

Sposoby na LED-y

Zasilanie diod LED pracujących jako źródła światła jest nową dziedziną wiedzy w elektronice. Wymagane specyficzne parametry zasilania i konieczność zapewnienia ich stabilności w funkcji różnych parametrów powodują, że firmy produkujące podzespoły wprowadzają do swoich ofert wyspecjalizowane stabilizatory i przetwornice, które „dbają” o LED-y praktycznie pod każdym względem. Producentem oferującym rozwiązania niemalże dla każdego segmentu rynku oświetleniowego LED jest niemiecki Infineon.

Diody LED stosowane w systemach oświetleniowych wymagają zasilania prądowego (źródło zasilające powinno stabilizować prąd płynący przez LED), co natchemiasz wykorzystali producenci półprzewodników wprowadzając do sprzedaży różnorodne, wyspecjalizowane układy scalone, realizujące to zadanie. Jednym z producentów korzystających z koniunktury w tym segmencie rynku jest firma Infineon.

Prościej się nie da

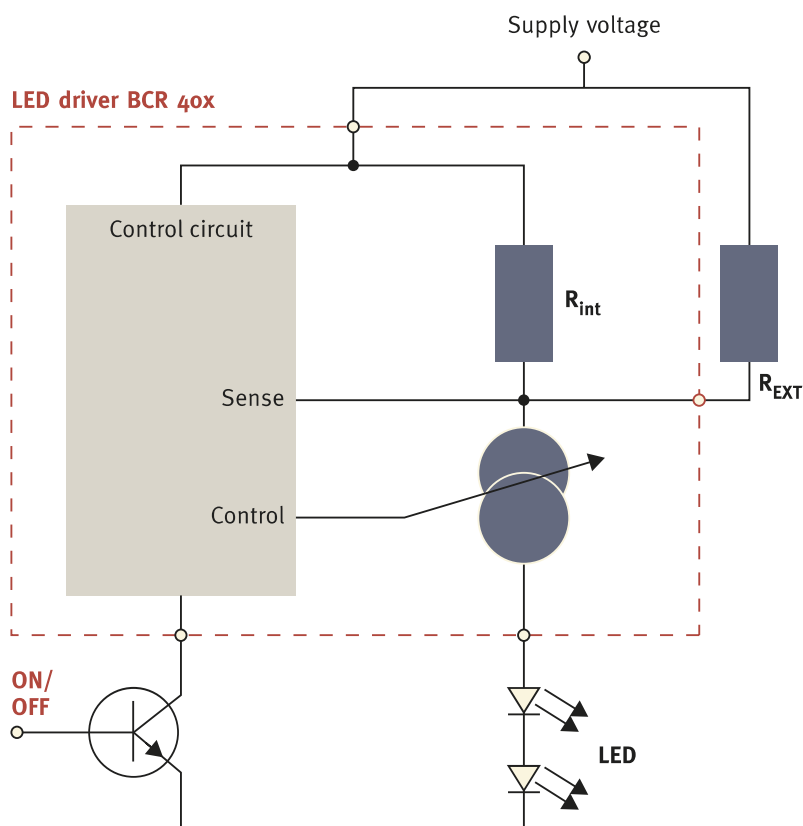
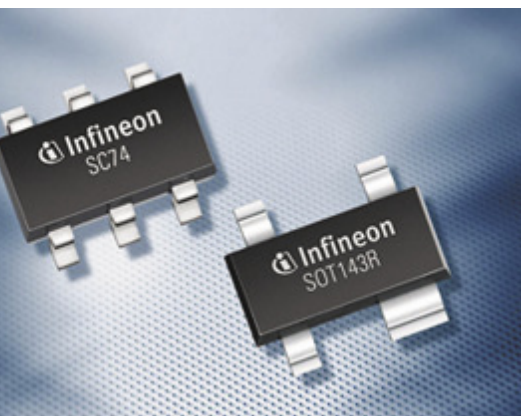
Konstruktorzy firmy Infineon położyli duży nacisk na liniowe stabilizatory prądu, które charakteryzują się prostotą aplikowania (na rys. 1 pokazano schemat aplikacyjny układu z rodziny BCR40x), wyposażeniem w wejście *enable* spełniającym rolę elektronicznego włącznika (można je wykorzystać do sterowania jasnością LED za pomocą sygnału PWM), a także niewielkimi wymiarami obudowy (SOT143, SC74 lub SOT343). Układy z tej serii mogą być zasilane napięciem do 40 VDC i są w stanie dostarczyć do LED prąd o programowanym – za pomocą

