



TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ

Ostim Laboratuvarları Müdürlüğü
Elektronik ve Mekanik Kalibrasyon Teknik Şefliği
100. Yıl Bul. Cevat Dünder Cad. No:1 Ostim
Yenimahalle/Ankara



Kalibrasyon
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0002-K

AB-0002-K

23M02949

08.23

Kalibrasyon Sertifikası Calibration Certificate

Cihazın Sahibi/Adresi

Customer/Address

İĞDIR ÜNİVERSİTESİ SUVEREN KAMPÜSÜ
İĞDIR ÜNİVERSİTESİ SUVEREN KAMPÜSÜ MERKEZ / İĞDIR
İĞDIR

İstek Numarası

Order No.

1255/3

Makine/Cihaz

Instrument/Device

Basma/Eğme Test Makinesi
Compression Testing Machine

İmalatçı

Manufacturer

YÜKSEL KAYA MAKİNA

Tip

Type

YKM

Seri Numarası

Serial Number

01

Kalibrasyon Tarihi

Date of Calibration

17.08.2023

Sertifikanın Sayfa Sayısı

Number of pages of the Certificate

7

Bu kalibrasyon sertifikası, Uluslararası Birimler Sisteminde (SI) tanımlanmış birimleri realize eden ulusal ölçüm standartlarına izlenebilirliği belgeler.

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the unit of measurement according to the International System of Units (SI).

Kalibrasyon laboratuvarı olarak faaliyet gösteren Türk Standardları Enstitüsü, TÜRKAK'tan AB-0002-K ile TS EN ISO/IEC 17025:2017 standardına göre akredite edilmiştir.

Turkish Standard Institution accredited by TÜRKAK under registration number AB-0002-K for TS EN ISO/IEC 17025:2017 as Calibration Laboratory.

Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) kalibrasyon sertifikalarının tanınırlığı konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ile Çok Taraflı Anlaşma ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanıma anlaşması imzalamıştır.

Turkish Accreditation Agency (TURKAK) is a signatory to the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement (MLA) and to the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) Mutual Recognition Arrangement (MRA) for the recognition of calibration certificates

Ölçüm sonuçları, genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri ve kalibrasyon metotları bu sertifikanın tamamlayıcı kısmı olan takip eden sayfalarda verilmiştir.

The measurements, the uncertainties with confidence probability and calibration methods are given on the following pages which are part of this certificate.

Mühür/Kaşe

Seal



Tarih

Date

02.09.2023

Kalibrasyonu Yapan

Calibrated by

Serkan SARICA

Onaylayan

Approval

Can Kavuklu

Bu evrak, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na göre elektronik olarak imzalanmıştır.

This document has been signed in accordance with the Nr. 5070 Turkish Electronic Signature Law.



<https://kalibrasyon.tse.org.tr/sfKalibrasyon/UserControls/Pages/ImzaDogrulama.aspx?UniqueUN=27d06018d534474e8d8017b5b88fd46e>

Bu sertifika, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. Baskısı alınmış e-imzalı sertifikalar, kontrolsüz doküman niteliğindedir.
This certificate shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory. Printed e-signed certificates are uncontrolled documents.

Kalibre Edilen Cihaz / calibration device

Cihaz / object	: Basma ve Eğme Test Makine/
Marka / manufacturer	: YÜKSEL KAYA MAKİNA
Model / type	: YKM
Seri No. / serial no.	: 1
Gösterge tipi / type of indicator	: Dijital / digital
Nominal kuvvet / nominal force	: 20 kN
Çözünürlük / resolution	: 0,01 kN
Dalgalanma / fluctuation	: 0,00 kN
Bölüntü değeri / scale	: --

Kalibrasyon Tarihi ve Cihazın Bulunduğu Yer / date and place of calibration

Kalibrasyonun Yeri / place of calibration	: LABORATUVAR
Kalibrasyon Tarihi / date of calibration	: 17.08.2023

Kalibrasyon Yöntemi ve Prosedürü / calibration method and procedure

Kalibrasyon standardı / calibration standardı	: TS EN ISO 7500-1: 2018
Kalibrasyon talimatı / calibration procedure	: LAB-K-MEK-TL-001

Ölçüm Şartları / measurement conditions

Ölçüm yapmadan önce, referans cihazlar en az yarım saat laboratuvar şartlarında kondisyonlanması için bekletilmiştir.
At least half an hour was given for reference standards to reach thermal equilibrium.

