



## **DET2/3**

### **Användarhandbok för digitalt testinstrument för jordresistans**

*Användarguide*

# Innehåll

<b>1. Säkerhet</b>	<b>6</b>
1.1 Säkerhetsvarningar	6
1.2 Strömförande jordledning, försiktighetsåtgärder	7
1.3 Spänningsmätningsskategorier	7
1.4 Testkablar och klämmor	7
1.5 Säkerhets- och farosymboler	8
1.6 Varningssymboler	8
1.7 Varningar, försiktighetsuppsmaningar och kommentarer	8
<b>2. Inledning</b>	<b>9</b>
2.1 Tillämpningar	9
2.1.1 Jordbruksplats	9
2.2 Funktioner	9
2.3 Tillbehör	9
<b>3. Översikt</b>	<b>10</b>
3.1 Användargränssnitt	10
3.2 Skärm	11
3.3 Reglage	12
3.4 Kontrollpanel för navigering	13
3.5 Terminaler	13
3.6 Funktionsknappar	14
<b>4. Användning</b>	<b>15</b>
4.1 Ström på/av	15
4.1.1 Automatisk avstängning	15
4.1.2 Energialternativ	15
4.2 Alternativ för jordningstest	15
4.2.1 Utspänning	15
4.2.2 Testfrekvens	15
4.2.3 Brusfilter	15
4.3 Testkablar och terminalanslutningar	16
4.4 Testlägen	16
4.4.1 Manuellt läge	16
4.4.2 Kontinuerligt grafiskt läge	16
<b>5. Konfiguration</b>	<b>17</b>
5.1 Ändra parametrar	17
5.2 Allmän konfiguration	17
5.3 Konfigurera diagram	18
5.4 Ställ in språk	18
5.5 Konfigurera Färgintervall för godkända resultat	18
5.6 Konfigurera Mätupplösning	19
5.7 Konfigurera Övre och Nedre resistansgränsl	19

<b>6. Jord-/markresistans, procedurkommentarer .....</b>	<b>20</b>
6.1 Testprocedur .....	20
<b>7. Jord-/markresistivitet .....</b>	<b>23</b>
7.1 Testprocedur .....	23
<b>8. Kontinuitetstest.....</b>	<b>26</b>
8.1 Testprocedur .....	26
8.2 Nollställa testkablar .....	27
<b>9. Läckströmstes .....</b>	<b>28</b>
9.1 Testprocedur .....	28
9.1.1 Se <a href="#">Se 12. Datahantering på sidan 39</a> .....	28
<b>10. Testmetoder och konfiguration.....</b>	<b>29</b>
10.1 Potentialfall (FoP).....	29
10.1.1 Konfiguration av testkabel med fyra terminaler .....	29
10.1.2 Konfiguration av ART-testkabel med fyra terminaler .....	30
10.1.3 Konfiguration av testkabel med tre terminaler.....	30
10.1.4 Konfiguration av ART-testkabel med tre terminaler. ....	31
10.2 Lutningsmetoden (FoP).....	31
10.2.1 Lutning, konfiguration av testkabel med fyra terminaler .....	34
10.2.2 Lutning, konfiguration av testkabel med tre terminaler.....	34
10.3 61,8 %-regeln (FoP).....	35
10.3.1 61,8 %, konfiguration av testkabel med fyra terminaler .....	35
10.3.2 61,8% konfiguration av testkabel med tre terminaler.....	35
10.4 Jordresistanstest med två terminaler .....	36
10.5 Test med två klämmor (utan spett) .....	36
<b>11. Kalibreringskontrollverktyg .....</b>	<b>37</b>
11.1 Kalibreringskontroll av instrument .....	37
11.2 Kontrollera instrumentets noggrannhet .....	37
11.3 Kalibreringskontroll av klämma .....	38
<b>12. Datahantering .....</b>	<b>39</b>
12.1 Spara testresultat .....	39
12.2 Redigera en posts filnamn som... ..	40
12.3 USB förbindelse .....	41
12.4 Enstaka testresultat: ladda ner eller ta bort.....	42
12.5 Flera testresultat: ladda ner eller ta bort.....	42

<b>13. Underhåll .....</b>	<b>43</b>
13.1 Allmänt underhåll .....	43
13.2 Rengöring .....	43
13.3 Batteri .....	43
13.3.1 Batteristatus.....	43
13.3.2 Batteribyte.....	44
13.3.3 Batteriladdning .....	45
13.4 12 V-strömförsörjning .....	45
<b>14. Specifikationer.....</b>	<b>46</b>
14.1 Mätningsspecifikationer .....	46
14.2 Instrumentspecifikationer.....	47
14.3 Kontrollverktyg för instrumentkalibrering.....	48
14.3.1 Elektrisk specifikation .....	48
14.3.2 Mechanical specification.....	48
14.4 Kontrollverktyg för klämkalibrering.....	48
14.4.1 Elektrisk specifikation .....	48
14.4.2 Mekanisk specifikation .....	48
<b>15. Tillbehör .....</b>	<b>49</b>
15.1 Referenser .....	49
<b>16. Reparation och garanti .....</b>	<b>50</b>
16.1 Kalibrering och reparation .....	50
16.2 Returförfarande .....	51
16.3 Godkända servicecenter.....	51
<b>17. Livsslut .....</b>	<b>52</b>
17.1 WEEE directive .....	52
17.2 Kassering av batterier .....	52
<b>18. Försäljningskontor över hela världen.....</b>	<b>53</b>





## 1. Säkerhet

Säkerhetsvarningarna som ges i detta dokument är vägledande för säkra rutiner och ska inte betraktas som uttömmande. Dessutom är inte avsedda att ersätta lokala säkerhetsrutiner där instrumentet används.

**Kommentar :** I denna handbok används överallt termen "jord" (earth). På vissa marknader används termen "mark" (ground).

### 1.1 Säkerhetsvarningar

Dessa säkerhetsföreskrifter måste läsas och förstås innan instrumentet används. Spara för framtida referens.

**Varningsmeddelande : Instrumentet får endast användas av personer med lämplig utbildning och kompetens.**

- Om det här instrumentet används på ett sätt som inte specificerats av tillverkaren kan skyddet av instrumentet bli försämrat.
- Instrumentet får INTE användas om någon av dess delar är skadad.
- Skadade testkablar får inte användas. Kontrollera regelbundet alla testkablar. Kablar och kontakter måste vara i gott skick, rena och inte ha någon trasig eller sprucken isolering. Användare måste vara försiktiga när de ansluter till och kopplar bort från systemet under testet. Vidrör inte någon del som kan vara farligt strömförande.
- Se till att inga farliga spänningar finns innan du ansluter instrumentet. Särskilda försiktighetsåtgärder krävs vid arbete med en otestad och eventuellt strömförande jord. Frånskiljare och säkringar (medföljer inte) måste användas.
- Instrumentet kommer att indikera förekomsten av farlig spänning mellan P-terminalerna. I frånvaro av en indikation ska du inte förutsätta att det inte finns farliga spänningar.
- Vidrör inte testkablarna eller några ledande delar i testkretsen medan ett test pågår.
- Lämna inte instrumentet obevakat när det är anslutet till systemet under test och koppla alltid bort instrumentet när test har slutförts
- Det här instrumentet innehåller ett högenergibatteri av litiumjontyp.
  - Batteriet får inte stickas hål på, skadas, tas isär eller modifieras. Batteriet innehåller säkerhets- och skyddsanordningar som, om de ändras, kan orsaka att batteriet genererar värme, spricker eller antänds.
  - Om ett batteri misstänks vara defekt ska du byta ut det mot ett batteri som godkänts av Megger. Se användarhandboken för instruktioner om hur du byter ut batteriet.
  - Om ett instrument misstänks innehålla ett defekt batteri måste batteriet tas ur innan instrumentet fraktas.
  - Skicka inte ett defekt batteri, varken separat eller inuti ett instrument.
  - Instrumentet måste vara avstängt (OFF) och locket måste vara monterat och ordentligt stängt innan instrumentet fraktas.
  - Värm inte upp batteriet och kassera det inte i en eld.
  - Utsätt inte batteriet för kraftiga slag, mekaniska stötar eller stark hetta..
  - Kortslut inte batteriet och kasta inte om batteriets polaritet.

Vi vill påminna användare av denna utrustning och/eller deras arbetsgivare om att den nationella arbetsmiljölagstiftningen kräver att användaren utför riskbedömningar av alla arbeten för att identifiera potentiella faror. När bedömningen visar att risken är påtaglig kan det vara lämpligt att använda testkablar med säkringar.

## 1.2 Strömförande jordledning, försiktighetsåtgärder

Strömförande jordledning är den jordledning som leder ström från elnätet eller skulle kunna göra det under felaktiga förhållanden. Följande varningar gäller utöver dem som angivits tidigare:

- Alla berörda personer måste vara utbildade och kunniga om isolering och säkerhetsrutiner för systemet som arbete ska utföras på. De måste vara tydligt instruerade att inte vidröra jordelektroden, testspett, testkablar eller deras termineringar, om några strömförande jordledningar kan påträffas. Vi rekommenderar att de bär lämpliga skyddshandskar av gummi, skor med gummisulor och står på en gummimatta
- Den testade jordelektroden ska isoleras från kretsen den skyddar innan ett test startas. Om detta inte är möjligt kan ART användas för att mäta jordelektrodresistans
- Instrumentets terminaler ska anslutas till systemet som testas via frånskiljare. Frånskiljarna måste vara klassade för att kunna hantera sannolika maximala felpänningar och felströmmar som kan uppstå vid installationen.
- Frånskiljaren måste vara öppen så länge någon fysisk kontakt sker med fjärrtestspett eller anslutande kablar, t.ex. när de flyttas.
- Vid test bör instrumentterminaler anslutas till systemet via säkringar som är gjorda för att hantera den maximala felpänning och felström som anläggningen kan utsättas för.

## 1.3 Spänningsmätningsskategorier

Mättningsanslutningens märkspänning är den maximala spänningen mellan fasledare och jord vid vilken det är säkert att ansluta.

**CAT IV** – Mättningskategori IV: Utrustning ansluten mellan den primära lågspänningsmatningen och distributionspanelen.

**CAT III** – Mättningskategori III: Utrustning ansluten mellan distributionspanelen och eluttagen.

**CAT II** – Mättningskategori II: Utrustning ansluten mellan eluttagen och användarens utrustning.

Det är säkert att ansluta mätutrustningen till kretsar vid den angivna märkspänningen eller lägre. Anslutningens märkspänning motsvarar komponenten med lägst märkspänning i mätkretsen.

## 1.4 Testkablar och klämmor

Megger matningstestkablar designade för DET2/3 som är korrekt klassade för testspänningen som genereras av detta instrument, men inte alla är klassade för nätanslutning. Användare måste välja rätt ledningar för sitt projekt, detta kommer att vara antingen lågspänningstyp märkt 50 V, 1 A eller ledningar designade för nätmiljö märkta till 300 V.

**Varningsmeddelande : Mätledningar som är anslutna till detta instrument måste vara märkta på minst 50 V, 1 A.**

Plintarna för anslutning av ström- och spänningsklämmor är inte isolerade från mätklämmorna. Om DET2/3 används i en CAT IV 300 V-miljö måste klämmorna och deras mätledningar klassificeras som samma eller högre. Endast Megger MCC1010 och Megger MVC1010 är tillräckligt klassade, inga andra klämmor får användas.




## 1.5 Säkerhets- och farosymboler

Detta avsnitt beskriver de olika säkerhets- och farosymbolerna på instrumentens yttre hölje.

Ikön	Beskrivning
	Varning: Högsänning, risk för elchock
	Försiktighetsuppmärningar: Se användarhandboken
	Utrustningen uppfyller gällande UKCA direktiv.
	Utrustningen uppfyller aktuella EU-direktiv
	Utrustningen uppfyller aktuella C-Tick-krav
	Släng inte via soptipp, avloppssystem eller genom eld.

## 1.6 Varningssymboler

Detta avsnitt beskriver varningssymbolerna som kan visas på displayen.

Ikön	Varning	Beskrivning
	Varning för extern spänning	Om en extern spänning kopplas in mellan terminalerna och instrumentet är ställt i läge <b>On</b> (På) blinkar högsänningsvarningen för att säga att objektet som testas är strömförande och kan vara farligt och testet avaktiveras. Varningsmeddelandet för högsänning blinkar om det finns en potentialskillnad större än 30 V mellan spännings- och strömuttagen. Detta varningsmeddelande visas inte om alla uttag har samma högsänning. <b>Obs!</b> Varningen fungerar inte om instrumentet är ställt i läget <b>Off (Av)</b> .
	Intern felvarning	Intern felvarning stänger av och slår på igen. Kontakta Megger om det inte rensas.
	Läs användarhandboken	Läs i användarhandboken om detta meddelande visas

## 1.7 Varningar, försiktighetsuppmärningar och kommentarer

Denna användarhandbok följer den internationellt erkända definitionen. Dessa instruktioner måste alltid följas.

Beskrivning
<b>FARA</b> : Indikerar en farlig situation som, om den ignoreras, kan leda till dödsfall, allvarliga skador eller hälsoproblem.
<b>WARNING</b> : Varningar uppmärksammar läsaren på situationer då personfara kan uppstå. Den placeras före händelsen den relaterar till och upprepas vid varje tillämpligt tillfälle.
<b>UPPMÄRKSAMHET</b> : Indikerar en farlig situation som, om den ignoreras, kan leda till skador eller hälsoproblem.
<b>Varningsmeddelande</b> : Försiktighetsuppmärningar uppmärksammar läsaren på situationer då utrustning kan skadas om en procedur inte följs. Den placeras före händelsen den relaterar till och upprepas vid varje tillämpligt tillfälle.
<b>Kommentar</b> : En kommentar ger ytterligare information som hjälper läsaren att använda eller förstå utrustningen eller ämnet. Den används inte när en varning eller försiktighetsuppmärning är tillämplig.

## 2. Inledning

Den här användarhandboken innehåller information om drift- och funktionsdetaljer i det automatiska jordningstestinstrumentet DET2/3.

Läs den här användarhandboken noga innan du försöker använda DET2/3.

Det automatiska jordningstestinstrumentet DET2/3 är konstruerat för att mäta jordelektrodresistans och markresistivitet med mycket noggranna resultat. Det drivs av ett inbyggt uppladdningsbart batteri med lång drifttid. Batteriet laddas med en extern strömförsörjningsenhet.

Se bilden mitt emot på sidan 5 för detaljer om DET2/3-instrumentets layout.

Av säkerhetsskäl och för att få ut maximal nytta av detta instrument ska du se till att alla säkerhetsvarningar och instruktioner (Se 1. Säkerhet på sidan 6.) har lästs och förstås innan instrumentet används.

