Megger.

MFT1800 serien

Multifunktionstestare

Användarhandbok

Innehåll

X.1 1.	Säkerl Introd	het uktion	4 6
2.	Övers	ikt	6
	2.1	Manöverpanel och anslutningar	6
	2.2	Skärm	8
	2.3	Batteri och säkringsplacering, montering och ersättning.	8
3.	Anvär	ndning	10
	3.1	Generell användning – alla modeller	10
	3.2	Val med hjälp av funktionsknappen	10
	3.3	Test "gränsvärden"	11
4.	Spänn	ing-, frekvens-, ström- och temperaturmätningar	12
	4.1	Utföra en spänningsmätning	12
	4.2	Frekvensmätning	13
	4.3	Fasrotation (ej på MFT1815)	13
	4.4	Läckstömsmätning	13
	4.5	Temperaturmätning (inte på MFT1815)	13
	4.6	Testknappsproben	14
5.	Kontir	nuitet- /resistansmätning	15
	5.1	Nollning av mätkablarnas resistans (upp till 9,99 ohms) $ \Omega $	15
	5.2	Utföra en Kontinuitetsmätning	16
	5.3	Lagra/ladda ned resultat (MFT1835 endast)	16
	5.4	Kontinuitetssummer PÅ/AV	16
	5.5	Testknappsproben (SP5)	17
	5.6	Summerns gränsväden	17
	5.7	Mätmetoder och felkällor	17
		500	
6.	Isolati	onsresistans V	18
	6.1	Utföra en isolationsmätning	18
	6.2	Låsning av isolationstest	19
	6.3	Mätmetoder	19
7.	Test a	v loopimpedans	20
	7.1	Utföra ett Loopimpedanstest	21
	7.2	utföra en loopimpedansmätning	22
	7.3	PFas till neutral (eller fas till fas)-test	26
	7.4	Blivande Fault Current och kortslutnings beräkning (PFC & PSCC)	27
	7.5	Mätmetoder och felkällor	27
8.	Jordfe	lsbrytartestning	28
	8.1	Utföra ett JFB-test	29
	8.2	Välja JFB-typ	29
	8.3	½ x I JFB ström mätning (icke utlösande test)	29
	8.4	1 x l JFB ström mätning (utlösande test på 30 mA JFB)	30
	8.5	2 x l JFB strömmätning (utlösande test på 30 mA JFB) – MFT1825 & MFT1835	31
	8.6	5 x I JFB strömmätning (utlösande test på 30 mA JFB)	31
	8.7	Ramp Test	32
	8.8	Snabbt ramptest	32

2

	8.9	Typ A (DC selektiv) JFB	32
	8.10	Typ B (Ren DC) JFB test (MFT1825 and MFT1835 only)	33
	8.11	Ställbar JFB (ej MFT1815)	33
	8.12	AUTOMATISKT JFB-test	34
	8.13	Trefas JFB-test	34
	8.14	Visning av beröringsspänning	35
	8.15	Mätmetoder och felkällor	36
	8.16	Användbar information	36
9.	Jordresis	tansmätning	37
	9.1	Anslutningsterminaler	37
	9.2	Beröringsspänningsgränsvärde	37
	9.3	Utföra en mätning – Tvåterminals resistansmätning	37
	9.4	Utföra en mätning – tre-terminals resistansmätning	38
	9.5	Utföra en mätning – tre terminals resistans mätning, med användning av ART-teknik (MFT1825, MFT1835)	39
	9.6	Tvåtångsmätning utan spett, endast MFT1835	40
10.	Inställni	ngsalternativ	41
11.	Varning	smeddelanden	42
	11.1	Startvarningar	42
	11.2	Batteri	42
	11.3	Batteriladdare	42
	11.4	Säkringsvarning	42
	11.5	Felaktig strömställarinställning	42
	11.6	Kontinuitetstest	42
	11.7	Isollationstest	42
	11.8	JFB-test	42
	11.9	Fel vid val av JFB-område	42
	11.10	Loop Test	43
	11.11	Jordtest	43
	11.12	Testet startar inte	43
Apper	ndix A – Sk	icka, Spara, Ta bort och visa upp mätresultat (MFT1835)	44
Apper	ndix B – La	dda ned data via Bluetooth Bluetooth® (MFT1835 only)	47
Apper	ndix C – Ins	tallationskategorier	49
Apper	ndix D – Sä	kert arbete	49
Apper	ndix E – Re	ngöring samt underhåll	49
Apper	ndix F – Jor	dresistansmätning – Principer	50
Apper	ndix G - Re	paration och garanti	52
Specif	ikationer		53
Försäk	ran om öv	erensstämmelse	55

X.1 🖄 Säkerhet

Säkerhetsanvisningar och försiktighetsåtgärder måste läsas och förstås innan instrumentet används. De skall observeras under användning.

- Under testning måste kretsen vara avslagen, strömlös och isolerad innan isolations-, och kontinuitetsmätning utförs.
- Kontinuiteten av skyddsledare och jordade utrustningar inom nya eller uppgraderade installationer måste kontrolleras innan ett loop-, JFB- eller jordtest utförs.
- Vidrör ej kretsens anslutningar eller blottad metal i någon installation eller utrustning under testning. Vid fel i systemet så kan jorden vara strömförande.
- Vidrör ej jordspetten, mätkablar eller deras terminaler (inklusive anslutningspunkter till jordningssystemet under jordtestning)
- Varningen för "spänningsförande" och "automatiska urladdningsfunktionen" är extra säkerhetsfunktioner som inte ska ses som en ersättning för säkra arbetsmetoder.
- Vrid inte ett testvred när ett test är igång ???
- Använd inte instrumentet eller koppla in det till något externt system om den visar tecken på skada eller har förvarats en längre tid i olämplig miljö.
- Använd inte instrumentet eller koppla in det till ett externt system om batterifacket eller chassit är öppet eller någon del av chassit (inklusive knappar, vreden, display, etc) saknas.
- Koppla alltid bort instrumentet från alla system när batteriet eller säkringen ska bytas.
- Byt inte ut de uppladdningsbara batterierna i MFT1835 till icke uppladdningsbara batterier och sedan försöka ladda upp dem. Detta kan medföra explosion eller brand.
- Använd inte laddaren till MFT1835 i dammiga eller fuktiga miljöer eller utomhus. Samtliga mätkablar måste tas bort under laddning.
- After insulation tests, capacitive circuits must be allowed to discharge before disconnecting test leads. Locking the Insulation
- Efter isolationstest måste kapacitiva kretsar få möjlighet att ladda ur sig innan mätkablarna tas bort. Att låsa ett isolationstest skall endast användas när det inte finns någon risk för att kretsen är uppladdad.
- Instrumentet får inte användas om det är skadat på något sätt.
- Testledningar, prober och krokodilklämmor måste vara i bra skick, rena och inte skadade eller ha brusten isolering.
- Alla mätkablar är utformade för instrumentet. Dessa får inte modifieras på något sätt eller användas till någon annan utrustning.
- En skadad kontakt MÅSTE kasseras eftersom en kontakt med friliggande ledningar är farlig när den sitter i ett eluttag.
- Se till att händerna befinner sig på säkert avstånd från prober/clips under testning.
- Säkerhetsmyndigheterna rekommenderar att testkablar med säkringar används vid spänningsmätning på högenergisystem.
- Ersättningssäkringar måste vara av korrekt typ och märkning.
- En felaktig säkring kommer medföra skada på instrumentet vid eventuellt fel.
- Speciella försiktighetsåtgärder är nödvändiga att vidta när man jobbar under förhållanden där jorden kan vara strömförande: isolerade prober med säkringar måste då användas (följer ej med instrumentet).
- Speciella försiktighetsåtgärder är nödvändiga att vidta när du jobbar nära högspänningsdelar: Gummihandskar och skor (inkluderas inte med instrumentet) måste användas.
- Speciella försiktighetsåtgärder är nödvändiga att vidta när du jobbar i fuktiga områden samt lantbruksmiljöer. Följ den lokala säkerhetsstandarden och alla nödvändiga speciella försiktighetsåtgärder samt vidrör ej mätkablarna med bara händer.

Säkerhetsåtgärder vid strömförande jord

Vid en strömförande jordning behöver följande säkerhetsåtgärder vidtas utöver de som nämndes ovan.

- Alla personer som är inblandade måste vara tränade och kompetenta inom isolations- och säkerhetsprocessen för sådana här situationer. De måste vara väll medvetna om att inte vidröra jordledare eller jordade föremål eftersom jorden kan vara strömförande. Det är rekommenderat att använda gummihandskar, skor med gummisula och att man står på en gummimatta.
- Jordledaren skall isoleras från den krets den skyddar innan test påbörjas. Om detta inte är möjligt kan ART användas för att mäta jordresistansen.
- Vid test bör instrumentterminaler anslutas till systemet via frånskiljare som är gjorda för att hantera den maximala spänning och läckström som anläggningen kan utsättas för. Frånskiljaren måste vara öppen så länge någon personlig kontakt sker med fjärrteststolpar eller anslutande kablar, t.ex när de flyttas.
- Instrumentets terminaler skall vara anslutna mot systemet med testkablage som är anpassade efter de spänningar och strömmar som kan tänkas påträffas i systemet.

Notering

Instrumentet får endast användas av kompetent och tränad person

Användare av instrumentet måste bli påminda om att tänka på både säkerhet och hälsa. Att man bedömer risker relaterade till allt elektriskt arbete samt identifierar potentiella källor för elektrisk fara och risker för elektriska skador som att förutse kortslutningar. Om bedömningen visar att riskerna är betydande bör man använda säkringar som följer HSE-reglerna och inte GS38 "Elektrisk testutrustning för elektriker".

Instrumentet är internt skyddat mot elektrisk skada när man använder det i lågspänningssystem som definieras i detta dokument. Om instrumentet används i andra system som inte beskrivits i detta dokument kan det interna skyddet komma ur funktion med följd av risk för skada på både användaren och instrumentet.

	Varning: Beroende på mätområde	CE	Utrustningen stämmer överens med nuvarande EU direktiv
CAT IV 300 V ≟	Max 300 V AC KAT IV till jord		Denna utrustning ska sorteras som el avfall
25063	Max nominell system spänning 600 V	Â	Utrustningen stämmer överens med 'C tick' krav
-	Instrumentet är skyddat av 2 x F2A 600 V 50 kA säkringar	⊖_@_⊕ 12Vdc	12 V DC laddningskontakt

Symboler använda på instrumentet:

1. Introduktion

rattis till ert köp av en genuin Megger Multifunktionstestare. Meggers MFT18XX är ett kompakt instrument designat för att leverara alla funktioner som en elinstallatör behöver inom bostads- och industriella anläggningar.

Speciellt anpassad för att passa U.K., Europeiska och andra internationella elektriska regler och standarder. MFT18XX kan användas på alla en- och trefas system med spänning upp till 300 V AC RMS till jord.

Instrument är tillverkat i England.

Företaget innehar rätten att ändra specifikationer eller design utan varsel.

2. Översikt

2.1 Manöverpanel och anslutningar





Skärmsymboler

Symbol	Förklaring	Symbol	Förklaring
6	Testfunktion låst på (indikerar även att en laddning är sparad i inställningar)		Varningstriangel – hänvisar till denna användarguide
<i>i</i>	Mätkablar nollade		Säkring har utlösts
U _L = 50V	Beröringsspänningsgränsvärde (och jordtestspänning) satt till 50 V (ändras i inställningar)	4	Batteriindikator
= >))	Summer aktiverad	NiMH	Batterityp inställd på laddningsbar NiMH – Ändra i inställningsavsnitt 10
AUTO	JFB test i AUTO läge	>100 V	Indikerar att jordstörningsspänning överstiger instrumentets mätgräns (testet avbryts)
\sim	Typ AC JFB vald	Rp (Rs)	Potentialspettets (P spettets) resistans överstiger instrumentets mätgräns för noggrann mätning
33	Typ A JFB vald	Rc (RH)	Strömspettets (C spettets) resistans överstiger instrumentets mätgräns för noggrann mätning
s 🔨	Typ S JFB vald (Typ AC)	$_{\rm v}$ \checkmark	Jordstörningsspänning överstiger nivån för noggrann mätning av resistans
s 🔀	Typ S JFB vald (Typ A)	v×	ICLAMP är inte inkopplad VCLAMP är inte inkopplad
	Тур В JFB vald	ι×	ICLAMP är inkopplad VCLAMP är inkopplad Tillräcklig ICLAMP ström Inte tillräcklig ICLAMP ström
	Snabbt eller Långt RAMP-test	*	Bluetooth är tillgänglig
$\mathbf{\hat{v}}$	Jordloopstörning upptäckt	- End	Instrumentet är för varmt, låt det kylas ned
Zref	Referensvärde för loop	N<->L	Omvända strömförande och neutrala anslutningar
R1+R2	Loopvärde där Zref-värdet är utnollat	TEST	Instrumentet utför ett test
Zмах	Maximalt loopvärde		

2.2 Återvinning av elektronisk utrustning

WEEE

Den överkorsade papperskorgen placerad på instrumentet är en påminnelse om att inte kassera produkten med allmänt avfall. Megger är registrerat i UK som en tillverkare av elektronik och elektronisk utrustning. Registreringsnumret är WEE /HE0146QT.

