

# Megger®



## MIT400/2 Series

Isolations- och kontinuitetstestare

Användarhandbok

# Användarhandbokens innehålls

<b>1. Inledning</b>	<b>3</b>	<b>9. Kontinuitetstest [Ω]</b>	<b>28</b>
<b>2. ⚠ Säkerhetsföreskrifter</b>	<b>4</b>	Mätning för 2-terminalinstrument och MIT2500	28
Symboler som används på instrumentet	4	Enkel- eller dubbelriktade test	29
WEEE-direktivet	5	NOLL-värde för testkablar	29
Kassering av batterier	5	Ljudsignalens tröskel för GODKÄNT/ UNDERKÄNT	30
<b>3. Allmän beskrivning</b>	<b>6</b>	Ljudsignal PÅ/AV	30
Väskans innehåll	6	Gränslarm för GODKÄNT/UNDERKÄNT	30
Väskans innehåll (alla instrument)	6	Testström – 20 mA/200 mA	30
<b>4. Förbereda användning (alla instrument)</b>	<b>7</b>	Mätning för 3-terminalinstrument	30
Batterier	7	Läget för visuell snabb kontinuitet	30
Preliminär kontroll av testkablar	7	REL-läge	31
<b>5. Översikt över instrumentet</b>	<b>8</b>	<b>10. Kapacitansmätningar</b>	<b>32</b>
Allmänna funktioner	8	Procedur för kapacitansmätning	32
Skärmens innehåll	9	Avståndsmätning genom kapacitans	32
Terminalöversikt	10	Procedur för kapacitansmätning (3 terminaler)	32
<b>6. Allmänna bruksanvisningar</b>	<b>11</b>	<b>11. Spara, återkalla och hämta testresultat</b>	<b>33</b>
<b>7. Ingångsterminaler</b>	<b>12</b>	Spara testresultat	33
2-terminalanslutning för testkabel	12	Återkalla testresultat	34
2 terminaler + skydd (MIT2500)	12	Återkalla PI och DAR	34
3-terminalanslutning för testkabel	13	Radera testresultat	35
SP5 omkopplingsprob (inte MIT400/2, MIT405/2)	15	Procedur för radera ett enskilt testresultat	35
<b>8. Mätningar av spänning och frekvens</b>	<b>16</b>	Procedur för radera alla testresultat	35
För 2-terminalinstrument och MIT2500	16	Hämta testresultat	35
För 3-terminalinstrument (endast MIT481/2, MIT485/2)	17	Procedur för att para din MIT med datorn	35
Lagring av resultat	18	Hämta data till din PC	36
<b>Isolationsresistanstest</b>	<b>19</b>	<b>12. Konfigurationsalternativ för INSTÄLLNINGAR</b>	<b>38</b>
Mätning för 2-terminalinstrument och MIT2500	19	<b>13. SPECIFIKATIONS</b>	<b>39</b>
Isolationstest med variabel spänning (MIT430/2, MIT485/2, MIT2500)	22	<b>14. Byte av batteri och säkring</b>	<b>40</b>
Polarisationsindex (PI) and dielektrisk absorptionskvot (DAR)	22	Batteristatus och batteribyte	40
För 3-terminalinstrument (endast MIT481/2, MIT485/2)	24	Procedur för att byta batterier	40
ESD-testläge (MIT415/2)	26	Kassering av batterier	40
REN-läge	27	Säkringsindikator	42
		Procedur för att byta en säkring	42
		Förebyggande underhåll	42
		<b>15. Reparation och garanti</b>	<b>43</b>
		Kalibrering, service och reservdelar	43

# 1. Inledning

---

Tack för att du köpt ett isolationstestinstrument från Megger.

För din säkerhet, och för att du ska få ut maximal nytta av ditt instrument, ska du se till att du läst och förstått följande säkerhetsföreskrifter och anvisningar innan du använder instrumenten.

Användarhandboken beskriver funktioner och användning av testinstrumenten för isolation och kontinuitet i MIT400/2-serien. Instrumenten är utformade och tillverkade av:

**Megger Ltd**  
**Archcliffe Road**  
**Dover Kent CT17 9EN**  
**England**

Megger Limited förbehåller sig rätten att när som helst ändra instrumentens specifikation utan föregående meddelande.

## 2. Säkerhetsföreskrifter

### 2.1 Säkerhetsföreskrifter

Alla säkerhetsföreskrifter och försiktighetsåtgärder måste läsas och förstås innan instrumentet används. Föreskrifterna måste följas vid användning.

- Den nationella arbetsmiljölagsstiftningen kräver att utrustningens användare och deras anställda genomför giltiga riskbedömningar av allt elektriskt arbete för att identifiera möjliga källor till elektrisk fara och risk för elektrisk skada såsom oavsiktliga kortslutningar. När uppskattningar gjorts som visar att risken är påtaglig kan det vara lämpligt att använda testkablar med säkringar.
- Spänningsindikatorn och funktionen för automatisk urladdning ska betraktas som extra säkerhetsfunktioner och ersätter inte normala säkra arbetsmetoder, vilka MÅSTE följas.
- Kretsen som testas måste vara avstängd, icke-strömförande, säkert isolerad och bevisat strömlös innan testanslutningar görs när isolationsprov och kontinuitetstest utförs.
- Testspänningar större än 1000 V DC får inte användas på kapacitiva kretsar. Kapacitiva laddningar kan vara livsfarliga.
- Kretsanslutningar och blottade ledande delar och annan metall på en installation eller utrustning får inte vidröras under testning.
- Voltmetersnärvarande endast om instrumentet är påslaget och fungerar som det ska.
- Efter ett isolationstest måste instrumentet förbli anslutet tills kretsen har laddats ur till en säker spänning.
- Hantera inte testkablar över området 1000 V. (Endast för användning under torra förhållanden).
- Instrumentet ska inte användas om någon av dess delar är skadad.
- Alla testkablar, prober och krokodilklämmor måste vara i gott skick, rena och inte ha trasig eller sprucken isolering. Säkerställ att testkablar är hela innan du utför mätningar. Endast Megger-godkända testkablar får användas med den här produkten.
- Se till att hålla händerna bakom probernas/klämmornas fingerskydd.
- Nationella säkerhetsmyndigheter kan rekommendera att testkablar med säkringar används vid spänningsmätning på högenergisystem. Kablar med säkringar måste testas individuellt innan för att säkerställa att säkringen är hel.
- Ersättnings säkringar måste vara av rätt typ och ha rätt värde. Om du inte sätter dit en säkring med rätt värde kan det medföra en säkerhetsrisk och orsaka skador på instrumentet vid en eventuell överbelastning.
- Alla skydd måste sitta på plats under konduktivitetstest.
- Instrumentet får bara användas av personer med lämplig utbildning och kompetens.

### Symboler som används på instrumentet

	se bruksanvisning		Utrustningen är helt igenom skyddad av dubbel isolering
	risk för elchock		Utrustningen uppfyller aktuella EU-direktiv
CAT IV 600 V 	Nätspänning/elnät max 600 V AC rms mellan terminaler och mellan terminalen och jord		N13117 Utrustningen uppfyller aktuella "C tick"-krav
IP54	Höljet är dammtätt och skyddat mot vattenstänk		Kasta inte i den normala avfallsströmmen
	Säkring FF 500mA 1000V 30kA		

## Definitioner för installationskategorier:

**CAT IV - Mätkategori IV:** utrustning ansluten mellan den primära lågspänningsmatningen och distributionspanelen.

**CAT III - Mätkategori III:** utrustning ansluten mellan distributionspanelen och eluttagen.

**CAT II - Mätkategori II:** utrustning ansluten mellan eluttagen och användarens utrustning.

Det är säkert att ansluta mätutrustningen till kretsar vid den angivna märkspänningen eller lägre.

## 2.2 WEEE-direktivet



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. Registreringsnumret är 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

## 2.3 Kassering av batterier

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

Produkten innehåller följande batterier – alkaliska AA-batterier.

Det sitter under batteriluckan längst bak på instrumentet.

Följ instruktionerna i avsnittet om batteribyte i den här guiden för att ta ut batterierna på ett säkert sätt.

Batterier ska kasseras i enlighet med lokala bestämmelser.

Megger är registrerat i Storbritannien som tillverkare av batterier.

Registreringsnumret är BPRN00142.

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

## 3. Allmän beskrivning

### 3.1 Väskans innehåll

Här finns viktiga dokument du bör läsa och behålla som referens och för framtida användning.

### 3.2 Väskans innehåll (alla instrument)

	MIT400/2	MIT405/2	MIT410/2	MIT415/2	MIT417/2	MIT420/2	MIT430/2
instrument i MIT400/2-serien	MIT400/2	MIT405/2	MIT410/2	MIT415/2	MIT417/2	MIT420/2	MIT430/2
hård transportväska	■	■	■	■	■	■	■
mjuk transportväska							
testkabelpar med klämmor, rött/ svart	■	■	■	■	■	■	■
testkabelpar med klämmor, rött/ grön /svart							
testkabelpar för 2,5 kV, rött/blått/ svart							
AA-batterier (LR6), infogade	6	6	6	6	6	6	6
garantikort	■	■	■	■	■	■	■
kalibreringscertifikat	■	■	■	■	■	■	■
ägarhandbok på CD	■	■	■	■	■	■	■
vägledning för snabbinstallation	■	■	■	■	■	■	■
SP5 fjärrkopplingsprob		■	■	■	■	■	■
programvara på CD till hämtningshanteraren							■

	MIT481/2	MIT485/2
instrument i MIT480/2-serien	MIT481/2	MIT485/2
hård transportväska	■	■
mjuk transportväska		
testkabelpar med klämmor, rött/ svart		
testkabelpar med klämmor, rött/ grön /svart	■	■
testkabelpar för 2,5 kV, rött/blått/ svart		
AA-batterier (LR6), infogade	6	6
garantikort	■	■
kalibreringscertifikat	■	■
ägarhandbok på CD	■	■
vägledning för snabbinstallation	■	■
SP5 fjärrkopplingsprob	■	■
programvara på CD till hämtningshanteraren		■

	MIT2500
instrument i MIT 2.5 kV-serien	MIT2500
hård transportväska	■
mjuk transportväska	
testkabelpar med klämmor, rött/ svart	■
testkabelpar med klämmor, rött/ grön /svart	
testkabelpar för 2,5 kV, rött/blått/ svart	■
AA-batterier (LR6), infogade	6
garantikort	■
kalibreringscertifikat	■
ägarhandbok på CD	■
vägledning för snabbinstallation	■
SP5 fjärrkopplingsprob	
programvara på CD till hämtningshanteraren	■

#### VIKTIGT:

för att förlänga garantin till 3 år ska du registrera ditt instrument på [www.megger.com](http://www.megger.com) inom en månad efter att du köpt det.

## 4. Förbereda användning (alla instrument)

---

### 4.1 Batterier

Instrumenten i Meggers serie MIT400/2 levereras med infogade batterier. När batterierna förbrukats finns information om batteribyte i avsnitt 15.

**Varning! Slå inte på instrumentet eller anslut testkablarna när batteriluckan är borttagen.**

### 4.2 Preliminär kontroll av testkablar

#### Funktionell verifiering

1. Före varje användning av instrumentet ska testkablar, prober och krokodilklämmor inspekteras för att bekräfta att de är i gott skick och inte har några skador i isoleringen.
2. Kontrollera testkablarnas kontinuitet genom att kortsluta kablarna och läsa av mätningen av testkablarnas resistans direkt från skärmen. Resistansen ska ligga under  $1,0 \Omega$ .

