

074

A

..... ZESPÓŁ AUTOMATYKI ELEKTRONICZNEJ

Nazwa ONB/ZNB

Główny wykonawca

mgr inż. Tadeusz Goszczyński

Wykonawcy:

„Zastosowanie sieci LONWORKS do komputerowo zintegrowanego wytwarzania”

etap 5. Badania instalacji sieci LonWorks w warunkach symulowanego środowiska przemysłowego, w tym badania współpracy z sieciami wyższego rzędu.

„Opracowanie instrukcji badań, wykonanie badań funkcjonalnych i opracowanie sprawozdania z badań instalacji badawczej sieci LonWorks”.

(Tytuł pracy, numer i tytuł etapu)

KBN

Zleceniodawca

Kierownik Pracowni

mgr inż. Tadeusz Goszczyński

Z-ca Dyrektora
d/s Bad.-Rozwojowych

dr inż. Jan Jabłkowski

Kierownik Zespołu

doc.dr inż. J.Korytkowski

31.12.1996r.

Pracę zakończono dnia

7352

Umowa o dzieło: 158/96
1597K

Nr arch.

Nr zlecenia

Analiza deskryptorowa

SYSTEM LONWORKS + ZBIERANIE DANYCH + STEROWANIE

Abstrakt

Opracowanie zawiera program, instrukcję badań i wyniki badań funkcjonalnych sieci LonWorks .

Tytuły poprzednich sprawozdań

Analiza i dobór składników sieci LonWorks w systemie komunikacyjnym przedsiębiorstwa
Nr arch. 7257
Założenia dla badawczej instalacji sieci LonWorks
Nr arch. 7294
Projekt badawczej instalacji sieci LonWorks.
Nr arch. 7312

Rozdzielnik

- Egz. 1. OIN
- Egz. 2. ZAE -3
- Egz. 3. ZSS
- Egz. 4 ZAE - 1

Program badań funkcjonalnych instalacji badawczej sieci LonWorks.

Program badań zawiera wymagania i badania dla urządzeń sieci LonWorks w zakresie badań funkcjonalnych..

Niniejszy program badań, obejmuje określenie i sprawdzenie parametrów urządzeń sieci LonWorks połączonych w sieć.

1. WYMAGANIA

1.1. WYMAGANIA DLA PRÓBY PRACY DŁUGOTRWALEJ.

Urządzenia sieci powinny przejść próbę pracy trwającą 150 godzin bez utracenia ani jednej przesyłki.

1.2. MOŻLIWOŚCI KONFIGURACJI SIECI.

Urządzenia sieci powinny przejść próbę pracy w 3 różnych konfiguracjach sieci w tym z połączeniem z bramą LonWorks - Profibus.

1.3. OSIĄGI SIECI.

1.3.1. Kanał 1 - Typ TP/XF -1250:

Dopuszczalna rozległość: 150m.

Największy czas odpowiedzi między węzłami 20ms.

1.3.2. Kanał 2 - Typ TP/XF -78:

Dopuszczalna rozległość: 1200m

1.3.3. Kanał 4 - Typ LPT:

Dopuszczalna rozległość: od węzła do węzła 320m.

2. BADANIA.

2.1. PROGRAM BADAŃ.

Zakres badań oraz zalecaną kolejność ich wykonywania przedstawiono w tabeli 1.

Tablica 1

Lp	Nazwa	Wymag	Opis bad
1	Próba pracy długotrwałej	1.1	2.3.
2	Sprawdzenie możliwości konfiguracji sieci.	1.2	2.4.
3	Sprawdzenie osiągnięć sieci	1.3	2.5

2.2. WARUNKI BADAŃ.

Normalne warunki atmosferyczne badań wg PN-84/E-04600 p. 5.3.1.

2.3 PRÓBA PRACY DLUGOTRWALEJ polega na wykonaniu przez czas 150 godzin programów testowych T1 i T2, opisanych w instrukcji badań (zał. nr 2) w instalacji wg schematu S1 i w konfiguracji nr3 (zał. 1). Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli nie wystąpiły błędy w wykonaniu testów a ponadto wskazane przez komputer [31] przyrosty ilości ciepła, wody i energii elektrycznej w czasie próby są zgodne z ilościami wskazywanymi na ciepłomierzu [47], wodomierzu [51], wodomierzu [50] i licznikach energii elektrycznej [48 i 49].

2.4. SPRAWDZENIE MOŻLIWOŚCI KONFIGURACJI SIECI

polega na wykonaniu testów T1 i T2 w instalacji wg schematu S1 dla instalacji sieci w 3 różnych konfiguracjach sieci podanych w zał. 1 pod nr.:1, 2, 3.

Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli nie wystąpiły błędy w wykonaniu testów.

2.5. SPRAWDZENIE OSIĄGÓW SIECI.

2.5.1 Sprawdzenie osiągnięć sieci w kanale 1250 kbit/s

polega na wykonaniu testu T3 opisanego w instrukcji badań (zał. nr 2) przy pracy w instalacji wg schematu S1 i w konfiguracji nr3 (wg zał. 1).

