

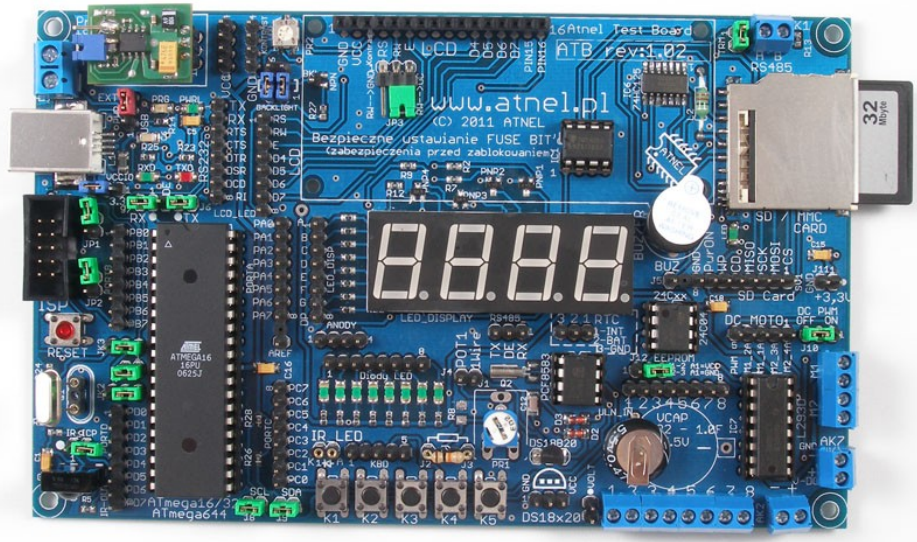
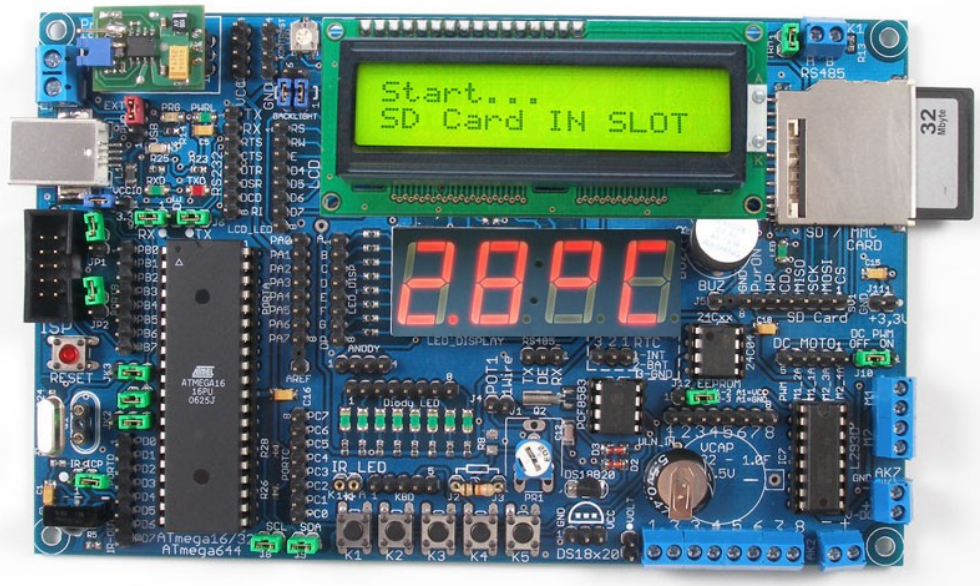


www.atnel.pl

Instrukcja zestawu uruchomieniowego

ATB rev:1.02

Libra, Scorpio, Leo, Taurus.



biuro@atnel.pl

Spis treści

Wstęp.....	3
Zawartość zestawu uruchomieniowego ATB rev:1.02.....	4
Podstawowe połączenia.....	5
Połączenia z komputerem oraz wybór napięcia zasilania.....	6
Złącze ISP – do programatora sprzętowego.....	8
Przycisk RESET.....	8
Zasilanie płytki testowej.....	9
Port USB – przejściówka USB/RS232.....	9
Konwerter RS485.....	11
Czujnik temperatury DS18B20 – 1Wire.....	12
Układ RTC – zegar czasu rzeczywistego – PCF8583.....	13
Pamięć EEPROM – AT24C04.....	14
Karta SD/MMC.....	15
Diody LED.....	16
Przyciski „Tact-switch”.....	17
BUZZER – głośniczek piezoelektryczny.....	17
Potencjometry analogowe.....	17
Wyjścia mocy – układ ULN2803.....	18
Wyświetlacz LED – 4 cyfry.....	19
Wyświetlacz LCD – kontroler zgodny z HD44780.....	19
Odbiornik podczerwieni – TFMS1136.....	21
Scalone mostki H – układ L293D.....	22
Mikrokontroler i wyprowadzenia sygnałów.....	24
Rezonator kwarcowy – opcje taktowania procesora.....	25
Podłączanie modułu ETHERNET.....	26
Gwarancja.....	28

Wstęp

Zestaw uruchomieniowy **ATB** (*Atmel Test Board*) powstał na bazie wieloletnich doświadczeń zawodowych. Można w nim zastosować popularne i łatwo dostępne mikrokontrolery firmy ATMEL, serii ATmega (**ATmega16**, **ATmega32** oraz **ATmega644**). Można stosować je zupełnie wymiennie bez żadnych dodatkowych czynności konfiguracyjnych. Natomiast przy użyciu konwerterów istnieje możliwość skorzystania dodatkowo z takich mikrokontrolerów jak: ATmega8/88/168/328 a także ATtiny2313 oraz ATtiny13/15/25/45/85 itp

Podczas projektowania wzięto pod uwagę minimalizację kosztów przy zachowaniu najwyższej, jakości oraz bogatego wyposażenia. Zarówno projekt płytki, schemat elektroniczny oraz PCB zostały wykonane ze szczególną starannością o detale, które mają zapewnić użytkownikowi najwyższy komfort pracy oraz wysoką bezawaryjność całości. W odróżnieniu od wielu konkurencyjnych zestawów, ten pozwala w pełni wykorzystać każdy z istniejących modułów wyposażenia płytki.

Każdy moduł posiada specjalne wyprowadzenia kołkowe typu „goldpin” pozwalające na dowolne konfiguracje pracy użytkownika. Dzięki temu można bardzo szybko i łatwo przygotować oraz przetestować dowolny projekt dla tego typu mikrokontrolerów. Wyprowadzenia każdego modułu są dokładnie opisane zarówno na schemacie oraz płytce PCB. Dodatkowo opisy na płytce są duże i wyraźne, co pozwala na dokonywanie połączeń uruchomieniowych nawet bez zaglądania do schematu elektronicznego.

Sam zestaw jest na tyle uniwersalny, iż pozwala zaspokoić potrzeby początkujących amatorów elektroniki cyfrowej, ale także potrzeby zaawansowanych elektroników, programistów. Płytką testową może być wręcz użyta do zastosowania w docelowym projekcie w związku z tym, iż posiada cały szereg zabezpieczeń przeciwzakłóceńowych pozwalających pracować jej nawet w trudnym środowisku.

Zestawy tego typu są używane m.in. przez firmy prowadzące zawodowe kursy programowania mikrokontrolerów. Bogate i bardzo przemyślane wyposażenie pozwala w bardzo prosty sposób, na naukę programowania od podstaw w dowolnym języku programowania jak: **C**, **Assembler** czy **Bascom**.

Istotnym atutem naszych rozwiązań są zastosowane specjalne sprzętowe oraz programowe zabezpieczenia, pozwalające na bezstresową pracę oraz minimalizujące do zera, ryzyko przypadkowego tzw. **zablokowania** procesora podczas ustawiania jego bitów konfiguracyjnych FuseBIT.

Zawartość zestawu uruchomieniowego ATB rev:1.02

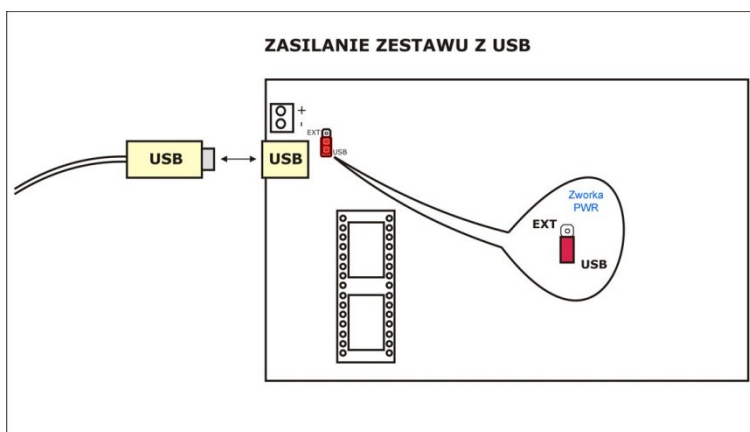
Płytkę testową posiada następujące moduły i elementy:

1. Mikrokontroler AVR ATmega32 (*opcjonalnie ATmega16 lub ATmega644*) – obudowa DIP40
 2. Układ RTC (*zegar czasu rzeczywistego*) – PCF8583
 3. Kondensator podtrzymujący do RTC (*typu goldcap*), wysokiej pojemności 1F
 4. Pełna przejściówka USB/RS232 – FT232RL (*wszystkie sygnały*)
 5. Zewnętrzny układ pamięci EEPROM - AT24C04
 6. Odbiornik podczerwieni TFMS1136
 7. Cyfrowy czujnik temperatury DALLAS – DS18B20 – 1Wire
 8. Konwerter RS485 – SN75176
 9. Gniazdo dla kart SD/MMC z buforem TTL/+3,3V
 10. Wyświetlacz LED (*7-segmentowy*) 4 cyfry i kropki dziesiętne lub dwukropek
 11. Diody LED ogólnego przeznaczenia (*zielone*) 8 szt
 12. Tranzystorowe wyjścia mocy ULN2803 (*500mA*) 8 szt
 13. Przyciski typu „tact-switch” 5 szt
 14. Potencjometry analogowe (*20k*) 1 szt
 15. Głośniczek piezoelektryczny „buzzer”
 16. Scalone mostki H w układzie L293D (*sterowanie silników DC z zast. PWM*) 2 szt
 17. Stabilizator napięcia +3,3V (*800mA*) LM1117-3.3
 18. Przetwornica napięcia +5V (*1,5A*) . Napięcie wejściowe od +8V do +24V.
 19. Wyświetlacz LCD 2x16 znaków z podświetleniem i potencjometrem do kontrastu
 20. Zwora umożliwiająca dowolne podłączanie pinu R/W wyświetlacza LCD do μC lub GND
 21. Złącze USB
 22. Złącze ISP
 23. Specjalne wyjścia kołkowe zasilania +5V 4 szt
 24. Specjalne wyjścia kołkowe masy (GND) 4 szt
 25. Przycisk RESET
 26. Zewnętrzny, wymienny rezonator kwarcowy w podstawce 11,0592MHz
 27. Zworka pozwalająca na zasilanie płytki ze złącza USB lub z zewn. Zasilacza
 28. Zworka pozwalająca załączać terminator 120R magistrali RS485
 29. Złącze 3-pin do podłączania kolejnych urządzeń magistrali 1Wire
 30. Zworki pozwalające odłączać od procesora sygnały TxD oraz RxD od przejściówki USB/RS232
 31. Zworki pozwalające odłączać od procesora magistralę I2C
 32. Zworka pozwalająca na szybkie podłączenie czujnika podczerwieni do wejścia ICP procesora
 33. Dioda LED sygnalizująca zasilanie +5V
 34. Dioda LED sygnalizująca kartę SD w slotcie
 35. Diody sygnalizujący stan linii RS232 – TxD oraz RxD
(*opcje sprzętowych zabezpieczeń procesora przed zablokowaniem*)
 36. Specjalny zestaw zwerek pozwalający na dowolną zmianę taktowania procesora
 37. Wbudowany na płycie zewnętrzny oscylator RC podłączany do wejścia μC XTAL1
 38. Wbudowany na płycie zewnętrzny generator TTL podłączany do wejścia μC XTAL1
 39. Pełna wersja programu MkAvrCalculator do bezpiecznego ustawiania FuseBit'ów
 40. Pełna wersja programu MkBootLoader – pozwala wgrywać wsad bez programatora sprzętowego
- Podstawą gwarancji zestawu jest faktura VAT, paragon lub rejestracja zakupu w naszej bazie danych.**

Podstawowe połączenia

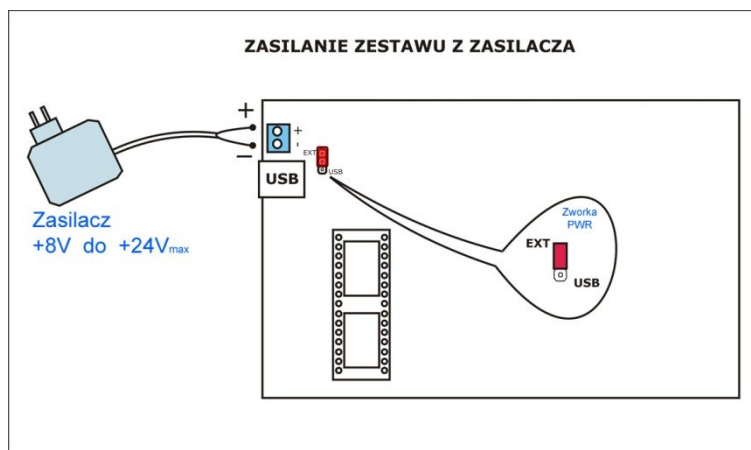
Zestawy uruchomieniowe mogą być zasilane na dwa różne sposoby.

