



Podstawowe parametry:

- zliczanie impulsów wejściowych w zakresie 0...999999,
- zadawanie wartości progowej, po której następuje załączenie przekaźnika,
- maksymalna częstotliwość impulsów: około 20 kHz,
- wejście impulsów z możliwością dołączenia rezystora typu pull-up lub pull-down,
- możliwość ustawienia reakcji na zbocze opadające, narastające lub oba,
- nastawy przechowywane w nieulotnej pamięci EEPROM,
- zewnętrzne wejście zerujące + przycisk monostabilny na płycie,
- dwa wyjścia (NO i NC) przekaźnika o obciążalności do 8 A,
- alfanumeryczny wyświetlacz LCD o organizacji 2 wiersze po 16 kolumn,
- zasilanie napięciem stałym 12 V (lub 24 V po modyfikacji).

* **Uwaga!** Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania! Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] - jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wzlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu. Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

Dodatkowe materiały do pobrania ze strony www.ulubionykiosk.pl/media

- | | |
|---------|---|
| AVT5983 | Zaawansowany licznik impulsów (EP 5/2023) |
| AVT5945 | sCounter (EP 8/2022) |
| AVT1824 | Programowany licznik zdarzeń (EP 8/2014) |
| AVT1750 | Licznik impulsów (EP 8/2013) |
| AVT3188 | Licznik zdarzeń |
| AVT1810 | Uniwersalny licznik z LCD |

- **wersja [C]** - zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wzlutowane w płytkę PCB),
 - **wersja [A]** - płytka drukowana bez elementów i dokumentacji.
- Kity, w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
- **wersja [A+]** - płytka drukowana [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja,
 - **wersja [UK]** - zaprogramowany układ.

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik PDF! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! <http://sklep.avt.pl>

W przypadku braku dostępności na stronie sklepu osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: kity@avt.pl

W ofercie AVT*
AVT6020

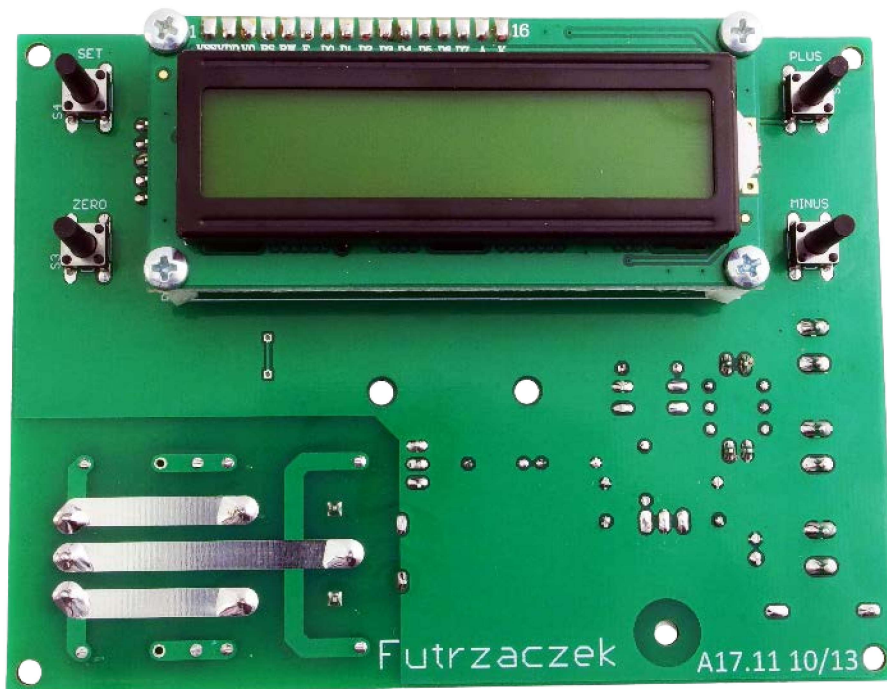
Progowy licznik impulsów

Układów zliczających impulsy jest w handlu całe mnóstwo. Z różnymi wyświetlaczami, z różnymi funkcjami, cechujące się różną pojemnością. Lecz niewiele z nich potrafi zasygnalizować osiągnięcie uprzednio zadanej liczby impulsów. Taka funkcja może się bardzo przydać choćby przy automatyzacji pakowania drobnych przedmiotów.

