


**NAZWA ZESTAWU: MIKROPROCESOROWY  
MIERNIK POJEMNOŚCI I INDUKCYJNOŚCI**

 Typ: **KM**  
 Model: **409**
**SPIS TREŚCI**

<b>1. UŻYTKOWANIE I KONSERWACJA</b> .....	<b>1</b>
<b>2. BEZPIECZEŃSTWO I INFORMACJE OGÓLNE</b> .....	<b>2</b>
<b>3. INFORMACJE O RECYKLINGU</b> .....	<b>2</b>
<b>4. PRZEZNACZENIE, FUNKCJE GŁÓWNE</b> .....	<b>2</b>
<b>5. MONTAŻ I URUCHOMIENIE</b> .....	<b>2</b>
<b>6. SCHEMATY IDEOWE I MONTAŻOWE PŁYTEK</b> .....	<b>3</b>
<b>7. LISTA ELEMENTÓW</b> .....	<b>BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.</b>
<b>8. OBSŁUGA, PROGRAMOWANIE</b> .....	<b>6</b>
<b>9. DANE TECHNICZNE</b> .....	<b>7</b>

Symbol	Definicje
	Podana zostanie ważna informacja dotycząca bezpieczeństwa
	Produktu po upływie okresu użytkowania, nie należy usuwać z innymi odpadami pochodzącymi z gospodarstwa domowego
	Urządzenie należy poddać recyklingowi zgodnie z krajowymi przepisami i prawami. W celu uzyskania dodatkowych informacji należy skontaktować się z lokalnymi władzami

**Wyrób spełnia wymagania norm UE****Develop it fulfils the requirement of norms of UE****EN 61000-6-3:2001 [PN-EN 61000-6-3:2002]****EN 61000-6-2:2001 [PN-EN ]****Normy te są zharmonizowane z Dyrektywą 89/336/EEC****These standards are harmonized with Directive 89/336/EEC(EMC)****1. UŻYTKOWANIE I KONSERWACJA**

Ważne informacje dotyczące bezpiecznej i efektywnej obsługi urządzenia. Należy przeczytać przed użyciem urządzenia.

- 1.1. Aby uniknąć ryzyka pożaru lub porażenia prądem, nie wystawiaj urządzenia na działanie wody.
- 1.2. Nie instaluj urządzenia w miejscach wilgotnych.
- 1.3. Nie dotykaj wtyczki zasilania mokrymi rękami.
- 1.4. Nie dotykaj przewodów, końcówek pozbawionych izolacji zanim nie zostaną wyłączone z sieci.
- 1.5. Przed czyszczeniem urządzenia wyłącz przewód z kontaktu.
- 1.6. Urządzenie może korzystać tylko z takiego rodzaju zasilania, jakie wskazuje instrukcja.
- 1.7. Nie należy stawiać żadnych przedmiotów na przewodzie zasilającym.
- 1.8. Ostrożność w przypadku konieczności naprawy. Aby zmniejszyć ryzyko porażenia prądem, nie rozbieraj urządzenia na części, lecz oddaj do autoryzowanego serwisu. Otwieranie urządzenia może narazić użytkownika na porażenie prądem lub inne niebezpieczeństwo. Niewłaściwe złożenie urządzenia może ponadto spowodować porażenie prądem przy późniejszym użytkowaniu.
- 1.9. Wyłącz przewód zasilający z gniazda i zgłoś się do autoryzowanego serwisu w następujących przypadkach:
  - a) jeżeli została zniszczona wtyczka lub przewód zasilający
  - b) jeżeli do urządzenia dostał się jakiś płyn
  - c) jeżeli urządzenie nie działa normalnie, zgodnie z obsługą
  - d) jeżeli urządzenie upadło lub zostało mechanicznie uszkodzone
  - e) jeżeli urządzenie przejawia wyraźne zmiany w sposobie działania
  - f) nie korzystaj z urządzenia, jeżeli znajdujesz się w pobliżu nieszczelnej instalacji gazowej.
- 1.10. Informacje dodatkowe.

