

CA 6470

■ JORDRESISTANSBRYGGA



SVENSKA

Användarmanual

 **CHAUVIN[®]
ARNOUX**
CHAUVIN ARNOUX GROUP

INNEHÅLL

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	1
ANVÄNDARFÖRESKRIFTER - GARANTI	3
1 PRESENTATION	4
1.1 CA 6470 instrument.....	4
1.2 Tillbehör.....	4
1.3 Batteriladdning.....	4
1.4 Batterihållbarhet.....	5
1.5 Användningsförehållanden.....	5
2 BESKRIVNING	6
3 SPECIELLA FUNKTIONER	9
3.1 CONFIG.FREQUENCY / DISTANCE knapp.....	9
3.2 MEM / MR knapp.....	10
3.3 SET-UP läget (instrumentkonfiguration)	11
3.4 Komplet / partiell radering av minne.....	12
4 MÄTNINGAR	13
4.1 Spänningsmätning.....	13
4.1.1 Karaktäristik.....	13
4.2 Resistans / kontinuitetsmätning (m Ω läge).....	14
4.2.1 Anslutningar.....	14
4.2.2 Förinställningar.....	14
4.2.2.1 Instrumentinställningar.....	14
4.2.2.2 Kompensation för mätkablar.....	14
4.2.3 Mätning och resultat.....	14
4.2.4 Karaktäristik.....	15
4.3 Jordresistansmätning (3-polsmätning).....	16
4.3.1 Anslutningar.....	16
4.3.2 Förinställningar.....	16
4.3.3 Mätning och resultat.....	17
4.3.4 Karaktäristik.....	17
4.4 Jordkopplingsmätning (3-polsmätning).....	18
4.4.1 Anslutningar.....	18
4.4.2 Förinställningar.....	18
4.4.3 Mätning och resultat.....	19
4.4.4 Karaktäristik.....	20
4.5 Jordresistivetsmätning (ρ läge).....	20
4.5.1 Metoder och anslutningar.....	20
4.5.2 Förinställningar.....	21
4.5.3 Mätning och resultat.....	22

4.5.3.1	Resultat genom Wenner metoden.....	22
4.5.3.2	Resultat genom Schlumberger metoden.....	23
4.5.4	Karaktäristik.....	23
5	UNDERHÅLL.....	24
5.1	Förvaring och rengöring av instrument.....	24
5.2	Kalibrering.....	24
5.3	Garanti – service efter köp.....	24
6	LISTA ÖVER FELMEDDELANDEN.....	25
7	TERMER OCH FÖRKORTNINGAR.....	26
8	BESTÄLLNING.....	27



Varning: Läs igenom användarmanualen innan instrumentet används.

Om instruktioner märkta med ovanstående symbol inte följs, kan det resultera i personskada eller skada på instrument och installationer.

Detta instrument är skyddat av dubbel isolation eller förstärkt isolation. Det behöver inte vara anslutet till en jordskyddande mätgång för elektrisk säkerhet.

Denna enhet är överspänningskategori IV, föroreningsgrad 2 och uppfyller kraven på tillgänglighet och pålitlighet för fasta industriella- och hushållsinstallationer (se IEC 664-1).

Tack för att du har köpt ett **CA 6470** instrument **för mätning av jordresistans och jordresistivitet.**

För att få bästa möjliga resultat med instrumentet bör du:

- . . **läsa** denna manual noggrant;
- . . **efterfölja** användarföreskrifterna.

 **ANVÄNDARFÖRESKRIFT** 

- Detta avsnitt kompletterar miljövilkoren gällande: temperatur, fuktighet, höjd, utsläppsnivå och mätplats.
- Detta instrument kan användas på kategori IV installationer med maximal differentialspanning på **50Vrms över mätingångarna**, och mellan mätingång och jord (se EN 61010-1 och IEC 61557).
- Använd endast anslutningstillbehör med överspanning och arbetsspänningskategori större än eller lika med den hos mätinstrumentet. **Använd endast tillbehör överensstämmande med säkerhetsstandard (EN 61010-2-031).**
- Sätt brytaren i OFF läge när instrumentet inte används.
- Kontrollera att inga mätingångar är anslutna och att brytaren är i läge OFF innan instrumentet öppnas.
- Felsökning och metrologisk verifikationsprocedurer bör endast utföras av kvalificerad, godkänd personal.

GARANTI

Vår garanti är tillämplig i **tolv månader** (12 månader) efter det datum då utrustningen gjorts tillgänglig (med undantag för våra generella försäljningsvillkor, som fås på begäran).

1 PRESENTATION

1.1 CA 6470 instrument

CA 6470 är ett portabelt mätinstrument utvecklat för att mäta jordresistans och jordresistivitet.

Mätfunktioner	:	spänning jordresistans (frekvens 41 till 512 Hz) / jordkopplingsresistivitet (frekvens 41 till 128 Hz) jordkoppling / kontinuitet
Kontroll	:	5-läges vridomkopplare, 6-knapps panel och 1 START/STOP knapp
Display	:	Bakgrundsbelyst LCD display, 107 x 84 mm (med 3 simultana digitala displaynivåer)
Mått	:	260 x 240 x 120 mm
Vikt	:	ca 2.7 kg
Standard	:	EN 61326-1 / EN 61010-1 och IEC 61557-1-4-5

1.2 TILLBEHÖR

CA 6470 levereras i standardutförande med:

- Huvudströmsadapter + 2-plug strömkabel för batteriladdning,
- Användarmanual (5 språk) på CD-ROM,
- 5 snabbstartsblad (1 per språk),
- En exportmjukvara för lagrad data + kommunikationskabel.

Övriga tillbehör (*För innehåll och artikelnummer se s.27 BESTÄLLNING*):

- Jord- och resistivitetsskit, 100m eller 150m,
- DataViewer Pro mjukvara för mätvärdesöverföring, mätvärdeshantering och fjärrstyrning,
- Kontinuitetsskit för resistans/kontinuitetsmätning,
- Batteriladdare för bil 12V,
- Extra NiMH batteri.


1.3 BATTERILADDNING


Instrumentet används med ett uppladdningsbart NiMH batteri:

- Nätuttag: 100-240 V, 50-60Hz adapter / 18 VDC, 1.5 A utgång
- DC källa: 9-13 VDC adapter, 18 VDC, 1.5 A utgång

Omkring 500 uppladdningscykler kan göras på ett batteri innan det bör bytas ut.

 **Använd ej instrumentet när laddning från en DC källa pågår: i extrema fall kan detta resultera i ett felaktigt mätresultat.**

Batteriets laddningsnivå visas med hjälp av  batterisymbolen:

- när batteriet är helt urladdat, ges ingen identifikation på skärmen vid uppstart,
- när batterinivån är låg, visas  symbolen för att indikera på låg laddningsnivå och meddelandet "Bat. Low" visas i displayen.

Instrumentet har två laddningslägen:

- snabbpladdning: batteriet återfår 90% av kapaciteten på 3 timmar;
- normal laddning: detta läge används i slutet av varje snabbuppladdning, innan snabbpladdningen startar om batterinivån är mycket låg, eller under mätning om adaptorn är ansluten.

Obs: Laddningsläget bestäms automatiskt av instrumentet (beroende på resterande batteriladdning och den omgivande temperaturen).

Obs:

→ Om vridomkopplaren sätts i "OFF" läge då batteriet laddas, visas

"Bat. chrg." meddelandet om enheten utför en snabbuppladdning och batterinivåsymboLEN blinkar.

"Bat. Full" meddelandet visas när batteriet sedan är fulladdat.

→ Om instrumentet används medan det laddas, kommer endast batterinivån blinka under tiden laddningen sker.