2.3 Batteri och säkringsplacering, montering och ersättning

Batterityp6 x 1,5 V Alkaline LR6 (AA) eller NiMH HR6 laddningsbartSäkringstyp2 x 2 A (F) HBC 50 kA 600 V

Batteristatus visas med följande symboler:



När NiMH uppladdningsbara batterier är monterade, visar batteristatussymbolen detta. Se avsnitt, se "2.1 Manöverpanel och anslutningar" sidan 10. För att ändra mellan alkaline och uppladdningsbara batterier se avsnitt, se "10 Inställningsalternativ" sidan 44. När man har valt NiMH batterier kommer batteriindikatorn visa NiMH under batterisymbolen, se nedan.



Hur man byter batteri och säkring

Stäng av instrumentet. Koppla bort instrumentet från alla elektriska anslutningar.

Ta bort batteriluckan.

Batteribyte:

a) Ta bort det gamla batteriet och sätt i det nya batteriet med rätt polaritet.

b) Sätt tillbaka batteriluckan.

Viktigt Felaktig polaritetsinkoppling av batteriet kan orsaka elektrolytläckage som resulterar att instrumentet tar skada.

Säkringsbyte

a) Kontrollera om säkringen är trasig. Den trasiga säkringen måste ersättas med en 2 A (F) HBC 50 kA 600 V säkring.

Uppladdningsbara batterier och batteriladdning

MFT1835 är utrustad med uppladdningsbara NiMH batterier. Dessa batterier kan laddadas i instrumentet med hjälp av den medföljande laddaren

Att ladda batterierna:

Säkerställ att de monterade batterierna är av NiMH typ.

<u>12-15V</u>

Se till att omgivande temperatur är mellan 4°C och 40°C när MFT:n laddas 1.2A Anslut 12 V DC pluggen från laddaren till den märkta anslutningen på instrumentets ovansida, se "Laddningsläge" sidan 10

Varning: När battericeller laddas så skall inga testsladdar vara inkopplade till instrumentet och instrumentet ska vara avslaget.
 Varning: Försök inte att ladda icke uppladdningsbara (primära) celler i MFT1835. I detta fall finns det risk för både personliga skador samt skador på instrumentet.

Omgivningens temperatur bör vara mellan 4°C och 40°C medan du laddar din MFT.

Obs:

Den överkorsade soptunnan är en påminnelse om att inte kasta batteriet i vanligt avfall när det har förbrukats.

Förbrukade alkaliska och NiMH-batterier bör återvinnas

För kassering av batterier i andra länder inom EU kontaktar du din lokala distributör. Megger är registrerat i Storbritannien som tillverkare av batterier.

Megger är registrerat i UK som en producent av batterier, registrerings numret är BPRN00142.

3. Användning

3.1 Generell användning – alla modeller

3.1.1 Påslagning

Vrid det primära (vänstra) vredet bort från OFF positionen.

Instrumentet kommer att utföra ett internt självtest, efter detta kommer instrumentet vissa det valda mätområdet beroende på vilket test vredet är vridet till.

3.1.2 Avstängning

Vrid det primära (vänstra) vredet till OFF positionen.

Instrumentet kommer att stänga av sig automatiskt efter 20 minuter* om det inte används.

Tryck på någon knapp eller vrid på ett vred så kommer instrumentet att starta igen.

*Det går även att ändra tiden till 2 minuter i Inställningar, se "10 Inställningsalternativ" sidan 44.

3.1.3 Bakgrundsbelysning

Tryck på knappen för bakgrundsbelysning. 🔛 Bakgrundsbelysningen kommer att vara tänd i 20 sekunder.

3.1.4 Testknappar

Testknapparna är duplicerade på höger och vänster sida. Båda knapparna utför samma funktion förutom när 🔽 visas på skärmen, i detta fall fungerar de högra knapparna som en bläddringsfunktion.

3.1.5 Testknappslåsning

För att låsa Testknapp håll ned en av Låsknapparna med 主 symbolen, och samtidigt hålla ned en Testknapp. Om 🔷 visas, fungerar de högra knapparna som bäddringsfunktion.

3.2 Val med hjälp av funktionsknappen 🖨

Beroende på vilket test som är valt så innebär funktionsknappen olika saker:

Testval	Funktion	Alternativ	Kommentar
V/mV°C	Volt (mV läge specifikt)		Temperaturen kräver en passande
	Temperatur		omvandlare
Kontinuitet	Summer,	Summer PÅ	Summer på <2 ohm,
RLO	PÅ/AV	Summer AV	kan ändras i inställningar. Ref. till sektion 10
Isolation	Summer,	Summer PÅ	Summer på <2 ohm,
RSIO	PÅ/AV	Summer AV	kan ändras i inställningar, se "10 Inställningsalternativ" sidan 44.
Loopimpedans (Z)	3Lo – Trepolig utan utlösare	3Lo	3Lo standardmått
L-PE	2Hi – Tvåpolig högström	2Hi	2Lo finns inte om trepolig
	2Lo – Tvåpolig utan utlösare	2Lo	anslutning upptäcks
JFB	0 ° /180 ° val	0°	(Tryck och släpp)
		180 °	
	JFB typ	AS	(Tryck och Håll)
		А	Typ B finns bara på MFT1835
		AS(s)	
		A(s)	
		В	
Jord (RE)	Beröringsspänningsgränsvärde	50V / 25v	(Tryck och släpp)
Inställningar	Ref. , se "10 Inställningsalternativ" sidan 44		

3.3 Test "gränsvärden"

Varje test har ett gränsvärde och om detta överskrids så avbryts testet, dessa beskrivs i följande:

3.3.1 Isolation

Vid upptäckt av en spänning över 50 V (en varning visas vid 25 V).

3.3.2 Kontinuitet

Vid upptäckt av spänning över den som instrumentet använder så avbryts testet.

3.3.3 Jordloopimpedans

Beröringsspänning som överskrider 50 V (eller 25 V beroende på instrumentets konfigurationer). Matande spänning över eller under gräns. Matande frekvens utanför specifikation

3.3.4 JFB testning

Beröringsspänning upptäckt eller förutspådd att överskrida 50 V (eller 25 V beroende på instrumentets konfigurationer). Matningsspänning över eller under område Nätfrekvens utanför specifikation

3.3.5 Jordningstest

Extern spänning högre än 25 V. Mätkablar som inte är kopplade enligt testets krav. Potentialspett som inte är inom räckhåll (Rp) Strömspett som inte är inom räckhåll (Rc)

3.3.6 Batteriet nära på urladdat

All testning kommer bli avbruten när batteriet tar slut, , se "2.4 Batteri och säkringsplacering, montering och ersättning" sidan 12.

Spänning-, frekvens-, ström- och temperaturmätningar 4.

4.1 Utföra en spänningsmätning

.1 Vrid primära (vänstra) vredet till volt "V". (The position of the right hand rotary range knob does not matter)



.2 Använd två stycken mätkablar, anslut mätkablarna till terminalerna L1, L2 och L3



Eller vid användning av huvudtestpluggen SAI10:



Obs! När alla tre mätkablarna (dvs. fas, neutral och jord) eller nätkablarna är anslutna, är den spänning som visas den högsta av de tre möjliga och nätfrekvensen visas på den sekundära skärmen. Tryck på TEST-knappen för att bläddra igenom de individuella L-E-, N-E- och L-N-spänningarna.

På modeller med ett mV-läge är detta valbart genom att använda knappen och ändra till mV-läget.

4.2 Frekvensmätning

.1 Frekvens visas automatiskt när man kopplar in sig mot en krets som i 4.1.

4.3 Fasrotation (ej på MFT1815)

Visningen av fasrotation visas automatiskt när man ansluter sig mot tre faser som beskrivs nedan.

- .1 Sätt primära (vänstra) vredet på volt "V" (positionen på det högra vredet har ingen betydelse).
- .2 Använd tre stycken mätkablar, anslut mätkablarna till terminalerna L1 Fas 1, L2 Fas 2 och L3 Fas 3. MFT:n kommer att visa L1 L2 L3 eller L1 L3 L2 beroende på fasrotationen.



4.4 Läckstömsmätning

Läckströmsmätning utförs med strömtång (ICLAMP) (extra tillbehör)..

.1 Sätt primära (vänstra) på RE och det sekundära (högra) vredet på



- .2 Anslut till ICLAMP (artikelnr. ICLAMP) i ICLAMP-uttaget på MFT:n >
- .3 Anslut strömtången till kretsens ledare. Instrumentet kommer att visa växelströmmen i ledaren

4.5 Temperaturmätning (inte på MFT1815)

- .1 Anslut värmegivare (extra tillbehör) till terminalerna L1 (+ve) och L2 (-ve). Omvandlaren bör ha uteffekten 1 mV dc per °C.
- .2 Tryck på funktionsknappen in för att välja °C. (Tryck på funktionsknappen när du vill ändra mellan mätningslägen; V, mV och C).
 Skärmen kommer att visa temperaturen som mäts på spetsen av temperaturproben

4.6 Testknappsproben

Vid lägena V/mV/°C kan allt mätas förutom temperatur med hjälp av testknappsproben. Testerna kan utföras automatisk så TESTknappen ej behöver användas.

.1 Anslut testknappsproben till sin terminal. Proben ersätter den röda standardmätkabeln och kan nu användas som en normal testprob.



5. Kontinuitet- /resistansmätning

Viktigt

Kontinuitetstestet har en automatisk skala från 0,01 ohm till 99,9 kohm. Kretsar upp till 2 ohm kommer att bli testade med >200 mA.

Om du vill ändra testströmmen går du till avsnitt 10 – Inställning.

Kontinuitetstestet är automatiskt. Testet startar direkt när man kopplar upp sig mot en sluten krets. TEST-knappen används endast till för att nolla ut mätkablarna.

Varning: Prioritet för all kontinuitetstestning är: att säkerställa att kretsen är isolerad att den inte är spänningsförande under testet.

Inställningarna tillåter följande konfigurationsval:

- Positiv testström
- Två-riktningstestström

Två-riktningstestström tillåter automatisk testning av en krets i båda riktningarna och det högst mätta värdet kommer visas , se "10 Inställningsalternativ" sidan 44.

5.1 Nollning av mätkablarnas resistans (upp till 9,99 ohms) 🖸

Innan en kontinuitetsmätning startas måste mätkablarnas resistans (upp till 9,99 ohm) nollas bort så att den inte adderas till det kommande mätvärdet. När de är nollade lagras detta värde och detta **behöver inte** upprepas inför varje mätning. Periodvis så ska nollningen kollas så att inte värdet har ändrats.

"Nollningsvärdet" är kvar även när man har stängt av instrumentet.

Nollställning av mätkablarna:

.1 Kortslut mätkablarna med varandra och tryck på TEST. Nollningssymbolen kommer då att visas i skärmens vänstra hörn 🏟



Detta värde sparas tills man har tyckt på TEST-knappen igen.

.2 För att ta bort nollningen av mätkablarna så skall mätkablarna separeras från varandra och sedan trycka på TEST-knappen igen.

5.2 Utföra en Kontinuitetsmätning

.1 Vrid det primära (vänstra) vredet till -läget. Ω. Positionen av det sekundära (högra) vredet får inte stå i -läget. 🖍).



.2 Anslut mätkablarna till terminal L1 (+ve) och L2 (-ve) på instrumentet. Kontinuitetsmätningen startar automatiskt när instrumentet känner slutning.



Obs Mätningen avbryts när:

- a) Resistansen är >99,9 kohm.
- b) När en krets med spänning över 4 V upptäcks

5.3 Lagra/ladda ned resultat (MFT1835 endast)

För mer detaljer se , se "10 Inställningsalternativ" sidan 44.

När skärmen visar ett mätresultat kommer det automatiskt lagras i det temporära minnet. Om det inte sparas kommer det att bli överskrivet av nästa mätresultat.

För att lagra ett mätresultat eller skicka det vidare via Bluetooth, se , se "10.1 Skicka, Spara, Ta bort och visa upp mätresultat" sidan 45.

