

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
WARSZAWA-MIEDZESZYN

PROBLEMY

ŁĄCZNOŚCI

134

1975

PROBLEMY ŁĄCZNOŚCI

ROK 15

WARSZAWA 1975

NR 134

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
Branżowy Ośrodek
Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej

Redakcja Problemów Łączności

Redaktor Naczelny - mgr inż. Jerzy Rutkowski

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

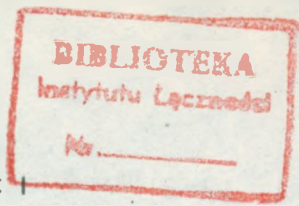
Warszawa-Miedzeszyn, ul. Szachowa 1

NA PRAWACH-REKOPISU - DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO

Redaktor: J. Borkowska

Montaż tekstu: B. Drabik

Dział Wydawniczy Instytutu Łączności
Format B5. Nakład 670. Wpłynęło do
Działu Wydawniczego 12.03.1975 r.
Druk ukończono w maju 1975 r.



PROBLEMY ŁĄCZNOŚCI

Sławoj Walaszek

METODY I ŚRODKI EKSPLOATACJI CENTRAL SYSTEMU PENTAONTA

SPIS TREŚCI

| | Str. |
|---|------|
| 1. Wstęp | 1 |
| 1.1. Cechy charakterystyczne systemu Pentaonta | 1 |
| 1.2. Podstawowe pojęcia eksploatacji | 3 |
| 1.3. Przekazanie do eksploatacji | 4 |
| 2. Metody eksploatacji technicznej | 6 |
| 2.1. Metody eksploatacji elektromechanicznych systemów central telefonicznych | 6 |
| 2.2. Metoda eksploatacji przyjęta w systemie Pentaonta | 8 |
| 2.3. Okresowe przeglądy i badania | 11 |
| 2.4. Obserwacja i zbieranie danych | 12 |
| 2.5. Planowanie eksploatacji technicznej | 15 |
| 3. Techniczne środki eksploatacji | 16 |
| 4. Aparatura utrzymania | 17 |
| 4.1. Aparatura nadzorcza | 17 |
| 4.2. Aparatura do oceny jakości usług | 29 |
| 4.3. Aparatura diagnostyczna | 39 |
| 4.4. Aparatura do badania łączy i aparatów abonenckich | 44 |
| 5. Aparatura użytkowania | 48 |
| 5.1. Rodzaje aparatury użytkowania | 48 |
| 5.2. Aparatura do obserwacji ruchu | 49 |
| 5.3. Aparatura do pomiarów ruchu | 49 |
| 5.4. Aparatura do obserwacji ruchu na łączy abonenckich | 51 |

| | Str. |
|--|------|
| 5.5. Układy do obserwacji złośliwych połączeń | 53 |
| 6. Zasady zbierania informacji eksploatacyjnych | 54 |
| 7. Planowanie czynności eksploatacji technicznej | 59 |
| 8. Centralizacja czynności eksploatacyjnych | 65 |
| 9. Zakończenie | 66 |
| Wykaz literatury | 68 |

METODY I ŚRODKI EKSPLOATACJI CENTRAL SYSTEMU PENTAONTA

1. WSTĘP

1.1. Cechy charakterystyczne systemu Pentaonta

Badania dotyczące ilościowego rozwoju urządzeń i usług telekomunikacji w Polsce wykazały, że mimo dość znacznego tempa rozwoju wszystkich dziedzin łączności w telefonii powiększał się systematycznie dystans, jaki dzielił popyt od podaży. Równocześnie pogarszały się wskaźniki telefonizacji w stosunku do wskaźników innych krajów rozwiniętych. W oparciu o specjalistyczne analizy i prognozy rozwoju telekomunikacji i przemysłu teleelektronicznego, Prezydium Rządu podjęło odpowiednie decyzje, w wyniku których zostały zakupione licencje na produkcję nowoczesnych urządzeń komutacyjnych systemów Pentaonta i Citedis /E 10/. Była to decyzja o ogromnym znaczeniu dla dalszego rozwoju telekomunikacji w Polsce. Ze strony francuskiej umowę licencyjną w zakresie systemu Pentaonta podpisała firma LMT - CGCT.

W stosunku do central telefonicznych systemów blegowych, centra le systemu Pentaonta reprezentują poważny postęp, który można scharakteryzować za pomocą cech najogólniejszych, takich jak:

- oddzielenie układów komutacyjnych od sterujących i dróg rozmównych od dróg sterujących,
- zastosowanie sterowania pośredniego, rejestrowego,
- znaczne skrócenie czasu zestawiania połączeń,
- poprawienie właściwości teletransmisyjnych central,

- bardzo poważne zmniejszenie szumów łączy,
- lepsze wykorzystanie dużych wiązek łączy.

Analizując szczegółowo system Pentaconta można wskazać szereg pozytywnych cech w zakresie projektowania, technologii, instalacji oraz w zakresie eksploatacji technicznej.

Elastyczność systemu Pentaconta w zakresie współpracy z centralami innych systemów wynika głównie z oddzielenia sieci dróg rozmównych od dróg sterujących w obrębie central.

Wydzielenie dróg rozmównych umożliwia uproszczenie obwodów rozmównych, co zwiększa ich niezawodność, natomiast wymiana informacji między urządzeniami sterującymi, tzn. rejestrami, cechownikami i przelicznikami, odbywająca się za pośrednictwem dróg informacyjnych, zwanych sterostradą, prowadzi do bardzo krótkich czasów zajętości układów wspólnych sterowania i dobrego ich wykorzystania.

Nadzorowanie procesu eksploatacji technicznej central telefonicznych wymaga stosowania określonych środków. Początkowy poziom jakości usług central telefonicznych zależy od zastosowanych rozwiązań układowych i technologicznych, dających w wyniku określony poziom intensywności uszkodzeń elementów i zespołów systemu. Proces eksploatacji trwa przez cały okres "życia" centrali i musi być sterowany w wyniku decyzji podejmowanych na podstawie danych zbieranych w czasie eksploatacji za pomocą odpowiednich urządzeń nadzorczych, badaniowych i pomiarowych. Najważniejsze ogólne wskaźniki efektywności sterowania procesem eksploatacji, to wskaźniki jakości usług świadczonych abonentom oraz wskaźniki sprawności technicznej sprzętu central. Aby uzyskać dobre wyniki eksploatacji, należy przede wszystkim dążyć do minimalizacji liczby uszkodzeń oraz czasów trwania uszkodzeń. Szczególnie minimalizacja czasów trwania uszkodzeń ma poważny wpływ na wartość wskaźnika gotowości technicznej sprzętu i pośrednio wpływa na ogólne wskaźniki efektywności procesu eksploatacji. Należy więc dążyć do wyposażenia central w taką aparaturę nadzorczą, kontrolno-badanową i pomiarową, która będzie szybko sygnalizować u-

sterki sprzętu ze wskazaniem adresu uszkodzonego zespołu oraz umożliwi szybko przywrócić tym zespołom stanu pełnej sprawności technicznej.

Centrale telefoniczne systemu Pentaconta są wyposażone w bogaty zestaw środków nadzorczych, diagnostycznych i naprawczych, które umożliwiają zbieranie odpowiednich danych i sterowanie procesem eksploatacji w taki sposób, aby wskaźniki eksploatacji technicznej utrzymywać na poziomie nie gorszym od wymaganego.

1.2. Podstawowe pojęcia eksploatacji

Ponieważ w różnych opracowaniach pojęcia eksploatacyjne są często interpretowane w różny sposób, pojęcia najczęściej wykorzystywane w tej pracy zostaną krótko omówione [1] w niniejszym punkcie.

Eksploatacja techniczna będzie tutaj rozumiana jako całościowe współdziałanie człowieka z urządzeniem i będzie obejmować procesy użytkowania i utrzymania, występujące w ciągu całego okresu wykorzystywania urządzenia, a więc od momentu wyprodukowania aż do całkowitego zużycia.

Pojęcia użytkowania i utrzymania można wyjaśnić określając zasadnicze cele eksploatacji. Pierwszy i ważniejszy cel, to jak najlepsze zaspokojenie potrzeb w zakresie usług świadczonych abonentom przez rozważane urządzenie. Możemy więc tutaj mówić o optymalnym użytkowaniu urządzenia w procesie jego eksploatacji, w sensie realizacji jak największej liczby połączeń telefonicznych. Drugi cel to utrzymanie technicznych parametrów urządzenia w całym okresie eksploatacji na poziomie co najmniej równym wymaganemu. Należy zaznaczyć, że pojęcie utrzymania obejmuje również problematykę niezawodności. Można również mówić o zarządzaniu eksploatacją, użytkowaniem i utrzymaniem, gdyż decyzje podejmowane w czasie realizacji tych procesów są elementami zarządzania.

1.3. Przekazanie do eksploatacji

W czasie instalowania sprzętu centrali oraz po zainstalowaniu tego sprzętu dokonywane są różne próby i badania sprawności sprzętu.

Aparatura stosowana do tych czynności częściowo jest identyczna z aparaturą stosowaną później w czasie normalnej eksploatacji, a częściowo jest to aparatura specjalistyczna.

W czasie prowadzenia prac instalacyjnych przeprowadza się kontrolę mechaniczną sukcesywnie. Wszystkie podzespoły są dokładnie sprawdzone i wyregulowane w fabryce przed dostawą, dlatego mechaniczna kontrola w centrali jest zgodna z procedurą badań wrywkowych.

Baterie i urządzenia zasilające są niezbędne do prowadzenia prób funkcjonalnych, dlatego kable zasilające są układane jednocześnie z kablami ogólnymi. Baterie są uformowane i całkowicie naładowane. Dołączenie kabli zasilających i próby urządzeń zasilających są wykonywane przed rozpoczęciem prób funkcjonalnych.

Następnie przystępuje się do badań funkcjonalnych zespołów i całej centrali. Po zainstalowaniu każdego zespołu kontrolowana jest prawidłowość jego funkcjonowania za pomocą odpowiednich aparatów badawczych. Na przykład aparatura do badania bloku wybierania liniowego sprawdza wszystkie fazy działania każdego bloku wybierania liniowego łącznie z działaniem cechownika, sprawdzeniem poprawności dołączenia łączy zewnętrznych oraz ciągłości wszystkich dróg łączyliwych po połączeniu obu sekcji wybierczych. Sprawdzane są również wyposażenia abonenckie.

W taki sam sposób są sprawdzane wszystkie inne bloki i zespoły centrali za pomocą odpowiednich aparatów dostosowanych do czynności realizowanych przez poszczególne bloki i zespoły. Wszystkie układy z połączeniami od i do innych instalacji są sprawdzane aż do końcówek przetączyli głównych. Praca jest tak zorganizowana, że w

momencie sprawdzania jednego zespołu kablowany jest następny i inne współpracujące. Ma to na celu szybkie zakończenie prac instalacyjnych.

Po zakończeniu indywidualnych badań funkcjonalnych centrala jest przygotowana do ogólnych badań przejścia, obejmujących próby połączeń. Badania te obejmują wywołania z wszystkich wyposażzeń abonenckich, jak również dla wszystkich łączy międzycentralowych i są wykonywane za pomocą symulatorów połączeń.

Następny etap badań centrali obejmuje badanie pracy w warunkach przeciążenia. Celem prób tego rodzaju jest wytworzenie w centrali warunków trudniejszych od występujących podczas normalnego ruchu. Bada się wszystkie połączenia między stopniami wybierczymi oraz poprawność działania wspólnego wyposażenia w warunkach przeciążenia. Badanie przeprowadzane jest w dwóch etapach obejmujących przeciążenie sterowane i przeciążenie naturalne.

W czasie realizacji przeciążenia sterowanego wyłącza się wszystkie urządzenia czasowe /temporyzacji/ w celu objęcia sprawdzeniem wszystkich obwodów i zablokowania tych, które biorą udział w jakimkolwiek błędnym połączeniu. Umożliwia to identyfikację podzespołów, które działają z usterkami. W czasie realizacji przeciążenia naturalnego urządzenia czasowe są włączone i wytwarzane jest przeciążenie. Uzyskane wskaźniki z liczb wywołań i połączeń dają obraz pracy centrali przed włączeniem do eksploatacji.

Do badań tego rodzaju stosowany jest na przykład robot połączeniowy /generator wywołań/, generujący równocześnie dziesięć wywołań z wybranych punktów dołączenia. Badanie obejmuje wywołania lokalne przyściowe i wyjściowe, a każda pojawiająca się blokada jest rejestrowana. Jednocześnie przeprowadza się próby jakości, sprawdzając możliwości zmian dróg oraz działanie urządzeń czasowych. Wszystkie usterki wykryte w czasie badań są rejestrowane.

Opisane wyżej badania kończą próby instalacyjne i centrala zostaje przekazana użytkownikowi do normalnej eksploatacji. Próby

odbiorcze wykonywane przez użytkownika obejmują głównie masowe próby połączeń. Wyniki tych prób powinny być nie gorsze od ustalonych obustronnie wymaganych wskaźników i wynoszą zwykle dwa błędne połączenia na 1000 wywołań /0,2%/.

Po oddaniu centrali do eksploatacji, obserwacja procesu zachowania się sprzętu musi być kontynuowana bez przerwy przez cały okres eksploatacji. Metody i środki eksploatacji wykorzystywane do tego celu są opisane w następnych rozdziałach.

2. METODY EKSPLOATACJI TECHNICZNEJ

2.1. Metody eksploatacji elektromechanicznych systemów central telefonicznych

Metody /procedury/ eksploatacji central telefonicznych, zgodnie z określeniami podanymi w punkcie 1.2, można podzielić na metody użytkowania i utrzymania. Taki podział wynika również z wpływu na jakość usług dwóch następujących czynników:

- natłoku powodowanego zbyt dużym natężeniem ruchu w stosunku do możliwości wyposażenia;
- usterek elementów i podzespołów powodujących niewłaściwe działanie wyposażenia komutacyjnego lub sterującego. .

Metody użytkowania obejmują głównie zasady pomiarów i analizy ruchu telefonicznego oraz kryteria podejmowania i realizacji decyzji. Działania te mają na celu załatwienie jak największych strumieni ruchu telefonicznego.

Metody utrzymania obejmują zasady postępowania ze sprzętem technicznym w procesie jego eksploatacji w celu utrzymania wymaganego poziomu jakości usług dla abonentów poprzez utrzymanie sprawności technicznej sprzętu.

Można tutaj wymienić trzy metody /procedury/ eksploatacji stosowane w elektromechanicznych centralach telefonicznych: metodę za-

pobiegawczą, korekcyjną i jakościową /zwaną też metodą korekcyjną z kontrolą lub korekcyjno-kontrolną/.

Metoda zapobiegawcza stosowana jest w zasadzie w centralach biegowych, w których występuje duża ilość zużywających się elementów mechanicznych i intensywność uszkodzeń ma charakter rosnący. Dlatego należy wykonywać szereg czynności zapobiegawczych w określonych przepisami odstępach czasu, aby utrzymać sprawność techniczną urządzeń na wymaganym poziomie. Celem stosowania metody zapobiegawczej była eliminacja potencjalnych usterek, zanim zaczną one oddziaływać na jakość usług centrali. Aby to osiągnąć, stosowało się w określonych odstępach czasu szereg czynności, takich jak przeglądy, badania, regulacje, smarowanie i czyszczenie. Jednak tej metodzie muszą zawsze towarzyszyć pewne czynności o charakterze korekcyjnym /naprawcze/, ponieważ nie jest możliwe zapewnienie niezawodnego działania urządzeń, stosując tylko czynności zapobiegawcze. Czynności wykonywane zgodnie z tą metodą, jako nie związane z rzeczywistym stanem technicznym urządzeń, mogą prowadzić do nęe uzasadnionych wydatków eksploatacyjnych. Oprócz tego czynności te powodują powstawanie szeregu nowych uszkodzeń.

W centralach systemów krzyżowych sytuacja uległa zasadniczej zmianie, gdyż elementy ulegające szybkiemu zużyciu zostały zastąpione elementami o dużej trwałości, dzięki czemu intensywność uszkodzeń jest tutaj stała, a uszkodzenia elementów mają charakter przypadkowy. Dlatego metoda zapobiegawcza w swej pierwotnej postaci stała się tutaj nieprzydatna i opracowano inną metodę eksploatacji, zwaną metodą korekcyjną. Polega ona na interwencji w wyposażeniu technicznym centrali tylko w przypadku wystąpienia uszkodzenia. Ta metoda była przejściowo stosowana w centralach obu systemów, tzn. biegowych i krzyżowych.

Obecnie powszechnie jest stosowana trzecia metoda eksploatacji, zwana metodą jakościową lub metodą korekcyjną z kontrolą. Metoda ta polega na ciągłej obserwacji wyników pracy urządzenia, a w przy-

padku central telefonicznych - obserwacji wskaźników jakości usług oraz jakości załatwiania ruchu centrali i reagowaniu tylko w przypadku pogorszenia się wskaźników jakości poniżej wymaganego poziomu. Metoda jakościowa jest stosowana w centralach systemu Pentaconta, zapewniając wysoki poziom wskaźników jakości.

Należy jednak zaznaczyć, że żadna z wymienionych trzech metod eksploatacji nie występuje obecnie nigdy samodzielnie. Dlatego również przy stosowaniu w centralach systemu Pentaconta metody jakościowej jako podstawowej, w mniejszym zakresie są również wykorzystywane metody zapobiegawcza i korekcyjna. Jako przykład czynności, którą można zaliczyć do metody zapobiegawczej jest okresowe sprawdzanie układów nadzorujących stan pewnych układów centrali /np. bezpieczników/. Z teoretycznego punktu widzenia przykład ten nie jest ścisły, ale ponieważ takich czynności nie można zaliczyć do pozostałych dwóch metod wymienionych tutaj, możemy je zaliczyć do metody zapobiegawczej. Jako przykład czynności korekcyjnych można podać natychmiastową naprawę dowolnego zespołu sterującego po stwierdzeniu uszkodzenia, na podstawie informacji z dowolnego źródła. Dlatego, mówiąc dalej o stosowaniu jakościowej metody eksploatacji w centralach Pentaconta, będziemy mieć na uwadze powyższe wyjaśnienie, nie ograniczające w tym przypadku metody do zakresu określonego ścisłą definicją teoretyczną.

2.2. Metoda eksploatacji przyjęta w systemie Pentaconta

Jakościowa metoda eksploatacji stosowana w systemie Pentaconta polega głównie na dokładnym określaniu rzeczywistego poziomu jakości usług oraz załatwianiu ruchu i koncentrowaniu czynności eksploatacji w tych fragmentach urządzeń, w których są one najbardziej potrzebne. Poprawne realizowanie takiej metody wymaga dokładnych pomiarów wymienionych wskaźników jakości, uwzględniających łącznie wszystkie straty wynikające tak z uszkodzeń technicznych, jak i z

przeciążenia ruchem telefonicznym. Ewentualne interwencje następujące w ślad za pomiarami muszą być dokładnie umotywowane. Powyższe warunki powinny być spełnione, gdyż w przeciwnym przypadku zachodzi ryzyko utraty zalet powyższej metody na skutek rozproszenia często zbytecznych wysiłków. Konieczne jest więc bieżące śledzenie w czasie zmian poszczególnych parametrów za pomocą odpowiednich tablic, wykresów i innych środków pomocniczych w celu określenia momentu przekroczenia określonych wartości granicznych wskaźników.

Z jednej strony należy więc w sposób ciągły zbierać potrzebne dane, wypełniając codziennie niezbędne dokumenty, z drugiej strony należy je analizować i wyciągać syntetyczne wnioski. Aby podołać tym obowiązkom, personel utrzymania musi mieć wysokie kwalifikacje, lecz jest znacznie mniejszy ilościowo w stosunku do central biegowych. Część nowych zadań o istotnym znaczeniu, takich jak analiza danych statystycznych, może być wykonywana w wyznaczonym ośrodku wspólnym dla danej sieci.

