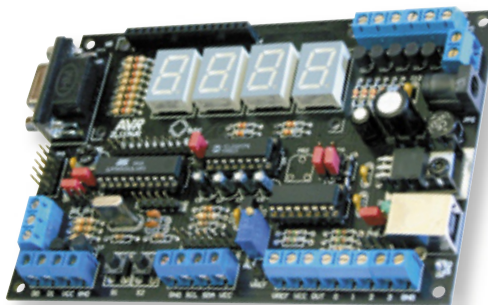


# ZL11AVR

## Zestaw uruchomieniowy z mikrokontrolerem ATtiny2313



Zestaw przeznaczony do budowania prostych aplikacji z mikrokontrolerem ATtiny2313 (w podstawkę można również zamontować AT90S1200 lub AT90S2313). Jego wyposażenie, łatwość dostosowania do indywidualnych wymagań powodują, że nadaje się on zarówno dla początkujących jak i zaawansowanych użytkowników, którzy chcą prowadzić samodzielne prace z mikrokontrolerami lub szybko zbudować sterownik mikroprocesorowy.

Schemat elektryczny zestawu ZL11AVR pokazano na **rys. 1**. Ze względu na niewielkie wymiary radiatora wspomagającego chłodzenie stabilizatora U5 zaleca się zasilanie zestawu z zasilacza sieciowego o napięciu wyjściowym nie przekraczającym 12 VDC. Napięcie wejściowe podawane na gniazda JP1 i JP2 może mieć dowolną polaryzację, ze względu na zastosowanie na wejściu mostka Graetz'a M1. Dołączenie napięcia zasilającego jest sygnalizowane świeceniem się diody D1.

Na **rys. 2** pokazano rozmieszczenie najważniejszych elementów na płycie zestawu.

### Klawiatura

Zestaw wyposażono w 2-przyciskową klawiaturę. Przyciski S1 i S2 zwierają (odpowiednio) do masy linie PD0 i PD1 mikrokontrolera. Ponieważ nie zastosowano zewnętrznych rezystorów podciągających linie I/O do plusa zasilania, konieczne jest uaktywnienie wewnętrznych rezystorów podciągających wbudowanych w mikrokontroler. Należy pamiętać także o tym, że linie PD0 i PD1 są wykorzystywane podczas transmisji danych przez RS232.