2.5.2 Sprawdzenie osiągnięć sieci w kanale 78 kbit/s

polega na wykonaniu w instalacji wg schematu S1 i w konfiguracji nr3 (wg zał. 1) zmian długości kabla łączącego moduły w tym kanale sieci a następnie wykonaniu dla każdej badanej długości kabla programów testowych T1 i T2 równocześnie w ciągu 1 godziny.

2.5.3 Sprawdzenie osiągnięć sieci w kanale LPT

polega na wykonaniu w instalacji wg schematu S1 i w konfiguracji nr3 (wg zał. 1) zmian długości kabla łączącego moduły w tym kanale sieci a następnie wykonaniu dla każdej badanej długości kabla programów testowych T1 i T2 równocześnie w ciągu 1 godziny.

3. OCENA WYNIKÓW BADAŃ.

Wynik badań należy uznać za pozytywny, jeżeli wszystkie próby badań zrealizowane wg programu badań podanego w tab.1 dały wynik pozytywny.

ZAŁĄCZNIK NR. 1

do programu badań funkcjonalnych instalacji badawczej sieci LonWorks.

Opisy konfiguracji sieci LonWorks.

W opisiach konfiguracji powołano się na numery modułów wg dokumentacji nr arch. 7312. Konfigurowanie odbywa się przy wykorzystaniu programu Lon Profiler i Lon Manager uruchomionych na komputerze PC zgodnie z instrukcją tych programów dostarczoną wraz z nimi przez firmę Echelon.

1. Konfiguracja nr 1.

Moduły wejść i wyjść obiektowych. - komputer (Stacja zbierania danych).

2. SNVT_lev_disc nvPeerLevel4	31. NV_1ci_in
2. SNVT_lev_disc nvPeerLevel3	31. NV_2wci_in
3. SNVT_lev_disc nvPeerLevel4	31. NV_3wi_in
4 SNVT_lev_disc nvPeerLevel4	31. NV_4eszi_in
4. SNVT_lev_disc nvPeerLevel3	31. NV_5ebi_in31.
8. network output SNVT_temp T1	31. NV_6t1_in
8. network output SNVT_temp T2	31. NV_6t2_in
17. network input SNVT_switch nvi01Value	31. nvo01Val1
18. network input SNVT_switch nvi01Value	31. nvo01Val2

2. Konfiguracja nr 2.

Moduły wejść i wyjść obiektowych. - komputer (tablica).

7. network output SNVT_temp T1	30. T2
1. SNVT_lev_disc nvPeerLevel1	30. in_PeerLevel1
1. SNVT_lev_disc nvPeerLevel2	30. in_PeerLevel2
1. SNVT_lev_disc nvPeerLevel3	30. in_PeerLevel3
7. network output SNVT_temp T1	30. T2
9. network output SNVT_count nvoRPM_1	30. in_RPM_1
6. output SNVT_volt_f nv_input_v_fl	30. in_v_fl
12. network input SNVT_switch nvo01ValueFb	30. nvi01VFB_dim
13. network input SNVT_switch nvo01ValueFb	30. nvi01VFB_maly
12. network output SNVT_switch nvi01Value	30. nv01Vdim
13. network output SNVT_switch nvi01Value	30. nv01V_maly
19. network output SNVT_lux nvoLuxValue	30. nvoLuxvalue
5. SNVT_lev_disc nvOr3	30. out_Or3
5. SNVT_lev_disc nvOr4	30. out_Or4

3. Konfiguracja nr3.

Połączenia pomiędzy modułami wyjść i weść obiektowych.

- | | |
|---|--|
| 21. SNVT_switch nviBinOut | 20. SNVT_switch nviBinIn |
| 12. net. output SNVT_switch nvi01Value | 15. net. input SNVT_switch nvi01Value |
| 12. net. input SNVT_switch nvo01ValueFb | 15. net. output SNVT_switch nvo01ValueFb |
| 13. net. output SNVT_switch nvi01Value | 16. net. input SNVT_switch nvi01Value |
| 13. net. input SNVT_switch nvo01ValueFb | 16. net. output SNVT_switch nvo01ValueFb |
| 14. net. output SNVT_switch nvi01Value | 16. net. input SNVT_switch nvi01Value |
| 14. net. input SNVT_switch nvo01ValueFb | 16. net. output SNVT_switch nvo01ValueFb |
| 8. network output SNVT_temp T2 | 11. network input SNVT_temp temp |
| 9. network output SNVT_count nvoRPM_1 | 10. network input SNVT_lev_count count |
| 10. network input SNVT_lev_volt voltage | 6. output SNVT_volt_f nv_input_v_fl |
| 10. network output SNVT_lev_disc disp_count | 5. SNVT_lev_disc nvInp1 |
| 10. network output SNVT_lev_disc disp_voltage | 5. SNVT_lev_disc nvInp2 |

Moduły wejść i wyjść obiektowych. - komputer (tablica).

