FLUKE®

287/289

True-rms Digital Multimeters

Kullanım Kılavuzu

June 2007, Rev. 2, 3/09 (Turkish)
© 2007, 2008, 2009 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

sales@prom-elec.com / ООО ПРОМЭЛЕКТРОНИКА

Ömür Boyu Sınırlı Garanti

Her Fluke 20, 70, 80, 170, 180 ve 280 Serisi DMM'si, malzeme kusurlarından ve işçilik hatalarından ömür boyu muaf olacaktır. Burada kullanıldığı şekliyle "ömür boyu", Fluke ürünün üretimini durdurduktan sonraki yedi yıl olarak tanımlanmıştır, ancak garanti dönemi satın alma tarihinden sonra en az on yıl olacaktır. Bu garanti, sigortaları, tek kullanımlık pilleri, ürünün spesifikasyonların dışında kullanılmasından kaynaklanan arızalar da dahil, ihmal, yanlış kullanım, bulaşma, değiştirme, kaza veya anormal kullanma ve işleme şartlarından kaynaklanan hasarları ya da mekanik parçaların normal eskime ve aşınmasını kapsamaz. Bu garanti, sadece orijinal satın alan kişiyi kapsar ve başkalarına aktarılamaz.

Satın alma tarihinden itibaren on yıl boyunca bu garanti LCD'yi de kapsar. Sonra DMM'nin kullanım ömrü boyunca Fluke, LCD'yi o zaman geçerli bileşeni alma masraflarına dayalı bir ücret karşılığında değiştirecektir.

Asıl sahipliğini belirlemek ve satın alma tarihini kanıtlamak için lütfen ürünün yanında gelen kayıt kartını doldurup geri yollayın veya ürününüzü http://www.fluke.com adresinden kaydettirin. Fluke uygun gördüğü durumda, Fluke'un yetkili bir bayisinden, geçerli uluslararası fiyata satın alınmış olan arızalı bir ürünü ücretsiz olarak onaracak, değiştirecek veya satın alma fiyatını iade edecektir. Fluke, ürünün bir ülkede satın alınıp başka bir yerde onarılmaya gönderilmesi durumunda onarım/yedek parçalar için ithalat masraflarını ücretlendirme hakkını saklı tutar.

Ürünün arızalı olduğu durumda, en yakın Fluke yetkili servis merkezine giderek geri iade onay bilgilerini alın, sonra da ürünü sorunun bir anlatımı ile birlikte, posta ve sigorta ücreti önceden ödenmiş olarak (Varış Noktası İçin Ücretsiz Gönderim (FOB)) o servis merkezine gönderin. Fluke, ulaşım sırasında hasarlar için sorumluluk almaz. Fluke, garanti kapsamı dahilinde onarılan veya değiştirilen ürünün iade masraflarını öder. Fluke, garanti kapsamı haricinde herhangi bir onarımı yapmadan önce bir fiyat tahmini yapıp sizden yetki alacak, sonra sizi onarım ve iade masrafları için faturalandıracaktır.

BU GARANTİ SİZİN TEK ÇÖZÜMÜNÜZDÜR. BELLİ BİR AMACA UYGUNLUK GİBİ BAŞKA HİÇBİR TEMİNAT, AÇIK YA DA GİZLİ HİÇBİR ŞEKİLDE İMA EDİLMEMİŞTİR. FLUKE, HERHANGİ BİR NEDEN VEYA TEORİ SONUCU OLUŞAN ÖZEL, DOLAYLI, NİHAİ VEYA TESADÜFİ VERİ KAYBI DAHİL, HİÇ BİR KAYIP VE ZARARDAN SORUMLU OLMAYACAKTIR. YETKİLİ ARA SATICILAR, BUNU FLUKE'UN ADINA BAŞKA HİÇBİR GARANTİYE GENİŞLETMEYE YETKİLİ DEĞİLDİR. Bazı devletler, ima edilmiş bir garantinin ya da arızi veya nihai hasarların hariç tutulmasına veya sınırlanmasına izin vermediğinden, bu sorumluluk sınırlaması sizin için geçerli olmayabilir. Bu garantinin herhangi bir maddesi bir mahkeme veya başka bir yargı yetkili karar organı tarafından geçersiz veya yürürlüğe konamaz olduğunda, bu uygulama, diğer hükümlerin geçerlik ve uygulanabilirliğini etkilemeyecektir.

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

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

5/07

İçindekiler

Başlık **Sayfa**

Giriş 1
Fluke ile irtibata geçme 1
Güvenlik Bilgileri 1
Tehlikeli Voltaj 3
Simgeler 4
Özellikleri 5
Basma Düğmelerini anlama 5
Otomatik Tekrarlamayı kullanma 6
Göstergeyi anlama 7
Çubuk Grafik 8
Durum Çubuğu Unsurları 8
Sayfa Alanı 9
Tuş Etiketleri 9
Göstergenin Karşıtlığını ayarlama 9
Döner Düğmeyi anlama 10
Giriş Uçlarını kullanma 11
Metreni Gücünü kontrol etme 12

Metreyi Manüel Olarak Açıp Kapama 12
Pil Seviyesi Göstergesi 12
Otomatik Kapanma 12
Pil Tasarrufu Modu 12
Arka Plan Işığını kontrol etme 13
Aralığı seçme 13
İşlev Menülerini anlama 14
Input Alert™ (Giriş Uyarısı) Özelliği 15
Bilgi Düğmesini kullanma 15
Hold (Tutma) ve AutoHold (Otomatik Tutma) Modu 15
Doruk Faktörünü ölçme 16
Minimum ve Maksimum Değerleri kaydetme 16
Doruk Değerleri kaydetme 18
Düşük Geçiş Filtresi (sadece 289 modeli) 20
Göreli Ölçümler yapma 21
Ölçümler yapma 22
AC Voltajını ölçme 22
Voltaj Ölçümleri için LoZ kullanma (sadece 289 modeli) 23
dB Ölçümleri yapma 23
DC Voltajını ölçme 25
AC ve DC Sinyallerini ölçme 26
Sıcaklığı ölçme 28
50Ω İşlevini kullanma (Sadece 289 Modeli) 31
Sürekliliği test etme 31
Yüksek Direnç Testleri için İletkenlik Kullanma 34
Kapasiteyi ölçme 35
Diyotları test etme 36
Akımı ölçme 38

Frekansı ölçme 42
Görev periyodunu ölçme 43
Darbe Genişliğini ölçme 45
Metre Ayarını Değiştirme Seçenekleri 47
Metre Ayarını Sıfırlama Seçenekleri 47
Göstergenin Karşıtlığını ayarlama 47
Metrenin Dilini ayarlama 47
Tarih ve Saatin Ayarlanması 48
Arka Plan Işığını ve Otomatik Kapanma Zamanaşımlarını Ayarlama 48
Özel bir dBm Referansını ayarlama 48
Sesli Uyarıyı Devre Dışı Bırakma ve Etkinleştirme 49
Düzleme Modunu Etkinleştirme ve Devre Dışı Bırakma 49
Diğer Ayar Seçeneklerini Kullanma 49
Belleği kullanma 49
Münferit Ölçüm Verilerini saklama 50
Kaydedilen Verileri adlandırma 50
Bellek Verilerini görüntüleme 50
Ekran Görüntüsünü ve Özet Verilerini görüntüleme 51
Eğilim Verilerini Görüntüleme 51
Eğilim Verilerinde Zumlama 52
Saklı Ölçüm Verilerini silme 52
Ölçüm Verilerini kaydetme 52
Bir Kayıt Oturumu ayarlama 53
Olay Eşiği Değerini Ayarlama 54
Bir Kayıt Oturumunu başlatma 55
Bir Kayıt Oturumunu durdurma 55
İletişimleri kullanma 56
Hata İletileri 57

Bakım 58
Genel Bakım 58
Sigortaları test etme 58
Pilleri değiştirme 60
Sigortaları değiştirme 60
Test Ucu Depolaması 60
Herhangi bir zorluk durumunda 62
Servis ve Parçalar 63
Genel Özellikler 67
Ayrıntılı Özellikler 68
AC Voltajı Özellikleri 69
AC Akım Özellikleri 70
DC Voltajı Özellikleri 71
DC Akım Özellikleri 72
Direnç Özellikleri 73
Sıcaklık Özellikleri 73
Kapasite ve Diyot Testi Özellikleri 74
Frekans Sayacı Özellikleri 75
Frekans Sayacı Duyarlılığı 76
MİN MAKS, Kayıt ve Doruk Özellikleri 77
Giriş Özellikleri 78
Yük Voltajı (A, mA, µA) 79

Tablo Listesi

Tablo	Başlık	Sayfa
1.	Simgeler	4
2.	Basma Düğmeleri	5
3.	Gösterge Özellikleri	7
4.	Döner Düğme Ayarları	10
5.	Giriş Uçları	11
6.	Pil Seviyesi Göstergesi	12
7.	Eğilim Verileri Göstergesi	51
8.	Kayıt Göstergesi	54
9.	Durdurulan Kayıt Göstergesi	55
10.	Hata Mesajları	57
11.	Yedek Parçalar	63
12.	Aksesuarlar	66

Şekil Listesi

Şekil	Başlık	Sayfa
1.	Basma Düğmeleri	5
2.	Gösterge Özellikleri	7
3.	Döner Düğme	10
4.	Giriş Uçları	11
5.	İşlev Menüsü	14
6.	MİN MAKS Kaydı Göstergesi	17
7.	Doruk Kaydı Göstergesi	18
8.	Düşük Geçiş Filtresi	20
9.	Göreli Mod İşlevleri	21
10.	AC Voltajı Ölçümleri	22
11.	dBm Göstergesi	23
12.	DC Voltajı Ölçümleri	25
13.	AC ve DC Göstergesi	26
14.	Sıcaklık Ölçümü	28
15.	Direnç Ölçümü	30
16.	Süreklilik Göstergesi	31
17.	Sürekliliği Test Etme	32

18. İletkenlik Ölçümü 34
19. Kapasite Ölçümü 35
20. Diyotu Test Etme 37
21. Akım Ölçümü Ayarı 40
22. Akım Ölçümü Devre Bağlantısı 41
23. Frekans Ölçümü Yapılmasını Sağlayan İşlevler 42
24. Frekans Göstergesi 43
25. Görev Periyodu Ölçümleri 44
26. Görev Periyodu Göstergesi 45
27. Darbe Genişliği Ölçümleri 46
28. Geçerli Sigortaları test etme 59
29. Test Ucu Depolaması 60
30. Pil ve Sigortaları Değiştirme 61
31. Değiştirilebilir Parçalar 65

Giriş

⚠⚠Uyarı

Bu Metreyi kullanmadan önce "Güvenlik Bilgilerini" okuyun.

Bu elkitabındaki açıklamalar ve talimatlar, True-rms Dijital Multimetrelerinin (True-rms Digital Multimeters) (bundan sonra Metre olarak anılacaktır) 289 modeliyle 287 modeli için geçerlidir. Tüm şekillerde 289 modeli görünür.

Fluke ile irtibata geçme

Fluke ile irtibata geçmek için aşağıdaki numaraları arayabilirsiniz:

ABD: 1-888-993-5853
Kanada: 1-800-363-5853
Avrupa: +31 402-675-200
Japonya: +81-3-3434-0181
Singapur: +65-738-5655
Dünyanın her yerinde: +1-425-446-5500

Fluke'un web sitesini ziyaret edin: www.fluke.com

Metrenizi kaydedin: http://register.fluke.com

En yeni elkitabı eklerini görüntülemek, yazdırmak veya indirmek için, http://us.fluke.com/usen/support/manuals adresini ziyaret edebilirsiniz.

Güvenlik Bilgileri

Metre, aşağıdakilere uygundur:

- ANSI/ISA 82.02.01 (61010-1) 2004
- UL 61010B (2003)
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- IEC/EN 61010-1 2nd Baskı Kirlilik Derecesi 2
- EMC EN 61326-1
- Ölçüm Kategorisi III, 1000V, Kirlilik Derecesi 2
- Ölçüm Kategorisi IV, 600 V, Kirlilik Derecesi 2

Bu elkitabında bir **Uyarı** işareti, yaralayıcı veya ölümle sonuçlanabilecek tehlikeli durumları ve eylemleri belirtir. Bir **Dikkat** işareti, Metreye veya test edilen ekipmana zarar verebilecek veya kalıcı veri kaybına yol açabilecek koşulları ve eylemleri belirtir.

⚠⚠Uyarı

Olası elektrik çarpmasını veya yaralanmaları önlemek için aşağıdaki talimatları uygulayın:

- **Bu Metreyi sadece bu kullanım kılavuzunda belirtildiği şekilde kullanın, aksi takdirde Metrenin sağladığı koruma zarar görebilir.**
- **Hasarlıysa Metreyi kullanmayın. Metreyi kullanmadan önce kutusunu inceleyin. Çatlak veya eksik plastik olup olmadığına bakın. Özellikle konektörlerin çevresindeki yatılıma dikkat edin.**

- **Metreyi çalıştırmadan önce pil bölmesinin kapağının ve bunun kilidinin kapalı olduğundan emin olun.**
- **Pil bölmesinin kapağını açmadan önce test uçlarını Metreden çıkartın.**
- **Test uçlarını hasarlı yalıtım veya görünen metal için kontrol edin. Test uçlarını devamlılık için kontrol edin. Metreyi kullanmadan önce, hasarlı test uçlarını değiştirin.**
- **Uçların arasında veya uçla topraklama arasında Metrede belirtilen oranlı voltajdan fazla kullanmayın.**
- **Metreyi asla kapağı çıkartılmış ya da kutusu açık olarak çalıştırmayın.**
- **30 V ac rms, 42 V ac zirve veya 60 V dc üzerindeki voltajlarda çalıştığınızda dikkatli davranın. Bu voltajlar elektrik çarpması tehlikesi ortaya çıkarabilir.**
- **Sadece elkitabında belirtilen yedek sigortaları kullanın.**
- **Ölçüm için uygun uçları, işlevi ve aralığı kullanın.**
- **Yalnız çalışmaktan kaçının.**
- **Akımı ölçerken, Metreyi devreye bağlamadan önce devrenin elektriğini kapatın. Metreyi devreye seri bağlamayı unutmayın.**
- **Elektrik bağlantıları oluştururken, akım taşıyan test ucunu bağlamadan önce normal test ucunu bağlayın; bağlantıyı keserken, normal test ucunun bağlantısını kesmeden önce akım taşıyan test ucunun bağlantısını kesin.**
- **Anormal çalıştığında Metreyi kullanmayın. Koruma engellenebilir. Emin olmadığınız durumlarda Metreyi servise gönderin.**
- **Metreyi patlayıcı gaz, buhar veya tozların yakınında kullanmayın.**
- **Metreyi çalıştırmak için sadece Metrenin kutusuna düzgün bir biçimde takılmış 1,5 V AA pil kullanın.**
- **Metrenin bakımını yaparken sadece belirtilen yedek parçaları kullanın.**
- **Sonda kullanırken parmaklarınızı sondalardaki parmak korumalarının arkasında tutun.**
- **Düşük Geçiş Filtresini tehlikeli voltajların varlığını doğrulamak için kullanmayın. Belirtilenin üstünde voltajlar bulunabilir. Önce olası tehlikeli voltajların varlığını tespit etmek için filtresiz bir voltaj ölçümü yapın. Ardından filtre işlevini seçin.**
- **Sadece multimetre ile aynı voltaj, kategori ve amper oranlarına sahip olan ve bir güvenlik kuruluşu tarafından onaylanmış olan test uçlarını kullanın.**

- **Tehlikeli alanlarda çalışırken yetkili yerel veya ulusal makamların gerekli kıldığı uygun koruyucu ekipmanları kullanın.**
- **Tehlikeli yerlerde çalışırken yerel ve ulusal güvenlik koşullarına uyulmalıdır.**

⚠Dikkat

Metreye veya test edilen ekipmana olası bir zararın gelmesini önlemek için aşağıdaki talimatlara uyun:

- **Direnci, sürekliliği, diyotları veya kapasiteyi test etmeden önce devrenin elektrik bağlantısını kesin ve yüksek voltajlı tüm kondansatörlerin şarjını boşaltın.**
- **Tüm ölçümler için uygun uçları, işlevi ve aralığı kullanın.**
- **Metre açıkken veya Metrenin giriş jaklarına bir sinyal uygulanırken pillerini çıkarmayın.**
- **Akımı ölçmeden önce Metrenin sigortalarını kontrol edin. (Beraberinde gelen CD'deki Kullanım Kılavuzunda "Sigortaları test etme" bölümüne bakın.)**
- **LoZ modunu, bu modun düşük empedansının (≈3 kΩ) zarar verebileceği devrelerde voltaj ölçmek için kullanmayın. (sadece 289 modeli)**

Tehlikeli Voltaj

Metre 30 V'ın üstünde bir voltaj veya bir voltaj aşırı yüklenmesi (**OL**) tespit ettiğinde, olası bir tehlikeli voltajın varlığı konusunda sizi uyarmak için ϟ simgesi görüntülenir.

Simgeler

1 tablosunda, Metrede ve bu kullanım kılavuzunda kullanılan simgeler sıralanmış ve açıklanmıştır.

Tablo 1. Simgeler

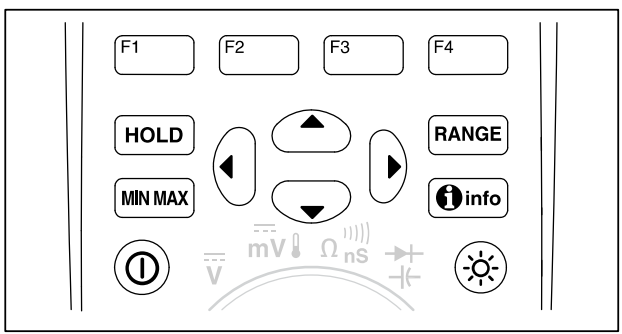
Simge	Açıklama	Simge	Açıklama
~	AC (Alternatif Akım veya Voltaj)		Sigorta
⎓	DC (Direkt Akım veya Voltaj)		Çift Yalıtımlı
	Tehlikeli Voltaj		Önemli Bilgiler; elkitabına bakın
	Pil (Göstergede görüntülendiğinde pili zayıflamıştır)		Topraklama
	Süreklilik testi veya süreklilik sesli uyarı sesi		İlgili Kanada ve ABD standartlarına uygundur
CE	Avrupa Birliği direktiflerine uygundur	N10140	İlgili Avustralya standartlarına uygundur
LISTED 950 Z	Underwriters Laboratory listesinde bulunan ürün		TÜV Ürün Hizmetleri tarafından denetlenmiş ve lisans almıştır
CAT III	IEC Ölçüm Kategorisi III – CAT III ekipmanı, dağıtım panelleri, besleyiciler, kısa yan devreler gibi sabit ekipman sistemlerinin ekipmanlarındaki ve büyük binalardaki aydınlatma sistemlerindeki geçici akımlara karşı koruma sağlamak amacıyla tasarlanmıştır.	**CAT IV**	IEC Ölçüm Kategorisi IV – CAT IV ekipmanı, elektrik metresi veya ek yük ya da yeraltı kullanım hizmeti gibi birincil giriş düzeyinden gelen geçicilere karşı korumak üzere tasarlanmıştır.
	Bu ürünü sınıflandırılmamış belediye atığı olarak atmayın. Geri dönüşüm bilgileri için Fluke web sitesine gidin.		

Özellikleri

Tablo 2 - 5, kısaca Metrenin özelliklerini tarif eder.

Basma Düğmelerini anlama

Metrenin ön tarafındaki 14 basma düğmesi, döner düğme kullanılarak seçilen işlevi güçlendiren özellikleri etkinleştirir, menülerde gezinir veya Metrenin devrelerinin gücünü kontrol eder. Şekil 1 altında gösterilen düğmeler, Tablo 2 altında tarif edilmiştir.



est02.emf

Şekil 1. Basma Düğmeleri

Tablo 2. Basma Düğmeleri

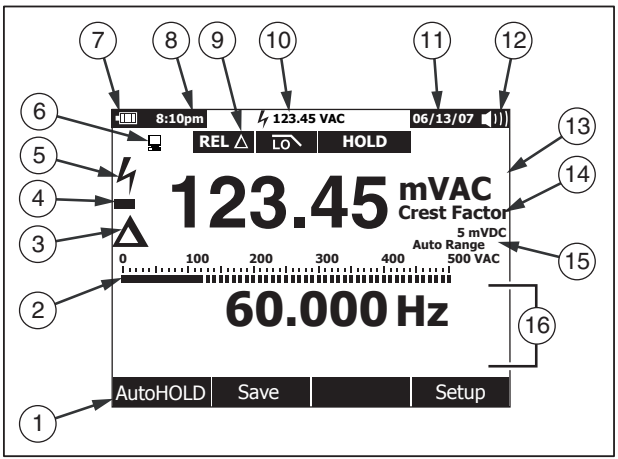
Düğme	İşlev
⏻	Metreyi açıp kapatır.
F1 F2 F3 F4	Döner düğme işleviyle ilgili alt işlevleri ve modları seçer.
◀ ▲ ▼ ▶	Navigasyon düğmeleri, bir menüdeki bir maddeyi seçer, göstergenin karşıtlığını ayarlar, bilgilerde gezinir ve veri girişlerini gerçekleştirir.
HOLD	Göstergedeki mevcut değeri dondurur ve göstergenin kaydedilmesini sağlar. Ayrıca AutoHold'a (Otomatik Tutmaya) da erişir.
RANGE	Metre aralığı modunu manüele alır ve sonra tüm aralıklarda gezinir. Otomatik aralığa dönmek için düğmeyi 1 saniye boyunca basılı tutun.
MIN MAX	MİN MAKS kaydını başlatır ve durdurur.
info	Bilgi düğmesine basıldığı anda göstergede görüntülenen mevcut işlev veya maddeler hakkındaki bilgileri görüntüler.
☼	Göstergenin arka plan ışığını kapalı, kısık ve yüksek arasında değiştirir.

Otomatik Tekrarlamayı kullanma

Bazı menü seçeneklerinde bir tuş veya imleç düğmesi basılı tutulduğunda, düğme bırakılana kadar seçimin sürekli değişmesini (veya ilerlemesini) sağlar. Normalde bir düğmeye her basıldığında seçim bir kez değişir. Bazı seçimlerde, düğme iki saniye veya daha uzun bir süre basılı tutulduğunda seçenekler daha hızlı değişir. Bu özellik, örneğin kayıtlı ölçümlerin listesi gibi seçeneklerin bir listesinde gezinirken işe yarar.

Göstergeyi anlama

Şekil 2 altında gösterilen gösterge özellikleri, Tablo 3 altında ve aşağıdaki bölümlerde açıklanmıştır.



est01.eps

Şekil 2. Gösterge Özellikleri

Tablo 3. Gösterge Özellikleri

Öğe	İşlev	Anlamı
①	Tuş etiketleri	Görüntülenen etiketin altındaki düğmenin işlevini belirtir.
②	Sütun grafiği	Giriş sinyalinin analog göstergesi (daha ayrıntılı bilgiler için “Sütun Grafiği” bölümüne bakın).
③	Göreli	Görüntülenen değerin bir referans değerine göre göreli olduğunu gösterir.
④	Eksi işareti	Negatif bir değeri belirtir.
⑤	Şimşek işareti	Metrenin girişinde tehlikeli bir voltaj olduğunu belirtir.
⑥	Uzaktan iletişim	İletişim bağlantısı üzerinde faaliyet olduğunu belirtir.
⑦	Pil seviyesi	Altı AA pilinin şarj durumunu belirtir.
⑧	Saat	Dahili saatte ayarlı olan saati belirtir.
⑨	Mod duyurucuları	Metrenin modunu belirtir.
⑩	Mini ölçüm	Birincil ve ikincil gösterge bir menü veya açılan bir mesajla kaplı olduğunda şimşek işaretini (gerektiğinde) ve giriş değerini görüntüler.

Tablo 3. Gösterge Özellikleri (devamı)

Öğe	İşlev	Anlamı
⑪	Tarih	Dahili saatte ayarlı olan tarihi belirtir.
⑫	Sesli uyarı	Metrenin (süreklilik sesli uyarısıyla ilişkili olmayan) sesli uyarısının etkin olduğunu belirtir.
⑬	Birim	Ölçü birimini belirtir.
⑭	Yardımcı Birimler	Doruk Faktörü gibi birimsiz ölçümleri belirtir.
⑮	Aralık göstergesi	Metrenin içinde olduğu aralığı ve (otomatik veya manüel) aralık modunu belirtir.
⑯	İkincil gösterge	Giriş sinyali hakkındaki ikincil ölçüm bilgilerini görüntüler.

Çubuk Grafik

Analog sütun grafiği, bir analog metredeki iğne gibi çalışır, ancak aşma durumu yoktur. Sütun grafiği saniyede 30 defa güncellenir. Grafiğin güncellemeleri dijital göstergeden daha hızlı olduğundan, doruk ve sıfır ayarlamalarını yapıp hızlı değişen girişlere dikkat etmek yararlıdır. Frekans, görev periyodu, darbe genişliği, dBm ve doruk faktörü işlevleri için sütun grafiği, birincil göstergedeki değeri değil, giriş sinyalinin (Volt veya Amper değerinde) genliğini temsil eder. Kapasite, sıcaklık, LoZ, AC+DC, DC üzerinden AC, doruk veya min maks işlevleri için sütun grafiği gösterilmez.

DC voltajı, DC akımı ve tüm göreli yüzde modları için sıfır merkezli bir sütun grafiği görüntülenir. DC voltaj ve akımı için sütun grafiği aralığı, seçilen aralığın maksimumudur. Göreli yüzde modu için sütun grafiği ±% 10'a çıkar.

