

Kategoria 5E zatwierdzona

Molex Premise Networks Technical Documents

Po długich dyskusjach na temat nowych kategorii okablowania strukturalnego, w połowie lutego 2000 roku zapadła decyzja o zatwierdzeniu projektu grupy roboczej TR42.7 amerykańskiego komitetu standaryzacyjnego organizacji TIA (Telecommunications Industry Association) dotyczącego parametrów fizycznych rozszerzonej kategorii 5 (zwaną w skrócie 5E z ang. Enhanced), jako nowego dodatku do normy ANSI/TIA/EIA-568-A-5. Komitety normalizacyjne, takie jak międzynarodowy ISO (International Organization for Standardization) i europejski CENELEC (European Committee For Electrotechnical Standardization) zapewne w niedalekiej przyszłości również zatwierdzą podobną klasę okablowania strukturalnego. Prace nad tym nadal trwają.

W nowym dodatku do normy TIA/EIA-568-A najbardziej istotną rzeczą dla instalatorów systemów okablowania strukturalnego są wymagania na pomiary nowych parametrów fizycznych. Wyniki tych pomiarów określają, wymagania której kategorii spełnia dany system okablowania. Pomiary dynamiczne wykonane specjalnymi testerami, są bardzo istotne z punktu widzenia użytkownika końcowego systemu okablowania, gdyż na podstawie wyników z pomiarów można praktycznie sprawdzić, czy zainstalowany system okablowania strukturalnego spełnia zakładane parametry wydajnościowe.

Wykonanie pomiarów dynamicznych wszystkich przebiegów kablowych, zarówno pionowych jak i poziomych, w zainstalowanym systemie okablowania strukturalnego jest wymagane w przypadku udzielania przez producenta okablowania strukturalnego wieloletniej gwarancji. W certyfikacie gwarancyjnym podane są normy, które spełnia zainstalowany system okablowania strukturalnego. Producent systemu okablowania strukturalnego może udzielać różnego rodzaju gwarancji na zainstalowany system okablowania przez certyfikowanego instalatora:

gwarancja elementowa - obejmuje tylko gwarancje na poprawne działanie poszczególnych elementów systemu (np. gniazda, panelu) i w przypadku niesprawności elementu zobowiązuje się wymienić go na nowy. Należy jednak zwrócić uwagę na to, że uszkodzony element dostarczany jest bezpłatnie, natomiast za usługę wymiany w niektórych firmach należy zapłacić;

gwarancja systemowa - producent okablowania gwarantuje, że cały system okablowania strukturalnego został poprawnie zainstalowany zgodnie z normami i zaleceniami, że będzie on dobrze funkcjonował i spełnia on wymogi wydajności, zgodnie z wymogami kategorii okablowania do której został zakwalifikowany na podstawie pomiarów dynamicznych;

gwarancja aplikacyjna - producent okablowania strukturalnego gwarantuje, że w danym systemie okablowania strukturalnego będą dobrze działały

wymienione w certyfikacie gwarancyjnym protokoły transmisyjne. Użytkownik końcowy posiadający taką gwarancję może być pewnym, że nawet zainstalowane w przyszłości urządzenia aktywne obsługujące jeden z wymienionych w certyfikacie gwarancyjnym protokołów będą działały z maksymalną prędkością

W celu wykazania zgodności zainstalowanego systemu okablowania strukturalnego z rozszerzoną kategorią 5 należy wykonać pomiary dynamiczne parametrów takich jak:

NEXT (nowe limity);

tłumienie (z ang. Attenuation);

długość połączeń (z ang. Length);

mapa połączeń (z ang. Wire Map);

PowerSum NEXT;

Return Loss;

ELFEXT;

PowerSum ELFEXT;

Opóźnienie propagacji (z ang. Return Loss);

Różnica opóźnień (z ang. Delay Skew).

Sposób przeprowadzania tych pomiarów opisany jest w nowym biuletynie TIA/EIA/TSB-95, który ukazał się pod koniec 1999 roku. Wykorzystując do pomiaru miernik dynamiczny zgodny z biuletynem TIA/EIA/TSB-67L.II (większość z dostępnych aktualnie na rynku) należy zwrócić szczególną uwagę na mierzone parametry, wybierając opcję pomiarów zaznaczonych jako TSB-95 albo "Category 5E". W istniejącym obecnie oprogramowaniu nie wszystkie wymagane przez normę parametry fizyczne są mierzone przy wyborze funkcji "Autotest", np. w mierniku HP Wire Scope 155 z zainstalowanym oprogramowaniem w wersji 5.20, opcja pomiarów TSB-95 nie zawiera pomiaru parametru PowerSum NEXT, a opcja "Category 5E" nie zawiera pomiaru parametru Return Loss. Należy dodatkowo wybrać brakujący parametr przed rozpoczęciem pomiarów.