Pierwszy sposób to zasilanie z kabla USB podłączonego do komputera:



Należy zwrócić uwagę na prawidłową pozycję zworki opisanej jako PWR. Kolor zworki jest czerwony i znajduje się ona w pobliżu gniazda USB oraz przetwornicy zasilania. Zworka w pozycji opisanej jako USB, jest domyślnie ustawiona podczas produkcji. Dlatego nawet zestawy DIY (do samodzielnego montażu) przystosowane są od początku do takiego sposobu zasilania całości.

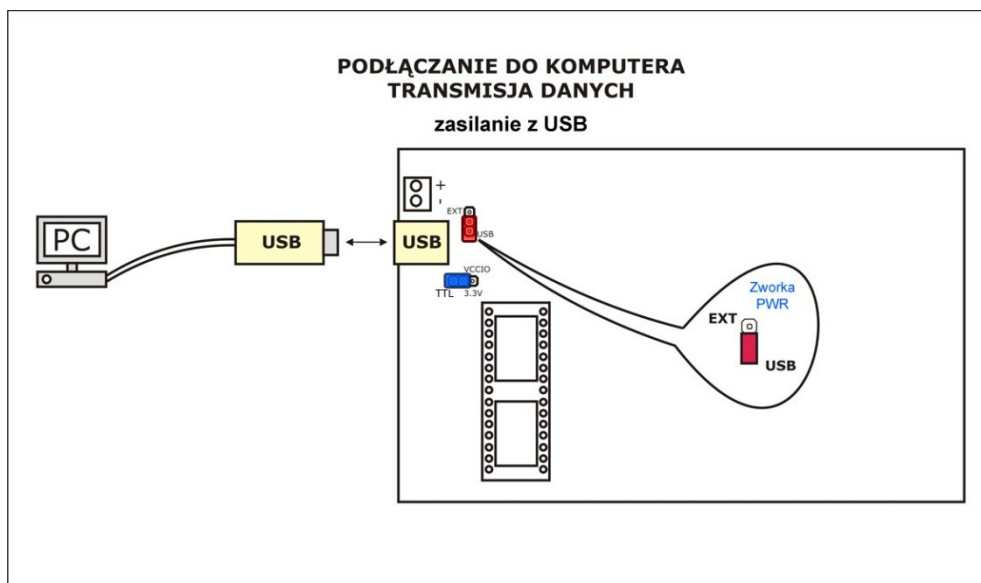
Drugi sposób to zasilanie z zewnętrznego zasilacza sieciowego. Musi to być zasilacz z prostownikiem, nie jest natomiast wymagana stabilizacja napięcia. Dopuszczalny zakres napięć zasilacza to od +8V do +24V. Nie mniej optymalnym napięciem będzie standardowe +12V.



W tym przypadku musimy przestawić zworkę opisaną jako PWR w pozycję EXT (external). Następnie można przewody zasilające zasilacza podłączyć do zacisku śrubowego znajdującego się tuż obok gniazda USB.

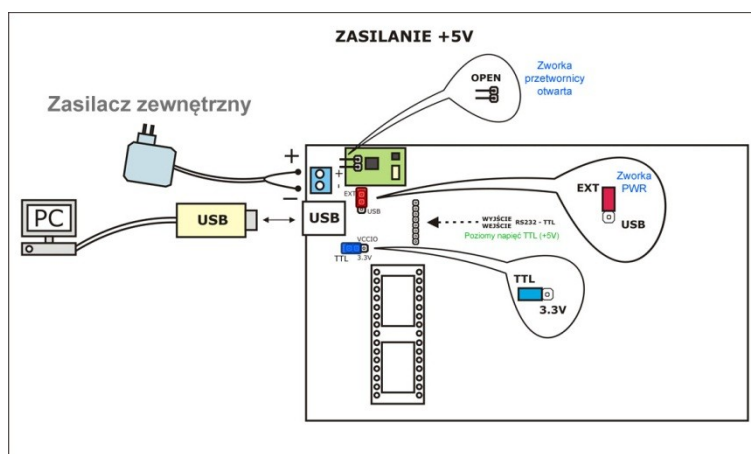
Połączenia z komputerem oraz wybór napięcia zasilania

Domyślnie po wyprodukowaniu, każdy zestaw ATB przygotowany jest nie tylko do zasilania zestawu z gniazda USB komputera ale także zapewniona jest w ten sposób pełna komunikacja z komputerem. Zarówno na potrzeby wbudowanego programatora obsługiwanego przez program MkAvrCalculator lub przy pomocy środowiska programistycznego ECLIPSE. Połączenie USB zapewnia także możliwość komunikacji z mikrokontrolerem poprzez łącze USB/RS232. W tym przypadku istotne jest ustawienie zworki opisanej jako **VCCIO**, która musi być (i jest domyślnie) ustawiona w pozycji TTL. Zapewnia ona prawidłowe stany na wszystkich wejściach i wyjściach złącza RS232 przejściówki USB/RS232 opartej na układzie FT232R.

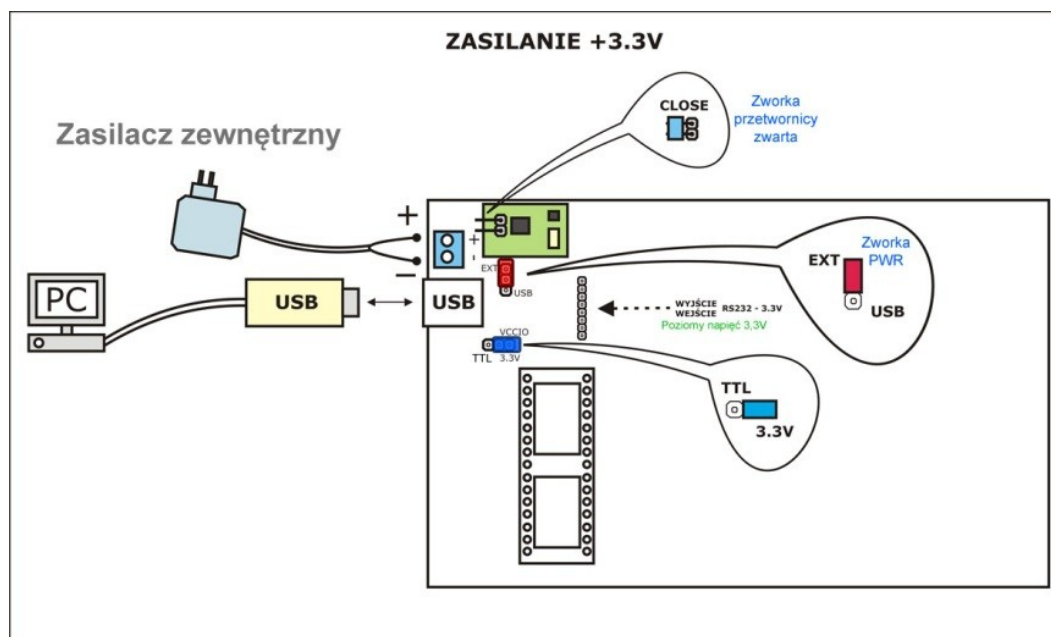


Należy pamiętać że po pierwszym podłączeniu do komputera za pomocą kabla USB, system Windows będzie wymagał instalacji sterowników dla przejściówki USB/RS232 (FT232R). Znaleźć je można na płycie DVD dołączonej do książki lub na stronie producenta układu czyli: www.ftdichip.com. W przypadku Windows Vista lub Windows7 sterowniki zostaną zainstalowane w pełni automatycznie.

Jeśli zechcemy korzystać z zewnętrznego zasilacza, należy przestawić zworkę opisaną jako PWR w pozycję EXT oraz zdecydować się jakim napięciem z przetwornicy będziemy chcieli zasiać cały zestaw. Jeśli ma to być domyślnie ustawione napięcie +5V należy mieć na uwadze ustawienia zwerek jak poniżej na rysunku:



Bywają jednak przypadki, gdy zechcemy skorzystać z napięcia zasilania +3,3V co umożliwi nam zworka na przetwornicy zasilania ATB-PWR. W takim przypadku przed przystąpieniem do ustawiania zworek należy odłączyć od zestawu kabel USB oraz zasilacz i dokonać ustawień zgodnie z rysunkiem poniżej:



Tym razem zworka oznaczona jako VCCIO musi być przestawiona w pozycję 3,3V. Natomiast zworka na przetwornicy zasilającej powinna być zwarta.

UWAGA!!! Przy wyborze zasilania +3,3V nie będą nam działały niektóre moduły zestawu ATB. Należą do nich:

1. Wyświetlacz LCD
2. Karta pamięci SD/MMC

Jest to spowodowane tym, że domyślnie w zestawach znajdują się wyświetlacze LCD przystosowane do zasilania jedynie napięciem +5V. W przypadku kart pamięci SD/MMC jest nieco inaczej. Jak wiadomo są one przystosowane do napięć zasilających +3,3V jednak w zestawie ATB wbudowany jest na stałe konwerter napięć zarówno zasilających jak i sygnałów sterujących do karty. Uniemożliwia to zatem korzystanie z niej w tym trybie. Jednak pozostałe układy, moduły a także odbiornik podczerwieni będą działać prawidłowo. Dzięki takiej opcji można w pełni testować różne mikrokontrolery przy takim napięciu zasilania. Biorąc pod uwagę konwertery dla mikrokontrolerów jesteśmy w stanie pracować z takim napięciem również w oparciu o procesory takie jak:

ATtiny2313/13/25/45/85 itp.
ATmega8/48/88/168/328

Bardzo istotną sprawą jest to, że samą przejściówkę USB/RS232 możemy wykorzystywać w takim przykładzie połączeń całkowicie niezależnie, np. do podłączania modemów GSM lub telefonów bezpośrednio do komputera.

Wykorzystanie powyższych konfiguracji ograniczone jest jedynie naszą wyobraźnią i daje szerokie możliwości przeprowadzania najróżniejszych testów.

Złącze ISP - do programatora sprzętowego

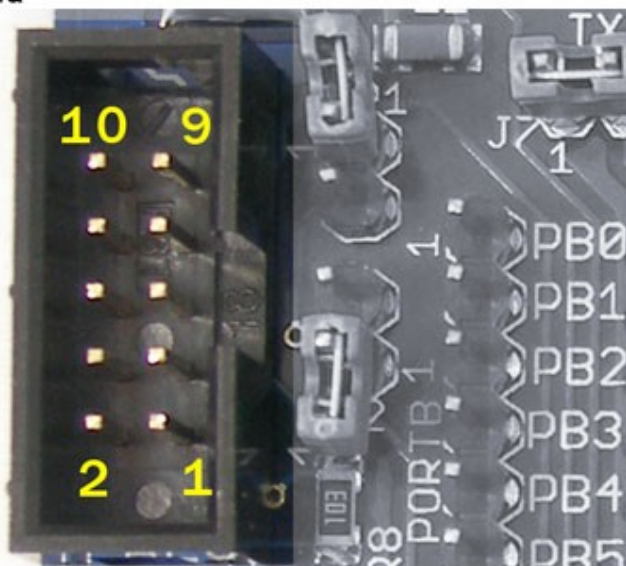
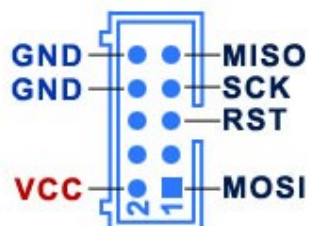
Na płytce znajduje się złącze „wannowe” 10 pinowe w standardzie ISP KANDA. Poniżej znajduje się opis wyprowadzeń. Większość programatorów sprzętowych jest zgodna z tym standardem: USBASP, STK200 itd.

MOSI, MISO, SCK - sygnały magistrali ISP

RST - reset układu docelowego

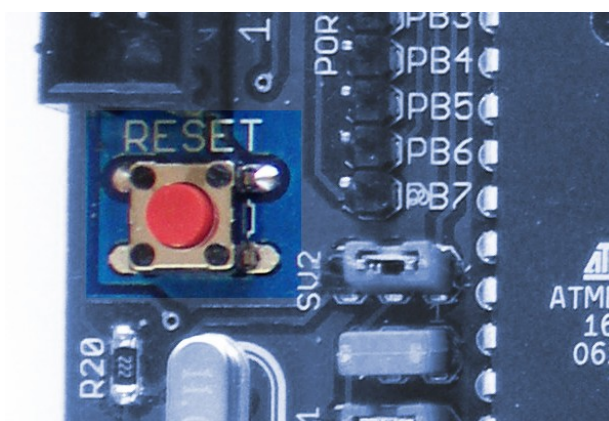
VCC - napięcie zasilania

GND - masa układu



Przycisk RESET

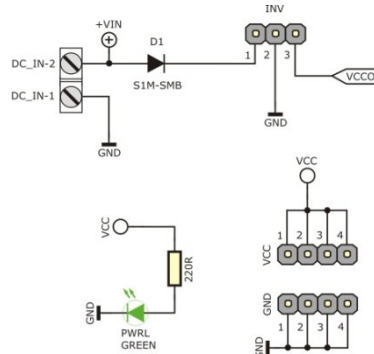
Poniżej złącza programatora znajduje się przycisk RESET, umożliwiający wykonanie resetu całego układu w dowolnym momencie. Jest on także wykorzystywany podczas korzystania z programu MkBootLoader i służy do rozpoczęcia transmisji danych do procesora z komputera PC przez łącze USB.



Zasilanie płytki testowej

Zestaw może być zasilany na dwa sposoby.

