

Praktyki instalatorskie

Okablowanie strukturalne jest dziedziną podlegającą, podobnie jak wszystkie technologie informatyczne, wielu przeobrażeniom. Zmiany te, choć z pewnością nie tak spektakularne jak postęp w dziedzinie mikroprocesorów czy protokołów transmisyjnych, są nie mniej znaczące. Miarą postępu jest tu powstawanie nowych kategorii okablowania. Powszechnie do niedawna stosowana kategoria 5 (transmisja na częstotliwości do 100 MHz) została wyparta całkowicie przez kategorię 5e (również do 100 MHz, lecz z dodanymi nowymi parametrami). W 2002 roku zostały zatwierdzone kategorie 6 (do 250 MHz) oraz 7 (do 600 MHz).

Na jakość systemu okablowania strukturalnego składają się dwa podstawowe czynniki. Pierwszym z nich jest jakość zastosowanych komponentów. Obecnie normy międzynarodowe bardzo precyzyjnie określają parametry wszystkich elementów toru transmisyjnego, co praktycznie powinno wyeliminować produkty niezgodne z założonymi kryteriami. Drugim, nie mniej istotnym krokiem na drodze do stworzenia wydajnego okablowania jest zachowanie odpowiednich praktyk instalatorskich.

Może się to wydawać rzeczą dziwną, ale międzynarodowe instytucje standaryzacyjne nie przewidziały stworzenia nowych wymagań określających zasady instalacji systemów wyższych kategorii. Te same praktyki instalatorskie, które były stworzone wiele lat temu dla kategorii 5, zachowują ważność także dla kategorii 6. Różnica polega na tym, że jakiegokolwiek uchybienia kryterium jakości są w przypadku systemów kategorii 6 trudniejsze do ukrycia niż w kategoriach 5 czy 5e. Jakiegokolwiek błędy czy też „chodzenie na skrót” mają obecnie większy niż kiedykolwiek wpływ na wynik końcowych pomiarów, a co za tym idzie, jakości budowanego systemu. Niniejsze opracowanie ma na celu pokazanie najczęściej popełnianych w trakcie instalacji błędów oraz sposobu ich uniknięcia.

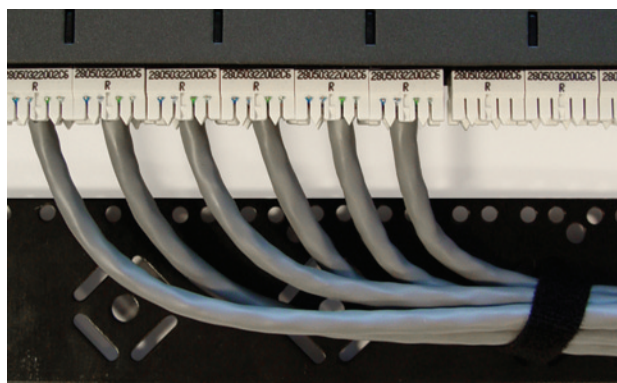
Dopuszczalny naciąg kabla

Normy międzynarodowe (np. amerykańska TIA/EIA-568-B.1 punkt 10.2.2) dla kabla UTP 24AWG zalecają naciąg maksymalny nie większy niż 110 N. Spełnienie tego wymogu budzi naturalny opór, gdyż wiązałoby się z koniecznością stosowania dynamometru dla każdego instalowanego przebiegu. Oczywiście jest, że z punktu widzenia firmy instalatorskiej jest to nie do przyjęcia ze względu na spowolnienie tempa instalacji. Trudno się z tym stanowiskiem nie zgodzić. Wydaje się, że wystarczające jest uświadomienie ekip wykonujących instalacje kategorii 6, że przekroczenie dopuszczalnego naciągu powoduje zmianę wzajemnego położenia par w ośrodku kabla, czego efektem jest zwiększenie przesłuchów międzyparowych.

Miejszem, w którym najczęściej dochodzi do uszkodzenia kabla na skutek przekroczenia dopuszczalnego naciągu, jest przejście przez ściany, stropy itp. Zagrożenie to można wyeliminować, stosując przepusty o większej pojemności. Wiąże się to z nieco większym nakładem pracy, ale zapewnia bezpieczną instalację i elastyczność w przypadku przyszłej rozbudowy. Dobrze jest też zwrócić uwagę, aby w przypadku dłuższych przebiegów lub odcinków z wieloma zakrętami instalację wykonywać etapami, co minimalizuje obciążenie kabla powodujące pogorszenie parametrów transmisyjnych.

