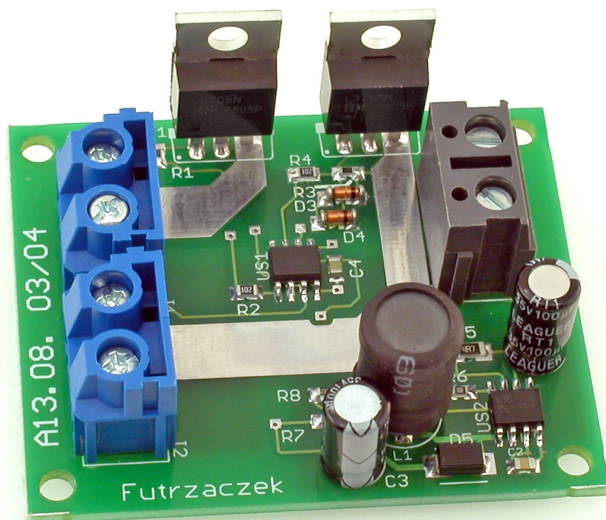




**AVT 5658**



**TRUDNOŚĆ MONTAŻU**

--	--	--	--	--

Zasilając układ z kilku źródeł (na przykład, stosując zasilanie buforowe) najczęściej trzeba korzystać z tego, które w danej chwili dysponuje najwyższą siłą elektromotoryczną. Działanie przełącznika polega na tym, że w czasie rzeczywistym porównuje on dwa źródła napięcia i wybiera te, które cechuje się wyższym napięciem.

## Właściwości

- zakres napięć wejściowych: 5...16V
- współpraca z akumulatorami 6V i 12V
- współpraca z urządzeniami zasilanymi z USB (5 V)
- maksymalny prąd obciążenia: 6A
- wymiary płytki: 55×45mm

