

FLUKE®

27 II/28 II
Digital Multimeters

Kullanım Kılavuzu

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 arızı 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

İçindekiler

Başlık	Sayfa
Giriş.....	1
Fluke ile İletişim.....	1
Güvenlik Bilgileri.....	2
Özellikleri.....	6
Otomatik Kapanma.....	13
Input Alert™ (Giriş Uyarısı) Özelliği.....	13
Güç Yükseltme Seçenekleri	13
Nasıl Ölçüm Yapılır	15
AC veya DC Voltaj Ölçümleri.....	15
True rms Metrelerde (28 II) Sıfır Giriş Davranışı	16
Low-Pass Filtre (28 II)	16
Sıcaklık Ölçümleri (28 II)	17
Devamlılık Testleri	18
Direnç Ölçümleri.....	20
Yüksek Direnç veya Kaçak Testleri İçin Kondüktansın Kullanımı	22

Kapasitans Ölçümleri	23
Diyot Testleri	24
AC veya DC Akım Ölçümleri	26
Frekans Ölçümleri	29
Görev Döngüsü Ölçümleri	31
Darbe Genişliğinin Belirlenmesi	32
Bar grafik	32
Zoom Modu (Yalnız Power Up Opsiyonu)	33
Zoom Modunun Uygulamaları	33
HiRes Modu (28 II)	33
MIN MAX Kayıt Modu	34
Smooth Feature (Yalnız Power Up Opsiyonu)	34
AutoHOLD Mod	36
Relatif Mod	36
Bakım	37
Genel Bakım	37
Sigorta Testi	37
Pillerin Değiştirilmesi	38
Sigortaların Değiştirilmesi	39
Servis ve Parçalar	39
Genel Özellikler	44
Ayrıntılı Özellikler	46
27 II AC Voltajı	46
28 II AC Voltajı	47
DC Voltajı, Kondüktans ve Rezistans	48
Sıcaklık (Yalnız 28 II)	49
AC Akımı	49
DC Akım	50
Kapasitans	50

Diyot	51
Frekans	51
Frekans Sayacı Hassasiyeti ve Tetikleme Seviyeleri.....	51
Görev Döngüsü (Vdc ve mVdc).....	52
Giriş Özellikleri.....	52
MİN MAKS, Kayıt.....	53

Tablo Listesi

Tablo	Başlık	Sayfa
1.	Simgeler	5
2.	Girişler	6
3.	Döner Anahtar Konumları.....	7
4.	Puşbutonlar	8
5.	Gösterge Özellikleri	11
6.	Açılış Seçenekleri.....	14
7.	Frekans Ölçümlerinde Kullanılan Fonksiyonlar ve Tetikleme Seviyeleri.....	30
8.	MIN MAX Fonksiyonları.....	35
9.	Yedek Parçalar.....	41
10.	Aksesuarlar	43

Şekil Listesi

Şekil	Başlık	Sayfa
1.	Gösterge Özellikleri	11
2.	AC ve DC Voltaj Ölçümleri	15
3.	Low-Pass Filtre	17
4.	Devamlılık Testleri	19
5.	Direnç Ölçümleri	21
6.	Kapasitans Ölçümleri	23
7.	Diyot Testleri	25
8.	Akım Ölçümleri	27
9.	Görev Döngüsü Ölçümlerinin Komponentleri	31
10.	Akım Sigorta Testi	38
11.	Pil ve Sigorta Değişirilmesi	40
12.	Yedek Parçalar	42

Giriş

⚠ ⚠ Uyarı

Metreyi kullanmadan önce “Güvenlik Bilgilerini” okuyun.

Aksi belirtilmedikçe, bu kılavuzda yer alan açıklamalar ve talimatlar Seri II Modelleri 27 ve 28 multimetreleri için (bundan böyle “Metre” olarak adlandırılacaktır) geçerlidir. Bütün şekillerde Model 28 II kullanılmaktadır.

Model 27 II ortalama hızda bir Dijital Multimetre iken, 28 II, bir True-rms Dijital Multimetredir. Ayrıca 28 II, sıcaklığı K tipi ısı pili kullanarak ölçer.

Fluke ile İletişim

Fluke ile iletişim kurmak için aşağıdaki numaralardan birini arayabilirsiniz:

Teknik Destek ABD: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)

Kalibrasyon/Onarım ABD: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)

Kanada: 1-800-36-FLUKE (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

Veya web sitemizi ziyaret edebilirsiniz: www.fluke.com.

Cihazınızı kayıt ettirmek için, <http://register.fluke.com> adresini ziyaret edebilirsiniz.

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

Güvenlik Bilgileri

Metre, aşağıdakilere uygundur:

- ISA-82.02.01
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- IEC Standart No. 61010-1:2001
- Ölçüm Kategorisi III, 1000V, Kirlilik Derecesi 2
- Ölçüm Kategorisi IV, 600 V, Kirlilik Derecesi 2

Bu Kılavuzda, bir **Dikkat** ifadesi kullanıcı için tehlike yaratabilecek durum ve işlemleri göstermektedir. Bir **Uyarı** ifadesi ise test cihazına zarar verebilecek durum ve işlemleri göstermektedir.

Metrede ve bu kılavuzda kullanılan semboller Tablo 1 üzerinde açıklanmıştır.

⚠⚠ 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 kilidinin kapalı olduğundan emin olun.**
- **Zayıf pil göstergesi (+) görünür görünmez pilleri değiştirin.**
- **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, 60 V ac zirve veya 42 V dc üzerindeki voltajda çalıştığınızda dikkatli kullanın. Bu voltajlar elektrik çarpması tehlikesine neden olabilir.
- 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 Ölçüm Cihazını servise gönderin.
- Ölçüm cihazını patlayıcı gazların veya buharın mevcut olduğu yerlerde veya nemli veya ıslak ortamlarda 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 filtreyi ekleyin.

Aşağıdaki üç uyarı MSHA kullanımı için geçerlidir.

- MSHA, yalnızca üç adet Energizer P/N E91 veya Duracell P/N MN1500 1.5 volt, "AA" alkalin pille kullanımı onaylar. Tüm hücrelerin parça numarası aynı hücrelerle yalnızca havadar yerlerde, aynı zamanda değiştirilmesi gerekir.





- Bu multimetre elektrikli patlayıcı devreleri kontrol etmek için kullanılamaz.
- İzin gereken yerlerde bu multimetre elektrik enerjisi verilen devrelere bağlanamaz.

⚠ Dikkat

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

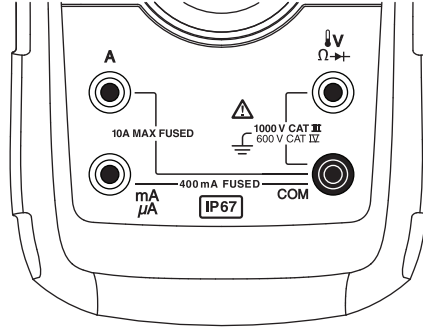
- Direnci, sürekliliği, diyotları veya kapasiteyi test etmeden önce devrenin elektrik bağlantısını kesin ve yüksek voltajlı tüm kondansatörlerin şarjını boşaltın.
- Tüm ölçümler için uygun uçları, işlevi ve aralığı kullanın.
- Akımı ölçmeden önce Metrenin sigortalarını kontrol edin. ("Sigortaların Test Edilmesi" bölümüne bakın).

Tablo 1. Simgeler

	AC (Alternatif Akım)		Topraklama
	DC (Doğrudan Akım)		Sigorta
	Tehlikeli Voltaj		Avrupa Topluluğu Direktiflerine Uygun.
	Tehlike Riski. Önemli bilgiler. Kılavuza bakınız.		İlgili Kanada Standartlar Birliği Direktiflerine Uygun.
	Pil. Pilin şarjı düşünce ekrana gelir.		Çift kat izole edilmiş
	Süreklilik testi veya süreklilik bip tonu.		Kapasitans
CAT III	IEC Aşırı Voltaj Kategori III CAT III cihaz dağıtım panoları, besleyiciler, kısa branşman devreleri ve büyük binalarda aydınlatma sistemleri gibi sabit enstalasyonlarda bulunan transienlere karşı korumalı olarak tasarlanmıştır.	CAT IV	IEC Aşırı Voltaj Kategori IV CAT IV cihaz bir elektrik sayacı veya bir havai hat veya yeraltı dağıtım servisi gibi ana besleme seviyesinde bulunan geçişlere karşı korumalı olarak tasarlanmıştır.
	ABD Çalışma Bakanlığı, Maden Güvenliği ve Sağlığı Kurumu		Diyot
	TÜV Product Services tarafından incelenmiş ve Lisans verilmiştir.		İlgili Avustralya standartlarına uygundur.
	Bu ürünü sınıflandırılmamış belediye atığı olarak atmayın. Geri dönüşüm bilgileri için Fluke web sitesine gidin.		

Özellikleri










2 ila 5 numaralı tablolar Metrenin özelliklerini açıklar.

Tablo 2. Girişler










gaq112.eps

Uç	Açıklama
A	0 A ile 10,00 A arasındaki akımlar(10 - 20 A aşırı yük, maksimum 30 saniye için), akım frekansı ve iş çevrimi ölçümleri için kullanılan giriş.
mA μA	0 μA ila 400 mA akım ölçümleri (18 saat için 600 mA) ve akım frekansı ve iş çevrimi.
COM	Tüm ölçümler için dönüş ucu.
V Ω →	Giriş voltajı, süreklilik, direnç, diyot, kapasitans, frekans, sıcaklık (yalnız 28 II) ve iş çevrimi ölçümleri için kullanılan giriş.







Tablo 3. Döner Anahtar Konumları

Düğme Konumu	İşlev
Her konum	Cihaza enerji verildiğinde, Cihaz model numarası ekranda kısa bir süre için görünür.
	AC voltaj ölçümü Low pass filtre için <input type="checkbox"/> (sarı) ögesine basın ( yalnız 28 II)
	DC voltaj ölçümü
	600 mV dc voltaj kademesi
	Sıcaklık için <input type="checkbox"/> (sarı) ögesine basın( yalnız 28 II)
	Süreklilik testi için basın <input type="checkbox"/> . Ω Direnç ölçümü Kapasitans ölçümü için Kapasitans ölçümü için <input type="checkbox"/> (sarı) ögesine basın.
	Diyot testi
	0 mA 10,00 A arasında akım ölçümü 0 mA ile 10,00 A arasındaki dc akım ölçümleri için <input type="checkbox"/> (sarı) ögesine basın.
	0 μ A ile 6000 μ A arasındaki ac akım ölçümleri için basın 0 μ A ile 6000 μ A arasındaki dc ölçümleri için <input type="checkbox"/> (sarı) ögesine basın.

