

FLUKE

87V MAX

Digital Multimeter

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 kaydedtirin. Fluke uygun gördüğü durumda, Fluke'un yetkili bir bayisinden, geçerli uluslararası fiyata satın alınmış olan arızalı bir ürünün 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 sınırlandırılmasına 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

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

İçindekiler

Başlık	Sayfa
Giriş.....	1
Fluke ile İletişim.....	1
Güvenlik Bilgileri.....	1
Özellikleri.....	2
Otomatik Kapanma.....	8
Input Alert™ (Giriş Uyarısı) Özelliği.....	8
Güç Yükseltme Seçenekleri	8
Nasıl Ölçüm Yapılır	10
AC veya DC Voltaj Ölçümleri.....	10
True-rms Ölçüm Cihazının Sıfır Giriş Davranışı	11
Düşük Geçirimli Filtre	11
Sıcaklık Ölçümleri.....	12
Devamlılık Testleri	13
Direnç Ölçümleri.....	15

Yüksek Direnç veya Kaçak Testleri İçin İletkenliğin Kullanımı	17
Kapasitans Ölçümleri	18
Diyot Testleri	19
AC veya DC Akım Ölçümleri	21
Frekans Ölçümleri	24
Görev Döngüsü Ölçümleri	26
Darbe Genişliğinin Belirlenmesi	27
Çubuk grafik	27
Zoom Modu (Yalnız Power Up Opsiyonu)	28
Zoom Modunun Uygulamaları	28
HiRes Modu	28
MIN MAX Kayıt Modu	29
Değer Dengeleme Özelliği (Yalnızca Güç Yükseltme Seçeneği)	29
AutoHOLD Modu	31
Bağıl Mod	31
Bakım	32
Genel Bakım	32
Sigorta Testi	32
Pillerin Değiştirilmesi	33
Sigortaların Değiştirilmesi	34
Servis ve Parçalar	34
Genel Özellikler	38
Ayrıntılı Özellikler	40
AC Gerilimi	40
DC Voltajı, Kondüktans ve Rezistans	41
Sıcaklık	42
AC Akımı	42
DC Akım	43
Kapasitans	43

Diyot	44
Frekans	44
Frekans Sayacı Hassasiyeti ve Tetikleme Seviyeleri.....	44
Görev Döngüsü (Vdc ve mVdc).....	45
Giriş Özellikleri.....	45
MİN MAKS, Kayıt.....	46

Giriş



Metreyi kullanmadan önce “Güvenlik Bilgilerini” okuyun.

87V MAX (Ürün veya Ölçüm Cihazı) bir True-rms Digital Multimeter'dır (Dijital Multimetre). 87V MAX ayrıca K tipi termokupl kullanımıyla sıcaklığı ölçebilir.

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
- Singapur: +65-6799-5566
- Çin: +86-400-921-0835
- Brezilya: +55-11-3530-8901
- Dünyanın her yerinde: +1-425-446-5500

Dilerseniz web sitemizi ziyaret edebilirsiniz:

www.fluke.com.

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

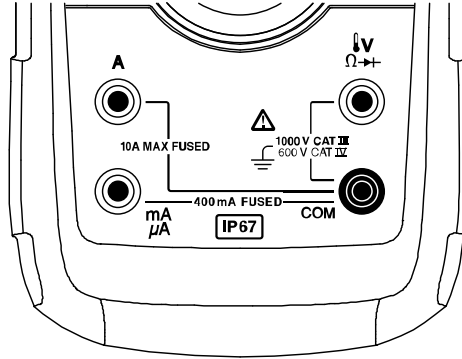
En yeni kılavuz eklerini görüntülemek, yazdırmak veya indirmek için <http://us.fluke.com/usen/support/manuals> adresini ziyaret edin.

Güvenlik Bilgileri

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

Özellikleri










1 ila 4 numaralı tablolar Metrenin özelliklerini açıklar.

Tablo 1. Girişler










gaq112.emf

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 ile 400 mA arasındaki akım ölçümleri (18 saat için 600 mA) ve akım frekansı ile görev döngüsü için kullanılan giriş.
COM	Tüm ölçümler için dönüş ucu.
V Ω →	Gerilim, devamlılık, direnç, diyot, kapasitans, frekans, sıcaklık ve görev döngüsü ölçümleri için kullanılan giriş.










Tablo 2. Döner Anahtar Konumları

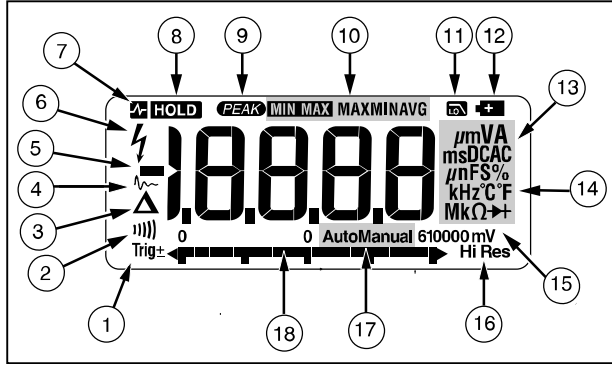
Düğme Konumu	Fonksiyon
Her konum	Cihaza enerji verildiğinde, Cihaz model numarası ekranda kısa bir süre için görünür.
	AC gerilim ölçümü Düşük geçirimli filtre () için <input type="text"/> (sarı) düğmesine basın
	DC voltaj ölçümü
	600 mV dc voltaj kademesi
	Sıcaklık () için <input type="text"/> (sarı) düğmesine basın
	Devamlılık testi için <input type="text"/> (sarı) düğmesine basın.
	Ω Direnç ölçümü
	Kapasitans ölçümü için <input type="text"/> (sarı) düğmesine basın.
	Diyot testi
	0 mA ile 10,00 A arasındaki AC akım ölçümleri
	0 mA ile 10,00 A arasındaki dc akım ölçümleri için <input type="text"/> (sarı) düğmesine basın.
	0 μ A ile 6000 μ A arasındaki AC akım ölçümleri
	0 μ A ile 6000 μ A arasındaki dc akım ölçümleri için <input type="text"/> (sarı) düğmesine basın.

Tablo 3. Düğmeler

Düğme	Düğme Konumu	Fonksiyon
 (Sarı)	    	<p>Kapasitansı seçer</p> <p>Sıcaklığı seçer</p> <p>AC düşük geçirimli filtre işlevini seçer</p> <p>dc ve ac akım arasında geçiş yapar</p> <p>dc ve ac akım arasında geçiş yapar</p>
	Her konum 	<p>Seçili işlev için kullanılabilecek aralıklar arasında geçiş yapar. Otomatik ölçüm aralığı ayarlamaya dönmek için düğmeyi 1 saniye basılı tutun.</p> <p>°C ve °F arasında seçim yapar.</p>
	Her konum MIN MAX kayıt Frekans sayacı	<p>AutoHOLD (önceki adı TouchHold) işlevi, ekrandaki mevcut değeri yakalar. Yeni ve kararlı bir değer tespit edildiğinde Ölçüm Cihazından bip sesi duyulur ve yeni değer ekranda gösterilir.</p> <p>Frekans sayıcıyı başlatıp durdurur.</p> <p>Frekans sayıcıyı başlatıp durdurur.</p>

Tablo 3. Düğmeler (Devam)

Düğme	Düğme Konumu	Fonksiyon
	Devamlılık  MIN MAX kayıt Hz, Duty Cycle	Süreklilik biperini açar ve kapatır. Tepe (250 μ s) ile Normal (100 ms) yanıt süreleri arasında geçiş yapar. Cihazı pozitif ve negatif eğimde tetikleme için anahtarlar.
	Her konum	Düğme arka ışığı ile ekran arka ışığını açar, parlaklıklarını artırır ve onları kapatır. HiRes basamak moduna geçmek için  düğmesini bir saniye basılı tutun. "HiRes" ikonu ekranda görüntülenir. 3-1/2 basamak moduna dönmek için  düğmesini bir saniye basılı tutun. HiRes=19.999
	Her konum	Minimum ve maksimum değerlerin kaydını başlatır. Ekranda MAX, MIN, AVG (ortalama) ve mevcut değerleri sırayla gösterir. MIN MAX'ı iptal eder (1 saniye basılı tutun)
 (Relatif mod)	Her konum	Bir sonraki değere referans olması için mevcut değeri saklar. Ekran sıfırlanır ve saklanan değer sonradan okunan tüm değerlerden çıkarılır.
	Diyot testi hariç her konum	Frekans ölçümleri için  'a basın. Frekans sayıcıyı aktive eder. Duty cycle girmek için tekrar basın.



gaq101.emf



Şekil 1. Ekran Özellikleri


Tablo 4. Ekran Özellikleri

Numara	Özellik	Anlamı
①	±	Analog bar grafik için polarite göstergesi.
	Trig±	Hz/duty cycle tetiklemesi için pozitif veya negatif eğim göstergesi.
②		Süreklilik biperi devrede.
③	Δ	Relatif (REL) mod aktif.
④	~	Değer düzeltme aktif.