Listan över test och anslutningar som beskrivs i den här användarhandboken är inte uttömmande. Se broschyren **Getting Down To Earth** för mer information. Skanna QR-koden eller besök [megger.com/support](http://megger.com/support)



### 2.1 Tillämpningar

DET2/3 kan användas i stora eller mer komplicerade jordsystem, vilket inkluderar kommunikationsjordsystem och svåra testmiljöer. Instrumentet kan användas för att testa i enlighet med BS 7430 (jordning), BS-EN-62305 (åskskydd), BS-EN-50122-1 (järnvägstillämpningar) och IEEE Standard 81.

Markresistivitetmätningar används för att fastställa optimal elektroddesign och -placering, samt att utföra arkeologiska och geologiska undersökningar.

Om det råder tveksamhet om en viss tillämpning ska vägledningen i publikationen **Getting Down to Earth** användas.

#### 2.1.1 Jordbruksplats.

DET2/3 kan användas i jordbruksanläggningar (enligt IEC 61557-5) där utspänningen enligt standarden måste ställas in på 15 V. Kan ställas in på 15 V i jordbruksanläggningar om:

**Kommentar :** IEC 61557-5 rekommenderar att utspänningen ligger under 25 V i jordbruksanläggningar.

### 2.2 Funktioner

DET2/3 ger exakta mätningar av jordelektrodresistans med 1 m $\Omega$  upplösning. Med dess mikroprocessorstyrda system ger det en flexibel användarvänlig metod för jordningstest genom tillhandahållande av utmärkt feldetektering och fullständig testinformation som visas på en stor färgdisplay.

Testfrekvens, testström och filtrering kan snabbt och enkelt justeras så att oönskade förhållanden som kan påverka testet kan övervinnas.

Resistansmätning kan också göras med en switchad likströmssignal vid en variabel frekvens på mellan 10 Hz och 200 Hz. Ett brett område av testströmsfrekvenser, med en upplösning på 0,5 Hz, kan användas för att eliminera fel som orsakas av brus i jorden.

DET2/3 inkluderar även en automatisk frekvensvalsfunktion som söker efter frekvenser med den lägsta brusnivån och sedan kör ett test på den frekvensen.

### 2.3 Tillbehör

Ett stort utbud av tillbehör finns. Kontakta Megger för mer information (Se 15. Tillbehör på sidan 49.)

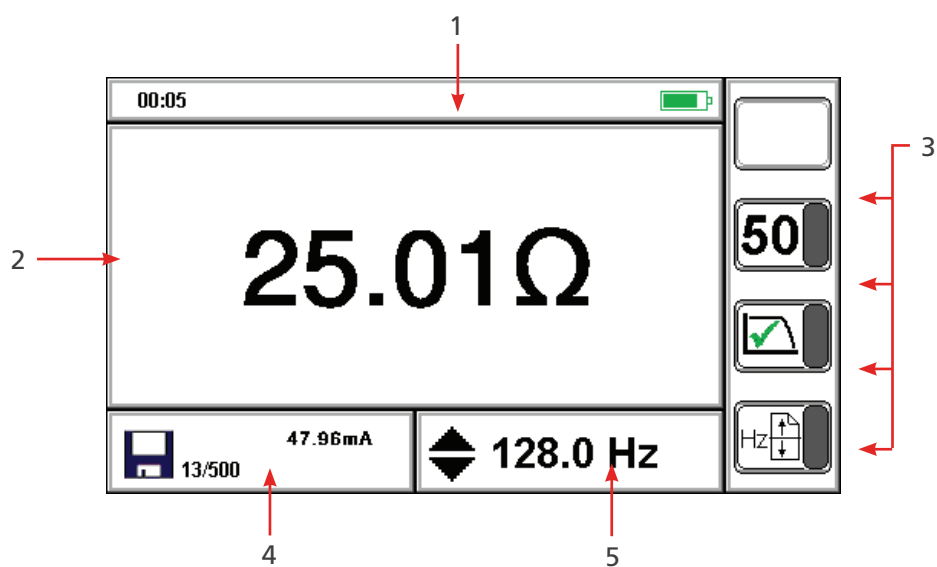
## 3. Översikt

### 3.1 Användargränssnitt



Nr.	Beskrivning	Nr.	Beskrivning
1	Uttag för extern strömförsörjning/ batteriladdning	6	Funktionsväljare (Se 3.3 Reglage på sidan 12.)
2	Skärm	7	Se 3.4 Kontrollpanel för navigering på sidan 13.
3	USB: 1x typ A/1x typ B	8	Lägesväljare (Se 3.3 Reglage på sidan 12.)
4	Se 3.6 Funktionsknappar på sidan 14.	9	Spara (Se 12.1 Spara testresultat på sidan 39.)
5	Se 3.5 Terminaler på sidan 13.	10	Extern strömsladd Se 4.1 Ström på/av på sidan 15.)

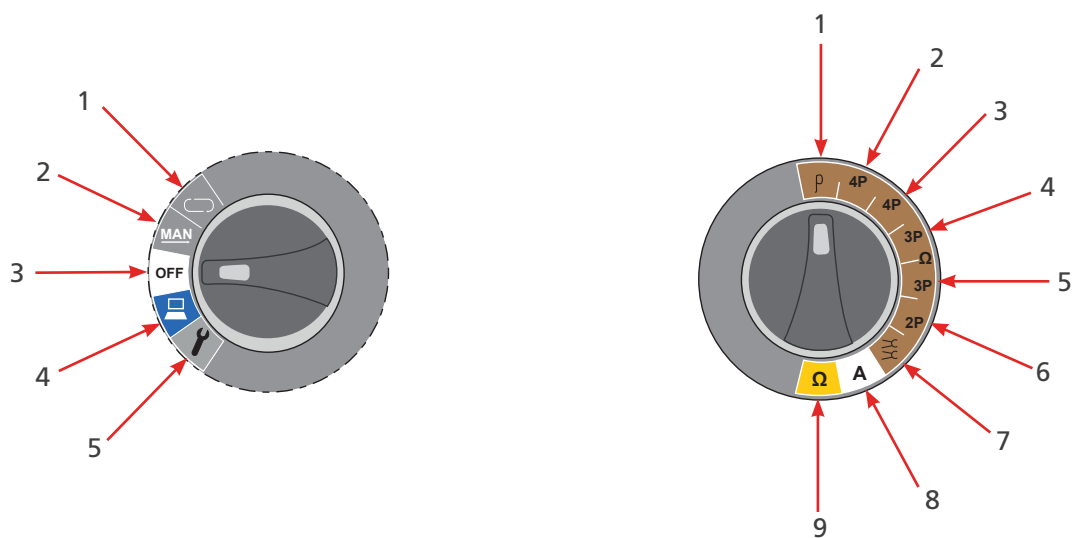
## 3.2 Skärm



Nr.	Beskrivning	Nr.	Beskrivning
1	Statusfält	4	<b>Testläge:</b> Sekundärt mätresultat <b>Datahanteringsläge:</b> Inventarienummer
2	Huvuddisplay/primärt mätresultat	5	<b>Testläge:</b> Testparametrar <b>Datahanteringsläge:</b> Spela in namn
3	Funktionsknappar funktioner		

### 3.3 Reglage

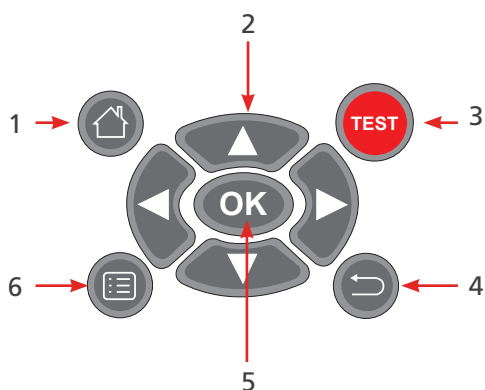
Se 3.1 Användargränssnitt på sidan 10.



Nr.	Beskrivning	Nr.	Beskrivning
1	Se 4.4.2 Kontinuerligt grafiskt läge på sidan 16.	1	$\rho$ (resistivitet)
2	Se 4.4.1 Manuellt läge på sidan 16.	2	4 polig (ART)
3	Ström på/avSe 4.1 Ström på/av på sidan 15.	3	4 polig
4	Hantering av testresultat (Se 12. Datahantering på sidan 39.)	4	3 polig (ART)
5	Se 5. Konfiguration på sidan 17.	5	3 polig
		6	2 polig
		7	Dubbel klämma
		8	A (läckström)
		9	$\Omega$ (kontinuitet)
			Se 10. Testmetoder och konfiguration på sidan 29..



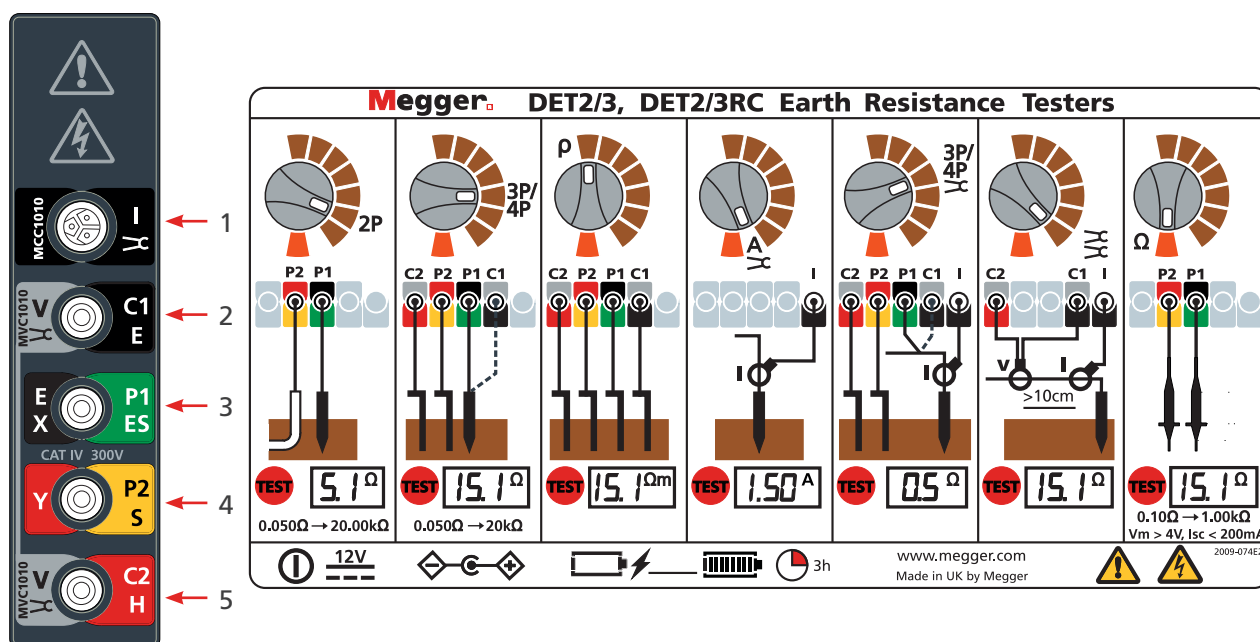
### 3.4 Kontrollpanel för navigering



Nr.	Beskrivning	Nr.	Beskrivning
1	Hem	4	Tillbaka
2	Navigeringspilar	5	OK
3	Test	6	Meny

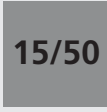





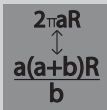


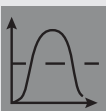
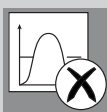



### 3.5 Terminaler

Se 10. Testmetoder och konfiguration på sidan 29.



Nr.	Beskrivning
1	MCC1010 (används för ART, brusström och spettlösa test)
2	MVC1010 / C1 E Spänningsklämma, (ström)
3	E/X / P1 ES (Potential)
4	Y / P2 S (Potential)
5	MVC1010 / C2 H Spänningsklämma, (ström)

## 3.6 Funktionsknappar

Funktionsknapp	Beskrivning	Funktionsknapp	Beskrivning
	Välj 15 / 50 V		Ta bort alla testresultat
	Brusfilter på/av		Skicka alla testresultat till USB
	Automatisk frekvenssökning		Ta bort enstaka testresultat
	Testmetod för jord-/ markresistivitet		Skicka enstaka testresultat till USB
	Meter eller fot		Genomsnitt
	Rensa		Nollställ
	Tillbaka		Avståndsresistivitet

## 4. Användning

Före varje användning av instrumentet ska instrumenthölje, testkablar, spett och kontakter inspekteras för att bekräfta att de är i gott skick och inte har några skador i isoleringen.

### 4.1 Ström på/av

- Vrid lägesväljaren bort från **Off** till ett läge för att slå på strömmen och aktivera instrumentet.
- Vrid lägesväljaren till **Off** för att stänga av instrumentet.

#### 4.1.1 Automatisk avstängning

Instrumentet stängs av (**Off**) efter en viss tids inaktivitet (justeras av användaren (Se 5.2 Allmän konfiguration på sidan 17.)

Starta instrumentet igen genom att vrida lägesväljaren till **Off** och sedan välja ett läge.

#### 4.1.2 Energialternativ

- Inbyggt batteri
- Nätspänning: Instrumentet laddas med DC-adaptorn som fungerar vid spänningar mellan 100 och 240 V AC. Fortsätt använda instrumentet medan det inbyggda batteriet laddas. (Se 13.3.3 Batteriladdning på sidan 45.).
  - Grön lysdiod: På laddning
  - Gul lysdiod: Extern ström på
- 12 V DC-strömförsörjning: Använd instrumentet medan det är anslutet till en 12 V DC-strömförsörjning. Se 12 V-strömförsörjning (sidan Se 13.4 12 V-strömförsörjning på sidan 45..

Se 14. Specifikationer på sidan 46.

### 4.2 Alternativ för jordningstest

#### 4.2.1 Utspänning



Instrumentets maximala utspänning är 50 V. Den kan minskas till 15 V vid användning i situationer som kräver det. Den lämpligaste utspänningen bör väljas av användaren enligt lokala säkerhetsrutiner.

##### Ändra utspänning


- Tryck  när mätläget har valts. Displayen visar den valda utspänningen.

#### 4.2.2 Testfrekvens

Instrumentet kan antingen avsöka det användbara frekvensområdet för att identifiera testfrekvensen med lägsta möjliga brus, eller så kan frekvens ställas in manuellt efter behov.

- **Auto:** Tryck på . Instrumentet söker efter den bästa frekvensen.
- **Manuell:** Tryck på  för att ställa in en frekvens mellan 10 Hz och 200 Hz

#### 4.2.3 Brusfilter

- Tryck  (brusfilter) för att ge ytterligare brusreducering på insignalen för att producera stabilare resultat, detta förlänger även testets varaktighet.

### 4.3 Testkablar och terminalanslutningar

Konfiguration av testkablar och terminalanslutningar beskrivs som en del av testproceduren.

**UPPMÄRKSAMHET :** När instrumentet är anslutet till elektroder ska du se till att alla ledare och kablar är helt utrullande och utlagda utan slingor.

