

07H

A

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Ośrodek Automatyki Elektrycznej

Zespół Budowy Cyfrowych Urządzeń Systemowych

Główny wykonawca

dr inż. Andrzej Syryczyński

Wykonawcy

Konsultant

Nr zlecenia 1090

Przemysłowe sieci lokalne

Punkt kontrolny 5.
Założenia techniczno-ekonomiczne
na budowę sieci wzorcowej

Zleceniodawca CPBR 7.2. Cel 76

Pracę rozpoczęto dnia 01.08.90

zakończono dnia 31.10.90

Kierownik Zespołu

Kierownik Ośrodka

dr inż. A. Syryczyński

Z-ca Dyrektora d/s
Automat. i Pomiar.

dr inż. B. Kontrymowicz

doc. dr inż. T. Gałązka

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

6

stron 16
rysunków 2
fotografii -
tabel -
tablic 2
załączników -

Egz. 1 BOINTE
Egz. 2 Koordynator CPBR 7.2
Egz. 3 Koordynator CPBR 7.2
Egz. 4 Koordynator CPBR 7.2
Egz. 5 OAE-4
Egz. 6 OAE-4

Nr rejestr. 6545

1

Analiza deskryptorowa

URZADZENIA AUTOMATYCZNEJ REGULACJI I
STEROWANIA: SIEC LOKALNA + ZAŁOZENIA
+ IEEE 802.4 + PROWAY-C

Analiza dokumentacyjna

Założenia techniczno ekonomiczne na budowę sieci wzorcowej - przemysłowej sieci lokalnej PROWAY-C zawierają przeznaczenie i strukturę sieci, wymagania techniczne funkcjonalne i jakościowe oraz analizę ekonomiczną wraz z ofertą opracowań i dostaw.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Spis treści

1. Przeznaczenie
2. Struktura sieci
3. Wymagania techniczne funkcjonalne
 - 3.1. Wymagania w zakresie transmisji
 - 3.2. Wymagania w zakresie struktury sieci
 - 3.3. Wymagania w zakresie przesyłek
 - 3.4. Wymagania na kontrolery komunikacyjne
 - 3.5. Wymagania na bierny rozgałęźnik
 - 3.6. Wymagania na aktywny regeneratory
 - 3.7. Wymagania rozszerzające
 - 3.8. Wymagania na oprogramowanie sieci
4. Wymagania techniczne jakościowe
5. Analiza ekonomiczna

1. Przeznaczenie

Sieć wzorcowa, której dotyczą niniejsze założenia techniczno-ekonomiczne będzie przeznaczona do zastosowań przemysłowych, tworzenia struktur komputerowo sterowanej produkcji MAP i CIM.

Sieć powinna zapewnić współpracę różnorodnych urządzeń automatyki, różnych producentów, za pomocą jednej wspólnej magistrali i zróżnicowanych kontrolerów komunikacyjnych instalowanych w urządzeniach dołączanych do sieci. Urządzeniami tymi są najczęściej sterowniki i komputery. Każde urządzenie dołączone do sieci nazywa się stacją. Z punktu widzenia funkcjonalnego można wyróżnić następujące rodzaje stacji:

- stacje technologiczne, bezpośrednio powiązane z obiektem, wykonujące zadania zbierania danych i sterowania procesem w części dużego obiektu,
- sterowniki maszyn i urządzeń technologicznych, np. robotów, obrabiarek,
- stacje operatorskie, służące do nadzoru przez operatora i ingerencji w proces,
- stacje archiwizacji danych i pamięci zdarzeń,
- stacje sterowników sekwencyjnych,
- stacje obsługi systemu, służące do wprowadzania, aktualizacji i kontroli oprogramowania użytkowego pozostałych stacji.

Sieć wzorcowa będzie łączyła ze sobą wszystkie w/w rodzaje stacji. Sieć wzorcowa będzie stanowiła całość środków sprzętowych i programowych pozwalających na łączenie ze sobą, na obiektach, wszystkich typów stacji. Asortyment kontrolerów komunikacyjnych w sieci wzorcowej pozwoli na dołączenie stacji (urządzeń automatyki) różnych producentów, wszystkich systemów szerzej rozpowszechnionych w kraju. Stacje są urządzeniami różnych producentów. Dlatego sieć wzorcowa będzie obejmowała różne typy kontrolerów komunikacyjnych. Będą one instalowane wewnątrz stacji, w

kasecie, dołączone do wewnętrznej magistrali. Dlatego każdy typ kontrolera będzie wykonany w standardzie mechanicznym danego urządzenia i będzie dostosowany do konkretnej wewnętrznej magistrali stacji.