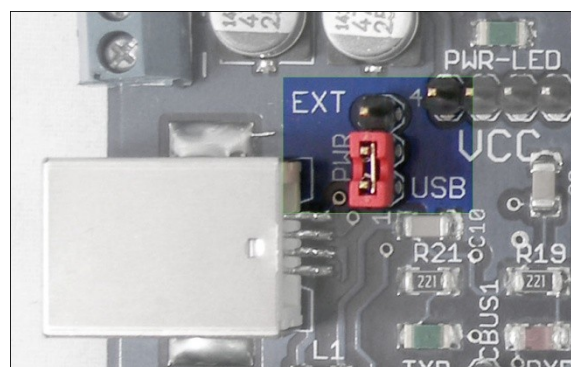
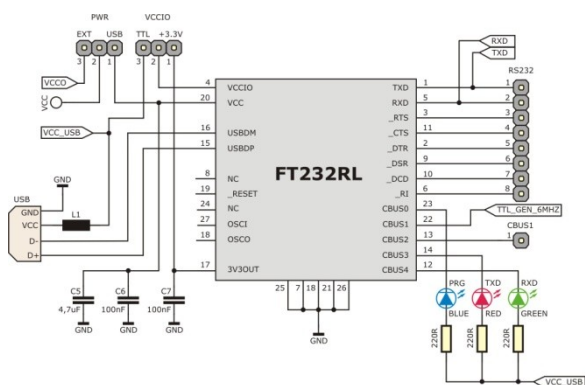
1. Poprzez podłączenie zewnętrznego zasilacza podłączanego do złącza zaciskowego AK1. Można użyć dowolnego zasilacza zewnętrznego stabilizowanego o napięciu od +8V do maksymalnie +24V. Wydajność prądowa zasilacza powinna być minimum 450mA – maksymalnie 1,5A. Jak widać ze schematu poniżej, zastosowano zabezpieczenie przed przypadkowym odwrotnym podłączeniem biegunów zasilania +5V i GND. Służy do tego dioda D1.



2. Poprzez doprowadzenie zasilania stabilizowanego +5V wprost ze złącza USB. Aby wybrać tę opcję, należy przełączyć zworkę **PWR** w na pozycję USB. W czasie, gdy wyłączone jest zasilanie z USB (zworka PWR w pozycji **EXT**), nadal można korzystać z połączenia USB z komputerem.

W obwodzie zasilania ze złącza USB zastosowany został specjalny dławik przeciwzakłóceńowy L1.

Prawidłowe napięcie zasilania +5V jest sygnalizowane świeceniem diody LED oznaczonej na schemacie, jako PWR-LED (*kolor zielony*).



Port USB – przejściówka USB/RS232

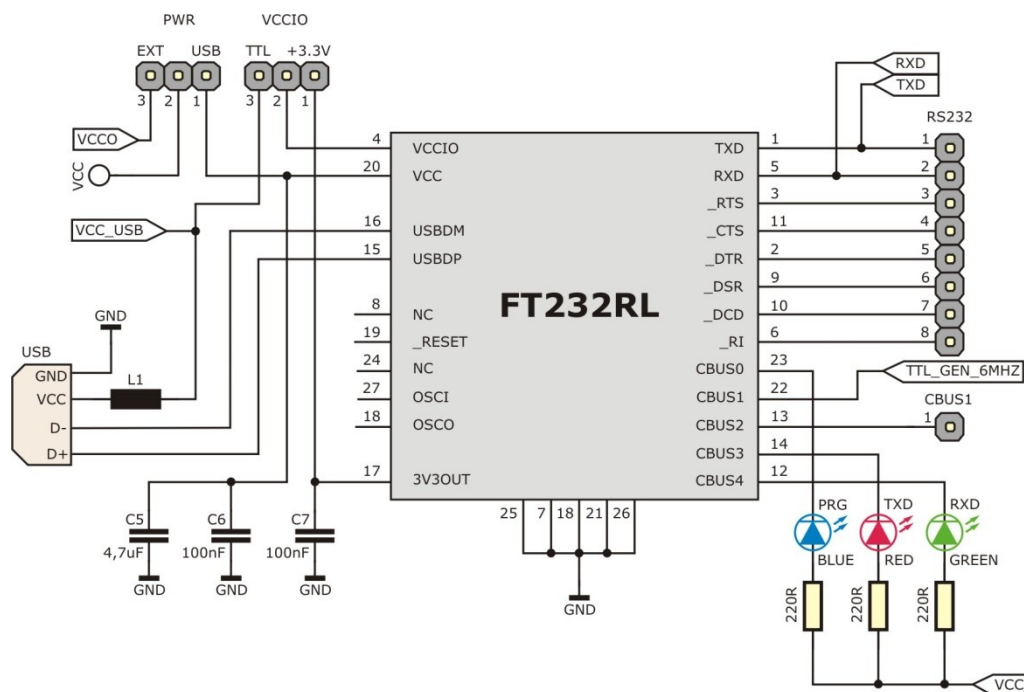
W związku z tym, iż w zestawie do tego celu został użyty specjalizowany układ FT232RL o rozległych możliwościach należy koniecznie pobrać i zainstalować w komputerze PC sterowniki do tegoż układu. Można je zawsze pobrać ze strony producenta firmy FTDI CHIP. <http://ftdichip.com/Drivers/VCP.htm> Sterowniki przeznaczone są dla wielu różnych systemów jak Windows (wszystkie wersje), ale także Linux i inne. Można także szybko pobrać wyselekcjonowane najnowsze sterowniki ze strony firmy ATNEL: <http://www.atnel.pl/FT232-windrv.zip> dla wszystkich wersji systemu MS Windows. Po podłączeniu kablem USB

płytki do złącza USB, zostaje wykryte nowe urządzenie, należy wtedy zgodnie z kolejnymi informacjami ze strony systemu wskazać ścieżkę na dysku gdzie zostały uprzednio rozpakowane drivery dla FT232RL.

Moduł przejściówki USB/RS232 może być wykorzystany, jako pełnowartościowa, niezależna od płytki testowej przejściówka wraz ze wszystkimi sygnałami sterującymi standardowego łącza RS232. Aby wykorzystywać ją niezależnie należy rozewrzeć zworki **J6** oraz **J7**. Spowodują one odłączenie linii sygnałowych Rx oraz Tx od pinów mikrokontrolera tak aby układ przejściówki mógł działać w pełni niezależnie. Do dyspozycji pozostają linie:

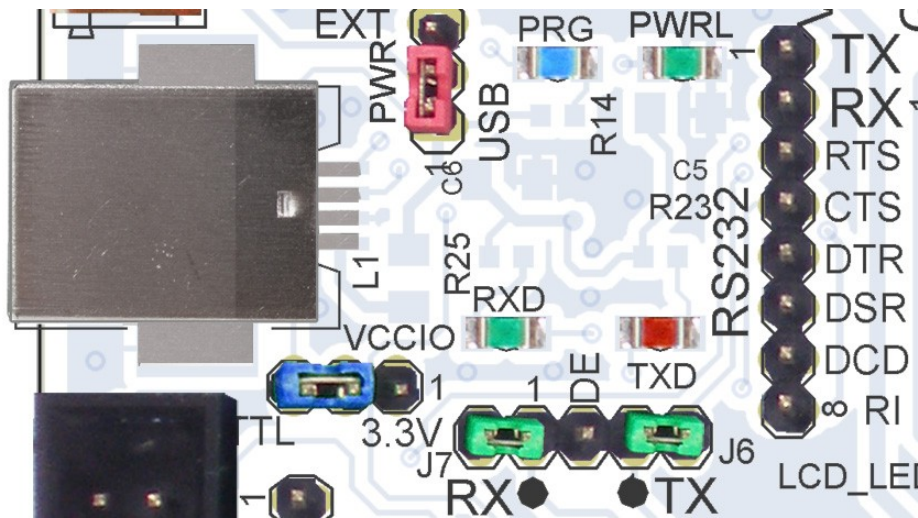
- TX
 - RX
 - RTS
 - CTS
 - DTR
 - DSR
 - DCD
 - RI
-
- CBUS1 – na potrzeby RS485 – sygnał przełączenia nadawanie/odbiór oznaczony, jako DE

Układ FT232R został tak zaprogramowany, żeby można było go także niezależnie zintegrować z modułem konwertera RS485 znajdującym się także na płytce testowej. Dzięki czemu można mieć do dyspozycji także pełną przejściówkę USB/RS485 działającą także niezależnie od pozostałych części płytki testowej.



Diody LED oznaczone, jako LED TXD oraz LED RXD sygnalizują stan linii sygnałowych złącza RS232 w trakcie transmisji danych. Ponadto układ ten pełni jeszcze jedną bardzo ważną rolę. Został on tak zaprogramowany, aby mógł generować sygnał zegarowy w standardzie TTL, który może być wykorzystywany do taktowania mikrokontrolera za pomocą ustawień specjalnych zwojek, które są omówione w rozdziale o sposobach taktowania procesora i zabezpieczeniach sprzętowych przed zablokowaniem.

Sam układ FT232R zamontowany jest fizycznie od spodu płytki testowej, więc jest niewidoczny z góry. Poniżej zdjęcie przedstawiające cały moduł oraz omawiane wyżej zworki.



Moduł pozwala na pisanie dowolnych aplikacji procesora, które potrzebują komunikacji z komputerem PC poprzez łącza USB – RS232. Zapewnia pełną gamę standardowych i niestandardowych prędkości RS232.

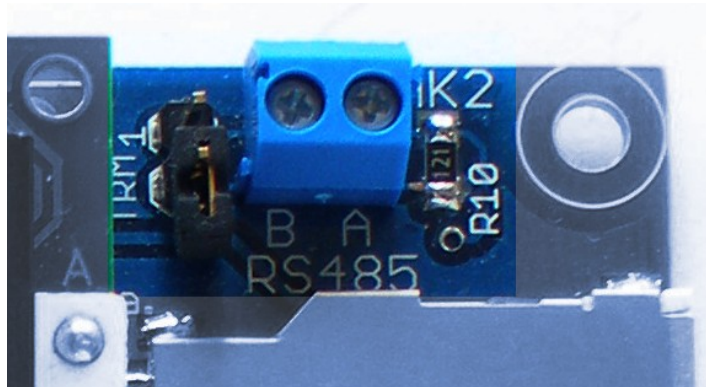
Konwerter RS485

Moduł ten może ściśle i niezależnie od procesora na płytce testowej, pracować z wyżej opisaną przejściówką USB/RS232 pozwalając na zmianę rodzaju przejściówki na USB/RS485. Wystarczy połączyć odpowiednie wejścia/wyjścia konwertera z sygnałami Rx oraz Tx przejściówki a także sygnał DE konwertera z sygnałem DE/CBUS1 przejściówki.



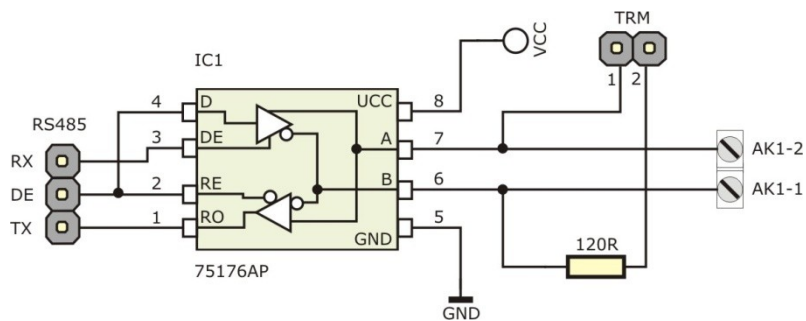
Ponadto konwerter może także pracować bezpośrednio z mikrokontrolerem, jeśli potrzebujemy włączyć układ testowy do magistrali RS485. Wystarczy wtedy wejścia/wyjścia konwertera oraz sygnał DE podłączyć bezpośrednio do odpowiednich pinów procesora.

Linie wyjściowe **A** oraz **B** magistrali RS485 znajdują się na złączu zaciskowym AK2. Tuż obok złącza znajduje się zworka o nazwie **TRM** pozwalająca załączyć bądź wyłączyć terminowanie magistrali rezystorem



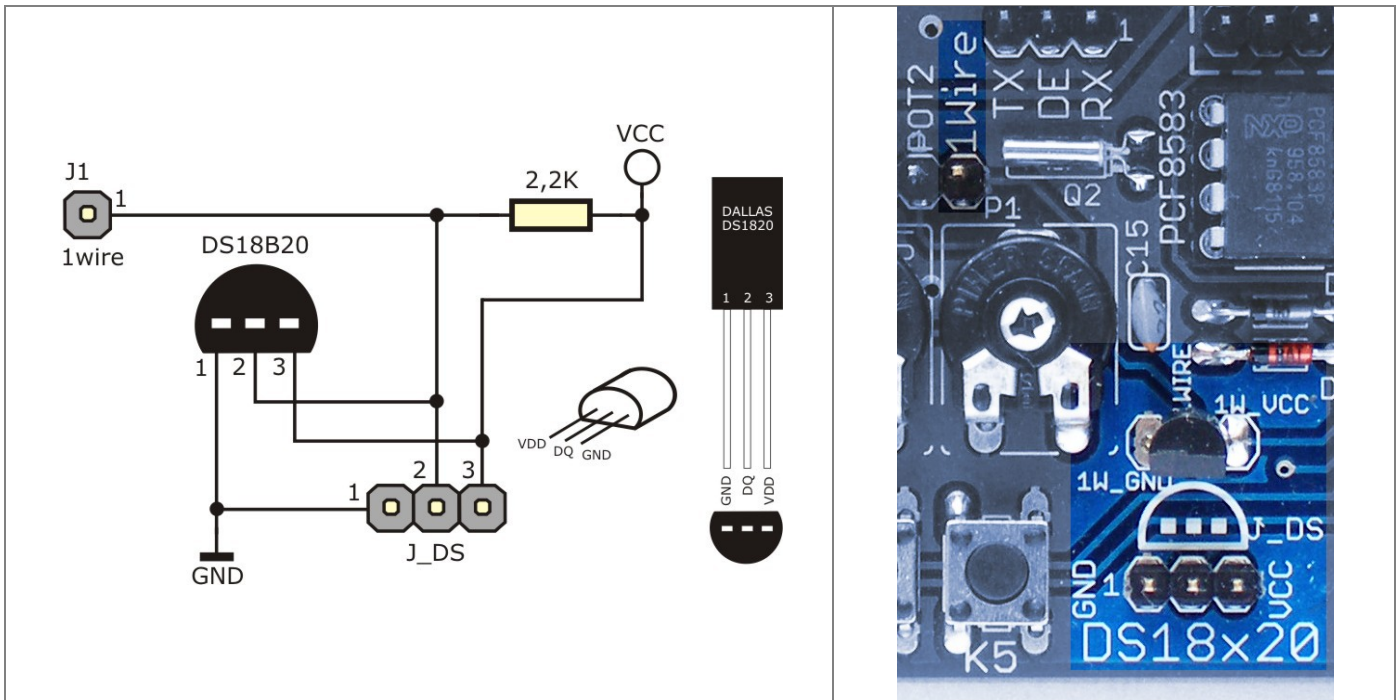
120R.

