

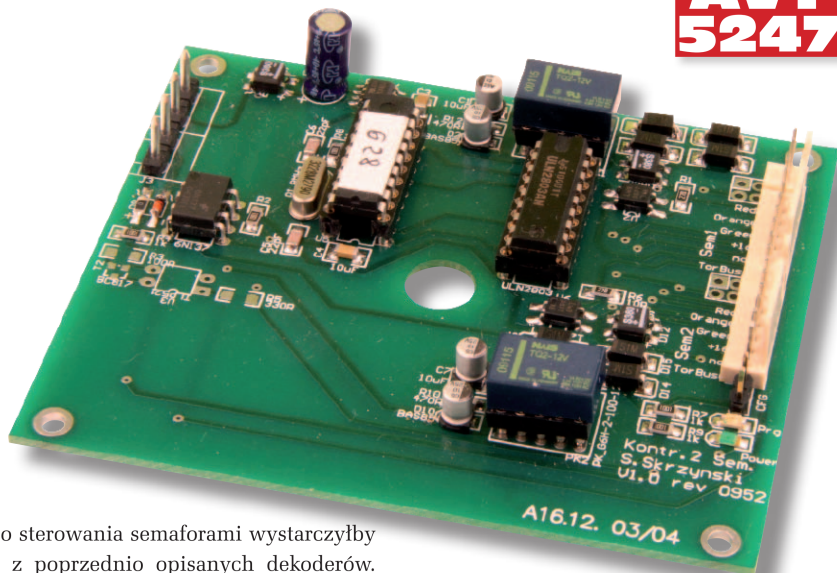
Dekodery akcesoriów DCC (2)

W poprzednim numerze EP opisaliśmy dekodery akcesoriów do makiety kolejowej: uniwersalny dekodery mocy oraz kontroler silowników zwrotnic. Kontynuujemy opisy projektów podobnych urządzeń. Niżej opisano dekodery semaforów, zwrotnic oraz oświetlenia rogatki.

Rekomendacje: modelarze kolejowi i konstruktorzy inteligentnie kojarzący opisywane rozwiązania z innymi aplikacjami.

Prezentowane dekodery akcesoriów oparto na projektach dostępnych w Internecie na stronach www.merg.org.uk oraz www.tinget.org. Oryginalne projekty nie do końca spełniały moje oczekiwania, więc zostały znacznie zmodyfikowane. Opis rozpoczniemy od dekodera uniwersalnego.

Kontroler dwóch semaforów 3-komorowych



Do sterowania semaforami wystarczyłby jeden z poprzednio opisanych dekoderek. Niestety, wtedy nie działałoby płynnie rozświetlanie i wygaszanie sygnalizatora, funkcja ABC oraz automatyczne generowanie sygnału S1 po minięciu semafora przez lokomotywę. Z wyżej wymienionych powodów konieczne okazało się opracowanie specjalizowanego dekodera.

Konstrukcja jest przygotowana sprzętowo do funkcji generowania sygnałów S3, S4 oraz bezpośredniej współpracy z programem GbbKolejka.

Schemat ideowy dekodera umieszczono na **rysunku 5**. Obwód zasilania (5 V) oraz odbioru informacji DCC jest taki sam, jak w opisywanym w EP6/2010 dekodery uniwersalnym. Współcześnie semafony do makiet buduje się z diod LED, a nie z żarówek, zdecydowano się więc na pominięcie stabilizatora napięcia. Jeśli będzie konieczne ograniczenie napięcia zasilającego, semafony można zasilic przez rezystory szeregowo,



AVT-5247...5249 w ofercie AVT:
AVT-5247A, AVT-5248A, AVT5249A – płytka drukowana

Podstawowe informacje kontrolera dwóch semaforów 3-komorowych:

- wyświetlanie sygnałów S1, S2, S5,
- płynne wygaszanie i rozjaśnianie sygnałów,
- włączanie asymetrycznego sygnału na tory przy sygnale S1 (funkcja ABC),
- generowanie sygnału „tor zajęty” dla dekoderek informacji zwrotnej (np. S-88),
- możliwość zapamiętania stanu sygnalizatora,
- automatyczne włączanie sygnału S1 po minięciu przez lokomotywę sygnalizatora,
- adresy: 0..511 (2048 wyjść),
- napięcie wejściowe: 12...25 V,
- napięcie wyjściowe: 11...24 V,
- liczba wyjść: 6,
- maksymalny prąd pojedynczego wyjścia: 0,5 A,
- maksymalny sumaryczny prąd wszystkich wyjść: 0,8 A,
- maksymalny prąd wyprowadzenia zasilania: 0,8 A,
- wymiary płytki: 97×82 mm (do obudowy KM-35)

