



**TÜRK STANDARLARI ENSTİTÜSÜ**  
**DENEY ve KALİBRASYON**  
**MERKEZİ BAŞKANLIĞI**  
**ELEKTROTEKNİK LABORATUVARI GEBZE**  
**MÜDÜRLÜĞÜ**

*TURKISH STANDARDS INSTITUTION*  
*HEADSHIP OF TSE TEST and CALIBRATION CENTER*  
*Electrotechnical Laboratory Gebze*

Cumhuriyet Mahallesi 2258 Sokak No:10 H Blok TSE Gebze Kalite Kampüsü Gebze / KOCAELİ

Tel: 02627231526

Faks:

e-mail: elektroteknikgebze@tse.org.tr

[www.tse.org.tr](http://www.tse.org.tr)

16790

04-22

**MUAYENE VE DENEY RAPORU**  
**TEST REPORT**

<b>Deneysel Talep Eden/Firma :</b> (Adi, Adresi, Şehir vb.) Requesting/Customer (Name, Address, City etc.)	TTAF ELEKTRONİK SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ KAVAKLI MAH. İSTANBUL CAD. TTAF NO:21 /1 BEYLİKDÜZÜ/İSTANBUL
<b>Deneysel Talep Tarihi / No :</b> Order Date/No.	16.02.2022 / 2022-27473
<b>Numunenin Tanımı :</b> (Cins, Marka, Sınıf, Tip, Tür, Model vb.) Sample Description (Type,Mark,Class,Model etc.)	2022-033906, kablo, ttaf, ttaf cat 5e U/UTP 4x2x24 AWG LS0H, cat, 1.00, adet
<b>Numune Kabul Tarihi :</b> Sample Receipt Date	09.03.2022
<b>Deneysel Yapıldığı Tarih :</b> Date of Test	05.04.2022 / 13.04.2022
<b>Uygulanan Standart Metot :</b> Applied Standard/Method	Yerel Ağ (LAN) kablosu (HFFR kılıf) (TS IEC 61156-5)
<b>Raporun Sayfa Sayısı :</b> Number of pages of the report	4
<b>Deneysel Sonucu :</b> Test Result	Yapılan Deneysel Yöntüyle Uygundur
<b>Açıklamalar :</b> Remarks	TS IEC 61156-5 standardı kapsamında sadece 6.2.1, 6.3.2, 6.3.2.1, 6.3.3.1, 6.3.4, 6.3.5, 6.3.6, 6.3.10, 6.3.11 madde deneysel yapılmıştır.

Yukarıda tanımlanan numune için laboratuvarımızda yapılan muayene ve deneysel sonuçlar müteakip sayfalarda verilmiştir.  
The testing and/or measurement results are given on the following pages which are part of this report.

Bu raporda Uygunluk Beyanı verilen deneysel sonuçları için TSE internet sitesinde yayınlanan LAB-D-PR-18 Karar Kuralı Prosedüründe belirtilen kurallar uygulanmıştır.  
Rules described in "LAB-D-PR-18 Decision Rule Procedure", which is published on TSE Web site have been applied to the test result for which Conformity Declaration is given in this test report.

**Karekod**  
QR Code



**Tarih**  
Date

13.04.2022

**Deneysel Sorumlusu**  
Person in charge of test

OKTAY ÖZOĞLU

**Kontrol Eden**  
Reviewer

BAYRAM AY

**Onaylayan**  
Head of Laboratory

SAFIYE DEMİR

Bu rapor, hazırlayan laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve karekodsuz raporlar geçersizdir. Bu rapor, sadece deneysel 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.

**Bu doküman elektronik ortamda imzalanmıştır.**

Doğrulama adresi: <https://basvuru.tse.org.tr/uye/QRKodDogrulama?code=522C8E>



## DENEY RAPORU

TS IEC 61156-5+A1 21.12.2015

” KABLolar - SAYISAL HABERLEŞME İÇİN ÇOK DAMARLI VE SİMETRİK ÇİFTLİ/DÖRTLÜ KABLolar - BÖLÜM 5: 1000 MHz’ E KADAR OLAN SİMETRİK ÇİFTLİ/DÖRTLÜ KABLolarIN İLETİM KARAKTERİSTİKLERİ - YATAY ZEMİN KABLolAMA - KISIM ÖZELLİKLERİ”