Numara	Özellik	Anlamı
⑤	-	Relatif modunda, bu işaret, mevcut girişin hafızadaki referanstan küçük olduğunu gösterir.
⑥	⚡	Girişte yüksek gerilim mevcut. Giriş gerilimi 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 etkindir.
⑧	HOLD	Gösterge HOLD etkin
⑨	PEAK	Tepe Min Max modları ve yanıt süresi 250 µs'dir.
⑩	MIN MAX MAX MIN AVG	Minimum - maksimum kayıt modu.
⑪	Lo	Bkz. Düşük Geçirimli Filtre.

Tablo 4. Ekran Özellikleri (devamı)

Numara	Özellik	Anlamı
⑫		Düşük pil. ⚠⚠ Uyarı: Elektrik çarpması ya da yaralanmaya neden olabilecek yanlış değerlerden kaçınmak için pili, pil göstergesi ekranda belirince derhal 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. Görev döngüsü ölçümleri için kullanılır. ohm, megohm, kilohm hertz, kilohertz Diyot testi modu. Alternatif akım, doğru akım

Numara	Özellik	Anlamı
⑭	$^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$	Degrees Celsius, Degrees Fahrenheit
⑮	610000 mV	Seçilen kademeyi gösterir.
⑯	HiRes	Yüksek çözünürlük (Hi Res) modu. HiRes=19.999
⑰	Otomatik	Otomatik kademeleme modu. En iyi çözünürlüğe sahip kademeyi otomatik olarak seçer
	Manüel	Manuel kademeleme modu
⑱		Segment sayısı seçilen aralığın tam boy değerine orantılıdır. 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. <i>Çubuk Grafik</i> . Bar grafiğin aynı zamanda "Zoom Modu" bölümünde açıklanan zoom işlevi de bulunur.

Tablo 4. Ekran 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.
Cal Err		Geçersiz kalibrasyon verileri. Ölçüm cihazını kalibre edin.
EEP-Err		Geçersiz EEPROM verisi. Metreyi servise yollayın.
OPEN		Açık termokupl tespit edildi.
F2-		Geçersiz model. Ölçüm cihazının servis bakımını yaptırın.
LEAd		⚠ Test ucu uyarısı. Test uçları A veya mA/μA terminalindeyken ve seçilen döner anahtar konumu kullanılan terminale denk düşmüyorsa görünür.

Otomatik Kapanma

30 dakika boyunca döner anahtarı çevirmezseniz veya bir düğmeye basmazsanız ölçüm cihazı kendiliğinden kapanır. MIN MAX kayıt modunda Ölçüm Cihazının otomatik kapanma özelliği daima devre dışıdır. Otomatik güç kapatmayı devre dışı bırakmak için Tablo 5'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 gerilimi, devamlılığı, 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 Ölçüm Cihazının 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

Ölçüm cihazı açılırken bir düğmeyi basılı tutmak, güç yükseltme seçeneğini etkinleştirir. Tablo 5, güç yükseltme seçeneklerini tanımlar.

Tablo 5. Güç Yükseltme Seçenekleri

Düğme	Açma Seçeneği
 (Sarı)	Gücü kapatma özelliğini devre dışı bırakır (Cihaz normalde 30 dakika içinde kapanır).  düğmesi bırakılana kadar ölçüm cihazında "PoFF" yazar.
	Ölçüm cihazının kalibrasyon modunu etkinleştirir ve bir şifre sorar. Ölçüm cihazında "CAL" yazar ve cihaz kalibrasyon moduna girer. Bkz. <i>87V MAX Kalibrasyon Bilgileri</i> .
	Ölçüm cihazının ölçüm değeri dengeleme özelliğini etkinleştirir. Cihaz  bırakılana kadar "5--" gösterir.
	Tüm LCD segmanlarını aktive eder.
	Sesli uyarı cihazını tüm fonksiyonlar için devre dışı bırakır. Ölçüm cihazı,  bırakılana kadar "bEEP" gösterir.
	Otomatik arkadan aydınlatmayı devre dışı bırakır (arkadan aydınlatma normalde 2 dakika sonra devre dışı kalır). Cihaz  bırakılana kadar "LoFF" gösterir.
 (Relatif mod)	Çubuk grafik için zoom modunu etkinleştirir. Cihaz  bırakılana kadar "REL" gösterir.
	mV dc fonksiyonu kullanıldığında cihazın yüksek empedans modunu aktive eder. "Hz"  bırakılana kadar ekranda kalır.

Nasıl Ölçüm Yapılır

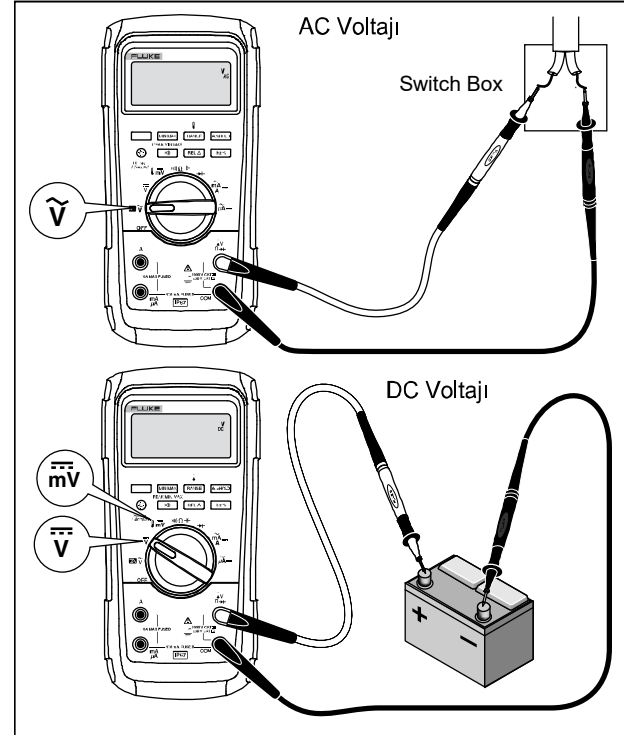
Aşağıdaki bölümlerde, Metreyle nasıl ölçüm yapılacağı açıklanmıştır.

AC veya DC Voltaj Ölçümleri

Ölçüm cihazı, bozulmuş sinüs dalgalarının yanı sıra kare dalgalar, üçgen dalgalar ve merdiven basamaklı dalgalar gibi diğer dalga biçimleri (dc ofsetsiz) için doğru olan true-rms değerleri sunar.

Ölçüm cihazının gerilim aralıkları 600,0 mV, 6000 V, 60,00 V, 600,0 V ve 1000 V'tur. 600,0 mV dc aralığını seçmek için döner anahtar mV konumuna getirin.

Ac veya dc gerilimini ölçmek için bkz. Şekil 2.



gde102.emf

Şekil 2. AC ve DC Gerilim Ölçümleri

Gerilim ölçümü yapılırken Ölçüm Cihazı, 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 azsa 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 aralığını not edin ve daha sonra ac aralığına eşit veya daha yüksek bir dc voltaj aralığını manuel olarak seçin. Bu prosedür, giriş koruma devrelerinin etkinleşmemesini sağlamak suretiyle dc ölçümün hassasiyetini arttıracaktır.



True-rms Ölçüm Cihazının Sıfır Giriş Davranışı

True rms ölçüm cihazları, bozulmuş dalga şekillerini hassas olarak ölçer ancak ac işlevlerinde giriş uçları kısa devre edildiğinde Ölçüm Cihazı 1 ile 30 sayım arasında bir artı değer gösterir. Test uçları açıkken, ekrandaki değerler enterferans dolayısıyla dalgalanabilir. Bu ofset değerler normaldir. Bunlar Cihazın ac ölçüm hassasiyetini, seçilen ölçüm kademesinde etkilemezler.

Belirtilmemiş 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: 600 μ A ac veya 18 μ A ac'de %3'ün altında

Düşük Geçirimli Filtre

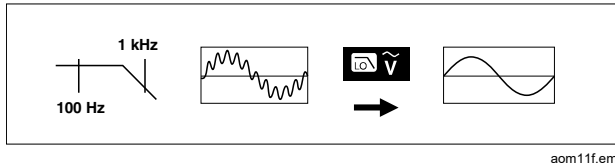
Ölçüm Cihazı, bir ac düşük geçirimli filtre ile donatılmıştır. Ac gerilimini veya ac frekansını ölçerken  düğmesine basarak low pass filtre modunu () etkinleştirin. Ölçüm Cihazı seçilen modda ölçüm yapmaya devam eder ancak sinyal 1 kHz'in üzerindeki istenmeyen gerilimleri bloke eden bir filtreye yönlendirilir. Bkz. Şekil 3. Daha düşük frekanslı gerilimler, 1 kHz'nin altında azalan bir hassaslıkla geçer. Low pass filtre, inverterler ve değişken frekanslı motorlar tarafından üretilen kompozit sinüs dalgaların ölçüm performansını arttırabilir.

⚠️ Uyarı

Olası elektrik çarpmalarını veya yaralanmaları önlemek için tehlikeli gerilim seviyelerini kontrol etmek üzere düşük geçirimli filtreyi kullanmayın. Belirtilenin üzerinde gerilimler mevcut olabilir. Önce olası tehlikeli gerilimlerin varlığını tespit etmek için filtresiz bir gerilim ölçümü yapın. Sonra filtre fonksiyonunu seçin.

