

7045

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW  
MERA-PIAP  
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

ZESPÓŁ AUTOMATYKI ELEKTRONICZNEJ

440

BE 10

Główny wykonawca

mgr inż. Jarosław Kowalski

Wykonawcy

mgr inż. Jarosław Kowalski

mgr inż. Tadeusz Gościński

doc. dr inż. Jacek Korytkowski

Konsultant

Nr zlecenia S1391

Opracowanie metod badania elektronicznych liczników ciepła oraz implementacja tych metod w komputerowym systemie badania do celów atestacji.  
Etap 2.

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa zestawu modelowego systemu badań liczników ciepła.

Zleceniodawca

Praca statutowa PIAP

Pracę rozpoczęto dnia 01.10.1993

zakończono dnia 31.12.93

Kierownik Pracowni

Z-ca Dyrektora ds. Badań i Rozwojowych

Kierownik Zespołu

mgr inż. T. Gościński

dr inż. J. Jabłkowski

doc. dr inż. J. Korytkowski

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 18

Egz. 1 BOINTE

rysunków 8

Egz. 2 ZAE-1

fotografii

Egz. 3 ZAE-3

tabel

Egz. 4 OBN

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 7045

2074

**Analiza deskryptorowa**

**Analiza dokumentacyjna**

---

**Tytuły poprzednich sprawozdań**

**UKD**

PIAP 21/88 10000

2

## Spis treści

|   | Strona |
|---|--------|
| 1. Przeznaczenie.                               | 3      |
| 2. Opis budowy i zasada działania zestawu.      | 3      |
| 3. Dane techniczne.                             | 3      |
| 4. Metody przeprowadzania badań.                | 5      |
| 5. Oprogramowanie zestawu.                      | 7      |
| 6. Instrukcja obsługi zestawu modelowego.       | 7      |
| 7. Rysunki                                      | 11     |
| 8. Podręcznik użytkownika GSM BIO prod. GURU    | 19     |
| 9. Podręcznik użytkownika GIM BUSEXT prod. GURU | 28     |

## 1. PRZEZNACZENIE ZESTAWU

Zestaw przeznaczony jest do automatycznego wykonywania badań legalizacyjnych liczników energii cieplnej w zakresie legalizacji przeliczników.

Zestaw umożliwia przeprowadzenie badań zgodnie z zaleceniami:

- międzynarodowego zalecenia OIML R75 z 1988r.
- projektu Normy Europejskiej TC176 z 1991r.
- niemieckiego urzędu miar PTB z 1988r.

przedstawionymi przez PKNMiJ w "Informacji o sprawdzaniu ciepłomierzy" z 1992r. (pismo M26-08-6/92).

Przyjęto, że przetwornik przepływu i pary czujników temperatury podlega odrębnym badaniom legalizacyjnym i w czasie badań zastąpione są: przetwornik przepływu przez symulator elektroniczny a pary czujników przez rezystory precyzyjne.

W zestawie będzie wykonywane:

- sprawdzenie błędu podstawowego przelicznika licznika ciepła przy symulacji czujników temperatury i przetwornika przepływu,
- sprawdzenie błędu licznika ciepła z czujnikami umieszczonymi w ultratermostatach przy symulacji przetwornika przepływu

## 2. OPIS BUDOWY I ZASADA DZIAŁANIA ZESTAWU

### 2.1 Wyposażenie zestawu.

Zestaw modelowy systemu składa się z następujących urządzeń:

- a/ komputera typu IBM-PC z kartą dodatkową rozszerzającą magistralę GSM BUSEXT firmy GURU
- b/ sterownika w postaci kasety połączonej z komputerem zawierającej:
  - pakiet wejść i wyjść dwustanowych do: pomiaru ilości impulsów ( z wyjść dodatkowych badanego przelicznika ) oraz zadawania sygnału impulsowego (symulującego sygnał z wodomierza )
  - pakiet dopasowania wejść i filtrów
  - zasilacz kasety
  - zasilacz silników symulatorów czujników
  - pakiet GSM BIO firmy GURU (34 we/wy TTL) do sterowania symulatorów czujników
  - 2 zadajniki rezystancji symulujące czujniki temperatury.

### 2.2 Opis działania zestawu.

- 1/ Przebieg badań jest realizowany automatycznie przez stanowisko po uruchomieniu badania przez operatora komputera.
- 2/ Operator uruchamia programy i komunikuje się z systemem za pomocą komputera typu IBM PC.  
Urządzenia peryferyjne takie jak monitor, stacje dysków, drukarka i klawiatura są standardowe.
- 3/ Wyniki badań są wyprowadzane na monitor, są zapamiętywane na dysku oraz mogą być drukowane oraz składowane na dyskietkach w celu dalszego przetwarzania lub archiwizacji.

## 3. DANE TECHNICZNE.

- a/ Symulacja rezystancji czujników temperatury.

Wartości symulowanych temperatur:

Zasilanie 50, 53, 55, 60, 70, 80, 110, 130, 150, 170, 200°C

Powrót 10, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 100, 110, 130 °C  
Symulacja dla czujników Pt100  
Dokładność rezystorów symulujących ±0.01%  
Współczynnik temperaturowy rezystorów ±0.001%/°C  
Spodziewana stabilność 30 dniowa rezystancji ±0.005%  
Rezystancja przejścia przełącznika miejsc pomiarowych < 1mOhm

Poprawki wpisywane są do pamięci komputera na podstawie pomiarów wykonanych podczas legalizacji symulatorów.

b/ Dokładność

Dokładność obliczeń ±0.01%  
Dokładność pomiaru błędu badanego przelicznika

$$E_b = \pm ( (1/n) \cdot 100\% + (0.013 / (T_z - T_p)) \cdot 100\% + 0.01\% )$$

gdzie : n - zliczona ilość impulsów ciepła  
T<sub>z</sub>-T<sub>p</sub> - różnica temperatury zasilania i powrotu wody grzewczej

c/ Rodzaje sygnałów wyjściowych dla symulacji przetworników przepływu.

- sygnał impulsowy typu zestyk kontaktronu zwierany na okres 50msek o częstotliwości do 20Hz
- sygnał impulsowy typu "open collector" o częstotliwości 0.01Hz do 10 kHz.
- sygnał impulsowy napięciowy z bramki CMOS (0..6V) o parametrach j.w.

d/ Rodzaje sygnałów wejściowych (wyjścia impulsowe badanego przelicznika)

- impulsy wartości energii cieplnej
  - \* sygnał typu zestyk (przyrost licznika przy zwieraniu zestyku)
  - \* sygnał typu "open collector" lub napięciowy o amplitudzie do 12V, próg zadziałania ok.2.5V (przyrost licznika przy zboczu opadającym impulsu)
- impulsy testowe (HF) odpowiadające przyrostowi wartości energii cieplnej na określoną ilość impulsów z przetwornika przepływu
  - \* sygnał typu "open collector" lub napięciowy o amplitudzie do 12V, próg zadziałania ok.2.5V, częstotliwość do 1 MHz

e/ Sposób liczenia wartości energii cieplnej

Wartość energii cieplnej jest liczona wg wzoru:

$$\int_{V_0}^{V_1} K \cdot (T_z - T_p) \cdot dV$$

gdzie: T<sub>z</sub>-T<sub>p</sub> - różnica temperatury zasilania i powrotu wody grzewczej  
V - objętość wody  
K - współczynnik cieplny zależny od ciśnienia oraz temperatury zasilania i powrotu wody grzewczej

Współczynnik K jest obliczany na podstawie tabel opublikowanych przez: D.Stuck w wydawnictwie Wirtschaftsverlag NW, Bremenhaven (1986). Współczynnik jest stabelaryzowany dla temperatury powrotu i zasilania co 10°C od punktu 10/20 do 190/200 °C dla stałego ciśnienia

wody. Wartości pośrednie będą obliczane przy pomocy aproksymacji liniowej.

f/ Warunki użytkowania

|                                     |                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| Temperatura otoczenia               | +18..+22°C lub +21..+25°C          |
| Wilgotność względna                 | 30..80%                            |
| Cisnienie atmosferyczne             | 86..106kPa                         |
| Napięcie zasilania                  | 220V/+10%,-15%/, 50Hz              |
| Pole magnetyczne                    | Dopuszczalne tylko pole ziemskie   |
| Minimalny czas nagrzewania własnego | 2 godz.                            |
| Wibracje i udary                    | nie wpływające na wyniki pomiarów. |

4. METODY PRZEPROWADZANIA BADAŃ.

Sprawdzenie dokładności pomiaru przelicznika ciepłomierza polega na porównaniu wskazań badanego przelicznika z wartością energii cieplnej wyliczoną przez komputer dla symulowanej lub rzeczywistej różnicy temperatur oraz symulowanego przepływu.

Po wysłaniu odpowiedniej ilości impulsów do wejścia wodomierzowego przelicznika następuje odczyt wartości energii cieplnej z badanego przelicznika (metoda dobrana odpowiednio dla typu badanego licznika ciepła) i obliczenie błędów.

Pomiary powtarzane są dla kilku różnic temperatur. Po zakończeniu badania stanowisko, na polecenie operatora drukuje odpowiedni certyfikat dla przebadanego przelicznika.

Dla uzyskania dużej wydajności stanowiska konieczne jest przyspieszenie badań tak by czas pomiaru w jednym punkcie nie przekroczył kilku minut. Jest to możliwe poprzez wykorzystanie jednej z następujących metod:

- zwiększenie częstotliwości sygnału symulującego przepływ do wartości maksymalnej podanej przez producenta lub w decyzji zatwierdzenia typu
- zwiększenie rozdzielczości liczydła ciepła
- odczyt paczek impulsów z dodatkowego wyjścia przelicznika

4.1 Przygotowanie do badań.

Przed przystąpieniem do badań operator ma możliwość wyboru z listy typu licznika ciepła oraz sposobu badania.

Na podstawie wyboru operatora komputer czyta z dysku odpowiednie zbiory, w których zawarte są uprzednio zapisane dane dotyczące badanego urządzenia, stanowiące podstawę do obliczeń błędów charakterystyki i do symulacji sygnałów.

Operator ma również możliwość wpisania do pamięci komputera dodatkowych danych do protokołu z wynikami badań. Są to np. następujące dane:

- typ licznika, nr fabryczny, producent,
- dane osoby sprawdzającej,
- informacje dodatkowe umieszczane w protokole badań.