Zabezpieczenia przed przepięciami w sieci (wyładowaniami atmosferycznymi). Gniazdo zasilające powinno być dodatkowo zabezpieczone przed skutkami wyładowań atmosferycznych. Wybór właściwego zabezpieczenia powinien być przeprowadzony przez uprawnionego instalatora. Uszkodzenie urządzenia spowodowane przepięciami w sieci w wyniku wyładowań atmosferycznym nie są objęte gwarancją, nawet, jeśli zastosowano wymienione wyżej zabezpieczenia dodatkowe. Podczas prób przeprowadzonych w docelowych warunkach użytkowania sprzętu nie stwierdzono szkodliwego wpływu urządzenia na inne urządzenia elektryczne i elektroniczne.



**UWAGA.** Moduł powinien być zmontowany zgodnie z instrukcją. Produkt przeznaczony jest dla osób dorosłych.

## 2. BEZPIECZEŃSTWO I INFORMACJE OGÓLNE

- 2.1. Nie montować urządzenia w pomieszczeniach o wysokiej temperaturze. Wysokie temperatury mogą być przyczyną uszkodzeń podzespołów elektronicznych, odkształceń lub stopienia elementów plastikowych.
- 2.2. Nie używać urządzenia w miejscach wilgotnych np.: łazienka, sauny parowe, może to spowodować pożar lub być przyczyną porażenia elektrycznego.
- 2.3. Urządzenie powinno być zawsze suche. Nie powinno być narażone na padające krople i bryzgi wodne. W przypadku zawiłgocenia urządzenia może to spowodować uszkodzenie podzespołów elektronicznych.
- 2.4. Nie wkładać żadnych przedmiotów w otwory wentylacyjne, grozi to uszkodzeniem urządzenia.
- 2.5. Nie upuszczaj, nie uderzaj i nie potrząsaj urządzeniem. Nieostrożne obchodzenie się z nim może spowodować uszkodzenie podzespołów elektronicznych i delikatnych mechanizmów.
- 2.6. Do czyszczenia nie używać wody, chemikaliów, rozpuszczalników. Czyścić wilgotną ściereczką z dodatkiem detergentów.
- 2.7. Do czyszczenia reflektorów używaj miękkiej, czystej i suchej ściereczki.



2.8. W przypadku wydobywania się podejrzanego zapachu/dym/, odłączyć niezwłocznie od zasilania i skontaktować się ze sprzedawcą lub producentem.

2.9. Nie próbować samemu naprawiać urządzenia. Skontaktować się ze sprzedawcą lub producentem.

2.10. Serwis prowadzi producent:



**NORD ELEKTRONIK Kaźmierczak S.C., 76-200 Słupsk , ul. Mikołaja Reja 53,  
Tel./Fax. +48 59. 7272445, 697 697 381      serwis@nordelektronik.pl**

*Okres gwarancji wynosi 2 lata od daty zakupu w siedzibie Firmy NORD ELEKTRONIK Kaźmierczak S.C. W przypadku reklamacji, odpowiedzialność dotyczy wyłącznie produkowanych przez nas zestawów i podzespołów, a nie montażu i dostrajania. Informacje gwarancyjne – zapraszamy na stronę: <http://www.nordelektronik.pl/pl/i/Regulamin-sklepu/2>*

## 3. INFORMACJE O RECYKLINGU



Oznaczenie umieszczone na produkcie lub odnoszących się do niego tekstach wskazuje, że produkt po upływie okresu użytkowania nie należy usuwać z innymi odpadami pochodzącymi z gospodarstw domowych. Aby uniknąć szkodliwego wpływu na środowisko naturalne i zdrowie ludzi wskutek niekontrolowanego usuwania odpadów, prosimy o oddzielenie produktu od innego typu odpadów oraz odpowiedzialny recykling w celu promowania ponownego użycia zasobów materialnych jako stałej praktyki. W celu uzyskania informacji na temat miejsca i sposobu bezpiecznego dla środowiska recyklingu tego produktu użytkownicy w gospodarstwach domowych powinni skontaktować się z punktem sprzedaży detalicznej, w którym dokonali zakupu produktu, lub z organem władz lokalnych. Użytkownicy w firmach powinni skontaktować się ze swoim dostawcą i sprawdzić warunki umowy zakupu. Produktu nie należy usuwać razem z innymi odpadami komercyjnymi.