Not

Düşük geçirimli filtre seçildiğinde, Ölçüm Cihazı manuel ölçüm aralığı ayarlama moduna geçer. **[RANGE]** tuşuna basarak aralıkları seçin. Otomatik ölçüm aralığı ayarlama, düşük geçirimli filtre işlevinde mevcut değildir.

**Şekil 3. Düşük Geçirimli Filtre****Sıcaklık Ölçümleri**

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

⚠️ Dikkat

Ölçüm Cihazını veya diğer ekipmanları olası hasardan korumak için ölçüm cihazının nominal sıcaklık değerlerinin -200,0°C ila +1090,0°C ve -328,0°F ila 1994°F olduğunu unutmayın. Ölçüm Cihazı ile temin edilen K tipi termokuplun nominal değeri 260°C'dir. Bu değerler dışındaki sıcaklıklar için daha yüksek değere sahip bir termokupl kullanın.

Görüntüleme aralıkları -200,0 °C ila +1090 °C ve -328,0 °F ila 1994 °F'dir. Bu aralıkların dışındaki değerlerde Ölçüm Cihazı ekranında **OL** görüntülenir. Cihaza termokupl bağlı değilken ekranda yine **OL** uyarısı görülür.

Sıcaklığı ölçmek için aşağıdakileri yapın:

1. K-tipi termokuplu, Cihazın COM ve **VΩ→** terminallerine bağlayın
2. Döner anahtarı **mv** konumuna getiriniz.
3. Sıcaklık moduna geçmek için **[]** düğmesine basın.
4. Celcius veya Fahrenheit seçmek için **[RANGE]**'a basın.

Devamlılık Testleri

⚠⚠ Uyarı

Olası elektrik çarpması, yangın ve kişisel yaralanma gibi olayların önüne geçmek için, gücü kesin ve direnç, süreklilik, kapasitans ya da diyot bağlantısını ölçmeden önce tüm yüksek gerilimli kapasitörleri deşarj edin.

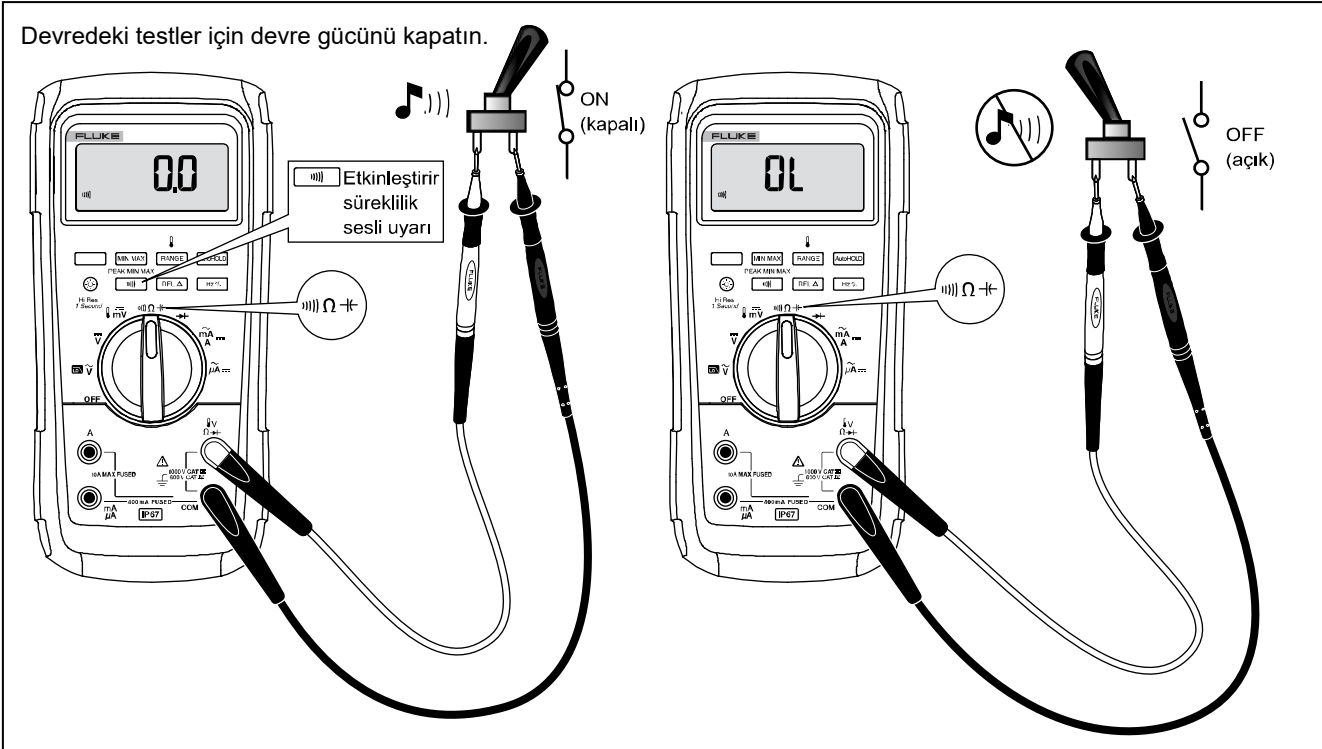
Süreklilik testinde, devre eksiksiz olduğu sürece duyulan bir sesli ikaz bulunmaktadır. Sesli ikaz, ekrana bakmanız

gerekmeden hızlı devamlılık testleri yapma olanağı sağlar.

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

Süreklilik biperini açıp kapatmak için 'a basın.

Devamlılık işlevi, 1ms kadar küçük açık ve kısa devreleri tespit eder. Küçük bir kısa devre, Ölçüm Cihazının kısa bir bip sesiyle uyarı vermesine neden olur.



gde103.emf

Şekil 4. Devamlılık Testleri

Direnç Ölçümleri

⚠⚠ Uyarı

Olası elektrik çarpması, yangın ve kişisel yaralanma gibi olayların önüne geçmek için, gücü kesin ve direnç, süreklilik, kapasitans ya da diyot bağlantısını ölçmeden önce tüm yüksek gerilimli kapasitörleri deşarj edin.

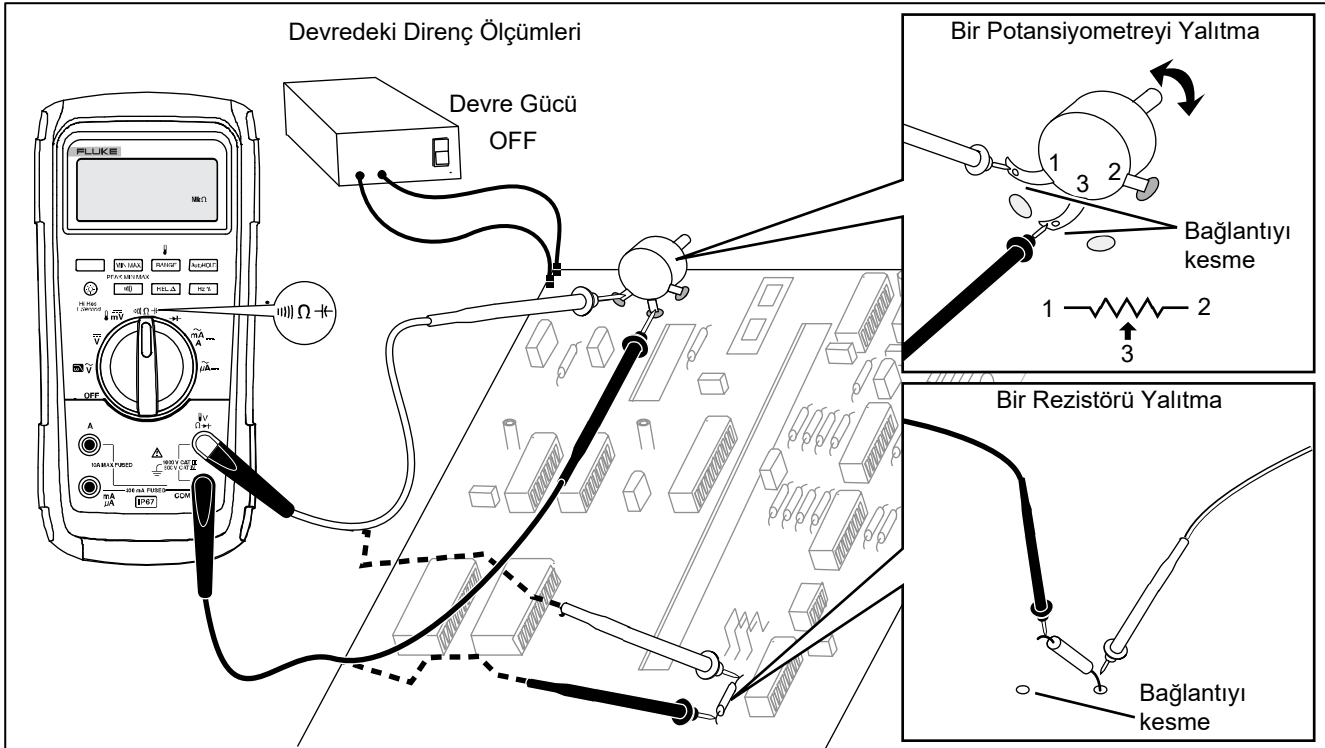
Ölçüm Cihazı, devreye küçük bir akım göndererek direnç ölçümü yapar. Bu akımın test uçları arasında tüm olası yollardan geçmesi nedeniyle direnç okuması test uçları arasındaki toplam direnci gösterir.

