

SMFT-1000

Multifunction PV Analyzer

Bruksanvisning

BEGRENSET GARANTI OG ANSVARSBEGRENSNING

Hvert Fluke-produkt er garantert uten defekter i materiale og utførelse ved normal bruk og anvendelse. Garantien gjelder i 3 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, vanskjøttet, kontaminert eller ødelagt ved uhell 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 gi 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 returgodkjennelse, 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 skyldes 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 OPPREISNING, 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 tilfeldige skader eller følgeskader, er det mulig at begrensningene og utelatelsene 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
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Innholdsfortegnelse

Tittel	Side
Innledning	1
Ta kontakt med Fluke	2
Sikkerhetsinformasjon.....	2
Spesifikasjoner	2
Før du starter	7
Pakkeinnhold	7
Tilbehør	8
Slik bruker du dreiebryteren	9
Knapper	10
Info-knapp.....	11
Skjerm.....	11
Terminaler/testledninger	12
Feilmeldinger	13
Slik nullstiller du testledningene.....	14
Testoppsett	15
Paring av PV-analysatoren og innstrålingsmåleren.....	15
IEC 62446-1 kategori 1-tester	16
Visuell inspeksjon.....	16
Kontinuitet i jordbeskyttelse og ekvipotensielle bindingsledere.....	17
Innstilling av grenser	17
Motstandstest (R_{LO})	18
Motstand i jordledninger og ekvipotensielle bindingsledere	18
Lynavlederledninger	18
Jordingssystem.....	19
Polaritetstest	19
Sammenkoblingsboks for PV-streng	19
PV-streng	20
Spennings-/strømtest (V_{OC}/I_{SC}).....	21
Velg PV-modell.....	22
Kun når PV-analysatoren er paret med innstrålingsmåleren.....	22
Rask V_{OC}/I_{SC} -måling	23
Måling av V_{OC} /driftsstrøm	23

Testing av AC/DC-effekt og funksjon.....	24
Ytelseskontroll av énfaset vekselretter	24
Ytelseskontroll av trefaset vekselretter.....	25
AC/DC-spenningsmåling	26
AC/DC-strømmåling	26
Funksjonstester	27
Isolasjonsmotstandstest (R_{INS})	28
Testmetode 1 («Keep the Leads»)	28
Testmetode 2 (standard)	29
Kontinuerlig måling	30
Motstandstest av våt isolasjon.....	31
I-V Curve-test	32
Tilleggstester	33
Friløpsdiodetest.....	33
Sperrdiodetest.....	35
Kontinuerlig diodetest	36
Testing av overspenningsvern (SPD).....	38
Autotestsekvens	39
Meny.....	40
Nedlasting av testresultater	40
Laste ned PV-modelldata.....	41
Vedlikehold.....	41
Skifte av sikring	42
Utskifting av batteri.....	43
Kassering av produktet.....	44

Innledning

Fluke SMFT-1000 Multifunction PV Analyzer (PV-analysatoren eller produktet) er en batteridrevet analysator for installasjonstesting og regelmessig inspeksjon av nettilkoblede fotoelektriske systemer (PV-systemer). [Tabell 1](#) er en liste over hovedfunksjonene.

Tabell 1. Funksjoner

funksjon	Inkludert:
testregime kategori 1	sjekkliste over visuell inspeksjon
	måling av resistans i vernejordledning (R_{LO}) med teststrøm ≥ 200 mA (ved $2\ \Omega$)
	polaritetskontroll med automatisk visning av spenningspolaritet og akustisk/visuell advarsel for feil polaritet
	måling av tomgangsspenning (V_{OC}) inntil 1000 V dc ved PV-modell/-streng
	måling av kortslutningsstrøm (I_{SC}) inntil 20 A dc ved PV-modell/-streng
	måling av isolasjonsmotstand (R_{INS}) med testspenning 50, 100, 250, 500 eller 1000 V
	måling av sperrediode (V_{BD}) med metode 1 og metode 2 (IEC 62446-1)
	friløpsdiodemåling av panel tildekket eller i mørket
	overspenningsvern (SPD)
funksjonstest	effektmåling på ac- og dc-side for å kontrollere effektiviteten
	måling av ac/dc-spenning
	måling av ac/dc-effekt med strømtangadapter i100
	sjekkliste over funksjonstest
testregime kategori 2	I-V-kurvetest for solcellestrenger, som inneholder I-V-kurvevisning for fotoelektriske solkraftanlegg, med tilhørende programvare for analyse, rapportering og sertifisering, inkludert I-V-kurveanalyse og -rapportering
langtidsovervåking av isolasjonsfeil (ikke-direkte, våt isolasjonstest) og regelmessig måling av R_{INS} hele døgnet (tidsperiode kan justeres)	
programvare – nedlasting, opplasting, gjennomgang, analyse og utskrift av testresultater	
kommunikasjon med ekstern sensor (solinnstråling, helling og temperatur)	
kommunikasjon med datamaskin	

Ta kontakt med Fluke

Fluke Corporation opererer over hele verden. Gå til nettstedet vårt for å finne lokal kontaktinformasjon: www.fluke.com.

Gå til nettstedet vårt for å registrere produktet eller se, skrive ut eller laste ned siste den nyeste brukerhåndboken eller bilag til denne: www.fluke.com/productinfo

Fluke Corporation	Fluke Europe B.V.
P.O. Box 9090	P.O. Box 1186
Everett WA 98206-9090	5602 BD Eindhoven
USA	Nederland

+1-425-446-5500 fluke-info@fluke.com

Sikkerhetsinformasjon

Generell sikkerhetsinformasjon finnes i det trykte sikkerhetsinformasjonsdokumentet som leveres med produktet, og på www.fluke.com/productinfo. Mer spesifikk sikkerhetsinformasjon er oppført der det er aktuelt.

Forhold og prosedyrer som er farlige for brukeren, er merket med **Advarsel**. Forhold og/eller prosedyrer som kan skade produktet eller utstyret under testing, er merket med **Forsiktig**.

Spesifikasjoner

maksimal spenning mellom en terminal

og jord..... 1000 V dc

maksimal differensialspenning mellom røde

og blå terminaler 700 V ac

størrelse (L x B x H) 10,0 cm x 25,0 cm x 12,5 cm

vekt med batterier 1,4 kg

batteri 6 x AA-batterier, IEC LR6

batterilevetid inntil 1000 målinger

sikring F2: FF 630 mA, 1000 V, IR 30 kA,
6,3 mm x 32 mm

F1: gPV dc 1000 V, 20 A, IR 30 kA (L/R = 2 ms), 10 mm x 38 mm

temperatur

ved drift..... 0 °C til 50 °C

oppbevaring -30 °C til 60 °C
batterier tatt ut

relativ luftfuktighet..... inntil 80 %

høyde over havet

ved drift..... 2000 m

oppbevaring 12 000 m

vibrasjon MIL-PRF-28800F: klasse 2

inntrengningsbeskyttelse IEC 60529:IP40

datamaskingrensesnitt..... IR (serielt) og Bluetooth

kompatibilitet med trådløs tilkobling IRR2-BT

nøyaktighet

Nøyaktighetsspesifikasjonen er definert som \pm (% måling + sifre) ved $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\leq 80\%$ relativ luftfuktighet. Nøyaktighetsspesifikasjonen for $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ til $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ og $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ til $50\text{ }^{\circ}\text{C}$: $0,1 \times$ (nøyaktighetsspesifikasjon) for hver $^{\circ}\text{C}$.

Resistans i vernejordledning R_{LO}

visningsområde	måleområde	oppløsning	nøyaktighet
0,00 Ω til 19,99 Ω	0,20 Ω til 19,99 Ω	0,01 Ω	± (2 % + 2 sifre)
20,0 Ω til 199,9 Ω	20,0 Ω til 199,9 Ω	0,1 Ω	± (2 % + 2 sifre)
200 Ω til 2000 Ω	200 Ω til 2000 Ω	1 Ω	± (5 % + 2 sifre)
teststrøm	≥200 mA (≤2 Ω + R _{COMP}) ^[1]		
testspenning	4 V _{DC} til 10 V _{DC}		
polaritetsreversering	ja		
testledningskompensasjon (Rcomp)	inntil 3 Ω		
deteksjon av spenningsførende krets	testing ikke mulig hvis terminalspenning på >50 volt ac/dc (typisk nivå) blir registrert før testingen starter		
[1] >1000 kontinuitetstester på 200 mA ved 0,1 Ω mulig med et sett nye batterier			

PV-modell/PV-streng, spenning med åpen krets (V_{OC})

visningsområde	måleområde	oppløsning	nøyaktighet
0,0 V til 99,9 V	5,0 V til 99,9 V	0,1 V	± (0,5 % + 2 sifre)
100 V til 1000 V	100 V til 1000 V	1 V	
polaritetstest	ja		
deteksjon av spenningsførende krets	testing ikke mulig hvis terminalspenning på >5 V ac blir registrert før testingen starter		

PV-modell/PV-streng, kortslutningsstrøm, (I_{SC})

visningsområde	måleområde	oppløsning	nøyaktighet
0,0 A til 20,0 A	0,2 A til 20,0 A	0,1 A	\pm (1 % + 2 sifre)
deteksjon av spenningsførende krets	testing ikke mulig hvis terminalspenning på $>5\text{ V ac}$ (typisk nivå) blir registrert før testingen starter		

Isolasjonsmotstand R_{INS}

visningsområde	måleområde	oppløsning	nøyaktighet
0,00 MΩ til 99,99 MΩ	0,20 MΩ til 99,99 MΩ	0,01 MΩ	± (5 % + 5 sifre)
100,0 MΩ til 199,9 MΩ	100,0 MΩ til 199,9 MΩ	0,1 MΩ	± (10 % + 5 sifre)
200 MΩ til 999 MΩ	200 MΩ til 999 MΩ	1 MΩ	± (20 % + 5 sifre)
testspenning uten last	50/100/250 V opp til 199,9 MΩ	1 V	0 til 25 %
	500/1000 V opp til 999 MΩ		
teststrøm	min. 1 mA (ved 250 kΩ / 500 kΩ / 1 MΩ)		
	maks. 1,5 mA (kortslutning)		
deteksjon av spenningsførende krets	testing ikke mulig hvis terminalspenning på >15 volt ac (typisk nivå) blir registrert før testingen starter		
maksimal kapasitiv last	kan brukes med inntil 2 μF ved 1 MΩ		
Merk			
>900 isolasjonstester mulig med et sett nye batterier ved 1000 V / 1 MΩ.			

Sperrediodekontroll (V_{BD})

visningsområde	måleområde	oppløsning	nøyaktighet
0,00 V dc til 6,00 V dc	0,50 V dc til 6,00 V dc	0,01 V dc	\pm (5 % + 10 sifre)
deteksjon av spenningsførende krets	testing ikke mulig hvis terminalspenning på >50 volt ac/dc (typisk nivå) blir registrert før testingen starter		

Overspenningsvern (SPD)

visningsområde	måleområde	oppløsning	nøyaktighet
0 V dc til 1000 V dc	50 V dc til 1000 V dc	1 V dc	\pm (10 % + 5 sifre)
deteksjon av spenningsførende krets	testing ikke mulig hvis terminalspenning på >50 volt ac/dc (typisk nivå) blir registrert før testingen starter		

AC V, DC V, AC A, DC A med effektivverdi

PV-analysatoren måler både komponenter med ac- og dc-signal (spenning eller strøm) og viser kombinert ac+dc-verdi (RMS). Enheten viser målingen i ac eller dc avhengig om signalet har nullkryssing.

