

FLUKE®

80 Series V

Multimeters

Kullanım Kılavuzu

May 2004 Rev.2, 11/08 (Turkish)
©2004, 2008 Fluke Corporation. All rights reserved.
Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

Ömür Boyu Sınırlı Garanti

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

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

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

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

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

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett WA
98206-9090

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

İçindekiler

Başlık	Sayfa
Giriş.....	1
Fluke ile Temas Kurmak.....	1
Emniyet Bilgileri.....	2
Cihazın Özellikleri.....	6
Açılış Seçenekleri.....	13
Otomatik Kapanma.....	13
Input Alert" Özelliği.....	13
Ölçümlerin Yapılması.....	13
AC ve DC Voltaj Ölçmek.....	13
True RMS Cihazların (87) Girişe Sinyal Tatbik Edilmediği Hallerde Davranışı.....	15
Low Pass Filtre (87).....	15
Sıcaklık Ölçmek (87).....	16
Süreklilik Testi.....	16
Direnç Ölçümü.....	18
Yüksek Direnç ve Kaçak Akımlar için Kondüktans Kullanmak.....	20
Kapasitans Ölçmek.....	21
Diyot Testi.....	22

AC ve DC Voltajı Ölçmesi	24
Frekans Ölçmek	27
Duty Cycle Ölçmek	29
Darbe Genişliğini Ölçmek	30
Bar Grafik	30
Zoom Modu (Yalnız Power Up Opsiyonu)	31
Zoom Modunun Uygulamaları	31
HiRes Modu (Model 87)	31
MIN MAX Kayıt Modu	32
Smooth Feature (Yalnız Power Up Opsiyonu)	32
AutoHOLD Mod	34
Relatif Mod	34
Bakım	35
Genel Bakım	35
Sigorta Testi	35
Pillerin Değiştirilmesi	36
Sigortaların Değiştirilmesi	37
Servis ve Parçalar	37
Spesifikasyonlar	43
Detaylı Spesifikasyonlar	44

Tablo Listesi

Tablo	Başlık	Sayfa
1.	Uluslararası Elektriksel Semboller	5
2.	Girişler	6
3.	Döner Anahtar Konumları	7
4.	Puşbutonlar	8
5.	Ekran Özellikleri	11
6.	Frekans Ölçümlerinde Kullanılan Fonksiyonlar ve Tetikleme Seviyeleri	28
7.	MIN MAX Fonksiyonları	33
8.	Değiştirme Parçaları	39
9.	Aksesuarlar	42
10.	Model 87 AC Voltaj Fonksiyonları Spesifikasyonları	44
11.	Model 83 AC Voltaj Fonksiyon Spesifikasyonları	45
12.	DC Voltaj, Direnç, ve Kondüktans Fonksiyonu Spesifikasyonları	46
13.	Sıcaklık Spesifikasyonları (Yalnız 87)	47
14.	Akım Fonksiyonu Spesifikasyonları	48
15.	Kapasitans ve Diyot Fonksiyonu Spesifikasyonları	49
16.	Frekans Sayıcı Spesifikasyonları	49
17.	Frekans Sayıcı Hassasiyet ve Tetikleme Seviyeleri	50
18.	Terminallerin Elektriksel Karakteristikleri	51
19.	MIN MAX Kayıt Spesifikasyonları	52

Şekil Listesi

Şekil	Başlık	Sayfa
1.	Ekran Özellikleri (Model 87).....	11
2.	AC ve DC Voltaj Ölçmek	14
3.	Low Pass Filtre	15
4.	Süreklilik Testi	17
5.	Direnç Ölçmek	19
6.	Kapasitans Ölçmek.....	21
7.	Diyot Testi	23
8.	Akım Ölçmek	25
9.	Duty Cycle Ölçümünün Komponentleri	29
10.	Akım Sigortalarının Testi	36
11.	Pil ve Sigorta Değiştirilmesi	38
12.	Değiştirme Parçaları	41

Giriş



Dikkat

Cihazı kullanmadan önce “Güvenlik Bilgileri” bölümünü okuyun.

Aksinin belirtilmediği durumlarda, bu kılavuzda yer alan açıklamalar ve talimatlar Seri V Modelleri 83 ve 87 multimetreleri için geçerlidir. Bütün şekillerde Model 87 kullanılmaktadır.

Fluke ile Temas Kurmak

Fluke ile temas kurmak için, aşağıdaki telefon numaralarından birini arayın:

USA: 1-888-44-FLUKE (1-888-443-5853)

Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)

Avrupa: +31 402-675-200

Japonya: +81-3-3434-0181

Singapur: +65-738-5655

Dünyadaki herhangi bir yer: +1-425-446-5500

ABD'de Servis için: 1-888-99-FLUKE

(1-888-993-5853)

Veya Fluke Web sitesini ziyaret edin: www.fluke.com.

Cihazınızı kaydettirmek için: <http://register.fluke.com>.

Emniyet Bilgileri

Cihaz aşağıdaki standart ve mevzuatlara uygundur:

- EN61010-1:2001
- ANSI/ISA S82.01-2004
- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1:2004
- UL610101-1
- 1000V, Aşırı Voltaj Kategorisi III, Kirlilik Derecesi 2
- 600V Aşırı Voltaj Kategorisi IV, Kirlilik Derecesi 2

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

Test aleti üzerinde ve ve bu kılavuzda kullanılan uluslararası semboller Tablo 1'de gösterilmektedir.

⚠️⚠️ Dikkat

Olası elektrik şoku veya kişisel yaralanmaları önlemek için:

- Bu cihazı yalnız bu kılavuzda tarif edildiği şekilde kullanın, aksi takdirde Cihaz tarafından sağlanan koruma hasar görebilir.
- Cihazı hasar görmüşse kullanmayın. Cihazı kullanmadan önce, kasayı tetkik edin. Çatlak veya eksik plastik parça olup olmadığını kontrol edin. Konnektörlerin izolasyonuna özel dikkat gösterin.
- Cihazı kullanmadan önce pil kapağının kapalı ve mandalının kilitli olduğundan emin olun.
- Zayıf pil göstergesi (+) görünür görünmez pilleri değiştirin.
- Pil yuvası kapağını açmadan önce test uçlarını çıkarın.

- Hasarlı izolasyon veya açıkta metal olup olmadığını anlamak için test uçlarını kontrol edin. Test uçlarında kesinti olup olmadığını kontrol edin. Cihazı kullanmadan önce hasarlı test uçlarını değiştirin.
- Terminaller arasına veya herhangi bir terminal ile toprak arasına, Cihaz üzerinde işaretli nominal voltajdan yüksek voltaj tatbik etmeyin.
- Cihazı hiçbir zaman kapağı veya kasası açıkken kullanmayın.
- 30 V ac rms, 42 V dc tepe, veya 60 V dc üzerindeki voltajlarda çalışırken tedbirli olun. Bu voltajlar şok tehlikesi arzederler.
- Yalnız bu kılavuzda belirtilmiş olan sigortaları kullanın.
- Ölçümler için doğru, terminaller, fonksiyon ve kademeleri kullanın.
- Yalnız çalışmaktan kaçının.
- Akım ölçümü yaparken cihazı devreye bağlamadan önce devrenin enerjisini kesin. Cihazı devreye seri bağlamayı unutmayın.
- Elektriksel bağlantılar yaparken, canlı akım iletkenini bağlamadan önce nötr iletkenini bağlayın; test uçlarını çıkarırken öncelikle nötr test ucunu çıkarın.
- Normal çalışmayan cihazı kullanmayın. Koruması zarar görmüş olabilir. Şüphe halinde servise götürün.
- Cihazı patlayıcı gaz, buhar veya toza yakın kullanmayın.
- Cihaza enerji sağlamak için yalnızca uygun tarzda yerleştirilmiş 9V piller kullanın.
- Cihaza servis verirken, yalnızca belirtilen yenileme parçalarını kullanın.
- Problemleri kullanırken, parmaklarınızı parmak koruyucunun arkasında tutun.
- Tehlikeli voltajların mevcudiyetini doğrulamak için Low Pass Filtre opsiyonunu kullanmayın. Gösterildiğinden daha yüksek voltajlar mevcut olabilir. Önce, tehlikeli bir voltaj olup olmadığını kontrol etmek için, filtre kullanmadan bir voltaj ölçümü yapın. Sonra filtre fonksiyonunu seçin.
















⚠ Uyarı

Cihazın ve test edilen ekipmanın zarar görmesini önlemek için aşağıda belirtilen hususlara uyun:

- **Direnç, süreklilik, diyot veya kapasitans testi yapmadan önce devrenin enerjisini kesin ve bütün yüksek-voltaj kapasitörlerini deşarj edin.**

- **Ölçümlerinize uygun terminaller, fonksiyon ve kademeler kullanın.**
- **Akım ölçümü yapmadan önce, cihazın sigortalarını kontrol edin. (“Sigortaların Test Edilmesi” bölümüne bakın).**

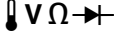
Tablo 1. Uluslararası Elektriksel Semboller

	AC (Alternatif Akım)		Toprak
	DC (Doğru Akım)		Sigorta
	Tehlikeli voltaj		Avrupa Topluluğu Direktiflerine Uygun.
	Risk Tehlikesi. Önemli bilgi. Kılavuza bakınız		İlgili Kanada Standartlar Birliği Direktiflerine Uygun.
	Pil. Pilin şarjı düşüncü ekrana gelir.		Çift İzolasyonlu
	Süreklilik testi veya süreklilik bip tonu.		Kapasitans
CAT III	IEC Aşırı Voltaj Kategori III CAT III cihaz dağıtım panoları, besleyiciler, kısa branşman devreleri ve büyük binalarda aydınlatma sistemleri gibi sabit enstalasyonlarda bulunan transientlere karşı korumalı olarak tasarlanmıştır.	CAT IV	IEC Aşırı Voltaj Kategori IV CAT IV cihaz bir elektrik sayacı veya bir havai hat veya yeraltı dağıtım servisi gibi ana besleme seviyesinde bulunan transientlere karşı korumalı olarak tasarlanmıştır.
	Underwriters Laboratories		Diyot
	TÜV Product Services tarafından incelenmiş ve Lisans verilmiştir.		








Cihazın Özellikleri

Tablo 2 - 5 Cihazın özelliklerinin kısa bir tarifini yapmaktadır.












Tablo 2. Girişler

Terminal	Açıklama
A	0 A 10,00 A arasındaki akımlar (20 A aşırı yük, maksimum 30 saniye için), akım frekansı, ve duty cycle ölçümleri için kullanılan giriş.
mA μA	0 μ A 400 mA arasındaki akım (600 mA 18 saat için), akım frekansı ve duty cycle ölçümleri için kullanılan giriş.
COM	Bütün ölçümler için kullanılan dönüş terminali.
 V Ω \rightarrow \vdash	Voltaj, süreklilik, direnç, diyot, kapasitans, frekans, sıcaklık (87), ve duty cycle ölçümleri için kullanılan giriş.