5.4 Kontinuitetssummer PÅ/AV

När instrumentet är i kontinuitetsläget, tryck på funktionsknappen - Då ändras läget mellan PÅ och AV.



5.5 Testknappsproben (SP5)

I kontinuitets-/resistansläget kan alla mätningar utföras med testknappsproben (SP5). Testerna är automatiska och TEST-knappen behöver inte tryckas på om detta inte ändras i Inställningar.

.1 Anslut testknappsproben till terminal L1. Testknappsproben ersätter den röda standardmätkabeln. Testa enligt , se "5.2 Utföra en Kontinuitetsmätning" sidan 21.



5.6 Summerns gränsväden

Om den uppmätta resistansen är mindre än summerns gränsvärde så kommer summer att ljuda. Resistansen när summer slutar låta kan ändras för att möta individuella test önskemål. Ref., se "10 Inställningsalternativ" sidan 44.

Valbara värden är 0,5 Ω , 1 Ω , 2 Ω , 5 Ω , 10 Ω , 20 Ω , 50 Ω , 100 Ω . (Beroende på modell) Denna inställning sparas även när instrumentet är avslaget.

5.7 Mätmetoder och felkällor

Mätmetod

Den tvåpoliga sladdsatsen måste användas för den här mätningen. En likspänning på 4,4 V nominellt med en strömgräns på >200mA används för att mäta motstånd som är mindre än 2 ohm.

Möjliga felkällor

Mätresultat kan påverkas av följande:

- Parallellkopplade kretsar.
- Växelspänning i kretsen som ska mätas
- Dålig anslutning till den testade kretsen
- Felaktig nollställning av mätkablar
- Testkablar med säkringar används

6. Isolationsresistans

Viktigt:

Isolationsmätningen är skyddad av ett varningssystem som varnar när spänning finns i kretsen. När den känner av spänning över 50 V kommer testet att avbrytas. Denna funktion fungerar även om isolationstestet befinner sig i låst läge.

500

6.1 Utföra en isolationsmätning

.1 Vrid det primära (vänstra) vredet till den Isolationsspänning som önskas



.2 Anslut två stycken mätkablar till L1 och L2 terminalerna på instrumentet.





.3 För att starta testet, tryck och håll ned någon av TEST-knapparna, I Släpp TEST-knappen efter att skärmens mätvärde har stannat. Kretsen kommer nu att laddas ur säkert.
 Obs: En 1000 V varning kommer att visas på skärmen när 1000 V läget är valt. Håll då in TEST-knappen 3 sekunder för att starta mätningen.

6.2 Låsning av isolationstest

För att låsa ett isolationstest, håll ned en av de två TEST-knapparna följt av en av de två röda LÅS-knapparna.



För att släppa på låsfunktionen tryck på TEST-knappen igen.

Varning: I den låsta positionen har mätprobe eller krokodilklämmor alltid en aktiv testspänning.

Automatisk urladdning - Den automatiska urladdningen kommer säkert och automatiskt ladda ur en krets efter ett isolationstest. **En spänningsförande varning** -visas när instrumentet ansluts mot en spänningsförande krets >25 V. Testning kommer fortfarande tillåtas.

Avbrytning av test- Vid strömförande krets större än 50 V kommer testet att avbrytas.

6.3 Mätmetoder

Den valda testströmmen, DC (strömgränsen är satt på mindre än 2 mA DC), skickas in i kretsen under testet, därefter bestäms resistansen med hjälp av värdena för ström och spänning.

Kapacitiva kretsar kan behöva ett tag på sig att laddas upp. Detta visas som en ökande spänning som tar längre tid på sig att laddas upp till max än normalt.

Avläsningen är stabil med en kretskapacitans som är mindre än 5 uF.

7. Test av loopimpedans

Viktigt

Den här mätningen kräver att båda inställningsvreden är inställda på Looptestläge (GRÖNT OMRÅDE) på MFT1825 och 1835, eller bara vänster vred på 1815.

Detta är ett test som utförs med spänningen på. Alla säkerhetsåtgärder som krävs för att jobba mot en spänningsförande krets skall vidtas.

Överblick av LOOPIMPEDANS-test

Ett loopimpedanstest är mätningen av impedansen i en krets medan kretsen är strömförande. Till skillnad från ett kontinuitetstest belastar ett loopimpedanstest kretsen och mäter ändringen i kretsens spänning för att sedan beräkna "loopmotståndet".

I kretsar som skyddas av en JFB måste belastningen som är kopplad fas till jord vara tillräckligt liten för att inte utlösa JFB:n. Följaktligen måste många test utföras för att fastslå kretsens loopimpedans. Dessa utförs automatiskt och slutresultatet visas.

Nollvärde för testkabel:

I det här testet kräver MFT:n inte att motståndet från testkablarna nollas. De är redan kalibrerade i mätkretsen på 0,07 Ω.

Med detta test så behöver inte MFTs mätkablar nollas. Dessa är redan kalibrerade i den mäta kretsen. Men om man använder avsäkrade ledare eller treparts mätkablar kan resistansen av dessa ledare vara annorlunda. I detta fall kan de mätas med hjälp av ett kontinuitetstest och resistansen kan bli kompenserad, se , se "10 Inställningsalternativ" sidan 44.

Översikt av loopimpedanstest MFT:n har två alternativ för primära looptest: A] Fas till jord , L-PE B] Fas till neutral (Fas till Fas), L-N, (L-L)

När vredet ändras från L-PE till L-N, (L-L) skiftar instrumentet automatiskt mellan Fas/Jord terminalerna och Fas/Neutral (Fas/fas)på instrumentet.

Dessutom ändras strömmen från en icke utlösande test mellan L-PE till ett högströmstest mellan L-N, (L-L).

Detta medföra att det är mindre risk att av misstag testa en Fas-Jord krets med ett högströmstest och utlösa JFB:n.

Testning av fas till jord Testning av fas till jord använder ett icke utlösbart looptest. Detta kommer inte att lösa ut JFB:n.

Testning fas till neutral (fas till fas)

Testet fas till neutral (fas till fas) använder en högre testström. Detta är ett mer exakt test som alltid bör användas när det inte finns risk för att lösa ut JFB:n.

Obs: JFB:n kan fortfarande utlösas när man använder "icke utlösnings" testet om det finns en befintlig hög ström i jordledaren, eller om inte JFB:n fungerar enligt specifikation.

7.1 Utföra ett Loopimpedanstest

7.1.1 L-E-kretsar med fas till jord:

Huvudvredet och testkablarna bör vara anslutna som nedan:



The right hand knob should be set to any of the "RCD" or "Re" ranges.

Det högra vredet bör vara inställt på "RCD" eller "Re".

Om den tredje (blå) kabeln ansluts aktiveras "trepoligt looptest" 3Lo, som nedan, och "omvänd polaritetssökning".

Testalternativ i L-PE-läge MFT1800-serien erbjuder 3 typer av looptest i L-PE-läget:

3Lo – Ett trepoligt lågströms loopimpedanstest. Alla tre anslutningarna krävs för det här testet.

Användningsområden:

L-E-mätningar i kretsar där alla tre ledningarna är tillgängliga OCH fas – jord-kretsen är JFB-skyddad.

ALLA TRE TESTKABLARNA MÅSTE VARA ANSLUTNA

2Hi – Ett tvåpoligt högströmstest. Ett snabbt test på 3–4 sekunder som använder högsström.

Användningsområden: På ALLA kretsar utom fas – jord-mätningar på JFB-skyddade kretsar.

2Lo – Ett tvåpoligt looptest med lågström för L-E-mätningar där den tredje ledningen inte är tillgänglig.

Användningsområden:

På JFB-skyddade kretsar där det inte går att komma åt alla tre ledningarna

Obs! 2Lo är inte tillgänglig när alla tre ledningarna är anslutna, eftersom 3Lo är den mätmetod som är att föredra.

Val av testmetod:

För att byta mellan olika looptestlägen trycker du på funktionsknappen <->, som nedan:

Press the function key <-> to change between 3Lo, 2Hi and 2Lo





Obs! JFB:n kan fortfarande utlösas när man använder ett "utlösningsfritt" test, om det finns en befintlig hög ström i jordledaren eller om JFB:n inte fungerar enligt specifikation.

7.1.2 L-N- eller L-L-kretsar::



Testalternativ i L-N (L-L)-läge

MFT1800-serien erbjuder en typ av looptest i L-N (L-L)-läget:

2Hi – Ett tvåpoligt högströmstest. Ett snabbt test på 3–4 sekunder som använder högsström.

Användningsområden:

På ALLA kretsar utom fas – jord-mätningar på JFB-skyddade kretsar.

7.2 UTFÖRA EN LOOPIMPEDANSMÄTNING

7.2.1 Ze-mätvärde vid källan (fas till jord)

.1 Ställ in VÄNSTER vred på L-PE område .



MFT:n använder automatiskt fas till jord-terminalerna.

.2 Tryck på funktionsknappen <-> för att välja läget "2Hi". JFB kommer inte att utlösas så det finns ingen anledning att använda 3Lo- och 2Lo-läget.



.3 Anslut testkablarna som nedan, med den röda testkabeln ansluten till L1 (röd terminal på MFT) och den gröna testkabeln ansluten till den gröna terminalen (L2).



- .4 Tryck på TEST för att starta testsekvensen. Det här kan automatiseras under INSTÄLLNINGAR så att testet startas vid kontakt med kretsen. Se avsnitt 10 Inställningar.
- .5 När testet är klart visar skärmen loopmotståndet med stora siffror och läckströmmen med små siffror.

Varning för omvänd polaritet:

Den tredje testkabeln kan anslutas till neutral (L3) men används inte i fas till jord-mätningen "2Hi". När den tredje kabeln är ansluten till MFT:n visas en omkastad fas till jord-anslutning om en sådan finns.

En varning visas om några störningar sker i kretsen under testsekvensen. Skärmen visar symbolen Störningen i kretsen kan ha påverkat loopimpedansmätningen. Gör om testet.

7.2.2 Zs- och Zdb-loopmätningar utan JFB – t.ex. Zs, Zdb etc

.1 Ställ in VÄNSTER vred på L-PE område .



.2 Tryck på funktionsknappen <-> för att välja läget "2Hi"



.3 Anslut testkablarna som nedan, med den röda testkabeln ansluten till L1 (röd terminal på MFT) och den gröna testkabeln ansluten till den gröna terminalen (L2).



Den blå testkabeln (L3) kan anslutas för att aktivera varning för omvänd polaritet



- .4 Tryck på TEST för att starta testsekvensen. Det här kan automatiseras under INSTÄLLNINGAR så att testet startas vid kontakt med kretsen. Se avsnitt 10 Inställningar.
- .5 När testet är klart visar skärmen loopmotståndet med stora siffror och läckströmmen med små siffror.

7.2.3 Jordloopmätningar med JFB i kretsen

Om looptestning L-N sker genom en JFB utlöses den inte när testläget 2Hi används. Men test med fas till jord kräver ett test som drar mindre ström och hjälper till att förhindra att JFB:n utlöses. Det är omöjligt att garantera att JFB:n inte utlöses. Om det finns risker med att utlösa en JFB bör alternativa metoder användas för att testa kretsen.

Användning av trepolig mätning – 3Lo

.1 Ställ in VÄNSTER vred på L-PE område .



.2 Tryck på funktionsknappen <-> för att välja läget "3Lo".



.3 Anslut testkablarna som nedan, med den röda testkabeln ansluten till L1 (röd terminal på MFT), den gröna testkabeln ansluten till den gröna terminalen (L2) och den blå testkabeln ansluten till den blå terminalen (L3).



- .4 Tryck på TEST för att starta testsekvensen. Det här kan automatiseras under INSTÄLLNINGAR så att testet startas vid kontakt med kretsen. Se avsvitt 10.
- .5 När testet är klart visar skärmen loopmotståndet med stora siffror och läckströmmen med små siffror.

Användning av tvåpolig mätning – 2Lo

.1 Ställ in VÄNSTER vred på L-PE område .



.2 Tryck på funktionsknappen <-> för att välja läget "2Lo"



.3 Anslut testkablarna som nedan, med den röda testkabeln ansluten till L1 (röd terminal på MFT) och den gröna testkabeln ansluten till den gröna terminalen (L2).



- .4 Tryck på TEST för att starta testsekvensen.
- .5 När testet är klart visar skärmen loopmotståndet med stora siffror och läckströmmen med små siffror.

7.3 Fas till neutral (eller fas till fas)-test

Obs! I det här området är bara "2Hi"-läget tillgängligt..

.1 Ställ in VÄNSTER vred på



.2 Anslut testkablarna som nedan, med den röda testkabeln ansluten till L1 (röd terminal på MFT) och den blå testkabeln ansluten till den blå terminalen (L3).



