

Klasse E Systeme und Kategorie 6 / Klasse E Systeme

Der Mehrwert der Einhaltung von Komponenten-
Anforderungen für die strukturierte, universelle
Gebäudeverkabelung.

von



mit freundlicher Genehmigung
von



Autoren:

A. Nielsen (Marketing Manager Nordic,
Tyco Electronics and Member of the Standards)
W. Wahl (System Application Manager, Tyco Electronics)

Inhalt

Einleitung	3
Geschichte	3
200 MHz und 250 MHz	4
Kategorie 6 Standards für Komponenten	4
Die TOC und De-Embedded Testing Methode	5
Kategorie 6 Anschlusskomponenten	6
Kategorie 6 / Klasse E und ANSI Category 6	8
Schlussfolgerungen	9
Weitere Informationen	9

1. Einleitung

In den letzten Jahren haben viele Hersteller 250 MHz Systeme entwickelt. Einige haben den Systemansatz gewählt, was bedeutet, daß Sie den Anforderungen des Übertragungskanals genügen, aber nicht den strengeren Anforderungen an die einzelne Komponente. Diese Systeme werden allgemein Klasse E Systeme genannt.

Andere Hersteller wählen den Ansatz über die Entwicklung von Einzelkomponenten, welche die Anforderungen der Kategorie 6 Komponentenspezifikationen erfüllen und dabei ebenfalls die des Übertragungskanals. Diese Systeme werden allgemein Kategorie 6 / Klasse E Systeme genannt.

Das folgende Dokument wird die Unterschiede der Implementierung und des Prüfens für beide Systeme, sowie deren verschiedenen Auswirkungen für beide Ansätze den Übertragungskanal zu erreichen, beleuchten.

2. Geschichte

Im September 1997 wurde vom ISO/IEC JTC1 SC25 eine Pressemitteilung veröffentlicht, dass diese Standardarbeitsgruppe sich mit der Entwicklung von zwei neuen Verkabelungsklassen beschäftigt. Eine wurde Klasse E, die ein positives ACR bei 200 MHz haben soll, und die andere Klasse F mit einem positiven ACR bis 600 MHz genannt.

Fast sofort im Anschluss an diese Pressemitteilung hat die AMP NETCONNECT Solutions Division sowie ein weiterer Hersteller ein neues 200 MHz Verkabelungssystem auf den Markt gebracht. Diese Systeme wurden von beiden Herstellern hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit spezifiziert, Signale bis zu 200 MHz zu übertragen und sowohl existierende als auch in der Entwicklung befindliche Anwendungen unterstützen.

Der Markt hat diese Systeme schnell "Klasse E" Verkabelungssysteme genannt, weil sie die Anforderungen erfüllten, wie sie in den Standard Komitees für die strukturierte Gebäudeverkabelung festgelegt waren. Diese Bezeichnung blieb für die Systeme erhalten und weitere Hersteller kamen hinzu.

3. 200 MHz und 250 MHz

Eine oft gestellte Frage zu Kategorie 6 / Klasse E ist: "Was ist der Unterschied zwischen 200 MHz und 250 MHz Systemen?". Die Antwort darauf ist einfach. In der Anfangsphase 1997 spezifiziere ISO/IEC JTC1 SC 25 WG3 die Systeme als 200 MHz Systeme mit der doppelten Bandbreite der bekannten Kategorie 5 / Klasse D Systeme. Mitte 1998 jedoch hat das Applikationskomitee IEEE das Verkabelungskomitee angefragt, die Spezifikationen um 25% über den +0 ACR Punkt zu definieren, da in der Noise-Cancelling Technologie große Entwicklungsfortschritte zu verzeichnen waren.

