

# System projektowania modułowego



## część 10

Niniejszy, dziesiąty odcinek, jest już ostatnim z serii "Systemu projektowania modułowego". Każdej części towarzyszył artykuł omawiający konstrukcję urządzenia, składającego się z opisanych modułów wraz ze wzorem płytki drukowanej. Moduły omówione w serii zestawiono w tabeli 1.1 w części 1. Każdy z modułów łatwo połączyć z sąsiednimi modułami z tej samej, a także z innych części. W ostatnim odcinku serii są opisane czujniki zbliżenia, stosowane na przykład do detekcji metali albo do pomiarów szybkości obrotowej. W modułach procesorowych zastosowano dwa różne sposoby przetwarzania częstotliwości na napięcie, a na końcu będzie mowa o wspomnianym już w części 8 scalonym wyświetlaczu słupkowym LM3914. Załączonym projektem przykładowym jest szybkościomierz rowerowy, który bez trudu daje się przystosować także do innych zastosowań.

### Detektor zbliżenia

Jak już wykazano w innych częściach serii, detekcja pozycji lub obecności przedmiotu jest stosunkowo łatwa. Na przykład fakt, że drzwi lub okno pozostają zamknięte, można wykryć za pomocą opisanych w części 2 i 3 mikrowyłącznika lub styku kontraktonowego i magnesu, a przerwanie strumienia podczerwieni za pomocą systemu opisanego w części 8. Natomiast pomiar szybkości obrotowej koła przekładni, wału silnika lub koła rowerowego, jest nieco trudniejszy, zwłaszcza gdy jest wymagany dokładny pomiar liczby impulsów na sekundę.

Najbardziej chyba oczywistą metodą pomiaru szybkości obrotowej koła jest umocowanie na nim jednego lub kilku magnesów, przebiegających w pobliżu styku kontraktonowego, który reaguje na ich zbliżenie. Odległość pomiędzy magnesem a wyłącznikiem jest krytyczna. Gdy jest zbyt duża, wyłącznik nie będzie działał, a gdy jest zbyt mała, może nastąpić pomiędzy nimi kolizja.

Nawet jeżeli przełączanie jest niezawodne, styki odbijają się od siebie. To niekorzystne zjawisko wielokrotnych drgań styków, gdy magnes zbliża się do nich lub oddala, jest niełatwym problemem. Układy odkłócające w postaci opisanych w części 2 przerzutników monostabilnych pozwalają je opanować, ale

ograniczają górną częstotliwość działania urządzenia.

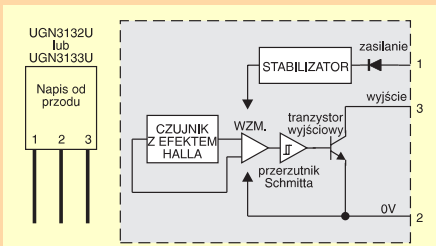
Styki niezależnie od ich rodzaju ulegają zużyciu, a okres ich eksploatacji określa się liczbą zadziałań, zwykle w setkach tysięcy. W przypadku koła rowerowego liczbę tego rzędu osiągnęłoby się po przejechaniu niezbyt wielu kilometrów, w takim więc przypadku należy zaniechać stosowania kontraktonów.

### Zastosowanie światła

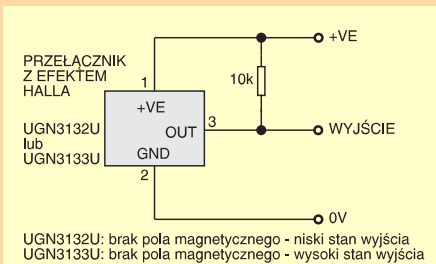
Jeżeli przewierci się jeden lub kilka otworków w pełnym kole, to można skierować przez nie wiązkę światła (lub podczerwieni) na znajdujący się po drugiej stronie fototranzystor lub fotodiody. Fotorezystor (LDR), na przykład ORP12, jest zbyt do tego celu zbyt powolny.

Gdy koło się kręci, światło dociera do czujnika w formie impulsów, których częstotliwość jest miarą szybkości obrotowej koła. Moduły potrzebne do wykonania takiego urządzenia zostały już opisane. Czujnik światła w części 1, a systemy podczerwieni w części 5.

Na zbliżonej zasadzie działa urządzenie, które wymaga namalowania na osi lub na kole czarnych i białych pasków i rejestrowania odbijanego przez nie strumienia światła (lub podczerwieni). Istnieją kompletne czujniki foto-odbiciowe z umieszczonymi obok siebie w jednej



Rys. 10.1. Schemat blokowy i rozkład wyprowadzeń czujników z efektem Halla typu UGN3132U UGN3133U.



