

TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ DENEY VE KALİBRASYON MERKEZİ BAŞKANLIĞI Kalibrasyon Grup Başkanlığı - Ankara Kalibrasyon Müdürlüğü

Adres	Yüzüncü yıl Bulvarı Cevat Dünder Caddesi Ostim Stadı Arkası No:1		
Telefon	0 312 416 66 50		
Standart	TS EN ISO/IEC 17025:2017	Dosya No	AB-0002-K
Akreditasyon Tarihi	21.11.2002		

Ölçüm Büyüküğü/Kalibre Edilen Cihazlar	Ölçüm Aralığı	Ölçüm Şartları	Genişletilmiş Ölçüm Belirsizliği (k=2)	Açıklamalar/ Kalibrasyon Metodu
ELEKTRİK				
DC Gerilim (< 1000 V)	100 $\mu\text{V} \leq U < 100\text{mV}$ 100 $\text{mV} \leq U < 1\text{V}$		4,5 · 10 ⁻⁶ · U + 1 μV 5,0 · 10 ⁻⁶ · U + 1 μV	3458A ile
DC Gerilim Kaynakları:	1 $\text{V} \leq U < 10\text{V}$		5,5 · 10 ⁻⁶ · U + 1 μV	
DC Gerilim Kaynağı	10 $\text{V} \leq U < 100\text{V}$		7,5 · 10 ⁻⁶ · U + 35 μV	
Kalibratör: DC Gerilim	100 $\text{V} \leq U \leq 1000\text{V}$		7,5 · 10 ⁻⁶ · U + 32 μV	
DC Gerilim (< 1000V)	10 mV 100 mV		1,0 · 10 ⁻⁴ · U 1,2 · 10 ⁻⁵ · U	Referans DC Gerilim Standardı
DC Gerilim Kaynakları:	1 V		4,0 · 10 ⁻⁶ · U	+ Gerilim Bölücü ile
DC Gerilim Kaynağı	10V ,100V ,1000V		2,0 · 10 ⁻⁶ · U	
Kalibratör: DC Gerilim				
DC Gerilim (< 1000V)	100 $\mu\text{V} \leq U < 220\text{mV}$ 220 $\text{mV} \leq U < 2,2 \text{ V}$		5,0 · 10 ⁻⁶ · U + 1,4 μV 7,5 · 10 ⁻⁶ · U + 1 μV	5700A ile
DC Gerilim Ölçerler:	2,2 $\text{V} \leq U < 11 \text{ V}$		7,5 · 10 ⁻⁶ · U + 3,5 μV	
Multimetre: DC Gerilim	11 $\text{V} \leq U < 22 \text{ V}$		7,5 · 10 ⁻⁶ · U + 6,5 μV	
DC Voltmetre	22 $\text{V} \leq U < 220 \text{ V}$ 220 $\text{V} \leq U \leq 1000 \text{ V}$		8,5 · 10 ⁻⁶ · U + 80 μV 9,5 · 10 ⁻⁶ · U + 500 μV	
DC Gerilim (< 1000V)	10 mV 100 mV		1,2 · 10 ⁻⁴ · U 1,2 · 10 ⁻⁵ · U	Referans DC Gerilim Standardı
DC Gerilim Ölçerler:	1 V		4,0 · 10 ⁻⁶ · U	+ Gerilim Bölücü ile
Multimetre: DC Gerilim	10V ,100V ,1000V		2,0 · 10 ⁻⁶ · U	
DC Voltmetre				

DC Akım (< 100 A) DC Akım Kaynakları: DC Akım Kaynağı Kalibratör: DC Akım Transkondüktans Yükseltici	100 $\mu\text{A} \leq I < 1 \text{ mA}$	$2,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 6 \text{ nA}$	3458A Model DMM ile
	1 $\text{mA} \leq I < 10 \text{ mA}$	$2,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 60 \text{ nA}$	
	10 $\text{mA} \leq I < 100 \text{ mA}$	$4,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,70 \mu\text{A}$	
	100 $\text{mA} \leq I \leq 1 \text{ A}$	$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 12 \mu\text{A}$	
	100 $\mu\text{A} \leq I < 10 \text{ mA}$	$1,5 \cdot 10^{-5} \cdot I$	Şönt İle
	10 $\text{mA} \leq I < 1 \text{ A}$	$1,5 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
	1 $\text{A} \leq I < 10 \text{ A}$	$7,0 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
	10 $\text{A} \leq I < 15 \text{ A}$	$7,0 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
	15 $\text{A} \leq I \leq 20 \text{ A}$	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
	10 $\text{A} \leq I < 150 \text{ A}$	$6,0 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,90 \text{ A}$	Fluke 376 PensAmpermetre İle
	150 $\text{A} \leq I < 550 \text{ A}$	$2,8 \cdot 10^{-2} \cdot I$	
	550 $\text{A} \leq I \leq 1025 \text{ A}$	$2,5 \cdot 10^{-2} \cdot I$	
DC Akım (< 100 A) DC Akım Ölçerler: Multimetre: DC Akım DC Ampermetre Pensampermetre	100 $\mu\text{A} \leq I < 220 \mu\text{A}$	$5,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 8 \text{ nA}$	5700A İle
	220 $\mu\text{A} \leq I < 2,2 \text{ mA}$	$5,0 \cdot 10^{-5} \cdot I + 12 \text{ nA}$	
	2,2 $\text{mA} \leq I < 22 \text{ mA}$	$5,0 \cdot 10^{-5} \cdot I + 120 \text{ nA}$	
	22 $\text{mA} \leq I < 220 \text{ mA}$	$6,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,80 \mu\text{A}$	
	220 $\text{mA} \leq I \leq 2,2 \text{ A}$	$8,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 25 \mu\text{A}$	
	2,2 $\text{A} \leq I \leq 11 \text{ A}$	$3,9 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,40 \text{ mA}$	5520A ile 5700A + 5220A İle
	11 $\text{A} \leq I \leq 20 \text{ A}$	$2,3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1,7 \text{ mA}$	
	100 $\mu\text{A} \leq I < 10 \text{ mA}$	$1,5 \cdot 10^{-5} \cdot I$	Şönt İle
	10 $\text{mA} \leq I < 1 \text{ A}$	$1,5 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
	1 $\text{A} \leq I < 10 \text{ A}$	$7,0 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
	10 $\text{A} \leq I < 15 \text{ A}$	$7,0 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
	15 $\text{A} \leq I \leq 20 \text{ A}$	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
	10 $\text{A} \leq I \leq 1000 \text{ A}$	$5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Pens Ampermetre Kalibrasyonu (5520A + 50 Sarımlık Bobin İle)

DC Direnç	100 $\mu\Omega$	$I_{max} = 60 \text{ A}$	$2,5 \cdot 10^{-5} \cdot R$	R = Ölçülen Değer Referans Dirençler ile	
DC Direnç Ölçerler	1 m Ω	$I_{max} = 30 \text{ A}$	$2,5 \cdot 10^{-5} \cdot R$		
Multimetre: Direnç	10 m Ω	$I_{max} = 20 \text{ A}$	$5,5 \cdot 10^{-5} \cdot R$		
Mikroohmmetre	100 m Ω	$I_{max} = 1 \text{ A}$	$5,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	1 Ω	$I_{max} = 0,32 \text{ A}$	$5,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	10 Ω	$I_{max} = 0,1 \text{ A}$	$5,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	100 Ω	$I_{max} = 32 \text{ mA}$	$5,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	1 k Ω	$I_{max} = 10 \text{ mA}$	$5,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	10 k Ω	$I_{max} = 3,2 \text{ mA}$	$5,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	100 k Ω	$I_{max} = 1 \text{ mA}$	$5,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	1 M Ω	$V_{max} = 320 \text{ V}$	$1,0 \cdot 10^{-5} \cdot R$		
	10 M Ω	$V_{max} = 1000 \text{ V}$	$1,0 \cdot 10^{-5} \cdot R$		
	100 M Ω	$V_{max} = 1000 \text{ V}$	$1,5 \cdot 10^{-5} \cdot R$		
	$0,1\Omega \leq R < 1\Omega$	$I_{max} = 2 \text{ A}$	$8 \cdot 10^{-4} \cdot R$		R = Ölçülen Değer (Dekad Olmayan Değerler)
	$1\Omega \leq R \leq 100k\Omega$	1 Ω -10 Ω ($I_{max} = 600$ mA)	$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot R$		
		10 Ω -100 Ω ($I_{max} = 200$ mA)			
		100 Ω -1 k Ω ($I_{max} = 60$ mA)			
		1 k Ω -10 k Ω ($I_{max} = 20$ mA)			
		10 k Ω -100 k Ω ($I_{max} = 6$ mA)			