1.4 BATTERIHÅLLBARHET

Hållbarheten beror på vilken mätningen som har utförts :

Mätning	Förbrukning	Antal möjliga mätningar
Instrument i standby	~0.7 W	Ingen
Spänningsmätning	~ 1.65 W	2 500
Kontinuitetsmätning ⁽¹⁾	~ 6 W	1 500
Jordmätning ⁽²⁾	~ 3.5 W	1 000
Resistivitetsmätning ⁽³⁾	~ 3.2 W	1 200

⁽¹⁾ $R = 1\Omega$ och $R_H = R_S = 1k\Omega$

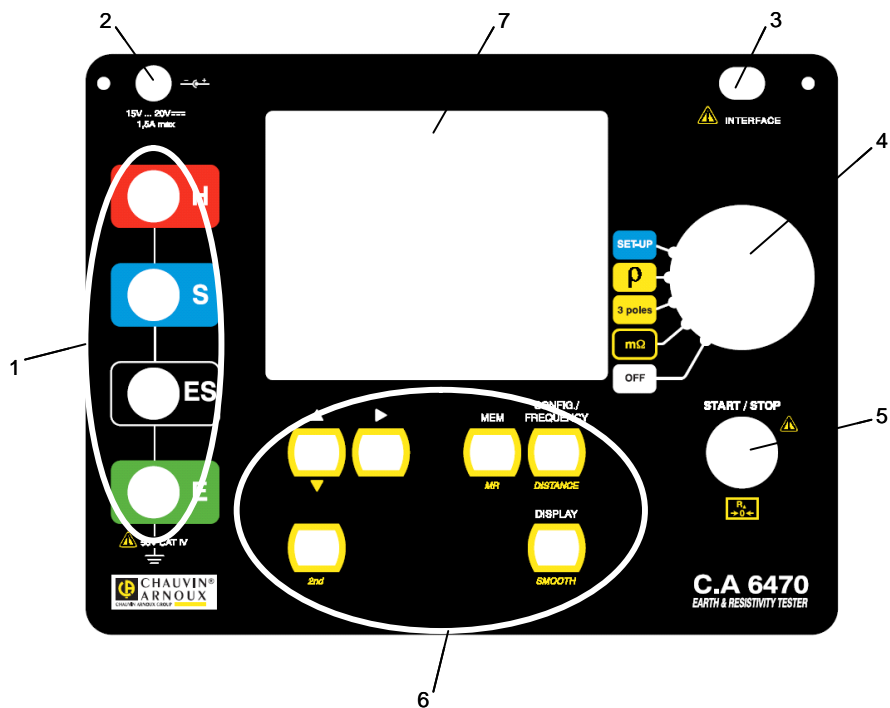
⁽²⁾ $R_E = 10\Omega$ och $R_H = R_S = R_E = R_{ES} = 1k\Omega$

⁽³⁾ $R_{S-ES} = 100\Omega$







1.5 ANVÄNDNINGSFÖRHÅLLANDEN

Temperatur	Användningsområde: -10 till +55°C Mätområde: 0 till +35°C Förvarings- och transporttemperatur (utan batterier): -40 till +70°C
Relativ luftfuktighet (utan kondens)	Vid användandet: max 80% Vid förvaring: max 90%
Kapsling	IP53 enligt EN 60 529

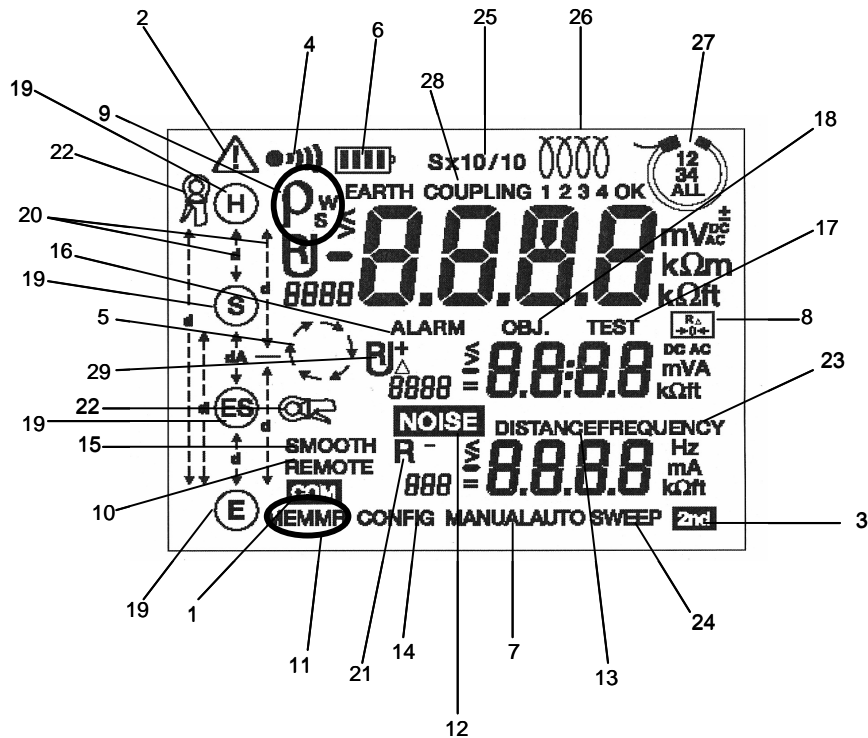
2 BESKRIVNING



- 1 4 mätångar (diameter 4mm): H (röd), S (blå), ES (Svart) och E (grön)
- 2 batteriladdaranslutning
- 3 optisk gränssnitt för anslutning till PC
- 4 5-läges vridomkopplare:
 - OFF
 - mΩ: 2- eller 4-polsresistansmätning,
 - 3 poles: mätning av jordresistans / jordkoppling
 - ρ: mätning av jordresistivitet (Wenner eller Schlumberger metoden se s.20)
 - SET-UP: instrumentkonfiguration
- 5 START/STOP knapp: mätningen startar / stoppar :
 - snabbt tryck (< 2 s): snabb mätning; resistans från hjälpspettet mäts ej
 - nedtryckt (> 2 s): resistans från alla spett mäts.
- 6 6-knapps panel; varje knapp kontrollerar en huvudfunktion och en sekundärfunktion.

	Väljer sekundärfunktion (gul kursiv stil under knappen)
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Huvudfunktion: visar olika parametrar och tillgängliga resultat ▪ Sekundärfunktion: aktiverar/avaktiverar smooth-funktionen
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Huvudfunktion: används för att välja mätinställningar (se s.9) ▪ Sekundärfunktion: endast för resistivitetsmätning, programmerar avstånd (se s.9)
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Huvudfunktion: lagrar ett mätvärde med tillhörande information (se s.10) ▪ Sekundärfunktion: läser tillbaka lagrat mätvärde (se s.10)
	Väljer parameter som ska ändras (vald parameter blinkar)
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Huvudfunktion: ökning, rullande läge, värde av vald parameter ▪ Sekundärfunktion: minskning, rullande läge, värde av vald parameter

7 Bakgrundsbelyst LCD display



Indikatorbetydelse:

- 1 Kommunikation pågår
- 2 "VARNING" (se s.3)
- 3 Sekundärfunktion aktiverad
- 4 Buzzer aktiverad
- 5 Mätning pågår


- 6 Batterinivå
- 7 Mätlägesval: manuellt eller automatiskt
- 8 Mätkabelkompensering aktiverad
- 9 Resistivitet beräknad enligt W-eller S-metoden (Wenner eller Schlumberger)
- 10 Instrumentet är i fjärrstyrningsläge
- 11 Resultatlagring / visning av lagrat mätvärde
- 12 Störningar påverkar mätning
- 13 « Avstånd » parameter kan modifieras
- 14 Konfigurationsinställningar
- 15 Utjämnad mätning (smooth-funktion) aktiverad
- 16 Alarmfunktion aktiverad
- 17 « Test » nummer för lagring i minnet
- 18 « Objekt » nummer för lagring i minnet
- 19 Mätgångar som används för vald mätning
- 20 Avstånd för jordresistivitetsberäkning
- 21 Uppmätt storhet (U, I och R) som funktion av vald mätning
- (22 Symbol använd för CA 6472, annan modell)
- 23 « Frekvens » parameter kan modifieras
- 24 Frekvenssvep funktion (endast med mjukvara i fjärrstyrningsläget)
- (25 Symbol använd för CA 6472, annan modell)
- (26 Symbol använd för CA 6472, annan modell)
- (27 Symbol använd för CA 6472, annan modell)
- 28 Jordkopplingsmätning
- 29 Uppmätt storhet (U, I och R) som funktion av vald mätning



3 SPECIELLA FUNKTIONER

3.1 CONFIG.FREQUENCY / DISTANCE KNAPP

- Huvudfunktionen på CONFIG.FREQUENCY knappen är viktig och låter dig att:
 - innan mätning, läsa och ändra alla mätparametrar (mätinställning, utspänning, mätfrekvens ...);
 - under mätning och i MANUELLT läge, ändra mätfrekvensen (3P och resistivitetsmätning) eller polaritet på mätströmmen (kontinuitetsmätning).