#### Notera den tillförda spänningen

Instrumentet är utformat för att användas i isolerade (döda) kretsar. Före varje test, innan du använder instrumentet, ska du med hjälp av godkända metoder kontrollera att kretsen som ska testas är fullständigt bortkopplad och säkert isolerad från spänningskällan

# 5. Översikt över instrumentet

## 5.1 Allmänna funktioner

### 5.1.1 Vridreglagets lägen:

Testfunktionerna väljs genom att vrida vridreglaget från läget AV till önskad funktion. Skärmen visar då den valda funktionens startskärm.

Tryck på en av de svarta knapparna i knappsatsen för att ändra testläge från standardmätning eller för att välja PÅ/AV för bakgrundsbelysning och ljudsignal.

Vridreglaget ska alltid ställas tillbaka till läget AV efter användning. Förlita dig inte på funktionen AUTO AV eftersom det utnyttjar batteritid i onödan.



Instrumentet AV: ingen varning för spänningsförande krets



TRMS-spänning, AC/DC



Isolationstestområde: tryck och håll in knappen.



Isolationstestområde med lås\*: tryck och håll in för att aktivera området när du väljer testfunktion med vridreglaget (\* när tillgängligt)



Kontinuitetsmätning från 0,01 Ω till 999 kΩ (automatiskt)



Kapacitansmätning (automatisk)



Lås för isolationstest: tryck och för att låsa testet i läget PÅ



Start för isolationstest: tryck och håll in för att starta isolationstest



Nollställer testkablabarnas resistans till 0,00 Ω när ledningarna kortsluter.



Öppnar konfiguration i INSTÄLLNING (använd och för att justera inställningarna)

### 5.1.2 Knapparnas funktioner i knappsatsen:



Väljer AC-TRMS- eller DC-läge



Isolationstest: väljer DAR, PI, tidsbestämt test (t) eller standardmätning (INS).



Isolationstest: tryck under testet för att se läckage (uA), testspänning (V) eller timer (t)



Ljudsignal PÅ/AV: inte varningsfunktioner



Bakgrundsbelysning PÅ/AV.



INSTÄLLNING: ändra värde på inställning / SPARA resultat, efter test



INSTÄLLNING: välj inställningsfunktion



INSTÄLLNING: ändra funktionsvärde



Byter mätslutning mellan A-B, A-E och B-E (T-R, T-G och R-G).



Kontinuitetstest: tryck efter kontinuitetsmätning för att göra en skillnadsmätning.

Isolationstest: mäter REN-värde under isolationstest.

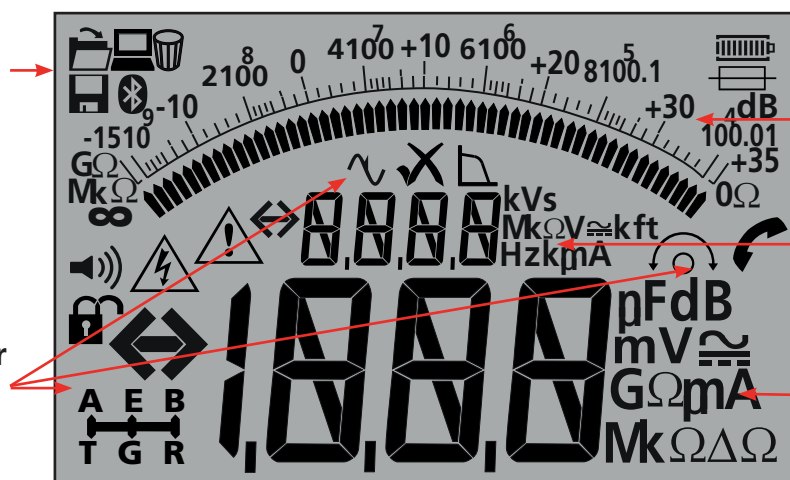
Kapacitanstest: mäter REN-värde under kapacitanstest.



## 5.2 Skärmens innehåll

symboler för lagring och hämtning

varningssymboler och rådgivande symboler



analog skala och markör

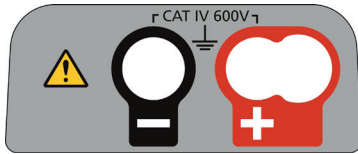
sekundär (liten) digital visning

primär (stor) digital visning

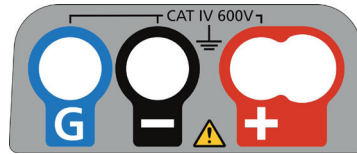
Symbol	Beskrivning	Symbol	Beskrivning
GΩ, MΩ, kΩ, Ω, V, mV, A, mA, Hz, nF, uF	måttenheter	✓ X	mätning UNDERKÄND/GODKÄND
↔ 100.0	primär (stor) digital visning	A E B T G R	status för 3-terminalval
↔ 000.0	sekundär (liten) digital visning	↻	REN-mättningsfunktion aktiverad
	analog visning med nål	💻	dataöverföring till PC
🔊	ljudsignal aktiverad	💾	spara testmätning till minnet
🔒 🔓	lås aktiverat/inaktiverat	📁	återkalla testresultat till skärmen
⚡	varning för farlig spänning	🗑️	radera testresultat
⚠️	varning, läs användarhandboken	📶	Bluetooth® aktiverat
↻	nollställning av ledningen aktiverat	🔋	batteristatus
ΔΩ	skillnad mellan två Ω-mätningar	⚡	varning för säkringsfel

## 5.3 Terminalöversikt

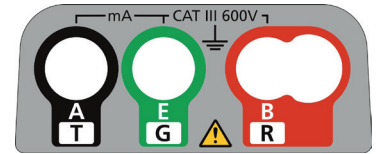
2-terminalanslutning



2-terminalanslutning  
+ skydd



3-terminalanslutning



## 6. Allmänna bruksanvisningar

---

### Säkerhetsanmärkning:

**Om spänningar över 25 V uppstår i kretsen under ett test går instrumentet automatiskt över till spänningsmätning och visar tillförd spänning.**

Vid en tillförd spänning över 50 V hindras instrumentet från att genomföra ett isolationstest, vilket skyddar ditt instrument från skador.

**Obs! Gränsen har ökats till 75 V i MIT481/2 och MIT485/2 men en varningssignal indikerar spänningar över 50 V.**

Var extremt försiktig vid användning eller mätning av spänningar över 30 V, särskilt i högspänningssystem.

Säkrade testkablar finns tillgängliga som valbara tillbehör för lokala situationer där ökat skydd krävs.

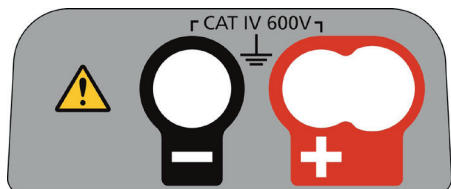
**Farlig spänning kan förekomma i isolationstestområdet hela tiden då knappen [TEST] är låst i nedtryckt läge.**

## 7. Ingångsterminaler

Testkablarnas anslutningar indikeras nedan, där testkablarnas uttag högst upp på instrumentet liksom uttaget för omkopplad prob och testkabeln visas.

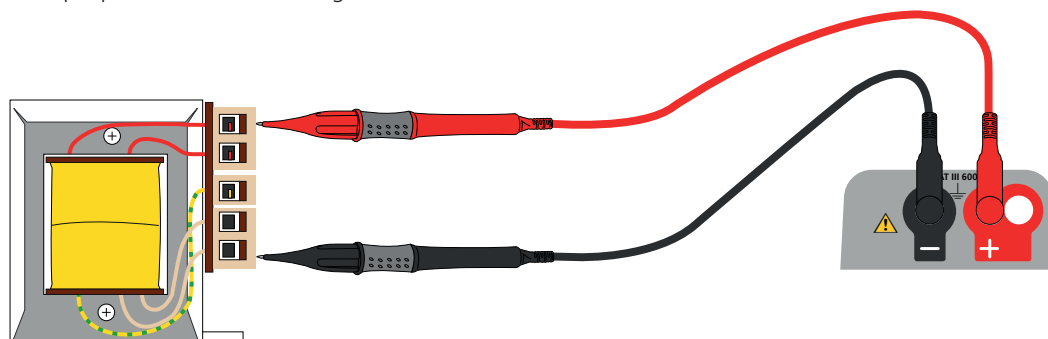
### 7.1 2-terminalanslutning för testkabel

Terminallayout för instrument med 2 terminaler:



- Figur 1

Exempel på 2-terminalanslutningar:



- Figur 2

För instrument med två terminaler (Fig 1) ska det röda och svarta testkabelparet anslutas till rätt uttag, märkta med + respektive -, högst upp på instrumentet (se figur 1).

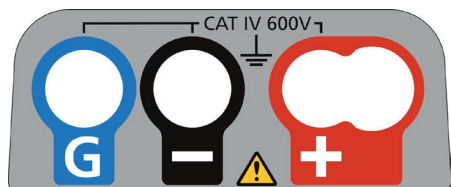
I den RÖDA terminalen kan den RÖDA standardtestkabeln anslutas, eller omkopplingsproben om en sådan levererats.

### 7.2 2 terminaler + skydd (MIT2500)

MIT2500 är utrustad med en skyddsterminal. Skyddsterminalen används för att leda bort läckströmmar från den mäta kretsen för att minska mängden fel.

Skyddsterminalen används ENDAST för isolationstest Se avsnitt 9

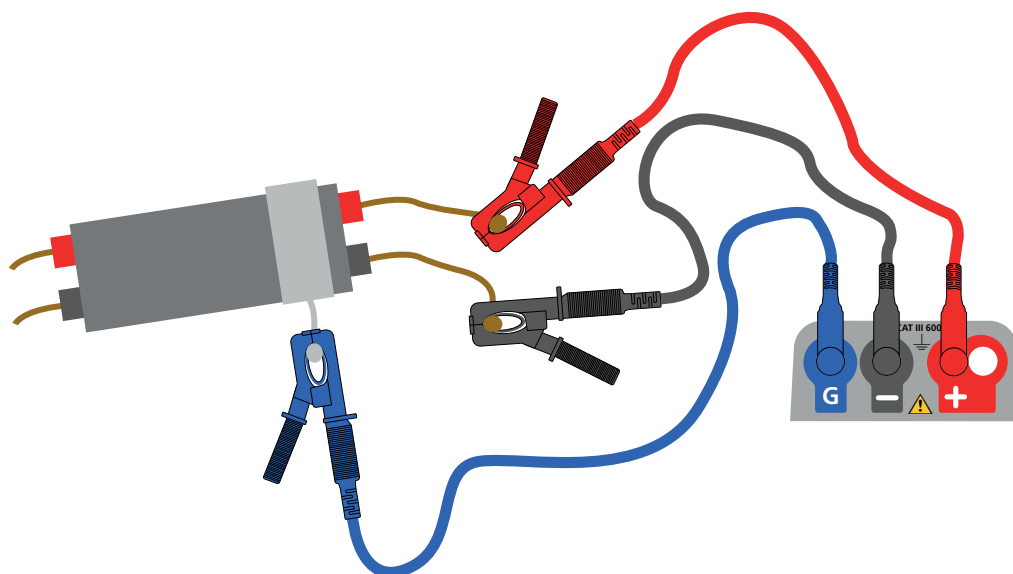
Terminallayout för instrument med 2 terminaler + skydd:



- Figur 3

För instrument med anslutningstyp 3 ovan ska det röda och svarta testkabelparet anslutas till rätt uttag, märkta med + respektive -, högst upp på instrumentet (se Figur 3).

Exempel på 2-terminalanslutningar + skydd:



- Figur 4

Skyddsledningen (G) - se avsnitt 9 är valfri. När den används ska den anslutas till skyddsledaren, skärmen, den ståltrådsförstärkt ledaren eller till en ledande kabel eller ett ledande omslag som lagts till av användaren. Det här skyddet leder oönskad ytström eller läckström bort från de mätta ledarna.

