

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI  
WARSZAWA-MIEDZESZYN

**PROBLEMY**

**ŁĄCZNOŚCI**

**141**

**1975**

MINISTERSTWO ŁĄCZNOŚCI

---

BIBLIOTEKA  
Instytutu Łączności  
Nr .....

# PROBLEMY ŁĄCZNOŚCI

ROK 15

WARSZAWA 1975

NR 141

---

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

Branżowy Ośrodek  
Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej



Redakcja Problemów Łączności

---

Redaktor Naczelny - dr inż. Krystyn Plewko

Redaktorzy działów:

mgr inż. Władysław Cetner, doc. mgr inż. Adam Moniuszko,

mgr inż. Józef Możejko

Adres Redakcji:

Instytut Łączności

Branżowy Ośrodek

Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej

Warszawa-Miedzeszyn, ul. Szachowa 1

NA PRAWACH RĘKOPISU - DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO

Redaktor: J. Borkowska

Montaż tekstu: B. Drabik

---

Dział Wydawniczy Instytutu Łączności  
Format B5. Nakład 670. Wpłynęło do  
Działu Wydawniczego 5.08.1975 r.  
Druk ukończono w listopadzie 1975 r.

# PROBLEMY ŁĄCZNOŚCI

Sławomir Skolimowski

## MIEJSKIE CENTRALE TELEFONICZNE SYSTEMU PENTACONTA PC-1000C

### SPIS TREŚCI

	Str.
1. Wstęp	1
2. Charakterystyka ogólna central PC-1000C	3
3. Bloki komutacyjne	6
3.1. Struktura łączeniowa abonenckich bloków komutacyjnych	6
3.2. Struktura łączeniowa grupowych bloków komutacyjnych	11
3.3. Struktura łączeniowa rejestrowych bloków komutacyjnych	17
4. Zespoły połączeniowe	19
4.1. Zespoły połączeniowe lokalne AL	20
4.2. Translacje przyjściowe IA i wyjściowe ID	21
4.3. Zespoły rejestrowe IE	21
5. Zespoły sterujące	22
5.1. Rejestry	23
5.2. Nadajniki i odbiorniki kodu	24
5.3. Przeliczniki	25
5.4. Cechowniki	26

	Str.
6. Drogi sygnałowe	28
6.1. Dołączniki dróg sygnałowych	28
6.2. Sprzęgacze	30
7. Procesy łączeniowe	31
7.1. Połączenia lokalne	32
7.2. Połączenia wychodzące	36
7.3. Połączenia przychodzące	38
7.4. Połączenia tranzytowe	39
8. System numeracji	39
9. Taryfikacja i zaliczanie	41
9.1. Zaliczanie na licznikach abonenckich	41
9.2. Szczegółowa rejestracja i specyfikacje zaliczania	42
9.3. Wybór metody zaliczania	43
9.4. Zasady zaliczania w sieci krajowej	43
10. Współpraca z centralami innych systemów	44
10.1. Sygnalizacja liniowa	45
10.2. Sygnalizacja rejestrowa	45
10.3. Zasady współpracy z centralami istniejącymi w krajowych sieciach wewnątrzstrefowych	47
11. Charakterystyka transmisyjna dróg połączeniowych	49
11.1. Tłumienność przejścia	49
11.2. Impedancja, niedopasowanie i asymetria	49
11.3. Przenik	49
11.4. Szumy	50
11.5. Zniekształcenia nieliniowe	50
12. Zasilanie	50
13. System alarmowy i urządzenia kontrolno-badaniowe	51

	Str.
13.1. Alarm salowy	52
13.2. Alarm rządowy	52
13.3. Alarm stojakowy	53
13.4. Alarm trwałej pętli	53
13.5. Urządzenia kontrolno-badaniowe	54
14. Elementy, podzespoły i konstrukcje nośne sprzętu	54
14.1. Wybieraki krzyżowe	55
14.2. Przekazniki standardowe	56
14.3. Przekazniki piątkowe	64
14.4. Przekazniki wielokrotne	65
14.5. Przekaznik polaryzowany o zestykach zwilżanych rtęcią	66
14.6. Ramy wyposażeniowe	67
14.7. Stojaki	67
15. Centrale modułowe	68
15.1. Założenia przyjęte dla modułów i central o budowie modułowej	69
15.2. Schemat obiegowy centrali modułowej	71
15.3. Moduły centrali 1000C	72
15.4. Translacje wyjściowe ID	81
15.5. Wyposażenie wspólne PC	81
15.6. Pomieszczenia centralowe	81
15.7. Pobór prądu	83
15.8. Zastosowanie central modułowych w sieci krajowej	84
16. Zestawienie ważniejszych danych technicznych	85
Dodatek	86



Sławomir Skolimowski

621.395.722  
621.395.344.6

## MIEJSKIE CENTRALE TELEFONICZNE SYSTEMU PENTAONTA PC-1000C

### 1. WSTĘP

Centrale telefoniczne systemu Pentaonta zostały opracowane w szerokim asortymencie rodzajów, obejmującym wszystkie płaszczyzny hierarchiczne sieci telefonicznej. System Pentaonta obejmuje zatem centrale międzynarodowe, międzymiastowe, miejskie, wiejskie oraz abonenckie. Każdy rodzaj central ma określone przeznaczenie i specyfikę rozwiązań konstrukcyjnych. Struktura bloków komutacyjnych, rozwiązania obwodów sterujących, podzespoły konstrukcyjne itp. łączą powyższe rodzaje central w jednolity system. Sprzęt central telefonicznych systemu Pentaonta jest wytwarzany przez firmy zrzeszone w ramach koncernu International Telephone and Telegraph Corporation.

Sprzęt miejskich central Pentaonta przechodził pewne etapy rozwoju konstrukcji i obecnie istnieją w eksploatacji oraz są produkowane odmiany o nazwach Pentaonta 1000A, 1000B i 1000B1. Ostatnią odmianą jest Pentaonta 1000C. Sprzęt tej odmiany zaczęto produkować w Zakładach TELKOM-ZWUT w maju 1974 roku. Produkcja central miejskich, międzymiastowych i wiejskich będzie się rozwijać w miarę rozbudowy zakładów, aż do poziomu 600 tys. NN przeliczeniowych rocznie. W skład dotychczasowych rozwiązań

konstrukcyjnych sprzętu włączone będą urządzenia adaptacyjne do współpracy z centralami istniejącymi w sieci krajowej oraz urządzenia rejestrowej sygnalizacji kodem wieloczęstotliwościowym R2, spełniające krajowe wymagania techniczno-eksploatacyjne.

W pierwszej kolejności podjęto produkcję sprzętu central miejskich, przewidzianych do współpracy z centralami systemów eksploatowanych w sieci krajowej, przede wszystkim systemów Strowger 32AB oraz K-66. Centrale te będą produkowane w wersji modułowej.

W drugiej kolejności podjęta będzie produkcja sprzętu dużych central międzymiastowych GCI oraz sprzętu central miejsko-międzymiastowych. Dalsze zamierzenia produkcyjne obejmą centrale abonenckie oraz wiejskie.

Przedmiotem niniejszego artykułu są centrale miejskie najnowszej odmiany PC-1000C zakupione w ramach licencji. Ze względu na ograniczoną objętość artykułu autor starał się tak przedstawić temat, aby zorientować Czytelnika możliwie wyczerpująco w zakresie właściwości użytkowych tego typu central, a także dać podstawy ułatwiające dalsze studia w oparciu o szczegółową dokumentację. Artykuł jest adresowany do Czytelników obeznanych z zasadami działania i budową central systemu krzyżowego, choćby na przykładzie central krajowych typu K-66 lub szwedzkich.

Wieloletnia produkcja i eksploatacja krajowych central krzyżowych typu K-66 oraz dość powszechna w środowisku telekomutantów znajomość wyrobów i rozwiązań firmy L.M. Ericsson, ukształtowały w tym zakresie wiele terminów i pojęć fachowych, które się utrwały. Fakt zakupienia licencji na centrale systemu Pentaconta



w związku z pewną odmiennością rozwiązań tego systemu od dotychczas znanych spowodował, że nie zawsze w dotychczasowej terminologii, mającej już pewną tradycję, znajduje się potrzebne pojęcia. Sytuację w tym zakresie pogarsza niezadowolająca wśród telekomutantów znajomość francuskiego, co powoduje konieczność oddawania dokumentów licencyjnych do tłumaczenia niekompetentnym osobom. W wyniku splotu powyższych czynników powstaje pewien zamęt terminologiczny, widoczny w publikowanych artykułach i dokumentach dotyczących central Pentaconta. Autor artykułu podjął próbę pogodzenia terminologii mającej już pewną tradycję w dziedzinie krajowych central krzyżowych z terminologią wnoszoną przez system Pentaconta. Natomiast skróty różnych nazw w tekście i na rysunkach przyjęto bez zmian, takie jakie stosuje licencjodawca.

## 2. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA CENTRAL PC-1000C

Miejskie centrale Pentaconta 1000C należą do krzyżowych systemów o sterowaniu całkowicie oddzielnym od sieci dróg rozmównych. Oddzielenie dróg rozmównych od obwodów sterujących zestawieniem połączeń umożliwia uproszczenie schematowe tych dróg i poprawę jakości połączeń, dzięki zaś krótkim czasom zajmowania obwodów sterujących mogą one być efektywniej wykorzystywane.

Cechą charakterystyczną central Pentaconta jest sposób wymiany informacji sterowania w obrębie centrali pomiędzy rejestrami, cechownikami i translacjami. Informacje te - w odróżnieniu od innych systemów central europejskich - przekazywane są kodem potencjalowym poprzez osobną wieloprzewodową drogę sygnałową, zwa-

ną także infostradą lub stereostradą. Znaki kodu tworzone są poprzez cechowanie potencjałem baterii centralowej dwóch spośród pięciu przewodów, skąd nazwa "kod 2 z 5".

System miejskich central Pentaconta ma budowę ogniwową sieci dróg komutacyjnych. Sieć dróg komutacyjnych jest budowana z bloków wybierczych o dwusekcyjnej strukturze. W celu zapewnienia wysokiej sprawności łączeniowej i zredukowania do minimum efektu blokady wewnętrznej, nieodłącznie związanej z budową ogniwową dróg komutacyjnych, stosuje się wybieranie warunkowe /sprzężone/ oraz przelew ruchu w ramach bloków wybierczych. Przelew ruchu realizuje się poprzez łącza przelewowe, co ilustruje rys. 1<sup>x/</sup>. Wybieranie warunkowe gwarantuje wybór jednej drogi komutacyjnej spośród wszystkich wolnych w chwili realizacji połączenia dróg, zapewniających dostęp do wolnego wyjścia w żądanym kierunku. Powyższa zasada wybierania ma tę dodatkową zaletę, iż zwiększa szybkość zestawiania połączenia poprzez zdecydowany i pewny wybór najodpowiedniejszej w danych warunkach drogi połączeniowej.

Łącza międzysekcyjne w blokach wybierczych są tak rozmieszczone, że każdy wybierak<sup>xx/</sup> sekcji pierwszej ma dostęp do wszystkich wybieraków sekcji drugiej. Tak więc każdy wejściowy mostek ma dostęp do wszystkich wyjść z bloku wybierczego. Takie rozwiązanie zapewnia całkowity dostęp do wszystkich grup łączą

---

<sup>x/</sup> Wszystkie rysunki są zamieszczone na końcu artykułu.

<sup>xx/</sup> Termin "wybierak" oznacza grupę mostków mających wspólne wielokrotnie drążkowe; w innych źródłach [1,5,6,8] to samo pojęcie określono przez rząd, układ jednostkowy, grupę lub sekcję.

wyjściowych i zwiększa zarówno ich obciążalność, jak i obciążalność łączy międzysekcyjnych, redukując dzięki temu ich liczbę do minimum.

Przelew ruchu jest uzupełnieniem wybierania warunkowego. W blokach wybierczych mających tylko bezpośrednie łączy między pierwszą i drugą sekcją, połączenie nie może być wykonane, gdy wszystkie bezpośrednie łączy są zajęte między wybierakiem sekcji pierwszej otrzymującym wywołanie a wybierakami sekcji drugiej mającymi wolne wyjścia, nawet w przypadku istnienia wolnych łączy międzysekcyjnych prowadzących do sekcji drugiej od innych wybieraków sekcji pierwszej. Przelew ruchu odbywa się poprzez łączy wzajemnej pomocy, którymi są połączone między sobą wybieraki sekcji pierwszej. Dzięki temu, wybierak otrzymujący wywołanie i nie mający wolnych, w danej chwili, łączy bezpośrednich do właściwego wybieraka sekcji drugiej może uzyskać to połączenie poprzez łączy wzajemnej pomocy i poprzez inny wybierak sekcji pierwszej, mający akurat w danej chwili dostęp do właściwego wybieraka sekcji drugiej poprzez łączy bezpośrednie. Jak widać z rys. 1, w tym przypadku połączenie przebiega jak gdyby poprzez trzy sekcje.

Uproszczony schemat blokowy centrali miejskiej pracującej w układzie wielocentralowym przedstawiono na rys. 2. Sieć dróg rozmównych składa się z bloków /komutacyjnych/ abonenckich ESL i grupowych ESG oraz zespołów połączeniowych. Sterowanie zawiera cechowniki, rejestry wraz z szukaczami rejestrów, przeliczniki i nadajniki. Drogi sygnałowe, zwane również infostradami lub sterostradami, składają się z dołączników i obwodów połączeniowych. Liczba bloków abonenckich jest proporcjonalna do liczby

abonentów, zaś liczbą bloków grupowych, które obsługują nie tylko ruch lokalny, lecz także międzycentralowy, zależy od natężenia tego ruchu.

Każdy blok abonencki i grupowy jest sterowany przez dwa cechowniki, które, chociaż są montowane razem z tymi blokami, należą do grupy zespołów sterujących. Zespoły sterujące wykonują funkcje logiczne niezbędne przy zestawianiu połączeń. Rejestr i przelicznik odbierają cyfry i wykonują ich analizy oraz wydają dyspozycje organom pomocniczym sterowania, takim jak nadajniki i odbiorniki, które są niezbędne przy współpracy z innymi centralami. Pomocnicze organy sterowania są angażowane do pracy przy zestawianiu połączenia przez możliwie najkrótszy czas. Decentralizacja zadań sterowania jest kolejną cechą dodatnią miejskich central Pentaconta i dzięki niej obwody sterujące są wykorzystywane najefektywniej.

### 3. BLOKI KOMUTACYJNE

#### 3.1. Struktura łączeniowa abonenckich bloków komutacyjnych

Abonencki blok komutacyjny ma ogniwową dwusekcyjną strukturę. W skład sekcji pierwszej wchodzi wybieraki zawierające trzy rodzaje mostków: mostki wejściowe SC, mostki wyjściowe CA oraz mostki przelewowe SE. W skład sekcji końcowej /drugiej/ wchodzi wyłącznie wybieraki zawierające mostki końcowe. Uproszczony szkic budowy bloku abonenckiego o pojemności 1036 NN przedstawia rys. 3. Należy zwrócić uwagę, że sekcja końcowa jest usytuowana bliżej abonentów niż sekcja pierwsza /odwrotnie do nomenklatury przyjętej w K-66/. Blok abonencki jest, z punktu widzenia ko-

mutacyjnego, strukturą dwukierunkową, gdyż połączenia są zestawiane w tym bloku w obu kierunkach.

Sekcja pierwsza obejmuje od 4 do 11 wybieraków. Liczba wybieraków w sekcji pierwszej stanowi zawsze połowę liczby mostków wchodzących w skład wybieraków sekcji końcowej. Jest to zasada ogólna, przestrzegana w budowie różnych odmian bloków abonenckich. Każdy wybierak sekcji pierwszej ma 22 mostki oraz 52 wyjścia z wielokrocia drążkowego. Z każdym wybierakiem tej sekcji jest związana grupa przekaźników sterujących.

Mostki w każdym wybieraku sekcji pierwszej dzielą się następująco: 2 mostki przelewowe, 1 mostek wyjściowy z możliwością przemiany w przelewowy, 7 mostków wejściowych, 5 mostków wyjściowych z możliwością przemiany w wejściowe oraz 7 mostków wyjściowych. Konkretnie przeznaczenie jest nadawane mostkom w zależności od natężenia ruchu, jaki ma obsługiwać blok abonencki. Powyższe możliwości w podziale mostków zapewniają tworzenie odmian bloków abonenckich, nawet w warunkach eksploatacyjnych przez proste przekrosowania.

Spośród 52 wyjść z sekcji pierwszej, 42 wyjścia prowadzi się do mostków końcowych, a 10 wyjść łączy się z mostkami przelewowymi.

Sekcja końcowa bloku abonenckiego jest zbudowana z wybieraków końcowych. Do każdego wybieraka końcowego można dołączyć 74 abonentów. Rozmieszczenie abonentów w polu mostka końcowego ilustruje rys. 4.

Każdy wybierak końcowy może być wyposażony w 8 do 22 mostków, zależnie od przewidywanego natężenia ruchu, oraz w odpowiednią liczbę przekaźników należących do organów sterowania ze-

stawianiem połączeń. Blok abonencki ma w sekcji końcowej ogółem 14 wybieraków końcowych, co odpowiada pojemności  $14 \times 74 = 1036$  łączy abonenckich. Nadwyżka 36 łączy ponad 1000 jest wykorzystywana do tworzenia grup łączy PBX do central abonenckich dołączanych do bloku abonenckiego, bądź do innych łączy nie wymagających do wyróżnienia numeru kierunkowego, jak np. aparaty wrzutowe. Mostki końcowe obsługują połączenia wychodzące i przychodzące.

Mostki końcowe są łączone na przemian do jednego lub dwóch wybieraków sekcji pierwszej za pomocą łączy międzysekcyjnych. Wybierak końcowy o 14 mostkach jest łączony, w myśl wyżej podanej zasady, do 7 wybieraków sekcji pierwszej. Szczegóły podano w tabelicy 1.

Każdy wybierak sekcji pierwszej bloku abonenckiego ma dwa lub trzy mostki przelewowe, które są odpowiednio połączone z przelewowymi wyjściami wybieraków sekcji pierwszej. Na przykład, mostek przelewowy 00 z wybieraka 00 jest połączony z wyjściami wybieraków 01 i 02, zaś mostek 03 połączono z wybierakami 07, 08 i 09.

T a b l i c a 1

Przydział mostków do wybieraków sekcji pierwszej

Numer mostka końcowego	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
Łącze międzysekcyjne wspólne W lub indywidualne I	I	W	I	W	I	W	I	W	I	W	I	W	I	W
Numer wybieraka sekcji pierwszej	00	00 01	01 02	01 02	02 03	02 03	03 04	03 04	04 05	04 05	05 06	05 06	06 00	06

Z abonenckim blokiem komutacyjnym są związane konstrukcyjnie pewne obwody sterowania. Należy tu zaliczyć:

- przekaźniki wspólne dla każdej grupy 518 łączy, mające równomiernie rozdzielać ruch pomiędzy wybieraki sekcji pierwszej,
- dwa cechowniki, a w wyjątkowych przypadkach trzy,
- przekaźniki cechujące dla każdej grupy 518 łączy zapewniające swobodną numerację w obrębie grupy.

Cechowniki mają dostęp do obydwu grup przekaźników cechujących, dzięki czemu dwa połączenia mogą być zestawiane równocześnie, przy założeniu, że są one zestawiane po jednym w każdej z dwu różnych grup.

Przy zestawianiu połączenia wychodzącego, cechownik steruje zestawieniem połączenia do rejestru poprzez mostek końcowy, mostek wyjściowy, zespół rejestrowy /sprzęgacz rejestrowy/ i przekazuje do rejestru kategorię AbA. Ta faza zestawiania połączenia nazywa się preselekcją lub wybieraniem wstępnym.

Przy zestawianiu połączenia przychodzącego cechownik otrzymuje z rejestru trzy cyfry numeru abonenckiego, po czym steruje stawieniem połączenia do AbB poprzez mostek końcowy do właściwego mostka wejściowego i przekazuje kategorię AbB do rejestru. Ta faza zestawiania połączenia nazywa się selekcją liniową lub wybieraniem liniowym. Gdy połączenie jest oferowane przez telefonistkę, wtedy rejestr informuje cechownik o tym, że należy połączenie zestawić nawet w przypadku zajętości AbB.

Dla bardzo dużych natężeń ruchu stosuje się odmianę bloku, w którym zamiast 1000 łączy abonenckich przyłącza się do sekcji koń-



kowej jedynie 500. Wybieraki sekcji końcowej mają wówczas po 22 mostki i 52 wyjścia, przy czym sekcja końcowa ma 10 wybieraków po 52 wyjścia / $52 \times 10 = 520$  łączy abonenckich/. W tablicy 2 podano zestawienie sześciu odmian bloków abonenckich ESL w wykonaniu modułowym, przewidzianych dla różnych obciążeń. Przed-

T a b l i c a 2

Typy bloków abonenckich w wykonaniu modułowym

Moduł ESL	Liczba mostków				Natężenie ruchu TD = TA erlangi	Natężenie ruchu na 1 ab erlangi
	Sekcja końcowa	Sekcja pierwsza				
	ST/74 ab	CA	SC	SE		
T1	12	54	66	12	34,5	0,067
T2	14	63	77	14	43,2	0,083
T3	16	72	80	24	51,8	0,100
T4	18	81	90	27	60,4	0,117
T5	20	90	100	30	69,0	0,133
T6	22	99	110	33	77,5	0,150
T7		30			TD=22,8	0,456
T8		50			TD=38,0	0,760

Objaśnienie skrótów:

ST-mostki sekcji końcowej

SE - mostki przelewowe

CA - mostki wyjściowe

TD - ruch wychodzący

SC - mostki wejściowe

TA - ruch przychodzący

stawione w opisie oraz w tablicy 2 odmiany bloków abonenckich mogą obsłużyć każde, spotykane w praktyce, natężenie ruchu generowanego przez abonentów. Straty dla kierunku wyjściowego /faza preselekcji/ i dla kierunku przyjściowego /faza selekcji/ nie przekraczają w żadnej odmianie bloku abonenckiego 5 promille. Moduły bloków abonenckich T1 do T6 o pojemności 1036 łączy abonenckich są dwukierunkowe z przeznaczeniem dla zwykłych abonentów. Natomiast moduły T7 i T8 o pojemności 50 łączy obsługują tylko ruch wychodzący i są przeznaczone dla łączy wyjściowych z central abonenckich bądź aparatów wrzutowych, czyli dla źródeł ruchu o dużym natężeniu.