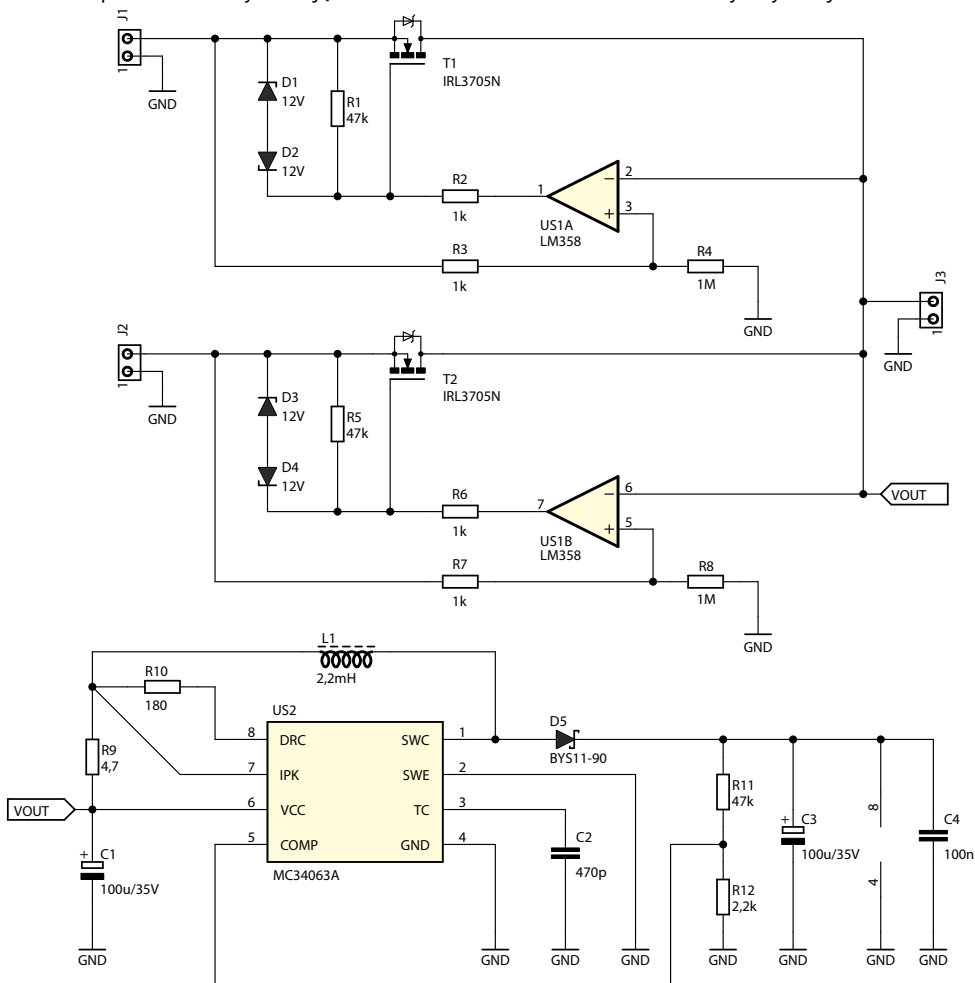
## Opis układu

Przełącznik w funkcji przełącznika wykorzystuje tranzystory MOSFET z kanałem N – mają najmniejszą rezystancję otwartego kanału. Dodatkowo, dioda znajdująca się między drenem i źródłem jest tak skierowana, aby nie powodowała odpływu prądu z odbiornika po wyłączeniu obu źródeł zasilania. Ponieważ przerywany jest przewód dodatni, do spolaryzowania bramek konieczny był potencjał wyższy od panującego w tym przewodzie. To zadanie powierzono przetwornicy podwyższającej. Schemat ideowy rozwiązania pokazana na rysunku 1. Diody D1 i D2 chronią izolator podbramkowy tranzystora, ograniczając maksymalne napięcie bramka-źródło do ok. 13 V. Takie napięcie jest z kolei wystarczające, aby w pełni załączyć ten tranzystor. Rezystor R1 rozładowuje bramkę – tranzystor nie włączy się przypadkowo. Rezystor R2 ogranicza prąd płynący przez diody Zenera oraz wyjście wzmacniacza operacyjnego do kilku-kilkunastu miliamperów.

Wzmacniacz operacyjny US1A pełni funkcję komparatora napięcia wyjściowego (trafiającego do odbiornika), dołączonego do wejścia odwracającego oraz wejściowego ze źródła, zmniejszonego o ok. 0,1%, dołączonego do wejścia nieodwracającego. Jeżeli napięcie źródła jest wyższe od tego, które jest dostarczane do odbiornika, potencjał wejścia nieodwracającego przeważa nad wejściem odwracającym. Wyjście wzmacniacza operacyjnego przyjmuje poziom wysoki, co polaryzuje bramkę tranzystora otwierając go. Nawet przy zerowym spadku napięcia na tranzystorze, relacja między potencjałami wejść układu US1A jest nadal zachowana. Przyczynia się do tego dzielnik napięcia, złożony z rezystorów R3 i R4, którego zadaniem jest zmniejszenie napięcia wejściowego o wartość większą, niż wynosi offset napięciowy użytego wzmacniacza – ok. 5 mV. Zatknięcie tranzystora nastąpi wtedy, kiedy potencjał

wyjścia wzrośnie powyżej potencjału wejścia. Wyjście wzmacniacza przyjmie potencjał ok. 0V, czyli napięcie bramka-źródło stanie się ujemne. Diody Zenera włączone dwukierunkowo pilnują, by i w tej sytuacji nie nastąpiło uszkodzenie tranzystora. Przytoczony dzielnik R3+R4 jest potrzebny właśnie przy wyłączeniu. Jego rola to przerezywanie offsetu wzmacniacza na tyle mocno, aby ten nie „sądził”, że napięcie wejściowe nadal jest wyższe od wyjściowego. Bez niego, może dojść do zatrzasknięcia się tranzystora w stanie przewodzenia. Tylko mając wzmacniacz

idealny, o zerowym offsecie napięciowym, można byłoby zrezygnować z tego dzielnika. Napięcie zasilania dla wzmacniacza operacyjnego dostarcza prosta przetwornica impulsowa. Jest zasilana z napięcia przeznaczonego dla odbiornika, aby nie uzależniać jej pracy od konkretnego źródła zasilającego. Wykonano ją na układzie MC34063A w swojej typowej aplikacji, a napięcie wyjściowe to ok. 28V. Układ LM358 akceptuje zasilanie napięciem nie większym niż 32V, zatem jest pewien margines na ewentualne rozrzuty rezystancji R11 i R12.



