

Systemy okablowania Klasy E i systemy Kategorii 6

Wartość komponentów zastosowanych do budowy systemów okablowania

1. Wstęp

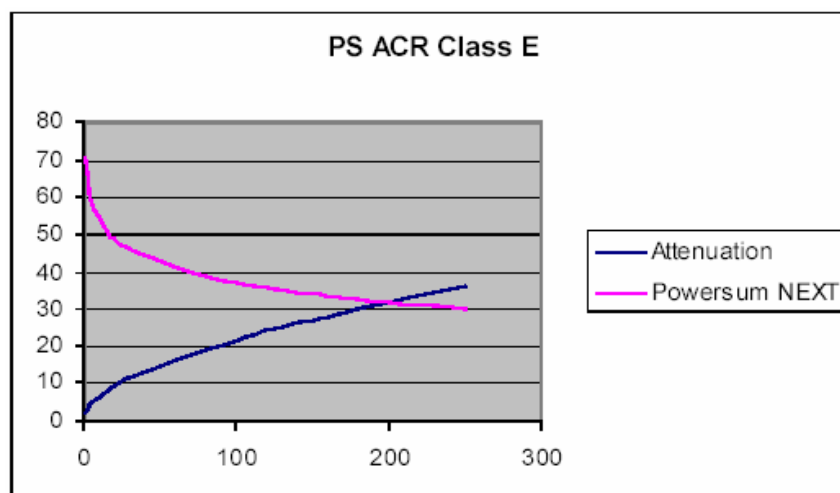
W ciągu ostatnich lat wielu producentów ogłosiło, że posiadają tzw. 250MHz (Klasa E) systemy okablowania. Wielu z nich opracowało jednak systemy zgodne tylko ze specyfikowanym wcześniej kanałem transmisyjnym. W praktyce oznacza to, że poszczególne komponenty testowane indywidualnie wcale, i tak jest w większości przypadków, nie będą spełniać wymagań stawianych przez standardy komponentom. Tego typu systemy okablowania popularnie przyjęto nazywać systemami klasy E. Nie mają one jednak nic wspólnego z kategorią 6.

Nieliczni producenci wybrali inną, trudniejszą drogę stworzenia systemu Klasy E. Skupili się oni najpierw na spełnieniu wymagań stawianych indywidualnym elementom systemu przez standard kategorii 6, a po połączeniu ich ze sobą w cały system okablowania, na otrzymaniu kanału transmisyjnego klasy E. Niniejsze opracowanie opisuje różnice w opracowywaniu i testowaniu obydwu rodzajów systemów

2. Historia

We wrześniu 1997 roku komitet normalizacyjny ISO/IEC JTC1 SC25 ogłosił w prasie, że wybrana grupa robocza rozpocznie opracowywanie dwóch nowych klas okablowania. Klasy E z pozytywnym parametrem Power Sum ACR przy 200 MHz i drugiej - Klasy F z pozytywnym parametrem Power Sum ACR przy częstotliwości 600 MHz.

Prawie natychmiast po tej wzmiance prasowej, dywizja AMP NETCONNECT Solutions udostępniła swoje najnowsze 200 MHz systemy okablowania. Zaprojektowanie ich zostało podporządkowane dwóm priorytetom – paśmie przenoszenia zapewniającemu transmisję sygnałów do 200 MHz oraz zapewnieniu pracy już wtedy istniejących, jak również projektowanych aplikacji sieciowych. Jako że spełniały one wymagania wchodzącego do normy nowego systemu okablowania, rynek szybko nazwał je systemami „Klasy E”, a zgodnie z tą ideą nazewnictwo to stosowało później wielu innych producentów dla swoich rozwiązań bez względu na osiągnięte rzeczywiście parametry. W tym czasie standardy ewoluowały...