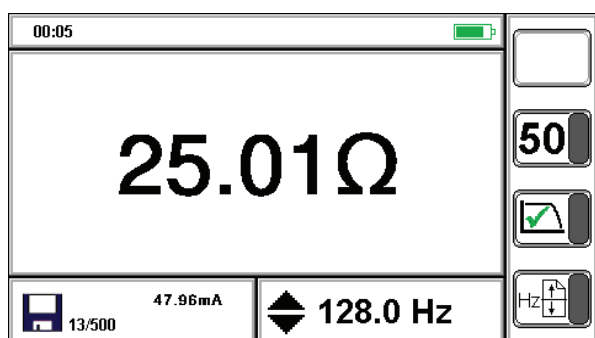
**UPPMÄRKSAMHET :** Var försiktig när du drar testkablar ut till varje fjärrspett så att du inte lägger dem nära varandra. Detta för att minimera effekten av ömsesidig induktans. Testkablarna måste spridas ut minst en meter ifrån varandra.

### 4.4 Testlägen

Instrumentet kan användas i två lägen för att utföra ett test:

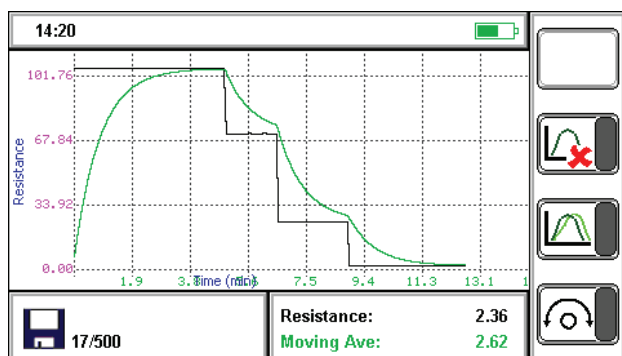
#### 4.4.1 Manuellt läge

I manuellt läge kan testresultatet visas som en enstaka digital avläsning eller som en kontinuerligt uppdaterad digital avläsning.



#### 4.4.2 Kontinuerligt grafiskt läge

I det kontinuerliga läget visas ett kontinuerligt uppdaterat diagram.






- **Grön** linje: Mätlinje
- **Svart** linje: Registrerat genomsnitt

## 5. Konfiguration

Det här avsnittet beskriver inställningen av instrumentet.

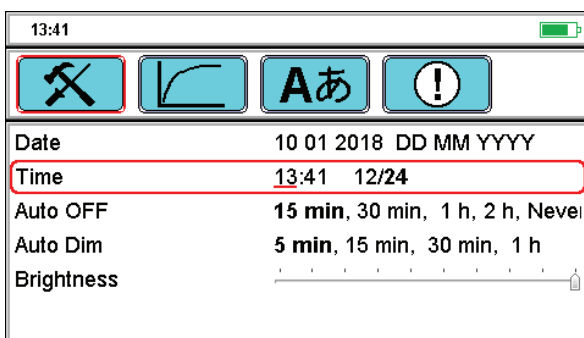
### 5.1 Ändra parametrar




1. Ställ in **läge** switch to .
2. Tryck på  för att välja en konfigurationsgrupp.
3. Se instruktionerna nedan för varje konfigurationsgrupp.

**Kommentar :** Konfigurationsgruppens skärm är inte aktiv förrän  den trycks.



- Inställning i **fetstil**: Aktuell inställning
- Inställning understruken: Aktuellt val

### 5.2 Allmän konfiguration





1. Tryck på  för att bläddra igenom parametrarna.
2. Tryck på  för att bläddra igenom parametrarna.
3. Använd  för att flytta åt vänster och höger genom parameteralternativen.

#### Datum / Tid

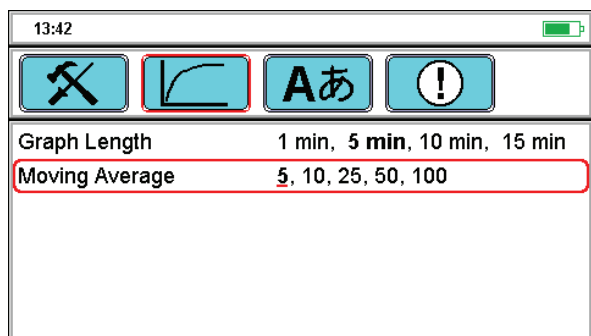
1. Tryck på  för att ändra aktuell vald inställning.
2. Tryck på  för att acceptera..

#### Automatisk avstängning / Auto-dimning / Ljustyrka





1. Tryck på  för att ändra aktuell vald inställning.
2. Tryck på  för att acceptera.

 måste tryckas för att lämna parametern, även om ingen parameter har ändrats.

### 5.3 Konfigurera diagram

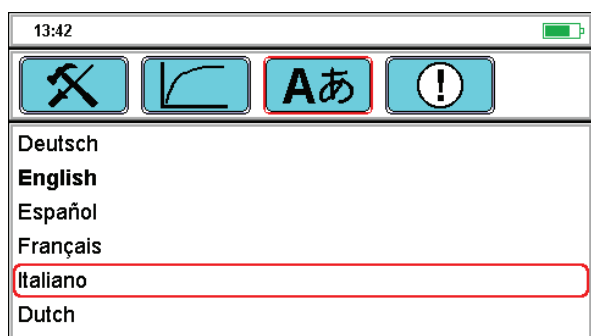


- Diagramlängd: 1, 5, 10, 15 min
- Glidande medelvärde: 5, 10, 25, 50, 100



1. Tryck på  för att bläddra igenom parametrarna.
2. Tryck på  för att bläddra igenom parametrarna.
3. Använd  för att bläddra igenom alternativen.
4. Tryck på  för att acceptera.

 måste tryckas för att lämna parametern, även om ingen parameter har ändrats.

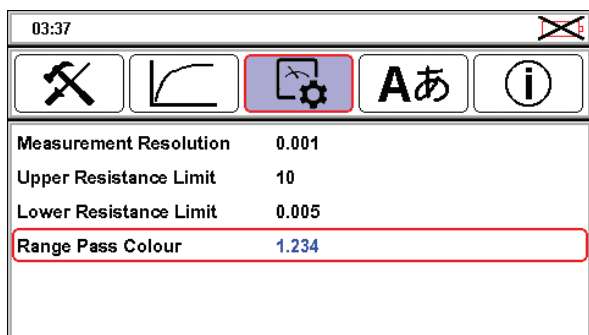
### 5.4 Ställ in språk






- Välj språk för instrumentet.

1. Tryck på  för att bläddra igenom språken.
2. Tryck på  för att välja det markerade språket.

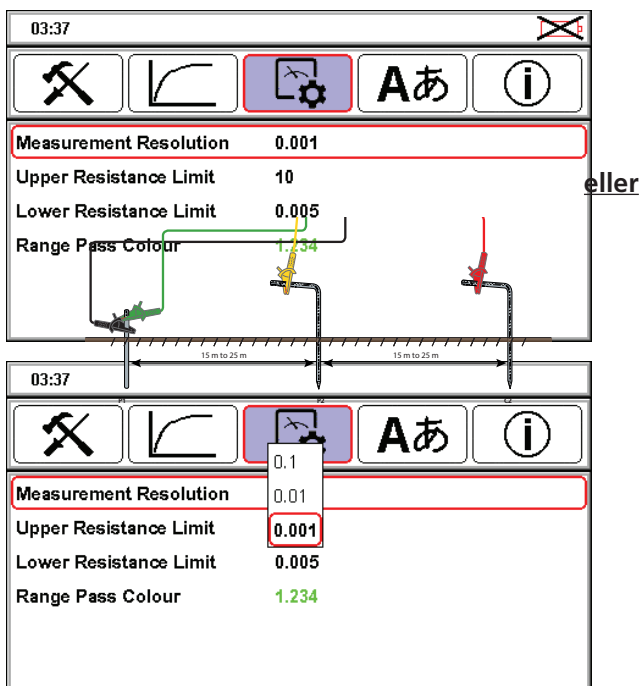
### 5.5 Konfigurera Färgintervall för godkända resultat







- Välja färgintervall för godkända resultat beroende på om användaren är färgblind eller inte

1. Tryck på  för att välja Färgintervall för godkända resultat.
2. Tryck på  för att välja blått eller grönt.
3. Tryck på  för att spara den valda färgen.

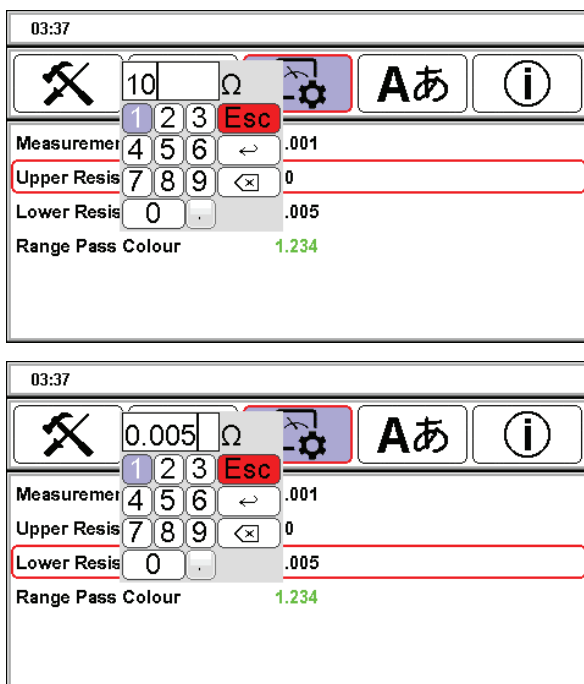
## 5.6 Konfigurera Mätupplösning








### ■ Välja mätupplösning

1. Tryck på  för att välja Mätupplösning.
2. Tryck på  för att välja alternativ.
3. Tryck på  för att ändra antal siffror att visa.  
Alternativ:
  - 0,1
  - 0,01
  - 0,001
4. Tryck på  för att spara.

## 5.7 Konfigurera Övre och Nedre resistansgränser



### ■ Välja övre eller nedre resistansgränser

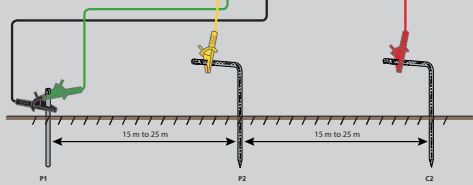
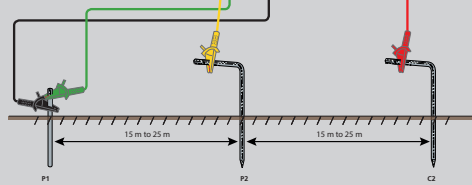
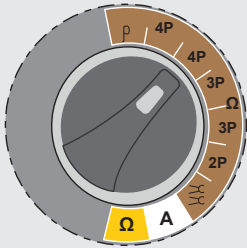
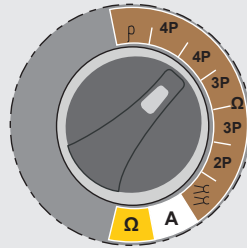
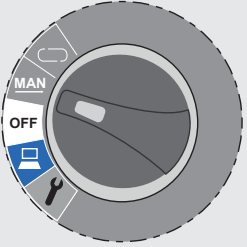
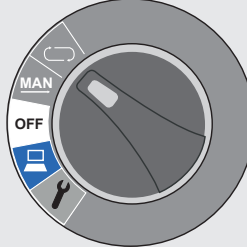
1. Tryck på  för att välja Övre eller Nedre resistansgränser.
2. Tryck på  för att redigera inställningen.
3. Använd  och  för att ta bort den befintliga inställningen och ange önskad inställning.
4. Tryck på  för att spara resultatet.

## 6. Jord-/markresistans, procedurkommentarer

### 6.1 Testprocedur



**WARNING :** Se till att kretsen är strömlös innan instrumentet ansluts för mätning.

**Kommentar :** Manuellt läge eller Kontinuerligt grafiskt läge (se Se 4.4 Testlägen på sidan 16..

	Manuellt läge	Kontinuerligt grafiskt läge
1		
	Anslut stift/spetts	Anslut stift/spetts
<b>Obs!:</b>		
Ställ in de testkablar och spets som krävs för varje test (anslut inte testkablarna till instrumentet):		
<b>Test</b>	<b>Testmetod</b>	<b>Konfiguration</b>
4P / 4P ART	Potentialfall	Se 10.1.1 Konfiguration av testkabel med fyra terminaler på sidan 29.
3P / 3P ART	Potentialfall	Se 10.1.3 Konfiguration av testkabel med tre terminaler på sidan 30.
	Potentialfall	Se 10.1.4 Konfiguration av ART-testkabel med tre terminaler. på sidan 31.
4P / 4P ART	Lutningsmetoden	Se 10.2.1 Lutning, konfiguration av testkabel med fyra terminaler på sidan 34.
3P / 3P ART	Lutningsmetoden	Se 10.2.2 Lutning, konfiguration av testkabel med tre terminaler på sidan 34.
4P / 4P ART	61,8 %-regeln	Se 10.3.1 61,8 %, konfiguration av testkabel med fyra terminaler på sidan 35.
3P / 3P ART	61,8 %-regeln	Se 10.3.2 61,8% konfiguration av testkabel med tre terminaler på sidan 35.
2P		Se 10.4 Jordresistanstest med två terminaler på sidan 36.
2 klämmor		Se 10.5 Test med två klämmor (utan spets) på sidan 36.
2		
	Ställ in funktion	Ställ in funktion
3		
	Ställ in läge	Ställ in läge



	Manuellt läge	Kontinuerligt grafiskt läge
4		
	<b>Anslut testkablar till instrument</b>	<b>Anslut testkablar till instrument</b>
5	<b>Ställ in testparametrar</b>	<b>Ställ in testparametrar</b>
Obs!:	<p> 15 eller 50 testspänning</p> <p> Välj en frekvens manuellt</p>	<p> Välj en frekvens automatiskt</p> <p> Brusfilter på eller av</p>
6	<b>Starta test</b>	<b>Starta test</b>
7	<p>Tryck på </p> <p>Tryck och håll nere  tills hänglåsikonen visas </p>	<p>Tryck på </p>
	<p> : Stoppa den aktuella dataströmmen och starta om diagrammet.</p> <p> : Aktivera/inaktivera visning av genomsnitt.</p> <p> : Gå tillbaka till testinställningar (klarskärmen).</p>	
8	<p></p> <p>Avsluta testet</p>	<p></p> <p>Avsluta testet</p>
9	<p>Testet avslutas</p> <p>Tryck för att stoppa </p>	<p>Tryck för att stoppa </p>

	Manuellt läge	eller Kontinuerligt grafiskt läge
10		
11	<p>Tryck på  / Upprepa test</p>	<p>Tryck på  / Upprepa test</p>

Se Se 12. Datahantering på sidan 39..

Upprepa testet vid behov. Upprepa testet vid behov. Medan testresultatet visas kan testparametrar ändras inför nästa test. Vid behov kan testparametrarna upprepas.