Niektóre produkty można zliczać poprzez ich zważenie i podzielenie uzyskanego wyniku przez średnią masę jednej sztuki, lecz muszą one być jednakowe. W innym przypadku trzeba policzyć każdą sztukę z osobna. A gdyby tak układ elektroniczny mógł sygnalizować operatorowi, że odpowiednia liczba sztuk już wpadła do opakowania, byłoby cudownie. Taką możliwość daje zaprezentowany układ. Nie musi on służyć jedynie do określania liczby przedmiotów, gdyż po sprzęgnięciu z enkoderem inkrementalnym może wspomagać odmierzanie odcinków o określonej długości. Obsługa tego urządzenia jest banalnie prosta, a jego możliwości są naprawdę spore!

Budowa i działanie

Schemat ideowy omawianego układu znajduje się na **rysunku 1**. Do zliczania impulsów i obsługi wyświetlacza służy mikrokontroler US1 typu ATmega8A. Nie jest to najnowszy układ, lecz pozostaje popularny i niezawodny. Nie realizuje w tym urządzeniu zadań krytycznych pod względem czasowym, więc taktowanie jego rdzenia zegarem o częstotliwości 8 MHz, którego źródłem jest wbudowany oscylator RC, całkowicie wystarcza do poprawnego działania niniejszego układu. Nieopodal jego wyprowadzeń



zasilania znajdują się kondensatory C1...C3, które filtrują napięcie zasilające z tętnień. Ich źródłem mogą być zarówno tranzystory wchodzące w skład struktury US1, jak i liczne elementy, na przykład diody zabezpieczające wejścia.

Aby wygodnie zadawać żądane wartości, w układzie znalazły się cztery przyciski monostabilne S1...S4. Wewnętrzne rezystory podciągające, które udostępnia mikrokontroler, zostały wsparte dodatkowymi, zewnętrznymi, co zwiększa odporność na zakłócenia. Zwiększeniu wygody - tym razem nie codziennej obsługi, lecz programowania pamięci Flash mikrokontrolera US1 - służy z kolei złącze J1, na które zostały wyprowadzone sygnały interfejsu ISP, popularnego w układach z rodziny AVR. Rezystory z drabinki RN1 ustalają ich potencjał względem masy,

zapewniając tym samym możliwość rozładowania wyprowadzeń złącza J1 z nagromadzonych ładunków elektrostatycznych.

Impulsy wejściowe należy podawać na zaciski złącza J2. Sterują one bezpośrednio wejściem mikrokontrolera, więc dla poprawnego działania wymaga się, by ich amplituda była nie mniejsza niż 3,5 V. Jeżeli byłyby wyższe, diody D1 i D2 ograniczą ją do akceptowalnej wartości. Rezystor R5 ogranicza prąd tych diod, zaś R6 prąd diod zabezpieczających wbudowanych w mikrokontroler - takie dwustopniowe zabezpieczenie bardzo dobrze zabezpiecza nawet przez krótkotrwałymi wyładowaniami elektrostatycznymi. Do dyspozycji użytkownika są również rezystory podciągające: jeden do dodatniej linii zasilającej (R3), zaś drugi do masy (R4). Można je załączyć przez nałożenie zworki

na jedno ze złącz, odpowiednio JP1 lub JP2, lecz można też ich nie załączać, wówczas wejście impulsów przedstawia sobą bardzo wysoką impedancję.

W prostszy sposób zostało zabezpieczone wejście zerujące, którego zaciski znajdują się w złączu J3. Rezystor R8 zapewnia ograniczenie prądu diod zabezpieczających wejście mikrokontrolera, ponieważ założono, że między zaciskami tego złącza a zewnętrznym przyciskiem monostabilnym będzie krótki odcinek przewodu. Tę samą funkcję spełnia również przycisk S3 znajdujący się