Ze względu na powyższe wymogi asortyment kontrolerów będzie otwarty, odpowiednio do sytuacji na rynku krajowym, wchodzenia nowych urządzeń i systemów. Obecnie przewiduje się następujące wykonania kontrolerów komunikacyjnych:

- do systemu INTEL DIGIT-PROWAY produkcji MERA ZAP Ostrów Wlkp,
- do systemu FALCONET produkcji MERA PNEFAL,
- do komputerów personalnych PC XT i PC AT,
- do zestawów urządzeń firmy DIGALOG I VINUEL,
- do różnorodnych sterowników sprzęganych ze stacją koncentrującą za pomocą kanałów V24,
- do sterownika grupy robotów i gniazda ESP (oprac. PIAP).

Sieć wzorcowa, po jej wykonaniu i uruchomieniu będzie zweryfikowana na zgodność ze standardem, w ramach współpracy z Europejską Grupą Użytkowników MAP (EMUG). Weryfikacja będzie polegała na przeprowadzeniu badań wg wymagań EMUG oraz badaniach współpracy sieci wzorcowej z siecią jednego z producentów zachodnich.

Po weryfikacji egzemplarz sieci wzorcowej będzie w laboratorium PIAP służył do weryfikacji dalszych nowo-powstających urządzeń, głównie kontrolerów komunikacyjnych do nowych rodzajów stacji.

Uwaga:

Niniejsze założenia, w tym wymagania techniczne, aktualizują wszystkie dotychczasowe sprawozdania z punktów kontrolnych 1 do 4. Założenia na sieć wzorcową zostały wykonane po opracowaniach dokumentacji modeli sieci, częściowym uruchomieniu jej składników, oraz na podstawie pełnych materiałów firmowych dostawców stosowanych specjalizowanych układów scalonych VLSI.

2. Struktura sieci

Zgodnie z analizami przeprowadzonymi w punktach kontrolnych 1 i 2 wybrane zostały standard sieci i jej struktura. Przyjętym standardem jest norma IEC 955 PROWAY-C w wersji rozszerzonej o części 12, 13 zgodna z IEE 802.4.

Niniejsze założenia dotyczą zatem urządzeń i oprogramowania służących do kompletowania przemysłowych sieci lokalnych MINI MAP wg standardu IEC 955 PROWAY-C z uzupełnieniem o magistralę 5 Mbit/s, z modulacją FSK z fazą spójną, zwanych dalej sieciami PROWAY-C, łączących dowolne sterowniki i komputery.

Oprogramowanie wewnętrzne kontrolerów komunikacyjnych realizuje w całości warstwy 1 i 2 modelu sieci otwartej OSI/ISO oraz MINI MAP wg MAP 3.0.

Struktura sieci jest przedstawiona na rysunku 1. Sieć składa się z następujących elementów:

- kabel główny magistrali, który może być wydłużony przez dołączanie dalszych segmentów,
- aktywne regeneratory, łączące segmenty kabla głównego magistrali, powiększające zasięg magistrali,
- rozgałęźniki bierne, służące do rozgałęzienia magistrali w kierunku każdej stacji,
- kable odgałęzień stacyjnych, umożliwiające dołączenie indywidualne każdej stacji do magistrali, bez wprowadzania kabla głównego,
- stacji, w których elementami sieci są kontroler komunikacyjny wykonujący zadania warstw 1 i 2 protokołu komunikacyjnego, oraz procesor główny stacji, wykonujący zadania warstwy 7.

Topologia pojedynczego segmentu magistrali jest szynowa, wszystkie stacje są dołączone równolegle do jednej magistrali. Topologia całej sieci, zależnie od miejsc dołączenia regeneratorów może być szynowa, rozgałęźna lub mieszana, odpowiednia do konfiguracji obiektu. Topologie sieci przedstawiono na rys. 2.

3. Wymagania techniczne funkcjonalne

3.1. Wymagania w zakresie transmisji

3.1.1. Medium transmisyjne - kabel współosiowy, o impedancji falowej 75 Ω .

3.1.2. Przepływność binarna 5 Mbit/s. Jest to zarazem prędkość przekazu danych użytkowych w czasie nadawania i odbioru bloków danych.

Uwaga: Urządzenia sieci wzorcowej mogą również pracować przy przepływności binarnej 10 Mbit/s. Wymagane jest wówczas użycie kabli zagranicznych, o niższej tłumienności.