DC Direnç DC Direnç Ölçerler Multimetre: Direnç Mikroohmmetre	$1\Omega \leq R < 11\Omega$	$1\text{ mA} \leq I_{\max} \leq 125\text{ mA}$	$3,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 8\text{ m}\Omega$	R = Ölçülen Değer Dekad (5520A ile) Olmayan Değerler		
	$11\Omega \leq R < 33\Omega$	$1\text{ mA} \leq I_{\max} \leq 125\text{ mA}$	$4,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 12\text{ m}\Omega$			
	$33\Omega \leq R < 110\Omega$	$1\text{ mA} \leq I_{\max} \leq 70\text{ mA}$	$3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 16\text{ m}\Omega$			
	$110\Omega \leq R < 330\Omega$	$1\text{ mA} \leq I_{\max} \leq 40\text{ mA}$	$3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 16\text{ m}\Omega$			
	$330\Omega \leq R < 1,1\text{k}\Omega$	$1\text{ mA} \leq I_{\max} \leq 18\text{ mA}$	$3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 16\text{ m}\Omega$			
	$1,1\text{k}\Omega \leq R < 3,3\text{k}\Omega$	$100\text{ }\mu\text{A} \leq I_{\max} \leq 5\text{ mA}$	$3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 75\text{ m}\Omega$			
	$3,3\text{k}\Omega \leq R < 11\text{k}\Omega$	$100\text{ }\mu\text{A} \leq I_{\max} \leq 1,8\text{ mA}$	$3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 200\text{ m}\Omega$			
	$11\text{k}\Omega \leq R < 33\text{k}\Omega$	$10\text{ }\mu\text{A} \leq I_{\max} \leq 0,5\text{ mA}$	$3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,75\text{ }\Omega$			
	$33\text{k}\Omega \leq R < 110\text{k}\Omega$	$10\text{ }\mu\text{A} \leq I_{\max} \leq 0,18\text{ mA}$	$3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,75\text{ }\Omega$			
	$110\text{k}\Omega \leq R < 330\text{k}\Omega$	$10\text{ }\mu\text{A} \leq I_{\max} \leq 50\text{ }\mu\text{A}$	$3,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 7,5\text{ }\Omega$			
	$330\text{k}\Omega \leq R < 1,1\text{M}\Omega$	$1\text{ }\mu\text{A} \leq I_{\max} \leq 50\text{ }\mu\text{A}$	$4,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 6,5\text{ }\Omega$			
	$1,1\text{M}\Omega \leq R < 3,3\text{M}\Omega$	$250\text{ nA} \leq I_{\max} \leq 5\text{ }\mu\text{A}$	$7,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 100\text{ }\Omega$			
	$3,3\text{M}\Omega \leq R < 11\text{M}\Omega$	$25\text{ nA} \leq I_{\max} \leq 1,8\text{ }\mu\text{A}$	$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot R + 185\text{ }\Omega$			
	$11\text{M}\Omega \leq R < 33\text{M}\Omega$	$25\text{ nA} \leq I_{\max} \leq 500\text{ nA}$	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1,3\text{ k}\Omega$			
	$33\text{M}\Omega \leq R < 110\text{M}\Omega$	$2,5\text{ nA} \leq I_{\max} \leq 180\text{ nA}$	$6,0 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1,8\text{ k}\Omega$			
	$110\text{ M}\Omega \leq R < 330\text{M}\Omega$	$2,5\text{ nA} \leq I_{\max} \leq 50\text{ nA}$	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot R$			
	$330\text{M}\Omega \leq R \leq 1100\text{M}\Omega$	$1,0\text{ nA} \leq I_{\max} \leq 13\text{ nA}$	$1,5 \cdot 10^{-2} \cdot R$			
		$1,9\Omega$	$I_{\max} = 500\text{ mA}$		$1,2 \cdot 10^{-4} \cdot R$	R = Ölçülen Değer (5700A ile)
		19Ω	$I_{\max} = 160\text{ mA}$		$3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
	190Ω	$I_{\max} = 50\text{ mA}$	$2,0 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
	$1,9\text{k}\Omega$	$I_{\max} = 16\text{ mA}$	$1,5 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
	$19\text{k}\Omega$	$I_{\max} = 5\text{ mA}$	$1,5 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
	$190\text{k}\Omega$	$I_{\max} = 500\text{ }\mu\text{A}$	$2,0 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
	$1,9\text{M}\Omega$	$I_{\max} = 50\text{ }\mu\text{A}$	$2,5 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
	$19\text{M}\Omega$	$I_{\max} = 5\text{ }\mu\text{A}$	$5,5 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
Yalıtım Test Cihazı	$1\text{ M}\Omega \leq R \leq 1000\text{ M}\Omega$	$V_{\max} = 5000\text{V}$ 1ve2 MΩ için $I_{\max} = 2\text{mA}$	$7,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$	R = Ölçülen Değer Dekad (Kalibreli Direnç Seti İle)		
	$1\text{G}\Omega < R \leq 1000\text{G}\Omega$	$V_{\max} = 5000\text{V}$ 100 ve 200GΩ için; $V_{\max} = 2500\text{V}$	$1,5 \cdot 10^{-2} \cdot R$			
	$1\text{T}\Omega < R \leq 3\text{ T}\Omega$	$V_{\max} = 5000\text{V}$ 1TΩ için $V_{\max} = 2500\text{V}$	$2,5 \cdot 10^{-2} \cdot R$			
DC Direnç DC Direnç Standartları ve Kaynakları DC Direnç Standardı Kalibratör: Direnç DC Akım Şöntü Direnç Kutusu	$100\text{ }\mu\Omega \leq R < 1\text{ m}\Omega$	$100\text{ }\mu\text{A} @ 20\text{ A}$	$2,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$	R = Ölçülen Değer Referans Dirençler ile Karşılaştırma Metodu		
DC Direnç Standardı Kalibratör: Direnç DC Akım Şöntü Direnç Kutusu	$1\text{ m}\Omega \leq R < 10\text{ m}\Omega$	$1\text{ m}\Omega @ 5, 10, 15, 20\text{ A}$ $10\text{ m}\Omega @ 5, 10, 15, 20\text{ A}$	$5,5 \cdot 10^{-4} \cdot R$	R : Ölçülen Direnç Değeri Referans Dirençler ile Karşılaştırma Metodu		
DC Direnç Standardı Kalibratör: Direnç DC Akım Şöntü Direnç Kutusu (Devam)	$10\text{ m}\Omega \leq R < 100\text{ m}\Omega$	$10\text{ m}\Omega @ 5, 10, 15, 20\text{ A}$ $I_{\max} = 1\text{ A}$ ($R_s = 100\text{ m}\Omega$)	$1,2 \cdot 10^{-4} \cdot R$	R: Ölçülen Direnç Değeri Referans Dirençler ile Karşılaştırma Metodu		

