

440

BE 10

Zakład Pomiarów Parametrów Przepływu

Nazwa ONB/ZNB

Główny wykonawca

mgr inż. Jan Goska

Wykonawcy:

mgr inż. Marek Maciąg

dr inż. Wiesław Czerwiec

mgr inż. Wojciech Winiarski

Piotr Dopierała

Ryszard Korlak

Temat - „Opracowanie i badania laboratoryjne układu wzbudzenia pola magnetycznego i sygnału pomiarowego elektromagnetycznego czujnika przepływu”

Etap 6 - „Opracowanie, budowa modelu elektromagnetycznego licznika objętości mleka”

DOKUMENT WZORCOWY*(Tytuł pracy, numer i tytuł etapu)*

Zleceniodawca: Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów

KIEROWNIK ZAKŁADU
Pomiaru Parametrów Przepływu

mgr inż. Wojciech Winiarski

Pracę zakończono dnia 15. 06. 1999r

Nr arch. 7666

Nr zlecenia S 1695

Analiza deskryptorowa

Licznik objętości, Przepływomierz elektromagnetyczny

Abstrakt

Sprawozdanie zawiera opis budowy modelu elektromagnetycznego licznika objętości mleka wyposażonego w funkcje potrzebne przy rozliczeniach między dostawcą i odbiorcą mediów.

Tytuły poprzednich sprawozdań

1. Badania modelowe układu wzbudzenia
2. Opracowanie, wykonanie i badania laboratoryjne modelu elektromagnetycznego czujnika przepływu wraz z układem wejściowym
3. Badanie wpływu czynników zakłócających pracę elektromagnetycznego czujnika przepływu i sprawdzenie możliwości ich eliminacji lub kompensacji.
4. Analiza budowa i badania laboratoryjne zespołów przetwornika pomiarowego przepływomierza elektromagnetycznego
5. Opracowanie budowa i badania laboratoryjne modelu użytkowego przepływomierza elektromagnetycznego

Rozdzielnik

Egz. 1 . OIN. - **WZORCOWY**

Egz. 2 . DPQ

Egz. 3 . DPQ.

1. Wstęp.....	2
1.1 Podstawa wykonania pracy	2
1.2 Przedmiot pracy	2
2. Konstrukcja czujnika przepływomierza elektromagnetycznego.....	2
2.1.1 Konstrukcja rury pomiarowej czujnika.....	3
2.1.2 Cewki wzбудzające.....	3
3. Opis budowy modelu licznika objętości mleka.....	4
3.1 Płytkę sygnałowa EMAG-IN/STER	5
3.2. Płytkę wyświetlacza i klawiatury EMAG-WYSW	7
3.3 Płytkę mikroprocesora EMAG-MIKRO1	8
4. Oprogramowanie układu mikroprocesorowego.....	9
5. Wnioski	18

Załączniki:

- Rysunki konstrukcyjne czujnika przepływomierza (wersja składana) - 3 strony
- Rysunki konstrukcyjne modelu miernika mlekomierza - 21 stron

1. Wstęp

1.1 Podstawa wykonania pracy

Niniejsza praca wykonywana jest w ramach kolejnego etapu zlecenia S1695 - „Opracowanie i badania laboratoryjne układu wzbudzenia pola magnetycznego i sygnału pomiarowego elektromagnetycznego czujnika przepływu”. jest to etap 6 tego zlecenia - „Opracowanie i budowa modelu elektromagnetycznego licznika objętości mleka”.

1.2 Przedmiot pracy

Przedmiotem pracy w tym etapie jest opracowanie i budowa modelu elektromagnetycznego licznika objętości mleka z czujnikiem elektromagnetycznym. Licznik objętości mleka jest wyspecjalizowanym typem przepływomierza o wysokich wymaganiach metrologicznych i rozbudowanych funkcjach dodatkowych związanych z procedurą skupu mleka (pomiar niewielkich porcji mleka, kontrola temperatury, sterowanie pobieraniem próbek, sterowanie wydrukiem pokwitowań). Przy tym urządzenie to musi pracować w warunkach dużych narażeń klimatycznych, mechanicznych oraz zakłóceń elektromagnetycznych, ponieważ montowane jest w skrzynce mocowanej bezpośrednio do ramy nośnej podwozia cysterny. Model w pierwszym rzędzie będzie służył sprawdzeniu właściwości metrologicznych i wszystkich funkcji oraz procedur, które powinien realizować licznik objętości mleka. W realizowanym etapie podjęta została próba opracowania nowej konstrukcji czujnika przystosowanej do wykorzystania technologii dostępnych przy produkcji małoseryjnej.

2. Konstrukcja czujnika przepływomierza elektromagnetycznego.

Modele czujników pomiarowych przepływomierza elektromagnetycznego opracowane w poprzednich etapach będą podstawą do budowy prototypu w następnych etapach niniejszej pracy. Aby sprawdzić możliwość zastosowania rozwiązania, które lepiej nadaje się do stosowania w produkcji małoseryjnej jaka może mieć miejsce w przypadku produkcji licznika objętości mleka opracowano nowe rozwiązanie, którego przydatność będzie sprawdzona podczas badań planowanych w przyszłym etapie. Poprzednio W zależności od wyniku badań będzie podjęta decyzja o tym, które rozwiązanie zostanie zastosowane do praktycznego wykorzystania.

2.1.1 Konstrukcja rury pomiarowej czujnika.

Dla poprawnego działania czujnika elektromagnetycznego wykonano odcinek przewodu, który ma wewnętrzną powierzchnię wykonaną z materiału nie przewodzącego na długości kilku średnic nominalnych. W poprzednich rozwiązaniach stosowano wciśnięty i wydrążony walec z teflonu oraz wkładki z gumy wykonywane jednostkowo przez Instytut Przemysłu Gumowego. Pierwsze rozwiązanie nie pozwala wydłużyć czujnika co w stosunku do modelu jest wskazane ze względów montażowych, drugie natomiast przy jednostkowym wykonaniu jest zbyt drogie. Aby znaleźć wyjście z tej sytuacji opracowano nową, niespotykaną u innych producentów konstrukcję, w której wstawka stanowiąca odcinek rury z teflonu jest zaciśnięta między dwoma metalowymi króćcami stanowiącym sztywną konstrukcję zapewniającą stabilność kształtu rury pomiarowej. Ideę tego rozwiązania przedstawiają rysunki zamieszczone w załączniku. Pierwszy z nich przedstawia zestawienie drugi korpus dielektryczny wykonany z PTFE, a trzeci budowę króćca ze stali kwasoodpornej 1H18N9T.

2.1.2 Cewki wzbudzające.

Używane dotychczas cewki wzbudzające zastały skorygowane w celu dopasowania do nowego rozwiązania obwodu stabilizacji prądu. Modyfikacja obwodu zasilania i samych cewek umożliwiła znaczne obniżenie strat mocy w obwodzie zasilania, a tym samym obniżenie przyrostu temperatury wewnątrz miernika, co stanowiło nierozwiązany dotąd zadowalająco problem w modelu przepływomierza. W stosunku do modelu przepływomierza zmieniono połączenie cewek z równoległego na szeregowe, zastosowano mniejszą średnicę drutu nawojowego

(z 0,38mm na 0,3mm) i zwiększono liczbę zwojów do 2000. Zmiany te umożliwiły skrócenie karkasu z 25 do 20mm. Umożliwi to w docelowym rozwiązaniu obniżenie średnicy obudowy czujnika i obniżenie prądu magnesującego z wartości 0,5A dla cewek z poprzedniego rozwiązania do wartości 0,2A. Przy tym układ ten zachowuje podobne jak poprzednio parametry pola magnetycznego w przestrzeni pomiarowej czujnika. Rezystancja tak wykonanych cewek ma wartość $2 \times 38,8 \Omega$ w temperaturze otoczenia 22°C . Łączna rezystancja będzie miała wartość 78Ω . Uwzględniając warunki pracy i samoistne dogrzewanie się cewek przez przepływający prąd należy założyć, że temperatura uzwojenia cewek będzie się zmieniać w granicach od -10°C (na początku pomiaru - komora pomiarowa powinna być chroniona przed zamrożeniem podczas pracy) po załączeniu w warunkach zimowych do 70°C po nagrzaniu cewek się w warunkach letnich. Uwzględniając współczynnik zmian rezystancji

w funkcji temperatury, który dla przewodów miedzianych wynosi $k = 0,395 \times 10^{-3} [1/^{\circ}\text{C}] = 1/253 [1/^{\circ}\text{C}]$.

$$R_{\min} = \frac{\Delta T}{253} \times R_{t_0} + R_{t_0} = \left(\frac{-10 - 22}{253} + 1 \right) \times 78 \Omega = 68 \Omega$$

$$R_{\max} = \frac{\Delta T}{253} \times R_{t_0} + R_{t_0} = \left(\frac{70 - 22}{253} + 1 \right) \times 78 \Omega = 92 \Omega$$

W takim zakresie temperatur rezystancja będzie się zmieniać w granicach

od $R_{\min} = 68 \Omega$ do $R_{\max} = 92 \Omega$.

Przy założeniu, że prąd wzbudzający (do zasilania cewek) będzie miał wartość 0,2A napięcie na cewkach, w stanie ustalonym będzie się zmieniać w granicach.

$$U_{L\min} = R_{L\min} \times I_L = 68 \Omega \times 0,2 A = 13,6 V$$

$$U_{L\max} = R_{L\max} \times I_L = 92 \Omega \times 0,2 A = 18,4 V$$

Napięcie zasilające obwód sterowania wzbudzeniem cewek magnesujących musi być powiększone o wartość niezbędną do poprawnej pracy obwodów sterowania, 1,25V – napięcie odniesienia, ok. 2 V do pracy układu przełączającego. W sumie maksymalne napięcie zasilające powinno mieć wartość 20V. Dla zapewnienia niezbędnej rezerwy układ stabilizatora zaprojektowany został tak, że powinien pracować poprawnie w zakresie napięć 16 ÷ 22V

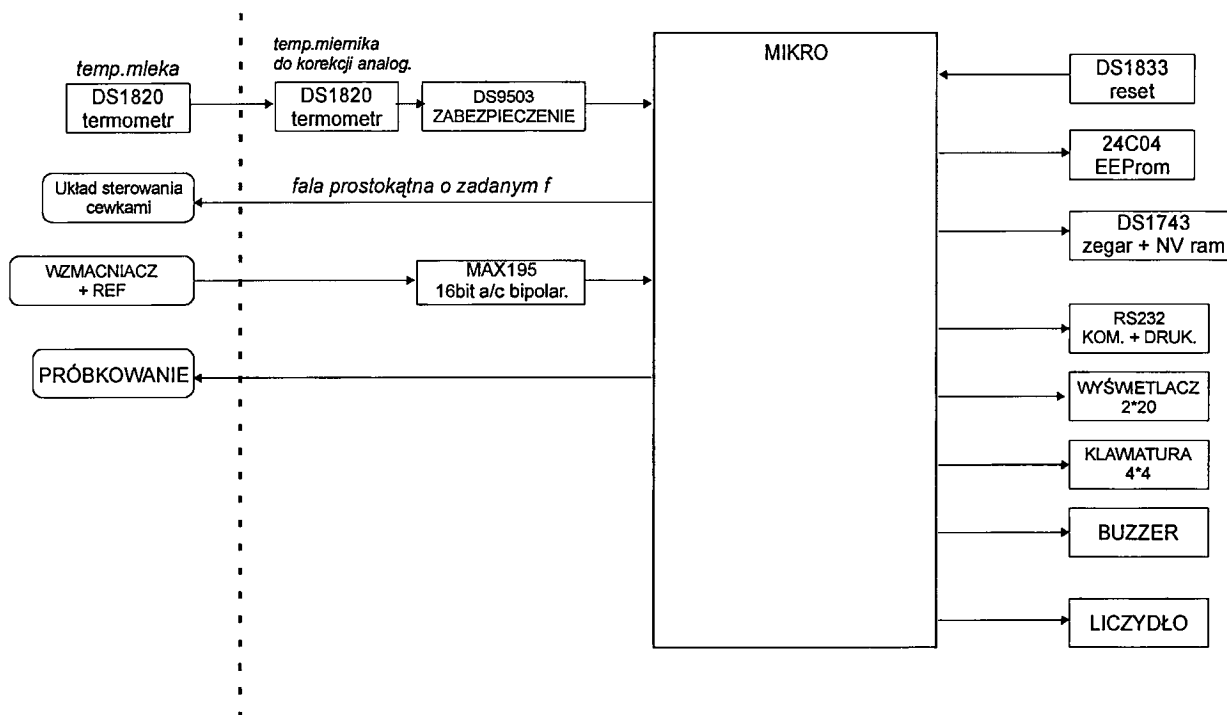
3. Opis budowy modelu licznika objętości mleka.

Model licznika objętości składa się z trzech modułów umieszczonych na oddzielnych płytkach drukowanych umieszczonych w obudowie BOPLA EUROMAS II EM 240 F połączonych ze sobą za pomocą złącz wielowtykowych.

- a. Płytko EMAG-IN/STER zawierająca: układ stabilizacji przełączania kierunku prądu magnesującego cewek wzbudzających, wzmacniacz pomiarowy i przetwornik a/c
- b. Płytko EMAG-WYSW zawierająca elementy służące do ekspozycji wyników pomiaru i komunikatów za pomocą wyświetlacza alfanumerycznego,

- c. Płytką EMAG-MIKRO1 zawierającą układy zasilające, układ mikroprocesorowy wraz z niezbędną obudową potrzebną do współpracy z pozostałymi układami licznika objętości mleka.

Ideowy schemat licznika objętości mleka przedstawia rys 1. Szczegółowe schematy i rysunki wykonawcze poszczególnych płytek zawierają kolejne rysunki zamieszczone w załączniku do niniejszego sprawozdania.



Rysunek 1 Schemat ideowy układu licznika objętości mleka

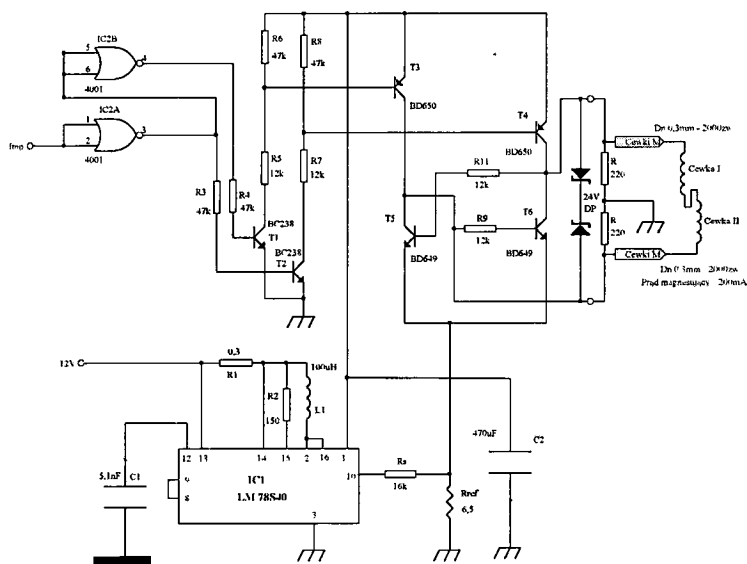
3.1 Płytką sygnałowa EMAG-IN/STER

Płytką EMAG-IN/STER modelu miernika zawiera:

- Układu sterowania prądem wzbudzenia cewek czujnika przepływu
- Układ wzmacniacza pomiarowego oraz 16 - to bitowego przetwornika a/c.

W zbudowanym w bieżącym etapie układzie przełączania kierunku prądu w cewkach wzbudzających wykorzystano doświadczenia z poprzednich etapów. Stabilizator prądu, który poprzednio wytwarzał duże ilości ciepła i powodował duży przyrost temperatury został zaprojektowany od nowa z wykorzystaniem układu przełączającego (impulsowego) LM 78S40. To rozwiązanie pozwoliło znacznie obniżyć straty mocy i uniknąć tym samym zbyt wielkiego

przyrostu temperatury. Schemat układu przedstawia rys. 2. Jak określono w p 2.1.2 do zasilania obwodu cewek, połączonych szeregowo potrzebne jest napięcie do 22V. Układ LM78S40 jest zasilany z napięcia 12V i jest połączony wg konfiguracji zwiększającej napięcie w stosunku do napięcia zasilającego. Elementy tego układu obliczono przyjmując wartość skrajną napięcia 22V i prąd magnesowania 200 Ref 6,5 Ω. Napięcie na tym rezystorze porównywane jest z napięciem wewnętrznego źródła odniesienia U_{ref} 1,25V. Różnica pomiędzy tymi napięciami powoduje powstanie sygnału sterującego wartością średnią napięcia wyjściowego zasilającego obwód cewek wzbudzających pole magnetyczne w czujniku. W efekcie uzyskuje się stabilizację wartości prądu w cewkach wzbudzających na poziomie 200mA.



