

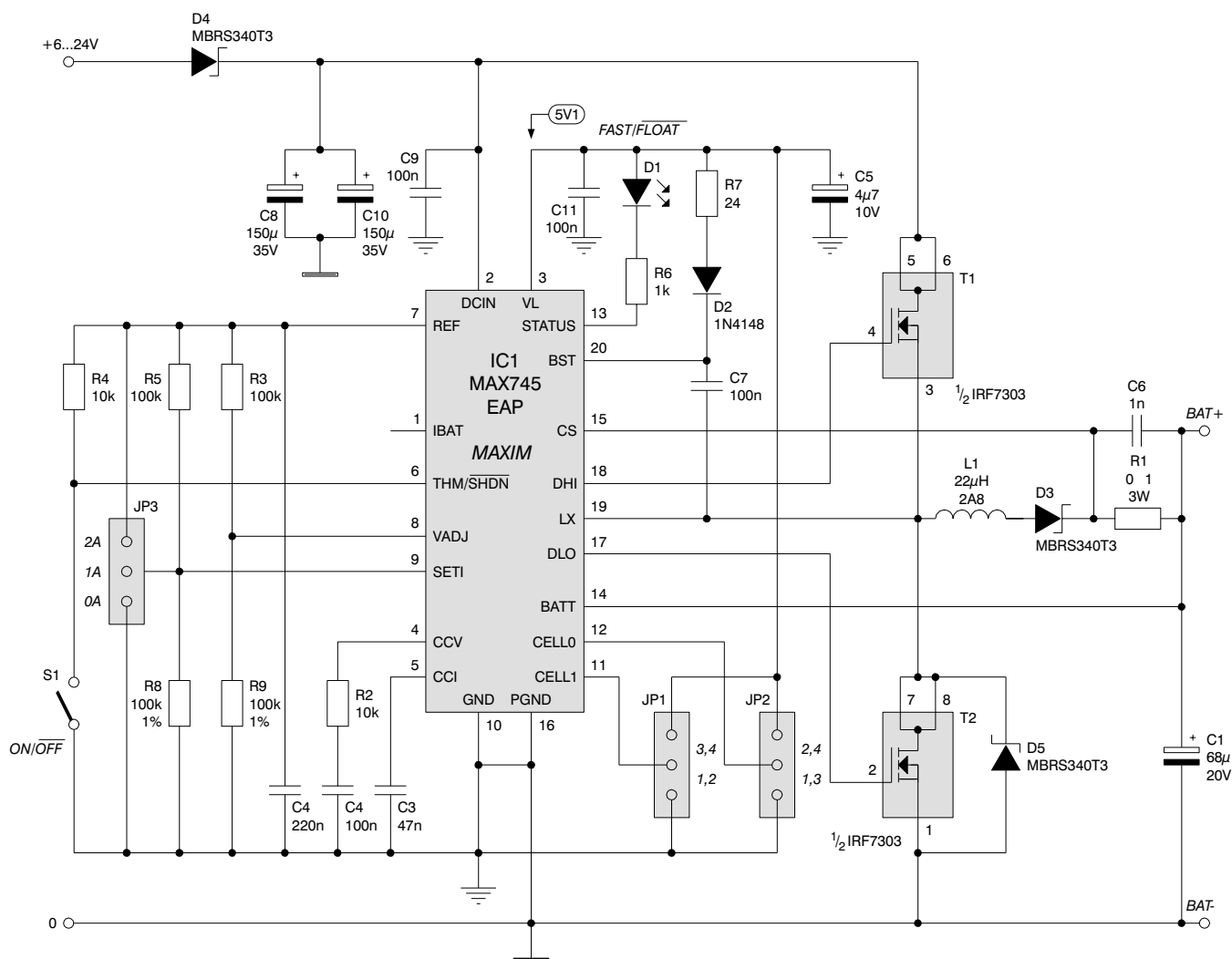
## Impulsowa ładowarka baterii litowo-jonowych

W wielu rodzajach przyrządów przenośnych stosuje się coraz więcej akumulatorów litowo-jonowych. Wymagają one ładowarki, a układem idealnym dla niej wydaje się być MAX745 firmy Maxim. Jest on wyposażony we wszystkie funkcje niezbędne do ładowania takich baterii lub ich pakietów.