Poniżej schemat modułu konwertera:



Czujnik temperatury DS18B20 – 1Wire

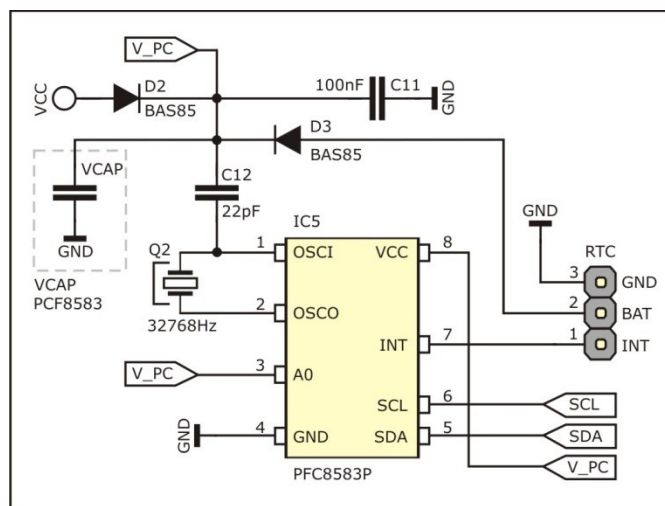
Poniżej widok schematu magistrali 1Wire, czujnika DS18B20 oraz złącza do podłączania kolejnych urządzeń na magistralę.



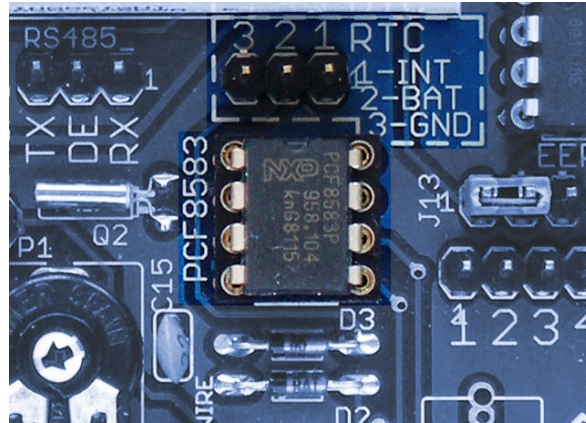
Złącze kołkowe **J1** o nazwie **1Wire** można podłączyć do dowolnego pinu mikrokontrolera. Rezystor R1 podciągający wyjście czujnika DQ do VCC jest tak dobrany, aby można było podłączać kolejne czujniki nawet w trybie „Parasite”, czyli 2-przewodowym. Powyżej złącza **J_DS** znajduje się symbol obudowy czujnika, który ułatwia prawidłowe podłączenie do magistrali. Na pinach 1 oraz 3 złącza J_DS wyprowadzone jest pełne napięcie zasilana +5V, zatem trzeba bacznie uważać, aby przypadkowo nie dokonać zwarcia zasilania. W przypadku zasilania z zewnętrznego zasilania nie będzie to miało dużego znaczenia, ponieważ wbudowane są zabezpieczenia przeciwzwarciowe w stabilizator na płytce. Jednak przy zasilaniu z USB może dojść do uszkodzenia bezpiecznika w komputerze.

Układ RTC – zegar czasu rzeczywistego – PCF8583

Moduł ten zaopatrzony jest w standardowy i popularny układ firmy Philips. Pracuje on na magistrali I2C dostępnej na płytce testowej. Poniżej schemat modułu:



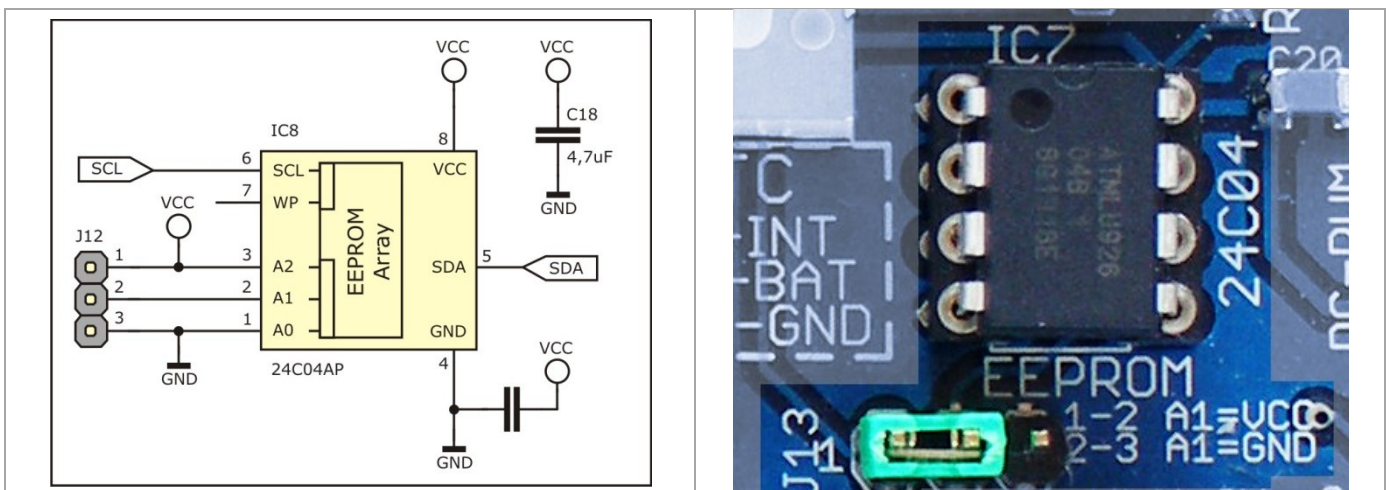
Układ za pomocą wejścia A0 na stałe podłączonego do zasilania posiada stały adres na magistrali I2C = 0xA2 (dziesiętnie 162). Za pomocą złącza kołkowego RTC można podłączyć zewnętrzną baterijkę do podtrzymywania zegara przez bardzo długi okres czasu. Jeśli jednak nie zależy nam na podtrzymywaniu rzędu kilku lat, wystarczy wbudowany kondensator podtrzymujący VCAP o wysokiej pojemności 1F. Zapewnia on bezawaryjną pracę układu bez podłączonego zasilania do płytki testowej przez wiele dni.



Układ zaopatrzony jest także w wyjście INT, które warto wykorzystać w celu synchronizacji odczytów z zegara i/lub reakcji na wbudowane alarmy. Podłączamy je także do wejścia np. typu INTx w mikrokontrolerze.

Pamięć EEPROM – AT24C04

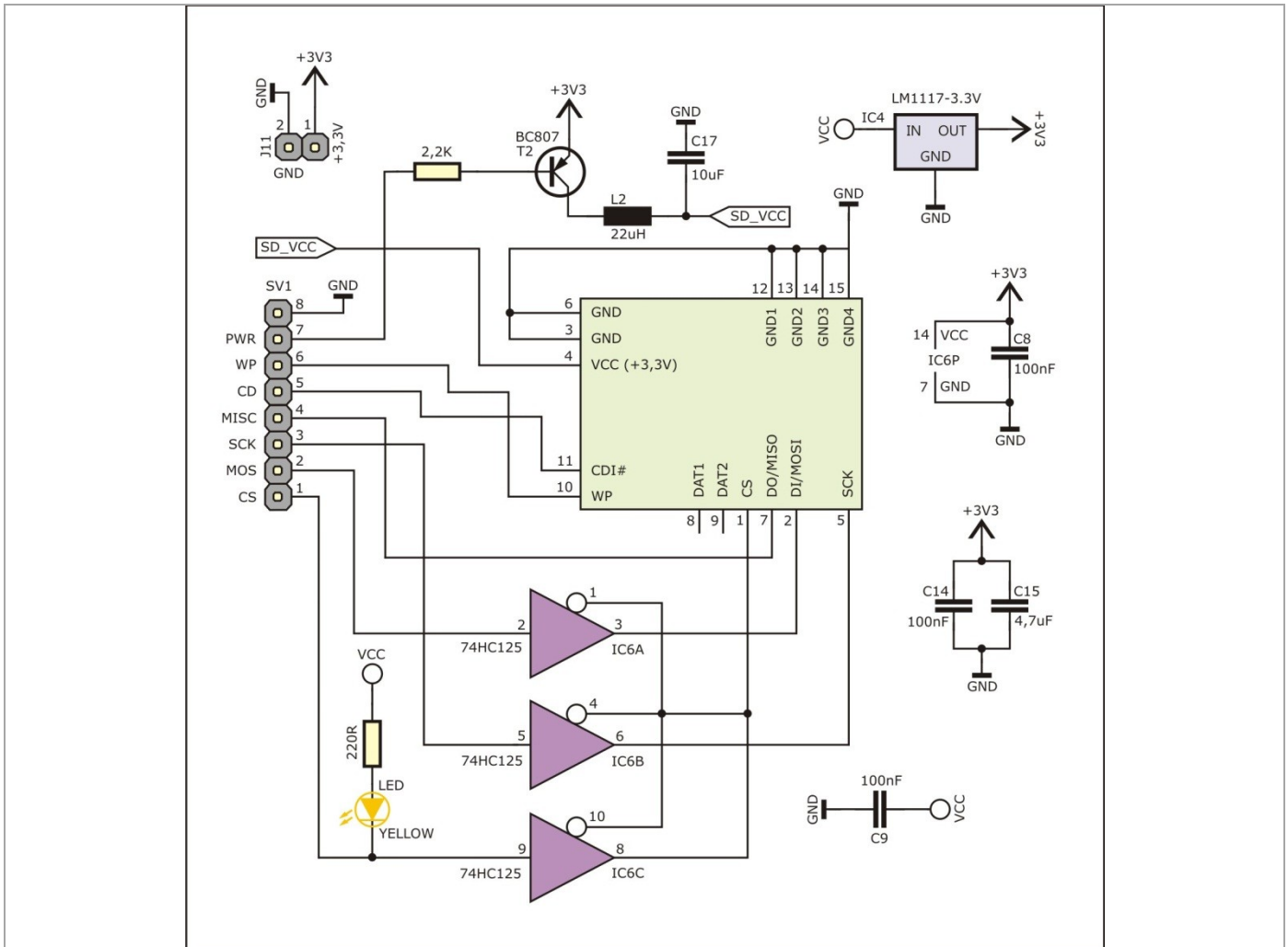
Wraz z układem RTC na magistrali I2C osadzona jest na płytce testowej także zewnętrzna pamięć EEPROM o pojemności 4kBit.



Adres układu na magistrali I2C można zmieniać w pewnym zakresie za pomocą zworki **J13**, zmieniając stan na wejściu A1 na niski lub wysoki.