### 7.3 3-terminalanslutning för testkabel

3-terminalanslutningen tillhandahåller mätningar mellan de 3 telekommunikationskabelparen ( A-B, A-E och B-E) eller mellan enfase- eller trefasledare (L-N, L-E, N-E) och (L1-L2, L1-L3 och L2-L3).

Alternativt kan ett enkelt par användas (standard rött och svart) för vanlig mätning med 2 kablar.

#### 7.3.1 Hur 3-terminalanslutning fungerar

3-terminalanslutningar möjliggör mätningar över 3 godtyckliga terminaler:

A-B, A-E eller B-E (T-R, T-G, R-G).

Det här minskar antalet anslutningar som krävs i en krets, särskilt där arbete med spänningsförande krets godkänts. När alla tre ledare anslutits kan mätningar mellan de tre terminalerna genomföras.

Exempel

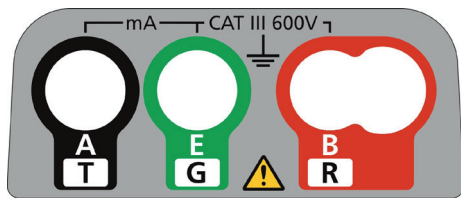
Elektriska test:

- där två ledare behöver mätas mot en skärm eller ett skydd
- där fasledare, neutralledare och jordledare behöver mätas
- vid jämförelse av ledares kontinuitet mot jordterminal för skillnadsmätningar
- vid test av elinstallationer med centerplugg.

Telekommunikation:

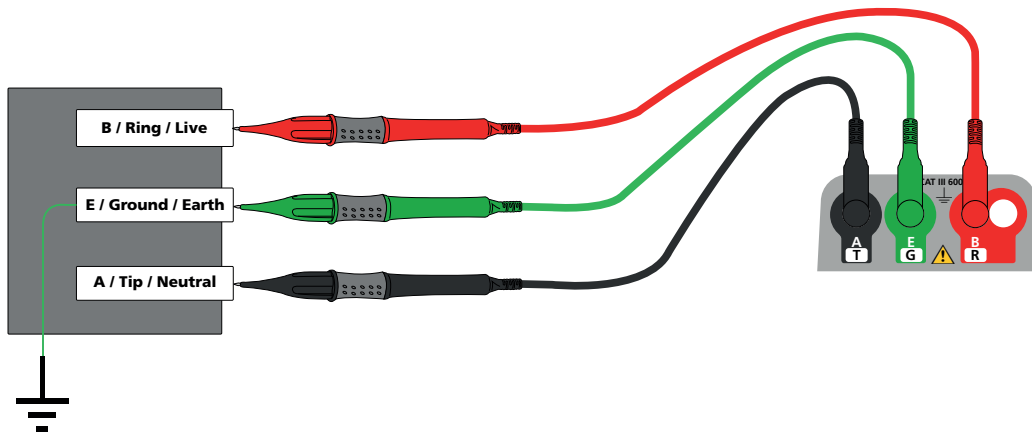
- vid test av spänning, kontinuitet och isolation mellan A, B och E eller mellan spets, ring och jord, utan att behöva koppla bort testkablarna.

Terminallayout för instrument med 3 terminaler:



- Figur 5

Exempel på 3-terminalanslutningar:



- Figur 6

### 7.3.2 Funktioner för 3-terminaler:

Genom att trycka på knappen A-E-B på knappsatsen ändras det aktiva mättingsparet på instrumentet enligt indikationen på skärmen, som visas nedan:



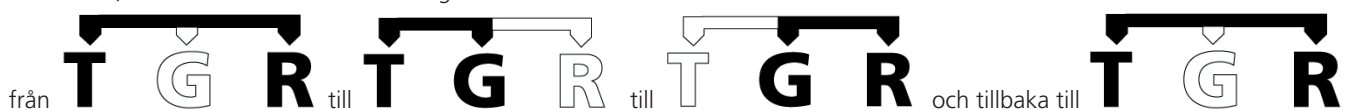
- Figur 7

Vid varje tryckning ändras skärmen:



Figur 8

Alternativt, om T-G-R aktiverats i inställningarna:



Exempelvis kan spänningen över paren A-B, A-E eller B-E mätas i läget VOLT utan att behöva koppla bort testkablarna från ledarna A, B och E.

---

För elektriska tillämpningar kan testkablarna anslutas till fasledare (B), neutralledare (A) och jordledare (E) och spänningen kan mätas och lagras utan att behöva koppla bort testkablarna från de tre ledarna.

Testprober och krokodilklämmor tillhandahålls för anslutning till kretsen under test.  
Säkrade testkablar finns tillgängliga som valbara tillbehör.

## **7.4 SP5 omkopplingsprob (inte MIT400/2, MIT405/2)**

Med hjälp av omkopplingsproben SP5 kan användaren starta ett test genom att trycka på testknappen på proben istället för på instrumentet. Det här möjliggör full handsfree-testning och ökar användarsäkerheten enligt följande:

1. Anslut SP5-proben till instrumentet med hjälp av det särskilda 3-poliga +ve-uttaget (ersätter den RÖDA testkabeln).
2. Välj ett lämpligt område för isolationsresistans.
3. Tryck på och håll in SP5-probens knapp. Instrument kommer då att starta ett isolationsresistanstest.
4. Släpp upp probens testknapp för att avsluta testet.

## 8. Mätningar av spänning och frekvens V

**Obs!** Den uppmätta spänningen fas till jord eller fas till fas får inte överskrida 1000 V.

En högre spänning än 1000 V kan orsaka skador eller risk för elchock.

Frekvensmätning är inte möjligt med modellerna MIT400/2 och MIT405/2

**Anmärkning om TRMS-mätning:** I TRMS-läget mäter MIT både AC- och DC-komponenter i den tillförda spänningen och visar TRMS-värdet. I DC-läget mäts endast DC-komponenten.

### 8.1 För 2-terminalinstrument och MIT2500

#### 8.1.1 Testprocedur för TRMS-AC-spänning

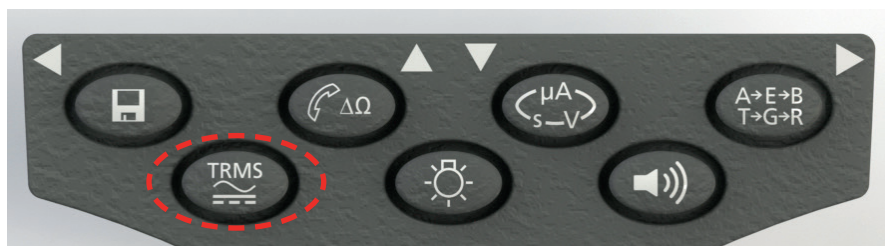
1. Anslut testkablarna till de RÖDA och SVARTA testuttagen på instrumentet.
2. Välj läget för mätning av SPÄNNING med hjälp av vridreglaget [ **V** ]
3. Anslut testkablarna till kretsen som ska mätas.
4. Instrumentet visar då spänningen över testkablarna, se nedan:



- Figur 9

#### 8.1.2 DC-spänningsmätning

1. Upprepa steg (1) till (4) ovan.
2. Tryck på knappen för TRMS-AC/DC-test (nedan) för att växla till DC-mätning.



- Figur 10

Skärmen visar då en DC-mätning, som nedan:



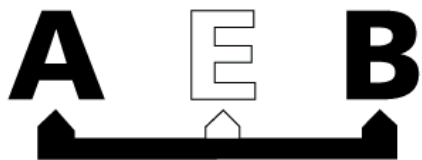
- Figur 11



## 8.2 För 3-terminalinstrument (endast MIT481/2, MIT485/2)

### 8.2.1 Användning av 2 testkabl

1. Säkerställ att instrumentet är i läget A-B som indikeras på skärmen, se nedan:



- Figur 12

Detaljer om hur konfigurationen kan ändras finns i avsnitt 7.2, 3-terminalanslutningar.

2. Anslut testkablarna endast till de RÖDA/SVARTA (B/A) testuttagen.
3. Välj läget för mätning av SPÄNNING med hjälp av vridreglaget [ **V** ].
4. Anslut testkablarna till kretsen som ska mätas.
5. Instrumentet visar då spänningen över testkablarna, som nedan:



- Figur 13

**Obs!** skärmen visar att terminalerna A-B är aktiva.

6. Om skärmen inte visar alternativet A-B trycker du på knappen A-E-B (T-G-R) för att ändra läget, se nedan:



- Figur 14

7. Vid varje tryckning ändras skärmen:



- Figur 15

Alternativt, om T-G-R aktiverats i inställningarna:



- Figur 16

### 8.2.2 Användning av 3 testkablarna

De tre anslutningarna kan kopplas till kretsen under test, exempelvis:

Elektriska test	Telekommunikation, USA	Telekommunikation, EU
A = neutralledare	T = spets	A = A
B = fasledare	R = ring	B = B
E = jordledare	E = jordledare	E = E

Mätningen ska standardinställas till fasledare - neutralledare (A-B) när instrumentet slås på.

Genom att trycka på knappen A-E-B (T-G-R) visas spänningen över varje del av kretsen cykliskt, se avsnitt 7.2.

### 8.3 Lagring av resultat:

För MIT420/2, 430/2, 481/2, 485/2 och MIT2500 kan uppmätta resultat sparas (vid behov) genom att trycka på knappen SPARA i > 1 sekund. Se avsnitt 12 för ytterligare information

**WARNING** – Där symbolen A-E-B (T-G-R) försvinner finns en spänning närvarande på ett par som för närvarande inte är vald. Tryck A-E-B (T-G-R) för att lokalisera det spänningssatta paret eller paren.

## 9. Isolationsresistanstest

### Säkerhetsanmärkningar:

Risk för elchock: isolationsresistanstest genomförs vid hög DC-spänning och är farliga om de vidrörs. När ett isolationsresistanstest genomförs ska säkerhetsföreskrifterna alltid följas och alla nödvändiga försiktighetsåtgärder för hälsa och säkerhet ska iakttas.

Med MIT2500 ska endast testkabelparet för 2,5 kV användas vid testområden över 1 kV.

Håll aldrig i testkablarna vid användning av testområden över 1 kV.

**Kretsens isolation:** kretsen som testas **måste** vara fullständigt **fri från spänningstillförsel och säkert isolerad innan** testanslutningarna görs.

**Automatisk urladdning:** kapacitiva kretsar laddas automatiskt ur när testknappen släpps efter ett isolationstest. Det här är säkerhetsfunktion för att hindra att skadlig spänning ligger kvar över kretsen när testet slutförts.

### Detektion av spänningsförande krets:

isolationstest får endast genomföras i döda isolerade kretsar. Ibland kan en spänningsförande krets ändå anslutas av misstag, eller det kan förekomma spänning i en isolerad krets på grund av koppling till en angränsande krets.

### Om en spänning under 50 V uppstår i kretsen under testet slutför instrumentet en mätning.

Vid en spänning över 50 V i kretsen ger instrumentet en varnande ljudsignal och visar kretsens spänning i testområden som inte är avsedda att mäta spänning, såsom isolationstestet. Instrumentet hindras från att genomföra ett isolationstest. se avsnitt 13 INSTÄLLNINGAR

**Obs! Testets inaktiveringsgräns har ökat till 75 V i MIT481/2 och MIT485/2 men en varningssignal indikerar spänningar över 30 V.**

Var extremt försiktig vid användning eller mätning av spänningar över 30 V, särskilt i högspänningssystem.

