

SMFT-1000

Multifunction PV Analyzer

Kullanım Kılavuzu

SINIRLI GARANTİ VE SORUMLULUK SINIRI

Tüm Fluke ürünleri, normal kullanım ve servis koşulları altında madde ve işçilik kusurları olmayacağı konusunda garanti altına alınmıştır. Garanti süresi 3 yıl olup, ürünün gönderildiği tarihte başlar. Parçalar, ürün onarımları ve servisler, 90 gün için garanti altına alınmıştır. Bu garanti ancak asıl satın alan veya Fluke yetkili bayinin son kullanıcı müşterisi için geçerli olup, sigortalar, tek kullanımlık piller veya Fluke şirketine göre yanlış kullanıldığı, değiştirildiği, ihmal edildiği, orijinaliği bozulduğu ya da yanlışlıkla veya anormal bir kullanım ya da işleme sonucu hasara uğradığı düşünülen hiçbir ürün için geçerli değildir. Fluke, yazılımın teknik çalışma özelliklerine önemli derecede uygun çalışacağını ve kusursuz bilgi saklama ortamı üzerine gerektiği gibi kaydedilmiş olduğunu 90 günlük bir süre için garanti eder. Fluke, yazılımın kesintisiz bir şekilde çalışacağını ya da hatasız olacağını garanti etmez.

Fluke yetkili bayileri, bu garantiyi yeni ve kullanılmamış ürünler için, son kullanıcı müşterilerine verebilir, ancak Fluke adına daha kapsamlı ya da farklı bir garanti veremez. Garanti desteği ancak ürün Fluke yetkili satış noktası aracılığıyla satın alındıysa ya da Alıcı geçerli uluslararası fiyatı ödemişse sağlanır. Fluke, ürünün bir ülkede satın alınıp onarım için başka bir ülkeye gönderilmesi durumunda, parça onarım / değiştirme ithal ücretini faturalama hakkını saklı tutar.

Fluke şirketinin garanti yükümlülüğü, şirketin seçiminde, garanti süresi içinde Fluke yetkili servis merkezine geri verilen kusurlu ürünün satın alım fiyatını iade etmesi, ücretsiz onarımı veya değiştirilmesi ile sınırlıdır.

Garanti hizmetini almak için en yakın Fluke yetkili servis merkezine giderek iade onay bilgilerini alınız, sonra da ürünü sorunun tarifiyle birlikte, posta ve sigorta ücreti önceden ödenmiş olarak (FOB Varış Noktasında) o servis merkezine gönderiniz. Fluke, ulaşım sırasındaki hasarlardan sorumlu tutulamaz. Garanti onarımından sonra ürün, ulaşım ücreti önceden ödenmiş olarak (FOB Varış Noktası) Alıcıya geri gönderilecektir. Fluke, bozukluğun ihmal, yanlış kullanım, ürünün orijinaliğinin bozulması, değiştirme, kaza veya ürünün belirlenen elektrik derecelendirmesi dışında kullanılması sonucu aşırı voltaj da dahil, anormal kullanım veya işleme koşulları ya da mekanik bileşenlerin normal aşınması ve eskimesi nedeniyle olduğunu saptarsa, onarım masrafları için bir tahminde bulunacak ve işe başlamadan önce onay alacaktır. Onarımdan sonra ürün, ulaşım ücreti önceden ödenmiş olarak Alıcıya geri gönderilecek ve Alıcı, onarım ve geri gönderim ücretleri (FOB Nakliyat Noktası) için faturalanacaktır.

BU GARANTİ, ALICININ TEK VE YALNIZ KENDİSİNE TANINAN ÇÖZÜM HAKKI OLUP, PAZARLANABİLİRLİK VE BELLİ BİR AMACA UYGUNLUK GİBİ İMA EDİLEN GARANTİLER DE DAHİL, ANCAK BUNLARLA SINIRLI OLMASIZIN AÇIK VEYA İMA EDİLEN DİĞER TÜM GARANTİLERİN YERİNE GEÇER. FLUKE, HERHANGİ BİR NEDEN VEYA TEORİ SONUCU OLUŞAN ÖZEL, DOLAYLI, ARIZİ VEYA TESADÜFİ VERİ KAYBI DA DAHİL, HİÇBİR KAYIP VE ZARARDAN SORUMLU TUTULAMAZ.

Bazı ülke ve eyaletler, ima edilen bir garanti maddesinin sınırlanmasına ya da tesadüfi veya sonuçsal zararların sınırlanması veya kapsam dışı bırakılmasına izin vermediğinden, bu garantinin sınırlanması veya kapsam dışında bırakılması, her alıcı için geçerli olmayabilir. Bu Garantinin herhangi bir maddesi bir mahkeme veya yargı konusunda yetkili başka bir karar organı tarafından geçersiz veya yürürlüğe konamaz olarak kabul edildiğinde, bu uygulama, diğer hükümlerin geçerlik ve uygulanabilirliğini etkilemeyecektir.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

İçindekiler

Title	Sayfa
Giriş	1
Fluke ile iletişime geçin	2
Güvenlik Bilgileri	2
Teknik Özellikler	2
Başlamadan Önce	7
Set İçeriği	7
Aksesuarlar	8
Döner Kadranı Kullanma	9
Düğmeler	10
Bilgi Düğmesi	11
Ekran	11
Terminaller/Test Uçları	12
Hata Mesajları	13
Test Uçlarını Sıfırlama	14
Test Kurulumu	15
PV Analiz Cihazı ile Işınım Ölçüm Cihazını Eşleştirme	15
IEC 62446-1 Kategori 1 Testleri	16
Gözle Kontrol	16
Koruyucu Topraklama ve Eşpotansiyelli Bağlama İletkenlerinin Sürekliliği	17
Sınırları Ayarlama	17
Direnç Testi (R_{LO})	18
Topraklama ve Eşpotansiyelli Bağlama İletkenlerinin Direnci	18
Yıldırım Koruması İletkeninin Kablolaması	18
Topraklama Sistemi	19
Polarite Testi	19
PV Dizesi Toplama Panosu	19
PV Dizesi	20
Gerilim/Akım Testi (V_{OC}/I_{SC})	21
PV Modelini Seçme	22
Yalnızca Işınım Ölçüm Cihazıyla Eşleştirme	22
Hızlı V_{OC}/I_{SC} Ölçümü	23
V_{OC} /Çalışma Akımı Ölçümü	23

Güç AC/DC ve İşlev Testleri	24
Tek Fazlı Invertör Performansı Kontrolü	24
3 Fazlı Invertör Performansı Kontrolü	25
AC/DC Gerilim Ölçümü	26
AC/DC Akım Ölçümü	26
İşlevsel Testler	27
İzolasyon Direnci Testi (R _{INS}).....	28
Test Yöntemi 1 (Keep the Leads).....	28
Test Yöntemi 2 (Varsayılan)	29
Sürekli Ölçüm	30
Islak Yalıtım Direnci Testi	31
I-V Eğrisi Testi	32
Ek Testler	33
Bypass Diyodu Testi	33
Durdurma Diyodu Testi	35
Sürekli Diyot Testi.....	36
Dalgalanma Koruma Cihazı (SPD) Testi	38
Otomatik Test Sırası	39
Menü.....	40
Test Sonuçlarını İndirme	40
PV Modeli Verilerini İndirme	41
Bakım	41
Sigorta Değişimi.....	42
Pil Değişimi.....	43
Ürünü Atma	44

Giriş

Fluke SMFT-1000 Multifunction PV Analyzer (PV Analiz Cihazı veya Ürün) şebekeye bağlı fotovoltaik (PV) sistemlerin periyodik denetimi ile tesisat testleri için kullanılan ve pille çalışan bir analiz cihazıdır. [Tablo 1](#)'de temel işlevlerin bir listesi verilmiştir.

Tablo 1. İşlevler

İşlev	İçindekiler
Kategori 1 test rejimi	Gözle kontrol için kontrol listesi
	≥ 200 mA (@2 Ω) test akımı ile koruyucu iletken direnci (R_{LO}) ölçümü
	Yanlış polarite için akustik/görsel uyarı ve gerilim polaritesinin otomatik olarak görüntülenmesi aracılığıyla polarite kontrolü
	1000 V dc'ye kadar PV modülünde/dizesinde açık devre gerilimi (V_{OC}) ölçümü
	20 A DC'ye kadar PV modülünde/dizesinde kısa devre (I_{SC}) akım ölçümü
	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V test gerilimi ile yalıtım direnci (R_{INS}) ölçümü
	Yöntem 1 ve Yöntem 2 (IEC 62446-1) ile durdurma diyodu ölçümü (V_{BD})
	Kapalı veya karanlıktayken panelin bypass diyodu ölçümü
	Dalgalanma koruma cihazı (SPD)
İşlevsel test	Verimlilik kontrolü için DC ve AC tarafında güç ölçümleri
	Gerilim DC/AC ölçümü
	i100 pens adaptörü ile DC/AC alım ölçümü
	İşlevsel test kontrol listesi
Kategori 2 test rejimi	Güneş enerjisi PV I-V eğrisi izleme ve analiz, raporlama ve sertifikasyon için ilgili yazılım ile birlikte I-V eğrisi analizi ve raporlama özelliklerini içeren güneş paneli dizesi I-V eğrisi testi
Yalıtım hatalarının uzun vadeli olarak izlenmesi (doğrudan olmayan ıslak yalıtım testi) ve 24 saatlik periyodik R_{INS} ölçümü (ayarlanabilir zaman dilimi)	
Bilgisayar yazılımı: Test sonuçlarını indirin, yükleyin, inceleyin, analiz edin ve yazdırın	
Uzak sensörler ile iletişim (güneş ışınımı, eğim, sıcaklık)	
Bilgisayarla iletişim	

Fluke ile iletişime geçin

Fluke Corporation dünya çapında faaliyet göstermektedir. Yerel iletişim bilgileri için web sitemizi ziyaret edin: www.fluke.com

Ürününüzü kaydetmek, en güncel kılavuzları veya kılavuz eklerini görüntülemek, yazdırmak ya da indirmek için web sitemizi ziyaret edin. 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
ABD	Hollanda
+1-425-446-5500	fluke-info@fluke.com

Güvenlik Bilgileri

Genel Güvenlik Bilgileri, Ürünle birlikte gönderilen basılı Güvenlik Bilgileri belgesinde ve www.fluke.com/productinfo adresinde bulunabilir. Uygun olan yerlerde daha spesifik güvenlik bilgileri verilmiştir.

Uyarı ibaresi, kullanıcı için tehlikeli olan koşulları ve prosedürleri tanımlar. **Dikkat** ibaresi, Ürüne veya test edilen ekipmana hasar verebilecek koşulları ve prosedürleri tanımlar.

Teknik Özellikler

Herhangi bir Terminal

ile Topraklama arasındaki maksimum gerilim 1000 dc V

Kırmızı ile Mavi Terminaller arasındaki maksimum diferansiyel gerilim 700 ac V

Boyut (U x G x Y)..... 10,0 cm x 25,0 cm x 12,5 cm

Ağırlık (pillerle birlikte) 1,4 kg

Pil 6 x AA Alkalın IEC LR6

Pil Ömrü maksimum 1000 ölçüm

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

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

Sıcaklık

Çalışma 0°C ila 50°C

Saklama -30°C ila 60°C
piller çıkarılmış

Bağıl Nem maksimum %80

Rakım

Çalışma 2000 m

Depolama 12 000 m

Titreşim MIL-PRF-28800F: Sınıf 2

Giriş Koruması IEC 60529:IP40

Bilgisayar Arabirimi IR (seri) ve Bluetooth

Kablosuz bağlantı uyumluluğu..... IRR2-BT

Hassaslık

Hassaslık teknik özelliği 23 °C ±5 °C, ≤80 %BN ortam koşullarında ± (% değer + basamak sayısı) olarak tanımlanır. 0 °C ila 18 °C ve 28 °C ila 50 °C için hassaslık teknik özelliği: her °C için 0,1 x (hassaslık teknik özelliği).

Koruyucu İletken Direnci R_{LO}

Ekran Aralığı	Ölçüm Aralığı	Çözünürlük	Hassaslık
0,00 Ω ila 19,99 Ω	0,20 Ω ila 19,99 Ω	0,01 Ω	± (%2 + 2 Basamak)
20,0 Ω ila 199,9 Ω	20,0 Ω ila 199,9 Ω	0,1 Ω	± (%2 + 2 Basamak)
200 Ω ila 2000 Ω	200 Ω ila 2000 Ω	1 Ω	± (%5 + 2 Basamak)
Test akımı	≥200 mA (≤2 Ω + R _{COMP}) ^[1]		
Test gerilimi	4 V _{DC} ila 10 V _{DC}		
Polaritenin tersine çevrilmesi	Evet		
Test ucu sıfırlama (Rcomp)	3 Ω değerine kadar		
Enerjili devre tespiti	Test başlatılmadan önce devrede >50 V ac/dc (tipik) gerilim tespit edilirse test yapılamaz.		
[1] Yeni bir pil seti ile 1000'den fazla 200 mA @ 0,1 Ω süreklilik testi yapılabilir.			

PV Modeli/PV Dizesi, Açık Devre Gerilimi (V_{OC})

Ekran Aralığı	Ölçüm Aralığı	Çözünürlük	Hassaslık
0,0 V ila 99,9 V	5,0 V ila 99,9 V	0,1 V	± (%0,5 + 2 Basamak)
100 V ila 1000 V	100 V ila 1000 V	1 V	
Polarite testi	Evet		
Enerjili devre tespiti	Test başlatılmadan önce devrede >5 V ac gerilim tespit edilirse test yapılamaz.		

PV Modeli/PV Dizesi, Kısa Devre Akımı, (I_{SC})

Ekran Aralığı	Ölçüm Aralığı	Çözünürlük	Hassaslık
0,0 A ila 20,0 A	0,2 A ila 20,0 A	0,1 A	± (%1 + 2 Basamak)
Enerjili devre tespiti	Test başlatılmadan önce devrede >5 V ac (tipik) gerilim tespit edilirse test yapılamaz.		