- .4 Tryck på och släpp TEST-knappen för att starta testet.
- .5 När testet är klart visar skärmen loopmotståndet med stora siffror och läckströmmen med små siffror.

7.4 Blivande Fault Current och kortslutnings beräkning (PFC & PSCC)

Den troliga felströmmen i en krets räknas ut automatiskt genom att tillföra en "normal matningsspänning" ovanpå mätningen för loopimpedans.



Felströmmen räknas ut genom att använda detta uttryck:-

<u>PSCC or</u> PFC = ((Normal matningsspänning / Loopresistans) Exempel PSCC eller PFC = 230V/0,13W = 1 769VA (visas på MFT som 1,77kA)

Den normala matningsspänningen väljs automatiskt beroende på vilken spänning som finns i kretsen. Instrumentet använder följande värden:-

Den mätta spänningen	Normal spänning
< 75V	55V
≥ 75V till <150V	110V
≥ 150V till <300V	230V
≥300V	400V

7.5 Mätmetoder och felkällor

Mätmetoder

Under ett looptest mäter instrumentet skillnaden mellan urladdad och laddad spänning. Från denna skillnad är det möjligt att räkna ut loopresistansen. Testströmmen varierar från 15 mA till 4 A, beroende på matningsspänning och värdet för loopresistans. Spänningsskillnaden från en 15 mA belastning är exceptionellt liten med tanke på att instrumentet utför många mätningar automatiskt. Detta tar en lång tid att färdigställa, vanligtvis 20 sekunder.

Möjliga felkällor

Avläsningen skiljer sig beroende på hur stabil spänningen är under testet. Med detta menas brus, övertoner eller transienter, som skapas av annan utrustning och detta kan medföra fel i mätningen. Instrumentet kan upptäcka brus och varna användaren.

Det rekommenderas att utföra testet mer än en gång när man testar en krets för att säkerställa att mätvärdet blir korrekt.

Kapacitiva laster över en Fas-Jord krets kan påverka noggrannheten på ett icke utlösbart test. Av den anledningen ska inte L-PE (icke utlösbart) test användas på L-N kretsar.

Felkällor kan minskas med hjälp av:-

- Använd två mätkablar med prober och se till att de får bra kontakt.
- Utför flera tester och använd genomsnittsvärdet.
- Se till att en potentiell källa till brus i installationen är isolerade (avstängda), även automatiskt påslagna laster och styrenheter till motorer.

8. Jordfelsbrytartestning

MFT1800 serien kan utföra följande tester av JFB:

1/21	lcke utlösbart test, testas med halva utlösningsströmmen på JFB:n i 2 sekunder, vilket JFB:n inte skall lösas ut av.
I	Utlösningstest med JFB:ns utlösningsström. Utlösningstiden kommer att visas.
2xl	Utlösningstest med 2 x JFB:ns utlösningsström. Utlösningstiden kommer att visas.
51	Utlösningstest med 5 x JFB:ns utlösningsström. Utlösningstiden kommer att visas i millisekunder.
0 och 180°	Vissa JFB är känsliga för matningens olika polariteter, detta innebär att man vänder testströmmen 180° så att man kan utföra test med polaritet 0° och 180°, den högsta tiden kommer att visas.
Ramptest	Används för att kontroller utlösningsströmmen på en JFB.
Snabbt ramptest	Detta test möjliggör ett kortare test med färre "strömsteg" jämfört mot standard ramp testet. Vilket tillåter flera tester under en kortare tid.

MFT1800 serien kan testa följande JFB-typer:

AS, A, S, samt programmerbara (en typisk sådan är en A JFB med ställbar utlösningstid).

MFT1825 och MFT1835 kan även testa typ B JFB.

JFB Тур	AC	А	S	В
Beskrivning	eskrivning Jobbar endast med kvarvarande jordströmmar AC Jobbar med AC och pulserande DC med kvarvarande jordströmmar med tidsfördröjning eller typ A med tidsfördröjning		Jobbar med AC, pulserande DC och stabil DC	
Symbol	\sim	<u></u>	also	
Applikation	Generellt skydd för sinusformade AC matningar	Jobbar mot AC och pulserande DC (utjämnad AC)	Dessa används ofta placerade efter en standard AC JFB . Tillåter "huvud" JFB:n att lösa ut först. Tips: Tänkt S som "senare utlöst".	Speciella applikationer när DC samt AC jord fel kan påträffas. De andra typerna jobbar inte mot DC strömc
Utlösningstid	30 mA JFB	• -	·	
1/2	½ I >300ms >300ms		>300ms	>300ms
1 x I	1 x I ≤300ms ≤300ms 130ms to 500m		130ms to 500ms	≤300ms
2 x I	2 x I ≤150ms ≤150ms		60ms to 200ms	
5 x l	≤40ms (bara 30mA JFB)	A JFB) ≤40ms (bara 30mA JFB) 40ms < 150ms (bara 30m JFB)		40ms < 150ms (bara 30mA JFB)

8.1 Utföra ett JFB-test

Noteringar:

- 10mA och 30mA JFB bör testas på ½xl, 1xl och 5xl
- Alla andra JFB behöver bara testas på 1xl
- I = utlösningsström värde på JFB:n.
- 2 x I är tillgängligt på MFT 1825 och MFT 1835
- Att ansluta den neutrala mätkabeln i någon av dessa tester kommer inte att påverka JFB:n, men instrumentet känner av omvänd polaritet.

8.2 Välja JFB-typ

Vrid på det primära (högra) vredet för att välja JFB:ns utlösnings tid vilken finns tryckt på JFB:n (10 mA, 30 mA, 100 mA etc).

Välj JFB typ, antingen, AC, A, S eller B genom att trycka och hålla ned funktionsknappen ←→ i 2 sekunder när man är i testläget. Upprepa detta tills rätt JFB typ visas. Se tabellen , se "3.2 Val med hjälp av funktionsknappen" sidan 14.

Obs: Typ B JFB testing finns endast på MFT1825 och MFT1835.

8.3 ½ x l JFB ström mätning (icke utlösande test)

- .1 Vrid det primära (vänstra) vredet till 1/2 I JFB testläge.
- .2 Vrid det sekundära (högra) vredet till det strömvärde som JFB:n använder ³⁰ = 30 mA etc. Se till att skärmen visar 0° (se nedan):





.3 Anslut instrumentet till, Fas (L1) och Jord (L2) terminaler till JFB:ns fas och jord anslutningar (eller till fas och jord i den krets

som jordfelsbrytaren skyddar.) Använd antingen de separata mätkablarna



.4 Tryck på testknappen.

Skärmen skall visa en av följande.

Skärmen skall visa en av följande:

Beröringsspänningsg ränsvärde	
Uppmätt beröringsspänni ng	
JFB-utlösningstid (ingen utlösning)	
JFB-typ	> ms
JFB-testläge	
	-1/2 I ~~~

If the RCD Trips, the MFT will flash the "trP" warning and then display the following:



.5 Tryck på ←→ -lägesknappen för att välja 180°.

.6 Gör om ovanstående test.

Varken test ska utlösa RCD.

? ? ? ms = JFB inte godkänd (inte utlöst) >1999ms = JFB utlöst

8.4 1 x I JFB ström mätning (utlösande test på 30 mA JFB)

- .1 Vrid det primära (vänstra) vredet till JFB testläge.
- .2 Anslut instrumentet som i 8.3 ovan.
- .3 Tryck på ←→ funktionsknappen för att välja 0°.
- .4 Tryck på TEST-knappen.

Skärmen skall visa en av följande:



*alla värden under 300ms indikerar att en JFB har utlösts inom fullgod tid.

- .5 Tryck på ←→ funktionsknappen för att välja 180°.
- .6 Upprepa ovanstående test.

Registrera det högsta värdet.:

>300 ms = JFB inte godkänd (inte utlöst) <300 ms = JFB utlöst

2 x I JFB strömmätning (utlösande test på 30 mA JFB) – MFT1825 & MFT1835 8.5

.1 Upprepa testsekvensen som 8.4 men med sekundära (vänstra) vredet på ²¹ testläge.

- .2 Tryck på ←→ funktionsknappen för att välja 0°.
- .3 Tryck på TEST-knappen.

Skärmen skall visa en av följande:

	UL= 50 \	/
Beröringsspänningsg ränsvärde		
Uppmätt beröringsspänni ng		ر_
JFB-utlösningstid (ingen utlösning)		
JFB-typ		ms ms
JFB-testläge		
	2 x I	\sim

.4 Tryck på - funktionsknappen för att välja 180°.

.5 Upprepa ovanstående test.

Registrera det högsta värdet .:

- JFB inte godkänd (inte utlöst) >150 ms =
- JFB utlöst <150 ms =

* Alla värden under 150 ms visar på att JFB:n har löst ut på en godkänd tid.

5 x I JFB strömmätning (utlösande test på 30 mA JFB) 8.6

Upprepa test sekvensen som 8.5 men med sekundära (vänstra) vredet på ⁵¹ testläge.

- .1 Tryck på ←→ funktionsknappen för att välja 0°.
- .2 Tryck på TEST-knappen.

Skärmen skall visa en av följande::



- .3 Tryck på ←→ -lägesknappen för att välja 180°.
- .4 Gör om ovanstående test.

Registrera det högsta värdet .:

JFB inte godkänd (inte utlöst) >40 ms = <40 ms JFB utlöst =

8.7 Ramptest ⊿

JFB:ns utlösningsström mäts genom en applicering av hälften av det valda märkströmmen och ökar den var 300 ms (eller var 500 ms för typ S JFBs) från 30% till 110% av JFB:ns märkström. När JFB:n löser ut sparas strömvärdet som utlöste JFB:n och visas på skärmen.

Utföra en mätning

- .1 Ställ in JFB:ns märkström med hjälp av det högra (sekundära) vredet 30 = 30mA etc.
- .2 Välj RAMP-test med primära (vänstra) vredet och tryck på TEST-knappen



.3 Tryck på knappen TEST

JFB:n ska nu lösa ut och vissa utlösningsströmmen i mA.



If the RCD fails to trip, >***mA is displayed, where *** = 110% of the nominal RCD trip currnet.

8.8 Snabbt ramptest 4

Snabbt ramptest kan väljas under inställningar, se "10 Inställningsalternativ" sidan 44.

Det snabba ramptestet testar så att JFB:n löser ut någonstans mellan ½I och 1xI av den valda utlösningsströmmen på JFB:n. Detta möjliggör ett snabbare test och en högre test ström som kan upprepas utan att överhetta instrumentet. Varaktigheten av varje rampsteg är mindre än de 300 ms.

Testningen är den samma som det vanliga ramptestet.

8.9 Typ A (DC selektiv) JFB

Typ A JFB:n är känslig för pulserande DC samt AC felströmmar. Dessa testas med en pulserande vågform. RMS strömmen är V2 x märkspänningen av JFB:n. Precis som med den normala JFB:n skall den testas med både 0° och 180° polaritet.

- .1 För att välja en typ A JFB se sektion 8.2.
- .2 Testet utförs på samma sätt som i sektion 8.3 till 8.6 ovan.

Obs! JFB av typ A bör testas vid 0° och 180° på 1/2xl, 1xl och 5xl

8.10 Typ B (Ren DC) JFB test (MFT1825 and MFT1835 only)

Typ B JFB är selektiv till ren DC ström, även för pulserande och vanlig AC ström. Först testas typ AC, A sen B, med en ren DC test ström.

JFB av typ B testas bara på området 1xl. Resultatet visas i millisekunder (ms).

- .1 Testa JFB i "typ A"-läge på 1/2xl, 1xl och 5xl om det är en 30mA JFB. Testa den på 1xl bara om det är en > 30mA.
- .2 Om du vill välja JFB typ B trycker du och håller in lägesknappen <-> flera gånger tills symbolen visas.
- .3 Anslut terminalerna Röd L1, Grön L2 och Blå L3 på din MFT till JFB fas, neutral och jord som nedan (JFB av "typ AC" och "typ A" behöver bara anslutningarna fas och jord).



- .4 Markera området 1xI med vänster vred och den aktuella JFB-nivån med höger vred.
- .5 Tryck på knappen TEST.
- .6 JFB:n bör utlösas och visa utlösningstiden i ms. "Beröringsspänning" visas med de små siffrorna.

Anteckningar:

Endast 1xl är tillgängligt. Genom att välja en annan testström kommer medföra att test typen går tillbaka till AC. Endast 10 mA, 30 mA, 100 mA och 300 mA test är tillgängliga vid DC-testning Utlösningsströmmen för en JFB typ B kan mätas genom att utföra ett ramptest som typ B

8.11 Ställbar JFB (ej MFT1815)

.1 För att testa en JFB med ställbar utlösningstid, välj **VAR** med hjälp av det sekundära (högra) vredet.



