

SIECI TELEKOMUNIKACYJNE	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-82
	Telekomunikacyjna sieć państwa Krajowe łącza transmisji danych realizowane na symetrycznych torach kablowych	8984-30.06
	Podstawowe wymagania i badania	Grupa katalogowa 1950

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot arkusza normy. Przedmiotem arkusza normy są podstawowe wymagania i badania dotyczące łączy transmisji danych utworzonych na symetrycznych torach kablowych zapewniających galwaniczne połączenie pomiędzy odległymi urządzeniami DGE i przeznaczonych dla transmisji danych w paśmie podstawowym¹⁾. Łącza te są łączami trwałymi przeznaczonymi dla transmisji asynchronicznej lub synchronicznej. Szybkość transmisji asynchronicznej może być wybrana dowolnie w momencie tworzenia łącza w zakresie do 4800 bit/s. Szybkość transmisji synchronicznej jest wybierana dowolnie w momencie projektowania łącza z zakresu od 600 bit/s do 72000 bit/s.

W normie podano również wymagania na parametry symetrycznego toru kablowego mające istotny wpływ na właściwości utworzonego na nich łącza transmisji danych.

¹⁾ Transmisja danych w paśmie podstawowym — wg PN-81/T-05051.02 p. 1.2.2.

1.2. Określenia

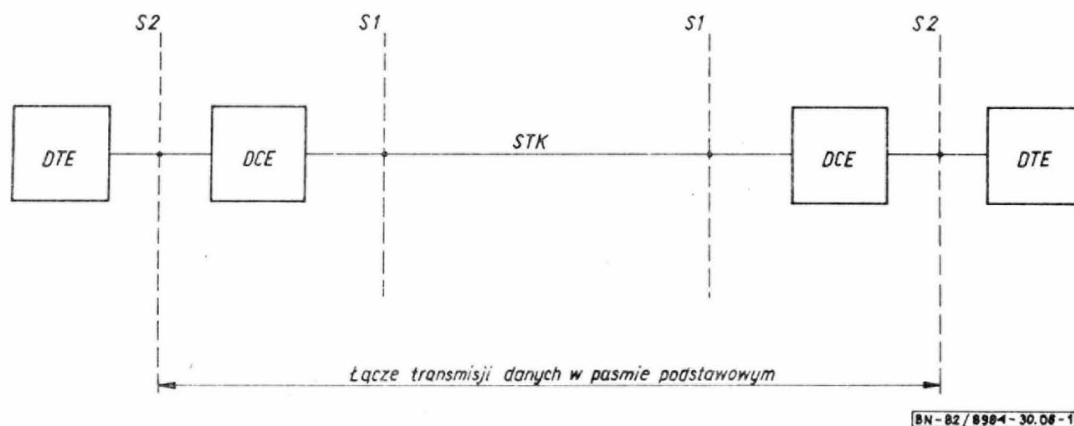
1.2.1. symetryczny tor kablowy — (w zakresie obowiązywania normy) para żył symetrycznych względem ziemi, wybranych w kablu telekomunikacyjnym.

1.2.2. Pozostałe określenia — wg PN-76/T-05051.00, PN-75/T-05052.00, BN-82/8984-30.00 i norm związanych.

2. WYMAGANIA

2.1. Struktura łącza transmisji danych w paśmie podstawowym. Łącza objęte postanowieniami niniejszego arkusza normy²⁾, przeznaczone dla transmisji danych w paśmie podstawowym, jest łączem trwałym transmisji danych zawartym między stykami S2 odległych urządzeń DTE (rys. 1).

²⁾ Wymagania zawarte w rozdz. 2 dotyczą cech łącza tylko w stanie DANE wg PN-76/T-05051.00.



Rys. 1. Łącze transmisji danych w paśmie podstawowym:

DTE — urządzenie końcowe transmisji danych, S2 — styk S2, DCE — urządzenia komunikacyjne transmisji danych wg PN-81/T-05051.02, S1 — styk S1 wg PN-81/T-05051.02, STK — symetryczny tor kablowy (przy transmisji dwukierunkowej, jeśli wymagają tego urządzenia DCE należy użyć oddzielnego toru dla kierunku transmisji)

Zgłoszona przez Instytut Łączności
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Łączności dnia 18 maja 1982 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1983 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 12/1982 poz. 25)

2.2. Wymagania na symetryczny tor kablowy

2.2.1. Symetryczny tor kablowy powinien spełniać wymagania BN-76/8984-17, jeśli w wymaganiach 2.2 niniejszej normy nie postanowiono inaczej.