DC Direnç Standardı Kalibratör: Direnç DC Akım Şöntü Direnç Kutusu (Devam)	$100\text{m}\Omega \leq R < 1 \Omega$	$I_{\text{max}} = 1 \text{ A } (R_s=100 \text{ m}\Omega)$ $I_{\text{max}} = 320 \text{ mA } (R_s=1\Omega)$	$2,0 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
DC Direnç Standardı Kalibratör: Direnç DC Akım Şöntü Direnç Kutusu (Devam)	$1 \Omega \leq R < 100\Omega$	$I_{\text{max}} = 320 \text{ mA } (R_s=1\Omega)$ $I_{\text{max}} = 100 \text{ mA } (R_s=10\Omega)$ $I_{\text{max}} = 32 \text{ mA } (R_s=100\Omega)$	$2,0 \cdot 10^{-5} \cdot R$	R:Ölçülen Direnç Değeri Referans Dirençler ile Karşılaştırma Metodu
	$100\Omega \leq R < 10 \text{ k}\Omega$	$I_{\text{max}} = 32 \text{ mA } (R_s=100\Omega)$ $I_{\text{max}} = 10 \text{ mA } (R_s=1\text{k}\Omega)$ $I_{\text{max}}=3,2\text{mA } (R_s=10\text{k}\Omega)$	$1,0 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
	$10 \text{ k}\Omega \leq R < 100 \text{ k}\Omega$	$I_{\text{max}} = 3,2 \text{ mA } (R_s=10\text{k}\Omega)$ $V_{\text{max}} = 100 \text{ V } (R_s=100\text{k}\Omega)$	$7,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	$100 \text{ k}\Omega \leq R < 10 \text{ M}\Omega$	$V_{\text{max}}=100\text{V } (R_s=100\text{k}\Omega)$ $V_{\text{max}}=320\text{V } (R_s=1\text{M}\Omega)$	$1,5 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
	$10\text{M}\Omega \leq R \leq 100 \text{ M}\Omega$	$V_{\text{max}}=320 \text{ V } (R_s=1\text{M}\Omega)$ $V_{\text{max}}=1000\text{V } (R_s=10\text{M}\Omega)$ $V_{\text{max}}=1000\text{V } (R_s=100\text{M}\Omega)$	$2,5 \cdot 10^{-5} \cdot R$	

AC Akım (<20 A) AC Akım Ölçerler Multimetre: AC Akım AC Ampermetre	100 $\mu\text{A} \leq I < 220 \mu\text{A}$	10 Hz $\leq f < 10$ kHz	$7,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 25$ nA	I = Ölçülen Değer 5700A ile	
	1 mA $\leq I < 2,2$ mA	10 Hz $\leq f < 20$ Hz	$7,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 40$ nA		
	2,2 mA $\leq I < 22$ mA	20 Hz $\leq f < 40$ Hz	$4,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 35$ nA		
		40 Hz $\leq f < 1$ kHz	$2,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 35$ nA		
		1 kHz $\leq f < 5$ kHz	$6,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,40 \mu\text{A}$		
		5 kHz $\leq f \leq 10$ kHz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,80 \mu\text{A}$		
		10 Hz $\leq f < 20$ Hz	$7,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,40 \mu\text{A}$		
	22 mA $\leq I < 220$ mA	20 Hz $\leq f < 40$ Hz	$4,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,40 \mu\text{A}$		
		40 Hz $\leq f < 1$ kHz	$2,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,40 \mu\text{A}$		
		1 kHz $\leq f < 5$ kHz	$6,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 4 \mu\text{A}$		
		5 kHz $\leq f \leq 10$ kHz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8 \mu\text{A}$		
	220 mA $\leq I < 2,2$ A	10 Hz $\leq f < 20$ Hz	$7,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 4 \mu\text{A}$		
		20 Hz $\leq f < 40$ Hz	$4,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 4 \mu\text{A}$		
		40 Hz $\leq f < 1$ kHz	$2,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 4 \mu\text{A}$		
2,2 A $\leq I < 3$ A	1 kHz $\leq f < 5$ kHz	$6,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 40 \mu\text{A}$	I=Ölçülen Değer 5520A ile		
	5 kHz $\leq f \leq 10$ kHz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 80 \mu\text{A}$			
	20 Hz $\leq f < 1$ kHz	$7,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 35 \mu\text{A}$			
3 A $\leq I < 11$ A	1 kHz $\leq f < 5$ kHz	$8,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 80 \mu\text{A}$			
	5 kHz $\leq f < 10$ kHz	$8,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,16$ mA			
	45 Hz $\leq f < 1$ kHz	$5,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 50 \mu\text{A}$			
11 A $\leq I \leq 20,5$ A	100 Hz $\leq f < 1$ kHz	$8,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2$ mA			
	1 kHz $\leq f < 5$ kHz	$2,5 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2$ mA			
	45 Hz $\leq f < 100$ Hz	$5,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2$ mA			
2,2 A $\leq I \leq 20$ A	100 Hz $\leq f < 1$ kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4$ mA	I=Ölçülen Değer 5700A+5220A		
	1 kHz $\leq f < 5$ kHz	$2,5 \cdot 10^{-2} \cdot I + 4$ mA			
	30 Hz $\leq f < 1$ kHz	$6,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2$ mA			
1 A $\leq I \leq 20$ A	1 kHz $\leq f \leq 5$ kHz	$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 15$ mA	Y5020 Şönt ile		
	10,50,500,1k,5kHz	$5,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$			
Multimetre: AC Akım AC Ampermetre (Devamı)	10 A $\leq I \leq 1025$ A	45 Hz $\leq f \leq 65$ Hz	$6 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Pens Ampermetre Kalibrasyonu (5520A+50 Sarılılık Bobin İle)	
	10 A $\leq I < 16,5$ A	65 Hz $\leq f \leq 440$ Hz	$1,3 \cdot 10^{-2} \cdot I$		
	16,5 A $\leq I \leq 1025$ A	65 Hz $\leq f \leq 440$ Hz	$1 \cdot 10^{-2} \cdot I$		

AC Akım (< 100 A)	100 μ A \leq I < 1 mA	45 Hz \leq f < 1kHz	5,5.10 ⁻⁴ .I + 350 nA	I = Ölçülen Değer 3458A ile
AC Akım Kaynakları AC Akım Kaynağı Kalibratör: AC Akım Transkondüktans Yükseltici	1mA \leq I < 10 mA	45 Hz \leq f < 100 Hz 100 Hz \leq f < 5k Hz 5 kHz \leq f \leq 20 kHz 20 kHz \leq f \leq 50 kHz	7,5.10 ⁻⁴ .I + 3 μ A 4,5.10 ⁻⁴ .I + 3 μ A 7,5.10 ⁻⁴ .I + 3 μ A 5,0.10 ⁻³ .I + 5 μ A	
	10mA \leq I < 100 mA	45 Hz \leq f < 100 Hz 100 Hz \leq f < 5k Hz 5 kHz \leq f \leq 20 kHz	6,5.10 ⁻⁴ .I + 20 μ A 3,5.10 ⁻⁴ .I + 20 μ A 6,5.10 ⁻⁴ .I + 20 μ A	
	100mA \leq I < 1A	45 Hz \leq f < 100 Hz 100 Hz \leq f < 5k Hz 5 kHz \leq f \leq 20 kHz	8,0 .10 ⁻⁴ .I + 200 μ A 1,5 .10 ⁻³ .I + 200 μ A 3,5 .10 ⁻³ .I + 200 μ A	
	1 A \leq I < 3 A 3 A \leq I < 10 A	10 Hz \leq f < 5k Hz 10 Hz \leq f \leq 5k Hz	3,2 .10 ⁻³ .I + 300 μ A 2,9 .10 ⁻³ .I + 5 mA	Fluke 8846A ile
	1 A \leq I \leq 20 A	10,40,500,1k,5kHz	5.10 ⁻⁴ .I	Y5020 Şönt ile
	10 A \leq I < 16,5 A 16,5 A \leq I < 150 A 150 A \leq I \leq 1000 A	10 Hz \leq f < 100 Hz	6,0.10 ⁻² .I + 0,9 A 2,7.10 ⁻² .I + 1 A 2,7.10 ⁻² .I	FLuke 376 Pens Ampermetre ile
	10 A \leq I < 16,5 A 16,5 A \leq I < 150 A 150 A \leq I \leq 1000 A	100 Hz \leq f \leq 500 Hz	6,5.10 ⁻² .I + 0,9A 3,3.10 ⁻² .I + 1,1 A 3,0.10 ⁻² .I + 5 A	