Rysunek 2 Układ stabilizacji i przełączania kierunku prądu cewek wzbudzających

Dodawanie napięcia następuje w wyniku krótkotrwałego zwierania dławika L1 do masy (przez czas krótszy niż stała czasowa L/R dławika). Po rozwarciu napięcie samoindukcji dodaje się do napięcia zasilania. W każdym cyklu energia zaindukowana w dławiku pompowana jest przez szeregowo włączoną diodę do kondensatora filtrującego na wyjściu stabilizatora zasilającego układ przełączający kierunek prądu w cewkach. Impulsowy prąd o zmieniającym cyklicznie kierunku przepływu wzbudza pole magnetyczne o zmieniającym się kierunku. W cieczy, która przepływa w tym polu indukuje się przemienne napięcie pomiarowe o wartości proporcjonalnej do prędkości przepływu.

Sygnal z elektrod czujnika przepływu jest wzmacniany przez wzmacniacz pomiarowy (INA114). Wzmacniacz ten jest rozbudowany o układ automatycznego utrzymywania średniego napięcia na poziomie „0” oraz układ kompensujący wpływ napięcia wspólnego w obwodzie wejściowym. Sygnal po wzmacnieniu podawany do wejścia 16-to bitowego szeregowego przetwornika a/c (MAX 195) pracującego w trybie bipolarnym. Źródłem napięcia odniesienia dla przetwornika a/c jest precyzyjne źródło referencyjne 2.5V - MAX 6225 o wysokiej stabilności termicznej. Sygnal z przetwornika a/c doprowadzany jest poprzez złącze taśmowe do płytki EMAG-MIKRO1 zawierającej mikroprocesorową jednostkę przeliczającą. Momenty odczytu stanu przetwornika a/c są programowo skojarzone z sygnałem sterującym cewkami czujnika tak aby następowały w momencie ustabilizowania sygnału wyjściowego na elektrodach po kolejnej zmianie kierunku prądu magnesującego.

3.2. Płytki wyświetlacza i klawiatury EMAG-WYSW

- Wyświetlacz LCD 2x20 znaków
- Układ źródła prądowego podświetlania wyświetlacza
- Układ sterowania klawiaturą oraz klawiaturę
- sygnalizator akustyczny (buzzer) piezoceramiczny
- Alternatywne diody informacyjne LED
- Licznik H7EC przewidziany do pracy podczas prób.

Wyświetlacz 2 x 20 znaków, podświetlany z dużymi 10-cio milimetroowymi znakami służy do komunikacji z użytkownikiem oraz do wyświetlania wyników pomiarów. Zastosowany wyświetlacz WM-C2002P firmy „Wintek” zapewnia dobrą czytelność wskazań. Ze względów energetycznych w układzie podświetlania wyświetlacza zastosowano stabilizator impulsowy identyczny jak do zasilania cewek ale pracujący jako obniżający napięcie w stosunku do napięcia zasilającego.

W układzie modelowym ze względu na koszty klawiaturę umieszczono bezpośrednio na płycie drukowanej, docelowo zostanie zastosowana klawiatura foliowa związana z folią dekoracyjną maskownicy miernika przepływomierza. Układ sterowania 16-to przyciskową klawiaturą wykonano na dwóch układach 74HCT573 sprzężonych z magistralą procesora.

Buzzer piezoceramiczny służy do sygnalizacji dźwiękowej stanów pracy modelu zaś liczydło i diody sygnalizacyjne służą do uzyskania dodatkowych informacji przy badaniach modelu oraz w testowych trybach pracy.

3.3 Płytką mikroprocesora EMAG-MIKRO1

- Zasilacz główny o stabilizowanym napięciu wyjściowym +12V i +5V
- Zasilacz stabilizowany 12/±15V i ±5V do zasilania pomiarowego układu wejściowego
- Mikroprocesorowy układ przeliczający oparty na architekturze 8051
- Niezbędną obudowę układu procesorowego spełniającą funkcjonalne założenia pracy

Zasilacz główny wykonano w oparciu o przetwornicę DC/DC GS-R412/2 firmy SGS-Thomson dostarczającej w zakresie napięć wejściowych od 16V do 40V stabilizowanego napięcia wyjściowego +12V DC. Powyższa przetwornica sprawdziła się w mlekomierzach PT-M32 stosowanych od kilku lat na cysternach mleczarskich. Napięcie +5V do zasilania układu procesorowego uzyskiwane jest ze stabilizatora LM7805. Napięcia ±15V i ±5V do zasilania wejściowego układu pomiarowego uzyskano z miniaturowej przetwornicy PS1.

Jednostka procesorowa oparta jest o architekturę 8052. Pamięć EEPROM 24C04 służy do przechowywania charakterystyk oraz podstawowych parametrów pracy przepływomierza.

Pamięć nieulotna NVRAM DS 1643 posiadająca wbudowany zegar czasu rzeczywistego służy do przechowywania wyników pomiarów z kursu [nazwiska dostawcy, ilości pobranego mleka oraz jego temperatury. Docelowo w układzie zostanie zastosowana pamięć DS 1743 odporna na problem Y2K.

Jako czujnik temperatury zarówno mleka jak i temperatury wewnątrz miernika wykorzystano cyfrowy termometr z transmisją szeregową DS 1820. Pomiar temperatury wewnątrz miernika będzie służył do ewentualnej korekcji dryftów temperaturowych analogowego wejściowego układu pomiarowego przetwarzającego sygnał z elektrod czujnika przepływu. Wejście od strony termometru mleka umieszczonego w instalacji pomiarowej cysterny zabezpieczone jest układem antyprzebiegowym DS 9503.

Jednostka przeliczająca steruje także wyjściem przekaźnikowym dla układu próbkującego – umożliwiającego pobranie reprezentatywnej próbki mleka z danego pomiaru.

Mikroprocesorowa jednostka przeliczająca nadzoruje pracę urządzenia, wykonuje założone operacje arytmetyczne a w szczególności:

- Steruje układem zasilania cewek
- Dokonuje odczytu przetwornika a/c
- Oblicza strumień objętości oraz objętości cząstkowe
- Dokonuje pomiaru temperatury mleka oraz temperatury wewnątrz miernika
- Wykonuje korekty pomiarów
- Archiwizuje dane z poszczególnych pomiarów i umożliwia ich wydrukowanie

- Zapewnia komunikację z komputerem PC przy wprowadzaniu danych przepływomierza oraz z drukarką.

4. Oprogramowanie układu mikroprocesorowego

Oprogramowanie układu mikroprocesorowego ma za zadanie sterowanie procesem pomiaru tj. przełączanie kierunku prądu magnesującego, wyznaczenie momentu odczytu napięcia z elektrod pomiarowych, odcinanie sygnałów poniżej założonego progu czułości, sterowanie pomiarem temperatury medium oraz obwodem próbkowania. Dane o dostawcy, spodziewanej objętości dla układu próbkowania oraz inne niezbędne do procedur pomiarowych informacje będą wprowadzane za pomocą klawiatury. Ponadto zapewnia możliwość przeniesiona do drukarki za pomocą łącza RS 232 informacji o dokonanym odbiorze indywidualnym oraz informacje o przebiegu odbioru z całego kursu, które wg potrzeb mogą być drukowane.

Oprogramowanie ponadto zawiera program pozwalający na wprowadzanie parametrów pracy mlekomiernika ustawianych indywidualnie w procesie wzorcowania (parametry sterowania, współczynniki korekcyjne) z komputera PC za pomocą łącza RS232.

Oprogramowanie zapewnia obsługę licznika przez użytkowników o różnym stopniu dostępu do poszczególnych funkcji, które zabezpieczone są kodem.

Kierowca obsługuje wszystkie funkcje związane z przyjmowaniem mleka od dostawców i drukowaniem potwierdzeń indywidualnych i zbiorczych odbioru mleka.

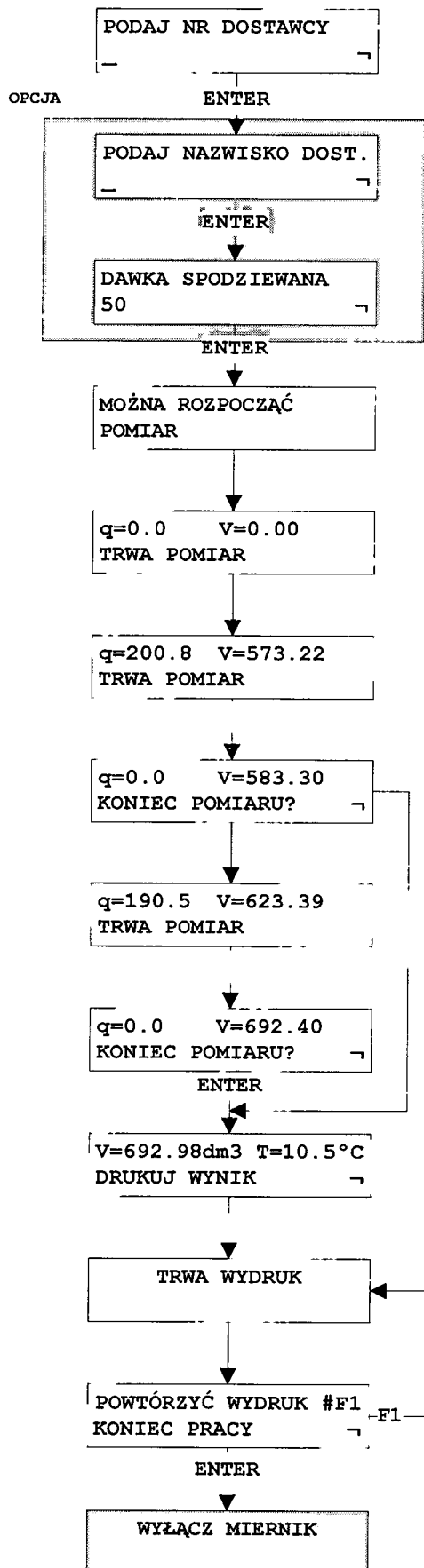
Dyspozytor po podaniu kodu ma dostęp do funkcji wprowadzania informacji związanych z opisem kursu cysterny itp. Ponadto funkcje dostępne dla kierowcy.

Serwis po podaniu kodu serwisowego ma możliwość odczytywać i wpływać na parametry nastaw fabrycznych. Może również włączać i wyłączać próbkowanie. W trybie serwisowym następuje również ustawianie kodów poszczególnych użytkowników.

Komunikacja z użytkownikami następuje za pomocą klawiatury z 16 przyciskami w której wprowadzanie liter odbywa się przez kombinację klawiszy funkcyjnych i odpowiedniego klawisza obsługującego grupę liter.

W dalszym opisie schematycznie za pomocą symboli graficznych i komentarzy przedstawiono ideę poszczególnych procedur oprogramowania licznika objętości mleka.

DOSTAWCA



Wprowadzanie liter
F1+ klawisz numeryczny pierwsza litera
F2+ klawisz numeryczny druga litera
F3+ klawisz numeryczny trzecia litera
przesuwanie kursora < >

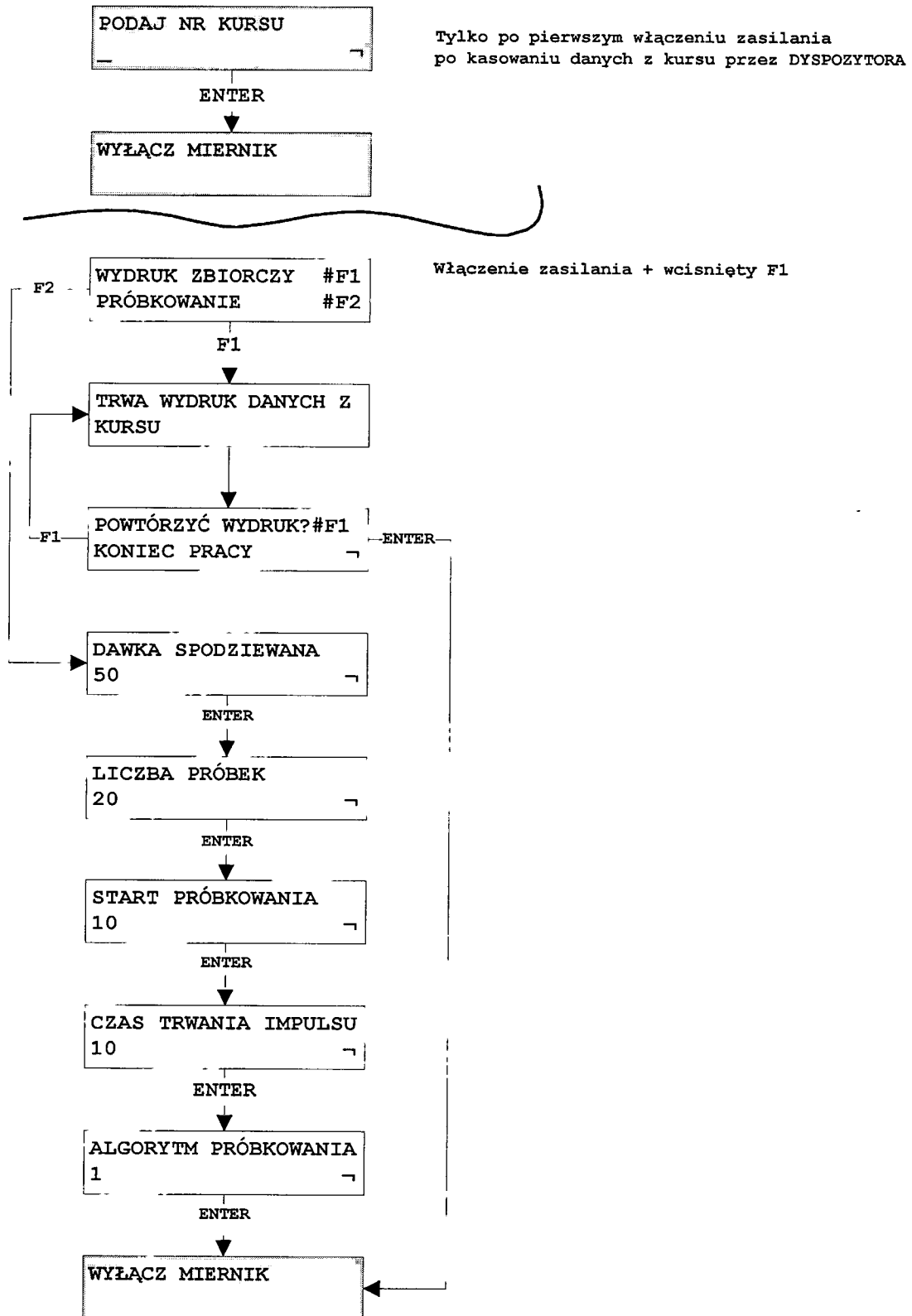
W tym momencie następuje kalibracja przetwornika a/c

q wyswietlane z 1 miejscem po przecinku,
objętość może być wyswietlana jako liczba całkowita.
(w trakcie trwania pomiaru)

Przy spadku przepływu do 0 oczekiwanie na wznowienie
przepływu - ENTER kończy pomiar

Tu następuje korekcja wyniku, zapamiętanie danych
dostawcy oraz danych pomiaru oraz dopisanie objętości
do licznika kursu i sumy total.

KIEROWCA



DAWKA SPODZIEWANA

Wartość dawki wyrażona w dm^3 jest informacją dla układu próbkującego o przewidywanej objętości pobieranego mleka. Nastawa od 20 do 10000 dm^3 .

LICZBA PRÓBEK

Określa liczbę impulsów próbkujących generowanych dla dawki spodziewanej.

START PRÓBKOWANIA

START określa po przepłynięciu jakiej ilości mleka (w dm^3) zaczną być generowane impulsy próbkujące. Jest to niezbędne do przepłukania instalacji po poprzednim pomiarze. Zmiana wartości przyciskami [1] i [2] w zakresie od 5 do 100 z rozdzielczością co 5. Po nastawieniu żądanej wartości należy nacisnąć przycisk [3].

Objętość S - porcji mleka po której ma być generowany impuls próbkujący określ poniższy iloraz.

$$START = \frac{\text{dawka} - \text{start}}{\text{liczba} _ \text{próbek}}$$

Częstotliwość z jaką mogą być generowane impulsy próbkujące nie może przekraczać 3Hz . Przykładowo dla strumienia objętości 200 dm^3/min , dawki spodziewanej 50 dm^3 , starcie próbkowania po 10 dm^3 i 20 próbkach w trakcie pomiaru częstotliwość pomiaru wynosi:

$$f = \frac{200}{60} \cdot \frac{20}{50 \cdot 10} = 1,67 \text{ Hz}$$

UWAGA - maksymalny czas impulsu próbkującego nie może przekraczać wartości $0.7 \times 1/f$ (dla podanego powyżej przykładu wynosi on max 0.42s).

