

Dez circuitos úteis com reguladores de tensão da série 78XX

Por Fábio G. Luna

Temos até agora abordado as características técnicas dos reguladores de três pinos e uma série de cuidados que devem ser observados ao utilizarmos os mesmos em nossos projetos. Neste artigo abordaremos dez circuitos que nos serão muito úteis em nosso dia a dia.

1) Regulador fixo com tensão de saída aumentada utilizando resistor

Se por exemplo você precisar de uma fonte de 12V e dispor somente de um CI7805, basta colocar um resistor que faça uma queda de tensão no pino de referencia do CI como mostra a Fig.1.0, desta forma a tensão de saída será a soma da tensão nominal do regulador, mais a tensão provocada no pino de referencia pelo resistor.

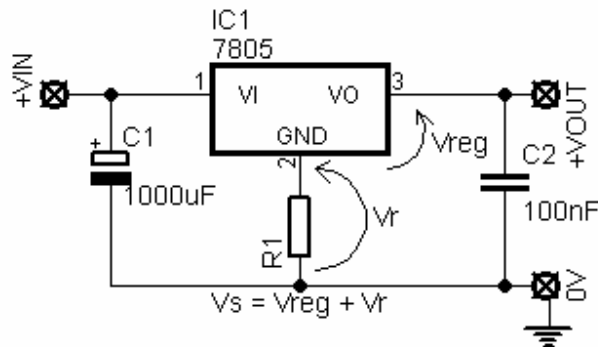


Fig.1.0

$$R = \frac{V_s - V_{reg}}{5}$$

Onde:

V_s = tensão de saída desejada

V_{reg} = tensão de saída do regulador

R = resistor em Kilo Ohms

No exemplo acima o valor obtido para R é de 1.4K, sendo que o valor comercial mais próximo é de 1.5K. É bom lembrar que todas as vezes que usamos recursos em que a tensão de entrada excede o valor suportado pelo CI, perde-se a proteção contra curtos.

2) Tensão de saída ajustável com potenciômetro

Podemos criar uma alternativa que nos dará muita flexibilidade na obtenção de vários níveis de tensão de saída, que seria colocar um resistor variável como mostra a Fig. 1.1, desta forma poderemos variar a tensão de saída, desde a tensão de regulagem do CI (V_{reg}) até o valor máximo, que dependerá da tensão de entrada do mesmo.

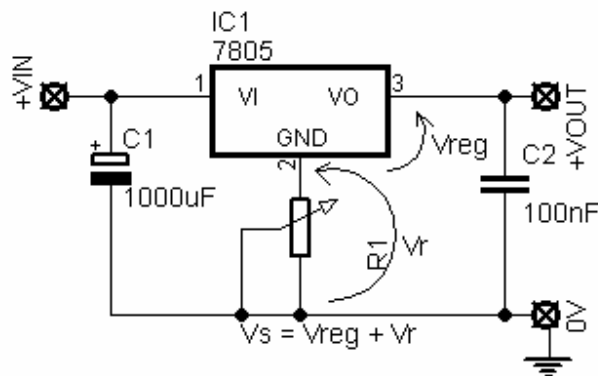


Fig.1.1

3) Regulador fixo com tensão de saída aumentada utilizando diodo zener

Uma outra opção é substituir o resistor por um diodo zener como mostra a Fig.1.2, desta forma a tensão de saída será a tensão do regulador somada a tensão do zener.

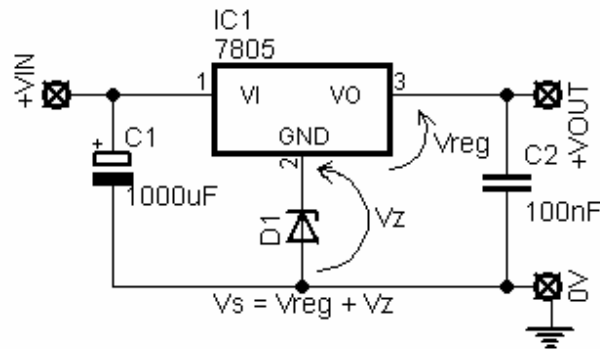


Fig.1.2

$$V_s = V_z + V_{reg}$$

Onde:

V_s = tensão de saída desejada

V_{reg} = tensão de saída do regulador

V_z = tensão de trabalho do zener

No exemplo acima se for utilizado um zener como o 1N4740 que é de 10V a tensão final de saída será de 15V.