AC Gerilim (<1100 V) AC Gerilim Ölçerler AC Gerilim Kaynağı Kalibratör: AC Gerilim AC Kalibratör	2 mV ≤ U < 2,2 mV	10 Hz ≤ f < 20 Hz	$7,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \mu V$	U= Ölçülen Değer 5700A İle
		20 Hz ≤ f < 40 Hz	$4,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \mu V$	
		40 Hz ≤ f < 20 kHz	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \mu V$	
		20 kHz ≤ f < 50 kHz	$4,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \mu V$	
		50 kHz ≤ f < 100 kHz	$9,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu V$	
	2,2 mV ≤ U < 22 mV	100 kHz ≤ f < 300 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu V$	
		300 kHz ≤ f < 500 kHz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu V$	
		500 kHz ≤ f < 1 MHz	$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu V$	
		10 Hz ≤ f < 20 Hz	$6,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6 \mu V$	
		20 Hz ≤ f < 40 Hz	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6 \mu V$	
22 mV ≤ U < 220 mV	40 Hz ≤ f < 20 kHz	$2,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6 \mu V$		
	20 kHz ≤ f < 50 kHz	$4,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6 \mu V$		
	50 kHz ≤ f < 100 kHz	$9,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8 \mu V$		
	100 kHz ≤ f < 300 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu V$		
	300 kHz ≤ f < 500 kHz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu V$		
	500 kHz ≤ f < 1 MHz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu V$		
	10 Hz ≤ f < 20 Hz	$6,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 13 \mu V$		
	20 Hz ≤ f < 40 Hz	$2,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \mu V$		
	40 Hz ≤ f < 20 kHz	$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6 \mu V$		
	20 kHz ≤ f < 50 kHz	$4,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6 \mu V$		
220 mV ≤ U < 2,2 V	50 kHz ≤ f < 100 kHz	$9,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8 \mu V$		
	100 kHz ≤ f < 300 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu V$		
	300 kHz ≤ f < 500 kHz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 26 \mu V$		
	500 kHz ≤ f < 1 MHz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 26 \mu V$		
	10 Hz ≤ f < 20 Hz	$5,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 80 \mu V$		
	20 Hz ≤ f < 40 Hz	$2,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 25 \mu V$		
	40 Hz ≤ f < 20 kHz	$8,0 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6 \mu V$		
	20 kHz ≤ f < 50 kHz	$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 16 \mu V$		
	50 kHz ≤ f < 100 kHz	$4,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 130 \mu V$		
	100 kHz ≤ f < 300 kHz	$4,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 350 \mu V$		
AC Gerilim (< 1100 V) AC Gerilim Ölçerler Multimetre: AC Gerilim AC Ölçüm Standardı AC Voltmetre	2,2 V ≤ U < 22 V	300 kHz ≤ f < 500 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 600 \mu V$	U= Ölçülen Değer 5700A İle
		500 kHz ≤ f < 1 MHz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,9 mV$	
		10 Hz ≤ f < 20 Hz	$5,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,8 mV$	
		20 Hz ≤ f < 40 Hz	$2,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,25 mV$	
		40 Hz ≤ f < 20 kHz	$8,0 \cdot 10^{-5} \cdot U + 60 \mu V$	
	22 V ≤ U < 220 V	20 kHz ≤ f ≤ 50 kHz	$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,16 mV$	
		50 kHz ≤ f < 100 kHz	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,35 mV$	
		100 kHz ≤ f < 300 kHz	$5,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 mV$	
		300 kHz ≤ f < 500 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 mV$	
		500 kHz ≤ f < 1 MHz	$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9 mV$	
220 V ≤ U ≤ 1000 V	10 Hz ≤ f < 20 Hz	$5,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8 mV$		
	20 Hz ≤ f < 40 Hz	$2,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 mV$		
	40 Hz ≤ f < 20 kHz	$9,0 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1 mV$		
	20 kHz ≤ f ≤ 50 kHz	$2,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 mV$		
	50 kHz ≤ f < 100 kHz	$5,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 9 mV$		
		15 Hz ≤ f < 50 Hz	$4,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 16 mV$	
		50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz	$9,0 \cdot 10^{-5} \cdot U + 4 mV$	

DC Güç DC Güç Ölçerler DC Watmetre	$0,1 W \leq P < 10 kW$	100 mA - 10 A 1 V- 1000 V	$6,5 \cdot 10^{-4} \cdot P$	5520 A ile P: Ölçülen Güç Değeri
	$10 kW \leq P \leq 20 kW$	10 A - 20 A 1 V- 1000 V	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
AC Güç ve Enerji: Aktif Güç: Tek faz Güç Ölçer, Wattmetre	$0,1 W \leq P \leq 10 kW$	$0,1 A \leq I < 10 A$ $1 V \leq V < 1000 V$ $10 Hz \leq f \leq 1 kHz$	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot P$	5520 A ile P: Ölçülen AC Güç Değeri
	$10 kW \leq P \leq 20 kW$	$10 A \leq I < 20 A$ $500 V \leq V < 1000 V$ $10 Hz \leq f \leq 1 kHz$	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
AC Gerilim (< 1100 V) AC Gerilim Kaynakları AC Gerilim Kaynağı Kalibratör: AC Gerilim AC Kalibratör	$2 mV \leq U < 10mV$	$40 Hz \leq f < 1 kHz$ $1 kHz \leq f < 20 kHz$	$2,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,5 \mu V$ $4,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,5 \mu V$	U= Ölçülen Değer
	$10 mV \leq U < 100 mV$	$1 Hz \leq f < 40 Hz$ $40 Hz \leq f < 1 kHz$ $1 kHz \leq f < 20 kHz$ $20 kHz \leq f \leq 50 kHz$ $50 kHz < f \leq 100 kHz$	$9,0 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \mu V$ $9,0 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3 \mu V$ $2,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \mu V$ $4,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \mu V$ $9,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 120 \mu V$	3458A ile
	$100 mV \leq U < 1V$	$1 Hz \leq f < 40 Hz$ $40 Hz \leq f < 1 kHz$ $1 kHz \leq f < 20 kHz$ $20 kHz \leq f \leq 50 kHz$ $50 kHz \leq f < 100 kHz$ $100 kHz \leq f < 300 kHz$ $300 kHz \leq f < 1 MHz$	$8,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 50 \mu V$ $9,0 \cdot 10^{-5} \cdot U + 25 \mu V$ $2,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 25 \mu V$ $3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 25 \mu V$ $9,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,12 mV$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,12 mV$ $1,5 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,12 mV$	
	$1V \leq U < 10V$	$1 Hz \leq f < 40 Hz$ $40 Hz \leq f < 1 kHz$ $1 kHz \leq f < 20 kHz$ $20 kHz \leq f \leq 50 kHz$ $50 kHz \leq f < 100 kHz$ $100 kHz \leq f < 300 kHz$ $300 kHz \leq f < 1 MHz$	$9,0 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,5 mV$ $1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,25 mV$ $2,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,5 mV$ $3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,5 mV$ $9,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3,0 mV$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,0 mV$ $1,5 \cdot 10^{-2} \cdot U + 3 mV$	
	$10V \leq U < 100V$	$1 Hz \leq f < 40 Hz$ $40 Hz \leq f < 1 kHz$ $1 kHz \leq f < 20 kHz$ $20 kHz \leq f \leq 50 kHz$ $50 kHz \leq f < 100 kHz$	$2,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 mV$ $2,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 mV$ $2,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 mV$ $4,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 mV$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 mV$	
	$100 V \leq U \leq 1000 V$	$1 Hz \leq f \leq 40 Hz$ $40 Hz \leq f < 1 kHz$ $1 kHz \leq f < 20 kHz$ $20 kHz \leq f < 50 kHz$	$5,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 50 mV$ $6,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 35 mV$ $2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 25 mV$ $3,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 50 mV$	
Sinyal ve Darbe Karakteristikleri Düşey Saptırma (Zaman)	$1 ns \leq t < 5 s$	Giriş Empedansı 50 Ω U > 0,2 V	$6 \cdot 10^{-5} \cdot t$	t= Uygulanan zaman aralığı (s) U: Uygulanan tepe- tepe gerilimi (V)
Osiloskop				