2.2.2. Wybór symetrycznego toru kablowego dla transmisji danych w paśmie podstawowym powinien następować po uwzględnieniu następujących kryteriów:

a) wybrany symetryczny tor kablowy nie może być wykorzystywany do równoczesnej transmisji sygnałów od innych użytkowników,

b) zaleca się, aby sąsiednie symetryczne tory kablowe tego samego kabla telekomunikacyjnego nie były wykorzystywane do tworzenia naturalnych łączy telegraficznych,

c) pupinizowane tory kablowe mogą być użyte do tworzenia łączy transmisji danych w paśmie podstawowym tylko dla takich szybkości transmisji, przy których pasmo częstotliwości roboczych nie wykracza poza częstotliwość 3400 Hz,

d) jeśli dla każdego kierunku transmisji używa się oddzielnego toru, należy sprawdzić czy tłumienność przenikłu zbliżonego pomiędzy obu torami wynosi nie mniej niż 60 dB w paśmie częstotliwości od 200 Hz do częstotliwości bitowej F_b .

2.2.3. Tłumienność przenikowa. Tłumienność przenikłu zbliżonego i zdalnego między przeznaczonym dla transmisji danych symetrycznym torem kablowym a dowolnym innym symetrycznym torem kablowym tego samego kabla telekomunikacyjnego powinna wynosić nie mniej niż 60 dB w paśmie częstotliwości od 200 Hz do częstotliwości bitowej F_b .

2.2.4. Tłumienność skuteczna. Maksymalna tłumienność skuteczna symetrycznego toru kablowego mierzona przy częstotliwości bitowej F_b nie powinna przekraczać 35 dB.

2.2.5. Wartość skuteczna napięcia zakłóceń, mierzona w miejscu dołączenia odbiornika DCE w paśmie częstotliwości roboczych, nie powinna przekraczać 2 mV.

2.2.6. Zakłócenia impulsowe. Liczba impulsów zakłócających o czasie trwania większym od 50 μ s i poziomie wyższym od wartości p_z w dBm, mierzonych w miejscu dołączenia odbiornika DCE, nie powinna być większa niż 18 w ciągu 15-minutowego seansu pomiarowego, przy czym

$$P_z = -(A_s + 15)$$

w którym — A_s jest wartością tłumienności skutecznej symetrycznego toru kablowego wyrażoną w dB, zmierzoną przy częstotliwości bitowej F_b ¹⁾.

2.2.7. Wartość szkodliwego napięcia stałego pomiędzy żyłami symetrycznego toru kablowego, mierzona w miejscu dołączenia odbiornika DCE, nie powinna przekraczać 2 mV (wymaganie to nie dotyczy przy-padku, gdy symetryczny tor kablowy ma łączyć urządzenia DCE wyposażone w transformatory liniowe na styku SI).

2.3. Elementowa stopa błędów w utworzonym łączy transmisji danych w paśmie podstawowym, mierzona w warunkach eksploatacyjnych, nie powinna być większa niż $1 \cdot 10^{-7}$ z wyjątkiem przypadków gdy wymagania użytkownika łączy dopuszczają większą (nie większą jednak niż $5 \cdot 10^{-5}$) elementową stopę błędów.

3. BADANIA

3.1. Program badań

3.1.1. Badania pełne powinny być wykonane przy uruchamianiu łączy transmisji danych w paśmie podstawowym. Program tych badań powinien obejmować wszystkie wymagania wymienione w rozdz. 2.

3.1.2. Badania niepełne powinny być wykonane każdorazowo po usunięciu awarii łączy transmisji danych. Program tych badań powinien obejmować wymagania wymienione w 2.3.

3.1.3. Zestawienie badań — wg tablicy.

Lp.	Rodzaje badań	Badania		Wymagania wg	Opis badań wg
		pełne	niepełne		
1	Pomiar tłumienności przenikowej	+	-	2.2.2. d) 2.2.3	3.2.1
2	Pomiar tłumienności skutecznej	+	-	2.2.4	3.2.2
3	Pomiar wartości skutecznej napięcia zakłóceń	+	-	2.2.5	3.2.3
4	Pomiar zakłóceń impulsowych	+	-	2.2.6	3.2.4
5	Pomiar szkodliwego napięcia stałego	+	-	2.2.7	3.2.5
6	Pomiar elementowej stopy błędów	+	+	2.3	3.2.6

