FLUKE®

1662/1663/1664 FC

Electrical Installation Tester

Användarhandbok

October 2015, Rev. 2, 11/22 (Swedish)
© 2015-2022 Fluke Corporation. All rights reserved.
Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

BEGRÄNSAD GARANTI OCH ANSVARSBEGRÄNSNING

Varje Flukeprodukt garanteras vara fri från felaktigheter i material och utförande vid normal användning och service. Garantiperioden är tre år och räknas från leveransdagen. För delar, produktreparationer och service gäller 90 dagars garanti. Denna garanti gäller endast för den ursprungliga köparen eller slutkunden, som handlat hos en auktoriserad Flukeåterförsäljare, och omfattar inte säkringar, engångsbatterier eller produkter, som enligt Flukes förmenande har använts på felaktigt sätt, ändrats, smutsats ner eller skadats till följd av olyckshändelse eller onormala användningsförhållanden eller onormal hantering. Fluke garanterar att programvaran fungerar i allt väsentligt i enlighet med dess funktionella specifikationer i 90 dagars tid, och att den lagrats på korrekt sätt på icke-defekta datamedia. Fluke garanterar inte att programvaran är felfri och heller inte att den fungerar utan avbrott.

Flukes auktoriserade återförsäljare förmedlar denna garanti endast till slutanvändarkunder för nya och obegagnade produkter, men har ingen behörighet att erbjuda en mer omfattande eller annorlunda garanti i Flukes namn. Garantisupport finns endast tillgänglig om produkten köpts i av Fluke auktoriserad butik, eller om köparen erlagt det tillämpliga internationella priset. Fluke förbehåller sig rätten att debitera köparen för importkostnaden för reparations/ersättningsdelar, om en produkt som inköpts i ett land lämnas in för reparation i ett annat land.

Flukes garantiåtagande begränsar sig till, efter Flukes bedömning, antingen återbetalning av inköpspriset, kostnadsfri reparation eller utbyte av en felaktig produkt, som lämnas in/återsänds till av Fluke auktoriserad serviceverkstad under garantitiden.

För att få garantiservice kontaktar du närmaste av Fluke auktoriserade serviceverkstad för returtillstånd, och skickar sedan produkten till serviceverkstaden ifråga med en beskrivning av de problem som föreligger, med sändnings- och servicekostnaderna förbetalda (FOB destinationen). Fluke tar inte på sig något ansvar för skador som kan uppkomma vid försändningen. Efter garantireparationen återsänds produkten till köparen, med sändningskostnaderna förbetalda (FOB destinationen) . Om Fluke bedömer att felet har förorsakats av försummelse, felaktig användning, nedsmutsning, ändring, olyckshändelse eller onormala förhållanden eller onormal hantering, inberäknat överspänningsfel till följd av användning utanför de värden som specificerats för produkten, eller normal förslitning av mekaniska komponenter, kommer Fluke and lämna besked om de uppskattade reparationskostnaderna och invänta godkännande av dessa innan arbetet påbörjas. Efter reparationen återsänds produkten till köparen med sändningskostnaden förbetald varefter köparen faktureras för reparationskostnaden och återsändningskostnaden (FOB leveransstället).

DENNA GARANTI ÄR KÖPARENS ENDA GOTTGÖRELSE OCH ERSÄTTER ALLA ANDRA GARANTIER, UTTRYCKLIGA ELLER UNDERFÖRSTÅDDA, INKLUSIVE MEN INTE BEGRÄNSAT TILL GARANTIER AVSEENDE SÄLJBARHET ELLER LÄMPLIGHET FÖR EN VISS ANVÄNDNING. FLUKE KAN INTE GÖRAS ANSVARIGT FÖR NÅGRA SPECIELLA SKADOR, INDIREKTA SKADOR, OFÖRUTSEDDA SKADOR ELLER FÖLJDSKADOR, INKLUSIVE FÖRLORADE DATA, OAVSETT ANLEDNING ELLER TEORETISK ORSAK.

Vissa stater eller länder tillåter inte begränsningar av en underförstådd garantis löptid, eller undantag eller begränsning av tillfälliga skador eller följdskador, varför begränsningarna och undantagen i denna garanti kanske inte gäller för varje köpare. Om något villkor i denna garanti skulle konstateras vara ogiltigt eller otillämpbart av en behörig domstol eller motsvarande, skall ett sådant utslag inte inverka på giltigheten eller tillämpbarheten hos något annat villkor.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
USA.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
NL-5602 BD Eindhoven
Nederländerna

11/99

Innehållsförteckning

Rubrik	Sida
Introduktion	1
Kontakta Fluke	1
Säkerhet	2
Funktioner och tillbehör	2
Handhavande	5
Säkerhetsfunktioner	5
Tryckplatta	5
Identifiering av strömförande krets	5
Mätning av jordresistans	5
Säkerhetsförtest	6
Indikator för nätkoppling	6
Snabbstart	6
Så använder du väljarratten	6
Tryckknappar	8
Visa	10
Ingångskontakter	14
Felkoder	15
Startalternativ	17
Så här nollställer du testkablar	19
Säkerhetsförtest för mätningar av isolationsresistansen	23
Utföra mätningar	25
Volt och frekvensmätningar	25
Mätning av isolationsresistans	26
Kontinuitetsmätning	29
Mätningar av sling-/ledningsimpedans	31
Slingimpedans (ledning till skyddsjord L-PE)	31
Slingimpedans (utlösningsläge för hög ström)	34
Slingimpedans i mätning på IT-system	36
Ledningsimpedans	36
Mätning av jordfelsbrytarens utlösningstid	39
Anpassad RCD-inställning – VAR-läge	43
RCD-utlösningstid i läget Auto	45
Mätning av RCD-utlösningsströmmar	47

RCD-test i IT-system 51
Fasföljdstester 54
Mätningar av jordresistans 55
Applikationer 57
Så testar man ett nätuttag och slingkretsinstallation 57
Provning av jordmotstånd enligt slingmetoden 58
Zmax 59
Automatisk start 60
Slingimpedanstest med RCD på 10 mA 60
Automatisk testsekvens (1664 FC) 61
Minnesläge 64
Spara en mätning 65
Hämta en mätning 66
Rensa minne 66
Meddelande för minnesfel 67
Ladda ner testresultat 68
Fluke Connect trådlöst system 69
Underhåll 70
Så här testar du säkringen 71
Testa batteriet 71
Byte av batteri 71
Specifikationer 74
Allmänna specifikationer 74
Största visningsvärden 76
Specifikationer för elektriska mätningar 81
Driftsområden och osäkerheter enligt EN 61557 89
Driftsosäkerheter enligt EN 61557 90

Introduktion

Fluke 166X-serien (testinstrumentet eller produkten) är batteridrivna, elektriska installationstestare. Den här handboken gäller för alla 1662-, 1663- och 1664 FC-modeller. Alla bilder visar modellen 1664 FC.

Dessa testinstrument mäter och testar:

- Spänning och frekvens
- Isolationsresistans (EN61557-2)
- Kontinuitet (EN61557-4)
- Sling- och ledningsmotstånd (EN61557-3)
- Utlösningstid för enheter för reström (Residual Current Devices, RCD) (EN61557-6)
- RCD-utlösningsström (EN61557-6)
- Fasrotation (EN61557-7) *endast 1663 och 1664 FC*
- Jordningsmotstånd (EN61557-5)

Kontakta Fluke

Fluke Corporation är verksamt över hela världen. Lokal kontaktinformation finns på vår webbplats: www.fluke.com

Gå till vår webbplats för att registrera produkten och visa, skriva ut eller ladda ned den senaste handboken och de senaste handbokstilläggen.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090, USA

+1-425-446-5500

fluke-info@fluke.com.

Säkerhet

Produkten är klassad enligt IEC 61010-1 300 V CAT IV, 500 V CAT III. Se Allmänna specifikationer.

Rubriken **Varning** anger riskfyllda förhållanden och åtgärder som är farliga för användaren.

Rubriken **Försiktighet** identifierar förhållanden och åtgärder som kan orsaka skador på Produkten eller den utrustning som testas.

Allmän säkerhetsinformation finns i det tryckta dokumentet med säkerhetsinformation som medföljer produkten. Den finns också online på www.fluke.com. Mer specifik säkerhetsinformation finns i den här handboken i förekommande fall.

Funktioner och tillbehör

Tabell 1 är en lista med funktioner efter modellnummer.

Tabell 1. Funktioner

Mätfunktion	1662	1663	1664 FC
Spänning och frekvens	●	●	●
Kontroll av trådpolaritet	●	●	●
Isolationsresistans	●	●	●
Säkerhetsförtest av isolering			●
Kontinuitet och resistans med automatiskt polaritetsbyte	●	●	●
Kontinuitet och resistans med 10 mA	●	●	●
Kontinuitet och resistans, välj ingångskontakter med (F1).		●	●
Zmax-minne		●	●
Sling- och ledningsmotstånd	●	●	●
Sling- och ledningsmotstånd–mΩ upplösning			●
Framtida jordfelsström PEFC//I_K Framtida kortslutningsström (PSC/I_K)	●	●	●
RCD-utlösningsstid	●	●	●
RCD-utlösning (ramptest)	●	●	●
RCD variabel ström	●	●	●
Automatisk RCD-testsekvens	●	●	●
Test av pulsströmskänsliga RCD (Typ A)	●	●	●
Test av jämn-DC-känsliga RCD (typ B)		●	●
Jordningsmotstånd		●	●
Fasföljdsvisare	●	●	●
Automatisk testsekvens			●

Tabell 1. Funktioner (forts.)

Andra funktioner	1662	1663	1664 FC
Självtest	●	●	●
Belyst display	●	●	●
Fluke Connect™ trådlöst system			●
Minne, gränssnitt			
Gränssnitt för minne och dator	●	●	●
Fluke TruTest-programvara (valfritt tillbehör)	●	●	●
Fluke FVF-programvara (tillval)	●	●	●
Fluke Connect™ mobilapp			●
Inkluderade tillbehör			
Hård väska	●	●	●
Fjärrkontrollsprob	●	●	●
Nollställningsadapter	●	●	●

Produkten levereras med de punkter som förtecknas i tabell 2. Om produkten är skadad eller om något saknas ska du kontakta inköpsstället omedelbart.

Tabell 2. Standardtillbehör

Beskrivning	1662 EU	1663/1664 FC EU	1662 Storbritannien	1663/1664 FC Storbritannien	Artikelnummer
TP165X-testprob med fjärrtestknapp	●	●	●	●	2107742
Landsspecifik testkabel för nätuttag	●	●	●	●	Se tabell 3
TL-L1, Mätsladd, röd	●	●			2044945
TL-L2, Mätsladd, grön	●	●			2044950
TL-L3, Mätsladd, blå	●	●			2044961
Prob, banankontakt, 4 mm spets, röd	●	●			2099044
Prob, banankontakt, 4 mm spets, grön	●	●			2065297
Prob, banankontakt, 4 mm spets, blå	●	●			2068904
102-406-003, Probhatt,GS-38 röd	●	●			1942029
102-406-002, Probhatt,GS-38 grön	●	●			2065304
102-406-004, Probhatt,GS-38 blå	●	●			2068919

Tabell 2. Standardtillbehör (forts.)

Beskrivning	**1662 EU**	**1663/1664 FC EU**	**1662 Storbritannien**	**1663/1664 FC Storbritannien**	**Artikelnummer**
AC285-5001, 175-276-013 AC285 Stor alligatorklämma, röd	●	●			2041727
AC285-5001-02,175-276-012 AC285 Stor alligatorklämma, grön	●	●			2068133
AC285-5001-03, 175-276-0114 AC285 Stor alligatorklämma, blå	●	●			2068265
Probpaket med säkring, röd/blå/grön med lanternfjäder, hätta och spetsskydd			●	●	3989868
CD-skiva, användarhandbok	●	●	●	●	4477435
Snabbreferensguide	●	●	●	●	4477545
Verktygslådan (hårt fodral med skuminlägg)	●	●	●	●	4688513
Bärrem, vadderad	●	●	●	●	4502043
Fluke nollställningsadapter	●	●	●	●	3301338

Tabell 3 är en lista över de landsspecifika nätkablarna.

Tabell 3. Landspecifika nätkablar

Nätsladd	Typ av kontakt	Artikelnummer
Brittisk	BS1363	4601070
Skyddskontakt	CEE 7/7	4601081
Danmark	AFSNIT 107-2-DI	4601129
Australien/Nya Zeeland	AS 3112	4601118
Schweiz	SEV 1011	4601107
Italien	CEI 23-16/VII	4601096
USA	NEMA 5-15	4601134

Handhavande

Produkten är lätt att använda. Väljarratten anger tydligt den valda funktionen. Tryckknappar hjälp dig att snabbt ändra testinställningarna. Stor display med bakgrundsbelysning visar testresultaten i tydliga symboler på en meny med en nivå.

Säkerhetsfunktioner

Säkerhet och prestanda är två av de viktigaste kraven på alla elektriska system. God isolering, en fungerande jordning och aktivt skydd garanterar säkerheten för personer, elektriska system och byggnader. Dessa faktorer skyddar dem mot en livsfarlig elektrisk stöt, brand och andra skador på utrustningen.

Tryckplatta

Knappen (TEST) är omgiven av en tryckplatta (se tabell 5). Tryckplattan mäter potentialen mellan operatören och PE-polen på testinstrumentet. Om tryckplattans potential överskrider 100 V, kommer symbolen ⚠ ovanför tryckplattan att lysa, PE-indikeringen på displayen att tändas och en ljudsignal avges.

Identifiering av strömförande krets

Vid mätning av kontinuitet och resistans förhindrar produkten testet om en polspänning på >30 AC/DC upptäcks innan testet påbörjas. Ljudsignalen hörs oavbrutet om det finns spänning.

Mätning av jordresistans

Produkten förhindrar testet om >10 volt upptäcks mellan teststängerna. Mer information om mätningar av jordresistans finns på sidan 55.

Säkerhetsförtest

Modellen 1664 FC innefattar ett säkerhetsförtest som detekterar alla apparater som är anslutna till kretsen under testet. Säkerhetsförtestet ger dig en varning innan du startar ett test och förhindrar skador på utrustning från testspänningen. Mer information om säkerhetsförtest finns på sidan 23.

Indikator för nätkoppling

Ikonerna (, ,) indikerar om L-PE- eller L-N-polerna är omvända. Om inspänningen inte ligger mellan 100 V och 500 V förhindras användning av instrumentet och en felkod skapas. Sling- och RCD-tester i Storbritannien förhindras om L-PE- eller L-N-polerna är omvända.

När en hög spänning mäts mellan två ledningar, visas ϟ på displayen. Läs *Så testar man ett nätuttag och slingkretsinstallation* för mer information.

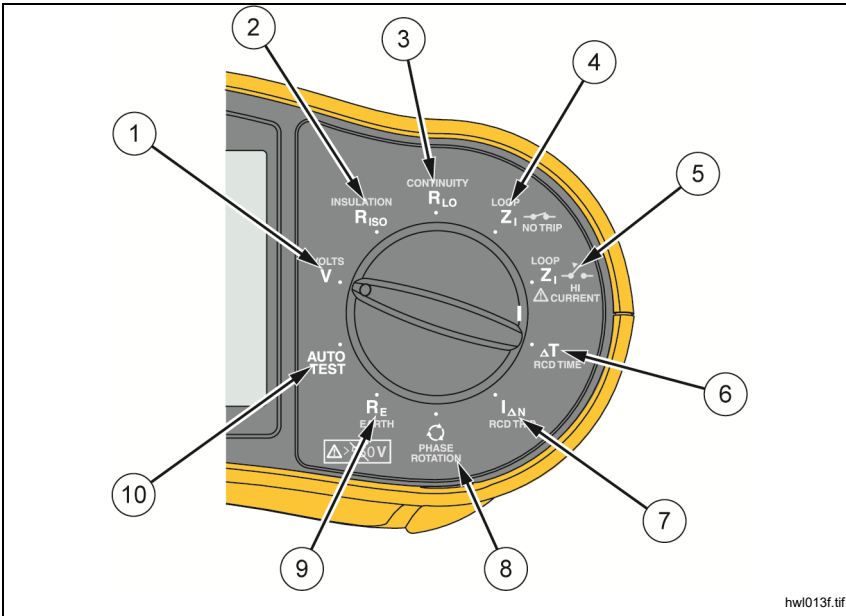
Snabbstart

Detta avsnitt har information som introducerar dig till kontroller och ingångar på testinstrumentet. Du finner även information om funktioner som gäller globalt när du använder testinstrumentet.

Så använder du väljarratten

Använd väljarratten (se tabell 4) för att välja typen av test.

Tabell 4. Väljarratt

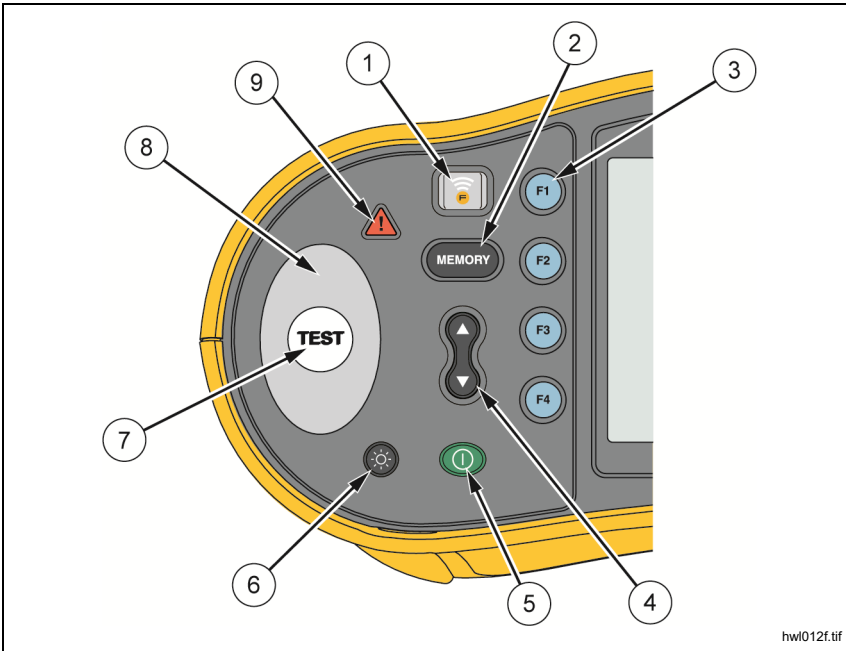


Nr.	Symbol	Mätfunktion
①	V	Volts
②	R_{ISO}	Isoleringsresistans
③	R_{LO}	Kontinuitet
④	Z_I NO TRIP	Sling- och ledningsimpedans – Inget utlösningsläge.
⑤	LOOP Z_I HI ⚠ CURRENT	Sling- och ledningsimpedans – Utlösningsläge för starkström.
⑥	ΔT ⚠	RCD-utlösningsstid
⑦	$I_{\Delta N}$ ⚠	RCD-utlösningsnivå
⑧	↻	Fasföljdsvisning
⑨	R_E	Jordresistans (endast 1663 och 1664 FC)
⑩	AUTO TEST	Automatiskt test (endast 1664 FC)

Tryckknappar

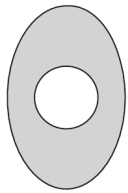
Använd tryckknapparna (tabell 5) för att styra testinstrumentet, välja testresultat att visa och bläddra igenom de valda testresultaten.