Tablo 4. Puşbutonlar

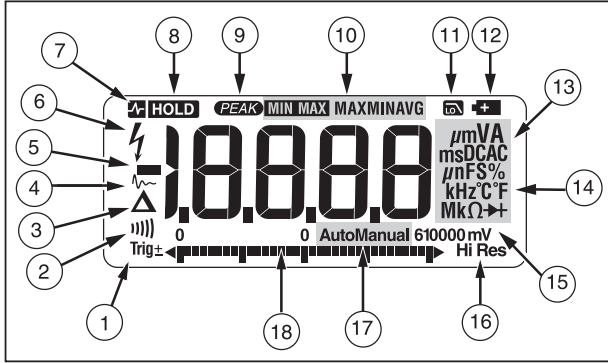
Düğme	Düğme Konumu	İşlev
 (Sarı)	 Ω \sim  mV  V  mA  μA	<p>Kapasitansı seçer</p> <p>Sıcaklığı seçer (yalnız 28 II)</p> <p>Ac low pass filtre işlevini seçer (yalnız 28 II)</p> <p>dc ve ac akım arasında geçiş yapar</p> <p>dc ve ac akım arasında geçiş yapar</p>
	Her konum  mV	<p>Seçili fonksiyon için kullanılacak kademeler arasında geçiş yapar. Otomatik kademelemeye geçmek için, butonu 1 saniye basılı tutun.</p> <p>$^{\circ}C$ ve $^{\circ}F$. arasında geçiş yapar (yalnız 28 II)</p>
	Her konum MIN MAX kayıt Frekans sayacı	<p>AutoHOLD (daha önce TouchHold) mevcut okumayı ekranda yakalar. Yeni bir kararlı değer algılandığında, Cihaz bip sesi verir ve yeni değeri ekranda gösterir.</p> <p>Frekans sayıcıyı başlatıp durdurur.</p> <p>Frekans sayıcıyı başlatıp durdurur.</p>

Tablo 4. Düğmeler (Devam)

Düğme	Düğme Konumu	İşlev
	Devamlılık  MIN MAX kayıt Hz, Duty Cycle	Süreklilik biperini açar ve kapatır. Tepe (250 μ s) ve Normal (100 ms) respons zamanı arasında geçiş yapar. (yalnız 28 II) Cihazı pozitif ve negatif eğimde tetikleme için anahtarlar.
	Her konum	Düğme arka ışığı ile ekran arka ışığını açar, parlaklıklarını artırır ve onları kapatır. Model 28 II için, HiRes digit moduna geçmek için  düğmesine bir saniye basılı tutun. The “HiRes” ikonu ekranda belirir. 3-1/2 digit moduna dönmek için,  'ı bir saniye basılı tutun. HiRes=19.999
	Her konum	minimum ve maksimum değerlerin kaydını başlatır. Ekranda MAX, MIN, AVG (ortalama), ve mevcut okumaları sıra ile gösterir. MIN MAX'ı iptal eder (1 saniye için basın).

Tablo 4. Düğmeler (Devam)

Düğme	Düğme Konumu	İşlev
<input type="button" value="REL Δ"/> (Relatif mod)	Her konum	Bir sonraki değere referans olması için mevcut değeri hafızaya alır. Ekran sıfırlanır, ve saklanan değer sonradan okunan tüm değerlerden çıkarılır.
<input type="button" value="Hz %"/>	Diyot testi hariç her konum	Frekans ölçümleri için <input type="button" value="Hz %"/> 'a basın. Frekans sayıcıyı aktive eder. Duty cycle girmek için tekrar basın.



gaq101.eps



Şekil 1. Gösterge Özellikleri


Tablo 5. Gösterge Özellikleri

Numara	Özellik	Anlamı
①	\pm	Analog bar grafik için polarite göstergesi.
	$\text{Trig}\pm$	Hz/duty cycle tetikleme için pozitif veya negatif eğim göstergesi.
②	 	Süreklilik biperi devrede.
③	Δ	Relatif (REL) mod aktif.
④	\sim	Değer düzeltme aktif.

Numara	Özellik	Anlamı
⑤	-	Relatif modunda, bu işaret, mevcut girişin hafızadaki referanstan küçük olduğunu gösterir.
⑥	⚡	Girişte yüksek voltaj mevcut. Giriş voltajı 30 V veya üzeri (ac ya da dc) iken, ayrıca low pass filtre modunda görüntülenir. cal, Hz, ve duty cycle modunda da görülür.
⑦	HOLD	AutoHOLD aktiftir.
⑧	HOLD	Gösterge HOLD etkin
⑨	PEAK	Pik Min Maks modları ve yanıt süresi 250 μs (yalnız 28 II).
⑩	MIN MAX MAX MIN AVG	Minimum - maksimum kayıt modu.
⑪	Lo	Low pass filtre modu (Yalnız 28 II). Bkz. "Low-pass Filtre (28 II)".

Tablo 5. Gösterge Özellikleri (devamı)

Numara	Özellik	Anlamı
⑫		Zayıf pil. ⚠️⚠️Uyarı: Elektrik şoku veya kişisel yaralanmalara yol açabilecek yanlış okumalardan kaçınmak için, pil göstergesi görülür görülmez pilleri değiştirin.
⑬	A, μA, mA V, mV μF, nF nS % Ω, MΩ, kΩ Hz, kHz  AC DC	amper (amps), mikroamp, milliamp volt, millivolt mikrofarad, nanofarad nanosiemens Yüzde. Duty cycle ölçümleri için. ohm, megohm, kilohm hertz, kilohertz Diyot testi modu. Alternatif akım, doğru akım

Numara	Özellik	Anlamı
⑭	$^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F	Degrees Celsius, Degrees Fahrenheit
⑮	610000 mV	Seçilen kademeyi gösterir.
⑯	HiRes	Yüksek çözünürlük (Hi Res) modu. HiRes=19.999 (yalnız 28 II)
⑰	Otomatik	Otomatik kademeleme modu. En iyi çözünürlüğe sahip kademeyi otomatik olarak seçer
	Manüel	Manüel kademeleme modu
⑱		Segman sayısı seçilen kademenin tam boy değerine relatiftir. Normal çalışmada 0 (sıfır) soldadır. Grafiğin solundaki polarite göstergesi girişin polaritesini gösterir. Grafik kapasitans ya da frekans sayacı işlevleriyle çalışmaz. Daha fazla bilgi için bkz. "Bar Grafik". Bar grafiğin aynı zamanda "Zoom Modu" bölümünde açıklanan zoom fonksiyonu da vardır.

Tablo 5. Gösterge Özellikleri (devamı)

Numara	Özellik	Anlamı
--	OL	Aşırı yük durumu algılanmıştır.
Hata İletileri		
bAtE	Pili derhal değiştirin.	
dı Sc	Kapasitans fonksiyonunda, test edilen kapasitans üzerinde çok fazla şarj var.	
ERL Err	Geçersiz kalibrasyon datası. Cihazı kalibre edin.	
EEP-Err	Geçersiz EEPROM datası. Metreyi servise yollayın.	
OPEN	Açık sıcaklık sensörü tespit edildi.	
F2-	Geçersiz model. Metreyi servise yollayın.	
LEAd	⚠ Test ucu ikazı. Test uçları A veya mA/μA terminalindeyken, seçilen döner anahtar konumu bu terminallere uymuyorsa ekrana gelir.	

Otomatik Kapanma

30 dakika boyunca döner anahtarı çevirmezseniz veya bir butona basmazsanız cihaz kendiliğinden kapanacaktır. MIN MAX kayıt modunda otomatik kapanma özelliği daima devre dışıdır. Otomatik güç kapatmayı devre dışı bırakmak için Tablo 6'ya bakın.

Input Alert™ (Giriş Uyarısı) Özelliği

mA/μA veya A terminaline bir test ucu takıldıysa ancak döner anahtar doğru akım konumuna getirilmemişse, sesli uyarı ve yanıp sönen "LEAd" ile kullanıcı uyarılır. Bu uyarı, uçlar bir akım terminaline takılıyken voltajı, sürekliliği, direnci, kapasitansı veya diyot değerlerini ölçmenizi engellemek içindir.









⚠ Dikkat

Bir uç akım terminaline bağlı iken problemlerin (paralel olarak) enerji içeren bir devreye bağlanması test edilen devrenin zarar görmesine ve Metrenin sigortasının atmasına neden olabilir. Bunun nedeni Metrenin akım terminallerindeki direncin çok düşük olması ve Metrenin bir kısa devre gibi işlev görmesi olabilir.

Güç Yükseltme Seçenekleri

Cihaz açılırken bir tuşa basmak bir açılış seçeneğini etkinleştirir. Tablo 6, açılış seçeneklerini tanımlar.

Tablo 6. Açılış Seçenekleri

Düğme	Açma Seçeneği
 (Sarı)	Gücü kapatma özelliğini devre dışı bırakır (Cihaz normalde 30 dakika içinde kapanır). Cihaz PoFF” gösteri bırakılana kadar “ed.
	Cihazın kalibrasyon modunu aktive eder ve bir şifre sorar. Cihaz “FL” gösterir ve kalibrasyon moduna girer. 27 II/28 II Kalibrasyon Bilgileri bölümüne bakın.
	Cihazın ölçüm değeri düzeltilmesini özelliğini başlatır. Cihaz 5--” gösteri bırakılana kadar “ed.
	Tüm LCD segmanlarını aktive eder.
	Biperi tüm fonksiyonlar için deaktive eder. Cihaz bEEP” gösteri bırakılana kadar “ed.
	Otomatik arka ışığı devre dışı bırakır (arka ışık normalde 2 dakika sonra devre dışı kalır). Cihaz LoFF” gösteri bırakılana kadar “ed.
 (Relatif mod)	Bar grafik için zoom modunu etkinleştirir. Cihaz rFL” gösteri bırakılana kadar “ed.
	mV dc fonksiyonu kullanıldığında cihazın yüksek empedans modunu aktive eder. Hı 2” ekranda bırakılana kadar “ released. (28 II only)

Nasıl Ölçüm Yapılır

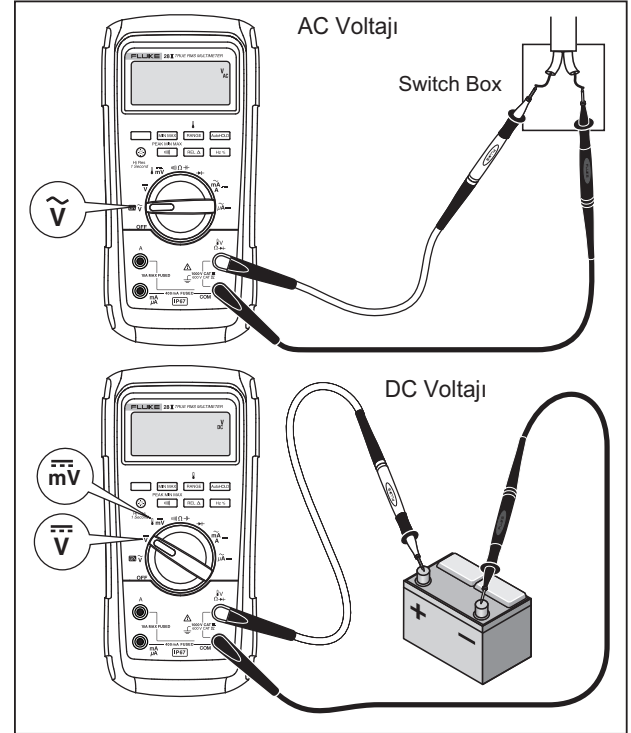
Aşağıdaki bölümlerde, Metreyle nasıl ölçüm yapılacağı açıklanmıştır.

AC veya DC Voltaj Ölçümleri

Model 28 II, gerçek rms değerleri okumakta ve bu okumalar, bozulmuş sinüs dalgaları, kare dalgalar, üçgen dalgalar ve merdiven basamaklı dalga formları (dc offsetsiz) için de doğru olmaktadır.

Metrenin voltaj kademeleri 600,0 mV, 6,000 V, 60,0 V, 600,0 V, ve 1000 V'tur. 600,0 mV dc kademesini seçmek için, döner anahtarı mV konumuna getirin.

Ac veya dc voltajını seçmek için Şekil 2 'ye bakın.



gde102.eps

Şekil 2. AC veya DC Voltaj Ölçümleri

Voltaj ölçümü yapılırken, cihaz devreye paralel bağlı yaklaşık bir 10 M Ω (10.000.000 Ω) empedans gibi davranır. Bu yükleme etkisi, yüksek empedanslı devrelerde ölçüm hatalarına neden olabilir. Çoğu durumda, devre empedansı 10 k Ω (10.000 Ω) veya daha az ise, hata ihmal edilebilir düzeydedir (% 0,1 veya altı).