zewnętrznego rezystora – natężeniu do 65 mA. W zależności od typu obudowy, maksymalna moc strat może wynosić 330 lub 500 mW, oczywiście przy założeniu, że chłodzenie układu będzie wspomagane za pomocą dużych pól lutowniczych na powierzchni płytki drukowanej. Zaletą układów BCR40x jest zmniejszanie natężenia prądu wyjściowego w przypadku wzrostu temperatury ich struktury.

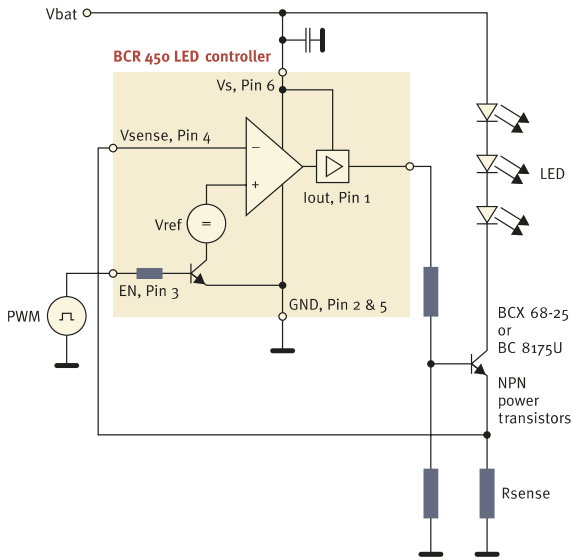
Podobny funkcjonalnie układ BCR450 należy do nowej generacji stabilizowanych termicznie, precyzyjnych źródeł prądowych. Samo-

dzielnie układ ten jest w stanie dostarczyć prąd o natężeniu do 85 mA, ale producent przewidział możliwość współpracy z zewnętrznym wzmacniaczem tranzystorowym (rys. 2). W takiej konfiguracji diody mogą być zasilane prądem o natężeniu do 2 A. Zaletą prezentowanego układu jest niskie napięcie pomiarowe stabilizatora prądu – wynosi ono bowiem zaledwie 150 mV, co minimalizuje straty energii. Maksymalne napięcie zasilania układu BCR450 wynosi 27 VDC, a wartość natężenia prądu jest stabilizowana z dokładnością $\pm 1,5\%$.

W ofercie Infineona znajdują się także liniowe zasilacze LED przeznaczone do stosowania w aplikacjach samochodowych. Na



Rys. 1. Schemat aplikacyjny układu BCR40x (R_{EXT} służy do ustalenia natężenia prądu wyjściowego)