## 4. PRZEZNACZENIE, FUNKCJE GŁÓWNE

Urządzenie służy do pomiaru pojemności kondensatorów od 1pF do 10000µF oraz indukcyjności od 0,1µH do 1H.

## 5. MONTAŻ I URUCHOMIENIE

Układ należy zmontować na z zachowaniem ogólnych zasad: właściwego kierunku układów scalonych, tranzystorów, diod i kondensatorów elektrolitycznych.

### a) Lokalizacja i Mocowanie Sterownika

Warunkiem prawidłowej pracy urządzenia jest użytkowanie w pomieszczeniu w którym temperatura otoczenia wynosi od -5°C do +40°C.

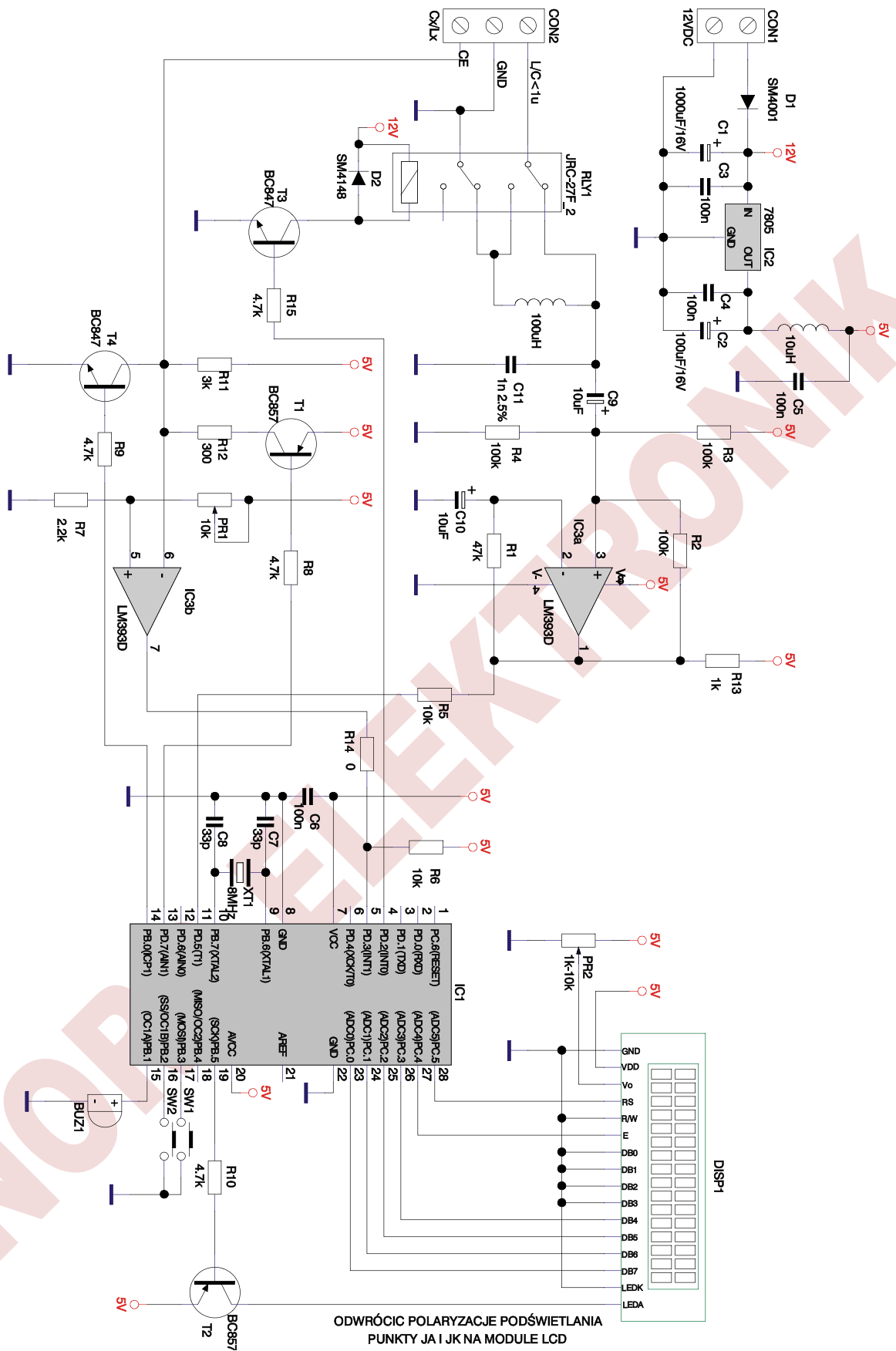
### b) Podłączenie Urządzeń Zewnętrznych