Montaj pozisyonu / mounting position	: Dik / vertical
Montaj açıları / mounting angle	: 0° 120° 240°
Ön yüklemeler / preloadings	: 3 1 1
Kuvveti uygulama süresi / duration of test force	: 10 s

Çevre Şartları / environmental conditions

Ortam Sıcaklığı / ambient temperature	: (24,4 - 24,5) °C
---------------------------------------	--------------------

Kalibrasyon Sonuçları ve Ölçüm Belirsizliği / calibration results and measurement uncertainty

Her bir adım için ölçüm sonuçları ve sapma değerleri devam eden sayfalarda verilmiştir. Beyan edilen genişletilmiş belirsizlik değeri, standart belirsizliğin normal dağılım için yaklaşık % 95 güvenilirlik seviyesini sağlayan k=2 kapsam faktörü ile çarpımının sonucudur. Standart ölçüm belirsizliği GUM ve EA-4/02 dokümanlarına uygun olarak belirlenmiştir.

Measurement results and error values for each step are given in the following pages. Reported is the expanded uncertainty which results by multiplication with the coverage factor k=2. It has been evaluated according to GUM and EA-4/02. Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%.

Kalibrasyonda Kullanılan Referans Cihazlar / reference devices used in calibration

#	Cihaz Adı device name	Üretici manufacturer	Tip / model type / model	Seri No. serial no.	İzlenebilirlik traceability
1	Gösterge cihazı / indicator	Besmak	BMT-DLG/ST	303	TSE 20E00441
2	Dij. Sıcaklık Ölçer / temperature meter	VERTH	Dijital	100600527	TSE 22S00076
3	Kuvvet dönüştürücü / force transducer	GTM	KTN-Z/D	59141	TSE 22KV00012
4	Kuvvet dönüştürücü / force transducer		KTN-D	58047	UME G2KV-0234

Sertifikada Kullanılan Semboller, Tanımlar ve Kısaltmalar / *symbols, units and denomination used in calibration certificate*

F	: Referans standartlar aracılığıyla gerçekleştirilen sabit kuvvet veya test yükü <i>constant force or realized test load through reference standards</i>
F_i	: Artan test yükünde test makinesinde gösterilen kuvvet <i>force indicated on test machine at decreasing test load</i>
F'_i	: Azalan test yükünde test makinesinde gösterilen kuvvet <i>displacement given by calibration apparatus</i>
ΔF_i	: i serisinin mutlak gösterge hatası <i>absolute display error of series i</i>
F_{avg}	: F_1, F_2, F_3 serilerinin ortalama değeri <i>mean value of series F_1, F_2, F_3</i>
q	: Ortalama bağıl gösterge hatası <i>mean relative display error</i>
b	: Bağıl tekrarlanabilirlik <i>relative repeatability</i>
v	: Tersinirlik hatası <i>hysteresis error</i>
a	: Test makinesinin kuvvet göstergesinin bağıl çözünürlüğü <i>relative resolution of force indication of the testing machine</i>
u_{std}	: Ölçüm esnasında sıcaklık değişiminden kaynaklanan bağıl belirsizlik <i>relative uncertainty of temperature deviation during measurement</i>
u_r	: Kalibrasyon standardının bağıl ölçüm belirsizliği <i>relative uncertainty of measurement of calibration standard</i>
u_{rep}	: Tekrarlanabilirlik ölçümünün belirsizliği <i>uncertainty of measurement of repeatability</i>
u_{res}	: Ölçüm noktasında çözünürlüğün bağıl ölçüm belirsizliği <i>relative uncertainty of measurement of the resolution at measuring point</i>
U	: Genişletilmiş bağıl ölçüm belirsizliği <i>relative expanded uncertainty of measurement</i>
U'	: Azalan kuvvetlerin genişletilmiş bağıl ölçüm belirsizliği <i>relative expanded uncertainty of measurement of decreasing forces</i>
E	: Artan kuvvetler için tahmini bağıl ortalama hata <i>estimated relative average error for increasing forces</i>
E'	: Azalan kuvvetler için tahmini bağıl ortalama hata <i>estimated relative average error for decreasing forces</i>

Tahmini bağıl ortalama hata E veya E' aralığında beklenebilir / *the estimated relative average error E or E' can be expected in the range:*

$$E = q \pm W$$

$$E' = (q + v) \pm W'$$

Ortalama üretilen kuvvet F veya F' olarak ifade edilebilir / *the average produced force F or F' can be stated as:*

$$F \approx F_i - (q \pm W) \cdot F_i / 100$$

$$F' \approx F'_i - [(q + v) \pm W'] \cdot F'_i / 100$$

Malzeme test makinesine bağlı yük hücresi load cell attached to calibrated MTM	
Marka / manufacturer	--
Model / type	--
Seri no. / serial no.	--
Kapasite / capacity	--

Basma plakalarına ait ölçüm sonuçları measurement results for compression plates		
Ölçülen değişkenler measured parameters	Üst plaka upper plate	Alt plaka bottom plate
Sertlik / hardness HRC	... HRC
Pürüzlülük / roughness μm μm
Düzlemsellik / flatness	... mm/100 mm	... mm/100 mm

