

BRUKSANVISNING

Installationstestare Villa - M4361

Enr: E42 004 49, Art.nr: 42.9150



OBSERVERA!
Läs hela bruksanvisningen
noggrant innan användning
för att undvika olyckor.

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	2
a. Allmänt	2
b. Funktioner.....	2
c. Uppackning och översyn.....	2
2. SPECIFIKATIONER	3
a. Allmänna specifikationer.....	3
b. Tekniska specifikationer.....	3
Kontinuitet – lågohmsmätning "Continuity"	3
Isolationsresistans "Insulation"	3
Slingimpedans (Loop HI) Fas - Jord.....	3
Slingimpedans (Loop NO TRIP) Fas-Jord	3
Kortslutningsström (LOOP PSC/PFC) gäller för alla LOOP-funktioner	4
Jordfelsbryartest RCD	4
Spänning, AC / DC	5
Frekvens (Hz).....	5
Fasföljdsvisning (magnetiska rotationsriktningen).....	5
3. SÄKERHETS FÖRESKRIFTER	5
a. ⚠ Varningstext	5
b. ⚠ Uppmärksamma följande symboler	5
c. Försiktighetsåtgärder	6
4. INSTRUMENTORIENTERING	6
a. Funktionsknappar:.....	6
b. Instrumentbeskrivning:.....	6
c. Funktionsomkopplaren	7
5. MÄTINSTRUKTIONER	7
a. Förberedelser	7
b. Mätning av kontinuitet (Continuity):	8
c. Mätning av isolationsresistans $M\Omega$ (Insulation):.....	9
d. Mätning av slingimpedans HI (LOOP) och förväntad jordslutningsström (PFC).....	10
e. Mätning av nätimpedans (L-N) och förväntad kortslutningsström (PSC).....	11
f. Mätning av jordslingimpedans (L-PE) och beräknad jordslutningsström (PFC).....	12
g. Provning av jordfelsbrytare (RCD): AUTO sekvenstest.....	13
h. Provning av jordfelsbrytare: Generell provning med vald testström $\frac{1}{2}I_n$, $1I_n$ eller $5I_n$:	14
i. RCD provning med RAMP-ström:	15
j. Mätning av Fasföljd (Phase Rotation):.....	17
k. Spänningsmätning (AC och DC)	18
6. UNDERHÅLL	18
a. Batteribyte:.....	18
b. Byte av säkring:.....	18
c. Kalibrering	18
d. Reparationer.....	18
e. Garanti	18
7. TABELLER FÖR GODKÄNDA IMPEDANSER OCH KORTSLUTNINGSTRÖMMAR	19
Automatsäkringar	19
Smältsäkring - diazed.....	20

1. INLEDNING

a. Allmänt

Gratulerar till valet av installationstestaren M4361. Detta instrument är ett professionellt instrument anpassat för kontrollmätning och provning av elinstallationer enligt Elinstallationsreglerna SS EN 4364000. Multipla testfunktioner tillsammans med säkert och enkelt användande samt hög kvalitet kännetecknar denna installationstestare. Omfattande säkerhetsmekanismer skyddar användare och utrustning från felaktig användning och överbelastning enligt säkerhetsstandard EN 61010-1-2-31, KATIII 600V och överensstämmande med EN 61557-1:2-6 för noggrannhet och prestanda.

OBS!! Läs noga igenom hela denna bruksanvisning innan mätning.

b. Funktioner

- Kontinuitet (lågohmsmätning)
- Isolationsresistansmätning
- Slingimpedans och Nätimpedans
- Kortslutningsström
- Jordfelsbrytartest, AUTO, Ramp och Manuell
- Fasföljdsprovning
- Spänningsmätning, AC och DC
- Belysning i display

c. Uppackning och översyn.

När instrumentet packas upp bör det kontrolleras att inte några synliga skador finns från t.ex. stötar eller fukt. Om instrumentet på något sätt är skadat eller om det saknas något enligt nedanstående förteckning skall du kontakta din återförsäljare för åtgärd. Följande skall finnas med i förpackningen:

- 1 st. digital installationstestare M4361
- 1 st. väska
- 3 st. mätsladdar
- 3 st. krokodilklämmor
- 1 st. mätspets med fjärrkontroll
- 3 st. mätspetsar
- 1 st. sladd med stickpropp
- 1 st. svensk bruksanvisning
- 1 st. snabbguide
- 1 st. protokollmall
- 1 st. kalibreringsintyg

2. SPECIFIKATIONER

a. Allmänna specifikationer.

Display	LCD (flytande kristaller) Max visning 9999 siffror
Låg batterivarning	Symbol visas i displayen
Överlastindikation	"OL" visas i display
Mätområde	Automatisk inställning av skala
Arbetsmiljö	0°C – 40°C relativ fuktighet max 85 %
Förvaringsmiljö	-20°C – 60°C relativ fuktighet max 90 %
Mått: B x D x H	210 x 175 x 90 mm
Vikt:	1 kg inkl. batteri
Säkringar: 0,5 A/250V snabb 10A/250V snabb	Kontinuitet/Isolationsprov/Jord mätningar Slingimpedans / Jordfelsbrytartest
Batterier	8 st. 1.5V R6

b. Tekniska specifikationer.

Toleransvärden: (\pm % avläst värde + antal siffror), vid omgivningstemperatur 23°C \pm 5°C och luftfuktighet 45-75%

Kontinuitet – lågohmsmätning "Continuity"

Öppen kretsspänning	5V DC
Mätområden	0,01 Ω - 200 Ω
Mätström	>200 mA DC vid 0,00 Ω - 2,00 Ω .
Noggrannhet	\pm 2%+5siffror

Isolationsresistans "Insulation"

Provspänning	250V	500V	1000V
Mätområde	0,05 M Ω -250M Ω	0,05M Ω -500M Ω	0,05 M Ω - 1000M Ω
Utspänning öppen krets, DC	250V \pm 10 %	500V \pm 10 %	1000V \pm 10 %
Mätström	0,9-1,1mA vid 0.25M Ω	0,9-1,1mA vid 0.5M Ω	0,9-1,1mA vid 1M Ω
Kortslutningsström	< 1.8mA		
Noggrannhet	0,05M Ω - 1000 M Ω , (\pm 5% +5siffror)		

Slingimpedans (Loop HI) Fas - Jord

Märkspänning (L - PE)	220V \pm 10%, frekvens 45Hz-65Hz
Testström och testtid	20A/20ms
Mätomfång	0,05 Ω - 2000 Ω
Mätområde	0,05 Ω - 2000 Ω
Noggrannhet	\pm 5% +5siffror
Minsta upplösning	0,01 Ω

Slingimpedans (Loop NO TRIP) Fas-Jord

Märkspänning (L-PE)	220V \pm 10%, frekvens 45-65Hz
Icke utlösande testström	20A
Mätomfång	0,01 Ω -2000 Ω
Mätområden	1,00 Ω -1,99 Ω
	2,0 Ω -19,9 Ω
	20 Ω -2000 Ω
Noggrannhet	\pm 5% +12siffror +Störningsmarginal (1,00 Ω -1,99 Ω). \pm 5% +5siffror (2,0 Ω -19,9 Ω)
Minsta upplösning	0,01 Ω

Nätimpedans (Loop NO TRIP) Fas-Noll

Märkspänning (L - N)	195V - 440V, frekvens 45Hz-65Hz
Testström och testtid	20A/20ms
Mätomfång	0,05Ω-2000Ω
Mätområden	0,05Ω-1,99Ω
	2,0Ω-19,9Ω
	20Ω-2000Ω
Noggrannhet	±5% +12siffror +Störningsmarginal (1,00Ω-1,99Ω). ±5% +5siffror (2,0Ω-19,9Ω)
Minsta upplösning	0,01Ω