Rys. 10.2. Zasilanie obwodu wyjściowego czujnika.

obudowie LED i fototranzystorem podczwernieni.

Metody te są dobrze opanowane, ale w niektórych warunkach niepewne, zwłaszcza gdy istnieje ryzyko zakłócenia ich działania przez światło zewnętrzne lub przez podczwernieni. Ryzyko to można wyeliminować tylko za pomocą systemu kodowania (moduły kodujący i dekodujący opisano w części 5).

## Przełączniki z efektem Halla

Są także dostępne niedrogie czujniki z efektem Halla, które w jednym układzie scalonym zawierają sam czujnik magnetyczny, stabilizator napięcia, obwód stabilizacji temperaturowej, wzmacniacz, przerzutnik Schmitta i tranzystor z otwartym kolektorem. Chodzi w tym wypadku o UGN3132U i UGN3133U, które z zewnątrz przypominają mały tranzystor. Ich trzy wyprowadzenia to zasilanie, 0V i wyjście. Działają przy napięciu zasilania od 4,5V do 24V i są wewnętrznie zabezpieczone przed odwróceniem polaryzacji. Są ponadto całkowicie wolne od zakłóceń wywołanych przez odbijanie się styków i bardzo czułe. Schemat blokowy tych czujników jest pokazany na rys. 10.1.

Trzeba zwrócić uwagę na wyjściowy tranzystor z otwartym kolektorem. Nieświadomy użytkownik gdyby przyłączył woltomierz pomiędzy wyjście a 0V, rozczarowałby się brakiem napięcia. Wyjście z otwartym kolektorem jest to po prostu tranzystor, którego kolektor jest pozbawiony wewnętrznego połączenia. Trzeba połączyć go na zewnątrz z jakimś podzespołem, przez który może do nie-

go dopłynąć prąd. Doskonale nadaje się do tego rezystor, jak pokazuje schemat na rys. 10.2.

Wyjście to może pobierać do 25mA. Przy napięciu zasilającym 12V i rezystorze 1kΩ prąd kolektora wynosi 12mA, znacznie mniej od dopuszczalnego. Dla modułu procesorowego zupełnie wystarczy 1,2mA przy oporności 10kΩ.

W nieobecności pola magnetycznego wyjście układu 3132 jest bliskie 0V, a po zbliżeniu magnesu przeryca się do stanu wysokiego. Stany wyjścia układu 3133 są przeciwne.

Trzeba też pamiętać, że pole magnetyczne musi być właściwie skierowane względem czujnika magnetycznego. Jeżeli czujnik nie działa, należy spróbować odwrócić magnes o 90°.

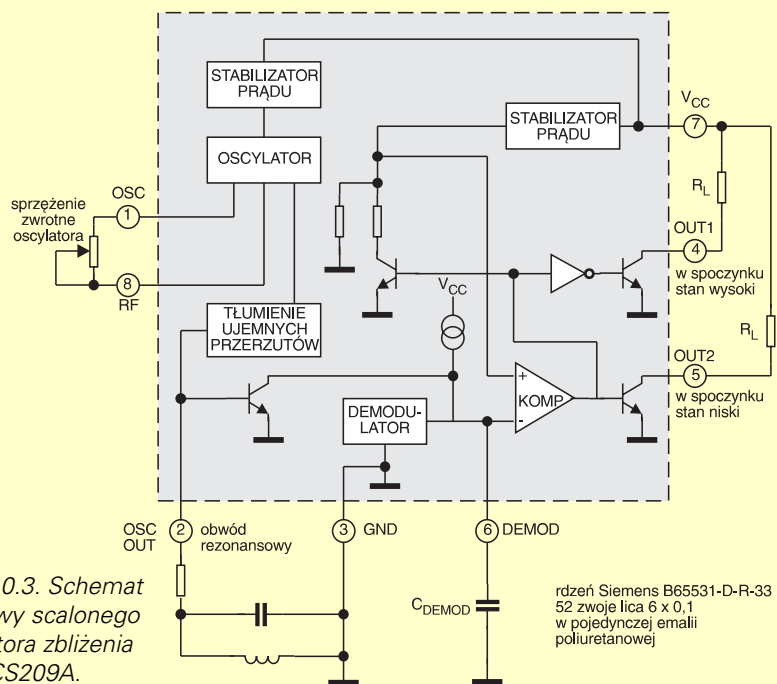
## Detektor zbliżenia CS209A

Za pomocą scalonego detektora zbliżenia typu CS209A z paru jeszcze elementami daje się wykrywać różne meta-

le, zwłaszcza miedź i aluminium. Jest on w miarę czuły, ale bardziej skomplikowany. Jest to układ 8-nóżkowy, działający przy zasilaniu od 4V do 24V, wyposażony w dwa wyjścia z otwartym kolektorem podobnie jak układy z efektem Halla. Jego zastosowania są liczne, w tym jako czujnika obrotów, czujnika monet i czujnika metali w szerszym zakresie, na przykład rur i kabli w ścianach. Schemat blokowy jego struktury wewnętrznej jest przedstawiony na rys. 10.3.