4.2 Badanie z wykorzystaniem zwiększonej częstotliwości sygnału symulującego przetwornik przepływu.

Po otrzymaniu od operatora sygnału rozpoczęcia badania system automatycznie wykonuje następujące czynności:

- ustawia zadajniki-kalibratory rezystancji na wartości odpowiadające zaprogramowanym temperaturom,
- symuluje sygnał odpowiadający sygnałowi z przetwornika przepływu (sygnał impulsowy o parametrach wyliczonych na podstawie wcześniej wprowadzonych danych o maksymalnej częstotliwości dopuszczalnej dla danego typu przelicznika)
- pomiar rozpoczynany jest po zmianie stanu liczydła ciepła w badanym przeliczniku,
- w czasie pomiaru na podstawie symulowanego sygnału przepływu obliczana jest wartość energii cieplnej oraz objętość wody. Wartości współczynnika K oraz gęstości wodybrane są do obliczeń z tabel zawartych w pamięci komputera,
- po zakończeniu pomiaru w danym punkcie (np. po zaprogramowanej przez operatora ilości zliczeń liczydła ciepła) na podstawie porównania przyrostu licznika ciepła badanego przelicznika z wyliczoną przez komputer wartością energii cieplnej wyznaczany jest błąd pomiaru przelicznika.
- pomiary w następnych, zaprogramowanych punktach pomiarowych przebiegają w analogiczny sposób, kolejne pomiary i zmiany punktów pomiarowych są wykonywane bez ingerencji operatora.
- po zakończeniu badania tworzony jest automatycznie protokół, który może zostać wydrukowany i zapamiętany na dysku komputera.

#### 4.3 Badanie z wykorzystaniem zwiększonej rozdzielczości wskazań wartości energii cieplnej.

Po rozpoczęciu nadawania impulsów objętości start pomiarów następuje na sygnał operatora (operator synchronizuje moment startu pomiaru ze wskazaniem przelicznika). Nadawana jest zaprogramowana ilość impulsów objętości wody.

Po zakończeniu nadawania operator wpisuje z klawiatury przyrost wartości energii cieplnej wg. wskazań liczydła o zwiększonej rozdzielczości. Błąd obliczany jest na podstawie wartości wprowadzonej przez operatora oraz wartości energii cieplnej wyliczonej przez komputer.

Zmiana punktów pomiarowych przebiega tak samo jak w p.4.2.

#### 4.4 Badanie z wykorzystaniem odczytu impulsów testowych z dodatkowego wyjścia przelicznika.

Sterownik nadaje określoną ilość impulsów objętości oraz zlicza ilość impulsów testowych po każdym impulsie objętości lub po zaprogramowanej ilości impulsów objętości wody.

Na podstawie ilości zliczonych impulsów testowych wyliczana jest wartość energii cieplnej zliczona przez przelicznik i obliczany błąd pomiaru przelicznika.

Zmiana punktów pomiarowych przebiega tak samo jak w p.4.2.

#### 4.5 Badanie przelicznika z czujnikami umieszczonymi w termostatach.

Badanie przebiega w podobny sposób jak w p.4.2, 4.3, 4.4 z tą różnicą, że zmiana punktów pomiarowych nie jest automatyczna.

Po ustabilizowaniu temperatur w termostatach operator wpisuje ich wartości za pomocą klawiatury komputera i przeprowadza pomiar jedną z podanych wyżej metod.

Po zakończeniu pomiaru czujniki są przenoszone do innych termostatów lub zmieniana jest temperatura w termostatach i po ustabilizowaniu temperatury następuje pomiar w kolejnym punkcie charakterystyki.

Istnieje możliwość późniejszego rozszerzenia funkcji systemu o odczyt temperatury w termostatach poprzez układ rezystancyjnych termometrów kontrolnych, odpowiednich przełączników oraz multimetru cyfrowego umożliwiającego odczyt rezystancji oraz komunikację z komputerem poprzez interfejs IEC-625 lub RS-232.

## 5. OPROGRAMOWANIE ZESTAWU.

### 5.1 Struktura oprogramowania.

Oprogramowanie składa się z następujących części:

- oprogramowanie sterownika systemu
- oprogramowanie komunikacji z użytkownikiem

### 5.2 Oprogramowanie sterownika systemu.

Jego zadaniem będzie nadzorowanie pracy sterownika, programowanie i odczyt liczników impulsów oraz wejść i wyjść sterownika, zapewnienie odpowiedniej reakcji sterownika na polecenia z komputera, sterowanie zadajnikami rezystancji oraz obsługa błędów sterownika.

### 5.3 Oprogramowanie komunikacji z użytkownikiem.

Oprogramowanie komunikacji z użytkownikiem oraz zarządzania zestawem komputer + sterownik zrealizowane jest na bazie systemu operacyjnego MS-DOS w języku C.

Ta część oprogramowania zapewnia możliwość konstrukcji i wykonania procedury kontrolnej badania czyli szeregu instrukcji przesyłanych kolejno do sterownika tak aby można było przeprowadzić badania zgodnie z opisanymi wyżej metodami, a także dokonać oceny błędów sprawdzanego przelicznika.

Procedury kontrolne tworzone są automatycznie przez komputer na podstawie danych wprowadzanych przez operatora.

Program zarządzający pracą zestawu jest zrealizowany w systemie okien i "menu".

## 6. INSTRUKCJA OBSŁUGI ZESTAWU MODELOWEGO.

Przed rozpoczęciem badań należy połączyć komputer ze sterownikiem zestawu oraz sterownik z badanym licznikiem energii cieplnej w sposób podany na rys.1.

Należy włączyć zasilanie kasety sterownika oraz komputera, a następnie, po zgłoszeniu się systemu operacyjnego wywołać program LEGALEX.EXE.

Po wyświetleniu winietki na monitorze pojawi się menu programu, z którego można wybrać następujące punkty:

- Badanie
- wykonanie badania



- Typ
  - wybór typu i badania
- Programowanie
  - typ - programowanie
  - badanie - programowanie
  - zestawienie
- Kalibracja
  - symulatory Pt100
  - symulatory Pt500
  - symulatory Pt1000
- Wyjście
  - Wyjście z programu

Przedstawiony poniżej sposób korzystania z oprogramowania zostanie podany w kolejności w jakiej przygotowuje się system do pracy na początku jego użytkowania.

### 6.1 Kalibracja.

Można przeprowadzić oddzielną kalibrację każdego z symulatorów czujników rezystancyjnych (Pt100, Pt500 lub Pt1000).

Po wybraniu np. kalibracji symulatora Pt100 na monitorze pojawi się lista punktów pomiarowych czyli temperatur zasilania i powrotu symulowanych przez sterownik.

Po wybraniu przy pomocy klawiszy ze strzałkami punktu kalibracyjnego należy wcisnąć klawisz PgDn i poczekać na pojawienie się napisu SYMULATOR GOTOWY.

Następnie należy zmierzyć wartość symulowanej rezystancji (na odpowiednich zaciskach przewodu przyłączeniowego) i wpisać w okienko na ekranie. Wartość temperatury zostanie przeliczona samoczynnie.

Należy tak postąpić kolejno dla wszystkich punktów pomiarowych temperatury zasilania i powrotu.

Po zakończeniu kalibracji (klawisz ESC) należy zapisać dane kalibracyjne na dysku odpowiadając TAK (wcisnięcie T na klawiaturze) na pytanie komputera lub zrezygnować z zapisu. Przy rezygnacji z zapisu jako dane kalibracyjne przyjmowane są dane z dotychczasowego zbioru KALIBR.DAT, a jeśli on nie istnieje przyjmowane są dane domyślne odpowiadające wartościom rezystancji dla wymienionych punktów zgodnie z tabelą zawartą w PN-83/M-53852.

### 6.2 Programowanie typu przelicznika.

Podczas programowania typu należy wybrać nazwę typu (8 literową bez spacji i znaków specjalnych) pod jaką parametry licznika energii cieplnej zostaną zapisane na dysk, następnie można wpisać 40 znakowy, dowolny komentarz oraz wprowadzić następujące dane wpisując w odpowiednie rubryki wartość lub numer wybranej opcji spośród spisu pokazanego w okienku pomocniczym:

PARAMETRY LICZNIKA

- \* Rodzaj czujnika (Pt100, Pt500, Pt1000)
- \* Jednostka ciepła używana w przeliczniku (kWh, MWh, GJ)
- \* Stała liczydła ciepła
- \* Stała liczydła ciepła przy wysokiej rozdzielczości
- \* Stała impulsów testowych z dodatkowego wyjścia licznika
- \* Po ilu impulsach wody pojawiają się impulsy testowe

#### PARAMETRY PRZETWORNIKA PRZEPIYWU

- \* Gdzie odbywa się pomiar przepływu (na zasilaniu lub powrocie)
- \* W jakich jednostkach będzie podana stała przepływu (imp/l czy l/imp)
- \* Stała przetwornika przepływu
- \* Przepływ nominalny
- \* Maksymalna częstotliwość impulsów wody

Po zakończeniu wprowadzania danych (klawisz ESC) należy zapisać dane typu licznika na dysk odpowiadając TAK (wciśnięcie T na klawiaturze) na pytanie komputera lub zrezygnować z zapisu. Przy zapisie dane zostaną umieszczone w zbiorze o nazwie takiej jak podana nazwa typu (z rozszerzeniem .LTF), przy rezygnacji z zapisu dane typu będą aktualne do momentu wczytania nowych z dysku lub wyłączenia komputera.

#### 6.3 Programowanie badania

Podczas programowania typu należy wybrać nazwę typu (8 literową bez spacji i znaków specjalnych) pod jaką sposób badania licznika zostanie zapisany na dysk, następnie można wpisać 40 znakowy, dowolny komentarz oraz wprowadzić następujące dane wpisując w odpowiednie rubryki wartość lub numer wybranej opcji spośród spisu pokazanego w okienku pomocniczym:

- \* Rodzaj badania - do wyboru:
  - zliczanie x impulsów energii cieplnej,
  - wysyłanie x impulsów wody,
  - zliczanie impulsów testowych,
  - termostat i wysoka rozdzielczość odczytu ilości energii cieplnej.
- \* Ilość punktów pomiarowych charakterystyki (1..10)
- \* Końcowa ilość impulsów wody
- \* Końcowa ilość impulsów ciepła

Po zakończeniu wprowadzania powyższych danych (klawisz ESC) ukazuje się nowy "ekran" z okienkami. Należy wprowadzić parametry punktów pomiarowych wybierając z list pomocniczych odpowiedni numer dla temperatury zasilania i powrotu oraz wpisując wartość dopuszczalnego błędu licznika w danym punkcie.

Po zakończeniu wprowadzania danych (klawisz ESC) należy zapisać dane sposobu badania licznika na dysk odpowiadając TAK (wciśnięcie T na klawiaturze) na pytanie komputera lub zrezygnować z zapisu. Przy zapisie dane zostaną umieszczone w zbiorze o nazwie takiej jak podana nazwa badania (z rozszerzeniem .LBF), przy rezygnacji z zapisu dane typu będą aktualne do momentu wczytania nowych z dysku lub wyłączenia komputera.

#### 6.4 Programowanie zestawienia badań dla wybranego typu

Należy wybrać typ licznika z listy (uprzednio zaprogramowanych typów) a następnie z listy badań wybierać te, które mogą być wykonane dla wybranego typu licznika (jeden typ licznika można badać w różny sposób lub np. w różnych punktach określonych podczas programowania badania).

W ten sposób powstanie lista badań skojarzonych z danym typem. Listę tę można zmieniać w oknie edycji listy (klawisz TAB) kasując lub zapisując ponownie odpowiednie pozycje. Z każdym typem licznika można skojarzyć do 20 badań.

