

FLUKE®

28 II Ex

True-rms Digital Multimeter

Kullanım Kılavuzu

November 2011 Rev. 1, 10/17 (Turkish)

© 2011-2017 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

SINIRLI GARANTİ VE SORUMLULUK SINIRI

Bu Fluke ürününün malzeme ve işçilik arıza bakımı satın alıma tarihinden sonra üç yıl ücretsizdir. Bu garanti, sigortaları, tek kullanımlık pilleri veya kaza, ihmal, yanlış kullanım, değişiklik yapma, kirlilik veya anormal çalışma ve kullanım koşullarını kapsamaz. Bu ürünün satıcılarının, Fluke adına başka herhangi bir garanti verme yetkisi yoktur. Garanti süresi boyunca servisten faydalanabilmek, iadeyle ilgili yetkili belge alabilmek için en yakın Fluke yetkili servis merkeziyle irtibata geçin, daha sonra ürünü sorunun açıklamasıyla beraber Servis Merkezi'ne gönderin.

BU GARANTİ SİZİN TEK ÇÖZÜMÜNÜZDÜR. BELLİ BİR AMAÇA UYGUNLUK GİBİ BAŞKA HİÇBİR GARANTİ, AÇIK YA DA KAPALI OLARAK, VERİLMEMİŞTİR. FLUKE, HERHANGİ BİR NEDEN VEYA TEORİ SONUCU OLUŞAN ÖZEL, DOLAYLI, NİHAİ VEYA TESADÜFİ VERİ KAYBI DAHİL, HİÇ BİR KAYIP VE ZARARDAN SORUMLU DEĞİLDİR. Bazı devletler, ima edilmiş bir garantinin ya da arızı veya nihai hasarların hariç tutulmasına veya sınırlandırılmasına izin vermediğinden, bu sorumluluk sınırlaması sizin için geçerli olmayabilir.

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

ООО «Флюк СИАЙЭС»
125167, г. Москва,
Ленинградский проспект дом 37,
корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

İçindekiler

Başlık	Sayfa
Giriş.....	1
Fluke ile İletişim.....	1
Güvenlik Bilgileri.....	2
Ex Güvenlik Bilgileri.....	2
Hatalar ve Yük Kısıtlamaları.....	6
Özellikler	8
Otomatik Kapanma.....	14
Input Alert™ (Giriş Uyarısı) Özelliği.....	14
Güç Yükseltme Seçenekleri	15
Ölçümlerin Yapılması	16
AC ve DC Gerilim Ölçümleri	16
True-rms Ölçerlerin Sıfır Giriş Davranışı	17
Düşük Geçirimli Filtre	18
Sıcaklık Ölçümleri.....	19
Devamlılık Testleri.....	19

Direnç Ölçümleri	21
Yüksek Direnç veya Kaçak Testleri İçin İletkenliğin Kullanımı	23
Kapasitans Ölçümleri	24
Diyot Testleri	25
AC veya DC Akım Ölçümleri	27
Frekans Ölçümleri	30
Görev Döngüsü Ölçümleri	32
Darbe Genişliğinin Belirlenmesi	33
HiRes Modu	33
MIN MAX Kayıt Modu	34
Smooth Feature (Yalnız Power Up Opsiyonu)	34
AutoHOLD Modu	36
Bağıl Mod	36
Bakım	37
Genel Bakım	37
Sigorta Testi	37
Pillerin Değiştirilmesi	38
Sigortaların Değiştirilmesi	41
Servis ve Parçalar	41
Genel Özellikler	44
Ayrıntılı Özellikler	46
AC Gerilimi	46
DC Gerilimi, İletkenlik ve Direnç	47
Sıcaklık	48
AC Akımı	48
DC Akım	49
Kapasitans	49
Diyot	50
Frekans	50

Frekans Sayacı Doğruluğu ve Tetikleme Seviyeleri	50
Görev Döngüsü (Vdc ve mVdc).....	51
Giriş Özellikleri.....	51
MIN MAX Kayıt.....	52

Giriş

⚠⚠ Uyarı

Ürünü kullanmadan önce "Güvenlik Bilgileri" bölümünü okuyun.

28 II Ex Digital Multimeter (Ürün), elektrikli ve elektronik devreler için kompakt, kullanması kolay ölçüm aracıdır.

Ürünü kullanmadan önce *Kullanım Kılavuzu*'nun ve *Güvenlik Talimatları* bölümünün tamamını okuyun.

Fluke ile İletişim

Fluke ile iletişim kurmak için aşağıdaki telefon numaralarından 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: +81-3-6714-3114
- Çin: 86-400-921-0835
- Singapur: +65-6799-5566
- Dünyanın her yerinde: +1-425-446-5500

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

Ürününüzü kaydetmek için <http://register.fluke.com> adresini ziyaret edebilirsiniz.

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

Güvenlik Bilgileri

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

Üründe ve bu kılavuzda kullanılan semboller Tablo 1 üzerinde açıklanmıştır.

Ürünün güvenli çalışmasını sağlamak için bu kılavuzda bulunan tüm talimatlara ve uyarılara uyun.

Ex Güvenlik Bilgileri

Not

www.ecom-ex.com veya www.fluke.com adresine giderek bu ürüne ait AB Uygunluk Beyanı ve Ex sertifikasını indirin. Bir kopyasını Fluke'tan da sipariş edebilirsiniz.

Bu kılavuzda, açıklanan koşullar altında tehlikeli alanlarda Ürünün emniyetli ve güvenilir çalışması için bilgiler ve uyulması gereken güvenlik düzenlemeleri yer almaktadır. Bilgilerin ve talimatların yerine getirilmemesi tehlikeli sonuçlar doğurabilir veya geçerli yasaları ihlal edebilir.

Ürünü kullanmadan önce bu kılavuzu okuyun.

Anlaşılmayan noktalar varsa (tercüme ve/veya basım hataları nedeniyle) İngilizce kılavuza bakın.

⚠⚠ Uyarı

Ex TEHLİKESİ olan alanlardayken elektrik şokunu veya kişisel yaralanmayı önlemek için şu talimatlara uyun:

- Ex-tehlikesi olan bir alandayken Ürünü açmayın.
- Ürünün pillerini yalnızca Ex tehlikesi olan alanın dışında değiştirin.
- Ex-tehlikesi olan alanlara yedek pil getirmeyin.
- Üründe yalnızca onaylı tip piller kullanın. Onaylanan pillerin listesine *Güvenlik Bilgileri*, Bölüm 5.1'den ulaşabilirsiniz.
- Ex-tehlikesi olan alanlarda sigortaları değiştirmeyin.
- Bu üründe yalnızca Ex-tehlikesi olan ortamlar için onaylanmış sigortaları kullanın. Onaylanan sigortaların listesine *Güvenlik Bilgileri*, Bölüm 5.3'ten ulaşabilirsiniz.
- Ürünü, yalnızca belirtilen bağlantı değerleri karşılandığında kullanın.
- Ürünü kendinden emniyetli olmayan bir devrede kullandıktan sonra, Ex-tehlikesi olan bir alana götürmek için 3 dakika bekleyin.

- Ex-tehlikesi olan bir alandayken, Ürün tamamen ve sıkıca kırmızı muhafazasına takılmış olmalıdır.
- Ex-tehlikesi olan alanlarda bu Ürünle birlikte yalnızca onaylı aksesuarları kullanın.
- Ürünü, sert asitli veya alkali solüsyonlarda kullanmayın. Grup I ekipman gerektiren uygulamalarda, Ürünün sürekli olarak yağ, hidrolik sıvısı veya gresle temas etmemesine dikkat edin.
- Ürünü 0, 20, 21 veya 22. bölgelerde kullanmayın. Bağlantı değerlerine uyulursa bu bölgelere giden kendinden emniyetli bağlantılarda ölçüm yapılmasına izin verilir.

⚠⚠ Uyarı

Tehlikeli maden alanlarında kişisel yaralanmayı önlemek için:

- Aşırı mekanik yüklerden kaçının. Ürün, -20°C'de yedi jul enerjili etkilere karşı koyabilir.
- Ürünün yağ, hidrolik sıvı veya gresle sürekli temasta bulunmasına izin vermeyin.
- Ürünü sabit konumda bir yere takmayın.

⚠⚠ Uyarı

TÜM çalışma alanlarında olası elektrik şoku, yangın veya kişisel yaralanmalardan korunmak için:

- Ürünü kullanmadan önce Güvenlik Bilgilerinin tamamını okuyun.
- Yerel ve ulusal güvenlik kurallarına uyun. Tehlikeli elektrik yüklü iletkenlerin açıkta olduğu yerlerde elektrik çarpmaları ve kıvılcımlardan kaynaklanabilecek yaralanmaları önlemek için kişisel koruma ekipmanları (onaylı lastik eldiven, yüz koruması ve aleve dayanıklı giysi) kullanın
- Ürünün tehlikeli alanlarda kullanımı hakkındaki diğer uyarılara *Ex Güvenlik Bilgileri* bölümünden ulaşabilirsiniz.
- Ürünü yalnızca belirtilen şekilde kullanın, aksi takdirde Ürün tarafından sağlanan koruma tehlikeye atılabilir.

- Ürünü, nemli veya ıslak ortamlarda kullanmayın.
- Bir ürünün, probun veya aksesuarın en düşük olarak ölçülen tek parçasının Ölçüm Kategorisi (CAT) değerini aşmayın.
- Ürünü kullanmadan önce kasayı inceleyin. Çatlak veya eksik plastik olup olmadığına bakın. Terminallerin etrafındaki yalıtımı dikkatle inceleyin.
- Hasarlı olmaları durumunda test uçlarını kullanmayın. Test uçlarını, hasarlı yalıtım, açıkta kalan metal kısımlar açısından veya aşınma belirtileri gösterip göstermediğini görmek için inceleyin. Test uçlarında kesinti olup olmadığını kontrol edin.
- Yalnız çalışmayın.
- >30 V ac rms, 42 V ac tepe veya 60 V dc'deki gerilimlere dokunmayın.
- Ölçüm için yalnızca doğru ölçüm kategorisi (CAT), gerilim ve amper dereceli prob, test uçları ve adaptörleri kullanın.
- Ölçüm için gerekli olmayan tüm problemleri, test uçlarını ve aksesuarları çıkarın.
- Parmaklarınızı, test problemlerinin üzerindeki parmak korumalarının arkasında tutun.
- Çalışmayı belirtilen ölçüm kategorisi, gerilim veya amper derecesi ile sınırlayın.

- **Ürünün doğru bir şekilde çalıştığından emin olmak için öncelikle bilinen bir gerilimi ölçün.**
- **Düşük Geçirimli Filtre olmaksızın tehlikeli gerilim için ölçüm yapın.**
- **Uçlar arasında veya her bir uç ile topraklama arasında oranlı gerilimden fazlasını kullanmayın.**
- **Test uçları akım uçlarına bağlıyken gerilim kaynağına giden problara dokunmayın.**
- **Genel test ucunu açık test ucundan önce bağlayın ve açık test ucunu genel test ucundan önce çıkarın.**
- **Yanlış ölçümleri önlemek için düşük pil göstergesi görüntülendiğinde pilleri değiştirin.**
- **Ürünü çalıştırmadan önce pil yuvası kapağı kapatılmalı ve kilitlemelidir.**
- **Ürünün doğru çalışmaması durumunda ürünü kullanmayın.**
- **Ürünün hasar görmesi durumunda ürünü kullanmayın ve devre dışı bırakın.**

⚠ Dikkat

Ürünün veya test edilen ekipmanın olası bir zarar görmesini önlemek için aşağıdaki talimatlara uyun:

- **Direnci, sürekliliği, diyotları veya kapasitansı test etmeden önce devrenin elektrik bağlantısını kesin ve yüksek gerilimli tüm kondansatörlerin şarjını boşaltın.**
- **Tüm ölçümler için uygun uçları, işlevi ve aralığı kullanın.**
- **Akım ölçmeden önce Üründeki sigortaları kontrol edin. (Bkz. Sigortaların Test Edilmesi.)**



















Hatalar ve Yük Kısıtlamaları

Bu ürünün güvenliğinden veya bütünlüğünden taviz verildiği şüphesi varsa çalışmasını durdurun ve hemen Ex tehlikesi olan ortamdaki uzaklaştırın. Ürün, ecom sertifikalı bir teknisyen tarafından incelenene kadar Ürünün başkaları tarafından kullanılmaması için gerekli önlemleri alın. Ürünü inceleme için üreticiye göndermeniz tavsiye edilir.