**What icon will show?**

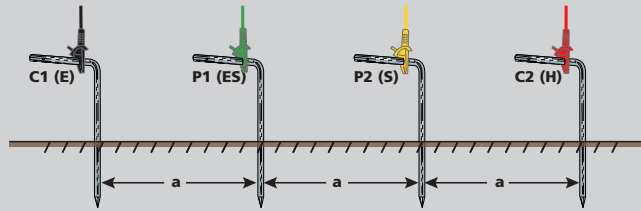
## 7. Jord-/markresistivitet

### 7.1 Testprocedur

Konfigurationstest		
1	Anslut stift/spetts	<p style="text-align: center;"><b>Wenner eller</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Schlumberger</b></p>
<p>Ställ in de testkablarna och spetsarna som krävs enligt den valda testmetoden (på skärmen). Anslut inte testkablarna till instrumentet.</p>		
2	Ställ in funktionen på $\rho$	
3	<p>Ställ in läge Manuellt läge eller Kontinuerligt grafiskt läge (se <a href="#">Se 4.4 Testlägen</a> på sidan 16..)</p>	
4	Välj testmetod	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <math display="block">\frac{2\pi aR}{a(a+b)}</math> </div> <div> <p>Wenner eller Schlumberger</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px; text-align: center;"> <p>Justera parametrar</p> </div>
Ställ in testmätningar		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <math display="block">\frac{m}{ft}</math> </div> <div> <p>Meter eller Fot</p> </div> </div>

**Resistivitet**

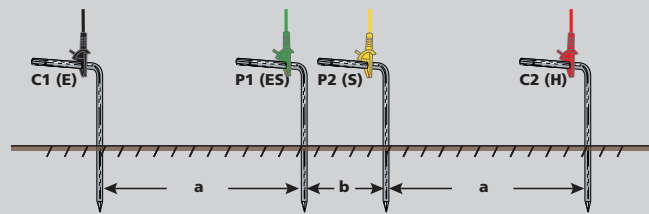
DET2/3 kan mäta och beräkna resistivitet med Wenner- eller Schlumberger-metoden. Dessa är mycket lika varandra, båda involverar att placera fyra stift/spetten i jorden/marken. Dessa tränger endast ner i jorden en kort sträcka.



Wenner-metoden är den vanligaste med stiften/spetten placerade med jämna avstånd på en linje.

Resistiviteten beräknas med följande ekvation:

$$\rho = 2\pi aR$$








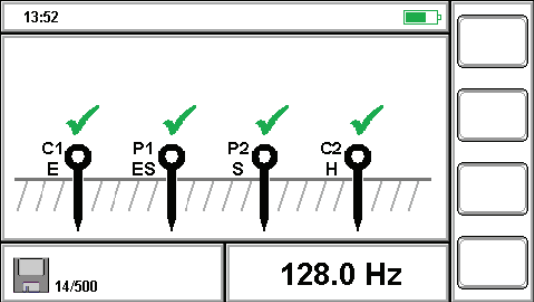
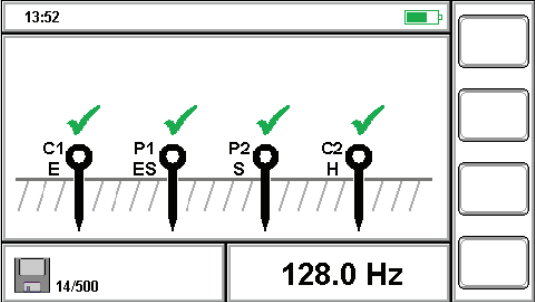


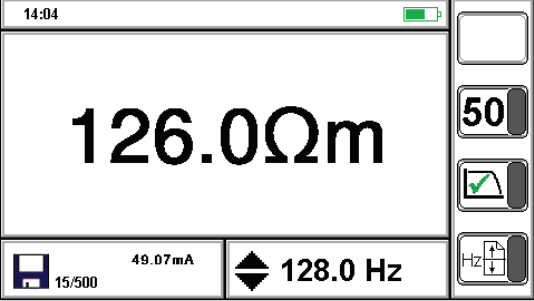
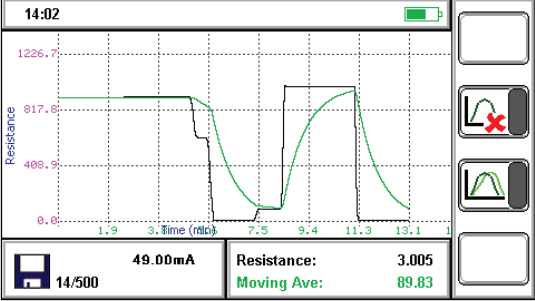




Schlumberger-metoden har potentialstiften/spetten närmare varandra, med  $a < 2b$ . Resistiviteten beräknas med följande ekvation:

$$\rho = \pi \frac{a(a+b)}{b} R$$

5	Tryck på <b>OK</b>		
6	Anslut testkablarna till instrument		
7	Ställ in testparametrar	<p><b>15/50</b> 15 eller 50 testspänning</p> <p>▲ Ställ in en frekvens.</p>	<p> Sök en frekvens automatiskt</p> <p> Brusfilter på eller av</p>
<b>Starta test</b>			

What icon will show?

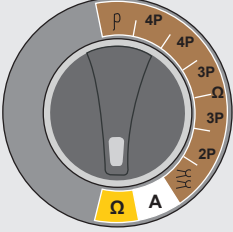
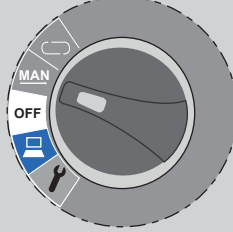
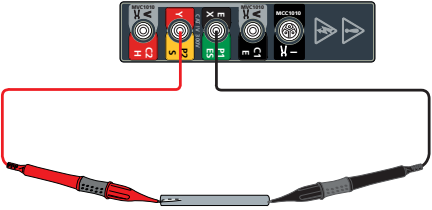






	Manuellt läge	Kontinuerligt grafiskt läge
8	<p>↓ Tryck på </p> <p>↓ Tryck och håll nere  tills hänglåsikonen visas </p>	<p>↓ Tryck på </p>
	<p> : Stoppa den aktuella dataströmmen och starta om diagrammet.</p> <p> : Aktivera/inaktivera visning av genomsnitt.</p> <p> : Gå tillbaka till testinställningar (klarskärmen).</p>	
9	<p>↓</p>  <p>↓ Avsluta testet</p>	<p>↓</p>  <p>↓ Avsluta testet</p>
10	<p>↓ Testet avslutas</p> <p>↓ Tryck för att stoppa </p>	<p>↓ Tryck för att stoppa </p>
11	<p>14:04</p> 	<p>14:02</p> 
12	<p>↓ Tryck på  / Repeat test</p>	<p>↓ Tryck på  / Repeat test</p>
	<p>Se Se 12. Datahantering på sidan 39..</p> <p>Upprepa testet vid behov. Medan testresultatet visas kan testparametrar vid behov ändras inför nästa test.</p>	

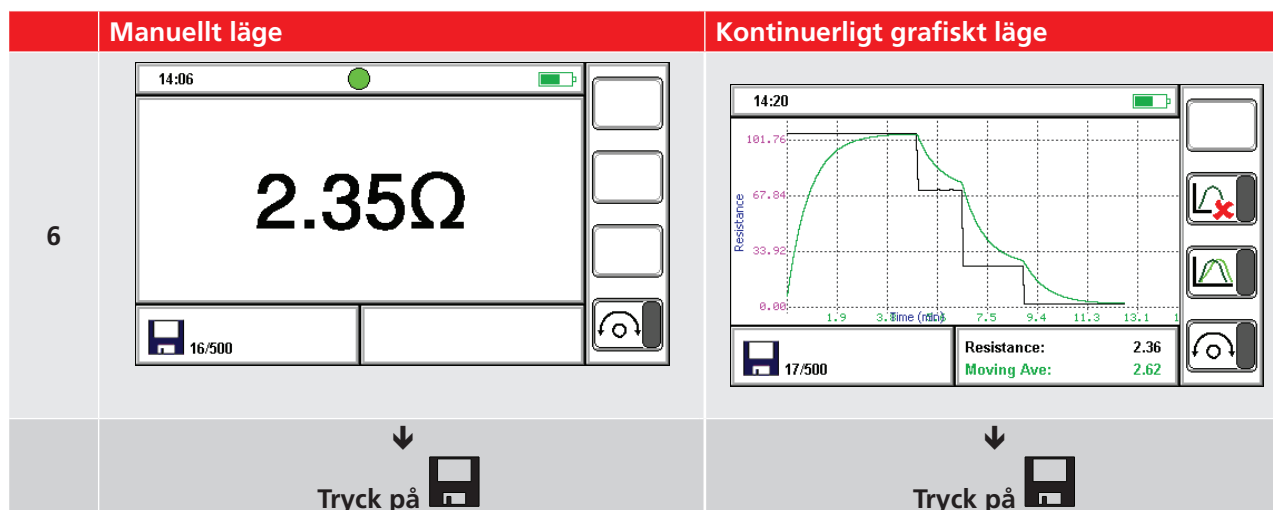
## 8. Kontinuitetstest

**VARNING :** Se till att kretsen är strömlös innan instrumentet ansluts för mätning.

**Kommentar :** För att eliminera eventuell testkabelresistans från testresultatet ska du nollställa testkablarna (se Se 8.2 Nollställa testkablar på sidan 27.).

### 8.1 Testprocedur

1	Ställ in funktionen på $\Omega$	
2	Ställ in läge	
3	Anslut testkablarna till instrument	
<b>Starta test</b>		
<b>Manuellt läge</b>		<b>Kontinuerligt grafiskt läge</b>
4	Tryck för att starta 	Tryck på 
 <b>Rensa:</b> Stoppa den aktuella dataströmmen och starta om diagrammet.  <b>Genomsnitt:</b> Aktivera/inaktivera visning av genomsnitt..		
<b>Avsluta testet</b>		
5	Tryck för att stoppa 	Press 



Se Se 12. Datahantering på sidan 39..

**Kommentar :** Tryck på Spara när som helst om du vill spara den aktuella avläsningen.

## 8.2 Nollställa testkablar

**Kommentar :** Testet måste köras för att testkablarna ska kunna nollställas.

- Nollställningsfunktionen fungerar bara när den uppmätta resistansen är lägre än 10 Ω.

1. Placera de två testkablarnas spetsar hårt mot varandra.

1. Tryck på .

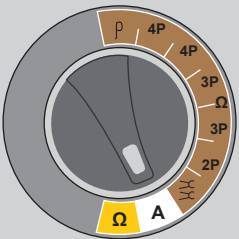
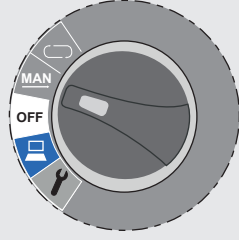
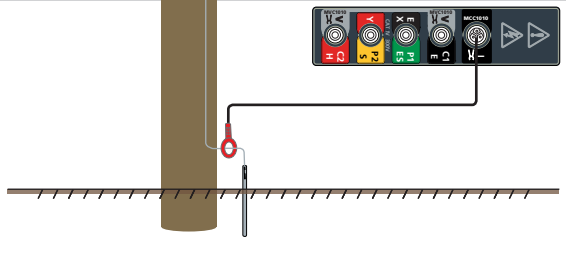






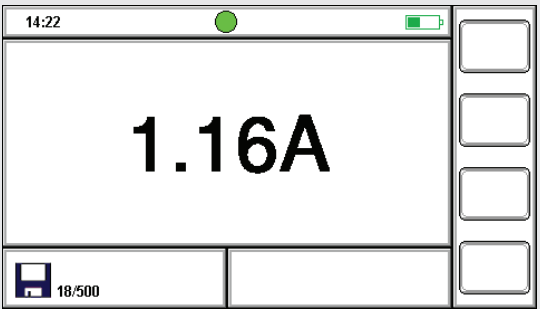
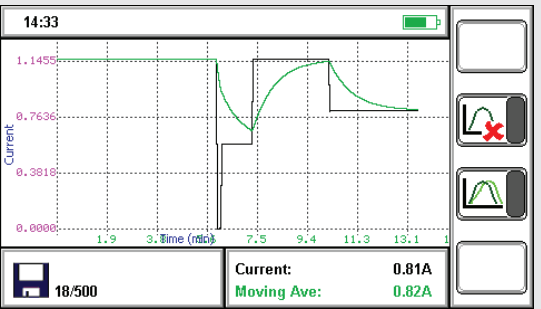


■ När testresultatet visas trycker du på  igen för att aktivera/inaktivera nollställningsprocessen:

- **Nollställning** aktiv: Resultatet är minus testkabelns resistans.
  - Nollställningsfunktionen är aktiv medan resultaten uppdateras kontinuerligt eller när uppdateringen av resultat stoppats.
- **Nollställning** inaktiv: Resultatet inkluderar testkabelns resistans.

Om den uppmätta resistansen är lägre än noll medan nollställningen är aktiv, visar resultatet att den är för låg att kunna mätas (instrumentet visar inga negativa resistansvärden).

## 9. Läckströmstes

### 9.1 Testprocedur

1	Koppla MCC1010	
2	Ställ in funktionen på A	
3	Ställ in läge	
4	Placera MCC1010 runt ledaren som ska testas	
<b>Starta test</b>		
<b>Manuellt läge</b>		<b>Kontinuerligt grafiskt läge</b>
5	↓ Press to start 	↓ Press 
<b>Avsluta testet</b>		
 <b>Rensa:</b> Stoppa den aktuella dataströmmen och starta om diagrammet.		
 <b>Genomsnitt:</b> Aktivera/inaktivera visning av genomsnitt.		
6	↓ Tryck för att stoppa 	↓ Tryck på 
7		
8	Tryck på 	Tryck på 

9.1.1 Se Se 12. Datahantering på sidan 39..



## 10. Testmetoder och konfiguration

Testmetoderna som beskrivs i detta avsnitt är inte uttömmande. I broschyren "Getting Down To Earth" finns mer information om andra test och metoder.

