

*Instrukcja do zajęć laboratoryjnych*

**Temat ćwiczenia: Badanie parametrów pętli abonenckiej.**

Numer ćwiczenia: 1

Laboratorium z przedmiotu:

**PODSTAWY TELEKOMUNIKACJI**

KOD: TS1C200014

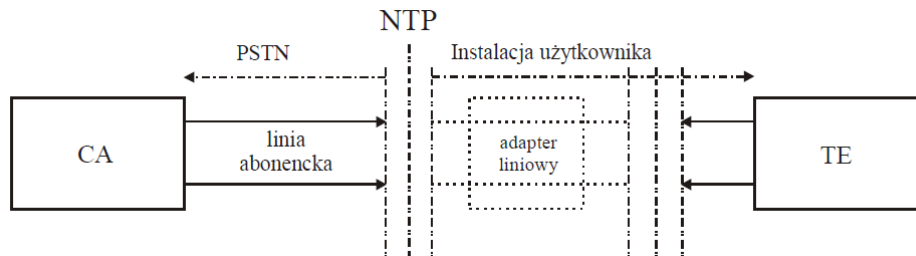
Opracowali: dr inż. Krzysztof Konopko

2016

# 1. Wprowadzenie

## 1.1. Definicje [1, 3]

**NTP** (Network Termination Point) – zakończenie sieci, fizyczny punkt styku z siecią PSTN (patrz rys.1).



Rys.1 Punkt dostępu do sieci PSTN

**Łacze telekomunikacyjne** – zespół środków technicznych, umożliwiających przesyłanie sygnałów między urządzeniem końcowym a węzłem telekomunikacyjnym, niezbędnych do realizacji usługi telekomunikacyjnej określonego rodzaju, jednej i tylko jednej w danej chwili.

**Łacze abonenckie analogowe** (telefoniczne) – łącze telekomunikacyjne między aparatem telefonicznym (urządzeniem końcowym) u abonenta, a przełącznicą główną w pasmie od 300 Hz do 3,4 kHz.

**Lokalna petla abonencka** – linia abonencka (para przewodów) łącząca zakończenie sieci u abonenta bezpośrednio z punktem dostępu do stacjonarnej publicznej sieci telefonicznej, mająca unikalny adres (numer) telefoniczny i umożliwiająca zasilanie urządzenia końcowego.

**Dostęp do sieci PSTN** – możliwości i warunki współpracy abonenckiego urządzenia końcowego z komutowaną publiczną siecią telefoniczną w zakresie świadczenia usług w petli lokalnej, określone parametrami elektrycznymi i transmisyjnymi w punkcie NTP. Urządzeniami abonenckimi są: aparaty telefoniczne, aparaty samoinkasujące, telefaksy, centrale abonenckie oraz wszystkie inne urządzenia abonenckie pracujące w pasmie od 0,3 do 3,4 kHz. Parametry oraz metodyki pomiarowe urządzeń końcowych współpracujących w p. NTP z dwuprzewodowym analogowym łączem abonenckim PSTN określone są w szeregu dokumentów ETSI.

## **1.2. Parametry sieci PSTN w punkcie NTP [1, 2]**

Dostęp do sieci PSTN w zakresie usług POTS jest realizowany przez abonenckie dwuprzewodowe łącze analogowe w punkcie NTP. Fizyczne i elektryczne parametry interfejsu sieci TP, opisane są w normie europejskiej EN 300 001

### **Wartosci napięć stałych**

Łącze abonenckie jest zasilane z sieci (z centrali telefonicznej) napięciem stałym 48 V z tolerancją  $-5\text{ V} +6\text{ V}$  przez rezystancje  $2 \times 400\text{ }\Omega$ . Polaryzacja napięć zasilania podawanych przez centrale w punkcie NTP może być dowolna i nie powinna mieć wpływu na działanie dołączonych urządzeń abonenckich.

### **Wartosci napięć zmiennych**

Napięcia zmienne występujące w punkcie NTP określone są parametrami sygnałów sygnalizacyjnych i tonowych występujących w analogowym łączy abonenckim. Maksymalne napięcie zmienne w punkcie NTP występuje przy otwartej petli abonenckiej podczas wysyłania sygnału wywołania (dzwonienia) z centrali i wynosi 90 V. Maksymalne wartości napięć AC sygnałów wysyłanych przez urządzenie końcowe nie powinny przekraczać wartości 1,5 V.