### 3.2. Struktura łączeniowa grupowych bloków komutacyjnych

Grupowy blok komutacyjny, tak jak liniowy, ma strukturę dwusekcyjną. Również i w tym bloku stosuje się przelew ruchu między wybierakami sekcji pierwszej oraz sprzężone wybieranie drogi połączeniowej w bloku. Ważną cechą odróżniającą blok grupowy od bloku abonenckiego jest jego jednokierunkowość, gdy chodzi o zestawianie połączeń - od sekcji pierwszej do drugiej. Ponadto sekcja pierwsza może mieć wybieraki /grupy mostków o wspólnym wielokrociu/ zawierające więcej niż 22 mostki, co jest uzyskiwane przez łączenie wielokroci drążkowych dwóch lub więcej ram wybierakowych /jedna rama może mieć co najwyżej 22 mostki/.

Zasadniczą strukturę bloku grupowego przedstawiono na rys.5. Bloki grupowe realizują połączenia wszystkich rodzajów: lokalne, wychodzące, przychodzące i tranzytowe; mogą one być również przeznaczone do realizowania połączeń wyłącznie jednego rodzaju,

co ma miejsce w centralach w wykonaniu modułowym. Wybieraki bloku grupowego zawierają mostki wejściowe /pierwsze/, wyjściowe /drugie/ i przelewowe. Ponadto w skład bloków wchodzi dwa cechowniki z przekaźnikami cechującymi oraz przekaźniki wspólne. Liczba wybieraków sekcji pierwszej nie przekracza pięciu. Wybierak sekcji drugiej może mieć najwyżej dziesięć mostków. Liczba łączy pomiędzy każdym wybierakiem sekcji pierwszej i każdym drugiej wynosi minimum dwa łącza. Wybierak sekcji pierwszej może być zbudowany z jednej do trzech ram wybierakowych mających wspólne wielokrotnie drążkowe. Zwykle wybierak zawiera dwie ramy, lecz w małych centralach może wystarczyć jedna. Ramy wchodzące w skład sekcji pierwszej mają po 22 mostki. W pierwszej ramie część mostków przeznaczona jest dla potrzeb przelewu, pozostałe zaś mostki i mostki w drugiej oraz trzeciej ramie są mostkami pierwszymi /wejściowymi/ bloku grupowego.

Do tych mostków, stanowiących wejścia bloku grupowego, są dołączone:

- zespoły rejestrowe /zwrotniki, sprzęgacze rejestrowe/,
- translacje przyjsciowe od innych central lub służb specjalnych,
- wyjścia z poprzedzających bloków grupowych, jeśli centrala ma kaskadowo połączone dwa stopnie grupowe.

Spośród 52 wyjść każdego wybieraka sekcji pierwszej 40 jest połączone z mostkami sekcji drugiej, 12 zaś jest przeznaczonych dla przelewu. Maksymalna liczba wybieraków sekcji drugiej wynosi 20, a z każdego wybieraka jest 52 wyjść, co daje  $20 \times 52 = 1040$  wyjść z bloku grupowego.

Każdy wybierak sekcji drugiej jest utworzony z połowy ramy wy-

bierakowej i zawiera 10 mostków. Zatem z każdej ramy można uzyskać dwa wybieraki przez rozcięcie wielokrocia drążkowego w połowie ramy.

Jeden lub wiele bloków grupowych tworzy stopień rozdziału ruchu na poszczególne kierunki: do poszczególnych bloków abonenckich i do central współpracujących. Normalna struktura bloku grupowego składa się z 20 wybieraków /każdy zawiera 10 mostków/ sekcji drugiej i 5 wybieraków /każdy zawiera 39 mostków wejściowych i 5 mostków przelewowych/ sekcji pierwszej. Liczba wejść do takiego bloku wynosi  $39 \times 5 = 195$ .

Ponieważ trafik przepływając przez blok grupowy nie podlega ekspansji ani kompresji, obciążenie wejściowe musi być dokładnie równe wyjściowemu. Może być zatem dogodnie grupowanie dwóch, trzech albo czterech bloków razem, ażeby otrzymać pewne zrównoważenie bloku. Liczba wejść wzrasta wtedy do  $n \times 195$ , zaś liczba wyjść pozostaje nadal równa 1040.

Urządzenia sterujące, które uzupełniają blok grupowy są następujące:

- dwa cechowniki,
- przekaźniki wspólne deszyfrujące kod kierunkowy i rozdzielające trafik równomiernie pomiędzy wybieraki sekcji drugiej,
- dwa zespoły przekaźników cechujących, po jednym na każde 520 wyjść.

Cechownik otrzymuje z rejestru, współpracującego z przelicznikiem, kod wybierczy, następnie zajmuje przekaźniki wspólne i wykonuje połączenie wybranej translacji /lub zespołu lokalnego/

poprzez mostek sekcji drugiej do właściwego mostka sekcji pierwszej, tzn. do tego mostka, na którym pojawiło się wywołanie. Równocześnie cechownik przekazuje do rejestru kategorię wybranej translacji /ewentualnie kryterium natłoku/.

Z wyjść bloku grupowego tworzy się szereg kierunków o różnych liczbach łączy. Są to kierunki do poszczególnych bloków abonenckich oraz do central współpracujących.

Oprócz wyżej przedstawionego bloku grupowego można utworzyć dwie inne odmiany bloków: blok o 520 wyjściach i blok o 2080 wyjściach. Blok o 520 wyjściach może być stosowany jako alternatywa bloku o 1040 wyjściach. Zamiast wybieraków sekcji drugiej z 10 mostkami stosuje się wybieraki z 20 mostkami. Ten zabieg zmniejsza liczbę wyjść o połowę, a polega on na nie rozcinaniu wielokrotności drążkowego ramy wybierakowej. Liczba wybieraków sekcji pierwszej i liczba łączy międzysekcyjnych pozostaje zatem bez zmian, ale wybieraki sekcji drugiej mają teraz po dwadzieścia mostków. Liczba wybieraków sekcji drugiej wynosi zatem 10. Potrzebna jest w tym bloku tylko jedna grupa przekaźników cechujących.

Blok o 2080 wyjściach znajduje zastosowanie w centralach o dużej pojemności. Blok ten może mieć do 7 wybieraków sekcji pierwszej, każdy o 44 mostkach, z których 8 może być mostkami przelewowymi. Sekcja druga obejmuje 40 wybieraków, z których każdy zawiera 7 mostków normalnych i 2 mostki przelewowe.

Podobnie jak w przypadku bloków abonenckich, opracowano typowe bloki grupowe w wykonaniu modułowym. Są to dwa rodzaje bloków: blok wyjściowy ESGD oraz blok przyściowy ESGA.

Blok grupowy wyjściowy ma następującą strukturę:

6 wybieraków sekcji pierwszej, z których każdy zawiera

- 36 mostków wejściowych,
- 7 mostków przelewowych,
- 1 mostek probierczy,

40 wybieraków sekcji drugiej, z których każdy zawiera

- 6 mostków wyjściowych,
- 2 mostki przelewowe.

Blok ESGD ma 216 wejść i 2080 wyjść. Może załatwiać ruch o natężeniu 165 Erl. przy wewnętrznej blokadzie nie większej niż 2 promille. Dwa takie bloki, których wyjścia są zwielokrotnione, tworzą tzw. jednostkę wyjściową D o następujących parametrach:

- 432 wejścia, co odpowiada 48 wybierakom sekcji pierwszych abonenckich bloków ESL o 9 mostkach wyjściowych CA;
- 2080 wyjść;
- natężenie ruchu załatwianego - do 330 Erl.

Blok grupowy przyściowy ESGA ma następującą strukturę:

7 wybieraków sekcji pierwszej, z których każdy zawiera

- 35 mostków wejściowych,
- 6 mostków przelewowych,
- 2 mostki wejściowe dla ruchu od ESGD,
- 1 mostek probierczy.

40 wybieraków sekcji drugiej, z których każdy zawiera

- 7 mostków wyjściowych,
- 2 mostki przelewowe.

Blok ESGA ma 245 wejść, 14 wejść /2x7/ dla ruchu przychodzącego od stopnia grupowego wyjściowego ESGD, 2080 wyjść i może załatwiać ruch o natężeniu 165 Erl. Dwa bloki przyściowe ESGA, których wyjścia są zwielokrotnione, tworzą tzw. jednostkę przyściową A o następujących parametrach:

- 490 łączy przyściowych,
- 28 wejść dla przelewu pochodzącego od ESGD,
- 2080 wyjść,
- natężenie ruchu załatwianego - do 330 Erl.

Aby dokładniej wyjaśnić strukturę bloków ESGD i ESGA, przedstawiono na rys. 6 schemat ugrupowania odpowiedzi dla obu rodzajów bloków. Maksymalna liczba wybieraków sekcji pierwszej w tym ugrupowaniu wynosi 7. Każdy wybierak ma 52 wyjścia, z których 40 tworzy łącza międzysekcyjne dołączone do wybieraków sekcji drugiej. Wielokrotnie drążkowe 12 pozostałych wyjść jest rozdzielone wzdłuż mostków SP i SPE na dwa wielokrocia dwunastowyjściowe. Dwanaście wyjść odpowiadających wielokrociu mostków SP sekcji pierwszej są to tzw. łącza wzmocnionego przelewu i dołączone są jako wejścia do innych wybieraków sekcji pierwszej na mostki przelewowe SPE. Dwanaście wyjść odpowiadających wielokrociu mostków SPE stanowi łącza przelewowe, dołączone do mostków przelewowych SSE sekcji drugiej.

Blok grupowy o 2080 wyjściach ma 40 wybieraków sekcji drugiej, każdy o 52 wyjściach. Każdy wybierak sekcji drugiej ma 9 mostków; 2 pierwsze mostki są użyte jako mostki przelewowe SSE. Do pozostałych 7 mostków SS są dołączone łącza międzysekcyjne z sekcji pierwszej. Rama główna sekcji pierwszej zawierająca 22 mostki ma następujący podział mostków:



- 14 mostków SP - są to wejścia do bloku grupowego,
- 4 mostki SPE - są to mostki przelewowe,
- 4 mostki SP lub SPE - są to mostki, które mają być użyte jako mostki przelewowe lub mostki, do których mogą być dołączone wejścia do bloku grupowego.

Liczba wejść do bloku grupowego może być powiększona przez dodanie ramy pomocniczej i ramy uzupełniającej. Rama pomocnicza zawiera 22 mostki. Rama uzupełniająca zawiera 11 mostków. Ramy - pomocnicza i uzupełniająca nie mają mostków przelewowych. Ich wyjścia są zwielokrotnione i dołączone do wyjść ramy głównej, dzięki czemu powstaje wspólne wielokrocie drążkowe o 55 mostkach.

W zależności od potrzeby, można używać tylko ramy głównej /14 do 18 wejść/ lub ramy głównej i pomocniczej /36 do 40 wejść/, bądź ramy głównej, pomocniczej i uzupełniającej /47 do 51 wejść/.

### 3.3. Struktura łączeniowa rejestrowych bloków komutacyjnych

#### 3.3.1. Szukacz rejestrów

Rejestrowy blok komutacyjny, zwany szukaczem rejestrów, jest zbudowany z jednej ramy z 12 mostkami, w której utworzono dwa wybieraki przez przecięcie wielokrocza drążkowego wzdłuż mostków w połowie ramy. Mostki obu utworzonych w ten sposób wybieraków są połączone ze sobą parami, a każdej parze mostków jest przyporządkowany jeden rejestr. Rama szukacza rejestrów zawiera także odpowiednie przekaźniki sterujące oraz zespoły rejestrowe.

Bloki rejestrowe umożliwiają dołączenie rejestrów do mostków wyjściowych bloku abonenckiego /poprzez zespoły rejestrowe/ albo do łączy przyjsciowych z innych central /poprzez translacje przyjsciowe/. Bloki rejestrowe mają strukturę jednosekcyjną /rys. 7/. Każdy blok rejestrowy ma 56 wejść /2x28/, do których poprzez zespoły rejestrowe /zwrotniki/ dołączone są łącza pochodzące z różnych bloków abonenckich. Każde z 56 wejść ma dostęp do grupy rejestrów obsługującej dany blok wybierczy.

W celu dołączenia do wejść szukaczy rejestrowych mostki wyjściowe każdego wybieraka sekcji pierwszej bloku abonenckiego są podzielone na dwie równe grupy. Każda grupa mostków jest dołączona do innego szukacza rejestrów. Tak więc blok abonencki z maksymalną liczbą 11 wybieraków sekcji pierwszej, czyli mający 22 grupy mostków, ma dostęp do  $22 \times 6 = 132$  rejestrów. Podobnie blok abonencki o 6 wybierakach sekcji pierwszej ma dostęp do  $12 \times 6 = 72$  rejestrów. Dostępność jest więc zawsze pełna.

### 3.3.2. Szukacz pośredni

Ten rodzaj bloku jest stosowany w przypadku, gdy rejestry lokalne są wykorzystywane do obsługi ruchu przyjsciowego. Umożliwia on dostęp translacjom przyjsciowym do wielokrocia szukacza rejestrów.

- Rama szukacza pośredniego zawiera dwie równoważne części mające po 28 wyjść i po 10 wejść /mostków/. Każda połówka szukacza pośredniego zawierająca 10 mostków jest łączona z inną ramą szukacza rejestrów. Dzięki temu każda translacja przyjsciowa ma dostęp do  $10 \times 6 = 60$  rejestrów.

### 3.3.3. Szukacz dwu- i jednostopniowy

Aby uzyskać koncentrację pomiędzy translacjami przyjściowymi i rejestrami, stosuje się dwa rodzaje szukaczy rejestrów, szczególnie w dużych centralach. Pierwszy rodzaj dla ruchu lokalnego i wychodzącego, a drugi rodzaj dla ruchu przychodzącego. Dla rejestrów przyjściowych stosuje się dwie odmiany szukacza jako standardowe: szukacz dwustopniowy, poprzez który translacja przyjściowa ma dostęp do 80 rejestrów przyjściowych oraz szukacz jednostopniowy, poprzez który translacja przyjściowa ma dostęp do 24 rejestrów przyjściowych. Wybór jednego z dwu rodzajów szukaczy zależy od szybkości i kosztów.

### 3.3.4. Szukacz pomocniczy

Szukacz pomocniczy, albo dołącznik nadajników i odbiorników, jest przeznaczony do uzyskiwania przez rejestr połączeń z nadajnikami i odbiornikami kodu, niezbędnymi przy współpracy z innymi centralami. W bardzo małych centralach jeden i ten sam szukacz może przyłączać do rejestrów nadajniki i odbiorniki kodu. Zwykle jednak do tego celu są stosowane dwa oddzielne szukacze pomocnicze.

## 4. ZESPOŁY POŁĄCZENIOWE

Zespoły połączeniowe wraz z blokami komutacyjnymi tworzą drogi połączeniowe, a więc i sieć dróg rozmównych. Cechą charakterystyczną zespołów połączeniowych jest ich uczestnictwo w połączeniu przez cały czas jego trwania. Do ich zasadniczych funkcji na-

leży nadzór połączenia, zasilanie aparatów telefonicznych, taryfikacja, dopasowanie do warunków zasilania w centralach współpracujących itp.

W centralach miejskich rozróżnia się zespoły połączeniowe lokalne AL, translacje przyjsciowe IA, translacje wyjściowe ID i zespoły rejestrowe IE.

Mostki zasilające zespołów połączeniowych i translacji zawierają kondensatory oddzielające zasilanie mikrofonu aparatu AbA od zasilania mikrofonu aparatu AbB. W razie potrzeby w mostkach tych mogą być stosowane transformatory. Dla zapewnienia minimalnej tłumienności przyjęto zasadę, że w drodze połączeniowej poprzez jedną centralę może występować tylko jeden mostek zasilający.

Przy połączeniach lokalnych mostek zasilający umieszczony jest w zespole połączeniowym lokalnym, przy połączeniach wychodzących i tranzytowych - w translacji wyjściowej, a przy połączeniach przychodzących - w translacji przyjsciowej.

#### 4.1. Zespoły połączeniowe lokalne AL

Zespoły połączeniowe lokalne są włączane pomiędzy wyjścia bloku grupowego i wejścia bloku liniowego. Zadaniem zespołów lokalnych jest nadzór nad trwaniem połączenia, wysyłanie sygnałów wywołania i zwrotnego sygnału wywołania, zasilanie mikrofonów w aparatach podczas rozmowy, podtrzymywanie elektromagnesów mostkowych zestawionej drogi połączeniowej oraz zaliczanie rozmowy /jednokrotne/.

#### 4.2. Translacje przyściowe IA i wyjściowe ID

Translacje przyściowe i wyjściowe mogą być odpowiednio dostosowywane do określonych warunków pracy w wyniku rozkazów otrzymywanych z zespołów sterujących. Zadaniem translacji jest zapewnienie dopasowania dowolnych warunków zewnętrznych do systemu wewnętrznej sygnalizacji pomiędzy zespołami sterującymi a translacjami. To przystosowanie zapewnia oddzielenie sygnalizacji liniowej od wewnętrznych obwodów centrali. Jest zatem możliwe przystosowanie translacji przyściowych bądź wyjściowych poprzez modyfikację ich strony liniowej. Galwaniczne przejście poprzez translacje zapewnia możliwość przekazywania poprzez centralę impulsów lub sygnałów prądu stałego bez konieczności ich powtarzania. Takie sygnały mogą być także transmitowane do central współpracujących bez konieczności powtarzania ich w translacji wyjściowej. Translacje wyjściowe mogą być również przystosowane do przyjmowania numeru taryfy, w wyniku czego zostają one dołączone do odpowiedniego dopływu impulsów zaliczających połączenie.

#### 4.3. Zespoły rejestrowe IE

Zespoły rejestrowe są włączone pomiędzy wyjścia bloku liniowego i wejścia bloku grupowego, przy czym mają one również dostęp do rejestrów poprzez szukacze rejestrów. Zespoły rejestrowe umożliwiają połączenie AbA z rejestrem przy odbiorze przez rejestr informacji wybierczych nadawanych z aparatu abonenta oraz wymianę pomocniczych informacji między rejestrem a blokiem

grupowym lub abonenckim w trakcie zestawiania połączenia. Po zestawieniu połączenia zespoły rejestrowe tworzą galwaniczne przejście pomiędzy wyjściami bloku abonenckiego a wejściami bloku grupowego.

W przeciwieństwie do zespołu połączeniowego lokalnego bądź translacji zespół rejestrowy jest prostym dwuprzekaźnikowym zespołem o 4 stanach funkcjonalnych. Są to następujące stany: stan spoczynku albo wybierania, stan rozmowy z zaliczaniem, stan rozmowy bez zaliczania oraz stan podtrzymania połączenia złośliwego. Zespoły rejestrowe są montowane w ramach razem z szukaczami rejestrowymi.

## 5. ZESPOŁY STERUJĄCE

Zespoły sterujące przyjmują informacje, przetwarzają te informacje i na podstawie wewnętrznego programu sterują zestawianiem połączeń. Charakterystyczne dla tych zespołów jest to, że są one zajmowane na czas znacznie krótszy niż czas trwania połączenia, niezbędny do wykonania określonego zadania w procesie łączeniowym, po czym są zwalniane i mogą obsługiwać inne wywołania. Wspólną cechą tych zespołów jest to, że po zestawieniu połączenia poprzez sieć dróg rozmównych, tj. poprzez bloki abonenckie i grupowe, są one zwalniane, a nadzór nad zestawionym połączeniem przejmują odpowiednie zespoły połączeniowe. Do zespołów sterujących zalicza się rejestry, nadajniki i odbiorniki kodu, cechowniki bloków abonenckich i grupowych, sprzęgacze, dołączniki do dróg sygnałowych oraz omówione poprzednio bloki komutacyjne rejestrów i dołączniki nadajników i odbiorników kodu.

### 5.1. Rejestry

Rejestr jest głównym zespołem sterującym i może być rejestrem uniwersalnym albo wyspecjalizowanym. Uniwersalny typ rejestru może sterować zestawianiem wszystkich rodzajów połączeń: lokalnych, wychodzących bądź przychodzących. Może on być dołączany do odbiorników i nadajników każdego typu, dzięki czemu może współpracować z centralami dowolnych typów. Jednakże zwykle bardziej ekonomiczne jest stosowanie wyspecjalizowanych rejestrów, lokalnych i przyjsciowych.

Rejestry lokalne, zwane także abonenckimi, obsługują wyłącznie połączenia inicjowane we własnej centrali, i mogą być dołączane, stosownie do potrzeb, do nadajników kodu właściwego dla istniejących w centrali kierunków wyjściowych.

Rejestry przyjsciowe mają kilka wykonań, zależnych od rodzaju sygnalizacji rejestrowej na kierunkach przyjsciowych. Rejestry przyjsciowe, przystosowane do kilku rodzajów sygnalizacji rejestrowej, mogą być dołączane do odpowiednich typów odbiorników kodu.

Zadaniem rejestru jest przyjęcie sygnałów wybierczych nadawanych z aparatu abonenta A albo z centrali współpracującej, magazynowanie ich i przekazywanie do innych zespołów sterujących /przelicznik, cechownik, nadajniki kodu/ w odpowiednich fazach procesu łączeniowego. Rejestr przyjmuje również kategorię łącza abonenckiego w celu przekazania jej wraz z cyframi numeru AbB do przelicznika dla sprawdzenia uprawnień abonenckich.

Rejestr lokalny jest wyposażony w 14 magazynów cyfr numeru AbB, w kodzie dziesiętnym i w kodzie 2/5. Istnieje w rejestrze



również magazyn kategorii AbA w kodzie 2/5, przekazywanej następnie do przelicznika wraz z członem centralowym numeru AbB. W rejestrze jest dokonywana analiza pierwszej cyfry numeru AbB, albo drugiej, jeśli pierwszą było zero, w celu rozpoznania rodzaju połączenia /międzymiastowe, międzynarodowe, miasto-miasto itp./. W zależności od aranżacji krosowań można w rejestrze określić moment rozpoczęcia selekcji grupowej, ewentualnie - w przypadku pracy z nadajnikiem - start nadajnika kodu. Przy pracy z nadajnikiem kodu wieloczęstotliwościowego R2 lub dekadowego, rejestr może zestawiać połączenia wychodzące. Wszystkie rejestry mają dostęp do dwóch przeliczników.

Komunikacja rejestrów z nadajnikami i odbiornikami odbywa się za pośrednictwem dołączników /szukaczy pomocniczych/, zaś z cechownikami i przelicznikami - za pośrednictwem sprzęgaczy i dróg sygnałowych.

## 5.2. Nadajniki i odbiorniki kodu

Nadajniki i odbiorniki kodu należą do zespołów pomocniczych rejestru. Są one dołączane do rejestru poprzez dołączniki tylko na czas wykonania swojego zadania.

Nadajniki zapewniają współpracę z innymi centralami: biegowymi bądź rejestrowymi. Nadajniki przekazują informacje wybiercze w kodzie zrozumiałym dla central współpracujących. Wyodrębnienie nadajników z zespołów rejestrowych zmniejsza ogólny koszt rejestrów. Wybór nadajnika odpowiedniego rodzaju następuje na podstawie analizy pierwszych cyfr numeru AbB.

