

## 2.10. Krótka charakterystyka wybranych wersji standardu Ethernet

Wersja Ethernet	Rozmiar segmentu [m]	Kodowanie	Topologia	Medium	Szybkość transmisji [bit/s]
10Base5	500	Manchester	magistrala	koncentryk 50Ω	10M
10Base2	185	Manchester	magistrala	koncentryk 50Ω	10M
10BaseT	100	Manchester	gwiazda	skrętka 2-parowa kat. 3	10M
100BaseT2	100	PAM 5x5	gwiazda	skrętka 2-parowa kat. 3	100M
100BaseT4	100	8B/6T	gwiazda	skrętka 4-parowa kat. 3	100M
100BaseTX	100	4B/5B, MLT-3	gwiazda	skrętka 2-parowa kat. 5	100M
100BaseFX	412/2000	4B/5B, NRZI	gwiazda	światłowód wielomodowy	100M
1000BaseT	100	PAM 5x5	gwiazda	skrętka 4-parowa kat. 5	1G
1000BaseSX	275	8B/10B	gwiazda	światłowód wielomodowy	1G
1000BaseLX	316/550	8B/10B	gwiazda	światłowód wielomodowy	1G
1000BaseCX	25	8B/10B	gwiazda	twinax	1G

### 2.10.1 Rzeczywiste parametry kanału

Poniżej zamieszczone są tabele z wynikami pomiarów poziomu przesłuchów i tłumienia w trzech odcinkach skrętki kat. 5 o długościach 3, 100 i 300 metrów. Zapis n(x,y) oznacza n-tą parę, przewody x i y.

a) 3 metry

Przesłuchy	Końcówka lokalna		Końcówka zdalna	
	dB	MHz	dB	MHz
2(3,6)/1(4,5)	35,4	98,75	34,7	97,25
2(3,6)/3(1,2)	37,1	88,00	35,3	88,50
3(1,2)/4(7,8)	39,0	97,25	37,5	96,25
4(7,8)/1(4,5)	41,1	90,00	45,2	90,00
1(4,5)/3(1,2)	37,0	94,25	40,1	96,75
2(3,6)/4(7,8)	38,9	96,50	38,0	88,75

<b>Tłumienie</b>	<b>dB</b>	<b>MHz</b>
1(4,5)	0,0	1,00
2(3,6)	0,0	1,00
3(1,2)	0,2	96,00
4(7,8)	0,0	1,00

b) 100 metrów

<b>Przesłuchy</b>	<b>Końcówka lokalna</b>		<b>Końcówka zdalna</b>	
	<b>dB</b>	<b>MHz</b>	<b>dB</b>	<b>MHz</b>
2(3,6)/1(4,5)	49,2	100,00	43,2	99,50
2(3,6)/3(1,2)	41,3	95,50	40,6	86,50
3(1,2)/4(7,8)	46,1	87,75	43,3	79,50
4(7,8)/1(4,5)	48,6	76,00	45,4	98,00
1(4,5)/3(1,2)	43,2	98,00	46,8	77,00
2(3,6)/4(7,8)	39,1	100,00	40,3	93,75

<b>Tłumienie</b>	<b>dB</b>	<b>MHz</b>
1(4,5)	23,1	75,00
2(3,6)	23,4	75,00
3(1,2)	26,1	96,00
4(7,8)	22,0	73,00

c) 300 metrów

<b>Przesłuchy</b>	<b>Końcówka lokalna</b>		<b>Końcówka zdalna</b>	
	<b>dB</b>	<b>MHz</b>	<b>dB</b>	<b>MHz</b>
2(3,6)/1(4,5)	36,3	85,50	39,9	96,75
2(3,6)/3(1,2)	36,3	100,00	44,1	98,00
3(1,2)/4(7,8)	39,9	94,75	43,9	94,75
4(7,8)/1(4,5)	36,4	100,00	43,3	98,00
1(4,5)/3(1,2)	40,2	94,25	38,8	99,25
2(3,6)/4(7,8)	39,0	94,25	40,8	75,75

