

# Sterownik spryskiwaczy reflektorów samochodowych

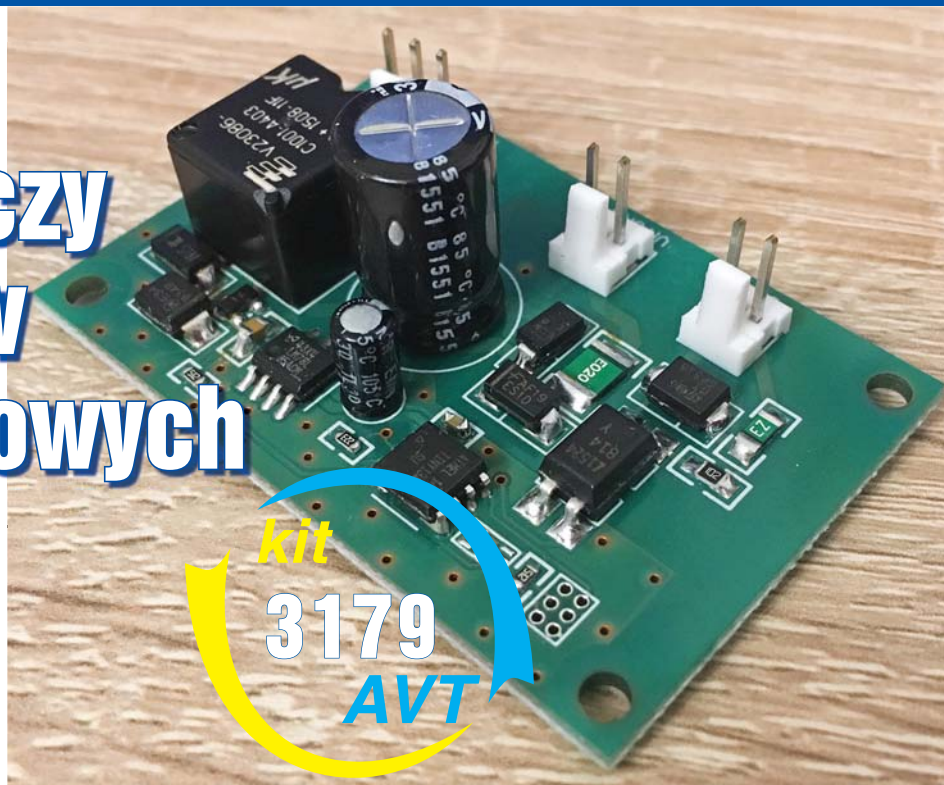
Moduł niezbędny przy instalacji spryskiwaczy samochodowych. Układ znajdzie zastosowanie przy montowaniu nowych oraz przy modernizacji starych układów sterujących pompką spryskiwaczy.

## Do czego to służy?

Zadaniem prezentowanego układu jest wysterowanie spryskiwaczy reflektorów samochodowych. Układ może służyć jako nowy moduł przy instalacji spryskiwaczy lub zastępować fabryczny uszkodzony. Działanie układu polega na załączeniu spryskiwaczy reflektorów raz na cztery załączenia spryskiwaczy przedniej szyby, załączenie spryskiwaczy reflektorów następuje na odpowiedni czas niezależny od czasu załączenia spryskiwaczy przedniej szyby.

## Cechy:

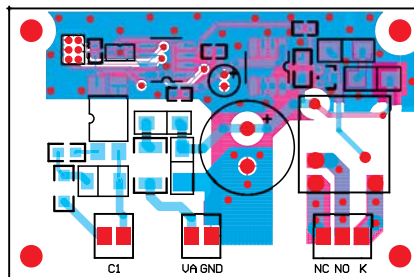
- jedno wejście umożliwiające w zależności od połączenia sterowanie plusem lub minusem
- jedno wyjście pozwalające na bezpośrednie wysterowanie pompki, załączenie pompki możliwe jest zarówno plusem, jak i minusem
- bezpośrednie zasilanie z instalacji samochodowej.



