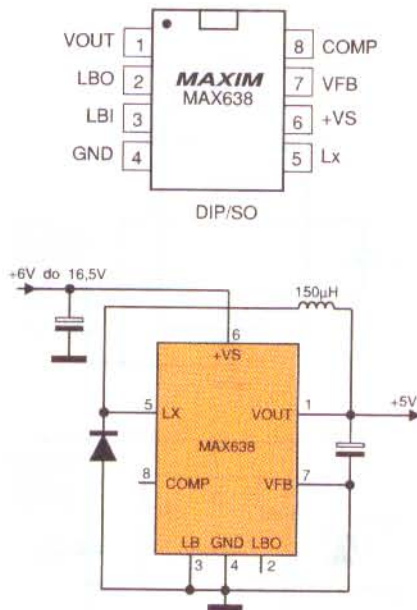


Kontynuujemy prezentację najnowocześniejszych układów scalonych firmy MAXIM. Jest to seria przetworników dc-dc, które oddają nieocenione usługi w konstrukcjach zasilaczy bateryjnych.

Układy scalone firmy MAXIM do zasilaczy bateryjnych, cz. 2

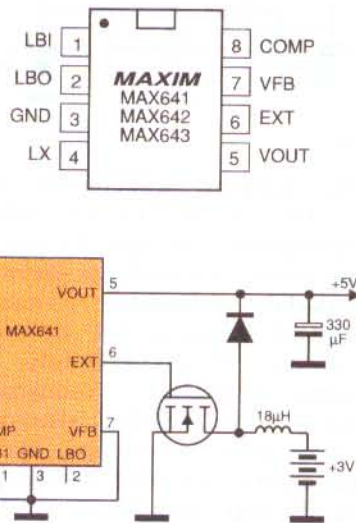
Włączając układ MAX638, w konfiguracji jak na rys. 8, uzyskuje się obniżenie napięcia, np. z baterii 9V do +5V, i obciążalność układu prądem o natężeniu 35 do 55mA, zależnie od stopnia zużycia baterii. Sprawność tego konwertera może osiągnąć 92%, a zatem nieporównanie więcej niż w przypadku użytego zamiast niego stabilizatora liniowego. Również w tym układzie może być zastosowany zewnętrzny dzielnik, ustalający napięcie wyjściowe oraz wykorzystany komparator sygnalizujący niskie napięcie baterii.



Rys. 8.

Układy MAX641 do MAX643 służą do podwyższania napięcia do ustalonych wartości +5V, +12V i +15V, analogicznie jak układy MAX631 do MAX633, z tą jednak różnicą, że są przeznaczone do

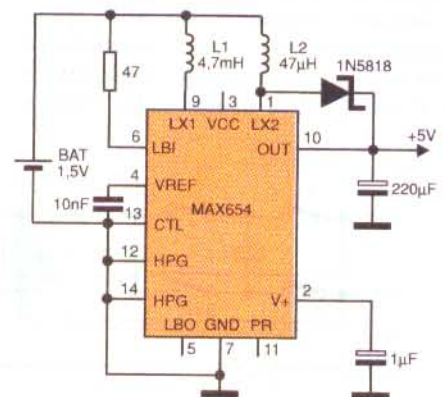
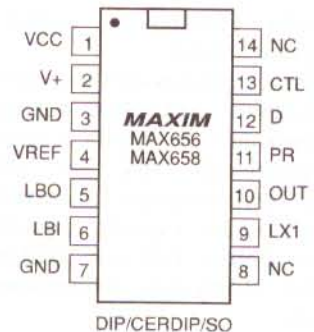
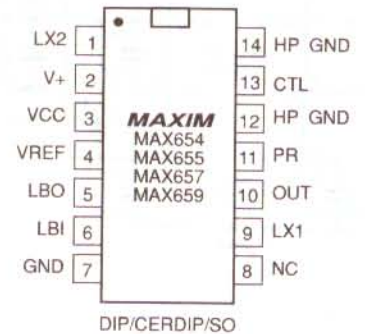
współpracy z zewnętrznym tranzystorem mocy, chociaż wbudowany MOSFET (tranzystor MOS) jest dostępny przez końcówkę LX i może być wykorzystany dla małych mocy. Układ pokazany na rys. 9 może dostarczyć prąd o natężeniu do 300mA przy napięciu +5V z baterii +3V; rezystancja zastosowanego dławika 47µH nie powinna przekraczać 0,05Ω.