.3 Välj med upp och ned pilarna på den högra sidan, TEST- och LÅS-knapparna för att ändra utlösningsströmmen till den ställbara JFB:n.

Utlösningsströmmen kan väljas enligt nedanstående:

10mA till 50mA	– steg om 1mA
50mA till 500mA	– steg om 5mA
500mA till 1 000mA	– steg om 10mA

- .4 Spara denna ström genom att trycka på den vänstra LÅS-knappen.
- .5 Testa likadant som 8.4 ovan.

8.12 AUTOMATISKT JFB-test

AUTO-funktionen i testalternativen för JFB:n utför automatiskt 1/2xl, 1xl, 2xl och 5xl i både 0° och 180°, utan att du behöver röra MFT:n. Användaren kan stå vid JFB:n och återställa den varje gång den utlöses.

Testsekvens i AUTO-läge:

JFB-typ	AC	AC – S	А	A – S	В
1/2xl vid 0°	J	Ej tillgänglig	J	Ej tillgänglig	Ej tillgänglig
2xl vid 0°	J		J		
2x1 vid 180°	J		J		
1 x l vid 0°	J		J		
1 x I vid 180°	J		J		
5 x l vid 0°	J		J		
5 x l vid 180°	J		J		

Så här testar du en JFB i AUTO-läge

- .1 Välj AUTO-område med vänster vred
- .2 Välj JFB-typ som i avsnitt 8.2 ovan.
- .3 Anslut terminalerna Röd (L1) och Grön (L2) på MFT:n till JFB:n som i avsnitt 8.3 ovan.
- .4 Tryck på knappen TEST på MFT:n. En testsekvens utförs enligt ovanstående tabell.

JFB:n bör återställas varje gång den utlöses. MFT:n upptäcker automatiskt återställningen och fortsätter testa tills JFB:n slutar att utlösas. MFT:n visar då "END"

.5 Återvänd till MFT:n och tryck på lägesknappen <-> för att bläddra igenom testresultaten i sekvens.

8.13 Trefas JFB-test

MFT1800-serien är designad för att testa JFB i trefasinstallationer.

För att testa JFB i ett trefassystem testas varje JFB som en enskild JFB, från fas till jord. Enligt beskrivningen i avsnitt 8.1 till 8.5 ovan.

När det inte finns någon jord kan uppström/nedström-metoden användas. Det här kräver tester över två faser, enligt nedan.

- .1 För att testa fas 1-JFB ansluter du MFT-terminal Röd (L1) till nedström (o/p) på den JFB som ska testas.
- .2 Anslut terminal Grön (L2) på MFT:n till uppströmsfasen på en JFB på en separat fas.



.3 Tryck på knappen TEST.

.4 MFT:n visar utlösningstiden för JFB:n.

8.14 Visning av beröringsspänning

Beröringsspänning:

Vilken spänning jordledaren kan stiga till under ett JFB-test. Gränsvärdet för beröringsspänningen är 50V eller 25V, beroende på omgivningen.

Beröringsspänningen orsakas genom motståndet i jordledaren när en belastning sker mellan fas- och jordledarna.

Beröringsspänningen visas:

- i slutet av ett JFB-test där spänningen är under säkerhetsgränsen

	innan o	++ 1	ED toct	ctartar	om	dat	cloullo	överekride	cäkorhote	aräncon
_	innan e	11 J	rp-lest	Startar.	OIL	uer	skulle	OVEISKIIUA	Sakemers	uransen.
				,						

	U _L = 50 ∨
Beröringsspänningsg ränsvärde	
Uppmätt beröringsspänning	~~ F NS
JFB-utlösningstid <u>(ingen utlösning</u>)	
JFB-typ	ms and ms
JFB-testläge	

Beröringsspänningen beräknas med hjälp av den nominella utlösningsströmmen hos JFB:n gånger jordresistansen. Exempel

JFB:ns utlösningsström = 30mA Jordresistans = 1 0000hm

0,03A x 1 000ohm = 30V

Om den beräknade beröringsspänningen är mindre än beröringsspänningsgränsen så kommer JFB-testet att fortsätta. Om den är högre än det satta gränsvärdet så kommer testet att avbrytas.

Beröringsspänningsgränsen ställs in i avsnittet – UL 25V, 50V, 60V

Anteckningar: Beröringsspänningen visas alltid med den nominella utlösningsströmmen hos JFB:n (dvs. 1xl).

Om du använder testområdet 1/2xl, 2xl eller 5xl kommer beröringsspänningen ändå att visas för testströmmen 1xl, i enlighet med IEC 61557-6.

2xI och 5xI kan under testet generera verklig beröringsspänning som är högre än det visade värdet. Om den här spänningen överskrider beröringsspänningsgränsen (UL) så kommer testet att stoppas.

Under de här förhållandena visar skärmen den beräknade beröringsspänningen med de små siffrorna och >50V med de stora siffrorna, enligt nedan:



8.15 Mätmetoder och felkällor

JFB testning – Mätmetoder

Använd två mätkablar eller huvudpluggen vid mätningen. En konstant ström skickas in i kretsen och den tid det tar för JFB:n att lösa ut mäts i ms.

JFB testning – felkällor

- Mät resultat kan påverkas av följande:
 - Allvarliga operativa fel kan uppstå om laster, särskilt roterande maskiner och kapacitiva laster är igång under provningen
 - En dålig anslutning till kretsen under testet.

8.16 Användbar information

Det är bara nödvändigt att testa 10mA och 30mA på 1/2xl, 1xl och 5xl. Alla andra JFB behöver bara testas på 1/2xl och 1xl.

Tryck alltid på JFB:ns testknapp för att säkerställa dess funktion.

Det är rekommenderat att använda JFB:ns testknapp efter att ovanstående tester är utförda. Detta kan identifiera om JFB:n inte fungerar korrekt vid regelbunden kontroll

9. Jordresistansmätning

Megger MFT-familjen erbjuder en unik lösning vid mätning av jordelektroder (spett) och stödjer 2 och 3 trådsmätning.

MFT1835 kan använda extra tillbehörsströmtången (ICLAMP) för att mäta elektroders (spetts) resistans utan att koppla bort dem från systemet, vilket medför att hela jordinstallationen kan behållas intakt. (Attached Rod Technique, ART).

Tillägg till MFT1835 är att den kan driva extra tillbehöret (VCLAM) "spännings-indikationstång" som tillsammans med ICLAMP kan användas för att mäta resistans utan jordspätt i en jordningsinstallation.

För principen för Jordtestning, se sida, se "10.4 Jordresistansmätning – Principer" sidan 49.

9.1 Anslutningsterminaler

Terminaler som används på MFT:n.:

MFT1800

Terminalernas färger stämmer överränns med jordmätkablarnas, alltså inte med de mätkablar som följer med MFT1800-serien som standard.

MFT1835 Connection panel



9.2 Beröringsspänningsgränsvärde

Justera beröringsspänningens gränsvärde mellan 25 V och 50 V beroende på önskemål, ref. sektion 10.

9.3 Utföra en mätning – Tvåterminals resistansmätning

.1 Anslut instrumentet som nedan.



.2 Vrid det primära (vänstra) vredet till RE.

Vrid det sekundära (högra) vredet till 2P



.3 Tryck och släpp TEST-knappen.

Instrumentet kommer nu att utföra en för-mätningskontroll, statusen av detta kommer att visas på skärmen. Nu kommer tvåterminalsmätningens resultat att visas på skärmen

Obs:

Testspänningen som används under tvåterminal resistansmätning är AC och kan på vissa platser inte passa för kontinuitetsmätning, relaterat till vissa lokala regler.

9.4 Utföra en mätning – tre-terminals resistansmätning

Anslut instrumentet som nedan. .1 \cap С 13 CAT IV 300V L2 >I X Curren Electrode under test Potential Vrid det primära (vänstra) vredet till RE. .2 Vrid det sekundära (högra) vredet till **3P MFT1835** Risc Ric V (Hz Re OFF L-PE SX ∆N 300/500 RCD(mA) V₂x 1x 2x I∆N I∆N RCD TEST (1 TRUE RMS

.3 Instrumentet kommer nu att utföra en för-mätningskontroll, statusen av detta kommer att visas på skärmen. Nu kommer treterminalsmätningen att visas på skärmen.

9.5 Utföra en mätning – tre terminals resistans mätning, med användning av ART-teknik (MFT1825, MFT1835)

.1 Anslut instrumenten som NEDAN. Placera en ICLAMP under den punkt där den gröna kabeln är fäst vid jordledaren. I praktiken kan en ICLAMP placeras direkt på elektroden under testet, på en punkt som är under där den gröna kabeln är fäst vid jordledaren.



.2 Vrid det primära (vänstra) vredet till RE. Vrid det sekundära (högra) vredet till 3P 🔀



.3 Tryck och släpp TEST-knappen, genom att hålla TEST-knappen nere kommer resistansmätningen bli konstant uppdaterad.

Instrumentet kommer nu att utföra en för-mätnings kontroll, statusen av detta kommer att visas på skärmen.

Tre terminals resistans med användning av ART tekniken kommer nu att visas.

Under vissa omständigheter kommer instrumentet att vissa en störningsvarnings. Detta menas med att störning har upptäckts i systemet som försämrar mätningen. Mätresultatet kan då bli lägre än den verkliga resistansen. Resistansen i detta fall kan mätas med alternativ metod.

Notering:

- Instrumentet kommer att vissa en varningstriangel och överstigen brusspänningsindikation om jordstörningen har en högre spänning än 20 V pk-pk (7 Vrms).
- Instrumentet kommer att visa varningstriangeln över 2 A då är inte ART testning möjligt.
- Instrumentet kommer att visa varningstriangeln och en överströmsvarning över 2 A då är inte ART testning möjligt.
- Säkerställ att ICLAMPens kontaktytor är fria från dam och smuts samt att käftarnas kontaktytor får ordentlig kontakt.
- Ström i kablar som finns i närheten av ICLAMPen kan påverka kalibreringen och minska noggrannheten av mätningen.
- Re/Rs förhållandet måste vara minde än 100, Re = Jordresistans, Rs = Shuntresistans

9.6 Tvåtångsmätning utan spett, endast MFT1835

- .1 Se till att primära (vänstra) vredet är i OFF position.
- .2 Anslut instrumentet som visas nedan.

Instrumentets anslutningar vid tvåtångsmätning utan spett



- .3 Slut ICLAMP runt ledaren som skall testas. Se till att pilarna på sidan av tången pekar åt samma håll som på VCLAMP. Se till att pilen på sidan av tången pekar åt samma håll som pilen på din VCLAMP.
- .4 Slut VCLAMP runt ledaren som skall testas. Se till att pilarna på sidan av tången pekar åt samma håll som på ICLAMP.

(Om någon av tängerna är bakvända så visar skärmen 'Err' samt 'REV' samtidigt som den visar VCLAMP symbolen).

- .5 Säkerställ att mellanrummet mellan ICLAMP och VCLAMP är minst 100 mm.
- .6 Vrid det primära (vänstra) vredet till RE. Vrid det sekundära (högra) vredet till 🧲 .



- .7 Tryck och släpp TEST-knappen. Instrumentet kommer nu att utföra en för-mätnings kontroll, statusen av denna kommer att visas på skärmen.
- .8 Mätresultatet kommer nu att visas på skärmen..

Notering:

- Instrumentet kommer att visa en varningstriangel när strömmen är över 2 A då kan inte denna mätning utföras.
- Säkerställ att kontaktytorna på VCLAMP och ICLAMP är fria från dam och smuts och att de har ordentlig kontakt när de är stängda.
- Ström i ledare som ligger nära ICLAMP och VCLAMP kan påverka kalibreringen och minska noggrannheten av mätningen.
- Om VCLAMPen öppnas efter att man tryckt på TEST-knappen, kommer testet att avbrytas.

10. Inställningsalternativ

Inställningsalternativen tillåter MFT:n att anpassas så bra som möjligt enligt användarens önskemål.

Vrid det sekundära (högra) vredet till 🖍 Inställningar. Det primära (vänstra) vredet kan stå på vilken funktion som helst förutom på OFF-läget.