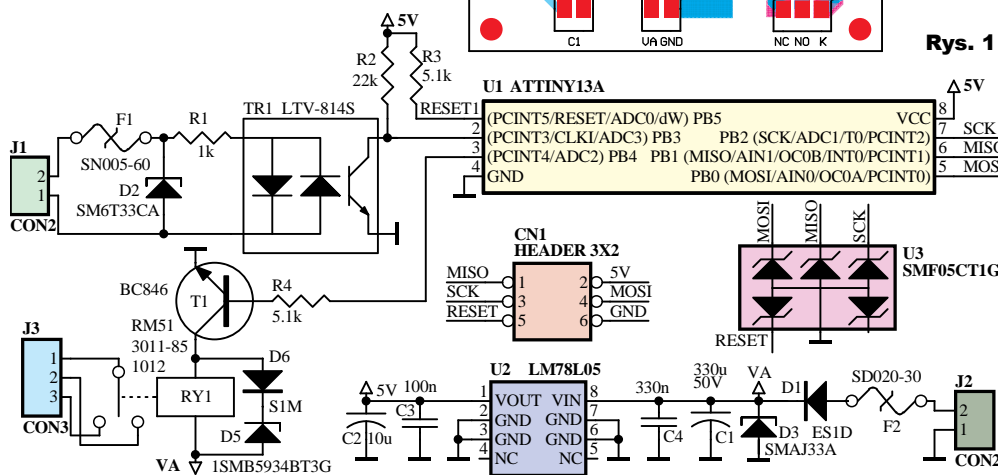
## Jak to działa?

Jak pokazuje schemat, przedstawiony na rysunku 1, kluczowym komponentem odbierającym impulsy i wysterowującym przekaźnik jest tu U1 ATtiny13A. Wejście i zasilanie układu zostało zabezpieczone dodatkowymi elementami, umożliwiając bezpieczną pracę w instalacji samochodowej. Tor wejścia składa się z następujących komponentów: J1 – złącze, F1 – 50mA bezpiecznik termiczny, **Rys. 2**

D2 – dwukierunkowa dioda transil 33V, R1 – 1k rezystor ograniczający prąd transoptora, TR1 – dwukierunkowy transoptor izolujący wejście mikrokontrolera od linii sterującej z instalacji samochodowej, element ten pełni także rolę konwertera/dopasowania napięć, R2 – 22k rezystor podciągający wyjście OC transoptora do +5V. Warto zwrócić tu uwagę na połączenie F1-D2 i zauważyć, że impulsy powyżej 33V będą tłumione, chroniąc tym samym diody transoptora przed uszkodzeniem. Warto też zwrócić uwagę, że wejście jest dwukierunkowe, jego polaryzację można odwrócić, a skutek będzie taki sam. Tor wyjścia jest jeszcze prostszy i składa się z R4 – 5,1k, rezystora ograniczającego prąd bazy tranzystora T1, pracującego w konfiguracji OE. Transztor ten steruje bezpośrednio przekaźnikiem RY1, diody D5 i D6 tłumią impuls wysokiego napięcia występujący po wyłączeniu cewki przekaźnika, warto zwrócić uwagę, że oprócz diody D6 została tu także włączona dodatkowo 24V dioda Zenera. Zaletą połączenia jest przedłużenie życia przekaźnika. Wyprowadzenia przekaźnika dołączone są do złącza J3 umożliwiające podłączenie pompki. Tor zasilania składa się ze złącza J2, do którego dołączamy zasilanie z instalacji samochodowej, bezpiecznika termicznego F2, diody prostowniczej D1



Rys. 1



chroniącej przed podłączeniem zasilania odwrotną polaryzacją, diody D3 chroniącej przed przepięciami i napięciem powyżej 33V, kondensatorów filtrujących C1 i C4, liniowego stabilizatora napięcia U2, którego napięciem wyjściowym jest 5V, kondensatorów odsprężających C3 i C2. To właściwie już wszystkie komponenty, warto zauważyć, że w układzie zostało przewidzienie złącze ISP pozwalające na wygodne programowanie mikrokontrolera, dodatkowym komponentem jest tu U3 chroniący mikrokontroler przed przepięciami mogącymi wystąpić przy dołączaniu programatora. R3 – 5.1k stanowi mocny pullup dla wejścia RESET uC.

Działanie programu jest bardzo proste i sprowadza się do monitorowania stanu portu PB3, jeśli pojawi się tam zero na odpowiedni długi czas (filtracja), zliczany jest impuls. Po doliczeniu do 4 załączany jest przełącznik poprzez pin PB4 na stały czas.

