

## PRÜFBERICHT Nr. 2002-454-735-TSD

13. September 2002

### Übertragungseigenschaften der Verbindungstechnik

**Standard :** ISO/IEC JTC 1/SC 25 N 739 (2001-10-10)  
bezogen auf „Connecting Hardware Category 5“  
- Maximum Dämpfung  
- Minimum NEXT  
- Minimum FEXT  
- Minimum Power Sum NEXT  
- Minimum Power Sum FEXT  
- Rückflusdämpfung  
- Eingangs-/ Ausgangswiderstand  
- Kopplungswiderstand

**Im Auftrag von:** Telegärtner Karl Gärtner GmbH  
Lerchenstraße 35  
D-71144 Steinenbronn/Germany

### Prüfobjekt:

**Sachnummer :** J00020A0388 übertragungstechnisch kompatibel mit:  
J00020A0389, J00020A0390, J00020H0389, J00020H0390

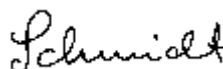
**Bezeichnungen :** Anschlussdose AMJ45 8/8 UP/0 geschirmt Cat.5e ohne Zentalplatte  
Anschlussdose AMJ45 8/8 UP/50 geschirmt Cat.5e alpinweiß  
Anschlussdose AMJ45 8/8 UP/50 geschirmt Cat.5e perlweiß RAL 1013

**Prüfdatum:** 27. August 2002


**Prüfung bestanden:** Ja

**Prüflabor:** ELMAC GmbH, Boschstrasse 2  
D-71149 Bondorf/Germany  
Tel: ++49(0)7457/9441-0 eMail: [info@elmac.de](mailto:info@elmac.de)  
Fax: ++49(0)7457/8044 WWW: <http://www.elmac.de>

Geprüft  
durch::

  
13. September  
2002  
Datum  
U. Schmidt

Leitender  
Ingenieur:

  
13. September  
2002  
Datum  
J. Bühne

# Inhalt

1. Deckblatt: Zusammenfassung
  2. Prüfnormen und Prüfobjekt
  3. Zusammenfassung der Prüfergebnisse
  4. Prüfergebnisse
  5. Prüfgeräte und Einstellungen
- Anlagen: Tabellen mit Prüfergebnissen

## **Bemerkung:**

ELMAC GmbH versichert dem Auftraggeber, dass alle Prüfungen in Übereinstimmung mit den im Punkt 2.1. beschriebenen Standardmessverfahren durchgeführt wurden. Alle eventuellen Abweichungen sind separat aufgeführt.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das unter den angegebenen Testbedingungen geprüfte Testmuster. Die ELMAC GmbH haftet nicht für Abweichungen, Schlussfolgerungen oder Verallgemeinerungen, die aus in diesem Prüfbericht genannten Messergebnissen abgeleitet wurden.

Dieser Bericht darf nur in seiner kompletten Form kopiert und weitergegeben werden. Jede Veröffentlichung oder Verwendung von Auszügen aus diesem Bericht bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die ELMAC GmbH.

## 2. Prüfnormen und Prüfobjekt

### 2.1. Prüfnormen:

#### **ISO/IEC JTC 1/SC 25 N 739 (2001-10-10)**

Vorgaben in Bezug auf: „Connecting Hardware Category 5“

#### **Durchgeführte Messungen:**

- Maximum Dämpfung
- Minimum NEXT
- Minimum FEXT
- Minimum Power Sum NEXT
- Minimum Power Sum FEXT
- Rückflussdämpfung
- Eingangs-/ Ausgangswiderstand
- Kopplungswiderstand

### 2.2. Spezifizierung des Prüfobjektes

Sachnummer : J00020A0388 übertragungstechnisch kompatibel mit:  
J00020A0389, J00020A0390, J00020H0389, J00020H0390

Bezeichnungen : Anschlussdose AMJ45 8/8 UP/0 geschirmt Cat.5e ohne Zentalplatte  
Anschlussdose AMJ45 8/8 UP/50 geschirmt Cat.5e alpinweiß  
Anschlussdose AMJ45 8/8 UP/50 geschirmt Cat.5e perlweiß RAL 1013

