 Allmänt

Utgjämningsladdning innebär laddning med förhöjd spänningsnivå under en begränsad tid. Vid utjämningsladdning aktiveras utgången "FAN" för att starta en eventuell batterirumsfläkt. Utgången fortsätter att vara aktiverad ytterligare 60 minuter efter avslutad utjämningsladdning för att säkerställa evakuering av explosiva gaser.

Under vissa omständigheter får utjämningsladdning ej ske. Det kan exempelvis gälla om flödesvakten i batterirumsfläkten indikerar fel eller om last som inte tål den förhöjda spänningen är ansluten. Detta hanteras via den digitala ingången "EQ. BLOCKED". Öppen ingång förhindrar utjämningsladdning.

Alla typer av utjämningsladdning kan alltid stoppas manuellt via en enkel knapptryckning.

Två olika typer av utjämningsladdning finns:

1. Manuell utjämningsladdning
2. Automatisk utjämningsladdning



**WARNING:** Batterier av VR-typ (ventilreglerade) ska normalt inte utjämningsladdas. För vissa batterityper är det till och med direkt skadligt med utjämningsladdning. Följ alltid batteritillverkarens instruktioner.

##### 4.4.2.2 Manuell utjämningsladdning

Manuell utjämningsladdning innebär att man manuellt begär att få starta utjämningsladdning med viss längd. Utjämningsladdning startar omedelbart efter begäran och pågår under angiven tid. Se avsnitt 5.8.2.

##### 4.4.2.3 Automatisk utjämningsladdning

Automatisk utjämningsladdning sker efter ett nätavbrott.

Under ett nätavbrott mäts den tid ( $t$ ) som spänningen befinner sig under en viss nivå (*Nivå 1*). När nätspänningen återkommit startar utjämningsladdningen. Från det att systemspänningen uppnått *Nivå 2*, pågår utjämningsladdning ytterligare tiden  $t * K$ , som dock begränsas till max 24 timmar.

Parametrarna *Nivå 1*, *Nivå 2* och  $K$  anges i menyn *Funktioner*, se avsnitt 5.13.6.

#### 4.4.3 Batterikretsprov

##### 4.4.3.1 Enkelt batterikretsprov

Ett enkelt batterikretsprov utförs automatiskt med valbart intervall (normalt en gång per dygn). Provet avser att testa om batterikretsen i sin helhet, d v s inte bara batteriblocken, är funktionsduglig.

Provet görs genom att under en kort tidsperiod (ca 5 sekunder) sänka likriktarnas utspänningsnivå till en testnivå. För att testet ska godkännas krävs att systemspänningen under tiden inte får understiga inställd larmnivå. Larmet som initieras är *Batterikretsfel*.

Extra batterikretsprov kan startas manuellt. Detta manuellt startade prov fungerar exakt som ovan och baseras också på samma parametrar, se avsnitt 5.8.3.

#### 4.4.3.2 Utökat batterikretsprov

Det enkla batterikretsprovet hittar främst fel av typen rena avbrott medan mer diffusa problem som bara ger en onormalt hög resistans kräver en annan typ av prov. Det fel man främst söker med det utökade provet är sulfaterade (åldrade) battericeller, som visar sig genom en ökad inre resistans.

Var sjunde gång ett enkelt batterikretsprov startas, alltså normalt en gång per vecka, omvandlas detta till ett utökat prov. Det utökade provet innebär att utspänningsnivån sänks under en betydligt längre tid, ca 3 minuter, för att felet ska hinna yttra sig. För tillförlitligt resultat krävs en viss grundlast. Felet visar sig genom att batteriets mittspänning förskjuts åt endera polen. Larmet som initieras är *Symmetrifel 2*. Det kräver att mittspänningsmätning är installerad, se avsnitt 6.4.3.2.

Anledningen till att utökat prov inte utförs varje gång är att man vill undvika att cykla batteriet i onödan. Dessutom är sulfatering en långsam process, till skillnad från ett avbrott som kan komma plötsligt.

#### 4.4.4 Dubbla system

##### 4.4.4.1 Allmänt

Dubbla system innebär att det finns två separata delsystem, system A och B, försedda med likriktare och batteri. Delsystemen kan i vissa lägen vara galvaniskt förbundna. I separerat läge arbetar systemen som två helt oberoende system. I ihopkopplat läge behöver delsystemen samarbeta bl a i fråga om jordfelsmätning och batterikretsprov.

##### 4.4.4.2 Jordfelsmätning

Det får aldrig finnas mer än en utrustning för jordfelsmätning i taget inkopplad i ett system. I annat fall blir det mätfel p g a att de mäter varandras mätningångars inimpedans. För att förebygga detta gör man så här:

System B mäter alltid jordfel.

System A däremot mäter jordfel endast så länge ingången "E.F. BLOCKED" är inaktiv (sluten). Aktiv (öppen) ingång signalerar att system A och B är ihopkopplade vilket innebär att system A stänger av sin jordfelsmätning genom att galvaniskt isolera mätningången för jordfelsmätning från styrelektroniken.

##### 4.4.4.3 Batterikretsprov

Så länge de båda delsystemen är separerade gör varje delsystem för sig batterikretsprov oberoende av varandra. I ihopkopplat läge är det system A som initierar batterikretsprov. Utgång "BATT.TEST" i system A ansluts till ingång "E.F. BLOCKED (batt.test)" i system B. När system A sluter slingan kommer därmed även system B att sänka sin spänning.

##### 4.4.4.4 Lastdelning

Lastdelning mellan två ihopkopplade system kommer endast att ske passivt (genom den RI-kompensering som bildas naturligt i kablagen mellan delsystemen). Ingen aktiv lastdelning sker mellan två delsystem.

##### 4.4.4.5 Systemkonfigurationer

Ett exempel på systemkonfiguration med de förbindningar som är specifika för dubbla system visas i [Bilaga E](#). Det baseras i första hand på den konfiguration som anges i standarden SS4281902 men kan också sägas gälla för systemskiss angiven i Svenska Kraftnät TR02-09-1 bilaga 1, typstation 2 angiven i Svenska Elverksföreningens "Likströmsförsörjning av skyddssystem" samt bilaga 2 och 3 i Vattenfalls VTR2-05.

Det enda som egentligen skiljer olika konfigurationer ur övervakningsenhetens perspektiv är det antal distributionscentraler som via korskopplingsbrytare på olika sätt kan anslutas till de båda

delsystemen. Oavsett komplexiteten i detta återstår ändå bara två enkla punkter som behöver sin lösning:

1. System A ska informeras om när de båda delsystemen är ihopkopplade eller ej för att hantera jordfelsmätning.  
Korskopplingsbrytarna förses med brytande hjälpkontakter. Dessa ansluts till ingången "E.F. BLOCKED" i system A. Arrangeras på så sätt att slingan bryts när de båda delsystemen är ihopkopplade.
2. Respektive delsystem ska informeras om när utjämningsladdning ska tillåtas eller ej.  
Korskopplingsbrytarna förses med brytande hjälpkontakter. Dessa ansluts till ingången "EQ. BLOCKED" i respektive delsystem. Arrangeras på så sätt att slingan bryts när delsystemet är anslutet till någon last. Eventuellt kan även en fläktvakt (slutning vid luftflöde) kopplas i serie med slingan.

## 5 HANDHAVANDE

### 5.1 Allmänt

Kommunikationen mellan likriktaren och operatören utgörs av en display, ett antal tryckknappar samt en lysdiod. Informationen på displayen är uppbyggd som ett menysystem med s.k. trädstruktur. På displayen presenteras information om systemets status, parameterinställningar, larm m.m. Vidare kan man justera parametrar för både installation och drift. Alla inställningar sker via displayens menysystem, d v s manöverdon i form av trimpotentiometrar och liknande är eliminerade.

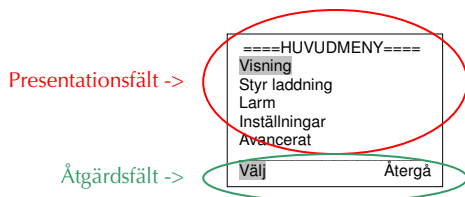
### 5.2 OPERATÖRSPANEL

#### 5.2.1 Display

Displayen är en flerradig grafisk klartextdisplay. Den är genomlyst från baksidan och har vit text mot en klarblå botten för att ge bästa tänkbara förutsättningar i alla ljusförhållanden.

Textfältet är i princip uppdelat i två delar:

1. Presentationsfält för presentation av data, menyalternativ och andra valbara alternativ.
2. Åtgärdsfält för val av åtgärd.



Valda alternativ eller åtgärder visas med inverterad text.

#### 5.2.2 Tryckknappar

Tryckknapparna används för att ge instruktioner till menysystemet. Deras funktion varierar i viss mån beroende på var i menysystemet man befinner sig. I de flesta lägen framgår det på displayen vilka knappar som är relevanta i varje ögonblick. Deras huvuduppgifter kan beskrivas så här:

##### Pil upp/ner

Dessa knappar har olika funktioner beroende på menybild.

1. För val av vertikalt listade alternativ i presentationsfältet.
2. För att öka/minska parametervärde.
3. För att bläddra i larmkön.

##### Pil vänster/höger

Även dessa knappar har olika funktioner beroende på menybild.

1. För val av åtgärdsalternativ i åtgärdsfältet.
2. I några få menybilder listas valbara alternativ horisontellt i stället för vertikalt. I dessa fall är det pil vänster/höger som används. Eftersom man inte kan göra två saker samtidigt med dessa knappar har dessa bilder aldrig mer än ett alternativ i åtgärdsfältet.

OK-knappen

OK-knappen används för att utföra vald åtgärd i åtgärdsfältet. Den normala arbetsgången är att först välja alternativ eller värde i presentationsfältet med pil upp/ner, sedan välja åtgärd i åtgärdsfältet med pil vänster/höger och sedan avsluta med OK.

**5.2.3 Lysdiod "Alarm"**

Indikeringslampan för larm är släckt i normalt läge.

Ett blinkande rött sken indikerar att det finns larm kvar som väntar på kvittering.

Ett fast rött sken indikerar att det finns larm kvar som redan är kvitterade, men fortfarande är aktiva, dvs larmvillkoret är fortfarande uppfyllt.

**5.3 MENYHANTERING**

**5.3.1 Allmänt**

Informationsutbytet med operatören baseras på ett menysystem. Det har en trädliknande struktur med en grundbild i toppen och därunder en huvudmeny som sedan delar upp sig i undermenyer.

Bilden delas i presentationsfält och åtgärdsfält, se avsnitt 5.2.1.

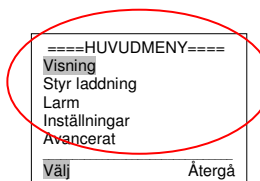
Om displayen lämnas i något annat läge än grundbilden, sker automatiskt återgång till grundbilden efter ca 1 timme.

**5.3.2 Välj menyalternativ**

Med knapparna "↑" och "↓" väljer man menyalternativ samt andra alternativ i presentationsfältet. Valt alternativ markeras med inverterad text. Även värden och inställningsalternativ ändras med knapparna "↑" och "↓".

Undantag är ett par enstaka menyalternativ där det istället är knapparna "←" och "→" som används för inställningsalternativ.

Välj menyalternativ med ↑ och ↓.



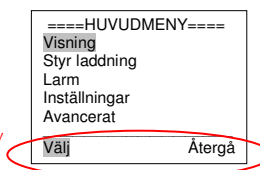
Menyalternativen kan vara fler än antal tillgängliga rader på displayen. I dessa lägen är menyn "rullande". Det innebär att fler alternativ dyker upp när man flyttar sig "utanför" befintliga rader. Det fungerar ungefär som om man tänker sig att de är skrivna på en rulle som roterar. Det innebär också att man till slut återkommer till utgångsläget om man stegar tillräckligt långt. En streckad rad visar gränsen mellan början och slut på menyalternativen.

**5.3.3 Utför åtgärd**

Knapparna "←" och "→" används för att välja åtgärd i åtgärdsfältet. Avsluta med OK för att utföra vald åtgärd.

Åtgärden *Välj* innebär att man bekräftar det alternativ man valt i presentationsfältet.

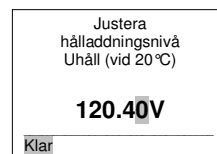
Välj åtgärdsalternativ med ← och →.



Åtgärden *Återgå* innebär att man lämnar befintlig menybild och backar ett steg tillbaka mot grundbilden.

**5.3.4 Justera värde**

Värden justeras en siffra i taget. Välj siffra med knapparna "←" och "→". Justera sedan siffran upp/ner med knapparna "↑" och "↓". Avslutas med OK när värdet är det önskade.





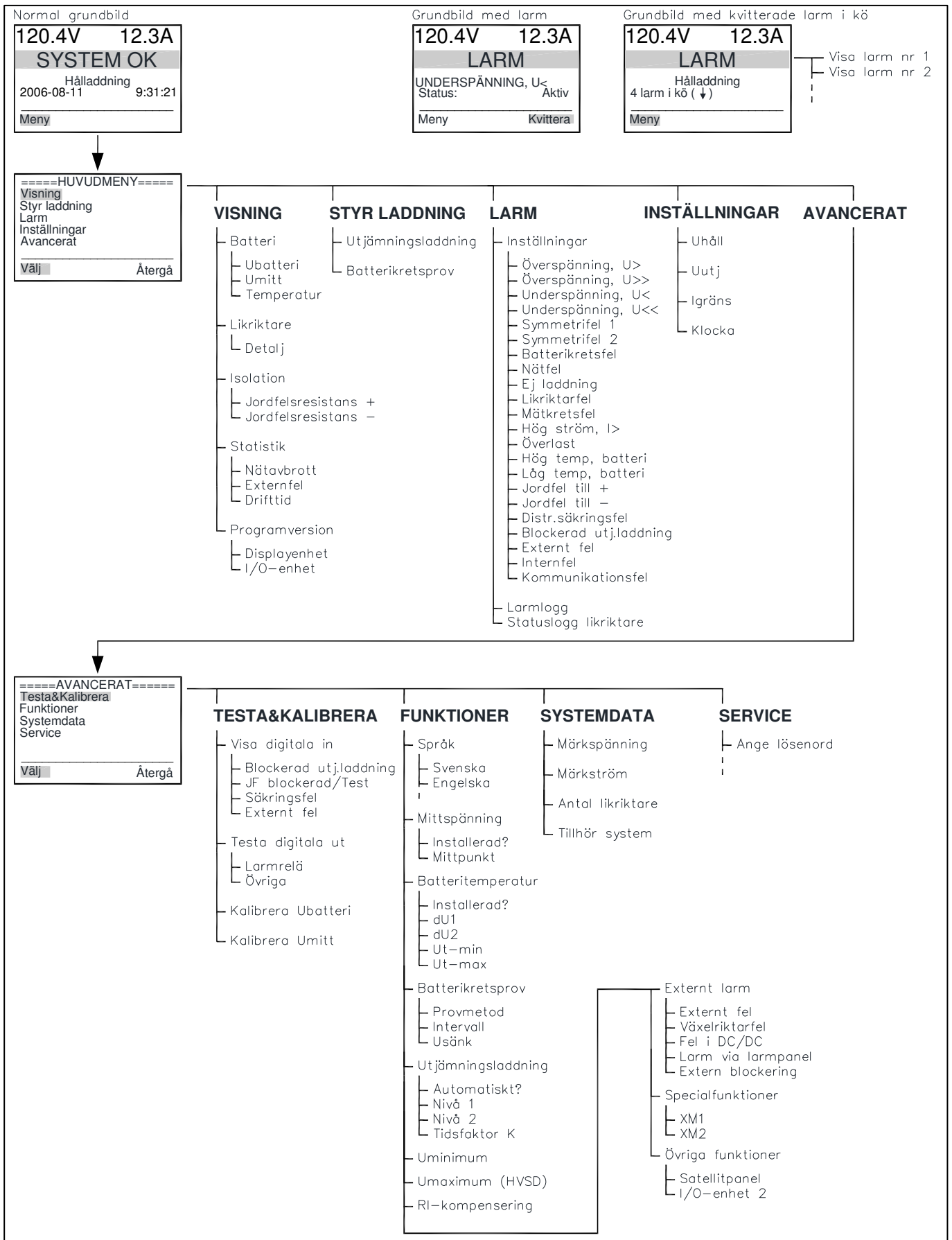
Om inställt värde inte ligger inom tillåtna gränser visas den här bilden i några sekunder. Bilden ovan för att justera värdet återkommer sedan, men med värdet justerat till närmast tillåtna gräns.

