

Deney Raporu
Test Report

AB-0092-T

UME
G2AK-0034

02-21

Müşterinin Adı /Adresi : Basförd Brands 20 Apparel Clöse Breakwater Australia
Customer / Address

İstek Numarası : 2021.00014
Order No

Numunenin Adı ve Tarifi : Sonic (37146)
Name and Identity of Test Item
Sonic (37146)

Numunenin Kabul Tarihi : 03.02.2021
Date of Receipt of Test Item

Açıklamalar : Ses Yutma Katsayısı Ölçümleri
Remarks
Sound Absorption Coefficient Measurements

Deneyin Yapıldığı Tarih : 03.02.2021
Date of Test

Sayfa Sayısı : 8
Number of Pages



Bu deney raporu, Uluslararası Birimler Sistemi'nde (SI) tanımlanmış birimlerle gerçekleştirilen ulusal ölçüm standartlarına izlenebilirliği belgeler.

This test report documents traceability to national standards, which realize units of measurement according to the International System of Units (SI).

Deney laboratuvarı olarak faaliyet gösteren TÜBİTAK UME, TÜRKAK tarafından AB-0092-T numaralı akreditasyon sertifikası ile TS EN ISO/IEC 17025:2017 standardına göre akredite edilmiştir.

TÜBİTAK UME, as a testing laboratory, has been accredited by TÜRKAK according to TS EN ISO/IEC 17025:2017 with the accreditation number AB-0092-T.

Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınırlığı konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ile Çok Taraflı Anlaşma (MLA) ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile Karşılıklı Tanıma Anlaşması (MRA) imzalamıştır.

The Turkish Accreditation Agency (TÜRKAK) is a signatory to the European Cooperation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement (MLA) and to the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) Mutual Recognition Arrangement (MRA) for the recognition of test reports.

Deney ve/veya ölçüm sonuçları, genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri (olması halinde) ve deney metotları bu raporun tamamlayıcı kısmı olan takip eden sayfalarda verilmiştir.

Test and/or measurement results, expanded measurement uncertainties (if applicable) and test methods are given on the following pages, which are part of this report.

18.02.2021

Tarih
Date


Dr. Mustafa ÇETİNTAŞ

Enstitü Müdürü
Director



Bu rapor, TÜBİTAK UME'nin yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.
This report shall not be reproduced other than in full except with the permission of TÜBİTAK UME. Test reports without signature and seal are not valid.

Cihaz / Numune*Device / Test Item*

Sonic (37146) tül perde

*Sonic (37146) type net curtain***Deneyin Yapıldığı Yer***Location*

TÜBİTAK UME

Deneyde Kullanılan Referans(lar)*Reference(s) Used in Test*

No	Cihaz Adı <i>Instrument Name</i>	Üretici Firma <i>Manufacturer</i>	Tip / Model <i>Type/Model</i>	Seri No <i>Serial No</i>	İzlenebilirlik <i>Traceability</i>
1.	Kapasitif Mikrofon <i>Condenser Microphone</i>	G.R.A.S.	40AR	173243	UME, G2AK-0086, 01.07.2020
2.	Kapasitif Mikrofon <i>Condenser Microphone</i>	G.R.A.S.	40AR	173244	UME, G2AK-0087, 01.07.2020
3.	Kapasitif Mikrofon <i>Condenser Microphone</i>	G.R.A.S.	40AR	173245	UME, G2AK-0088, 01.07.2020
4.	Kapasitif Mikrofon <i>Condenser Microphone</i>	G.R.A.S.	40AR	173246	UME, G2AK-0089, 01.07.2020
5.	Kapasitif Mikrofon <i>Condenser Microphone</i>	G.R.A.S.	40AR	173247	UME, G2AK-0090, 01.07.2020
6.	Kapasitif Mikrofon <i>Condenser Microphone</i>	G.R.A.S.	40AR	173248	UME, G2AK-0091, 01.07.2020
7.	Akustik Kalibratör <i>Acoustical Calibrator</i>	Brüel & Kjaer	4231	2343192	UME, G2AK-0053, 11.05.2020

Deney Yöntemi ve Prosedürü*Test Method and Procedure*

Symphony (37146) tül perdenin ses yutma katsayısı ölçümleri TÜBİTAK UME Çınlanım Odası içerisinde "Malzemelerin Akustik Özelliklerinin Belirlenmesi Deney Talimatı"na (TLM 05-G2AK-04-16) göre ISO 354:2003 standardının şartları doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

