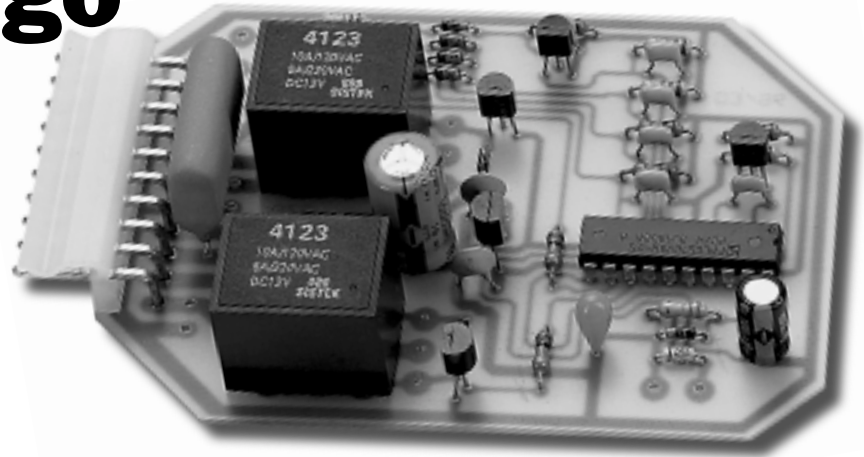


Sterownik zamka centralnego

AVT-848

Przyznaję uczciwie, że elektronika samochodowa nie znajduje się w centrum moich zainteresowań. Nie zachwycają mnie najnowsze modele bolidów, obowiązkowo wyposażonych w mnóstwo elektronicznych gadżetów. Wywołuje to co najmniej zgorznienie wśród zmotoryzowanej części moich znajomych. Dlatego zdecydowałem się na opracowanie niniejszego układu, traktując go jako pewnego rodzaju ekspiację...



Sterownik zamka centralnego, którego schemat elektryczny przedstawiono na rys. 1, umożliwia sterowanie zestawem dowolnych siłowników (również pneumatycznych) zamykających drzwi pojazdu. Może pracować zarówno jako samodzielne urządzenie, jak i współpracować z autoalarmem dowolnego typu. Od wielu podobnych rozwiązań dostępnych na rynku różni się przede wszystkim zastosowaniem w nim, w charakterze „serca“, programowalnego układu logicznego PLD (PALCE16V8Z firmy AMD oznaczony na rys. 1 jako U2).

Swego czasu Wydawnictwo AVT opublikowało cykl artykułów opisujących w przystępny sposób układy PLD [1]. Również autor tego projektu postanowił skorzystać z możliwości oferowanych przez te niezwykle elastyczne kostki. Zalety tego rozwiązania rekompensują nieco wyższą cenę układu: udało się uniknąć stosowania dużej liczby elementów RC (niezbędnych do realizacji opóźnień czasowych), zmieścić całą „logikę“ w jednym układzie scalonym oraz znacznie uprościć rysunek ścieżek płytki drukowanej. Za pewną wadę można natomiast uznać nieco większy pobór prądu w stanie spoczynkowym (około 2..3mA) w porównaniu z rozwiązaniami opartymi na standardowych układach CMOS. Jest to jednak prąd kilkakrotnie mniejszy od tego, jaki pobierają migające diody LED, bardzo często stosowane

w pojazdach do odstraszenia potencjalnych złodziei. Dla przyzwoitego akumulatora jest to prąd pomijalnie mały. Dokładny opis układu PALCE16V8Z (będącego energooszczędnym odpowiednikiem popularnego układu GAL16V8) można znaleźć w [2].