- | | |
|--|-------------------|
| 7. network output SNVT_temp T1 | 30. T2 |
| 1. SNVT_lev_disc nvPeerLevel1 | 30. in_PeerLevel1 |
| 1. SNVT_lev_disc nvPeerLevel2 | 30. in_PeerLevel2 |
| 1. SNVT_lev_disc nvPeerLevel3 | 30. in_PeerLevel3 |
| 9. network output SNVT_count nvoRPM_1 | 30. in_RPM_1 |
| 6. output SNVT_volt_f nv_input_v_fl | 30. in_v_fl |
| 12. network input SNVT_switch nvo01ValueFb | 30. nvi01VFB_dim |
| 13. network input SNVT_switch nvo01ValueFb | 30. nvi01VFB_maly |
| 12. network output SNVT_switch nvi01Value | 30. nv01Vdim |
| 13. network output SNVT_switch nvi01Value | 30. nv01V_maly |
| 19. network output SNVT_lux nvoLuxValue | 30. nvoLuxvalue |
| 5. SNVT_lev_disc nvOr3 | 30. out_Or3 |
| 5. SNVT_lev_disc nvOr4 | 30. out_Or4 |

Moduły wejść i wyjść obiektowych. - komputer (Stacja zbierania danych).

- | | |
|--|-------------------|
| 2. SNVT_lev_disc nvPeerLevel4 | 31. NV_1ci_in |
| 2. SNVT_lev_disc nvPeerLevel3 | 31. NV_2wci_in |
| 3. SNVT_lev_disc nvPeerLevel4 | 31. NV_3wi_in |
| 4 SNVT_lev_disc nvPeerLevel4 | 31. NV_4eszi_in |
| 4. SNVT_lev_disc nvPeerLevel3 | 31. NV_5ebi_in31. |
| 8. network output SNVT_temp T1 | 31. NV_6t1_in |
| 8. network output SNVT_temp T2 | 31. NV_6t2_in |
| 17. network input SNVT_switch nvi01Value | 31. nvo01Val1 |
| 18. network input SNVT_switch nvi01Value | 31. nvo01Val2 |

Połączenia pomiędzy modułami wyjść i weść obiektowych.

21. SNVT_switch nviBinOut

20. SNVT_switch nviBinIn

Połączenia z Bramą LonWorks - Profibus:

[29] brama [20] rece_8out	DoReceivera nvoBinOut	switch switch	Out In
[29] brama [7] temp (wystawa)	T2 T2	temp temp	In Out
[29] brama [4] licznik elektryczn.	dispAmp(elDAM) nvHostLevel1	lev_disc lev_disc	In Out
[29] brama [4] licznik elektryczn.	dispLuc(elSzkola) nvHostLevel2	lev_disc lev_disc	In Out
[29] brama [2] ciepłomierz	dispTemp(ciepl.) nvHostLevel2	lev_disc lev_disc	In Out

ZAŁĄCZNIK NR. 2

do programu badań funkcjonalnych instalacji badawczej sieci LonWorks.

Instrukcja badań instalacji badawczej sieci LonWorks.

SPIS TREŚCI:

1. PROGRAM BADAŃ.
2. WARUNKI BADAŃ.
3. OPIS BADAŃ.

1. PROGRAM BADAŃ.

Programy aplikacyjne w węzłach sieci LonWorks są wprowadzone przez producentów. Programy testowe T1 i T2 korzystają z tego firmowego oprogramowania węzłów. Programy aplikacyjne w węzłach [20], [21], i [64] zostały napisane specjalnie dla testu T3 przy współpracy z producentem i wpisane do ich pamięci.

Zakres badań oraz zalecaną kolejność ich wykonywania przedstawiono w tabeli 1.

Tablica 1

Lp	Nazwa	Wymag	Opis bad
1	Próba pracy długotrwałej	1.1	2.3.
2	Sprawdzenie możliwości konfiguracji sieci.	1.2	2.4.
3	Sprawdzenie osiągnięć sieci	1.3	2.5

2. WARUNKI BADAŃ.

Normalne warunki atmosferyczne badań wg PN-84/E-04600 p. 5.3.1.

3. OPIS BADAŃ.

3.1 PRÓBA PRACY DLUGOTRWAŁEJ polega na wykonaniu przez czas 150 godzin przy uruchomionym programie tuz.exe bramy LonWorks - Profibus [29], programów testowych T1 i T2 w instalacji wg schematu S1 i w konfiguracji nr3 (zał. 1). Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli nie wystąpiły błędy w wykonaniu testów a ponadto wskazane przez komputer [31] przyrosty ilości ciepła, wody i energii elektrycznej w czasie próby powinny się zgodzić z ilościami wskazywanymi na ciepłomierzu [47] , wodomierzu [51], wodomierzu [50] i licznikach energii elektrycznej [48 i 49].

Program testowy T1.

Program energia.exe do wykonania przez komputer [31] przeznaczony do zbierania danych o zużyciu mediów energetycznych i sterowania stanowiskami termostatycznymi.

