

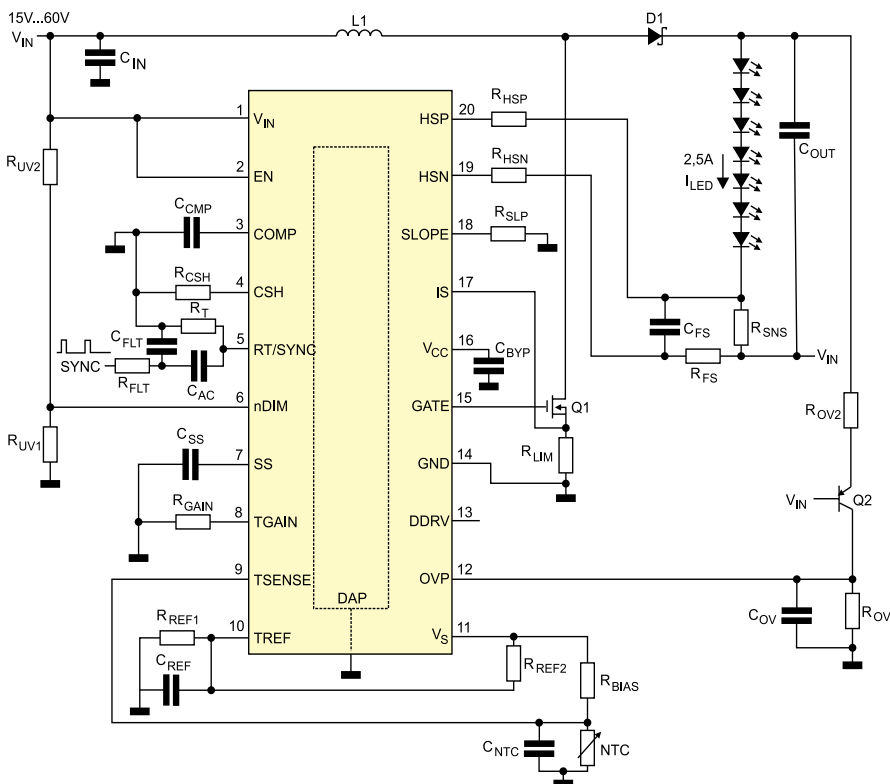
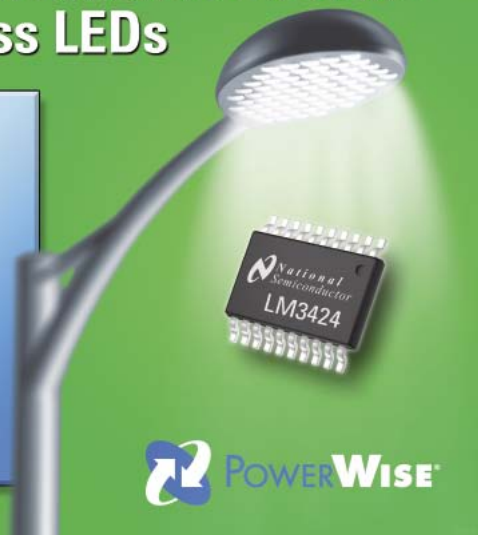
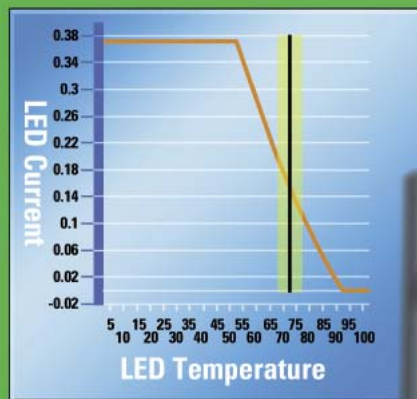
LM3424 z Thermal Foldback

Sprężenie temperaturowe w zasilaczach diod LED



Dla superjasnych diod LED ważnym warunkiem niezawodnej pracy jest temperatura. Zapewnienie odpowiednich warunków temperaturowych przyczynia się do wydłużenia czasu ich funkcjonowania, co ma szczególne znaczenie przy zastosowaniu diod LED w oświetleniu samochodowym czy ulicznym. Zaprezentowany układ ma obwód temperaturowy sprężenia zwrotnego, wskutek czego można regulować prąd diod LED w zależności od temperatury.