Opis działania układu

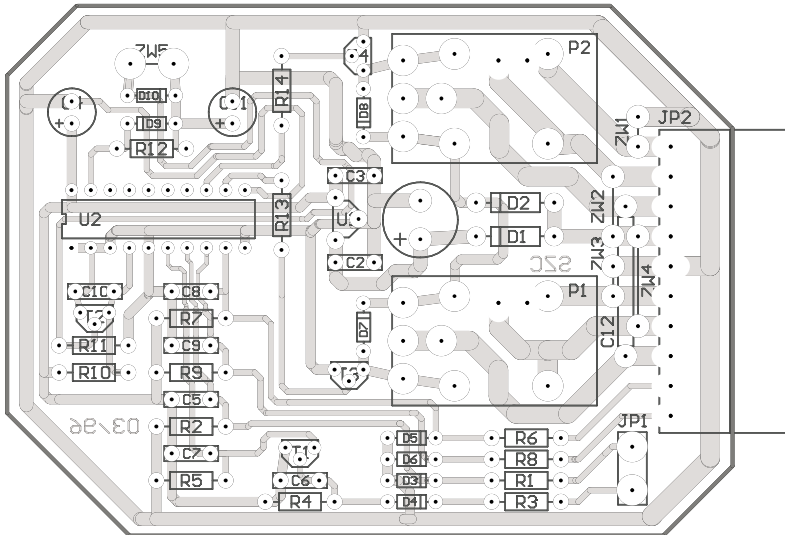
Funkcje logiczne realizowane przez układ U2 można przedstawić za pomocą równań zapisanych w języku Abel:

```
Q1 = ( INP1 & !X1 ) # ( INP2 & !X1 );
Q2 = ( !INP1 & !INP2 ) # ( X1 );
Q3 = ( !INP3 ) # ( !Q4 );
Q4 = ( !INP4 ) # ( !Q3 );
X1 = ( INP1 & INP2 & X1 ) # ( !INP1 & !INP2 );
OUT1 = ( INP1 & CLR_INP & Q2 & !X1 & !OUT2 )
#( INP2 & CLR_INP & Q2 & !X1 & !OUT2 )
#( !INP3 & CLR_INP & !Q3 & !OUT2 )
#( CLR_INP & !Q3 & !Q4 & !OUT2 )
#( CLR_INP & OUT1 & !OUT2 );

OUT2 = ( !INP1 & !INP2 & CLR_INP & Q1 & !OUT1 )
#( !INP4 & CLR_INP & !Q4 & !OUT1 )
#( CLR_INP & Q1 & X1 & !OUT1 )
#( CLR_INP & !Q3 & !Q4 & !OUT1 )
#( CLR_INP & !OUT1 & OUT2 );

CLR_OUT = ( OUT1 ) # ( OUT2 );
```

Na pierwszy rzut oka wydaje się to dosyć zagmatwane. Kto ma ochotę, może oczywiście dokładnie przeanalizować powyższe równania. Wszystkim pozostałym (czyli prawdopodobnie większości Czytelników) wyjaśniam, że logika „zaszyta“ wewnątrz układu U2 to przede wszystkim przerzutniki



Rys. 2. Schemat montażowy płytki sterownika.

nie pin „+“ w „powietrzu“ lub zwarty do masy. W tym przypadku podanie przez autoalarm stanu niskiego powoduje zadziałanie przekaźnika P1, a stanu wysokiego zadziałanie przekaźnika P2. Niektóre typy autoalarmów nie wystawiają na swoich wyjściach czystego potencjału masy. Dlatego zastosowałem układ z tranzystorem T1, który dokonuje konwersji poziomów napięć o wartościach zbliżonych do potencjału masy na poziomy w standardzie TTL wymagane przez układ U2. Jak już wcześniej wspominałem, sterownik może współpracować również z siłownikami pneumatycznymi. Do poprawnej pracy wymagają one znacznie dłuższych czasów działania przekaźników P1 i P2 (około 3,5s) niż siłowniki elektromechaniczne (około 0,8s). Aby to umożliwić, zastosowałem obwód z tranzystorem T2. Jest to obwód zerujący układ U2 po czasie zależnym od wartości rezystora R12. Dla siłowników pneumatycznych wartość rezystora R12 powinna wynosić 82kΩ, a dla elektromechanicznych 22kΩ.