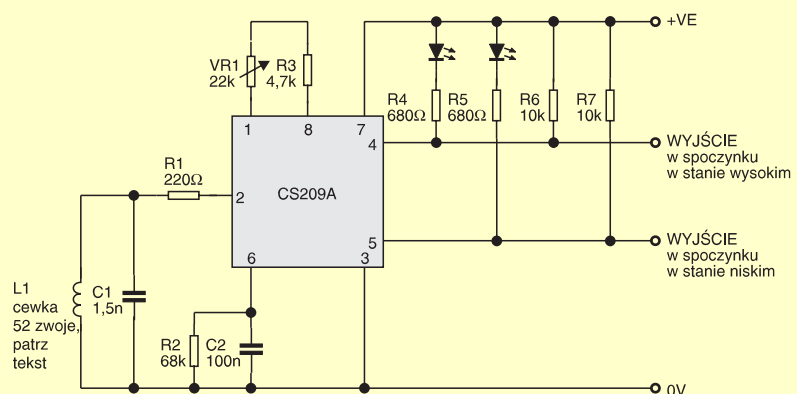
Szczegóły sposobu użycia tego układu scalonego w module pokazują rys. 10.4. Jego wyjścia 4 i 5 są oznaczone na schemacie jako wysokie i niskie w stanie spoczynkowym. Oba wyjścia wymagają rezystorów podciągających (R<sub>L</sub> na rys 10.3, czy R<sub>6</sub> i R<sub>7</sub> na rys. 10.4), umożliwiających im przerykanie się pomiędzy stanem niskim a wysokim w reakcji na zmiany natężenia pola magnetycznego.

Jedno lub oba wyjścia mogą sterować widoczne na rys. 10.4 LED, D1 i D2. Jeżeli są potrzebne tylko takie wyjścia,



Rys. 10.3. Schemat blokowy scalonego detektora zbliżenia typu CS209A.

rdzeń Siemens B65531-D-R-33  
52 zwoje lica 6 x 0,1  
w pojedynczej emalii  
poliuretanowej



Rys. 10.4. Przykładowy schemat układu wykorzystującego CS209A.

## Klocki elektroniczne

a sterowanie następnym modulem nie jest wymagane, rezystory R6 i R7 można pominąć.

Zastosowane kondensatory powinny być wysokiej jakości, C1 polistyrenowy o wąskiej tolerancji i warstwowi poliestrowy C2. Na rys. 10.1 nie ma kondensatora blokującego zasilanie, moduł ten bowiem będzie prawdopodobnie częścią większego układu, blokowanego w sposób omówiony w części 1. Nawiasem mówiąc układ taki wymaga kondensatora blokującego o pojemności min. 10nF.

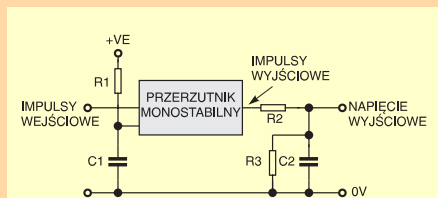
### Cewka detekcyjna

Inaczej niż UGN3132 i UGN3133, układ CS209A nie jest bezpośrednim czujnikiem metalu, emituje jedynie na zewnątrz sygnał elektromagnetyczny za pośrednictwem cewki L1, połączonej przez rezystor R1 i wyprowadzenie 2 z wewnętrznym oscylatorem układu. Rezystor ten służy do ograniczania prądu cewki, gdy obwód L1-C1 nie jest dostrojony do częstotliwości oscylatora.

Kondensator C1 tworzy wraz z cewką L1 obwód rezonansowy, od dostrojenia którego zależy prąd płynący w L1. Oscylator dostroja się dokładnie za pomocą potencjometru VR1, przy czym R3 wyznacza minimalną oporność obwodu strojenia. W razie potrzeby potencjometr ten można zastąpić potencjometrem montażowym.

Przedmioty metalowe zbliżone do cewki wpływają na amplitudę sygnału w cewce poprzez rozstrojenie obwodu. Układ CS209A reaguje na zmiany tej amplitudy. Jako cewki zbliżeniowej można użyć dławika 100μH. Doskonałe wyniki daje się także osiągnąć za pomocą cewki własnej roboty, jeżeli jej większe rozmiary nie okażą się kłopotliwe. Do pierwszych prób nadaje się około 50 zwojów zwyczajnego drutu montażowego, nawiniętego na tekturowej rurce o średnicy 3cm lub 4cm. Grubszy drut zapewnia większy zasięg detekcji, a drut w emalii zajmie mniej miejsca niż w drut w izolacji winylowej.