Możliwe jest stosowanie dowolnych typów nadajników, lecz naj-

częściej są stosowane nadajniki kodu wieloczęstotliwościowego /MFC/ sygnalizacji R2 oraz nadajniki kodu dekadowego.

Zadaniem odbiorników kodu jest przystosowanie rejestru do odbioru sygnałów wybierczych przekazywanych z centrali współpracującej albo z klawiatury aparatu abonenckiego. Wybór odpowiedniego odbiornika kodu w celu przyłączenia go do rejestru dokonuje się na podstawie zarejestrowanej kategorii translacji przyścisiowej łącza z odległej centrali albo na podstawie kategorii łącza abonenckiego /aparat z tarczą, aparat z klawiaturą/. Identyfikacja tej kategorii jest dokonywana podczas wybierania wstępnego /preselekcji/, w wyniku którego następuje zestawienie połączenia między wywołującym łączem a rejestrem.

### 5.3. Przeliczniki

Przelicznik, zwany również translatorem, jest zespołem współpracującym z rejestrem przez krótki czas. Dlatego dla wszystkich rejestrów w centrali wystarczające są dwa przeliczniki zdolne obsłużyć 14000 wywołań w czasie GNR. Przelicznik przetwarza informacje zmagazynowane w rejestrze na postać niezbędną do określenia numeru kierunku. Numer kierunku jest przekazywany w formie kodu "2 z 5" do cechownika bloku grupowego poprzez sprzęgacz selekcji i rejestr w celu wybrania jednego ze stu możliwych kierunków w tym bloku. Poza tym głównym zadaniem, przelicznik porównuje numer AbB z kategorią AbA, ażeby wykryć ewentualne ograniczenia uprawnień AbA do wykonania takiego połączenia; ustala liczbę cyfr, które powinny być nadane do centrali współpracującej, w przypadku zestawiania połączenia wychodzącego; zamienia pewne

cyfry na inne, dla odpowiedniego skierowania połączenia; ustala wysokość taryfy dla danego połączenia. Informacja o taryfie jest przesyłana drogą sygnałowej taryfikacji do translacji wyjściowej, która dołącza odpowiedni dopływ impulsów zaliczających.

#### 5.4. Cechowniki

##### 5.4.1. Cechowniki bloków abonenckich

Cechownik bloku abonenckiego koordynuje procesy łączeniowe w tym bloku oraz zapewnia współpracę danego bloku z innymi zespołami sterującymi w celu wymiany informacji niezbędnych do zestawienia połączenia. Każdy blok abonencki jest wyposażony w dwa cechowniki, dzięki czemu możliwe jest jednoczesne, z pewnymi ograniczeniami, zestawianie połączeń w obrębie danego bloku.

W przypadku połączenia wychodzącego cechownik abonencki koordynuje proces wybierania wstępnego, identyfikuje kategorię AbA oraz zajmuje jeden z kanałów drogi sygnałowej wybierania wstępnego w celu przekazania tej informacji do rejestru.

W przypadku połączenia przychodzącego cechownik przyjmuje, poprzez drogę sygnałową, zakodowane trzy ostatnie cyfry numeru AbB, dokonuje próby łącza tego abonenta, przekazuje wynik próby do rejestru oraz wysterowuje odpowiednie elektromagnesy drążkowe i mostkowe /jeśli wynik próby był pozytywny/, zestawiając połączenie poprzez blok abonencki. Oprócz tego cechownik wyznacza i zajmuje, jako pierwszy, kanał drogi sygnałowej, po którym uzyskuje wstępnie informacje wybiercze, oraz koordynuje przyjmowanie wywołań do obsługi.

#### 5.4.2. Cechowniki bloków grupowych

Bloki grupowe mają również po dwa cechowniki. Zadaniem cechownika bloku grupowego jest koordynacja procesów łączeniowych zachodzących w tym bloku, przyjęcia z rejestru, poprzez przelicznik i drogę sygnałową, zakodowanego numeru kierunku, wyznaczenia do próby odpowiedniej wiązki łączy i zestawienie połączenia poprzez blok grupowy. Cechownik grupowy identyfikuje kategorię wiązki łączy żądanego kierunku, a następnie przekazuje o tym informację do rejestru, poprzez drogę sygnałową. Informacja ta umożliwi rejestrowi ustalenie rodzaju połączenia lokalnego, a w przypadku połączenia do innej centrali - przyłączenie właściwego nadajnika kodu.

#### 5.4.3. Kategorie abonentów i łączy

W centralach miejskich PC-1000C można wyróżnić 30 kategorii. Dzielią się one na dwie grupy: pierwszą odnoszącą się do abonenta lub łącza inicjującego połączenie i drugą odnoszącą się do abonenta bądź łącza przyjmującego połączenie. Krócej można ten podział określić przyporządkowując kategorie stronie wywołującej i wywoływanej. Przykładami kategorii strony wywołującej mogą być:

- abonent mający aparat z klawiaturą,
- abonent mogący oferować połączenie /telefonistka CMM/,
- abonent nie uprawniony do połączeń zaliczanych wielokrotnie.

Przykładami kategorii strony wywoływanej mogą być:

- abonent obserwowany z powodu połączeń złośliwych,

- numer nie obsadzony,
- abonent nieobecny,
- łącze o sygnalizacji rejestrowej kodem R2 itp.

Kategorie abonentów są krosowane na specjalnych łączówkach znajdujących się w każdej ramie wybierakowej sekcji końcowej bloku abonenckiego. Kategorie łączy międzycentralowych są krosowane na łączówkach znajdujących się w ramach wybierakowych sekcji drugiej bloku grupowego.

## 6. DROGI SYGNAŁOWE

W procesie zestawiania połączeń zespoły sterujące wymieniają między sobą niezbędne informacje. Wymiana tych informacji odbywa się za pośrednictwem dróg sygnałowych przy wykorzystaniu wieloprzewodowego kodu potencjałowego 2 z 5. Znaki tego kodu są tworzone przez wyróżnianie potencjałem baterii centralowej dwóch spośród pięciu przewodów wchodzących w skład drogi sygnałowej. Tym sposobem można zatem utworzyć na pięciu przewodach dziesięć różnych znaków kodu. Jedna droga sygnałowa zawiera 80 przewodów sygnałowych, tworzących 4 kanały po 20 przewodów każdy. Jeden kanał drogi sygnałowej może przekazywać równocześnie 4 znaki kodu 2 z 5.

Zespoły sterujące są dołączane do przewodów drogi sygnałowej za pomocą dołączników i sprzęgaczy.

### 6.1. Dołączniki dróg sygnałowych

Dołączniki dróg sygnałowych są to przekaźniki wielokrotne umożliwiające krótkotrwałe połączenie ze sobą dwu urządzeń steru-

jących dla przekazania informacji między tymi urządzeniami, w różnych etapach zestawiania połączenia w obrębie centrali. Różnią się zespoły sterujące czynne, jak np. cechowniki oraz zespoły sterujące bierne, jak np. sprzęgacze preselekcji CP i sprzęgacze selekcji CS. Czynny zespół inicjuje zajmowanie drogi sygnałowej, nacechowanej przez zespół bierny, gdy tylko jest gotów do przekazania lub przyjęcia informacji.

Przy połączeniach lokalnych za pomocą dołączników dróg sygnałowych tworzone są kanały wymiany informacji pomiędzy:

- cechownikiem określonego bloku abonenckiego i rejestrem poprzez sprzęgacz preselekcji CP w celu przekazania informacji dotyczącej kategorii abonenta A;
- cechownikiem określonego bloku grupowego i rejestrem poprzez przelicznik i sprzęgacz wybierania CS w celu przekazania zakodowanego numeru kierunku do tego cechownika oraz kategorii łączącej w tym kierunku z cechownika do rejestru;
- cechownikiem bloku abonenckiego i rejestrem w celu przekazania z rejestru do tego cechownika trzech zakodowanych ostatnich cyfr numeru AbB oraz, w kierunku przeciwnym, informacji o wyniku próby łącza AbB.

Ze względu na ograniczoną przepustowość informacji wyodrębniono drogi sygnałowe preselekcji, wybierania grupowego, wybierania liniowego i taryfikacji. Do drogi sygnałowej danego rodzaju mają dostęp wszystkie cechowniki i wszystkie rejestry.

Dołączniki dróg sygnałowych są zbudowane z przekaźników wielokrotnych. Przekaznik wielokrotny jest zespołem 20 przekaźników

owalnych, z których każdy ma 11 zestyków zwiernych. Ruchome styuczki tych zestyków są niezależne, natomiast nieruchome mają postać szyn wspólnych dla wszystkich 20 przekaźników. Na jeden kanał drogi sygnałowej przypadają dwa przekaźniki wielokrotne mogące przyłączać 20 zespołów sterujących do 20 przewodów sygnałowych. Cztery pary przekaźników wielokrotnych 20-cewkowych i związane z nimi wyposażenie sterujące zmontowane we wspólnej ramie tworzą jeden czterokanałowy dołącznik drogi sygnałowej. Centrala jest wyposażona co najmniej w jeden dołącznik drogi sygnałowej preselekcji, jeden selekcji grupowej, jeden selekcji liniowej oraz jeden dołącznik drogi sygnałowej taryfikacji. Schemat dołącznika przedstawia rys. 11.

## 6.2. Sprzęgacze

Kanały dróg sygnałowych powinny być zajmowane możliwie jak najkrócej, dlatego wszelkie czynności przygotowawcze do połączenia określonego rejestru z określonym kanałem drogi sygnałowej wykonywane są przez urządzenia zwane sprzęgaczami.

Zajęcie sprzęgacza przez rejestr jest tylko etapem przygotowawczym do zajęcia drogi sygnałowej, natomiast zajęcie samej drogi następuje za pośrednictwem dołącznika w momencie, gdy przy współdziałaniu sprzęgacza zakończone zostały wszystkie czynności poprzedzające wymianę informacji między dwoma zespołami sterującymi. Sprzęgacze spełniają również rolę koncentratorów większej liczby rejestrów na małą liczbę dróg sygnałowych.

Wyróżnia się dwa rodzaje sprzęgaczy: sprzęgacze preselekcji CP i sprzęgacze wybierania CS, zapewniające dostęp do odpowied-



nich dróg sygnałowych. Sprzęgacze preselekcji są wykorzystywane w jednej tylko fazie zestawiania połączenia. Sprzęgacze wybierania uczestniczą w wielu fazach zestawiania połączenia, takich jak wybieranie grupowe, wybieranie liniowe, określanie taryfy i, ewentualnie, nadawanie sygnałów wybierczych.

Grupa rejestrów /np. 12 rejestrów/ dysponuje dwoma sprzęgaczami preselekcji oraz dwoma sprzęgaczami wybierania. Każdy z rejestrów tej grupy może być skojarzony z każdym z wymienionych sprzęgaczy. W przypadku jednoczesnego zapotrzebowania kilku rejestrów na dostęp poprzez sprzęgacz określonego rodzaju do odpowiedniej drogi sygnałowej sprzęgacze dokonują wyboru dwu spośród danej grupy rejestrów, a pozostałe rejestry muszą oczekiwać na zwolnienie się sprzęgacza określonego rodzaju. Sprzęgacz wybierania umożliwia również przekazywanie informacji pomiędzy rejestrem a przelicznikiem oraz przelicznikiem i drogą sygnałową wybierania grupowego.

## 7. PROCESY ŁĄCZENIOWE

W niniejszym rozdziale zostaną przedstawione ogólne zasady zestawiania połączeń wszystkich rodzajów: lokalnych, przychodzących, wychodzących i tranzytowych. Dla ułatwienia orientacji we współpracy poszczególnych zespołów funkcjonalnych centrali w trakcie zestawiania połączeń lokalnych przedstawiono na rys. 8 schemat obiegu centrali i oznaczono na nim cyframi kolejność dołączania dróg sygnałowych. W tekście opisu procesów łączeniowych podano odpowiednie odsyłacze do tych cyfr.

## 7.1. Połączenia lokalne

### 7.1.1. Wybieranie wstępne /preselekcja/

Gdy dowolny abonent A podniesie mikrotelefon, wówczas we wszystkich wybierakach sekcji pierwszej ESL, mających aktualnie dostęp do tej sekcji końcowej, w której jest dołączony AbA, występuje stan startowy. Spośród tych wszystkich wybieraków zostaje wybrany jeden mający dostęp do wolnego rejestru E, który następnie zajmuje sprzęgacz preselekcji CP. Sekcja pierwsza zajmuje cechownik M, a ten z kolei zestawia połączenie AbA z rejestrem. Zostaje następnie wybrany jeden z końcowych mostków dołączony do łącza wywołującego i mający dostęp do wybranego wybieraka sekcji pierwszej.

Jeśli w danej chwili występuje brak bezpośrednich łączy międzysekcyjnych pomiędzy wybierakiem sekcji pierwszej a wybierakiem końcowym wywołującym, wówczas cechownik wybiera jedno z wolnych łączy przelewowych. W tym momencie zostają włączone elektromagnesy drążkowe wybieraka sekcji pierwszej i końcowej. Równocześnie cechownik dokonuje zajęcia drogi sygnałowej nacechowanej wstecz przez sprzęgacz preselekcji CP, który się dołącza do drogi sygnałowej. Teraz cechownik przekazuje do rejestru /poprzez drogę sygnałową i sprzęgacz preselekcji - krok /1/ na rys. 8/ kategorię abonenta wywołującego, po czym droga sygnałowa zostaje zwolniona.

Gdy rejestr otrzyma tę informację, wówczas powoduje uruchomienie elektromagnesów mostkowych - właściwego mostka końcowego w wybieraku sekcji końcowej i właściwego mostka wyjściowego

w wybieraku sekcji pierwszej. Włączone poprzednio elektromagnesy drążkowe i obwody sterujące, w tym również cechownik, zostają zwolnione, zaś abonent A otrzymuje sygnał zgłoszenia centrali wysyłany z dołączonego rejestru.

#### 7.1.2. Wybieranie grupowe /selekcja grupowa/

Cyfry nadawane przez AbB są odbierane i magazynowane przez rejestr. Gdy tylko rejestr odbierze wystarczającą do określeniażądanego bloku abonenckiego liczbę cyfr, wówczas zajmuje sprzęgacz selekcji CS, a ten z kolei /poprzez zespół rejestrowy IE/ - wybierak sekcji pierwszej ESGD, do którego jest dołączony rejestr E. Wybierak sekcji pierwszej zajmuje teraz cechownik, a ten z kolei zajmuje drogę sygnałową uprzednio nacechowaną wstecz przez sprzęgacz selekcji. Sprzęgacz selekcji zajmuje zatem drogę sygnałową selekcji grupowej i rejestr albo przelicznik przekazują do cechownika, przetworzoną z otrzymanych od AbA cyfr, właściwą informację wybierczą o żądanym kierunku połączenia. Informacja ta jest przekazywana poprzez sprzęgacz selekcji i drogę sygnałową selekcji grupowej - krok /2/ na rys. 8.

Gdy informacja o żądanym kierunku połączenia zostanie zmagazynowana w cechowniku, droga sygnałowa selekcji grupowej zostaje zwolniona, po czym zostają zajęte przekaźniki cechujące RM i wspólne RC, aby nacechować wyjścia skojarzone z wolnymi lokalnymi zespołami połączeniowymi AL, prowadzącymi do żądanego bloku abonenckiego. Jeśli co najmniej jeden zespół AL jest wolny, wówczas cechowanie wyjść powoduje powstanie stanu wywołania w odpowiednim wybieraku sekcji drugiej ESGD i zostaje wybrane wolne łą-

cze pomiędzy tym wybierakiem i wybierakiem sekcji pierwszej. Jeśli nie ma wolnego łącza bezpośredniego, wówczas cechownik powinien wybrać łącze przelewowe. Ten etap zestawiania połączenia kończy się uruchomieniem elektromagnesów drążkowych w odpowiednich wybierakach sekcji pierwszej i drugiej.

Rejestr zostaje powiadomiony /poprzez drogę sygnałową, zajęta przez cechownik po raz drugi - krok 3 na rys. 8/ o rodzaju zespołu połączeniowego /mógłby być nie AL, lecz któryś z ID/, po czym zestawia połączenie poprzez ESGD, włączając elektromagnesy mostkowe. Elektromagnesy drążkowe i obwody sterujące wraz z cechownikiem zostają zwolnione.

Gdy w czasie zestawiania połączenia poprzez blok grupowy zostanie stwierdzony natłok, wówczas rejestr, zanim spowoduje wysłanie sygnału zajętości do AbA, zestawia połączenie powtórnie.

### 7.1.3. Wybieranie liniowe /selekcja liniowa/

Po zestawieniu połączenia poprzez blok grupowy, rejestr oczekuje aż otrzyma wszystkie cyfry numeru AbB nadawane przez AbA, po czym rozpoczyna zestawianie połączenia poprzez osiągnięty już blok abonencki. Proces ten jest podobny do selekcji grupowej. Rejestr zajmuje sprzęgacz selekcji CS, a ten z kolei zajmuje wybierak sekcji pierwszej, do którego rejestr jest dołączony. Wybierak ten zajmuje cechownik i powiadamia go, że będzie realizowana faza selekcji liniowej abonenta B. Cechownik zatem przyłącza drogę sygnałową uprzednio nacechowaną wstecz przez sprzęgacz selekcji. Poprzez tę drogę sygnałową przekazywane są z rejestru trzy ostatnie cyfry numeru B /krok 4 na rys. 8/.

Droga sygnałowa zostaje następnie zwolniona, a cechownik przekazuje wzywany numer do przekaźników cechujących RM, które cechują właściwe łącze abonenckie. Jeśli łącze wzywane jest zajęte, czyli odbywa się na nim rozmowa bądź jest w stanie blokady liniowej, wówczas cechownik ponownie zajmuje drogę sygnałową /krok 5 na rys. 8/ w celu poinformowania rejestru, że musi on rozłączyć połączenie i spowodować wysłanie do AbA sygnału zajętości. Jeśli łącze wzywane jest wolne, wówczas nacechowanie go powoduje stan wywołania w wybieraku końcowym, do którego AbB jest dołączony i zostaje wybrane wolne łącze pomiędzy tym wybierakiem a odpowiednim wybierakiem sekcji pierwszej bloku abonenckiego. Gdy brak jest wolnego łącza bezpośredniego, wówczas cechownik wybiera łącze przelewowe.

W tym etapie zostają włączone elektromagnesy drążkowe w wybierakach sekcji pierwszej i drugiej oraz jest przesłana przez przekaźniki cechujące po drodze sygnałowej /zajętej w tym celu przez rejestr - krok 5 na rys. 8/ do rejestru, kategoria obsługi abonenta B. Po otrzymaniu informacji o kategorii AbB, rejestr uruchamia elektromagnesy mostkowe. Elektromagnesy drążkowe i obwody sterujące zostają zwolnione.

W przypadku gdy kategoria AbB wskazuje, że abonent nie może być wywołany /np. z powodu niedawnej zmiany numeru/, rejestr rozłącza połączenie i zestawia nowe do właściwej służby informacyjnej. Gdy wystąpi blokada wewnętrzna w bloku abonenckim, ówczas rejestr powtarza zestawianie połączenia poprzez inne drogi połączeniowe w stopniu grupowym i abonenckim. W przypadku powtórnego niepowodzenia w zestawianiu połączenia rejestr powoduje

wysłanie sygnału zajętości do AbA z jego własnego wyposażenia liniowego.

Mając dokonane zestawienie połączenia pomiędzy AbA i AbB, rejestr nakazuje zespołowi połączeniowemu AL przejęcie nadzoru nad tym połączeniem oraz wysłanie sygnału wywołania i zwrotnego sygnału wywołania, po czym sam zwalnia się. Połączenie jest teraz podtrzymywane przez zespół połączeniowy lokalny AL i może być natychmiast rozłączone, gdy tylko AbA odłoży mikrotelefon.

Gdy na sygnał wywołania AbB podniesie mikrotelefon, wówczas AL przechodzi w stan rozmowy, odłącza poprzednio wysyłane sygnały i dostarcza zasilania obydwu mikrofonom. Rozłączenie połączenia, które osiągnęło stan rozmowy może mieć szereg różnych wariantów. Zwykle jednak, w przypadku abonentów bez wyróżnień, połączenie podlega rozłączeniu bez zwłoki, gdy AbA położy mikrotelefon oraz ze zwłoką, gdy AbB położy mikrotelefon.

Schemat zestawionej lokalnej drogi połączeniowej, narysowany w konwencji symboliki schematowej przyjętej w zakładach licencjo-dawcy LMT, przedstawiono na rys. 9. Na rysunku tym oznaczono linią przerywaną poszczególne mostki wchodzące w skład sekcji bloków komutacyjnych, jak również zespoły rejestrowy IE i lokalny AL, z podaniem skrótów ich nazw.

## 7.2. Połączenia wychodzące

Faza preselekcji w połączeniu wychodzącym przebiega identycznie jak w połączeniu lokalnym. Gdy rejestr otrzyma cyfry wyróżniające i rozpozna, że połączenie jest wychodzące, wówczas rozpoczyna się faza selekcji grupowej. Cechownik przekazuje rejestro-

wi kategorię wybranej translacji wyjściowej /informującą o rodzaju sygnalizacji i taryfy/. Przyjmijmy, że wybrana translacja prowadzi do innej centrali tego samego systemu. Jest to na rys. 8 translacja ID-MF.

Sygnalizacja rejestrowa w powyższym przypadku będzie realizowana kodem wieloczęstotliwościowym MFC typu R2. W związku z tym do rejestru musi być przyłączony właściwy nadajnik. Rejestr zatem przyłącza taki nadajnik i nadzoruje zajęcie translacji przyjsiowej w centrali docelowej. Nadajnik przesyła do tej centrali informacje wybiercze i w końcu odbiera wiadomość o zestawieniu tam odpowiedniej drogi połączeniowej bądź też o natłoku lub zajętości. W przypadku pierwszym nadajnik otrzymuje również z centrali docelowej wiadomość o kategorii abonenta B lub łącza. Wszystkie te informacje przekazuje nadajnik do rejestru inicjującego połączenie, a ten zestawia ostateczne połączenie, gdy łącze żądane jest wolne i sam wyłącza się zwalniając wszystkie obwody zbędne w stanie rozmowy. Sygnały wywołania i sygnały zwrotne wysyła centrala docelowa.

Połączenie jest podtrzymywane przez translację wyjściową w centrali inicjującej oraz przez translację przyjsiową w centrali docelowej.

Jeśli na powyższym kierunku jest stosowane zaliczanie wielokrotne, wtedy translacja wyjściowa jest dołączana poprzez drogę sygnałową taryfy /rys. 8/ do przelicznika, z którego uzyskuje wiadomość /jeszcze przed początkiem informacji wybierczej/ o tym, jaki dopływ impulsów zaliczających ma być przyłączony.

Gdy wzywany abonent jest zajęty, centrala docelowa powiadamia o tym rejestr inicjujący, a ten rozłącza całe połączenie. Sygnał

zajętości jest nadawany do AbA z jego własnego wyposażenia liniowego.

