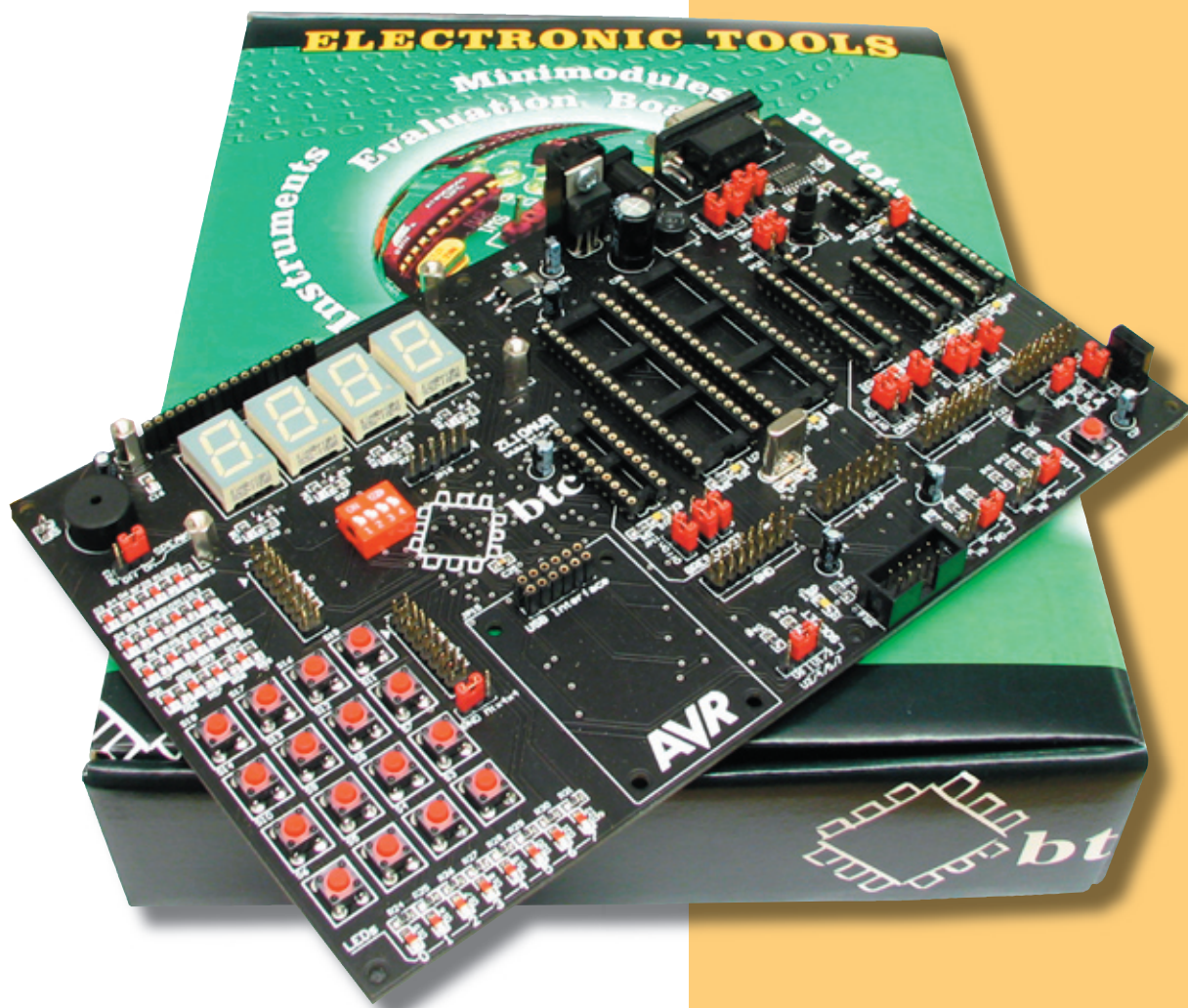


Uniwersalny zestaw uruchomieniowy dla mikrokontrolerów AVR



Zestaw ZL10AVR umożliwia wszechstronne przetestowanie aplikacji wykonanych z wykorzystaniem mikrokontrolerów z rodziny AVR (ATtiny, ATmega, AT90S).

Zestaw wyposażono w 7 podstawek dla mikrokontrolerów w obudowach DIP oraz zestaw popularnych modułów peryferyjnych.

Informacje podstawowe

ZL10AVR jest uniwersalnym zestawem uruchomieniowym przeznaczonym dla projektantów wykorzystujących mikrokontrolery z rodziny AVR (AT90S, ATmega i ATtiny w obudowach DIP8, DIP20, DIP28 i DIP40). ZL10AVR wyposażono w 7 podstawek DIP, dzięki czemu można przeprowadzać eksperymenty z niemal wszystkimi mikrokontrolerami z rodziny AVR. Wyboru aktywnej podstawki dokonuje się przestawiając jedną zworę!

Podstawowe parametry zestawu

- ▶ złącze do programowania ISP zgodne ze standardem Kanda STK200 (np. ZL2PRG);
- ▶ interfejs RS232 z konwerterem napięć RS<->TTL;
- ▶ odbiornik podczerwieni przystosowany do współpracy z popularnymi nadajnikami RC5;
- ▶ 4-cyfrowy wyświetlacz LED ze wspólną katodą;
- ▶ 16-przyciskowa klawiatura w układzie matrycowym (4x4 lub 1x4);
- ▶ 16-punktowy, matrycowy wyświetlacz LED;
- ▶ 8 diod LED sterowanych z wybranego portu mikrokontrolera;
- ▶ gniazdo do dołączenia wyświetlacza alfanumerycznego LCD 2 linie x 16 znaków z wbudowanym sterownikiem kompatybilnym z HD44780 (np. LCD1602);
- ▶ gniazdo do dołączenia konwertera UART <-> USB (np. ZL1USB_A);
- ▶ brzęczyk piezoceramiczny;
- ▶ potencjometr umożliwiający podanie na wybrane wejście przetwornika A/C wbudowanego w mikrokontroler napięcia z zakresu 0...5 V;
- ▶ zestaw złącz, na które wyprowadzono linie portów mikrokontrolerów;
- ▶ stabilizatory napięcia zasilającego (zalecane napięcie wejściowe wynosi 9 V, pobór prądu nie przekracza 250 mA).

Obsługiwane układy

- ▶ **AT90:** AT90S1200, AT90S2313, AT90S2323, AT90S2343;
- ▶ **ATtiny:** ATtiny11, ATtiny12, ATtiny13, ATtiny15, ATtiny25, ATtiny26, ATtiny45, ATtiny85, ATtiny2313;
- ▶ **ATmega:** ATmega8, ATmega16, ATmega32, ATmega48, ATmega88, ATmega161, ATmega162, ATmega163, ATmega164, ATmega168, ATmega323, ATmega324, ATmega644, ATmega8515, ATmega8535.

Wyposażenie standardowe

Kod	Opis
ZL10AVR	▶ zmontowana płytki bazowa (bez mikrokontrolera i wyświetlacza LCD);



Zastrzegamy prawo do wprowadzania zmian bez uprzedzenia.

Oferowane przez nas płytki drukowane 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.

Spis treści

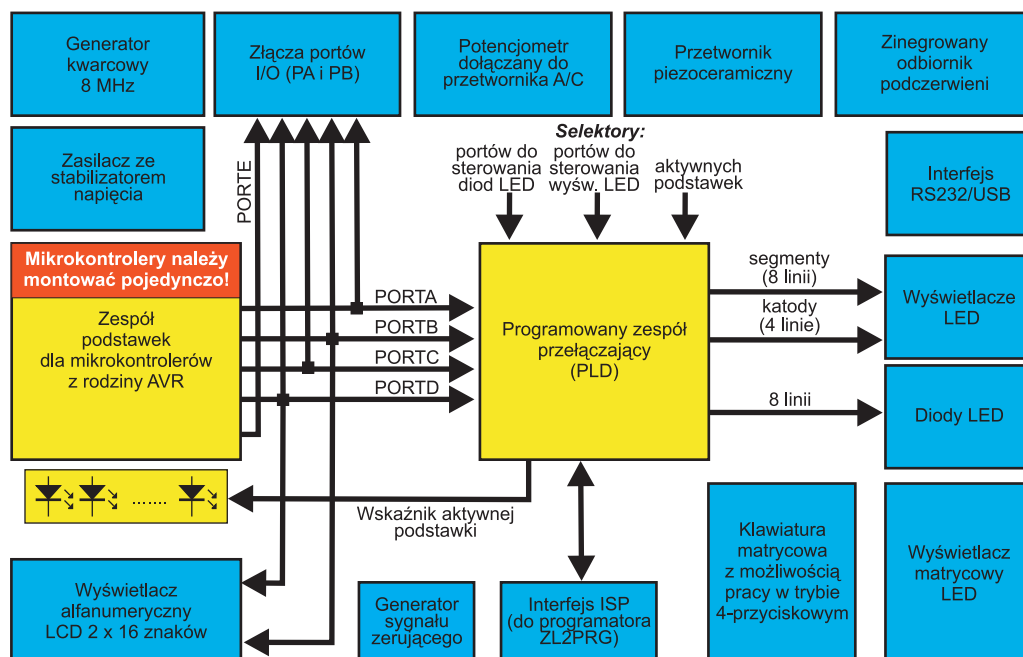
▶ Informacje podstawowe	2
▶ Wyposażenie standardowe	2
▶ Budowa zestawu	4
▶ Konfiguracja zestawu.....	5
▶ Konfiguracja mikrokontrolerów	6
▶ Przykłady konfiguracji płyty bazowej.....	9
▶ 7-segmentowy wyświetlacz LED	10
▶ Diody LED.....	12
▶ Alfanumeryczny wyświetlacz LCD.....	13
▶ Potencjometr (nastawnik napięcia).....	14
▶ Przetwornik piezoceramiczny	15
▶ Interfejs RS232/USB	16
▶ Odbiornik podczerwieni.....	18
▶ Matrycowy wyświetlacz LED	19
▶ Klawiatura	20
▶ Wyprowadzenia portów wejścia-wyjścia.....	21
▶ Złącze ISP	22
▶ Schematy	23

Budowa zestawu

Schemat blokowy zestawu ZL10AVR pokazano poniżej. Większość połączeń konfiguracyjnych realizuje zastosowany w zestawie układ PLD firmy Xilinx. Dzięki standardowym zworkom możliwe jest dołączanie/odłączanie do odpowiednich wyprowadzeń mikrokontrolerów rezonatora kwarcowego, zadajnika napięcia, brzęczyka piezoceramicycznego, odbiornika IR, interfejsu RS232 itp.