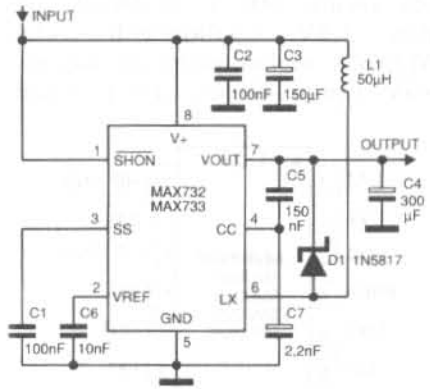
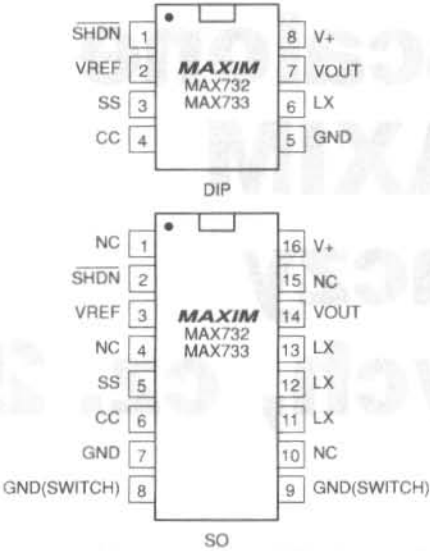
Rys. 9.

W przypadku korzystania z niższego napięcia pierwotnego, należy zastosować układ MAX654 do MAX659, wiąże się to jednak ze wzrostem złożoności układu, wymagającego obecnie dwóch dławików. Przykładem niech będzie konwerter z układem MAX654 przedstawiony na rys. 10, dostarczający prąd o natężeniu 40mA przy napięciu +5V, z pojedynczego ogniwa alkalicznego o napięciu zmieniającym się od 1,56V do 1,15V. Stosując układ MAX657 można otrzy-

mać napięcie zasilające +3V i prąd obciążenia 60mA. Z dwóch ogniw 1,5V zasilających układ MAX655 można otrzymać napięcie +5V i prąd 60mA, a w przypad-



Rys. 10.

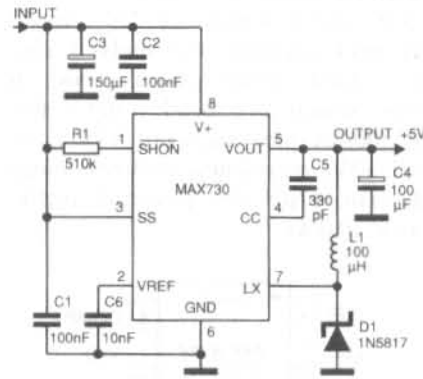
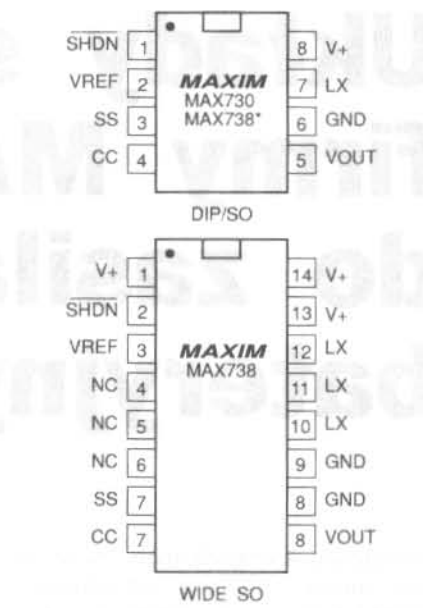


Rys. 12.

ku układu MAX659 - napięcie +3V i prąd 60mA.

