



TÜRKAK - TÜRK AKREDİTASYON KURUMU tarafından akredite
Accredited by TÜRKAK

TSE DENEY ve KALİBRASYON MERKEZİ BAŞKANLIĞI
Yapı Malzemeleri Yangın ve Akustik Laboratuvarı Müdürlüğü

Adres:Aydınlı Mahallesi Ulus Sokak No:7/1 34953 Tuzla/ İSTANBUL
Tel:+90 (216) 560 05 27 Fax: +90 (216) 560 05 65 E-posta:yalitim@tse.org.tr Web:www.tse.org.tr



HEADSHIP OF TSE TEST and CALIBRATION CENTER
CONSTRUCTION MATERIALS FIRE AND ACOUSTICS LABORATORY DIRECTORATE

Address:Aydınlı Mahallesi Ulus Sokak No:7/1 34953 Tuzla/ İSTANBUL
Tel:+90 (216) 560 05 27 Fax: +90 (216) 560 05 65 E-mail:yalitim@tse.org.tr Web:www.tse.org.tr

MUAYENE VE DENEY RAPORU
TEST REPORT

AB-0001-T
508024
12-19

Deneyi Talep Eden/Firma : SA PROJE İÇ MİMARLIK İNŞ. TAAH. SAN. TİC. LTD. ŞTİ
(Adı,Adresi,Şehir vb.) (SA PROJE İÇ MİMARLIK İNŞ. TAAH. SAN. TİC. LTD. ŞTİ: ÇAYYOLU MAH.
Requesting/Customer 2706 SK. NO:5/10 Çankaya-ANKARA)
(Name,Address, City etc.)
Deney Talep Tarihi/No : 04.12.2019 / 366658
Order Date / No
Numunenin Tanımı : 563399,AHŞAP AKUSTİK PANEL, GAAP, D2, -, -, 12.00 metrekare
(No,Cins, Marka, Tip, Tür, Model vb.)
Sample Description(No,Type,Mark,Model 563399,WOODEN ACOUSTIC PANEL,GAAP,D2,,,12,00 square meter
etc.)
Numune Kabul Tarihi : 04.12.2019
Test Item Receipt Date
Deneylerin Yapıldığı Tarih : 05.12.2019 - 30.12.2019
Date of Test
Uygulanan Standard / Metod : TS EN ISO 354:2007-02 , TS EN ISO 11654:2002-02
Applied Standard/Method TS EN ISO 354:2007-02 , TS EN ISO 11654:2002-02
Raporun Sayfa Sayısı : 9
Number of pages of the report

Açıklamalar :
Remarks
Türk Akreditasyon Kurumu(TÜRKAK) deney raporlarının tanınması konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği(EA) ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği(ILAC) ile karşılıklı tanımına antlaşmasını imzalamıştır.
The Turkish Accreditation Agency(TURKAK) is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for the Accreditation(EA) and of the International Laboratory Accreditation(ILAC) for the Mutual recognition of test reports.
Deney ve/veya ölçüm sonuçları, genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri (olması halinde) ve deney metodları bu raporun tamamlayıcı kısmı olan takip eden sayfalarda verilmiştir.
The test and/or measurement results, the uncertainties (if applicable) with confidence probability and test methods are given on the following pages which are part of this report.
Numune müşteri tarafından alınmıştır, bu rapordaki sonuçlar numunenin teslim alındığı hali için geçerlidir. Bu rapor özel deney talebine istinaden düzenlenmiş olup, Standartlara Uygunluk Belgesi niteliğinde değildir. Partiyi temsil etmez, Piyasa Gözetim ve Denetim Faaliyetlerine esas oluşturamaz, ilan, reklam ve ihalelerde 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu'nun 54. Ve 55. Maddelerinde yer alan haksız rekabet hükümlerine aykırılık teşkil edecek şekilde kullanılamaz. Söz konusu hususlara aykırı hareket edilmesi halinde hukuki ve cezai açıdan TSE sorumlu tutulamaz.
The sample was taken by the customer and the results in this report are valid for the status of the sample being received. This report has been prepared in accordance with the request for special tests and is not qualified as a Certificate of Conformity to Standards. It does not represent the party, does not constitute a basis for Market Surveillance and Audit Activities, and cannot be used in announcement, advertisements and tenders in contradiction with the provisions of unfair competition in Articles 54 and 55 of the Turkish Commercial Law No. 6102. TSE cannot be held responsible in case of violation of these issues in legal and criminal terms.