Komputer wykonuje automatycznie odczyty poprzez sieć wartości pomierzonych przez moduły pomiarowe rozmieszczone w różnych pomieszczeniach Instytutu. Ponadto poprzez sieć steruje regulacją temperatury w 2 stanowiskach termostatycznych, przez ustawienie stanu przekaźnika (w module przekaźnika) włączającego i wyłączającego żarówkę ogrzewającą wnętrze obudowy termostatu z umieszczonym w niej modulem pomiaru temperatury.

1. odczyt po nadejściu zmiennej NV_1ci_in
z [2] SNVT_lev_disc nvPeerLevel4
2. odczyt po nadejściu zmiennej NV_2wci_in
z [2] SNVT_lev_disc nvPeerLevel3
3. odczyt po nadejściu zmiennej NV_3wi_in
z [3] SNVT_lev_disc nvPeerLevel4
4. odczyt po nadejściu zmiennej NV_4eszi_in
z [4] SNVT_lev_disc nvPeerLevel4
5. odczyt po nadejściu zmiennej NV_5ebi_in
z [4] SNVT_lev_disc nvPeerLevel3.

Regulacja temperatury T1 przez ustawienie stanu przekaźnika włączającego i wyłączającego żarówkę ogrzewającą wnętrze obudowy z czujnikiem temperatury.

6. odczyt po nadejściu zmiennej NV_6t1_in
z [8] Moduł pomiaru temperatury SNVT_temp T1
7. zmiana stanu zmiennej nvo01Val1
z [17] Moduł styczników SNVT_switch nvi01Value

Regulacja temperatury T2 przez ustawienie stanu przekaźnika włączającego i wyłączającego żarówkę ogrzewającą wnętrze obudowy z czujnikiem temperatury.

8. odczyt po nadejściu zmiennej NV_6t2_in
z [8] Moduł pomiaru temperatury SNVT_temp T2
9. zmiana stanu zmiennej nvo01Val2
z [18] Moduł styczników SNVT_switch nvi01Value

Sprawdzenie poprawności wykonania testu polega na sprawdzeniu działania wszystkich funkcji opisanych powyżej a następnie wykonanie przeglądu statusu i statystyk poszczególnych modułów sieci LonWorks przy pomocy programu LonManager firmy Echelon zainstalowanego na komputerze [66] i stwierdzeniu czy nie wykazał ani jednego przypadku zgłoszenia wadliwej pracy sieci tzn. nie zgłosił:

- braku odpowiedzi na wysłaną przesyłkę
- nie przyjęcia przesyłki z powodu przepełnienia buforów przyjęć

Program testowy T2.

Program wystawa.exe do wykonania przez komputer [30] współpracujący z tablicą wystawową. Komputer wykonuje automatycznie odczyty poprzez sieć wartości pomierzonych przez moduły pomiarowe umieszczone na tablicy wystawowej oraz okresowo zmienia poprzez sieć zadawane wartości w modułach sterujących pracą urządzeń na tablicy:

1. odczyt po nadejściu zmiennej T2
z [7] Moduł pomiaru temperatury SNVT_temp T2
2. odczyt po nadejściu zmiennej in_PeerLevel1
z [1] Moduł 4 wejść dyskretnych SNVT_lev_disc nvPeerLevel4
3. odczyt po nadejściu zmiennej in_PeerLevel2
z [1] Moduł 4 wejść dyskretnych SNVT_lev_disc nvPeerLevel3
4. odczyt po nadejściu zmiennej in_PeerLevel3
z [1] Moduł 4 wejść dyskretnych SNVT_lev_disc nvPeerLevel2
5. odczyt po nadejściu zmiennej in_RPM_1
z [9] Moduł pomiaru prędkości obrotowej SNVT_count nvoRPM_1
6. odczyt po nadejściu zmiennej in_v_fl
z [6]. Moduł wejścia analogowego SNVT_volt_f nv_ _v_fl
7. okresowy - 1Hz - odczyt zmiennej nvoLuxvalue
z [19] Moduł czujnika oświetlenia nvoLuxValue
8. okresowa - 1Hz - zmiana wartości zmiennej o 10% nv01Vdim
wysyłanej do [15] Moduł sterujący 1..10V SNVT_switch nvi01Value
9. okresowa - 1Hz - zmiana wartości zmiennej o 10% nv01Vmały
wysyłanej do [16] Moduł sterujący 1..10V SNVT_switch nvi01Value
10. odczyt po nadejściu zmiennej nvi01VFB_dim
z [15] Moduł sterujący 1..10V SNVT_switch nvo01ValueFb
11. odczyt po nadejściu zmiennej nvi01VFB_mały
z [16] Moduł sterujący 1..10V SNVT_switch nvo01ValueFb
12. okresowa - 1Hz - zmiana stanu zmiennej out_Or3
wysyłanej do [5] Moduł 8 wyjść dyskretnych SNVT_lev_disc nvOr3
13. okresowa - 1Hz - zmiana stanu zmiennej out_Or4
wysyłanej do [5] Moduł 8 wyjść dyskretnych SNVT_lev_disc nvOr4