Tablo 3. Döner Anahtar Konumları

Anahtar Konumu	Fonksiyon
Her konum	Cihaza enerji verildiğinde, Cihaz model numarası ekranda kısa bir süre için görünür.
	AC voltaj ölçümü Low pass filtre için basın <input type="checkbox"/> (LoN) (yalnız87)
	DC voltaj ölçümü
	600 mV dc voltaj kademesi Sıcaklık için basın <input type="checkbox"/> (D) (yalnız 87).
	Süreklilik testi için basın <input type="checkbox"/> . Ω Direnç ölçümü Kapasitans ölçümü için Kapasitans ölçümü için basın <input type="checkbox"/> .
	Diyot testi
	0 mA 10,00 A arasında akım ölçümü <input type="checkbox"/> 0 mA 10,00 A arasındaki dc akım ölçümleri için basın.
	0 µA 6000 µA arasındaki ac akım ölçümleri için basın <input type="checkbox"/> 0 µA 6000 µA arasındaki ac ölçümleri için basın.






Tablo 4. Puşbutonlar

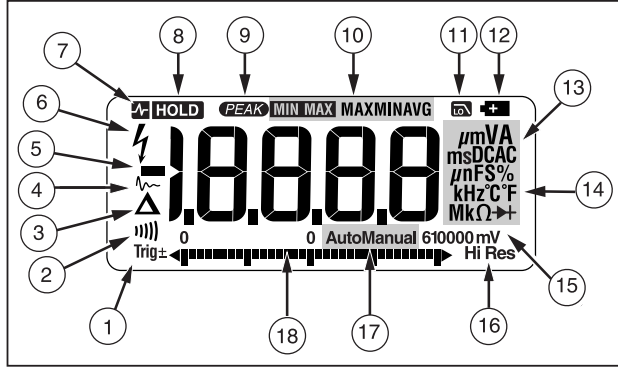
Buton	Anahtar Konumu	Fonksiyon
 (Sarı)	     Power-up	<p>Kapasitansı seçer</p> <p>Sıcaklığı seçer (yalnız87)</p> <p>ac low pass filtre fonksiyonunu seçer (87)</p> <p>dc ve ac akım arasında geçiş yapar</p> <p>dc ve ac akım arasında geçiş yapar</p> <p>Power off özelliğini deaktive eder (Cihaz normalde 30 dakika içinde kapanır). “P o F F” ekranda görülür  bırakılana kadar.</p>
	Her konum Power-up	<p>minimum ve maksimum değerlerin kaydını başlatır. Ekranda MAX, MIN, AVG (ortalama), ve mevcut okumaları sıra ile gösterir. MIN MAX'ı iptal eder (1 saniye için basın). Cihazın kalibrasyon modunu aktive eder ve bir şifre sorar. Cihaz “E R L ” gösterir ve kalibrasyon moduna girer. <i>80 Serisi V Servis Bilgilerine bakın.</i></p>
	Her konum  Power-up	<p>Seçili fonksiyon için kullanılacak kademeler arasında geçiş yapar. Otomatik kademelemeye geçmek için, butonu 1 saniye basılı tutun.</p> <p>°C ve °F arasında seçim yapar.</p> <p>Cihazın ölçüm değeri düzeltilmesini özelliğini başlatır. Cihaz “S---” gösterir  bırakılana.</p>

Tablo 4. Puşbutonlar (devam)

Buton	Anahtar Konumu	Fonksiyon
	Her Konum Frekans sayıcı MIN MAX kayıt Power-up	AutoHOLD (daha önce TouchHold) mevcut okumayı ekranda yakalar. Yeni bir kararlı değer algılandığında, Cihaz bip sesi verir ve yeni değeri ekranda gösterir. Frekans sayıcıyı başlatıp durdurur. Frekans sayıcıyı başlatıp durdurur. Tüm LCD segmanlarını aktive eder.
	Her Konum	Arka ışığı açar, daha parlak yapar ve kapatır. Model 87 için, HiRes digit modunu girmek için  'I bir saniye basılı tutun. The "HiRes" ikonu ekranda belirir. 3-1/2 digit moduna dönmek için,  'I bir saniye basılı tutun. HiRes=19,999
	Süreklilik  MIN MAX kayıt Hz, Duty Cycle Power-up	Süreklilik biperini açar ve kapatır. Tepe (250 µs) ve Normal (100 ms) respons zamanı arasında geçiş yapar. Cihazı pozitif ve negatif eğimde tetikleme için anahtarlar. Biperi tüm fonksiyonlar için deaktive eder. "bEEP" işareti  bırakılana kadar ekranda kalır.

Tablo 4. Puşbutonlar (devam)

Buton	Anahtar Konumu	Fonksiyon
 (Relatif mod)	Her Konum Power-up	Bir sonraki değere referans olması için mevcut değeri hafızaya alır. Ekran sıfırlanır, ve saklanan değer sonradan okunan tüm değerlerden çıkarılır. Bar grafik için zoom modunu aktive eder. “REL”  bırakılana kadar ekranda kalır.
	Diyot testi hariç her konum Power-up	Frekans ölçümleri için  'a basın. Frekans sayıcıyı aktive eder. Duty cycle girmek için tekrar basın. mV dc fonksiyonu kullanıldığında cihazın yüksek empedans modunu aktive eder. “Hz”  bırakılana kadar ekranda kalır.



aom1_af.eps

Şekil 1. Ekran Özellikleri (Model 87)


Tablo 5. Ekran Özellikleri

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

Sayı	Özellik	Gösterge
⑤	-	Negatif değerleri gösterir. Relatif modunda, bu işaret mevcut girişin hafızadaki referanstan küçük olduğunu gösterir.
⑥	⚡	Bir yüksek voltaj girişinin var olduğunu gösterir. Giriş voltajı 30 V veya yüksekse (ac veya dc) görülür. low pass filtre modunda da görülür. cal, Hz, ve duty cycle modunda da görülür.
⑦	⏸ HOLD	AutoHOLD aktiftir.
⑧	HOLD	Display Hold aktiftir.
⑨	PEAK	Cihazın Tepe Min Max modunda olduğunu ve zamanının 250 μs olduğunu gösterir (yalnız 87).
⑩	MIN MAX MAX MIN AVG	minimum-maximum kayıt modunda olduğunu gösterir.
⑪	LO	Low pass filtre modu (yalnız 87). "Low Pass Filtreye bakın (87).
⑫	⚡+	Pil zayıf. ⚠️⚠️Uyarı: Elektrik şoku veya kişisel yaralanmalara yol açabilecek yanlış okumalardan kaçınmak için, pil göstergesi görülür görülmez pilleri değiştirin.

Tablo 5. Ekran Özellikleri (devam)

Sayı	Özellik	Gösterge
⑬	A, μA, mA	Amper (amps), Mikroamp, Milliamp
	V, mV	Volt, Millivolt
	μF, nF	Mikrofarad, Nanofarad
	nS	Nanosiemens
	%	Yüzde. Duty cycle ölçümleri için.
	Ω, MΩ, kΩ	Ohm, Megohm, Kilohm
	Hz, kHz	Hertz, Kilohertz
	AC DC	Alternatif akım, doğru akım
⑭	$^{\circ}$C, $^{\circ}$F	Degrees Celsius, Degrees Fahrenheit
⑮	610000 mV	Seçilen kademeyi gösterir.
⑯	HiRes	Cihaz yüksek çözünürlük (Hi Res) modunda. HiRes=19,999
⑰	Auto	Cihaz autorange modunda ve kademeyi otomatik olarak en iyi çözünürlükte seçer.
	Manual	Cihaz manuel kademe modunda.

Sayı	Özellik	Gösterge
⑱		Segman sayısı seçilen kademenin tam boy değerine relatiftir. Normal çalışmada 0 (sıfır) soldadır. Grafiğin solundaki polarite göstergesi girişin polaritesini gösterir. Grafik kapasitans, frekans sayıcı fonksiyonları, sıcaklık veya tepe min max ile çalışmaz. Daha fazla bilgi "Bar Graph" bölümüne bakın. Bar grafiğin aynı zamanda zoom fonksiyonu da vardır. Bilgi için "Zoom Modu" bölümüne bakın.
--	OL	Aşırı yük durumu algılanmıştır.
Ekran Mesajları		
bAlt		Pili derhal değiştirin.
d,5E		Kapasitans fonksiyonunda, test edilen kapasitans üzerinde çok fazla şarj var.
EER Err		Geçersiz EEPROM datası. Cihazı servise gönderin.
EL Err		Geçersiz kalibrasyon datası. Cihazı kalibre edin.
LEAd		⚠ Test ucu ikazı. Test uçları A veya mA/μA terminalindeyken, seçilen döner anahtar konumu bu terminallere uymuyorsa ekrana gelir.
FB-Err		Geçersiz model. Ölçüm Cihazını servise gönderin.
OPEn		Açık sıcaklık sensörü tespit edildi.

Açılış Seçenekleri

Cihaz açılırken bir tuşa basmak bir açılış seçeneğini etkinleştirir. Mevcut açılış seçenekleri Tablo 4'te gösterilmektedir.

Otomatik Kapanma

30 dakika boyunca döner anahtarı çevirmezseniz veya bir butona basmazsanız cihaz kendiliğinden kapanacaktır. MIN MAX kayıt modunda otomatik kapanma özelliği daima devre dışıdır. Otomatik kapanma özelliğini deaktive etmek için Tablo 4'e bakın.

Input Alert" Özelliği

Bir test ucu **mA/μA** veya **A** terminaline bağlı, fakat döner anahtar doğru akım konumunda değilse sesli bir sinyal sizi uyaracak ve ekranda, "L E A d". İşareti yanıp sönecektir. Bu uyarının amacı, test uçları bir akım terminaline bağlı iken voltaj, süreklilik, direnç, kapasitans diyot ölçümü yapılmasını önlemektir.

⚠ Dikkat

Bir test probu akım terminaline bağlı iken test uçlarının (paralel olarak) enerji içeren bir devreye bağlanması test edilen cihazın zarar görmesine ve sigortanın atmasına neden olabilir. Bunun nedeni cihazın akım terminallerindeki direncin çok düşük olması ve cihazın bir kısa devre gibi görünmesi olabilir.

Ölçümlerin Yapılması

Aşağıdaki bölümler Cihaz ile ölçümlerin nasıl yapıldığını tarif etmektedir.

AC ve DC Voltaj Ölçmek

Model 87 gerçek rms değerleri okumakta ve bu okumalar, bozulmuş sinüs dalgaları, kare dalgalar, üçgen dalgalar ve merdiven basamaklı dalgalı formları (dc offsetsiz) için de doğru olmaktadır.

Cihazın voltaj 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 mV konumuna getirin.

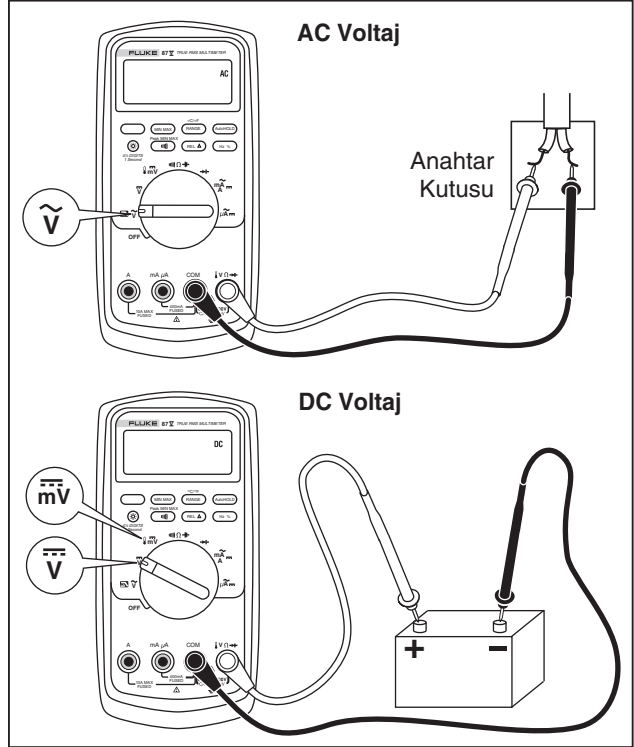
AC ve DC voltaj ölçümü yapmak için Şekil 2'ye bakın.