3.1.3. Modułacja częstotliwości z fazą spójną (ang.FSK Phase Coherent).

3.1.4. Częstotliwości sygnałowe 5 MHz i 10 MHz (lub 10 MHz i 20 MHz przy przepływności binarnej 10 Mbit/s).

3.1.5. Poziom nadawania +63...+66 dBmV.

3.1.6. Poziom odbierany (minimalny) +10 dBmV.

3.1.7. Maksymalna tłumienność segmentu magistrali wraz z rozgałęźnikami biernymi 53 dB.

3.1.8. Poziom progowy detekcji ciszy w linii +4 do +10 dBmV

3.1.9. Maksymalny czas synchronizacji odbioru: 10 bitów.

3.2. Wymagania w zakresie struktury sieci.

3.2.1. Maksymalna długość jednego segmentu kabla głównego magistrali 1500 m. Maksymalna liczba segmentów 5.

3.2.2. Maksymalna liczba aktywnych regeneratorów 4.

3.2.3. Lokalizacja aktywnych regeneratorów na trasie kabla - dowolna.

3.2.4. Maksymalna liczba stacji dołączonych do jednego segmentu magistrali zależna od długości kabla głównego i jego tłumienności, dla krajowego kabla typu Wlek 75-1,2x7,25 zależność podaje tabl.1.

Tabl.1.

Długość magistrali	Liczba stacji
100 m	51
200 m	47
500 m	37
1000 m	21
1500 m	4

3.2.5. Maksymalna długość kabla odgałęzienia stacyjnego 30 m

3.2.6. Lokalizacja biernych rozgałęźników na trasie kabla - dowolna.

3.3. Wymagania w zakresie przesyłek.

3.3.1. Długość ciągu synchronizującego PREAMBLE przed przesyłką po ciszy 1...8 oktetów między ramkami 1...32 oktetów

3.3.2. Liczba priorytetów przesyłek 4.

3.3.3. Długość bloku danych - do 1023 bajtów (lub 8192 bajtów).

3.3.4. Długość pola adresowego - 16 bitów (lub 48 bitów).

3.3.5. Maksymalna ilość grup (przy adresowaniu grupowym) - 15 (lub 46).

3.3.6. Czas dostępu przy najwyższym priorytecie 10 ms, w warunkach odniesienia określonych w standardzie.

3.3.7. Statystyka - realizuje ciągłą rejestrację:

liczby przesyłek odebranych bez błędu,

liczby przesyłek odebranych z błędem,

liczby otrzymanych dostępow,

liczby wykrytych błędów przez kod korekcyjny.

3.4. Wymagania na kontrolery komunikacyjne i współpracę z j.c. stacji.

- 3.4.1. Kontroler komunikacyjny sieci lokalnej jest instalowany jako pakiet w komputerze lub sterowniku stacji i jest dołączony do magistrali równoległej (wewnętrznej) komputera lub sterownika.
- 3.4.2. Kontroler komunikacyjny jest pakietem biernym (SLAVE). Akceptuje współpracę z magistralą wewnętrzną wielodostępną lub jednodostępną. Poszczególne wykonania kontrolera komunikacyjnego mogą współpracować z magistralą wewnętrzną o 8-, 16- lub 32-bitowej szynie danych.
- 3.4.3. Współpraca między kontrolerem komunikacyjnym a komputerem odbywa się poprzez pamięć dwudostępną, umieszczoną w kontrolerze a dostępną także dla komputera.
- 3.4.4. Pojemność pamięci dwudostępczej powinna wynosić conajmniej 64 kB (zalecona 256 kB), organizacja wewnętrzna 8-bitowa lub 16-bitowa, zależnie od magistrali wewnętrznej komputera.
- 3.4.5. Adres pamięci dwudostępczej od strony komputera powinien być dowolnie zadawany w pełnym zakresie adresowania komputera.
- 3.4.6. Kontroler wykorzystuje jedną linię zgłaszania przerw na magistrali komputera. Służy ona do zgłaszania zdarzeń wymagających programowej obsługi pamięci dwudostępczej.
- 3.4.7. Protokół współpracy między kontrolerem a komputerem jest określony standardem IEC 955 oraz ISO 9506/1,2.
- 3.4.8. Efektywna prędkość przekazu danych po magistrali wewnętrznej między kontrolerem komunikacyjnym a innymi układami pamięci komputera lub w kierunku odwrotnym, powinna wynosić conajmniej 1,5 Mbit/s.
- 3.4.9. Wmagania konstrukcyjne na poszczególne typy kontrolerów komunikacyjnych zestawiono poniżej w tabl.2.

Tabl.2.