Mühür Seal	Tarih Date	Deney Sorumlusu Person in charge of tests	Kontrol Eden Reviewer	Onaylayan Approved by
	30.12.2019	Mehmet Hüdaî BAŞTÜRK Deney Personeli Testing Expert	Sencer GÜVEN Teknik Şef Technical Chief	Metehan ÇALIŞ Laboratuvar Müdürü Laboratory Manager

Bu rapor, hazırlayan laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.
Bu rapor, sadece deneyi yapılan numune için geçerlidir ve "Ürün Belgesi" yerine geçmez.
This test report shall not be reproduced other than in full except with the written permission of the laboratory. Test reports without signature and seal are not valid.
This test report represents only tested sample(s), and shall not be used as Product Certificate



MUAYENE - DENEY SONUÇLARI TEST RESULTS
TS EN ISO 354:2007 ; TS EN ISO 11654:2002

AB-0001-T

508024

12-19

Deney Laboratuvarının Adı ve Adresi	TSE Yapı Malzemeleri Yangın ve Akustik Laboratuvarı Aydınlı Mah. Ulus Sokak No:7/1 Tel: 0(216)560-0-500 Tuzla/İSTANBUL
Deneyi Talep Eden Kuruluşun Adı ve Adresi	SA PROJE İÇ MİMARLIKİŖ. TAAH. SAN. TİC. LTD.ŞTİ. Çayyolu Mah. 2706. Sok. No:5/10 Çankaya / ANKARA
Üretici Firma	SA PROJE İÇ MİMARLIKİŖ. TAAH. SAN. TİC. LTD.ŞTİ.
Numune Tipi	GAAP MARKA D2 MODEL AHŞAP AKUSTİK PANEL (Montaj Tipi E 200, 50mm kalınlıklı MONOMER (RAVABER) mineral yünü ara bölme levhası ile birlikte)

1. Giriş

SA PROJE İÇ MİMARLIKİŖ. TAAH. SAN. TİC. LTD.ŞTİ.'nin talebi üzerine "GAAP MARKA D2 MODEL AHŞAP AKUSTİK PANEL (Montaj Tipi E 200, 50mm kalınlıklı MONOMER (RAVABER) mineral yünü ara bölme levhası ile birlikte)" ses absorpsiyon katsayısının belirlenmesi amacıyla "TS EN ISO 354:2007 Akustik-Çınlama odasında ses absorpsiyonunun ölçülmesi" standardına göre 05.12.2019 tarihinde TSE Yapı Malzemeleri Yangın ve Akustik Laboratuvarı'nda deneyi yapılmıştır.

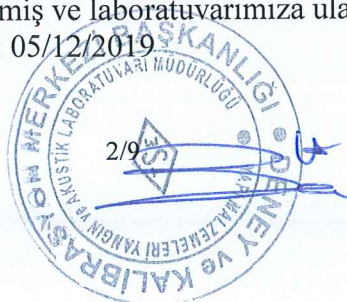
2. Deney tesisi

Deney tesisi TS EN ISO 354 standardının gereklerini tam olarak karşılamaktadır. Çınlama odasının şekli, boyutlarını ve numunenin montaj şeklini içeren çizim rapor ekinde sunulmuştur.

Çınlama odası hacmi	:298,5 m ³
Çınlama odası yüzey alanı	:273,0 m ²
Saçıcı sayısı	:9 adet
Saçıcı yüzey alanı	:69,5 m ²
Mikrofon konum sayısı	:10
Kaynak konum sayısı	:2
Tekrar sayısı (Her bir kaynak konumu için)	:6

3. Deney numunesi

Deney numunesi firma tarafından seçilmiş ve laboratuvarımıza ulaştırılmıştır.
Numunenin laboratuvara ulaşma tarihi: 05/12/2019