Bez nadmiernego nagrzewania dostarcza stabilizowanego prądu ładowania do 4A i napięcia stabilizowanego z błędem całkowitym na końcówkach baterii tylko  $\pm 0,75\%$ . Wykorzystuje tanie, 1% rezystory do ustawienia napięcia wyjściowego i niedrogi n-kanałowy MOSFET jako klucz prądowy. Układ MAX745 stabilizuje wyjściowe napięcie i prąd ładowania za pośrednictwem dwu pętli pracujących wspólnie w celu łagodnego przechodzenia pomiędzy stabilizacją prądu i napięcia. Granica stabilizacji napięcia ogniwa jest ustawiana pomiędzy 4,0V a 4,4V za pośrednictwem standar-

dowych rezystorów 1%, a następnie ustawia się liczbę od 1 do 4 ogniw za pomocą listwy zworek. Całkowity błąd napięcia wyjściowego jest mniejszy niż  $\pm 0,75\%$ .

Ładowarka może być dostępna jako zestaw rozwojowy, zawierający zmontowaną i sprawdzoną płytkę drukowaną, mieszczącą zasilacz impulsowy obniżający napięcie, zaprojektowany do ładowania akumulatorów litowo-jonowych (Li-Ion). Napięcie wyjściowe może być ustawiane dla baterii od jednego do czterech ogniw. Napięcie ogniwa można ustawić pomiędzy 4,0V a 4,4V.



Rys. 1.

Pakiet akumulatorów Li-Ion jest włączony pomiędzy końcówki BATT i GND (BATT ma tu potencjał dodatni, a GND ujemny). Bez obawy uszkodzenia akumulator można dołączyć do wyłączonej ładowarki albo można ją dołączyć po włączeniu zasilania.

Napięcie ładowania określa potencjał w punkcie połączenia R3..R9. Zastąpienie tych rezystorów wieloobrotowym potencjometrem umożliwi bardzo dokładne ustawianie wartości napięcia.

Prąd ładowania wybiera się zworką JP3. I tu również zastąpienie wieloobrotowym potencjometrem rezystorów R5 i R8 umożliwia dokładniejsze ustawianie. Liczbę ogniw, a tym samym napięcie ładowania, ustawia się zworkami JP1 i JP2: dla jednego ogniwa obydwie do masy, dla dwu ogniw tylko JP2 do VL, tylko JP1 do VL dla trzech

ogniw, a obydwie zwory do VL dla czterech.

Przełącznik S1 można zastąpić rezystorem o ujemnym współczynniku temperaturowym (NTC). Gdy napięcie na wyprowadzeniu THM spadnie poniżej 2,1V, układ włączy się automatycznie; gdy napięcie wróci powyżej 2,3V układ włączy się ponownie.

Tranzystor T1 jest n-kanalowym FET-em, który napięcie bramki pomocniczej pobiera z kondensatora C7. Dioda D5 pełni rolę diody usprawniającej w przypadku, gdy T1 jest zatkany. Gdy to nastąpi, dioda jest bocznikowana przez T2 (który się odtyka) dla poprawienia sprawności. Wynika to z faktu, że spadek napięcia na diodzie wynosi 0,3..0,4V, podczas gdy na przewodzącym tranzystorze tylko 0,1V.

Diody D3..D5 są szybkimi diodami Schotky'ego (3A, 40V) fir-

my Motorola. Tranzystory mogą być połówkami podwójnego FET-a firmy International Rectifier. Jeśli zastosuje się tranzystory dyskretne, to z uwagi na częstotliwość kluczowania rzędu 300kHz nie mogą to być elementy o dużej pojemności wejściowej: do wysterowania bramek układ dysponuje prądem tylko około 20mA. Para IRF7303 charakteryzuje się parametrami: 30V, 5A, i 520pF.