### 3. Zusammenfassung der Prüfergebnisse

#### 3.1. Überblick

Messung	Prüfbericht Abschnitt	Prüfung erfüllt	Bemerkung
Maximum Dämpfung	4.1.	JA	
Minimum NEXT	4.2.	JA	
Minimum FEXT	4.3.	JA	
Minimum Power Sum NEXT	4.4.	JA	
Minimum Power Sum FEXT	4.5.	JA	
Minimum Rückflusdämpfung	4.6.	JA	
Maximum Eingangs-/ Ausgangswiderstand	4.7.	JA	
Maximum Kopplungswiderstand	4.8.	JA	

#### 3.2. Zertifizierung

**Das Prüfobjekt – beschrieben im Abschnitt 2.2. –erfüllt folgenden Standard:**

**ISO/IEC JTC 1/SC 25 N 739 (2001-10-10), Connecting Hardware Category 5**

Das Prüfobjekt erfüllt die Anforderungen für Dämpfung, NEXT, FEXT, Power Sum NEXT, Power Sum FEXT, Rückflusdämpfung, Eingangs-/ Ausgangswiderstand, Kopplungswiderstand

## 4. Prüfergebnisse

### 4.1. Dämpfung

Die Dämpfung eines Paares wurde gemessen als Einfügedämpfung des mit kurzen Koaxialkabeln angeschlossenen Prüflings.

Die Zusammenfassung der Prüfergebnisse siehe Tabelle 1.

Die erforderlichen Grenzwerte wurden eingehalten: **JA**

### 4.2. Next

Die Nahnebensprechdämpfung (NEXT) ist der Messwert für das Übersprechen zwischen 2 Kabelpaaren. Dazu wurde ein symmetrisches Signal in ein Paar eingespeist während an den anderen Paaren das induzierte Signal gemessen wurde. Jedes Paar wurde mit einem Widerstand 100 Ohm 1% zwischen den Adern terminiert. Die Verbindung zum Prüfobjekt wurde mit kurzen Koaxialkabeln hergestellt.

Die Zusammenfassung der Prüfergebnisse siehe Tabelle 1.

Die erforderlichen Grenzwerte wurden eingehalten: **JA**

### 4.3. Fext

Die Fernnebensprechdämpfung (FEXT) ist der Messwert für das Übersprechen zwischen 2 Kabelpaaren. Dazu wurde ein symmetrisches Signal in ein naheliegendes Paar eingespeist während an einem fernen Paaren das induzierte Signal gemessen wurde. Jedes Paar wurde mit einem Widerstand 100 Ohm 1% zwischen den Adern terminiert. Die Verbindung zum Prüfobjekt wurde mit kurzen Koaxialkabeln hergestellt.

Die Zusammenfassung der Prüfergebnisse siehe Tabelle 2.

Die erforderlichen Grenzwerte wurden eingehalten: **JA**

### 4.4 Power Sum Next

Die Leistungssummierte Nahnebensprechdämpfung (Power Sum NEXT) eines Paares wurde aus dem paarweisen NEXT der benachbarten Paare mit Hilfe einer mathematischen Formel für 4-Pair Connecting Hardware in Übereinstimmung mit ASTM D4566 berechnet.

Die Zusammenfassung der Prüfergebnisse siehe Tabelle 2.

Die erforderlichen Grenzwerte wurden eingehalten: **JA**

### 4.5 Power Sum Fext

Die Leistungssummierte Fernnebensprechdämpfung (Power Sum FEXT) eines Paares wurde aus dem paarweisen FEXT der benachbarten Paare mit Hilfe einer mathematischen Formel für 4-Pair Connecting Hardware in Übereinstimmung mit ASTM D4566 berechnet.

Die Zusammenfassung der Prüfergebnisse siehe Tabelle 3.

Die erforderlichen Grenzwerte wurden eingehalten: **JA**

#### 4.6. Rückflusdämpfung

Zur Messung der Rückflusdämpfung wurde jedes Paar mit einem Widerstand 100 Ohm 1% terminiert. Die Verbindung zum Prüfobjekt wurde mit kurzen Koaxialkabeln hergestellt.

Die Zusammenfassung der Prüfergebnisse siehe Tabelle 3.

Die erforderlichen Grenzwerte wurden eingehalten: **JA**

#### 4.7. Eingangs-/ Ausgangswiderstand

Zur Bestimmung des Eingangs- / Ausgangswiderstandes wurde ein Prüfstecker mit paarweise verlöteten Adernpaaren in die Buchse gesteckt und der Widerstand mit Hilfe einer 4-Draht-Messmethode ermittelt.