ALGORYTM PRÓBKOWANIA

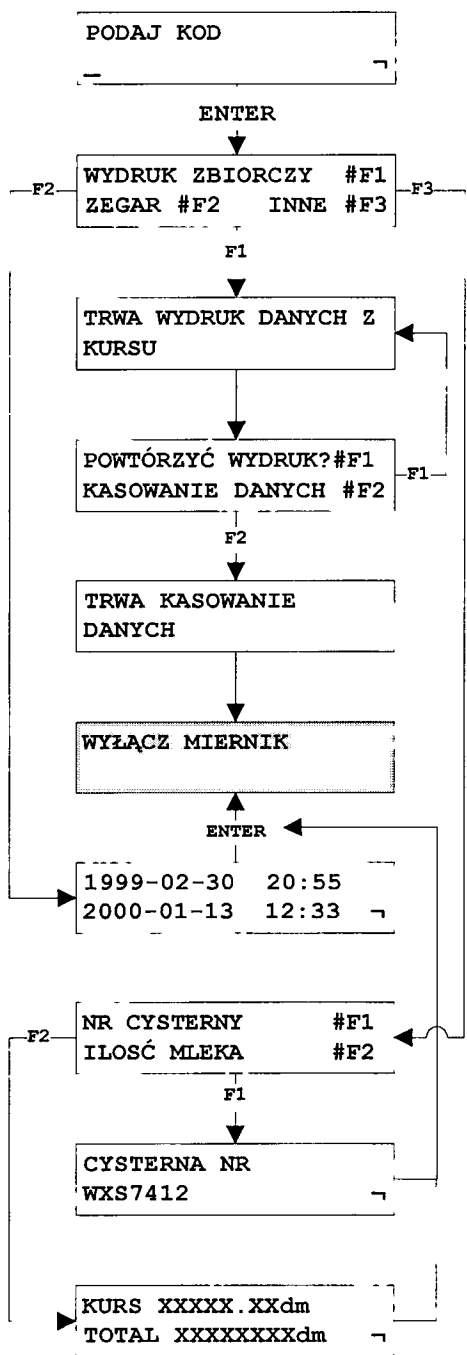
Umożliwia wybór algorytmu próbkowania w momencie gdy ilość pobieranego mleka jest większa od dawki spodziewanej.

ALGORYTM 1 - impulsy próbkujące są podawane z taką samą częstotliwością jak dla dawki spodziewanej.

ALGORYTM 2 - po przekroczeniu dawki spodziewanej impulsy są podawane według ciągu S , 2S , 4S , 8S....

ALGORYTM 3 - po przekroczeniu dawki spodziewanej impulsy są podawane według ciągu 1S , 3S , 6S , 9S....gdzie S oznacza co jaką objętość cieczy w dm^3 jest generowany impuls próbkujący.

DYSPOZYTOR



Włączenie zasilania + wciśnięty F1

Gdy zły kod

ZŁY KOD
WYŁĄCZ MIERNIK

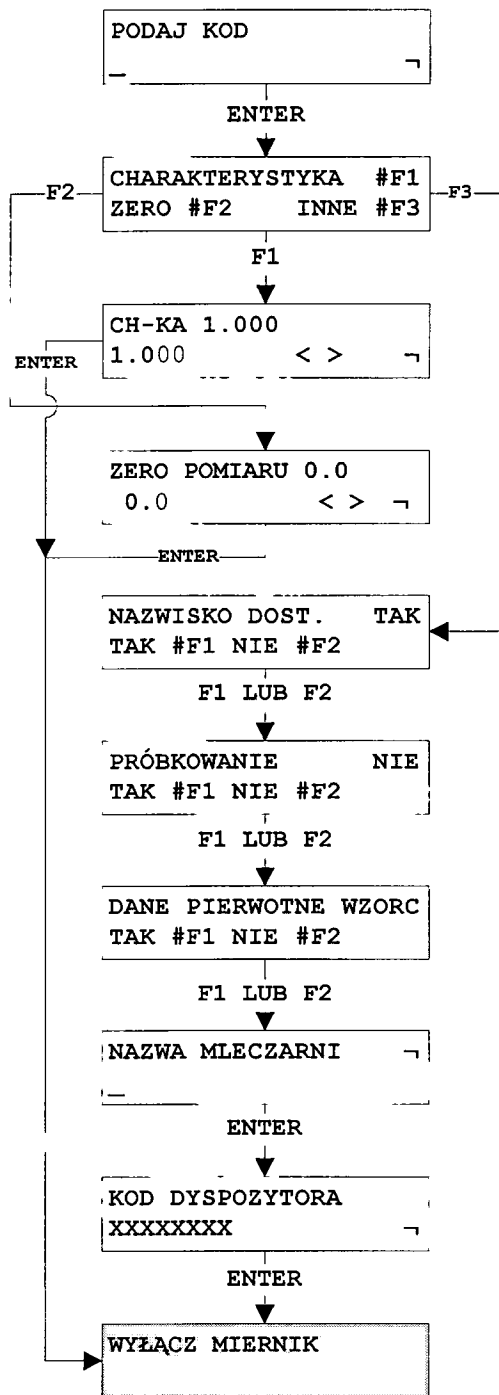
NIE MOŻNA SKASOWAĆ DANYCH
BEZ WYDRUKU!!!

KASOWANIE OBEJMUJE KASOWANIE DANYCH Z KURSU.
SUMA OBJĘTOŚCI TOTAL ZOSTAJE.
KASOWANIE MOŻNA POŁĄCZYĆ Z FORMATOWANIEM
DALLASA W CELU UNIKNIĘCIA NIESPODZIANEK.

Format daty rrrr-mm-dd
Format czasu gg-mm

Wprowadzanie liter
F1+ klawisz numeryczny pierwsza litera
F2+ klawisz numeryczny druga litera
F3+ klawisz numeryczny trzecia litera
przesuwanie kursora < >

SERWIS



Włączenie zasilania + wciśnięty F2

Gdy zły kod

ZŁY KOD
WYŁĄCZ MIERNIK

ZMIANA PRZYCIKAMI < >
w domyślnym zakresie

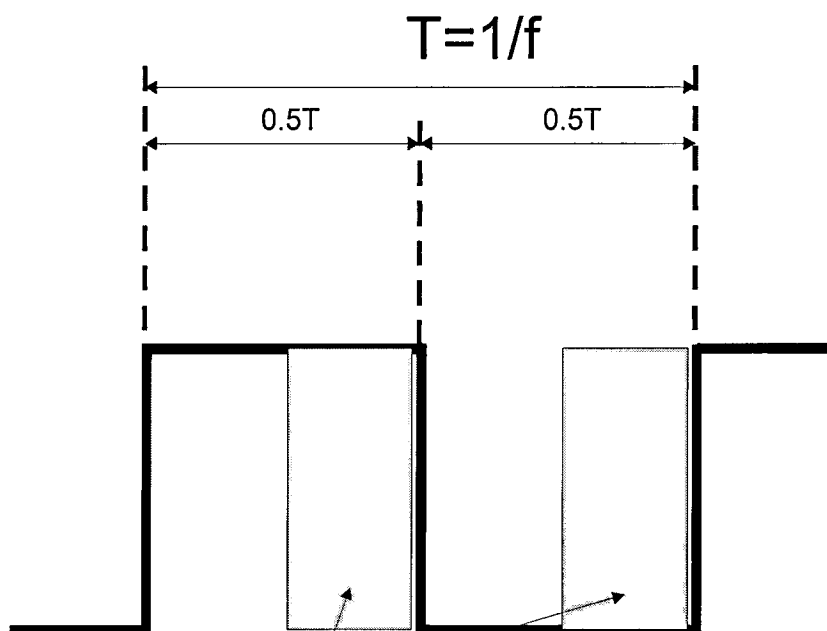
ZMIANA PRZYCIKAMI < >
(łącznie ze zmianą znaku)
w domyślnym zakresie

POWRÓT DO DANYCH PIAP

Wprowadzanie liter
F1+ klawisz numeryczny pierwsza litera
F2+ klawisz numeryczny druga litera
F3+ klawisz numeryczny trzecia litera
przesuwanie kursora < >

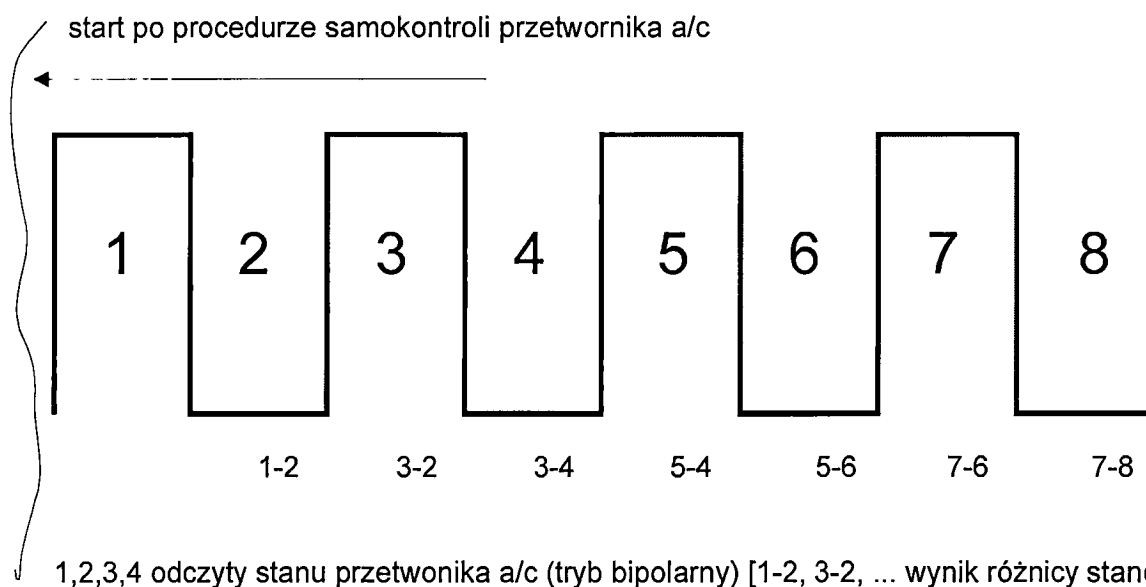
TYLKO ODCZYT

Tu następuje korekcja wyniku , zapamiętanie danych dostawcy oraz danych pomiaru oraz dopisanie objętości do licznika kursu i sumy total.



Częstotliwość sterowania cewek		
Hz	T - sek	0,5T - sek
50	0,02	0,01
25	0,04	0,02
? 20	0,05	0,025
? 16	0,0625	0,03125
12,5	0,08	0,04
6,25	0,16	0,08
3,125	0,32	0,16
1,5625	0,64	0,32

Regulowany (doświadczalnie) moment odczytu przetwornika A/C w zakresie od 55% do 95% czasu 0,5T zapisywany w EEPROM (powtarzalnie dla półówek)



Uwaga - gdy różnica < 0 sygnalizacja [PRZEPŁYW WSTECZNY] do obliczeń przyjmowane 0
gdy różnica mniejsza niż np 1000 (wartość wprowadzana do EEPROM) stanów A/C
do dalszych obliczeń i wskazań jest przyjmowana wartość 0.

Zakres zmian wyjścia przetwornika a/c od 0 do 50000 (max ok 60000) stanów

Częstotliwość f jest sygnałem sterującym układem wyzwalania (fala prostokątna o wypełnieniu 0.5).
Jej wartość wprowadzana jest do EEPROM.
Moment odczytu stanu przetwornika a/c wprowadzany do EEPROM.

Zmierzona objętość za okres pomiarowy (0.5T) wynosi

$$\Delta V = \frac{\Delta a/c}{k1} \quad [dm^3]$$

$\Delta a/c$ - różnica stanów przetwornika a/c (l. całkowita)

$k1$ - stała wprowadzana do EEPROM uzyskana w trakcie wzorcowania

$k1 = ok$ 750000 dla 50Hz (l. całkowita)

375000 dla 25Hz

300000 dla 20Hz

240000 dla 16Hz

187000 dla 12,5Hz

94000 dla 6,25Hz

47000 dla 3,125Hz

ΔV od 0,166667 do 0,001667 dm^3 dla 25Hz
od 0,333333 do 0,003333 dla 12,5Hz
od 0,666667 do 0,006667 dla 6,25Hz
WSKAZANA DUŻA DOKŁADNOŚĆ

Sumowanie objętości po każdym cyklu pomiarowym (0.5T), wyświetlanie 2 miejsc po przecinku.

Pomiar strumienia objętości i wyświetlanie (z dokładnością 1 miejsca po przecinku)

$$q = \Delta V * \underbrace{60 * 2 * f}_{=1500 \text{ dla } 12.5\text{Hz}} \quad \text{lub}$$

$$q = \Delta V * 60 / 0.5T \quad [dm^3/min]$$

WSKAZANIE
ORIENTACYJNE

Po zakończeniu pomiaru realizowana jest korekcja wyniku pomiaru objętości

$$V = (\sum \Delta V * k2 * k3) + k4$$

$k2$ - korekcja ch-ki czujnika

w zakresie od 0,98 do 1.02 z rozdzielczością 0,001
zapisana w EEPROM ze znakiem ($\pm 2\%$ z rozd. 0.1%)

$k3$ - korekcja dryftu termicznego od punktu np 15°C w górę lub
w dół liczona na każde 0,5°C

$k3 = 1 \pm 0.00xxx$ ($\pm 0.1\%$ z rozd. 0.001%)

dla znaku [+] wartości powyżej temp. zadanej zwiększają się
a poniżej zmniejszają dla znaku [-] odwrotnie

Do EEPROM wprowadzana wartość temp. zadanej (l. całkowita
dodatnia) oraz współczynnik na 0.5°C ze znakiem

$k4$ - sztuczne zero początku pomiaru $\pm 0.4 dm^3$ z rozd. 0.1dm

W trakcie kursu po każdym pomiarze zapamiętywane

1. nr dostawcy
2. nazwisko dostawcy (jeżeli występuje)
3. data i godzina pomiaru
4. dawka odebranego mleka (z dokł. do 0.01 dm^3)
5. temperatura mleka (z dokł. do 0.5°C) + inform. czy było przekroczenie
6. dopisanie objętości pomiaru do sumy z kursu (z dokł. do 0.01 dm^3)
7. dopisanie objętości pomiaru do sumy całkowitej NIEKASOWALNEJ (z dokł. do 0.01 dm^3)

Wydruk dostawcy zawiera

1. datę i godzinę pomiaru
2. nr cysterny i nr kursu
3. nazwę mleczarni
4. nr i nazwisko dostawcy
5. ilość mleka dm^3 (z dokł. do 0.01 dm^3)
6. temperaturę mleka w $^\circ\text{C}$ (z dokł. do 0.5°C) + przekroczenia