MUAYENE - DENEY SONUÇLARI TEST RESULTS
TS EN ISO 354:2007 ; TS EN ISO 11654:2002

AB-0001-T

508024

12-19

3.1 Deney numunesinin tanımlanması

Ürün tanımı: Ahşap karkas üzerine kurulan, sırasıyla 132mm hava boşluğu, 50mm mineral yün ve 18mm ahşap panellerle oluşturulan sistem. Montaj tipi E200

Ahşap panel ham madde: Mdflam, kaplamalı, boyalı

Delik düzeni: Çapraz sıralı

Delik çapı: 8mm

Delikler arası mesafe: 32mm-16mm

Panel arka yüz: Akustik kumaş

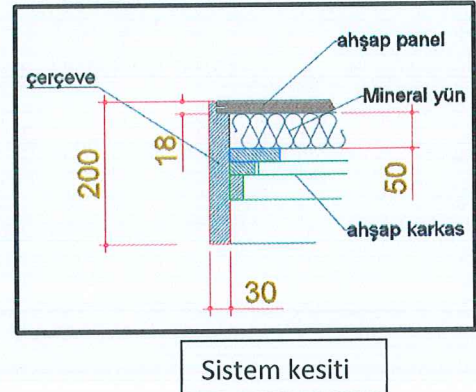
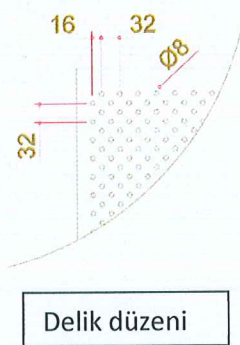
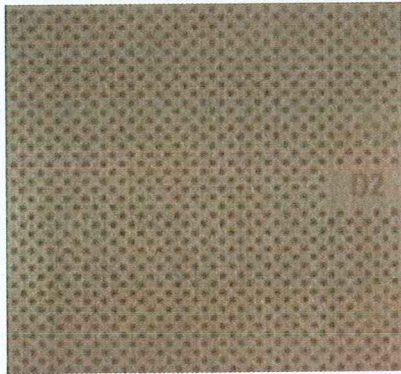
Boşluk oranı: %9,8

Yutucu malzeme: 50mm kalınlıkta mineral yün arabölme levhası (Monomer)

Çerçeve malzemesi: MDF

Deney numunesi yüzey alanı: 11,74 m²

Boyutlar (Sistem için)	Genişlik (mm)	Uzunluk (mm)	Yükseklik (mm)
	2980	3935	200



*Ürün tanımlamalarında firma beyanı esas alınmıştır.

3.2 Deney numunesinin montajı

Deney numunesi TS EN ISO 354 standardının ek B sinde belirtilen montaj şekillerinde E200 tipi montaj şekline uygun olarak çınlama odasına yerleştirilmiştir.

Buna göre;

Öncelikle E-200 tipi montaj şekline uygun bir çerçeve ve karkas oluşturulmuştur. Daha sonra karkas üzerine 1200x600mm ebatlarında, 50mm kalınlığında mineral yün yerleştirilmiş, mineral yünü üzerine ise 18 mm kalınlığında D2 model ahşap panel yerleştirilmiştir.

Çerçeve; 3930 mm x 2980 mm boyutlarındadır. Çerçeve ≈30mm kalınlığında 200mm yüksekliğinde MDF'den imal edilmiş ve üzerine panellerin yerleşmesi için ahşap desteklerle karkas oluşturulmuştur. Numune, pratik uygulamasına benzer şekilde yerde kurulan karkas üzerine çerçeve ile hem yüz olacak şekilde parçalar halinde yerleştirilmiştir. Çerçeve ile laboratuvar zemininin birleşim bölgesine ve çerçeve ile numune birleşim bölgesine bant çekilmiştir.

*Deney numunesinin oda içine yerleştirilmesi müşteri tarafından yapılmıştır.