Skärmen kommer nu att visa VER och mjukvarunummret. Efter detta kommer det första valalternativet i listan under:

Visas	Förklaring	Valmöjlighet	Factory setting
RST	Återställ till fabriksinställning	NEJ/JA	NEJ
INS*1	Gränsvärde för isolationsmätningslarm, summern ljuder om resultatet är högre än gränsvärdet	0.5, 1,2, 3, 4, 5,7, 10, 50, 100, 500 MΩ	1 ΜΩ
LOC	Låsning av isolationstests	PÅ/AV	PÅ
bUZ	Gränsvärde för kontinuitetsmätningslarm, summern ljuder om resultatet är lägre än gränsvärdet	0.5, 1,2, 5, 10, 50, 100 Ω	2 Ω
ISC*2	Kontinuitetstestström	15 mA / 200 mA	200 mA
REV	Automatisk bakvänt kontinuitetstest	PÅ/AV	AV
loop	Kompensation för mätkablarna	0 – 0,3ohm	0.07 Ω
LAS	Automatisk start av looptest	PÅ/AV	AV
RAS	Automatisk start av JFB-test	PÅ/AV	AV
RRA* 3	JFB ramp test Nor=Normal, FST=Snabbt (Fast)	Nor / FST	Nor
UL	Gränsvärde för beröringsspänning	25 V / 50 V / 60 V	50 V
OFF	Automatisk avstängning i minuter	2 m / 20 m	20 minuter
bAt	Val - Alkaline eller NiMH	1.5 V or 1.2 V	Beroende på modell
StR	Läge för att spara IN = Internt Bt = endast Bluetooth	IN / bT	IN
bt	Bluetooth parning	bt1, bt2, bt3, bt4, bt5	bt1
<>	Sök efter parning	1.5V or 1.2V	Beroende på instrument
StR	Lagringsläge	IN / bT	IN
	IN = Internt		
	Bt = Endast Bluetooth		
bt	Bluetooth-ihopparning	bt1, bt2, bt3, bt4, bt5	bt1
<>	Sökning efter par		

*1INS är inte tillgänglig på MFT1815

*2ISC är inte tillgänglig på MFT1815

*3RRA är endast tillgänglig på MFT1800-serien

För att bläddra neråt genom inställningar, använd - Varje alternativ kommer att visas i sekvenser.

För att ändra inställningen på en funktion, tillexempel INS gränsvärdeslarm från 1 Mohm till 2 Mohm, använd de högra TEST- och LÅSknapparna (även märkta med pilar upp och ned).

Om ett alternativ ändras aktiveras LÅS-symbolen och en varningstriangel blinkar.

För att spara ändringen tryck på den vänstra LÅS-knappen.

För att avsluta inställningar, vrid det sekundära vredet (högra) från 📝

Alla inställning kan återställas till fabriksinställningar genom att välja YES på alternativet RST. Genom att spara den inställningen försvinner alla tidigare inställningar. RST läget kommer då att återgå till - NO.

11. Varningsmeddelanden

Följande varningsmeddelanden kan visas under testprocessen. Tecken som visas i det lilla teckenfältet på skärmen visas här med ett något mindre typsnitt.

11.1 Startvarningar

"UNC" -Instrumentet är okalibrerat

11.2 Batteri

"bAt" -Låg batterinivå

11.3 Batteriladdare

- "bAt CHA" -Batteriet laddas
- "bAt FUL" -Batteriet är fulladdat

11.4 Säkringsvarning

"FUS" -Säkringen har gått.

11.5 Felaktig strömställarinställning

"ERR ---" -Generellt fel – felaktig kombination av strömställare.

11.6 Kontinuitetstest

"VOL 0-L" -Spänningsöverbelastning under test

11.7 Isollationstest

- "1000V 1000V" -Blinkande varning innan 1kV-test.
- "VOL 0-L" -Spänningsöverbelastning under test

11.8 JFB-test

"trp"	-Spänningskälla oväntat utlöst.
">50V"	-Test avbrutet på grund av fara för överskridande av beröringsspänningsgräns
"Err con"	-Maskinvaruproblem upptäckt under looptest med högström eller JFB-test

11.9 Fel vid val av JFB-område

"ERR >1000mA"	– Begärd ström är över 1 000mA.
"ERR" + Type A	– I typ A-läge – Instrumentet är inställt på typ A-test men typ A-test är inte giltigt med den här inställningen.
"ERR " + Type B – I typ B-läge	– Instrumentet är inställt på typ B-test men typ B-test är inte giltigt med den här inställningen.
"ERR " + Typ S-brytarsymbol	– Instrumentet är inställt på typ S-test men typ S-test är inte giltigt med den här inställningen.
"ERR HI mA"	– I VAR-området är strömmen för högt inställd för det valda testet.

11.10 Looptest

"trp"	– Spänningsmatningen bröts oväntat.
">50V"	– Test avbrutet på grund av fara för överskridande av beröringsspänningsgräns.
"Err con"	– Maskinvaruproblem upptäckt under looptest med högström eller JFB-test.
"hot"	– Interna motstånd är för varma. Visar även en termometer.
"Hot"	– Intern kylare är för varm. Visar även en termometer.
$\mathbf{\hat{v}}$	– Störningar på spänningsmatning. Tiden för looptest utökas.

11.11 Jordtest

"Err REv"	– Under test med 2 klämmor sitter en klämma åt fel håll.
"Err" + symbol för V-klämr	na – Under test med 2 klämmor har V-klämman öppnats.
"Err" + symbol för I-klämm	a – Under ett ART-test sitter I-klämman åt fel håll.
"Err" + Rp-symbol	– Rp-motståndet är för högt.
"Err" + Rc-symbol	– Rc-motståndet är för högt.

11.12 Testet startar inte

"CON"	– Fel anslutning till instrumentet.			
"hot"	– Interna motstånd är för varma. Visar även en termometer.			
"Hot"	– Intern kylare är för varm. Visar även en termometer.			
"VOL >280V" (till exempel) – Matningsspänningen är för hög.				
"L-N <48V" (till exempel)	– Spänningen i terminalerna är för låg för ett L-N-looptest			
"L-E <48V" (till exempel)	– Spänningen i terminalerna är för låg för ett L-E-looptest eller JFB-test			
"FRE <45"	– Nätfrekvensen är för låg för ett looptest eller JFB-test			
"FRE <65"	– Nätfrekvensen är för hög för ett looptest eller JFB-test			
"NO REF"	– Försök att genomföra loop R1+R2-test utan att först ha gjort ett Zref-test.			

Appendix A – Skicka, Spara, Ta bort och visa upp mätresultat (MFT1835)

Symbollista

Symbol	Definition
L – E	Fas till Jordtest (Live to Earth test)
L – n	Fas till Neutraltest (Live to Neutral test)
n – E	Neutral till Jordtest (Neutral to Earth test)
L - L	Fas till Fas test (Live to live test)
R1	Systemets skyddsledare
R2	Fas (Live)
R12	R1 + R2
RR1	Ring"buss" krets Fas-Fas
RR2	Ring"buss" krets PE-PE
rrn	Ring"buss" krets Neutral-Neutra
	Ingen anslutning vald

Spara testresultat i internminnet

Obs: När man ska spara till interminnet så skall alternativet för "spara" vara inställt till "Internt" eller "Internt och Bluetooth", , se "10 Inställningsalternativ" sidan 44.

- .1 Utför önskat test som beskrivet tidigare.
- .2 Tryck och släpp Bluetooth- (LÅS) knappen för att komma till det första val alternativet. Detta är antingen anslutningen för (Isolation, Kontinuitet, Loop L-L/L-N) eller Jobb numret för de andra testerna.
- .3 Använde de högra TEST- och LÅS-knapparna för att bläddra genom alternativen till det du behöver.
- .4 Tryck och släpp Bluetooth- (LÅS) knappen igen för att visa de kvarvarande val alternativen (Job*, Distribution*, Board*, Circuit*, Phase*) använd de högra TEST- och LÅS-knapparna för att ändra efter önskemål.
- .5 För att avsluta sparningen, tryck och håll Bluetooth- (LÅS) knappen tills 'Str Ok' visas..

Noteringar:

- .1 Om ett visst värde inte behöver bli ändrat från föregående test behöver detta inte väljas igen när ett nytt resultatet skall sparas.
- .2 Det enda tillgängliga valet för att spara Jordtest är Job* nummer. *Job=Job. *Distribution=Plats. *Board=Central. *Circuit=Grupp. *Phase=Fas.

Ta bort testresultat från internminnet

- 1. Vrid det primära (högra) vredet till DEL.
- .2 Använda Bluetooth- (LÅS) knappen för att välja antingen LSt (senast sparade resultat "last stored result") eller ALL (alla sparade resultat "all stored results").
- .3 Tryck och håll ned Bluetooth-knappen (LÅS) tills 'no' visas.
- .4 Bläddra med hjälp av de högra LÅS- och TEST-knapparna till 'Yes'.
- .5 Tyck och håll ned Bluetooth- (LÅS) knappen tills 'dEL Ok' visas.

Visa testresultat på skärmen

- .1 Vrid det primära (högra) vredet till RCL.
- .2 Använd Bluetooth- (LÅS) knappen för att välja aningen LSt (senast sparade resultat "last stored resultat") eller ALL (alla sparade resultat "all stored results").
- .3 Tryck och håll ned Bluetooth- (LÅS) knappen tills resultatet visas på skärmen.
- .4 Om ALL har valts, använd de högra TEST- och LÅS-knapparna för att bläddra genom de sparade resultaten.
- .5 Om TEST visas, indikerar detta att mer data är tillgängligt för att vissas. Använd den vänstra TEST-knappen för att vissa resultaten efter önskemål, t.ex. för isolation, finns testspänning tillgängligt också.

Skicka sparade testresultat via Bluetooth

- .1 Starta Megger Download Mangager
- .2 Väl önskad drivrutin, följ instruktionerna på skärmen..

Skicka individuella testreslutat

Obs: För att skicka individuell testdata, måste lagringsläget vara inställt på antingen Bluetooth eller Internt och Bluetooth. Se sektion 10 för mer information

Dubbeklicka, innan överföringen, på den ruta som man önskar tvinga in mätresultatet i.

Isolationstestning

- .1 Utför ett isolationstest som beskrivet tidigare, se "6 Isolationsresistans" sidan 24.
- .2 Tryck och håll ned Bluetooth-knappen för att visa det första val alternativet. Släpp knappen när L-E visas.
- .3 Använd de högra TEST- och LÅS-knapparna för att bläddra mellan alternativen (L-E, L-n, n-E, L-L eller ---).
- .4 Tryck på Bluetooth- (LÅS) knappen för att skicka testresultatet till din PC eller Mobil. Skärmens pilar kommer att blinka tills kontakten har stabiliserats. När den har fått kontakt så blinkar Bluetooth-symbolen tills resultaten blivit skickade.

Testresultatet kommer nu att komma upp i korrekt box i certifikatet på din PC eller mobil.

Kontinuitetstestning

- .1 Utför ett kontinuitetstest som beskrivet tidigare , se "5 Kontinuitet-/resistansmätning" sidan 20.
- .2 Tryck och håll ned Bluetooth-knappen för att visa det första val alternativet. Släpp knappen när R12 visas.
- .3 Använd de högra TEST- och LÅS-knapparna för att bläddra mellan alternativen (R2, R12, R1, RR1 RR2 eller ---).
- .4 Tryck på Bluetooth- (LÅS) knappen för att skicka testresultatet till din PC eller Mobil. Skärmens pilar kommer att blinka tills kontakten har stabiliserats. När den har fått kontakt så blinkar Bluetooth symbolen tills resultaten blivit skickade.

Testresultatet kommer nu att komma upp i korrekt box i certifikatet på din PC eller Mobil.

Looptestning (L-PE)

- .1 Utför ett Looptest som beskrivet tidigare , se "7 Test av loopimpedans" sidan 26.
- .2 Tryck på Bluetooth- (LÅS) knappen för att skicka testresultatet till din PC eller Mobil. Skärmens pilar kommer att blinka tills kontakten har stabiliserats. När den har fått kontakt så blinkar Bluetooth-symbolen tills resultaten blivit skickade.
- .3 Testresultatet kommer nu att komma upp i korrekt box i certifikatet på din PC eller mobile.

Looptestning (L-L/L-N)

- .1 Utför ett Loop L-L/L-N test som beskrivet tidigare , se "7 Test av loopimpedans" sidan 26.
- .2 Tryck och håll ned Bluetooth-knappen för att visa det första val alternativet. Släpp knappen när L-N visas.
- .3 Använd de högra TEST- och LÅS-knapparna för att bläddra mellan alternativen (L-N eller L-L)
- .4 Tryck på Bluetooth- (LÅS) knappen för att skicka testresultatet till din PC eller Mobil. Skärmens pilar kommer att blinka tills kontakten har stabiliserats. När den har fått kontakt så blinkar Bluetooth-symbolen tills resultaten blivit skickade.
- .5 Testresultatet kommer nu att komma upp i korrekt box i certifikatet på din PC eller Mobil.