Måling av AC/DC-spenning via 4 mm testkontakter

visningsområde	måleområde	oppløsning	nøyaktighet (DC, AC 50/60 Hz)
0,0 V ac til 99,9 V ac	5,0 V ac til 99,9 V ac	0,1 V	± (2,5 % + 2 sifre)
100 V ac til 700 V ac	100 V ac til 700 V ac	1 V	
0,0 V dc til 99,9 V dc	5,0 V dc til 99,9 V dc	0,1 V	
100 V dc til 1000 V dc	100 V dc til 1000 V dc	1 V	
detektering, ac/dc	ja (automatisk)		
positiv/negativ polaritetskontroll	ja		

AC/DC-strøm med i100 Clamp

visningsområde	måleområde	oppløsning	nøyaktighet (DC, AC 50/60 Hz)
0,0 A dc til 100 A dc	1,0 A dc til 100 A dc	0,1 A	± (5 % + 2 sifre) ^[1]
0,0 V ac til 100 A ac TRMS	1,0 V ac til 100 A ac TRMS		
[1] toleranser for i100 Clamp ikke inkludert – se Toleranser for i100 Clamp			

Toleranser for i100 Clamp

måleområde	utgangssignal	nøyaktighet (DC, AC 50 Hz / 60 Hz)	Maksimal Hysteres
1 A til 100 dc, eller ac <1 kHz	10 mV/A, ac/dc	$\pm (1,5 \% + 0,5 \text{ A})$	$\pm 0,4 \text{ A}$

Måling av AC/DC-effekt (med i100 Clamp)

visningsområde	måleområde	oppløsning	nøyaktighet (DC, AC 50/60 Hz)
0,0 V ac til 700 V ac	5,0 V ac til 700 V ac	0,1 V	$\pm (2,5 \% + 2 \text{ sifre})$
0,0 V dc til 1000 V dc	5,0 V dc til 1000 V dc		
0,0 A ac/dc til 100 A ac/dc	1,0 A ac/dc til 100 A ac/dc	0,1 A	$\pm (5 \% + 6 \text{ sifre})$
0 W/VA til 100 kW/kVA	5 W/VA til 100 kW/kVA	1 W/VA, 1 kW/kVA	$\pm (7,5 \% \text{ VI} + 0,6 \text{ V} + 0,2 \text{ I})$

Sikkerhet

SMFT-1000	IEC 61010-1, forurensningsgrad 2
	IEC 61010-2-034 CAT III 1000 V dc, CAT III 700 V ac
i100 strømtang	IEC 61010-2-032, type D (for isolerte ledere), 1000 V
Tilbehør	IEC 61010-031
TL1000-MC4	CAT III 1500 V, 20 A
TP1000 ekstern probe	
med hette	CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A
uten hette	CAT II 1000 V, 10 A
TL1000 testledninger	CAT III 1000 V, 10 A
TL 1000/30M testledning	CAT III 1000 V, CAT IV 600 V, 5 A (på trommel) 10 A (helt utstrakt)
TP74 testprober	
med hette	CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A
uten hette	CAT II 1000 V, 10 A
AC285 krokodilleklemmer	CAT III 1000 V, 10 A

Ytelse IEC 61557-1, IEC 61557-2, IEC 61557-4, IEC 61557-10

Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)

internasjonalt IEC 61326-1: bærbar, elektromagnetisk miljø CISPR 11:
gruppe 1, klasse A

Gruppe 1: Utstyret har med hensikt generert og/eller bruker ledeevnekoblet radiofrekvensenergi som er nødvendig for den interne funksjonen i selve utstyret.

Klasse A: Utstyret egner seg for bruk i alle lokaler med unntak av boliger og lokaler som er direkte koblet til et lavspent kraftnett som forsyner bygninger for husholdningsformål. Det kan være vanskelig å sikre elektromagnetisk kompatibilitet i andre omgivelser på grunn av lednings- og strålingsforstyrrelser.

Forsiktig: Dette utstyret er ikke ment for bruk i boligomgivelser, og det gir kanskje ikke tilstrekkelig beskyttelse for radiomottak i slike miljøer.

Korea (KCC) utstyr i klasse A (utstyr for industrikringkasting og kommunikasjon)

Klasse A: Utstyret tilfredsstiller kravene til elektromagnetisk bølge-utstyr for industrien, og selgere og brukere skal merke seg det. Dette utstyret er ment for bedriftsbruk og skal ikke brukes i boliger.

USA (FCC)..... 47 CFR 15 underdel B

Tilsiktede sendere: Denne enheten oppfyller kravene i del 15 av FCC-reglene. Følgende to forhold nedenfor berører bruken: (1) Denne enheten skal ikke forårsake skadelig interferens, og (2) denne enheten må godta interferens som mottas, inkludert interferens som kan forårsake uønsket drift. (15.19). Endringer eller modifikasjoner som ikke uttrykkelig er godkjent av Fluke, kan ta fra brukeren retten til å betjene utstyret. (15.21)

Trådløs radiomodul

frekvensområde..... 2,402 til 2,480 GHz

utgangseffekt 8 dBm

FORENKLET EU-SAMSVARERKLÆRING:

Fluke erklærer herved at radioutstyret i dette produktet er i samsvar med direktiv 2014/53/EU. Hele EU-erklæringen er tilgjengelig på følgende nettside: <http://www.fluke.com/red>.

Før du starter

Denne delen gir generell informasjon om hva pakken inneholder og hvordan du skal bli kjent med kontrollene og skjermen på PV-analysatoren.

Pakkeinnhold

Tabell 2 er en liste over hva pakken inneholder.

Tabell 2. Pakkeinnhold



element	beskrivelse
1	FlukePack30 profesjonell instrumentryggsekk
2	SMFT-1000 Multifunction PV Analyzer
3	IRR2-BT Wireless Solar Irradiance Meter
4	i100 AC/DC Current Clamp 100 A

Tabell 2. Pakkeinnhold (forts.)

element	beskrivelse
5	MB1-IRR monteringsbrakett (for innstrålingsmåler)
6	Zero Adapter
7	80PR-IRR ekstern temperaturprobe
8	TPAK magnetsett
9	bærestropp (for SMFT-1000)
10	veske (for innstrålingsmåler)
11	TP1000 testprobe med ekstern testknapp
12	TL1000-MC4 testledningssett (hann og hunn)
13	koblingssett
14	sikringspakke
15	TL1000/30M 30 m testledning på trommel
16	TL1000-KIT testledningssett
17	IR optisk-USB adapterkabel
ikke vist	6 x alkaliske AA-batterier, IEC LR6 (for SMFT-1000, ikke montert) 4 x alkaliske AA-batterier, IEC LR6 (for IRR2-BT, ikke montert) 2 x alkaliske AA-batterier, IEC LR6 (for i100, ikke montert)

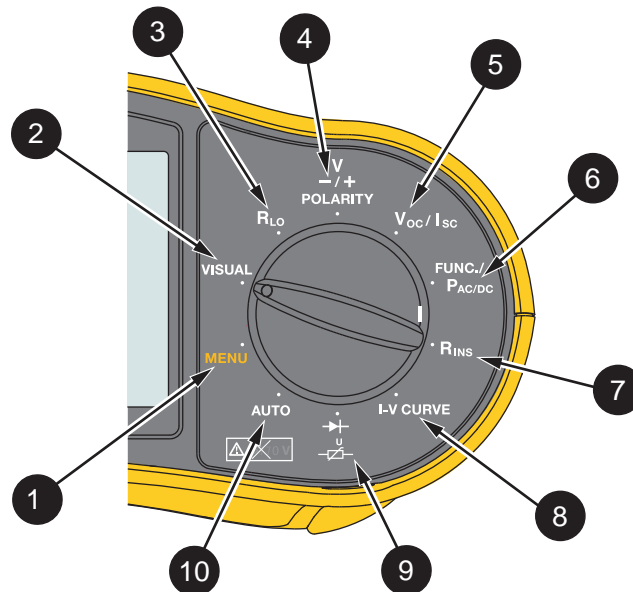
Tilbehør


Gå til www.fluke.com for å finne den nyeste informasjonen om tilbehør.

Slik bruker du dreiebryteren

Bruk dreiebryteren til å velge testtype. Se [Tabell 3](#).

Tabell 3. Dreiebryter

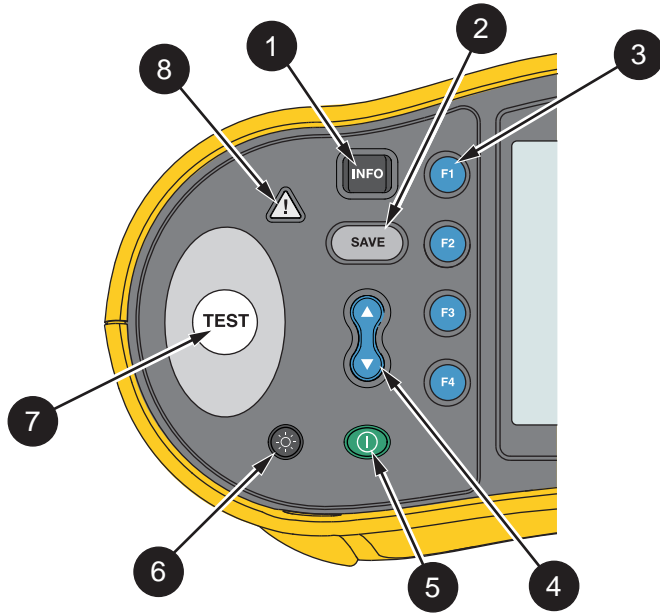


element	stilling	beskrivelse
1	MENU	minne for lagrede målinger, enhetsinnstillinger og nyttig informasjon
2	VISUAL	sjekklister for tester før inspeksjon
3	R_{Lo}	kontinuitet, ekvipotensielle bindingsledere og lynavlederledninger
4	V -/+ POLARITY	polaritetstest
5	V_{OC}/I_{SC}	spenning ved åpen krets / kortslutningsstrøm
6	FUNC./P_{AC/DC}	sjekklister for effekt, strøm, spenning og funksjon
7	R_{INS}	isolasjonsmotstand
8	I-V CURVE	diagram over V _{OC} -tester for maksimal spenning og I _{SC} -tester for maksimal strøm som blir produsert av et solcellepanel med standard testforhold
9		sperre-/friløpsdiode og overspenningsvern (SPD)
10	AUTO	automatisk testsekvens




Knapper

Bruk knappene til å styre PV-analysatoren, velge testresultater du vil vise og bla gjennom de valgte testresultatene. Se [Tabell 4](#).