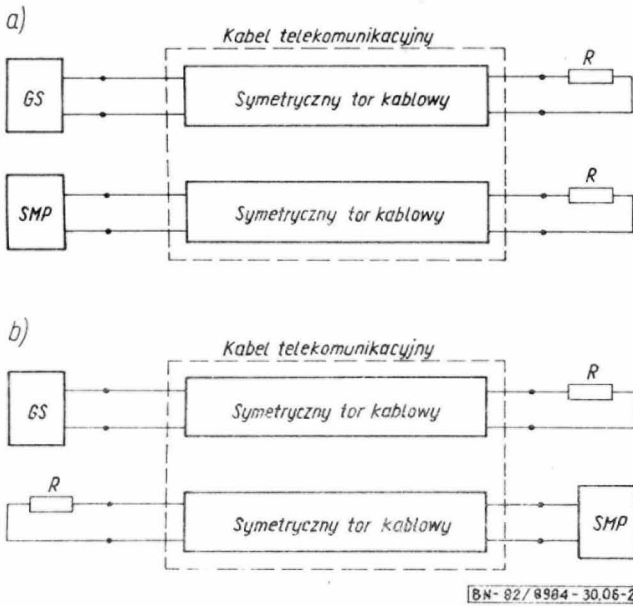
3.2. Opis badań

3.2.1. Pomiar tłumienności przenikowej między torami symetrycznymi tego samego kabla telekomunikacyjnego należy wykonać w układzie pomiarowym przedstawionym na rys. 2 zgodnie z wymaganiami 2.2.2 d) i 2.2.3.

Generator sygnałów sinusoidalnych GS powinien spełniać następujące warunki:

- możliwość ustawienia częstotliwości pomiarowej w zakresie od 200 Hz do 150 kHz,
- wyjście symetryczne, izolowane od masy,
- poziom wyjściowy 0 dB,
- dokładność ustawienia poziomów $\pm 0,3$ dB,
- impedancja wewnętrzna wybierana 150 Ω lub 600 Ω .

¹⁾ Patrz informacje dodatkowe p. 3.



BN-82/8984-30.06-2

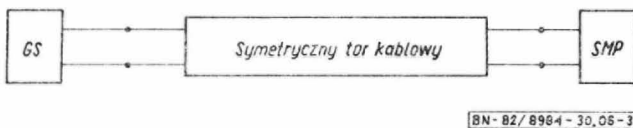
Rys. 2. Układ do pomiaru tłumienności przenikowej a) przenik zbliżony, b) przenik zdalnego: *GS* — generator sygnałów sinusoidalnych o impedancji wewnętrznej 600Ω , *SMP* — selektywny miernik poziomy, *R* — rezystor 600Ω

Selektywny miernik poziomu *SMP* powinien spełniać następujące warunki:

- możliwość pomiaru selektywnego przy częstotliwości pomiarowej w zakresie od 200 Hz do 150 kHz ,
- wejście symetryczne, izolowane od masy,
- zakres pomiarowy nie mniejszy niż $0 \text{ dB} \div -70 \text{ dB}$,
- dokładność pomiaru lepsza od $\pm 0,3 \text{ dB}$,
- impedancja wejściowa 600Ω .

Pomiary należy wykonać selektywnie w paśmie częstotliwości od 200 Hz do częstotliwości bitowej F_b .

3.2.2. Pomiar tłumienności skutecznej symetrycznego toru kablowego należy wykonać zgodnie z wymaganiami 2.2.4 w układzie pomiarowym przedstawionym na rys. 3.



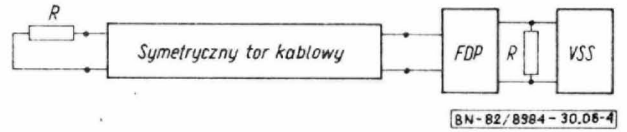
BN-82/8984-30.06-3

Rys. 3. Układ do pomiaru tłumienności skutecznej: *GS* — generator sygnałów sinusoidalnych określony w 3.2.1 o impedancji wewnętrznej 150Ω , *SMP* selektywny miernik poziomu określony w 3.2.1

Pomiar należy wykonać selektywnie przy częstotliwości bitowej F_b .

3.2.3. Pomiar wartości skutecznej napięcia zakłóceń

3.2.3.1. Pomiar wartości skutecznej napięcia zakłóceń należy wykonać zgodnie z wymaganiami 2.2.5 w układzie przedstawionym na rys. 4.