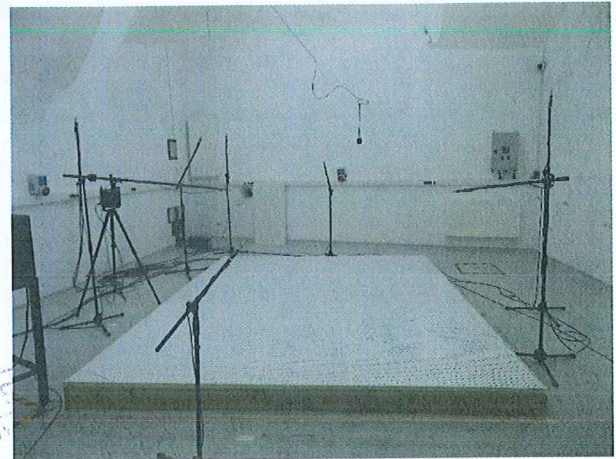
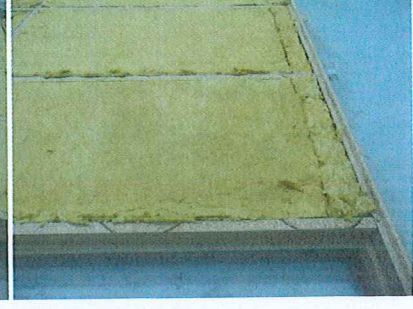
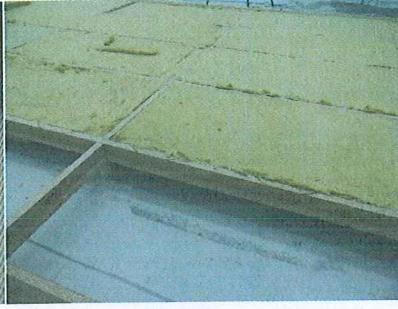
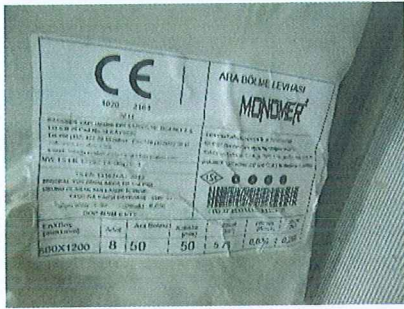
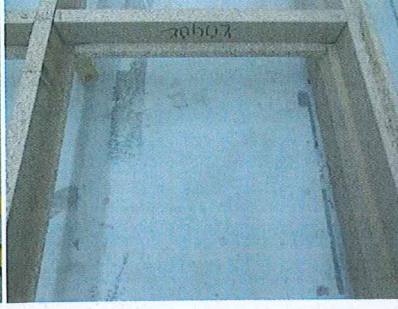
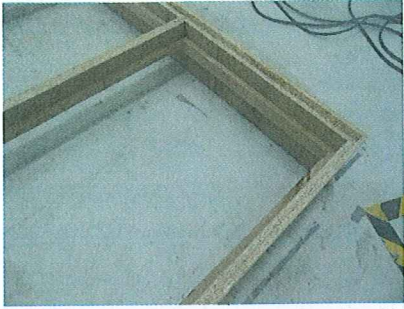
MUAYENE - DENEY SONUÇLARI TEST RESULTS
TS EN ISO 354:2007 ; TS EN ISO 11654:2002

AB-0001-T

508024

12-19

MONTAJ VE ÖLÇÜME İLİŞKİN FOTOGRAFLAR





MUAYENE - DENEY SONUÇLARI TEST RESULTS
TS EN ISO 354:2007 ; TS EN ISO 11654:2002

AB-0001-T
508024
12-19

4. Yöntem

Çınlama odasında ses absorpsiyon katsayısı ölçülecek numune olmadan ve numune varken olmak üzere iki farklı durumda çınlama süreleri ölçülmüştür. Elde edilen veriler NOR 850 yazılımı aracılığı ile işlenerek ses yutum katsayıları belirlenmiştir.

Ses yutum katsayısının belirlenmesinde yöntem aşağıda açıklanmıştır.

- Boş çınlama odasının eş değer ses absorpsiyon alanı, A_1 , metrekare cinsinden, aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$A_1 = \frac{55,3V}{cT_1} - 4Vm_1$$

Burada;

V: Boş çınlama odasının metre-küp cinsinden hacmi,

c: Sesin metre/saniye cinsinden havada yayılma hızı,

T₁: Boş çınlama odasının saniye cinsinden çınlama süresi,

m₁: Ölçme boyunca boş çınlama odasında mevcut olan iklim şartları kullanılarak ISO 9613-1'e göre hesaplanan 1/metre cinsinden güç azalma kat sayısıdır. m 'nin değeri ISO 9613-1'de kullanılan azalma kat sayısından, α , aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$m = \frac{\alpha}{10 \lg(e)}$$

c, 15 °C ile 30 °C aralığındaki sıcaklıklar için aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.

$$c = (331 + 0,6t / ^\circ\text{C}) \text{ m/s}$$

Burada t Celsius cinsinden hava sıcaklığıdır.