Kategoria 5E zatwierdzona

Molex Premise Networks Technical Documents

Wartości graniczne mierzonych parametrów fizyczne określonych w normie zebrane zostały w formie tabelarycznej, dla dwóch przypadków pomiaru, czyli dla pomiaru typu "basic link" i pomiaru typu "channel". Konfiguracje te różnią się między sobą tym, że w konfiguracji typu "basic link" (połączenie podstawowe), parametry fizyczne mierzone są dla toru transmisyjnego zawierającego gniazdo w panelu, kabel i moduł w punkcie abonenckim, natomiast przy pomiarach typu "channel" w skład mierzonego toru, oprócz elementów wcześniej wymienionych, wchodzi również kable krosowe. Oczywiście instalator nie musi znać na pamięć wartości mierzonych parametrów, gdyż są one zapisane w mierniku dynamicznym, a wynik pomiaru pokazywany jest w formie "pass/fail", czyli czy badany tor spełnia wymagania określone w normie, czy też nie, oraz przy wyniku podawany jest margines jaki pozostaje dla najłabszego wyniku pomiaru.

Częstotliwość	NEXT	PS NEXT	ELFEXT	PS ELFEXT
MHz	dB	dB	dB	dB
1,0	60,0	57,0	65,0	54,4
4,0	53,6	50,9	63,1	42,4
8,0	48,6	45,7	57,0	36,3
10,0	47,0	44,1	55,1	34,4
16,0	43,6	40,6	51,0	30,3
20,0	42,0	39,0	49,1	28,4
25,0	40,4	37,3	47,1	26,4
31,25	38,7	35,7	45,2	24,5
62,5	33,6	30,6	39,2	18,5
100	30,1	27,1	35,1	14,4

Tabela 1. Wartości graniczne dla pomiarów typu "channel" (kanał) zgodne z wymaganiami dla pomiaru z biuletynu TIA/EIA/TSB-67.

Częstotliwość	NEXT	PS NEXT	ELFEXT	PS ELFEXT
MHz	dB	dB	dB	dB
1,0	60,0	57,0	58,0	55,0
4,0	54,8	52,0	48,0	45,0
8,0	50,0	47,1	41,9	38,9
10,0	48,5	45,6	40,0	37,0
16,0	45,2	42,2	35,9	32,9
20,0	43,7	40,7	34,0	31,0
25,0	42,1	39,1	32,0	29,0
31,25	40,6	37,5	30,1	27,1
62,5	35,7	32,6	24,1	21,1
100	32,3	29,3	20,0	17,0

Tabela 2. Wartości graniczne dla pomiarów typu "basic link" (połączenie podstawowe) zgodne z wymaganiami dla pomiaru z biuletynu TIA/EIA/TSB-67.

Kategoria 5E zatwierdzona

Molex Premise Networks Technical Documents

Wprowadzenie nowej kategorii uporządkuje trochę rynek systemów okablowania strukturalnego. Certyfikaty z badań przeprowadzone w niezależnych laboratoriach (np. Delta, UL, Demko) będą mogły jednoznacznie potwierdzić, które systemy okablowania strukturalnego dostępne aktualnie na rynku i reklamowane jako produkty zgodne z rozszerzoną kategorią 5, naprawdę spełniają wymogi rozszerzonej kategorii 5. Jednakże rynek idzie w dużym tempie do przodu i na dzień dzisiejszy większość producentów systemów okablowania strukturalnego oferuje już produkty zgodne z propozycjami kategorii 6, co jest pewnym zabiegiem marketingowym, gdyż nie została jeszcze zatwierdzona kategoria 6. Również nie ma jeszcze protokołów transmisyjnych w sieciach lokalnych i urządzeniach aktywnych, które potrzebowałyby takiego systemu okablowania. Aktualnie trwają prace nad 10 Gigabitowym Ethernetem, więc może w niedalekiej przyszłości wyższe kategorie okablowania strukturalnego będą potrzebne. Z całkowitą pewnością jednak można stwierdzić, że tak naprawdę to światłowód jest przyszłościowym medium transmisyjnym. Jak na razie jedynym ograniczeniem prędkości w mediach optycznych jest szybkość transmisyjna urządzeń aktywnych, a nie ograniczenia samego medium transmisyjnego. Gigabitowy Ethernet pierwotnie projektowany był tylko na medium światłowodowe i presja rynku spowodowała, że został również dostosowany do miedzianych systemów okablowania strukturalnego.