80 Serisi V

Kullanma Kılavuzu

Voltaj ölçümü yapılırken, cihaz devreye paralel bağlı yaklaşık bir $10\text{ M}\Omega$ ($10,000,000\ \Omega$) empedans gibi davranır. Bu yükleme etkisi, yüksek empedanslı devrelerde ölçüm hatalarına neden olabilir. Birçok durumda devre empedansının $10\text{ k}\Omega$ ($10,000\ \Omega$) veya daha az olması halinde hata ihmal edilebilir düzeyde %0,1 veya daha az olacaktır.

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



ffx2f.eps

Şekil 2. AC ve DC Voltaj Ölçmek



True RMS Cihazların (87) Girişe Sinyal Tatbik Edilmediği Hallerde Davranışı

True Rms Cihazlar bozulmuş dalga formlarını hassas bir şekilde ölçerler, ancak giriş test uçları AC fonksiyonlarında kısa devre yapılırlarsa, cihaz 1 ile 30 sayım arasında bir kalıntı değeri gösterir. Test uçları açıkken, ekrandaki değerler enterferans dolayısıyla dalgalanabilir. Bunlar Cihaz'ın belirlenen ölçüm kademesinde ac ölçüm hassasiyetini etkilemez.

Spesifiye edilmemiş giriş seviyeleri şunlardır:

- AC voltaj: 3 % of 600 mV AC'den düşük veya 18 mV AC
- AC akım: 3 % of 60 mA AC'dan düşük veya 1,8 mA AC
- AC akım: 3 % of 600 μ A AC'dan düşük veya 18 μ A AC

Low Pass Filtre (87)

87 ac bir low pass filtre ile teçhiz edilmiştir. AC voltaj veya ac frekans ölçerken 'a basarak low pass filtre modunu () aktive edin. Cihaz seçilen ac modunda ölçüm yapmaya devam eder, ancak sinyal 1 kHz'in üzerindeki istenilmeyen voltajları bloke eden bir filtreye yönlendirilir. Şekil 3'e bakın. Daha düşük frekansta voltajlar 1 kHz'in altında azalan bir hassasiyetle geçerler. Low pass filtre inverterler ve değişken frekanslı motorlar tarafından üretilen

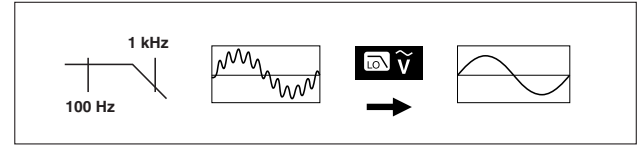
kompozit sinüs dalgaların ölçüm performansını arttırabilirler.

⚠ ⚠ Uyarı

Olası elektrik şokları ve kişisel yaralanmalardan kaçınmak için Low pass filtre opsiyonunu tehlikeli voltajların varlığını doğrulamak için kullanmayın. Belirtilenden daha yüksek voltajlar var olabilir. Önce, tehlikeli bir voltajın var olup olmadığını kontrol etmek için filtre kullanmadan bir ölçüm yapın. Sonra filtre fonksiyonunu seçin.

Not


Low pass modunda cihaz manuel moda geçer. Kademeleri RANGE butonu ile seçin. Otomatik kademe seçimi Low Pass Modunda mevcut değildir.



aom11f.eps

Şekil 3. Low Pass Filtre

Sıcaklık Ölçmek (87)

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

⚠ Dikkat




Cihaza veya diğer ekipmanlara zarar vermemek için, Cihaz için nominal sıcaklık değerlerinin -200,0 °C - +1090,0 °C ve -328,0 °F - 1994,0 °F olduğunu unutmayın, Cihaz ile temin edilen K-tipi termokuplun nominal değeri 260 °C'tır Bu değerler dışında sıcaklıklar için daha yüksek değere sahip bir termokupl kullanın.

Ekran kademeleri -200,0 °C - +1090,0 °C ve -328,0 °F - 1994,0 °F'dir. Bu kademelerin dışındaki okumalarda **OL** işareti cihaz ekranına gelir. Bağlı hiçbir sıcaklık sensörü bulunmadığında, ekranda seri numarası 90710501'in üstündeki ölçümler için **OPEn**, seri numarası 90710501'in altındaki ölçümler içinse **OL** görüntülenir.

Not

Seri numarasını bulmak için, Ölçüm Cihazını yuvasından çıkarın. Seri numarası, Ölçüm Cihazının arkasında bulunur.

Sıcaklık ölçmek için aşağıdakileri yapın:

1. K-tipi termokuplu Cihazın **COM** ve $\downarrow V \Omega \rightarrow$ terminallerine bağlayın
2. Döner anahtarı getirin: .
3. Sıcaklık moduna  'a basın.
4. Celcius veya Fahrenheit seçmek için  'a basın.

Süreklilik Testi**⚠ Dikkat**

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

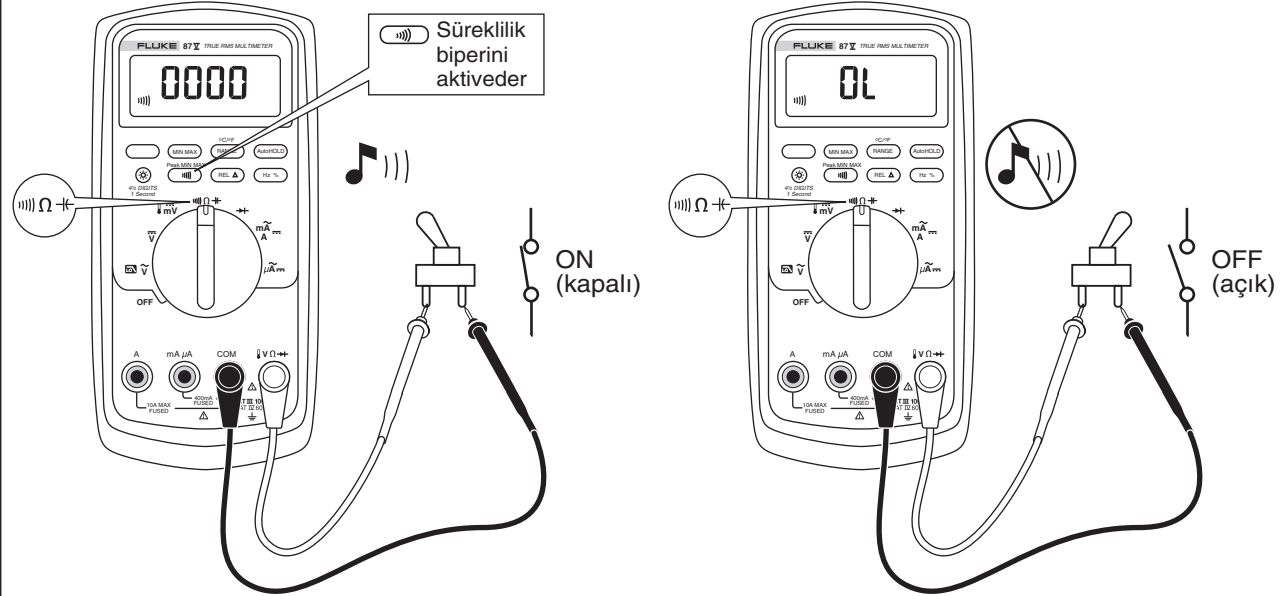
Süreklilik testi için bir sesli ikaz biperi ile teçhiz edilmiştir ve bu devre sürekliliği tam olduğu zaman ikaz verir. Bu özellik sizlere ekrana bakmadan hızlı süreklilik testleri yapmak olanağını sağlar.

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

Süreklilik biperini açıp kapatmak için  'a basın.

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

Devre-içi testler için, devrenin enerjisini kesin.



Şekil 4. Sürekliлик Testi

Direnç Ölçümü

⚠ Uyarı

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

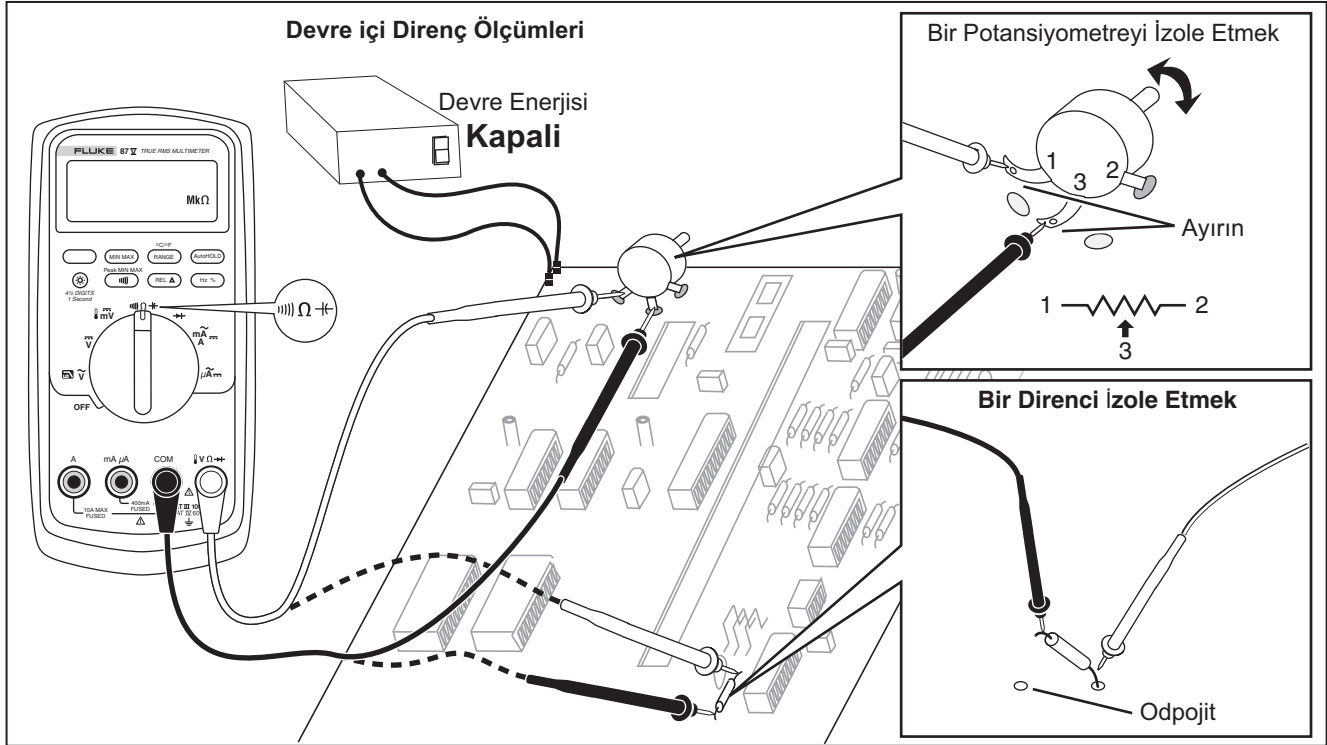
Cihaz devreye küçük bir akım göndermek suretiyle direnç ölçümü yapmaktadır. Bu akımın test uçları arasında tüm olası yollardan geçmesi nedeniyle direnç okuması test uçları arasındaki toplam direnci gösterir.