Lp.	Urządzenie lub system	Magistrala wew. stacji	Wymiary płyty	Szyna danych (bitów)
1	INTELDIGIT- PROWAY	BN-84/3105-03	233,4x220	16
2	FALCONET	AMS	233,4x160	8/16
3	PC XT, PC AT	IBM PC	107x336	8
4	DIGALOG, VINUEL	EDB	100x160	8
5	koncentrator V24	-	233,4x160	-
6	sterownik ESP /PIAP/	IO	233,4x160	8

3.5. Wymagania na bierny rozgałęźnik.

- 3.5.1. Rozgałęźnik powinien zapewniać oddzielenie galwaniczne stacji od kabla głównego magistrali.
- 3.5.2. Rozgałęźnik powinien posiadać obudowę hermetyczną, dopuszczającą pracę w zewnętrznych warunkach lokalizacji na otwartym powietrzu (ang. outdoor location).
- 3.5.3. Rozgałęźnik nie może zawierać elementów elektronicznych aktywnych.
- 3.5.4. Rozgałęźnik nie jest zasilany.
- 3.5.5. Tłumienność wzdłużna rozgałęźnika w paśmie częstotliwości 5...10 MHz nie może przekraczać 0,6 dB.
- 3.5.6. Tłumienność poprzeczna w paśmie j.w. nie może przekraczać 10 dB.
- 3.5.7. Rozgałęźnik musi posiadać trzy gniazda do kabli współosiowych, dwa dla odcinków kabla głównego magistrali PROWAY-C, jedno dla kabla odgałęźnika stacyjnego.

3.6. Wymagania na aktywny regenerator.

- 3.6.1. Regenerator dokonuje pełnej regeneracji przesyłek w zakresie warstwy fizycznej - poziomu i kształtu sygnału na magistrali sieciowej.
- 3.6.2. Dopuszczalne skrócenie ciągu synchronizującego PREAMBLE - do 10 bitów.
- 3.6.3. Regenerator pracuje identycznie w obu kierunkach transmisji przy czym kierunek retransmisji jest określany na podstawie pierwszeństwa wykrycia odbioru początku przesyłki z jednego kierunku. Wybrany kierunek retransmisji jest utrzymywany do zakończenia odbioru jednej przesyłki.
- 3.6.4. Zasilanie z sieci 220V, 50Hz.
- 3.6.5. Obudowa zamknięta, hermetyczna, przystosowana do zawieszania. Regenerator może być instalowany poza szafami sprzętu automatyki, w pomieszczeniach zamkniętych, suchych.

3.7. Wmagania rozszerzające.

Urządzenia sieci i oprogramowanie muszą spełniać następujące wymagania zapewniające rozrzerzenie struktury i funkcjonalności sieci wzorcowej.

- 3.7.1. Kontroler komunikacyjny może współpracować na stacji z drugim identycznym kontrolerem, każdy z kontrolerów jest dołączony do oddzielnej magistrali realizując łącznie sieć redundowaną. Komputer stacji zleca usługi komunikacyjne do jednej lub drugiej magistrali, zależnie od komunikatów o wykonaniu poprzednich zleceń i statystyki pracy magistrali.
- 3.7.2. Magistrala umożliwia dołączenie przedłużaczy optycznych złożonych z dwukierunkowego łącza światłowodowego i nadajników - odbiorników na końcach łącza. Nierozgałęźny przedłużacz optyczny zapewnia przejście magistrali sieciowej przez teren

11

oddzielający części obiektu na którym nie ma stacji, bez wnoszenia tłumienności.

- 3.7.3. Sieć zapewnia łączenie z innymi identycznymi sieciami przez most na poziomie warstwy drugiej zgodnie z wymaganiami MAP. Dotyczy to również struktur wielosieciowych z adresowaniem hierarchicznym.
- 3.7.4. Sieć zapewnia łączenie z sieciami innych standardów na poziomie warstwy 7 przez bramy (gateways).
- 3.7.5. Sieć wzorcowa spełnia wszystkie wymagania standardów, w związku z czym mosty i bramy nie wymagają opracowywania do sieci wzorcowej, a w przypadku konieczności ich zastosowania mogą być kupowane od dostawców zagranicznych.
- 3.7.6. Kontroler komunikacyjny powinien posiadać opcję funkcjonalną działania jako monitor sieci, w celu stałej kontroli, diagnostyki i alarmowania.

3.8. Wymagania na oprogramowanie sieci.

- 3.8.1. Oprogramowanie wewnętrzne kontrolera powinno obejmować:

- oprogramowanie sieciowe,
- oprogramowanie testowe.