TÜBİTAK UME Çınlanım odası 9,7 m uzunluk, 6,6 m genişlik, 4,1 m yükseklik boyutlarında ve dikdörtgen yapıya sahiptir. Oda hacmi 262,5 m³ ve oda iç yüzeylerinin toplam yüzey alanı 261,7 m²'dir. Oda içerisinde sesin saçılımını sağlamak için çeşitli boyutlarda 16 adet yansıtıcı değişik konumlarda ve yönlerde tavana asılı olarak bulunmaktadır. Oda iç yüzeyleri epoksi boya ile boyanmış sert beton yüzeyden oluşmaktadır.

Sayfa 3 / 8 Page	TÜBİTAK	AB-0092-T
	ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ	UME G2AK-0034
	NATIONAL METROLOGY INSTITUTE	02-21

6 adet mikrofon ve 2 adet ses kaynağının oda içerisindeki yerleşim konumları Şekil 1'de gösterilmektedir. Ölçüm noktalarındaki mikrofonlar yerden minimum 1,0 m yükseklikte konumlandırıldı. Mikrofonlar ve ses kaynağının konumları ISO 354:2003 standardında verilen mikrofon ve ses kaynağı ölçüm konumları şartlarını sağlayacak şekilde düzenlendi.

Symphony (37146) tül perde 4,00 m x 3,06 m yüzey alanını (12,24 m²) kaplayacak şekilde oda uzun kenarına duvardan 10 cm boşluk kalacak şekilde tavadan aşağıya doğru asıldı. Perdenin normal genişliği 3,4 metredir, ancak ölçümlerde 3,06 m genişlik olacak şekilde perde üzerinde homojen şekilde büzgüler oluşturulmuştur. Oda içerisinde perdenin duvara asılması ile oluşan yüzey alanı Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmektedir.

Ses yutuculuk ölçümlerinde, G.R.A.S. 40AR tip kapasitif mikrofonlar ve Brüel & Kjaer tip 3560 D PULSE 15 Kanallı Analizör Sistemi (The Multi Analyzer System) kullanıldı. Her bir mikrofon konumundaki ölçümler eş zamanlı yapıldı.

Çınlanım süresi ölçümlerinde; yönsüz ses kaynağı, çınlanım odası içerisinde Şekil 1'de gösterilen 3 farklı noktada (1, 2, 3) konumlandırıldı. Yönsüz ses kaynağının her bir konumu için ölçümler 5 kez tekrarlandı. Gerçekleştirilen ölçümlerin ortalaması alınarak oda içerisinde ses yutucu yüzey varken ve yokken 100 Hz - 5000 Hz frekans aralığında 1/3 oktav bant merkez frekanslarında çınlanım süreleri ölçüldü. Tablo 1'de verilen çınlanım süresi değerleri T30 ve T20 sürelerinden elde edilmiştir.

Ölçülen çınlanım süresi değerleri kullanılarak ISO 354:2003 standardında verilen yöntemle göre Symphony (37146) tül perdeden oluşan yüzeyin ses yutma katsayısı değerleri hesaplanmıştır. Ağırlıklandırılmış ses yutma katsayısı (α_w), ses yutuculuk sınıfı ve şekil göstergeleri ISO 11654:1997 standardına göre belirlenmiştir.

Ölçümlerden önce ve sonra ölçüm sisteminin doğrulaması Brüel & Kjaer tip 4231 Akustik Kalibratör kullanılarak gerçekleştirildi.

Sound absorption coefficient measurements of Symphony (37146) type net curtain were carried out in TÜBİTAK UME's Reverberation Room in accordance with the "Instruction for Determination of Acoustical Properties of Acoustical Materials" (TLM-05-G2AK-04-16) and ISO 354:2013 standard.

TÜBİTAK UME's Reverberation Room has a length of 9.7 m, width of 6.6 m and a height of 4.1 m. It has a rectangular shape. The volume of the room is 262.5 m³ and the total inner surface area of the walls is 261.7 m². In order to provide diffusion, 16 diffusers having different dimensions hanged randomly in the room. The inner surfaces of the room are hard concrete surfaces and painted with epoxy paint.