JFB-testning

- .1 Utför ett JFB-test som beskrivet tidigare , se "8 Jordfelsbrytartestning" sidan 30.
- .2 Tryck på Bluetooth- (LÅS) knappen för att skicka testresultatet till din PC eller Mobil. Skärmens pilar kommer att blinka tills kontakten har stabiliserats. När den har fått kontakt så blinkar Bluetooth-symbolen tills resultaten blivit skickade.
- .3 Testresultatet kommer nu att komma upp i korrekt box i certifikatet på din PC eller Mobil.

För automatiska JFB-test överförs alla resultat till rätt ruta i certifikatet (vid begäran måste lämpligt värde markeras på en PC eller mobil enhet).

Jordtestning

- .1 Utför ett jordtest som beskrivet tidigare , se "9 Jordresistansmätning" sidan 38.
- .2 Tryck på Bluetooth- (LÅS) knappen för att skicka testresultatet till din PC eller Mobil. Skärmens pilar kommer att blinka tills kontakten har stabiliserats. När den har fått kontakt blinkar Bluetooth-symbolen tills resultaten blivit skickade.
- .3 Testresultatet kommer nu att komma upp i korrekt box i certifikatet på din PC eller Mobil.

LADDA NED DATA VIA BLUETOOTH

Bluetooth-parkoppling (stationär eller bärbar dator)

- 1. Sätt på din MFT i valfritt läge och vrid det mindre vredet till inställningspositionen (skiftnyckeln) för att öppna inställningsläget.
- 2. ←→ Tryck på knappen på MFT:n tills du får upp "StR" på skärmen. I det här läget bör du se till att "bt" visas med stora tecken i huvuddelen av MFT-skärmen.

Om det inte gör det använder du de högra TEST- & låsknapparna som UPP/NER-pilar för att bläddra bland alternativen och välja din önskade kommunikationsmetod.

- IN = Endast intern
- Bt = Endast Bluetooth
- 3. När du har valt önskad plats för lagring/kommunikation trycker du en gång på den vänstra Bluetooth/låsknappen för att spara den som förval. Låsikonen uppe i det vänstra hörnet på MFT-skärmen slutar nu blinka och försvinner, för att visa att ditt förval har sparats.
- 4. Nu måste du trycka en gång på ←→ -pilen för att få upp inställningsalternativet "bt".
- 5. För att gå in i Bluetooth-parkopplingsläget måste du trycka på och hålla in vänster Bluetooth/låsknapp tills du får upp två blinkande vinkelparenteser (<>) på skärmen och sedan släppa upp knappen. Bluetooth-parkopplingen fyller den första tomma platsen. Om det inte finns några tomma platser kvar skriver den över den plats som visas på MFT-skärmen. Om alla platser används och du vill lägga till en ny, ser du till att den plats du vill skriva över är den som visas på skärmen. För att göra det använder du höger TEST- & låsknappar som UPP/NER-pilar och bläddrar bland de fem platserna.
- 6. På din stationära/bärbara dator kör du assistenten "Lägg till Bluetooth-enhet"
 - Under parkopplingsprocessen blir du ombedd att skriva in en kod. Skriv in "1234"
 - Under parkopplingsprocessen kan du även bli ombedd att aktivera "Bluetooth-serieporten". Se till att det alternativet är valt om du får upp det.
- 7. När du har klickat på "Avsluta" i assistenten på din stationära/bärbara dator är parkopplingen klar och koden för parkoppling till din stationära/bärbara dator visas på MFT:n. Nu kan du vrida ratten och lämna inställningsläget (skiftnyckeln) på MFT:n.

Bluetooth parning (Windows CE)

- 1. Vrid det högra (sekundära) vredet till Inställningar. Bläddra till Bluetooth-inställningar.
- 2. Tryck på Bluetooth- (LÅS) knappen på MFT1835, instrumentet kommer nu att vissa '____ om inte redan en parning finns eller om de tre sista siffrorna i parningsidentiten redan finns. Om dessa tre siffror är de sista i din Bluetooth identiteskod (t.ex 123) då är du redan parad ihop med MFT:n.

Om du inte känner igen siffrorna eller är osäker på vilka det är så fortsätt parningen.

- 3. (i) Sätt på din PDA och välj "Start" sen "Settings"
 - (ii) Välj "Connections"
 - (iii) Välj "Bluetooth" symbolen och sen "Turn on".
 - (iv) Välj "Use Bluetooth Manager"
 - (v) Välj "Menu" och "Paired Devices"
 - (vi) Om inte MFT parning finns välj "Add".
 - Note: Om det finns en MFT symbol säkerställ att den har samma serienummer som din MFT. Om inte, ta bort den och fortsätt parningen.
 - (vii) Välj timglass symbolen för att starta parningen.
- 4. Tryck på Bluetooth- (LÅS) knappen igen för att starta parningen, MFT:n kommer då att vissa '<>----'.
- 5. När MFT:n har blivit parad på PDAn och access koden 1234 skrivits in kommer .

6. MFT:n vissa de tre sissta siffrorna av Bluetooth identiteten när parningen har lyckats (t.ex<>963).

Bluetoothparning (Windows Mobile 5 Smartphone)

- 1. Vrid det högra (sekundära) vredet till Inställningar. Bläddra till Bluetooth inställningar.
- 2. Tryck på Bluetooth- (LÅS) knappen på MFT1835, instrumentet kommer nu att vissa '_____' om inte en parning redan finns eller om de tre sista siffrorna i parningsidentiten redan finns. Om dessa tre siffror är de sista i din Bluetooth identiteskod (t.ex 123) då är du redan parad med MFT:n.

Om du inte känner igen siffrorna eller är osäker på vilka det är så fortsätt parningen.

- 3. (i) Slå på mobilen och gå till 'start' menyn
 - (ii) Välj 'Connections'
 - (iii) Väj 'Bluetooth'
 - (iv) Tryck på Menyknappen
 - (v) Tryck på Apparatsymbolen
 - (vi) Välj 'Meny'-symbolen och sen 'Ny' symbol.
 - (vii) Om inte MFT-parning finns välj "Add".
- Note: Om det finns en MFT symbol, säkerställ att den har samma serienummer som din MFT. Om inte, ta bort den och fortsätt parningen.
- 4. Tryck på Bluetooth- (LÅS) knappen igen för att starta parningen, MFT:n kommer då att vissa '<>----'.
- 5. När parningen är gjord på Windows Mobile 5 tryck på MFT symbolen och skriv in access key 1234.
- 6. MFT:n kommer att vissa de tre sista siffrorna i din Bluetooth identits kod när parningen har lyckats (t.ex <>963).
- 7. Tryck på den vänstra menyknappen 4 gånger på Windows Mobile 5, då kommer dessa symboler att rulla; 'Next', 'OK', 'Next' och 'Done'.
- 8. Fortsätt att trycka på den vänstra menyknappen till du kommer fram till Windows desktop display.

Bluetooth Parning (Palm v5)

- 1. Vrid det sekundära vredet till Inställningar. Bläddra till Bluetooth inställningar.
- 2. Tryck på Bluetooth- (LÅS) knappen på MFT1835, instrumentet kommer nu att vissa '____' om inte en parning redan finns eller om de tre sista siffrorna i parningsidentiten redan finns. Om dessa tre siffror är de sista i din Bluetooth identiteskod (t.ex 123) då är du redan parad med MFT:n.

Om du inte känner igen siffrorna eller är osäker på vilka det är så fortsätt parningen.

- 3. (i) Välj 'Bluetooth' från huvudsidan på Palm'en, och säkerställ att den är påslagen
 - (ii) Välj 'Setup Devices'
 - (iii) Välj 'Trusted Devices'
 - (iv) Välj 'Add Devices'
- Note: Om det finns en MFT symbol, säkerställ att den har samma serienummer som MFT:n. Om inte, ta bort den och fortsätt parningen.
- 4. Tryck på Bluetooth- (LÅS) knappen igen för att starta parningen, MFT:n kommer då att vissa '<>----'.
- 5. När parningen är utförd på Palm'en, tryck på MFT symbolen och 'OK'.
- 6. Skriv in access key 1234 och tryck på knappen uppe i vänstra hörnet 'OK'.
- 7. MFT:n kommer att vissa de tre sista siffrorna i Bluetooth identits koden när parningen har lyckats (t.ex <>963).
- 8. Tryck på 'Done' två gånger på Palm'en för att komma tillbaka till Bluetooth-skärmen.

9. Tryck på 'Home'-knappen för att komma tillbaka till huvudsidan.

Bluetooth Parning (Symbian S60 Version 3)

- 1. Vrid det högra (sekundära) vredet till Inställningar. Bläddra till Bluetooth-inställningar
- 2. Tryck på Bluetooth- (LÅS) knappen på MFT1835, instrumentet kommer nu att vissa '____' om inte en parning redan finns eller om de tre sista siffrorna i parningsidentiten redan finns

Om dessa tre siffror är de sista i din Bluetooth identiteskod (t.ex 123) då är du redan parad med MFT:n Om du inte känner igen siffrorna eller är osäker på vilka det är så fortsätt parningen.

- 3. (i) Select 'Bluetooth' from the main Symbian desktop and ensure it is turned on
 - (ii) Välj den högra sidans tablå för att visa parade apparater
 - (iii) Tryck på knappen högst upp till vänster och välj 'New Paired Deviced' symbolen

Note: Om det finns en MFT symbol, säkerställ att den har samma serienummer som din MFT Om inte, ta bort den och fortsätt parningen.

- 4. Tryck på Bluetooth- (LÅS) knappen igen för att starta parningen, MFT:n kommer då att vissa '<>----'
- 5. När parningen är utförd, tryck på MFT symbolen och 'OK'
- 6. Skriv in access key 1234 och tryck på 'OK'
- 7. MFT:n kommer att vissa de tre sista siffrorna i Bluetooth identitskoden när parningen har lyckats (t.ex <>963)
- 8. På Symbian, tryck på knappen längst upp till vänster 'Yes' för att godkänna automatisk uppkoppling
- 9. Tryck på 'Home'-knappen för att komma tillbaka till huvudsidan

Appendix C – Installationskategorier

IEC61010-2-030 definierar installations kategorier II till IV relaterat till transienter, över-spänning och platser inom elektriska installationer.

Exempel på elektriska installations kategorier:

Kategori II – ett vanligt vägguttag

Kategori III – Kablaget mellan uttaget och apparater i lokalen

Kategori IV – Matningen från transformatorstationen till kundens inkommande matning.

För mer information om kategorier gå in på www.megger.com .

Appendix D – Säkert arbete

Det är viktigt att säkerställa funktionen på instrumentet både innan och efter testning. Detta är för att säkerställa att instrumentet inte visar att en krets är säker när den inte är det. Exempel: Genom att kolla så att spänningen mäts korrekt mot 230 V AC från en separat och stabil elektrisk källa. Efter det mäta kretsen som ska mätas och sedan mäta mot den separata källan igen. En spänningsförande källa har större sannolikhet att visa rätt jämfört mot en icke spänningsförande.

Megger MTB7671 testbox finns tillgänglig för att testa alla elektriska funktioner på MFT:n (exklusive jord testning) mellan kalibreringsdatumen.

Appendix E – Rengöring samt underhåll

MFT 1800-serien får endast öppnas och repareras av en av Megger services eller Megger Instrument Limited godkänd person/företag. För att göra rent instrumentet, använd en fuktig trasa eller isopropylalkohol om det finns tillgängligt. För att göra rent skärmen använd endast en luddfri trasa.

För reparation och garanti, se sida, se "10 Inställningsalternativ" sidan 44.

Appendix F – Jordresistansmätning – Principer

F.1 Principen för användning av tre-terminals resistansmätning

Testet utförs genom noggrann mätning av resistansen av en jord ledare med hjälp av jordspett som förs ned i jorden. Jordspetten placeras ut och bildar en krets som används för injektion av testströmmen samt spänningsmätningen som används under tvåterminals mätning.

MFT:n skickar en AC ström av känd styrka ut i systemet under testet och mäter spänningen som bildas i systemet, se Fig.4. Systemets resistansvärde räknas ut genom att använda ohm's lag. Potentialspettet flyttas i en rak linje med konstanta avstånd från jordledaren och strömspettet under testet. På alla platser räknas resistansen ut med R=U/I. En graf över de olika resistenserna allt eftersom att det potentiella spettet flyttas visas på skärmen och resistansen från jordledaren är tagna för att se vart kurvan är som lägst.

Tester har visat på att en lämplig utplacering av spetten förkortar testtiden. Detta genom att placera ut potentialspettet med ett avstånd på cirka 62% mellan jord- och strömspettet, t.ex A = 0.62 x B.



