

1652C/1653B/1654B

Electrical Installation Tester

Bruksanvisning

BEGRENSET GARANTI OG ANSVARSBEGRENSNING

Hvert Fluke-produkt er garantert uten defekter i materiale og utførelse ved normal bruk og anvendelse. Garantien gjelder i tre år fra forsendelsesdatoen. Deler, reparasjoner av produktet og service er garantert i 90 dager. Denne garantien gjelder bare for opprinnelig kjøper eller forbruker som har kjøpt produktet hos en autorisert Fluke-forhandler, og gjelder ikke for sikringer, utskiftbare batterier eller for noen produkter, som etter Flukes vurdering, er misbrukt, endret, vanskjøtt, kontaminert eller ødelagt ved uheil eller unormale drifts- eller håndteringsforhold. Fluke garanterer at programvaren vil fungere tilfredsstillende i henhold til sine funksjonelle spesifikasjoner i 90 dager, og at det er riktig innspilt på kurant medium. Fluke garanterer ikke at programvaren er feilfri eller fungerer uten avbrudd.

Autoriserte Fluke-forhandlere skal bare utvide denne garantien på nye og ubrukte produkter til forbrukere, men har ingen myndighet til å gi en mer omfattende eller forskjellig garanti på vegne av Fluke. Garantistøtte er bare tilgjengelig hvis produktet kjøpes gjennom et autorisert Fluke-utsalg, eller kjøper har betalt pålydende internasjonale pris. Fluke reserverer seg retten til å fakturere kjøperen for importkostnader av reservedeler når produktet, som er kjøpt i ett land, leveres inn til reparasjon i et annet land.

Flukes garantiforpliktelser er begrenset til, etter Flukes valg, å refundere kjøpeprisen, reparere gratis eller erstatte et defekt produkt som returneres til et autorisert Fluke-servicesenter innenfor garantiperioden.

Garantiservice oppnås ved å ta kontakt med nærmeste autoriserte Fluke-servicesenter for å få informasjon om returgodkjenning, og send deretter produktet til det aktuelle servicesenteret med en beskrivelse av problemet, med frakt og forsikring betalt (FOB bestemmelsesstedet). Fluke påtar seg intet ansvar for transportskader. Etter reparasjon under garantien, returneres produktet til kjøperen, med frakt betalt (FOB bestemmelsesstedet). Hvis Fluke finner ut at feilen skyldtes vanskjøtsel, misbruk, kontaminering, endring, ulykke eller unormal driftsforhold eller håndtering, inkludert overspenningsfeil som følge av ikke-klassifisert bruk av enheten, eller normal slitasje på mekaniske komponenter, vil Fluke gi et overslag over reparasjonskostnadene og innhente godkjenning før arbeidet påbegynnes. Etter eventuell reparasjon under garantien, returneres produktet til kjøperen, med frakt betalt, og kjøperen får regning på reparasjonen og returfrakten (FOB leveringssted).

DENNE GARANTIE ER KUNDENS ENESTE OG EKSKLUSIVE OPPPREISNING, OG HAR FORTRINN FØR ALLE ANDRE GARANTIER, UTTRYKT ELLER UNDERFORSTÅTT, INKLUDERT, MEN IKKE BEGRENSET TIL EVENTUELLE UNDERFORSTÅTTE GARANTIER FOR SALGBARHET ELLER ANVENDELIGHET TIL ET BESTEMT FORMÅL. FLUKE ER IKKE ANSVARLIG FOR EVENTUELLE SPESIELLE, INDIREKTE, TILFELDIGE ELLER KONSEKVENSSKADER ELLER TAP, INKLUDERT TAP AV DATA, SOM FØLGE AV EVENTUELL ÅRSAK ELLER TEORI.

Siden noen land eller stater ikke tillater begrensninger i begrepet underforstått garanti, eller utelatelse eller begrensning av tilfældige skader eller følgeskader, er det mulig at begrensningene og utelatelserne i denne garantien ikke gjelder for alle kjøpere. Hvis noen av forutsetningene i denne garantien ansees å være ugyldig eller umulig å håndheve av en rett eller annen myndighet i rettmessig rettskrets, vil slik holding ikke ha innvirkning på gyldigheten eller håndhevelsen av noen andre forutsetninger.

Fluke Corporation
Postboks 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
Postboks 1186
5602 BD Eindhoven
Nederland

Innholdsfortegnelse

Tittel	Side
Innledning.....	1
Kontakte Fluke	1
Sikkerhet	2
Pakke ut prøveinstrumentet	4
Bruke prøveinstrumentet	6
Bruke dreiebryteren	6
Forså knappene	7
Forstå skjermen	9
Inngangsterminaler	15
Bruke IR-porten	15
Feilkoder	16
Oppstartsalternativer	17
Målinger	19
Måle spenning og frekvens	19
Måle isolasjonsmotstand	20
Måle kontinuitet.....	21
Måle sløyfe-/ledningsimpedans	22
Sløyfeimpedans (Leder til vernejording (Line to Protective Earth L-PE))	22
Testing av jordmotstand med sløyfemetoden.....	25
Linjeimpedans	25
Måle utkoblingstiden for jordfeilbryter	28
Måle utkoblingsstrøm for jordfeilbryteren.....	32
Test av jordfeilbrytere i IT-systemer.....	34
Måling av jordmotstand.....	34
Teste fasesekvens.....	36
Minnemodus.....	37
Lagre en måling	38
Gjenhente en måling.....	38
Slette minne.....	39
Laste opp testresultater	40
Vedlikeholde testinstrumentet	41
Rengjøring	41
Teste og skifte batteriene	41
Teste sikringen	43
Spesifikasjoner	44

Modellenes funksjoner	44
Generelle spesifikasjoner	45
Kategoriklassifiseringer og bruk	46
Spesifikasjoner for elektrisitetmåling	46
Isolasjonsmotstand (R_{ISO})	46
Kontinuitet (R_{LO})	47
Sløyfe Z_L	48
RCD-/FI-tester (ΔT , $I_{\Delta N}$)	49
Jordtesting (R_E)	50
Spenningsmåling for vekselstrøm (V)	50
Kontinuitetstesting (R_{LO})	50
Måle isolasjonsmotstand (R_{ISO})	51
Modi for ingen utkobling og høy strøm RCD/FI	52
Test av antatt jordfeilstrom (PSC/ I_k)	52
Teste jordfeilbrytere	53
Testede typer jordfeilbrytere	53
Testsignaler	53
Test for utkoblingshastighet (ΔT)	54
Maksimal utkoblingstid	54
Måle utkoblingsstrøm/rampetest ($I_{\Delta N}$)	55
Jordmotstandstest (R_E)	55
Indikasjon på fasefølge	56
Ledningstest for nettstrøm	56
Bruksområder og toleransegrenser per EN 61557	57
Bruktoleranse per EN 61557	58

Liste over tabeller

Tabell	Tittel	Side
1.	Symboler	3
2.	Standardtilbehør	4
3.	Landsspesifikk strømledning	5
4.	Dreiebryter	6
5.	Knapper	7
6.	Skjermfunksjoner	10
7.	Feilkoder	16
8.	Oppstartsalternativer	17

Liste over figurer

Figur	Tittel	Side
1.	Dreiebryter.....	6
2.	Knapper.....	7
3.	Modell 1652C og 1653B displayfunksjoner.....	9
4.	Modell 1654B displayfunksjoner.....	10
5.	Inngangsterminaler.....	15
6.	Feilvisning.....	16
7.	Modi for ledningsombyting.....	18
8.	Visning av spenning / bryter- og terminalinnstillinger.....	19
9.	Visning av isolasjonsmotstand/bryter- og terminalinnstillinger.....	20
10.	Kontinuitet og kontinuitetsnullstilling/bryter og terminalinnstillinger	21
11.	Sløyfe/ledningsimpedans/bryter- og terminalinnstillinger.....	22
12.	Skjerm etter nullstilling.....	24
13.	3-ledet tilkobling for sløyfetest av jordmotstand.....	25
14.	Visning av ledningsimpedans.....	26
15.	Måling i et 3-fasesystem.....	27
16.	Visning av utkoblingstiden for jordfeilbryter/bryter- og terminalinnstillinger.....	28
17.	Utkoblingsstrøm for jordfeilbryter/bryter- og terminalinnstillinger.....	32
18.	Tilkobling for å teste jordfeilbryter på IT-elektriske systemer.....	34
19.	Visning av jordmotstand/bryter- og terminalinnstillinger.....	34
20.	Testtilkoblinger for jordmotstand.....	35
21.	Visning av fasesekvens/bryter- og terminalinnstillinger.....	36
22.	Tilkobling for fasesekvenstest.....	36
23.	Tilkobling av trådløs-adapter.....	40
24.	Bytting av batterier.....	42

Electrical Installation Tester

Innledning

Fluke modell 1652C, model 1653B og model 1654B er batteridrevne elektriske installasjonstestere. Denne håndboken omfatter alle modellene. Alle figurene viser modell 1653B.

Disse testene er designet for å måle og teste følgende:

- Spenning og frekvens
- Isolasjonsmotstand (EN 61557-2)
- Kontinuitet (EN 61557-4)
- Sløyfe-/ledningsmotstand (EN 61557-3)
- utkoblingstiden for jordfeilbrytere (reststrømenheter) (EN 61557-6)
- utkoblingsmekanisme for jordfeilbryter (EN 61557-6)
- Jordingsmotstand (EN 61557-5)
- Fasefølge (EN 61557-7)

Kontakte Fluke

Hvis du vil kontakte Fluke, kan du ringe et av følgende telefonnumre:

- Teknisk støtte i USA: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Kalibrering/reparasjon i USA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Storbritannia: +44 1603 256600
- Tyskland, Østerrike, Sveits: +49 (0)69 / 2 22 22-0210
- Canada: 1-800-36-FLUKE (1 800 363 5853)
- Europa: +31 402 675 200
- Japan: +81 3 3434 0181
- Singapore: +65 738 5655
- Andre steder i verden: +1-425-446-5500

Eller besøk Flukes webområde på www.fluke.com.

Gå til <http://register.fluke.com> for å registrere produktet ditt.

For å se, skrive ut eller laste ned siste bilag til bruksanvisningen gå til <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Sikkerhet

Symboler som brukes på produktet og i håndboken, er forklart i tabell 1.

Symbolet **Advarsel** angir farlige situasjoner og handlinger som kan medføre personskade eller død.

Symbolet **Forsiktig** angir situasjoner og handlinger som kan skade bildekameraet eller medføre permanent tap av data.

Advarsler: Les før bruk

Slik unngås elektrisk støt, brann eller personskade:

- **Bruk produktet bare som spesifisert ellers kan beskyttelsen som produktet gir, gå tapt.**
- **Bruk ikke produktet rundt eksplosiv gass, damp eller i fuktige eller våte omgivelser.**
- **Bruk ikke prøveledninger dersom de er skadde. Undersøk prøveledningene for skadet isolasjon, eksponert metall eller dersom indikatoren for slitasje vises. Sjekk kontinuiteten til prøveledningene.**
- **Bruk bare strømsonder, prøveledninger og adaptere som fulgte med produktet.**
- **Mål først en kjent spenning for å forsikre deg om at produktet fungerer som det skal.**
- **Bruk ikke produktet hvis det er ødelagt.**
- **Be en godkjent tekniker reparere produktet.**
- **Tilfør ikke mer enn den nominelle spenningen som er merket på måleinstrumentet, mellom hver terminal eller mellom terminalene og jord.**
- **Fjern prøveledningene fra testinstrumentet før instrumentdekselet åpnes.**
- **Betjen ikke produktet dersom dekslene er fjernet eller kassen er åpen. Du kan utsettes for farlig spenning.**
- **Vær forsiktig under arbeid med spenninger på over 30 V AC rms, 42 V AC-toppverdi eller 60 V DC.**
- **Bruk bare spesifiserte reservesikringer.**
- **Bruk riktige terminaler, funksjoner og områder til målingene.**
- **Hold fingrene bak fingervernet på sondene.**

- Koble til fellesprøveledningen før den strømførende prøveledningen, og ta bort den strømførende prøveledningen før fellesprøveledningen.
- Skift ut batteriene når batteriindikatoren viser lavt batterinivå for unngå uriktige målinger.
- Bruk bare spesifiserte reservedeler.
- Bruk ikke testinstrumentet i distribusjonssystemer med høyere spenning enn 550 V.
- Overhold lokale og nasjonale sikkerhetsforskrifter. Bruk personlig verneutstyr (godkjente gummihansker, ansiktsbeskyttelse og flammehemmende klær) for å unngå støt og skade fra overslag der farlige, aktive strømledere er eksponert.

Tabell 1. Symboler

Symbol	Beskrivelse	Symbol	Beskrivelse
	Sikring.		Forsiktig! Fare for elektrisk støt.
	Oppfyller EU- og EØS-kravene.		Viktig informasjon. Se håndboken.
	Dobbeltisolert utstyr (klasse II)		Jord
	Skal ikke brukes i distribusjonssystemer med høyere spenning enn 550 volt.		
CAT III/ CAT IV	Måleinstrumenter i CAT III er konstruert for å beskytte mot transiente signaler i faste installasjoner på fordelingsnivå; måleinstrumenter i CAT IV er konstruert for å beskytte mot transiente signaler fra kraftselskapenes nett (elektriske kabler over eller under bakken).		

Pakke ut prøveinstrumentet

Prøveinstrumentet leveres med artiklene i tabell 2. Hvis prøveinstrumentet er skadet eller en artikkel mangler, må du kontakte salgsstedet umiddelbart.

Tabell 2. Standardtilbehør

Beskrivelse	1652C EU	1653B/1654B EU	1652C UK	1653B/1654B UK	Delenummer
165X-8008 sonde, universell	√	√	√	√	2000757
Landsspesifikk strømledning	√	√	√	√	Se tabell 3
TL-L1, prøveledning, rød	√	√			2044945
TL-L2 prøveledning, grønn	√	√			2044950
TL-L3 prøveledning, blå	√	√			2044961
Prøvesonde, bananplugg, 4 mm tupp, rød	√	√			2099044
Prøvesonde, bananplugg, 4 mm tupp, grønn	√	√			2065297
Prøvesonde, bananplugg, 4 mm tupp, blå	√	√			2068904
102-406-003 sondehette, GS-38, rød	√	√			1942029
102-406-002 sondehette, GS-38, grønn	√	√			2065304
102-406-004 sondehette, GS-38, blå	√	√			2068919
AC285-5001, 175-276-013 AC285 stor krokodilleklemme, rød	√	√			2041727
AC285-5001-02, 175-276-012 AC285 stor krokodilleklemme, grønn	√	√			2068133
AC285-5001-03, 175-276-0114 AC285 stor krokodilleklemme, blå	√	√			2068265

Tabell 2. Standardtilbehør (forts.)