Sprawdzenie poprawności wykonania testu polega na sprawdzeniu działania wszystkich funkcji opisanych powyżej a następnie wykonanie przeglądu statusu i statystyk poszczególnych modułów sieci LonWorks przy pomocy programu LonManager firmy Echelon zainstalowanego na komputerze [66] i stwierdzeniu czy nie wykazał ani jednego przypadku zgłoszenia wadliwej pracy sieci tzn. nie zgłosił:

- braku odpowiedzi na wysłaną przesyłkę
- nie przyjęcia przesyłki z powodu przepełnienia buforów przyjęć

3.2. SPRAWDZENIE MOŻLIWOŚCI KONFIGURACJI SIECI.

polega na wykonaniu testów T1 i T2 w instalacji wg schematu S1 dla instalacji sieci w 3 różnych konfiguracjach sieci podanych w zał. 1 pod nr.:1, 2, 3. Konfigurowanie sieci wykonuje się przy pomocy programów LonManager i LonProfiler firmy Echelon zainstalowanych na komputerze [66]. Pierwsza faza konfigurowania sieci LonWorks polega na definiowaniu i zapisaniu do bazy danych tworzonej przez program LonProfiler wybranych danych technicznych wszystkich urządzeń sieci zawartych w specjalnych plikach *.XIF lub *.RIF oraz zdefiniowaniu danych kanałów transmisyjnych.

Druga faza, wykonywana przy pomocy programu LonManager polega na instalowaniu urządzeń w sieci (rejestrowaniu ich i powiązaniu danych z bazy z konkretnym urządzeniem) oraz definiowaniu i wykonywaniu „połączeń” w sieci dla przesyłek a w szczególności dla „zmiennych sieciowych”. Oznacza to definiowanie kolejno w wybranych modułach dla każdej zmiennej wyjściowej (wysyłanej przez sieć) co najmniej jednego obiektu przeznaczenia (a więc zmiennej wejściowej o tym samym typie w wybranym dowolnym module).

Próba ma na celu sprawdzenie możliwości rozszerzania istniejącej sieci o nowe moduły i połączenia zmiennych sieciowych oraz sprawdzenie możliwości wykorzystania raz skonfigurowanych modułów do nowej instalacji, konfigurowanej od nowa.

Po wykonaniu każdej z trzech konfiguracji należy wykonać:

- dla pierwszej konfiguracji program testowy T1 w ciągu 1 godziny
- dla drugiej konfiguracji program testowy T2 w ciągu 1 godziny
- dla trzeciej konfiguracji równocześnie program testowy T1 i program testowy T2 w ciągu 1 godziny

3.3. SPRAWDZENIE OSIĄGÓW SIECI.

3.3.1 Sprawdzenie osiągnięć sieci w kanale 1250 kbit/s

polega na wykonaniu testu T3 przy pracy w instalacji wg schematu S1 i w konfiguracji nr3 (wg zał. 1).

Program testowy T3.

Program testu składa się z trzech programów wykonywanych przez trzy moduły sieci LonWorks:

program: Transmitter wykonywany przez moduł nadajnika [21]

program: Receiver wykonywany przez moduł 8 wyjść dyskretnych [20]

program: Traffic wykonywany przez moduł generatora przesyłek [64]

Wykonanie testu polega na połączeniu wyjścia OUT_1 modułu wyjść cyfrowych [20] z wejściem IN_1 modułu wejść cyfrowych [21] co dzięki zanegowaniu wartości sygnału przez program modułu [20], powoduje generowanie sygnału prostokątnego na jego wyjściu.

Czas pomiędzy kolejnymi zmianami stanu tego sygnału odpowiada czasowi odpowiedzi dla przesyłki pomiędzy dwoma modułami sieci (Transaction/Response Time).

Czas ten należy pomierzyć przy pomocy oscyloskopu [63] dołączonego do wyjścia OUT_1 modułu [20].

Jednocześnie należy połączyć wyjście generatora [61] z wejściem Input1 modułu [64] (Moduł generatora przesyłek - „traffic”) w celu generowania przesyłek wysyłanych przez ten moduł z nastawną częstotliwością 0.....40 Hz do sieci LonWorks (modelowanie natężenie ruchu w sieci).

Przy różnych wartościach tej częstotliwości i różnej długości kabla łączącego moduły [20] i [21] należy sprawdzić czas odpowiedzi.

3.3.2 Sprawdzenie osiągow sieci w kanale 78 kbit/s
polega na wykonaniu w instalacji wg schematu S1 i w konfiguracji nr3
(wg zał. 1) zmian długości kabla łączącego moduły w tym kanale sieci a następnie
wykonaniu dla każdej badanej długości kabla programów testowych T1 i T2 równocześnie w
ciągu 1 godziny.

3.3.3 Sprawdzenie osiągow sieci w kanale LPT
polega na wykonaniu w instalacji wg schematu S1 i w konfiguracji nr3
(wg zał. 1) zmian długości kabla łączącego moduły w tym kanale sieci a następnie
wykonaniu dla każdej badanej długości kabla programów testowych T1 i T2 równocześnie w
ciągu 1 godziny.

WYNIKI BADAŃ FUNKCJONALNYCH INSTALACJI
BADAWCZEJ SIECI LONWORKS.

