

DANE TECHNICZNE

Kategorie/klasa okablowania strukturalnego

Kategoria 3 (klasa C) – okablowanie przenosi sygnały o częstotliwościach do 16 MHz (są to kable telekomunikacyjne wieloparowe)

Kategoria 5 (klasa D) – okablowanie przenosi sygnały o częstotliwościach do **100 MHz**

Kategoria 5e (klasa D+) – okablowanie przenosi sygnały o częstotliwościach do **125 MHz**

Kategoria 6 (klasa E) – okablowanie przenosi sygnały o częstotliwościach do **200/250 MHz (praca/test)**

Kategoria 7 (klasa F) – okablowanie przenosi sygnały o częstotliwościach do 600 MHz

Kategoria 8 (klasa G) – okablowanie przenosi sygnały o częstotliwościach do 1200 MHz (1,4 GHz)

Rodzaje kabli miedzianych 4-parowych

UTP(U/UTP) (Unshielded Twisted Pair) – nieekranowany (zalecana ZF = 100 Ω)

FTP (F/UTP)(Foiled Twisted Pair) – ekranowany folią aluminiową (zalecana ZF = 100 Ω)

S-FTP(SF/UTP) (Screened Foiled Twisted Pair) – ekranowany folią aluminiową i dodatkowo siatką z drutów miedzianych ocynowanych (zalecana ZF = 100 Ω)

STP(F/UTP) (Shielded Twisted Pair (GB), Screened Twisted Pair (USA)) – z parami ekranowanymi folią aluminiową (zalecana ZF = 100 Ω)

S-STP(S/FTP)(Shielded-Shielded Twisted Pair (GB), Screened-Screened Twisted Pair (USA)) – z parami ekranowanymi folią aluminiową i ośrodkiem ekranowanym folią aluminiową albo folią aluminiową z dodatkowym opłotem z drutów miedzianych ocynowanych (zalecana ZF = 100 Ω)

Rodzaje powłok kabli

PVC (PCV) – polichlorek winylu – tworzywo nierozprzestrzeniające płomienia, ograniczające podczas palenia się widoczność do 10% i wydzielające trujące gazy.

LSOH – Low Smoke Zero Halogen – tworzywo zapewniające 90% widoczność podczas pożaru (małe wydzielanie dymu), trudnopalne, podczas pożaru nie wydziela trujących halogenków.

LSFROH – Low Smoke Fire-Resistant Zero Halogen – tworzywo samogasnące (po zniknięciu źródła ognia przewód przestaje się palić), zapewniające 90% widoczność podczas pożaru, nie wydziela trujących halogenków.

Polietylen – tworzywo giętkie, termoplastyczne, o wystarczająco małej przenikalności dla cząsteczek wody, palne i wydzielające toksyczne gazy podczas spalania, nadaje się na powłoki kabli zewnętrznych.

Wymagania systemów transmisji

Kable miedziane

port S0 ISDN – **2 pary**

karta sieciowa Ethernet 10/100 Base-T – **2 pary**

karta sieciowa 1GbE (Ethernet 1 Gb/s) – **4 pary**

Kable światłowodowe

karta sieciowa Ethernet 10/100 Base-T – **2 włókna**

karta sieciowa 1GbE (Ethernet 1 Gb/s) – **2 włókna**

karta sieciowa 10GbE (Ethernet 10 Gb/s) – **2 włókna**

Parametry włókien światłowodowych

Rodzaje włókien	Pasmo dla 850 nm [MHz·km] (minimum)	Pasmo dla 1300 nm [MHz·km] (minimum)	Odległość transmisji 1 Gbit/s dla 850 nm [m]	Odległość transmisji 1 Gbit/s dla 1300 nm [m]	Odległość transmisji 10 Gbit/s dla 850 nm [m]	Odległość transmisji 10 Gbit/s dla 1300 nm [m]
Tradycyjne włókno wielomodowe						
62,5 μm	160 – 200	500	?	?	< 33	?
50 μm	400	600	?	?	?	?
Sklasyfikowane włókno wielomodowe						
OM1 (62,5 μm)	200	500	275	500	300	?
OM2 (50 μm)	500	500	550	550	< 82	?
OM3 (50 μm)	1500 – 2000	500	550	?	< 300	< 300