W przypadku gdy centrala docelowa nie może nadać wstecz do rejestru inicjującego wiadomości o stanie łącza wzywanego, wtedy sygnał zwrotny wywołania lub zajętości jest nadawany przez tę odległą centralę.

### 7.3. Połączenia przychodzące

Gdy zostanie zajęta translacja przyjściowa IA /rys. 8/, wówczas zostanie zajęty rejestr przyjściowy EA. Następnie do rejestru dołącza się odpowiedni odbiornik kodu. W Polsce będzie stosowany kod dekadowy i kod R2. W związku z tym rejestry przyjściowe będą dwu rodzajów: z odbiornikami DEC i odbiornikami R2. Translacje przyjściowe będą przyporządkowywane, zależnie od typu sygnalizacji, do tych dwóch rodzajów rejestrów.

W przypadku połączenia przychodzącego z centrali biegowej /Strowger/ czas tracony na przyłączenie rejestru jest częścią czasu między nadawanymi cyframi. Do przyłączania rejestru jest w tym przypadku stosowany szybki jednosekcyjny szukacz rejestrów /LA/. W takim rozwiązaniu przekazywanie do rejestru wiadomości o rodzaju translacji przyjściowej jest zbędne, ponieważ z góry wiadomo, że translacja może być albo o sygnalizacji DEC albo R2.

Gdy tylko rejestr otrzyma niezbędne cyfry, rozpoczyna selekcję grupową w taki sam sposób, jak przy połączeniu lokalnym. Po wyborze wyjścia do właściwego bloku abonenckiego i otrzymaniu reszty cyfr numeru AbB rozpoczyna się selekcja liniowa, podobnie jak w połączeniu lokalnym, a rejestr otrzymuje kategorię łącza żądanego.



Jeśli sygnalizacja rejestrowa umożliwi przesłanie wstecz do rejestru inicjującego wiadomości zwrotnych, wówczas zostaje wysłany sygnał, że rejestr przyjsciowy zestawil połączenie.

#### 7.4. Połączenia tranzytowe

Centrale miejskie PC-1000C mogą realizować połączenia tranzytowe pomięd. centralami różnych systemów. Ruch przychodzący tranzytowy jest załatwiany przez normalne translacje przyjsciowe i rejestry przyjsciowe. Jednak w przypadku sygnalizacji R2 rejestr przyjsciowy odbiera jedynie część wyróżniającą numeru AbB niezbędną do zestawienia połączenia tranzytowego poprzez centralę tranzytową. Odebrawszy tę część numeru, rejestr przyjsciowy dokonuje selekcji grupowej, zestawia połączenie do centrali docelowej i po przekazaniu wstecz do rejestru inicjującego wiadomości o spodziewanej przez centralę docelową cyfrze - rozłącza się.

W przypadku sygnalizacji dekadowej DEC rejestr przyjsciowy przyjmuje wszystkie cyfry numeru AbB i działa jak rejestr inicjujący. Gdy rejestr wykona swe zadanie i zestawil połączenie, wówczas rozłącza się. Podtrzymanie połączenia w centrali przechodzi pod nadzór translacji przyjsciowej.

### 8. SYSTEM NUMERACJI

Centrale PC-1000C cechuje wysoki stopień elastyczności w zakresie numeracji. Ta cecha zapewnia łatwość dopasowania nowej centrali do warunków w istniejącej już sieci. Centrala może być bez trudności włączona w istniejący już system numeracji skrytej

bądź jawnej w danej sieci miejscowej. Zmiany w numeracji krajowej spowodowane rozbudową sieci lub wynikające z rozwoju ruchu międzynarodowego nie nastroczą żadnych trudności w przystosowaniu istniejących już central tego systemu. Pojemność pamięci rejestrów lokalnych wynosi 14 cyfr numeru AbB /w kodzie dziesiętnym i w kodzie 2 z 5/. Zabezpiecza to w pełni potrzeby w zakresie numeracji krajowej. W przypadkach gdy liczba cyfr przekroczy 14, jak np. w międzynarodowym wybieraniu abonenckim, istnieje możliwość magazynowania cyklicznego. Polega ono na opróżnieniu magazynów tych cyfr, które zostały już wykorzystane. Tak oczyszczone magazyny mogą przyjmować następne cyfry numeru, ponad ustaloną liczbę 14. System umożliwia również uniknięcie stosowania w ruchu krajowym i międzynarodowym powtórnego sygnału zgłoszenia.

Centrale PC-1000C zapewniają możliwość włączenia numeracji central abonenckich w system numeracji miejscowej i krajowej. Jest to możliwe dzięki zdalnemu wybieraniu w tych centralach abonenckich, które mają automatyczne wejście.

Rejestry lokalne central miejskich PC-1000C są przygotowane schematowo do wyposażenia ich w odbiorniki abonenckiego kodu klawiaturowego. Stosowanie telefonicznych aparatów z klawiaturą wymaga zainstalowania wyżej wymienionych odbiorników w rejestrach, lecz nie są do tego potrzebne żadne zmiany w sprzęcie podstawowym.

Warto jeszcze zwrócić uwagę, że na skutek możliwości stwarzanych przez przeliczniki, sterowanie rejestrowo-obejściowe oraz ugrupowanie komutacyjne - liczba stopni komutacyjnych jest całkowicie niezależna od liczby cyfr w systemie numeracji. Ponadto ka-

talogowy numer abonencki jest niezależny, w obrębie każdej połówki bloku abonenckiego /518 NN/, od pozycji łącza abonenckiego w polu mostków końcowych. Daje to dość dużą swobodę manewru w zakresie przegrupowań abonentów ze względów ruchowych, bez potrzeby uzyskania ich zgody.

## 9. TARYFIKACJA I ZALICZANIE

Możliwości wyposażenia systemu w tym zakresie sięgają od indywidualnych liczników abonenckich do scentralizowanego automatycznego urządzenia rozliczającego, które może dostarczyć szczegółowych informacji o każdym połączeniu. W Polsce początkowo będą stosowane jedynie liczniki abonenckie.

### 9.1. Zaliczanie na licznikach abonenckich

Zaliczanie to jest kumulatywne, bez rozróżniania połączeń zaliczanych jednokrotnie i wielokrotnie. Pięciocyfrowy licznik abonencki zlicza impulsy prądu stałego wysyłane przez urządzenia łączeniowe po przewodzie "c". W połączeniach miejscowych zaliczanie polega na wysłaniu do licznika jednego impulsu po zgłoszeniu się AbB. W połączeniach wielokrotnych impulsy są wysyłane do licznika przez cały czas rozmowy z częstotliwością zależną od odległości pomiędzy sieciami miejscowymi rozmawiających abonentów.

Rachunek, jaki otrzymuje abonent na koniec każdego okresu rozliczeniowego wyszczególnia całkowitą liczbę jednostek zaliczeniowych pomnożonych przez koszt jednej jednostki.

## 9.2. Szczegółowa rejestracja i specyfikacje zaliczania

System Pentaconta dysponuje specjalnym scentralizowanym wyposażeniem rejestrująco-przetwarzającym, które może gromadzić szczegółowe dane o każdym połączeniu, podobnie jak to ma dotychczas miejsce w ręcznych centralach międzymiastowych. Wymienione urządzenie może rejestrować automatycznie:

- numer AbA,
- numer AbB,
- czas trwania rozmowy, czas rozpoczęcia i datę rozmowy.

Powyższe dane mogą być uzupełnione, na drodze oprogramowania ich obróbki, wysokością taryfy i wysokością kosztu połączenia. Taki zestaw danych umożliwia automatyczne wystawianie specyfikowanych rachunków abonentom.

Aby powyższy proces był możliwy, centrala musi mieć możliwość identyfikacji numeru AbA. Taką identyfikację może zapewnić system PC-1000C, gdyż jest do tego przygotowany sprzętowo.

W zakresie zaliczania istnieją jeszcze cztery dodatkowe następujące możliwości:

- kasowanie zaliczania; połączenia kierowane do numerów nacechowanych w specjalny sposób są bezpłatne;
- taryfa nocna; w porze nocnej, w dni świąteczne i niedziele można stosować taryfę zniżkową, co zachęca abonentów mieszkaniowych do korzystania z niedociążonej w tych okresach sieci telefonicznej;
- zaliczanie przy aparacie abonenta; przy aparacie abonenta moż-

na zainstalować specjalny licznik zliczający jednostki taryfowe równocześnie z abonenckim licznikiem w centrali, co jest szczególnie przydatne w hotelach, kioskach i w centralach abonenckich;

- podawanie informacji o zaliczaniu; specjalne stanowisko może udzielać informacji uprawnionym do tego abonentom o należności za ostatnio przeprowadzoną rozmowę i o globalnym stanie konta.

### 9.3. Wybór metody zaliczania.

Elastyczność systemu Pentaconta w zakresie zaliczania daje znaczną swobodę w wyborze metody zaliczania. Wybór zależy od polityki taryfowej prowadzonej przez Administrację sieci telefonicznej, od struktury tej sieci i możliwości dostępnych w istniejących centralach. Zależy on także od możliwości automatyzacji procesu przetwarzania informacji zaliczeniowej, procedury wystawiania rachunków abonentom oraz od planowania rozwoju całej sieci. Te czynniki określają rodzaj wyposażenia rejestrującego, jak również różne wymagania odnośnie taryfy dla każdego rodzaju połączeń lub usług oferowanych abonentom.

### 9.4. Zasady zaliczania w sieci krajowej

W związku z rozbudowywaniem sieci wewnątrzstrefowych i między-miastowych centralami systemu Pentaconta zostały przyjęte niżej podane zasady zaliczania poszczególnych rodzajów połączeń:

- a. strefa miejska - zaliczanie jednokrotne;

- b. strefa podmiejska - zaliczanie za pomocą impulsów okresowych generowanych w translacji centrali wyjściowej;
- c. połączenia międzymiastowe - zaliczanie za pomocą impulsów okresowych generowanych w translacji wejściowej automatycznej centrali międzymiastowej GCI, przy czym możliwe będzie stosowanie 6 taryf. W fazie przejściowej centrale będą załatwiać ruch "miasto-miasto" w bezpośrednich relacjach do centrali węzłowej Strowgera i w takich przypadkach zaliczanie będzie realizowane wyłącznie w centralach miejscowych Pentaconta; pewne kierunki do lub od central podmiejskich mogą mieć wiązki bezpośrednie o sygnalizacji liniowej 50 Hz, na których zaliczanie będzie wielokrotne o ustalonej wysokości taryfy;
- d. połączenia "miasto-miasto" - zaliczanie generowane w translacji wyjściowej zgodnie z taryfą podawaną przez przelicznik;
- e. połączenia międzynarodowe - zaliczanie za pomocą impulsów okresowych generowanych w GCI /w fazie przejściowej, jaką będzie załatwianie ruchu międzynarodowego przez centralę MN60/; w przypadku wprowadzenia centrali międzynarodowej systemu Pentaconta wysokość taryfy będzie podawana do centrali GCI przez centralę międzynarodową kodem R2 /będzie możliwe stosowanie 30 taryf/; wysokość taryfy będzie także przekazywana w kodzie R2 z centrali międzynarodowej lub GCI w relacjach z przemianą sygnalizacji dekadowej na sygnalizację R2.

## 10. WSPÓLPRACA Z CENTRALAMI INNYCH SYSTEMÓW

W projektowaniu i konstrukcji nowych systemów technicznych, mających pracować w okresie użytkowania swoich poprzedników,

obowiązuje zasada odpowiedniości /kompatybilności/. Zasada ta wymaga, aby każdy nowy system urządzeń mógł bez trudności współpracować z systemami starymi wprowadzonymi do eksploatacji wcześniej, których eksploatacja będzie nadal kontynuowana. System nowych urządzeń nie spełniający zasady odpowiedniości jest uważany za niepełnowartościowy.

Współpraca central PC-1000C z centralami innych systemów jest realizowana za pomocą dwóch rodzajów sygnalizacji: liniowej i rejestrowej, zwanej także wybierczą.

### 10.1. Sygnalizacja liniowa

Jeśli centrala PC-1000C ma być zainstalowana w istniejącej sieci wielocentralowej składającej się z central różnych systemów, wtedy głównym zagadnieniem do rozwiązania jest minimalizacja zmian w istniejących już centralach. Zagadnienie to daje się stosunkowo łatwo rozwiązać dzięki temu, że centrale miejskie PC-1000C dają się łatwo przystosować do dowolnego systemu sygnalizacji.

Przystosowanie centrali PC-1000C do istniejących w sieci systemów sygnalizacji liniowej osiąga się za pomocą translacji instalowanych w tej centrali. Translacje dokonują przemiany odbieranych sygnałów liniowych na kod sygnalizacji wewnętrznej w centrali.

### 10.2. Sygnalizacja rejestrowa

Różne systemy sygnalizacji rejestrowej mogące wystąpić w miejscowej sieci wielocentralowej można podzielić na dwa rodzaje:

- sygnalizacja za pomocą bezpośredniego impulsowania tarczą numerową aparatu abonenckiego lub wyposażenia powtarzającego impulsowanie, nie mogącego odebrać i wykorzystać sygnału zaproszenia do nadawania;
- sygnalizacja za pomocą kodu wieloczęstotliwościowego całkowicie sterowana przez rejestr.

Sygnalizację rejestrową, zwaną także sygnalizacją wybierczą, należy rozpatrywać oddzielnie dla ruchu wychodzącego i ruchu przychodzącego.

#### 10.2.1. Ruch wychodzący

W centralach PC-1000C można stosować różne typy nadajników przeznaczone do współpracy z centralami istniejącymi. Dzięki temu nie ma większych trudności w rozwiązywaniu dostosowania sygnalizacji rejestrowej do istniejącej sytuacji w sieci. Specyficzną cechą systemu Pentaconta jest to, że impulsy wybiercze, np. dekadowe, mogą być nadawane do central biegowych bez konieczności powtarzania ich w translacjach wyjściowych, gdyż nadajniki mają galwaniczne połączenie poprzez translacje wyjściowe aż do odległej centrali. W fazie wybierania /selekcji/ translacja nie może włączyć mostka zasilającego dopóki wybieranie nie zostanie zakończone. Dopiero po zakończeniu wybierania /impulsowania/ translacja włącza mostek zasilający i może odbierać sygnały liniowe oraz nadzorować i podtrzymywać połączenie w kierunku centrali współpracującej.



### 10.2.2. Ruch przychodzący

Dopasowanie do sygnalizacji rejestrowej w ruchu przychodzącym osiąga się w centrala h PC-1000C za pomocą specjalnych rejestrów przyjściowych dołączanych do translacji przyjściowych.

W przypadku impulsowania dekadowego za pomocą tarczy numerycznej, np. przychodzącego od centrali Strowgera, do translacji musi być dołączony w bardzo krótkim czasie /w przerwie międzyseryjnej/ rejestr, ponieważ impulsy mogą nadejść bezpośrednio po jej zajęciu. Dlatego w takim przypadku stosuje się jednostopniowe szybkie szukacze rejestrów /LA na rys. 8/. Mimo to jednak szukacz tego typu potrzebuje na dołączenie rejestru około 100 milisekund. Aby ten stosunkowo długi czas nie spowodował gubienia impulsów, można w translacji przyjściowej magazynować pierwszy impuls jeszcze przed dołączeniem rejestru. Następne impulsy są już przekazywane do rejestru przyjściowego, a po zakończeniu serii translacja przekazuje do rejestru zmagazynowany impuls pierwszy. Tym sposobem można uzyskać gotowość do odbioru impulsowania w 30 milisekund po zajęciu translacji.

### 10.3. Zasady współpracy z centralami istniejącymi w krajowych sieciach wewnątrzstrefowych

W miejscowych sieciach wielocentralowych /wewnątrzstrefowych/ centrale miejskie PC-1000C będą głównie współpracowały z centralami Strowgera i K-66. Połączenia międzymiastowe będą realizowane w ruchu ręcznym za pośrednictwem międzymiastowych central ręcznych sznurowych i bezsznurowych, zaś w ruchu auto-

matycznym za pośrednictwem relacji miasto-miasto bądź licencyjnych automatycznych central międzymiastowych GCI.

Połączenia wychodzące z centrali PC-1000C do central typu Strowgera i K-66 będą realizowane przez translacje wyjściowe z dekadową sygnalizacją wybierczą. Sygnalizacja liniowa w tych translacjach, w zależności od typu i długości łącza międzycentralowego, będzie realizowana prądem stałym lub przemiennym 50 Hz.

Połączenia wychodzące do central typu PC-1000C oraz międzymiastowych GCI będą realizowane przez translacje wyjściowe z sygnalizacją rejestrową kodem R2 i liniową stałoprądową bądź 50 Hz. Wysokość taryfy dla połączeń międzymiastowych jest określana w centrali GCI i stamtąd są przesyłane do centrali wyjściowej impulsy zaliczające po przewodach rozmównych w czasie trwania rozmowy. Impulsy te są przetwarzane w translacjach na impulsy licznikowe. Połączenia wychodzące do innych central mogą być zaliczane jednokrotnie, wielokrotnie według 6 taryf bądź mogą być bezpłatne.

Połączenia przychodzące z innych central do centrali miejskiej PC-1000C będą realizowane przez translacje przyjsciowe z sygnalizacją liniową prądu stałego lub 50 Hz, w zależności od parametrów łącza. Translacje przyjsciowe będą współpracować z rejestrami przyjsciowymi. Rejestry przyjsciowe mają mieć dwa wykonania w zależności od zastosowanej sygnalizacji rejestrowej. W przypadku sygnalizacji dekadowej połączenia przychodzące będą załatwiane przez rejestry przyjsciowe dekadowe. Będą to połączenia przychodzące od central typu Strowgera, K-66 lub z relacji miasto-miasto. W przypadku sygnalizacji rejestrowej wieloczęstotliwościowej R2 połączenia będą załatwiane przez rejestry przyjs-

ściowe typu MF. Będą to połączenia od innych central miejskich PC-1000C lub od automatycznych central międzymiastowych GCI.

## 11. CHARAKTERYSTYKA TRANSMISYJNA DRÓG POŁĄCZENIOWYCH

### 11.1. Tłumienność przejścia

Pomijając tłumienność kabli stacyjnych, tłumienność drogi połączeniowej lokalnej mierzonej na obciążeniu bezindukcyjnym 600 omów nie powinna przekraczać 0,5 dB przy 800 Hz. Tłumienność mierzona na końcówkach przełącznicy głównej nie przekracza 1 dB przy 800 Hz.

### 11.2. Impedancja, niedopasowanie i asymetria

Impedancja dowolnie wybranej drogi połączeniowej w centrali jest taka, że tłumienność niedopasowania mierzona na obciążeniu 600 omów, przy zamknięciu przeciwnych zacisków również rezystancją 600 omów, jest nie mniejsza niż 20 dB w całym pasmie częstotliwości telefonicznych.

Tłumienność asymetrii dowolnej drogi połączeniowej, mierzona zgodnie z zaleceniami CCITT, jest nie mniejsza niż 26 dB.

### 11.3. Przenik

Tłumienność przenikowa pomiędzy dwoma dowolnie wybranymi drogami połączeniowymi w całym pasmie częstotliwości telefonicznej jest nie mniejsza niż 75 dB. Przenik mierzony w polu wybiera-

ka krzyżowego ma następujące wartości tłumienności:

147 dB przy 300 Hz

136 dB przy 800 Hz

124 dB przy 3000 Hz.

#### 11.4. Szumy

Wszystkie zestyki wybieraków i przekaźników są wykonane ze stopów szlachetnych metali i zapewniają minimalną rezystancję oraz szumy. W rozwiązaniach schematowych jest przyjęta zasada nieprzełączania obwodów rozmównych pod prądem. W wyniku tego zużycie zestyków w tych obwodach jest pomijalnie małe.

Szum wynikający ze zmian rezystancji zestyków wywołanej przez działanie sąsiednich mostków ma psfometryczny poziom napięcia poniżej -105 dB.

#### 11.5. Zniekształcenia nieliniowe

Poziom zniekształceń nieliniowych przy dowolnie wybranej częstotliwości podstawowej leży co najmniej o 26 dB poniżej poziomu tej częstotliwości. Produkty intermodulacji powstające przy sygnalizacji wieloczęstotliwościowej mają poziom niższy o co najmniej 40 dB od częstotliwości podstawowych.

### 12. ZASILANIE

Centrale miejskie systemu PC-1000C są zasilane ze źródła prądu stałego o napięciu 48 V z uziemionym biegunem dodatnim. Sprzęt

działa poprawnie przy wahaniami napięcia od 44 do 52 V. Minimalne napięcie na głównym odpływie siłowni powinno być takie, aby spadek napięcia na szynach zasilających nie spowodował przekroczenia dolnej granicy napięcia zasilania.

Głównym źródłem energii są prostowniki, zasilane z sieci energetycznej, a pomocniczym i awaryjnym bateria akumulatorów o pojemności zapewniającej kilka godzin rezerwy na wypadek braku energii z sieci.

Oprócz baterii głównej centrala ma: baterię pomocniczą 48 V o uziemionym biegunie dodatnim, niezbędną do zaliczania połączeń i do zasilania niektórych obwodów sterujących; źródło prądu wywołania 75 V, 25 Hz; źródło sygnałów tonowych wraz z generatorem rytmów. W sieci krajowej centrala PC-1000C będą zasilane przez siłownie tyrystorowe typu TSB 50 V/400 A. Dla central dużej pojemności będzie stosowany układ dwu lub trzech takich siłowni. Licencjodawca potwierdził, że sprzęt central Pentaconta może być zasilany przez siłownie o nominalnym napięciu 50 V przy zachowaniu tolerancji 44 do 52 V. Średni jednostkowy pobór prądu na 1 NN w zależności od pojemności centrali jest następujący:

do 5000 NN	0,085 A
do 10000 NN	0,083 A
do 30000 NN	0,081 A.

### 13. SYSTEM ALARMOWY I URZĄDZENIA KONTROLNO- -BADANIOWE

Do sygnalizowania różnego rodzaju anomalii i uszkodzeń w pracy sprzętu centrali jest przeznaczony odpowiednio rozbudowany sy-

stem alarmowy. Sygnalizowane są następujące stany alarmowe:

- przepalenie bezpieczników i działanie urządzeń zabezpieczających;
- blokada i katastrofalne uszkodzenie mogące spowodować gwałtowny znaczny spadek jakości usług;
- brak głównego lub pomocniczego dopływu energii.

Alarmy mają dwie kategorie: pilny i niepilny. Są one wizualne i akustyczne. Alarm wizualny znika, gdy jego przyczyna zostanie usunięta, zaś akustyczny może być przez personel wyłączony.