W układzie na rys. 10.4 D1 świeci, gdy metal został wykryty. Potencjometr VR1 należy ustawić tuż poniżej progu świecenia D1, a tuż powyżej progu świecenia D2. Gdy LED nie zostały przewidywane, to do wyjścia będącego w spoczynku w stanie niskim (połączonego z R7) trzeba przyłączyć woltomierz i ustawić VR1 w pozycji tuż po przetrzuceniu wyjścia ze stanu wysokiego do niskiego. Przesunięcie metalowego przedmiotu w pobliżu cewki (na przykład cążek) powinno wywołać zmianę stanów LED, albo ponowne wychylenie się woltomierza. W przeciwnym wypadku trzeba dokładniej nastawić VR1.



Rys. 10.5. Przetwornik częstotliwości na napięcie z przerzutnikiem monostabilnym.

### Odszukiwanie błędów

Układ ten może być trudny do uruchomienia, ponieważ indukcyjność cewki i pojemność C1 są w znacznym stopniu uzależnione od częstotliwości oscylatora. Detektor może jednak bardzo dobrze działać, potrzeba tylko trochę wytrwałości. Niewielkie zmiany cewki lub jej doprowadzeń wpływają na obwód i wymagają ponownej regulacji VR1, zmieniającej oporność pomiędzy wyprowadzeniami 1 i 8 układu scalonego. Nawet zmiana długości przewodów prowadzących do cewki wpływa w istotny sposób na punkt przełączania układu.

Przy wartościach podanych na rys. 10.1 oporność pomiędzy końcówkami 8 i 1 może zmieniać się od 4.7kw do 27kw. Jeżeli LED nie zmienia stanu w całym tym zakresie, być może cewka wymaga poszerzenia zakresu zmian oporności. W takim razie można spróbować zastąpić VR1 potencjometrem montażowym 100kw, a R3 zmienić na 1kw. Zmiana stanów LED powinna teraz już być możliwa, ale dokładne dostrojenie częstotliwości będzie znacznie trudniejsze.

Gdy nie można zaświecić D1, to trzeba zwiększyć całkowitą oporność obwodu (VR1 + R3) albo podwyższyć pojemność C1. Jeżeli D1 nie da się zgasić, to trzeba zmniejszyć oporność albo pojemność.

### Tachometr z układem 555

Do konwersji impulsów otrzymanych z detektora szybkości obrotowej na sygnał proporcjonalny do szybkości można użyć przetwornika częstotliwości na napięcie, otrzymując w ten sposób tachometr. Ponownie pojawia się w tym kontekście czasowy układ scalony 555, skonfigurowany tym razem jako przerzutnik monostabilny, podobny do opisa-

nego w części 2 (rys. 2.10). Do tego celu nadaje się w zasadzie każdy przerzutnik monostabilny, jednak 555 wyróżnia się, potrzebną ze względu na dokładność przetwarzania, dobrą stabilnością czasową. Okazuje się, że z dokładnością wiążą się pewne problemy. Zasadę działania przetwornika wyjaśnia rys. 10.5. Przerzutnik działa jako bufor i sterownik szerokości impulsów. Każdy impuls wejściowy przerzuca wyjście przerzutnika w stan wysoki na ustalony czas. Impulsy wyjściowe mogą być krótkie i o zmiennej długości, ale długość impulsów wyjściowych jest stała, jak pokazuje rys. 10.6. Jednakże w tym systemie maksymalna częstotliwość zależy od czasu przetrzutu przerzutnika. Gdy częstotliwość impulsów wejściowych będzie zbyt duża, wyjście przerzutnika po prostu pozostanie na stałe w stanie wysokim. Czas przetrzutu przerzutnika oblicza się z zależności:

$$t = 1,1 \times R1 \times C1$$

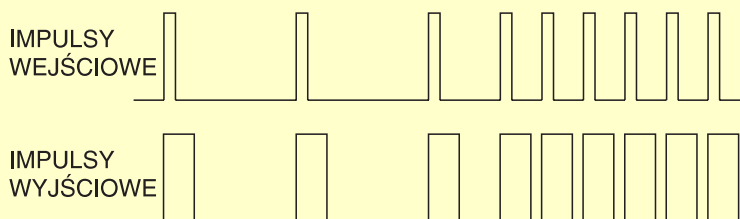
gdzie t jest w sekundach, R1 jest w omach, a C1 w faradach. Jak już wspomniano przy innych okazjach, wygodniej jest oporność wyrażać w megaohmach (Mw) i pojemność w mikrofaraadach (μF), a czas otrzyma się także w sekundach.

