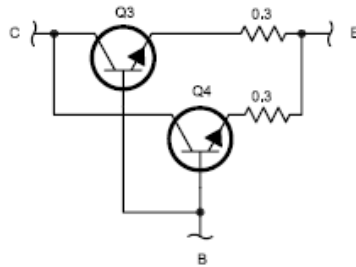


Resistores Equalizadores em Fontes de Alimentação

Comentários feitos pelo **De Marco PY2WM** na lista QRP-BR em 2009, a respeito de resistores equalizadores em fontes de alimentação.

A respeito de resistores equalizadores em fontes de alimentação, vale a pena lembrar alguns fatos:



Aqui temos um par de transistores em paralelo utilizados no controle de uma fonte linear. **Eles operam como um resistor variável de passagem. Servem para substituir o que seria um transistor de saída equivalente com maior capacidade.** Coloca-se os resistores em cada emissor **para equilibrar a corrente entre eles** - de outro modo vai tudo prá um só e ele se queima enquanto o outro só fica olhando...

Para cálculo desses resistores, queremos **a menor queda de tensão suficiente para a operação adequada**, de outro modo teremos desperdício de energia em calor, o próprio aquecimento aumentado, maior tensão necessária do transformador... ..portanto, menor eficiência.

Vamos supor o uso do velho e bom **2N3055**:

Symbol	Parameter	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
$V_{CE(sat)}$ *	Collector-Emitter Saturation Voltage	$I_C = 4 \text{ A}$ $I_B = 400 \text{ mA}$ $I_C = 10 \text{ A}$ $I_B = 3.3 \text{ A}$			1 3	V V

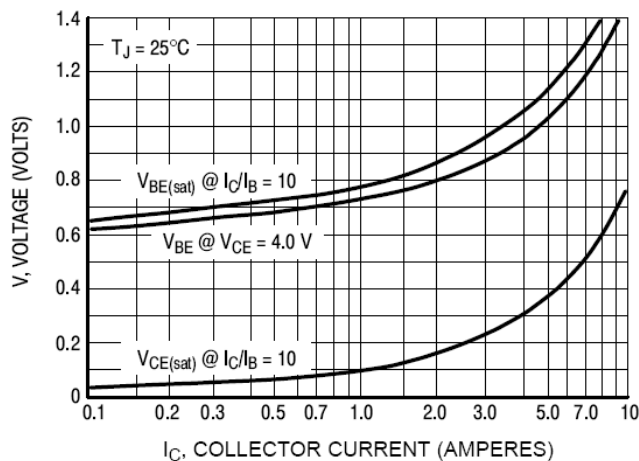


Figure 7. "On" Voltages, 2N3055 (NPN)

Vamos tomar como 5A o máximo de corrente em cada um. Este é um valor onde cada transistor tem certa folga, desde que a tensão de queda não produza muita dissipação -> calor. Para um cálculo melhor, teríamos que saber qual a tensão de queda sobre ele nesse caso (depende da tensão de saída projetada e da tensão DC aplicada ao coletor), calcular então a potência dissipada para saber a necessidade de dissipador.

Pelo gráfico e pela tabela temos que $V_{ce(sat)}$, [tensão entre coletor-emissor de saturação](#), é de 0,4V típico ou 1V máximo. Tomamos a média $(0,4 + 1) / 2 = 0,7$ sendo esse o valor da tensão no resistor. O valor do resistor é:

$$R = 0,7V/5A = \mathbf{0,14\ Ohm}$$

Na falta de *datasheet* pode-se tranquilamente utilizar 1 Volt, dando muita folga, o que daria o valor de 0,2 Ohm. Os transistores mais modernos costumam ter tensão de saturação menor, o resistor poderá ter um valor, por exemplo, de $0,5V/5A = \mathbf{0,1\ Ohm}$.

A dissipação é $P = 0,7 * 5 = 3,5$ Watts sugerindo um de **5** ou **10 Watts**. Esse valor de resistor se consegue enrolando fio de cobre fino sobre um resistor comum de fio. Foi o que fiz na minha fonte Soundy, aproveitando os resistores que lá estavam, de valor impróprio e enrolando fio 30 AWG. Não há problema com a indutância criada.

Para completar, o cálculo do transformador.

Temos uma queda de 0,7 Volt no resistor, mais 1 Volt no transistor; se a fonte deve entregar, por exemplo, 13,8V então no capacitor eletrolítico deve existir no mínimo (incluindo o vale no *ripple* observável com osciloscópio) $13,8 + 1 + 0,7 = 15,5V$.

Se for retificação em ponte há 2V de perda nos diodos, portanto $15,5 + 2 = 17,5V$. Se for transformador com CT então somente um diodo em série, portanto 1V, teremos 16,5-0-16,5V. Usando diodos *Schottky* modernos isso será menor, melhorando eficiência.

A tensão será maior por 1,4 vezes (tensão de pico), mas quando houver consumo de corrente ela irá cair.

Isso dá uma aproximação prática para nosso uso. Poderia incluir a queda no transformador, deve ser menor que 1 Volt.

Não falei nada do transistor *Darlington*, necessário dependendo da corrente, o que introduz mais uma junção PN de queda de tensão.

De Marco, PY2WM