Ostatnio opracowane konwertery impulsowe MAXIM'a umożliwiają uzyskanie, ze źródła o napięciu w granicach +6V do +9V, napięcia wyjściowego o wartości +5V albo +12V i prądu obciążenia o natężeniu kilkaset miliamperów bez stosowania zewnętrznego tranzystora.

MAX730 i MAX738 są podstawowymi układami służącymi do obniżania napięcia do +5V, pierwszy dostarcza prąd o natężeniu 300mA przy napięciu wejściowym 6V do 11V, a drugi - do 750mA



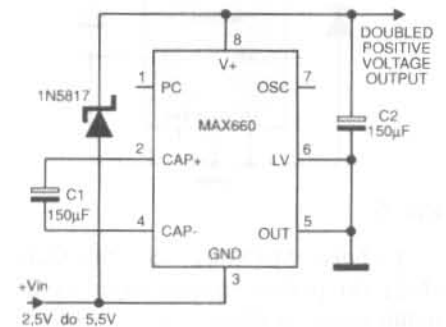
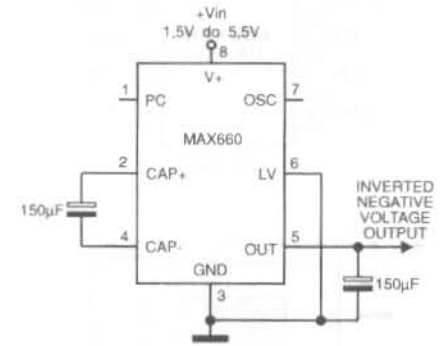
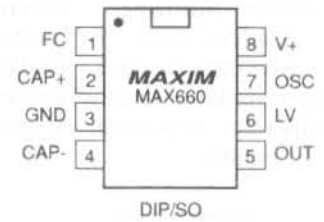
Rys. 11.

przy napięciu wejściowym 10,2V do 16V. Układ, którego schemat przedstawiono na rys. 11 jest bardzo prosty, ale wymaga stosowania dokładnie dobranych elementów. MAXIM dostarcza też optymalnie dobrane dławiki 100µH, pod nazwą MAXL001 i kondensatory MAXC001. Diody stosowana w tym układzie powinna być bardzo szybka (Schottky), dobrze nadaje się do tego celu dioda 1N5817.

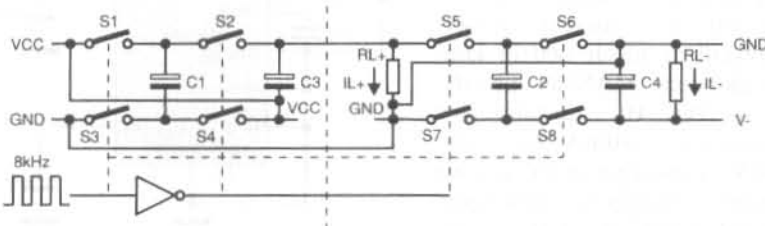
Układy MAX732 i MAX733 służą do podwyższenia napięcia do +12V i +15V, pierwszy dostarcza prądu o natężeniu 150mA przy napięciu pierwotnym 4,5V do 9,3V,

albo prądu o natężeniu 200mA przy napięciu powyżej 6V, zaś drugi układ - prądu o natężeniu 100mA przy napięciu pierwotnym 4,5V do 11V, bądź prądu o natężeniu 200mA przy napięciu powyżej 6V. Na rys. 12 jest podany zalecany schemat stosowania, który różni się od poprzedniego tylko sposobem przyłączenia dławika i diody.