### **Zasilanie urządzeń końcowych z petli abonenckiej**

Urządzenia końcowe mogą być zasilane z linii abonenckiej. Prąd w linii w stanie zamkniętej petli nie może przekraczać 70 mA. Pobór prądu zasilającego urządzenie w stanie zamkniętej petli jest ograniczony przez dopuszczalną rezystancję linii. Maksymalna wartość prądu pobierana przez urządzenie abonenckie zasilane z linii w stanie otwartej petli wynosi 0,4 mA.

### **Graniczne parametry petli abonenckiej**

Centrale cyfrowe umożliwiają prawidłową współpracę z dwuprzewodowymi analogowymi łączy abonenckimi zakończonymi urządzeniami końcowymi, o określonych parametrach. Centrala S12 przewiduje następujące dopuszczalne zakresy parametrów fizycznych linii [4]:

Obce potencjały: do  $\pm 5,5\text{ V}$  DC i  $5,5\text{ V}$  AC między obiema żyłami i między każdą z żył a ziemią,

Rezystancja linii: międzyżyłowa  $\geq 36\text{ k}\Omega$ , między żyłą, a ziemią  $\geq 46\text{ k}\Omega$

Pojemność: międzyżyłowa od 0,8 do  $6\text{ }\mu\text{F}$ , między żyłą, a ziemią  $\leq 0,54\text{ }\mu\text{F}$

## 2. Cel i zakres ćwiczenia

W ćwiczeniu badany jest sposób pomiaru parametrów linii abonenckiej za pomocą oprogramowania centrali S12, oraz wpływ tych parametrów na pracę centrali i jakość połączenia.

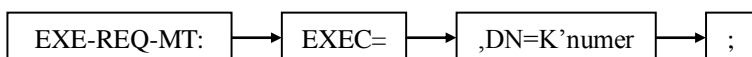
## 3. Sposób wykonania ćwiczenia

Przed przystąpieniem do zajęć należy zapoznać się z obsługą oprogramowania umożliwiającego komunikację między operatorem, a cyfrową centralą telefoniczną systemu 12, zawartą w instrukcji „Badanie struktury centrali telekomunikacyjnej i sposobów komunikacji z operatorem” [5]. Ponadto należy opracować następujące zagadnienia teoretyczne: właściwości przewodowych mediów transmisyjnych, rodzaje zniekształceń związane z transmisją sygnałów w kablach miedzianych.

### 3.1. Używane komendy centrali

Do wykonania ćwiczenia będą używane testy ręczne. Testy ręczne wymagają przygotowania „otoczenia” testowanego modułu komendą **EXE-REQ-MT**:

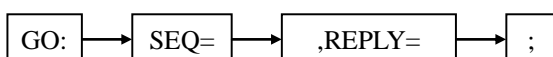
Parametr DN określa linię abonencką, na której zostaną przeprowadzone badania.



Parametr EXEC informuje, czy linia będzie odizolowana od układów centrali na czas pomiaru. Jest to niezbędne w przypadku pomiaru rezystancji pętli i testu dzwonienia. Wtedy należy podać parametr EXEC=0. Przy pozostałych pomiarach EXEC może wynosić 1.

Po przygotowaniu centrali do testów można do nich przystąpić. Testy wykonuje się komendą **GO**:

W parametrze SEQ podaje się numer sekwencji poprzednio wydanego rozkazu EXE-

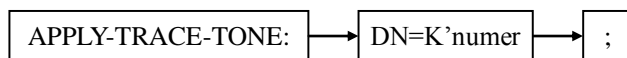


REQ-MT podany przez centralę w odpowiedzi na rozkaz. Rodzaj pomiaru podaje się w parametrze REPLY. Oto możliwe wartości (podawać należy w cudzysłowach):

"LRES"      pomiar rezystancji między przewodami i między przewodami a ziemią,

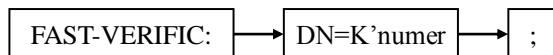
"FPOT"	pomiar obcych potencjałów na linii,
"LCON"	pomiar pojemności międzyprzewodowej,
"LCAP"	pomiar pojemności między przewodami a ziemią,
"LOOP"	pomiar rezystancji pętli abonenckiej,
"DPTS"	pomiar parametrów sygnalizacji impulsowej,
"DKTS"	pomiar parametrów sygnalizacji tonowej,

W celu zbadania ciągłości linii abonenckiej można wysłać na nią stały sygnał śledzenia komendą **APPLY-TRACE-TONE**:



Ton jest wysyłany cały czas do momentu zatrzymania komendą GO z parametrem SEQ odpowiadającym numerowi wydanej komendy APPLY-TRACE-TONE i parametrem REPLY=STOP. Tonu śledzenia można używać do szukania nieciągłości w linii.