Basma yönü için ölçüm sonuçları / results for compression forces

Tablo 1. Ölçülen kuvvet değerleri / table 1. captured force values

Kuvvet force F kN	Çözünürlük resolution r kN	Okunan değerler / captured forces							
		0°		120°		240°			
		F ₁ kN	ΔF_1 kN	F ₂ kN	ΔF_2 kN	F ₃ kN	ΔF_3 kN	F' ₃ kN	$\Delta F'_3$ kN
0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--
2,00	0,01	1,99	-0,01	1,99	-0,01	1,99	-0,01	--	--
4,00	0,01	3,97	-0,03	3,97	-0,03	3,98	-0,02	--	--
6,00	0,01	5,96	-0,04	5,96	-0,04	5,96	-0,04	--	--
8,00	0,01	7,95	-0,05	7,94	-0,06	7,95	-0,05	--	--
10,00	0,01	9,93	-0,07	9,92	-0,08	9,93	-0,07	--	--
12,00	0,01	11,93	-0,07	11,91	-0,09	11,92	-0,08	--	--
14,00	0,01	13,88	-0,12	13,91	-0,09	13,90	-0,10	--	--
16,00	0,01	15,90	-0,10	15,89	-0,11	15,86	-0,14	--	--
18,00	0,01	17,88	-0,12	17,88	-0,12	17,87	-0,13	--	--
20,00	0,01	19,81	-0,19	19,83	-0,17	19,82	-0,18	--	--
0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--

Tablo 2. Hesaplanan değerler / table 2. calculated values

Kuvvet force F kN	Hesaplanan değerler / calculated values					
	F _{avg} kN	q %	b %	v %	a %	f ₀ %
2,00	1,99	0,67	0,12	--	0,50	0,00
4,00	3,97	0,66	0,12	--	0,25	
6,00	5,96	0,66	0,05	--	0,17	
8,00	7,95	0,68	0,04	--	0,13	
10,00	9,93	0,75	0,05	--	0,10	
12,00	11,92	0,67	0,16	--	0,08	
14,00	13,90	0,75	0,24	--	0,07	
16,00	15,88	0,75	0,23	--	0,06	
18,00	17,88	0,69	0,03	--	0,06	
20,00	19,82	0,90	0,08	--	0,05	

Tablo 3. Ölçüm belirsizliği ve sınıflandırma / table 3. uncertainty of measurement and classification

Kuvvet force F kN	u _{std} %	u _{rep} %	u _{res} %	U %	U' %	Sınıf / class	
						ISO 7500-1*	ASTM E4
2,00	0,24	0,04	0,20	0,62	--	1	--
4,00	0,24	0,03	0,10	0,52	--	1	--
6,00	0,24	0,02	0,07	0,50	--	1	--
8,00	0,24	0,01	0,05	0,50	--	1	--
10,00	0,24	0,02	0,04	0,48	--	1	--
12,00	0,24	0,05	0,03	0,50	--	1	--
14,00	0,24	0,07	0,03	0,50	--	1	--
16,00	0,24	0,07	0,02	0,50	--	1	--
18,00	0,24	0,01	0,02	0,48	--	1	--
20,00	0,24	0,03	0,02	0,48	--	1	--

* Atanan sınıf değeri yalnızca TS EN ISO 7500-1: 2018 Tablo 2'ye bağlı olmayıp Madde 6.4.5 gereği minimum ölçüm kuvveti ile de ilişkilidir.

the assigned class value is not only dependent on table 2 of the ISO 7500-1: 2018 standard, but also due to the minimum measuring force in accordance with article 6.4.5.

Görüşler, Açıklamalar ve Uygunluk Beyanı / comments, remarks and statement of compliance

Yapılan ölçümler neticesinde Basma Test Makinesi ölçüm belirsizliği dikkate alınmaksızın TS EN ISO 7500-1: 2018'e göre yapılan değerlendirmede izin verilebilen değerler tablosuna göre sınıflandırılmıştır. Kalibre edilen cihazın uygun aralıklarla kalibre edilmesinden kullanıcı sorumludur. Aksi belirtilmedikçe, ilgili standartlara göre doğrulamanın 12 ayı geçmeyen aralıklarla yapılması tavsiye edilir.

Material testing machine is classified and assessed according to TS EN ISO 7500-1: 2018 without considering measurement uncertainty.

Expiration and recalibration dates are up to customer. Unless otherwise specified, it is recommended that verification to be carried out at intervals not exceeding 12 months.