Bir ac voltajının dc ofsetini ölçerken daha iyi bir hassasiyet için önce ac voltajını ölçün. AC voltaj kademesini not edin ve daha sonra ac kademesine eşit veya daha yüksek bir dc voltaj kademesini manuel olarak seçin. Bu prosedür, giriş koruma devrelerinin etkinleşmemesini sağlamak suretiyle dc ölçümün hassasiyetini arttıracaktır.


True rms Metrelerde (28 II) Sıfır Giriş Davranışı

True rms Metreler bozulmuş dalga şekillerini hassas olarak ölçerler, ama ac fonksiyonlarında giriş uçları kısa devre edilince, Cihaz 1 ile 30 sayım arasında bir artış değer gösterir. Test uçları açıkken, ekrandaki değerler enterferans dolayısıyla dalgalanabilir. Bu offset değerler normaldir. Bunlar Cihazın ac ölçüm hassasiyetini, seçilen ölçüm kademesinde etkilemezler.

Spesifiye edilmemiş giriş seviyeleri şunlardır:

- AC voltaj: %3 bir 600 mV ac, veya 18 mV'dan az
- AzC akım: %3 bir 60 mA ac, veya 1,8 mA ac.'dan az
- AC akım: %3 bir 600 μ A AC'dan düşük veya 18 μ A AC

“Low-Pass Filtre (28 II)

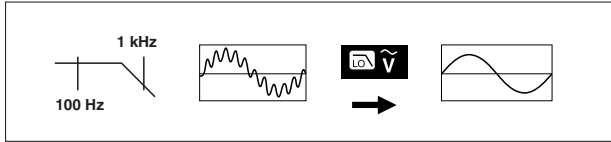
28 II, bir low-pass filtre ile donatılmıştır. Ac voltajını veya ac frekansını ölçerken, düğmesine basarak low pass filtre modunu () aktive edin. Metre seçilen modda ölçüm yapmaya devam eder, ancak sinyal 1 kHz'in üzerindeki istenmeyen voltajları bloke eden bir filtreye yönlendirilir. Şekil 3'e bakın. Daha düşük frekansta voltajlar 1 kHz'in altında azalan bir hassasiyetle geçerler. Low pass filtre, inverterler ve değişken frekanslı motorlar tarafından üretilen kompozit sinüs dalgaların ölçüm performansını arttırabilir.

⚠️ ⚠️ Uyarı

Elektrik çarpması veya yaralanmaları önlemek için, low-pass filtreyi tehlikeli voltajların varlığını doğrulamak için kullanmayın. Belirtilenin üstünde voltajlar bulunabilir. Önce olası tehlikeli voltajların varlığını tespit etmek için filtresiz bir voltaj ölçümü yapın. Sonra filtre fonksiyonunu seçin.

Not

Low-pass filtre seçildiğinde, Metre manüel kademeleme moduna geçer. [RANGE] tuşuna basarak aralıkları seçin. Otomatik kademeleme, low-pass filtre fonksiyonunda mevcut değildir.



aom11f.eps

Şekil 3. Low-Pass Filtre

Sıcaklık Ölçümleri (28 II)

Cihaz K-tipi bir termokuplun (cihazla temin edilir) sıcaklığını ölçer. Celsius (°C) veya Fahrenheit (°F) arasında seçim yapmak için [RANGE]'e basın.

⚠️ Dikkat

Metreye veya diğer ekipmanlara zarar vermemek için, Metre için nominal sıcaklık değerlerinin $-200,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $+1090,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ve $-328,0\text{ }^{\circ}\text{F}$ - $1994\text{ }^{\circ}\text{F}$ olduğunu unutmayın; Cihaz ile temin edilen K-tipi termokuplun nominal değeri $260\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'dir. Bu değerler dışındaki sıcaklıklar için daha yüksek değere sahip bir termokupl kullanın.

Görüntüleme aralıkları $-200,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ila $+1090\text{ }^{\circ}\text{C}$ ve $-328,0\text{ }^{\circ}\text{F}$ ila $1994\text{ }^{\circ}\text{F}$ 'dir. Bu aralıkların dışındaki okumalarda Metre ekranında 0L görüntülenir. Cihaza termokupl bağlı değilken ekranda yine 0PE uyarısı görülür.

Sıcaklığı ölçmek için aşağıdakileri yapın:

1. K-tipi termokuplu, Cihazın COM ve $\downarrow \vee \Omega \rightarrow$ terminallerine bağlayın
2. Döner anahtarını $\downarrow \text{mV}$ konumuna getiriniz.
3. Sıcaklık moduna geçmek için düğmesine basın.
4. Celcius veya Fahrenheit seçmek için [RANGE]'a basın.

Devamlılık Testleri

⚠ Dikkat

Cihaza ve test edilen ekipmanın zarar görmesini önlemek için, süreklilik testi yapmadan önce devre enerjisini kesin ve bütün yüksek voltaj kapasitörlerini deşarj edin.

Süreklilik testi için bir sesli ikaz biperi ile teçhiz edilmiştir ve bu devre sürekliliği tam olduğu zaman ikaz verir. Bu

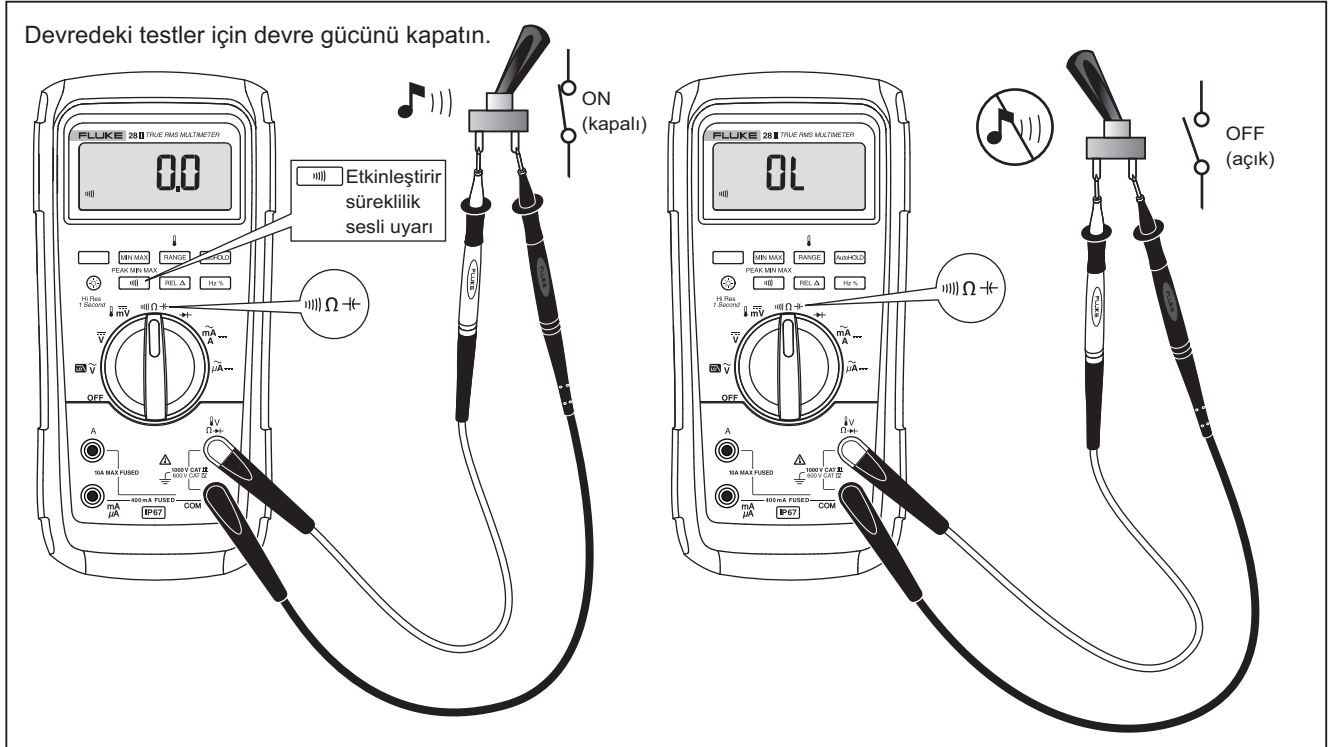
özellik sizlere ekrana bakmadan hızlı süreklilik testleri yapmak olanağını sağlar.

Süreklilik testi yapmak için Cihazı Şekil 4'te gösterildiği gibi bağlayın.

Süreklilik biperini açıp kapatmak için 'a basın.

Süreklilik fonksiyonu, 1ms saniye kadar küçük açık ve kısa devreleri algılar. Küçük bir kısa devre Metrenin ikazını durdurur.

Devredeki testler için devre gücünü kapatın.



Şekil 4. Devamlılık Testleri

Direnç Ölçümleri

⚠Dikkat

Cihazın veya test edilen ekipmanın hasar görmemesini önlemek için direnç ölçümü yapmadan önce devrenin enerjisini kesin ve bütün yüksek voltaj kapasitörlerini deşarj edin.

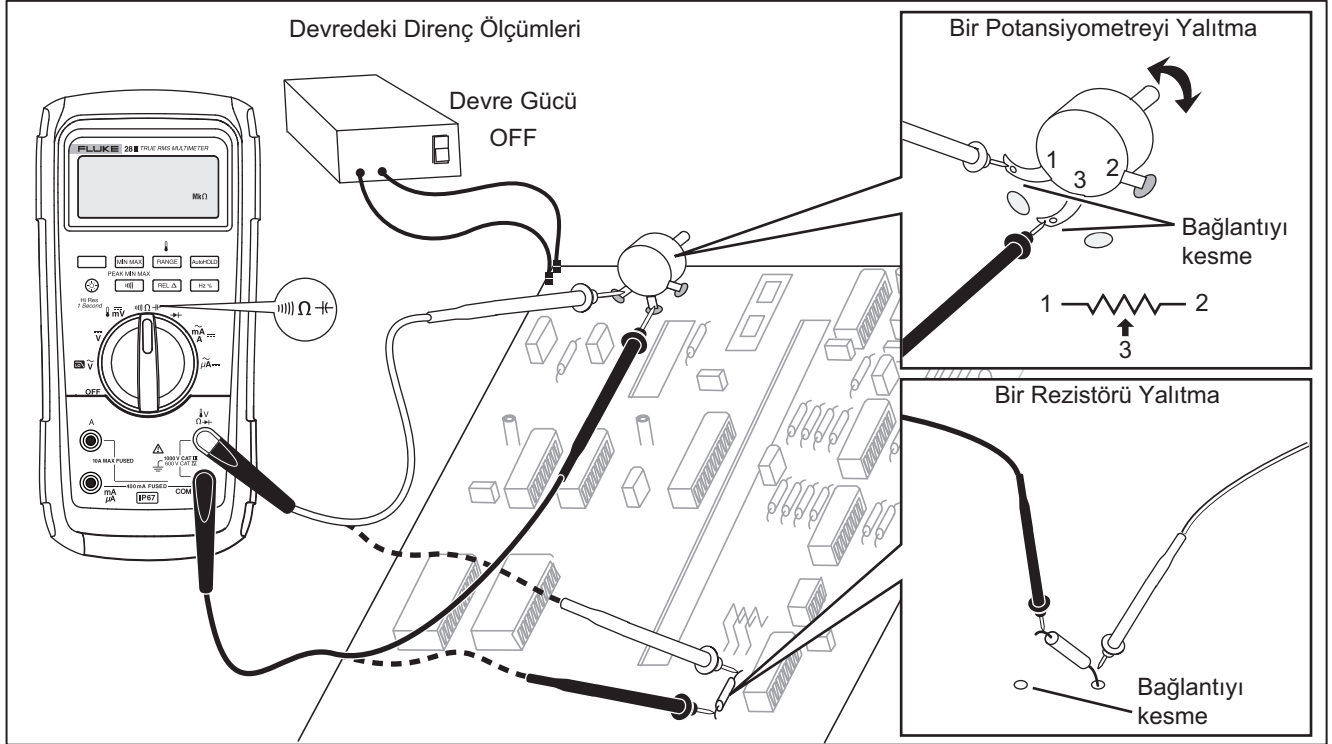
Cihaz devreye küçük bir akım göndermek suretiyle direnç ölçümü yapmaktadır. Bu akımın test uçları arasında tüm olası yollardan geçmesi nedeniyle direnç okuması test uçları arasındaki toplam direnci gösterir.