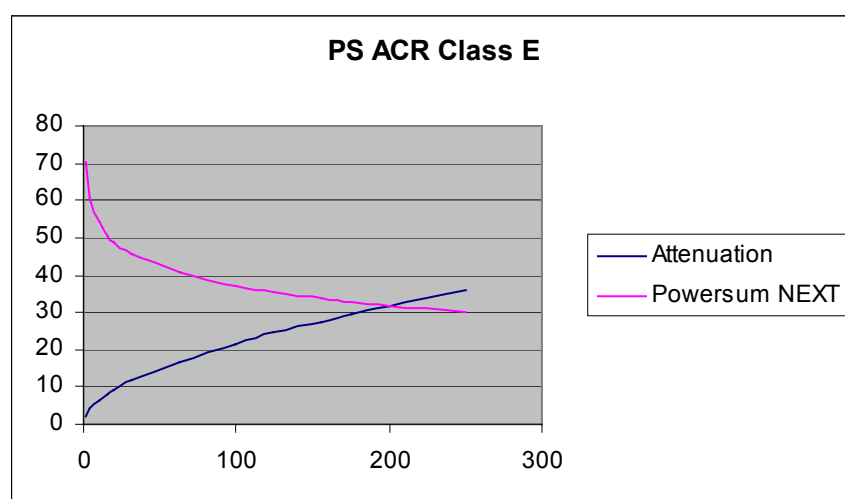


Abbildung 1: Klasse E spezifiziert 25% über positivem PSACR (Signal Rausch Abstand)

4. Kategorie 6 Standards für Komponenten

Als das Standardkomitee für die strukturierte Gebäudeverkabelung die Erarbeitung des Standards begann, haben ebenfalls die Komponentenausschüsse der IEC mit der Entwicklung von Komponenten begonnen, um diese in die neuen Systeme zu integrieren. Gleichzeitig hat ANSI EIA/TIA die System- und Komponentenanforderungen entwickelt, welche zu den Kategorie 6 Spezifikationen für Kabel und Anschlußtechnik geführt haben.

Im IEC SC48B begann die Entwicklung einer neuen Serie von IEC 60603-7 Steckverbinder-Standards, die Definitionen der Buchsen und Stecker in einen Satz von Kategorie 5, Kategorie 6 und Kategorie 7 Spezifikationen erarbeitete. Als einen Unterstandard dieser Spezifikationen wurden die Prüf- und Zuverlässigkeitsstandards erneuert, weil die alte Testmethode für Anschlusstechnik als sehr unzuverlässig befunden wurde.

5. TOC und De-Embedded Testing Methode

Die bei den Herstellern in der vergangenen Dekade am meisten benutzte Testmethode wird als TOC (Terminated Open Circuit) bezeichnet. Komponenten wurden gemessen als offene Kreise. Beispielsweise ist ein Stecker an eine bestimmte Kabellänge angeschlossen. Dieses Konstrukt ist dann mit einem nicht näher definierten Testkopf (Referenzbuchse) mit einem NEXT Wert von 40 dB zwischen allen Paarkombinationen gemessen worden. Diese Methode ist schnell und einfach, aber die Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit aufgrund der Variationen der Verbindungen zwischen Steckern, Buchsen und dem Kabel ist nicht gegeben. Es gab immer Zweifel über den echten Wert der Testbuchse, weil man einen Stecker zum Überprüfen der Buchse benötigte. So wurde das Ganze mehr zu einer "Huhn und Ei"-Diskussion, was zuerst definiert sein musste.

Diese Situation führte die Aktivitäten der Standards dazu, eine neue Testmethode zu kreieren, bei der es möglich ist, die Buchse und den Stecker voneinander unabhängig zu zertifizieren, um entweder den Stecker am Kabel oder die Buchse am Kabel zu testen. Diese Methode wird "De-Embedded"-Testmethode genannt. Sie benutzt einen Stecker, bei dem das Kabel durch den Stecker geführt ist und dann mit Abschlußwiderständen terminiert ist. Dies reduziert die Messung auf eine, die nur die Anschlusskomponente beinhaltet. Danach werden die Widerstände entfernt und was übrig bleibt ist der Referenzstecker.



Bild 1: De-Embedded Stecker mit Widerständen

Eine Buchse kann nun an den Referenzstecker angeschlossen werden, und die Messung wird über die gesamte Steckverbindung bestehend aus Stecker und Buchse durchgeführt. Das Referenz-NEXT wird

dann vom Ergebnis abgezogen. Was bleibt ist dann der Wert für die Buchse. Diese Methode gibt eine extrem hohe Zuverlässigkeit und Wiederholgenauigkeit mit unterschiedlichen Steckern und Buchsen. ANSI TIA/EIA hat bei der Schaffung einer industrieweiten Referenzbuchse grosse Anstrengungen unternommen und die Performance für einen Stecker oder Patchkabel definiert.