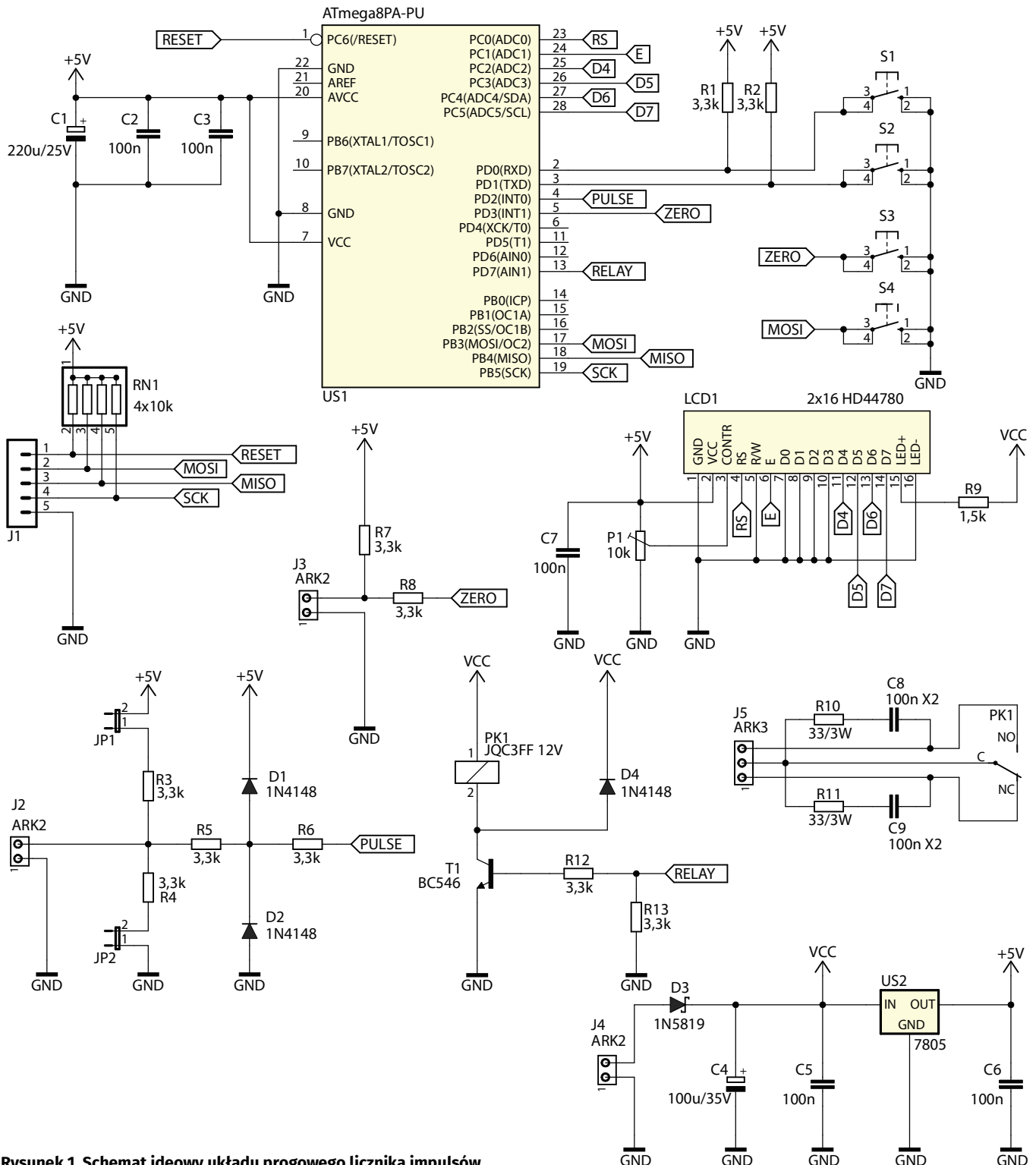
na płytce, nie trzeba koniecznie montować zewnętrznego.

Napięcie zasilające układ podłącza się do zacisków złącza J4. Dioda D3 odcina zasilanie w przypadku pomylenia polaryzacji tego napięcia. Stabilizator liniowy typu 7805 dostarcza napięcia 5 V dla układów cyfrowych. Moc strat na nim jest na tyle niska, że nie ma potrzeby stosowania przetwornicy impulsowej – jego metalowa wkładka wystarcza do odprowadzania ciepła.

Użytkownik widzi informacje podawane przez układ na alfanumerycznym

wyświetlaczu LCD1, który zawiera sterownik typu HD44780 lub zgodny z nim. Ma dwa wiersze po szesnaście znaków w każdym. Potencjometrem P1 ustawia się kontrast owego wyświetlacza. Rezystor R9 pozwala na zasilanie jego podświetlenia z niestabilizowanego napięcia wejściowego, nie obciążając tym samym stabilizatora US2.