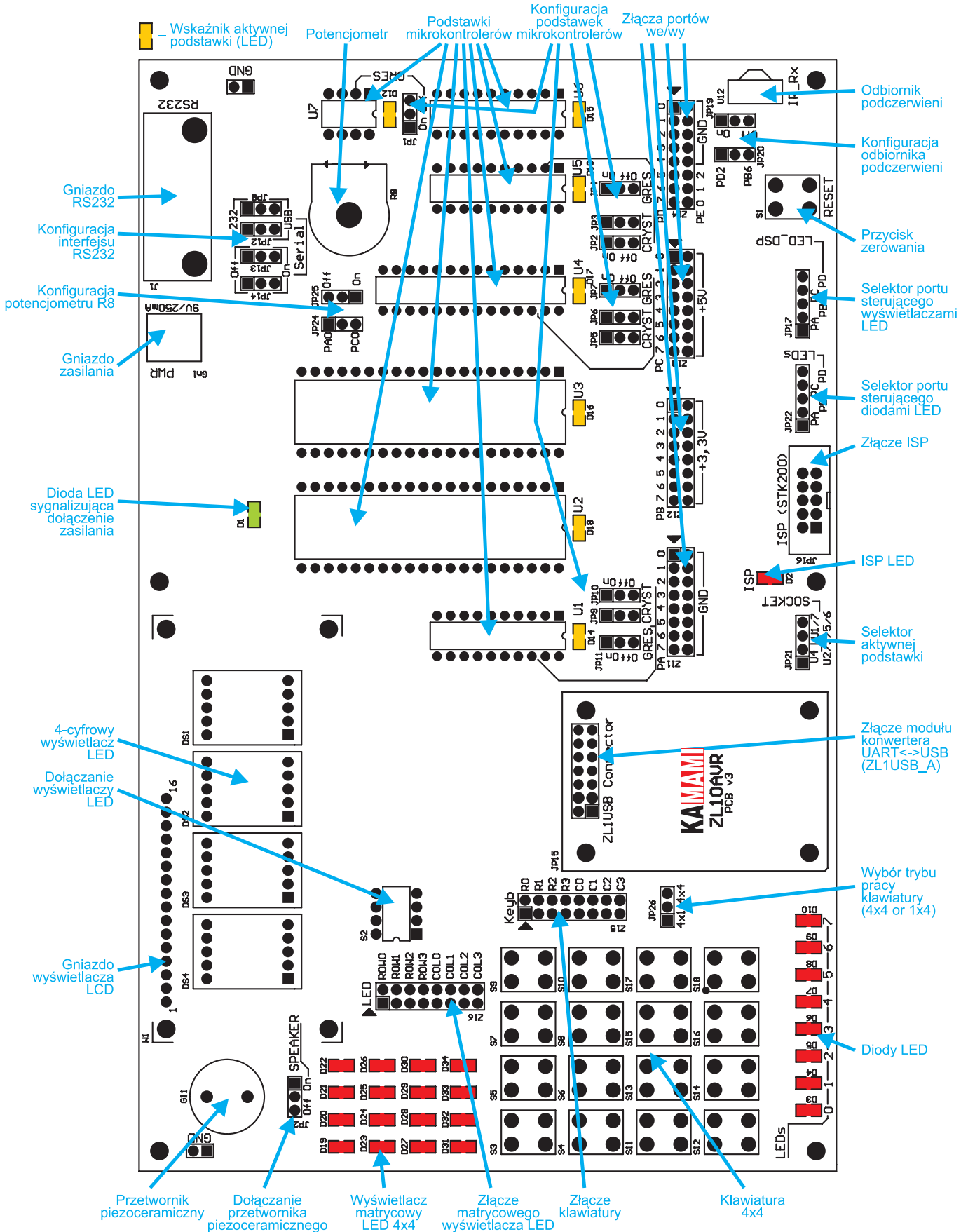


Zestaw ZL10AVR umożliwia testowanie aplikacji na różnych mikrokontrolerach z rodziny AVR, ale w danej chwili w podstawkach może znajdować się tylko jeden wybrany mikrokontroler.



Schemat blokowy zestawu ZL10AVR

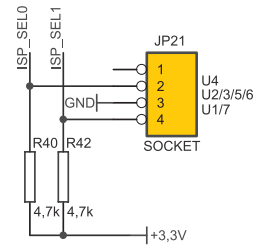
Konfiguracja zestawu



Konfiguracja mikrokontrolerów

Aktywna podstawa z mikrokontrolerem jest wybierana za pomocą jumpera zakładanego na złącze JP21.

Pozycja zwory na złączu JP21	Aktywna podstawa
1-2	U4
2-3	U2, U3, U5, U6
3-4	U1, U7

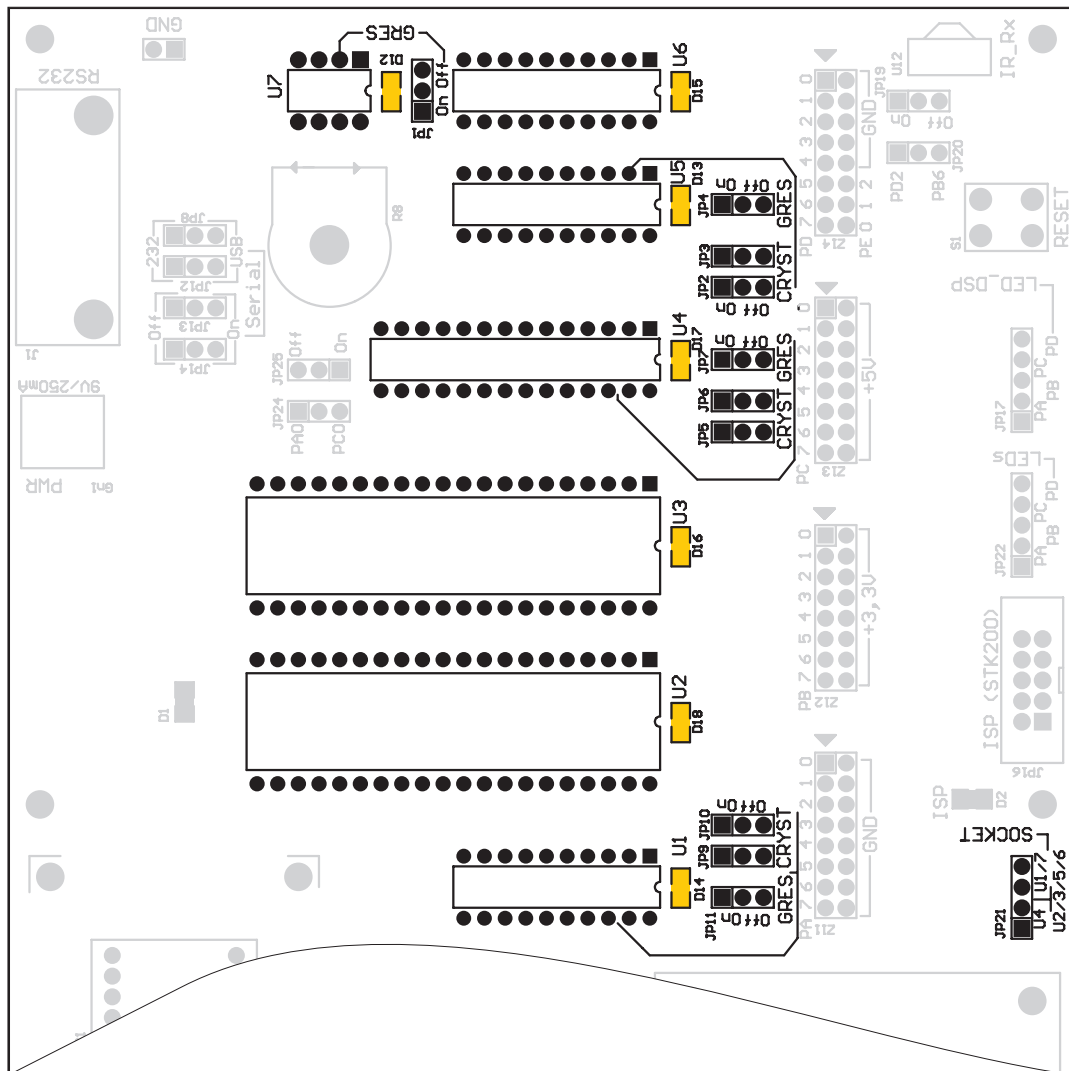


Aktywna (wybrana) podstawa jest wskazywana przez diody LED zamontowane przy odpowiednich podstawkach. Poniżej podano przypisanie typów mikrokontrolerów do podstawek w zestawie ZL10AVR.

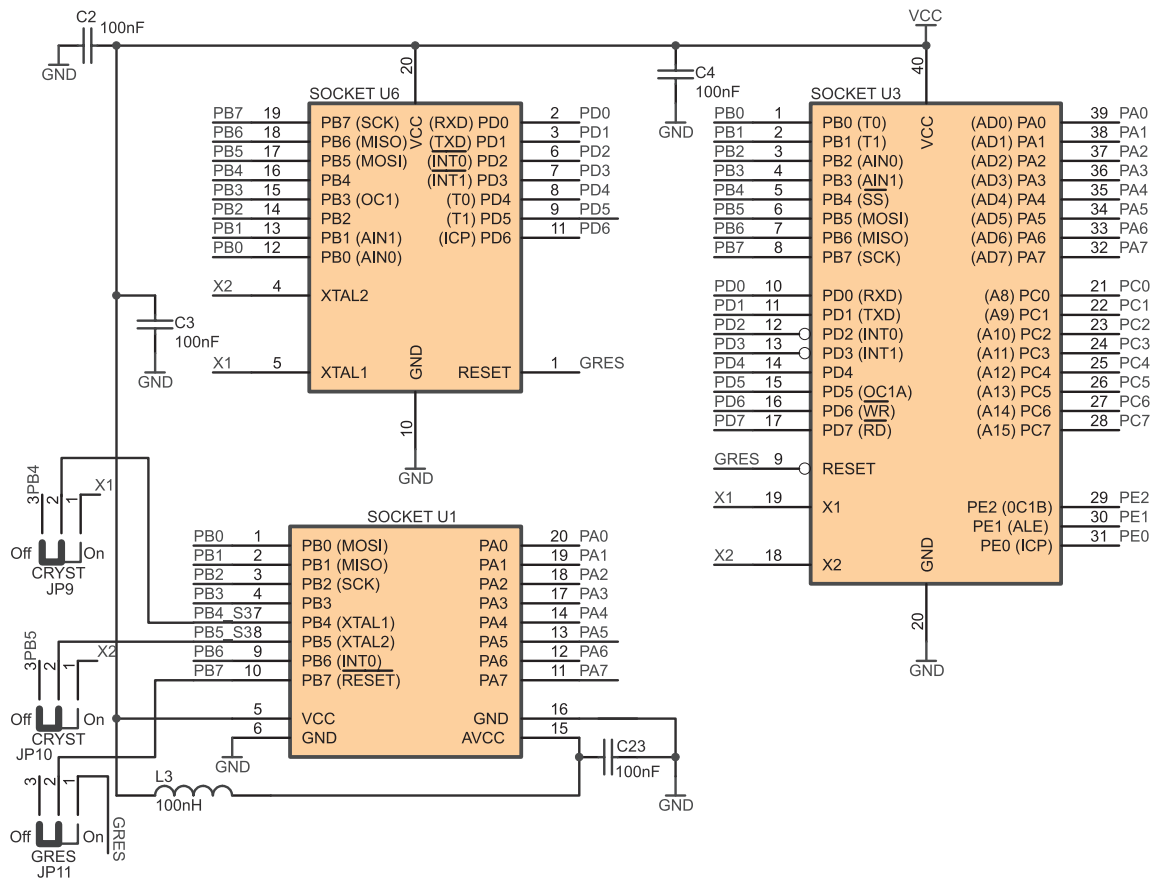
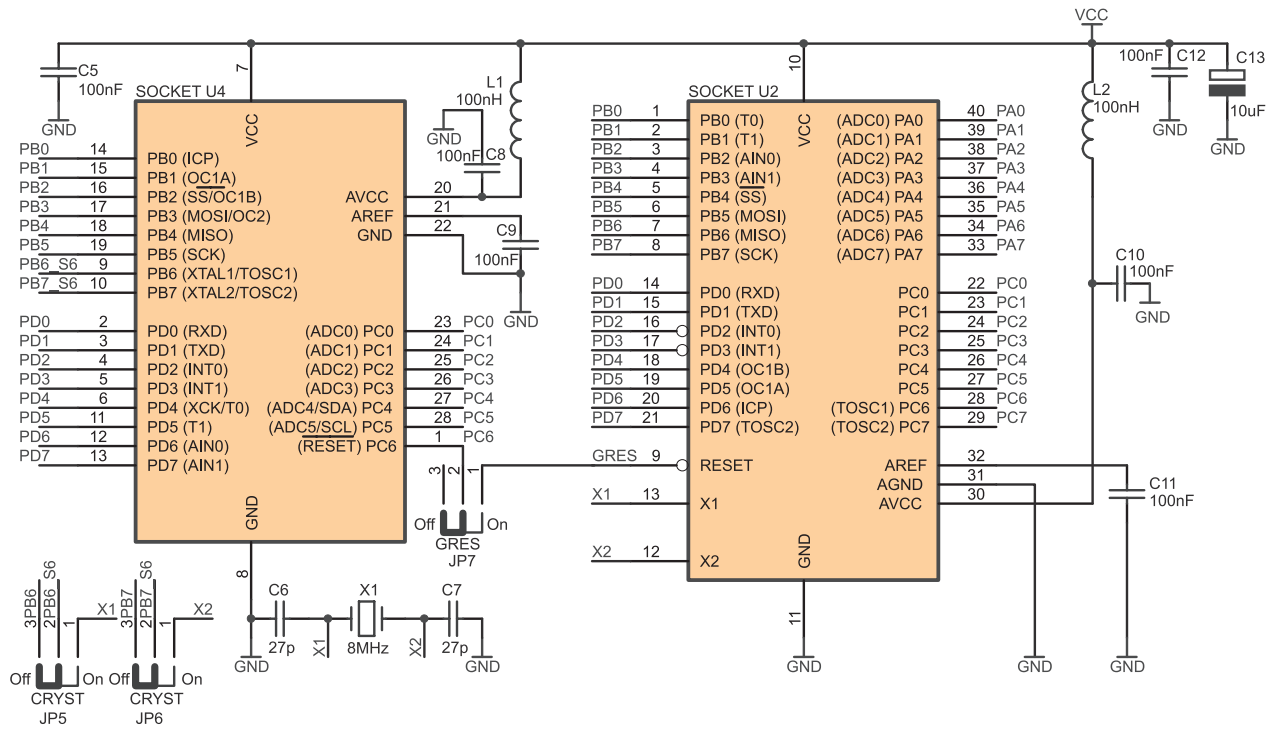
Podstawa	Mikrokontroler
U1	ATtiny 26
U2	ATmega 32, ATmega 323, ATmega 16, ATmega 163, ATmega 8535, ATmega 164, ATmega 324, ATmega 644
U3	ATmega 8515, ATmega 161, ATmega 162
U4	ATmega 8, ATmega 48, ATmega 88, ATmega 168
U5	ATtiny 2313
U6	AT90S1200, AT90S2313
U7	ATtiny 11, ATtiny 12, ATtiny 13, ATtiny 15, ATtiny 25, ATtiny 45, ATtiny 85, AT90S2323, AT90S2343