Kortslutningsström (LOOP PSC/PFC) gäller för alla LOOP-funktioner

Testström	20A/20mS
IPSC förvänta kortslutningsström	0-26kA

Jordfelsbryartest RCD

Testström	10mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA
Märkspänning	230V ±10%, frekvens 45Hz-65Hz				
Testströmmens precision	IΔn och 5*IΔn: (0%+10%) ½*IΔn : (-10%~0%)				
Mätning av Utlösningstiden	½*IΔn, område: 0ms - 2000ms 1*IΔn, område: 0ms - 500ms (Selektiv funktion "S") 1*IΔn, område: 0ms - 300ms 5*IΔn, område: 0ms - 40ms				
Provströmsmultiplar av IΔn	* ½, *1, *5				
Skala för rampström	½*IΔn – 1,1*IΔn (totalt 7 testpunkter)				
Noggrannhet	±5% +5 siffror för utlösningstid ±10% för utlösningström				

Spänning, AC / DC

	Växelspänning AC	Liksp. DC
Mätområden	0V ~ 440V, (50/60Hz), (endast som referensvärde om U<10V)	±0V ~ ± 440V
Specialfunktion	Automatisk AC eller DC detektering	
Upplösning	1 V	
Noggrannhet	±2% +3siffror	

Frekvens (Hz)

Mätområden	20Hz ~100Hz
Upplösning	1Hz
Noggrannhet	Endast för referensmätning

Fasföljdsvisning (magnetiska rotationsriktningen)

Område för ansluten spänning	Trefas växelspänning 100V~440V / 45~65Hz
Mätresultat	Vid rätt spänning: L1 → L2 → L3 Rätt fasföljd ↻, Fel fasföljd ↺
Om någon fas saknas	Förlust av fas L1, L2 eller L3 visas i displayen

3. SÄKERHETSFÖRESKRIFTER

God kännedom om elektrisk mätning krävs, eftersom elektriska mätningar ibland innebär stora risker. Följande försiktighetsmått och mätförfarande rekommenderas för att undvika personskador och skador på instrument och utrustning. Felaktig användning eller oförsiktighet kan inte elimineras genom tryckta föreskrifter och det slutliga ansvaret vilar därför alltid på användaren.

a. ⚠ Varningstext

1. Kontrollera att hölje och mätsladdar inte är skadade.
2. Kontrollera **alltid** att mätsladdarna är rätt anslutna i instrumentet.
3. Försök aldrig att göra mätningar när spänningen ligger utanför instrumentets högsta tillåtna värde, 440V AC/DC.
4. Håll reda på vilka delar i utrustningen eller mätkretsen som ligger i högspänning. Om något är fel på utrustningen eller mätkretsen, kan högspänning läcka över till oväntade ställen varigenom olyckor med elektriska stötar kan uppstå.
5. Stå på säkert avstånd från spänningsmatning eller mätkrets när mätningar genomförs så att ingen kroppsdel kan utsättas för höga strömmar och spänningar.
6. Håll instrumentet borta från starka storkällor vilka kan ge upphov till mätfel.
7. Kontrollera att funktionsomkopplaren är inställd på rätt funktion.
8. Koppla alltid ur mätkretsen innan funktionsomkopplaren ändras eller batteribyten görs.
9. Berör aldrig mätspetsarnas metalldel under mätning
10. Mät aldrig om instruments yta, eller användarens händer är blöta.
11. Mät aldrig i explosionsfarliga utrymmen, en gnista kan orsaka explosion.

b. ⚠ Uppmärksamma följande symboler





⚠	Fara för elektrisk chock
▢	Dubbel isolation eller förstärkt isolation
V=	DC, Likspänning eller ström
V~	AC, Växelspänning eller ström
⊕	Jordning

c. Försiktighetsåtgärder

- Tvätta aldrig instrumentet med något tvättmedel eller bensin etc. Vid behov skall vatten, silikonolja eller antistatisk vätska användas.
- Undvik att utsätta instrumentet för stötar, vibrationer, extrem värme/kyla eller starka elektriska fält.
- Ta ur batterierna om instrumentet inte skall användas under en längre tid.

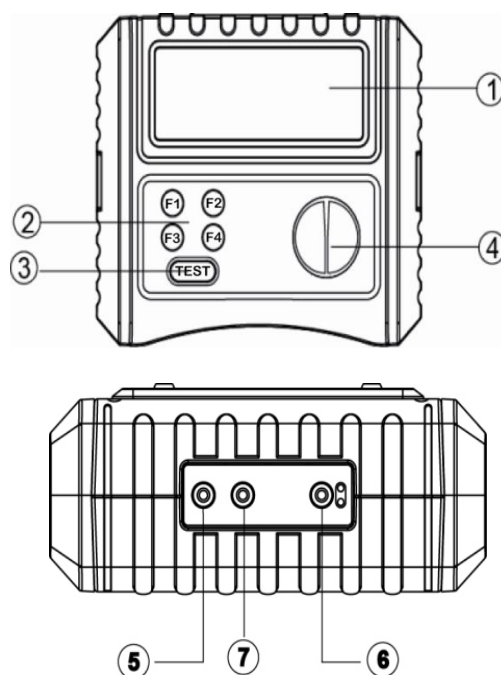
4. INSTRUMENTORIENTERING

a. Funktionsknappar:

F1	Förklaring
Summer LCD - Belysning 180°/0° L-N L-PE	Aktiverar summer Tänder belysningen Spänningsperiodens nollgenomgång Mätning mellan Fas och Noll Mätning mellan Fas och Jord
F2	Förklaring
   	Låser mätspänning vid isolationsmätning Selektiv jordfelsbrytare Typ A jordfelsbrytare Likströmskänslig Typ AC jordfelsbrytare Växelströmskänslig
F3	Förklaring
ZERO RCL	Nollställning av testledarnas resistans Visning av mätresultat av RCD AUTO test
F4	Förklaring
IΔn	Väljer testström vid RCD test i sekvens om 10mA-> 30mA->100mA->300mA->500mA

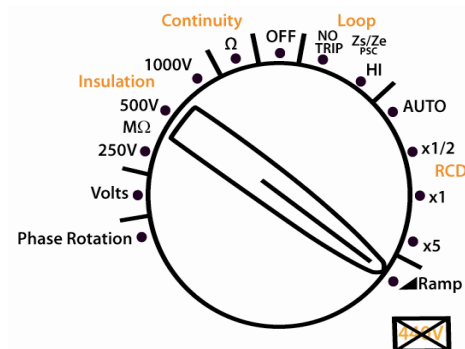
b. Instrumentbeskrivning:

1. LCD Display
2. Funktionsknappar (se förklaring ovan)
3. Startknapp för mätning
4. Funktionsomkopplare (se förklaring nedan)
5. Anslutning Blå, **L1/N**
6. Anslutning Svart, **L3/F** med eller utan fjärrkontroll
7. Anslutning grön, **L2/PE**



c. Funktionsomkopplaren

- Phase Rotation: Fasföljd
- Volts: Voltmätning Lik och Växelspänning
- Insulation: Isolationsprovning 250V / 500V / 1000V
- Continuity Ω : Kontinuitet, kontroll av skyddsjord
- OFF: Avstängt instrument
- Loop: Slingimpedans och Kortslutningsström
NO TRIP (L-PE & L-N) Låg testström, Löser inte jordfelsbrytare
HI (L-PE) Hög testström
- RCD (ms/mA) Jordfelsbryartest
AUTO Automatisk test i 6 steg
MANUELLT $\frac{1}{2} \times I_{\Delta n}$ / $1 \times I_{\Delta n}$ / $5 \times I_{\Delta n}$
Ramp Strömrampmetod



5. MÄTINSTRUKTIONER

a. Förberedelser.