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie.
2. Główne wnioski i uwagi.
3. Wykaz wykonywanych prób.
4. Warunki i metody przeprowadzania prób.
5. Wyniki prób.

1. Wprowadzenie.

Raport niniejszy opisuje badania funkcjonalne instalacji badawczej sieci LonWorks wykonanej zgodnie z projektem dok. nr arch. 7312.

Badania wykonano w laboratorium sieci w hali 4A w terminie od 2.12.96 do 30.12.96.

Wykonano je zgodnie z programem badań funkcjonalnych.

2. Główne wnioski i uwagi.

Próba pracy długotrwałej, sprawdzenie możliwości konfiguracji sieci i sprawdzenie osiągow sieci zakończyły się wynikiem pozytywnym.

Wyniki pomiarów zawarto w niniejszym raporcie.

3. Wykaz wykonywanych prób.

3.1. Próba pracy długotrwałej wg pkt. 2.2. Programu badań.

3.2. Sprawdzenie możliwości konfiguracji sieci wg pkt. 2.3. Programu badań.

3.3. Sprawdzenie osiągow sieci wg pkt. 2.4. Programu badań.

4. Warunki i metody przeprowadzania prób.

4.1 Warunki odniesienia podczas wykonywanych prób:

- temperatura $+20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$

- wilgotność od 45 do 75%

ciśnienie atmosferyczne od 860 do 1060 hPa.

4.2. Podstawowe stanowisko badawcze.

Do wykonania badań wg pkt.3 nn. raportu wykorzystano kompletny zestaw instalacji badawczej sieci LonWorks wykonanej zgodnie z projektem dok. nr arch. 7312.

4.3. Aparatura użyta do badań.

1. Oscyloskop firmy Tektronix typ 2246A nr seryjny B010318

2. Generator firmy Hewlett_Packard typ 3310A nr seryjny 1111000476

5. Wyniki prób.

5.1. Próba pracy długotrwałej wg pkt. 2.2. Programu badań.

Próbie wykonano zgodnie z pkt. 2.2. Programu badań.

Próba polegała na wykonaniu przez czas 150 godzin programów testowych T1 i T2, opisanych w instrukcji badań dla instalacji wg schematu S1 i w konfiguracji nr3 oraz na sprawdzeniu czy wskazane przez komputer [31] przyrosty ilości ciepła, wody i energii elektrycznej w czasie próby są zgodne z ilościami wskazywanymi na ciepłomierzu [47], wodomierzu [51], wodomierzu [50] i licznikach energii elektrycznej [48 i 49].

W momencie uruchomienia programu energia.exe (T1) na komputerze [31], przy wskazaniu przez program zerowych wartości energii dla wszystkich pięciu urządzeń pomiarowych, kolejno dołączano do sieci poszczególne moduły sieciowe LonWorks sprzęgające te urządzenia do sieci i jednocześnie notując wartości wskazywane w danej chwili przez licznik na urządzeniu pomiarowym (ciepłomierzu, wodomierzu lub liczniku energii elektrycznej). Podobnie odłączono kolejno urządzenia przy zakończeniu próby i porównano wskazane przez komputer [31] przyrosty ilości ciepła, wody i energii elektrycznej w czasie próby z ilościami wskazywanymi na ciepłomierzu [47], wodomierzu wody gorącej [51], wodomierzu wody zimnej [50] i licznikach energii elektrycznej [48 i 49].

Ten sam program - energia.exe sterował równocześnie dwoma stanowiskami termostatów utrzymując w nich różne, programowane w czasie próby, zadane wartości temperatur.

W trakcie trwania próby wykonywany był również program wystawa.exe (T2) na komputerze [30] współpracujący z tablicą wystawową.

Brama LonWorks-Profibus [29], nie połączona z siecią Profibus, też została skonfigurowana w sieci LonWorks zgodnie z opisem w konfiguracji nr 3 (zał. 1) i uruchomiona w zakresie transmisji przesyłek pomiędzy modułami sieci LonWorks a buforami przydzielonymi po stronie sieci Profibus w bramie. Zawartość buforów przedstawiana jest na monitorze bramy a zawartość buforów wyjściowych - do sieci LonWorks - mogą być zmieniane przy użyciu klawiatury - co powoduje wysłanie przesyłki do odpowiedniego modułu LonWorks.

Pomiary wykazały że różnica zliczeń poszczególnych liczników w urządzeniach i na komputerze są mniejsze od rozdzielczości liczników. (dla liczników energii elektrycznej rozdzielczość pomiarów zdalnych jest wyższa od odczytu stanu licznika).

Wykonany po zakończeniu próby przegląd statusu i statystyk poszczególnych modułów sieci LonWorks przy pomocy programu LonManager firmy Echelon zainstalowanego na komputerze [66] nie wykazał ani jednego przypadku zgłoszenia wadliwej pracy sieci - tzn. nie zgłosił:

- braku odpowiedzi na wysłaną przesyłkę
- nie przyjęcia przesyłki z powodu przepełnienia buforów przyjęć

Wynik próby jest pozytywny.