Część „logiczna“ urządzenia jest zasilana napięciem +5V stabilizowanym przez miniaturowy układ U1 (LM78L05). Diody D1 i D2 separują zasilanie części logicznej od obwodów silnopiędowych. Kondensator C1 (1000μF) ma stosunkowo dużą pojemność ze względu na spadki napięcia występujące na przewodach zasilających układ. Występują one zwłaszcza w momencie mecha-

nicznego zablokowania dźwigni siłowników po osiągnięciu przez nie jednej ze skrajnych pozycji. Skuteczną metodą uniezależnienia się od spadków napięcia jest zastosowanie przewodów o odpowiednim przekroju i/lub rozdzielanie zasilania siłowników i części logicznej.

Montaż i uruchomienie

Urządzenie zmontowano na jednostronnej płytce drukowanej. Jej niecodzienny kształt oraz spore gabaryty wynikają z zastosowania obudowy będącej akurat „pod ręką“. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej pokazano na rys. 2. Podczas lutowania szczególną uwagę należy zwrócić na elementy, przez które płyną duże prądy (P1, P2, JP2, ZW1..ZW4). Zwory ZW1..ZW4 ułatwiają „dopasowanie“ sterownika do nietypowej instalacji elektrycznej istniejącej w samochodzie. W praktyce najczęściej okazują się one niepotrzebne.

Uwaga! Nie należy montować zwory ZW5. Pod układ U2 można zastosować podstawkę - powinna być jednak bardzo dobrej jakości. Zamiast stosunkowo kosztownego układu PALCE16V8Z można zastosować GAL16V8 (Lattice) lub PALCE16V8 (AMD) serii standardowej. Niestety, spowoduje to znaczne zwiększenie prądu pobieranego przez układ.

Po sprawdzeniu poprawności montażu można przystąpić do włączenia sterownika. Po pomiarze napięcia +5V, należy dobrać

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R4, R7, R9, R10, R13, R14: 10kΩ/0,25W
 R2, R3, R5: 5,1kΩ/0,25W
 R6, R8: 1kΩ/0,25W
 R11: 100kΩ/0,25W
 R12: *22kΩ/0,25W (82kΩ/0,25W)
 * patrz tekst

Kondensatory

C1: 1000μF/25V
 C2, C3: 100nF/25V
 C4: 100μF/16V
 C5, C6, C7, C8, C9, C10: 220nF/25V
 C11: 47μF/16V tantalowy
 C12: 2,2μF/63V MKSE

Półprzewodniki

D1, D2: 1N4002
 D3, D5, D6: BZX55C5V1
 D4, D7, D8, D9: 1N4148
 D10: BZX55C3V6
 T1: BC557
 T2, T3, T4: BC547
 U1: LM78L05
 U2: PALCE16V8Z (AMD) zaprogramowany

Różne

P1, P2: RA2/12V przekaźnik 12V, jeden styk przełączny 10A
 ZW1, ZW2, ZW3, ZW4: zwora z drutu, montować w razie potrzeby
 ZW5: zwora (**nie montować!**)
 JP1: gniazdo do druku
 JP2: wtyk PWL-10R do druku (3,96mm)

taką wartość rezystora R12, przy której przekaźniki P1 i P2 działają przez czas wymagany dla danego typu siłowników. Orientacyjna wartość rezystora R12 wynosi 22kΩ (siłowniki elektromechaniczne) lub 82kΩ (siłowniki pneumatyczne). Po uruchomieniu płytkę drukowaną należy pokryć lakierem elektroizolacyjnym w aerozolu (uwaga na złącza!).

Mariusz Lehmann

Literatura:

- Elektronika Praktyczna 11/93, 12/93, 1/94, 2/94, 4/94, 6/94, 11/94, 4/95, 7/95, 8/95
- Internet: <http://www.vantis.com>

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP02/2000 w katalogu PCB.