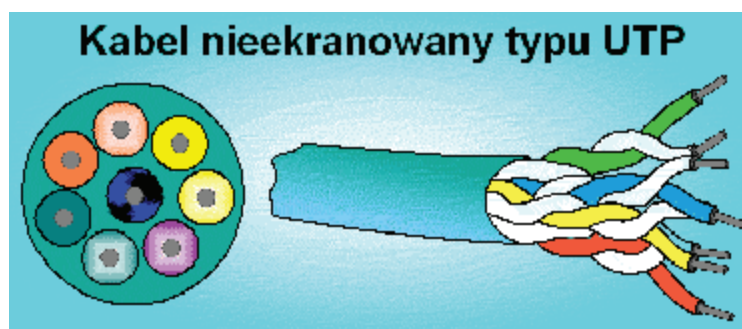
<b>Tłumienie</b>	<b>dB</b>	<b>MHz</b>
1(4,5)	48,0	65,00
2(3,6)	48,1	62,00
3(1,2)	48,6	65,00
4(7,8)	48,4	70,00

## 2.10.2 Obowiązujące normy parametrów okablowania kategorii 3 i 5

Częstotliwość [MHz]	Kategoria 3		Kategoria 5	
	Tłumienie (max.) [dB]	Przesłuchy (min.) [dB]	Tłumienie (max.) [dB]	Przesłuchy (min.) [dB]
1.0	2.6	41.0	2.1	60.0
4.0	5.6	32.0	4.0	51.8
8.0	8.5	27.0	5.7	47.1
10.0	9.7	26.0	6.3	45.5
16.0	13.1	23.0	8.2	42.3
20.0	-	-	9.2	40.7
25.0	-	-	10.3	39.1
31.25	-	-	11.5	37.6
62.5	-	-	16.7	32.7
100.0	-	-	21.6	29.3

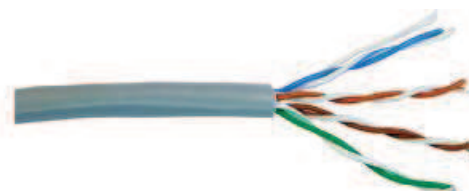
## 2.11. Rodzaje, budowa i parametry skrętki

### 2.11.1 Skrętka nieekranowana UTP



**Skrętka** - Jest to kabel wykonany ze skręconych, nieekranowanych przewodów tworzących linię symetryczną zrównoważoną. Skręcanie przewodów ze splotem 1 zwój na 16-10 cm chroni transmisję przed oddziaływaniem otoczenia. Skrętkę powszechnie stosuje się w sieciach telefonicznych i komputerowych.

**Przewód UTP, 4x2, kat. 5e, wewnętrzny, szary, 305 m, linka**



Cena netto: 197,00 PLN  
Jednostka: 305m  
Stawka VAT: 22 %  
Minimalna ilość zamówienia: 1 x 305m  
Ilość sztuk w najmniejszym opakowaniu zbiorczym: 1 x 305m

Przewód UTP MADEX, 4x2, kat. 5e, żelowany, czarny, 305 m, drut.



Cena netto: 855,00 PLN  
 Jednostka: 305m  
 Stawka VAT: 22 %  
 Minimalna ilość zamówienia: 1 x 305m  
 Ilość sztuk w najmniejszym opakowaniu zbiorczym: 1 x 305m

Przewodnik	drut miedziany
Średnica żyły	0,511 mm
Izolacja żył	polietylenowa
Ośrodek kabla	wiązki parowe, skręcone ze sobą
Uszczelnienie ośrodka	żel hydrofobowy
Izolacja ośrodka	wzdłużnie wyłożona taśma estrofolowa z zakładką równą co najmniej 4 mm
Zapora przeciwwilgociowa	taśma aluminiowa, dwustronnie laminowana, nałożona wzdłużnie na izolowany estrofolem ośrodek z zakładką równą co najmniej 20% > 6 mm
Powłoka	polietylenowa
Kod kolorowy	niebieski/biały-niebieski; pomarańczowy/biały-pomarańczowy; zielony/biały-zielony; brązowy/biały-brązowy
Kolor powłoki	czarny
Min. promień gięcia podczas instalowania	8 x średnica zewnętrzna kabla
Min. promień gięcia po zainstalowaniu	4 x średnica zewnętrzna kabla
Max. siła ciągnięcia	80 N
Znakowanie kabla	nadruk licznika długości w odstępach metrowych na każdym odcinku handlowym
Pakowanie	szpula 305 m