Podstawowe informacje kontrolera czterech semaforów 2-komorowych:

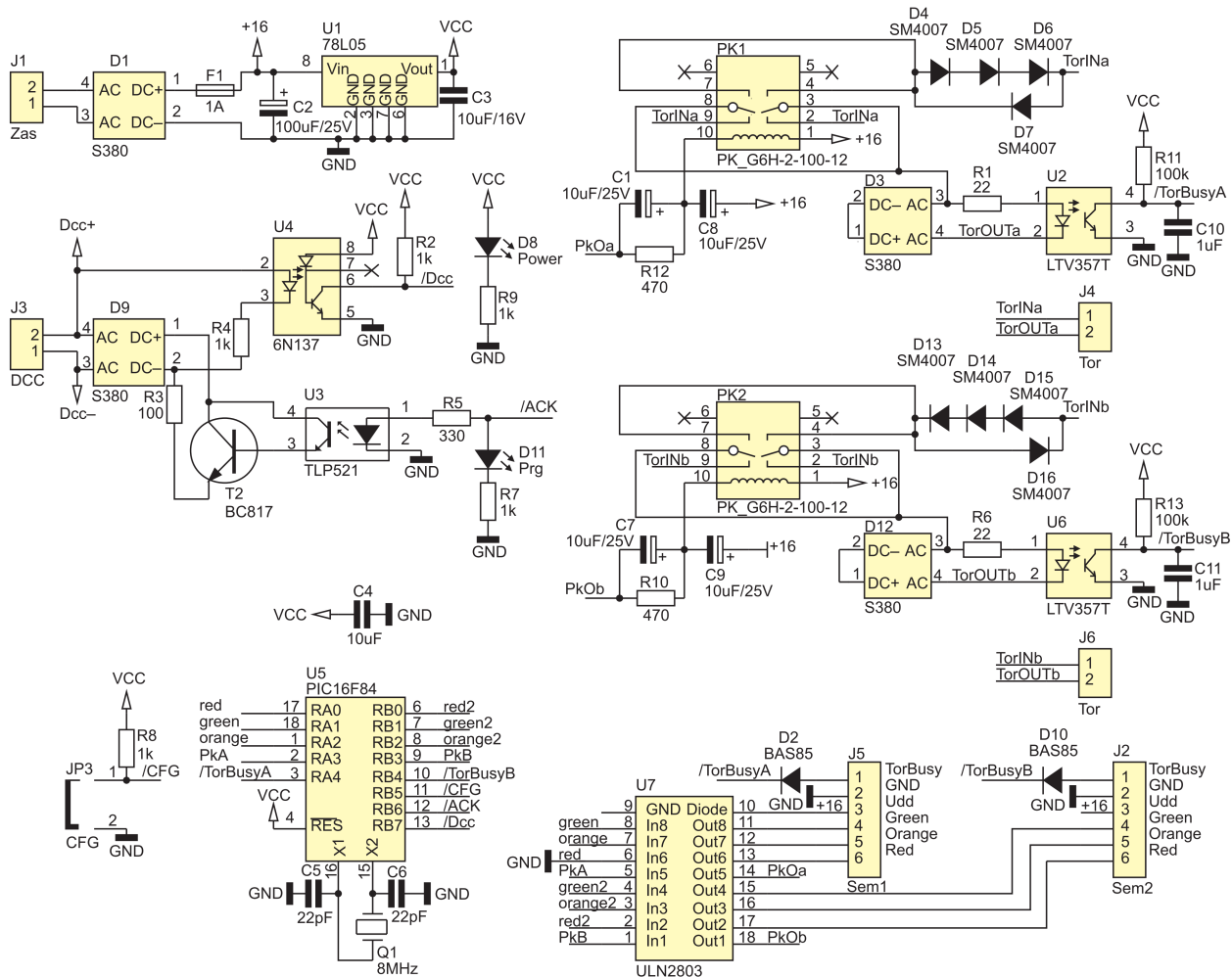
- wyświetlanie sygnałów S1, S2,
- płynne wygaszanie i rozjaśnianie sygnałów,
- włączanie asymetrycznego sygnału na tory przy sygnale S1 (funkcja ABC),
- generowanie sygnału „tor zajęty” dla dekoderek informacji zwrotnej (np. S-88),
- możliwość zapamiętania stanu sygnalizatora,
- adresy: 0...511 (2048 wyjść),
- napięcie wejściowe: 12...25 V,
- napięcie wyjściowe: 11...24 V,
- liczba wyjść: 8,
- maksymalny prąd pojedynczego wyjścia: 0,5 A,
- sumaryczny prąd wszystkich wyjść: 0,8 A,
- maksymalny prąd wyprowadzenia zasilania: 0,8 A,
- wymiary płytki: 97×82 (do obudowy KM-35)