Thermal Foldback Extends Lifetime of High-Brightness LEDs

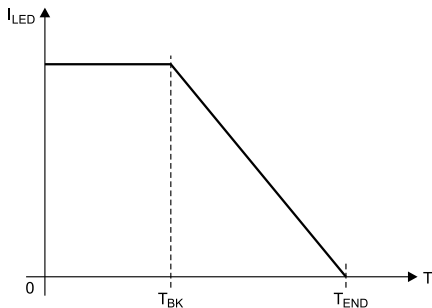


Dodatkowe materiały na CD i FTP:
<ftp://ep.com.pl>, user: 18366, pass: 3scpp470
 • noty katalogowe i aplikacyjne układu LM3424

LM3424 jest synchronicznym zasilaczem stałoprądowym superjasnych diod LED (*high-brightness*) wyposażonym w obwód monitorujący temperaturowe warunki ich pracy. Może być stosowany w aplikacjach oświetlenia zarówno wewnętrznego, jak i zewnętrznego budynków oraz w samochodach. Jest zaprojektowany do sterowania zasilających stopni wyjściowych (tranzystorów MOSFET z kanałem typu N). Może być użyty w zasilaczach diod LED pracujących w trybie: *buck* (obniżający napięcie wejściowe), *boost* (podwyższający napięcie wejściowe), *SEPIC*, *flyback* oraz *buck-boost*.

LM3424 może być zasilany napięciem z zakresu 4,5...75 V. Zastosowano w nim obwody zabezpieczające przed zbyt niskim napięciem (*lowpower*) i wyłącznik temperaturowy (*thermal shutdown*). Szczytowa sprawność układu LM3424 wynosi 96%. Produkowany jest w 20-końcówkowej obudowie TSSOP o zwiększonej odporności na wysoką temperaturę. Układ LM3424 ma

Rys. 1. Przykładowy schemat zasilacza z układem LM3424 w topologii *buck-boost*

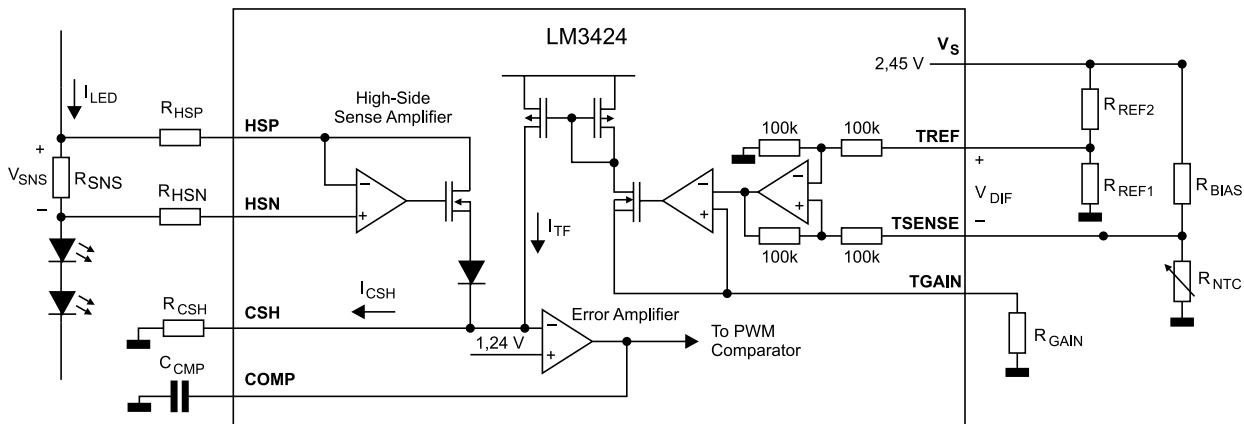


Rys. 2. Ograniczenie prądu diod LED po przekroczeniu temperatury granicznej

Szybka reakcja zasilacza diod LED na zbyt wysoką temperaturę jest niezbędna w wielu aplikacjach, aby zapobiec uszkodzeniu ich za wysoką temperaturą złącza w superjasnych diodach LED i diodach power LED. Aby nie dopuścić do ich przegrzania, należy proporcjonalnie ograniczać prąd po przekroczeniu temperatury granicznej T_{BK} (rys. 2), a nawet do zera dla temperatury T_{END} . Obwody zabezpieczenia temperaturowego wyłączają prąd płynący przez diody LED, gdy temperatura układu przekroczy ok. 165°C. Wartość prądu

Projektowanie onlnie

Firma National udostępnia oprogramowanie projektowe Webench. Jest to zbiór oprogramowania narzędziowego do projektowania m.in. zasilaczy diod LED, do którego dostęp uzyskuje się poprzez przeglądarkę WWW. Na rys. 4 zamieszczono przykładowy widok oprogramowania Webench z projektem zasilacza diod LED zbudowanym na bazie układu LM3424. Webench na podstawie założeń projektu (liczba i rodzaj diod, napięcie zasilania, temperatura pra-



Rys. 3. Obwód sprzężenia temperaturowego układu LM3424 z użyciem termistora NTC

wewnętrzny modulator PWM do sterowania stopni wyjściowych, który może pracować z sygnałem zegarowym o częstotliwości do 2 MHz, przy czym może być również zsynchronizowany zewnętrznym sygnałem zegarowym.