Tabell 5. Tryckknappar



Nr.	Tryckknapp	Beskrivning
1		*Endast 1664 FC* – Slå på radion för Fluke Connect. Tryck på i >1 s för att stänga av radion.
2	MEMORY	Gå till/avsluta minnesläget.
3	F1 F2 F3 F4	Justera funktionsinställningarna. Se särskilda testanvisningar för mer information.

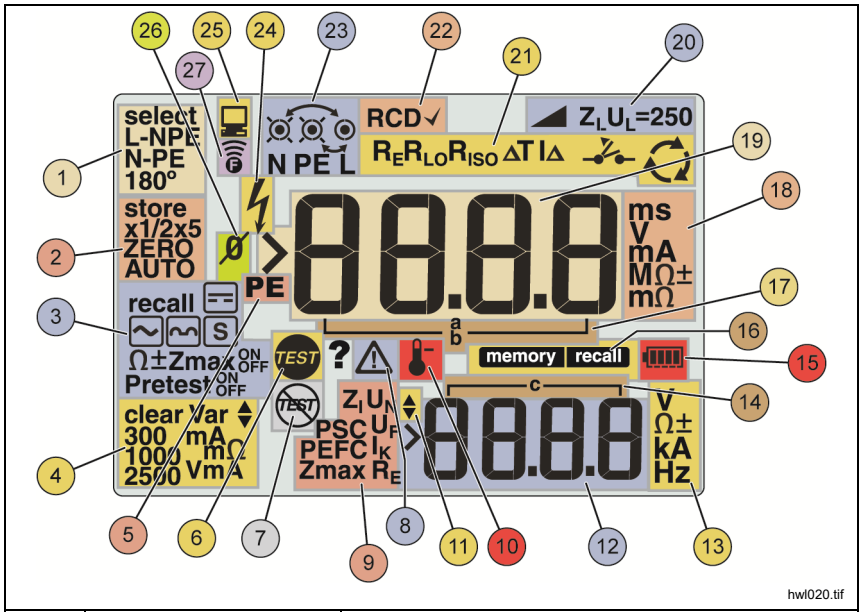
Tabell 5. Tryckknappar (forts.)

Nr.	Tryckknapp	Beskrivning
④		Använd upp/ned-knapparna för att välja funktionerna på skärmen. Se särskilda testanvisningar för mer information.
⑤		Slå på och stäng av testinstrumentet. Testinstrumentet stängs av automatiskt när det är inaktivt i >10 minuter.
⑥		Slå på och stäng av bakgrundsbelysningen.
⑦		Startar det valda testet.
⑧		Tryckplatta. Knappen (TEST) är omgiven av en tryckplatta. Anslut alltid tryckplattan före (TEST). Tryckplattan mäter potentialen mellan användaren och testinstrumentets PE-pol, förutom i fasföljd.
⑨		Varning för spänning. Om tryckplattans potential är >100 V kommer symbolen ⚠ ovanför tryckplattan att lysa, PE-indikeringen på displayen att tändas och en ljudsignal att avges. RCD- och slingtester förhindras. Ej giltigt vid mätning av fasföljd.

Visa

Tabell 6 är en lista över funktioner i teckenfönstret

Tabell 6. Funktioner i teckenfönstret

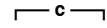
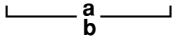


Nr.	Symbol/Text	Definition
1	F1 inställningar	Funktion varierar. Se särskilda testanvisningar för mer information.
2	F2 inställningar	Funktion varierar. Se särskilda testanvisningar för mer information.
3	F3 inställningar	Funktion varierar. Se särskilda testanvisningar för mer information.
4	F4 inställningar	Funktion varierar. Se särskilda testanvisningar för mer information.
5	**PE**	Tänds endast när tryckplattan blir tryckt för att indikera att PE-inspänningen bär en hög spänning (> 100 V).
6	TEST	Aktiveras du trycker på knappen Test. Inaktiveras när testet är slutfört.

Tabell 6. Funktioner i teckenfönstret (forts.)

Nr.	Symbol/Text	Definition
7		Säkerhetsförtest har upptäckt en ansluten apparat och stoppade testet. Läs *Mätningar av isolationsresistans* för mer information.
8		Farorisk. Visas när ett fel inträffar. Testet är inaktiverat. Se tabell 8 för en lista och förklaring av möjliga felkoder.
9	Namnet på den sekundära mätfunktionen:	
	Z_l	Ledningsimpedans (ledning till neutral)
	U_N	Testspänning för isolationstest.
	PSC	Prospective Short Circuit (möjlig kortslutning). Beräknas från uppmätt spänning och impedans vid läsning av linje till neutral.
	U_F	Felspänning. Mäter neutral till jord.
	PEFC	Framtida jordfelström. Beräknas från spänning och slingimpedans som mäts från ledning till skyddsjord.
	I_K	I kombination med PSC- eller PEFC-symbolen anger detta en kortslutningsström.
	Zmax	Registrerat högsta värde för valt slingtest.
	R_E	Jordningsmotstånd
10		Visas när testinstrumentet är överhettat. Slingtestet och RCD-funktionerna förhindras när testinstrumentet är överhettat.
11		Mer resultat finns tillgängliga. Använd för att bläddra genom resultaten.

Tabell 6. Funktioner i teckenfönstret (forts.)

Nr.	Symbol/Text	Definition
⑫		Sekundärt teckenfönster. Ett test kan returnera flera resultat eller ett värde som är beräknat på testresultatet. Se särskilda testanvisningar för mer information.
⑬	V Ω± kA Hz	Måttenheter för sekundärt teckenfönster.
⑭		Minnespositioner. Se *Minnesläge* för detaljerad information om hur du använder minnesplatserna.
⑮		Batteristatus. Mer information om batterier och strömhantering hittar du i avsnitten *Testa batteriet* och *Byta batteri.*
⑯	**memory**	Visas när du trycker på (MEMORY).
	recall	Visas när du trycker på (F3) och tittar på lagrade data.
⑰		Minnespositioner. Se *Minnesläge* för detaljerad information om hur du använder minnesplatserna.
⑱	ms mV mA MΩ± mΩ	Måttenheter för sekundärt teckenfönster.
⑲		Sekundärt teckenfönster.
⑳		Anger den förinställda gränsen för felspänning. Standardinställningen är 50 V. Vissa länder har krav på att felspänningen ställs in på 25 V, se respektive lokala regler gällande elektricitet.

Tabell 6. Funktioner i teckenfönstret (forts.)

Nr.	Symbol/Text	Definition
(21)	$R_E R_{LO} R_{ISO} \Delta T\ I_\Delta$	Anger den valda väljarrattinställningen. Mätvärdet i huvudfönstret motsvarar också denna rattinställning.
(22)	**RCD✓**	Indikerar att den uppmätta utlösningsströmmen (test av utlösningsström) eller den uppmätta utlösningstiden (test av utlösningstid) uppfyller tillämplig RCD-standard. Mer information finns i tabellen *RCD-utlösningstid* i avsnittet *Specifikationer* i den här handboken.
(23)	○/◉	Indikatorsymbol för pol (○). En indikatorsymbol för pol med en prick (◉) i mitten anger att polen krävs för den valda funktionen. Polerna är följande: • L (Ledning) • PE (Skyddsjord) • N (Neutral)
		Pilarna ovanför eller under indikatorsymbolen för pol anger omvänd polaritet. Kontrollera anslutningen eller ledningarna för att korrigera.
		Ett ”X” på indikatorsymbolen för pol indikerar att ledningen, testkabeln och/eller installationsledningen är trasig.
(24)		Hög spänning förekommer.
(25)		Datautbyte med datorn pågår.
(26)		Visas när kablarna har nollställts. Efter nollställningen kommer ikonen att tändas för att indikera att nollvärdet sparas för de valda ingångsterminalerna. Används endast för kontinuitets- eller slingtester.
(27)		Radion är på. Om blinkar kontinuerligt betyder att 1664 FC söker för att ansluta. Om den blinkar var femte sekund betyder att 1664 FC är ansluten till Fluke Connect-appen. Mer information om Fluke Connect finns på sidan 69.

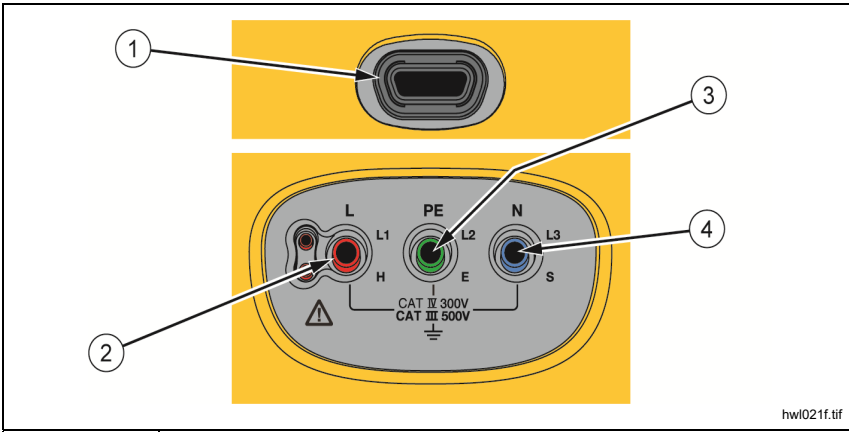
Ingångskontakter

Tabellen 7 visar ingångsterminalerna.

⚠⚠ Varning

Du undviker elektriska stötar, bränder eller personskador genom att undvika att använda testkablar i miljöer med CAT III eller CAT IV utan att skyddshättan är installerad. Skyddshättan minskar probens exponerade metall till <4 mm. Detta minskar risken för ljusbågar på grund av kortslutning.

Tabell 7. Ingångskontakter



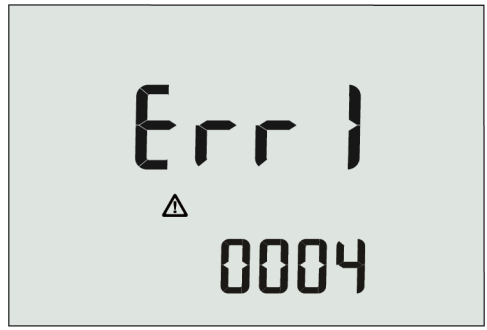
Nummer	Beskrivning
1	IR-port
2	L/L1/H (linje)
3	PE/L2/E (jordad)
4	N/L3/S (neutral)

IR-porten (infraröd) låter dig ansluta testinstrumentet till datorn och hämta testdata med en Fluke PC-programvaruprodukt. Med programvaran kan du samla in, organisera och visa testdata i ett format som passar dina behov. Läs *Hämta testresultat* för ytterligare information om hur du använder IR-porten.

Felkoder

Testinstrumentet identifierar flera olika felförhållanden och anger dem med hjälp av ⚠, **Err** och en felkod i det primära teckenfönstret. Se tabell 8. Dessa felförhållanden inaktiverar eller avbryter testet.

Tabell 8. Felkoder



apx032f.tif

Felförhållande	Kod	Lösning
Självtesten misslyckas	1	Returnera testinstrumentet till ett Fluke servicecenter. Sekundärt teckenfönster visar ytterligare kod: 1: Det gick inte att kommunicera med analogkort 2: Fel med analogkort som styr variabler 4: Fel på säkring 1 8: Fel på säkring 3 (teckenfönstret visar SÄKRING) 16: ID för analogkort överensstämmer inte med förväntat värde 32: CRC-fel med digital blixt 64: CRC-fel med analog blixt
Över temperaturgräns	2	Vänta medan testinstrumentet svalnar.

Tabel 8. Felkoder (forts.)

Felförhållande	Kod	Lösning
Felspänning	4	Kontrollera spänningen mellan N och PE. RCD, uttagstest, U_L överskrids. Slingtest utan utlösning >10 V.
Starka störningar	5	Stäng av alla apparater (sling-, RCD-mätningar) och flytta jordsprintarna (jordmätning).
Överdrivet probmotstånd	6	Sätt ner sprintarna djupare i marken. Tryck till marken alldeles runt sprintarna. Häll vatten rund sprintarna men inte på jordningen som ska testas.
Dataminne	9	Dataminnet stämmer inte. Hämta och spara alla data till en dator och radera allt minne i testinstrumentet. Om felet kvarstår ska du returnera testinstrumentet till ett Fluke servicecenter.

Startalternativ

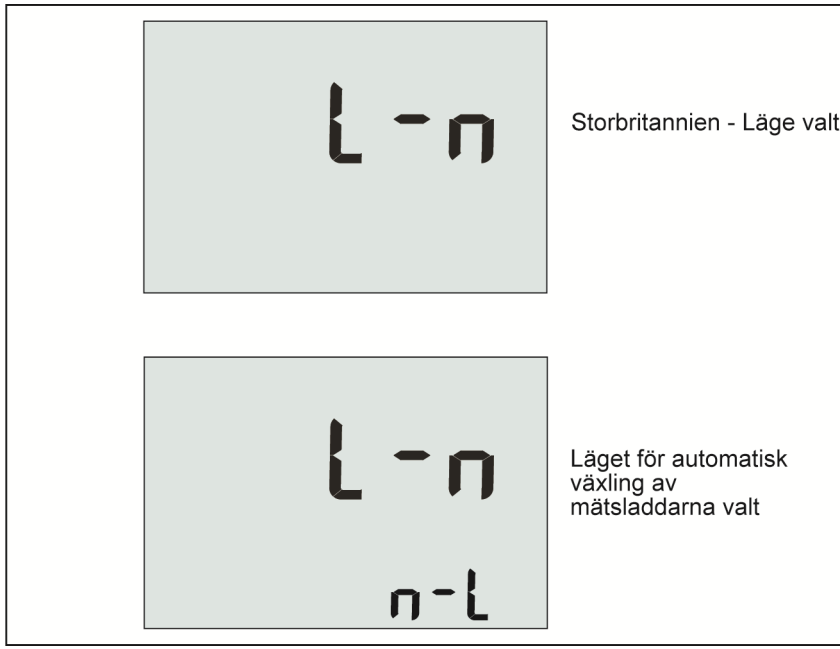
Välj ett startalternativ genom att samtidigt trycka på ⏻ och funktionstryckknappen. Släpp sedan ⏻. Se tabell 9 för en beskrivning av de olika alternativen. Startalternativen behålls när testinstrumentet stängs av.

Tabell 9. Startalternativ

Tryck-knapp	Startalter-nativ	Beskrivning
⏻ F1	Version av inbyggd programvara	Slå på testinstrumentet och tryck på F1 i >3 sek. Den fasta programvarans version visas när du släpper F1.
⏻ F2	Växlingsläge för IT	I IT-läget tillåts ett sling- eller RCD-test även om spänningen för N-PE är högre än 25 V/50 V. Standardinställningen är IT AV.
⏻ F3	Växlingsläge t för Ledning och Neutral.	Konfigurera testinstrumentet så att det kan användas i läget L-n eller L-n n-L (se bild 1). • I L-n-läge får ALDRIG fasledare L och N reverseras. Detta är ett krav i Storbritannien och andra länder. Ikonen visas på displayen för att indikera att systemets L- och N-ledare har växlats och att testet förhindras. Undersök och korrigera orsaken till detta systemfel innan du fortsätter. L-n-läget ändrar även utlösningstiden för RCD x1/2 till 2000 ms. för att uppfylla brittiska krav. • I L-n n-L-läget tillåter enheten att fasledarna L och N växlas, och testet fortlöper. *Obs!* *Om ikonen för växlade sladdar ( ) visas och polariserade kontakter används på det aktuella stället kan detta vara ett tecken på att ledningarna i uttaget är felaktigt kopplade. Korrigera problemet innan du fortsätter med några tester.* Standardinställningen i Storbritannien är L-n. I andra länder är standardinställningen L-n n-L.

Tabell 9. Startalternativ (forts.)

Tryck-knapp	Startalter-nativ	Beskrivning
⏻ F4	Felspän-ningsgräns	Växlar felspänningsgränsen mellan 25 V och 50 V. Standardinställningen är 50 V.
⏻ MEMORY	Serienum-mer	Sekundärt teckenfönster visar de inledande fyra tecknen, medan det sekundära teckenfönstret visar de följande tre tecknen.
⏻ ☼	Summer	Slå på och stäng av summern. Standardinställningen är SUMMER på.
⏻ ▲▼	Automatisk start	Växling av automatisk start av test Tryck samtidigt på ⏻ och markören **UPP**. När den slås på, startar ett RCD- eller slingtest om nätspänning upptäcks. Du behöver inte trycka på TEST. Standardinställningen är AUSt AV.
	0 Hz/128 Hz	Mätning av slingtest utan utlösning (frekvensväxling). Tryck samtidigt på ⏻ och markören **NEDÅT**. Använd 0 Hz om RCD under testet har hög impedans med högre frekvens. Standardinställningen är 128 Hz. *Obs!* *0 Hz är inte tillgängligt i Auto Test-sekvensen.*



aqf026f.tif

Bild 1. Lägen för växling av sladdar

Så här nollställer du testkablar

⚠⚠ Varning

Du undviker elektriska stötar, bränder eller personskador genom att undvika att använda testkablar i miljöer med CAT III eller CAT IV utan att skyddshättan är installerad. Skyddshättan minskar probens exponerade metall till <4 mm. Detta minskar risken för ljusbågar på grund av kortslutning.

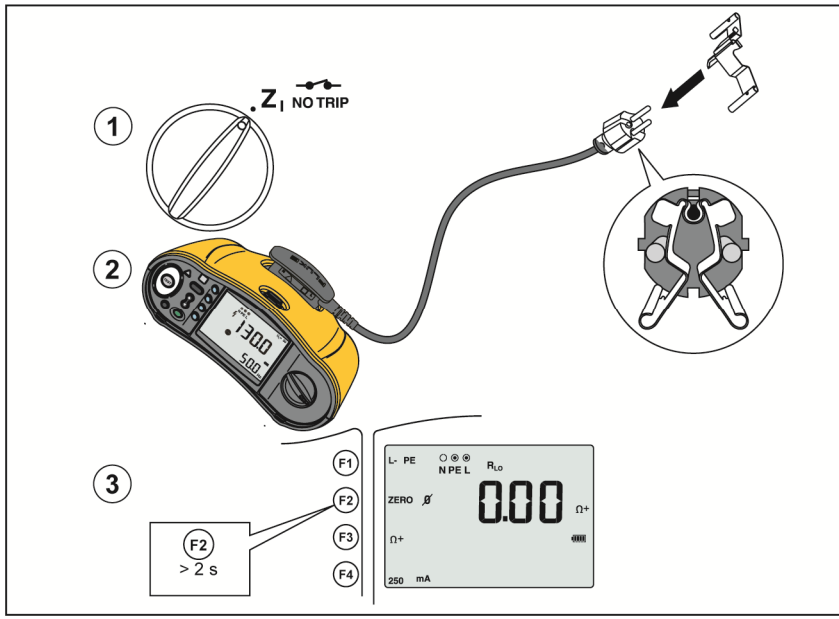
Testkablar har en liten mängd av inneboende resistans som kan påverka mätningen. Innan du genomför kontinuitets- eller slingimpedanstester ska du använda nolladaptern för att kompensera för, eller nollställa, testkablarna eller nätsladden. Se figur 2 och figur 3 för mer information om nolladaptern.