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 prob uçlarını birbirine dokundurun ve uçların direncini okuyun. Gerekli ise bu değeri otomatik olarak çıkarmak için bağlı (REL) modu kullanabilirsiniz.
- Direnç işlevi, ileri-gerilimli silikon diyot veya transistör bağlantıları için yeterli gerilim üretebilir ve bunların iletkenleşmesine neden olabilir. Bundan şüphelenilmesi durumunda RANGE ögesine basarak bir sonraki aralıkta daha düşük bir akım uygulayın. Değer daha yüksekse yüksek değeri kullanın. Tipik kısa devre akımları için teknik özellikler bölümündeki Giriş Özellikleri tablosuna bakın.



gde106.emf

Şekil 5. Direnç Ölçümleri

Yüksek Direnç veya Kaçak Testleri İçin İletkenliğin Kullanımı

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

Ölçüm Cihazının 60 nS aralığı, iletkenliği nanosiemens ($1 \text{ nS} = 0,000000001 \text{ Siemens}$) olarak ölçer. Bu çok küçük değerdeki kondüktans son derecede yüksek dirence tekabül ettiğinden, nS kademesi $100.000 \text{ M}\Omega$, $1/1 \text{ nS} = 1000 \text{ M}\Omega$ '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.

İletkenlik ölçümüne dair bazı ipuçları aşağıda verilmiştir:

- Yüksek direnç değerleri, elektriksel parazite açıktır. En parazitli değerleri dengelemek için MIN MAX kayıt moduna girin, ardından ortalama (AVG) değerlere geçin.
- Test uçları açıkken normalde bir artık iletkenlik değeri bulunur. Okumaların doğru olmasını sağlamak için, artık değeri çıkarmak üzere (REL) modunu kullanın.

Kapasitans Ölçümleri

⚠⚠ Uyarı

Olası elektrik çarpması, yangın ve kişisel yaralanma gibi olayların önüne geçmek için, gücü kesin ve direnç, süreklilik, kapasitans ya da diyot bağlantısını ölçmeden önce tüm yüksek gerilimli kapasitörleri deşarj edin.

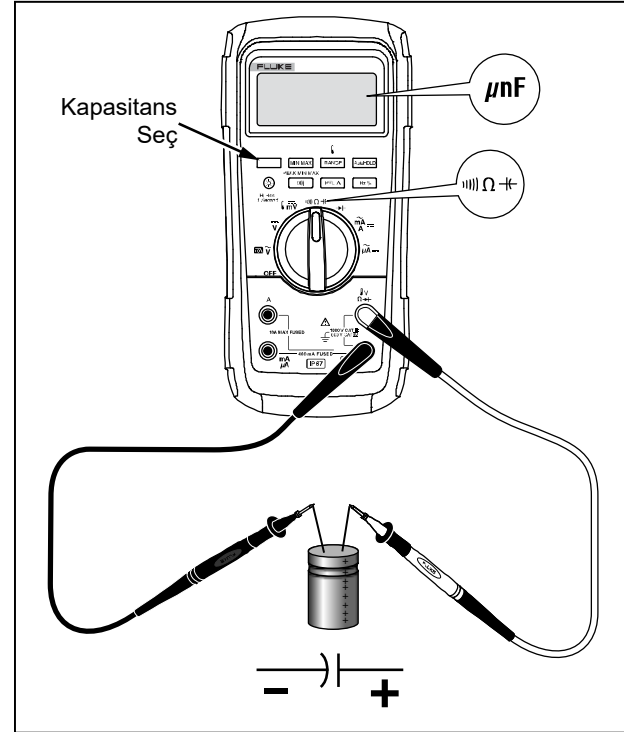
Ölçüm Cihazının kapasitans aralıkları 10,00 nF, 100,0 nF, 1,000 μ F, 10,00 μ F, 100,0 μ F ve 9999 μ F şeklindedir.

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.



gde104.emf

Şekil 6. Kapasitans Ölçümleri

Diyot Testleri

⚠⚠ Uyarı

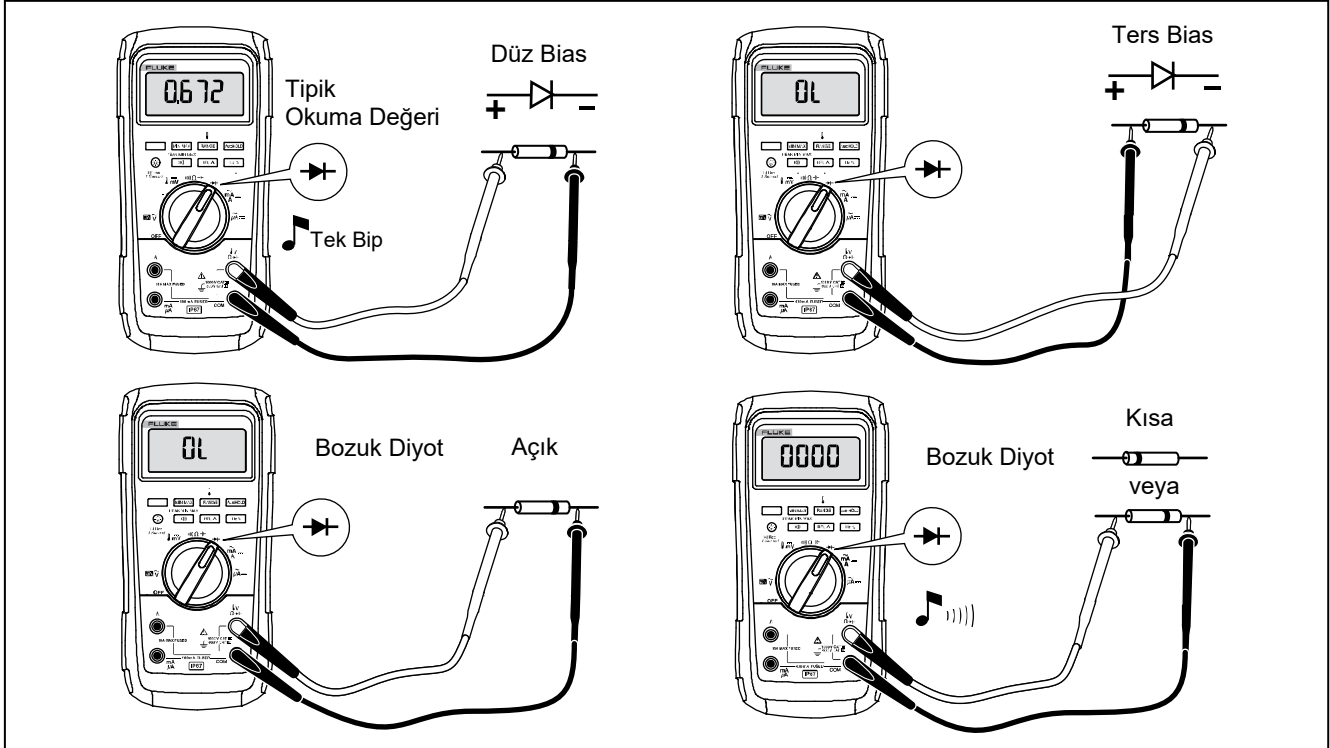
Olası elektrik çarpması, yangın ve kişisel yaralanma gibi olayların önüne geçmek için, gücü kesin ve direnç, süreklilik, kapasitans ya da diyot bağlantısını ölçmeden önce tüm yüksek gerilimli kapasitörleri deşarj edin.

Diyot testini, diyotları, transistörleri, silikon kontrollü redresörleri (SCR'leri) ve yarı iletken diğer cihazları test etmek için kullanın. Bu işlev, bir yarı iletken bağlantısına akım göndererek, ardından bağlantıdaki gerilim düşmesini ölçerek yarı iletkeni test eder. İyi bir silikon bağlantısı 0,5 V ile 0,8 V arasında bir düşme gösterir.

Devre dışındaki bir diyotu test etmek için Ölçüm Cihazını Şekil 7 üzerinde gösterildiği şekilde ayarlayın. Bir yarı iletken bileşen üzerinde yapılacak ileri gerilimli değerler için kırmızı test ucunu bileşenin pozitif terminaline, 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.

Diyot sağlamısa ($<0,85\text{ V}$) kısa bir bip sesi duyulur. Değer $\leq 0,100\text{ V}$ ise sürekli bir bip sesi duyulur. Bu değer, kısa devre olduğunu gösterir. Diyot açıksa ekranda "OL" bilgisi görünür.



gde109.emf

Şekil 7. Diyot Testleri

AC veya DC Akım Ölçümleri

⚠⚠ Uyarı

Olası elektrik çarpmalarının, yangın ya da yaralanma gibi olayların önüne geçmek için gerilimi ölçerken Ürünü devreye bağlamadan önce devrenin gücünü kesin. Ürünü devreye seri bağlayın.