Personel eksploatacji technicznej central telefonicznych systemu Pentaconta powinien mieć takie kwalifikacje, aby maksymalnie wykorzystać możliwości systemu i jakościowej metody eksploatacji tak w zakresie użytkowania, jak i utrzymania. Aby to osiągnąć, należy zatrudniać techników o odpowiednich specjalnościach /telekomunikacja, telekomutacja, elektromechanika/, przy czym najbardziej użyteczni są pracownicy mający pewien staż w zakresie instalacji i utrzymania central systemu krzyżowego. Oprócz ogólnego i szczegółowego wykształcenia w zakresie elektrotechniki, telekomutacji i teletransmisji pracownicy eksploatacji technicznej muszą być przygotowani w zakresie:

- dokładnej znajomości sprzętu Pentaconta,
- podstaw eksploatacji technicznej, ze szczególnym uwzględnieniem metody jakościowej utrzymania,
- podstaw w zakresie teorii ruchu telefonicznego.

Szkolenie praktyczne powinno być tak zorganizowane, aby pracownik:

- znał zasadę działania, przeznaczenie oraz rozmieszczenie poszczególnych układów w centrali,
- potrafił posługiwać się aparaturą eksploatacji technicznej,
- umiał analizować informacje dostarczane przez aparaturę nadzorczą i badaniową oraz podejmować właściwe decyzje,
- umiał wyznaczać trasę połączenia w centrali,
- znał zasadę przeprowadzania kontroli mechanizmów i potrafił je stosować,
- umiał wykonywać regulacje przekaźników i wybieraków,
- potrafił zlokalizować i wymienić uszkodzone elementy,
- umiał poprawnie prowadzić dokumenty sprawozdawczości technicznej.

Koniecznym warunkiem prawidłowej realizacji metody jakościowej, oprócz personelu o odpowiednich kwalifikacjach, jest wyposażenie central w automatyczne i półautomatyczne urządzenia nadzorcze i kontrolno-badaniowe zbierające niezbędne dane. Analiza tych danych umożliwia podejmowanie decyzji i kierowanie procesem eksploatacji.

Jakościowa metoda eksploatacji technicznej stosowana w systemie Pentaconta nie ogranicza się jednak tylko do analizy wskaźników jakości, ale korzysta również z innych dostępnych źródeł informacji. Procedurę zalecaną do stosowania przez producenta central Pentaconta można scharakteryzować tworząc schemat zarządzania eksploatacją techniczną obejmującą użytkowanie i utrzymanie, złożony z czterech bloków: dwa wejściowe, blok przetwarzania i blok wyjściowy. Bloki te mają następujące znaczenie /rys. 1/x/:

- blok wejściowy 1: zbiór danych z okresowych przeglądów i badań,
- blok wejściowy 2: obserwacja i zbieranie danych,

^{x/} Rysunki są zamieszczone na końcu artykułu.

- blok przetwarzania: obejmuje planowanie eksploatacji technicznej na podstawie danych z bloków wejściowych 1 i 2,
- blok wyjściowy: obejmuje realizację czynności zaplanowanych w bloku przetwarzania:

Dane z bloków wejściowych służą do analizy i podjęcia decyzji w bloku przetwarzania, w którym równocześnie zostają zaplanowane niezbędne czynności eksploatacji, realizowane w bloku czwartym. W czasie planowania korzysta się również z wykazów okresowych czynności eksploatacji zalecanych do wykonania, korygując okresy wykonywania poszczególnych czynności w zależności od wyników z eksploatacji.

Poszczególne bloki wymienione powyżej zostaną teraz dokładnie omówione.

2.3. Okresowe przeglądy i badania

Okresowe przeglądy i badania objęte blokiem wejściowym 1 umożliwiają zebranie pewnej części danych wejściowych potrzebnych do planowania eksploatacji. Są one realizowane w takich okresach czasu ustalonych na podstawie doświadczenia, aby mieć pewność, że:

- zespoły nadzorujące pracują poprawnie,
- mechaniczne podzespoły nie zostały przedwcześnie zużyte,
- układy, które nie zostały objęte nadzorem lub które znajdują się poza centralą będą pracować poprawnie w warunkach określonych granicznymi wartościami.

Okresowe przeglądy i badania obejmują dane z następujących źródeł:

- przeglądy urządzeń,
- sprawdzanie danych rejestrowanych,
- wyniki badań systematycznych,
- wyniki różnych innych przeglądów.

2.4. Obserwacja i zbieranie danych

Obserwacja i zbieranie pozostałych danych, nie objętych blokiem 1, zawarte są w bloku wejściowym 2. Można tutaj ogólnie zaliczyć dane pochodzące z:

- alarmów,
- nadzoru,
- reklamacji,
- rejestracji usterek,
- wskaźników jakości usług,
- pomiarów ruchu.

Należy zaznaczyć, że dane zbierane z bloku 2 stanowią zbiór najważniejszych informacji do planowania eksploatacji i dlatego zostaną tutaj szerzej omówione. Zebrane informacje powinny być interpretowane w jasny sposób w celu zwrócenia uwagi na punkty wymagające natychmiastowego działania oraz powinny umożliwić określenie potrzebnych czynności.

Według publikacji producenta specyficzną cechą systemu Pentaconta stanowi pięć następujących głównych źródeł informacji, które są zaliczane do źródeł umożliwiających realizację jakościowej metody eksploatacji:

- a. Centralny zespół lampek zajętości, którego obserwacja daje obraz przepływu ruchu oraz czasów zajętości zespołów, co umożliwia wykrycie natłoku lub uszkodzeń w układach sterujących.
- b. Wyposażenie wyjściowe rejestratora uszkodzeń /zwanego również robotem nadzorczym lub robotem utrzymania/. Są to liczniki zdarzeń i dalekopis dostarczające informacji na temat ilości, rodzaju i lokalizacji usterek w blokach komutacyjnych i sterujących.
- c. Wyniki połączeń próbnych wykonywanych co tydzień przez personel za pomocą odpowiedniej aparatury. Wyniki tych badań umożliwiają

ocenę jakości usług centrali i są zestawiane w postaci sprawozdań miesięcznych i rocznych.

- d. Współczynniki połączeń zakończonych przez rejestry i cechowniki spisywane przez personel z odpowiednich liczników statystycznych, które umożliwiają oszacowanie wykrywanych usterek i przeciążeń.
- e. Czasy zajętości układów wspólnych, które są badane w pierwszym roku pracy centrali, a następnie tylko wówczas, gdy to jest konieczne, np. po wykonanej rozbudowie centrali. Pomiarami są objęte czas pracy i częstość zadziałań każdego wspólnego układu sterującego.

Oprócz głównych źródeł informacji wymienionych powyżej można jeszcze wyróżnić kilka dodatkowych, które są wykorzystywane w czasie trwania procesu eksploatacji:

- a. Alarmy, które sygnalizują usterki w urządzeniach oraz wskazują zadziałanie wyposażenia ochronnych /np. bezpieczników/.
- b. Reklamacje od abonentów i telefonistek.
- c. Wskaźniki sprawności ruchowej /jakości załatwiania ruchu/ opracowywane co miesiąc przez oddzielny personel.
- d. Wyniki pomiarów ruchu telefonicznego. Sprawozdania z pomiarów ruchu podają liczbę połączeń, natężenie ruchu oraz natłok rejestrowany przez różne liczniki. Te sprawozdania są w zasadzie zestawiane co kwartał, a opracowanie statystyczne tych materiałów jest wykonywane raz w roku.
- e. Obserwacje abonentów wykonywane w miarę potrzeby; zwykle w wyniku reklamacji abonenta lub obserwacji ruchu.

Częstość omawianych powyżej obserwacji i wnioski z nich wynikające zostaną teraz omówione.

1. Częstość: w sposób ciągły

Zaliczamy tutaj alarmy, w wyniku których wymagana jest natychmiastowa reakcja oraz reklamacje powodujące badanie wyposażenia abonenckich i wyposażenia związanych.

2. Częstość: codziennie

Obserwacji podlega centralny zespół lampek zajętości, umożliwiający stwierdzenie natłoku zespołów sterujących, uszkodzenie układów wspólnych oraz uszkodzenia sieci. Oprócz tego obserwuje się zapisy zakłóceń na licznikach zdarzeń i dalekopisie, uzyskując informacje dotyczące usterek zespołów sterujących i komutacyjnych oraz natłoku w układach wspólnych.

3. Częstość: raz na tydzień

Analizuje się wyniki połączeń próbnych /jakość usług/. Uzyskuje się informacje wskazujące na uszkodzenie zespołów sterujących, układów komutacyjnych lub dróg połączeniowych. Dla bliższej lokalizacji przyczyn potrzebne są dalsze badania.

4. Częstość: raz na miesiąc

Analiza współczynników zakończonych połączeń przez rejestry i cechowniki i uzyskanie informacji w zakresie usterek lub natłoku w określonym zespole. Analiza wskaźników sprawności ruchowej /jakości załatwiania ruchu/ umożliwiająca wykrycie usterek lub natłoku w zespołach sterujących lub komutacyjnych oraz w drogach rozmównych i sieci.

5. Częstość: raz na kwartał

Analiza wskazań liczników natłoku kierunków i bloków preselekcji umożliwiająca stwierdzenie natłoku kierunku spowodowanego uszkodzeniem łączy międzycentralowych lub sieci. Badanie wyników pomiarów ruchu dające ocenę przeciążeń ruchem telefonicznym lub braku równowagi być może na skutek uszkodzeń zespołów, wadliwego rozdziału ruchu lub uszkodzeń sieci.

6. Częstość: raz na rok

Obserwacja wskaźników jakości usług i jakości załatwiania ruchu w celu określenia możliwego pogorszenia jakości usług na skutek złej realizacji procedury utrzymania oraz pogorszenia jakości załatwiania ruchu na skutek zmiany natężenia ruchu lub innych przyczyn. Dla dokładnego określenia przyczyn potrzebne są dalsze badania.

7. Częstość: w miarę potrzeby

Ten punkt dotyczy obserwacji abonentów na skutek reklamacji oraz obejmuje badanie czasu zajętości układów wspólnych, wykonywane w przypadku stwierdzenia uszkodzeń w tych układach.

Wszystkie omówione powyżej obserwacje są dokonywane w pomieszczeniu utrzymania lub na wydzielonych stojakach utrzymania, co ma na celu ograniczenie do niezbędnego minimum styczności personelu ze sprzętem.

2.5. Planowanie eksploatacji technicznej

Planowanie eksploatacji technicznej jest ściśle określoną czynnością, mającą na celu uzyskanie jak najlepszych wyników pracy centrali, mierzonych wskaźnikami jakości, przy minimalnych interwencjach w urządzeniach i jak najmniejszych kosztach.

Omówione wyżej dwa źródła informacji eksploatacyjnych, obejmujące tak informacje dotyczące utrzymania jak i użytkowania, wykorzystuje się w celu bieżącego sterowania procesem eksploatacji, poprzez zaplanowanie do wykonania czynności eksploatacji technicznej, w zakresie utrzymania i użytkowania. Eksploatacja jest realizowana przez zaplanowanie i wykonanie prac, które albo wydają się niezbędne na podstawie obserwacji funkcjonowania sprzętu, albo dlatego, że upłynął okres inspekcji. Okres nowej inspekcji zawsze liczy się od ostatniej inspekcji niezależnie od tego, czy była ona wykonana

na skutek obserwacji, czy z powodu upłynięcia okresu Inspekcji.

Do planowania eksploatacji technicznej stosuje się odpowiednie formularze umożliwiające planowanie prac na okresy roczne, miesięczne i tygodniowe.

Ostatni z omawianych bloków obejmuje realizację czynności zaplanowanych. Czynności eksploatacji, z ogólnego punktu widzenia, można podzielić na pilne, które muszą być wykonane natychmiast, np. na skutek pewnego alarmu, oraz czynności, które można wykonać w dogodnej chwili. Czynności planowane na dłuższe okresy obejmują tę drugą grupę czynności eksploatacji technicznej.

3. TECHNICZNE ŚRODKI EKSPLOATACJI

Aby osiągnąć wyznaczony cel eksploatacji, centrale miejscowe systemu Pentaconta zostały wyposażone w odpowiedni zestaw aparatury nadzorczej i badaniowej. Zestaw ten można podzielić na następujące grupy:

- aparatura utrzymania:

- nadzorcza,
- do oceny jakości usług,
- diagnostyczna,
- do badania łączy i aparatów abonenckich;

- aparatura użytkowania:

- do obserwacji ruchu,
- do pomiarów ruchu.

Każda z powyższych grup aparatury zostanie szczegółowo omówiona w następnych punktach tej pracy.

4. APARATURA UTRZYMANIA

4.1. Aparatura nadzorcza

4.1.1. Rodzaje aparatury nadzorczej

Do aparatury nadzorczej będziemy tutaj zaliczać stałe wyposażenie centrall, które służy do ciągłego nadzoru stanu pewnych wyposażeń lub do stałej rejestracji określonych danych. Zaliczamy tutaj:

- różne układy alarmowe i sygnalizacyjne,
- układy wskazujące stan,
- liczniki rejestrujące liczby różnych zdarzeń; są to liczniki stałe lub dotychczasane,
- układy sygnalizujące złą jakością pracy zespołów,
- rejestrator uszkodzeń.

4.1.2. Układy alarmowe

Układy alarmowe dotyczą szeregu wyposażeń centrall. Największą grupę stanowią układy alarmów ogólnych, których sygnalizatory w postaci lampek i dzwonek są umieszczone na stojakach, rzędach stojakach oraz w różnych pomieszczeniach w celu zwrócenia uwagi obsługi. W każdej sali ze sprzętem centrall znajduje się tablica urządzeń alarmowych, na której każda sala ze sprzętem ma przydzieloną jedną lampkę sygnalizacyjną. Stałe świecenie danej lampki oznacza alarm pilny, podczas gdy świecenie przerywane oznacza alarm niepilny. Na tablicy znajduje się również dzwonek alarmowy dziaający tylko pod wpływem sygnału z jego własnej sali, który można wyłączyć za pomocą specjalnego przełącznika. Za pomocą tzw. przełącznika nocnego można wszystkie dzwonki połączyć ze sobą równolegle, dzięki czemu sygnał akustyczny może być uruchomiony równocześnie we wszystkich salach, na przykład w godzinach, gdy jest tylko jeden dyżurny, a centrala składa się z kilku pomieszczeń.

Jeżeli wystąpi dowolny alarm, dyżurny powinien skontrolować panel nadzoru w stojaku nadzoru ogólnego właściwej sali ze sprzętem, który jest wyposażony w sześć lampek oraz dwa przełączniki /wyłączenia dzwonka i nocny/. Lampki podają następujące informacje:

Lampka 1: /czerwona/ uszkodzony bezpiecznik w skrzynce bezpiecznikowej pewnego stojaka.

Lampka 2: /pomarańczowa/ uszkodzony bezpiecznik panelu nadzoru stojaka /alarm pilny/.

Lampka 3: /niebieska/ jak wyżej, lecz alarm niepilny.

Lampka 4: /żółta/ alarm z opóźnieniem; może oznaczać, że łącze abonenckie jest zablokowane lub łącze międzycentrałowe jest uszkodzone.

Lampka 5: /zielona/ różne inne alarmy pilne.

Lampka 6: /biała/ różne inne alarmy niepilne.

Po stwierdzeniu rodzaju alarmu, w przypadku alarmu pilnego dyżurny przechodzi do przejścia w sali stojaków, skąd może zaobserwować złożone również z 6 lampek sygnalizatory rzędów stojaków. Następnie każdy stojak jest wyposażony w zespół nadzoru, w którym znajdują się odpowiednie lampki i przełączniki. Lampki wskazują aktualny stan zespołów i układów zainstalowanych na stojaku. Na różnych stojakach wyposażenie zespołów nadzoru jest różne, w zależności od potrzeb.

4.1.3. Układy wskazujące stan

Druga grupa aparatury nadzorczej to układy wskazujące stan, w postaci lampek zajętości. Nadzór centrali realizowany jest poprzez obserwację lampek zajętości umieszczonych w dwóch miejscach w centrali, a mianowicie w tzw. centralnym zespole lampek zajętości umieszczonym na stojakach ze sprzętem utrzymania centrali oraz w ze-

spotach nadzoru umieszczonych na stojakach. Lampki w centralnym zespole pozwalają na scentralizowaną obserwację wszystkich zespołów centrali objętych nadzorem stanu, natomiast lampki na stojakach pozwalają na bezpośrednią obserwację urządzeń, których dotyczą, na przykład w czasie realizacji badań.

Każda lampka świeci się, gdy związany z nią układ jest zajęty. Stan danej lampki pozwala wnioskować o nienormalnym stanie zespołu, np. ciągłe świecenie się lampki wskazuje na stałe zajęcie zespołu, a brak zapalania się lampki może wskazywać, że obserwowany zespół nie może być zajęty. Niektóre lampki mogą mieć dodatkowo migający sposób pracy, dając dodatkowe informacje o pracy zespołu. Aby ograniczyć niepotrzebne świecenie lampek, odpowiednie grupy lampek wyposażone są w wyłączniki zasilania.

Przybliżone minimalne i maksymalne czasy świecenia lampek dla wspólnych zespołów sterujących są podane w instrukcji pracy centralnego zespołu lampek zajętości. Przez porównanie aktualnego czasu świecenia lampek z czasem, który powinien być obserwowany można wyciągnąć różne wnioski. Na przykład jeżeli pewna lampka nie świeci się w okresie dużego ruchu, to najpierw sama lampka musi być sprawdzona. Jeżeli lampka jest dobra, to należy sądzić, że układ związany z lampką jest niesprawny. Jest możliwe, że układ nie jest zajmowany ze względu na uszkodzenie obwodu wskazującego stan wolny układu. Jeżeli natomiast pewna lampka świeci się stale, oznacza to, że układ z nią związany nie jest zwalniany i należy go zbadać. Po ustaleniu uszkodzenia układu i naprawieniu go należy układ sprawdzić w zakresie wszystkich jego czynności.

Jeżeli dana lampka świeci przez czas krótszy niż przewidziany w instrukcji, minimalny czas zajętości związanego z nią układu, należy sądzić, że układ jest zwalniany przedwcześnie. Należy go zablokować i wykonać dokładne badania. Trzeba jednak mieć na uwadze, że powodem przedwczesnego zwalniania może być również niewłaściwa praca układów współpracujących. W takim przypadku należy poddać je

obserwacji poprzez odczyty liczników uszkodzeń i sprawdzenie układów sygnalizujących złą jakość pracy.

Jeżeli pewna lampka świeci w czasie dużego ruchu przez dłuższy okres niż normalny maksymalny czas zajętości zespołu, wówczas należy sądzić, że występuje stan natłoku. Często w takim przypadku cała grupa zespołów wskazuje stan podobny. Należy wówczas zastosować przenośną skrzynkę z licznikami, aby uzyskać więcej informacji o pracy grupy zespołów wskazującej natłok. Dla rejestru długi czas zajętości może być powodowany przez abonenta, który zapomniał w czasie wybierania część numeru, lub przez uszkodzone łącze abonenckie.

W centralnym zespole lampek zajętości przewidziana jest jedna lampka dla każdego z następujących zespołów:

- cechownik stopnia abonenckiego,
- zespół przekaźników wspólnych,
- zespół przekaźników cechujących stopnia abonenckiego,
- cechownik stopnia grupowego,
- zespół przekaźników cechujących stopnia grupowego,
- rejestr,
- układ sprzęgający,
- nadajnik,
- odbiornik,
- przelicznik,
- dołącznik kanałów drogi Informacyjnej,
- półka szukaczy pomocniczych,
- półka szukaczy rejestru,
- dołącznik translacji,
- dołącznik rejestrów,
- translacja /wyjściowa, przyściowa i lokalna/.

Dodatkowe lampki oprócz wymienionych są umieszczone w zespole nadzoru stojaka, dając uzupełniające informacje.

4.1.4. Liczniki do rejestracji zdarzeń

Trzecia grupa aparatury nadzorczej do liczniki rejestrujące liczbę różnych zdarzeń i natłoku. Stosowane są dwa rodzaje liczników zdarzeń i natłoku:

- liczniki stałe zainstalowane na stojaku,
- liczniki w skrzynce przenośnej z 50 licznikami.

Liczniki stałe są zainstalowane na półce jednego ze stojaków utrzymania, przy czym jedna półka z licznikami przypada na 10000 NN centrali.