Testinstrumentet bibehåller ett separat nollvärde för alla tester av kontinuitetsområde och slingimpedans. En unik nolla lagras för varje kabelkombination i varje funktion som tillåter nolläget. Ø-indikeringen anger när ett nollvärde lagras för den valda kabelkombinationen. Nollor kommer att vara giltiga för båda polariteterna för alla kontinuitetsområden.

Du nollställer genom att:

1. Vrida väljarratten till läget Z_I NO TRIP, Z_I ⚠ TRIP eller R_{LO}.
2. För R_{LO} använder du (F4) för att välja 10 mA- eller 250 mA-området. En separat nollvärde bevaras för varje område.
3. Anslut nätkabelns sladd (eller testkablar) till testinstrumentet och nolladaptern. Du kan nollställa två eller tre kablar i R_{LO}-funktionen.
4. Tryck på och håll ner (F2) i 2 till 6 sekunder tills Ø-indikeringen och offsetvärdet visas på det primära teckenfönstret. Summern ljuder med varje slutfört nollvärde.

   Testinstrumentet mäter sladdmotståndet, lagrar värdet och subtraherar det från mätningarna. Resistansvärdet sparas när strömmen är av. Om testinstrumentet har samma funktion med samma testkablar eller nätsladden, behöver du inte upprepa nollställningen.



hwl058.tif

Bild 2. Visning av nolla

5. Om displayen visar >3,0 Ω ska du:
   - Kontrollera att alla 3 kablar är anslutna för ett slingtest (Z_I).
   - Kontrollera att alla 3 kablar är anslutna för ett kontinuitetstest (R_{LO}).
   - Om du vill nollställa 2 kablar i R_{LO}-funktionen ska du använda (F1) för att välja de kortslutna kablarna och bekräfta ø-indikeringen som visas.
   - Kontrollera om några ledare är skadade.

   Om testinstrumentets batterispänning är låg kommer displayen att visa **Lo BATT** och testinstrumentet nollställs inte.

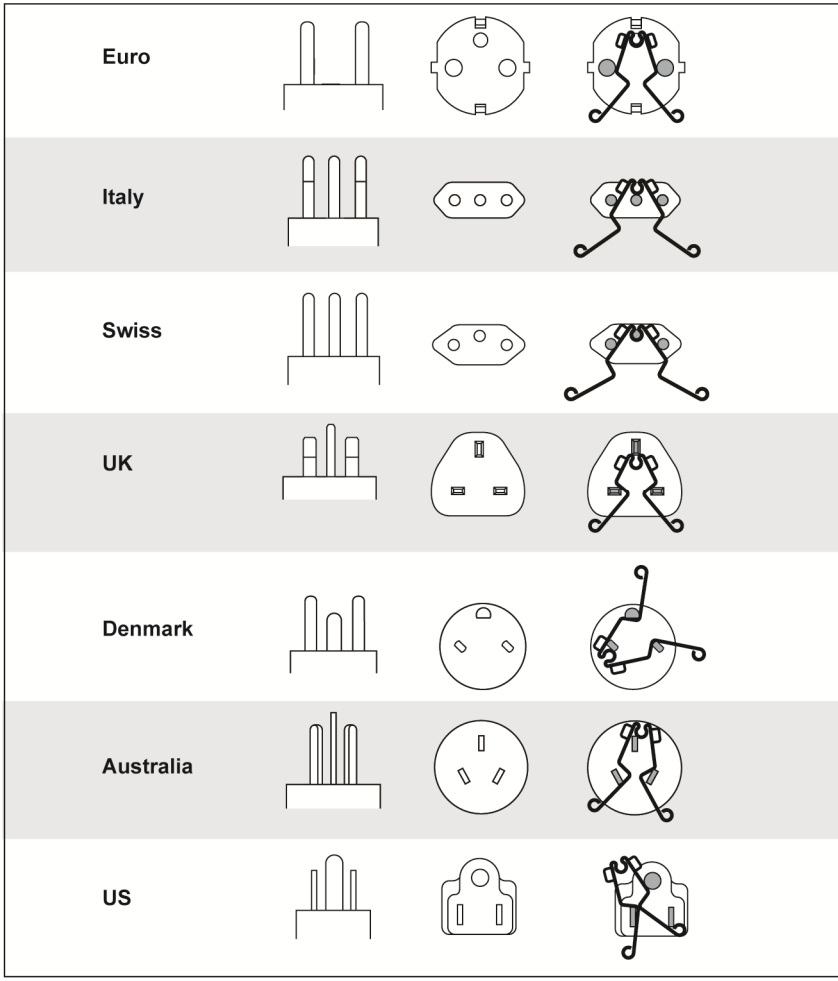


Bild 3. Landsspecifika konfigurationer för nolladaptrar

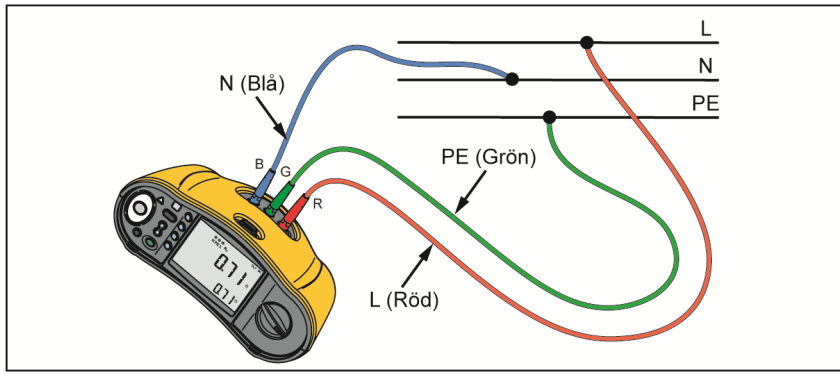
Obs!

Se till att batterierna är gott laddningsskick innan du nollställer mätsladdarna.

Säkerhetsförtest för mätningar av isolationsresistansen

Modellen 1664 FC innefattar säkerhetsförtestet som detekterar alla apparater som är anslutna till kretsen under testet. Säkerhetsförtestet ger dig en varning innan du startar ett test och förhindrar skador på utrustning från testspänningen.

Ska du använda säkerhetsförtestet måste testinstrumentet vara anslutet till fas (L-polen), neutral (N-polen) och skyddsjord (PE-pol). Se bild 4. Testinstrumentet visar alla tre svarta prickar på indikatorsymbolen för pol för att vägleda dig. Om du använder testkabel för nätuttag i ett nätuttag, stämmer alltid det här förhållandet när nätuttaget är kopplat korrekt.



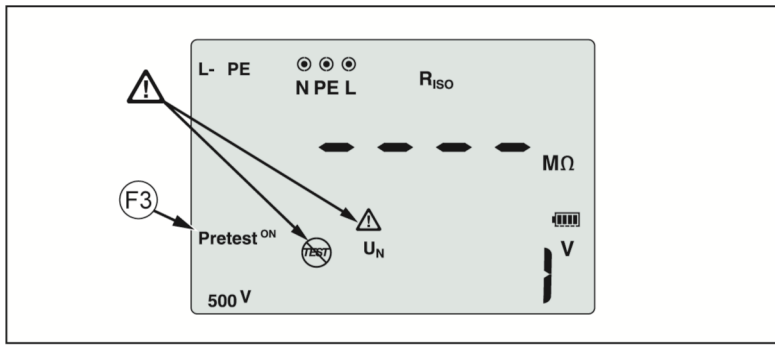
aqf024.tif

Bild 4. Anslutning för säkerhetsförtest

⚠ Försiktighet

Säkerhetsförtestet är endast pålitligt när du har anslutit L-polen till fasen, N-polen till neutral och PE-polen till PE-ledningen.

Om testinstrumentet upptäcker att en apparat är ansluten, kommer isoleringstestet att stoppas och visa skärmen på bild 5.



hwl054.tif

Bild 5. Display för säkerhetsförtest

Om du vill fortsätta med ett isoleringstest och åsidosätta varningen trycker du på F3 för att stänga av säkerhetsförtestet.

⚠ Försiktighet

Testspänningen riskerar att skada anslutna apparater om du åsidosätter säkerhetsförtestets varning och fortsätter.

Du startar om förtestet genom att trycka på F3 igen för att aktivera förtestet.

Utföra mätningar

Dessa testinstrument mäter och testar:

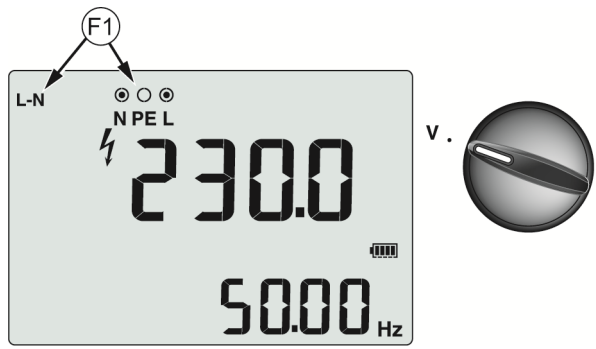
- Spänning och frekvens
- Isolationsresistans (EN61557-2)
- Kontinuitet (EN61557-4)
- Sling- och ledningsmotstånd (EN61557-3)
- Utlösningstid för enheter för reström (Residual Current Devices, RCD) (EN61557-6)
- RCD-utlösningsström (EN61557-6)
- Fasrotation (EN61557-7) *endast 1663 och 1664 FC*
- Jordningsmotstånd (EN61557-5)

Volt och frekvensmätningar

Mäta spänning och frekvens:

1. Vrid väljarratten till läget V. Se tabell 10.

Tabell 10. Visning av spänning/inställningar för ratt och poler



hwl002.tif

Tryckknapp	Åtgärd	1664 FC	1663	1662
F1	Välj ingång: N PE L, N PE L, N PE L	•	•	•
F3	Visa batterinivån i det sekundära teckenfönstret	•	•	•

2. Välj ett par (röd, blå och grön) kontakter för detta test. Du kan använda testkablar eller testkabel för nätuttag när du mäter växelspänningen.
   - Det primära teckenfönstret anger växelspänningen. Testinstrumentet läser växelspänning på upp till 500 V. Tryck på F1 om du vill växla spänningsavläsningen mellan L-PE, L-N och N-PE.
   - Det sekundära teckenfönstret visar nätfrekvensen.

   Obs!

   Spänningarna som visas är endast giltiga om de valda testkablarna (inklusive installationsledningarna) är anslutna och inte är trasiga.

3. Tryck på och håll ner F3 så visas batterinivån. Det primära teckenfönstret visar **BATT**. Det sekundära teckenfönstret visar batterispänningen.

Mätning av isolationsresistans

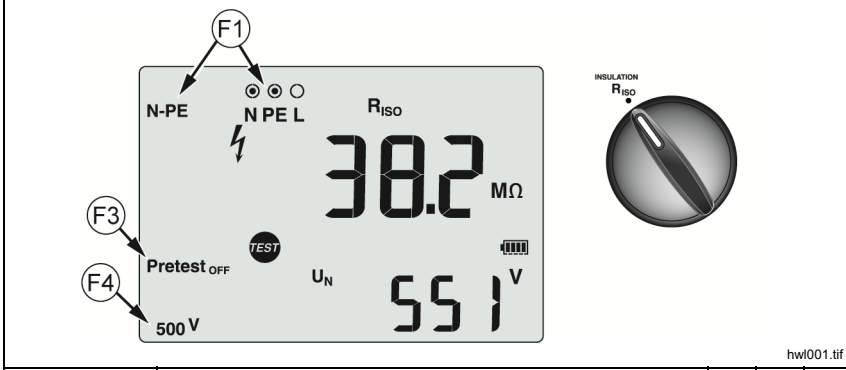
⚠⚠ Varning

Elektriska stötar förhindras genom att mätningarna endast utförs på icke spänningsförande kretsar.

Mät isolationsresistans så här:

1. Vrid väljarratten till läget R_{ISO}. Se tabell 11.

Tabell 11. Visning av isolationsresistans/Inställningar för ratt och poler



Tryckknapp	Åtgärd	1664 FC	1663	1662
F1	Välj ingång: ◉ ○ ◉ ○ ◉ ◉ ◉ ◉ ○ **N PE L, N PE L, N PE L**	●		
	Välj ingång: ○ ◉ ◉ **N PE L**		●	●
F3	Slå på eller stäng av säkerhetsförtestet	●		
F4	Välj testspänning (50, 100, 250, 500 eller 1 000 V).	●	●	
	Välj testspänning (100, 250, 500 eller 1 000 V).			●
TEST	Starta det valda testet	●	●	●

2. 1664 FC: Välj testkabelpar som ska användas med (F1) och använd lämpliga kontakter för detta test. Du kan också använda testkabeln för nätuttag.

   1662/1663: Använd polerna L och PE (röd och grön) för detta test.

3. Använd (F4) för att välja testspänningen. De flesta isoleringstester görs i 500 V, men följ alltid lokala testkrav.
4. 1664 FC: Aktivera säkerhetsförtest med (F3).

   ⚠ Försiktighet

   Säkerhetsförtestet är endast pålitligt när du har anslutit L-polen till fasen, N-polen till neutral och PE-polen till PE-ledningen.

5. Tryck och håll ner (TEST) tills avläsningen stabiliseras och testinstrumentet avger en ljudsignal:
   - Det primära teckenfönstret visar isolationsresistans.
   - Det sekundära teckenfönstret visar den faktiska testspänningen.

   Tester inaktiveras om spänning avkänns i ledningen.

   Obs!

   När det gäller normal isolation med högt motstånd ska utgångsspänningen (U_A) *alltid vara lika med eller högre än den programmerade spänningen. Om inte kontrollera testinstrumentets anslutningar och säkringar. Om isolationsresistansen är låg kommer testspänningen att reduceras automatiskt för att begränsa testströmmen till en säker nivå.*

Kontinuitetsmätning

Ett kontinuitetstest används för att verifiera anslutningarnas integritet med en motståndsmätning i hög-upplösning. Det är viktigt att du kontrollerar skyddsjorddanslutningar. Mätningarna kan påverkas negativt av impedanser, parallella kretsar eller utjämningsström.

Obs!

Om elektriska kretsar ligger i en slinga kommer Fluke att rekommendera att du gör en heltäckande kontroll av slingan i elcentralen.

⚠⚠ Varning

Elektriska stötar, bränder eller personskador undviks genom att mätningar endast görs på icke spänningsförande kretsar.

Mäta kontinuitet:

1. Vrid väljarratten till läget R_{LO}. Se tabell 12.
2. 1663/1664 FC: Välj testkabelpar som ska användas med (F1) och använd lämpliga kontakter för detta test.

   1662: Använd polerna L och PE (röd och grön) för detta test.

   Det här alternativet är för tester vid slingkretsinstallationen eller för att kontrollera anslutningen mellan skyddsjordningen och neutral i ett nätuttag. Utlösning av RCD undviks genom att man använder testström på 10 mA.
3. Välj polaritet för testström med (F3).

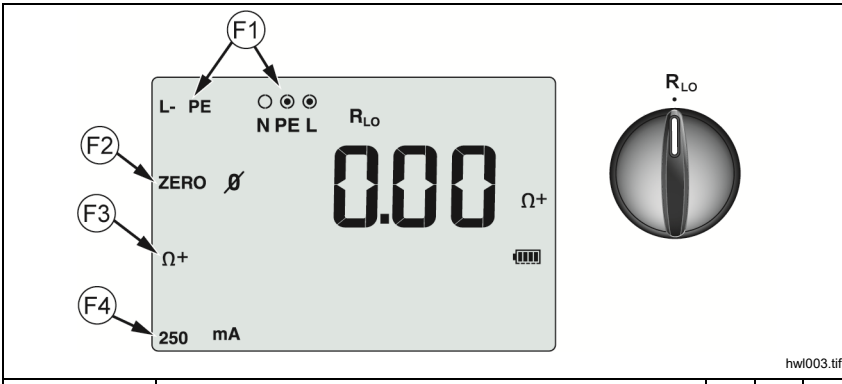
   + är positiv ström. - är negativt ström. Alternativet ± gör en mätning med båda polariteterna. Genomsnittsvärdet mellan de positiva och negativa resultaten visas på det primära teckenfönstret. Om du väljer ±-alternativet för polaritet kommer det positiva resultatet att visas på det sekundära teckenfönstret. Tryck på ⟟ om du vill växla mellan det positiva och negativa mellanliggande resultatet.
4. Välj den maximala testströmmen med (F4). Du undviker att en jordfelsbrytare utlöses genom att använda inställningen med 10 mA för ett ringinstallationstest som inbegriper den neutrala ledningen eller fasledning.

5. Om det inte redan är gjort ska du nollställa testkablarna. Mer information finns i *Så nollställer du testkablar*.

   Om testinstrumentets batterispänning är låg kommer displayen att visa **Lo BATT** och testinstrumentet nollställs inte.

6. Tryck och håll ned (TEST) tills avläsningen stabiliseras. Om kontinuitetssummer är påslagen kommer testinstrumentet att pipa flera gånger för uppmätta värden på <2 Ω. Kontinuitetssummern kommer inte att pipa för uppmätta värden på >2 Ω.

Tabell 12. Visning av kontinuitetsnolla/Inställningar för ratt och poler



hwl003.tif

Tryckknapp	Åtgärd	1664 FC	1663	1662
F1	Välj ingång: ◉ ○ ◉ ○ ◉ ◉ ◉ ◉ ○ **N PE L, N PE L, N PE L**	●	●	
	Välj ingång: ○ ◉ ◉ **N PE L**			●
F2	Nollställ motståndskompensering för testkabel.	●	●	●
F3	Välj polaritet för testström	●	●	●
F4	Välj maximal testström: 10 mA eller 250 mA	●	●	●
TEST	Starta det valda testet	●	●	●

Om kretsen är strömförande kan inga tester utföras och växelspänningen visas i det sekundära fönstret.

Mätningar av sling-/ledningsimpedans

Slingimpedans (ledning till skyddsjord L-PE)

Slingimpedans är källimpedans som mäts mellan Linje (L) och Skyddsjord (PE). Du kan bestämma den förväntade jordfelsströmmen (PEFC). PEFC är den ström som potentiellt kan uppstå om fasledaren kortsluts till skyddsjordsledaren. Testinstrumentet beräknar PEFC som den uppmätta nätspänningen dividerat med slingimpedansen. Slingimpedansfunktionen tillämpar en testström som löper till jorden. Om det finns RCD i kretsen kan de lösas ut. Använd Z_l NO TRIP -funktionen väljarratten för att undvika utlösning. No trip-testet (ingen utlösning) tillämpar ett speciellt test som förhindrar RCD i systemet från att lösas ut. Om du är säker på att det inte finns någon RCD i kretsen kan du använda funktionen Z_l High-Current (hög ström) för ett snabbare test med mindre elektriskt brus.