Säkrade testkablar finns tillgängliga som valbara tillbehör för lokala situationer där ökat skydd krävs. se avsnitt 13 INSTÄLLNINGAR

**Farlig spänning kan förekomma i isolationstestområdet hela tiden då knappen [TEST] är låst i nedtryckt läge.**

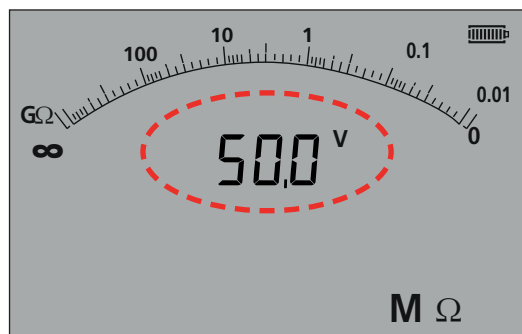
## 9.1 Mätning för 2-terminalinstrument och MIT2500

**Obs!** För alla isolationstest upp till 1 000 V kan den RÖDA testkabeln bytas ut mot SP5-testproben med omkoppling.

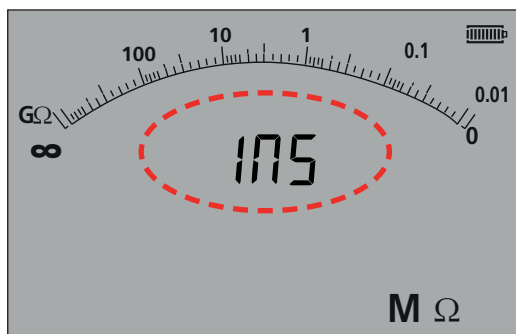
SP5-omkopplingsprobens knapp styr testfunktionerna på exakt samma sätt som TEST-knappen på instrumentet men utan att användaren behöver ta blicken från utrustningen som testas.

### 9.1.1 Isolationstest

1. Anslut testkablarna till de RÖDA/SVARTA testuttagen på instrumentet.
2. Välj en testspänning i läget för isolationsmätning ( $M\Omega$ ) med hjälp av vridreglaget [  $M\Omega$  ]. Instrumentet visar då det valda spänningsområdet på skärmen, som nedan:

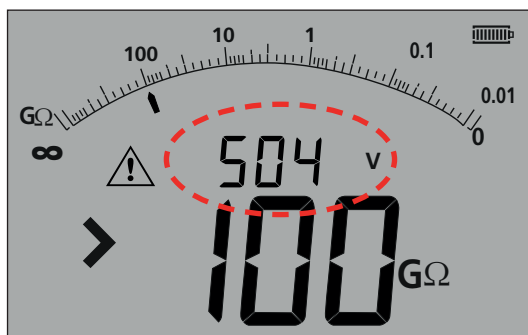


- Figur 17 MIT420/2 och MIT430/2



-Figure 17a MIT400/2 och MIT410/2

- Anslut testkablarna till kretsen som ska mätas.
- Tryck på knappen TEST. Skärmen visar det uppmätta värdet för isolation i både den analoga skalan och den stora digitala visningen. Testspänningen vid vilken mätningen gjordes visas i den lilla digitala visningen, som indikeras nedan:



- Figur 18

- Släpp TEST-knappen när testet slutförts. Instrumentet kommer nu att ladda ur kretsen, vilket säkerställer att kretsen har säkra förhållanden vid testets slut.

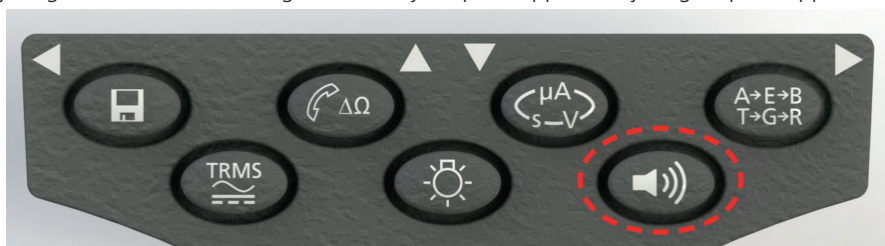
**WARNING!** Om isolationstestet läses eller ledningarna kopplas bort innan testet slutförts kan kretsen stanna i ett farligt laddat tillstånd med risk för elchock.

### 9.1.2 Ljudsignalens tröskel för GODKÄNT/UNDERKÄNT

MIT ger en ljudsignal om det uppmätta värdet är större än den tröskel som konfigurerats i INSTÄLLNINGAR. Se avsnitt 13, INSTÄLLNINGAR.

### 9.1.3 Ljudsignal PÅ/AV

Ljudsignalen kan inaktiveras genom att trycka på knappen för ljudsignal på knappsatsen, se nedan:



- Figur 19

**Obs!** Om ljudsignalen stängs AV inaktiveras ljudsignalens funktion men INTE varningslarmen.

### 9.1.4 Mätning GODKÄND/UNDERKÄND

Skärmen kan visa GODKÄND eller UNDERKÄND när mätningen ligger över eller under tröskeln i inställningar och den är aktiverad. Se avsnitt 13 INSTÄLLNINGAR. Det här ersätter visningen av testspänning.




- Figur 20

**Obs!** Den här funktionen är oberoende av ljudsignalens PÅ-/AV-läge.

### 9.1.5 LÅS för isolationstest

Så här låser du isolationen i läget PÅ:


1. Välj en testspänning i läget för  $M\Omega$ -mätning med hjälp av vridreglaget .
2. Anslut testkablarna till kretsen som ska mätas.
3. Tryck på och håll in TEST-knappen. Medan testet kör trycker du på LÅS-knappen. Släpp LÅS- och TEST-knappen. LÅS-symbolen visas och testet fortsätter att köra

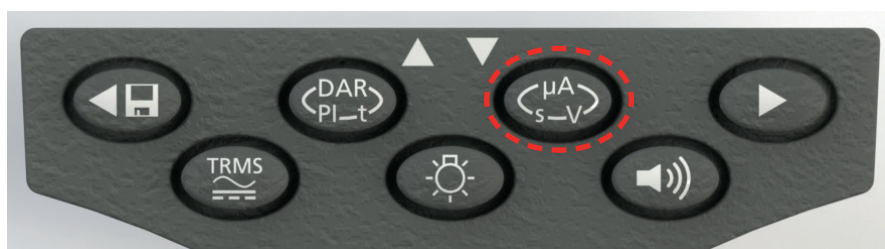
**KOPPLA INTE BORT TESTKABLARNA MEDAN TESTET ÄR LÅST EFTERSOM KRETSEN KAN STANNA I ETT LADDAT OCH FARLIGT TILLSTÅND.**

För att låsa upp isolationstestet trycker du på TEST-knappen.

### 9.1.6 Läckström

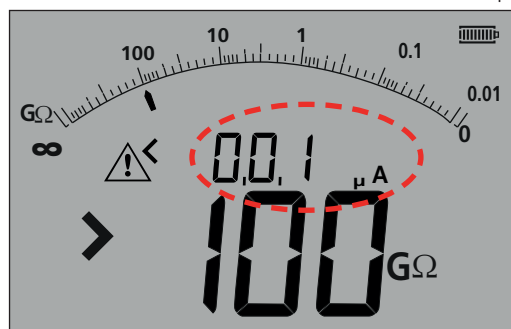
Så här visar du isolationstestets värde om en läckström:

1. Välj en testspänning i läget för  $M\Omega$ -mätning med hjälp av vridreglaget [  ].
2. Anslut testkablarna till kretsen som ska mätas.
3. Tryck på och håll in TEST-knappen. Medan testet kör trycker du även på knappen  $\mu A/s/v$ , som visas nedan



- Figur 21

Skärmen ersätter under isolationstestet testets spänning med läckströmmen, om visas nedan:



**Obs!** De här tecknen visar läckström.

- Figur 22

4. Tryck på knappen  $\mu A/s/v$  igen för att återgå till att visa testspänning.


### 9.1.7 - Åtkomst till 500 V (MIT481/2 och MIT485/2)

Komma åt 500 V med en låssymbol:

1. Tryck på och håll in den röda låsknappen.
2. Vrid vridreglaget till 500 V.
3. Släpp upp låsknappen.

Anmärkning: Testning på låsområdet har nu aktiverats.

## 9.2 Isolationstest med variabel spänning (MIT430/2, MIT485/2, MIT2500)

MIT430/2, 485/2 och 2500 har ett läge för isolationstest med variabel spänning. Läget indikeras med symbolen . Spänningen kan väljas mellan lägsta och högsta testspänning på instrumentet. Värdet kan ändras i steg om 1 V upp till 100 V och i steg om 10 V över 100 V. Testspänningen konfigureras i INSTÄLLNINGAR se avsnitt 13

Alla isolationstestets funktioner fungerar på samma sätt i det här testläget som de gör i en standardtestspänning. Mätområde och noggrannhet motsvarar den lägre standardtestspänningen, till exempel:

- område och noggrannhet vid 76 V = noggrannhet i testområde 50 V
- område och noggrannhet vid 350 V = noggrannhet i testområde 250 V.

Den inställda spänningen bibehålls när instrumentet stängs av.

## 9.3 Polarisationsindex (PI) and dielektrisk absorptionskvot (DAR) (MIT410/2, MIT420/2 MIT430/2, MIT2500, MIT415/2, MIT417/2)

De här är helautomatiska test som inte kräver några åtgärder från användaren efter att testet startats.

Det finns tre möjliga typer av tidsbestämda test:

### (a) Nedräknande standardtimer (t)

Tidsbestämda test genomförs efter en tidsperiod som bestäms av parametern t (se även avsnitt 13, INSTÄLLNINGAR).

### (b) Polarisationsindex (PI)

PI anger förhållandet mellan isolationsresistansvärden registrerade vid 1 minut (tilldelat t1) och vid ett 10 minuters intervall (tilldelat t2), d.v.s. efter 1 minut respektive 10 minuter..

**PI = värdet vid 10 minuter/värdet vid 1 minut**


### (c) Dielektrisk absorptionskvot (DAR)

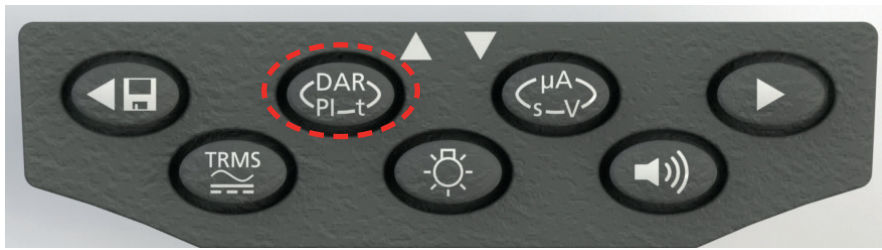
DAR anger förhållandet mellan isolationsresistansvärden registrerade vid 30 sekunder (tilldelat t1) och vid ett 60 sekunders intervall (tilldelat t2), d.v.s. efter 30 sekunder respektive 60 sekunder.

**DAR = värdet vid 60 sekunder/värdet vid 30 sekunder**

Under alla isolationstest blinkar symbolen  som indikerar att en testspänning ligger över kretsen.