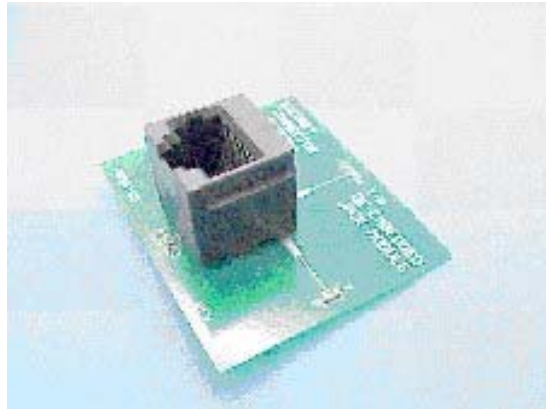


Bild 2: De-Embedded Buchsenmodul

Ebenso gibt es signifikante Unterschiede in den verschiedenen Versionen der Drafts für De-Embedded Testing. Gültigkeit besitzt ausschliesslich der Final Draft 11, in dem der gesamte Testaufbau spezifiziert ist einschließlich der "Pyramide" für die Qualifizierung der Komponenten. Einige Parameter



Bild 3: Mess-Pyramide im De-Embedded Verfahren

sind im Laufe der Arbeit an diesem Standard noch einmal deutlich verändert wurden, um die Interoperabilität von Kategorie 6 Komponenten zu 100% zu garantieren.

In der zweiten Generation der Standards für die strukturierte, universelle, anwendungsneutrale Verkabelung wie ISO/IEC 11801 und EN 50173 wird der Hersteller von Anschlusskomponenten in der Lage sein, seine Anschlusskomponenten zu messen und an ein unabhängiges Prüflabor zu senden, ohne Anleitungen an das Labor zu geben, wie dieser Test durchzuführen ist, weil das Prüflabor die standardisierte Prüfmethode kennt und ebenfalls anwendet. Herstellerspezifische Testaufbauten existieren nicht mehr.

6. Kategorie 6 Anschlusskomponenten

Wenn Kategorie 6 Anschlusskomponenten qualifiziert werden, sollte der Hersteller in der Lage sein, die Anforderungen an den Modulare Jack mit drei verschiedenen Test-Steckern, einem Low-End, einen Mid-Range und einem High-End zu messen und mit der De-Embedded Testmethode zu verifizieren.

Kombiniert mit jedem dieser Stecker, sollte die modulare Buchse in der Lage sein, alle elektrischen Anforderungen für Anschlusskomponenten zu erfüllen, wie es in der IEC 60603-7-5 definiert ist (8-Kontakt RJ-45 Steckverbinder bis 250 MHz).

Wenn der Hersteller diese Anforderungen erfüllt, dann sollte allgemein die Buchse jeden Test mit jedem Kategorie 6 Patchkabel oder Stecker unabhängig vom Hersteller der Stecker bestehen.

Wenn der Hersteller diese Anforderungen nicht erfüllt, dann besitzt er unter Umständen lediglich eine Kategorie 5 Buchse mit einer höheren Performance. Dies hat allerdings Auswirkungen in Betracht auf die ISO/IEC 11801 und EN 50173, aus der folgende Passage übersetzt ist:

“Horizontal Cabling - Komponentenauswahl

Die Auswahl der Komponenten der Twisted-Pair-Verkabelung wird bestimmt von der Klasse der Anwendungen, die unterstützt werden sollen. Siehe Anhang F für Details.

Abschnitt 7.2.2.2:

- Kategorie 5 Komponenten ergeben Klasse D-Leistungsfähigkeit der Verkabelung;
- Kategorie 6 Komponenten ergeben Klasse E-Leistungsfähigkeit der Verkabelung;
- Kategorie 7 Komponenten ergeben Klasse F-Leistungsfähigkeit der Verkabelung;

Kabel und Anschlusskomponenten der unterschiedlichen Komponenten können in einem Übertragungskanal gemischt werden. Wie auch immer das aussehen mag, die Übertragungsklasse wird bestimmt durch das leistungsschwächste Glied.

“Das ist nicht kritisch” mag man zunächst denken, weil “wir dem Benutzer einen Übertragungskanal liefern, der die Anforderungen der Klasse E erfüllt”, aber dann benötigt der Endkunde den Hinweis, dass er Patchkabel braucht, die vom Systemhersteller vorgegeben werden und wenn er Kategorie 6 Patchkabel tauscht, wohlmöglich nicht mehr mit den Anforderungen der ISO/IEC 18801 und EN 50173 übereinstimmt und diese nicht mehr erreicht.

Klasse E Systemhersteller konzentrieren sich oft auf die NEXT Leistungsfähigkeit, vernachlässigen aber oft wichtige Parameter wie Return Loss, Symmetrie oder Schirmungs-Effizienz, die nur sichergestellt werden kann, wenn standardkonforme Anschlusskomponenten und Kabel Verwendung finden.