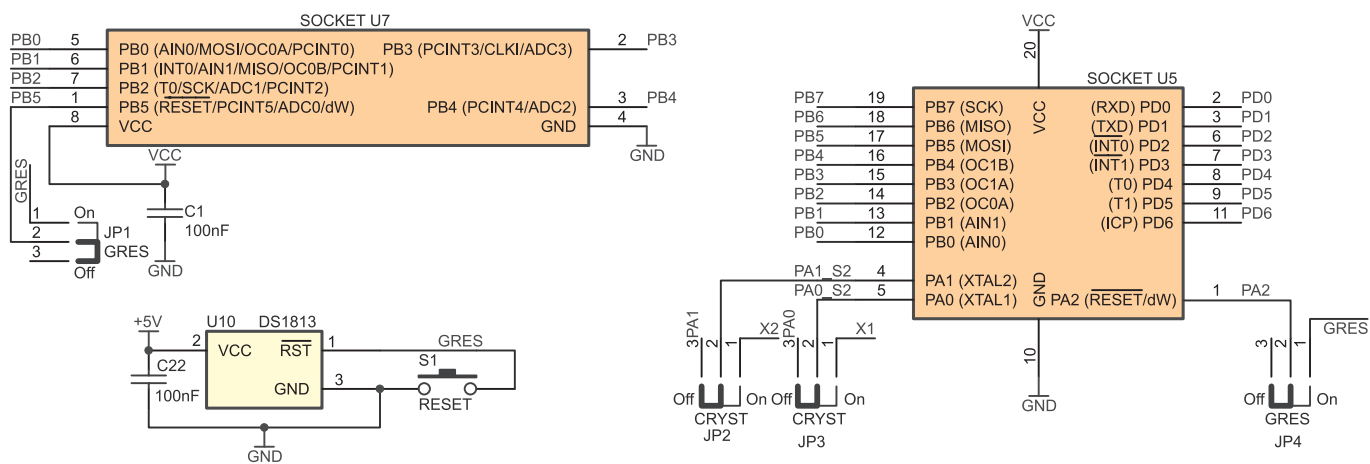
Uwaga! Mikrokontrolerów ATtiny11/15 nie można programować w trybie ISP.

– Wskaźnik aktywnej podstawki (LED)



ZL10AVR – uniwersalny zestaw uruchomieniowy dla mikrokontrolerów AVR





W przypadku podstawek U1, U4 i U5 można odłączyć rezonator zewnętrzny od wyprowadzeń X1 i X2. Zalecane konfiguracje zwrotek przypisanych do odpowiednich podstawek pokazano poniżej.

Konfiguracje zwrotek przypisanych do podstawki U1

Pozycja JP9	Pozycja JP10	Rezonator X1...
1-2	1-2	...dołączony do X1 i X2 przy podstawie U3
2-3	2-3	...odłączony
1-2	2-3	Kombinacja niedozwolona
2-3	1-2	Kombinacja niedozwolona

Konfiguracje zwrotek przypisanych do podstawki U4

Pozycja JP5	Pozycja JP6	Rezonator X1...
1-2	1-2	...dołączony do X1 i X2 przy podstawie U6
2-3	2-3	...odłączony
1-2	2-3	Kombinacja niedozwolona
2-3	1-2	Kombinacja niedozwolona

Konfiguracje zwrotek przypisanych do podstawki U5

Pozycja JP2	Pozycja JP3	Rezonator X1...
1-2	1-2	...dołączony do X1 i X2 przy podstawie U2
2-3	2-3	...odłączony
1-2	2-3	Kombinacja niedozwolona
2-3	1-2	Kombinacja niedozwolona

Zworki JP1 (U7), JP4 (U5), JP7 (U4) i JP11 (U1) są wykorzystywane do dołączenia do mikrokontrolera sygnału $\overline{\text{RESET}}$ pochodzącego z generatora sygnału zerującego U10, przycisku ręcznego zerowania RESET (S1) i linii RESET z programatora ISP. Zalecane konfiguracje tych zwrotek pokazano poniżej.

Możliwe konfiguracje zworki JP1

Pozycja JP1	Zewnętrzny sygnał zerujący...
1-2	...dołączony do U7
2-3	...odłączony od U7

Możliwe konfiguracje zworki JP7

Pozycja JP7	Zewnętrzny sygnał zerujący...
1-2	...dołączony do U4
2-3	...odłączony od U4

Możliwe konfiguracje zworki JP4

Pozycja JP4	Zewnętrzny sygnał zerujący...
1-2	...dołączony do U5
2-3	...odłączony od U5

Możliwe konfiguracje zworki JP11

Pozycja JP11	Zewnętrzny sygnał zerujący...
1-2	...dołączony do U1
2-3	...odłączony od U1



Zewnętrzny rezonator i zewnętrzny sygnał zerujący $\overline{\text{RESET}}$ mogą być dołączone tylko do jednej aktywnej podstawki. W przeciwnym przypadku mikrokontroler nie będzie pracował prawidłowo.

Przykłady konfiguracji płyty bazowej

ATmega32 taktowany sygnałem pochodzącym z zewnętrznego rezonatora

Mikrokontroler zainstalowany w podstawce U2. Konfiguracja zworek:

JP21 (SOCKET)	–	2-3 (U2/3/5/6)
JP11 (U1 GRES)	–	2-3 (Off)
JP9 (U1 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP10 (U1 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP5 (U4 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP6 (U4 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP7 (U4 GRES)	–	2-3 (Off)
JP2 (U5 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP3 (U5 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP4 (U5 GRES)	–	2-3 (Off)
JP1 (U7 GRES)	–	2-3 (Off)

ATtiny2313 taktowany sygnałem pochodzącym z zewnętrznego rezonatora

Mikrokontroler zainstalowany w podstawce U5. Konfiguracja zworek:

JP21 (SOCKET)	–	2-3 (U2/3/5/6)
JP11 (U1 GRES)	–	2-3 (Off)
JP9 (U1 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP10 (U1 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP5 (U4 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP6 (U4 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP7 (U4 GRES)	–	2-3 (Off)
JP2 (U5 CRYST)	–	1-2 (On)
JP3 (U5 CRYST)	–	1-2 (On)
JP4 (U5 GRES)	–	1-2 (On)
JP1 (U7 GRES)	–	2-3 (Off)

ATtiny2313 taktowany sygnałem pochodzącym z wewnętrznego oscylatora

Mikrokontroler zainstalowany w podstawce U5. Konfiguracja zworek:

JP21 (SOCKET)	–	2-3 (U2/3/5/6)
JP11 (U1 GRES)	–	2-3 (Off)
JP9 (U1 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP10 (U1 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP5 (U4 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP6 (U4 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP7 (U4 GRES)	–	2-3 (Off)
JP2 (U5 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP3 (U5 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP4 (U5 GRES)	–	1-2 (On)
JP1 (U7 GRES)	–	2-3 (Off)

ATmega8 taktowany sygnałem pochodzącym z zewnętrznego rezonatora

Mikrokontroler zainstalowany w podstawce U4. Konfiguracja zworek:

JP21 (SOCKET)	–	1-2 (U4)
JP11 (U1 GRES)	–	2-3 (Off)
JP9 (U1 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP10 (U1 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP5 (U4 CRYST)	–	1-2 (On)
JP6 (U4 CRYST)	–	1-2 (On)
JP7 (U4 GRES)	–	1-2 (On)
JP2 (U5 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP3 (U5 CRYST)	–	2-3 (Off)
JP4 (U5 GRES)	–	2-3 (Off)
JP1 (U7 GRES)	–	2-3 (Off)

7-segmentowy wyświetlacz LED

W przypadku zastosowania w testowanej aplikacji multipleksowanego wyświetlacza LED, przewidziano możliwość sterowania ich segmentów z linii jednego z czterech portów: PA, PB, PC lub PD. Wybór portu umożliwia zworka JP17 (LED_DSP). Wybór portu sterującego segmentami powoduje także automatyczne wybranie portu sterującego katodami wyświetlaczy – zgodnie z opisem w tabeli poniżej.