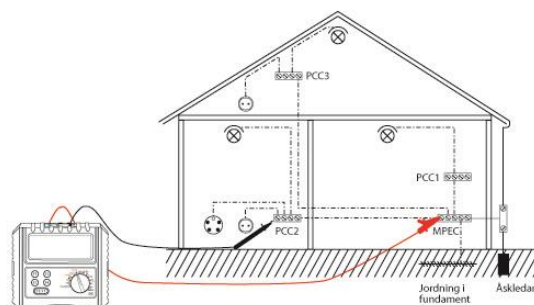
Kontrollera innan mätning att förutsättningarna för mätningen är i sin ordning. T.ex. vid isolationsprovning och kontinuitetsmätning skall anläggningen vara spänningslös medan spänningen måste vara påslagen vid impedansmätning och jordfelsbryartest. Kolla också att spänningen inte är för hög enligt instrumentets specifikationer.

Continuity, Ω

b. Mätning av kontinuitet (Continuity):

VARNING! Anläggning som skall testas måste vara spänningslös.

Vrid inte på funktionsomkopplaren när testknappen är nedtryckt. Innan test, kontrollera alltid att indikering för låg batterispänning inte lyser.



Valbara funktioner med funktionsknapparna F1-F4.

F1	F2	F3	F4
Summer med gränsläge samt belysning	TEST Auto tryck	Nolljustering av mätsladdarna	Används inte

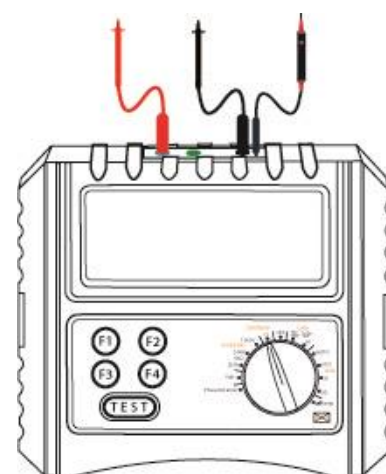
Funktionsknapparnas användning:

- ☞ **Tryck F1** och håll nedtryckt i ca 2sek för att tända belysningen, gör om för att släcka.
- ☞ **Tryck F1** och släpp för att aktivera summer med gränsvärde summersymbolen tänds i displayen. Vid mätning ljuder summer om mätvärdet ligger under 20Ω .
- ☞ **Tryck F2** för att aktivera automatiskt tryck på TEST-knappen, en låssymbol tänds i displayen. Tryck därefter på TEST-knappen så startar mätningen och fortgår tills F2 eller TEST-knappen trycks ned igen – detta ger fria händer att hålla i mätsladdarna. Så länge låssymbolen visas i displayen så startar automatiskt mätning när TEST-knappen trycks ned. Tryck på F2 för att avsluta funktionen.
- ☞ **Tryck F3** för att nolljustera resistansen i mätsladdarna genom att först kortsluta mätsladdarna (se nedan) och sedan **trycka F3** och håll nedtryckt tills 0.00 och ZERO visas i displayen. För att återställa nolljusteringen tryck på F3 igen så slocknar ZERO.



Utföra mätning av kontinuitet

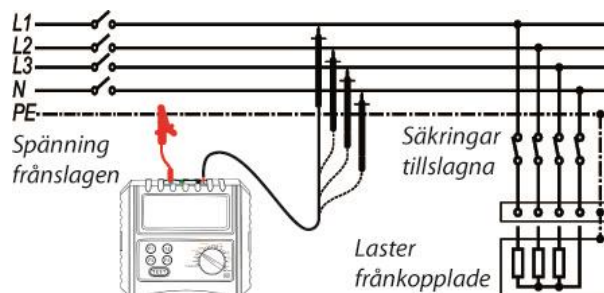
1. Sätt funktionsomkopplaren till Ω vid mätområdet **Continuity**.
2. Koppla in mätsladdarna till instrumentet. SVART MÄTSLADD med eller utan fjärrkontroll till L3/F på instrumentet och BLÅ MÄTSLADD till L1/N på instrumentet.
3. Kalibrera mätsladdarna genom att trycka på F3 (se funktionsbeskrivning ovan)
4. Anslut mätsladdarna till testobjektet. Försäkra dig om att kretsen är spänningslös. Om spänning finns hörs en varningston och spänningen visas i displayen. AVBRYT.
5. Om kretsen är spänningslös, tryck TEST- knappen och håll nedtryckt tills mätvärdet visas. Testspänningen visas också. Läs av värdet i displayen. Tryck F2 och sedan TEST för kontinuerlig mätning så har du båda händerna fria att arbeta med. Glöm inte att trycka F2 eller TEST igen efter mätning. (se b.1 ovan)
6. Anteckna resultatet.



Insulation, 250V, 500V, 1000V

c. Mätning av isolationsresistans $M\Omega$ (Insulation):
VARNING! Anläggning som skall testas måste vara spänningslös.

Vrid inte på funktionsomkopplaren när testknappen är nedtryckt. Kontrollera alltid, innan test, att indikering för låg batterispänning inte lyser.



Valbara funktioner med funktionsknapparna F1-F4.

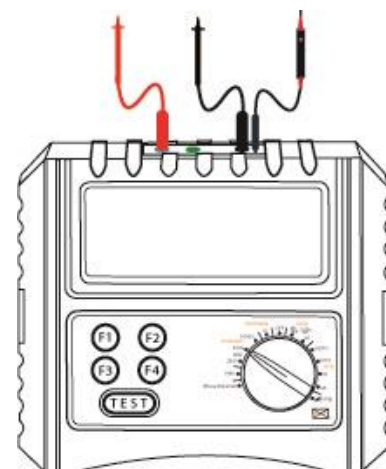
F1	F2	F3	F4
Summer med gränsläge samt belysning	TEST Auto tryck	Används inte	Används inte

Funktionsknapparnas användning:

- ☞ **Tryck F1** och håll nedtryckt i ca 2sek för att tända belysningen, gör om för att släcka.
- ☞ **Tryck F1** och släpp för att aktivera summer med gränsvärde summersymbolen tänds i displayen. Vid mätning ljuder summer om mätvärdet ligger under $1M\Omega$.
- ☞ **Tryck F2** för att aktivera automatiskt tryck på TEST-knappen, en låssymbol tänds i displayen. Tryck därefter på TEST-knappen så startar mätningen och fortgår tills F2 eller TEST-knappen trycks ned igen – detta ger fria händer att hålla i mätsladdarna. Så länge låssymbolen visas i displayen så startar automatiskt mätning när TEST-knappen trycks ned. Tryck på F2 för att avsluta funktionen.