Malzeme test makinesine bağlı yük hücresi <i>load cell attached to calibrated MTM</i>	
Marka / <i>manufacturer</i>	--
Model / <i>type</i>	--
Seri no. / <i>serial no.</i>	--
Kapasite / <i>capacity</i>	--

Basma yönü için ölçüm sonuçları / *results for compression forces***Tablo 1. Ölçülen kuvvet değerleri** / *table 1. captured force values*

Kuvvet <i>force</i> F <i>kN</i>	Çözünürlük <i>resolution</i> r <i>kN</i>	Okunan değerler / <i>captured forces</i>							
		0°		120°		240°			
		F ₁ <i>kN</i>	ΔF ₁ <i>kN</i>	F ₂ <i>kN</i>	ΔF ₂ <i>kN</i>	F ₃ <i>kN</i>	ΔF ₃ <i>kN</i>	F' ₃ <i>kN</i>	ΔF' ₃ <i>kN</i>
0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	--	--
20,000	0,001	20,141	0,141	20,120	0,120	20,130	0,130	--	--
40,000	0,001	40,255	0,255	40,276	0,276	40,254	0,254	--	--
60,000	0,001	60,363	0,363	60,396	0,396	60,419	0,419	--	--
80,000	0,001	80,552	0,552	80,465	0,465	80,498	0,498	--	--
100,000	0,001	100,619	0,619	100,674	0,674	100,719	0,719	--	--
120,000	0,001	120,723	0,723	120,766	0,766	120,798	0,798	--	--
140,000	0,001	140,885	0,885	141,054	1,054	141,019	1,019	--	--
160,000	0,001	161,062	1,062	161,116	1,116	161,155	1,155	--	--
180,000	0,001	181,276	1,276	181,209	1,209	181,230	1,230	--	--
200,000	0,001	201,327	1,327	201,387	1,387	201,417	1,417	--	--
0,000	0,001	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	--	--

Tablo 2. Hesaplanan değerler / *table 2. calculated values*

Kuvvet <i>force</i> F <i>kN</i>	F _{avg} <i>kN</i>	q %	b %	v %	a %	f ₀ %
20,000	20,130	-0,65	-0,10	--	0,00	0,05
40,000	40,262	-0,65	-0,06	--	0,00	
60,000	60,393	-0,65	-0,09	--	0,00	
80,000	80,505	-0,63	-0,11	--	0,00	
100,000	100,671	-0,67	-0,09	--	0,00	
120,000	120,762	-0,63	-0,06	--	0,00	
140,000	140,986	-0,70	-0,12	--	0,00	
160,000	161,111	-0,69	-0,06	--	0,00	
180,000	181,238	-0,68	-0,03	--	0,00	
200,000	201,377	-0,68	-0,04	--	0,00	

Tablo 3. Ölçüm belirsizliği ve sınıflandırma / table 3. uncertainty of measurement and classification

Kuvvet force F kN	u_{std} %	u_{rep} %	u_{res} %	U %	U' %	Sınıf / class	
						ISO 7500-1*	ASTM E4
20,000	0,14	0,03	0,00	0,28	--	1	--
40,000	0,14	0,02	0,00	0,28	--	1	--
60,000	0,14	0,03	0,00	0,28	--	1	--
80,000	0,14	0,03	0,00	0,28	--	1	--
100,000	0,14	0,03	0,00	0,28	--	1	--
120,000	0,14	0,02	0,00	0,28	--	1	--
140,000	0,14	0,04	0,00	0,30	--	1	--
160,000	0,14	0,02	0,00	0,28	--	1	--
180,000	0,14	0,01	0,00	0,28	--	1	--
200,000	0,14	0,01	0,00	0,28	--	1	--

* Atanan sınıf değeri yalnızca TS EN ISO 7500-1: 2018 Tablo 2'ye bağlı olmayıp Madde 6.4.5 gereği minimum ölçüm kuvveti ile de ilişkilidir.

the assigned class value is not only dependent on table 2 of the ISO 7500-1: 2018 standard, but also due to the minimum measuring force in accordance with article 6.4.5.

Görüşler, Açıklamalar ve Uygunluk Beyanı / comments, remarks and statement of compliance

Yapılan ölçümler neticesinde Basma Test Makinesi ölçüm belirsizliği dikkate alınmaksızın TS EN ISO 7500-1: 2018'e göre yapılan değerlendirmede izin verilebilen değerler tablosuna göre sınıflandırılmıştır. Kalibre edilen cihazın uygun aralıklarla kalibre edilmesinden kullanıcı sorumludur. Aksi belirtilmedikçe, ilgili standartlara göre doğrulamanın 12 ayı geçmeyen aralıklarla yapılması tavsiye edilir.

Material testing machine is classified and assessed according to TS EN ISO 7500-1: 2018 without considering measurement uncertainty. Expiration and recalibration dates are up to customer. Unless otherwise specified, it is recommended that verification to be carried out at intervals not exceeding 12 months.