Do szybkiego i pobieżnego przetestowania linii abonenckiej służy komenda **FAST-VERIFIC**:



### 3.2. Przebieg ćwiczenia

Ćwiczenia laboratoryjne prowadzone są z zastosowaniem układów pomiarowych cyfrowej centrali telefonicznej Alcatel S12 [4]. W trakcie ćwiczenia należy:

- a) Dokonać pomiarów:
  - stałego napięcia zasilania pętli abonenckiej,
  - napięcia dzwonienia (sygnał wywoływania),
  - napięcia podczas rozmowy.
- b) Dokonać pomiarów parametrów linii abonenckiej:
  - wykonać szybki test linii (komendą FAST-VERIFIC) przy braku obciążenia, obciążoną aparatem pomiarowym, obciążoną dwoma aparatami połączonymi równolegle,
  - komendą APPLT-TRACE-TONE podać na linię sygnał śledzenia, odsłuchać

sygnał w telefonie pomiarowym, wyłączyć sygnał śledzenia komendą GO z parametrem REPLY=CANCEL,

- korzystając z komendy EXE-REQ-MT z parametrem EXEC=1 a następnie komendy GO z parametrem REPLY="LCON" zmierzyć międzyprzewodową pojemność linii nieobciążonej, obciążonej telefonem pomiarowym, obciążonej dwoma aparatami połączonymi równolegle oraz obciążonym telefonem pomiarowym z odłożoną słuchawką,
- korzystając z komendy GO z parametrem REPLY="LCAP" zmierzyć pojemność do ziemi linii nieobciążonej, obciążonej telefonem pomiarowym, obciążonej dwoma aparatami połączonymi równolegle oraz obciążonym telefonem pomiarowym z odłożoną słuchawką,
- korzystając z komendy GO z parametrem REPLY="FPOT" zmierzyć obce potencjały na linii abonenckiej nieobciążonej i obciążonej aparatem telefonicznym,
- korzystając z komendy GO z parametrem REPLY="LRES" zmierzyć rezystancję międzyprzewodową i oraz rezystancję między każdą linią a ziemią linii nieobciążonej, obciążonej telefonem pomiarowym, obciążonej dwoma aparatami połączonymi równolegle oraz obciążonym telefonem pomiarowym z odłożoną słuchawką,
- zakończyć pomiary komendą GO z parametrem REPLY="TERM",
- uzyskać połączenie do aparatu pomiarowego z dowolnego aparatu dostępnego na stanowisku następnie wykonać komendę EXE-REQ-MT z parametrem EXEC=0,
- korzystając z komendy GO z parametrem REPLY="LOOP" zmierzyć rezystancję pętli abonenckiej,
- zakończyć pomiary komendą GO z parametrem REPLY="TERM",
- uzyskać połączenie do aparatów pomiarowych połączonych równolegle, następnie wykonać komendę EXE-REQ-MT z parametrem EXEC=0,
- korzystając z komendy GO z parametrem REPLY="LOOP" zmierzyć rezystancję pętli abonenckiej,

- zakończyć pomiary komendą GO z parametrem `REPLY="TERM"`.

## 4. Sprawozdanie z ćwiczenia

Sprawozdanie powinno zawierać:

- wyniki przeprowadzonych pomiarów,
- schematy układów pomiarowych,
- przykładowe raporty generowane przez centralę w czasie pomiarów,
- wnioski wynikające z przeprowadzonych badań.

## 5. Wymagania BHP

W trakcie realizacji programu ćwiczenia należy przestrzegać zasad omówionych we wstępie do ćwiczeń, zawartych w: „Regulaminie porządkowym w laboratorium” oraz w „Instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych znajdujących się w laboratorium z uwzględnieniem przepisów BHP”. Regulamin i instrukcja są dostępne w pomieszczeniu laboratoryjnym w widocznym miejscu.

## 6. Literatura

1. „Wymagania Techniczne Operatora (WTO) na analogowy dostęp do sieci PSTN”, TPSA, Warszawa 2005.
2. A. Jajszczyk, „Wstęp do telekomutacji”, WNT, Warszawa 2004.
3. W. Kabaciński, M. Żal, „Sieci telekomunikacyjne”, WKŁ, Warszawa, 2008.
4. „SYSTEM 12 Technologia sieci cyfrowej”, Alcatel, 1998 (dokumentacja eksploatacyjno-usługowa dostępna w laboratorium).
5. „Badanie struktury centrali telekomunikacyjnej i sposobów komunikacji z operatorem” <http://teleinfo.pb.edu.pl/pte/>