Po zakończeniu wprowadzania danych (klawisz ESC) należy zapisać zestawienie na dysk odpowiadając TAK (wciśnięcie T na klawiaturze) na pytanie komputera lub zrezygnować z zapisu. Przy zapisie dane zostaną umieszczone w zbiorze o nazwie takiej jak wybrana nazwa typu z rozszerzeniem .LZF.

#### 6.5 Wybór typu i badania

Należy wybrać typ licznika z listy (uprzednio zaprogramowanych typów). Po wybraniu typu czytany jest zbiór badań dopuszczalnych dla tego typu (uprzednio zestawionych jak w p.6.4), a następnie z listy badań wyświetlonej w oknie na ekranie wybrać to, które ma być wykonane.

Po wybraniu typu licznika i badania można dokonać ponownej ich edycji jak w p.6.2 i 6.3.

#### 6.6 Wykonanie badania

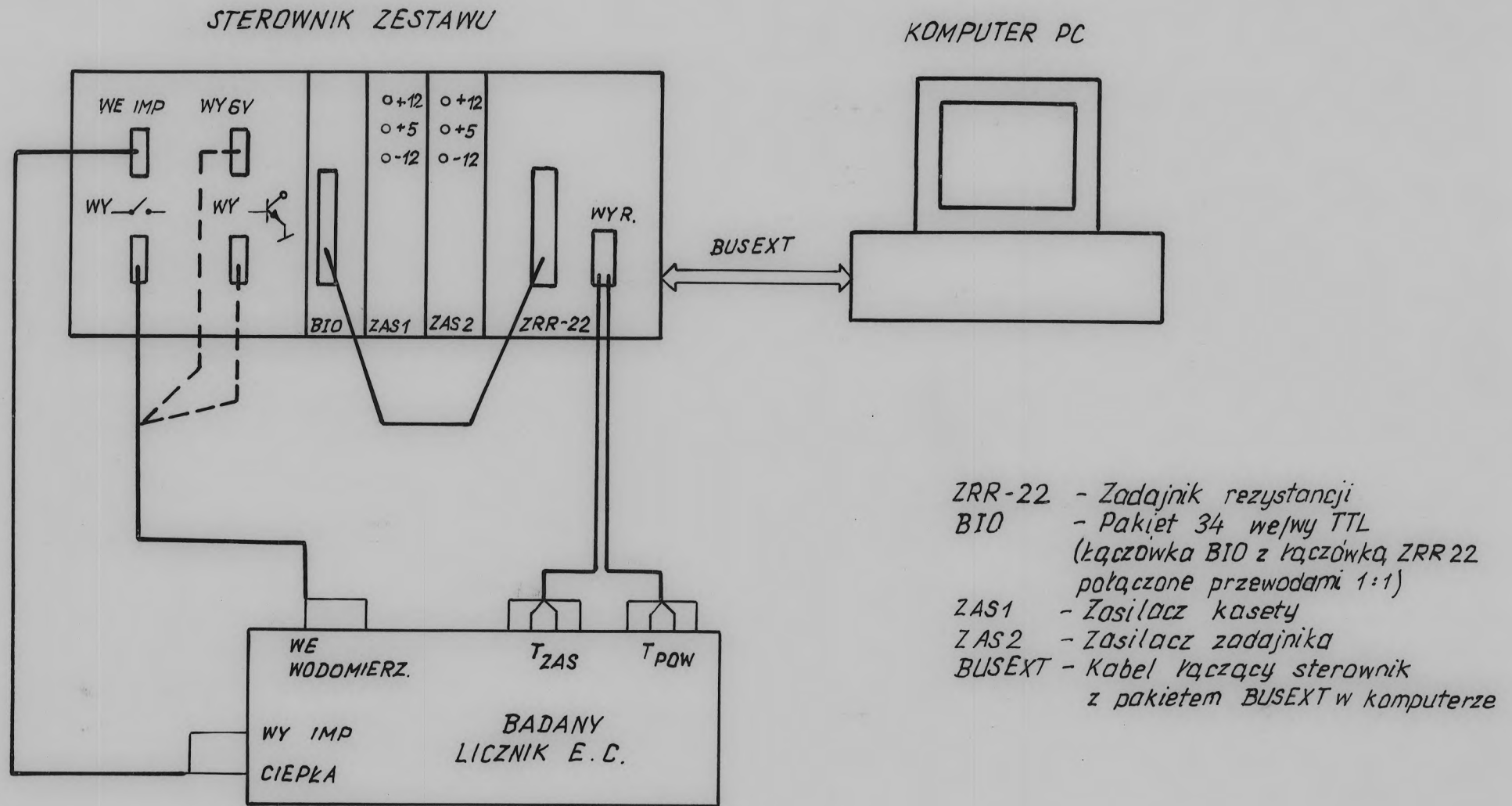
Po wybraniu tego punktu pojawia się na monitorze zestaw okienek do wypełnienia (nazwa, typ, właściciel, nazwisko wykonującego badanie, komentarz itp.). Dane te stanowią nagłówek protokołu badań. Po wprowadzeniu danych następuje przejście do rzeczywistego wykonania wybranego uprzednio badania (klawisz ESC).

Na monitorze pojawiają się komunikaty związane z wykonywaniem badania, a po zakończeniu badania przedstawiana jest tabela wyników oraz ocena badania. Na żądanie protokół badania może być wydrukowany i zapamiętany na dysku pod wybraną nazwą.

Przy ponownym wywołaniu tego punktu menu przyjmowane są te same parametry typu i badania oraz informacje do nagłówka co umożliwia wykonanie badań serii takich samych urządzeń.

#### 6.7 Zakończenie pracy

Wybranie tego punktu menu powoduje zakończenie pracy programu i powrót do systemu operacyjnego DOS.



Rys. 1. Sposób połączenia badanego licznika energii cieplnej z zestawem.

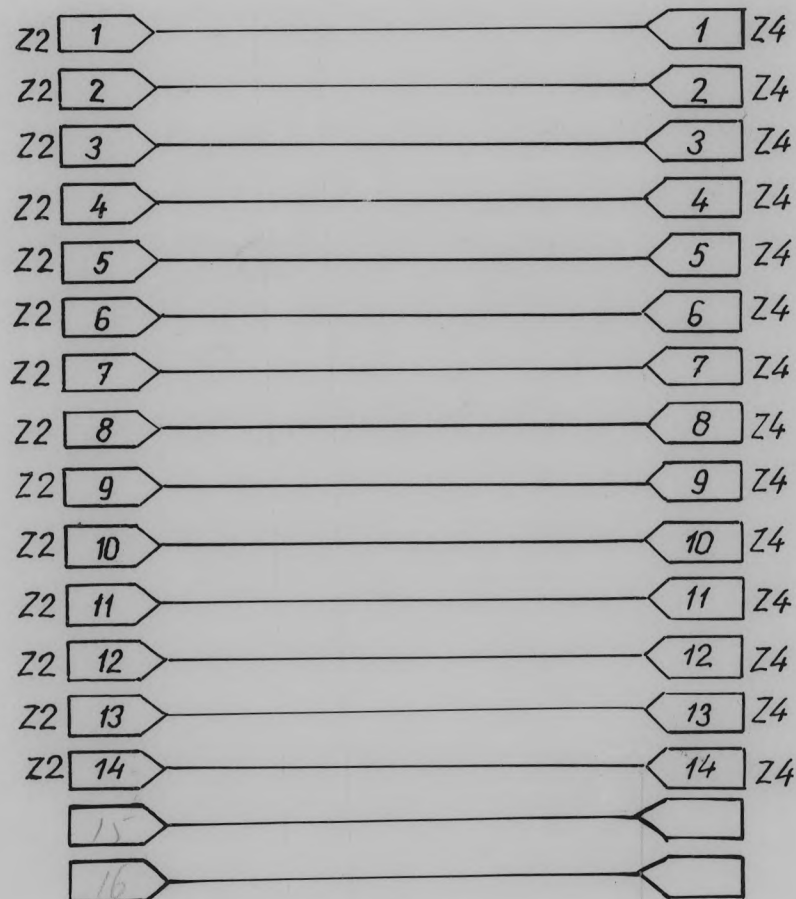
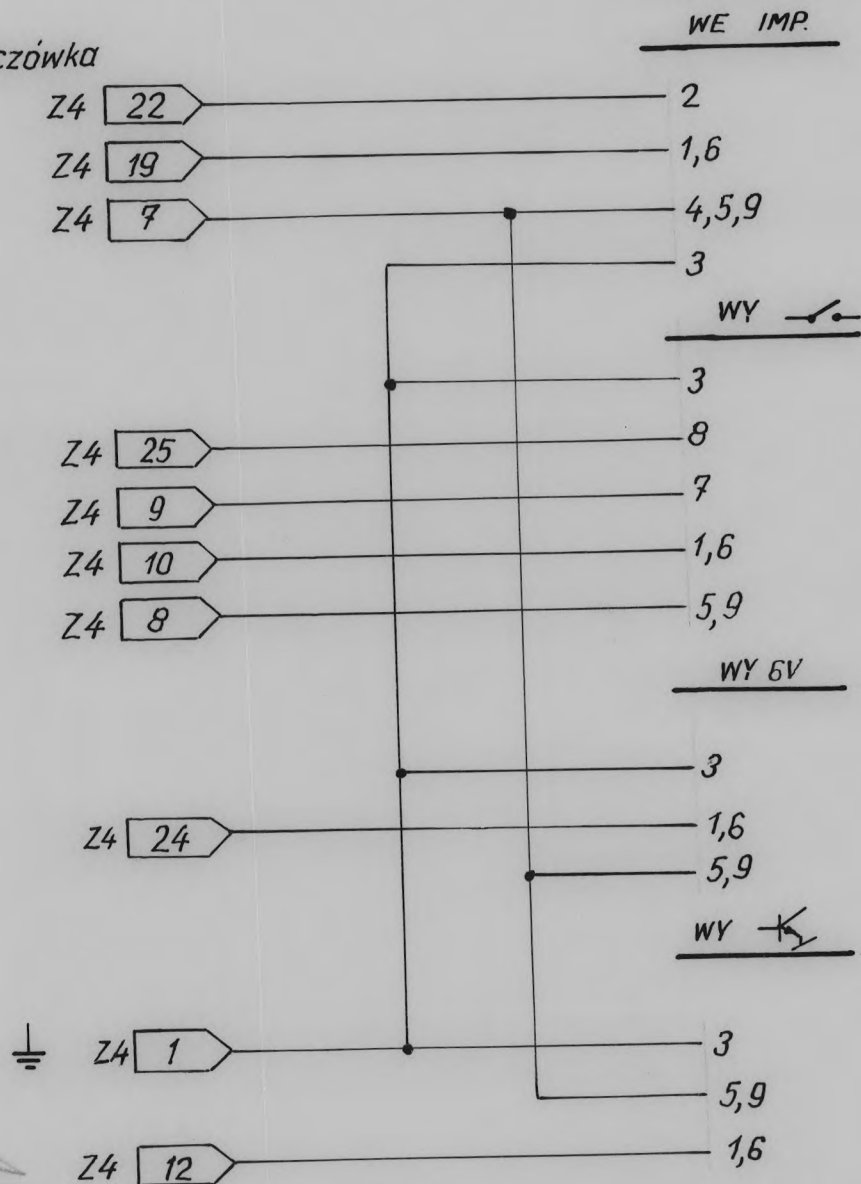
Pakiet WE/WY

Płyta czatowa  
łączówka 9-styk.