Six (6) microphones and two (2) sound source positions in the room used during measurements are shown in Figure 1 and Figure 2. The height of the microphones at the measurement points was minimum 1.0 m from the floor of the room. The positions of microphones and sound sources in the room were determined according to recommendations of the ISO 354:2000 standard.

Symphony (37146) type net curtain was hung parallel to the long side wall of the room in the size of 4.00 m x 3.10 m (12.24 m²). A 10 cm clearance was left between the surface of the net curtain and the wall, as described in ISO 354 standard as G-100 type mounting. While the normal width of the curtain was 3.4 m, it was shortened to 3.06 m by making puckers on the surface of the curtain during the measurements. The placement of the curtain and measurement surface in reverberation room is shown in Figure 1 and Figure 2.

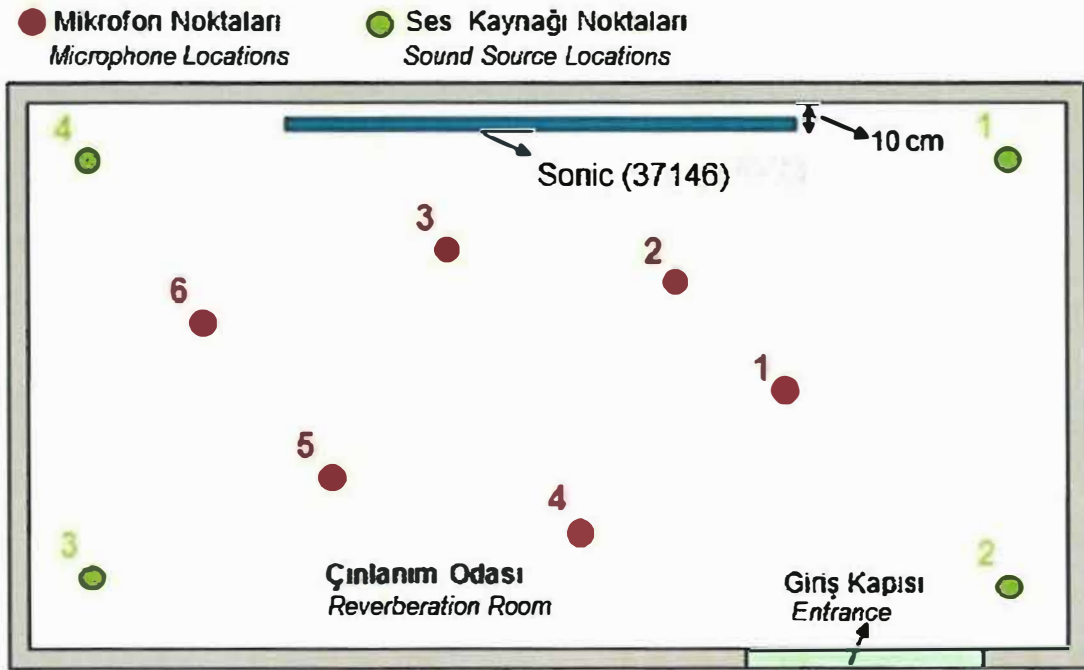
G.R.A.S. type 40AR microphones and Brüel & Kjaer Pulse type 3560 D 15 Channels Analyzer system were used for sound absorption coefficient measurements. Measurements at each microphone location were performed simultaneously.

Bu rapor, TÜBİTAK UME'nin yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.
This report shall not be reproduced other than in full except with the permission of TÜBİTAK UME. Test reports without signature and seal are not valid.

Omnidirectional sound source was used to provide broadband noise in the room for reverberation time measurements. Omnidirectional sound source was located in three (3) different corners (1st, 2nd and 3rd positions as shown in Figure 1) in the room during the measurements. Measurements were repeated five (5) times at each microphone location for each omnidirectional sound source position. Ensemble averaging of reverberation time was calculated from measured values in conditions with and without curtain in the room at 1/3 octave band center frequencies in the frequency range from 100 Hz to 5000 Hz. Values for reverberation time declared in the Table 1 were obtained from T30 and T20 reverberation times.