Podłączenie urządzeń zewnętrznych (sonda, czujnik temperatury, czujnik impulsów, przekaźnik) należy przeprowadzić zgodnie ze schematem montażowym znajdującym się w instrukcji. Przy podłączeniu elementów wymagających właściwej polaryzacji napięcia zasilania zwróć uwagę na umieszczoną informację, która jest umieszczona na sondzie temperatury, czujnika impulsów. Nie zastosowanie się do tych zaleceń spowoduje trwałe uszkodzenie urządzenia lub jego elementów.

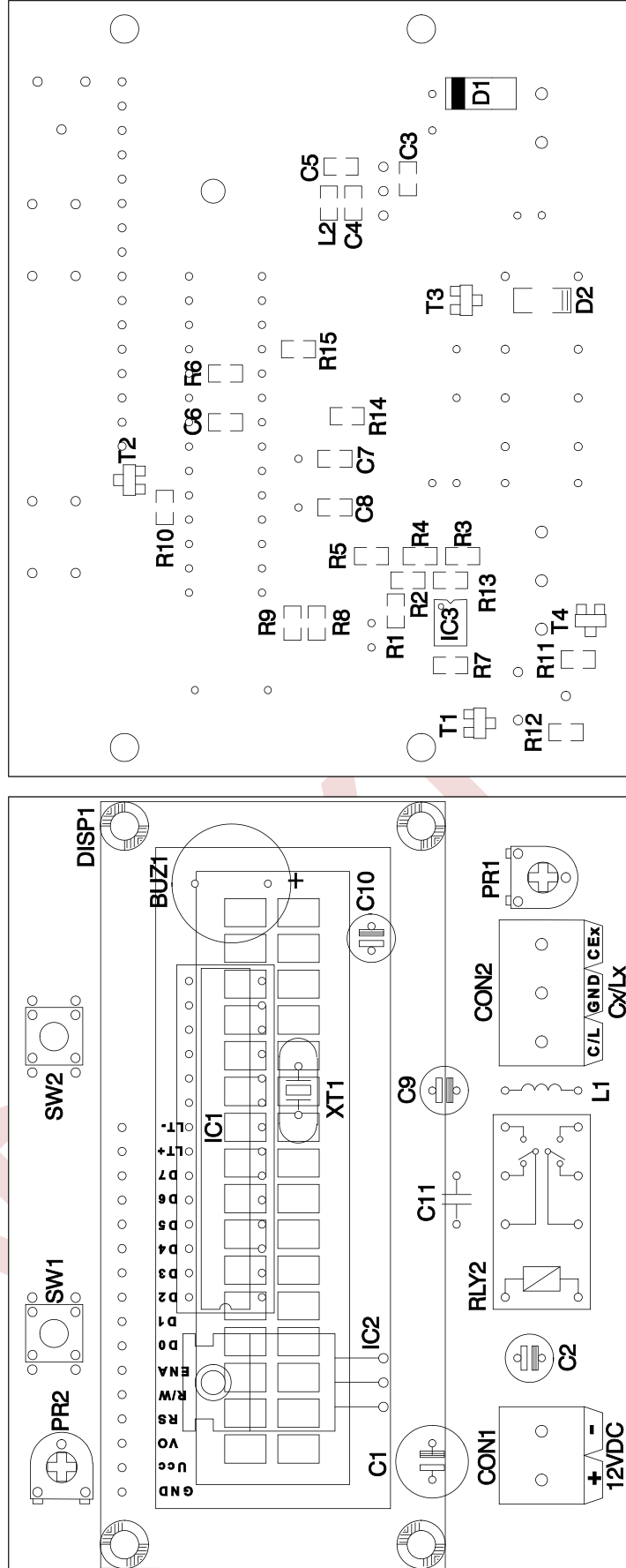
### c) Podłączenie Przewodu Zasilającego (Zasilanie)