Yanık segmanların sayısı, ölçülen değeri gösterir ve seçilen aralığın tam ölçekli değerine göre değişir. Örneğin 50 Vac aralığında ölçekteki büyük bölümler, 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 ve 50 Vac değerlerini temsil eder. 25 Vac girildiğinde ölçeğin ortasına kadarki segmanların yanmasını sağlar.

Ölçek dışındaki değerler için, normal sütun grafiğinin sağında ► görünür. Sıfır merkezli sütun grafiği için, ölçek dışındaki eksi değerler için sütun grafiğinin sol ucunda ◄ görünür, ölçek dışındaki artı değerler içinse sütun grafiğinin sağ ucunda ► görünür.

Durum Çubuğu Unsurları

Metrenin göstergesinin üst kısmındaki durum çubuğunda pil seviyesi göstergesi, günün saati, mini ölçüm göstergesi, geçerli tarih ve sesli uyarıyı açma/kapama simgesi bulunur.

Mini ölçüm göstergesi, göstergenin sayfa alanında zaten gösterilmemişse, birincil işlevin ölçüm değerini gösterir. Örneğin gösterge bir HOLD (TUTMA) için dondurulduğunda, mini ölçüm göstergesi, giriş sinyali (Canlı) ölçümlerini ve bir mini ϟ değerini göstermeye devam eder. Ayrıca normalde birincil göstergede (30 Volt'un üstündeki girişler için) ϟ görünecekken, karartılmış olduğunda mini ölçüm göstergesi yanıp söner. Mini ölçüm göstergesi ayrıca akım ölçümleri maksimum sürekli akım seviyelerini aştığında da bir akım sigortasının atma olasılığına karşı uyarmak için yanıp söner (özelliklere bakın).

Sayfa Alanı

Göstergenin sayfa alanı, ana metre içeriğinin görüntülendiği yerdedir. Birincil gösterge (sayfa alanının üst yarısı), seçilen işlevin en önemli değerinin gösterildiği yerdir. İkincil gösterge, sütun grafiğini ve birincil işlev değerinin yanında ölçülebilecek değerleri içerir. Örneğin Vac'de frekans ölçümü seçildiğinde, AC voltajı değeri ikincil göstergede olacak şekilde birincil göstergede frekans değeri görünür.

Tuş Etiketleri

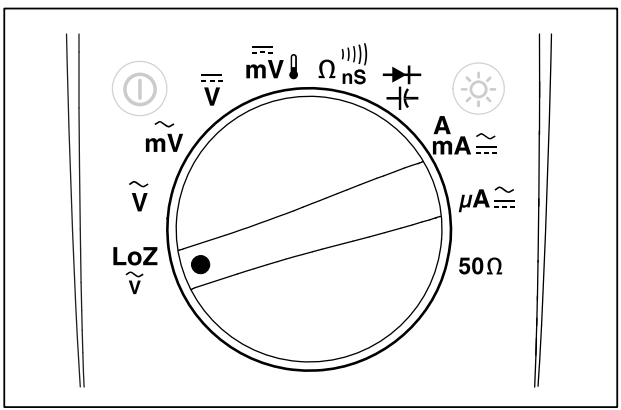
Dört işlev tuşunun (F1 - F4) etiketleri, göstergenin alt satırında görünür. Bu etiketler, seçilen işlev ve/veya menüye bağlı olarak değişir.

Göstergenin Karşıtlığını ayarlama

Madde seçilmediğinde veya veri girilmediğinde ⌃ düğmesine basarak göstergenin karşıtlığını artırabilir veya ⌄ düğmesine basarak göstergenin karşıtlığını azaltabilirsiniz.

Döner Düğmeyi anlama

Döner düğmeyi çevresindeki simgelerden birine getirerek, birincil bir ölçüm işlevini seçin. Her işlev (aralık, ölçüm birimleri ve değiştiriciler) için, metrenin bu işleve uygun bir standart göstergesi bulunur. Bir işlevde seçilen düğme seçenekleri, başka bir işlev için geçerli olmaz. 289 modelinin iki ek işlevi bulunur: düşük ohm (**50Ω**) ve düşük empedans (**LoZ**) ac volt'u. Şekil 3 altında gösterilen her ayar, Tablo 4 altında açıklanmıştır.



est03.emf

Şekil 3. Döner Düğme

Tablo 4. Döner Düğme Ayarları

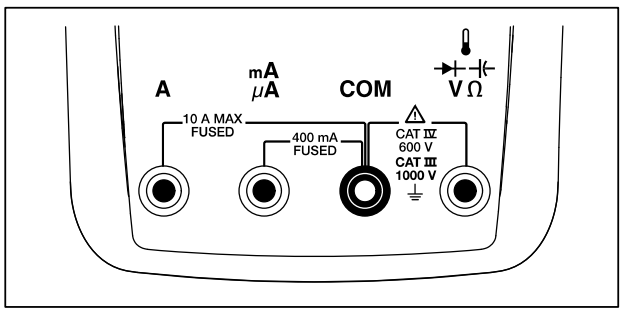
Düğme Konumu	İşlev
LoZ Ṽ	Düşük bir giriş empedansının kullanıldığı AC voltajı ölçümü (sadece 289 modeli)
Ṽ	AC voltajı ölçümleri
mṼ	AC mili volt ölçümler
V	DC ve ac+dc voltajı ölçümleri
mV	DC mili volt, ac+dc mili volt ve sıcaklık ölçümleri
Ω nS	Direnç, süreklilik ve iletkenlik ölçümleri
	Diyot testi ve kapasite ölçümleri
A mA	AC, dc ve ac+dc amperleri ve mili amper ölçümleri
μA	AC, dc ve ac+dc mikro amper ölçümleri, maksimum 5.000 μA
50Ω	50Ω aralığıyla direnç ölçümleri (sadece 289 modeli)

Giriş Uçlarını kullanma

Akım hariç tüm işlevler, VΩ ve **COM** giriş uçlarını kullanır. ki akım girişi ucu (A ve mA/µA), aşağıdaki şekilde kullanılır:

0 ile 400 mA arasındaki akım, mA µA ve **COM** uçlarını kullanır.

0 ile 10 A arasındaki akım **A** ve **COM** uçlarını kullanır.



est04.emf

Şekil 4. Giriş Uçları

Tablo 5. Giriş Uçları

Uç	Açıklama
A	0 A ile 10,00 A arası akım (20 VA aşırı yüklenmesi 30 saniye açık, 10 dakika kapalı), frekans ve görev periyodu ölçümleri girişi.
mA µA	0 A ile 400 mA arası akım ölçümleri, frekans ve görev periyodu girişi.
COM	Tüm ölçümler için dönüş ucu.
VΩ	Voltaj, süreklilik, direnç, diyot testi, iletkenlik, kapasite, frekans, sıcaklık, periyot ve görev periyodu ölçümleri girişi.

Metreni Gücünü kontrol etme

Metre, altı adet AA piliyle çalışır ve ön paneldeki bir elektrik düğmesiyle ve pilin gücünü korumaya yardımcı olmak üzere tasarlanmış dahili devrelerle kontrol edilir. Aşağıdaki bölümler, Metrenin gücünü kontrol etmek için birden fazla tekniği tarif eder.

Metreyi Manüel Olarak Açıp Kapama

Metreyi açmak için Metre kapalıyken ⓪ düğmesine basın. Metre açıkken ⓪ düğmesine basıldığında Metre kapanır.

Not

Metre kayıt, MİN MAKS kaydı veya Doruk kaydı modları sırasında kapandığında, toplanan veriler saklı kalır. Metre daha sonra açıldığında gösterge, toplanan verileri durdurulmuş modda gösterir. Save (Kaydet) tuşuna bastığınızda veriler kaydedilir.

Pil Seviyesi Göstergesi

Göstergenin sol üst köşesindeki pil seviyesi göstergesi, pillerin göreli durumunu belirtir. Tablo 6, göstergenin temsil ettiği çeşitli pil seviyelerini tarif eder.

Tablo 6. Pil Seviyesi Göstergesi

Anlamı	Pil Kapasitesi
	Kapasitenin tamamı
	Kapasitenin ¾'ü
	Kapasitenin ½'ü
	Kapasitenin ¼'ü
[1]	Neredeyse boş (bir günden az)

[1] Kritik düzeyde düşük olduğunda, Metre kapanmadan 15 saniye önce bir "Pilleri değiştirin" açılan mesajı görünür.

Pil seviyesi seçilen bir işlevi desteklemeyeceğinde Metre her zaman bir "Piller zayıf" mesajını görüntüler.

Otomatik Kapanma

15 dakika (varsayılan değer) boyunca döner düğme çevrilmediğinde veya hiçbir düğmeye basılmadığında Metre otomatik olarak kapanır. ⓪ düğmesine basıldığında, Metre otomatik olarak kapandıktan sonra tekrar açılır. Zamanaşımı periyodunu değiştirmek veya otomatik kapanmayı tamamen devre dışı bırakmak için, bu elkitabının sonraki kısımlarındaki "Arka Plan Işığını ve Otomatik Kapanma Zamanaşımlarını Ayarlama" kısmına başvurun.

Pil Tasarrufu Modu

Otomatik kapanma etkinleştirildiğinde (bir zaman periyoduna ayarlandığında) ve MİN MAKS kaydı, Doruk kaydı, Kayıt veya

AutoHold (Otomatik Tutma) etkinleştirildiğinde, ayarlanmış belli bir süre boyunca bir düğmeye basılmadığı ya da döner düğme çevrilmediğinde Metre, pil tasarrufu moduna geçer. Kayıt modu için bu periyot beş dakikadır. MİN MAKS, Doruk ve AutoHold (Otomatik Tutma) modları için bu periyot, Otomatik Kapanma özelliğinin ayarlanmış olduğu süreye eşittir. Bu elkitabının sonraki kısımlarındaki “Arka Plan Işığını ve Otomatik Kapanma Zamanaşımlarını Ayarlama” kısmına bakın. Pil tasarrufu modu, gösterge de dahil, seçilen işlev için gerekli olmayan devreleri kapatarak pil gücü tasarrufu sağlar. Ancak Metrenin halen veri topladığını göstermek için güç düğmesinin (⏻) etrafındaki LED’ler yanıp sönmeye devam eder.

Metre, aşağıdaki koşullar altında pil tasarrufu modundan çıkar:

- Bir düğmeye basıldığında
- Döner düğme çevrildiğinde
- Bir uç, bir akım girişi jakından çıkartıldığında veya bir akım girişi jakına sokulduğunda.
- Metrenin aralığı değiştiğinde
- Kızılötesi İletişimleri başladığında

Bu koşullar Metreyi sadece uyandırıp, Metrenin çalışmasını ya da çalışma modunu değiştirmez.

Arka Plan Işığını kontrol etme

Göstergeyi görüntüleme, ışığın az olduğu durumlarda zor olduğunda, LCD arka plan ışığını etkinleştirmek için ☼ düğmesine basın. Arka plan ışığı düğmesi, arka plan ışığının üç durum arasında değişmesini sağlar: kısık, yüksek ve kapalı. Pil seviyesi arka plan ışığının çalışmasını desteklemeyeceği durumlarda Metre bir mesaj görüntüler.

Pil gücünden tasarruf etmek için, kullanıcı tarafından ayarlanabilir bir zamanaşımı ayarı, arka plan ışığının ne kadar süre boyunca açık kalacağını kontrol eder. Varsayılan zamanaşımı 5 dakikadır. Zamanaşımını değiştirmek için, bu elkitabının sonraki kısımlarındaki “Arka Plan Işığını ve Otomatik Kapanma Zamanaşımlarını Ayarlama” kısmına başvurun.

Aralığı seçme

Metrenin seçilen aralığı her zaman aralık göstergesi olarak sütun grafiğinin sağ ucunun üstünde görüntülenir. RANGE düğmesine basıldığında Metre, manüel aralık ayarlamayla otomatik aralık ayarlama arasında değiştirilir. Manüel aralık ayarlama etkinleştirildiğinde ayrıca Metre aralıkları arasında da değiştirilir.

Not

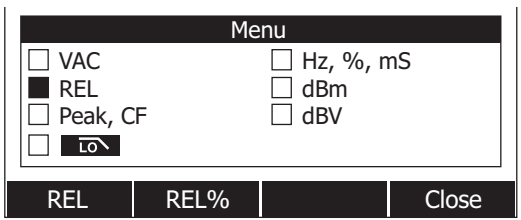
İletkenlik, diyot testi, LoZ, Düşük Ohm ve sıcaklık işlevlerinde RANGE kullanılamaz. Bu işlevlerin tamamı sabit bir aralığı kullanır.

Otomatik aralık ayarlamada Metre, giriş sinyali için kullanılabilir en yüksek netliği (çözünürlüğü) görüntülemek için en düşük aralığı seçer. Manüel aralık zaten etkinse, otomatik aralık ayarlama modunu girmek için RANGE düğmesine basın ve bir saniye basılı tutun.

Otomatik aralık ayarlama etkinse, manüel aralık ayarlamayı girmek için RANGE düğmesine basın. RANGE düğmesine bundan sonra her bastığınızda, Metre bir üst aralığa ayarlanır, ancak zaten en yüksek aralıktaysa, en düşük aralığa geçer.

İşlev Menülerini anlama

Her birincil ölçüm işlevinin (döner düğme ayarının), üzerinde **Menü** yazılı tuşa basarak erişebileceğiniz bir dizi isteğe bağlı alt işlevi veya modu vardır. Tipik bir menü, Şekil 5 altında gösterilmiştir.



est05.eps

Şekil 5. İşlev Menüsü

Menü seçimi, bir menü maddesinin solundaki içi dolu siyah kareyle gösterilir (bundan sonra menü seçici olarak anılacaktır). Menü seçicisini bir menü maddesinin yanına yerleştirmek için, ön paneldeki dört imleç düğmesini (◀ ▶ ▲ ▼) kullanın. Menü seçicisi menü maddeleri arasında gezerken, dört tuş ve etiketleri değişerek, seçilen menü maddesi için kullanılabilir işlevleri ve/veya modları gösterir.

Şekil 5 altındaki örnek menü, geçerli seçim olarak REL (Göreli) işlevini gösterir. Menü açıldığında seçilen işlev, menü son kullanıldığında seçilen işlevdir. REL maddesinden Hz menü maddesine geçmek için bir kez ▶ düğmesine basın, sonra bir kez de ▲. düğmesine basın. Menü seçicisi menü maddeleri arasında gezerken, tuş etiketleri değişerek her tuşun işlevini gösterir. Tuş etiketlerinden birinde istediğiniz işlev veya mod göründüğünde, bunu etkinleştirmek için uygun tuşa basın. Açılan menü kapanır ve gösterge, yaptığınız seçimi gösterecek şekilde değişir. Üzerinde **Close** (Kapat) yazan tuşa bastığınızda, açılan menü kapanır ve Metre **Menu** (Menü) tuşuna basmadan önceki durumunda kalır.

Çoğu durumda menü seçimiyle gösterilen tuşlar radyo düğmeleri gibi çalışır. Şekil 5 altında gösterilen örnek menü, **REL**, **REL%** ve **Close** (Kapat) tuşlarını gösterir. Bu örnekte Metre, göreli modda olmadığından, üzerinde **REL** yazılı tuşa basıldığında göreli mod etkinleştirilir veya bu moda geçiş yapılır. Ancak Metre zaten göreli modda olduğunda aynı tuşa basmak, göreli işlevi devre dışı bırakır.

Bazı durumlarda, menüde görünen başka işlevlerle birlikte kullanılamayan bir işleve basmak, daha önce seçilen işlevi kapatır. Örneğin Şekil 5 altında Metre zaten göreli işlevdeyse, **REL%** düğmesine basıldığında Metre, göreliyi kapatır ve göreli yüzdesini görüntüler.

Birden fazla modun seçildiği durumlarda ilk (sol üstteki) menü maddesini seçmek her zaman diğer tüm işlev ve modları kapatıp Metreyi döner düğmeyle seçilen birincil işleve döndürür. Örneğin Metrenin frekans (Hz) için ayarlandığını ve Şekil 5 altındaki menü üzerinden seçilen göreli modda görüntülendiğini varsayın. Menü seçicisini üzerinde **VAC** yazan menü maddesine götürmek ve üzerinde **VAC** yazan tuşa basmak her ikisi de frekans ve göreli seçimleri silerek, Metrede sadece Volt AC görüntülenmesini sağlar.

Menü seçimleri her döner düğme ayarı için ayrı olarak hatırlanır. Örneğin Volt AC ayarı için **REL** seçildiğinde, arada mili volt ac işlevi için benzer bir menüden **Hz,%,ms** seçilmiş olmasına rağmen, menü bir sonraki kez Volt AC olarak açıldığında **REL** seçilmesi sağlanır.

Her birinde dört madde olan en fazla iki sütun aynı anda görüntülenebilir. Birincil bir işlev için sekizden fazla menü maddesi kullanılabiliyorsa, göstergenin sayfa alanının sağ alt köşesinde ◆▶ görünerek, daha fazla menü maddesinin kullanılabileceğini gösterir. Menü seçicisi soldaki sütundaki maddelerden birindeyken ◀ düğmesine basarak, ekranı yatay olarak kaydırın ve ekran dışında kalan menü maddelerini görüntüleyin. Buna karşın menü seçicisi sağ taraftaki sütundaki maddelerden birindeyken ▶ düğmesine basarak, ekran dışında kalan menü maddelerini görüntüleyin.

Input Alert™ (Giriş Uyarısı) Özelliği

⚠⚠Uyarı

Devreye zarar gelmesini ve bir olasılık Metrenin akım sigortasını attırmasını önlemek için, bir akım ucuna bir uç takılıyken sondaları elektrik taşıyan bir devreye çapraz (paralel) olarak yerleştirmeyin. Metrenin akım uçlarından geçen direnç çok düşük olduğundan, bu bir kısa devreye neden olur.

mA/µA veya **A** ucuna bir test ucu takılı olmakla birlikte, döner düğme doğru akım ayarına ayarlanmadığında, sesli uyarı sizi bir cıvıltı sesiyle uyarır ve “Uçlar yanlış bağlanmış” mesajını görüntüler. Bu uyarının amacı, sizin uçlar akım ucuna takılıyken voltaj, süreklilik, direnç, kapasite veya diyot değerlerini ölçmeyi denemenizi önlemektir.

Bilgi Düğmesini kullanma

Metreyi çalıştırırken, seçilen bir işlev, ön paneldeki bir düğme veya bir menü maddesi hakkında daha fazla bilgi gerekebilir. Düğmeye basıldığı sırada kullanılabilir işlev ve değiştiricileri kapsayan konuları sıralayan bir bilgi penceresi açmak için [info] düğmesine basın. Her konu, bir Metre işlev veya özelliği hakkında kısa bir açıklama sunar.

[info] ile gösterilen bilgiler, bu elkitabındaki daha ayrıntılı bilgilerin yerine kullanılmak üzere hazırlanmamıştır. İşlev ve özelliklerin açıklamaları kısadır ve sadece kişinin hafızasını tazelemek için hazırlanmıştır.

Herhangi bir anda görüntülenen bilgilerin sayısı, gösterge alanını aşabilir. Konular arasında gezinmek için üzerine **Next** (İleri) ve **Prev** (Geri) yazan tuşları seçin. Bilgiler arasında her defasında tam bir ekran gitmek için üzerinde **More** veya ▲ ve ▼ yazan tuşa basın.

Üzerinde **Close** (Kapat) yazan tuşa veya [info] tuşuna bastığınızda bilgi penceresi kapanır.

Hold (Tutma) ve AutoHold (Otomatik Tutma) Modu

Göstergeyi herhangi bir işlev için dondurmak için [HOLD] düğmesine basın. Sadece mini ölçüm göstergesi ve tehlikeli voltaj simgesi (ϟ) geçerli girişi göstermeye devam eder. Ayrıca pil seviyesi göstergesi de etkindir. Donan okuma değerini kurtarmak veya AutoHold (Otomatik Tutma) modunu etkinleştirmek için Metrenin tuşları yeniden etiketlenir.

MİN MAKS kaydı, doruk kaydı veya bir kayıt oturumu yürütülürken [HOLD] düğmesine basıldığında, gösterge donar, ancak arka planda veri alma devam eder. [HOLD] düğmesine tekrar basıldığında, gösterge güncellenerek, tutma sırasında alınan verileri gösterir.

Üzerinde **AutoHOLD** (Otomatik TUTMA) yazan tuşa basıldığında, Metre Doruk, MİN MAKS veya Kayıt modunda olmadığında AutoHold'u (Otomatik Tutmayı) etkinleştirir. AutoHold (Otomatik Tutma) işlemi, giriş sinyalini izler ve göstergeyi günceller ve etkin olduğunda sabit yeni bir ölçüm tespit edildiği her defasında sesli uyarı sesinin duyulmasını sağlar. Sabit bir ölçüm, en az bir saniye boyunca en fazla % 4 (AutoHold eşiği) değişen bir ölçümdür. Metre, açık uç durumlarını süzerek, Metre uçlarının test noktaları arasında bir gösterge güncellemesi başlatmadan gezinmesini sağlar.

Not

Sıcaklık ölçümleri için AutoHold (Otomatik Tutma) eşiği 100 derecedir. Varsayılan AutoHold eşiği 100 derecenin %4'ü veya 4 Santigrat veya Fahrenheit derecedir.

AutoHold (Otomatik Tutma) modundayken HOLD düğmesine basıldığında, Metrenin göstergesi aynı sabit bir ölçüm tespit edilmiş gibi, mevcut ölçümle güncellenir.

AutoHOLD Eşik Değerini belirlemek için, ayar menüsüne için üzeri **Setup**işaretiyle işaretlenmiş tuşa basın. İmleç düğmelerini kullanarak menü seçicisini üzerinde **Recording** yazan menü maddesinin yanına getirin ve kayıt ayarı ekranını açmak için üzerinde **Recording** yazan tuşa basın. İmleç düğmelerini kullanarak, menü seçicisini üzerinde **Event Threshold for AutoHOLD** (AutoHOLD için Olay Eşiği) yazan menü seçeneğinin yanına getirin ve sonra **Edit** tuşuna basın. AutoHold eşiği değerlerinde gezinmek için ⊼ veya ⊽ tuşuna basın. İstediğiniz değeri seçtikten sonra, **Close** tuşuna basın.

Doruk Faktörünü ölçme

Doruk faktörü, bir sinyal bozulması ölçüsüdür ve bir sinyalin rms değeri üzerindeki doruk değeri olarak hesaplanır. Bu, güç kalitesi sorunlarına bakarken önemli bir ölçümdür.

Metrenin doruk faktörü işlevi sadece ac ölçümleri için kullanılabilir: Vac, mVac, Aac, mAac ve µAac. Metre, ac ölçüm işlevlerinden birindeyken üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın. Sonra menü seçicisini üzerinde **Peak,CF** (Doruk,CF) yazan menü maddesine geçirin ve üzerinde **CF** yazan tuşa basın. AC ölçümü ikincil göstergede görünürken birincil göstergede doruk faktörü değeri görüntülenir. Doruk faktörü ölçümleri sırasında frekans, görev periyodu ve darbe genişliğine izin verilmez.

Minimum ve Maksimum Değerleri kaydetme

MİN MAKS Kaydı modu, minimum, ortalama ve maksimum giriş değerlerini kaydeder. Giriş, kayıtlı minimum değerin altına iner veya kayıtlı maksimum değerin üstüne çıkarsa, Metre sinyal sesi verir ve yeni değeri kaydeder. Metre, aynı anda başlatılan kayıt oturumundan beri geçen süreyi kaydeder. MİN MAKS modu ayrıca MİN MAKS modu etkinleştirildiğinden beri yapılan tüm değerlerin bir ortalamasını da hesaplar.

Bu mod, kesintili değerleri kaydetmek, minimum ve maksimum değerleri gözetimsiz olarak kaydetmek veya ekipmanın çalışmasının Metreyi gözetlemeyi gereksiz hale getirdiğinde değerleri kaydetmek için kullanılır. MİN MAKS modu, elektrik girişi artışlarını ve hızlı giren akımları kaydetmek ve kesintili arızaları bulmak için en iyi seçenektir.

Cevap süresi, bir girişin olası yeni bir minimum veya maksimum değer olarak kaydedilmesi için yeni bir değerde kalması gereken sürenin uzunluğudur. Metrenin MİN MAKS cevap süresi, 100 milisaniyedir. Örneğin 100 milisaniye süren bir artış kaydedilir, ancak sadece 50 milisaniye süren bir artış geçerli doruk değerinde kaydedilemeyebilir. Daha ayrıntılı bilgiler MİN MAKS özelliğine bakın.

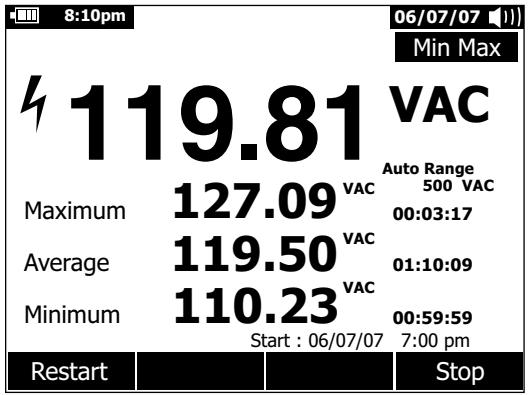
Görüntülenen gerçek ortalama değeri, kaydın başlangıcından beri ölçülen tüm değerlerin aritmetik ortasıdır (aşırı yüklenmeler göz ardı edilir). Ölçülen değer ortalaması, sabit olmayan girişleri düzeltmek, güç tüketimini hesaplamak veya bir devrenin etkin olduğu sürenin yüzdesini tahmin etmek için faydalıdır.

Not

Gürültülü olan veya sık sık değişen giriş sinyalleri için, daha düzgün bir değer görüntülemek için Düzleme modunu açın. Bu elkitabında daha aşağılardaki "Düzleme Modunu Etkinleştirme ve Devre Dışı Bırakma" bölümüne bakın.