"CONFIG" symbolen visas så länge funktionen är aktiv.

Parametern som ska ändras väljs genom att flera gånger trycka på:  knappen.

Parametern ändras genom tryck på:  och  knapparna.

Följande parametrar kan ändras:

- Vid resistivitets / kontinuitetsmätning - MANUELL eller AUTO läge är möjligt:
 - i AUTO läge (automatisk omvandling av mätströmpolaritet):
 - val mellan 2-tråds eller 4-tråds mätning
 - i MANUELLT läge:
 - val mellan 2-tråds eller 4-tråds mätning
 - val av mätströmpolaritet

Läge	Modifierbara parametrar
MANUELLT	2- eller 4-tråd +DC eller -DC
AUTO	2 eller 4 tråd i +/-DC

- Vid 3-pols jordmätning - MANUELL eller AUTO läge:
 - i AUTO läge (mätfrekvensen väljs automatiskt av instrumentet):
jordkopplingsmätning är inte möjlig.
 - val av utspänning: 16 eller 32V;
 - i MANUELLT läge:
 - val av jordmätning eller jordkopplingsmätning (EARTH / EARTH COUPLING)
 - val av mätfrekvens: (55-92-110-119-128- 476Hz- U_{sr}⁽¹⁾ (41...512Hz))
 - val av utspänning: 16 eller 32V


Läge	Modifierbara parametrar
MANUELLT	JORD eller JORDKOPPLING Mätfrekvens: 55-92-110-119-128- 476Hz - U _{sr} (41...512Hz) Utspänning: 16 eller 32V
AUTO	Utspänning: 16 eller 32V

- Vid resistivitetsmätning:
 - val av resistivetsberäkningsmetod : Wenner eller Schlumberger
 - val av utspänning: 16 eller 32V
 - val av mätfrekvens: (55-92-110-119-128- 476Hz- U_{sr}⁽¹⁾ (41...512Hz))

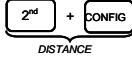
⁽¹⁾ "U_{sr}" frekvensen defineras av användaren mellan 41 and 512Hz med hjälp av  knappen.

OBSERVERA: Vid jord och 3P resistivitetsmätning, går instrumentet tillbaka till MANUELLT läge om frekvensen ändras under mätning.

"CONFIG" läget aktiveras:

- när alla modifierbara parametrar har blivit svepta, eller
- genom tryck på  knappen, eller
- genom tryck på START/STOP knappen (för att starta en mätning), eller
- genom ändring av läget på vridomkopplaren.

■ **DISTANCE funktionen (sekundärfunktionen på CONFIG.FREQUENCY knappen) används endast för jordresistivitetsmätning.**



Denna funktion kan aktiveras före eller efter en mätning och används för att ange avståndsvärden för resistivetsberäkningar.

Om Wenner beräkning används: anges endast ett avstånd « d ».

Om Schlumberger beräkningsmetod används: anges 2 avstånd « d » och « A ».

3.2 MEM / MR KNAPP

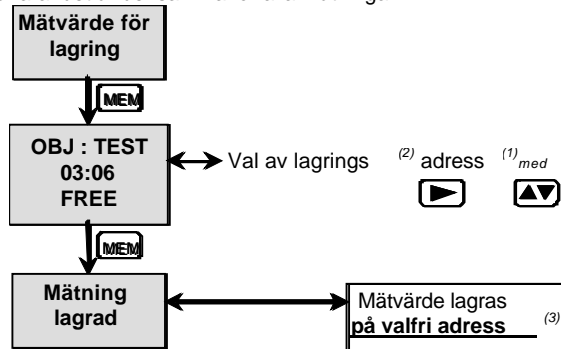
■ Huvudfunktionen för denna knapp (MEM) används för att lagra mätresultat i instrumentets interna minne.

Instrumentet har en minneskapacitet på 64 kB vilket motsvarar 512 mätningar oavsett vald funktion.

Varje mätning lagras på en minnesplats vilken identifieras av :

- för resistansmätning ($m\Omega$) och jordmätning (EARTH, 3-polsläget) läget identifieras av två signaler OBJ :TEST; ett enskilt objekt (OBJ) kan innehålla 99 test;
- för jordkopplingsmätning (EARTH COUPLING, 3-polsläget) vilken består av 3 på varandra följande mätningar R1, R2 och R3 (se s.14), resultatet från varje mätning lagras på samma plats OBJ:TEST definierad på den första mätningen, med index 1, 2, 3 och 4 för jordkopplingsberäkning ;
- för jordresistivitetsmätning (ρ läge) resultatet från varje mätning lagras på platsen OBJ:TEST:DISTANCE; OBJ:TEST definieras på första mätningen. Om avståndet ändras vid nästa mätning, föreslår enheten samma OBJ:TEST, men DISTANCE kommer få det nya värdet för det ändrade avståndet.

Lagringförfarandet är densamma för alla mätningar:

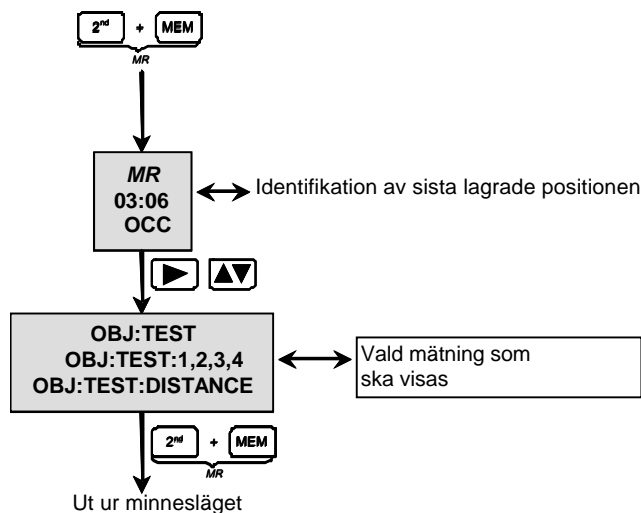


⁽¹⁾ adress OBJ:TEST, eller OBJ:TEST:1,2,3 eller 4 OBJ:TEST:DISTANCE

⁽²⁾ "FREE": vald minnescell är ledig. "OCC": vald minnescell är upptagen

⁽³⁾ oavsett om den är upptagen eller ej (tidigare sparade värden skrivs över)



■ **MR funktionen** (sekundärfunktionen på MEM knappen) används för att läsa det lagrade minnesresultatet.




3.3 SET-UP LÄGET (INSTRUMENTKONFIGURATION)


Denna funktion används för att ändra instrumentkonfigurationen genom direkt åtkomst till de modifierade parametrarna.

Med den roterande brytaren ställd i SET-UP läge:

- Alla segment på displayen är aktiverade under en sekund och "PUSH button" meddelandet visas på displayen,
- De olika parametrarna är tillgängliga genom att trycka på motsvarande knapp (se tabell nedan),
- Siffrorna eller symbolerna som kan modifieras blinkar. Dessa ändras med hjälp av  och  knappen,
- Alla parametrar som blivit modifierade sparas permanent tills en ny parametermodifikation blir utförd.