Po zakończeniu czynności montażowych oraz końcowym sprawdzeniu prawidłowości dokonanych czynności można urządzenie podłączyć do zasilania (12V lub 24V). Patrz - instrukcja. Zwróć uwagę na właściwą polaryzację napięcia.

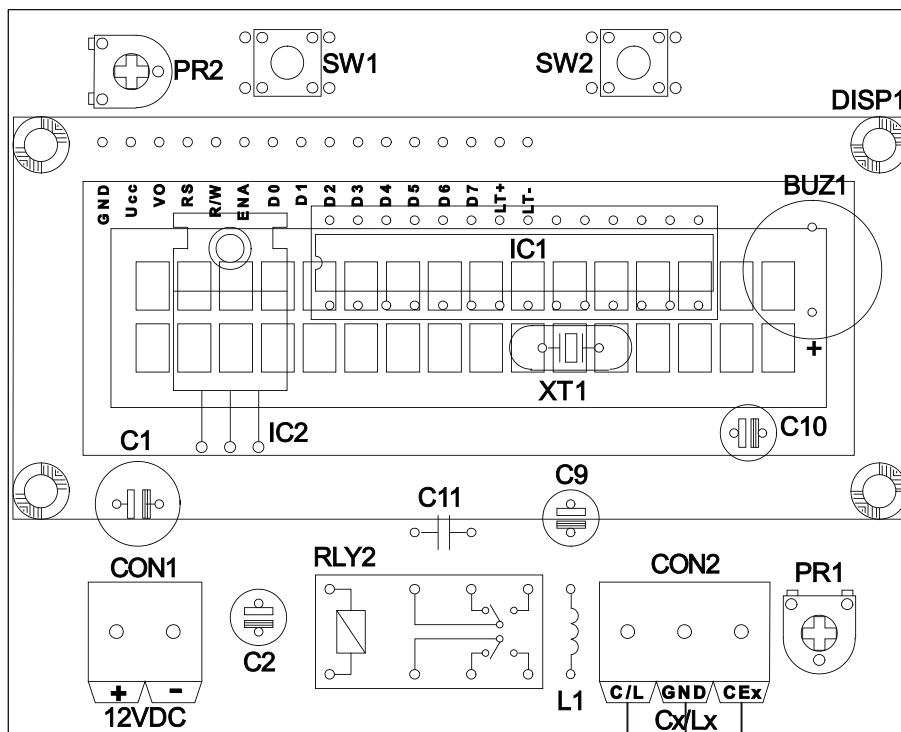
## 6. SCHEMATY IDEOWE I MONTAŻOWE PŁYTEK



**Rysunek 1. Schemat ideowy płytki bazowej**



Rysunek 2. Schemat montażowy płytki bazowej (elementy przewlekane)



POMIAR I KALIBRACJA POJEMNOŚCI KONDENSATORÓW DO 1 $\mu$ F  
**POMIAR I KALIBRACJA INDUKCYJNOŚCI**  
 KALIBRACJA DLA POJEMNOŚCI I DLA INDUKCYJNOŚCI  
 PRZEPROWADZANA JEDNOCZEŚNIE