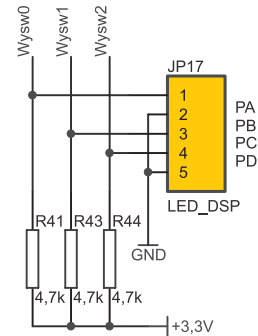
Wybór portów sterujących 7-segmentowymi wyświetlaczami LED (JP17 - LED_DSP)

JP17	Segmenty sterowane przez...	Katody wyświetlaczy sterowane przez (MSD...LSD)...
1-2	...PA	...PB(3...0)
2-3	...PB	...PC(3...0)
3-4	...PC	...PD(3...0)
4-5	...PD	...PA(3...0)

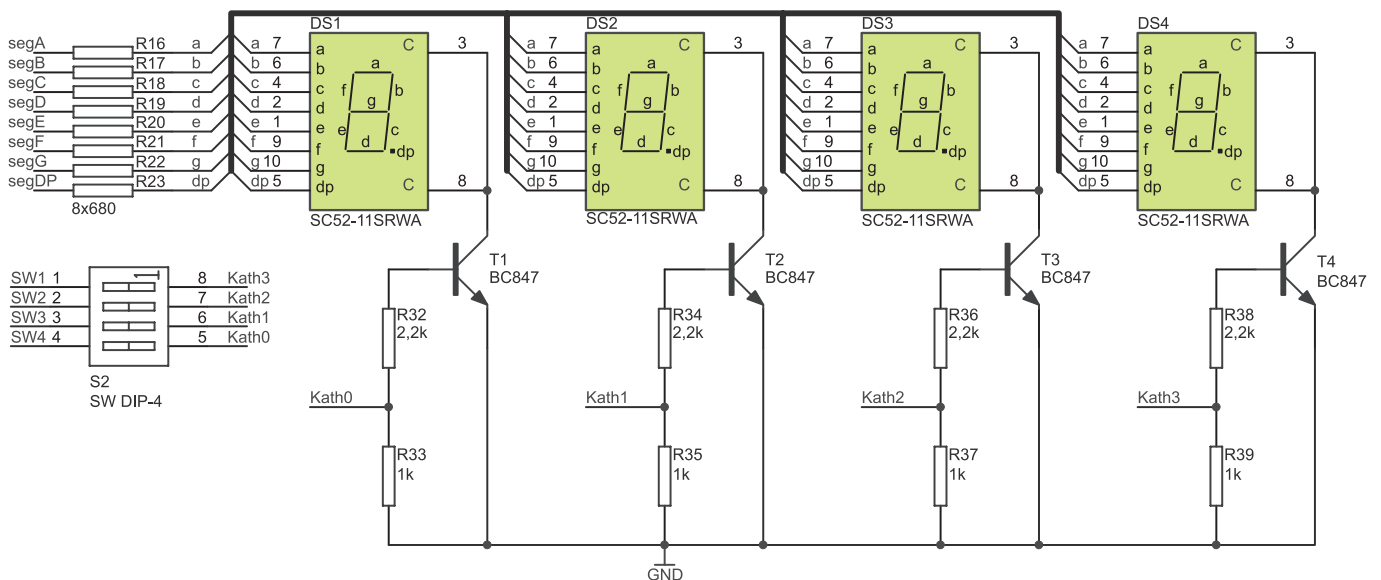
Linia LSB (Px0) każdego portu steruje segmentami A wyświetlaczy LED, a linia MSB (Px7) kropką dziesiętną (DP) wyświetlacza.

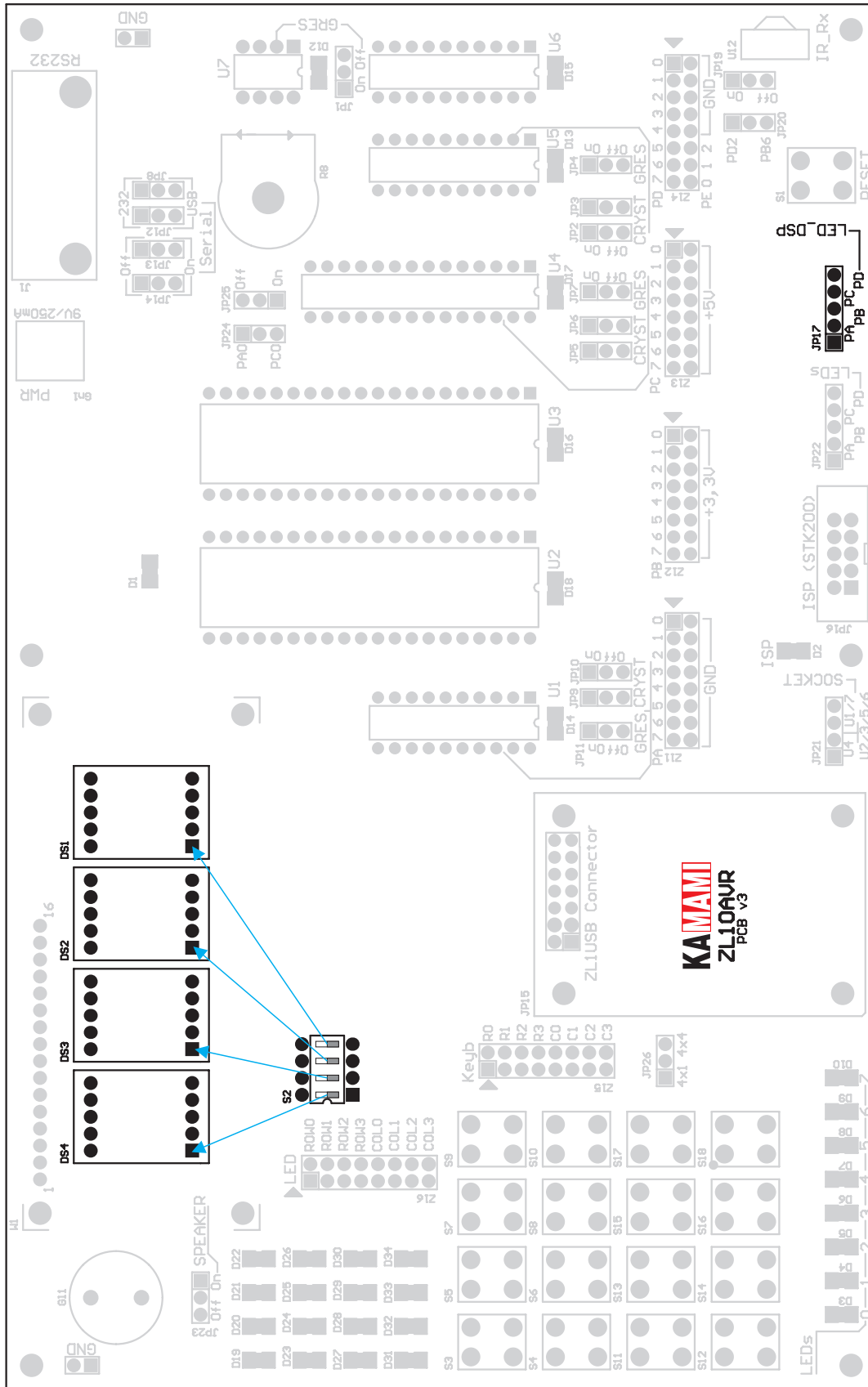
Dołączenie segmentów wyświetlaczy LED

Segment	Linia I/O (x=A/B/C/D)
A	Px0
B	Px1
C	Px2
D	Px3
E	Px4
F	Px5
G	Px6
DP	Px7



W przypadku wykorzystywania mniejszej (niż 4) liczby wyświetlaczy, można za pomocą przełącznika S2 odłączyć nieaktywne wyświetlacze od portu sterującego wzmacniacze tranzystorowe.



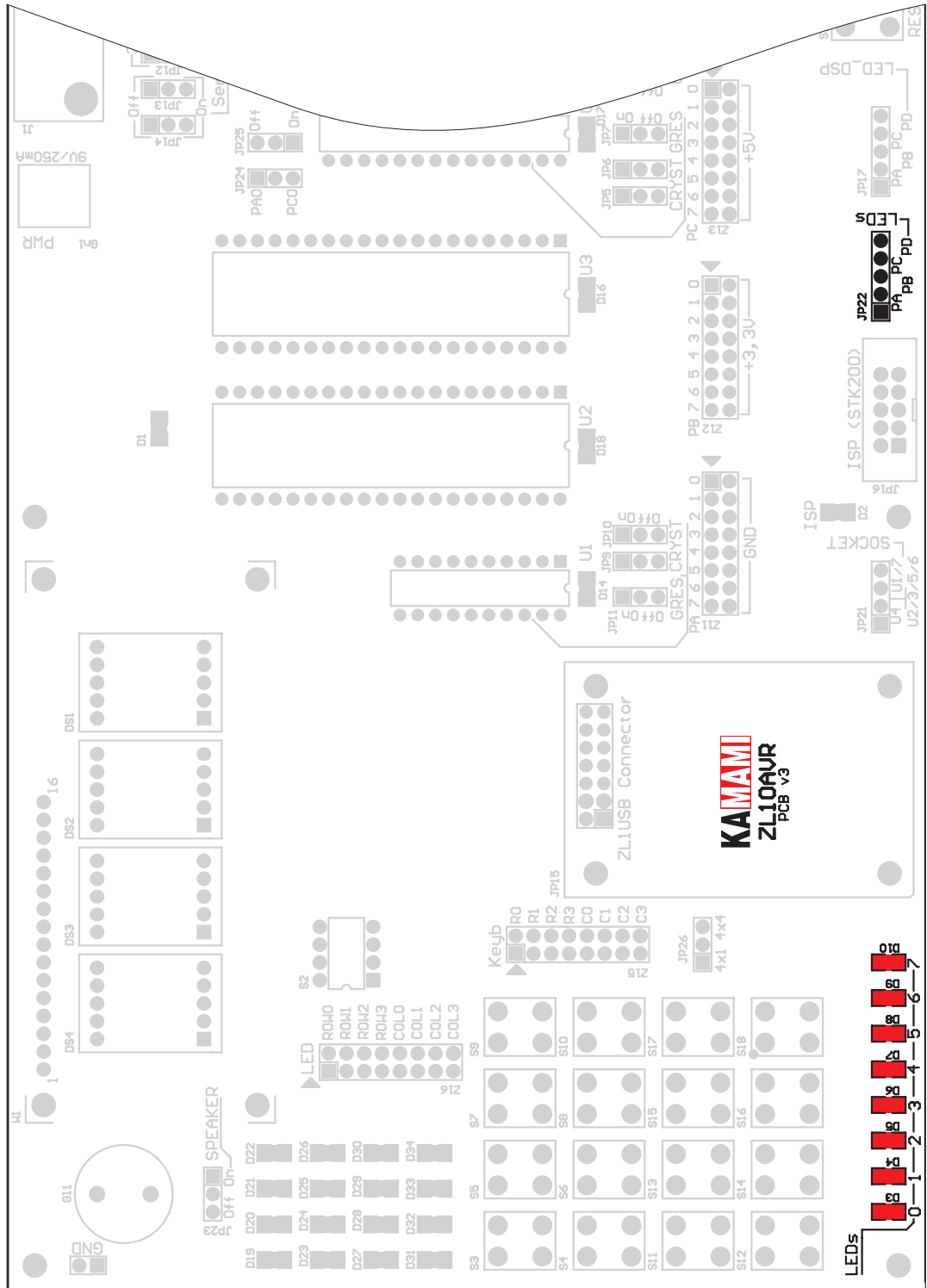
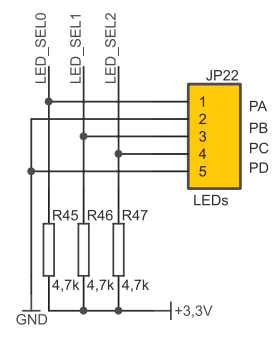
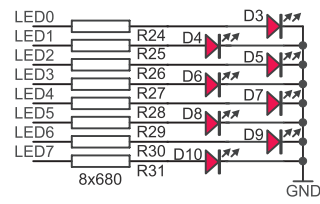


Diody LED

Diody LED można dołączyć do jednego z czterech portów: PORTA, PORTB, PORTC lub PORTD. Wyboru portu dokonuje się zworką JP22 (LEDs).