SMFT-1000

Kullanım Kılavuzu

İzolasyon Direnci R_{INS}

Ekran Aralığı	Ölçüm Aralığı	Çözünürlük	Hassaslık
0,00 M Ω ila 99,99 M Ω	0,20 M Ω ila 99,99 M Ω	0,01 M Ω	\pm (%5 + 5 Basamak)
100,0 M Ω ila 199,9 M Ω	100,0 M Ω ila 199,9 M Ω	0,1 M Ω	\pm (%10 + 5 Basamak)
200 M Ω ila 999 M Ω	200 M Ω ila 999 M Ω	1 M Ω	\pm (%20 + 5 Basamak)
Yüksüz test gerilimi	50 V / 100 V / 250 V - 199,9 M Ω 'a kadar	1 V	%0 ila + %25
	500 V / 1000 V - 999 M Ω 'a kadar		
Test akımı	Min. 1 mA (250 k Ω / 500 k Ω / 1 M Ω 'da)		
	Maks. 1,5 mA (kısa devre)		
Enerjili devre tespiti	Test başlatılmadan önce devrede >15 V ac (tipik) gerilim tespit edilirse test yapılamaz.		
Maksimum kapasitif yük	1 M Ω 'da 2 μ F'ye kadar kullanılabilir		
<i>Not</i>			
<i>Yeni bir pil setiyle 1000 V/1 MΩ'da 900'den fazla yalıtım testi yapılabilir.</i>			

Durdurma Diyodu Kontrolü (V_{BD})

Ekran Aralığı	Ölçüm Aralığı	Çözünürlük	Hassaslık
0,00 V dc ila 6,00 V dc	0,50 V dc ila 6,00 V dc	0,01 V dc	\pm (%5 + 10 Basamak)
Enerjili devre tespiti	Test başlatılmadan önce devrede >50 V ac/dc (tipik) gerilim tespit edilirse test yapılamaz.		

Dalgalanma Koruma Cihazları (SPD)

Ekran Aralığı	Ölçüm Aralığı	Çözünürlük	Hassaslık
0 V dc ila 1000 V dc	50 V dc ila 1000 V dc	1 V dc	\pm (%10 + 5 Basamak)
Enerjili devre tespiti	Test başlatılmadan önce devrede >50 V ac/dc (tipik) gerilim tespit edilirse test yapılamaz.		

True-rms AC V, DC V, AC A, DC A

PV analiz cihazı hem ac hem dc sinyal bileşenlerini (gerilim veya akım) ölçer ve AC+DC (rms) verilerini birlikte görüntüler. Ac veya dc birimi gösterimi sinyalde sıfır geçişi olup olmadığına bağlıdır.

4 mm Test Soketleri ile AC/DC Gerilim Ölçümü

Ekran Aralığı	Ölçüm Aralığı	Çözünürlük	Hassaslık (DC, AC 50 Hz/60 Hz)
0,0 V ac ila 99,9 V ac	5,0 V ac ila 99,9 V ac	0,1 V	\pm (%2,5 + 2 Basamak)
100 V ac ila 700 V ac	100 V ac ila 700 V ac	1 V	
0,0 V dc ila 99,9 V dc	5,0 V dc ila 99,9 V dc	0,1 V	
100 V dc ila 1000 V dc	100 V dc ila 1000 V dc	1 V	
AC/DC algılama	Evet (Otomatik)		
Pozitif/negatif polarite kontrolü	Evet		

i100 Pens ile AC/DC Akım

Ekran Aralığı	Ölçüm Aralığı	Çözünürlük	Hassaslık (DC, AC 50 Hz/60 Hz)
0,0 A dc ila 100 A dc	1,0 A dc ila 100 A dc	0,1 A	± (%5 + 2 Basamak) ^[1]
0,0 A ac ila 100 A ac TRMS	1,0 A ac ila 100 A ac TRMS		
[1] i100 pens toleransı dahil değildir Bkz. <i>i100 Pens Toleransları</i> .			

i100 Pens Toleransları

Ölçüm Aralığı	Çıkış Sinyali	Hassaslık (DC, AC 50 Hz/60 Hz)	Maksimum Histerezis
1 A ila 100 dc veya ac <1 kHz	10 mV/A ac/dc	± (%1,5 + 0,5 A)	±0,4 A

AC/DC Güç Ölçümü (i100 Pens ile)

Ekran Aralığı	Ölçüm Aralığı	Çözünürlük	Hassaslık (DC, AC 50 Hz/60 Hz)
0,0 V ac ila 700 V ac	5,0 V ac ila 700 V ac	0,1 V	± (%2,5 + 2 Basamak)
0,0 V dc ila 1000 V dc	5,0 V dc ila 1000 V dc		
0,0 A ac/dc ila 100 A ac/dc	1,0 A ac/dc ila 100 A ac/dc	0,1 A	± (%5 + 6 Basamak)
0 W/VA ila 100 kW/kVA	5 W/VA ila 100 kW/kVA	1 W/VA; 1 kW/kVA	± (%7,5 VI + 0,6 V + 0,2 I)

Güvenlik

SMFT-1000	IEC 61010-1, Kirlilik Derecesi 2 IEC 61010-2-034 CAT III 1000 dc V, CAT III 700 ac V
i100 Akım Pensi	IEC 61010-2-032, D Tipi (izole edilmiş iletkenler için), 1000 V
Aksesuarlar	IEC 61010-031
TL1000-MC4	CAT III 1500 V, 20 A
TP1000 Uzak Prob	
Kapaklı	CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A
Kapaklısız	CAT II 1000 V, 10 A
TL1000 Test Uçları	CAT III 1000 V, 10 A
TL1000/30M Test Ucu	CAT III 1000 V, CAT IV 600 V, 5 A (makara üzerinde) 10 A (tamamen uzatılmış)
TP74 Test Problemleri	
Kapaklı	CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A
Kapaklısız	CAT II 1000 V, 10 A
AC285 Timsah Tipi Klips	CAT III 1000 V, 10 A

Performans..... IEC 61557-1, IEC 61557-2, IEC 61557-4, IEC 61557-10

Elektromanyetik Uyumluluk (EMC)

Uluslararası IEC 61326-1: Taşınabilir Elektromanyetik Ortam; CISPR 11:
Grup 1, Sınıf A

Grup 1: Ekipman, dahili çalışması için gereken, kasten oluşturulan ve/veya kullanılan iletken bağlanmış telsiz frekans enerjisi içerir.

Sınıf A: Ekipman; evler ve ev olarak kullanılan binalara besleme yapan düşük gerilimli güç kaynağı ağlarına doğrudan bağlı olan yerler haricinde bütün yerlerde kullanım için uygundur. İletilen ve yayılan bozulmalar sebebiyle diğer ortamlarda elektromanyetik uyumluluğu sağlamak konusunda olası zorluklarla karşılaşılabilir.

Dikkat: Bu ekipman, mesken ortamlarda kullanım için tasarlanmamıştır ve bu tür ortamlarda telsiz sinyaline karşı yeterli koruma sağlamayabilir.

Kore (KCC)..... A Sınıfı Ekipman (Endüstriyel Yayın ve İletişim Ekipmanı)

Sınıf A: Ekipman, endüstriyel elektromanyetik dalga yayan ekipman gerekliliklerini karşılar ve satıcı veya kullanıcı bunu dikkate almalıdır. Bu cihazın çalışma ortamlarında kullanılması amaçlanmıştır. Cihaz, ev kullanımına uygun değildir.

USA (FCC)..... 47 CFR 15 alt bölüm B.

Kasıtlı Radyatörler: Bu cihaz FCC Kuralları Kısım 15 ile uyumludur. Operasyon şu iki koşula tabidir: (1) Bu cihaz zararlı girişime neden olmaz ve (2) bu cihaz, cihazın istenmedik şekilde çalışmasına neden olan girişimler de dahil olmak üzere her türlü girişimi kabul etmelidir. (15.19). Değişiklik veya modifikasyon yapılması Fluke tarafından açıkça onaylanmamıştır ve kullanıcının ekipmanı kullanma yetkisini geçersiz kılabilir. (15.21)

Kablosuz Telsiz Modülü

Frekans Aralığı 2402 GHz - 2480 GHz

Çıkış Gücü 8 dBm

BASİTLEŞTİRİLMİŞ AB UYGUNLUK BEYANI

Fluke, işbu Üründe bulunan telsiz ekipmanının 2014/53/EU sayılı Direktif ile uyumlu olduğunu beyan eder. AB beyanının tam metni aşağıdaki İnternet adresinde mevcuttur: <http://www.fluke.com/red>.

Başlamadan Önce

Bu bölüm set içeriği ve PV Analiz Cihazının kontrolleri ve ekranı hakkında bilgi sahibi olmanız için genel bilgiler içerir.

Set İçeriği

Tablo 2'de setinizin içerisindeki bileşenlerin bir listesi yer alır.

Tablo 2. Set İçeriği



Öğe	Açıklama
1	FlukePack30 Profesyonel Aletler İçin Sirt Çantası
2	SMFT-1000 Çok İşlevli PV Analiz Cihazı
3	IRR2-BT Kablosuz Güneş Işınımı Ölçüm Cihazı
4	i100 AC/DC Akım Pensi 100 A

Tablo 2. Set İçeriği (devamı)

Öğe	Açıklama
5	MB1-IRR Panel Sabitleme Braketi (Işınım Ölçüm Cihazı için)
6	Sıfır Adaptörü
7	80PR-IRR Harici Sıcaklık Probu
8	TPAK Mıknatıs Seti
9	Tařıma Kordonu (SMFT-1000 için)
10	Taşıma Kutusu (Işınım Ölçüm Cihazı için)
11	Uzaktan Kumandalı Test Düğmesi'ne sahip TP1000 Test Probu
12	TL1000-MC4 Test Ucu Seti (Erkek ve Diři)
13	Kuplör Seti
14	Sigorta Paketi
15	TL1000/30M 30 m Makara Üzerinde Test Ucu
16	TL1000-KIT Test Ucu Seti
17	IR Optik-USB Adaptör Kablosu
gösterilme mektir	6 x AA Alkalin IEC LR6 (SMFT-1000 için, takılı değildir) 4 x AA Alkalin IEC LR6 (IRR2-BT için, takılı değildir) 2 x AA Alkalin IEC LR6 (i100 için, takılı değildir)

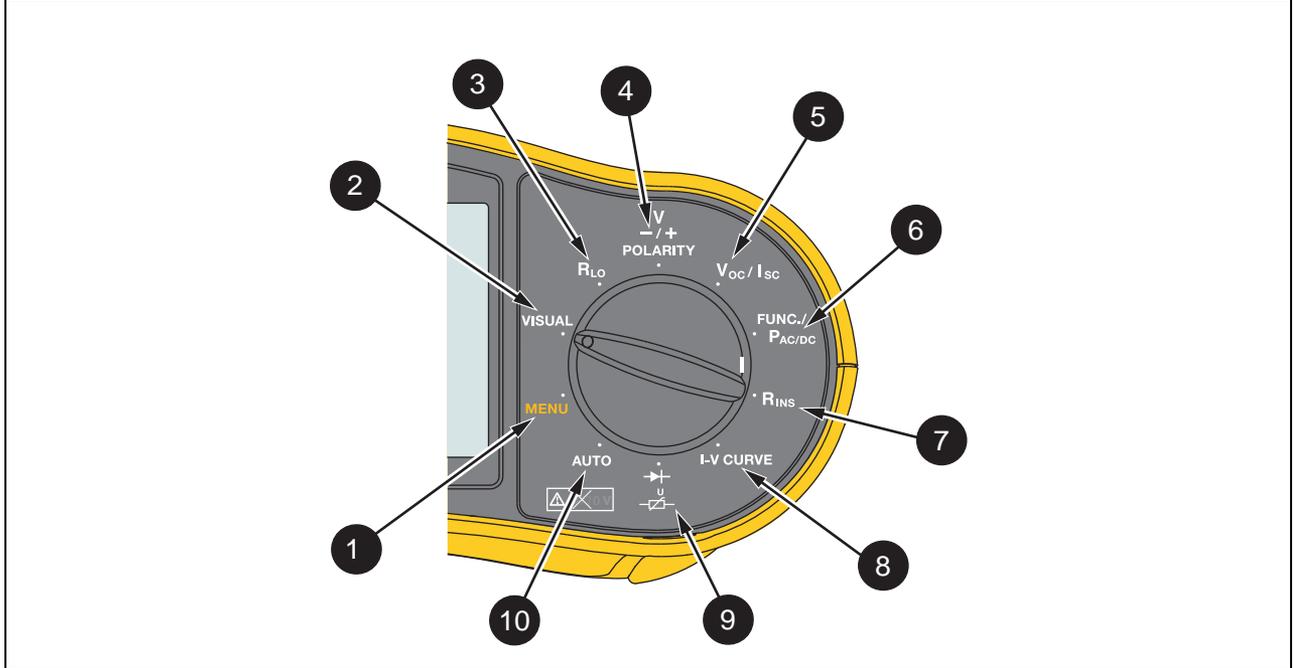
Aksesuarlar

Aksesuarlarla ilgili en güncel bilgiler için www.fluke.com adresine gidin.

Döner Kadranı Kullanma

Test tipini seçmek için döner kadranı kullanın. Bkz. Tablo 3.