### 13.1. Alarm salowy

Każda część centrali, umieszczona czasem w różnych pomieszczeniach, jest wyposażona w lampę alarmową i dzwonki zainstalowane na stojakach. Stojaki są tak rozmieszczone, że lampy są widoczne z każdego przejścia przez salę. Stojaki są wyposażone w 12 lamp: 10 lamp jest przeznaczonych dla alarmów głównych, w tym jedna dla alarmów bezpiecznikowych, jedna dla ważnych uszkodzeń, jedna dla zasilania i jedna dla przelącznicy głównej, zaś pozostałe 6 lamp dla innych pomieszczeń. Lampy stojakowe świecą błyskając, gdy alarm jest niepilny i ciągle, gdy alarm jest pilny. Dzwonki mogą być włączone równolegle we wszystkich pomieszczeniach za pomocą włącznika.

### 13.2. Alarm rzędowy

Każdy rząd stojaków ma na jednym z końców dwie lampy. Pierwsza z nich świeci w przypadku alarmu niepilnego lub gdy alarm jest

pilny, ale dotyczy stojaka. Lampa ta świeci tylko w tym rzędzie, w którym wystąpiła sytuacja alarmowa.

Druga lampa jest włączona w zabezpieczenie zasilania rzędu stojaków i świeci w przypadku przepalenia głównego bezpiecznika rzędowego.

### 13.3. Alarm stojakowy

Każdy stojak ma lampę wskazującą przepalenie jakiegokolwiek bezpiecznika baterii 48 V. Lampa jest zamontowana w zespole alarmowym stojaka.

razie potrzeby zespół alarmowy jest wyposażony w lampkę wskazującą ważniejsze uszkodzenie.

### 13.4. Alarm trwałej pętli

Trwałą pętlą nazywa się stan zwarcia łącza trwający ponad czas dopuszczalny przez temporyzację; na łączu abonenckim np. może to być stan podniesienia mikrotelefonu i niewybierania cyfr numeru B.

Stojaki bloków abonenckich i zespołów połączeniowych są zaopatrzone w lampki alarmowe, montowane w zespołach alarmowych tych stojaków, wskazujące pojawienie się trwałej pętli.

W ramie nadzorczej stojaka nadzoru ogólnego, znajdującego się w rzędzie stojaków utrzymania, są także lampki nadzoru trwałej pętli. Jedna taka lampka przypada na każdy blok abonencki /1000 NN/ oraz jedna na każdy rząd stojaków zespołów połączeniowych, wskazując personelowi, w którym rzędzie powstała trwała pętla.

### 13.5. Urządzenia kontrolno-badaniowe

Zestaw urządzeń kontrolno-badaniowych, stosowanych w eksploatacji central miejskich PC-1000C, jest dostosowany do metody utrzymania korekcyjnej z nadzorem. Zestaw ten obejmuje:

- urządzenia nadzorcze centrali,
- urządzenia kontrolno-pomiarowe,
- urządzenia probiercze i do lokalizacji uszkodzeń,
- urządzenia do pomiarów natężenia ruchu,
- urządzenia do badań łączy i aparatów abonenckich.

Do nadzoru centrali przeznaczone są scentralizowane lampki zajętości, liczniki ruchu stałe i przełączane, system alarmowy centrali, próbnik dróg połączeniowych lokalnych i wyjściowych, robot połączeniowy, próbnik dróg połączeniowych przyściowych i tranzytowych.

Do diagnostyki uszkodzeń i ich lokalizacji przeznaczone są również wymienione wyżej próbniki dróg połączeniowych, a ponadto rejestrator uszkodzeń oraz szereg prostych próbników przenośnych.

Do nadzoru nad rozplywem ruchu i stratami służy rejestrator natężenia ruchu umożliwiający wykonywanie okresowych pomiarów, a poprzez analizę wyników tych pomiarów - prawidłową gospodarkę ruchową w centrali.

## 14. ELEMENTY, PODZESPOŁY I KONSTRUKCJE NOŚNE SPRZĘTU

W niniejszym rozdziale przedstawiono ważniejsze elementy i podzespoły stosowane do budowy sprzętu central miejskich. Należą do



nich wybieraki krzyżowe, przekaźniki standardowe z cewką okrągłą i owalną, przekaźniki piątkowe, przekaźniki wielokrotne oraz przekaźniki polaryzowane o zestyku zwilżanym rtęcią. Stosowany w sprzęcie systemu Pentaconta wielokotwicowy licznik magnetyczny, znajdujący zastosowanie w rozdzielnikach priorytetu wyboru, nie jest stosowany w centralach miejskich, na które została zakupiona licencja. Przełącznik polaryzowany również nie jest objęty licencją, co będzie wymagało opracowania i produkcji jakiegoś substytutu na jego miejsce.

Oprócz tego stosowane w centralach miejskich rezystory stałe i nastawne, diody, tranzystory, kondensatory i cały szereg drobnych elementów będą zastąpione substytutami krajowymi.

Odnosnie konstrukcji nośnych sprzętu należy stwierdzić, że przyjęto dla nich podziałkę modułową wynoszącą 145 mm. Wszystkie wymiary są wielokrotnością lub podwielokrotnością tej podziałki.

#### 14.1. Wybieraki krzyżowe

Do budowy bloków komutacyjnych w centralach Pentaconta są przeznaczone wybieraki krzyżowe. Mają one budowę i zasadę działania analogiczną do wybieraków innych systemów krzyżowych i nie będą tutaj w tym aspekcie opisywane. Zostaną podane jedynie cechy wyróżniające te wybieraki spośród wybieraków innych systemów.

Pierwszą cechą wyróżniającą jest zmienna liczba mostków, które są montowane w ramach i mogą tworzyć wybieraki /grupy mostków o wspólnym wielokrociu drążkowym/ o liczbie mostków od 8 do

22 w jednej ramie. Możliwe jest łączenie kaskadowe wielokroci drążkowych trzech ram i wtedy otrzymuje się wybieraki o 54 mostkach.

Każdy wybierak ma 14 drążków, a każdy mostek może mieć od 6 do 10 przejść. Dzięki temu wybierak zbudowany z 22 mostków w jednej ramie może mieć 22 wejścia i 14 lub 28 wyjść. Przy zastosowaniu drążków wyróżniających w liczbie od 1 do 3, liczba wyjść może być zwiększona do 74.

Drugą cechą wyróżniającą jest duża trwałość podzespołów wybieraka: mostek 10 milionów zadziałań bez zauważalnego zużycia, zaś drążek 40 milionów zadziałań.

Czas zadziałania mostka wynosi 30 ms, prąd przyciągania przy napięciu 48 V wynosi 135 mA, prąd trzymania 37 mA.

Czas przyciągania drążka wynosi 25 ms, zwalniania 10 ms, a prąd przyciągania 125 mA.

#### 14.2. Przekazniki standardowe

Przekaznik standardowy ma dwa wykonania: z cewką okrągłą i cewką owalną. Pierwszy jest wyposażony w dwa słupki zestyków, a drugi w jeden słupek. Dwa przekazniki z cewkami owalnymi montowane są na wspólnym jarzmie, takim samym, jakie jest stosowane dla przekazywnika okrągłego. Zajmują one na listwie przekazywnikowej tyle samo miejsca, co jeden przekazywnik okrągły. Wszystkie części obu typów przekazywników, z wyjątkiem cewek i kotwic, są jednako-

we. Ze względu na oszczędność miejsca i koszt dąży się do bardziej masowego stosowania przekazywników owalnych, z jednym słupkiem ze-

styków. Przekazniki okrągłe stosuje się tylko tam, gdzie nie można zastosować owalnego ze względu na:

- wymaganą czułość albo mały pobór mocy,
- dużą liczbę zestyków w zestawie nie stosowanym w przekazywniku owalnym,
- wymagane duże opóźnienie działania za pomocą tulei,
- wymaganą nieczułość na prąd przemienny,
- potrzebną dużą indukcyjność uzwojeń.

Przekazniki okrągłe mocowane są na listwie co 28,5 mm, owalne co 14,25 mm. Odstęp między listwami ustalany jest w ramie zależnie od wysokości słupków zestyków. Najwyższe słupki mają 65 mm.

Jarżmo wykonywane jest z miękkiej magnetycznej stali, ma grubość 3 mm, szerokość 27 mm. Rdzeń cewki jest przykręcany do jarżma wkrętem, przy czym miejsce styku cewki z jarżmem jest prasowane w taki sposób, aby uzyskać dobre przyleganie do jarżma i dokładną odległość od kotwicy. Cewka ma długość 77,25 mm.

Kotwica jest dociśnięta do krawędzi jarżma sprężystą płytką, mocowaną wkrętem poprzez sztywną nakładkę. Do kotwicy od strony rdzenia cewki mocowana jest przekładka niemagnetyczna o grubości 0,1 albo 0,2 mm.

Do przekazników okrągłych montowane są kotwice szerokie o symbolu D, do przekazników z cewkami owalnymi - wąskie o symbolu U. Poszczególne odmiany kotwic mają oznaczenia alfanumeryczne wytłaczane na powierzchni. Cyfry w oznaczeniu kotwicy mają znaczenie następujące:

0 - bez przekładki niemagnetycznej,

- 2 - przekładka 0,1 mm z niklu,
- 4 - przekładka 0,1 mm z fosforobrazu,
- 6 - przekładka 0,2 mm z fosforobrazu.

Na przykład oznaczenie D2 jest wytłoczone na kotwicy z przekładką 0,1 z niklu dla przekaźnika okrągłego. Cewka przekaźnikowa bywa stosowana jako dławik. W takim przypadku stosuje się odmianę kotwicy o oznaczeniu S.

Skok kotwicy wynosi 0,7 mm dla przekaźników zawierających same zestyki zwiernie albo same rozwiernie. Jeśli w słupkach są przełączniki albo zestyki mieszane, wtedy skok kotwicy wynosi 1 mm.

Dla oznaczenia rodzaju zestyku przyjęto symbole literowe:

- T - zestyk zwierny,
- R - zestyk rozwierny,
- RT - zestyk przełączny,
- TR - zestyk przełączny bezprzerwowy,
- X - zestyk zwierny zamykany w pierwszej kolejności.

Zestyki są montowane w pakiety tworzące jedną całość konstrukcyjną. W jednym pakiecie może być do 33 sprężyn stykowych, jednak tak wysokie słupki montowane na jarzmie mają następujące wady:

- zwiększają gabaryt przekaźnika,
- zwiększają pobór mocy przez cewkę,
- powodują wystąpienie dużych sił na ramieniu kotwicy,
- zwiększają nadmiernie liczbę wykonań pakietów.

W związku z tym stosuje się 15, rzadziej 23 sprężyny stykowe, nie licząc sprężyn zestyku X. Przewidziano jednak do wyjątkowych zastosowań 4 kombinacje 16-zestykowe:

16 T, 1 RT - 15 T, 1 R - 14 T - 1 TR, 1 RT - 14 T - 1 R.

Przeznaczone są one wyłącznie dla przekaźników z cewkami owalnymi. Wymagają założenia specjalnej wzmocnionej kotwicy o symbolu Ua, bez przekładki niemagnetycznej.

Kolejność zestyków poszczególnych rodzajów w pakiecie jest następująca: X, RT, T, TR, R. W razie braku zestyków RT w miejsce zestyku RT wstawia się jeden zestyk R, z wyjątkiem przypadku, gdy pakiet zawiera same zestyki zwierne.

Wszystkie sprężyny stykowe, oprócz sprężyn TR i X, mają taki sam wykrój. Wykrój ten jest niesymetryczny, tak że przy właściwym złożeniu w pakiet sprężyny ruchome i nieruchome w miejscach podparcia są rozsunięte. Podparcie jest wykonane za pomocą dwóch jednakowych grzebieni izolacyjnych. Jeden grzebień podpira nieruchome sprężyny stykowe, drugi ruchome, przy czym drugi grzebień jest popychany ramieniem kotwicy. Sprężyny stykowe są wykonane z nowego srebra i mają grubość 0,3 mm. Jedynie sprężyna wspólna zestyku przełączanego bezprzerwowego TR jest grubości 0,2 mm.

Styczki o kulistej powierzchni wykonane są ze stopu srebra ze złotem. Rozcięcie sprężyny stykowej zapewnia niezależność naciśku styczek, każda bowiem sprężyna stykowa ma dwie albo cztery styczki. W trakcie każdego zadziałania zestyku styczki nieco ślizgają się po sobie, dzięki czemu następuje samoczyszczenie się ich powierzchni.

Sprężyny stykowe składane są w pakiet ze zunifikowanym odstępem: 1,1 mm przekładka + 0,3 mm sprężyna = 1,4 mm odstępu pomiędzy zębami grzebieni. W połowie drogi grzebienia ruchomego wycięcia obu grzebieni leżą naprzeciw siebie.

Liczba nacięć w grzebieniach wspierających sprężyny stykowe jest o 1 mniejsza niż liczba styków. Na przykład w układzie 2RT+R jest 8 styków, które wymagają grzebieni o 7 nacięciach. Oba grzebienie, ruchomy i stały, są dociskane z wierzchu odpowiednio do ramienia kotwicy i do jarzma sprężynami. Są to sprężyny: ustalająca i zwrotna. Sprężyna zwrotna zapewnia właściwy nacisk zestykom rozwiernym. Każdy pakiet jest wyposażony w przekładkę zapobiegającą "klejeniu" się ramienia kotwicy do jarzma przekaźnika.

Zestyk X jest umieszczony na przekaźniku w taki sposób, że zapewnione jest jego zamknięcie jeszcze przed poruszeniem pozostałych zestyków w tym samym pakiecie. Zasada uruchamiania tego zestyku w pierwszej kolejności polega na tym, że styki zestyku X są umieszczone pod grzebieniem popychającym sprężyny ruchome i pośredniczą w przekazywaniu ruchu z kotwicy na grzebień. Kształt tych styków jest nieco zmieniony, dwie styki są umieszczone nie obok siebie, lecz jedna za drugą, po obu stronach grzebienia. Dolny styk odizolowany jest od kotwicy specjalną przekładką.

Odstęp między końcówkami przekaźnika z tyłu są zunifikowane, co umożliwia wetknięcie ich w gniazdo w celu zbadania przekaźnika.

Oznaczenia pakietów zestyków składają się z numeru i litery, przy czym literami rozróżnia się warunki regulacji. Pakiety bez zestyków X oznaczone są literami A, B, C, zaś z zestykami X - literami X, Y, Z. Serie A i X obejmują układy o standardowej regulacji, czyli o skoku kotwicy 0,7 mm dla samych zwiernych lub samych rozwiernych, albo 1,0 mm dla innych zestawów zestyków. Na przykład:

832A - 11T, skok 0,7,  
 384A - 6R, skok 0,7,  
 384X - 1X - 6R, skok 0,7,  
 444A - 1RT - 1RT - 4R, skok 1,0,  
 421A - 1R - 6T, skok 1,0.

Serie C i Y oraz D, E, ..., W, V, T obejmują układy o specjalnych warunkach regulacji.

Zamiast pakietu zestyków może być na przekaźniku zamontowany wspornik z rezystorami, na którym może być umieszczonych do 16 rezystorów. Wspornik z rezystorami lub innymi elementami może być także doczepiony na wierzchu pakietu zestyków. Oprócz tego wsporniki na elementy R, D, C mogą być montowane z tylnej strony ramy.

W przekaźniku są trzy miejsca do regulacji przez gięcie:

- sprężyna zwrotna jest regulowana w celu zapewnienia odpowiedniego nacisku zestykom rozwiernym;
- wspornik nieruchomego grzebienia jest regulowany dla zapewnienia właściwego położenia styków w zestykach rozwiernych;
- ramię kotwicy jest regulowane dla uzyskania właściwego skoku sprężyn ruchomych.

Sprężyny stykowe w pakiecie są regulowane jeszcze przed założeniem pakietu na jarzmo.

Rdzeń w cewce okrągłej ma przekrój  $0,71 \text{ cm}^2$ . W cewce owalnej jest rdzeń prostokątny o wymiarach  $5 \times 13 \text{ mm}$  i przekroju  $0,54 \text{ cm}^2$ . Przy średnicy zewnętrznej  $26,5 \text{ mm}$  cewka okrągła ma objętość  $33 \text{ cm}^3$ , co daje współczynnik  $300$  zwojów kwadrat/om. Cew-

ka owalna ma objętość  $15 \text{ cm}^3$  i współczynnik 130 zwojów kwadrat/  
/om, co umożliwi osiągnięcie 360 amperozwojów z 1 W.

Okrągła cewka wyposażona jest w 6 końcówek; końce uzwojeń są do tych końcówek przylutowane, natomiast od tyłu końcówki są przystosowane do okablowania przez owijanie. Cewka owalna ma 2 lub 4 końcówki.

Tuleja opóźniająca przekątnika okrągłego może być umieszczona na jednym lub drugim końcu albo wzdłuż rdzenia. Tuleja na końcu rdzenia może mieć dwie różne długości, przy czym dłuższa składa się z dwóch przylegających do siebie tulei krótszych.

Na cewkę owalną można założyć 3 do 6 pierścieni miedzianych, które tworzą razem tuleję 7,5 albo 15 mm, tylko od strony kotwicy.

Aby zmniejszyć liczbę wykonań cewek przekątnikowych, wprowadzono standaryzację rezystancji uzwojeń. Cewki jednuzwojeniową oraz pierwsze uzwojenia cewek dwuuzwojeniowych mogą mieć rezystancję tylko według ustalonego szeregu, w którym dwie sąsiednie wartości różnią się mniej więcej dwukrotnie. Drugie uzwojenie może mieć tylko 4 wartości rezystancji. Od tej reguły istnieją nieliczne odstępstwa, np. przekątnik włączony w mostek zasilający, który ma rdzeń ze stali krzemowej i dwa uzwojenia nawijane równocześnie. Na przykład dla cewek okrągłych jednuzwojeniowych przekątników serii PWDG10 stosuje się rezystancję; 15000, 8000, 3600, 1900, 1000, 500, 250, ...

W cewkach dwuuzwojeniowych przyjęto, że pierwsze uzwojenie zajmuje  $2/3$  przestrzeni nawojowej, a drugie  $1/3$ . Rezystancje pierwszego uzwojenia są ustalone wg tego samego szeregu dla cewek jednuzwojeniowych. Drugie uzwojenie może mieć tylko 4 wartości rezystancji: 1500, 770, 400, 190.



Seria przekaźników PWDG 20 ma drugie uzwojenie 1500 omów, a pierwsze według szeregu jak dla cewek jednuzwojeniowych, seria PWDG 21 ma drugie uzwojenie 770 omów itd.

Analogiczne serie przewidziane są dla cewek owalnych. Kolejne wykonania szeregu cewek są oznaczone literami, np. 20C oznacza cewkę 200 + 1500; 20 D - cewkę 1080 + 1500. Tolerancja rezystancji cewki wynosi + 10%.

Dopuszczalne moce dla cewek są następujące:

3,6 W dla cewki okrągłej	przy dopuszczalnej temperaturze wyższej o 30°C w stosunku do otoczenia
2,2 W dla cewki owalnej	
7 W dla cewki okrągłej	przy dopuszczalnej temperaturze wyższej o 50°C w stosunku do otoczenia
3,8 W dla cewki owalnej	

Moc P w watach niezbędna do zadziałania przekaźników może być obliczona, jeśli znane są amperozwoje AZ równoważące obciążenie, z poniższych wzorów:

$$P = /AZ/^{2} \times 3,3 \times 10^{-6} \text{ W}$$

co daje 530 amperozwojów na jeden wat w przypadku cewki okrągłej oraz

$$P = /AZ/^{2} \times 7,7 \times 10^{-6} \text{ W}$$

co daje 360 amperozwojów na jeden wat w przypadku cewki owalnej. Wartości te odpowiadają cewkom optymalnym pobierającym minimum prądu. Potrzeby praktyczne, szczególnie wymaganie na czas działania, prowadzą do cewek o zwiększonym poborze mocy.

Prędkość działania przekaźników zależy głównie od elektrycznej stałej czasowej obwodu /proporcjonalnej do współczynnika  $Z^2/R$ , gdzie R jest całkowitą rezystancją obwodu/ i współczynnika zapasu amperozwojów. Tak więc dla przekaźnika z cewką owalną, przekładkę niemagnetyczną 0,1 mm, współczynnika  $Z^2/R = 40000$  i współczynnika zapasu 1,5 czas przyciągania wynosi 15 ms, a dla współczynnika zapasu 2,0 - 10 ms. Odpowiednie czasy dla  $Z^2/R = 110000$  wynoszą 32 ms i 21 ms.

Najkrótszy czas zwalniania wynosi normalnie 2 do 5 ms, a może być wydłużony przez użycie tulei lub zwartego uzwojenia do 60 ms.

### 14.3. Przełączniki piątkowe

Stosowanie przekaźników standardowych w przypadkach gdy jest potrzebny tylko jeden zestyk zwierny byłoby nieekonomiczne. Dlatego opracowano specjalne miniaturowe przekaźniki, które -  
- umieszczone na wspólnym specjalnym jarzmie - jeden obok drugiego w liczbie pięciu /stąd nazwa/ zajmują miejsce cewki przekaźnika standardowego. Dwa takie stopy umieszczone obok siebie zajmują na listwie przekaźnikowej w ramie tyle miejsca, ile zajmuje standardowy przekaźnik okrągły. Są one przeznaczone do budowy magazynów /pamięci/ znaków kodu 2 z 5 w rejestrach. Schemat okablowania wewnętrznego przekaźników piątkowych w zespole przedstawia rys. 10. Końcówki o numerach 2 do 6 służą zarówno do wprowadzania znaku kodu 2 z 5, jak i do jego pobierania.

Najmniejsza wartość amperozwojów dla normalnego działania przekaźników wynosi 80 do 100. Odpowiada to mocy rozpraszanej

110 do 170 mW. Rezystancja uzwojenia zapobiega przegrzewaniu.

Dzięki małej bezwładności ruchomych części czas przyciągnięcia przekaźnika wynosi około 5 ms, a czas zwalniania około 2 ms.

#### 14.4. Przekazniki wielokrotne

Przekaznik wielokrotny jest przeznaczony do realizacji funkcji szybkiego dołączania zespołów sterujących centrali do dróg sygnałowych.

Na jarzmie podobnym do jarzma mostka wybieraka krzyżowego jest zmontowanych 20 przekaźników owalnych, które uruchamiają zestyki zwierne składające się z ruchomych sprężyn stykowych i nieruchomych szyn identycznych jak w mostku wybieraka krzyżowego.

Każdy z przekaźników owalnych ma 11 zestyków zwiernych zwielokrotnionych szynami na 10 lub 20 przekaźników. Styki ruchome mogą być zwielokrotnione, w kierunku poprzecznym do szyn, z sąsiednimi przekaźnikami wielokrotnymi przy użyciu prostych nieizolowanych przewodów, tak jak w wybieraku w wielokrociu drążkowym są zwielokrotnione styki ruchome mostków.