Cihazın direnç kademeleri 600,0 Ω , 6,000 k Ω , 60,00 k Ω , 600,0 k Ω , 6,000 M Ω , and 50,00M Ω 'dur.

Direnç ölçmek için cihazı Şekil 5'teki şekilde 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 to 0,2 Ω hata payı ekleyebilir. Test uçlarını test etmek için test uçlarını birbirine değdirin ve iletkenlerin direncini ölçün. Gerekli ise bu değeri otomatik olarak çıkarmak için relatif (REL) modunu kullanabilirsiniz.
- Direnç fonksiyonu ileri-gerilimli silikon diyot veya transistör bağlantıları için yeterli voltaj üretebilir ve bunların iletkenleşmesine neden olabilir. Bundan kaçınmak için **RANGE** 'e basarak bir sonraki kademede daha küçük bir akım tatbik edin. Eğer değer yüksekse, yüksek değeri kullanın. Şekil 18'e bakın.




Şekil 5. Direnç Ölçmek

Yüksek Direnç ve Kaçak Akımlar için Kondüktans Kullanmak

Kondüktans, direncin zıttı olup bir devreden akım geçmesi özelliğidir. Yüksek değerlerde bir kondüktans düşük bir direnç değerine tekabül eder.

Cihazın 60 nS kademesi iletkenliği nanosiemens (1 nS = 0,000000001 Siemens) olarak ölçer. Bu çok küçük değerdeki kondüktans son derecede yüksek dirence tekabül ettiğinden, nS kademesi 100,000 MΩ, 1/1 nS = 1,000 MΩ 'ne kadar direnç komponentlerini ölçmenize izin verir.

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

Kondüktans ölçümüne dair bazı ipuçları aşağıda verilmiştir:

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

Kapasitans Ölçmek

⚠ Dikkat

Cihazın ve test edilen ekipmanın zarar görmesini önlemek için kapasitans ölçümü yapmadan önce bütün yüksek voltaj kapasitörlerini deşarj edin ve devrenin enerjisini kesin. Kapasitörün deşarj olduğundan emin olmak için dc voltal fonksiyonunu kullanın.

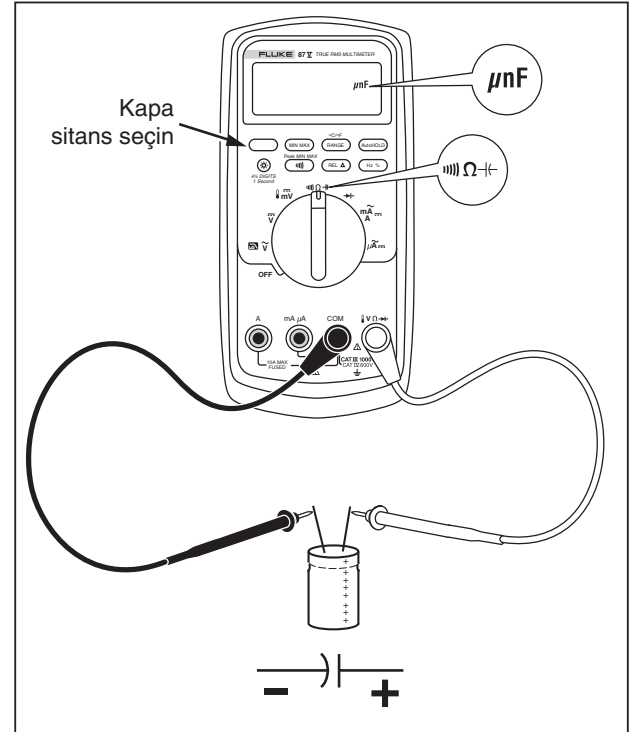
Cihazın kapasitans kademeleri 10,00 nF, 100,0 nF, 1,000 μ F, 10,00 μ F, 100,0 μ F, ve 9999 μ F'tır.

Kapasitans ölçmek için, Cihazı Şekil 6'da gösterildiği gibi ayarlayın.

1000 nF'dan küçük kapasitörlerin ölçüm hassasiyetini arttırmak amacıyla cihazın ve test uçlarının artık kapasitans değerini çıkarmak üzere (REL) modunu kullanın.

Not

Test edilen kapasitörün üzerinde aşırı ölçüde bir şarj varsa, ekran "diSC" işaretini gösterir.



Şekil 6. Kapasitans Ölçmek

ffx10f.eps

Diyot Testi

⚠ Dikkat

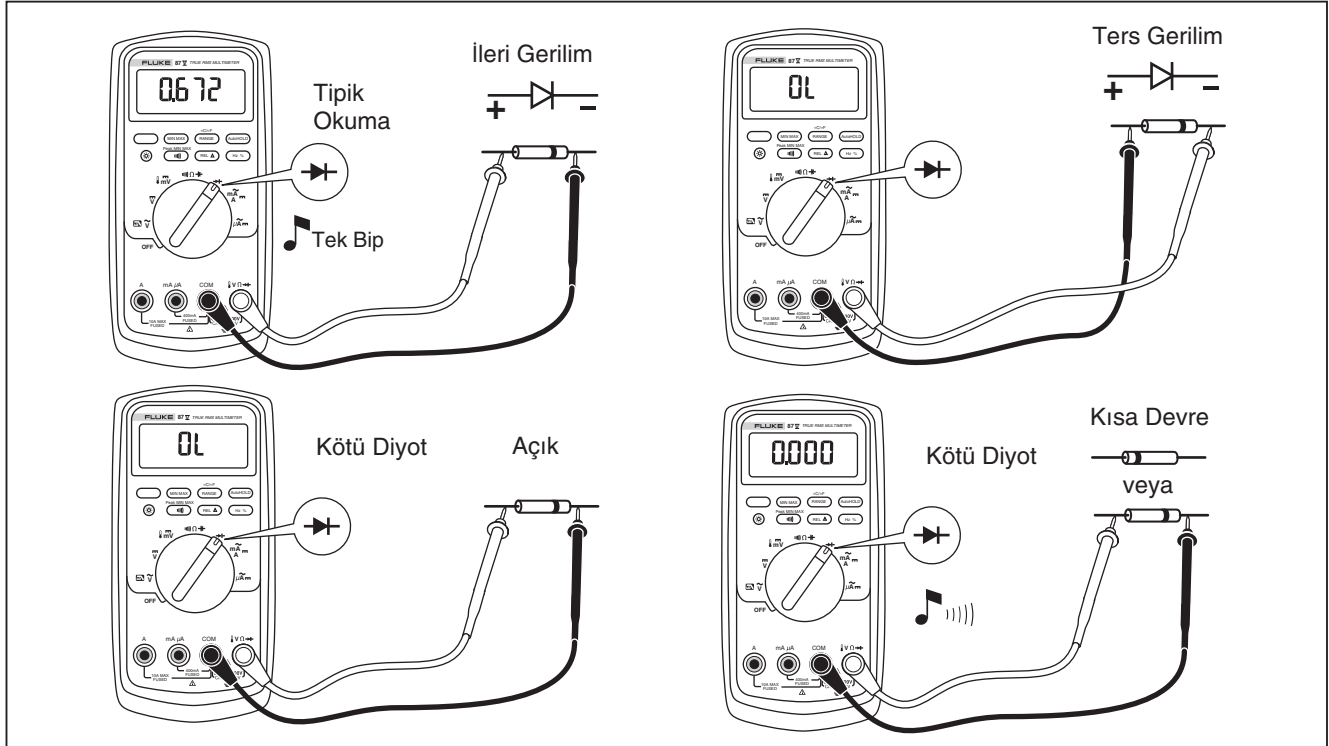
Cihazın ve test edilen ekipmanın zarar görmesini önlemek için diyot testi yapmadan önce devrenin enerjisini kesin ve bütün yüksek voltaj kapasitörlerini deşarj edin.

Diyotlar, transistörler, silikon kumandalı rektifiyerler (SCR) ve diğer yarı iletkenleri kontrol etmek için diyot testini kullanın. Bu fonksiyon bir yarı iletken bağlantısına bir akım gönderir ve sonra bağlantıdaki voltaj düşmesini ölçer. İyi bir silikon bağlantısı 0,5 V ile 0,8 V arasında bir düşme gösterir.

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

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

Eğer diyot sağlamısa (< ,85 V) kısa bir bip sinyali verilir. Okuma \leq ,100 V ise devamlı bir sinyal duyulur. Bu okuma kısa devreye işaret eder. Ekran diyot açıksa “OL” işaretini gösterir.



Şekil 7. Diyot Testi

AC ve DC Voltajı Ölçmesi

⚠⚠ Uyarı

Olası bir elektrik şoku veya yaralanmalardan kaçınmak için, toprak ile açık devre voltajının 1000V'tan büyük olduğu durumlarda devre içi akım ölçümü yapmayın. Cihazın hasar görmesine neden olabilir veya bu ölçüm sırasında sigorta atarsa yaralanabilirsiniz.

⚠ Dikkat

Cihazın veya test edilen ekipmanın zarar görmesini önlemek için:

- Ölçüm yapmadan önce Cihazın sigortalarını kontrol edin.
- Tüm ölçümlerde uygun terminaller, fonksiyon ve kademeleri kullanın.
- Test uçları akım terminallerine takılı iken problemleri (paralel olarak) bir devreye veya komponente takmayın.

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

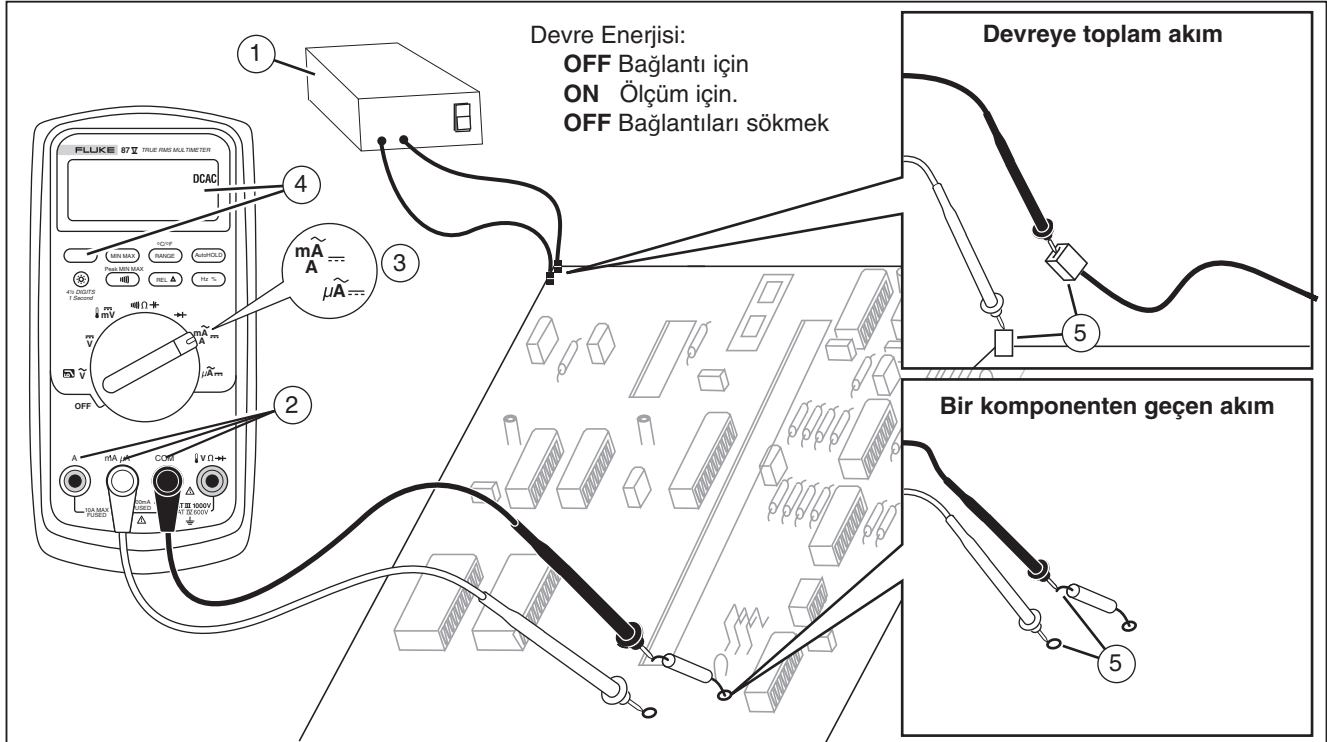
Cihazın akım kademeleri 600,0 μ A, 6000 μ A, 60,00 mA, 400,0 mA, 6000 mA, ve 10 A'dir. AC akım rms bir değer olarak ekrana gelir.