Nyckel till bilderna i det här avsnittet:

- P: Potentialspett
- C: Strömspett
- E: Elektrod

### 10.1 Potentialfall (FoP)

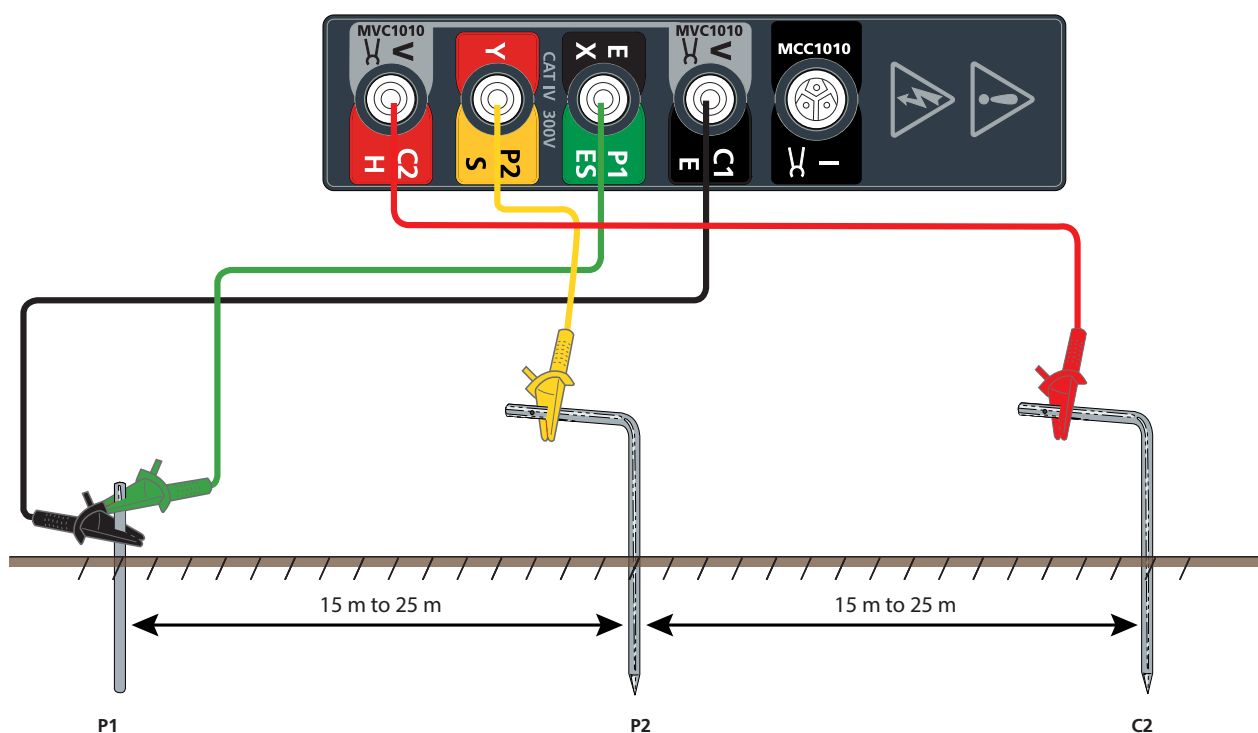
**UPPMÄRKSAMHET** : Strömspett/stift, potentialspett/stift och jordelektrod måste placeras på en rät linje.

**UPPMÄRKSAMHET** : Var försiktig när du drar testkablar ut till varje fjärrspett/stift så att du inte lägger dem nära varandra. Detta för att minimera effekten av ömsesidig induktans.

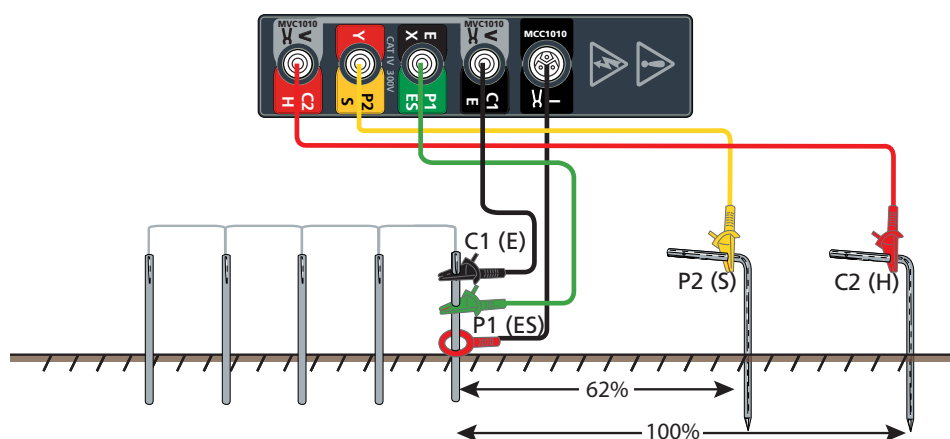
#### 10.1.1 Konfiguration av testkabel med fyra terminaler

1. Sätt ner strömspettet/stiftet i jorden 30 till 50 meter bort från jordelektroden som ska testas.
2. Sätt ner potentialspettet/stiftet i jorden halvvägs mellan strömtestspettet och jordelektroden.
3. Anslut terminal **C1** och **P1** ordentligt till den jordelektrod som bilden visar.
4. Flytta potentialspettet/stiftet tre meter längre bort från jordelektroden och gör en andra resistansmätning.
5. Flytta potentialspettet/stiftet tre meter närmare jordelektroden (än det ursprungliga läget) och gör en tredje resistansmätning.

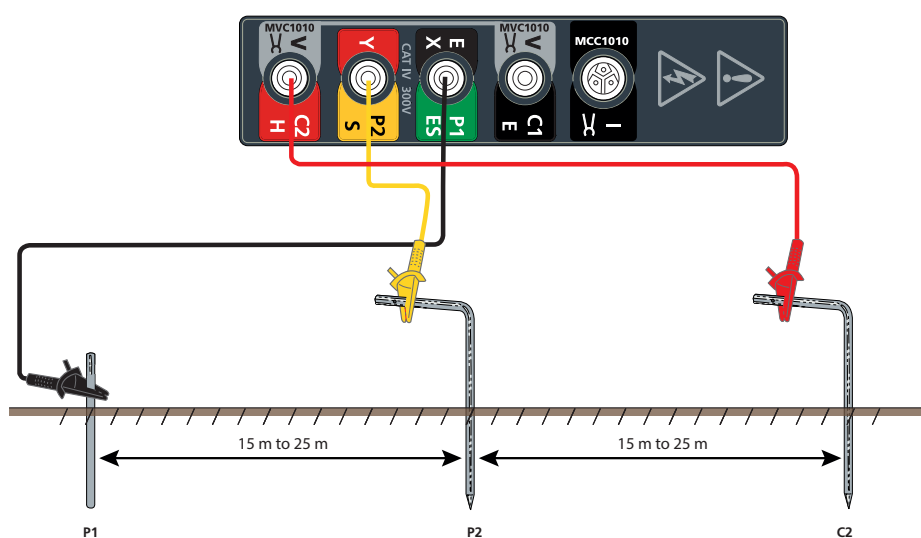
Om de tre resistansvärdena är snarlika (inom den noggrannhet som krävs) kan deras genomsnitt tas som elektrodens resistans till jord.



### 10.1.2 Konfiguration av ART-testkabel med fyra terminaler



### 10.1.3 Konfiguration av testkabel med tre terminaler



**UPPMÄRKSAMHET :** Strömspett/stift, potentialspett/stift och jordelektrod måste placeras på en rät linje.

**UPPMÄRKSAMHET :** Var försiktig när du drar testkablar ut till varje fjärrspett/stift så att du inte lägger dem nära varandra. Detta för att minimera effekten av ömsesidig induktans.

#### Fastställ jordelektrodens testkabelresistans

Jordelektrodens testkabelresistans kan fastställas separat.

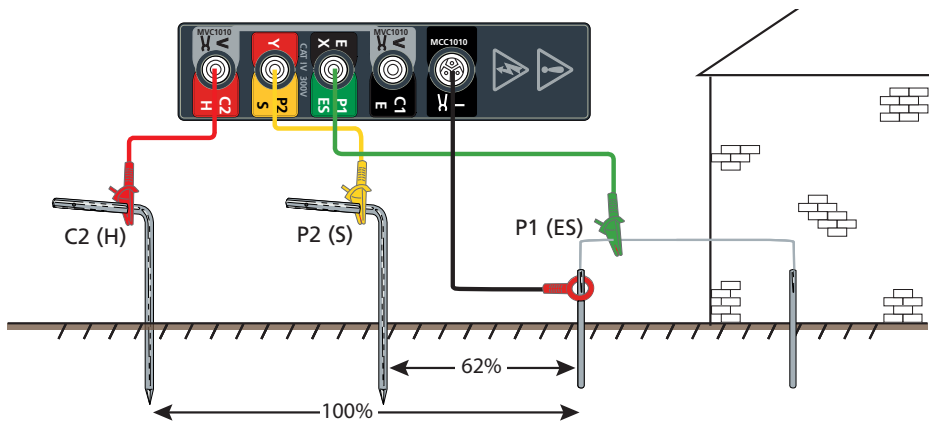
1. Ta bort testkabeln från jordelektroden och anslut till terminalerna **C2** och **P2**.
2. Tryck på test.

Kabelresistansen kan sedan dras av från jordresistansmätningarna.

Denna procedur är inte nödvändig om terminalerna **C1** och **P1** är anslutna med separata testkablar.

**Kommentar :** Resultatet för ett test med tre terminaler inkluderar resistansen för den testkabel som används för att ansluta jordelektroden som skall testas. Resistansen kan mätas genom att du ansluter kabeln till terminalerna P1(X) och P2(Y), väljer ett 2P-test och sedan trycker på testknappen. Den här kabelresistansen kan subtraheras från jordresistansmätningarna.

### 10.1.4 Konfiguration av ART-testkabel med tre terminaler.



## 10.2 Lutningsmetoden (FoP)

Utdrag ur den tekniska handledningen **Getting Down to Earth**:

Det har visat sig att den verkliga jordresistansen hos ett elektrodsystem erhålls när den tillfälliga potentialen P är placerad på ett avstånd från systemets elektriska centrum som är lika med 61,8 % av avståndet från det elektriska centrum till den tillfälliga strömproben. Den här principen används i den teknik som kallas "Korsande kurvor" som beskrivs i Bilaga I (Getting Down to Earth). Det blir uppenbart att metoden är komplicerad och kräver flera beräkningar där du provar dig fram.

Ytterligare en metod har utvecklats och beskrivs nedan. Den är lättare att använda och har visat sig ge tillfredsställande resultat, både i teoretiska och praktiska fall och när marken är icke-homogen. Den kallas lutningsmetoden.

Tillämpa lutningsmetoden:

1. Välj en praktisk stav E som jordningstestaren kan anslutas till. E är en av många parallella stavar som bildar det komplexa jordsystemet.
2. Sätt in strömproben på ett avstånd ( $D_c$ ) från E ( $D_c$  är vanligtvis två till tre gånger systemets maximala mått).
3. Sätt in potentialprober på avstånd som är lika med 20% av  $D_c$ , 40% av  $D_c$  och 60% av  $D_c$ .  
Se exempel i steg 4.
4. Mät jordresistansen med varje potentialprob i tur och ordning. Låt dessa resistansvärden vara  $R_1$ ,  $R_2$  respektive  $R_3$ .

Exempel:

- $R_1 = 0.2 \times D_c$
- $R_2 = 0.4 \times D_c$
- $R_3 = 0.6 \times D_c$

5. Beräkna värdet av:

$$\mu = \frac{R_3 - R_2}{R_2 - R_1}$$

Resultatet kallas  $\mu$  och representerar förändringen av lutningen på resistans-/avståndskurvan.

6. Se Tabell Se Table 1: Värden på DP / DC för olika värden av  $\mu$  på sidan 33. för att hitta motsvarande värde på  $D_p/D_c$  för  $\mu$ .

## Testmetoder och konfiguration

7. Eftersom  $D_c$  (avstånd till strömproben) redan är känt, beräknar du ett nytt  $D_p$  (avstånd till potentialproben) och sätter sedan i potentialproben på det här nya avståndet från E.

$$D_p = D_p/D_c \times D_c$$

Mät nu jordresistansen genom att placera potentialproben på det här nya avståndet  $D_p$ . Denna mätning kallas den "sanna" resistansen.

8. Upprepa hela proceduren för ett större värde på  $D_c$ . Om den "sanna" resistansen minskar märkbart när  $D_c$  ökas måste man öka avståndet  $D_c$  ännu mer. När du har gjort ett antal test och ritat upp den "sanna" resistansen börjar kurvans minskning mattas av och kommer att visa mer stabila mätvärden. Det är vid denna punkt jordningssystemets resistans noteras.

**Kommentar :** I likhet med andra tekniker för jordtestningstest kan det krävas en del experimenterande för att utröna om det praktiska resultatet är lika noggrant som teorin tycks påvisa.

Lutningsmetoden har utformats för att eliminera behovet av opraktiskt långa kablar genom möjligheten att interpolera rätt avstånd längs den kombinerade kurvan, dvs. kurvan för strömprobens resistans överlagrad på kurvan för det testade nätet, utan tillräckliga avstånd för att producera den karaktäristiska "plana delen" däremellan.

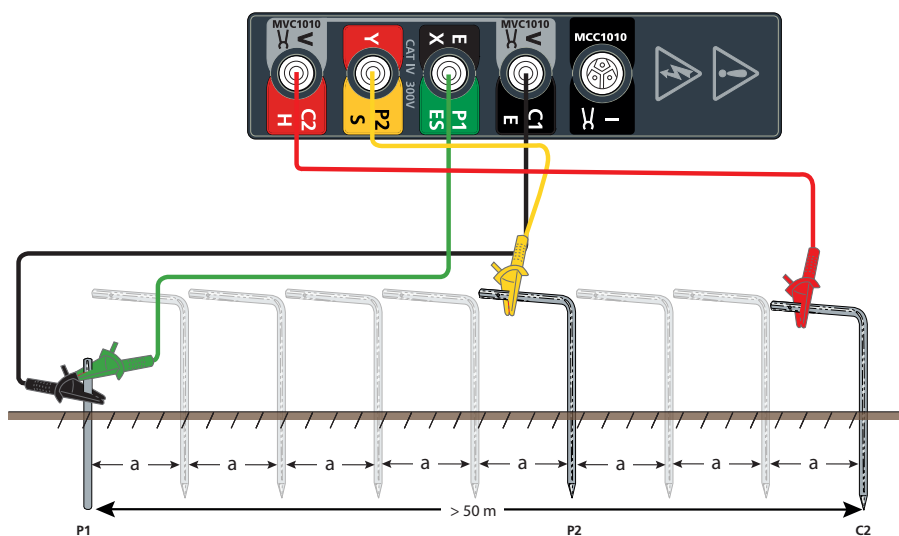
En specifik iakttagelse om lutningsmetoden är att om beräkningen av  $\mu$  är större än vad som anges i tabellen måste avståndet C ökas.

För det andra, innan de uppmätta värdena för  $R_1$ ,  $R_2$  och  $R_3$  kan godtas med ett mått av säkerhet rekommenderar vi att en kurva ritas som identifierar alla lokaliserade effekter och eliminera okaraktäristiska avläsningar från beräkningarna. För det tredje rekommenderas också att testet upprepas i olika riktningar och med olika avstånd. De olika resultaten bör uppvisa en rimlig grad av samstämmighet.