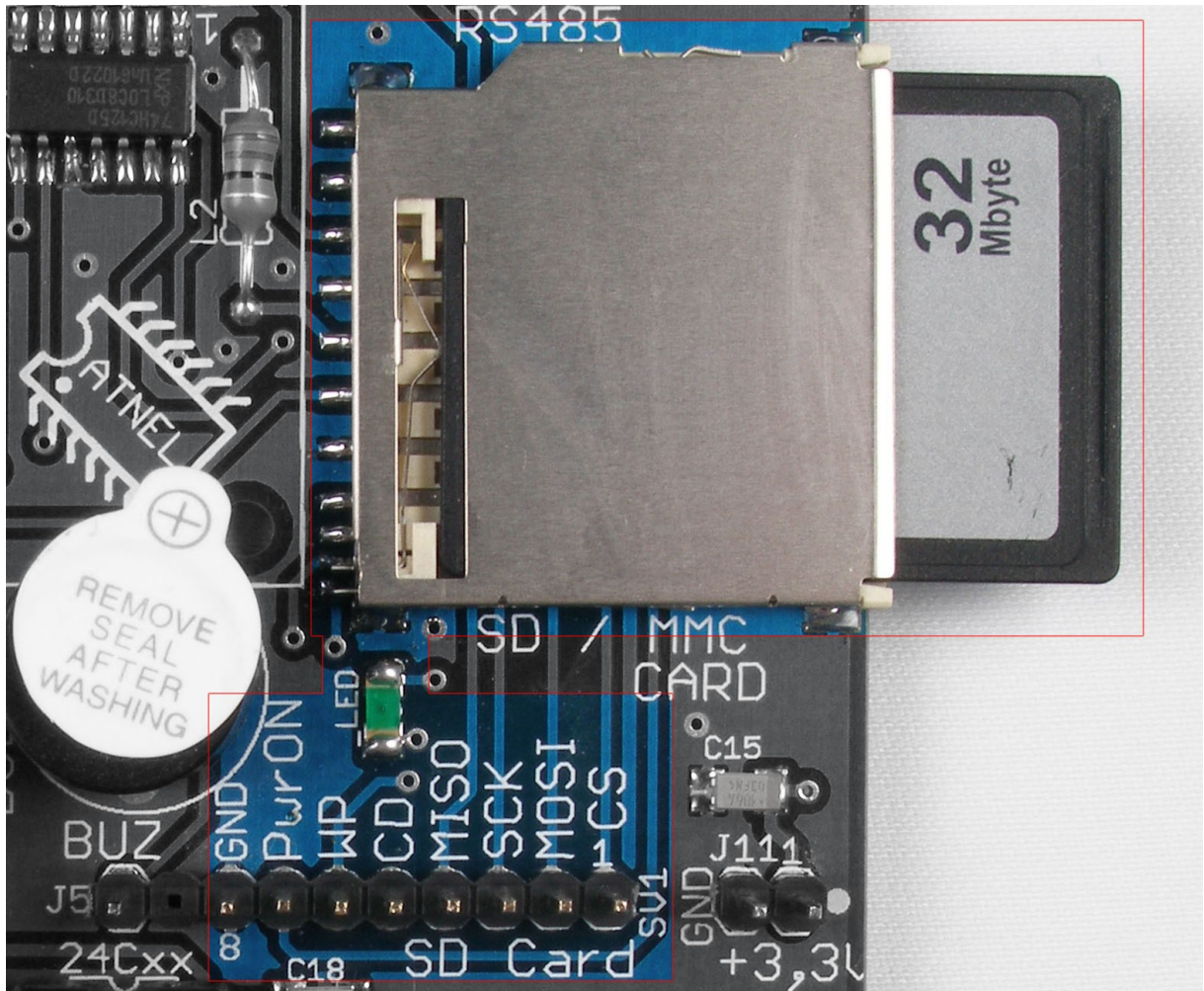
Karta SD/MMC

Płytkę testową zaopatrzoną jest w gniazdo kart pamięci SD/MMC bez automatycznego wyrzutnika. Zasilanie karty +3,3V pochodzi ze specjalnie dedykowanego stabilizatora napięcia LDO, który zapewnia odpowiednią wydajność prądową dla różnego typu kart pamięci.



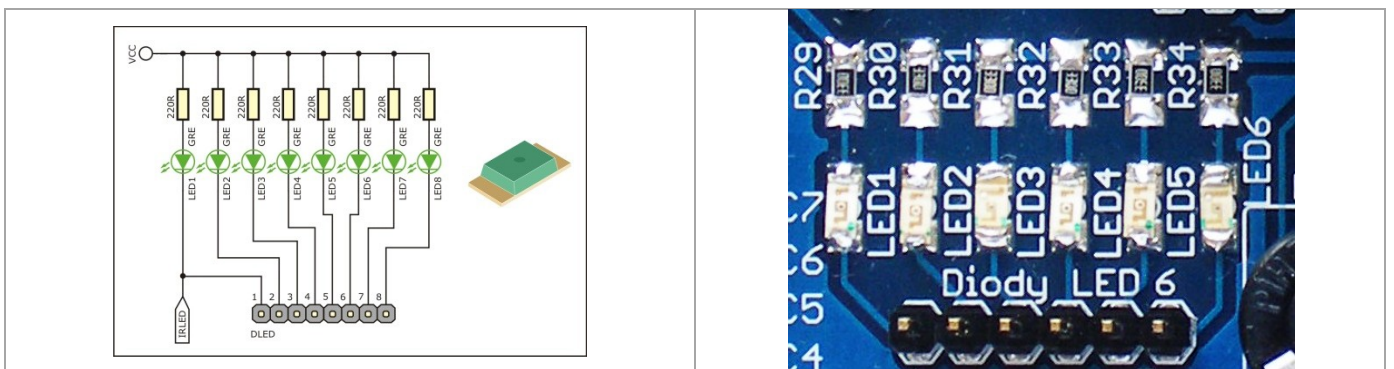
Moduł zaopatrzonej jest w specjalne złącze kołkowe o nazwie MMC/SD. Posiada ono w przyjazny sposób opisane sygnały do komunikacji z kartą. Można w tym celu wykorzystać standardową magistralę SPI. Dodatkowo moduł zaopatrzonej jest w specjalne linie: CD (*Card Detect*) oraz WP (*Write Protect*), które pozwalają wykrywać włożenie bądź wyjęcie karty ze slotu lub zabezpieczenie przed zapisem. Stan linii CD sygnalizowany jest także żółtą diodą świecącą LED umieszczoną w pobliżu slotu. W celu dopasowania poziomów napięcia z TTL od strony procesora do poziomu +3,3V zastosowane zostały rezystory pośredniczące. Także w ramach tego modułu znajduje się specjalny zasilacz +3,3V, którego wyjście wyprowadzone jest także na zewnątrz. Można z niego zasilac także inne układy wymagające takiego napięcia, ponieważ stabilizator ma sporą wydajność prądową 800mA.

Nowością w tej wersji zestawu jest dodatkowe wyprowadzenie o nazwie PWR (PowerON), które umożliwia programową kontrolę nad włączaniem/wyłączaniem zasilania dla całej karty pamięci SD. Domyślnie pin PWR zwarty jest za pomocą Jumpera w kolorze zielonym do GND, co powoduje, iż zasilanie do karty jest cały czas załączone. W przypadku gdy chcemy jednak zacząć je kontrolować za pomocą dowolnego pinu mikrokontrolera należy zdjąć zworkę a pin PWR połączyć przewodem z wybranym pinem procesora. Zworka w domyślnym ustawieniu zwierając pin PWR do GND załącza po prostu tranzystor T2 (PNP), który steruje zasilaniem.



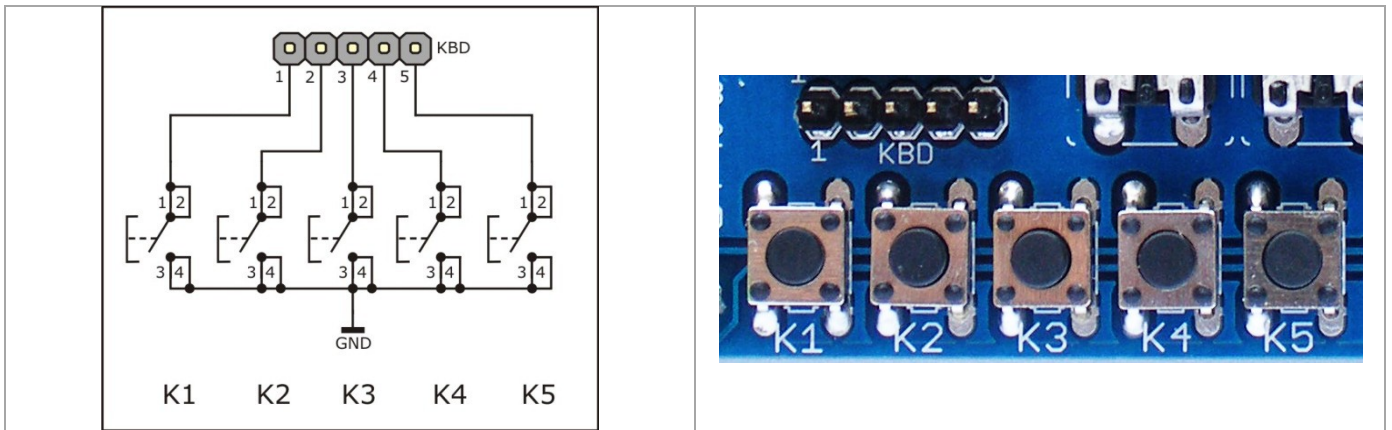
Diody LED

Na płytce stykowej umieszczonych jest 6 sztuk diod LED w wersji SMD. Jak wynika ze schematu, aby zapalić wybraną diodę należy podać na odpowiednie złącze kołkowe niski stan logiczny.



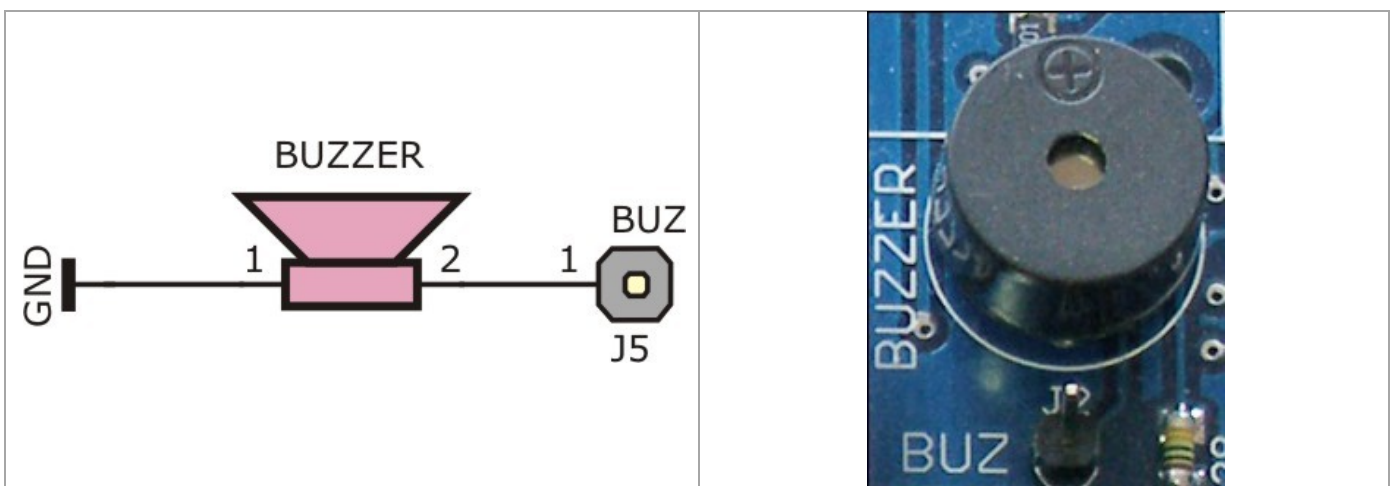
Przyciski „Tact-switch”

Dla usprawnienia testów czy też obsługi prototypów zostało obsadzonych 5 przycisków. Są one chwilowe i powodują zwieranie do masy (GND). Aby poprawnie obsługiwać wykrywanie wciśnięcia klawisza w programach, należy koniecznie załączyć w programowy sposób podciąganie linii wejściowej mikrokontrolera do VCC.



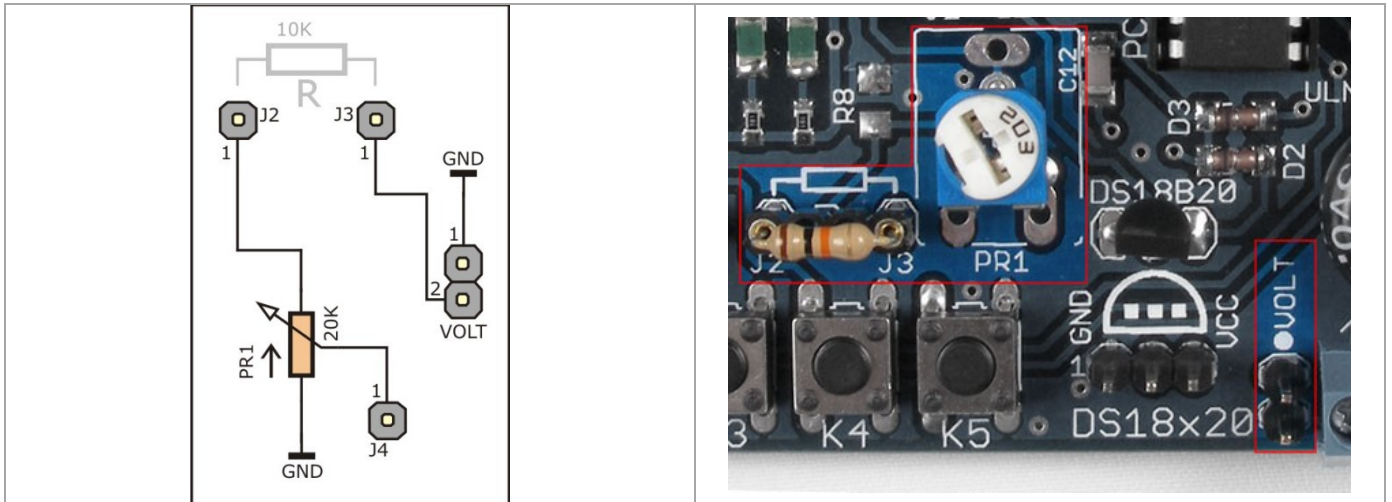
BUZZER – głośniczek piezoelektryczny

Płytkę testową została zaopatrzona także w prosty sygnalizator dźwiękowy. Jest nim Buzzer piezoelektryczny z wbudowanym generatorem 30kHz i natężeniu dźwięku 85dB. Sterowanie głośniczkiem jest banalnie proste, wystarczy podać stan wysoki na jego wejście kołkowe, aby wydawał ciągły dźwięk lub stan niski, aby go wyłączyć.