Rys. 1. Schemat ideowy

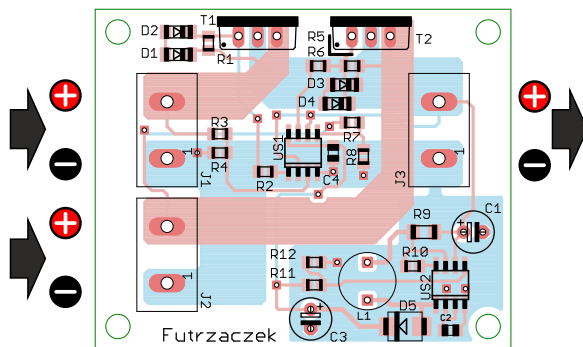
## Montaż i uruchomienie

Układ przełącznika zmontowano na dwustronnej płycie drukowanej o wymiarach 45 mm×55 mm. Schemat montażowy pokazano na rysunku 2. Ścieżki przewodzące prądy o wysokim natężeniu

nie są pokryte maską, aby łatwo można było je pogrubić cyną lub lutując dodatkowy drut miedziany. Tranzystory należy przykręcić do radiatora, jeżeli moc na nich tracona będzie na tyle

wysoka, że grozi to ich przegrzaniem bez dodatkowego chłodzenia. W prototypie użyto tranzystorów typu IRL3705N. Ich rezystancja otwartego kanału to około 10mΩ. Znajduje to odzwierciedlenie w pomiarach gotowego układu: obciążenie pobierające prąd 2 A, wywołało spadek napięcia 23 mV. Dla porównania, dioda Shottky typu SK34 powoduje spadek napięcia rzędu 0,5V. Nic nie stoi na przeszkodzie, aby użyć tranzystorów MOSFET-N innego typu, o ile ich wyprowadzenia mają to samo rozmieszczenie, co IRL3705N. Trzeba wtedy zwrócić uwagę na maksymalne napięcie bramka-źródło, a w razie potrzeby, wymienić diody Zenera D1...D4 na inne, o mniejszym napięciu przebicia.

Zakres akceptowalnych napięć wejściowych, podawanych na zaciski złącz J1 i J2 wynosi 5...16V. Dolny limit wynika z konieczności zapewnienia prawidłowych warunków pracy przetwornicy. Z kolei, górne ograniczenie jest wywołane koniecznością pełnego otwarcia tranzystorów T1 i T2, tj. aby ich napięcia bramka-źródło mogło wynosić minimum 10V. Podany zakres 5...16V czyni układ idealnym do współpracy z akumulatorami 6V i 12V oraz z urządzeniami zasilanymi z USB (5V).



Rys. 2 Schemat montażowy

## Wykaz elementów

### Rezystory:

R1, R5, R11:	.....47kΩ	(SMD 0805)
R2, R3, R6, R7:	.....1kΩ	(SMD 0805)
R4, R8:	.....1MΩ	(SMD 0805)
R9:	.....4,7Ω	(SMD 1206)
R10:	.....180Ω	(SMD 0805)
R12:	.....2,2kΩ	(SMD 0805)

### Kondensatory:

C1, C3:	.....100uF/35V
C2:	.....470pF (SMD 0805)
C4:	.....100nF (SMD 0805)

### Półprzewodniki:

D1-D4:	.....dioda Zenera 12V (mini MELF)
D5:	.....BYS11-90
T1, T2:	.....IRL3705N (TO220)
US1:	.....LM358 (SO8)
US2:	.....MC34063A (SO8)

### Pozostałe:

J1-J3:	.....ARK2/7,5 mm
L1:	.....dławik 2,2mH, (9×12)mm, 300mA, pionowy