Kable miedziane

STARA NAZWA	NOWA NAZWA	KATEGORIA KABLA	OPIS
UTP	U/UTP*	5; 5e; 6	Konstrukcja czteroparowa umieszczona we wspólnej izolacji
FTP; STP	F/UTP*	5; 5e; 6	Konstrukcja czteroparowa otoczona ekranem z folii aluminiowej dla wszystkich żył razem
S-FTP; STP	SF/UTP*	5; 5e; 6	Konstrukcja czteroparowa z ekranem wspólnym z folii aluminiowej, plecionki miedzianej oraz dodatkowo umieszczonej na wszystkich żyłach razem folii poliestrowej
S-STP	S/FTP*	6; 7	Konstrukcja czteroparowa – każda para w ekranie z folii aluminiowej, dodatkowo ekran z plecionki miedzianej wokół wszystkich żył razem

*...ekranowanie ogólne... / ...ekranowanie indywidualne...

Kategoria okablowania a standard LAN

Kategoria ISO	Kategoria EIA/TIA	OPIS	STANDARD
	1	Przewód przeznaczony do systemów telefonicznych. Nie wykorzystywany do transmisji danych.	
	2	Dwie pary przewodów; maksymalna częstotliwość 4MHz. (modem, głos)	PPP
	3	Konstrukcja przewodu to 4 skręcone ze sobą pary żył. Maksymalna częstotliwość 10MHz	10Base-T
C	4	Konstrukcja przewodu to 4 skręcone ze sobą pary żył. Maksymalna częstotliwość 16MHz	100Base-TX
D	5	Konstrukcja przewodu to 4 skręcone ze sobą pary żył o średnicy 0,5mm. Maksymalna częstotliwość 100MHz	1000Base-T
D+	5e	Konstrukcja przewodu to 4 skręcone ze sobą pary żył o średnicy 0,5mm, ulepszona kategoria 5. Sygnał przesyłany z częstotliwością 125MHz	1000Base-T
E	6	Konstrukcja przewodu to 4 skręcone ze sobą pary żył o średnicy 0,6mm przedzielone specjalną rozetką. Maksymalna częstotliwość 250MHz	1000Base-T
F	7	Konstrukcja podobna do kat.6. Maksymalna częstotliwość 600MHz	1000Base-T

Poziomy testowania okablowania strukturalnego

Pomiary certyfikacyjne – potwierdzają, że system okablowania strukturalnego jest zgodny z obowiązującymi standardami (klasą, kategorią).

Pomiary kwalifikacyjne – sprawdzają, czy wykonane okablowanie umożliwia przesyłanie sygnałów w wymaganych standardach (Ethernet 10 Mbit/s, 100 Mbit/s, 1 Gbit/s, 10 Gbit/s, telefonia analogowa, ISDN, VoIP).

Pomiary weryfikacyjne – sprawdzają, czy kable są podłączone prawidłowo.

Mierniki okablowania strukturalnego posiadają „wbudowane” biblioteki wymagań i charakterystyk dla okablowania strukturalnego różnych standardów i różnych producentów

Parametry okablowana strukturalnego

W teletransmisji mierzymy parametry fizyczne toru transmisyjnego. W okablowaniu strukturalnym tor transmisyjny składa się z jednego lub wielu – połączonych ze sobą – odcinków skręconych par przewodów oraz złączy. Podczas testowania okablowania mierzymy parametry torów, które możemy podzielić na trzy kategorie:

1. Parametry mechaniczne

- Poprawność podłączenia przewodów (*mapa połączeń*).
- Długości torów transmisyjnych ($l [m]$).

2. Parametry propagacyjne

- Opóźnienie propagacji ($tp [ns]$).
- Błąd opóźnienia ($\Delta tp [ns]$).
- Stałoprądowa oporność pętli ($Rp [\Omega]$).
- Tłumienie ($ATTN [dB]$).
- Impedancja charakterystyczna i/lub straty odbiciowe ($Zo [\Omega]$ i/lub $RL [dB]$).