<b>Deney Numunesi Özellikleri</b>	
Ticari Markası.....:	TTAF
Üretici .....	TTAF ELEKTRONİK SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ
Adresi Adı.....:	KAVAKLI MAH.İSTANBUL CAD.TTAAF.SİT.NO:21/1 BEYLİKDÜZÜ/İSTANBUL
Model/Tip referansı.....:	FO-LC5e-UTPH 4x2x24 AWG U/UTP CATEGORY 5e 100 Mhz LS0H
Beyan Değer(ler)i.....:	100 MHz
<b>Olası Deney Sonucu İfadeleri:</b>	
Deney ve/veya değerlendirme yapılmamıştır	-
Bu deney, bu numuneye uygulanamaz	NU
Bu deney laboratuvarımız imkânlarıyla yapılamamaktadır	X
Belirtilen Şartlara Uygun	G
Belirtilen Şartlara Uygun Değil	K
<b>Genel Bilgiler ve Görüşler</b>	
<b>Numune No:2022-033906</b>	



MUAYENE - DENEY SONUÇLARI

TEST RESULTS

Madde	Sartlar + Deney	Sonuç + Yorum				Karar												
6.2	<b>Elektriksel karakteristikler ve deneyler</b>																	
6.2.1	<b>İletken direnci</b>																	
	20 °C' ta veya 20 °C' a düzeltildiğinde en büyük iletken direnci, 100 m' lik kablo için 9,5 Ω' u geçmemelidir.	Mavi	Kahve	Turuncu	Yeşil	G												
		9,5	9,4	9,5	9,5													
6.3	<b>İletim karakteristikleri</b>																	
	Başkaca belirtilmedikçe bütün deneyler, 100 m uzunluğundaki bir kablo üzerinde yapılmalıdır.																	
6.3.2	<b>Faz gecikmesi</b>																	
	Faz gecikmesi $\tau$ , 4 MHz' den referans alınan en büyük frekansa kadar olan frekans aralığında aşağıdaki eşitlikten elde edilen değeri geçmemelidir. $\tau = 534 + \frac{36}{\sqrt{f}}$ <p>where <math>\tau</math> is the phase delay in ns/100 m; <math>f</math> is the frequency expressed in MHz.</p>	<table border="1"><thead><tr><th>Aranan</th><th>Bulunan</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="2">ns/100 m</td></tr><tr><td>538</td><td>498</td></tr></tbody></table>		Aranan	Bulunan	ns/100 m		538	498			G						
Aranan	Bulunan																	
ns/100 m																		
538	498																	
6.3.2.1	<b>Diferansiyel gecikme (gecikme eğrisi)</b>	<table border="1"><thead><tr><th>Aranan</th><th>Bulunan</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="2">ns/100 m</td></tr><tr><td>45</td><td>14</td></tr></tbody></table>		Aranan	Bulunan	ns/100 m		45	14			G						
Aranan	Bulunan																	
ns/100 m																		
45	14																	
	Gecikme (20 ± 1) °C' de ölçüldüğünde, verilen sıcaklıkta herhangi iki çift arasındaki en büyük gecikme eğrisi, 4 MHz' den referans alınan en büyük frekansa kadar olan frekans aralığında Çat 5e, Çat 6 ve Çat 6A kabloları için 45 ns/100 m' den ve Çat 7 ve Çat 7A kabloları için 25 ns/100 m' den daha büyük olmamalıdır.																	
6.3.3.1	<b>20 °C çalışma sıcaklığında zayıflama</b>																	
	Çizelge 4' te verilen frekans aralığında herhangi bir çiftin en büyük zayıflaması $\alpha$ , aşağıdaki eşitlikten elde edilen değeri geçmemelidir. $\alpha = a \sqrt{f} + b f + \frac{c}{\sqrt{f}}$ <p>Çizelge 4' teki Cat 5e için sabitler, yatay kablodan % 20' ye kadar daha büyük zayıflamaya sahip yama (patch) kablosunun kullanımı esas alınır. Yatay kablodan % 50' ye kadar daha büyük zayıflaması olan yama kabloların kullanılması durumunda, a, b ve c için sabitler sırasıyla 1,910, 0,022 ve 0,200 olmalıdır.</p>	<table border="1"><thead><tr><th>MHz</th><th>Aranan(dB)</th><th>Bulunan(dB)</th></tr></thead><tbody><tr><td>4</td><td>4,08</td><td>3,90</td></tr><tr><td>100</td><td>21,98</td><td>19,70</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>		MHz	Aranan(dB)	Bulunan(dB)	4	4,08	3,90	100	21,98	19,70						G
MHz	Aranan(dB)	Bulunan(dB)																
4	4,08	3,90																
100	21,98	19,70																
6.3.4	<b>Dengesizlik zayıflaması (TCL)</b>																	