⚠ Dikkat

Ölçüm Cihazının 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.

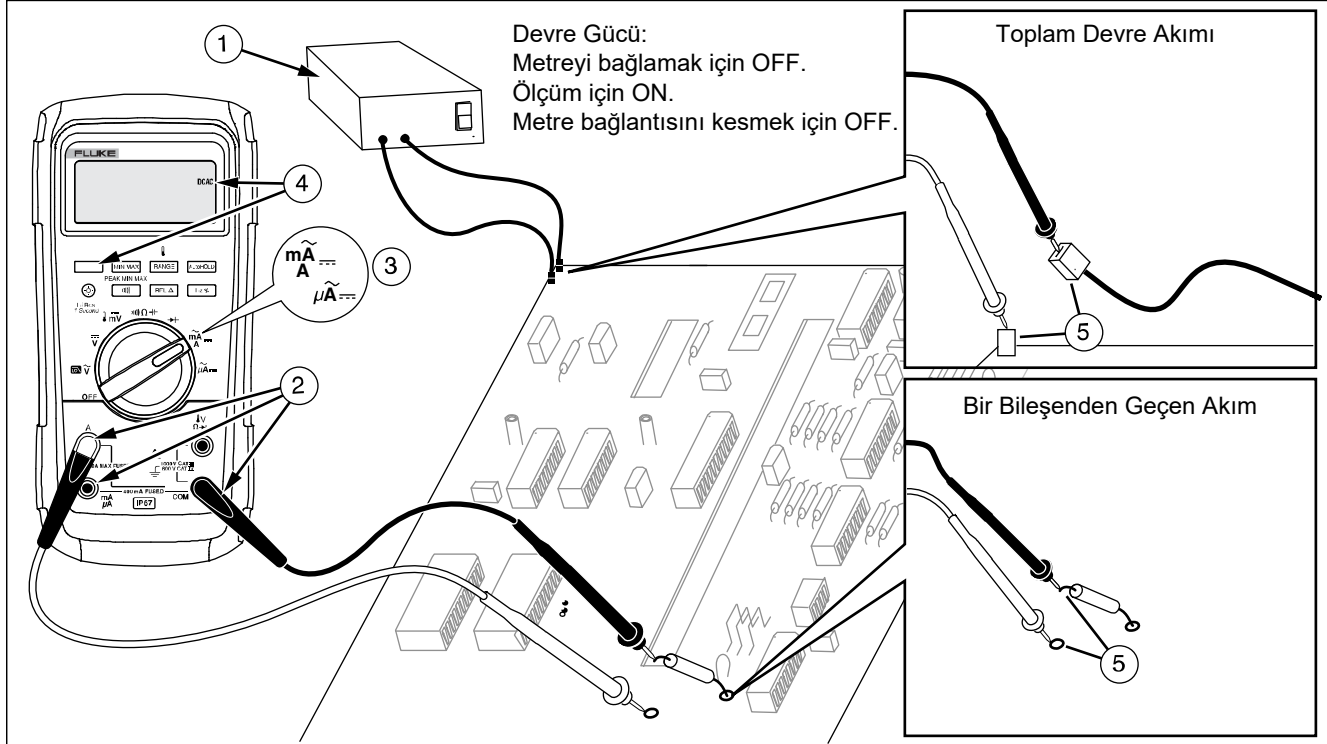
Ölçüm Cihazının akım aralığı 600,0 μ A, 6000 μ A, 60,00 mA, 400,0 mA, 6000 A ve 10,00 A şeklindedir.

Akımı ölçmek için bkz. Şekil 8, ardından aşağıdaki işlemleri yapın:

1. Devreye giden gücü kesin. Tüm yüksek gerilimli kapasitörleri deşarj edin.
2. Siyah ucu **COM** terminaline takın. 0 mA ve 400 mA arasındaki akımlar için kırmızı ucu **mA/ μ A** terminaline takın. 400 mA değerinin üzerindeki akımlar için kırmızı ucu **A** terminaline takın.

Not

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



gde107.emf

Şekil 8. Akım Ölçümleri

3. **A** terminalini kullanıyorsanız döner anahtarı mA/A konumuna getirin. **mA/μA** terminalini kullanıyorsanız döner anahtarı, 6000 μA (6 mA) altındaki akımlar için $\mu\tilde{A}$ konumuna, 6000 μA üzerindeki akımlar için \tilde{mA} konumuna getirin.
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 birbirleriyle yer değiştirmesi negatif bir değere neden olur ancak Ölçüm Cihazına zarar vermez.
6. Devreye giden gücü açın; ardından ekranı okuyun. Ekranın sağ tarafında görülen birimi (μA, mA veya A) not ettiğinizden emin olun.
7. Devreye giden enerjiyi kesin ve bütün yüksek gerilim 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 ölçüm cihazı, devrenin çalışmasını etkileyebilecek küçük bir gerilimi kendisi üzerinden verir. Giriş Özellikleri tablosunda belirtilen spesifikasyon değerlerini kullanarak bu yük gerilimini hesaplayabilirsiniz.

Frekans Ölçümleri

Ölçüm Cihazı bir gerilim veya akım sinyalinin frekansını, sinyalin bir saniyede eşik değerini kaç defa geçtiğini sayarak ölçer.

Tablo 6 Cihazın voltaj ve akım fonksiyonlarının çeşitli kademelerinde frekans ölçmede kullanılan tetikleme seviyeleri ve uygulamaları özetlemektedir.

Frekans ölçmek için Cihazı sinyal kaynağına bağlayın, ardından  düğmesine basın.  düğmesine basıldığında, tetikleme eğimi ekranın sol yanındaki sembol ile gösterildiği gibi + ve - arasında değişir. (Bkz. "Görev Döngüsü" bölümündeki Şekil 9).  düğmesine basıldığında sayaç açılıp kapanır.


Ölçüm Cihazı, beş frekans aralığından birinin aralığını otomatik olarak ayarlar: 199,99 Hz, 1999,9 Hz, 19,999 kHz, 199,99 kHz ve 200 kHz değerinden daha yüksek. 10 Hz'den düşük frekanslarda ekran, giriş frekansında güncellenir. 0,5 Hz'in altında ekran kararlı olmayabilir.

Aşağıda frekans ölçümüne dair bazı ipuçları verilmektedir:

- Bir değer, 0 Hz olarak görüldüğünde veya sabit olmadığında, giriş sinyali tetikleyici seviyesinin altında veya ona yakın olabilir. Bu tür sorunları Ölçüm Cihazının hassaslığını artıracak daha düşük bir aralık seçerek düzeltebilirsiniz. \bar{V} işlevinde, daha düşük aralıklar aynı zamanda daha düşük tetikleme seviyelerine sahiptir.

Bir değer, beklenenin birkaç katı olarak görünüyorsa giriş sinyali bozulmuş olabilir. Bozulma, frekans sayacında birden fazla tetikleme yapılmasına neden olabilir. Daha yüksek bir gerilim aralığının seçilmesi, Ölçüm Cihazının hassaslığını düşürerek bu sorunu çözebilir. Ayrıca tetikleme seviyesini yükseltecek bir dc aralığı seçmeyi deneyebilirsiniz. Genel olarak, görüntülenen en düşük frekans, doğru olmalıdır.


Tablo 6. 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} işlevinin dc-kuplağı, yüksek frekanslı lojik sinyalleri bastırabilir ve tetiklemeye etki edebilecek düzeyde bunların genlik 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	Otomotiv anahtarlama sinyalleri.
\bar{V}	600 V	40 V	Bu tablodan önce verilen ölçüm ipuçlarına bakın.
\bar{V}	1000 V	100 V	
 Ω \rightarrow \rightarrow \rightarrow	Frekans sayıcı karakteristikleri bu fonksiyonlar için belirtilmemiştir.		
$A\sim$	Tüm kademeler	\pm Ölçeğin %5'i	AC akım sinyalleri.
$\mu A\sim$	600 μ A, 6000 μ A	30 μ A, 300 μ A	Bu tablodan önce verilen ölçüm ipuçlarına bakın.
$mA\sim$	60 mA, 400 mA	3,0 mA, 30 mA	
$A\sim$	6 A, 10 A	0,30 A, 3,0 A	

Görev Döngüsü Ölçümleri

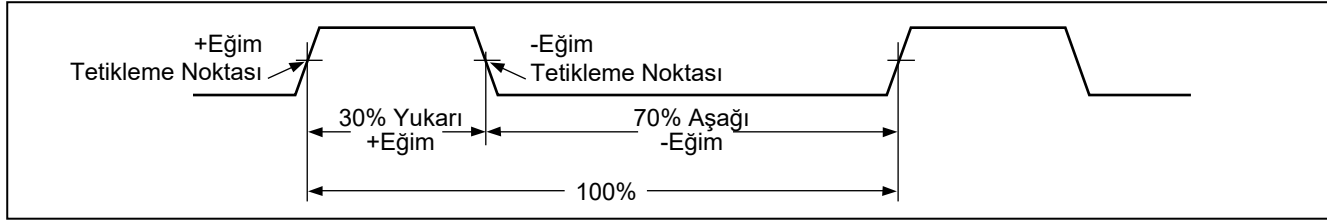
Görev döngüsü (veya görev faktörü), bir tek devir sırasında sinyalin tetikleme seviyesinin altında veya üzerinde kaldığı sürenin yüzdesini gösterir (Şekil 9). Görev döngüsü modu, lojik veya değiştirilen sinyallerin açık veya kapalı süresini ölçmek için optimize edilmiştir. Elektronik yakıt enjeksiyon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

Görev döngüsünü ölçmek için Ölçüm Cihazını frekans ölçümü yapacak şekilde ayarlayın, ardından Hz'ye ikinci kez basın. Frekans işlevinde olduğu gibi, Ölçüm Cihazı

sayacının eğimini  düğmesine basarak değiştirebilirsiniz.