Zasilanie dla sterowanego przez układ urządzenia powinno być poprowadzone przez zaciski złącza J5, do którego są doprowadzone wyprowadzenia styków normalnie otwartych (NO) oraz normalnie zamkniętych



Rysunek 1. Schemat ideowy układu progowego licznika impulsów

Wykaz elementów:

Rezystory: (THT o mocy 0,25 W jeżeli nie napisano inaczej)
 R1...R8, R12, R13: 3,3 kΩ
 R9: 1,5 kΩ (opis w tekście)
 R10, R11: 33 Ω 3 W
 RN1: 4 × 10 kΩ SIL5
 P1: 10 kΩ montażowy leżący jednoobrotowy

Kondensatory:

C1: 220 µF 25 V raster 2,5 mm
 C2, C3, C5...C7: 100 nF raster 5 mm MKT
 C4: 100 µF 35 V raster 2,5 mm
 C8, C9: 00 nF MKP X2 305 V AC raster 15 mm

Półprzewodniki:

D1, D2, D4: 1N4148
 D3: 1N5819
 LCD1: 2×16, zgodny z HD44780 np. LCD2X16 15
 T1: BC546
 US1: ATmega8A-PU DIP28
 US2: 7805 TO220

Pozostałe:

J1: goldpin 5 pin męski 2,54 mm THT
 J2...J4: ARK2/500
 J5: ARK3/500

JP1, JP2: goldpin 2 pin męski 2,54 mm THT + zworka
 PK1: JQC3FF/1212S (opis w tekście)
 S1...S4: microswich 6×6 13,5 mm
 Jedna podstawa DIP28 wąska
 Złącze męskie i żeńskie goldpin 1×16 pin 2,54 mm
 Cztery tuleje dystansowe gwint wewnętrzny M3
 12 mm poliamid
 Ośmiem śrub M3 6 mm

(NC) przekaźnika PK1. Rezystor (33 Ω) i kondensator (100 nF z dielektrykiem typu X2) tworzą prosty układ pochłaniający energię wydzielaną w momencie łączenia i rozłączania styków przekaźnika, kiedy dochodzi do ich iskrzenia. Zmniejsza to ryzyko wystąpienia błędu w funkcjonowaniu układu, ponieważ redukcji ulega poziom emitowanych zakłóceń elektromagnetycznych. Zabezpieczone są w ten sposób zarówno styki NO, jaki NC.

Montaż i uruchomienie

Układ został zmontowany na dwustronnej płytce drukowanej o wymiarach 120×90 mm, której schemat pokazano na rysunku 2. W odległości 3 mm od krawędzi płytki znalazły się cztery otwory montażowe, każdy o średnicy 3,2 mm. Dodatkowo, aby płytka nie ugięła się podczas naciskania przycisków, w pobliżu środka płytki dodano dodatkowe otwory. Rysunek 3 pokazuje ich lokalizację na płytce.

Montaż proponuję rozpocząć od elementów o najmniejszej wysokości obudowy, czyli rezystorów i diod. Pod mikrokontroler warto zastosować podstawkę. Stabilizator US1 można dobrać tak, aby położyć go na powierzchni laminatu lub też pozostawić w pionie, aby wygodniej móc przykręcić do niego niewielki radiator. Ten etap montażu można zobaczyć na fotografii 1.