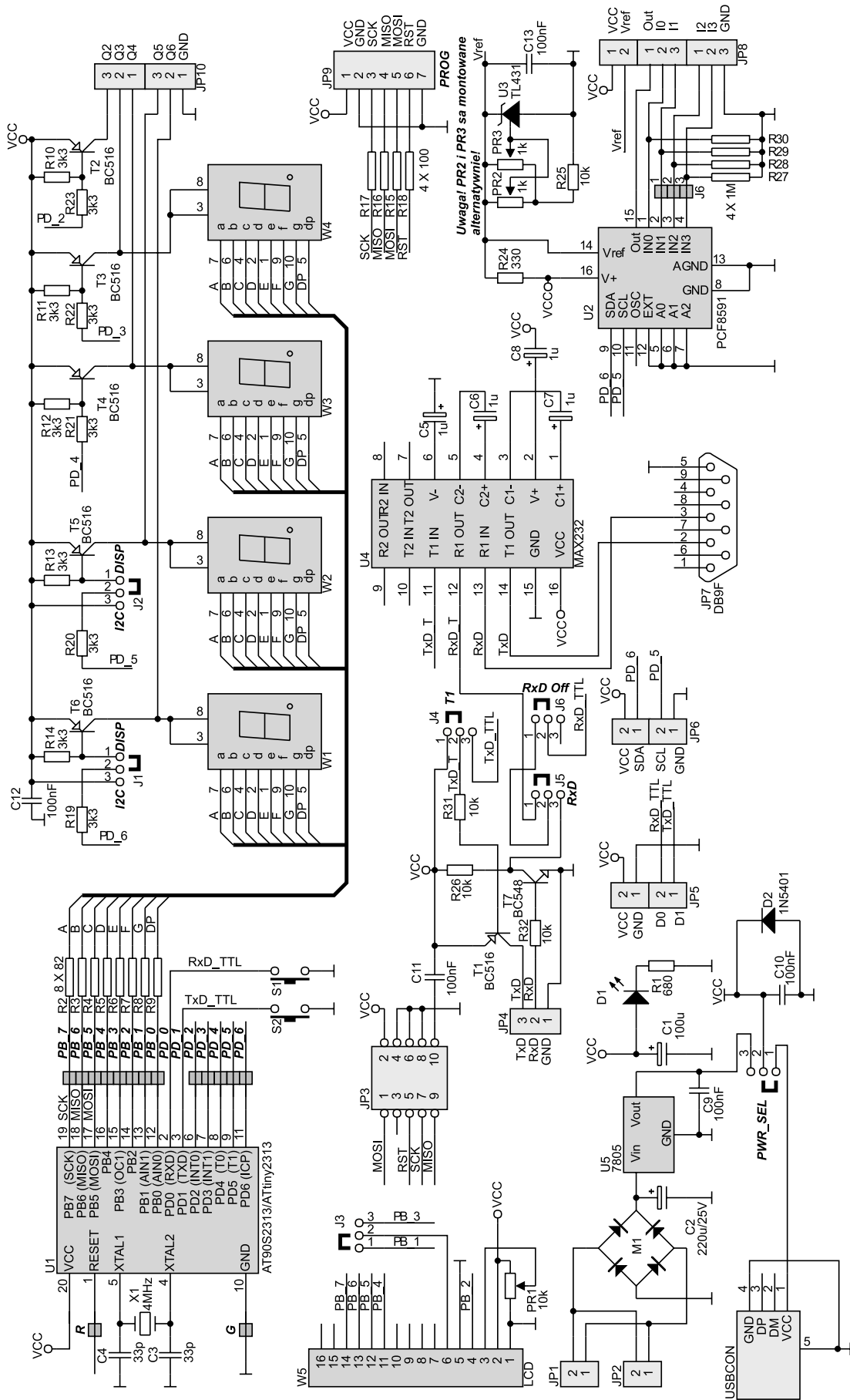
### Wyświetlacz LCD

Złącze W5 służy do zamontowania typowego wyświetlacza alfanumerycznego o organizacji 2×16 znaków z wbudowanym sterownikiem HD44780. Sterownik wyświetlacza może być sterowany w trybie interfejsu 4-bitowego, przy czym nie jest możliwy odczyt zawartości pamięci CG-RAM, ze względu na zwarcie do masy zasilania sygnału R/W. Potencjometr PR1 służy do ustalenia kontrastu matrycy LCD.

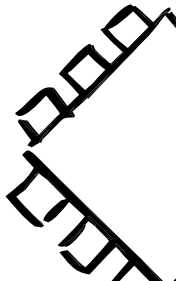
Sposób dołączenia poszczególnych linii modułu wyświetlacza do linii I/O mikrokontrolera przedstawiono w **tab. 1**.

