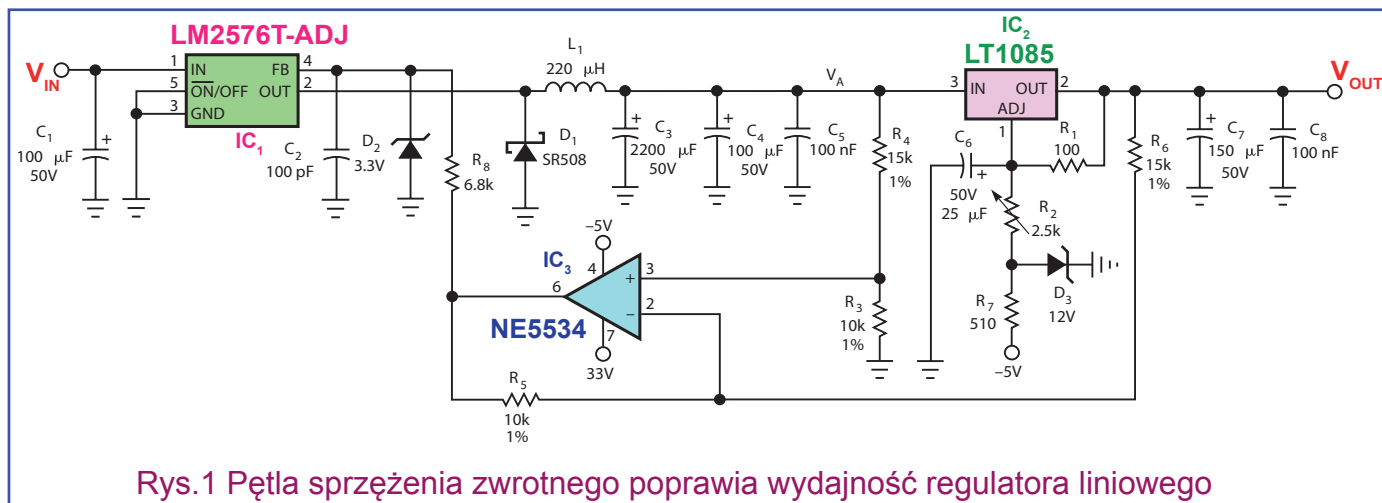




Pętla sprzężenia zwrotnego poprawia wydajność regulatora liniowego



Rys.1 Pętla sprzężenia zwrotnego poprawia wydajność regulatora liniowego

Liniowe regulatory są łatwe w implementacji i mają lepsze charakterystyki szumu i dryfu niż rozwiązania impulsowe.

Ich największą wadą jest nieefektywność: nadmiar energii jest rozpraszany w postaci ciepła. Dostępnych jest kilka dobrze znanych technik minimalizacji napięcia wejściowego do wyjściowego na regulatorze liniowym.

Szukałem niedrogiego, łatwego do wdrożenia i wydajnego regulatora wstępnego, który zmniejszyłby spadek napięcia na regulatorze liniowym.

Zamknięte pętlę, samo-oscyłujące regulatory wstępne zbudowane na bazie tranzystora przełączającego, komparatora i filtra wyzwalane są przy trudnej do przewidzenia częstotliwości.

To z kolei utrudnia utworzenie filtra wejściowego zasilania.

Lepszym rozwiązaniem jest połączenie wstępnego regulatora częstotliwości o stałej częstotliwości z liniowym regulatorem, o niskim spadku napięcia (LDO). Układ pokazany na rysunku 1 spełnia wszystkie te wymagania.

Układ scalony regulatora przełączającego LM2576T-ADJ (IC1) używa stałej częstotliwości 52kHz. Z kolei układ scalony LT1085, IC2, jest dobrym wyborem dla regulatora liniowego.

Pętla sprzężenia zwrotnego regulatora wstępnego wykorzystuje wzmacniacz operacyjny IC3. Przy zamkniętej pętli regulacyjnej napięcie zwrotne na wejściu IC1 wynosi:

Równanie 1

$$V_{FB} = V_A \frac{R_3}{R_3 + R_4} \left[1 + \frac{R_5}{R_6} \right] - V_{OUT} \frac{R_5}{R_6}$$

Jeśli $R_3=R_5$ i $R_4=R_6=kR_3$, wyrażenie 1 można przepisać, jako:

$$V_{FB} = V_A \frac{R_3}{R_3 + kR_3} \left[1 + \frac{R_3}{kR_3} \right] - V_{OUT} \frac{R_3}{kR_3} = \frac{V_A - V_{OUT}}{k}$$

Równanie 2

Z formuły 2 otrzymujemy:

$V_A - V_{OUT} = V_{DROPOUT} = kV_{FB}$. Ustawiając spadek napięcia $V_{DROPOUT}$ na chipie regulatora liniowego, należy przestrzegać wymagań specyfikacji technicznej.

Jeśli wybierzesz LT1085, maksymalna wartość $V_{DROPOUT}$ wynosi 1.5V. Dla LM2576T, $V_{FB} = 1.23V$ i jeśli $k = 1.5$, $V_{DROPOUT} = 1.89V$, nieco wyższe niż wartość w danych katalogowych.

Napięcie spadku jest takie samo, niezależnie od napięcia wyjściowego, a tym samym zapewnia rozsądną wydajność.

Przy napięciu wyjściowym 5V i prądzie 3A sprawność przekracza 56%, a przy napięciu 30V i prądzie 3A wynosi, co najmniej 72%.

Napięcie wyjściowe, V_{OUT} , wynosi od 0 do 30V, a napięcie wejściowe V_{IN} musi być, o co najmniej 5V większe niż maksymalne napięcie wyjściowe V_{OUT} . Układ IC3 nie ma specjalnych





wymagań, a układ IC2 może być dowolnego rodzaju liniowym regulatorem.

Kondensator C6 zmniejsza tętnienia napięcia wyjściowego, a kondensator C2 filtruje niektóre zakłócenia dla częstotliwości pracy 52kHz na linii sterującej pochodzącej z układu IC3. Rezul-

tatem jest prosty, solidny i wysokowydajny zasilacz laboratoryjny, który może dostarczać prądu o natężeniu 3A w zakresie napięć wyjściowych od 0 do 30V, przy użyciu tylko małego radiatora.

Autor: **Aurel Gontean (Rumunia)**