Ürünün güvenliği ve güvenilirliği tehlikede olabileceğinden, şu durumlarda Ürünü çalıştırmayın:

- Ürünün muhafazasında gözle görülür bir hasar bulunursa,
- Ürün, tasarımına uygun olmayan fazlalıkta yüklenmişse,
- Ürün, doğru bir şekilde saklanmamışsa,
- Ürün, nakledilirken hasar görmüşse,
- Ürünün üzerindeki yazılar veya harfler okunmuyorsa,
- Ürün arızası oluşmuşsa,
- Belirgin ölçüm hataları oluyorsa,
- Ürünle artık ölçüm/simülasyon yapılamıyorsa,
- İzin verilen pay veya eşik değeri aşılmışsa.

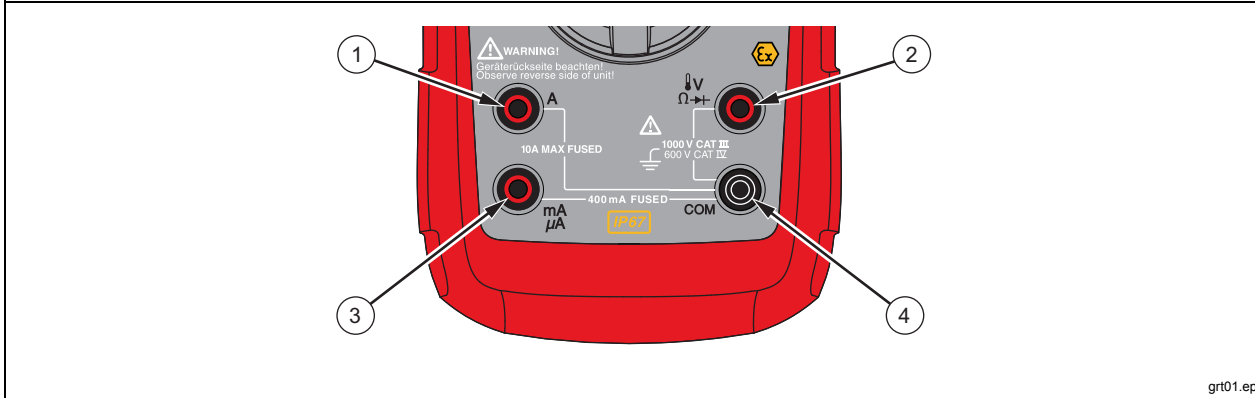
Tablo 1. Semboller

	UYARI: TEHLİKE RİSKİ. Kullanıcı belgelerine başvurun.		UYARI. TEHLİKELİ GERİLİM. Elektrik çarpması riski.
	Çift Yalıtımlı		Kapasitans
	AC (Alternatif Akım)		Diyot
	DC (Doğrudan Akım)		Avrupa Birliği direktiflerine uygundur.
	Topraklama		İlgili Güney Kore EMC Standartlarına uygundur.
	Sigorta		Avrupa Patlayıcı Atmosfer (ATEX) direktifine uygundur.
	Pil. Düşük pil göstergesi.		Kuzey Amerika güvenlik standartlarına uygunluğu CSA Group tarafından onaylanmıştır.
	Devamlılık testi veya devamlılık sesli uyarı cihazı tonu.		TÜV SÜD Ürün Servisi tarafından onaylanmıştır.
	İlgili Avustralya Güvenlik ve EMC standartlarına uygundur.		
CAT II	Ölçüm Kategorisi II, düşük gerilimli ŞEBEKE tesisatlarının kullanım noktalarına (elektrik prizleri ve benzeri noktalar) doğrudan bağlı bulunan test ve ölçüm devreleri için geçerlidir.		
CAT III	Ölçüm Kategorisi III, binanın düşük gerilim şebeke tesisatının dağıtım kısmına bağlı test ve ölçüm devreleri için geçerlidir.		
CAT IV	Ölçüm Kategorisi IV, binanın düşük gerilim ŞEBEKE tesisatının kaynağına bağlı test ve ölçüm devreleri için geçerlidir.		
	Bu ürün, WEEE Yönergesi işaret gerekliliklerine uygundur. Ekli etiket, bu elektrikli/elektronik ürünü evsel atıklarla birlikte bertaraf etmemeniz gerektiğine işaret eder. Ürün Kategorisi: WEEE Yönergesi Ek I'deki ekipman türlerine göre, bu ürün Kategori 9 "İzleme ve Kontrol Araçları" ürünü olarak sınıflandırılmıştır. Bu ürünü sınıflandırılmamış belediye atığı olarak atmayın.		

Özellikler

Tablo 2 ile 5'te Ürünün özellikleri gösterilmektedir.

















Tablo 2. Girişler












grt01.eps

Öge	Uç	Açıklama
①	A	0 A ile 10,00 A arasındaki akım için giriş (10 A ile 20 A aşırı yük, maksimum 30 saniye için), akım frekansı ve görev döngüsü ölçümleri için kullanılan giriş.
②	V Ω +	Gerilim, süreklilik, direnç, diyot, kapasitans, frekans, sıcaklık, ve görev döngüsü ölçümleri için kullanılan giriş.
③	mA μA	0 μA ile 400 mA arasındaki akım ölçümleri (18 saat için 600 mA) ve akım frekansı ile görev döngüsü için kullanılan giriş.
④	COM	Tüm ölçümler için dönüş ucu.











Tablo 3. Döner Anahtar Konumları

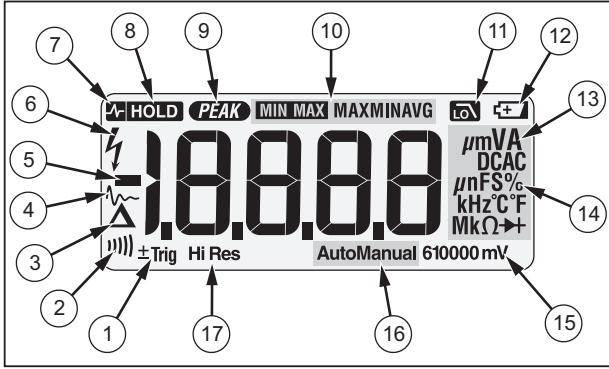
Düğme Konumu	Fonksiyon
Her konum	Ürüne çalıştırıldığında, Ürün model numarası ekranda kısa bir süre görünür.
	AC gerilim ölçümü Düşük geçirimli filtre () için  düğmesine (sarı) basın
	DC gerilim ölçümü
	600 mV dc gerilim kademesi
	Sıcaklık () için  düğmesine (sarı) basın
	Devamlılık testi için  düğmesine basın. Ω Direnç ölçümü Kapasitans ölçümü için  düğmesine (sarı) basın.
	Diodyot testi
	0 mA 10,00 A arasında AC akım ölçümü 0 mA ile 10,00 A arasındaki dc akım ölçümleri için  düğmesine (sarı) basın.
	0 μ A ile 6000 μ A arasındaki AC akım ölçümleri 0 μ A ile 6000 μ A arasındaki dc akım ölçümleri için  düğmesine (sarı) basın.

Tablo 4. Düğmeler

Düğme	Düğme Konumu	Fonksiyon
 (Sarı)	    	<p>Kapasitansa ayarlar</p> <p>Sıcaklığa ayarlar</p> <p>Düşük geçirimli filtreyi açar</p> <p>Dc veya ac akımını ayarlar</p> <p>Dc veya ac akımını ayarlar</p>
	Her konum 	<p>Ayar fonksiyonu için kademeyi değiştirir ve ayarlar. Otomatik ölçüm aralığı ayarlamaya geçmek için, butonu 1 saniye basılı tutun.</p> <p>°C veya °F'ye ayarlar.</p>
	Her konum MIN MAX kayıt Frekans sayacı	<p>AutoHOLD (önceki adıyla TouchHold) akım ölçümünü ekranda yakalar. Yeni, sabit bir ölçüm tespit edildiğinde Ürün bip sesi çıkarır ve yeni ölçümü gösterir.</p> <p>Kayıdı durdurur ve başlatır. Kayıtlı değerleri silmez.</p> <p>Frekans sayacını başlatıp durdurur.</p>

Tablo 4. Düğmeler (Devam)

Düğme	Düğme Konumu	Fonksiyon
	Devamlılık  Ω  MIN MAX kayıt Hz, Görev Döngüsü	Devamlılık sesli uyarı cihazını açar ve kapatır. Tepe (250 μ s) ile Normal (100 ms) yanıt süreleri arasında geçiş yapar. Ürünü pozitif veya negatif eğimde tetikleme için değiştirir.
	Her konum	Düğme ve ekran için arkadan aydınlatmayı açar, parlaklıklarını artırır ve arkadan aydınlatmayı kapatır. HiRes basamak moduna girmek için  düğmesini 1 saniye basılı tutun. Ekranda "HiRes" simgesi görünür. 3-1/2 basamak moduna dönmek için  düğmesini 1 saniye basılı tutun. HiRes=19,999.
	Her konum	Minimum ve maksimum değerlerin kaydını başlatır. Ekranda MAX, MIN, AVG (ortalama), ve akım ölçümü sıra ile gösterir. MIN MAX'i iptal eder (1 saniye basılı tutun).
 (Bağıllı mod)	Her konum	Akım ölçümünü, sonraki ölçümlere referans olması için saklar. Ekran sıfırlanır ve saklanan ölçüm sonraki tüm ölçümlerden çıkarılır.
	Diyot testi hariç her konum	Frekans ölçümleri için  düğmesine basın. Görev döngüsü moduna gitmek için tekrar basın.



grt09.eps




Şekil 1. Ekran Özellikleri

Tablo 5. Ekran Özellikleri

Numara	Özellik	Anlamı
①	±Trig	Hız/görev döngüsü tetikleme için pozitif veya negatif eğim göstergesi.
②)	Devamlılık sesli uyarı cihazı devrede.
③	△	Relatif (REL) mod aktif.
④	~	Yumuşatma aktif.



Numara	Özellik	Anlamı
⑤	-	Negatif ölçüm. Bağlı modda bu işaret, girişin saklanan referanstan küçük olduğunu gösterir.
⑥	⚡	Girişte yüksek gerilim mevcut. Giriş gerilimi 30 V veya daha yüksekse (ac veya dc) görüntülenir. Düşük geçirimli filtre modunda da görünür. Cal, Hz ve görev döngüsü modlarında da görünür.
⑦	⚡ HOLD	AutoHOLD aktiftir.
⑧	HOLD	Ekran Kilitleme aktiftir.
⑨	PEAK	Tepe Min Max modları ve yanıt süresi 250 µs'dir.
⑩	MIN MAX MAX MIN AVG	Minimum - maksimum kayıt modu.
⑪	Lo	Düşük geçirimli filtre modu. Bkz. "Düşük Geçirimli Filtre".