Wydruk zbiorczy zawiera

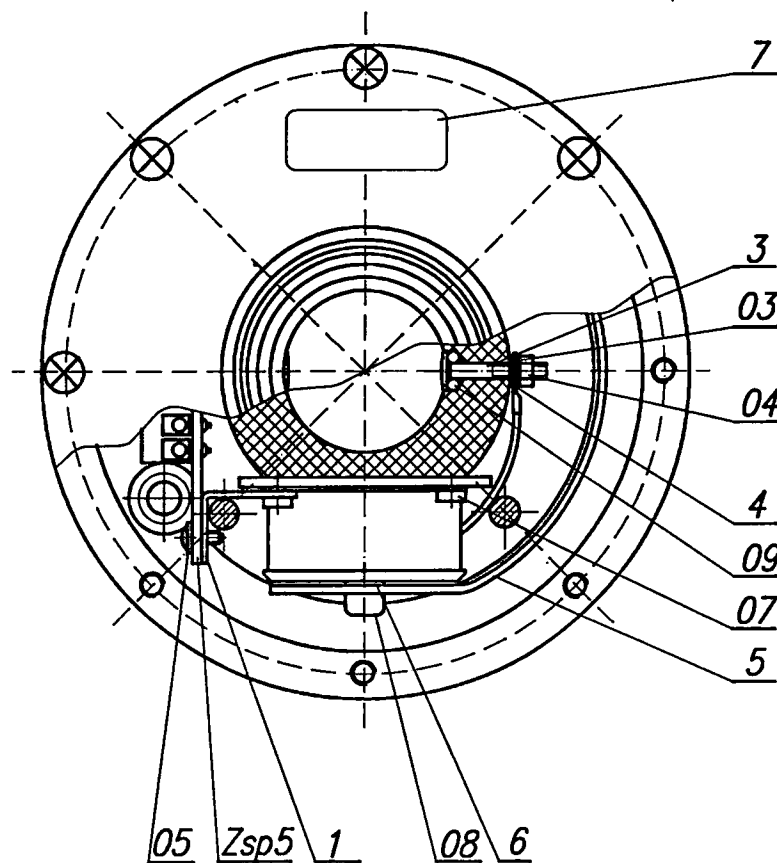
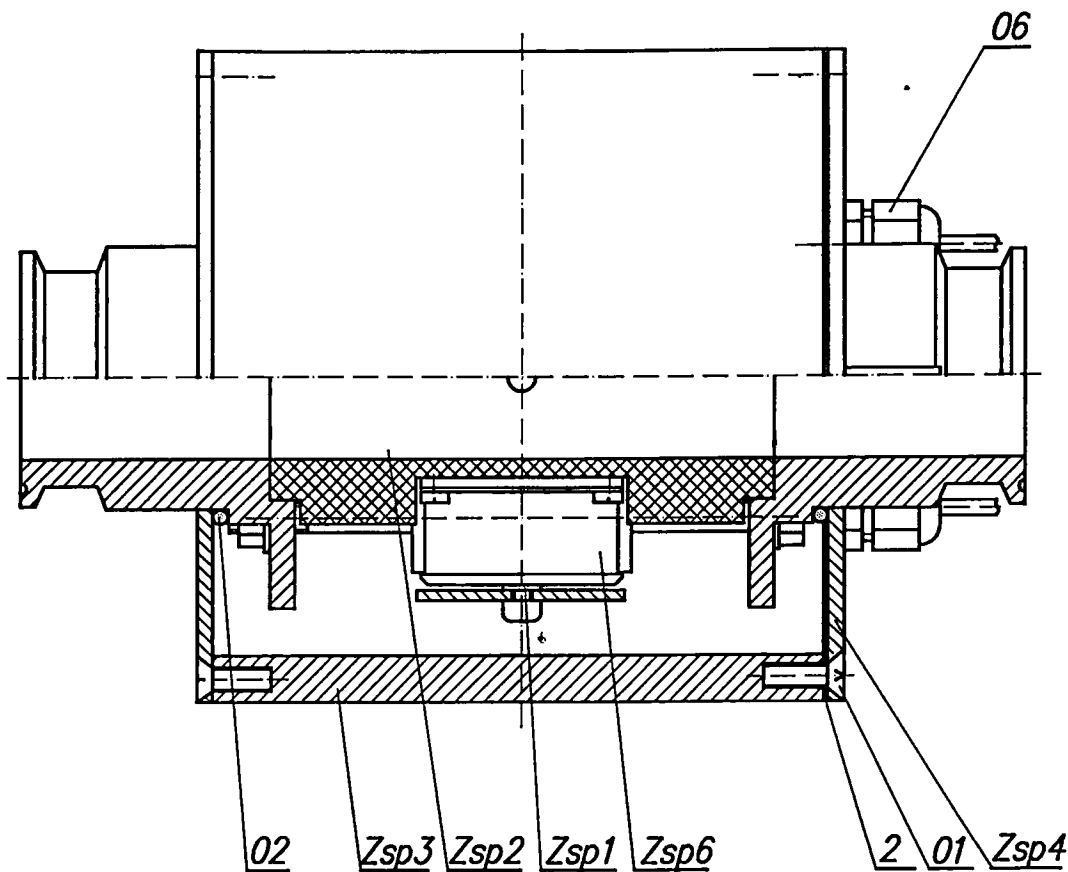
1. datę i godzinę
2. nr cysterny i nr kursu
3. nazwę mleczarni
4. nr i nazwiska dostawców
5. ilości mleka dm^3 (z dokł. do 0.01 dm^3)
6. temperatury mleka w $^\circ\text{C}$ (z dokł. do 0.5°C) + przekroczenia
7. sumę pobranego mleka z całego kursu

F1	F2	F3	← -
7 ABC	8 DEF	9 GHI	→ +
4 JKL	5 MNO	6 PQR	ENTER ↙
1 STU	2 VWX	3 YZ	0 └─┘

Rysunek 3 Klawiatura licznika objętości mleka

5. Wnioski

Wykonany model zbudowano na podstawie doświadczeń zebranych przy budowie modelu przepływomierza elektromagnetycznego, liczników mleka z czujnikami turbinowymi oraz analizy rozwiązań innych producentów. Suma tych doświadczeń poparta kilkuletnią obserwacją pracy turbinowych liczników mleka pracujących w różnych warunkach u klientów umożliwiła podjęcie tej pracy do wykonania w tak krótkim terminie. Konstrukcja modelu nie może spełnić całkowicie wymagań klimatycznych i mechanicznych ale pozwoli na sprawdzenie wszystkich funkcji pomiarowych i obsługowych, ocenę wypełnienia wymagań kompatybilności elektromagnetycznej oraz ukierunkowanie dalszych prac przy tworzeniu prototypu. Badania modelu planowane w następnym etapie pozwolą ocenić w jakim stopniu ten układ spełnia wymagania przewidziane dla liczników mleka i w jakim stopniu musi być zmodernizowany przy budowie prototypu.



Nr części lub zesp.	Ilość	Nazwa	Nr ark.	Uwagi
09	2	Pierścien uszcz. typ "O" 3,3x2,4	PN-60/M-86961	
08	2	Śruba M4x8	PN-87/M-82302	
07	8	Wkręt M3x10	PN-74/M-82227	
06	2	Przepust kpl. PG 7	fmy BOPLA	
05	2	Wkręt ST2,9x6,5	PN-93/M-83116	
04	2	Nakrętka M4 Ms	PN-86/M-82144	
03	2	Podkładka 4,2 A Ms	PN-78/M-82007	
02	2	Pierścień uszcz. typ "O" 52x3	PN-64/M-73093	
01	8	Wkręt M4x12	PN-86/M-82208	
7	1	Nalepka	14	
6	2	Podkładka zwory	13	
5	1	Zwora	12	
4	2	Podkładka elektrody	11	
3	2	Elektroda czujnika	10	
2	1	Uszczelka	9	
1	2	Wspornik płytki zacisków	8	
Zsp6	2	Zespół cewki	7	
Zsp5	1	Płytki zacisków kpl.	6	
Zsp4	1	Zespół pokrywy	5	
Zsp3	1	Zespół osłony	4	
Zsp2	1	Zespół korpusu czujnika	3	
Zsp1	2	Zespół rdzenia	2	

Znak zmiany	Ilość zmian	Treść zmiany	Podpis	Data	Nazwa	Nr ark.	Uwagi
				03 99	Czułnik indukcyjny DN32	1	Ciezar
Projektował	WCZ						
Sprawił					Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa Zakład DPQ	DN32	Nr części Zsp
Kier. Zakładu	W.W.						

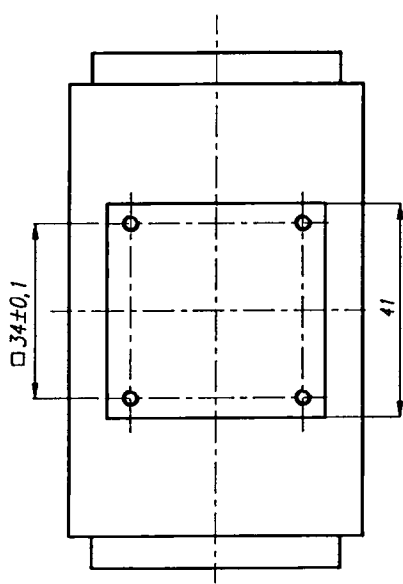
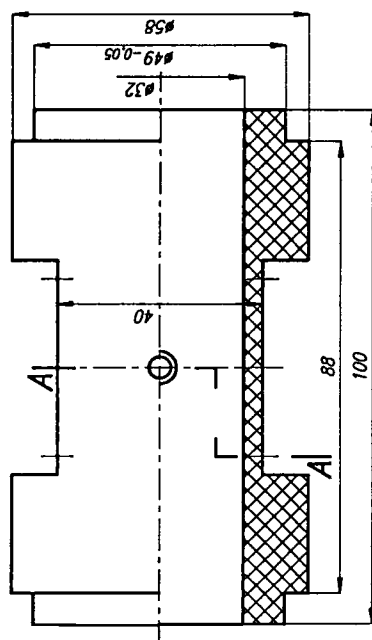
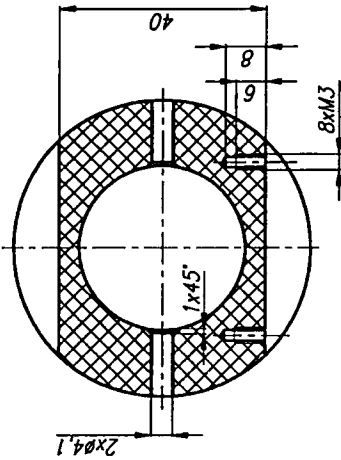
str. 1

21

Wymiary [Odchyłki]

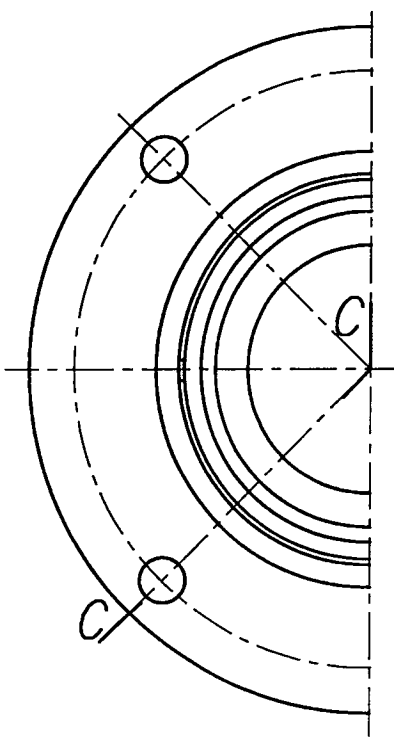
2.2

A-A

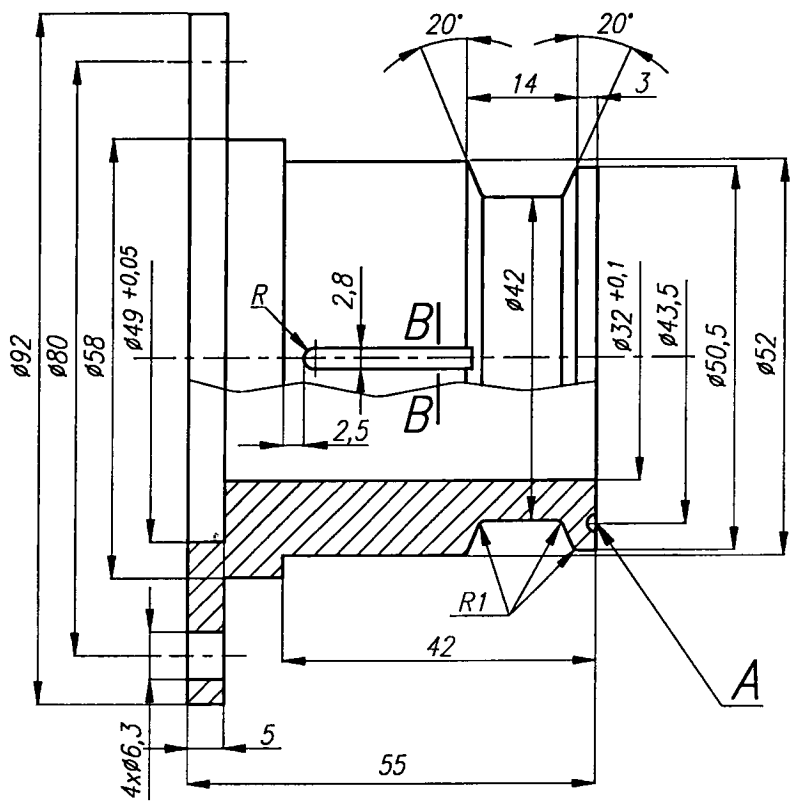


Ostre krawędzie stepić 0,5x45°

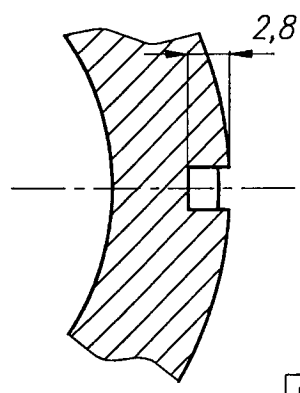
Nazwa		Podziałka	
Korpus czujnika		1:15	
Cieczar		Cieczar	
Material		Nr ark.	
Teflon		17	
Zastępuje rys. Nr		Nr rys. zest.	
Zastąpiono przez rys. Nr		ZSD2	
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa		Nr rysunku	
Zakład DPQ		10	
Znak zmiany	Wzrost zmian	Treść zmiany	Podpis
Projekował WCz			
Sprawił			
Kier. Zakładu W.W.			
		Data	
		05	
		99	



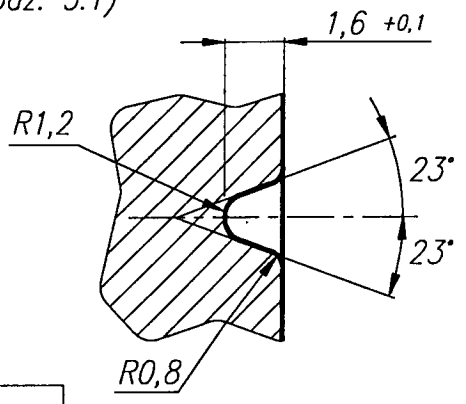
C-C



B-B (podz. 2:1)



szczegół A (podz. 5:1)

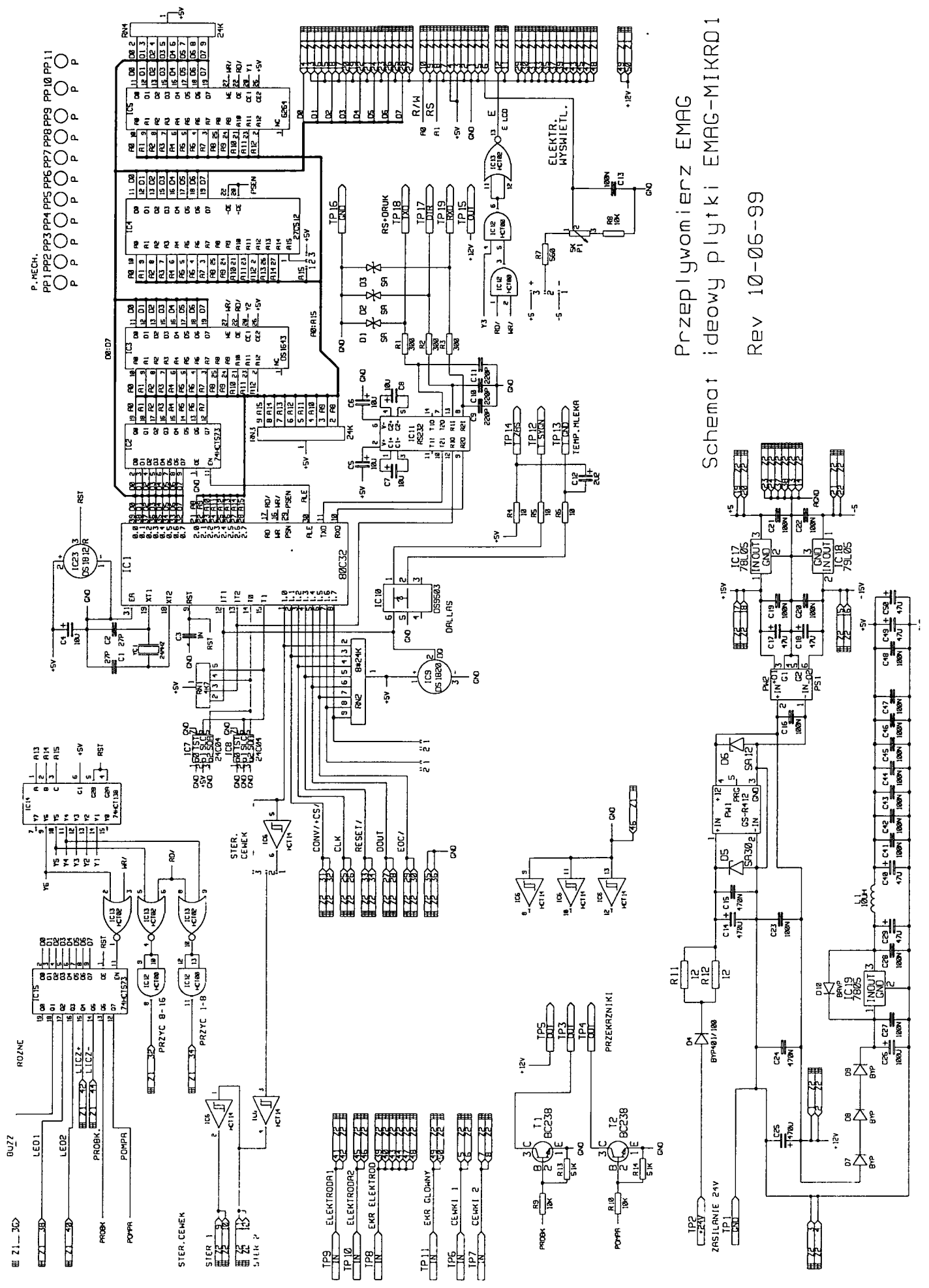


Wykonanie 1	według rysunku
Wykonanie 2	bez rowka 2,8x2,8

str. 3

					Nazwa	Podziątka	
					Króciec (wyk. 1 i 2)	1:1	
						Ciezar	
Znak zmiany	Ilość zmian	Treść zmiany	Podpis	Data	Materiał	Zastępuje rys. Nr	Nr ark.
				05 99	1H18N9T		18
						Zastąpiono przez rys. Nr	Nr rys. zest.
					Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa		Zsp2
					Zakład DPQ	Nr rysunku	Nr części
Kier. Zakładu	W.W.						11, 12