Värdet ej inom  
tillåtet intervall.  
Justeras automatiskt.

---

#### **5.4 MENYÖVERSIKT**

På nästa sida visas en heltäckande översikt över de olika menyalternativ som finns. De därefter följande avsnitten i detta kapitel beskriver menyalternativen i detalj.



Menyöversikt, PCM2 (Ritningsnummer 11189c)

## 5.5 GRUNDBILD

### 5.5.1 Allmänt

Grundbilden är den bild som visas om inga åtgärder vidtas. Dessutom återgår displayen automatiskt till detta läge om ingen knapptryckning skett inom 1 timme.

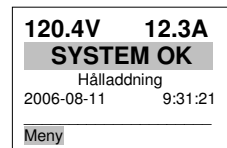
Överst visas alltid aktuell batterispänning samt den totala utströmmen från likriktarenheterna. På nästa rad visas *System OK* om allt fungerar normalt, eller *Larm* om något larmtillstånd existerar.

Välj åtgärdsalternativet *Meny* och tryck sedan på OK-knappen för att gå in i menysystemet.

### 5.5.2 Normalt hållladdningsläge

Normalt hållladdningsläge anges med texten *Hållladdning*. På raden under anges aktuellt datum och tid.

Om PCM2 används som fristående övervakare (antal likriktare = 0) är det tomt på raden som annars anger laddningsläge.

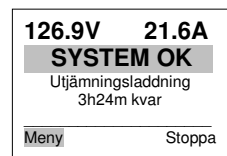


### 5.5.3 Annat laddningsläge

Alternativa laddningslägen är "Utjämningsladdning", "Testläge Usänk" samt "Likriktare avstängd".

Vid utjämningsladdning anges även hur lång tid som återstår. Undantag är i början av en automatisk utjämningsladdning, då underlag för att beräkna laddtiden saknas.

I åtgärdsfältet finns alternativet *Stoppa* för att avbryta pågående utjämningsladdning.



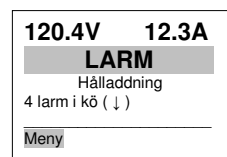
"Testläge Usänk" visas vid prov med sänkt utspänning, t ex batterikretsprov.

"Likriktare avstängd" visas när likriktarenheterna har stängts av via den digitala ingången *Extern blockering*.

### 5.5.4 Larm

Ett larmtillstånd börjar alltid med ett larmmeddelande som väntar på kvittering. Detta beskrivs närmare i avsnitt 5.16 längre fram. Så snart kvittering av alla aktuella larm skett visas bilden här bredvid. Den visar hur många larm som finns i larmkön. Med tangenten "↓" kan man börja bläddra bland larmen i kön. Larmkön innehåller upp till 20 st larm, okvitterade inräknade. Larmen sorteras i tidsordning med senaste larmet först i kön.

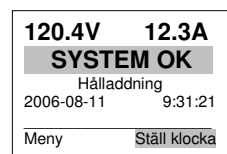
Observera att det i vissa fall vid kvittering kan se ut som om larmet inte går att kvittera. Istället beror det på att ett larm med kvitteringstvång kommit och gått flera gånger. Resultatet blir att den finns på flera ställen i kön och därmed behöver kvitteras flera gånger.



### 5.5.5 Ställ klocka

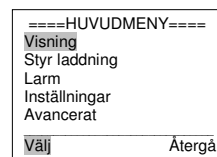
Vid start av övervakningsenheten efter strömlöshet, t ex efter idrifttagning eller service, måste klockan ställas till aktuellt datum och tid. I åtgärdsfältet kommer åtgärdsalternativet *Ställ klocka* att stå kvar så länge detta är gjort.

Se avsnitt 5.10.5 för hur man ställer in datum och tid.



## 5.6 HUVUDMENY

Huvudmenyn består av de fem huvudrubrikerna *Visning*, *Styr laddning*, *Larm*, *Inställningar* och *Avancerat*. Med knapparna "↓" och "↑" bläddrar man mellan huvudrubrikerna. Se till att åtgärdsalternativet *Välj* är markerat och tryck sedan på knappen OK för att gå vidare till vald huvudrubrik.



Under huvudrubriken *Avancerat* döljer sig en ny uppsättning huvudrubriker. De behandlar test- och kalibreringsfunktioner samt grundläggande val av funktioner och grunddata.

Om PCM2 används som fristående övervakare (antal likriktare = 0) är alternativet *Styr laddning* ej valbart.

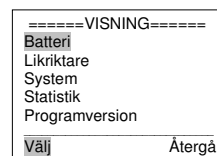


**WARNING!** *Inställningarna under rubriken Avancerat är kritiska för systemets funktion. Läs först noggrant igenom instruktionerna i denna manual. Ändra sedan bara om du är absolut säker på vad du gör!*

## 5.7 VISNING

### 5.7.1 Allmänt

Under rubriken *Visning* presenteras status i form av mätvärden och annan driftdata från batteri, likriktare och övergripande system. Även viss driftstatistik visas.

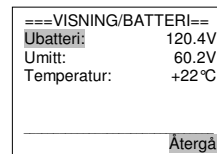


Om PCM2 används som fristående övervakare (antal likriktare = 0) är alternativet *Likriktare* ej valbart.

### 5.7.2 Visa batterirelaterad data

Visar batteriets polspänning, batteriets mittspänning och batteriets temperatur.

Mittspänning och temperatur visas endast om respektive mätsensor är installerad. Detta styrs i menyn *Funktioner*, se avsnitt 5.13.3 respektive 5.13.4.

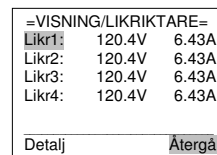


### 5.7.3 Visa likriktardata

#### 5.7.3.1 Visa spänning och ström

Visar den spänning och ström som respektive likriktarenhet mäter och rapporterar till övervakningsenheten.

För att visa mer detaljerad information om en likriktarenhet, välj åtgärdsalternativ *Detalj*.

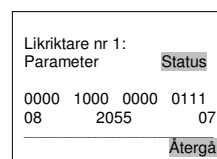


#### 5.7.3.2 Visa detaljerad likriktardata

Tillgängliga data från likriktarenheten skiljer sig mellan olika likriktarmodeller.

#### Likriktarmodul typ PCS samt nyare modeller av PRM3

Tillgängliga data från likriktarenheten finns lagrad i ett 16-bitars statusord. Raden med enskilda bitar börjar med bit nr 15 till vänster och slutar med bit nr 0 till höger. Raden under visar statusordet i decimal form på tre sätt. I mitten visas ordets hela 16-bitarsvärde, till höger ordets lägre 8 bitar och till vänster ordets högre 8 bitar. En tabell som beskriver de enskilda bitarna finns i [Bilaga C](#).



## Likriktarmodul typ PCV samt äldre modeller av PRM3

Tillgängliga data från likriktarenheten finns lagrad i en så kallad RAM-variabel. Variablerna är 8 bitar långa och har ett adressområde från 0 till 255. En tabell som beskriver variablerna finns i [Bilaga D](#).

Välj variabeladress med knapparna "↓" och "↑". Två variabeladresser, d v s totalt 16 bitar, visas åt gången. Den lägre av de två adresserna (jämna nummer) visas som bit nr 0-7 medan den högre (udda nummer) visas som bit nr 8-15.

Likriktare nr 1: RAM-variabel, adr 0			
0000	1000	0000	0111
08	2055		07
Återgå			

Raden med enskilda bitar börjar med bit nr 15 till vänster och slutar med bit nr 0 till höger. Raden under visar variabeln i decimal form på tre sätt. I mitten visas de båda adressernas hela 16-bitarsvärde, till höger den lägre adressens 8-bitarsvärde och till vänster den högre adressens 8-bitarsvärde.

### 5.7.4 Visa isolation

Visar systemets jordfelsresistans till plus och minus direkt i kΩ resp MΩ. Om resistansen överstiger 5MΩ visas istället >5MΩ.

==VISNING/ISOLATION==	
Jordfelsres.(+)	>5MΩ
Jordfelsres.(-)	487kΩ
Återgå	

Vid bortkopplad jordfelsmätning (se avsnitt 4.4.4.2) visas "—" istället för värdet.

### 5.7.5 Visa statistik

#### 5.7.5.1 Menyval

Välj mellan menyalternativen *Nätavbrott*, *Externfel* och *Drifttid*.

Om PCM2 används som fristående övervakare (antal likriktare = 0) är alternativet *Nätavbrott* ej valbart.

==VISNING/STATISTIK=	
Nätavbrott	
Externfel	
Drifttid	
Välj Återgå	

#### 5.7.5.2 Nätavbrott

För nätavbrott visas totalt antal, när det senaste inträffade samt hur länge det varade.

===./NÄTAVBROTT===	
Antal:	13
Senast:	2006-08-03 13:24
Längd:	1h16m14s
Återgå	

#### 5.7.5.3 Externfel

Visar hur många händelser som har inträffat på den digitala ingången för externt fel (se avsnitt 6.4.4.5).

====./EXTERNFEL====	
Antal externfel:	2
Återgå	

#### 5.7.5.4 Drifttid

Visar följande drifttider:

1. Total drifttid.
2. Sammanlagd drifttid vid en batteritemperatur överstigande +25°C.
3. Sammanlagd drifttid vid en batteritemperatur överstigande +30°C.

=====./DRIFTID=====	
Totalt:	561 dagar
över 25°C:	15h
över 30°C:	0h
Återgå	

#### 5.7.5.5 Programversion

Visar gällande programversion i operatörspanelen respektive I/O-enheten.

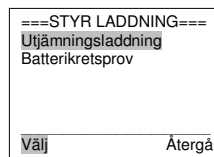
VISNING/PROG.VERSION	
Displayenhet	102
I/O-enhet	101
Återgå	

## 5.8 STYR LADDNING

### 5.8.1 Allmänt

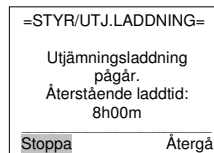
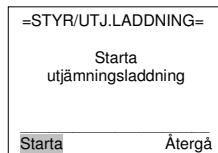
Under rubriken *Styr laddning* kan man dels starta och stoppa utjämningsladdning, dels initiera batterikretsprov.

Om PCM2 används som fristående övervakare (antal likriktare = 0) är denna meny ej nåbar.



### 5.8.2 Starta/stoppa utjämningsladdning

Börja med att välja *Starta*. Ställ därefter in önskad laddtid i timmar och bekräfta med OK.



Pågående utjämningsladdning kan avbrytas genom att välja åtgärdsalternativet *Stoppa* och sedan bekräfta med OK. Utjämningsladdningen kan även stoppas när grundbilden visas.

OBS: Utjämningsladdning kan blockeras via den digitala ingången *EQ. Blocked*. Endast om denna ingång är sluten tillåts utjämningsladdning starta.

Se även avsnitt 6.4.4 [Digitala ingångar](#) samt 4.4.2 [Utjämningsladdning](#).



**WARNING!** Batterier av VR-typ (ventilreglerade) ska normalt inte utjämningsladdas. För vissa typer av batterier är det till och med direkt skadligt med utjämningsladdning. Följ alltid batteritillverkarens instruktioner.

### 5.8.3 Manuellt batterikretsprov

Batterikretsprov utförs automatiskt med jämna intervall (valbart, se avsnitt 5.13.5). Man kan dock göra extra batterikretsprov genom att här välja åtgärdsalternativ *Starta* och bekräfta med OK. Provet genomförs och resultatet meddelas.



Se även avsnitt 4.4.3, [Batterikretsprov](#).

## 5.9 LARM

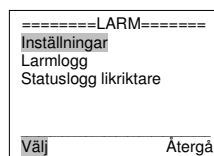
### 5.9.1 Allmänt

Till varje typ av larm hör en uppsättning parametrar som kan ställas in. Under rubriken *Inställningar* kan man avläsa och ändra dessa parametrar för vart och ett de larm som kan förekomma i systemet.

Se avsnitt 5.16 för lista och beskrivning av alla förekommande larmmeddelanden.

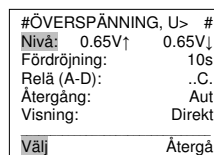
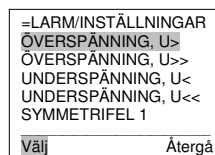
Under alternativet *Larmlogg* visas en lista över de larmhändelser som inträffat.

Under alternativet *Statuslogg likriktare* visas larmhistorik för likriktare.



### 5.9.2 Larminställningar

Välj larm med knapparna "↓" och "↑". Larmen ligger i en rullande lista så att fler dyker upp när man bläddrar förbi första eller sista i bilden.



Tryck OK för att visa en lista över de parametrar som tillhör det valda larmalternativet. Varje parameter visas med tillhörande aktuell inställning.

### 5.9.2.1 Nivå

Det finns två nivåer för varje larm; larmnivå och återgångsnivå.

Larmnivån är det gränsvärde som gäller för att larmet ska aktiveras.

Återgångsnivån är det gränsvärde som gäller för att larmet ska återställas efter aktivering. Skillnaden mellan larmnivå och återgångsnivå brukar benämnas hysteres. Normal grundinställning är hysteres = noll, d v s larmnivå = återgångsnivå.