Potencjometry analogowe

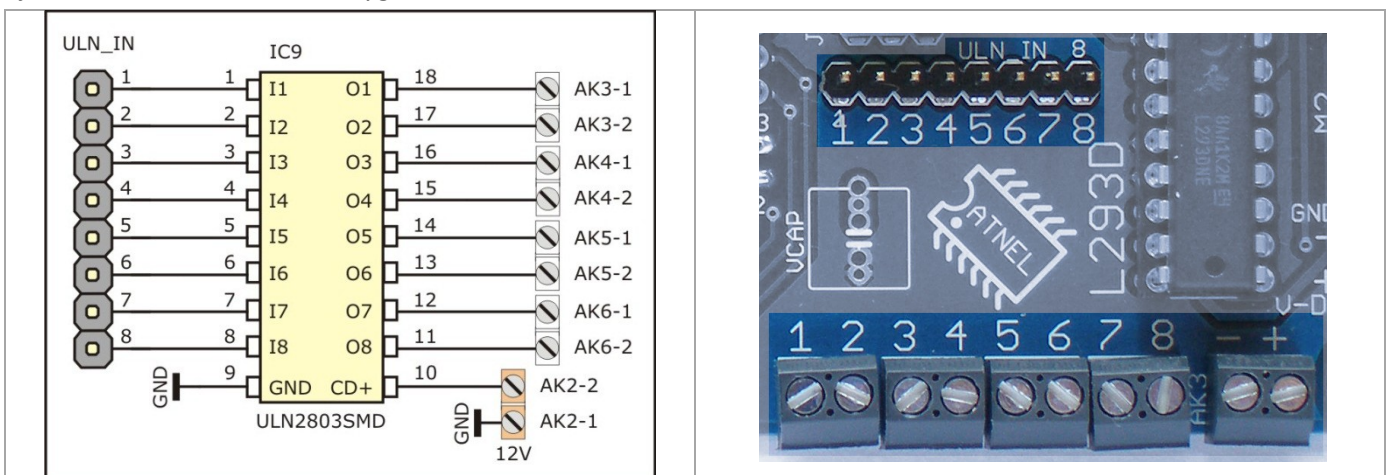
W celu umożliwienia dokonywania m.in. testów i pomiarów napięcia za pomocą przetwornika analogowo cyfrowego, ale także do innych celów płytkę testowa została wyposażona w jeden potencjometr analogowy o wartości 20k. Tworzy on wraz z wymiennym rezystorem R dzielnik napięcia, dzięki czemu suwakiem możemy regulować zakres pomiarowy napięcia na wejściu oznaczonym jako VOLT. W tym celu użytkownik ma do dyspozycji także podstawkę pod rezystor, który także można dobierać w dzielniku napięcia. Wyjście kołkowe J4 można podpinąć pod wejścia ADC mikrokontrolera



Wyjścia mocy - układ ULN2803

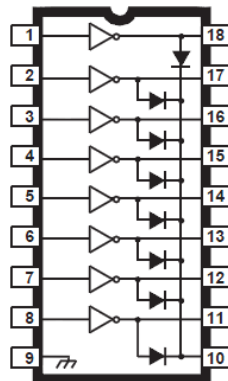
Na płytce testowej został zamontowany układ buforowy, 8 driverów mocy typu Darlington. Układ jest w wersji SMD i osadzony jest od spodu płytki. Pozwala on na sterowanie aż 8 urządzeniami większej mocy – łącznie do 500mA dla całego układu. Można także sterować tymi wyjściami urządzenia zasilane napięciem aż do 50V.

Wejścia układu pracują w standardzie TTL, zatem można je bezpośrednio sterować z pinów portów mikrokontrolera. Wyjścia układu są typu otwarty kolektor. Można więc przedstawić wewnętrzną strukturę układu jako 8 buforów inwerterów sygnału.



Nóżka 10 układu powinna być podłączona do napięcia zasilania, którym zasilane są także odbiorniki, ale tylko w przypadkach, gdy są to odbiorniki indukcyjne jak np. cewki przekładników lub silnik krokowy. Nie jest to,

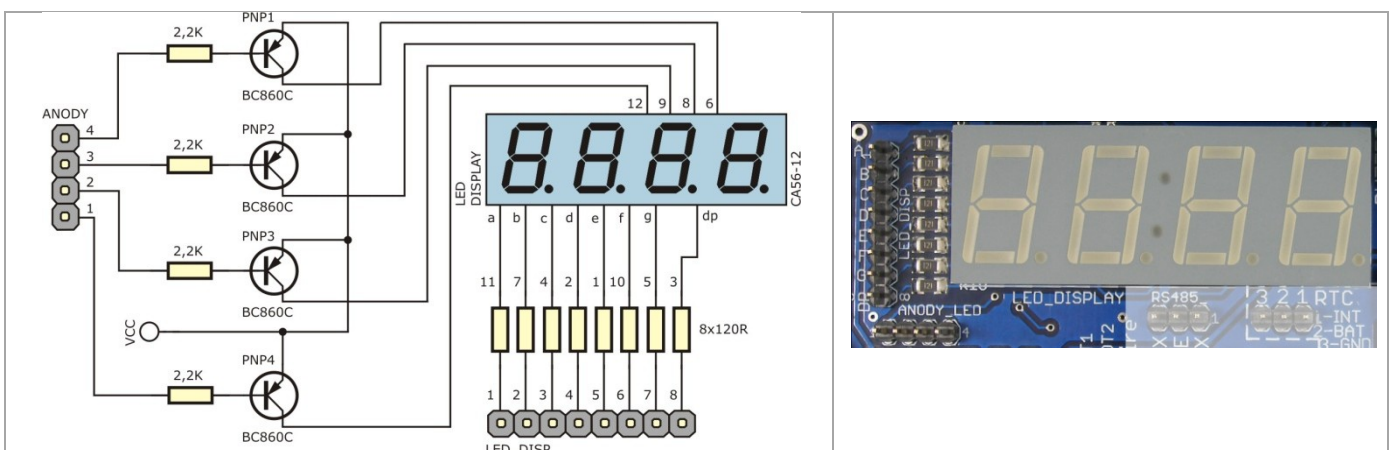
jak niektórzy mylnie interpretują, nóżka zasilania układu. I równie dobrze może pozostawać niepodłączona, jeżeli załączane są np. tylko diody LED wyższej mocy. Dla lepszego zobrazowania poniżej schemat wewnętrzny układu:



ULN2803A

Wyświetlacz LED – 4 cyfry

Płytkę testową posiada na stałe wlutowany układ zespolonego, 4-pozycyjnego i 7-segmentowego wyświetlacza LED. Wyświetlacz posiada wspólne anody oraz przygotowany układ sterujący na bazie kilku tranzystorów tak, aby w jak najprostszy sposób można było go podłączyć do mikrokontrolera. Wyświetlacz umieszczony jest w centralnej części płytki i dobrze widoczny. Nie zasłaniają go żadne inne elementy. Na odpowiednich złączach kołkowych znajdują się wyprowadzenia wszystkich segmentów od **A** do **F** oraz kropka dziesiątka **dp**. Kolejne złącze – to wyprowadzenia czterech wspólnych anod wyświetlacza. Dzięki temu można bardzo łatwo i przyjemnie rozpocząć naukę obsługi multipleksowania wyświetlaczy LED, ale także można na tym wyświetlaczu w poważnych projektach obrazować dodatkowe wyniki działań niektórych modułów równoległe z danymi wyświetlanymi na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym LCD.



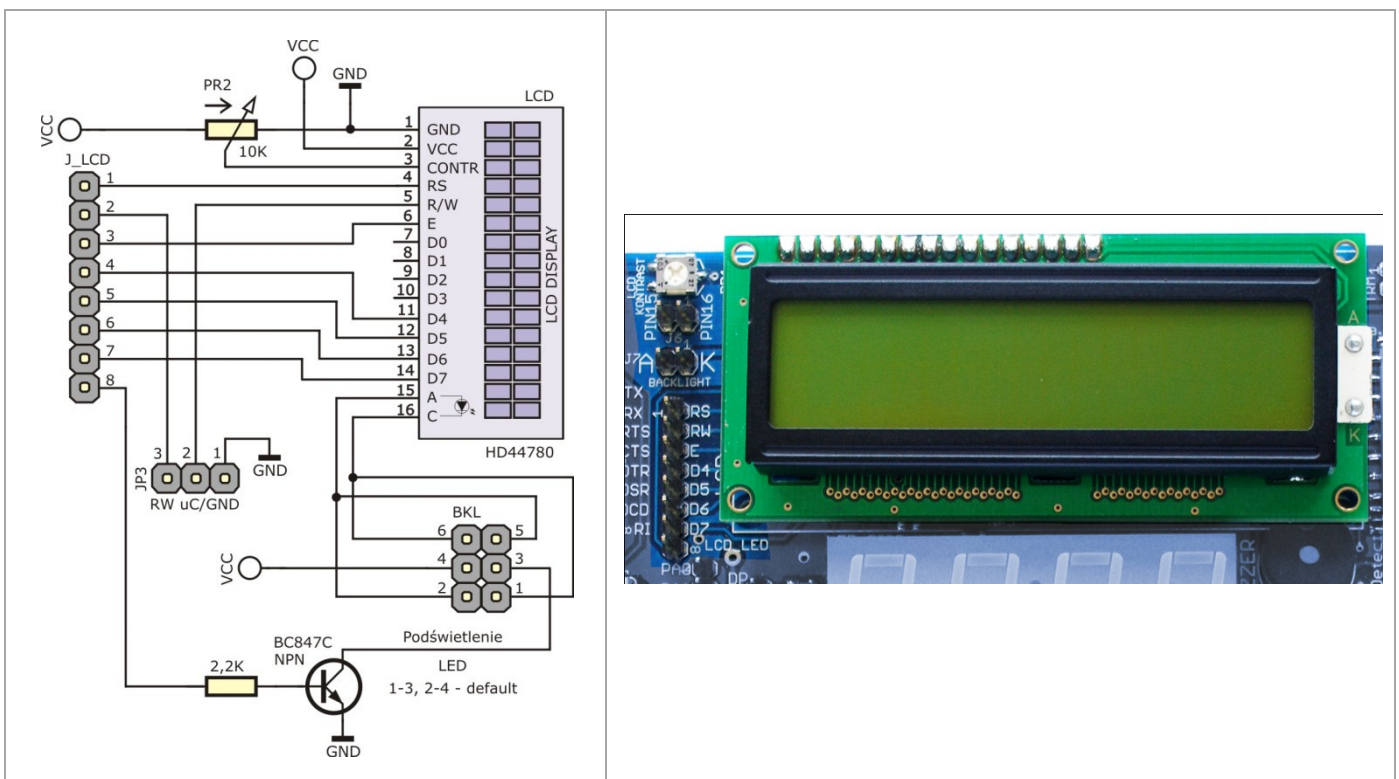
Wyświetlacz LCD – kontroler zgodny z HD44780

Płytkę posiada 16-pinowe złącze, do którego można podłączyć wiele różnych rodzajów wyświetlaczy LCD. Ważne tylko, aby były zgodne ze standardem sterownika HD44780. Zestaw wyposażony jest w podstawowy rodzaj wyświetlacza LCD 2x16. Istnieje jednak możliwość podłączenia 2x20, 2x24, 2x40, 4x16 oraz 4x20.

Nieocenionym atutem naszej płytki w porównaniu do konkurencji jest specjalna zworka pozwalająca na dowolne wykorzystanie pinu R/W wyświetlacza LCD. W większości typowych rozwiązań, jest on zwykle zwarty do GND na stałe, co powoduje konieczność wykorzystywania tylko jednego rodzaju sterowania. To z kolei pociąga za sobą drastyczne obniżenie wydajności i możliwości takich wyświetlaczy. Wprawdzie przy typowych wyświetlaczach LCD nie ma to może aż tak dużego znaczenia to w przypadku zastosowania wyświetlaczy nowej generacji typu PLED albo VFD (lampowe) także zgodnych z HD44780, to już zaczyna mieć to ogromne znaczenie na możliwości wykorzystywania procedur szybkiego dostępu do wyświetlacza. Pozwala to, przy podłączeniu wejścia R/W do mikrokontrolera za pomocą zworki, na uzyskiwanie bardzo płynnych nawet animacji na takich wyświetlaczach, tworzenie wspaniale działających wyświetlaczy widmowych itd.