Okres (T, wyrażony w sekundach) i częstotliwość (f, mierzona w hercach, Hz) wiąże zależność:

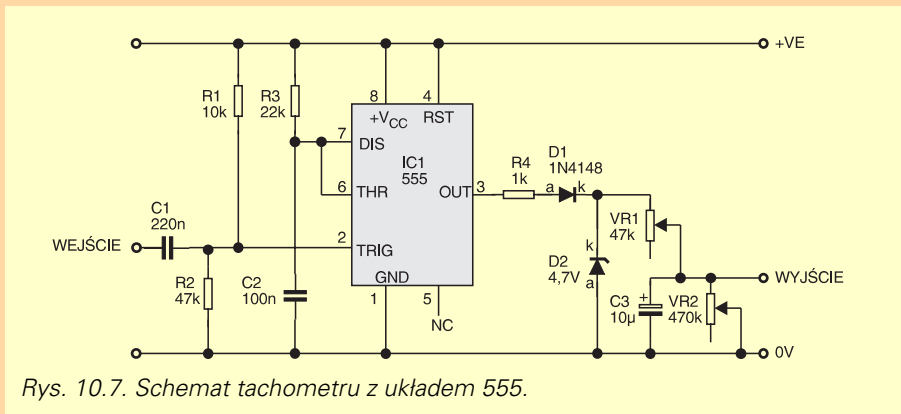
$$f = 1/T$$

Dzięki stabilności impulsów wyjściowych tak pod względem amplitudy, jak i długości, kondensator C2 ładuje się do napięcia zależnego od częstotliwości impulsów wejściowych. Na napięcie to mają wpływ także oporności rezystorów R2 i R3 oraz pojemność kondensatora C2, ale gdy są one stałe, napięcie wyjściowe jest w przybliżeniu proporcjonalne do częstotliwości.

Układ działa dobrze, jeżeli zakres częstotliwości nie jest zbyt duży, dobre wyniki można otrzymać jeśli się trochę poeksperymentuje. W zbyt szerokim zakresie proporcjonalność napięcia do częstotliwości nie jest w pełni zachowana. Zależnie od zastosowania może mieć to znaczenie, ale nie zawsze. Dla bardzo małych częstotliwości, np. niższych od 5Hz, tętnienia napięcia wyjściowego stają się znaczne.



Rys. 10.6. Impulsy wejściowe i wyjściowe przerzutnika monostabilnego.



Rys. 10.7. Schemat tachometru z układem 555.

## Schemat tachometru z układem 555

Kompletny schemat tachometru z układem scalonym 555 jest pokazany na **rys. 10.7**. Przerzutnik jest wyzwalany impulsami ujemnymi (gdy dodatnie napięcie spada do zera) przez wejście 2. Progiem wyzwalania jest 1/3 napięcia zasilania.

Pewność działania z różnorodnymi sygnałami wejściowymi zapewnia sprzężenie zmiennoprądowe przez kondensator C1. Tylko sygnał o szybko opadającym napięciu może wyzwolić układ. Dzięki takiemu sprzężeniu przerzutnik zostanie wyzwolony każdym ujemnym skokiem napięcia, przewyższającym napięcie progowe. Do kalibracji modułu można użyć generatora fali prostokątnej, połączonego z wejściem pojemnościowym.

Czas przerzutu przerzutnika monostabilnego dobiera się rezystorem R3 i kondensatorem C2. Napięcie wyjściowe otrzymuje się z wyjścia 3 przez rezystor

R4, diody D1 i D2 i potencjometr VR1. Dioda D1 uniemożliwia przepływ prądu zwrotnego, gdy wyjście 3 jest w stanie niskim. Dioda Zenera D2 zapewnia stałość amplitudy impulsów docierających do innych punktów układu, zwłaszcza napięcia zasilania. Napięcie stabilizacji diody Zenera nie ma wielkiego znaczenia, pod warunkiem, że jest niższe od napięcia zasilania o co najmniej 2V. Rezystor R4 ogranicza prąd płynący przez D2 w czasie, gdy wyjście 3 jest w stanie wysokim.