Tablo 5. Ekran Özellikleri (devamı)

Numara	Özellik	Anlamı
⑫		Düşük pil.  Uyarı: Elektrik çarpması ya da yaralanmaya neden olabilecek yanlış değerlerden kaçınmak için pili, pil göstergesi ekrana gelince derhal değiştirin.
⑬	A, μ A, mA	amper (amps), mikroamp, milliamp
	V, mV	volt, millivolt
	μ F, nF	mikrofarad, nanofarad
	nS	nanosiemens
	%	Yüzde. Görev döngüsü ölçümleri için.
	Ω , M Ω , k Ω	ohm, megohm, kilohm
	Hz, kHz	hertz, kilohertz
		Diyot testi modu
AC DC	Alternatif akım, doğru akım	

Numara	Özellik	Anlamı
⑭	$^{\circ}$ C $^{\circ}$ F	Degrees Celsius, Degrees Fahrenheit
⑮	610 000 mV	Seçilen kademeyi gösterir
⑯	Otomatik	Otomatik kademeleme modu. En iyi çözünürlüğe sahip kademeyi otomatik olarak seçer.
	Manuel	Manuel kademeleme modu
⑰	HiRes	Yüksek çözünürlük (Hi Res) modu HiRes=19,999

Tablo 5. Ekran Özellikleri (devamı)

Numara	Özellik	Anlamı
--		Aşırı yük durumu algılanmıştır.
Hata İletileri		
bAlt		Pili derhal değiştirin.
d _i Sc		Kapasitans fonksiyonunda, test edilen kondansatör üzerinde çok fazla şarj vardır.
EL Err		Geçersiz kalibrasyon verileri. Ürünü kalibre edin.
EER Err		Geçersiz EEPROM verisi. Ürünü servise gönderin.
OPEN		Açık termokupl tespit edildi.
F2-		Geçersiz model. Ürünü servise gönderin.
LEAd		 Test ucu uyarısı. Test uçları A veya mA/μA terminalindeyken, seçilen döner anahtar konumu kullanılan terminale denk düşmüyorsa görünür.

Otomatik Kapanma

30 dakika boyunca döner anahtarı çevirmezseniz veya bir düğmeye basmazsanız Ürün kendiliğinden kapanır. MIN MAX Kayıt modu açıksa Ürün kapanmaz. Otomatik kapanmayı devre dışı bırakmak için Tablo 6'ya bakın.

Input Alert™ (Giriş Uyarısı) Özelliği

Bir test ucu mA/μA veya A terminaline bağlı, fakat döner anahtar doğru akım konumunda değilse sesli uyarı cihazıyla uyarı verilir ve ekranda "LEAd" yanıp söner. Bu uyarının amacı, uçlar akım ucuna takılıyken gerilim, devamlılık, direnç, kapasitans veya diyot değerlerini ölçmeye çalışmanızı önlemektir.













 Dikkat

Zarar gelmesini önlemek için problemleri, akım terminaline bağlı uca sahip bir elektrikli devrenin karşısına (paraleline) koymayın. Bu durum elektrikli devreye zarar verebilir ve Ürün sigortasını attırır. Bunun sebebi, Ürünün akım terminalindeki direncinin düşük olmasıdır ve kısa devreye yol açar.

Güç Yükseltme Seçenekleri

Bir güç yükseltme seçeneği belirlemek için Ürünü açarken Tablo 6 ögesindeki listede bulunan bir düğmeye basın.

Tablo 6. Güç Yükseltme Seçenekleri

Düğme	Açma Seçeneği
 (Sarı)	Otomatik güç kapatma özelliğini devre dışı bırakır (Ürün normalde 30 dakika içinde kapanır).  bırakılana kadar "PoFF" ekranda kalır.
	Ürünü kalibrasyon moduna ayarlar ve bir parola ister. Ürün ekranında "FL" görünür ve kalibrasyon moduna geçilir. Bkz. 28 II Ex Kalibrasyon Bilgileri bölümü.
	Yumuşatma özelliği açılır.  bırakılana kadar "5---" ekranda kalır.
	Tüm LCD segmanlarını aktive eder.
	Sesli uyarı cihazını tüm fonksiyonlar için devre dışı bırakır.  bırakılana kadar "bEEP" ekranda kalır.
	Otomatik arkadan aydınlatmayı devre dışı bırakır (arkadan aydınlatma normalde 2 dakika sonra devre dışı kalır).  bırakılana kadar "L oFF" ekranda kalır.
	mV dc fonksiyonu kullanıldığında Ürünü yüksek empedans moduna ayarlar.  bırakılana kadar "Hz 2" ekranda kalır.

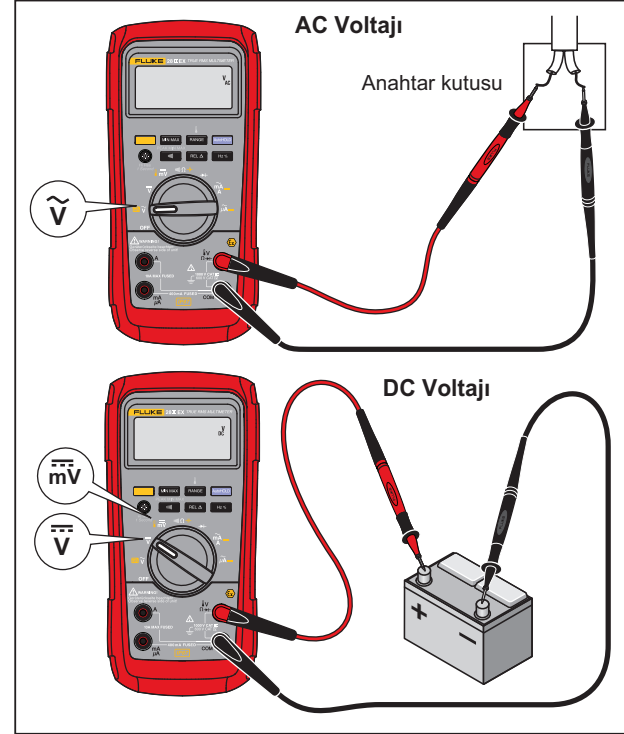
Ölçümlerin Yapılması

Ürün, true rms ölçümleri okumakta ve bu ölçümler, bozulmuş sinüs dalgalarının yanı sıra kare dalgalar, üçgen dalgalar ve merdiven basamaklı dalgalar gibi diğer dalga biçimleri (dc ofsetsiz) için geçerlidir.

AC ve DC Gerilim Ölçümleri

Ürünün gerilim kademeleri 600,0 mV, 6,000 V, 60,00 V, 600,0 V ve 1000 V'tur. 600,0 mV dc kademesini seçmek için döner anahtarı $\overline{\text{mV}}$ konumuna getirin.

Ac veya dc gerilimini ölçmek için Şekil 2'e bakın.



glt02.eps

Şekil 2. AC ve DC Gerilim Ölçümleri

Gerilimi ölçtüğünüzde Ürün, devreye paralel şekilde yaklaşık 10-M Ω (10.000.000 Ω) empedans koyar. 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 geriliminin dc ofsetini ölçerken daha iyi doğruluk elde etmek için önce ac gerilimi ölçün. AC gerilimi kademesini kaydedin ve daha sonra ac kademesine eşit veya daha yüksek bir dc gerilimi kademesini manuel olarak seçin. Bu işlem dc ölçümü için daha iyi doğruluğa sahiptir çünkü giriş koruma devreleri devre dışıdır.

True-rms Ölçerlerin Sıfır Giriş Davranışı

True-rms ölçüm cihazları bozulmuş dalga biçimlerini hassas olarak ölçer, ancak ac fonksiyonlarında giriş uçları kısa devre edilince, Ürün 1 ile 30 sayım arasında bir ölçüm gösterir. Test uçları açıkken ölçümler parazit ile değişebilir. Bu ofset ölçümleri yaygındır. Belirlenen ölçüm kademelerinde bu Ürünün ac ölçüm doğruluğunu değiştirmezler.

Belirtilmemiş giriş seviyeleri şunlardır:

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

Düşük Geçirimli Filtre

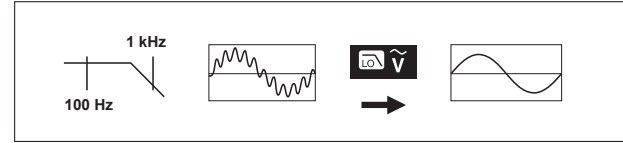
Üründe düşük geçirimli bir filtre bulunur. Ac gerilimini veya ac frekansını ölçerken düşük geçirimli filtre modunu (LO) ayarlamak için düğmesine basın. Ürün, seçilen moda ölçüm yapar ancak sinyal, 1 kHz'den fazla istenmeyen gerilimleri durduran bir filtreden sapar, bkz. Şekil 3. Düşük frekanslı gerilimler, 1 kHz'den daha az olmak üzere düşük doğruluk payıyla geçerler. Düşük geçirimli filtre, inverterlerde ve değişken frekanslı motor tahriklerinde bulunan kompozit sinüs dalgalarında daha yüksek performanslı ölçümler sağlar.

⚠⚠ Uyarı

Elektrik çarpmasını veya yaralanmaları engellemek için tehlikeli gerilimleri ölçerken düşük geçirimli filtre kullanmayın. Gösterilenden daha yüksek değerli gerilimler olabilir. İlk olarak, tehlikeli bir gerilim olup olmadığını görmek için filtresiz gerilim ölçümü gerçekleştirin. Sonra filtre fonksiyonunu seçin.

Not

*Düşük geçirimli filtre seçildiğinde Ürün manuel kademe moduna geçer. Kademeyi ayarlamak için **RANGE** düğmesine basın. Ürün, düşük geçirimli filtreyle otomatik kademe gerçekleştirmez.*



aom11f.eps

Şekil 3. Düşük Geçirimli Filtre

Sıcaklık Ölçümleri

Ürün, bir K-tipi termokupl (dahili) sıcaklığını ölçer. Selsiyus (°C) veya Fahrenheit (°F) dereceleri arasında geçiş yapmak için **RANGE** düğmesine basın.

⚠ Dikkat

Ürüne veya diğer ekipmanlara zarar vermemek için Ürünün nominal sıcaklık değerlerinin -200,0°C ila +1090,0°C (-328,0°F ila 1994°F) olduğunu unutmayın; Cihaz ile temin edilen K-tipi termokuplun nominal değeri 260°C'dir. Bu değerler dışındaki sıcaklıklar için daha yüksek değere sahip bir termokupl kullanın.

Görüntüleme kademeleri -200,0°C ila +1090°C ve -328,0°F ila 1994°F'dir. Bu kademelerin dışındaki ölçümlerde ekranda \square görüntülenir. Cihaza termokupl bağlı değilken ekranda yine \square işareti görülür. Sıcaklığı ölçmek için:

1. Ürünün COM ve $\downarrow v_{\Omega+}$ terminallerine K tipi termokupl bağlayın.
2. Döner anahtarı $\downarrow mV$ konumuna getiriniz.
3. Sıcaklık moduna geçmek için \square düğmesine basın.
4. Celsius veya Fahrenheit seçmek için **RANGE**'a basın.

Devamlılık Testleri

⚠ Dikkat

Ürünün veya test edilen ekipmanın zarar görmesini önlemek için, süreklilik testi yapmadan önce devre gücünü kesin ve bütün yüksek gerilim kapasitörlerini deşarj edin.