Promień gięcia kabla

Kluczowym miejscem, w którym minimalny promień gięcia kabla może być niedotrzymany, jest zazwyczaj punkt dystrybucyjny. Niejednokrotnie chęć zachowania wysokiego poziomu estetyki wiązek kablowych powoduje nadmierne ściśnięcie lub zagięcie niektórych przebiegów. Bardzo rzadko osoby dokonujące instalacji kabli w szafie dystrybucyjnej mają świadomość, jak wielki wpływ na parametry toru transmisyjnego ma właściwy promień zagięcia kabla.



Podobnie wygląda sytuacja z trasami kablowymi. Niejednokrotnie instalacja kanałów kablowych o mniejszej pojemności stanowi sposób na obniżenie kosztów instalacji. Są to jednak oszczędności pozorne. Zbyt ciasne kanały kablowe nie pozwalają na zachowanie właściwego promienia gięcia kabli w narożnikach.

Podobnie jak w przypadku dopuszczalnego naciągu, normy międzynarodowe (np. amerykańska TIA/EIA-568-B.1 punkt 10.2.1) są bardzo precyzyjne, zalecając następujące minimalne promienie gięcia:

- dla kabla UTP nie mniej niż 4 razy średnica
- dla kabla ScTP nie mniej niż 8 razy średnica

W praktyce, dla standardowego kabla UTP kategorii 6 minimalny promień gięcia nie powinien być mniejszy niż 25 mm, zaś dla kabla FTP – 50 mm.

Należy pamiętać, że minimalny promień gięcia kabla w trakcie instalacji musi być większy niż przewodnika już zainstalowanego. Zazwyczaj przyjmuje się, że nie powinien on być mniejszy niż ośmiokrotna wartość średnicy kabla.

Zgniatanie kabla

Problem ten może wystąpić głównie w przypadku stosowania metalowych koryt kablowych. Czasami pojawia się również w szafach dystrybucyjnych podczas porządkowania przychodzących wiązek. Najczęściej jest wynikiem nieostrożnego stosowania plastikowych opasek kablowych, (tzw. krawatek). Należy bezwzględnie unikać zgniatania kabla przez zbyt silne zaciskanie tych opasek. Problem występuje najczęściej w dużych wiązkach kabli, gdzie zewnętrzne warstwy są bardziej narażone na zgniatanie, niż te biegnące wewnątrz. Zbyt silne ściskanie kabla opaskami powoduje deformację par ośrodka, czego skutkiem jest pogorszenie parametrów podobnie jak w przypadku nadmiernej gięcia kabla.

dla systemów kategorii 6



**PREMISE
NETWORKS**

A Division of Molex

Rozwiązaniem tego problemu jest używanie do spinania wiązek kablowych opasek „rzepowych”. Są one na tyle szerokie, że praktycznie nie pozwalają na zgniecenie porządkowanych kabli. Ponadto umożliwiają dołożenie dodatkowych przebiegów bez konieczności rozcinania istniejących opasek. Pozwala to na skrócenie czasu rozbudowy systemu i minimalizację jej kosztów.



Płatanie kabla

Na splątanie szczególnie narażone są kable konfekcjonowane na szpulach. Podczas rozwijania kabla ze szpuli, gdy nie jest ona wyposażona w hamulec, ma tendencję na skutek bezwładności do obracania się nawet po ustąpieniu siły naciągającej kable. Kabel, który wtedy zostanie rozwinięty, może łatwo ulec splątaniu.



Jeśli taka sytuacja zaistnieje, splątany odcinek należy uznać za zniszczony i wymienić go.

Brak powłoki zewnętrznej kabla

Należy pamiętać, aby w miejscu, gdzie kabel jest zakańczany, ze złącz szczelinowych nie zdejmować powłoki zewnętrznej kabla na dystansie większym niż jest to konieczne. Dystans ten nie jest określony przez normy międzynarodowe, mimo że jego nadmierne zwiększanie powoduje pogorszenie parametrów NEXT oraz FEXT, co jest szczególnie widoczne w systemach kategorii 6. Minimalizacja długości odcinka pozbawionego powłoki zewnętrznej zapewni utrzymanie fabrycznego splotu oraz wzajemnego położenia par.