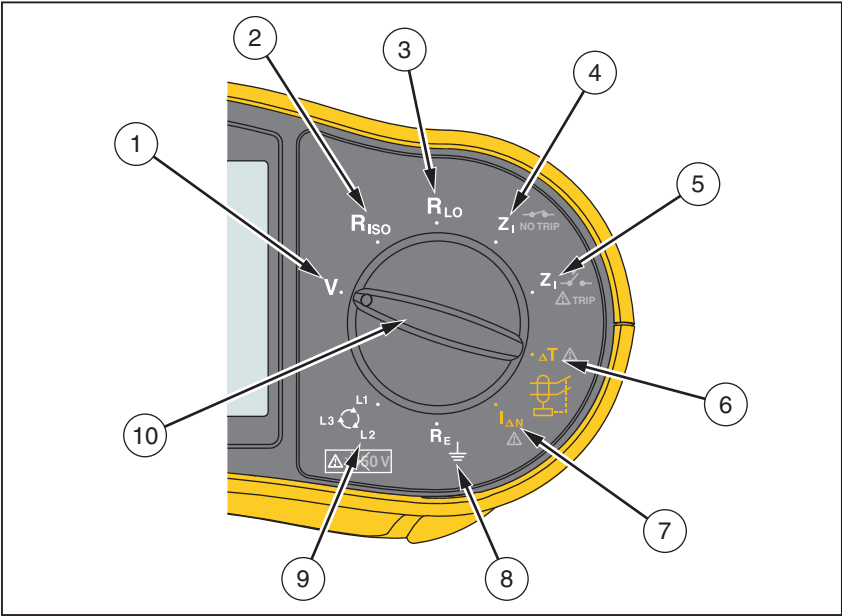
Beskrivelse	1652C EU	1653B/1654B EU	1652C UK	1653B/1654B UK	Delenummer
Ledningstestesett, 600 V, sonde m/sikring, med alligatorklemmer og proder, ekstra sett med GS38 tupper – røde, blå, grønne (sett med erstatnings-sikringer (tre deler): Sikring F 10 A 600 V, 50 kA, 6,3 x 32 mm til TL165X/UK (PN 3588741)]			√	√	2491989
CD-ROM, bruksanvisning	√	√	√	√	3209538
Hurtigveiledning	√	√	√	√	3278157
Etui, verktøyskrin, gult	√	√	√	√	1664213
Innsats i etui, skumgummi, polyuretan	√	√	√	√	2061011
Bærestropp, polstret	√	√	√	√	2045406
Fluke-1653-2014, trådløsadapter		√		√	2043365
Fluke null-adapter	√	√	√	√	3301338

Tabell 3. Landsspesifikk strømledning

Strømledning	Ledningstype	Delenummer
Britisk	BS1363	2061367
Schuko	CEE 7/7	2061332
Danmark	AFSNIT 107-2-DI	2061371
Australia/New Zealand	AS 3112	2061380
Sveits	SEV 1011	2061359
Italia	CEI 23-16/VII	2061344

Bruke prøveinstrumentet
Bruke dreiebryteren

Bruk dreiebryteren (figur 1 og tabell 4) for å velge hvilken type prøve du vil utføre.



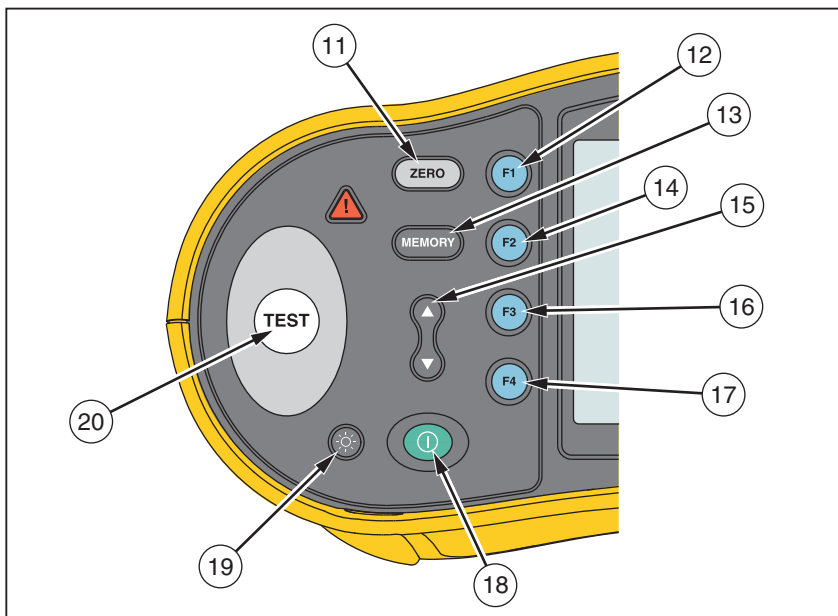
apx013f.eps

Figur 1. Dreiebryter
Tabell 4. Dreiebryter

Tall	Symbol	Målefunksjon
①	V	Volt.
②	R _{ISO}	Isolasjonsmotstand.
③	R _{LO}	Kontinuitet.
④	Z _I NO TRIP	Sløyfeimpedans – Ikke utkoblingsmodus.
⑤	Z _I TRIP	Sløyfeimpedans – utkoblingsmodus for høy strøm.
⑥	ΔT	Utkoblingstid for jordfeilbryter.
⑦	I _{ΔN}	Utkoblingsnivå for jordfeilbryter.
⑧	R _E	Jordingsmotstand.
⑨	↻	Faserotasjon.
⑩	I/T	Dreiebryter.

Forså knappene

Trykk på knappene (figur 2 og tabell 5) for å styre driften av prøveinstrumentet, velge prøveresultater for visning og bla gjennom de valgte prøveresultatene.



apx012f.eps

Figur 2. Knapper

Tabell 5. Knapper

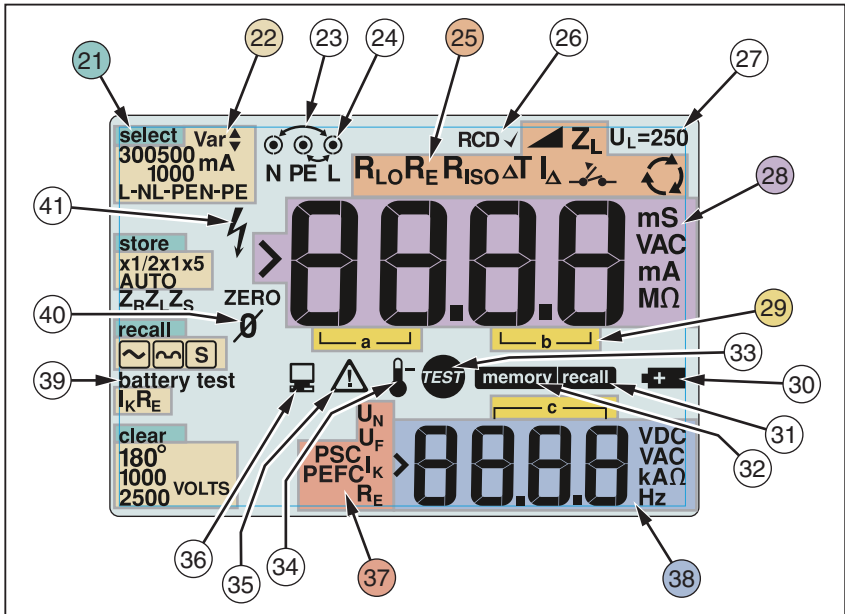
Nr.	Knapp	Beskrivelse
11	ZERO	Nullstiller prøveledningens motstandsavvik.
12	F1	- Velger inngang for sløyfe (L-N, L-PE). - Velger inngangsspenning (L-N, L-PE, N-PE). - Isolasjonstest: L (P), L-N (P/N), L-PE (P/E) eller N-PE (N/E) i forlenget dokumentasjonsmodus. - Nominell jordfeilstrom (10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA eller VAR). - Velger minne.
13	MEMORY	- Starter minnemodeus. - Aktiverer programvareknapper for mine (F1, F2, F3 eller F4).

Tabell 5. Knapper (forts.)

Nr.	Knapp	Beskrivelse
⑭	F2	- Multiplikator for jordfeilstrøm (x1/2, x1, x5, AUTO). - Lagrer i minne. - Velg nøyaktighet (Ω, mΩ) ved sløyeimpedanstest – kun høystrøms-utkoblingsmodus - Kontinuitetstest: Rx1/2 (R1+R2), R/2 (R2), x1 (r1), /2 (r2) eller x5 (rn) i forlenget dokumentasjonsmodus.
⑮		- Blar gjennom minnesteder. - Angir koder for minnesteder. - Blar gjennom automatiske prøveresultater. - Justerer strøm for VAR-funksjon. - Viser resultater dersom støy finnes.
⑯	F3	- Velg RCD: Type AC (sinusoidal), type AC selektiv, type A (halvbølge), type A selektiv, type B (jevn DC) eller type B selektiv. - Gjenhent minne. - Batteritest. - Sløye R_E/I_K
⑰	F4	- Polaritet for jordfeilbrytertest (0, 180 grader). - Spenning for isolasjonstest (50, 100, 250, 500 eller 1000 volt). - Slett minne.
⑱	①	Slår prøveinstrumentet av og på. Prøveinstrumentet slås dessuten av automatisk hvis det ikke er noen aktivitet på 10 minutter.
⑲		Slår bakgrunnslyset av og på.
⑳	TEST	Starter den valgte testen. Knappen  er omgitt av en "berøringsplate". Berøringsplaten måler potensialet mellom brukeren og prøveinstrumentets PE-terminal. Hvis en terskelverdi overstiger 100 volt, vil -symbolet over berøringsplaten lyse.

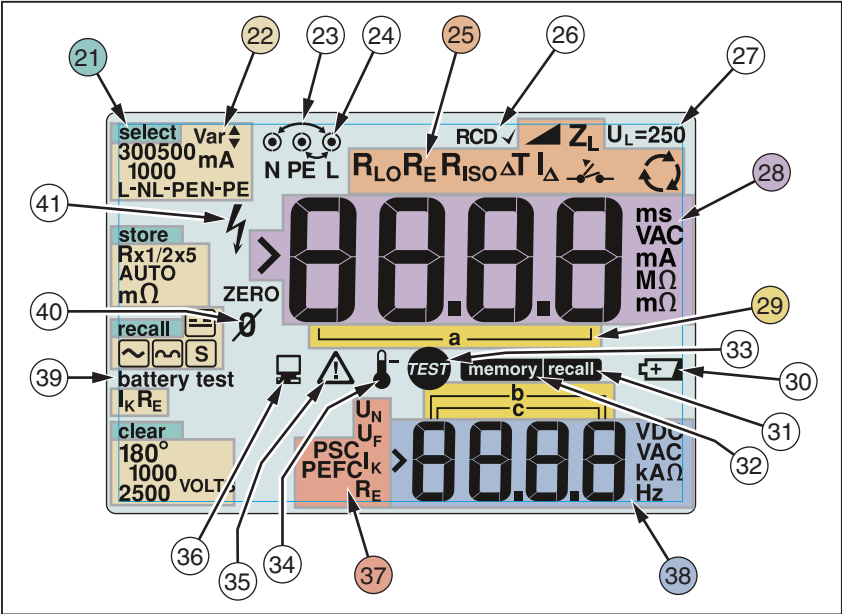
Forstå skjermen

Figur 3 og 4 og tabell 6 beskriver displayfunksjoner.



apx020f.eps

Figur 3. Modell 1652C og 1653B displayfunksjoner



Figur 4. Modell 1654B displayfunksjoner

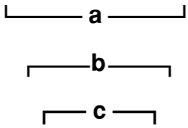
Tabell 6. Skjermfunksjoner

Nr.	Signalgiver	Betydning
21	select store recall clear	Viser den valgte minnemodusen. Minnemodiene er: Select (velg) (F1), Store (lagre) (F2), Recall (gjenkall) (F3) eller Clear (slett) (F4).
22	300500 ^{Var} mA 1000 L-NL-PEN-PE store Rx1/2x5 AUTO mΩ recall S battery test IκRE clear 180° 1000 2500 VOLTS	Konfigurasjonsalternativer. Innstillinger du kan foreta innenfor målefunksjonene. I funksjonen for utkoblingstid for jordfeilbryter (ΔT) kan du for eksempel trykke på F2 for å multiplisere teststrømmen med x1/2, x1, x5 eller AUTO. Du kan også trykke på F3 for å velge hvilken type jordfeilbryter du tester.

Tabell 6. Skjermfunksjoner (forts.)

Nr.	Signalgiver	Betydning
(23)		Piler over eller under symbolet for terminalindikator angir reversert polaritet. Kontroller tilkoblingene eller ledningene for å rette problemet.
(24)		Symbol for terminalindikator. Et symbol for terminalindikator med en prikk (o) i midten angir hvilken terminal som brukes for den valgte funksjonen. Terminalene er: • L (leder) • PE (vernejording) • N (nullleder)
(25)		Angir den valgte innstillingen for dreiebryteren. Måleverdiene på hovedskjermen korresponderer også med bryterinnstillingen. Innstillingene for dreiebryteren er: V Volt R_{ISO} Isolasjon R_{LO} Kontinuitet Z_I  Sløyfe, uten utkobling Z_I  Sløyfe, høystrømsutkobling ΔT  Jordfeilutkoblingstid I_{ΔN}  Jordfeilutkoblingsspennning R_E Jord  Fasefølge
(26)	RCD✓	Indikerer at den målte utkoblingstrømmen (utkoblingstrømtest) eller målt utkoblingstid (utkoblingstidtest) er i henhold til relevant jordfeilstandard og at feilspenningen er under den valgte grensen. Hvis du vil ha mer informasjon, se tabellen for maksimal utkoblingstid på side 54.

Tabell 6. Skjermfunksjoner (forts.)

Nr.	Signalgiver	Betydning
(27)	U_L=	Angir den forhåndsinnstilte grensen for feilspenning. Standardinnstillingen er 50 V. På noen steder er det nødvendig å innstille feilspenningen til 25 V, som angitt i lokale elektrisitetsforskrifter. Trykk på F4 når prøveinstrumentet slås på, for å veksle feilspenningen mellom 25 og 50 volt. Verdien du velger, vises på skjermen og vil bli lagret når prøveinstrumentet slås av.
(28)	>000.0 ms VAC mA MΩ mΩ	Hovedskjerm og måleenheter.
(29)		Minnesteder. Les mer om å bruke minnestedene på side 37.
(30)		Symbol for lite batteristrøm. Under "Teste og skifte batteriene" på side 41, finner du nærmere informasjon om batterier og strømstyring.
(31)	recall	Vises når du trykker på Recall-knappen (gjenkall) og du viser lagrede data.
(32)	memory	Vises når du trykker på Memory-knappen (minne).
(33)		Vises når du trykker på Test-knappen. Forsvinner når testen er fullført.