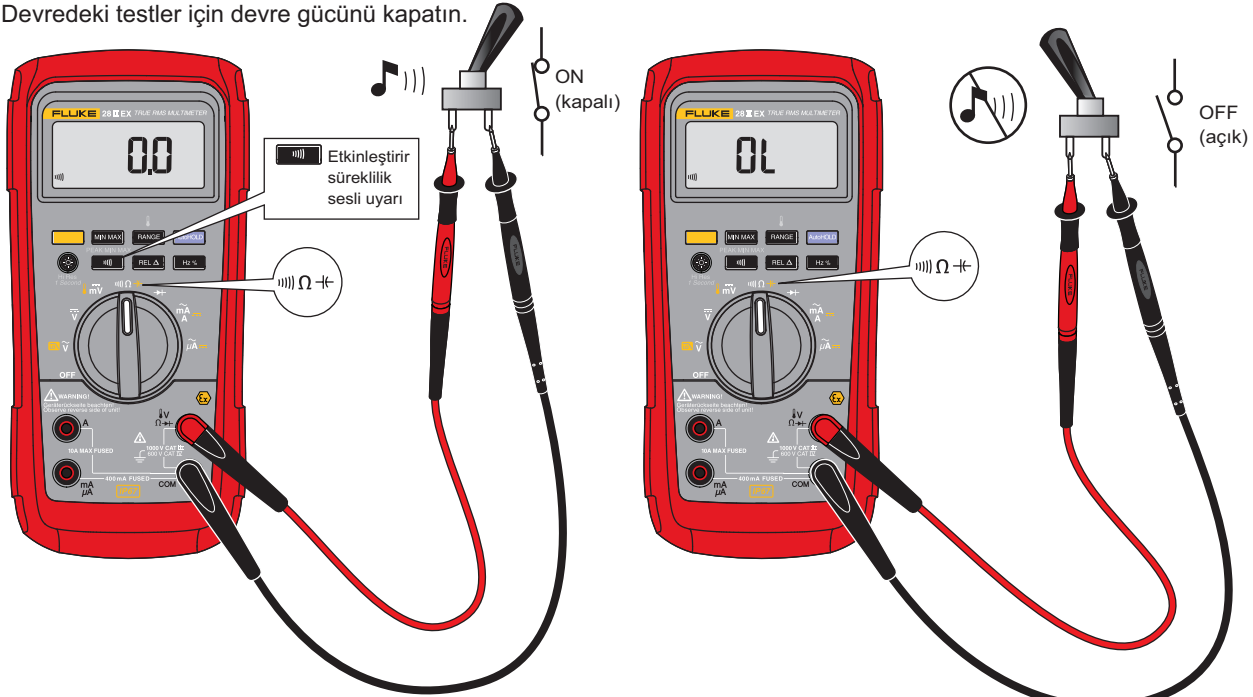
Devamlılık testlerinde, devre tamamlandığında duyulan bir sesli uyarı bulunur. Süreklilik testlerini yapabilirsiniz ve ekrana bakmak zorunda kalmazsınız.

Süreklilik testi için Ürünü Şekil 4 ögesinde gösterildiği şekilde hazırlayın.

Devamlılık sesli uyarı cihazını açmak veya kapatmak için \square düğmesine basın.

Devamlılık fonksiyonu, 1 ms kadar az süren aralıklı açık ve kısa devreleri algılar. Küçük bir kısa devre Ürünün kısa bip sesi çıkarmasına neden olur.

Devredeki testler için devre gücünü kapatın.



Şekil 4. Devamlılık Testleri

Direnç Ölçümleri

⚠ Dikkat

Ürünün veya test edilen ekipmanın zarar görmesini önlemek için, direnç ölçümü yapmadan önce bütün yüksek gerilim kapasitörlerini deşarj edin ve enerjilerini kesin.

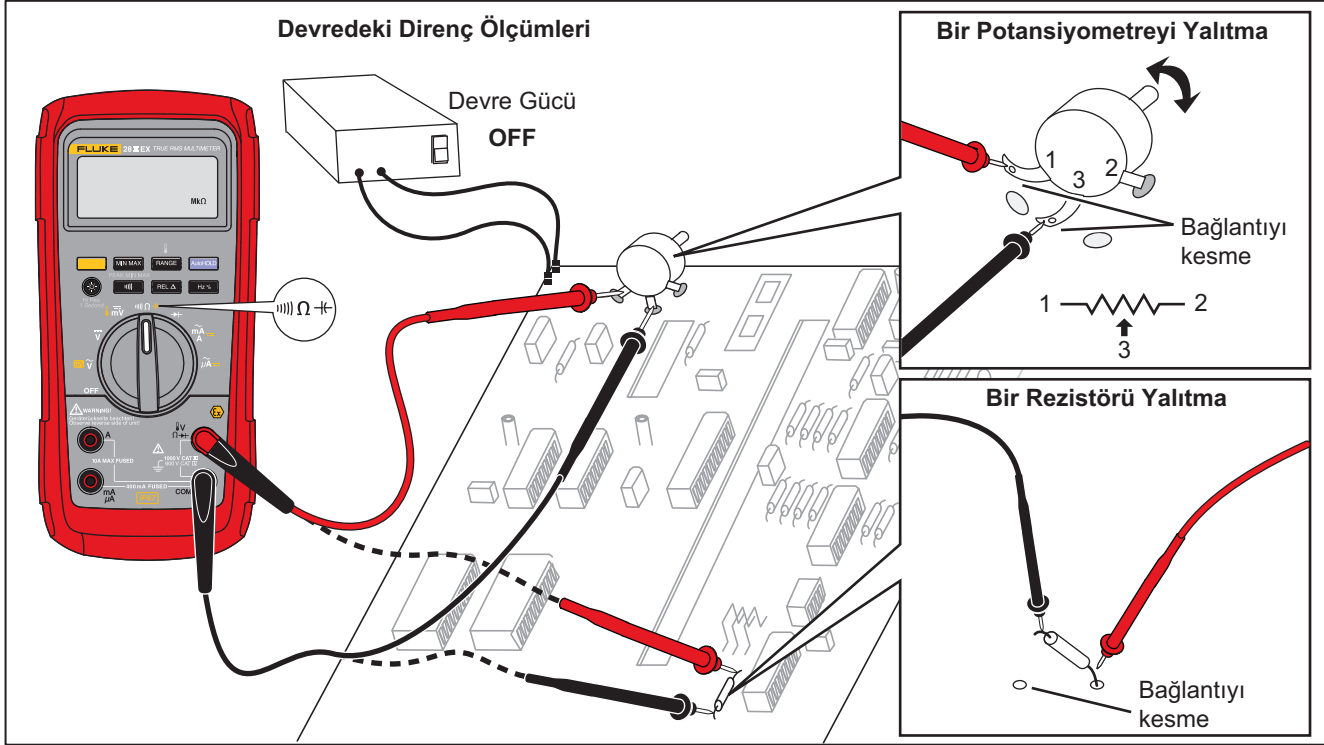
Ürün, direnci ölçmek için devreye küçük bir akım gönderir. Bu akımın test uçları arasında tüm olası yollardan geçmesi nedeniyle direnç ölçümü, problar arasındaki yolların toplam direncini gösterir.

Ürünün 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 Ürünü, Şekil 5'te gösterildiği şekilde devreye bağlayın.

Direnç ölçümleri için bazı kılavuzlar şunlardır:

- Bir devrenin ölçülen direnç değeri, direncin nominal değerinden farklı olabilir.
- Test uçları, direnç ölçümlerine 0,1 Ω ile 0,2 Ω arasında hata payı ekleyebilir. Uçları test etmek için prob uçlarını birbirine dokundurun ve uçların direncini okuyun. Gerekli ise bu değeri otomatik olarak çıkarmak için bağlı (REL) modu kullanabilirsiniz.
- Direnç işlevi, düz bias silikon diyot veya transistör bağlantısı oluşmasına neden olan bir gerilim üretebilir. Böyle bir durum meydana gelirse **RANGE** düğmesine basarak bir sonraki kademede daha küçük bir akım uygulayın. Değer daha yüksekse yüksek değeri kullanın. Tipik kısa devre akımları için teknik özellikler bölümündeki Giriş Özellikleri tablosuna bakın.



glt04.eps

Şekil 5. Direnç Ölçümleri

Yüksek Direnç veya Kaçak Testleri İçin İletkenliğin Kullanımı

Direncin tersi olan iletkenlik, bir devreden akımın ne kadar kolay geçtiğinin ölçülmesidir. Yüksek iletkenlik değerleri, düşük direnç değerleriyle aynıdır.

Ürünün 60-nS serisi, nanosiemensin iletkenliğini ölçer (1 nS = 0,000000001 siemens). Bu kadar düşük miktarda iletkenlik, yüksek dirence eşit olduğundan, nS aralığı maksimum 100.000 MΩ, 1/1 nS: 1000 MΩ bileşenlerin direncini ölçmenize imkan sağlar.

İletkenliği ölçmek için Ürünü Şekil5'te gösterildiği gibi direnç ölçümü için ayarlayın, daha sonra nS göstergesi ekranda görünene kadar **RANGE** düğmesine basın.

İletkenlik ölçümü için bazı esaslar şunlardır:

- Yüksek direnç ölçümleri elektriksel gürültüye açıktır. En gürültülü ölçümlerin gürültüsünü yumuşatmak için MIN MAX kayıt modunu başlatın; sonra ortalama (AVG) değerine geçin.
- Test uçları açıkken ekranda iletkenlik ölçümü yapmak normaldir. Doğru ölçümler yaptığınızdan emin olmak amacıyla, bu açık ölçüm değerini çıkarmak için relatif (REL) modu kullanın.

Kapasitans Ölçümleri

⚠ Dikkat

Ürüne veya test edilen ekipmana olası bir zararın gelmesini önlemek için kapasitansı ölçmeden önce devrenin elektrik bağlantısını kesin ve yüksek gerilim altındaki tüm kondansatörlerin şarjını boşaltın. Kondansatörün deşarj olduğundan emin olmak için dc gerilimi fonksiyonunu kullanın.

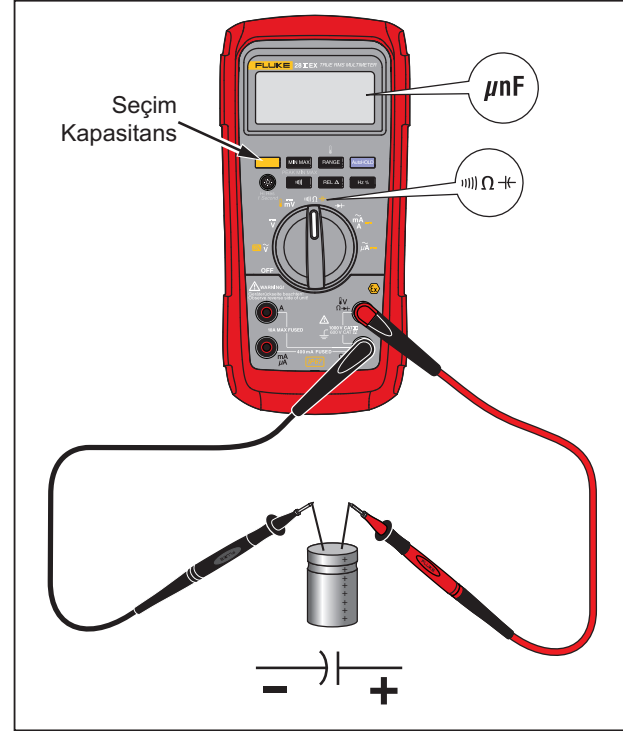
Ürünün kapasitans kademeleri 10,00 nF, 100,0 nF, 1,000 μ F, 10,00 μ F, 100,0 μ F ve 9999 μ F'dir.

Kapasitansı ölçmek için, Ürünü Şekil 6 ögesinde gösterildiği gibi ayarlayın.