Wybór portu sterującego diody LED (JP22 – LEDs)

JP22	Diody LED sterowane przez ...
1-2	...PA
2-3	...PB
3-4	...PC
4-5	...PD

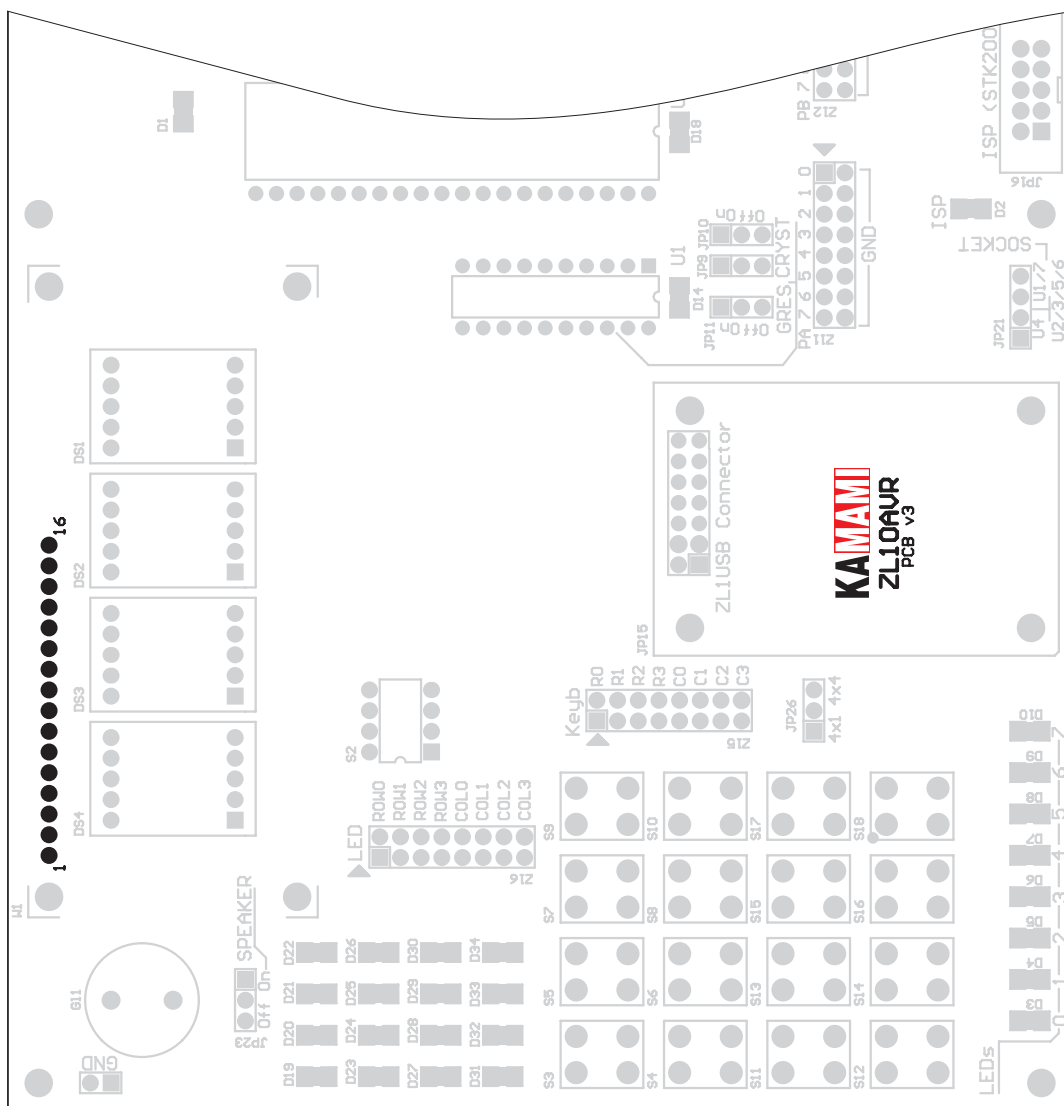
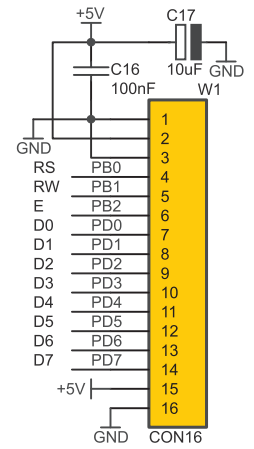


Alfanumeryczny wyświetlacz LCD

W złączu W1 można zamontować alfanumeryczny wyświetlacz LCD ze sterownikiem kompatybilnym z układem HD44780 (może on pracować w trybie 8- lub 4-bitowym). Jego wyprowadzenia dołączono do portów mikrokontrolerów w sposób pokazany poniżej.

Przypisanie sygnałów sterownika LCD do portów mikrokontrolerów

Nazwa wyprowadzenia LCD	Numer wyprowadzenia LCD	Nazwa linii portu AVR
RS	4	PB0
RW	5	PB1
E	6	PB2
D0	7	PD0
D1	8	PD1
D2	9	PD2
D3	10	PD3
D4	11	PD4
D5	12	PD5
D6	13	PD6
D7	14	PD7

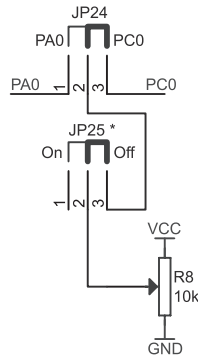


Potencjometr (nastawnik napięcia)

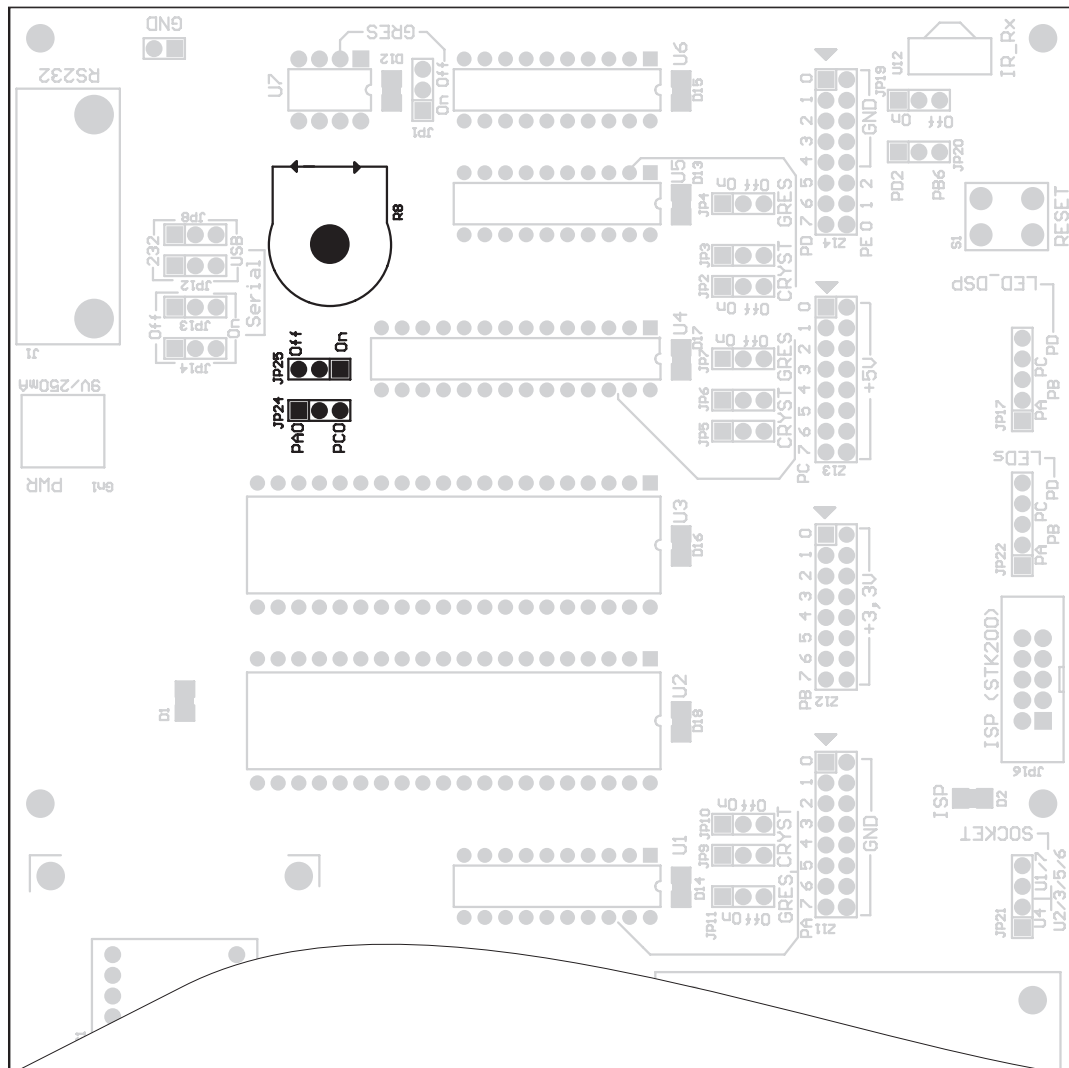
Zastosowany na płycie potencjometr R8 służy do podawania napięcia z zakresu 0...+5 V na wejście przetwornika A/C wbudowanego w mikrokontroler (nie wszystkie mikrokontrolery AVR są w taki przetwornik wyposażone!). Poniżej zestawiono możliwe konfiguracje zwerek JP24 i JP25.

Sposoby dołączenia potencjometru do wejść przetworników A/C

JP24	JP25 *	Potencjometr R8...
1-2	1-2	...odłączony
1-2	2-3	...dołączony do PA0
2-3	1-2	...odłączony
2-3	2-3	...dołączony do PC0



* Na warstwie opisowej (Top Overlay) jest błąd: potencjometr R8 jest odłączony, gdy zworka JP25 jest w pozycji On (zwarte piny 1-2). Potencjometr R8 jest dołączony, gdy zworka JP25 jest w pozycji Off (zwarte piny 2-3).