5 V lojik sinyaller için 6 V dc aralığını kullanın. Otomobillerde olduğu gibi 12 V anahtarlama sinyalleri için 60 V dc aralığını kullanın. Sinüs dalgaları için çoklu tetiklemeye neden olmayacak en düşük aralığı kullanın. (Normal olarak, bozulmamış bir sinyal, seçili voltaj aralığı genliğinin 10 katına kadar çıkabilir.)

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





gde3f.emf

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 belirleyebilirsiniz:

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. Aşağıdaki formülü kullanarak darbe genişliğini belirleyin:

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

Çubuk grafik

Analog çubuk grafik, bir analog ölçüm cihazındaki iğne gibi çalışır ancak aşma durumu yoktur. Çubuk grafik saniyede 40 kez güncellenir. Dijital bir ekrandan 10 kat daha hızlı olması nedeniyle grafik, 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. Ölçüm cihazını açarken  tuşunu basılı tutun. Ekranda "REL" gösterilir.
2.  düğmesine yeniden basarak bağlı modu seçin.
3. Çubuk grafiğin ortası artık sıfırı göstermektedir ve çubuk grafiğin hassaslığı 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 grafiğin zoom modunun artmış hassasiyetiyle birlikte size hızlı ve doğru sıfır ve tepe ayarları yapma olanağı sağlar.


Sıfır ayarları için Ölçüm Cihazını istenilen işleve ayarlayın, test uçlarında kısa devre yapın ve  düğmesine basın; ardından test uçlarını test edilen devreye bağlayın. Devre değişken bileşenini ekran sıfırı gösterene kadar ayarlayın. Zoom çubuk grafiğin yalnız orta segmenti yanar.

Tepe ayarları için Ölçüm Cihazını istenilen işleve ayarlayın, test uçlarını test edilen devreye bağlayın ve ardından  düğmesine basın. Ekranda sıfır değeri görüntülenir. Siz pozitif veya negatif tepe için ayar yaparken çubuk grafiğin uzunluğu sıfırın sağına ya da

soluna doğru artar. Bir aralık dışı sembolü yanarsa (, ) yeni referansı belirlemek için  düğmesine iki kez basın, ardından ayar işlemine devam edin.

HiRes Modu

Yüksek çözünürlük (HiRes) 4-1/2 basamak moduna geçmek için  düğmesini bir saniye basılı tutun. Okunan değerler normal çözünürlüğe göre 10 kat daha fazla bir çözünürlükte ve maksimum 19.999 sayımda görülür. HiRes modu; kapasitans, frekans sayacı işlevleri, sıcaklık ve 250 µs (tepe) MIN MAX modları dışında her modda çalışır.

3-1/2 basamak moduna dönmek için  düğmesini bir saniye basılı tutun.

MIN MAX Kayıt Modu

MIN MAX modu, minimum ve maksimum giriş değerlerini kaydeder. Giriş değerlerinin kaydedilen minimum değerinin altında veya maksimum değerinin üstünde olması durumunda Ölçüm Cihazı sesli uyarı verir ve yeni değer kaydedilir. Bu mod, kullanıcı Ölçüm Cihazının başında değilken aralıklı değerlerin tutulması, maksimum değerlerin kaydedilmesi veya kullanıcı test edilen cihazı kullanırken ve Ölçüm Cihazını görmediği durumlarda değerlerin kaydedilmesi için kullanılabilir. MIN MAX modu, bu moda girilmesinden itibaren yapılan bütün değerlerin ortalamasının hesaplanması için de kullanılabilir. MIN MAX modunu kullanmak için Tablo 7 ögesinde belirtilen işlemlere bakın.

Yanıt süresi, bir girişin, kaydedilecek yeni bir değerde kalması için gereken süredir. Daha kısa yanıt süresi daha kısa süreli oluşumları yakalar ancak hassaslık azalır. Yanıt süresini değiştirmek kaydedilen bütün değerlerin silinmesine neden olur. Ölçüm Cihazı, 100 milisaniye ve 250 µs (tepe) yanıt süresine sahiptir. 250 µs yanıt süresi, ekrandaki "**PEAK**" ile ifade edilir.

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 ekstrem sinyalleri kaydeder.






Değer Dengeleme Özelliği (Yalnızca Güç Yükseltme Seçeneği)

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

Değer dengeleme özelliğini kullanmak için:

1. Ölçüm cihazını açarken **RANGE** tuşunu basılı tutun. **RANGE** bırakılana kadar ekranda "5---" görülür.
2. Değer dengeleme simgesi () , değer dengeleme özelliğinin etkin olduğunu göstermek üzere ekranın sol tarafında görüntülenir.

Tablo 7. MIN MAX Fonksiyonları

Düğme	MIN MAX Fonksiyonları
	MIN MAX moduna girer. Ölçüm Cihazı MIN MAX moduna girmeden önce görüntülenen aralıkta kilitlenir. (MIN MAX moduna girmeden önce istediğiniz ölçüm işlevi ve aralığını 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	100 ms veya 250 μ s yanıt süresini seçin. (250 μ s yanıt süresi, ekrandaki PEAK ile ifade edilir.) Saklanan değerler silinir. 250 μ s seçildiğinde 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. Ölçüm Cihazı seçilen aralıkta kalır.

AutoHOLD Modu

⚠⚠ Uyarı

Olası elektrik çarpması, yangın ve yaralanmaları önlemek için:

- **Devrelerde elektrik olup olmadığını belirlemek için AutoHOLD modunu kullanmayın. AutoHOLD modu, kararsız veya parazitli değerleri yakalayamaz.**
- **Bilinmeyen potansiyelleri ölçmek için HOLD (Bekletme) fonksiyonunu kullanmayın. HOLD (Bekletme) modu etkinken farklı bir potansiyel ölçüldüğünde ekran değişmez.**

AutoHOLD modu, ekrandaki mevcut değeri yakalar. Yeni ve kararlı bir değer tespit edildiğinde Ölçüm Cihazından bip sesi duyulur ve yeni değer ekranda gösterilir. AutoHOLD moduna girmek veya çıkmak için, **AutoHOLD**'a basın.

Bağlı Mod

Bağlı modun seçilmesi (**REL Δ**) Ölçüm Cihazının ekranının sıfırlanmasına ve bunu takip eden ölçümlerde kullanılmak üzere mevcut değer referans değeri olarak saklanmasına neden olur. **REL Δ** basıldığında Ölçüm Cihazı, seçili olan aralıkta kilitlenir. Bu moddan çıkmak için **REL Δ** düğmesine tekrar basın.

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

⚠⚠Uyarı

- Ürünü temizlemeden önce giriş sinyallerini çıkarın.
- Ürünü kapakları çıkarılmış veya kasası açık bir şekilde kullanmayın. Tehlikeli gerilim ortaya çıkabilir.
- Yalnızca belirtilen yedek parçaları kullanın.
- Ürünü onaylı bir teknisyene tamir ettirin.

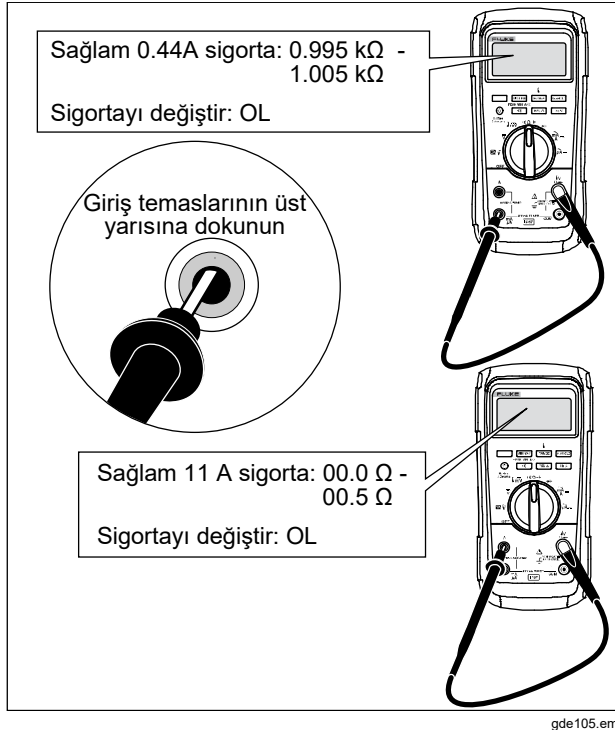
Uçlardaki kir veya nem, değerleri etkileyebilir ve yanlışlıkla Input Alert özelliğini etkinleştirebilir. Uçları aşağıdaki şekilde temizleyin:

1. Metreyi kapatın ve tüm test uçlarını çıkartın.
2. Uçlarda bulunan her türlü kiri sallayarak çıkartın.
3. Temiz bir bezi hafif deterjanlı suya batırın. Bezi her bir terminalde gezdirin. Uçlardaki suyu ve deterjanları çıkarmak için her terminali basınçlı hava ile kurutun.