MİN MAKS kaydı sırasında pilin ömrünü uzatmak için Metre, pil tasarruf moduna geçer. Pil tasarruf modu hakkında daha fazla bilgi için "Arka Plan Işığını ve Otomatik Kapanma Zamanaşımlarını Ayarlama" kısmına bakın.

MİN MAKS modunu etkinleştirmek için MIN MAX düğmesine basın. Şekil 6 altında gösterildiği gibi, Metre, MINMAX ölçüm sayfasının üst kısmında, MİN MAKS başlangıç tarih ve saati ise sayfanın alt kısmında görüntülenir. Ayrıca ikincil göstergede, söz konusu geçen süreleriyle birlikte, kaydedilen maksimum, ortalama ve minimum değerler de görünür.



est42.eps

Şekil 6. MİN MAKS Kaydı Göstergesi

Bir MİN MAKS laydı oturumunu durdurmak için MIN MAX düğmesine veya üzerinde **Stop** (Durdur) yazan tuşa basın. Göstergedeki özet bilgileri donar ve tuşların işlevi, toplanan verilerin kaydedilmesine izin verecek şekilde değişir. MIN MAX tuşuna tekrar basıldığında veya üzerinde **Close** (Kapat) yazan tuşa basıldığında, MİN MAKS kaydı oturumu, toplanan veriler kaydedilmeden kapanır.

Not

MİN MAKS kaydı verileri kaydedilmeden önce döner düğme çevrildiğinde, biriken tüm veriler kaybolur.

MIN MAX ekran verilerini kaydetmek için, **Stop** tuşuna basılarak MIN MAX oturumunun sona erdirilmesi gerekir. Sonra, üzerinde **Save** yazan tuşa basın. Varsayılan kaydedilen adı

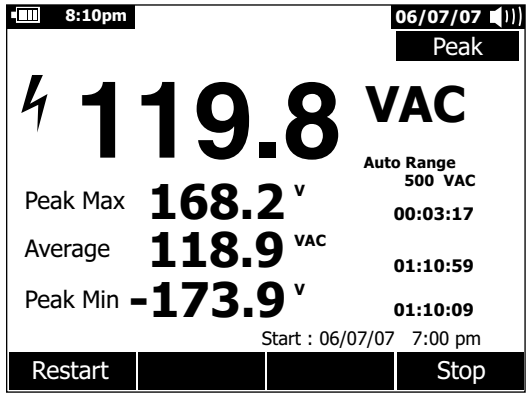
seçebileceğiniz veya başka bir adı atayabileceğiniz bir iletişim kutusu açılır. MIN MAX ekranı verilerini kaydetmek için, üzerinde **Save** yazan tuşa basın. MIN MAX şu an devam ettirilemiyor. MIN MAX modundan çıkmak için, üzerinde **Close** yazan tuşa basın.

MIN MAX çalışırken, üzerinde **Restart** yazan tuşa bastığınızda, MIN MAX oturumu durur, tüm MIN MAX verileri göz ardı edilir ve derhal yeni bir MIN MAX kaydı oturumu başlatılır.

Doruk Değerleri kaydetme

Doruk kaydı, bu elkitabında daha önce açıklanan MİN MAKS kaydına eşittir. İki kayıt işlevinin arasındaki en önemli fark, doruk kaydının daha kısa cevap süresidir: 250 µs. Bu kısa cevap süresiyle sinüs şeklindeki bir sinyalin geçerli doruk değerleri ölçülebilir. Geçiciler, doruk kaydı özelliği kullanılarak daha doğru ölçülebilir.

Doruk modunu etkinleştirmek için, üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın. Sonra menü seçicisini, üzerinde **Peak,CF** veya **Peak** yazan menü maddesinin yanına getirin. Doruk kaydı oturumunu başlatmak için, üzerinde **Peak** yazan tuşa basın.



est43.eps

Şekil 7. Doruk Kaydı Göstergesi

Şekil 7 altında gösterildiği gibi, birincil göstergesi Metrenin girişlerinde bulunan “live” (canlı) ölçümü gösterir. Göstergenin ikincil alanında maksimum ve minimum doruk değerleri ile ortalama değer ve bunların ilgili zaman damgaları gösterilir. Ortalama değerin yanındaki zaman damgası, doruk kaydı oturumunun geçen süresini belirtir. Doruk kaydı oturumunun başlangıç saati, göstergenin sayfa alanının alt kısmında gösterilir.

Giriş sinyalinin doruk değeri, kayıtlı minimum değerin altına iner veya kayıtlı maksimum değerin üstüne çıkarsa, Metre sinyal sesi verir ve yeni değeri kaydeder. Aynı zamanda, başlatılan doruk kaydı oturumundan beri geçen süre, kayıtlı değerin zaman damgası olarak kaydedilir.

Üzerinde **Stop** (Durdur) yazan tuşa basıldığında, doruk kaydı oturumu sona erdirilir. Göstergedeki özet bilgileri donar ve tuşların işlevi, toplanan verilerin kaydedilmesine izin verecek şekilde değişir. Üzerinde **Close** (Kapat) yazan tuşa basıldığında, doruk kaydı oturumundan, toplanan veriler kaydedilmeden çıkılır.

Not

Doruk kaydı verileri kaydedilmeden önce döner düğme çevrildiğinde, biriken tüm veriler kaybolur.

Doruk ekran verilerini kaydetmek için, üzerinde **Stop** yazan tuşa basılarak doruk kaydı oturumunun sona erdirilmesi gerekir. Sonra, üzerinde **Save** (Kaydet) yazan tuşa basın. Varsayılan kaydedilen adı seçebileceğiniz veya başka bir adı atayabileceğiniz bir iletişim kutusu açılır. Doruk ekranı verilerini kaydetmek için, üzerinde **Save** yazan tuşa basın. Doruk kaydı şu an devam ettirilemiyor. Doruk kaydı modundan çıkmak için, üzerinde **Close** yazan tuşa basın.

Doruk kaydı çalışırken, üzerinde **Restart** yazan tuşa bastığınızda, oturum durur, kaydedilen tüm doruk verileri göz ardı edilir ve derhal yeni bir doruk kaydı oturumu başlatılır.

Kaydedilen kayıtlar görüntülendiğinde, doruk kayıtlarının ekran görüntüsü, aynı durdurulan doruk kaydı gibi görünür. Bu nedenle bir kaydı diğerinden ayırt etmek için geçen süreyi (ortalama değer zaman damgasını) kullanın.

Doruk kaydı sırasında pilin ömrünü uzatmak için Metre, Otomatik Kapanma özelliği için ayarlanan bir süre geçtikten sonra pil tasarruf moduna geçer. Pil tasarruf modu hakkında daha fazla bilgi için “Arka Plan Işığını ve Otomatik Kapanma Zamanaşımlarını Ayarlama” kısmına bakın.

Düşük Geçiş Filtresi (sadece 289 modeli)

Metre bir ac düşük geçiş filtresiyle donatılmıştır. AC voltajı veya Vac frekansı ölçülürken üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basarak işlev menüsünü açın ve menü seçicisini LO maddesine getirin. Sonra üzerinde LO yazan tuşa basarak düşük geçiş filtresi modunu açıp (LO görüntülenir) kapatın.

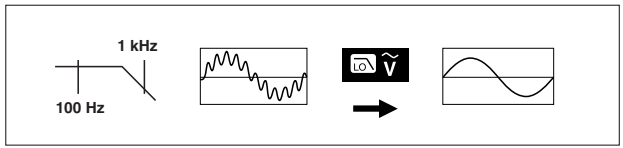
⚠⚠Uyarı

Olası elektrik çarpmasını veya yaralanmaları önlemek için, Düşük Geçiş Filtresini tehlikeli voltajların varlığını doğrulamak için kullanmayın. Belirtilenin üstünde voltajlar bulunabilir. Önce olası tehlikeli voltajların varlığını tespit etmek için filtresiz bir voltaj ölçümü yapın. Ardından filtre işlevini seçin.

Metre, seçilen ac modunda ölçmeye devam eder, ancak artık sinyal, şekil 8 altında gösterildiği gibi, 1 kHz üstündeki istenmeyen voltajları bloke eden bir filtreden geçer. Düşük geçiş filtresi, genellikle dönüştürücüler ve değişken frekans motor tahrikleri tarafından oluşturulan birleşik sinüs dalgalarındaki ölçüm performansını artırabilir.

Not

Düşük Geçiş Modunda Metre, manüel moda geçer. RANGE tuşuna basarak aralıkları seçin. Düşük Geçiş Filtresi etkinleştirildiğinde Autoranging (otomatik aralık ayarlama) kullanılamaz.

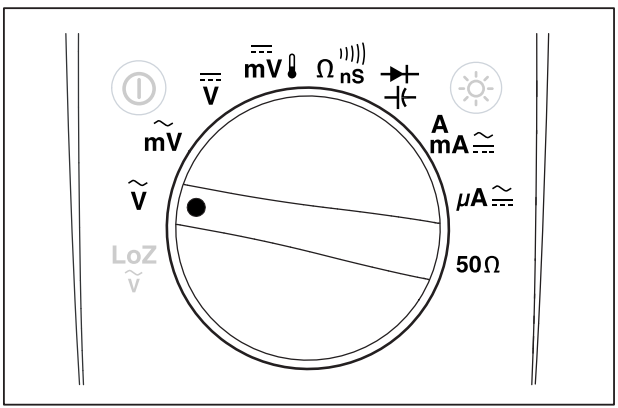


aom11f.eps

Şekil 8. Düşük Geçiş Filtresi

Göreli Ölçümler yapma

Metre, göreli ve göreli yüzdesi moduna ayarlandığında saklı bir değere dayanan hesaplanmış değerleri görüntüler. Şekil 9, iki göreli modun kullanılabileceği işlevleri gösterir. Ayrıca frekans, görev periyodu, darbe genişliği, doruk faktörü ve dB için iki göreli mod kullanılabilir.



est29.eps

Şekil 9. Göreli Mod İşlevleri

Şekil 9 altında gösterilen işlevlerden birindeyken göreli veya göreli yüzdesi modlarını etkinleştirmek için, üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın. Menü seçicisini üzerinde **REL** yazan menü maddesine getirin. Sonra ya üzerinden **REL** yazan, ya da üzerinde **REL%** yazan tuşa basın. Rel veya Rel % arasından biri etkinleştirildiği zamanki ölçüm değeri, referans değer olarak kaydedilir ve ikincil göstergede görüntülenir. Geçerli veya “Live” (Canlı) ölçüm, ikincil göstergeye geçer ve birincil gösterge, mevcut ölçümle referans değeri arasındaki farkı, REL’in ölçüm birimleri halinde ve REL %’nin bir yüzdesi olarak belirtir.

Göreli yüzdesi etkinleştirildiğinde, sütun grafiği, yüzde farkını belirten sıfır merkezli bir sütun grafiğidir. Sütun grafiğinin aralığı, ±% 10 ile sınırlıdır, ancak gösterge, ±% 999,9’a kadar gider % 1000 veya üstünde göstergede **OL** görünür. Referans değeri 0 olduğunda, Metrede **OL** görünür.

dB ölçümleri hariç, aralık ayarlama manüele ayarlıdır ve değiştirilemez. Göreli dB ölçümleri yaparken hem otomatik hem de manüel aralık ayarlama mümkündür.

dBm veya dBV ölçümleri sırasında göreli etkinleştirildiğinde, görüntülenen birimler dB olarak değişir.

Göreli veya göreli yüzdesi modunda, F3 için etiketlenen tuşta, iki mod arasından o sırada seçili olmayana bağlı olarak **REL** veya **REL%** görünür. F3 düğmesi, radyo düğmesi gibi çalışarak, Metrenin iki mod arasında geçiş yapmasını sağlar. Göreli dBm veya dBv modundayken döner düğmeyi V ile mV arasında değiştirmek, dB ölçümünü devre dışı bırakmaz. Bu ise, geniş bir giriş voltajı aralığı boyunca sürekli ölçüm yapılmasını sağlar.

Ölçümler yapma

Aşağıdaki bölümlerde, Metreyle nasıl ölçüm yapılacağı açıklanmıştır.

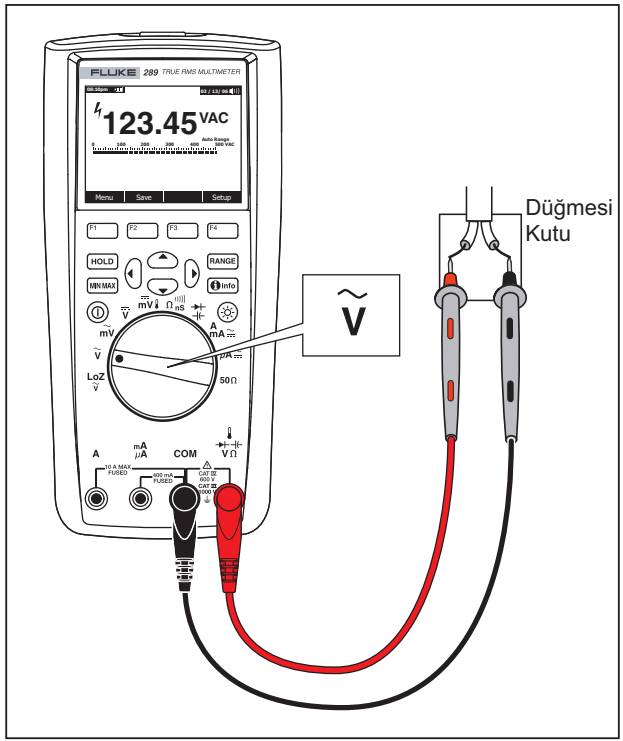
AC Voltajını ölçme

Metre, ac voltajı ölçümlerini rms (root mean square – kök orta karesi) değerleri olarak gösterir. rms değeri, bir dirençte ölçülen voltajla aynı ısı miktarını oluşturacak olan dc voltajının eşdeğeridir. True-rms değerleri, sinüs dalgaları ve kare dalgaları, üçgen dalgaları ve merdiven dalgaları gibi, (dc sapması olmayan) diğer dalga formları için doğrudur. DC sapması olan ac için, bu elkitabının sonraki kısımlarındaki “AC ve DC Sinyallerini ölçme” bölümüne bakın.

Metrenin döner düğmesini $\tilde{V}$ veya $\widetilde{mV}$ ayarına çevirin ve Metreyi, şekil 10 altında gösterildiği gibi ac voltlarını ölçmeye ayarların.

Metrenin ac voltları işlevi, bir ac sinyali hakkında daha ayrıntılı bilgiler sunmak için bir dizi mod sunar. Üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa bastığınızda, temel ac voltajı ölçümünü değiştirmek için kullanılabilir maddelerin bir menüsü açılır. Her menü maddesi hakkında daha fazla bilgi edinmek için bu elkitabındaki uygun bölüme bakın.

Tüm modları temizlemek ve temel volt ac ölçümüne dönmek için, üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın. Menü seçicisini üzerinde **VAC** yazan menü maddesine getirin. Tüm işlev ve modları temizlemek için, üzerinde **VAC** yazan tuşa basın.



fdw07.eps

Şekil 10. AC Voltajı Ölçümleri

Voltaj Ölçümleri için LoZ kullanma (sadece 289 modeli)

⚠ Dikkat

LoZ modunu, bu modun düşük empedansının (≈3 kΩ) zarar verebileceği devrelerde voltaj ölçmek için kullanmayın.

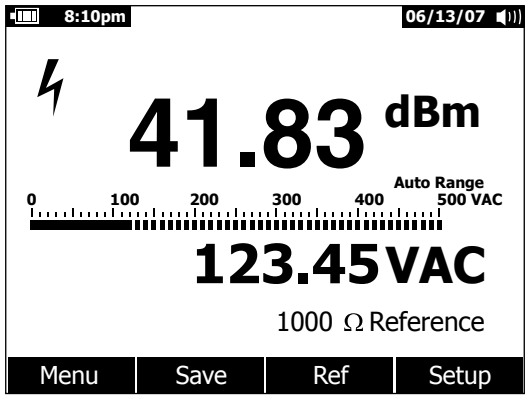
"Hayalet" (yankı) voltajlarını ortadan kaldırmak için, Metrenin LoZ işlevi daha doğru ölçümler elde etmek için uçlarda düşük bir empedans sunar.

Bir LoZ ölçümü yapmak için, döner düğmeyi LoZ Ṽ ayarına getirin. Metre, ac voltajını birincil göstergede ve dc voltajını da ikincil göstergede görüntüler. LoZ ölçümleri sırasında Metrenin aralığı, manüel aralık ayarlama modunda 1000 volta ayarlanmıştır.

LoZ'de hem RANGE hem de MIN MAX devre dışıdır. Bu işlev için hiçbir ek mod yoktur ve bu nedenle üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuş da devre dışı bırakılmıştır.

dB Ölçümleri yapma

Metre, voltajı 1 miliwatta göreli olarak (dBm), 1 voltluk bir referans voltajı olarak (dBV) veya kullanıcı tarafından seçilebilir bir referans değeri olarak, bir dB değeri olarak görüntüleme kapasitesine sahiptir. Bu elkitabının sonraki kısımlarındaki "Özel bir dBm Referansı Ayarlama" kısmına bakın.



est08.eps

Şekil 11. dBm Göstergesi

Metreyi değerleri dBm olarak görüntülemeye ayarlamak için, döner düğmeyi Ṽ veya mṼ ayarına getirin ve üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın. Menü seçicisini üzerinde **dBm** yazan menü maddesine getirin. Üzerinde **dBm** yazan tuşa basın. **dBm, Hz** menü seçimi, ikincil göstergeyi (şekil 11 altında 123,45 VAC), frekans ölçümüyle değiştirir. Tüm voltaj ölçümleri, şekil 11 altında gösterildiği şekilde bir dBm değeri olarak görüntülenir.

Bir dBm ölçümünün, 1 miliwatta dayalı olarak bir dB değerini hesaplaması için bir referans empedansı (direnci) kullanması gerekir. 600 Ω (varsayılan) olarak ayarlandığında, bir dBm ölçümü sırasında referans empedansı görüntülenmez. 600 Ω dışında herhangi bir şeye ayarlandığında, referans empedansı tuşun etiketinin üstünde görüntülenir.

Başka bir referans değerini seçmek için, üzerinde **Ref** yazan tuşa bastığınızda, geçerli referans değerini gösteren bir mesaj kutusu görünür. ⊼ veya ⊽, düğmelerine basıldığında, önceden tanımlanmış dokuz referans arasında gezinir: 4, 8, 16, 25, 32, 50, 75, 600 ve 1000. Üzerinde **OK** (Tamam) yazan tuşa basarak referansı ayarlayın. Özel bir referans empedansı eklemek için, bu elkitabının sonraki kısımlarındaki “Özel bir dBm Referansı Ayarlama” kısmına bakın.

Bir dBV ölçümü, mevcut ölçümle karşılaştırılmak üzere 1 voltluk bir referans voltajı kullanır. İki ac sinyali arasındaki fark, bir dBV değeri olarak görüntülenir. Referans empedansı ayarı, bir dBV ölçümünün bir parçası değildir.

Bir dBV ölçümü yapmak için, döner düğmeyi Ṽ veya m̃V ayarına getirin ve Metrenin uçlarını ölçmek istediğiniz voltajın üzerine yerleştirin. Sonra, üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın. Menü seçicisini üzerinde **dBV** yazan tuşa getirin ve üzerinde **dBV** yazan tuşa basın. Metre, dBV’deki voltajı görüntüler.

dBV veya dBm işlevinden çıkmak için, üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa, sonra da üzerinde **dBV** veya **dBm** yazan tuşa (hangisi uygunsa) basın. Örneğin **ms**, **%** veya **CF** gibi, diğer değiştiricilerden biri seçildiğinde de dBV veya dBm iptal edilir.

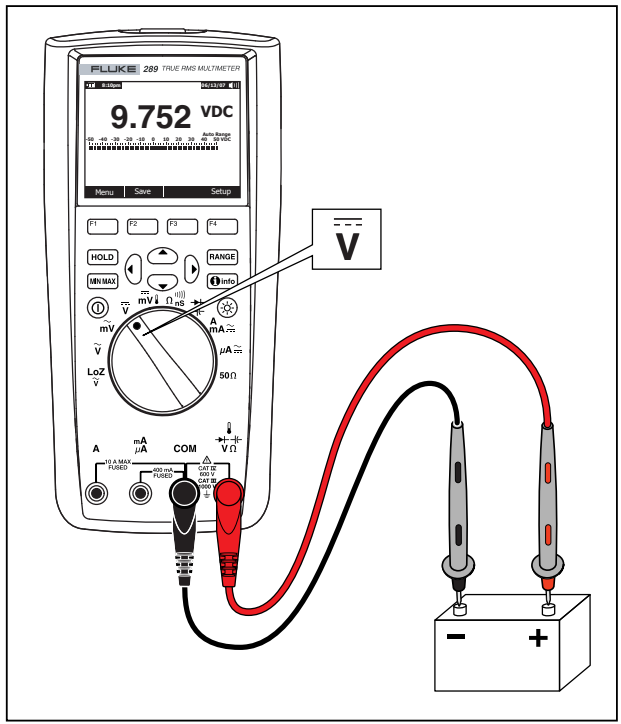
DC Voltajını ölçme

Metre, dc voltlarının hem değerlerini hem de kutuplarını görüntüler. DC voltaj ölçümlerinin sütun grafiği, sıfır merkezli bir sütun grafiğidir. Artı dc voltajları, sütun grafiğinin ortanın sağına doğru dolmasını sağlarken, eksi dc voltajları, sütun grafiğinin ortanın soluna doğru dolmasını sağlar.

Metreyle bir dc voltajını ölçmek için, döner düğmeyi şekil V̅'deki mV̅🌡 veya 12 ayarına çevirin.

Metrenin dc voltları işlevi, bir dc sinyali hakkında daha ayrıntılı bilgiler sunmak için bir dizi mod sunar. Üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa bastığınızda, temel dc voltajı ölçümünü değiştirmek için kullanılabilir maddelerin bir menüsü açılır. Her menü maddesi hakkında daha fazla bilgi edinmek için bu elkitabındaki uygun bölüme bakın.

Tüm modları temizlemek ve temel volt dc ölçümüne dönmek için, üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın. Menü seçicisini üzerinde **VDC** yazan menü maddesine getirin. Tüm işlev ve modları temizlemek için, üzerinde **VDC** yazan tuşa basın.



est09.eps

Şekil 12. DC Voltajı Ölçümleri

AC ve DC Sinyallerini ölçme

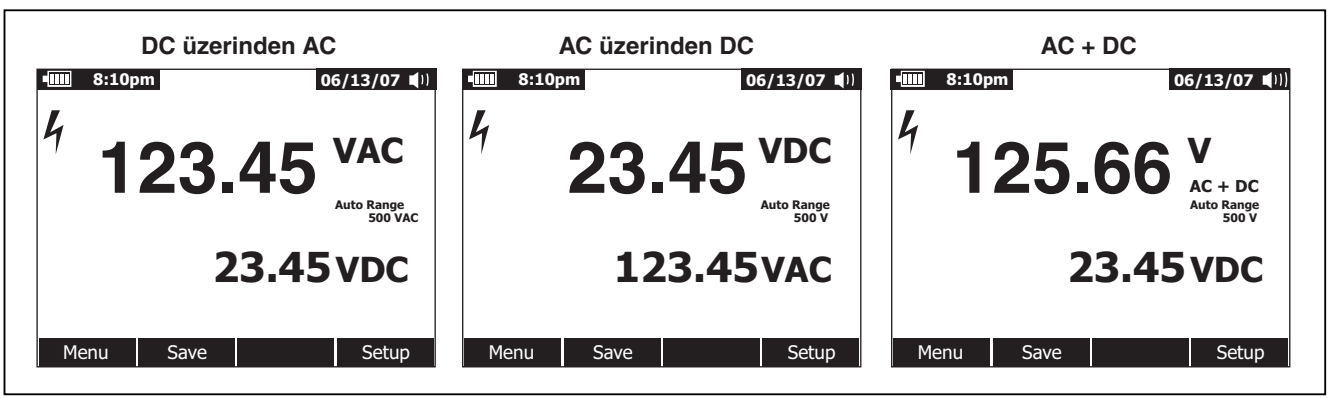
Metre, hem ac hem de dc sinyali bileşenlerini (voltaj veya akımı) iki ayrı değer olarak ya da birleştirilmiş olarak tek bir AC+DC (rms) değeri olarak görüntüleyebilir. Şekil 13 altında gösterildiği gibi Metre, ac ve dc kombinasyonlarını üç şekilde gösterir: DC üzerinden görüntülenen ac (AC,DC), ac üzerinden görüntülenen dc (DC,AC) ve dc ile birleştirilmiş ac (AC+DC). Function and Mode (İşlev ve Mod) menüsünü kullanarak, bu üç göstergeden birini seçin.

Döner düğme V, mV, mA veya µA, olarak ayarlanmışken, üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın. Menü seçicisini üzerinde **AC+DC** yazan menü maddesine getirin. Bu noktada üç farklı tuşun etiketlerinde **AC+DC** (F1), **AC,DC** (F2) ve **DC,AC** (F3) görünür. Gerektiği gibi, bu iki sinyali temsil eden tuşa basın.

Üç AC+DC modundan herhangi birindeyken doruk ölçümlerine, frekansa, görev periyoduna ve dönem ölçümlerine izin verilmez. Bu modların yanında AC,DC veya DC,AC modlarında da MİN MAKS, göreli ve göreli %'de de izin verilmez.

Not

Metre, üç AC+DC modundan herhangi birindeyken sütun grafiği görüntülenmez.



fdw30.eps

Şekil 13. AC ve DC Göstergesi

ac+dc modları kullanılırken hem manüel hem de otomatik aralık ayarlama kullanılabilir. Aynı aralık, hem ac hem de dc sinyalleri için kullanılır. Ancak otomatik aralık ayarlamadayken ac veya dc sinyali mevcut aralığı aştığında yukarı aralık ayarlama oluşur.