Tablo 3. Döner Kadran

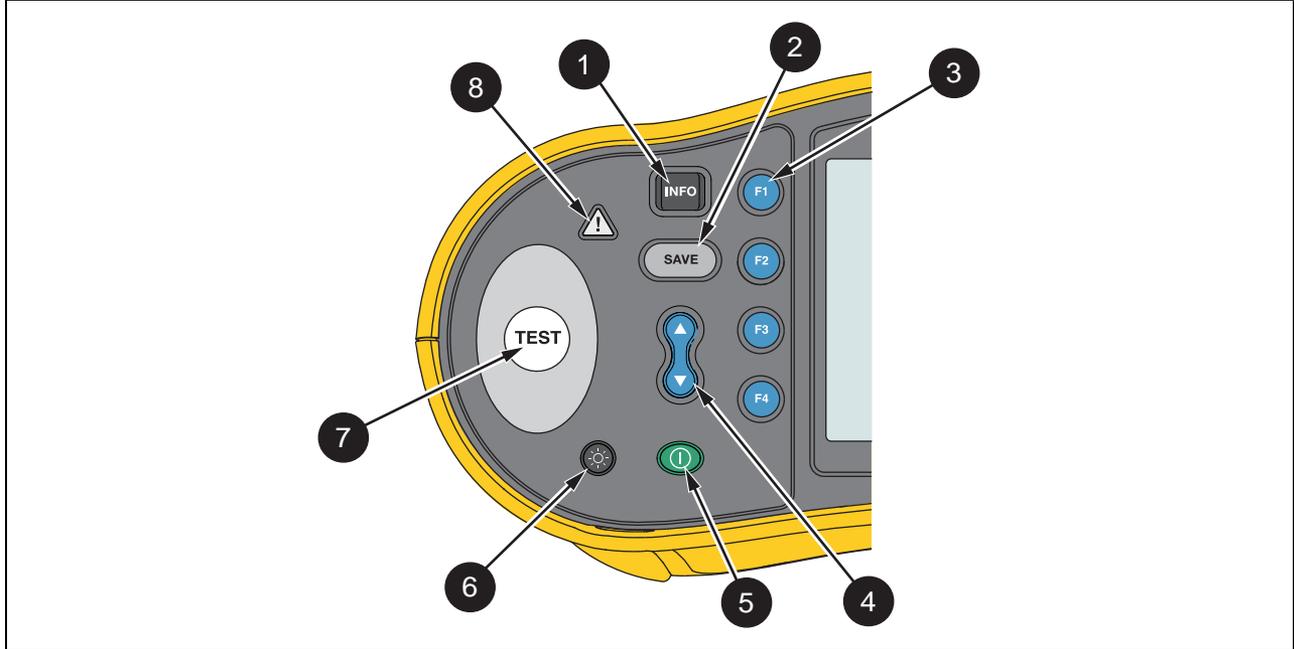


Öge	Konum	Açıklama
1	MENU	Yardım bilgileri, cihaz ayarları ve kaydedilen ölçümler için bellek
2	VISUAL	Denetlemem öncesi testler için kontrol listesi
3	R_{Lo}	Eşpotansiyelli bağlama iletkenlerinin ve yıldırım koruması koruyucu iletkeni kablolamasının sürekliliği
4	V -/+ POLARİTY	Polarite testi
5	V_{oc}/I_{sc}	Açık devre gerilimi/kısa devre akımı
6	FUNC./ $P_{AC/DC}$	Güç, gerilim, akım ve işlevsel kontrol listesi
7	R_{INS}	Yalıtım direnci
8	I-V CURVE	Standart test koşullarında bir güneş panelinin ürettiği maksimum akım için I_{sc} testleri ile maksimum gerilim için V_{oc} testleri grafiği
9		Durdurma/bypass Diyodu ve Dalgalanma Koruma Cihazı (SPD)
10	AUTO	Otomatik Test Sırası

Düğmeler

PV Analiz Cihazının çalışmasını kontrol etmek, görüntülenecek test sonuçlarını seçmek ve seçilmiş test sonuçları arasında gezinmek için düğmeleri kullanın. Bkz. [Tablo 4](#).

Tablo 4. Basmalı Düğmeler



Öğe	Düğme	Açıklama
1	INFO	Döner kadran konumuna göre kurulum ve test işlevleri için çizim ve talimatları gösterir.
2	SAVE	Kaydet
3	F1 F2 F3 F4	Fonksiyon seçimi
4	↑ ↓	Ekrendeki özellikleri seçmek için yukarı/aşağı düğmelerini kullanın. Daha fazla bilgi için özel test talimatlarına bakın.
5	⏻	Güç açma/kapatma
6	☀️	Arka aydınlatma açma/kapama ve yoğunluğu. Yoğunluk seviyeleri arasında ilerlemek için sürekli olarak ☀️ düğmesine basın.
7	TEST	Seçilen testi başlatın
8	⚠️	Gerilim uyarısı

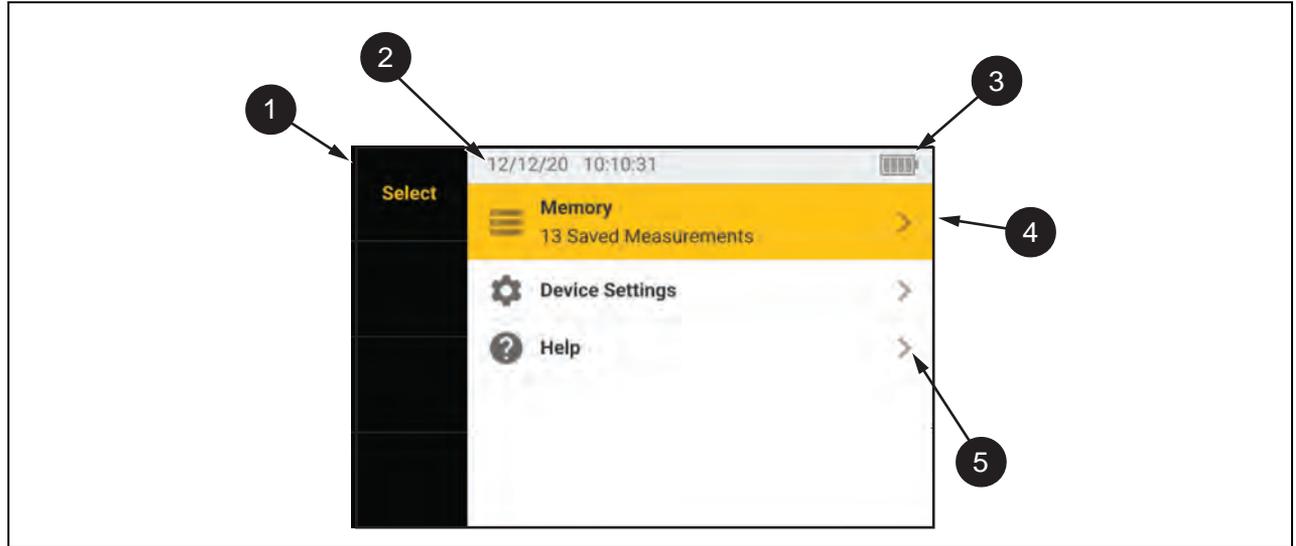
Bilgi Düğmesi

INFO (Bilgi) düğmesi  PV Analiz Cihazının sahip olduğu işlevler ve bunların nasıl kullanılacakları hakkındaki bilgileri gösterir. Döner kadran bir işleve getirildiğinde ekrandaki test işlemleri hakkında ipuçları ve bağlantı çizimleri için  düğmesine basın. Ekranın sağ tarafında kaydırma çubuğu görüntüleniyorsa test işlevi hakkında daha fazla bilgi almak için  düğmesini kullanın.

Ekran

Tablo 5 ekran ve bileşenlerine bir örnek göstermektedir.

Tablo 5. Ekran



Öge	Bileşen	Açıklama
1	Navigasyon	 için seçenekleri gösterir
2	Tarih/Zaman Damgası	Tarih ve saat.
3	Pil Durumu	Pil gücü durumunu gösterir
4	Menü	Seçili işlev vurgulanır. Seçimi değiştirmek için  düğmesini kullanın. Seçim için seçenekleri açmak üzere  düğmesine basın.
5	Menü Seçenekleri	Kurulabilecek veya ayarlanabilecek seçenekleri gösterir. Menü Seçenekleri'nden çıkmak için  düğmesine basın.

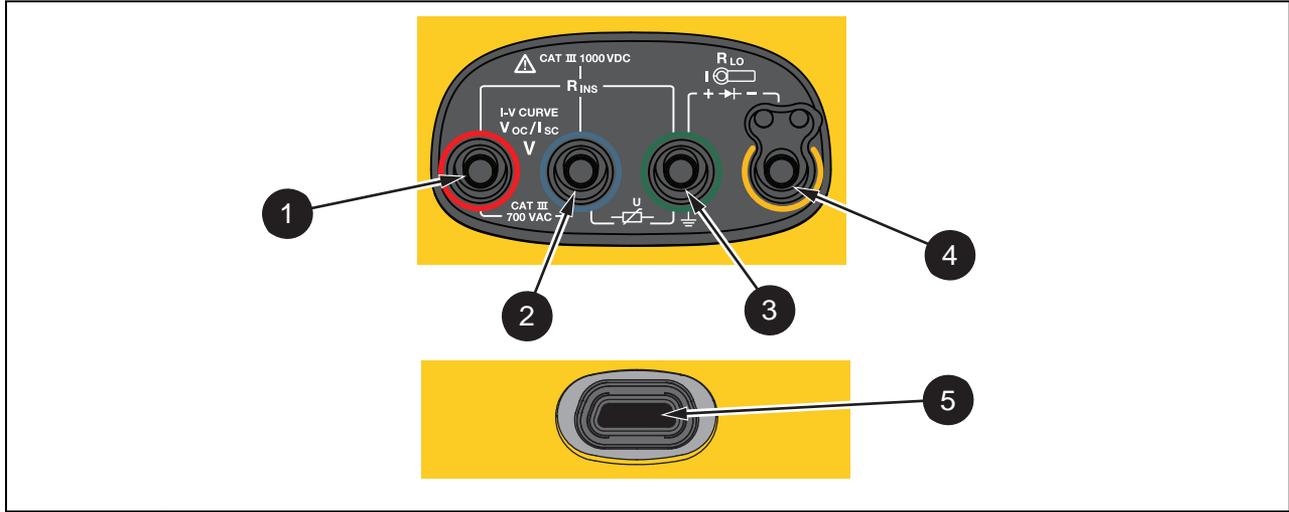
Terminaller/Test Uçları

Test uçları test boyunca bağlı ve yerinde kalmalıdır (Keep the Leads). [Tablo 6](#) giriş terminallerini gösterir.

⚠️ ⚠️ Uyarı

Olası bir elektrik çarpması, yangın ve fiziksel yaralanmayı önlemek için koruyucu kapak takılı olmadan CAT III veya CAT IV ortamlarında test uçları kullanmayın. Koruyucu kapak, prob metalinin açıkta kalan bölümünü 4 mm'ye kadar azaltır. Böylelikle kısa devrelerden kaynaklanan ark parlaması olasılığı azaltılır.

Tablo 6. Terminaller



Öge	Açıklama
1	Kırmızı Soket (PV [+] V giriş)
2	Mavi Soket (PV [-] COM giriş)
3	Yeşil Soket (Toprak)
4	Sarı Soket (R_{PE} , Pens girişi ortak)
5	IR Veri Bağlantı Noktası

IR (kızılötesi) portu, Test Cihazını bir bilgisayara bağlamanıza ve bir *TruTest™ Veri Yönetimi Yazılımı* belgeleri ile test verilerini indirmenize olanak sağlar. Bu yazılımla test verilerini toplayabilir, düzenleyebilir ve görüntüleyebilirsiniz. IR bağlantısı kullanımı hakkında daha fazla bilgi için [Test Sonuçlarını İndirme](#) bölümüne bakın.

Hata Mesajları

Analiz Cihazı hata koşullarını tespit ettiğinde ekranda  simgesi ile hata kodu görüntülenir. Bkz. [Tablo 7](#). Bu hata durumları, testi devre dışı bırakır veya durdurur.

İpucu: Hata mesajı hakkındaki talimatları görmek için **INFO** düğmesine basın.

Tablo 7. Hata Kodları

Hata Kodu	Test Tipi	Açıklama
1.1	Test öncesi Otomatik	Yeşil ve sarı girişler arasında tespit edilen düzensiz gerilim $V \geq 50,0 V$
1.2	Test öncesi Otomatik	Kırmızı ve mavi girişler arasında tespit edilen düzensiz gerilim $V \geq 1020 V$, V_{AB} Polarite: EKSİ veya AC ($V \geq 5,0 V$ olduğunda)
1.3	Test öncesi Otomatik	Mavi ve sarı girişler arasında tespit edilen düzensiz gerilim $V \geq 30,0 V$
1.4	Test öncesi Otomatik	Aşırı kısa devre akımı yükü $I_{SC} \geq 20,5 A$
1.5	Test öncesi Otomatik	Kırmızı ve yeşil (ya da mavi ve yeşil) girişler arasında tespit edilen düzensiz gerilim $V \geq 50,0 V$
1.6	Test öncesi Otomatik	Kırmızı ve mavi girişler arasında tespit edilen düzensiz gerilim $V \geq 1020 V DC$, $\geq 720 V AC$, EKSİ ($V \geq 5,0 V$ olduğunda)
1.7	Test öncesi Otomatik	Yeşil ve sarı girişler arasında tespit edilen düzensiz gerilim $V \geq 720,0 V$
2.1	Otomatik Test	Aşırı ısınma (aşırı sıcaklık)
3.1	Otomatik Test	Aşırı bellek yükü
4.1	Test Test sonrası	Sigorta F1 Arızalı Dahili test güvenlik sigortasının (20 A) açık olduğunu gösteriyor. F1 sigortası yetkili bir teknisyen tarafından değiştirilmelidir.
4.2	Test Test sonrası	Sigorta F2 Arızalı Dahili test güvenlik sigortasının (0,63 A) açık olduğunu ve bu ölçümü yapmak için değiştirilmesi gerektiğini gösteriyor. Bkz. Sigorta Değişimi .
4.3	Test Test sonrası	Sigorta F1 ve F2 Arızalı Dahili test, iki güvenlik sigortasının (20 A ve 0,63 A) açık olduğunu ve bu ölçümü yapmak için değiştirilmesi gerektiğini gösteriyor. F1 sigortası yetkili bir teknisyen tarafından değiştirilmelidir.