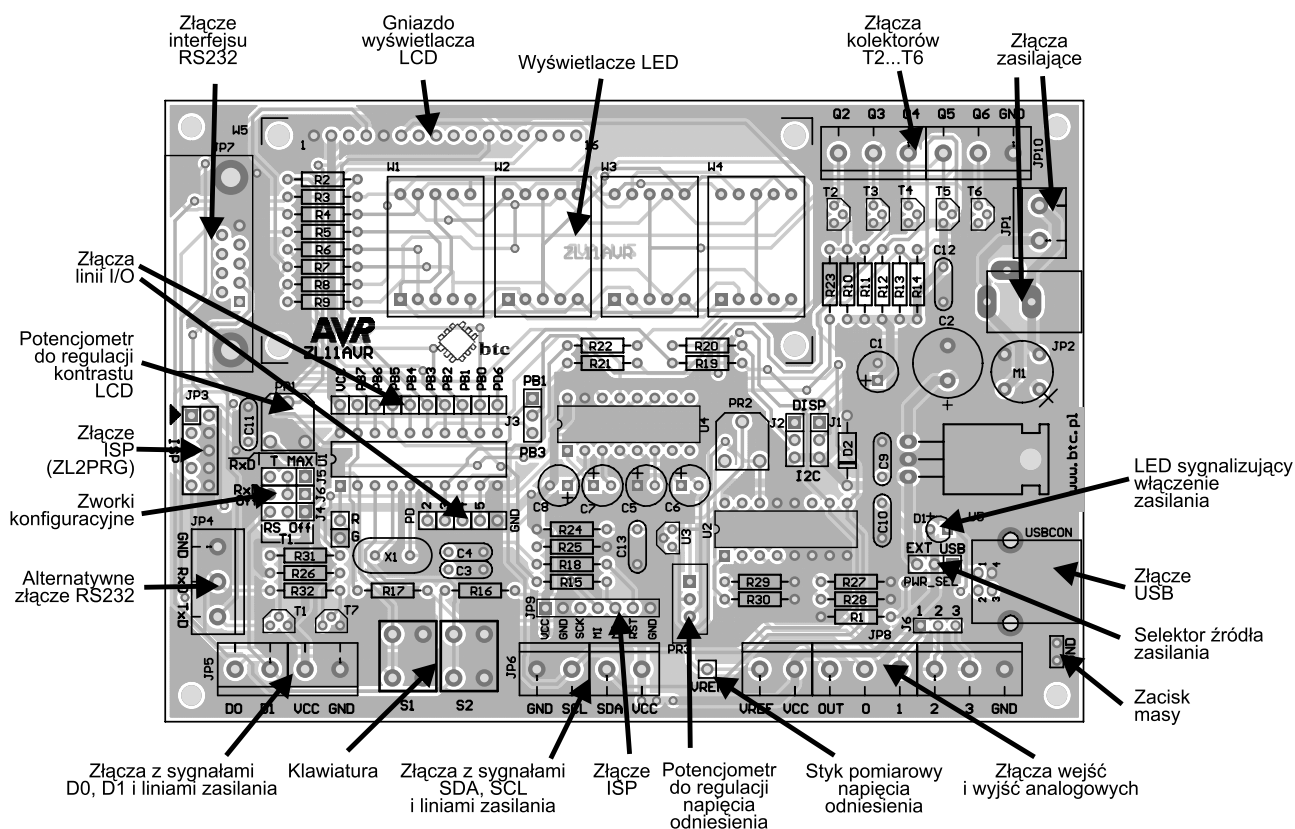
Podstawowe cechy i parametry zestawu:

- przystosowany do współpracy z mikrokontrolerami AVR: AT90S1200, AT90S2313 oraz ATtiny2313 (standardowo w zestawie znajduje się ATtiny2313),
- złącze do programowania mikrokontrolerów ISP,
- wbudowany 4-cyfrowy, multipleksowany wyświetlacz LED,
- możliwość zastosowania wyświetlacza LCD ze sterownikiem zgodny z HD44780,
- wbudowany 4-kanalowy, 8-bitowy przetwornik A/C,
- wbudowany 8-bitowy przetwornik C/A,
- wbudowane precyzyjne źródło napięcia odniesienia o regulowanej wartości,
- możliwość zasilania z USB lub zasilacza zewnętrznego (wbudowany stabilizator),
- wbudowany interfejs RS232 (z interfejsem napięciowym na MAX232 lub tranzystorach),
- linie portów I/O mikrokontrolera wyprowadzone na złącza szpilkowe,
- dwuprzyciskowa klawiatura,
- konfiguracja za pomocą kliku zwerek,
- większość sygnałów systemowych wyprowadzono na złącza ARK,
- napięcie zasilania (niestabilizowane): 9...12 VDC.



Rys. 1. Schemat elektryczny zestawu ZL11AVR





Rys. 2. Rozmieszczenie najważniejszych elementów na płytce zestawu

Tab. 1. Przypisanie sygnałów interfejsu modułu LCD do wyprowadzeń mikrokontrolera

Nazwa wyprowadzenia LCD	Numer wyprowadzenia LCD	Nazwa linii portu AVR
RS	4	PB2
E	6	PB1 lub PB3 (tab. 2)
D4	11	PB4
D5	12	PB5
D6	13	PB6
D7	14	PB7

Tab. 2. Wybór sygnału sterującego linią E modułu LCD (J3)

Pozycja	Oznaczenie na PCB	Sygnał E sterowany z linii...
1-2	PB1	...PB1
2-3	PB3	...PB3

W tab. 2 pokazano możliwe źródła sygnału sterującego linią E modułu LCD.