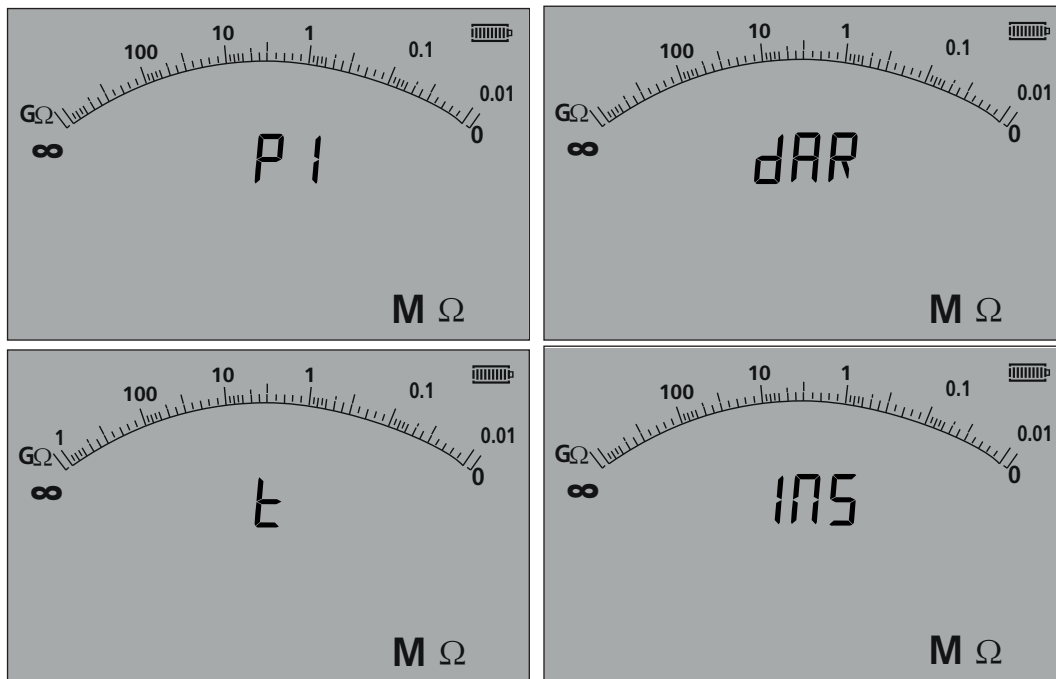
### 9.3.1 DAR,

1. Välj en testspänning i läget för MΩ-mätning med hjälp av vridreglaget [  ].
2. Anslut testkablarna till kretsen som ska mätas.
3. Tryck på knappen DAR-PI-T på knappsatsen, se nedan:



- Figur 23

Den lilla digitala visningen ska då ändras från att visa det valda testområdet (i volt) till att visa PI, DAR, T och INS, se nedan:



- Figur 24

4. Välj funktionen DAR.
5. Tryck på och släpp TEST-knappen för att starta testet. Skärmen visar då en nedräknande timer och det aktuella isolationsvärdet, som ovan:



- Figur 25

Vid det första mätintervallet visar MIT det uppmätta värdet och loggar det i temporära minnet.



**Obs!** Vid 30 sekunder loggas mätningen internt. Värdet sparas inte i minnet om inte knappen SPARA trycks in EFTER att DAR-mätningen slutförts. Se avsnitt 9.3.4.

- Figur 26

Vid testperiodens slut gör MIT en andra mätning och visar resultaten som förhållandet mellan det första och andra uppmätta värdet, se nedan:



**Obs!** Den andra mätningen loggas vid 0 sekunder. Inte heller det här värdet sparas i minnet om inte knappen SPARA trycks in när testet slutförts, se avsnitt 9.3.4


- Figur 27

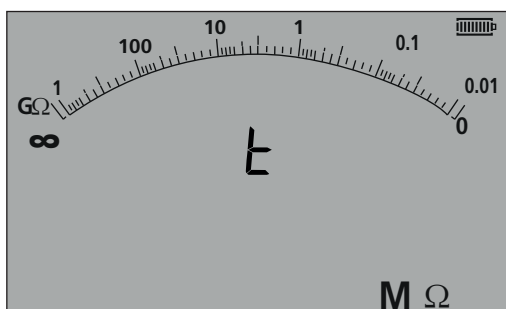
### 9.3.2 Polarisationsindex

Samma metod som i 9.3.1 ovan används. Endast testtiderna ändras.

### 9.3.3 Tidsbestämda test:

Tidsbestämda test använder en nedräknande timer och gör en mätning vid tidsperiodens slut.

1. Välj en testspänning i läget för  $M\Omega$ -mätning med hjälp av vridreglaget .
2. Anslut testkablarna till kretsen som ska mätas.
3. Tryck på knappen DAR-PI-T på knappsatsen tills skärmen visar "t" i den lilla digitala visningen, se nedan:



- Figur 28



- Tryck på knappen TEST. En nedräkning från den gräns som konfigurerats i menyn i INSTÄLLNINGAR startar. Vid nedräkningens slut gör MIT en mätning och visar resultatet som resistans.

### 9.3.4 Lagring av isolationstestets resultat

För MIT420/2, 430/2, 481/2, 485/2 och MIT2500 trycker du på knappsatsens knapp för att SPARA vid mätningens slut. Resultatet lagras då i minnet. Detaljerad information om lagrade resultat finns i LAGRING/HÄMTNING avsnitt 12.

## 9.4 För 3-terminalinstrument (endast MIT481/2, MIT485/2)

Isolationstest kan genomföras genom att använda tre terminaler, som exempelvis i terminalanslutning, eller bara två terminaler. Normalt görs mätningen över det RÖDA/SVARTA paret (B/A) men det här kan ändras, som beskrivs nedan:

### 9.4.1 Användning av 2 testkablar på ett 3-terminalinstrument


En mätning kan göras på vilket som helst av de tre paren, så länge paret visas på skärmen.

- Säkerställ att instrumentet är i läget A-B som indikeras på skärmen, se nedan:



- Figur 29

Detaljer om hur configurationen kan ändras finns i avsnitt 7.3, 3-terminalanslutningar..

- Anslut testkablarna endast till de RÖDA/SVARTA testuttagen.
- Välj spänning för mätning av ISOLATION med hjälp av vridreglaget .
- Anslut testkablarna till kretsen som ska mätas.
- Instrumentet visar då spänningen över testkablarna, som nedan:
- Om skärmen inte visar alternativet A-B trycker du på knappen A-E-B (T-G-R) för att ändra läget.



- Figur 30

- Vid varje tryckning ändras skärmen:



- Figur

Alternativt, om T-G-R aktiverats i inställningarna:



- Figur 31

## 9.4.2 Användning av 3 testkabl

Alla tre anslutningar kan kopplas till kretsen under test, exempelvis:

Elektriska test	Telekommunikation, USA	Telekommunikation, EU
A (T) = neutralledare	T = spets	A = A
B (R) = fasledare	R = ring	B = B
E (G) = jordledare	E = jordledare	E = E

Mätningen ska standardinställas till fasledare - neutralledare (B-A) när instrumentet slås på.

Genom att trycka på knappen A-E-B (T-G-R) visas spänningen över varje del av kretsen cykliskt, se avsnitt 7.2.

## 9.5 ESD-testläge (MIT415/2)

MIT400 kan konfigureras i INSTÄLLNINGAR så att den visar en analog skala med  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$  o.s.v. istället för k $\Omega$ , M $\Omega$ , G $\Omega$ .

Läget aktiverar även ett fält för gränsen GODKÄNT/UNDERKÄNT som slutar att indikera tröskeln GODKÄNT vid  $10^6$  utan att ställa in ett gränslarm.

Ett gränslarm kan vid behov också ställas in i INSTÄLLNINGAR

### 9.5.1 Test i ESD-läge

Information om hur ESD-läget aktiveras finns i avsnitt 13, INSTÄLLNINGAR.

1. Anslut testkablarna endast till de RÖDA/SVARTA testuttagen.
2. Välj spänning för mätning av ISOLATION med hjälp av vridreglaget [ **M $\Omega$**  ] .
3. Anslut testkablarna till rätt testvikter och placera testvikterna på ytan på det material som ska mätas, enligt kraven i relevanta teststandarder.
4. Tryck på och håll in testknappen. Instrumentet visar då resistansen över testkablarna, som nedan:



- Figur 32

### Tänk på:

Information om hur isolationstestet LÅSES i läget PÅ finns i avsnitt 9.1.5.

### 9.5.2 Visa läckström

---

Medan testet körs är det möjligt att visa läckström istället för testspänning i den lilla digitala visningen.

Information om hur du visar LÄCKSTRÖM under testet finns i avsnitt 9.1.6


## 9.6 REN-läge

REN-mätning finns i två mätlägen, kapacitans och 100 V isolering. Skillnaden är att du till kapacitansläget använder ett lågspänningstest (vanligtvis 4 V) och till isoleringsläget ett högspänningstest (100 V).

BÅDA mätningarna genererar ett kapacitansvärde när telefonknappen är nedtryckt. Kretsens kapacitans visas på den stora displayen och REN-värdet på den lilla displayen.

REN-värdet kan vid behov justeras i INSTÄLLNINGAR med installationsalternativet "HuF".

Göra en REN-mätning:

1. Välj område för antingen KAPACITANS eller 100 V ISOLERING.
2. Utför mätningen enligt relevanta avsnitt i den här användarhandboken.
3. Tryck på REN-telefonknappen . På displayen visas en beräkning eller REN-numret baserat på resultatet av mätningen.

Obs!

Valet av metod beror på kretsutformningen. En känd krets bör testas för att fastställa vilken metod som passar den typ av installation som ska testas.

## 10. Kontinuitetstest $\Omega$

Kontinuitetstesten verkar över området 0,01  $\Omega$ . till 999 k $\Omega$ .

MIT kommer att ställa in sig automatiskt över hela området från 0,01  $\Omega$  till 999 M $\Omega$ .

Den analoga skalan ställer automatiskt in sig enligt följande:

0 - 10 ohm

0 - 1 Mohm

Testspänningen justeras automatiskt för det område som valts av instrumentet. Testspänningen justeras enligt följande:

0,01 till 3,99  $\Omega$

= 200 mA (eller 20 mA beroende på inställningar – se avsnitt 13 INSTÄLLNINGAR)

4,00 till 999 k $\Omega$

= 20 mA to 2 $\mu$ A

Testet verkar vid 4,5 V DC och är normalt ett enpoligt test, som beskrivs nedan, men det kan ställas in till ett dubbelriktat test i INSTÄLLNINGAR, se avsnitt 13 nedan.

röd terminal = 4,5 V DC, svart terminal = 0 V DC

Kontinuitetstestet är automatiskt. Testet startar när en krets med <1 M $\Omega$  detekteras.

### 10.1 Mätning för 2-terminalinstrument och MIT2500

#### 10.1.1 Kontinuitetstest $\Omega$

1. Anslut testkablarna till de RÖDA/SVARTA testuttagen på instrumentet.
2. Välj läget för  $\Omega$ -mätning med hjälp av vridreglaget.
3. Anslut testkablarna till kretsen som ska mätas. Instrumentet kontrollerar om någon krets är spänningsförande innan det genomför en mätning.
4. I kretsar med lägre spänning än 1,0 M $\Omega$  startar mätningen automatiskt. Skärmen visar värdet för kontinuitet i både den analoga skalan och den stora digitala visningen. Testströmmen vid vilken mätningen gjordes visas i den lilla digitala visningen, som indikeras nedan:



- Figur 33

#### 10.2.1 Gå in i dubbelriktat läge

1. Se avsnitt 13.1 – INSTÄLLNINGAR REV=PÅ
2. Displayen visar <- och -> när mätenheterna ändrar polaritet.

OBS! När det aktiveras, ljuder ljudsignalen och det dubbelriktade testet stoppas. Om du vill fortsätta det dubbelriktade testet, tryck på knappen för ljudsignal.

## 10.2 Enkel- eller dubbelriktade test

Standardinställningen är ett enkelriktat kontinuitetstest. Det här kan ändras till ett dubbelriktat test i INSTÄLLNINGAR, se avsnitt 13.

Första testet: röd terminal = 4,5 V DC, svart terminal = 0 V DC.

Andra testet: röd terminal = 0 V DC, svart terminal = 4,5 V DC.

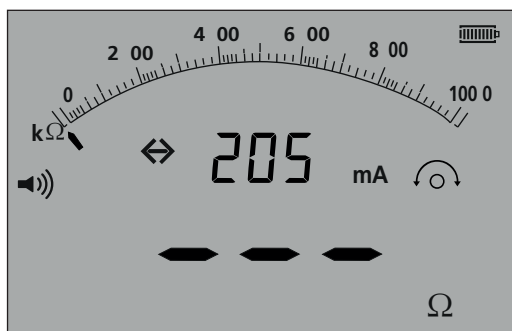
Liksom för det enkelriktade testet är det dubbelriktade testets mätning automatisk. Det mätvärde som visas är det högre från de två mätningarna.