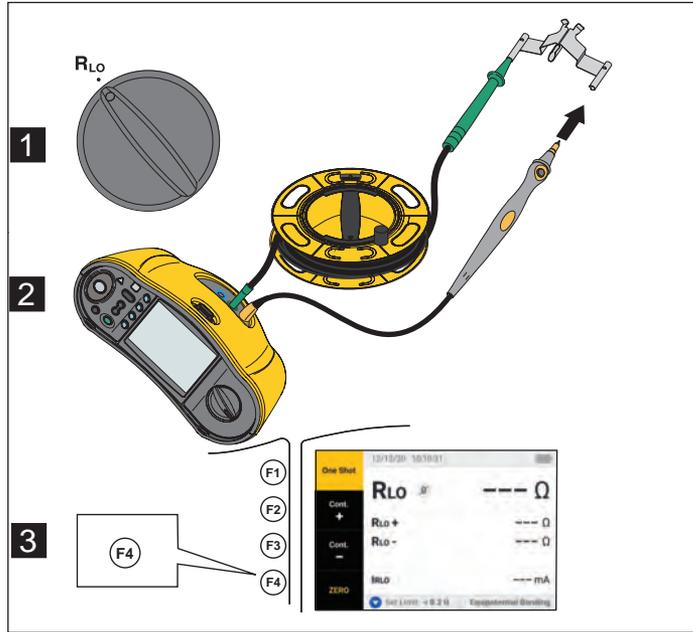
Test Uçlarını Sıfırlama

⚠️ ⚠️ Uyarı

Olası bir elektrik çarpması, yangın ve fiziksel yaralanmayı önlemek için koruyucu kapak takılı olmadan CAT III veya CAT IV ortamlarında kullanmayın. Koruyucu kapak, prob metalinin açıkta kalan bölümünü <4 mm'ye kadar azaltır. Böylelikle kısa devrelerden kaynaklanan ark parlaması olasılığı azaltılır.

Eşpotansiyelli bağlama iletkenlerinin ve yıldırım koruması koruyucu iletkeni kablolamasının Süreklilik (R_{LO}) ölçümünü yaparken test uçları, ölçümü etkileyebilecek az miktarda dahili gerilime sahip olabilir. Süreklilik testleri yapmadan önce test uçlarını dengelemek ya da sıfırlamak için sıfır adaptörünü kullanın. Bkz. Şekil 1.

Şekil 1. Sıfır Adaptörü Yapılandırması



Test Kurulumu

IEC 62446-1 standardında göre güneş sistemlerinin güvenlik ve performans analizleri için bu seti kullanın. Setin içerisinde SMFT-1000 PV Analiz Cihazı (PV Analiz Cihazı) ve IRR2-BT Işınım Ölçüm Cihazı (Işınım Ölçüm Cihazı) bulunur.

PV Analiz Cihazı güneş sistemi için güvenlik ve performans ölçümlerini sağlar.

Işınım Ölçüm Cihazı güneş ışınımı ve güneş paneli sıcaklığına dair ek veriler sağlar. Bu veriler, PV Analiz Cihazının IV Eğrisi Güneş Paneli performans ölçümlerini tamamlayıcı niteliktedir. IRR2-BT verileri PV Analiz Cihazına kablosuz olarak gönderir. Herhangi bir sebepten kablosuz bağlantının sekteye uğraması durumunda Işınım Ölçüm Cihazı, bağlantı yeniden kurulduktan sonra göndermek üzere verileri otomatik olarak kaydeder. İki cihaz da verileri doğru şekilde eşleştirmek için senkronize saatlere sahiptir.

Not

IV Eğrisi performans ölçümlerini gerçekleştirmeden önce PV Analiz Cihazı ve Işınım Ölçüm Cihazını kablosuz bağlantı üzerinden senkronize edin. Bkz. [PV Analiz Cihazı ile Işınım Ölçüm Cihazını Eşleştirme](#).

PV Analiz Cihazını açmak için:

1. PV Analiz Cihazını açmak için  düğmesine 1 saniye boyunca basılı tutun.
Ekranda bellenim sürümüyle birlikte başlangıç ekranı görüntülenir.
2. PV Analiz Cihazını kapatmak için  düğmesine 2 saniye boyunca basılı tutun.

PV Analiz Cihazı ile Işınım Ölçüm Cihazını Eşleştirme

İlk kullanım için PV Analiz Cihazı ile Işınım Ölçüm Cihazını eşleştirmeniz gerekir.

1. PV Analiz Cihazı ve Işınım Ölçüm Cihazını açın.
2. PV Analiz Cihazı ve Işınım Ölçüm Cihazının kablosuz bağlantı menzili içerisinde (<50 m) bulunduğundan emin olun.
3. Döner kadranı **MENÜ** konumuna getirin.
4.  düğmesini kullanarak **Cihaz Ayarları** seçeneğini vurgulayın.
5. Cihaz Ayarları menüsünü açmak için  düğmesine basın.
6.  düğmesini kullanarak **Işınım Ölçüm Cihazı Eşleştirme** seçeneğini vurgulayın.
7.  düğmesine basın.
8. Cihazları eşleştirmek için PV Analiz Cihazının ekranındaki talimatları izleyin.

PV Analiz Cihazının ekranındaki  simgesi PV Analiz Cihazı ve Işınım Ölçüm Cihazının birbirlerine bağlandığını gösterir.

Temel kurulumun ardından iki cihazı birden açtığınızda ve cihazlar birbirlerinin kablosuz bağlantı menzili içerisinde olduğunda PV Analiz Cihazı IRR2-BT ile eşleşir.

IV Eğrisi ölçümleri için PV Analiz Cihazı ile IRR2-BT'yi çalışma gününün başında senkronize edin:

1. PV Analiz Cihazı ve Işınım Ölçüm Cihazını açın.
2. PV Analiz Cihazı ve Işınım Ölçüm Cihazının kablosuz bağlantı menzili içerisinde (<50 m) bulunduğundan emin olun.
3. PV Analiz Cihazında döner kadranı **I-V EĞRİSİ** konumuna getirin.
4. **F4** düğmesine basın.
5. Cihazları senkronize etmek için PV Analiz Cihazının ekranındaki talimatları izleyin.

PV Analiz Cihazının ekranındaki  simgesi PV Analiz Cihazı ve Işınım Ölçüm Cihazının birbirlerine bağlandığını gösterir.

Senkronizasyon esnasında PV Analiz Cihazı, Işınım Ölçüm Cihazından gelen tüm verileri önceki seanslardan PV Analiz Cihazında bulunan kayıtlarla eşleştirir. Cihazlarda bulunan gerçek zamanlı saat senkronize olur ve Işınım Ölçüm Cihazının belleği temizlenir. Işınım Ölçüm Cihazı sürekli olarak 17 saate kadar veri kaydeder.

Işınım ve sıcaklık ölçümlerini manuel olarak girme seçeneği mevcuttur. Daha fazla bilgi için [I-V Eğrisi Testi](#) bölümüne bakın.

Not

Işınım Ölçüm Cihazı panelin üzerine yerleştirilmişse PV Analiz Cihazını kablosuz menzilinün içerisinde taşıyın.

IEC 62446-1 Kategori 1 Testleri

Gözle Kontrol

IEC düzenlemeleri uyarınca Güneş Sisteminin gözle kontrol edilmesi gerekir. PV Analiz Cihazı her görev için bir kontrol listesi sunar ve ardından görsel kontrol sonuçlarını dahili belleğine kaydeder. Tüm sonuçlar PC yazılımına indirilerek nihai raporlar için kullanılabilir.

Gözle kontrol için:

1. PV Analiz Cihazını açın.
2. Döner kadranı **VISUAL (GÖRSEL)** konumuna getirin ve ekrandaki talimatları izleyin.
3. Ekranın sağ tarafında kaydırma çubuğu görüntüleniyorsa kontrol listesi hakkında daha fazla bilgi almak için  düğmesini kullanın.
4. Bir sonucu seçmek için **F1** **F2** veya **F3** düğmelerini kullanın.
5. Sonuçları bellekte depolamak için **SAVE** düğmesine basın.

Ekranında bir onay mesajı görüntülenir.

Koruyucu Topraklama ve Eşpotansiyelli Bağlama İletkenlerinin Sürekliliği

Doğru ölçümler için ölçüm yapmadan önce daima test uçlarının direncini dengeleyin:

1. PV Analiz Cihazını açın.
2. Döner kadranı **R_{Lo}** konumuna getirin.
3. Yeşil uç ve sarı ucu sıfırlayın (kısa).
4. **(F4)** düğmesine basın.
Daha fazla bilgi için bkz. [Şekil 1](#).
5. Ekrandaki talimatları izleyin.
6. Başarılı veya Başarısız durumu atamak üzere ölçümler için düzenlemelere bağlı sınırları ayarlayın.

Not

Ölçüm yapıldıktan sonra sınırları değiştiremezsiniz. Sınırı değiştirmeniz durumunda ölçümü tekrarlamanız gerekir.

Sınırları Ayarlama

Düzenlemelere bağlı sınırlar testte kullanılan kablonun uzunluğuna bağlıdır.

Ayarlamak için:

1. PV Analiz Cihazını açın.
2. Döner kadranı **R_{Lo}** konumuna getirin.
3. Bir seçeneği vurgulamak için **(F1)** **(F2)** **(F3)** veya **(F4)** düğmelerini kullanın.
4. Seçeneği düzenlemek için **▼** düğmesine basın.
Manuel Giriş ekranı gösterilir.
5. Ayarlama menüsünü açmak için **(F1)** düğmesine basın.
6. Değeri değiştirmek için **↕** düğmesini kullanın.
7. Kesit ve Malzeme seçeneklerini gerektiği gibi düzenleyin.
8. Manuel Giriş ekranı ve Otomatik Hesaplama sınırı arasında geçiş yapmak için **(F3)** düğmesine basın.
9. Hesaplamayı kaydetmek için **(F4)** düğmesine basın ve **R_{Lo} Ölçümü** ekranına dönün.

Direnç Testi (R_{LO})

PV Analiz Cihazı, ≥ 200 mA (@2 Ω) test akımı ile şunlar için koruyucu iletken direncini (R_{LO}) ölçer:

- IEC 62446-1 6.1 bendine göre Topraklama ve Eşpotansiyelli Bağlama İletkenleri
- Yıldırım Koruması Sistemleri (LPS)
- Topraklama Sistemi

Topraklama ve Eşpotansiyelli Bağlama İletkenlerinin Direnci

Topraklama ve eşpotansiyelli bağlama iletkenlerinin direncini ölçmek için:

1. Döner kadranı R_{LO} konumuna getirin.
2. **Eşpotansiyelli Bağlama** seçeneğini belirlemek için ▼ düğmesini kullanın.
3. **Tek Seferlik** (varsayılan mod) seçeneğini belirlemek üzere (F1) düğmesine basın ve ekrandaki talimatları izleyin.
4. Yeşil test ucunu merkezi PE konektörüne/toprağa bağlayın.
5. Sarı test ucunu ölçüm noktasına bağlayın.

Bu, modülün metal çerçevesi veya güneş paneli montaj sisteminin rayı olabilir.

6. PV Analiz Cihazı veya Uzak Probu üzerindeki (TEST) düğmesine basın.

Bu modda, PV Analiz Cihazı kısa bir ölçümün (R_{LO+}) ardından ters polarite ile ikinci bir kısa ölçüm (R_{LO-}) gerçekleştirir.

PV Analiz Cihazı, ölçüm tamamlandığında tüm sonuçları gösterir ve ana sonuç olarak en yüksek (en kötü) sonucu seçer. Seçilen sınıra göre üç sonuç da BAŞARILI veya BAŞARISIZ olarak belirlenir.

PV Analiz Cihazı direnç testi (I_{RLO}) esnasında uygulanan test akımının değerini de gösterir.

Yıldırım Koruması İletkeninin Kablolaması

Yıldırım Koruması Sistemindeki (LPS) direnci ölçmek için:

1. Döner anahtarı R_{LO} konumuna getirin.
2. **Yıldırım Koruması İletkeni** seçeneğini belirlemek için ▼ düğmesini kullanın.
3. **Tek Seferlik** (varsayılan mod) seçeneğini belirlemek üzere (F4) düğmesine basın ve ekrandaki talimatları izleyin.

Bu modda, PV Analiz Cihazı kısa bir ölçümün (R_{LO+}) ardından ters polarite ile ikinci bir kısa ölçüm (R_{LO-}) gerçekleştirir. PV Analiz Cihazı, ölçüm tamamlandığında tüm sonuçları gösterir ve ana sonuç olarak en yüksek (en kötü) sonucu seçer. Seçilen sınıra göre üç sonuç da BAŞARILI veya BAŞARISIZ olarak belirlenir.

Topraklama Sistemi

R_{LO} Sürekli Ölçüm yöntemiyle topraklama sistemindeki sorunları gidermek için:

1. **R+ Pozitif** için **F2** veya **R- Negatif** için **F3** düğmesine basın ve ekrandaki talimatları izleyin.

Polarite Testi

Polarite testi IEC 62446-1 6.2 bendine göre pozitif ve negatif kabloların güneş enerjisi sisteminin toplama panosu, invertör veya ana şalterine doğru şekilde bağlandığını teyit eder.

Uyarı

Fiziksel yaralanma veya sistem hasarlarını önlemek üzere tüm bağlantılarda doğru kutuplar kullanılmalıdır.

Polariteyi test etmek için:

1. Döner kadranı **-/+ POLARITY** konumuna getirin.
2. Kırmızı test ucunu PV dizesindeki pozitif konektöre, mavi test ucunu ise PV dizesindeki negatif konektöre bağlayın.

İpucu: Bağlantı şemasını görmek için **INFO** düğmesine basın.