Liczby liczników dla poszczególnych rodzajów zespołów są następujące:

- cechownik stopnia abonenckiego - 6 szt.,
- zespół przekaźników wspólnych - 2 szt.,
- cechownik stopnia grupowego - 3 szt.,
- przelicznik - 1 szt.,
- dołącznik do kanałów informacyjnych - 4 szt.,
- dołącznik rejestrów - 1 szt.,
- grupa rejestrów jednego typu - 1 szt. /licznik natłoku/.

Jak wspomniano wyżej, oprócz liczników stałych stosuje się skrzynki z 50 licznikami dołączanymi w miarę potrzeby za pomocą jednego lub dwóch sznurów łączeniowych. Wiele punktów do obserwacji za pomocą liczników zostało wyprowadzonych na odpowiednie łączówki, do których dołącza się skrzynki z licznikami.

Za pomocą tych liczników można na przykład obserwować pracę wybranej grupy mostków wybieraków. Ponieważ w jednej ramie wybierakowej znajduje się maksimum 22 mostków, za pomocą jednej skrzynki możliwa jest jednoczesna obserwacja dwóch ram wybieraków. W ten sposób sprawdza się równomierność obciążenia poszczególnych mostków. W celu umożliwienia tego rodzaju obserwacji punkty obserwacyjne wszystkich mostków są wyprowadzone na odpowiednie gniazdko.

Oprócz tego są wyprowadzone inne punkty obserwacyjne do zliczania liczby zdarzeń dla następujących zespołów:

- stopień abonencki /zaciski na jednej łączówce/:
 - sekcja pierwsza 1 zacisk,
 - sekcja druga 1 zacisk,
 - cechownik 11 zacisków,
 - zespół przekaźników wspólnych 2 zaciski,
 - zespół przekaźników cechujących 2 zaciski,
- stopień grupowy /zaciski na jednej łączówce/:
 - sekcje wybiorcze 3 zaciski,
 - cechownik 7 zacisków,
- zespół przekaźników cechujących stopnia grupowego; maksimum 100 zacisków na jednej łączówce dla kontroli stanu "wszystkie łącza międzycentralowe zdjęte",
- stopień rejestrowy /zaciski na kilku łączówkach/:
 - rejestr 4 zaciski,
 - układ sprzęgający 2 zaciski,
 - nadajniki - odbiorniki 2 zaciski,
 - dołącznik zespołu sterującego 3 zaciski,
 - dołącznik kanałów drogi informacyjnej 4 zaciski.

Jak omówiono to poprzednio, wymienione wyżej zespoły, stopnia abonenckiego, grupowego i rejestrowego są wyposażone w stałe indywidualne liczniki, jednak niezależnie od tego zespoły te mają wyprowadzone swoje punkty obserwacji. Pozwala to scentralizowanemu personelowi do pomiarów ruchu na prowadzenie obserwacji za pomocą skrzynek przenośnych, bez zakłócenia pracy miejscowemu personelowi eksploatacji technicznej.

4.1.5. Sygnalizatory złej jakości pracy zespołów

Następna grupa aparatury nadzorczej to układy sygnalizujące złą jakość pracy zespołów, zwane w skróceniu FOC, nadzorujące rejestry i układy wspólnych przekaźników. Każdy FOC jest związany z pewną grupą rejestrów /6 lub 8 dla ruchu zewnętrznego, 12 dla rejestrów lokalnych/ lub zespołów przekaźników wspólnych /10 zespołów/ oraz jest wyposażony w przełączniki umożliwiające dołączenie dowolnego, ale tylko jednego zespołu ze swej grupy.

Każdy FOC jest wyposażony w dwa liczniki, licznik zadziałań i licznik usterek, zainstalowane na stojakach utrzymania w zespole z licznikami do obserwacji uszkodzeń. Gdy usterka pojawi się w zespole nadzorowanym przez FOC, ten zostaje zajęty po upływie czasu temporyzacji i licznik uszkodzeń zostaje przesunięty o jedną pozycję. Natomiast każde zajęcie zespołu przesuwają licznik zadziałań o jedną pozycję. Jeżeli po upływie określonego czasu zależnego od ustawienia odpowiednich przekaźników czasowych FOC lub po określonej liczbie zadziałań obserwowanego zespołu liczba uszkodzeń nie osiągnie pewnej z góry nastawionej wartości, to stany liczników zostaną automatycznie skasowane i proces liczenia zaczyna się od początku. Natomiast jeżeli w czasie mniejszym od wyznaczonego lub przy mniejszej liczbie zadziałań niż ustalona ustawiona liczba uszkodzeń zostanie osiągnięta, wówczas będzie wytworzony alarm jakości usług tego zespołu. Na przykład alarm może być wytworzony, jeżeli 5 usterek zostanie wykrytych dla liczby połączeń mniejszej niż 1000.

Przełącznik blokujący, znajdujący się w zespole nadzoru stojaka zawierającego dany zespół, umożliwia przytrzymanie wszystkich zespołów biorących udział w połączeniu z usterką, ułatwiając odnalezienie przyczyny usterki. Jeżeli jest to potrzebne, rejestrator uszkodzeń może być przywołany przez FOC, aby zapisać informację związaną z usterką. W przypadku obserwacji rejestrów zespół FOC może przekazywać do rejestratora następujące informacje dotyczące uszkodzenia na odcinku:

- wybierania wstępnego /preselekcja/,
- wybierania grupowego,
- wybierania liniowego,
- nadawania,
- połączenia tranzytowego.

FOC podaje do rejestratora swój sygnał identyfikacji oraz typ rejestru uszkodzonego. Po zapisaniu informacji FOC podaje sygnał zwolnienia do rejestru, który próbuje ponownie zestawić dane połączenie. Gdy ta próba jest również nie udana, rejestr zostaje zwolniony.

FOC do obserwacji zespołów przekaźników wspólnych mają identyczne cechy, jak omówione powyżej. Jeden FOC przypada na 10 zespołów, tzn. na 5000 NN. Obserwowany jest tylko jeden zespół z grupy. Na centrali obejmującej 20000 NN może być najwyżej cztery zespoły FOC. Wskazania dotyczące usterek zespołów przekaźników wspólnych nie są przekazywane do rejestratora uszkodzeń.

4.1.6. Rejestrator uszkodzeń

Usterki działania poszczególnych zespołów w centrali mogą być rejestrowane dwoma sposobami:

- za pomocą liczników usterek,
- za pomocą rejestratora uszkodzeń.

Do liczników usterek można zaliczyć niektóre liczniki omówione w punkcie 4.1.3. oraz kłady FOC omówione w 4.1.4. Rejestrator uszkodzeń służy do automatycznego zapisywania danych o stwierdzonej usterce, które obejmują informacje identyfikujące zespoły-wspólne biorące udział w niesprawnym połączeniu oraz stany ważniejszych przekaźników w czasie usterki. Rejestrator uszkodzeń oprócz zapisywania usterek może być również używany do rejestrowania danych dotyczących stałej obserwacji pętli, obserwacji łączy abonenckich

i połączeń złośliwych oraz do rejestracji uszkodzeń wykrytych podczas badań.

Rejestrator uszkodzeń składa się zasadniczo z zespołu rejestru usterek, zespołu sterowania dalekopisu i dalekopisu /rys. 2/. Stosowana poprzednio dziurkarka do perforowania kart została ostatnio zastąpiona przez dalekopis i informacje zamiast używanych uprzednio kart perforowanych wydawane są w postaci wydruku meldunku na dalekopisie.

Rejestrator uszkodzeń umieszczony jest na stojaku w grupie stojaków utrzymania i obejmuje oprócz wymienionych poprzednio zespołów rejestru i sterowania oraz dalekopisu, zegar do obliczania czasu oraz przetwornicę pośrednią PP. Wszystkie punkty centrali, które są nadzorowane za pomocą rejestratora są dołączone poprzez PP do rejestru usterek.

Rejestr usterek zawiera dwa układy pamięci zbierające dane identyfikujące zespoły związane z usterką oraz informacje o zakłóceniach z zespołów biorących udział w połączeniu. Każdy układ pamięci składa się z szeregu podukładów pamięci. Wszystkie sygnalizatory złej jakości pracy zespołu /FOC, pkt. 4.1.4/ nadzorujące rejestry i grupy przekaźników wspólnych mają dostęp do rejestru usterek, ale w tym samym czasie tylko do jednego układu pamięci danych.

Gdy tylko dany rejestr usterek zostanie wywołany, wyznacza on jeden z własnych wolnych układów pamięci danych i wysyła sygnał identyfikacji do sygnalizatora złej jakości pracy, który zgłosił zapotrzebowanie. Sygnał ten o częstotliwości 20 kHz rozpoczyna identyfikację numerów abonentów wywołującego i wywoływanego lub zespołów przyściowych i wyjściowych. Sygnał ten zostaje powtórzony do rejestru i wszystkich zespołów zaangażowanych w połączeniu oraz do zespołu przekaźników wspólnych. Po odebraniu sygnału, zespoły biorące udział w połączeniu przesyłają swój kod umożliwiający ich identyfikację oraz dodatkowe informacje dotyczące ich stanu wewnętrznego do dołączonego układu pamięci rejestru usterek.

W tym procesie, po otrzymaniu z rejestru informacji o lokalnym abonencie i o łączy międzycentralowym wyjściowym lub przyjsłowym, identyfikacja rozpoczyna się poprzez wysłanie sygnału 20 kHz za pomocą jednego z dwóch przewodów do identyfikacji włączonych pomiędzy rejestr użyty w niesprawnym połączeniu oraz rejestr usterek. Układ kontroli identyfikacji przekazuje numery wywołujący i wywoływany oraz inne dane do pamięci przydzielonej przez rejestr usterek, a następnie wspólna część rejestru usterek odłącza się i może być użyta do współpracy z drugą pamięcią. Zarejestrowane dane są przechowywane w pamięci do czasu połączenia się z zespołem sterowania dalekopisu, który steruje procesem wydruku na dalekopisie informacji dotyczącej usterki zarejestrowanej w pamięci.

W tym czasie, jeżeli druga pamięć jest wolna, rejestr usterek może być ponownie wzięty do pracy i może sterować procesem magazynowania następnej informacji o innej usterce.

Rejestrator uszkodzeń może rejestrować dane identyfikujące zespół oraz niekiedy dane dotyczące wewnętrznego stanu następujących zespołów:

- sygnalizatory jakości pracy rejestrów: identyfikacja oraz 5 rodzajów stanu,
- sygnalizatory jakości pracy układów przekaźników wspólnych; identyfikacja,
- ramy wybieraków pierwszej i drugiej sekcji: identyfikacja,
- układy przekaźników wspólnych: identyfikacja;
- sekcje wybieraków grupowych: identyfikacja,
- cechowniki stopnia abonenckiego i grupowego: identyfikacja oraz 6 rodzajów stanu,
- dołączniki /wybieranie/: identyfikacja oraz 10 rodzajów stanu,
- dołączniki /preselekcja/: identyfikacja,

- drogi informacyjne /układy dołączające/: Identyfikacja,
- szukacze rejestrów: identyfikacja,
- rejestry: identyfikacja; oprócz tego jest możliwa identyfikacja abonentów wywołującego i wywoływanego oraz identyfikacja zespołów połączeniowych wyjściowego i przyściowego,
- nadajniki i odbiorniki: identyfikacja,
- przeliczniki: identyfikacja.

Za pomocą 5 przełączników związanych z rejestrem usterek i odpowiadających 5 wskazaniom usterek w rejestrach /zob. pkt. 4.1.4/ można wybrać rodzaj usterek, który ma być rejestrowany przez aparaturę. Jest to szczególnie ważne wówczas, gdy personel eksploatacji chce skoncentrować swoje czynności na jednym rodzaju uszkodzenia, na przykład na usterekach związanych z preselekcją.

Zespół sterowania dalekopisu jest połączony z dalekopisem i obu pamięciami rejestru usterek. Zespół ten składa się z łańcucha przekąźnikowego służącego do kolejnego odczytywania informacji zmagazynowanych w pamięciach rejestru usterek. Po odczytaniu informacji zespół przetwarza je na sygnały odpowiednie do sterowania dalekopisu.

Dalekopis drukuje informacje w 52 kolejnych pozycjach w jednym poziomym wierszu, przy czym na każdej pozycji może być wydrukowana cyfra od 0 do 9, mająca określone znaczenie dla każdej pozycji.

W pierwszej pozycji wiersza zostaje wydrukowana cyfra oznaczająca rodzaj wydruku, która określa, jakiego zespołu dotyczy wydruk, np.:

- 1 - usterka w zespole przekąźników wspólnych,
- 2 - usterka w rejestrze lokalnym,
- 3 - usterka w rejestrze przyściowym,

Itd. Wykaz wszystkich rodzajów wydruków podany jest w instrukcji obsługi rejestratora uszkodzeń.

Zespół sterowania dalekopisu dołączony jest również do układu zegara i kalendarza lub układu przekaźników kodowo-czasowych, aby w pozycjach od 2 do 10 można było drukować datę i godzinę /miesiąc, dzień, godzina, minuta/.

Maksymalna liczba drukowanych pozycji wynosi 52, ale dla różnych rodzajów informacji może być mniejsza niż 52. Po wydrukowaniu ostatniej pozycji dla danej informacji, zespół sterowania wysyła sygnał rozłączenia do zespołu, z którym współpracuje.

Zespół sterowania dalekopisu jest także dostępny dla pewnych aparatów kontrolno-badaniowych, które mogą inicjować druk informacji. Są to:

- układ do przekazywania fałszywych wywołań /np. zwarcie łączy abonenta na skutek uszkodzenia/ i badania łączy,
- układ do obserwacji połączeń złośliwych,
- wyposażenie do centralizacji drukowania usterek,
- automatyczne nadajniki,
- wyposażenie do połączeń programowanych,
- układ do obserwacji łączy abonenta.

4.1.7. Centralizacja rejestracji uszkodzeń

Ponieważ w małych centralach nie można zainstalować kompletnego rejestratora uszkodzeń ze względu na koszt oraz brak miejscowego personelu, opracowano specjalną translację, która umożliwia przekazywanie odpowiednich danych do najbliższej centrali posiadającej personel techniczny. Sygnalizatory jakości pracy umieszczone w centrali bez personelu dostarczają danych, które są przetwarzane na odpowiedni kod i przekazywane do odległego urządzenia rejestrującego, wspólnego dla kilku central.

4.2. Aparatura do oceny jakości usług

4.2.1. Zasady oceny jakości usług

Statystyczna ocena jakości usług, która powinna być prowadzona regularnie przez personel centrali lub przez specjalne grupy pracowników z zewnątrz, daje ogólny pogląd na jakość usług centrali i sieci, z uwzględnieniem zachowania się abonentów i jest z jednej strony realizowana przez obserwację połączeń rzeczywistych. Jednak taka informacja nie wystarcza do oceny jakości pracy samego wyposażenia centrali, potrzebnej do planowania czynności utrzymania w centrali. Dlatego z drugiej strony obserwacja jakości usług świadczonych abonentom przez samą centralę realizowana jest za pomocą połączeń próbnych wykonywanych wewnątrz centrali z wydzielonych numerów badaniowych.

Wyniki połączeń próbnych w postaci stosunku liczby połączeń próbnych nadanych poprawnych do liczby wszystkich połączeń zrealizowanych są miarą jakości usług świadczonych przez centralę. Stosunek ten będziemy tutaj nazywać wskaźnikiem jakości technicznej lub skuteczności połączeń.

Połączenia próbne są tak wykonywane przez specjalne układy wyposażenia pomiędzy określonymi punktami centrali według odpowiedniego programu, że istnieje bardzo mała szansa, aby wywoływany numer był zajęty. Oprócz tego, ponieważ badania są wykonywane w okresach małego lub średniego ruchu, natrafienie natłoku jest również mało prawdopodobne. Dlatego nie udane połączenia będą powodowane tylko przez uszkodzenia w wyposażeniu i tak! pomiar stanowi wartościowe źródło informacji do planowania utrzymania.

Połączenia próbne należy wykonywać wg programu, który wszystkie połączenia próbne wykonywane od określonych numerów A do określonych numerów B rozdzieli równomiernie na wszystkie grupy abonentów centrali. W celu uzyskania wiarogodnej informacji o pracy cen-

trali należy wyznaczyć do realizacji połączeń próbnych następujące numery badaniowe:

- co najmniej jeden numer nie objęty numeracją na każdą grupę abonencką do wykorzystania jako numer wywołujący /abonent A/;
- co najmniej jeden numer objęty numeracją na każdą grupę abonencką do wykorzystania jako numer wywoływany /abonent B/;
- jeden numer objęty numeracją na każdą grupę abonencką do wykorzystania jako numer wywoływany dla połączeń próbnych nadchodzących od współpracujących central; do numeru tego dołączany jest automatyczny układ odzewowy /automatyczny abonent/;
- jeden numer nie objęty numeracją w ramie pierwszej sekcji pierwszej grupy abonentów jako numer wywoływany z możliwością zmiany kategorii /klasy/.

Połączenia próbne powinny być zestawiane przy średnim natężeniu ruchu oraz powinny być rozłożone na dłuższy okres czasu, na przykład na cały tydzień. Wskaźnik jakości technicznej określany jest po zakończeniu połączeń próbnych wykonywanych w ciągu jednego dnia, tygodnia, miesiąca i roku. Do tego celu przygotowane są odpowiednie druki sprawozdawczości technicznej. Wszystkie wyniki powinny być porównywane w celu wyciągnięcia odpowiednich wniosków w postaci decyzji sterujących czynnościami utrzymania.

Jeżeli wskaźnik jakości technicznej jest gorszy od dopuszczalnego, należy kontynuować badania, włączając do programu czynności wyszukiwania usterek. Wskaźnik jakości technicznej powinien mieć wartość wymaganą dla zapewnienia odpowiedniej jakości usług i będzie zależyc od zastosowanej procedury i skuteczności podejmowanych czynności utrzymania.

Aparatura stosowana do oceny jakości usług składa się /3/ z:

- zespołu sterowania połączeń próbnych,
- robota połączeniowego.

W publikacji /2/ podany jest podział na:

- automatyczny nadajnik,
- robot połączeniowy,
- układ dołączania i nadawania /A.S.C./
- układ odzewnika /automatyczny abonent/.

Układ dołączania i nadawania, podany tylko w publikacji /2/, służy do lokalnego symulowania połączeń przychodzących z central współpracujących.

4.2.2. Zespół sterowania połączeń próbnych /3/

W skład zespołu wchodzi następujące układy:

- układ kolejności wybierania i pamięci dla numerów wywołujących i wywoływanych,
- nadajnik automatyczny,
- przetącniki do ustawiania cyfr /obrotowe/ wyznaczające wywoływany numer,
- skrzynka z przetącznikami obrotowymi do ustawiania 10 cyfr, lampkami i przetącznikami sterującymi.

Zespół ten zainstalowany jest w centrali na stojakach utrzymania.

Układ kolejności wybierania i pamięci dla numerów wywołujących i wywoływanych przewiduje połączenie 10 łączy wywołujących i 10 łączy wywoływanych miejscowych oraz 10 łączy wywoływanych zamiejscowych. W każdym stopniu abonenckim jeden numer wywołujący i jeden wywoływany są przydzielone na stałe do nadajnika automatycznego /tzn. np. 2 x 10 numerów na 10.000 NN/. Za pomocą dwóch specjalnych przetączników dla numerów wywołujących i wywoływanych można wybrać jedną z dwóch grup po 10 numerów, co odpowiada możliwości badania dwóch grup po 10.000 NN. Za pomocą odpowiednich przetączników i rozdzielnika przekaźnikowego w układzie można uzyskać do-

stęp do 10 odległych numerów badaniowych, podając odpowiednio dane dotyczące numeru do nadajnika automatycznego. W tym przypadku połączenia powinny być realizowane w sposób umożliwiający kontrolę różnych rodzajów urządzeń oraz kodów sygnalizacyjnych stosowanych w różnych łączach międzycentralowych.