Podemos também utilizar o mesmo raciocínio acima para utilizar diodos comuns, que tem uma queda de tensão 0.7V entre seus terminais como mostra a Fig. 1.3, desta forma a cada diodo colocado teremos um acréscimo de 0.7V na tensão de saída.

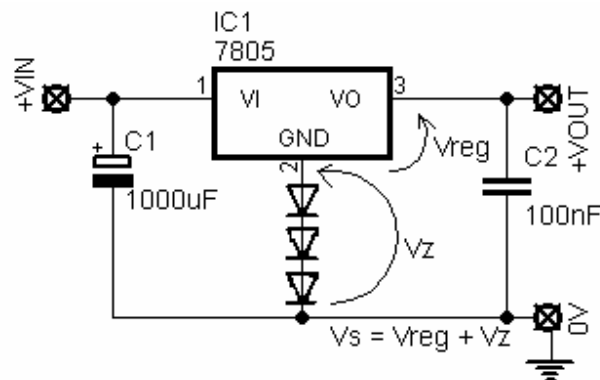


Fig.1.3

4) Fonte de corrente constante

Existem casos que necessitamos de uma fonte de corrente constante como por exemplo um carregador de baterias. Como temos uma tensão sempre fixa entre a saída do regulador e o pino de referência, se acrescentarmos um resistor (R) teremos uma corrente sempre fixa na saída como mostra a Fig.1.4.

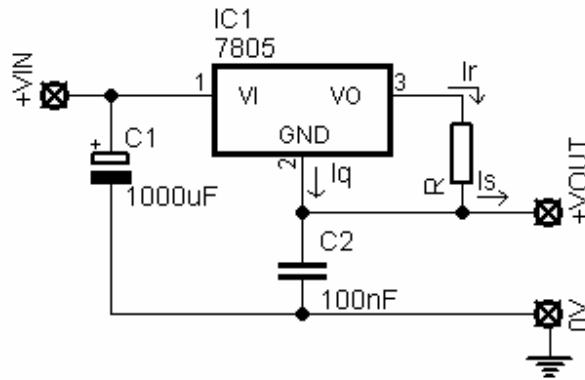


Fig.1.4

Podemos calcular a corrente I_s com a seguinte fórmula: $I_s = \frac{V_{reg}}{R} + I_q$

Obs. Para o 7805 a corrente quiescente informada no manual é 4.2mA.

5) Fonte de corrente ajustável

Se for necessário um ajuste flexível na corrente de saída podemos fazer uso do circuito da Fig.1.5. A corrente de saída máxima e mínima pode ser calculada pela seguinte fórmula:

$$I_s \text{ min} = \frac{V_{reg}}{R} + I_q$$

$$I_s \text{ máx} = \frac{V_{reg}}{(R+P)} + I_q$$

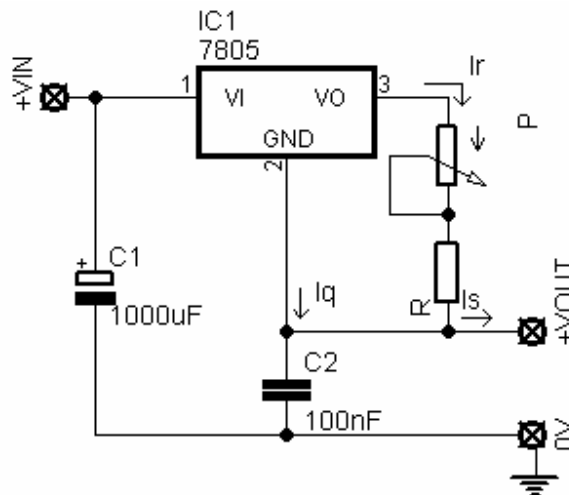


Fig.1.5

6) Aumentando a corrente de saída

Uma das formas mais simples de se aumentar a corrente de saída de um CI regulador de três pinos esta na Fig.1.6 abaixo. O resistor de potencia colocado em paralelo com o regulador auxilia na condução de corrente. O conceito vale para todos os tipos de reguladores.