3. Ekrandaki talimatları izleyin.

Üst ekranda test uçlarına bağlı gerçek gerilim gösterilir. PV Analiz Cihazı >5 V gerilim için ölçümü **Pass** veya **Fail** olarak belirler. Tüm pozitif gerilim **PASS** (BAŞARILI) ve tüm negatif gerilim **FAIL** (BAŞARISIZ) olarak gösterilir.

Ac gerilimi tespit edilirse ekranda bir uyarı görüntülenir.

PV Dizesi Toplama Panosu

Bu test prosedürü IEC 62446-1 6.3 bendine uyumluluğu teyit eder. Herhangi bir dize sigortası veya konektörü ilk kez bağlanmadan önce bu testi gerçekleştirin:

- Dizelerin ortak bir negatif bara paylaşması için tüm negatif sigorta veya konektörleri bağlayın.
- Hiçbir pozitif sigorta veya konektör bağlamayın.
- Pozitiften (kırmızı test ucu) negatife (mavi test ucu) ilk dizenin açık devre gerilimini ölçün ve beklenen bir değer çıktığından emin olun.
- Pozitiften negatife diğer dizelerle devam edin, beklenen bir değer çıktığından ve değerlerin ölçüm yapılan bir önceki dizeye kıyasla ± 15 V üzerinde farklılık göstermediğinden emin olun.

Dize sigortalarını test etmek için:

1. Döner anahtarı **-/+ POLARITY** konumuna getirin.
2. Bağlantı şemasını görmek için **INFO** düğmesine basın.
3. Ekrandaki talimatları izleyin.

PV Dizisi

Açık devre gerilimi ve devre akımı testi (kısa devre testi veya çalışma akımı).

Açık devre gerilimi ölçümü (V_{OC})

IEC 62446-1 6.4 bendine göre açık devre gerilimi ölçümü (V_{OC}). Bu test, modüldeki dizelerin doğru şekilde kablolanıp kablolanmadığını ve dize içerisindeki serilerde beklenen sayıda modülün bağlanıp bağlanmadığını kontrol eder. Seri bağlanan dizelerde ölçülen gerilim, dizedeki güneş panellerinin gerilimlerinin toplamına eşit olmalıdır. Bu test aynı zamanda her bir panelin açık gerilimini teyit etmek için kullanılabilir.

Devre akımı testi - kısa devre testi (I_{SC})

IEC 62446-1 6.5.2 bendine göre PV dizisi devre akımı testi, sistemin doğru çalışma özelliklerine sahip olduğunu ve PV dizisi kablolamasında önemli bir hata olmadığını doğrulamak için kullanılan bir kısa akım ölçümü testidir. Bu testler modül/dizi performansının bir göstergesi olarak kabul edilmemelidir. Kısa akım ölçümü sonuçlarını güneş panelinin teknik özellikleriyle karşılaştırın. Güneş paneli teknik özellikleri bağlanırsa ve Işınım/Sıcaklık ölçümleri Işınım Ölçüm Cihazından aktarırsa PV Analiz Cihazı tüm hesaplamaları otomatik olarak gerçekleştirir.

Çalışma testi yöntemi

I_{SC} için alternatif test yöntemi (bkz. IEC 62446-1 Bent 6.5.3).

Test etmek için:

1. Panelin teknik özelliklerini indirin.
2. PV modelini seçin.
3. Her bir dizedeki modül sayısını girin.
4. Test için Işınım Ölçüm Cihazını güneş paneline bağlayın.
5. Döner anahtarı **V_{OC}/I_{SC}** konumuna getirin.
6. Kırmızı test ucunu dizedeki pozitif konektöre, mavi test ucunu ise dizedeki negatif konektöre bağlayın.

İpucu: Bağlantı şemasını görmek için  düğmesine basın.

7. Ekrandaki talimatları izleyin.

PV Analiz Cihazı, seçili PV modeli panel verileri ve modül sayısına göre açık devre gerilimi ölçümü ile kısa devre testi sonuçlarını BAŞARILI veya BAŞARISIZ olarak belirler.

Gerilim/Akım Testi (V_{OC}/I_{SC})

V_{OC} , IEC 62446-1 6.4 bendine göre standart test koşullarında güneş panelinin ürettiği maksimum gerilime yönelik bir testtir. I_{SC} , IEC 62446-1 6.5.2 bendine göre standart test koşullarında güneş panelinin ürettiği maksimum akıma yönelik bir testtir.

Test etmek için:

1. Test için Işınım Ölçüm Cihazını güneş paneline bağlayın.
2. PV Analiz Cihazındaki döner anahtarı V_{OC}/I_{SC} konumuna getirin.
3. PV modeli ve Işınım Ölçüm Cihazından gelen verilere göre V_{OC} için sınırı ayarlayın.
STC hesaplama sınırları: ışınım ve nominal değerlere göre hesaplanır.
4. PV modeli ve Işınım Ölçüm Cihazından gelen verilere göre I_{SC} için sınırı ayarlayın.
STC hesaplama sınırları: ışınım ve nominal değerlere göre hesaplanır.
Ekranda Işınım Ölçüm Cihazından alınan Işnm. ve Tcell verileri görüntülenir.
5. Kırmızı test ucunu dizedeki pozitif konektöre, mavi test ucunu ise dizedeki negatif konektöre bağlayın.

İpucu: Bağlantı şemasını görmek için  düğmesine basın.

V_{OC} ölçümü test uçlarını bağladıktan sonra ekranda görüntülenir.

Not

PV Analiz Cihazının ters polarite tespit etmesi durumunda bir sesli uyarı duyulur ve ekranda negatif ölçüme bağlı başarısız test için bir uyarı görüntülenir.

6. I_{SC} ölçümünü başlatmak için  düğmesine basın.
 V_{OC} ve I_{SC} sonuçları, Işınım Ölçüm Cihazından gelen sınıra göre ekranda bir Başarılı/ Başarısız simgesiyle birlikte gösterilir.
7. Sonuçları belleğe kaydetmek için  düğmesine basın.
Ekranda kimlik numarasıyla birlikte bir onay mesajı görüntülenir ve cihaz test ekranına döner.

PV Modelini Seçme

Işınım Ölçüm Cihazı bağlı olmadığında herhangi bir sınır kullanılamaz ve ekranda hiçbir ışınım veya sıcaklık verisi görüntülenmez.

Bir ölçüm yapmak için:

1. PV Analiz Cihazının test uçlarını güneş paneline bağlayın.

İpucu: Bağlantı şemasını görmek için  düğmesine basın.

V_{OC} ölçümü test uçlarını bağladıktan sonra ekranda görüntülenir. Bu yapılandırmada Başarılı/Başarısız simgeleri görüntülenmez.

2. I_{SC} ölçümünü başlatmak için  düğmesine basın.

V_{OC} ve I_{SC} sonuçları ekranda gösterilir.

3. Sonuçları belleğe kaydetmek için  düğmesine basın.

Ekranda kimlik numarasıyla birlikte bir onay mesajı görüntülenir ve cihaz test ekranına döner.

Yalnızca Işınım Ölçüm Cihazıyla Eşleştirme

Işınım Ölçüm Cihazı bağlandığında ve PV modeli seçilmediğinde herhangi bir sınır kullanılamaz. Işınım Ölçüm Cihazından alınan ışınım ve sıcaklık verileri ekranda gösterilir.

Bir ölçüm yapmak için:

1. PV Analiz Cihazının test uçlarını güneş paneline bağlayın. V_{OC} ölçümü otomatik olarak ekranda görüntülenir.

İpucu: Bağlantı şemasını görmek için  düğmesine basın.

V_{OC} ölçümü test uçlarını bağladıktan sonra ekranda görüntülenir. Ekranda Işınım Ölçüm Cihazından alınan Işnm. ve Tcell verileri görüntülenir. Bu yapılandırmada Başarılı/Başarısız simgeleri görüntülenmez.

2. I_{SC} ölçümünü başlatmak için  düğmesine basın.

V_{OC} ve I_{SC} sonuçları ekranda gösterilir.

3. Sonuçları belleğe kaydetmek için  düğmesine basın.

Ekranda kimlik numarasıyla birlikte bir onay mesajı görüntülenir ve cihaz test ekranına döner.

Hızlı V_{OC}/I_{SC} Ölçümü

PV modelli veya Işınım Ölçüm Cihazı bağlantısı olmadan hızlı bir V_{OC}/I_{SC} ölçümü yapabilirsiniz. Bu tür ölçümlerde Başarılı/Başarısız sınırları veya Işınım verileri gösterilmez.

Bir ölçüm yapmak için:

1. PV Analiz Cihazındaki döner anahtarı **V_{OC}/I_{SC}** konumuna getirin.
2. Test uçlarını güneş paneline bağlayın. V_{OC} ölçümü otomatik olarak ekranda görüntülenir.

İpucu: Bağlantı şemasını görmek için **INFO** düğmesine basın.

Gerilim ≥ 50 V olduğunda gerilim sembolü açılır.

3. I_{SC} ölçümünü başlatmak için **TEST** düğmesine basın.

V_{OC} ve I_{SC} sonuçları ekranda gösterilir. Bu yapılandırmada Başarılı/Başarısız simgeleri görüntülenmez.

4. Sonuçları belleğe kaydetmek için **SAVE** düğmesine basın.

Ekranda kimlik numarasıyla birlikte bir onay mesajı görüntülenir ve cihaz test ekranına döner.

V_{OC} /Çalışma Akımı Ölçümü

IEC 62446-1 6.5.3 bendi uyarınca gereken I_{SC} için alternatif yöntem olarak çalışma akımı.

Bir ölçüm yapmak için:

1. PV dizesini invertöre bağlayın ve sistemi normal çalışma modunda çalıştırın (invertör maksimum güç noktasında olmalıdır).

Dize gerilimini paralel olarak ölçebilmeniz için araya iki adet Y konektörü bağlamak faydalıdır.

2. Döner anahtarı **V_{OC}/I_{SC}** konumuna getirin.

3. Test uçlarını güneş paneline bağlayın.

V_{OC} ölçümü otomatik olarak ekranda görüntülenir.

İpucu: Bağlantı şemasını görmek için **INFO** düğmesine basın.

4. V_{OC} ölçümünü başlatmak için  düğmesine basın.

V_{OC} ölçümü ekranda görüntülenir. PV modeli seçili ve Işınım Ölçüm Cihazı bağlı ise ekranda Başarılı/Başarısız simgeleri gösterilir. V_{OC} Ölçümü talimatları, ölçümün tamamlandığını belirtecek şekilde bir onay işaretiyle birlikte gri renge döner. Çalışma Akımı Ölçümü talimatları etkinleştirilir/aydınlanır.

5. Pensi bağlayın ve akım akışı/polaritenin Pens üzerindeki okla eşleştiğinden emin olun.

İpucu: Bağlantı şemasını görmek için  düğmesine basın.

6. Çalışma Akımı ölçümünü başlatmak için  düğmesine basın.

Güç AC/DC ve İşlev Testleri

IEC 62446-1 6.6 bendine göre paneller tarafından üretilen dc gücün doğru şekilde ac güce çevrildiğinden emin olmak üzere PV sisteminden gelen güç çıkışını test eder.

Tek Fazlı Invertör Performansı Kontrolü

Önce dc, sonra ac gücü ölçün ve verimliliği karşılaştırın.

Bir dc ölçümü yapmak için:

1. PV Analiz Cihazındaki döner anahtar **FUNC./P_{AC/DC}** konumuna getirin.

Ekranda boş durumdaki güç gösterilir ve cihaz dc ve ac ölçümlerini karşılaştırmaya hazırdır.

2. Verimlilik Faktörü Sınırını belirlemek için  düğmesine basın.
3. PV dizesini invertöre bağlayın ve sistemi normal çalışma modunda çalıştırın (invertör maksimum güç noktasında olmalıdır).
4. Kırmızı test ucunu PV dizesindeki pozitif konektöre paralel olarak, mavi test ucunu ise PV dizesindeki negatif konektöre paralel olarak bağlayın.
5. Pensi bağlayın ve akım akışı/polaritenin Pens üzerindeki okla eşleştiğinden emin olun.

İpucu: Bağlantı şemasını görmek için  düğmesine basın.

6.  düğmesine basın.
7. Dc ölçümlerini tutmak için  düğmesine basın.

Mavi sütun başlığı dc ölçümlerinin beklemede olduğunu gösterir.

8. Dc ölçüm sütununu temizlemek veya iptal etmek ve boş duruma döndürmek için ▼ düğmesine basın.

Bir ac ölçümü yapmak için:

1. Test uçlarını invertörün ac çıkışına bağlayın.
2. Pensi bağlayın.

İpucu: Bağlantı şemasını görmek için  düğmesine basın.

3.  düğmesine basın.
4. Ac ölçümlerini tutmak için  düğmesine basın.

Mavi sütun başlığı ac ölçümlerinin beklemede olduğunu gösterir.

Ekranında Başarılı veya Başarısız simgesiyle birlikte Verimlilik Faktörü oranı gösterilir.

5. Sonuçları belleğe kaydetmek için  düğmesine basın.

Ekranında kimlik numarasıyla birlikte bir onay mesajı görüntülenir ve cihaz test ekranına döner.

3 Fazlı Invertör Performansı Kontrolü

Önce dc, sonra ac gücü (L1 + L2 + L3) ölçün ve verimliliği karşılaştırın.

Bir ölçüm yapmak için:

1. PV Analiz Cihazındaki döner anahtarı **FUNC./P_{AC/DC}** konumuna getirin.

Ekranında boş durumdaki güç gösterilir ve cihaz 3 fazlı gücü kontrol etmek için hazırdır.

2. Tek Fazlı ve 3 Fazlı güç arasında geçiş yapmak için ▲ düğmesine basın.
3. Verimlilik Faktörü Sınırını belirlemek için ▼ düğmesine basın.

4.  düğmesine basın.