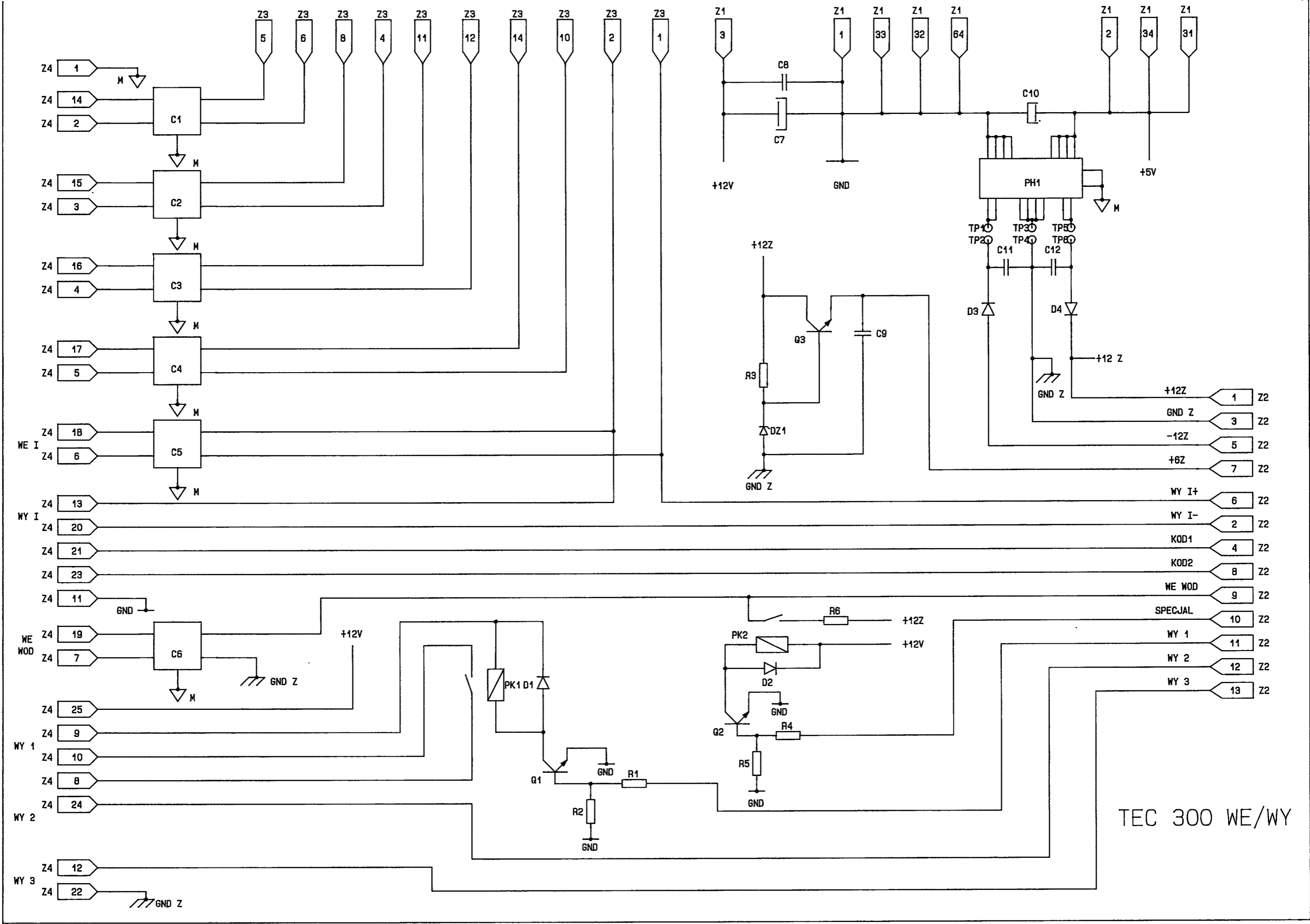
Pakiet WE/WY

Pakiet  
CYFRA

łączówka



Rys. 2. Połączenia wewnętrzne sterownika



Rys. 3. Schemat ideowy płytki WE/WY

Seetrax Ranger System ----- Date : 06/01

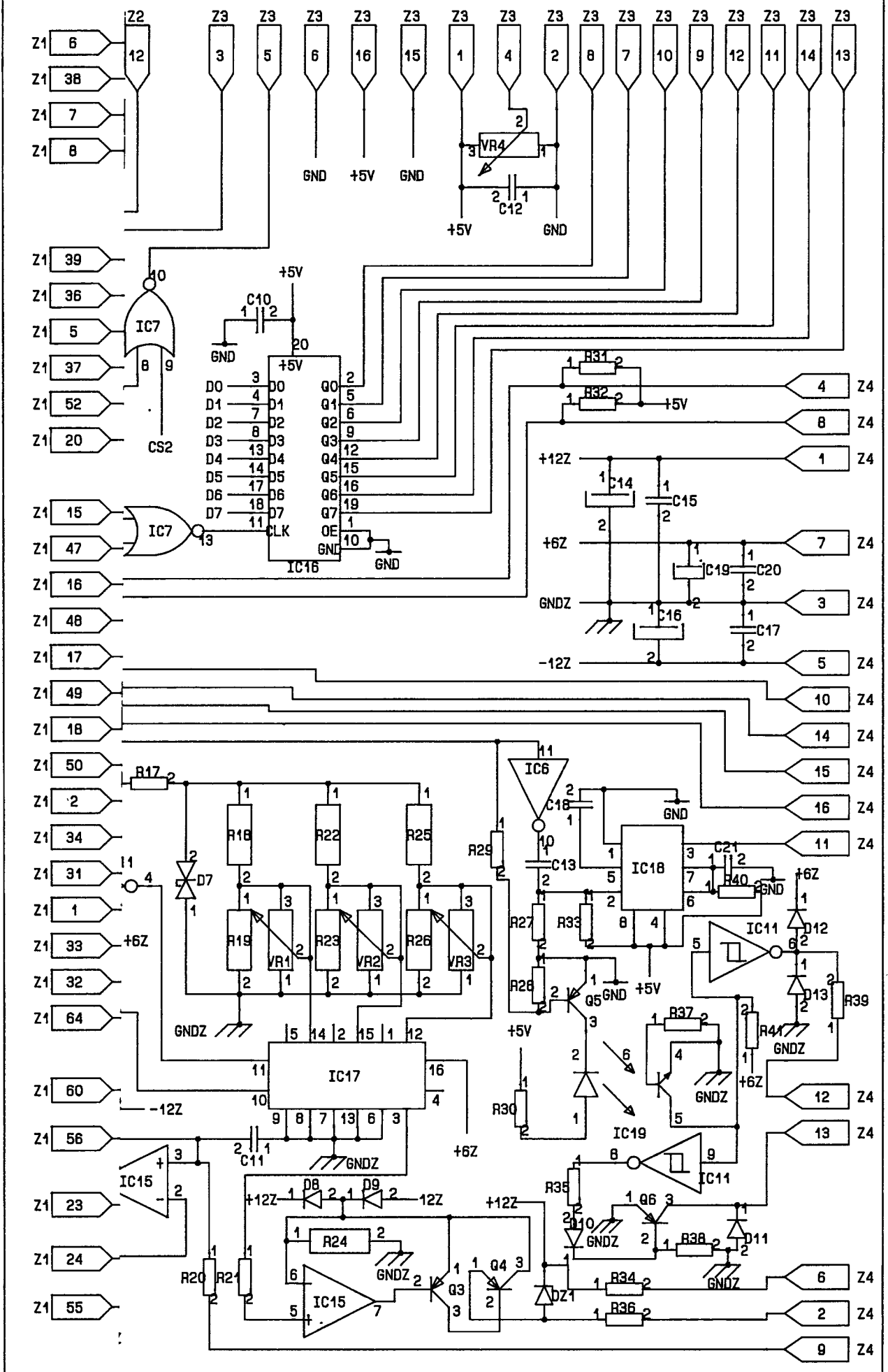
Parts list for :- TEC 300 WE/WY

Page:

| Part | Type                  | Outline  | X      | Y      | Rot |
|------|-----------------------|----------|--------|--------|-----|
| R1   | MLT0.125W,10K         | RESA8    | 105,41 | 93,98  | 1   |
| R2   | MLT0.125W,47K         | RESA8    | 102,87 | 93,98  | 1   |
| R3   | MLT0.125W,1K          | RESA8    | 53,34  | 88,90  | 2   |
| R4   | MLT0.125W,10K         | RESA8    | 105,41 | 109,22 | 1   |
| R5   | MLT0.125W,47K         | RESA8    | 102,87 | 109,22 | 3   |
| R6   | MLT0.125W,12K         | RESA8    | 132,08 | 118,11 | 2   |
| C1   | Kondesator,KPpz-015/1 | FP1      | 143,51 | 58,42  | 3   |
| C2   | Kondesator,KPpz-015/1 | FP1      | 125,73 | 58,42  | 3   |
| C3   | Kondesator,KPpz-015/1 | FP1      | 107,95 | 58,42  | 3   |
| C4   | Kondesator,KPpz-015/1 | FP1      | 90,17  | 58,42  | 3   |
| C5   | Kondesator,KPpz-015/1 | FP1      | 72,39  | 58,42  | 3   |
| C6   | Kondesator,KPpz-015/1 | FP1      | 54,61  | 58,42  | 3   |
| C7   | Kond.164D,15uF/25V    | CAPA18E  | 38,10  | 45,72  | 1   |
| C8   | Kond.KFPm,100nF/63V   | CAPA4    | 44,45  | 44,45  | 1   |
| C9   | Kond.KFPm,1uF/63V     | CAPA4    | 44,45  | 91,44  | 3   |
| C10  | Kond.158D,33uF/16V    | CAPA16   | 39,37  | 109,22 | 1   |
| C11  | Kond.KFPm,100nF/63V   | CAPA4    | 92,71  | 104,14 | 3   |
| C12  | Kond.KFPm,100nF/63V   | CAPA4    | 92,71  | 114,30 | 3   |
| TP1  | TESPIN,TP             | SIL1     | 83,82  | 101,60 | 0   |
| TP2  | TESPIN,TP             | SIL1     | 88,90  | 101,60 | 0   |
| TP3  | TESPIN,TP             | SIL1     | 83,82  | 109,22 | 0   |
| TP4  | TESPIN,TP             | SIL1     | 88,90  | 109,22 | 0   |
| TP5  | TESPIN,TP             | SIL1     | 83,82  | 116,84 | 0   |
| TP6  | TESPIN,TP             | SIL1     | 88,90  | 116,84 | 0   |
| Z1   | Zlaczce,811064        | 612M64AC | 31,75  | 74,93  | 3   |
| Z2   | Zlaczce,AWHW16G       | L16      | 170,18 | 109,22 | 1   |
| Z3   | Zlaczce,AWHW14G       | L14      | 180,34 | 90,17  | 1   |
| Z4   | ZL37,881              | 881037   | 180,34 | 80,01  | 1   |
| Z5   | ZL2                   | L2       | 161,29 | 101,60 | 0   |
| D1   | Dioda,BAVP19          | DO35     | 120,65 | 93,98  | 1   |
| D2   | Dioda,BAVP19          | DO35     | 120,65 | 109,22 | 1   |
| D3   | Dioda,BAVP19          | DO35     | 93,98  | 97,79  | 0   |
| D4   | Dioda,BAVP19          | DO35     | 93,98  | 120,65 | 2   |
| Q1   | Tranzystor,BC211      | TO5      | 113,03 | 93,98  | 2   |
| Q2   | Tranzystor,BC211      | TO5      | 113,03 | 109,22 | 2   |
| Q3   | Tranzystor,BC211      | TO5      | 71,12  | 91,44  | 0   |
| DZ1  | Dioda,C6V8            | DO35     | 53,34  | 93,98  | 0   |
| PH1  | Przetwornica,PS1-A    | H2       | 57,15  | 109,22 | 3   |
| PK1  | Przekaznik,K-8,401-3  | K8/1*1   | 134,62 | 94,61  | 0   |
| PK2  | Przekaznik,K-8,401-3  | K8/1*1   | 134,62 | 109,22 | 0   |

