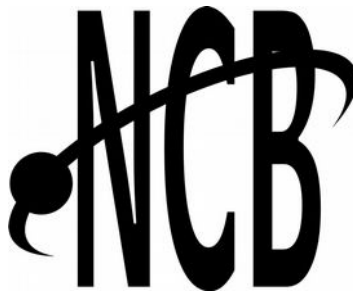


Newton C. Braga

BANCO DE CIRCUITOS - Volume 20

**100 CIRCUITOS DE FONTES
VOLUME 2**

Editora Newton C. Braga
São Paulo - 2014



Instituto NCB

www.newtonbraga.com.br
leitor@newtonbraga.com.br

BANCO DE CIRCUITOS – V.20 - 100 CIRCUITOS DE FONTES - V2

Autor: Newton C. Braga

São Paulo - Brasil - 2014

Palavras-chave: Eletrônica - Engenharia Eletrônica - Componentes – Circuitos práticos – Coletânea de circuitos – Projetos eletrônicos – Fontes - SMPS

Copyright by
INSTITUTO NEWTON C BRAGA.
1ª edição

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução total ou parcial, por qualquer meio ou processo, especialmente por sistemas gráficos, microfilmicos, fotográficos, reprográficos, fonográficos, videográficos, atualmente existentes ou que venham a ser inventados. Vedada a memorização e/ou a recuperação total ou parcial em qualquer parte da obra em qualquer programa juscibernético atualmente em uso ou que venha a ser desenvolvido ou implantado no futuro. Essas proibições aplicam-se também às características gráficas da obra e à sua editoração. A violação dos direitos autorais é punível como crime (art. 184 e parágrafos, do Código Penal, cf. Lei nº 6.895, de 17/12/80) com pena de prisão e multa, conjuntamente com busca e apreensão e indenização diversas (artigos 122, 123, 124, 126 da Lei nº 5.988, de 14/12/73, Lei dos Direitos Autorais).

Diretor responsável: Newton C. Braga

Diagramação e Coordenação: Renato Paiotti

Índice

Apresentação.....	6
Introdução.....	7
1 - Fonte de 12 V x 500 mA.....	9
2 - Fonte de 9 V x 40 mA.....	10
3 - Fonte de 6 V x 1 A.....	11
4 - Fonte de 5 V x 4 A.....	12
5 - Regulador de 10 V de Alta Estabilidade.....	13
6 - Regulador de 10 A.....	14
7 - Fonte Transistorizada Regulada por Zener.....	15
8 - Fonte TTL de 5 V.....	16
9 - Fonte de 6 V x 1 A (2).....	17
10 - Regulador de -15 V x 300 mA.....	19
11 - Fonte de 9 V.....	20
12 - Eliminador de Bateria de 6 V.....	21
13 - Fonte de 4,1 V x 35 mA.....	22
14 - Eliminador de Bateria de 9 V.....	23
15 - Fonte Estabilizada de 9 V x 250 mA.....	24
16 - Fonte 3,5 V x 10 mA.....	25
17 - Fonte de 5 V x 1,25 A.....	26
18 - Fonte de 18 V x 1 A.....	27
19 - Fonte de 5 V e 12 V.....	28
20 - Regulador Negativo de 5 V.....	29
21 - Conversor de 12 V Para 6 V.....	30
22 - Fonte de 5 V x 200 mA.....	31
23 - Fonte Fixa de 1 A com CI 78xx.....	32
24 - Fonte com Regulador Negativo.....	33
25 - Fonte Sem Transformador.....	34
26 - Fonte de Corrente Constante.....	36
27 - Fonte Simétrica.....	37
28 - Fonte de 12 V x 7 A.....	38
29 - Fonte Simétrica de 6 V.....	40
30 - Regulador Tradicional com o LM723.....	41
31 - Fonte Variável com o LM315 ou LM350.....	42
32 - Fonte de Alta Tensão (inversor).....	44

33 - Fonte TTL com o LM723.....	46
34 - Regulador de Tensão Darlington.....	47
35 - Regulador de Tensões Alternadas.....	48
36 - Regulador Múltiplo com Diodo.....	49
37 - Regulador Zener Para Polarização de Transistor.....	50
38 - Regulador de Corrente.....	51
39 - Regulador de Corrente (2).....	52
40 - Regulador de 5 a 30 V com 1,5 A.....	53
41 - Regulador de 26 V x 15 A.....	54
42 - Regulador de 22 a 30 V com 10 A.....	55
43 - Regulador de 10 V.....	56
44 - Micro Regulador de Tensão.....	57
45 - Regulador Ajustável de Corrente.....	58
46 - Regulador de Tensão Alternada.....	59
47 - Regulador de Alta Tensão de Entrada.....	60
48 - Conversor de 12 V Para 20 V com o 555.....	61
49 - Conversor de 15 V para 24 V com o 555.....	62
50 - Conversor de +15 V para -12 V com o 555.....	63
51 - Conversor de 5 V para 400 V.....	64
52 - Multiplicador de Tensão CMOS.....	65
53 - Triplicador de Tensão.....	67
54 - Multiplicador DC com o 555.....	68
55 - Fonte de 55 V para Circuitos Híbridos.....	69
56 - Fonte para Recuperação de Eletrolíticos.....	70
57 - Fonte Estabilizada sem Zener.....	71
58 - Fonte 0-12 V com 500 mA.....	72
59 - Regulador de Tensão sem Zener.....	73
60 - Fonte Simétrica Simples.....	74
61 - Fonte Simétrica com Transistores.....	75
62 - Fonte Simétrica com Diodos Zener.....	77
63 - Fonte Simétrica de 12 V x 80 mA.....	78
64 - Fonte Simétrica de 12 V a partir de 5 V com o 555.....	79
65 - Inversor de Potência.....	80
66 - Mini Fonte.....	81
67 - Fonte sem Transformador.....	82
68 - Fonte de 0 a 20 V x 1 A.....	84
69 - Fonte Chaveada com o 723.....	85