Jest sześć sposobów realizacji połączeń próbnych:

- numery wywołujący i wywoływany zmieniają się po każdym połączeniu,
- numer wywołujący zmienia się po każdym połączeniu, ale numer wywoływany nie zmienia się,
- numer wywoływany zmienia się po każdym połączeniu, ale numer wywołujący nie zmienia się,
- ani wywołujący ani wywoływany numer nie zmieniają się,
- wywołujący numer zmienia się po każdym połączeniu, ale wywoływany numer tylko po każdych dziesięciu połączeniach,
- numer wywoływany zmienia się po każdym połączeniu, ale wywołujący numer tylko po każdych dziesięciu połączeniach.

Z tego zestawienia wynika, że zespół sterowania połączeń próbnych, złożony z układu kolejności wybierania i pamięci oraz omówionego poniżej nadajnika automatycznego, jest odpowiednikiem stosowanego w innych systemach próbnika dróg połączeniowych.

Stosowane w układzie rozdzielniki przekaźnikowe składają się z tańcuchów 10-pozycyjnych, zapewniających połączenie z 1 numerem spośród dziesięciu. Lampka kontrolna sygnalizuje wybrany numer. Na początku badania pierwsze żądane numery wywołujący i wywoływany zostają wyznaczone za pomocą odpowiednich przełączników.

W układzie są trzy rozdzielniki przekaźnikowe 10-pozycyjne:

- dla 10 lokalnych numerów próbnych wywołujących,
- dla 10 lokalnych numerów próbnych wywoływanych,
- dla 10 odległych numerów próbnych wywoływanych.

Zasady pracy poszczególnych łańcuchów ustala się za pomocą odpowiednich przełączników.

Nadajnik automatyczny służy do zestawiania połączeń próbnych, przy czym w danej chwili może być zestawiane tylko jedno połączenie od numeru A do numeru B wewnątrz centrali lub do numeru B w oddległej centrali. Na rysunku 3 pokazano zasadę dołączania automatycznego nadajnika do centrali. Rodzaj wywoływanego numeru nie objętego numeracją oraz parametry nadajnika numeru można zmienić za pomocą odpowiednich przełączników. Odbiornik sygnałów akustycznych jest nadzorowany za pomocą układu czasowego określającego czas oczekiwania na sygnał zgłoszenia centrali oraz sygnał wywołania.

W czasie realizacji połączeń próbnych dziewięć kontrolnych lampek sygnalizuje kolejne fazy zestawiania połączenia, wskazując następujące cechy:

- rozpoczęcie połączenia,
- przyjęcie sygnału zgłoszenia centrali,
- nadawanie cyfr,
- przyjęcie sygnału zwrotnego wywoływania,
- przyjęcie sygnału wywołania,
- zgłoszenie i zaliczanie,
- badanie stanu transmisji połączenia,
- zwolnienie wywołanego numeru,
- koniec badania.

Dodatkowo sześć innych lampek sygnalizuje sześć faz pracy rejestracji, a mianowicie:

- fazę preselekcji,
- pierwszą fazę wybierania grupowego,
- drugą fazę wybierania grupowego,
- fazę wybierania liniowego,
- fazę nadawania,
- fazę zestawienia połączenia.

Nadajnik automatyczny wyposażony jest w szereg liczników, które rejestrują różne zdarzenia. Zarejestrowane zdarzenia są następnie wykorzystywane do określenia wskaźników jakości oraz do diagnostyki. Liczniki DTM1 - DTM5 rejestrują ilości połączeń próbnych, w których czas oczekiwania na sygnał zgłoszenia centrali wynosi:

- od 1 do 2 sekund /licznik DTM1/,
- od 2 do 3 sekund /licznik DTM2/,
- od 3 do 4 sekund /licznik DTM3/,
- od 4 do 5 sekund /licznik DTM4/,
- powyżej 5 sekund /licznik DTM5/.

Liczniki RTM1 - RTM5 rejestrują liczby połączeń próbnych o takich samych czasach oczekiwania, ale na sygnał wywołania. Licznik CTM zlicza połączenia próbne prawidłowo zakończone. Następujące liczniki zliczają niedokończone połączenia próbne:

PSM - zlicza każde połączenie próbne, dla którego sygnał zgłoszenia nie pojawia się w ciągu 20 sekund;

RTM - zlicza połączenia, dla których sygnał zwrotny wywołania nie pojawił się w ciągu 2 minut;

RCM - zlicza połączenia, dla których sygnał wywołania nie pojawił się w ciągu 2 minut;

AWM - brak sygnału podniesienia mikrotelefonu lub impulsów zaliczania połączenia;

TRM - usterka podczas przesyłania sygnału tonowego 800 Hz pomiędzy numerami wywołującym i wywoływanym;

RLM - usterka podczas rozłączenia.

Następne 6 liczników zlicza usterki wykryte przez rejestr obsługujący połączenia próbne w następujących fazach połączenia:

AIM - wybieranie wstępne /preselekcja/,

BIM - pierwsza faza wybierania grupowego,

BJM - druga faza wybierania grupowego,

CIM - wybieranie liniowe,

DIM - nadawanie,

HIM - zestawienie połączenia.

Ostatni licznik TCM zlicza ilość wszystkich wykonanych połączeń próbnych.

Automatyczny nadajnik może zbierać dane statystyczne bez zatrzymywania swej pracy w przypadku stwierdzenia usterki lub po przełączeniu odpowiedniego przełącznika może w przypadku stwierdzenia usterki zatrzymywać swą pracę i sygnalizować ten stan alarmem z kategorii "różne pilne". Pracownik dyżurny może ponownie uruchomić nadajnik po przełączeniu odpowiedniego przełącznika.

Automatyczny nadajnik może być uruchamiany z odległego punktu za pomocą specjalnej skrzynki sterującej, dołączonej do gniazdek umieszczonych na różnych stojakach centrali. Skrzynka wyposażona jest w odpowiednie przełączniki do ustawiania cyfr oraz w inne elementy manipulacyjne i sygnalizacyjne. Automatyczny nadajnik wykorzystywany jest również do współpracy z innymi rodzajami aparatury badaniowej, np. z aparaturą do zestawiania połączeń kierowanych.

4.2.3. Robot połączeniowy

Robot połączeniowy /zob. rys. 4/, zwany czasami nieślusnie prób-
nikiem dróg połączeniowych, może wytwarzać równocześnie 10 połączeń
próbnych. Jest umieszczony w przenośnej obudowie i jest dołączany na
przełącznicy głównej za pomocą odpowiednich sznurów. Jeżeli dwa wy-
dzielone dla robota numery na 1000 NN nie są dostępne, wówczas moż-
na używać numery dołączone do automatycznego nadajnika. Dziesięć
10-cyfrowych numerów wywołanych może być ustawionych w robocie za
pomocą przełączników płaskich. Impulsy wybiercze są wytwarzane
przez układy elektroniczne, z możliwością zmiany parametrów impul-
sowania. Gdy sygnał wywołania zostanie odebrany przez dowolny z nu-

merów wywoływanych, wówczas jest symulowana czynność podniesienia mikrotelefonu i badany jest odbiór impulsów zaliczania. Usterki są rejestrowane na trzech licznikach bez zatrzymywania procesu zestawiania połączeń próbnych. Rejestrowane są następujące usterki:

- brak dołączenia do rejestru /Fre/,
- brak sygnału wywołania /Fri/,
- brak sygnału podniesienia mikrotelefonu lub impulsów zaliczania /Fan/.

Oprócz tego dwa inne liczniki rejestrują:

- całkowitą liczbę wykonanych połączeń /EC/,
- całkowitą liczbę cykli połączeń wykonanych przez robot /TC/.

Istnieje również możliwość obserwacji wizualnej pracy robota za pomocą zespołu lampkowego. Poszczególne lampki podają informacje o następujących fazach połączenia:

- rejestr przyłączony,
- nadawanie sygnałów wybieranych,
- zakończenie wybierania numerów,
- odebranie sygnału wywołania,
- sprawdzenie biegunowości zasilania i /lub/ odebranie impulsów zaliczania.

Dodatkowo można kontrolować następujące sygnały akustyczne:

- sygnał zgłoszenia centrali,
- ciągłość obwodu rozmównego,
- sygnał zajętości.

Sygnały te są kontrolowane za pomocą specjalnego odbiornika dołączonego do numeru wywołującego lub wywoływanego.

Zdarzenia zliczone przez liczniki służą do określenia wskaźników jakości. Przewiduje się obliczanie dwóch wskaźników częstości usterek.

Dla kontroli zaliczania i /lub/ blegunowości wskaźnik ten określa się ze wzoru:

$$f = \frac{Fre + Fri + Fan}{EC}$$

Jeżeli blegunowość i zaliczanie nie są kontrolowane, wówczas stosujemy wzór:

$$f = \frac{Fre + Fri}{N \times TC - /Fre + Fri/}$$

gdzie N - ilość połączeń realizowanych jednocześnie, a pozostałe symbole oznaczają liczniki omówione poprzednio.

Dołączenie robota na przetąchnicy głównej odbywa się za pomocą odpowiednich sznurów 30-przewodowych i gniazd wielostykowych. Stosuje się dwa sznury 30-przewodowe, jeden dla numerów wywołujących, a drugi dla wywoływanych. Istnieje również możliwość dołączania robota do stopnia abonenckiego. Wówczas zamiast dwóch sznurów 30-przewodowych, stosuje się odpowiednią ilość numerów 3-przewodowych.

Podstawowym zadaniem robota jest przeprowadzenie prób przeciążenia wspomnianych w punkcie 1.3, ale jest on również stosowany w czasie normalnej eksploatacji do prób ograniczonego przeciążenia oraz do pomiarów jakości technicznej.

4.2.4. Układ dołączania i nadawania

Układ dołączania i nadawania /ASC/ służy do symulowania połączeń przyszłowych z odległych central. Tylko jedno połączenie przyszłowe może być nadawane jednocześnie albo do numeru wewnątrz centrali albo do układu odzewowego umieszczonego w odległej centrali /połączenia tranzytowe/.

Wyposażenie układu ASC składa się z jednej ramy umieszczonej na stojaku utrzymania oraz z przenośnej skrzynki pozwalającej na

zdalne sterowanie ASC. Elementy lokalnego sterowania zespołu ASC umieszczone są w zespole połączeń kierowanych, omówionych w punkcie 4.3.2.

Sposób dołączenia do centrali układu ASC pokazano na rys. 5.. Należy zaznaczyć, że dołączenie ASC na przetącznicy głównej do przyściowych zespołów /translacji/ nie zakłóca normalnej pracy tych zespołów. W momencie działania ASC tylko jeden zespół przyściowy dołączony aktualnie do ASC będzie niedostępny dla normalnego ruchu. Układ ASC sygnalizuje fazy każdego zestawionego połączenia oraz zlicza udane i nie udane połączenia. Dla każdej stwierdzonej usterki wytwarzany jest alarm.

Możliwości badania połączeń są tutaj podobne jak dla automatycznego nadajnika, jednak za pomocą ASC można kolejno badać aż do 30 przyściowych zespołów.

4.2.5. Układ odzewowy

W centralach Pentaconta stosowane są również układy odzewowe /nazywane też: układami odpowiadającymi lub automatycznymi abonentami/, które symulują czynności normalnie wykonywane przez abonenta. Są to:

- przyjęcie sygnału wywołania,
- zamknięcie pętli wywołanego numeru /zgłoszenie się/,
- nadanie sygnału o częstotliwości 800 Hz /rozmowa/,
- przerwanie pętli /koniec rozmowy - położenie mikrotelefonu/.

Układy te są potrzebne w każdej centrali, na przykład do przyjmowania przyściowych połączeń próbnych z innych central. Automatem nadajnik i robot połączeniowy mają własne układy odzewowe.

4.3. Aparatura diagnostyczna

4.3.1. Rodzaje aparatury diagnostycznej

Aparatura diagnostyczna służąca do wykrycia wadliwie pracujących zespołów oraz do wyszukiwania /lokalizacji/ usterek w zespole może być podzielona na dwie następujące grupy:

- aparatura nadzorcza diagnostyczna,
- aparatura diagnostyczna do wyszukiwania usterek.

Aparatura nadzorcza diagnostyczna dająca automatyczne wskazanie usterek została opisana w punkcie 4.1. Do tej grupy możemy zaliczyć:

- alarmy stanów nieprawidłowych /np. uszkodzenie bezpiecznika/,
- sygnalizatory złej jakości pracy zespołów,
- rejestrator uszkodzeń.

Aparatura diagnostyczna do wyszukiwania usterek jest to ta grupa aparatury, która towarzyszy personelowi utrzymania centrali w czasie szczegółowych badań zespołów podejrzanych o nieprawidłową pracę. Zaliczamy tutaj:

- układ połączeń kierowanych,
- próbnik rejestrów i aparatura pomocnicza,
- próbnik przeliczników,
- próbnik zespołów połączeniowych /translacji, zespołów sznurowych/.

Ta grupa aparatury diagnostycznej zostanie omówiona dokładniej w tym punkcie.

Aparatura diagnostyczna służy do wyszukiwania uszkodzeń poprzez identyfikację stanu uszkodzenia /w jakiej fazie połączenia nastąpiło uszkodzenie/. Przy wyszukiwaniu uszkodzeń bardzo ważną rolę odgrywa śledzenie połączenia oraz dokumentacja. Śledzenie połączenia jest to przejście kolejno przez wszystkie punkty połączenia, od znanego punktu wejściowego poprzez różne stopnie wybierania w

centrali. Jest to więc identyfikacja układów powiązanych ze sobą w połączeniu stopień po stopniu, zgodnie ze schematem okablowania centrali. Sposób, w jaki powiązane układy poszczególnych stopni mogą być zidentyfikowane zależy od zastosowanego wyposażenia centrali i w centralach krzyżowych systemu Pentaconta jest zupełnie inny od stosowanego w centralach biegowych. Dla wybieraków krzyżowych musi być znaleziony albo wykorzystany punkt skrzyżowania albo określone wyjście, dla przekaźników - działający przekaźnik w łańcuchu kolejnego wybierania. Gdy tylko wyjściowy układ zostanie znaleziony, związany z nim układ w następnym stopniu łączenia jest podany na etykiecie umieszczonej na boku ramy lub na przełącznicy pośredniej. Dokumentacja dostarcza dodatkowych informacji, takich jak schematy, opisy i wykresy kolejności działania, tablice stopniowań i okablowań, zestawienia rozmieszczenia sprzętu, zestawienie etykiet na urządzeniach itp.

4.3.2. Układ połączeń kierowanych

Gdy określony zespół w centrali jest podejrzany o nieprawidłową pracę, skutecznym sposobem sprowokowania powtórnego pojawienia się usterki jest kierowanie połączeń próbnych przez ten zespół. Zapewnia to układ połączeń kierowanych, który umożliwia zaprogramowanie zajmowania określonego zespołu przez połączenia próbne generowane przez nadajnik automatyczny lub układ A.S.C. W połączeniach kierowanych mogą brać udział następujące określone układy:

- rejestry miejscowe i przyściowe,
- dołączniki i przeliczniki,
- cechowniki stopni abonenckich i grupowych,
- dołączniki dróg informacyjnych,
- nadajniki i odbiorniki,
- miejscowe i wyjściowe zespoły połączeniowe /translacje/.

Do programowania połączeń kierowanych służą odpowiednie przetworniki sekcji programującej w układzie połączeń kierowanych, umieszczonym na jednym ze stojaków utrzymania centrali.

Podczas zestawiania kierowanego połączenia próbnego przez wybrany zespół, wszystkie inne zespoły w tym momencie muszą być zajęte /zablokowane/. Jeżeli z jakichkolwiek powodów wyznaczony zespół nie jest osiągalny, wówczas zespoły zajęte /zablokowane/ zostają zwolnione po krótkim czasie w celu uniknięcia strat innych połączeń.

W przypadku zespołów takich, jak na przykład przeliczniki, układ kierowania połączeń ma dostęp do jednego z dwóch skojarzonych ze sobą zespołów. W przypadku translacji oddzielny przewód cechujący umożliwia wybranie żądanej translacji do sprawdzenia. Jeżeli wybrana translacja nie jest dostępna, wówczas zestawione połączenie zostaje zwolnione i odpowiedni sygnał będzie przekazany do układu kierowania połączeń.

Przewody cechujące translacji są dostępne na przetwornicy pośredniej, a żądaną translację lub grupę translacji można wybrać za pomocą sznura łączeniowego. Można wybierać kolejno pięćdziesiąt translacji wyjściowych należących do tego samego bloku stopnia grupowego i do tego samego kierunku lub pięćdziesiąt zespołów połączeniowych miejscowych należących do tego samego bloku stopnia abonentckiego.

Układ połączeń kierowanych wyposażony jest w sprzęt pomocniczy, do którego zaliczamy:

- skrzynka przenośna do zdalnego sterowania nadajnika automatycznego,
- skrzynka wyposażona w lampki i przetworniki służące do kontroli cyfr zapamiętanych w rejestrach miejscowych,
- aparat telefoniczny badaniowy,
- sznur połączeniowy 50-przewodowy, do przyłączania przewodów cechujących translacji lub zespołów połączeniowych miejscowych.

Jeżeli badany układ nie zostanie wybrany w czasie jednej sekundy, układ nadzoru czasowego w układzie połączeń kierowanych sygnalizuje ten fakt. Wówczas połączenie albo jest blokowane, albo kierowane do innego układu tego samego rodzaju. W takim przypadku mogą być używane liczniki w przenośnej skrzynce /50 liczników/ do rejestrowania, ile razy wystąpiło to zjawisko i w jakiej fazie połączenia. Jeden z liczników rejestruje całkowitą liczbę połączeń, co umożliwia w każdej chwili porównanie liczby usterek z ogólną liczbą połączeń.

4.3.3. Aparatura do badania rejestrów

Do badania rejestrów używane są następujące rodzaje aparatury:

- próbnik rejestrów /RJT/,
- skrzynka z lampkami i przełącznikami,
- zespół do badania rejestrów przyściowych.

W czasie badania dostęp do dowolnego rejestru lokalnego może być uzyskany przez jeden z próbników rejestrów. Równocześnie za pomocą kilku RJT można badać kilka różnych rejestrów. Skrzynka z lampkami i przełącznikami wspomniana wyżej może być dołączona do każdego zablokowanego wskutek uszkodzenia rejestru w celu zbadania informacji zmagazynowanej w układach pamięci.

Do badania rejestrów stosuje się automatyczne połączenia badawcze z udziałem badanego rejestru, próbnika rejestrów oraz automatycznego nadajnika /1, jeżeli to jest potrzebne, również układu połączeń kierowanych/. Można również badać rejestry za pomocą ręcznych połączeń badawczych, które są realizowane za pomocą aparatu telefonicznego dołączanego do próbnika rejestrów. Celem tych badań jest sprawdzenie czy rejestr realizuje połączenia we właściwym kierunku. Inny rodzaj ręcznych połączeń badawczych można zrealizować za pomocą skrzynki z lampkami i przełącznikami, dołączanej do rejestru badanego. Te połączenia mają na celu sprawdzenie czy

cyfry wybierane i cyfry magazynowane dokładnie sobie odpowiadają.

Zespół do badania rejestrów przyszściowych pozwala na wybranie określonego rejestru przyszściowego przewidzianego do badania oraz symuluje sygnały nadchodzące normalnie dla połączeń przychodzących z centrali współpracującej. Dostęp do rejestru uzyskuje się poprzez próbnik rejestrów, a włąc w czasie badania tworzony jest łańcuch: zespół do badania rejestrów przyszściowych, próbnik rejestrów i badany rejestr przyszściowy. Próbnik rejestrów zapewnia dostęp do translacji przyszściowych za pomocą odpowiednich przycisków, a dożądanego rejestru przyszściowego za pomocą połączenia kierowanego.

Zespół do badania rejestrów połączony jest płęcioma parami przewodów z przełącznicą główną. Cztery z nich są połączone z wolnymi numerami abonenckimi przeznaczonymi do celów badaniowych, a piąta może być dołączona do dowolnego łącza za pomocą odpowiedniego sznurka łączeniowego.

Numer y czterech statych numerów badaniowych wprowadza się do pamięci zespołu za pomocą odpowiednich zwieraczy. Zespół do badania rejestrów znajduje się na jednym ze stojaków utrzymania, w tej samej ramie co układ połączeń kierowanych.