Utföra mätning av isolationsresistans

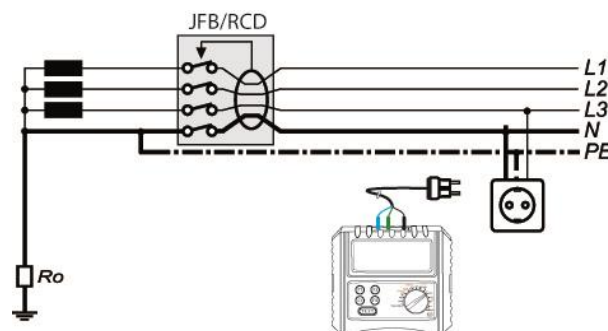
1. Vrid funktionsomkopplaren till den provspänning som önskas, **250V, 500V** eller **1000V** vid mätområdet "**Insulation**"
2. Koppla in mätsladdarna till instrumentet. SVART MÄTSLADD med eller utan fjärrkontroll till L3/F på instrumentet och RÖD MÄTSLADD till L1/N på instrumentet.
3. Anslut SVART ledare till Fas och RÖD ledare till Noll eller Jord. Försäkra dig om att kretsen är spänningslös. Om $>30V$ spänning finns kommer spänningen att visas i displayen och en varningston ljuder. Avbryt!
4. Om kretsen är spänningslös kan testknappen tryckas in. Läs av värdet i displayen. Tryck F2 och sedan TEST för kontinuerlig mätning så har du båda händerna fria att arbeta med. Glöm inte att trycka F2 eller TEST igen efter mätning. (se funktionsbeskrivning ovan.)
5. Anteckna resultatet



Loop HI

d. Mätning av slingimpedans HI (LOOP) och förväntad jordslutningsström (PFC). OBS! Spänningen skall vara tillslagen.

Under denna mätning kommer instrumentet att kortsluta Fas och Jord under en kort period. Detta medför att en hög mätström kommer att gå i jordledaren. Om jordfelsbrytare finns i anläggningen kommer denna att lösa ut. Koppla förbi jordfelsbrytaren eller använd funktionen NO TRIP (se avsnitt e.)



Valbara funktioner med funktionsknapparna F1-F4.

F1	F2	F3	F4
Belysning	Används inte	Används inte	Används inte

Funktionsknapparnas användning:

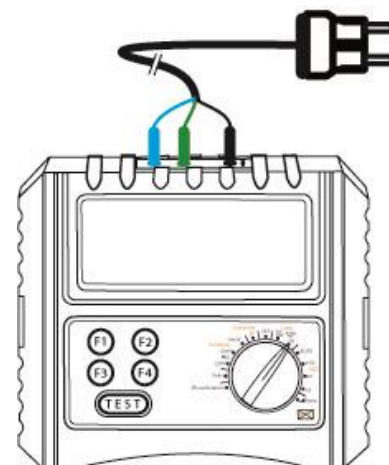
☞ **Tryck F1** och håll nedtryckt i ca 2sek för att tända belysningen. Gör om för att släcka.

Utföra mätning av jordslingimpedans HI och förväntad jordslutningsström

1. Vrid funktionsomkopplaren till **Hi** under mätområdet "Loop".
1. Anslut stickproppsadaptern till instrumentet. BLÅ kontakt till L1/N, GRÖN kontakt till L2/PE och SVART kontakt till L3/F på instrumentet. Om mätning skall göras där det inte finns något vägguttag ansluts de enskilda mätsladdarna enligt ovan.
2. Anslut vägguttagsadaptern till ett vägguttag i den grupp som skall mätas. Eller om mätsladdarna används, anslut L3/F till Fas, L1/N till Noll och L2/PE till Jord där slingimpedansen/kortslutningsströmmen skall mätas.

NOTERA! Om uttaget inte är korrekt anslutet eller om felaktig inkoppling av instrumentet är gjort kommer följande felmeddelande visas i displayens vänsterkant:

- Om **Fasspänning saknas** eller inte är korrekt blinkar **L-PE och L-N**
 - Om **Jord saknas** eller är dålig blinkar **L-PE och N-PE** symbolerna
 - Om **Nollan saknas** eller är dålig blinkar **L-N och N-PE** symbolerna
 - Om **stickproppadaptern sitter felvänd** i uttaget blinkar **L-PE, L-N** och **N-PE** vänd stickproppadaptern 180°.
2. I displayens vänstra kant visas **L-PE, L-N** för **korrekt inkoppling**. Innan testknappen trycks in: kontrollera att spänningsnivån är rätt (inte över 250V) och att rätt inkoppling är gjord.
 3. Tryck in TEST-knappen och läs av mätvärdena. I displayen visa Impedansvärdet i ohm och kortslutningsströmmen i Ampere.

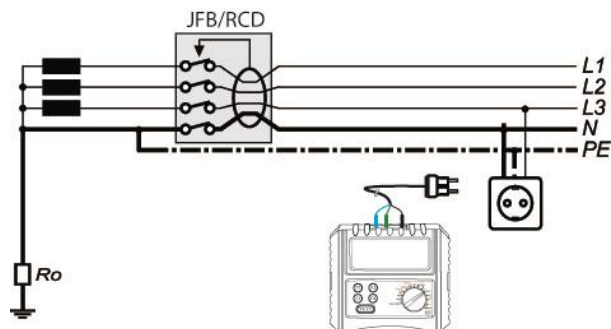


Loop NO TRIP (L-N) - Löser inte ut jordfelsbrytare

e. Mätning av nätimpedans (L-N) och förväntad kortslutningsström (PSC)

OBS! Spänningen skall vara tillslagen.

Denna mätning utförs på samma sätt som vid HI funktionen men instrumentet mäter mellan FAS och NOLL vilket medför att jordfelsbrytare inte löser ut. Under denna mätning kommer instrumentet att mäta nätimpedansen genom att kortsluta Fas och Noll under en kort period och Impedansen mellan Fas och Noll samt förväntad kortslutningsström visas i displayen.



Valbara funktioner med funktionsknapparna F1-F4.

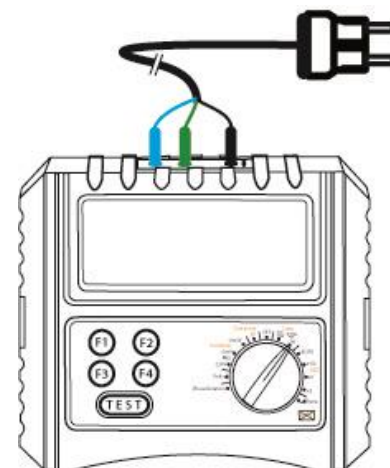
F1	F2	F3	F4
Belysning/ L-PE, L-N	Används inte	Används inte	Används inte

Funktionsknapparnas användning:

- ☞ **Tryck F1** och håll nedtryckt i ca 2sek för att tända belysningen. Gör om för att släcka.
- ☞ **Tryck F1** och släpp för att växla mätpolaritet mellan P-PE och P-N

Utföra mätning av nätslingimpedans L-N och förväntad kortslutningsström (PSC)

- Vrid funktionsomkopplaren till **NO TRIP** under mätområdet "Loop"
- Tryck F1** för att välja mätpolaritet **L-N** (FAS – NOLL) som visas i displayens övre vänstra hörn
- Anslut stickproppsadaptern till instrumentet. BLÅ kontakt till L1/N, GRÖN kontakt till L2/PE och SVART kontakt till L3/F på instrumentet. Om mätning skall göras där det inte finns något vägguttag ansluts de enskilda mätsladdarna enligt ovan.
- Anslut vägguttagsadaptern till ett vägguttag i den grupp som skall mätas. Eller om mätsladdarna används, anslut L3/F till Fas, L1/N till Noll och L2/PE till Jord där slingimpedansen/kortslutningsströmmen skall mätas.