1000 nF'nin altındaki kapasitanslarda en iyi ölçüm doğruluğuna ulaşmak için, relatif (REL) modu kullanarak Ürünün ve uçların kalan kapasitansını çıkarın.

Not

Test edilen kondansatörde çok fazla elektriksel yük varsa ekranda "diSC" yazısı görünür.



gll05.eps

Şekil 6. Kapasitans Ölçümleri

Diyot Testleri

⚠ Dikkat

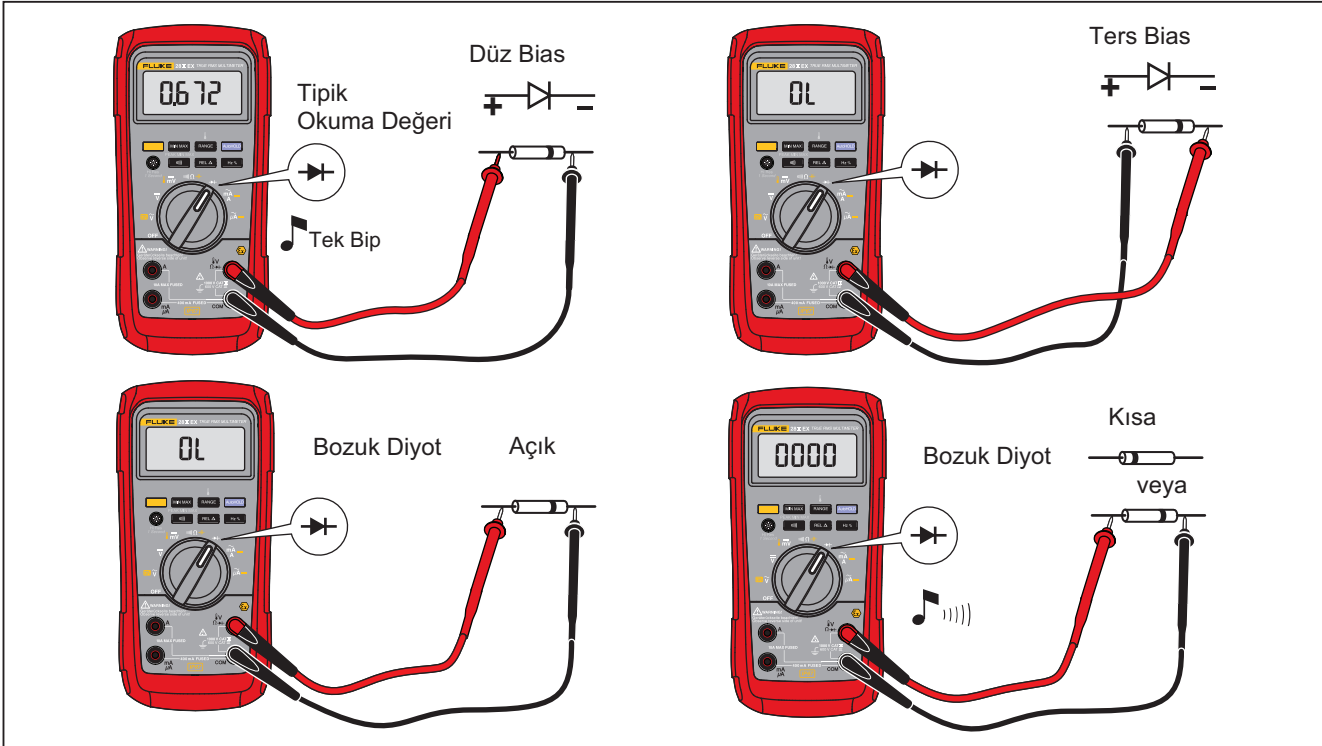
Ürünün veya test edilen ekipmanın zarar görmesini önlemek için, diyot ölçümü yapmadan önce devrenin gücünü kesin ve bütün yüksek gerilim kapasitörlerini deşarj edin.

Diyotları, transistörleri, silikon kontrollü redresörleri (SCR'leri) ve yarı iletken diğer cihazları incelemek için diyot testi kullanın. Bu test yarı iletken bir bağlantıya akım gönderir ve aynı zamanda bağlantıdaki gerilim düşmesini ölçer. İyi bir silikon bağlantısı 0,5 V ile 0,8 V arasında bir düşme gösterir.

Devre dışı bir diyot testi yapmak için Ürünü Şekil 7'de gösterildiği gibi kurun. Bir yarı iletken komponent üzerinde yapılacak ileri gerilimli ölçümler için, kırmızı test ucunu komponentin pozitif terminaline ve siyah test ucunu ise negatif terminaline koyun.

Bir devrede, iyi bir diyot 0,5 V ila 0,8 V ileri gerilimli ölçüme neden olur. Prob uçları arasındaki diğer yolların direnci nedeniyle ters gerilimli ölçüm farklı olabilir.

Diyot sağlamısa (<0,85 V) kısa bir bip sesi duyulur. Ölçüm $\leq 0,100$ V ise devamlı bir bip sesi duyulur. Bu ölçüm kısa devreyi gösterir. Ekran diyot açıksa "OL" işaretini gösterir.



Şekil 7. Diyot Testleri

AC veya DC Akım Ölçümleri

⚠⚠ Uyarı

Elektrik şokunu ya da ferdi yaralanmaları önlemek için, topraklamaya açık devre potansiyelin 1000 V'den büyük olduğu devre içi akım ölçümü denemeyin. Sigorta patlarsa Ürüne zarar verebilir veya ferdi yaralanmalara neden olabilirsiniz.

⚠ Dikkat

Ürünün veya test edilen ekipmanın zarar görmesini önlemek için:

- **Akımı ölçmeden önce Ürünün sigortalarını kontrol edin.**
- **Tüm ölçümler için doğru uçları, fonksiyonu ve kademeleri kullanın.**
- **Uçları akım terminallerine bağlıken, problemleri bir devre veya bileşen boyunca (paralel olarak) yerleştirmeyin.**

Akım ölçmek için test edilen devrenin akım yolunu açık Ürünü devreli seriye koymalısınız.

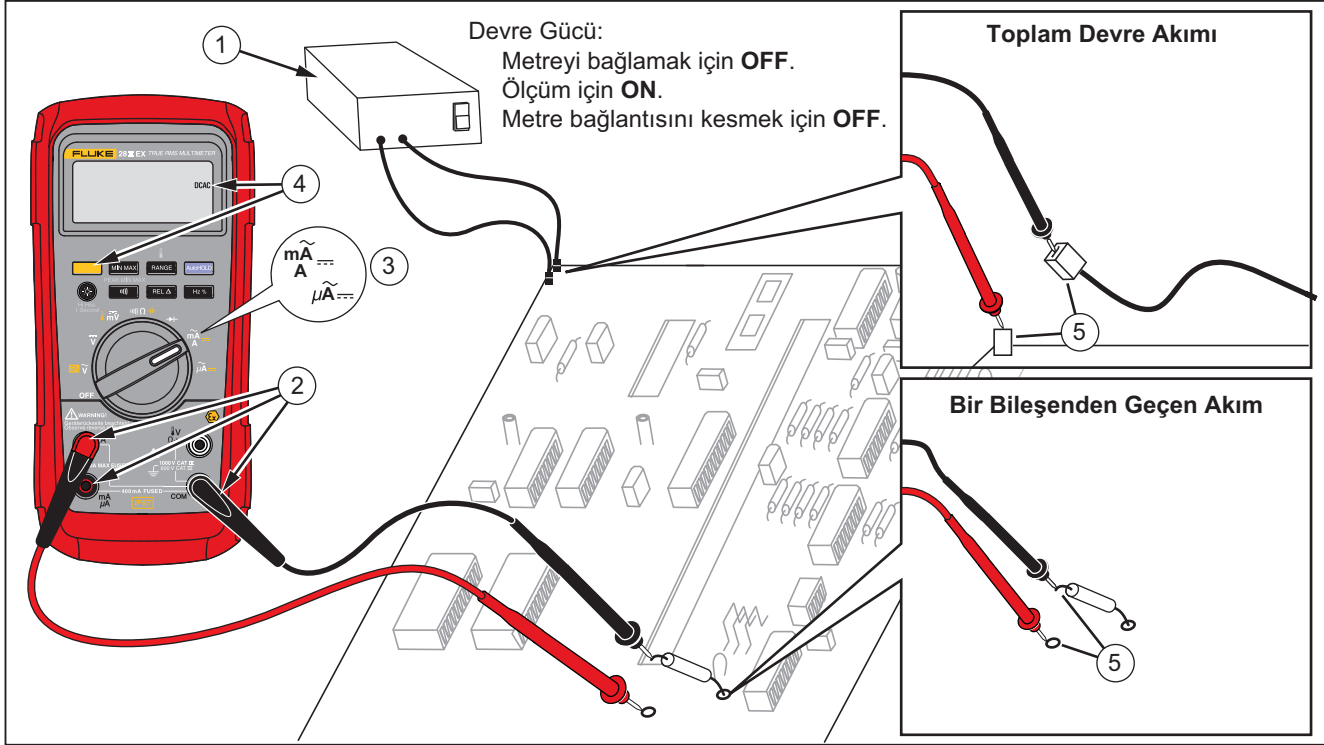
Ürünün akım kademeleri 600,0 μ A, 6000 μ A, 60,00 mA, 400,0 mA, 6000 A ve 10,00 A'dır.

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

1. Devrenin gücünü kesin. Tüm yüksek gerilimli kondansatörleri deşarj edin.
2. Siyah ucu **COM** ucuna takın. 0 mA ile 400 mA arasındaki akımlar için kırmızı ucu **mA/ μ A** terminaline takın. 400 mA üzerindeki akımlar için kırmızı test ucunu **A** terminaline takın.

Not

Ürünün 400 mA sigortasına zarar gelmesini engellemek için mA/ μ A terminalini yalnızca akımın devamlı olarak 400 mA'dan az veya 18 saat ya da daha az bir süre için 600 mA'dan düşük olduğu durumlarda kullanın.



Şekil 8. Akım Ölçümleri

glt07.eps

3. **A** terminalini kullanıyorsanız döner anahtarı mA/A konumuna getirin. **mA/μA** terminalini kullanıyorsanız döner anahtarı 6000 μA (6 mA) altındaki akımlar için $\tilde{\mu A}$ konumuna, 6000 μA üzerindeki akımlar için \tilde{mA} konumuna getirin.
4. dc akımı ölçmek için düğmesine basın.
5. Test devresi kesitini açın. Kesicinin daha negatif tarafı için siyah proba dokununuz. Kesicinin daha pozitif tarafı için kırmızı proba dokununuz. Uçlar tersine dönerse ölçüm negatif olur ancak Ürüne zarar vermez.
6. Devreye güç uygulayın ve ekranı okuyun. Ekranın sağ tarafında görülen birimi (μA, mA veya A) not ettiğinizden emin olun.
7. Devreye giden gücü kesin ve tüm yüksek gerilimli kondansatörleri deşarj edin. Ürünü çıkartın ve devreyi normal çalışmaya döndürün.

Akım ölçümleri için bazı esaslar şunlardır:

- Akım ölçümü 0 A ise ve Ürünün doğru kurulduğundan eminseniz sigorta testi yapın. "Sigorta Testi" bölümüne bakın.
- Bir akım metresi, devrenin çalışmasını değiştirebilecek küçük bir gerilimi kendisi üzerinden verir. Teknik özelliklerde gösterilen değerlerle bu yük gerilimini hesaplayabilirsiniz.

Frekans Ölçümleri

Frekans ölçümlerinde, Ürün, ayarlanan gerilim seviyesinden sinyalin saniyede kaç kez geçtiğini sayar.