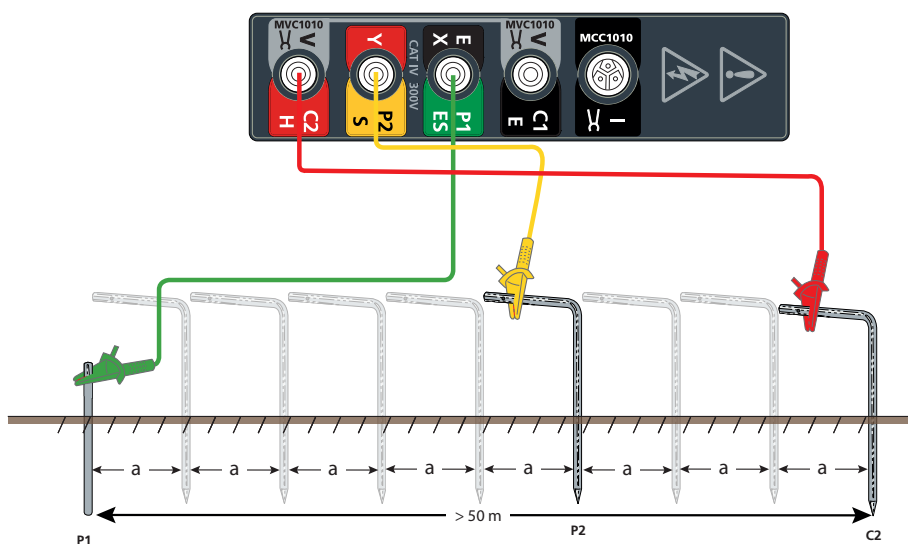
Table 1: Värden på  $D_p / D_c$  för olika värden av  $\mu$ 

$\mu$	$D_p / D_c$	$\mu$	$D_p / D_c$	$\mu$	$D_p / D_c$
0.40	0.643	0.80	0.580	1.20	0.494
0.41	0.642	0.81	0.579	1.21	0.491
0.42	0.640	0.82	0.577	1.22	0.488
0.43	0.639	0.83	0.575	1.23	0.486
0.44	0.637	0.84	0.573	1.24	0.483
0.45	0.636	0.85	0.571	1.25	0.480
0.46	0.635	0.86	0.569	1.26	0.477
0.47	0.633	0.87	0.567	1.27	0.474
0.48	0.632	0.88	0.566	1.28	0.471
0.49	0.630	0.89	0.564	1.29	0.468
0.50	0.629	0.90	0.562	1.30	0.465
0.51	0.627	0.91	0.560	1.31	0.462
0.52	0.626	0.92	0.558	1.32	0.458
0.53	0.624	0.93	0.556	1.33	0.455
0.54	0.623	0.94	0.554	1.34	0.452
0.55	0.621	0.95	0.552	1.35	0.448
0.56	0.620	0.96	0.550	1.36	0.445
0.57	0.618	0.97	0.548	1.37	0.441
0.58	0.617	0.98	0.546	1.38	0.438
0.59	0.615	0.99	0.544	1.39	0.434
0.60	0.614	1.00	0.542	1.40	0.431
0.61	0.612	1.01	0.539	1.41	0.427
0.62	0.610	1.02	0.537	1.42	0.423
0.63	0.609	1.03	0.535	1.43	0.418
0.64	0.607	1.04	0.533	1.44	0.414
0.65	0.606	1.05	0.531	1.45	0.410
0.66	0.604	1.06	0.528	1.46	0.406
0.67	0.602	1.07	0.526	1.47	0.401
0.68	0.601	1.08	0.524	1.48	0.397
0.69	0.599	1.09	0.522	1.49	0.393
0.70	0.597	1.10	0.519	1.50	0.389
0.71	0.596	1.11	0.517	1.51	0.384
0.72	0.594	1.12	0.514	1.52	0.379
0.73	0.592	1.13	0.512	1.53	0.374
0.74	0.591	1.14	0.509	1.54	0.369
0.75	0.589	1.15	0.507	1.55	0.364
0.76	0.587	1.16	0.504	1.56	0.358
0.77	0.585	1.17	0.502	1.57	0.352
0.78	0.584	1.18	0.499	1.58	0.347
0.79	0.582	1.19	0.497	1.59	0.341

### 10.2.1 Lutning, konfiguration av testkabel med fyra terminaler

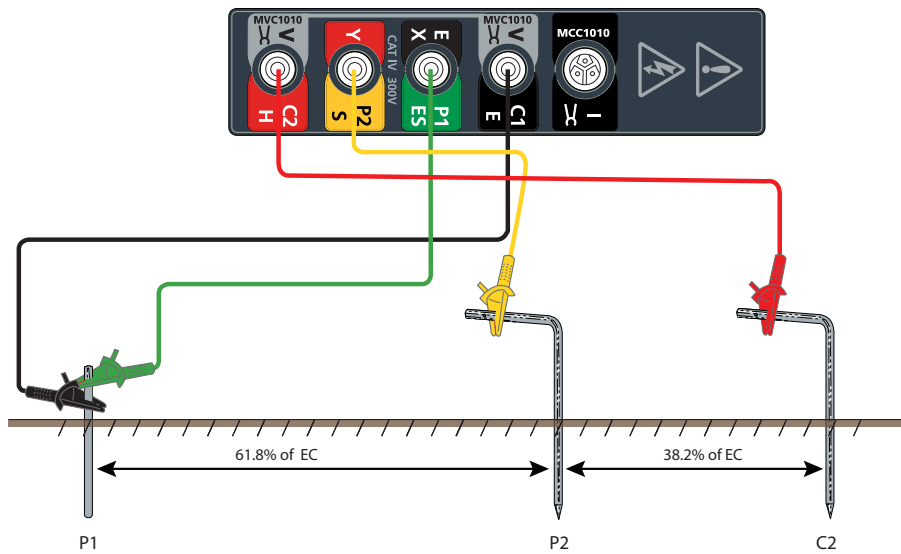


### 10.2.2 Lutning, konfiguration av testkabel med tre terminaler

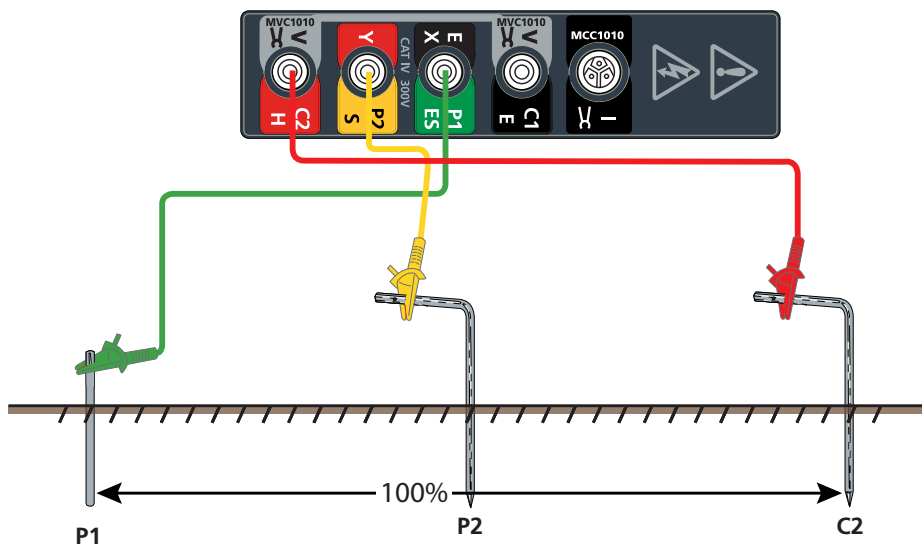


### 10.3 61,8 %-regeln (FoP)

#### 10.3.1 61,8 %, konfiguration av testkabel med fyra terminaler



#### 10.3.2 61,8% konfiguration av testkabel med tre terminaler



## 10.4 Jordresistanstest med två terminaler

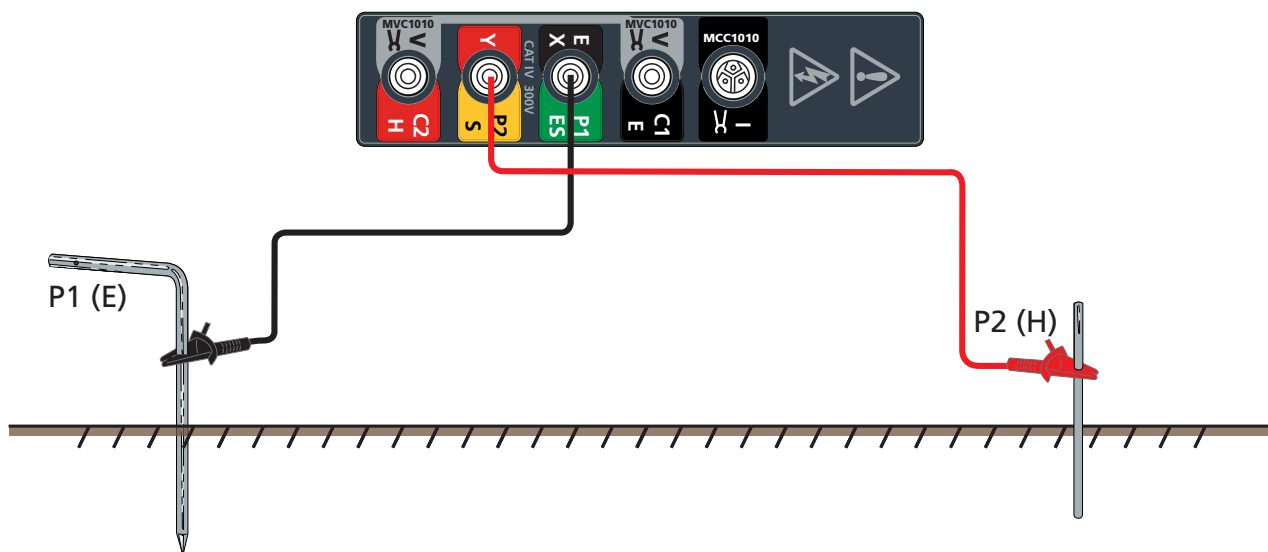
**VARNING :** Se till att kretsen är strömlös innan instrumentet ansluts för mätning.

Detta mäter resistansen mellan terminalerna P1(X) och P2(Y) med en AC-testspänning. Denna metod kan vara olämplig för kontinuitets- och bindningstest (se lokala föreskrifter).

**Kommentar :** Den testspänning som används för att göra tvåpolig resistansmätning är växelspanning och kanske inte passar för alla kontinuitetstest (se lokala föreskrifter).

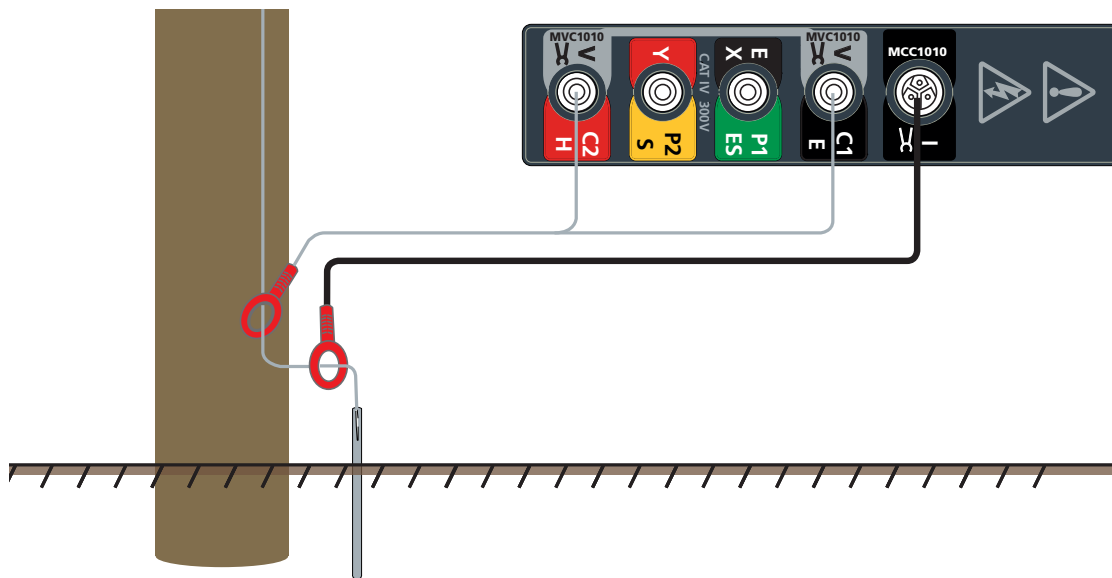
**Kommentar :** Om markens brusspänning är högre än 50 V topp till topp (18 Vrms) visar displayen en varningstriangel och en indikator om för hög brusspänning.

- Ställ in de testkablar och spett som krävs (anslut inte testkablar till instrumentet):



## 10.5 Test med två klämmor (utan spett)

Testet med två klämmor (utan spett) använder både MVC1010 och MCC1010 för att få en mätning för elektroden som testas.



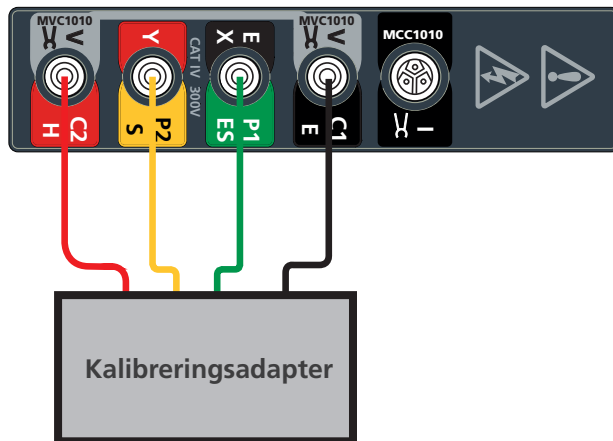


## 11. Kalibreringskontrollverktyg

Instrumentets kalibrering bör kontrolleras, före och efter varje test, mot kalibreringskontrollverktyget.

### 11.1 Kalibreringskontroll av instrument

1. Se till att lägesväljaren är inställd på **Off**.
2. Anslut instrumentet enligt bilden:



3. Ställ funktionsväljaren i läge 2P, 3P eller 4P.
4. Starta ett test:
  - Tryck på och släpp TEST.
5. Instrumentet utför kontroller före mätning.

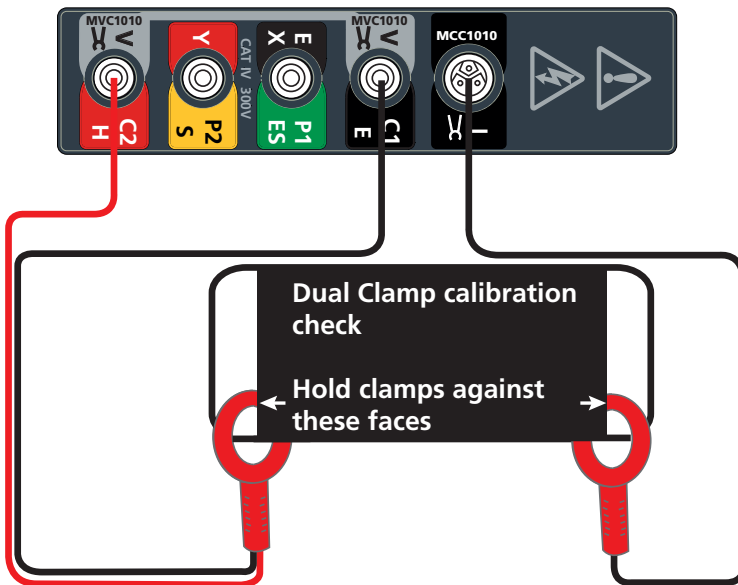
Resistansen visas och ska stämma överens med värdet som är skrivet på kalibreringskontrollverktyget.