Metrenin direnç kademeleri 600,0 Ω , 6,000 k Ω , 60,00 k Ω , 600,0 k Ω , 6,000 M Ω ve 50,00 M Ω 'dir.

Direnci ölçmek için Metreyi Şekil 5'de gösterildiği gibi ayarlayın.

Aşağıda direnç ölçümlerine dair bazı ipuçları verilmektedir:

- Bir devrenin ölçülen direnç değeri sıklıkla direncin nominal değerinden farklıdır.
- Test uçları, direnç ölçümlerine 0,1 Ω ile 0,2 Ω arasında hata payı ekleyebilir. Uçları test etmek için, sonda uçlarını birbirine dokundurun ve uçların direncini okuyun. Gerekli ise bu değeri otomatik olarak çıkarmak için relatif (REL) modunu kullanabilirsiniz.
- Direnç fonksiyonu ileri-gerilimli silikon diyot veya transistör bağlantıları için yeterli voltaj üretebilir ve bunların iletkenleşmesine neden olabilir. Bundan kaçınmak için **RANGE**'e basarak bir sonraki kademede daha küçük bir akım tatbik edin. Eğer değer daha yüksekse, yüksek değeri kullanın. Tipik kısa devre akımları için spesifikasyonlar bölümündeki Giriş Özellikleri tablosuna bakın.



Şekil 5. Direnç Ölçümleri

gde106.eps

Yüksek Direnç veya Kaçak Testleri İçin Kondüktansın Kullanımı

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

Metrenin 60 nS kademesi, iletkenliği nanosiemens (1 nS = 0,000000001 Siemens) olarak ölçer. Bu çok küçük değerdeki kondüktans son derecede yüksek dirence tekabül ettiğinden, nS kademesi 100.000 MΩ, 1/1 nS = 1.000 MΩ 'ne kadar direnç komponentlerini ölçmenize izin verir.

Kondüktans ölçümü yapmak için, Metreyi direnç ölçümü yapar gibi (Şekil 5) ayarlayın ve sonra RANGE 'a nS göstergesi ekrana gelinceye kadar basın.

Kondüktans ölçümüne dair bazı ipuçları aşağıda verilmiştir:

- Yüksek direnç okumaları elektriksel gürültüye açıktır. En gürültülü okumaların gürültülerini gidermek için MIN MAX kayıt moduna girin; sonra (AVG) okumasına geçin.
- Test uçları açıkken normalde bir artık iletkenlik değeri bulunur. Okumaların doğru olmasını sağlamak için, artık değeri çıkarmak üzere (REL) modunu kullanın.

Kapasitans Ölçümleri

⚠ Dikkat

Cihazın ve test edilen ekipmanın zarar görmesini önlemek için kapasitans ölçümü yapmadan önce bütün yüksek voltaj kapasitörlerini deşarj edin ve devrenin enerjisini kesin. Kondansatörün şarjının bittiğinden emin olmak için dc voltajı işlevini kullanın.

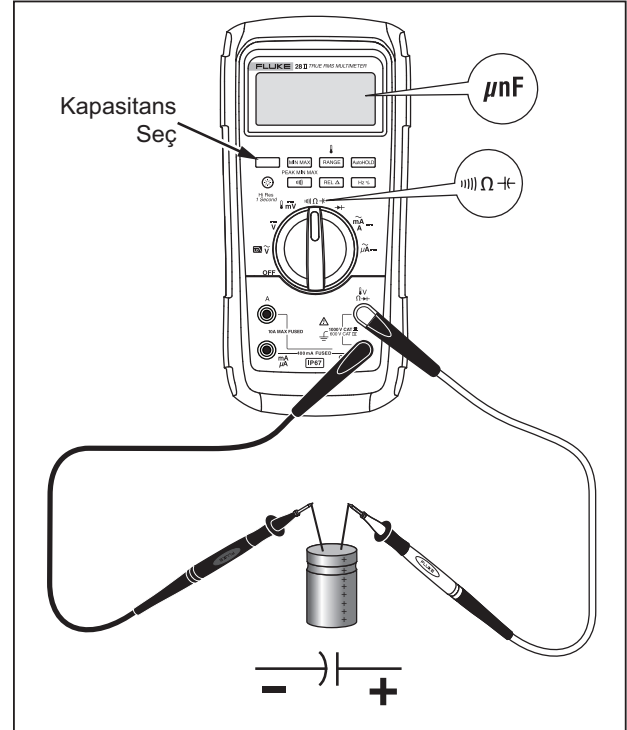
Metrenin kapasitans kademeleri 10,00 nF, 100,0 nF, 1,000 μ F, 10,00 μ F, 100,0 μ F ve 9999 μ F'tir.

Kapasitansı ölçmek için, Metreyi Şekil 6'da gösterildiği gibi ayarlayın.

1000 nF'den küçük ölçümlerin hassasiyetini arttırmak amacıyla, Metrenin ve test uçlarının artık kapasitans değerini çıkarmak üzere (REL) modunu kullanın.

Not

Test edilen kapasitörün üzerinde aşırı ölçüde bir şarj varsa, ekranda "diSC" işareti görülür.



Şekil 6. Kapasitans Ölçümleri

gde104.eps

Diyot Testleri

⚠ Dikkat

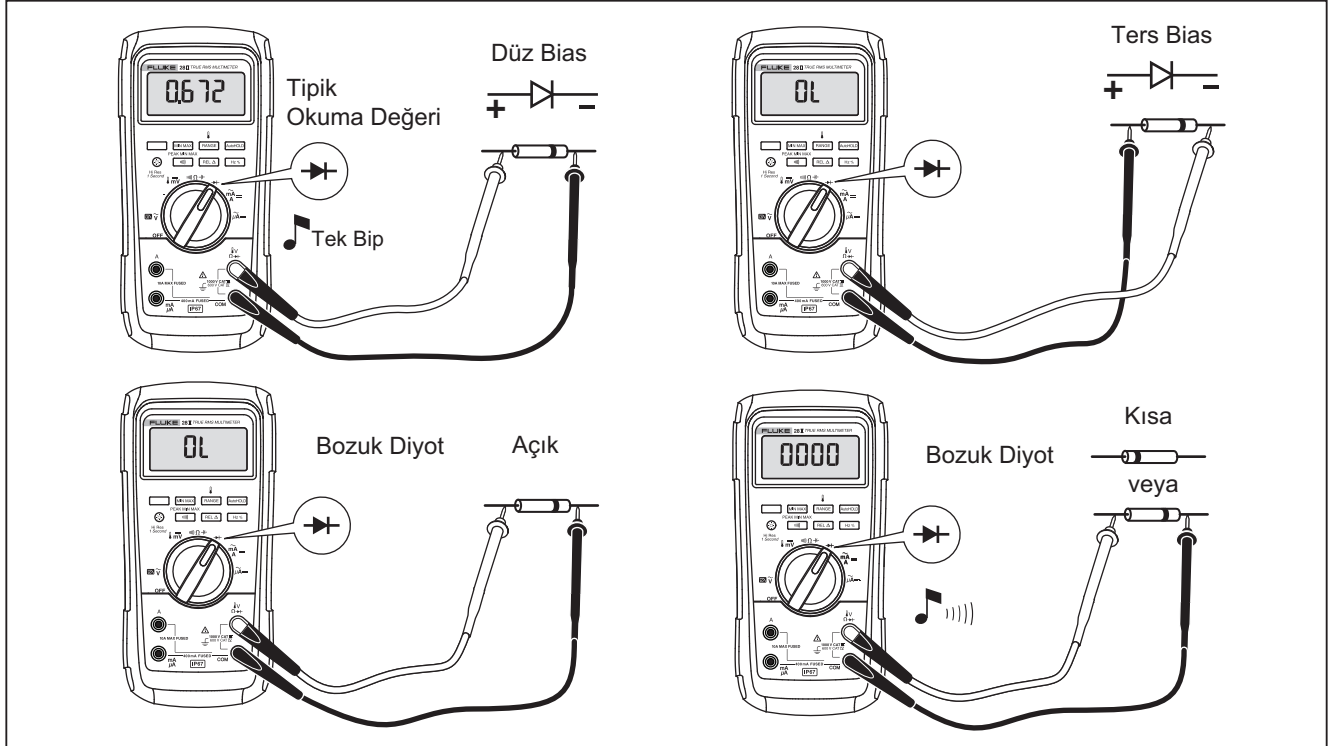
Cihazın ve test edilen ekipmanın zarar görmesini önlemek için diyot testi yapmadan önce devrenin enerjisini kesin ve bütün yüksek voltaj kapasitörlerini deşarj edin.

Diyot testini, diyotları, transistörleri, silikon kontrollü redresörleri (SCR'leri) ve yarı iletken diğer cihazları test etmek için kullanın. Bu fonksiyon bir yarı iletken bağlantısına bir akım gönderir ve sonra bağlantıdaki voltaj düşmesini ölçer. İyi bir silikon bağlantısı 0,5 V ile 0,8 V arasında bir düşme gösterir.

Devre dışındaki bir diyotu test için Cihazı Şekil 7'de gösterildiği şekilde ayarlayın. Bir yarı iletken komponent üzerinde yapılacak ileri gerilimli okumalar için, kırmızı test ucunu komponentin pozitif terminaline ve siyah test ucunu ise negatif terminaline bağlayın.

Devre içinde iyi bir diyot, 0,5V ile 0,8V arasındaki ileri gerilimli bir okumayı göstermelidir; ancak ters gerilimli okuma, test uçları arasında diğer seyir yollarının direncine bağlı olarak değişiklik gösterebilir.

Eğer diyot sağlamısa (< 0,85 V) kısa bir bip sinyali verilir. Okuma $\leq 0,100$ V ise sürekli bir bip sesi çalar. Bu okuma kısa devreye işaret eder. Ekran diyot açıksa "OL" işaretini gösterir.



gde109.eps

Şekil 7. Diyot Testleri

AC veya DC Akım Ölçümleri

⚠⚠Uyarı

Elektrik çarpması veya kişisel yaralanma olasılığını önlemek için, açık devre toprak potansiyelinin 1000 V'nin üzerinde olduğu durumlarda kesinlikle devre içi akım ölçümü gerçekleştirmeye çalışmayın. Metreye zarar verebilir veya bu tür bir ölçüm sırasında sigorta atarsa yaralanabilirsiniz.

⚠Dikkat

Cihazın veya test edilen ekipmanın zarar görmesini önlemek için:

- Ölçüm yapmadan önce Cihazın sigortalarını kontrol edin.
- Tüm ölçümler için uygun uçları, işlevi ve aralığı kullanın.
- Sondaları, uçların akım uçlarına takılı olduğu herhangi bir devreye veya bileşene çapraz (paralel) olarak yerleştirmeyin.

Akım ölçmek için test edilen devrenin enerjisini kesin, sonra Cihazı devreye seri olarak bağlayın.

Cihazın akım kademeleri 600.0 μ A, 6000 μ A, 60,00 mA, 400,0 mA, 6,000 A ve 10.00 A'dir.

Akımı ölçmek için Şekil 8'e bakın ve ve aşağıdaki işlemleri yapın:

1. Devreye giden gücü kesin. Tüm yüksek voltaj kapasitörlerini deşarj edin.
2. Siyah ucu **COM** terminaline takın. 0 mA ile 400 mA arasındaki akımlar için, kırmızı ucu **mA/ μ A** terminaline takın. 400 mA'in üzerindeki akımlar için, kırmızı test ucunu **A** terminaline takın.