#ÖVERSPÄNNING, U> #
Justera larmnivå (↑)
<b>00.65V</b>
Klar

#ÖVERSPÄNNING, U> #
Justera återgångsnivå (↓)
<b>00.65V</b>
Klar

### 5.9.2.2 Fördröjning

Larmfördröjning är den tid som larmvillkoret ska vara uppfyllt för att larmet ska utlösa larmrelä och bli kvalificerat för kvitteringstväng. Ett larm som inte uppfyller larmvillkoret under hela fördröjningstiden försvinner utan att lämna spår efter sig. Tiden kan ställas i 10-dels sekunder, sekunder, minuter eller timmar. Det ger möjliga fördröjningstider från 0.1s till 63 timmar.

Observera att inte bara tiden utan även tidsenheten går att ställa in. Börja med att låta markören vara kvar på enhetsbokstaven och välj enhet. Alternativerna är sekunder med en decimal, sekunder som heltal, minuter och timmar.

Flytta sedan markören till någon av siffrorna och ställ i önskad tid.

#ÖVERSPÄNNING, U> #
Justera fördröjningstid
<b>10s</b>
Klar

### 5.9.2.3 Relä (A-D)

"ABCD" står för vart och ett av de fyra larmutgångsreläerna A till D. Under varje reläbokstav står *Ja* eller *Nej*. Alternativ *Ja* anger att reläet aktiveras vid larm. Alla kombinationer är tillåtna, från inget relä till alla reläer på en gång.

Använd knapparna "←" och "→" för att flytta markören till önskat relä. Använd sedan knapparna "↓" och "↑" för att växla mellan alternativen *Ja* och *Nej*. Avsluta det hela genom att trycka på OK.

#ÖVERSPÄNNING, U> #
Välj larmrelä
-A- -B- -C- -D-
Nej Nej Ja Nej
Klar

### 5.9.2.4 Relä (E-H)

Det finns möjlighet att ansluta ytterligare en I/O-enhet och på så sätt få tillgång till ytterligare fyra larmutgångsreläer, E till H (se även avsnitt 5.13.12). I så fall följer denna bild direkt efter den förra.

Hanteringen är densamma som för föregående bild, men avser istället larmrelä E, F, G och H.

#ÖVERSPÄNNING, U> #
Välj larmrelä
-E- -F- -G- -H-
Nej Nej Ja Nej
Klar

### 5.9.2.5 Återgång

Larmåterställning kan väljas till antingen automatisk återgång eller återgång efter kvittering (Kvitt).

Vid automatisk återgång återställs larmet så snart larmvillkoret upphör att gälla.

Kvitteringstväng innebär dels att larmmeddelandet kvarstår tills larmet kvitteras (om fördröjningstiden har hunnit löpa ut), dels att larmreläerna återgår först när både larmvillkoret upphört och kvittering skett.

#ÖVERSPÄNNING, U> #
Välj larmåterställning
<b>Automatisk</b>
Kvittering
Klar

### 5.9.2.6 Visning

Med alternativet *Direkt* visas larmmeddelandet på displayen direkt efter att larmvillkoret börjar gälla, vilket är det normala förfarandet.

#ÖVERSPÄNNING, U> #
Välj larmvisning
<b>Direkt</b>
Fördröjd
Klar

I vissa fall kan det vara önskvärt att undertrycka larmmeddelandet under fördröjningstiden. Välj i så fall alternativet *Fördröjd*.

### 5.9.3 Larmlogg

I larmloggen visas de senaste femtio larmhändelserna. Två händelser i taget visas. Längst upp till höger anges vilka två positioner i listan som visas för tillfället.

```

===LARM/LOGG=== 1-2
ÖVERSPÄNNING, U>
+ 2006-10-10 11:09
ÖVERSPÄNNING, U>
- 2006-10-10 11:23
Klar
    
```

För varje larmhändelse visas larmtext, typ av händelse samt datum och tid för händelsen. Typen av händelser som kan förekomma är:

1. Larm kom, d v s larmvillkor uppfylldes. Anges med "+".
2. Larm gick, d v s larmvillkoret upphörde, Anges med "-".
3. Larm kvitterades. Anges med "Ack".

### 5.9.4 Statuslogg likriktare

Visar likriktarstatus för de fem senaste tillfällena av larm "Likriktarfel", varav det senaste överst. För beskrivning av enskilda statusbitar, se [bilaga C](#) resp. adress 0-1 i [Bilaga D](#).

```

==LARM/LIKRSTATUS==
0000 1000 0000 0111
0000 1000 0000 0111
0000 1000 0000 0111
0000 1000 0000 0111
0000 1000 0000 0111
0000 1000 0000 0111
Atergå
    
```

## 5.10 INSTÄLLNINGAR

### 5.10.1 Allmänt

Under rubriken *Inställningar* ställer man in likriktarens utspänning vid hålladdning respektive utjämningsladdning och likriktarens nivå för strömgräns. Här finns även möjlighet att justera den inbyggda klockan.

```

===INSTÄLLNINGAR===
Unäll: 120.4V
Uutj: 126.9V
Igräns: 100%
Klocka: 9:31:21
Välj Atergå
    
```

Om PCM2 används som fristående övervakare (antal likriktare = 0) är alternativen *Uutj* och *Igräns* ej valbara.

### 5.10.2 Justera spänningsnivå för hålladdning

Ställ in önskad spänningsnivå för hålladdning.

Om den verkliga hålladdningsspänningen inte ser ut att stämma med inställt värde beror det sannolikt på att hålladdningsspänningen temperaturregleras. Det värde man ställer in här är den nivå som gäller vid +20°C.

```

Justera
hålladdningsnivå
Uhäll (vid 20°C)

120.40V
Klar
    
```

Om PCM2 används som fristående övervakare (antal likriktare = 0) styr detta värde inte spänningsnivån, utan används enbart som en referensnivå för övervakning.

Observera att spänningen begränsas till max 1 % under nivån  $U_{\text{maximum}}$ , se avsnitt 5.13.8.



**WARNING!** Batterierna tar skada av felaktigt inställd hålladdningsspänning. Följ alltid batteritillverkarens rekommendationer!

### 5.10.3 Justera spänningsnivå för utjämningsladdning

Ställ in önskad spänningsnivå för utjämningsladdning.

Spänningsnivån för utjämningsladdning är en fast absolutnivå, d v s den temperaturregleras ej.

```

Justera
utjämningsladdnings-
Nivå, Uutj

126.90V
Klar
    
```

Observera att spänningen begränsas till max 1 % under nivån  $U_{\text{maximum}}$ , se



avsnitt 5.13.8.



**WARNING!** Batterier och last kan ta skada av felaktigt inställd utjämningsladdningsspänning. Följ alltid batteritillverkarens rekommendationer respektive anläggningens specifikation!

#### 5.10.4 Justera strömgränsnivå

Ställ in önskad nivå för likriktarens strömgräns. Nivån ställs i procent av märkström.

```

Justera
strömgränsnivå,
Igräns
100%
Klar
    
```

#### 5.10.5 Justera klocka

Efter att övervakningsenheten varit strömlös måste klockan alltid ställas in, se även avsnitt 5.5.5. Men även efter en längre tids normal drift kan klockan till slut behöva justeras.

```

2006-10-16 12:10:47
Justera klocka,
minut:
10
Klar
    
```

```

2006-10-16 12:10:47
Justera klocka,
timme:
12
Klar
    
```

```

2006-10-16 12:10:47
Justera klocka,
dag:
16
Klar
    
```

Klockans viktigaste funktion är för tidsmärkning av larmhändelser. För att tidsmärkningen ska bli tillförlitlig är det därför en god vana att då och då kontrollera att klockan går rätt.

```

2006-10-16 12:10:47
Justera klocka,
månad:
10
Klar
    
```

```

2006-10-16 12:10:47
Justera klocka,
år:
2006
Klar
    
```

Minut, timme, dag, månad och år justeras var för sig i en följd.

### 5.11 AVANCERAT

Under huvudrubriken *Avancerat* döljer sig en ny uppsättning huvudrubriker. De behandlar testfunktioner, kalibreringsmöjligheter, grundläggande val av funktioner och grunddata samt ett serviceläge.

```

=====AVANCERAT=====
Vill du fortsätta
till avancerade
inställningar?
Ja Nej
    
```

```

=====AVANCERAT=====
Testa&Kalibrera
Funktioner
Systemdata
Service
Välj Återgå
    
```



**WARNING!** Inställningarna under rubriken *Avancerat* är kritiska för systemets funktion. Läs först handboken noga. Ändra sedan bara om du är absolut säker på vad du gör!

### 5.12 TESTA & KALIBRERA

#### 5.12.1 Allmänt

Funktionerna under menyn *Testa&Kalibrera* är främst avsedda att användas vid idrifttagning och service.

```

=AVANCERAT/TEST&KAL=
Visa digitala in
Testa digitala ut
Kalibrera Ubatteri
Kalibrera Umitt
Lampptest
Välj Återgå
    
```

#### 5.12.2 Visa status för digitala ingångar

Visar aktuell status för övervakningsenhetens digitala ingångar. I avsnitt 6.4.4 finns en närmare beskrivning av de digitala ingångarna.

```

====./VISA DIG.IN====
Ulj. block: öppen
JF bl./test: sluten
Säkr.fel: sluten
Ext. fel: sluten
Återgå
    
```

#### 5.12.3 Testa digitala ut

Denna meny är främst till för att kunna testa de externa larmkretsarna utan att behöva framkalla verkliga larm och är avsedd att användas främst i samband med installation och idrifttagning.

```

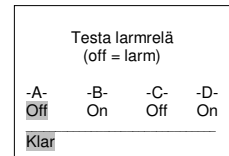
====./TESTA DIG.UT====
Larmrelä A-D
Larmrelä E-H
Övriga
Välj Återgå
    
```

Förutom larmkretsar kan även övriga digitala utgångar testas på samma sätt.

### 5.12.3.1 Testa larmutgångarna A-D

Genom att manuellt tvångsstyra larmreläerna kan man enkelt testa de externa larmkretsarna.

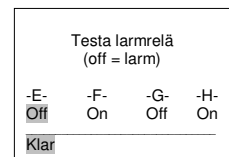
Använd knapparna "←" och "→" för att flytta markören till önskat relä. Använd sedan knapparna "↓" och "↑" för att växla mellan alternativen *On* och *Off*, där *Off* är läget för aktivt larm. Avsluta det hela genom att trycka på OK.



Larmreläerna återställs automatiskt till ordinarie läge när man lämnar det här menyläget.

### 5.12.3.2 Testa larmutgångarna E-H

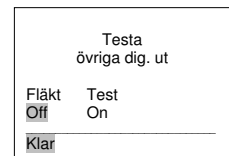
Det finns möjlighet att ansluta ytterligare en I/O-enhet och på så sätt få tillgång till ytterligare fyra larmreläer, E till H (se även avsnitt 5.13.12). Dessa testas på samma sätt som larmrelä A-D.



Detta menyläge är valbart endast om denna option är installerad.

### 5.12.3.3 Testa övriga utgångar

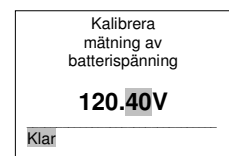
På samma sätt som för larmutgångarna kan man testa de externa kretsarna för de digitala utgångarna för batterirumsfläkt och testlägesbegäran. Se även avsnitt 6.4.5 för närmare beskrivning av utgångarna.



### 5.12.4 Kalibrera mätning av batterispänning

Här kalibreras övervakningsenhetens mätinstrument för batterispänning så att mätvärdet överensstämmer med den verkliga batterispänningen. Detta görs vid leverans från fabrik men kan eventuellt behöva göras vid de regelbundna kontroller som föreskrivs.

Mät den verkliga batterispänningen med en extern voltmeter. Voltmeterska ska vara höghög, 10MΩ eller högre, samt ha en noggrannhet som är 0.1% eller bättre. Justera sedan sakta mätvärdet på displayen med hjälp av knapparna "↓" och "↑" tills det överensstämmer så bra som möjligt med voltmeteren.

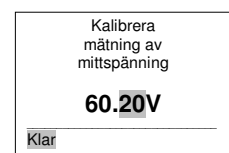


Samtidigt sker i bakgrunden också en automatisk kalibrering av den interna spänningsreferens som övervakar mätkretsarnas funktion (se [Internfel](#), felkod 2).

För att underlätta kalibreringen genom en stabil spänningsnivå är all spänningsreglering (t ex temperaturreglering) tillfälligt avstängd så länge man befinner sig i denna menybild. Man kan därför uppleva att spänningsnivån avviker från den nivå man hade strax innan.

### 5.12.5 Kalibrera mätning av mittspänning

Här kalibreras övervakningsenhetens mätinstrument för batteriets mittspänning så att mätvärdet överensstämmer med den verkliga mittspänningen. Detta görs vid leverans från fabrik men kan även behöva göras vid de regelbundna kontroller som föreskrivs.

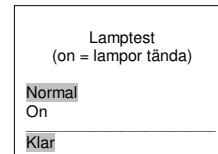


Anslut en voltmeter antingen mellan batteriets minuspol och mätpunkten för mittspänningen eller till likriktarens anslutningsplint för mittspänningsmätning. Voltmeterska ska vara höghög, 10MΩ eller högre, samt ha en noggrannhet som är 0.1% eller bättre. Justera sedan sakta mätvärdet på displayen med hjälp av knapparna "↓" och "↑" tills det överensstämmer så bra som möjligt med voltmeteren.

För att underlätta kalibreringen genom en stabil spänningsnivå är all spänningsreglering (t ex temperaturreglering) tillfälligt avstängd så länge man befinner sig i denna menybild . Man kan därför uppleva att spänningsnivån avviker från den nivå man hade strax innan.

### 5.12.6 Lamptest

För test av indikeringslampor på likriktare och övervakare.



Använd knapparna "↓" och "↑" för att välja mellan alternativen *Normal* och *On*, där *On* tänder alla lampor. Avsluta genom att trycka på OK varvid lamporna återgår till normal funktion.

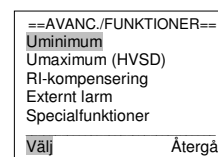
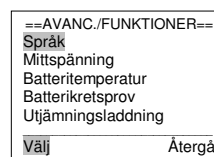
Endast relevant för övervakare samt likriktarmodul typ PCV och PRM3.

## 5.13 FUNKTIONER

### 5.13.1 Allmänt

Här väljer man vilka villkor som ska gälla för de funktioner som finns tillgängliga i övervakningsenheten.

Om PCM2 används som fristående övervakare (antal likriktare = 0) är alternativen *Batterikretsprov*, *Utjämningsladdning*, *Uminimum*, *Umaximum* och *RI-kompensering* ej valbara.



### 5.13.2 Välj språk

Välj det språk som ska användas på displayen.



### 5.13.3 Parametrar för mittspänningsmätning

Här anger man de villkor som gäller för mätning av batteriets mittspänning.

Först anges om mätningången överhuvud taget är ansluten till batteriet eller ej. Om inte mister larmet "Symmetrifel, batteri" sin funktion.