Wykres 1. Klasa E jest specyfikowana 25% powyżej pozytywnego parametru PSACH (stosunek sygnału do szumu)

3. Normy dla komponentów Kategorii 6

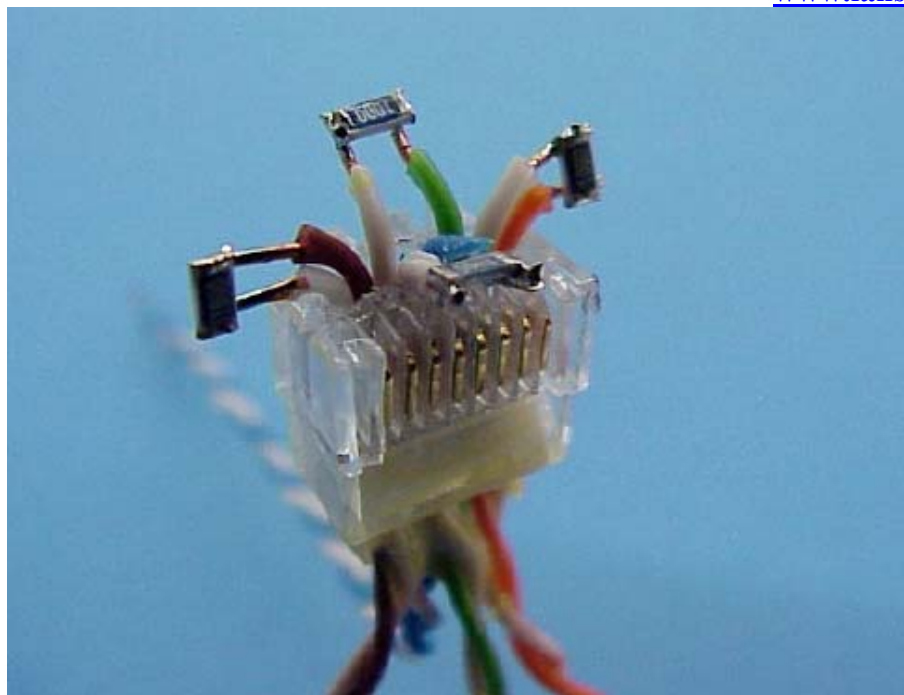
Gdy tylko komitet normalizacyjny rozpoczął rozwijanie nowego standardu, również grupy robocze IEC zajmujące się komponentami zajęły się opracowaniem projektów wymagań dla indywidualnych elementów do budowy nowych systemów. Równocześnie amerykański komitet normalizacyjny ANSI TIA/EIA opracowywał obydwie specyfikacje dla systemów i komponentów. Doprowadziły one do określenia wymagań dla kabli i osprzętu połączeniowego Kategorii 6.

Równocześnie komisja normalizacyjnej IEC SC48B rozpoczęła prace nad nową serią norm IEC 60603-7, które zdefiniowały wtyk i gniazdo odpowiednio dla Kategorii 5, Kategorii 6 i Kategorii 7. Jako część tych specyfikacji zostały uaktualnione standardy dotyczące testowania. Powodem tego był fakt, że używane dotąd metody okazały się zawodne.