Obs!

Om L- och N-polerna växlas kommer testinstrumentet att automatiskt byta dem internt och testningen fortsätter. Detta förhållande anges med pilar över eller under indikatorsymbolen för pol (⊙○⊙). Om testinstrumentet är konfigurerat för att användas i Storbritannien kommer L och N inte att växlas automatiskt och testet stoppas.

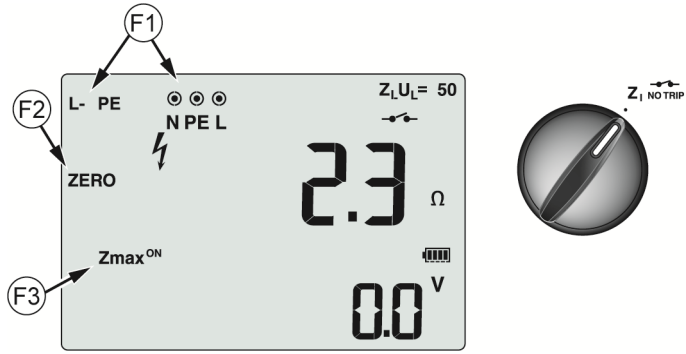
Tips:

- Använd positionen Z_l NO TRIP för slingmätningar.
- Förspänning kan orsaka RCD-utlösning.
- RCD med nominell felspänning på 10 mA löser ut.
- Se avsnittet Applikationer för information om hur du testar slingimpedansen i en krets med en RCD på 10 mA.

Om du vill mäta slingimpedansen utan utlösningsläge för L-PE ska du:

1. Vrid väljarratten till läget Z_I NO TRIP. Se tabell 13.

Tabell 13. Sling-/ledningsimpedans/Inställningar för ratt och poler



hwl006.tif

Tryckknapp	Åtgärd	1664 FC	1663	1662
F1	Ingångsval: N PE L. Val av ingång för IT-läge: N PE L	●	●	●
F2	Nollställ motståndskompensering för testkabel.	●	●	●
F3	Slå på eller stäng av Zmax	●	●	
TEST	Starta det valda testet	●	●	●

2. Tryck på F1 för att välja L-PE. Teckenfönstret visar indikatorerna Z_L och ⊸.

3. Anslut och nollställ testkablarna eller nätkabelns sladd. Mer information om hur du nollställer testkabeln finns på sidan 19.
4. På modellerna 1663 och 1664 FC-modeller trycker du på (F3) för att växla mellan Zmax-monitorn. Om Zmax är aktiverat kommer mätningar i följd att jämföras. Det sekundära teckenfönstret visar maximal Z_L (eller Z_l om F1 = L-N) tills Zmax är stängs av.
5. Anslut alla tre sladdarna till L, PE och N i systemet vid test, eller plugga in testkabeln för nätuttag i uttaget vid test.
6. Tryck på tryckplattan och titta på frontpanelen för ⚠-varningen. Se *Säkerhetsfunktioner* för mer information.
7. Tryck på och släpp (TEST). Om Automatisk start (startalternativ: (ⓘ) + upp ⟟) är påslaget kommer testet att starta automatiskt så snart som nätspänningen upptäcks och de nödvändiga testkablarna har anslutits.
8. Vänta tills testen är klar. Det primära teckenfönstret visar slingimpedansen.

   Den framtida jordfelströmmen visas i ampere eller kiloampere i det sekundära teckenfönstret.
9. Tryck på nedåtpilen ⟟ för att visa Zmax, om den är påslagen. Tryck på nedåtpilen ⟟ flera gånger för att visa PSC-, Zmax-, Z_l- och R_E-värdena.
10. Tryck på nedåtpilen ⟟ igen för att visa Z_l-värdet.

    Denna test kommer att ta flera sekunder att slutföra. Om du kopplar bort nätsladden medan testet är aktivt kommer testet att stoppas automatiskt.

Obs!

Fel kan uppstå på grund av utrustning på kretsen som testas. Vid brus visas ”Err5” växelvis med det uppmätta värdet. Tryck ⟟ för att visa tillgängliga avläsningar på den sekundära displayen. Om testinstrumentet visar 0.00 Ω bör du överväga om kretsen är bruten. Kontrollera att kablarna är korrekt anslutna till instrumentet, kablarna är nollställda och säkringen är hel.

Slingimpedans (utlösningsläge för hög ström)

Mätslingans impedans – Utlösningsläge för hög-ström:

Om det inte finns någon RCD i systemet vid test kan du använda slingimpedanstestet för hög-ström och linjejord (L-PE).

1. Vrid väljarratten till läget Z_I ⚠TRIP. visas på displayen för att indikera att utlösningsläget för hög-ström är valt.
2. Anslut ledningarna till polerna L- och PE (röd och grön) på testinstrumentet.
3. Tryck på (F1) för att välja L-PE eller L-N.
4. Tryck på (F4) för att välja mellan upplösningarna Ω och mΩ för testresultaten (endast 1664 FC). Upplösningen mΩ tar 30 till 60 sekunder att slutföra.
5. Nollställ testkablarna. Kontrollera att alla 3 kablar är kortslutna för ett slingtest (Z_I).

   Mer information om hur du nollställer testkabeln finns på sidan 19.
6. Tryck på (F3) för att växla mellan Zmax-monitorn (endast på 1663 och 1664 FC).

   Om Zmax är aktiverat kommer mätningar i följd att jämföras. Det sekundära teckenfönstret visar maximal Z_L (eller Z_I om F1 = L-N) tills Zmax är stängs av. Zmax-värdet sparas när du sparar testresultatet. Om du ändrar platsfälten a, b eller c innan du sparar kommer det faktiska testresultatet att vara det nya Zmax-värdet. Testinstrumentet behåller Zmax-värdet mellan testerna Z_I utan utlösning och Z_I hög ström.
7. Anslut de tre kablarna till L och PE i systemet vid test, eller anslut testkabeln för nätuttag i uttaget vid test.
8. Tryck på tryckplattan och titta på frontpanelen för ⚠-varningen.

9. Tryck på och släpp (TEST). Om Automatisk start (startalternativ: ⏻ + upp ⇧) är påslaget kommer testet att starta automatiskt så snart som nätspänningen upptäcks och de nödvändiga testkablarna har anslutits.
10. Vänta tills testen är klar. Det primära teckenfönstret visar slingimpedansen.

    Den framtida jordfelströmmen (PEFC) visas i ampere eller kiloampere i det sekundära teckenfönstret.
11. Om Zmax är aktiverat trycker du på nedåtpilen ⇩ för att visa Zmax-värdet på det sekundära teckenfönstret.

⚠⚠ Varning

Se till att det inte finns någon RCD för att undvika elektriska stötar, brand eller personskador Displaysymbolen anger starkströmslingläget. Jordfelsbrytare i systemet utlöses.

Obs!

Testinstrumentet kan visa ett testresultat även om jordfelsbrytaren löser ut om utlösningstiden är >10 ms. Testresultatet uppfyller inte de publicerade specifikationerna på grund av den korta mätningen. Om testinstrumentet visar 0,00 Ω *bör du överväga om kretsen är bruten. Kontrollera att kablarna är korrekt anslutna till instrumentet, kablarna är nollställda och säkringen är hel.*

Slingimpedans i mätning på IT-system

Välj IT-läge med startalternativet eller använd ☼:

- Tryck på ☼ i 1 sekund för att se IT-lägets status.
- Använd pilknappen ▲ ▼ för att växla IT-läge (på/av).
- L-PE-slingmätning är inte tillgänglig i loop utan utlösning i IT-läge. Se figur .

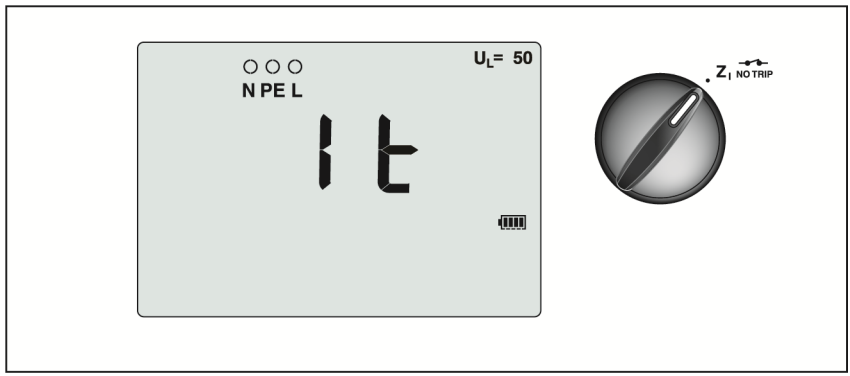


Bild 6. Slingimpedanstest i IT-system

Ledningsimpedans

Linjeimpedans är källimpedans som mäts mellan linjeledare eller Linje och Neutral. Den här funktionen möjliggör dessa tester:

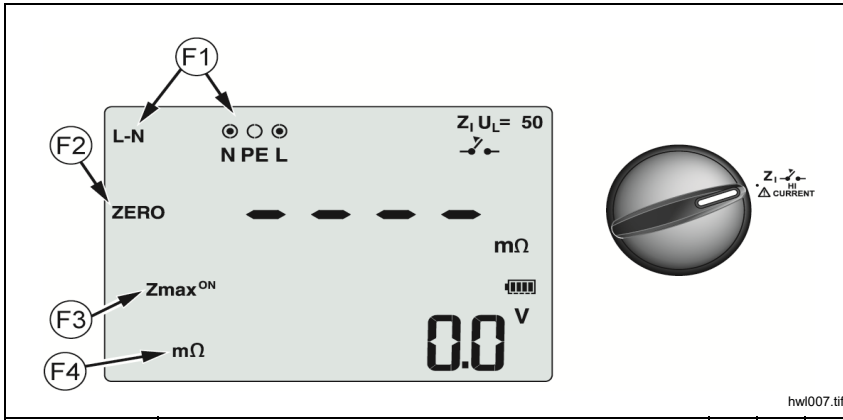
- Linje till Neutral slingimpedans.
- Ledning till ledningsimpedans i trefassystem.
- L-PE-slingvärde. Det här är en mätning av en tvåtrådsslinga med hög strömstyrka. Den kan inte användas på kretsar som skyddas av RCD eftersom den medför att dessa utlöses.
- Framtida kortslutningsström (PSC). PSC är den ström som potentiellt kan uppstå om fasledaren kortsluts till den neutrala ledaren eller någon annan fasledare. Testinstrumentet beräknar PSC-strömmen som den uppmätta nätspänningen dividerat med slingimpedansen.

Så här mäts ledningsimpedans:

1. Vrid väljarratten till läget Z_I TRIP STARKSTRÖM. Se tabell 14.
2. Anslut den röda sladden till L-polen (röd) och den blå sladden till N-polen (blå) på testinstrumentet.
3. Tryck på F1 för att välja L-N.

4. Tryck på F4 för att välja mellan upplösningarna Ω och mΩ för testresultaten (endast 1664 FC). Upplösningen mΩ tar 30 till 60 sekunder att slutföra.
5. Nollställ testkablarna. Mer information om hur du nollställer testkabeln finns på sidan 19.

Tabell 14. Visning av ledningsimpedanstest/Inställningar för ratt och poler



hwl007.tif

Tryckknapp	Åtgärd	1664 FC	1663	1662
F1	Välj ingång: N PE L, N PE L	●	●	●
F2	Nollställ motståndskompensering för testkabel.	●	●	●
F3	Slå på eller stäng av Zmax	●	●	
F4	Val av noggrannhet för slingimpedanstest: Ω, mΩ (endast läget högströmsutlösning)	●		
TEST	Starta det valda testet	●	●	●

6. Tryck på F3 för att växla mellan Zmax-monitorn.

Om Zmax är aktiverat kommer mätningar i följd att jämföras. Det sekundära teckenfönstret visar maximal Z_L (eller Z_l om F1 = L-N) tills Zmax är stängs av. Zmax-värdet sparas när du sparar testresultatet. Om du ändrar platsfälten a, b eller c innan du sparar kommer det faktiska testresultatet att vara det nya Zmax-värdet.

Obs!

Jordfelsbrytare i systemet kommer att utlösas om du använder L-PE.

7. Anslut sladdarna i ett enfastest till systemets strömförande och neutrala pol. För att mäta impedans från linje till linje i ett 3-fassystem ansluter du sladdarna till två faser.

8. Tryck på och släpp (TEST). Om Automatisk start (startalternativ: ⏻ + upp ⇧) är påslaget kommer testet att starta automatiskt så snart som nätspänningen upptäcks och de nödvändiga testkablarna har anslutits.

   Vänta tills testen är klar.

   - Det primära teckenfönstret visar ledningsimpedansen.
   - Det sekundära teckenfönstret visar PSC (Prospective Short Circuit Current).

9. Om Zmax är aktiverat trycker du på nedåtpilen ⇩ för att visa Zmax-värdet på det sekundära teckenfönstret.

Använd anslutningen som visas på bild 7 vid mätning av ett trefasigt 500 V-system.

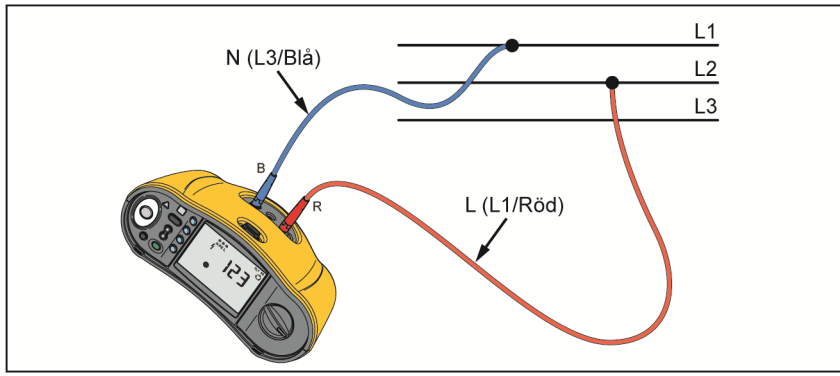


Bild 7. Mätning av trefasigt system

Mätning av jordfelsbrytarens utlösningstid

När det gäller detta test inkluderas en kalibrerad felspänning i kretsen vilket gör så att RCD utlöses. Testinstrumentet mäter och visar den tid som krävs för att RCD ska utlösas. Du kan utföra detta test med testkablar eller genom att använda nätsladden. Testet utförs på en strömförande krets.

Du kan också använda testinstrumentet för att utföra testet av RCD-utlösningstid i läget Automatisk start, vilket gör det lättare för en person att utföra testen. Om en RCD har en annan speciell nominell ströminställning än standardalternativen 10, 30, 100, 300 och 500 eller 1 000 mA, kan du använda en anpassad inställning med VAR-läget.

Obs!

När du gör mätningar av utlösningstiden för varje typ av jordfelsbrytare kommer testinstrumentet först att avgöra om det egentliga testet kommer att orsaka en felspänning som överstiger gränsen (25 V eller 50 V). Om så är fallet visas Err *på displayen.*

Felaktig utlösningstid för RCD av S-typ (tidsfördröjning) undviks genom att en fördröjning på 30 sekunder läggs in mellan förtesten och den egentliga testen. Denna RCD-typ behöver en fördröjning eftersom den innehåller RC-kretsar som behöver stabiliseras innan det fulla testet kan utföras.

RCD-typ B, B+ (⎓) eller S-typ B, B+ (⎓ S) är faktiskt två RCD:er, en med typ A/AC-beteende och en med typ B. RCD av typ B är endast korrekt testad genom test av utlösningsström (ramp). Även om typ B är valt för mätningar av utlösningstiden kan AC-delen för RCD orsaka utlösning på grund av det första steget i testströmmen. Fluke rekommenderar att du gör ett test av utlösningsström med typ B och ett test med typ A/AC-vågen.

⚠⚠ Varning

Du undviker risk för elektrisk stöt, brand och personskador genom att:

- **Testa anslutningen mellan N-ledaren och jordningen innan du startar testet. En spänning mellan N-ledaren och jord kan påverka testen.**
- **Läckströmmar i kretsen som följer jordfelsbrytaren kan påverka mätningarna.**
- **Det visade värdet för felspänningsgräns har att göra med den angivna restströmmen i RCD.**
- **Spänningsfält i andra jordningsinstallationer kan påverka mätningen.**
- **Utrustning (motorer, kapacitorer) som är ansluten nedströms från RCD kan förorsaka väsentlig förlängning av utlösningstiden.**

Obs!

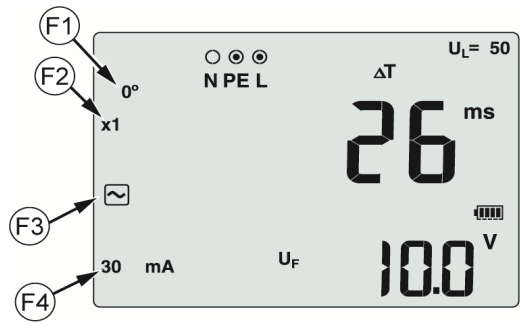
Om L- och N-polerna växlas kommer testinstrumentet att automatiskt byta dem internt och testerna fortsätter. Om testinstrumentet är konfigurerat för användning i Storbritannien, kommer testet att stoppas och du måste fastställa varför L och N växlats. Detta förhållande anges med pilar över indikatorsymbolen för pol (⦿○⦿).

Typ A och typ B RCD har inte 1000 mA-alternativet tillgängligt. Typ B-RCD har inte VAR-alternativet tillgängligt. När man testar under omständigheter som skulle utlösa en RCD men inte gör det (t.ex. om mätvärdet är >310 ms) ska du kontrollera anslutningarna, ledarna och säkringarna.

Mäta RCD-utlösningstid:

1. Vrid väljarratten till läget ∆T. Se tabell 15.

Tabell 15. Visning av RCD-utlösningstid/Inställningar för ratt och poler



hwl008.tif

Tryckknapp	Åtgärd	1664 FC	1663	1662
F1	Välj polariteten för RCD-test som 0° eller 180°	●	●	●
F2	RCD-strömmultiplikator som x1/2, x1, x5 eller Auto.	●	●	●
F3	Välj RCD	●	●	●
F4	RCD-ströminställning som 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA eller Var	●	●	●
TEST	Starta det valda testet	●	●	●

2. Tryck på F4 för att välja RCD-ströminställningen (10, 30, 100, 300, 500 eller 1 000 mA).
3. Tryck på F2 för att välja en testströmsmultiplikator (x ½, x 1, x 5 eller Auto). Du kommer vanligen att använda x 1 för denna test.

4. Tryck (F3) för att välja vågform för RCD-testströmmen:
   - ⏦ – växelström för att testa typ AC (standard AC RCD) och typ A (puls-DC-känslig RCD)
   - ⏦ – pulsström för att testa typ A (puls-DC-känslig RCD)
   - ⏦ S – fördröjd respons för test S-typ AC (tidsfördröjd AC RCD)
   - ⏦ S – fördröjd respons för test S-typ A (tidsfördröjd puls-DC-känslig RCD)

   1664 FC/1663
   - ⎓ – jämn DC-ström för test typ B RCD
   - ⎓ S – fördröjd respons för test S-typ B (tidsfördröjd jämn-DC-ström RCD)

   Obs!