Rys.4 Spis elementów płytki WE/WY

14





Parts list for :- TEC 300 CYFROWA

Page. 0

| Part | Type                | Outline | X      | Y      | Rot |
|------|---------------------|---------|--------|--------|-----|
| R1   | MLT0.125W,100K      | RESA8   | 96,52  | 54,61  | 1   |
| R2   | MLT0.125W,10K       | RESA8   | 99,06  | 54,61  | 1   |
| R3   | MLT0.125W,51K       | RESA8   | 46,99  | 57,15  | 2   |
| R4   | MLT0.125W,K820      | RESA8   | 111,76 | 54,61  | 1   |
| R5   | MLT0.125W,10K       | RESA8   | 48,26  | 43,18  | 0   |
| R6   | MLT0.125W,15K       | RESA8   | 48,26  | 40,64  | 0   |
| R7   | MLT0.125W,5K6       | RESA8   | 109,22 | 46,99  | 0   |
| R8   | MLT0.125W,100K      | RESA8   | 67,31  | 55,88  | 1   |
| R9   | MLT0.125W,10K       | RESA8   | 69,85  | 55,88  | 1   |
| R10  | MLT0.125W,4K7       | RESA8   | 62,23  | 45,72  | 0   |
| R11  | MLT0.125W,K820      | RESA8   | 82,55  | 55,88  | 1   |
| R12  | MLT0.125W,200K      | RESA8   | 62,23  | 48,26  | 2   |
| R13  | MLT0.125W,5K6       | RESA8   | 109,22 | 44,45  | 0   |
| R14  | MLT0.125W,1K        | RESA8   | 59,69  | 33,02  | 2   |
| R15  | MLT0.125E,82K       | RESA8   | 59,69  | 30,48  | 0   |
| R16  | MLT0.125W,10K       | RESA8   | 59,69  | 27,94  | 0   |
| R17  | MLT0.125W,2K        | RESA8   | 139,70 | 35,56  | 1   |
| R18  | AT/F0.25W,8K2,0.5%  | RESA12  | 152,40 | 30,48  | 0   |
| R19  | AT/F0.25W,4K,0.5%   | RESA12  | 170,18 | 30,48  | 2   |
| R20  | MLT0.25W,10M        | RESA8   | 74,93  | 27,94  | 0   |
| R21  | MLT0.125W,1K        | RESA8   | 114,30 | 54,61  | 1   |
| R22  | AT/F0.25W,10K,0.5%  | RESA12  | 152,40 | 35,56  | 0   |
| R23  | AT/F0.25W,2K4,0.5%  | RESA12  | 172,72 | 40,64  | 2   |
| R24  | AT/F0.25W,100K,0.5% | RESA12  | 90,17  | 46,99  | 0   |
| R25  | AT/F0.25W,11K4,0.5% | RESA12  | 152,40 | 40,64  | 0   |
| R26  | AT/F0.25W,1K2,0.5%  | RESA12  | 172,72 | 50,80  | 2   |
| R27  | MLT0.125W,15K       | RESA8   | 135,89 | 59,69  | 0   |
| R28  | MLT0.125W,100K      | RESA8   | 144,78 | 59,69  | 3   |
| R29  | MLT0.125W,10K       | RESA8   | 134,62 | 77,47  | 0   |
| R30  | MLT0.125W,K820      | RESA8   | 156,21 | 57,15  | 1   |
| R31  | MLT0.125W,4K7       | RESA8   | 175,26 | 107,95 | 2   |
| R32  | MLT0.125W,4K7       | RESA8   | 175,26 | 110,49 | 2   |
| R33  | MLT0.125W,10K       | RESA8   | 135,89 | 62,23  | 0   |
| R34  | MLT0.125W,51R       | RESA8   | 87,63  | 27,94  | 0   |
| R35  | MLT0.125W,4K7       | RESA8   | 100,33 | 27,94  | 0   |
| R36  | MLT0.125W,51R       | RESA8   | 87,63  | 33,02  | 0   |
| R37  | MLT0.125W,200K      | RESA8   | 152,40 | 44,45  | 2   |
| R38  | MLT0.125W,100K      | RESA8   | 123,19 | 33,02  | 3   |
| R39  | MLT0.125W,100R      | RESA8   | 130,81 | 46,99  | 2   |
| R40  | MLT0.125W,51K       | RESA8   | 134,62 | 74,93  | 0   |
| R41  | MLT0.125W,5K6       | RESA8   | 152,40 | 46,99  | 2   |
| C1   | KFPm,100nF/63V      | CAPA4   | 58,42  | 86,36  | 1   |
| C2   | 158D,33uF/16V       | CAPA16  | 38,10  | 39,37  | 3   |
| C3   | KFPm,100nF/63V      | CAPA4   | 62,23  | 68,58  | 1   |
| C4   | KFPm,330nF/63V      | CAPA4   | 43,18  | 60,96  | 0   |
| C5   | KFPm,100nF/63V      | CAPA4   | 40,64  | 119,38 | 2   |
| C6   | KFPm,10nF/63V       | CAPA4   | 54,61  | 52,07  | 1   |
| C7   | KFPm,150nF/63V      | CAPA4   | 53,34  | 60,96  | 0   |
| C8   | KFPm,100nF/63V      | CAPA4   | 163,83 | 118,11 | 1   |
| C9   | KFPm,100nF/63V      | CAPA4   | 149,86 | 113,03 | 1   |
| C10  | KFPm,100nF/63V      | CAPA4   | 90,17  | 86,36  | 3   |
| C11  | KFPm,10pF/63V       | CAPA4   | 67,31  | 30,48  | 1   |
| C12  | KFPm,100nF/63V      | CAPA4   | 152,40 | 100,33 | 0   |
| C13  | KFPm,150nF/63V      | CAPA4   | 128,27 | 69,85  | 1   |
| C14  | 164D,22uF/25V       | CAPA18E | 171,45 | 67,31  | 0   |
| C15  | KFPm,100nF/63V      | CAPA4   | 158,75 | 55,88  | 1   |

Rys. 6. spis elementów płytki CYFROWEJ

16

|      |                 |          |        |        |   |
|------|-----------------|----------|--------|--------|---|
| C16  | 164D, 22uF/25V  | CAPA18E  | 171,45 | 77,47  | 2 |
| C17  | KFPm, 100nF/63V | CAPA4    | 160,02 | 72,39  | 3 |
| C18  | KFPm, 10nF/63V  | CAPA4    | 142,24 | 69,85  | 1 |
| C19  | 158D, 33uF/16V  | CAPA16   | 172,72 | 60,96  | 0 |
| C20  | KFPm, 100nF/63V | CAPA4    | 161,29 | 55,88  | 1 |
| C21  | KFPm, 1uF/63V   | CAPA4    | 144,78 | 69,85  | 1 |
| IC1  | 74LS138         | DIL16    | 74,93  | 68,58  | 0 |
| IC2  | 74LS245         | DIL20    | 73,66  | 86,36  | 0 |
| IC3  | 74LS14          | DIL14    | 48,26  | 68,58  | 0 |
| IC4  | 74LS20          | DIL14    | 96,52  | 68,58  | 0 |
| IC5  | 74LS93          | DIL14    | 45,72  | 111,76 | 2 |
| IC6  | 74LS04          | DIL14    | 116,84 | 68,58  | 0 |
| IC7  | 74LS02          | DIL14    | 134,62 | 86,36  | 0 |
| IC8  | 7855            | DIL8     | 46,99  | 50,80  | 0 |
| IC9  | MB104           | DIL6     | 105,41 | 53,34  | 2 |
| IC10 | 8253            | DIL24    | 72,39  | 111,76 | 2 |
| IC11 | 4584            | DIL14    | 110,49 | 36,83  | 2 |
| IC12 | 82C55           | DIL40    | 118,11 | 111,76 | 2 |
| IC13 | MB104           | DIL6     | 60,96  | 39,37  | 0 |
| IC14 | MB104           | DIL6     | 76,20  | 54,61  | 2 |
| IC15 | TL082           | DIL8     | 72,39  | 39,37  | 0 |
| IC16 | 74LS374         | DIL20    | 106,68 | 86,36  | 0 |
| IC17 | 4051B           | DIL16    | 127,00 | 53,34  | 2 |
| IC18 | 7855            | DIL8     | 134,62 | 68,58  | 0 |
| IC19 | MB104           | DIL6     | 151,13 | 53,34  | 2 |
| TP1  | TESPIN, TP      | SIL1     | 86,36  | 62,23  | 0 |
| TP2  | TESPIN, TP      | SIL1     | 88,90  | 62,23  | 0 |
| TP3  | TESPIN, TP      | SIL1     | 91,44  | 62,23  | 0 |
| TP4  | TESPIN, TP      | SIL1     | 78,74  | 62,23  | 0 |
| TP5  | TESPIN, TP      | SIL1     | 76,20  | 62,23  | 0 |
| TP6  | TESPIN, TP      | SIL1     | 73,66  | 62,23  | 0 |
| TP7  | TESPIN, TP      | SIL1     | 38,10  | 92,71  | 0 |
| TP8  | TESPIN, TP      | SIL1     | 40,64  | 92,71  | 0 |
| TP9  | TESPIN, TP      | SIL1     | 38,10  | 85,09  | 0 |
| TP10 | TESPIN, TP      | SIL1     | 40,64  | 88,90  | 0 |
| TP11 | TESPIN, TP      | SIL1     | 38,10  | 88,90  | 0 |
| TP12 | TESPIN, TP      | SIL1     | 40,64  | 85,09  | 0 |
| TP13 | TESPIN, TP      | SIL1     | 38,10  | 96,52  | 0 |
| TP14 | TESPIN, TP      | SIL1     | 40,64  | 96,52  | 0 |
| TP15 | TESPIN, TP      | SIL1     | 53,34  | 104,14 | 0 |
| TP16 | TESPIN, TP      | SIL1     | 43,18  | 104,14 | 0 |
| TP17 | TESPIN, TP      | SIL1     | 38,10  | 104,14 | 0 |
| TP18 | TESPIN, TP      | SIL1     | 38,10  | 101,60 | 0 |
| TP19 | TESPIN, TP      | SIL1     | 43,18  | 101,60 | 0 |
| TP20 | TESPIN, TP      | SIL1     | 48,26  | 101,60 | 0 |
| TP21 | TESPIN, TP      | SIL1     | 48,26  | 104,14 | 0 |
| TP22 | TESPIN, TP      | SIL1     | 53,34  | 101,60 | 0 |
| Z1   | Zlacje, 811064  | 612M64AC | 31,75  | 74,93  | 3 |
| Z2   | Zlacje, AWHW14G | L14      | 158,75 | 113,03 | 1 |
| Z3   | Zlacje, AWHW16G | L16      | 153,67 | 83,82  | 1 |
| Z4   | Zlacje, AWHW16G | L16      | 179,07 | 93,98  | 1 |
| D1   | Dioda, BAVP19   | DO35     | 45,72  | 33,02  | 3 |
| D2   | Dioda, BAVP19   | DO35     | 50,80  | 33,02  | 3 |
| D3   | Dioda, BAVP19   | DO35     | 43,18  | 33,02  | 1 |
| D4   | Dioda, BAVP19   | DO35     | 74,93  | 33,02  | 2 |
| D5   | Dioda, BAVP19   | DO35     | 48,26  | 33,02  | 1 |
| D6   | Dioda, BAVP19   | DO35     | 74,93  | 30,48  | 0 |
| D7   | Dioda, BAVP19   | DO35     | 142,24 | 35,56  | 1 |
| D8   | Dioda, BAVP19   | DO35     | 74,93  | 48,26  | 2 |
| D9   | Dioda, BAVP19   | DO35     | 74,93  | 45,72  | 0 |
| D10  | Dioda, BAVP19   | DO35     | 113,03 | 27,94  | 2 |
| D11  | Dioda, BAVP19   | DO35     | 130,81 | 39,37  | 2 |