4. Metody testowania

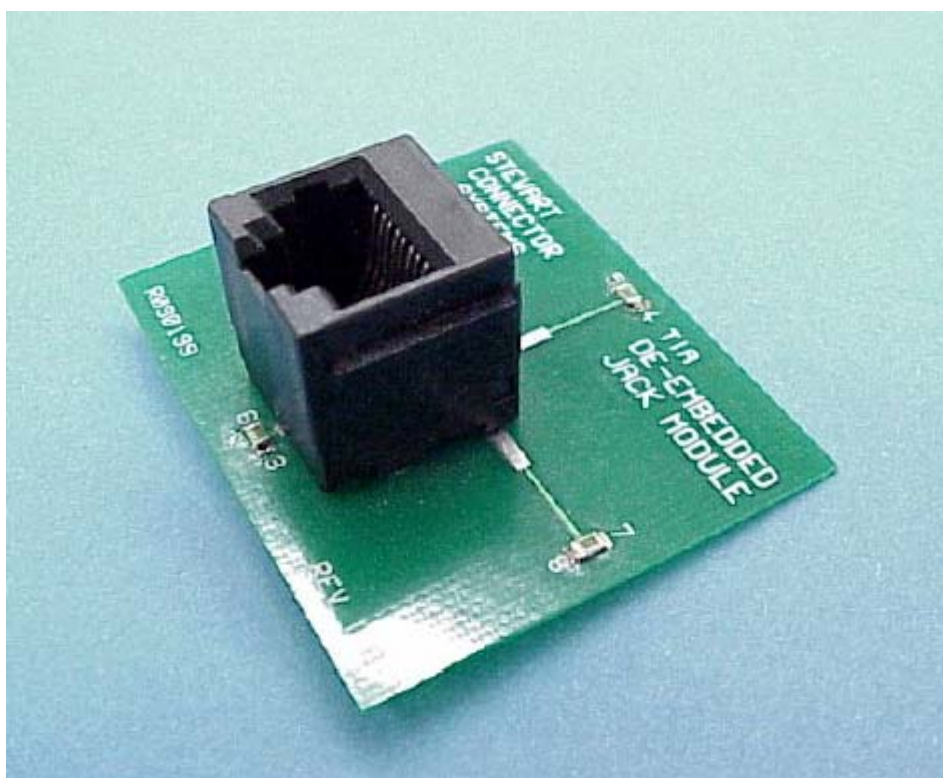
Metoda testowania stosowana w ciągu ostatniej dekady przez większość producentów to TOC (ang. Terminated Open Circuit – Zakończony Otwarty Obwód). W metodzie tej komponenty są mierzone jako otwarte obwody, np. wtyk jest zakończony na pewnej długości kabla. Połączenie jest wtedy mierzone ze źle zdefiniowanym początkiem (wtykiem referencyjnym), z parametrem NEXT o wartości 40 dB przy kombinacji wszystkich par. Metoda ta jest szybka i łatwa, ale z powodu wszystkich możliwości połączeń pomiędzy wtykami, gniazdami i kablem powtarzalność pomiarów jest trudna do zapewnienia. Zawsze więc będą pojawiały się wątpliwości na temat rzeczywistej wartości początkowej, ponieważ do zweryfikowania gniazda potrzebny jest wtyk – mamy więc „problem jajka i kury”.

Ta sytuacja popchnęła do stworzenia nowej metody pomiarowej, pozwalającej ocenić niezależnie zarówno gniazdo jak i wtyk. Metoda ta wykorzystuje wtyk, na którym zakończony jest kabel. Wtyk ten od strony pinów transmisyjnych jest zakończony jest rezystorami (patrz Fot.1). Przeprowadzony tak pomiar sprowadza się tylko do elementów zawierających osprzęt połączeniowy (wartości rezystorów są znane). Następnie rezystory zostają usunięte, a pozostała forma wtyku stanowi wtyk referencyjny.



Fot.1: Wtyk z rezystorami

Teraz już, z tak otrzymanym wtykiem referencyjnym, można zmierzyć gniazdo. Wyniki pomiaru są łatwe do określenia: wartość odniesienia (referencyjna) NEXT dla wtyku jest znana, zaś pozostała część przypada na gniazdo. W ten sposób otrzymujemy gniazdo, które może być użyte jako gniazdo referencyjne do pomiaru wtyków. Można więc teraz testować zarówno wtyki, jak i gniazda. Ta metoda daje bardzo rzeczywiste wyniki pomiarów, które są powtarzalne nawet przy kilku referencyjnych wtykach czy gniazdach.



Fot.2: Moduł gniazda

W drugiej generacji systemów okablowania strukturalnego opisanych przez ISO/IEC 11801 i EN 50173, producent będzie w stanie skontrolować swój sprzęt połączeniowy, wysyłając go do niezależnego laboratorium. Nie będą potrzebne żadne specjalne instrukcje dotyczące wykonywania pomiarów, ponieważ laboratoria będą stosowały ustandaryzowane jednolite metody testowania.