Tablo 7'de Ürünün gerilim kademelerinde ve akım fonksiyonlarında frekans ölçümü için tetikleme seviyelerini ve uygulamaları özetler.

Frekans ölçmek için Ürünü sinyal kaynağına bağlayın. Daha sonra **Hz %** düğmesine basın. **||||** düğmesine basıldığında, tetikleme eğimi ekranın sol yanındaki sembol ile gösterildiği gibi + ve - arasında değişir. ("Görev Döngüsü" bölümündeki Şekil 9'a bakın). Sayacı durdurmak ve başlatmak için **AutoHOLD** düğmesine basın.

Ürün, beş frekans kademesinden birini otomatik olarak ayarlar: 199,99 Hz, 1999,9 Hz, 19,999 kHz, 199,99 kHz ve >200 kHz. 10 Hz'nin altındaki frekanslar için ekran, giriş frekansında güncellenir. 0,5 Hz'den az ise ekran değişken olabilir.

Frekans ölçümleri için bazı esaslar şunlardır:

- Bir ölçüm 0 Hz olarak görüldüğünde veya sabit olmadığında, giriş sinyali tetikleyici seviyesinin altında veya ona yakın olabilir. Bu sorunları gidermek için Ürünün hassasiyetini artıracak daha düşük bir kademeye geçin. \bar{V} fonksiyonunda, daha düşük kademeler aynı zamanda daha düşük tetikleme seviyesine sahiptir.
- Ölçüm, beklediğinizden çok yüksekse giriş sinyali bozulabilir. Sinyalde bozulma frekans sayacının birkaç kez tetiklenmesine neden olabilir. Ürün hassasiyetini düşürmek ve bu sorunu çözmek için daha yüksek bir gerilim kademesi seçin. Olası bir çözüm olarak da tetik seviyesini yükseltecek şekilde bir dc kademesi de ayarlayabilirsiniz. Genelde ekranda gösterilen en düşük frekans doğrudur.

Tablo 7. Frekans Ölçümleri için Fonksiyonlar ve Tetikleyici Seviyeleri

Fonksiyon	Aralık	Yaklaşık Tetikleme Seviyesi	Tipik Uygulamalar
\tilde{V}	6 V, 60 V, 600 V, 1000 V	\pm Ölçeğin %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.)
\overline{mV}	600 mV	40 mV	Bu tablodan önce verilen ölçüm bilgilerine bakın.
\overline{V}	6 V	1,7 V	5 V lojik sinyaller (TTL).
\overline{V}	60 V	4 V	Otomatik değiştirme sinyalleri.
\overline{V}	600 V	40 V	Bu tablodan önce verilen ölçüm bilgilerine bakın.
\overline{V}	1000 V	100 V	
$\downarrow V$ $\Omega \rightarrow \rightarrow$	Frekans sayacı karakteristikleri bu fonksiyonlar için belirtilmemiştir.		
A \sim	Tüm kademeler	\pm Ölçeğin %5'i	AC akım sinyalleri.
μA $\overline{=}$	600 μ A, 6000 μ A	30 μ A, 300 μ A	Bu tablodan önce verilen ölçüm bilgilerine bakın.
mA $\overline{=}$	60 mA, 400 mA	3,0 mA, 30 mA	
A $\overline{=}$	6 A, 10 A	0,30 A; 3,0 A	

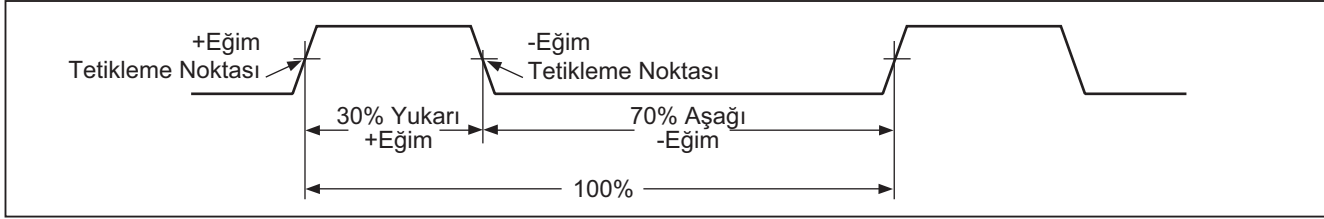
Görev Döngüsü Ölçümleri

Görev döngüsü (veya görev faktörü), bir tek devir sırasında sinyalin tetikleme seviyesinin altında veya üzerinde kaldığı sürenin yüzdesini gösterir (Şekil 9). Görev döngüsü modu, lojik veya değiştirilen sinyallerin açık veya kapalı süresini ölçmek için optimize edilmiştir. Elektronik yakıt enjeksiyon sistemleri ve bağlama güç kaynakları, görev döngüsü ölçümü ile ölçülebilen farklı genişlikteki darbelerle kontrol edilir.

Görev döngüsünü ölçmek için Ürünü ölçüm frekansına ayarlayın. Daha sonra ikinci kez **Hz %** düğmesine basın. Frekans fonksiyonunda olduğu gibi, sayaç eğimini değiştirmek için **|||||** düğmesine basın.

5 V lojik sinyaller için 6 V dc kademesini kullanın. Otomobillerde olduğu gibi 12 V değişmeli sinyaller için 60 V dc kademesini kullanın. Sinüs dalgaları için çoklu tetiklemeye neden olmayacak en düşük kademeyi kullanın. (Normal olarak, bozulmamış bir sinyal, seçili gerilim kademesi genişliğinin 10 katı olabilir.)

Ölçülen bir görev döngüsü değeri stabil değilse MIN MAX'a basın; sonra AVG (ortalama) ekranına geçin.



gde3f.eps

Şekil 9. Görev Döngüsü Ölçümlerinin Bileşenleri

Darbe Genişliğinin Belirlenmesi

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

1. Sinyalin frekansını ölçün.
2. Sinyalin görev döngüsünü ölçmek için **Hz %** düğmesine ikinci kez basın. Sinyalin pozitif veya negatif darbesinin ölçülmesi için **||||** tuşuna basın, Şekil 9'a bakın.
3. Darbe genişliğini bulmak için şu formülü kullanın:

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

HiRes Modu

Üründe, yüksek çözünürlük (HiRes) 4-1/2 basamak moduna geçmek için **⊗** düğmesine 1 saniye basın. Ölçümler normal çözünürlüğe göre 10 kat daha fazla bir çözünürlükte ve 19.999 sayımda görülür. HiRes modu; kapasitans, frekans sayacı fonksiyonları, sıcaklık ve 250 µs (tepe) MIN MAX modları dışında her modda çalışır.

3-1/2 basamak moduna gitmek için **⊗** düğmesine 1 saniye basın.

MIN MAX Kayıt Modu

MIN MAX modu, minimum ve maksimum giriş değerlerini kaydeder. Giriş değerleri kaydedilen minimum değerinin altında veya maksimum değerinin üstünde olması durumunda, Ürün sesli uyarı verir ve yeni değeri kaydeder. Kayıt ölçümlerinden uzaktaysanız ya da çalışırken ekipman testteyse ve Ürüne bakamıyorsanız bu mod aralıklı ölçümleri ve maksimum ölçümleri kaydetmek için kullanılabilir. MIN MAX modu ayrıca, bu moda girilmesinden itibaren yapılan bütün ölçümlerin ortalamasının hesaplanması için kullanılabilir. MIN MAX modunu kullanmak için Tablo 8'de belirtilen fonksiyonlara bakın.

Yanıt süresi, bir girişin, kaydedilecek yeni bir değerde kalması için gereken süredir. Daha kısa bir yanıt süresi, daha kısa süreli oluşumları kaydeder, ancak doğruluk azalır. Yanıt süresini değiştirdiğinizde kayıtlı tüm ölçümler silinir. Üründe 100 milisaniye ve 250 µs (tepe) yanıt süresi vardır. 250 µs yanıt süresi ekranda "**PEAK**" işareti ile gösterilir.

100 milisaniye yanıt süresi güç kaynağındaki ani yükselmeler, ani deşarj akımları ve aralıklı arızalar için en iyisidir.

Ekranda görüntülenen ortalama değer (AVG), kaydın başladığı andan itibaren tüm ölçümlerin matematiksel bir integralidir (aşırı yüklemeler hariç). Ortalama değer sabit olmayan girişleri yumuşatmak, güç tüketimini hesaplamak

veya bir devrenin ne kadar açık olduğunda dair süre tahmini yüzdesi elde etmekte kullanılır.

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 şekilde değişirse, "smoothing" (yumuşatma) özelliği ekranda daha sabit bir ölçüm verir.

Yumuşatma özelliğini kullanmak için:

1. Ürünü çalıştırırken **RANGE** düğmesini basılı tutun. **RANGE** bırakılana kadar ekranda "5---" gösterilir.
2. "Smoothing" simgesi (Λ~) yumuşatma özelliğinin açık olduğunu göstermek üzere ekranın sol tarafında görüntülenir.

Tablo 8. MIN MAX Fonksiyonları

Düğme	MIN MAX Fonksiyonları
	MIN MAX moduna girer. Ürün MIN MAX moduna başlamadan önce görüntülenen kademede kilitletir. (MIN MAX moduna girmeden önce ölçüm fonksiyonunu ve kademesini ayarlayın.) Yeni bir minimum veya maksimum değerin kaydedildiği her seferde Ürün bip sesi çıkarır.
 (MIN MAX modunda iken)	Maksimum (MAX), Minimum (MIN), ortalama (AVG) ve mevcut değerler arasında geçiş yapar.
 PEAK MIN MAX	100 ms veya 250 μ s yanıt süresini seçin. (250 μ s yanıt süresi ekranda PEAK işareti ile gösterilir.) Saklanan değerler silinir. 250 μ s yanıt süresi seçildiğinde mevcut ve AVG (ortalama) değerler kullanılamaz.
	Kaydı durdurun. Saklanan değerler silinmez. Kayda devam etmek için tekrar basın.
 (1 saniye basılı tutun)	MIN MAX modundan çıkar. Saklanan değerler silinir. Ürün, seçilen kademede kalır.

AutoHOLD Modu

⚠⚠ Uyarı

Elektrik çarpması veya yaralanmalardan kaçınmak amacıyla AutoHOLD modunu devrede enerji olup olmadığını kontrol etmek için kullanmayın. AutoHOLD modu, değişken veya gürültülü ölçümleri beklemeye almaz.

AutoHOLD modu ekrandaki akım ölçümünü kilitlet. Yeni, sabit bir ölçüm tespit edildiğinde Ürün bip sesi çıkarır ve yeni ölçümü gösterir. AutoHOLD modunu başlatmak veya moddan çıkmak için **AutoHOLD** düğmesine basın.

Bağlı Mod

Bağlı modu ayarladığınızda **REL**, Ürün ekranını sıfırlar ve sonraki ölçümlere referans olması için akım ölçümünü saklar. **REL** basıldığında Ürün seçili olan kademedeki kilitlet. Bu moddan çıkmak **REL** tuşuna tekrar basın.

Bağlı modda, gösterilen ölçüm daima akım ölçümü ile saklanmış referans değer arasındaki farktan ibarettir. Örneğin, saklanmış referans değeri 15,00 V ve akım ölçümü 14,10 V ise ekranda -0,90 V değeri gösterilecektir.

Bakım

⚠⚠ Uyarı

Elektrik şokunu veya ferdi yaralanmaları önlemek için, Ürünü ECOM Instruments GmbH'ye veya Ürün sertifikasını korumak için ECOM yetkili servis merkezine tamir ettirin.

Genel Bakım

Ürünün dış yüzeylerini temizlerken kılıfı nemli bez ve yumuşak bir deterjanla silin. Aşındırıcı malzeme veya çözücü madde kullanmayın.