MUAYENE - DENEY SONUÇLARI

TEST RESULTS

Madde	Sartlar + Deney	Sonuç + Yorum	Karar																																						
	<p>Dengesizlik zayıflaması için dört seviye tanımlanmıştır. En küçük yakın uç dengesizlik zayıflaması, (çapraz dönüşüm kaybı veya <math>TCL</math>) Çizelge 5'te verilen frekans aralıklarındaki bütün frekanslarda (<math>f</math>), aşağıdaki eşitliklerdeki seviyelerde elde edilen değerden daha az olmamalıdır.</p> <p>Level 1: <math>TCL = 40,0 - 10 \times \log_{10}(f)</math> (dB)</p> <p>Level 2: <math>TCL = 50,0 - 10 \times \log_{10}(f)</math> (dB)</p> <p>Level 3: <math>TCL = 60,0 - 10 \times \log_{10}(f)</math> (dB)</p> <p>Level 4: <math>TCL = 70,0 - 10 \times \log_{10}(f)</math> (dB)</p>	<table border="1"><thead><tr><th>MHz</th><th>Aranan (dB) Level 1</th><th>Aranan (dB) Level 2</th><th>Aranan (dB) Level 3</th><th>Aranan (dB) Level 4</th><th>Bulunan (dB)</th></tr></thead><tbody><tr><td>4</td><td>33,98</td><td>43,98</td><td>50,00</td><td>50,00</td><td>62,5</td></tr><tr><td>100</td><td>20,00</td><td>30,00</td><td>40,00</td><td>50,00</td><td>47,3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <p>Level 3 e uygundur.</p>	MHz	Aranan (dB) Level 1	Aranan (dB) Level 2	Aranan (dB) Level 3	Aranan (dB) Level 4	Bulunan (dB)	4	33,98	43,98	50,00	50,00	62,5	100	20,00	30,00	40,00	50,00	47,3							G														
MHz	Aranan (dB) Level 1	Aranan (dB) Level 2	Aranan (dB) Level 3	Aranan (dB) Level 4	Bulunan (dB)																																				
4	33,98	43,98	50,00	50,00	62,5																																				
100	20,00	30,00	40,00	50,00	47,3																																				
6.3.5	<b>Yakın uç diyafonisi (NEXT)</b>																																								
	<p>Yakın uç diyafonisi en kötü çift güç toplamı, <math>PS_{NEXT}</math> Çizelge 6' da verilen frekans aralığındaki bütün frekanslarda (<math>f</math>), Çizelge 6' da verilen <math>PS_{NEXT}(1)</math>' e karşılık gelen değeri kullanılarak eşitlik (6)' dan elde edilen değerden daha az olmamalıdır.</p> <p><math>PS_{NEXT}(f) = PS_{NEXT}(1) - 15 \times \log_{10}(f)</math> (dB)</p>	<table border="1"><thead><tr><th>MHz</th><th>Aranan(dB)</th><th>Bulunan(dB)</th></tr></thead><tbody><tr><td>4</td><td>53,27</td><td>62,5</td></tr><tr><td>100</td><td>32,30</td><td>47,3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	MHz	Aranan(dB)	Bulunan(dB)	4	53,27	62,5	100	32,30	47,3				G																										
MHz	Aranan(dB)	Bulunan(dB)																																							
4	53,27	62,5																																							
100	32,30	47,3																																							
6.3.6	<b>Uzak uç karışması (ACR-F)</b>																																								
	<p>Eşit seviye uzak uç diyafonisi en kötü çift güç toplamı, <math>PS_{ACR-F}</math> Çizelge 7'de verilen frekans aralığındaki bütün frekanslarda (<math>f</math>), Çizelge 7'de gösterilen <math>PS_{ACR-F}</math>' e karşılık gelen değeri kullanılarak aşağıdaki eşitlikten elde edilen değerden daha az olmamalıdır.</p> <p><math>PS_{ACR-F}(f) = PS_{ACR-F}(1) - 20 \times \log_{10}(f)</math> (dB)</p>	<table border="1"><thead><tr><th>MHz</th><th>Aranan(dB)</th><th>Bulunan(dB)</th></tr></thead><tbody><tr><td>4</td><td>48,96</td><td>60,8</td></tr><tr><td>100</td><td>21</td><td>49,5</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	MHz	Aranan(dB)	Bulunan(dB)	4	48,96	60,8	100	21	49,5				G																										
MHz	Aranan(dB)	Bulunan(dB)																																							