Det primära resultatets polaritet visas på skärmen som en pil:

-> = normal polaritet

<- = omvänd polaritet.

Både de enpoliga och bipolära testen är automatiska och startar så snart testkablarna har kontakt med kretsen som ska testas.



- Figur 34

## 10.3 NOLL-värde för testkablar

Aktivera ledarens NOLL-värde.

Testkabelns resistans kan tas bort från den visade mätningen. Det här nollvärdet är begränsat till 9,99  $\Omega$ .

Nollvärdet bibehålls när ett instrument stängs av.

Det rekommenderas kontrollera eller återställa nollvärdet då och då eftersom testkablarnas och/eller anslutningarnas resistans kan ändras över tiden eller att de kopplats bort och återanslutits.

1. I kontinuitetsläget kortsluter du testkablarna.
2. När värdet stabiliseras trycker du på TEST-knappen. MIT kommer att subtrahera testkablarnas värde vid alla framtida mätningar tills NOLL-värdet tagits bort.

NOLL-symbolen  $\text{N}$  visas när NOLL-funktionen är aktiv.

Typiska värden för testkablar, per par:

- standardtestkablar, 1,2 m, ej säkrade = 0,05  $\Omega$
- 10 A säkrade testkablar, 1,2 m = 0,07  $\Omega$
- 500 mA säkrade testkablar, 1,2 m = 1,80  $\Omega$ .

De här är bara en vägledning och värdena kan variera signifikant mellan olika tillverkare.

### Ta bort ledarens NOLL-värde

1. Med testkablarna i en öppen krets trycker du på TEST-knappen. Nollvärdet ska nu försvinna och skärmen visa testkablarnas resistans.

## 10.4 Ljudsignalens tröskel för GODKÄNT/UNDERKÄNT

MIT ger en ljudsignal om det uppmätta värdet är mindre än den tröskel som konfigurerats i INSTÄLLNINGAR. Se avsnitt 13, INSTÄLLNINGAR. 13.

## 10.5 Ljudsignal PÅ/AV

Ljudsignalen kan inaktiveras genom att trycka på knappen för ljudsignal på knappsatsen, se nedan:



- Figur 35

**Obs!** Det här inaktiverar ljudsignalen men INTE varningslarmen

## 10.6 Gränslarm för GODKÄNT/UNDERKÄNT

En tröskel för godkänt/underkänt kan konfigureras i inställningar så att ljudsignalen avges när värdet ligger under ett valt inställt värde. Värdet sparas i INSTÄLLNINGAR och bibehålls tills det modifieras av användaren eller tills instrumentet återställs till fabriksinställningar.

Skärmen visar en BOCK eller ett KRYSS när det uppmätta värdet ligger under eller över det inställda tröskelvärdet.



- Figur 36

## 10.7 Testström – 20 mA/200 mA

Strömstyrkan vid kontinuitetstest kan ändras från 200 mA till 20 mA när förlängd batteritid är prioriterad, se avsnitt 13 – INSTÄLLNINGAR (ISC)

## 10.8 Mätning för 3-terminalinstrument

Se avsnitt 7.3

## 10.9 Läget för visuell snabb kontinuitet (tyst ljudsignal)

Genom den här funktionen ställs MIT481/2 och MIT485/2 in i tyst läge, men alternativet godkänt/ej godkänt finns kvar och tröskeln för godkänt visas enligt läget "Ljudsignal".

På displayen visas också ett tillagt kryss (X) eller en bock (✓) om resultatet är misslyckat eller godkänt vilket ersätter tröskeln för ljudsignallarmet.

Gå in i läget "Tyst ljudsignal"

- 
1. Välj område för kontinuitet ( $\Omega$ )
  2. Tryck på ljudsignalknappen två gånger. På displayen visas nu en ljudsignalikon utan kurvorna och ett kryss eller en bock beroende på värdet som mäts.
  3. För att avaktivera läget "Tyst ljudsignal" trycker du på knappen för ljudsignal.

## 10.10 REL-läge

REL (relativ resistansmätning) fungerar genom att ett uppmätt värde loggas och skillnaden sedan visas jämfört med efterföljande mätningar.

REL fungerar på kretsresistanser över 100 ohm

Göra en REL-mätning:

1. Välj område för kontinuitet ( $\Omega$ )
2. Gör en mätning på en krets över 100  $\Omega$ .
3. Tryck på knappen  $\Delta\Omega$ . Det uppmätta värdet överförs till den lilla digitala displayen. På den stora displayen visas nu skillnaden ( $\Delta\Omega$ )
4. Gör ytterligare en mätning av kontinuiteten. På displayen visas skillnaden mellan de två värdena.
5. Om du vill ta bort REL-värdet trycker du på knappen  $\Delta\Omega$  igen

Obs! REL-funktionen fungerar över alla tre terminalkonfigurationer.

# 11. Kapacitansmätningar

## (Undantaget MIT400/2, 410/2)

MIT400/2 kan mäta kapacitans för en krets eller komponent.

Testet är automatiskt och startar omedelbart när en krets ansluts. Om kapacitansen är hög kan det ta tid att ladda upp kretsen. Under laddningstiden visar skärmen "--". När testet slutförts visar skärmen den uppmätta kapacitansen och en symbol för kapacitans under området, "<1,0 nF", eller kapacitans över området, ">10uF".

### 11.1 Procedur för kapacitansmätning

1. Anslut testkablarna till de RÖDA/SVARTA testuttagen på instrumentet.
2. Välj läget för uF-mätning med hjälp av vridreglaget.
3. Anslut testkablarna till kretsen som ska mätas. Instrumentet kontrollerar om någon krets är spänningsförande innan det genomför en mätning.
4. Skärmen visar då kapacitansvärdet för kretsen eller komponenten som testas, som nedan:



- Figur 37

### 11.2 Avståndsmätning genom kapacitans

För instrumenten MIT481/2 och MIT485/2 är det möjligt att mäta kabellängd via kapacitans i antingen fot eller km beroende på status i INSTÄLLNINGAR.

Det här är en automatisk funktion som beräknas ur det sparade kapacitansvärdet baserat på standardvärdet 50 nF/km. Den kan justeras i INSTÄLLNINGAR mellan 40 nF/km och 70 nF/km.

Resultatet visas som nedan:



- Figur 38

### 11.3 Procedur för kapacitansmätning (3 terminaler)

Se avsnitt 7.3



## 12. Spara, återkalla och hämta testresultat.

(MIT420/2, MIT430/2, MIT481/2, MIT485/2 and MIT2500)

### 12.1 Spara testresultat

När varje test slutförts står resultatet kvar och visas på skärmen under en minut. Under den här tiden kan resultatet sparas i minnet för att senare återkallas.

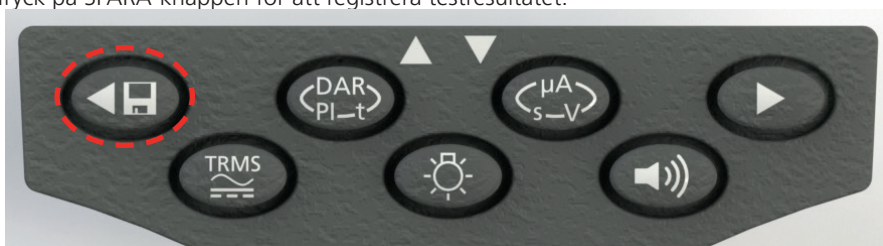
Procedur för att spara testresultat:

1. När en specifik mätning slutförts ska du säkerställa att testresultatet visas i den stora digitala visningen på instrumentets skärm, som nedan:



- Figur 39

2. Exempel på kontinuitetsresultat.
3. Testresultatet visas under en minut, under vilken resultatet kan sparas.
4. Tryck på SPARA-knappen för att registrera testresultatet.



- Figur 40

Varje testresultat tilldelas ett unikt identifikationsnummer som visas under 15 sekunder innan testresultatet visas igen



- Figur 41

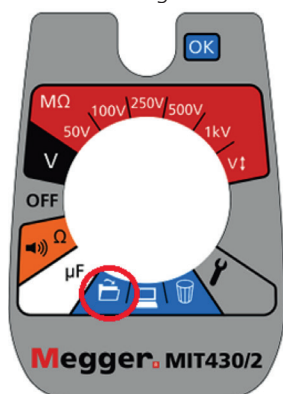
5. Resultatet har nu sparats.

## 12.2 Återkalla testresultat

(MIT420/2, MIT430/2, MIT481/2, MIT485/2 och MIT2500)

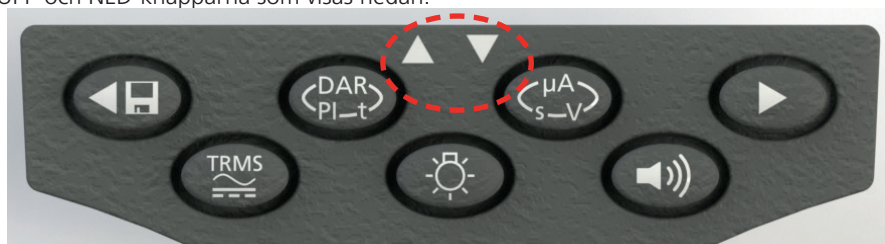
Alla sparade testresultat kan återkallas till skärmen.

1. Slå PÅ instrumentet genom att skruva vridreglaget till läget för att återkalla (RCL).



- Figur 42

2. Det senaste unika identifikationsnumret för ett testresultat visas då. Om inga resultat sparats tidigare indikeras det med tre streck .
3. Tryck på [OK] för att visa det senast sparade resultatet eller välj identifikationsnumret för ett särskilt testresultat med hjälp av UPP-och NED-knapparna som visas nedan:



- Figur 43


Tryck sedan på OK för att välja.

4. Testresultatet visas då. Ytterligare information som sparats med testresultatet kan visas med hjälp av motsvarande knapp. Exempelvis kan μA för ett isolationstest återkallas med hjälp av knappen μA/S/V. Knappen TRMS hanterar spänningsresultat.

### Återkalla PI och DAR.

Ytterligare information som kan återkallas finns tillgänglig om resultatet sparats var ett PI- eller DAR-test, eftersom resultatet är en kvot mellan två uppmätta värden.

Så här återkallar du ett PI- eller DAR-resultat:


1. Roter vridreglaget till återkallningsläget och se hur det unika identifikationsnumret för det senaste testresultatet visas 
2. Lokalisera det specifika testresultatets identifikationsnummer genom att använda UPP- och NED-knapparna och tryck sedan på OK för att välja det.
3. Testresultatet visas då.  
För att bläddra genom de olika mätningarna som använts i beräkningen av PI- eller DAR-kvoten använder du endast NED-knappen.

---


## 12.3 Radera testresultat

**(endast MIT420/2, MIT430/2, MIT481/2 och MIT485/2)**  
**Sparade testresultat kan raderas enskilt eller alla tillsammans.**

### Procedur för radera ett enskilt testresultat

1. Slå PÅ instrumentet genom att skruva vridreglaget till läget för att radera  .
2. Det senaste testresultatet visas då. Om inga resultat sparats tidigare indikeras det med tre streck.
3. Tryck på OK för att radera det visade testresultatet.
4. Betrakta det nya senaste testresultatets identifikationsnummer, som kan raderas som beskrivits tidigare.