4.3.4. Próbnik przeliczników

Specjalna aparatura do badania przeliczników jest stosowana do weryfikowania każdej zmiany w przeliczniku i do lokalizacji uszkodzeń przelicznika stwierdzonych za pomocą innych metod wyszukiwania usterek. Próbnik przeliczników jest umieszczony w ramie nadzorczej pierwszego stojaka przeliczników. Za pomocą elementów sterujących i sygnalizacyjnych można dołączyć badany przelicznik, wybrać odpowiednią cyfrę /numer/ i obserwować wyjściowe sygnały z przelicznika. Z próbnika przeliczników można otrzymać następujące informacje:

- przelicznik został zajęty,
- można nadać dodatkową cyfrę,

- kierunek został wybrany,
- informację dotyczącą taryfy /taryfa dzienna lub nocna/,
- informację dotyczącą nadawania.

Do badania można zająć jeden z dwóch przeliczników, pamiętając o tym, że w czasie badania przelicznik jest niedostępny dla ruchu centrali.

Cyfry kierunkowe przewidziane do sprawdzenia są ustalone za pomocą przełączników oraz można zaprogramować rodzaj wywołania. Dane dostarczane przez przelicznik są wyświetlane tak, że można je odczytać i porównać z danymi wymaganymi na wyjściu przelicznika.

4.3.5. Próbnik zespołów połączeniowych

Producent dostarcza na zamówienie próbnik zespołów połączeniowych, służący do badania translacji wejściowej lub wyjściowej oraz zespołu sznurowego /lokalnego zespołu zasilającego/. Próbniki te mogą być zainstalowane na stojakach lub wykonane w postaci zespołów przenośnych. Do badanego zespołu próbnik dołącza się za pomocą odpowiednich sznurów z wtyczkami. Próbnik umożliwia kompletne sprawdzenie wszystkich funkcji zespołu.

4.4. Aparatura do badania łączy i aparatów abonenckich

4.4.1. Rodzaje aparatury dotyczącej łączy

Aparatura ta nie dotyczy utrzymania sprzętu centrali telefonicznej, ale tradycyjnie znajduje się w centrali oraz w sali przełącznicy głównej.

W centralach Pentaconta wszystkie zwykłe badania łączy abonenckich mogą być wykonywane na przełącznicy głównej, która umożliwia odłączenie łączy od centrali i dołączenie do aparatury badawczej. Jednak w samej centrali znajdują się dodatkowe specjalne wyposażenia,

które znacznie usprawniają utrzymanie łączy abonenckich w odpowiednim stanie. Ta specjalna aparatura składa się z:

- układów do sygnalizowania stałej pętli,
- mierników na stanowisku badawczym /używanych albo ze specjalnym łączyem badawczym albo z bezpośrednim łączyem do przetwórczicy głównej/,
- robota do badania zdalnego, który jest dostępny z każdego aparatu telefonicznego.

4.4.2. Układ stałej pętli

Jeżeli po wystąpieniu wywołania i dołączeniu rejestru impulsy wybiercze nie zostaną odebrane w czasie około 20 sekund, wówczas mówimy, że łączy abonenckie znajduje się w stanie stałej pętli. Przyczyną takiego stanu może być uszkodzenie łączy lub nieodłożenie mikrotelefonu.

Jeżeli centrala jest wyposażona w układy stałej pętli /PLJ/, to pojawienie się stałej pętli powoduje zajęcie przez rejestr takiego zespołu poprzez stopień grupowy /zob. rys. 6/. Po pewnym dalszym opóźnieniu układ PLJ podaje sygnał do rejestratora uszkodzeń, aby wydrukować informację podającą oprócz czasu i rodzaju uszkodzenia dane łączy abonenckiego, rezystancję pętli oraz rezystancję izolacji przewodów. Po wydrukowaniu informacji PLJ zwalnia, przekaźnik odcinający abonenta w wyposażeniu łączy pozostaje w stanie czynnym i optyczny sygnał zostaje wytworzony na odpowiednich zespołach nadzorczych rzędu stojaków i stojaka. łączy abonenckie pozostaje w stanie zablokowanym tak długo, jak istnieje pętla, a w stronę łączy wysyłany jest sygnał zajętości.

Jeżeli centrala nie jest wyposażona w układy stałej pętli PLJ, rejestr rozłączy połączenie po upływie określonego czasu, przekaź-

nik odcinający wyposażenia danego łącza pozostanie w stanie czynnym i pojawiają się optyczne sygnały omówione wyżej. Identyfikacja łącza ze stałą pętlą odbywa się wówczas za pomocą sygnalizatorów optycznych /lampki na stojakach/.

Istniejące przypadki stałej pętli mogą być badane przez personel w najdogodniejszym czasie, gdyż za pomocą odpowiednich przełączników w pozostałym czasie można wyłączyć układy stałej pętli.

4.4.3. Stanowisko badaniowe

Wszystkie istotne pomiary łącza abonenckiego mogą być wykonane ze stanowiska badaniowego, które ma automatyczny dostęp dożądanego łącza, niezależnie od tego, czy jest ono wolne czy zajęte. Umożliwia to specjalny łańcuch zespołów badaniowych, pokazany na rys.7. Jest możliwy również ręczny dostęp do łącza za pomocą bezpośrednio połączenia przewodami.

łańcuch zespołów badaniowych /łańcuch badaniowy/ składa się z zespołów, które łączą stanowisko z wyposażeniem komutacyjnym centrali. łańcuch składa się z następujących zespołów:

- translacji badaniowych dołączonych do wejścia stopnia grupowego,
- rejestrów badaniowych mających dostęp do określonych grup rejestrów wejściowych,
- badaniowego dołącznika, który dołącza rejestry badaniowe do dróg informacyjnych centrali.

W celu przeprowadzenia badań pewnego łącza abonenckiego personel może dołączyć stanowisko badaniowe do tego łącza za pomocą omówionego łańcucha zespołów.

Za pomocą stanowiska badaniowego /i ewentualnie łańcucha/ można wykonać następujące czynności:

- sprawdzić ciągłość łącza,
- pomiary izolacji łącza,

- pomiary napięcia i transmisji,
- pomiary parametrów impulsowania tarczy numerowej /częstotliwość oraz stosunek przerwy do zwarcia/,
- sprawdzić kondensator w aparacie abonenta,
- dokonać dyskretnego podsłuchu,
- dostęp do łączy miejskich dla rzeczywistych rozmów,
- dostęp do łączy wyjściowego w celu przyjęcia reklamacji od abonenta i przekazanie jej dalej do scentralizowanego stanowiska badaniowego,
- obserwację abonenta za pomocą obwodów z przełącznikami przydzielonych dla łączy wyznaczonych do obserwacji,
- wywołanie abonenta za pomocą układu buczka, gdy mikrotelefon jest odłożony.

Z wymienionych możliwości 4 ostatnie są instalowane tylko na wyraźne życzenie.

Normalne wyposażenie składa się:

- ze stanowiska badaniowego typ scentralizowany,
- ze stanowiska badaniowego typ miejscowy,
- ramy 1 łańcucha badaniowego - 14 translacji badaniowych,
- ramy 2 łańcucha badaniowego - 2 rejestry badaniowe,
- ramy 3 łańcucha badaniowego - w dotychczasowe do rejestrów badaniowych,
- ramy 4 łańcucha badaniowego - 2 rejestry badaniowe.

Aparatura łańcucha umieszczona jest na jednym ze stojaków utrzymania /nadzoru ogólnego/. Stanowisko powinno być umieszczone w miejscu najbardziej odpowiednim. Mogą być instalowane stanowiska miejscowe indywidualne dla każdej centrali lub jedno stanowisko scentralizowane, obsługujące kilka central. Powyższy komplet aparatury obsługuje 10000 NN. W przypadku centrali do 20000 NN instaluje się 2 komplety translacji badaniowych.

4.4.4. Robot do badania zdalnego

Jeżeli zachodzi potrzeba przeprowadzenia pomiarów aparatu abonenta zdalnie poprzez łącze oraz pomiarów łącza od strony abonenta, można wówczas wykorzystać robot do badania zdalnego. Jest on dostępny dla monterów z aparatu abonenta po wybraniu określonego numeru. Następnie po zgłoszeniu się robota monter może wybrać dalsze cyfry w celu uzyskania informacji dotyczących rezystancji pętli, częstotliwości tarczy numerowej itp., podawane w postaci sygnałów o różnych rytmach i częstotliwościach. Dodatkowo może być podany z robotem w centrali na łącze sygnał wywołania w celu wyregulowania dzwonka w aparacie abonenta.

5. APARATURA UŻYTKOWANIA

5.1. Rodzaje aparatury użytkowania

Do aparatury użytkowania zaliczamy:

- aparaturę do obserwacji ruchu,
- aparaturę do pomiarów ruchu,
- aparaturę do obserwacji ruchu na łączach abonenckich,
- układy do obserwacji "złośliwych połączeń".

Zgodnie z definicją pojęcia "użytkowanie" podaną w punkcie 1.2 do aparatury użytkowania będziemy tutaj zaliczać te układy, które służą do kontroli wykorzystania urządzeń centrali zgodnie z ich przeznaczeniem i umożliwiają zaplanowanie dodatkowych czynności utrzymania niezbędnych do prawidłowego wykorzystania urządzeń i uzyskania jak najlepszych wskaźników jakości załatwiania ruchu telefonicznego.

5.2. Aparatura do obserwacji ruchu

Szereg liczników omówionych w punkcie 4.1.4. służy również do obserwacji ruchu telefonicznego w tym sensie, że dane zebrane przez te liczniki mogą być wykorzystane do przybliżonego oszacowania pewnych strumieni ruchu telefonicznego. Jeżeli to wstępne oszacowanie wykaże przekroczenie dopuszczalnych wartości, wówczas należy przystąpić do dokładnych pomiarów ruchu za pomocą aparatury omówionej w punkcie 5.3.

Jak wspomniano w punkcie 4.1.4. oprócz liczników dołączonych na stałe stosuje się skrzynki wyposażone w 50 liczników z ręcznym kasowaniem. Skrzynki te są przenośne i można je dołączać za pomocą odpowiednich sznurów pomiarowych /50 - i 30-przewodowych/ do 50 punktów pomiarowych tych urządzeń centrali, które aktualnie wymagają pomiarów ruchu. Każda centrala wyposażona jest w co najmniej jedną skrzynkę z licznikami.

Do szacowania jakości załatwiania ruchu korzysta się głównie z liczników rejestrujących natłok oraz stany blokady wewnętrznej.

5.3. Aparatura do pomiarów ruchu

Do pomiarów ruchu służy aparatura, zwana "rejestrator ruchu z bezpośrednim odczytem" /DRTR/, składająca się z czterech następujących części /zob. rys. 8/:

- zespołu przekaźnikowego zawierającego 6 układów mostkowych oraz jeden 6-pozycyjny dołącznik przekaźnikowy;
- zespołu sterującego zawierającego lampki i przełączniki, zainstalowanego na jednym ze stojaków utrzymania;
- przełącznicy z gniazdami, do której doprowadzone są wszystkie punkty pomiarowe w centrali po odpowiednim zwielokrotnieniu oraz połączenia do dwóch wymienionych wyżej zespołów;

- przenośnej skrzynki wyposażonej w 36 liczników z ręcznym kasowaniem oraz lampki i przetącniki, dołączanej do przetącnicy wymienionej powyżej.

Powyższa aparatura pozwala wykonywać pomiary ruchu najwyżej w 36 grupach zespołów, przy czym w każdej grupie może być do 22 zespołów. A więc łącznie pomiarami może być objęte: $36 \times 22 = 792$ zespoły. Wszystkie zespoły w jednej grupie złożonej z 22 zespołów muszą być tego samego typu, a więc same rejestry lub same translacje obsługujące jeden określony kierunek lub inne jednakowe zespoły służące do tego samego celu.

DRTR umożliwia odczyt wyników pomiarów w erlangach, w jednostkach EBHC /Equated Busy Hour Calls/^{1/} lub w jednostkach CCS /Cent Call Seconds/^{2/}. Przy pomiarach w CCS pomiarami objęte jest tylko 30 grup po 22 zespoły, tzn. łącznie 660 zespołów.

Cykl pomiarowy dla pomiarów w erlangach wynosi 36 sekund dla określenia stanu 792 zespołów i 12 sekund dla pomiarów w EBHC i tej samej liczby zespołów. Dla pomiarów w CCS cykl trwa 10 sekund i obejmuje 660 zespołów. Aby wynik pomiaru wyrazić w erlangach, wskazania danego licznika należy podzielić przez 100, natomiast przy pomiarach w EBHC i CCS wynik należy podzielić przez 10.

Jedna grupa 22 zespołów po zwielokrotnieniu jest doprowadzona do przetącnicy na stojaku utrzymywania, skąd za pomocą dwóch przewodów dołączana jest do skrzynki z licznikami DRTR. W związku z tym do wyposażenia DRTR należy jeden komplet 36 dwuprzewodowych sznurów, jeden sznur 100-przewodowy zakończony dwoma wtyczkami 50-stykowymi oraz jeden sznur 50-przewodowy zakończony wtyczką.

Na stojakach utrzymania przewidziano miejsce dla dwóch kompletów DRTR.

^{1/} Jednostka ta wyraża natężenie ruchu liczby połączeń o średnim czasie trwania 120 sekund.

^{2/} Jednostka ta wyraża natężenie ruchu liczby setek połączeńlosekund.

5.4. Aparatura do obserwacji ruchu na łączach abonenckich

5.4.1. Układ do obserwacji jednego łącza /SLOC/

Zadaniem aparatury do obserwacji ruchu na łączach abonenckich jest obserwacja poszczególnych faz połączeń wykonywanych przez abonentów. Aparatura ta obsługiwana jest ręcznie na odpowiednim stanowisku umożliwiającym rejestrację:

- wybieranego numeru,
- czasu zestawiania połączenia,
- czasu trwania rozmowy,
- liczby impulsów zaliczania.

Aparatura do obserwacji łącza składa się z następujących części /zob. rys. 9a/:

- ze specjalnej translacji,
- rejestru wywoływanego numeru,
- miernika czasu,
- licznika impulsów zaliczania.

Stanowisko /pulpit/ obserwacyjny wyposażone jest w następujące przełączniki i lampki /zob. rys. 9b/:

- lampka OCL zapala się, gdy abonent rozpoczyna połączenie wychodzące;
- przełącznik MOK i lampka ML; gdy przełącznik MOK jest przełączony, impulsy zaliczania są sygnalizowane przez lampkę ML;
- przełącznik HL i lampka HL; jeżeli operator stwierdził stan nieprawidłowy, wówczas przez przełączenie HL może przytrzymać połączenie; lampka HL wskazuje ten stan;
- lampka ICL zapala się, jeżeli abonent otrzyma połączenie przyścisłowe; po przełączeniu MOK możliwy jest podstęp.

Aby rozpocząć obserwację danego łącza abonenckiego, układ do obserwacji należy włączyć między przychodzącą stronę łącza abonenckiego i wyposażenie tego łącza w centrali /zob. rys. 9c/. Obserwację przeprowadza się zwykle w wyniku reklamacji abonenta.

5.4.2. Układ do obserwacji wielu łączy /MLOC/

Układ do obserwacji wielu łączy działa w podobny sposób jak układ do obserwacji jednego łącza, umożliwiając prowadzenie obserwacji połączeń dla obu kierunków ruchu wielu łączy z jednego stanowiska obserwacyjnego. Liczba obserwowanych łączy zależy od liczby kompletów wskaźników na stanowisku i liczby tzw. adapterów. Każde obserwowane łącze zostaje przyłączone do oddzielnego adaptera, a wszystkie adaptory są dołączone do zespołu wspólnego, umożliwiającego współpracę ze stanowiskiem operatora. Sposób dołączenia układu do obserwowanych łączy pokazano na rys. 10.

5.4.3. Automatyczny układ do obserwacji łącza /ALOC/

Automatyczny układ do obserwacji łącza powiązany jest z dalekopisową rejestracją danych za pomocą rejestratora uszkodzeń; dane te są przekazywane z układu obserwacji podobnego do opisanego w punkcie 5.4.1 do rejestratora po zakończeniu połączenia.

Rejestracji podlegają:

- numer wywoływanego abonenta,
- numer wywołującego abonenta,
- minuta, godzina, dzień i miesiąc połączenia,
- czas trwania połączenia w godzinach, minutach i sekundach,
- liczba odebranych impulsów zaliczania.

Automatyczny układ do obserwacji składa się z odpowiedniej translacji, rejestru numeru wywoływanego abonenta i dwóch liczników /jeden zliczający 5-sekundowe impulsy do określenia czasu

trwania połączenia, drugi zliczający impulsy zaliczania/. Na rysunku 11 podano sposób dołączenia ALOC do centrali.

5.5. Układy do obserwacji złośliwych połączeń

Do obserwacji złośliwych połączeń stosuje się dwa rodzaje wyposażenia:

- układ przytrzymujący złośliwe wywołanie,
- układ identyfikujący złośliwe wywołanie.

Układ przytrzymujący jest prostym zespołem wymagającym ręcznej interwencji. Układ identyfikacji pracuje całkowicie automatycznie bez interwencji personelu. Obydwa układy mogą być stosowane w tej samej sieci.

Układ przytrzymujący cechuje wszystkie połączenia przyszłowe abonenta objętego obserwacją połączeń złośliwych. Są stosowane dwie odmiany układu, jedna dla połączeń lokalnych i druga dla połączeń przyszłowych z innych central. Dla połączeń lokalnych układ zwany adapterem zostaje dołączony w sposób pokazany na rys.12. Mostek stopnia abonenckiego abonenta inicjującego połączenie zostaje przytrzymany i stan ten jest sygnalizowany akustycznie przywołując obsługę, która jeżeli to jest potrzebne, może przedsięwziąć połączenie. W tym czasie abonent wywołujący może wykonywać inne połączenia. Dla połączeń przyszłowych z innych central adapter jest dołączony w podobny sposób, ale dodatkowo do translacji wyjściowej centrali odległej zostaje dołączony tzw. szukacz połączeń złośliwych w sposób pokazany na rys. 13. Po otrzymaniu specjalnej cechy połączenia złośliwego, translacja wyjściowa za pomocą szukacza wspomnianego wyżej przywołuje operatora odległej centrali, który może wywołać abonenta wywołanego i otrzymać jego numer. Numer abonenta wywołującego można uzyskać przedsięwziwszy połączenie poprzez centralę.

Układ identyfikujący złośliwe wywołanie jest bardziej rozbudo-

wany, zawierając między innymi układy częstotliwościowej identyfikacji zaznaczone liniami przerywanymi na rys. 13. Współpracuje on poprzez odpowiednią pamięć z rejestratorem uszkodzeń, drukując niezbędne dane za pomocą dalekopisu bez interwencji personelu.

6. ZASADY ZBIERANIA INFORMACJI EKSPLOATACYJNYCH

Instrukcje eksploatacji technicznej central systemu Pentaconta podają zalecaną organizację i różne procedury eksploatacji zaznaczając, że podane przepisy powinny być odpowiednio modyfikowane w zależności od lokalnych warunków w kraju, w rejonie i w centrali.

Organizacja prac eksploatacyjnych w zakresie utrzymania i użytkowania dla pojedynczej centrali z uwzględnieniem związanej z nią sieci została zilustrowana na rys. 14. Personel takiej centrali odpowiedzialny za jakość usług ma obowiązek analizować wszystkie dostępne informacje, podejmować uzasadnione decyzje i planować niezbędne czynności mające na celu poprawę wskaźników jakości w zakresie utrzymania i użytkowania. W zakresie utrzymania będą to na przykład czynności wyszukiwania i naprawy uszkodzeń, natomiast w zakresie użytkowania na przykład pomiary natężenia różnych strumieni ruchu telefonicznego. Na rysunku 14 zaznaczono główne źródła informacji eksploatacyjnych oraz dalszy sposób postępowania z uzyskanymi danymi.

Wszystkie wykryte uszkodzenia za pomocą różnych środków są rejestrowane w dzienniku uszkodzeń, który zawiera następujące kolumny:

- numer uszkodzenia,
- data,
- źródło informacji o uszkodzeniu i jego opis,
- sposób postępowania przy wyszukiwaniu uszkodzenia,
- rodzaj uszkodzenia i uszkodzonego zespołu.