Przekazniki wielokrotne montowane po dwa lub więcej tworzą swego rodzaju matrycę. Połączenie w obrębie tej matrycy może być wykonane dla pewnej liczby skrzyżowań, zależnie od liczby przewodów wymaganych dla danego połączenia.

Przekazniki wielokrotne montuje się w ramach identycznych z ramami do montażu wybieraków, w których są one mocowane podobnie jak mostki. Jeden przekaznik wielokrotny zajmuje w ramie miejsce dwóch mostków.

Do zadziałania jednego z przekaźników owalnych, wchodzących w skład przekaźnika wielokrotnego, potrzeba minimum 245 amperozwojów przy rozpraszanej mocy 0,5 W. Stosowane amperozwoje są jednak większe, aby czas przyciągania wynosił 15 do 20 ms.

Układ dołącznika drogi sygnałowej, w którym znajdują zastosowanie przekaźniki wielokrotne, przedstawiono na rys. 11. Dołącznik drogi sygnałowej jest zbudowany z 8 przekaźników wielokrotnych. Każdy przekaźnik wielokrotny dołącznika ma 20 cewek i 11 zestyków zwiernych, przy czym styki nieruchome /szyny/ tworzą wielokrotnie dla 20 cewek. Do dołączenia drogi sygnałowej wykorzystuje się 10 zestyków. Każdy kanał drogi sygnałowej ma 20 przewodów, a zatem wyposażenie jednego kanału drogi sygnałowej stanowią dwa przekaźniki wielokrotne. Dołącznik ma 4 kanały informacyjne, z których może korzystać 10 czynnych i 10 biernych zespołów sterujących. Czynnym zespołem jest np. cechownik, a biernym sprzęgacz selekcji lub preselekcji.

#### 14.5. Przełącznik polaryzowany o zestykach zwilżanych rtęcią

Jest to przełącznik znajdujący zastosowanie w obwodach impulsowania, np. do odbioru impulsów z łącza abonenckiego w rejestrze. Specjalna konstrukcja łączy w sobie zalety zestyku rurkowego i czułości wynikającej z polaryzacji magnetycznej za pomocą magnesu trwałego. Zestyk roboczy jest przełącznikiem bistabilnym. Ponieważ do odbioru impulsów przez rejestr potrzebny jest przełącznik monostabilny, trzeba więc stosować podmagnesowanie za pomocą prądu wstępnego.

Dane techniczne przełącznika są następujące:

1. Czas przyciągania i czas zwalniania	1 do 2 ms
2. Czułość	10 amperozwojów
3. Moc rozpraszana	1,6 mW
4. Maksymalny prąd przełączany	2 A
5. Maksymalne napięcie przełączane	500 V
6. Maksymalna moc przełączana	100 VA
7. Drgania zestyków nie występują wcale.	

#### 14.6. Ramy wyposażeniowe

Podstawową jednostką konstrukcji nośnej i sprzętowej jest w centralach miejskich rama. W ramach są umieszczane podzespoły:

- wybieraków krzyżowych,
- zespołów sterujących /rejestrów, cechowników itp./,
- translacji i innych obwodów przekaźnikowych,
- urządzeń nadzoru i rozdziału energii,
- liczników abonenckich,
- łączówek przełącznic pośrednich.

Największa rama, stosowana dla umieszczania w niej mostków wybieraków krzyżowych ma szerokość 1290 mm, wysokość 390 mm i głębokość 200 mm. Stosowane są też mniejsze ramy, jak np. rama dla liczników abonenckich o wymiarach 1000 mm szerokość, 255 mm wysokość i 200 mm głębokość.

#### 14.7. Stojaki

Odpowiednio do dwóch szerokości ram istnieją dwie szerokości stojaków: 1340 mm i 1050 mm. Urządzenia nie zawierające mostków

wybiraków krzyżowych są montowane na jeszcze węższych stojakach o szerokości 725 mm. Ramy z przekaźnikami są wtedy również krótsze. Dwa wąskie stojaki przekaźnikowe zajmują szerokość równą sumie szerokości jednego stojaka i kolumny międzystojakowej.

Wysokość normalnego stojaka, na którym mieści się 7 ram wybierakowych wynosi 3470 mm. Stosowane są również wysokości 3070, 2670 i 2270 mm.

Stojaki nie stanowią zwartej sztywnej konstrukcji, lecz są budowane z pionowych słupów /kolumn/ związanych u góry i u dołu wzdlużnicami z kątowników. Wzdłuż każdej kolumny jest wykonana szczelina na gwintowane bolce do mocowania ram. Bolce te można ustalać na dowolnej wysokości w szczelinie kolumny, co bardzo ułatwia zagospodarowanie stojaka. Przykład zawartości stojaka podano szkicowo na rys. 12.

## 15. CENTRALE MODUŁOWE

Współpraca użytkownika z producentem doprowadziła do określenia typowych rozwiązań projektowych central miejskich, co umożliwiło opracowanie central o budowie modułowej. Modułem jest określona liczba bloków komutacyjnych stopnia abonenckiego bądź grupowego, wyposażona w odpowiednie urządzenia sterujące.

Okablowanie modułu jest ustalone, dzięki czemu można zlikwidować wiele przetłącznic pośrednich. Dalsze oszczędności przynosi ograniczenie czynności związanych z projektowaniem poszczególnych obiektów i zwiększenie powtarzalności stosowania raz opracowanej dokumentacji instalacyjnej.

Modułowy system budowy central jest bardzo zalecany przez licencjodawcę, ale przed powszechnym stosowaniem należy zbadać jego przydatność w sieci krajowej. Im mniejsze moduły, tym system jest bardziej elastyczny, jednakże przy małych modułach liczba zespołów sterujących będzie większa, a więc i koszt modułu większy. Trzeba zatem znaleźć optymalny dla sieci krajowej kompromis pomiędzy elastycznością a kosztem.

#### 15.1. Założenia przyjęte dla modułów i central o budowie modułowej

Wyposażenie miejskich central PC-1000C zostało podzielone na jednostki modułowe w oparciu o następujące, podstawowe założenia:

- średnie obciążenie łączy abonenckich może być zawarte w granicach od 4 do 9 połączeniominut /PM/, co odpowiada 0,067 do 0,15 Erl;
- grupy PBX są równomiernie rozłożone w blokach abonenckich 1000 NN;
- natężenie ruchu przychodzącego i wychodzącego do poszczególnych bloków abonenckich są w przybliżeniu równe;
- natężenie ruchu lokalnego stanowi 10 do 30% ruchu wychodzącego;
- średnie obciążenie łączy przyjsściowego wynosi nie więcej niż 0,64 Erl;
- natężenie ruchu tranzytowego końcowego może osiągać 20% natężenia ruchu przychodzącego;

- średni czas trwania połączenia wynosi 120 s, co odpowiada średniemu czasowi trwania połączenia zakończonego rozmową równemu 150 s i współczynnikowi powtarzania wybierania równemu 1,3 /współczynnik powtarzania może być zdefiniowany jako odwrotność sprawności użytecznej/;
- średnie czasy zajęcia zespołów sterujących są następujące:
 

rejestr wyjściowy	18 s
nadajnik dekadowy	11 s
nadajnik MFC/R2	6 s
rejestr przyjsiowy dekadowy	11 s
rejestr przyjsiowy MFC/R2	6 s
- prawdopodobieństwo strat ma następujące wartości:
 

na blokach wybierczych	0,005
na rejestrach	0,001
na nadajnikach	0,001
na translacjach wyjściowych	0,01
na zespołach połączeniowych lokalnych	0,002
- sygnalizacja wybiercza w połączeniach międzycentralowych dekadowa lub wieloczęstotliwościowa kodem R2;
- sprzęt central będzie umieszczany wyłącznie na stojakach wysokich 3470 mm;
- centrala może mieć pojemność do 36000 NN.



## 15.2. Schemat obiegowy centrali modułowej

Uproszczony schemat obiegowy centrali modułowej o pojemności 36000 NN, 3000 łączy międzycentralowych wyjściowych i 2940 łączy międzycentralowych przyjsciowych pokazano na rys. 13. Centrala jest przewidziana na dołączenie łączy abonenckich o średnim natężeniu ruchu 0,1 Erl. Całkowita obciążalność centrali wynosi 3600 Erl. Centrala składa się z trzech stopni komutacyjnych:

- stopnia abonenckiego T,
  - stopnia grupowego wyjściowego D,
  - stopnia grupowego przyjsciowego A,
- oraz z jednostki dla ruchu tranzytowego.

Na schemacie nie pokazano wyposażenia dla łączy przyjsciowych od dużych central abonenckich dołączanych do stopnia grupowego wyjściowego. Łącza wyjściowe do takich central są włączone do pola stopnia grupowego przyjsciowego, a ruch do takich central abonenckich jest załatwiany jako ruch tranzytowy końcowy.

Połączenia lokalne /zob. także rys. 8/ są kierowane od stopnia abonenckiego T poprzez stopień grupowy D, w którym następuje rozdział ruchu na poszczególne bloki abonenckie, dalej poprzez zespoły połączeniowe lokalne AL bezpośrednio do stopnia abonenckiego T. Szczyty ruchu lokalnego są kierowane od stopnia abonenckiego T poprzez łącza przelewowe do stopnia grupowego przyjsciowego A i zespoły przekaźników odłącznych RC<sub>in</sub>.

Połączenia wychodzące są kierowane od stopnia abonenckiego T poprzez stopień grupowy wyjściowy D i translacje wyjściowe ID.

Zestawianiem połączeń lokalnych i wychodzących sterują reje-

stry wyjściowe /abonenckie/, które mają dostęp do nadajników ENV dekadowych bądź wieloczęstotliwościowych.

Połączenia przychodzące są rozdzielane do poszczególnych bloków abonenckich przez stopień grupowy przyjściowy A. Zależnie od rodzaju sygnalizacji łącza przyjściowe są wyposażone w odpowiednie translacje IA, mające dostęp do wydzielonych grup rejestrów E przyjściowych dekadowych lub grup rejestrów przyjściowych z sygnalizacją wieloczęstotliwościową /MFC/ kodem R2.

W połączeniach tranzytowych dodatkowo bierze udział jednostka tranzytowa, która zawiera nadajniki dekadowe i nadajniki MFC.

### 15.3. Moduły centrali 1000C

Moduły są to znormalizowane jednostki wyposażenia wraz z okablowaniem zarówno stojakowym, jak i międzystojakowym. Modułowa konstrukcja sprzętu upraszcza produkcję i instalację sprzętu dzięki stosowaniu typowych, prefabrykowanych form kablowych, ograniczeniu asortymentu stojaków i zespołów oraz ograniczeniu liczby obwodów krosowanych na przełącznicach. Projektowanie obiektów centralowych jest również znacznie ułatwione, pod warunkiem przestrzegania pewnych ograniczeń. Nie należy zatem zmieniać rozstawienia stojaków w obrębie modułu, niezależnie od etapu jego budowy, gdyż uniemożliwia to stosowanie typowego okablowania. Wyposażenie ilościowe w obrębie modułów może się zmieniać jedynie w sposób ustalony w ramach etapów rozbudowy poszczególnych modułów.

W skład modułów wchodzi następujący sprzęt:

moduł T - bloki ESL i cechowniki stopnia abonenckiego;

moduł D - bloki ESGD i cechowniki stopnia grupowego wyjściowego, szukacze i zespoły rejestrowe IE, rejestry wyjściowe /abonenckie/ E, dołączniki nadajników LA, nadajniki ENV dekadowe lub MFC, przeliczniki Tr, sprzęgacze drogi sygnałowej preselekcji CP i sprzęgacze drogi sygnałowej wybierania /selekcji/ GS; zespoły połączeniowe lokalne AL i przekaźniki odłączne przewodu m RCm;

moduł A - bloki ESGA i cechowniki stopnia grupowego przyściowego;

moduł M - translacje przyściowe IA, dołączniki rejestrów przyściowych /szukacze/ LA, rejestry E przyściowe z sygnalizacją MFC i sprzęgacze drogi sygnałowej wybierania CS;

moduł S - zawiera taki sam sprzęt jak moduł M, lecz dla sygnalizacji dekadowej;

moduł TR - wspólny dla całej centrali moduł tranzytowy zawiera dołączniki nadajników kodu MFC i dekadowego, należące do modułów M i S.

Poza modułami są translacje wyjściowe ID, wyposażenie dróg sygnałowych /dołączniki zbudowane z przekaźników wielokrotnych/, urządzenia kontroli i nadzoru, źródła zasilania i prądów sygnałowych, niektóre przełącznice pośrednie i przełącznice główne.

### 15.3.1. Moduły T stopnia abonenckiego ESL

Moduły T występują w ośmiu wykonaniach różniących się blokami abonenckimi. Sześć typów modułów T zawiera bloki o dwukierun-

kowym ruchu i pojemności 1036 NN, w tym 36 NN nie numerowanych, a dwa moduły zawierają bloki ruchu wychodzącego o pojemności 100 łączy. Budowa modułów dwukierunkowych, T1 do T6, dopuszcza nierównomierność obciążenia ruchem wychodzącym i przychodzącym w granicach  $\pm 10\%$ . Ważniejsze parametry bloków abonenckich modułów T zestawiono w tabl. 2. rozdz. 3.

Moduł T jest równoważny jednemu blokowi ESL stopnia abonenckiego wraz z obsługującymi ten blok dwoma cechownikami, które mogą załatwiać 6000 zgłoszeń w GNR. Wyposażenie modułu stanowią cztery stojaki zestawione obok siebie. Liczniki abonenckie są umieszczone na oddzielnych stojakach po 1000 sztuk. Nie wchodzi one w skład modułu T.

### 15.3.2. Moduły D stopnia grupowego wyjściowego ESGD

Moduł wyjściowy D obejmuje dwa bloki komutacyjne ESGD wraz z czterema cechownikami oraz dodatkowe zespoły sterujące zestawianiem połączeń lokalnych i wychodzących.

Do wejść modułu D są dołączone łączy wyjściowe od stopnia abonenckiego i łączy od central abonenckich. Moduł D ma 432 wejścia /2 x 216/ i 2080 wyjść, co umożliwia załatwienie ruchu o natężeniu 330 Erl. Zestaw 4 cechowników może załatwić 10400 zgłoszeń w GNR. W skład modułu D może wejść maksimum 72 rejestry wyjściowe, o obciążalności do 50 Erl. Rejestry za pomocą 4 dołączników LA mają dostęp do nadajników dekadowych /maks., 42/ i nadajników MFC /maks. 28/. Wejścia ESGD są dołączone do rejestrów za pośrednictwem 12 ram z szukaczami i zespołami rejestrowymi IE. Dwa przeliczniki wchodzące w skład modułu D mogą załatwić 14000 wywołań w GNR.

Z modułem D są związane konstrukcyjnie zespoły połączeniowe lokalne AL w liczbie 124, w tym 28 dla przelewu, i przekaźniki odłączne przewodu m RCm w liczbie 432.

Podane wyżej wartości liczbowe są wartościami maksymalnymi dla pełnego modułu.

Moduł D może być rozbudowywany w czterech etapach według tablicy 3.

T a b l i c a 3

## Etap rozbudowy modułu D

Etap	Ruch przych. Erl.	Liczba wejść	Liczba AL	Ruch rejestr. Erl.	Liczba rejestrów	Liczba nadajników		Liczba RCm	Liczba stojaków
						MFC	dek.		
a	80	108	40	12,1	24	12	20	216	18
b	165	216	60	24,2	36	18	28	216	20
c	240	324	102	36,4	60	24	36	432	31
d	330	432	124	50	72	28	42	432	33

W tablicy 4. zestawiono liczby nadajników dekadowych i MFC przypadające na moduł D w zależności od proporcji ruchu wychodzącego z sygnalizacją dekadową i z sygnalizacją MFC. Okablowanie stojaków z nadajnikami jest uniwersalne.

T a b l i c a 4

Etap y r o z b u d o w y n a d a j n i k ó w w m o d u l e D

Etap	Sumaryczna liczba nadajników	Liczba nadajników MFC przy X% ruchu z sygnalizacją MFC									
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
a	20	4	5	6	7	8	9	9	10	11	12
b	28	5	7	9	10	11	13	14	15	16	18
c	36	6	9	11	13	15	16	18	20	22	24
d	42	7	10	13	15	17	20	22	24	26	28

### 15.3.3. Moduły A stopnia grupowego przyściowego ESGA

Moduł A zawiera jedynie wyposażenie dwóch bloków komutacyjnych ESGA o identycznej budowie jak bloki ESGD i skojarzonych z nimi 4 cechowników.

Moduł A ma zatem 490 wejść dla ruchu przychodzącego, 28 wejść dla ruchu przelewowego od ESGD oraz 2080 wyjść, co umożliwi załatwienie natężenia ruchu 330 Erl.

Moduł A jest zawsze skojarzony z modułem S lub modułem M bądź z obydwo ma jednocześnie. Dane dla etapów rozbudowy modułu A zestawiono w tablicy 5.

T a b l i c a 5

## Etapy rozbudowy modułu A

Etap	Ruch przych. Erl.	Liczba wejść przych.	Liczba wejść przelew.	Liczba stojaków
a	165	245	14	6
b	330	490	28	12

## 15.3.4. Moduł przyściowy M dla kodu wieloczęstotliwościowego MFC

Moduł M jest przeznaczony dla łączy przychodzących od central o sygnalizacji rejestrowej MFC, .. więc innych central systemu Pentaconta, w tym także GCI.

Kompletny moduł M zawiera 490 translacji przyściowych IA oraz zestaw 12 szukaczy 30 rejestrów przyściowych E. Moduł ten jest zatem ściśle dopasowany do modułu A. Rozbudowa modułu może być rozłożona na siedem etapów według tablicy 6.

T a b l i c a 6

## Etapy rozbudowy modułu M

Etap	Ruch przych. Erl.	Liczba wejść	Ruch na re- jestrach Erl.	Liczba rejestrów	Liczba stojaków
1	2	3	4	5	6
a	45	70	2,6	10	5
b	89	140	4,6	15	7
c	132	210	9,0	20	9

c.d. tabl. 6

1	2	3	4	5	6
d	176	280	9,0	20	11
e	220	350	12,6	25	13
f	265	420	15,7	30	15
g	330	490	15,7	30	16

### 15.3.5. Moduł przyjsciowy S dla kodu dekadowego

Moduł S jest przeznaczony dla łączy przyjsciowych od central o sygnalizacji wybierczej dekadowej, a więc w naszych warunkach od central systemu Strowgera i krajowych central krzyżowych typu K-66.

Wyposażenie modułu S jest niemal identyczne jak modułu M, różni się bowiem tylko maksymalną liczbą rejestrów przyjsciowych dekadowych, których musi być 48, z powodu mniej szybkiej sygnalizacji. Rozbudowa modułu może przebiegać w siedmiu etapach podanych w tabelicy 7.

T a b l i c a 7

Etap y r o z b u d o w y m o d u ł u S

Etap	Ruch przych. Erl.	Liczba wejść	Ruch na rejestrach Erl.	Liczba rejestrów	Liczba stojaków
1	2	3	4	5	6
a	45	70	3,8	12	6
b	89	140	7,6	18	9



c.d. tabl. 7

1	2	3	4	5	6
c	132	210	11,8	24	12
d	175	280	16,2	30	15
e	220	350	20,6	36	18
f	265	420	25,0	42	21
g	310	490	28,7	48	24

### 15.3.6. Moduł tranzytowy TR

Moduł tranzytowy jest wspólny dla całej centrali. Zawiera on dołączniki LA dołączające nadajniki dekadowe i nadajniki MFC do rejestrów przyjsciowych wchodzących w skład modułów M i S. Okablowanie modułu tranzytowego jest uniwersalne dla 56 nadajników.

Zgodnie z przyjętym założeniem moduł tranzytowy może załatwić ruch tranzytowy końcowy o wartości 20% ruchu przychodzącego, a więc maksymalnie  $6 \times 62,7 = 376,2$  Erl.

Ilość wyposażenia modułu tranzytowego jest skojarzona z liczbą modułów przyjsciowych A, zgodnie z tablicą 8.

T a b l i c a 8

Wyposażenie modułu TR w zależności od liczby modułów A

Liczba modułów A	Ruch tranzytowy Erl.	Ruch na nadajnikach Erl.		Liczba nadajników	
		100% dek.	100% MFC	100% dek.	100% MFC
1	62,7	5,7	3,2	14	11
2	125,4	11,5	6,4	24	16
3	188,1	17,2	9,7	32	21
4	250,8	22,9	12,8	40	25
5	313,5	28,7	16,0	48	30
6	376,2	34,5	18,8	53	33

#### 15.4. Translacje wyjściowe ID

Translacje wyjściowe nie wchodzą w skład modułów ze względu na niecelowość usztywniania ich liczby. Są one dołączone do wyjść modułów D poprzez wydzieloną przełącznicę pośrednią.

#### 15.5. Wyposażenie wspólne PC

Wyposażenie wspólne zawiera liczniki abonenckie, obwody zasilania, drogi sygnałowe, urządzenia kontrolno-badaniowe, przełącznice pośrednie łączy wyjściowych z ESGD i ESGA oraz przełącznice główne,

Skład urządzeń kontrolno-badaniowych został omówiony w rozdziale 13.4. Należy dodać, że zajmują one maksymalnie 8 stojaków. Ponadto przewiduje się do 4 stanowisk z wyposażeniem łącznicy probierczej, instalowanych poza salą sprzętu centrali. Opcyjnie może być wyposażenie do automatycznego śledzenia połączeń złożliwych.

Wyposażenie ilościowe centrali modułowej w drogi sygnałowe przedstawiono w tablicy 9. Jedna droga sygnałowa składa się z 8 odpowiednio okablowanych przekaźników wielokrotnych i zawiera 4 kanały dwudziestoprzewodowe.

Poza modułami pozostają przełącznice główne i źródła sygnałów informacyjnych, tzw. maszynki sygnałowe.

#### 15.6. Pomieszczenia centralowe

Pomieszczenia dla sprzętu central modułowych 1000C, których stojaki mają wysokość 3470 mm, muszą mieć wysokość minimum 4000 mm.

Tablica 9

Wyposażenie modułów D i A w drogi sygnałowe

Oznaczenie drogi sygnałowej	Nazwa rodzaju drogi sygnałowej	Liczba dróg sygnałowych			
		Dla 2 modułów D	Dla 3 modułów D	Dla 2 modułów A	Dla całej centrali
FC ESGD	Wybierania grupowego wyjściowego	1			
FC ESGA	Wybierania grupowego przyjęściowego			1	
FC ESLD <sub>é</sub>	Wybierania liniowego		1		
FC ESLDr	Wybierania wstępnego		1		
FC Tax	Taryfikacji				1

Średnio ciężar jednego stojaka w pełni wyposażonego wynosi 650 kG. W tabelicy 10. podano orientacyjne wielkości powierzchni niezbędnej dla urządzeń centralowych, dla różnych pojemności central z modułami ESL typu T3.