Sinyal ve Darbe Karakteristikleri Yatay Saptırma (Kazanç)	$5 \text{ mV} \leq U \leq 20 \text{ mV}$	Giriş Empedansı 50Ω	$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	U:Uygulanan Gerilim (tepe-tepe) (V) Frekans 1 kHz olan dikdörtgen dalganın uygulanması ile yapılır
	$20 \text{ mV} \leq U \leq 5 \text{ V}$		$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
Osiloskop	$5 \text{ mV} \leq U \leq 20 \text{ mV}$	Giriş Empedansı $1M\Omega$	$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	$20 \text{ mV} \leq U \leq 100 \text{ V}$		$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
Sinyal ve Darbe Karakteristikleri Yükselme - Düşme Zamanı	$t \geq 75 \text{ ps}$	Giriş Empedansı 50Ω	2,5 ps	t: Ölçülen yükselme zamanı (s) U: Uygulanan tepe-tepe gerilimi (V) Fluke 9530,9550 ve 9560 aktif kafaların kullanılması ile yapılır
		$5 \text{ mV} \leq U \leq 3 \text{ V}$		
Osiloskop				
Sinyal ve Darbe Karakteristikleri Bant Genişliği	$10 \text{ MHz} \leq \Delta f \leq 1 \text{ GHz}$	$U \leq 3 \text{ V}$	%3. Δf	Δf :Ölçülen bant genişliği (Hz) U:Uygulanan tepe-tepe gerilimi (V) Fluke 9530, 9560 aktif kafaların kullanılması ile yapılır.
	$1 \text{ GHz} < \Delta f \leq 6 \text{ GHz}$		%6. Δf	
Osiloskop				
Kapasitans C	1 nF	$f = 1 \text{ kHz}$	$1.8 \cdot 10^{-4} \cdot C$	C:Ölçülen Kapasitans Değeri
	10 nF		$1.8 \cdot 10^{-4} \cdot C$	
100 nF	$1.8 \cdot 10^{-4} \cdot C$			
1 μF	$1.8 \cdot 10^{-4} \cdot C$			
Kapasitans Ölçerler LCR Metre: Kapasitans	$0.22 \leq C < 0.3999 \text{ nF}$	10 Hz- 10 kHz	% 5.0	C:Ölçülen Kapasitans Değeri Fluke 5520A İle
	$0.4 \leq C < 1.0999 \text{ nF}$	10 Hz- 10 kHz	% 2.5	
	$1.1 \leq C < 3.2999 \text{ nF}$	10 Hz- 3000 Hz	% 1.3	
	$3.3 \leq C < 10.9999 \text{ nF}$	10 Hz- 1000 Hz	% 0.6	
	$11 \leq C < 32.999 \text{ nF}$	10 Hz- 1000 Hz	% 1.0	
	$33 \leq C < 109.999 \text{ nF}$	10 Hz- 1000 Hz	% 0.5	
	$110 \leq C < 329.999 \text{ nF}$	10 Hz- 1000 Hz	% 0.5	
	$0.33 \leq C < 1.09999 \text{ uF}$	10 Hz- 600 Hz	% 0.5	
	$1.1 \leq C < 3.29999 \text{ uF}$	10 Hz- 300 Hz	% 0.5	
	$3.3 \leq C < 10.9999 \text{ uF}$	10 Hz- 150 Hz	% 0.5	
	$11 \leq C < 32.999 \text{ uF}$	10 Hz- 120 Hz	% 0.6	
	$33 \leq C < 109.999 \text{ uF}$	10 Hz- 80 Hz	% 0.6	

İndüktans L İndüktans Ölçüm Cihazı Kalibrasyonu	100 µH	100 Hz	$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot L$	L: Ölçülen İndüktans Değeri
		200 Hz	$4,1 \cdot 10^{-4} \cdot L$	
		400 Hz	$4,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$	
		1 kHz	$4,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$	
		10 kHz	$5,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$	
	1 mH	100 Hz	$3,5 \cdot 10^{-4} \cdot L$	
		200 Hz	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$	
		400 Hz	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$	
		1 kHz	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$	
		10 kHz	$4,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$	
	10 mH	100 Hz	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$	
		200 Hz	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$	
		400 Hz	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$	
		1 kHz	$3,1 \cdot 10^{-4} \cdot L$	
		10 kHz	$4,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$	
	100 mH	100 Hz	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$	
		200 Hz	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$	
		400 Hz	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$	
		1 kHz	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$	
		4 kHz	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$	
1 H	100 Hz	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$		
	200 Hz	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$		
	400 Hz	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$		
	1 kHz	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot L$		
ZAMAN VE FREKANS Frekans Frekans Kaynakları Frekans Üretici	$1 \text{ Hz} \leq f < 10 \text{ Hz}$	Ölçüm Süresi (Gate Time)	$5 \cdot 10^{-6} \cdot f$	f: Ölçülen Frekans (Hz) U: Frekans ölçülen işaretin genliği (V) Ribidyum Standartı Üzerinden Senkronize Olmuş Ölçer kullanılması ile yapılır
	$10 \text{ Hz} \leq f < 100 \text{ Hz}$	10 s	$1 \cdot 10^{-6} \cdot f$	
	$100 \text{ Hz} \leq f < 1 \text{ kHz}$		$1 \cdot 10^{-7} \cdot f$	
	$1 \text{ kHz} \leq f < 10 \text{ kHz}$	$U \leq 5 \text{ V}$	$1 \cdot 10^{-8} \cdot f$	
	$10 \text{ kHz} \leq f < 100 \text{ kHz}$		$1 \cdot 10^{-9} \cdot f$	
	$100 \text{ kHz} \leq f < 230 \text{ MHz}$		$2 \cdot 10^{-10} \cdot f$	
$230 \text{ MHz} \leq f \leq 40 \text{ GHz}$		$5 \cdot 10^{-11} \cdot f$		
ZAMAN VE FREKANS Frekans Frekans Ölçerler Frekans Sayıcı	$10 \text{ Hz} \leq f < 100 \text{ Hz}$	Ölçüm Süresi(Gate Time)	$1 \cdot 10^{-7} \cdot f$	f: Ölçülen Frekans (Hz) U: Uygulanan işaretin genliği (V) Ribidyum Standartı Üzerinden Senkronize İşaret Üretici İle
	$100 \text{ Hz} \leq f < 1 \text{ kHz}$	10 s	$1 \cdot 10^{-8} \cdot f$	
	$1 \text{ kHz} \leq f < 100 \text{ kHz}$		$1 \cdot 10^{-9} \cdot f$	
	$100 \text{ kHz} \leq f \leq 40 \text{ GHz}$	$U \leq 5 \text{ V}$	$1 \cdot 10^{-10} \cdot f$	
ZAMAN VE FREKANS Frekans Zaman Aralığı Üreticiler	$100 \text{ ps} \leq T < 1 \mu\text{s}$	Ölçüm Süresi(Gate Time)	$1 \cdot 10^{-10} \cdot T$	T: Ölçülen Periyot (s) U: Ölçülen işaretin genliği (V) Ribidyum Standartı Üzerinden Senkronize Olmuş Ölçer İle
	$1 \mu\text{s} \leq T < 100 \mu\text{s}$	10 s	$1 \cdot 10^{-9} \cdot T$	
	$100 \mu\text{s} \leq T < 1 \text{ ms}$		$1 \cdot 10^{-8} \cdot T$	
	$1 \text{ ms} \leq T < 10 \text{ ms}$	$U \leq 5 \text{ V}$	$1 \cdot 10^{-7} \cdot T$	
	$10 \text{ ms} \leq T < 100 \text{ ms}$		$1 \cdot 10^{-6} \cdot T$	
	$100 \text{ ms} \leq T < 1 \text{ s}$		$1 \cdot 10^{-5} \cdot T$	
	$1 \text{ s} \leq T < 10 \text{ s}$		$1 \cdot 10^{-4} \cdot T$	
	$10 \text{ s} \leq T < 100 \text{ s}$		$1 \cdot 10^{-3} \cdot T$	
	$100 \text{ s} \leq T \leq 1000 \text{ s}$		$1 \cdot 10^{-2} \cdot T$	

