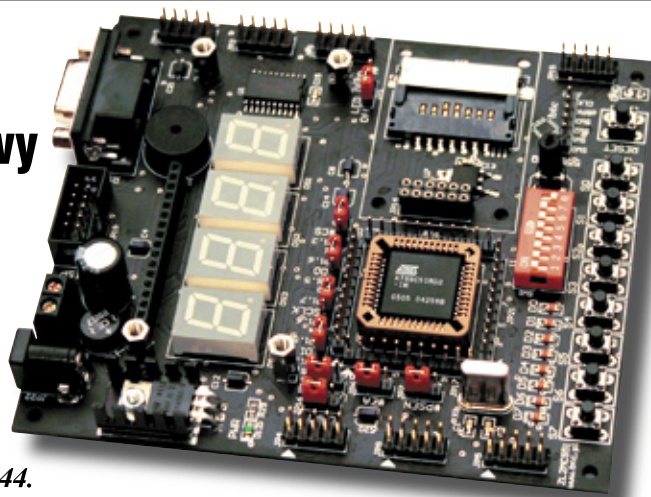


# ZL2MCS51

## Zestaw uruchomieniowy dla mikrokontrolerów z rodziny 8051



*ZL2MCS51 jest uniwersalnym zestawem przystosowanym do współpracy ze wszystkimi standardowymi mikrokontrolerami z rodziny 8051 w obudowach PLCC44.*

*Rozwiązania zastosowane w zestawie umożliwiają programowanie pamięci procesorów po zainstalowaniu ich w systemie (ISP – jak np. AT89Sxx/IAP – jak np. AT89C51xD2), co zdecydowanie ułatwia prowadzenie prac uruchomieniowych.*

Schemat elektryczny zestawu ZL2MCS51 pokazano na rys. 1. W podstawce U2 można montować wszystkie mikrokontrolery z rodziny 8051 w obudowach PLCC44, których wyprowadzenia są zgodne ze standardem firmy Intel. Zestaw wyposażono w standardowe elementy peryferyjne, przewidziano także możliwość zastosowania interfejsu USB (w postaci dołączanego modułu ZL1USB) oraz kart MMC z wbudowaną pamięcią Flash (złącze Z11).

W zależności od typu, mikrokontrolery z pamięcią programu typu Flash mogą być programowane w systemie poprzez interfejs SPI (niezbędny jest programator zgodny z ZL11PRG, ZL11PRG-M lub ZL9PRG – dołączane do JP19) lub poprzez interfejs RS232 (mikrokontrolery z bootloaderem). Budowa zestawu umożliwia programowanie pamięci mikrokontrolera po ręcznej inicjalizacji programowania lub z wykorzystaniem jego automatycznej konfiguracji.

Na rys. 2 pokazano schemat montażowy i rozmieszczenie najważniejszych elementów zestawu.



Dodatkowe informacje o programatorach: ZL9PRG, ZL11PRG i ZL11PRG-M są dostępne pod adresami:

<http://www.btc.pl/index.php?id=zl9prg>

<http://www.btc.pl/index.php?id=zl11prg>

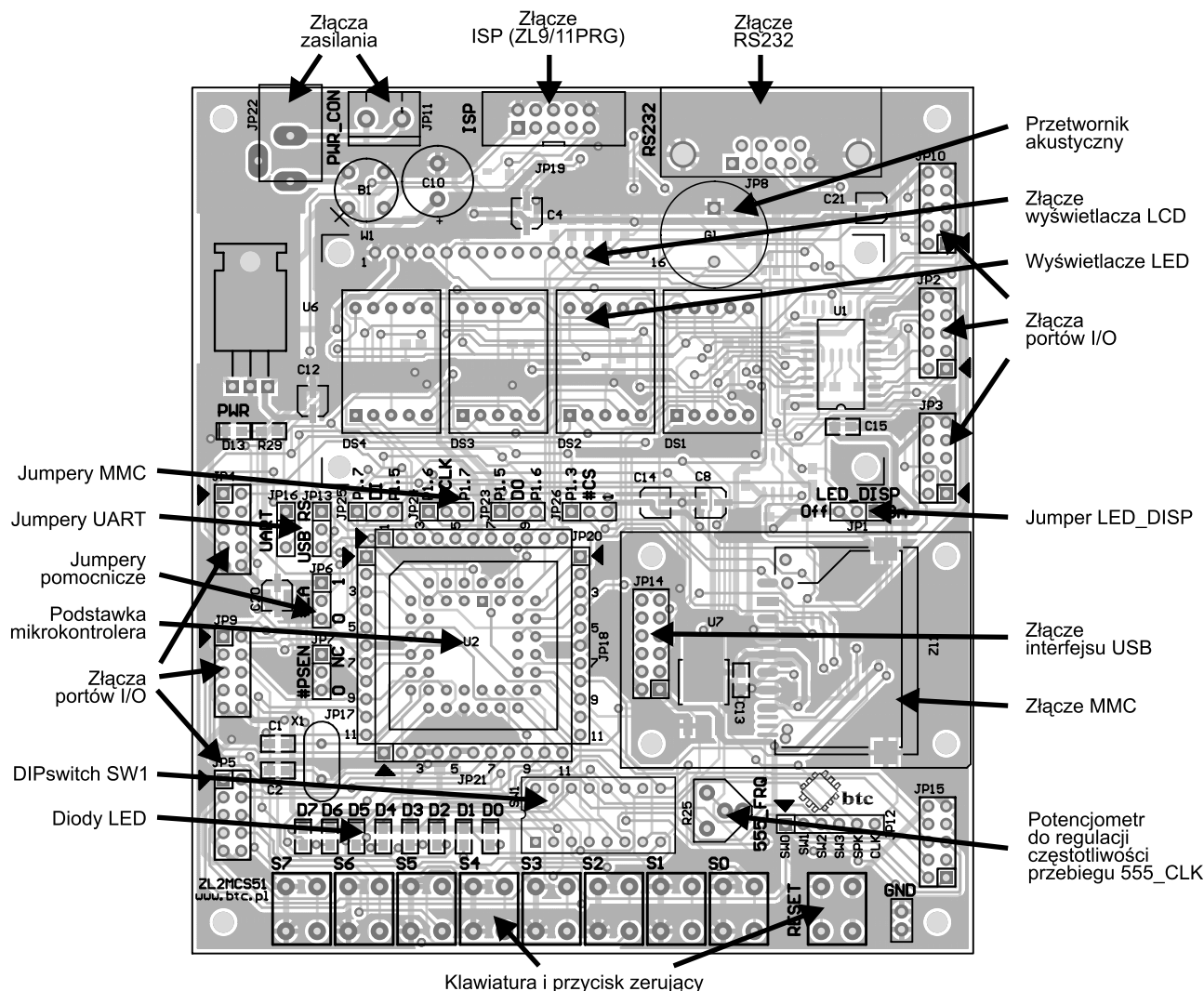
[http://www.btc.pl/index.php?id=zl11prg\\_m](http://www.btc.pl/index.php?id=zl11prg_m)

Podstawowe cechy funkcjonalne zestawu:

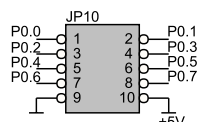
- możliwość zastosowania dowolnego mikrokontrolera z rodziny 8051 w obudowie PLCC44,
- możliwość programowania ISP (mikrokontrolery firmy Atmel: AT89Sxx/89Sxxx)/IAP (Atmel, Atmel-Temic, Philips, Goal Semiconductor, Intel, Toshiba itp.),
- możliwość zautomatyzowanej współpracy z programem ISP (AT89ISP firmy Atmel) i IAP (FLIP firmy Atmel),
- budowa zestawu zoptymalizowana pod kątem przykładów opisanych w książce „Programowanie mikrokontrolerów 8051 w języku C, pierwsze kroki” autorstwa Jacka Majewskiego,
- wyposażenie standardowe: 4-cyfrowy wyświetlacz LED (sterowany multipleksowo), złącze alfanumerycznego wyświetlacza LCD 2 × 16 znaków, interfejs RS232, złącze dla interfejsu USB (ZL1USB), złącze karty MMC (obsługiwana w trybie SPI), 8 diod LED, 8 przycisków, generator przebiegu prostokątnego o regulowanej częstotliwości, przetwornik piezoelektryczny, stabilizatory napięć 3,3 i 5 V, rezonator kwarcowy 11,0592 MHz,
- zasilanie 9...12 VDC (polaryzacja napięcia nieistotna), pobór prądu zależny od konfiguracji zestawu,
- porty mikrokontrolera wyprowadzono na złącza szpilkowe.