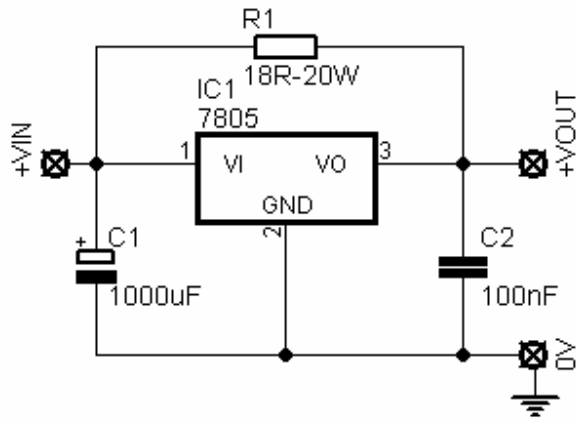


Fig.1.6

7) Aumentando a corrente com reguladores em paralelo

Uma idéia interessante é o uso de reguladores em paralelo como mostrado na Fig. 1.7. Com esta disposição a corrente será igualmente dividida entre os CI's, desta forma conseguiremos manipular uma corrente final de saída maior. Com o exemplo apresentado podemos ter uma corrente de saída de 3A, e os diodos D1, D2 e D3 isolam as entradas dos reguladores, enquanto os diodos D4, D5 e D6 provocam o aumento da tensão de saída para compensar a perda sofrida na entrada pelos diodos. Não é recomendado o uso de mais que cinco reguladores em paralelo.

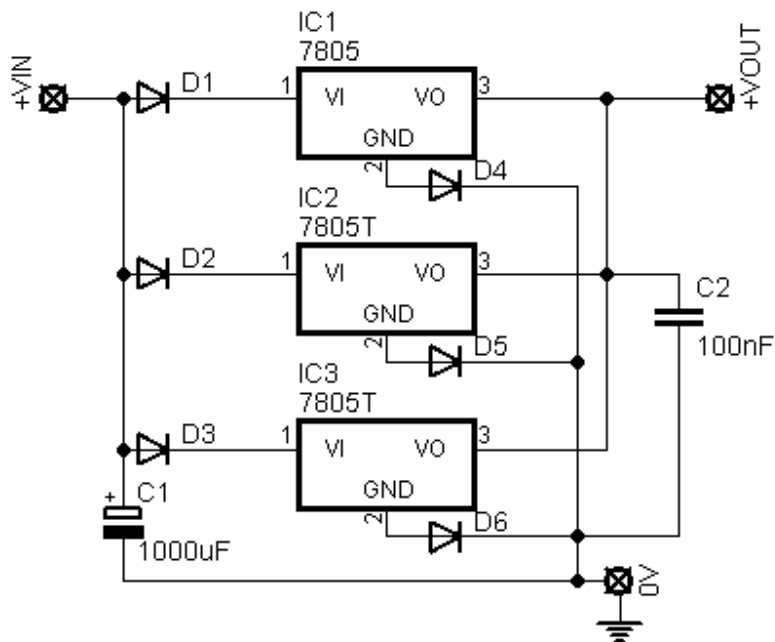


Fig.1.7

8) Regulador com driver de potência

Podemos usar um transistor de potência para aumentar a capacidade de corrente de saída, desta forma para uma corrente de até 10A utilizaremos um transistor MJE2955; no entanto para correntes menores poderão ser usados outros transistores da série TIP com capacidade mediana, como por exemplo o TIP42 que suporta até 5A.