Dziennik uszkodzeń jest bardzo użyteczny przy wykrywaniu powtarzających się uszkodzeń, wskazuje, kiedy dany układ był ostatni raz

badany oraz czy czynności korekcyjne zostały podjęte. Dlatego dziennik uszkodzeń jest ważnym źródłem informacji.

Wyjściowe źródła informacji są następujące:

- obserwacje naoczne, polegające na wnioskowaniu na podstawie obserwacji lampek zajętości zespołów;
- obserwacje uszkodzeń; tutaj informacje uzyskuje się z liczników usterek oraz z sygnalizatorów złej jakości pracy zespołów /FOC/;
- obserwacja ruchu; wykorzystuje się jako źródła informacji liczniki połączeń i natłoku;
- kontrola jakości usług i analiza statystyczna; wszystkie drogi połączeniowe lokalne i wyjściowe należy sprawdzać raz na tydzień za pomocą nadajnika automatycznego i robota połączeniowego;
- reklamacje abonentów mogą dostarczyć informacji o ewentualnych uszkodzeniach;
- badania wykonywane przez personel dostarczają również informacji, ale mogą powodować uszkodzenia i obniżenie jakości usług.

Co się tyczy badań jakości usług za pomocą połączeń badaniowych dla każdej drogi połączeniowej lokalnej lub wyjściowej należy wykonać co najmniej 1000 połączeń badaniowych. Tygodniowe wyniki badań jakości usług należy przekazywać raz w miesiącu do nadrzędnego ośrodka eksploatacji technicznej. Raport tygodniowy zawiera następujące dane dla siedmiu dróg połączeniowych, tzn. kierunków - 1 lokalnego i 6 wyjściowych:

- liczba zrealizowanych połączeń /np. 2000/;
- liczba połączeń nie zrealizowanych z powodu:
 - braku rejestrów /zajęte/,
 - usterki podczas preselekcji,
 - usterki wybierania w pierwszym stopniu grupowym,
 - usterki wybierania w drugim stopniu grupowym,

- usterki w wybieraniu abonenta B,
- usterki w sygnalizacji,
- usterki w zestawieniu połączenia,
- usterki lub braku sygnału zwrotnego wywołania,
- usterki lub braku sygnału wywołania,
- usterki podczas zgłoszenia Ab B /I ewentualnie zaliczania/,
- złej transmisji,
- rozłączenia wywołanego abonenta;
- łączna liczba wadliwych połączeń,
- czas oczekiwania na sygnał zgłoszenia centrali:

| | |
|-----------------|------|
| dłuższy niż 1 s | 2 s |
| dłuższy niż 2 s | 4 s |
| dłuższy niż 3 s | 6 s |
| dłuższy niż 4 s | 8 s |
| dłuższy niż 5 s | 10 s |
| X | Y |

Uwaga: /X - przełącznik TXK₁ zwolniony, Y - przełącznik TXK₁ nacisnięty/

- czas oczekiwania na sygnał wywołania:
/takie same dane jak powyżej; podwojenie czasu każdego zakresu za pomocą przełącznika TXK₂/;
- godzina i data przeprowadzenia badania.

Powyższe badania obejmują zwykle codziennie inny kierunek, na przykład w pierwszym dniu połączenia lokalne, a w każdym następnym dniu inny kierunek wyjściowy.

Jeżeli połączenia badaniowe wykonywane są przez robot połączeniowy, wówczas stosuje się inny druk raportu, przystosowany do danych dostarczanych przez robot.

Wskaźnik jakości usług wyrażany jest w promilach /‰/ i dla każdego kierunku kolejne wyniki tygodniowe są nanoszone na wykres,

którego rzędne wyrażają ten wskaźnik, a odcięte czas w ciągu całego roku podzielony na odcinki tygodniowe. Na tym wykresie linią przerywaną poziomą zaznaczona jest dopuszczalna największa wartość wskaźnika, powyżej której należy rozpocząć szczegółową analizę przyczyn takiego stanu. Jako dodatkową informację na wykresie podaje się numer uszkodzenia wg specjalnego wykazu uszkodzeń, dla każdego przypadku wzrostu połączeń wadliwych na skutek uszkodzenia.

Dodatkowo w czasie eksploatacji należy uwzględniać następujące zalecenia i wyjaśnienia, ułatwiające prawidłowy przebieg procesu eksploatacji.

W przypadku pojawienia się sygnału alarmowego należy natychmiast przystąpić do wyjaśnienia przyczyny alarmu i ewentualnie usunięcia uszkodzenia /zob. rys. 14/.

System sprawozdawczości powinien obejmować co najmniej rejestrację następujących danych:

- reklamacji abonentów,
- raportów jakości usług,
- uszkodzeń,
- uszkodzeń liczników połączeń i natłoku.

Personel utrzymania bada kierunki lokalny i wyjściowe, a następnie przesyła wyniki do central współpracujących. Równocześnie do danej centrali powinny być nadsyłane wyniki badań jakości usług kierunków wyjściowych z wszystkich central z nią współpracujących.

Wyniki badań jakości usług mogą być różne dla tego samego kierunku, jeżeli są wykonywane w różnych warunkach ruchowych /mały i duży ruch/.

W czasie projektowania centrali przyjmuje się pewien współczynnik jakości załatwiania ruchu, który może być różny dla różnych kierunków ruchu. Jednak jeżeli pomiary jakości usług przeprowadzane podczas dużego ruchu wykazują stale jakość usług niższą od założonej jako najniższa dopuszczalna granica, to należy tę informa-

cję przekazać do nadrzędnej jednostki eksploatacyjnej. Należy jednak się upewnić, czy stan ten nie jest powodowany jakimkolwiek uszkodzeniem.

Organizacja prac eksploatacyjnych w zakresie utrzymania i użytkowania dla centrali bez personelu lokalnego została zilustrowana na rys. 15. Centrala nadrzędna może w takiej sytuacji nadzorować zdalnie wiele central bez personelu, który znajduje się tylko w centrali nadrzędnej i jest informowany o pracy central nadzorowanych za pomocą następujących źródeł informacji:

- alarm pilny, który wymaga natychmiastowej interwencji z powodu uszkodzenia ważnego zespołu;
- alarm niepilny nie wymaga natychmiastowej interwencji i wskazuje na znaczne pogorszenie jakości usług; tego rodzaju sygnał wskazuje, że wadliwy stan nie dotyczy urządzeń wspólnych;
- kontrola jakości usług i analiza statystyczna; podobnie jak wszędzie inne kierunki, również kierunki do central bez personelu powinny być sprawdzone raz na tydzień;
- połączenia wykonywane z wyposażenia abonenckich centrali bez personelu; personel centrali nadrzędnej za pomocą specjalnych łączy ma dostęp do wyposażenia abonenckich centrali bez personelu, dzięki czemu może wykonywać zdalnie połączenia badawcze wyjściowe z tej centrali i oceniać jakość usług kierunków wyjściowych;
- okresowe wizytacje central bez personelu umożliwiają obserwację lampek zajętości oraz zapoznanie się ze wskazaniami liczników ruchu, uszkodzeń i sygnalizatorów złej jakości pracy zespołów; częstość wizyt powinna być uzależniona od uszkodzeń i tak dobrana, aby zapewnić właściwą jakość usług.

Sprawozdawczość dotyczącą central bez personelu prowadzi się w centrali nadrzędnej, ale jej kopie powinny znajdować się również w każdej centrali bez personelu.

7. PLANOWANIE CZYNNOŚCI EKSPLOATACJI TECHNICZNEJ

Planowanie czynności eksploatacji technicznej tak w zakresie utrzymania jak i użytkowania odbywa się na podstawie analizy zebranych danych eksploatacyjnych. Zostały opracowane różne zalecenia w tym zakresie; pewne przykłady z nich zostaną tutaj omówione.

Ważnym źródłem informacji do planowania czynności eksploatacyjnych w zakresie utrzymania są zespoły lampek zajętości. Jak już poprzednio wspomniano, z obserwacji tych lampek można wyprowadzić szereg wniosków i dlatego zaleca się, aby w planowaniu przewidzieć wykonanie co najmniej raz w ciągu dnia obserwację zespołu centralnego lampek zajętości. W centralach bez obsługi podobne obserwacje przeprowadzać należy podczas każdej obecności personelu w centrali.

Dla orientacji podaje się przybliżone czasy świecenia się lampek różnych zespołów, gdy zespoły pracują poprawnie:

- cechownik stopnia abonentkiego 380 - 560 ms,
- cechownik stopnia grupowego 410 - 530 ms,
- grupa przekaźników cechujących stopnia ab. 290 - 390 ms,
- grupa przekaźników cechujących stopnia gr. 290 - 410 ms,
- dołącznik wybierania 540 - 840 ms,
- dołącznik preselekcji 320 - 395 ms,
- układy dołączające 130 - 150 ms.

Średnie czasy zajętości rejestrów, nadajników i odbiorników są podane na wykresie czasowym dla każdego rodzaju połączenia.

Jeśli lampki świecą się przez czas trwania zajętości danego zespołu, nie jest potrzebna żadna interwencja. Jeżeli pewne lampki świecą się bez przerwy, wskazuje to na uszkodzenie i brak rozłączenia. W takim przypadku jest potrzebna interwencja, przy czym nie należy rozłączać zespołu przed ustaleniem przyczyny powyższego stanu. Jeżeli pewne lampki nie zapalają się, należy najpierw sprawdzić samą lampkę, a następnie w przypadku gdy lampka jest dobra, ustalić przyczynę nie zajmowania zespołu. Jeżeli lampki świecą się

zbyt krótko, wskazuje to na przedwczesne rozłączenie, a zbyt długi okres świecenia lampek wskazuje na natłok. W dwóch ostatnich przypadkach wadliwa praca może wynikać nie tylko z usterki danego zespołu określonego lampką, ale również z usterek zespołów współpracujących. Informacje, które można wydedukować z obserwacji lampek są wykorzystywane do planowania czynności utrzymywania na najbliższy okres.

Do planowania czynności eksploatacji wykorzystuje się szeroko wskazania liczników rozmów, natłoku, usterek i rekorderów ruchu.

Pomiary ruchu należy przeprowadzać w jednakowych odstępach czasu, ustalonych dla danej sieci telefonicznej. Zebrane dane mogą wskazywać na przeciążenie i konieczność rozbudowy lub nierównomierne obciążenie poszczególnych zespołów i łączy. Pomiarów ruchu należy przeprowadzać również poza ustalonymi terminami, jeżeli personel stwierdził występowanie natłoku za pomocą wskazań liczników blokady wewnętrznej i liczników natłoku. Jeżeli zostanie stwierdzone nierównomierne obciążenie na przykład łączy abonenckich, należy zaplanować taką zmianę przydziału łączy do poszczególnych grup abonenckich, aby zapewnić równomierny podział obciążenia. W celu uzyskania danych do decyzji należy dla każdego stopnia abonenckiego prowadzić specjalny formularz, na który nanosi się wyniki pomiarów ruchu. W przypadku konieczności przełączenia łączy abonenckiego w miarę możliwości zmiany należy przeprowadzać w obrębie tej samej grupy 500 abonentów, ponieważ nie powoduje to zmiany numeru abonenta.

Rozptyw ruchu jest korygowany również na innych grupach zespołów centrali, jak na przykład na stopniu grupowym i translacjach przyszłościowych.

Reasumując można powiedzieć, że częstość planowanych pomiarów ruchu zależy od wyników odczytów liczników oraz od przewidywanych zmian natężenia ruchu.

Stany przeciążenia grup zespołów centrali mogą być powodowane

przez natłok, nierównomierne obciążenie lub uszkodzenia. Stany przeciążenia powodowane uszkodzeniami powinny być likwidowane przez wykrycie i usunięcie przyczyny uszkodzeń, a więc przez zaplanowanie odpowiednich czynności utrzymania, natomiast pozostałe stany przeciążenia powinny być usuwane za pomocą odpowiednio zaplanowanych i zrealizowanych czynności użytkownika, tzn. wyrównanie obciążeń na łączach i zespołach lub rozbudowę.

Na przykład są ustalone następujące zasady dotyczące obciążenia sekcji końcowej, do której są dołączani bezpośrednio abonenci. W zasadzie abonentów dzieli się na:

- abonentów mieszkaniowych generujących ruch o natężeniu a,
- abonentów urzędowych generujących ruch o natężeniu b,
- automaty telefoniczne, abonenci centrali itp. generujący ruch o natężeniu c.

Każda sekcja końcowa może obsłużyć:

- x łączy o ruchu a,
- y łączy o ruchu b,
- z łączy o ruchu c.

Wobec tego całkowite natężenie ruchu przypadające na końcową sekcję nie może być większe od d, co można zapisać:

$$xa + yb + zc < d$$

Dopuszczalne natężenie ruchu d, które może być załatwione przez sekcję końcową zależy od dopuszczalnej obciążalności danego bloku abonenckiego. Dla każdej sekcji należy tak dobrać abonentów, aby nie przekroczyć dopuszczalnej wartości d.

Podstawą do podejmowania decyzji jest tygodniowa analiza wskazań liczników rozmów, natłoku i uszkodzeń. Oprócz liczników stałych można dodatkowo włączać liczniki skrzynki przenośnej /50 liczników/ do różnych punktów pomiarowych, codziennie zmienianych. Na-

leży szczególnie zwrócić uwagę na te liczniki, które w czasie obserwacji nie przesunęły się nawet o jedną pozycję, rozpoczynając sprawdzanie od licznika I wszystkich zestyków jego obwodu. Jeżeli liczniki uszkodzeń wskazują pewną nieznaczną liczbę uszkodzeń, to jest dopuszczalne i nie należy podejmować żadnej interwencji. Ogólnie mówiąc, jeżeli poziom jakości usług centrali utrzymuje się w dopuszczalnych granicach, jakakolwiek interwencja jest zbyteczna. Jednak gwałtowna zmiana wskazań liczników, przy równoczesnym przekroczeniu wartości dopuszczalnych, wymaga zaplanowania szybkiej interwencji.

Do planowania czynności eksploatacji wykorzystuje się wskazania następujących liczników stopnia abonenckiego:

- liczniki wzięcia do pracy cechowników,
- liczniki usterek cechowników,
- liczniki natłoku i zajętości cechowników,
- liczniki zespołów przekaźników wspólnych,
- liczniki zespołów przekaźników cechujących;

oraz dla stopnia grupowego:

- liczniki wzięcia do pracy cechowników,
- liczniki usterek cechowników,
- liczniki natłoku cechowników,
- liczniki zespołów przekaźników cechujących.

Podobne liczniki zbierają dane z innych zespołów sterujących /rejestry, dołączniki, szukacze rejestrów, nadajniki i odbiorniki, przeliczniki/.

Innym ważnym źródłem informacji do planowania czynności eksploatacji jest rejestrator uszkodzeń, który drukuje szereg danych za pomocą dalekopisu. Sposób interpretacji tych danych jest dosyć złożony i jest opisany w szczegółowej instrukcji.

Następne ważne źródło informacji to wyniki pomiarów jakości usług wykonywane za pomocą nadajnika automatycznego oraz układu dołączania

i nadawania. Do tych pomiarów wykorzystuje się 10 numerów badawczych wywołujących, 10 numerów wywoływanych lokalnych oraz 10 numerów wywoływanych w innych centralach. Dla każdego nowego połączenia odpowiednie dotychczasowe powinny zmieniać cyklicznie numery wywołujący i wywoływany w odpowiednio zaplanowany sposób.

Jeżeli pomierzony poziom jakości usług jest gorszy od wymaganego, przy czym urządzenia badawcze nie wykazują usterek, pomiar jakości usług należy powtórzyć przez wywoływanie 10 numerów B z jednego numeru wywołującego A względnie przez wywoływanie jednego numeru B z 10 numerów A. Można to zrealizować zatrzymując pracę dotychczasowego cyklicznego numerów A lub B za pomocą odpowiedniego przełącznika. W ten sposób można łatwo ograniczyć źródło usterek w stopniu abonenckim.

Jeżeli rozdzielnik numerów dla numerów w innych centralach nie obejmuje wszystkich istniejących kierunków, pozostałe kierunki należy badać ręcznie, nastawiając żądane numery za pomocą przełączników numerów nadajnika automatycznego.

W czasie badania jakości usług na licznikach związanych z nadajnikiem automatycznym zbierane są różne dane, obejmujące ilości poszczególnych rodzajów połączeń oraz usterek. Dane te wykorzystuje się do planowania prac diagnostycznych oraz do obliczania wskaźników jakości usług.

Dodatkowo w centralach Pentaconta planuje się i wykonuje szereg czynności inspekcyjnych i profilaktycznych, jak np.:

- wszystkie urządzenia sygnalizacyjne /alarmowe/ powinny być sprawdzane raz w roku przez symulowanie stanu powodującego alarm na każdym zespole i stojaku; sprawdza się, czy lampki nadzorcze stojaka, rzędu i nadzoru ogólnego zapalają się; do wywołania alarmu uszkodzenia bezpiecznika używa się przepalonego bezpiecznika;
- generatory częstotliwości kodu MF sprawdza się raz w roku, mierząc częstotliwość i poziomy sygnałów oraz sprawdzając układy sygnalizacji alarmowej i układ przełączający;

- dalekopis rejestratora uszkodzeń powinien być utrzymywany zgodnie z instrukcją producenta;
- przekaźniki nie podlegają okresowym przeglądom; tylko w przypadku uszkodzenia przekaźnika wykonuje się potrzebne czynności, jak np.:
 - zaczernione zestyki można czyścić zamszową skórą przyklejoną do bakelizowanego papieru; nie wolno używać jakichkolwiek stałych lub płynnych środków czyszczących, które nie zostały zatwierdzone do tego celu;
 - przy wymianach elementów przekaźnika i regulacji należy postępować ściśle wg instrukcji dla przekaźników i posługiwać się przewidzianymi do tego celu narzędziami;
- wybieraki podlegają przeglądom okresowym, a mianowicie:
 - po roku od momentu włączenia do pracy dokonuje się przeglądu wszystkich wybieraków;
 - następnie wszystkie wybieraki w zespołach sterujących podlegają przeglądom jeden raz na rok;
 - wszystkie inne wybieraki podlegają przeglądom raz na 5 lat.

Przeglądy mechaniczne i ewentualne regulacje należy wykonywać ściśle wg instrukcji dla wybieraków.

Wszystkie informacje eksploatacyjne są rejestrowane na specjalnych drukach sprawozdawczości technicznej, które są przygotowane z punktu widzenia ułatwienia analizy i decyzji. Decyzje w postaci wniosków o wykonanie pewnych niezbędnych w danej sytuacji czynności są nanoszone na te druki, na których planuje się czynności do wykonania na następne okresy czasu /plan dzienny, tygodniowy, miesięczny, roczny/. Na planach miesięcznych i rocznych są przewidywane głównie okresowe czynności inspekcyjne i profilaktyczne.

8. CENTRALIZACJA CZYNNOŚCI EKSPLOATACYJNYCH

W centralach Pentaconta stosuje się podział czynności eksploatacyjnych na czynności wykonywane przez personel lokalny i czynności wykonywane przez personel scentralizowany.

W centralach bez personelu lokalnego wszystkie niezbędne czynności wykonuje oczywiście personel najbliższej centrali nadrzędnej. W centralach z personelem lokalnym wykonuje on czynności niezbędne do bieżącej eksploatacji, natomiast czynności okresowe, takie jak np. pomiary ruchu, pomiary wskaźników jakości usług i okresowe przeglądy wybieraków wykonuje personel scentralizowany w nadrzędnej jednostce eksploatacji technicznej.

Szczegóły takiej ogólnej organizacji eksploatacji ustala indywidualnie każda administracja sieci telekomunikacyjnej krajowej, zależnie od warunków lokalnych. Na przykład we Francji zorganizowano nadrzędne regionalne ośrodki eksploatacji nazywane w skróceniu CPE, które zarządzają eksploatacją techniczną sprzętu telekomunikacyjnego zainstalowanego w danym regionie i mają do dyspozycji scentralizowany personel techniczny.