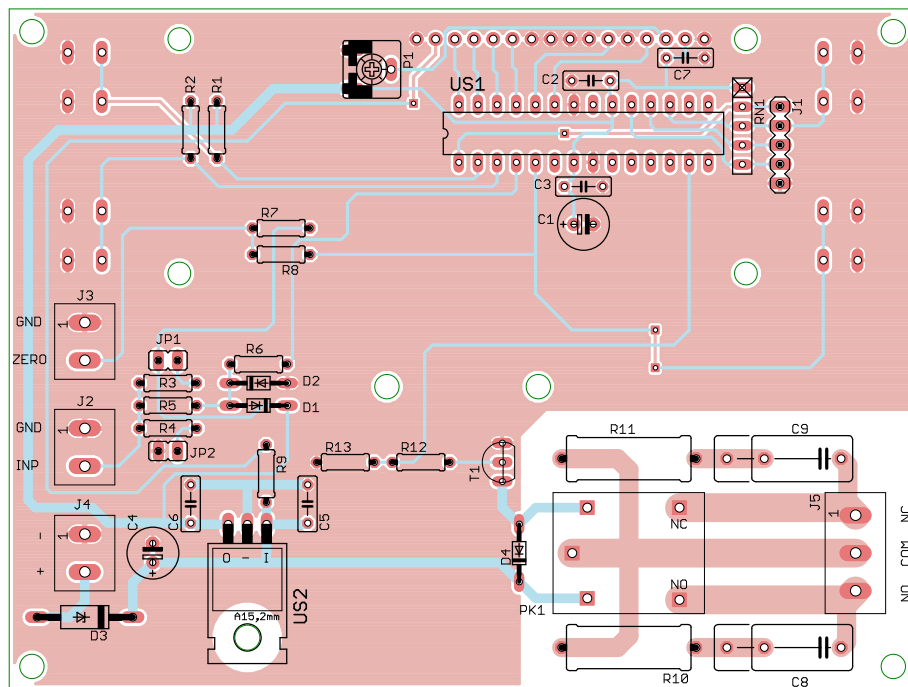
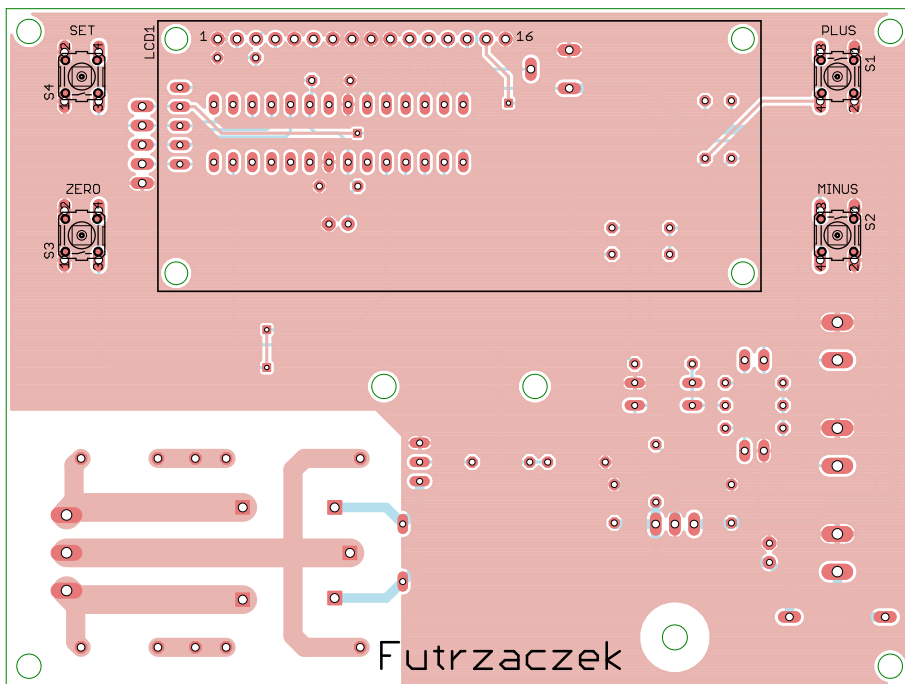
Na drugiej stronie płytki jest miejsce dla wyświetlacza LCD1 oraz czterech przycisków S1...S4. Ich lokalizację po przylutowaniu przedstawia fotografia tytułowa. Na samym końcu, po wlotowaniu wszystkich przycisków, należy przykręcić wyświetlacz LCD przy pomocy czterech tulei dystansowych oraz przylutować jego złącza. Warto lutowniczo zostawić na sam koniec, po dokładnym przykręceniu, aby ewentualny naddatek wysokości tulei mógł być skompensowany przez lekkie wystawienie złącz z powierzchni płytki lecz tak, aby część męska i żeńska wchodziły w siebie całkowicie. Rozmieszczenie przycisków i wyświetlacza na powierzchni płytki znajduje się na rysunku 4, dzięki niemu łatwiej będzie wykonać obudowę dla tego urządzenia.

Na etapie uruchamiania konieczne jest zaprogramowanie pamięci Flash mikrokontrolera dostarczonym wsadem oraz zmiana jego bitów zabezpieczających na takie wartości:

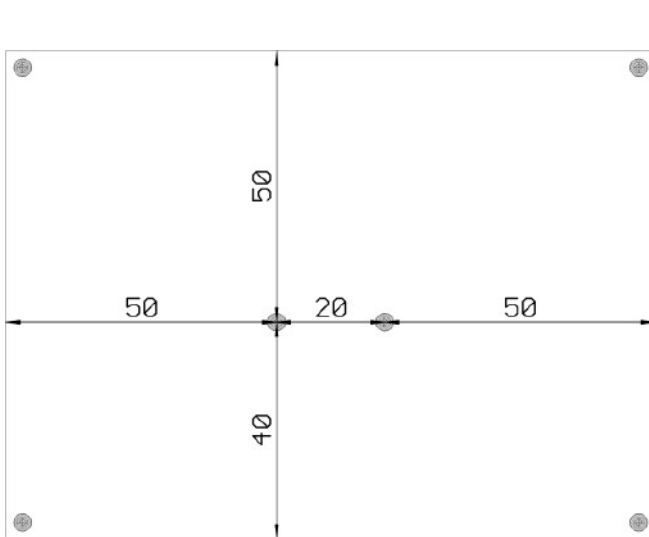
Low Fuse = 0x24
 High Fuse = 0xD9

Szczegóły są widoczne na rysunku 5, który zawiera widok okna konfiguracji tychże bitów z programu BitBurner. W ten sposób zostanie uruchomiony wewnętrzny