Wenn der Endkunde sich für den Kauf von Kategorie 6 Komponenten entscheidet, hat er ebenso die Möglichkeit, seine Patchkabel und Anschlusskabel frei zu wählen, solange es sich um eine Kategorie 6 Patchkabel handelt und er wird weiterhin alle Parameter, die für die Kommunikation benötigt werden, sicher erreichen.

7. Kategorie 6 / Klasse E und ANSI Category 6

In der Zwischenzeit wurde es immer verwirrender, wenn man über den Standard ANSI TIA/EIA 568 B.2-1 redet, der gerade als Final Draft zur Abstimmung veröffentlicht wurde, weil die Amerikaner sowohl die Komponenten als auch den Übertragungskanal Kategorie 6 nennen. Deswegen wird man Systemhersteller finden, die behaupten konform zur Kategorie 6 zu sein, obwohl es nur der ANSI TIA/EIA Category 6 Übertragungskanal gemeint ist, auf den referenziert wird, was den Endkunden in dem Glauben lässt, dass er ein wahres komponentenbasierendes Kategorie 6 System gekauft hat. Der europäische EN 50173 Standard unterscheidet im Gegensatz Kategorie und Linkklasse deutlich. Deswegen sollte man sehr vorsichtig sein, wenn man die Produktdokumentationen des Herstellers liest, um sicher zu sein, dass man das bekommt, für das man bezahlt hat.

8. Schlussfolgerungen

Systemhersteller, die noch nicht die Kategorie 6 Leistungsfähigkeit der Komponenten erreicht haben, werden weiterhin versuchen ein Klasse E Verkabelungssystem zu verkaufen, weil das innerhalb des Standards für Verkabelungssysteme möglich ist. Man sieht viele Systeme, bei denen der Übertragungskanal aus Kategorie 5E Komponenten aufgebaut ist und die einen Klasse E Test bestehen, jedoch nur, wenn spezielle Patchkabel, spezielle Software oder spezielle Testköpfe verwendet werden oder erst ab gewissen Linklängen. Diese Systeme funktionieren meist auch nur in reduzierten Subsystemen, wie beispielsweise dem 2-Connector-Channel. Oft vergessen diese Hersteller dem Endkunden zu sagen, dass er spezielle Patchkabel benötigt, um von diesem System eine akzeptable Performance zu erhalten.

Wir empfehlen, dass Installateure die Wahl der Komponenten sorgfältig durchführen sollten, damit der leistungshemmende Faktor (Degradierung der Linkklasse) nicht eintritt. Jeder Consultant oder Endkunde wird Fehler im Link finden, auch wenn der Installateur Messergebnisse mit PASS vorweisen kann. Weiter empfehlen wir allen Endkunden und Consultants zu überprüfen, dass sie auch wirklich das bekommen, wofür sie bezahlt haben.

Mit Veröffentlichung der neuen Standards sind dies anerkannte Regeln der Technik, die jedem Hersteller von Produkten der strukturierten, universellen Gebäudeverkabelung vorliegen und bei der Kennzeichnung der Leistungsklassen der Produkte zu beachten sind.

Wird ein echtes Kategorie 6 / Klasse E System installiert, erhält der Endkunde ein zukunftsicheres System, in dem er jede Kategorie 6 Komponente einsetzen kann und die übertragungstechnischen Anforderungen der Standards auch weiterhin erfüllt, ohne Betriebseinschränkungen bei der Verbindung zu Aktivkomponenten befürchten zu müssen.

9. Weitere Informationen

BLACK BOX Deutschland GmbH
Ludwigstrasse 45 B • 85399 Hallbergmoos
Telefon 0811/5541-0 • Telefax 0811/5541-499
E-Mail techsupp@black-box.de
Internet www.black-box.de

tyco / Electronics / AMP GmbH
Ampèrestrasse 7-11 • 63225 Langen
Telefon 06103 709-1547 • Telefax 6103 709-1219
E-Mail support.de@ampnetconnect.com
Internet www.ampnetconnect.de

Referenzierte Standards:

FDIS ISO/IEC 11801 2nd Edition – May 2002: IT- Cabling for customer premises

NP IEC 60603-7-5:2002 – February 2002: Screened 8-Way Connectors for Frequencies up to 250 MHz

IEC 61935:2000 - Specification for the testing of balanced communication cabling in accordance with ISO/IEC 11801 - Part 1: Installed cabling

NOTIZEN