### Procedur för radera alla testresultat

1. Slå PÅ instrumentet genom att skruva vridreglaget till läget för att radera  . Det senaste testresultatet visas då. Om inga resultat sparats tidigare indikeras det med tre streck.
2. Tryck på VÄNSTER eller HÖGER PIL-knapp. Notera att skärmen nu visar ALLA.
3. Tryck på OK för att radera alla testresultaten. För stora mängder data kan du notera hur förloppsindikatorn minskar i takt med att minnets innehåll raderas.
4. När raderingsförloppet avslutats visar skärmen tre streck som indikerar att det inte längre finns några sparade data.

## 12.4 Hämta testresultat

Förbered din MIT430/2 eller MIT485/2 för Bluetooth®-kommunikation.

Programvaran för Meggers hämtningshanterare och en dator med Bluetooth®-funktioner krävs för att kommunicera med instrumenten MIT430/2 och MIT485/2.

Följande måste implementeras innan din MIT kan hämta data till en PC:

1. MIT måste paras med en PC via ett trådlöst Bluetooth®-nätverk.
2. Programvaran för Meggers hämtningshanterare måste installeras i måldatorn

Meggers hämtningshanterare kan installeras från CD:n som levereras med instrumentet eller hämtas från Meggers webbplats. Följ installationsanvisningarna på skärmen under installationsprocessen.

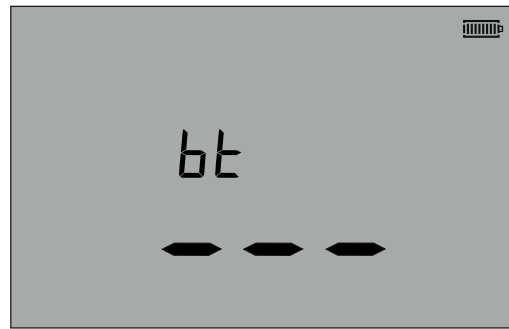
## 12.5 Procedur för att para din MIT med datorn

1. Skruva vridreglaget på din MIT till läget PC.
2. Efter en stund kommer skärmen att visa Bluetooth-startskärmen. Om det redan finns en parat PC visas de tre sista siffrorna i dess MAC-adress. Om instrumentet aldrig parat med en PC visar skärmen "---", se nedan:



- Figur 44

Tidigare parad skärm



Ej parad skärm

MIT kan paras med upp till 12 enheter, medan ytterligare parning kommer att skriva över det par som just då visas.

Använd pilknapparna UPP/NED för att en annan parad enhet än den som visas.

Om din MIT redan är parad med datorn går du till (12.6) nedan

- Tryck på och håll in den gula TEST-knappen längre än 1 sekund för att parningsprocessen.

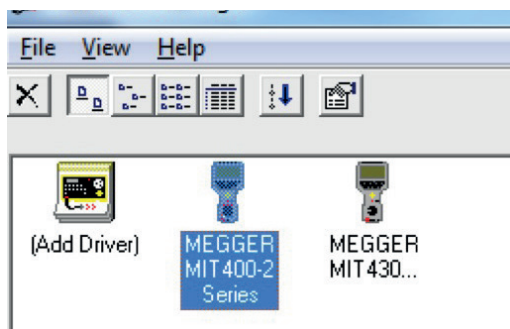


- Figur 45

- Instrumentet kommer att söka efter Bluetooth®-enheter i närheten. När sökningen slutförts visas den partiella adressen till den första detekterade enheten i den övre delen av skärmen och enhetens indexnummer, "1", visas i den nedre delen av skärmen.
- Använd knapparna ▲ och ▼ för att bläddra genom de partiella adresserna tills en motsvarar Bluetooth-enhetens ID i hämtningshanteraren (som du når genom att högerklicka på MIT430/2-drivrutinen och välja Egenskaper följt av fliken Bluetooth®) i datorn.
- När önskad adress visas (den tresiffriga koden ska motsvara den kod som visas i fönstret Egenskaper på datorn), parar du instrument genom att trycka på och hålla in TEST-knappen tills symbolerna "[ ]" visas på skärmen.
- En meddelanderuta som indikerar att en Bluetooth®-enhet försöker ansluta kan dyka upp på din dator.
- Klicka på meddelandet och ange kodnyckeln 1234 för att acceptera anslutningen. När processen slutförts återgår instrumentets skärm till Bluetooth®-startskärmen som visar den partiella adressen till den PC som instrumentet parats med.
- Tryck på TEST-knappen för att skicka data till den parade datorn eller tryck och håll in knappen längre än 1 sekund för att genomföra parning igen.
- För att ta bort ett par trycker du på och håller in knappen LÅS [OK] i 2 sekunder.

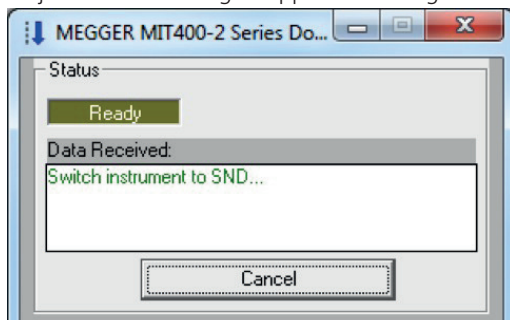
## 12.6 Hämta data till din PC

- Se till att hämtningshanteraren körs i datorn.
- Se till att din MIT har parats med datorn, som beskrivet ovan.
- Välj ikonen MEGGER MIT400-2-serien i hämtningshanteraren, se nedan:



- Figur 46

4. Välj den blå hämtningsknappen. En dialogruta för hämtning visas då.



- Figur 47

5. Skruva vridreglaget på din MIT till läget PC.
6. Tryck på TEST-knappen på MIT för att påbörja hämtningen.
7. MIT indikerar Slutfört på skärmen när hämtningen avslutats. En CSV-fil visas i hämtningshanterarens fönster. Filen kan öppnas med hjälp av följande:
  - Meggers CSV-läsare
  - en egen CSV-läsare
  - Windows® XLS (öppnar utan rubrikkonvertering och rubriker kan därför vara mindre lätta att tolka än med Meggers CSV-läsare).

Mer information om alternativ för Meggers hämtningshanterare finns i hämtningshanterarens hjälppfiler i programmet.

## 13. Konfigurationsalternativ för INSTÄLLNINGAR

Med operatörens INSTÄLLNINGAR kan MIT anpassas för att passa tillämpningen eller operatörens preferenser. För att öppna INSTÄLLNINGAR väljer du det läget med hjälp av vridreglaget. Följande alternativ är tillgängliga:

### 13.1 Navigera bland INSTÄLLNINGAR

1. Tryck på TEST-knappen för att bläddra genom alternativen i INSTÄLLNINGAR.
2. När skärmen visar önskat alternativ för INSTÄLLNINGAR trycker du på UPP- eller NED-pilen för att ändra värdet för det aktuella alternativet.  
LÅS-symbolen blinkar då för att indikera att värdet ändrats från den sparade inställningen.
3. Tryck på LÅS-knappen för att spara det nya värdet.
4. När alla funktioner i INSTÄLLNINGAR konfigurerats till önskat värde skruvar du vridreglaget bort från läget INSTÄLLNINGAR.

Meddelande på skärmen	Funktion	Alternativ	Fabriksinställning
bu2	tröskel för ljudsignal < gräns = ljudsignal	1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 100, 200	2 Ω
Loc	aktivera/inaktivera lås för isolation	PÅ = lås aktiverat AV = lås inaktiverat	On
ISc	kortslutningsström för kontinuitet	200 mA = (upp till 10 Ω) 20 mA	200 mA
InS	tröskel för gränslarm för isolation	BM50/4, MIT410TC/3, MIT405/2, MIT415/2, MIT417/2: 0.5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000 MΩ MIT400/2, MIT410/2, MIT420/2, MIT430/2, MIT481/2, MIT485/2, MIT2500: 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 100, 200, 300, 400, 500, 1000 MΩ	0.5 MΩ
SEtV	variabel spänning för isolationstest	MIT485/2 :- 50 V - 500 V MIT420/2 och MIT430/2 :- 50 V - 1000 V MIT2500 :- 50 V - 2500 V	10 V 10 V 100 V
t	nedräknande timer för isolation	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10 minuter	1 Min.
CAb	kabelns kapacitans/km	40 till 60 nF/km	50 nF/km
bLt	timer för bakgrundsbelysning	20, 60, AV (AV = ingen automatisk avstängning)	20 Secs
SLt	timer för viloläge	10, 20, 30, 60, AV (AV = ingen automatisk avstängning)	10 Mins
HuF	REN-räknare (telefonlur)	0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,1, 1,2, 1,3 uF	1.0 uF
tLu	terminalens blockeringsspänning	25, 30, 50, 75	50 Volts
REV	automatiskt omvänd kontinuitet	PÅ/AV	OFF
ESd	aktivera visningsområde 104, 105, 106 o.s.v.	MIT400/2ESD: PÅ/AV	OFF
bAt	batterispänning	1,2 V/1,5 V (alla modeller)	1.5 V
RSt	återställa fabriksinställningar	återställ	No
LAng	visa LCD-symbol för antingen Spets-Jord-Ring eller A-E-B	USA, EU	US
dis	avstånd genom uF	m, ft	m

## 14. SPECIFIKATIONS

Alla angivna noggrann är vid 20 ° C.

### ISOLATION:

#### Testspänning

Nominell:

MIT400/2 250 V, 500 V, 1000 V

MIT410/2, 420/2,430/2 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V

#### Isoleringsnoggrannhet

50 Volts. 10 GΩ ± 2% ± 2 siffror ± 4.0% per GΩ

100 Volts. 20 GΩ ± 2% ± 2 siffror ± 2,0% per GΩ

250 Volts. 50 GΩ ± 2% ± 2 siffror ± 0,8% per GΩ

500 Volts. 100 GΩ ± 2% ± 2 siffror ± 0,4% per GΩ

1000 Volts 200 GΩ ± 2% ± 2 siffror ± 0,2% per GΩ

Servicefel: BS EN 61557-2 (2007).

50V, ± 2.0% ± 2d, 100 kΩ - 900 kΩ ± 10,5%

100V, ± 2.0% ± 2d, 100 kΩ - 900 kΩ ± 10,3%

250V, ± 2.0% ± 2d, 100 kΩ - 900 kΩ ± 10,3%

500V, ± 2.0% ± 2d, 100 kΩ - 900 kΩ ± 10,3%

1000V, ± 2.0% ± 2d, 100 kΩ - 900 kΩ ± 11,5%.

#### Bildskärm

Analog: 1 GΩ full skala

#### Upplösning

0,1 kΩ

#### Kortslutning/laddningsström

2 mA +0 % -50 % till EN 61557-2 (2007) (förutom MIT2500: 1 mA till 2,5 MΩ)

#### Tomgångsspänning

-0% +2% ± 2V

#### Testström

1 mA på minsta värde för godkännande av isolation till ett maximalt värde på 2 mA max.

#### Läckage

10% ±3 siffror

#### Spänning

3 % ±3 siffror ±0,5 % av märkspänningen

#### Timerkontroll

60 sekunders nedräkningstimer

#### Notering

Ovanstående specifikationer gäller endast när silikonledningarna av hög kvalitet används.

### KONTINUITET:

#### Kontinuitetsmätning

0,01 Ω till 999 kΩ (0 till 1 000 kΩ på analog skala)

#### Kontinuitetsnoggrannhet

± 3 % ± 2 siffror (0 till 100 Ω)

±5% ±2 siffror (>100 Ω - 500 kΩ)

(>500 kΩ - 1 MΩ unspecified)

Servicefel: BS EN 61557-2 (2007).

± 2.0%, 0.1Ω - 2Ω ± 6.8%)

#### Tomgångsspänning

5 V ± 1 V

#### Testström

200 mA (-0 mA +20 mA) (0,01 Ω till 4 Ω)

#### Polaritet

Singelpolaritet (standard)/ dubbelpolaritet (konfigurerbar vid installation).