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

1. Devrenin enerjisini kesin. Tüm yüksek voltaj kapasitörlerini deşarj edin.
2. Siyah test ucunu **COM** terminaline takın. 6 mA ile 400 mA arasındaki akımlar için, kırmızı test ucunu **mA/ μ A** terminaline takın. 400 mA'in üzerindeki akımlar için, kırmızı test ucunu **A** terminaline takın.


Not

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



Şekil 8. Akım Ölçmek

ffx7f.eps

3. **A** terminalini kullanıyorsanız, döner anahtarı mA/A konumuna getirin. **mA/μA** terminalini kullanıyorsanız, μA konumunu 6000 μA (6 mA)'den düşük akımlar için akımlar için , veya mA/A konumunu 6000 μA'in üzerindeki akımlar için kullanın.
4. dc akım ölçmek için basın: .
5. Test edilecek devre yolunu kesin. Siyah probu devre anahtarının daha negatif kısmına, kırmızı probu daha pozitif kısmına değdirin. Test iletkenlerinin birbirleri ile yer değiştirmesi negatif bir okumaya neden olacak ancak Cihaza zarar vermeyecektir.
6. Devreye enerji verin. Sonra ekranı okuyun. Ekranın sağ tarafında görülen birimi (μA, mA, or A) not ettiğinizden emin olun.
7. Devreye giden enerjiyi kesin ve bütün yüksek voltaj kapasitörlerini deşarj edin. Cihazı çıkartın ve devreyi normal çalışmaya döndürün.

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 ölçme cihazı kendi bünyesinde bir voltaj oluşturur ve bu durum devrenin çalışmasını etkileyebilir. Tablo 14'te belirtilen spesifikasyon değerlerini kullanarak bu voltajı hesaplayabilirsiniz.

Frekans Ölçmek

Cihaz bir voltaj 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; sonra (Hz %) tuşuna basın. (|||||)'e basmak tetikleme eğimini ekranın sol yanındaki sembol ile gösterildiği gibi + ve - arasında değiştirir. ("Duty Cycle Ölçmek" bölümündeki Şekil 9'ya bakın). (AutoHOLD)'e basmak sayıcıyı açıp kapatır.

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

Aşağıda frekans ölçümüne dair bazı ipuçları verilmektedir:

- Eğer bir okuma 0 Hz değeri gösteriyorsa veya kararsızsa, giriş sinyali tetikleme seviyesinin altında veya civarında olabilir. Bu tür problemleri Cihazın hassasiyetini arttıracak daha düşük bir kademe seçerek halledebilirsiniz. \bar{V} fonksiyonunda, daha düşük kademeler aynı zamanda daha düşük tetikleme seviyelerine sahiptir.
- Bir okuma değeri beklediğiniz değerin birkaç katı ise, giriş sinyali bozulmuş olabilir. Sinyalde bozulma frekans sayıcının birkaç kez tetiklenmesine neden olabilir. Daha yüksek bir voltaj kademesinin seçilmesi, Cihazın hassasiyetini düşürerek bu problemi ortadan kaldıracaktır. Ayrıca tetikleme seviyesini yükseltecek bir dc kademesi seçmeyi deneyebilirsiniz. Genel olarak, ekrana gelen en düşük frekans doğru olan frekanstır.


Tablo 6. Frekans Ölçümlerinde Kullanılan Fonksiyonlar ve Tetikleme Seviyeleri

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

Duty Cycle Ölçmek

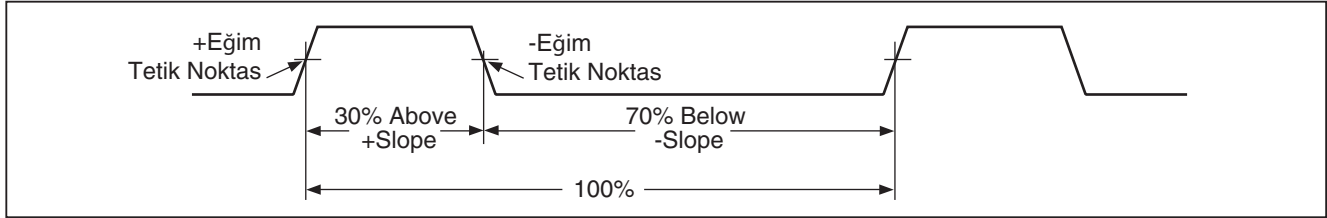
Duty cycle (veya görev faktörü), bir tek devir sırasında sinyalin tetikleme seviyesinin altında veya üzerinde kaldığı sürenin yüzdesini gösterir (Şekil 9). Duty cycle modu, lojik veya değiştirilen sinyallerin açık veya kapalı süresini ölçmek için optimize edilmiştir. Elektrik yakıt enjeksiyon sistemleri ve değiştirmeli güç kaynakları gibi sistemler, duty cycle ölçülerek kontrol edilebilecek değişken genişlikli darbelerle kontrol edilmektedir.

Duty cycle ölçmek için Cihazı frekans ölçümü yapacak şekilde ayarlayın, sonra Hz'e ikinci kez basın. Frekans

fonksiyonunda olduğu gibi, Cihaz sayıcısının eğimini 'e basarak değiştirebilirsiniz.

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

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





Şekil 9. Duty Cycle Ölçümünün Komponentleri

ffx3f.eps

Darbe Genişliğini Ölçmek

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

Sinyalin frekansını ölçün.

Sinyalin duty cycle'ını ölçmek için 'a ikinci kez basın. Sinyalin pozitif veya negatif darbesinin ölçülmesi için  tuşuna basın, Şekil 9'a bakın.

Aşağıdaki formülü kullanarak darbe genişliğini belirleyin:

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

Bar Grafik

Analog bar grafik fonksiyonları bir analog metre üzerindeki ibre gibidir, ancak aşırı tepki vermez. Bar grafik saniyede 40 kez güncellenir. Bar grafik digital bir ekrandan 10 kere daha hızlı olması nedeniyle, tepe ve sıfır ayarlamalarının yapılması ve hızlı değişen girişlerin gözlenmesinde kullanışlıdır. Bar grafik kapasitans, frekans sayıcı fonksiyonları, sıcaklık , min max için gösterilmez.

Yanan segman sayısı ölçülen değeri gösterir ve seçilen kademenin tam skala değerine orantılıdır.

Örneğin 60 V kademesinde, skala üzerindeki önemli bölümler 0, 15, 30, 45, ve 60 V'a işaret eder. -30 V'luk bir giriş negatif işareti ve skalanın ortasına kadar olan segmanları aydınlatır.

Bar Grafik aynı zamanda tarifi "Zoom Modu" bölümünde yapılan bir zoom fonksiyonuna da sahiptir.

Zoom Modu (Yalnız Power Up Opsiyonu)

Rel Zoom Bar Grafik modunu kullanmak:

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

Zoom Modunun Uygulamaları

Relatif modu, bar grafiğın zoom modunun artmış hassasiyetiyle de birlikte olarak sizlere hızlı ve doğru sıfır ve tepe ayarları yapmak olanağı sağlar.

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

Tepe ayarları için, Cihazı istenilen fonksiyona ayarlayın, test uçlarını test devresine bağlayın; sonra (REL Δ) 'a basın. Ekran sıfır okuyacaktır. Siz pozitif veya negatif tepe için ayar yaparken, bar grafiğın uzunluğın sıfırın sağına ya da soluna doğru artar. Bir aşırı kademe

sembölü yanarsa (◀ ▶) (REL Δ) iki kere basın (bu yeni bir referans seçmenizi sağlar); sonra ayar işlemine devam edin.

HiRes Modu (Model 87)

87 modeli bir metrede, (⊗) bir saniye için basmak Cihazı yüksek çözünürlük (HiRes), 4-1/2 digit moduna sokar. Okunan değerler normal çözünürlüğe göre 10 kat daha fazla bir çözünürlükte ve 19,999 sayımda görülür. HiRes modu kapasitans, frekans sayıcı fonksiyonları, sıcaklık ve 250 μs (peak) MIN MAX modları dışında her modda çalışır.

3-1/2 digit moduna dönmek için, (⊗) 'e tekrar bir saniye basın.

MIN MAX Kayıt Modu

MIN MAX modu, minimum and maksimum giriş değerlerini kaydeder. Giriş değerleri kaydedilen minimum değer altında veya maksimum değer üstünde olması durumunda, sesli uyarı verilir ve yeni değer kaydedilir. Bu mod, kullanıcı Cihazın başında değilken geçici okumaların tutulması, maksimum okumaların kaydedilmesi veya kullanıcı test edilen cihazı kullanırken ve Cihazı göremediği durumlarda okumaların kaydedilmesi için kullanılabilir. MIN MAX modu ayrıca, bu moda girilmesinden itibaren yapılan bütün okumaların ortalamasının hesaplanması için kullanılabilir. MIN MAX modunu kullanmak için, Tablo 7’de belirtilen fonksiyonlara bakın.

Respons süresi, bir girişin, kaydedilecek yeni bir değerde kalması için gereken süredir. Daha kısa bir respons süresi daha kısa süreli oluşumları yakalar, ancak hassasiyet azalır. Respons süresini değiştirmek kaydedilen bütün değerlerin silinmesine neden olur. Model 83’ün respons süresi 100 milisaniye; Model 87’nin 100 milisaniye, ve 250 μ s (tepe)’dir. 250 μ s respons süresi ekranda "**PEAK**" işareti ile gösterilir.

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

100 ms modunda görüntülenen ortalama değer (AVG), kaydın başladığı andan itibaren alınan tüm okumaların matematiksel bir integralidir. Ortalama okuma kararsız girişlerin düzeltilmesi (smoothing), güç tüketiminin hesaplanması, veya bir devrenin aktif olduğu sürenin yüzdesini tahmin edilmesi için yararlıdır.