CPE obejmuje swym działaniem taki teren, aby dojazd samochodem do najdalszego punktu nie trwał dłużej niż godzinę, a liczba abonentów objętych działaniem CPE waha się w zależności od gęstości zamieszkania i telefonizacji danego obszaru. Jednym z ważniejszych zadań CPE jest centralizacja sygnalizacji alarmowej ze wszystkich central nadzorowanego obszaru, które nie mają personelu lub mają personel tylko w ograniczonym czasie w ciągu doby. Ponieważ jednak w CPE nie przewiduje się dyżurów w ciągu całej doby, zorganizowano dodatkowo ośrodki dyżurujące CPEP, które nadzorują w sposób ciągły od 3 do 8 CPE, przyjmując wszystkie sygnały alarmowe retransmitowane z CPE i organizując w razie potrzeby niezbędne czynności interwencyjne.

Centralizacja pracowników eksploatacji technicznej w CPE pozwa-

la na specjalizację tych pracowników i utrzymanie wysokich kwalifikacji w zakresie wybranej specjalizacji.

9. ZAKOŃCZENIE

Przedstawiony w tej pracy krótki przegląd metod i środków eksploatacji technicznej central telefonicznych systemu Pentaconta, z podziałem na zagadnienia utrzymania i użytkowania, jest między innymi ilustracją złożoności procesu eksploatacji technicznej central telefonicznych. Metoda jakościowej eksploatacji central przyjęta dla systemu Pentaconta jest stosowana obecnie szeroko w centralach telefonicznych innych producentów, co było szeroko omówione w różnych publikacjach [11,12].

Omówiony tutaj bogaty zestaw środków eksploatacji w postaci aparatury:

- nadzorczej /alarmy, wskaźniki stanu, liczniki zdarzeń, sygnalizatory złej pracy, rejestrator uszkodzeń/,
- do oceny jakości usług /automatyczny nadajnik, robot połączeniowy, układ dołączania i nadawania, układ odzewowy/,
- diagnostycznej /układ połączeń kierowanych, próbники rejestrów i zespołów połączeniowych/,
- do badania łączy i aparatów abonenckich,
- do obserwacji pomiarów ruchu,
- do obserwacji łączy i połączeń złośliwych

jest podstawą do skutecznego kierowania eksploatacją techniczną, gdyż dane zebrane za pomocą powyższej aparatury umożliwiają podejmowanie uzasadnionych decyzji i planowanie czynności eksploatacji niezbędnych do utrzymania wskaźników jakości usług na wysokim poziomie.

Oprócz wymienionej aparatury, do prawidłowego przebiegu realizacji czynności eksploatacji są niezbędne:

- dokumentacja obejmująca na przykład plany rozmieszczenia sprzętu, wykaz okablowań, schematy ideowe i opisy techniczne, schematy montażowe zespołów, wykazy okablowań łączówek i przetączyń, wykresy stopniowań, wykazy części zamiennych, karty zespołów;
- narzędzia wg wykazu dostarczonego przez producenta, z podziałem na każdą centralę i na każdego pracownika;
- narzędzia i aparatura wspólna dla kilku central, jak np. Impulsograf, oscylograf, miernik częstotliwości, woltomierz lampowy, robot połączeniowy, skrzynka przenośna z licznikami, skrzynka dla DRTR /pomiaru ruchu/; trzy ostatnie z wymienionych aparatów przewidywane są co najmniej w jednym egzemplarzu na każde 10000 NN.

Wszystkie dane zbierane za pomocą wymienionej aparatury są rejestrowane i analizowane przy użyciu szeregu druków sprawozdawczości technicznej, która nie była tutaj w zasadzie omawiana. Jest jednak niezwykle ważne dla uzyskania dobrych wyników eksploatacji prawidłowe wypełnianie wszystkich druków sprawozdawczości technicznej i za jej pomocą śledzenie zmian wskaźników jakości usług w czasie oraz planowanie czynności diagnostycznych i naprawczych.

Ważna jest również dwustopniowa organizacja działalności eksploatacyjnej - na poziomie central i na poziomie nadrzędnych ośrodków /centrów/ eksploatacji. Zorganizowanie takich ośrodków w kraju w najbliższej przyszłości będzie konieczne, aby w pełni wykorzystać wszystkie pozytywne cechy systemu Pentaconta w zakresie eksploatacji. Taka organizacja prowadzi do zmniejszenia ogólnej ilości personelu eksploatacji technicznej, przy równoczesnej specjalizacji personelu. Oczywiście wymagania co do kwalifikacji personelu będą znacznie wyższe i tutaj widać ważną rolę, jaką powinny odegrać ośrodki szkoleniowe.

Mimo bogatego wyposażenia w środki eksploatacji, niektóre administracje telekomunikacji /np. we Francji/ uzupełniają we własnym zakresie lub przy współpracy z producentem niektóre rodzaje aparatu-

tury eksploatacji technicznej w centralach Pentaconta. Dotyczy to głównie aparatury do obserwacji i pomiarów ruchu telefonicznego oraz do oceny jakości usług.

Ogólnie można powiedzieć, że zmiany w metodach i środkach eksploatacji central występują znacznie szybciej niż zmiany w podstawowym sprzęcie. Należy więc przewidywać, że pewne rodzaje eksploatacyjnej aparatury licencyjnej docelowo nie będą wystarczające i trzeba będzie opracowywać nowe rodzaje aparatury oraz modernizować istniejące.

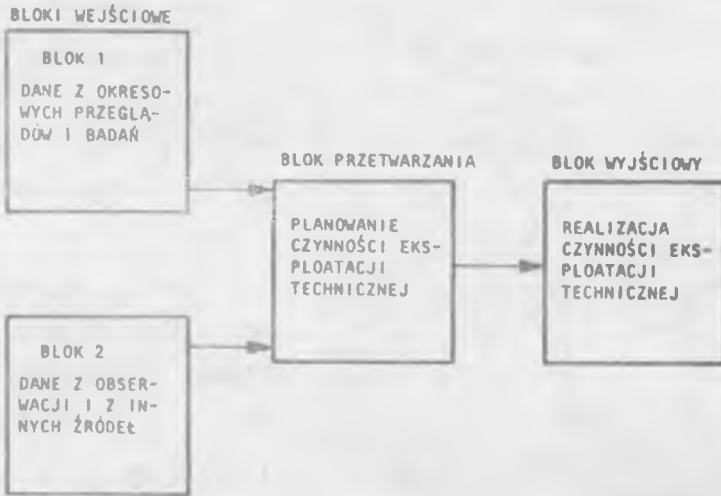
Decyzje w tym zakresie będzie można jednak podjąć dopiero po zapoznaniu się z działaniem i możliwościami omówionej aparatury w rzeczywistych warunkach eksploatacji.

Ogólnie można powiedzieć, że system central telefonicznych PC 1000 C jest systemem dojrzałym technicznie, tak pod względem podstawowego sprzętu, jak i pod względem metod i środków /aparatury/ eksploatacji, który może być podstawą rozbudowy sieci telekomunikacyjnych o bardzo różnorodnych wymaganiach.

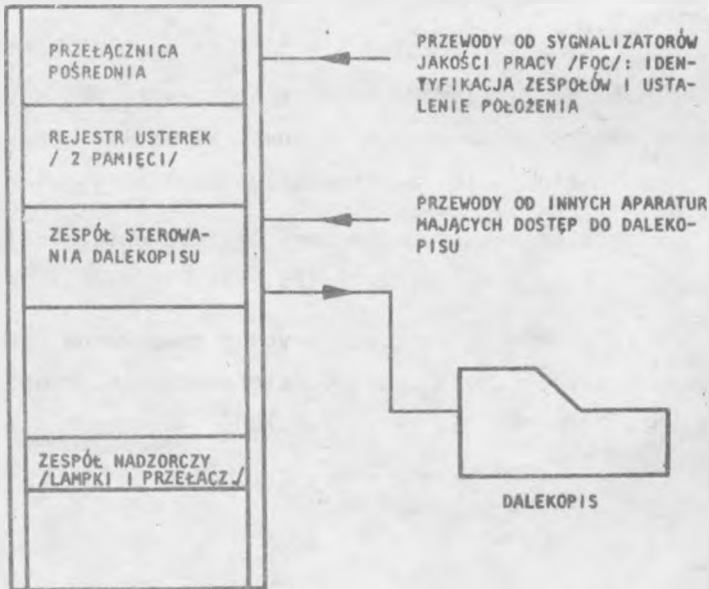
WYKAZ LITERATURY

1. Walaszek S.: Podstawowe pojęcia eksploatacyjne urządzeń telekomunikacyjnych. Problemy łączn. 1972 R. 12 nr 86, s. 1-68, rys.11.
2. Pentaconta 1000 C. Local Exchange Maintenance Manual. Maintenance Sections 100ITT67104-100ITT67113.
3. PC1000C Maintenance Manual; ITT100ITT67100E0, s. 1-102. Opracowanie polskie: Instrukcja konserwacji central PC1000C, ZWUT 52/PG, Warszawa, wrzesień 1973 r., s. 1-252.
4. Metody i środki utrzymania miejskich central telefonicznych systemu Pentaconta. Gdańsk; lt 1974.
5. Pentaconta 1000C. Maintenance Manual. 100ITT67120 - 67132 E0. Opracowanie polskie: ZWUT 7/PCI; Część I 100ITT67120-67126E0; ZWUT 7/PCII; Część II 100ITT67127-67132E0.

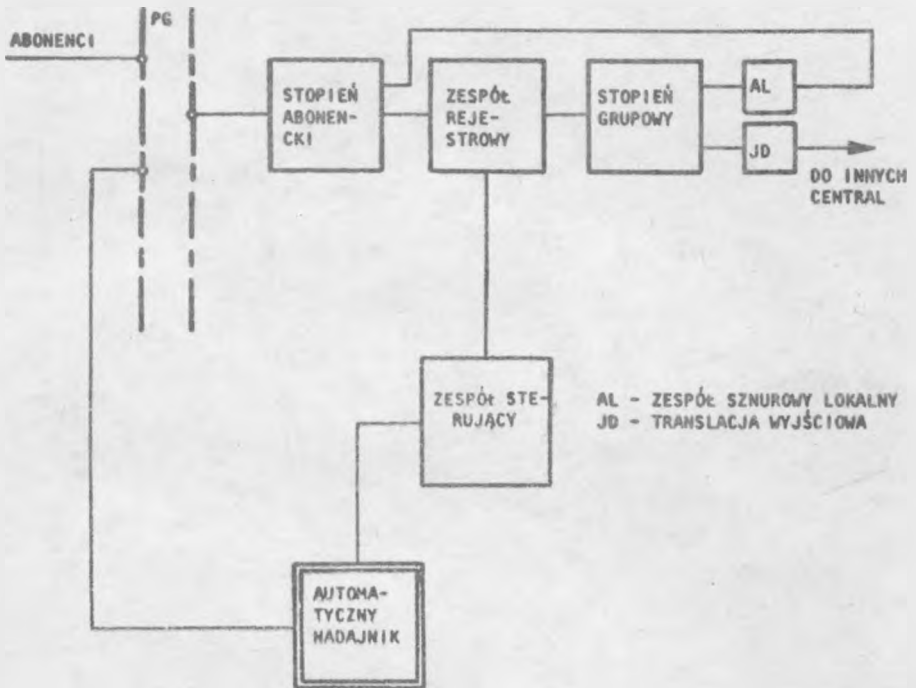
6. Narayan G.T.: Maintenance Robot In Pentaconta Crossbar Exchanges Telecommunications. 1966 t. 16 nr 1. Opracowanie polskie: ZWUT 41/PC; P-TW-9; Aparatura automatycznej kontroli pracy w centralach krzyżowych systemu Pentaconta. Warszawa, grudzień 1972 r.
7. Sulramanian R.P.: Alarms in a Pentaconta Crossbar Exchange. Telecommunication 1966 t. 16, nr 1. Opracowanie polskie: ZWUT 35/PC; P-TW-10; Alarmy w centrali krzyżowej Pentaconta. Warszawa, listopad 1972 r.
8. Pentaconta 32. Maintenance Manual 105ITT67100E0. Opracowanie polskie: ZWUT 33/PC; P-TW-6; System Pentaconta 32. Instrukcja utrzymania. Warszawa, sierpień 1972 r.
9. Instruction generale sur la maintenance et l'entretien des equipments de telecommunications. Direction generale des telecommunications. Paris, Imprimerie Nationale 1971.
10. Instruction sur les indices de qualite de service des autocommutateurs et des installations d'abonnes. Direction generale des telecommunications. Instructions 1/QS du 1-er janvier 1973.
11. Walaszek S.: Strategia utrzymania central telefonicznych. Problemy łączn. 1970 R.10 nr 53, s. 1-106, rys. 15.
12. Walaszek S.: Próbnik dróg połączeniowych - nowoczesne urządzenie do badań statystycznych central telefonicznych. Problemy łączn. 1972 R. 12 nr 81, s. 1-70, rys. 80.



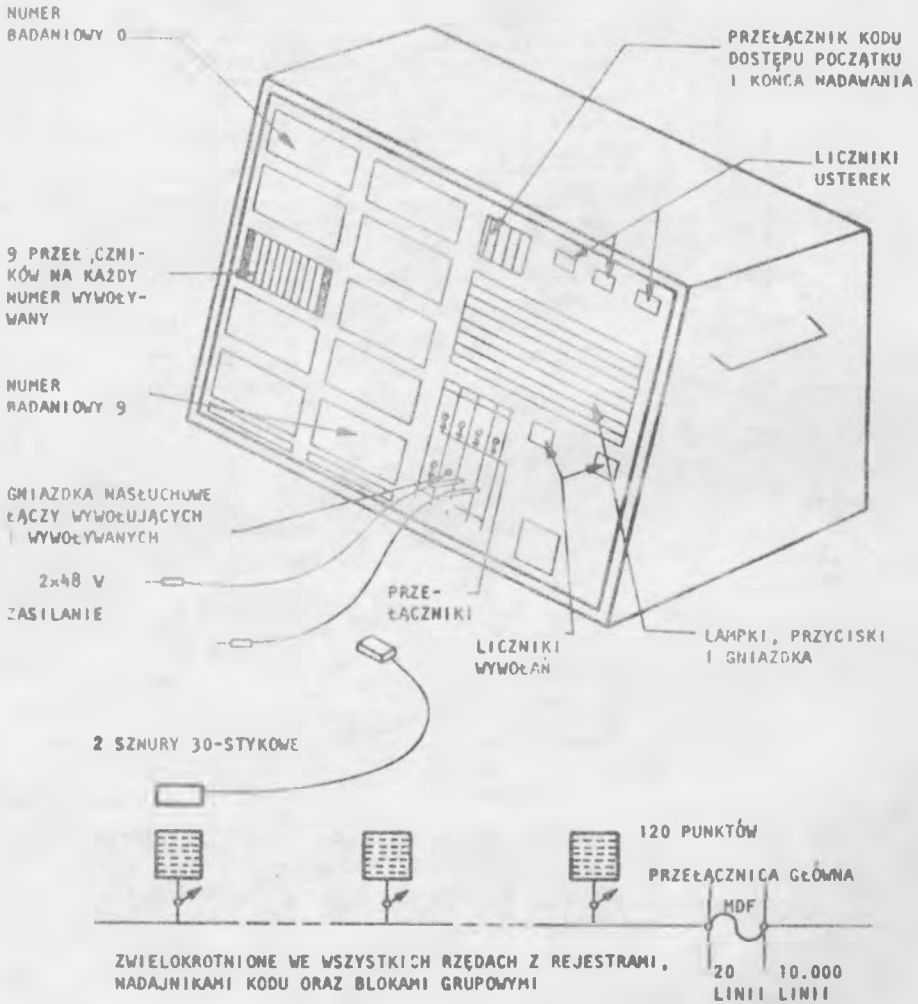
Rys. 1. Procedura wykorzystywania danych eksploatacyjnych



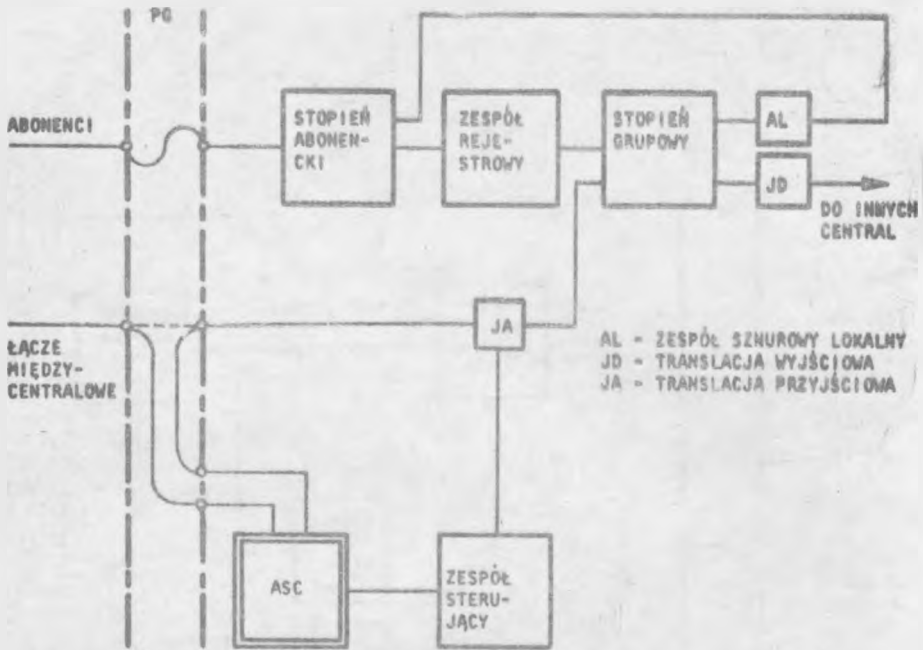
Rys. 2. Rejestrator uszkodzeń; rozmieszczenie wyposażenia na stojaku utrzymania



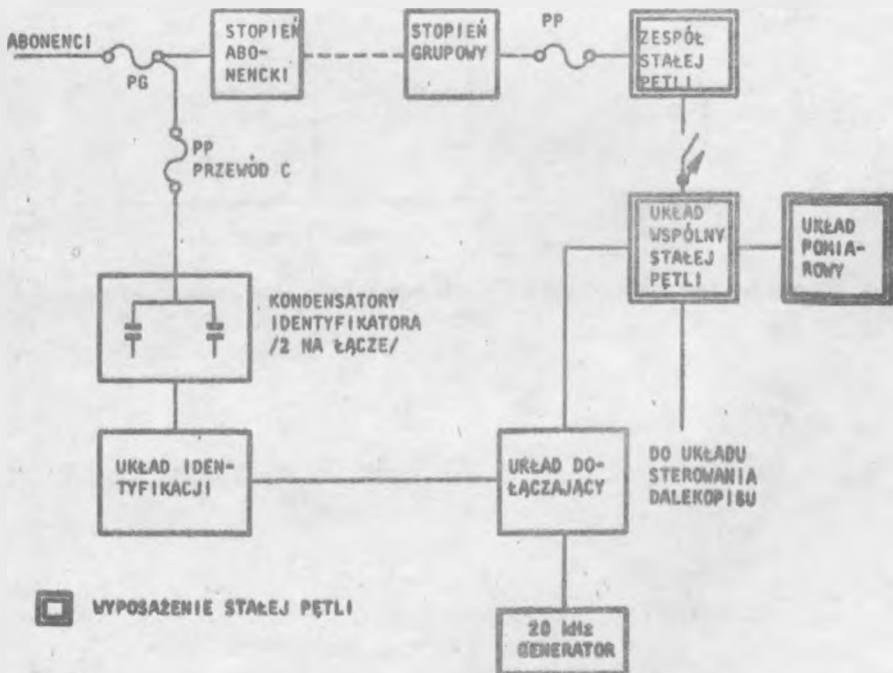
Rys. 3. Zasada dołączania automatycznego nadajnika