Tre-terminals resistansmätning

F.2 Principen för mätning med tre-terminals resistansmätning med ART

Den klassiska tre-terminals testmetoden har en nackdel, nämligen att jordledaren måste kopplas bort under testet från det system som den är tänkt att skydda. Anledningen till detta är att testströmmen som tillförs under testet kommer att gå ut till alla jordade punkter ute i systemet. I detta fall kommer instrumentet att mäta hela jordsystemet och inte bara den individuella jordledaren.

Genom att använda en strömtång (Megger ICLAMP) som endast mäter strömmen som går genom jordledaren under testet så kan instrumentet känna av den individuella resistansen i jordledaren. Detta vissa nedan.



Tre-terminals resistansmätning med

Idenna form delar sig testströmmen via två vägar I1 (går in i det anslutna jord systemet) och I2 (går in i ledaren under testet, ex I=I1+I2. Resistansen i ledaren räknas ut enligt följande R=U/I2 eller R=U/(I-I1). Strömtången (ICLAMP) mäter I2 och skicka värdet till instrumentet.

F.3 Principen för mätning med två-tångs resistansmätning utan jordspett (MFT1835 endast)

Idetta exempel är jordledaren under testet ansluten med ett nätverk av andra jordledare. Det är antingen opraktiskt eller osäkert att koppla bort en individuell jordledare för testning. Dessutom så kan det vara för lite plats för att utföra ett traditionellt tre-terminals test. När man använder testmetoden med båda tängerna VCLAMP och ICLAMP så får man fram värdet på just den jordledaren tängerna mäter runt.

En känd testspänning läggs på systemet med hjälp av VCLAMP. ICLAMPen kommer då att utföra en strömmätning. Förklaring till modellen som visas nedan; Rx är resistansen i jordledaren under testet och resistansen i resterande ledare är parallell, ex. R1 II R2 II ... II Rn.

Testströmmen som induceras av testspänningen är därför I=V/[Rx+(R1 II R2 II ... II Rn)]. Detta fungerar på grund av att när resistansen av de övriga ledarna parallellt närmar sig noll mäts resistansen och då börjar värdet för jordledaren närma sig sitt mätresultat.



Två-tångs resistansmätning utan spett

Appendix G - Reparation och garanti

Instrumentet innehåller statiskt känsliga enheter, så försiktighet måste vidtas vid hantering av kretskortet. Om instrumentets kapsling skulle bli skadat skall instrumentet ej användas. Det skall då skickas till en rätt tränad och kvalificerad person/företag. Instrumentet är troligtviss skadat om det t.ex. finns synliga skador, man misslyckas med att genomföra tester, det har förvarats en länge tid under icke gynnsamma förhållanden eller blivit utsatt för våldsam transports.

NYA INSTRUMENT HAR EN GARANTITID PÅ 1 ÅR FRÅN DET DATUM INSTRUMENTET KÖPS. Detta är utdragbara till 3 år för registrering av produkten www.Megger.com

Obs: All oauktoriserad reparation eller justering kommer medföra att garantin automatiskt blir ogilltig

KALIBERING, REPARATION OCH RESERVDELAR

Service för Megger-instrument kontakta:

Megger Sweden AB Eldarvägen 4 Täby Sverige Eldarvägen 4 Box 2979 SE-18729 Tele: +46 (0) 8-510 195 00 Fax:+46 (0) 8-510 195 95

Megger har fullt godkända kalibrerings- och reparationsställen som säkerställer att ditt instrument fortsätter att leverera den höga prestanda och kvalitet du förväntar dig. Dessa platser är kompletterande med ett världsomfattande nätverk av godkända reparations- och kalibreringsställen/företag för att erbjuda utmärkt service för din Megger-produkt.

Skicka produkt till Megger servicecenter

- 1. När ett instrument behöver omkalibreras eller repareras måste först ett återsändningsnummer ges från Megger. Du kommer att bli frågad följande frågor för att service stället skall kunna förbereda för ditt instrument samt kunna ge dig bästa möjliga service.
 - Modell, t.ex MFT1835
 - Serie nummer, finns att hitta på undersidan av chassit eller på Kalibrerings certifikatet.
 - Anledning, t.ex omkalibrering eller reparation.
 - Detaljer om fel med instrumentet om det behöver repareras.
- 2. Gör en anteckning med återsändningsnumret. En returbekräftelse kan skickas till dig via mail eller fax om så önskas.
- 3. Paketera instrumentet väl för att förhindra skada under transport.
- 4. Se till att återsändningsnumret syns väl, antingen på paketet eller på en anteckning. 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.
- 5. Du kan spåra din returförsändelse på www.megger.com

Godkända servicecenter

En lista över godkända servicecenter finns på Megger's hemsida www.megger.com.

Specifikationer

Noggrannhet

Isolationstest

1000 Volt 500 Volt 250 Volt 100 Volt EN61557 Område Spänningsvisning Kortslutningsström Testström på last Matningsspänningstolerans

Kontinuitet / Resistans

Instrumentnoggrannhet

EN61557 Område Tomgångsspänning Testström vid 200mA Testström vid 15mA

Looptest (L-N & L-L)

Instrumentnoggrannhet Visningsområde Matning

Testström, hög Beräknad kortslutningsström EN61557 område * MFT1815 280 V Max servicefel:

Looptest (L-E)

Instrumentnoggrannhet

Visningsområde Matning Testström Beräknad felström EN61557 range Max servicefel:

JFB-test

Instrumentnoggrannhet Icke utlösande test Utlösande test Testström, ramp Utlösningstid Programmerbara steg, ökning

Matning Max servicefel:

Spänning

Instrumentnoggrannhet EN61557-1 Område Fasrotationsindikation Max servicefel:

10 kΩ - 999 MΩ ±3% ±2 siffror ±10% ±3% $10 \text{ k}\Omega$ - $500 \text{ M}\Omega$ > $500 \text{ M}\Omega$ ±2 siffror ±4 siffror 10 kΩ - 250 MΩ > 250 MΩ ±10% ±3% ±4 siffror ±2 siffror $10 \text{ k}\Omega - 100 \text{ M}\Omega > 100 \text{ M}\Omega$ ±10% ±3% ±2 siffror ±4 siffror 10 kΩ - 999 MΩ (1000 V område) ±3% ±3 siffror ±0,5% av mätt spänning 1,5 mA nominell testström ≥ 1 mA per min. Godkänt värde för isolation -0% +20% av mätt last eller mindre

 $\pm 2\% \pm 2$ siffror (0.01 Ω to 99,9 Ω)

 $\pm 5\% \pm 2$ siffror (100 Ω till 99,9 kΩ)

 0,1 Ω till 99,9 kΩ

 $5 V \pm 1 V$

 (0 Ω till 2 Ω):

 >200 mA @ ≤2 Ω

 (0 Ω till 2 Ω):

 >15 mA @ ≤2 Ω

±5% ±5 siffror 0.01 Ω till 1000 Ω 48 V till 480 V* (45 Hz till 65 Hz)

4,0 A (vid 230 V) 20 kA 0,30 Ω till 1000 Ω

 $\pm 10\% \pm 2$ siffror

0.1 Ω ~ 39.9 Ω 40.0 Ω ~ 1000 Ω 0,01 Ω till 1000 Ω 48 V till 280 V Lågenergi 20 kA 1,0 Ω till 1000 Ω ± 10% ± 2 siffror ±5% ±5 siffror ±störningsmarginal ±10% ±5 siffror

(45 Hz till 65 Hz)

(1/2xl) –10% till 0% (1xl, 2xl and 5xl) +0% till +10% ±5% ±1 siffra ±1% ±1 ms 10 mA till 50 mA - 1 mA steg 50 mA till 500 mA - 5 mA steg 500 mA till 1000 mA - 10 mA steg 48 V - 280 V 45 Hz till 65 Hz ± 10% ±2 siffror

±2% ± 1 V 10 V till 600 V MFT1825, MFT1835 ± 5% ± 2 siffror

Frekvens

Instrumentnoggrannhet Upplösning EN61557 Område Max servicefel:

Jordtestområden

Instrumentnoggrannhet ART-metod Stolplös metod Upplösning EN61557 Område Ström Störningsundertryckning Max probresistans Max servicefel:

Ström (med strömtång)

Instrumentnoggrannhet Upplösning EN61557 Område Max servicefel:

Effektförbrukning

Nominellt lägsta Nominellt högsta Område

Internal memory (MFT1835)

Kapacitet Bluetooth kommunikation

1000 mätvärden ja

Temperatur (med tredjepartsmodul)

Instrumentnoggrannhet±1,0% ±2 siffrorUpplösning1°COmråde-20°C till +100°C

Omgivning

Temperatur Arbetsområde Förvaring Fuktighet, användning Höjd över havet, användning Weight IP-klassning Strömförsörjning Batteri, Primära Batteri, Uppladdningsbara

-10°C till +55°C
-25°C till +70°C
90% R.H. at +40°C max.
2000 m till full säkerhetsspecifikation
1000 g ±10% inklusive batterier men utan mätkablar, tillbehör och bärväska.
IP54
6 x 1,5 V celler IEC LR6 typ (AA alkaline)
6 x 1,2 VNiMH celler EC HR6.

Skärmen visar uppladdningsbara [NiMH] när batteritypen är ändrad i inställningar (Sektion10).

Säkerhet / EMC

EMCÖverensstämmer med IEC61326 upplaga 2Platser, användningKlass B PlatserSäkerhetÖverensstämmer med BS EN 61010 -1 2010 + 61010 -30:2010Installationskategor600 V Cat III / 300 V Cat IV. (Max Fas till Fas 550 V)Dessutom är testknappsproben och standardproberna klassade enligt IEC 1010-031:2008, Dubbelisolerade till Installationskategor III(300 V Fas till Jord, 500 V Fas till Fas).

±0,5% ±2 siffror 0,1 Hz 15 Hz till 400 Hz ± 5% ± 3 siffror

±2,0% ±3 siffror ±5,0% ±3 siffror ±7,0% ±3 siffror 0,01 Ω 1,0 Ω till 1,99 kΩ 0,45 mA or 4,5 mA 20 V pk/pk (7 V rms) Rp, Rc = 100 kΩ @ 50 V ± 20% ± 3 siffror

±5,0% ±3 siffror 0,1 mA 0,5 mA - 199 A ± 10% ± 2 siffror

60 mA (Spänningsläge utan någon inkommande spänning) 350 mA (Aktivt isolationstest satt på 1000 V / 1 M Ω) -20°C till +55°C

54

Försäkran om överensstämmelse

Megger Instruments Limited försäkrar härmed att radioutrustning som har tillverkats av Megger Instruments Limited som beskrivs i den här användarhandboken är i enlighet med direktiv 2014/53/EU. Annan utrustning som har tillverkats av Megger Instruments Limited som har tillverkats av Megger Instruments Limited som beskrivs i den här användarhandboken är i enlighet med direktiv 2014/53/EU och 2014/35/EU där så är tillämpligt.

Den fullständiga EU-försäkran om överensstämmelse för Megger Instruments är tillgänglig på följande internetadress: megger.com/eudofc.

Megger

Megger Limited Archcliffe Road Dover Kent, CT17 9EN England Tel: +44 (0) 1304 502100 Fax: +44 (0) 1304 207342

Megger Valley Forge Corporate Centre 2621 Van Buren Avenue Norristown, PA 19403, USA Tel: +1 (610) 676-8500 Fax: +1 (610) 676-8610

Megger SARL Z.A. Du Buisson de la Couldre 23 rue Eugène Henaff 78190 TRAPPES France Tel : +33 (1) 30.16.08.90 Fax : +33 (1) 34.61.23.77 Megger GmbH Obere Zeil 2 61440 Oberursel Germany T 06171-92987-0 F 06171-92987-19

Megger Sweden AB Eldarvägen 4, Box 2970 187 29 TÄBY T 08 510 195 00 F 08 510 195 95 E seinfo@megger.com

Megger Sweden AB Grustagsgatan 4, 254 64 HELSINGBORG T 042 201 884 F 042 201 886 E seinfo@megger.com

Megger är en världsledande tillverkare och leverantör av prov- och mätutrustning för elkraftsbranschen, elinstallation och teleindustrin.

Med forskning, konstruktion och tillverkning i USA, Storbritannien och Sverige, i kombination med försäljning och teknisk support i de flesta länder har Megger unika förutsättningar att möta behoven hos sina kunder över hela världen.

För mer information om Megger och dess bredd av test- och mätinstrument:

www.megger.com

Megger är certifierat enligt ISO 9001 och 14001.

Megger är ett registrerat varumärke

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

MFT1800_UG_sv_V14 04/2017 www.megger.com