Tabell 4. Trykknapper

		
element	knapp	beskrivelse
1	INFO	visning av illustrasjoner og instruksjoner for oppsett og testfunksjon basert på stillingen til dreiebryteren
2	SAVE	lagre
3	F1 F2 F3 F4	valg av funksjon
4	↑ ↓	opp/ned-knappen for valg av funksjoner på skjermen – se spesifikke testinstruksjoner for mer informasjon
5	⏻	av/på-knapp
6	☀️	baklys på eller av og endring av lysstyrke – flere trykk på ☀️ endrer lysstyrkenivå
7	TEST	start av valgt test
8	⚠️	spenningsadvarsel

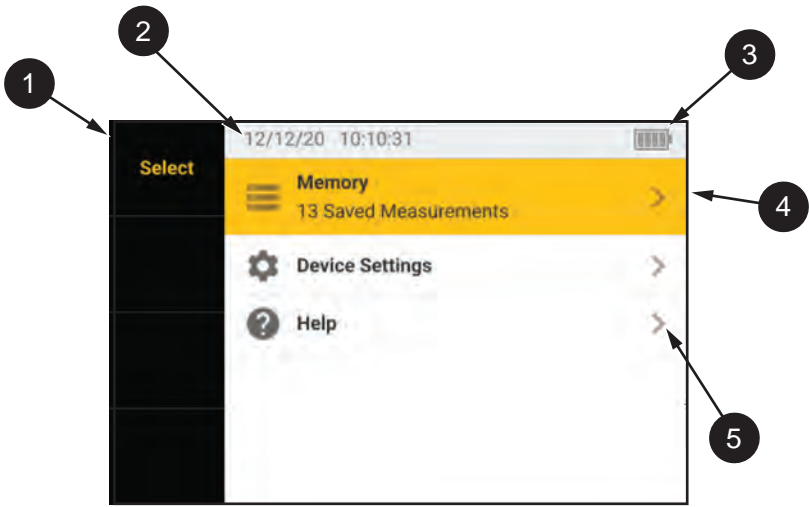







Info-knapp

INFO-knappen  viser informasjon om hvordan du bruker hver enkelt funksjon på PV-analysatoren. Trykk på  når dreiebryteren går til en funksjon for å se nyttige illustrasjoner og tips om testfunksjonen på skjermen. Dersom det vises et rullefelt til høyre på skjermen, bruker du  for å vise mer informasjon om testfunksjonen.

Skjerm

Tabell 5 viser et eksempel på skjermen og komponentene.

Tabell 5. Skjerm

		
element	komponent	beskrivelse
1	navigasjon	viser alternativer for    
2	dato-/tidsstempling	dato og tid
3	batteristatus	viser status for batteristrøm
4	meny	utheving av valgte funksjon – endring av valg med  – åpning av valgalternativer med 
5	menyalternativer	visning av alternativene som kan konfigureres eller justeres –  avslutter

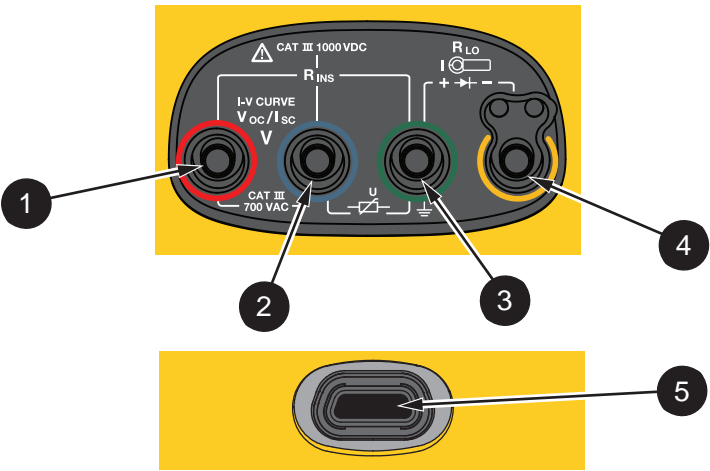
Terminaler/testledninger

Testledninger kobles til og holdes på plass («Keep the Leads») under hele testen. [Tabell 6](#) viser inngangsterminalene.

⚠️ ⚠️ Advarsel


For å hindre mulig elektrisk støt, brann eller personskade må testledningene ikke brukes i CAT III- eller CAT IV-miljøer uten at beskyttelseshetten er montert. Beskyttelseshetten reduserer det eksponerte probemetallet til <4 mm. Dette reduserer faren for lysbue fra kortslutninger.

Tabell 6. Terminaler

	
element	beskrivelse
1	rød inngang (PV [+] V-inngang)
2	blå inngang (PV [-] COM-inngang)
3	grønn inngang (jord)
4	gul inngang (R_{PE} , vanlig tanginngang)
5	IR-dataport

IR-porten (infrarød) muliggjør tilkobling av testerens til en datamaskin for nedlasting av testdata med *TruTest™ Data Management Software*-dokumentasjon. Denne programvaren lar deg samle inn, organisere og vise testdataene. Se [Nedlasting av testresultater](#) for mer informasjon om hvordan du bruker IR-porten.

Feilmeldinger

Når analysatoren detekterer feiltilstand, vises  på skjermen med en feilkode. Se [Tabell 7](#). Disse feiltilstandene hindrer eller stanser testen.

Tips: Trykk på **INFO** for å se instruksjoner knyttet til feilmeldingene.

Tabell 7. Feilkoder

feilkode	testtype	beskrivelse
1.1	fortest automatisk	Uregelmessig spenning er oppdaget mellom grønn og gul inngang – $V \geq 50,0$ V.
1.2	fortest automatisk	Uregelmessig spenning er oppdaget mellom rød og blå inngang – $V \geq 1020$ V, V_{AB} , polaritet: MINUS eller ac (når $V \geq 5,0$ V).
1.3	fortest automatisk	Uregelmessig spenning er oppdaget mellom blå og gul inngang – $V \geq 30,0$ V.
1.4	fortest automatisk	En overbelastning av kortslutningsstrøm har oppstått – $I_{SC} \geq 20,5$ A.
1.5	fortest automatisk	Uregelmessig spenning er oppdaget mellom rød og grønn inngang eller blå og grønn inngang) – $V \geq 50,0$ V.
1.6	fortest automatisk	Uregelmessig spenning er oppdaget mellom rød og blå inngang – $V \geq 1020$ V dc, ≥ 720 V ac, MINUS (når $V \geq 5,0$ V).
1.7	fortest automatisk	Uregelmessig spenning er oppdaget mellom grønn og gul inngang – $V \geq 720,0$ V.
2.1	automatisk test	Overoppheting (over driftstemperatur) har oppstått.
3.1	automatisk test	En overbelastning av minnet har oppstått.
4.1	test ettertest	Sikring F1 har sviktet. En intern test angir at sikringen (20 A) er åpen. Sikringen F1 må skiftes ut av en kvalifisert tekniker.
4.2	test ettertest	Sikring F2 har sviktet. En intern test angir at sikringen (0,63 A) er åpen og må skiftes ut for å utføre denne målingen. Se Skifte av sikring .
4.3	test ettertest	Sikring F1 og F2 har sviktet. En intern test angir at begge sikringene (20 A og 0,63 A) er åpne og må skiftes ut for å utføre denne målingen. Sikringen F1 må skiftes ut av en kvalifisert tekniker.

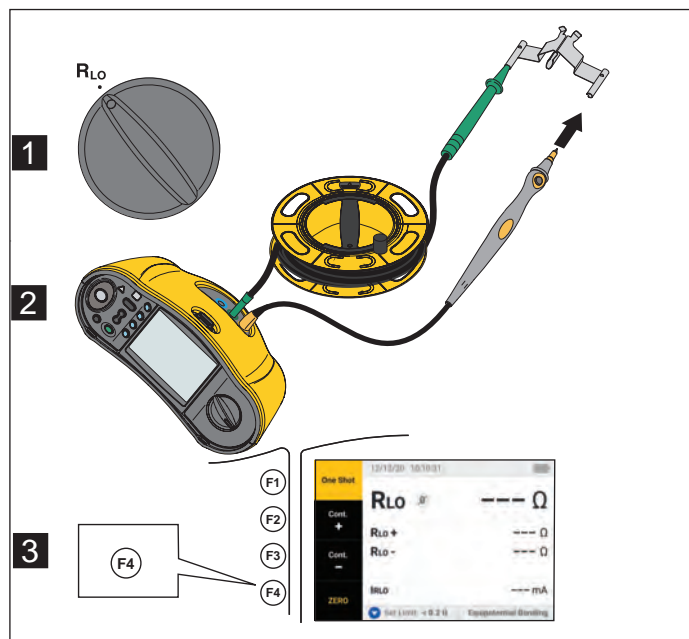
Slik nullstiller du testledningene

⚠⚠ Advarsel

For å hindre mulig elektrisk støt, brann eller personskade må de ikke brukes i CAT III- eller CAT IV-miljøer uten at beskyttelseshetten er montert. Beskyttelseshetten reduserer det eksponerte probemetallet til <4 mm. Dette reduserer faren for lysbue fra kortslutninger.

Når du måler kontinuiteten (R_{LO}) på ekvipotensielle bindingsledere og lynavlederledninger, kan en liten mengde intern motstand i testledningene påvirke målingsresultatet. Før du utfører en kontinuitetstest, bruker du nulladapteren til å kompensere for eller nullstille testledningene. Se [Figur 1](#).

Figur 1. Konfigurasjon av Zero Adapter



Testoppsett

Bruk denne pakken for å teste sikkerheten og ytelsen til solkraftsystemer i henhold til IEC 62446-1. Pakken inneholder en SMFT-1000 PV-analysator og en IRR2-BT innstrålingsmåler.


PV-analysatoren måler sikkerheten og ytelsen til solkraftsystemet.

Innstrålingsmåleren gir tilleggsdata om solinnstråling og solcelletemperatur. Disse dataene brukes sammen med PV-analysatorens ytelsesanalyse av IV-kurven til solcellepanelet. IRR2-BT sender dataene til PV-analysatoren trådløst. Hvis den trådløse forbindelsen av en eller annen grunn blir brutt, lagrer innstrålingsmåleren dataene automatisk og overfører dem senere når tilkoblingen er gjenopprettet. Begge enhetene har synkroniserte klokker som samsvarer med dataene.

Merk

Husk å synkronisere PV-analysatoren og innstrålingsmåleren via trådløs tilkobling før du utfører ytelsesanalyse av IV-kurven. Se [Paring av PV-analysatoren og innstrålingsmåleren](#).

Slik slår du på PV-analysatoren:





1. Trykk på  i ett sekund for å slå på PV-analysatoren.


Skjermen viser et oppstartsskjerm bilde med fastvareversjonen.

2. Trykk på  i to sekunder for å slå av PV-analysatoren.

Paring av PV-analysatoren og innstrålingsmåleren

PV-analysatoren og innstrålingsmåleren må pares før du bruker dem for første gang:

1. Slå på PV-analysatoren og innstrålingsmåleren.
2. Pass på at både PV-analysatoren og innstrålingsmåleren er innenfor området for trådløst nettverk (< 50 m).
3. Vri dreiebryteren til **MENU**.
4. Bruk  til å merke **Device Settings** (Enhetsinnstillinger).
5. Trykk på  for å åpne menyen for enhetsinnstillinger.
6. Bruk  til å merke **Irradiance Meter Pairing** (Paring med innstrålingsmåler).
7. Trykk på .
8. Følg instruksjonene på skjermen til PV-analysatoren for å pare enhetene med hverandre.

 vises på skjermen til PV-analysatoren, som angir at PV-analysatoren og innstrålingsmåleren er sammenkoblet.