|     |                    |         |        |        |   |
|-----|--------------------|---------|--------|--------|---|
| D12 | Dioda,BAVP19       | DO35    | 130,81 | 41,91  | 2 |
| D13 | Dioda,BAVP19       | DO35    | 130,81 | 44,45  | 0 |
| VR1 | Pot.Spectrol43,47K | POT0.75 | 177,80 | 35,56  | 0 |
| VR2 | Pot.Spectrol43,47K | POT0.75 | 177,80 | 45,72  | 0 |
| VR3 | Pot.Spectrol43,10K | POT0.75 | 177,80 | 55,88  | 0 |
| VR4 | Pot.87P,2K         | POT1.5  | 172,72 | 118,11 | 0 |
| Q1  | Tranzystor,BC107   | TO5     | 88,90  | 54,61  | 2 |
| Q2  | Tranzystor,BC107   | TO5     | 60,96  | 54,61  | 2 |
| Q3  | Tranzystor,BC107   | TO5     | 85,09  | 39,37  | 2 |
| Q4  | Tranzystor,BC177   | TO5     | 95,25  | 39,37  | 0 |
| Q5  | Tranzystor,BC107   | TO5     | 151,13 | 64,77  | 2 |
| Q6  | Tranzystor,BC211   | TO5     | 133,35 | 31,75  | 1 |
| DZ1 | Dioda,C4V7         | DO35    | 87,63  | 30,48  | 0 |

GURU  
Control Systems

K a m L A B  
engineering

ul. Sołtana 12/21, 01-494 Warszawa  
tel.: 32-65-51

Andrzej Matys

GSM-BIO  
moduł wejść/wyjść binarnych TTL  
Podręcznik Użytkownika  
wydanie 2  
Warszawa, listopad 1991

(C) GURU 1990 - 1991

|  | str. |
|--|------|
| 0. NOTACJA .....   | 2    |
| 1. WPROWADZENIE .....                                      | 2    |
| 2. DANE TECHNICZNE .....                                   | 2    |
| 3. SCHEMAT BLOKOWY MODUŁU .....                            | 3    |
| 4. ADRESACJA MODUŁU .....                                  | 3    |
| 5. OBSŁUGA PORTÓW JEDNOBITOWYCH I REJESTRU STERUJĄCEGO ... | 4    |
| 6. PRACA Z PRZERWANIAMI .....                              | 5    |
| 7. PRZEŁĄCZNIKI PD4 - PD7.....                             | 5    |
| 8. ROZMIESZCZENIE SYGNAŁÓW NA ZŁĄCZU CZOŁOWYM .....        | 6    |
| 9. FABRYCZNA KONFIGURACJA MODUŁU .....                     | 7    |

## O. NOTACJA

W niniejszym dokumencie symbol "/" umieszczony za nazwą sygnału oznacza, że poziomem aktywnym jest stan niski (logiczne zero).

## 1. WPROWADZENIE

Moduł GSM-BIO jest modułem wejść-wyjść cyfrowych TTL. Moduł zawiera 34 bity wejść-wyjść zgrupowane w 4 porty 8 bitowe PA0-PA7, PB0-PB7, PC0-PC7, PD0-PD7 i dwa porty jednobitowe PE6 i PE7. Kierunek transmisji (wejście lub wyjście) jest dla każdego portu wybierany programowo. Wszystkie porty przy skonfigurowaniu ich na wyjścia posiadają możliwość odczytu ostatnio zapisanej wartości, co pozwala na pracę w trybie czytaj - modyfikuj - pisz. Ułatwia to znacznie obsługę programową modułu. Porty jednobitowe służą również jako wejścia dwóch przerwań do systemu.

Moduł posiada 6 bitowy przełącznik, którego stan może być odczytany przez procesor. Służyć on może do konfigurowania systemu lub zadawania kierunków transmisji portów modułu.

Moduł zajmuje 8 miejsc w 256B przestrzeni adresowej wejść-wyjść lub w 64KB przestrzeni adresowej wejść-wyjść.

## 2. DANE TECHNICZNE

- a. Prąd wyjściowy w niskim stanie dla portów PA, PB, PC, PD  
I<sub>ol</sub> przy U<sub>ol</sub>=0,35V min 24mA
- b. Prąd wyjściowy w wysokim stanie dla portów PA, PB, PC, PD  
I<sub>oh</sub> przy V<sub>oh</sub>=2,4V max -22mA
- c. Prąd wyjściowy w niskim stanie dla portów PE6, PE7  
I<sub>ol</sub> przy V<sub>ol</sub>=0,4V min 24mA
- d. Prąd wyjściowy w wysokim stanie dla portów PE6, PE7  
I<sub>oh</sub> przy V<sub>oh</sub>=2,4V max -1mA
- e. Prąd wejściowy w niskim stanie dla portów PA, PB, PC, PD  
I<sub>il</sub> przy U<sub>il</sub>=0,4V min -0,2mA
- f. Prąd wejściowy w wysokim stanie dla portów PA, PB, PC, PD  
I<sub>ih</sub> przy U<sub>ih</sub>=2,7V max 40uA
- g. Prąd wejściowy w niskim stanie dla portów PE6, PE7  
I<sub>il</sub> przy U<sub>il</sub>=0,4V min -6,2mA
- h. Prąd wejściowy w wysokim stanie dla portów PE6, PE7  
I<sub>ih</sub> przy U<sub>ih</sub>=2,4V max 40uA
- i. Prąd zasilania modułu napięciem +5V +-5% 250mA

### 3. SCHEMAT BLOKOWY MODUŁU

Schemat blokowy modułu przedstawiono na rysunku 1.

Układ deszyfracji i sterowania służy do deszyfracji stanu wybrania jakiegokolwiek rejestru modułu i do sterowania zapisem i odczytem informacji do i z wnętrza modułu.

Nadajnik-odbiornik danych magistrali dopasowuje parametry elektryczne linii danych do wymagań standardu BUSMAT 2.

Porty PA, PB, PC i PD mają jednakową strukturę i składają się z rejestru wyjściowego i odbiornika.

Wyjścia rejestru wyjściowego są połączone z wejściami odbiornika co umożliwia odczytanie ostatnio napisanej danej do rejestru wyjściowego jeżeli port skonfigurowany jest na wyjście.

Porty PE6, PE7 mają podobną strukturę, z tym tylko, że rejestr wyjściowy jest dwubitowy a do odbiornika portów PE6, PE7 podłączono dodatkowo 6 bitowy przełącznik B0-B5.

Kierunek transmisji wszystkich portów określają dane wpisywane do rejestru sterowania kierunkiem transmisji.

Nadajnik linii przerwań i przełącznik J3 służą do dopasowania i odpowiedniego skrosowania sygnałów portów PE6, PE7 przy ich wykorzystaniu jako wejść przerwaniowych do systemu.

### 4. ADRESACJA MODUŁU

W 256B przestrzeni adresowej wejść-wyjść (J1 w położeniu 2-3) adres modułu ma postać

A7 A6 A5 A4 A3 n n n b

W 64 KB przestrzeni adresowej wejść-wyjść (J1 w położeniu 1-2) adres modułu ma postać

A15 A14 A13 A12 A11 A10 A9 A8 A7 A6 A5 A4 A3 n n nb

Bity A3-A15 określone są stanem zwerek w przełączniku A. Jeżeli zworka An jest rozwarta to odpowiedni bit adresu An równy jest 1.

Jeżeli zworka An jest zwarta to odpowiedni bit adresu An równy

jest 0. Bity nnn określają adres wewnętrzny modułu. W poniższej tabeli przedstawiono adresację wewnętrzną modułu.

Tabela1

| n n n | Port lub rejestr modułu         |
|-------|---------------------------------|
| 0 0 0 | Port PA0-PA7, zapis i odczyt    |
| 0 0 1 | Port PB0-PB7, zapis i odczyt    |
| 0 1 0 | Port PC0-PC7, zapis i odczyt    |
| 0 1 1 | Port PD0-PD7, zapis i odczyt    |
| 1 0 0 | Porty PE6, PE7, zapis i odczyt  |
| 1 0 1 | Rejestr sterowania, tylko zapis |
| 1 1 0 | Niewykorzystane                 |
| 1 1 1 | Niewykorzystane                 |

## 5. OBSŁUGA PORTÓW JEDNOBITOWYCH I REJESTRU STERUJĄCEGO

Format słowa pisanego do rejestru wyjściowego portów PE6 i PE7 przedstawiono poniżej

| D7    |     |   |   |   |   |   | D0 |
|-------|-----|---|---|---|---|---|----|
| ----- |     |   |   |   |   |   |    |
| PE7   | PE6 | X | X | X | X | X | X  |
| ----- |     |   |   |   |   |   |    |

PE6, PE7 jeżeli porty są skonfigurowane na wyjście to wpisanie 1 do odpowiedniego bitu ustawia odpowiednie wyjście na wysoki poziom. Wpisanie 0 ustawia odpowiednie wyjście na 0 (niski poziom). X oznacza wartość dowolną.