Układ może zasilac nawet do 18 połączonych szeregowo diod LED prądem o natężeniu przekraczającym 2 A. Na rys. 1 przedstawiono przykładowy schemat zasilacza stałoprądowego w topologii buck-boost. Przeznaczony jest on do zasilania 8 diod LED prądem o natężeniu 2,5 A. Napięcie wejściowe wynosi 15...60 V a częstotliwość przełączania 500 kHz (zewnętrzny sygnał zegarowy do synchronizacji układu musi mieć częstotliwość większą niż 500 kHz). Układ ma ustawione sprzężenie temperaturowe na zakres 80...100°C.

Sprężenie temperaturowe

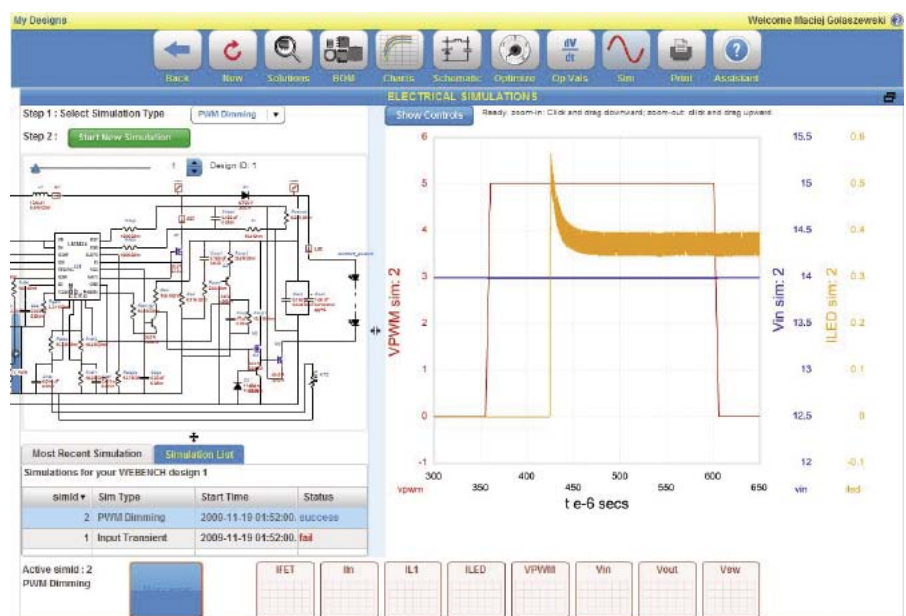
Cechą wyróżniającą układy LM3424 jest możliwość ustawienia punktów kontrolnych dla temperatury, dzięki którym można ustalić bezpieczne warunki temperaturowe pracy diod LED. W przypadku wystąpienia przegrzania struktury, wskutek sprzężenia temperaturowego doprowadzonego do obwodów zabezpieczających, jest zmniejszane natężenie prądu płynącego przez diody LED. Zmniejszenie prądu diody powoduje zmniejszenie intensywności świecenia do ustalonej wcześniej wartości progowej. Natężenie prądu jest utrzymywane w bezpiecznym zakresie do momentu schłodzenia się struktury diody.

du wyjściowego zależy od różnicy napięć na wejściach T_{REF} i T_{SENSE} . Na rys. 3 przedstawiono obwód sprzężenia temperaturowego przy użyciu termistora NTC. Aby ustawić zakres temperaturowego sprzężenia, należy dobrać odpowiednie wartości rezystorów R_{GAIN} , R_{BIAS} i $R_{REF1,2}$. Przykładowe obliczenia dla różnych wartości tego zakresu znajdują się w nocie katalogowej układu LM3424.

Intensywność świecenia diod LED może być dodatkowo regulowana za pośrednictwem sygnału PWM lub poziomem napięcia podanego na wejście (nDIM). Układ ten ma również możliwość ustawienia czasu softstart.

cy, itp.) generuje przykładowy projekt zasilacza wraz z listą użytych podzespołów (lista BOM). Zaproponowany projekt można następnie modyfikować dzięki funkcji optymalizacji projektu, a także symulować warunki pracy lub zmieniać parametry pracy. Webench umożliwia również dobranie odpowiednich punktów kontrolnych temperatury dla sprzężenia temperaturowego układu LM3424 oraz symulację jego pracy przy różnej temperaturze.

Maciej Gołaszewski, EP
 maciej.golaszewski@ep.com.pl



Rys. 4. Środowisko projektowe online Webench