Oprogramowanie sieciowe powinno realizować zadania warstw 1 i 2 modelu OSI/ISO wg MAP Spec. 3.0 włącznie z programowym interfejsem do warstw wyższych (ISO 9506/1,2 lub ISO 8348 i ISO 8473), funkcjami zarządzania i funkcjami autodiagnostyki wykonywanymi on-line. Oprogramowanie testowe, pracujące off-line, powinno obejmować testy całościowe pracy stacji odłączonej od sieci oraz testy diagnostyczne poszczególnych bloków kontrolera. Do testowania serwisowego kontroler powinien posiadać złącze standardowego interfejsu szeregowego i wewnętrzne układy obsługi tego

interfejsu, umożliwiające dołączenie monitora ekranowego lub terminala kieszonkowego.

- 3.8.2. W skład oprogramowania sieci muszą wchodzić również składniki oprogramowania procesora stacji realizujące interfejs programowy do kontrolera komunikacyjnego, w sposób zgodny ze standardami wskazanymi w punkcie 3.8.1.

4. Wymagania techniczne jakościowe.

4.1. Wymagania środowiskowe.

Urządzenia sieci powinny być odporne i wytrzymałe na wpływ środowiska ujęte w PN-80/M-42020.

4.2. Wymagania niezawodnościowe.

- 4.2.1. Średni czas między uszkodzeniami każdego z urządzeń powinien być nie mniejszy od 40 tys. godz.

- 4.2.2. Urządzenia powinny zapewniać skonfigurowanie sieci lokalnej redundowanej, złożonej z magistrali podstawowej i magistrali zapasowej, obu pracujących jednocześnie, przyczym warstwa bezpośrednio wyższa dokonywałaby dystrybucji usług odpowiednio do stwierdzonego stanu magistral.

- 4.2.3. Sieć lokalna powinna kontynuować pracę względnie samoczynnie wznowiać pracę w przypadku odłączenia lub dołączenia dowolnej stacji, dowolnego odcinka magistrali, a także w przypadku uszkodzenia stacji. Przez pracę sieci w takich przypadkach rozumie się pracę sieci bez stacji uszkodzonej lub pracę poszczególnych izolowanych części sieci.

- 4.2.4. Maksymalny czas przywrócenia pracy dowolnego urządzenia sieci lokalnej przez obsługę nie może przekraczać 0,5 godz.

- 4.2.5. Czas gotowości do pracy urządzeń sieci lokalnej po

załączeniu ich zasilania nie powinien przekraczać 10 sek.

4.2.6. Urządzenia sieci lokanej muszą zapewniać pracę ciągłą.

4.3. Wymagania bezpieczeństwa.

4.3.1. W urządzeniach sieci lokalnej nie występują napięcia niebezpieczne dla życia lub zdrowia. Napięcia nie przekraczają wartości 20V względem obudowy.

4.3.2. Wytrzymałość izolacji obwodu odgałęzienia stacyjnego w rozgałęźniku względem obwodów kabla głównego magistrali powinna być 1500V.

4.3. Wymagania kompatybilności elektromagnetycznej.

4.4.1. Urządzenia sieci lokalnej powinny być wytrzymałe i odporne na zakłócenia impulsowe nanosekundowe 5/50ns oraz na zakłócenia impulsowe dużej energii 1,2/50µs o amplitudzie 2 kV przy zakłócaniu obwodów zasilania stacji i amplitudzie 1 kV przy zakłócaniu obwodów magistrali sieci lokalnej. Powinny być również wytrzymałe i odporne na wyładowania elektryczności statycznej (ESD) o amplitudzie 8 kV. Odporność sieci na zakłócenia polega głównie na samoczynnym wykrywaniu błędów i powtarzaniu przesyłek po przekłamaniach spowodowanych zakłóceniami.

4.5. Wymagania w zakresie bazy elementowej.

4.5.1. Kontroler dostępu do magistrali (podwarstwa MAC) i modem (warstwa 1) powinny być realizowane w pojedynczych układach scalonych bardzo wielkiej skali integracji np. SAB 82510 i SAB 82511 firmy SIEMENS.

4.5.2. Realizacja podwarstwy PLC i programowego interfejsu

14

z warstwami wyższymi powinna być dokonana przez wewnętrzny mikroprocesor 16-bitowy kontrolera.