Not

Metrenin 400 mA sigortasını attırmamak için, mA/ μ A terminalini yalnız akımın devamlı olarak 400 mA'dan az veya 18 saat ya da daha az bir süre için 600 mA'dan küçük olduğu durumlarda kullanın.

3. **A** terminalini kullanıyorsanız, döner anahtarı mA/A olarak belirleyin. **mA/μA** terminalini kullanıyorsanız, 6000 μA'nın (6 mA) altındaki akımlar için döner anahtarı $\mu\tilde{A}$ veya 6000 μA üzerindeki akımlar için \tilde{mA} olarak belirleyin.
4. dc akım ölçmek için basın: .
5. Test edilecek devre yolunu kesin. Siyah probu devre anahtarının daha negatif kısmına, kırmızı probu daha pozitif kısmına değdirin. Test iletkenlerinin birbirleri ile yer değiştirmesi negatif bir okumaya neden olacak ancak Cihaza zarar vermeyecektir.
6. Devreye giden gücü açın; sonra göstergiyi okuyun. Ekranın sağ tarafında görülen birimi (μA, mA, or A) not ettiğinizden emin olun.
7. Devreye giden enerjiyi kesin ve bütün yüksek voltaj kapasitörlerini deşarj edin. Metreyi çıkartın ve devreyi tekrar normal çalışma moduna geçirin.

Aşağıda akım ölçümlerine dair bazı ipuçları verilmektedir:

- Akım değeri okumasının 0 olması halinde ve Cihaz ayarlarının doğru olduğundan eminseniz, Cihazın sigortalarını "Sigortaların Test Edilmesi" bölümünde tarif edildiği şekilde kontrol edin.
- Bir akım metresi, devrenin çalışmasını etkileyebilecek küçük bir voltajı kendi üzerinden verir. Giriş Özellikleri tablosunda belirtilen spesifikasyon değerlerini kullanarak bu yük voltajını hesaplayabilirsiniz.

Frekans Ölçümleri

Cihaz bir voltaj veya akım sinyalinin frekansını, sinyalin bir saniyede eşik değerini kaç defa geçtiğini sayarak ölçer.

Tablo 7 Cihazın voltaj ve akım fonksiyonlarının çeşitli kademelerinde frekans ölçmede kullanılan tetikleme seviyeleri ve uygulamaları özetlemektedir.

Frekans ölçmek için Cihazı sinyal kaynağına bağlayın; sonra **Hz %** tuşuna basın. **|||||** düğmesine basıldığında, tetikleme eğimi ekranın sol yanındaki sembol ile gösterildiği gibi + ve - arasında değişir. ("Duty Cycle" bölümündeki Şekil 9'ya bakın). **AutoHOLD**'e basıldığında sayaç açılıp kapanır.

Metre beş frekans kademesinden birini otomatik kademeleme ile seçer: 199,99 Hz, 1999,9 Hz, 19,999 kHz, 199,99 kHz, ve 200 kHz üzeri. 10 Hz'den düşük frekanslar için, ekran giriş frekansında güncellenir. 0,5 Hz'nin altında ekran kararlı olmayabilir.

Aşağıda frekans ölçümüne dair bazı ipuçları verilmektedir:

- Bir değer, 0 Hz olarak görüldüğünde veya sabit olmadığında, giriş sinyali tetikleleyici seviyesinin altında veya ona yakın olabilir. Bu tür problemleri Cihazın hassasiyetini arttıracak daha düşük bir kademe seğererek halledebilirsiniz. **V** fonksiyonunda, daha düşük kademeler aynı zamanda daha düşük tetikleme seviyesine sahiptir.

Bir değerın, beklediğinizin birkaç katı olduğunu düşünüyorsanız, giriş sinyali bozulmuş olabilir. Bozulma, frekans sayacında birden fazla tetikleme yapılmasına neden olabilir. Daha yüksek bir voltaj kademesinin sečilmesi, Cihazın hassasiyetini düşürerek bu problemi ortadan kaldıracaktır. Ayrıca tetikleme seviyesini yükseltecek bir dc kademesi seçmeyi deneyebilirsiniz. Genel olarak, görüntülenen en düşük frekans, doğru olmandır.

Tablo 7. Frekans Ölçümlerinde Kullanılan Fonksiyonlar ve Tetikleme Seviyeleri

İşlev	Aralık	Yaklaşık Tetikleme Seviyesi	Tipik Uygulamalar
\tilde{V}	6 V, 60 V, 600 V, 1000 V	\pm Skalanın %5'i	Çoğu sinyaller.
\tilde{V}	600 mV	\pm 30 mV	Yüksek frekanslı 5 V lojik sinyaller. (\tilde{V} fonksiyonunun dc-kuplajı, yüksek frekanslı lojik sinyalleri bastırabilir ve tetiklemeye etki edebilecek düzeyde bunların amplitüd değerini azaltabilir)
$m\bar{V}$	600 mV	40 mV	Bu tablodan önce verilen ölçüm ipuçlarına bakın.
\bar{V}	6 V	1,7 V	5 V lojik sinyaller (TTL).
\bar{V}	60 V	4 V	Otomatik değiştirme sinyalleri.
\bar{V}	600 V	40 V	Bu tablodan önce verilen ölçüm ipuçlarına bakın.
\bar{V}	1000 V	100 V	
Ω \rightarrow \rightarrow	Frekans sayıcı karakteristikleri bu fonksiyonlar için belirtilmemiştir.		
$A\sim$	Tüm kademeler	\pm Skalanın %5'i	AC akım sinyalleri.
$\mu A\rightarrow$	600 μ A, 6000 μ A	30 μ A, 300 μ A	Bu tablodan önce verilen ölçüm ipuçlarına bakın.
$mA\rightarrow$	60 mA, 400 mA	3,0 mA, 30 mA	
$A\rightarrow$	6 A, 10 A	,30 A, 3,0 A	

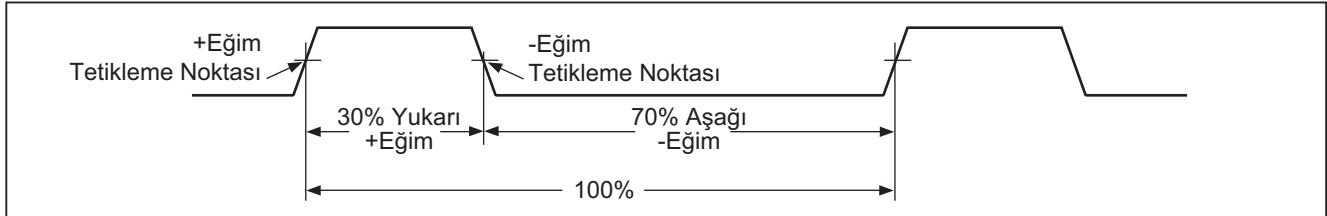
Görev Döngüsü Ölçümleri

Duty cycle (veya görev faktörü), bir tek devir sırasında sinyalin tetikleme seviyesinin altında veya üzerinde kaldığı sürenin yüzdesini gösterir (Şekil 9). Duty cycle modu, lojik veya değiştirilen sinyallerin açık veya kapalı süresini ölçmek için optimize edilmektedir. Elektronik yakıt enjeksiyon sistemleri ve geçiş gücü malzemeleri gibi sistemler, çeşitli genişlikteki darbelerle kontrol edilir ve bunlar da görev döngüsü ölçülerek kontrol edilebilir.

Duty cycle ölçmek için Cihazı frekans ölçümü yapacak şekilde ayarlayın, sonra Hz'e ikinci kez basın. Frekans fonksiyonunda olduğu gibi, Cihaz sayıcısının eğimini 'e basarak değiştirebilirsiniz.

5 V lojik sinyaller için, 6 V dc kademesini kullanın. Otomobillerde olduğu gibi 12 V değişmeli sinyaller için 40 V dc kademesini kullanın. Sinüs dalgalar için çoklu tetiklelemeye neden olmayacak en düşük kademeyi kullanın. (Normal olarak, bozulmamış bir sinyal, seçili voltaj kademesi amplitüdünün 10 katı olabilir.)

Eğer ölçülen bir duty cycle değeri kararsız ise, I MIN MAX'a basın; sonra AVG (ortalama) ekranına geçin.



Şekil 9. Görev Döngüsü Ölçümlerinin Komponentleri

gde3f.eps

Darbe Genişliğinin Belirlenmesi

Periyodik bir dalga formu (paterni eşit aralıklarda yinelenmektedir) için, sinyalin hangi süreler için yüksek veya düşük olduğunu aşağıdaki şekilde belirleyebilirsiniz:

1. Sinyalin frekansını ölçün.
2. Sinyalin görev döngüsünü ölçmek için düğmesine ikinci kez basın. Sinyalin pozitif veya negatif darbesinin ölçülmesi için tuşuna basın, Şekil 9'a bakın.
3. Aşağıdaki formülü kullanarak darbe genişliğini belirleyin:

$$\text{Darbe Genişliği (saniye olarak)} = \frac{\% \text{ Duty Cycle} \div 100}{\text{Frekans}}$$

Bar grafik

Analog bar grafiği, bir analog metredeki iğne gibi çalışır, ancak aşma durumu yoktur. Bar grafik saniyede 40 kez güncellenir. Bar grafik dijital bir ekrandan 10 kere daha hızlı olması nedeniyle, tepe ve sıfır ayarlamalarının yapılması ve hızlı değişen girişlerin gözlenmesinde kullanışlıdır. Bar grafik kapasitans, frekans sayıcı fonksiyonları, sıcaklık, min max için gösterilmez.



Yanık segmanların sayısı ölçülen değeri gösterir ve seçilen aralığın tam ölçekli değerine göre değişir.

Örneğin 60 V kademesinde ölçekteki temel bölümler 0, 15, 30, 45 ve 60 V olur. 30 V girdisi eksi işaretini ve ölçeğin ortasına kadar olan segmanları yakar.

Bar grafiğin aynı zamanda "Zoom Modu" bölümünde açıklanan zoom fonksiyonu da vardır.


Zoom Modu (Yalnız Power Up Opsiyonu)




Relatif Zoom Bar Grafiği kullanmak için:


1. Metreyi açarken  tuşunu basılı tutun. Ekran “**REL gösterir**”.
2. Relatif modunu 'a tekrar basarak seçin.
3. Bar grafiğın ortası şimdi sıfır göstermektedir ve bar grafiğın hassasiyeti 10 faktör artmıştır. Ölçülen değerlerden yüklenen referansa göre daha negatif olanlar merkezin solunda; daha pozitif olanlar ise sağındaki segmanları aktive ederler.

Zoom Modunun Uygulamaları


Relatif mod, bar grafiğın zoom modunun artmış hassasiyetiyle birlikte size hızlı ve doğru sıfır ve tepe ayarları yapma olanağı sağlar.


Sıfır ayarları için, Cihazı istenilen fonksiyona ayarlayın, test uçlarını kısa devre yapın ve 'e basın ve sonra test uçlarını test devresine bağlayın. Devre değişken komponentini ekran sıfır gösterene kadar ayarlayın. Zoom bar grafiğın yalnız orta segmanı yanar.

Tepa ayarları için, Cihazı istenilen fonksiyona ayarlayın, test uçlarını test devresine bağlayın; sonra 'a basın. Ekran sıfır okuyacaktır. Siz pozitif veya negatif tepe için ayar yaparken, bar grafiğın uzunluğu sıfırın sağına ya da soluna doğru artar. Bir aşırı kademe sembolü yanarsa ( ) , yeni referansı belirlemek için

 düğmesine iki kez basın; sonra ayar işlemine devam edin.