Aşağı aralık ayarlama sadece hem ac hem de dc sinyalleri mevcut aralığın % 10 altına indiğinde oluşur. AC+DC için aralık ayarlama, AC+DC hesaplamasının toplamı tarafından değil, ac ve dc sinyallerinin dayandığı değerler tarafından kontrol edilir.

AC+DC modundan çıkmak için, üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın ve seçtiğiniz işlev için varsayılan modu seçin. DC voltları ve dc mili voltları işlevleri için menü seçicisini **VDC** ayarına getirin ve üzerinde **VDC** yazılı tuşa basın. Geçerli işlevler için menü seçicisini **AC,DC** menü maddesine getirin ve **AC** veya **DC** tuşlarından birine basın.

Sıcaklığı ölçme

⚠⚠Uyarı

Yangın veya elektrik çarpması potansiyelini önlemek için, sıcaklık sensörünü elektrik akımı taşıyan devrelere bağlamayın.

Metre, ölçüm sıcaklığı için bir 80BK-A Entegre DMM Sıcaklığı Sondası veya diğer tipte bir K sıcaklığı sondası kullanır. Sıcaklığı ölçmek için Metreyi, şekil 14 altında gösterildiği şekilde ayarlayın. Üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın ve menü seçicisini üzerinde **Temp** (Sıcaklık) yazan menü maddesine getirin. Sıcaklığı Fahrenheit olarak göstermek için üzerinde **F** yazan tuşa basın, Santigrat olarak göstermek içinse üzerinde **C** yazan tuşa basın.

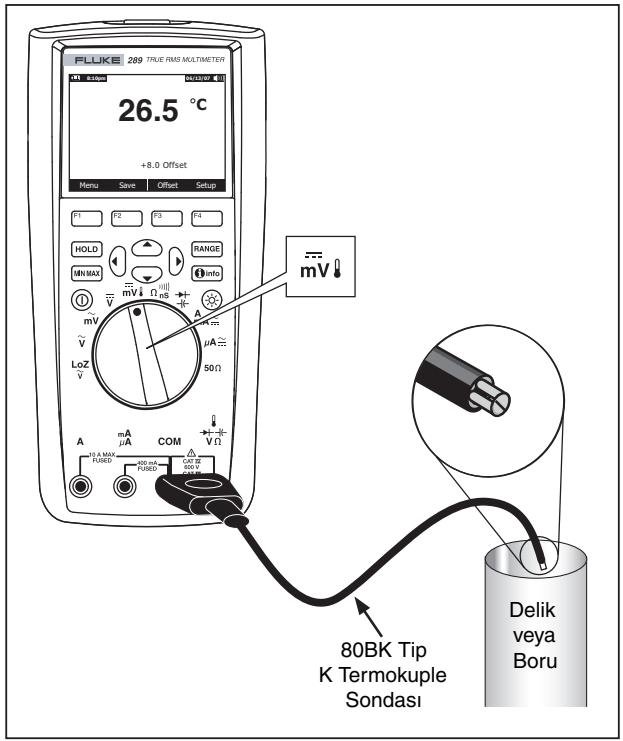
Not

*"SI" olarak sınıflandırılmış bir Metrenin bir **F** seçimi olmaz.*

Birincil gösterge normalde sıcaklığı veya "Sıcaklık Sensörünü aç" mesajını gösterir. Sıcaklık sensörünü aç mesajı, bozuk (açık) bir sondadan veya Metrenin giriş jaklarına hiçbir sonda takılmadığından kaynaklanabilir. 🌡⊣⊢ **VΩ** ucu **COM** ucuna göre kısaltmak, Metre uçlarındaki sıcaklığı gösterir.

Not

Metre, Sıcaklık işlevindeyken RANGE *devre dışıdır.*



fdw17.eps

Şekil 14. Sıcaklık Ölçümü

Bir sıcaklık sapması değeri girmek için, üzerinde **Offset** (Sapma) yazan tuşa basarak, mevcut sapma değerinin bulunduğu bir mesaj kutusu açılır. İmleci kutup işaretinin rakamlarından birinin üzerine getirmek için ve düğmelerini kullanın. ile tuşunu kullanarak, sapmadaki her rakamın numaraları arasında gezinin veya bir + veya bir – sapması arasında geçiş yapın. Sıcaklık sapmasını ayarlamak için istediğiniz değer görüntülendiğinde, üzerinde **OK** (Tamam) yazılı tuşa basın. 0,0 dışında herhangi bir değere ayarlandığında, sapma değeri ikincil göstergede gösterilir.

Direnci ölçme

⚠ Dikkat

Metreye veya test edilen ekipmana olası bir zararın gelmesini önlemek için, direnci ölçmeden önce devrenin elektrik bağlantısını kesin ve yüksek voltaj altındaki tüm kondansatörlerin şarjını boşaltın.

Metre, direnci (akımın akışına karşı direnç) ohm cinsinden ölçer (Ω). Bu, test uçlarından test edilen devreye düşük miktarda bir akım göndererek gerçekleştirilir.

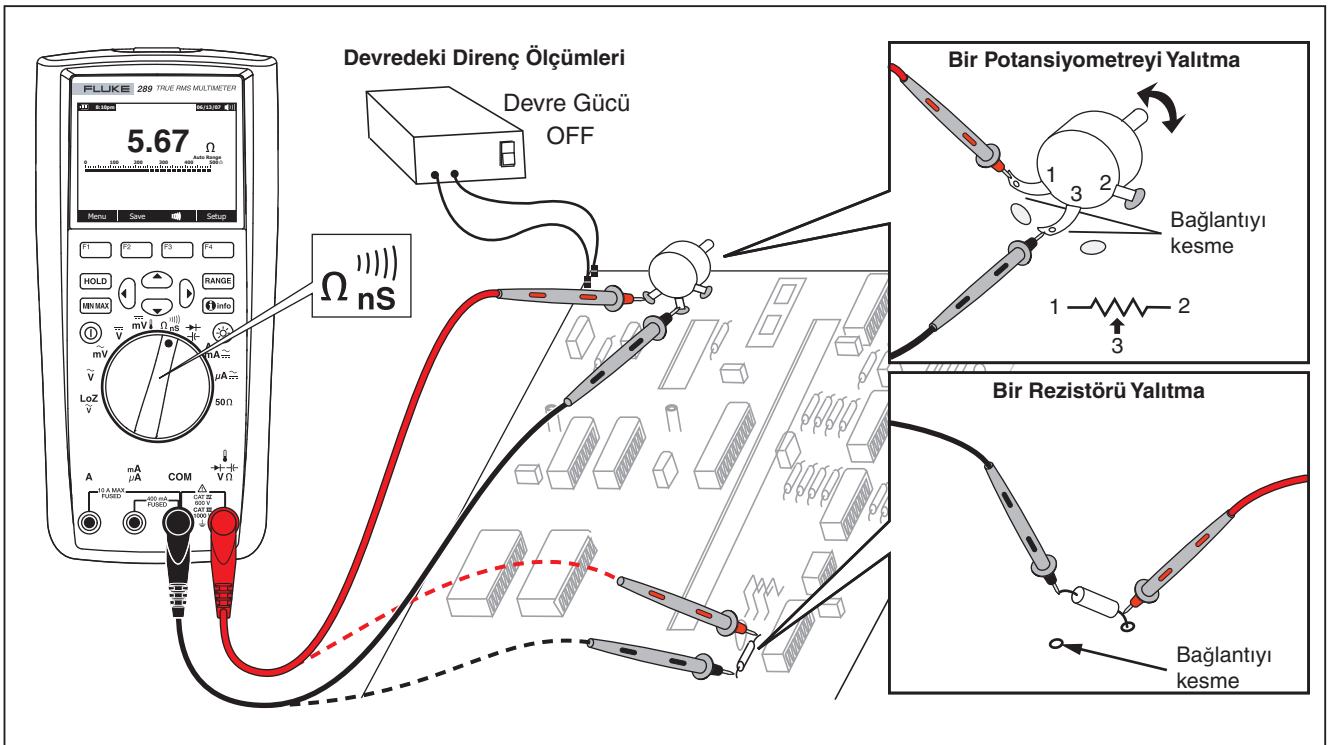
Direnci ölçmek için, Metrenin döner düğmesini Ω ayarına getirin ve Metreyi şekil 15 altında gösterildiği şekilde ayarlayın.

Direnci ölçerken aşağıdaki noktaları da dikkate alın.

Metrenin test akımı sonda uçları arasındaki tüm olası yollardan aktığı için, bir devredeki bir rezistörün ölçülen değeri çoğu zaman rezistörün nominal değerinden farklıdır.

Test uçları, direnç ölçümlerine 0,1 Ωile 0,2 Ω arasında hata payı ekleyebilir. Uçları test etmek için, sonda uçlarını birbirine dokundurun ve uçların direncini okuyun. Ölçümdeki uç direncini kaldırmak için, test uçlarını birbirine dokundurun ve üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın Sonra menü seçicisini üzerinde **REL** yazan menü maddesine getirin ve üzerinde **REL** yazan tuşa basın. Şimdi gelecekte görüntülenen tüm değerler, sonda uçlarındaki direnci belirtir.

Metrenin direnç işlevi, direnç ölçümlerinde yardımcı olacak modlar içerir. Üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa bastığınızda, temel direnç ölçümünü değiştirmek için kullanılabilir maddelerin bir menüsü açılır. Her menü maddesi hakkında daha fazla bilgi edinmek için bu elkitabındaki uygun bölüme bakın.



fdw11.eps

Şekil 15. Direnç Ölçümü

50Ω İşlevini kullanma (Sadece 289 Modeli)

⚠ Dikkat

Test edilen devreye zarar gelmesini önlemek için, Metrenin akım kaynağının maksimum 20 volttaki bir açık devre voltajında maksimum 10 mA olduğunu unutmayın.

Metreyle düşük direnci ölçmek için, döner düğmeyi **50Ω** ayarına getirin. Bu işlevin tek bir aralığı vardır ve RANGE dolayısıyla Metre **50Ω** işlevindeyken bu devre dışıdır.

50Ω işleviyle sadece göreli ve göreli yüzdesi işlevleri çalışır. Bu iki işleve erişmek için üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın.

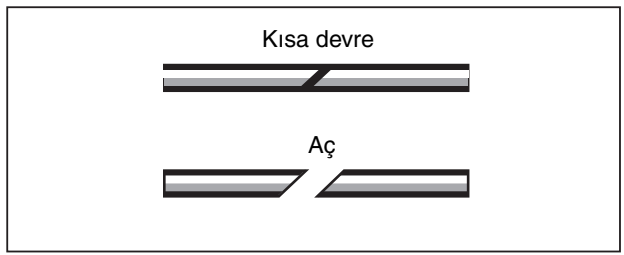
Sürekliliği test etme

⚠ Dikkat

Metreye veya test edilen ekipmana olası bir zararın gelmesini önlemek için, sürekliliği test etmeden önce devrenin elektrik bağlantısını kesin ve yüksek voltaj altındaki tüm kondansatörlerin şarjını boşaltın.

Süreklilik, akımın akışı için komple bir yolun bulunmasıdır. Süreklilik işlevi, kesintili açıkları ve 1 ms'den daha kısa süren kısaları tespit eder. Metre, sürekliliğin yokluğunu ve varlığını tespit etmek için üç gösterge kullanır: bir direnç değeri göstergesi, bir açık/kısa göstergesi ve bir sesli uyarı.

Direncin değeri basit bir ohm işlevi ölçümüdür. Ancak çok kısa olan süreklilik geçişleri için, Metrenin yavaş ölçüm cevabı, dijital göstergede görünmez. Dolayısıyla süreklilik işlevi, sürekliliğin varlık veya yokluğu için bir grafik gösterge kullanır. Şekil 16, kısa ve açık süreklilik işaretini gösterir.



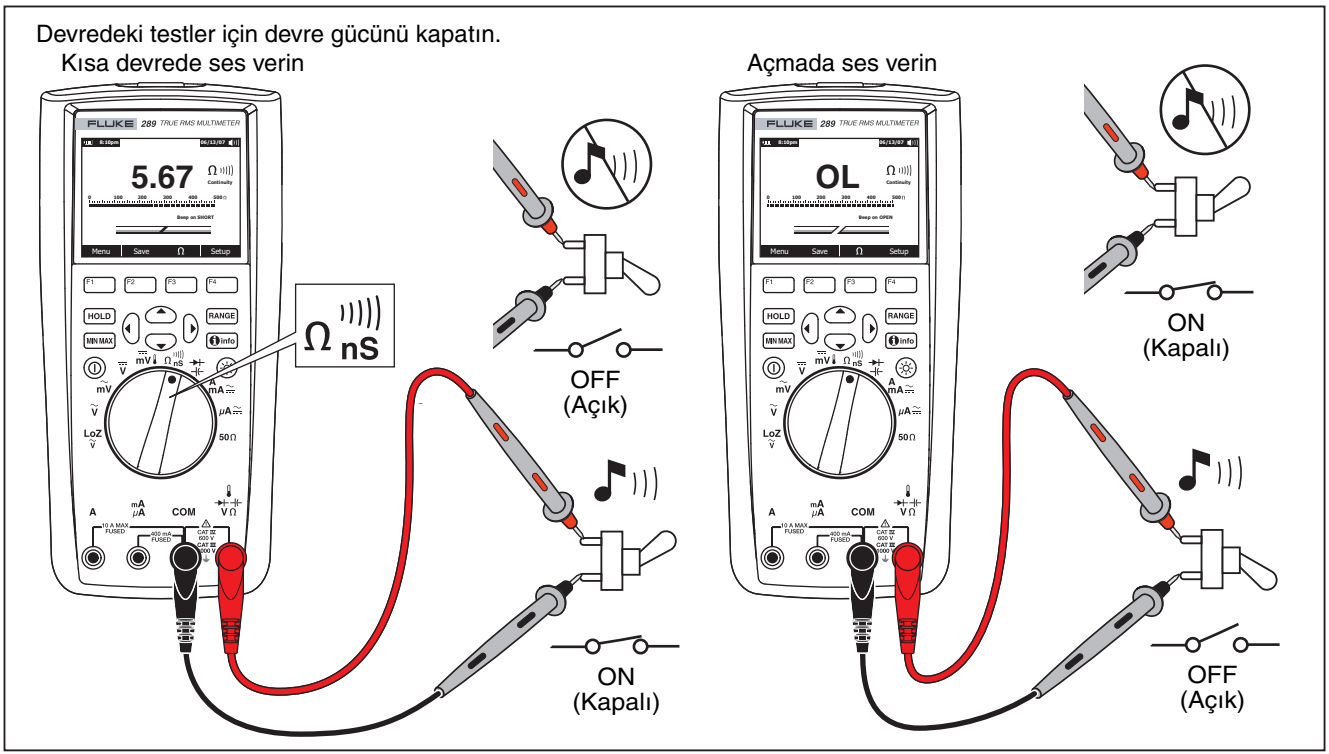
fdw36.eps

Şekil 16. Süreklilik Göstergesi

Bir süreklilik testi yapmak için, döner düğmeyi Ω ns ayarına getirin ve Metreyi şekil17 altında gösterildiği gibi ayarlayın. Üzerinde yazan tuşa basın. Süreklilikte bir kısa, 500 Ω aralığı için tam ölçeğin % 8'inden düşük olarak ölçülen bir değer, diğer direnç aralıkları içinse % 4'ten düşük olarak ölçülen bir değer anlamına gelir.

Not

Metre, manüel aralıkta sadece süreklilik işlevi seçiliyken çalışır.



fdw13.eps

Şekil 17. Sürekliliği Test Etme

Sesli uyarının kısalarda mı yoksa açıklarda mı duyulacağını değiştirmek için, üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın. Menü seçicisini üzerinde **Beeper** yazan menü maddesine getirin ve üzerinde **Short/O…** yazan tuşa basın. Bu sesli uyarı seçimi, Kısada Uyar veya Açıkta Uyar, süreklilik göstergesinin üstünde görüntülenir. Süreklilik modu önce girildiğinde süreklilik sesli uyarısı önce her zaman etkindir.

Sesli uyarıyı süreklilik için etkinleştirmek veya devre dışı bırakmak için, üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın. Menü seçicisini üzerinde **Beeper** yazan menü maddesine getirin ve üzerinde **Beeper** yazan tuşa basın. Süreklilik sesli uyarısının durumu, etkinleştirildiğinde))) ile direnç okumasının sağında, devre dışı bırakıldığında ise))) ile görüntülenir. Bu ayar, Metrenin ayar menüsündeki sesli uyarısını etkinleştirme/devre dışı bırakma ayarından bağımsızdır.

Süreklilik ile ohm işlevleri arasında geçiş yapmak için, her zaman alternatif işlevin etiketi yazılı bulunan F3 tuşuna basın.

Yüksek Direnç Testleri için İletkenlik Kullanma

Direncin tersi olan iletkenlik, bir devrenin akım geçirme özelliğidir. Yüksek iletkenlik değerleri, düşük direnç değerleri anlamına gelir.

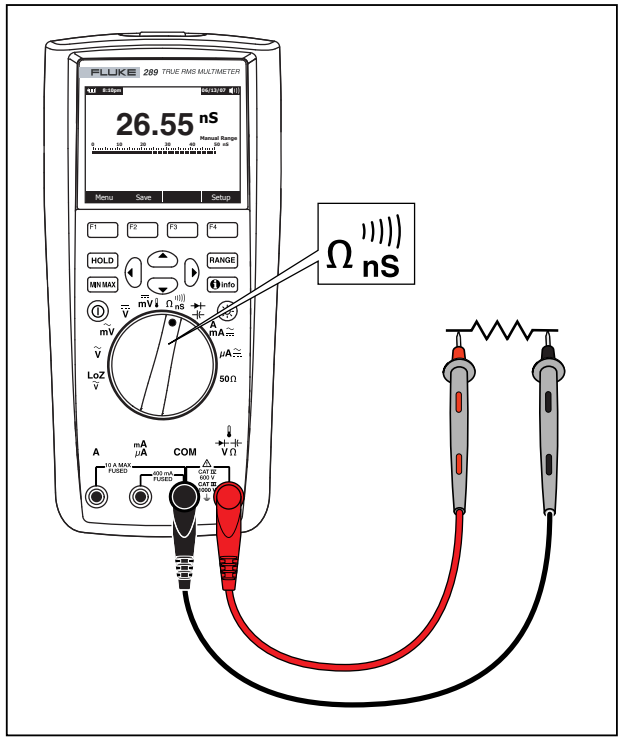
İletkenliğin birimi, Siemens'tir (S). Metrenin 50 nS aralığı, iletkenliği nano siemens olarak ölçer (1 nS = 0,000000001 Siemens). Bu kadar küçük iletkenlik miktarları çok yüksek bir dirence eşit olduğundan, nS aralığı maksimum 100.000 MΩ veya 100.000.000.000 değerindeki bileşenlerin direncini ölçmek için kullanılır (Ω1 nS = 1.000 MΩ).

İletkenliği ölçmek için, döner düğmeyi ΩnS ayarına getirin ve Metreyi şekil 18 altında gösterildiği gibi ayarlayın. Menü seçicisini üzerinde **Ohms,nS,**))) (Ohm,nS) yazılı menü maddesinin yanına getirin ve üzerinde **nS** yazılı tuşa basın.

Test uçları açıkken normalde bir artık iletkenlik değeri bulunur. Doğru değerlerin bulunduğundan emin olmak için, üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın. Menü seçicisini, üzerinde **REL** yazan menü maddesine getirin ve üzerinde **REL** yazan tuşa basarak, test uçları açıkken artık değerini çıkarın.

Not

Metre, iletkenliği ölçerken, RANGE *devre dışıdır.*



est14.eps

Şekil 18. İletkenlik Ölçümü

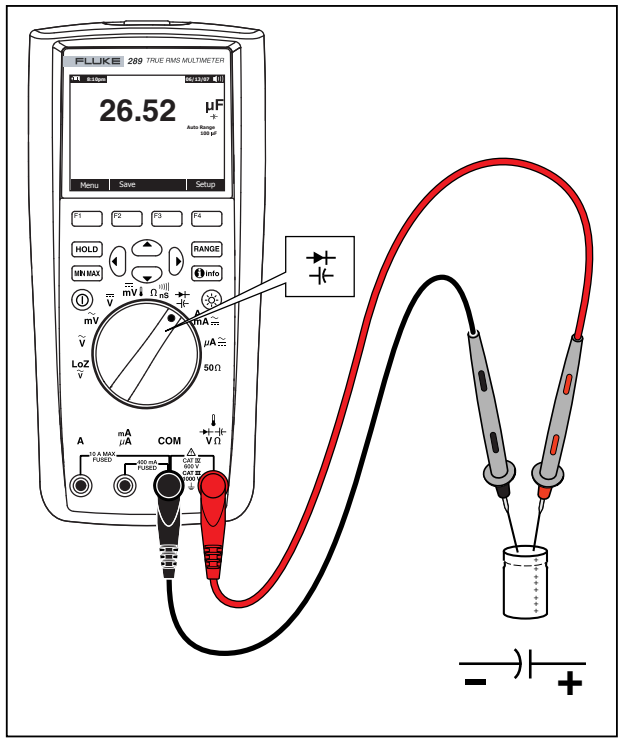
Kapasiteyi ölçme

⚠ Dikkat

Metreye veya test edilen ekipmana olası bir zararın gelmesini önlemek için, kapasiteyi ölçmeden önce devrenin elektrik bağlantısını kesin ve yüksek voltaj altındaki tüm kondansatörlerin şarjını boşaltın. Kondansatörün şarjının bittiğinden emin olmak için dc voltajı işlevini kullanın.

Kapasite, bir bileşenin elektrik yükünü saklama özelliğidir. Kapasitenin birimi, farad'dır (F). Kondansatörlerin çoğu nano farad (nF) ile mikro farad (µF) aralığındadır.

Metre, kapasiteyi ölçmek için kondansatöre belli bir süre boyunca belli bir akım yükler ve elde edilen voltajı ölçer ve sonra da kapasiteyi hesaplar.



est15.eps

Şekil 19. Kapasite Ölçümü

Kapasiteyi ölçmek için, döner düğmeyi ⊣⊢ ayarına getirin ve Metreyi şekil 19 altında gösterildiği gibi ayarlayın. Gösterge, Metrenin ölçüm kapasitesini zaten göstermiyorsa, üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın. Sonra menü seçicisini üzerinde **Diode,Cap** (Diyot,Cap) yazan menü maddesine getirin ve üzerinde **Cap** yazan tuşa basın.

Not

*Küçük değerli kondansatörlerin ölçüm doğruluğunu artırmak için, **Menu** (Menü) düğmesine basın ve menü seçicisini üzerinde **REL** yazan menü maddesine getirin. Test uçları açıksa, artık kapasiteyi Metre ve uçlardan çıkartmak için üzerinde **REL** yazan tuşa basın.*

Diyotları test etme

⚠ Dikkat

Metreye veya test edilen ekipmana olası bir zararın gelmesini önlemek için, diyotları test etmeden önce devrenin elektrik bağlantısını kesin ve yüksek voltaj altındaki tüm kondansatörlerin şarjını boşaltın.

Diyot testini, diyotları, transistorları, silikon kontrollü redresörleri (SCR'leri) ve yarı iletken diğer cihazları test etmek için kullanın.

Test, yarı iletken bağlantısından bir akım gönderir ve sonra bağlantının voltaj düşüşünü ölçer. Tipik bir bağlantı, 0,5 V ile 0,8 V arasında düşer.

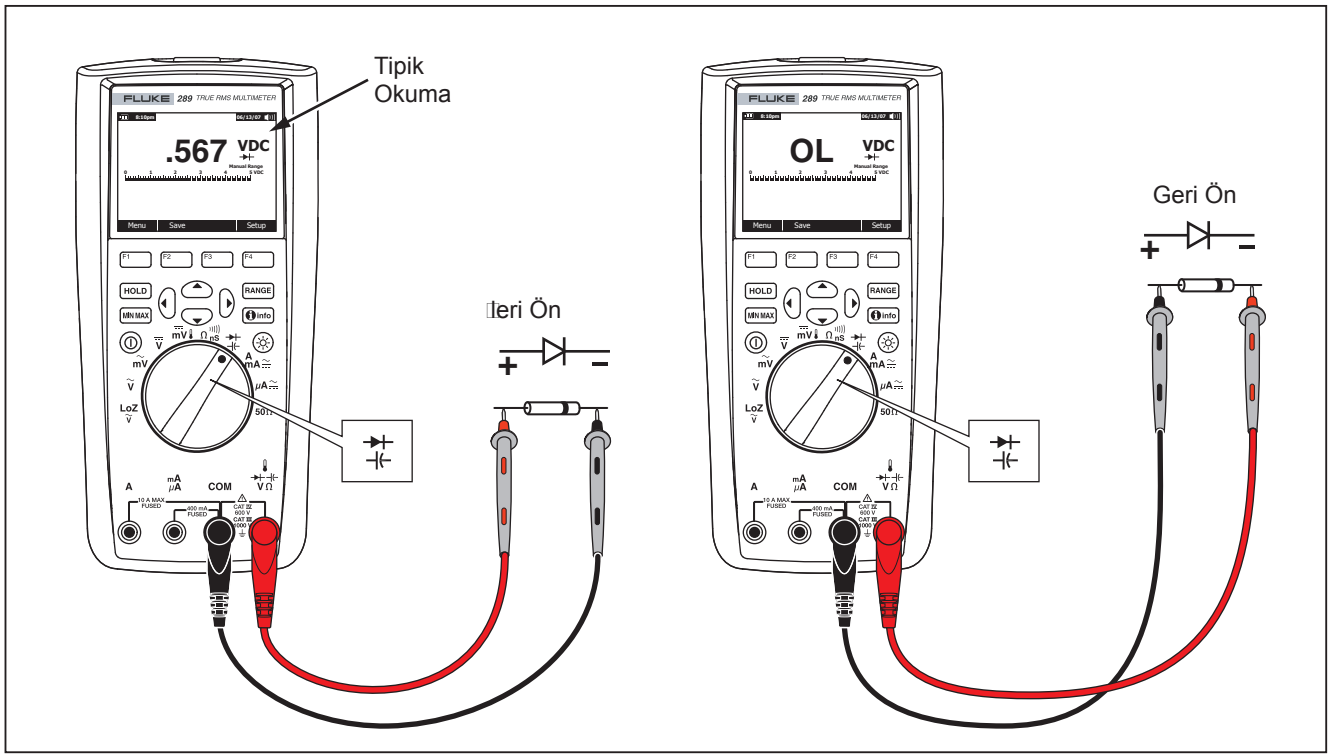
Bir devredeki bir diyotu test etmek için, döner düğmeyi ⊣⊢ ayarına getirin ve Metreyi şekil 20 altında gösterildiği gibi ayarlayın. Gösterge, Metrenin Diyot Testi işlevinde olduğunu zaten göstermiyorsa, üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın. Sonra menü seçicisini üzerinde **Diode,Cap** (Diyot,Cap) yazan menü maddesine geçirin ve üzerinde **Diode** (Diyot) yazan tuşa basın.