AS-1



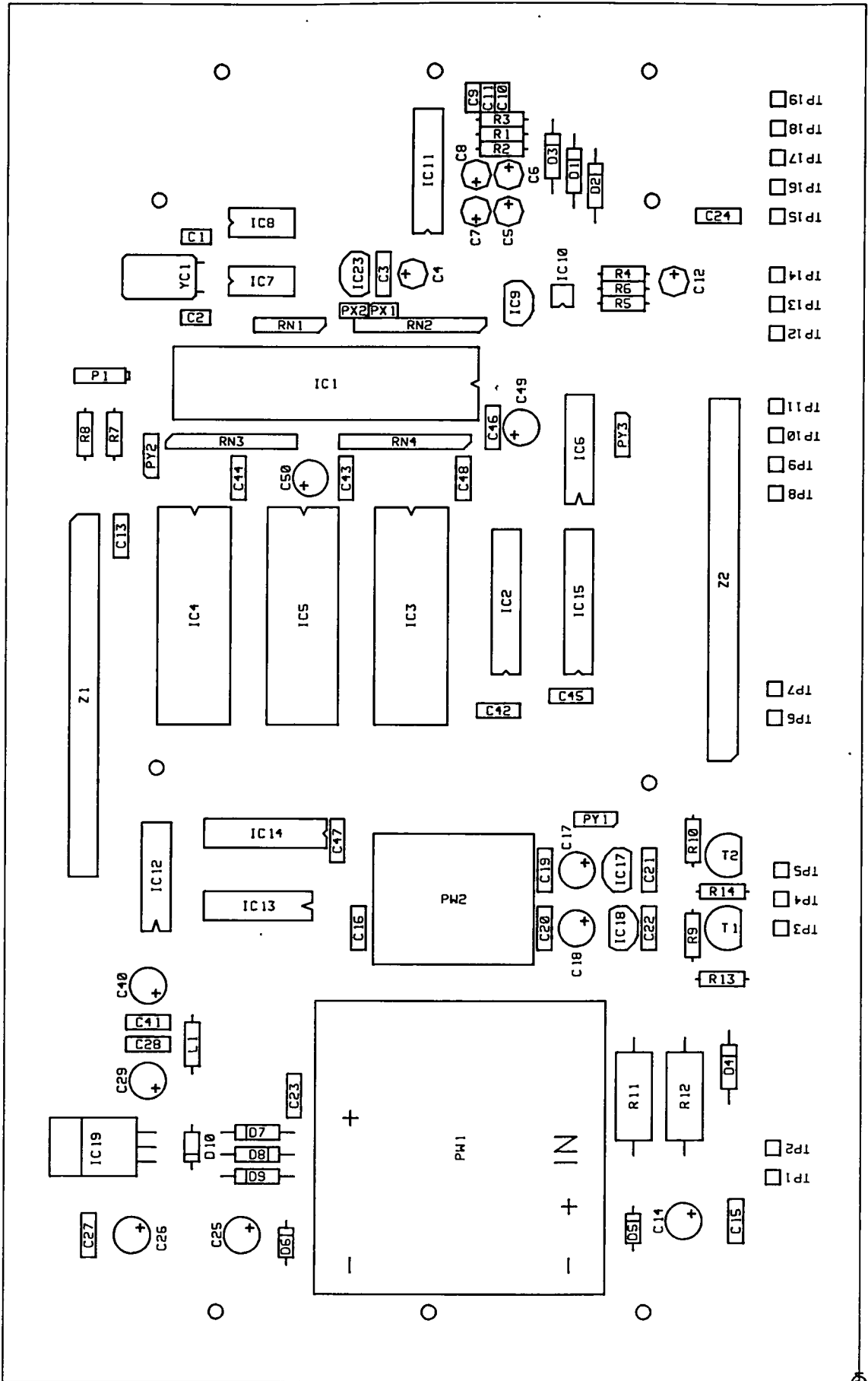
- P. MECH.
- PP1 PP2 PP3 PP4 PP5 PP6 PP7 PP8 PP9 PP10 PP11
- ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

Przeplwomierz EMAG
 Rev 10-06-99

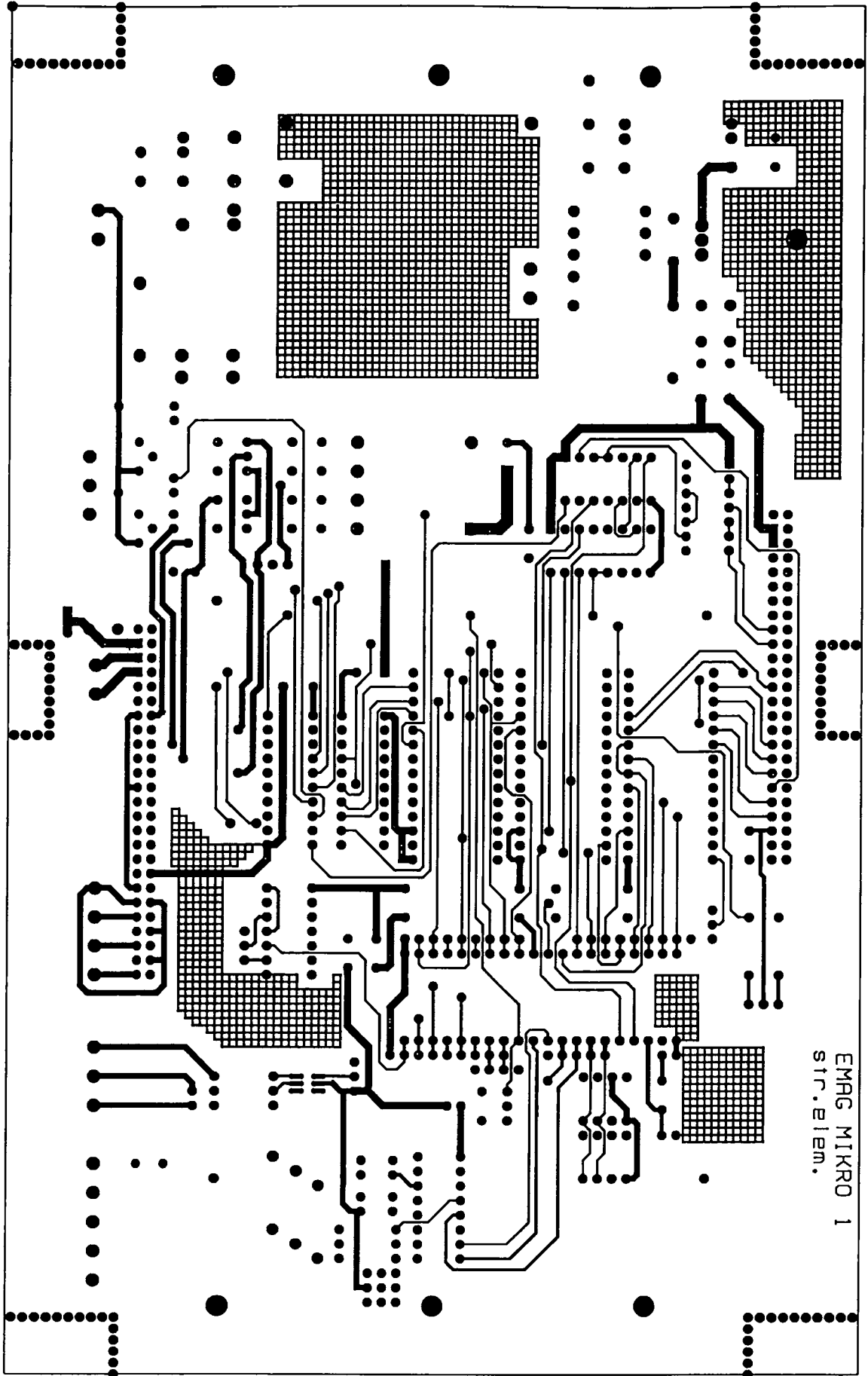
Schemat

ideowy

przeplwomierz EMAG-MIKRO1

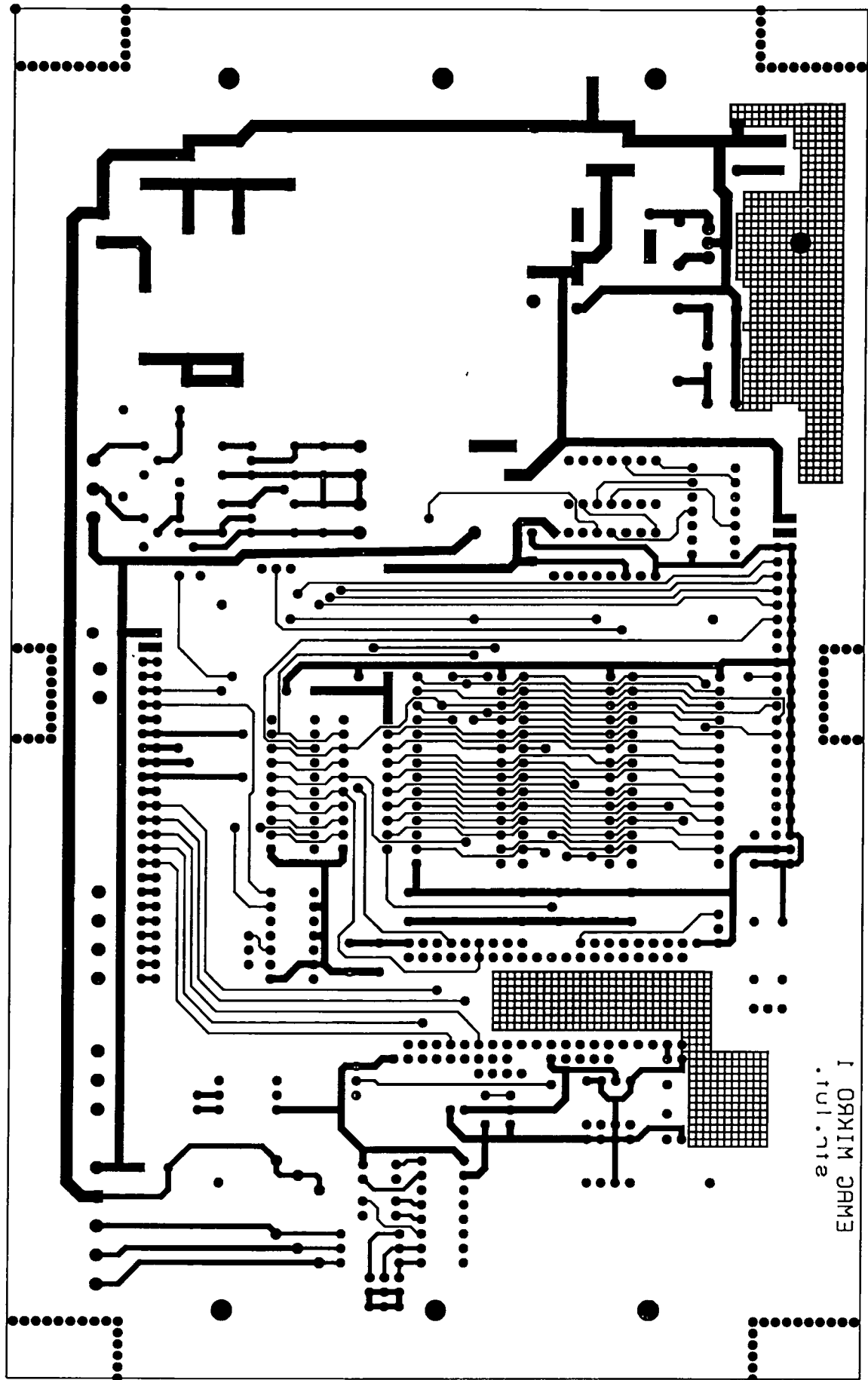


str. 2



EMAG MIKRO 1
str. elem.

Str. 3



I OMKIM 3AM3
.tul .nta
EMUC WIKRO I

str. 4

27

Part	Type	Outline	Code	X	Y	Rot
R1	R0.125W,300	RESA8		9.550	3.500	1
R2	R0.125W,300	RESA8		9.450	3.500	1
R3	R0.125W,300	RESA8		9.650	3.500	1
R4	R0.125W,R0.125W	RESA8		8.600	2.650	1
R5	R0.125W,R0.125W	RESA8		8.400	2.650	1
R6	R0.125W,R0.125W	RESA8		8.500	2.650	1
R7	R0.125W,560	RESA8		7.500	6.150	0
R8	R0.125W,10K	RESA8		7.500	6.350	2
R9	R0.125W,10K	RESA8		4.050	2.150	2
R10	R0.125W,10K	RESA8		4.700	2.150	2
R11	R1.0W,R1.0W	RESA18		2.950	2.550	2
R12	R1.0W,R1.0W	RESA18		2.950	2.200	2
R13	R0.125W,51K	RESA8		3.750	1.950	1
R14	R0.125W,51K	RESA8		4.350	1.950	1
C1	C2.5,27P	C2.5P		8.800	5.600	1
C2	C2.5,27P	C2.5P		8.250	5.600	1
C3	C5,1N	C5P		8.600	4.300	2
C4	C2.5E,10U	CAPR2D4E		8.600	4.100	1
C5	C2.5E,10U	CAPR2D4E		9.025	3.450	2
C6	C2.5E,10U	CAPR2D4E		9.275	3.450	2
7	C2.5E,10U	CAPR2D4E		9.025	3.675	0
J8	C2.5E,10U	CAPR2D4E		9.275	3.675	0
C9	C2.5,220P	C2.5P		9.800	3.700	0
C10	C2.5,220P	C2.5P		9.800	3.500	0
C11	C2.5,220P	C2.5P		9.800	3.600	0
C12	C2.5E,C2.5E	CAPR2D4E		8.550	2.300	2
C13	C5,100N	C5P		6.800	6.150	0
C14	C5E,470U	CAPR4D8E		2.100	2.200	2
C15	C5,470N	C5P		2.100	1.900	2
C16	C5,100N	C5P		4.100	4.450	2
C17	C5E,47U	CAPR4D8E		4.500	2.950	2
C18	C5E,47U	CAPR4D8E		4.100	2.950	2
C19	C5,100N	C5P		4.500	3.150	2
C20	C5,100N	C5P		4.100	3.150	2
C21	C5,C5	C5P		4.500	2.450	0
C22	C5,C5	C5P		4.100	2.450	2
C23	C5,100N	C5P		2.950	4.900	2
C24	C5,470N	C5P		9.000	2.000	1
C25	C5E,470U	CAPR4D8E		2.000	5.250	2
26	C5E,100U	CAPR4D8E		2.000	6.000	2
27	C5,100N	C5P		2.000	6.300	2
C28	C5,100N	C5P		3.300	5.900	3
C29	C5E,47U	CAPR4D8E		3.050	5.900	3
C40	C5E,47U	CAPR4D8E		3.700	5.900	3
C41	C5,100N	C5P		3.450	5.900	3
C42	C5,100N	C5P		5.600	3.500	1
C43	C5,100N	C5P		7.200	4.550	0
C44	C5,100N	C5P		7.200	5.300	0
C45	C5,100N	C5P		5.700	3.000	1
C46	C5,100N	C5P		7.550	3.550	0
C47	C5,100N	C5P		4.700	4.600	2
C48	C5,100N	C5P		7.200	3.750	0
C49	C5E,47U	CAPR4D8E		7.550	3.350	0
C50	C5E,47U	CAPR4D8E		7.200	4.800	0
IC1	80C31,80C32	DIL40		7.850	4.700	3
IC2	74HCT573,74HCT573	DIL20		6.350	3.450	0
IC3	6264,DS1643	DIL28		6.250	4.100	2
IC4	27C512,27C512	DIL28		6.250	5.600	2
IC5	6264,6264	DIL28		6.250	4.850	2
IC6	7414,HCT14	DIL14		7.400	2.950	0
IC7	XICOR,24C04	DIL8		8.550	5.150	1
IC8	XICOR,24C04	DIL8		8.950	5.150	1
IC9	DS1820,DS1820	TO92		8.400	3.400	0