BN-82/8984-30.06-4

Rys. 4. Układ do pomiaru wartości skutecznej napięcia zakłóceń: *VSS* — miliwoltomierz wartości skutecznej przebiegów niesinusoidalnych o wejściu symetrycznym, *FDP* — filtr dolnoprzepustowy, *R* — rezystor 600Ω

Miliwoltomierz wartości skutecznej *VSS* powinien spełniać następujące warunki:

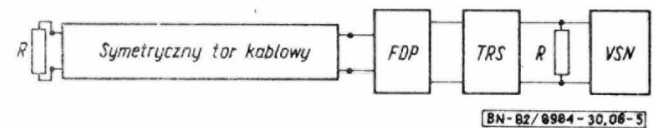
- impedancja wejściowa większa od $10 \text{ k}\Omega$,
- pasmo pomiarowe od 20 Hz do częstotliwości granicznej *FDP* lub szersze.

Filtr dolnoprzepustowy *FDP* powinien spełniać następujące warunki:

- impedancja wejściowa i wyjściowa 600Ω ,
- szerokość pasma przepustowego zgodna z pasmem częstotliwości roboczych dla danej szybkości transmisji,
- tłumienność filtru w paśmie przepustowym mniejsza od 3 dB ,
- zniekształcenia tłumieniowe w paśmie przepustowym mniejsze od 3 dB ,
- tłumienność filtru w paśmie zaporowym, począwszy od częstotliwości dwukrotnie większej od częstotliwości granicznej filtru, powinna być większa od 20 dB .

W przypadku braku miliwoltomierza wartości skutecznej *VSS*, z wejściem symetrycznym, dopuszcza się wykonanie przybliżonego pomiaru wartości skutecznej zakłóceń w dwóch etapach pomiarowych opisanych w 3.2.3.2 i 3.2.3.3.

3.2.3.2. Pomiar szerokopasmowy zakłóceń należy wykonać w układzie przedstawionym na rys. 5.



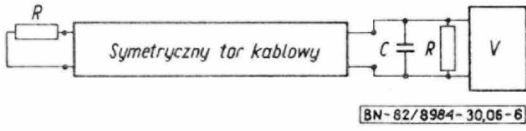
BN-82/8984-30.06-5

Rys. 5. Pomiar szerokopasmowy wartości skutecznej napięcia zakłóceń: *FDP* — filtr dolnoprzepustowy taki sam jak w układzie pomiarowym na rys. 4, *TRS* — transformator symetryzujący w paśmie częstotliwości od 300 Hz do częstotliwości granicznej *FDP* lub wyższej, o impedancji falowej wejścia i wyjścia 600Ω , *VSN* — miliwoltomierz wartości skutecznej przebiegów niesinusoidalnych o wejściu niesymetrycznym (pozostałe warunki jak dla *VSS* na rys. 4), *R* — rezystor 600Ω

Zmierzona wartość skuteczna zakłóceń powinna być mniejsza od 2 mV .

3.2.3.3. Pomiar zakłóceń małej częstotliwości należy wykonać w układzie przedstawionym na rys. 6.

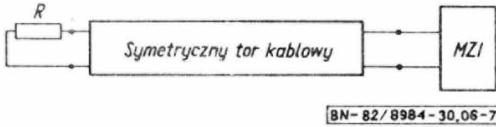
Zmierzona wartość zakłóceń małej częstotliwości powinna być mniejsza od 2 mV.



Rys. 6. Pomiar zakłóceń małej częstotliwości:

V — miliwoltomierz sygnałów małej częstotliwości (np. miernik uniwersalny MERATRONIK V 640), R — rezystor 600 Ω , C — kondensator 1 μF

3.2.4. Pomiar zakłóceń impulsowych w symetrycznym torze kablowym należy wykonać zgodnie z wymaganiami 2.2.6 w układzie przedstawionym na rys. 7.



Rys. 7. Układ do pomiaru zakłóceń impulsowych:

MZI — miernik zakłóceń impulsowych (wg zalecenia V.56 CCITT), R — rezystor 600 Ω

Elementy nastawne miernika należy ustawić w takim położeniu, aby zapewnić:

- próg czułości $p_z = -(A_s + 15)$ dBm,
- impedancję wejściową 600 Ω ,
- charakterystykę układu wejściowego — płaska,
- czas martwy 125 ms.

Pomiar zakłóceń impulsowych należy przeprowadzać w godzinach największego ruchu.

3.2.5. Pomiar napięcia stałego pomiędzy żyłami symetrycznego toru kablowego należy wykonać zgodnie z wymaganiami 2.2.7 w układzie pomiarowym takim jak na rys. 6, przy czym miliwoltomierz V powinien być w tym przypadku miernikiem napięcia stałego (np. miernik uniwersalny MERATRONIK V 640).