Tabell 6. Skjermfunksjoner (forts.)

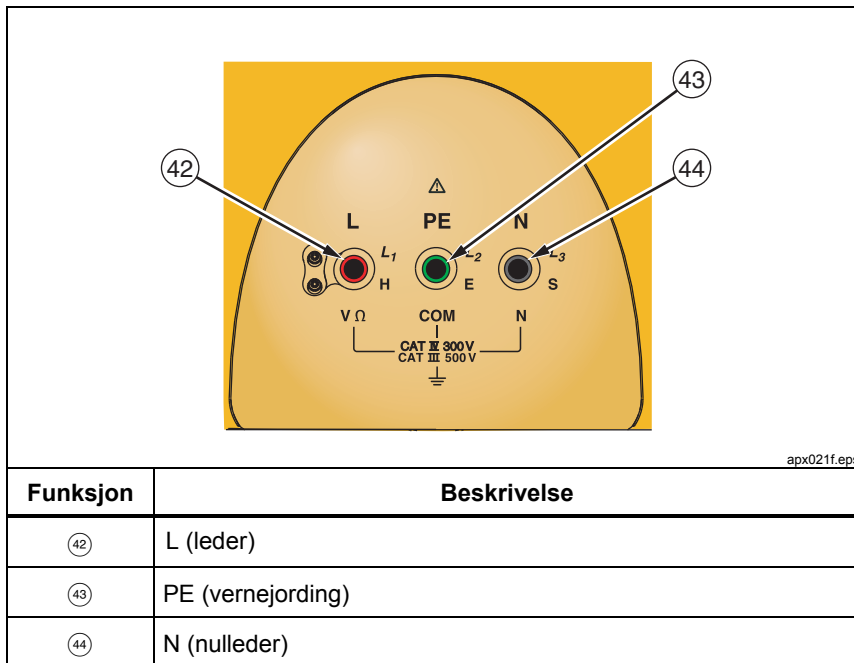
Nr.	Signalgiver	Betydning
34		Vises når instrumentet er overopphetet. Sløyfetesten og jordfeilbryterfunksjonene hemmes når instrumentet er overopphetet.
35		Vises når det oppstår en feil. Testing er deaktivert. Under "Feilkoder" på side 16 finnes en liste og beskrivelser av mulige feilkoder.
36		Vises når instrumentet laster opp data med Fluke PC-programvare.
37	$ \begin{array}{c} U_N \\ U_F \\ PSC \\ PEFC \\ I_K \\ R_E \end{array} $	Navn på den sekundære målefunksjonen. U_N Testspenning for isolasjonstest. U_F Feilspenning. Måler nulleleder til jord. PSC Prospective Short Circuit (forestående kortslutning). Beregnes på grunnlag av målt spenning og impedans ved måling av strømførende ledning til nulleleder. PEFC Antatt jordfeilstrøm. Beregnes på grunnlag av spenning og sløyfeimpedans som er målt fra leder til vernejording. I_K I kombinasjon med PSC- eller PEFC-symbolet, indikerer dette kortslutningsstrøm. R_E Jordingsmotstand.

Tabell 6. Skjermfunksjoner (forts.)

Nr.	Signalgiver	Betydning
(38)		Sekundærskjerm og måleenheter. Noen tester vil gi mer enn ett resultat eller gi en beregnet verdi basert på testresultatene. Dette vil oppstå med: • Volt • Sekundærskjermen viser linjefrekvens. • Isolasjonstest • Sekundærskjermen viser faktisk testspenning. • Sløyfe-/linjeimpedans • Sekundærskjermen viser PEFC (Prospective Earth Fault Current) eller R_E PSC (Prospective Short Circuit Current). • Utkoblingstid for jordfeilbryter • Sekundærskjermen viser U_F-feilspenning. • Utkoblingsstrøm for jordfeilbryter • Sekundærskjermen viser U_F-feilspenning.
(39)	Batteritest	Vises når du tester batteriene. Les mer om dette under "Teste og skifte batteriene" på side 41.
(40)	ZERO 	Vises når du trykker på  -knappen for å nullstille ledningene. Symbolet fortsetter å lyse etter nullstillingsoperasjonen, som angir at nullstilling er utført. Brukes bare ved kontinuitets- eller sløyfetesting.
(41)		Mulig fare. Viser ved måling eller generering av høyspenning.

Inngangsterminaler

Figur 5 viser inngangsterminalene.



Figur 5. Inngangsterminaler

Bruke IR-porten

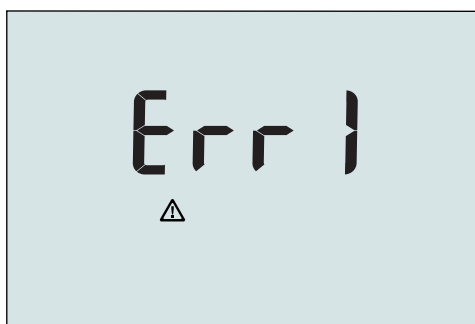
Modell 1653B og 1654B har en IR-port (infrarød), se figur 23, som lar deg koble prøveapparatet til en datamaskin og laste opp prøvedata med et Fluke PC-programvareprodukt. Dette automatiserer feilsøkings- eller registreringsprosessen, reduserer muligheten for manuelle feil og gjør det mulig å samle inn, organisere og vise testdata i et format som tilfredsstiller dine behov. Les mer om hvordan IR-porten skal brukes under "Last opp prøveresultater" på side 40.

Feilkoder

Forskjellige feiltilstander registreres av prøveinstrumentet og angis med symbolet Δ , "Err" og et feilnummer på hovedskjermen. Se tabell 7. Disse feiltilstandene deaktiverer testing og stopper en test som pågår, hvis det er nødvendig.

Tabell 7 Feilkoder

Feiltilstand	Kode	Løsning
Mislykket selvtest	1	Returner prøveinstrumentet til et Fluke-servicesenter.
Overtemperatur	2	Vent til prøveinstrumentet kjøles av.
Feilspenning	4	Kontroller installasjonen, og spesielt spenningen mellom N og PE.
Mye støy	5	Slå av alle apparater (sløyfe, jordfeilmålinger) og flytt jordingsspydene (jordmåling).
For stor sondemotstand	6	Sett spydene dypere ned i jorda. Stamp ned jorda direkte rundt spydene. Tøm vann rundt spydene, men ikke på jordingsområdet under test.



Figur 6. Feilvisning

apx032f.eps

Oppstartsalternativer

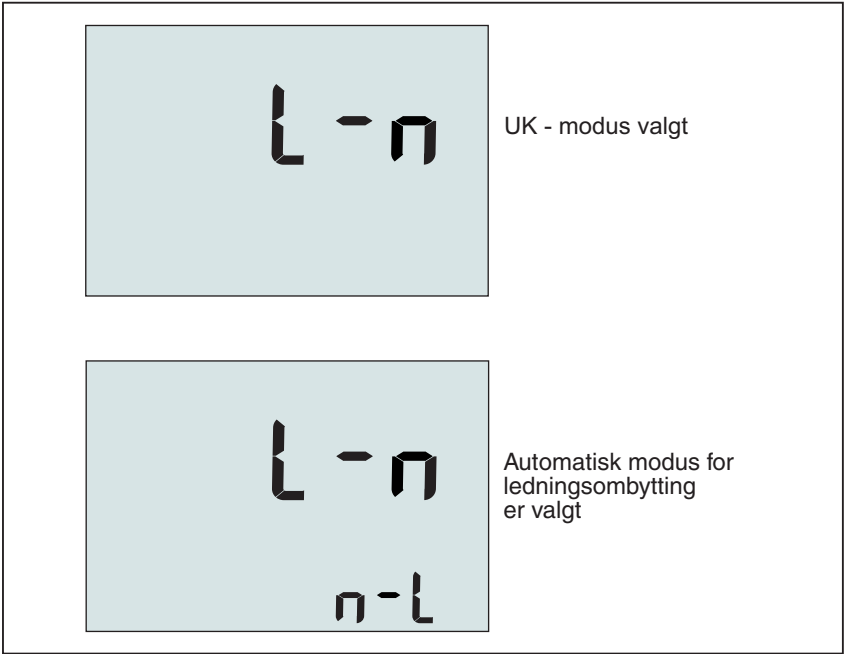
Hvis du vil velge et oppstartsalternativ, trykker du på  og funksjonsknappen samtidig, og slipper deretter -knappen. Oppstartsalternativene beholdes når prøveinstrumentet slås AV. Se tabell 8.

Tabell 8. Oppstartsalternativer

Knapper	Oppstartsalternativer
 	I_K -grense for sløyfe-/linjeimpedans. Veksler I_K -grensen mellom 10 og 50 kA. Standardinnstillingen er 10 kA.
 	Modus for inn- og utkobling av leder og nulleder. To driftsmodi er tilgjengelig. Du kan konfigurere testinstrumentet til å fungere i L-n-modus eller L-n n-L-modus, se figur 7. - I L-n-modus må L- og N-faselederne ALDRI reverseres. Dette er et krav i noen områder, inkludert Storbritannia. -ikonet vises på skjermen og indikerer at systemets L- og N-ledere har blitt byttet og testing er forhindret. Undersøk og korriger årsaken til denne systemfeilen før fortsettelse. L-n-modus endrer også RCD x 1/2-utkoblingstiden til 2 sekunder, som påkrevd i Storbritannia. - I L-n n-L-modus tillater enheten at L- og N-faselederne byttes og testingen fortsetter. <i>Merk</i> <i>På steder der det brukes polariserte støpsler og stikkontakter, kan et symbol for ombyttet ledning () bety at ledninger i stikkontakten er feilkoblet. Dette problemet må rettes før videre testing.</i>
 	Feilspenningsgrense. Veksler feilspenningen mellom 25 og 50 volt. Standard er 50 volt.
 	Se prøveinstrumentet serienummer. hovedskjermen viser de første fire tallene og sekundærskjermen viser de neste fire tallene.

Tabell 8. Oppstartsalternativer (forts.)

Knapper	Oppstartsalternativer
	Bryter for kontinuitetssignal. Slår kontinuitetssignalet av og på. Standardinnstillingen er på.
	Forlenget dokumentasjonsmodus. Trykk på Strøm-knappen og Markør opp-tasten samtidig. Tilleggsinformasjon er lagret med et isolasjonstest-resultat (P/P, P/N, P/E, N/E) og med et kontinuitetstest-resultat (R1+R2, R2, r1, r2, rn).

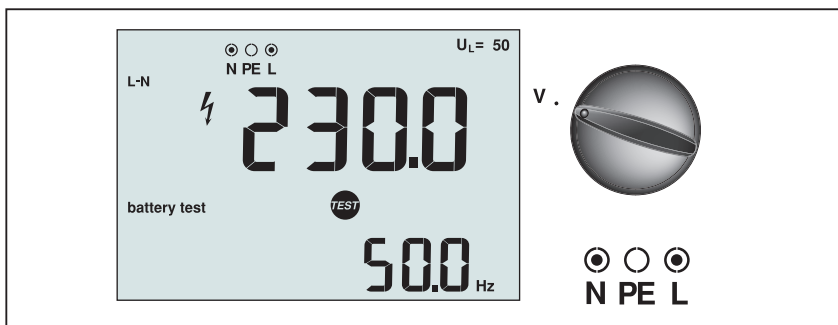


Figur 7. Modi for ledningsombyting

aqe026f.eps

Målinger

Måle spenning og frekvens



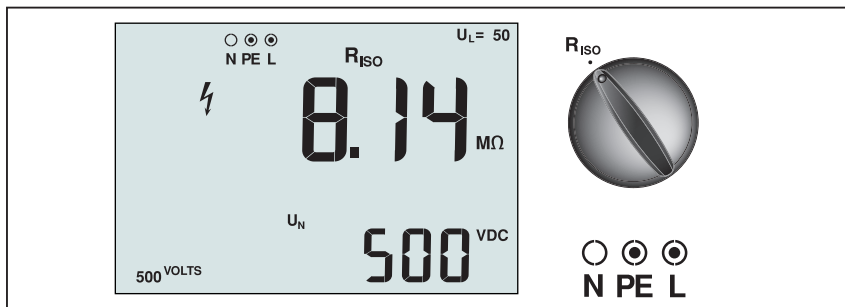
Figur 8. Visning av spenning / bryter- og terminalinnstillinger

apx002f.eps

Slik måles spenning og frekvens:

1. Vri dreiebryteren til V-stillingen.
2. Bruk alle (rød, blå og grønn) terminaler for denne testen. Bruk prøveledningene eller strømledningen ved måling av vekselstrømspenning.
 - Vekselstrømspenningen vises på hovedskjermen (øvre).
Prøveinstrumentet viser en vekselstrømspenning på 500 volt. Trykk (F1) for å veksle spenningsavlesningen mellom L-PE, L-N og N-PE.
 - Nettstrømfrekvensen vises på sekundærskjermen (nedre).

Måle isolasjonsmotstand



apx005f.eps

Figur 9. Visning av isolasjonsmotstand/bryter- og terminalinnstillinger

⚠ ⚠ Advarsel

Målinger skal bare utføres på ikke-strømførende kretser for å unngå elektrisk støt.

Slik måles isolasjonsmotstand:

1. Vri dreiebryteren til R_{ISO} -stillingen.
2. Bruk terminalene L og PE (rød og grønn) for å utføre denne testen.
3. Bruk F4 til å velge testspenningen. De fleste isolasjonstester utføres ved 500 volt, men ta hensyn til lokale krav til testing.
4. Trykk og hold TEST til målingen stabiliseres og prøveinstrumentet piper.

Merk

Testingen kan ikke gjennomføres hvis det blir registrert spenning i ledningen.

- Isolasjonsmotstanden vises på hovedskjermen (øvre).
- Den faktiske testspenningen vises på sekundærskjermen (nedre).

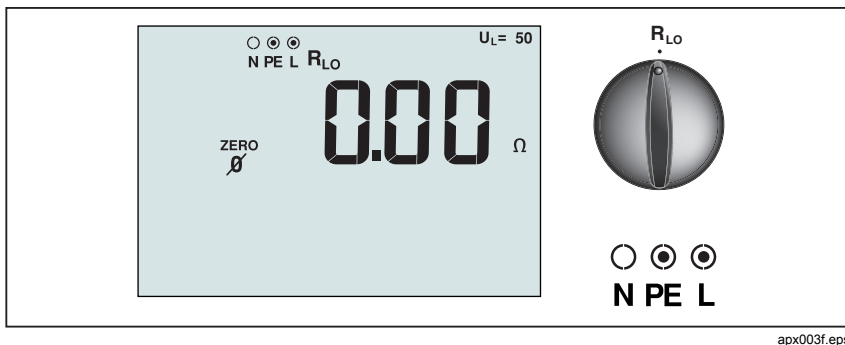
Merk

For normal isolering med høy motstand, bør den faktiske testspenningen (U_N) alltid være lik eller høyere enn den programmerte spenningen. Hvis isolasjonsmotstanden er lav, reduseres testspenningen automatisk for å begrense teststrømmen til sikre områder.