Wyniki zamieszczono w załączniku nr 1.

5.2. Sprawdzenie możliwości konfiguracji sieci wg pkt. 2.3. Programu badań.

Próbie wykonano zgodnie z pkt. 2.3. Programu badań.

Próba polegała na wykonaniu w ciągu godziny, programów testowych T1 i T2 opisanych w instrukcji badań dla instalacji wg schematu S1 w 3 różnych konfiguracjach sieci podanych w instrukcji badań pod nr.:1, 2, 3.

Wynik próby jest pozytywny.

Wyniki zamieszczono w załączniku nr 2.

5.3. Sprawdzenie osiągow sieci wg pkt. 2.4. Programu badań.

Próbę wykonano zgodnie z pkt. 2.4. Programu badań.

5.3.1. Sprawdzenie osiągow sieci w kanale 1250 kbit/s

polegało na wykonaniu testu T3 przy pracy w instalacji wg schematu S1 i w konfiguracji nr3. Test T3 polega na wykonywaniu, przy pomocy oscyloskopu [63] dołączonego do wyjścia OUT_1 modułu [20], pomiarów czasu pomiędzy kolejnymi zmianami stanu tego sygnału, przy zmianach długości kabla łączącego moduły [20] i [21] i zmianach częstotliwości - f, generatora [61] dołączonego do wejścia Input1 modułu [64] (Moduł generatora przesyłek - „traffic”).

Długość kabla była zmieniana tak by wyznaczyć maksymalny zasięg sieci dla $f=10\text{Hz}$ i dla $f=40\text{ Hz}$ oraz długość, przy której następuje ograniczenie ilości przesyłek na sekundę obserwowane jako zwiększenie czasu mierzonego na oscyloskopie.

Czas odpowiedzi jest mniejszy od określonego w wymaganiach.

Maksymalna długość linii przy utrzymaniu czasu odpowiedzi w wymaganym zakresie to 400m.

Wynik próby jest pozytywny.

Wyniki zamieszczono w załączniku nr 3.

5.3.2. Sprawdzenie osiągow sieci w kanale 78 kbit/s

polegało na wykonaniu przy pracy w instalacji wg schematu S1 i w konfiguracji nr3. zmian długości kabla łączącego moduły w tym kanale sieci a następnie, wykonaniu dla każdej badanej długości kabla programów testowych T1 i T2 równocześnie w ciągu 1 godziny.

Maksymalna długość linii przy utrzymaniu transmisji wyniosła 2030m.

Wynik próby jest pozytywny.

Wyniki zamieszczono w załączniku nr 3.

5.3.3. Sprawdzenie osiągow sieci w kanale LPT

polega na wykonaniu w instalacji wg schematu S1 i w konfiguracji nr3

zmian długości kabla łączącego moduły w tym kanale sieci a następnie wykonaniu dla każdej badanej długości kabla programów testowych T1 i T2 równocześnie w ciągu 1 godziny.

Maksymalna długość linii przy utrzymaniu transmisji wyniosła 500m.

Wynik próby jest pozytywny.

Wyniki zamieszczono w załączniku nr 3.

Załącznik Nr 1.

Wyniki pomiaru poprzez sieć LonWorks przyrostu wskazań liczników pomiarowych.

Zapis wskazań liczników urządzeń przed próbą i po próbie.

Nr	urządzenie	stan pocz.	stan konc.	różnica	jednostka
1	cieplomierz	874,2	1035,0	160.8	GJ
2	woda gorąca	23031,1	26968,8	3937.7	m3
3	woda zimna	24890	25068	178	m3
4	elektr. DAM	8411,7	8550,0	138,3	20 * kWh
5	elektr. Szkoła	5874,4	5994,4	120,0	40 * kWh

Zapis komputerowy stanu zliczeń przez sieć LonWorks.
(fragment początkowy i końcowy)

1	06-12-96	13:58:04	1	0.00	0.000
2	06-12-96	13:58:04	2	0.00	0.000
3	06-12-96	13:58:04	3	0.00	0.000
4	06-12-96	13:58:04	4	0.00	0.000
5	06-12-96	13:58:04	5	0.00	0.000
1	06-12-96	13:58:16	1	0.00	0.000
2	06-12-96	13:58:16	2	0.00	0.000
3	06-12-96	13:58:16	3	0.00	0.000
4	06-12-96	13:58:16	4	0.00	0.020
5	06-12-96	13:58:16	5	0.00	0.020
1	06-12-96	14:08:10	1	0.00	0.000
2	06-12-96	14:08:10	2	0.00	0.400
3	06-12-96	14:08:10	3	0.00	0.000
4	06-12-96	14:08:10	4	0.00	0.340
5	06-12-96	14:08:10	5	0.00	0.680
1	13-12-96	11:45:14	1	19.44	160.800
2	13-12-96	11:45:14	2	27.00	3937.700
3	13-12-96	11:45:14	3	54.00	178.000
4	13-12-96	11:45:14	4	22.68	2766.060
5	13-12-96	11:45:14	5	47.52	4803.680
1	13-12-96	11:45:15	1	19.44	160.800
2	13-12-96	11:45:15	2	27.00	3937.700
3	13-12-96	11:45:15	3	54.00	178.000
4	13-12-96	11:45:15	4	22.68	2766.060
5	13-12-96	11:45:15	5	47.52	4803.720
1	13-12-96	11:45:17	1	19.44	160.800
2	13-12-96	11:45:17	2	27.00	3937.700
3	13-12-96	11:45:17	3	54.00	178.000
4	13-12-96	11:45:17	4	22.68	2766.080
5	13-12-96	11:45:17	5	47.52	4803.720