Etter førstegangsoppsettet trenger du bare slå på både PV-analysatoren og IRR2-BT og passe på at de er innenfor den trådløse rekkevidden (< 50 m), og dermed pares de automatisk med hverandre.

Synkroniser PV-analysatoren med IRR2-BT ved begynnelsen av arbeidsdagen for å utføre IV-kurvemålinger:

1. Slå på PV-analysatoren og innstrålingsmåleren.
2. Pass på at både PV-analysatoren og innstrålingsmåleren er innenfor området for trådløst nettverk (<50 m).
3. Vri dreiebryteren på PV-analysatoren til **I-V CURVE**.
4. Trykk på **(F4)**.
5. Følg instruksjonene på skjermen til PV-analysatoren for å synkronisere enhetene.



vises på skjermen til PV-analysatoren, som angir at PV-analysatoren og innstrålingsmåleren er sammenkoblet.

Under synkroniseringen avstemmer PV-analysatoren alle dataene fra innstrålingsmåleren med registrerte målinger på PV-analysatoren fra tidligere økter. Sanntidsklokken på begge enheter blir synkronisert, og innstrålingsmåleren tømmer minnet. Innstrålingsmåleren registrerer data kontinuerlig i inntil 17 timer.

Du har også muligheten til å angi innstrålings- og temperaturmålinger manuelt. Hvis du vil ha mer informasjon, kan du se [I-V Curve-test](#).

Merk


Hvis innstrålingsmåleren er installert på panelet, må du flytte PV-analysatoren til innenfor den trådløse rekkevidden.

IEC 62446-1 kategori 1-tester

Visuell inspeksjon

IEC-forskriftene krever en visuell inspeksjon av solkraftsystemer. PV-analysatoren gir en sjekkliste over hver oppgave og registrerer og lagrer deretter resultatene av den visuelle inspeksjonen i det interne minnet. Alle resultater kan lastes ned til PC-programmet og brukes i sluttrapporter.

Slik utfører du en visuell inspeksjon:

1. Slå på PV-analysatoren.
2. Vri dreiebryteren til **VISUAL**, og følg instruksjonene på skjermen.
3. Dersom det vises et rullefelt til høyre på skjermen, bruker du  for å vise mer informasjon om sjekklisten.
4. Bruk **(F1)** **(F2)** eller **(F3)** for å velge et resultat.
5. Trykk på **(SAVE)** for å lagre resultater i minnet.

En bekreftelsesmelding vises på skjermen.

Kontinuitet i jordbeskyttelse og ekvipotensielle bindingsledere

Pass på alltid å kompensere for motstanden i testledningene før du tar målinger, for å sørge for at de er nøyaktige:

1. Slå på PV-analysatoren.
2. Vri dreiebryteren til **R_{Lo}**.
3. Nullstill (kortslett) den grønne og gule ledningen.
4. Trykk på **(F4)**.

Se [Figur 1](#) for ytterligere informasjon.

5. Følg instruksjonene på skjermen.
6. Still inn gjeldende grenser for målingene for å tilegne godkjent- eller mislykket-status.

Merk

Du kan ikke endre grensene etter at målingen er utført. Hvis du endrer grensen, må du utføre målingene på nytt.


Innstilling av grenser

Forskriftsmessige grenser er avhengig av lengden på kabelen du bruker i testen.

Slik stiller du dem inn:

1. Slå på PV-analysatoren.
2. Vri dreiebryteren til **R_{Lo}**.
3. Bruk **(F1)** **(F2)** **(F3)** eller **(F4)** for å merke et alternativ.
4. Trykk på ▼ for å redigere alternativet.

Skjermbildet for manuell angivelse vises på skjermen.

5. Trykk på **(F1)** for å åpne justeringsmenyen.
6. Bruk  for å endre verdien.
7. Juster alternativene for tverrsnitt og materiale etter behov.
8. Trykk på **(F3)** for å veksle mellom skjermbildet for manuell angivelse og automatisk beregning av grense.
9. Trykk på **(F4)** for å lagre beregningen og gå tilbake til skjermbildet for **R_{Lo}**-målinger.

Motstandstest (R_{LO})

PV-analysatoren måler jordledningmotstand (R_{LO}) med teststrøm ≥ 200 mA (ved 2Ω) for

- jordledninger og ekvipotensielle bindingsledere i henhold til IEC 62446-1 klausul 6.1
- lynavledersystemer (LPS)
- jordingssystemer

Motstand i jordledninger og ekvipotensielle bindingsledere

Slik måler du motstanden i jordledninger og ekvipotensielle bindingsledere:

1. Vri dreiebryteren til R_{LO} .
2. Bruk ▼ til å velge **Equipotential Bonding** (Ekvipotensiell binding).
3. Trykk på (F1) for å velge **One Shot** (standard modus), og følg instruksjonene på skjermen.
4. Koble den grønne testledningen til den sentrale PE-kontakten / jord.
5. Koble de gule testledningene til målepunktene.

Dette kan være metallrammen på modulen eller monteringskinnene for solkraftsystemet.

6. Trykk på (TEST) enten på PV-analysatoren eller på den fjernstyrte proben.

I denne modusen utfører PV-analysatoren en kort måling (R_{LO+}) etterfulgt av enda en kort måling (R_{LO-}) med reversert polaritet.

PV-analysatoren viser begge resultater når målingen er fullført og velger det høyeste (dårligste) resultatet som hovedresultat. Basert på valgt grense, får alle tre resultatene enten status PASS (godkjent) eller FAIL (ikke godkjent).

PV-analysatoren viser også verdien av teststrømmen som ble brukt for motstandstesten (I_{RLO}).

Lynavlederledninger

Slik måler du motstand i lynavledersystemer (LPS):

1. Vri dreiebryteren til R_{LO} -stillingen.
2. Bruk ▼ for å velge **lynavlederen**.
3. Trykk på (F4) for å velge **One Shot** (standard modus), og følg instruksjonene på skjermen.

I denne modusen utfører PV-analysatoren en kort måling (R_{LO+}) etterfulgt av enda en kort måling (R_{LO-}) med reversert polaritet. PV-analysatoren viser begge resultater når målingen er fullført og velger det høyeste (dårligste) resultatet som hovedresultat. Basert på valgt grense, får alle tre resultatene enten status PASS (godkjent) eller FAIL (ikke godkjent).

Jordingssystem

Slik feilsøker du jordingssystemet med R_{LO} kontinuerlig måling:

1. Trykk på **F2** for **R+ positiv** eller **F3** for **R- negativ**, og følg instruksjonene på skjermen.

Polaritetstest


Polaritetstesten bekrefter at positive og negative ledninger er koblet til solkraftsystemets sammenkoblingsboks, vekselretter eller koblingsutstyr på riktig måte i henhold til IEC 62446-1 klausul 6.2.

Advarsel



Pass på at alle koblinger bruker riktig polaritet, slik at du unngår personskade eller skade på systemet.

Slik tester du polariteten:

1. Vri dreiebryteren til **-/+ POLARITY**.
2. Koble den røde testledningen til den positive kontakten på PV-strengen, og den blå testledningen til den negative kontakten på PV-strengen.

Tips: Trykk på  for å se koblingsskjemaet.

3. Følg instruksjonene på skjermen.

Det øvre displayet viser faktisk spenning som er koblet til testledningene. Når spenningen er >5 V, vurderer PV-analysatoren målingene som  eller . Positiv spenning vises som **PASS** (godkjent) og negativ vises som **FAIL** (ikke godkjent).


Hvis det oppdages ac-spenning, vises en advarsel på skjermen.

Sammenkoblingsboks for PV-streng

Denne testprosedyren følger IEC 62446-1 klausul 6.3. Utfør denne testen før strengsikringer eller -kontakter kobles til for første gang:

- Koble til alle negative sikringer eller kontakter, slik at strengene har samme negative buss.
- Ikke koble til positive sikringer eller kontakter.
- Utfør en måling av spenningen for åpen krets i den første strengen, positiv (rød testledning) til negativ (blå testledning), og pass på at verdien er som forventet.
- Fortsett med resten av strengene i rekkefølge, positiv til negativ, og pass på at alle verdier er som forventet og ikke avviker mer enn ± 15 V fra strengene du allerede har målt.

Slik tester du strengsikringer:

1. Vri dreiebryteren til **-/+ POLARITY**.
2. Trykk på  for å se koblingsskjemaet.
3. Følg instruksjonene på skjermen.

PV-streng

Måling av spenning ved åpen krets og kretsstrømtest (ved kortslutning eller i drift).

Måling av spenning ved åpen krets (V_{OC})

Måling av spenning ved åpen krets (V_{OC}) i henhold til IEC 62446-1 klausul 6.4. Denne testen kontrollerer om modulstrengene er koblet til på riktig måte, og om det forventede antallet moduler er koblet til i serie i strengen. Når strenger er koblet til i serier, skal målt spenning være summen av spenningsmålingene til de individuelle solcellepanelene i strengen. Denne testen kan også brukes til å bekrefte åpen spenning på et individuelt solcellepanel.

Kretsstrømtest – kortslutningstest (I_{SC})


Kretsstrømtesten på PV-strenger er i henhold til IEC 62446-1 klausul 6.5.2 og er en kortslutningstest for å bekrefte at systemet kjører med riktige egenskaper, og at ingen store feil befinner seg i ledningsnett til solcelleinstallasjonen. Disse testene skal ikke anses som en ytelsestest for modulen/solcelleinstallasjonen. Sammenlign resultatene for kortslutningstesten med spesifikasjonene for solcellepanelene. PV-analysatoren utfører alle beregninger automatisk hvis spesifikasjonene for solcellepanelet er tilknyttet og innstrålings-/temperaturmålinger blir overført fra innstrålingsmåleren.

Driftstestmetode

Alternativ testmetode for I_{SC} (se IEC 62446-1 klausul 6.5.3).

Slik tester du:

1. Last ned solcellepanelets spesifikasjoner.
2. Velg PV-modell.
3. Angi antall moduler for hver streng.
4. Monter innstrålingsmåleren ved solcellepanelet for å teste.
5. Vri dreiebryteren til V_{OC}/I_{SC} .
6. Koble den røde testledningen til den positive kontakten på strengen, og den blå testledningen til den negative kontakten på strengen.

Tips: Trykk på  for å se koblingsskjemaet.

7. Følg instruksjonene på skjermen.

PV-analysatoren vurderer resultatet for spenningsmåling ved åpen krets og kortslutningstest som PASS (godkjent) eller FAIL (ikke godkjent) basert på paneldata og antall moduler for valgt PV-modell.

Spennings-/strømtest (V_{OC}/I_{SC})

V_{OC} er en test som samsvarer med IEC 62446-1 klausul 6.4, for å finne maksimal spenning som solcellepanelet produserer under standard testforhold. I_{SC} er en test som samsvarer med IEC 62446-1 klausul 6.5.2 for å finne maksimal strøm som solcellepanelet produserer under standard testforhold.