ZAMAN VE FREKANS	-30,00 s/g ≤ t ≤ +30,00 s/g		0,04 s/g	t: Ölçülen Günlük Sapma (s/g)
Zaman Aralığı	1s ≤ t ≤ 3600 s			Referans
Kronometre			100 ms	Kalibratör ile Doğrudan Okuma
				t: Ölçülen Zaman Aralığı (s)
				Referans Frekans Ölçer ile Karşılaştırma Yöntemi
ZAMAN VE FREKANS	60 rpm ≤ ω ≤ 99999rpm		r rpm	ω: Ölçülen Değer (rpm)
Frekans Ölçerler				r: Optik takometrenin gösterge çözünürlüğü (rpm)
Optik Takometre				Lazer Diyot ile Frekans Ölçerek karşılaştırma
TERAZİ				
Otomatik olmayan tartı aletleri	m ≤ 6000 g m ≤ 10 kg m ≤ 150 kg	E2 Sınıfı Küteller ile F1 Sınıfı Küteller ile M1 Sınıfı Küteller ile	2,0·10 ⁻⁶ 6,2·10 ⁻⁶ 8,5·10 ⁻⁵	Euromet Cg-18 v. 4.0 rehber dokümanına göre hazırlanmış kalibrasyon prosedürü ile yerinde kalibrasyon
MALZEME TEST MAKİNALARI				
Beton Test Çekici	10 N/mm ² ≤ P ≤ 100 N/mm ²	TS EN 12504-2	3%	Referans Örs ile
Yorulma Test Makinaları Dinamik Doğrulamaları Kalibrasyonu	Yorulma Test Makinaları Dinamik Doğrulamaları Kalibrasyonu	MIL STD 1312B ASTM E467 ISO 4965-2	% 0,32	Referans yük hücreleri ile

Çekme-Basma-Eğme-Yay Kuvveti Test ve Beton Test Makinaları Kalibrasyonu	1N≤F≤1,5MN	TS EN ISO 7500-1	% 0,16	Çekme (0.5 Sınıf Y.H ile)
	1N≤F≤ 1,5MN		% 0,32	
Kuvvet Ölçerler	1mN≤F≤50N	ASTM E4	% 0,10	Çekme (1 Sınıf Y.H ile)
	1N≤F≤1000N	DKD R 3-3	% 0,10	Çekme (F1 Sınıfı Kütle ile)
	1N≤F≤3MN	TS EN 12390-4	% 0,16	Çekme (F1 Sınıfı Kütle ile)
	1N≤F≤3MN		% 0,32	Çekme (F1 Sınıfı Kütle ile)
	1N≤F≤3MN		% 0,32	Basma (0.5 Sınıf Y.H ile)
				Basma (1 Sınıfı Y. H. ile)
				Basma (1 Sınıfı Y. H. ile)
MEKANİK ENERJİ Çentik DarbeTest Makinaları Kalibrasyonu	Nominal Enerji 0,5J ≤ A _p ≤ 750J	TS EN ISO 148-2 TS EN ISO 13802 ASTM E23 DIN 51222	Kuvvet: 0,12% Sarkaç Boyu: 0,15 mm Açı: 0,03° Zaman:0,04s	Aşağıdaki parametreler için ölçüm belirsizliği hesaplanır. 1-Rezonans Durumu 2-Potansiyel Enerji 3-Gösterge Sapması
Uzunluk ölçer Extensometre	0 mm ≤ L ≤ 60 mm	TS EN ISO 9513 ASTM E83	1,5 10 ⁻³ ×L 0,5 µm'den küçük olmamak şartı ile	Ölçme Prensipleri: İnkremental
SERTLİK				
Brinell Vickers	60HB≤HB≤450HB 200HV≤HV≤840HV	TS EN ISO 6506-2 ASTM E18	2%HB 2%HV	Bu değerler, sertlik mukayese plakalarıyla yapılan dolaylı kalibrasyondaki belirsizlik değerleridir.
	20 HRA ≤ HRA ≤ 65 HRA 66 HRA ≤ HRA ≤ 88 HRA	TS EN ISO 6507-2 ASTM E10	1,0HRA 0,5HRA	
Rockwell	20 HRB ≤ HRB ≤ 55 HRB 56 HRB ≤ HRB ≤ 100 HRB	TS EN ISO 6508-2 ASTM E92	1,5HRB 1,0HRB	Dolaysız kalibrasyondaki belirsizlik değerleri ayrıca verilmiştir.
	20 HRC ≤ HRC ≤ 55 HRC 56 HRC ≤ HRC ≤ 70 HRC		1,0HRC 0,5HRC	
	12 HRT ≤ HRT ≤ 93 HRT 20 HRN ≤ HRT ≤ 90 HRN		2,0HRT 1,0HRN	
Sertlik Ölçme Makinalarının Kalibrasyonu				
Sertlik Ölçme Test Makinalarında İz derinliği muayenesi / Kalibrasyonu	0mm ≤ L ≤ 10mm	TS EN ISO 6507-2 TS EN ISO 6506-2	1,5 10 ⁻³ ×L 0,5 µm'den küçük olmamak şartı ile	Ölçme Prensipleri:Objekt Mikrometre ile

Shoremetre	Shore A	Doğrudan Kalibrasyon	1 Shore A	TS ISO 48-9 ASTM D2240 standartlarına göre kalibrasyon
	SHore D		1 Shore D	
	Kuvvet		% 0,08	
	Dalma Derinliği		0,8 µm	
	Çap		0,7 µm	
	Açı		0,01°	
SICAKLIK				
Buz Noktası	0°C	Karşılaştırmalı Metot	±0,030°C	Termos içinde 2 adet direnç termometrenin karşılaştırılmasıyla gerçekleştirilmiştir.
Direnç Termometresi	-70°C ≤ T < 5°C	Sıvılı Banyoda Karşılaştırmalı Kalibrasyon	0,085 °C	Buz Noktası Belirsizliği Dahil Sıvılı Banyo ortamında Tüm PRT Tipleri için Lab.'da verilen en iyi belirsizlikler
	5°C ≤ T < 85°C		0,045 °C	
	85°C ≤ T ≤ 250°C		0,080 °C	
Tam Daldırmalı Sıvı Cam Termometreler	-70°C ≤ T < 5°C	Karşılaştırmalı Metot	0,085 °C	Buz Noktası Belirsizliği Dahil Sıvılı Banyo ortamında Sıvı Cam Termometreler için Lab.'da verilen en iyi belirsizlikler
	5°C ≤ T < 85°C		0,045 °C	
	85°C ≤ T ≤ 250°C		0,080 °C	
Isıl Çiftler B,R,S Platin Grubu Elementler	600°C ≤ T < 1100°C	Karşılaştırmalı Metot	± 2,5°C	Fırında Referans olarak ısıl çift kullanılmıştır.
	1100°C ≤ T < 1487°C		± 3,0°C	
Isıl Çiftler K,J	600°C ≤ T < 1100°C	Karşılaştırmalı Metot	± 2,5°C	Fırında Referans olarak ısıl çift kullanılmıştır.
	1100°C ≤ T < 1487°C		± 3,0°C	
Göstergeli Sıcaklık Ölçerler Diğer sensörler	-70°C ≤ T < 5°C	Karşılaştırmalı Metot	±0,085°C	Buz Noktası Belirsizliği Dahil. Referans PRT ile Sıvılı Banyolarda Sıcaklık Ölçerler
	5°C ≤ T < 85°C		±0,045°C	
	85°C ≤ T ≤ 250°C		±0,080°C	
Göstergeli Sıcaklık Ölçerler Isıl Çift Sensörü İle	-70°C ≤ T ≤ 250°C	Karşılaştırmalı Metot	± 0,25 °C	Buz Noktası Belirsizliği Dahil. Referans PRT ile Sıvılı Banyolarda Sıcaklık Ölçerler
Göstergeli Sıcaklık Ölçerler Isıl Çift sensörlü	600°C ≤ T ≤ 1100°C	Karşılaştırmalı Metot	± 2,5 °C	Fırında Referans olarak ısıl çift kullanılmıştır
	1100°C ≤ T ≤ 1487°C		± 3,0 °C	