Diyot testi sırasında sesli uyarı etkinleştirildiğinde, normal bir bağlantı için kısa bir süre boyunca duyulur ve 0,1 V altındaki kısaltılmış bir bağlantı için sürekli duyulur. Sesli uyarıyı devre dışı bırakmak için "Sesli Uyarıyı Devre Dışı Bırakma ve Etkinleştirme" bölümüne bakın.

Bir devrede benzer bir diyotun halen 0,5 V ile 0,8 V arasında bir doğru akış değerini göstermesi gerekir; ancak değer, sonda uçları arasındaki diğer yolların direncine bağlı olarak değişiklik gösterebilir.

Not

RANGE ve MIN MAX, diyot testi için Metre kurulduğunda devre dışıdır.



fdw16.eps

Şekil 20. Diyotu Test Etme

Akımı ölçme

⚠⚠Uyarı

Metreye zarar gelmesini ve olası yaralanmaları önlemek için, açık devrenin topraklama potansiyelinin 1000 V'den büyük olduğu durumlarda asla bir devre içi akım ölçümü yapmayı denemeyin.

⚠ Dikkat

Metreye veya test edilen ekipmana olası bir zararın gelmesini önlemek için, akımı ölçmeden önce metrenin sigortalarını kontrol edin. Bu elkitabının sonraki kısımlarındaki Bakım bölümüne bakın. Ölçümünüz için uygun uçları, işlevi ve aralığı kullanın. Sondaları, uçların akım uçlarına takılı olduğu herhangi bir devreye veya bileşene çapraz (paralel) olarak yerleştirmeyin.

Akım, elektronların bir iletken içinden akışıdır. Akımı ölçmek için, test edilen devreyi açmanız ve sonra da metreyi devreye seri bağlamanız gerekir.

Not

*Akım ölçerken, giriş akımı **A** ucu için 10 amperi ve **mA/µA** ucu için de 400 mA'yı aştığında gösterge yanıp söner. Bu, akımın sigortanın akım sınırına yaklaştığına dair bir uyarıdır.*

AC veya dc akımını ölçmek için, aşağıdaki adımları izleyin:

1. Devreye giden gücü kesin. Yüksek voltajlı tüm kondansatörlerin şarjını boşaltın.
2. Siyah ucu **COM** ucuna takın. Kırmızı ucu ölçüm aralığına uygun bir girişe sokun.

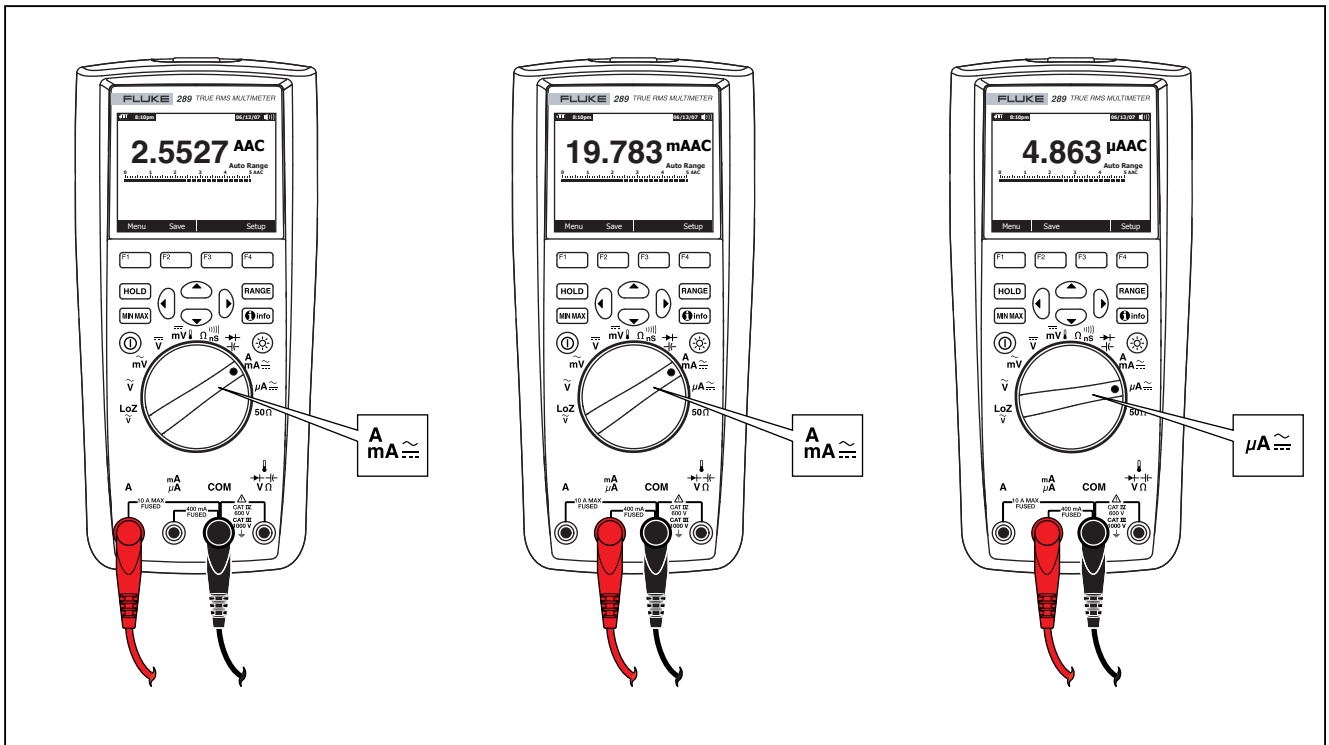
   Not

   Metrenin 440 mA sigortasının atmasını önlemek için, mA/µA ucunu sadece akımın 400 mA'dan az olduğundan emin olduğunuzda kullanın.

3. A ucunu kullandığınızda, döner düğmeyi **A** / **mA** ≃ ayarına getirin. mA/µA ucunu kullanıyorsanız, döner düğmeyi 5000 µA (5 mA) altındaki akımlar için **µA** ≃ ayarına veya 5000 µA üstündeki akımlar için **A** / **mA** ≃ ayarına getirin. Test ucu bağlantıları ve işlev seçimi için bakın şekil 21. Metrenin uçlar akım ölçümleri için doğru kullanılmadığında kullandığı uyarılar hakkında daha ayrıntılı bilgiler için, "Uyarı Özelliği Girme" bölümüne bakın.
4. Şekil 22 altında gösterildiği gibi, test edilecek olan devrenin yolunu açın. Kesintinin daha artı kısmı için kırmızı sondaya dokunun; kesintinin daha eksi kısmı için siyah sondaya dokunun. Uçları ters çevirdiğinizde, eksi bir değer verilir, ancak bu durum metreye zarar vermez.
5. Devreye giden gücü açın; sonra göstergeyi okuyun. Göstergenin sağ tarafında görünen ölçüm birimini not etmeyi unutmayın (µA, mA veya A).
6. Devreye giden gücü kapatın ve yüksek voltajlı tüm kondansatörlerin şarjını boşaltın. Metreyi çıkartın ve devreyi tekrar normal çalışma moduna geçirin.

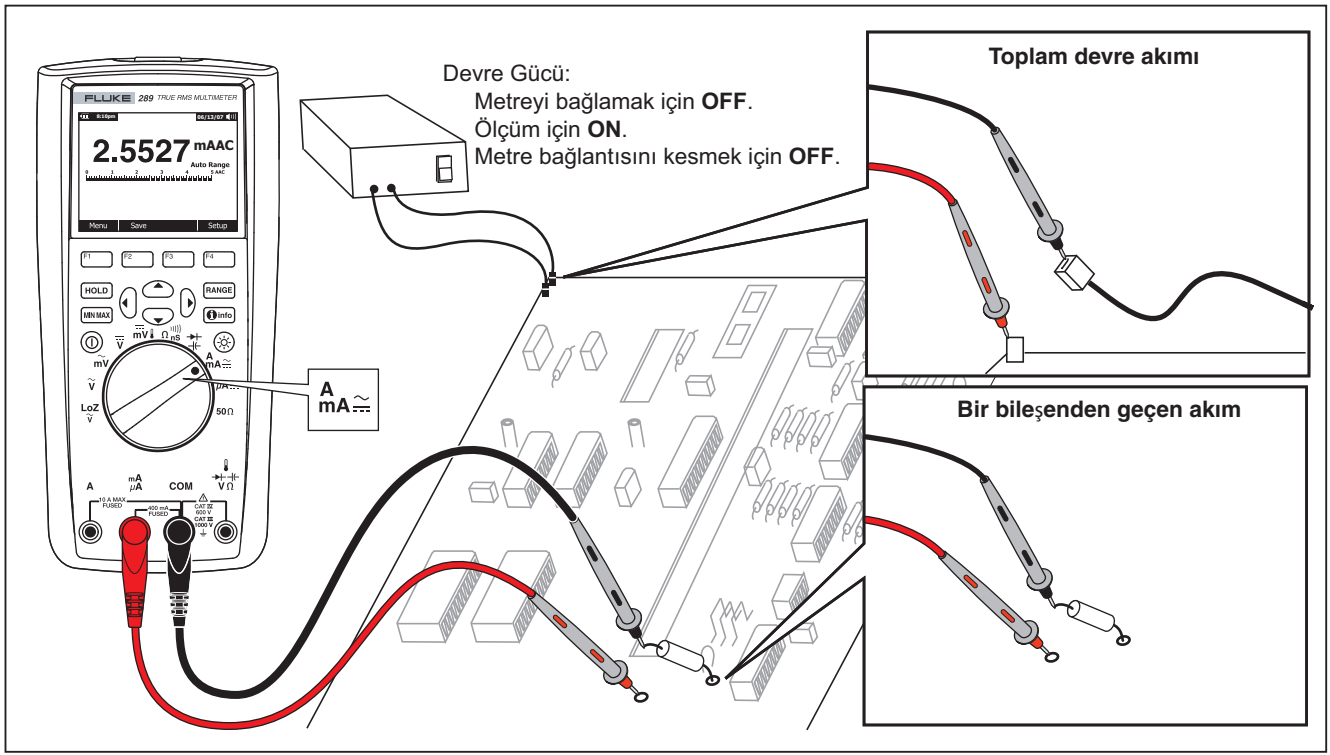
Not

Geçerli bir ölçüm işlevindeyken Metre, A/mA ≂ ile mA/μA arasında geçiş yaparken seçtiğiniz geçerli AC veya DC ölçüm modunda kalır. Geçerli ölçüm işlevlerinden birine geçiş yaptığınız her defasında Metre, varsayılan olarak seçtiğiniz geçerli son tipe (AC veya DC) döner.



est18.eps

Şekil 21. Akım Ölçümü Ayarı



fdw19.eps

Şekil 22. Akım Ölçümü Devre Bağlantısı

⚠ **Dikkat**

Bir uç bir akım ucuna takılıyken sondaları elektrik taşıyan bir devreye çapraz (paralel) olarak yerleştirmek, test ettiğiniz devreye zarar verebilir ve Metrenin sigortasının atmasına neden olabilir. Metrenin akım uçlarından geçen direnç çok düşük olduğundan dolayı bu durum oluşabilir ve Metrenin bir kısa devre gibi hareket etmesine neden olabilir.

Aşağıda, akım ölçümleri için ipuçları verilmiştir:

Bir akım metresi, devrenin çalışmasını etkileyebilecek küçük bir voltajı kendisi üzerinden verir. Bu yük voltajını hesaplamak için, Yük Voltajı altındaki özelliklerde belirtilen değerleri kullanabilirsiniz (A, mA, µA).

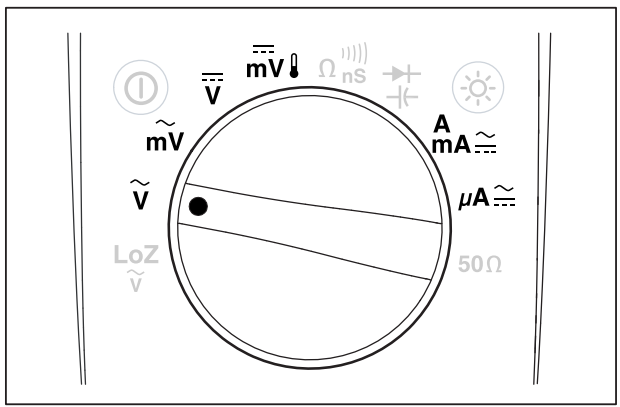
Metrenin akım işlevlerinin, bir akım sinyali hakkında daha ayrıntılı bilgiler sunan bir dizi modu vardır. Üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa bastığınızda, temel akım ölçümünü değiştirmek için kullanılabilir maddelerin bir menüsü açılır. Her menü maddesi hakkında daha fazla bilgi edinmek için bu elkitabındaki uygun bölüme bakın.

Tüm modları temizlemek ve temel ac veya dc ölçümüne dönmek için, üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın. Menü seçicisini üzerinde **AC,DC** yazan menü maddesine getirin. Üzerinde **AC** yazan tuşa basarak, tüm işlev ve modları silebilir ve temel ac akım ölçümleri yapabilir veya **DC** tuşuna basarak temel dc akım ölçümleri yapabilirsiniz.

Frekansı ölçme

Frekans, bir sinyalin her saniyede tamamladığı periyot sayısıdır. Metre, bir voltaj veya akım sinyalinin frekansını, sinyalin belli bir süre içinde bir eşik seviyesini aştığı sayıyı sayarak ölçer.

Şekil 23, frekans ölçümleri yapılmasını sağlayan işlevleri vurgular.

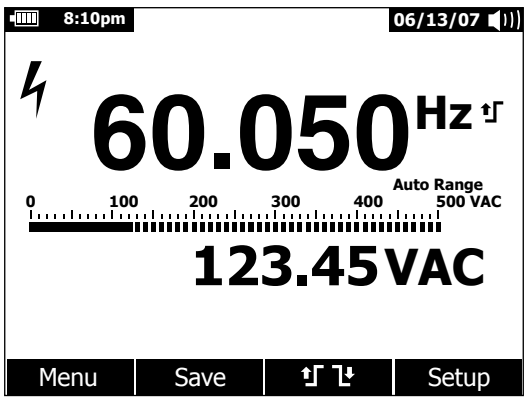


est21.eps

Şekil 23. Frekans Ölçümü Yapılmasını Sağlayan İşlevler

Metre, beş frekans aralığından birinin aralığını otomatik olarak ayarlar: 99,999 Hz, 999,99 Hz, 9,9999 kHz, 99,999 kHz ve 999,99 kHz. Şekil 24, tipik bir frekans göstergesini gösterir. RANGE tuşuna basmak, frekans aralığını değil, birincil işlevin (volt veya amper) giriş aralığını kontrol eder.

Frekansı ölçmek için, düğmeyi şekil 23 altında vurgulandığı gibi frekans ölçümlerine izin veren birincil işlevlerden birine çevirin. Üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın ve menü seçicisini üzerinde **Hz,%,ms** yazan menü maddesine getirin. Sonra, üzerinde **Hz** yazan tuşa basın.



est22.eps

Şekil 24. Frekans Göstergesi

Şekil 24 altında gösterildiği gibi, giriş sinyalinin frekansı, birincil göstergede görüntülenir. Sinyalin volt veya amper değeri, ikincil göstergede gösterilir. Sütun grafiği, frekansı belirtmez, ancak giriş sinyalinin volt veya amper değerini belirtir.

Çıkan bir tetikleyici kenarla ⤴ inen bir tetikleyici kenarı ⤵ arasındaki seçim, üzerinde ⤴ ⤵ yazılı tuşa basılarak gerçekleştirilir. Bu tuş, iki seçim arasındaki tetikleyici ayarları arasında geçiş yapar.

Aşağıda, frekans ölçümleri için ipuçları verilmiştir:

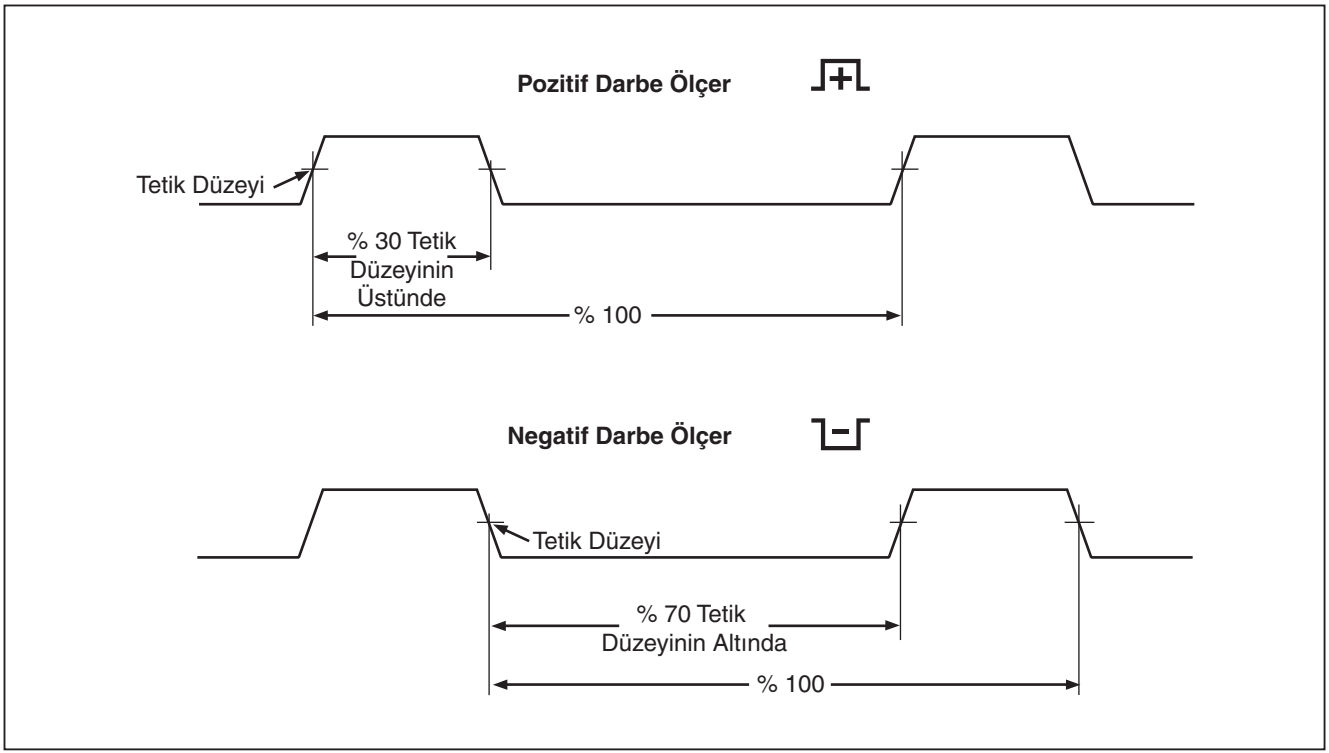
Bir değer, 0 Hz olarak göründüğünde veya sabit olmadığında, giriş sinyali tetikleyici seviyesinin altında veya ona yakın olabilir. Bu sorunları genellikle manüel olarak, metrenin hassasiyetini artıran daha düşük bir giriş aralığı seçerek düzeltebilirsiniz.

Bir değerin, beklediğinizin birkaç katı olduğunu düşünüyorsanız, giriş sinyali bozulmuş olabilir. Bozulma, frekans sayacında birden fazla tetikleme yapılmasına neden olabilir. Daha yüksek bir voltaj aralığı seçmek, metrenin hassasiyetini azaltarak bu sorunu çözebilir. Genel olarak, görüntülenen en düşük frekans, doğru olandır.

Görev periyodunu ölçme

Görev periyodu (veya görev faktörü), şekil 25 altında gösterildiği gibi, bir sinyalin bir periyot sırasında bir tetikleyici seviyesinin üstünde veya altında olduğu sürenin yüzdesidir.

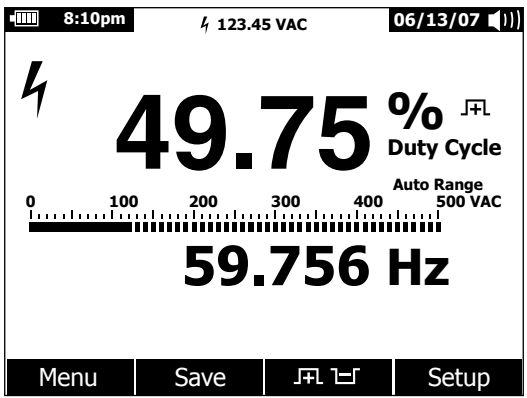
Görev periyodu modu, mantık ve geçiş sinyallerinin açık ve kapalı olduklar süreleri ölçmek için optimize edilmiştir. Elektronik yakıt enjeksiyon sistemleri ve geçiş gücü malzemeleri gibi sistemler, çeşitli genişlikteki darbelerle kontrol edilir ve bunlar da görev periyodu ölçülerek kontrol edilebilir.



fdw28.eps

Şekil 25. Görev Periyodu Ölçümleri

Görev periyodunu ölçmek için, döner düğmeyi şekil 23 altında gösterildiği gibi, frekans ölçümlerine izin veren işlevlerden birine getirin. Üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın ve menü seçicisini üzerinde **Hz,%,ms** yazan menü maddesine getirin. Sonra, üzerinde **%** yazan tuşa basın.



est24.eps

Şekil 26. Görev Periyodu Göstergesi

Şekil 26 altında gösterildiği gibi, birincil göstergede görev periyodu yüzdesi gösterilirken, ikincil göstergede sinyal frekansı görünür. Mini ölçüm göstergesi, giriş sinyalinin voltaj ve amper değerlerini belirtir. Sütun grafiği, görev periyodu değerini değil, sinyalin volt ve amper değerlerini izler.

Darbe kutbu, görev periyodu değerinin sağında görüntülenir. ⎍, artı bir darbe belirtir, ⎏ ise eksi bir darbe belirtir. Ölçülen kutbu değiştirmek için, üzerinde ⎍ ⎏ yazan tuşa basın. Kutup göstergesi, diğer kutup olarak değişir.

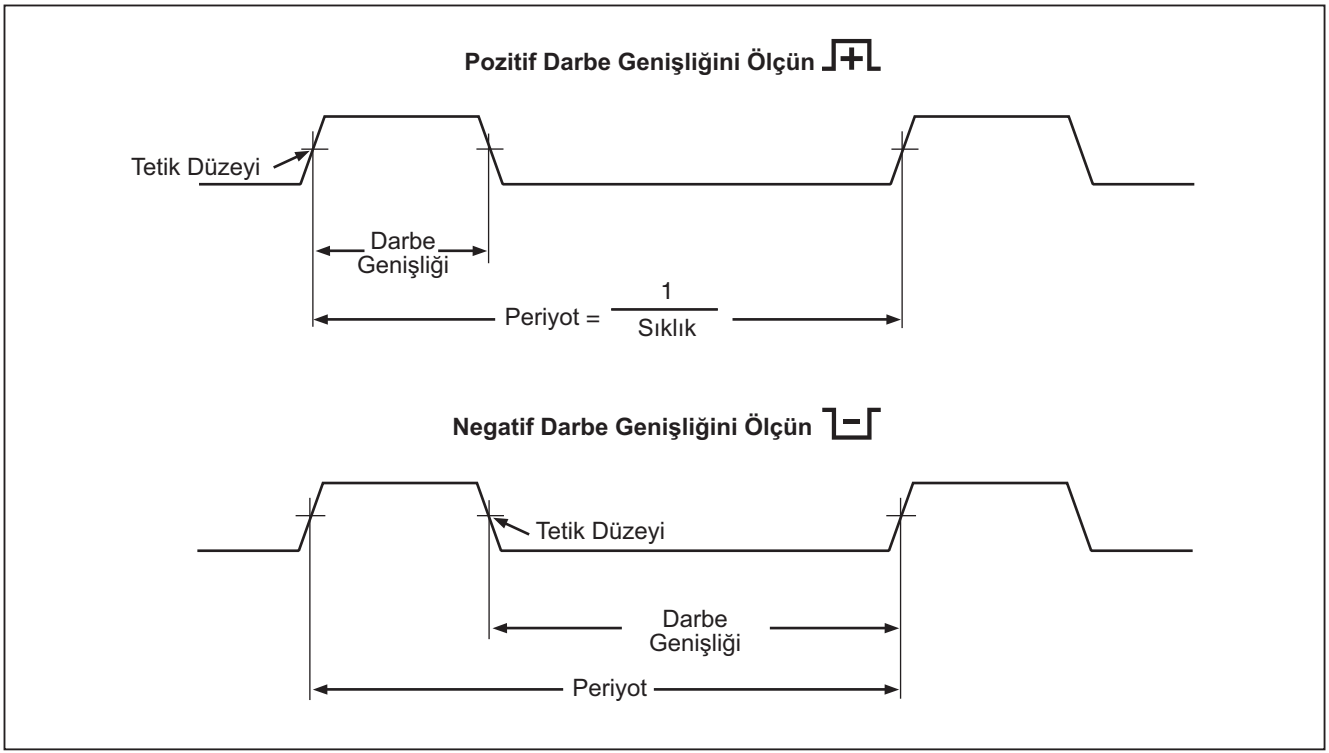
5 V mantık sinyalleri için, 5 V dc aralığını kullanın. Otomobillerdeki 12 V geçiş sinyalleri için, 50 V dc aralığını kullanın. Sinüs dalgaları için, birden fazla tetiklemeye neden olmayan en düşük ac veya dc aralığını kullanın. Manüel olarak seçilen bir alt giriş aralığı çoğu zaman AUTO (OTOMATİK) olarak seçilen giriş aralığından daha iyi ölçer.