Şekil 10 ile gösterildiği gibi, Ölçüm Cihazı))) Ω ← işlevindeyken bir test ucunu Ω_{+} yakına takın ve sondanın ucunu test ucunun diğer ucuna, geçerli giriş jakının metaline karşı takın. Ekranda "L Efd" görüntülenirse prob ucu amper giriş yakında çok derin bir konuma yerleştirilmiştir. Mesaj kaybolana ve ekranda OL ya da bir direnç değeri görünene kadar ucu biraz geri çekin. Direnç değeri Şekil 10 ögesinde gösterildiği gibi olmalıdır. Eğer test sonucu gösterilenlerden farklıysa, Metreyi servise gönderin.



- Kivılcımlara karşı sürekli koruma sağlamak için yanmış bir sigortayı yalnızca tam benzeri ile değiştirin.
- Yalnızca belirtilen yedek sigortaları kullanın.



Şekil 10. Akım Sigortası Testi

Pillerin Değiştirilmesi

Pilleri üç adet AA pille değiştirin (IEC LR6).

⚠⚠ Uyarı

Olası elektrik çarpması, yangın veya fiziksel yaralanmaları önlemek için:

- Piller, yanıklara ve patlamalara neden olabilecek tehlikeli kimyasallar içerir. Kimyasallara maruz kalınması durumunda maruz kalan yeri suyla yıkayın ve tıbbi yardım alın.
- Pil sızıntısı olması durumunda kullanmadan önce Ürünü onarın. Pil sızıntısı, elektrik çarpması tehlikesine neden olabilir veya Ürüne zarar verebilir.
- Pil hücrelerini veya pil paketlerini ısıya veya ateşe yaklaştırmayın. Güneş ışığında bırakmayın.
- MSHA, yalnızca üç adet Energizer P/N E91 veya Duracell P/N MN1500 1,5 volt, "AA" alkalin pille kullanımı onaylar. Tüm pillerin, parça numarası olan aynı pillerle yalnızca havadar yerlerde ve 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) çıkarak, sigortayı sökün.
6. Tablo 8 ögesinde gösterilen amper, gerilim ve hız değerleriyle YALNIZCA belirtilen yedek sigortaları

takın. 440-mA sigorta, 10-A sigortadan daha kısadır. Her bir sigortanın düzgün biçimde yerleştirilmesi için, sigortaların altındaki baskılı devre kartı işaretine dikkat edin.

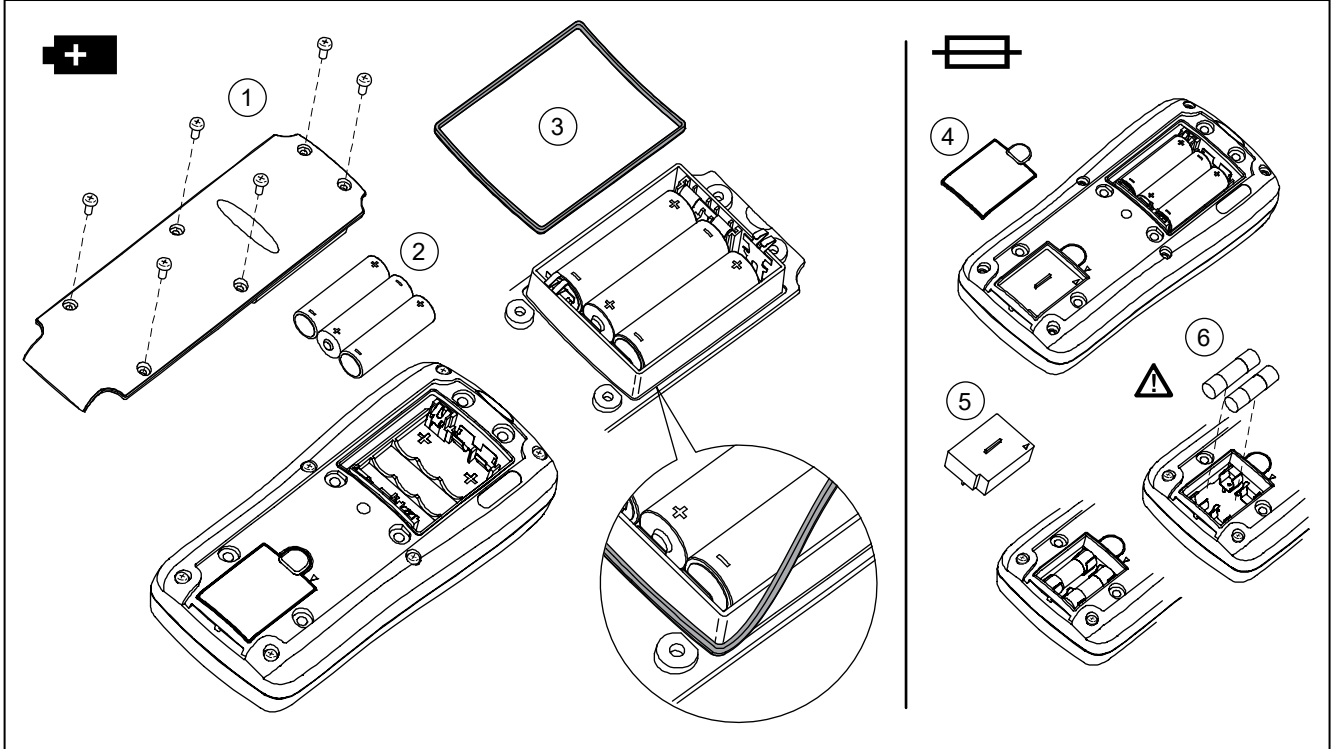
7. Sigorta kapağındaki oku kutunun altındaki okla hizalayarak ve kapağı sigorta yuvasına doğru indirerek, sigorta yuvası kapağını yerine takın.
8. Sigorta yuvası kapağını, kapak üzerindeki tırnağı kasanın altındaki dış çizgiyle hizalayarak yerine takın. Kapağın ④ düzgün biçimde takıldığından emin olun.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

Servis ve Parçalar

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

Yedek parçalar ve aksesuarlar, Tablo 8 ve Şekil 12'de gösterilmiştir.