### Montaż i uruchomienie

Układ można zmontować na płytce, pokazanej na **rysunku 2**. Montaż może stanowić największe wyzwanie. Układ zaprojektowano z użyciem elementów do montażu powierzchniowego. Upraszcza to automatyczne lutowanie, jednak w warunkach domowych może przysporzyć nieco problemów osobom mniej zaawansowanym. Montaż warto zacząć od elementów najniższych, a skończyć na najwyższych (przewlekanych), można użyć pasty lutowniczej lub lutować cyną albo też obydwoma sposobami. Po zmontowaniu układu trzeba go jeszcze zaprogramować. Można użyć tu programatora AVR MKII i programu avrdude (uwaga, przed tym podłączyć napięcie zasilania 12V do złą-

cza pinów VA i GND) lub zaprogramować uC przed wlutowaniem stosownym programatorem. W Elportalu wśród materiałów dodatkowych, oprócz dokumentacji płytki (Protel), dostarczam gotowy wsad do uC, a przy programowaniu nie trzeba zmieniać domyślnych wartości fusebitów ATtiny. Możemy także zmienić czas i liczbę impulsów w udostępnionym programie, ale będzie to wymagało własnej kompilacji.

Po wykonaniu tych czynności możemy przejść do uruchamiania. Na początku warto sprawdzić, czy układ w ogóle działa, najlepiej przed zamontowaniem w samochodzie. W tym celu zasilamy układ napięciem 12V: do pinu VA podłączamy plus, a do pinu GND w tym samym złączu minus. Powinien popłynąć prąd ok. 6,5mA. W celu wyzwolenia (załączenia) przełącznika dołączamy na chwilę napięcie zasilania do złącza C1 plus i minus (polaryzacja nie gra tu roli), odłączamy i znowu dołączamy – robimy tak 4 razy. Za czwartym razem przełącznik powinien załączyć się na chwilę. Gotowe! Możemy zamontować układ w samochodzie.

Do złącza C1 doprowadzamy sterowanie z przełącznika spryskiwaczy przedniej szyby, w zależności od tego czy włącznik zwiiera do masy czy do plusa, do drugiego pinu złącza C1 doprowadzamy: w przypadku gdy włącznik zwiiera do masy -> plus, a gdy podaje plus -> masę (minus). Do złącza przełącznika (NC, NO, K) dołączamy pompkę. Zalecam dołączenie jej przez dodatkowy bezpiecznik. Gdy pompka sterowana jest plusem, do złącza K dołączamy plus (zasilania z instalacji samochodowej) poprzez bezpiecznik, do złącza NO plus

### Wykaz elementów

C1	.....	Elektrolityczny; niskoimpedancyjny; THT; 330uF
C2	.....	Elektrolityczny; THT; 10uF; 16V; Ø4x7mm;
C3	.....	Ceramiczny; MLCC; 100nF; 16V; X7R; SMD 0603
C4	.....	Ceramiczny; MLCC; 330nF; 50V; X7R; ±10%; SMD; 0805
CN1	.....	Listwa kotkowa PIN:6; proste1,27mm; THT; 2x3
D1	.....	Diody: prost. SMD; 200V; 1A; 1,47W
D2	.....	Transil 600W; 33V; dwukierunkowa; DO214AA
D3	.....	Transil 400W; 33V; 7,5A; jednokierunkowa; DO214AC
D5	.....	Diody Zenera; 3W; 24V; 15,6mA; SMD
D6	.....	Diody prostownicze; SMD; 1kV; 1A; DO214AC
F1	.....	Bezpiecznik polimerowy PTC; 50mA; Obud:1206
F2	.....	Bezpiecznik polimerowy PTC; 200mA; Obud:1812
J1, J2	.....	Gniazdo męskie; PIN:2; polaryzowane; 2,54mm; THT
J3	.....	Gniazdo męskie; PIN:3; polaryzowane; 2,54mm; THT
R1	.....	Rezystor SMD 0805; 1kΩ; 0,125W; ±5%
R2	.....	Rezystor SMD 0603; 22kΩ; 0,1W; ±5%
R3, R4	.....	Rezystor SMD 0603; 5,1kΩ; 0,1W; ±5%
RY1	.....	Przełącznik SPDT; 12VDC; samochodowy
T1	.....	Tranzystor NPN 65V; 100mA; 250mW; SOT23
TR1	.....	Transoptor SMD Wyj; tranzystor.; Uizol:5kV; Uce:35V
U1	.....	Mikrokontroler AVR ATtiny13A
U2	.....	Stabilizator napięcia 5V; 0,1A; S08; SMD
U3	.....	Diody transil; 100W; 5V; SC88

**Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w Sklepie AVT jako zestaw AVT3179**

pompki. Jeśli pompka ma być sterowana masą (minusem), do złącza K dołączamy masę, a do złącza NO poprzez bezpiecznik minus pompki. Cały układ zasilamy z przewodu załączającego światła mijania, tzn. złącze VA dołączamy do niego, a złącze GND do masy (minusa). Pompki nie zasilamy z tego samego źródła.

**Szymon Janek**  
sj@post.pl