- Bir deney numunesi içeren çınlama odasının eş değer ses absorpsiyon alanı, A_2 , metrekare cinsinden, aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$A_2 = \frac{55,3V}{cT_2} - 4Vm_2$$

Burada;

V: Boş çınlama odasının metre-küp cinsinden hacmi,

c: Sesin metre/saniye cinsinden havada yayılma hızı,

T₂: Deney numunesi yerleştirildikten sonra çınlama odasının saniye cinsinden çınlama süresi,





MUAYENE - DENEY SONUÇLARI TEST RESULTS
TS EN ISO 354:2007 ; TS EN ISO 11654:2002

AB-0001-T

508024

12-19

m_2 : Ölçme boyunca boş çınlama odasında mevcut olan iklim şartları kullanılarak ISO 9613-1'e göre hesaplanan 1/metre cinsinden güç azalma kat sayısıdır. m 'nin değeri ISO 9613-1'de kullanılan azalma kat sayısından, α , aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$m = \frac{\alpha}{10 \lg(e)}$$

- Deney numunesinin eş değer ses absorpsiyon alanı, A_T , metrekare cinsinden, aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$A_T = A_2 - A_1 = 55,3V \left(\frac{1}{c_2 T_2} - \frac{1}{c_1 T_1} \right) - 4V(m_2 - m_1)$$

- Bir düzlem absorplayıcı veya belirli bir düzendeki deney nesnelerinin ses absorpsiyon kat sayısı aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır

$$\alpha_s = \frac{A_T}{S}$$

A_T : Deney numunesinin eş değer ses absorplama alanı

S : Deney numunesinin kapladığı metrekare cinsinden alandır.

5. Ortam şartları

ÇINLAMA ODASI	Sıcaklık [°C]	Basınç [kPa]	Bağıl nem [%]
Oda boş	24,1	101,8	46,7
Odada numune var	22,9	102,2	41,9

6. Sonuçlar

Aşağıdaki tabloda 1/3 oktav bantlardaki ses yutum katsayıları verilmiştir.

TS EN ISO 11654 standardına göre ağırlıklı ses yutum katsayısı $\alpha_w = 0,50$ (LM) olarak bulunmuştur.





MUAYENE - DENEY SONUÇLARI TEST RESULTS
TS EN ISO 354:2007 ; TS EN ISO 11654:2002

AB-0001-T

508024

12-19

TS EN ISO 354 E GÖRE SES YUTUM KATSAYISI

Çınlama odasında ses yutum katsayısının ölçülmesi

Müşteri: SA PROJE İÇMİMARLIK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ. Deney Tarihi: 05.12.2019

Numune: GAAP MARKA D2 MODEL AHŞAP AKUSTİK PANEL (Montaj Tipi E 200, 50mm kalınlıklı MONOMER
açıklaması: (RAVABER) mineral yünü ara bölme levhası ile birlikte)

Deney Odası: Çınlama odası birbirine paralel olmayan çift katmanlı duvarlarla oluşturulmuş olup 298,5m³ hacme sahiptir. Oda içerisine dağınık ses alanının sağlanması amacıyla saçıcı ve yutucular yerleştirilmiştir. Çınlama odası TS EN ISO 354 standardının tüm gerekliliklerini karşılayacak niteliktedir. Çınlama odasının şeklini, boyutlarını ve numunenin montaj şeklini içeren çizim rapor ekinde sunulmuştur.