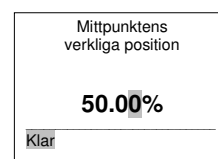
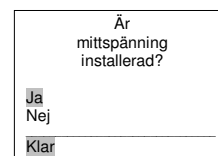
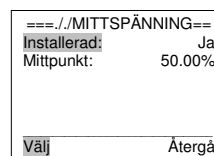
Eftersom det inte alltid är fysiskt möjligt att ansluta till batteriets teoretiska mittpunkt, måste man ange var mätanslutningen i praktiken sker. Det gör man genom att i procent ange hur stor del av den totala batterispänningen som förväntas i mätpunkten. Räkna först ut procentvärdet med hjälp av följande formel:

$$U_{\text{mitt}} (\%) = 100 \times (\text{antal celler från minus upp till mätpunkten}) / (\text{totalt antal celler})$$

Exempel:

Ett 110 V batteri bestående av 9 st 12 V batteriblock (6 celler per block). Närmaste mittpunkt blir då i pluspolen på block nr 4 eller 5, från minus räknat. Vi väljer att mäta mittpunkten i pluspolen hos block nr 4. Vi har då 4 block x 6 celler/block = 24 celler, från minus upp till mätpunkten. Totalt antal celler är 9 block x 6 celler/block = 54 celler. Formeln ovan ger  $100 \times 24 / 54 = 44.44\%$ .

Ställ sedan in det beräknade procentvärdet som mittpunktens verkliga position.



**5.13.4 Parametrar för mätning av batteritemperatur**

För mätning av batteriets omgivningstemperatur krävs att en extern temperaturgivare installeras, se avsnitt 6.4.3.4. Utan givare mister de båda larmen "Hög temperatur, batteri" och "Låg temperatur, batteri" sin funktion. Dessutom mister man möjligheten att utnyttja temperaturreglerad hållladdningsspänning.

```

===./BATTERITEMP.===
Installerad: Ja
dU1: 216mV/°C
dU2: 180mV/°C
Ut-min: 97.20V
Ut-max: 127.90V
Välj Återgå
    
```

Är temperaturgivare installerad?

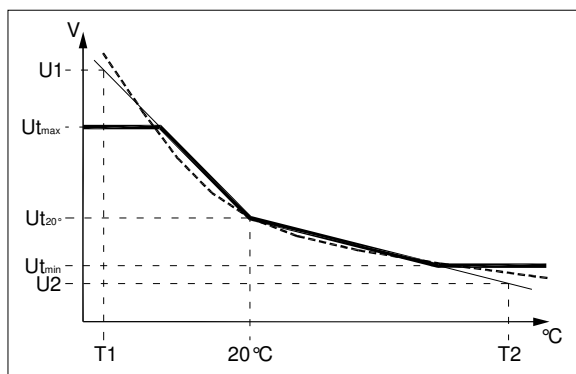
Ja

Nej

Ange först om givaren är ansluten eller ej.

För temperaturreglering av hållladdningsspänningen behöver ett antal parametrar anges. De anger två olika lutningar på reglerkurvan samt gränserna för det tillåtna reglerområdet. Underlaget för dessa parametrar baseras på uppgifter från batteritillverkaren.

I Figur 1: Temperaturkurva visas batteritillverkarens laddkurva med en streckad linje. Denna kurva approximeras till två raka linjer med varsin lutning (den grova linjen). Vidare anges en övre och undre gräns för temperaturregleringen,  $U_{t_{min}}$  och  $U_{t_{max}}$ . Gör så här för att bestämma lutningarna på de båda linjerna:



**Figur 1: Temperaturkurva**

1. Ta fram batteritillverkarens rekommenderade laddkurva.

2. Dra med hjälp av en linjal ett rakt streck från 20°-punkten åt vardera hållet så att kurvan följs så bra som möjligt.
3. Bestäm två punkter på de ritade linjerna som motsvarar så låg resp. så hög temperatur som möjligt, T1 och T2. Avläs på spänningssaxeln vilka spänningar det motsvarar enligt de streck du ritat. Det ger U1 och U2.
4. Beräkna lutningarna dU1 och dU2 enligt följande:  

$$dU1 = \text{antal battericeller} \times (U1 - Ut_{20^\circ}) / (20^\circ - T1)$$

$$dU2 = \text{antal battericeller} \times (Ut_{20^\circ} - U2) / (T2 - 20^\circ)$$
 där spänningarna U1, U2 och  $Ut_{20^\circ}$  uttrycks i mV/cell.

Som exempel på typiska värden anges här lutningarna för ett par vanliga batterityper. I exemplet används ett 110 V batteri med totalt 54 celler.

OBS: Batteritillverkarens specifikation kan ha ändrats. Dessa siffror ska därför endast betraktas som exempel!

1. Tudor, typ OPzV:  $dU1/\text{cell} = 4.00 \text{ mV/}^\circ\text{C}$  =>  $dU1 = 4.00 \times 54 = 216 \text{ mV}$   
 $dU2/\text{cell} = 0.00 \text{ mV/}^\circ\text{C}$  =>  $dU2 = 0.00 \times 54 = 0 \text{ mV}$
2. Tudor, typ OPzS:  $dU1/\text{cell} = 4.00 \text{ mV/}^\circ\text{C}$  =>  $dU1 = 4.00 \times 54 = 216 \text{ mV}$   
 $dU2/\text{cell} = 3.33 \text{ mV/}^\circ\text{C}$  =>  $dU2 = 3.33 \times 54 = 180 \text{ mV}$

Ange värdet fastställt enligt ovan för lutningarna dU1 och dU2. Om temperaturreglering ej önskas, ställ då  $dU1 = 0$  och  $dU2 = 0$ .

Justera reglerkurvans lutning dU1 (<20 °C)

**0216mV/°C**

Justera reglerkurvans lutning dU2 (>20 °C)

**0180mV/°C**

Ange undre och övre gräns för reglerområdet,  $U_{t_{min}}$  och  $U_{t_{max}}$ . Om temperaturreglering ej önskas, ställ då  $U_{t_{min}}$  = "lågt" och  $U_{t_{max}}$  = "högt". Se dock till att nivåerna ligger inom marginalen för vad den anslutna lasten kan hantera. Oavsett inställning av den undre nivån kommer spänningen aldrig att tillåtas understiga nivån  $U_{minimum}$ , se avsnitt 5.13.7. Den övre nivån ska vara lägre än nivån  $U_{maximum}$  (HVSD), se avsnitt 5.13.8.

Justera undre gräns för reglering

**097.2V**

Klar

Justera övre gräns för reglering

**127.9V**

Klar

### 5.13.5 Parametrar för batterikretsprov

Här anger man önskad funktion för automatiskt batterikretsprov. Alternativen är "Inget prov", "Enkelt prov" samt "Utökat prov". Larmet "Batterikretsfel" kräver enkelt eller utökat prov för att fungera, utom vid manuellt initierat prov som alltid fungerar fullt ut. Larmet "Symmetrifel 2" kräver utökat batterikretsprov för att fungera. För mer information om batterikretsprov, se avsnitt 4.4.3.

==./BATT.KRETSPROV=

Provmetod: Utökat

Intervall: 24h

Usänk: 15%

Välj Återgå

Välj provmetod

Ingen

Enkel

Utökat

Klar

Ange önskat provintervall. Intervallet anges i jämna timmar. Om provintervallet väljs till ett jämnt antal dygn kan det vara önskvärt att provet förläggs till en bestämd tidpunkt på dygnet. Synkronisering sker helt enkelt genom att vid önskad tidpunkt gå in i den här bilden och därefter lämna den igen, med eller utan att ändra tiden.

Justera provintervall

**024h**

Klar

Under batterikretsprovet sänks utspänningen relativt den för tillfället gällande hållladdningsspänningen (som ev. är temperaturkompenserad). Här anger man hur stor sänkningen ska vara (0-50 %). Spänningen understiger dock aldrig värdet på parametern  $U_{minimum}$ , se avsnitt 5.13.7.

Justera spänningssänkning vid prov

**15%**

Klar

### 5.13.6 Parametrar för utjämningsladdning

Ange om funktionen för automatisk utjämningsladdning, d v s utjämningsladdning efter nätavbrott, ska användas eller ej. Observera att manuell utjämningsladdning inte påverkas av dessa inställningar. För mer information om utjämningsladdning, se avsnitt 4.4.2.

===./UTJ.LADDNING===

Automatiskt: Nej

Nivå 1: 110.70V

Nivå 2: 121.50V

Tidsfaktor K: 5

Välj Återgå

Automatisk utjämningsladdning efter nätavbrott?

Ja

Nej

Klar

Vid nätavbrott börjar batterispänningen sjunka. När spänningen sjunker under *Nivå 1* börjar en tidmätning. Den tid,  $t_1$ , då spänningen befinner sig under denna nivå mäts och används sedan för att beräkna tiden  $t_2$  för den kommande utjämningsladdningen.

Justera nivå 1, start för tidmätning

**110.7V**

Klar

När nätspänningen återkommer börjar batterispänningen öka. *Nivå 2* är det gränsvärde från vilken tiden  $t_2$  för utjämningsladdningen börjar räknas.

Justera nivå 2, laddtid börjar räknas

**121.5V**

Klar

$K$  är den faktor som används för att beräkna tiden  $t_2$  för utjämningsladdningen enligt  $t_2 = K \times t_1$ . Faktorn kan ställas inom intervallet 1 - 20. Normalvärdet är 5. Tiden  $t_2$  begränsas till maximalt 24 timmar.

Justera tidsfaktor K för beräkning av laddtid

**05**

Klar

### 5.13.7 Lägsta möjliga spänningsnivå, Uminimum

Det finns ett antal parametrar som påverkar likriktarens utspänning, såsom temperaturreglering, batteriprov m.m. Det kan därför vara svårt att veta säkert hur långt spänningen kan sjunka.

För att säkerställa att likriktarens utspänning aldrig understiger en kritisk gräns kan man här ange en garanterad miniminivå. Denna inställning överrids då alla andra parametrar som exempelvis undre spänningsgräns.

Justera lägst tillåtna spänningsnivå  <b>099.0V</b> Klar
---

### 5.13.8 Högsta möjliga spänningsnivå, Umaximum (HVSD)

Denna nivå är ett avsedd som katastrofskydd för att skydda lasten från skadlig överspänning. Inställningen förmedlas till likriktaren som sedan hanterar skyddsfunktionen på egen hand genom att stänga av sig själv om gränsen överskrids (High Voltage Shut Down).

Justera nivå Umaximum (HighVoltageShutdown)  <b>129.6V</b> Klar
--

HVSD-funktionen är selektiv vilket innebär att vid parallella likriktarmoduler kommer endast den modul som orsakar överspänningen att lösa ut. Detta säkerställs genom att den enskilda modulen löser ut endast under förutsättning att modulen levererar ström som överstiger ca 25 % av dess märkström.

Observera att laddspänningen (hållladdning resp. utjämningsladdning) kommer att begränsas till maximalt 1 % under  $U_{\text{maximum}}$  även om den inställda laddspänningsnivån är högre.

### 5.13.9 Parametrar för RI-kompensering

Om man av något skäl väljer att ansluta mätledningarna för batterispänningen närmare likriktaren i stället för nära batteriet, kan man med parametern "RI-kompensering" kompensera för det resistiva spänningsfall som blir följden. Upp till 3 % spänningsfall kan kompenseras bort.

Justera RI-kompensering  <b>0.0%</b> Klar
---

### 5.13.10 Parametrar för externt larm

Via ingången "EXT. FAULT" ( se avsnitt 6.4.4.5) finns möjlighet att övervaka en extern enhet. Man kan här ange den mest lämpade larmtexten att användas vid larm. Alternativen är:

1. Extern fel
2. Växlariktarfel
3. Fel i DC/DC
4. Larm via larmpanel
5. Extern blockering

Välj larmtext: EXTERN FEL VÄXELRIKTARFEL FEL I DC/DC LARM VIA LARMPANEL EXTERN BLOCKERING  Klar
--

Om man väljer det femte alternativet, "Extern blockering", tillkommer ytterligare en funktion. Ingången fungerar då som en fjärrkontrollerad avstängningsfunktion för likriktarenheterna. Öppen ingång innebär att likriktarenheterna stängs av, d v s försätts i ett läge med avstängd DC-utgång, samtidigt som larmtexten visas på displayen. Sluten ingång ger normal drift.

### 5.13.11 Specialfunktioner

Vissa kundanpassade specialfunktioner finns inbyggda även i standardutförande. Med parametrarna XM1 och XM2 kan man aktivera dessa funktioner. Vid användning av dessa funktioner hänvisas till en separat beskrivning.

===./SPECIALFUNKT.== XM1 Nej XM2 Nej  Välj Återgå
---

### 5.13.12 Övriga funktioner

#### Satellitpanel

Det finns möjlighet att ansluta ytterligare en operatörspanel, t ex för övervakning i ett kontrollrum. Denna enhet kallas då för satellitpanel. Satellitpanelen är en ren slavenhet till den egentliga operatörspanelen.

= / FUNKTIONER / ÖVRIGT	
Satellitpanel	Nej
I/O-enhet 2	Nej
Välj Återgå	

Eftersom all displayinformation kontinuerligt kopieras från den egentliga operatörspanelen via seriekanal till satellitpanelen kan satellitpanelen att upplevas något "trög". Beroende på trafikmängden på seriekanalerna kan det efter en knapptryckning dröja upp till ett par sekunder innan man får respons från displayen. Vid behov av inställningar och annat mer avancerat bruk rekommenderas därför att den egentliga operatörspanelen användas i första hand.

Ställ in värdet *Ja* om en satellitpanel är ansluten.

#### I/O-enhet 2

Som option kan ytterligare en I/O-enhet anslutas för att på så sätt utöka antalet larmreläer från de ordinarie fyra till totalt åtta st.

Ställ in värdet *Ja* om en andra I/O-enhet är ansluten.

## 5.14 SYSTEMDATA

### 5.14.1 Allmänt

Under *Systemdata* finns ett antal grundläggande parametrar som i princip beskriver likriktarens och anläggningens konstruktion. Dessa ändras därför normalt inte efter att anläggningen tagits i drift.

=AVANC./SYSTEMDATA=	
Märkspänning:	220V
Märkström:	10A
Antal likriktare:	1
Tillhör system:	-
Välj Återgå	

Om PCM2 används som fristående övervakare (antal likriktare = 0) är alternativen *Märkström* och *Tillhör system* ej valbara.

### 5.14.2 Ange märkspänning

Märkspänningen ska överensstämma med systemets nominella spänning samt med den märkspänning som återfinns på apparatens märkskylt.

Justera märkspänning
<b>110V</b>
Klar

### 5.14.3 Ange märkström

Angiven märkström ska överensstämma med den märkström som återfinns på likriktarens märkskylt. Det är likriktarens totala märkström som avses, alltså summan av alla ingående likriktarenheter märkström.

Justera märkström
<b>010A</b>
Klar

### 5.14.4 Ange antal likriktare

Anges det antal likriktarenheter som ingår i likriktaren.