Darbe Genişliğini ölçme

Darbe genişliği işlevi, şekil 27 altında gösterildiği gibi, bir sinyalin yüksek veya düşük olduğu sürenin miktarını ölçer. Ölçülen dalga biçiminin periyodik olması gerekir; şeklinin eşit zaman aralıklarıyla tekrarlanması gerekir.

Metre, darbe genişliğini 0,025 ms ile 1250,0 ms aralıklar halinde ölçer.

Darbe genişliğini ölçmek için, döner düğmeyi şekil 23 altında gösterildiği gibi, frekans ölçümlerine izin veren işlevlerden birine getirin. Üzerinde **Menu** (Menü) yazan tuşa basın ve menü seçicisini üzerinde **Hz,%,ms** yazan menü maddesine getirin. Sonra, üzerinde **ms** yazan tuşa basın.



fdw27.eps

Şekil 27. Darbe Genişliği Ölçümleri

Birincil gösterge, giriş sinyallerinin darbe genişliğini milisaniye olarak gösterir. Sinyalin frekansı, ikincil göstergede görüntülenir. Mini ölçüm göstergesi, giriş sinyalinin voltaj ve amper değerlerini belirtir. Sütun grafiği, darbe genişliği değerini değil, sinyalin volt ve amper değerlerini izler.

Darbe genişliği kutbu, görev periyodu değerinin sağında görüntülenir. ⎍, artı bir darbe genişliği belirtir, ⎏ ise eksi bir darbe belirtir. Kutbu değiştirmek için, üzerinde ⎍ ⎏ yazan tuşa basın. Kutup göstergesi, diğer kutup olarak değişir.

Metre Ayarını Değiştirme Seçenekleri

Metrenin tarih ve saat formatları, arka plan ışığı ve pil tasarruf modları ve görüntülenen dil gibi bir dizi önceden ayarlanan özellikleri vardır. Bu değişkenlere, Metre ayarı seçenekleri denir. Birçok ayar seçeneği, genel Metre işlemlerini etkiler ve tüm işlevlerde etkindir. Diğerleri, bir işlev veya işlevler grubuyla sınırlıdır.

Ayar seçeneklerine erişim, üzerinde **Setup** (Ayar) yazan tuş üzerinden her an yapılabilir. Örneğin seri numarası, model gibi, Metre hakkındaki bilgilere de ayar menüsünden erişilebilir.

Metre Ayarını Sıfırlama Seçenekleri

Metrenin ayar seçenekleri, ayar menüsü üzerinden varsayılan değerlerine sıfırlanabilir. Ayar menüsünü açmak için üzerinde **Setup** (Ayar) yazan tuşa basın. Menü seçicisini üzerinde **Reset** (Sıfırla) yazılı menü maddesinin yanına getirin ve üzerinde **Setup** (Ayar) yazılı tuşa basın. Sıfırlama işlemini onaylamanızı isteyen bir mesaj görünür. Sıfırlamayı gerçekleştirmek için üzerinde **OK** (Tamam) yazan tuşa basın.

Not

Bir ayar sıfırlaması aynı zamanda sıcaklık sapmasını ve dBm referansını da varsayılan değerlerine sıfırlar.

Ayar değişkenlerini sıfırlamanın yanında, üzerinde **Meter** (Metre) yazan tuşa basıldığında, kayıtlı tüm ölçüm ekranları, MİN MAKS ekranları, doruk ekranları ve kayıt kayıtları da silinir. Metrenin saati de varsayılan bir değere sıfırlanır.

Göstergenin Karşıtlığını ayarlama

Metre göstergesinin karşıtlığı, Metrenin ayar menüsünden ayarlanabilir. Ayar menüsünü açmak için üzerinde **Setup** (Ayar) yazan tuşa basın ve menü seçicisini, üzerinde **Contrast** (Karşıtlık) yazan menü maddesinin yanına yerleştirin. Üzerinde **+** (F1) yazan tuşa bastığınızda, göstergenin karşıtlığı artar, üzerinde **–** (F2) yazan tuşa bastığınızda ise karşıtlığı azalır.

Karşıtlık ayrıca menü seçimleri arasında gezinmek için kullanılmadığında, ⌃ ve ⌄ düğmeleriyle de ayarlanabilir.

Metrenin Dilini ayarlama

Metre, fabrikadan gösterge dili İngilizce olarak ayarlanmış olarak gelir. Başka bir dil seçmek için, üzerinde **Setup** (Ayar) yazan tuşa basıp, ayar menüsünü açın. Menü seçicisini üzerinde **Display** (Gösterge) yazan menü maddesine getirin. Sonra üzerinde **Format** (F2) yazan tuşa basarak format menüsünü açın. Zaten seçili değilse, menü seçicisini üzerinde **Language** (Dil) yazan menü maddesinin soluna getirin ve üzerinde **Edit** (Düzenle) yazan tuşa basın. Seçtiğiniz dil vurgulanır ve dilin sağında ⬍ görünür. ⌃ ile ⌄ düğmelerini kullanarak, kullanılabilir dillerin arasında gezin, sonra üzerinde **OK** (Tamam) yazan tuşa basarak Metrenin gösterge dilini ayarlayın. Normal

Metre çalışmasına dönmek için üzerinde **Close** (Kapat) yazan tuşa basın.

Tarih ve Saatin Ayarlanması

Metrenin dahili saati, göstergede ve kayıtlı ölçümlere zaman damgası vurmak için kullanılır. Göstergenin formatının yanında tarih ve saati de değiştirmek için, üzerinde **Setup** (Ayar) yazan tuşa basın. Menü seçicisini üzerinde **Display** (Gösterge) yazan menü maddesine getirin. Tarih ve saati ayarlamak için, üzerinde **Date/Time** (Tarih/Saat) yazan tuşa basıp tarih/saat menüsünü açın. Sonra menü seçicisini ya **Set Date** (Tarihi Ayarla) maddesinin ya da **Set Time** (Saati Ayarla) maddesinin yanına getirin ve üzerinde **Edit** (Düzenle) yazan tuşa basın. ◀ ile ▶ düğmelerini kullanarak, imleci ayarlamak istediğiniz tarih veya saat unsurunun üstüne getirin. ▲ ile ▼ düğmesini kullanarak, seçtiğiniz tarih veya saat unsurunun değerini değiştirin. İşlemi tamamlamak için **OK** (Tamam) tuşuna basın.

Arka Plan Işığını ve Otomatik Kapanma Zamanaşımlarını Ayarlama

Metrenin arka plan ışığı ve otomatik kapalı özellikleri, arka plan ışığını ne zaman kapatacağını, Metrenin ne zaman otomatik olarak kapanacağını veya pil tasarrufu modunu ne zaman etkinleştireceğini belirlemek için zamanlayıcılar kullanır. Bu zamanaşımlarını ayarlamak için, üzerinde **Setup** (Ayar) yazan tuşa basın ve menü seçicisini üzerinde **Instrument** (Alet) yazan menü maddesinin yanına getirin. Menü seçicisini üzerinde **Auto Backlight Timeout** (Otomatik Arka Plan Işığı Zamanaşımı) veya **Auto Power Off** (Otomatik Kapanma) yazan menü maddesinin yanına getirin ve sonra üzerinde **Edit** (Düzenle) yazan tuşa basın. ▲ ile ▼ tuşlarını kullanarak, saati önceden ayarlanan değerlerden birine ayarlayın. Zamanaşımı özelliğini devre dışı bırakmak için **OFF** (KAPALI) tuşuna basın. Seçilen saati ayarlamak için üzerinde **OK** (Tamam) yazan tuşa basın. Normal Metre çalışmasına dönmek için üzerinde **Close** (Kapat) yazan tuşa basın.

Pil tasarrufu modu, Metre bir kayıt oturumunu gerçekleştirdiği sırada veya MİN MAKS, Doruk kaydı ve AutoHold (Otomatik Tutma) sırasında kullanılır. Pil tasarrufu modu, gösterge de dahil, bu kayıt oturumlarının çalışmasıyla ilgili olmayan devreleri kapatır. Kayıt modu için zamanaşımı süresi beş dakikadır ve sadece Otomatik Gücü Kapalı zamanaşımı bir saate ayarlandığında çalışır (Hiçbir Zaman olarak ayarlanmaz). MİN MAKS, Doruk ve AutoHold (Otomatik Tutma) için zamanaşımı, Otomatik Kapanma için ayarlanan süredir.

Özel bir dBm Referansını ayarlama

Özel bir dBm referans değerini eklemek için, üzerinde **Setup** (Ayar) yazan tuşa basın ve menü seçicisini üzerinde **Instrument** (Alet) yazan menü maddesinin yanına getirin. Sonra üzerinde **Instrument** (Alet) yazan tuşa basın ve menü seçicisini üzerinde **dBm Reference** (dBm Referansı) yazan bir menü maddesinin yanına getirin. Sonra, üzerinde **Edit** (Düzenle) yazan tuşa basın. İmleci özel bir rakamın üzerine getirmek için ◀ ve ▶ düğmelerini kullanın. Rakamı artırmak veya azaltmak için ▲ ve ▼ tuşlarına basın. İstediğiniz referans görüntülendiğinde, bu değeri dBm referans listesine eklemek için üzerinde **OK** (Tamam) yazan tuşa basın. Sadece tek bir özel değere izin verilir. Normal Metre çalışmasına dönmek için üzerinde **Close** (Kapat) yazan tuşa basın.

Sesli Uyarıyı Devre Dışı Bırakma ve Etkinleştirme

Metrenin sesli uyarısı, kullanıcıları okunmamış mesajlar, seçtiğiniz işlev için yanlış uç bağlantıları ve MİN MAKS ve Doruk kaydı için yeni algılanmış değerler konusunda uyarır. Sesli uyarının aynı zamanda süreklilik işlevi için de kullanılmasına rağmen, sesli uyarının bu işlev üzerinden kontrolü, bu ayar seçeneği üzerinden yapılmaz. Süreklilik sesli uyarısı hakkındaki bilgiler için “Süreklilik için test etme” bölümüne bakın.

Metrenin sesli uyarısını etkinleştirmek veya devre dışı bırakmak için, üzerinde **Setup** (Ayar) yazan tuşa basın ve menü seçicisini üzerinde **Instrument** (Alet) yazan menü maddesinin yanına getirin. Sonra üzerinde **Instrument** (Alet) yazan tuşa basın ve menü seçicisini üzerinde **Beeper** (Sesli Uyarı) yazan bir menü maddesinin yanına getirin. İmleci açıp kapama kısmına götürmek için üzerinde **Edit** (Düzenle) yazan tuşa basın. Sesli uyarıyı açıp kapamak için ⊼ ile ⊽ düğmesine basın. Sesli uyarının durumu, göstergesinin durum çubuğunda görüntülenir (Bakın madde 12, şekil 2).

Düzleme Modunu Etkinleştirme ve Devre Dışı Bırakma

Bir AC giriş sinyali gürültülü olduğunda veya sık sık değiştiğinde, düzleme modu daha düzgün bir değer görüntüleyebilir. Düzleme modunu etkinleştirmek veya devre dışı bırakmak için, üzerinde **Setup** yazan tuşa basın ve menü seçicisini üzerinde **Instrument** yazan menü maddesinin yanına getirin. Sonra üzerinde **Instrument** yazan tuşa basın ve menü seçicisini üzerinde **Smoothing** yazan menü maddesinin yanına getirin. İmleci açıp kapama kısmına götürmek için üzerinde **Edit** (Düzenle) yazan tuşa basın. Düzleme modunu açıp kapamak için ⊼ ile ⊽ düğmesine basın.

Diğer Ayar Seçeneklerini Kullanma

Ek ayar seçenekleri, Metre hakkında olduğu gibi ayrıca bazı genel Metre işlevleri hakkında da bilgi içerir. **Meter Info** seçeneği, seri numarasını, model numarasını, ürün yazılımı sürümünü, kalibrasyon tarihini ve kalibrasyon sayacını listeler. Bu bilgiler, FlukeView® Forms yazılımından Metreye yüklendiğinde ayrıca operatörün adı, şirketin adı, sitenin adı ve irtibat bilgileri de görüntülenir.

Calibration seçeneği, yetkili bir kalibrasyon teknisyeninin, Metrenin kalibre edilmesine izin veren bir parola girmesini sağlar. Metreyi ayarlamak için *287/289 Calibration Information* belgesine bakın.

Secure Erase seçeneği, Yerel Ülkenin Güvenlik yönetmeliklerine göre gereken kullanıcıların erişebileceği belleğin silinmesini sağlar. Bu düşük düzeydeki silme işlemi gerçekleştirildiğinde, Metrenin kalibrasyonu kaybolmaz.

Yeni Metre özellikleri oluşturuldukça, **Software Update** seçeneği kullanılarak, yazılımın son sürümü Fluke’un destek web sayfasından Metreye indirilebilir.

Belleği kullanma

Metrenin, münferit değerleri, belli bir süre içinde toplanan değerleri ve ölçüm o olaylarını saklayacak belleği vardır.

Saklı tüm veriler, Metrede görüntülenebilir veya Metrenin FlukeView™ Forms kullanan kızılötesi (IR) iletişim bağlantısı üzerinden indirebilir. FlukeView Forms yazılımı üzerinden bir

bilgisayarla iletişim kurma hakkında daha fazla bilgi edinmek için, “İletişimleri kullanma” bölümüne bakın.

Münferit Ölçüm Verilerini saklama

Tüm ölçüm işlevleri için, üzerinde **Save** (Kaydet) yazan tuşa basıldığında ekran verilerinin bir ekran görüntüsü kaydedilir. Durum çubuğundaki mini ölçüm hariç, gösterge donar ve Kaydet menüsü görünür. İki seçenek, verilerin ya daha önce seçilen bir ad altında kaydedilmesine, ya da üzerinde **+Name** yazılı tuşa basılarak yeni bir ad seçilmesine izin verir. Bu elkitabının sonraki kısımlarındaki “Kaydedilen Verileri adlandırma” bölümüne bakın. Görüntülenen veriler, kaydın yapıldığı tarih ve saatle birlikte kaydedilir.

MİN MAKS ve Doruk için, görüntülenen özet veriler, üzerinde **Save** (Kaydet) yazan tuşa basılarak her an kaydedilebilir ve bu sayede oturumun o anki bir ekran görüntüsünü saklar.

Kaydedilen Verileri adlandırma

Metrenin, ölçüm verilerinin altına kaydedildiği önceden ayarlanan sekiz adlık bir listesi vardır. Aynı ad kullanılarak birden fazla kayıt kaydedilebilir. Örneğin önceden ayarlanan adlardan biri Save (Kayıt) adıdır. Bu ad altında ilk defa bir kayıt işlemi yapıldığında, bellekteki kaydın adı olarak Save-1 (Kayıt-1) kullanılır. Save (Kayıt) adı bir sonraki kez kullanıldığında, numara artarak 2 olur ve kayıt, Save-2 (Kayıt-2) adı altında kaydedilir. Otomatik olarak artan numarayı sıfırlamak için, menü seçicisini kayıt adının yanına getirin ve sonra üzerinde **Reset #** (Numarayı Sıfırla) yazan tuşa basın.

Bir ekran görüntüsünü, bir kayıt oturumunu veya MİN MAKS ya da Doruk kaydı oturumunu kaydetmek için, üzerinde **Save** (Kaydet) yazan tuşa basın. Adı önceden ayarlanan listeden seçmek için, üzerinde **+Name** (+Ad) yazan tuşa basın. Eskisiyle aynı ad altında, ancak numarası bir artmış olarak kaydetmek için, üzerinde **Save** (Kaydet) yazan tuşa basın. Bu ikinci yöntem, bir dizi ölçümün sadece **Save** (Kaydet) tuşuna her kayıt işlemi için iki kez basarak kolayca kaydedilmesini sağlar.

Bir kayıt işlemi için bir ad seçerken, imleç düğmelerini kullanarak menü seçicisini istediğiniz adın yanına getirin. Sonra, üzerinde **Save** (Kaydet) yazan tuşa basın.

Bellek Verilerini görüntüleme

Metrenin belleğinde kayıtlı bulunan verileri görüntüleme, kaydet menüsü üzerinden yapılır. Üzerinde **Save** (Kaydet) yazan tuşa basın. Menü seçicisini **View Memory** (Belleği Görüntüle) yazılı menü maddesinin yanına getirin ve üzerinde **View** (Görünüm) yazılı tuşa basın.

Not

Bellekte kayıtlı bulunan verileri görüntülemek için, Metrenin kayıt yapmıyor veya bir MİN MAKS ya da doruk kaydı oturumu gerçekleştirmiyor olması gerekir.

Metre, kayıtlı verileri dört farklı kategoriye ayırır: Ölçüm, MİN MAKS, Doruk ve Kayıt. Menü seçicisini istediğiniz kayıtlı veri kategorisinin yanına getirmek için imleç tuşlarını kullanın ve sonra üzerinde **View** (Görünüm) yazan tuşa basın. Metre, seçilen veri kategorisi için son kaydedilen kaydı görüntüler.

Daha önce kaydedilen kayıtlar varsa, kayıtlarda geri gitmek için üzerinde **Prev** (Geri) yazan tuşa basın◀ . Diğer yöndeki sayfalara geçmek için, üzerinde **Next** (İleri) veya ▶ yazan tuşa basın. Normal Metre çalışmasına dönmek için üzerinde **Close** (Kapat) yazan tuşa basın.

Ekran Görüntüsünü ve Özet Verilerini görüntüleme

Üstteki Bellek verilerini Görüntüleme bölümünde açıklanan MİN MAKS, Doruk veya Ölçüm kategorisi seçildikten sonra, **View** (Görünüm) düğmesine basıldığında, bir Save (Kayıt) işlemi yapıldığı sırada kaydedilen bilgileri görüntüler. Gösterge görüntülendiğinde, bu verilerden yeniden kurulur.

Eğilim Verilerini Görüntüleme

Kayıt kategorisi için, bir kayıt oturumu sırasında kaydedilen aralık ve olay verileri Metrede, şeritli bir tablo kaydedicisine benzer bir şekilde bir eğilim noktası görünümü üzerinden görüntülenir. Aralık ve olay verilerinin bir açıklaması için bu elkitabının sonraki kısımlarındaki “Ölçüm Verilerini kaydetme” bölümüne bakın.

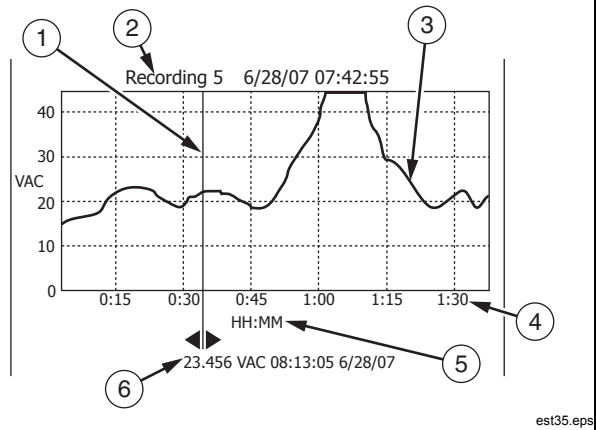
Üstteki Bellek Verilerini görüntüleme altında açıklanan kayıt kategorisi seçildikten ve **View** (Görünüm) düğmesine basıldıktan sonra, kayıt oturumunun özet ekranı görüntülenir (bakın tablo 9). Kayıtlı verileri bir eğilim noktası görünümünde görüntülemek için üzerinde **Trend** (Eğilim) yazan tuşa basın. Tablo 7, eğilim görünümüyle bileşenlerinin her birinin bir açıklamasını gösterir.

Eğilimi teşkil eden bireysel kayıtlarda saklı verilere bakarken, imleci çizgi boyunca herhangi bir noktaya taşımak için ▷ veya ◁ tuşlarından birine basın. Seçilen kaydın minimum, maksimum ve kayıt sonu değerlerinin değeri ve saat damgası, imlecin altında gösterilir. Bir kayıtta bulunan tüm veriler ancak FlukeView Forms çalışan bir bilgisayarda görüntülenebilir.

Not

X eksenindeki saat etiketleri, geçen süre olarak, saat damgası ise, imlecin altında kesin saat olarak gösterilir

Tablo 7. Eğilim Verileri Göstergesi



Öğe	Açıklama
①	İmleç
②	Başlangıç tarih ve saati
③	Eğilim çizgisi
④	Zum seviyesi.
⑤	Geçen süre. Saat ve dakika veya dakika ve saniye olarak birimler.
⑥	Saat ölçeği işaretleri (HH:MM veya MM:SS)
⑦	Seçilen kaydın ölçülen değeri ve durdurma saati.

Eğilim Verilerinde Zumlama

Eğilim verilerini gösterirken ⊼ veya ⊽ tuşuna bastığınızda, imlecin etrafındaki verilerde zumla yakınlaştırılır veya uzaklaştırılır. ⊼ tuşuna her bastığınızda, x ekseninin süresi yarı yarıya azalarak, daha fazla ayrıntı gösterir. ⊽ tuşuna her bastığınızda, kayıtlı tüm veriler görüntülenene kadar süre ikiye katlanır. Ekranın sağ üst köşesinde zum seviyesi görüntülenir. X1, komple kayıt döneminin eğiliminin görüntülendiğini belirtir. X2, kayıt süresinin yarısıdır. X3, kayıt süresinin dörtte biridir. Bu büyütme, x ekseninin süresi bir saniye olana kadar devam edebilir.

Saklı Ölçüm Verilerini silme

Metrenin belleğinde kayıtlı bulunan verileri silme, kaydet menüsü üzerinden yapılır. Üzerinde **Save** (Kaydet) yazan tuşa basın. Silmek istediğiniz bir öğeyi seçmek için, üzerinde **Prev** (Geri) ve **Next** (İleri) yazan tuşları kullanın.

Metre, kayıtlı verileri dört farklı kategoriye ayırır: Ölçüm, MİN MAKS, Doruk ve Kayıt. Menü seçicisini kayıtlı bir veri kategorisinin yanına getirmek için imleç tuşlarını kullanın ve sonra üzerinde **View** (Görüntüle) yazan tuşa basın.

Üzerinde **Delete All** (Tümünü Sil) yazan tuşa bastığınızda, seçtiğiniz kaydedilen veriler kategorisi altındaki kayıtlı tüm veriler silinir. Veya üzerinde **View** (Görünüm) yazan tuşa basın. Bir onay mesajını kabul ettikten sonra, silmek istediğiniz bir maddeyi seçmek için üzerinde **Prev** (Geri) ve **Next** (İleri) yazan tuşlara basın. Sonra, üzerinde **Delete** (Sil) yazan tuşa basın. Belleğinizden herhangi bir şey silinmeden önce, silmeyi onaylayıp onaylamadığınızı soran bir mesaj görünür.

Ölçüm Verilerini kaydetme

Metrenin kayıt özelliği, kullanıcıya özel bir süre boyunca ölçüm bilgilerini toplar. Bu bilgi koleksiyonuna bir kayıt oturumu denir. Bir kayıt oturumu, bir veya daha fazla ölçüm kaydından oluşur. Her kayıt, kaydın süresini kapsayan ölçüm özeti bilgileri içerir.

Her kayıt, kaydın süresi boyunca tespit edilen minimum, maksimum ve ortalama değeri içerir. Ölçüm değerlerinin yanında zaman damgaları da kaydedilir ve her kayıtla birlikte saklanır. Zaman damgaları, kaydın başlangıç saatinden, maksimum değerin tespit edildiği saatten, minimum değerin tespit edildiği saatten ve kaydın sona erdiği saatten oluşur.

Bir kaydın verilerinin bir kısmı, Metrenin Eğilim Verilerini görüntüleme işlevi üzerinden görüntülenebilir. Bir kaydı teşkil eden tüm verileri görüntülemek ancak FlukeView Forms çalışan bir bilgisayarda görüntülenebilir.

Bir kayıt oturumu sırasında kaydedilen iki ölçüm kaydı tipi vardır: aralık ve olay. Bir aralık kaydı, kullanıcıya özel bir aralığı kapsar. Bir olay kaydının süresi, ölçülen sinyalin faaliyetine göre belirlenir ve bir aralık kaydını kesebilir. Bir aralık kaydı kesilse bile, bir kayıt sona erer ve planlanan aralık süresi sona erdiğinde yeni bir aralık kaydı başlar.

Olay kayıtları, kaydın başlangıcında ölçülen değerlerin % 4'ünden daha fazla değişiklik gösteren ölçülen sinyal tarafından tetiklenir. Bu ayarlanabilir yüzdeye, kayıt için Olay Eşiği denir. Yukarıda belirtilen değerlerin ve zaman damgalarının yanında, bir olay kaydı, sinyalin olay kaydı süresi boyunca sabit olup olmadığını da kaydeder. Sağlam olarak sınırlandırılması için ölçülen sinyalin değerinin en az bir saniye boyunca başlangıç değerinin seçilen yüzdesi sınırında kalması gerekir. Bir saniyeden az bir sürede % 4'lük eşiği aşan ölçülen sinyaller,

sağlam değil olarak sınıflandırılır. Bu elkitabında daha aşağılardaki “Olay Eşiği Değerini Ayarlama” bölümüne bakın.