Rys. 2. Schemat aplikacyjny układu BCR450 z zewnętrznym tranzystorem mocy

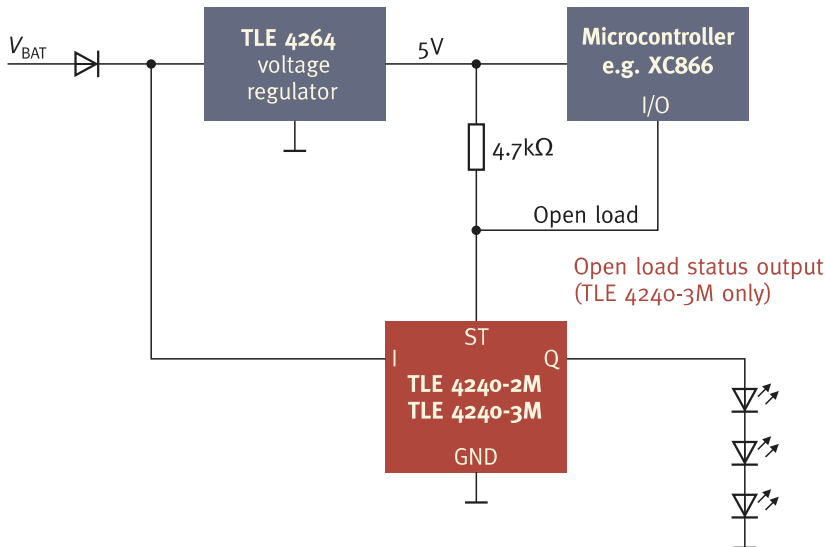
rys. 3 pokazano aplikację układu TLE4240, który jest przystosowany do zasilania LED prądem o natężeniu do 60 mA. Wyposażono go w wyjście sygnalizujące odłączenie obciążenia i przydatne zabezpieczenia: przeciwzwarceniowe (do obydwu biegunów zasilania) oraz zabezpieczenie przed odwrótną polaryzacją napięcia zasilającego. Nieco większe możliwości ma układ TLE4241 (rys. 4), który umożliwia zasilanie LED przebiegiem PWM (do 1 kHz), ponadto ma źródło prądowe o prze-

łączanej wydajności (co jest stosowane m.in. w tylnych lampach samochodowych do przełączania światła pozycyjne/światła stop). Podobne do wymienionych zalety ma kolejny układ z oferty firmy Infineon – TLE4242. Jest on przystosowany do zasilania LED prądem o natężeniu do 500 mA. Aby ułatwić odprowadzanie ciepła producent dostarcza go w obudowie TO263 z siedmioma wyprowadzeniami. Niemalże identyczny funkcjonalnie z TLE4242 jest układ TLE4309, z tą różnicą, że nie jest on dostępny w wersji *automotive*.

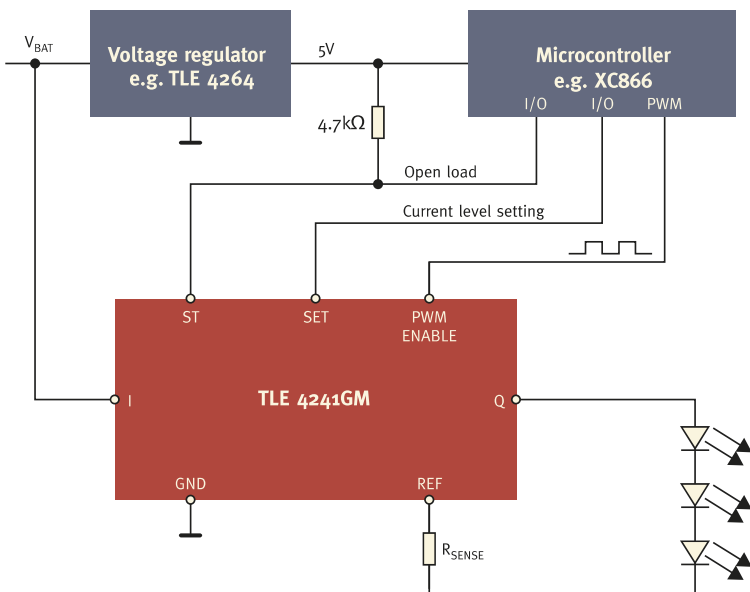
Dla „zielonych” aplikacji

Liniowa stabilizacja prądu ma wadę w postaci stosunkowo dużych strat energii. Z myślą o aplikacjach wymagających dużej sprawności energetycznej Infineon oferuje scalony konwerter DC/DC o wydajności prądowej do 1,8 A. Schemat aplikacyjny układu TLE8366 pokazano na rys. 5. Jak widać, w strukturze układu zintegrowano sterownik oraz stopień mocy, co bardzo upraszcza jego stosowanie. Stosunkowo wysoka częstotliwość taktowania (370 kHz) powoduje, że wymiary dławika mogą być niewielkie.