#### Ledningsmotstånd

Nollställning upp till 9,00 Ω

### SPÄNNING::

#### Spänningsområde

AC: 10 mV till 600 V TRMS sinusformad (5 Hz till 400 Hz)

DC: 0 till 600 V

#### Spänningsområdesnoggrannhet

AC: ±2 % ±1 siffra

DC: ±2 % ±2 siffror

Servicefel: BS EN 61557-2 (2007).

± 2.0% ± 2d, 0V - 300Vac/dc ± 5.1%t

#### Vågform

Ospecificerat område: 0-10 mV (15 till 400 Hz)

För ej sinusformade vågformer gäller ytterligare specifikationer

Ej sinusformade vågformer: ±3 % ± 2 siffror >100 mV till 600 V TRMS

±8 % ± 2 siffror 10 mV till 100 mV TRMS

### Frekvensmätning:

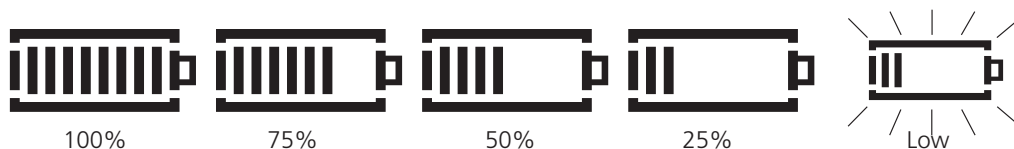
<b>Frekvensmätområde</b>	15 Hz–400 Hz
<b>Frekvensmätnoggrannhet</b>	$\pm 0,5\% \pm 1$ siffra (100 Hz till 400 Hz) ospecificerat
<b>KAPACITANS:</b>	MIT420/2, MIT430/2
<b>Kapacitansmätning</b>	1 nF till 10 $\mu$ F
<b>Kapacitansmätnoggrannhet</b>	$\pm 5,0\% \pm 2$ siffror (0,1 nF - 1 nF ospecificerat)
<b>Lagringskapacitet (MIT420 &amp; MIT430):</b>	
<b>Lagringskapacitet</b>	>1000 testresultat
<b>Datanedladdning</b>	Bluetooth trådlös Bluetooth Klass II
<b>Område</b>	upp till 10 m
<b>Strömkälla</b>	6 x 1,5 V cellbatterier typ IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alkaliska eller laddningsbara NiMH kan användas 6 x 1,2 V
<b>Batterilivslängd</b>	3 000 isolationstester med en användningscykel på 5 sek PÅ/55 sek AV @ 1 000 V i 1 M $\Omega$ Laddare (valfri): 12–15 V DC (tillbehörsgränssnitt)
<b>Mått Instrument:</b>	228 mm x 108 mm x 63 mm (9.00 tum x 4.25 tum x 2.32 tum)
<b>Vikt</b>	600 g (MIT400/2), (28.74 oz ) 815 g (MIT2500) (27.22 oz)
<b>Vikt (instrument och låda)</b>	1.75 kg (3.86 pund)
<b>Säkring</b>	Använd endast 500 mA (FF) 1 000 V (1 eller 2 beroende på variant) 32 x 6 mm keramisk säkring med hög brytkapacitet, minst HBC 30 kA. Glassäkringar FÅR INTE sättas i.
<b>Säkerhetsskydd</b>	Instrumenten uppfyller EN 61010-1 (1995) till 600V fas till jord, kategori IV. Mer information i medföljande säkerhetsvarningar.
<b>EMC</b>	I enlighet med IEC 61326 inklusive bilaga nr 1
<b>Temperaturkoefficient</b>	<0,1 % per °C upp till 1 G $\Omega$ <0,1 % per °C per G $\Omega$ över 1 G $\Omega$
<b>Environmental:</b>	
<b>Arbetstemperaturområde och fuktighet</b>	-10 till +55 °C 90 % RH vid 40 °C max.
<b>Förvaringstemperaturområde</b>	-25 till +70 °C
<b>Kalibreringstemperatur</b>	+20 °C
<b>Maximal höjd</b>	2000 m
<b>IP-klass</b>	IP 54



## 15. Byte av batteri och säkring

### 15.1 Batteristatus och batteribyte

Batteristatusindikatorn visar hela tiden när instrumentet är påslaget, som nedan: 100 %, 75 %, 50 %, 25 % och låg, se nedan:



Batterierna kan ersättas med följande batterityper:

6 x LR6 (AA), 1,5 V, alkaliska,  
eller 6 x 1,2 V NiMH

**WARNING! Använd INTE laddningsbara LiON (litium-jonbatterier i storlek AA eftersom de är på 3,4 V vardera och kan skada instrumentet permanent.**

**Obs!** Laddningsbara batterier av NiMH-typ visar en lägre laddning än alkaliska batterier och kanske inte ger mycket varning innan de förbrukats.

### 15.2 Procedur för att byta batterier

1. Stäng av instrumentet och koppla bort det från eventuella elektriska kretsar.
2. Koppla bort alla testkablar från instrumentet.
3. Ta bort det bakre höljet genom att lossa skruvarna på batteriluckans baksida och lyft av luckan.
4. Ta bort de uttjänta batterierna och sätt i nya batterier med rätt polaritet enligt markeringarna i batterifacket.
5. Sätt tillbaka luckan och skruvarna som håller fast den.
6. Kassera batterierna på lämpligt sätt.

**Varning! Inkorrekt batteripolaritet kan orsaka elektrolytläckage och kan skada instrumentet. Om batteristatusindikatorn inte visar full laddning kan ett batteri vara felvänt.**

Laddning med ett felvänt batteri kan orsaka lokal uppvärmning och möjlig skada på höljet.

Batterier bör inte lämnas i ett instrument som kan förbli oanvänt under en längre tid.

#### 15.2.1 Batterispänning

Batterispänningen ska ändras till 1,2 V om NiMH används. Se avsnitt 13, Inställningar.

## 15.3 Säkringsindikator

Indikatorn för att en säkring gått visas nedan::

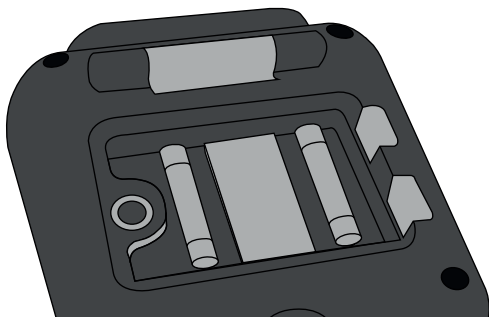


- Figur 48

Den här symbolen verkar i kontinuitetsområdet [ $\Omega$ ]. Symbolen indikerar att en av säkringarna i instrumentet har gått..

## 15.4 Procedur för att byta en säkring

1. Stäng av instrumentet och koppla bort det från eventuella elektriska kretsar.
2. Koppla bort alla testkablar från instrumentet.
3. Ta bort den bakre säkringsluckan. Ta bort det bakre höljet genom att lossa skruven på den lilla säkringsluckans baksida och lyft av luckan, se nedan:



- Figur 49

4. Båda säkringarna bör kontrolleras och bytas ut om de är skadade. De ska placeras med rätt polaritet enligt markeringarna i facket.  
Säkringarna måste bytas mot nya av rätt typ och med rätt märkning: d.v.s. 500 mA (FF) H.B.C. 30 kA minimum 1000 V (32 mm x 6 mm).
5. Sätt tillbaka luckan och skruven som håller fast den

## 15.5 Förebyggande underhåll

**MIT400/2-seriens instrument kräver mycket lite underhåll.**

Testkablarna ska kontrolleras före användning för att säkerställa att det inte finns några skador.

Se till att batterierna tas ut ur instrumentet om instrumentet inte används under en längre tid.

Instrumentet kan vid behov rengöras med en fuktig trasa.

Använd inte alkoholbaserade rengöringsmedel eftersom de kan efterlämna rester.

---

## 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 försämrat 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 omfattas av 3 års garanti från och med inköpsdatum. 2 och 3 garantiåret gäller under förutsättning att produkten registreras kostnadsfritt på [www.megger.com](http://www.megger.com). Du måste logga in eller först registrera dig och sedan logga in för att registrera produkten. Det 2 och 3 årets garanti täcker fel men inte omkalibrering av instrumentet, något som bara omfattas av garantin i ett år. Tidigare reparationer eller justeringar som skett obehörigt gör automatiskt garantin ogiltig.

Dessa produkter innehåller inga delar som kan repareras av användaren. Vid defekt på en produkt ska den returneras till leverantören i originalförpackningen så att den skyddas mot skada vid transporten. Skador vid transport täcks inte av denna garanti och byte/reparation debiteras.

Megger garanterar att detta instrument är fritt från defekter i material och utförande, när utrustningen används på avsett sätt. Garantin är begränsad till reparation av detta instrument (som ska returneras intakt, med betald frakt och vid besiktning visa sig vara defekt enligt anspråket). Tidigare reparationer eller justeringar som skett obehörigt gör garantin ogiltig. Skador som uppstår på grund av felaktig användning av instrumentet, till exempel anslutning till överspänning eller användning av felaktiga säkringar, omfattas inte av garantin. Garantin för kalibrering av instrumentet gäller i ett år.

Denna garanti påverkar inte dina lagstadgade rättigheter enligt gällande lag eller dina avtalsenliga rättigheter i samband med ett försäljnings- eller köpavtal för produkten. Du får hävda dina rättigheter efter eget gottfinnande

## Kalibrering, service och reservdelar

Om du vill ha information om servicekrav för Megger-instrument kontaktar du Megger eller en lokal distributör eller ett auktoriserat reparationscenter.

Megger har helt spårbara kalibrerings- och reparationer anläggningar, 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.

På baksidan av den här användarhandboken finns kontaktuppgifter för Megger.

Information om ditt närmaste auktoriserade servicecenter får du om du kontaktar [ukrepairs@megger.com](mailto:ukrepairs@megger.com) och uppger din plats.

**MEGGER LIMITED**  
ARCHCLIFFE ROAD  
DOVER  
KENT  
CT17 9EN  
ENGLAND  
T +44 (0)1 304 502101  
F +44 (0)1 304 207342

**MEGGER MIDDLE EAST**  
PO BOX 500503 @DIC13  
OFFICE 209 BLDG 14,  
DUBAI INTERNET CITY,  
UNITED ARAB EMIRATES  
T. +971 4 443 5489

**MEGGER (INDIA) PVT LIMITED**  
211 CRYSTAL PARADISE MALL  
OFF VEERA DESAI ROAD ANDHERI (W)  
MUMBAI  
400 053  
INDIA  
T. +91 22 2674 0468  
F. +91 22 2674 0465

**MEGGER CANADA**  
UNIT 106-550  
ALDEN ROAD  
MARKHAM  
ON L3R 6A8  
CANADA  
T. 416-298-6770

**MEGGER USA - VALLEY FORGE**  
VALLEY FORGE CORPORATE CENTER  
2621 VAN BUREN AVENUE  
NORRISTOWN  
PENNSYLVANIA,  
19403 USA  
T. 1-610 676 8500  
F. 1-610-676-8610

**MEGGER GMBH**  
OBERE ZEIL 2 61440  
OBERURSEL,  
GERMANY  
T. 06171-92987-0  
F. 06171-92987-19

#### **OTHER TECHNICAL SALES OFFICES**

**Toronto CANADA, Sydney AUSTRALIA, Madrid SPAIN, Mumbai INDIA, and the Kingdom of BAHRAIN.**

**Megger products are distributed in 146 countries worldwide.**

**Detta instrument är tillverkat i UK.**

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

**Megger är ett registrerat varumärke.**

**Ordet, varumärket och logotypen Bluetooth® är registrerade varumärken som tillhör Bluetooth SIG, Inc. och används under licens.**