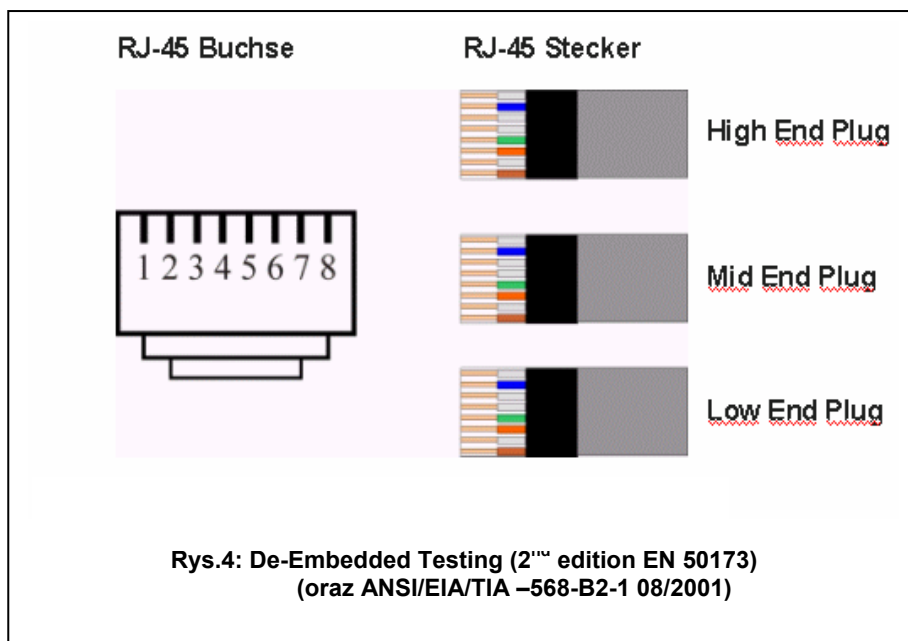
5. Sprzęt połączeniowy dla Kategorii 6

Aby stworzyć pewne i rzeczywiste rozwiązanie Kategorii 6, w którym dowolnie będzie można łączyć i mieszać komponenty, potrzebne jest spełnienie wielu warunków jeszcze na etapie projektowania. W drugiej edycji normy europejskiej EN 50173 znalazły się wymagania dotyczące parametrów poszczególnych komponentów kategorii 6, m.in. testowanie do określonych poziomów dokładności wtyku RJ45 (patrz ilustracja).

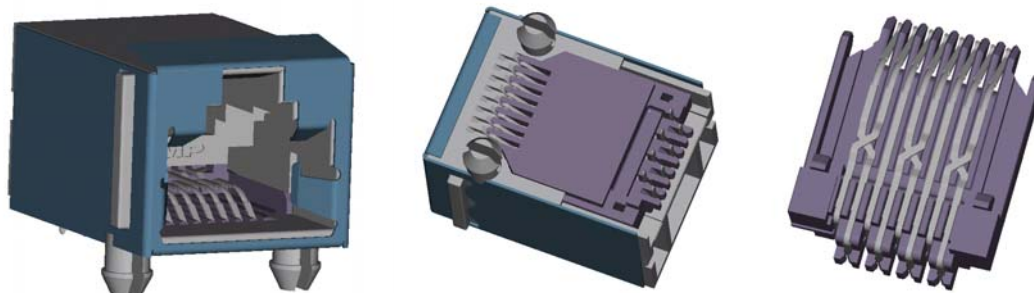
Dla systemów Kategorii 6 zostały wybrane trzy rodzaje wtyków RJ45, dla których należy zapewnić zgodność zarówno parametrów elektrycznych, jak i fizycznych (geometrycznych). Od tej pory producent nie może określać swoich własnych zasad optymalizowania systemu okablowania, by uzyskiwać parametry połączenia klasy E.