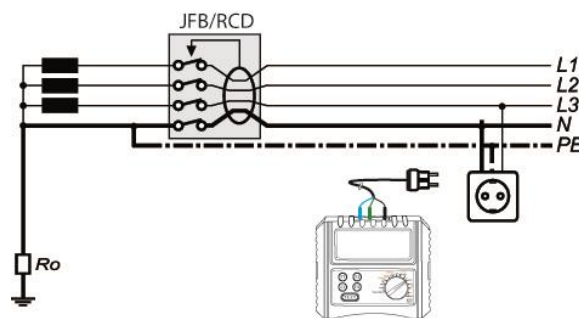
NOTERA! Om uttaget inte är korrekt anslutet eller om felaktig inkoppling av instrumentet är gjort kommer följande felmeddelande visas i displayens vänsterkant:

- Om **Fasspänning saknas** eller inte är korrekt blinkar **L-PE och L-N**
 - Om **Jord saknas** eller är dålig blinkar **L-PE och N-PE** symbolerna
 - Om **Nollan saknas** eller är dålig blinkar **L-N och N-PE** symbolerna
 - Om **stickproppadaptern sitter felvänd** i uttaget blinkar **L-PE, L-N och N-PE** vänd stickproppadaptern 180°
- I displayens vänstra kant visas **L-PE, L-N** för **korrekt inkoppling**. Innan testknappen trycks in: kontrollera att spänningsnivån är rätt (inte över 250V) och att rätt inkoppling är gjord
 - Tryck in TEST-knappen och läs av mätvärdena. I displayen visas impedansvärdet i ohm och kortslutningsströmmen i Ampere.
 - Tryck F1 för att växla mellan resultat av L-PE och L-N
(OBS! Kortslutningsströmmen I_{k2} mellan två faser kan inte mätas med M4361)

Loop, NO TRIP (L-PE) - Löser inte ut jordfelsbrytare

f. Mätning av jordslingimpedans (L-PE) och beräknad jordslutningsström (PFC) OBS! Spänningen skall vara tillslagen.

Denna mätning utförs på samma sätt som vid NO TRIP, L-N funktionen men instrumentet mäter först mellan FAS-NOLL, därefter NOLLANS resistans med en hög testström och slutligen mäter den mellan NOLL-JORD med en mycket lite ström. Detta gör att jordfelsbrytare inte löser ut. Instrumentet räknar fram LOOP impedansen och den förväntade jordslutningsströmmen med hjälp av mätresultaten enligt $= L_N + N_{PE} - 2N$



Valbara funktioner med funktionsknapparna F1-F4.

F1	F2	F3	F4
Belysning/ L-PE, L-N	Används inte	Används inte	Används inte

Funktionsknapparnas användning:

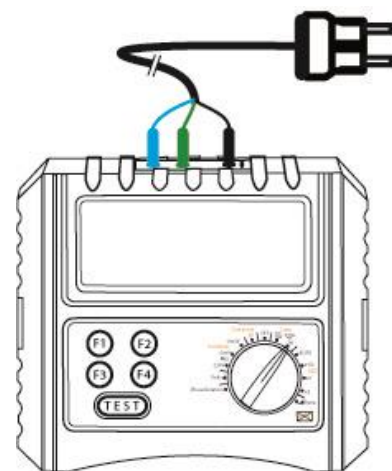
- ☞ **Tryck F1** och håll nedtryckt i ca 2sek för att tända belysningen. Gör om för att släcka.
- ☞ **Tryck F1** och släpp för att växla mätpolaritet mellan P-PE och P-N

Utföra mätning av jordslingimpedans L-PE och förväntad jordslutningsström (PFC) utan att lösa jordfelsbrytare.

3. Vrid funktionsomkopplaren till **NO TRIP** under mätområdet "**Loop**"
4. **Tryck F1**, vid behov, för att välja mätpolaritet **L-PE** (FAS – JORD) som visas i displayens övre, vänstra hörn.
5. Anslut stickproppsadaptern till instrumentet. BLÅ kontakt till L1/N, GRÖN kontakt till L2/PE och SVART kontakt till L3/F på instrumentet. Om mätning skall göras där det inte finns något vägguttag ansluts de enskilda mätsladdarna enligt ovan.
6. Anslut vägguttagsadaptern till ett vägguttag i den grupp som skall mätas. Eller om mätsladdarna används, anslut L3/F till Fas, L1/N till Noll och L2/PE till Jord där slingimpedansen/kortslutningsströmmen skall mätas

NOTERA! Om uttaget inte är korrekt anslutet eller om felaktig inkoppling av instrumentet är gjort kommer följande felmeddelande visas i displayens vänsterkant:

- Om **Fasspänning saknas** eller inte är korrekt blinkar **L-PE och L-N**
 - Om **Jord saknas** eller är dålig blinkar **L-PE och N-PE** symbolerna
 - Om **Nollan saknas** eller är dålig blinkar **L-N och N-PE** symbolerna
 - Om **stickproppadaptern sitter felvänd** i uttaget blinkar **L-PE, L-N** och **N-PE** vänd stickproppadaptern 180°
7. I displayens vänstra kant visas **L-PE, L-N** för **korrekt inkoppling**. Innan testknappen trycks in: kontrollera att spänningsnivån är rätt (inte över 250V) och att rätt inkoppling är gjord
 8. Tryck in TEST-knappen och läs av mätvärdena. I displayen visa Impedansvärdet i ohm och kortslutningsströmmen i Ampere.

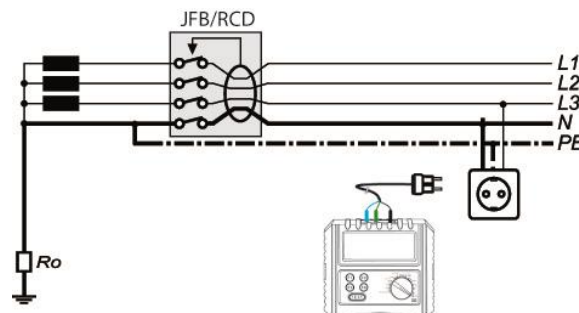


RCD AUTO

g. Provning av jordfelsbrytare (RCD): AUTO sekvenstest.

NOTERA! Spänningen skall vara tillslagen.

Vid test av jordfelsbrytare finns tre olika testfunktioner. AUTO, Manuell, och RAMP-funktion. Inkoppling av instrumentet görs på samma sätt oavsett vilken funktion som används. Observera att jordfelsbrytaren skall lösa ut vid detta test vilket innebär att spänningen kommer att slås av.



Valbara funktioner med funktionsknapparna F1-F4.

F1	F2	F3	F4
Belysning	Val av RCD typ A/AC eller Selektiv	RCL Visa res. efter AUTO-test	Val av testström $I\Delta n$

*Jordfelsbrytare finns i 4 typer, Typ AC= Växelströmskänslig, Typ A = AC och pulserande ström med likström, Typ B= Allströmskänslig, SELEKTIV= tidsfördröjd.