POMIAR I KALIBRACJA  
 POJEMNOŚCI KONDENSATORÓW  
 POWYŻEJ 1 $\mu$ F

## MIERZONE POJEMNOŚCI PRZED POMIAREM NALEŻY ROZŁADOWAĆ

Rysunek 3. Schemat podłączenia badanych elementów do złącza pomiarowego CON2 (Cx/Lx)

### 7. LISTA ELEMENTÓW


Element	Wartość	Ilość sztuk
<b>REZYSTORY (SMD 0805)</b>		
PR1	10k	1 szt.
PR2	1-10k	1 szt.
R1	47k	1 szt.
R2, R3, R4	100k	3 szt.
R5, R6	10k	2 szt.
R7	2,2k	1 szt.
R8, R9, R10, R15	4,7k	4 szt.
R11	3k	1 szt.
R12	300 $\Omega$	1 szt.
R13	1k	1 szt.
R14	0 $\Omega$	1 szt.
<b>KONDENSATORY (SMD 0805)</b>		
C1	1000 $\mu$ F/16V	1 szt.
C2	100 $\mu$ F/16V	1 szt.
C3, C4, C5, C6	100n	4 szt.
C7, C8	33p	2 szt.
C9, C10	10 $\mu$ F/16V	2 szt.
C11	1n 2,5%	2 szt.

Element	Wartość	Ilość sztuk
<b>PÓŁPRZEWODNIKI</b>		
D1	SM4001	1 szt.
D2	SM4148	1 szt.
DISP1	LCD 2X16	1 szt.
IC1	ATMEGA8	1 szt.
IC2	7805	1 szt.
IC3	LM393	1 szt.
T1, T2	BC857	2 szt.
T3, T4	BC847	2 szt.
<b>POZOSTAŁE ELEMENTY</b>		
SW1, SW2	Switch	2 szt.
L1	100 $\mu$ H	1 szt.
L2	10 $\mu$ H 0805	1 szt.
XT1	Kwarc 8MHz	1 szt.
BUZ1	BUZZER 5V	1 szt.
CON1	Z-BLOCK 2PIN	1 szt.
CON2	Z-BLOCK 3PIN	1 szt.
RLY1	PRZEKAŹNIK JRC-27F	1 szt.
GOLDPIN	16PIN	1 szt.
PODSTAWKA	28PIN	1 szt.
DYSTANSE	15mm	4 szt.

## 8. OBSŁUGA, PROGRAMOWANIE


Pomiar dokonywany jest w jednym z trzech trybów pracy:

- Pomiar pojemności od 1pF do 1μF




Capacitance <1uF  
Cx=10.0nF

- Pomiar indukcyjności od 0,1μH do 1H



Inductance meter  
Lx=0.00uH

- Pomiar pojemności kondensatorów elektrolitycznych od 1μF do 10000μF



Electr. Capacitor  
CEX=0uF

Miernik w wymienionych trybach posiada automatyczną zmianę zakresu wraz z wyświetlaniem odpowiedniej jednostki.

Głównym elementem miernika jest mikrokontroler rodziny AVR, ATmega8 oraz generator na komparatorze scalonym LM393. Mikroprocesor IC1 zajmuje się głównie sterowaniem wyświetlacza LCD, pomiarem częstotliwości rezonansowej generatora IC3a i pomiarem czasu ładowania kondensatorów elektrolitycznych. Do pomiaru małych pojemności i indukcyjności wykorzystano tu fakt, że generator oscyluje z częstotliwością równą:

Mierząc częstotliwość bez podłączonej badanej pojemności ( $f_1$ ) i z nią ( $f_2$ ) otrzymujemy zależność określającą badaną pojemność. Zależność tą określa następujący wzór:

C i  $f_1$  to wartości obliczane na etapie kalibracji.  $f_2$  to częstotliwość obwodu rezonansowego podczas dołączonej pojemności mierzonej.

Podobne obliczenia wykonywane są podczas pomiaru indukcyjności. Wzór określający indukcyjność to:

Tranzystor T3 wraz z przekaźnikiem powodują przełączenie obwodu na pomiar indukcyjności lub pojemności. Konieczne jest to do pomiaru indukcyjności, kiedy to badana cewka, dławik muszą być włączone szereg z cewką L1.