4	48,96	60,8																																							
100	21	49,5																																							
6.3.10	<b>Empedans</b>																																								
	<p>Empedans, 100 MHz'de <math>100 \Omega \pm 5 \Omega</math> olmalıdır.</p>	<p>Geri Dönüş kayıp özellikleri ölçümü yapıldığından Empedans Ölçümü yapılmamıştır.</p>	NU																																						
6.3.11	<b>Geri dönüş kaybı (RL)</b>																																								
	<p>Çizelge 10'da verilen frekans aralıklarındaki herhangi bir çiftin en küçük geri dönüş kaybı, sırasıyla kategoriler için Çizelge 10'daki değerlerden daha küçük olmamalıdır.</p> <table border="1"><thead><tr><th>Cable category</th><th>Frequency range MHz</th><th>Return loss dB</th></tr></thead><tbody><tr><td>All</td><td>1 to 10</td><td><math>20,0 + 5,0 \times \log_{10}(f)</math></td></tr><tr><td>All</td><td>10 to 20</td><td>25,0</td></tr><tr><td>Category 5e</td><td>20 to 100</td><td><math>25,0 - 7,0 \times \log_{10}(f/20)</math></td></tr><tr><td>Category 6</td><td>20 to 250</td><td><math>25,0 - 7,0 \times \log_{10}(f/20)</math></td></tr><tr><td>Category 6<sub>A</sub></td><td>20 to 500</td><td><math>25,0 - 7,0 \times \log_{10}(f/20)</math> <sup>a</sup></td></tr><tr><td>Category 7</td><td>20 to 600</td><td><math>25,0 - 7,0 \times \log_{10}(f/20)</math> <sup>a</sup></td></tr><tr><td rowspan="2">Category 7<sub>A</sub></td><td>20 to 600</td><td><math>25,0 - 7,0 \times \log_{10}(f/20)</math> <sup>a</sup></td></tr><tr><td>600 to 1 000</td><td><math>17,3 - 10 \times \log_{10}(f/600)</math></td></tr></tbody></table>	Cable category	Frequency range MHz	Return loss dB	All	1 to 10	$20,0 + 5,0 \times \log_{10}(f)$	All	10 to 20	25,0	Category 5e	20 to 100	$25,0 - 7,0 \times \log_{10}(f/20)$	Category 6	20 to 250	$25,0 - 7,0 \times \log_{10}(f/20)$	Category 6 <sub>A</sub>	20 to 500	$25,0 - 7,0 \times \log_{10}(f/20)$ <sup>a</sup>	Category 7	20 to 600	$25,0 - 7,0 \times \log_{10}(f/20)$ <sup>a</sup>	Category 7 <sub>A</sub>	20 to 600	$25,0 - 7,0 \times \log_{10}(f/20)$ <sup>a</sup>	600 to 1 000	$17,3 - 10 \times \log_{10}(f/600)$	<table border="1"><thead><tr><th>MHz</th><th>Aranan(dB)</th><th>Bulunan(dB)</th></tr></thead><tbody><tr><td>4</td><td>23,01</td><td>30,6</td></tr><tr><td>100</td><td>20,11</td><td>24,2</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	MHz	Aranan(dB)	Bulunan(dB)	4	23,01	30,6	100	20,11	24,2				G
Cable category	Frequency range MHz	Return loss dB																																							
All	1 to 10	$20,0 + 5,0 \times \log_{10}(f)$																																							
All	10 to 20	25,0																																							
Category 5e	20 to 100	$25,0 - 7,0 \times \log_{10}(f/20)$																																							
Category 6	20 to 250	$25,0 - 7,0 \times \log_{10}(f/20)$																																							
Category 6 <sub>A</sub>	20 to 500	$25,0 - 7,0 \times \log_{10}(f/20)$ <sup>a</sup>																																							
Category 7	20 to 600	$25,0 - 7,0 \times \log_{10}(f/20)$ <sup>a</sup>																																							
Category 7 <sub>A</sub>	20 to 600	$25,0 - 7,0 \times \log_{10}(f/20)$ <sup>a</sup>																																							
	600 to 1 000	$17,3 - 10 \times \log_{10}(f/600)$																																							
MHz	Aranan(dB)	Bulunan(dB)																																							
4	23,01	30,6																																							
100	20,11	24,2																																							