   *För typ F, G, K eller R RCD:er väljer du typ A (pulsström). Symbolen **RCD** ✓ triggas inte av den korta förseningen 10 ms av G-, K- och R-typerna. Dessa typer behöver en utlösningstid på minst 10 ms.*

   Typ B+ RCD:er testas med jämn DC-ström av typ B.
5. Tryck på (F1) för att välja testströmsfasen, 0° eller 180°. RCD:er ska testas med båda fasinställningarna, eftersom dessa responstider kan variera mycket.

   Obs!

   För RCD typ B (⎓) eller S-typ B (⎓ S) måste du testa med båda fasinställningarna.
6. Som minimum ska de tre kablarna anslutas till L och PE i systemet vid test, eller anslut testkabeln för nätuttag i uttaget vid test.

   Obs!

   För RCD typ B (⎓) eller S-typ B (⎓ S) krävs alla tre testkablar.
7. Tryck på och släpp (TEST).

   Om Automatisk start (startalternativ: (⏻) + upp (▲)) är påslaget kommer testet att starta automatiskt så snart som nätspänningen upptäcks och de nödvändiga testkablarna har anslutits.

8. Vänta tills testen är klar.
   - Det primära teckenfönstret visar utlösningstiden.
   - Det sekundära teckenfönstret visar felspänningen (spänningsfall på PE-tråd) som är relaterad till den angivna restströmmen.
   - Om utlösningstiden uppfyller lämplig standard för RCD visas **RCD** ✓-indikatorn. Mer information finns i tabellen *RCD-utlösningstid* i avsnittet *Specifikationer* i den här handboken.

Anpassad RCD-inställning – VAR-läge

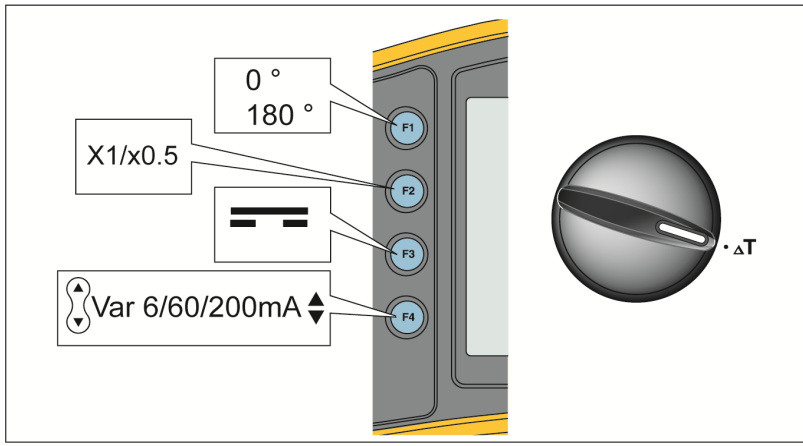
Mäta RCD-utlösningstid för en anpassad RCD-inställning – VAR-läge:

1. Vrid väljarratten till läget ΔT (eller $I_{\Delta N}$ för mätning av utlösningsström).
2. Tryck på F4 för att välja VAR-strömstyrka. Den anpassade ströminställningen visas på det primära teckenfönstret. Använd ⇕ för att ändra värdet.
3. Tryck på F2 för att välja en multiplikator för testströmmen. Du kommer vanligen att använda x 1/2 eller x 1 för detta test.
4. Upprepa steg 4 t.o.m. 7 i rutinen för mätning av RCD-utlösningstid.
5. Tryck på ⇕ om du vill visa den nominella inställningen som används för testet.

Obs!

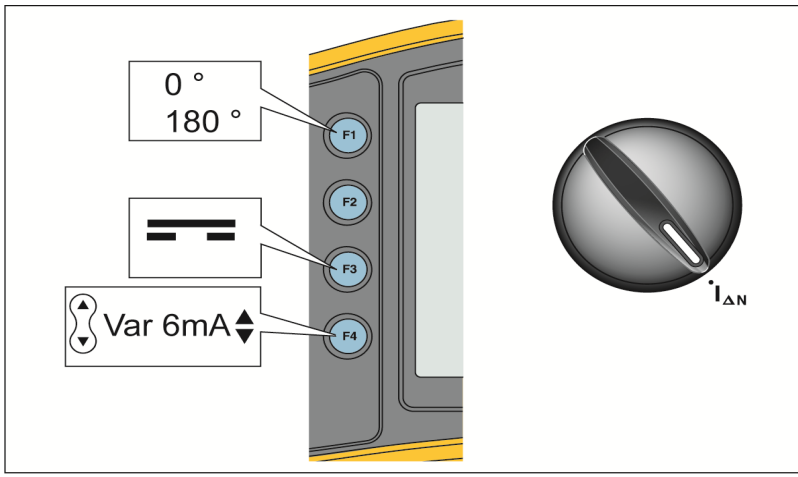
Maximal inställning för typ A-RCD är 700 mA.

När du väljer RCD av typ B (jämn DC-ström) genereras testströmmar för RCD av typ A-EV eller RDC-DD enligt IEC 62955 (6/60/200 mA och ramp <2 till 6 mA ramp). Se figur 8 och 9.



hwl061.tif

Figur 8. 6/60/200 mA RCD av typ A-EV eller RDC-DD mätning av utlösningstid – Var-läge



hwl060.tif

Figur 9. 6 mA RCD av typ A-EV eller RDC-DD mätning av utlösningsström – Var-läge

RCD-utlösningstid i läget Auto

Så här mäter du RCD-utlösningstid i läget Auto:

1. Anslut testinstrumentet till ett elektriskt uttag.
2. Vrid väljarratten till läget ΔT.
3. Tryck på F4 för att välja RCD-strömdimensionering (10 mA, 30 mA eller 100 mA).
4. Tryck på F2 för att välja läget Auto.
5. Tryck på F3 för att välja RCD-test.
6. Som minimum ska de tre kablarna anslutas till L och PE i systemet vid test, eller anslut testkabeln för nätuttag i uttaget vid test.

   Obs!

   För RCD typ B (⎓) eller S-typ B (⎓ S) krävs alla tre testkablar.

7. Tryck på och släpp TEST. Om Automatisk start (startalternativ: ⏻ + upp) är påslaget kommer testet att starta automatiskt så snart som nätspänningen upptäcks och de nödvändiga testkablarna har anslutits.

   Testinstrumentet tillhandahåller ½x den aktuella RCD-strömstyrkan för 310 ms eller 510 ms (2000 ms i Storbritannien). Om RCD utlöser avbryts testen. Om RCD inte utlöser vänder testinstrumentet om fasen och upprepar testen. Testet avbryts om RCD utlöser.

   Om RCD inte utlöser kommer testinstrumentet att återställa den ursprungliga fasinställning och levererar 1x den aktuella RCD-strömmen. RCD:n ska lösa ut och testresultatet visas i det primära teckenfönstret.

8. Återställ RCD.
9. Testinstrumentet vänder om faserna och upprepar 1x-testen. RCD:n ska lösa ut och testresultatet visas i det primära teckenfönstret.
10. Återställ RCD.

11. Testinstrumentet återställer den ursprungliga fasinställningen och levererar 5x den aktuella RCD-strömmen i upp till 50 ms. RCD:n ska lösa ut och testresultatet visas i det primära teckenfönstret.
12. Återställ RCD.
13. Testinstrumentet vänder om faserna och upprepar 5x-testen. RCD:n ska lösa ut och testresultatet visas i det primära teckenfönstret.
14. Återställ RCD.
    - Du kan använda pilknapparna ⇕ för att granska testresultaten. Det första resultatet som visas är den sista mätningen, dvs. 5x-strömtesten. Tryck på pilknappen ⇕ för att flytta bakåt till den första testen vid ½x strömstyrkan.
    - Om utlösningstiden uppfyller lämplig standard för RCD visas RCD-indikatorn✓. Mer information finns i tabellen *RCD-utlösningstid* i avsnittet *Specifikationer*.
15. Testresultaten finns i det temporära minnet. Om du vill lagra alla testresultat, trycker du på (MEMORY) och fortsätter enligt beskrivningen i avsnittet *Minnesläge* i den här handboken.

Mätning av RCD-utlösningsströmmar

Detta test mäter RCD-utlösningsströmmen när du applicerar en testström och sedan ökar gradvis tills RCD:n löser ut. Du kan använda testkablarna eller nätsladden för denna mätning.

Obs!

För RCD typ B (⎓) eller S-typ B (⎓ S) krävs alla tre testkablar.

⚠⚠ Varning

Du undviker risk för elektrisk stöt, brand och personskador genom att:

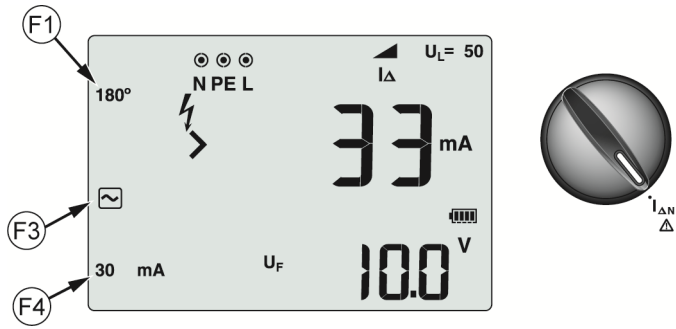
- **Testa anslutningen mellan N-ledaren och jordningen innan du startar testet. En spänning mellan N-ledaren och jord kan påverka testen.**
- **Läckströmmar i kretsen som följer jordfelsbrytaren kan påverka mätningarna.**
- **Det visade värdet för felspänningsgräns har att göra med den angivna restströmmen i RCD.**
- **Spänningsfält i andra jordningsinstallationer kan påverka mätningen.**

Om L- och N-polerna växlas kommer testinstrumentet att automatiskt byta dem internt och testerna fortsätter. Om testinstrumentet är konfigurerat för användning i Storbritannien, kommer testet att stoppas och du måste fastställa varför L och N växlats. Detta förhållande anges med pilar över indikatorsymbolen för pol (⦿○⦿).

Så här mäter du RCD-utlösningsström:

1. Vrid väljarratten till läget $I_{\Delta N}$. Se tabell 16.

Tabell 16. RCD-utlösningsström/Inställningar för ratt och poler



hwl009.tif

Tryckknapp	Åtgärd	1664 FC	1663	1662
F1	Välj polariteten för RCD-test som 0° eller 180°	●	●	●
F3	Välj RCD	●	●	●
F4	RCD-ströminställning som 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1 000 mA eller Var	●	●	●
TEST	Starta det valda testet	●	●	●

2. Tryck på F4 för att välja RCD-strömdimensionering (10, 30, 100, 300, 500, 1 000 mA). Om en RCD har en annan speciell nominell ströminställning än standardalternativen eller, kan du använda en anpassad inställning med VAR-läget.

3. Tryck F3 för att välja vågform för RCD-testströmmen:
   - ~ – växelström för att testa typ AC (standard AC RCD) och typ A (puls-DC-känslig RCD)
   - ⎓ – pulsström för att testa typ A (puls-DC-känslig RCD)
   - ~ S – fördröjd respons för test S-typ AC (tidsfördröjd AC RCD)
   - ⎓ S – fördröjd respons för test S-typ A (tidsfördröjd puls-DC-känslig RCD)

   1664 FC/1663:
   - ⎓ – jämn DC-ström för test typ B RCD
   - ⎓ S – fördröjd respons för test S-typ B (tidsfördröjd jämn-DC-ström RCD)

   Obs!

   För typ F, G, K eller R RCD:er väljer du typ A (pulsström). Symbolen **RCD✓** *tar inte hänsyn till den korta fördröjningen på 10 ms för typerna G, K och R. Dessa typer behöver en utlösningstid på minst 10 ms.*
4. Tryck på F1 för att välja testströmsfasen, 0° eller 180°. RCD:er ska testas med båda fasinställningarna, eftersom dessa responstider kan variera mycket.

   Obs!

   För RCD typ B (⎓) eller S-typ B (⎓ S) måste du testa med båda fasinställningarna.
5. Som minimum ska de tre kablarna anslutas till L och PE i systemet vid test, eller anslut testkabeln för nätuttag i uttaget vid test.

   Obs!

   För RCD typ B (⎓) eller S-typ B (⎓ S) krävs alla tre testkablar.

6. Tryck på och släpp (TEST). Om Automatisk start är aktiverat (startalternativ ”Upp”) kommer testet att starta automatiskt så snart som nätspänningen upptäcks och de nödvändiga testkablarna har anslutits.

   Vänta tills testen är klar.

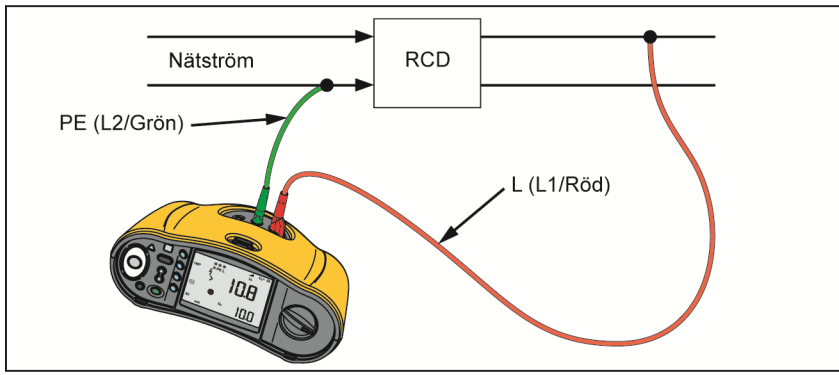
   - Det primära teckenfönstret anger RCD-utlösningsströmmen.
   - Det sekundära teckenfönstret visar felspänningen (spänningsfall på PE-tråd) som är relaterad till den angivna restströmmen.
   - Tryck ned ⇕ för att visa utlösningstiden för typ A- och typ AC-vågformer.
   - Om utlösningsströmmen och utlösningstiden (endast typ A/AC RCD) uppfyller den tillämpliga standarden för RCD kommer **RCD** ✓ att visas på displayen. Mer information finns i tabellen *RCD-utlösningstid* i avsnittet *Specifikationer*.

Se sidan 43 för mer information om hur du mäter RCD-utlösningsström för en anpassad RCD-inställning – VAR-läge.

RCD-test i IT-system

RCD-testning på platser med IT-system kräver en speciell testprocedur eftersom skyddsjordanslutningen är jordad lokalt och inte knuten direkt till kraftförsörjningssystemet.

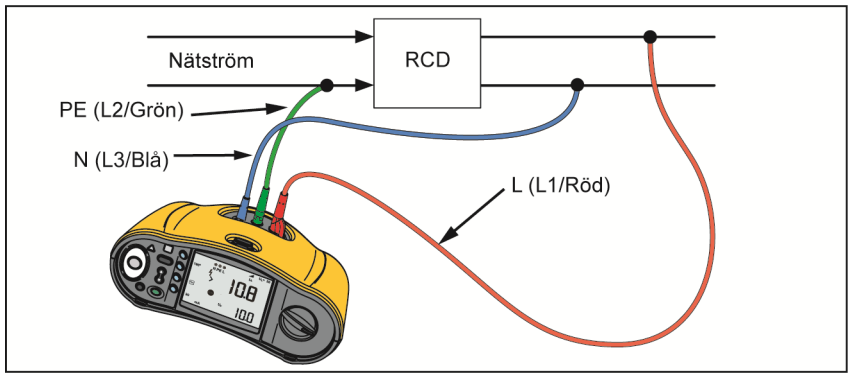
Testet utförs i elskåpet med prober. Se bild 10 för anslutningarna som används i det här testet.



aqf023.tif

Bild 10. Anslutning för RCD-testning på elektriska system för IT

För att testa RCD av typ B eller RCD av typ A-EV i ett IT-system använder du anslutningarna som visas i figur 11.



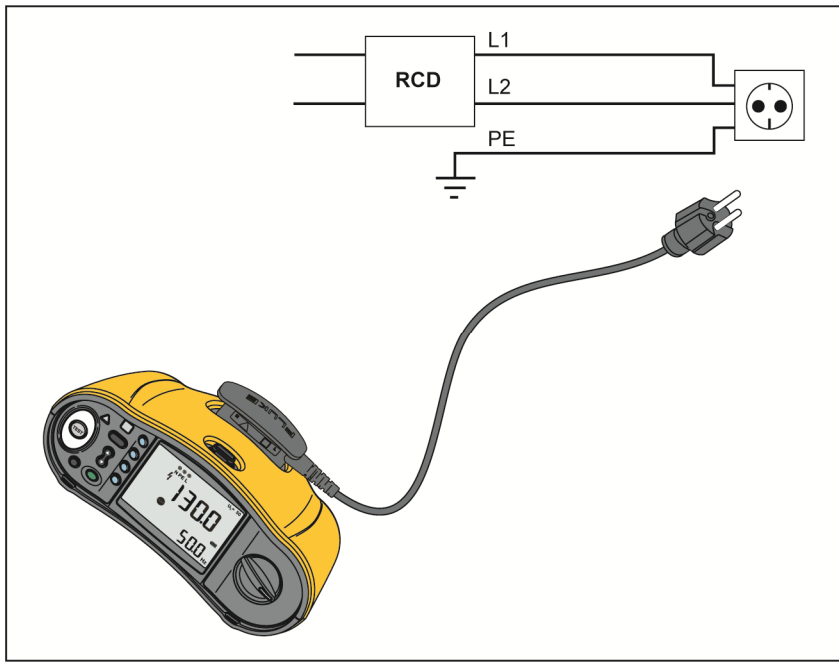
aqf062.tif

Figur 11. Anslutning för test av RCD av typ B eller RCD av typ A-EV på IT-elsystem

Testströmmen går genom den övre delen av RCD, i L-polen och tillbaka genom PE-polen.

Du testar en jordfelsbrytare vid nätuttaget genom att försätta testinstrumentet i IT-läget (startalternativ: ⓘ + F2). I det här läget accepterar testinstrumentet all spänning mellan N och PE. En förutsättning för mätningar av utlösningstiden och ström är att resistansen i jordsystemet är tillräckligt låg för att möjliggöra test av strömflöde.

Om RCD inte utlöser ska du använda utförandet med en testkabel. Se bild 12.

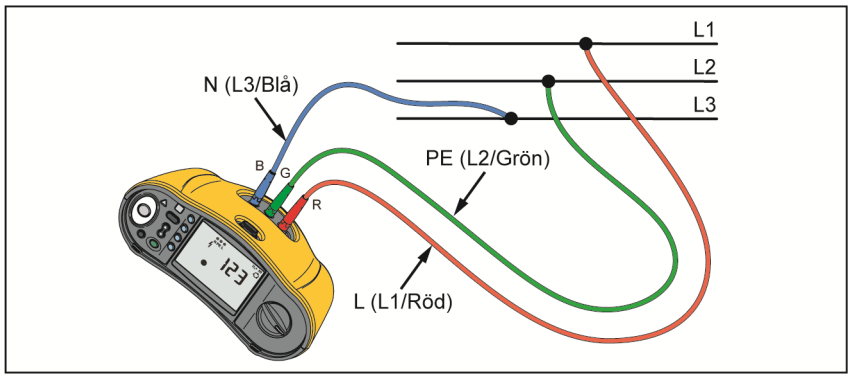


hwl053.tif

Bild 12. Utförande med en testkabel

Fasföljdstester

Använd anslutningen som visas på bild 13 vid anslutning av ett fasföljdtest.