4.5.3. Wszystkie układy scalone i elementy półprzewodnikowe produkcji zagranicznej renomowanych firm.

4.5.4. Elementy elektroniczne bierne starzone i selekcjonowane.

5. Analiza ekonomiczna

5.1. Nakłady na prace badawczo-rozwojowe.

Utrudnienia embargowe spowodowały niepełne wykonanie punktów kontrolnych 1...5, w związku z czym z planowanej w Celu 76 kwoty nakładów 669,4 mln. zł. zostanie wykorzystane około 352 mln. zł. Nakłady planowane na rok 1991 wynoszą 808 mln. zł. z czego:

- badania funkcjonalne modelu sieci, 222 mln
opracowanie oprogramowania wewnętrznego
- badania realizacji protokołu i jakości transmisji 130 mln
- prototyp sieci, TWT, testy do badań 118 mln
- badania prototypu 258 mln
- rewizja R1, DTR 80 mln

Nakłady powyższe powinny zakończyć centralne finansowanie fazy B+R. Sieć będzie opracowana, urządzenia będą po badaniach i rewizji dokumentacji, uruchomione i przetestowane będzie również oprogramowanie komunikacyjne. Wszystkie te zadania będą wykonane dla pierwszej realizacji kontrolera komunikacyjnego t.j. do opracowanego w PIAP sterownika grupy robotów i gniazda elastycznych systemów produkcyjnych. Sieć ta, jako pierwsze wykonanie sieci wzorcowej, będzie poddana na początku 1992 roku weryfikacji na zgodność ze standardem w ramach współpracy z EMUG.

5.2. Dalsza realizacja

Rozwój sieci wzorcowej, t.j. opracowanie kontrolerów komunikacyjnych do różnorodnych krajowych systemów i urządzeń automatyki będzie prowadzony przez PIAP na zasadach handlowych dla poszczególnych zainteresowanych przedsiębiorstw. Również produkcja urządzeń sieci będzie prowadzona przez PIAP. Oferta zostanie rozesłana do wszystkich potencjalnych zainteresowanych. Zarys oferty podaje się poniżej w punkcie 5.3. Analogiczną ofertę przedstawiono już organizacjom gospodarczym ZSRR i nawiązano rozmowy merytoryczne.

5.3. Projekt oferty

5.3.1. Dla nowoopracowanych urządzeń sieci lokalnej PROWAY- Czakres oferty może obejmować:

1. opracowanie kontrolera komunikacyjnego wraz z programowaniem sieciowym i testowym,
2. wykonanie i uruchomienie egzemplarzy prototypowych kontrolera,
3. przeprowadzenie badań funkcjonalnych,
4. przeprowadzenie badań pełnych technoklimatycznych,
5. przeprowadzenie badań odporności na zakłócenia i kompatybilność elektromagnetyczną,
6. dostawę serii prototypowej kontrolerów i pozostałych urządzeń sieci do badań u Zamawiającego lub/i do prac nad implementacją w systemie Zamawiającego,
7. produkcję wraz z uruchomieniem i testowaniem,
8. szkolenie użytkowników i pracowników serwisu,
9. dostawę seryjnie produkowanych urządzeń, uruchomionych i przetestowanych.

Do podjęcia każdego opracowania konieczne jest nadesłanie dokumentacji komputera lub sterownika, w którym ma być zainstalowany kontroler komunikacyjny

PROWAY-C obejmującej:

- dokumentację mechaniczną dla płyty drukowanej i modułu, w tym złączy i płyty czołowej,
- dokumentację elektryczną i logiczną magistrali komputera lub sterownika, w którym będzie zainstalowany kontroler, wraz z przebiegami sygnałów i wymaganiami czasowymi.

Orientacyjny czas realizacji zamówienia w pełnym zakresie opracowania 1 do 1,5 roku.

Przybliżony pełny koszt opracowania jednego wykonania specjalizowanego 400 mln zł.

Uwaga:

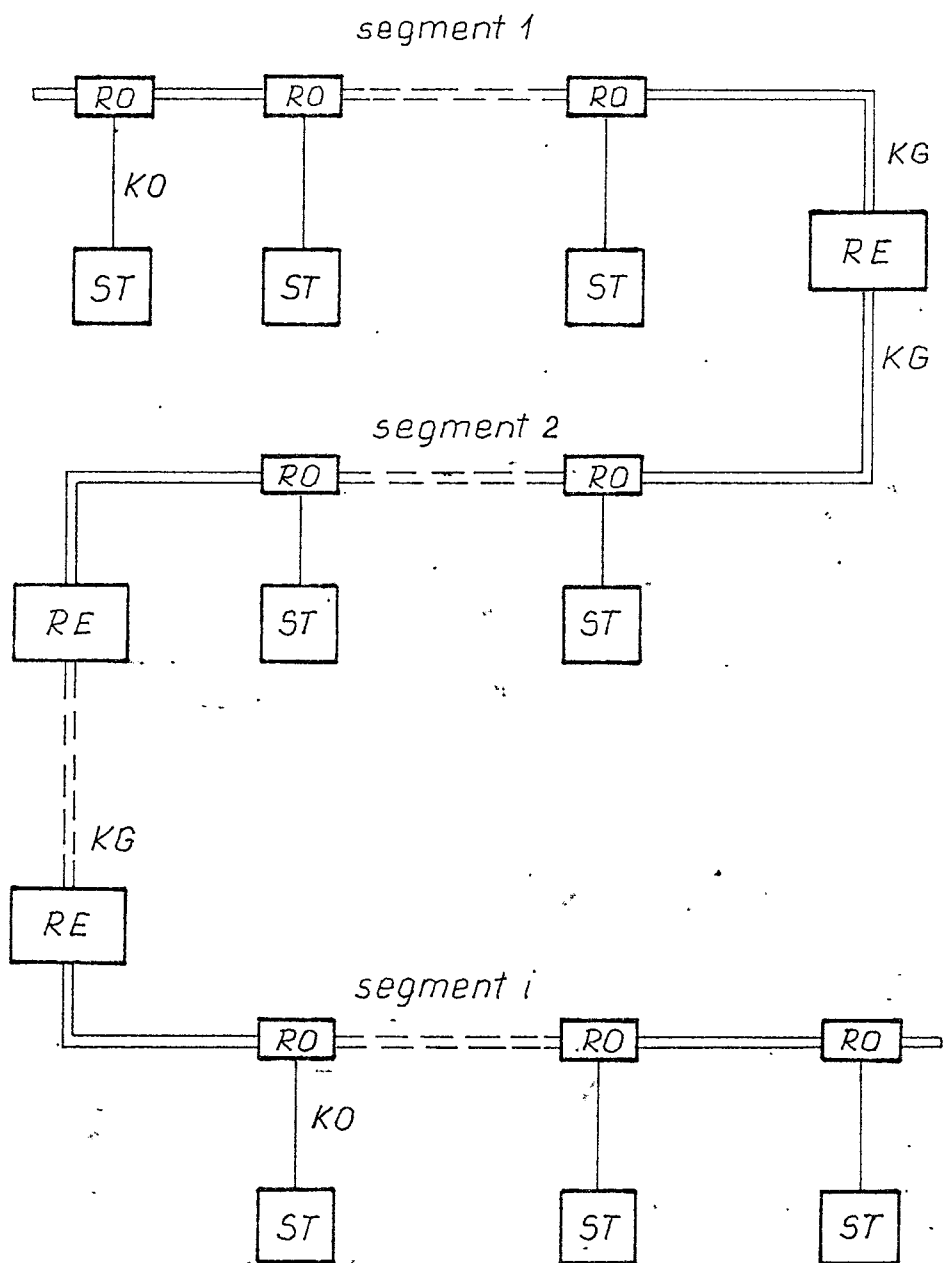
Kontroler komunikacyjny PROWAY-C może być opracowany do każdego komputera i sterownika, który ma dostępną równoległą magistralę wewnętrzną z 8- lub 16-bitową szyną danych, z sygnałami rozkazowymi i conajmniej 20-bitową szyną adresową a szybkość przekazu danych po tej magistrali (sterowanego przez j.c. komputera) jest nie mniejsza od 1,5 Mbit/s.

Wykonanie będzie każdorazowo zgodne z wymaganiami mechaniczno-konstrukcyjnymi, elektrycznymi i logicznymi pakietów danego komputera lub sterownika.

5.3.2. PIAP sfinansuje z własnych środków opracowanie kontrolerów o przewidywanym poważnym zbyciem i będzie oferował sprzedaż kompletnych sieci w zakresie:

- dostawa wyprodukowanych i testowanych urządzeń wraz z wewnętrznym oprogramowaniem sieciowym i testowym oraz gwarancją,
- początek realizacji zamówień I kwartał 1992r.,
- czas realizacji od zamówienia do 6-ciu miesięcy,
- cena za jeden komplet urządzeń (dla jednej stacji sieci lokalnej PROWAY-C) 15 mln zł.,
- oferuje się także testy do komputera współpracującego z kontrolerem komunikacyjnym sprawdzające współpracę tych urządzeń ze sobą.