Detta instrument kan testa Typ A / Typ AC och Selektiv

Funktionsknapparnas användning:

- ☞ **Tryck F1** och håll nedtryckt i ca 2sek för att tända belysningen. Gör om för att släcka.
- ☞ **Tryck F2** och släpp för att växla mätpolaritet mellan P-PE och P-N

AUTO sekvenstest

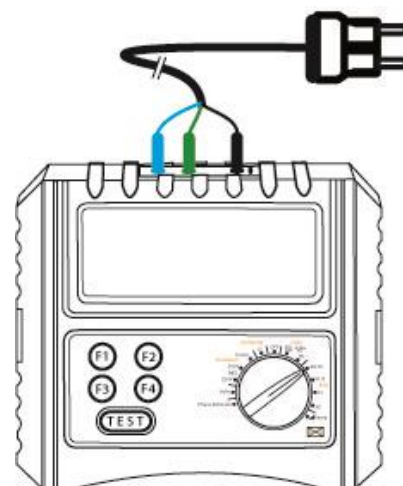
Denna funktion testar jordfelsbrytaren automatiskt i sex sekvenser enligt nedan. Efter de två första testerna löser jordfelsbrytaren ut och man måste slå på den efter varje gång. Instrumentet fortsätter automatiskt med testet så fort man slår på jordfelsbrytaren.

1.	$\frac{1}{2} \times I\Delta n / 0^\circ$	3.	$1 \times I\Delta n / 0^\circ$	5.	$5 \times I\Delta n / 0^\circ$
2.	$\frac{1}{2} \times I\Delta n / 180^\circ$	4.	$1 \times I\Delta n / 180^\circ$	6.	$5 \times I\Delta n / 180^\circ$

$I\Delta n$ = testström/jordfelsbrytarens märkfelström (t.ex. 30mA)

Utföra mätningen av AUTO sekvenstest:

1. Vrid funktionsomkopplaren till **AUTO** under mätområdet "RCD".
2. Anslut stickproppsadaptern till instrumentet. BLÅ kontakt till L1/N, GRÖN kontakt till L2/PE och SVART kontakt till L3/F på instrumentet. Om mätning skall göras där det inte finns något vägguttag ansluts de enskilda mätsladdarna enligt ovan.
3. Anslut vägguttagsadaptern till ett vägguttag som är anslutet via jordfelsbrytaren. Eller om mätsladdarna används, anslut L3/F till Fas, L1/N till Noll och L2/PE till Jord.
4. Kontrollera i displayen att stickproppen är rättvänd i vägguttaget. I displayens vänstra kant indikeras **L-PE**, **L-N** för korrekt inkoppling.



NOTERA! Om uttaget inte är korrekt anslutet eller om felaktig inkoppling av instrumentet är gjort kommer följande felmeddelande visas i displayens vänsterkant:

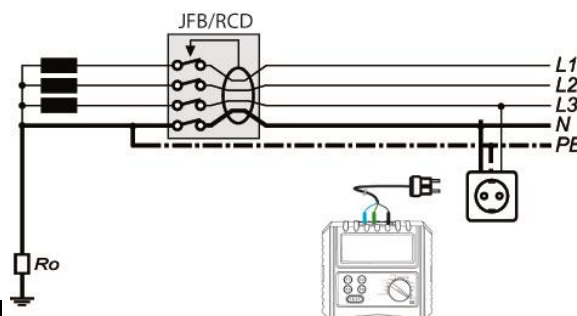
- Om **Fasspänning saknas** eller inte är korrekt blinkar **L-PE och L-N**
- Om **Jord saknas** eller är dålig blinkar **L-PE och N-PE** symbolerna
- Om **Nollan saknas** eller är dålig blinkar **L-N och N-PE** symbolerna

- Om **stickproppadaptern sitter felvänd** i uttaget blinkar **L-PE, L-N** och **N-PE**.
 - Vänd stickproppadaptern 180°.
5. I displayens vänstra kant indikeras **L-PE, L-N** för **korrekt inkoppling**. Innan testknappen trycks in: kontrollera att spänningsnivån är rätt och att rätt inkoppling är gjord.
 6. Välj med F4, vilken testström som skall användas. Välj samma testström som jordfelsbrytarens märkfelström.
 7. Tryck på TEST.
 8. Nu testas JFB i sex olika sekvenser, de två första utan att JFB löser ut, de fyra efterföljande löser ut JFB. Slå på JFB varje gång så fortsätter instrumentet automatiskt med nästa test tills alla tester är klara. Alla delresultat sparas automatiskt i instrumentets mätminne.
 9. Tryck F3 för att läsa av varje enskilt resultat.

RCD $\frac{1}{2} \times I_{\Delta n}$, $1 \times I_{\Delta n}$ eller $5 \times I_{\Delta n}$

h. Provning av jordfelsbrytare: Generell provning med vald testström $\frac{1}{2} \times I_{\Delta n}$, $1 \times I_{\Delta n}$ eller $5 \times I_{\Delta n}$: NOTERA! Spänningen skall vara tillslagen

Med denna provning väljer man testström manuellt och testar hur snabbt jordfelsbrytaren löser ut med den angivna testströmmen.



Valbara funktioner med funktionsknapparna F1-F4.

F1	F2*	F3	F4
Belysning	Val av RCD Typ A/AC eller Selektiv	Används inte	Val av testström $I_{\Delta n}$

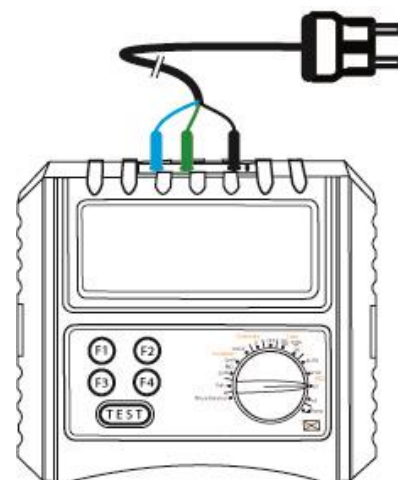
*Jordfelsbrytare finns i 4 typer, Typ AC= Växelströmskänslig, Typ A = AC och pulserande ström med likström, Typ B= Allströmskänslig, SELEKTIV= tidsfördröjd. Detta instrument kan testa Typ A / Typ AC och Selektiv

Utföra mätningen med GENERELL TEST

1. Vrid funktionsomkopplaren till **x 1/2**, **x1** eller **x5** under mätområdet "RCD".
2. Anslut stickproppsadaptern till instrumentet. BLÅ kontakt till L1/N, GRÖN kontakt till L2/PE och SVART kontakt till L3/F på instrumentet. Om mätning skall göras där det inte finns något vägguttag ansluts de enskilda mätsladdarna enligt ovan.
3. Anslut vägguttagsadaptern till ett vägguttag som är anslutet via jordfelsbrytaren. Eller om mätsladdarna används, anslut L3/F till Fas, L1/N till Noll och L2/PE till Jord.
4. Kontrollera i displayen att stickproppen är rättvänd i vägguttaget. I displayens vänstra kant indikeras **L-PE, L-N** för korrekt inkoppling.

NOTERA! Om uttaget inte är korrekt anslutet eller om felaktig inkoppling av instrumentet är gjort kommer följande felmeddelande visas i displayens vänsterkant:

- Om **Fasspänning saknas** eller inte är korrekt blinkar L-PE och L-N
- Om **Jord saknas** eller är dålig blinkar **L-PE och N-PE** symbolerna
- Om **Nollan saknas** eller är dålig blinkar **L-N och N-PE** symbolerna



- Om **stickproppadaptern sitter felvänd** i uttaget blinkar **L-PE, L-N** och **N-PE**. Vänd stickproppadaptern 180°.
- 5. I displayens vänstra kant indikeras **L-PE, L-N** för **korrekt inkoppling**. Innan TEST-knappen trycks in: kontrollera att spänningsnivån är rätt och att rätt inkoppling är gjord.
- 6. Välj med F4, den testström som skall användas. Välj samma testström som jordfelsbrytarens märkfelström. Följande testströmmar kan ställas på de olika områdena.