Die Zusammenfassung der Prüfergebnisse siehe Tabelle 4.

Die erforderlichen Grenzwerte wurden eingehalten: **JA**

#### 4.8. Maximum Kopplungswiderstand

Zur Bestimmung des maximalen Kopplungswiderstandes wurde die in der IEC 96.1, Absatz 1.8 genannte Messmethode benutzt.

Die Zusammenfassung der Prüfergebnisse siehe Tabelle 4.

Die erforderlichen Grenzwerte wurden eingehalten: **JA**

#### 4.9. Bemerkungen zum Prüfaufbau

Bei der Prüfung wurden immer 2 Paarkombinationen des Prüfobjektes gleichzeitig an das 8-Kanal-S-Parameter-Prüfset angeschlossen und gemessen. Dies wurde solange wiederholt, bis alle Paarkombinationen gemessen wurden.

Die Verbindung zwischen dem Prüfobjekt und den Eingängen des 8-Kanal-S-Parameter-Prüfsets wurde mit SMA-Steckverbindern und 25 cm Koaxialkabel RG 178 hergestellt.

Das S-Parameter-Prüfsystem „HP 4380S RF Prüfsystem für symmetrische Kabel“ ist ein Messsystem zur Messung symmetrischer Kabel, welches aus einem Netzwerkanalysator HP4396B, einem 8-Kanal Testkit HP 4380A mit Option 001 (RF Test symmetrischer Kabel) und einem Pentium 2 Computer mit HP-Basic besteht.

Der HP 4380S hat folgende besondere Eigenschaften:

- Frequenzbereich von 10 kHz bis 1000 MHz
- Balunlose Messung
- Messung von symmetrischen Parametern und unsymmetrischen Parametern ohne Kabeltausch
- Parameterumrechnung für ein breites Impedanzspektrum
- HF-Kalibrierung mit existierenden Standardkomponenten

Alle Messkurven wurden mit einer durchgehenden Vorgabelinie verglichen und ausgegeben. Für eine vereinfachte tabellarische Darstellung wird das Frequenzspektrum von 1 MHz bis 600 MHz in mehrere Frequenzbänder unterteilt. Für jedes Frequenzband wurden in der Tabelle sowohl die Vorgabe als auch der Messwert für den Worst Case angegeben.

Die geringste Reserve zwischen der kontinuierlichen Vorgabelinie und der Messwerte ist die Übereinstimmung, aber im Normalfall sind die Messwerte besser als gefordert.

**Prüfobjekt:**

Sachnummer : J00020A0388 übertragungstechnisch kompatibel mit:  
J00020A0389, J00020A0390, J00020H0389, J00020H0390

**Tabelle 1: Prüfergebnisse – max. Dämpfung, min. NEXT**

Max. Dämpfung [dB]		ISO/IEC JTC 1/SC 25 N 739 (2001-10-10)			
Frequenz [MHz]	Kategorie 5 Vorgabe	Ergebnis Prüfobjekt			
		1-2	3-6	4-5	7-8
1,0	-0,10	-0,05	-0,04	-0,04	-0,05
4,0	-0,10	-0,08	-0,07	-0,07	-0,08
10,0	-0,13	-0,09	-0,08	-0,08	-0,09
16,0	-0,16	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
20,0	-0,18	0,12	0,11	0,12	0,12
25,0	-0,20	0,14	0,13	0,13	0,14
31,3	-0,22	0,16	0,15	0,15	0,16
62,5	-0,32	-0,19	-0,18	-0,19	-0,19
100,0	-0,40	-0,24	-0,23	-0,23	-0,24
125,0		-0,25	-0,24	-0,25	-0,25
155,5		-0,26	-0,25	-0,26	-0,26
175,0		-0,28	-0,27	-0,27	-0,28
200,0		-0,32	-0,31	-0,31	-0,32
250,0		-0,35	-0,34	-0,33	-0,35