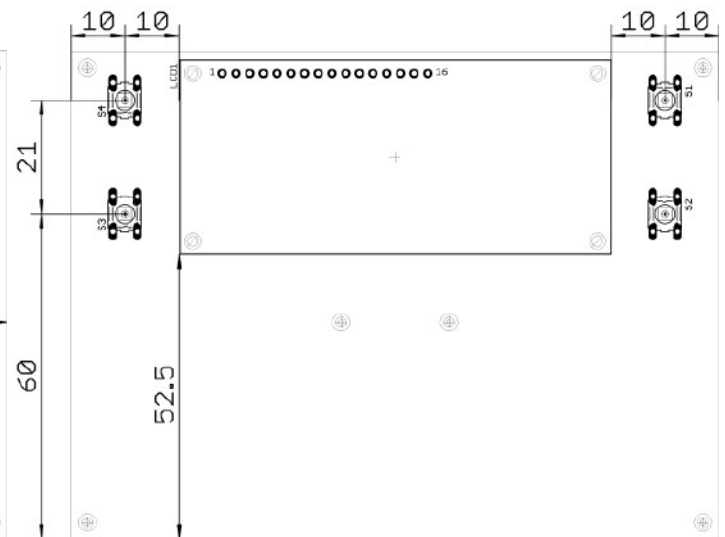
generator o częstotliwości wyjściowej 8 MHz oraz Brown-Out Detector, który wprowadzi mikrokontroler w stan zerowania, jeżeli jego napięcie zasilające spadnie poniżej 4 V. To znacznie zmniejsza ryzyko zawieszenia się układu podczas uruchamiania



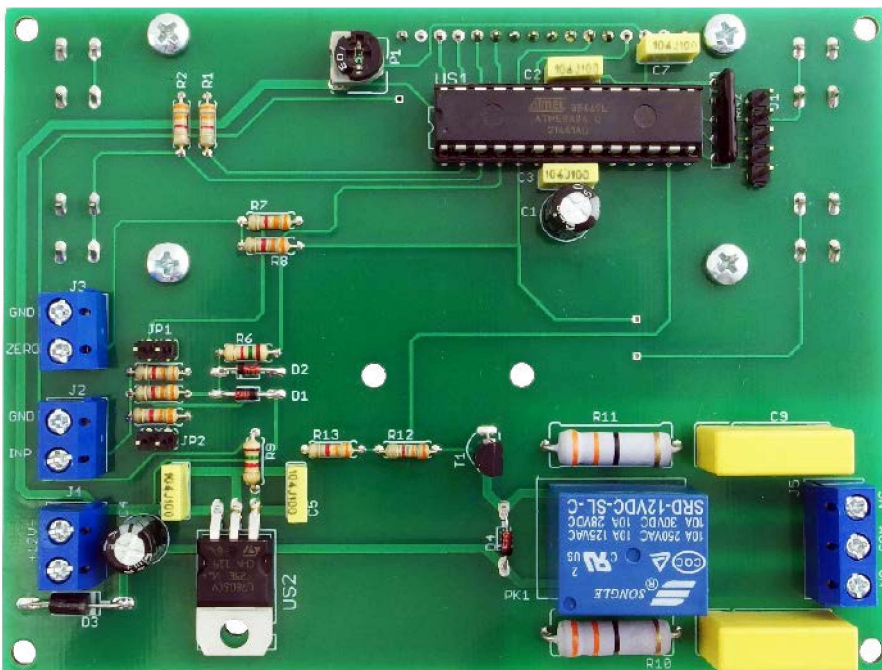
Rysunek 2. Schemat montażowy i wzór ścieżek płytki



Rysunek 3. Położenie otworów montażowych na środku płytki drukowanej



Rysunek 4. Rozmieszczenie przycisków i wyświetlacza LCD na płycie drukowanej



Fotografia 1. Widok zmontowanego układu od strony spodniej (Bottom)

– zwłaszcza wtedy, gdy napięcie zasilające narasta powoli.