Slik tester du:

1. Monter innstrålingsmåleren ved solcellepanelet for å teste.
2. Vri dreiebryteren på PV-analysatoren til **V_{OC}/I_{SC}** -stillingen.
3. Still inn grensen for V_{OC} basert på data fra innstrålingsmåleren og PV-modellen.


Beregning av STC-grenser: beregnet fra innstrålings- og nominelle verdier.

4. Still inn grensen for I_{SC} basert på data fra innstrålingsmåleren og PV-modellen.

Beregning av STC-grenser: beregnet fra innstrålings- og nominelle verdier.

«Irr & Tcell»-data fra innstrålingsmåleren vises på skjermen.


5. Koble den røde testledningen til den positive kontakten på strengen, og den blå testledningen til den negative kontakten på strengen.

Tips: Trykk på  for å se koblingsskjemaet.

V_{OC} -målingene vises på skjermen når du har koblet til testledningene.

Merk

Hvis PV-analysatoren oppdager reversert polaritet, gir apparatet fra seg en pipelyd og en advarsel vises på skjermen om mislykket test på grunn av en negativ måling.

6. Trykk på  for å starte I_{SC} -målingen.

Resultatene fra V_{OC} - og I_{SC} -målingene vises på skjermen med et Pass/Fail-ikon (godkjent eller ikke godkjent) basert på grensen fra innstrålingsmåleren.

7. Trykk på  for å lagre resultatene i minnet.


En bekreftelsesmelding med et ID-nummer vises på skjermen, og deretter blir du ført tilbake til testskjermbildet.

Velg PV-modell


Når innstrålingsmåleren ikke er koblet til, er ikke grenser tilgjengelig, og det vises ikke innstrålings- eller temperaturdata på skjermen.

Slik utfører du en måling:

1. Koble testledningene fra PV-analysatoren til solcellepanelet.

Tips: Trykk på  for å se koblingsskjemaet.

V_{OC} -målingene vises på skjermen når du har koblet til testledningene. Pass/Fail-ikonene (godkjent eller ikke godkjent) viser ikke i denne konfigurasjonen.

2. Trykk på  for å starte I_{SC} -målingen.

Resultatene av V_{OC} - og I_{SC} -målingene vises på skjermen.

3. Trykk på  for å lagre resultatene i minnet.


En bekreftelsesmelding med et ID-nummer vises på skjermen, og deretter blir du ført tilbake til testskjermbildet.

Kun når PV-analysatoren er paret med innstrålingsmåleren


Når innstrålingsmåleren er koblet til og du ikke har valgt en PV-modell, er ikke grenser tilgjengelig. Innstrålings- og temperaturdata fra innstrålingsmåleren vises på skjermen.

Slik utfører du en måling:

1. Koble testledningene fra PV-analysatoren til solcellepanelet. V_{OC} -målingene vises automatisk på skjermen.

Tips: Trykk på  for å se koblingsskjemaet.

V_{OC} -målingene vises på skjermen når du har koblet til testledningene. «Irr & Tcell»-data fra innstrålingsmåleren vises på skjermen. Pass/Fail-ikonene (godkjent eller ikke godkjent) viser ikke i denne konfigurasjonen.

2. Trykk på  for å starte I_{SC} -målingen.

Resultatene av V_{OC} - og I_{SC} -målingene vises på skjermen.

3. Trykk på  for å lagre resultatene i minnet.


En bekreftelsesmelding med et ID-nummer vises på skjermen, og deretter blir du ført tilbake til testskjermbildet.

Rask V_{OC}/I_{SC} -måling


Du kan utføre en rask V_{OC}/I_{SC} -måling uten å koble til innstrålingsmåleren eller velge PV-modell. Pass/Fail-grense (godkjent eller ikke godkjent) eller innstrålingsdata vises ikke ved bruk av en slik måling.

Slik utfører du en måling:

1. Vri dreiebryteren på PV-analysatoren til **V_{OC}/I_{SC}** .
2. Koble testledningene til solcellepanelet. V_{OC} -målingene vises automatisk på skjermen.

Tips: Trykk på  for å se koblingsskjemaet.

Symbolet for spenning lyser når spenningen er ≥ 50 V.

3. Trykk på  for å starte I_{SC} -målingen.

Resultatene av V_{OC} - og I_{SC} -målingene vises på skjermen. Pass/Fail-ikonene (godkjent eller ikke godkjent) viser ikke i denne konfigurasjonen.

4. Trykk på  for å lagre resultatene i minnet.

En bekreftelsesmelding med et ID-nummer vises på skjermen, og deretter blir du ført tilbake til testskjermbildet.

Måling av V_{OC} /driftsstrøm


Driftsstrøm som en alternativ metode for I_{SC} i henhold til IEC 62446-1 klausul 6.5.3.


Slik utfører du en måling:

1. Koble PV-strengen til vekselretteren og slå på systemet i normal driftsmodus (vekselretteren må være stilt inn til maksimal effekt).

Det er nyttig å koble til to Y-kontakter som mellomledd, så du kan måle strengspenningen samtidig.


2. Vri dreiebryteren til **V_{OC}/I_{SC}** .
3. Koble testledningene til solcellepanelet.
 V_{OC} -målingene vises automatisk på skjermen.

Tips: Trykk på  for å se koblingsskjemaet.

4. Trykk på  for å starte V_{OC} -målingen.

V_{OC} -målingen vises på skjermen. Hvis du har valgt PV-modell og innstrålingsmåleren er koblet til, vises Pass/Fail-ikonet (godkjent eller ikke godkjent) på skjermen. Instruksjonene for å måle V_{OC} er nedtonet med en hake for å indikere at målingen er fullført. Instruksjonene for måling av driftsstrøm blir aktivert/synliggjort.

5. Koble til tangen, og pass på at strømflyten/polariteten samsvarer med pilen på tangen.

Tips: Trykk på  for å se koblingsskjemaet.

6. Trykk på  for å starte målingen av driftsstrøm.

Testing av AC/DC-effekt og funksjon

Dette tester strømeffekten fra PV-systemet for å sørge for at dc-effekten som produseres av solcellepanelene, inverteres til ac-effekt i henhold til IEC 62446-1 klausul 6.6.


Ytelseskontroll av énfaset vekselretter


Mål dc-effekten, og deretter ac-effekten, og sammenlign resultatet.

Slik utfører du måling av dc-effekt:

1. Vri dreiebryteren på PV-analysatoren til **FUNC./P_{AC/DC}**.

Skjermen viser effekten som null og er klar til å sammenligne målingene av dc- og ac-effekt.

2. Trykk på  for å stille inn grense for effektivitetsfaktor.
3. Koble PV-strengen til vekselretteren og slå på systemet i normal driftsmodus (vekselretteren må være stilt inn til maksimal effekt).
4. Koble den røde testledningen parallelt med den positive kontakten på PV-strengen, og den blå testledningen parallelt med den negative kontakten på PV-strengen til solcellepanelet.
5. Koble til tangen, og pass på at strømflyten/polariteten samsvarer med pilen på tangen.

Tips: Trykk på  for å se koblingsskjemaet.

6. Trykk på .


7. Trykk på  for å sette dc-målingene på vent.



Overskriften i den blå kolonnen indikerer at dc-målingene er satt på vent.

- Trykk på ▼ for å slette eller avbryte kolonnen for dc-måling og gå tilbake til nullinnstillingen.

Slik utfører du måling av ac-effekt:

- Koble testledningene til ac-uttaket på vekselretteren.
- Koble til tangen.

Tips: Trykk på  for å se koblingsskjemaet.

- Trykk på .
- Trykk på  for å sette ac-målingene på vent.

Overskriften i den blå kolonnen indikerer at ac-målingene er satt på vent.

Skjermen viser området for effektivitetsfaktor med et ikon for Pass (godkjent) eller Fail (ikke godkjent).

- Trykk på  for å lagre resultatene i minnet.

En bekreftelsesmelding med et ID-nummer vises på skjermen, og deretter blir du ført tilbake til testskjermbildet.



Ytelseskontroll av trefaset vekselretter

Mål dc-effekten, og deretter ac-effekten (L1 + L2 + L3), og sammenlign resultatet.



Målingen foretas på følgende måte:

- Vri dreiebryteren på PV-analysatoren til **FUNC./P_{AC/DC}**.



Skjermen viser effekten som null, og er klar til å teste trefase-effekt.

- Trykk på ▲ for å bytte mellom énfase- og trefase-effekt.
- Trykk på ▼ for å stille inn grense for effektivitetsfaktor.
- Trykk på .
- Trykk på  for å sette dc-målingene på vent.

Overskriften i den blå kolonnen indikerer at dc-målingene er satt på vent.


- Trykk på .
- Trykk på  for å sette ac-/L1-målingene på vent.

Overskriften i den blå kolonnen indikerer at ac-/L1-målingene er satt på vent.

- Trykk på .
- Trykk på  for å sette ac-/L2-målingene på vent.

Overskriften i den blå kolonnen indikerer at ac-/L2-målingene er satt på vent.

10. Trykk på .

11. Trykk på  for å sette ac-/L3-målingene på vent.

Overskriften i den blå kolonnen indikerer at ac-/L3-målingene er satt på vent.

Skjermen viser området for effektivitetsfaktor med et ikon for Pass (godkjent) eller Fail (ikke godkjent).

12. Trykk på  for å lagre resultatene i minnet.


En bekreftelsesmelding med et ID-nummer vises på skjermen, og deretter blir du ført tilbake til testskjermbildet.

AC/DC-spenningsmåling

Måling av spenning ved hjelp av et enkeltbilde, som automatisk oppdager ac- eller dc-effekt.


Målingen foretas på følgende måte:

1. Vri dreiebryteren på PV-analysatoren til **FUNC./P_{AC/DC}**.


2. Trykk på  for å måle spenningen.

Bindestrekene på skjermen indikerer at ingen ledninger er koblet til PV-analysatoren.

3. Koble testledningene til kretsen som skal testes.

Tips: Trykk på  for å se koblingsskjemaet.

PV-analysatoren oppdager automatisk om målingen er ac- eller dc-spenning.

4. Trykk på  for å sette målingen på vent.

Målingen er satt på vent.

5. Trykk på  for å lagre resultatene i minnet.


En bekreftelsesmelding med et ID-nummer vises på skjermen, og deretter blir du ført tilbake til testskjermbildet.


AC/DC-strømmåling

Måling av strøm ved hjelp av et enkeltbilde, som automatisk oppdager ac- eller dc-effekt.


Målingen foretas på følgende måte:

1. Vri dreiebryteren på PV-analysatoren til **FUNC./P_{AC/DC}**.


2. Velg  for å måle strømmen.

-knappen bytter mellom alternativene for måling av spenning eller strøm. Bindestrekene på skjermen indikerer at ingen ledninger er koblet til PV-analysatoren.

3. Koble tangen til kretsen som skal testes.

Tips: Trykk på  for å se koblingsskjemaet.

PV-analysatoren oppdager automatisk om målingen er ac- eller dc-strøm.