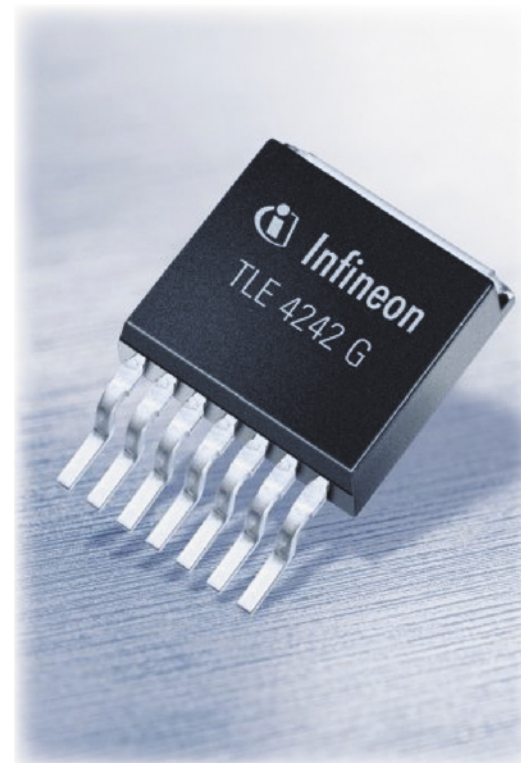
Prezentowany układ jest przystosowany do zasilania napięciem o wartości 4,75...45 VDC w tem-



Rys. 3. Schemat aplikacyjny układu TLE4240



Rys. 4. Schemat aplikacyjny układu TLE4241





peraturach otoczenia od -40 do $+150^{\circ}\text{C}$.

Alternatywą dla układu TLE8366 może być uniwersalny stabilizator impulsowy TLE6389, który wymaga zastosowania dodatkowego tranzystora mocy. Dzięki temu można ten układ wykorzystać do zasilania LED prądem o natężeniu do $2,3\text{ A}$ w zakresie napięć zasilających od 5 do 60 VDC . Schemat aplikacyjny układu TLE6389 pokazano na rys. 6.

Firma Infineon przygotowała także propozycje dla konstruktorów zamierzających zasilac LED-y z sieci energetycznej. Na rys. 7 pokazano przykładową aplikację jednego z układów z rodziny CoolSET (pisaaliśmy o nich w EP4/2008) w konfiguracji ze stabilizacją prądu obciążenia.

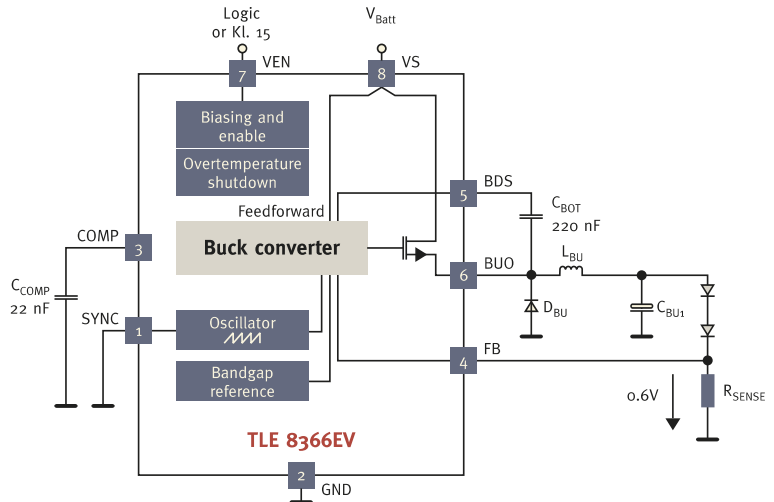
Na zakończenie

Poza układami przedstawionymi w artykule, w ofercie firmy Infineon znajdują się także układy (rodzina ProfET) spełniające rolę buforów prądowych (wzmacniaczy), które ułatwiają sterowanie pracą LED mocy za pomocą np. mikrokontrolera. W przypadku sterowania większej liczby diod LED konstruktorom można polecić zintegrowane sterowniki z serii SPOC II (wyposażone w interfejs SPI, wewnętrzny generator PWM, czujnik temperatury itp.) oraz SPIDER (o nieco mniejszych możliwościach). Układy te dokładniej przedstawimy w jednym z kolejnych wydań EP.