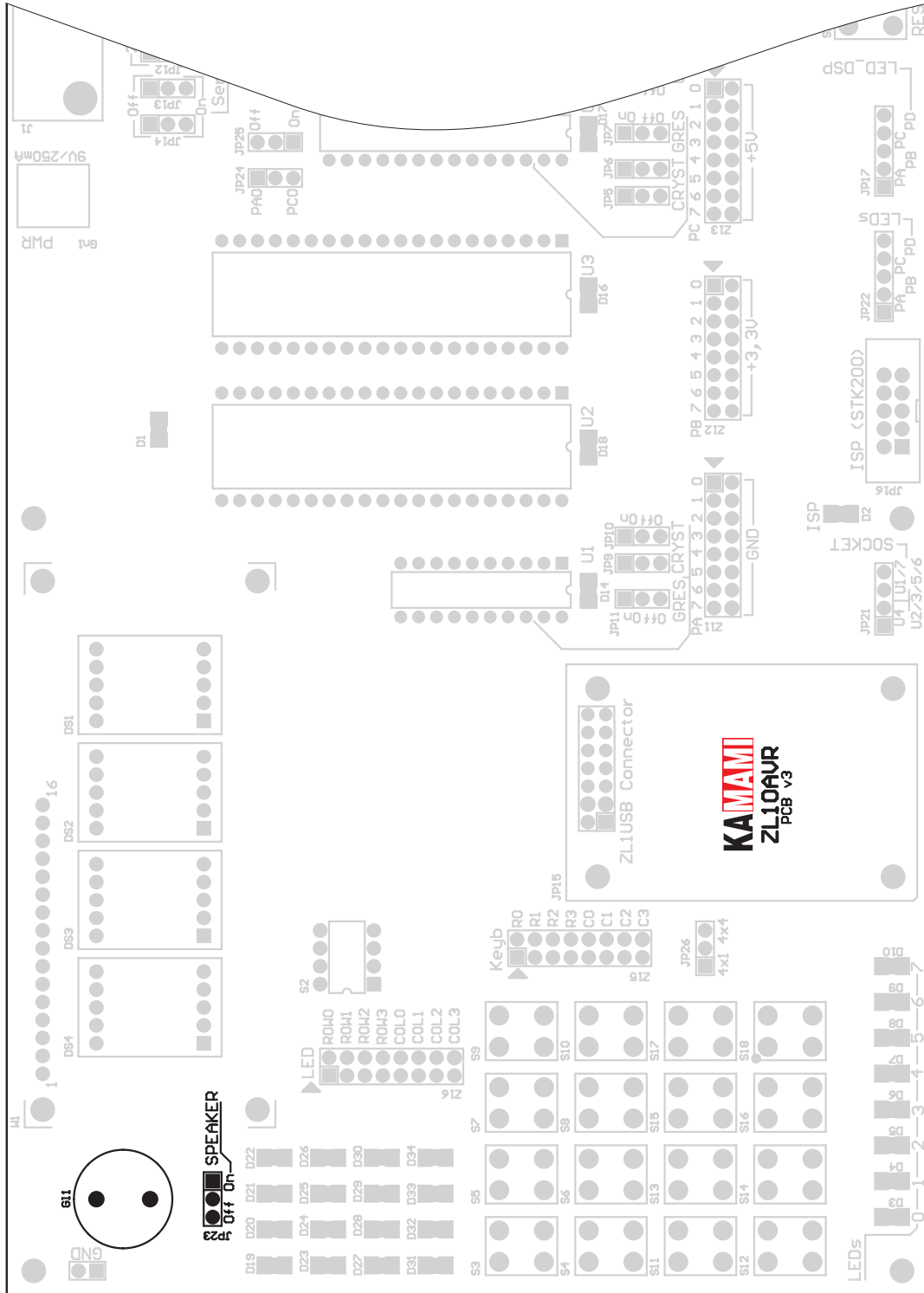
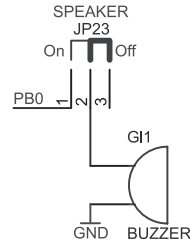


Przetwornik piezoceramiczny

Odtwarzanie dźwięków umożliwia przetwornik piezoceramiczny G11, który za pomocą zworki JP23 (SPEAKER) może być dołączony do linii PB0.

Dołączanie/odłączanie przetwornika piezoceramicznego

JP23	Przetwornik G11...
1-2 (On)	...sterowany przez PB0
2-3 (Off)	...odłączony



Interfejs RS232/USB

Zestaw ZL10AVR wyposażono w:

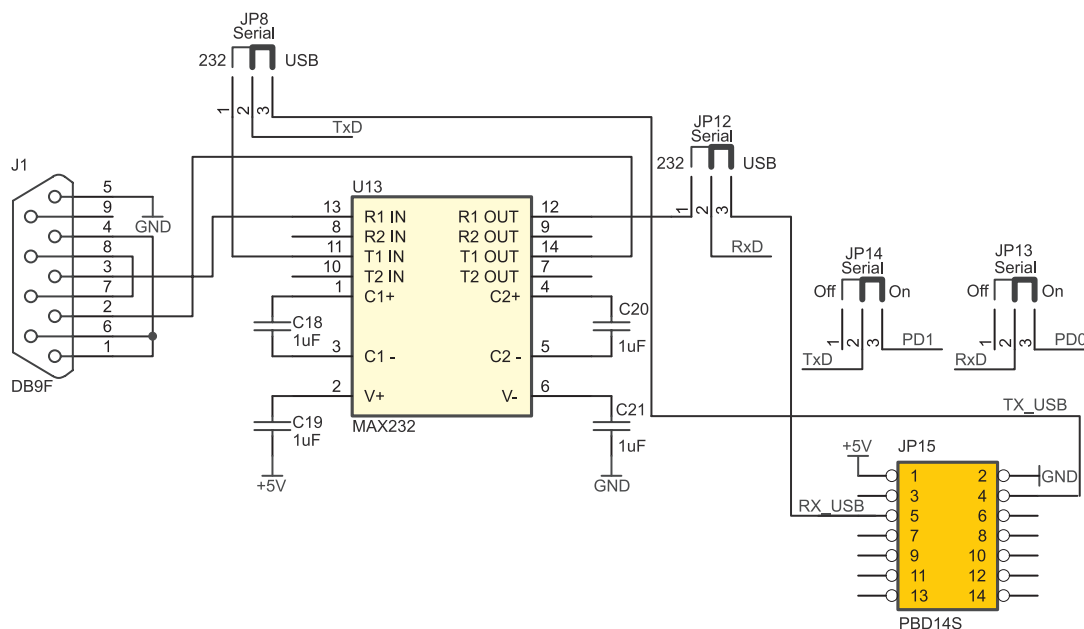
- ▶ złącze DB9F z konwerterem napięć MAX232;
- ▶ gniazdo JP15 do dołączenia konwertera UART<->USB (ZL1USB_A).

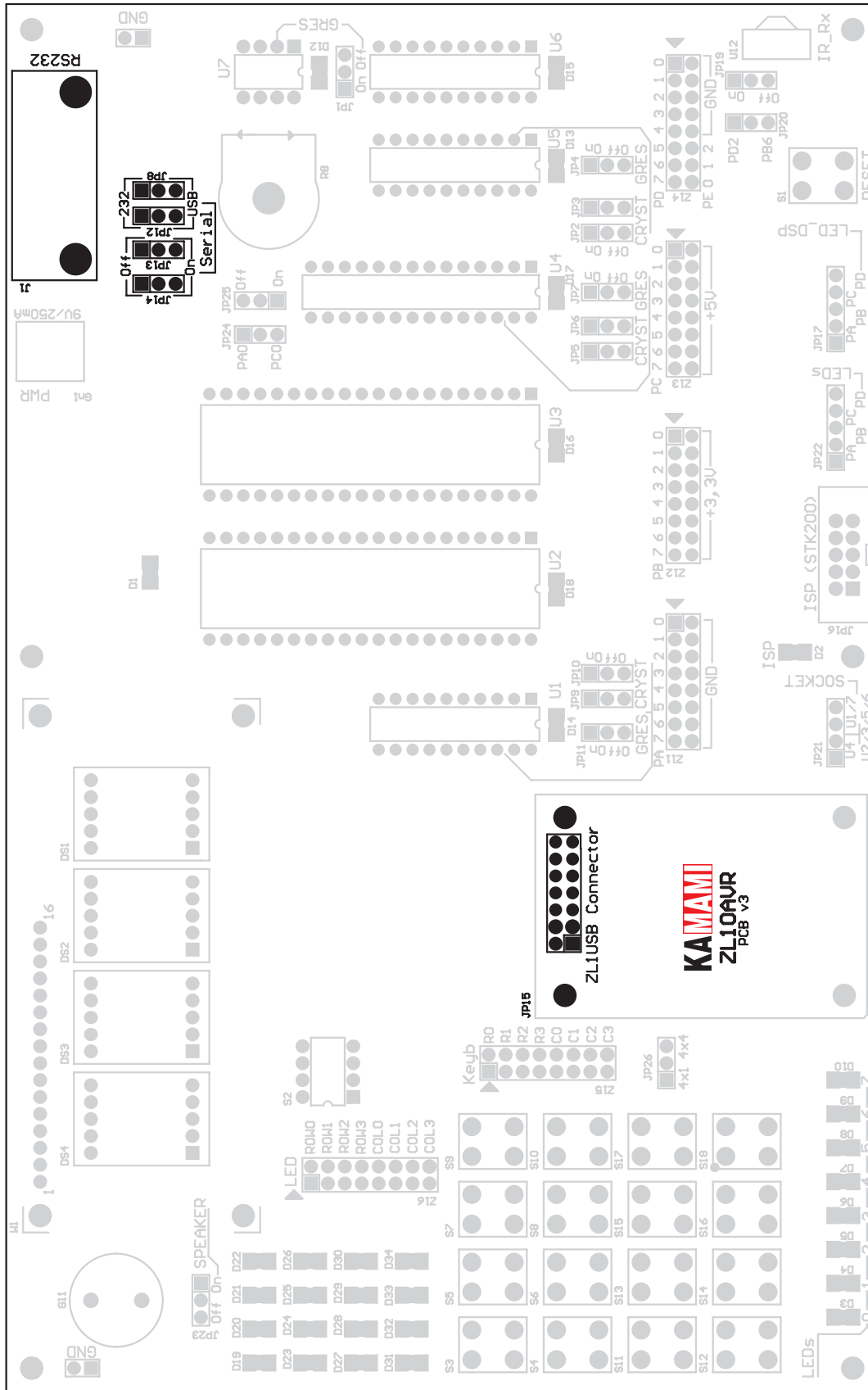
Konfiguracja pracy interfejsu szeregowego jest wykonywana za pomocą zwór JP8, JP12, JP13 i JP14.

Konfiguracja interfejsu szeregowego

Pozycja JP8	Pozycja JP12	Wybrano...	Pozycja JP13	Pozycja JP14	TxD...	RxD...	Konfiguracja
–	–	–	1-2	1-2	...odłączona	...odłączona	Interfejs szeregowy odłączony
–	1-2	...kanał RxD RS232	1-2	2-3	...odłączona	...dołączona do PDO	Do mikrokontrolera dołączona wyłącznie linia RxD RS232
–	2-3	...kanał RxD USB	1-2	2-3	...odłączona	...dołączona do PDO	Do mikrokontrolera dołączona wyłącznie linia RxD USB
1-2	–	...kanał TxD RS232	2-3	1-2	...dołączona do PD1	...odłączona	Do mikrokontrolera dołączona wyłącznie linia TxD RS232
2-3	–	...kanał TxD USB	2-3	1-2	...dołączona do PD1	...odłączona	Do mikrokontrolera dołączona wyłącznie linia TxD USB
1-2	1-2	...RS232 (TxD i RxD)	2-3	2-3	...dołączona do PD1	...dołączona do PDO	Interfejs szeregowy RS232 dołączony do mikrokontrolera
2-3	2-3	...USB (TxD i RxD)	2-3	2-3	...dołączona do PD1	...dołączona do PDO	Konwerter UART <-> USB dołączony do mikrokontrolera

Uwaga! Żółtym kolorem zaznaczono zalecane konfiguracje zworek.