Ett specialfall är när PCM2 arbetar som fristående övervakare utan kommunikation med någon likriktare. Det anges genom att ställa antal likriktare till 0. Man mister då de funktioner som är beroende av likriktaren, t ex batterikretsprov och utjämningsladdning. Även följande larm kommer då att sakna funktion:

Justera antal likriktare
<b>1</b>
Klar

- Symmetrifel 2
- Batterikretsfel
- Nätfel
- Likriktarfel
- Mätkretsfel
- Hög ström, I>
- Överlast
- Blockerad utjämningsladdning

#### 5.14.5 Ange systemtillhörighet

Den vanligaste formen av systemuppbyggnad är ett enkelt fristående system med en likriktare och ett batteri. Ange då alternativ *Enkelt*.

Ibland är det istället indelat i två separata delsystem, system A och B, med en likriktare och ett batteri vardera. Delsystemen kan i vissa lägen vara galvaniskt förbundna (se även avsnitt 4.4.4).

Ange *A* om det aktuella systemet är det första av två delsystem.

Ange *B* om det aktuella systemet är det andra av två delsystem.

Tillhör system	
Enkelt	<input type="checkbox"/>
A	<input type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>
Klar	<input type="button" value="Klar"/>

### 5.15 SERVICE

Servicevägen är förbehållet särskilt utbildad servicepersonal. Det är därför spärrat med ett lösenord.

=AVANCERAT/SERVICE=
Ange lösenord:
<b>0000</b>
Klar <input type="button" value="Klar"/>

### 5.16 LARMEDELANDEN

#### 5.16.1 Allmänt

Ett larm yttrar sig på följande sätt:

1. Statusmeddelandet på rad 2, "SYSTEM OK", byts ut mot texten "LARM".
2. Larmtexten visas på rad 3.
3. Larmets aktuella status (*Fördröjning*, *Aktiv* eller *Inaktiv*) visas på rad 4.
4. I åtgärdsfönstret finns en begäran om kvittering.
5. "Alarm"-lampan på panelen blinkar tills kvittering skett.
6. Efter fördröjningsperioden aktiveras den eller de larmreläer som associerats till den aktuella larmtypen.

Efter kvittering sker följande:

1. "Alarm"-lampan på panelen övergår till att lysa med ett fast sken tills larmvillkoret upphör.
2. Larmet läggs i larmkön och ligger kvar där så länge larmvillkoret är uppfyllt.
3. Larmreläet återställs i normalläge (icke larm) när larmvillkoret upphör.

Det är alltid det senaste larmet som visas. Efterhand som senaste larm kvitteras och därmed förpassas till larmkön, dyker nästa larm i tur upp för kvittering.

Utöver detta samlas alla larmhändelser som en larmhistorik i larmloggen, se avsnitt 5.9.3.

#### 5.16.2 Larm under fördröjning

Larm kan fördröjas för att på så sätt kunna undertrycka kortvariga variationer. Normalt påverkas endast larmutgångsreläerna av fördröjningen. Men med larmparametern *Visning*, kan även larmmeddelandet och "Alarm"-lampan fås att fördröjas, se avsnitt 5.9.2.6.

121.4V	12.3A
<b>LARM</b>	
ÖVERSPÄNNING, U>	
Status:	Fördröjning
Meny	<input type="button" value="Kvittera"/>



Larmet kan kvitteras redan i det här läget.

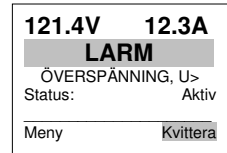
Oavsett om kvittering skett eller ej så försvinner larmet spårlöst om larmvillkoret hinner upphöra innan fördröjningstiden har löpt ut. Detta oavsett vilket återgångsalternativ som är valt .

### 5.16.3 Aktivt larm

Med aktivt larm menas att fördröjningsperioden är passerad och larmvillkoret fortfarande är uppfyllt.

Så länge larmet är fortsatt aktivt kvarstår larmmeddelandet och väntar på kvittering.

Så snart larmet kvitteras flyttas det till larmkön.

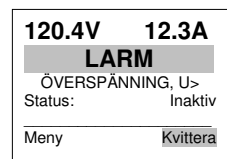


### 5.16.4 Inaktivt larm

Med inaktivt larm menas att fördröjningsperioden är passerad men larmvillkoret är inte längre uppfyllt.

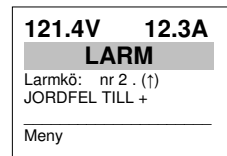
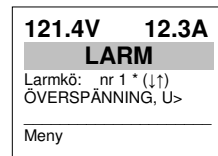
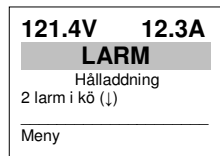
Ett larm med återgångsalternativet *Automatisk återgång*, försvinner direkt när larmvillkoret upphör. Det kommer därför aldrig att visas i statusläge *Inaktiv*.

Om larmet istället har återgångsalternativet *Återgång efter kvittering*, kvarstår larmet till det kvitteras. Vid kvittering flyttas det till larmkön.



### 5.16.5 Larmkö

Kvitterade larm som fortfarande är aktiva samlas i larmkön. När alla larm är kvitterade kan grundbilden därför se ut som i den vänstra rutan. Med knapparna "↓" och "↑" kan man bläddra bland larmen i kön.



Efter könumret visas en symbol som anger aktuell larmstatus på följande sätt:

- \* Anger att larmet är aktivt
- . Anger att larmet är under fördröjning
- Blankt Anger att larmet är inaktivt

Larmkön rymmer upp till 20 larm.

### 5.16.6 Larmbeskrivningar

#### ÖVERSPÄNNING, U>

- Funktion: Övervakar hålladdningsspänningens övre gräns.
- Larmvillkor: Systemspänningen överstiger inställt gränsvärde.
- Förreglingar: Larmet blockeras vid utjämningsladdning.
- Övrigt: Gränsvärdet anges som volt avvikelse (dV) från inställd hålladdningsnivå. Om hålladdningsspänningen temperaturregleras kommer därmed även gränsvärdets absolutnivå att variera med temperaturen.

#### ÖVERSPÄNNING, U>>

- Funktion: Övervakar systemspänningens övre gräns.
- Larmvillkor: Systemspänningen överstiger inställt gränsvärde.
- Förreglingar: -

**UNDERSPÄNNING, U<**

- Funktion: Övervakar hålladdningsspänningens undre gräns.  
Larmvillkor: Systemspänningen understiger inställt gränsvärde.  
Förreglingar: 1) Vid prov med sänkt utspänning (t.ex. batterikretsprov).  
2) Om likriktaren arbetar med utström överstigande 90 % av inställd strömgräns.  
Förreglingen kan förhindras genom att använda specialfunktionen XM1.  
Övrigt: Gränsvärdet anges som volt avvikelse (dV) från inställd hålladdningsnivå. Om hålladdningsspänningen temperaturregleras kommer därmed även gränsvärdets absolutnivå att variera med temperaturen.

**UNDERSPÄNNING, U<<**

- Funktion: Övervakar systemspänningens undre gräns.  
Larmvillkor: Systemspänningen understiger inställt gränsvärde.  
Förreglingar: Vid prov med sänkt utspänning (t.ex. batterikretsprov). Skulle provet fortsätta orimligt länge (ca 10 min) så hävs förreglingen.

**SYMMETRIFEL 1**

- Funktion: Jämför batteriets övre och undre halva genom att mäta mittspänningen. Hanterar avvikelser som består under längre tid.  
Larmvillkor: Skillnaden mellan batteriets mittspänning och halva systemspänningen överstiger inställt gränsvärde (som anges i % av systemspänning).  
Förreglingar: Mittspänningsmätningen, och därmed larmfunktionen, kan väljas bort i menyn "Funktioner".  
Felorsaker: 1) Havererad battericell.  
2) Ojämnt laddningstillstånd. Utjämningsladdning kan hjälpa.  
3) Nya VR-batterier kan i fulladdat och olastat tillstånd uppvisa ganska stor cellspänningsvariation trots att de är helt felfria. Fenomenet kan i vissa fall kvarstå upp till storleksordningen ett helt år.  
Övrigt: På grund av ojämnt cellantal eller att batteriblocken saknar mätuttag för varje cell, kommer mätpunkten att avvika från den verkliga mittpunkten. Se avsnitt 5.13.3 för hur man ställer in hur många procent av total systemspänning som den uppmätta mittspänningen motsvarar.

**SYMMETRIFEL 2**

- Funktion: Jämför batteriets övre och undre halva genom att mäta mittspänningen under utökat batterikretsprov. Hanterar avvikelser som sker under tiden prov pågår.  
Larmvillkor: Skillnaden mellan batteriets mittspänning och halva systemspänningen överstiger inställt gränsvärde (som anges i % av systemspänning).  
Förreglingar: Mittspänningsmätningen och det utökade batterikretsprovet, och därmed larmfunktionen, se avsnitt 5.13.3.  
Felorsaker: 1) Sulfaterad (åldrad) battericell.  
2) De orsaker som anges för *Symmetrifel 1*.  
Övrigt: Fördröjningstiden måste vara kortare än provtiden, som är ca 3 minuter. Måste ställas in med kvitteringstvång eftersom larmvillkoret inte är bestående.  
Se även *Symmetrifel 1*.

**BATTERIKRETSFEL**

- Funktion: Testar hela batterikretsen, d v s både kablage, anslutningar, säkringar och batteri.  
Larmvillkor: Laddningsspänningen understiger inställt gränsvärde medan prov pågår.  
Förreglingar: -

- Felorsaker: 1) Fel i anslutningar och kablage.  
2) Felaktigt batteri.  
3) Utlöst batterisäkring.
- Övrigt: P g a sin momentana natur måste detta larm ställas in med kvitteringstvång för att kunna upptäckas.  
Se också larm *Symmetrifel 2*.

**NÄTFEL**

- Funktion: Övervakar inkommande nätspänning.  
Larmvillkor: Någon av likriktarenheterna rapporterar nätfel.  
Förreglingar: -  
Felorsaker: 1) Strömbrytare för matande nät frånslagen.  
2) Fel i inkommande nät.  
3) Felaktig likriktarenhet.

**EJ LADDNING**

- Funktion: Indikerar att batteriet inte laddas.  
Larmvillkor: Systemspänningen understiger inställt gränsvärde.  
Förreglingar: 1) Vid prov med sänkt utspänning (t.ex. batterikretsprov).  
2) Om likriktaren arbetar med utström överstigande 90 % av inställd strömgräns.  
3) Hållladdningsspänningen har p g a hög temperatur reglerats ner till en nivå i närheten av larmgränsen.
- Övrigt: I fallet enligt punkt 3 ovan justeras larmgränsen automatiskt nedåt för att upprätthålla en skillnad på ca 2 % mellan hållladdningsspänning och larmgräns.

**LIKRIKTARFEL**

- Funktion: Indikerar fel i en likriktarenhet.  
Larmvillkor: Enskild likriktarenhet rapporterar ett fel.  
Förreglingar: 1) Vid nätfel.  
2) Vid extern blockering.
- Övrigt: För detaljerad information om vad som orsakar larmet, se avsnitt 5.7.3.2 *Visa detaljerad likriktardata*.

**MÄTKRETSFEL**

- Funktion: Testar kretsen för mätning av systemspänning.  
Larmvillkor: Skillnaden mellan uppmätt batterispänning och medelvärdet av utspänningen från alla likriktarenheter överstiger inställt gränsvärde (anges i % av systemspänning).  
Förreglingar: 1) Vid prov med sänkt utspänning (t.ex. batterikretsprov).  
2) Vid nätfel.  
3) Vid likriktarfel.  
4) Vid extern blockering.  
5) Vid internfel.  
6) Vid kommunikationsfel.
- Felorsaker: 1) Mätningång för batterispänning ej korrekt ansluten.  
2) Manöversäkring i battericentral utlöst.  
3) Övervakningsenhetens mätningång för batterispänning felaktig.
- Övrigt: Under tiden larmvillkoret är uppfyllt upphör den gemensamma regleringen av utspänningen, d v s varje likriktarenhet reglerar var för sig.

**HÖG STRÖM, I>**

- Funktion: Varnar för att utströmmen närmar sig likriktarens maximala kapacitet.  
Larmvillkor: Utströmmen överstiger 90 % av inställd strömgräns.  
Förreglingar: -

Övrigt: Eftersom detta inte betraktas som något egentligt larm utan mer som information, tänds inte lysdioden på panelen i samband med detta larm. Dock kan utgångsreläer aktiveras som vanligt.

### ÖVERLAST

Funktion: Varnar för att likriktaren är överbelastad.  
Larmvillkor: Villkoret för larmet "Hög ström, I>" har varit uppfyllt under hela den inställda fördröjningstiden, som normalt ska vara lång (typiskt ett dygn).  
Förreglingar: -  
Felorsaker: 1) Återladdning av batteriet efter urladdning har inte hunnit ske under den inställda fördröjningstiden. Tyder på att likriktaren är underdimensionerad.  
2) En gradvis utbyggnad av lasten har till slut skapat ett effektbehov som överskrider likriktarens ursprungliga dimensionering.  
3) Tillfällig överlast p g a fel i anläggningen.  
Övrigt: Larmet är helt osynligt under fördröjningsperioden. Minsta fördröjningstid blir 1 minut, även om det går att välja kortare.

### HÖG TEMP, BATTERI

Funktion: Övervakar batteriets omgivningstemperatur.  
Larmvillkor: Batteriets omgivningstemperatur överstiger inställt gränsvärde.  
Förreglingar: Temperaturmätningen kan väljas bort, se avsnitt 5.13.4.  
Övrigt: Vid larm avbryts ev. pågående utjämningsladdning. Om temperaturen överstiger +49 °C så anses givaren vara felaktig. Indikeras med larm "Internfel".

### LÅG TEMP, BATTERI

Funktion: Övervakar batteriets omgivningstemperatur.  
Larmvillkor: Batteriets omgivningstemperatur understiger inställt gränsvärde.  
Förreglingar: Temperaturmätningen kan väljas bort, se avsnitt 5.13.4.  
Övrigt: Om temperaturen understiger -19 °C så anses givaren vara felaktig. Indikeras med larm "Internfel".

### JORDFEL TILL +

Funktion: Övervakar jordfelsresistansen.  
Larmvillkor: Jordfelsresistansen till plus understiger inställt gränsvärde.  
Förreglingar: Digital ingång för blockering av jordfelsmätning, *E.F. Blocked*, är öppen (gäller inte i system B).  
Övrigt: Gränsvärdet kan ställas inom intervallet 10 kΩ till 2.5 MΩ.

### JORDFEL TILL -

Funktion: Övervakar jordfelsresistansen.  
Larmvillkor: Jordfelsresistansen till minus understiger inställt gränsvärde.  
Förreglingar: Digital ingång för blockering av jordfelsmätning, *E.F. Blocked*, är öppen (gäller inte i system B).  
Övrigt: Gränsvärdet kan ställas inom intervallet 10 kΩ till 2.5 MΩ.