HiRes Modu (28 II)

28 II modelinde, yüksek çözünürlük (HiRes) 4-1/2 rakam moduna geçmek için  düğmesine bir saniye basın. Okunan değerler normal çözünürlüğe göre 10 kat daha fazla bir çözünürlükte ve 19.999 sayımda görülür. HiRes modu kapasitans, frekans sayıcı fonksiyonları, sıcaklık ve 250 µs (tepe) MIN MAX modları dışında her modda çalışır.

3-1/2 digit moduna dönmek için,  düğmesine bir saniye basılı tutun.

MIN MAX Kayıt Modu

MIN MAX modu, minimum ve maksimum giriş değerlerini kaydeder. Giriş değerleri kaydedilen minimum değer altında veya maksimum değer üstünde olması durumunda, sesli uyarı verilir ve yeni değer kaydedilir. Bu mod, kullanıcı cihazın başında değilken geçici okumaların tutulması, maksimum okumaların kaydedilmesi veya kullanıcı test edilen cihazı kullanırken ve Cihazı göremediği durumlarda okumaların kaydedilmesi için kullanılabilir. MIN MAX modu ayrıca, bu moda girilmesinden itibaren yapılan bütün okumaların ortalamasının hesaplanması için kullanılabilir. MIN MAX modunu kullanmak için, Tablo 8'de belirtilen fonksiyonlara bakın.

Respons süresi, bir girişin, kaydedilecek yeni bir değerde kalması için gereken süredir. Daha kısa bir respons süresi daha kısa süreli oluşumları yakalar, ancak hassasiyet azalır. Respons süresini değiştirmek kaydedilen bütün değerlerin silinmesine neden olur. Model 27'nin yanıt süresi 100 milisaniye; Model 28 II'nin 100 milisaniye ve 250 µs'dir (tepe). 250 µs yanıt süresi ekranda "**PEAK**" işareti ile gösterilir.

100 milisaniye yanıt süresi güç kaynağındaki ani yükselmeler, ani deşarj akımlarının kaydedilmesi ve geçici arızaların bulunması için en iyi süredir.

Görüntülenen gerçek ortalama değer (AVG), kaydın başlangıcından itibaren 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.

Min Max 100 ms'den uzun süren aşırı sinyalleri kaydeder.

Tepe, 250 µs'den uzun süren aşırı sinyalleri kaydeder.






Smooth Feature (Yalnız Power Up Opsiyonu)

Giriş sinyali hızlı bir biçimde değiştiğinde, "smoothing" özelliği ekranda daha kararlı bir okuma gösterir.

Smoothing özelliğini kullanmak için:

1. Metreyi açarken **RANGE** tuşunu basılı tutun. 5---" görülür bırakılana kadar ekranda "d.
2. "Smooth" ikonu (Λ~) smoothing özelliğinin aktif olduğunu göstermek üzere ekranın sol tarafında görüntülenir.

Tablo 8. MIN MAX Fonksiyonları

Düğme	MIN MAX Fonksiyonları
	MIN MAX moduna girer. Cihaz MIN MAX moduna girmeden önce görüntülenen kademedeki kilitlenir. (MIN MAX moduna girmeden önce istediğiniz ölçüm fonksiyonu ve kademesini seçin). Yeni bir minimum veya maksimum değer kaydedildiğinde Cihaz sesli bir ikaz verir.
 (MIN MAX modunda iken)	Mevcut Maksimum (MAX), Minimum (MIN), ortalama (AVG) değerler arasında geçiş yapar.
 PEAK MIN MAX	Yalnız 28 II modeli için: 100 ms veya 250 µs respons süresini seçin. (250 µs respons süresi ekranda PEAK ile gösterilir.) Saklanan değerler silinir. 250 µs yanıt süresi seçilirse, mevcut ve AVG (ortalama) değerler kullanılamaz.
	Saklanan değerleri silmeden kaydı durdurur. Kayda yeniden başlamak için basın.
 (1 saniye basılı tutun)	MIN MAX modundan çıkar. Saklanan değerler silinir. Cihaz seçilen kademedeki kalır.

AutoHOLD Mod

⚠⚠ Uyarı

Olası bir elektrik şoku veya kişisel yaralanmalardan kaçınmak için, AutoHOLD modunu devrede enerji olup olmadığını kontrol etmek için kullanmayın. AutoHOLD modu kararsız veya gürültülü okumaları yakalayamayacaktır.

AutoHOLD modu ekranda üzerindeki mevcut okumayı yakalar. Yeni ve kararlı değer algılandığı zaman, cihaz sesli bir ikaz verir ve yeni okumayı görüntüler. AutoHOLD moduna girmek veya çıkmak için, AutoHOLD'a basın.

Relatif Mod

Relatif modun seçilmesi (REL Δ) Cihazın ekranının sıfırlanmasına ve bunu takip eden ölçümlerde kullanılmak üzere mevcut okumanın referans değeri olarak saklanmasına neden olur. REL Δ basıldığında seçili olan kademedeki Cihaz kilitlenir. Bu moddan çıkmak için REL Δ tuşuna tekrar basın.

Relatif modda, gösterilen okuma daima mevcut okuma ile saklanmış referans değer arasındaki farktan ibarettir. Örneğin, saklanmış referans değeri 15,00 V ve mevcut okuma 14,10 V ise ekranda -0,90 V değeri gösterilecektir.

Bakım

⚠⚠ Uyarı

Olası elektrik şoku veya kişisel yaralanmalardan kaçınmak için, bu kılavuzda yer almayan tamir ve servisler ancak 27 II/28 II Kalibrasyon Bilgileri bölümünde belirtilen kalifiye elemanlar tarafından gerçekleştirilmelidir.

Genel Bakım

Kasayı periyodik olarak nemli bir bez ve hafif bir deterjanla silin. Aşındırıcı malzeme veya solvent kullanmayın.

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

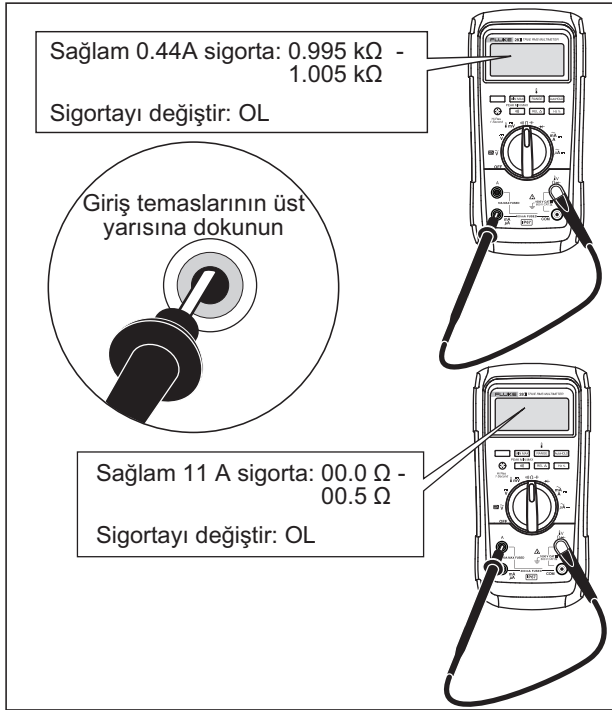
1. Metreyi kapatın ve tüm test uçlarını çıkartın.
2. Uçlarda bulunan her türlü kiri sallayarak çıkartın.
3. Temiz bir bezi aza deterjanlı suya batırın. Bezi her uçta gezdirin. Uçlardaki suyu ve deterjanları dışarıya çıkartmak için, her ucu kutulu havayla kurutun.

Sigorta Testi

Şekil 10 ile gösterildiği gibi, Metre Ω \rightarrow işlevindeyken bir test ucunu Ω_{+} yakına takın ve sondanın ucunu test ucunun diğer ucuna, geçerli giriş jakının metaline karşı takın. Ekranda "L EAd" görüntülenirse, prob ucu amper giriş yakına çok fazla batırılmıştır. Mesaj kaybolana ve ekranda OL ya da bir direnç değeri görünene kadar ucu biraz geri çekin. Direnç değeri Şekil 10'te gösterildiği gibi olmalıdır. Eğer test sonucu gösterilenlerden farklıysa, Metreyi servise gönderin.

⚠⚠ Uyarı

Elektrik çarpmasını veya yaralanmaları önlemek için, pil ya da sigortaları değiştirmeden önce test uçlarını ve her türlü diğer sinyali çıkartın. Zarar ve yaralanmaya engel olmak için, YALNIZ amper, voltaj, ve hız değerleri Tablo 9'de belirtilmiş değiştirme sigortalarını kullanın.



gde105.eps

Şekil 10. Akım Sigorta Testi

Pillerin Değiştirilmesi

Pilleri üç adet AA pille değiştirin (NEDA 15A IEC LR6).

⚠️ Uyarı

Elektrik çarpması veya yaralanmaya neden olabilecek yanlış okumaları önlemek için, pil göstergesi (🔋) ekranda görüntülenir görüntülenmez pili değiştirin. Ekranda "batt" işareti varsa, Cihaz piller değiştirilene kadar çalışmaz.

MSHA, yalnızca üç adet Energizer P/N E91 veya Duracell P/N MN1500 1,5 volt, "AA" alkalın pille kullanımı onaylar. Tüm hücrelerin parça numarası aynı hücrelerle yalnızca havadar yerlerde, aynı zamanda değiştirilmesi gerekir.

Pilleri aşağıda gösterilen şekilde değiştirin, Şekil 11'e bakın:

1. Döner anahtarı OFF konumuna getirin ve test uçlarını terminallerden çıkarın.
2. Altı Phillips başlıklı vidayı kutunun altından çıkarıp pil kapağını kaldırın (①).

Not

Pil kapağını kaldırırken, lastik contanın pil yuvası bariyerine takılı olduğundan emin olun.

3. Üç pili çıkarın ve AA Alkalın pillerin üçünü de değiştirin (②).

4. Pil yuvası contasının (③) pil yuvası bariyerinin dış kenarına düzgün biçimde takılı olduğundan emin olun.
5. Pil yuvası bariyerini pil yuvasıyla hizalayarak pil kapağını yerine yerleştirin.
6. Kapağı, altı Phillips başlıklı vida ile sabitleyin.

Sigortaların Değiştirilmesi

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

1. Döner anahtarı OFF konumuna getirin ve test uçlarını terminallerden çıkarın.
2. Pil kapağını çıkarmak için, yukarıdaki Pillerin Değiştirilmesi bölümünde yer alan 2. adıma bakın.
3. Sigorta yuvası kapağını (④) sigorta yuvasından çıkarın.
4. Sigorta yuvası kapağını (⑤) sigorta yuvasından yavaşça yukarı kaldırın.
5. Bir ucunu gevşeterek ve sonra da sigortayı yuvasından (⑥) çıkararak, sigortayı sökün.
6. YALNIZ amper, voltaj ve hız nominal değerleri Tablo 9'de belirtilen sigortaları kullanın. 440-mA sigorta, 10-A sigortadan daha kısadır. Her bir sigortanın düzgün biçimde yerleştirilmesi için, sigortaların altındaki baskılı devre kartı işaretine dikkat edin.