Forlenget dokumentasjonsmodus

Testinstrumentet lagrer målingsresultater i forlenget dokumentasjonsmodus på målingsstedet: P/P, P/N, P/E eller N/E. Informasjonen kan velges før og etter måling med F1 . Definisjonene er: P/P = L, P/N = L-N, P/E = L-PE, N/E = N-PE.

Måle kontinuitet



Figur 10. Kontinuitetsnullstilling/bryter og terminalinnstillinger

En kontinuitetstest utføres for å bekrefte integriteten av tilkoblingene ved å foreta en høyoppløselig motstandsmåling. Dette er spesielt viktig for å kontrollere vernejordkoblinger.

Merk

I land der elektriske kretser er lagt opp i ring, anbefales det at du utfører en kontrollsjekk av ringen fra den ene til den andre enden i det elektriske panelet.

⚠ ⚠ Advarsel

- Måling skal bare utføres i ikke-strømførende kretser.
- Målingene kan påvirkes negativt av impedans eller parallellkretser eller transient strøm.

Slik måles kontinuitet:

1. Vri dreiebryteren til R_{LO}-stillingen.
2. Bruk terminalene L og PE (rød og grønn) for å utføre denne testen.
3. Før du gjør en kontinuitetstest, bruk nulladapteren til å nullstille testledningene. Trykk og hold **ZERO** til NULL-signalgiveren vises. Prøveinstrumentet måler sondemotstanden, lagrer målingene i minnet og trekker det fra målinger. Motstandsverdien blir lagret selv om strømmen slås av, slik at du ikke behøver å gjenta operasjonen hver gang instrumentet skal brukes.

Merk

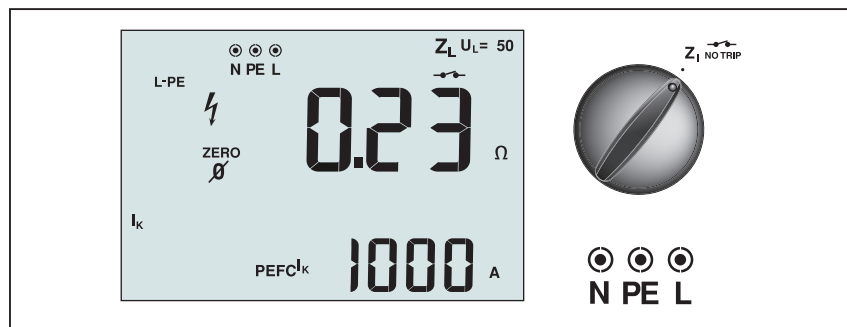
Pass på at batteriene er godt oppladet før du nullstiller prøveledningene.

- Trykk og hold TEST inne til målingen stabiliseres. Hvis kontinuitetssignalet er aktivert, piper testeren kontinuerlig hvis de målte verdiene er lavere enn $2\ \Omega$ og det ikke foreligger en stabil pipetone for avlesning av målte verdier over $2\ \Omega$.

Testen kan ikke gjennomføres, og vekselstrømspenningen vises på sekundærskjermen (nedre) hvis kretsen er strømførende.

Forlenget dokumentasjonsmodus

Testinstrumentet lagrer målingsresultater i forlenget dokumentasjonsmodus på målingsstedet: $R1+R2$, $R2$, $r1$, $r2$ eller rn . Informasjonen kan velges før og etter måling med F2 . Definisjonene er: $R1+R2 = R \times 1/2$, $R2 = R/2$, $r1 = x1$, $r2 = /2$, $rn = x5$.

Måle sløyfe-/ledningsimpedans

apx006f.eps

Figur 11. Sløyfe-/ledningsimpedans/bryter- og terminalinnstillinger

Sløyfeimpedans (Leder til vernejording (Line to Protective Earth L-PE))

Sløyfeimpedans er kildeimpedans målt mellom leder (Line (L)) og vernejording (Protective Earth (PE)). Du kan måle verdien for antatt jordfeilstrom (Prospective Earth Fault), som er strømmen som potensielt kan strøme hvis faselederen blir kortsluttet til lederen for vernejording. Prøveinstrumentet beregner PEFC ved å dele den målte nettspenningen med sløyfeimpedansen. Sløyfeimpedansfunksjonen bruker en teststrøm som går til jord. Dersom det er jordfeilbrytere i kretsen, kan de utkobles. For å unngå utkobling, bruk alltid Z_1 Ingen utkobling-funksjonen på dreiebryteren. Ingen utkobling-testen bruker en spesiell test som forhindrer jordfeilbrytere i systemet fra utkobling. Dersom du er sikker på at det ikke er jordfeilbrytere i kretsen, kan du bruke Z_1 -høystrømsfunksjonen for en raskere test.

Merk

Hvis L- og N-terminalene blir reversert, vil prøveinstrumentet automatisk bytte dem om internt og fortsette testingen. Dersom prøveinstrumentet er konfigurert for bruk i Storbritannia, vil testingen stoppe. Denne tilstanden er angitt med piler over eller under terminalens indikatorsymbol (.

Slik måles sløyfeimpedansen ikke-utkoblingsmodus:

** Advarsel**

Slik unngås utkobling av jordfeilbrytere i kretsen:

- Bruk alltid $Z_{I \text{ NO TRIP}}$ -stillingen til sløyfemålinger.
- Forspenningstilstander kan føre til at jordfeilbryter utkobles.
- En jordfeilbryter med nominell feilspenning på 10 mA vil utkobles.

Merk

Hvis du skal utføre en sløyfeimpedanstest i en krets med en 10 mA jordfeilbryter, anbefaler vi en utkoblingstidstest for jordfeilbryter. Bruk en nominell prøvestrøm på 10 mA og faktoren $\times 1/2$ for denne testen.

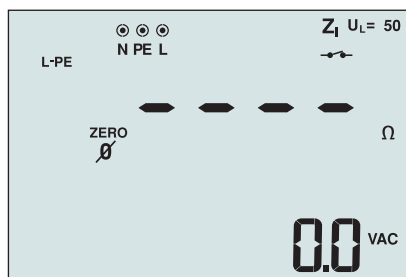
Hvis feilspenningen er under 25 V eller 50 V, avhengig av lokale krav, er sløyfen god. Du beregner sløyfeimpedansen ved å dele feilspenningen på 10 mA (sløyfeimpedans = feilspenning $\times 100$).

1. Vri dreiebryteren til $Z_{I \text{ NO TRIP}}$ -stillingen.
2. Koble alle tre ledningene til L-, PE- og N-terminalene (rød, grønn og blå) på testerene.
3. Trykk på  for å velge L-PE. Skjermen viser indikatoren Z_L og .
4. Før du foretar en sløyfeimpedanstest, bruk nulladapteren til å nulle ut prøveledningene eller strømledningen. Trykk og hold  i mer enn to sekunder til ZERO-signalgiveren vises. Prøveinstrumentet måler motstanden i ledningene, lagrer resultatet i minnet og subtraherer det fra målingene. Motstandsverdien lagres selv når strømmen er slått av, så det er unødvendig å gjenta operasjonen hver gang du bruker prøveinstrumentet med de samme prøveledningene eller strømkabelen.

Merk

Pass på at batteriene er godt oppladet før du nullstiller prøveledningene.

5. Koble alle tre ledninger til L, PE og N på systemet under testen, eller plugg hovedstrømkabelen til kontakten under testen.



apx033f.eps

Figur 12. Skjerm etter nullstilling

6. Trykk på og slipp . Vent til testen er fullført.
Sløyfeimpedansen vises på hovedskjermen (øvre).
7. Hvis du vil måle antatt jordfeilstørm, trykker du -knappen og velger I_K . Den antatte jordfeilstørm (Prospective Earth Fault Current) vises i ampere eller kiloampere på sekundærskjermen (nedre).
8. Hvis nettstrømmen avgir for mye støy, vises Err 5 på skjermen. (Nøyaktigheten av den målte verdien forringes av støyen.) Trykk på pil ned for å vise den målte verdien. Trykk på pil opp for å gå tilbake til Err 5-skjermen.

Det vil ta flere sekunder å fullføre testen. Hvis nettstrømmen blir utkoblet mens testen pågår, avsluttes testen automatisk.

Merk

Det kan oppstå feil på grunn av forspenning av kretsen under testing.

Slik måles utkoblingsmodus for sløyfeimpedans – høy strøm:

Dersom ingen jordfeilbrytere er til stede i systemet under testing, kan du bruke høystrøms-lederjord (L-PE) sløyfeimpedans-test.

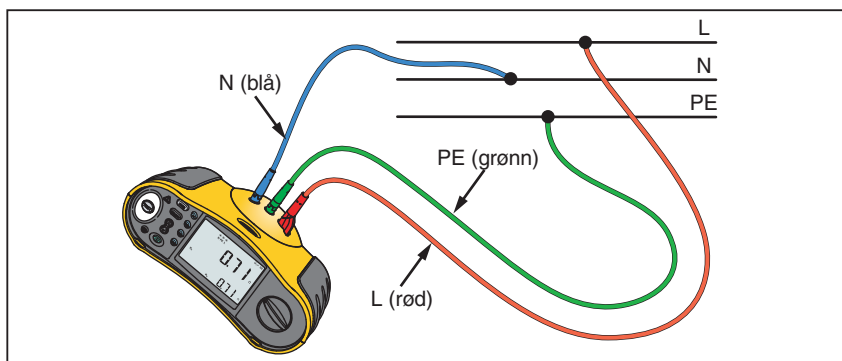
1. Vri dreiebryteren til -stillingen.
2. Koble alle tre ledningene til L-, PE- og N-terminalene (rød, grønn og blå) på testeren.
3. Trykk på for å velge L-PE. vises for å indikere at høystrøms-utkoblingsmodus er valgt.
4. Trykk på for å velge mellom Ω and $m\Omega$ oppløsning på testresultatene. $m\Omega$ -oppløsningstesten tar mellom 30 og 60 sekunder å fullføre.
5. Gjenta trinnene 4 til 8 fra foregående test.

⚠ ⚠ Advarsel

⚡ symbolet på LCD-skjermen indikerer høystrøms-sløyfemodus – enhver jordfeilbryter i systemet vil utkoble – sikre at det ikke er noen jordfeilbrytere til stede.

Testing av jordmotstand med sløyfemetoden

Du kan også bruke prøveinstrumentet til å måle jordmotstandskomponenten av den totale sløyfemotstanden. Undersøk de lokale forskriftene for å finne ut om denne metoden er godkjent i det aktuelle området. Bruk tre-ledede ledninger eller nettstrømledningen til denne målingen. Bruk tilkoblingen i figur 13 når du foretar en 3-ledet tilkobling for sløyfetest for jordmotstand. Null ut testledningene (se sekvens for sløyfeimpedansmåling).



aqe024f.eps

Figur 13. 3-ledet tilkobling for sløyfetest av jordmotstand

For å måle jordmotstand med sløyfetestens ingen utkobling-modus:

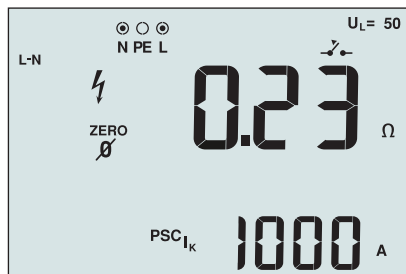
1. Vri dreiebryteren til Z_1  -stillingen.
2. Trykk på $F1$ for å velge L-PE.
3. Trykk på $F3$ for å velge R_E (motstand).
4. Trykk på og slipp $TEST$. Vent til testen er fullført.
 - Sløyfeimpedansen vises på hovedskjermen (øvre).
 - Jordmotstanden vises på sekundærskjermen (nedre).

Linjeimpedans

Linjeimpedans er kildeimpedans målt mellom linjeledere og linje og nøytral. Denne funksjonen tillater følgende tester:

- Leder til nøytral sløyfeimpedans.
- Leder til lederimpedans i 3-fasesystemer.

- Måling av L-PE-sløyfe. Dette er en måte å måle en 2-ledet sløyfe med høy strøm. Den kan ikke brukes i kretser som er beskyttet med jordfeilbrytere, fordi da vil de utkobles.
- Prospective Short Circuit Current (PSC). PSC er strømmen som potensielt kan flyte hvis faselederen er koblet til nøytral leder eller til en annen faseleder. prøveinstrumentet beregner PSC-verdien ved å dele den målte nettspenningen med linjeimpedansen.



apx034f.eps

Figur 14. Visning av ledningsimpedans

Slik måles linjeimpedans

1. Vri dreiebryteren til Z_{I-TRIP} -stillingen. LCD-skjermen indikerer at høystrømssløyfemodus er valgt ved å vise $\rightarrow$ symbolet.
2. Koble rød ledning til L- (rød) og blå ledning til N-terminalen (blå) på prøveinstrumentet.
3. Trykk på (F1) for å velge L-N.
4. Trykk på (F2) for å velge mellom Ω and $m\Omega$ oppløsning på testresultatene. $m\Omega$ -oppløsningstesten tar mellom 30 og 60 sekunder å fullføre.
5. Bruk nulladapteren for å nulle testledningene eller hovedstrømkabelen.
6. Trykk og hold (ZERO) i mer enn to sekunder til ZERO-signalgiveren vises.

Prøveinstrumentet måler motstanden i ledningene, lagrer resultatet i minnet og subtraherer det fra målingene. Motstandsverdien lagres selv når strømmen er slått av så det er unødvendig å gjenta operasjonen hver gang du bruker testeren med de samme testledningene eller strømkabel.

Merk

Pass på at batteriene er godt oppladet før du nullstiller prøveledningene.

⚠⚠ Advarsel

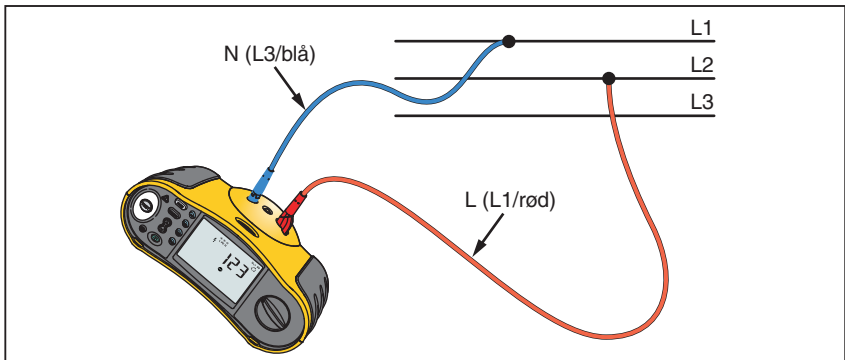
Vær forsiktig med å ikke velge L-PE i dette trinnet, fordi en høyspenningssløfetest vil finne sted. Enhver jordfeilbryter i systemet vil løses ut hvis du fortsetter.