5. Dc ölçümlerini tutmak için  düğmesine basın.

Mavi sütun başlığı, dc ölçümlerinin beklemede olduğunu gösterir.

6.  düğmesine basın.

7. Ac-L1 ölçümlerini tutmak için  düğmesine basın.

Mavi sütun başlığı ac-L1 ölçümlerinin beklemede olduğunu gösterir.

8.  düğmesine basın.

9. Ac-L2 ölçümlerini tutmak için  düğmesine basın.

Mavi sütun başlığı ac-2 ölçümlerinin beklemede olduğunu gösterir.

10. **TEST** düğmesine basın.
11. Ac-L3 ölçümlerini tutmak için **F3** düğmesine basın.
Mavi sütun başlığı ac-L3 ölçümlerinin beklemede olduğunu gösterir.
Ekranında Başarılı veya Başarısız simgesiyle birlikte Verimlilik Faktörü oranı gösterilir.
12. Sonuçları belleğe kaydetmek için **SAVE** düğmesine basın.
Ekranında kimlik numarasıyla birlikte bir onay mesajı görüntülenir ve cihaz test ekranına döner.

AC/DC Gerilim Ölçümü

Ac veya dc gücü otomatik olarak tespit eden tek seferlik gerilim ölçümü.

Bir ölçüm yapmak için:

1. PV Analiz Cihazındaki döner anahtarı **FUNC./P_{AC/DC}** konumuna getirin.
2. Gerilimi ölçmek için **F2** düğmesine basın.
Ekrandaki tire işaretleri hiçbir test ucunun PV Analiz cihazına bağlı olmadığını gösterir.
3. Test uçlarını test edilen devreye bağlayın.
İpucu: Bağlantı şemasını görmek için **INFO** düğmesine basın.
PV Analiz Cihazı ölçümün ac gerilim mi yoksa dc gerilim mi olduğunu otomatik olarak algılar.
4. Ölçümü tutmak için **F3** düğmesine basın.
Ölçüm beklemeye alınır.
5. Sonuçları belleğe kaydetmek için **SAVE** düğmesine basın.
Ekranında kimlik numarasıyla birlikte bir onay mesajı görüntülenir ve cihaz test ekranına döner.

AC/DC Akım Ölçümü

Ac veya dc gücü otomatik olarak tespit eden tek seferlik akım ölçümü.

Bir ölçüm yapmak için:

1. PV Analiz Cihazındaki döner anahtarı **FUNC./P_{AC/DC}** konumuna getirin.
2. Akımı ölçmek için **F2** düğmesiyle geçiş yapın.
F2 düğmesi, gerilim ve akım ölçümü seçenekleri arasında geçiş yapmanızı sağlar. Ekrandaki tire işaretleri hiçbir test ucunun PV Analiz cihazına bağlı olmadığını gösterir.

3. Pensi test edilen devreye bağlayın.

İpucu: Bağlantı şemasını görmek için  düğmesine basın.

PV Analiz Cihazı ölçümün ac akım mı yoksa dc akım mı olduğunu otomatik olarak algılar.

4. Ölçümü tutmak için  düğmesine basın.

Ölçüm beklemeye alınır.

5. Sonuçları belleğe kaydetmek için  düğmesine basın.

Ekranda kimlik numarasıyla birlikte bir onay mesajı görüntülenir ve cihaz test ekranına döner.

İşlevsel Testler

İşlevsel testler için kontrol listesi.

Test etmek için:

1. PV Analiz Cihazındaki döner anahtarı **FUNC./P_{AC/DC}** konumuna getirin.
2. İşlevsel testlerin sonuçlarını kaydetmeye başlamak için  düğmesine basın.
3. Farklı kontrol listesi maddelerini vurgulamak için  düğmesine basın.
4. Vurgulanan satırları başarılı, başarısız veya yok olarak seçmek üzere  ve  düğmelerine basın.
5. Güç testine dönmek için  (Geri) düğmesine basın.

Herhangi bir onay kutusu doldurulmuşsa  kullanılabilir. Gücün açık/kapalı olması veya farklı bir güne geçilmesinden bağımsız olarak yeni bir oturum için temizlenen kadar sonuçlar ekranda gösterilir.

6. Sonuçları belleğe kaydetmek için  düğmesine basın.

Ekranda kimlik numarasıyla birlikte bir onay mesajı görüntülenir ve cihaz test ekranına döner.

İzolasyon Direnci Testi (R_{INS})

R_{INS} Modu IEC 62446-1 6.7 bendine göre PV Dizisi ile toprak arasındaki yalıtımın direncine yönelik bir testtir. Minimum olarak her bir PV dizisi veya alt dizi için bu testi tekrarlayın. Gerektiğinde dizeleri de ayrı ayrı test edebilirsiniz.

Test Yöntemi 1 (Keep the Leads)

Bu test kapsamında, önce PV Dizisinin negatif tarafı ile toprak arasında ve ardından PV Dizisinin pozitif tarafı ile toprak arasında bir test gerçekleştirilir. Bu test için bağlantılar değiştirilmez (Keep the Leads sistemi).

Test etmek için:

1. PV Analiz Cihazındaki döner anahtarı R_{INS} konumuna getirin.
2. Test uçlarını güneş paneline bağlayın.

İpucu: Bağlantı şemasını görmek için  düğmesine basın.

Sahada toprak noktası ile çerçeveler toprak noktasına **bağlanmışsa**:

- a. Yeşil test ucunu toprağa bağlayın.
- b. Kırmızı test ucunu PV Dizisindeki pozitif terminale bağlayın.
- c. Mavi test ucunu PV Dizisindeki negatif terminale bağlayın.

VEYA

Sahada toprak noktası ile çerçeveler toprak noktasına **bağlanmamışsa** (tesisat için koruma sınıfı II):

- a. Yeşil test ucunu PV Dizisinin çerçevesine bağlayın.
 - b. Kırmızı test ucunu PV Dizisindeki pozitif terminale bağlayın.
 - c. Mavi test ucunu PV Dizisindeki negatif terminale bağlayın.
3. Nominal test gerilimini seçmek üzere ▼ düğmesini kullanın (V_N seçimi=50/100/250/500/1000 V).

Bu değer sınır değerlerini tetikleyecektir.

4. Uç yapılandırması tamamlandıktan sonra R_{INS} (1) ölçümünü başlatmak için  düğmesine 1 saniyeden uzun basın.

Ölçüm hesaplanırken tireler belirip kaybolur ve ardından ekranda test sonuçları görüntülenir:

- R_{INS} : en düşük $R_{INS} +$ veya $R_{INS} -$ değeri
- $R_{INS} +$: PV+'dan toprak yönüne yalıtım direnci
- $R_{INS} -$: PV-'den toprak yönüne yalıtım direnci
- $V_{INS} +$: yalıtım testi sırasında uygulanan test gerilimi (PV+'dan toprak yönüne)
- $V_{INS} -$: yalıtım testi sırasında uygulanan test gerilimi (PV-'den toprak yönüne)

Başarılı:  ve kısa sinyal sesi testin başarılı geçtiğini ve sonuçların önceden ayarlanan sınırlardan daha yüksek olduğunu gösterir.

Başarısız:  ve birden çok sinyal sesi testin başarısız geçtiğini ve sonuçların önceden ayarlanan sınırlardan daha düşük olduğunu gösterir.

5. Sonuçları belleğe kaydetmek için  düğmesine basın.

Ekranda kimlik numarasıyla birlikte bir onay mesajı görüntülenir ve cihaz test ekranına döner.

Not

Direncin R_{INS} testinde (1 veya 2) kabul edilebilir bir eşiğin dışında olması durumunda yalıtım üzerinde direncin sorunlu olduğu tam konumun bulunması için Sürekli testi kullanın. Bkz. [Sürekli Ölçüm](#).

Test Yöntemi 2 (Varsayılan)

Varsayılan Test Yöntemi 2 önce pozitif, sonra negatif bir ölçüm için toprak ile kısa devre yapan dizi arasında gerçekleştirilen bir testtir. Bu yöntemde de Keep the Leads seçeneği kullanılır.

1. PV Analiz Cihazındaki döner anahtar **R_{INS}** konumuna getirin.
2. Nominal test gerilimini seçmek üzere  düğmesini kullanın (V_N seçimi=50/100/250/500/1000 V).

Bu değer, sınır ayarını tetikleyecektir.

3. Test uçlarını PV Dizisine bağlayın.

İpucu: Bağlantı şemasını görmek için  düğmesine basın.

Sahada toprak noktası ile çerçeveler toprak noktasına **bağlanmışsa**:

- a. Yeşil test ucunu yeşil soketten toprağa bağlayın.
- b. Kırmızı test ucunu kırmızı soketten PV Dizisindeki pozitif terminale bağlayın.
- c. Mavi test ucunu mavi soketten PV Dizisindeki negatif terminale bağlayın.

VEYA

Sahada toprak noktası ile çerçeveler toprak noktasına **bağlanmamışsa** (tesisat için koruma sınıfı II):

- a. Yeşil test ucunu yeşil soketten PV Dizisi çerçevesine bağlayın.
- b. Kırmızı test ucunu kırmızı soketten PV Dizisindeki pozitif terminale bağlayın.
- c. Mavi test ucunu mavi soketten PV Dizisindeki negatif terminale bağlayın.

4. Uç yapılandırması tamamlandıktan sonra R_{INS} (2) ölçümünü başlatmak için  düğmesine basın.

Not

Ölçüm sırasında yüksek gerilim simgesi ve tire işaretleri gösterilir.

Tamamlandığında test sonuçları ekranda gösterilir:

- R_{INS} (2): ölçülen yalıtım direnci
- V_{INS} : yalıtım testi sırasında uygulanan test gerilimi

Başarılı:  ve kısa sinyal sesi testin başarılı geçtiğini ve sonuçların önceden ayarlanan sınırlardan daha yüksek olduğunu gösterir.

Başarısız:  ve birden çok sinyal sesi testin başarısız geçtiğini ve sonuçların önceden ayarlanan sınırlardan daha düşük olduğunu gösterir.

5. Sonuçları belleğe kaydetmek için  düğmesine basın.

Ekranda kimlik numarasıyla birlikte bir onay mesajı görüntülenir ve cihaz test ekranına döner.

Not

Direncin R_{INS} testinde (1 veya 2) kabul edilebilir bir eşiğin dışında olması durumunda yalıtım üzerinde direncin sorunlu olduğu tam konumun bulunması için Sürekli testi kullanın. Bkz. [Sürekli Ölçüm](#).

Sürekli Ölçüm

PV sistemindeki herhangi iki ölçüm noktası arasında R_{INS} ölçümü gerçekleştirebilirsiniz. Bu ölçüm, kablolamadaki yalıtım arızaları için sorun gidermeye yardımcı olur. Fluke, sonuçları etkileyebileceğinden ötürü bu test için güneş enerjisi modüllerini kaldırmanızı önerir.

Ölçmek için:

1. PV Analiz Cihazındaki döner anahtarı **R_{INS}** konumuna getirin.
2. R_{INS} Sürekli moduna girmek için  düğmesine basın.
3. Nominal test gerilimini seçmek üzere  düğmesini kullanın (V_N seçimi=50/100/250/500/1000 V).

Bu değer, sınır değerlerini tetikleyecektir.

İpucu: Bağlantı şemasını görmek için  düğmesine basın.

4. Uçları bağladıktan sonra R_{INS} Sürekli ölçümünü başlatmak için  düğmesine 1 saniyeden uzun basın.

Ölçüm hesaplanırken tire işaretleri gösterilir ve ardından ekranda test sonuçları görüntülenir:

- Canlı Sonuçlar: Ölçüm sonuçları her saniye yenilenir.
 - Sonuç sınırın altında olduğunda yeşil onay işareti belirir.
5. Ölçümü duraklatmak ve ekranda tutmak için  düğmesine 1 saniyeden uzun basın.
 6. Ölçümlere kaldığınız yerden devam etmek için tekrar  düğmesine 1 saniyeden uzun basın.
 7. Direnç sorununu bulana kadar test uçlarını kablo boyunca yukarı, aşağı hareket ettirin.
 - Ekranda sınırın altında kalan direnç ölçümünün yanında  simgesi gösterilir.
 - Birden çok sinyal sesi testin başarısız olduğunu belirtir.
 8. Sonuçları belleğe kaydetmek için  düğmesine basın.

Ekranda kimlik numarasıyla birlikte bir onay mesajı görüntülenir ve cihaz test ekranına döner.

VEYA

9. Bir sonraki test noktasına bağlayın (değeri kaydetmediyseniz temizlemenize gerek yoktur) veya bir sonraki test ile devam edin.

Islak Yalıtım Direnci Testi

Islak yalıtım direnci testi IEC 62446-1 8.3 bendinde belirtilen gereklilikleri karşılar ve en iyi şekilde hata bulma uygulaması olarak kullanılır. Direnç testi PV Dizisinin elektrik yalıtımını ıslak çalışma koşullarında değerlendirir. Test, dizi ve kablolamada yağmur veya yoğunlaşma koşullarını simüle eder, ardından nemin korozyonu artırabilecek, toprak arızalarına neden olabilecek veya personel ya da ekipman açısından elektrik güvenliği riskleri oluşturabilecek şekilde dizi elektrik devresinin aktif bölümlerine girmediğini teyit eder. Test, kablo hasarı, yeterince sabitlenmemiş bağlantı kutusu kapağı veya benzeri tesisat sorunları gibi toprak üstü kusurları bulmada özellikle etkilidir. Ayrıca polimer alt malzeme delinmeleri, çatlak bağlantı kutuları, yeterince yalıtılmamış diyot kutusu ve uygun olmayan konektörler (iç mekan kullanımı için) gibi imalat ve tasarım kusurlarını saptamak için kullanılabilir.

Kuru test sonuçları şüpheli olduğunda ya da tesisat veya imalat kusurlarından kaynaklanan yalıtım hatalarından şüphelenildiğinden bir ıslak yalıtım testi gerçekleştirilir.