Podstawowe informacje kontrolera semafora 5-komorowego i tarczy ostrzegawczej:

- wyświetlanie sygnałów S1, S2, S5, S9, S10, S13,
- płynne wygaszanie i rozjaśnianie sygnałów,
- włączanie asymetrycznego sygnału na tory przy sygnale S1 (funkcja ABC),
- generowanie sygnału „tor zajęty” dla dekoderek informacji zwrotnej (np. S-88),
- możliwość zapamiętania stanu sygnalizatora,
- adresy: 0...511 (2048 wyjść),
- napięcie wejściowe: 12...25 V,
- napięcie wyjściowe: 11...24 V,
- liczba wyjść: 8,
- maksymalny prąd pojedynczego wyjścia: 0,5 A,
- sumaryczny prąd wszystkich wyjść: 0,8 A,
- maksymalny prąd wyprowadzenia zasilania: 0,8 A,
- wymiary płytki: 65×52 mm (do obudowy Z-70U)

Dodatkowe materiały na CD i FTP:

- ftp://ep.com.pl, user: 11825, pass: 81036471
- wzory płytek PCB
- karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych na **Wykazie elementów** kolorem czerwonym



Rysunek 5. Schemat ideowy kontrolera dwóch semaforów 3-komorowych

Wykaz elementów

Rezystory:

- R1, R6: 22 Ω (1206)
- R2, R4, R7...R9: 1 kΩ (1206)
- R3: 100 Ω (1206)
- R5: 330 Ω (1206)
- R10, R12: 470 Ω (1206)
- R11, R13: 100 kΩ (1206)

Kondensatory:

- C10, C11: 1 µF (1206)
- C3, C4: 10 µF/16 V (1210)
- C1, C2, C7...C9: 10 µF/25 V
- C5, C6: 22 pF (1206)

Półprzewodniki:

- D1, D3, D9: S380 (mostek prostowniczy)
- D2, D10: BAS85
- D4...D7, D13...D16: SM4007
- D8: dioda LED SMD zielona
- D11: dioda LED SMD czerwona
- T2: BC817
- U1: 78L05
- U2, U6: LTV357T
- U3: TLP521
- U4: 6N137
- U5: PIC16F84
- U7: ULN2803

Inne:

- F1: bezpiecznik
- Q1: kwarc 8 MHz
- JP3: zworka
- J1, J3: ARK2
- J2, J5, J4, J6: złącza
- PK1, PK2: przekaźnik PK_G6H-2-100

z dekodera mocy lub z dekodera zwrotnic. W dekodzie semafora zaimplementowano inny program sterujący (patrz tabela 1) oraz zastosowano inny bufor wyjściowy (układ ULN2803). Ponadto, dodano obwód generowania asymetrycznego sygnału (diody D4...D7 dla toru 1 i D13...D16 dla toru 2). Sygnał asymetryczny jest załączany przekaźnikami PK1 dla toru 1 i PK2 dla toru 2. Obwód D3, R1, U2 wykrywa obecność lokomotywy na torze. Sygnał ten za pośrednictwem diody jest podawany na złącze (np. do dekodera informacji zwrotnej) oraz do procesora. Dzięki temu program „wie”, kiedy lokomotywa opuściła tor i może zmienić sygnał na S1. Obwód R11, C10 eliminuje krótkie zaniki sygnału w przypadku przerw w obiorze prądu przez lokomotywę, spowodowanych np. słabym stykiem pomiędzy szyną a kołami. Wykorzystując sygnał zajętości toru przez układy zewnętrzne należy mieć na uwadze ich rezystancję podciągającą wejście do zasilania. Zbyt mała rezystancja na wejściu znacznie zmniejszy stałą czasową ustalaną przez elementy R11–C10, co może spowodować problemy z poprawnym generowaniem sygnału S1 podczas odjazdu lokomotywy. Niezgodność napięć zasilających dekodera semafora i dekodera informacji zwrotnej nie powoduje żadnych problemów, jeśli ten pierwszy jest

zasilany napięciem niższym niż 5 V, a to za sprawą diody D2.