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

Tepe peak 250 μ s’den uzun süren aşırı sinyalleri kaydeder.






Smooth Feature (Yalnız Power Up Opsiyonu)

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

Smoothing özelliğini kullanmak için:

1. Cihazı açarken  tuşunu basılı tutun. Ekran “5---” gösterir,  bırakılana kadar.
2. “Smooth” ikonu  smoothing özelliğinin aktif olduğunu göstermek üzere ekranın sol tarafında görüntülenir.


Tablo 7. MIN MAX Fonksiyonları

Buton	MIN MAX Fonksiyonları
	MIN MAX moduna girer. Cihaz MIN MAX moduna girmeden önce görüntülenen kademedeki kilitleme. (MIN MAX moduna girmeden önce istediğiniz ölçüm fonksiyonu ve kademesini seçin). Yeni bir minimum veya maksimum değer kaydedildiğinde Cihaz sesli bir ikaz verir.
 (MIN MAX modunda iken)	Mevcut Maksimum (MAX), Minimum (MIN), ortalama (AVG) değerler arasında geçiş yapar.
 PEAK MIN MAX	Yalnız 87 için: 100 ms veya 250 µs respons süresini seçin. (250 µs respons süresi ekranda PEAK ile gösterilir) Saklanan değerler silinir. 250 us respons süresi seçilirse Mevcut ve AVG (ortalama) değerler kullanılamaz.
	Saklanan değerleri silmeden kaydı durdurur. Kayda yeniden başlamak için basın.
 (1 saniye basılı tutun)	MIN MAX modundan çıkar. Saklanan değerler silinir. Cihaz seçilen kademedeki kalır.




AutoHOLD Mod

Uyarı

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

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

Relatif Mod

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

Relatif modda, gösterilen okuma 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.

Bakım

⚠️⚠️ Uyarı

Olası elektrik şoku veya kişisel yaralanmalardan kaçınmak için, bu kılavuzda yer almayan tamir ve servisler ancak 80 Serisi V Servis Bilgileri bölümünde tarif edilen kalifiye elemanlar tarafından gerçekleştirilmelidir.

Genel Bakım

Muhafazayı periyodik olarak ıslak ve nemli bir bez ile silin. Aşındırıcı maddeler ve solvent kullanmayın.

Terminallerde bulunan kir ve nem okumaları etkileyebilir ve Input Alert özelliğini yanlış bir şekilde aktive edebilir. Terminalleri aşağıda belirtildiği gibi temizleyin:

1. Cihazı kapatın ve bütün test uçlarını çıkartın.
2. Terminallerde bulunabilecek kirleri sallayarak temizleyin.
3. Yeni bir bezi yağlı bir temizleme maddesine (örneğin WD-40) batırın ve her bir terminali bu bezle silin. Yağlı madde terminalleri, Input Alert özelliğinin neme bağlı olarak aktivasyonuna karşı koruyacaktır.

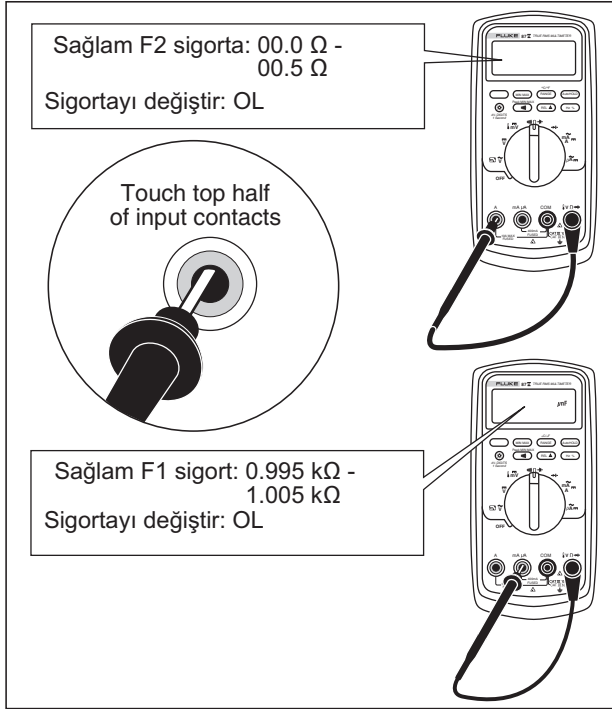
Sigorta Testi

Eğer bir test ucu mA/μA veya A terminaline bağlıyken döner anahtar akım dışında bir fonksiyon konumunda ise, Cihaz sesli ikaz verir ve o akım terminali ile ilgili sigorta sağlamsa “L E f d” işareti yanıp söner. Eğer Cihaz sesli ikaz vermez ve “L E f d”, işareti yanıp sönmezse sigorta sağlam değildir ve değiştirilmesi gerekir. Doğru değiştirme sigortası için Tablo 8'e bakın.

Sigortanın kalitesini test etmek için: Akımı ölçmeden önce, doğru sigortayı Şekil 10'da gösterildiği şekilde test edin. Eğer sonucu gösterilenlerden değişikse, Cihazı servise gönderin.

⚠️⚠️ Uyarı

Olası elektrik şoku veya yaralanmalardan kaçınmak için, pil veya sigortaları değiştirmeden önce test uçlarını çıkarın ve giriş sinyallerini kesin. Zarar ve yaralanmaya engel olmak için, YALNIZ amper, voltaj, ve hız değerleri Tablo 8'de spesifik edilmiş değiştirme sigortalarını kullanın.



Şekil 10. Akım Sigortalarının Testi

Pillerin Değiştirilmesi

Pili bir 9V pil (NEDA A1604, 6F22, veya 006P) pil ile değiştirin.

⚠️ ⚠️ Uyarı

Elektrik şoku ve yaralanmaya neden olabilecek yanlış okumaları önlemek için zayıf pil göstergesi (+) görüntülenir görüntülenmez pilleri değiştirin. Ekranda "bAt t" işareti varsa, Cihaz piller değiştirilene kadar çalışmaz.

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

1. Döner anahtarı OFF konumuna getirin ve test uçlarını terminallerden çıkarın.
2. Standart uçlu bir tornavida kullanarak pil kapağı vidalarını saat yönünün tersinde dörtte bir döndürerek pil kapağını çıkartın.
3. Pili değiştirin ve pil kapağını takın. Vidaları saat yönünde dörtte bir döndürerek kapağı sabitleyin.

Sigortaların Değiştirilmesi

şekil 11'e bakarak, Cihazın sigortalarını aşağıda belirtilen şekilde muayene edin veya değiştirin:

1. Döner anahtarı OFF konumuna getirin ve test uçlarını terminallerden çıkarın.
2. Standart uçlu bir tornavida kullanarak pil kapağı vidalarını saat yönünün tersine dörtte bir döndürerek pil kapağını çıkartın.
3. Üç adet Phillips başlıklı vidayı muhafazanın alt kısmından çıkartın ve muhafazayı ters çevirin.
4. Muhafazanın iki bölümünü birbirinden ayırmak için muhafaza üstünün giriş terminali ucunu yavaşça kaldırın.
5. Sigortalardan birini ucundan kaldırın ve yuvasından kaydırarak çıkartın.
6. YALNIZ amper, voltaj ve hız nominal değerleri Tablo 8'de belirtilen sigortaları kullanın.

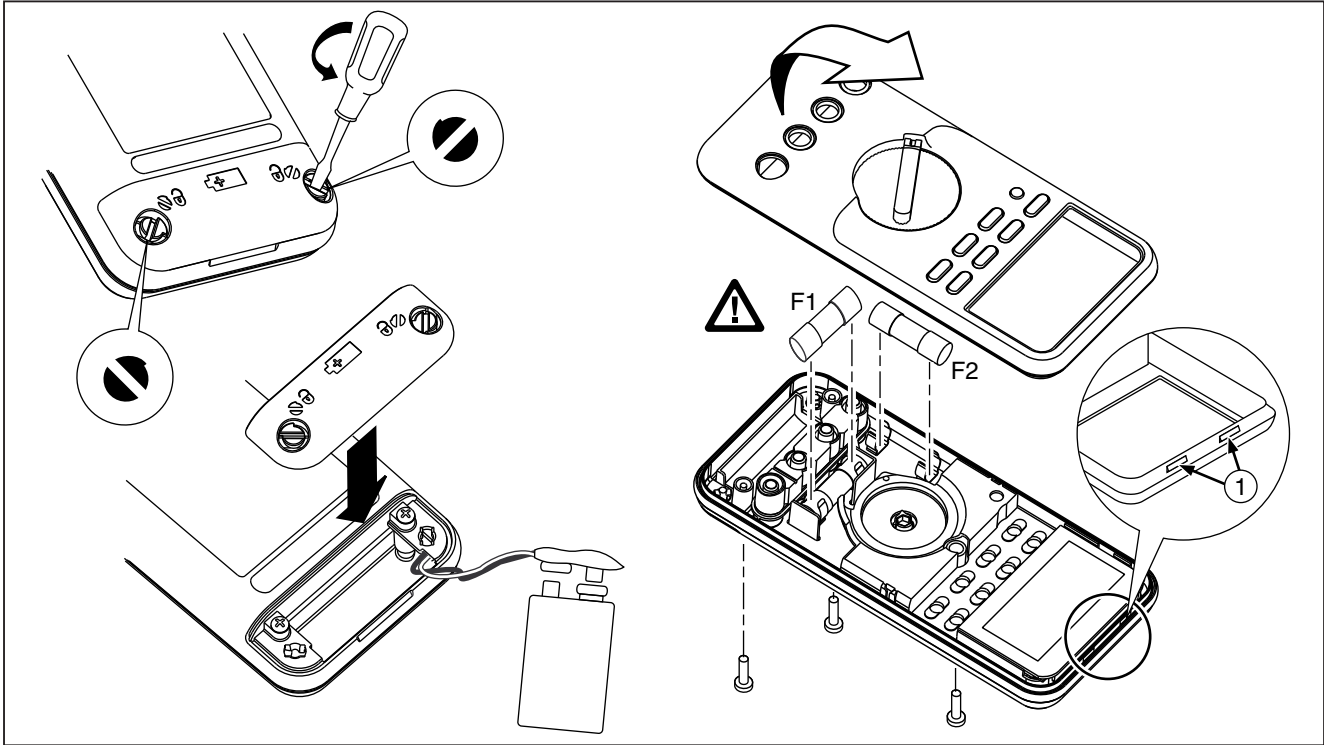
7. Döner anahtar ve devre kasası anahtarının OFF konumunda olduğundan emin olun.
8. Contanın uygun tarzda yerleştirildiğinden ve muhafazanın LCD (①) üstünde birbirine geçtiğinden emin olarak muhafazayı yerine takın.
9. Üç vidayı ve pil kapağını yekrar takın. Vidaları saat yönünde dörtte bir döndürerek kapağı yerine yerleştirin.

Servis ve Parçalar

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

Değiştirme parçaları ve aksesuarlar Tablo 8 ve 9 ve şekil 12'de gösterilmektedir.



Parça ve aksesuarları sipariş etmek için “Fluke ile Temas Kurmak” bölümüne bakın.