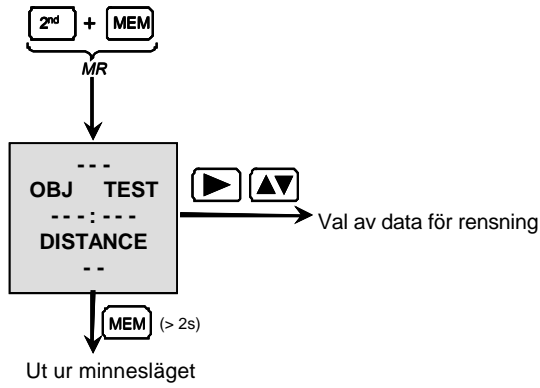
Parameter för modifiering	Knapp	Möjliga värden	Automatiska värden
Avståndsenhet	DISPLAY (1 tryck)	m (meter) eller ft (fot)	m
mΩ 2P mätningsalarm	DISPLAY (2 tryck)	ON / OFF riktning (< or >) värde (1...999Ω)	OFF > 2Ω
Buzzer	DISPLAY (3 tryck)	ON / OFF	ON
Modbus adress	DISPLAY (4 tryck)	1...247	1
Datum	CONFIG (1 tryck)	yyyy.mm.dd	Dagens datum
Tid	CONFIG (2 tryck)	hh : mm	Aktuell tid
Baud	CONFIG (3 tryck)	9.6k / 19.2k / 38.4k	9.6 kbits
Automatisk konfiguration	CONFIG (4 tryck)	ja / nej	ja
Ledigt minne	MEM	xxx av 512 (totalt antal platser)	000 av 512

För kontroll att displayen är hel, frys alla displaysegment genom att trycka och hålla in  knappen medan du roterar SET-UP brytaren.

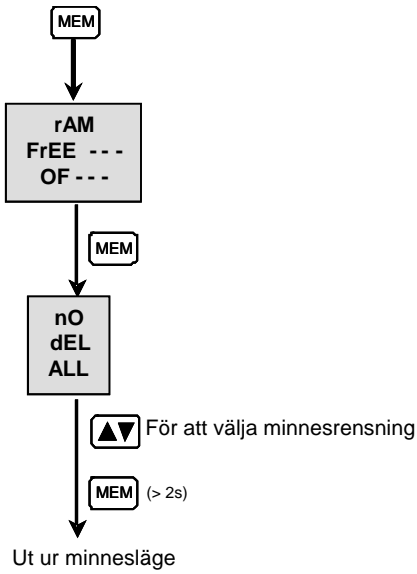
För att visa instrumentets serienummer och dess mjukvaruversion, tryck in och håll inne:  knappen medan knappen roteras till SET-UP.

3.4 KOMPLETT / PARTIELL RENSNING AV MINNET

Partiell rensning:



Komplett rensning:



4 MÄTNINGAR

Oberoende av vridomkopplarens läge, startas mätningen genom ett tryck på START/STOP knappen: i AUTO läget stoppas mätningen automatiskt; i MANUELLT läge stoppas mätningen genom ytterligare ett tryck på START/STOP knappen.

Definitioner:

- Onoggrannhet: fel vid en mätning då referensvillkoren nedan är uppfyllda.
- Operationsfel: fel vid mätning då användningsförhållandena nedan är uppfyllda.
- Referensvillkor:
 - Temperatur: $23^{\circ}\text{C} \pm 3\text{K}$
 - Luffuktighet: 45% vid 70% RH
 - Instrumentets driftspänning: $10\text{V} \pm 0.3\text{V}$
 - Resistans från hjälpspelt (endast 3P och ρ funktioner): $\leq 1\text{k}\Omega$
 - Termospänningar i serieläge (endast 3P och ρ funktioner): $\leq 1\text{V}$
- Användningsförhållande:
 - Temperatur: 0°C to 35°C
 - Luffuktighet: $\leq 80\% \text{ HR}$
 - Instrumentets driftspänning: 9V to 11V
 - Resistans från hjälpspelt (3P och ρ funktioner): $\leq 100 \times R_E$ (eller R_{S-ES}) begränsad till $50\text{k}\Omega$
 - Termospänning i serieläge (endast 3P och ρ funktioner): $\leq 3\text{V DC}$ och $15\text{Hz} \dots 440\text{Hz}$

4.1 SPÄNNINGSMÄTNING

Spänningen över mätgångarna mäts permanent och kan studeras genom användning av:



knappen för alla lägen på vridomkopplaren (förutom SET-UP läget).

Den externa spänningen visas alltid på den mittersta displayen och är associerad med en frekvens (lägre displayen); huvuddisplayen (den övre display) förblir tom. Annars genereras spänning av instrumentet eller används för mätningarna.

Den externa spänningsindikationen kan knytas samman med NOISE symbolen om frekvenskomponenter kan tänkas påverka noggrannheten på andra mätningar utförda av instrumentet.



Den maximala differentialspänningen som kan mätas över mätgångarna är 65V_{rms} .

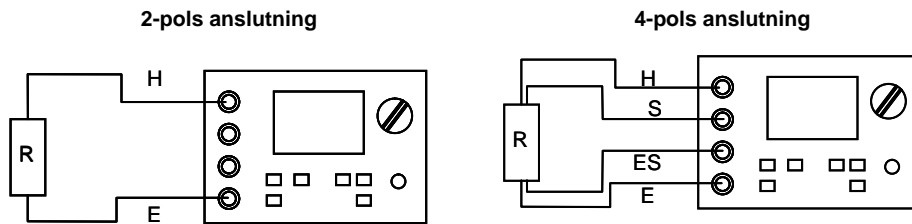
4.1.1 KARAKTÄRISTIK

Mätområde	0.10 till 9.99V	10.0 till 65.0V	
Upplösning	0.0V	0.1V	
Onoggrannhet		$\pm (2\% + 1 \text{ siffra})$	
Operationsfel		$\pm (5\% + 1 \text{ siffra})$	
Ingångsimpedans		1 M Ω till 2 M Ω	
Mätfrekvens		DC / 15 till 450Hz	

4.2 RESISTANS / KONTINUITETSMÄTNING (mΩ läge)



Instrumentet är avsett att mäta resistanser på upp till 100 kΩ. Instrumentets DC ström är ≥200mA upp till 20Ω (IEC standard 61557-4).

4.2.1 ANSLUTNINGAR



4.2.2 FÖRINSTÄLLNINGAR

4.2.2.1 INSTRUMENTINSTÄLLNINGAR

Innan mätning påbörjas, använd:  och  knapparna för att succesivt:

- välja mätläge (MANUELLT eller AUTO)
- välja antalet mätpoler (2 eller 4 poler)
- i manuellt läge, välja mätströmpolaritet




Genom den förinställda konfiguration ställer instrumentet in sig självt i MANUELLT läge och utför en 2-polsmätning.


4.2.2.2 MÄTKABELKOMPENSATION

Endast vid 2-polsmätning, i manuellt eller automatiskt läge.

Kabelkompensationsfunktionen kan också användas för kopplingsmätningar innan utförande av de två sista 2-polsmätningarna (se 4.2.2.2).

→  Kabelkompensation är inte möjlig under mätning.

- kortslut mätsladdarna
- tryck på "2nd" knappen och därefter på START/STOP knappen.

-  symbolen visas när kompensation uppnåtts: denna funktion används tills vridomkoppläget har ändrats.

Obs : om kompensationsresistansen är > 5Ω, eller då anslutningen är inkorrekt, kommer



symbolen att försvinna.


4.2.3 MÄTNING OCH RESULTAT

Vid uppstart av mätning _____:

- instrumentet mäter U_{H-E} (2-trådsmätning) eller U_{S-ES} och U_{H-E} (4-tråds mätning): om toppvärdet är större än 60V kommer mätningen ej att genomföras.