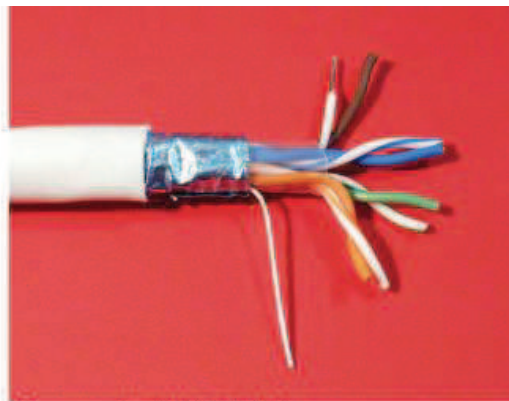
### 2.11.2 Skrętka ekranowana FTP



**Skrętka ekranowana FTP - (Foiled Twisted Pair)** Jest skrętka ekranowaną za pomocą folii z przewodem uziemiającym. Przeznaczona głównie do budowy sieci komputerowych (Ethernet, Token Ring) o długości nawet kilku kilometrów. Stosowana również na krótszych dystansach w sieciach standardu Gigabit Ethernet.

Przewód FTP MADEX, 4x2, kat. 5e, wewnętrzny, szary, 305 m, drut.

Przewodnik	drut miedziany
Srednica żyły	0,511 mm
Izolacja ośrodka	folia estrofolowa
Ekran	folia Al/PET
Powłoka	polwinilowa PCV o podwyższonym indeksie tlenowym lub polietylenowa LSOH
Kod kolorowy	niebieski/biały-niebieski; pomarańczowy/biały-pomarańczowy; zielony/biały-zielony; brązowy/biały-brązowy
Kolor powłoki	szary
Min. promień gięcia podczas instalowania	6 x średnica zewnętrzna kabla
Min. promień gięcia po zainstalowaniu	4 x średnica zewnętrzna kabla
Max. siła ciągnięcia	82 N
Znakowanie kabla	nadruk licznika długości w odstępach metrowych na każdym odcinku handlowym
Pakowanie	szpula 305 m



Cena netto: 399,00 PLN  
 Jednostka: 305m  
 Stawka VAT: 22 %  
 Minimalna ilość zamówienia: 1 x 305m  
 Ilość sztuk w najmniejszym opakowaniu zbiorczym: 1 x 305m

### 2.11.3 Skrętka ekranowana STP



**Skrętka ekranowana STP** - (*Shielded Twisted Pair*) Posiada ekran wykonany w postaci oplotu i zewnętrznej koszulki ochronnej. Znaczenie skrętki ekranowanej wzrasta w świetle nowych norm europejskich EMC w zakresie emisji EMI (*ElectroMagnetic Interference*) - ograniczających promieniowanie dla nieekranowanych kabli telekomunikacyjnych przy wyższych częstotliwościach pracy.

Przewód SFTP, 4x2, kat. 5e, wewnętrzny, szary, 305 m, drut.



Cena netto: 326,00 PLN  
 Jednostka: 305m  
 Stawka VAT: 22 %  
 Minimalna ilość zamówienia: 1 x 305m  
 Ilość sztuk w najmniejszym opakowaniu zbiorczym: 1 x 305m





## Kable teleinformatyczne – SSTP kategorii 7

**Norma: ZN-MADEX-04**

Kable spełniają wymagania kategorii 7 zgodnie z ISO/IEC 11801; EN 50173; IEC 61156-5 oraz EN 50288-4-1.

Próba palności według IEC 60332-1 (HD 405-1).

### Zastosowanie

Kable przeznaczone są do wykonywania instalacji wewnętrznych poziomych i pionowych w sieciach teleinformatycznych szczególnie zagrożonych oddziaływaniem zakłóceń elektromagnetycznych.