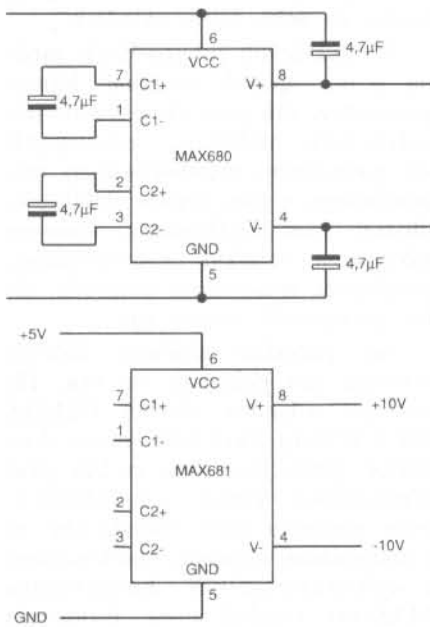
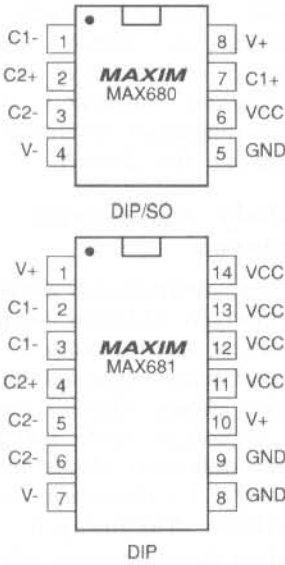
Cztery ostatnie układy nie są wyposażone w komparatory napięcia baterii, zawierają natomiast układ wyłączający, tzw. „Shut down” (końcówka /SHDN), pozwalający przełączyć konwerter w tryb oczekiwania z prawie pomijalnym poborem prądu. Na przykład w przypadku programatora pamięci „flash”, zasilanego tylko z +5V, można się posłużyć tą możliwością do włączania napięcia programowania +12V.



Rys. 14.



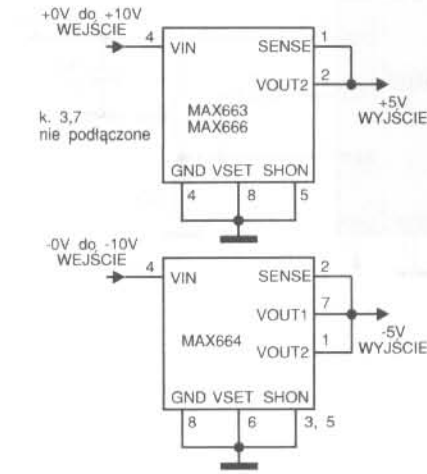
Rys. 13.



Rys. 15.

Konwertery z przełączanymi pojemnościami

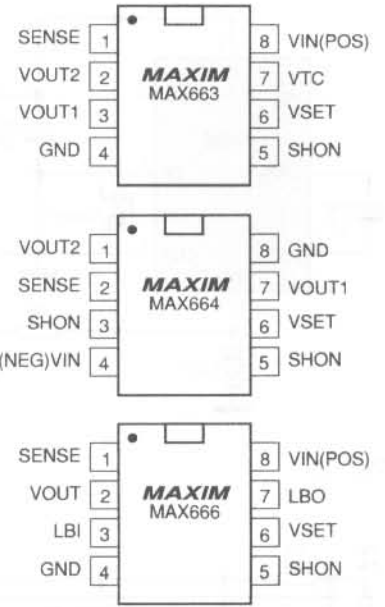
Zasada konwersji napięcia przez pompowanie ładunku jest dobrze znana, stosowana zresztą przez MAXIM'a w układzie MAX732 interfejsu RS232, zasilanego jedynie z +5V. Rysunek 13 ilustruje zasadę działania tego rodzaju układów, polegającą na okresowym przełączaniu kondensatorów, ładowanych równolegle napięciem wejściowym, a rozładowujących się szeregowo. Na tej zasadzie można zrealizować układy zasilające zarówno podwyższające napięcie, jak i obniżające napięcie, bądź też stanowiące kombinację obu, bez dławików,