- instrumentet kontrollerar anslutningarna: om något är fel, kommer mätning ej att genomföras och en symbol för felaktig anslutning blinkar
- om en AC eller DC spänning > 42 Vrms detekteras, stoppas mätningen

Under mätningen

- i manuellt läge används:  knappen för att ändra polaritet på mätströmmen

Obs : om mätningen är instabil eller om resultaten är inkonsekventa, starta mätningen igen för att kontrollera att problemet inte beror på felaktiga anslutningar.

När mätningen har genomförts Följande storheter kan visas med hjälp av



knappen och sparas med hjälp av MEM knappen:

Automatiskt läge			Manuellt läge		
2-pols mätning med kompensations	2-pols mätning med kompensations	4-pols mätning	2-pols mätning utan kompensations	2-pols mätning med kompensations	mätning
R, R+, R- U _{H-E} , I _{H-E} (+) U _{H-E} , I _{H-E} (-) U _{H-E} ⁽¹⁾ och f	R, R+, R- U _{H-E} , I _{H-E} (+) U _{H-E} , I _{H-E} (-) RΔ0 U _{HE} ⁽²⁾ och f	R, R+, R- U _{S-ES} , I _{H-E} (+) U _{S-ES} , I _{H-E} (-) U _{H-E} ⁽²⁾ och f	R+ or R- U _{H-E} , I _{H-E} U _{H-E} ⁽²⁾ och f	R+ or R- U _{H-E} , I _{H-E} RΔ0 U _{H-E} ⁽²⁾ och f	R+ or R- U _{S-ES} , I _{H-E} U _{H-E} ⁽²⁾ och f

⁽²⁾ möjlig spänning (efter mätning) över mätgångarna

4.2.4 KARAKTÄRISTIK

Kontinuitetsmätning utförs enligt standard IEC 61557/4.

Mätmetod	Spänning och strömmätning (standard DIN VDE 0413 Part 1/09.80, EN61557-4)				
Max utgångsspänning utan belastning	16V DC				
Max ström	>200mA DC med belastning ≤ 20Ω				
Max tillåten permanent överspänning	Urms = 50V AC (skydd upp till 250 V)				
Max induktiv belastning	2 H				
Mätvaraktighet	8 sekunder i automatiskt läge; 1.5 sekunder i manuellt läge				
Max termospanning	60V _{peak} – 42 Vrms AC sin.				
2-polsmätning					
Mätområde	0.01 – 9.99Ω	10 – 99.9Ω	100 - 999Ω	1.00 – 9.99kΩ	10 – 99.99kΩ
Upplösning	0.01Ω	0.1 Ω	1 Ω	10 Ω	100 Ω
Onoggrannhet	± (2% + 2 siffror)				
Operationsfel	± (5% + 3 siffror)				

4-polsmätning					
Mätområde	0.001 – 9.999Ω	10.00 – 999.9Ω	100.0 – 999.9Ω	1.000 – 9.999kΩ	10.00 – 99.99kΩ
Upplösning	0.001Ω	0.01 Ω	0.1 Ω	1 Ω	10 Ω
Onoggrannhet	± (2% + 3 siffror)				
Operationsfel	± (5% + 5 siffror)				

4.3 JORDRESISTANSMÄTNING (3-pols mätning)

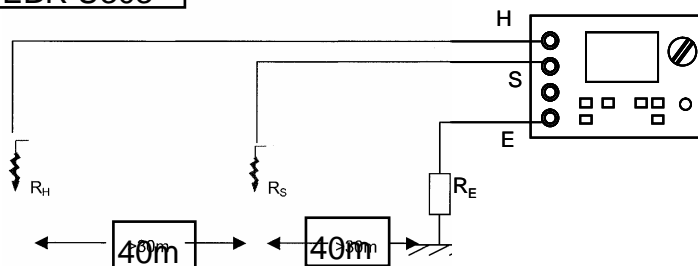
Instrumentet mäter jordresistans på en installation med hjälp av en AC ström.

VIKTIGA PÅPEKANDEN:

- **Snabbmätning:** ett snabbt tryck på **START** knappen sätter igång jordresistansmätning R_E
- **Expertmätning:** tryck och håll ner **START** knappen i 2 sekunder, sätter igång jordresistansmätningen R_E och resistansmätning på hjälpspett R_S och R_H .

4.3.1 ANSLUTNINGAR


Enligt EBR U303



4.3.2 FÖRINSTÄLLNINGAR

Före mätning _____, använd  och  knapparna för att succesivt:

- välja mätningssläge, manuellt eller automatiskt,
- i automatiskt läge:
 - välja pålagd spänning (16 eller 32V)
- i manuellt läge:
 - välja utförd mätning (jord eller jordkopplingsmätning),
 - välja mätfrekvens: (41, 55, 92, 110, 119, 128, 476Hz, eller USr ⁽¹⁾)
 - välja pålagd spänning: (16 eller 32V)

⁽¹⁾ Frekvensen "USr" definieras av användaren till mellan 41 och 512Hz med  knappen.

I automatiskt eller manuellt läge, återgår alltid mätfrekvensen till 128Hz efter det att vridomkopplarens läge har ändrats. Spänningen förblir densamma.

Obs :

→ I automatiskt läge väljer instrumentet mätfrekvens för att minimera påverkan av termospanningar. Om denna påverkan förändrar noggrannheten på mätningen blinkar NOISE symbolen.

→ I manuellt läge: Om påverkan från termospanningar är för hög för den valda frekvensen, blinkar NOISE symbolen. Frekvensen måste då ändras för att uppnå god mät noggrannhet.

4.3.3 MÄTNING OCH RESULTAT

Vid uppstart av mätning

- instrumentet mäter U_{S-E} och U_{H-E} (och tillhörande frekvenser): om U_{S-E} och U_{H-E} är större än $60V_{peak}$, kommer mätningen ej att utföras
- instrumentet kontrollerar anslutningarna: om något är fel kommer mätningen ej att utföras och symbolen för felaktig anslutning blinkar.
- om termospänningar påverkar noggrannheten på mätningen, kommer "NOISE" symbolen att visas.

Under mätning :

- om spänning $>60V_{peak}$ upptäcks, stoppas mätningen.

Obs :

Om mätningen är instabil eller om resultaten är inkonsekventa, starta mätningen igen för att kontrollera att problemet inte beror på felaktiga anslutningar.

Efter avslutad mätning _____, följande storheter kan visas med hjälp av knappen:



och sparas med:



knappen:

Snabbmätning	Expertmätning
R_E , U_{S-E} , I_{H-E} U_{UT} , f mätning U_{S-E} "NOISE" ⁽¹⁾ och f , U_{H-E} "NOISE" ⁽¹⁾ och f U_{S-E} ⁽²⁾ och f , U_{H-E} ⁽²⁾ och f	R_E , R_H , R_S U_{UT} , f mätning U_{S-E} , I_{H-E} U_{S-E} "NOISE" ⁽¹⁾ och f , U_{H-E} "NOISE" ⁽¹⁾ och f U_{S-E} ⁽²⁾ och f , U_{H-E} ⁽²⁾ och f

⁽¹⁾ Tillgängliga endast om termospänningar påverkar noggrannheten på mätningen ("NOISE" symbolen).

⁽²⁾ Möjlig spänning (efter mätning) över mätgångarna.