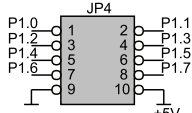
Na **rys. 3..6** pokazano rozmieszczenie sygnałów odpowiadających liniom I/O na złączach JP10, JP4, JP5 i JP9. Na **rys. 7** pokazano rozmieszczenie sygnałów na złączach szpilkowych rozmieszczonych wokół mikrokontrolera (JP17, JP18, JP20 i JP21). Wyprowadzenia numer 1 wszystkich złącz zostały zaznaczone na płycie drukowanej za pomocą trójkątnych wskaźników.



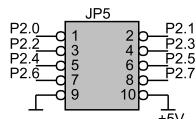
Rys. 2. Schemat montażowy płytki zestawu ZL2MCS51



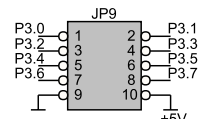
Rys. 3. Rozmieszczenie wyprowadzeń dla złącza JP10



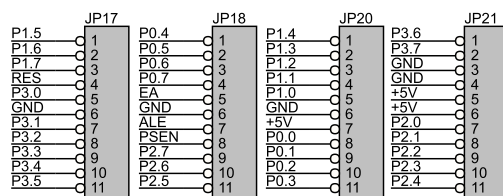
Rys. 4. Rozmieszczenie wyprowadzeń dla złącza JP4



Rys. 5. Rozmieszczenie wyprowadzeń dla złącza JP5



Rys. 6. Rozmieszczenie wyprowadzeń dla złącza JP9



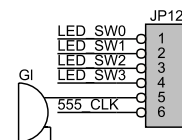
Rys. 7. Rozmieszczenie sygnałów na złączach szpilkowych rozmieszczonych wokół mikrokontrolera

## Interfejsy: USB i RS232

Zestaw ZL2MCS51 można opcjonalnie wyposażać w interfejs USB<->RS232 (zalecany jest ZL1USB). Interfejs ten jest montowany w gnieździe JP14. Moduł USB jest dołączany do linii TxD i RxD interfejsu wbudowanego w mikrokontroler. Ze względu na współdzielenie tych linii z klasycznym interfejsem RS232 (U3 na rys. 1), selekcji aktywnego kanału komunikacyjnego należy dokonać za pomocą jumperów JP13 i JP16 (tab. 1).

Tab. 1. Konfiguracja portów komunikacyjnych zestawu ZL2MCS51

| Zwarte styki JP13 | Zwarte styki JP16 | Konfiguracja        |
|-------------------|-------------------|---------------------|
| 1-2               | 1-2               | Aktywny kanał RS232 |
| 2-3               | 2-3               | Aktywny kanał USB   |
| 1-2               | 2-3               | Nie jest zalecana   |
| 2-3               | 1-2               | Nie jest zalecana   |



Rys. 8. Przypisanie sygnałów do złącza JP12

## Złącze pomocnicze

Zestaw wyposażono w pomocnicze złącze, na które wyprowadzono sygnały: sterujące diodami D0...D3, sygnał prostokątny TTL o regulowanej częstotliwości (za pomocą R25), dołączono także przetwornik piezoelektryczny GI. Przypisanie sygnałów do złącza JP12 pokazano na rys. 8.

## Klawiatura

Zestaw wyposażono w 8-przyciskową klawiaturę, dołączoną do linii 0...7 portu P3. Styki przełączników włączone są pomiędzy masę zasilania i linie portów, do ich prawidłowej pracy konieczne jest zastosowanie wbudowanych w mikrokontroler rezystorów podciągających.

Na płycie drukowanej zestawu ZL2MCS51 znajduje się także przycisk służący do zerowania mikrokontrolera (S8).