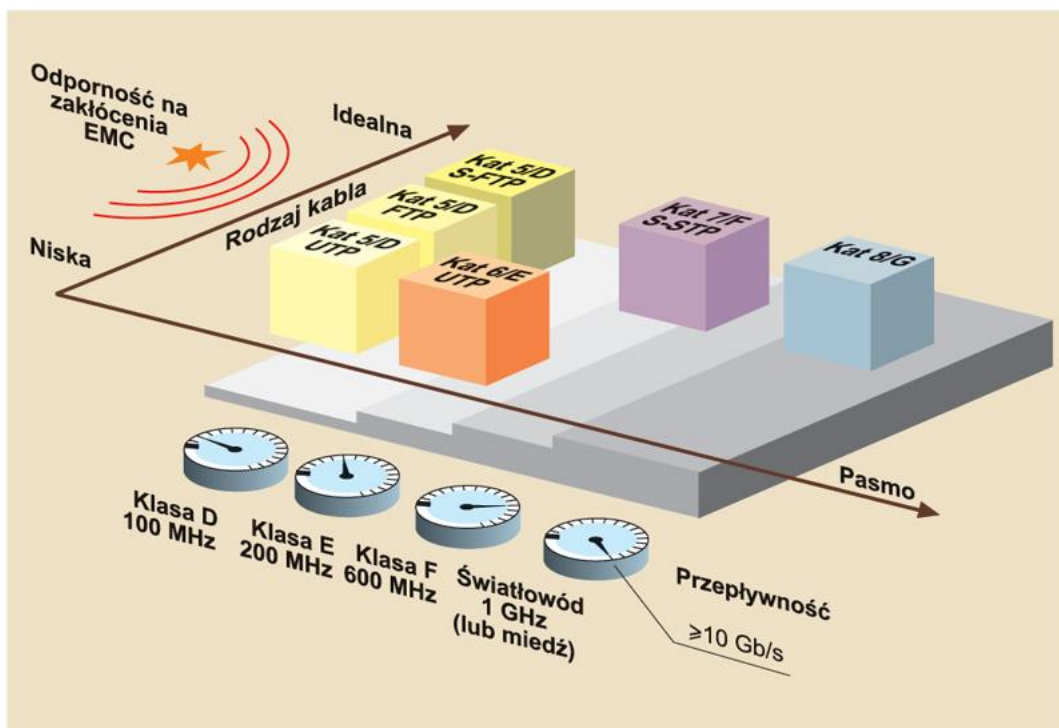
3. Parametry kompatybilności elektromagnetycznej

- Wielkości opisujące zjawisko przesłuchów:
 - NEXT [dB],
 - PSNEXT [dB],
 - ELFEXT [dB],
 - PSELFEXT [dB].
- Straty zakłóceń współbieżnych ($LCL [dB]$) – miara zrównoważenia toru.
- Straty zakłóceń współbieżnych w stosunku do sygnału różnicowego ($LCTL [dB]$) – miara zrównoważenia toru.
- Tłumienie sprzężeniowe ($ac [dB]$) – miara skuteczności ekranowania.
- Impedancja sprzężeniowa ($Zt [\Omega/m]$) – miara skuteczności ekranowania.

Wpływ temperatury na długość łącza (Kat.6)

Temperatura [st.Celsjusza]	Maksymalna długość okablowania UTP [m]	Maksymalna długość okablowania ScTP [m]
20	90.0	90
25	89.0	89.5
30	87.0	88.5
35	85.5	87.7
40	84.0	87.0
45	81.7	86.5
50	79.5	85.5
55	77.2	84.7
60	75.0	83.0

Klasy i kategorie w okablowaniu strukturalnym



Minimalne odstępki kabel energetyczny – okablowanie strukturalne

Minimalny odstępki od	< 2 kVA	2 - 5 kVA	> 5 kVA
Kable elektroenergetyczne bez ekranów	125 mm	300 mm	600 mm
Kable energetyczne prowadzone w uziemionych korytkach, rurach, itp.	40 mm	75mm	150 mm
Dodatkowo należy tak rozmieszczać trasy kabli, aby zapewnić ułożenie okablowania strukturalnego w następujących odległościach od układów zakłócających (odstępki minimalne): <ul style="list-style-type: none">· 300 mm - od oświetlenia wysokonapięciowego (świetlówki),· 1000 mm - od rozdzielni elektrycznych,· 1000 mm - od transformatorów i silników.			