Merk

Koble ledningene i en énfasetest til systemets strømføring og nøytral. For å måle linje-til-linje-impedans i et 3-fasesystem, koble ledningene til 2 faser.

7. Trykk på og slipp . Vent til testen er fullført.
 - Linjeimpedansen vises på hovedskjermen (øvre).
 - PSC vises på sekundærskjermen (nedre).
8. Hvis nettstrømmen avgir for mye støy, vises Err 5 på skjermen. (Nøyaktigheten av den målte verdien forringes av støyen.) Trykk på pil ned  for å vise den målte verdien. Trykk på pil opp  for å gå tilbake til Err 5-skjermen.

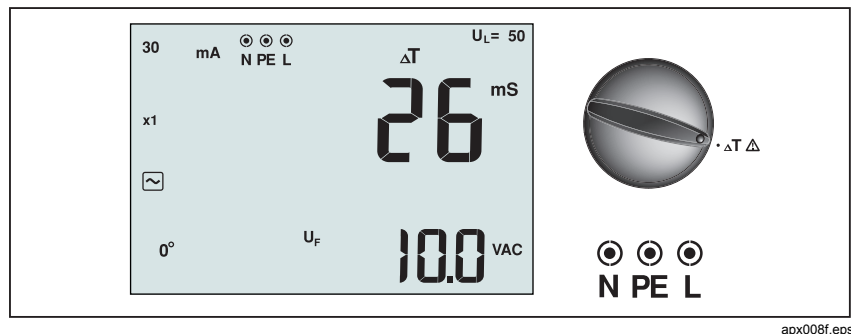
Bruk tilkoblingen i figur 15 ved måling i et 3-faset 500 V-system.



aqe025f.eps

Figur 15. Måling i et 3-fasesystem

Måle utkoblingstiden for jordfeilbryter



Figur 16. Visning av utkoblingstiden for jordfeilbryter/bryter- og terminalinnstillinger

apx008f.eps

I denne testen blir en kalibrert feilstrøm induisert i kretsen, slik at jordfeilbryteren utkobles. Prøveinstrumentet måler og viser hvor lang tid det tar før jordfeilbryteren utkobles. Du kan utføre denne testen med prøveledninger eller strømledningen. Denne testen utføres med en strømførende krets.

Prøveinstrumentet kan også brukes til å teste utkoblingstiden for jordfeilbryter i automatisk modus, noe som gjør det lettere å utføre testen for én person. Hvis jordfeilbryteren har en spesiell nominell strøminnstilling, annet enn standardvalgene 10, 30, 100, 300, 500 og 1000 mA, kan du bruke en egendefinert innstilling med VAR-modus.

Merk

Ved å måle utkoblingstiden for alle typer jordfeilbrytere, foretar prøveinstrumentet først en forprøve for å avgjøre om den faktiske testen vil forårsake en feilspenning som overskrider grensen (25 til 50 volt).

En 30-sekunders forsinkelse blir aktivert mellom fortesten og den faktiske testen for å unngå en unøyaktig utkoblingstid for jordfeilbrytere av typen S (tidsforsinkelse). Denne jordfeilbrytertypen trenger en forsinkelse fordi den inneholder RC-kretser som må settes før full test kjøres.

⚠ ⚠ Advarsel

- **Test koblingen mellom N-lederen og jord før testen startes. En spenning mellom N-lederen og jord kan påvirke testen.**
- **Lekkasjestrøm i kretsen etter beskyttelsesanordningen for lekkasjestrøm kan påvirke målingene.**
- **Den viste feilspenningen har forbindelse med den klassifiserte reststrømmen til jordfeilbryteren.**

- **Potensielle felt av andre jordinstallasjoner kan påvirke målingen.**
- **Utstyr (motorer, kondensatorer) som er tilkoblet nedstrøms fra jordfeilbryteren, kan forårsake betydelig lengre utkoblingstid.**

Merk

Hvis L- og N-terminalene blir reversert, vil prøveinstrumentet automatisk bytte dem om internt og fortsette testingen. Hvis prøveinstrumentet er konfigurert for drift i Storbritannia, vil testing stoppe og du må finne ut hvorfor L og N er byttet om. Denne tilstanden er angitt med piler over eller under terminalens indikatorsymbol (↻↻).

Type A og type B jordfeilsbrytere har ikke 1000 mA-valget tilgjengelig.

Slik måles utkoblingstid for jordfeilbryter:

1. Vri dreiebryteren til ΔT -stillingen.
2. Trykk på **F1** for å velge strømklassifisering for jordfeilbryter (10, 30, 100, 300, 500 eller 1000 mA).
3. Trykk på **F2** for å velge en teststrømmultiplikator ($\times \frac{1}{2}$, $\times 1$, $\times 5$ eller automatisk). Vanligvis brukes $\times 1$ til denne testen.
4. Trykk **F3** for å velge teststrømsbølgeform for jordfeilbryter:
 -  – Vekselstrøm til testtype AC (standard AC-jordfeilbryter) og type A (impuls-DC-sensitiv jordfeilbryter*)
 -  – Halvbølgestrøm til testtype A (impuls-DC-sensitiv jordfeilbryter)
 -   – Forsinket respons til test S-type AC (tidsforsinket AC-jordfeilbryter)
 -   – Forsinket respons til S-type A (tidsforsinket impuls-DC-sensitiv jordfeilbryter)
 -  – Jevn-DC-strøm til testtype B jordfeilbryter
 -   – Forsinket respons til S-type A (tidsforsinket jevn-DC-strøm jordfeilbryter)
5. Trykk på **F4** for å velge fase for teststrøm, 0° eller 180° . Jordfeilbrytere skal testes med begge faseinnstillinger, siden deres responstid kan variere betraktelig, avhengig av fasen.

Merk

RCD type B () eller S-type B ( ), må testes med begge faseinnstillingene.

6. Trykk på og slipp . Vent til testen er fullført.
 - Utkoblingstiden vises på hovedskjermen (øvre).
 - Feilspenningen (N til PE), som har forbindelse med den klassifiserte reststrømmen, vises på sekundærskjermen (nedre).
 - Hvis utkoblingstiden er ifølge den relevante standarden for jordfeilbryteren, vises jordfeilbryterindikatoren RCD ✓. Hvis du vil ha mer informasjon, se tabellen for maksimal utkoblingstid på side 54.

Slik måles utkoblingstid for jordfeilbryter for egendefinert innstilling – VAR-modus:

1. Vri dreiebryteren til ΔT -stillingen.
2. Trykk  for å velge VAR-strømklassifisering. Den tilpassede strøminnstillingen vises på hovedskjermen. Bruk  pilknappene for å justere verdien.
3. Trykk  for å velge en teststrømmultiplikator. Vanligvis brukes x 1/2 eller x 1 for denne testen.
4. Gjenta trinn 4 til 6 i foregående prosedyre for utkoblingstid for jordfeilbryter.
5. For å se den nominelle innstillingen som brukes for denne testen, trykk  piltasten.

Merk

Maksimal innstilling for type A jordfeilbrytere er 700 mA. Var-modus er ikke tilgjengelig ved type B jordfeilbrytere.

Slik måles utkoblingstiden for jordfeilbryter i automatisk modus:

1. Plugg prøveinstrumentet i stikkontakten.
2. Vri dreiebryteren til ΔT -stillingen.
3. Trykk på  for å velge strømklassifisering for jordfeilbryter (10, 30 eller 100 mA).
4. Trykk på  for å velge automatisk modus.
5. Trykk på  for å velge teststrømsbølgeform for jordfeilbryter:
6. Trykk på og slipp .

Prøveinstrumentet forsyner $\frac{1}{2}x$ den klassifiserte strømmen for jordfeilbryter i 310 eller 510 ms (2 sekunder i UK). Hvis jordfeilbryteren utkobles, avsluttes testen. Hvis jordfeilbryteren ikke utkobles, reverserer prøveinstrumentet fase og gjentar testen. Testen avsluttes hvis jordfeilbryteren utkobles.

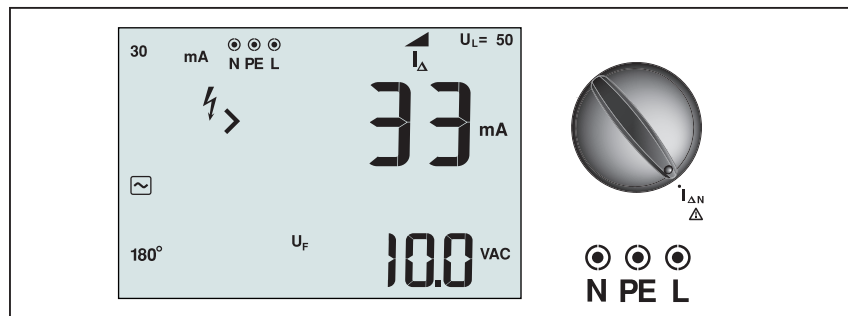
Hvis jordfeilbryteren ikke utkobles, gjenoppretter prøveinstrumentet den opprinnelige faseinnstillingen og forsyner $1x$ den klassifiserte jordfeilbryterstrømmen. Jordfeilbryteren skulle utkobles, og testresultatene vises på hovedskjermen.

7. Tilbakestill jordfeilbryteren.
8. Prøveinstrumentet reverserer fasene og gjentar 1x-testen. Jordfeilbryteren skulle utkobles, og testresultatene vises på hovedskjermen.
9. Tilbakestill jordfeilbryteren.
10. Prøveinstrumentet gjenoppretter den opprinnelige faseinnstillingen og forsyner 5x den klassifiserte strømmen for jordfeilbryter i maks. 50 ms. Jordfeilbryteren skulle utkobles, og testresultatene vises på hovedskjermen.
11. Tilbakestill jordfeilbryteren.
12. Prøveinstrumentet reverserer fasen og gjentar 5x-testen. Jordfeilbryteren skulle utkobles, og testresultatene vises på hovedskjermen.
13. Tilbakestill jordfeilbryteren.
 - Bruk piltastene  til å bla gjennom testresultatene. Det første resultatet som vises, er den siste målingen som er foretatt, nemlig 5x-strømtesten. Trykk på ned-pilen  for å gå bakover til den første testen ved ½x den klassifiserte strømmen.
 - Hvis utkoblingstiden er ifølge den relevante standarden for jordfeilbryteren, vises jordfeilbryterindikatoren RCD ✓. Hvis du vil ha mer informasjon, se tabellen for maksimal utkoblingstid på side 54.
14. Testresultatene er i det midlertidige minnet. Trykk på  hvis du vil lagre testresultatene og gå videre som beskrevet under "Lagre og gjenkalle målinger" på side 37 i denne håndboken. Lagring og gjenkalling av målinger er kun tilgjengelig på modell 1653B og 1654B.

Merk

Hvert resultat må lagres separat etter at det er valgt med piltastene.

Måle utkoblingsstrøm for jordfeilbryteren



apx009f.eps

Figur 17. Utkoblingsstrøm for jordfeilbryter/bryter- og terminalinnstillinger

Denne testen måler utkoblingsstrømmen for jordfeilbryteren ved å tilføre en teststrøm og deretter gradvis øke strømmen til jordfeilbryteren utkobles. Bruk prøveledningene eller nettstrømledningene til denne testen. Til dette kreves en 3-ledet tilkobling.

⚠ ⚠ Advarsel

- Test koblingen mellom N-lederen og jord før testen startes. En spenning mellom N-lederen og jord kan påvirke testen.
- Lekkasje strøm i kretsen etter beskyttelsesanordningen for lekkasje strøm kan påvirke målingene.
- Den viste feilspenningen har forbindelse med den klassifiserte reststrømmen til jordfeilbryteren.
- Potensielle felt av andre jordinstallasjoner kan påvirke målingen.

Merk

Hvis L- og N-terminalene blir reversert, vil prøveinstrumentet automatisk bytte dem om internt og fortsette testingen. Hvis prøveinstrumentet er konfigurert for drift i Storbritannia, vil testing stoppe og du må finne ut hvorfor L og N er byttet om. Denne tilstanden er angitt med piler over eller under terminalens indikatorsymbol (⊕ ⊖).

Jordfeilbrytere av type A og type B har ikke 1000 mA-valget tilgjengelig.

Slik måles utkoblingsstrøm for jordfeilbryter:

1. Vri dreiebryteren til $I_{\Delta N}$ -stillingen.
2. Trykk på F for å velge strømklassifisering for jordfeilbryteren (10, 30, 100, 300 eller 500 mA). Hvis jordfeilbryteren har en spesiell nominell

strøminnstilling, annet enn standardvalgene 10, 30, 100, 300, 500 og 1000 mA, kan du bruke en egendefinert innstilling med VAR-modus.

3. Trykk  for å velge teststrømbølgeform for jordfeilbryter:
 -  – Vekselstrøm til testtype AC (standard AC-jordfeilbryter) og type A (impuls-DC-sensitiv jordfeilbryter)
 -  – Halvbølgestrøm til testtype A (impuls-DC-sensitiv jordfeilbryter)
 -   – Forsinket respons til test S-type AC (tidsforsinket AC-jordfeilbryter)
 -   – Forsinket respons til S-type A (tidsforsinket impuls-DC-sensitiv jordfeilbryter)
 -  – Jevn-DC-strøm til testtype B jordfeilbryter
 -   – Forsinket respons til S-type A (tidsforsinket jevn-DC-strøm jordfeilbryter)
4. Trykk på  for å velge fase for teststrøm, 0° eller 180°. Jordfeilbrytere skal testes med begge faseinnstillinger, siden deres responstid kan variere betraktelig, avhengig av fasen.

Merk

RCD type B () eller S-type B ( ) , må testes med begge faseinnstillingene.

5. Trykk på og slipp . Vent til testen er fullført.
 - Hovedskjermen (øvre) viser utkoblingsstrømmen for jordfeilbryter.
 - Hvis utkoblingsstrømmen er ifølge den relevante standarden for jordfeilbryteren, vises jordfeilbryterindikatoren ✓. Hvis du vil ha mer informasjon, se tabellen for maksimal utkoblingstid på side 54.

Slik måles utkoblingsstrøm for jordfeilbryter for egendefinert innstilling – VAR-modus:

1. Vri dreiebryteren til $I_{\Delta N}$ -stillingen.
2. Trykk  for å velge VAR-strømklassifisering. Den tilpassede strømnnstillingen vises på hovedskjermen. Bruk  pilknappene for å justere verdien.
3. Gjenta trinn 3 til 5 i foregående prosedyre for utkoblingsstrøm for jordfeilbryter.
4. For å se nominelle test-innstillinger, trykk  piltasten.