4. Trykk på  for å sette målingen på vent.

Målingen er satt på vent.






5. Trykk på  for å lagre resultatene i minnet.


En bekreftelsesmelding med et ID-nummer vises på skjermen, og deretter blir du ført tilbake til testskjermbildet.

Funksjonstester

sjekkliste for funksjonstester

Slik tester du:

1. Vri dreiebryteren på PV-analysatoren til **FUNC./P_{AC/DC}**.
2. Trykk på  for å begynne å registrere resultater fra funksjonstestene.
3. Bruk  til å utheve ulike elementer på sjekklisten.
4. Trykk på  og  for å velge pass (godkjent), fail (ikke godkjent), eller N/A (ikke gjeldende) for den uthevede raden.
5. Trykk på  (tilbake) for å gå tilbake til effekttesten.

Hvis avmerkingsbokser har blitt kryssset av, er  tilgjengelig. Alle resultater viser på skjermen inntil du sletter dem for å starte en ny økt, uavhengig av om strømmen er på/av eller om det er en ny dag.

6. Trykk på  for å lagre resultatene i minnet.

En bekreftelsesmelding med et ID-nummer vises på skjermen, og deretter blir du ført tilbake til testskjermbildet.

Isolasjonsmotstandstest (R_{INS})


R_{INS} -modus er en test av motstanden til isolasjonen mellom jord og PV-installasjonen, som påkrevd i henhold til IEC 62446-1 klausul 6.7. Du bør gjenta denne testen som et minimumskrav for hver PV-installasjon eller -underinstallasjon. Du kan også teste individuelle strenger ved behov.

Testmetode 1 («Keep the Leads»)

Denne testen utføres mellom PV-installasjonens negative kobling til jord, og deretter mellom PV-installasjonens positive kobling til jord. Koblingene endres ikke for denne testen («Keep the Leads»-metoden).

Slik tester du:

1. Vri PV-analysatorens dreiebryter til R_{INS} .
2. Koble testledningene til solcellepanelet.


Tips: Trykk på  for å se koblingsskjemaet.

Gjør følgende dersom jordingspunktet og rammene **er bundet** til jordingspunktet på stedet:

- a. Koble den grønne testledningen til jord.
- b. Koble den røde testledningen til den positive terminalen på PV-installasjonen.
- c. Koble den blå testledningen til den negative terminalen på PV-installasjonen.


ELLER


Gjør følgende dersom jordingspunktet og rammene **ikke er bundet** til jordingspunktet på stedet (installasjon i beskyttelsesklasse II):

- a. Koble den grønne testledningen til rammen til PV-installasjonen.
 - b. Koble den røde testledningen til den positive terminalen på PV-installasjonen.
 - c. Koble den blå testledningen til den negative terminalen på PV-installasjonen.
3. Bruk ▼ til å velge nominell testspenning ($V_N = 50/100/250/500/1000$ V).
Denne verdien aktiverer grenseverdier.
 4. Etter at ledningene har blitt konfigurert, trykker du på  >1 s. for å starte R_{INS} (1)-målingen.

Bindestrekene blinker under målingsberegningen, og deretter vises testresultatene på skjermen:

- R_{INS} : laveste måling av R_{INS+} eller R_{INS-}
- R_{INS+} : isolasjonsmotstand, PV+ til jord
- R_{INS-} : isolasjonsmotstand, PV- til jord
- V_{INS+} : testspenningen som ble brukt under isolasjonstesten (PV+ til jord)
- V_{INS-} : testspenningen som ble brukt under isolasjonstesten (PV- til jord)

Godkjent:  og en kort pipelyd angir at testen er bestått når resultatene er høyere enn de forhåndsinnstilte grensene.

Ikke godkjent:  og en rekke pipelyder angir at testen ikke ble bestått når resultatene er lavere enn de forhåndsinnstilte grensene.

5. Trykk på  for å lagre resultatene i minnet.


En bekreftelsesmelding med et ID-nummer vises på skjermen, og deretter blir du ført tilbake til testskjermbildet.

Merk

Dersom motstanden ligger utenom en akseptabel terskel fra R_{INS} -testen (1 eller 2), kan du bruke kontinuitetstesten for å finne den bestemte plasseringen på isolasjonen der motstanden svikter. Se [Kontinuerlig måling](#).


Testmetode 2 (standard)

Standard testmetode 2 er en test mellom jording og en kortsluttet solkraftinstallasjon for en positiv og deretter en negativ måling. Denne metoden bruker også alternativet for «Keep the Leads».

1. Vri PV-analysatorens dreiebryter til **R_{INS}** .
2. Bruk  til å velge nominell testspenning ($V_N = 50/100/250/500/1000$ V).

Denne verdien aktiverer innstillingen for grenseverdier.

3. Koble testledningene til PV-installasjonen.

Tips: Trykk på  for å se koblingsskjemaet.

Gjør følgende dersom jordingspunktet og rammene **er bundet** til jordingspunktet på stedet:

- a. Koble den grønne testledningen fra den grønne kontakten til jord.
- b. Koble den røde testledningen fra den røde kontakten til den positive terminalen på PV-installasjonen.
- c. Koble den blå testledningen fra den blå kontakten til den negative terminalen på PV-installasjonen.

ELLER

Gjør følgende dersom jordingspunktet og rammene **ikke er bundet** til jordingspunktet på stedet (installasjon i beskyttelsesklasse II):

- a. Koble den grønne testledningen fra den grønne kontakten til rammen på PV-installasjonen.
- b. Koble den røde testledningen fra den røde kontakten til den positive terminalen på PV-installasjonen.
- c. Koble den blå testledningen fra den blå kontakten til den negative terminalen på PV-installasjonen.


4. Etter at ledningene har blitt konfigurert, trykker du på  for å starte R_{INS} (2)-målingen.


Merk

Ikonet og bindestrekene for høy spenning vises under målingen.

Testresultatene vises på skjermen når testen er fullført:

- R_{INS} (2): målt isolasjonsmotstand
- V_{INS} : testspenningen som ble brukt under isolasjonstesten

Godkjent:  og en kort pipelyd angir at testen er bestått når resultatene er høyere enn de forhåndsinnstilte grensene.

Ikke godkjent:  og en rekke pipelyder angir at testen ikke ble bestått når resultatene er lavere enn de forhåndsinnstilte grensene.

5. Trykk på  for å lagre resultatene i minnet.

En bekreftelsesmelding med et ID-nummer vises på skjermen, og deretter blir du ført tilbake til testskjermbildet.



Merk

Dersom motstanden ligger utenom en akseptabel terskel fra R_{INS} -testen (1 eller 2), kan du bruke kontinuitetstesten for å finne den bestemte plasseringen på isolasjonen der motstanden svikter. Se [Kontinuerlig måling](#).


Kontinuerlig måling


Du kan måle R_{INS} mellom hvilke som helst to målingspunkter i PV-systemet. Denne målingen bidrar til å feilsøke isolasjonsfeil på ledningene. Fluke anbefaler at du fjerner solcellemoduler før du utfører denne testen, da disse kan påvirke resultatet.

Slik måler du:





1. Vri PV-analysatorens dreiebryter til **R_{INS}** .
2. Trykk på  for å gå inn i R_{INS} kontinuerlig modus.
3. Bruk  til å velge nominell testspenning ($V_N = 50/100/250/500/1000$ V).

Denne verdien aktiverer grenseverdier.

Tips: Trykk på  for å se koblingsskjemaet.

4. Etter at du har koblet til ledningene, trykker du på  >1 s. for å starte R_{INS} kontinuerlig måling.

Bindestrekene vises under målingsberegningen, og deretter vises testresultatene på skjermen:

- Sanntidsresultater: målingsresultatene oppdateres hver sekund.
 - En grønn hake vises når resultatet faller under grensen.
5. Trykk på  >1 s. når som helst for å sette testen på pause og resultatene på vent på skjermen.
 6. Trykk på  >1 s. igjen for å fortsette testen.
 7. Beveg testledningene opp og ned på kabelen til du finner årsaken til motstanden:
 -  vises på skjermen ved siden av målt motstand som faller under grensen
 - Flere pip etter hverandre angir at testen ikke ble bestått.
 8. Trykk på  for å lagre resultatene i minnet.

En bekreftelsesmelding med et ID-nummer vises på skjermen, og deretter blir du ført tilbake til testskjermbildet.

ELLER

9. Koble til neste testpunkt (du trenger ikke å slette noe du ikke har lagret), eller gå videre til neste test.

Motstandstest av våt isolasjon

Motstandstesten av våt isolasjon samsvarer med kravene i IEC 62446-1 klausul 8.3 og er mest nyttig når du prøver å finne feil. Denne motstandstesten evaluerer den elektriske isolasjonen til PV-systemet i våte driftsforhold. Testen simulerer regn eller dugg på installasjonen og ledningene og bekrefter deretter om væske kan trenge inn i aktive deler av den elektriske kretsen, der det kan føre til korrosjon, jordingsfeil eller elektrisk sikkerhetsrisiko for personalet eller utstyret. Denne testen er spesielt effektiv når man vil finne feil over bakken, som skade på ledninger, deksler på koblingsbokser som ikke beskytter godt nok og andre lignende installasjonsproblemer. Den kan også brukes til å oppdage produksjons- eller designfeil, inkludert hull på polymermaterialet, sprukne koblingsbokser, dårlig forseglede diodehylstre og bruk av feil kontakter (til innendørs bruk).

En test av våt isolasjon bør utføres når resultatet fra en tørrtest ikke er tilfredsstillende, eller hvis det mistenkes at produksjonsfeil eller dårlig installasjon fører til redusert isolasjon.

Testen brukes på hele solcelleinstallasjonen eller på større systemer for å velge deler som komponenter eller deler av installasjonen. Der man kun tester deler av solcelleinstallasjonen, velger man de delene man mistenker eller vet har vist tegn på problemer ved andre tester. I noen tilfeller kan man be om test av våt isolasjon på en prøvedel av solcelleinstallasjonen.

Bruk den samme testsekvensen som i [Testmetode 1 \(«Keep the Leads»\)](#) eller [Testmetode 2 \(standard\)](#).

I-V Curve-test

V_{OC} er en test for å finne ut maksimal spenning som solcellepanelet kan produsere under standard testforhold i henhold til IEC 62446-1 klausul 7.2. I_{SC} er en test for å finne ut maksimal strømnivå som solcellepanelene kan produsere under standard testforhold.

Slik måler du:

1. Vri PV-analysatorens dreiebryter til **I-V Curve**.

I-V Curve-tabellen vises på skjermen, og denne indikerer om PV-analysatoren er koblet til innstrålingsmåleren eller PV-modellen.

Hvis den ikke er koblet til:

- a. Trykk på **(F4) IRR Meter** for å pare innstrålingsmåleren med PV-analysatoren. Hvis du ønsker mer informasjon, kan du se [Paring av PV-analysatoren og innstrålingsmåleren](#).
- b. Trykk på **(F3) PV-modell** for å velge PV-modell fra databasen.