Test, dizinin bileşenleri veya alt bölümleri gibi parçaları seçmek üzere tüm bir diziye veya daha büyük sistemlere uygulanır. Dizinin yalnızca belirli parçalarının test edildiği durumlarda bunların seçilme nedeni diğer testlerde bilinen veya şüphelenilen bir sorunun belirlenmesidir. Bazı durumlarda ıslak yalıtım testinin dizinin numunelik bir bölümünde gerçekleştirilmesi talep edilebilir.

Test Yöntemi 1 (Keep the Leads) veya *Test Yöntemi 2 (Varsayılan)* bölümünde belirtilen test dizisini kullanın.

I-V Eğrisi Testi

V_{OC} , IEC 62446-1 7.2 bendine göre gerekli standart test koşullarında güneş panelinin üretebildiği maksimum gerilime yönelik bir testtir. I_{SC} standart test koşullarında güneş panellerinin üretebildiği maksimum akıma yönelik bir testtir.

Ölçmek için:

1. PV Analiz Cihazında döner anahtarı **I-V Eğrisi** konumuna getirin.

I-V Eğrisi Tablosu ekranda görüntülenir ve PV Analiz Cihazının Işınım Ölçüm Cihazı veya PV modeline bağlı olduğunu gösterir.

Bağlı değilse:

- a. PV Analiz Cihazını Işınım Ölçüm Cihazı ile eşleştirmek üzere **(F4) IRR Işınım Ölçüm Cihazına** basın Daha fazla bilgi için [PV Analiz Cihazı ile Işınım Ölçüm Cihazını Eşleştirme](#) bölümüne bakın.
- b. Veritabanından PV modelini seçmek için **(F3) PV Modeline** basın.

Bağlantı kurulduğunda I-V Eğrisi Tablosunda şunlar görüntülenir:

- Işınım Ölçüm Cihazından gelen Canlı Işınım değeri
- Işınım Ölçüm Cihazından gelen Canlı Hücre Sıcaklığı değeri
- PV modelini temel alan Nominal Değerler

2. I-V Eğrisi Grafiğini görüntülemek için **(F2)** düğmesine basın.

I-V Eğrisi Grafiğinde şunlar görüntülenir:

- PV modelini temel alan Nominal Eğri
- Alan Eğrisi, Nominal değerlerin $\pm\%5$ 'i arasındaki (Başarı Kriteri = %5) minimum ila maksimum değer aralığını gösterir

3. Kırmızı test ucunu PV Dizisindeki pozitif konektöre, mavi test ucunu ise PV Dizisindeki negatif konektöre bağlayın.

İpucu: Bağlantı şemasını görmek için **(INFO)** düğmesine basın.

4. Işınım Ölçüm Cihazını braket ile panele bağlayın.
5. Ölçümü başlatmak ve bir I-V eğrisi oluşturmak için **(TEST)** düğmesine basın.

Ekranda bir ilerleme çubuğu gösterilir.

6. Testi iptal etmek için **(F1)** düğmesine basın.

Not

Testin başında PV Analiz Cihazının ters polarite algılaması durumunda ekranda bir uyarı gösterilir. Bağlantı şemasını görmek için  düğmesine basın.

Test tamamlandığında sonuçlar I-V Eğrisi Tablosunda gösterilir:

- STC sütunu değerleri gösterir
 - Her satır için Başarılı/Başarısız göstergeleri görüntülenir
 - MEAS (ölçülen) sütunu değerleri gösterir
7. NOM alanı eğrisinin üzerinde STC eğrisi ile ölçülen eğrinin Grafik gösterimi için  düğmesine basın.
 8. İki tablo ve grafik görünümü arasında geçiş yapmak üzere  düğmesini kullanın.
 - Ölçülen değerleri gösteren ek bir sütunla Gelişmiş Tablo Görünümü
 - Ölçülen değerleri siyah çizgi olarak gösteren Gelişmiş Grafik Görünümü
 9. Sonuçları belleğe kaydetmek için  düğmesine basın.

Ekranda kimlik numarasıyla birlikte bir onay mesajı görüntülenir ve cihaz boş STC ile MEAS verileriyle test ekranına döner.

Not

Gerektiğinde PV modeli verilerinin güncellenmesini anımsatmak üzere PV modeli sekmesinin üzerinde bir soru işareti gösterilir.

Ek Testler

IEC 62446-1 8.2 bendinde belirtilen gereklilikleri karşılayan diyot testleri mevcuttur.

Bypass Diyodu Testi

Bypass Diyotları iyi durumda olmayan hücrelerin etrafında bir akım yolu oluşturarak bol güneş ışığı alan, iyi durumdaki güneş enerjisi hücrelerinden gelen akımın daha zayıf veya kısmen gölgede kalan hücreleri aşırı ısıtmasını veya yakmasını engeller.

Ayarlamak için:

1. PV Analiz Cihazındaki döner anahtar  konumuna getirin.

Ekranda Bypass Diyodu testi modu gösterilir. Bypass Diyodu testi modu gösterilmiyorsa  düğmesine basın.

2. Bypass diyodu gerilim ölçümü için başarılı/başarısız sınırlarını belirlemek için  düğmesini kullanın.

Sınırı belirlemek için:

- a. Bir seçeneği vurgulamak için  düğmesini kullanın.
 - b. Vurgulanan seçeneği belirlemek ve yeni ekranda düzenlemek için **(F1)** düğmesine basın.
 - c. Sınırı kaydetmek ve bir önceki Diyot Testi ekranına dönmek için **(F4)** düğmesine basın.
 - d. Manuel olarak bir bypass diyodu sınırı girmek için **(F3)** düğmesine basın.
 - e. Düzenlenecek basamağı seçmek için **(F1)** ve **(F2)** düğmelerini kullanın.
 - f. Değeri değiştirmek için  düğmesini kullanın.
 - g. Sınır Belirleme ekranına dönmek için **(F4)** (Geri) düğmesine basın.
3. PV Analiz Cihazının test uçlarını bypass diyoduna bağlayın.
- İpucu: Bağlantı şemasını görmek için **INFO** düğmesine basın.
- a. Yeşil test ucunu yeşil soketten pozitif anoda bağlayın.
 - b. Sarı test ucunu sarı soketten negatif katoda bağlayın.

Dikkat

Bu test için modüller herhangi bir gerilim veya güç üretmemelidir. Güneş paneli (DUT) tamamıyla gölgede veya karanlıkta kalmalıdır.

4. Ölçümü başlatmak için **TEST** düğmesine basın.

Ölçüm tamamlandığında ekranda şunlar görüntülenir:

- bypass diyodunun ölçülen gerilimi
- bypass diyodunun ölçülen akımı

Başarılı:  ve kısa sinyal sesi testin başarılı geçtiğini ve sonucun önceden ayarlanan sınırlardan daha yüksek olduğunu gösterir.

Başarısız:  ve birden çok sinyal sesi (daha düşük bir frekansta) testin önceden ayarlanan sınırlara göre başarısız geçtiğini gösterir.

Not

Bu test, diyottaki gerilim düşmesinin beklenen aralıkta (sınırlar içerisinde) olup olmadığını kontrol eder. Gerilim düşmesi çok azsa diyot kısa devre yapmıştır, gerilim "OL" ise diyot açıktır.

5. Sonuçları belleğe kaydetmek için  düğmesine basın.

Ekranda kimlik numarasıyla birlikte bir onay mesajı görüntülenir ve cihaz test ekranına döner.

Sorun Giderme: Gerilim kabul edilebilir bir aralıkta değilse arızalı diyodu bulmak için sürekli testi kullanın. Bkz. [Sürekli Diyot Testi](#).

Durdurma Diyodu Testi

Durdurma diyotları, aynı dizide paralel bağlanan diğer PV panelleri tarafından üretilen akımın daha zayıf (gölgedeki) bir ağıdan geri akmasını engellemek ve aynı zamanda tamamıyla şarj olan pillerin gece boşalmasını veya dizi içerisine geri gitmesini önlemek üzere elektrik akımının yalnızca diziden "DIŞARI" ve invertör, dış yük veya pile doğru tek yönde akmasını sağlar.

Durdurma diyotları hem açık hem de kısa devre durumlarında arızalanabilir. Bu test, durdurma diyotlarının takılı olduğu tesisatlar için önemlidir.

Ayarlamak için:

1. PV Analiz Cihazındaki döner anahtarı  konumuna getirin.

Ekranda varsayılan Bypass Diyodu testi modu gösterilir.

2. **Durdurma Diyodu** testi moduna geçmek için  düğmesine basın.
3. PV Analiz Cihazının test uçlarını durdurma diyoduna bağlayın.

İpucu: Bağlantı şemasını görmek için  düğmesine basın.

- a. Yeşil test ucunu pozitif anoda bağlayın.
- b. Sarı test ucunu negatif katoda bağlayın.

Not

Durdurma diyotları çalışır durumdaki sistemlerde test edilebilir. Modüllerin bağlantısını kesmenize veya gerilimi/gücü kapatmanıza gerek yoktur.

4. Durdurma diyodu gerilim ölçümü için başarılı/başarısız sınırlarını belirlemek üzere  düğmesini kullanın.

Sınırı belirlemek için:

- a. Düzenlenecek basamağı seçmek için  ve  düğmelerini kullanın.
- b. Değeri değiştirmek için  düğmesini kullanın.
- c. Durdurma diyodu testi ekranına dönmek için  (Geri) düğmesine basın.

5. Ölçümü başlatmak için  düğmesine basın.

Ölçüm tamamlandığında ekranda şunlar görüntülenir:

- durdurma diyodunun ölçülen gerilimi
- durdurma diyodunun ölçülen akımı

Başarılı:  ve kısa sinyal sesi testin başarılı geçtiğini ve sonuçların önceden ayarlanan sınırlardan daha yüksek olduğunu gösterir.

Başarısız:  ve birden çok sinyal sesi testin başarısız geçtiğini ve sonuçların önceden ayarlanan sınırlardan daha düşük olduğunu gösterir.

Not

Bu test, diyottaki gerilim düşmesinin beklenen aralıkta (sınırlar içerisinde) olup olmadığını kontrol eder. Gerilim düşmesi çok azsa diyot kısa devre yapmıştır, gerilim "OL" ise diyot açıktır.

6. Sonuçları belleğe kaydetmek için  düğmesine basın.

Ekranda kimlik numarasıyla birlikte bir onay mesajı görüntülenir ve cihaz test ekranına döner.

Sorun Giderme: Gerilim kabul edilebilir bir aralıkta değilse arızalı diyodu bulmak için sürekli testi kullanın. Bkz. [Sürekli Diyot Testi](#).

Sürekli Diyot Testi

Bir PV hücreesindeki tüm diyotları test etmek ve arızalı diyodu bulmak için sürekli diyot testini kullanın.

Ayarlamak için:

1. PV Analiz Cihazındaki döner anahtarı  konumuna getirin.

Ekranda varsayılan Bypass Diyodu testi modu gösterilir.

2. **Diyot** testi moduna geçmek için  düğmesine basın.
3. PV Analiz Cihazının test uçlarını panel bağlantı kutusundaki bir diyoda veya bağlantısı kesilmiş bir diyoda bağlayın.

İpucu: Bağlantı şemasını görmek için  düğmesine basın.

4. Yeşil test ucunu pozitif anoda bağlayın.
5. Sarı test ucunu negatif katoda bağlayın.

Dikkat

Bu test için diyotlar çalışır durumda olmamalı ve güçleri kesilmelidir.

6. Diyot gerilim ölçümü için başarılı/başarısız sınırlarını belirlemek üzere ▼ düğmesini kullanın.
Sınırı belirlemek için:

- Düzenlenecek basamağı seçmek için (F1) ve (F2) düğmelerini kullanın.
- Değeri değiştirmek için ↕ düğmesini kullanın.
- Durdurma diyodu testi ekranına dönmek için (F4) (Geri) düğmesine basın.

7. Ölçümü başlatmak için (TEST) düğmesine basın.

Ölçüm tamamlandığında ekranda şunlar görüntülenir:

- diyodun ölçülen gerilimi
- diyodun ölçülen akımı

Başarılı: ✓ ve kısa sinyal sesi testin başarılı geçtiğini ve sonuçların önceden ayarlanan sınırlardan daha yüksek olduğunu gösterir.

Başarısız: ✗ ve birden çok sinyal sesi testin başarısız geçtiğini ve sonuçların önceden ayarlanan sınırlardan daha düşük olduğunu gösterir.

Ölçüm sonuçları her saniye yenilenir.

Not

Bu test, diyottaki gerilim düşmesinin beklenen aralıkta (sınırlar içerisinde) olup olmadığını kontrol eden bir testtir. Gerilim düşmesi çok azsa diyot kısa devre yapmıştır, gerilim "OL" ise diyot açıktır.

İpucu: Fluke, bu testi ters polarite ile (sarı test ucunu pozitif anoda ve yeşil test ucunu negatif katoda bağlayarak) tekrarlamasını önerir. Değer her zaman "OL" çıkmalıdır.

- Ekrandaki ölçümü duraklatmak için (TEST) düğmesine basın.
- Ölçümlere kaldığınız yerden devam etmek için tekrar (TEST) düğmesine basın.
- Sonuçları belleğe kaydetmek için (SAVE) düğmesine basın.

Ekranında kimlik numarasıyla birlikte bir onay mesajı görüntülenir ve cihaz test ekranına döner.

Dalgalanma Koruma Cihazı (SPD) Testi

SPD testi, test edilen cihazın (DUT) beklenen şekilde çalışıp çalışmadığını kontrol etmek üzere gerçekleştirilir.

Ayarlamak için:

1. PV Analiz Cihazındaki döner anahtarı  konumuna getirin.

Ekranında varsayılan Bypass Diyodu testi modu gösterilir.

2. **SPD** testi moduna geçmek için **(F4)** düğmesine basın.

Ekranında boş ölçümler gösterilir.