Not

Sıcaklık ölçümleri için AutoHold (Otomatik Tutma) eşiği 100 derecedir. Varsayılan AutoHold eşiği 100 derecenin %4'ü veya 4 Santigrat veya Fahrenheit derecedir.

Aşağıdakilerden biri gerçekleştiğinde bir kayıt sona erer:

- Yeni bir aralık kaydının başlangıcı.
- Metrenin aralığını değiştirmesini sağlayan bir aralık aşırı yüklenmesi.
- Manüel aralıktayken veya en yüksek aralıktayken bir aralık ayarlama dışı aşırı yüklenmesi.
- Ölçülen değer, kaydın başlangıcında ölçülen değerin % 4’ünden daha fazla değişiklik gösteriyor.
- Kayıt oturumu sona eriyor.

Bir kayıt oturumunun sona ermesi, aşağıdakilerden birinden kaynaklanabilir:

- Kayıt oturumu süresinin bitmesi.
- Kayıt oturumunun manüel olarak durdurulması.

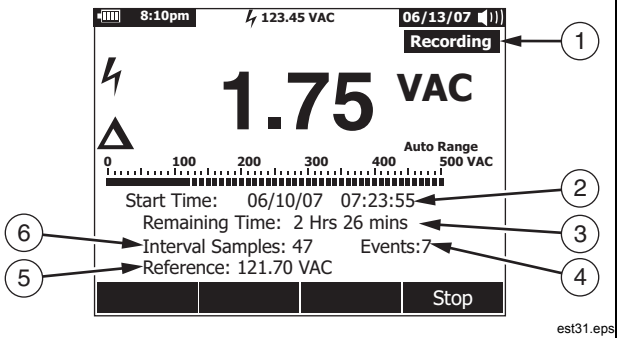
Bir Kayıt Oturumu ayarlama

Bir kayıt oturumunu başlatmadan önce, Metreyi kaydedilecek olan ölçümlere göre ayarlayın. Gerekirse olay eşiği değerini değiştirin (bu elkitabında daha aşağılardaki “Olay Eşiği Değerini Ayarlama” bölümüne bakın). Kaydetme menüsünü açmak için, üzerinde **Save** yazan tuşa basın. İmleç düğmelerini kullanarak menü seçicisini üzerinde **Record** (Kayıt) yazan menü maddesinin yanına getirin ve yapılandırma göstergesini açmak için üzerinde **Record** (Kayıt) yazan tuşa basın.

Bir kayıt oturumunu ayarlamada iki değişken vardır: Kayıt oturumunun süresi ve örnek aralık süresi. Her iki değişken de kaydın uzunluğunu ve kaydedilen aralıkların sayısını etkiler. Bu iki değişken, kayıt oturumunun kullanılabilir belleğe sığması için bir değişkeni ayarlamanın, diğer değişkeni ayarlaması sayesinde etkileşim gösterebilir. Kayıt oturumunun başındaki kullanılabilir belleğin yüzdesi, süre ve numune aralığı ayarlarının altında görüntülenir. Seçenek değerleri aşağıdaki şekilde ayarlanabilir:

Örnek aralığı, bir saniyeyle 99 dakika 59 saniye arasında ayarlanabilir. Kayıt oturumu süresi, bir dakikayla 99 gün 23 saat 59 dakika arasında ayarlanabilir.

Tablo 8. Kayıt Göstergesi



Öğe	Açıklama
1	Kayıt oturumu yürütülüyor simgesi.
2	Kayıt oturumunun başlatıldığı saat ve tarih.
3	Kayıt oturumunun durmasına kalan süre.
4	Şu ana kadar kaydedilen toplam olay kaydı sayısı.
5	Göreli ölçümler için referans değeri.
6	Şu ana kadar kaydedilen toplam aralık kayıtları sayısı.

Metre, belleği kullanıcının belirttiği tüm örnek aralıklarının kaydedilmesi garanti edilecek şekilde paylaştırır. Metre, ayrılan belleğin bittiğini algılayana kadar, olay kayıtları da kaydedilir. Bu sırada olaylar kaydedilmez, ancak oluşan olayların toplam sayısını göstermek için olay sayacı ilerlemeye devam eder. Bu durumu göstermek için, olay sayısının yanında bir artı (+) işareti görünür.

Not

Kaydedilen maksimum numune aralığı sayısı 10.000'dir. Kaydedilen maksimum numune aralığı sayısı, 15.000 eksi numune aralığı sayısıdır. Kullanılabilir bellek azaldığında, bu maksimum numaralar orantılı bir şekilde azaltılır.

İki kayıt değişkeninden birini değiştirmek için, imleç düğmelerini kullanarak menü seçicisini istediğiniz menü maddesinin yanına getirin ve üzerinde **Edit** yazan tuşa basın. Seçilen değişkenin her rakamı arasında gezinmek ve bunu ayarlamak için ◀ ▶ ▲ ile ▼ tuşuna basın.

Pil seviyesi dolu olmadığında, kayıt menüsünün alt kısmında bir mesaj görünür ve size kayıt oturumunu başlatmadan önce pil seviyesini hatırlatır.

Olay Eşiği Değerini Ayarlama

Ayar menüsüne erişmek için, üzerinde **Setup** yazan tuşa basın. İmleç düğmelerini kullanarak menü seçicisini üzerinde **Recording** yazan menü maddesinin yanına getirin ve kayıt ayarı ekranını açmak için üzerinde **Recording** yazan tuşa basın. İmleç düğmelerini kullanarak, menü seçicisini üzerinde **Kayıt için Olay Eşiği** yazan menü seçeneğinin yanına getirin ve sonra **Edit** tuşuna basın. Olay eşiği değerlerinde gezinmek için ▲ veya ▼

tuşuna basın. İstediğiniz değeri seçtikten sonra, **Close** tuşuna basın.

Bir Kayıt Oturumunu başlatma

Değişkenler ayarlandığında, üzerinde **Start** (Başlat) yazan tuşa bastığınızda, göstergede **Recording** görünür ve güç düğmesinin (ⓘ) çevresindeki yeşil LED yanıp söner. Tablo 8, kayıt göstergesini gösterir ve görüntülenen bilgileri açıklar.

Metre kaydederken Menü, Ayar, Referans ve Sıcaklık Sapması tuşu işlevleri kullanılamaz. Bu ise, bir kayıt oturumu içindeki ölçümlerin tutarlı olmasını sağlar.

Kayıt sırasında pil ömrünü uzatmak için Metre, bir tuşa basıldıktan veya kızılötesi iletişim faaliyeti bittikten beş dakika sonra bir pili tasarruf moduna geçer. Otomatik Kapanma hiçbir zaman olarak ayarlandığında, pil tasarrufu modu devre dışıdır.

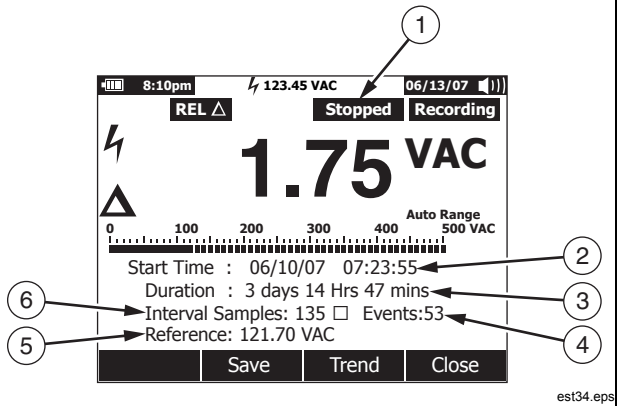
Bir Kayıt Oturumunu durdurma

Paylaştırılan bellek kullanılıp bitene, piller bitene, döner düğme çevrilene, A veya mA/µA jaklarına bir sonda takılana ya da bu jaklardan çıkartılana veya oturum üzerinde **Stop** (Durdur) yazan tuşa basılarak sona erdirilene kadar kayıt oturumu devam eder.

Tablo 9, göstergeyi gösterir ve bir kayıt oturumu durdurulduktan sonra görüntülenen bilgileri tarif eder.

Bir kayıt oturumunu durdurduktan sonra, kayıt oturumunu kaydetmeyi, eğilim verilerini görüntülemeyi (“Eğilim Verilerini görüntüleme” bölümüne bakın) veya kayıt oturumunu kapatmayı seçin. Oturum, **Kapat** tuşuna basılmadan önce kaydedilmediyse, veriler kaybolur.

Tablo 9. Durdurulan Kayıt Göstergesi



Öğe	Açıklama
1	Durduruldu Simgesi, kayıt oturumunun durdurulduğunu gösterir.
2	Kaydın başlatıldığı saat ve tarih.
3	Kayıt oturumunun devam ettiği sürenin uzunluğu (süresi).
4	Tespit edilen olay kaydı sayısı.
5	Göreli ölçümler için referans değeri.
6	Tespit edilen aralığı kaydı sayısı.

İletişimleri kullanma

Bir metrenin belleğinin içeriğini bir bilgisayara aktarmak için kızılötesi iletişim bağlantısını ve *FlukeView Forms* yazılımını kullanabilirsiniz.

Bir bilgisayardan metreye IR (kızılötesi) iletişim bağlantısı kullandığınızda, *FlukeView Forms Kurulum Kılavuzuna* veya çevrimiçi yardıma başvurun.

Not

Metre, FlukeView Forms çalışan bağlı bir bilgisayara gerçek zamanlı modda oturum açar. Ayrıca Metre, kullanıcının dahili belleğe oturum açmasına ve daha sonra indirmek için bilgisayara bağlanmasına izin verir.

FlukeView Forms, verileri standart (varsayılan) veya özelleştirilmiş formlara koymanızı sağlar. Formlar, verileri tablo ve grafik şekilde görüntüler ve ayrıca kullanıcı yorumlarını da görüntüler. Bu formları, ISO-9000 ile diğer belgelerin gereksinimlerini sağlamak için kullanabilirsiniz.

Hata İletileri

Tablo 10 altında, Metrenin görüntüleyebileceği hata mesajlarının bir kısmı ve hatana neden olabilecek durumlar sıralanır.

Tablo 10. Hata Mesajları

Mesaj	Koşullar
Uçlar yanlış bağlanmış.	Uç, A veya mA/µA jakında, ancak döner düğme, A/mA veya µA için uygun konumda değil. Uçlar hem A hem de mA/µA jaklarında. Döner düğme, ölçülen akıma ayarlanmış, ancak A veya mA/µA jakında uç yok.
Sıcaklık Sensörünü aç	Sıcaklık sensörü teli açık veya sıcaklık sensörü bağlantısı paslanmış. Metrenin girişine hiçbir Sıcaklık Sensörü bağlı değil.
Piller zayıf – işlev kullanılamaz.	Seçilen işlevin spesifikasyonlar dahilinde çalışması için daha yüksek pil seviyesi gerekir.
Hata: Tarih ve Saatin sıfırlanması gerekir.	Piller çok uzun süre dışarıda bırakılmış ve Metrenin tarih ve saati kaybolmuş.
İşlemi için yeterli bellek yok.	Bir kayıt oturumu başlatırken veya ekran verilerini kaydederken Metrenin bilgileri kaydetmek için yeterli belleği yoktur.
Piller çok zayıf, şimdi değiştirin.	Pil, belirtilen özellikler dahilinde ölçüm yapılamayacak kadar zayıf. Metrenin tarih ve saatinin korunması için bu mesaj göründükten sonra 15 aniye içinde Metre kapanır.

Bakım

⚠⚠Uyarı

Elektrik çarpmasını veya yaralanmaları önlemek için, bu elkitabında kapsanmayan onarımların veya servis bakımlarının sadece *287/289 Hizmet Bilgileri* altında açıklandığı şekilde yetkili personel tarafından gerçekleştirilmesi gerekir.

Genel Bakım

Kutuyu periyodik olarak nemli bir bez ve hafif bir deterjanla silin. Aşındırıcı madde, izopropil alkol veya çözücü maddeler kullanmayın.

Uçlardaki kir veya nem, okumaları etkileyebilir ve yanlışlıkla Giriş Uyarısı özelliğini etkinleştirebilir. Uçları aşağıdaki şekilde temizleyin:

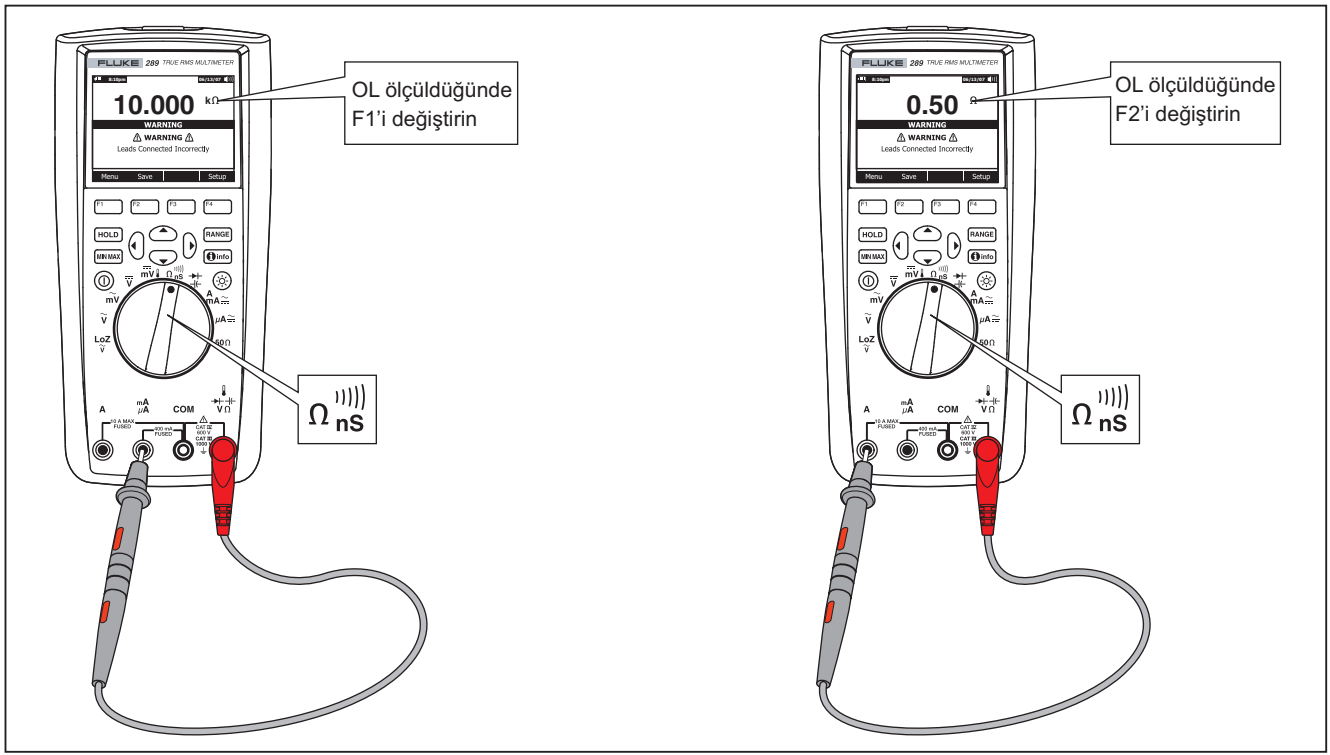
1. Metreyi kapatın ve tüm test uçlarını çıkartın.
2. Uçlarda bulunan her türlü kiri sallayarak çıkartın.
3. Temiz bir bezi aza deterjanlı suya batırın. Bezi her uçta gezdirin. Uçlardaki suyu ve deterjanları dışarıya çıkartmak için, her ucu kutulu havayla kurutun.

Sigortaları test etme

Şekil 28 ile gösterildiği gibi, Metre Ω nS işlevindeyken bir test ucunu 🌡→⊢⊣⊢ **V** Ω jakına takın ve sondanın ucunu test ucunun diğer ucuna, geçerli giriş jakının metaline karşı takın. “Uçlar Yanlış Bağlanmış” mesajı göründüğünde, sonda ucu Amper giriş jakına çok fazla sokulmuştur. Mesaj kaybolana ve Metrenin göstergesinde ya OL, ya da bir direnç değeri görünene kadar, ucu biraz geri çekin. Direnç değerinin Ω A jakı için 0,00 ile 0,50 arasında, mA µA jakı içinse 10,00 ±0,05 kΩ olması gerekir.

⚠⚠Uyarı

Elektrik çarpmasını veya yaralanmaları önlemek için, pil ya da sigortaları değiştirmeden önce test uçlarını ve her türlü diğer sinyali çıkartın. Zarar veya yaralanmaları önlemek için, *sadece* Fluke için belirtilen, tablo 11 altındaki amperaj, voltaj ve hız oranlarına sahip yedek sigortaları kullanın.



fdw33.eps

Şekil 28. Geçerli Sigortaları test etme

Pilleri değiştirme

Bakın şekil 30 ve piller aşağıdaki şekilde değiştirin:

1. Metreyi kapatın ve test uçlarını uçlardan çıkartın.
2. Pilin kapı düzeneğini standart uçlu bir tornavida kullanarak pilin kapısının vidasını saat istikametinin tersine yarım tur çevirerek çıkartın.
3. Pilleri 1,5 volt AA pillerle değiştirin (NEDA 15A IEC LR6). Doğru kutuplar olduğuna dikkat edin.
4. Pil kapısı düzeneğini tekrar takın ve vidayı saat istikametinde yarım tur çevirerek emniyete alın.

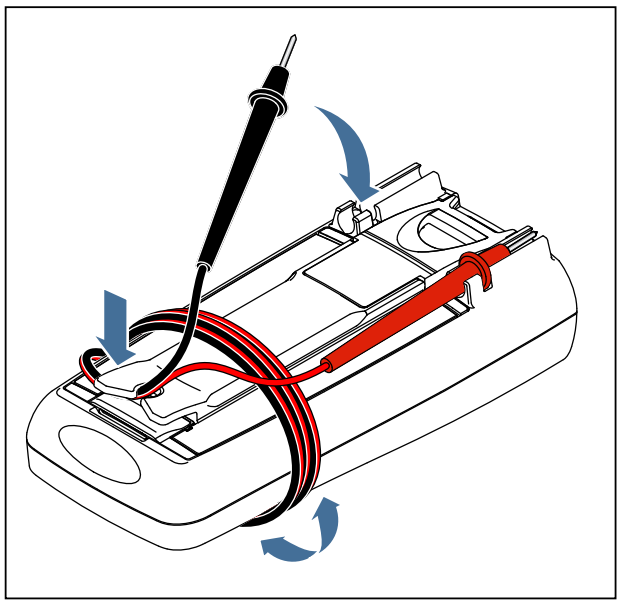
Sigortaları değiştirme

30 şekline bakarak, Metrenin sigortalarını aşağıdaki şekilde inceleyin veya değiştirin:

1. Metreyi kapatın ve test uçlarını uçlardan çıkartın.
2. Pilin kapı düzeneğini standart uçlu bir tornavida kullanarak pilin kapısının vidasını saat istikametinin tersine yarım tur çevirerek çıkartın.
3. Bir ucunu gevşeterek ve sonra da sigortayı yuvasından çıkararak, sigortayı sökün.
4. *Sadece* Fluke için belirtilen, tablo 11 altındaki amperaj, voltaj ve kesinti oranlarına sahip yedek sigortaları takın.
5. Pil kapısı düzeneğini tekrar takın ve vidayı saat istikametinde yarım tur çevirerek emniyete alın.

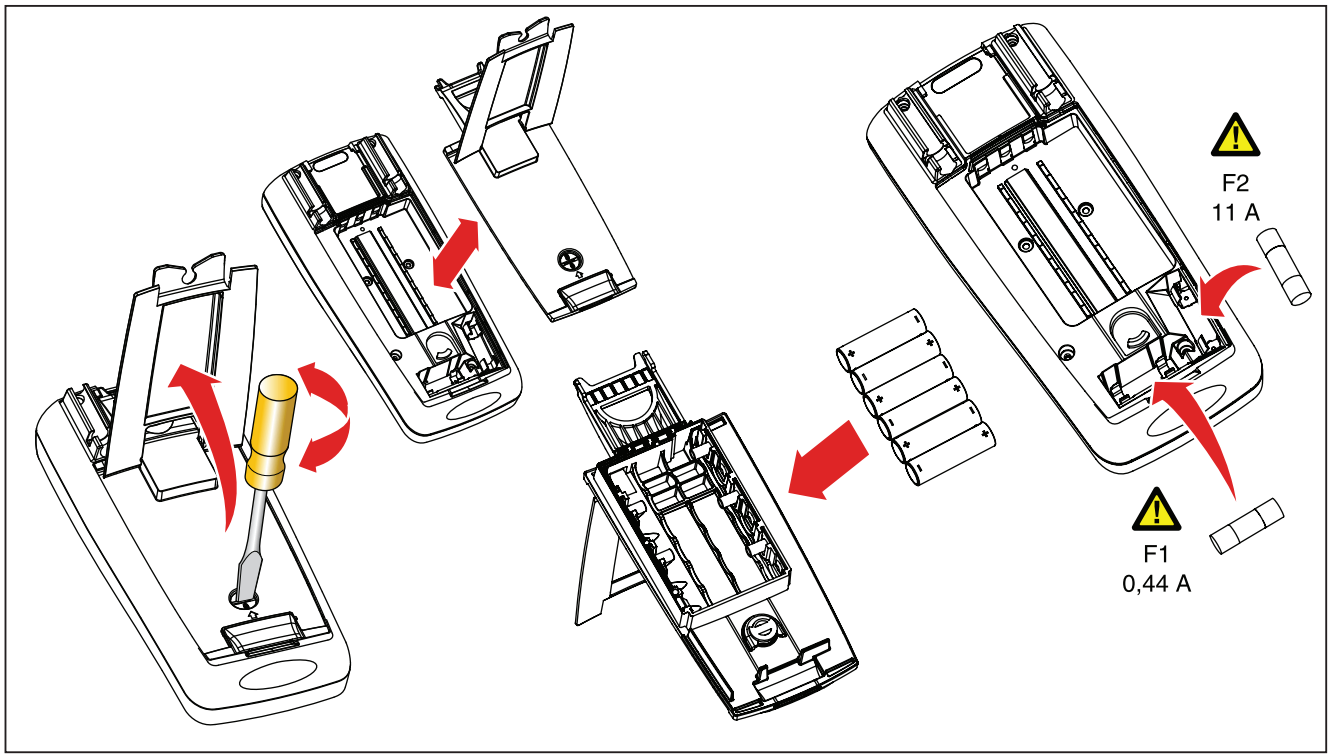
Test Ucu Depolaması

Şekil 29, test uçlarını Metreyle kaydetmek için uygun yöntemi gösterir.



est41.eps

Şekil 29. Test Ucu Depolaması



fdw32.eps

Şekil 30. Pil ve Sigortaları Değiştirme

Herhangi bir zorluk durumunda

Metre düzgün çalışmadığında:

1. Tüm pillerin doğru kutuplara göre takıldığından emin olun.
2. Kutuda herhangi bir hasar olup olmadığına bakın. Herhangi bir hasar tespit ettiğinizde, Fluke ile irtibata geçin. Bu elkitabında daha önceki kısımlarda geçen “Fluke ile irtibata geçme” bölümüne bakın.
3. Pilleri, sigortaları ve test uçlarını kontrol edin ve (gerekirse) değiştirin.
4. Doğru çalıştığından emin olmak için bu elkitabını gözden geçirin.
5. Metre halen çalışmazsa, sağlam bir şekilde paketleyin ve iadesi için posta masrafları ödenmiş bir şekilde, uygun Fluke irtibatının sunduğu konuma gönderin. Sorunun bir açıklamasını ekleyin. Fluke, ulaşım sırasında hasarlar için sorumluluk almaz.

Garantisi devam eden bir Metre, (Fluke uygun gördüğü takdirde) ücretsiz bir şekilde onarılacak veya değiştirilecek ve iade edilecektir. Garanti şartlarıyla ilgili olarak kayıt kartına bakın.

Servis ve Parçalar

Yedek parçalar ve aksesuarlar, tablo 11 ve 12 ve şekil 31 altında gösterilmiştir. Parça ve aksesuar siparişi vermek için, “Fluke ile irtibata geçme” bölümüne bakın.