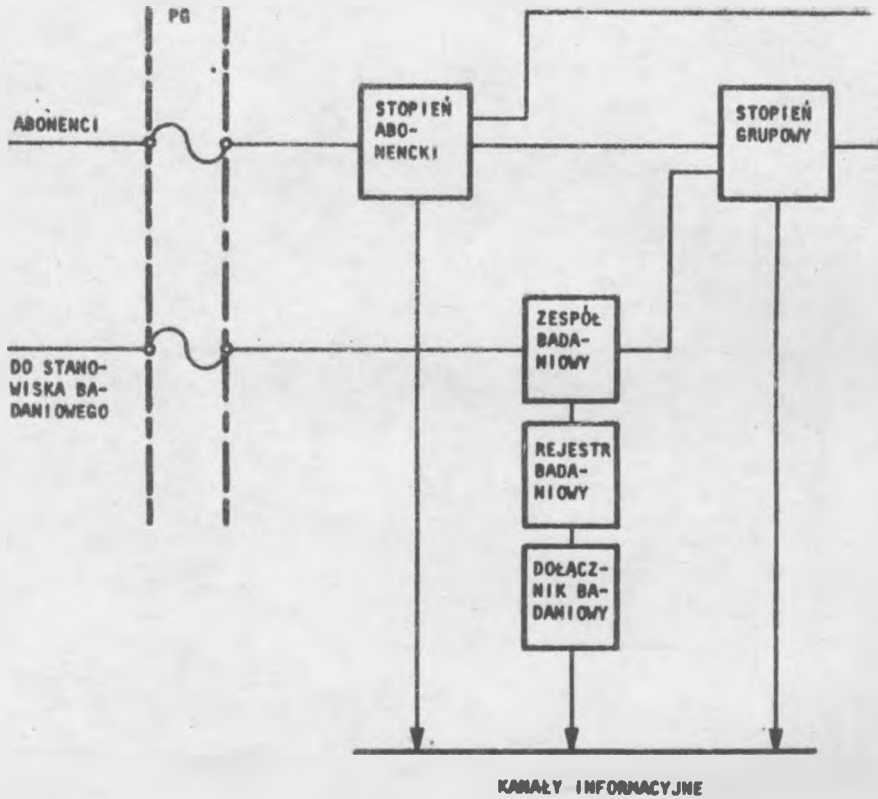
Rys. 4. Robot połączeniowy



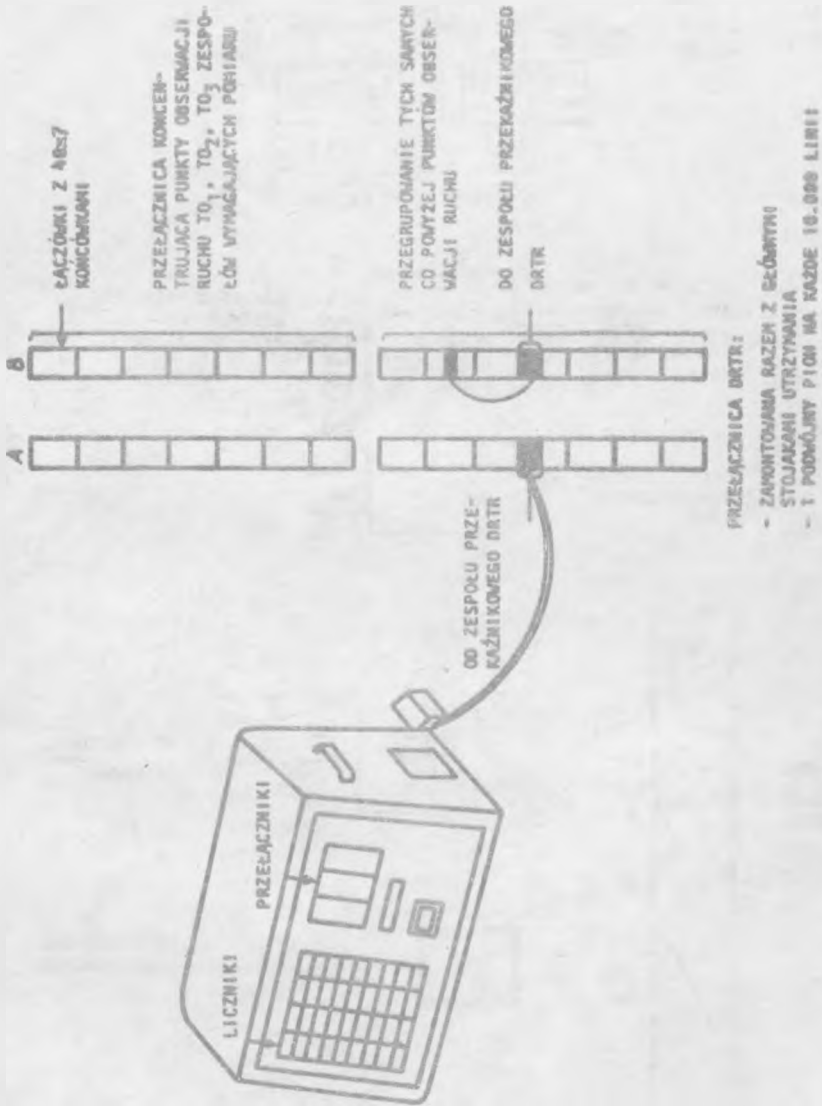
Rys. 5. Dołączenie układu ASC do wyposażenia centrali



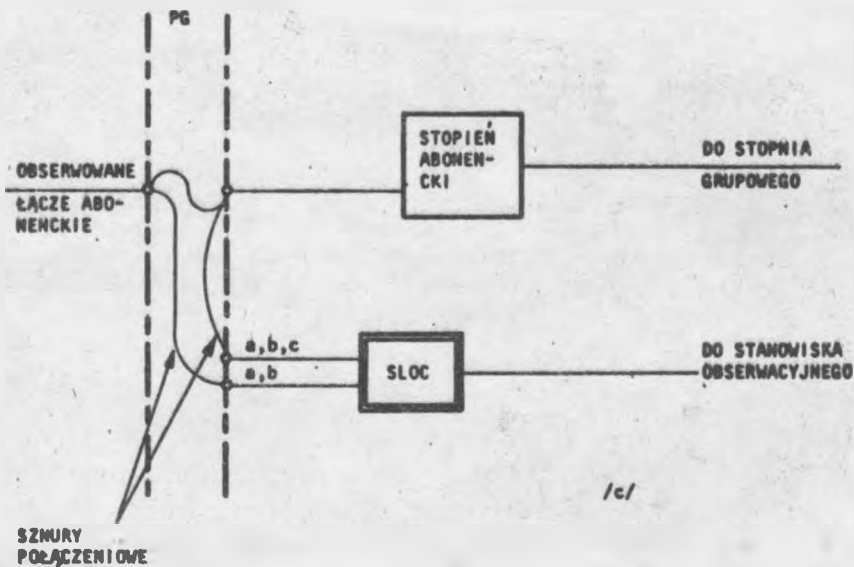
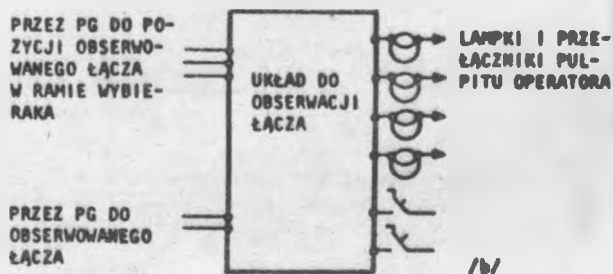
Rys. 6. Dołączenie układu stałej pętli



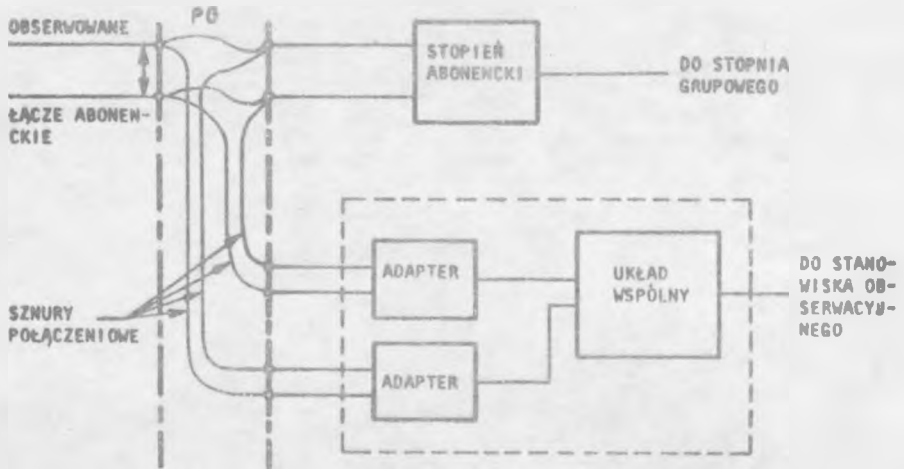
Rys. 7. Sposób dołączenia stanowiska i łącza badaniowego



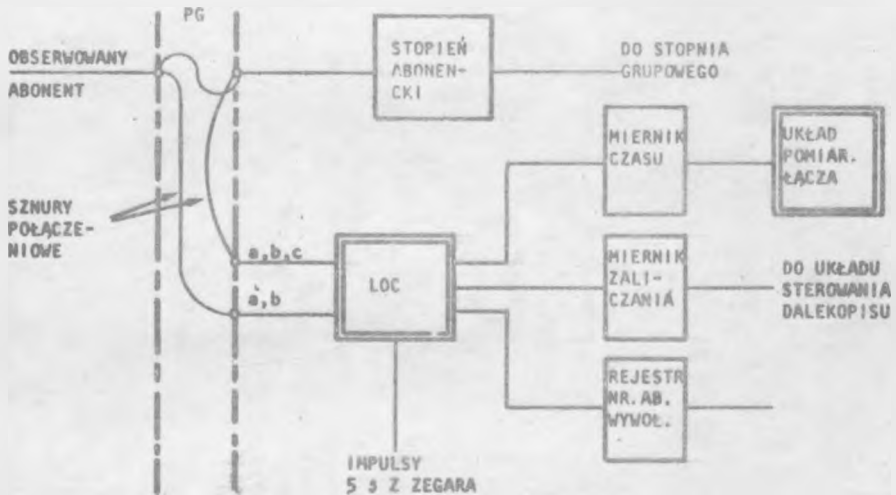
Rys. 8. Rejestrator ruchu DRTR



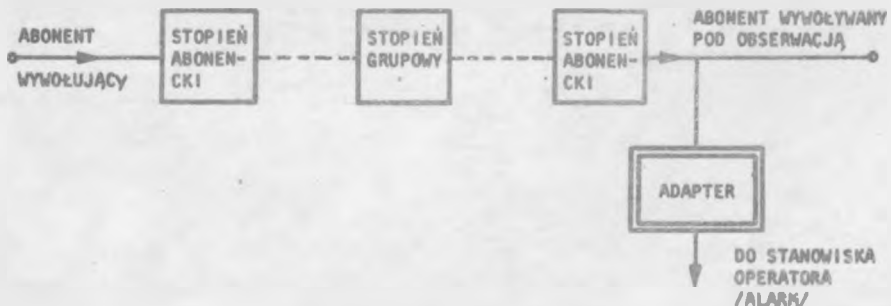
Rys. 9. Układ do obserwacji jednego łącza /SLOC/: a/ podzespoły układu, b/ wejście i wyjście układu, c/ sposób dotychczas do centrali



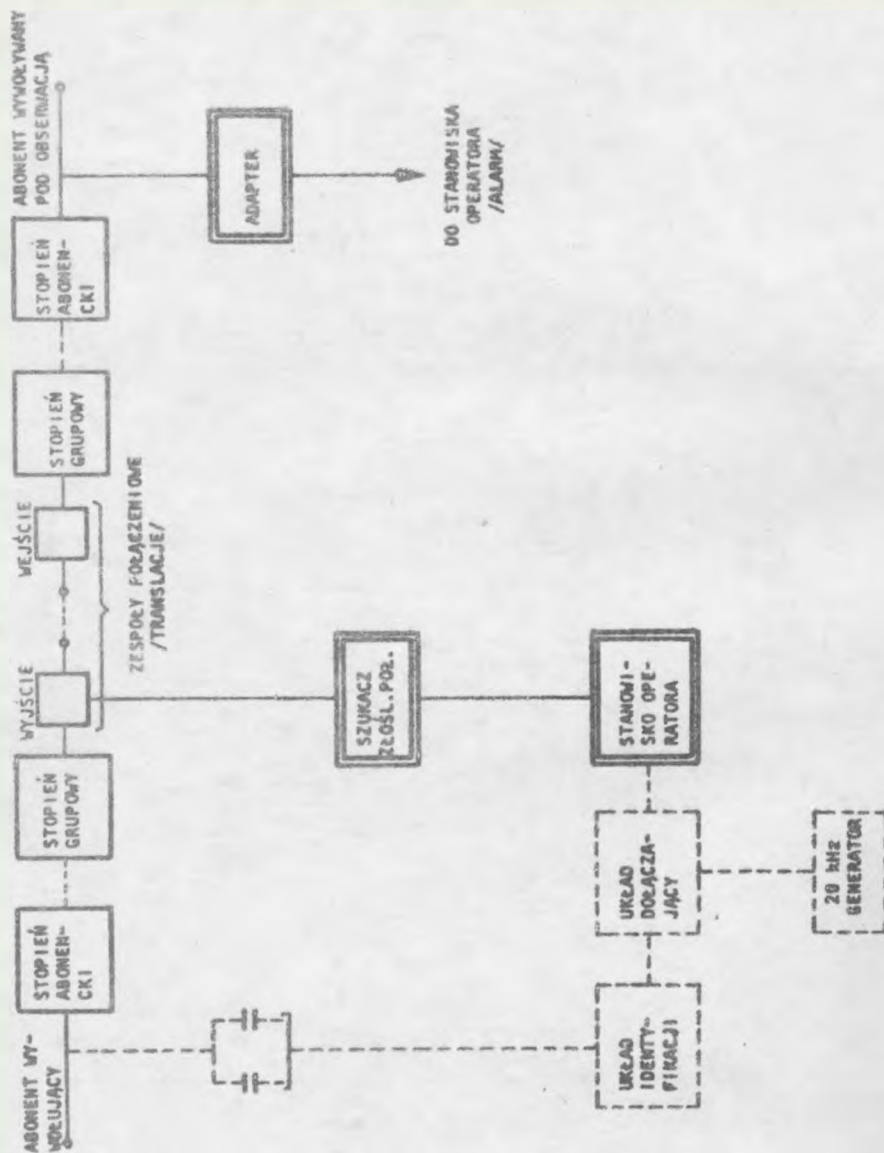
Rys. 10. Sposób dołączania do centrall układu do obserwowania wielu łączy



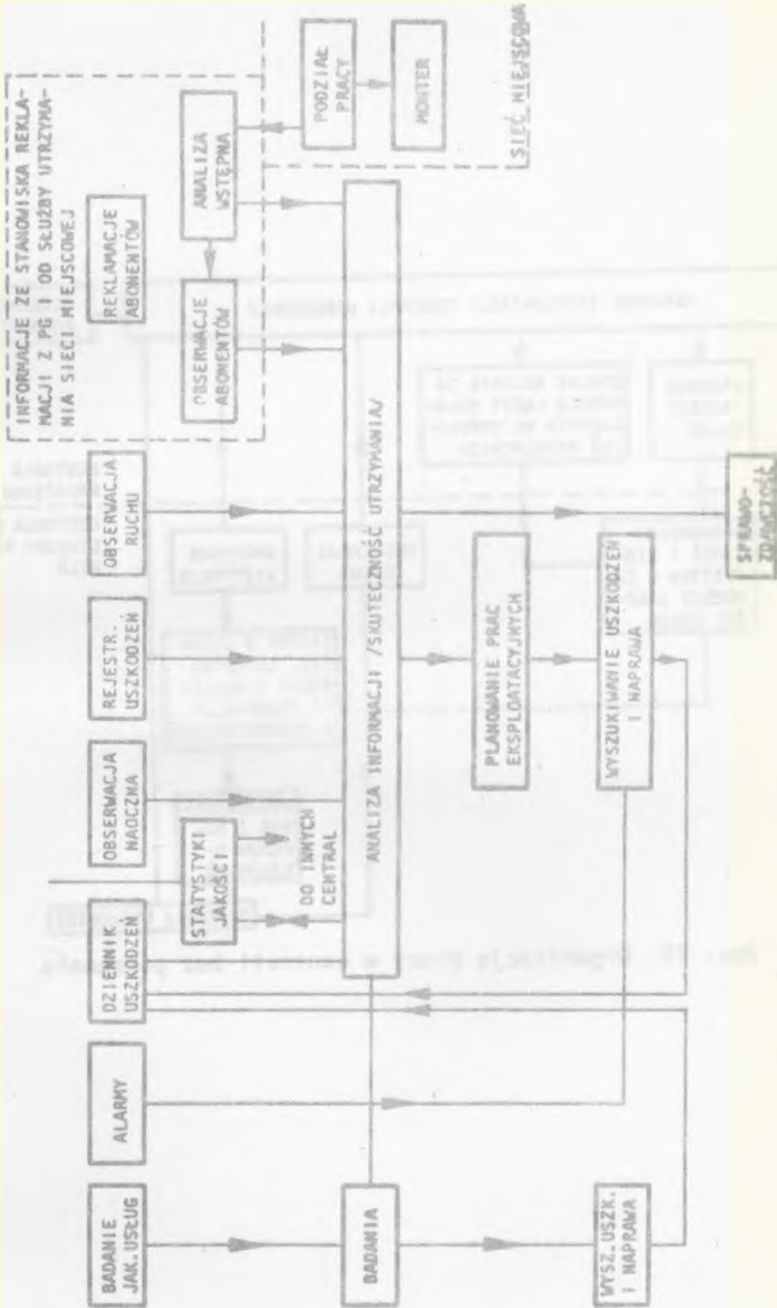
Rys. 11. Dołączenie automatycznego układu do obserwacji łączy



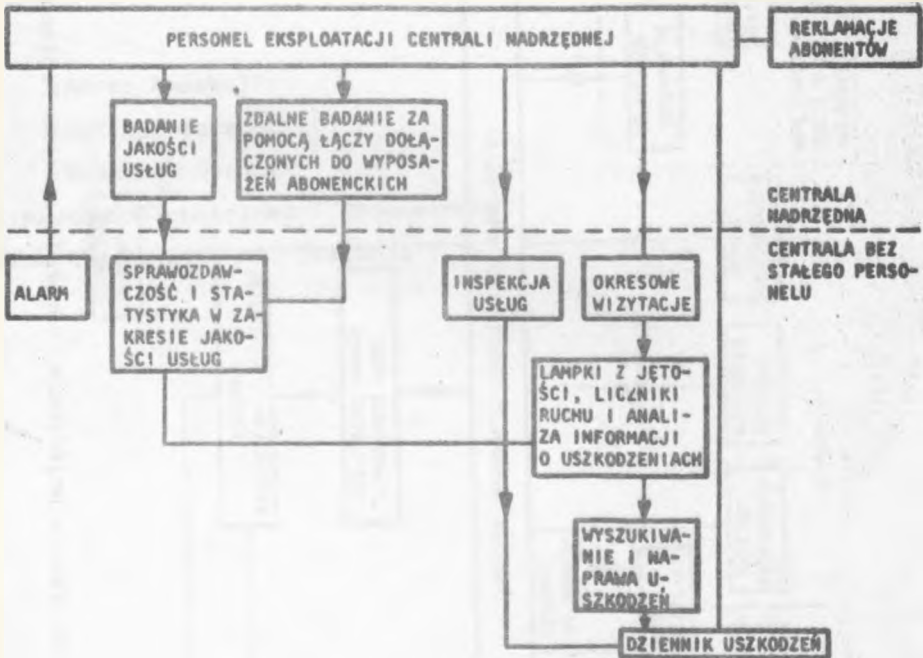
Rys. 12. Schemat blokowy dołączenia do centrall układu do obserwacji zlokalnych połączeń lokalnych



Rys. 13. Schemat dołączenia układu do obserwacji połączeń zlokalizowanych z innymi centralami



Rys. 14. Organizacja pracy w pojedynczej centrali systemu Pentacenta



Rys. 15. Organizacja pracy w centrali bez personełu