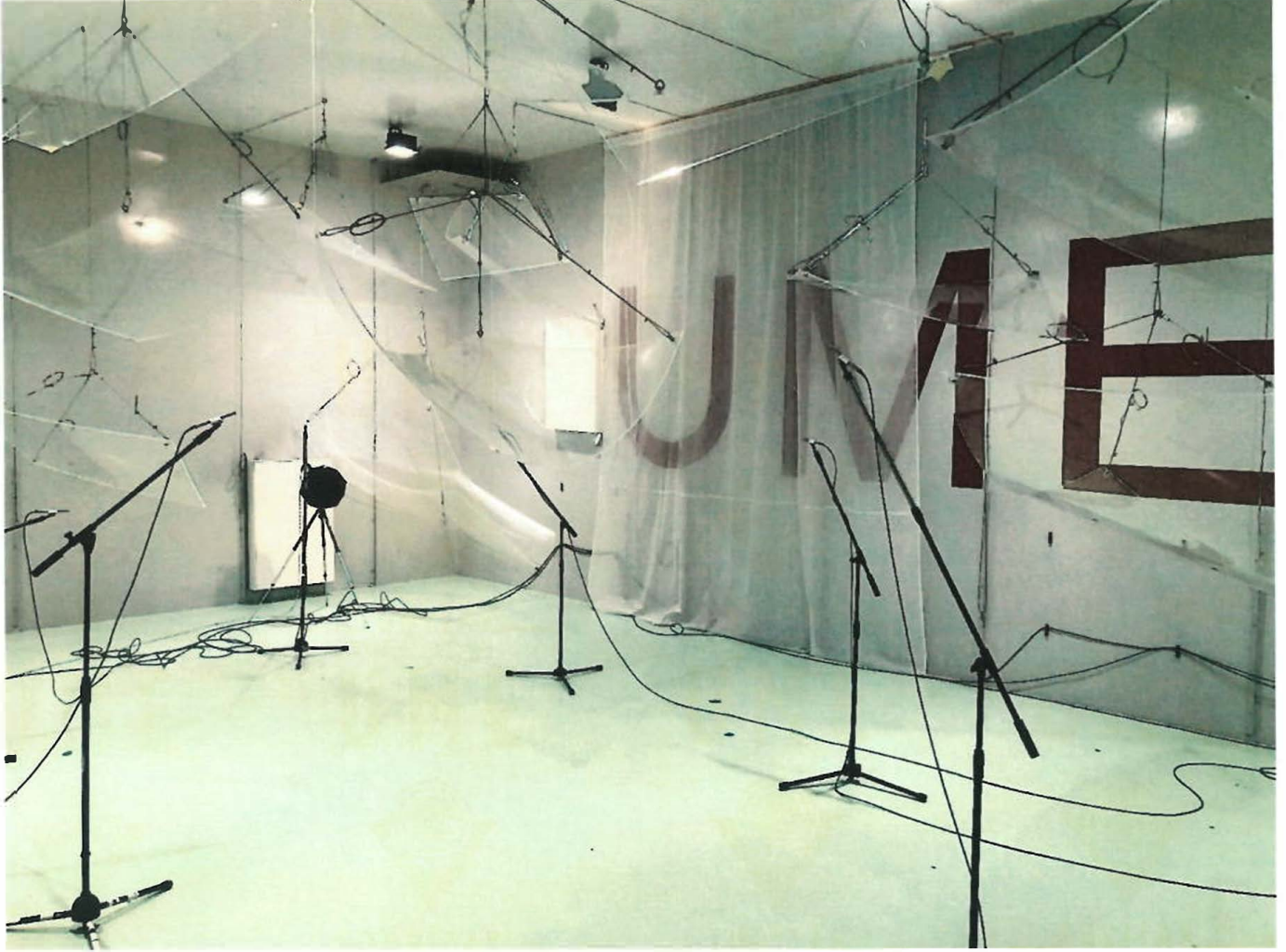
Sound absorption coefficient values of the absorption surface formed by Symphony (37146) type net curtain backed to 100 mm space was calculated by using measured reverberation times according to formula tabulated in the ISO 354:2003 standard. Weighted sound absorption coefficient (α_w) was calculated according to the ISO 11654:1997 standard.

Measurement system was checked before and after the measurements by using B&K type 4 231 Acoustical Calibrator.