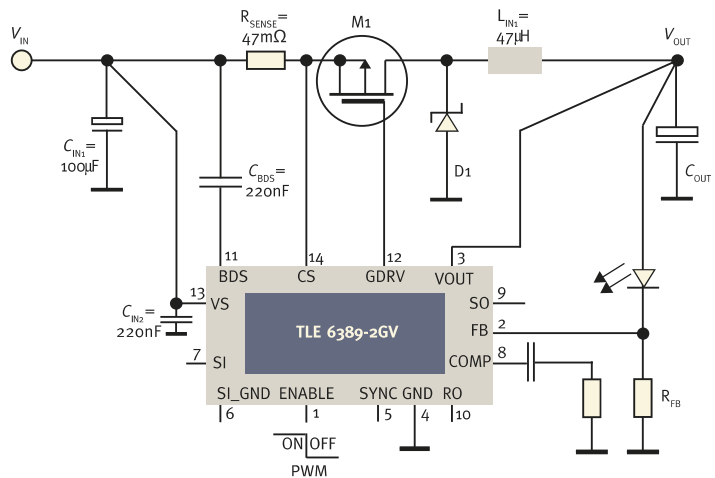
Tomasz Jastrun

Dodatkowe informacje...

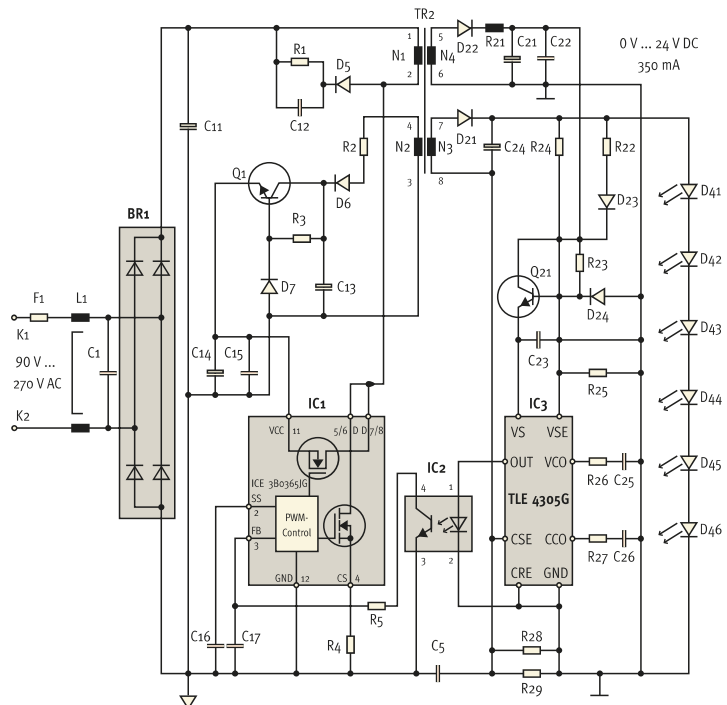
...są dostępne na stronie www.infineon.com, a noty katalogowe podzespołów prezentowanych w artykule publikujemy na płycie CD-EP6/2008B.



Rys. 5. Schemat aplikacyjny przetwornicy DC/DC TLE8366



Rys. 6. Schemat aplikacyjny sterownika przetwornicy DC/DC z zewnętrznym tranzystorem mocy (TLE6389)



Rys. 7. Schemat zasilacza sieciowego dla LED zbudowanego na układzie z rodziny CoolSET