### 11.2 Kontrollera instrumentets noggrannhet

- Instrumentets noggrannhet: 0,5 % (+ 2 siffror). Vid 25 Ω ger det ett tillåtet mätområde på +/- 0,145 Ω.
- Kalibreringskontrollverktygets noggrannhet: 0,1 %. Vid 25 Ω ger detta en tillåten variation på 0,025 Ω. Därför ger ett test som använder det 4-poliga läget följande band:
  - $25 + 0,145 + 0,025 = 25,17$  (ett tal större än detta är utanför specifikationen)
  - $25 + 0,145 - 0,025 = 25,12$  (ett tal mellan 25,12 och 25,17 är möjligen utanför specifikationen)
  - $25 - 0,145 + 0,025 = 24,88$  (ett tal mellan 24,88 och 25,12 är inom specifikationen)
  - $25 - 0,145 - 0,025 = 24,83$  (ett tal mindre än detta är utanför specifikationen)

### 11.3 Kalibreringskontroll av klämma

1. Se till att lägesväljaren är inställd på **Off**.
2. Anslut instrumentet enligt bilden:



3. Slut MCC1010 runt en ögla på kontrollverktyget för klämkalibrering.
4. Slut MVC1010 runt den andra ögla på kontrollverktyget för klämkalibrering.
5. Se till att det finns ett avstånd på minst 100 mm mellan MCC1010 och MVC1010.
6. Ställ funktionsväljaren på .
7. Starta ett test:
  - Tryck på och släpp TEST.
8. Instrumentet utför kontroller före mätning.

Resistansen för de två klämmorna visas och ska stämma överens med värdet som är skrivet på kontrollverktyget för klämkalibrering.

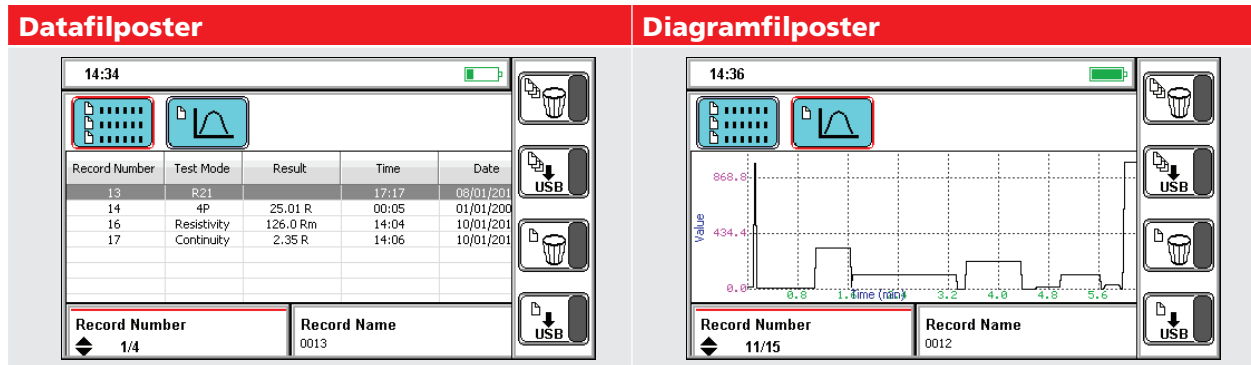
**Kommentar :** Kontrollera att de anliggande käytorna på MCC1010 och MVC1010 är fria från damm och föroreningar och att de skapar ordentlig kontakt med varandra när käkarna är stängda.

## 12. Datahantering

Använd läget hantering av testresultat för att visa sparade resultat och överföra sparade testresultat till USB-enhet eller dator.

Testresultaten sparas i två format:

- Som en **datafil**: Data som sparats från manuellt eller guidat läge sparas som en datafil.
- Som en **diagramfil**: Data som sparats från kontinuerligt läge sparas som ett diagram över ett fullständigt test.



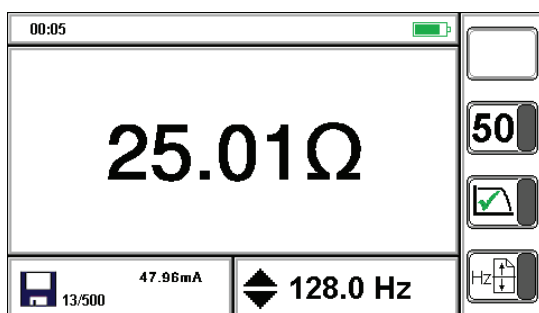
Upp till 500 testposter kan sparas (data- och diagramfiler). En testpost är antingen:

- Manuellt läge: En enskilda testpost, flera sparade poster kan krävas för att slutföra ett test.
- Kontinuerligt läge: En enskilda testpost som en diagramfil.

**Kommentar** : Ett popup-fönster med en feldialogruta visas när minnet är fullt som uppmanar användaren att rensa lite utrymme.


### 12.1 Spara testresultat

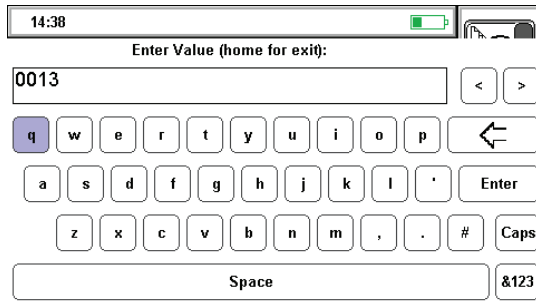
1. Tryck på  när sparaikonen visas.



Testet har tilldelats ett postnumm.

## 12.2 Redigera en posts filnamn som...

1. Ställ lägesväljaren på .
2. Tryck på  för att välja  eller .
3. Tryck på  för att välja ett testresultat.
4. Tryck på  för att välja **postnamn**.
5. Ange ett tresiffrigt nummer för testresultat.



- Datafil: Test001.tab.
- Diagramfil: Graph001.tab.

6. Tryck på  för att spara och återgå.

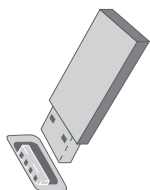
Spara-ikonen visas när spara-funktionen är tillgänglig.

Tryck på spara-knappen och ett postnummer visas.

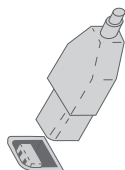
**kommentar :** I det kontinuerliga grafiska läget kan spara tryckas in när som helst.

## 12.3 USB förbindelse

Ett USB-uttag finns för detta ändamål på ovensidan av DET2/3. Platsen är tydligt markerad med en USB-symbol. Data kan överföras med USB-minne (FAT32-format) eller USB Type-B-kabel till en PC.



USB-minne



USB typ-B-kabel









## 12.4 Enstaka testresultat: ladda ner eller ta bort


Anslut en USB-minnesenhet till instrumentet.

Record Number	Test Mode	Result	Time	Date
1	R21		17:17	08/01/201
13	R21		17:17	08/01/201
14	4P	25.01 R	00:05	01/01/201
16	Resistivity	126.0 Rm	14:04	10/01/201
17	Continuity	2.35 R	14:06	10/01/201


Record Number: 3/4  
Record Name: 0014

1. Ställ lägesväljaren på .
2. Välj  eller .
3. Tryck på  eller  för att välja ett testresultat:
4. Tryck på  för att välja för att välja postnummer

### Hämta en enskild testpost

- Tryck på .
5. Den valda testposten laddas ner (kopieras) till den anslutna enheten.

### Radera en enskild testpost

- Tryck på .
6. Den valda testrekordet raderas


## Flera testresultat: ladda ner eller ta bort

Record Number	Test Mode	Result	Time	Date
1	R21		17:17	08/01/201
13	R21		17:17	08/01/201
14	4P	25.01 R	00:05	01/01/201
16	Resistivity	126.0 Rm	14:04	10/01/201
17	Continuity	2.35 R	14:06	10/01/201


Record Number: 3/4  
Record Name: 0014

1. Välj  eller .
2. Tryck på .

### Ladda ner alla testposter

- Tryck på .
3. De valda testposterna laddas ned (kopieras) till den anslutna enheten.

### Ta bort alla testrekord

- Tryck på .
4. Alla sparade testposter tas bort.

## 13. Underhåll

### 13.1 Allmänt underhåll

- Testkablarna ska kontrolleras före användning med avseende på skador och kontinuitet.
- Se till att enheten hålls ren och torr efter användning.
- Stäng alla skydd och luckor när den inte används.

### 13.2 Rengöring

1. Koppla loss den från elnätet om den är ansluten.
2. Torka av instrumentet med en ren trasa fuktad med antingen vatten eller isopropylalkohol (IPA).

### 13.3 Batteri

**Varningsmeddelande : Gamla batterier ska kasseras i enlighet med lokala föreskrifter.**

**Varningsmeddelande : Ställ alltid instrumentet i läge Off (Av) och ta bort testsladdarna innan batterierna tas bort och installeras. Använd endast godkända batterier från Megger.**

Godkända batterier (se [Se 14. Specifikationer på sidan 46.](#)).

För att bibehålla kondition, tillförlitlighet och livslängd för installerat batteri:

- Se till att batteriet är fulladdat innan instrumentet används.
- Håll batteriet laddat när det är möjligt under användning. Litiumjonbatterier ska helst laddas ofta och bör aldrig lämnas tomma under längre perioder eftersom de kan få bestående skador.
- Om batteriet ligger oanvänt i längre perioder bör det alltid vara laddat till 40 % så att spänningsskyddet upprätthålls.
- Förvara batteriet torrt och svalt. Litiumjonbatteriets livslängd kan minska om det utsätts för värme. Se [Se 14. Specifikationer på sidan 46.](#)

#### 13.3.1 Batteristatus



Batteriladdning



Batteri ner till 6% - 26%



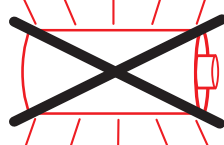
Batteriet laddat



Batteri låg, 0% - 5%,  
blinkande



Batteriladdning

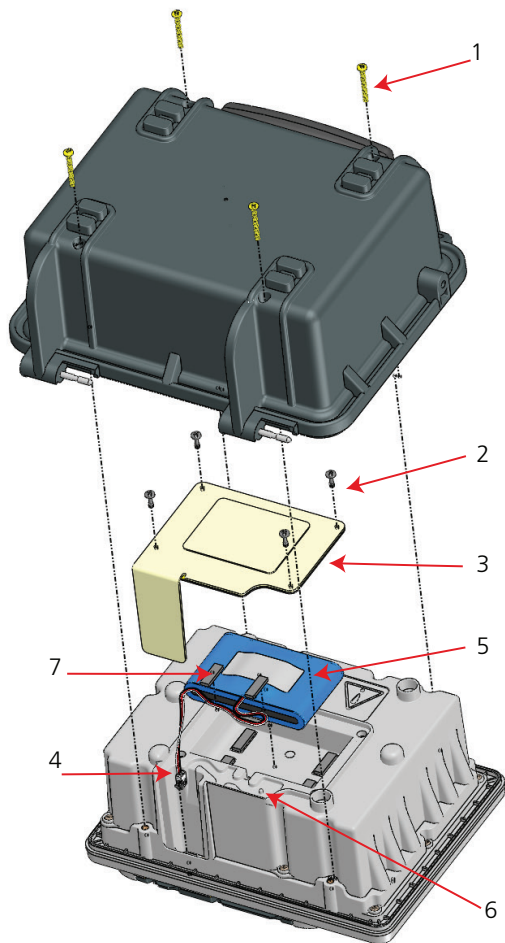


Batteri fel / fel, blinkar

När instrumentet drivs med batteri visar ovanstående aktuell laddningsstatus (ikonen kommer att fyllas i proportion till laddningsstatus). När batteriet laddas visas en animering som startar med aktuell laddningsstatus, fyller indikatorn till 100 % och sedan upprepas. När batteriet är fulladdat upphör animeringen. Om laddaren är ansluten (och påslagen) men inte kan ladda batteriet blinkar ikonen.

Kapacitet och normal batteritid är högst 10 timmar.

### 13.3.2 Batteribyte.



**VARNING : Koppla bort alla kablar innan höljet tas bort.**

**Varningsmeddelande : Skydda instrumentets framsida och omkopplare när du vänder det upp och ned.**

**Kommentar :** Ersätt med Megger-godkänt batteri, artikelnummer 1002-552.

1. Ta bort locket genom att öppna till ca 70° och skjuta åt höger.
2. Stäng av instrumentet (**Off**).
3. Koppla ur alla kablar.
4. Vänd upp och ned på det nedre höljet och lägg frontpanelen på ett mjukt underlag så att du inte skadar knappsatsen.
5. Ta bort 4 fästsruvar (1) och lyft bort höljet.
6. Lossa 4 fästsruvar (2) och ta bort batteriluckan (3).
7. Koppla loss batterikontakten (4) och lyft skumremssorna (7) för att frigöra batterisladden.
8. Ta bort batteriet (5).
9. Anslut det nya batteriet till kontakten (5).
10. Montera det nya batteriet rättvänt och att sladden dras rätt i spåret (6).
11. Fäst sladden med skumremssorna (7).

**VARNING : Anslut inte några testkablar förrän batteriluckan är monterad.**



1. Sätt tillbaka batteriluckan (3) och säkra med 4 skruvar (2) med vridmomentet 20 cNm.
2. Sätt tillbaka höljet och säkra med 4 skruvar (1) med vridmomentet 40 cNm.
3. Vänd upp instrumentet och sätt tillbaka locket.

**Kommentar :** Batteriet måste kasseras i enlighet med lokala miljöbestämmelser.

### 13.3.3 Batteriladdning

**Kommentar :** Se till att omgivningstemperaturen är korrekt för att ladda ett batteri, [Se 14. Specifikationer på sidan 46.](#)

När batteriets statusindikator visar att batteriet är nästan urladdat eller är urladdat ska du ladda batteriet enligt anvisningarna nedan.

DET2/3 kan användas medan batteriet laddas. Instrumentet laddas snabbare när det är avstängt.

En uppladdning av ett helt urladdat batteri tar cirka fyra timmar ([Se 13.3.1 Batteristatus på sidan 43.](#)).

1. Stäng av instrumentet (<12145>Off</12145>).
2. Koppla bort instrumentet från alla elektriska kretsar.
3. Öppna det externa eluttagets gummilucka.
4. Anslut ac / dc -adaptern (gul lysdiod lyser i två sekunder och ändras sedan till grönt (laddar)).
5. När batteriet är fulladdat lyser lysdioden fast gult (ström ansluten – batteriet laddat).
6. När laddningen har påbörjats kan instrumentet användas som vanligt.

## 13.4 12 V-strömförsörjning

När batteriets statusindikator visar att batteriet är nästan urladdat eller är urladdat kan du använda instrumentet från en 12 V-strömförsörjning. Instrumentet fungerar normalt med strömförsörjningen som används

**Kommentar :** Den lysdiod som indikerar att instrumentet är anslutet till en extern 12 V-strömförsörjning blir gul om laddaren är ansluten (och påslagen) men inte kan ladda.