str.5

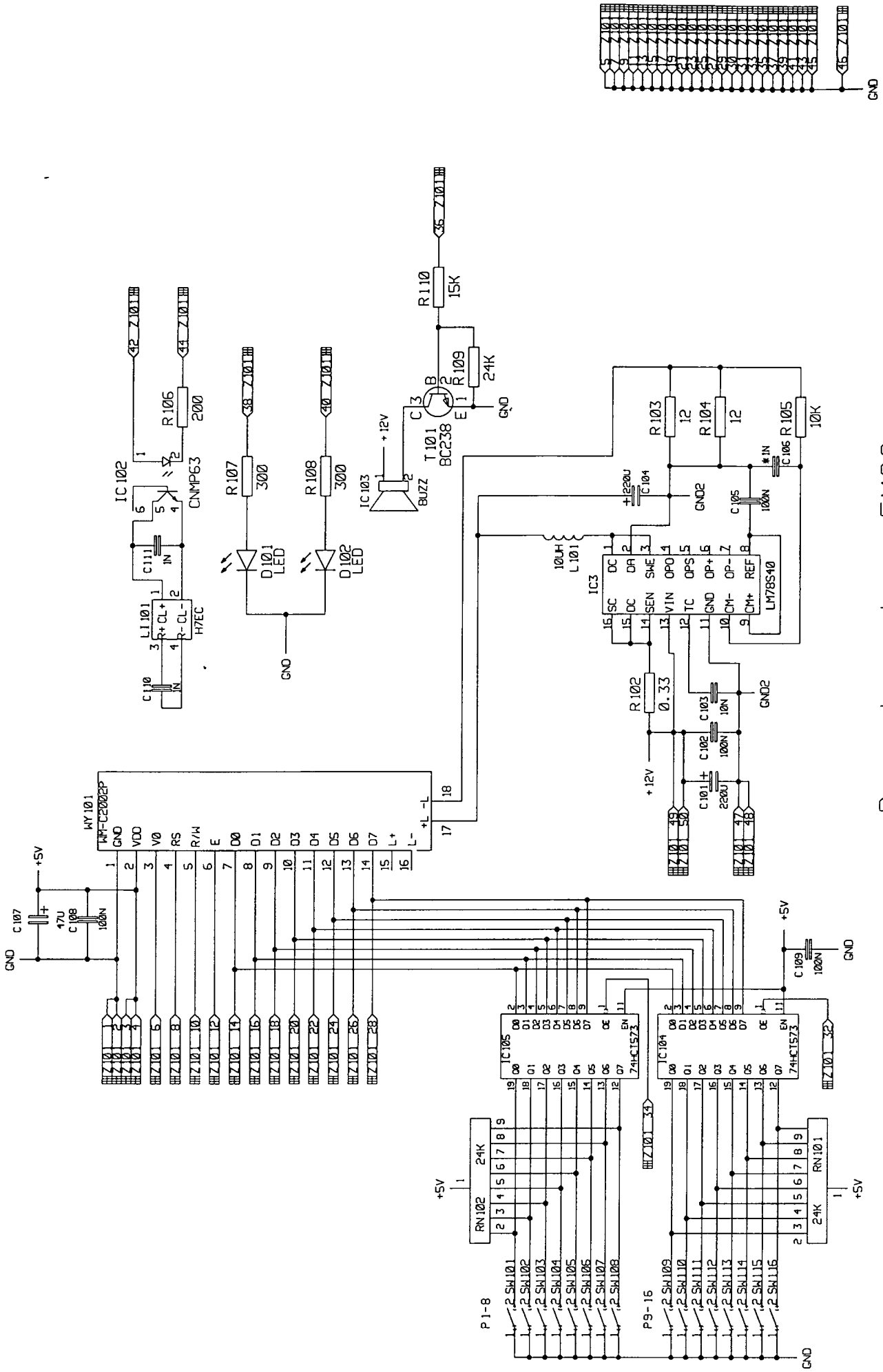
28

IC10	DS9503,DS9503	TSOC-6	8.450	3.075	0
IC11	MAX232,RS232	DIL16	9.300	4.000	0
IC12	7400,HCT00	DIL14	4.450	5.850	0
IC13	7402,HCT02	DIL14	4.250	5.150	3
IC14	74HCT138,74HCT138	DIL16	4.750	5.100	3
IC15	74HCT573,74HCT573	DIL20	6.350	2.950	0
IC17	78L05,78L05	TO92	4.500	2.650	2
IC18	79L05,79L05	TO92	4.100	2.650	0
IC19	7815,7805	TO220	2.600	6.450	3
IC23	DS1812,DS1812	TO92	8.600	4.475	2
L1	LS,10UH	RESA10	3.300	5.600	0
Z1	Z50,Z50	Z50	5.700	6.350	2
Z2	Z50,Z50	Z50	6.500	1.950	0
PP1	PP,P	PP	1.480	2.475	0
PP2	PP,P	PP	1.480	3.952	0
PP3	PP,P	PP	1.480	5.428	0
PP4	PP,P	PP	1.000	1.000	0
PP5	PP,P	PP	9.984	5.428	0
PP6	PP,P	PP	9.984	3.952	0
PP7	PP,P	PP	9.984	2.475	0
PP8	PP,P	PP	5.100	2.450	0
PP9	PP,P	PP	9.100	2.450	0
?10	PP,P	PP	9.100	5.850	0
P11	PP,P	PP	5.200	5.850	0
YC1	YC1,24MHZ	KWARC5	8.525	5.550	0
RN1	RN4COM,4K7	SIL5	8.250	4.950	3
RN2	RN8COM,8*24K	SIL9	8.250	4.050	3
RN3	RN8COM,24K	SIL9	7.450	5.350	1
RN4	RN8COM,24K	SIL9	7.450	4.150	3
D1	DLAWIN,SA	DO7	9.300	3.000	2
D2	DLAWIN,SA	DO7	9.200	2.850	2
D3	DLAWIN,SA	DO7	9.400	3.150	2
D4	BYP,BYP401/100	DO7	3.150	1.900	2
D5	ZD,SA30	DO35	2.050	2.550	2
D6	ZD,SA12	DO35	1.950	5.000	2
D7	BYP,BYP	DO7	2.700	5.150	1
D8	BYP,BYP	DO7	2.550	5.150	3
D9	BYP,BYP	DO7	2.400	5.150	1
D10	BAVP,BAVP	DO35	2.600	5.600	0
T1	BC238,HCT00	CE35	4.100	1.900	3
T2	BC238,BC238	CE35	4.600	1.900	3
l	POT0.375,5K	POT0.375	7.900	6.250	3
P1	IN,GND	SIL1	2.400	1.600	1
TP2	IN,+24V	SIL1	2.600	1.600	1
TP8	IN,IN	SIL1	7.100	1.600	0
TP11	IN,IN	SIL1	7.700	1.600	0
TP6	IN,IN	SIL1	5.550	1.600	0
TP7	IN,IN	SIL1	5.750	1.600	0
TP16	OUT,GND	SIL1	9.200	1.600	1
TP9	IN,IN	SIL1	7.300	1.600	0
TP18	OUT,TXD	SIL1	9.600	1.600	1
TP17	OUT,DTR	SIL1	9.400	1.600	1
TP19	OUT,RXD	SIL1	9.800	1.600	1
TP15	OUT,OUT	SIL1	9.000	1.600	1
TP10	IN,IN	SIL1	7.500	1.600	0
TP14	OUT,T ZAS	SIL1	8.600	1.600	0
TP12	OUT,T SYGN	SIL1	8.200	1.600	0
TP13	OUT,T GND	SIL1	8.400	1.600	0
TP3	OUT,OUT	SIL1	4.100	1.550	0
TP5	OUT,OUT	SIL1	4.500	1.550	0
TP4	OUT,OUT	SIL1	4.300	1.550	0
PW1	GS-R412,GS-R412	GS-R400	2.600	3.750	0
PW2	PS1,PS1	PS1	4.300	3.800	1
PX1	P2,P2	SIL2	8.350	4.300	1
PX2	P2,P2	SIL2	8.350	4.500	1

Str.G

29

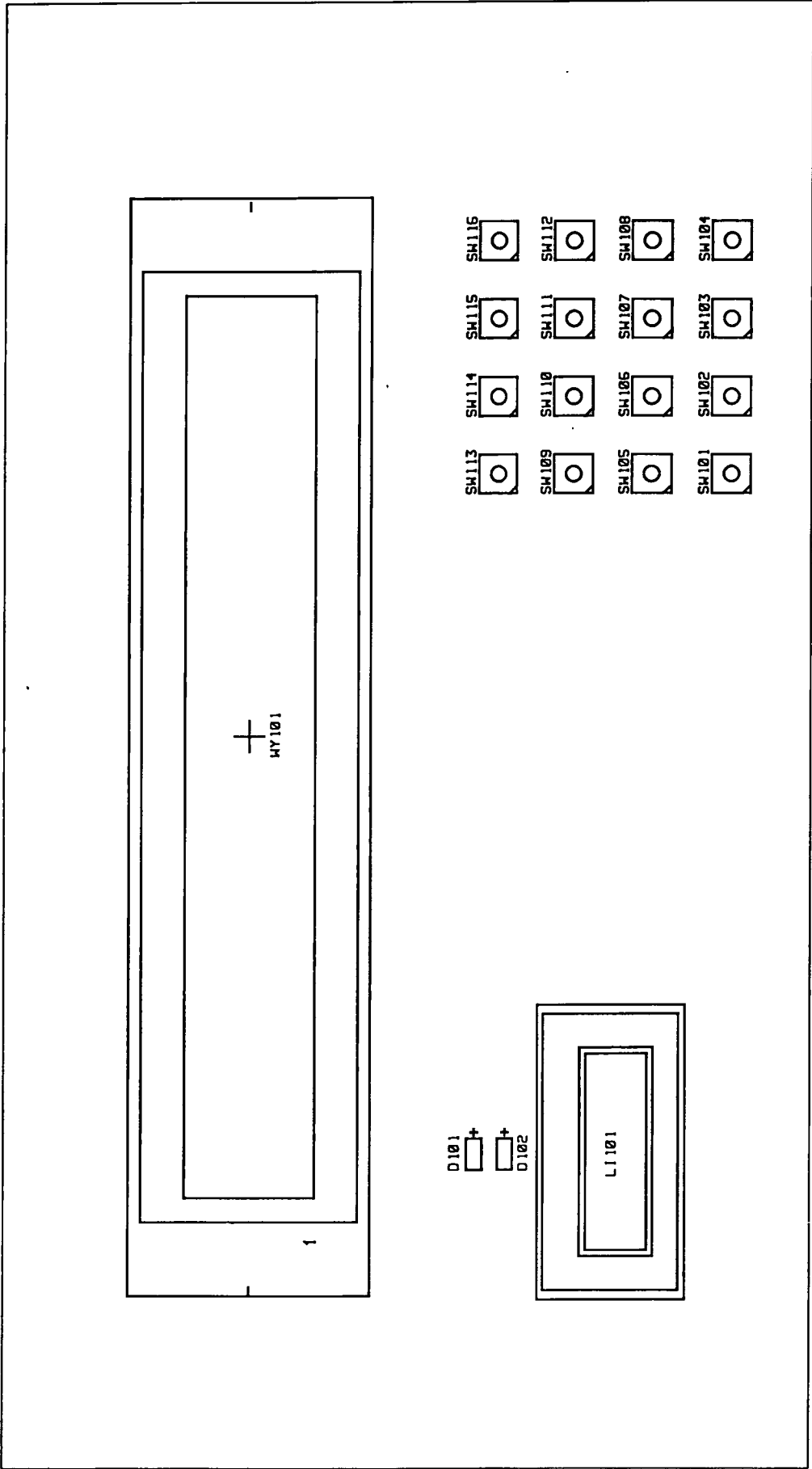
PY1	P3, P3	SIL3	-	4.850	2.825	3
PY2	P3, P3	SIL3	-	7.350	5.900	0
PY3	P3, P3	SIL3	-	7.500	2.650	2