Şekil 11. Pil ve Sigorta Değiştirilmesi

aom12f.eps

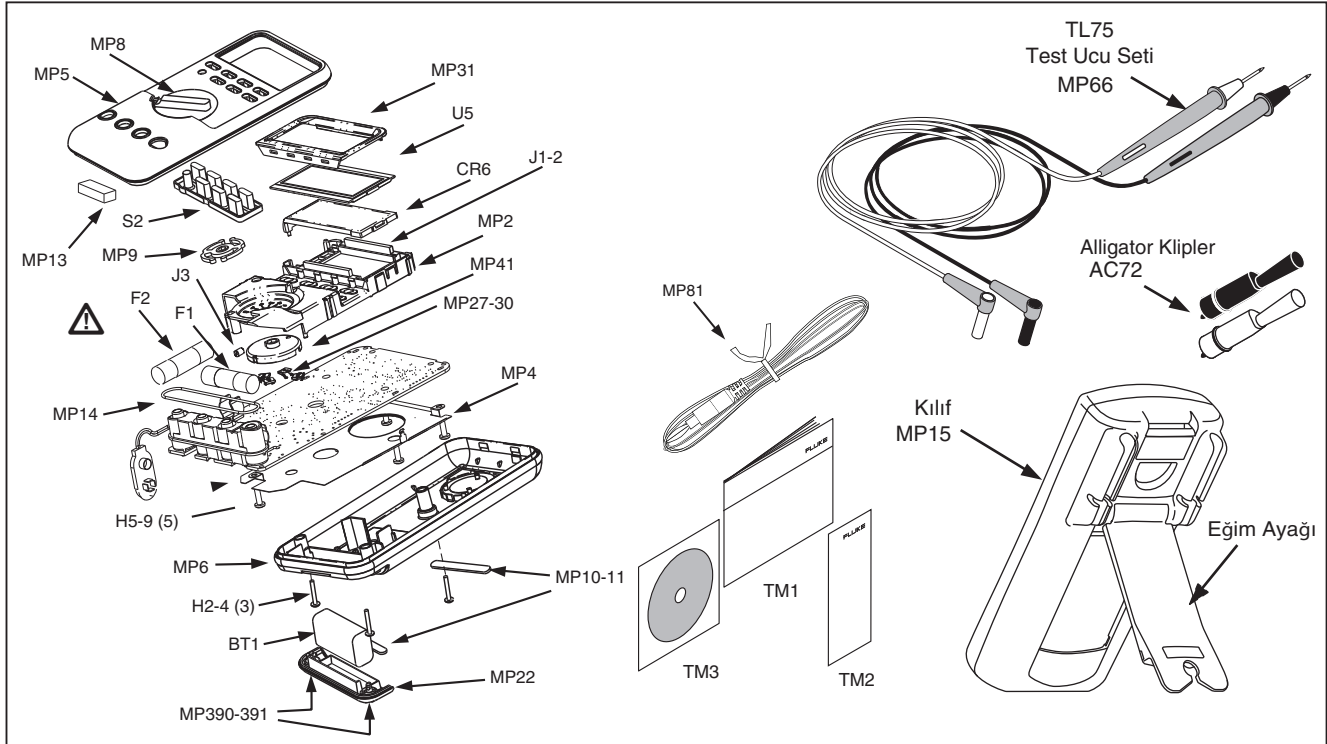
Tablo 8. Değişirme Parçaları

Parça	Açıklama	Miktar	Fluke Parça veya Model Numarası
BT1	Pil, 9 V	1	2139179
BT2	Kablo takımı, 9 V Pil Mandalı	1	2064217
F1 	Sigorta, 0,440 A, 1000 V, HIZLI	1	943121
F2 	Sigorta, 11 A, 1000 V,HIZLI	1	803293
H2-4	Vida, Muhafaza	3	832246
H5-9	Vida, Alt Koruyucu	5	448456
J1-2	Elastomerik Konnektör	2	817460
MP2	Koruyucu, Üst	1	2073906
MP4	Koruyucu , Alt	1	2074025
MP5	Muhafaza Üst (PAD XFER) pencereleli	1	2073992
MP6	Muhafaza Alt	1	2073871
MP8	Topuz, Anahtar (PAD XFER)	1	2100482
MP9	Detent, Topuz	1	822643
MP10-11	Ayak, Kızaksız	2	824466
MP13	Şok Emici	1	828541
MP14	O-Ring, Giriş Prizi	1	831933
MP15	Mahfaza	1	2074033
MP22	Pil Kapağı	1	2073938
MP27-MP30	Kontak RSOB	4	1567683
MP31	Maske, LCD (PAD XFER)	1	2073950
MP41	Muhafaza, RSOB	1	2073945

 Güvenlik için yalnız doğru değişirme parçalarını kullanın.

Tablo 8. Değiştirme Parçaları (devam)

Parça	Açıklama	Miktar	Fluke Parça Model Numarası
AC72	Aligatör Klip, Siyah	1	1670652
AC72	Aligatör Klip, Kırmızı	1	1670641
TL75	Test Ucu Seti	1	855742
MP81	Termokupl Takımı, K-Tipi, Boncuk uçlu, Dual Banana Fiş, Sargılı	1	1273113
MP390-391	Erişim Kapağı Tutturmacı	2	948609
NA	Eğim Ayağı	1	2074040
U5	LCD, 4,5 DIGIT,TN, Transflective, Bar Grafik, OSPR80	1	2065213
CR6	Lightpipe	1	2074057
S2	Tuş Takımı	1	2105884
TM1	80 Serisi V Çok Dilde Başlama Kılavuzu	1	2101973
TM2	80 Serisi V Hızlı Referans Kartı	1	2101986
TM3	CD ROM,80 Serisi V Kullanma Kılavuzu	1	2101999



Şekil 12. Değişirme Parçaları

Tablo 9. Aksesuarlar

Parça	Açıklama
AC72	Aligatör Klips TL75 test ucu seti ile kullanılmak üzere
AC220	Güvenlik Tutağı , Geniş-Çene Aligatör Klipler
TPAK	ToolPak Manyetik Askı
H87	Kılıf, Sarı
C25	Taşıma Çantası, Yumuşak
TL76	4 mm Çaplı Test Uçları
TL220	Endüstriyel Test Ucu Seti
TL224	Test Ucu Seti, Isıya-Dayanıklı Silikon
TP1	Test Probları, Yassı Uçlu, Slim Reach
TP4	Test Probları, 4 mm çaplı, Slim Reach

Fluke aksesuarları Yerel Fluke Distribütörlerinden temin edilebilir.

Spesifikasyonlar

Terminal ile Toprak arasındaki Maksimum Voltaj: 1000 V rms

⚠ mA ve µA girişleri için Sigorta Koruması: 44/100 A, 1000 V HIZLI

⚠ A girişi için Sigorta Koruması: 11 A, 1000 V HIZLI sigorta

Ekran: Digital: 6000 sayım güncelleme 4/sec; (Model 87'nin aynı zamanda 19,999 sayımlı yüksek çözünürlük modu vardır).

Analog Bargrafik: 33 segman, güncelleme 40/sec. Frekans: 19,999 sayım, güncelleme 3/sec > 10 Hz'te

Sıcaklık: Çalışma: -20 °C - +55 °C; Saklama: -40 °C - +60 °C

Yükseklik: Çalışma: 2000 m; Saklama: 10,000 m

Sıcaklık Katsayısı: 0,05 x (belirtilen hassasiyet) / °C (< 18 °C veya > 28 °C)

Elektromanyetik Uyumluluk: 3 V/m'lik bir RF alanında toplam hassasiyet = belirtilen hassasiyet + 20 sayım

İstisna: 600 µA dc kademesi toplam hassasiyet=belirtilen hassasiyet + 60 sayım.

Sıcaklık belirlenmemiştir.

Bağıl Nem: 0 % - 90 % (0 °C - 35 °C); 0 % - 70 % (35 °C - 55 °C)

Pil Tipi: 9 V çinko, NEDA 1604 veya 6F22 veya 006P

Pil Ömrü: 4Alkalin pil ile tipik 400 saat (arka ışık kapalı)

Titreşim: Sınıf II aletler için MIL-PRF-28800'a göre

Şok: 1 Metre düşme IEC 61010-1:2001'e göre

Ebat (HxWxL): 1,25 inç x 3,41 inç x 7,35 inç (3,1 cm x 8,6 cm x 18,6 cm)

Kılıf ve Eğim Ayağı ile birlikte Ebat: 2,06 inç x 3,86 inç x 7,93 inç (5,2 cm x 9,8 cm x 20,1 cm)

Ağırlık: 12,5 onz (355 g)

Kılıf ve Eğim Ayağı ile birlikte Ağırlık: 22,0 onz (624 g)

Güvenlik: with ANSI/ISA S82.01-2004, CSA 22.2 No. 1010.1:2004 to 1000 V Overvoltage Category III, IEC 664 to 600 V Overvoltage Category IV. UL listed to UL61010-1'e uygundur. TÜV to EN61010-1 lisanslıdır.

IP Tasnifi: 30

Detaylı Spesifikasyonlar

Tüm detaylı spesifikasyonlar için:

Hassasiyet \pm ([% okuma] + [en önemli digit sayısı]) 18° C ile arasında 28° C, bağıl nem 90 %'de, kalibrasyondan sonra bir yıl için.

Model 87 4 ½-digit modunda, en önemli digit sayısını (sayımlar) 10 ile çarpın. AC dönüşümleri ac-kuplajlıdır ve kademenin %3 - %100'ü için geçerlidir. Model 87 is true rms responsludur. AC crest faktörü tam skalada 3'e kadar olabilir, yarım skalada 6'dır. Sinüs olmayan dalga şekilleri için 3'lük crest faktörü için -(2 % Okuma + 2 % tam skala) tipik değerini ekleyin.

Tablo 10. Model 87 AC Voltaj Fonksiyonları Spesifikasyonları

Fonksiyon	Kademe	Çözünürlük	Hassasiyet					
			45 - 65 Hz	30 - 200 Hz	200 - 440 Hz	440 Hz - 1 kHz	1 - 5 kHz	5 - 20 kHz ¹
$\tilde{V}^{2,4}$	600,0 mV	0,1 mV	$\pm(0,7 \% + 4)$		$\pm(1,0 \% + 4)$		$\pm(2,0 \% + 4)$	$\pm(2,0 \% + 20)$
	6,000 V	0,001 V	$\pm(0,7 \% + 2)$					
	60,00 V	0,01 V						
	600,0 V	0,1 V						
	1000 V	1 V						
	Low pass filter		45-65 Hz ile aynıdır	$\pm(1,0 \% + 4)$	+1 % + 4 -6 % - 4 ⁵	belirtilmemiştir	belirtilmemiştir	belirtilmemiştir
<p>1. Kademenin %10 altında 12 sayım ekleyin.</p> <p>2. Cihaz true rms responslu bir metredir. Ac fonksiyonlarında giriş uçları kısa devre yapılırsa, Cihaz ve 30 sayım arasında artık bir değer gösterebilir. 30 sayımlık artık değer kademenin %3'ünün üstündeki okumalarda 2 digitlik bir değişime neden olur. REL fonksiyonu kullanılarak bu okumayı dengelemek daha sonraki ölçümlerde çok daha büyük sabit hatalara neden olabilir.</p> <p>3. Frekans kademesi: 1 kHz - 2.5 kHz.</p> <p>4. Test uçları kısa devreyken oluşacak 13 digitlik artık değer, kademenin %3 üstünde hassasiyeti etkilemez.</p> <p>5. Filtre kullanımdayken spesifikasyon 200Hz'de -1% 440Hz'de -6% ya yükselir.</p>								