Instrumentet kommer nu att drivas på 12 V DC-matningen.

## 14. Specifikationer

Endast värden med tolerans eller gränser är garanterade data. Parametrar utan toleranser är endast till för information.

### 14.1 Mätningsspecifikationer

Resistans för 2, 3 och 4 terminaler	
Område	0,001 $\Omega$ till 20,00 k $\Omega$ autoområde
Noggrannhet	$\pm 0,5$ % av mätvärdet $\pm 2$ siffror vid 23 °C
3P	$\pm 10$ m $\Omega$
2P	$\pm 20$ m $\Omega$
Operativ osäkerhet	$\pm 2$ % av mätvärdet $\pm 2$ siffror
	Uppfyller kraven gällande operativ osäkerhet enligt IEC61557 med mätvärden över 10 m $\Omega$ när spettresistanserna är under 100 $\Omega$
	$\pm 5$ % av mätvärdet $\pm 2$ siffror $\pm 10$ m $\Omega$
	Uppfyller kraven gällande operativ osäkerhet enligt IEC61557 med mätvärden över 50 m $\Omega$
ART-resistans (selektiv) i 4 och 3 terminaler	
Område	0,01 $\Omega$ till 10,00 k $\Omega$ autoområde
Noggrannhet	$\pm 5$ % noggrannhet ( $\pm 3$ siffror) vid 23 °C $\pm 2$ °C
Resistans utan spett	
Område	0,01 $\Omega$ till 200 $\Omega$
Noggrannhet	$\pm 7$ % noggrannhet, $\pm 3$ siffror @ 128 Hz
Testa enligt standarder	BS 7430 (jordning) BS 62305 (belysning) IEEE standard 81
Testfrekvens 2P, 3P och 4P resistivitet	10 Hz till 200 Hz (steg om 0,5 Hz)
Testfrekvens, två klämmor, 3p ART och 4P ART	70 Hz till 200 Hz (steg om 0,5 Hz)
Testström	50 mA max.
Maximal utspänning	50 V rms
Maximal interferens	50 V topp till topp
Kontinuitet	
Område	0,01 $\Omega$ till 1 k $\Omega$ (3 siffror)
Noggrannhet	$\pm 3$ % ( $\pm 2$ siffror)
Testström	12 V, 205 mA
Nollställd ledare	< 10 $\Omega$
Leakage current	
Område	0,00 A till 2,00 A vid 5 % (+ 3 siffror)
Noggrannhet	$\pm 5$ % ( $\pm 3$ siffror)

## 14.2 Instrumentspecifikationer

Display	Bakgrundsbelyst, färg, WQVGA-skärm 5,25 tum
Drifttemperatur	Från 10 till 40 °C (14 till 104 °F)
Luftfuktighet vid drift	90% RH max vid 40 °C
Förvaringstemperatur	Från -20 till 60 °C (4 till 140 °F)
Temperaturkoefficient	< ± 0,1 % per °C över drifttemperatur.
Miljöskydd	IP54 vid drift (med locket öppet) IP65 vid förvaring (locket stängt)
Höjd över have:	Upp till 2000 m
Mätninganslutningsklassificering	CAT IV 300 V (klämmor som inte är isolerade från mätterminalerna)
Mätvärdesutvärdering	50 V, 50 mA AC (växelström)
Strömförsörjning	Intern: litiumjonbatteri (laddningsbart/utbytbart) Extern: 100 till 240 V AC (med adapter) Extern 12 V DC-strömförsörjning
Batterilivslängd	Högst 10 timmar (normalt)
Batteriladdningstid	Snabb uppladdning till 50 %, 3 timmar till 100 %.
Omgivningstemperatur (batteriladdning)	0 till 40 °C
Säkerhet	Uppfyller IEC 61010
EMC	Uppfyller IEC 61326
Mått	315 x 285 x 181 mm (13,8 x 11,2 x 7,1 tum)
Vikt	4,8 kg (10,6 lb)
Datahämtning till dator	USB 2.0
Datahantering	Intern lagring av 500 dataposter
USB-värd	Skickar data till minnessticka
Resistivitetberäkning	Wenner Schlumberger
Tests	Lägen för 2P, 3P, ART (selektiv), 4P, utan spett (klämma)
Realtidsklocka	Ja
Uppfyller RoHS-direktivet	Ja

## Specifikationer

### 14.3 Kontrollverktyg för instrumentkalibrering

#### 14.3.1 Elektrisk specifikation

<b>Resistans</b>	25 $\Omega$ $\pm$ 0,1%

#### 14.3.2 Mechanical specification

<b>Mått</b>	60 x 55 x 25 mm (2,5 x 2,25 x 1 tum)
<b>Vikt</b>	Cirka 0,1 kg (0,2 lb)

### 14.4 Kontrollverktyg för klämkalibrering

#### 14.4.1 Elektrisk specifikation

<b>Resistans</b>	25 $\Omega$ $\pm$ 0,1%

#### 14.4.2 Mekanisk specifikation

<b>Driftstemperatur</b>	-10 °C till 50 °C (14 °F till 122 °F) 0 % till 85 % relativ luftfuktighet vid 35 °C (95 °F)
<b>Förvaringstemperatur</b>	20 °C till 70 °C (-4 °F till 158 °F)
<b>Mått</b>	111 x 216 x 45 mm (4,4 x 8,5 x 1,8 tum)
<b>Vikt</b>	Cirka 0,1 kg (0,2 lb)

## 15. Tillbehör

**VARNING : Använd endast Megger-godkända testledningarna och tillbehör med detta instrument.**

Objekt	Artikelnummer
Kabelrulle, sats ETK30	1010-176
Kabelrulle, sats ETK50	1010-177
Kabelrulle, sats ETK100	1010-178
Kabelrulle, sats ETK50C	1010-179
Kabelrulle, sats ETK100C	1010-180
Klämma MCC1010	1010-516
Klämma MVC1010	1010-518
12 V dc strömkabel	1004-183
Terminaladapter, löstagbar eftermontering för C1-, P1-, P2-, C2-kontakter	1012-511
Strömförsörjning 18 V >3.5 A	1010-793
Post till 4 mm SKT Adapter Set (x4)	1007-036

### 15.1 Referenser

**Getting Down to Earth**, utgiven av och tillgänglig från Megger, Art.nr: 21500-072.

[www.megger.com/support](http://www.megger.com/support)

## 16. Reparation och garanti

Om instrumentets skydd har försämrats ska det inte användas, utan lämnas in för reparation av utbildad och kvalificerad personal. Skyddet är sannolikt försämrats om instrumentet exempelvis är synbart skadat, inte utför avsedda mätningar, har förvarats i ogynnsamma förhållanden under en längre tid eller har utsatts för svåra påfrestningar vid transport.

Nya instrument har ett års garanti från användarens inköpsdatum.

**Kommentar :** Tidigare reparationer eller justeringar som skett obehörigt gör automatiskt garantin ogiltig.

**Kommentar :** Användaren kan inte göra reparationer utöver vad som beskrivs i denna bruksanvisning, dvs. batteribyte och rengöring. Alla försök därutöver att ta isär eller reparera instrumentet gör garantin på objektet ogiltig.

### 16.1 Kalibrering och reparation

Megger har helt spårbara kalibrerings- och reparationsanläggningar, vilket garanterar instrumentets höga standard över tid i prestanda och utförande. Anläggningarna kompletteras av ett globalt nätverk med godkända reparations- och kalibreringsföretag som tillhandahåller utmärkt service för dina Megger-produkter.

Vid behov av service på Megger-instrument kontaktar du:

<b>Megger Limited</b> Archcliffe Road Dover Kent CT17 9EN <b>U.K.</b> Tel: +44 (0) 1304 502 243 Fax: +44 (0) 1304 207 342	OR	<b>Megger GmbH</b> Weststraße 59 52074 Aachen <b>Germany</b> Tel: +49 (0) 241 91380 500
--	----	---

## 16.2 Returförfarande

**VARNING : Det här instrumentet innehåller ett högenergibatteri av litiumjontyp.**

Servicecenter i Storbritannien och USA

1. När ett instrument behöver kalibreras om, eller om en reparation är nödvändig, måste först ett tillståndsnummer för retur (RA-nummer) inhämtas från en adresserna ovan.
2. Följande information ska tillhandahållas för att serviceavdelningen i förväg ska kunna förbereda sig på mottagande av instrumentet och ge bästa möjliga service till dig:
  - Modell (t.ex. DETK2/3)
  - Serienummer (finns på undersidan av höljet eller på kalibreringscertifikatet)
  - Orsak till returen (t.ex. kalibrering eller reparation behövs)
  - Uppgifter om felet om instrumentet ska repareras
3. Anteckna RA-numret. En returetikett kan mejlas eller faxas till dig vid behov.
4. Packa instrumentet försiktigt för att undvika skador under transporten.
5. Kontrollera innan instrumentet skickas till Megger, med betald frakt, att returetiketten sitter på, eller att RA-numret är tydligt angivet på utsidan av paketet och i all korrespondens.
6. Kopior av originalfakturan och packsedeln ska samtidigt skickas med flygpost för att skynda på tullklareringen. I fråga om instrument som kräver reparation utanför garantiperioden kan ett omedelbart kostnadsförslag ges när RA-numret erhålls.
7. Spåra förloppet online på [www.megger.com](http://www.megger.com).

## 16.3 Godkända servicecenter

En lista med godkända servicecenter kan erhållas från adressen i Storbritannien ovan eller från Meggers webbplats på [www.megger.com](http://www.megger.com)

## 17. Livsslut

---

### 17.1 WEEE directive



Den överkryssade soptunnan på Megger-produkter är en påminnelse om att de inte får kastas i hushållssoporna när de är slut. Megger är registrerat i Storbritannien som tillverkare av elektrisk och elektronisk utrustning (registreringsnr: WEE/ HE0146QT).

Om du vill ha mer information om kassering av produkten kan du kontakta ett lokalt Megger-företag, en lokal Megger-distributör eller besöka Meggers webbplats för ditt land.

### 17.2 Kassering av batterier



Den överkryssade soptunnan på batteriet är en påminnelse om att det inte får kastas i hushållssoporna när det är slut.

Det här instrumentet innehåller ett laddningsbart litiumjonbatteri som sitter under batteriluckan på undersidan av instrumentet. Du tar bort litiumjonbatteriet genom att följa instruktionerna under [Batteri](#) Se 13.3 [Batteri på sidan 43.](#)

Ett uttjänt litiumjonbatteri klassas som ett industriellt batteri. Kontakta Megger Ltd för avyttrande inom Storbritannien.

För avyttrande av batterier i andra länder inom EU kontaktar du din lokala Megger-filial eller -distributör.

Megger är registrerat i Storbritannien som tillverkare av batterier (registreringsnr: BPRN00142).

Mer information finns på [www.megger.com](http://www.megger.com)



## 18. Försäljningskontor över hela världen

Försäljnings kontor	Telefon	E-post
UK	T. +44 (0)1 304 502101	E. UKsales@megger.com
USA – Dallas	T. +1 214 333 3201	E. USsales@megger.com
USA – Valley Forge	T. +1 214 333 3201	E. USsales@megger.com
USA – Dallas	T. +1 214 333 3201	E. USsales@megger.com
DEUTSCHLAND – Aachen	T. +49 (0) 241 91380 500	E. info@megger.de
SVERIGE	T. +46 08 510 195 00	E. seinfo@megger.com
AUSTRALIA	T. + 61 2 9397 5900	
中国	T. +86 512 6556 7262	E. meggerchina@megger.com
中国 - 香港	T. +852 26189964	E. meggerchina@megger.com
ČESKÁ REPUBLIKA	T. +420 222 520 508	E. info.cz@megger.com
AMÉRICA LATINA	T. +1 214 330 3293	E. csasales@megger.com
ESPAÑA	T. +34 916 16 54 96	E. info.es@megger.com
SUOMI	T. +358 08 510 195 00	E. seinfo@megger.com
LA FRANCE	T. +01 30 16 08 90	E. infos@megger.com
ΕΛΛΑΔΑ	T. +49 (0) 9544 68 0	E. sales@sebakmt.com
MAGYARORSZÁG	T. +36 1 214-2512	E. info@megger.hu
ITALIA	T. +49 (0) 9544 68 0	E. sales@sebakmt.com
日本	T. +44 (0)1 304 502101	E. UKsales@megger.com
한국	T. +1-800-723-2861	E. sales@megger.com
ضاي رلة بة رة	T. +966 55 111 6836	E. MESales@megger.com
نرل بة لك م م	T. +973 17440620	E. MESales@megger.com
NEDERLAND	T. +46 08 510 195 00	E. seinfo@megger.com
NORGE	T. +46 08 510 195 00	E. seinfo@megger.com
POLSKA	T. +48 22 2809 808	E. info.pl@megger.com
PORTUGAL	T. +34 916 16 54 96	E. info.es@megger.com
ROMÂNIA	T. +40 21 2309138	E. info.ro@megger.com
РОССИЯ	T. +7 495 2 34 91 61	E. sebaso@sebaspectrum.ru
SLOVENSKO	T. +421 2 554 23 958	E. info.sk@megger.com
SOUTH AFRICA	T. + 27 (031) 576 0360	E. sales.rsa@megger.com
TÜRKIYE	T. +46 08 510 195 00	E. seinfo@megger.com

## Lokalt försäljningskontor

---

Megger AB  
Rinkebyvägen 19, Box 724,  
SE-182 17  
Danderyd  
SWEDEN  
T. +46 08 510 195 00  
E. seinfo@megger.com

## Tillverkningsplatser

---

**Megger Limited**  
Dover, ENGLAND  
T. +44 (0)1 304 502101  
E. uksales@megger.com

**Megger AB**  
Danderyd, SWEDEN  
T. +46 08 510 195 00  
E. seinfo@megger.com

**Megger Valley Forge**  
Phoenixville, PA USA  
T. +1 610 676 8500  
E. USsales@megger.com

**Megger USA - Dallas**  
Dallas, TX USA  
T. +1 214 333 3201  
E. USsales@megger.com

**Megger USA - Fort Collins**  
Fort Collins, CO USA  
T. +1 970 282 1200

**Megger GmbH**  
Aachen, GERMANY  
T. +49 (0) 241 91380 500  
E. info@megger.de

**Megger Germany GmbH**  
Baunach, GERMANY  
T. +49 (0) 9544 68 - 0  
E. baunach@megger.com

**Megger Germany GmbH**  
Radeburg, GERMANY  
T. +49 (0) 35208 84-0  
E. radeburg@megger.com

Instrumentet är tillverkat i Storbritannien.

Företaget förbehåller sig rätten att ändra specifikation eller design utan föregående meddelande.

Megger är ett registrerat varumärke

Bluetooth<sup>®</sup> -märket och logotypen är registrerade varumärken som ägs av Bluetooth SIG, Inc. och används under licens.