## Multipleksowany wyświetlacz LED

Mikrokontroler może sterować 4-cyfrowym wyświetlaczem LED sterowanym multipleksowo. Segmenty wyświetlaczy są sterowane za pomocą bufora U1 (rys. 1), który jest uaktywniany/blokowany za pomocą zworki JP1 (tab. 2).

Sygnały sterujące segmentami wyświetlaczy wyprowadzono na złącze JP2. Przypisanie sygnałów do styków złącza umożliwia ich bezpośrednie dołączenie (kablem 1:1) do jednego ze złącz: JP10 (PORT0), JP4 (PORT1), JP5 (PORT2) lub JP9 (PORT3). Sygnały sterujące wzmacniaczami elektrod wspólnych wyprowadzono na złącze JP3 (sygnały Pd.4...7 nie są wykorzystywane!).

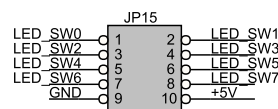
Ponieważ zastosowano wyświetlacze ze wspólną katodą, zapalenie wybranego segmentu wyświetlacza wymaga podania na linię segmentu, który ma świecić (Ps.x) oraz na linię sterującą wzmacniacz elektrody wspólnej wybranego wyświetlacza (Pd.3...0) logicznych „1”. Przypisanie numeru wyświetlacza do linii portu przedstawiono w tab. 3.

Tab. 2. Sterowanie segmentów wyświetlaczy LED

| Zwarte styki JP1 | Funkcja  |
|------------------|--|
| 1-2              | Segmenty wyświetlaczy LED sterowane sygnałami Ps.x |
| 2-3              | Segmenty wyświetlaczy wyłączone                    |

Tab. 3. Domyślne przypisanie linii portu sterującego elektrodą wspólną do wyświetlacza LED

| Wyświetlacz | Numer portu |
|-------------|-------------|
| DS4         | Px.3        |
| DS3         | Px.2        |
| DS2         | Px.1        |
| DS1         | Px.0        |



Rys. 9. Rozmieszczenie wyprowadzeń dla złącza JP15

## Diody LED

Zastosowane w zestawie diody LED (D7...D0) można dołączyć (poprzez przełącznik SW1) do linii portu P2. Są one włączone w taki sposób, że ich świecenie wymaga podania „0” na odpowiednią linię portu. Katod diod dołączono także do złącza JP15 (rys. 9). Sposób ich dołączenia umożliwia sterowanie diod z dowolnego portu (po odłączeniu ich od domyślnego portu P2 za pomocą SW1).

## Interfejs karty MMC

Opcjonalnym wyposażeniem zestawu ZL2MCS51 jest karta MMC. Przewidziano jej obsługę w trybie SPI. Jeżeli będzie ona wykorzystywana w zestawie, należy dołączyć do portu SPI (wbudowanego w mikrokontroler) konwerter napięciowy U8. Do tego celu służą zworki: JP23...26. Ich zalecane konfiguracje zestawiono w tab. 4.

Tab. 4. Zalecane położenia jumpers na stykach zworek konfiguracyjnych interfejs MMC

| Zwarte styki JP23 | Zwarte styki JP24 | Zwarte styki JP25 | Zwarte styki JP26 | Opis  |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|
| 1-2               | 1-2               | 1-2               | 1-2               | Karta MMC dołączona do SPI mikrokontrolerów AT89C51xD i pochodnych  |
| 2-3               | 2-3               | 2-3               | 2-3               | Karta MMC dołączona do SPI mikrokontrolerów AT89S52/53 i pochodnych |
| –                 | –                 | –                 | –                 | Karta MMC odłączona od mikrokontrolera                              |

## Wyświetlacz LCD

Do zestawu ZL2MCS51 można dołączyć alfanumeryczny wyświetlacz LCD o organizacji  $2 \times 16$  znaków z wbudowanym sterownikiem zgodnym z HD44780. Moduł jest sterowany w trybie 4-bitowym. Został on dołączony do linii portu P0 w sposób pokazany w **tab. 5**.