Tymczasem prawie wszystkie publikowane na rynku certyfikaty zgodności z wymaganiami dla połączenia kategorii 6 (ang. Cat.6 Link) są określone tylko dla jednego z trzech powyższych interfejsu RJ45. **Oznacza to, że są to rozwiązania złożone tylko z komponentów kategorii 5, sztucznie strojonych, by osiągnąć wymagania stawiane połączeniu klasy E.**

Opracowanie rzeczywistego systemu kategorii 6 (REAL Cat.6 System) wymaga głębokiej wiedzy inżynierskiej. Kompensacja wpływu współpracy wtyku i gniazda może być dokonana jedynie po stronie gniazda, gdyż wtyk jest z góry narzucony przez standard.



AMP Netconnect jest pierwszym na świecie producentem, który opracował nowe gniazdo kategorii 6 w zgodzie z powyżej opisanymi wymaganiami standardów. Opatentowane gniazdo kategorii 6 jest zaprojektowane z fragmentem skrzyżowanych pinów tuż za miejscem zestyku w celu redukcji wpływu przesłuchów (patrz rys.5, po prawej stronie). Bardzo krótkie długości pinów od miejsca zestyku do płyty



Rys.4: Gniazdo kategorii 6 AMP NETCONNECT (widok od przodu, od spodu, tablica kontaktów)

drukowanej również redukują wpływ zjawiska przesłuchu. Kompensacja przednia optymalizuje parametr straty przesłuchu zbliżonego oraz stratność odbiciową dla miejsca zestyku, składającego się ze złożonych kontaktów, wykonanych z ogromną precyzją. Wszystko to pozwoliło na osiągnięcie i znaczne przekroczenie wymagań parametrów kategorii 6. (Ta nowa technologia znalazła zastosowanie również we wkładkach kategorii 6 systemu ACO Plus, dzięki czemu system ten jest rozwiązaniem zgodnym z najnowszymi specyfikacjami norm).

W procesie kwalifikacji sprzętu połączeniowego dla Kategorii 6, producent powinien osiągnąć wymagania stawiane gniazdu przy wykorzystaniu wspomnianych trzech różnych wtyków; wszystkie przy zastosowaniu powyższej metody pomiarowej. Połączone z którymkolwiek z tych wtyków gniazdo modułowe powinno spełnić wszystkie elektryczne wymagania przewidziane dla osprzętu połączeniowego opisane w standardzie IEC 60603-7-5.

Jeśli producent spełnia te wymagania, wtedy gniazdo połączone z kablami krosowymi Kategorii 6 czy wtykami powinno pozytywnie przejść wszystkie testy, niezależnie od producenta.

Jeśli producent nie spełnia tych wymagań, wtedy może mieć co najwyżej gniazdo Kategorii 5, tylko z lepszymi parametrami. Taka sytuacja ma swoje odzwierciedlenie w normie ISO/IEC 11801 i EN 50173, gdzie pojawia się następujące zdanie:

”Okablowanie poziome – wybór komponentów

Wybór komponentów zrównoważonego okablowania będzie zdeterminowany przez klasę aplikacji. W celu uzyskania dalszych wskazówek korzystaj z Dodatku F.

Użycie konfiguracji 7.2.2.2:

- Komponenty Kategorii 5 zapewniają osiągi Klasy D zrównoważonego okablowania
- Komponenty Kategorii 6 zapewniają osiągi Klasy E zrównoważonego okablowania
- Komponenty Kategorii 7 zapewniają osiągi Klasy F zrównoważonego okablowania

Kable i sprzęt połączeniowy różnych kategorii może być mieszany wewnątrz kanału, jakkolwiek wynik osiągnięć okablowania będzie zdeterminowany przez kategorię najgorszego komponentu.”