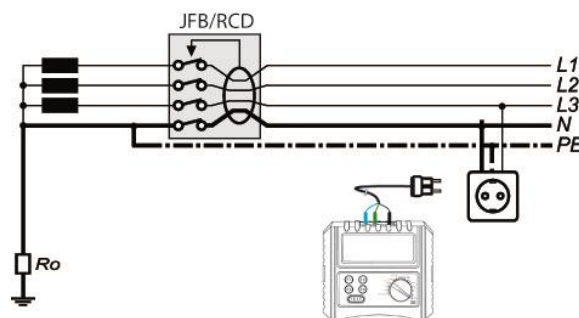
Testström/ Mätområde	10mA	30mA	100mA	300mA	500mA
½ x IΔn	◆	◆	◆	◆	◆
1 x IΔn	◆	◆	◆	◆	◆
5 x IΔn	◆	◆	◆		

- 7. Tryck på TEST och läs av mätvärdet bryttiden

▲ RAMP

i. RCD provning med RAMP-ström:

Med denna provmetod får man reda på vid vilken strömstyrka jordfelsbrytaren löser ut. Instrumentet rampar upp en felström som till slut löser ut jordfelsbrytaren denna ström visas som resultatet av mätningen.



Valbara funktioner med funktionsknapparna F1-F4.

F1	F2*	F3	F4
Belysning/0°/180°	Val av RCD Typ A/AC eller Selektiv	Används inte	Val av testström IΔn

*Jordfelsbrytare finns i 4 typer, Typ AC= Växelströmskänslig, Typ A = AC och pulserande ström med likström, Typ B= Allströmskänslig, SELEKTIV= tidsfördröjd. Detta instrument kan testa Typ A / Typ AC och Selektiv

Funktionsknapparnas användning:

- ☞ **Tryck F1** och håll nedtryckt i ca 2sek för att tända belysningen, gör om för att släcka.
- ☞ **Tryck F1** och släpp för att välja 0° eller 180° fasvinkelns nollgenomgång under testet.
- ☞ **Tryck F2** för att välja typ av RCD, Typ A el. Typ AC eller Selektiv (tidsfördröjd RCD).
- ☞ **Tryck F4** för att välja testström. Samma värde som visas på jordfelsbrytarens märkutlösningström

Utföra mätning med Ramp-funktionen

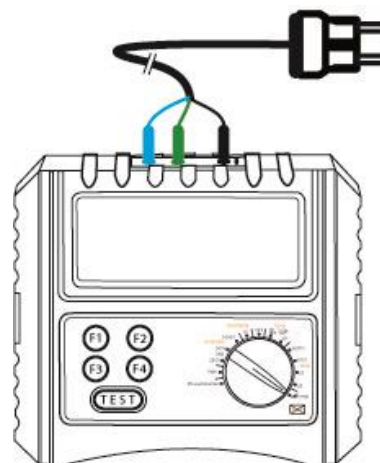
1. Vrid funktionsomkopplaren till Ramp under mätområdet "RCD".
2. Välj med F4, vilken testström som skall användas. Välj samma testström som jordfelsbrytarens märkfelström. Följande testströmmar kan ställas på de olika områdena.

Testström/ Mätområde	10mA	30mA	100mA	300mA	500mA
Fullvåg	♦	♦	♦	♦	♦
Halvvåg	♦	♦	♦	♦	

3. Anslut stickproppsadaptern till instrumentet. BLÅ kontakt till L1/N, GRÖN kontakt till L2/PE och SVART kontakt till L3/F på instrumentet. Om mätning skall göras där det inte finns något vägguttag ansluts de enskilda mätsladdarna enligt ovan.
4. Anslut vägguttagsadaptern till ett vägguttag som är anslutet via jordfelsbrytaren. Eller om mätsladdarna används, anslut L3/F till Fas, L1/N till Noll och L2/PE till Jord.
5. Kontrollera i displayen att stickproppen är rättvänd i vägguttaget. I displayens vänstra kant indikeras **L-PE**, **L-N** för korrekt inkoppling.

NOTERA! Om uttaget inte är korrekt anslutet eller om felaktig inkoppling av instrumentet är gjort kommer följande felmeddelande visas i displayens vänsterkant:

- Om **Fasspänning saknas** eller inte är korrekt, blinkar L-PE och L-N
 - Om **Jord saknas** eller är dålig, blinkar **L-PE och N-PE** symbolerna
 - Om **Nollan saknas** eller är dålig, blinkar **L-N och N-PE** symbolerna
 - Om **stickproppadaptern sitter felvänd** i uttaget blinkar **L-PE, L-N och N-PE**. Vänd stickproppadaptern 180°.
6. Innan TEST-knappen trycks in: kontrollera att spänningsnivån är rätt och att rätt inkoppling är gjord.
 7. Tryck på TEST. Jordfelsbrytaren skall lösa ut - läs av mätvärdet.

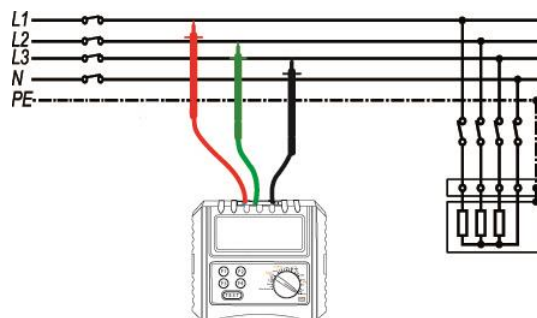


Phase Rotation

j. Mätning av Fasföljd (Phase Rotation):

NOTERA! Anläggning som skall testas skall vara spänningsatt.

Med denna mätning kontrolleras att Fasföljden är riktig, att L1,L2 och L3 kommer i rätt följd och att alla faser är spänningsatta. Överskrid inte maximal inspänning på 440 V.



Valbara funktioner med funktionsknapparna F1-F4.

F1	F2	F3	F4
Belysning	Används inte	Används inte	Används inte

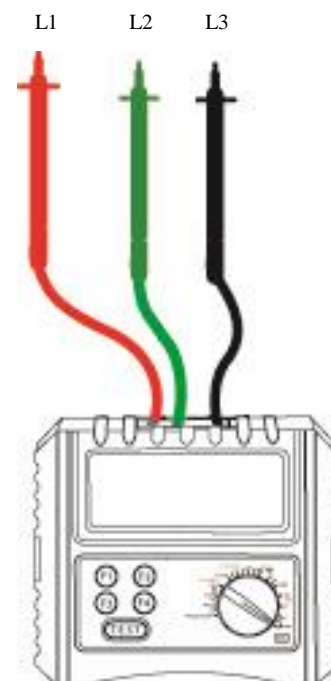
Funktionsknapparnas användning:

☞ **Tryck F1** och håll nedtryckt i ca 2sek för att tända belysningen, gör om för att släcka.