### DISTR.SÄKRINGSFEL

Funktion: Övervakar distributionssäkringar.  
Larmvillkor: Digital ingång för säkringsfel, *Fuse fault*, är öppen.  
Felorsaker: 1) Utlöst säkring.  
2) Oanvänd ingång *Fuse fault* är ej byglad.  
Förreglingar: -

**BLOCKERAD UTJ.LADDN**

- Funktion:** Varnar för otillåten begäran om utjämningsladdning.
- Larmvillkor:** Utjämningsladdning begärs eller pågår samtidigt som digital ingång för blockering av utjämningsladdning, *EQ. Blocked*, är öppen.
- Förreglingar:** Digital ingång för blockering av utjämningsladdning, *EQ. Blocked*, är sluten. (d v s utjämningsladdning är tillåten).
- Felorsaker:** 1) Flödessensor för batterirumsfläkt indikerar fläktfel.  
2) Last som skyddats mot förhöjd spänningsnivå är ansluten.  
3) Oanvänd ingång *EQ. Blocked* är inte byglad.
- Övrigt:** Larmet aktiveras i vanligt ordning efter vald larmfördröjning. Det ger en eventuell flödessensor tid att reagera. Spänningshöjningen spärras dock direkt utan fördröjning så länge den digitala ingången för blockering av utjämningsladdning är öppen.

**EXTERNT FEL****VÄXELRIKTARFEL****FEL I DC/DC****LARM VIA LARMPANEL****EXTERN BLOCKERING**

- Funktion:** 1) Övervakar fel i extern enhet.  
2) Fjärrmanöver (till/från) av likriktarenheter.
- Larmvillkor:** Digital ingång för externt fel, *Ext. fault*, är öppen.
- Förreglingar:** -
- Felorsaker:** 1) Extern enhet indikerar fel (vid larmtextalternativ 1-4).  
2) Likriktaren har stängts av via fjärrmanöver (vid larmtextalternativ 5).  
3) Oanvänd ingång *Ext. fault* är inte byglad.
- Övrigt:** I menyn *Funktioner*, avsnitt 5.13.10, kan man välja vilken av ovanstående larmtexter som ska visas vid larm. För de första fyra textalternativen gäller funktionsalternativ nr 1.  
För textalternativ *Extern blockering* gäller funktionsalternativ nr 2. Det innebär att likriktarenheterna manövreras till/från via den digitala ingången. Likriktarenheterna slås till genom att sluta ingången och slås från genom att öppna ingången.

**INTERNFEL**

- Funktion:** Övervakar interna funktioner i övervakningsenheten.
- Larmvillkor:** Se respektive feltyp nedan.
- Förreglingar:** -
- Övrigt:** Larmtexten följs av en felkod. Varje feltyp har sitt eget larmvillkor. De flesta internfel kräver åtgärd av behörig servicepersonal.

**FELTYP 01**

- Larmvillkor:** Batteritemperaturen understiger -19°C eller överstiger +49°C.
- Felorsaker:** 1) Temperaturen är verkligen så låg/hög. Åtgärda orsaken till den låga/höga temperaturen.  
2) Extern temperaturgivare saknas men temperaturmätning är ändå vald i menyn *Funktioner*, se avsnitt 5.13.4. Installera temperaturgivare eller välj bort temperaturmätning.  
3) Fel i anslutningar eller kablage till extern temperaturgivare.  
4) Fel i temperaturgivare.  
5) Internt kretsfel. Tillkalla behörig servicepersonal.

**FELTYP 02**

- Larmvillkor:** Intern referensspänning avviker utöver tillåten marginal (0.5%).

- Felorsaker:
- 1) Larmets fördröjningstid för lågt ställt. Kortvariga variationer kan förekomma utan att betraktas som fel. Välj fördröjningstid på minst några sekunder.
  - 2) Omkalibrering behövs. Utförs automatiskt i samband med kalibrering av batterispänningsmätning, se avsnitt 5.12.4.
  - 2) Extremt hög eller låg omgivningstemperatur.
  - 3) Internt kretsfel. Tillkalla behörig servicepersonal.

### FELTYP 03

- Larmvillkor: Övervakningsenhetens I/O-kort rapporterar ett fel.  
Felorsaker: 1) Internt kretsfel. Tillkalla behörig servicepersonal.

### **KOMMUNIKATIONSFEL**

- Funktion: Övervakar seriell kommunikation med likriktare, I/O-enhet och ev. övriga enheter.  
Larmvillkor: Ett sänt meddelande får inget godkänt svar trots 10 omsändningar.  
Förreglingar: -  
Felorsaker: 1) Fel i anslutningar och kablage.  
2) Internt kretsfel i antingen sändande eller mottagande enhet.  
3) Parametern *Antal likriktare* är felinställd.  
Övrigt: Tillsammans med felmeddelandet visas en siffra som anger vilken enhet som inte svarar, enligt följande:  
0 Allmänt för alla likriktarenheter.  
1-8 Specifikt för enskild likriktarenhet. Siffran anger aktuell enhet.  
10 EEPROM, d v s den krets som lagrar parametrar (långtidsminne).  
11 I/O-enhet (ordinarie)  
12 Satellitpanel  
13 I/O-enhet nr 2

## 6 INSTALLATIONSANVISNING

### 6.1 SÄKERHETSINSTRUKTION



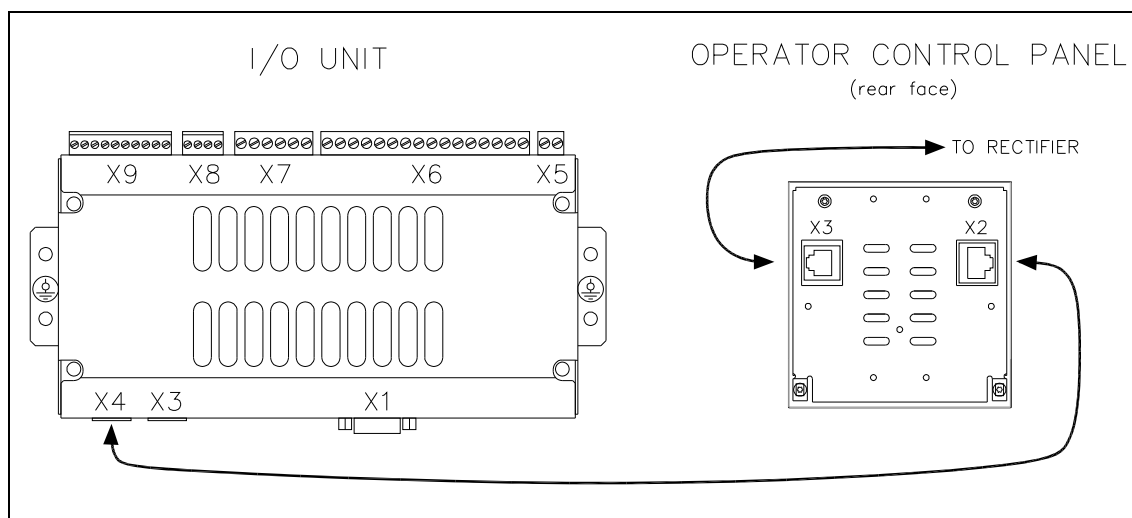
**WARNING!** Denna produkt innehåller livsfarlig spänning som vid beröring kan orsaka elektrisk chock, brännskada eller dödsfall. Skyddsjord ska alltid vara inkopplad på ett tillförlitligt sätt för att inte riskera att apparaten blir spänningsatt vid fel. All installation ska ske i spänningslöst tillstånd. Produkten skall installeras av behörig personal (se avsnitt 2 [SÄKERHETSINSTRUKTION](#)).



**WARNING!** Kontrollera både före och efter uppställning att apparaten inte har några mekaniska skador. Kontrollera att apparaten är avsedd för gällande märkspänning.

### 6.2 ENHETER OCH ANSLUTNINGAR

PCM2 övervakningsenhet består av två enheter, operatörspanelen samt I/O-enheten. Benämning och placering för anslutningar på respektive enhet framgår av skissen nedan. Observera att det är operatörspanelens baksida som visas.



Anslutningar PCM2

### 6.3 OPERATÖRSPANEL

#### 6.3.1 Ordinarie operatörspanel

Mellan operatörspanelens kontaktdon X2 och I/O-enhetens X4 ansluts en RJ45-kabel (normal 8-polig nätverkskabel).

OBS: Om denna kabel lossas från I/O-enheten, se då noga till att den återansluts till X4 och inte felaktigt i X3, där den också passar rent fysiskt.

Operatörspanelens kontaktdon X3 ansluts till motsvarande kontaktdon på bakplanet för likriktarmodulerna. För likriktarmodul typ PCS och nyare modell av PRM3 är det en flatkabel medan det för likriktarmodul typ PCV och äldre modell av PRM3 är en RJ11-kabel (modularkabel typ 6/4).

För likriktarmodul typ PRM3 sitter det oftast ett så kallat HUB-kort mellan operatörspanelen och likriktarmodulerna. För närmare information om detta, se *Manual för laddningslikriktare typ PRM3*.

Alla dessa anslutningar är i normala fall redan klara vid leverans.

### 6.3.2 Satellitpanel (option)

En satellitpanel är en extra operatörspanel som kan monteras på avstånd från den ordinarie panelen.

Skärmad kabel med minst 4 ledare ska användas. Maximal längd är 50 meter. Använd 360° EMC-genomföring i båda ändar.

Anslut ena änden till I/O-kortets skruvplint X8:1-4. Anslut andra änden på samma sätt i motsvarande plint i satellitpanelen.

## 6.4 I/O-ENHET

### 6.4.1 Allmänt

De benämningar som här används för anslutningar på I/O-enheten finns också angivna direkt på I/O-enheten.

### 6.4.2 Strömförsörjning

Övervakningsenheten strömförsörjs med batterispänning. Den hämtas normalt från en säkring i battericentralen. I förekommande fall, se installationsanvisning för komplett apparat eller system.

Ansluts till ingång X5:1 "POWER SUPPLY (-)" resp X5:2 "POWER SUPPLY (+)".

### 6.4.3 Mätgångar

#### 6.4.3.1 Batterispänning

Batterispänningen mäts normalt via en säkring i battericentralen. I övriga fall bör den mätas så nära batteriet som möjligt för att undvika effekterna av spänningsfall i batterikablar.

Ansluts till X7:3 "U-BATTERY (-)" och X7:5 "U-BATTERY (+)".



**WARNING:** Anslut aldrig mätkablagen direkt till batteriet. Se till att mätpunkten har ett kortslutningsskydd.

På samma anslutningsplint (X7) finns också plintar för kortslutningsskyddade mätuttag för mätning av batterispänning. Direkt på plinten finns testuttag avsedda för testdon med diametern 2.0 eller 2.3 mm (terminalerna X7:1 resp. X7:6 märkta V- resp V+). Testuttaget är i vissa apparater dessutom framflyttat till apparatens front, då i form av uttag avsedda för 4 mm testdon.



**FARA:** Risk för ljusbåge. Använd alltid det kortslutningsskyddade mätuttaget vid mätning av batterispänning.

#### 6.4.3.2 Mittspänning

Batteriets mittspänning mäts direkt på batteriet.

Ansluts till ingång X7:4 "U-BATTERY (1/2)".

Vid ojämnt antal block kan man inte ansluta till den teoretiska mittpunkten. Detta regleras med parameterinställningar, se avsnitt 5.13.3.



**WARNING:** Mätsladden måste strömbegränsas via ett kortslutningsskydd i direkt anslutning till anslutningspunkten på batteriet. Använd det kortslutningsskyddade kablagen som normalt medföljer.



Om det medföljande kablaget behöver förlängas finns inga särskilda krav på kabel och skarvdosa utöver normala elinstallationsföreskrifter.

#### 6.4.3.3 Jordfelsmätning

Mätningen av den övervakade jordpunkten sker höghögt (> 200 kΩ). Denna resistans håller jordpunkten flytande på halva batterispänningen så länge inget jordfel finns.

Den övervakade jordpunkten ansluts till ingång X7:2 "E.F."

OBS: Av EMC-skäl måste den övervakade jordpunkten vara belägen på insidan av den kapsling där I/O-enheten är placerad.

#### 6.4.3.4 Batteritemperatur

Mätning av batteritemperaturen sker via en kapslad Pt-1000-givare. Den används både till att övervaka temperaturnivån och till temperaturreglering av hålladdningsspänningen. Eftersom givaren är av typ Pt-1000 räcker tvåpolig mätning, till skillnad från den vanligare Pt-100 som oftast behöver fyrapolig mätning för att inte ledningsresistansen ska inverka menligt på mätresultatet.

Placera givaren där den bäst representerar ett medelvärde på batteritemperaturen.

Anslut givaren till ingång X9:1-2 "TEMP.SENSOR".

Om givarkabeln behöver förlängas finns inga särskilda krav på kabel och skarvdosa utöver normala elinstallationsföreskrifter. Isolationsklassen bestäms av batterispänningen.

Temperaturgivare är en option och installeras därför endast i förekommande fall. Kontrollera att de parametrar som rör temperaturmätning är korrekt inställda, se avsnitt 5.13.4.

### 6.4.4 Digitala ingångar

#### 6.4.4.1 Allmänt

Sluten ingång är normalläge. Öppen ingång är aktiverat läge. Det innebär att de ingångar som ej ansluts måste byglas istället!



**WARNING!** De digitala ingångarna strömförsörjs från likriktarens interna hjälpspanning (ca 12VDC). De får därför endast anslutas till potentialfria kontakter.

#### 6.4.4.2 Blockering av utjämningsladdning

Med ingången "EQ. BLOCKED" i öppet läge förhindras utjämningsladdning. Kan t ex användas för att via en flödesvakt förhindra utjämningsladdning om batterirummets evakueringsfläkt inte fungerar, eller förhindra utjämningsladdning med last inkopplad.

Ansluts till ingång X9:3-4 "EQ. BLOCKED".

#### 6.4.4.3 Säkringsövervakning

Med ingången "FUSE FAULT" i öppet läge aktiveras larmet *Distr.säkringsfel*. Genom att seriekoppla hjälpkontakter (som bryter vid larm) kan valfritt antal säkringar övervakas.

Ansluts till ingång X9:5-6 "FUSE FAULT".

#### 6.4.4.4 Blockering av jordfelsmätning/batteritest

Denna ingång används endast i fallet "Dubbla system" (se avsnitt 4.4.4). Ingången har olika funktioner beroende på vilket delsystem den ingår i.

Delsystem A:

Öppet läge signalerar att de båda delsystemen är ihopkopplade. Det innebär bl a att jordfelsmätningen i delsystem A kopplas bort, eftersom två jordfelsmätare skulle störa varandra.

Delsystem B:

Slutet läge signalerar att spänningen ska sänkas till testnivå eftersom delsystem A har startat ett batterikretsprov. Denna ingång är ansluten till utgång "BATT.TEST" i delsystem A (se avsnitt 6.4.5.4).

Ansluts till ingång X9:7-8 "E.F. BLOCKED (batt.test)".

#### 6.4.4.5 Externt fel

Ingången "EXT. FAULT" är avsedd för övervakning av externa enheter. Alternativa larmtexter kan väljas. Som ett specialfall kan ingången användas för fjärrkontrollerad avstängning av likriktaren. För mer information, se avsnitt 5.13.10.