3. **Sınır Belirleme** ekranını açmak için  düğmesine basın ve diyot gerilim ölçümü için başarılı/başarısız sınırlarını belirleyin.

Sınırı belirlemek için:

a. Düzenlenecek basamağı seçmek için **(F1)** ve **(F2)** düğmelerini kullanın.

b. Değeri değiştirmek için  düğmesini kullanın.

c. SPD testi moduna dönmek için **(F4)** (Geri) düğmesine basın.

4. PV Analiz Cihazının test uçlarını PV Dizisine bağlayın.

İpucu: Bağlantı şemasını görmek için **(INFO)** düğmesine basın.

a. Mavi test ucunu dalgalanma koruma cihazının bir yanına bağlayın.

b. Yeşil test ucunu dalgalanma koruma cihazının diğer yanına bağlayın.

5. Ölçümü başlatmak için **(TEST)** düğmesine 1 saniyeden uzun süre basın.

Not

Yükleme işlemi sırasında test sonuçları sabitlenene kadar ekranda  simgesi görüntülenir.

Ölçüm tamamlandığında ekranda ölçülen gerilim görüntülenir.

6. Sonuçları belleğe kaydetmek için **(SAVE)** düğmesine basın.

Ekranında kimlik numarasıyla birlikte bir onay mesajı görüntülenir ve cihaz test ekranına döner.

Otomatik Test Sırası

PV Analiz Cihazı aşağıda belirtilen farklı kombinasyonlara göre otomatik olarak bir test sırası yürüten Otomatik Test moduna sahiptir:

- İzolasyon Testi Hariç ve İzolasyon Testi Dahil karşılaştırması
- Kategori 1 ve Kategori 1 + 2 karşılaştırması
- Koruma Sınıfı I ve Koruma Sınıfı II karşılaştırması

Ayarlamak için:

1. PV Analiz Cihazındaki döner anahtarı **OTOMATİK** konumuna getirin.

Ekranında varsayılan Otomatik test modu gösterilir.

2. Kullanılabilir OTOMATİK test boş durumları arasında geçiş yapmak için  düğmesini kullanın.

OTOMATİK test ayrıntılarını görüntülemek üzere ekran güncellenir.

3. OTOMATİK test kurulumu değiştirmek için  düğmesine basın.

 simgesi PV modelinin seçilmediğini veya Işınım Ölçüm Cihazının bağlı olmadığını gösterir.

 düğmesine bastıktan sonra bağlantı kurulmazsa:

- a. Test Türünü değiştirin.
- b. PV modeli bilgisini girin.
- c. Işınım Ölçüm Cihazı ile eşleştirin. Bkz. [PV Analiz Cihazı ile Işınım Ölçüm Cihazını Eşleştirme](#).
- d. V_N Ayarlama seçeneğini görene kadar kaydırmak için  düğmesini kullanın.
- e. V_N ayarını düzenleyin (yalnızca R_{INS} ölçümünü içeren OTOMATİK testler için kullanılabilir).
- f. R_{LO} sınırını belirleyin.
- g. Test uçlarını sıfırlamak için ekrandaki talimatları izleyin.

İpucu: Ekranda, OTOMATİK test seçimine göre PV Dizisi sisteminde PV Analiz Cihazının nasıl kurulacağına dair bir bağlantı şeması gösterilir.

 simgesi PV modelinin seçildiğini ve Işınım Ölçüm Cihazının bağlı olduğunu gösterir.

4. Otomatik testi başlatmak için  düğmesine basın.

Ekranında testlerin sırası gösterilir. Sıra tamamlandığında ekranda **Otomatik Test Tamamlandı** mesajı görüntülenir.

5. Testler arasında kaydırmak için  düğmesini kullanın.

Ekkranda **Otomatik Test Tamamlandı** mesajı ve sonuçlar görüntülenir.

6. Sonuçlar arasından gezinmek için  simgesini kullanın.

7. Test sonuçlarını kaydetmeden temizlemek için **(F3)** düğmesine basın.

8. Sonuçları belleğe kaydetmek için  düğmesine basın.

Ekkranda kimlik numarasıyla birlikte bir onay mesajı görüntülenir ve cihaz test ekranına döner.

Menü

Menü işlevinde aşağıdakilere yönelik seçenekler bulunur:

- Bellek
- Cihaz Ayarları
- Yardım

Menü işlevini açmak için:

1. Döner kadranı **MENÜ** konumuna getirin.

2. Menüdeki bir öğeyi vurgulamak için  düğmesini kullanın.

3. Menü öğesini seçmek için **(F1)** düğmesine basın.

Ekkrandaki talimatları izleyin.

Test Sonuçlarını İndirme

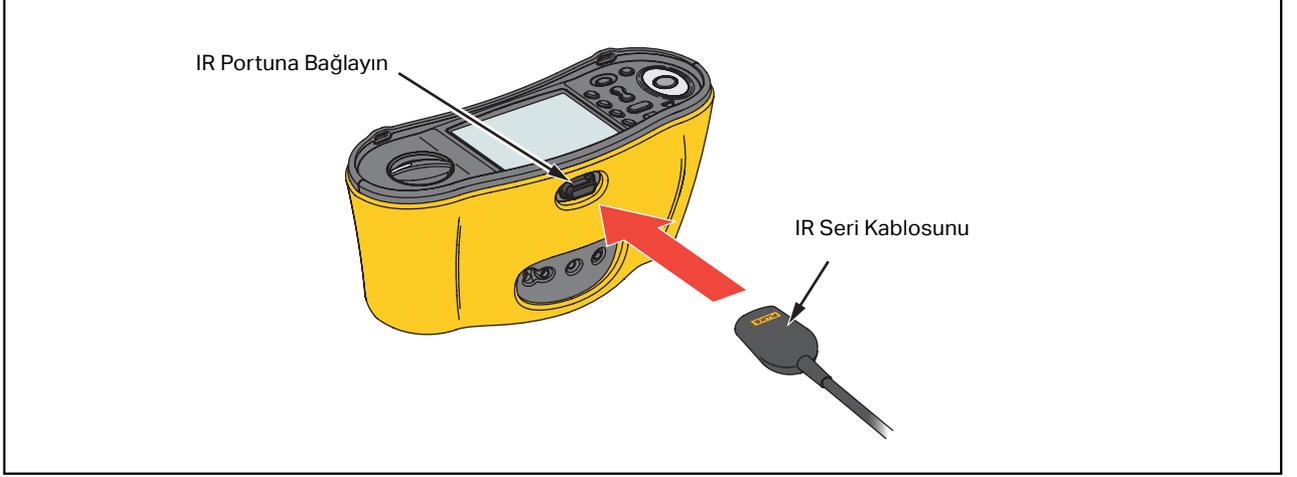
IR portu üzerinden veri yönetimi için PV Analiz Cihazından test sonuçlarını bir bilgisayara indirebilirsiniz.

IR portu ile test sonuçlarını indirmek için:

1. PV Analiz Cihazını kapatın.

2. IR seri kablosunu, bilgisayardaki seri porta ve PV Analiz Cihazındaki IR portuna bağlayın.
Bkz. [Şekil 2](#).

Şekil 2. IR Seri Kablo Bağlantısı



3. Bilgisayarda TruTest yazılımını açın.
4. PV Analiz Cihazını açın.
5. Tarih/zaman damgasını ayarlamak ve PV Analiz Cihazındaki bilgileri yüklemek ile ilgili eksiksiz talimatlar için *TruTest™ Veri Yönetimi Yazılımı* belgelerine bakın.

PV Modeli Verilerini İndirme

PV Model verilerini indirmek ile ilgili eksiksiz talimatlar için *TruTest™ Veri Yönetimi Yazılımı* belgelerine bakın.

Bakım

⚠️⚠️ Uyarılar

Olası elektrik çarpması, yangın veya fiziksel yaralanmaları önlemek için:

- Pil sızıntısını önlemek için pil kutuplarının doğru olduğundan emin olun.
- Pil sızıntısı olması durumunda kullanmadan önce Ürünü onarın.
- Ürünün onarımını onaylı bir teknisyene yaptırın.
- Yalnızca belirtilen yedek parçaları kullanın.
- Ark parlamasına karşı sürekli koruma sağlamak için yanmış bir sigortayı yalnızca tam benzeri ile değiştirin.
- Ürünü kapakları çıkarılmış veya muhafazası açık bir şekilde kullanmayın. Tehlikeli gerilim ortaya çıkabilir.
- Ürünü temizlemeden önce giriş sinyallerini çıkarın.

Kasayı periyodik olarak nemli bir bez ve hafif bir deterjanla silin. Aşındırıcı malzeme veya çözücü madde kullanmayın. Uçlardaki kir veya nem okunan değerleri etkileyebilir.

Terminaleri temizlemek için:

1. PV Analiz Cihazını kapatın ve tüm test uçlarını kaldırın.
2. Terminalerde bulunan her türlü kiri sallayarak çıkartın.
3. Temiz pamuklu bir bezi alkolle ıslatın ve her terminalin iç kısmını temizleyin.

Tablo 8'de Test Cihazının değiştirilebilir parçalarının bir listesi verilmiştir.

Tablo 8. Yedek Parçalar

Açıklama	Parça Numarası
 PV Analiz Cihazı için Sigorta, FF 630 mA 1000 V IR 30 kA	5335526
Pil Kutusu	1676850
Pil Erişim Kapağı	5330087

Sigorta Değişimi

Sigortayı değiştirmek için (bkz. Şekil 3):

1. PV Analiz Cihazını kapatmak için  düğmesine basın..
2. Test uçlarını terminallerden çıkarın.
3. Pil yuvası kapağını çıkartmak için standart ağızlı bir tornavida ile (3 tane) pil yuvağı kapağı vidasını saat yönünün tersine doğru çeyrek tur çevirin.
4. Sigortayı değiştirin.
5. Pil kapağını yerine yerleştirin.
6. Kapağı sıkıştırmak için pil yuvası kapağı vidalarını saat yönüne doğru çeyrek tur çevirin.
7. Pil gerilimi ikincil ekranda görüntülenir.

Uyarı

Yanlış okumalar nedeniyle olası bir elektrik çarpması veya fiziksel yaralanmayı önlemek için:

-  boş pil simgesi görünür görünmez pilleri değiştirin.
- **Pil kutuplarının doğru yerleştirildiğinden emin olun. Ters takılan piller sızıntıya neden olabilir.**

Pil Değişimi

Pillerinizi, altı adet AA pil ile yenileyin. Alkalin piller Test Cihazı ile birlikte sağlanır.

⚠⚠ Uyarı

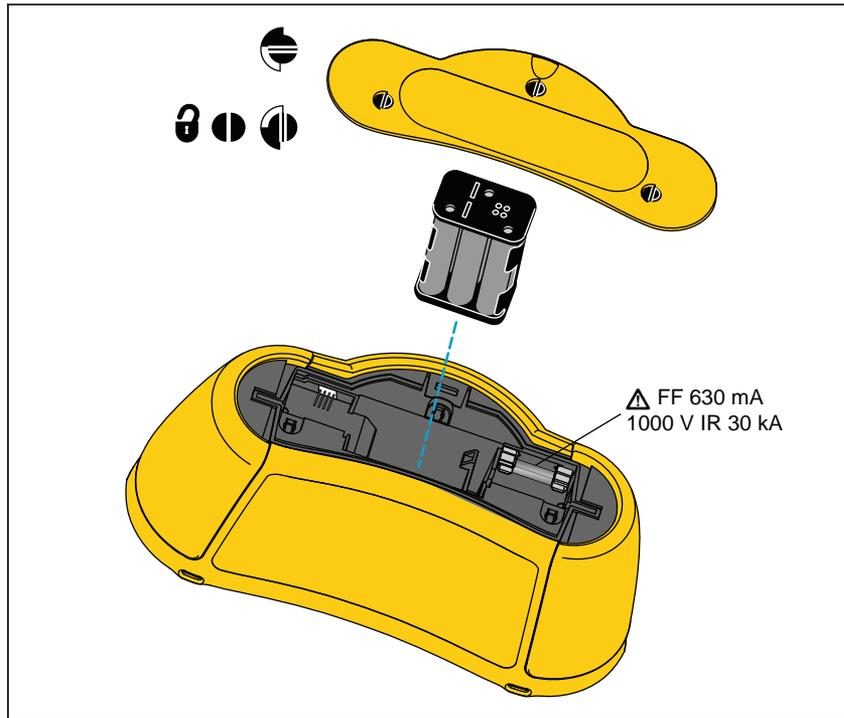
Olası elektrik çarpması, yangın veya fiziksel yaralanmaları önlemek için:

- Pili değiştirmeden önce test uçlarını ve tüm giriş sinyallerini sökün.
- **YALNIZCA** amperi, gerilimi ve kesinti değerleri bu kılavuzun *Teknik Özellikler* bölümünde belirtilen yedek sigortaları kullanın.

Pilleri değiştirmek için (bkz. Şekil 3):

1. PV Analiz Cihazını kapatmak için (ⓘ) düğmesine basın..
2. Test uçlarını terminallerden çıkarın.
3. Pil yuvası kapağını çıkartmak için standart ağızlı bir tornavida ile (3 tane) pil yuvağı kapağı vidasını saat yönünün tersine doğru çeyrek tur çevirin.
4. Mandala basın ve pil kutusunu Test Cihazından dışarı kaydırın.
5. Pilleri değiştirin.
6. Pil kutusunu değiştirin ve pil yuvası kapağını takın.
7. Kapağı sıkıştırmak için pil yuvası kapağı vidalarını saat yönüne doğru çeyrek tur çevirin.

Şekil 3. Pil Değişimi



Ürünü Atma

Ürünü profesyonel ve çevreye uygun bir şekilde atın:

- Atmadan önce Üründeki kişisel verileri silin.
- Ürünü atmadan önce, elektrik sistemine entegre olmayan pilleri çıkarıp ayrı olarak atın.
- Üründe entegre bir pil varsa Ürünün tamamını elektrikli atığa atın.