T a b l i c a 10

Powierzchnia pomieszczeń w funkcji pojemności centrali

Pojemność tys. NN	Sala stojaków $m^2$ x/ xxx/	Przełączalnia $m^2$ xx/
6	330	70
12	500	100
18	650	120
24	820	140
30	990	160
36	1150	200

x/ obliczone dla centrali przykładowej pracującej w sieci wielo-centralowej

xx/ obliczone dla przełącznicy głównej PG63 produkcji krajowej

xxx/ liczniki abonenckie znajdują się w sali stojaków.

### 15.7. Pobór prądu

Pobór prądu z głównej baterii centralowej oblicza się ze wzoru:

$$I = I_{AU} + 0,90 T_U + 0,75 / T_E + T_S /$$

gdzie:

- I - całkowity pobór prądu przez centralę w amperach
- $I_{AU}$  - prąd pobierany przez urządzenia alarmowe, sygnalizacyjne i badaniowe, równy 25 A dla CA do 5 tys. NN  
40 A dla CA do 10 tys. NN  
60 A dla CA do 30 tys. NN
- $T_U$  - ruch lokalny w Erl.
- $T_E$  - ruch przychodzący w Erl.
- $T_S$  - ruch wychodzący w Erl.

#### 15.8. Zastosowanie central modułowych w sieci krajowej

Analizy wykonane przez BS<sup>+</sup>PŁ wykazały, że centrale typu 1000C o budowie modułowej są ekonomiczne wówczas, gdy zastosowane moduły są w pełni obciążone ruchowo. W przeciwnym razie instalowane, zgodnie z planami ugrupowania poszczególnych modułów, stojaki nie są w pełni wyposażone lub w ogóle zbędne z punktu widzenia aktualnych potrzeb.

Ekonomicznie uzasadnione najmniejsze pojemności central modułowych, zależnie od typu bloków abonenckich, tworzą następujący szereg: T6 - 4 tys. NN, T5 - 5 tys. NN, T4 - 5 tys. NN, T3 - 6 tys. NN, T2 - 7 tys. NN oraz T1 - 8 tys. NN.

W dzielnicach mieszkaniowych o średnim natężeniu ruchu, na jednego abonenta w granicach 3 do 6 połączeniominut, ekonomiczne pojemności central zaczynają się od 6 tys. NN. Dla dzielnic śródmiejskich, zwłaszcza nasyconych dużymi centralami abonenckimi, ekonomiczne pojemności końcowe zaczynają się od 4 do 5 tys. NN.

Należy zaznaczyć, że dla central modułowych w pełni ekonomiczne są duże pojemności 20 do 30 tys. NN. Budowę central modułowych można rozpoczynać od pojemności około 50% najmniejszej ekonomicznej pojemności końcowej.

Centrale modułowe nie nadają się dla małych ośrodków, np. miast w rejonach słabo rozwiniętych gospodarczo, gdzie powinny być stosowane centrale miejsko-międzymiastowe lub centrale wiejskie systemu Pentaconta.

## 16. ZESTAWIENIE WAŻNIEJSZYCH DANYCH TECHNICZNYCH

1. Napięcie zasilania	48 V $\pm$ 4 V
2. Maksymalna rezystancja łącza abonenckiego łącznie z aparatem telefonicznym	1900 omów
3. Minimalna rezystancja upływności pomiędzy przewodami łącza abonenckiego i między każdym przewodem a ziemią	15000 omów
4. Maksymalna rezystancja łącza międzycentralowego dla prądu stałego	2400 omów
5. Minimalna rezystancja upływności łącza międzycentralowego	30000 omów
6. Maksymalna tłumienność lokalnych dróg połączeniowych dla 800 Hz	1 dB /0,11 N/
7. Częstotliwość impulsowania	8 do 22 Hz

8. Współczynnik impulsowania	0,67 do 3 przy 10 Hz
9. Pobór prądu w czasie rozmowy	
lokalnej	510 mA
wyjściowej	320 mA
przyjściowej	340 mA
10. Obciążenie stropu	650 kG/m <sup>2</sup>
11. Szerokość stojaka	725 mm i 1450 mm
Wysokość stojaka	3470 mm
Głębokość stojaka	210 mm
12. Przeciętna powierzchnia na sprzęt 10 tys. NN	176 m <sup>2</sup>
13. Natężenie ruchu generowane przez 1000 abonentów /w obu kierunkach/	od 67 do 150 Erl.

## D O D A T E K

SYGNALIZACJA LINIOWA I WYBIERCZA POMIĘDZY  
CENTRALAMI SYSTEMU PENTACONTA, 32AA, 32AB i K66

## I. Sygnalizacja prądem stałym

<u>Skróty:</u>	→	sygnał w przód
	←	sygnał wstecz
	W	pętla o dużej rezystancji
	M	pętla o małej rezystancji



- l zwarcia i przerwy pętli 33/67 ms  
 U ziemia /albo +50 V/ na przewodach a i b  
 B "-" na a, "+" /ziemia/ na b  
 B<sup>x</sup> "+" /ziemia/ na a, "-" na b  
 D prąd wywołania nadawany przez telefonistkę  
 N usunięcie zasilania na dłużej niż 300 ms  
 C zachowanie - 50 V na przewodzie b  
 Z ziemia przez dużą rezystancję na przewodzie b

1. Połączenia pomiędzy centralami miejskimi

Pentaconta i 32AA, 32AB, K66

	Sygnal	Strona wyjściowa	Kierunek	Strona wejściowa
Abonent - abonent	Stan gotowości	W	←	B
	Zajęcie	W-M	→	B
	Impulsowanie	I	→	B
	Zgłoszenie się AbB	M	←	B-B <sup>x</sup>
	Rozłączenie się AbB	M	←	B <sup>x</sup> -B
	Rozłączenie się AbA	M-W	→	B <sup>x</sup> albo B
	Blokada	W	←	N
Sygnal telefonistki /oferowanie i powtórne wywołanie/		U	→	B
Abonent - telefonistka	Rozłączenie się AbA	M-W	→	B <sup>x</sup>
	Przywołanie AbA	W	←	D
	Zgłoszenie się AbA	W-M	→	B <sup>x</sup>
	Rozłączenie się telefonistki	M albo W	←	B <sup>x</sup> albo B

## 2. Sygnalizacja pomiędzy centralami miejskimi Pentaconta

	Sygnal	Strona wyjściowa	Kierunek	Strona wejściowa
Abonent - abonent	Stan gotowości	W	←	B
	Zajęcie	W-M	→	B
	Impulsowanie	kod R2	↔	B
	Zgłoszenie AbB	M	←	B-B <sup>x</sup>
	Rozłączenie się AbB	M	←	B <sup>x</sup> -B
	Rozłączenie się AbA	M-W	→	B <sup>x</sup> albo B
	Blokada	W	←	N
Rozłącz od AbB	Rozłączenie się AbA	M-Z	→	B <sup>x</sup> -C
	Rozłączenie się AbB	Z-W	←	C-B

## 3. Sygnalizacja pomiędzy miejską centralą Pentaconta a centralą międzymiastową GCI

Sygnal	Strona wyjściowa	Kierunek	Strona wejściowa
Stan gotowości	W	←	B
Zajęcie	W-M	→	B
Impulsowanie	kod R 2	↔	B
Zgłoszenie AbB	M	←	B-B <sup>x</sup>
Impulsy zaliczania	M	←	B <sup>x</sup> -B-B <sup>x</sup> /150 ms/
Rozłączenie się AbB <sup>x</sup> /	M	←	B <sup>x</sup> -N-B/300 ms/
Rozłączenie AbA	M-W	→	B <sup>x</sup> albo B
Blokada	W	←	N

x/ ten sygnał jest nadawany ze zwłoką 1 do 2 minut z translacji przyjeźdźciewej GCI i powoduje rozłączenie połączenia

## II. Sygnalizacja prądem przemiennym 50 Hz

## 1. Sygnalizacja pomiędzy centralami Pentaconta i centralami okręgowymi 32AA, 32AB, K66

	Sygnał	Kierunek	Czas trwania impulsu, ms
Abonent - abonent	Zajęcie	→	50 do 80
	Impulsowanie	→	33/67
	Zgłoszenie AbB	←	50 do 80
	Rozłączenie się AbB	←	240 do 360
	Rozłączenie się AbA	→	900 powt.co 10 s
	Potwierdzenie rozłączenia	←	240 do 360 prze-rywa naładowanie sygnału rozłączenia się AbA
Sygnał telefonistki /oferowanie i przywołanie/		→	240 do 360
Rozłączenie się telefonistki		→	1200 powt.co 10 s
Abonent - telefoni- nistka	Rozłączenie się AbA	→	1200 powt.co 10 s
	Przywołanie AbA	←	50 do 80
	Zgłoszenie AbA	→	50 do 80
	Rozłączenie się telefoni- stki albo potwierdzenie rozłączenia	←	450 do 650

2. Sygnalizacja liniowa pomiędzy dwiema centralami okręgowymi Pentaconta /przy sygnalizacji rejestrowej kodem R2/

Sygnał	Kierunek	Czas trwania impulsu, ms
Zajęcie	→	150
Zgłoszenie AbB	←	150
Rozłączenie się AbB	←	600
Rozłączenie się AbA	→	1500 powt. co 10 s
Potwierdzenie rozłączenia	←	600
Sygnał telefonistki /oferowanie i przywołanie/	→	150

3. Sygnalizacja liniowa pomiędzy centralą Pentaconta i międzymiastową centralą GCI /przy sygnalizacji rejestrowej kodem R2/

Sygnał	Kierunek	Czas trwania impulsu, ms
Zajęcie	→	150
Zgłoszenie AbB, a następnie impulsy zaliczania	←	150
Rozłączenie się AbB	←	600
Rozłączenie się AbA	→	1500 powt. co 10 s
Potwierdzenie rozłączenia	←	600
Sygnał telefonistki /oferowanie i przywołanie/	→	150

III. Sygnalizacja liniowa pozapasmowa c zęstości akustycznej pomiędzy strefami /dalekosiężna/. Połączenia pomiędzy centralami o sygnalizacji rejestrowej kodem R2

Sygnal	Kierunek	Czas trwania impulsu, ms
Zajęcie	→	150
Zgłoszenie AbB	←	150
Rozłączenie się AbB	←	600
Rozłączenie się AbA	→	600 powt. co 10 s
Potwierdzenie rozłączenia	←	600
Sygnal telefonistki /oferowanie i przywołanie/	→	150

IV. Sygnalizacja liniowa i wybiercza 2280 Hz w relacjach "miasto-miasto"

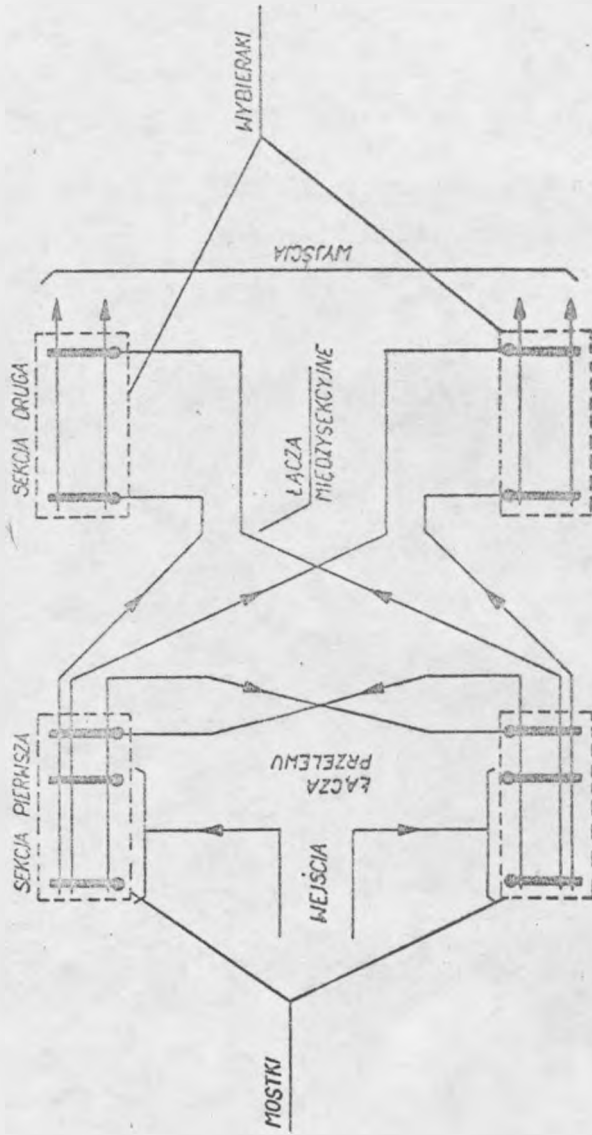
Sygnal	Kierunek	Czas trwania impulsu, ms
Zajęcie	→	40 do 60
Impulsowanie	→	33/67
Sygnal oferowania	→	350 do 525 impuls 290 przerwa /powtarzane/
Potwierdzenie sygnału oferowania	←	100 do 150, przerwa nadawania sygn, oferowania
Zgłoszenie się AbB	←	150 do 225 impuls 170 przerwa /powtarzane/

Sygnal	Kierunek	Czas trwania impulsu, ms
Potwierdzenie zgłoszenia się AbB	→	70 do 100, przerwa nadaw. sygn. zgłoszenia się AbB
Rozłączenie się AbA	→	1600 do 3000 powt. co 10 s
Potwierdzenie rozłączenia	←	700 do 1050, przerwa nadawania sygn. rozł. AbA
Blokada	←	ciągły

## WYKAZ LITERATURY

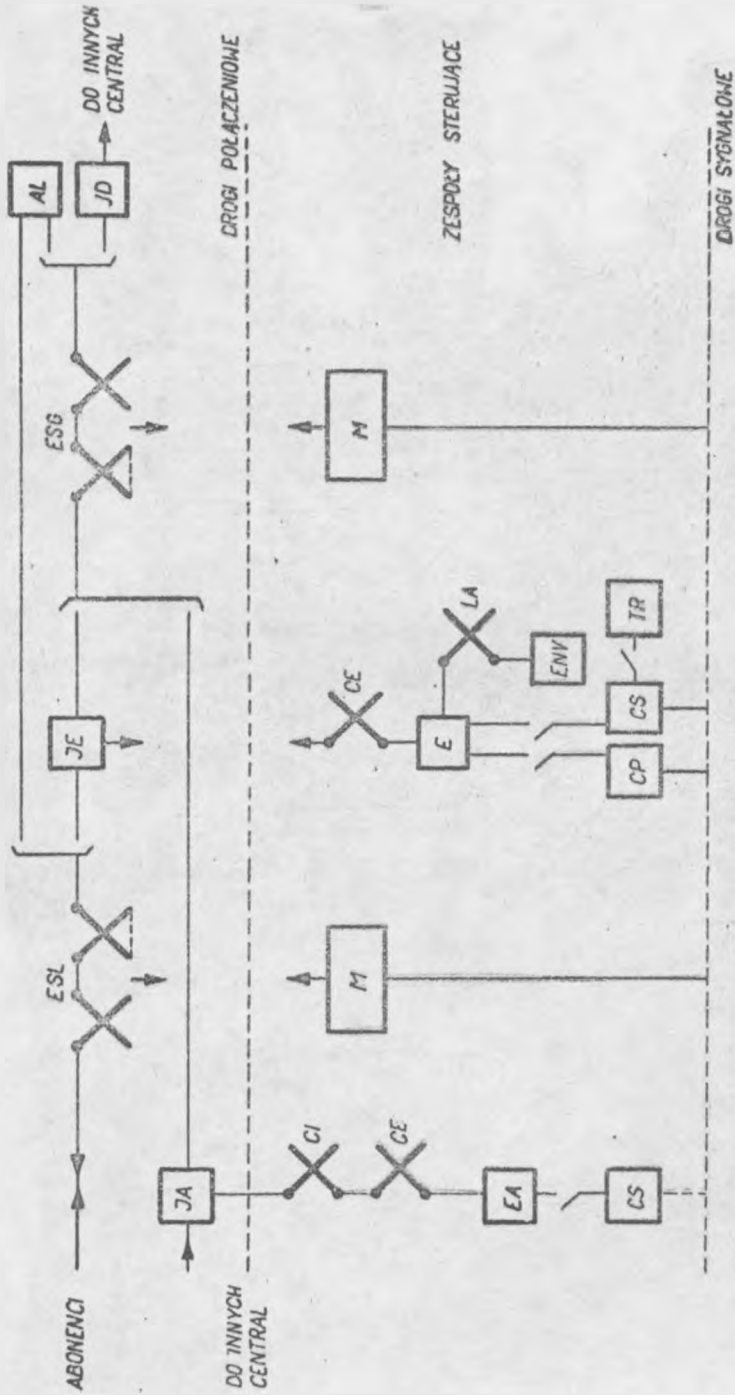
1. System Pentaconta 1000C. Centrale miejscowe. Opis techniczny. T.1, 2 i 3 /materiał szkoleniowy ITT tłumaczony i wydany przez ZWUT/. Warszawa: ZWUT 1974.
2. Pentaconta local telephone switching system. General description. /prospekt LMT, Francja/.
3. Pentaconta apparatus, equipment practice and installation /prospekt LMT, Francja/.
4. Légaré R., Delbouys A.: Les systèmes Crossbar en téléphonie automatique. T.1. Le Pentaconta. Paris: Eyrolles 1972.
5. Poradnik teleelektronika. Praca zbior. pod red. W. Trusza. Warszawa: WKŁ 1974.
6. Szczepański J.: Charakterystyka central systemu Pentaconta. Prz. telekom. 1973 nr 2, s. 41-50.

7. Nowakowski A.: Centrale miejskie Pentaconta 1000C. Biul. tech. MŁ 1973 nr 4, s. 10-14.
8. Cieślińska A.: Centrale miejscowe systemu PC-1000C. Biul. inf. teleelektr. ZPT Telkom 1974 nr 6, s. 25-30.
9. Pilarowski S., Morain P.: Mai 1974: La Pologne fabrique du Pentaconta. Commut. et Electron. 1947 nr 47, s. 116-126.

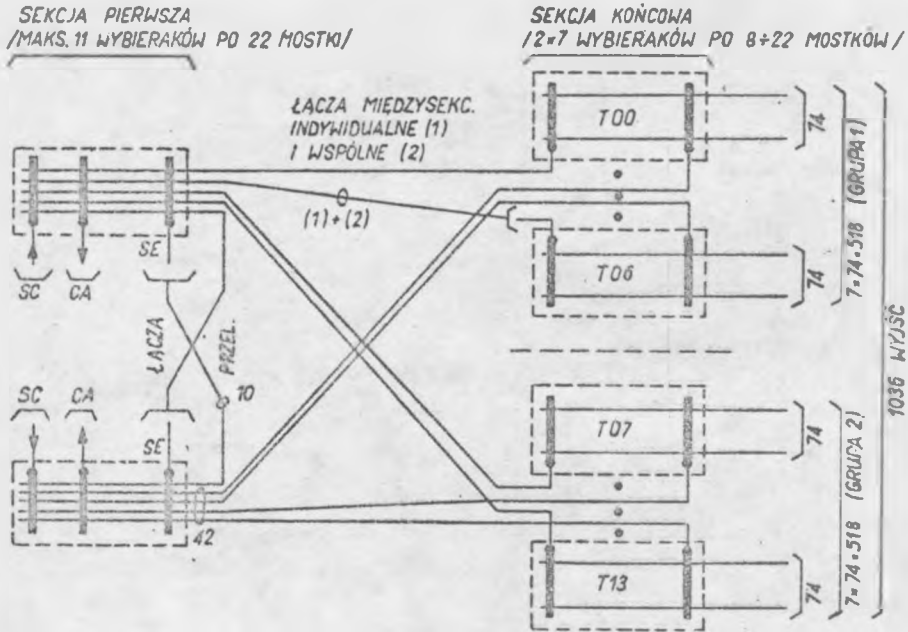


. Rys. 1. Blok komutacyjny o dwusekcyjnej ogniowej strukturze z przelewem ruchu w obrębie sekcji pierwszej

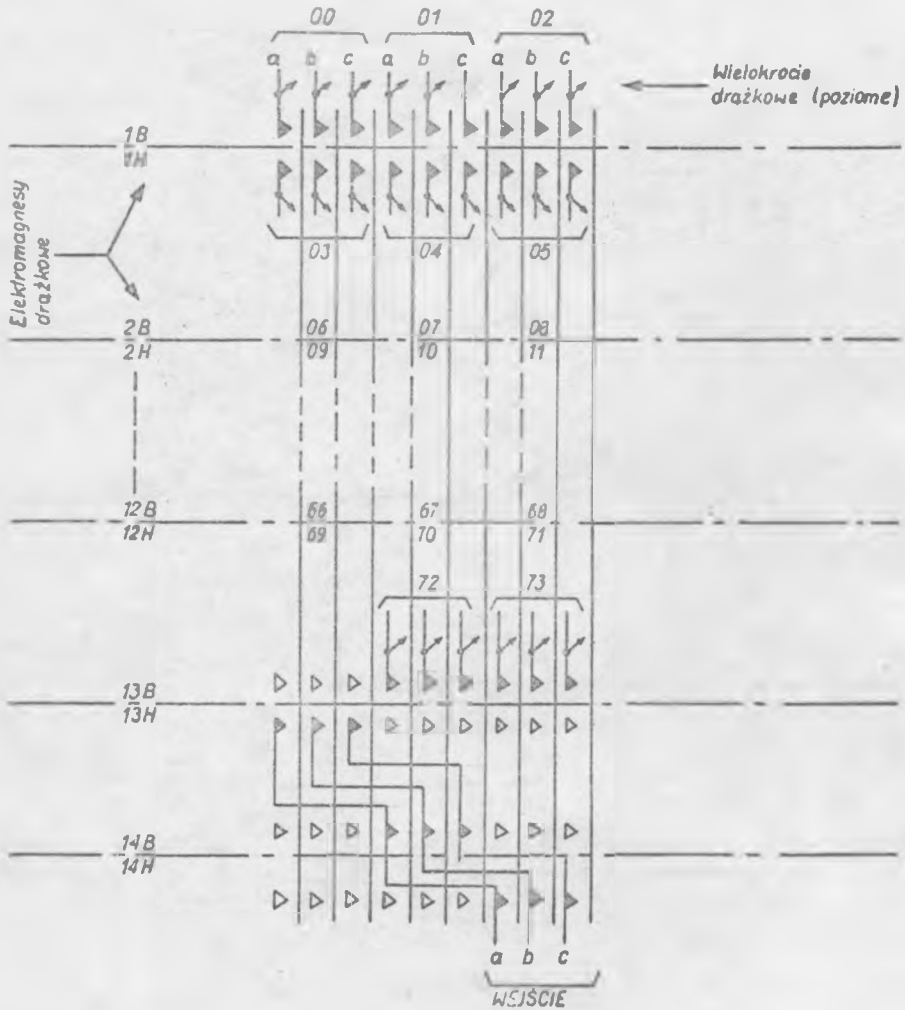




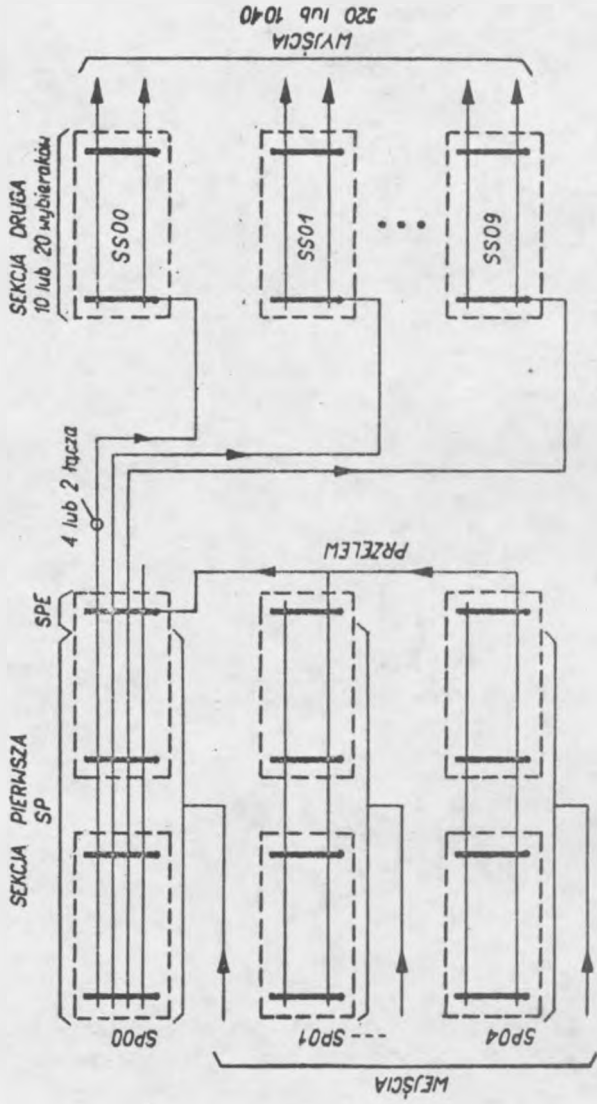
Rys. 2. Uproszczony schemat obiegowy mniejszej centrali pracującej w sieci wielocentra-  
lowej