Uçlardaki kir veya nem yanlış ölçümlere yol açabilir ve Input Alert özelliğini yanlış biçimde devreye sokabilir. Uçları aşağıdaki şekilde temizleyin:

1. Ürünü kapatın ve tüm test uçlarını çıkarın.
2. Uçlarda olabilecek kırı silkeleyin.
3. Temiz bir bezi hafif deterjanlı suya batırın. Bezi her bir uçta gezdirin. Uçlardaki suyu ve deterjanları çıkarmak için her terminali basınçlı hava ile kurutun.

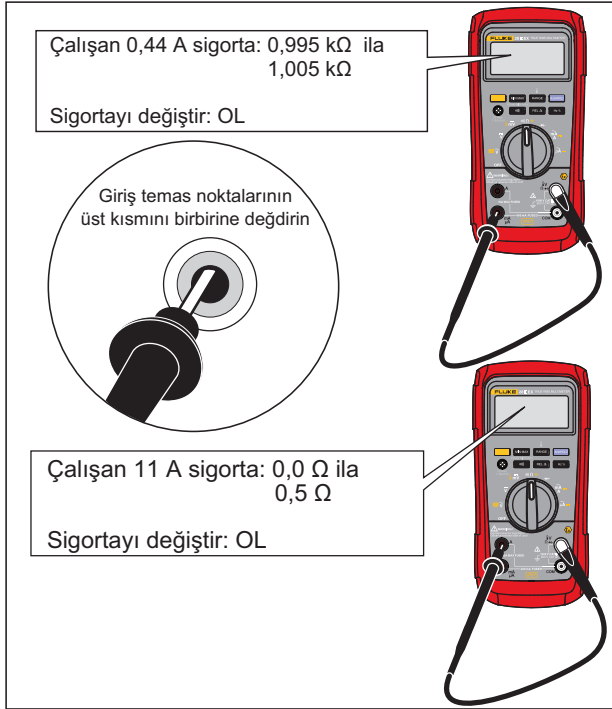
Fluke, Ürünün Fluke tarafından iki yıllık aralıklarla kalibre edilmesini önerir.

Sigorta Testi

Şekil 10 ile gösterildiği gibi, Ürün Ω \rightarrow \rightarrow işlevindeyken bir test ucunu \rightarrow yakına takın ve prob ucunu test ucunun diğer ucuna, geçerli giriş jakı metalinin karşısına takın. Ekranda "L EAD" görüntülenirse prob ucu amper giriş yakına çok fazla batırılmıştır. Mesaj ekrandan gidip OL veya direnç ölçümü ekrana gelene kadar ucu biraz kaldırın. Direnç değeri şekil 10'da olduğu gibi gösterilmelidir. Eğer ölçümleri gösterilenlerden değişikse, Ürünü servise gönderin.

⚠⚠ Uyarı

Elektrik çarpmasını veya yaralanmaları önlemek için pil ya da sigortaları değiştirmeden önce test uçlarını ve her türlü giriş sinyalini çıkartın. Hasar veya yaralanmaya engel olmak için, YALNIZ amper, gerilim ve hız değerleri Tablo 9 ögesinde belirtilmemiş değiştirme sigortalarını kullanın.



gt108.eps

Şekil 10. Akım Sigortası Testi

Pillerin Değiştirilmesi

Pilleri üç adet AAA pille değiştirin (NEDA 24A IEC LR03).

⚠ ⚠ Uyarı

Elektrik çarpması veya bedensel yaralanmayı önlemek için:

- Yanlış ölçümleri önlemek için düşük pil göstergesi (🔋) görüntülediğinde pilleri değiştirin. Ekranda **batt** görüntülediğinde piller değiştirilene dek Ürün çalışmaz.
- Ürüne güç vermek için yalnızca doğru takılmış 1,5-volt'luk üç AAA pil kullanın. Onaylanan pillerin listesine *Güvenlik Bilgileri*, Bölüm 5.1'den ulaşabilirsiniz. Tüm piller, aynı parça numarasına sahip pillerle Ex tehlikesi olan alan dışında aynı anda değiştirilmelidir.

Pilleri aşağıda gösterilen şekilde değiştirin, Şekil 11 ögesine bakın:

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

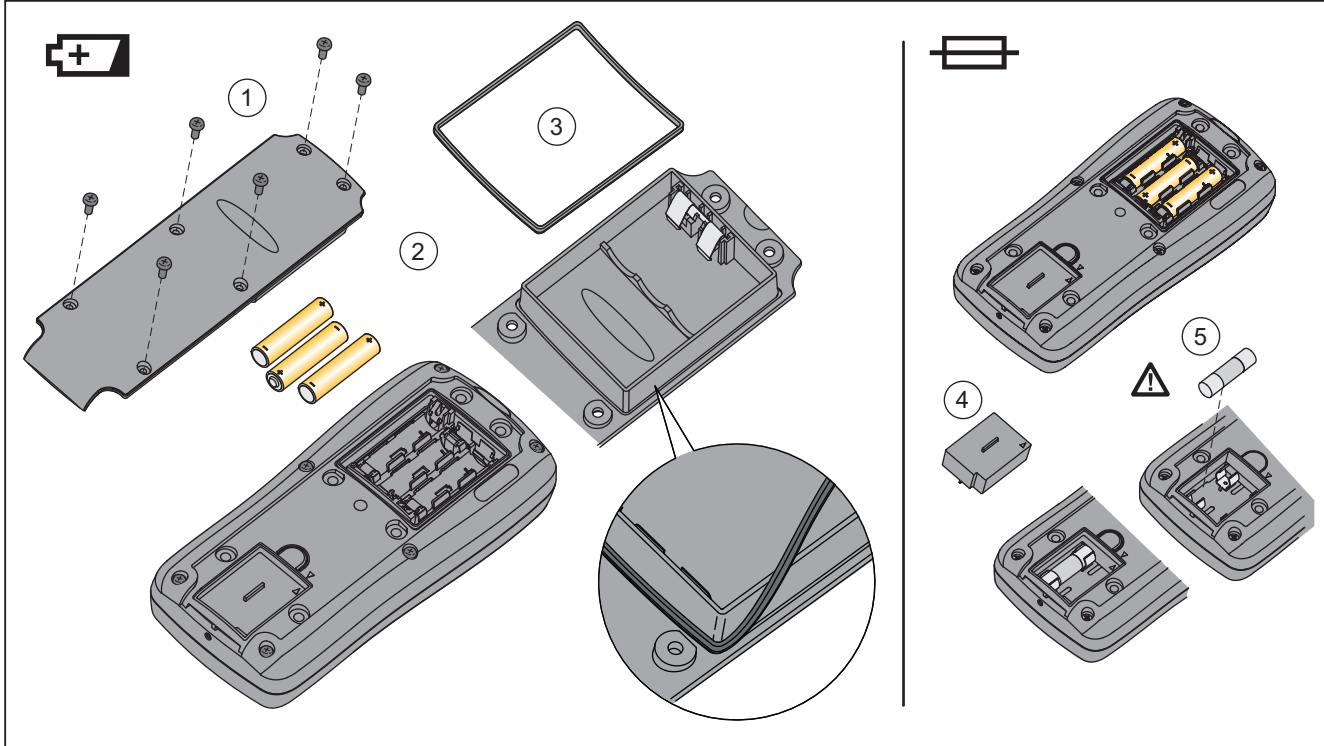
Not

Pil yuvası kapağını kaldırdığınızda, lastik contanın pil yuvası bariyerine takılı kaldığından emin olun.

3. Üç pili çıkarın ve AAA Alkalin pillerle (②) değiştirin.
4. Pil yuvası contasının (③) pil yuvası bariyerinin dış kenarına düzgün biçimde takılı olduğundan emin olun.
5. Pil yuvası kapağını takarken pil yuvası bariyerinin, pil bölmesiyle hizalı olduğundan emin olun.
6. Kapağı, altı torx başlı vida ile sabitleyin.

Not

Fluke, Ürünün uzun süre saklanacağı zaman pilleri çıkarmanızı önerir.



grt10.eps

Şekil 11. Pil ve Sigorta Değişimi

Sigortaların Değiştirilmesi

Üründeki sigortaları aşağıdaki gibi kontrol edin veya değiştirin (Bkz. Şekil 11):

1. Döner anahtarı OFF konumuna getirin ve test uçlarını terminallerden çıkarın
2. Pil yuvası kapağını çıkarmak için *Pillerin Değiştirilmesi* bölümündeki 2. adıma bakın.
3. Sigorta grubunu (④) dikkatli bir Şekilde sigorta yuvasından çıkarın.
4. Bir ucunu gevşeterek ve sonra da sigortayı yuvasından (⑤) kaldırarak, 11 A sigortayı sökün.
5. Tablo 9'da gösterilen amper, gerilim ve hız değerleri ile YALNIZCA belirtilen yedek sigortaları takın. Sigorta grubuna 440 mA sigorta bağlanır. 440 mA

sigortayı değiştirmek için yeni bir sigorta grubu kullanmalısınız.

6. Sigorta grubunu sigorta yuvasına takın.
7. Pil yuvası kapağını çıkarmak için *Pillerin Değiştirilmesi* bölümüne bakın.

Servis ve Parçalar

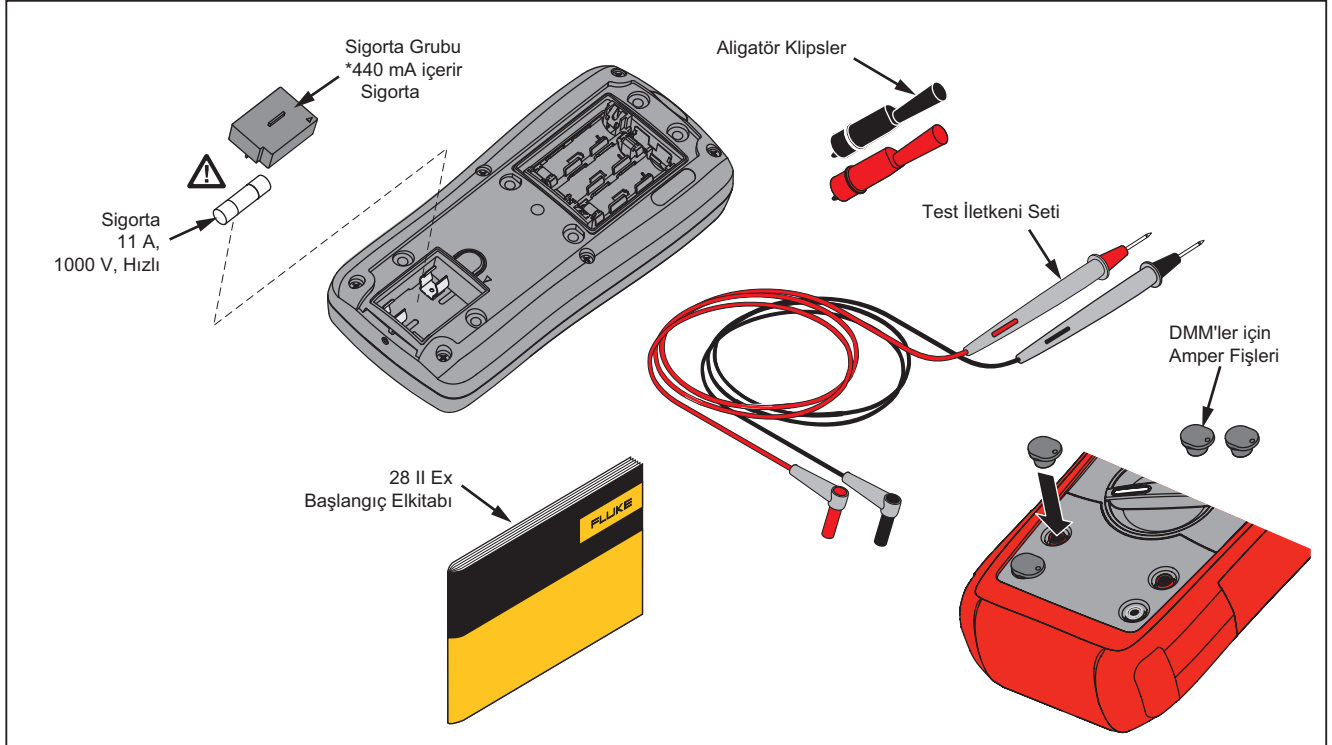
Ürün çalışmazsa pilleri ve sigortaları kontrol edin. Ürünün düzgün Şekilde kullanıldığından emin olmak için bu kılavuza bakın.