### Multipleksowany wyświetlacz LED

Wyświetlacze LED 7-segmentowe W1...W4 (wspólna anoda) połączono w sposób umożliwiający ich multipleksowe sterowanie. Wspólne elektrody wyświetlaczy są sterowane za pomocą wzmacniaczy tranzystorowych T3...T6, których sygnały kolektorowe wyprowadzono także na złącze ARK JP10. W tab. 3 zestawiono sposób dołączenia segmentów wyświetlaczy do linii I/O mikrokontrolera, a w tab. 4 sposób dołączenia wzmacniaczy sterujących anodami wyświetlaczy do linii I/O.

Ponieważ linie PD5 i PD6 są wykorzystywane także jako linie magistrali I<sup>2</sup>C, przewidziano możliwość ich odłączenia od wzmacniaczy sterujących wyświetlaczami, do czego służą zworki J1 i J2 (tab. 5 i tab. 6).

Wybór źródła zasilającego

Zestaw może być zasilany z trzech źródeł:

- zewnętrznego zasilacza stabilizowanego o napięciu wyjściowym 5 V (złącze JP8),
- interfejsu USB komputera (USBCON),
- zasilacza niestabilizowanego DC o napięciu wyjściowym z zakresu 9...12 V (złącza: JP1 i JP2).

**Tab. 3. Sposób dołączenia segmentów wyświetlaczy do linii I/O mikrokontrolera**

Segment LED	Linia I/O
A	PB7
B	PB6
C	PB5
D	PB4
E	PB3
F	PB2
G	PB1
DP (kropka)	PB0

**Tab. 4. Sposób dołączenia wzmacniacz wspólnych katod wyświetlaczy do linii I/O mikrokontrolera**

Katoda wyświetlacza...	Linia I/O
...W1	PD6
...W2	PD5
...W3	PD4
...W4	PD3

**Tab. 5. Funkcje zworki J1**

Pozycja	Oznaczenie na PCB	Opis
1-2	DISP	Gdy PD6 steruje anodą W1
2-3	I2C	Gdy PD6 spełnia rolę SDA

**Tab. 6. Funkcje zworki J2**

Pozycja	Oznaczenie na PCB	Opis
1-2	DISP	Gdy PD5 steruje anodą W2
2-3	I2C	Gdy PD5 spełnia rolę SCL

**Tab. 7. Funkcje zworki PWR\_SEL**

Pozycja	Oznaczenie na PCB	Opis
1-2	USB	Zasilanie z USB
2-3	EXT	Zasilanie z zasilacza 9...12 VDC

Wyboru źródła zasilającego (pomiędzy USB i niestabilizowanym zasilaczem zewnętrznym) można dokonać za pomocą zworki PWR\_SEL (tab. 7). Zalecane jest jednak korzystanie z jednego z dwóch pozostałych źródeł zasilania.

## Interfejs RS232

W przypadku samodzielnego montażu zestawu należy wybrać jeden z dwóch możliwych wariantów interfejsu napięciowego. Ze względu na niezawodność jest zalecany interfejs wykonany na układzie MAX232 (U4). W takim przypadku można nie montować elementów: T1, R32 i J4.

Za pomocą zwork J4, J5 i J6 odbywa się wybór interfejsu napięciowego (w przypadku, gdy użytkownik zdecyduje się na montaż na płytce obydwu jego wersji). Funkcje zwork J4...J6 zestawiono w tab. 8...10.

**Tab. 8. Funkcje zworki J4**

Pozycja	Oznaczenie na PCB	Opis
1-2	Off	Baza T1 odłączona od linii TxD_TTL (pozycja zalecana dla MAX232 w torze RS232)
2-3	RS	Baza T1 dołączona do linii TxD_TTL (pozycja zalecana dla tranzystorowego konwertera napięć w torze RS232)

**Tab. 9. Funkcje zworki J5**

Pozycja	Oznaczenie na PCB	Opis
1-2	MAX	Kolektor T7 odłączony od linii RxD_TTL (pozycja zalecana dla MAX232 w torze RS232)
2-3	T	Kolektor T7 dołączony do linii RxD_TTL (pozycja zalecana dla tranzystorowego konwertera napięć w torze RS232)