Şekil 1. Sonic (37146) tül perdeden oluşan ses yutucu yüzey, mikrofonlar ve ses kaynaklarının çınlanım odası içerisindeki yerleşimi

Figure 1. Sound absorption measurement surface formed by Symphony (37146) type net curtain, locations of microphones and sound sources in the reverberation room



Şekil 2. Sonic (37146) tül perdeden oluşan ses yutucu yüzey ve mikrofonların çınlanım odası içerisindeki yerleşiminin gösterimi

Figure 2. The view of sound absorption measurement surface formed by Symphony (37146) type net curtain, locations of microphones and sound sources in the reverberation room

Çevre Şartları

Environmental Conditions

Oda içerisinde ses yutucu yüzey varken

With the sound absorption surface in the room

Sıcaklık : (23.6 ± 1.0) °C
Temperature

Bağıl Nem : (44.5 ± 3.0) %rh
Relative Humidity

Statik Basınç : (99.05 ± 0.10) kPa
Static Pressure

Oda içerisi boşken

Without the sound absorption surface in the room

Sıcaklık : (23.6 ± 1.0) °C
Temperature

Bağıl Nem : (40.6 ± 3.0) %rh
Relative Humidity

Statik Basınç : (99.61 ± 0.10) kPa
Static Pressure

Bu rapor, TÜBİTAK UME'nin yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.
This report shall not be reproduced other than in full except with the permission of TÜBİTAK UME. Test reports without signature and seal are not valid.

Deney Sonuçları

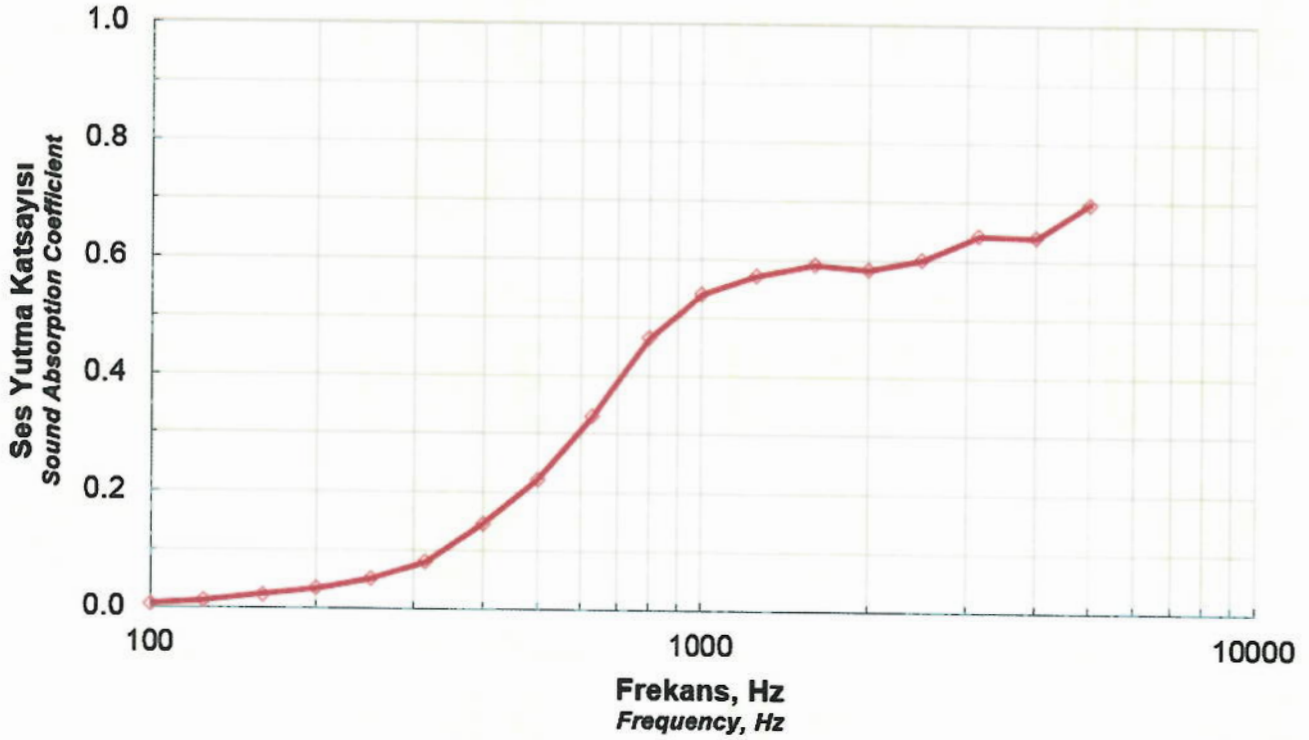
Test Results

Ölçüm sonuçları Tablo 1-2 ve Şekil 3'te verilmiştir.
The measurement results are given in Tables 1-2 and Figure 3.