Rozploty

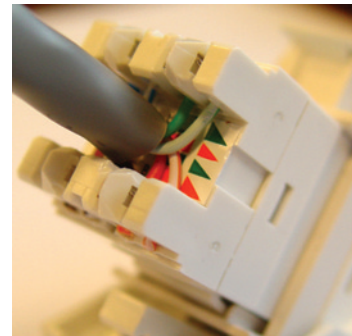
Jest rzeczą niezwykle istotną, aby w miejscu, gdzie kabel jest zakańczany na złączach szczelinowych pary pozostały skręcone tak blisko złącza, jak tylko to możliwe. Splot każdej pary jest precyzyjnie obliczany przez producenta i jego zmiana może powodować pogorszenie parametrów kabla. Niemniej, doświadczenie pokazuje, że w razie potrzeby lepszym wyjściem jest ręczne skręcenie par niż pozostawienie ich rozplecionymi.

Zarówno TIA, jak i ISO określiły maksymalny rozplot par na 13 mm. Wymóg ten dotyczył systemów kategorii 5 i dotąd nie został zmieniony w związku z ratyfikowaniem kategorii 5e i 6. Nadmierne długie rozploty powodują zwiększenie przesłuchów międzyparowych, dlatego zaleca się, aby

w przypadku kategorii 6 rozplot nie przekraczał 7 mm.

Dlaczego parametry ulegają pogorszeniu?

Mechanizm pogorszenia parametrów kabla jest bardzo prosty. Najczęściej pogorszeniu ulega przesłuch zbliżny (NEXT i jego pochodne) oraz tłumienie odbić (Return Loss). Kabel skrętkowy utrzymuje wysokie parametry transmisyjne tylko pod warunkiem zachowania fabrycznego wzajemnego położenia par. Na zbyt ciasnym zagięciu (także w miejscu zgniecenia kabla) położenie par w ośrodku ulega zmianie. W krytycznym przypadku może doprowadzić do rozkręcenia par. Ośrodek kablowy przybierze wtedy postać podobną do ośrodku kabla płaskiego, czego efektem będą: zakłócenie impedancji oraz dramatyczne zwiększenie przesłuchów międzyparowych. W efekcie pomiary mogą wykazać znaczne pogorszenie NEXT oraz jego pochodnych. W przypadku kabli wyposażonych w separator par zagrożenie to nie jest zbyt duże, nie może być jednak bagatelizowane, gdyż pozostaje druga strona tego zjawiska. Zmiana impedancji w punkcie załamania zakłóca zdolność kanału do tłumienia odbić odpowiedzialnego między innymi za eliminację fali stojącej. Właśnie Return Loss, w okablowaniu wyższych kategorii, jest parametrem o szczególnym znaczeniu. Dodajmy, parametrem najłatwiejszym do zakłócenia na skutek niewłaściwej instalacji. Najłatwiejszym, ponieważ w jego przypadku wszystkie błędy instalatorskie sumują się, co może prowadzić do przekroczenia wartości wymaganej przez normy.



Spokojny sen instalatora

Zalecenia instalatorskie dla okablowania strukturalnego można mnożyć w nieskończoność, jednak im jest ich więcej, tym trudniej jest wszystkie zapamiętać. Warto poznać dwie podstawowe zasady:

1) Rozploty na złączach muszą być zredukowane do niezbędnego minimum, co pozwoli uniknąć przekroczenia dopuszczalnych wartości przesłuchów międzyparowych. Najlepiej jest przyjąć zasadę, że jeśli rozplot może być zmniejszony, to należy to zrobić. Unikniemy wtedy powtórnej instalacji gniazd podczas pomiarów.

2) Kabel czteroparowy, wbrew pozorom, jest konstrukcją niezwykle delikatną. Aby uniknąć problemów z Return Loss; przyjmijmy zasadę, że jeśli znajdziemy widoczne odkształcenia powłoki zewnętrznej (odbarwienia, załamania, skręcenia itp.) powstałe na skutek instalacji, odcinek taki powinien być wymieniony. Jeśli na którymkolwiek etapie kładzenia kabla byliśmy zmuszeni do użycia siły, to odcinek taki prawdopodobnie został trwale uszkodzony.

Jeśli zastosujemy się do tych zasad, najprawdopodobniej unikniemy większości problemów związanych z pomiarami a system kategorii 6 przestanie być wyzwaniem i stanie się elementem codzienności.