Çınlama odası boşken:

Bağıl nem: 46,7 %
Sıcaklık: 24,1 °C
Basınç: 101,8 kPa

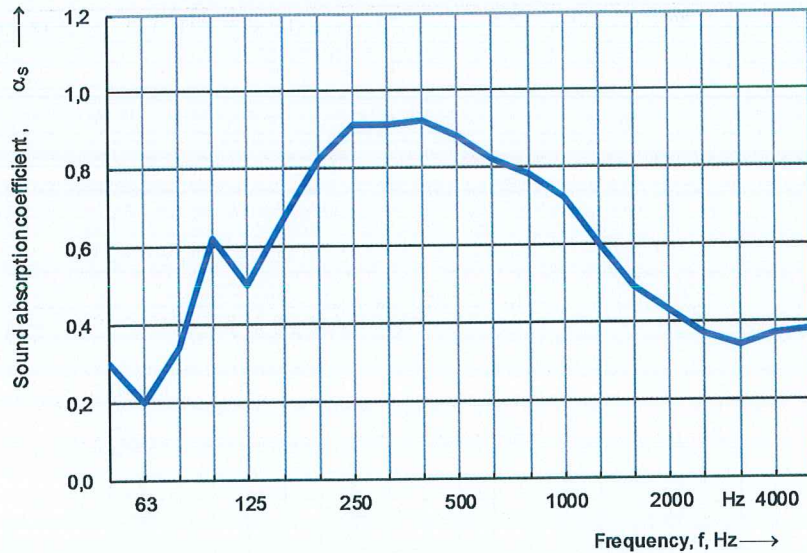
Çınlama odasında numune varken:

Bağıl nem: 41,9 %
Sıcaklık: 22,9 °C
Basınç: 102,2 kPa

Montaj tipi: E200

Numune yüzey alanı: 11,74 m²
Oda hacmi: 298,5 m³
Oda toplam yüzey alanı S_t: 273 m²

Frequency f [Hz]	α_s 1/3 octave
50	0,30
63	0,20
80	0,34
100	0,62
125	0,50
160	0,67
200	0,82
250	0,91
315	0,91
400	0,92
500	0,88
630	0,82
800	0,78
1000	0,72
1250	0,60
1600	0,49
2000	0,43
2500	0,37
3150	0,34
4000	0,37
5000	0,38



ISO 11654 standardına göre ağırlıklandırılmış ses yutum katsayısı

$\alpha_w = 0,50$ (LM)





MUAYENE - DENEY SONUÇLARI *TEST RESULTS*
TS EN ISO 354:2007 ; TS EN ISO 11654:2002

AB-0001-T

508024

12-19

TS EN ISO 354 E GÖRE SES YUTUM KATSAYISI

Çınlama odasında ses yutum katsayısının ölçülmesi

Numune yüzey alanı: 11,74 m²
Oda hacmi: 298,5 m³
Oda toplam yüzey alanı S_t: 273,0 m²

Frequency [Hz]	α_s	A [m ²]	T1 [s]	T2 [s]
50	0,30	3,5	9,15	5,51
63	0,20	2,3	10,33	6,87
80	0,34	3,9	5,66	3,86
100	0,62	7,3	6,22	3,19
125	0,50	5,9	5,67	3,34
160	0,67	7,9	6,65	3,17
200	0,82	9,7	7,05	2,91
250	0,91	10,7	5,74	2,51
315	0,91	10,7	5,81	2,53
400	0,92	10,8	6,59	2,66
500	0,88	10,3	7,27	2,84
630	0,82	9,7	7,43	2,99
800	0,78	9,2	7,29	3,06
1000	0,72	8,4	6,47	3,05
1250	0,60	7,0	5,61	3,10
1600	0,49	5,8	5,06	3,14
2000	0,43	5,0	4,90	3,22
2500	0,37	4,3	4,43	3,12
3150	0,34	4,0	3,77	2,78
4000	0,37	4,4	2,92	2,21
5000	0,38	4,5	2,48	1,89

Çınlama odası boşken:

Bağıl nem: 46,7 %
Sıcaklık: 24,1 °C
Basınç: 101,8 kPa

Çınlama odasında numune varken:

Bağıl nem: 41,9 %
Sıcaklık: 22,9 °C
Basınç: 102,2 kPa





MUAYENE - DENEY SONUÇLARI TEST RESULTS
TS EN ISO 354:2007 ; TS EN ISO 11654:2002

AB-0001-T

508024

12-19

ÇINLAMA ODASI VE NUMUNE YERLEŞİMİ