Sygnal RESET/ magistrali zeruje rejestr wyjściowy portów PE6, PE7.

Format słowa odczytanego z adresu portów PE6, PE7 ma postać:

| D7    |     |    |    |    |    |    | D0 |
|-------|-----|----|----|----|----|----|----|
| ----- |     |    |    |    |    |    |    |
| PE7   | PE6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 |
| ----- |     |    |    |    |    |    |    |

Pe6, Pe7 stany odpowiednich wejść PE6, PE7.

0 - niski poziom na wejściu, 1 - wysoki poziom na wejściu.

B0-B5 stany odpowiednich zwerek przełącznika B. Zworki rozwarte Bn=1, zworka zwarta Bn=0.

Format słowa wpisywanego do rejestru sterowania ma postać

D7

D0

---

X X DPE7 DPE6 DPD DPC DPB DPA

---

DPA, DPB, DPC, DPD, DPE6, DPE7 bity określające kierunek transmisji poszczególnych portów.

0 - port skonfigurowany na wejście.

1 - port skonfigurowany na wyjście.

Sygnał RESET/ magistrali zeruje rejestr sterowania (wszystkie porty skonfigurowane na wejście).

## 6. PRACA Z PRZERWANIAMI

Sygnaly z portów PE6 i PE7 są doprowadzone poprzez bufor 7407 (U22) do przełącznika J3.

Poprzez odpowiednie skrosowanie przełącznika można sygnały te podać na dowolną z linii INTO/-INT7/ magistrali. W związku z tym przy skonfigurowaniu portów PE6, PE7 na wejścia można je wykorzystać jako wejścia przerwaniowe do systemu. Należy pamiętać że przy wykorzystaniu portów PE6, PE7 jako wejść przerwaniowych niski poziom jest stanem aktywnym.

## 7. PRZEŁĄCZNIKI PD4 - PD7

*(dobrym imię wersji modułu)*

Na module umieszczono przełączniki PD4 - PD7 normalnie zwarte przeznaczone do niekonwencjonalnego wykorzystania wejściowych bitów PD4 - PD7. Jeśli zworka danego bitu jest rozwarta, to przy skonfigurowaniu całości portu D na wyjście dany bit pozostaje wejściem. Zwiększa to uniwersalność modułu. Zworki PD4 - PD7 umieszczone są pod układami scalonymi U8 i U13 i dostępne są od strony lutowania modułu.



## 8. ROZMIESZCZENIE SYGNAŁÓW NA ZŁĄCZU CZOŁOWYM

Poniżej przedstawiono rozmieszczenie sygnałów portów PA, PB, PC, PD i PE na stykach złącza czołowego modułu.

| Sygnał | Styk | Sygnał | Styk |
|--------|------|--------|------|
| PA0    | 20   | PB0    | 24   |
| PA1    | 2    | PB1    | 6    |
| PA2    | 21   | PB2    | 25   |
| PA3    | 3    | PB3    | 7    |
| PA4    | 22   | PB4    | 26   |
| PA5    | 4    | PB5    | 8    |
| PA6    | 23   | PB6    | 27   |
| PA7    | 5    | PB7    | 9    |
| PC0    | 28   | PD0    | 32   |
| PC1    | 10   | PD1    | 14   |
| PC2    | 29   | PD2    | 33   |
| PC3    | 11   | PD3    | 15   |
| PC4    | 30   | PD4    | 34   |
| PC5    | 12   | PD5    | 16   |
| PC6    | 31   | PD6    | 35   |
| PC7    | 13   | PD7    | 17   |
| PE6    | 36   | GND    | 19   |
| PE7    | 18   | GND    | 37   |
| +5V    | 1    |        |      |

## 9. FABRYCZNA KONFIGURACJA MODUŁU

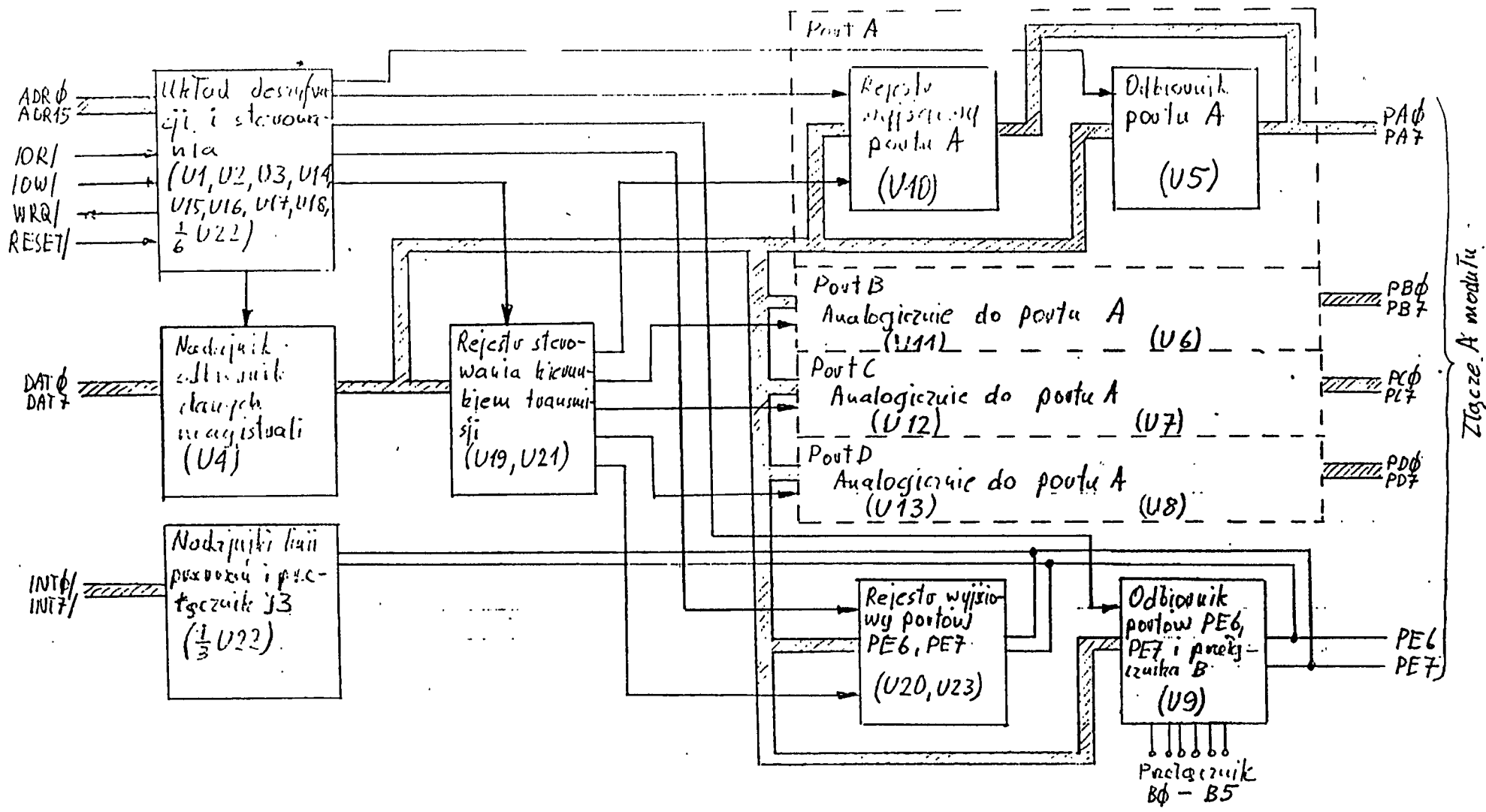
Fabrycznie moduł przystosowano do pracy w 256 bajtowej przestrzeni adresowej wejść-wyjść, czyli J1 w położeniu 2-3. Nadano mu adres - - - - nnn.

Przełącznik J3 pozostawiono bez żadnych połączeń (żadne przerwanie nie jest podawane na szyny INTO/-INT7/ magistrali).

W przełączniku B zwarto styk B3.

Przełączniki PD4 - PD7 są zwarte. *(dot innej wersji:)*

Magistrala BUSMAT 2

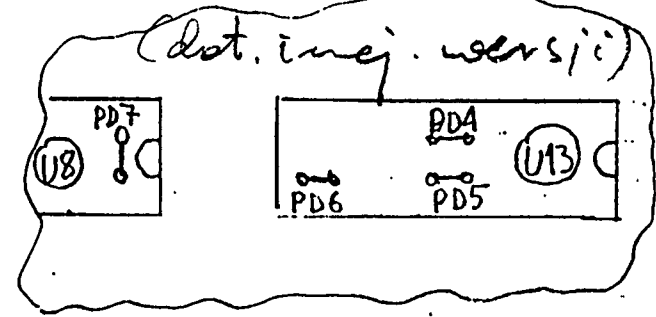


-8-

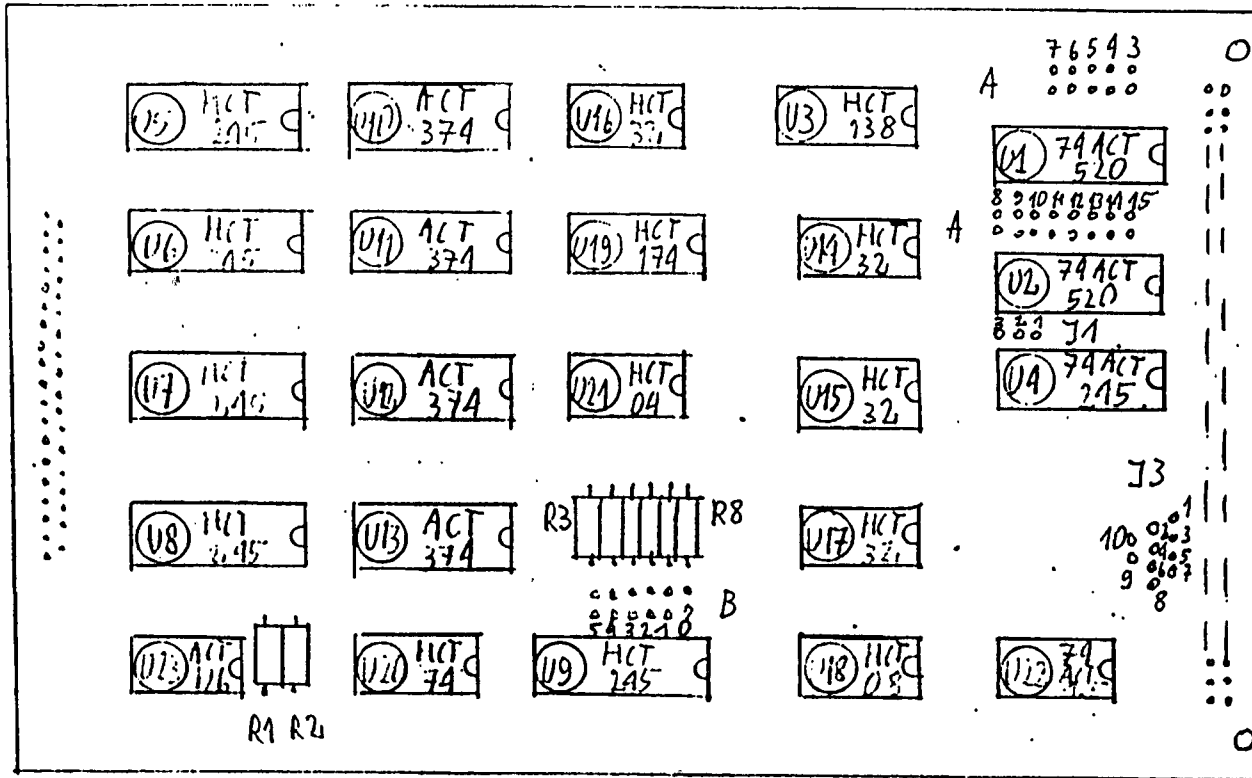
96

Rys 1. Schemat blokowy modułu GSM-BIO

Rozmieszczenie przetworników  
PD4-PD7 pod układami U8, U13.