Za pomocą potencjometru VR1 dobiera się prąd płynący do kondensatora C3, na którym ustala się napięcie wyjściowe przetwornika. Potencjometr VR2 służy do regulacji tempa odpływu ładunku z C3, dzięki któremu napięcie na C3 obniża się po zmniejszeniu się częstotliwości impulsów wejściowych. Od pozycji VR2 zależy także poziom tętnień napięcia wyjściowego. Ustawienie VR2 należy dobierać w zależności od przewidywanego zakresu częstotliwości. Przy

wyższych częstotliwościach oporność VR2 powinna być niższa, aby skrócić czas reakcji układu, a przy niższych, na przykład 5Hz, powinna być wyższa w celu zmniejszenia tętnień napięcia wyjściowego. Do monitorowania tego napięcia najlepiej nadaje się multimetr na odpowiednim zakresie, bowiem jego impedancja wejściowa jest wysoka i nie wprowadza on obciążenia w mierzonym punkcie. Jeżeli w układzie jest potrzebny odczyt napięcia wyjściowego, zamiast VR2 można włączyć miernik tablicowy o poborze 1mA przy pełnym wychyleniu. Może to jednak wymagać zmniejszenia pojemności C3, pod warunkiem, że tętnienia utrzymają się w dopuszczalnym zakresie. Do monitorowania napięcia wyjściowego nadaje się także wyświetlacz słupkowy, opisany w części 8 (rys. 8.9).

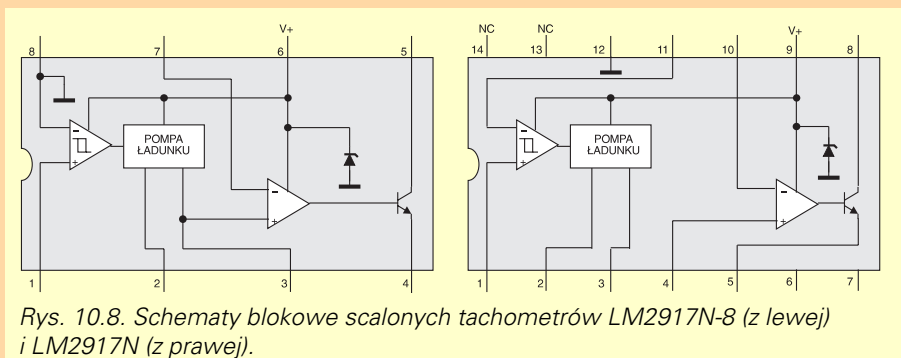
## Tachometr z układem LM2917

Tachometryczny układ scalony LM2917 został specjalnie zaprojektowany do przetwarzania częstotliwości na napięcie. Jest on dostępny w dwóch wersjach, 8-końcówkowy LM2917N-8 i 14-końcówkowy LM2917N. Ta druga wersja umożliwia trochę większą swobodę przy projektowaniu układów, jednak w opisywanym module wykorzystano wersję 8-końcówkową. Wewnętrzne schematy blokowe obu wersji przedstawiono na **rys. 10.8**.

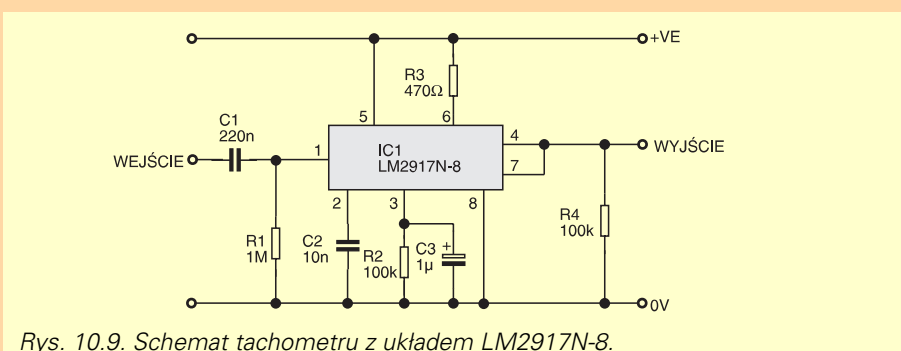
Układy te można zasilac napięciem od 8V do 28V. Cechuje je doskonała liniowość 0,3%, dużo lepsza od osiągalnej przez układ 555.

**Rysunek 10.9** przedstawia 8-końcówkową wersję użytą jako tachometr ze zmiennoprądowym sprzężeniem wejściowym przez obwód C1-R1. Można do niego zastosować jeden z wcześniej opisanych czujników, przedstawionych na rys. 10.2 lub 10.4.

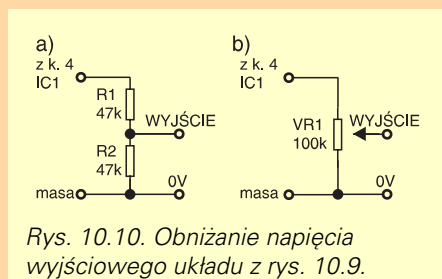
Przez rezystor R3 dopływa prąd do wewnętrznej diody Zenera przetwornika, która jest jego źródłem wzorcowym. Podana oporność R3 jest dostosowana do napięcia zasilania w granicach od 9V do 12V. Kondensator C2 służy do standaryzacji długości impulsów, kondensator C3 magazynuje ładunek dostarczany przez impulsy wejściowe z podlegającą pomiarowi częstotliwością, a rezystor R2 wyznacza tempo upływu tego ładunku. Zależności pomiędzy tymi trzema elementami są skomplikowane i tłumaczenie ich wykracza poza ramy tego artykułu. Warto zasugerować czytelnikom eksperymentowanie z wartościami dla sprawdzenia reakcji LM2917 na częstotliwość w różnych zakresach.