Rys. 16.

a więc bez ryzyka pojawienia się zakłóceń wielkiej częstotliwości. Natężenie prądu wyjściowego zależy od pojemności kondensatorów, częstotliwości przełączania i rezystancji wewnętrznej przełączników (tranzystorów MOS). Z rysunku 14 wynika, że układ MAX660 jest dość uniwersalnym konwerterem, można go bowiem skonfigurować zarówno do odwracania, jak i do podwajania napięcia. Napięcie wyjściowe nie jest jednak stabilizowane i zmienia się tak jak napięcie wejściowe, którego wartość może wynosić od +1,5V do +5,5V. Układy zrealizowane według podanych schematów pozwalają uzyskać prąd wyjściowy 100mA ze sprawnością 90%, wymagając jedynie dwóch kondensatorów o średniej wartości pojemności.

MAX680 i MAX681 to układy równocześnie odwracające i podwajające napięcie, mogące dostarczyć napięć zasilających o wartości

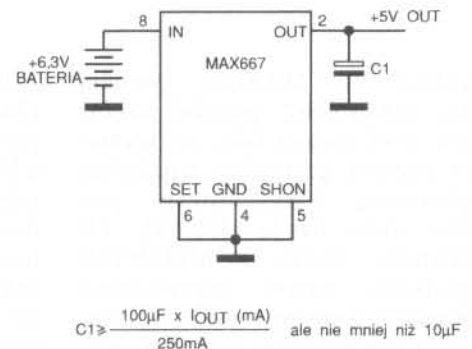
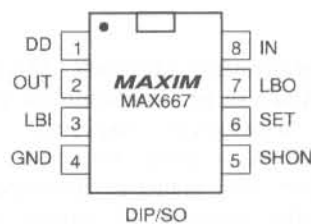


na przykład +10V i -10V z +5V, lub +6V i -6V z 3V baterii litowej, ze sprawnością 85%. Konwertery, których schematy podano na rys. 15, zawierające cztery kondensatory 4,7µF (MAX680), lub bez żadnego kondensatora (MAX681) mogą dostarczyć prąd o natężeniu 10mA. Do pierwszego z nich można stosować kondensatory od 1µF do 100µF, natomiast drugi zawiera wbudowane wewnątrz kondensatory 1µF.

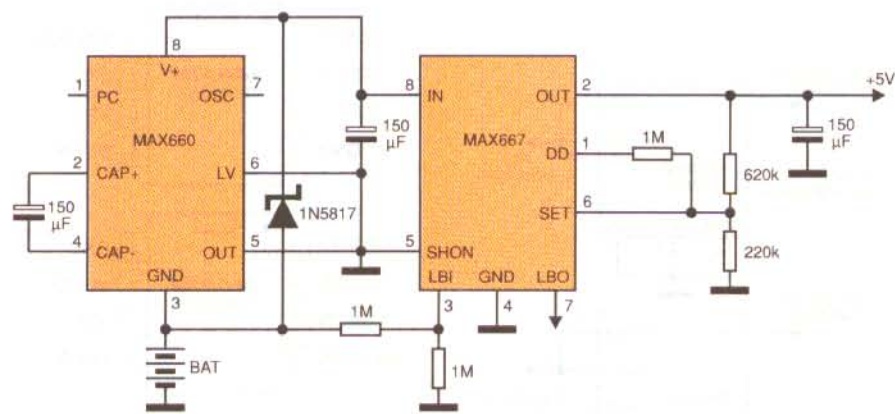
W obu wyżej wymienionych układach częstość przełączania wewnętrznego oscylatora wynosi 8kHz, zaś w układzie MAX660 - 10kHz lub 45kHz.