**Aplikacja firmy Maxim (994074)**

*Artykuł publikujemy na podstawie umowy z wydawcą miesięcznika "Elektor Electronics".*

*Editorial items appearing on pages 17..18 are the copyright property of (C) Segment B.V., the Netherlands, 1998 which reserves all rights.*

# Trójfazowy generator fali sinusoidalnej

*W artykule przedstawiamy bardzo ciekawą aplikację scalonego, aktywnego filtru UAF42.*

Schemat elektryczny pokazuje (rys. 2) jak przy użyciu pojedynczego filtra zmiennostanowego typu UAF42, kilku rezystorów i diod można zbudować trójfazowy generator fali sinusoidalnej. Dostępne są trzy węzły wyjściowe: wyjścia górno-przepustowe, pasmowoprzepustowe i dolnoprzepustowe. Sygnały w węzłach pasmowo-przepustowym i dolnoprzepustowym są przesunięte w fazie, odpowiednio 90° i 180° względem węzła górno-przepustowego. Dostępny wewnątrz układu pomocniczy wzmacniacz operacyjny można wykorzystać jako stopień bufora lub wzmacniacza.

Częstotliwość oscylacji ustawia się rezystorami  $R_{F1}$  i  $R_{F2}$  zgodnie ze wzorem:

$$f_{osc} = 1/(2\pi RC)$$

gdzie:  $R=R_{F1}=R_{F2}$  i  $C=C_1=C_2=1000pF$ .

Maksymalna częstotliwość oscylacji osiągalna z filtrem zmiennostanowym UAF42 wynosi 100kHz. Jednak powyżej 10kHz

występują zniekształcenia. Dla częstotliwości oscylacji poniżej 100Hz zaleca się stosowanie zewnętrznych kondensatorów. Mogą one być umieszczone równolegle z wewnętrznymi kondensatorami  $C_1$  i  $C_2$ . Zmniejszą to wymagane wartości  $R_{F1}$  i  $R_{F2}$ . Najlepiej, jeśli zewnętrzne kondensatory są typu mikowego lub ceramiczne z masy NP0.

Dla uzyskania niezbędnych poziomów wyjściowych, wartości rezystorów  $R_1..R_4$  powinny spełniać następujące warunki:

$$R_1/R_2 = R_3/R_4 = \\ = (V_o - V_s)/(V_o - 0,15) - 1$$

Wartości zamieszczone na schemacie odnoszą się do częstotliwości 1kHz. Przy tej częstotliwości zewnętrzne kondensatory można pominąć, ponieważ wartości pojemności wewnętrznych są wystarczające.

Rzeczywisty poziom wyjściowy może się różnić od wyliczonego na skutek nieidealnego działania diod i wzmacniaczy operacyjnych. Dlatego może się okazać

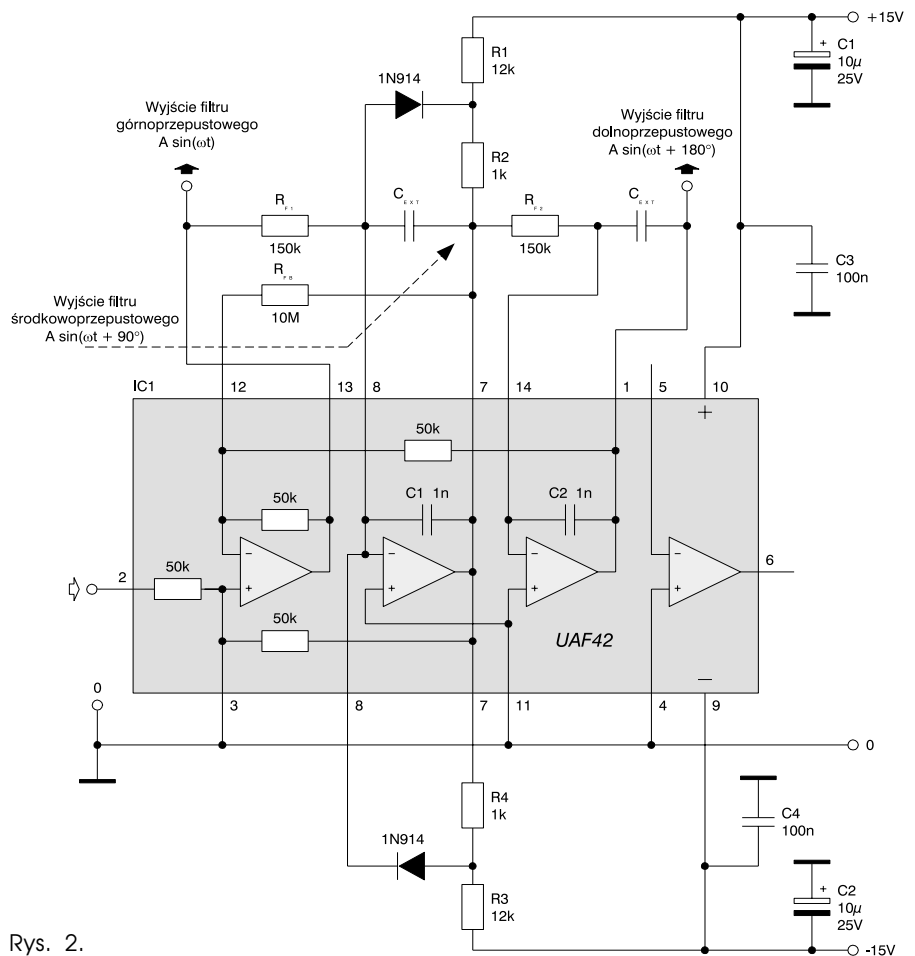
konieczne dobranie w pewnym zakresie wartości stosunków  $R_1/R_2$  i  $R_3/R_4$ .