Zestawienie wyników z porównaniem

Nr	urządzenie	przyrost na liczydło	wskazanie LonWorks	różnica
1	cieplomierz	160,8	160,8	0
2	woda gorąca	3937,7	3937,7	0
3	woda zimna	178	178	0

Nr	urządzenie	Przyrost kWh * N	Przyrost kWh	LonWorks kWh	różnica kWh	rozdzielcz. kWh
4	elektr. DAM	138,3	2766	2766,08	0,08	2
5	elektr. Szkoła	120,0	4800	4803,72	3,72	4

Rozdzielczość liczników energii elektrycznej jest pomniejszona przez przekładniki prądowe gdzie N - przełożenie przekładnika :

N = 20 dla licznika energii elektrycznej DAM

N = 40 dla licznika energii elektrycznej Szkoła.

Załącznik Nr 2.

Sprawdzenie możliwości konfiguracji sieci wg pkt. 2.3. Programu badań.

Konfiguracja nr 1.

W ciągu 1 godziny pracy wszystkie urządzenia działały poprawnie zgodnie opisem programu testowego T2.

Przegląd statusu i statystyk modułów LonWorks przy pomocy programu LonManager nie wykazał ani jednego przypadku zgłoszenia wadliwej pracy sieci tzn. nie zgłosił:

- braku odpowiedzi na wysłaną przesyłkę
- nie przyjęcia przesyłki z powodu przepełnienia buforów przyjęć.

Konfiguracja nr 2.

W ciągu 1 godziny pracy wszystkie urządzenia działały poprawnie zgodnie opisem programu testowego T2.

Przegląd statusu i statystyk modułów LonWorks przy pomocy programu LonManager nie wykazał ani jednego przypadku zgłoszenia wadliwej pracy sieci tzn. nie zgłosił:

- braku odpowiedzi na wysłaną przesyłkę
- nie przyjęcia przesyłki z powodu przepełnienia buforów przyjęć.

Konfiguracja nr 3.

W ciągu 1 godziny pracy wszystkie urządzenia działały poprawnie zgodnie opisem programów testowych T1 i T2.

Przegląd statusu i statystyk modułów LonWorks przy pomocy programu LonManager nie wykazał ani jednego przypadku zgłoszenia wadliwej pracy sieci tzn. nie zgłosił:

- braku odpowiedzi na wysłaną przesyłkę
- nie przyjęcia przesyłki z powodu przepełnienia buforów przyjęć.

Załącznik Nr 3.

Sprawdzenie osiągnięć sieci wg pkt. 2.4. Programu badań.

1. Sprawdzenie osiągnięć sieci w kanale 1250 kbit/s

Długość linii	czas odpowiedzi	
	ms	
m	10 Hz	40 Hz
150	13	13
305	13	13
400	13	13
500	26	26
610	26	26

2. Sprawdzenie osiągnięć sieci w kanale 78 kbit/s

długość linii [m]	wynik testów
610	POZYTYWNY
1220	POZYTYWNY
1525	POZYTYWNY
1830	POZYTYWNY
2105	NEGATYWNY

Wpis do tabeli pomiarów POZYTYWNY - oznacza że:

w ciągu 1 godziny pracy wszystkie urządzenia działały poprawnie zgodnie opisem testu nr 1 i nr 2.

Przegląd statusu i statystyk modułów LonWorks przy pomocy programu LonManager nie wykazał ani jednego przypadku zgłoszenia wadliwej pracy sieci tzn. nie zgłosił:

- braku odpowiedzi na wysłaną przesyłkę
- nie przyjęcia przesyłki z powodu przepełnienia buforów przyjęć

3. Sprawdzenie osiągnięć sieci w kanale LPT.

długość linii [m]	wynik testów
305	POZYTYWNY
400	POZYTYWNY
500	POZYTYWNY
550	NEGATYWNY
610	NEGATYWNY

Wpis do tabeli pomiarów POZYTYWNY - oznacza że:

w ciągu 1 godziny pracy wszystkie urządzenia działały poprawnie zgodnie opisem testu nr 1 i nr 2.

Przegląd statusu i statystyk modułów LonWorks przy pomocy programu LonManager nie wykazał ani jednego przypadku zgłoszenia wadliwej pracy sieci tzn. nie zgłosił:

- braku odpowiedzi na wysłaną przesyłkę
- nie przyjęcia przesyłki z powodu przepełnienia buforów przyjęć.