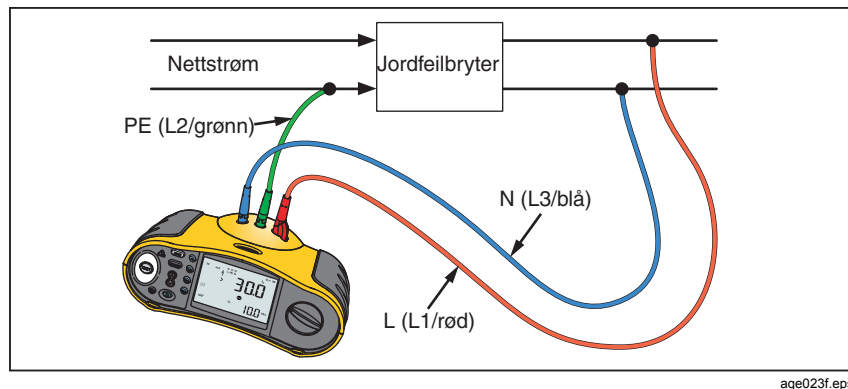
Merk

Maksimal innstilling for jordfeilbrytere er 700 mA. Var-modus er ikke tilgjengelig ved type B jordfeilbrytere.

Test av jordfeilbrytere i IT-systemer

Testing av jordfeilbrytere på steder med IT-systemer krever en spesiell testprosedyre fordi vernejordingsforbindelsen er jordet lokalt og ikke direkte knyttet til nettstrøm.

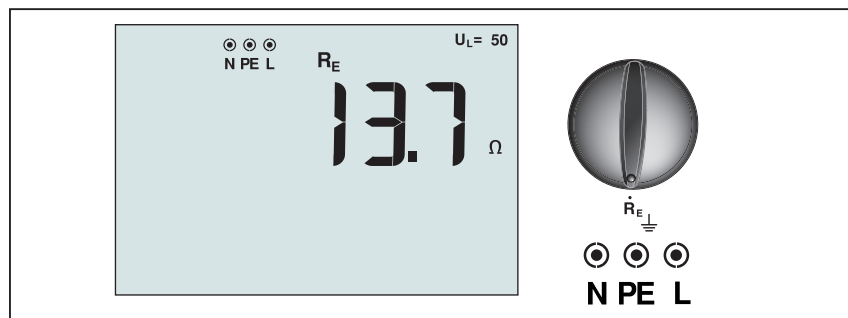
Testen utføres ved det elektriske panelet ved hjelp av sonder. Bruk tilkoblingen i figur 18 ved testing av jordfeilbrytere i IT-elektriske systemer.



Figur 18. Tilkobling for å teste jordfeilbryter på IT-elektriske systemer

Teststrømmen strømmer gjennom den øvre siden av jordfeilbryteren, inn i L-terminalen og går tilbake gjennom PE-terminalen.

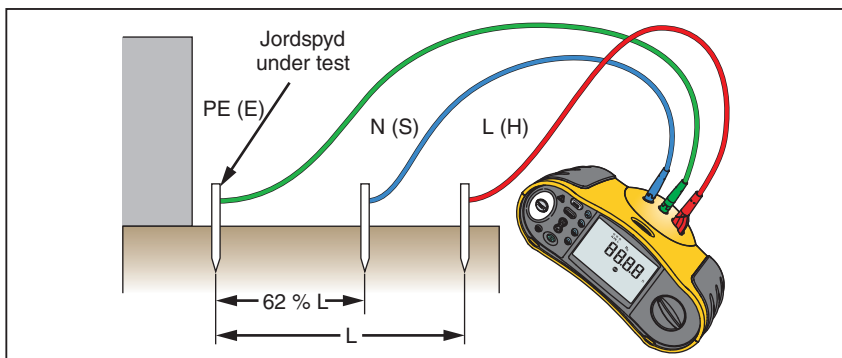
Måling av jordmotstand (Kun modellene 1653B and 1654B)



Figur 19. Visning av jordmotstand/bryter- og terminalinnstillinger

Jordmotstandstesten er en 3-ledet test som består av to testspyd og jordingselektroden under testing. Til denne testen er det nødvendig med et spydsett (ekstrautstyr). Koble som vist på figur 20

- Testen blir mest nøyaktig med det midterste spydet innenfor 62 % av avstanden til spydet lengst bort. Spydene skal være i rett linje og ledningene atskilt for å unngå felleskobling.
- Jordelektroden som testes, skal være koblet fra det elektriske systemet mens testingen pågår. Testing av jordmotstand skal ikke utføres i et strømførende system.



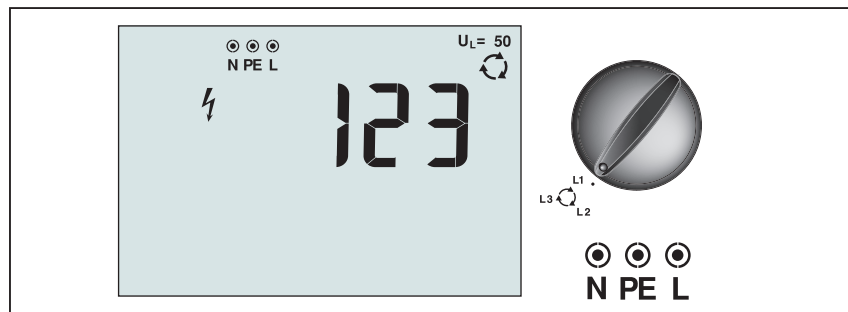
aqe014f.eps

Figur 20. Testtilkoblinger for jordmotstand

Slik måles jordmotstand:

1. Vri dreiebryteren til **R_E**-stillingen.
2. Trykk på og slipp **TEST**. Vent til testen er fullført.
 - Målingen av jordmotstanden vises på hovedskjermen (øvre).
 - Spenningen som er registrert mellom jordspydene, vil vises på sekundærskjermen. Testen kan ikke gjennomføres hvis spenningen er over 10 volt.
 - Hvis det er for mye støy under målingen, vises Err 5 på skjermen. (Nøyaktigheten av den målte verdien forringes av støyen.) Trykk på pil ned **↓** for å vise den målte verdien. Trykk på pil opp **↑** for å gå tilbake til Err 5-skjermen.
 - Hvis sondemotstanden er for høy, vises Err 6 på skjermen. Sondemotstand kan reduseres ved å føre testspydene lengre inn i jordkontakten eller væte jordkontakten rundt testspydene.

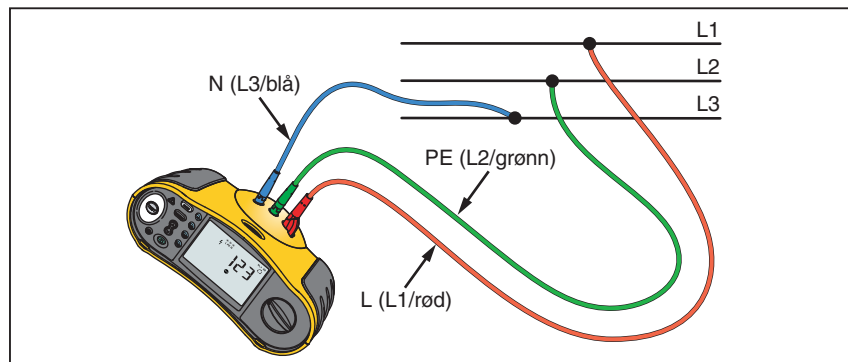
Teste fasesekvens



apx011f.eps

Figur 21. Visning av fasesekvens/bryter- og terminalinnstillinger

Bruk tilkoblingen i figur 22 til å opprette en testkobling for fasesekvens.



aqe022f.eps

Figur 22. Tilkobling for fasesekvenstest

Slik utføres en fasesekvenstest:

1. Vri dreiebryteren til -stillingen.
2. Hovedskjermen (øvre) viser:
 - 123 for riktig fasesekvens.
 - 321 for reversert fasesekvens.
 - Streker (---) istedenfor tall hvis den registrerte spenningen er for lav.

Minnemodus

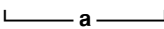
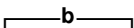
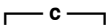
(Kun modellene 1653B and 1654B)

Målinger kan lagres på testinstrumentet:

- 1653B – inntil 444
- 1654B – inntil 1500

Informasjonen som lagres for hver måling, består av testfunksjonen og alle brukervalgte testtilstander.

Data for hver måling blir tilordnet et datasettnummer, dataundersettnummer og et data-id-nummer. Feltene for minnsteder brukes som beskrevet nedenfor.

Felt	Beskrivelse
	Bruk feltet for datasett (a) til å angi et sted, for eksempel et rom eller nummeret på et elektrisk panel.
	Bruk feltet for dataundersett (b) til kretsnummer.
	Feltet for data-id-nummer (c) er nummeret på målingen. Nummeret på målingen økes trinnvis automatisk. Nummeret på målingen kan også innstilles til en tidligere verdi for å overskrive en eksisterende måling.

Slik aktiveres minnemodus:

1. Trykk på knappen  for å aktivere minnemodusen.

Skjermen skifter til en minnemodusvisning. I minnemodusen vises symbolet  på skjermen.

1653B: Den numeriske hovedskjermen aktiveres med de to sifrene til venstre (a) som angir datasettnummeret (1-99), og de to sifrene til høyre (b) som angir nummeret på dataundersettet. Desimaltegnet som atskiller disse to verdiene, aktiveres. Den sekundære numeriske skjermen (c) aktiveres og angir data-id-nummeret (1-444). Et av minnstedene (a, b eller c) begynner å blinke, som betyr at du kan endre nummeret med piltastene .

1654B: Den primære sekundære skjermen viser datasettnumrene (a, 1-9999). Den sekundære skjermen viser dataundersettnumrene (b, 1-9999). Data-id-nummeret (c, 1-9999) vises etter at  trykkes flere ganger. Et av minnstedene (a, b eller c) begynner å blinke, som betyr at du kan endre nummeret med piltastene .

2. Trykk på **F1** for å endre nummeret for dataundersett. Nummeret for dataundersett vil nå blinke. Trykk på **F1** igjen for å gjøre det mulig å endre nummeret for dataundersett. Datasettnummeret vil nå blinke. Trykk på **F1** igjen for å endre data-id-nummeret.
3. Trykk på piltasten (**↩**) for å minske det aktive nummeret trinnvis, eller trykk på opp-piltasten (**↲**) for å øke det aktive nummeret trinnvis. Dette nummeret kan innstilles til hvilken som helst verdi for å lagre data. Det er tillatt å overskrive eksisterende data. Ved datagjenkalling kan nummeret bare innstilles til verdier som er blitt brukt.

Merk

*Hvis du trykker på (**↩**) opp- eller ned-piltasten én gang, økes eller minskes tallet trinnvis med én. Trykk og hold nede opp- eller nedpilen for å akselerere inkrement- eller dekrementerfunksjonene.*

Lagre en måling

Slik lagres en måling:

1. Trykk på **MEMORY** for å aktivere minnemodusen.
2. Trykk på **F1** og bruk piltastene (**↩**) til å innstille dataidentiteten.
3. Trykk på **F2** for å lagre dataene.
 - FULL vises på hovedskjermen hvis minnet er fullt. Trykk på **F1** for å velge en annen dataidentitet, og trykk på **MEMORY** for å avslutte minnemodusen.
 - Hvis minnet ikke er fullt, blir dataene lagret, og prøveinstrumentet avslutter automatisk minnemodusen. Skjermen går tilbake til den forrige testmodusen.
 - Hvis dataidentiteten er brukt tidligere, vises STO på skjermen. Trykk på **F2** igjen for å lagre data, trykk på **F1** for å velge en annen dataidentitet og trykk på **MEMORY** for å avslutte minnemodusen.

Forlengtet dokumentasjonsmodus:

Det er mulig å lagre mer informasjon med målingsresultatet ved isolasjons- og kontinuitetstester. Se "*Måle isolasjonsmotstand*" og "*Måle kontinuitet*" for å finne mer informasjon.

Gjenhente en måling

Slik gjenhentes en måling:

1. Trykk på **MEMORY** for å aktivere minnemodusen.
2. Trykk på **F3** for å aktivere gjenkallingsmodusen.
3. Trykk på **F1** og piltastene (**↩**) for å innstille dataidentiteten. Alle feltene vises som streker hvis det ikke er lagret noen data.

4. Trykk på **F3** for å gjenkalle dataene. Visningen på prøveinstrumentet vil gå tilbake til den testmodusen som ble brukt for å gjenkalle testdataene. Symbolet **memory** vises imidlertid fremdeles, som betyr at testinstrumentet fremdeles er i minnemodus.
5. Trykk på **F3** for å veksle mellom skjermbildet for data-id og skjermbildet for gjenkalt data for å kontrollere den gjenkalte data-id-en eller velge mer data som skal gjenkalles.
6. Trykk på **MEMORY** for å avslutte minnemodusen når som helst.

Slette minne

Slik slettes alt i minnet i 1653B:

1. Trykk på **MEMORY** for å aktivere minnemodusen.
2. Trykk på **F4**. Hovedskjermen viser Clr?
3. Trykk på **F4** på nytt for å slette alle minnesteder. Testinstrumentet går tilbake til målingsmodus.

For å slette hele minnet i 1654B:

1. Trykk på **MEMORY** for å aktivere minnemodusen.
2. Trykk på **F4**. Hovedskjermen viser Clr?

Merk

*Hvis datasettet (a) eller undersettnummeret (b) er endret siden siste lagret resultat, viser skjermen siste lagret resultat til datasettet (a) og undersettnummeret (b). Trykk på **F4** på nytt for å vise "Clr?" og data-id-en (c).*

3. Trykk på **F3** for å aktivere fjerning av hele minnet. Skjermen viser Clr alle?
4. Trykk på **F4** for å bekrefte fjerning av hele minnet. Hele minnet er fjernet, og testinstrumentet går tilbake til målingsmodus.

For å slette (fjerne) siste gyldig lagret resultat i 1654B:

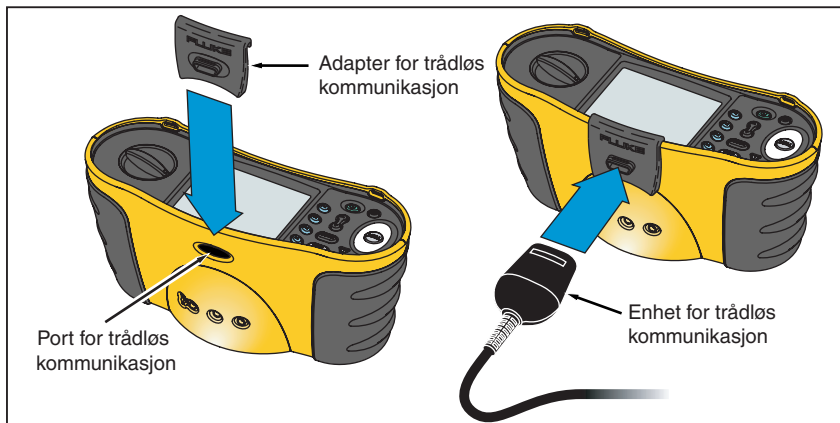
1. Trykk på **MEMORY** for å gå inn i minnemodusen. Skjermen viser nyeste valgte datosett (a) og dataundersett (b).
2. Trykk på **F4**. Hovedskjermen viser Clr? og data-id-en (c).