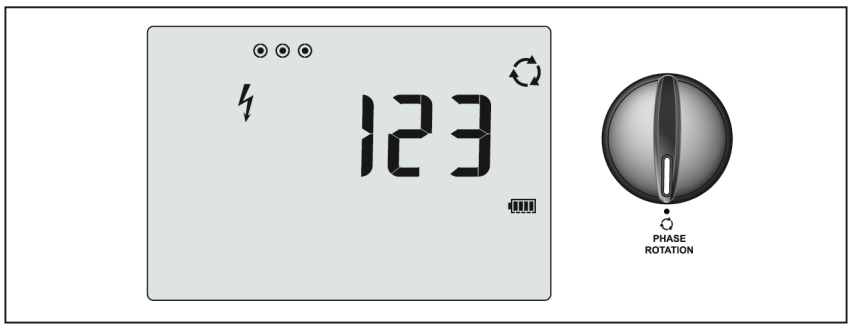


aqf022.tif

Bild 13. Anslutning av fasföljdtest

Så här utför du ett fasföljdtest:

1. Vrid väljarratten till läget ↻. Se bild 14.



hwl011.tif

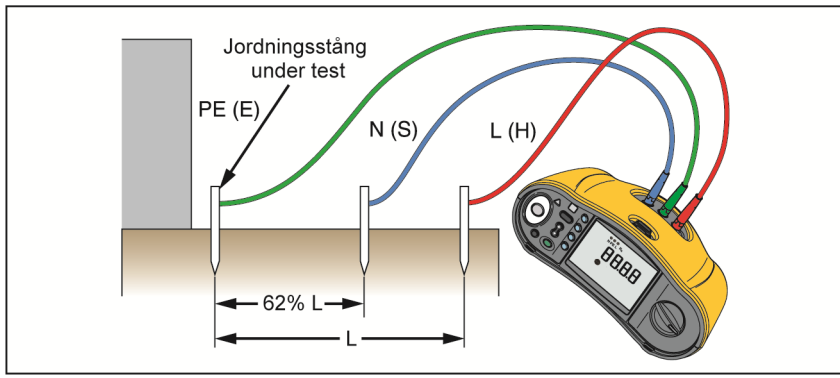
Bild 14. Fasföljdsvisning

2. Det primära teckenfönstret visar:
   - 123 om fasföljden är rätt.
   - 321 om fasföljden är omvänd.
   - Streck (---) när otillräcklig spänning upptäcks.

Mätningar av jordresistans (1663 och 1664 FC)

Testet av jordningsmotstånd är ett test med tre trådar, innefattande två testsprintar och jordningselektroden som testas. Detta test kräver tillbehörssatsen för sprintar. Anslut enligt illustrationen på bild 15.

- Du uppnår bäst noggrannhet om den mittersta sprinten befinner sig på ett avstånd på 62 % av avståndet till den bortersta sprinten. Sprintarna ska befinna sig i en rak linje och trådarna ska hållas isär för att undvika sammankoppling.
- Koppla ifrån jordningselektroden under test från elsystemet när du utför testet. Mät inte jordningsmotstånd på ett strömförande system.



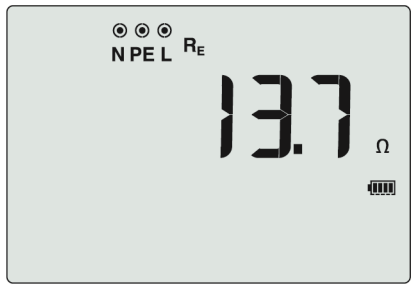
aqf014.tif

Bild 15. Anslutning för jordningsmotståndstest

Mäta jordningsmotstånd:

1. Vrid väljarratten till läget $\mathbf{R_E}$. Se tabell 17.

Tabell 17. Visning av jordningsmotstånd/Inställningar för ratt och poler



hwl010.tif

Tryckknapp	Åtgärd	1664 FC	1663	1662
TEST	Starta det valda testet	•	•	

2. Tryck på och släpp (TEST). Vänta tills testen är klar.
   - Det primära teckenfönstret visar värdet för jordningsmotståndet.
   - Spänning som upptäckts mellan teststängerna visas i det sekundära teckenfönstret. Om detta värde är >10 V kommer testen inte att utföras.
   - Om det är för mycket elektriskt brus vid mätning kommer **Err 5** att visas på teckenfönstret. (Mätvärdets noggrannhet nedsätts av brus). Tryck på ⇳ för att visa att mätningen. Tryck på ⇳ för att återgå till visningen av **Err 5**.
   - Om probmotståndet är för högt visas **Err 6**. Probmotståndet kan minskas om du driver testsprintarna längre in i marken eller om marken blöts runt testsprintarna.

Applikationer

Detta avsnitt beskriver några praktiska inställningar för att göra tester snabbare och mer effektiva.

Så testar man ett nätuttag och slingkretsinstallation

Eluttaget kontrollerar att elnätets spänning är närvarande, att frekvensen är 50 Hz/60 Hz och att kablaget till elnätet är korrekt.

För ett giltigt uttagstest:

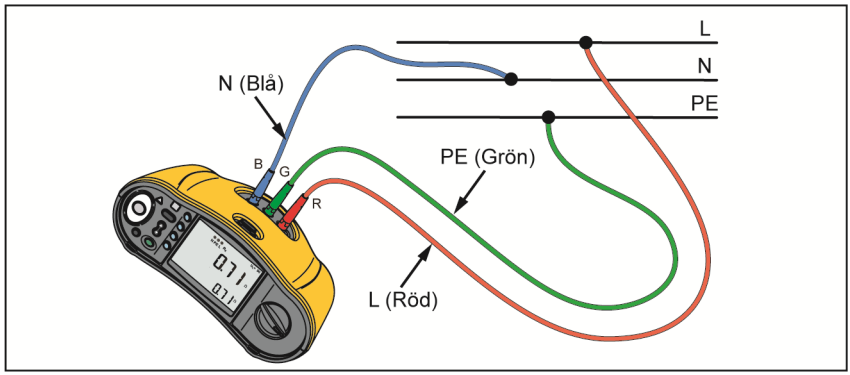
- Anslut alla testkablar (fas, neutral och skyddsjord) till nätuttaget
- nätkabelns sladd ger snabb anslutning till uttaget
- Ha alltid kontakt med tryckplattan kring testknappen

När en hög spänning mäts mellan två ledningar, visas ϟ på displayen.

- Om PE-tråden är strömförande och du har kontakt med tryckplattan, kommer ⚠ ovanför tryckplattan att tändas, PE-indikeringen på displayen tänds och en ljudsignal avges.
- Om polerna L och N är omvända kommer mätaren att visa en pil ovanför indikatorsymbol för pol. Testinstrumentet omvänder automatiskt dessa internt och möjliggör testet. När det konfigurerats för användning i Storbritannien kommer testinstrumentet att förhindra testet.
- Om polerna L och PE är omvända kommer testinstrumentet att visa en pil under indikatorsymbol för pol och förhindra testet.
- Om det N, PE eller installationskabeln är öppen eller trasig kommer testinstrumentet att visa polen som en korsad cirkel. Testet kan startas om tråden inte krävs för det här testet.
- Om utlösningstiden uppfyller lämplig standard för RCD visas **RCD** ✓-indikatorn. Mer information finns i tabellen *RCD-utlösningstid* i avsnittet *Specifikationer* i den här handboken.

Provning av jordmotstånd enligt slingmetoden

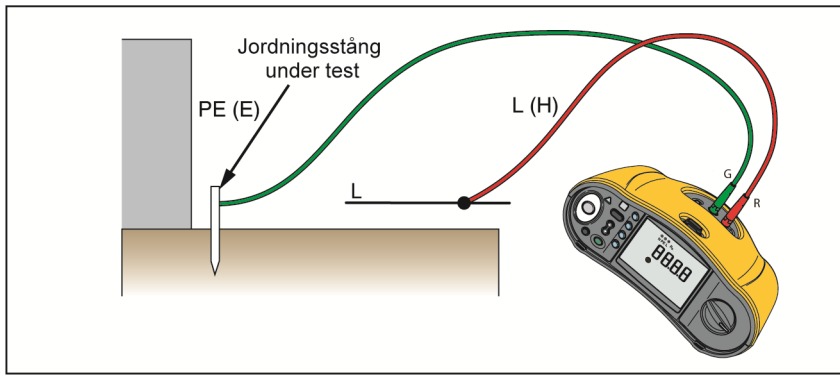
Du kan även använda testinstrumentet för att mäta jordningsmotståndskomponenten i ett totalt slingmotstånd. Kontrollera vilka regler och bestämmelser som gäller på platsen för att se om denna metod är godkänd. Du kan använda tre ledningar eller testkabeln för nätuttag för att utföra detta test. Använd den anslutning som visas på bild 16 vid anslutning av tre trådar för slingtest av jordningsmotstånd. Nollställ testkablarna före test (se sidan 19).



aqf024.tif

Bild 16. Tretrådsanslutning för slingtest av jordningsmotstånd (inget utlösningsläge)

Du kan mäta jordningsmotståndet med utlösningsläget för hög ström om det behövs för att uppfylla lokala föreskrifter. Se sidan 34 om du vill mäta slingimpedans med utlösningsläget för hög ström. Jordfelsbrytare kommer att utlösas under detta test. Resultatet av testet kommer att omfatta resistansen i fasledning och detta kan försummas för högre resistanser. Använd anslutningen som visas på bild 17 vid anslutning av två trådar för slingtest av jordningsmotstånd.



aqf004.tif

Bild 17. Tvåtrådsanslutning för slingtest av jordningsmotstånd (utlösningsläge med hög-ström)

Zmax

Zmax jämför flera lednings-/slingimpedanser och behåller maximal impedans. Uttagen på en krets kan testas i följd och det maximala impedansvärdet behålls och sparas i minnet.

Det finns två typer av Zmax-värden: Zmax (L-PE) och Z_I Zmax (L-N). Ingångsalternativet avgör vilket Zmax-värde som används:

- Z_L utan utlösning
  - L-N: Z_I Zmax används
  - L-PE: både Z_I Zmax och Zmax används
- Z_L hög ström
  - L-N: Z_I Zmax används
  - L-PE: Zmax används

Zmax-värdena sparas när du växlar mellan Z_L utan utlösning och Z_L hög ström. Zmax-värdena sparas med testresultatet i minnet. Om du ändrar platsfälten a, b eller c innan du sparar kommer det faktiska testresultatet att vara det nya Zmax-värdet.

Automatisk start

Automatisk start möjliggör snabbare testning och är ett startalternativ. När testinstrumentet upptäcker nätspänning i slingan/ledningen eller RCD-tester kommer testinstrumentet att starta automatiskt utan att TEST trycks ned.

Slingimpedanstest med RCD på 10 mA

För en slingimpedansmätning i en RCD-krets på 10 mA rekommenderas jordfelsbrytares utlösningstid. Använd nominell testspänning på 10 mA och faktor x ½ för detta test.

Om felspänningen är <25 V eller 50 V, beroende på lokala krav, är slingan bra. För att beräkna slingimpedans divideras felspänningen med 10 mA (slingimpedans=felspänning x 100).

Automatisk testsekvens (1664 FC)

1664 FC inbegriper den automatiska testfunktionen. Med automatiskt test kan du starta flera tester med ett tryck av TEST:

- Ledningstest (L-N)
- Slingtest utan utlösning (L-PE)
- RCD-test:
  - Ramptest (typ A eller typ AC, 30 mA, 100 mA, 300 mA)

  -eller-

  - Automatiskt RCD-test (typ A eller typ AC, 30 mA, 100 mA)
- Isolationstest:
  - L-PE, 50 V till 1 000 V
  - L-N, 50 V till 1 000 V
  - N-PE, 50 V till 1 000 V

Testinstrumentet börjar med lednings-/slingtestet, sedan testar den jordfelsbrytaren. Efter att jordfelsbrytaren har löst ut kommer den att fortsätta med isoleringstester. Säkerhetsförtest av isolering och Zmax är alltid aktiva.

Denna testsekvens är avsedd att göras på ett nätuttag med testkabeln för nätuttaget på kretsar som skyddas av en jordfelsbrytare med en nominell felspänning på ≥30 mA.

Obs!

Den automatiska testsekvensen kommer att utlösa en jordfelsbrytare. Eftersom ett isoleringstest hör till sekvensen ska du se till att inga apparater är anslutna till kretsen under testet.

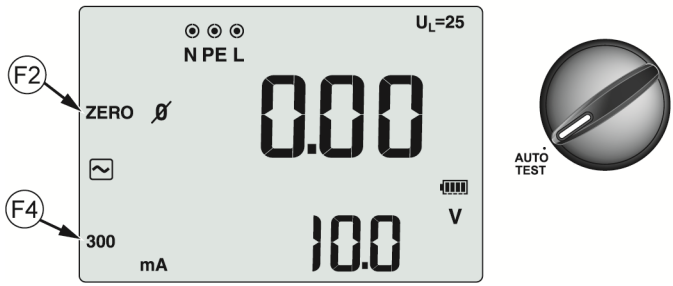
Om L- och N-polerna växlas kommer testinstrumentet att automatiskt byta dem internt och testerna fortsätter. Om testinstrumentet är konfigurerat i L-n-läget (ingen automatisk ledarväxling) stoppas testen. Detta förhållande anges med pilar över indikatorsymbolen för pol (⦾○⦾).

Så här startar du ett automatiskt test:

1. Vrid väljarratten till läget AUTOMATISKT TEST. Se tabell 18.
2. Anslut testkabel för nätuttag till testinstrumentet.

3. Nollställ testkablarna innan du utför ett slingimpedanstest. Mer information om hur du nollställer testkabeln finns på sidan 19.
4. Anslut testkabel för nätuttag till uttaget under testet.
5. Tryck (F3) för att välja RCD-typ och testtyp.
6. Välj jordfelsbrytaren med en nominell felspänning med (F4).

Tabell 18. Inställningar för automatiskt test



hwl057.tif

Tryckknapp	Åtgärd	1664 FC	1663	1662
(F2)	Nollställ motståndskompensering för testkabel.	●		
(F3)	AUTO-inställning: AC (ramp), A (ramp), AC Auto, eller A Auto	●		
(F4)	Ströminställning för RCD: 30 mA, 100 mA, eller 300 mA* *300 mA endast tillgängligt för ramptest	●		
▲▼	Välj lämplig isolationstestspänning: 50, 100, 250, 500 och 1 000 V	●		
TEST	Starta den automatiska testsekvensen	●		

7. Använd ▲▼ för att välja isolationstestspänningen.
8. Tryck på och släpp (TEST).

Det primära teckenfönstret visar slingimpedansen Z_L eller ledningsimpedansen Z_l. Det sekundära teckenfönstret visar PEFC eller PFC (I_k). Jordfelsbrytaren kommer att utlösas och testinstrumentet visar utlösningsströmmen, och sedan utlösningstiden. Isoleringstesterna börjar och du ser resultaten när testen är slutförda. Summern ljuder med varje slutfört test.

Obs!

Du kan inte åsidosätta säkerhetsförtestets varning eftersom säkerhetsförtestet av isolering är aktivt. Om säkerhetsförtestet av isolering upptäcker en ansluten apparat kommer testsekvensen att stoppas.

9. Återställ jordfelsbrytaren när testet är utfört.
10. Använd ⇕ för att granska testresultaten. Det första resultatet som visas är den sista mätningen, dvs. N-PE-isoleringstestet. Tryck på nedåtpilen ⇕ för att gå bakåt till det första testet, dvs. ledningstestet.

Testresultaten finns i det temporära minnet. Tryck på MEMORY om du vill spara testresultaten. Mer information finns i *Minnesläge*.

Minnesläge

Du kan lagra upp till 3 000 mätningar i testinstrumentet. De lagrade uppgifterna för varje mätning består av testfunktionen och alla testvillkor som kan väljas av användaren.

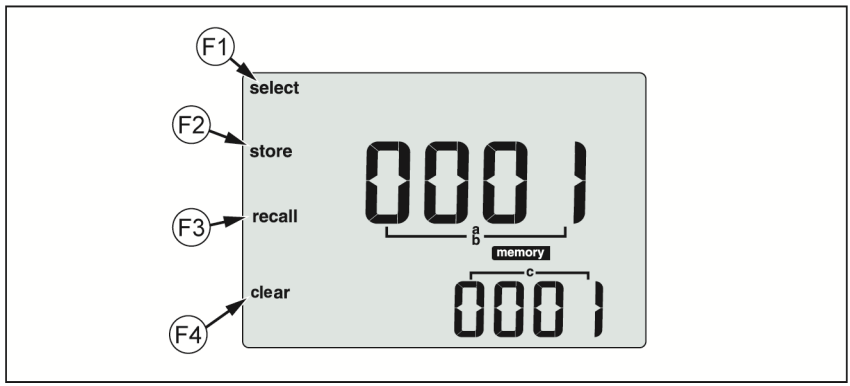
Platsidentifieraren innehåller ett platsnummer (a), ett delnummer för plats (b) och ett ID-nummer för plats (c). Du kan lagra flera mätningar till samma minnesplats (a, b, c) och titta på dem senare med testinstrumentet eller ett program som t.ex. Fluke TruTest. Med TruTest har du ytterligare verktyg för att sätta anpassade etiketter på dessa minnesplatser. Du hittar mer information i *Användarmanualen för programvaran TruTest*.

a
b — Använd platssatsfältet (a) för att ange en plats, t.ex. ett rum eller elskåpsnummer.
Använd platsdelsatsfältet (b) för kretsnummer.

c — Använd platsidentifieringsfältet (c) för ett uttag eller platsnummer.

Aktivera minnesläget:

1. Tryck på (MEMORY) för att aktivera minnesläget. Se bild 18.



hwl056.tif

Bild 18. Minnesläge

Teckenfönstret visar minnesläget. Ikonen **memory** visas i teckenfönstret i minnesläget. När du aktiverar minnesläget för första gången kommer den primära numeriska visningen att visa platssatsnumret (a) och en siffra som blinkar. Platssatsnumret ändras med en siffra i taget. Använd ⇕ för att ändra siffran som blinkar. Tryck på (F1) för att aktivera nästa siffra.

2. Om du vill ändra platsdelsatsnumret trycker du på (F1) tills platsdelsatsnumret (b) visas på teckenfönstret. Det går att ändra varje

siffra individuellt med ⟨⟩. Platsdelsatsnumret börjar att blinka. Tryck på ⟨⟩ om du vill aktivera platsdelsatsnumret. Platssatsnumret börjar att blinka. Tryck på F1 flera gånger om du vill ändra platsidentifieringsnumret.

3. Tryck på nedåtpilen (⟨⟩) för att minska det aktiva talet och tryck på uppåtpilen (⟨⟩) för att öka det aktiva talet. Om du vill accelerera ökning- och minskningsfunktionen, trycker du på och håller ned uppåt- eller nedåtpilen ⟨⟩.