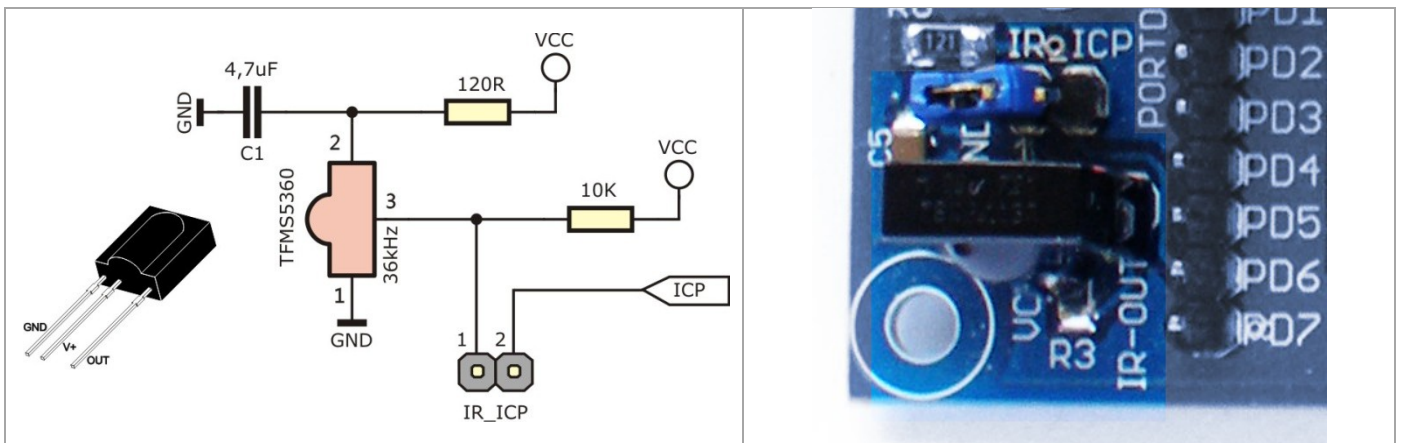
Większość wyświetlaczy LCD w tym ten na płytce testowej posiada także możliwość podświetlania. Także w większości z nich wyprowadzenia katody i anody diod podświetlających są wyprowadzone zawsze tak samo na pinach 15 oraz 16 złącza. Jednak nie zawsze tak bywa. Tymczasem większość płytek konkurencji ma także to zwarte na stałe, co uniemożliwia podłączanie niektórych wyświetlaczy, jeśli chodzi o podświetlanie. Na naszej płytce wyjścia te zostały wyprowadzone na oddzielne złącza kołkowe i można je podłączać wg uznania i typu wyświetlacza. Zatem znacznie poszerzona jest gama wyświetlaczy, które mogą być zastosowane w płytce. Do niektórych będzie występowała jednak konieczność dorobienia własnoręcznie przejściówki pomiędzy złączem na płytce a złączem na wyświetlaczu.

Na płytce osadzony jest także wygodny i mały potencjometr SMD pozwalający na precyzyjną regulację kontrastu wyświetlaczy różnego typu.



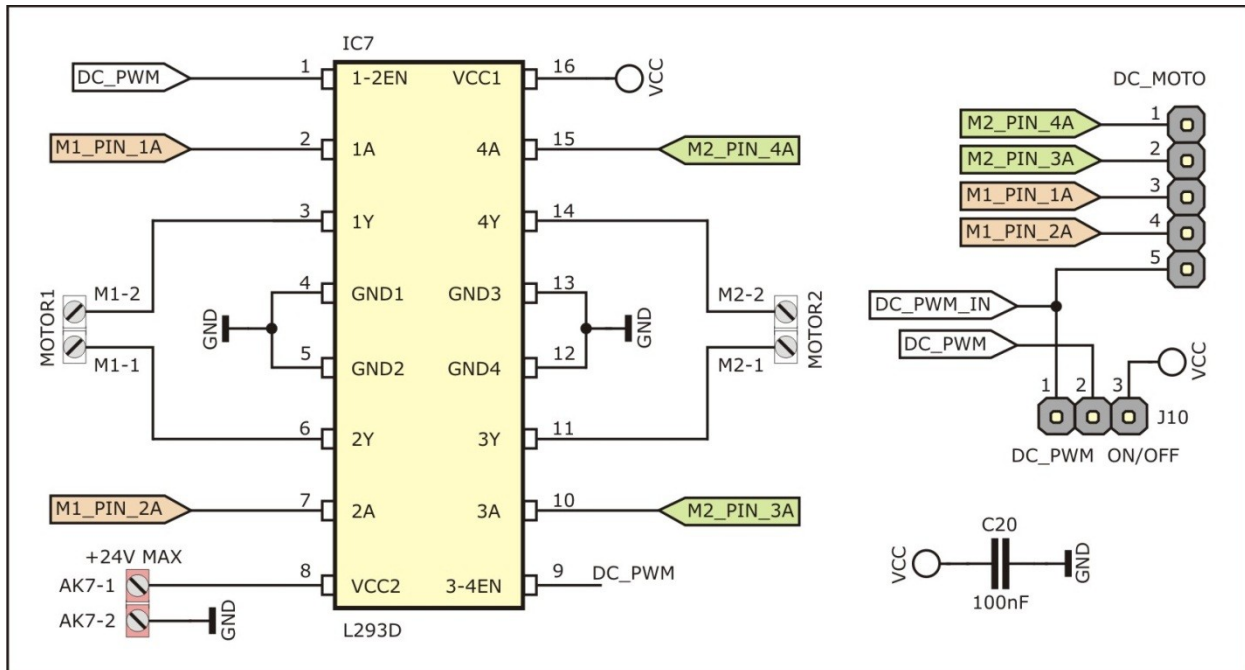
Odbiornik podczerwieni – TFMS1136

Płytkę testową wyposażoną jest w nieodłączny scalony detektor podczerwieni wysokiej jakości. Złącze kołkowe wyjścia czujnika jest wyjątkowo umieszczone blisko portu (ICP) PD6 mikrokontrolera. Występuje też specjalna zworka, która pozwala na bezpośrednie podłączenie wyjścia odbiornika to wymienionego wyżej wejścia procesora. Wejście ICP związane jest z Timerem1 mikrokontrolera i można w oparciu o to wykonać pięknie działające procedury obsługi kodów z dowolnego pilota podczerwieni. Całość może działać w pełni na przerwaniach nie zabierając zbyt dużo czasu procesora, jeśli chodzi o wykonywanie innych zadań. Zagadnienie odbioru kodów w podczerwieni jest bardzo istotne dla każdego elektronika cyfrowego, pozwala, bowiem na sprawne i szybkie posługiwanie się tzw. klawiaturą bezprzewodową na podczerwień. Dużo szczegółów na ten temat oraz wiele przykładów kodu a także praktycznych zastosowań będzie można znaleźć w książce wydawnictwa ATNEL pt „Mikrokontrolery AVR, język C, podstawy programowania”. Całe zagadnienie będzie opisane i wyjaśnione od podstaw tak, aby każdy nawet początkujący użytkownik zestawu mógł się zapoznać i zrozumieć zasadę działania oraz aby mógł używać tych mechanizmów w swoich kolejnych układach docelowych.



Scalone mostki H – układ L293D

Płytkę została także zaopatrzona w dwa scalone mostki typu H. Zwykle brakuje takich rozwiązań w zestawach konkurencyjnych, tymczasem ich przydatność praktyczna, ale także edukacyjna jest nieoceniona.

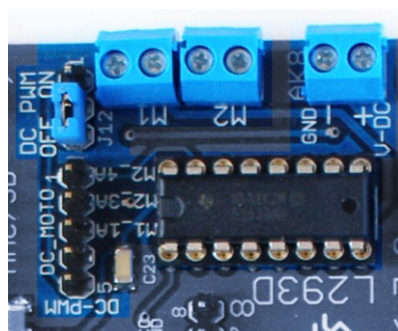


Układ ten posiada imponujące możliwości i zastosowania. Warto wspomnieć, że za jego pomocą można śmiało sterować:

1. Dwa silniki DC łącznie z dowolną zmianą kierunków obrotów każdego z nich
2. Cztery silniki DC bez zmiany kierunków, są one wybrane raz na stałe
3. Jeden silnik DC z dowolną zmianą kierunków i dwa silniki DC ze stałym kierunkiem obrotów
4. Jeden silnik krokowy bipolarny (4 wyprowadzenia, czyli 2 cewki)

Należy dodać, że jednocześnie do każdego z wyżej wymienionych punktów można sterować jeszcze mocą pracy tych silników. Łączymy zworkę **J12** w pozycji 1-2. Uzyskujemy to poprzez podanie sygnału PWM na specjalne wejścia układu. Można wtedy sterować płynnie ilością obrotów. Jeżeli jednak rezygnujemy ze sterowania mocą to wystarczy przełączyć zworkę **J12** w pozycję 2-3.

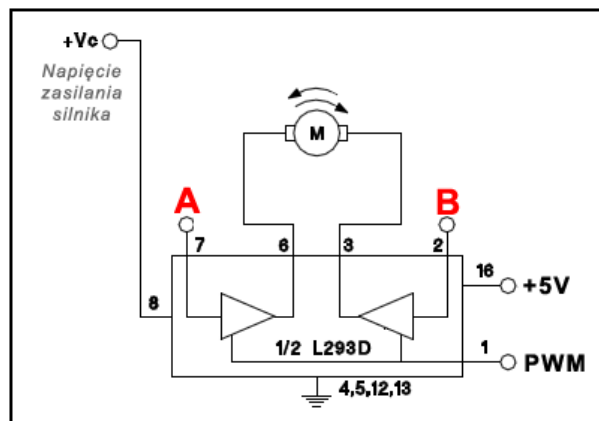
Układ L293D wydaje się być nieocenionym narzędziem do budowy i testowania wszelkiego rodzaju platform do robotów itp.



Złącza zaciskowe M1 oraz M2 służą do bezpośredniego podłączania silników DC. Układ posiada wbudowane w swojej strukturze zabezpieczenia diodowe, zatem nie potrzeba stosować żadnych zewnętrznych elementów. Maksymalne obciążenie przewidziane dla każdego z dwóch kanałów układu scalonego to 600mA. Jest to dosyć duża wartość i pozwala sterować silniki o dość sporym momencie obrotowym. Jeśli chcemy jednak sterować dwa silniki naraz to maksymalny prąd każdego może wynosić 500mA.

Do gniazda zaciskowego AK8 podłączamy zasilanie, jakie podawane jest na silniki. Może ono być sporo wyższe niż napięcie zasilania części logicznej układu i może wynosić maksymalnie do 36V.

Kierunki obrotów silników zmieniamy podając odpowiednie stany na wejścia M1_1A i M1_2A dla jednego silnika oraz M2_3A i M2_4A dla drugiego silnika. Poniżej wyjaśnienie na przykładzie jednego mostka H:



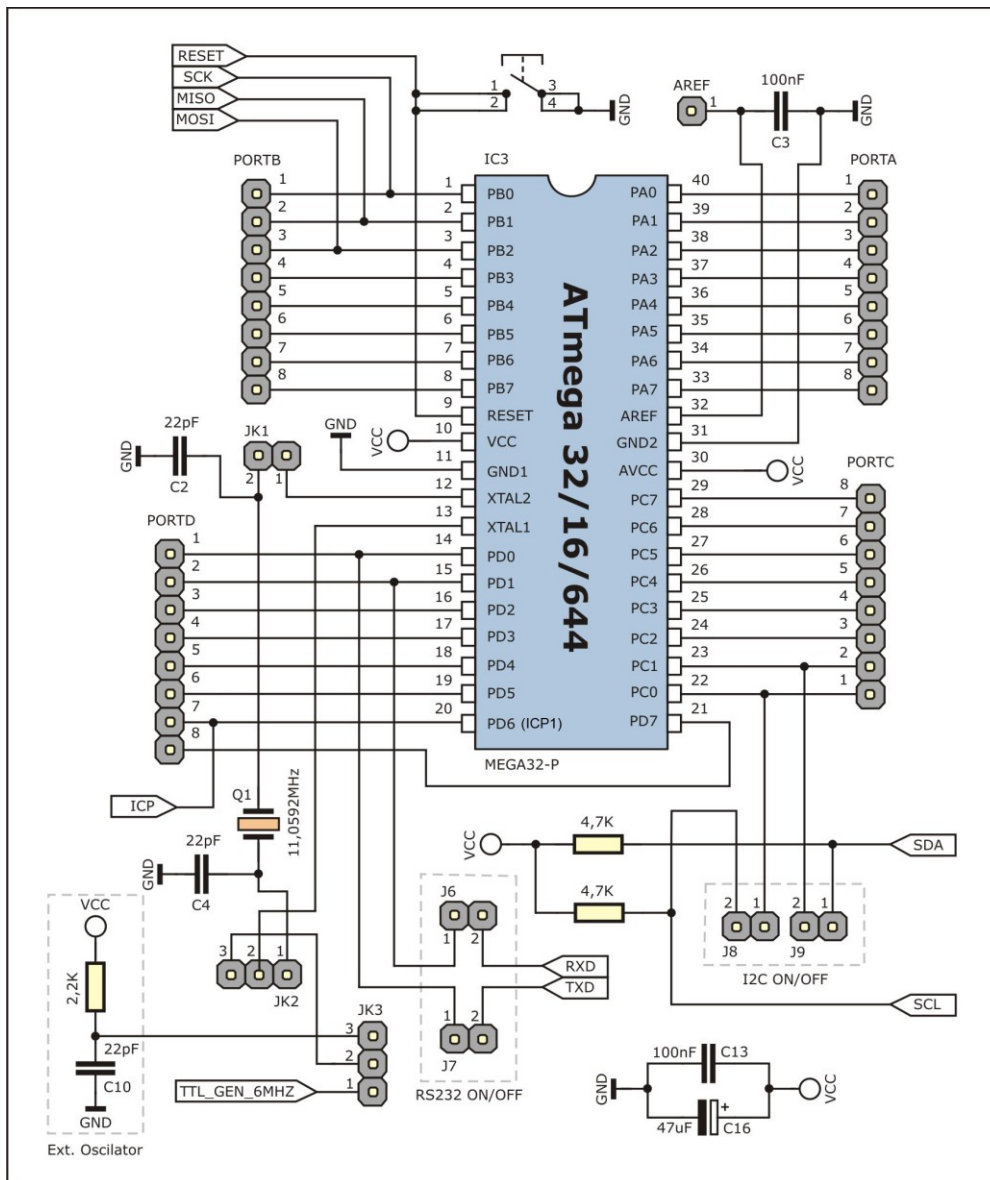
Dwukierunkowe sterowanie silnikiem DC

Wejścia		Funkcja
PWM=100%	A = H; B = L	Obroty w PRAWO
	A = L; B = H	Obroty w LEWO
	A = B	Szybkie hamowanie
PWM=0%	A = X; B = X	Zatrzymanie silnika powolne hamowanie