Tab. 5. Przypisanie linii I/O mikrokontrolera do linii modułu wyświetlacza LCD

| Linia portu P0 mikrokontrolera | Nazwa sygnału | Numer wyprowadzenia LCD |
|--------------------------------|---------------|-------------------------|
| P0.0                           | D0            | 11                      |
| P0.1                           | D1            | 12                      |
| P0.2                           | D2            | 13                      |
| P0.3                           | D3            | 14                      |
| P0.4                           | RS            | 4                       |
| P0.5                           | R/W           | 5                       |
| P0.6                           | ENA           | 6                       |

## Programowanie ISP

W przypadku stosowania w zestawie mikrokontrolerów z serii AT89S firmy Atmel można programować ich pamięć programu po zainstalowaniu układów w systemie. Wymaga to zastosowania komputera z zainstalowanym programem AT89ISP oraz kompatybilnego z nim programatora (np. ZL9PRG, ZL11PRG lub ZL11PRG-M). Programator należy dołączyć do złącza JP19.

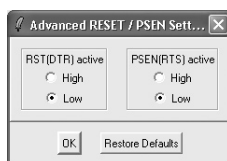


Podczas programowania ISP za pomocą programu AT89ISP (*Atmel Microcontroller ISP Software*) zalecane jest korzystanie wyłącznie z trybu *Byte Mode*.

## Programowanie IAP

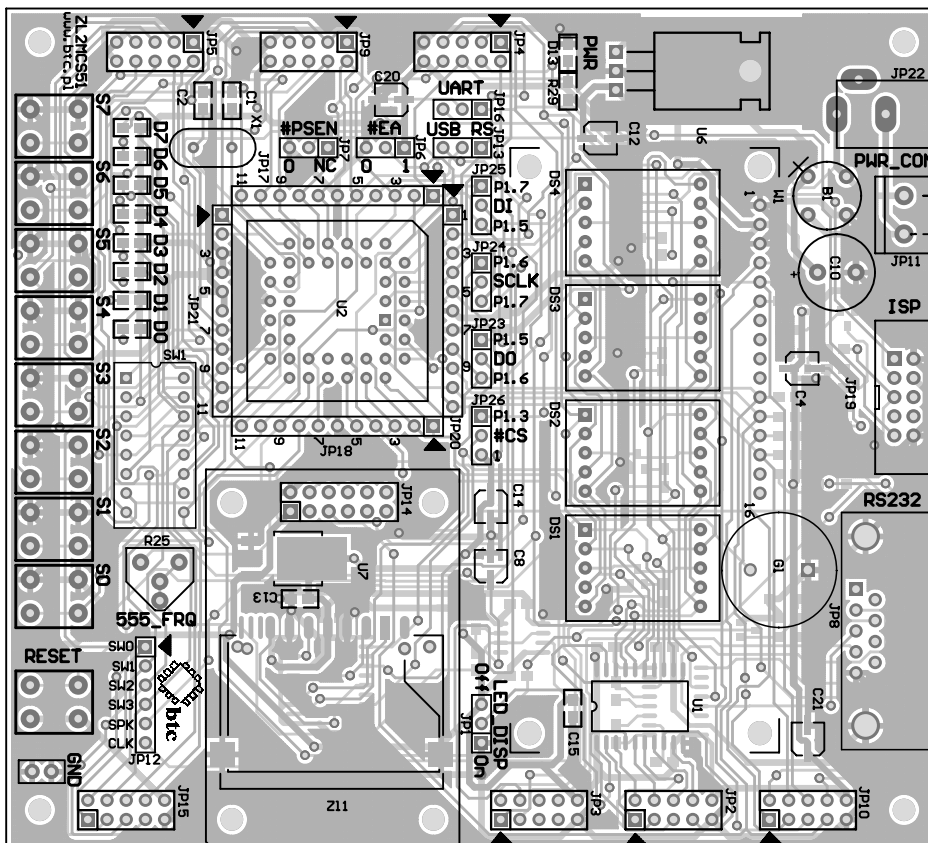
Sprzętowa konfiguracja zestawu została przystosowana do programowania w systemie mikrokontrolerów z rodziny AT89C51xxx (pochodzących z oferty firmy Temic oraz zbliżonych do nich mikrokontrolerów firmy Philips) poprzez interfejs RS232. Podczas programowania mikrokontrolerów jest zalecane korzystanie z programu FLIP udostępnianego bezpłatnie przez firmę Atmel. Na **rys. 10** pokazano zalecaną konfigurację sygnałów pomocniczych podczas programowania via RS232 (umożliwiających automatyczne przełączenie mikrokontrolera w tryb programowania), którą należy ustawić w programie FLIP wybierając opcje: *Settings>Preferences>AutoISP(More)*.