Dodatknie sprzężenie zwrotne niezbędne dla natychmiastowego wzbudzenia oscylacji, zapewnia połączenie wyjścia sekcji pasmo-wo-przepustowej z wejściem wzmacniacza sumującego poprzez rezystor  $R_{FB}$ . Odpowiednimi dla tego rezystora są wartości  $10M\Omega$  dla  $f > 1kHz$ ,  $5M\Omega$  dla  $f = 10 \dots 1000Hz$  i  $750k\Omega$  dla  $f < 10Hz$ . Mniejsze wartości powodują zwiększenie poziomu wyjściowego i w konsekwencji zniekształceń.

**Aplikacja firmy Burr-Brown (994049)**

Artykuł publikujemy na podstawie umowy z wydawcą miesięcznika "Elektor Electronics".

Editorial items appearing on pages 18..19 are the copyright property of (C) Segment B.V., the Netherlands, 1998 which reserves all rights.



Rys. 2.

# Generator impulsów o ustawianym czasie trwania

*Zadaniem tego układu jest generowanie impulsu o zadanym wcześniej czasie trwania inicjowane wciśnięciem przycisku. Szczególnie dobrze nadaje się jako generator bramkujący dla licznika częstotliwości. Wykorzystuje jedynie niedrogie elementy standardowe i może być szybko zmontowany.*

Na schemacie elektrycznym (rys. 3), IC1 (układ 4060) jest 14-stopniowym licznikiem binarnym ze scalonym oscylatorem. Niedrogi kwarc 4,096MHz służy do ustalenia częstotliwości oscylatora, co oznacza, że sygnał o częstotliwości 1kHz pojawia się na wyjściu (wyprowadzenie 1) po podziale przez  $2^{12}$ . Za IC1 następuje szereg liczników dziesiętnych (IC2 do IC5) typu 4017 połączonych kaskadowo z wykorzystaniem wyjścia Carry Out (wyprowadzenie 12). Liczniki te dostarczają częstotliwości odniesienia 100Hz, 10Hz, 1Hz i 0,1Hz.

Bezwarcziowy przełącznik obrotowy S1 wybiera jedną z częstotliwości odniesienia i podaje ją

na wejście zegarowe dodatkowego licznika 4017. W przeciwieństwie do innych układów tego typu, jego wejścia sterujące Reset i /Enable (wyprowadzenia 15 i 13) są wykorzystywane dynamicznie. Wciśnięcie przycisku S2 kasuje zliczanie od zera. Po zwolnieniu S2 pierwsze narastające zbocze na wyprowadzeniu 14 taktuje licznik. Sygnał wejściowy, podzielony przez 2, pojawia się na wyjściu Q1 (wyprowadzenie 2). Ponieważ jednak wyjście Q3 (wyprowadzenie 7) jest połączone z wejściem /Enable, po pierwszym okresie sygnału wyjściowego licznik blokuje się, tak że generuje tylko jeden impuls. Zależnie od sygnału wejściowego, impuls ten