Utföra mätning av fasföljd

1. Sätt funktionsomkopplaren till **Phase Rotation**. PHA visas i displayen
2. Koppla in mätsladdarna till instrumentet, RÖD MÄTSLADD till L1 på instrumentet GRÖN MÄTSLADD till L2 på instrumentet SVART MÄTSLADD till L3 på instrumentet.
3. Anslut mätsladdarna till korresponderande fas på testobjektet.
4. Försäkra dig om att kretsen är spänningsatt.
5. Resultatet visas direkt. L1,L2,L3 visas om alla faserna är spänningsatta. Fasföljden visas med pil i rotationsriktningen. Om fasföljden är fel visa vänsterriktad pil. Saknas en av faserna visas bara de som är spänningsatta. T.ex. om L2 saknas, visas bara L1 _ L3

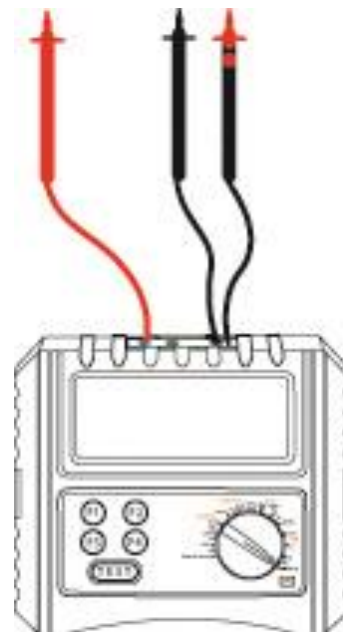
OBS! Om L1,L2,L3 visas men pilen saknas så är spänningen inte 400 V mellan faserna. Detta händer om man t.ex. ansluter instrumentet till 230V Fas-Nolla-Jord.



Volts

k. Spänningsmätning (AC och DC)

1. Sätt funktionsomkopplaren till **Volts**.
2. Koppla in mätsladdarna till instrumentet. SVART MÄTSLADD, med eller utan fjärrkontroll, till L3/F på instrumentet, RÖD MÄTSLADD till L1/N på instrumentet
3. Anslut mätsladdarna till testobjektet. Anslut L3/F till FAS och L1/N till NOLLA eller JORD. Vid likspänningsmätning är L3/F-anslutningen positiv polaritet.
4. Försäkra dig om att kretsen är spänningsfatt
5. Resultatet visas direkt.
6. Anteckna resultatet.



6. UNDERHÅLL

a. Batteribyte:

När displayen visar symbolen av ett batteri i högra delen av displayen så bör man byta de 8st, 1,5 V AA batterierna för att uppnå en tillfredsställande mättnoggrannhet. Öppna luckan på baksidan av instrumentet för att byta batterier. Kontrollera noga att instrumentet inte är inkopplat till någon spänning innan luckan öppnas.

b. Byte av säkring:

Terminalerna är avsäkrade med 1 A/250V snabb säkring och 10A/250V Snabb säkring. Dessa byts endast av auktoriserad serviceverkstad. Kontakta Återförsäljare eller Marelco för åtgärd.

c. Kalibrering

För att specifikationen skall kunna upprätthållas rekommenderas att instrumentet kalibreras en gång årligen och/eller efter eventuell reparation. Marelco hjälper gärna till med kalibrering enligt ISO 9001 standard.

d. Reparationer

Reparationservice inom eller utom garanti, kan erhållas hos Marelco **via återförsäljaren**. Garantireparationer utförs utan debitering, medan reparationer utanför garantin debiteras enligt prestation. Packa in instrumentet ordentligt i originalförpackningen och bifoga namn och adress och telefonnummer samt en beskrivning över problem och önskad service. Lämna eller skicka instrumentet till försäljningsstället.

e. Garanti

Detta instrument garanteras i sin helhet mot varje defekt i material eller arbete vid normal användning och service inom en period av två år efter inköpsdatum. Denna garanti lämnas av Kamic Installation AB endast till den ursprungliga köparen på villkor att fakturakopia skickas med när produkten returneras till återförsäljaren. Denna garanti gäller inte om instrumentet eller annan utrustning har reparerats eller ändrats av annan än Kamics serviceverkstad. Inte heller om den utsatts för felaktig användning, slarv eller olyckshändelse, felaktig inkoppling av tredje person, installation eller användning som inte överensstämmer med de instruktioner som lämnats av tillverkaren.

7. TABELLER FÖR GODKÄNDA IMPEDANSER OCH KORTSLUTNINGSTRÖMMAR

Den uppmätta impedansen och den förväntade kortslutningsströmmen som visas i instrumentet kontrollerar man mot tabeller nedan. För ett godkänt resultat skall uppmätt impedansvärde inte överstiga tabellens värde.

Automatsäkringar

Nominell ström på överströms- skyddet I_n (A)	Karakteristik B		Karakteristik C		Karakteristik D		Karakteristik K	
	$I_a=5 \times I_n$ (A) Min	Z_s (Ω) (0,1s) Max	$I_a=10 \times I_n$ (A) Min	Z_s (Ω) (0,1s) Max	$I_a=20 \times I_n$ (A) Min	Z_s (Ω) (0,1s) Max	$I_a=15 \times I_n$ (A) Min	Z_s (Ω) (0,1s) Max
2	10	15,33	20	7.67	40	3.83	30	5.48
4	20	7.67	40	3.83	80	1.92	60	2.74
6	30	5.11	60	2.56	120	1.28	90	1.83
10	50	3.07	100	1.53	200	0.77	150	1.10
13	65	2.36	130	1.18	260	0.59	195	0.84
16	80	1.92	160	0.96	320	0.48	240	0.68
20	100	1.53	200	0.77	400	0.38	300	0.55
25	125	1.23	250	0.61	500	0.31	375	0.44
32	160	0.96	320	0.48	640	0.24	480	0.34
40	200	0.77	400	0.38	800	0.19	600	0.27
50	250	0.61	500	0.31	1000	0.15	750	0.22
63	315	0.49	630	0.24	1260	0.12	945	0.17
80	400	0.38	800	0.19	1600	0.10		
100	500	0.31	1000	0.15	2000	0.077		
125	625	0.25	1250	0.12	2500	0.061		

Notera att om det uppmätta värdet är högre än Z_s i tabellerna bör en särskild prövning göras där en konsekvensanalys och beräkning utförs. Se vidare svensk standard SS 436 40 00 Kap 6.

Observera att vid väldigt låga impedansvärden ökar mätfelet vilket också ger mindre noggranna kortslutningsströmmar. Observera instrumentets mätnoggrannhet.

Smältsäkring - diazed

Tiderna som anges är fränkopplingstid i förhållande till ström och karakteristik.

Tabellvärdena är beräknade med goda säkerhetsmarginaler, högre mätvärden kan vara OK efter särskild analys.

Nominell ström på överströms- skyddet I_n (A)	Karakteristik							
	gB 0,1s*		gG 0,1s**		gG 0,4s**		gG 5s**	
	I_a (A)	Z_s (Ω)	I_a (A)	Z_s (Ω)	I_a (A)	Z_s (Ω)	I_a (A)	Z_s (Ω)
10	70	2.19			82	1.87	47	3.26
16	112	1.37	150	1.02	110	1.39	65	2.36
20	139	1.10	199	0.77	159	1.04	85	1.80
25	174	0.88	260	0.59	180	0.85	110	1.39
32	225	0.68	348	0.44	269	0.57	150	1.02
35	243	0.63					174	0.88
40	279	0.55	451	0.34	319	0.48	189	0.81
50	348	0.44	613	0.25			251	0.61
63	438	0.35	807	0.19			319	0.48
80	568	0.27	1095	0.14			426	0.36
100	697	0.22	1394	0.11			590	0.26
125	852	0.18	1917	0.080			730	0.21
160	1095	0.14	2599	0.059			958	0.16
200	1394	0.11	3407	0.045			1278	0.12
250	1742	0.088	4510	0.034			1649	0.093
315	2190	0.070	5897	0.026			2190	0.070



Kamic Installation AB, Box 278, SE-651 07 Karlstad,
Tfn: +46-54-570120, email: Info@kamic.se,
www.kamiclightsafety.se