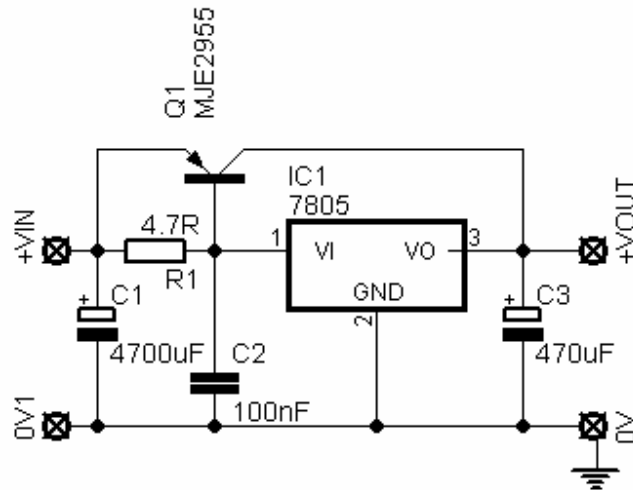


Fig.1.8

9) Regulador com driver de potência e proteção contra curtos

Em todas as soluções apresentadas se houvesse um curto na saída certamente o CI seria destruído, mas o circuito apresentado na Fig.1.9 resolve este problema. Em funcionamento normal Q1 fornece a corrente de saída juntamente com o CI. O resistor R2 é o sensor de corrente de curto-circuito e é calculado pela fórmula: $R2 = \frac{0.7}{I_{cc}}$

Onde R2 = resistor em Ohms

I_{cc} = Corrente de curto-circuito

0.7 = Corresponde a tensão de base-emissor do transistor Q2

Para calcular o valor de R2 basta aplicar a formula com a corrente máxima no lugar de I_{cc}.

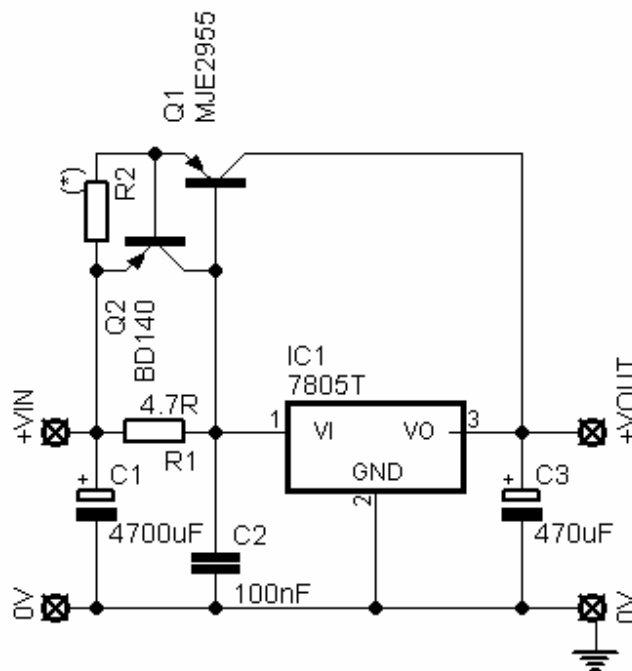


Fig.1.9

10) Regulador de precisão com amplificador operacional

Existem aplicações em que precisamos de uma regulação com um maior grau de precisão. A Fig.1.20 mostra um exemplo de regulador com tensão de saída ajustável entre 7V até 20V.

A tensão máxima de saída é sempre regulada de um valor de entrada de pelo menos 3V superior, respeitando o valor máximo de tensão de entrada do CI de acordo com o datasheet, ou seja, se usarmos um 7815 teremos uma tensão de entrada mínima de 18V .

Outro detalhe é que o CI 7824 não poderá ser usado pois o CI 741 poderá queimar, já que estaríamos trabalhando com uma tensão superior a 25V que é sua tensão máxima de trabalho.

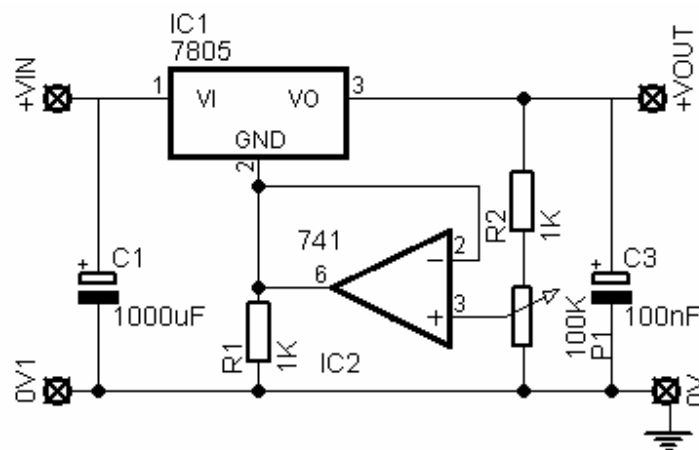


Fig.2.0

Esperamos que um desses circuitos venha a ser útil para você, ou então que um deles possa inspirá-lo a desenvolver outras soluções. Até o próximo artigo, abraços...