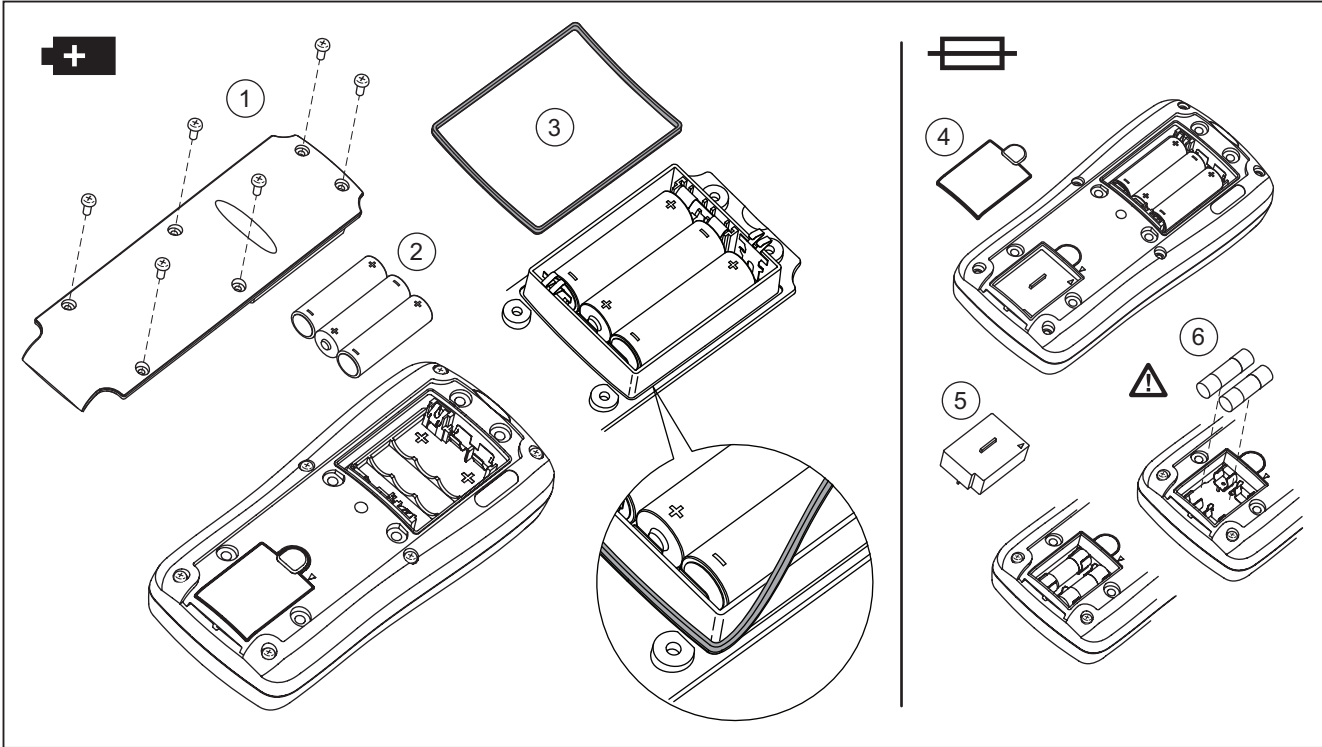
7. Sigorta kapağındaki oku kutunun altındaki okla hizalayarak ve kapağı sigorta yuvasına doğru indirerek, sigorta yuvası kapağını yerine takın.
8. Sigorta yuvası kapağını, kapak üzerindeki tırnağı kasanın altındaki dış çizgiyle hizalayarak yerine takın. Kapağın (④) düzgün biçimde takıldığından emin olun.
9. Pil kapağını yerine takmak için, yukarıdaki Pillerin Değiştirilmesi bölümünde yer alan dört ila altıncı adımlara başvurun.

Servis ve Parçalar

Cihazın arızalanması durumunda pil ve sigortaları kontrol edin. Cihazın doğru bir şekilde çalışıp çalışmadığını doğrulamak için bu kılavuzu inceleyin.

Yedek parçalar ve aksesuarlar, Tablo 9 ve Şekil 12'de gösterilmiştir.

Parça ve aksesuar siparişi için, "Fluke İle Temas Kurma" bölümüne bakın.

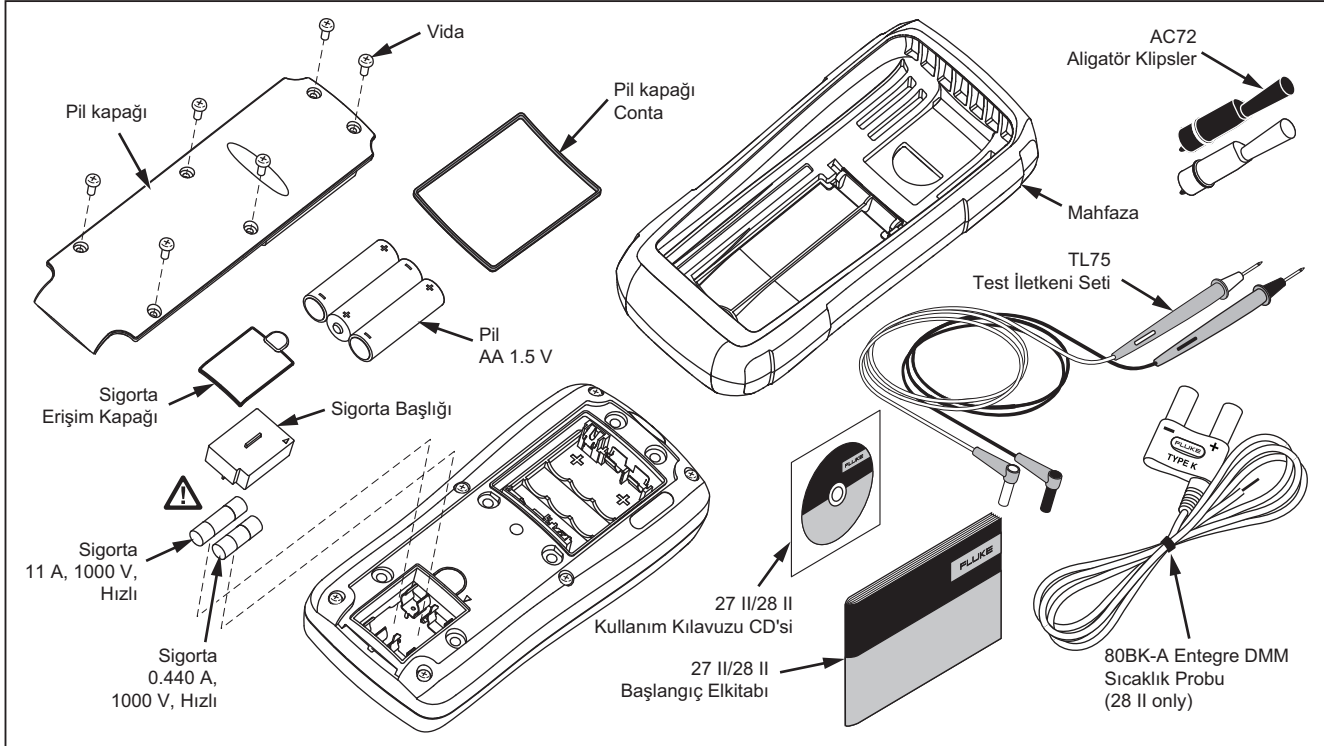


gaq10.eps

Şekil 11. Pil ve Sigorta Değiştirilmesi

Tablo 9. Yedek Parçalar

Açıklama	Mkt.	Fluke Parça Model Numarası
Pil, AA 1,5 V	3	376756
Sigorta, 0,440 A, 1000 V,HIZLI	1	943121
Sigorta, 11 A, 1000 V,HIZLI	1	803293
Sigorta Erişim Kapağı	1	3400480
Vida	6	3861068
Conta, Pil Kapağı	1	3439087
Sigorta Başlığı	1	3440546
Mahfaza	1	3321048
Pil Kapağı	1	3321030
Aligatör Klip, Siyah	1	AC72
Aligatör Klip, Kırmızı	1	
Test İletkeni Seti	1	TL75
Entegre DMM Sıcaklık Probu (Yalnız 28 II)	1	80BK-A
27 II / 28 II Kullanım Kılavuzu CD'si	1	3368139
27 II / 28 II Başlangıç El Kitabı	1	3368142
⚠Güvenliği sağlamak için sadece doğru yedekleri kullanın.		



gde111.eps

Şekil 12. Yedek Parçalar

Tablo 10. Aksesuarlar

Öge	Açıklama
AC72	TL75 test ucu setiyle birlikte kullanılmak üzere Timsah Klipsleri
AC220	Güvenlik Kolu, Geniş Çeneli Timsah Klipsleri
TPAK	ToolPak (Alet Kutusu) Manyetik Askısı
C25	Taşıma Kutusu, Yumuşak
TL75	Probu, silikon test ucu seti
TL220	Endüstri Test Ucu Seti
TL224	Test Ucu Seti, Isıya Karşı Dayanıklı Silikon Modüler
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 terminal ve

toprak arasındaki maksimum voltaj	1000 V rms
△ mA girişleri için sigorta	440 mA, 1000 V V FAST sigorta
△ A girişi için Sigorta	11 A, 1000 V HIZLI sigorta

Ekran

Dijital	6000 sayım, güncelleme 4/sn; (Model 28 II'nin aynı zamanda 19.999 sayımlı yüksek çözünürlük modu vardır).
Bargrafik:	33 segman; güncelleme 40/sn.

Rakım



Çalışma	2.000 Metre
Saklama	10.000 Metre

Sıcaklık

Çalışma, 20	-15 °C ila +55 °C, -40 °C arasında°C
Saklama	-55 °C ila +85 °C C'den alındığında 20 dakika için piller olmadan)
	-55 °C ila +60 °C (pillerle birlikte)

Sıcaklık Katsayısı

28 II	0,05 X (belirtilen doğruluk)/ °C (< 18 °C veya >28 °C)
27 II	0,1 X (belirtilen doğruluk)/ °C (< 18 °C veya > 28 °C)

Elektromanyetik Uyumluluk (EN 61326-1:1997)	3 V/m olan bir RF alanında, hassasiyet = belirtilen hassasiyet +20 sayım, 600 µA dc kademesi toplam hassasiyet dışında = belirtilen hassasiyet +60 sayım. Sıcaklık belirlenmemiştir
Bağıl nem	% 0 ila % 95 (0 °C ila 35 °C) % 0 ila % 70 (35 °C ila 55 °C)
Pil Tipi	3 AA Alkalin pil, NEDA 15A IEC LR6, MSHA, yalnızca üç adet Energizer P/N E91 veya Duracell P/N MN1500 1,5 volt, "AA" alkalin pille kullanımı onaylar.
Pil Ömrü	arka ışığız olarak 800 saat (Alkalin)
Titreşim:	Sınıf II aletler için MIL-PRF-28800'a göre
Şok	IEC 61010'ye göre 1 Metre düşüşü (Mahfaza ile 3 Metre düşüşü)
Ebatlar (Y x G x U)	1,80 in x 3,95 in x 8,40 in (4,57 cm x 10,0 cm x 21,33 cm)
Mahfaza ile birlikte Ebat:	2,50 inç x 3,95 inç x 7,80 inç (6,35 cm x 10,0 cm x 19,81 cm)
Ağırlık	1,14 lb (517,1 g)
Mahfaza ve Eğitim Ayağı ile birlikte Ağırlık:	1,54 lb (698,5 g)
Güvenlik Uyumluluğu	ANSI/ISA S82.01-2004, CAN/CSA C22.2 61010-1-04 to 600 V Ölçüm Kategorisi IV ile uyumludur. TÜV - EN61010-1 lisanslıdır.
Sertifikalar	CSA, TÜV, CE,  , GOST, 
IP Derecesi	67 (Toza ve 15 cm ila 1 m'ye kadar sıvıya daldırmaya karşı 30 dakika korumalıdır)
MSHA Onay No	18-A100015-0

Ayrıntılı Özellikler

Tüm detaylı spesifikasyonlar için:

Cihazın hassasiyeti, 18 °C - 28 °C çalışma sıcaklığında, %0 - %95 bağıl nemde olmak üzere kalibrasyondan sonra 2 yıl için geçerlidir.