Ansluts till ingång X9:9-10 "EXT. FAULT".

### 6.4.5 Digitala utgångar

#### 6.4.5.1 Allmänt

Alla utgångar försedda med reläer har potentialfria reläkontakter. För reläkontakternas tålighet, se avsnitt 3 [TEKNISKA DATA](#).

#### 6.4.5.2 Larmutgångar

Det finns fyra stycken ordinarie larmutgångar, larmrelä A - D.

Utgångarnas anslutningsplintar är märkta C, NC resp. NO. Innebörden i detta är följande:

- C - Gemensam punkt för anslutning.
- NC - Anslutningspunkt för normalt slutet kontakt. Sluter vid larm.
- NO - Anslutningspunkt för normalt öppet kontakt. Öppnar vid larm.

Med "normalt" (N) menas relä i vila, d v s spänningslöst. Vi rekommenderar att läge NO används. Det ökar tillförlitligheten eftersom även en eventuell dålig kontaktfunktion eller annat avbrott i larmslingan ger larmindikering. För att ytterligare öka tillförlitligheten är alla larmreläer vilostromskopplade, d v s draget relä indikerar normaltillstånd medan relä i viloläge ger larm. Det innebär t ex att även ett trasigt relä eller frånvaro av hjälpspanning ger larmindikering.

Anslut larmreläerna enligt följande:

- Larmrelä A: C ..... Plint X6:1  
NO ..... Plint X6:2  
NC ..... Plint X6:3
- Larmrelä B: C ..... Plint X6:4  
NO ..... Plint X6:5  
NC ..... Plint X6:6
- Larmrelä C: C ..... Plint X6:7  
NO ..... Plint X6:8  
NC ..... Plint X6:9
- Larmrelä D: C ..... Plint X6:10  
NO ..... Plint X6:11  
NC ..... Plint X6:12

### 6.4.5.3 Fläktstyrning

Utgången för styrning av en batterirumsfläkt aktiveras automatiskt vid utjämningsladdning. För att säkerställa att all vätgas ventileras ut fortsätter utgången att vara aktiverad ytterligare ca 1 timme efter avslutad utjämningsladdning.

Reläkontakten är normalt öppen och sluts för att starta fläkten.

Ansluts till utgång X6:13-14 "FAN".

### 6.4.5.4 Batteritest

Utgången "BATT.TEST" används i fallet "Dubbla system" (se avsnitt 4.4.4). Utgången kopplas från delsystem A till motsvarande ingång i delsystem B (se avsnitt 6.4.4.4). Den utgörs av en optokopplare för att få galvanisk isolation mellan delsystemen.

Ansluts till utgång X6:15-16 "BATT.TEST".

### 6.4.6 Interna kommunikationssnitt

Internt används I<sup>2</sup>C mellan enheterna.

Anslutningarna beskrivs närmare i avsnitt 6.3.

### 6.4.7 Externa kommunikationssnitt

Övervakningsenheten är förberedd för extern kommunikation via RS-232, Ethernet samt I<sup>2</sup>C.

#### 6.4.7.1 RS-232

RS-232 (X1) är avsett för konfiguration via PC samt anslutning till vissa fältbussenheter.

För konfiguration via PC krävs ett speciellt program. Programmet används främst i samband med provning innan leverans och är inte anpassat för allmänt bruk. All konfiguration som programmet hanterar kan även utföras via operatörspanelen.



**FARA:** Observera att RS232-porten INTE är isolerad, utan är galvaniskt knuten till DC-systemets minuspol. För undvikande av personfara ska därför systemets minuspol vara ansluten till jord när en PC:n är ansluten till RS232-porten. Använd endast bärbar PC med full isolation mot nätsida och jord.

RS232-porten saknas i system för 440/500V.

#### 6.4.7.2 Ethernet

Ethernet-porten (X3) är främst avsedd för serviceändamål.

#### 6.4.7.3 I<sup>2</sup>C

I<sup>2</sup>C-porten (X8) är avsedd för kommunikation med externa tillbehör till PCM2. Se dokumentation för respektive tillbehör för mer information.

---

## 6.5 I/O-ENHET NR 2 (option)

### 6.5.1 Allmänt

Som option kan man ansluta ytterligare en I/O-enhet. På så sätt ökar man antalet larmrelä från fyra till totalt åtta stycken. I eventuell projektdokumentation benämns den ordinarie I/O-enheten normalt –K1 medan I/O-enhet nr 2 normalt har beteckningen –K2.

### 6.5.2 Strömförsörjning

Hämtas normalt från motsvarande anslutningar på den ordinarie I/O-enheten.

Ansluts till ingång X5:1 "POWER SUPPLY (-)" resp X5:2 "POWER SUPPLY (+)".

### 6.5.3 Mätgångar

Används ej.

### 6.5.4 Digitala ingångar

Används ej.

### 6.5.5 Digitala utgångar

#### 6.5.5.1 Allmänt

Alla utgångar försedda med reläer har potentialfria reläkontakter. För reläkontakternas tålighet, se avsnitt 3 [TEKNISKA DATA](#).

#### 6.5.5.2 Larmutgångar

Det finns fyra stycken larmutgångar på denna I/O-enhet utöver de fyra som finns på ordinarie I/O-enhet. Deras beteckning är larmrelä E – H.

Utgångarnas anslutningsplintar är märkta C, NC resp. NO. Innebörden i detta är följande:

- C - Gemensam punkt för anslutning.
- NC - Anslutningspunkt för normalt sluten kontakt. Sluter vid larm.
- NO - Anslutningspunkt för normalt öppen kontakt. Öppnar vid larm.

Med "normalt" (N) menas relä i vila, d v s spänningsslöst. Vi rekommenderar att läge NO används. Det ökar tillförlitligheten eftersom även en eventuell dålig kontaktfunktion eller annat avbrott i larmslingan ger larmindikering. För att ytterligare öka tillförlitligheten är alla larmreläer viloströmskopplade, d v s draget relä indikerar normaltillstånd medan relä i viloläge ger larm. Det innebär t ex att även ett trasigt relä eller frånvaro av hjälpspanning ger larmindikering.

Anslut larmreläerna enligt följande:

- Larmrelä E: C ..... Plint X6:1  
NO ..... Plint X6:2  
NC..... Plint X6:3
- Larmrelä F: C ..... Plint X6:4  
NO ..... Plint X6:5  
NC..... Plint X6:6
- Larmrelä G: C ..... Plint X6:7  
NO ..... Plint X6:8  
NC..... Plint X6:9
- Larmrelä H: C ..... Plint X6:10  
NO ..... Plint X6:11  
NC..... Plint X6:12

**6.5.6 Interna kommunikationssnitt**

Används ej, se istället avsnitt 6.5.7.3.

**6.5.7 Externa kommunikationssnitt****6.5.7.1 RS-232**

Används ej.

**6.5.7.2 Ethernet**

Används ej.

**6.5.7.3 I<sup>2</sup>C**

I<sup>2</sup>C-porten (X8) används för kommunikation med ordinarie I/O-enhet.

Anslut X8:2-4 till motsvarande X8:2-4 på ordinarie I/O-enhet. OBS, X8:1 ska **inte** anslutas!

## 7 IDRIFTTAGNING

---

### 7.1 SÄKERHETSINSTRUKTION



**VARNING!** Denna produkt innehåller livsfarlig spänning som vid beröring kan orsaka elektrisk chock, brännskada eller dödsfall. Alla beröringsskydd och plåtar måste vara monterade under drift.

---

### 7.2 SPÄNNINGSSÄTTNING

Apparaten blir spänningsatt så snart det finns batterispänning fram till I/O-enhetens anslutning X5:1-2. Efter några sekunder tänds operatörspanelens display och efter ytterligare ett par sekunder visas text på displayen. Alla mätvärden är inledningsvis nollställda. Efter ca 10 sekunder påbörjas mätningarna. Först när totalt ca 30 sekunder har passerat aktiveras eventuella larm.

För uppstarten i övrigt hänvisas till den övergripande systemmanualen.

---

### 7.3 KONTROLL AV INSTÄLLNINGAR

Varje gång övervakningsenheten varit spänningslös måste den inbyggda klockan ställas till aktuellt datum och tid, se avsnitt 5.5.5.

Kontrollera att de mätvärden som presenteras stämmer med verkligheten. Kontrollera att parametrarna för laddspänningar, larm samt övriga parametrar överensstämmer med avsedd funktion.

---

### 7.4 KONTROLL AV UTGÅNGAR

Larmutgångarna A-D (A-H om optionen I/O-enhet nr 2 är installerad) samt utgången för fläktstyrning kan manövreras manuellt för enkel och smidig kontroll av externa kretsar, se avsnitt 5.12.3.

## 8 UNDERHÅLL

---

### 8.1 ÅRLIG KONTROLL

#### 8.1.1 Allmänt

Förutom dessa anvisningar ska anvisningarna i den övergripande systemmanualen följas.

#### 8.1.2 Kontroll av mätinstrument

Kontrollera att övervakningsenhetens interna mätinstrument (displayen) visar korrekt värde för batterispänning och mittspänning. Följ anvisningarna enligt avsnitt 5.12, [TESTA & KALIBRERA](#).

#### 8.1.3 Kontroll av larmkretsar

Kontrollera funktionen på de kretsar som ingår i larmsystemet. Följ anvisningarna enligt avsnitt 5.12.3.1, [Testa larmutgångar](#).

#### 8.1.4 Kontroll av klocka

Kontrollera och justera vid behov tid och datum. Följ anvisningarna enligt avsnitt 5.10.5, [justera klocka](#).

## 9 FELSÖKNING

---

### 9.1 SÄKERHETSANVISNING



**WARNING!** Denna produkt innehåller livsfarlig spänning som vid beröring kan orsaka elektrisk chock, brännskada eller dödsfall.

Service/underhållsarbete som innebär arbete med avlägsnad kåpa får endast utföras av auktoriserad servicepersonal (se avsnitt 2 [SÄKERHETSINSTRUKTION](#)).



**WARNING!** Vid överspänning kan elektrolytkondensatorer och varistorer explodera. Om arbete måste ske med apparaten spänningssatt och avlägsnad kåpa, måste därför splitterskydd (skyddsglasögon eller avskärmning) användas.

---

### 9.2 FELSÖKNING VID LARM

När larmmeddelande finns utförs i första hand felsökning baserad på den information som återges i avsnitt 5.16, [LARMMEDDELANDEN](#). Först därefter, eller om relevanta larm saknas, övergår man till anvisningarna i detta avsnitt.

---

### 9.3 ÖVRIG FELSÖKNING

Här behandlas sådana fel som direkt kan hänföras till övervakningsenheten. För fel som beror på likriktare eller systemet i övrigt hänvisas till den övergripande systemmanualen.

#### **Displayen är tänd men visar inga tecken**

Orsak 1: Så ser det ut en kort period efter start. Om detta kvarstår tyder det på att displayens startsekvens misslyckats av någon orsak. Starta om genom att göra hela övervakningsenheten spänningslös (vanligen genom att lossa en säkring i battericentralen) eller göra bara operatörspanelen spänningslös genom att dra ur och återansluta anslutningen (RJ45-kabeln) mellan operatörspanelen och I/O-enheten.

Orsak 2: En yttre störning har tvingat in displayen i ett onormalt läge. Starta om genom att göra hela övervakningsenheten spänningslös (vanligen genom att lossa en säkring i battericentralen) eller göra bara operatörspanelen spänningslös genom att dra ur och återansluta anslutningen (RJ45-kabeln) mellan operatörspanelen och I/O-enheten.

Orsak 3: Om problemet ändå kvarstår tyder det på ett internt kretsfel i operatörspanelen. Tillkalla auktoriserad servicepersonal.

#### **Displayen är släckt men systemet fungerar i övrigt**

Orsak 1: Anslutningen (RJ45-kabeln) mellan operatörspanelen och I/O-enheten är bruten. Återställ anslutningen.

Orsak 2: Internt kretsfel i operatörspanelen. Tillkalla auktoriserad servicepersonal.

#### **Displayen är släckt och samtliga larmreläer indikerar larm**

Orsak 1: Strömförsörjningen till övervakningsenheten är bruten. Kontrollera i första hand den säkring som försörjer övervakningsenheten. Kontrollera att det finns batterispänning fram till I/O-enhetens anslutningsplint X5.

Orsak 2: Internt kretsfel i I/O-enheten. Tillkalla auktoriserad servicepersonal.

#### **Inget händer vid knapptryckning och/eller display visar skräpstecken eller är "fryst"**

Orsak 1: Tyder på att övervakningsenhetens mikroprocessor har en extraordinär störning har hamnat i ett onormalt läge. Starta om genom att göra hela övervakningsenheten spänningslös (vanligen genom att lossa en säkring i battericentralen) eller göra bara



operatörspanelen spänningslös genom att dra ur och återansluta anslutningen (RJ45-kabeln) mellan operatörspanelen och I/O-enheten.

Orsak 2: Internt kretsfel i operatörspanelen. Tillkalla auktoriserad servicepersonal.

### Displayen visar orimliga mätvärden och/eller ger helt obefogade larm

Orsak 1: Av någon orsak (manuellt felgrepp eller extraordinär störning) har grundläggande parametrar ändrats. Gå noga igenom alla parameterinställningar och justera vid behov.

### Displayen visar obefogat mätvärde = 0

Orsak 1: Om larm "Kommunikationsfel" visas, se larm "Kommunikationsfel" i avsnitt 5.16.6.

Orsak 2: Fel i anslutningar. Mät direkt på I/O-enhetens anslutningsklämmor och kontrollera om förväntat mätvärde finns där. Om det finns där kan man misstänka felaktig I/O-enhet, annars bör felet finnas i yttre anslutningar.

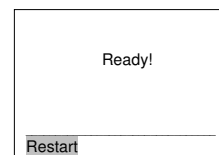
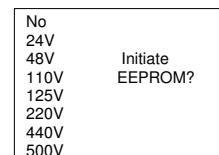
### Displayen visar "frost" mätvärde

Orsak 1: Fel i kommunikation mellan operatörspanelen och I/O-enheten. Larm "Kommunikationsfel" bör visas, för åtgärd se larm "Kommunikationsfel" i avsnitt 5.16.6.

### Displayens visar skräptecken i sådan utsträckning att det inte går att navigera i menyer

Orsak 1: En extrem störning långt över gällande normer kan i yttersta undantagsfall göra att övervakningsenhetens långtidsminne skrivs över med slumpmässigt innehåll. Prova först med att göra en omstart enligt tidigare beskrivning. Om problemet kvarstår måste långtidsminnet återställas i ursprungligt läge enligt grundinställningarna i [Bilaga A](#). Gör så här:

1. Gör hela övervakningsenheten spänningslös (vanligen genom att lossa en säkring i battericentralen) eller göra bara operatörspanelen spänningslös genom att dra ur (RJ45-kabeln) mellan operatörspanelen och I/O-enheten.
2. Håll operatörspanelens "OK"-knapp intryckt medan spänningen återställs. Fortsätt hålla knappen intryckt ända tills text visas på displayen.
3. På displayen ska nu visas en bild med alternativ för märkspänning. Med hjälp av knapparna "↑" och "↓" väljer man aktuell märkspänning.
4. Bekräfta med "OK"-knappen.
5. Displayen visar texten "working..." i något tiotal sekunder.
6. Slutligen visas texten "Ready!". Tryck på "OK"-knappen för att begära omstart. Efter ca 5 sekunder kommer en omstart att ske.
7. Gå noga igenom alla parameterinställningar och justera så att de överensstämmer med läget innan problemet inträffade.