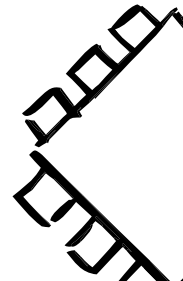
**Tab. 10. Funkcje zworki J6**

Pozycja	Oznaczenie na PCB	Opis
1-2	-	Pozycja zalecana, gdy T7 nie jest wykorzystywany jako bufor wejściowy
2-3	RxD Off	Pozycja zalecana, gdy T7 pracuje jako bufor wejściowy, a w torze RS232 wykorzystano MAX232

## Programowanie ISP

Mikrokontroler zastosowany w zestawie można programować za pomocą programatora ISP (*In System Programming*), na przykład ZL2PRG. Dostępne są dwa złącza ISP:

- JP3, przystosowane do standardowych złącz IDC10 (ZL2PRG),
- JP9, umożliwiające zastosowanie dowolnego programatora wyposażonego z złączki jednostykowe.



Obydwa złącza umożliwiają zasilenie programatorów ISP napięciem 5 V.

Na rys. 3 pokazano rozmieszczenie sygnałów ISP na złączu JP3.

MOSI	●1	●2	VCC
	●3	●4	GND
RST	●5	●6	GND
SCK	●7	●8	GND
MISO	●9	●10	GND

Rys. 3. Rozmieszczenie sygnałów na złączu ISP (JP3)

## Przetworniki C/A i A/C

Standardowym wyposażeniem zestawu jest układ PCF8591, który integruje 4-kanalowy przetwornik A/C (każdy kanał o rozdzielczości 8 bitów) i przetwornik C/A z wyjściem napięciowym (także o rozdzielczości 8 bitów). Dostęp do przetworników jest możliwy poprzez magistralę I<sup>2</sup>C. Napięcie odniesienia dla przetworników wytwarza układ U3. Jest ono regulowane za pomocą potencjometru PR3 (lub PR2, w zależności od wersji wykonania).

## Zerowanie

Mikrokontroler zastosowany w zestawie ZL11AVR może być zerowany przez użytkownika za pomocą zworki zakładanej na styki oznaczone na płytce drukowanej G i R. Ich zwarcie wymusza wyzerowanie mikrokontrolera.

## Możliwe warianty wykonania

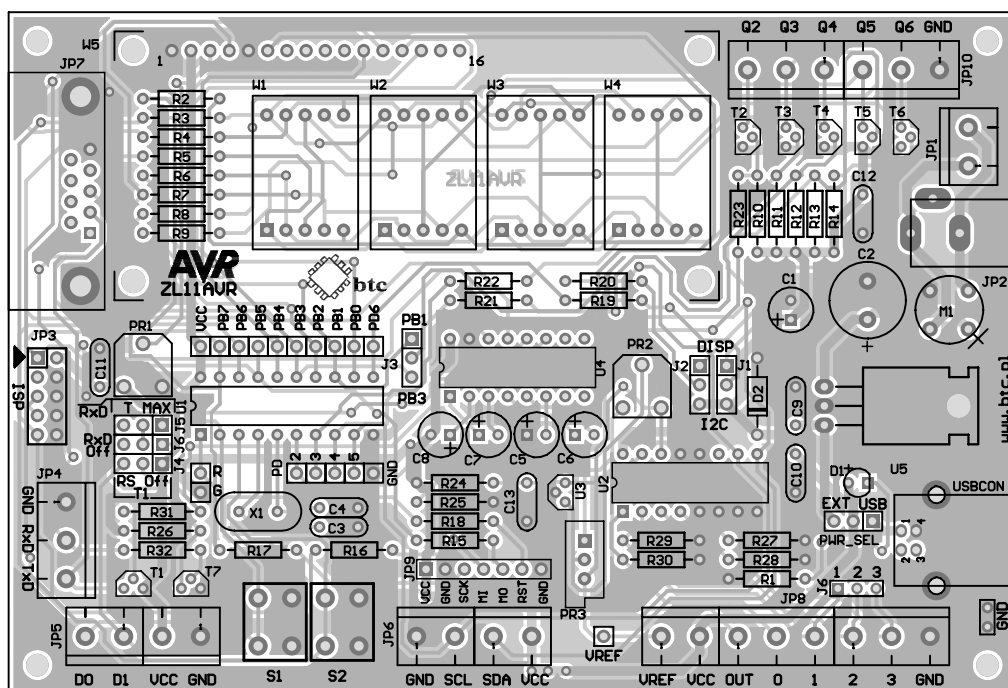
### Tor AC/ i C/A

Na płytce drukowanej przewidziano miejsce na dwa potencjometry służące do regulacji wartości napięcia referencyjnego: PR2 i PR3. Zamontować należy tylko jeden z nich (we zależności od potrzeb i dostępności):

- PR2 to standardowy tani potencjometr węglowy o niewielkiej precyzji ustawienia pozycji i nie najlepszych parametrach temperaturowych,
- PR3 to precyzyjny potencjometr wieloobrotowy, którego stosowanie jest zalecane choć nieco bardziej kosztowne.