3.2.6. Pomiar elementowej stopy błędów łącza transmisji danych w paśmie podstawowym należy przeprowadzić w układzie pomiarowym przedstawionym na rys. 8 zgodnie z wymaganiami 2.3.

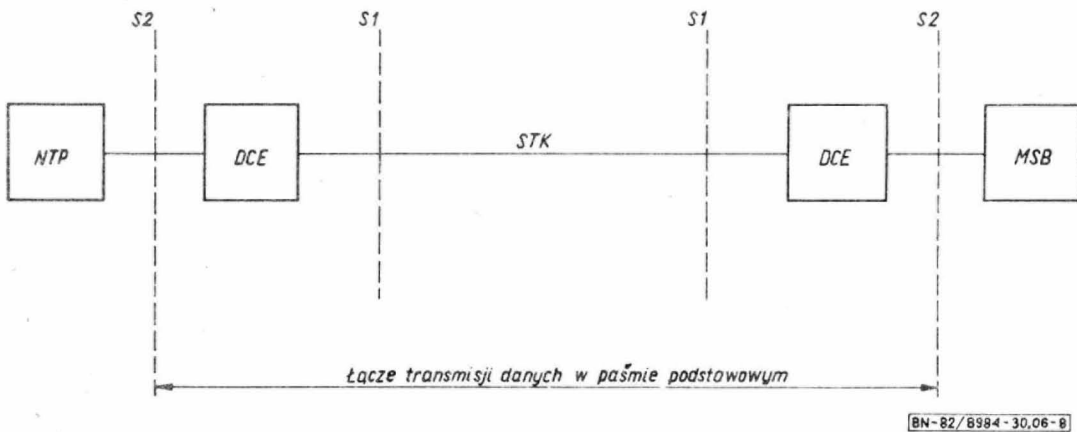
Łącze transmisji danych w paśmie podstawowym — zdefiniowano w 2.1.

Nadajnik tekstu pomiarowego i miernik stopy błędów powinny być zgodne z określeniami zalecenia V52 CCITT dla szybkości transmisji do 20 kbit/s lub zalecenia V57 CCITT dla szybkości transmisji od 20 kbit/s do 72 kbit/s.

Pomiar stopy błędów należy przeprowadzić w obu kierunkach przy eksploatacyjnej szybkości transmisji w godzinach największego ruchu. Czas trwania pomiaru należy tak ustalić, aby w ciągu seansu pomiarowego przestać nie mniej niż $5 \cdot 10^7$ bitów.

Dla szybkości transmisji 2400 bit/s i mniejszych można uznać za wystarczające przestanie $1 \cdot 10^6$ bitów i jeśli transmisja jest bezbłędna można przyjąć, że wynik pomiaru jest pozytywny (jeśli wystąpi $1 \div 4$ błędów pomiar należy powtórzyć dwukrotnie i jeśli te pomiary nie wykażą błędów — wynik pomiaru można uznać za pozytywny).

Jeśli dopuszczona jest wyższa niż $1 \cdot 10^{-7}$ elementowa stopa błędów, należy czas pomiaru dobrać tak, aby ilość przestanych bitów w seansie pomiarowym umożliwiła prawidłową ocenę elementowej stopy błędów.



Rys. 8. Układ do pomiaru stopy błędów:

NTP — nadajnik tekstu pomiarowego, MSB — miernik stopy błędów

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Łączności.

2. Normy związane

PN-76/T-05051.00 Urządzenia transmisji danych. Styk S1. Wspólne wymagania i badania

PN-81/T-05051.02 Urządzenia transmisji danych. Styk S1. Styk z łączami symetrycznymi biernymi. Wymagania podstawowe i badania

PN-75/T-05052.00 Urządzenia transmisji danych. Styk S2. Wymagania ogólne

BN-76/8984-17 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania i badania

BN-80/8984-30.00 Telekomunikacyjne sieci państwa. Krajowe łącza transmisji danych. Ogólne wymagania i badania

3. Wybór odpowiednich środków transmisji. Przy istniejącym obecnie stanie wielu miejscowych sieci symetrycznych torów kablowych mogą występować trudności ze znalezieniem takiego toru kablowego, który spełniałby wymagania 2.2.6 przy teoretycznie maksymalnym zasięgu (przy maksymalnej $A_s = 35$ dB lub w jej pobliżu) dla danej szybkości transmisji. W takim przypadku należy stosować inne środki transmisji.

4. Autor projektu normy — mgr inż. Jerzy Nocny — Instytut Łączności.

5. Pozostałe informacje dodatkowe — wg BN-80/8984-30.00.