Montaż

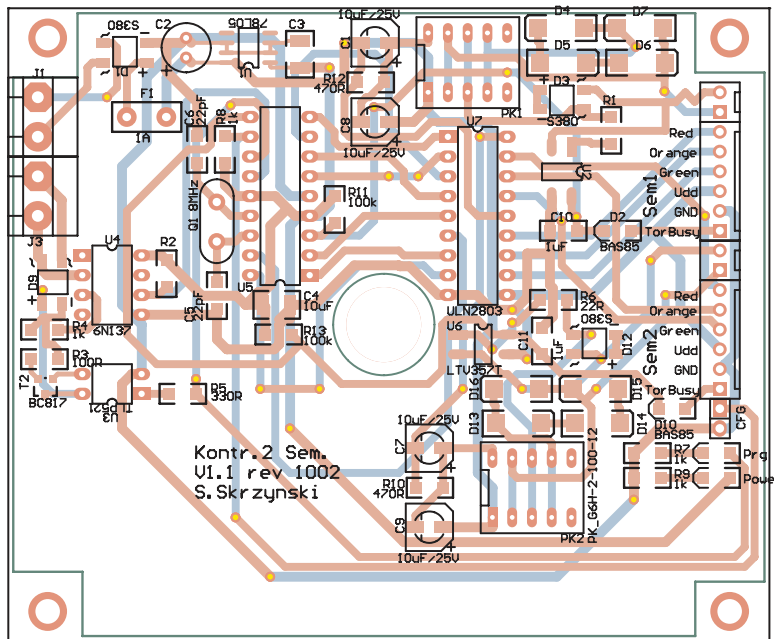
Schemat montażowy dekodera umieszczono na rysunku 6. Montaż nie powinien nastęrczać większych trudności. Dekoder mieści się w obudowie typu KM-35. Pod procesor należy zastosować podstawkę, co umożliwi łatwą wymianę oprogramowania. Podstawka zalecana jest także bufor U7. Bufor ten nie ma zabezpieczenia przed przekroczeniem dopuszczalnego prądu, dlatego jest narażony na uszkodzenia. Podstawka zapewni łatwą wymianę uszkodzonego układu.

Uruchomienie

Początkowa faza uruchamiania jest taka sama, jak dekodera uniwersalnego. Przed umieszczeniem zaprogramowanego procesora w podstawce zwieramy wyprowadzenie 14 z 2 podstawki pod U5. Przekładnik PK1 powinien się załączyć. PK2 sprawdzamy zwierając wyprowadzenie 14 z 9. Warto sprawdzić czy po zadziałaniu przekaźnika sygnał na torze jest asymetryczny. Można to sprawdzić oscyloskopem lub z użyciem lokomotywy z włączoną funkcją ABC. Wymuszając przepływ prądu (minimalnie 1 mA) przez D13 (lokomotywą lub rezystorem 1...10 kΩ)

Na CD: karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych na wykazie elementów kolorem czerwonym





Rysunek 6. Schemat montażowy kontrolera dwóch semaforów 3-komorowych

Tabela 1. Różne wersje programów dla dekodera dwóch semaforów 3-komorowych

Nazwa programu	Typ procesora	Funkcje
semafor 4semaf-P-F84.HEX	PIC16F84A	Obsługa JP3.
semafor 4semaf-P-F628.HEX	PIC16F628A	Jak wyżej, ale dla innego procesora.
semafor 4semaf-P-F84-B.HEX	PIC16F84A	Jak wyżej, ale obsługuje automatyczne włączenie sygnału S1 po odjeździe lokomotywy dla trybu dwa semafony 3-komorowe.
semafor 4semaf-P-F628-B.HEX	PIC16F628A	Jak wyżej, ale dla procesora PIC16F628
dc4semaf_F84_pulsador.HEX	PIC16F84A	Obsługuje zworkę JP3. Program ze strony www.tinget.org
dc4semaf_F628_pulsador.HEX	PIC16F628A	Jak wyżej, ale dla procesora PIC16F628
dc4semaf_F84.HEX	PIC16F84A	Nie obsługuje zworki JP3.
dc4semaf_F628.HEX	PIC16F628A	Jak wyżej, ale dla procesora PIC16F628

sprawdzamy czy na wyprowadzeniu 3 podstawki U5 pojawił się poziom niski. Podobnie sprawdzamy drugi obwód wykrywania lokomotywy. Przekaznik przez większość czasu jest załączony (przekaznik jest załączony przez cały czas wyświetlania sygnału