Oznaczenia stanów L, H, X

L = Niski H = Wysoki X = Nie ma znaczenia

Mikrokontroler i wyprowadzenia sygnałów



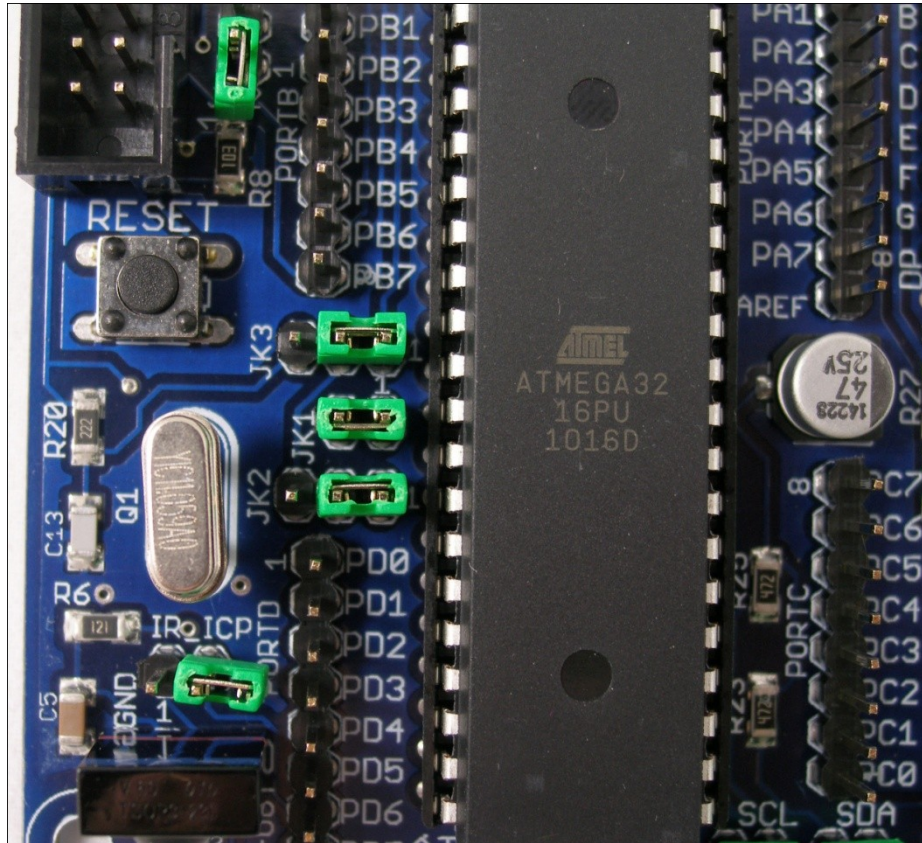
Moduł mikrokontrolera jest bardzo przemyślany pod względem swobody i możliwości wykorzystania wszystkich jego walerów oraz sygnałów. W przeciwieństwie do rozwiązań konkurencji na naszej płytce nie ma na stałe zwartych linii RS232 oraz I2C do innych układów czy modułów płytki testowej. W przypadku chęci skorzystania z przejściówki USB/RS232, gdy w mikrokontrolerze nie musimy korzystać z sygnałów TxD oraz RXD odpinamy je za pomocą zworek **J6** oraz **J7**. Podobnie rzecz się przedstawia z magistralą I2C. Jeśli chcemy te piny wykorzystać do innych celów wystarczy rozłączyć zworki **J8** oraz **J9**. Nie są to może jakieś zaawansowane technologicznie rozwiązania, jednak w przypadku innych płytek zwarcie na stałe powoduje często przez zapomnienie o tym fakcie błędne działanie programów, jeśli chcemy wykorzystać piny procesora jak PD1 czy PD0 lub PC1 czy PC0.

Dlatego też przy czujniku podczerwieni również istnieje zworka pozwalająca na swobodne wykorzystanie pinu PD6 w miarę potrzeb, gdy nie korzystamy z niego.

Wejście RESET mikrokontrolera połączone jest z przyciskiem pozwalającym na wyzerowanie procesora w dowolnym momencie lub w przypadku, gdy chcemy wgrać nowy wsad za pomocą MkBootLoadera.

Wszystkie piny portów procesora są wyprowadzone na złącza kołkowe, które są bardzo wyraźnie opisane na płytce PCB, dzięki czemu nie trzeba spoglądać na schemat, aby dokonywać połączeń w prostych i testowych projektach.

Także wejście dla zewnętrznego napięcia odniesienia AREF jest wyprowadzone na zewnątrz oraz odfiltrowane dodatkowym kondensatorem ceramicznym 100nF.



Rezonator kwarcowy – opcje taktowania procesora

Zdecydowanie największą zaletą naszej wersji płytki testowej są wbudowane, sprzętowe „opcje” taktowania mikrokontrolera na wszystkie możliwe sposoby. To właśnie one stanowią sztandarową właściwość płytki opisywaną, jako „**sprzętowe zabezpieczenia przed zablokowaniem procesora podczas zmiany ustawień FuseBIT**”. Najczęstszym powodem przypadkowego tzw. „zablokowania” procesora jest błędne ustawienie fusebitów odpowiedzialnych właśnie za sposób zewnętrznego taktowania procesora. Za tę konfigurację odpowiadają bity konfiguracyjne o nazwach **CKSEL** oraz **SUT**. Ponieważ występuje tutaj „odwrotna” logika, co oznacza, że zaprogramowany bit konfiguracyjny ma wartość ZERO natomiast niezaprogramowany ma wartość JEDEN. W związku z powyższym jednym z najczęstszych błędów podczas pierwszego ustawiania fusebitów dla zewnętrznego kwarcu wysokiej częstotliwości, gdzie podaje się, że muszą być ustawione fusebity CKSEL3..0 na wartość 1111, to też początkujący, przyzwyczajeni do normalnej logiki, programują stan ZERO na każdym bicie konfiguracyjnym CKSEL. Tymczasem wszystkie bity CKSEL zaprogramowane wartością ZERO powodują przestawienie taktowania procesora na zewnętrzny **generator TTL**. Zwykle nikt nie posiada „pod ręką” takiego

generatora, który należy podłączyć do nóżki XTAL1 procesora. Tymczasem nasza płytkę posiada taki generator i można go podłączyć do nóżki XTAL1 bez użycia lutownicy. Prosto szybko i wygodnie za pomocą zworek.

Innym rodzajem błędu podczas ustawiania fusebitów, który zdarza się nawet zaawansowanym elektronikom z powodu czasem zbyt dużej rutyny, jest takie przypadkowe ustawienie fusebitów, że procesor oczekuje sygnału taktowania z zewnętrznego **generatora RC**. Nie ma problemu, nasza płytkę posiada wbudowany również taki generator w postaci kondensatora C13 oraz rezystora R20. Można również ten sygnał podać za pomocą zworek na nóżkę XTAL1 bez użycia lutownicy.

Oczywistym faktem pozostaje to, że zworkami można podłączać także zwykły zewnętrzny rezonator kwarcowy. Jednak zastosowaliśmy także w odróżnieniu od rozwiązań konkurencyjnych podstawkę pod rezonator, dzięki czemu użytkownik płytki może sobie w pełni swobodnie dobierać dowolne źródło taktowania zewnętrznego i nigdy tym sposobem nie uda się przy użyciu naszej płytki zablokować procesora, ponieważ zawsze za pomocą tylko odpowiedniego ustawienia zworek, go odblokujemy.

Możliwości ustawień zworek i sposobów zewnętrznego taktowania procesora za pomocą zworek **SV1, SV2** oraz **J3**

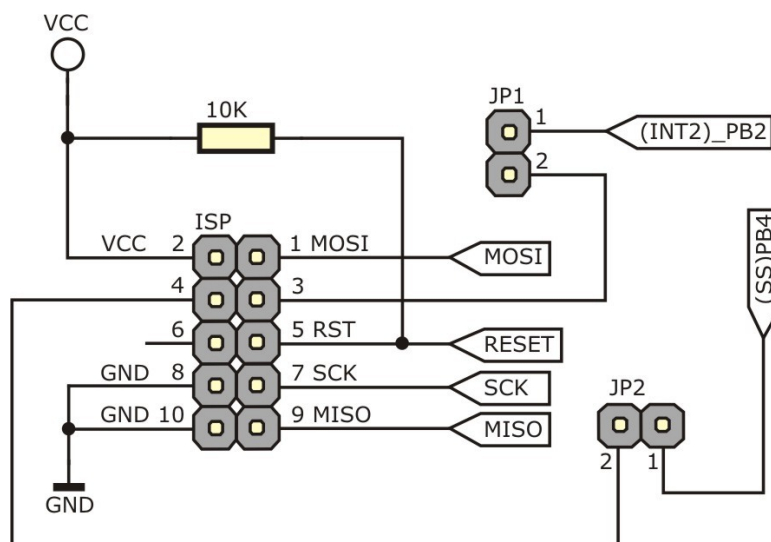
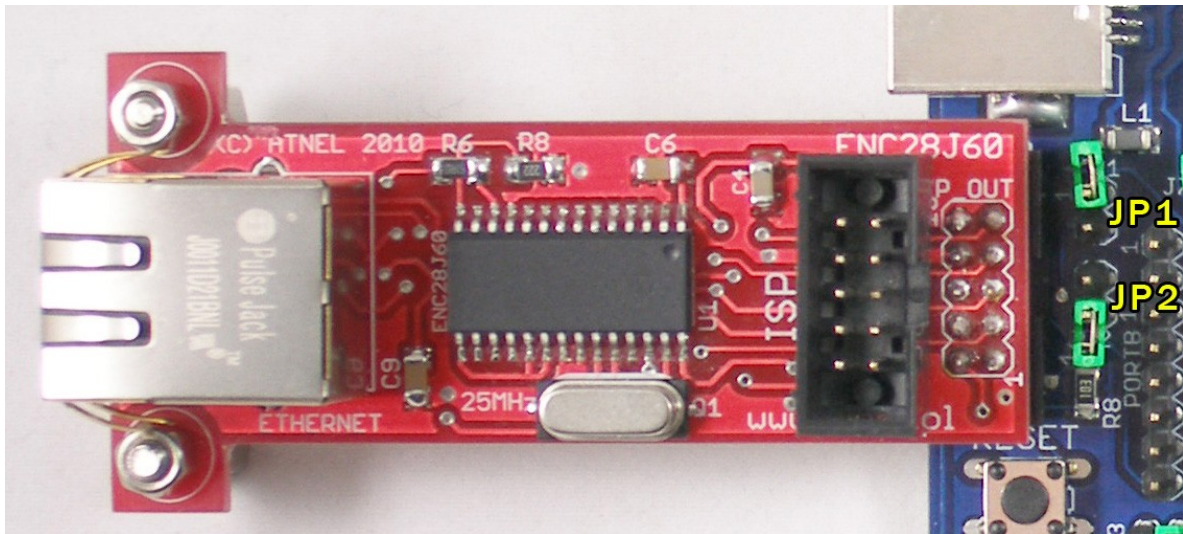
<p>JK3 3  1</p> <p>JK1 </p> <p>JK2 3  1</p>	ZEWNĘTRZNY KWARC
<p>JK3 3  1</p> <p>JK1 </p> <p>JK2 3  1</p>	ZEWNĘTRZNY GENERATOR TTL
<p>JK3 3  1</p> <p>JK1 </p> <p>JK2 3  1</p>	ZEWNĘTRZNY OSCYLATOR RC

Sygnału zewnętrznego generatora TTL dostarcza układ scalony FT232RL służący, jako podstawa modułu przejściówki USB/RS232. Aby możliwe było generowanie sygnału TTL o częstotliwości 6MHz układ musi być koniecznie połączony kablem USB z komputerem. Zapewnia to prawidłowe działanie układu.

Podłączanie modułu ETHERNET

W celu wygodnego podłączenia modułu Ethernet firmy ATNEL przygotowane zostały dwie dodatkowe zworki **JP1** oraz **JP2**. Pozwalają one podłączyć **Chip Select** oraz **IRQ** bezpośrednio do wyprowadzeń mikrokontrolera bez konieczności dokonywania połączeń za pomocą przewodów. W tym celu zostało także zmodyfikowane połączenia gniazda ISP. To właśnie bezpośrednio w to gniazdo podłączany może być moduł Ethernet natomiast taśmę z programatora z sygnałami ISP wtykamy w takiej sytuacji w gniazdo na samym module

Ethernet. Dzięki takiej modyfikacji można w równie prosty sposób podłączać inne swoje własne moduły do zestawu uruchomieniowego.



Gwarancja

Zestaw uruchomieniowy objęty jest 12 miesięcznym terminem gwarancji. Podstawą do rozpatrzenia zgłoszeń może być: faktura VAT, paragon lub rejestracja zakupu w naszej bazie danych przy rejestracji programów MkAvrCalcuator oraz MkBootLoader.

Dołączone oprogramowanie będzie działać w pełnej wersji tylko i wyłącznie po dokonaniu rejestracji w sklepie internetowym <http://sklep.atnel.pl>

Wszelkie zgłoszenia lub zapytania prosimy kierować na adres biuro@atnel.pl

Gwarancją nie są objęte uszkodzenia płytki spowodowane wadliwymi połączeniami lub uszkodzenia mechaniczne. Firma ATNEL nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe w wyniku niewłaściwego działania programów dostarczanych przez firmę lub pisanych przez użytkownika.