Yedek parçalar ve aksesuarlar, Tablo 9 ve Şekil 12 öęesinde gösterilmiřtir.

Parça ve aksesuar sipariři için bkz. *Fluke ile İletiliřim Kurma*.

Tablo 9. Yedek Parçalar

Açıklama	Mkt.	Fluke Parça veya Model Numarası
Sigorta, 11 A, 1000 V,HIZLI	1	803293
28 II Ex Sigorta Grubu	1	4016494
Timsah Tipi Klips, Siyah	1	AC172 veya AC175
Timsah Tipi Klips, Kırmızı	1	
Test Ucu Seti	1	TL175
28 II Ex Başlangıç El Kitabı	1	3945752
Fluke Giriş Kapağı, DMM'ler için Amper Fişleri (10'lu paket)	1	4145825
⚠ Güvenliği sağlamak için sadece doğru yedek parçaları kullanın.		



Şekil 12. Yedek Parçalar

gtl11.eps

Genel Özellikler

Herhangi bir terminal ve terminal ve topraklama	1000 V
⚠ mA girişleri için sigorta	0,44 A; 1000 V; IR 10 kA
⚠ A girişleri için sigorta	11 A, 1000 V, IR 17 kA
Ekran	6000 sayım, güncellemeler 4/sn (yüksek çözünürlük modunda 19.999 sayım).
Rakım	
Çalışma	2000 metre
Saklama	10 000 metre
Çalışma Sıcaklığı	T _{amb} için farklı sıcaklık kademeleri türü onaylanmış pillerle sabitlenmiştir (onaylanan pillerin listesine ayrı olarak verilen <i>Güvenlik Talimatları</i> 'ndan ulaşabilirsiniz)
Sıcaklık katsayısı	0,05 X (belirtilen doğruluk) / °C (<18°C veya >28°C)
Bağıl Nem	%0 ila %80 (0°C ila 35°C) %0 ila %70 (35°C ila 50°C)
Pil Tipi	3 AAA Alkalin pil, NEDA 24A IEC LR03 (onaylı pillerin listesine ayrı olarak verilen <i>Güvenlik Talimatları</i> 'ndan ulaşabilirsiniz)
Pil Ömrü	genelde 400 s (arkadan aydınlatma olmadan) (Alkalin)
Boyut (Y x G x U)	4,57 cm x 10,0 cm x 21,33 cm (1,80 inç x 3,95 inç x 8,40 inç)
Muhafaza ile Boyutlar	6,35 cm X 10,0 cm X 19,81 cm (2,50 inç X 3,95 inç X 7,80 inç)
Ağırlık	567,8 g (1,25 lb)
Muhafaza ve Eğim Ayağı ile birlikte Ağırlık	769,8 g (1,70 lb)

Güvenlik

Genel.....	IEC 61010-1: Kirlilik Derecesi 2
Ölçüm.....	IEC 61010-2-033: CAT IV 600 V / CAT III 1000 V
Giriş Koruması	IEC 60529: IP67, çalışmama durumunda

Elektromanyetik Uyumluluk (EMC)

.....	3 V/m olan bir RF alanında, doğruluk = belirtilen doğruluk +20 sayım, 600 µA dc kademesi toplam doğruluk dışında = belirtilen doğruluk +60 sayım. Sıcaklık belirlenmemiştir
-------	---

Uluslararası	IEC 61326-1: Taşınabilir Elektromanyetik Ortam IEC 61326-2-2 CISPR 11: Grup:1, Sınıf A
--------------------	---

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

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

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

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

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

USA (FCC).....	47 CFR 15 alt bölüm B. Bu ürün 15.103 bendi uyarınca istisnai ürün olarak değerlendirilir.
----------------	--

28 II Ex

Kullanım Kılavuzu

Ayrıntılı Özellikler

Tüm detaylı spesifikasyonlar için:

Doğruluk, %0 ila %80 bağıl nem ile birlikte 18°C ila 28°C çalışma sıcaklığında, kalibrasyondan sonraki 2 yıl için geçerlidir. Doğruluk teknik özellikleri \pm ([Değer yüzdesi] + [En az önem taşıyan basamakların sayısı]) şeklindedir. 4 ½-basamak modunda, en az önem taşıyan basamakların sayısını (sayımlar) 10 ile çarpın.

AC Gerilimi

AC dönüşümleri ac akupledir ve %3 ila %100 aralığında geçerlidir.

Aralık	Çözünürlük	Doğruluk				
		45 Hz – 65 Hz	30 Hz – 200 Hz	200 Hz – 440 Hz	440 Hz – 1 kHz	1 kHz – 5 kHz
600,0 mV	0,1 mV	\pm (%0,7 + 4)		\pm (%1,0 + 4)	\pm (%2 + 4)	\pm (%2 + 20) ^[1]
6,000 V	0,001 V					
60,00 V	0,01 V				Belirtilmemiştir	
600,0 V	0,1 V					Belirtilmemiştir
1000 V	1 V	\pm (%0,7 + 2)	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir	
Düşük Geçirimli Filtre		\pm (%1,0 + 4) ^[1]	+%1,0 + 4 %-6,0 - 4 ^[3]	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir

[1] Kademenin %10'unun altında, 12 sayım ekleyin.
[2] Frekans kademesi: 1 kHz - 2,5 kHz
[3] Filtre kullanıldığında 440 Hz'de teknik özellik, %-1'den %-6'ya yükselir.

DC Gerilimi, İletkenlik ve Direnç

Fonksiyon	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	$\pm(\%0,6 + 1)$
	600,0 k Ω	0,1 k Ω	
	6,000 M Ω	0,001 M Ω	
	50,00 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(\%1,0 + 3)$ [1,3]
nS	60,00 nS	0,01 nS	$\pm(\%1,0 + 10)$ [1,2,3]

[1] 30 M Ω kademesinin üstünde 50 M Ω kademesinde ölçüm yaparken değerin %0,5'ini, 60 nS kademesinde 33 nS'in altında 20 sayım ekleyin.
[2] Ofsetleri telafi etmek için REL fonksiyonu kullanılırken.
[3] >40°C sıcaklık katsayısı 0,1 x (belirlenen doğruluk)/°C.

28 II Ex

Kullanım Kılavuzu

Sıcaklık

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	$\pm(\%1,0 + 18)$

[1] Termokupl probunun hatasını içermez.
[2] Doğruluk özelliği, ortam sıcaklığının $\pm 1^\circ\text{C}$ 'de sabit olduğunu varsayar. $\pm 5^\circ\text{C}$ 'deki ortam sıcaklığı değişiklikleri için nominal doğruluk 2 saat sonra geçerli olur.

AC Akımı

Fonksiyon	Aralık	Çözünürlük	Yük Gerilimi	Doğruluk
				(45 Hz – 2 kHz) [1]
$\mu\text{A ac}$	600,0 μA	0,1 μA	100 $\mu\text{V}/\mu\text{A}$	$\pm(\%1,0 + 2)$
	6000 μA	1 μA	100 $\mu\text{V}/\mu\text{A}$	
mA ac	60,00 mA	0,01 mA	1,8 mV/mA	
	400,0 mA [2]	0,1 mA	1,8 mV/mA	
A ac	6,000 A	0,001 A	0,03 V/A	
	10,00 A [3,4]	0,01 A	0,03 V/A	

[1] AC dönüştürmeleri ac kuplajlıdır, true rms yanıtı içerir ve 400 mA kademesi dışında %3 ila %100 kademesinde geçerlidir. (%5 ila %100 kademesinde) ve 10 A kademesinde (%15 ila %100 kademesi).
[2] 400 mA devamlı. Maksimum 18 saat için 600 mA.
[3] 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.
[4] >10 A (doğruluk belirtilmemiş).

DC Akım

Fonksiyon	Aralık	Çözünürlük	Yük Gerilimi	Doğruluk
µA dc	600,0 µA	0,1 µA	100 µV/µA	±(%0,2 + 4)
	6000 µA	1 µA	100 µV/µA	±(%0,2 + 2)
mA dc	60,00 mA	0,01 mA	1,8 mV/mA	±(%0,2 + 4)
	400,0 mA ^[1]	0,1 mA	1,8 mV/mA	±(%0,2 + 2)
A dc	6,000 A	0,001 A	0,03 V/A	±(%0,2 + 4)
	10,00 A ^[2,3]	0,01 A	0,03 V/A	±(%0,2 + 2)

[1] 400 mA devamlı; maksimum 18 saat için 600 mA.
 [2]  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 (doğruluk 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 kondansatörü veya daha iyisiyle bağlı modu sıfır artıklığa kadar kullanma.

Diyot

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

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 için.

Frekans Sayacı Doğruluğu ve Tetikleme Seviyeleri

Giriş Aralığı	Minimum Doğruluk (RMS Sinüs Dalgası)		Yaklaşık Tetik Seviyesi (DC Gerilim 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)

Aralık	Doğruluk
%0,0 ila %99,9 ^[1]	<1 µs yükselme süreleri için ±(%0,2 / kHz + %0,1) içinde. ^[2]
[1] 0,5 ile 200 kHz arasında darbe genişliği >2 µs. Darbe genişliği kademesi, sinyalin frekansıyla belirlenir.	
[2] 6 V dc kademesinin doğruluğu belirtilmemiştir.	

Giriş Özellikleri

Fonksiyon	Aşırı yük Koruması	Giriş Empedansı (nominal)	Ortak Mod Ret Oranı (1 kΩ dengesiz)	Normal Mod Reddi						
\bar{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						
$m\bar{V}$	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 Gerilimi	Tam Ölçekli Gerilim		Tipik Kısa Devre Akımı					
			6 MΩ'a	5 MΩ veya 60 nS	600 Ω	6 kΩ	60 kΩ	600 kΩ	6 MΩ	50 MΩ
Ω	1000 V rms	<7,0 V dc	<1,7 V dc	<1,9 V dc	500 µA	100 µA	10 µA	1 µA	0,4 µA	0,2 µA
\rightarrow	1000 V rms	<7,0 V dc	2,200 V dc		1,0 mA tipik					

28 II Ex

Kullanım Kılavuzu

MIN MAX Kayıt

Nominal Cevap	Doğruluk
100 ms - %80 (dc fonksiyonları)	Belirtilen doğruluk \pm sürede >200 ms değişiklikler için 12 sayım
120 ms - %80 (ac fonksiyonları)	Belirtilen doğruluk \pm 40 sayım >350 ms değişimler ve girişler için Kademenin >%25'i
250 μ s (tepe) ^[1]	Belirtilen doğruluk >250 μ s sürede değişiklikler için \pm 200 sayım (6000 sayımın üzerinde okuma değerleri için \pm 100 sayım ekleyin) (Low-Pass modundaki okuma değerleri için \pm 100 sayım ekleyin)
[1] 6 V kademesi için: 1 ms	