Poprawnie zaprogramowany układ jest gotowy do działania po ustawieniu kontrastu wyświetlacza potencjometrem P1. Do zasilania powinno służyć napięcie stałe

o wartości około 12 V, a dokładniej z przedziału 10...16 V. Takie granice uwzględniają zakres prawidłowej pracy przekaźnika (z uwzględnieniem spadku napięcia na przewodzącej diodzie D3 i nasyconym tranzystorze T1) w temperaturze 20°C. Warto, aby owe napięcie było dobrze filtrowane, a jeszcze lepiej stabilizowane. Pobór prądu ze źródła napięcia o wydajności 12 V wynosi około 10 mA przy wyłączonym przekaźniku oraz około 40 mA, kiedy cewka zostanie załączona.

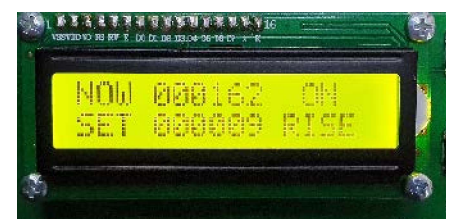
Układ można łatwo przystosować do zasilania napięciem 24 V. Aby tego dokonać, w układzie wystarczy dokonać kilku niewielkich modyfikacji. Po pierwsze, przekaźnik PK1 powinien mieć cewkę przystosowaną do napięcia 24 V. Najlepiej pasującą podzespół ma oznaczenie JQC3FF/241ZS z oferty sklepu AVT. Po drugie rezystor R9, który ogranicza prąd pobierany przez diody

LED wyświetlacza LCD, powinien mieć rezystancję 2,7 kΩ aby zachować podobną jasność podświetlenia. Po trzecie, jeżeli obudowa urządzenia miałaby słabą wentylację, polecam do stabilizatora US2 przykręcić radiator, który rozproszy wydzielane w nim ciepło. Wystarczy niewielki radiator przeznaczony do chłodzenia elementów w obudowach typu TO220, na przykład D02A z asortymentu wspomnianego już sklepu AVT.

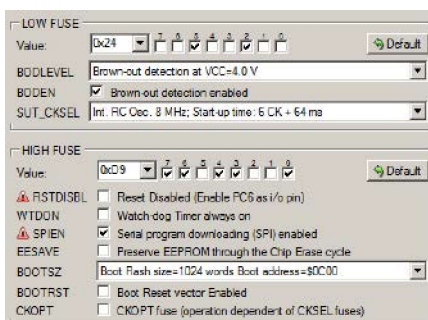
Z uwagi na szerokość ścieżek łączących wyprowadzenia przekaźnika ze złączem J5, proponuję przyjąć maksymalny prąd płynący przez to złącze na poziomie 8 A. Ścieżki te zostały odsłonięte spod maski lutowniczej, co ułatwia ich pogrubienie, na przykład spoiwem lutowniczym.

Eksplatacja

Widok ekranu działającego urządzenia jest widoczny na **fotografii 2**. W górnym wierszu mamy informację o liczbie zliczonych impulsów, począwszy od wyzerowania lub uruchomienia układu – wartość ta nie jest zapamiętywana po zaniku zasilania. W dolnym wierszu jest wyświetlacz progowa liczba impulsów, zadana wcześniej przez użytkownika. Jeżeli liczba NOW jest większa lub równa liczbie SET, to przekaźnik załącza się (w prawym górnym rogu pojawia się ON). W przeciwnym razie pozostanie on wyłączony, co sygnalizuje napis OFF. Wyzerowanie układu wyłącza przekaźnik, gdyż warunek NOW >= SET przestaje



Fotografia 2. Widok wyświetlacza w trakcie normalnej pracy układu



Rysunek 5. Szczegóły ustawienia bitów zabezpieczających

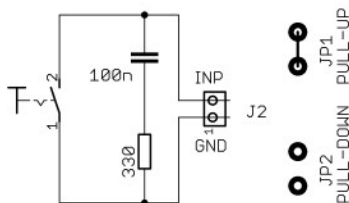


Fotografia 3. Sygnalizacja przepiętnienia licznika

być spełniony. W dolnym lewym rogu mamy informację o aktywnym zboczach sygnału wejściowego. RISE oznacza zliczanie na zboczach narastającym, FALL na opadającym, zaś BOTH na obu zboczach.

W jaki sposób ustawia się te parametry? Wcisnąc przycisk S4 (SET) zmieniamy aktywne zboczce. Natomiast trzymając S1 (PLUS) lub S2 (MINUS) i wciskając dodatkowo S4 (SET) można zwiększać lub zmniejszać zadaną liczbę impulsów, czyli wartość SET. Im dłużej te przyciski są trzymane, tym szybciej odbywa się przewijanie, dlatego przemieszczanie pełnego zakresu może trwać zaledwie kilkanaście sekund. Po upływie około 10 s od ostatniej zmiany wartość ta jest zapamiętywana w nieulotnej pamięci EEPROM, podobnie jak rodzaj aktywnego zbocza.