Słowniczek:

basic link - połączenie podstawowe, mierzony tor transmisyjny zawiera gniazdo w panelu, okablowanie poziome (z opcjonalnym punktem konsolidacyjnym), moduł w punkcie abonenckim;

channel - połączenie typu kanał, mierzony tor transmisyjny zawiera następujące elementy: kable krosowe, gniazdo w panelu, okablowanie poziome (z opcjonalnym punktem konsolidacyjnym), moduł w punkcie abonenckim, kabel przyłączeniowy;

FEXT (z ang. Far End Crosstalk) - przesłuch zdalny zakłócenie mierzone na przeciwnym końcu kabla niż sygnał wywołujący zakłócenie. Jest to parametr łatwy do pomiaru, ale trudny do wyspecyfikowania w normach, gdyż jego wartość jest zależna od długości (a więc tłumienia) kanału transmisyjnego.

ELFEXT (z ang. Equal-Level Far End Crosstalk) - parametr ELFEXT, w odróżnieniu od FEXT jest niezależny od długości badanego toru, gdyż uwzględnia tłumienie wnoszone przez tor transmisyjny. W związku z tym łatwo można go wyspecyfikować w odpowiednich normach. Matematycznie jest to wynik otrzymany z różnicy pomiędzy wartością parametru FEXT i tłumienia dla danego toru transmisyjnego.

NEXT (z ang. Near End Crosstalk) - przesłuch zbliżony, miarą parametru NEXT, podawaną w decybelach, jest różnica mocy sygnału przesyłanego w parze zakłócającej i sygnału wytworzonego w parze zakłócającej.

PowerSum NEXT - polega on na pomiarze poziomu sygnału indukowanego w danej parze, od sumy sygnałów pochodzących od wszystkich pozostałych par, zgodnie z zależnością PowerSum:

$$\text{PowerSum}(P1) = 10 \log_{10}(10^{\text{NEXT}(P2)/10} + 10^{\text{NEXT}(P3)/10} + 10^{\text{NEXT}(P4)/10})$$

gdzie: Pn - numer pary w kablu czteroparowym (n = 1, 2, 3, 4)

Przesłuch zbliżony mierzony metodą PowerSum ma znacznie większą wartość niż przesłuch mierzony metodą tradycyjną (NEXT) i lepiej oddaje charakter rzeczywistych przesłuchów występujących w torze transmisyjnym. Typowe wartości są o 3 dB gorsze niż najniższe wyniki pomiaru samego parametru NEXT.

Return Loss - straty odbiciowe, parametr ten określa stosunek mocy sygnału wprowadzonego do toru transmisyjnego do mocy sygnału odbitego, który powstaje na skutek niedopasowania impedancji toru transmisyjnego. Sygnał ten może być źródłem zakłóceń dla sygnału użytecznego, co jest bardzo istotne w przypadku transmisyjnej w dwóch kierunkach w tym samym torze transmisyjnym.

Propagation Delay Skew - różnica opóźnień, parametr ten określa różnicę opóźnień transmisyjnych pomiędzy "najszybszą" i "najwolniejszą" parą w miedzianym kablu skrętkowym. Przy dużych prędkościach transmisyjnych może powstać problem ze spójnością sygnału nadawanego wszystkimi parami kabla skrętkowego na odległym końcu, gdyż odbiornik nie będzie w stanie zdekodować poprawnie informacji przychodzącej po wszystkich czterech parach przewodnika.

Literatura:

1. Dodatek do normy TIA/EIA-568-A-5 "Transmission Performance Specifications for 4-pair 100 W Category 5e Cabling"

2. Biuletyn TIA/EIA/TSB-95;

3. Materiały szkoleniowe firmy Molex Premise Networks.

Autor:

Jacek Browarski
Specjalista ds. Wsparcia Technicznego
Molex Premise Networks
wsparcie.techniczne@molexpn.com.pl
www.molexpn.com.pl
tel. (0-22) 836 - 92 - 51