Merk

*Hvis datasettet (a) eller undersettnummeret (b) er endret siden siste lagret resultat, viser skjermen siste lagret resultat til datasettet (a) og undersettnummeret (b). Trykk på **F4** på nytt for å vise "Clr?" og data-id-en (c)*

3. Trykk på **F4** for å slette nyeste gyldig lagret resultat. Skjermen viser det neste nyeste gyldige id-nummeret (c) i en kort period, og deretter går testinstrumentet tilbake til målingsmodus.

Laste opp testresultater (Kun modellene 1653B and 1654B)



aqe031f.eps

Figur 23. Tilkobling av trådløs-adapter

Slik opplastes testresultater:

1. Koble seriekabelen for trådløs kommunikasjon til serieporten på PC-en.
2. Koble adapteren for trådløs kommunikasjon og enheten til prøveinstrumentet, som vist i figur 23 Pass på at adapteren og porten for trådløs kommunikasjon på prøveinstrumentet blir rettet inn mot hverandre.

Merk

*Den trådløse dataporten er deaktivert når prøveledningene er tilkoblet.
Koble fra prøveledningene før opplasting av testresultater.*

3. Start Fluke PC-programvaren.
4. Trykk på  for å slå på prøveinstrumentet.
5. Se programvaredokumentasjonen for fullstendige instruksjoner om hvordan dato-/tidsstempel stilles inn og hvordan data lastes opp fra prøveinstrumentet.

Vedlikeholde testinstrumentet

Rengjøring

Tørk prøveinstrumentet utvendig regelmessig med en fuktig klut og mildt vaskemiddel. Bruk aldri slipemidler eller løsemidler.

Smuss eller fuktighet i terminalene kan påvirke avlesningene.

Slik rengjøres terminalene:

1. Slå av prøveinstrumentet og fjern alle prøveledningene.
2. Rist ut eventuell smuss i terminalene.
3. Dypp en ny vattpinne i alkohol. Før vattpinnen rundt hver terminal.

Teste og skifte batteriene

Batterispenningen i prøveinstrumentet blir overvåket kontinuerlig. Hvis spenningen faller under 6,0 volt (1,0 volt/celle), vises batterisymbolet  for lite batteristrøm på displayet, og angir at batteriet er nesten utbrukt.

Batterisymbolet for lite batteristrøm vil vises på skjermen til du skifter batteriene.

⚠ ⚠ Advarsel

Unngå falske målinger som kan utgjøre fare for elektrisk støt eller personskade. Skift batteriene så fort som mulig når batterisymbolet () vises.

Kontroller at batteripolariteten er riktig. Et batteri som er reversert, kan føre til lekkasje.

Skift ut batteriene med seks AA-batterier. Prøveinstrumentet leveres med alkaliske batterier. 1,2 volt NiCd- eller NiMH-batterier kan imidlertid også brukes. Du kan også kontrollere batteriets ladning, slik at batteriene kan skiftes før de er utladet.

⚠ ⚠ Advarsel

For å unngå elektrisk støt eller personskade, fjern prøveledningene og eventuelle inngangssignaler før batteriet byttes. Unngå skade eller personskade. Bruk BARE nye sikringer med samme ampereverdi, spenning og hastighetsklassifisering som er vist i avsnittet Generelle spesifikasjoner i denne håndboken.

Slik testes batteriene:

1. Vri dreiebryteren til V-stillingen.
2. Trykk på  for å starte batteritesten. Visningen av spenningsfunksjon slettes og blir erstattet med målt batterispenning på sekundærskjermen i 2 sekunder. Spenningsfunksjonen vises og går deretter tilbake.

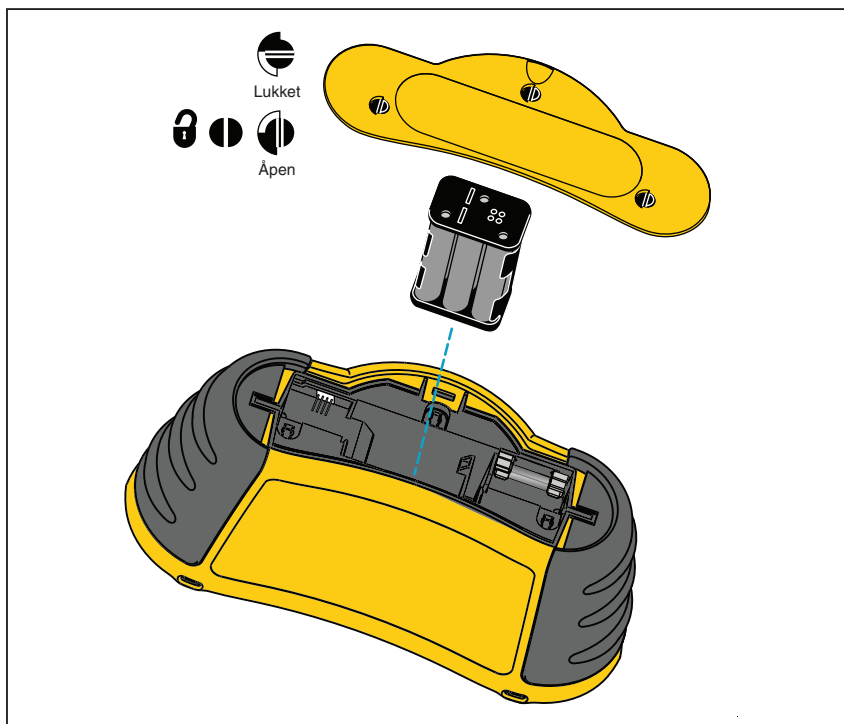
Slik skiftes batteriene (se figur 24):

1. Trykk på  for å slå av prøveinstrumentet.
2. Fjern prøveledningene fra terminalene.
3. Fjern batteridekselet og dreie skruene en kvart omgang mot urviseren med en vanlig skrutrekker (3).
4. Trykk på utkoblermekanismen, og skyv batteriholderen ut av prøveinstrumentet.
5. Skift batteriene og sett på batteridekselet igjen.

Merk

Alle lagrede data vil gå tapt hvis batteriet ikke skiftes innen ca. ett minutt (kun modell 1653B og 1654B).

6. Fest dekselet ved å dreie skruene en kvart omgang med urviseren.



aqe028f.eps

Figur 24. Bytting av batterier

Teste sikringen

Det blir utført en sikringstest hver gang prøveinstrumentet slås på. Hvis ledninger er plugget inn i L- og PE-terminalene, hoppes sikringstesten over. Hvis det blir registrert en utbrukt sikring, blir testing deaktivert, FUSE (sikring) vises på hovedskjermen og prøveinstrumentet avgir et pip.

Du kan også kontrollere sikringen manuelt.

Slik kontrolleres sikringen manuelt:

1. Vri dreiebryteren til bryterinnstillingen **R_{ISO}** eller **R_{LO}**.
2. Kortslutt ledningene og trykk og hold inne .
3. Dersom sikringen er dårlig, vil FUSE (sikring) vises på skjermen for å indikere at prøveinstrumentet er skadet og trenger reparasjon. Kontakt Fluke Service for reparasjon (Se *Kontakte Fluke*).

Spesifikasjoner

Modellenes funksjoner

Målefunksjon	1652C	1653B	1654B
Spenning og frekvens	✓	✓	✓
Kontroll for ledningspolaritet	✓	✓	✓
Isolasjonsmotstand	✓	✓	✓
Kontinuitet og motstand	✓	✓	✓
Sløyfe- og ledningsmotstand	✓	✓	✓
Sløyfe- og ledningsmotstand–mΩ løsningsmotstand			✓
Antatt jordingsfeilstrom (PEFC/I _k) Antatt kortslutningsstrøm (PSC/I _k)	✓	✓	✓
Utkoblingstid for jordfeilbryter	✓	✓	✓
Utkoblingsnivå for jordfeilbryter	✓ Rampetest	✓ Rampetest	✓ Rampetest
Jordfeilbryter varierende strøm	✓	✓	✓
Automatisk testsekvens for jordfeilbryter	✓	✓	✓
Testpulsstrømsensitive jordfeilbrytere (type A)	✓	✓	✓
Testjevn-DC-sensitive jordfeilbrytere (type B)			✓
Jordingsmotstand		✓	✓
Fasefølgeindikator	✓	✓	✓
Andre funksjoner			
Selvtest	✓	✓	✓
Skjermbelysning	✓	✓	✓
Minne		✓	✓
Minne, grensesnitt			
Utvidet minne			✓
Datamaskingrensesnitt		✓	✓
Dato og klokkeslett (Ved bruk sammen med FlukeView-programvaren)		✓	✓
Programvare		✓	✓
Tilbehør som følger med			
Etui	✓	✓	✓
Sonde for fjernkontroll	✓	✓	✓
Null-adapter	✓	✓	✓

Generelle spesifikasjoner

Spesifikasjon	Karakteristikk
Størrelse	10 cm (L) x 25 cm (B) x 12,5 cm (H)
Vekt (med batterier)	1,3 kg
Batteristørrelse, antall	Type AA, 6 hver
Batteritype	Alkalisk følger med. Kan brukes med 1,2 volt NiCd- eller NiMH-batterier (følger ikke med)
Batteriets levetid (normalt)	200 timer i klarmodus
Sikring	T3,15 A, 500 V, 1,5 kA 6,3 x 32 mm (PN 2030852)
Driftstemperatur	-10° C til 40° C
Lagringstemperatur	-10° C til 60° C på ubestemt tid (til -40° C i 100 timer)
Relativ luftfuktighet	80 % 10 til 35° C; 70 % 35 til 40° C
Driftshøyde	0 til 2000 meter
Støt, vibrasjon	Vibrasjon til klasse 3 per Mil-Prf-28800F 1 meter fallprøve, seks sider, eikegulv
Forsegling	IP 40
EMC	Samsvarer med EN 61326-1: 2006
Sikkerhet	Oppfyller EN61010-1 Ed 2.0 (2001-02), UL61010, ANSI/ISA –s82.02.01 2000 og CAN/CSA c22.2 No. 1010 2 nd edition Overspenningskategori: 500 V/CAT III 300 V/CAT IV Målekategori III er for målinger som utføres i bygningsinstallasjoner. Fordelingstavler, strømbrytere, lednings- og kabelopplegg er eksempler på dette. CAT IV-utstyr er konstruert for å beskytte mot flyktige signaler fra hovedtilførselsnivået, for eksempel et elektrisk måleinstrument eller en overhengende eller underjordisk strømledning. Ytelse EN61557-1, EN61557-2, EN61557-3, EN61557-4, EN61557-5, EN61557-6, EN61557-7 andre utgave. EN61557-10 første utgave.
Forurensningsgrad	2
Maksimal spenning mellom alle terminaler og jord	500 V
Overspenningsvern	6 kV topp per EN 61010-1 Ed. 2.0 (2001-02)

Kategoriklassifiseringer og bruk

Del/Tilbehør	Oppgitt CAT-klassifisering	CAT II 250 V	CAT III 500 V	CAT IV 300 V
Electrical Installation Tester	CAT III 500 V CAT IV 300 V	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓
Landsspesifikk hovedledning	CAT II 250 V	✓		
Feilsonde (rød)	CAT III 1000V	✓	✓	✓
Testledning (rød/grønn/blå)	CAT III 1000V	✓	✓	✓
Testsonde (rød/grønn/blå)	CAT III 1000V	✓	✓	✓
Alligatorklemme (rød/grønn/blå)	CAT III 1000V	✓	✓	✓
UK testledninger og sonder: Uten sikring (rød/grønn/blå) Med sikring (rød/grønn/blå)	CAT III 1000V CAT III 600V	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓

Spesifikasjoner for elektrisitetmåling

Nøyaktighetsspesifikasjonen er angitt som $\pm$ (% måling + sifre) ved $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, $\geq 80\%$ relativ luftfuktighet. Mellom -10°C og 18°C og mellom 28°C og 40°C , kan nøyaktighetsspesifikasjoner degraderes med $0,1 \times$ (nøyaktighetsspesifikasjon) per $^{\circ}\text{C}$. Følgende tabeller kan brukes for å avgjøre maksimale og minimale display-verdier med hensyn til maksimal instrumentsdrift usikkerhet per EN61557-1, 5.2.4.

Isolasjonsmotstand (R_{ISO})

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Grenseverdi	Maksimum visningsverdi	Grenseverdi	Maksimum visningsverdi	Grenseverdi	Maksimum visningsverdi	Grenseverdi	Maksimum visningsverdi	Grenseverdi	Maksimum visningsverdi
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

Isolasjonsmotstand (R_{ISO}) (forts.)

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})

Grenseverdi	Maksimum visningsverdi	Grenseverdi	Maksimum visningsverdi
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

Sløyfe Z_I

Sløyfe Z _I Høy strøm		Sløyfe Z _I Ingen utkobling		Sløyfe Z _I		Sløyfe R _E	
Grenseverdi	Maksimum visningsverdi	Grenseverdi	Maksimum visningsverdi	Grenseverdi	Maksimum visningsverdi	Grenseverdi	Maksimum visningsverdi
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 (ΔT , $I_{\Delta N}$)

RCD-/FI-tid		RCD-/FI-strøm	
Grenseverdi	Maksimum visningsverdi	Grenseverdi	Maksimum visningsverdi
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

Jordtesting (R_E)

Grenseverdi	Maksimum visningsverdi	Grenseverdi	Maksimum visningsverdi
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

Spenningsmåling for vekselstrøm (V)

Område	Oppløsning	Nøyaktighet 50 Hz – 60 Hz	Inngangsimpedans	Overbelastningsvern
500 V	0,1 V	0,8 % +3	3,3 M Ω	660 V RMS

Kontinuitetstesting (R_{LO})

Område (automatisk områdevalg)	Oppløsning	Spenning for åpen krets	Nøyaktighet
20 Ω	0,01 Ω	> 4 volt	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ sifre})$
200 Ω	0,1 Ω	> 4 volt	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ sifre})$
2000 Ω	1 Ω	> 4 volt	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ sifre})$
Merk Det er mulig å utføre ca. 3000 kontinuitetstester med et sett nye batterier.			