Pojemność licznika impulsów wynosi 999999. Jeżeli wartość ta zostanie



Rysunek 6. Przykład podłączenia elementu stykowego do wejścia układu

przekroczona, pokaże się napis OVF! (fotografia 3) – i układ przestanie liczyć dalej, lecz przekaźnik nie zmieni swojego stanu. Dopiero wyłączenie zasilania lub wyzerowanie układu, czyli wciśnięcie przycisku S3 (ZERO) lub zwarcie zacisków złącza J3, przywraca możliwość liczenia.

Maksymalna częstotliwość zliczania to około 20 kHz, powyżej tej wartości układowi zdarza się gubić impulsy. Należy też pamiętać, że sam przekaźnik ma pewien czas reakcji, rzędu kilku milisekund, które trzeba uwzględnić w działaniu całego systemu. Układ ten powstał z myślą o znacznie wolniejszych przebiegach do zliczania, o częstotliwości rzędu kilku czy kilkunastu herców, gdyż wtedy opóźnienia wynikające z obsługi przekaźnika czy wyświetlacza nie są istotne.

Impulsy wejściowe powinny mieć parametry odpowiadające sygnałom TTL, czyli stan

niski w okolicy potencjału 0 V, zaś stan wysoki o wartości około 5 V. Ten zakres może być szerszy, ewentualny nadmiar napięcia zostanie ograniczony przez diody zabezpieczające wejście znajdujące się na zaciskach złącza J2. Z uwagi na moc traconą w rezystorach zaleca się, by wartości szczytowe sygnału wejściowego nie przekraczały ± 25 V.

Impedancja wejściowa układu dla sygnałów o parametrach TTL jest bardzo wysoka, rzędu wielu megaomów, poza tym zakresem wynosi około 3,3 k Ω . Można ustalić rezystancję wejściową układu poprzez zastosowanie rezystora pull-up lub pull-down. Ten pierwszy załącza się poprzez nałożenie zworki JP1, zaś drugi zworką JP2. Mogą one być przydatne szczególnie wtedy, gdy chcemy wejście układu sprzęgnąć z elementem elektromechanicznym, na przykład przełącznikiem krańcowym lub ręcznym przyciskiem monostabilnym. Prosty schemat z rysunku 6 ilustruje konfigurację zworek (JP1 zwarta, JP2 rozwarta) oraz elementy, które warto dodać by zredukować wpływ iskrzenia styków na zliczanie. Bez tego obwodu RC, który w tym przykładzie składa się z kondensatora 100 nF i rezystora 330 Ω , pojedynczy ruch styków może być odebrany jako kilkanaście lub nawet kilkadziesiąt impulsów zliczonych przez układ.

Michał Kurzela, EP

REKLAMA

Elektronika od podstaw do praktyki	Tematy	Posty	Ostatni post	Ostatnie posty
1. Elektronika - tematy dowolne Tematy ogólne związane z elektroniką, Dyskusja n/t, podzespołów, zasad działania komponentów itp. Moderatorzy: Jacek Bogusz, Moderatorzy	5109	26678	Re: Okap czy pochłaniacz autor: cezik 20 lis 2020, o 08:44	wczoraj, o 18:30 Czereśniak: Moim zdaniem warto po prostu rozesłać znajomym, którzy rozesła swoim znajomym, którzy... Wiesz o co mi chodzi, to naprawdę szybko działa. Dobr
2. Serwis urządzeń elektronicznych Pytania i porady dotyczące serwisu urządzeń elektronicznych Moderatorzy: Jacek Bogusz, Grzegorz Becker, Moderatorzy	1121	4799	dymomierz autor: mr.kajak 14 lut 2020, o 13:02	wczoraj, o 07:30 zidane: Drukarnia Fingerprint. Współpracując z nimi od dłuższego czasu. Dobra drukarnia; która w firmie współpracuje już od dawna. W ofercie miała trad
3. Aparatura kontrolno-pomiarowa i narzędzia Wszystko na temat aparatury kontrolno-pomiarowej oraz	31	179	Gdzie dostane bezpiecznik 10x... autor: perlock	

O projektach, miniprojektach, projektach soft i na wiele innych tematów dyskutuj na forum.ep.com.pl