S1), a rezystor R12 ogranicza jego prąd do ok. 70% wartości maksymalnej. C1 zapewnia przez chwile po włączeniu przekaźnika maksymalny prąd, co gwarantuje jego pewne załączenie. C8 likwiduje krótkie impulsy pojawiające się podczas pracy programu. Obwód

Tabela 2. Przyporządkowanie sygnałów do rozkazów sterujących zwrotnicami dla adresu równego 1

nr zwrotnicy	nr semafora	sygnał
„5-”	1	S1 (czerwone)
„5+”	1	S2 (zielone)
„6-”	1	S5 (pomarańczowe)
„6+”	1	S10 (zielony + pomarańczowy)
„7-”	2	S1 (czerwone)
„7+”	2	S2 (zielone)
„8-”	2	S5 (pomarańczowe)
„8+”	2	S10 (zielony + pomarańczowy)

C7, C9, R10 realizuje taką samą funkcję dla semafora numer 2.

Uwaga! Zależnie od typu procesora i funkcji które chcemy uzyskać można użyć różnych programów (patrz tabela 1).

Obsługa

Programowanie adresu dekodera wykonuje się tak samo, jak dekodera uniwersalnego. CV515...518 określają intensywność świecenia sygnalizatora, odpowiednio dla par wyjść F1a-/b..F4a/b. Dopuszczalne wartości mieszczą się w przedziale 0...15 (typowo 15). CV545 ustala czas rozświetlania/wygaszania sygnałów na semaforze (wartości 0...255, typowo 40). Bit 0 w rejestrze CV546 wybiera typ semafora (0 – 4 semafony 2-komorowe, 1 – dwa semafony 3-komorowe). Dla opisanego sterownika bit ten trzeba ustawić (wartość logiczna 1). Od bitu 3 tego rejestru zależy czy stan semafora ma być zapamiętywany w EEPROM, czy nie. Ustawienie bitu włącza zapamiętywanie stanu. Dzięki temu po zerowaniu (np. po wyłączeniu zasilania przez booster po wykryciu zwarcia) semafor ma stan sprzed wyłączenia. Jeśli zapamiętywanie nie będzie włączone, semafor pokaże sygnał S1. Przyporządkowanie sygnałów do rozkazów sterujących zwrotnicami dla adresu równego 1 umieszczono w tabeli 2.

Kontroler czterech semaforów 2-komorowych



Kontroler jest przygotowany sprzętowo do funkcji automatycznego włączania sygnału S1 po minięciu przez lokomotywę sygnalizatora (dla sygnalizatorów 1 i 2) oraz do bezpośredniej współpracy z programem GbbKolejka.

Schemat ideowy sterownika umieszczono na rysunku 7. Budowa układu jest bardzo podobna do sterownika semaforów 3-komorowych. Różny jest tylko sposób sterowania

przełącznikami (z wyjść sygnału czerwonego, a nie dedykowanego wyjścia) oraz liczba detektorów zajętości torów (cztery, a nie dwa). Ze względu na zbyt małą liczbę nóżek procesora, semafony 3 i 4 nie będą miały funkcji automatycznego włączania sygnału S1 po odjeździe lokomotywy. Wskazane jest zatem zastosowanie wyjść do obsługi sygnałów manewrowych lub torów dla ruchu towarowego. W aktualnej wersji oprogramowania funkcja

automatycznego generowania sygnału S1 nie jest obsługiwana, dlatego zapraszam na stronę www.kolejki.eu (menu „Elektronika”) w celu aktualizacji oprogramowania.

Montaż

Schemat montażowy umieszczono na rysunku 8. Montaż dekodera i typ obudowy jest taki sam, jak dekodera semaforów 3-komorowych (KM-35). Pod procesor należy