Producenci posiadający jedynie system Klasy E powiedzą: „nie jest tak źle, my dostarczamy użytkownikowi kanał transmisyjny z osiąganymi osiągnięciami Klasy E”. Jednak użytkownik końcowy musi być świadomy, że potrzebuje również kable połączeniowe (krosowe do szafy i i stacyjne do stacji roboczej użytkownika) wyspecyfikowane przez producenta systemu. Jeśli zastosuje nawet kable krosowe Kategorii 6, cały system może nie być zgodny z wymaganiami stawianymi przez normy ISO 11801 i EN 50173.

Producenci systemów Klasy E koncentrują się często na osiągnięciu odpowiedniego parametru NEXT, ale prawie pomijają inne ważne parametry, takie jak Return Loss, efektywność zrównoważenia i ekranowania, a te parametry mogą być zapewnione tylko przez stosowanie zgodnego osprzętu połączeniowego i kabli.

Jeżeli użytkownik końcowy dokonał już wyboru systemu okablowania, jaki ma kupić i jest to system okablowania wykonany z komponentów Kategorii 6, to miał także możliwość swobodnego wyboru kabli połączeniowych i krosowych, które jednocześnie spełniają wymagania stawiane Kategorii 6, jak i wszystkim parametrom komunikacji.

6. Kategoria 6 / Klasa E i ANSI Kategoria 6

W międzyczasie powstało zamieszanie, kiedy wspomnieliśmy o standardzie ANSI TIA/EIA 568 B.2-1, który został już zatwierdzony, ponieważ Amerykanie nazywają zarówno komponenty i kanał transmisyjny wspólnym mianem Kategorii 6. Dlatego można znaleźć producentów systemu, którzy

twierdzą, że są zgodni z Kategorią 6; to jest tylko kanał ANSI TIA/EIA Kategorii 6. Zgodnie z tym zostawiają oni użytkownika w przekonaniu, że kupił rzeczywisty (oparty na właściwych komponentach) system Kategorii 6. Dlatego należy być bardzo ostrożnym przy czytaniu dokumentacji i specyfikacji, których coraz więcej pojawia się na rynku, by być pewnym, że w końcowym rozrachunku rzeczywiście otrzymać to, za co chcesz zapłacić.

7. Konkluzja

Producenci systemów okablowania, którzy jeszcze nie osiągnęli poziomu Kategorii 6 na swoich komponentach będą próbowali sprzedać systemy Klasy E, ponieważ są one „w zasięgu” standardu okablowania strukturalnego. Możliwe są nawet przypadki, że kanał transmisyjny zbudowany na komponentach Kategorii 5+ będzie przechodził pozytywnie testy na Klasę E, ale tylko wtedy, gdy pomiar będzie wykonywany przy użyciu specjalnych kabli krosowych (pomiarowych) i tylko przy zredukowanym systemie, np. kanał zbudowany z dwóch złączy. Często producenci takich systemów Klasy E zapominają poinformować użytkownika końcowego, że do wykorzystania wszystkich zalet systemu konieczne są również specjalne kable krosowe.

Zalecamy instalatorom, aby sprawdzali swój każdorazowy wybór komponentów w odniesieniu do najbardziej aktualnego standardu. Żaden konsultant ani użytkownik końcowy nie będzie zdolny do zakwestionowania wartości instalacji w przypadku, gdy instalator dostarczy pozytywne wyniki pomiarów. Z drugiej strony chcemy uświadomić użytkowników końcowych i konsultantów, że dostaną takie rozwiązanie, za jakie zapłacą.

Dzięki instalacji systemu rzeczywistej Kategorii 6 / Klasy E użytkownik końcowy otrzymuje przyszłościowy system okablowania, w którym może używać jakichkolwiek komponentów zgodnych z Kategorią 6 i który cały czas spełnia wymagania standardów.

Opracowanie
Dział Techniczny firmy LANSTER Sp. z o.o.
na podstawie materiałów
TYCO Electronics / AMP Netconnect
Czerwiec 2002