Stabilizatory liniowe

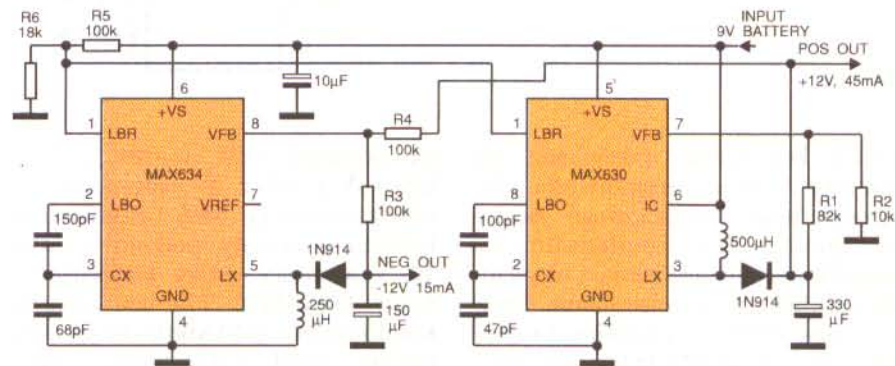
Stabilizatory liniowe MAXIM, pozostające nieco na uboczu konwerterów impulsowych i konwerterów z przełączanymi pojemnościami, charakteryzują się niezwykle małym prądem spoczynkowym:



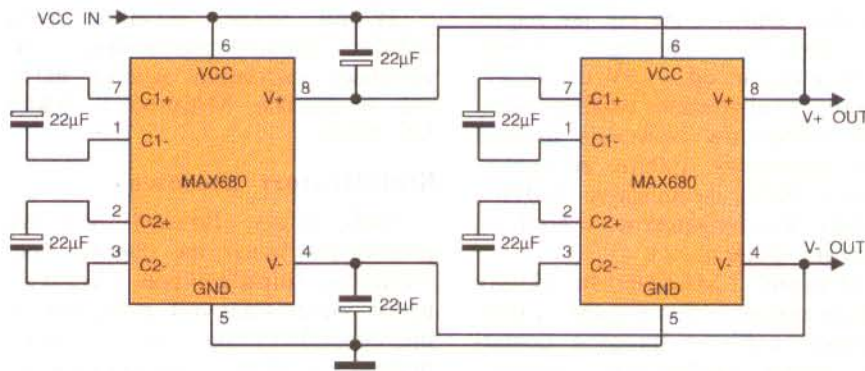
Rys. 17.



Rys. 18.



Rys. 19.



Rys. 20.

MAX663 do MAX666 poniżej 12µA, a MAX667 poniżej 20µA. Biorąc pod uwagę fakt, że wymagana różnica pomiędzy napięciem wejściowym i wyjściowym jest bardzo mała (rzędu 150mV), ich sprawność może w niektórych wypadkach nawet przewyższać sprawność konwerterów impulsowych, i konwerterów z przełączanymi pojemnościami.

Stabilizatory MAX663, MAX666 i MAX667 są przeznaczone do pracy przy ustalonym napięciu +5V, a MAX664 - przy napięciu -5V, jednakże za pomocą zewnętrznego dzielnika napięcie to można regulować w granicach od 1,3V do 16V, przy napięciu pierwotnym od 2V do 16,5V (dla MAX667 minimum 3,5V). Prostotę konfiguracji połączeń układów MAX663 do

MAX666, dostarczających prąd o natężeniu do 40mA pokazuje rys. 16. Z kolei na rys. 17 podano schemat połączeń układu MAX667 mogącego dostarczyć prąd o natężeniu do 250mA.

Przykłady zastosowań specjalnych

Użycie wszystkich dotychczas wymienionych układów scalonych w typowych zastosowaniach, zgodnie z podanymi schematami, jest niezwykle proste, chociaż niekiedy trzeba poświęcić wiele uwagi starannemu doborowi elementów dodatkowych i wykonaniu ścieżek na płytkach drukowanych.