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

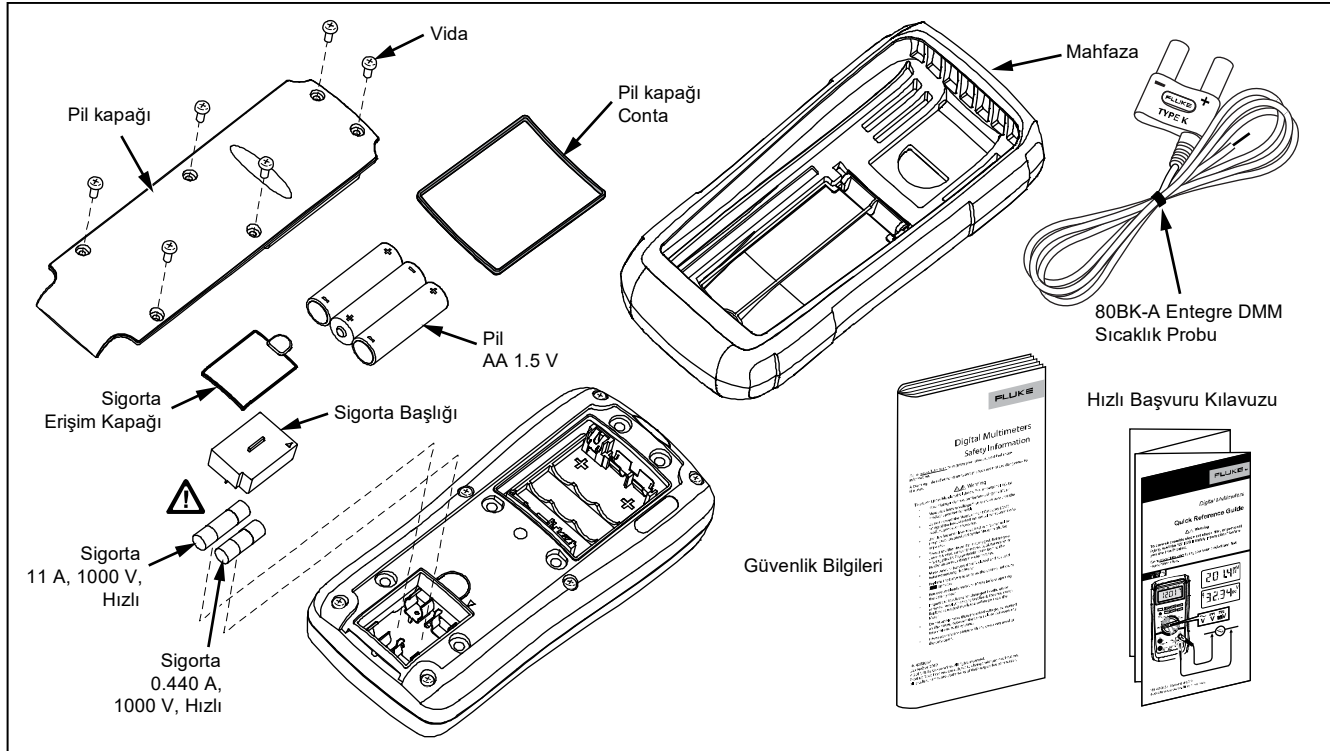


gaq10.emf

Şekil 11. Pil ve Sigorta Değişimi

Tablo 8. Yedek Parçalar

Açıklama	Mkt.	Fluke Parça veya 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
Timsah Tipi Klipsler	1 (2'li set)	değişken ^[1]
Test Uçları	1 (2'li set)	değişken ^[1]
Entegre DMM Sıcaklığı Sondası	1	80BK-A
Hızlı Başvuru Kılavuzu	1	5160944
Güvenlik Bilgileri	1	5160959
<p>⚠ Güvenliği sağlamak için yalnızca doğru yedek parçaları kullanın.</p> <p>[1] Bölgenizde mevcut olan test uçları ve timsah klipsleri ile ilgili daha fazla bilgi almak için www.fluke.com adresini ziyaret edin.</p>		



Şekil 12. Yedek Parçalar

gde111.emf

Genel Özellikler

Herhangi bir terminal ve

topraklama 1000 V rms

mA veya μ A girişleri için Sigorta Koruması 0,44 A, 1000 V, IR 10 kA

A girişleri için Sigorta Koruması 11 A, 1000 V, IR 17 kA

Ekran

Dijital 6000 sayım, güncelleme hızı 4/sn / yüksek çözünürlük modunda 19.999 sayım

Çubuk Grafik 33 segment; güncelleme hızı 40/sn

Rakım

Çalışma 2000 metre

Saklama 10 000 metre

Sıcaklık

Çalışma -15 °C ila 55 °C, 20 °C sıcaklıktaki ortamdan götürüldüğünde -40 °C sıcaklığa kadar 20 dakika

Saklama -55 °C ila 85°C (pilsiz)

-55 °C ila 60 °C (pillerle birlikte)

Sıcaklık katsayısı 0,05 X (belirtilen hassaslık) / °C (<18 °C veya >28 °C)

Güvenlik IEC 61010-1: Kirlilik Derecesi 2

IEC 61010-2-033: CAT III 1000 V, CAT IV 600 V

Elektromanyetik Uyumluluk (EMC) 3 V/m olan bir RF alanında, hassaslık = belirtilen hassaslık +20 sayım, 600 μ A dc toplam hassaslık aralığı dışında = belirtilen hassaslık +60 sayım. Sıcaklık belirlenmemiştir.

Uluslararası IEC 61326-1: Taşınabilir Elektromanyetik Ortam

CISPR 11: Grup:1, Sınıf A

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

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

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

Ekipman bir test nesnesine bağlandığında CISPR 11 seviyelerini aşan emisyonlar meydana gelebilir.

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 ekipmanın çalışma ortamlarında kullanılması amaçlanmıştır; ekipman ev kullanımına uygun değildir.

USA (FCC).....47 CFR 15 alt bölüm B. Bu ürün 15.103 bendi uyarınca istisnai cihaz olarak değerlendirilir. 3 V/M olan bir RF alanında, hassaslık = belirtilen hassaslık +20 sayım, 600 µA dc toplam hassaslık aralığı dışında = belirtilen hassaslık +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 Alkalın pil, IEC LR6, MSHA, yalnızca üç adet Energizer P/N E91 veya Duracell P/N MN1500 1,5 volt, AA alkalın pille kullanımı onaylar.

Pil ÖmrüArkadan aydınlatma olmadan genel olarak 800 saat (Alkalın)

TitreşimSınıf 2 cihazlar için MIL-PRF-28800'e göre

Boyut (Y x G x U)1,8 inç x 3,7 inç x 7,7 inç (4,6 cm x 9,4 cm x 19,7 cm)

Muhafaza ile birlikte boyut2,4 inç x 4,3 inç x 8,5 inç (6,0 cm x 10,1 cm x 21,5 cm)

Ağırlık1,14 lb (517,1 g)

Muhafaza ve Eğim Ayağı ile birlikte Ağırlık1,54 lb (698,5 g)

Sızma Koruması (IP) DeğeriIEC 60529: IP67

MSHA Onay No18-A100015-0

Ayrıntılı Özellikler

Tüm detaylı spesifikasyonlar için:

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

Hassaslık teknik özellikleri \pm [(Değer yüzdesi) + (En az önem taşıyan basamakların sayısı)] şeklindedir. 4 ½ basamak modunda, en az önemli basamakların sayısını (sayımlar) 10 ile çarpın.

AC Gerilimi

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

Aralık	Çözünürlük	Hassaslık							
		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]			±(%2 + 4)	±(%2 + 20) ^[2]		
6,000 V	0,001 V								
60,00 V	0,01 V	±(%0,7 + 2)				Belirtilmemiştir			
600,0 V	0,1 V							Belirtilmemiştir	
1000 V	1 V								
Low-Pass Filtre		±(%1,0 + 4) ^[1]	+%1,0 + 4 -%6,0 - 4 ^[4]	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir			

[1] 30 Hz değerinin altında, değer dengeleme işlevini kullanın. 20 Hz'nin altında %0,6 ekleyin.

[2] %10 aralığın altında, 12 sayım ekleyin.

[3] Frekans aralığı: 1 ile 2,5 kHz arasında

[4] Filtre kullanıldığında 440 Hz'de teknik özellik, %-1'den %-6'ya yükselir.

DC Voltajı, Kondüktans ve Rezistans

Fonksiyon	Aralık	Çözünürlük	Hassaslık
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] 50 MΩ aralığında 30 MΩ aralığının üstünde ölçüm yaparken %0,5 değer; 60 nS aralığında 33 nS aralığının altında ölçüm yaparken ise 20 sayım ekleyin.</p> <p>[2] Ofsetleri dengelemek için REL işlevi kullanılırken.</p>			

Sıcaklık

Aralık	Çözünürlük	Hassaslık ^[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 Voltajı	Hassaslık ^[1] (45 Hz ile 2 kHz)	
$\mu\text{A ac}$	600,0 μA	0,1 μA	100 $\mu\text{V}/\mu\text{A}$	$\pm(\%1,5 + 2)$	$\pm(\%1,0 + 2)$
	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 aralığında) ve 10 A aralığında (%15 ila %100 aralığı).

[2] 400 mA devamlı. Maksimum 18 saat için 600 mA.

[3] Δ 35 °C'ye kadar devamlı 10 A. 35 °C ile 55 °C arasında <20 dakika açık, 5 dakika kapalı. Maksimum 30 saniye için >10 A ila 20 A, 5 dakika kapalı.

[4] >10 A (doğruluk belirtilmemiş).

DC Akım

Fonksiyon	Aralık	Çözünürlük	Yük Voltajı	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] Δ 35 °C'ye kadar devamlı 10 A. 35 °C ile 55 °C arasında <20 dakika açık, 5 dakika kapalı. Maksimum 30 saniye için >10 A ile 20 A, 5 dakika kapalı.
 [3] >10 A (doğruluk belirtilmemiş).

Kapasitans

Aralık	Çözünürlük	Hassaslık
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.

87V MAX

Kullanım Kılavuzu

Diyot

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

Frekans

Aralık	Çözünürlük	Hassaslık
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'den büyük darbe genişlikleri için.





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 ^[1]	Giriş Empedansı (nominal)	Ortak Mod Red Oranı (1 kΩ dengesiz)	Normal Mod Reddi						
	1000 V rms	10 MΩ <100 pF	>120 dB dc'de, 50 Hz veya 60 Hz	>60 dB, 50 Hz veya 60 Hz'de						
	1000 V rms		>120 dB dc'de, 50 Hz veya 60 Hz	>60 dB, 50 Hz veya 60 Hz'de						
	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	50 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	500µA	100µA	10µA	1µA	0,2 µA	0,1µA
	1000 V rms	<2,8 V dc	2,200 V dc		1,0 mA tipik					
[1] 10 ⁶ V Hz Maksimum										

Min Maks, Kayıt

Nominal Cevap	Doğruluk
100 ms ile %80 arasında (dc işlevleri)	Belirtilen hassasiyet ± 12 sayım; >200 ms süreli değişimler için
120 ms ile %80 arasında (ac işlevleri)	Belirtilen hassasiyet ± 40 sayım; >350 ms değişimler kademelerin >%25'i oranındaki girişler için
250 μ s (tepe) ^[1]	>250 μ s süreli değişimler için belirtilen hassaslık ± 100 sayım (± 100 sayım ekle; 6000 sayım üzeri okumalar için) (± 100 sayım ekle; Low Pass modunda okumalar için)
[1] Tekrarlayan tepe değerleri için: Tekli olaylar için 1 ms.	