Min. NEXT [dB]		ISO/IEC JTC 1/SC 25 N 739 (2001-10-10)					
Frequenz [MHz]	Kategorie 5 Vorgabe	Ergebnis Prüfobjekt					
		1-2/7-8	1-2/3-6	1-2/4-5	4-5/3-6	4-5/7-8	3-6/7-8
1,0	-80.0	-85.8	-83.7	-86.4	-93.1	-82.1	-86.4
4,0	-71.0	-80.1	-75.2	-76.9	-87.0	-74.2	-78.9
10,0	-63.0	-75.1	-67.5	-71.7	-78.9	-67.2	-73.8
16,0	-58.9	-70.8	-63.3	-67.5	-73.0	-63.0	-69.0
20,0	-57.0	-69.2	-61.6	-65.4	-69.5	-61.3	-67.3
25,0	-55.0	-67.1	-59.7	-63.6	-67.0	-59.4	-65.2
31,3	-53.1	-65.1	-57.4	-61.4	-62.7	-57.1	-62.5
62,5	-47.1	-59.6	-51.8	-55.4	-52.4	-51.7	-55.6
100,0	-43.0	-55.9	-47.1	-51.2	-44.6	-47.6	-49.8
125,0		-54.2	-44.4	-49.4	-41.1	-45.7	-47.0
155,5		-52.6	-41.4	-47.7	-37.7	-43.9	-43.4
175,0		-51.7	-39.6	-46.7	-35.9	-43.1	-41.3
200,0		-50.6	-37.1	-45.4	-33.5	-42.0	-38.5
250,0		-48.8	-33.6	-43.6	-30.0	-40.5	-34.8

**Prüfobjekt:**

Sachnummer : J00020A0388 übertragungstechnisch kompatibel mit:  
J00020A0389, J00020A0390, J00020H0389, J00020H0390

**Tabelle 2: Prüfergebnisse – min. Fext, min. Power Sum NEXT**

Min. FEXT [dB]		ISO/IEC JTC 1/SC 25 N 739 (2001-10-10)					
Frequenz [MHz]	Kategorie 5 Limit	Ergebnis Prüfobjekt					
		1-2/7-8	1-2/3-6	1-2/4-5	4-5/3-6	4-5/7-8	3-6/7-8
1,0	-65.0	-90.24	-77.38	-92.07	-76.83	-87.18	-75.59
4,0	-63.1	-87.40	-66.52	-89.98	-66.31	-83.32	-64.54
10,0	-55.1	-81.98	-58.96	-87.46	-58.97	-76.41	-57.02
16,0	-51.0	-79.03	-54.65	-86.15	-54.78	-72.86	-52.81
20,0	-49.1	-78.11	-52.88	-84.63	-52.97	-71.28	-50.95
25,0	-47.1	-75.29	-50.96	-79.02	-51.15	-69.05	-49.02
31,3	-45.2	-73.32	-48.93	-77.73	-49.20	-67.24	-47.04
62,5	-39.2	-67.08	-43.20	-70.13	-43.56	-61.16	-41.36
100,0	-35.1	-63.47	-38.87	-64.98	-39.49	-57.01	-37.30
125,0		-61.39	-36.78	-62.83	-37.66	-55.19	-35.42
155,5		-59.64	-34.61	-61.68	-35.86	-53.64	-33.50
175,0		-58.65	-33.42	-61.24	-34.90	-53.06	-32.47
200,0		-57.46	-31.81	-60.48	-33.54	-52.12	-31.06
250,0		-54.32	-29.34	-58.85	-31.19	-49.98	-28.85

Min. Psum NEXT [dB]		ISO/IEC JTC 1/SC 25 N 739 (2001-10-10)			
Frequenz [MHz]	Kategorie 5 Vorgabe	Ergebnis Prüfobjekt			
		1-2	3-6	4-5	7-8
1,0	-77.0	-82.92	-88.18	-81.77	-84.09
4,0	-68.0	-84.51	-74.61	-73.32	-73.97
10,0	-60.0	-84.40	-66.99	-65.97	-65.84
16,0	-55.9	-83.29	-62.36	-61.76	-61.68
20,0	-54.0	-84.56	-60.43	-59.90	-60.05
25,0	-52.0	-82.05	-58.35	-57.94	-57.91
31,3	-50.1	-86.51	-56.21	-55.78	-55.97
62,5	-44.1	-82.69	-49.32	-49.19	-49.96
100,0	-40.0	-83.78	-43.13	-43.51	-45.36
125,0		-81.27	-39.72	-40.53	-43.05
155,5		-85.10	-36.02	-37.24	-40.50
175,0		-82.09	-33.95	-35.34	-39.03
200,0		-81.59	-31.22	-32.86	-36.85
250,0		-83.60	-27.20	-29.11	-33.45