Tablo 11. Yedek Parçalar

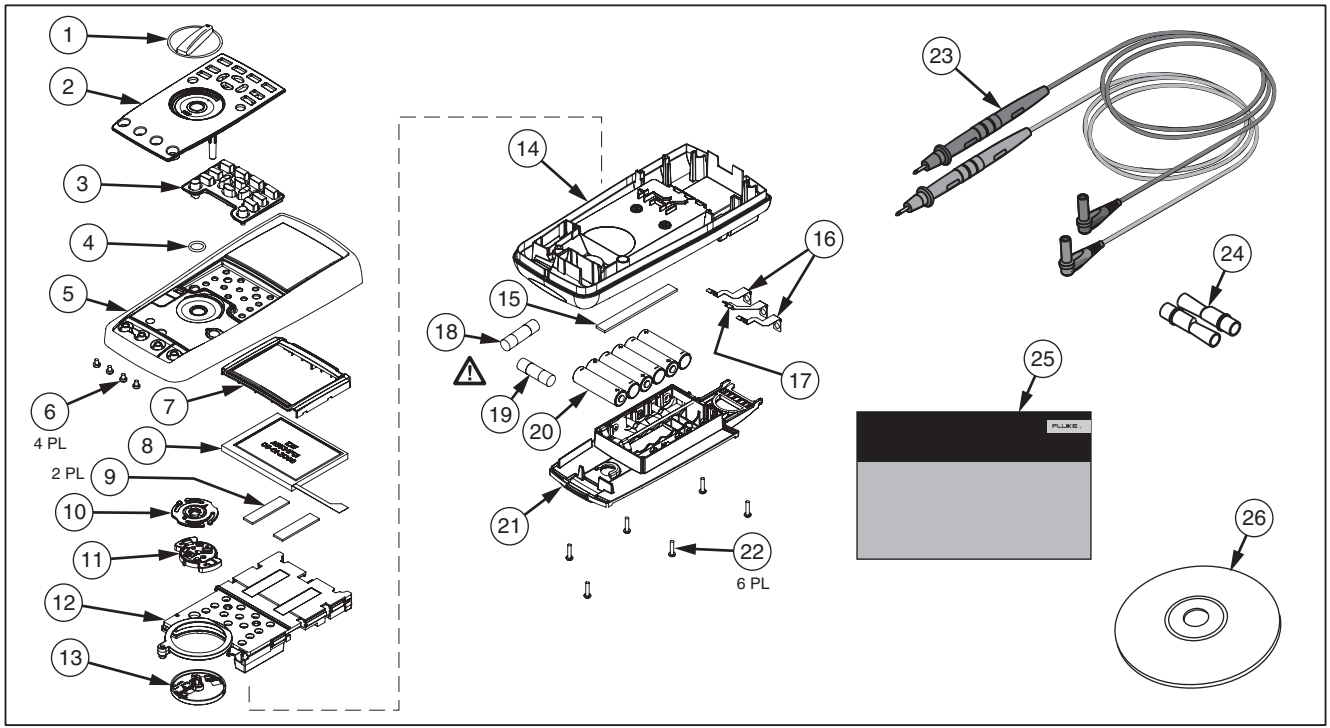
Öğe	Açıklama		Mkt.	Fluke Parça/Model Numarası
1	Düğme		1	2798434
2	Cilt		1	2798418 (289) 2798429 (287)
3	Tuş takımı		1	2578234
4	O tipi halka		1	2740185
5	Kutunun Üst Kısmı		1	2578178
6	Vida, Phillps		5	2743764
7	Ekran, LCD		1	2760673 (289) 2798407 (287)
8	LCD Modülü		1	2734828
9	Amortisör		3	2793516
10	Yay Tutması		1	2723772
11	RSOB Mahfazası, Üst		1	2578283
12	Koruyucu	Üst	1	2578252
		Alt	1	2578265

Tablo 11. Yedek Parçalar (devamı)

Öğe	Açıklama	Mkt.	Fluke Parça/Model Numarası
13	RSOB Mahfazası, Alt	1	2578290
14	Kutunun Alt Kısmı	1	2578184
15	Darbe Emici, Pil Bölmesi	1	2793525
16	Pil Bağlantısı, Eksi	2	2578375
17	Pil Bağlantısı, Artı	1	2578353
18	⚠Sigorta (F1), 0,440 A, 1000 V, FAST, Kesinti oranı 10 kA	1	943121
19	⚠Sigorta (F2), 11 A, 1000 V, FAST, Kesinti oranı 20 kA	1	803293
20	Pil, 1,5 V NEDA 15C/15F veya IEC R6S	6	376756
21	Pil Kapısı Düzeneği (eğme kolu dahil)	1	2824477
22	Vida, Phillips	7	853668
23	TL71 Dik Açılı Test Ucu Seti	1	TL71
24	Timsah Klipsleri, biri siyah ve biri kırmızı	2	(Siyah) 1670641 (Kırmızı)
25	Manüel, Manüel Paket, Fluke 287/289	1	2748851
26	287/289 Kullanıcım Kılavuzu CD'si[1]	1	2748872

⚠ Güvenliği sağlamak için sadece doğru yedekleri kullanın.

[1] Kullanım Kılavuzuyla Başlangıç Kılavuzunu www.Fluke.com adresinden temin edebilirsiniz. **Destek** ve sonra da **Ürün Elkitapları** üzerini tıklatın.



est40.eps

Şekil 31. Değiştirilebilir Parçalar

Tablo 12. Aksesuarlar

Öğe	Açıklama
AC72	TL75 test ucu setiyle birlikte kullanılmak üzere Timsah Klipsleri
AC220	Güvenlik Kolu, Geniş Çeneli Timsah Klipsleri
80BK-A	80BK Entegre DMM Sıcaklığı Sondası
TPAK	ToolPak (Alet Kutusu) Manyetik Askısı
C25	Taşıma Kutusu, Yumuşak
TL76	4 mm Çapında Test Uçları
TL220	Endüstri Test Ucu Seti
TL224	Test Ucu Seti, Isıya Karşı Dayanıklı Silikon
TP1	Test Sondaları, Düz Kanat, İnce Erişim
TP4	Test Sondaları, 4 mm çapında, İnce Erişim
Fluke aksesuarlarını yetkili bir Fluke dağıtıcısından temin edebilirsiniz.	

Genel Özellikler

Herhangi bir Uçla Topraklama arasındaki maksimum voltaj: 1000 V

⚠ **mA veya µA girişleri için Sigorta Koruması** ..0,44 A (44/100 A, 440 mA), 1000 V FAST Sigortası, sadece Fluke için belirtilen parça

⚠ **A girişi için Sigorta Koruması**.....11 A, 1000 V FAST Sigortası, sadece Fluke için belirtilen parça

Pil Tipi.....6 AA Alkalin pil, NEDA 15A IEC LR6

Pilin Ömrü .....minimum 100 saat. Oturum açma modunda 200 saat

Sıcaklık

Çalışma .....-20 °C ile 55 °C arasında

Depolama .....-40 °C ile 60 °C arasında

Göreli Nem .....% 0 ile % 90 arasında (0 °C ile 37 °C arasında), % 0 ile % 65 arasında (37 °C ile 45 °C arasında), % 0 ile % 45 arasında (45 °C ile 55°C arasında)

Rakım

Çalışma .....3.000 m

Depolama .....10.000 m

Sıcaklık Katsayısı .....0,05 X (belirtilen doğruluk) /°C (<18 °C veya >28 °C)

Titreşim ..... MIL-PRF-28800F Sınıf 2 Başına Rasgele Titreşim

Darbe .....IEC/EN 61010-1 2. baskıya göre 1 metre düşüş

Boyut (YxGxU) .....8,75 in x 4,03 in x 2,38 in (22,2 cm x 10,2 cm x 6,0 cm)

Ağırlık .....28,0 oz (871 g)

Güvenlik Standartları

US ANSI .....ANSI/ISA 82.02.01 (61010-1) 2004 ile uyumludur

CSA .....CAN/CSA-C22.2 No 61010-1-04 ila 1000 V Ölçüm Kategorisi III ve 600 V Ölçüm Kategorisi IV, Kirlilik Derecesi 2

UL .....UL 61010 (2003)

CE Avrupa .....IEC/EN 61010-1 2. Baskı Kirlilik Derecesi 2

Elektromanyetik Uyumluluk Standartları (EMC)

Avrupa EMC EN61326-1

Avustralya EMC N10140

ABD FCC ..... FCC CFR47: Parça 15 SINIF A

Belgeler ..... UL, CE, CSA, (N10140),

Ayrıntılı Özellikler

Doğruluk

Doğruluk, kalibrasyondan sonraki bir yıllık bir süre için, 18 °C ile 28 °C arasında (64 °F ile 82 °F arasında), göreli nemi % 90 olarak belirtilmiştir. Doğruluk özellikleri aşağıdaki şekilde verilmiştir: ±([değerin %'si] + [en önemsiz rakamların sayısı]). Doğruluk özelliği, ortam sıcaklığının ±1 °C'de sabit olduğunu varsayar. ±5 °C dolayındaki ortam sıcaklığı değişiklikleri için, nominal doğruluk 2 saat sonra geçerlidir. DC mV, Sıcaklık, Ohm ve Lo (50) Ohm için tam erişim hakkı kazanmak için, LoZ'yi kullandıktan sonra ölçerin 20 dakika boyunca dengelenmesini bekleyin.

True-rms:

AC mV, AC V, AC µA, AC mA ve AC A özellikleri, ac ile bağlıdır, true rms'dir (gerçek rms) ve aralığın % 2'sinden aralığın % 100'üne kadar belirtilir, ancak 10 A aralığı aralığın % 10'undan % 100'üne kadar belirtilir.

Doruk Faktörü:

Doğruluk, tam ölçekte AC doruk faktörü ≤ 3,0 olarak belirtilir, yarım ölçekte 5,0'a kadar doğrusal olarak artarak belirtilir, ancak burada 1000 V aralığı hariç olup, burada tam ölçekte 1,5'tir ve yarım ölçekte 3,0'a kadar doğrusal olarak artar ve 500 mV ve 5000 µA'da da tam ölçeğin % 80'inde ≤3,0'dır ve yarım ölçekte 5,0'a kadar doğrusal olarak artar. Sinüs dalgası şeklinde olmayan dalga şekilleri için ±(aralığın % 0,3'ünü ve değerin % 0,1'ini) ekleyin.

AC Zemini:

Giriş uçları ac işlevlerinde birbirine bağlandığında, Metre maksimum 200 tura kadar bir artık değer gösterebilir. 200 turluk bir artık değer sadece aralığın % 2'sindeki değerler için 20 sayılık bir değişikliğe neden olur. Bu değeri saptırmak için REL kullanıldığında, daha sonraki ölçümlerde çok daha büyük bir sabit hatası bulunur.

AC+DC:

AC+DC tanımı: $\sqrt{ac^2 + dc^2}$

AC Voltajı Özellikleri

İşlev	Değer Aralığı	Çözünürlük	Doğruluk				
			20 ile 45 Hz arasında	45 ile 65 Hz arasında	65 Hz ile 10 kHz arasında	10 ile 20 kHz arasında	20 ile 100 kHz arasında
AC mV	50 mV [1]	0,001 mV	1,5 % + 60	0,3 % + 25	% 0,4 + 25	% 0,7 + 40	% 3,5 + 40[5]
	500 mV	0,01 mV	1,5 % + 60	0,3 % + 25	% 0,4 + 25	% 0,7 + 40	% 3,5 + 40
AC V	5 V [1]	0,0001 V	1,5 % + 60	0,3 % + 25	0,6 % + 25	1,5 % + 40	% 3,5 + 40[5]
	50 V [1]	0,001V	1,5 % + 60	0,3 % + 25	% 0,4 + 25	% 0,7 + 40	% 3,5 + 40
	500 V [1]	0,01 V	1,5 % + 60	0,3 % + 25	% 0,4 + 25	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş
	1000 V	0,1 V	1,5 % + 60	0,3 % + 25	% 0,4 + 25	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş
dBV	-70 ile -62 dB arasında[3]	0,01 dB	3 dB	1,5 dB	2 dB	2 dB	3 dB
	-62 ile -52 dB arasında[3]	0,01 dB	1,5 dB	1,0 dB	1 dB	1 dB	2 dB
	-52 ile -6 dB arasında[3]	0,01 dB	0,2 dB	0,1 dB	0,1 dB	0,2 dB	0,8 dB
	-6 ile +34 dB arasında[3]	0,01 dB	0,2 dB	0,1 dB	0,1 dB	0,2 dB	0,8 dB
	34 ile 60 dB arasında[3]	0,01 dB	0,2 dB	0,1 dB	0,1 dB	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş
Düşük geçiş filtresi[4]			2 % + 80	2 % + 40	2 % +10 -6 % -60 [2]	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş
LoZ V [4]	1000 V	0,1 V	2 % + 80	2 % + 40	2 % + 40 [6]	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş

[1] Aralığın % 5'inin altında, 20 tur ekleyin.
[2] Özellik, 200 Hz'de -% 2'den 440 Hz'de -% 6'ya doğrusal olarak artar. Aralık, 440 Hz ile sınırlıdır.
[3] dBm (600 Ω), dBV aralık değerlerine +2,2 dB eklenerek belirtilir.
[4] sadece 289.
[5] 65 kHz üstünde % 2,5 ekleyin.
[6] Aralık, 440 Hz ile sınırlıdır.
Ek bilgiler için Ayrıntılı Özelliklere girişe bakın.

AC Akım Özellikleri

İşlev	Değer Aralığı	Çözünürlük	Doğruluk			
			20 ile 45 Hz arasında	45 ile 1 kHz arasında	1 ile 20 kHz arasında	20 ile 100 kHz arasında[4]
AC µA[3]	500 µA	0,01 µA	1 % + 20	% 0,6 + 20	% 0,6 + 20	% 5 + 40
	5000 µA	0,1 µA	1 % + 5	% 0,6 + 5	% 0,6 + 10	% 5 + 40
AC mA[3]	50 mA	0,001 mA	1 % + 20	% 0,6 + 20	% 0,6 + 20	% 5 + 40
	400 mA	0,01 mA	1 % + 5	% 0,6 + 5	1,5 % + 10	% 5 + 40
AC A[2]	5 A	0,0001 A	1,5 % + 20	% 0,8 + 20	3 % + 40 [4]	Belirtilmemiş
	10 A [1]	0,001 A	1,5 % + 5	% 0,8 + 5	3 % + 10 [4]	Belirtilmemiş

[1] 10 A aralığı (aralığın % 10'uyla % 100'ü arasında).

[2] 20 A, 30 saniye açık, 10 dakika kapalı. >10 A belirtilmemiş.

[3] 400 mA sürekli; 550 mA 2 dakika açık, 1 dakika kapalı.

[4] Tasarım ve tip testleriyle doğrulanmış.

Ek bilgiler için Ayrıntılı Özelliklere girişe bakın.

DC Voltajı Özellikleri

İşlev	Değer Aralığı	Çözünürlük	Doğruluk				
			DC[2]	DC üzerinden AC, AC üzerinden DC, AC + DC[2]			
				20 ile 45 Hz arasında	45 Hz ile 1 kHz arasında	1 ile 20 kHz arasında	20 ile 35 kHz arasında
DC mV	50 mV [3]	0,001 mV	0,05 % + 20 [4]	2 % + 80	% 0,5 + 80	1,5 % + 40	% 5 + 40
	500 mV	0,01 mV	0,025 % + 2 [5]			1,5 % + 40	% 5 + 40
DC V [1]	5 V	0,0001 V	% 0,025 + 2			1,5 % + 40	% 5 + 40
	50 V	0,001V	% 0,025 + 2			1,5 % + 40	% 5 + 40
	500 V	0,01 V	0,03 % + 2			Belirtilmemiş	Belirtilmemiş
	1000 V	0,1 V	0,03 % + 2			Belirtilmemiş	Belirtilmemiş
LoZ Ṽ [1]	1.000 V	0,1 V	1 % + 20	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş

[1] Çift gösterge dc üzerinden ac, ac üzerinden dc veya ac+dc için 20 tur ekle.

[2] AC+DC aralıkları, aralığın % 2'sinden % 140'ına kadar belirtilir, ancak 1000 V hariç olup, bu aralığın % 2'sinden % 100'üne kadar belirtilir.

[3] Sapmaları dengelemek için göreli modu (REL Δ) kullandığınızda.

[4] Çift gösterge dc üzerinden ac, ac üzerinden dc veya ac+dc için 4 tur ekle (10 mV AC).

[5] Çift gösterge dc üzerinden ac, ac üzerinden dc veya ac+dc için 10 tur ekle (100 mV AC).

DC Akım Özellikleri

İşlev	Değer Aralığı	Çözünürlük	Doğruluk				
			DC[1][3]	DC üzerinden AC, AC üzerinden DC, AC + DC[1]			
				20 ile 45 Hz arasında	45 Hz ile 1 kHz arasında	1 ile 20 kHz arasında	20 ile 100 kHz arasında[5]
DC µA[4]	500 µA	0,01 µA	% 0,075 + 20	1 % + 20	% 0,6 + 20	% 0,6 + 20	% 5 + 40
	5000 µA	0,1 µA	% 0,075 + 2	1 % + 5	% 0,6 + 5	% 0,6 + 10	% 5 + 40
DC mA[4]	50 mA	0,001 mA	0,05 % + 10 [6]	1 % + 20	% 0,6 + 20	% 0,6 + 20	% 5 + 40
	400 mA	0,01 mA	0,15 % + 2	1 % + 5	% 0,6 + 5	1,5 % + 10	% 5 + 40
DC A[2]	5 A	0,0001 A	0,3 % + 10	1,5 % + 20	% 0,8 + 20	3 % + 40[5]	Belirtilmemiş
	10 A	0,001 A	0,3 % + 2	1,5 % + 10	% 0,8 + 10	3 % + 10[5]	Belirtilmemiş

[1] AC+DC aralıkları, aralığın % 2'sinden % 140'ına kadar belirtilir.

[2] 20 A, 30 saniye açık, 10 dakika kapalı. >10 A belirtilmemiş.

[3] Çift gösterge dc üzerinden ac, ac üzerinden dc veya ac+dc için 20 tur ekle.

[4] 400 mA sürekli; 550 mA 2 dakika açık, 1 dakika kapalı.

[5] Tasarım ve tip testleriyle doğrulanmış.

[6] Sıcaklık katsayısı: 0,1 X (belirtilen doğruluk)/ °C (<18 °C veya > 28 °C)

Direnç Özellikleri

İşlev	Değer Aralığı	Çözünürlük	Doğruluk
Direnç	50 Ω [1][3]	0,001 Ω	0,15 % + 20
	500 Ω [1]	0,01 Ω	0,05 % + 10
	5 kΩ [1]	0,0001 kΩ	0,05 % + 2
	50 kΩ [1]	0,001 kΩ	0,05 % + 2
	500 kΩ	0,01 kΩ	0,05 % + 2
	5 MΩ	0,0001 MΩ	0,15 % + 4
	30 MΩ	0,001 MΩ	1,5 % + 4
	50 MΩ	0,01 MΩ	1,5 % + 4
	50 MΩ ile 100 M arasındaΩ	0,1 MΩ	3,0 % + 2
	100 MΩ ile 500 M arasındaΩ	0,1 MΩ	8 % + 2
İletkenlik	50 nS[2]	0,01 nS	1 % + 10

[1] Sapmaları dengelemek için göreli modu (REL Δ) kullandığınızda.

[2] 50 nS aralığında 33 nS üzerinde 20 tur ekleyin.

[3] sadece 289.

Sıcaklık Özellikleri

Sıcaklık	Çözünürlük	Doğruluk [1,2]
-200 °C ile +1350 °C arasında	0,1 °C	1 % + 10
-328 °F ile +2462 °F arasında	0,1 °F	1 % + 18

[1] Sıcaklık sensörü sondasının hatasını içermez.

[2] Doğruluk özelliği, ortam sıcaklığının ±1 °C'de sabit olduğunu varsayar. ±5 °C dolayındaki ortam sıcaklığı değişiklikleri için, nominal doğruluk 2 saat sonra geçerlidir.

Kapasite ve Diyot Testi Özellikleri

İşlev	Değer Aralığı	Çözünürlük	Doğruluk
Kapasitans	1 nF [1]	0,001 nF	1 % + 5
	10 nF [1]	0,01 nF	1 % + 5
	100 nF [1]	0,1 nF	1 % + 5
	1 µF	0,001 µF	1 % + 5
	10 µF	0,01 µF	1 % + 5
	100 µF	0,1 µF	1 % + 5
	1000 µF	1 µF	1 % + 5
	10 mF	0,01 mF	1 % + 5
	100 mF	0,1 mF	2 % + 20
Diyot Testi	3,1 V	0,0001 V	1 % + 20

[1] Bir şerit kondansatörü veya daha iyisiyle göreli modu (REL Δ) sıfır artıklığa kadar kullanma.

Frekans Sayacı Özellikleri

İşlev	Değer Aralığı	Çözünürlük	Doğruluk
Frekans (0,5 Hz ile 999,99 kHz arasında, darbe genişliği >0,5 µs)	99,999 Hz	0,001 Hz	0,02 % + 5
	999,99 Hz	0,01 Hz	0,005 % + 5
	9,9999 kHz	0,0001 kHz	0,005 % + 5
	99,999 kHz	0,001 kHz	0,005 % + 5
	999,99 kHz	0,01 kHz	0,005 % + 5
Görev Periyodu[1][2]	1,00 % ile 99,00 % arasında	0,01 %	kHz başına % 0,2 + % 0,1
Darbe Genişliği[1][2]	0,1000 ms	0,0001 ms	0,002 ms + 3 tur
	1,000 ms	0,001 ms	0,002 ms + 3 tur
	10,00 ms	0,01 ms	0,002 ms + 3 tur
	1999,9 ms	0,1 ms	0,002 ms + 3 tur

[1] Artış sayıları <1 µs olduğunda. Sinyaller, tetikleyici seviyelerinin etrafında toplanmıştır.

[2] 0,5 ile 200 kHz arasında darbe genişliği >2 µs. Darbe genişliği aralığı, sinyalin frekansıyla belirlenir.

Frekans Sayacı Duyarlılığı

Giriş Aralığı	Yaklaşık Voltaj Duyarlılığı (rms sinüs dalgası)[1]	AC Bant Genişliği[2]	Yaklaşık DC Tetikleyici Seviyeleri	DC Bant Genişliği[2]
	15 Hz ile 100 kHz arasında			
50 mV	5 mV	1 MHz	5 mV & 20 mV	600 kHz
500 mV	25 mV	1 MHz	20 mV & 60 mV	1 MHz
5 V	0,25 V	700 kHz	1,4 V & 2,0 V	80 kHz
50 V	2,5 V	1 MHz	0,5 V & 6,5 V	1 MHz
500 V	25 V	300 kHz	5 V & 40 V	300 kHz
1000 V	50 V	300 kHz	5 V & 100 V	300 kHz
Giriş Aralığı	**Yaklaşık Akım Duyarlılığı (rms sinüs dalgası)**	**AC Bant Genişliği**	**Yaklaşık DC Tetikleyici Seviyeleri**	**DC Bant Genişliği**
	15 Hz ile 10 kHz arasında			
500 µA	25 µA	100 kHz	NA	NA
5000 µA	250 µA	100 kHz		
50 mA	2,5 mA	100 kHz		
400 mA	25 mA	100 kHz		
5 A	0,25 A	100 kHz		
10 A	1,0 A	100 kHz		

[1] Maksimum giriş = 10 x aralığı (1000 V maksimum, 2 x 10^7 V-Hz ürün maksimumu). Düşük frekanslardaki ve genliklerdeki parazit, doğruluğu etkileyebilir.

[2] Tam ölçekli tipik frekans bant genişliği (veya maksimum 2 x 10^7 V-Hz ürünü) rms sinüs dalgası.

MİN MAKS, Kayıt ve Doruk Özellikleri

İşlev	Nominal Cevap	Doğruluk
MİN MAKS, Kayıt	200 ms ile % 80'e (dc işlevi)	Değişiklikler için belirtilen doğruluk ±12 tur >425 msn manüel aralıktaki süre.
	350 msn ile % 80'e (ac işlevi)	Değişiklikler için belirtilen doğruluk ±40 tur >1,5 sn manüel aralıktaki süre.
En yüksek	250 µS (doruk)[1]	Belirtilen doğruluk ±100 turu [2] maksimum 5.000 tur (tam aralık) değeri. Daha yüksek (12.000 tura kadar) doruk değeri için, değerin %[3] ±2'i belirtilen doğruluk.
Doruk Faktörü:	350 ms ile %80 arasında	50 ile 440 Hz ± (%4 + 1 sayısı) arasındaki periyodik dalga biçimleri için.

[1] Tekrarlanan doruklar için; tek olaylar için 2,5 msn. 500 µA DC, 50 mA DC, 5 A DC için doruk belirtilmemiştir.

[2] 500 mV AC, 500 µA AC, 50 mA AC, 5 A AC için 200 sayı.

[3] 500 mV AC, 500 µA AC, 50 mA AC, 5 A AC için %3.

Giriş Özellikleri

İşlev	Aşırı Yüklenme Koruması[1]	Giriş Empedansı	Genel Mod Ret Oranı (1 kΩ dengesiz)	Normal Mod Reddi
V̄	1000 V	10 MΩ <100 pF	>120 dB, dc'de, 50 Hz veya 60 Hz	>60 dB, 50 Hz veya 60 Hz'de
mV̄	1000 V [2]	10 MΩ <100 pF	>120 dB, dc'de, 50 Hz veya 60 Hz	>60 dB, 50 Hz veya 60 Hz'de
Ṽ	1000 V	10 MΩ <100 pF (ac ile bağlı)	>60 dB, 60 Hz'ye dc	
LoZ Ṽ	1000 V	3,2 kΩ <100 pF (ac ile bağlı)	Belirtilmedi	Belirtilmedi

İşlev	Aşırı Yüklenme Koruması[1]	Açık Devre Test Voltajı	Tam Ölçekli Voltaj		Tipik Kısa Devre Akımı						
			500 k'yeΩ	≥5 MΩ veya 50 nS	500 Ω	5 kΩ	50 kΩ	500 kΩ	5 MΩ	50 MΩ	500 MΩ
Ω	1000 V [2]	5 V dc	550 mV	<5 V	1 mA	100 µA	10 µA	1 µA	0,3 µA	0,3 µA	0,3 µA
50Ω	1000 V [2]	20 V, 2,5 V'ye azalır	500 mV		10 mA						
⊣⊢	1000 V [2]	5 V dc	3,1 V dc		1 mA						

[1] Giriş, bir V rms sinüs dalgası sayısının frekansıyla sınırlıdır: 2 x 10^7 V-Hz.

[2] Devreler için <0,5 A kısa devre. 660V, yüksek enerjili devreler için.

Yük Voltajı (A, mA, µA)

İşlev	Değer Aralığı	Yük Voltajı
mA, µA	500 µA	102 µV/ µA
	5000 µA	102 µV/ µA
	50,000 mA	1,8 mV/mA
	400,00 mA	1,8 mV/mA
A	5,0000 A	0,04 V/A
	10,000 A	0,04 V/A