Område R_{LO}	Teststrøm
7,5 Ω	210 mA
35 Ω	100 mA
240 Ω	20 mA
2000 Ω	2 mA

Nullstilling av prøvesonde	Trykk på ZERO for å nullstille prøvesonden. Kan subtrahere opptil 2 Ω for ledningsmotstand. Feilmelding for > 2 Ω .
Registrering av strømførende krets	Testing kan ikke utføres hvis terminalspenning på > 10 volt vekselstrøm blir registrert før testingen starter.

Måle isolasjonsmotstand (R_{ISO})

Testspenninger		Nøyaktighet på testspenning (ved nominell teststrøm)
Modell 1652C	Modell 1653B Modell 1654B	
250-500-1000 volt	50-100-250-500-1000 volt	+10 %, -0 %

Testspenning	Område for isolasjonsmotstand	Oppløsning	Teststrøm	Nøyaktighet
50 volt	10 kΩ til 50 MΩ	0,01 MΩ	1 mA ved 50 kΩ	±(3 % + 3 sifre)
100 volt	100 kΩ til 20 MΩ	0,01 MΩ	1 mA ved 100 kΩ	±(3 % + 3 sifre)
	20 MΩ til 100 MΩ	0,1 MΩ		±(3 % + 3 sifre)
250 volt	10 kΩ til 20 MΩ	0,01 MΩ	1 mA ved 250 kΩ	±(1,5 % + 3 sifre)
	20 MΩ til 200 MΩ	0,1 MΩ		±(1,5 % + 3 sifre)
500 volt	10 kΩ til 20 MΩ	0,01 MΩ	1 mA ved 500 kΩ	±(1,5 % + 3 sifre)
	20 MΩ til 200 MΩ	0,1 MΩ		±(1,5 % + 3 sifre)
	200 MΩ til 500 MΩ	1 MΩ		±10 %
1000 volt	100 kΩ til 200 MΩ	0,1 MΩ	1 mA ved 1 MΩ	±(1,5 % + 3 sifre)
	200 MΩ til 1000 MΩ	1 MΩ		±10 %
Merk				
Det er mulig å utføre ca. 2000 isolasjonstester med et sett nye batterier.				

Automatisk utlading	Konstant for utladingstid er < 0,5 sekunder for C = 1 μ F eller mindre.
Registrering av strømførende krets	Testing kan ikke utføres hvis terminalspenningen er > 30 volt vekselstrøm før testingen startes.
Maksimal kapasitiv belastning:	Fungerer med belastning opptil 5 μ F.

Modi for ingen utkobling og høy strøm RCD/FI

Område for inngangsstrømsspennning	100 – 500 volt vekselstrøm (50/60 Hz)
Inngangstilkobling (valg av programvaretest)	Sløyfeimpedans: fase til jord
	Linjeimpedans: fase til nulleleder
Grense på etterfølgende tester	Automatisk nedstengning når interne komponenter er for varme. Det er også en nedstengningsfunksjon for høy varme ved testing av jordfeilbrytere.
Maksimum teststrøm ved 400 V	20 A sinusformet for 10 ms
Maksimum teststrøm ved 230 V	12 A sinusformet for 10 ms

Område	Oppløsning	Nøyaktighet ^[1]
10 Ω	0,001 Ω	Høystrøm m Ω modus: $\pm(2 \% + 15 \text{ sifre})$
20 Ω	0,01 Ω	Ingen utkoblingsmodus: $\pm(3 \% + 6 \text{ sifre})$
		Høystrømsmodus: $\pm(2 \% + 4 \text{ sifre})$
200 Ω	0,1 Ω	Ingen utkoblingsmodus: $\pm(3 \%)$
		Høystrømsmodus: $\pm(2 \%)$
2000 Ω	1 Ω	$\pm 6 \%^{[2]}$
Merknader [1] Gyldig for motstand av nøytral krets < 20 Ω og opptil en systemfasevinkel på 30°. Testledninger må nullstilles før testing. [2] Gyldig for nettspenning > 200 V.		

Test av antatt jordfeilstrøm (PSC/I_k)

Beregning	Antatt jordfeilstrøm (PEFC/I _k) eller antatt kortslutningsstrøm (PSC/I _k) bestemmes ved å dele målt nettspenning med henholdsvis målt sløyfemotstand (L-PE) eller ledningsmotstand (L-N).	
Område	0 til 10 kA eller 0 til 50 kA (Se oppstartsalternativer tidligere i denne håndboken)	
Oppløsning og måleenheter	Oppløsning	Måleenheter
	I _k < 1000 ampere	1 ampere
	I _k > 1000 ampere	0,1 kA
Nøyaktighet	Fastslås med nøyaktigheten av sløyfemotstand og nettspenningsmålinger.	

Teste jordfeilbrytere

Testede typer jordfeilbrytere

Type jordfeilbryter ^[6]		Modell 1652C	Modell 1653B	Modell 1654B
AC ^[1]	G ^[2]	√	√	√
AC	S ^[3]	√	√	√
A ^[4]	G	√	√	√
A	S	√	√	√
B ^[5]	G			√
B	S			√
Merknader [1] AC – Reagerer på vekselstrøm [2] G – Generelt, ingen forsinkelse [3] S – Tidsforsinkelse [4] A – Reagerer på pulssignal [5] B – Reagerer på jevn likestrøm [6] Jordfeiltest hindret for $V > 265 \text{ AC}$ Jordfeiltester kun tillatt hvis valgt strøm x jordingsmotstand er $< 50 \text{ V}$.				

Testsignaler

Type jordfeilbryter	Beskrivelse av testsignal
AC (sinusoidal)	Kurveformen er en sinuskurve som starter ved nullkryssingen, polaritet avgjøres av fasevalg (0° fase starter med lav til høy nullkryssing, 180° fase starter med høy til lav nullkryssing). Styrken på teststrømmen er $I_{\Delta n} \times$ multiplikator for alle tester.
A (halvbølge)	Kurveformen er en halv kurve ensrettet sinuskurve som starter ved nullkryssingen, polaritet avgjøres av fasevalg (0° fase starter med lav til høy nullkryssing, 180° fase starter med høy til lav nullkryssing). Styrken på teststrømmen er $2,0 \times I_{\Delta n} \text{ (rms)}$ x multiplikator for alle tester for $I_{\Delta n} = 0,01 \text{ A}$. Styrken på teststrømmen er $1,4 \times I_{\Delta n} \text{ (rms)}$ x multiplikator for alle tester for alle andre $I_{\Delta n}$ -klassifiseringer.
B (DC)	Dette er jevn likestrøm i samsvar med EN61557-6 vedlegg A

Test for utkoblingshastighet (ΔT)

Testfunksjon	Valg av jordfeilbryterstrøm						
	10 mA	30 mA	100 mA ^[1]	300 mA ^[1]	500 mA ^[1]	1000 mA ^[2]	var ^[3]
x ½, 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
x 5	✓	✓	✓				
Rampe	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Auto	✓	✓	✓				
Merknader Hovedspenning 100 V – 265 V AC, 50/60 Hz [1] Type B jordfeilbryter krever hovedspenningsområde 195 V – 265 V. [2] Kun type AC jordfeil. [3] Type A jordfeilbrytere er begrenset til 700 mA, er ikke tilgjengelig ved type B jordfeilbrytere.							

Strømmultiplikator	*Type jordfeilbryter	Område for måling		Nøyaktighet for utkoblingstid
		Europa	UK	
x ½	G	310 ms	2000 ms	±(1 % måling + 1 ms)
x ½	S	510 ms	2000 ms	±(1 % måling + 1 ms)
x 1	G	310 ms	310 ms	±(1 % måling + 1 ms)
x 1	S	510 ms	510 ms	±(1 % måling + 1 ms)
x 5	G	50 ms	50 ms	±(1 % måling + 1 ms)
x 5	S	160 ms	160 ms	±(1 % måling + 1 ms)
Merknader *G – Generelt, ingen forsinkelse *S – Tidsforsinkelse				

Maksimal utkoblingstid

Jordfeilbrytersymbolet RCD ✓ slås på under testing av jordfeilbryters utkoblingstid dersom utkoblingstiden møter følgende betingelser:

Jordfeilbryter	$I_{\Delta N}$	Grenser for utkoblingstid
AC G, A, B	x 1	Mindre enn 300 ms
AC, G – S, A – S, B – S	x 1	Mellom 130 ms og 500 ms
AC G, A, B	x 5	Mindre enn 40 ms
AC, G – S, A – S, B – S	x 5	Mellom 50 ms og 150 ms

Måle utkoblingsstrøm/rampetest ($I_{\Delta N}$)

Strømområde	Trinnstørrelse	Pausetid		Målingsnøyaktighet
		Type G	Type S	
30 % til 110 % av jordfeilbryterens strømklassifisering ^[1]	10 % av $I_{\Delta N}$ ^[2]	300 ms/trinn	500 ms/trinn	± 5 %
Merknader [1] 30 % til 150 % for type A $I_{\Delta N} > 10$ mA 30 % til 210 % for type A $I_{\Delta N} = 10$ mA 20 % til 210 % for type B Spesifiserte områder til utkoblingsspenningen (EN 61008-1): 50 % til 100 % for type AC 35 % til 140 % for type A (> 10 mA) 35 % til 200 % for type A (≤ 10 mA) 50 % til 200 % for type B [2] 5 % for type B				

Jordmotstandstest (R_E)

Kun modellene 1653B og 1654B Dette produktet er beregnet for måling av installasjoner i produksjonsanlegg, industriinstallasjoner og husholdningsinnretninger.

Område	Oppløsning	Nøyaktighet
200 Ω	0,1 Ω	±(2 % + 5 sifre)
2000 Ω	1 Ω	±(3,5 % + 10 sifre)

Område: $R_E + R_{\text{SONDE}}$ ^[1]	Teststrøm
2200 Ω	3,5 mA
16 000 Ω	500 μ A
52 000 Ω	150 μ A
Merk [1] Uten eksterne spenninger	

Frekvens	Utgangsspenning
128 Hz	25 volt

Registrering av strømførende krets	Testing kan ikke utføres hvis terminalspenning på > 10 volt vekselstrøm blir registrert før testingen startes.
---	--

Indikasjon på fasefølge

Symbol	 -symbolindikator på fasesekvens er aktiv.
Visning av fasesekvens	Viser "1-2-3" i feltet på digitalskjermen, for riktig sekvens. Viser "3-2-1" for ukorrekt fase. Streker istedenfor et tall angir at en gyldig avgjørelse ikke kan tas.
Område for inngangsstrømspenning (fase til fase)	100 til 500 V

Ledningstest for nettstrøm

Symbolene (, , ) angir om L-PE eller L-N terminalene er reversert. Instrumentet kan ikke brukes og en feilkode vises hvis inngangsspenningen ikke ligger mellom 100 V og 500 V. UK-sløyfen og jordfeilttestene hindres hvis L-PE- eller L-N-terminalene er reversert.

Bruksområder og toleransegrenser per EN 61557

Funksjon	Visningsområde	EN 61557 brukstoleranse for måleområde	Nominelle verdier
V EN 61557-1	0,0 V ac – 500 V ac	50 V ac – 500 V ac $\pm(2 \% + 2 \text{ sif})$	$U_N = 230/400 \text{ V ac}$ $f = 50/60 \text{ Hz}$
R _{LO} EN 61557-4	0,00 Ω – 2000 Ω	0,2 Ω – 2000 Ω $\pm(10 \% + 2 \text{ sif})$	4,0 V dc < U_Q < 24 V dc $R_{LO} \leq 2,00 \Omega$ $I_N \geq 200 \text{ mA}$
R _{ISO} EN 61557-2	0,00 M Ω – 1000 M Ω	1 M Ω – 200 M Ω $\pm(10 \% + 2 \text{ sif})$ 200 M Ω – 1000 M Ω $\pm(15 \% + 2 \text{ sif})$	$U_N =$ 50/100/250/500/1000 V dc $I_N = 1,0 \text{ mA}$
Z _I EN 61557-3	Z _I (Ingen utkobling) 0,00 Ω – 2000 Ω Z _I (Høy strøm) 0,00 Ω – 2000 Ω Z _I (Høy strøm, høy motstand) 0 m Ω – 9999 m Ω R _E 0,00 Ω – 2000 Ω	0,4 Ω – 2000 Ω $\pm(15 \% + 6 \text{ sif})$ 0,2 Ω – 200 Ω $\pm(10 \% + 4 \text{ sif})$ 100 m Ω – 9999 m Ω $\pm(8 \% + 20 \text{ sif})$ 10 Ω – 1000 Ω $\pm(10 \% + 2 \text{ sif})$	$U_N = 230/400 \text{ V ac}$ $f = 50/60 \text{ Hz}$ $I_K = 0 \text{ A} - 10,0 \text{ kA}$
ΔT , $I_{\Delta N}$ EN 61557-6	ΔT 0,0 ms – 2000 ms $I_{\Delta N}$ 3 mA – 550 mA (VAR 3 mA – 700 mA)	25 ms – 2000 ms $\pm(10 \% + 1 \text{ sif})$ 3 mA – 550 mA $\pm(10 \% + 1 \text{ sif})$	$\Delta T =$ 10/30/100/300/500/1000/VAR mA $I_{\Delta N} =$ 10/30/100/300/500/VAR mA
R _E EN 61557-5	0,0 Ω – 2000 Ω	10 Ω – 2000 Ω $\pm(10 \% + 2 \text{ sif})$	$f = 128 \text{ Hz}$
Fase EN 61557-7			1 : 2 : 3

Brukstoleranse per EN 61557

Brukstoleransen viser den maksimale toleransen når alle innflytelsesfaktorene E1-E10 er tatt med.

	Volt	R_{Lo} EN 61557-4	R_{ISO} EN 61557-2	Z_I EN 61557-3	ΔT EN 61557-6	$I_{\Delta N}$ EN 61557-6	R_E EN 61557-5
Intrinsik toleranse A	0,80 %	1,50 %	10,00 %	6,00 %	1,00 %	5,00 %	3,50 %

Innflytelses- vantitet	Volt	R_{Lo} EN 61557-4	R_{ISO} EN 61557-2	Z_I EN 61557-3	ΔT EN 61557-6	$I_{\Delta N}$ EN 61557-6	R_E EN 61557-5
E1 – Stilling	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
E2 – Forsyningsspenning	0,50 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	2,75 %	2,25 %
E3 – Temperatur	0,50 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	2,25 %	2,75 %
E4 – Spenning for serieinterferens	-	-	-	-	-	-	1,50 %
E5 – Motstanden til sondene og ekstra jordelektroder	-	-	-	-	-	-	4,00 %
E6,2 – Systemfasevinkel	-	-	-	1,00 %	-	-	-
E7 – Systemfrekvens	0,50 %	-	-	2,50 %	-	-	0,00 %
E8 – Systemspenning	-	-	-	2,50 %	2,50 %	2,50 %	0,00 %
E9 – Harmonisk strøm	-	-	-	2,00 %	-	-	-
E10 – D.C.-kvantitet	-	-	-	2,50 %	-	-	-