4.3.4 KARAKTÄRISTIK

Mätmetod	EN61557-5				
Spänning över kretsen	16 eller 32 V rms				
Kortslutningström	$>200mA$				
Max tillåtna termospänning	$60V_{peak}$				
Max resistans i prob R_H , R_S	100k Ω				
Mätperiod	~ 7 sekunder (snabbmätning) ~ 15 sekunder (expertmätning)				
Jordresistans R_E					
Mätområde	0.01 – 9.99 Ω	10.0 – 99.9 Ω	100 - 999 Ω	1.00 – 9.99k Ω	10 – 99.9k Ω
Upplösning	0.01 Ω	0.1 Ω	1 Ω	10 Ω	100 Ω
Onoggrannhet	\pm (2% + 1 siffra)				

Operationsfel⁽¹⁾	R _H och/eller R _S ≤ 20kΩ R _H /R _E och/eller R _S /R _E ≤ 5000 Mätfrekvens mellan 41 och 300 Hz		± (5% + 2 siffror)		
	R _H och/eller R _S ≤ 100kΩ R _H /R _E och/eller R _S /R _E ≤ 20000 Mätfrekvens mellan 41 och 150 Hz		± (20% + 3 siffror)		
	R _H och/eller R _S ≤ 20kΩ R _H /R _E och/eller R _S /R _E ≤ 1000 Mätfrekvens mellan 300 och 500 Hz		± (10% + 1 siffra)		
Resistans från spett R_H och R_S					
Mätområde	0.01 – 9.99Ω	10.0 – 99.9Ω	100 - 999Ω	1.00 – 9.99kΩ	10 – 99.9kΩ
Upplösning	0.01Ω	0.1Ω	1Ω	10Ω	100Ω
Onoggrannhet	± (10% + 2 siffror) vid 128 Hz				

⁽¹⁾ med termospanningar ≤ 60V_{peak} och skillnaden mellan mätfrekvens och termospanningfrekvens > 0.2 x mätfrekvensen.

4.4 JORDKOPPLINGSMÄTNING (3-polsmätning)

Denna mätning genomförs med vridomkopplaren i "3 poles" läget och endast i MANUELLT läge.

Jordkopplingsvärdet beräknas med hjälp av 3 successiva jordresistansmätningar:

- de första 2 mätningarna är två vanliga 3-polsmätningar (se 4.3); dessa ger resultaten R₁ och R₂
- den tredje mätningen är en 2-polsmätning vilken ger resultatet R₁₋₂.

När de 3 mätningarna väl utförts, beräknar instrumentet automatiskt kopplingsresistansen R_C enligt följande:

$$R_C = (R_1 + R_2 - R_{1-2}) / 2$$

kopplingsfaktorer C₁ och C₂ definieras av:

$$C_1 = R_C / R_1 \quad \text{och} \quad C_2 = R_C / R_2$$

och resistansen R_A och R_B definieras av:


$$R_A = R_1 - R_C \quad \text{och} \quad R_B = R_2 - R_C$$

4.4 ANSLUTNINGAR

Se ovan, 4.3.1.

4.4.2 FÖRINSTÄLLNINGAR

Konfigurera instrumentet för EARTH COUPLING mätning:

- sätt vridomkopplaren i 3-polsläge,
- använd  knappen, välj MANUELLT läge, därpå EARTH COUPLING.

Om du krycker på  knappen igen kan du:

- välja mätfrekvens (41, 55, 92, 110, 119, 128, 476 Hz, eller USr⁽¹⁾)
- välj pålagd spänning (16 eller 32 V)

⁽¹⁾ "USr" frekvensen definieras av användaren mellan 41 och 512 Hz med hjälp av  knapparna.

4.4.3 MÄTNING OCH RESULTAT

Varje mätresultat sparas genom att trycka på:



knappen; resultatet av de 3

senaste mätningarna sparas i det sista OBJ:TEST numret som definieras av den första mätningen med index 1, 2 3 eller 4.

Obs :

- **OBJ:TEST numret kan inte modifieras efter den första mätningen;**
- **när den första mätningen väl har startats genom tryck på « START/STOP » knappen, kan inga parametrar (spänning, frekvens) ändras förrän de tre mätningarna har slutförts. Det är dock möjligt, att vid den tredje mätningen använda den kabelkompenserande funktionen (se nedan 4.2.2.2.) ;**
- **H och S elektroderna får inte avlägsnas under pågående mätning.**

När de tre mätningarna har slutförts, beräknar instrumentet kopplingskoefficienten och sparar dessa automatiskt på OBJ:TEST platsen där resultatet från de tre mätningarna sparats, med index 4.

Vid uppstart av mätning :

- instrumentet mäter U_{S-E} och U_{H-E} (och tillhörande frekvenser): om U_{S-E} och U_{H-E} är större än $60V_{peak}$, kommer mätningen inte att genomföras
- instrumentet kontrollerar anslutningarna: om något är fel kommer mätningen inte att genomföras och symbolen för felaktig anslutning blinka
- innan den tredje mätningen ka instrumentet mäta kabelkompensationsresistansen = $R_{\Delta 0}$.
- om termospänningar påverkar noggrannheten på mätningen, visas "NOISE" symbolen.

Under uppstart

- om spänningen $>60 V_{peak}$ upptäcks, kommer mätningen att avbrytas.

Obs :

Om mätningen är instabil eller om resultaten är inkonsekventa, starta mätningen igen för att kontrollera att problemet inte beror på felaktig anslutning.

Efter avslutad mätning 1 och 2, följande storheter kan visas med hjälp av



knappen och sparas med



knappen.

Snabbmätning	Expertmätning
R_1 eller R_2 , U_{UT} , f mätning U_{S-E} , I_{H-E} U_{S-E} "NOISE" ⁽¹⁾ och f, U_{H-E} "NOISE" ⁽¹⁾ och f U_{S-E} ⁽²⁾ och f, U_{H-E} ⁽²⁾ och f	R_1 or R_2 , R_H , R_S U_{UT} , f mätning U_{S-E} , I_{H-E} U_{S-E} "NOISE" ⁽¹⁾ och f, U_{H-E} "NOISE" ⁽¹⁾ och f U_{S-E} ⁽²⁾ och f, U_{H-E} ⁽²⁾ och f

⁽¹⁾ Tillgängliga endast om termospänningar påverkar noggrannheten på mätningen ("NOISE" symbolen).

⁽²⁾ Möjlig spänning (efter mätning) över mätingångar.

Efter avslutad mätning 3

följande storheter kan visas med hjälp av



knappen och sparas med



knappen.

Före sparande av 3:e mätningen	Efter sparande av 3:e mätningen
R_{1-2} U_{UT} , F mätning, I_{H-E} $R_{\Delta 0}$ (om kabelkompensation använts) U_{H-E} "NOISE" ⁽¹⁾ och f U_{H-E} ⁽²⁾ och f	R_C, C_1, C_2 R_A, R_B U_{UT} , F mätning U_{H-E} "NOISE" ⁽¹⁾ och f U_{H-E} ⁽²⁾ och f



⁽¹⁾ Tillgängliga endast om termospänningar påverkar noggrannheten på mätningen ("NOISE" symbolen).

⁽²⁾ Möjlig spänning (efter mätning) över mätningångar.

Du kan avläsa resultatet på de tre mätningarna och beräkningarna med hjälp av MR funktionen:



För att välja index 1 (1^a 3P mätningen), 2 (2^a 3P mätningen), 3 (3^e 2P mätningen) eller 4

(beräkning av kopplingskoefficienter) använd  och  knapparna.

Dessa värden kan endast avläsas efter det att du har stoppat mätningen med hjälp av STOP knappen.

4.4.4 KARAKTÄRISTIK

Se ovan 4.3.4

4.5 JORDRESISTIVITETSMÄTNING (ρ läge)

Jordresistiviteten beräknas med hjälp av resistansmätning R_{S-ES} och avstånd mellan spetten.

Två beräkningsmetoder är möjliga: Wenner metoden eller Schlumberger metoden.

För att plotta resistiviteitsprofilen som en funktion av djup till jord, är Schlumberger metoden enklare att implementera då bara 2 spett behöver flyttas: de 2 yttre spetten.

Med Wenner metoden, behöver de 4 spetten flyttas.

VIKTIG SYNPUNKT:

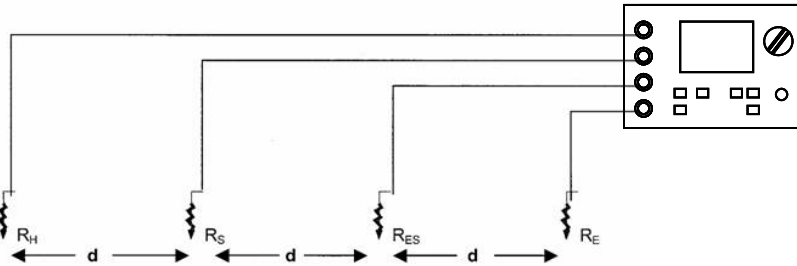
- **Snabbmätning:** ett snabbt tryck på START knappen sätter igång resistansmätningen R_{S-ES}

- **Expertmätning:** tryck och håll ner START knappen i 2 sekunder, sätter igång resistansmätningen R_{S-ES} och resistansmätning på de auxiliära spetten R_{PH} , R_{PS} , R_{PE} och R_{PES} .