Rys. 10.8. Schematy blokowe scalonych tachometrów LM2917N-8 (z lewej) i LM2917N (z prawej).



Rys. 10.9. Schemat tachometru z układem LM2917N-8.



Rys. 10.10. Obniżanie napięcia wyjściowego układu z rys. 10.9.

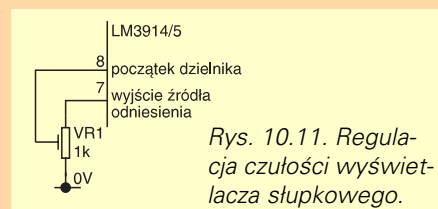
Napięcie na wyjściu 4 otrzymuje się z otwartego emitera tranzystora wyjściowego, wymagającego użycia rezystora obciążającego R4. Z wyjścia jest także wzięta pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego do wejścia 7 wzmacniacza.

Tak jak w przypadku układu 555 napięcie wyjściowe można monitorować multimetrem cyfrowym na odpowiednim zakresie. Można do tego celu także użyć opisanego w części 8 (rys. 8.9) wyświetlacza słupkowego. Jeżeli zachodzi potrzeba obniżenia napięcia wyjściowego LM2917, to zamiast rezystora R4 można zastosować jeden z wariantów dzielnika napięcia, pokazanych na **rys. 10.10**. Rys. 10.10a przedstawia dzielnik stały, którego całkowita oporność wynosi około 100kΩ. Stosunek oporności rezystorów wyznacza napięcie otrzymywane w punkcie ich połączenia. Gdy ich oporności są jednakowe, napięcie wy-

jściowe jest połową wejściowego. Dzielnik pokazany na rys. 10.10b umożliwi płynną regulację napięcia wyjściowego od zera do maksimum.

## Więcej o wyświetlaczach słupkowych

Wyświetlacze słupkowe LM3914 (liniowy) i LM3915 (logarytmiczny) zostały opisane w części 8 Klocków Elektronicznych (EdW 8/96) oraz w EdW 2/96. Dla tych czytelników, którzy chcieliby z nimi eksperymentować, interesujące będzie kilka dodatkowych szczegółów. Odnoszą się one do schematu modułu wyświetlacza na rys. 8.9 w części 8. Wyświetlacz ten działa poprawnie, gdy docierający do niego sygnał wejściowy zmienia się od 0V do 1,25V. Jeżeli sygnał przekracza ten zakres, do jego redukcji można użyć któregoś z dzielników, pokazanych na rys. 10.10. Sam natomiast układ wyświetlacza słupkowego ułatwia dostosowanie czułości do sygnałów niższych od 1,25V. Na rys. 8.9 w części 8 górny punkt 6 dzielnika rezystorowego jest połączony z wyjściem 7 wewnętrznego źródła wzorcowego układu. Napięcie wzorcowe da się obniżyć za pomocą potencjometru montażowego, połączonego z tymi wyprowadzeniami w sposób przedstawiony na **rys. 10.11**. Skut-



Rys. 10.11. Regulacja czułości wyświetlacza słupkowego.

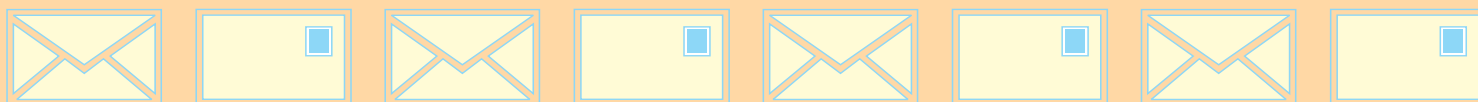
kiem tego zabiegu jest zwiększenie czułości wyświetlacza na sygnał mniejszy od 1,25V, porównywalne do użycia wzmacniacza.

## Zakończenie

Na tym kończy się seria Klocków Elektronicznych. Mamy nadzieję, że poszczególne jej części dały czytelnikom wgląd w sposoby łączenia różnych modułów w różnorodne układy o wielu zastosowaniach. Oczywiście, takie zestawy są znacznie liczniejsze, a z ich modyfikacji i inspiracji mogą powstawać nowe moduły i nowe układy. Jesteśmy pewni, że wyobrażenia czytelników przyczyni się do powstania nowych użytecznych i dostarczających rozrywki sposobów ich wykorzystania.