Bardziej skomplikowane lub szczególnie problemy można rozwiązać, łącząc ze sobą kilka układów.

W niektórych przypadkach można w ten sposób osiągnąć lepsze parametry, niż przy stosowaniu pojedynczych układów, wydających się początkowo najwłaściwszym rozwiązaniem; a więc lepszą stabilność, dłuższy czas użytkowania, mniejsze zakłócenia wielkiej częstotliwości, możliwość stosowania tańszych, albo mniejszych ogniw itp.

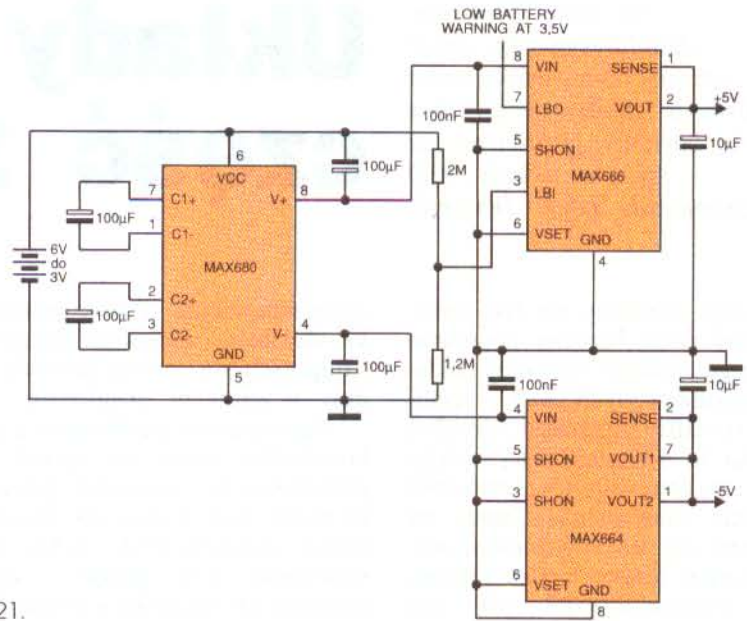
Na przykład zasilacz, którego schemat jest pokazany na rys. 18, zasilany z baterii litowej DL123A (DURACELL) 3V/1,3Ah, może dostarczać przez dwanaście godzin prąd o natężeniu 40mA i stabilizowanym napięciu +5V. Składa się on z podwójca napięcia zbudowanego z wykorzystaniem konwertera MAX660 i stabilizatora liniowego MAX667. Schemat jest prosty i nie wymaga żadnego dławika.

Na rysunku 19 przedstawiono schemat zasilacza złożonego z dwóch konwerterów impulsowych tak połączonych, że z jednej baterii 9V dostarczają dwóch napięć zasilających o wartości +12V i -12V, a sposób ich połączenia gwarantuje symetrię tych napięć względem masy.

W niektórych przypadkach równoległe połączenie dwóch identycznych układów umożliwi podwojenie wydajności prądowej zasilacza, za malej do danego zastosowania w przypadku użycia tylko jednego układu. Na rysunku 20 podano schemat takiego zasilacza złożonego z dwóch układów MAX660 dostarczających ładunku do jednej pary kondensatorów wyjściowych.

Z kolei rys. 21 przedstawia schemat zasilacza, służącego do jednoczesnego otrzymania, bez żadnego dławika, dwóch napięć zasilających o wartości +5V i -5V z jednej baterii o napięciu od 3V do 6V. Do budowy tego zasilacza użyto konwertera z przełączanymi pojemnościami MAX680 i dwóch stabilizatorów liniowych MAX666 i MAX664. Gdy napięcie baterii obniży się do 3,5V, włącza się alarm, dający znać, że już wkrótce napięcia wyjściowe przestaną być stabilne.

ERP



Rys. 21.