4.5.1 METODER OCH ANSLUTNINGAR

Wenner metoden

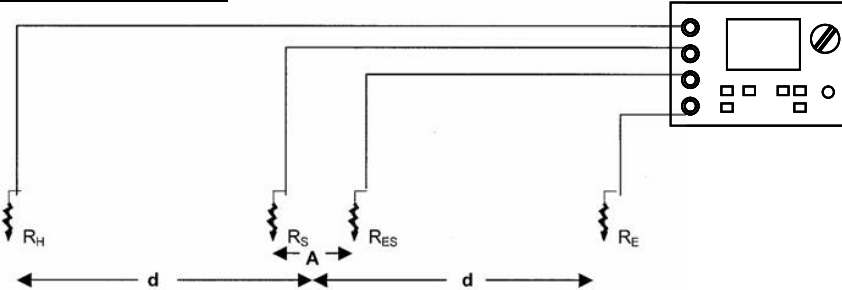
Anslutning:



Jordresistiviteten beräknas med Wenner metod med hjälp av följande formel :

$$\rho_S = 2 \times \Pi \times d \times R_{S-ES}$$

Schlumberger metoden



Jordresistiviteten beräknas med Schlumberger metod med hjälp av följande formel:

$$\rho_S = (P \times (d^2 - A^2/4)/A) \times R_{S-ES}$$

4.5.2 FÖRINSTÄLLNINGAR

⚠ Resistivitetmätning kan endast utföras i MANUELLT läge

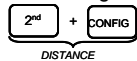
Innan mätning tryck på knapparna **CONFIG** och **▶** för att:

- välja metod: Wenner eller Schlumberger,
- välja mätfrekvens: 55, 92, 110, 119, 128Hz, eller USr ⁽¹⁾,
- välja pålagd spänning: (16 eller 32 V).

⁽¹⁾ "USr" frekvensens definieras av användaren till mellan 41 och 128 Hz med

▲▼ knapparna.

Nödvändiga avstånd för ρ beräkning programmeras med hjälp av "DISTANCE"



knapparna:

- endast ett avstånd "d" för Wenner metoden,
- två avstånd "A" och "d" för Schlumberger metoden.

Värdena väljs med hjälp av **▶** och **▲▼**, innan eller efter mätning.

Obs :

→ avståndet "A" och "d" kan inte modifieras under mätningen

→ under mätning kan du använda knapparna **CONFIG** och **▶** knapparna för att modifiera mätfrekvensen endast mellan 41 och 128 Hz

4.5.3 MÄTNING OCH RESULTAT

Vid mätstart:

- instrumentet mäter U_{S-E} och U_{H-E} (och tillhörande frekvenser): om U_{S-E} och U_{H-E} är större än $60V_{peak}$, kommer mätningen inte att genomföras
- instrumentet kontrolleraranslutningarna: om något är fel, kommer mätningen inte att genomföras och symbolen för felaktig anslutning blinkar.
- om termspänningar påverkar stabiliteten på mätningen, visas en blinkande "NOISE" symbol

Under mätningen,

- spänning $> 60 V_{peak}$ upptäcks, mätningen stoppas.

Obs :


- om mätningen är instabil eller om mätresultaten är inkonsekventa, starta mätningen igen för att kontrollera om problemet beror på felaktig anslutning.
- förändring av "A" eller "d" avståndsp parametrar efter mätningen kommer automatiskt resultera i att instrumentet genomför en ny resistivitetsberäkning.
- flera mätningar kan sparas för olika avstånd på en enskild OBJ:TEST minnesplats: på så sätt kan resistiviteten fastställas som en funktion av avståndet och därmed av djupet på mätplatsen.

4.5.3.1 RESULTAT GENOM WENNER METODEN

Efter avslutad mätning, följande storheter kan visas med hjälp av



knappen,

och sparas med  knappen :
MR

Snabbmätning	Expertmätning
ρ_w, R_{S-ES}, d U_{S-ES}, I_{H-E} U_{S-ES} "NOISE" ⁽¹⁾ och f U_{H-E} "NOISE" ⁽¹⁾ och f U_{S-ES} ⁽²⁾ och f, U_{H-E} ⁽²⁾ och f	ρ_w, R_{S-ES}, d $U_{UT}, f_{mätning}$ $R_{PE}, R_{PH}, R_{PES}, R_{PS}$ U_{S-ES}, I_{H-E} U_{S-ES} "NOISE" ⁽¹⁾ och f U_{H-E} "NOISE" ⁽¹⁾ och f U_{S-ES} ⁽²⁾ och f, U_{H-E} ⁽²⁾ och f

⁽¹⁾ Tillgängliga endast om termspänningar påverkar noggrannheten på mätningen ("NOISE" symbolen).

⁽²⁾ Möjlig spänning (efter mätning) över mätingångar.

4.5.3.2 RESULTAT GENOM SCHLUMBERGER METODEN:

Efter avslutad mätning _____, kan följande storheter visas med hjälp av knappen:



och sparas med knapp:



Snabbmätning	Expertmätning
ρ_S, A, d R_{S-ES} $U_{UT}, F_{\text{mätning}}$ U_{S-ES}, I_{H-E} U_{S-ES} "NOISE" ⁽¹⁾ och f U_{H-E} "NOISE" ⁽¹⁾ och f U_{S-ES} ⁽²⁾ och f, U_{H-E} ⁽²⁾ och f	ρ_S, A, d R_{S-ES} $U_{UT}, f_{\text{mätning}}$ $R_{PE}, R_{PH}, R_{P-ES}, R_{PS}$ U_{SES}, I_{HE} U_{S-ES} "NOISE" ⁽¹⁾ och f U_{H-E} "NOISE" ⁽¹⁾ och f U_{S-ES} ⁽²⁾ och f, U_{H-E} ⁽²⁾ och f

⁽¹⁾ Tillgängliga endast om termospänningar påverkar noggrannheten på mätningen ("NOISE" symbolen).

⁽²⁾ Möjlig spänning (efter mätning) över mätgångar.

4.5.4 KARAKTÄRISTIK

Öppen kretsspänning	16 eller 32 V rms				
Kortslutningsström	> 200mA				
Max tillåten termospänning	60 V _{peak}				
Max överspänning	250V rms				
Mätperiod	8 sekunder (snabbmätning) – 20 sekunder (expertmätning)				
Max. resistans i prob H, E, S, ES	100kΩ				
Resistivitetsmätning R_{S-ES}					
Mätområde	0.01 – 9.99Ω	10.0 – 99.9Ω	100 - 999Ω	1.00 – 9.99kΩ	10.0 – 99.9kΩ
Upplösning	0.01Ω	0.1Ω	1Ω	10Ω	100Ω
Onoggrannhet	± (2% + 1 siffror)				
Operationsfel	$R_{\text{prob}} \leq 100\text{k}\Omega$ $R_{\text{prob}}/R_{S-ES} \leq 2000$ Mätfrekvens = 41 till 128 Hz Termospänning noll eller $\leq 60V_{\text{peak}}$ och $(f_{\text{mät}} - f_{\text{dist}}) > 0.2$				±(7% +2siffror)
	$R_{\text{prob}} \leq 50\text{k}\Omega$ $R_{\text{prob}}/R_{S-ES} \leq 10000$ Mätfrekvens = 41 till 128 Hz Termospänning noll eller $\leq 60V_{\text{peak}}$ och $(f_{\text{meas}} - f_{\text{dist}}) > 0.2$				±(15% +3siffror)
	$R_{\text{prob}} \leq 10\text{k}\Omega$ $R_{\text{prob}}/R_{S-ES} \leq 20000$ Mätfrekvens = 41 till 128 Hz Termospänning noll eller $\leq 60V_{\text{peak}}$ och $(f_{\text{meas}} - f_{\text{dist}}) > 0.2$				±(20% + 1 siffror)
Mätrestans på prober R_H, R_E, R_S, R_{ES}					
Mätområde	0.01 – 9.99Ω	10.0 – 99.9Ω	100 - 999Ω	1.00-9.99kΩ	10.0-99.9kΩ
Upplösning	0.01Ω	0.1Ω	1Ω	10Ω	100Ω
Onoggrannhet	± (10% + 2 siffror) vid 128 Hz				

5 UNDERHÅLL

För underhåll får endast speciellt avsedda reservdelar användas. Tillverkaren ansvarar inte för olyckor som uppkommit till följd av reparation som ej utförts av tillverkarens serviceavdelning eller godkänd lokal agent.