Sıcaklık Kontrollü Hacimlerde Sıcaklık Dağılımı Tespiti (Her Tip Sterilizatör İnkübatör Fırın, Derin Dondurucu Soğuk Oda, İklimlendirme Kabini)	-70°C ≤ T ≤ 100°C 100°C < T ≤ 175°C	Hacim İçerisinde Sıcaklık ve Nem Dağılımı TS EN 60068-3-11 TS 5151, TS6053, TS 8107 DKD R5-7' ye göre hazırlanmış talimata göre	±0,7°C ±1,0°C %3,0 Rh	Mobil Kalibrasyon Sistemi Belirsizliği (Yerinde Kalibrasyon)
---	--	--	-----------------------------	--

Kül Fırını	250 °C ≤ T < 550 °C 550 °C ≤ T ≤ 1200 °C	Hacim içerisindeki eksenel sıcaklık dağılımı	1,5 °C 3,5 °C	Yerinde Kalibrasyon
------------	---	--	------------------	---------------------

BOYUT

Dış Çap Mikrometresi	L ≤ 25 mm	r: 0,0001 mm	(1,2 + 11 · L) μm	VDI/VDE/DGQ 2618 Bölüm 10.1 L: Ölçülen Değer (m) r: çözünürlük
	25 mm < L ≤ 300 mm	r: 0,001 mm	(1,5 + 30 · L) μm	
	300 mm < L ≤ 1000 mm	r: 0,01 mm	(3,2 + 32 · L) μm	

Derinlik Mikrometresi	L ≤ 300 mm	r: 0,01 mm	(2,6 + 27 · L) μm	VDI/VDE/DGQ 2618 Bölüm 10.5 L: Ölçülen Değer(m) r: çözünürlük
-----------------------	------------	------------	--------------------	--

İki Noktalı İç Çap Mikrometresi	25 mm ≤ L ≤ 40 mm	r: 0,001 mm	(1,8 + 13 · L) μm	VDI/VDE/DGQ 2618 Bölüm 10.7 L: Ölçülen Değer(m) r: çözünürlük
---------------------------------	-------------------	-------------	---------------------	--

Üç Noktalı İç Çap Mikrometresi	5 mm ≤ L ≤ 40 mm	r: 0,001 mm	(1,8 + 13 · L) μm	VDI/VDE/DGQ 2618 Bölüm 10.8 L: Ölçülen Değer (m) r: çözünürlük / bölüntü değeri
--------------------------------	------------------	-------------	---------------------	--

Kumpas	L ≤ 200 mm	r: 0,01 mm	(10 + 11 · L) μm	L: Ölçülen Değer (m) r: çözünürlük VDI/VDE/DGQ 2618 Bölüm 9.1 Dış çap, iç çap, derinlik, adım, kademe ölçümleri
	200 mm < L ≤ 500 mm	r: 0,01 mm	(10 + 20 · L) μm	
	500 mm < L ≤ 1000 mm	r: 0,01 mm	(10 + 27 · L) μm	

Derinlik Kumpası	L ≤ 300 mm	r: 0,01 mm	(10 + 15 · L) μm	VDI/VDE/DGQ 2618 Bölüm 9.2 L: Ölçülen Değer (m) r: çözünürlük
	300 mm < L ≤ 1000 mm	r: 0,01 mm	(10 + 27 · L) μm	
Ölçü Saati	L ≤ 30 mm	r: 0,001 mm	(0,9 + 6 · L) μm	VDI/VDE/DGQ 2618 Bölüm 11.1 L: Ölçülen Değer(m) r: çözünürlük / bölüntü değeri
Endikatör (Hassas Gösterge)	L ≤ 3 mm	r: 0,001 mm	0,4 μm	L: Ölçülen Değer(m) r: çözünürlük VDI/VDE/DGQ 2618 Bölüm 11.2
Kalınlık Mastarı (Sentil Çakısı) Özel Üretim Sentil Çakısı "Yüzeysel Kaçak Yolu Mastarı"	0,01 mm ≤ L ≤ 2 mm		2,4 μm	L: Ölçülen Değer(m) Kalınlık Ölçümü DIN 2275
	0,01 mm ≤ L ≤ 10 mm		2,4 μm	
Radyus Mastarı	1 mm ≤ d ≤ 25 mm		2,6 μm	Optik Ölçme Metodu ile d: Ölçülen Değer(m)
Yükseklik Ölçme Cihazı (Mihengir)	L ≤ 300 mm	r=0,01 mm	(10 + 15 · L) μm	L: Ölçülen Değer(m) r: çözünürlük VDI/VDE/DGQ 2618 Bölüm 9.3
	300 mm < L ≤ 600 mm	r=0,01 mm	(10 + 22 · L) μm	
Kalınlık Ölçer (Kalınlık Komparatörü)	L ≤ 100 mm	R=0,01 mm	(2,8+ 17 · L) μm	L: Ölçülen Değer(m) r: çözünürlük Blok Master ile karşılaştırma yöntemiyle

Kollu Ölçme Saati	$5 \text{ mm} \leq L \leq 200 \text{ mm}$	Dış Ölçüm r: 0,01 mm	$(10 + 11 \cdot L) \mu\text{m}$	VDI/VDE/DGQ 2618 Bölüm 12.1 L: Ölçülen Değer (m) r: çözünürlük
		Dış Ölçüm r: 0,005 mm	$(7 + 15 \cdot L) \mu\text{m}$	
Kollu Ölçme Saati	$5 \text{ mm} \leq L \leq 100 \text{ mm}$	İç Bölüm r: 0,01 mm	$(10 + 11 \cdot L) \mu\text{m}$	L: Ölçülen Değer (m) r: çözünürlük VDI/VDE/DGQ 2618 Bölüm 13.1
		İç Bölüm r: 0,005 mm	$(7 + 10 \cdot L) \mu\text{m}$	
Elek	$L \leq 5 \text{ mm}$	Optik Ölçüm Metodu İle Kumpas ile	3,4 μm	ISO 3310
	$5 \text{ mm} < L \leq 125 \text{ mm}$		30 μm	ISO 3310
Vida Dış Tarakları	$0,35 \text{ mm} \leq L \leq 10 \text{ mm}$	Adım Açığı	2,5 μm 3'	Profil Projektör Cihazı kullanılarak Adım ve Dış Yüksekliği L: Hatve
Kalınlık Ölçer (Pasometre)	$L \leq 200 \text{ mm}$	r: 0,001 mm	$(1,4 + 28 \cdot L) \mu\text{m}$	L: Ölçülen Değer(m) r:çözünürlük VDI/VDE/DGQ 2618 Bölüm 10.3
Şerit Metre	$L \leq 50 \text{ m}$	r: 1 mm	$(357 + 13 \cdot L) \mu\text{m}$	L : Ölçülen Değer r : Çözünürlüğü Karşılaştırma Metodu / TS 9505
Çelik Cetvel	$L \leq 2000 \text{ mm}$	r: 1 mm	293 μm	L : Ölçülen Değer r : Çözünürlük Karşılaştırma Metodu / DIN 865 DIN 866
HACİM				