70 - Zener Bipolar com o 741.....	87
71 - Fonte Escalonada de Baixa Tensão.....	88
72 - Fonte de Alta Tensão.....	90
73 - Fonte sem Transformador.....	92
74 - Fonte de 22,5 V.....	93
75 - Fonte de 1 kV.....	94
76 - Fonte Multi-Tensão.....	95
77 - Fonte Variável de 1,2 V a 25 V x 3 A.....	96
78 - Tensão Diferente para Reguladores Fixos.....	97
79 - 78xx Controlado por Luz.....	98
80 - Referência de Tensão Ajustável.....	99
81 - Fonte Chaveada de Corrente Constante.....	100
82 - Fonte Isolada de Alta Tensão.....	101
83 - Inversor Controlado por Tensão.....	102
84 - Divisor de Tensão com Diodo.....	103
85 - Fonte de Corrente Constante com Operacional.....	104
86 - Fonte de Corrente Constante com Transistor.....	105
87 - Fonte de Corrente de 20 mA.....	106
88 - Fonte Chaveada de 6 V x 50 mA.....	107
89 - Fonte Chaveada de 4,5 V a 30 V com 6 A.....	108
90 - Fonte Chaveada de 0 a 10 V com o 555.....	109
91 - Fonte de 13 V x 2 A.....	110
92 - Fonte de 13,6 V x 1 A.....	111
93 - Fonte de 12 V x 2,8 A.....	112
94 - Fonte de 6 a 30 V x 500 mA.....	113
95 - Fonte de 0 a 6,8 V x 5 mA.....	114
96 - Fonte Variável DC com Triac.....	115
97 - Fonte Variável DC com SCR.....	116
98 - Fonte Variável DC de Alta Tensão.....	117
99 - Variac com Triac.....	118
100 - Fonte Alternada com SCR de Alta Tensão.....	119
FONTES DE CORRENTE CONSTANTE.....	120
FONTES CHAVEADAS.....	128

Apresentação

Durante nossa longa carreira como escritor de artigos e livros técnicos, por diversas vezes abordamos o tema “coletânea de circuitos”, incluindo também informações. Assim, anteriormente, abordando este tema, publicamos as séries “Circuitos e Informações” (7 volumes) e “Circuitos e Soluções” (5 volumes) contendo centenas de circuitos úteis e informações técnicas de todos os tipos. As séries se esgotaram, o tempo passou, mas os leitores ainda nos cobram algo semelhante atualizado e que possa ser usado ainda em projetos de todos os tipos. De fato, circuitos básicos usando componentes discretos comuns, de transistores a circuitos integrados, são ainda amplamente usados como solução simples para problemas imediatos, parte de projetos mais avançados e até com finalidade didática atendendo à solicitação de um professor que necessita de uma aplicação para uma teoria. Assim, voltamos agora com esta série, mas com uma estrutura diferenciada, novos projetos e nova abordagem. O diferencial na abordagem será dividir os diversos volumes da série por temas. Assim, no nosso primeiro volume tivemos circuitos de áudio, depois circuitos de fontes, no terceiro, circuitos osciladores, e neste vigésimo volume, uma segunda seleção de circuitos de fontes. A primeira seleção está no volume 2 da série. Em nosso estoque de circuitos, coletados a partir de uma grande variedade de fontes, já temos mais de 8000 deles, muitos dos quais podendo ser acessados de forma dispersa no site. A vantagem de se ter estes circuitos organizados em volumes, além do acesso em qualquer parte, está na fácil localização de um circuito. As informações, por outro lado, serão agregadas aos circuitos. A maioria destes circuitos, colhidos em publicações que, em alguns casos, pode não ser muito atuais, recebe um tratamento especial com comentários, sugestões e atualizações que viabilizam sua execução mesmo em nossos dias. Enfim, com esta série, damos aos leitores a oportunidade de ter uma fonte de consulta de grande importância tanto para seu trabalho, como para seus estudos ou simples como hobby.