### Konwerter napięciowy w torze RS232

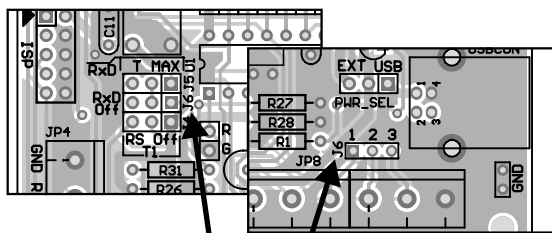
Na płytce przewidziano miejsce na dwa warianty tego konwertera: wykonanego na tranzystorach lub na układzie MAX232. Rozwiązanie na MAX232 jest zdecydowanie lepsze niż tranzystorowe, lecz w niektórych aplikacjach zestawu ZL11AVR opisanych w książce „Mikrokontrolery dla początkujących” jest wykorzystywany tranzystor ulokowany w torze Rx (odbiorczym) RS232. Z tego powodu optymalnym rozwiązaniem jest rezygnacja z montażu elementów: T1, R31, J4, co zapewni dobrej jakości konwerter napięciowy dla RS232 i zachowanie funkcjonalności zestawu zgodnie z opisem zamieszczonym w książce.



Rys. 4. Schemat montażowy zestawu ZL11AVR



Na płytce drukowanej zestawu ZL11AVR błędnie oznaczono jedną ze zworek konfiguracyjnych – nosi ona takie samo oznaczenie (J6) jak jedno złącze na wejściu przetwornika A/C. Opis zawarty w niniejszej dokumentacji jest prawidłowy dla płytek z błędnym opisem!



Jednakowe oznaczenia

### Wykaz elementów

#### Kondensatory

C1: 100  $\mu$ F/16V  
C2: 220  $\mu$ F/25V  
C3, C4: 33pF  
C5...C8: 1  $\mu$ F/16V  
C9...C13: 100nF

#### Rezystory

R1: 680 $\Omega$   
R2...R9: 82  $\Omega$   
R10...R14, R19...R23: 3,3 k $\Omega$   
R15...R18: 100  $\Omega$   
R24: 330  $\Omega$   
R25, R26, R31\*, R32: 10 k $\Omega$   
R27...R30: 1 M $\Omega$   
PR1: 10 k $\Omega$   
PR2: 1 k $\Omega$   
PR3: 1 k $\Omega$  (precyzyjny,

wielobrotowy)

Uwaga! W zależności od potrzeb montowany jest PR2 lub PR3 (precyzyjny)!

#### Półprzewodniki

T1\*...T6: BC516, BC557  
T7: BC547  
U1: AT90S2313/ATtiny2313  
U2: PCF8591  
U3: TL431

U4: MAX232

U5: 7805

D1: LED

D2: 1N5401

W1...W4: SA51

M1: 1A/50V

#### Złącza

USBCON: USB\_A

J1...J4\*, J5, J6, PWR\_SEL:

gold-piny 3 $\times$ 1 + zworka

JP1: ARK2

JP2: DC2,5/5,5

JP3: IDC10 (2 $\times$ 5)

JP4: ARK3

JP5: 2 $\times$ ARK2

JP6: 2 $\times$ ARK2

JP7: DB9F

JP8: 2 $\times$ ARK2 + ARK3

JP9: gold-piny 7 $\times$ 1

JP10: 2 $\times$ ARK3

Z1...Z10: gold-piny 10 $\times$ 1

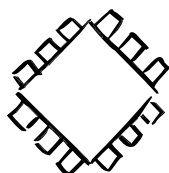
Z11...Z15: gold-piny 5 $\times$ 1

#### Inne

W5: LCD 2 $\times$ 16

X1: 4 MHz

S1, S2: mikroprzełączniki



**btc**

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>