Büret	1 mL ≤ V ≤ 5 mL	Boşaltım	3 µL	TS EN ISO 385 TS ISO 4787 Euramet cg 19 ISO/TR 20461 standartlarına uygun olarak hazırlanmış kalibrasyon prosedürü ve talimatlarına göre V: Nominal Hacim
	10 mL		6 µL	
	25 mL		10 µL	
	50 mL		20 µL	
	100 mL		20 µL	
Balon Joje	1 mL ≤ V ≤ 5 mL	Dolum	6 µL	TS 1491 EN ISO 1042 TS ISO 4787 Euramet cg 19 ISO/TR 20461 standartlarına uygun olarak hazırlanmış kalibrasyon prosedürü ve talimatlara göre V: Nominal Hacim
	10 mL		10 µL	
	20 mL		30 µL	
	25 mL		30 µL	
	50 mL		35 µL	
	100 mL		40 µL	
	200 mL		50 µL	
	250 mL		50 µL	
	500 mL		80 µL	
	1000 mL		0,2 mL	
	2000 mL		0,3 mL	
Mezür (Ölçülü silindirler)	5 mL	Dolum	6 µL	TS EN ISO 4788 TS ISO 4787 Euramet cg 19 ISO/TR 20461 standartlarına uygun olarak hazırlanmış kalibrasyon prosedürü ve talimatlara göre V: Nominal Hacim
	10 mL		30 µL	
	25 mL		50 µL	
	50 mL		60 µL	
	100 mL		0,1 mL	
	250 mL		0,2 mL	
	500 mL		0,4 mL	
	1000 mL		1 mL	
	2000 mL		2 mL	
Piknometre	1 mL ≤ V ≤ 5 mL	Dolum	6 µL	TS ISO 3507 TS ISO 4787 Euramet cg 19 ISO/TR 20461 TS EN ISO 2811 Standartlarına uygun olarak hazırlanmış kalibrasyon prosedürü ve talimatlara göre V:Nominal Hacim
	10 mL ≤ V ≤ 100 mL	Gay-Lussac	20 µL	
	25 mL ≤ V ≤ 50 mL	Reischauer Hubbard	20 µL	

Tek İşaretili Pipet	1 mL	Boşaltım	3 µL	TS 1489 ISO 648 TS ISO 4787 Euramet cg 19 ISO/TR 20461 Standartlarına uygun olarak hazırlanmış kalibrasyon prosedürü ve talimatlara göre V: Nominal Hacim
	5 mL		3 µL	
	10 mL		60 µL	
	20 mL		10 µL	
	25 mL		10 µL	
	50 mL		20 µL	
	100 mL		20 µL	
Taksimatlı Pipet	0,1 mL ≤ V ≤ 5 mL	Boşaltım	3 µL	TS EN ISO 835 TS ISO 4787 Euramet cg 19 ISO/TR 20461 Standartlarına uygun olarak hazırlanmış kalibrasyon presedürü ve talimatlara göre V: Nominal Hacim
	10 mL		6 µL	
	20 mL		10 µL	
	25 mL		10 µL	
Pistonlu Pipet	200 µL	Tek kanallı veya çok kanallı; piston hareketi elle yapılan veya motor tahrikli	0,4 µL	TS EN ISO 8655-2 TS EN ISO 8655-6 ISO/TR 20461 Standartlarına uygun olarak hazırlanmış kalibrasyon prosedürü ve talimatlara göre V:Nominal Hacim
	500 µL		0,6 µL	
	1 mL		3 µL	
	2 mL		3 µL	
	5 mL		6 µL	
	10 mL		20 µL	
Pistonlu Büret	1 mL	Piston hareketi elle yapılan veya motor tahrikli	0,6 µl	TS EN ISO 8655-3 TS EN ISO 8655-6 ISO/TR 20461 Standartlarına uygun olarak hazırlanmış kalibrasyon presedürü ve talimatlara göre V: Nominal Hacim
	2 mL		2 µl	
	5 mL		3 µl	
	10 mL		8 µl	
	20 mL ≤ V ≤ 50 mL		11 µl	
	100 mL		20 µl	

Hacim Kapları Standart Hacim Kapasite Ölçer Test Ölçekleri Doğrulama Tankları	$2 L \leq V \leq 50 L$	Laboratuvarda gravimetrik metot	% 0,03	OIML R 120, TS EN ISO 4787 ve Euromet/cg-19 dökümanlarınba uygun hazırlanmış kalibrasyon prosedürü. V:Nominal Kapasite
Hacim Kapları Standart Hacim Kapasite Ölçer Test Ölçekleri Doğrulama Tankları	$2 L \leq V \leq 1000 L$	Laboratuvarda ve yerinde volumetrik metot	%0,04	OIML R 120 ve Euramet/cg-21 dokümanına uygun hazırlanmış kalibrasyon prosedürü. V: Nominal kapasite

TORK

Tork El Aletleri	$0,2 N \cdot m \leq M \leq 500 N \cdot m$	Sıcaklık: 18 °C ile 28°C arasında ve kalibrasyon süresince müsade edilen dalgalanması ± 1 °C Bağıl Nem < 90 % Rh	% 0,2	TS ISO 6789-2 standartlarına göre, tork dönüştürücülü kalibrasyon makinası kullanılır. Saat yönü ve saat yönünün /tersinde kalibre edilir.
------------------	---	---	-------	--

KÜTLE

Kütle Standardı M1 Sınıfı Ağırlık	1 g 2 g 5 g 10 g 20 g 50 g 100 g 200 g 500 g 1 kg 2 kg 5 kg 10 kg 20 kg	Hava	0,3 mg 0,4 mg 0,5 mg 0,6 mg 0,8 mg 1,0 mg 1,6 mg 3,0 mg 8,0 mg 16 mg 30 mg 80 mg 160 mg 300 mg	OIML R111-1'e göre hazırlanmış prosedür ile konvansiyonel kütle değerinin belirlenmesi.
--------------------------------------	--	------	---	--

Kütle Standardı M2 Sınıfı Ağırlık	1 g	Hava	1,0 mg	OIML R111-1'e göre hazırlanmış prosedür ile konvansiyonel kütle değerinin belirlenmesi.
	2 g		1,2 mg	
	5 g		1,6 mg	
	10 g		2,0 mg	
	20 g		2,5 mg	
	50 g		3,0 mg	
	100 g		5 mg	
	200 g		10 mg	
	500 g		25 mg	
	1 kg		50 mg	
	2 kg		100 mg	
	5 kg		250 mg	
	10 kg		500 mg	
	20 kg		1000 mg	
Kütle Standardı M3 Sınıfı Ağırlık	1 g	Hava	3,0 mg	OIML R111-1'e göre hazırlanmış prosedür ile konvansiyonel kütle değerinin belirlenmesi.
	2 g		4,0 mg	
	5 g		5,0 mg	
	10 g		6,0 mg	
	20 g		8,0 mg	
	50 g		10 mg	
	100 g		16 mg	
	200 g		30 mg	
	500 g		80 mg	
	1 kg		160 mg	
	2 kg		300 mg	
	5 kg		800 mg	
	10 kg		1600 mg	
	20 kg		3000 mg	
Kütle Standardı F2 Sınıfı Ağırlık	1 g	Hava	0,10 mg	OIML R111-1'e göre hazırlanmış prosedür ile konvansiyonel kütle değerinin belirlenmesi.
	2 g		0,12 mg	
	5 g		0,16 mg	
	10 g		0,20 mg	
	20 g		0,25 mg	
	50 g		0,3 mg	
	100 g		0,5 mg	
	200 g		1,0 mg	
	500 g		2,5 mg	
	1 kg		5 mg	
	2 kg		10 mg	
5 kg	25 mg			