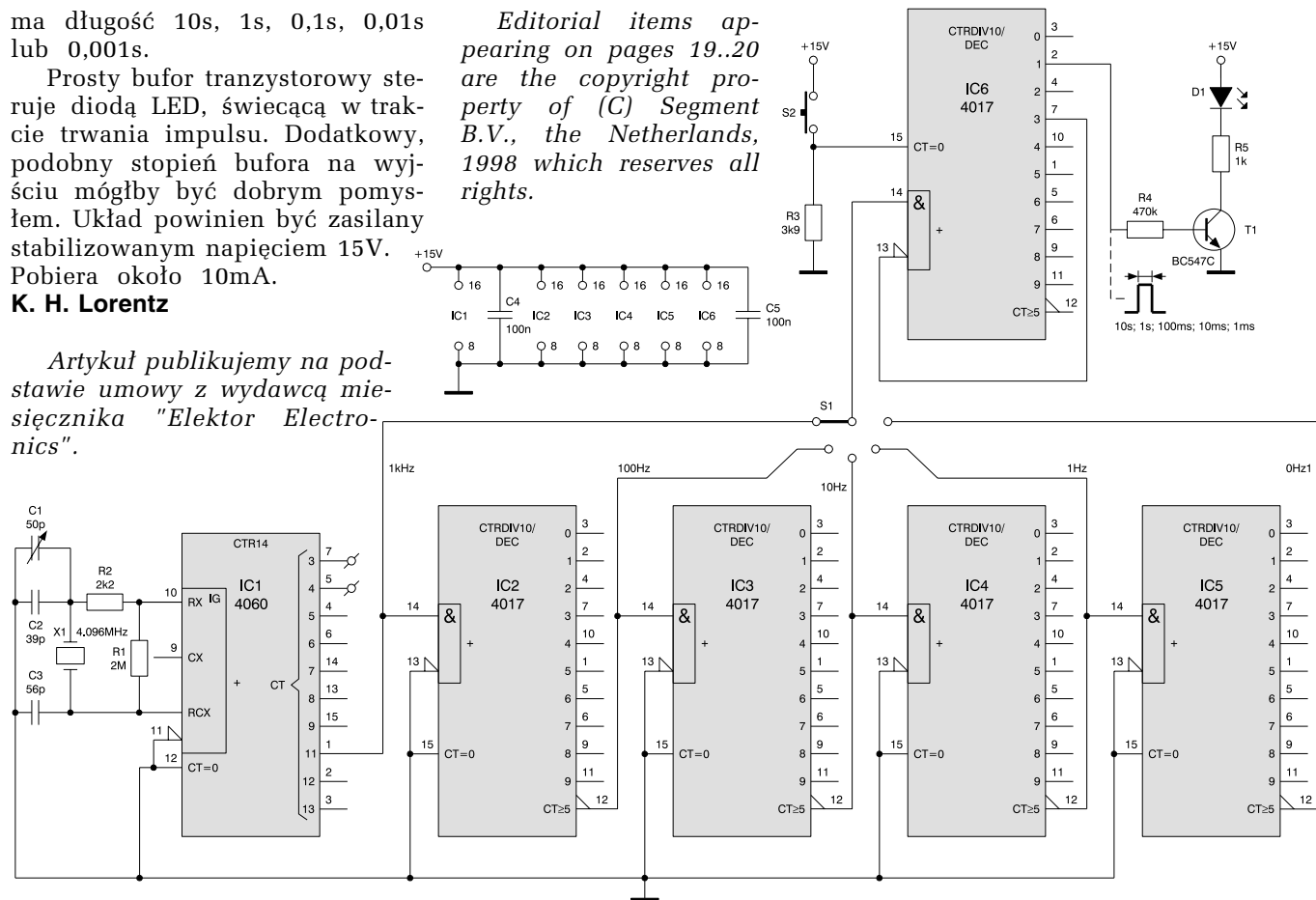
ma długość 10s, 1s, 0,1s, 0,01s lub 0,001s.

Prosty bufor tranzystorowy steruje diodą LED, świecąca w trakcie trwania impulsu. Dodatkowy, podobny stopień bufora na wyjściu mógłby być dobrym pomysłem. Układ powinien być zasilany stabilizowanym napięciem 15V. Pobiera około 10mA.

**K. H. Lorentz**

Artykuł publikujemy na podstawie umowy z wydawcą miesięcznika "Elektor Electronics".

*Editorial items appearing on pages 19..20 are the copyright property of (C) Segment B.V., the Netherlands, 1998 which reserves all rights.*



Rys. 3.