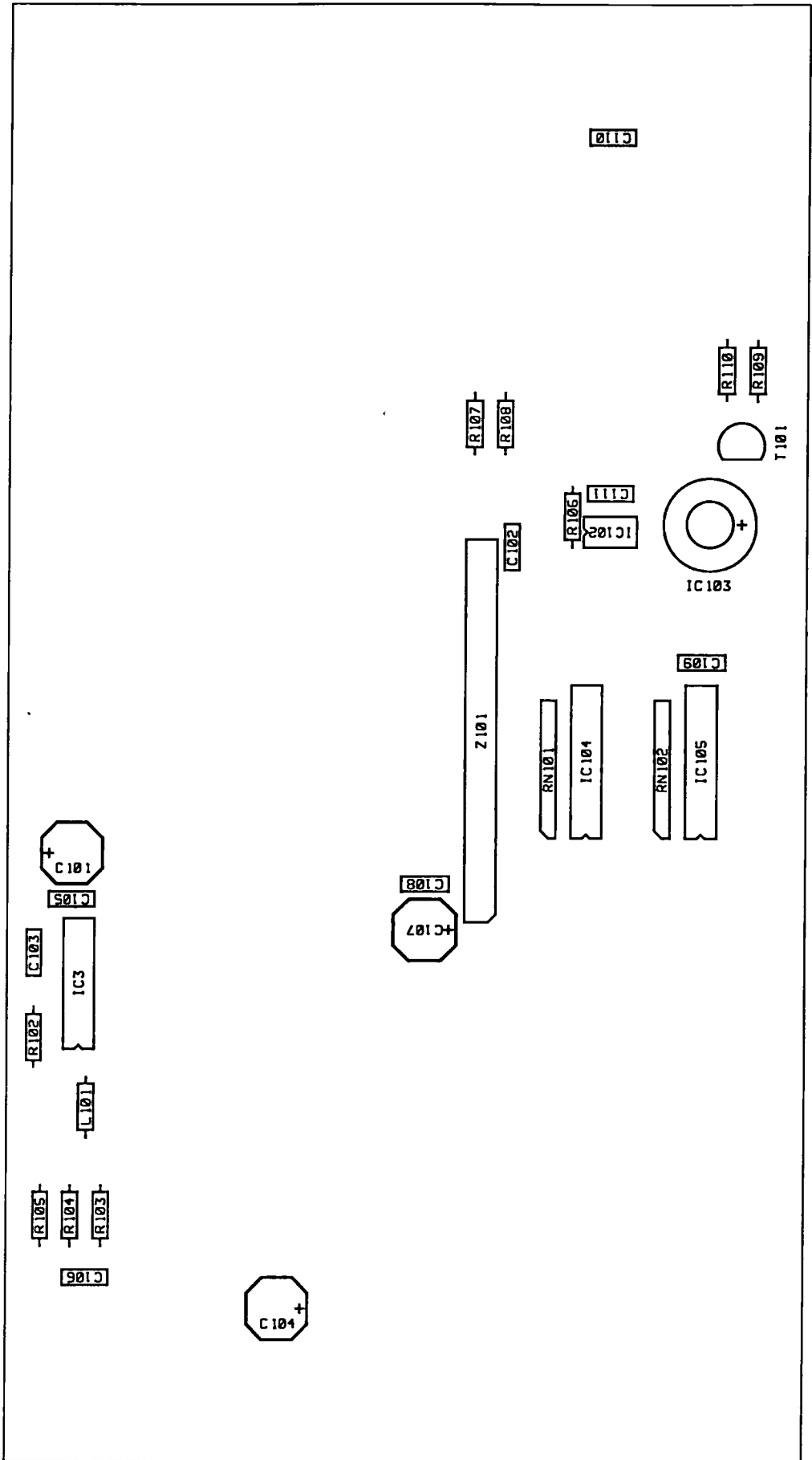


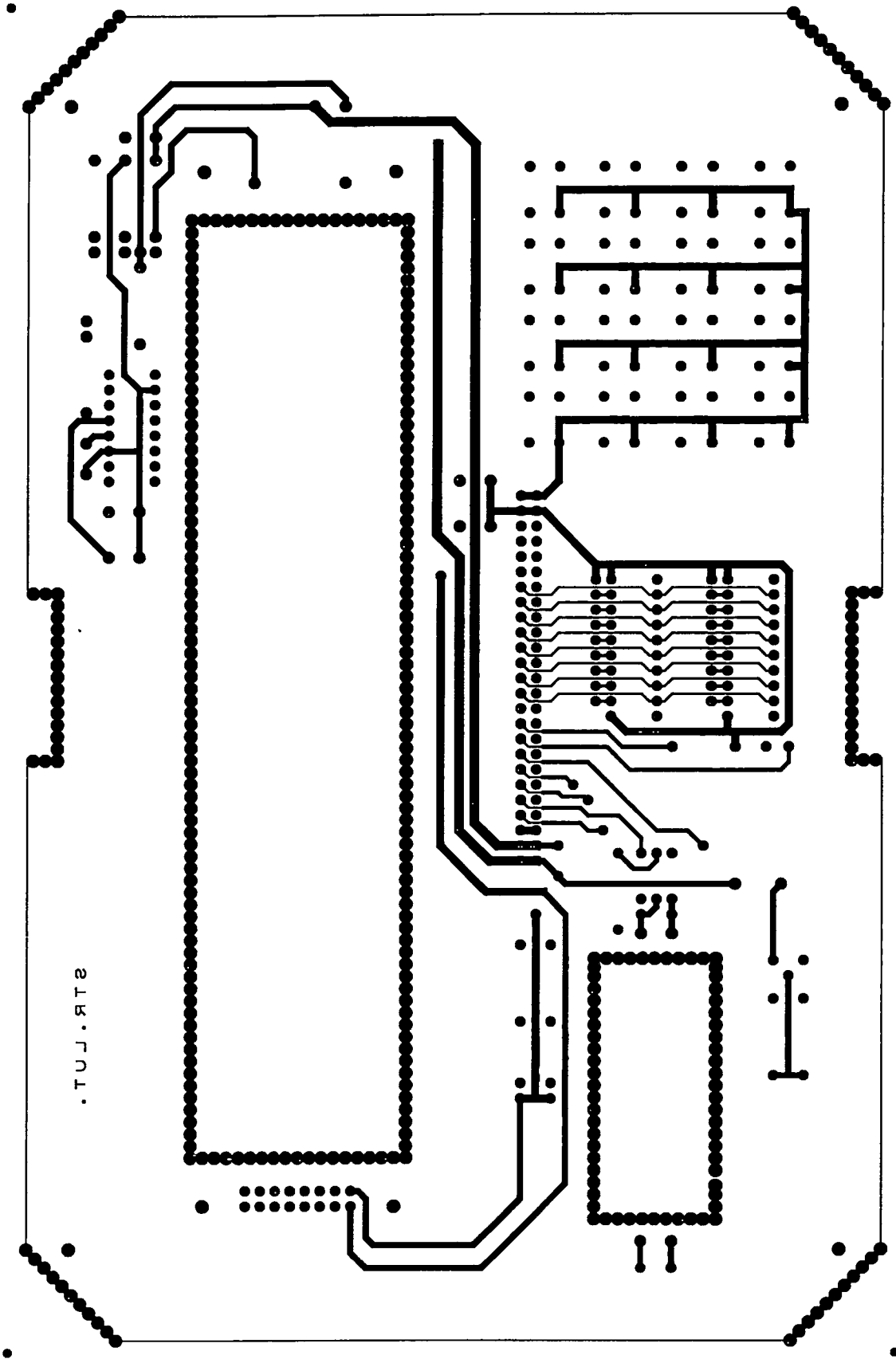
Str. 8

Przepliwomierz EMAG
 Schemat ideowy płytki EMAG-WYSW
 Rev. 10-06-99

31

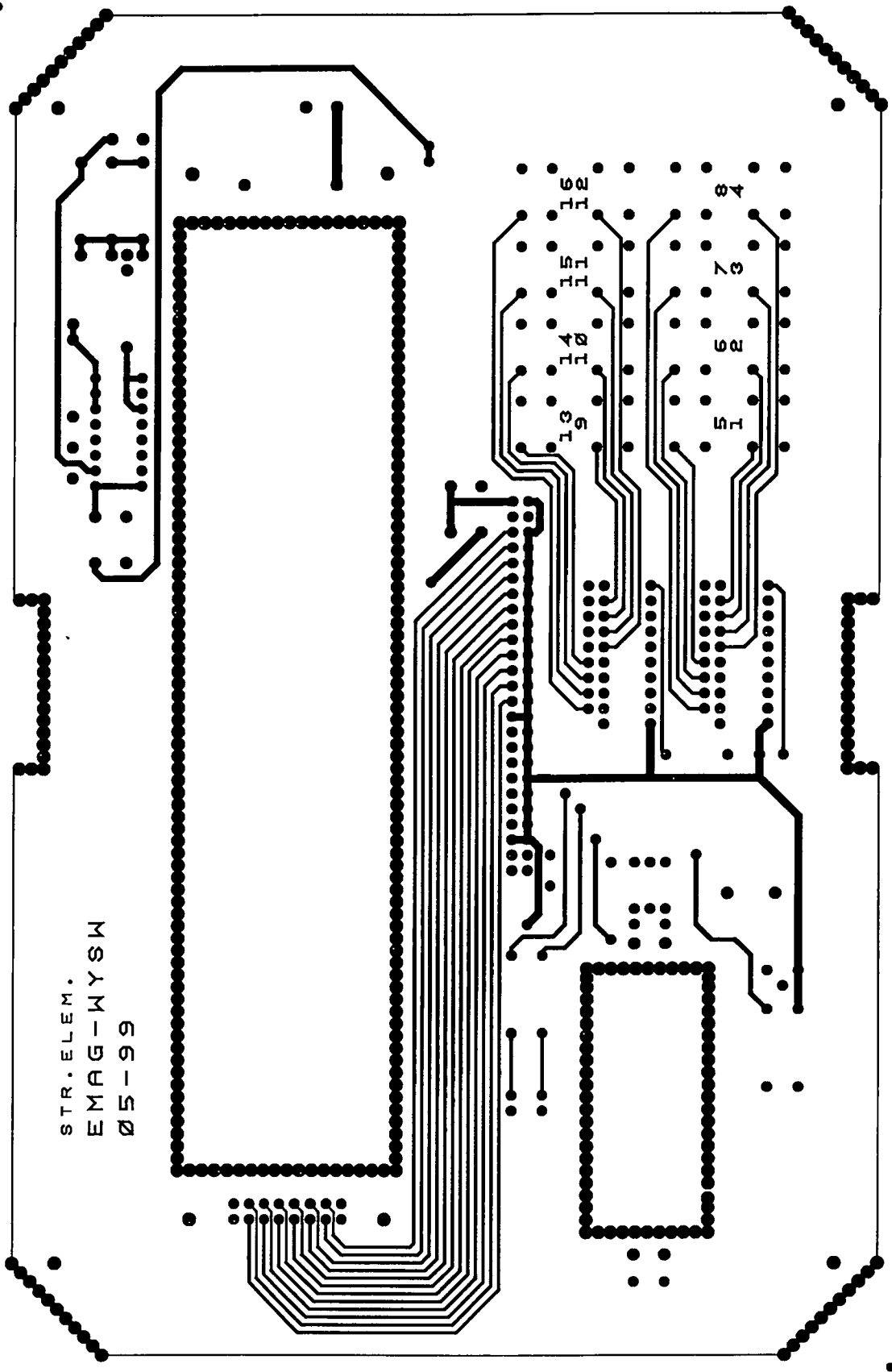


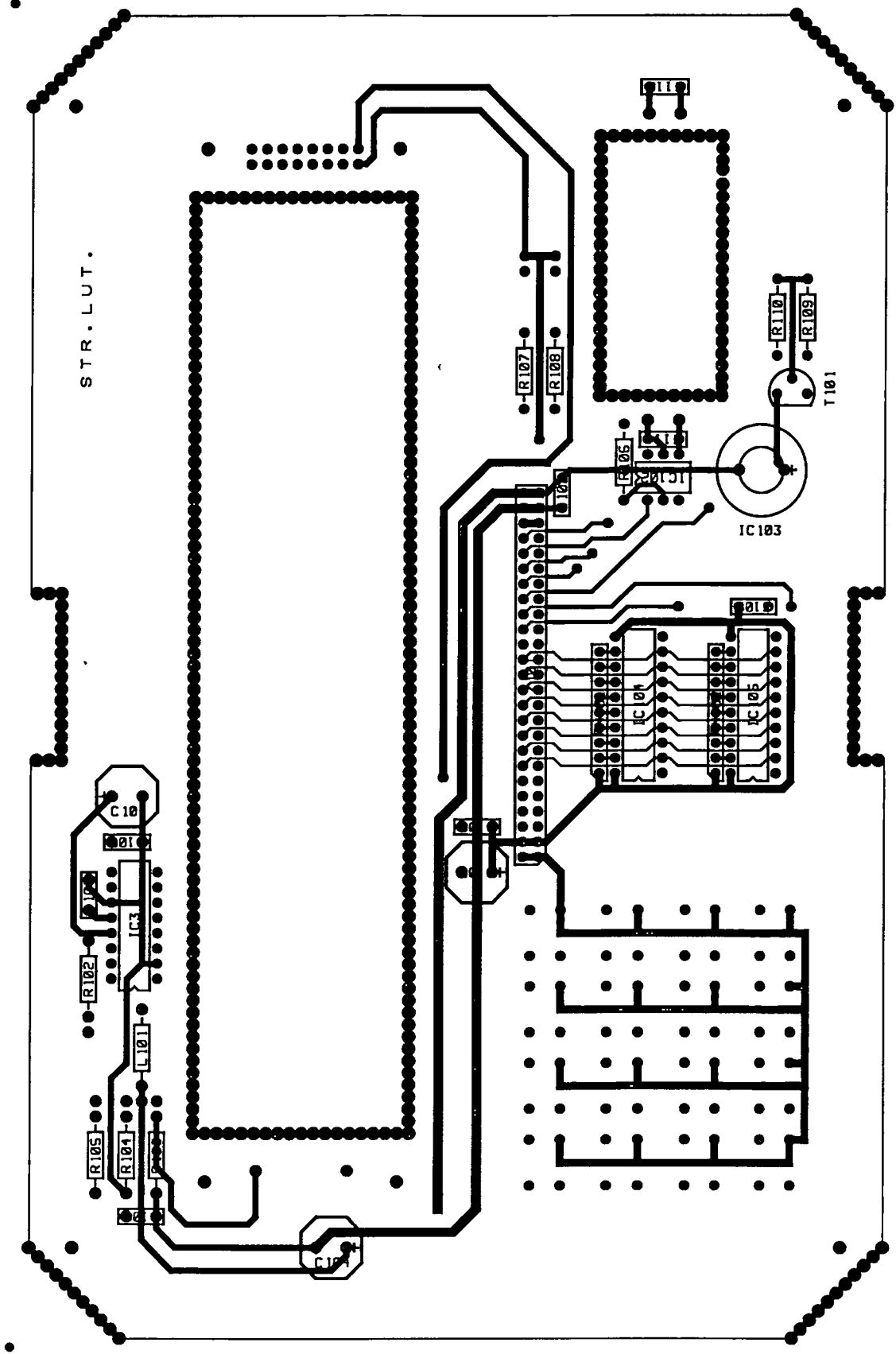


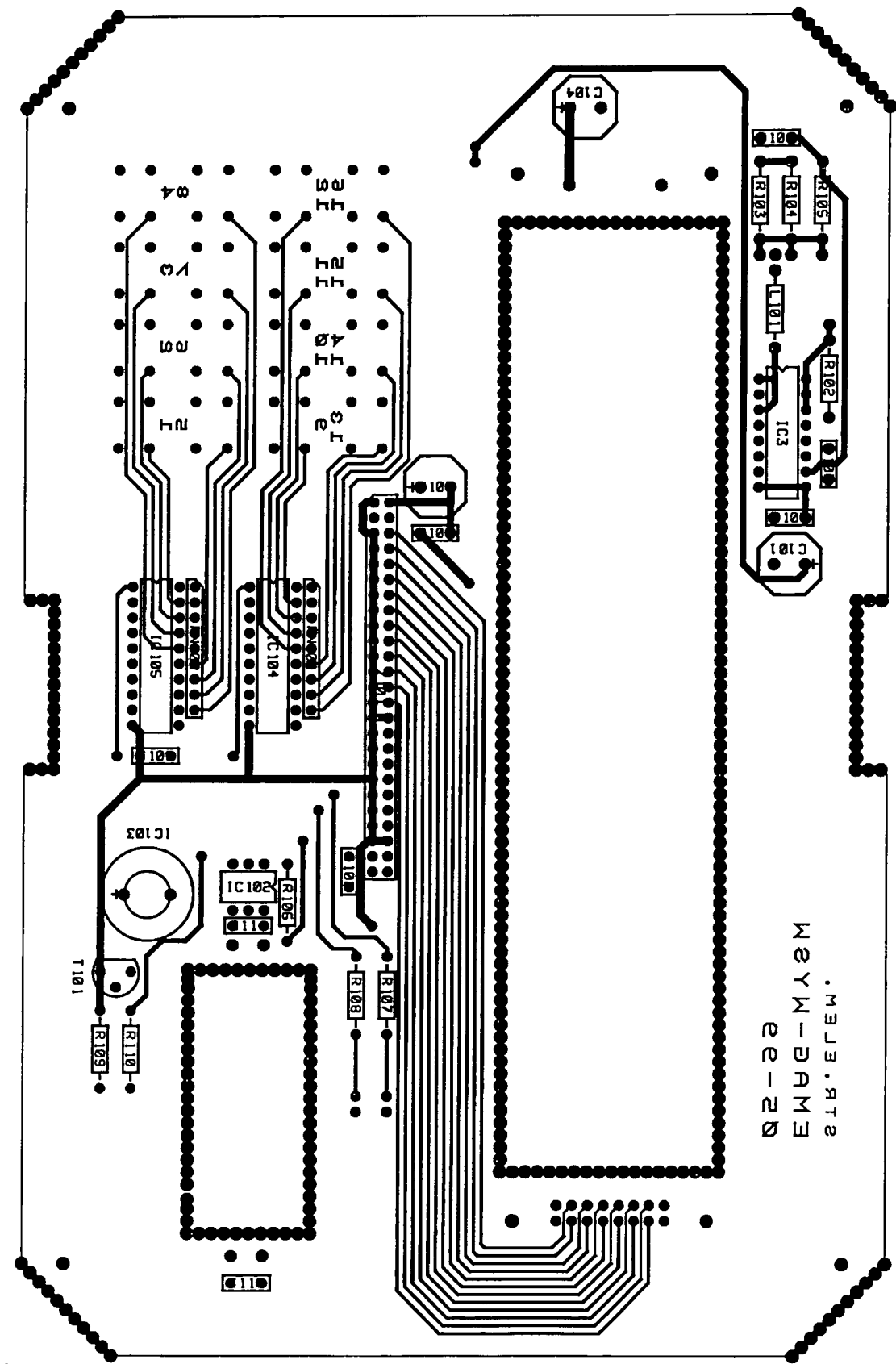


STR.LUT.