A



M

Schemat montażowy GSM-1310 wersja CMOS REV. 2

Wzrostanie standard (nie CMOS) w tym celu należy jechać do wersji  
a jeżeli... 7438... 7419-126

74

-6-

GURU  
sp. z o.o.

SYSTEMY MIKROPROCESOROWE I APARATURA ELEKTRONICZNA

ul. Lumumby 10/27, 01-152 Warszawa  
tel.: 32-65-51

Andrzej Matys

```
*****  
*                                     *  
*           GTM-BUSEXT1             *  
*   Ekspander magistrali           *  
*   PC XT/AT <==> BUSMAT II        *  
*                                     *  
*   Podręcznik Użytkownika         *  
*                                     *  
*           wydanie 1               *  
*   Warszawa, listopad 1989        *  
*                                     *  
*****
```

(C) GURU sp. z o.o. 1989, 1990

|    | SPIS TREŚCI                                | str. |
|----|--|------|
| 0. | NOTACJA .....                              | 2    |
| 1. | WPROWADZENIE .....                         | 2    |
| 2. | ADRESACJA KASETY I MODUŁÓW BUSMAT II ..... | 2    |
| 3. | ZASILANIE KASETY BUSMAT II .....           | 3    |
| 4. | UWAGI INSTALACYJNE .....                   | 3    |
| 5. | UWAGI EKSPLOATACYJNE .....                 | 3    |
| 6. | WYKAZ ELEMENTÓW MODUŁU BUSEXT1 .....       | 4    |
| 7. | SCHEMAT KABLA POŁĄCZENIOWEGO .....         | 5    |

## 0. NOTACJA

W niniejszym dokumencie symbol "/" umieszczony za nazwą sygnału oznacza, że poziomem aktywnym jest stan niski (logiczne zero).

## 1. WPROWADZENIE

Moduł BUSEXT1 jest modułem adaptera pozwalającego dołączyć do magistrali płyty głównej komputera IBM XT lub AT magistralę BUSMAT II. Magistrala BUSMAT II staje się przedłużeniem magistrali IBM. Moduł BUSEXT1 montowany jest w gnieździe płyty głównej IBM XT lub AT i łączony kablem z kasetą zawierającą magistralę BUSMAT II. Moduły zamontowane na magistrali BUSMAT II mogą być obsługiwane programowo przez IBM w normalny sposób tzn. tak jak gdyby były zamontowane bezpośrednio na magistrali IBM. Moduł pozwala więc dołączyć do IBM XT/AT kasetę przemysłową z modułami pomiarowymi lub obiektowymi.

## 2. ADRESACJA KASETY I MODUŁÓW BUSMAT II

Moduł BUSEXT1 posiada pola zworek A15-A8, LA7-LA0 i HA7-HA0, które umożliwiają wybór obszaru adresowego zajmowanego przez podłączoną magistralę BUSMAT w przestrzeni adresowej wejść-wyjść procesora IBM. Obszar ten powinien być wybrany jako jeden z obszarów nie zajmowanych przez standardowe porty wejść-wyjść IBM XT/AT.

Adresy ustawionego obszaru mieszczą się w granicach przedstawionych poniżej:

A15 A14 A13 A12 A11 A10 A9 A8 HA7 HA6 HA5 HA4 HA3 HA2 HA1 HA0  
górna granica obszaru włącznie

A15 A14 A13 A12 A11 A10 A9 A8 LA7 LA6 LA5 LA4 LA3 LA2 LA1 LA0  
dolna granica obszaru włącznie

Wartości poszczególnych bitów są określane stanem odpowiednich zworek w polach A15-A8, LA7-LA0 i HA7-HA0. Jeżeli odpowiednia zworka jest rozwarta to bit przyjmuje wartość 1 a jeżeli zwarta wartość 0.

Ponieważ deszyfracja portów wejścia-wyjścia w IBM odbywa się za pomocą bitów od A0 do A9 włącznie, to tylko te bity powinny być brane pod uwagę przy wyborze adresów kasety. Bity A15-A10 mogą być ustawione dowolnie. Mogą one służyć do wyboru pomiędzy kilkoma kasetami BUSMAT II podłączonymi do jednego IBMa.

Moduły podłączane do magistrali BUSMAT II powinny być przygotowane do pracy w 256 bajtowej przestrzeni adresowej wejść-wyjść i posiadać adresy zawarte pomiędzy przedstawionymi poniżej granicami:

HA7 HA6 HA5 HA4 HA3 HA2 HA1 HA0 górna granica włącznie  
LA7 LA6 LA5 LA4 LA3 LA2 LA1 LA0 dolna granica włącznie

### 3. ZASILANIE KASETY BUSMAT II

Jeżeli zasilacz IBMa jest w stanie pokryć obciążenie dodatkowymi modułami podłączonymi na magistrali BUSMAT II oraz żaden z modułów dodatkowych nie potrzebuje zasilania  $\pm 15$  V to magistrala może być zasilana z IBMa. W tym celu należy zewrzeć zworki J1, J2 i J3 na module BUSEXT1. W przeciwnym wypadku magistrala BUSMAT II musi posiadać swój własny zasilacz. W tym przypadku zworki J1, J2 i J3 muszą być rozwarte!

### 4. UWAGI INSTALACYJNE

1. Ustawić właściwe położenie zwerek zgodnie z opisem w rozdziale 2 i 3 powyżej.
2. Moduł wstawić do wolnego gniazda płytki głównej PC XT lub AT przy wyłączonym zasilaniu, najlepiej w skrajnym lewym położeniu.
3. Płytkę czołową zamocować wkrętem.
4. Kasecia z magistralą BUSMAT II powinna mieć nieobcięte końcówki od jednego z gniazd pośrednich 64 z tyłu plateru. Na końcówki te należy nałożyć gniazdo pośrednie 64 stykowe kabla przyłączeniowego zwracając uwagę aby było ono ustawione tak, jak gniazda w platerze (pin 1a wchodzi na pin 1a i.t.d.).
5. Drugi koniec kabla połączyć z gniazdem 37 stykowym na module GTM -BUSEXT.

### 5. UWAGI EKSPLOATACYJNE

1. W kasecie BUSMAT mogą pracować jedynie moduły wejść-wyjść (przeźródź adresowa dla portów). Nie można instalować w niej modułów procesorów ani pamięci podczas pracy z PC.
2. Moduły używane w kasecie BUSMAT powinny być ustawione na przeźródź adresową I/O o rozmiarze 256 bajtów i adresowane w

obszar od 00H do FFH.

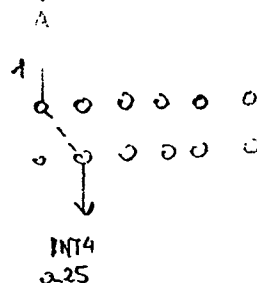
## 6. WYKAZ ELEMENTÓW MODUŁU BUSEXT1

| Ilość | Typ                                 | Oznaczenie |
|-------|-------------------------------------|------------|
| 2     | Układ scalony 74LS245               | U1,U2      |
| 3     | Układ scalony 74LS682               | U3,U4,U5   |
| 1     | Układ scalony 74LS32                | U6         |
| 1     | Układ scalony 74ALS27               | U7         |
| 1     | Układ scalony 74HCT00               | U8         |
| 2     | Układ scalony 74ALS1004             | U9,U10     |
| 1     | Układ scalony 74LS125               | U11        |
| 1     | Kondensator 196D 47uF 10V           | C1         |
| 6     | Kondensator KFPm 0.1uF              | Cb         |
| 8     | Rezystor MŁT 0.125W 20kohm          | R1-R8      |
| 1     | Gniazdo szufladowe 37 styk. 881 037 | B          |
| 1     | Płytką czołową FP-BUSEXT1           | FP         |
| 1     | Płytką drukowaną GB-BUSEXT1         | GB         |
| 1     | Wtyk szufladowy 37 styk. z osłoną   | kabel      |
| 1     | Gniazdo pośrednie 64 styk.          | kabel      |
| 20mb  | Przewód w izolacji (linka)          | kabel      |
| 0.5mb | Koszulka izolacyjna 3mm             | kabel      |
| 0.6mb | Koszulka izolacyjna 14mm            | kabel      |

Uwaga: moduł został fabrycznie ustawiony  
na obszar 7D00h ÷ 7D7Fh  
(100h ÷ 17Fh)

Uwaga: pole zworek JPIR służy do  
doprowadzenia sygnałów przerw  
z magistrali BUSMAT 2 do PC

IBH 1R93 (b25)





## 7. SCHEMAT KABLA POŁĄCZENIOWEGO

Moduł GTM-BUSEXT1  
Wtyk szufladowy 871 037

Magistrala BUSMAT II  
gniazdo pośr. 64 st.

| styk | styk | sygnał |
|------|------|--------|
| 1    | a1   | GND    |
| 2    | a2   | +5V    |
| 3    | a3   | +12V   |
| 4    | b4   | RESET/ |
| 5    | b5   | ADR1   |
| 6    | b6   | ADR3   |
| 7    | b7   | ADR5   |
| 8    | b8   | ADR7   |
| 9    | b15  | DAT1   |
| 10   | b16  | DAT3   |
| 11   | b17  | DAT5   |
| 12   | b18  | DAT7   |
| 13   | b20  | IOW/   |
| 14   | a24  | INT2/  |
| 15   | a25  | INT4/  |
| 16   | a26  | INT6/  |
| 17   | b28  | CCLK/  |
| 18   | a31  | +5V    |
| 19   | a32  | GND    |
| 20   | b1   | GND    |
| 21   | b2   | +5V    |
| 22   | b3   | -12V   |
| 23   | a5   | ADR0   |
| 24   | a6   | ADR2   |
| 25   | a7   | ADR4   |
| 26   | a8   | ADR6   |
| 27   | a15  | DAT0   |
| 28   | a16  | DAT2   |
| 29   | a17  | DAT4   |
| 30   | a18  | DAT6   |
| 31   | a20  | IOR/   |
| 32   | a21  | WRQ/   |
| 33   | b24  | INT3/  |
| 34   | b25  | INT5/  |
| 35   | b26  | INT7/  |
| 36   | b31  | +5Vbat |
| 37   | b32  | GND    |