**Max Horsey**

*Serię "Klocki Elektroniczne" opublikowaliśmy na podstawie umowy z Everyday with Practical Electronics.*



Cd. ze str. 6

**Piotr Leliś** z Opola poruszył kilka spraw, niektóre już były sygnalizowane w Poczcie. Między innymi pisze: *Ostatnio dostałem katalog firmy P... z W..., lecz słyshałem dużo złego o firmie p. mgr. M... Pytam, czy waszym zdaniem warto zamawiać cokolwiek w tej firmie? Proszę o szczerą i obiektywną odpowiedź.*

Piotrze! Nie możemy dać Ci żadnej odpowiedzi, bo niczego tam nie kupujemy. W EP3/95 był zamieszczony list oburzonego klienta tej firmy. Temat rzeczywiście jest poważny i bolesny - dość często otrzymujemy podobne listy ze skargami czy ostrzeżeniami o oszustach. Nie widzimy tu swojej roli (nie możemy sprawdzać rzetelności ofert publikowanych w prasie elektronicznej), moglibyśmy jedynie publikować wasze opinie, oczywiście z podaniem nazwiska i adresu naciągniętej osoby (aby uniknąć fałszywych oskarżeń). W ten sposób dostępna byłaby informacja, gdzie nie kupować. Ale Piotr idzie dalej. Pyta: *czy moglibyście zamieszczać w EdW rubrykę STOP! OKAZJA?* Tu wchodzi w dziedzinę handlu i reklamy. Jeśli chodzi o EdW, to przy mniej więcej dwumiesięcznym cyklu wydawniczym trudno byłoby zapewnić bieżącą informację a potem sensowną dystrybucję wysyłko-

wą i w sklepach AVT małych partii tanich elementów. A tanie podzespoły pochodzą z kupowanych od dużych producentów końcówek produkcyjnych albo elementów z demontażu. Nie sposób więc przewidzieć co znajdzie się w ofercie za miesiąc. A dobre i tanie elementy błyskawicznie znikają z półek.

Oczywiście znamy sporo źródeł takich tanich elementów, ale najczęściej nie są to punkty sprzedaży detalicznej. Co robić? Wypada chyba tylko zachęcić sklepy i firmy prowadzące lub gotowe prowadzić, handel detaliczny i wysyłkowy do zareklamowania się na łamach EdW. Jeśli znacie lokalne źródła zakupu tanich elementów, zwróćcie się, żeby ogłosiły się w EdW - reklama w rubryce Rynek i Giełda jest bardzo tania (ok. 2 zł/cm<sup>2</sup>), a i warunki prawdziwej pełnokolorowej reklamy są zachęcające. My ze swej strony możemy na podstawie Waszych listów stworzyć krajową mapę takich dobrych źródeł.

**Krzysztof Wilkosz** z Wrocławia pisze: *Mam 15 lat. Moje spotkanie z elektroniką zaczęło się około 2,5 roku temu. Mimo takiego stażu i usilnych poszukiwań przez dwa lata musiałem korzystać z pism dla profesjonalistów i książek popularnonaukowych, które nie dość, że przestarzałe, to jeszcze bardziej gmatwały moją ni-*

*wielką wiedzę. Dopiero z EdW mogłem się dowiedzieć wszystkiego od początku. Ale czy na pewno od początku? Wydaje się, że autorzy poszczególnych artykułów nie zwrócili uwagi na fakt, że część (jeśli nie większość) czytelników dopiero z "Listów od Piotra" dowiedzieli się, jak działa i jak jest zbudowany kondensator oraz jakie parametry go charakteryzują. Trudno od tak "zielonego" czytelnika wymagać, aby zrozumiał opis działania choćby prostego urządzenia elektronicznego, jeśli nie wie, jak działa tranzystor czy dioda. W szkole podstawowej poświęca się na wytłumaczenie działania tych dwóch elementów jedną godzinę lekcyjną, więc ktoś zrozumie ich działanie, jeżeli na dodatek nauczyciel "oświeci" nas wcześniej, że "... w kondensatorze elektrolitycznym elektrolit jest dielektrykiem, ponieważ przewodzi prąd tylko w jedną stronę..." (!) Proponuję, aby na łamach EdW zdomowiała się rubryka, w której w jak najprostszy sposób przedstawiano by działanie jednego z układów proponowanych w numerze, która wprowadziła by "zielonych" czytelników w świat fachowego nazewnictwa. (...)* Co sądzicie o takich "zielonych kartkach" w EdW? Co powinny zawierać?

Cd. na str. 51