### Inställda parametrar blir inte kvar efter omstart

Orsak 1: Det tar någon minut för en ändring att "sätta sig", d v s innan den blir lagrad i långtidsminnet (EEPROM). Om övervakningsenheten stängs av alltför direkt efter en parameterändring kan det därför hända att den inte hunnit bli lagrad. Vänta därför minst 5 minuter efter senaste parameterändringen innan övervakningsenheten stängs av eller startas om.

## Bilaga A GRUNDINSTÄLLNINGAR FÖR LARM

### Grundinställningar för larm i övervakningsenhet typ PCM2\*5

Larmtext	Larmrelä				Larm- fördröj- ning	Kvitte- rings- metod	Larm- visning	Larmnivå (för blybatterier)							Enhet	Motsvarar (V/cell)*6
	A	B	C	D				Nominell systemspänning (antal blyceller)								
					0.1s -63h			24V (12)	48V (24)	110V (54)	125V (60)	220V (108)	440V (204)	500V (252)		
Överspänning, U>			X		10s	Aut.	Direkt	0.15	0.29	0.65	0.72	1.30	2.45	3.03	dV	0.012V/c
Överspänning, U>>	X				10s	Aut.	Direkt	28.32	56.64	127.4	141.6	254.9	479.4	594.7	V	2.36V/c
Underspänning, U<			X		10s	Aut.	Direkt	0.15	0.29	0.65	0.72	1.30	2.45	3.03	dV	0.012V/c
Underspänning, U<<	X				10s	Aut.	Direkt	21.60	43.20	97.2	108.0	194.4	420.2	453.6	V	1.8V/c
Symmetrifel 1			X		10m	Aut.	Direkt	1	1	1	1	1	1	1	%	0.012V/c
Symmetrifel 2			X		30s	Kvitt.*1	Direkt	1	1	1	1	1	1	1	%	0.012V/c
Batterikretsfel			X		0.1s	Kvitt.*1	Direkt	23.52	47.04	105.8	117.6	211.7	399.8	493.9	V	1.96V/c
Nätfel		X			1s	Aut.	Direkt	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ej laddning		X			10s	Aut.	Direkt	25.80	51.60	116.1	129.0	232.2	438.6	541.8	V	2.15V/c
Likriktafel		X			10s	Aut.	Direkt	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mätkretsfel			X		10s	Aut.	Fördröjd	5	5	5	5	5	5	5	%	-
Hög ström, I> *2					10s	Aut.	Direkt	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Överlast *3			X		24h	Kvitt.	Fördröjd	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hög temp, batteri			X		30m	Aut.	Direkt	30	30	30	30	30	30	30	°C	-
Låg temp, batteri			X		30m	Aut.	Direkt	15	15	15	15	15	15	15	°C	-
Jordfel till +				X	1s	Aut.	Direkt	100	100	100	100	100	100	100	kΩ	-
Jordfel till -				X	1s	Aut.	Direkt	100	100	100	100	100	100	100	kΩ	-
Distr.säkringsfel			X		1s	Aut.	Direkt	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Blockerad utj.laddn					30s	Aut.	Direkt	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Externt fel*4			X		1s	Aut.	Direkt	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Internfel			X		30s	Kvitt.*1	Fördröjd	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kommunikationsfel			X		60s	Aut.	Fördröjd	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\*1: Ändra inte denna inställning. Larmvillkoret är flyktigt. Kvittekrav därför nödvändigt för att kunna fånga larmet.

\*2: Visas endast på display, d v s ingen LED-indikering.

\*3: Larmet syns inte alls under fördröjningstiden.

\*4: Alternativa larmtexter finns, se larm *Externt fel* i avsnitt 5.16.6.

\*5: Grundinställningen är den som gäller vid leverans om inget annat överenskommit.

\*6: Gäller inte exakt för 440V.

**Bilaga B**  
**GRUNDINSTÄLLNINGAR ÖVRIGT**

**Grundinställningar övrigt för övervakningsenhet typ PCM2**

Funktioner och systemdata	Parameter	Normal inställning (för blybatterier)								
		Nominell systemspänning (antal blyceller)							Enhet	Motsvarar* <sup>1</sup>
		24V (12)	48V (24)	110V (54)	125V (60)	220V (108)	440V (204)	500V (252)		
Hållladdningsspänning	Uhåll	26.76	53.52	120.40	133.80	240.80	459.0	562.00	V	2.23V/c
Utjämningsladdningsspänning	Uutj	28.20	56.40	126.90	141.00	253.80	481.4	592.20	V	2.35V/c
Strömgräns	Igräns	100							%	
Språk på display	Språk	Svenska								
Mittspänningsmätning	Installerad	Ja								
	Mittpunkt	50.00							%	
Batteritemperatur	Installerad	Nej								
	dU1	0							mV/°C	
	dU2	0							mV/°C	
	Ut-min	21.6	43.2	97.2	108.0	194.4	449.0	453.6	V	1.8V/c
	Ut-max	28.4	56.9	128.0	142.2	256.0	479.4	597.2	V	2.37V/c
Batterikretsprov	Provmetod	Utökad								
	Intervall	24							h	
	Usänk	15							%	
Automatisk utjämningsladdning	Automatiskt	Nej								
	Nivå 1	24.6	49.2	110.7	123.0	221.4	426.4	516.6	V	2.05V/c
	Nivå 2	27.0	54.0	121.5	135.0	243.0	468.0	567.0	V	2.25V/c
	Tidsfaktor K	5								
Lägsta möjliga laddspänning	Uminimum	21.6	43.2	99.0	112.5	198.0	396.0	450.0	V	Umärk - 10%
Högsta möjliga laddspänning (HVSD)	Umaximum	28.8	57.6	129.6	144.0	259.2	489.6	604.8	V	2.4V/c
RI-kompensering	RI-kompensering	0.0							%	
Externt larm	Larmtext	"Externt larm"								
Kundanpassade specialfunktioner	XM1	Nej								
	XM2	Nej								
Övriga funktioner	Satellitpanel	Nej								
	I/O-enhet nr 2	Nej								
Märkspänning, Umärk	Märkspänning	24	48	110	125	220	440	500	V	
Märkström, Imärk	Märkström	Modellberoende							A	
Antal parallella likriktare	Antal likriktare	1								
Systemtillhörighet vid dubbla system	Tillhör system	- (enkelt system)								

\*1: Gäller inte exakt för 440V.

**Bilaga C**  
**LIKRIKTARENS STATUSORD**

**Likriktarens statusord (för likriktarmodul typ PCS samt PRM3 av nyare modell)**

<b>Bit nr</b>	<b>Beskrivning</b>
0	1 = Ingen DC ut
1 <sup>1</sup>	1 = Lastdelning inaktiv
2 <sup>1</sup>	1 = Lamptest begärd
3	1 = Strömgräns
4	Används ej
5	1 = Hög intern temperatur
6	1 = Likriktarfel
7	1 = Avstängd via "remote off"-kommando
8	Används ej
9	0 = Likriktarmodul typ PCS, 1 = Likriktarmodul typ PRM3
10	1 = Nätfel
11	1 = Fläktfel
12	Används ej
13	Används ej
14	Används ej
15	Används ej

1) Relevant endast för likriktarmodul av typ PRM3.

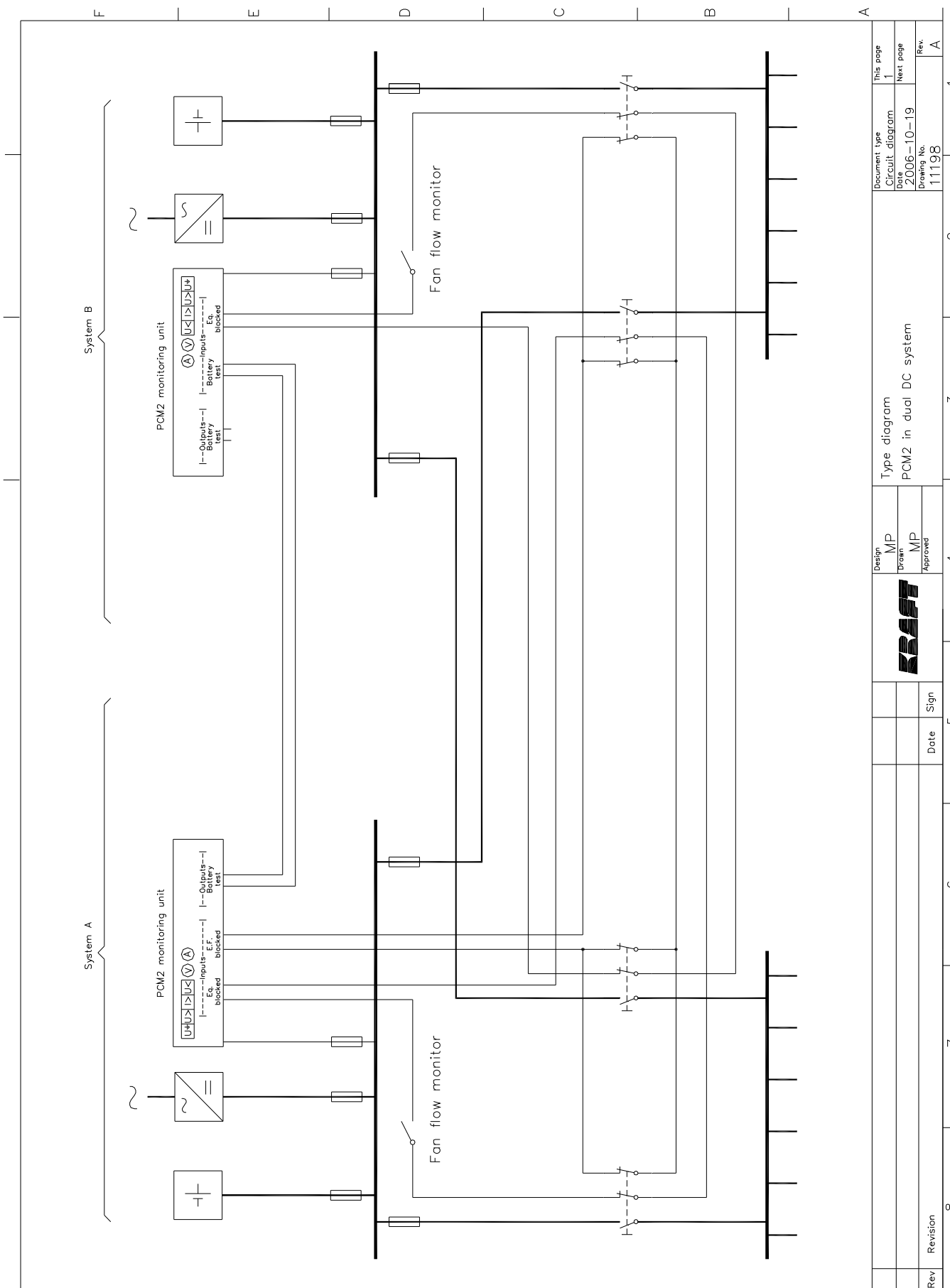
**Bilaga D**  
**LIKRIKTARENS RAM-VARIABLER**

**Likriktarens RAM-variabler (för likriktarmodul typ PCV samt PRM3 av äldre modell)**

Adress	Bit nr	Beskrivning	Read/Write
0-1	0	1 = DC körklar	Read only
	1	1 = Mellanled OK	
	2	1 = AC inspänning OK	
	3	1 = Utgång avstängd p g a hög spänning	
	4	1 = Fläktfel	
	5 <sup>1</sup>	1 = Larm, hög omgivningstemperatur	
	6	1 = Larm, hög temperatur i kylkropp	
	7	1 = Strömgräns	
	8	1 = Utspänning understiger larmgräns för UV alarm	
	9	1 = Utgång avstängd p g a låg spänning	
	10	Används ej	
	11	1 = DC ut begärd	
	12	1 = Avstängd p g a "remote off"-kommando via I <sup>2</sup> C	
	13 <sup>1</sup>	1 = Avstängd via "module_disable" i bakplanskontakt	
	14 <sup>1</sup>	1 = Avstängd via "short_pin" i bakplanskontakt (modul sitter inte ordentligt på plats)	
15 <sup>1</sup>	1 = Avstängd p g a timeout i kommunikation med mellanled		
2-3	0	1 = Utför lamptest	Write
	1	1 = Slå till likriktare	
	2	1 = Slå från likriktare	
	3 <sup>1</sup>	1 = Tillåt utgående larm	
	4 <sup>1</sup>	1 = Förhindra utgående larm	
	5 <sup>1</sup>	1 = Fläkt körs endast i full hastighet	
	6 <sup>1</sup>	1 = Fläkt körs beroende på temperatur	
	7	Används ej	
	8-15	Likriktarmodulens I <sup>2</sup> C-adress	Read only
4-5		Reserverad för internt bruk	
6-7	0-15	Utspänning i Volt x 100	Read only
8-9	0-15	Utström i Ampere x 100	Read only
10-11	0-15	Börvärde för strömgräns i Ampere x 100	Read/Write
12-13	0-15	Börvärde för utspänning i Volt x 100	Read/Write
14-15	0-15	Börvärde för Umaximum (High Voltage Shut Down) i Volt x 100	Read/Write
16-121		Reserverad för internt bruk	
122-123 <sup>1</sup>	0-15	Drifttid i timmar x 2	Read only
124-125 <sup>1</sup>	0-15	Larmgräns för underspänning, UV alarm	Read only
126-255		Reserverad för internt bruk	Read only

1) Relevant endast för likriktarmoduler av typ PCV.

**Bilaga E**  
**TYPESHEMA, PCM2 I DUBBLA SYSTEM**



Rev	Revision	8
	Date	5
	Sign	5
		6
		7
		8
		9
		10
		11
		12
		13
		14
		15
		16
		17
		18
		19
		20
		21
		22
		23
		24
		25
		26
		27
		28
		29
		30
		31
		32
		33
		34
		35
		36
		37
		38
		39
		40
		41
		42
		43
		44
		45
		46
		47
		48
		49
		50
		51
		52
		53
		54
		55
		56
		57
		58
		59
		60
		61
		62
		63
		64
		65
		66
		67
		68
		69
		70
		71
		72
		73
		74
		75
		76
		77
		78
		79
		80
		81
		82
		83
		84
		85
		86
		87
		88
		89
		90
		91
		92
		93
		94
		95
		96
		97
		98
		99
		100