5.1 FÖRVARING OCH RENGÖRING AV INSTRUMENTET

Förvaring

Om instrumentet inte har använts under en längre period (mer än 6 månader), bör före återuppstart av instrumentet, flera kompletta laddning/urladdningscykler (3 till 5 st) utföras för att återfå batteriets initiala kapacitet.

För att utföra urladdningscykeln (tar ca 15 timmar), sätts vridomkopplaren i $m\Omega$ läge, ställ in instrumentet i "MANUELLT" läge, (se ovan, 4.2.2), och kortslut H och E ingångarna.

Rengöring

Instrumentet måste vara avstängt och ej anslutet till någon strömkälla.

Använd en mjuk trasa, lätt fuktad med såpavatten. Rengör med en fuktig trasa och torka torrt med en torr trasa eller blås torr med lufttryck. Använd inte alkohol eller lösningsmedel.

5.2 KALIBRERING

Instrumentet måste kontrolleras kontinuerligt liksom alla andra mät- och testinstrument.

Detta instrument bör kontrolleras minst en gång per år.

För kontroll och kalibrering, kontakta:

CA Mätssystem AB

Box 4501, 183 04 Täby

Tel: 08-505 268 00 Fax: 08-505 268 10 www.camatsystem.com

5.3 GARANTI – SERVICE EFTER KÖP

Reparation täcks/täcks ej av garanti.

Skicka ditt instrument till:

CA Mätssystem AB

Box 4501, 183 04 Täby

Tel: 08-505 268 00 Fax: 08-505 268 10 www.camatsystem.com

6 LISTA ÖVER FELMEDDELANDEN

3 typer av fel kan uppstå:

- Allvarliga fel:

Felet är inte åtgärdat trots att instrumentet har startats om.
Enheten måste skickas in för reparation.

- Reparerbara fel:

Felindikationen är åtgärdad efter det att vridomkopplaren har satts i ett annat läge.
Instrumentet kan då användas men serviceverkstad bör kontaktas för felanmälan och/eller lösning av problemet.

- Mindre fel:

Felindikation visas under 1 sekund: ingen påverkan på instrumentet.
Om felet uppstår flera gånger, kontakta serviceverkstad.

Felmeddelande	Status	Orsak
00		ROM mikrokontroller: checksumma
01		Hårdvaruproblem
02		Hårdvaruproblem
03		Hårdvaruproblem
04	allvarligt	Hårdvaruproblem
06	mindre	Watchdog reset
07	allvarligt	Batteri overshoot (mjukvara)
08	allvarlig	Realtids klock-kommunikation
11	mindre	FlashROM: checksumma för valmöjligheter
12	allvarligt	FlashROM: checksumma för konstanter
13	allvarligt	FlashROM: checksumma för justerbara koefficienter
14	reparerbart	FlashROM: checksumma för modbus registers
15	allvarligt	FlashROM: checksumma för mätfrekvenslista
19	reparerbart	FlashROM: checksumma för memory storage sectors
21	allvarligt	Accu-zero kalibration
30	reparerbart	Mätning avbruten: NMI
31	reparerbart	Mätning avbruten: för hög spänning över ingångarna
32	reparerbart	Mätning avbruten: spänningen utanför det mätbara intervallet
33	reparerbart	Mätning avbruten: trömmen utanför det mätbara intervallet

7 TERMER OCH FÖRKORTNINGAR

mΩ	: Låg resistans / kontinuitetsmätning
3 poles	: Jordmätning med 2 hjälpspett
ρ_s	: Jordresistivitet med Schlumberger metoden – uttryckt i Ω.m
ρ_w	: Jordresistivitet med Wenner metoden – uttryckt i Ω.m
d, A	: Avstånd som ska användas för att beräkna resistivitet enligt metod
H	: H mätgång
S	: S mätgång
ES	: ES mätgång
E	: H mätgång
EARTH	: Jordmätning
EARTH COUPLING	: Jordkopplingsmätning
U_r	: Frekvens vald av användare
U_{UT}	: Spänning genererad av instrumentet över mätgångarna H och E (16V eller 32V)
U_{H-E}	: Spänning mätt eller genererad över H och E mätgångar
U_{S-E}	: Spänning mätt över S och E mätgångar
U_{S-ES}	: Spänning mätt över S och ES mätgångar
U_{H-E} « NOISE » and f	: Termospänningar mätt över H och E mätgångar och deras frekvens
U_{S-E} « NOISE » and f	: Termospänning mätt över S och E mätgångar och deras frekvens
R₊	: Resistans mätt med positiv polaritetsström
R₋	: Resistans mätt med negativ polaritetsström
R	: Medelresistans av R ₊ och R ₋
f_{mätning}	: Mätfrekvens
RΔ0	: Kabelkompensationsresistans
I_{H-E}	: Mätström över H och E mätgångar
R_E	: Resistans från spett E
R_H	: Resistans från spett H
R_S	: Resistans från spett S
R_{SES}	: Resistans från spett ES
R_{S-ES}	: Resistans mellan spett S och ES (används för resistivitetsberäkning)

8 BESTÄLLNING

C.A 6470 Jordresistansmätare

P01.1265.03

Levereras med:

- En huvudströmsadapter + 2-plug strömkabel för batteriladdning
- Användarmanual (5 språk) på CD-ROM,
- 5 enkla snabbstartsdatablad (1 datablad per språk)
- En dataexportmjukvara + kommunikationskabel

Tillbehör

▪ 100m jord och resistivitetskit

P01.1020.24

Innehåller : - 4 T-formade spett,
- 4 kabelrullar (100m röd, 100m blå, 100m grön, 30m svart),
- 1 kabellinda (10m grön),
- 1 hammare,
- 5 adaptrar, spadkontakt / 4mm diameter banankontakt,
- 1 väska anpassad för C.A 6470 instrument

▪ 150m jord och resistivitetskit

P01.1020.25

Innehåller : - 4 T-formade spett,
- 4 kabelrullar (150m röd, 150m blå, 100m grön, 30m svart),
- 1 kabellinda (10m grön),
- 1 hammare,
- 5 adaptrar, spadkontakt / 4mm diameter banankontakt,
- 1 väska anpassad för C.A 6470 instrument

▪ C.A 647X kontinuitetskit (m Ω läge)

P01.1020.37

Innehåller : - 4 kablar (1.5 m) med 4mm diameter banankontakt,
- 4 krokodilklämmor,
- 2 touchspetsar.

▪ Batteriladdare för bil 12V

P01.1020.36

DC/DC 18V/1.5A adapter + kabel för anslutning till cigarettändare

▪ PC DataViewer Pro mjukvara

P01.1020.06

Mjukvara för export och användande av sparade mätvärde, fjärrstyrning

Reservdelar

▪ Nätadapter

P01.1020.35

AC/DC 18V / 1.5A adapter + kabel för anslutning till ström

▪ Uppladdningsbart batteri: 9.6V – 3.5AH – NiMH cell

P01.12960.21