Alternatywnym rozwiązaniem (koniecznym między innymi podczas programowania poprzez USB) jest ręczne przełączenie mikrokontrolera w tryb programowania. Do tego celu służy zworka JP6 (sygnał PSEN) – **tab. 6**.



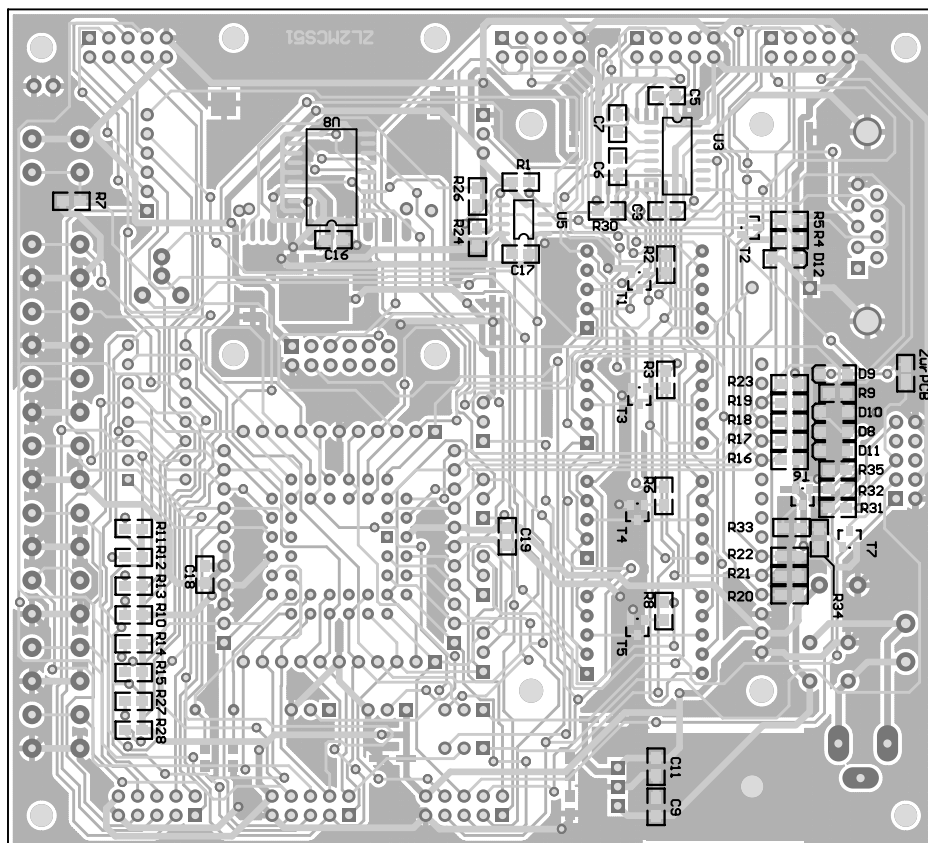
Rys. 10. Zalecana konfiguracja sygnałów pomocniczych





Strona elementów

Strona lutowania



Schemat montażowy

**Tab. 6. Możliwe konfiguracje zworki JP7 (opisy dotyczą mikrokontrolerów AT89C51xD/XE firmy Atmel)**

| Zwarte styki JP7 | Opis   |
|------------------|--|
| 1-2              | $\overline{\text{PSEN}}=1$ , możliwe automatyczne przełączanie mikrokontrolera w tryb programowania (program FLIP) |
| 2-3              | $\overline{\text{PSEN}}=0$ , mikrokontroler po wyzerowaniu przechodzi w tryb programowania                         |