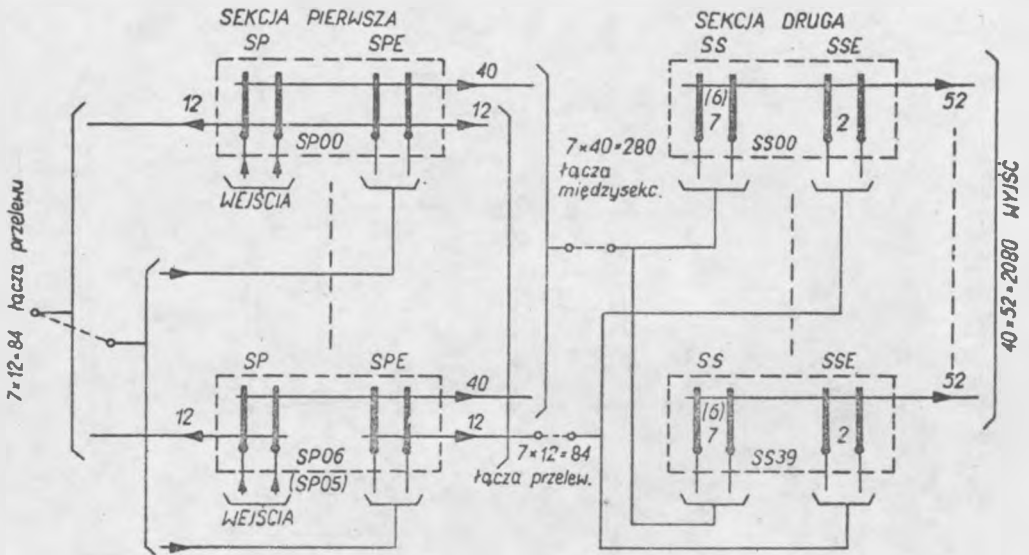
Rys. 3. Blok abonencki o pojemności 1036 NN



Rys. 4. Rozmieszczenie wyjść abonenckich w polu mostka końcowego w wybieraku sekcji końcowej bloku abonenckiego

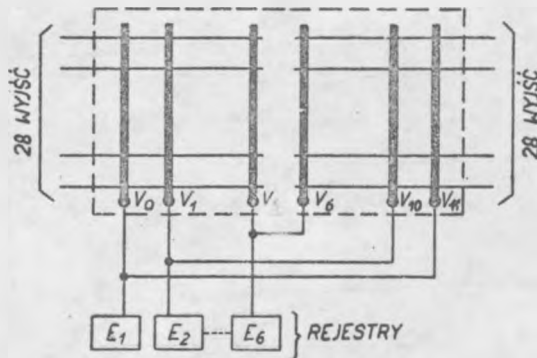


Rys. 5. Ogólna postać struktury bloku grupowego

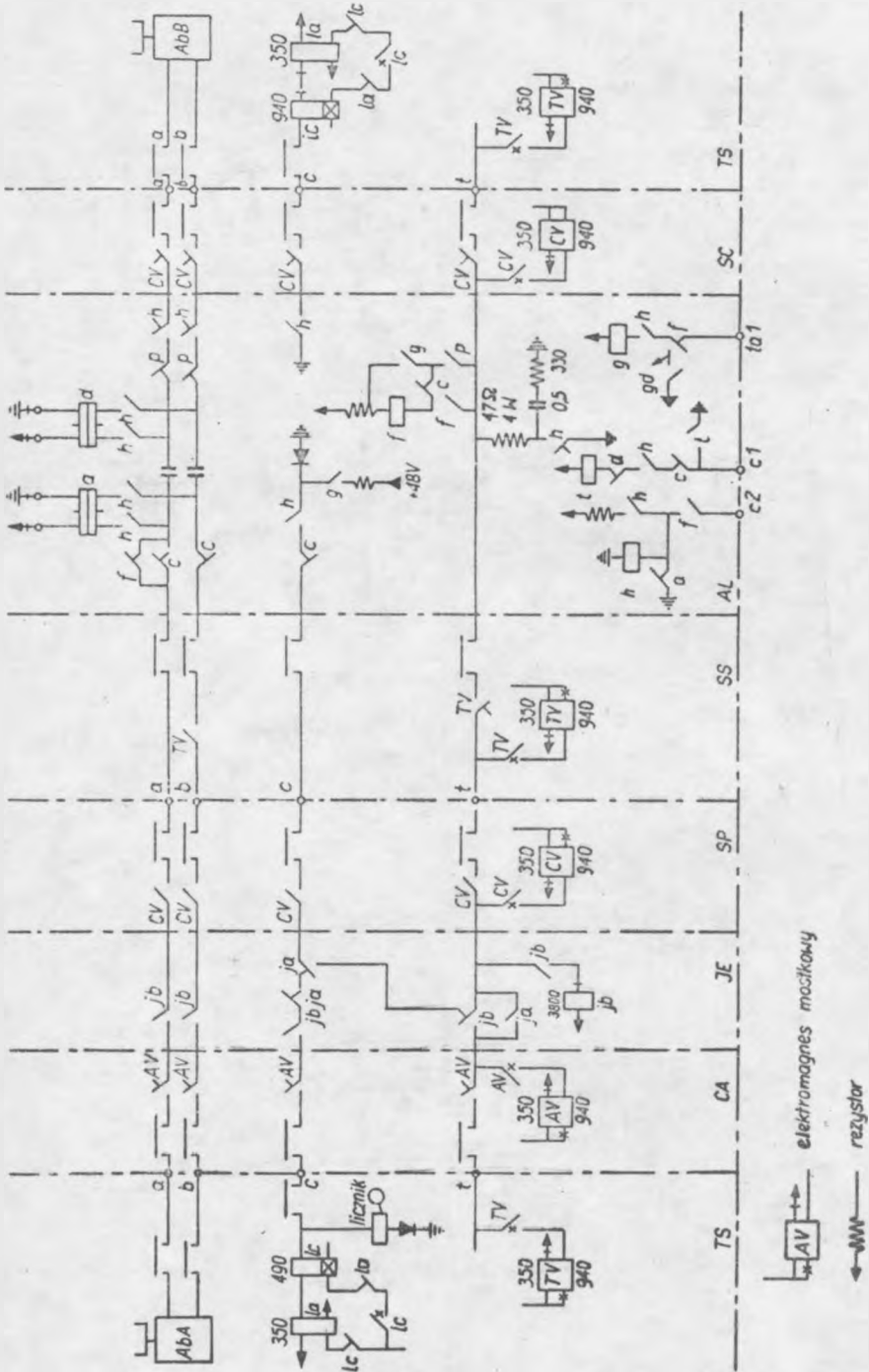


Rys. 6. Struktura bloku grupowego o 2080 wyjściach

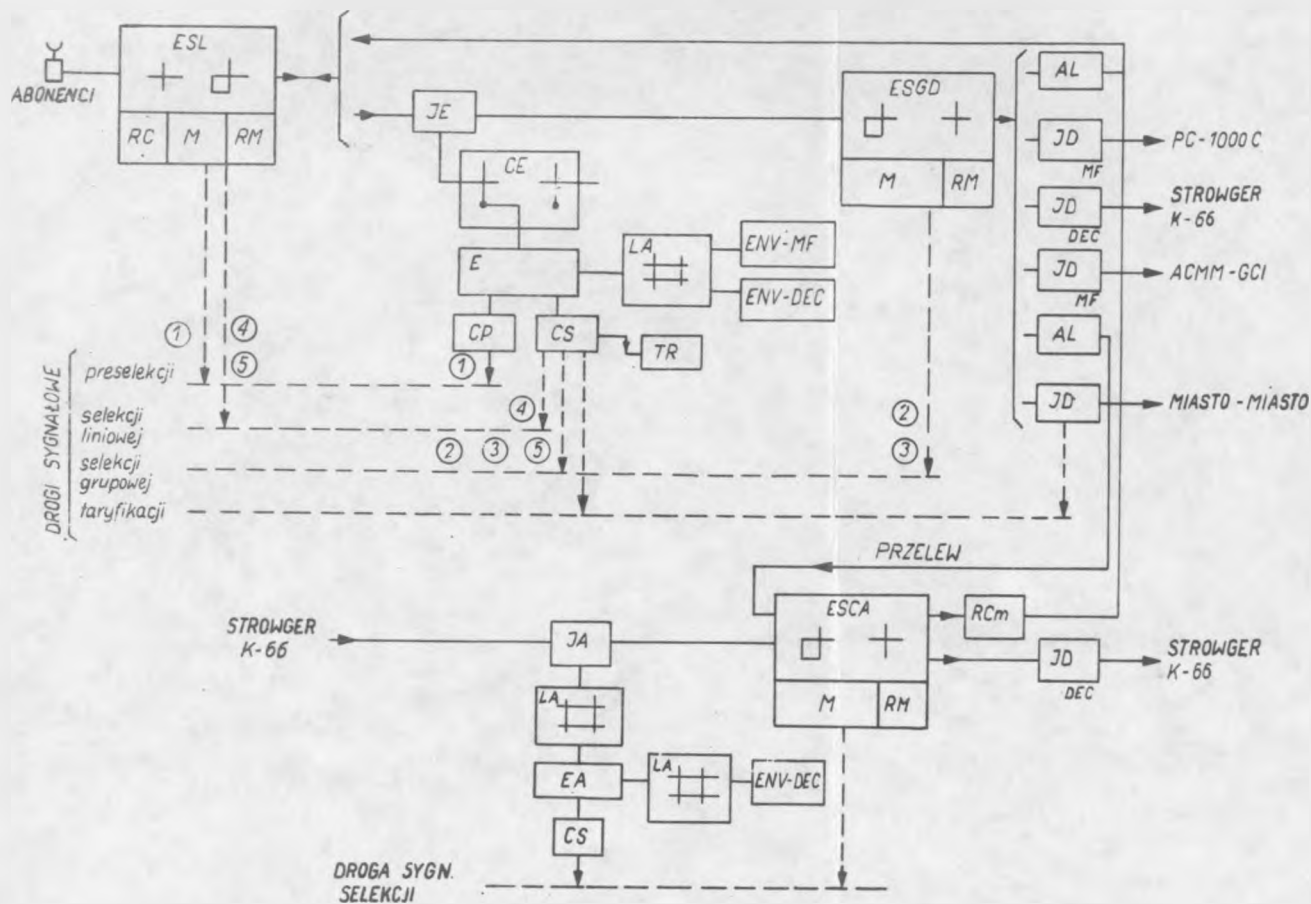
SP - mostki wejściowe, SS - mostki dla łączy międzysekcyjnych, SPE, SSE - mostki przelewowe



Rys. 7. Struktura bloku rejestrowego 56x6

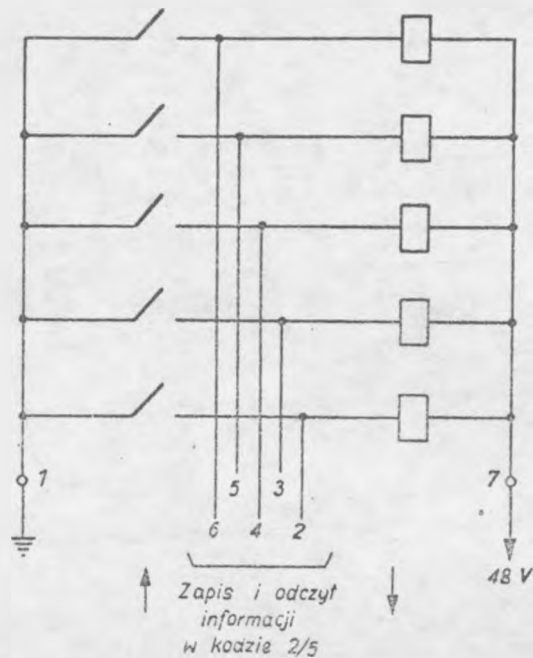


Rys. 9. Schemat zestawionej lokalnej drogi połączeniowej

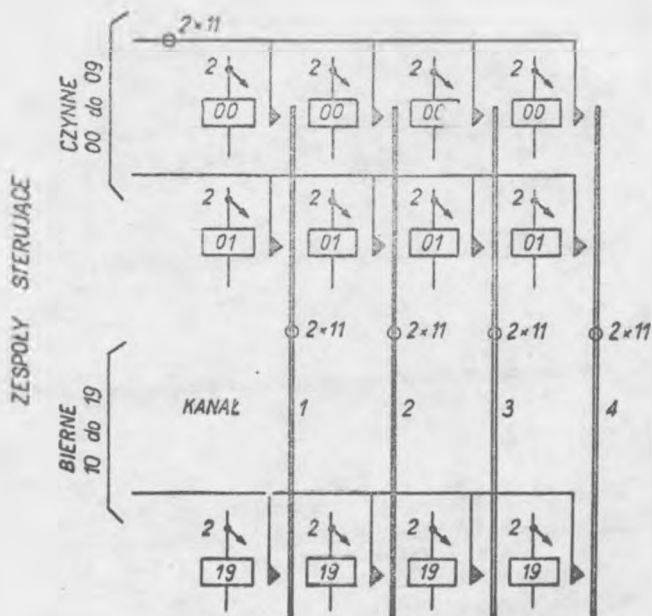


Rys. 8. Schemat obiegu centrali PC-1000C z rozdzielonymi blokami grupowymi, wyjściowym ESGD i przyściowym ESGA

RC - przekaźniki wspólne, RM - przekaźniki cechujące, JE - zespół rejestrowy, CE -  
 - szukacz rejestrów, E - rejestr abonencki, CP - sprzęgacz preselekcji, CS - sprzęgacz  
 selekcji, TR - przelicznik, LA - dołącznik nadajników, ENV-MF - nadajnik kodu  
 R2, ENV-DEC - nadajnik kodu dekadowego, AL - zespół połączeniowy lokalny, JD -  
 - translacja wyjściowa, JA - translacja przyściowa, EA - rejestr przyściowy, RCm -  
 - przekaźniki odłączne

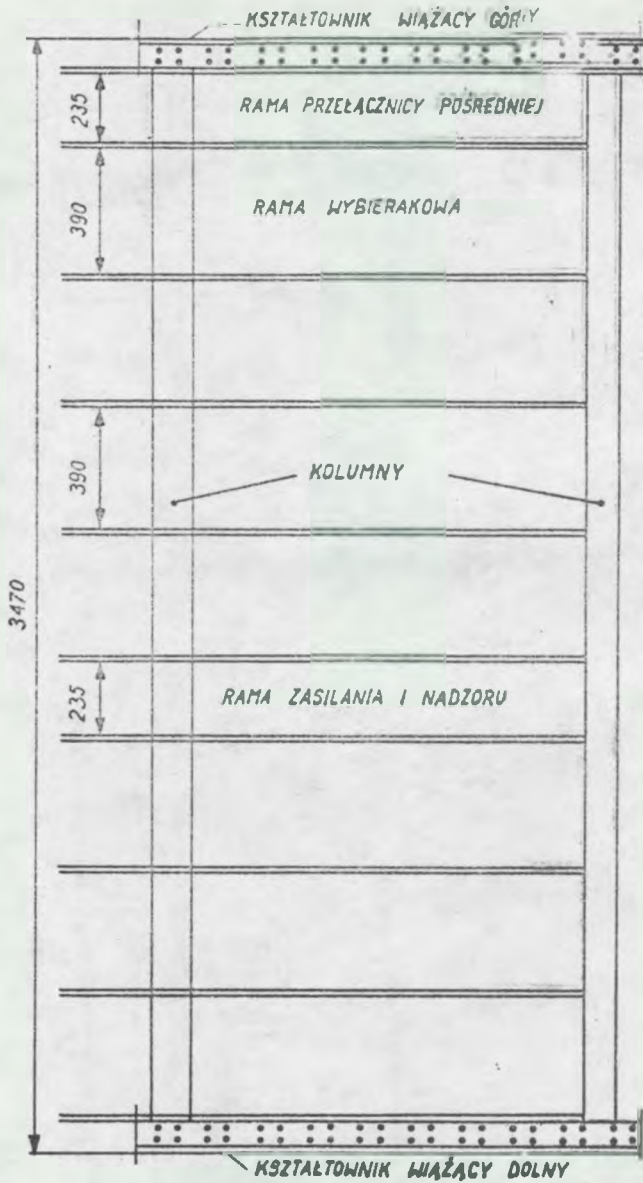


Rys. 10. Schemat wewnętrznych połączeń przełącznika piętkowego

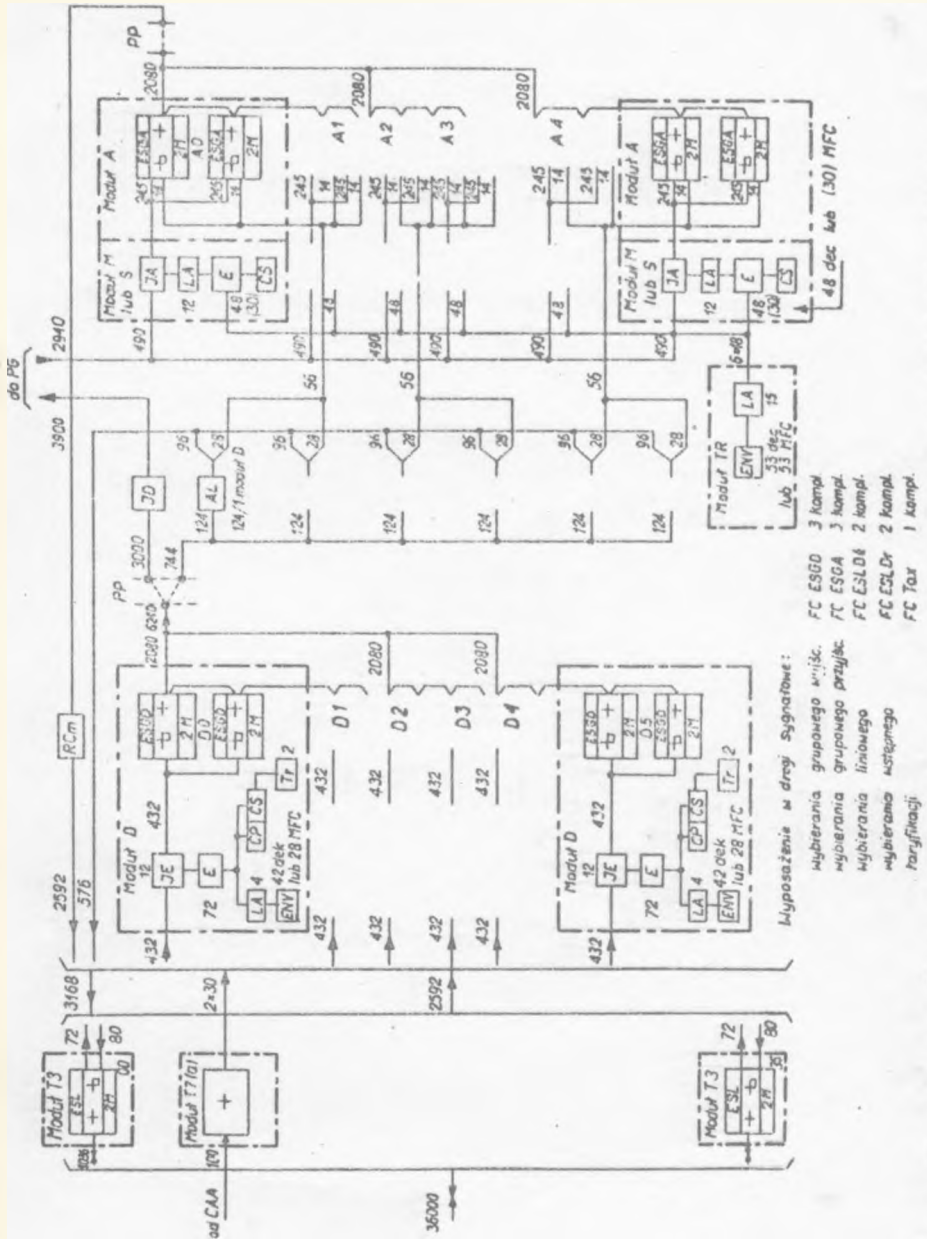


Rys. 11. Schemat dołącznika drogi sygnałowej. Do czynnych zespołów sterujących zalicza się cechowniki, do biernych sprzęgacze preselekcji i selekcji





Rys. 12. Szkic stojaka wyposażonego w 7 ram wybierakowych, 1 ramę zasilania i nadzoru



Rys. 13. Schemat obiegowy centrali modułowej o pojemności 36000 NN, 3000 łączy międzycentralowych wyjściowych i 2940 przyściowych