**Prüfobjekt:**

Sachnummer : J00020A0388 übertragungstechnisch kompatibel mit:  
J00020A0389, J00020A0390, J00020H0389, J00020H0390

**Tabelle 3: Prüfergebnisse – min. Power Sum FEXT, min. Rückflusdämpfung**

Min. Psum FEXT [dB]		ISO/IEC JTC 1/SC 25 N 739 (2001-10-10)			
Frequenz [MHz]	Kategorie 5 Vorgabe	Ergebnis Prüfobjekt			
		1-2	3-6	4-5	7-8
1,0	-62.0	-77.27	-72.27	-76.56	-76.04
4,0	-60.1	-66.50	-61.05	-66.55	-64.50
10,0	-52.1	-58.94	-53.46	-58.92	-56.98
16,0	-48.0	-54.63	-49.28	-54.72	-52.82
20,0	-46.1	-52.87	-47.40	-52.93	-50.97
25,0	-44.1	-50.96	-45.55	-51.07	-48.97
31,3	-42.2	-48.93	-43.54	-49.13	-47.00
62,5	-36.2	-43.18	-37.87	-43.50	-41.31
100,0	-32.1	-38.85	-33.73	-39.41	-37.26
125,0		-36.75	-31.78	-37.57	-35.40
155,5		-34.61	-29.83	-35.80	-33.44
175,0		-33.40	-28.76	-34.85	-32.43
200,0		-31.79	-27.30	-33.48	-31.02
250,0		-29.44	-25.05	-31.15	-28.81

Min. Rückflusdämpfung [dB]		ISO/IEC JTC 1/SC 25 N 739 (2001-10-10)			
Frequenz [MHz]	Kategorie 5 Vorgabe	Ergebnis Prüfobjekt			
		1-2	3-6	4-5	7-8
1,0	-30.0	-47	-61	-46	-60
4,0	-30.0	-46	-51	-47	-50
10,0	-30.0	-43	-44	-44	-43
16,0	-30.0	-39	-40	-42	-40
20,0	-30.0	-37	-38	-39	-38
25,0	-30.0	-35	-36	-37	-36
31,3	-30.0	-33	-34	-35	-34
62,5	-24.1	-26	-27	-27	-27
100,0	-20.0	-21	-21	-22	-22
125,0		-19	-20	-21	-20
155,5		-18	-18	-20	-18
175,0		-19	-18	-21	-18
200,0		-39	-36	-46	-35
250,0		-18	-19	-19	-18

**Prüfobjekt:**

Sachnummer : J00020A0388 übertragungstechnisch kompatibel mit:  
 J00020A0389, J00020A0390, J00020H0389, J00020H0390

**Tabelle 4: Prüfergebnisse – Eingangs-/ Ausgangswiderstand, Kopplungswiderstand**

<b>Max. Eingangs- / Ausgangs- widerstand [mOhm]</b>		<b>ISO/IEC JTC 1/SC 25 N 739 (2001-10-10)</b>			
Frequenz [MHz]	<b>Kategorie 5</b> Vorgabe	Ergebnis Prüfobjekt			
		<b>1 – 2</b>	<b>3 - 6</b>	<b>4 - 5</b>	<b>7 – 8</b>
DC/1 kHz	200	52	98	96	41

<b>max. Kopplungswiderstand [mOhm]</b>		<b>ISO/IEC JTC 1/SC 25 N 739 (2001-10-10)</b>
Frequenz [MHz]	<b>Kategorie 5</b> Vorgabe	Ergebnis Prüfobjekt
1.0	100	22
10.0	200	126
80.0	1600	540
100.0	2000	606

#### 4. Liste der verwendeten Prüfgeräte

Name	Modell	Hersteller	Seriennummer	letzte Kalibrierung
Network Analyzer	HP4396B	Hewlett-Packard	JP1KE00665	05.01
S-Parameter Prüf Set	HP4380A	Hewlett-Packard	JP1KB00105	05.01
Calibration set 3,5 mm	HP85033D	Hewlett-Packard	3423A00274	01.02
Network analyzer	HP8753B	Hewlett-Packard	2849U04342	09.02
S-Parameter Prüf Set	HP85047A	Hewlett-Packard	2904A00464	09.02
Precision LCR Meter	HP4284A	Hewlett-Packard	2940J05218	06.02