Når den er koblet til, viser I-V Curve-tabellen følgende:

- en avlesing av innstråling i sanntid fra innstrålingsmåleren
- en avlesing av celledemperaturen i sanntid fra innstrålingsmåleren
- nominelle verdier basert på PV-modellen

2. Trykk på **(F2)** for å vise I-V Curve-diagrammet.

I-V Curve-diagrammet viser følgende:

- nominell kurve basert på data fra PV-modellen
- områdekurve med visning av området for minsteverdier til maksimalverdier i den nominelle kurven basert på de nominelle verdiene $\pm 5\%$ (kriterier for å bestå = 5 %)

3. Koble den røde testledningen til den positive kontakten på PV-installasjonen, og den blå testledningen til den negative kontakten på PV-installasjonen.


Tips: Trykk på **INFO** for å se koblingsskjemaet.

4. Fest innstrålingsmåleren til panelet med braketten.
5. Trykk på **(TEST)** for å starte målingen og opprette en I-V curve.




Skjermen viser en fremdriftslinje.

6. Trykk på **(F1)** for å avbryte testen.

Merk

En advarsel vises på skjermen dersom PV-analysatoren oppdager reversert polaritet ved begynnelsen av testen. Trykk på  for å se et koblingsskjema.

Når testen er fullført, vises testresultatene i I-V Curve-tabellen:

- STC-kolonnen viser verdier.
 - Pass/Fail-indikatorer (godkjent eller ikke godkjent) vises på hver rad.
 - MEAS-kolonnen (measured, eller målt) viser verdier.
7. Trykk på  for å vise et diagram over målt kurve og STC-kurve øverst i kurven for NOM område.
 8. Bruk  til å bytte mellom de to visningene, tabell eller diagram:
 - visning av avansert tabell med en tilleggskolonne som viser målte verdier
 - visning av avansert diagram viser de målte verdiene som en svart linje
 9. Trykk på  for å lagre resultatene i minnet.

En bekreftelsesmelding med et ID-nummer vises på skjermen, og deretter blir du ført tilbake til testskjermbildet med tomme felt for STC- og MEAS-data.

Merk

Et spørsmålstegn vises på fanen for PV-modell for å minne deg på å oppdatere data for PV-modell, om nødvendig.


Tilleggstester


Diodetester kan utføres for å møte kravene i IEC 62446-1 klausul 8.2.

Friløpsdiodetest

Friløpsdioder forhindrer strømmen som går fra gode solceller som er godt eksponert for sollys, i å bli overopphetet og brenne svakere solceller som ikke får like mye sollys, ved å opprette en strømbane rundt den svakere cellen.


Slik stiller du dem inn:


1. Vri dreiebryteren på PV-analysatoren til .

Skjermen viser modus for friløpsdiodetest. Trykk på  hvis modus for friløpsdiodetest ikke vises.

2. Bruk  til å stille inn pass/fail-grensen for måling av spenning i friløpsdioden.

Slik stiller du inn grenser:


- a. Bruk til å merke alternativene.
 - b. Trykk på **(F1)** for å velge det uthevede alternativet og redigere det i et nytt skjermbilde.
 - c. Trykk på **(F4)** for å lagre grensen og gå tilbake til forrige skjermbilde for diodetest.
 - d. Trykk på **(F3)** for å angi en friløpsdiodegrense manuelt.
 - e. Bruk **(F1)** og **(F2)** til å velge siffer du vil endre på.
 - f. Bruk  til å endre verdien.
 - g. Trykk på **(F4)** (tilbake) for å gå tilbake til skjermbildet for å stille inn grense.
3. Koble testledningene fra PV-analysatoren til friløpsdioden.

Tips: Trykk på  for å se koblingsskjemaet.

- a. Koble den grønne testledningen fra den grønne kontakten til den positive anoden.
- b. Koble den gule testledningen fra den gule kontakten til den negative katoden.


Forsiktig


**Under denne testen skal ikke modulene generere spenning eller strøm.
Solcellepanelet (DUT) må befinne seg i et helt skyggelagt eller mørkt område.**

4. Trykk på  for å starte målingen.

Når målingen er fullført, viser skjermen følgende:

- målt spenning i friløpsdioden
- målt strøm i friløpsdioden

Godkjent:  og en kort pipelyd indikerer at testen er bestått når resultatet er høyere enn de innstilte grensene.

Ikke godkjent:  og flere pipelyder etter hverandre (med lavere frekvens) indikerer at testen ikke ble bestått basert på de innstilte grensene.

Merk

Denne testen kontrollerer om spenningsfallet i dioden er innenfor det forventede området (grensen). Hvis spenningsfallet er for lavt, betyr det at dioden har kortsluttet, og hvis spenningen vises som «OL», er dioden åpen.

5. Trykk på  for å lagre resultatene i minnet.

En bekreftelsesmelding med et ID-nummer vises på skjermen, og deretter blir du ført tilbake til testskjermbildet.


Feilsøk: Hvis spenningen ikke er innenfor det godkjente området, må du bruke kontinuitetstesten til å finne dioden som ikke fungerer. Se [Kontinuerlig diodetest](#).

Sperrediodetest


Sperredioder passer på at den elektriske strømmen kun strømmer i én retning, UT av serieinstallasjonen og til vekselretteren, ekstern last, kontrollen, eller batteriene for å forhindre at strømmen som blir generert av de andre parallelt tilkoblede PV-panelene i samme installasjon, strømmer tilbake gjennom et svakere nettverk (med mindre lys), og også for å forhindre at helt oppladede batterier lader seg ut eller slipper strømmen tilbake i installasjonen om natten.


Sperredioder kan mislykkes både i åpen og kortslettet tilstand. Denne testen er viktig for installasjonen som har sperredioder.

Slik stiller du dem inn:

1. Vri dreiebryteren på PV-analysatoren til .

Skjermen viser standard modus for friløpsdiodetest.


2. Trykk på  for testmodus for **sperredioder**.
3. Koble testledningene fra PV-analysatoren til sperredioden.

Tips: Trykk på  for å se koblingsskjemaet.





- a. Koble den grønne testledningen til den positive anoden.
b. Koble den gule testledningen til den negative katoden.


Merk

Sperredioder kan måles i systemer mens de er i drift. Du trenger ikke koble fra modulene eller slå av spenningen/strømmen.

4. Bruk  til å stille inn pass/fail-grensen (godkjent eller ikke godkjent) for måling av spenning i sperredioden.


Slik stiller du inn grenser:


- a. Bruk  og  til å velge siffer du vil endre på.
b. Bruk  til å endre verdien.
c. Trykk på  (tilbake) for å gå tilbake til skjermbildet for sperrediodetest.

5. Trykk på  for å starte målingen.

Når målingen er fullført, viser skjermen følgende:

- målt spenning i sperredioden
- målt strøm i sperredioden

Godkjent:  og en kort pipelyd indikerer at testen er bestått når resultatene er høyere enn de innstilte grensene.

Ikke godkjent:  og en rekke pipelyder indikerer at testen ikke ble bestått når resultatene er lavere enn de innstilte grensene.

Merk

Denne testen kontrollerer om spenningsfallet i dioden er innenfor det forventede området (grensen). Hvis spenningsfallet er for lavt, betyr det at dioden har kortsluttet, og hvis spenningen vises som «OL», er dioden åpen.

6. Trykk på  for å lagre resultatene i minnet.


En bekreftelsesmelding med et ID-nummer vises på skjermen, og deretter blir du ført tilbake til testskjermbildet.

Feilsøk: Hvis spenningen ikke er innenfor det godkjente området, må du bruke kontinuitetstesten til å finne dioden som ikke fungerer. Se [Kontinuerlig diodetest](#).


Kontinuerlig diodetest


Bruk den kontinuerlige diodetesten når du vil teste hver diode i en PV-celle for å finne ut hvilken som ikke fungerer.

Slik stiller du dem inn:

1. Vri dreiebryteren på PV-analysatoren til .

Skjermen viser standard modus for friløpsdiodetest.

2. Trykk på  for **Diode**-testmodus.
3. Koble testledningene fra PV-analysatoren til en diode inni panelets koblingsboks eller frakoblet diode.

Tips: Trykk på  for å se koblingsskjemaet.

4. Koble den grønne testledningen til den positive anoden.
5. Koble den gule testledningen til den negative katoden.

Forsiktig

Diodene skal ikke være koblet til strøm eller i drift under denne testen.

6. Bruk ▼ til å stille inn pass/fail-grensen (godkjent eller ikke godkjent) for måling av diodespenning.

Slik stiller du inn grenser:

- Bruk (F1) og (F2) til å velge siffer du vil endre på.
 - Bruk ↶ til å endre verdien.
 - Trykk på (F4) (tilbake) for å gå tilbake til skjermbildet for sperrediodetest.
7. Trykk på (TEST) for å starte målingen.

Når målingen er fullført, viser skjermen følgende:

- målt diodespenning
- målt diodestrøm

Godkjent: ✓ og en kort pipelyd indikerer at testen er bestått når resultatene er høyere enn de innstilte grensene.

Ikke godkjent: ✗ og en rekke pipelyder indikerer at testen ikke ble bestått når resultatene er lavere enn de innstilte grensene.

Måleresultater blir oppdatert hvert sekund.

Merk

Denne testen tester om spenningsfallet i dioden er innenfor det forventede området (grensen). Hvis spenningsfallet er for lavt, betyr det at dioden har kortsluttet, og hvis spenningen vises som «OL», er dioden åpen.

Tips: Fluke anbefaler at du gjentar denne testen med reversert polaritet (koble den gule testledningen til den positive anoden og den grønne testledningen til den negative katoden). Måleresultatet skal alltid være «OL».





- Trykk på (TEST) for å sette målingen på skjermen på pause.
- Trykk på (TEST) en gang til for å fortsette målingen på skjermen.
- Trykk på (SAVE) for å lagre resultatene i minnet.

En bekreftelsesmelding med et ID-nummer vises på skjermen, og deretter blir du ført tilbake til testskjermbildet.

Testing av overspenningsvern (SPD)

SPD-testen kontrollerer at enheten som testes (Device Under Test) fungerer som forventet.

Slik stiller du dem inn:

1. Vri dreiebryteren på PV-analysatoren til .
Skjermen viser standard modus for friløpsdiodetest.
2. Trykk på **(F4)** for **SPD**-testmodus.
Skjermen viser verdier som null.
3. Bruk  til å åpne menyen **Set Limit** (Angi grense), og angi pass/fail-grense (godkjent eller ikke godkjent) for måling av diodespenning.
Slik stiller du inn grenser:
 - a. Bruk **(F1)** og **(F2)** til å velge siffer du vil endre på.
 - b. Bruk  til å endre verdien.
 - c. Trykk på **(F4)** (tilbake) for å gå tilbake til SPD-testmodus.
4. Koble testledningene fra PV-analysatoren til solcelleinstallasjonen.
Tips: Trykk på  for å se koblingsskjemaet.
 - a. Koble den blå testledningen til den ene siden av overspenningsvernet.
 - b. Koble den grønne testledningen til den andre siden av overspenningsvernet.
5. Trykk på **(TEST)** >1 sek for å starte målingen.

Merk

En  vises på skjermen inntil alle testresultatene er ferdig med å lastes inn.

Når målingen er fullført, viser skjermen den målte spenningen.