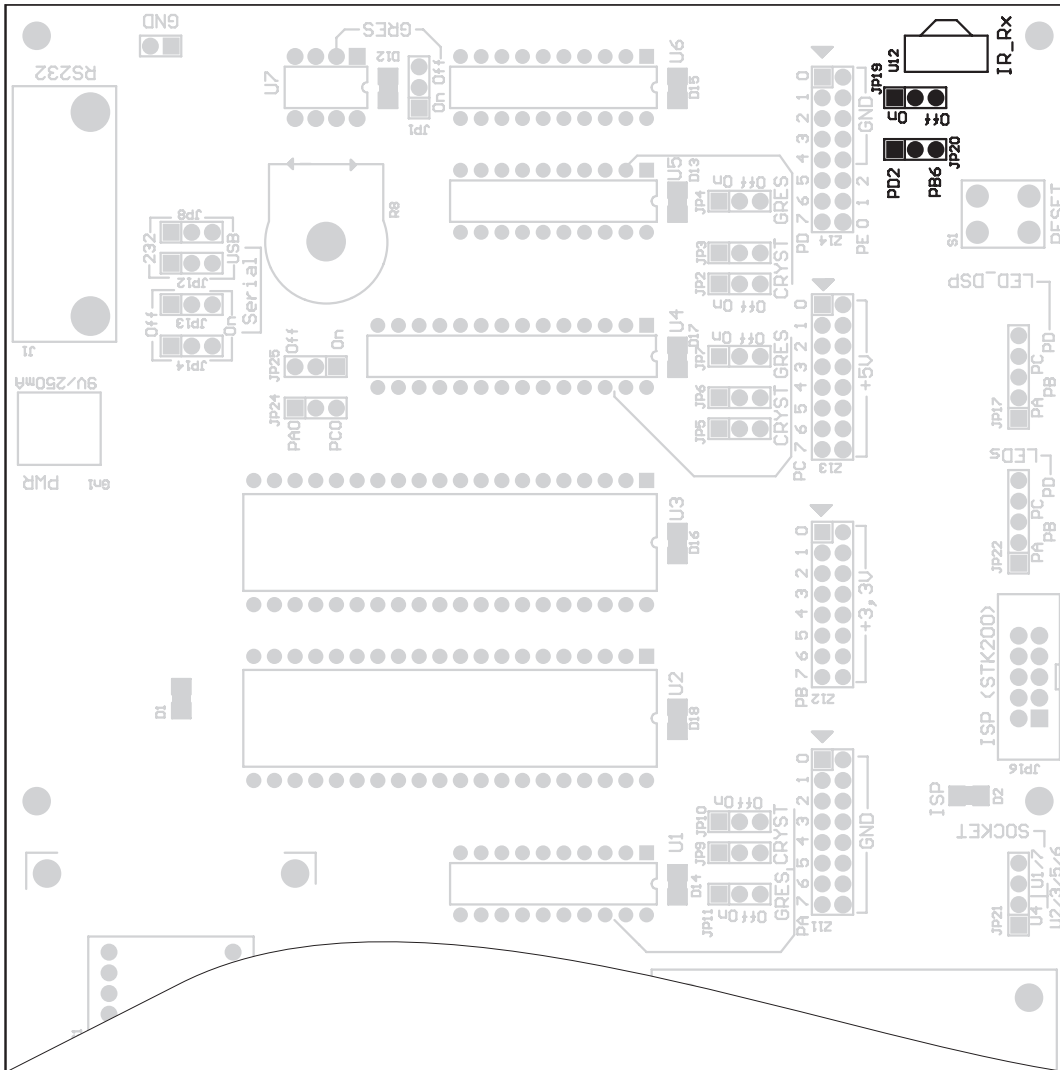
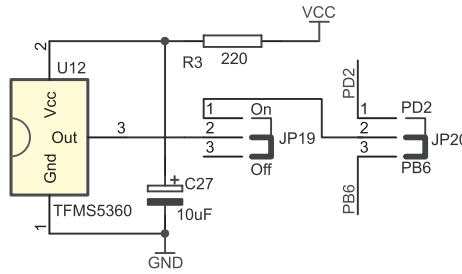


Odbiornik podczerwieni

Odbiornik podczerwieni TFMS5360 (U12) jest dołączany do wybranego, jednego z dwóch, portów mikrokontrolera. Zworka JP19 służy do dołączania/odłączania wyjścia układu formującego odbiornika U12 od linii I/O mikrokontrolera, natomiast zworka JP20 umożliwia wybranie linii, do której wyjście to jest dołączone.

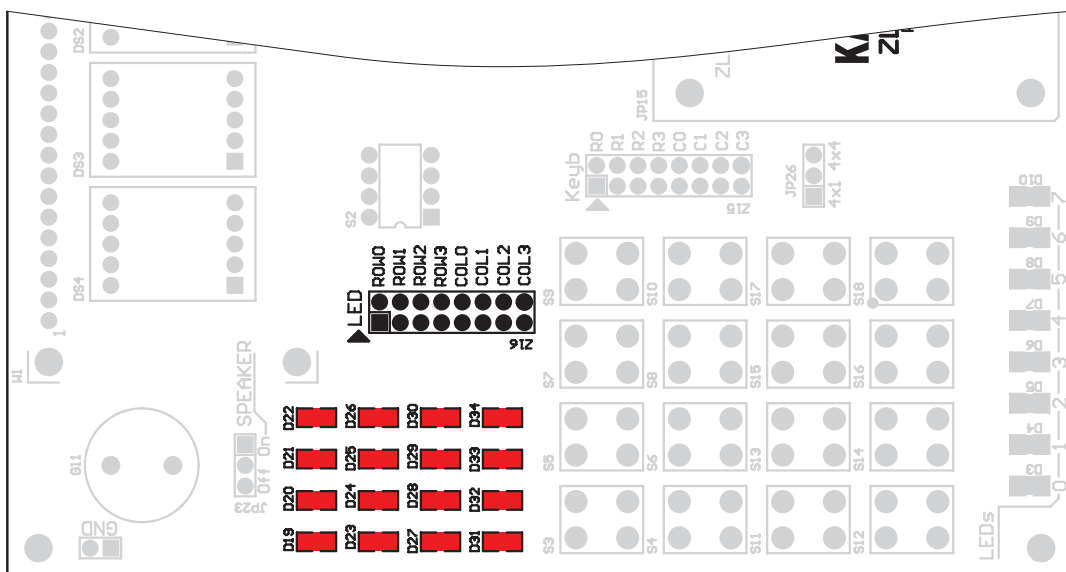
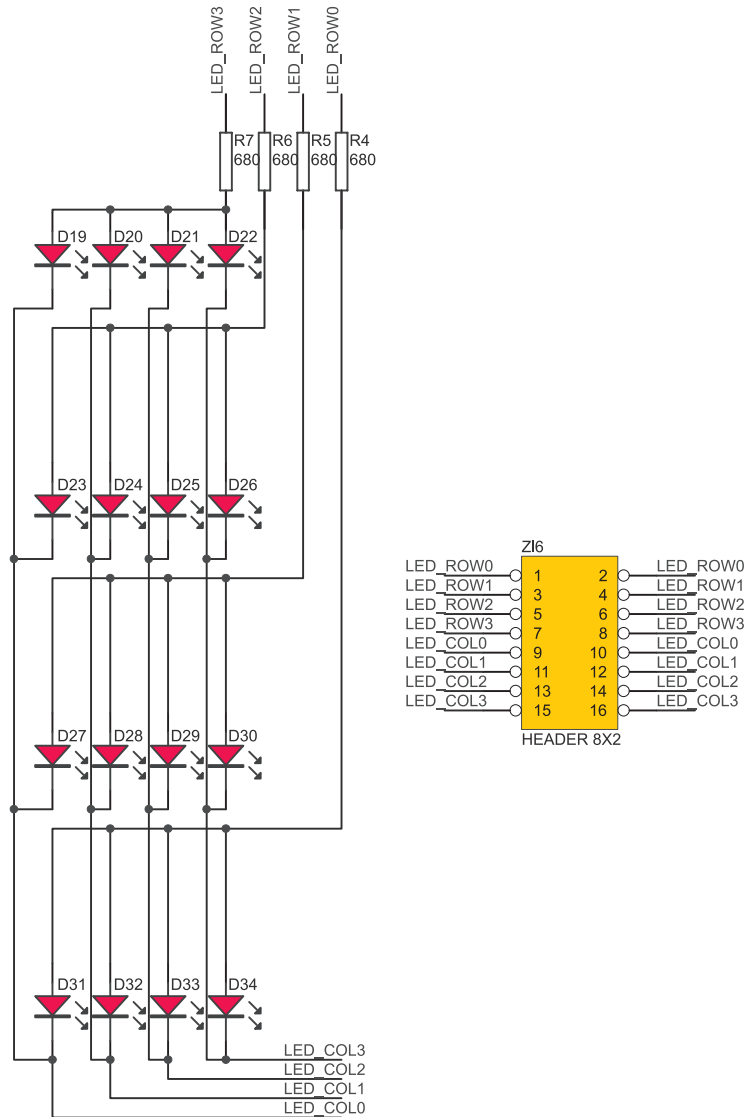
Konfiguracja odbiornika podczerwieni

JP19	JP20	Wyjście odbiornika IR...
1-2	1-2	...dołączone do PD2
1-2	2-3	...dołączone do PB6
2-3	-	...odłączone



Matrycowy wyświetlacz LED

Zastosowany na płycie ZL10AVR 16-punktowy wyświetlacz LED można dołączyć do wybranego portu mikrokontrolera za pomocą 16-żyłowego płaskiego kabla zakończonych żeńskimi wtyczkami. Rozmieszczenie wyprowadzeń na złączu Z16 pokazano na rysunku poniżej.