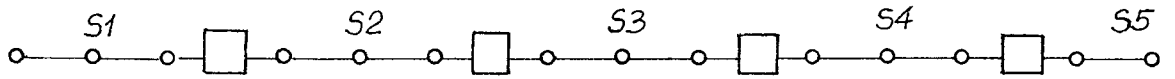
5.3.3. Po rozwinięciu działalności PIAP będzie również przyjmował i realizował zamówienia na kompletne sieci wraz z zainstalowaniem i uruchomieniem na obiekcie.



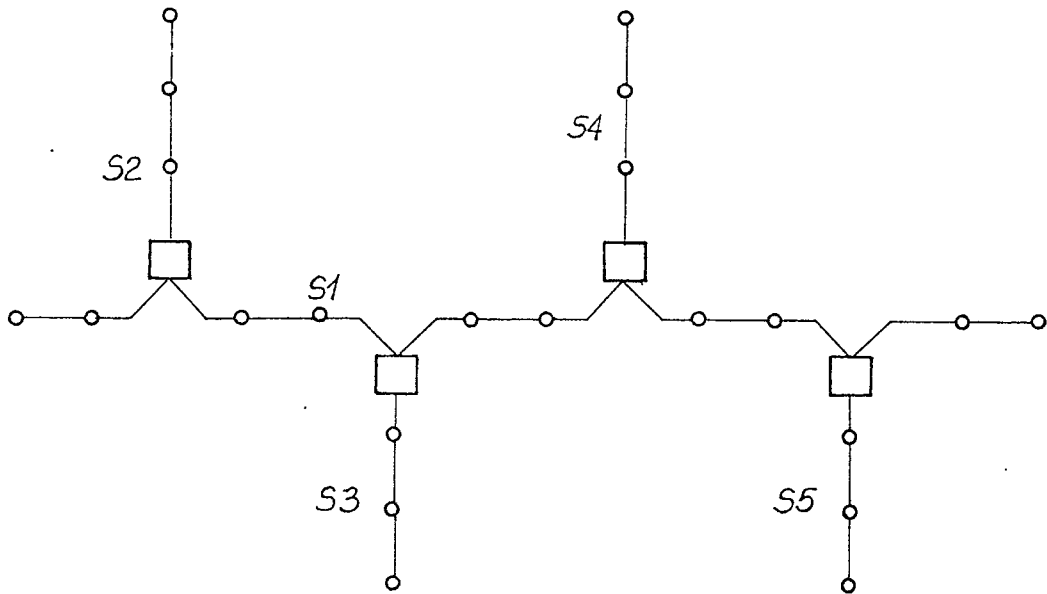
KG - kabel główny
 KO - kabel odgałęzienia stacyjnego
 RO - rozgałęźnik bierny
 RE - regeneratory
 ST - stacja

Rys. 6545/1 Struktura sieci

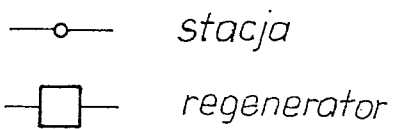
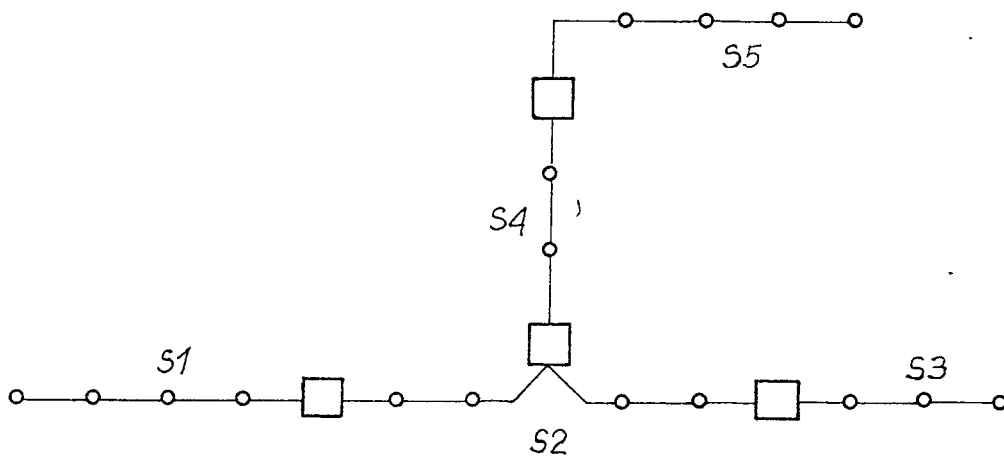
a. szynowa



b. rozgałęźna



c. mieszana



Rys. 6545/2 Topologie sieci