Tablo 11. Model 83 AC Voltaj Fonksiyon Spesifikasyonları

Fonksiyon	Kademe	Çözünürlük	Hassasiyet		
			50 Hz - 60 Hz	30 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz
\tilde{V}^1	600,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,5 \% + 4)$	$\pm (1,0 \% + 4)$	$\pm (2,0 \% + 4)$
	6,000 V	0,001 V	$\pm (0,5 \% + 2)$	$\pm (1,0 \% + 4)$	$\pm (2,0 \% + 4)$
	60,00 V	0,01 V	$\pm (0,5 \% + 2)$	$\pm (1,0 \% + 4)$	$\pm (2,0 \% + 4)$
	600,0 V	0,1 V	$\pm (0,5 \% + 2)$	$\pm (1,0 \% + 4)$	$\pm (2,0 \% + 4)^2$
	1000 V	1 V	$\pm (0,5 \% + 2)$	$\pm (1,0 \% + 4)$	belirlenmemiş
<p>1. 200 sayımın altında bir okuma için 10 sayım ekleyin.</p> <p>2. Frekans kademesi: 1 kHz - 2,5 kHz.</p>					

Tablo 12. DC Voltaj, Direnç, ve Kondüktans Fonksiyonu Spesifikasyonları

Fonksiyon	Kademe	Çözünürlük	Hassasiyet	
			Model 83	Model 87
\bar{V}	6,000 V	0,001 V	$\pm (0,1 \% + 1)$	$\pm (0,05 \% + 1)$
	60,00 V	0,01 V	$\pm (0,1 \% + 1)$	$\pm (0,05 \% + 1)$
	600,0 V	0,1 V	$\pm (0,1 \% + 1)$	$\pm (0,05 \% + 1)$
	1000 V	1 V	$\pm (0,1 \% + 1)$	$\pm (0,05 \% + 1)$
\bar{mV}	600,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,3 \% + 1)$	$\pm (0,1 \% + 1)$
Ω nS	600,0 Ω	0,1 Ω	$\pm (0,4 \% + 2)^1$	$\pm (0,2 \% + 2)^1$
	6,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm (0,4 \% + 1)$	$\pm (0,2 \% + 1)$
	60,00 k Ω	0,01 k Ω	$\pm (0,4 \% + 1)$	$\pm (0,2 \% + 1)$
	600,0 k Ω	0,1 k Ω	$\pm (0,7 \% + 1)$	$\pm (0,6 \% + 1)$
	6,000 M Ω	0,001 M Ω	$\pm (0,7 \% + 1)$	$\pm (0,6 \% + 1)$
	50,00 M Ω	0,01 M Ω	$\pm (1,0 \% + 3)^2$	$\pm (1,0 \% + 3)^2$
	60,00 nS	0,01 nS	$\pm (1,0 \% + 10)^1$	$\pm (1,0 \% + 10)^1$
1. Offsetleri kompanze etmek için REL Δ fonksiyonu kullanılırken.				
2. 30 ve M Ω kademesinin üstünde ölçüm yaparken okumanın %5'ini, 60 nS kademesinde 30ns'in altında 20 sayım ekleyin. Ω				

Tablo 13. Sıcaklık Spesifikasyonları (Yalnız 87)

Sıcaklık	Çözünürlük	Hassasiyet ^{1,2}
-200 °C to +1090 °C	0,1 °C	1 % + 10
-328 °F to +1994 °F	0,1 °F	1 % + 18
1. Termokupl probunun hatası dahil değildir. 2. Hassasiyet spesifikasyonu ortam sıcaklığını ± 1 °C'de sabit olduğunu varsayar. For ambient temperature changes of ± 5 °C'lik, ortam sıcaklığı değişikliğinde nominal değer 1 saat sonra geçerlidir.		

Tablo 14. Akım Fonksiyonu Spesifikasyonları

Fonksiyon	Kademe	Çözünürlük	Hassasiyet		Burden Voltajı (tipik)
			Model 83 ¹	Model 87 ^{2, 3}	
mA A~ (45 Hz to 2 kHz)	60,00 mA	0,01 mA	$\pm (1,2 \% + 2)^5$	$\pm (1,0 \% + 2)$	1,8 mV/mA
	400,0 mA ⁶	0,1 mA	$\pm (1,2 \% + 2)^5$	$\pm (1,0 \% + 2)$	1,8 mV/mA
	6,000 A	0,001 A	$\pm (1,2 \% + 2)^5$	$\pm (1,0 \% + 2)$	0,03 V/A
	10,00 A ⁴	0,01 A	$\pm (1,2 \% + 2)^5$	$\pm (1,0 \% + 2)$	0,03 V/A
mA A=	60,00 mA	0,01 mA	$\pm (0,4 \% + 4)$	$\pm (0,2 \% + 4)$	1,8 mV/mA
	400,0 mA ⁶	0,1 mA	$\pm (0,4 \% + 2)$	$\pm (0,2 \% + 2)$	1,8 mV/mA
	6,000 A	0,001 A	$\pm (0,4 \% + 4)$	$\pm (0,2 \% + 4)$	0,03 V/A
	10,00 A ⁴	0,01 A	$\pm (0,4 \% + 2)$	$\pm (0,2 \% + 2)$	0,03 V/A
µA ~ (45 Hz to 2 kHz)	600,0 µA	0,1 µA	$\pm (1,2 \% + 2)^5$	$\pm (1,0 \% + 2)$	100 µV/µA
	6000 µA	1 µA	$\pm (1,2 \% + 2)^5$	$\pm (1,0 \% + 2)$	100 µV/µA
µA=	600,0 µA	0,1 µA	$\pm (0,4 \% + 4)$	$\pm (0,2 \% + 4)$	100 µV/µA
	6000 µA	1 µA	$\pm (0,4 \% + 2)$	$\pm (0,2 \% + 2)$	100 µV/µA

1. Model 83'ün AC dönüşümü ac kuplajlıdır ve sinüs dalga girişinin rms değerine göre kalibre edilir.

2. Model 87'nin AC dönüşümler ac kuplajlı, true rms responslu, ve 400 mA (kademelerin 5 % - 100 % arası) ve 10 A kademeleri (kademelerin 15 % - 100 % arası) hariç olmak üzere kademenin %3'ü ie %100'ü için geçerlidir.



3. Model 87 true rms responslu bir metredir. Giriş uçları ac fonksiyonunda kısa edildiğinde, Cihaz 1 ile 30 sayım arasında bir artık değer gösterir. 30 sayımlık bir artık değer kademenin %3'ünün üstünde yalnız 2 digitlik bir değişime neden olur. Bu değeri offset etmek için REL fonksiyonunu kullanmak daha sonraki ölçümlerde çok daha büyük sabit hatalara neden olabilir.

4. **⚠** 10 A devamlı 35 °C'e kadar; < 20 dakika açık, 5 dakika kapalı 35 °C'den 55 °C'ye kadar. 20 A 30 saniye için maksimum; > 10 A belirlenmemiş.

5. 200 sayımın altında bir okuma için 10 sayım ekleyin.

6. 400 mA devamlı; 600 mA 18 saat maksimum.

Tablo 15. Kapasitans ve Diyot Fonksiyonu Spesifikasyonları

Fonksiyon	Kademe	Çözünürlük	Hassasiyet
	10,00 nF	0,01 nF	$\pm (1 \% + 2)^1$
	100,0 nF	0. 1 nF	$\pm (1 \% + 2)^1$
	1,000 μ F	0,001 μ F	$\pm (1 \% + 2)$
	10,00 μ F	0,01 μ F	$\pm (1 \% + 2)$
	100,0 μ F	0,1 μ F	$\pm (1 \% + 2)$
	9999 μ F	1 μ F	$\pm (1 \% + 2)$
	3,000 V	0,001 V	$\pm (2 \% + 1)$

1. Bir film kapasitör veya daha iyisi, Relatif modu kullanarak sıfır artık değer.

Tablo 16. Frekans Sayıcı Spesifikasyonları

Fonksiyon	Kademe	Çözünürlük	Hassasiyet
Frekans (0,5 Hz - 200 kHz, darbe genişliği > 2)	199,99	0,01 Hz	$\pm (0,005 \% + 1)$
	1999,9	0,1 Hz	$\pm (0,005 \% + 1)$
	19,999 kHz	0,001 kHz	$\pm (0,005 \% + 1)$
	199,99 kHz	0,01 kHz	$\pm (0,005 \% + 1)$
	> 200 kHz	0,1 kHz	belirlenmemiş

Tablo 17. Frekans Sayıcı Hassasiyet ve Tetikleme Seviyeleri

Giriş Kademesi ¹	Minimum Hassasiyet (RMS Sinüs dalga)		Yaklaşık Tetikleme Seviyesi (DC Voltaj Fonksiyonu)
	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
Duty Cycle Kademesi	Hassasiyet		
0,0 - 99,9 %	yükselme zamanı < 1 μ s için \pm (%0,2 /kHz + %0,1) içinde.		
1. belirlenen hassasiyet için maksimum giriş = 10X Kademe veya 1000 V.			

Tablo 18. Terminallerin Elektriksel Karakteristikleri

Fonksiyon	Aşırı yük Koruması ¹	Giriş Empedansı (nominal)	Ortak Mod Rejeksiyon Oranı (1 k Ω dengesiz)		Normal Mod Rejeksiyonu					
\bar{V}	1000 V rms	10 M Ω < 100 pF	> 120 dB dc'de, 50 Hz veya 60 Hz		> 60 dB 50 Hz'de veya 60 Hz					
\bar{mV}	1000 V rms	10 M Ω < 100 pF	> 120 dB dc'de, 50 Hz veya 60 Hz		> 60 dB 50 Hz'de veya 60 Hz					
\tilde{V}	1000 V rms	10 M Ω < 100 pF (ac-kuplajlı)	> 60 dB, dc to 60 Hz							
			Açık Devre Test Voltajı	Tam Skala Voltajı		Tipik Kısa Devre Akımı				
		To 6,0 M Ω		50 M Ω veya 60 nS	600 Ω	6 k	60 k	600 k	6 M	50 M
Ω	1000 V rms	< 7,9 V dc	< 4,1 V dc	< 4,5 V dc	1 mA	100 μ A	10 μ A	1 μ A	1 μ A	0,5 μ A
\rightarrow	1000 V rms	< 7,9 V dc	3,000 V dc		1,0 mA tipik					
1. 10 ⁶ V Hz max										

Tablo 19. MIN MAX Kayıt Spesifikasyonları

Model	Nominal Respons	Hassasiyet
83	100 ms 80 %'e kadar	Belirtilen hassasiyet ± 12 sayım > 200 ms süreli değişimler için (ac'de ± 40 sayım biper devredeyken)
87	100 ms to 80 % (dc fonksiyonları) 120 ms to 80 % (ac fonksiyonları) 250 μ s (tepe) (yalnız Model 87) ¹	Belirtilen hassasiyet ± 12 sayım > 200 ms süreli değişimler için Belirtilen hassasiyet ± 40 sayım > 350 ms değişimler ve girişler için Kademenin 25 % 'i Belirtilen hassasiyet ± 100 sayım > 250 μ s süreli değişimler için (ekle ± 100 sayım 6000 sayımın üstü okumalar için) (ekle ± 100 sayım in Low Pass modunda okumalar)
1. Arka arkaya gelen tepeler için: 1 ms tek olaylar için.		