Tory kabli kategorii 7 przewidziane są do pracy przy częstotliwościach do 600 MHz, z przepływnością binarną powyżej 1 Gb/s.

Kable nie mogą być stosowane do zasilania urządzeń elektroenergetycznych.

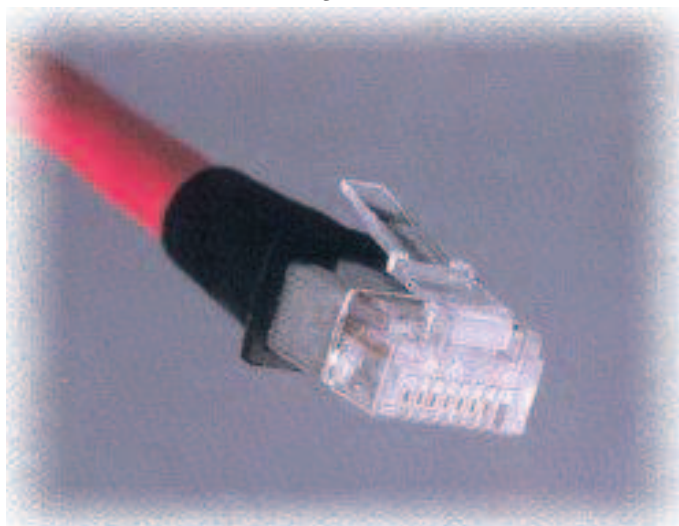
### Budowa

- a) żyły: miedziane jednodrutowe o średnicy 0,573 mm (23AWG)
  - b) izolacja: polietylenowa typu foam-skin
  - c) wiązki: parowe, każda para ekranowana folią poliestrową pokrytą warstwą aluminium ułożoną warstwą metalu na zewnątrz
  - d) ośrodek: 4 pary ekranowane skręcone razem
  - e) ekran ośrodka: opłot z drutów miedzianych ocynowanych, pod ekranem żyła uziemiająca z drutu CuSn o średnicy min. 0,4 mm
  - f) powłoka : - polwinil o podwyższonym indeksie tlenowym (FR-PVC)  
- tworzywo bezhalogenowe nierozprzestrzeniające płomienia, o ograniczonym wydzielaniu dymu oraz gazów korozyjnych (LSOH)
- kolor powłoki: szary, czerwony, niebieski, żółty, zielony, biały

### Charakterystyka:

Parametry elektryczne w temperaturze 20°C	Jednostka	Wymaganie
Rezystancja pętli żył (max)	Ω/km	190
Asymetria rezystancji żył (max)	%	2
Rezystancja izolacji żył (min)	MΩ x km	5000
Asymetria pojemności względem ziemi (max)	pF/km	1600
Odporność izolacji żył na napięcie probiercze w ciągu 1 minuty żyła/żyła oraz żyła/ekran	V	700 (~) 1000 (=)
Impedancja falowa torów transmisyjnych w zakresie częstotliwości: 1 + 100 MHz 100 + 200 MHz 200 + 600 MHz	Ω	100 ± 15 100 ± 22 100 ± 25
Średnia impedancja charakterystyczna przy częstotliwości 100MHz	Ω	100 ± 5
Impedancja sprzężeniowa, max.	przy częstotliwości 1 MHz przy częstotliwości 10 MHz przy częstotliwości 30 MHz	mΩ/m 10 10 30
Szybkość propagacji, min.	przy częstotliwości 1 MHz przy częstotliwości 10 MHz przy częstotliwości 100 MHz	0,60c 0,65c 0,65c
Tłumienność odbiciowa (RL) (min)	w zakresie częstotliwości (f) 1 + 10MHz w zakresie częstotliwości (f) 10 + 20MHz w zakresie częstotliwości (f) 20 + 250MHz w zakresie częstotliwości (f) 250 + 600MHz	dB 20 + 5 log(f) 25 25-7log (f/20) 17,3