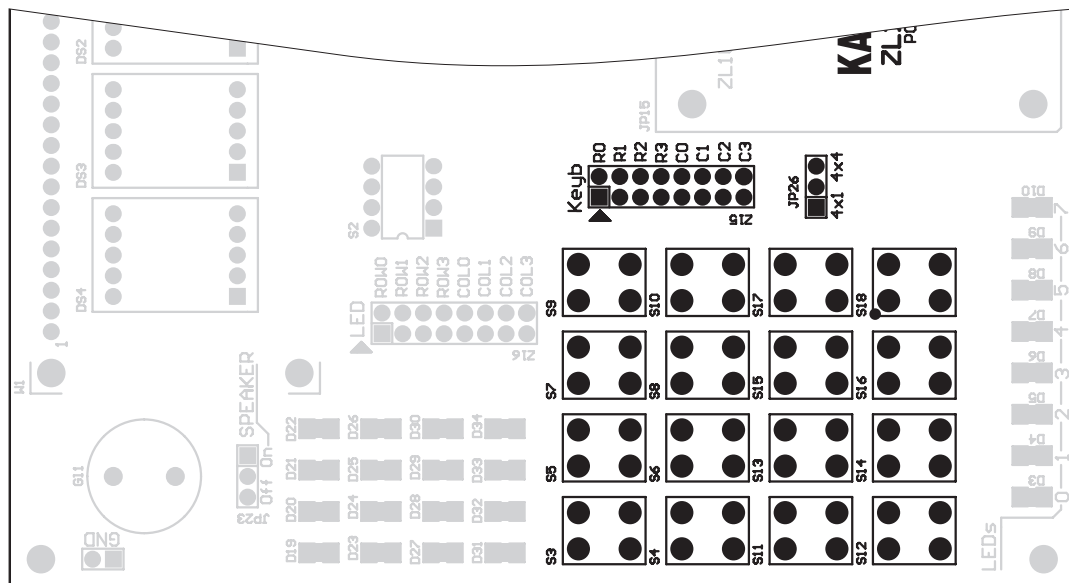
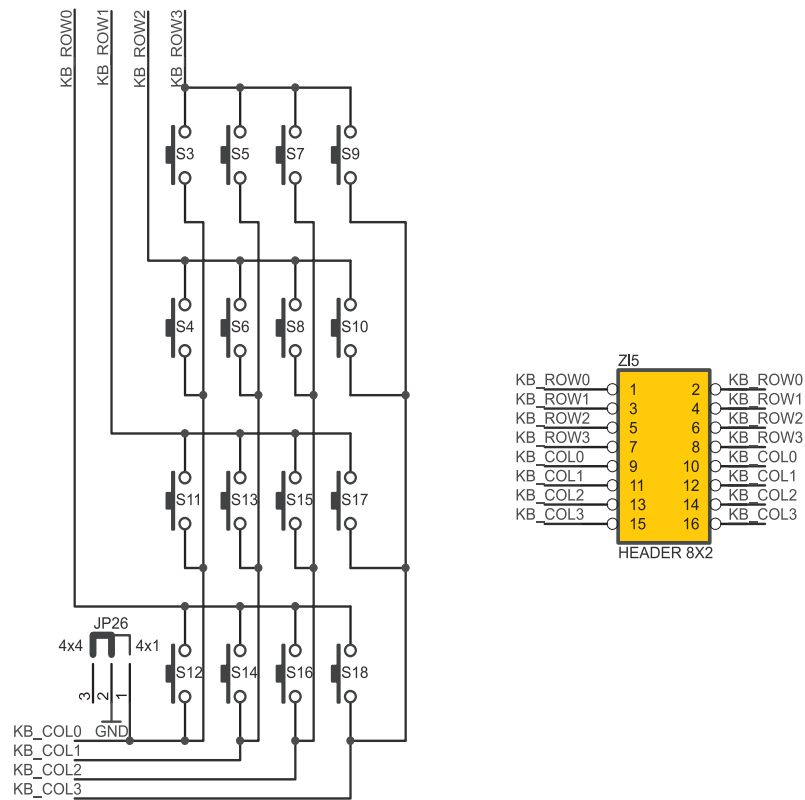
Klawiatura

Na płycie ZL10AVR znajduje się 16 przycisków, które połączone w matrycę 4x4. Klawiatura pracuje w trybie matrycowym, gdy zworka JP26 ma zwarte styki 2-3. Sygnały odpowiadające wierszom i kolumnom wyprowadzono na złącze Z15. Klawiaturę można dołączyć do wybranego portu mikrokontrolera za pomocą 16-żyłowego płaskiego kabla zakończonego żeńskimi wtyczkami.

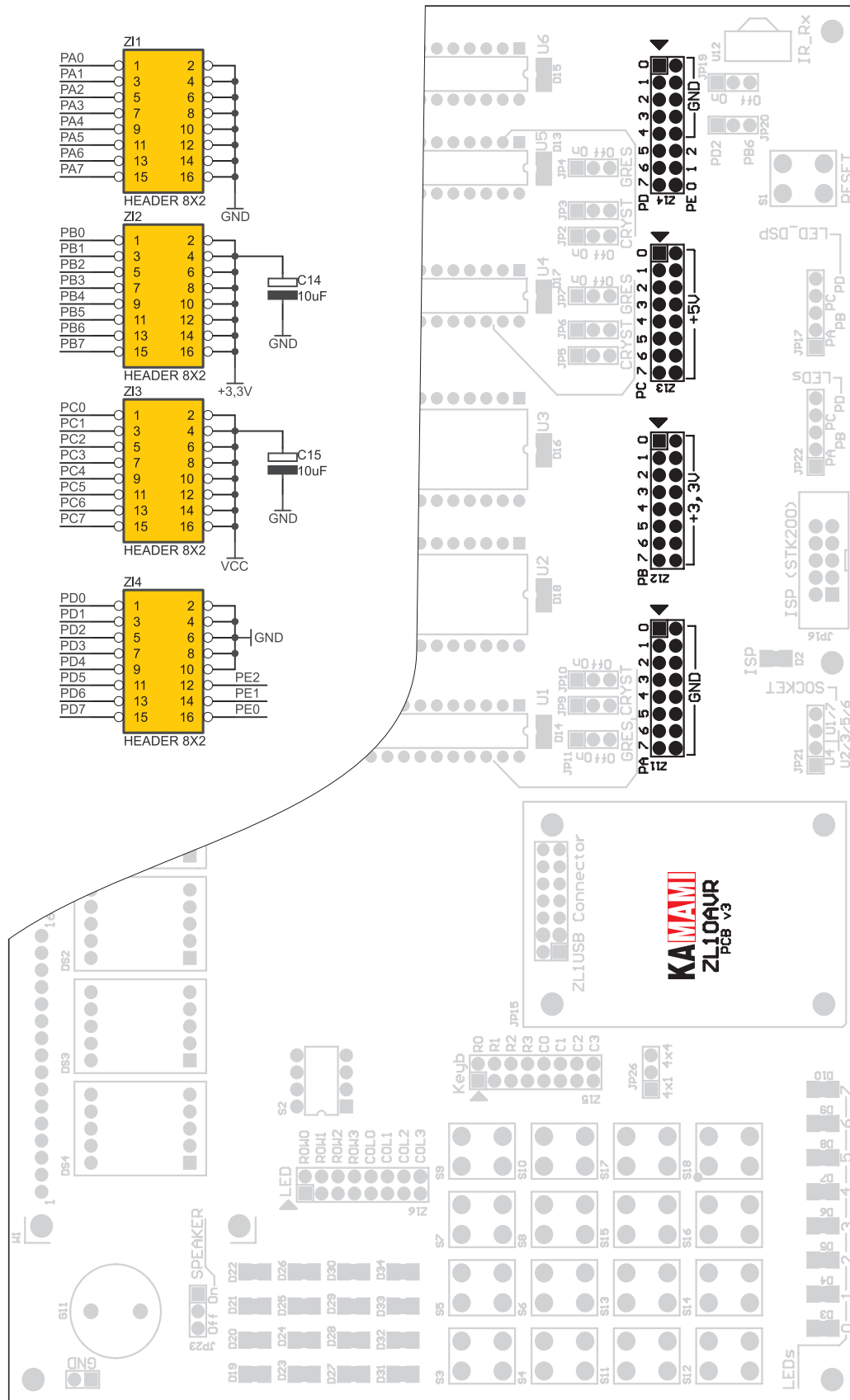
W przypadku, gdy zworka JP26 ma zwarte styki 1-2, uzyskujemy zwykłą klawiaturę 4-przyciskową.

Tryby pracy klawiatury

JP26	Klawiatura pracuje jako...
1-2	...4-przyciskowa
2-3	...matrycowa (4 x 4)

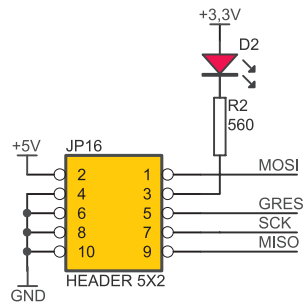


Wyprowadzenia portów wejścia-wyjścia



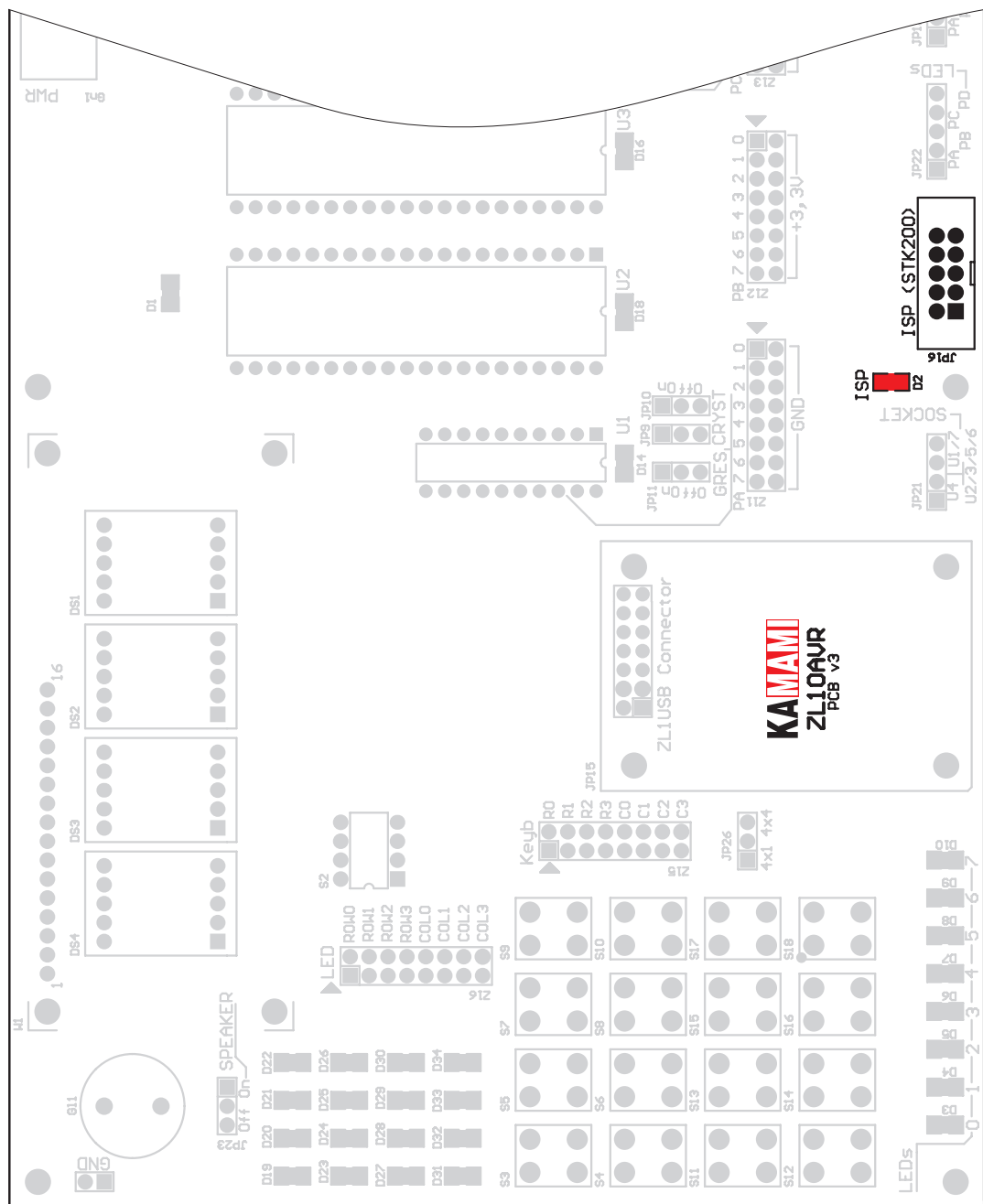
Złącze ISP

Na rysunku poniżej pokazano rozmieszczenie sygnałów na złączu ISP (JP16), które jest zgodne ze standardem Kanda (STK200). Do współpracy z zestawem zalecanym typem programatora ISP jest ZL2PRG.



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

Rozmieszczenie sygnałów na złączu ISP (JP16)



Schematy