Obs!

Om du vill spara testresultat kan numret anges till valfritt värde
Om du vill hämta sparade testresultat kan numret anges till endast värden som har använts.

Spara en mätning

Så här sparar du en mätning:

1. Tryck på MEMORY för att aktivera minnesläget.
2. Tryck på F1 och använd pilknapparna (⟨⟩) för att ange platsidentitet.
3. Tryck på F2 för att spara testresultaten.
   - Testresultaten sparas, testinstrumentet avslutar minnesläget automatiskt och teckenfönstret återgår till det föregående testläget.
   - Om minnet är fullt visas texten FULL i det primära teckenfönstret. Tryck på MEMORY för att avsluta minnesläget.

Obs!

***ERR9** på det primära teckenfönstret indikerar ett dataproblem.*
Se tabell 8 för mer information.

Hämta en mätning

Så här hämtar du en mätning:

1. Tryck på MEMORY för att aktivera minnesläget.
2. Tryck på F3 för att aktivera hämtningsläget.
3. Använd F1 och ↕ för att ange platsidentitet. Endast minnesplatser med sparade mätvärden visas på teckenfönstret. Alla fält visas som streck om inga testresultat är sparade.
4. Tryck på F3 för att hämta testresultatet. Testinstrumentets teckenfönster återgår till det testläge som användes för de hämtade testresultaten. Även ikonerna **memory** och **recall** blir kvar på teckenfönstret för att indikera att testinstrumentet är försatt i minneshämtningsläget.
5. Tryck på ↕ för att stega igenom flera test som sparas på den valda platsidentifieraren. Endast det viktigaste resultatet för varje test visas, till exempel Z_L för slingtest, men inget Zmax.
6. När flera resultat sparas som en del av ett enda test, tryck på F1 för att stega igenom resultaten av testet.
7. Tryck på F4 för att rensa testresultatet. Det primära teckenfönstret visar **Clr?**. Tryck på F4 igen för att rensa den hämtade platsen.
8. Tryck på F3 för att växla mellan skärmen för platsidentifiering och skärmen för hämtade testresultat för att kontrollera hämtad platsidentifiering eller välja fler testresultat för inhämtning.
9. Tryck på MEMORY för att när som helst avsluta minnesläget.

Rensa minne

Tömma hela minnet:

1. Tryck på MEMORY för att aktivera minnesläget.
2. Tryck på F4. Det primära teckenfönstret visar **Clr**. Det sekundära teckenfönstret visar senaste **LASt**.
3. Tryck på F3 för att aktivera tömning av hela minnet. Teckenfönstret visar **Clr All?**.
4. Tryck på F4 för att bekräfta tömning av hela minnet. Hela minnet är tömt och testinstrumentet återgår till mätningsläget.

Så här raderar du (rensar) det sista giltiga sparade resultatet:

1. Tryck på MEMORY för att aktivera minnesläget.
2. Tryck på F4. Det primära teckenfönstret visar **Clr**. Det sekundära teckenfönstret visar senaste **LASt**.

3. Tryck på (F4) för att radera det sista giltiga lagrade resultatet. Testinstrumentet återgår till mätningsläget.

Meddelande för minnesfel

Varje datapost har en CRC-kontrollsumma för att säkerställa datasäkerheten. Om kontrollsumman är felaktig visas **ERR9** (inkonsekventa data) visas på teckenfönstret vid uppstart eller när du startar minnesläget.

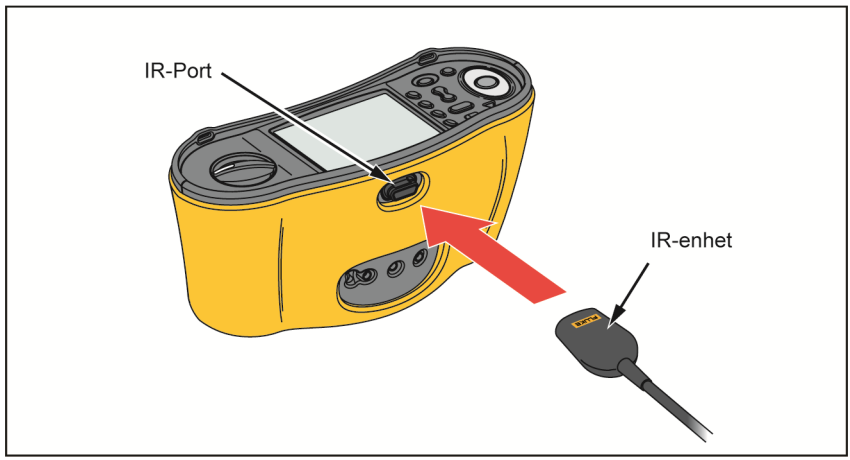
Så här fortsätter du:

- Hämta alla data från testinstrumentets minne.
- Rensa testinstrumentets minne (kan ta upp till 2 minuter).
- Om **ERR9** uppstår igen ska du returnera testinstrumentet till ett Fluke servicecenter.

Ladda ner testresultat

Så här laddar du ner testresultat:

1. Anslut IR-seriekabeln till serieporten på datorn och IR-porten på testinstrumentet. Se bild 19.



aqf031.tif

Bild 19. IR-seriekabelanslutning

2. Starta Flukes datorprogram.
3. Tryck på ⏻ för att slå på testinstrumentet.
4. Läs programvarans dokumentation för kompletta anvisningar om hur man ställer in datum-/tidstämpel och laddar upp data från testinstrumentet.

Obs!

Med 1664 FC kan du överföra data trådlöst till en smarttelefon med Fluke Connect™*-appen, dela data med andra och skicka uppgifter via e-post till kontoret. Se Fluke Connect trådlöst system för mer information.*

Fluke Connect trådlöst system

1664 FC stöder Fluke Connect™ trådlöst system (eventuellt inte tillgängligt i alla regioner). Fluke Connect™ är ett system som trådlöst ansluter Flukes testverktyg till en app på din smarttelefon. Det gör så att du kan se resultaten från testinstrumentet på smarttelefonens skärm och dela dessa resultat med gruppen.

Du kan också hämta de sparade testresultaten till en smarttelefon och skicka datapaketet via e-post.

Fluke Connect-appen fungerar på iPhone och Android-telefoner. Appen kan hämtas från Apple App Store och Google Play.

Så här når du Fluke Connect:

1. Tryck på på testinstrumentet. Teckenfönstret visar .
2. Aktivera Bluetooth på smarttelefonen.
3. Gå till Fluke Connect-appen och välj 1664 FC från listan.
4. Du kommer att se testinstrumentets skärm på din smarttelefon. När testinstrumentet är anslutet till appen kommer att blinka var 5:e sekund.
5. Tryck på i >1 sekund om du vill stänga av det trådlösa systemet på testinstrumentet. försvinner.

Gå till www.flukeconnect.com för att få mer information om hur du använder appen.

Underhåll

⚠⚠ Varning

Du undviker risk för elektrisk stöt, brand och personskador genom att:

- **Säkerställ att batteripolariteten är korrekt för att undvika batteriläckage.**
- **Om batteriet läcker ska du reparera produkten före användning.**
- **Låt en godkänd tekniker reparera produkten.**
- **Använd endast specificerade utbytesdelar.**
- **Ersätt en trasig säkring endast med en som är exakt lika för fortsatt skydd mot ljusbågar.**
- **Använd inte produkten med luckorna borttagna eller höljet öppet. Exponering för farlig spänning är möjlig.**
- **Ta bort ingångssignalerna innan Produkten rengöres.**

Tvätta då och då av höljet med en trasa och ett svagt rengöringsmedel. Använd inte slipmedel eller lösningsmedel.

Smuts eller fukt i polerna kan påverka mätresultaten.

Rengör kontakterna:

1. Stäng av instrumentet och koppla ur alla mätsladdar.
2. Skaka ut all smuts som kan finnas i polerna.
3. Fukta en ren bomullstopp med alkohol och rengör insidan av varje pol.

I tabell 19 visas en lista med reservdelar för testinstrumentet.

Tabell 19. Reservdelar

Beskrivning	Artikelnummer
⚠ säkring, 11 A, 1 000 V 10,3 x 25,4 mm för prob med säkring	803293
⚠ säkring, 3,15 A, 500 V 6,35 x 32 mm för 166X-testinstrument	2030852

Så här testar du säkringen

Kontrollera säkringen manuellt:

1. Vrid väljarratten till $\mathbf{R_{LO}}$-rattinställningen.
2. Välj ingången som L-PE.
3. Kortslut L-PE-kablarna
4. Tryck och håll ner TEST.
5. Om säkringen är sönder visas FUSE på teckenfönstret, för att visa att testinstrumentet är skadat och behöver repareras. Kontakta Fluke servicecentret för reparation (se *Kontakta Fluke*).

Testa batteriet

Batterispänning övervakas kontinuerligt av testinstrumentet och visar den aktuella kapaciteten i steg om 25 %. Om spänningen sjunker till under 6,0 V (1,0 V/cell) visar batteriikonen 0 % för att ange att minimal batteritid är tillgänglig.

För att testa:

1. Vrid vredet till **V.**
2. Tryck och håll ner F3.

   Batterispänningen visas i det sekundära teckenfönstret.

⚠⚠ Varning

Förhindra elchock eller personskador på grund av fel avläsning genom att:

- **Byta ut batterierna så snart som ikonen för tomt batteri visas.**
- **Se till att batterierna har rätt polaritet. Ett omvänt batteri kan orsaka läckage.**

Byte av batteri

Byt ut batterierna med sex AA-batterier. Alkaliska batterier medföljer med testinstrumentet. Du kan också använda 1,2 V NiMH-batterier. På grund av hur dessa NiMH-batterier fungerar så kan batterisymbolen på testinstrumentet ange en lägre energinivå även när batterierna är fulladdade.

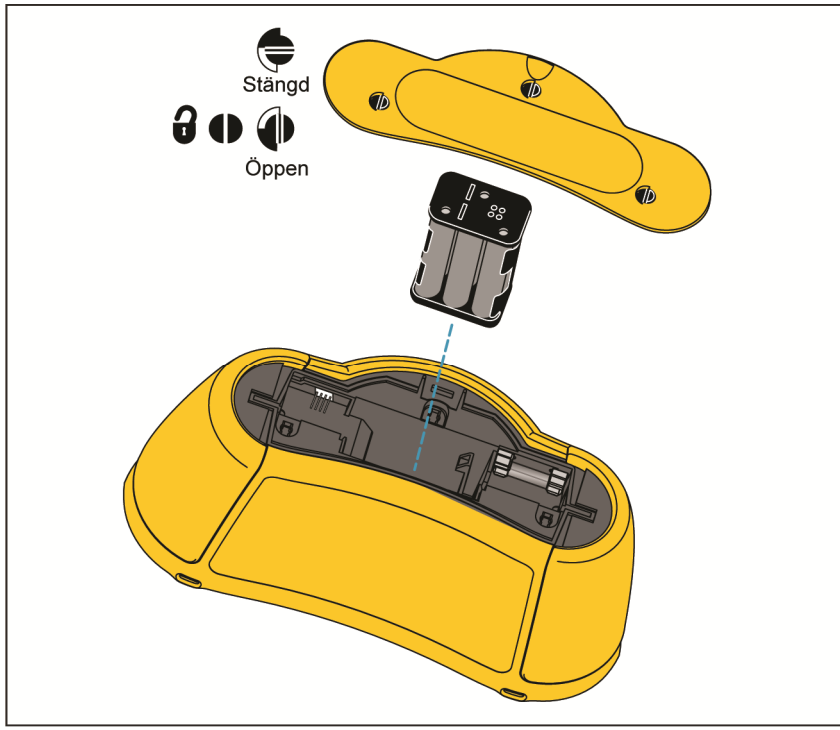
⚠⚠ Varning

Du undviker risk för elektrisk stöt, brand och personskador genom att:

- **Ta bort testkablarna och alla ingångssignaler innan du ersätter batteriet.**
- **ENDAST installera specificerade utbytessäkringar med den ampere, spänning och hastighet som anges i avsnittet Specifikationer i denna handbok.**

Byta ut batterierna (se bild 20):

1. Tryck på ⏻ för att stänga av testinstrumentet.
2. Ta ut mätsladdarna ur uttagen.
3. Du avlägsnar batteriluckan genom att använda en vanlig skruvmejsel och vrid batteriluckans skruvar (3) ett-kvarts varv moturs.
4. Tryck på frigöringsspärren och dra ut batterihållaren ur instrumentet.
5. Byt ut batterierna.
6. Byt ut batterihållaren och sätt tillbaka batteriluckan.
7. Vrid batteriluckans skruvar ett kvarts varv medurs för att sätta fast luckan.



hwl028.tif

Bild 20. Byte av batteri

Specifikationer

Allmänna specifikationer

Storlek	10,0 cm (L) x 25,0 cm (B) x 12,5 cm (H)
Vikt (med batterier)	1,3 kg
Batteri	6 x AA alkaliska IEC LR6 Kan användas med 1,2 V NiMH-batterier (medföljer ej)
Batteritid (normalt)	200 timmar i viloläge
Säkring	T3,15 A, 500 V, IR: 1500 A
Arbetstemperatur	-10 °C till +40 °C
Lagringstemperatur	-10 °C till +60 °C (begränsas av batteriets specifikation) -40 °C i 100 tim
Relativ luftfuktighet	80 % 10 °C till 35 °C 70 % 35 °C till 40 °C
Höjd över havet	
Användning	2 000 m
Förvaring	12 000 m
Vibrationer	MIL-PRF-28800F: Klass 2
Kapslingsklassning	IEC 60529: IP 40
Säkerhet	
IEC 61010-1	Föroreningsgrad 2
IEC 61010-2-030	300 V CAT IV, 500 V CAT III
Maximal spänning mellan valfritt uttag och jordpotential	500 V
IEC 61010-031 (tillbehör)	
TP165X fjärrstyrd prob med hätta	CAT IV 600 V, CAT III 1 000 V, 10 A
TP165X fjärrstyrd prob utan hätta	CAT II 1 000 V, 10 A
TL-L1-, TL-L2-, TL-L3-testkablar	CAT IV 600 V, CAT III 1 000 V, 10 A
Testprober med hätta	CAT IV 600 V, CAT III 1 000 V, 10 A
Testprober utan hätta	CAT II 1 000 V, 10 A
AC285-alligatorklämma	CAT IV 600 V, CAT III 1 000 V, 10 A
Landsspecifik nätsladd	CAT II 250 V, 1 000 V DC

Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)

Vissa mobila enheter (till exempel handhållna sändare-mottagare) som sänder RF-energi kan överföra nivåer som överstiger 3 V/m och kan skada känsliga elektroniska kretsar. För att säkerställa bästa prestanda ska du inte låta en enhet som sänder RF-energi i > 3 V/m befinna sig inom 30 cm från testaren vid användning.

Internationellt ..... IEC 61326-1: Portabel

CISPR 11: Grupp 1, klass A

Grupp 1: Utrustningen genererar och/eller använder konduktivt kopplad radiofrekvent energi som behövs för utrustningens egen interna funktion.

Klass A: Utrustningen är lämplig för användning överallt utom i hushållsmiljö eller i miljöer som är direktanslutna till lågspänningsnätverk som förser bostadshus med ström. Det kan vara problem med att garantera elektromagnetisk kompatibilitet i andra miljöer på grund av ledande och utstrålade störningar.

Trådlös radio med adapter

Frekvensområde ..... 2 402 MHz till 2 480 MHz

Uteffekt ..... <10 mW

Prestanda EN61557-1, EN61557-2, EN61557-3, EN61557-4, EN61557-5, EN61557-6, EN61557-7, EN61557-10

Största visningsvärden

Följande tabeller kan användas för att bestämma de största eller minsta visningsvärdena med beaktande av den maximala driftsosäkerheten i instrumentet per EN61557-1, 5.2.4.

Isolationsresistans (R_{ISO})

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Gränsvärde	Största visningsvärde	Gränsvärde	Största visningsvärde	Gränsvärde	Största visningsvärde	Gränsvärde	Största visningsvärde	Gränsvärde	Största visningsvärde
1	1,12	1	1,12	1	1,3	1	1,3	1	1,3
2	2,22	2	2,22	2	2,4	2	2,4	2	2,4
3	3,32	3	3,32	3	3,5	3	3,5	3	3,5
4	4,42	4	4,42	4	4,6	4	4,6	4	4,6
5	5,52	5	5,52	5	5,7	5	5,7	5	5,7
6	6,62	6	6,62	6	6,8	6	6,8	6	6,8
7	7,72	7	7,72	7	7,9	7	7,9	7	7,9
8	8,82	8	8,82	8	9,0	8	9,0	8	9,0
9	9,92	9	9,92	9	10,1	9	10,1	9	10,1
10	11,02	10	11,02	10	11,2	10	11,2	10	11,2
20	22,02	20	22,02	20	22,2	20	22,2	20	22,2
30	33,02	30	33,2	30	33,2	30	33,2	30	33,2
40	44,02	40	44,2	40	44,2	40	44,2	40	44,2
50	55,02	50	55,2	50	55,2	50	55,2	50	55,2
-	-	60	66,2	60	66,2	60	66,2	60	66,2
-	-	70	77,2	70	77,2	70	77,2	70	77,2
-	-	80	88,2	80	88,2	80	88,2	80	88,2
-	-	90	99,2	90	99,2	90	99,2	90	99,2
-	-	100	110,2	100	110,2	100	110,2	100	110,2
-	-	-	-	200	220,2	200	220,2	200	220,2
-	-	-	-	-	-	300	347	300	345
-	-	-	-	-	-	400	462	400	460
-	-	-	-	-	-	500	577	500	575
-	-	-	-	-	-	-	-	600	690
-	-	-	-	-	-	-	-	700	805
-	-	-	-	-	-	-	-	800	920
-	-	-	-	-	-	-	-	900	1035
-	-	-	-	-	-	-	-	1000	1150

Kontinuitet (R_{LO})

Gränsvärde	Största visningsvärde	Gränsvärde	Största visningsvärde
0,2	0,16	3	2,68
0,3	0,25	4	3,58
0,4	0,34	5	4,48
0,5	0,43	6	5,38
0,6	0,52	7	6,28
0.7	0,61	8	7,18
0,8	0,7	9	8,08
0,9	0,79	10	8,98
1	0,88	20	17,98
2	1,78	30	26,8

Slingtester (Z_I)