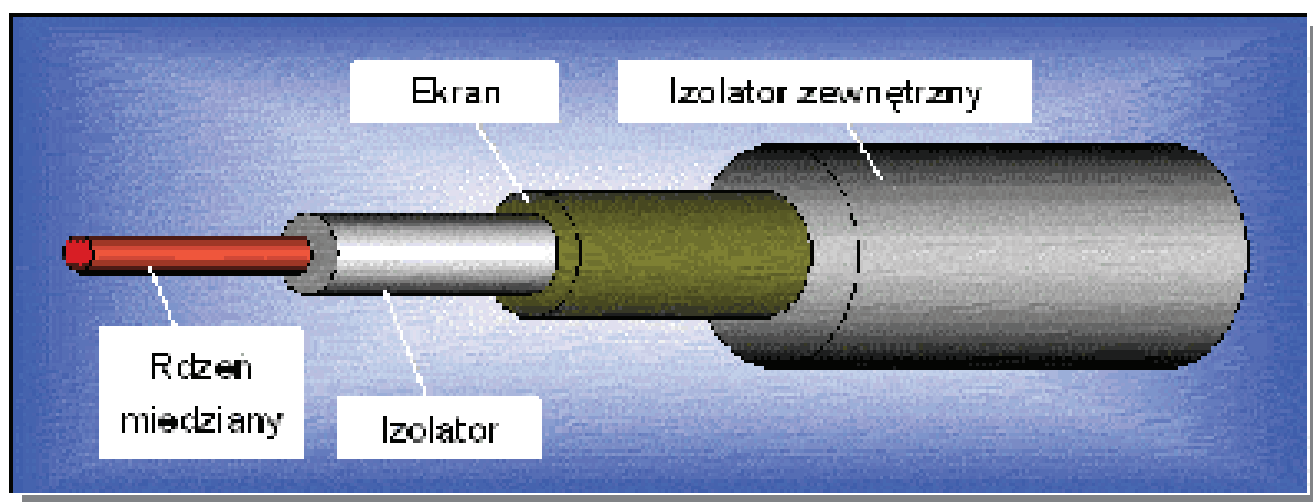
## 2.11.4 Końcówka skrętki



W zastosowaniach skrętki można napotkać dwa typy końcówek:

- RJ-11 sześciopozycyjny łącznik modularny (łącze telefoniczne),
- RJ-45 ośmiopozycyjny łącznik modularny (sieć Ethernet).

## 2.12. Budowa i parametry kabla koncentrycznego



### Parametry kabla koncentrycznego cienkiego

Źródło transmisji	Elektryczne
Współpracujące topologie	10Mb Ethernet
Maksymalna długość segmentu	185 m
Minimalna długość kabla	0,5 m
Maksymalna liczba stacji	30 na jeden segment sieci
Maksymalna liczba segmentów	5 segmentów, z których tylko 3 są wypełnione
Maksymalna całkowita długość sieci	925 m

### Kabel koncentryczny

- Ethernet cienki o impedancji falowej 50 omów i grubości 1/4", powszechnie stosowany w małych sieciach lokalnych (max. odległość między stacjami 185m)

- Ethernet gruby o impedancji falowej 50 omów i grubości 1/2", praktycznie wyszedł z użycia, czasem stosowany jako rdzeń sieci (max. odległość między stacjami do 500m).
- ARCNET o impedancji falowej 93 omy i grubości 1/3"(max. odległość między stacjami do 300m).

### 2.12.1 Elementy łączeniowe



Łącznik T



Terminator



Końcówki BNC

### 2.13. Budowa i działanie światłowodów

W dzisiejszych czasach informacja jest najbardziej poszukiwanym i cenionym produktem przeznaczonym do sprzedaży. Pod względem szybkości i jakości przepływu informacji światłowody stanęły wysoko ponad wszelką konkurencją. Transmisja światła jest niewrażliwa na zakłócające pola elektromagnetyczne, co jest szczególnie istotne środowisku przemysłowym. Innym powodem stosowania optycznej transmisji sygnału jest możliwość wykorzystania bardzo szerokiego pasma, dlatego nadaje się on szczególnie do telefonii, transmisji danych i sygnałów telewizyjnych w formie cyfrowej.