**Tab. 7. Możliwe konfiguracje zworki JP6**

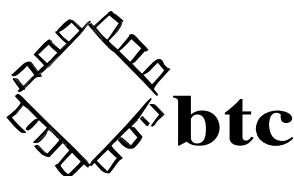
| Zwarte styki JP6 | Opis  |
|------------------|---|
| 1-2              | $\overline{\text{EA}}=1$ , ustawienie domyślne, mikrokontroler wykorzystuje wbudowaną pamięć programu |
| 2-3              | $\overline{\text{EA}}=0$ , mikrokontroler odczytuje program z zewnętrznej pamięci programu            |

## Współpraca z zewnętrzną pamięcią programu

Przewidziano możliwość współpracy mikrokontrolera zastosowanego w zestawie z zewnętrzną pamięcią programu. Wymaga to (poza dołączeniem pamięci do magistral mikrokontrolera) odpowiedniego ustawienia jumpiera na stykach JP6 (tab. 7).

### W skład zestawu ZL2MCS51 wchodzi:

- zmontowana płytką drukowaną z mikrokontrolerem AT89C51RD2;



**BTC Korporacja**  
05-120 Legionowo  
ul. Lwowska 5  
tel.: (022) 767-36-20  
faks: (022) 767-36-33  
e-mail: [biuro@kamami.pl](mailto:biuro@kamami.pl)  
<http://www.kamami.pl>

### Wykaz elementów

#### Rezystory

R1...R3, R6, R8, R9, R24,  
R26: 4,7k $\Omega$  0805  
R4: 3,3k $\Omega$  0805  
R5: 10k $\Omega$  0805  
R7, R16...R23: 2,2k $\Omega$  0805  
R10...R15, R27, R28: 680 $\Omega$  0805  
R25: 100k $\Omega$  potencjometr miniaturowy  
R29: 1k $\Omega$  0805  
R30...R35: nie montować  
ZwrPCB: 0 $\Omega$  (zworka) 0805

#### Kondensatory

C1, C2: 27pF 0805  
C3, C5...C7: 1 $\mu$ F/25V 0805  
C4: 1 $\mu$ F/16V SMD-A  
C8, C14, C20, C21: 10 $\mu$ F/16V SMD-A  
C9, C11, C13, C15...C19: 100nF 0805  
C10: 470 $\mu$ F/25V  
C12: 47 $\mu$ F SMD-A

#### Półprzewodniki

U1: 74HC541 SO20  
U2: 89C51xD2 PLCC44  
U3: MAX232 SO16  
U5: LM555 SO8  
U6: 7805 TO220  
U7: SPX1117-3.3 TO252  
U8: 74LVC244 SOL20  
B1: mostek Graetza 1A/50V  
D0...D7: diody LED (czerwone)  
D8...D12: 1N4148 MELF2-X  
D13: dioda LED (zielona)  
DS1...DS4: SC52-xx  
T1...T5: BC847 SOT-23  
T6, T7: nie montować

#### Inne

GI: przetwornik piezo  
JP1, JP6, JP7, JP13, JP16,  
JP23...JP26: gold-piny 1x3 + jumper  
JP2...JP5, JP9, JP10, JP15, JP19: IDC-10  
JP8: DB9RA/F  
JP11: złącze DC  
JP12: gold-piny 1x6  
JP14: USB-Soytera USB\_SOY  
JP17, JP18, JP20, JP21: gold-piny 1x11  
JP22: ARK2/2,54  
S0...S8: mikroprzełączniki  
SW1: DIPswitch 8  
W1: gniazdo tulipanowe 1x16  
X1: 11,0592MHz  
Z1: złącze MMC-SMD

### ZL2MCS51 1.2

Zastrzegamy prawo do wprowadzania zmian bez uprzedzenia.

Oferowane przez nas płytki drukowane zestawu ZL2MCS51 mogą się różnić od prezentowanej w dokumentacji, przy czym zmianom nie ulegają jej właściwości użytkowe.

BTC Korporacja gwarantuje zgodność produktu ze specyfikacją.

BTC Korporacja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.

BTC Korporacja zastrzega sobie prawo do modyfikacji niniejszej dokumentacji bez uprzedzenia.