Doğruluk spesifikasyonları \pm ([Okuma yüzdesi] + [En önemsiz değerlerin sayısı]) şeklindedir. Model 28 II'nin 4 ½-digite modunda, en önemsiz digite sayısını (sayımlar) 10 ile çarpın.

27 II AC Voltajı

Aralık	Çözünürlük	Doğruluk ^[2]		
		40 Hz – 2 kHz	2kHz – 10 kHz	10kHz – 30 kHz
600,0 mV	0,1 mV	\pm (%0,5 + 3)	\pm (% 2 + 3)	\pm (% 4 + 10)
6,000 V	0,001 V			
60,00 V	0,01 V			\pm (% 4 + 10) ^[1]
600,0 V	0,1 V	\pm (% 1,0 + 3)	\pm (% 3 + 3)	Belirtilmemiştir
1000 V	1 V			

[1] Maksimum 300 V ac olarak belirtilmiştir

[2] Kademelerin %5 altında, sıcaklık katsayısı 0,15 X şeklindedir (belirtilen hassasiyet)°C (>40 °C).

28 II AC Voltajı

AC dönüşümleri ac-kuplajlıdır ve kademenin %3 - %100'ü için geçerlidir.

Aralık	Çözünürlük	Doğruluk							
		45 – 65 Hz	15 – 200 Hz	200 – 440 Hz	440 Hz – 1 kHz	1 – 5 kHz	5 – 20 kHz		
600,0 mV	0,1 mV	±(%0,7 + 4)	±(% 1,0 + 4) ^[1]	±(% 1,0 + 4) ^[1]	Belirtilmemiştir	±(% 2 + 4)	±(% 2 + 20) ^[2]		
6,000 V	0,001 V								
60,00 V	0,01 V	±(% 0,7 + 2)				±(% 1,0 + 4) ^[1]	Belirtilmemiştir	±(% 2 + 4) ^[3]	Belirtilmemiştir
600,0 V	0,1 V								Belirtilmemiştir
1000 V	1 V								Belirtilmemiştir
Low-Pass Filtre						±(% 1,0 + 4) ^[1]	+%1,0 + 4 %-6,0 - 4 ^[4]	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir

[1] 30 Hz'nin altında, düzleştirme işlevini kullanın.
 [2] Aralığın % 10'unun altında, 12 tur ekleyin.
 [3] Frekans kademesi: 1 - 2,5 kHz.
 [4] Filtre kullanılırken spesifikasyon 440 Hz'de % -1'den %-6'ya çıkar.

DC Voltajı, Kondüktans ve Rezistans

İşlev	Aralık	Çözünürlük	Doğruluk
mV dc	600,0 mV	0,1 mV	$\pm(\% 0,1 + 1)$
V dc	6,000 V	0,001 V	$\pm(\% 0,05 + 1)$
	60,00 V	0,01 V	
	600,0 V	0,1 V	
	1000 V	1 V	
Ω	600,0 Ω	0,1 Ω	$\pm(\% 0,2 + 2)^{[2]}$
	6,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(\% 0,2 + 1)$
	60,00 k Ω	0,01 k Ω	
	600,0 k Ω	0,1 k Ω	
	6,000 M Ω	0,001 M Ω	
	50,00 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(\% 1,0 + 1)^{[1]}$
nS	60,00 nS	0,01 nS	$\pm(\% 1,0 + 10)^{[1,2]}$
<p>[1] 30 M Ω kademesinin üstünde 50 M Ω kademesinde ölçüm yaparken okumanın %5'ini, 60 nS kademesinde 30ns'in altında 20 sayım ekleyin.</p> <p>[2] Offsetleri kompanze etmek için REL fonksiyonu kullanılırken.</p>			

Sıcaklık (Yalnız 28 II)

Aralık	Çözünürlük	Doğruluk ^[1,2]
-200 °C ile +1090 °C arasında	0,1 °C	$\pm(\%1,0 + 10)$
-328 °F ile +1994 °F arasında	0,1 °F	$\pm(\% 1,0 + 18)$
<p>[1] Sıcaklık sensörü sondasının hatasını içermez.</p> <p>[2] \pm Hassasiyet özelliği, ortam sıcaklığının 1 °C'de sabit olduğunu varsayar. ± 5 °C dolayındaki ortam sıcaklığı değişiklikleri için, nominal doğruluk 2 saat sonra geçerlidir.</p>		

AC Akımı

İşlev	Aralık	Çözünürlük	Yük Voltajı	Doğruluk	
				27 II ^[1,2] (40 Hz – 1 kHz)	28 II ^[3] (45 Hz – 2 kHz)
μA ac	600,0 μ A	0,1 μ A	100 μ V/ μ A	$\pm(\% 1,5 + 2)$	$\pm(\% 1,0 + 2)$
	6000 μ A	1 μ A	100 μ V/ μ A		
mA ac	60,00 mA	0,01 mA	1,8 mV/mA		
	400,0 mA ^[4]	0,1 mA	1,8 mV/mA		
A ac	6,000 A	0,001 A	0,03 V/A		
	10,00 A ^[5,6]	0,01 A	0,03 V/A		
<p>[1] Model 27 II'nin AC dönüşümü ac kuplajlıdır ve sinüs dalga girişinin rms değerine göre kalibre edilir.</p> <p>[2] 300 sayının altında, 1 sayım ekleyin, sıcaklık katsayısı 0,15 x şeklindedir (belirtilen hassasiyet)$^{\circ}$C (>40 $^{\circ}$C).</p> <p>[3] 28 II için AC dönüştürmeleri birleştirilmiştir, gerçek rms yanıtı içerir ve 400 mA kademesi dışında %3 ile %100 aralığında geçerlidir. (%5 ile %100 kademesinde) ve 10 A kademesinde (%15 ile %100 kademesi).</p> <p>[4] 400 mA sürekli. Maksimum 18 saat için 600 mA.</p> <p>[5] Δ 10 A devamlı 35 $^{\circ}$C'ye kadar. <35 $^{\circ}$C'den 55 $^{\circ}$C'ye kadar 20 dakika açık, 5 dakika kapalı. >Maksimum 30 saniye için 10 - 20 A, 5 dakika kapalı.</p> <p>[6] >10 A hassasiyeti belirtilmemiş.</p>					

DC Akım

İşlev	Aralık	Çözünürlük	Yük Voltajı	Doğruluk	
				27 II	28 II
µA dc	600,0 µA	0,1 µA	100 µV/ µA	± (% 0,2 + 4)	± (% 0,2 + 4)
	6000 µA	1 µA	100 µV/ µA	±(% 0,2 + 2)	±(% 0,2 + 2)
mA dc	60,00 mA	0,01 mA	1,8 mV/mA	± (% 0,2 + 4)	± (% 0,2 + 4)
	400.0 mA ^[1]	0,1 mA	1,8 mV/mA	±(% 0,2 + 2)	±(% 0,2 + 2)
A dc	6,000 A	0,001 A	0,03 V/A	± (% 0,2 + 4)	± (% 0,2 + 4)
	10,00 A ^[2,3]	0,01 A	0,03 V/A	±(% 0,2 + 2)	±(% 0,2 + 2)

[1] 400 mA sürekli; maksimum 18 saat için 600 mA.
[2] Δ 10 A devamlı, 35 °C'ye kadar. <35 °C'den 55 °C'ye kadar 20 dakika açık, 5 dakika kapalı. >Maksimum 30 saniye için 10 - 20 A, 5 dakika kapalı.
[3] >10 A hassasiyeti belirtilmemiş.

Kapasitans

Aralık	Çözünürlük	Doğruluk
10,00 nF	0,01 nF	±(% 1,0 + 2) ^[1]
100,0 nF	0,1 nF	
1,000 µF	0,001 µF	±(% 1,0 + 2)
10,00 µF	0,01 µF	
100,0 µF	0,1 µF	
9999 µF	1 µF	

[1] Bir film kapasitörü veya daha iyisiyle relatif modu sıfır artıklığa kadar kullanma.

Diyot

Aralık	Çözünürlük	Doğruluk
2,000 V	0,001V	$\pm(\% 1,0 + 1)$

Frekans

Aralık	Çözünürlük	Doğruluk
199,99 Hz	0,01 Hz	$\pm(\% 0,005 + 1)$ ^[1]
1999,9 Hz	0,1 Hz	
19,999 kHz	0,001 kHz	
199,99 kHz	0,01 kHz	
> 200 kHz	0,1 kHz	Belirtilmemiştir
[1] 0,5 Hz ila 200 kHz ve > 2 μ s darbe genişlikleri.		

Frekans Sayacı Hassasiyeti ve Tetikleme Seviyeleri

Giriş Aralığı	Minimum Hassasiyet (RMS Sinüs Dalga)		Yaklaşık Tetik Seviyesi (DC Voltajı İşlevi)
	5 Hz – 20 kHz	0,5 Hz – 200 kHz	
600 mV dc	70 mV (400 Hz'e kadar)	70 mV (400 Hz'e kadar)	40 mV
600 mV ac	150 mV	150 mV	-
6 V	0,3 V	0,7 V	1,7 V
60 V	3 V	7 V (≤ 140 kHz)	4 V
600 V	30 V	70 V ($\leq 14,0$ kHz)	40 V
1000 V	100 V	200 V ($\leq 1,4$ kHz)	100 V

Görev Döngüsü (Vdc ve mVdc)

Değer Aralığı	Doğruluk
%0,0 ila %99,9 ^[1]	Yükselme zamanı < 1 µs için ± (%0,2 /kHz + %0,1) dahilinde.
[1] 0,5 ile 200 kHz arasında darbe genişliği >2 µs. Darbe genişliği aralığı, sinyalin frekansı ile belirlenir.	

Giriş Özellikleri

İşlev	Aşırı yük Koruması	Giriş Empedansı (nominal)	Ortak Mod Red Oranı (1 kΩ dengersiz)	Normal Mod Reddi						
$\overline{\overline{V}}$	1000 V rms	10 MΩ <100 pF	> 120 dB dc'de, 50 Hz veya 60 Hz	>60 dB, 50 Hz veya 60 Hz'de						
$\overline{\overline{mV}}$	1000 V rms		> 120 dB dc'de, 50 Hz veya 60 Hz	>60 dB, 50 Hz veya 60 Hz'de						
\tilde{V}	1000 V rms	10 MΩ <100 pF (ac ile bağlı)	>60 dB, 60 Hz'ye dc							
		Açık Devre Test Voltajı	Tam Ölçekli Voltaj		Tipik Kısa Devre Akımı					
			6 M'yeΩ	5 MΩ veya 60 nS	600 Ω	6 kΩ	60 kΩ	600 kΩ	6 MΩ	50 MΩ
Ω	1000 V rms	< 2,8 V dc	850 mV dc	< 1,3 V dc	500 µA	100 µA	10 µA	1 µA	0,2 µA	0,1 µA
\rightarrow	1000 V rms	< 2,8 V dc	2,200 V dc		1,0 mA tipik					

MIN MAKS, Kayıt

Nominal Cevap	Doğruluk	
	27 II	28 II
100 ms ile %80 arasında	Belirtilen hassasiyet ± 12 sayım; > 200 ms süreli değişimler için (ac'de ± 40 sayım, sesli uyarı devredeyken)	
100 ms ile %80 arasında (dc fonksiyonları)		Belirtilen hassasiyet ± 12 sayım; > 200 ms süreli değişimler için
120 ms ile %80 arasında (ac fonksiyonları)		Belirtilen hassasiyet ± 40 sayım; > 350 ms değişimler kademenin > %25'i oranındaki girişler için
250 μ S (tepe) ^[1]		Belirtilen hassasiyet ± 100 sayım; > 250 μ s süreli değişimler için (± 100 sayım ekle; 6000 sayım üzeri okumalar için) (± 100 sayım ekle; Low Pass modunda okumalar için)
[1] Tekrarlanan tepe değerler için; tek olaylar için 1 msn.		