6. Trykk på **(SAVE)** for å lagre resultatene i minnet.

En bekreftelsesmelding med et ID-nummer vises på skjermen, og deretter blir du ført tilbake til testskjermbildet.

Autotestsekvens

PV-analysatoren har en autotest-modus som utfører en testsekvens automatisk basert på disse ulike kombinasjonene:

- sammenligning av resultater med og uten isolasjonstest
- sammenligning av kategori 1 og kategori 1 + 2
- sammenligning av beskyttelsesklasse I og beskyttelsesklasse II


Slik stiller du dem inn:

1. Vri dreiebryteren på PV-analysatoren til **AUTO**.


Skjermen viser standard modus for autotesting.


2. Bruk  til å rulle gjennom de tilgjengelige nullstilte tilstandene for AUTO-testing.

Skjermbildet oppdateres for å vise detaljene for AUTO-testen.

3. Trykk på  for å endre innstillingene for AUTO-testen.


 angir at PV-modellen ikke er valgt eller at innstrålingsmåleren ikke er koblet til.

Gjør følgende hvis den ikke er koblet til etter at du har trykket på :


- a. Endre testtype.
- b. Angi informasjon om PV-modell.
- c. Utfør paring med innstrålingsmåleren. Se [Paring av PV-analysatoren og innstrålingsmåleren](#).
- d. Bruk  for å rulle til du ser alternativet **Set V_N**.
- e. Velg V_N (kun tilgjengelig for AUTO-tester der målingen R_{INS} er inkludert).
- f. Velg R_{LO}-grense.
- g. Følg instruksjonene på skjermen for å nullstille testledningene.

Tips: Skjermen viser et koblingsskjema for hvordan du stiller inn PV-analysatoren for solcelleinstallasjonen basert på alternativene du har valgt for AUTO-testen.


 angir at PV-modellen er valgt og at innstrålingsmåleren er koblet til.

4. Trykk på  for å starte AUTO-testen.

Skjermen viser testsekvensen. Når sekvensen er fullført, viser skjermen meldingen **Auto Test Complete** (Autotesting fullført).

5. Bruk  til å bla gjennom testene.

Skjermen viser meldingen **Auto Test Complete** (Autotesting fullført) og resultatene av testen.

6. Bruk  til å bla gjennom resultatene.

7. Trykk på **(F3)** for å slette testresultatene uten å lagre dem.

8. Trykk på  for å lagre resultatene i minnet.


En bekreftelsesmelding med et ID-nummer vises på skjermen, og deretter blir du ført tilbake til testskjermbildet.

Meny

Menyfunksjonen har alternativer for

- minne
- enhetsinnstillinger
- hjelp

Slik åpner du menyfunksjonen:

1. Vri dreiebryteren til **MENU**.
2. Bruk  til å merke et element i menyen.
3. Trykk på **(F1)** for å velge menyelementet.

Følg instruksjonene på skjermen.

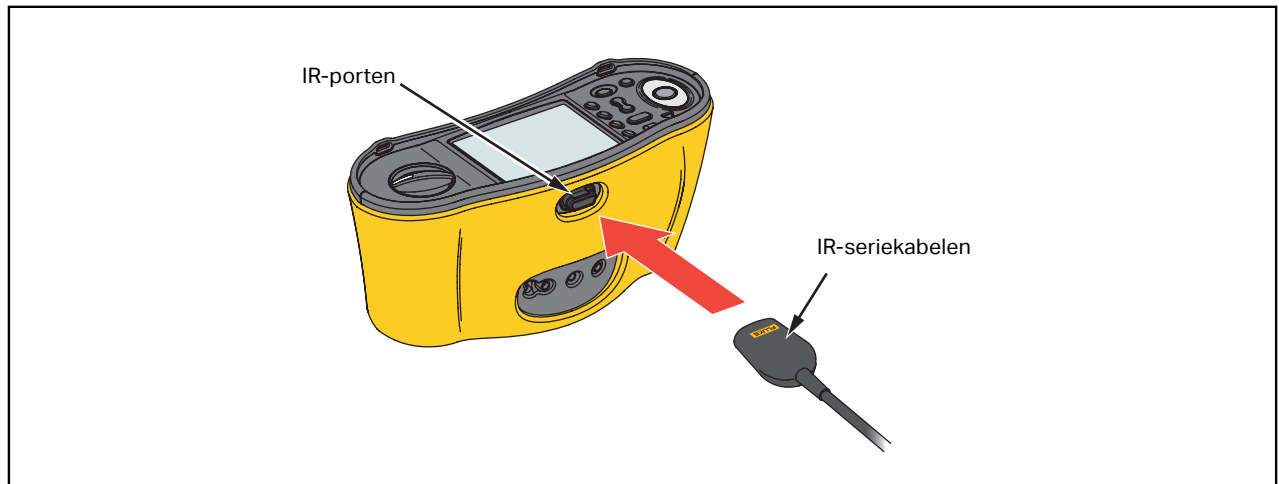
Nedlasting av testresultater

Du kan laste ned testresultater fra PV-analysatoren til en PC for administrering, via en IR-port.

Slik laster du ned testresultater via en IR-port:

1. Slå av PV-analysatoren.
2. Koble IR-seriekabelen til serieporten på PC-en og til IR-porten på PV-analysatoren. Se [Figur 2](#).

Figur 2. Tilkobling av IR-seriekabel



3. Åpne TruTest-programmet på PC-en.
4. Slå på PV-analysatoren.
5. Se dokumentasjonen for *TruTest™ Data Management Software* hvis du trenger hjelp til å stille inn dato-/tidsstempel og laste opp data fra PV-analysatoren.

Laste ned PV-modelldata

Se dokumentasjonen for *TruTest™ Data Management Software* hvis du trenger hjelp til å laste ned PV-modelldata.

Vedlikehold

⚠⚠ Advarsler

Slik unngår du elektrisk støt, brann og personskade:

- Sjekk at batteripolariteten er riktig for å unngå batterilekkasje.
- Reparer produktet før bruk hvis batteriet lekker.
- Be en godkjent tekniker reparere produktet.
- Bruk bare spesifiserte reservedeler.
- Skift bare ut en sikring som er gått, med en eksakt lik sikring for fortsatt å ha beskyttelse mot lysbuer.
- Ikke bruk produktet hvis dekslene er fjernet eller instrumenthuset er åpent. Du kan utsettes for farlig spenning.
- Fjern inndatasignalene før du rengjør produktet.


Tørk av utsiden regelmessig med en fuktig klut og et mildt vaskemiddel. Bruk aldri slipemidler eller løsemidler. Smuss eller fuktighet i terminalene kan påvirke avlesningene.

Slik rengjøres terminalene:

1. Slå av PV-analysatoren, og fjern alle testledningene.
2. Rist ut eventuell smuss i terminalene.
3. Fukt en ren bomullsklut med alkohol, og rengjør innsiden av alle terminalene.


Tabell 8 er en liste over deler som kan byttes ut på testeren.

Tabell 8. Reservedeler

beskrivelse	delenummer
 sikring, FF 630 mA 1000 V IR 30 kA for PV-analysatoren	5335526
batteriholder	1676850
batterideksel	5330087


Skifte av sikring

Slik skiftes sikringen (se Figur 3):

1. Trykk på  for å slå av PV-analysatoren.
2. Fjern testledningene fra terminalene.
3. Fjern batteridekselet med en vanlig skrutrekker ved å vri skruene på batteridekselet (3 stk.) en kvart omdreining mot venstre.
4. Skift sikringen.
5. Sett på batteridekselet igjen.
6. Skru batteridekselskruene en kvart omdreining til høyre for å feste dekslet.
7. Batterispenningen vises på den sekundære skjermen.

Advarsel

Slik unngår du elektrisk støt eller personskade grunnet feilmålinger:

- Bytt ut batteriene så snart ikonet  for tomt batteri vises.
- Kontroller at batteripolariteten er riktig. Et batteri med reversert polaritet kan føre til lekkasje.

Utskifting av batteri

Skift ut batteriene med seks AA-batterier. Alkaliske batterier leveres med testeren.

⚠⚠ Advarsel

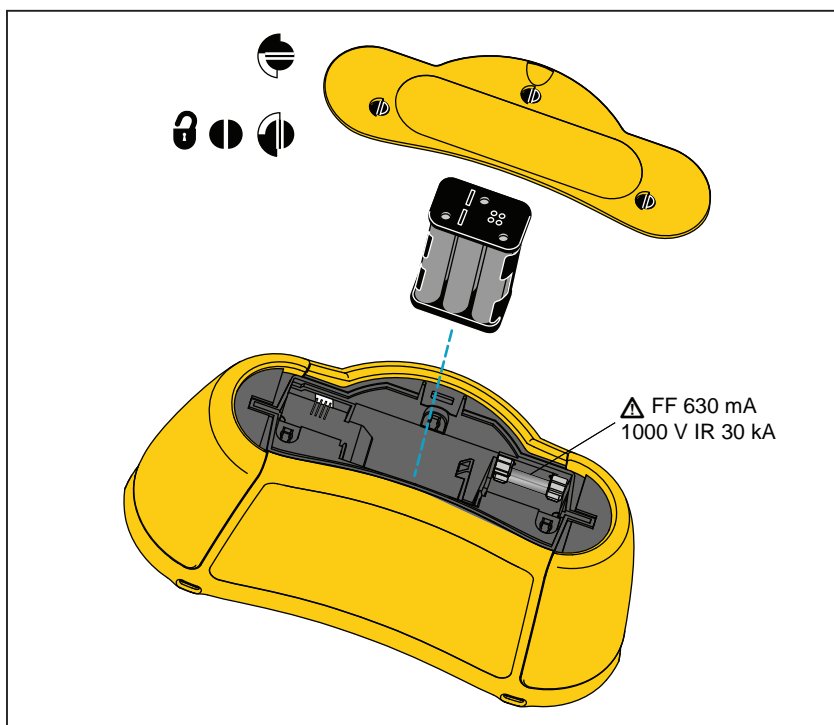
Slik unngår du elektrisk støt, brann og personskade:

- Fjern testledningene og alle inngangssignaler før du skifter batteriet.
- Bruk KUN nye sikringer med samme ampereverdi, spenning og avbruddsstyrke som er vist i avsnittet *Spesifikasjoner* i denne håndboken.

Slik skifter du batteriene (se Figur 3):

1. Trykk på ① for å slå av PV-analysatoren.
2. Fjern testledningene fra terminalene.
3. Fjern batteridekselet med en vanlig skrutrekker ved å vri skruene på batteridekselet (3 stk.) en kvart omdreining mot venstre.
4. Trykk på utkoblermekanismen, og skyv batteriholderen ut av testeren.
5. Skift batteriene.
6. Sett tilbake batteriholderen og batteridekselet.
7. Skru batteridekselskruene en kvart omdreining til høyre for å feste dekselet.

Figur 3. Utskifting av batteri



Kassering av produktet

Produktet skal kasseres på en profesjonell og miljømessig forsvarlig måte:

- Slett personlige data på produktet før kassering.
- Ta ut batterier som ikke er integrert i elsystemet, før kassering, og kasser batteriene separat.
- Hvis produktet har integrert batteri, kasserer du hele produktet som elavfall.