Tablo 1. Boş odanın ve Sonıc (37146) tül perdeden oluşan ses yutucu yüzeyin oda içindeyken ölçülen çınlanım süreleri ve hesaplanan ses yutma katsayısı değerleri
Table 1. Measured reverberation times with and without Symphony (37146) type net curtain in the room and calculated values of sound absorption coefficient

Frekans Frequency	Çınlanım Süresi Reverberation Time		Ses Yutma Katsayısı Sound Absorption Coefficient (α_p)
	Ses yutucu yüzey yokken Without the sound absorption surface	Ses yutucu yüzey varken With the sound absorption surface	
(Hz)	(s)		
100	3.93	3.91	0.01
125	6.08	5.96	0.01
160	7.95	7.57	0.02
200	8.11	7.54	0.03
250	8.23	7.35	0.05
315	7.86	6.67	0.08
400	7.89	5.91	0.15
500	8.23	5.39	0.22
630	8.92	4.82	0.33
800	8.38	3.94	0.46
1000	8.04	3.57	0.54
1250	6.92	3.23	0.57
1600	6.35	3.06	0.59
2000	5.57	2.89	0.58
2500	4.69	2.61	0.60
3150	3.62	2.20	0.64
4000	2.76	1.87	0.64
5000	2.30	1.62	0.70

Bu rapor, TÜBİTAK UME'nin yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.
This report shall not be reproduced other than in full except with the permission of TÜBİTAK UME. Test reports without signature and seal are not valid.



Şekil 3. Ses yutma katsayısının frekansa göre değişimi
Figure 3. Sound absorption coefficient versus frequency

Tablo 2. ISO 11654:1997 standardına göre elde edilen ağırlıklandırılmış ses yutma katsayısı ve ses yutuculuk sınıfı

Table 2. Weighted sound absorption coefficient and absorption class according to the ISO 11654:1997 standard

Ağırlıklandırılmış Ses Yutma Katsayısı, α_w Weighted Sound Absorption Coefficient	0.30
Ses Yutuculuk Sınıfı Sound Absorption Class	D
Gösterge* Indicator*	H

* Raporda beyan edilen tek sayılı gösterge değerinin ses yutma katsayısı eğrisinin tüm verileri ile bileşik kullanılması kuvvetle tavsiye edilir.

* It is strongly recommended to use this single-number rating in combination with the complete sound absorption coefficient curve values.

Sayfa 8 / 8 Page	TÜBİTAK ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ NATIONAL METROLOGY INSTITUTE	AB-0092-T
		UME G2AK-0034
		02-21

Ölçüm Belirsizliği

Measurement Uncertainty

Ses yutma katsayısı ölçümlerindeki tahmini belirsizlik %10,0'dur.

Uncertainty of sound absorption coefficient measurements is 10.0 %.

Beyan edilen genişletilmiş ölçüm belirsizliği, standart ölçüm belirsizliğinin normal dağılım için yaklaşık % 95 güvenilirlik seviyesini sağlayan $k = 2$ kapsam faktörü ile çarpımının sonucudur. Standart ölçüm belirsizliği GUM dokümanına uygun olarak belirlenmiştir.

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with GUM document

Görüşler, Açıklamalar ve Uygunluk Beyanı

Comments, Remarks and Statement of Compliance

Deney sonuçları sadece deneyi yapılan Symphony (37146) numunesine aittir.

Sınıf değerlendirmesinde basit karar kuralı uygulanmış olup, belirsizlik değeri dikkate alınmamıştır.

The test results refer only to the tested Symphony (37146) sample.

Simple decision rule was used for class evaluation, where uncertainty value was not taken into account.

Deneyi Yapan(lar) * <i>Performed By</i>	Laboratuvar Sorumlusu * <i>Head of the Laboratory</i>
Dr. Cafer KIRBAŞ	Dr. Eyüp BİLGİÇ

* Elektronik olarak onaylanmıştır.

Approved electronically.

Bu rapor, TÜBİTAK UME'nin yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.
This report shall not be reproduced other than in full except with the permission of TÜBİTAK UME. Test reports without signature and seal are not valid.