STR. ELEM.
EMAG-WYSW
Ø5-99







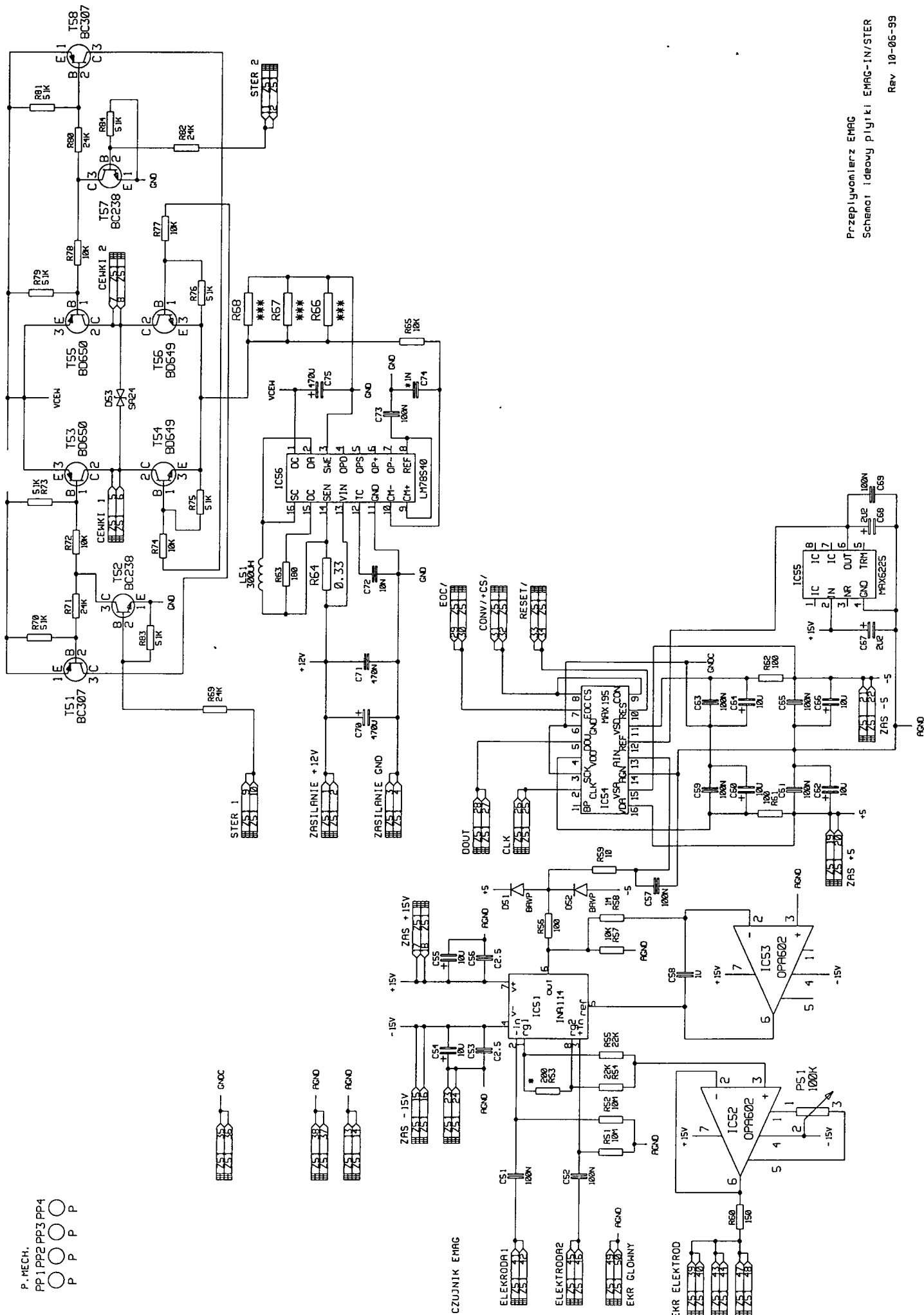
STB.9T5
 EAM-DAMM
 22-22

Stv. 14

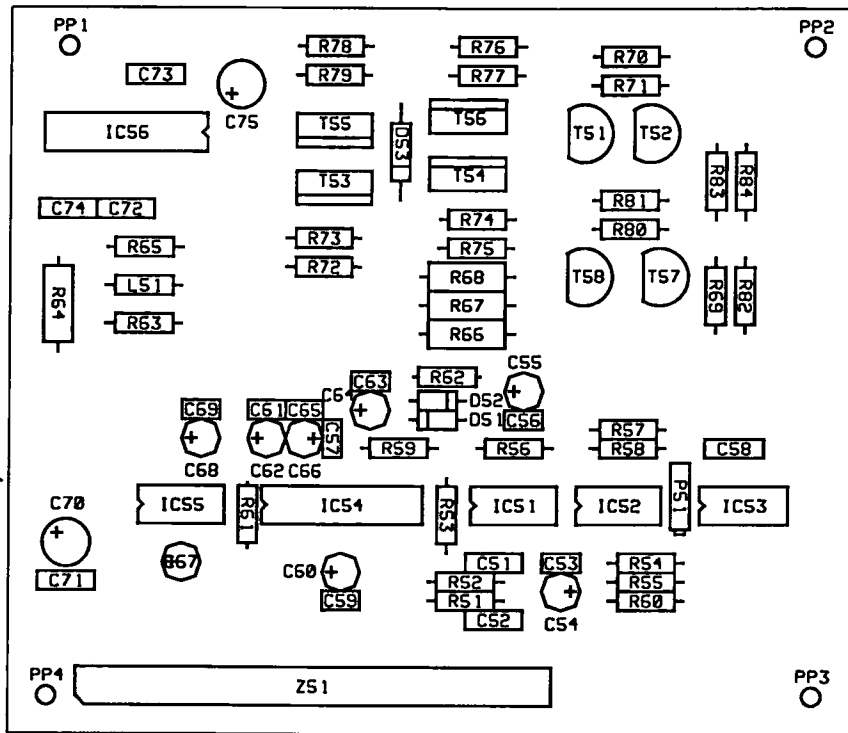
37

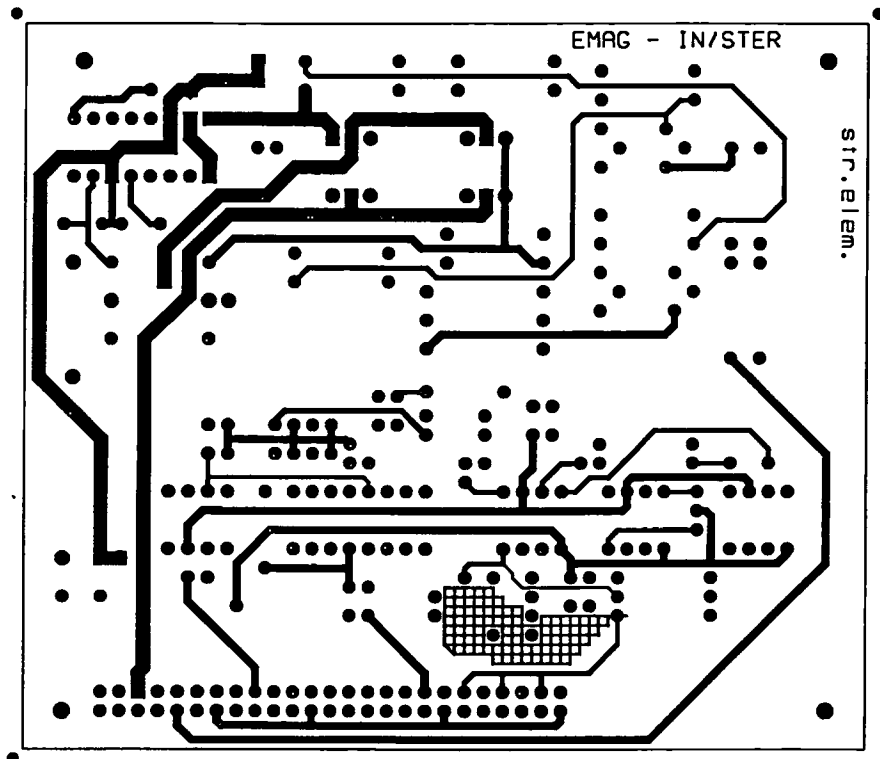
Part	Type	Outline	Code	X	Y	Rot
R102	R0.25W,0.33	RESA10		7.500	5.800	6
R103	R0.25W,12	RESA10		8.650	5.350	4
R104	R0.25W,12	RESA10		8.650	5.550	4
R105	R0.25W,10K	RESA10		8.650	5.750	4
R106	R0.25W,R0.25W	RESA10		4.100	2.300	4
R107	R0.25W,300	RESA10		3.500	2.950	6
R108	R0.25W,300	RESA10		3.500	2.750	6
R109	R0.25W,24K	RESA10		3.150	1.100	4
R110	R0.25W,15K	RESA10		3.150	1.300	6
C101	C5E,220U	CAPR4D8E		6.300	5.550	7
C102	C5,100N	C5P		4.300	2.700	6
C103	C5,10N	C5P		6.950	5.800	4
C104	C5E,220U	CAPR4D8E		9.250	4.200	5
C105	C5,100N	C5P		6.600	5.550	7
C106	C5,100N	C5P		9.050	5.450	5
C107	C5E,47U	CAPR4D8E		6.800	3.250	5
C108	C5,100N	C5P		6.500	3.250	5
C109	C5,100N	C5P		5.050	1.450	7
C110	C5,1N	C5P		1.650	2.050	5
C111	C5,1N	C5P		3.950	2.050	7
U3	LM78S40,LM78S40	DIL16		7.150	5.500	4
C102	CNMP63,CNMP63	DIL6		4.200	2.050	7
IC103	BUZZ,BUZZ	BUZZ		4.150	1.400	7
IC104	74HCT573,74HCT573	DIL20		5.700	2.200	4
IC105	74HCT573,74HCT573	DIL20		5.700	1.450	4
L101	L,10UH	RESA10		7.950	5.450	4
Z101	Z50,Z50	Z50		5.500	2.900	4
SW101	RESET,RESET	SWRES		7.200	1.300	0
SW102	RESET,RESET	SWRES		7.700	1.300	0
SW103	RESET,RESET	SWRES		8.200	1.300	0
SW104	RESET,RESET	SWRES		8.700	1.300	0
SW105	RESET,RESET	SWRES		7.200	1.800	0
SW106	RESET,RESET	SWRES		7.700	1.800	0
SW107	RESET,RESET	SWRES		8.200	1.800	0
SW108	RESET,RESET	SWRES		8.700	1.800	0
SW109	RESET,RESET	SWRES		7.200	2.300	0
SW110	RESET,RESET	SWRES		7.700	2.300	0
SW111	RESET,RESET	SWRES		8.200	2.300	0
SW112	RESET,RESET	SWRES		8.700	2.300	0
SW113	RESET,RESET	SWRES		7.200	2.800	0
SW114	RESET,RESET	SWRES		7.700	2.800	0
SW115	RESET,RESET	SWRES		8.200	2.800	0
SW116	RESET,RESET	SWRES		8.700	2.800	0
LI101	L OMRON,H7EC	L OMRON		2.800	2.050	0
D101	LED,LED	LEDR1		2.800	2.950	2
D102	LED,LED	LEDR1		2.800	2.750	2
WY101	WYSWDUZY,WM-C2002P	WYSWDUZY		5.500	4.400	0
RN101	RN8COM,24K	SIL9		5.750	2.450	4
RN102	RN8COM,24K	SIL9		5.750	1.700	4
T101	BC238,BC238	CE35		3.650	1.200	4

P. MECH.
 PP.1 PP2 PP3 PP4
 ○ ○ ○ ○ ○
 ○ ○ ○ ○ ○
 ○ ○ ○ ○ ○
 ○ ○ ○ ○ ○



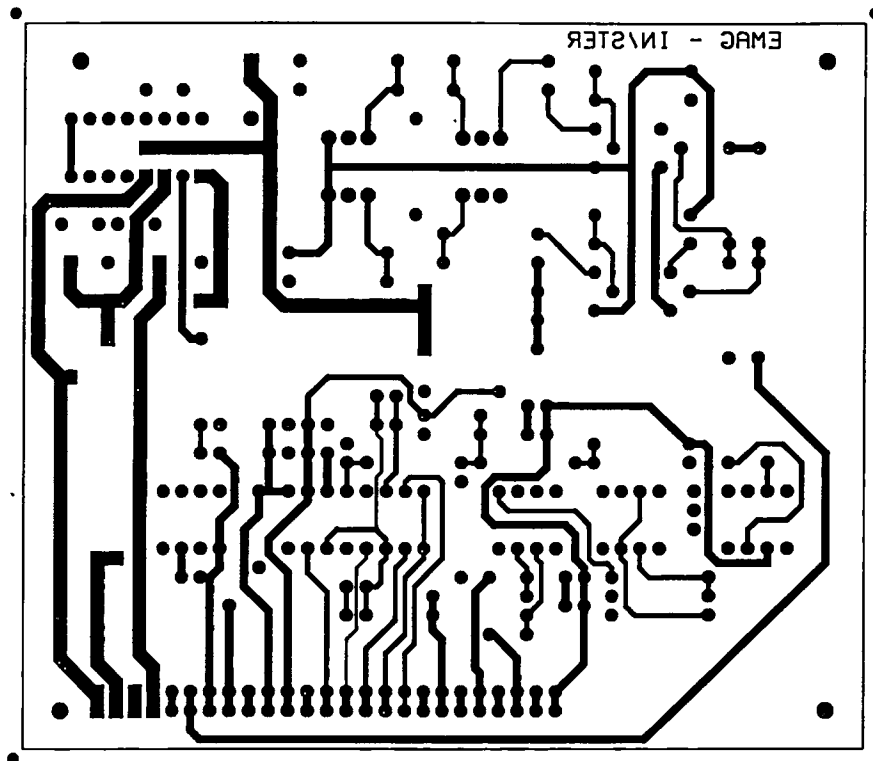
Str. 16





Str. 18

41



str. 19

42

Part	Type	Outline	Code	X	Y	Rot
R51	R0.25W,10M	RESA10		86,35	43,20	2
R52	R0.25W,10M	RESA10		86,35	45,70	2
R53	R0.25W,R0.25W	RESA10		83,80	54,60	3
R54	R0.25W,22K	RESA10		110,50	48,25	0
R55	R0.25W,22K	RESA10		110,50	45,70	0
R56	R0.25W,100	RESA10		92,70	63,50	2
R57	R0.25W,10K	RESA10		107,95	66,05	0
R58	R0.25W,1M	RESA10		107,95	63,50	0
R59	R0.25W,10	RESA10		77,45	63,50	2
R60	R0.25W,150	RESA10		110,50	43,20	0
R61	R0.125W,100	RESA8		57,15	54,60	3
R62	R0.125W,100	RESA8		83,80	73,05	0
R63	R0.25W,180	RESA10		43,20	80,00	0
R64	R0.5W,0.33	RESA12		31,75	82,55	3
R65	R0.25W,10K	RESA10		43,20	90,15	2
R66	R0.5W,***	RESA12		86,35	78,75	2
R67	R0.5W,***	RESA12		86,35	82,55	2
R68	R0.5W,***	RESA12		86,35	86,35	2
R69	R0.25W,24K	RESA10		119,40	83,80	1
R70	R0.25W,51K	RESA10		107,95	115,55	2
R71	R0.25W,24K	RESA10		107,95	111,75	0
R72	R0.25W,10K	RESA10		67,30	87,65	0
R73	R0.25W,51K	RESA10		67,30	91,45	0
R74	R0.25W,10K	RESA10		87,65	94,00	2
R75	R0.25W,51K	RESA10		87,65	90,15	0
R76	R0.25W,51K	RESA10		88,90	116,85	2
R77	R0.25W,10K	RESA10		88,90	113,05	0
R78	R0.25W,10K	RESA10		68,60	116,85	2
R79	R0.25W,51K	RESA10		68,60	113,05	0
R80	R0.25W,24K	RESA10		107,95	92,70	2
R81	R0.25W,51K	RESA10		107,95	96,50	2
R82	R0.25W,24K	RESA10		123,20	83,80	1
R83	R0.25W,51K	RESA10		119,40	99,05	3
R84	R0.25W,51K	RESA10		123,20	99,05	3
C51	C5,100N	C5P		90,15	48,25	0
C52	C5,100N	C5P		90,15	40,65	0
C53	C2.5,C2.5	C2.5P		99,05	48,25	2
C54	C2.5E,10U	CAPR2D4E		99,05	44,45	2
C55	C2.5E,10U	CAPR2D4E		94,00	71,10	0
C56	C2.5,C2.5	C2.5P		94,00	67,30	0
C57	C2.5,100N	C2.5P		68,60	64,75	3
C58	C5,1U	C5P		121,90	63,50	2
C59	C2.5,100N	C2.5P		69,85	43,20	0
C60	C2.5E,10U	CAPR2D4E		69,85	47,00	0
C61	C2.5,100N	C2.5P		59,70	68,60	0
C62	C2.5E,10U	CAPR2D4E		59,70	64,75	0
C63	C2.5,100N	C2.5P		73,65	72,40	0
C64	C2.5E,10U	CAPR2D4E		73,65	68,60	0
C65	C2.5,100N	C2.5P		64,75	68,60	2
C66	C2.5E,10U	CAPR2D4E		64,75	64,75	2
C67	C2.5E,2U2	CAPR2D4E		48,25	48,25	0
C68	C2.5E,2U2	CAPR2D4E		50,80	64,75	0
C69	C2.5,100N	C2.5P		50,80	68,60	0
C70	C5E,470U	CAPR4D8E		33,00	50,80	0
C71	C5,470N	C5P		33,00	45,70	0
C72	C5,10N	C5P		40,65	95,25	2
C73	C5,100N	C5P		44,45	113,05	2
C74	C5,470N	C5P		33,00	95,25	2
C75	C5E,470U	CAPR4D8E		55,90	111,75	3
IC51	INA114,INA114	DIL8		92,70	55,90	0
IC52	ULY7741,OPA602	DIL8		106,70	55,90	0
IC53	ULY7741,OPA602	DIL8		123,20	55,90	0
IC54	MAX195,MAX195	DIL16		69,85	55,90	0

str. 20

43

IC55	MAX6225, MAX6225	DIL8	48,25	55,90	0
IC56	LM78S40, LM78S40	DIL16	40,65	105,40	2
L51	L, 300UH	RESA10	43,20	85,10	0
Z51	Z50, Z50	Z50	66,05	31,75	0
PP1	PP, P	PP	33,00	116,85	0
PP2	PP, P	PP	132,10	116,85	0
PP3	PP, P	PP	132,10	30,50	0
PP4	PP, P	PP	30,50	30,50	0
D51	BAVP, BAVP	DO35	82,55	67,30	0
D52	BAVP, BAVP	DO35	82,55	69,85	2
D53	DLAWIN, SA24	DO7	77,45	102,85	3
T51	BC307, BC307	CE35	101,60	105,40	0
T52	BC238, BC238	CE35	110,50	105,40	0
T53	BDP-P, BD650	TO220V	68,60	99,05	2
T54	BDP-N, BD649	TO220V	86,35	99,05	0
T55	BDP-P, BD650	TO220V	68,60	106,70	2
T56	BDP-N, BD649	TO220V	86,35	106,70	0
T57	BC238, BC238	CE35	111,75	86,35	0
T58	BC307, BC307	CE35	101,60	86,35	0
P51	POT0.75, 100K	POT0.375	114,95	57,15	3