Krets Z_I Hög ström		Krets Z_I Utan utlösning		Krets Z_I		Krets R_E	
Gränsvärde	**Största visningsvärde**	**Gränsvärde**	**Största visningsvärde**	**Gränsvärde**	**Största visningsvärde**	**Gränsvärde**	**Största visningsvärde**
0,20	0,14	-	-	3	2,53	3	2,72
0,30	0,23	-	-	4	3,38	4	3,62
0,40	0,32	0,40	0,28	5	4,23	5	4,52
0,50	0,41	0,50	0,37	6	5,08	6	5,42
0,60	0,50	0,60	0,45	7	5,93	7	6,32
0,70	0,59	0,70	0,54	8	6,78	8	7,22
0,80	0,68	0,80	0,62	9	7,63	9	8,12
0,90	0,77	0,90	0,71	10	8,48	10	9,02
1,00	0,86	1,00	0,79	20	16,98	20	18,02
1,10	0,95	1,10	0,88	30	25,3	30	27,2
1,20	1,04	1,20	0,96	40	33,8	40	36,2
1,30	1,13	1,30	1,05	50	42,3	50	45,2
1,40	1,22	1,40	1,13	60	50,8	60	54,2
1,50	1,31	1,50	1,22	70	59,3	70	63,2
1,60	1,40	1,60	1,30	80	67,8	80	72,2
1,70	1,49	1,70	1,39	90	76,3	90	81,2
1,80	1,58	1,80	1,47	100	84,8	100	90,2
1,90	1,67	1,90	1,56	200	169,8	200	180,2
2,00	1,76	2,00	1,64	300	253	300	272
-	-	-	-	400	338	400	362
-	-	-	-	500	423	500	452
-	-	-	-	600	508	600	542
-	-	-	-	700	593	700	632
-	-	-	-	800	678	800	722
-	-	-	-	900	763	900	812
-	-	-	-	1000	848	1000	902

RCD/FI-tester ($_{\Delta}$T, I$_{\Delta}$N)

RCD/FI tid		RCD/FI ström	
Gränsvärde	**Största visningsvärde**	**Gränsvärde**	**Största visningsvärde**
20	18,1	0,5	0,43
30	27,1	0,6	0,52
40	36,1	0.7	0,61
50	45,1	0,8	0,7
60	54,1	0,9	0,79
70	63,1	1	0,88
80	72,1	2	1,78
90	81,1	3	2,68
100	90,1	4	3,58
200	180,1	5	4,48
300	271	6	5,38
400	361	7	6,28
500	451	8	7,18
600	541	9	8,08
700	631	10	8,98
800	721	20	17,98
900	811	30	26,8
1000	901	40	35,8
2000	1801	50	44,8
-	-	60	53,8
-	-	70	62,8
-	-	80	71,8
-	-	90	80,8
-	-	100	89,8
-	-	200	179,8
-	-	300	268
-	-	400	358
-	-	500	448

Jordtester (R_E)

Gränsvärde	Största visningsvärde	Gränsvärde	Största visningsvärde
10	8,8	200	179,8
20	17,8	300	268,0
30	26,8	400	358,0
40	35,8	500	448,0
50	44,8	600	538,0
60	53,8	700	628,0
70	62,8	800	718,0
80	71,8	900	808,0
90	80,8	1000	898,0
100	89,8	2000	1798,0

Specifikationer för elektriska mätningar

Noggrannhetsspecifikationen är definierad som ±(% avläsning +antal siffror) vid 23 °C ±5 °C, ≤80 % relativ luftfuktighet. Noggrannhetsspecifikationerna kan degraderas med 0,1 x (noggrannhetsspecifikation) per °C mellan -10 °C och 18 °C och mellan 28 °C och 40 °C. Kalibreringscykeln är 1 år.

Mätning av växelströmsspänning (V)

Mätområde	Upplösning	Noggrannhet 45 Hz – 66 Hz	Ingångsimpedans	Överbelastnings-skydd
500 V	0,1 V	0,8 % + 3	320 kΩ	550 V effektivvärde

Mätning av isolationsresistans (R_{ISO})

Testspänning		Testspänningens noggrannhet (vid angiven testström)
Modell 1662	Modell 1663 Modell 1664	
100-250-500-1 000 V	50-100-250-500-1000 V	+10 %, -0 %

Test-spänning	Isoleringsresistan område	Upplösning	Testströmstyrka	Noggrannhet
50 V	10 kΩ till 50 MΩ	0,01 MΩ	1 mA @ 50 kΩ	±(3 % + 3 siffror)
100 V	100 kΩ till 20 MΩ	0,01 MΩ	1 mA @ 100 kΩ	±(3 % + 3 siffror)
	20 MΩ till 100 MΩ	0,1 MΩ		±(3 % + 3 siffror)
250 V	10 kΩ till 20 MΩ	0,01 MΩ	1 mA @ 250 kΩ	±(1,5 % + 3 siffror)
	20 MΩ till 200 MΩ	0,1 MΩ		±(1,5 % + 3 siffror)
500 V	10 kΩ till 20 MΩ	0,01 MΩ	1 mA @ 500 kΩ	±(1,5 % + 3 siffror)
	20 MΩ till 200 MΩ	0,1 MΩ		±(1,5 % + 3 siffror)
	200 MΩ till 500 MΩ	1 MΩ		±10 %
1000 V	100 kΩ till 200 MΩ	0,1 MΩ	1 mA @ 1 MΩ	±(1,5 % + 3 siffror)
	200 MΩ till 1000 MΩ	1 MΩ		±10 %
Obs! Antalet isoleringstester med en ny uppsättning batterier är >2 000.				

Automatisk urladdning	Urladdningstiden är konstant, 0,5 sekunder för C = 1 µF eller mindre.
Identifiering av strömförande krets	Förhindrar test om en polspänning på >30 V växelström identifieras före testens början.
Högsta kapacitiva belastning	Kan användas med upp till 5 µF belastningen.
Säkerhetsförtest av isolering	Anslutningar från testinstrumentet till L, N och PE krävs.

Kontinuitetstestning (R_{LO})

Mätområde (Autoområdesval)	Upplösning	Spänning över öppen krets	Noggrannhet
20 Ω	0,01 Ω	>4 V	±(1,5 % + 3 siffror)[1]
200 Ω	0,1 Ω	>4 V	±(1,5 % + 3 siffror)
2000 Ω	1 Ω	>4 V	±(1,5 % + 3 siffror)

[1] För 10 mA, lägg till 3 siffror.
Obs! Antalet kontinuitetstester på 250 mA vid 1 Ω med en ny uppsättning batterier är >1 500.

Inställning av område	Visningsområde	Testströmstyrka[1]
250 mA	0,2Ω till 2,0 Ω	250 mA
	2Ω till 160 Ω	250 mA till 50 mA
	160Ω till 800 Ω	10 mA
	800Ω till 2 000 Ω	2 mA
10 mA	0Ω till 800 Ω	10 mA
	800Ω till 2 000 Ω	2 mA

[1] Alla testströmmar ±10 %.

Nollställning av testprob	Tryck på (ZERO) för att nollställa testproben. Kan subtrahera upp till 3 Ω sladdmotstånd. Felmeddelande för >3 Ω.
Identifiering av strömförande krets	Förhindrar test om en polspänning på >10 V växelström identifieras före testens början.

Indikator för nätkoppling

Ikonerna (, ,) indikerar om L-PE- eller L-N-polerna är omvända. Om inspänningen inte är mellan 100 V och 500 V förhindras sling- och RCD-tester och en felkod skapas. Sling- och RCD-tester i Storbritannien förhindras om L-PE- eller L-N-polerna är omvända.

Sling- och ledningsimpedans (Z_l utan lösning och hög ström)

Intervall för nätström	100 - 500 V växelström (45/66 Hz)
Ingångsanslutning(skärmtangentval)	Slingimpedans: fas till jord
	Ledningsimpedans: fas till neutral
Begränsning för fortlöpande tester	Automatisk avstängning när temperaturen för inre komponenter blir för varm.
Högsta testströmstyrka @ 400 V	20 A sinusformade för 10 ms
Högsta testströmstyrka @ 230 V	12 A sinusformade för 10 ms

Mätområde	Upplösning	Noggrannhet [1]
10 Ω[3]	0,001 Ω	Hög ström-mΩ-läge: ±(2 % + 15 siffror)
20 Ω	0,01 Ω	Läge utan utlösning: ±(6 % + 3 siffror)
		Hög ström-läge: ±(2 % + 4 siffror)
200 Ω	0,1 Ω	Läge utan utlösning: ±(3 %)
		Hög ström-läge: ±(2 %)
2000 Ω	1 Ω	±6 %[2]

Obs!

[1] Giltigt motstånd i neutral krets <20 Ω och upp till en systemfasvinkel på 30°. Mätsladdarna måste nollställas före testning.

[2] Gäller för nätströmstyrka >200 V.

[3] Endast 1664 FC.

Framtida jordfelsström (PEFC)
Framtida kortslutningsström (PSC)

Beräkning	Framtida jordfelström (PEFC/I_K) eller Framtida kortslutningsström (PSC/I_K) avgörs genom att den uppmätta nätspänningen divideras med det uppmätta slingmotståndet (L-PE) eller ledningsmotståndet (L-N).	
Mätområde	0 kA till 50 kA	
Upplösning och enheter	Upplösning	Enheter
	I_K <1000 A	1 A
	I_K >1000 A	0,1 kA
Noggrannhet	Avgörs av noggrannheten av mätningen av slingmotståndet och nätspänningen.	

RCD-testning

RCD-typer som testats

Begränsning på konsekutiva test: Automatisk avstängning för RCD-test när temperaturen för inre komponenter blir för varm.

RCD-typ[6]		Modell 1662	Modell 1663	Modell 1664
AC[1]	G[2]	●	●	●
AC	S[3]	●	●	●
A[4]	G	●	●	●
A	S	●	●	●
B[5]	G		●	●
B	S		●	●

[1] AC – Svarar på växelström
[2] G – Allmänt, ingen fördröjning
[3] S – Tidsfördröjning
[4] A – Svarar på pulsad signal
[5] B – Svarar på jämn DC
[6] RCD-test förhindrad för V >265 växelström
RCD-tester tillåts bara om utvald ström multiplicerad med jordningsmotstånd är < 50 V.

Testsignaler

RCD-typ	Beskrivning av testsignal
RCD av typ AC (sinusformad)	Vågformen är en sinusvåg som startar vid nolläget, med polaritet som bestäms av fasval (0 °-fas börjar med låg till hög nollgenomgång, 180 °-fas börjar med hög till låg nollövergång). Testströmmens storlek är $I_{\Delta}n$ x multiplikator för alla tester.
RCD typ A (halvvåg)	Vågformen är en halvvågslikriktad sinusvåg som börjar vid noll, med polaritet som bestäms av fasvalet (0 °-fasen startar med låg till hög nollgenomgång, 180 °-fasen startar med hög till låg nollövergång). Testströmmens storlek är 0,7 x $i_{\Delta}n$ (rms) x multiplikator för alla tester där multiplikatorn är x0,5 (eller x1/2). Testströmmens storlek är 2,0 x $I_{\Delta}n$ (rms) x multiplikator för alla tester där multiplikatorn är ≥ x1 och $I_{\Delta}n$ = 0,01 A. Testströmmens storlek är 1,4 x $I_{\Delta}n$ (rms) x multiplikator för alla tester för alla andra inställningar.
RCD typ B (jämn DC)	Det här är en jämn likström enligt EN61557-6
RCD av typ A-EV	Jämn DC-testström enligt IEC 62955 eller RDC-DD (6 mA vid 10 s, 60 mA vid 0,3 s, 200 mA vid 0,1 s, Ramp <2–6 mA vid 30 s)

RCD-utlösningsindikator

RCD✓-symbolen visas som en ”bra test”-indikator vid testning av RCD-utlösningstiden eller RCD-utlösningsströmmen om utlösningstiden möter följande villkor:

RCD-typ	$I_{\Delta N}$	Gränsvärden för utlösningstid
G	x 1	Mindre än 300 ms
S	x 1	Mellan 130 ms och 500 ms
G	x 5	Mindre än 40 ms
S	x 5	Mellan 50 ms och 150 ms

Mätning av jordfelsbrytarens utlösningstid ($_{\Delta}$T)

Testfunktion	RCD-ström						
	10 mA	30 mA	100 mA[1]	300 mA[1]	500 mA[1]	1 000 mA[2]	var[3]
x ½, 1	●	●	●	●	●	●	●
x 5	●	●	●				
Ramp	●	●	●	●	●	●	●
Auto	●	●	●				

Nätspänning 100 V – 265 V AC, 45/66 Hz

[1] Typ B RCD kräver en nätspänning på 195 V – 265 V.

[2] Endast typ AC RCD.

[3] RCD:er av typ A är begränsade till 700 mA. Var-läget vid RCD av typ B (jämn DC-ström) genererar testströmmar enligt IEC 62955 för RCD av typ A-EV eller RDC-DD (6/60/200 mA och ramp <2 till 6 mA).

Multiplikator för strömstyrka	RCD-typ[1]	Mätområde		Noggrannhet för utlösningstid
		Europa	Storbritannien	
x ½	G	310 ms	2000 ms	±(1 % avläsning + 1 ms)
x ½	S	510 ms	2000 ms	±(1 % avläsning + 1 ms)
x 1	G	310 ms	310 ms	±(1 % avläsning + 1 ms)
x 1	S	510 ms	510 ms	±(1 % avläsning + 1 ms)
x 5	G	50 ms	50 ms	±(1 % avläsning + 1 ms)
x 5	S	160 ms	160 ms	±(1 % avläsning + 1 ms)
Var-läge av typ B				
6 mA	EV/RDC-DD	10 s	10 s	±(1 % avläsning + 1 ms)
60 mA	EV/RDC-DD	0,3 s	0,3 s	±(1 % avläsning + 1 ms)
200 mA	EV/RDC-DD	0,1 s	0,1 s	±(1 % avläsning + 1 ms)

[1] G – Allmänt, ingen fördröjning/S – fördröjning

Mätning av RCD-utlösningsström/ramptest (N_{Δ})

Strömstyrkeområde	Stegstorlek	Uppehållstid		Mätnoggrannhet
		Typ G	Typ S	
30 % till 110 % av RCD:s märkströmstyrka[1]	10 % av $I_{\Delta N}$[2]	300 ms/steg	500 ms/steg	±5 %
<2 mA till 6 mA jämn dc [3]	linjär ökning inom 30 sekunder	ej tillämpbart	ej tillämpbart	±5 %

[1]30 % till 150 % för typ A $I_{\Delta N}$>10 mA
30 % till 210 % för typ A $I_{\Delta N}$= 10 mA
20 % till 210 % för typ B
Angivna utlösningsströmområden (EN 61008-1):
50 % till 100 % för typ AC
35 % till 140 % för typ A (>10 mA)
35 % till 200 % för typ A (≤10 mA)
50 % till 200 % för typ B
[2] 5 % för typ B
[3] För RCD av typ A-EV/RDC-DD enligt IEC 62955

Fasföljdstest

Ikon	-ikon. Fasföljdindikering är aktiv.
Visning av fassekvens	Visar “1-2-3” i det digitala fältet för korrekt sekvens. Visar "3-2-1” för felaktig fas. Streck i stället för ett tal anger att ingen giltig identifiering kunde göras.
Intervall för nätström (fas till fas)	185 v till 500 v

Test av jordningsmotstånd (R_E)

Endast modellerna 1663 och 1664.

Mätområde	Upplösning	Noggrannhet
200 Ω	0,1 Ω	±(2 % + 5 siffror)
2000 Ω	1 Ω	±(3,5 % + 10 siffror)

Område: RE + R_{PROB}[1]	Testströmstyrka
2200 Ω	3,5 mA
16 000 Ω	500 µA
52 000 Ω	150 µA
[1]Utan externa spänningar	

Frekvens	Utgångsspänning
128 Hz	25 V

Identifiering av strömförande krets	Förhindrar test om en polspänning på >10 v växelström identifieras före testens början.

Automatisk testsekvens

Endast modell 1664 FC.

Uppfyller specifikationerna för enskilda tester.

Driftsområden och osäkerheter enligt EN 61557

Funktion	Visningsområde	EN 61557 Mätområde – driftsosäkerhet	Nominella värden
V EN61557-1	0,0 V AC – 500 V AC	50 V AC – 500 V AC ±(2 % + 2 siffror)	U_N = 230/400 V AC f = 50/60 Hz
RLO EN 61557-4	0,00 Ω – 2000 Ω	0,2 Ω – 2000 Ω ±(10 % + 2 siffror)	4.0 V DC < U_Q < 24 V DC R_{LO} ≤2,00 Ω I_N ≥200 mA
RISO EN 61557-2	0,00 MΩ - 1000 MΩ	1 MΩ - 200 MΩ ±(10 % + 2 siffror) 200 MΩ - 1000 MΩ ±(15 % + 2 siffror)	U_N = 50 / 100 / 250 / 500 / 1000 V DC I_N = 1,0 mA
ZI EN 61557-3	Z_I (Utan utlösning) 0,00 Ω - 2000 Ω	0,4 Ω - 2000 Ω ±(15 % + 6 dgt)	U_N = 230/400 V AC f = 50/60 Hz I_K = 0 A – 10,0 kA
	Z_I (hög ström) 0,00 Ω - 2000 Ω	0,2 Ω - 200 Ω ±(10 % + 4 siffror)	
	Z_I (hög ström, hög upplösn.) 0 mΩ – 9 999 mΩ	100 mΩ – 9 999 mΩ ±(8 % + 20 siffror)	
	R_E 0,00 Ω - 2000 Ω	10 Ω - 1000 Ω ±(10 % + 2 siffror)	
$_{\Delta}T$, $I_{\Delta}N$ EN 61557-6	$_{\Delta}T$ 0,0 ms – 2000 ms	25 ms – 2000 ms ±(10 % + 1 siffror)	$_{\Delta}T$ vid 10/30/100/300/500/1 000/VAR mA
	$I_{\Delta N}$ 3 mA – 550 mA (VAR 3 mA – 700 mA	3 mA – 550 mA ±(10 % + 1 siffror)	$I_{\Delta N}$ = 10/30/100/300/500/VAR mA
RE EN 61557-5	0,0 Ω - 2000 Ω	10 Ω - 2000 Ω ±(10 % + 2 siffror)	f = 128 Hz
Fas EN 61557-7			1 : 2 : 3
Obs: dgt = siffror			

Driftsosäkerheter enligt EN 61557

Driftsosäkerheten visar den största möjliga osäkerheten när alla påverkande faktorer E1-E10 beräknats.

	Volts	RLo EN 61557-4	RISO EN 61557-2	ZI EN 61557-3	Δ^T EN 61557-6	$I_{\Delta N}$ EN 61557-6	RE EN 61557-5
Inre ovisshet A	0,80 %	1,50 %	10,00 %	6,00 %	1,00 %	5,00 %	3,50 %

Influenskvantitet	Volts	RLo EN 61557-4	RISO EN 61557-2	ZI EN 61557-3	Δ^T EN 61557-6	$I_{\Delta N}$ EN 61557-6	RE EN 61557-5
E1 - Position	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
E2 - Ledningsspänning	0,50 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	2,75 %	2,00 %
E3 - Temperatur	0,50 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	2,25 %	1,50 %
E4 - Serieinterferensspänning	-	-	-	-	-	-	2,00 %
E5 - Motstånd hos proberna och extra jordelektroder	-	-	-	-	-	-	4,60 %
E6.2 - Systemfasvinkel	-	-	-	1,00 %	-	-	-
E7 - Systemfrekvens	0,50 %	-	-	2,50 %	-	-	0,00 %
E8 - Systemspänning	-	-	-	2,50 %	2,50 %	2,50 %	0,00 %
E9 - Harmonik	-	-	-	2,00 %	-	-	-
E10 - Likströmskvantitet	-	-	-	2,50 %	-	-	-