Pomiar dużych pojemności kondensatorów elektrolitycznych opiera się na pomiarze czasu ładowania kondensatora poprzez znaną rezystancję i napięciem o znanej wartości, do ustalonego poziomu napięcia. Czas ładowania w przybliżeniu jest proporcjonalny do pojemności ładowanego kondensatora. Czas ten określany jest mianem zmiennej tau równej:

Gdzie:

R - wartość rezystora ładującego

C - ładowana pojemność

$U_c$  - wartość napięcia do której naładuje się kondensator w czasie t

E - napięcie ładowania

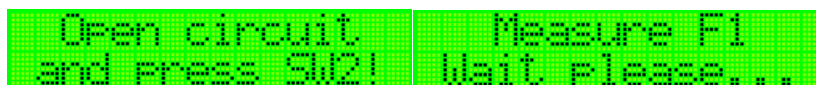
W mierniku pojemności C ładowane są dwoma wartościami R (R11 i R12) przełączanymi za pomocą tranzystora T1. Tranzystor T4 rozładuje kondensator naładowany w poprzednim cyklu pomiarowym.

### a) Obsługa i kalibracja

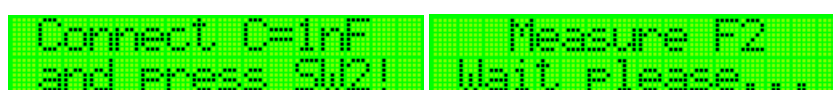
Po 1minucie pracy automatycznie zostaje wyłączone podświetlenie. Jego włączenie możliwe jest po naciśnięciu jednego z 2 przycisków.

Przycisk SW1 służy do zmiany trybu pracy. SW2 to przycisk kalibracji dla pojemności do 1μF i indukcyjności.

**Kalibrację dla pojemności do 1μF i indukcyjności** zostaje włączona po przyciśnięciu przycisku SW2 w dowolnym momencie. Pierwsze uruchomienie miernika także wywołuje proces kalibracji. Po jej włączeniu należy postępować zgodnie z komunikatami na wyświetlaczu. Kolejno wyświetlać będą się:



Open circuit  
and Press SW2!      Measure F1  
Wait Please...



Connect C=1nF  
and Press SW2!      Measure F2  
Wait Please...

Calibration OK!  
0.0pF 0.0uH

Odpowiednio do pojawiających się komunikatów należy:

- Od punktów L/C i GND odłączyć wszelkie pojemności i indukcyjności
- Nacisnąć przycisk SW2 i poczekać na pomiar pierwszej częstotliwości F1
- Następnie do punktów L/C podłączyć możliwie dokładny kondensator o pojemności 1nF (w zestawie 1n 2,5%) i ponownie nacisnąć SW2
- Poczekać na pomiar częstotliwości F2
- Po prawidłowo wykonanej kalibracji na wyświetlaczu wyświetli się komunikat mówiący o indukcyjności cewki z obwodu rezonansowego i pojemności wejściowej obwodu.

**Kalibracja dla trybu dużych pojemności** polega na dołączeniu kondensatora elektrolitycznego o dokładnie znanej pojemności do punktów GND i CE w trybie pomiaru kondensatorów elektrolitycznych. Kalibracja to nic innego jak najdokładniejsze ustawienie wyświetlanej pojemności za pomocą potencjometru PR1. Ustawienie pojemności najlepiej wykonać dla dwóch znanych pojemności, np.: 100 $\mu$ F i 1000 $\mu$ F.

## 9. DANE TECHNICZNE

- Zasilanie: od 9 do 12VDC
- Pobór prądu dla 12V: 40mA z podświetlaniem, 20mA bez podświetlania
- Wyświetlacz: LCD alfanumeryczny 2x16 znaków z podświetlaniem
- Pomiar pojemności: od 1pF do 10000 $\mu$ F
- Pomiar indukcyjności: 0,1 $\mu$ H do 1H
- Automatyczne wyłączenie podświetlania po około 1min