Introdução

Depois do sucesso do Banco de Circuitos no meu site e das coleções esgotadas de Circuitos e Informações e Circuitos e Soluções, levo aos meus leitores uma coletânea de circuitos selecionados de minha enorme coleção de documentos técnicos e livros. Durante minha vida toda colecionei praticamente todas as revistas técnicas de eletrônica estrangeiras, dos Estados Unidos, França, Espanha, Itália, Alemanha, Argentina e até mesmo do Japão, possuindo assim um enorme acervo técnico. Não posso reproduzir os artigos que descrevem os projetos que saem nessas revistas, por motivos ditados pela lei dos direitos autorais, mas a mesma lei permite que eu utilize uma figura do texto, com citação, comentando seu conteúdo para efeito de informação ou complementação de um conteúdo maior. É exatamente isto que faço na minha seção no site e também disponibilizo neste livro. Estou selecionando os principais circuitos destas publicações, verificando quais ainda podem ser montados em nossos dias, com a eventual indicação de componentes equivalentes, fazendo alterações que julgo necessárias e disponibilizando-os aos nossos leitores. Para o site já existem mais de 8000 circuitos, no momento que escrevo este livro, mas a quantidade aumenta dia a dia. Acesse o site, que ele poderá lhe ajudar a encontrar aquela configuração que você precisa para seu projeto. Os 100 circuitos selecionados para esta edição da série são apenas uma pequena amostra do que você vai encontrar no site. Para esta edição escolhemos mais uma remessa com 100 circuitos de fontes, já que a primeira remessa, no volume 1, não correspondeu a tudo que temos em nosso estoque.

Newton C. Braga

Volumes Anteriores:

Volume 1 - 100 Circuitos de áudio

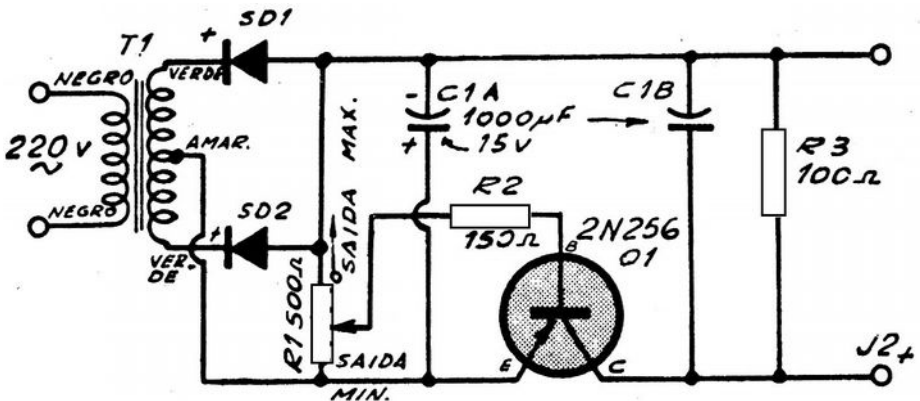
Volume 2 - 100 Circuitos de fontes

Volume 3 - 100 Circuitos osciladores

- Volume 4 - 100 Circuitos de potência
 - Volume 5 - 100 Circuitos com LEDs
 - Volume 6 - 100 Circuitos de rádios e transmissores
 - Volume 7 - 100 Circuitos de Filtros
 - Volume 8 - 100 Circuitos de Alarmes e Sensores
 - Volume 9 - 100 Circuitos de Testes e Instrumentação
 - Volume 10 - 100 Circuitos de Tempo
 - Volume 11 - 100 Circuitos com Operacionais
 - Volume 12 - 100 Circuitos de Áudio 2
 - Volume 13 - 100 Circuitos com FETs
 - Volume 14 - 100 Circuitos Diversos
 - Volume 15 - 100 Circuitos com LEDs e Displays
 - Volume 16 - 100 Circuitos de Potência 2
 - Volume 17 - 100 Circuitos Automotivos
 - Volume 18 - 100 Circuitos de Efeitos de Luz e Som
 - Volume 19 - 100 Circuitos Fotoelétricos
 - Como Testar Componentes em quatro volumes
 - Como Fazer Montagens
 - Os segredos no Uso do Multímetro
-

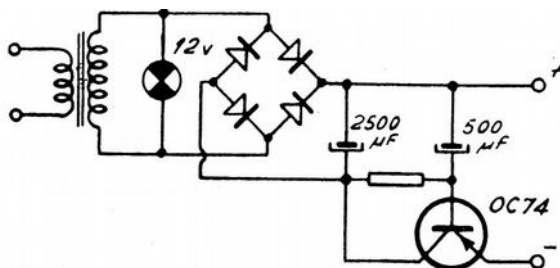
1- Fonte de 12 V x 500 mA

Esta antiga fonte de alimentação variável com transistor PNP foi obtida numa publicação argentina da década de 1970. O circuito pode ser montado com um transistor TIP32 e os diodos podem ser os 1N4002 ou 1N4004. O transformador deve ter secundário de 12 V x 500 mA e o transistor deve ser dotado de radiador de calor. A fonte não possui proteção contra curto-circuitos na saída. Tensões em outras faixas podem ser obtidas com alteração do transformador na faixa de 5 a 9 V.



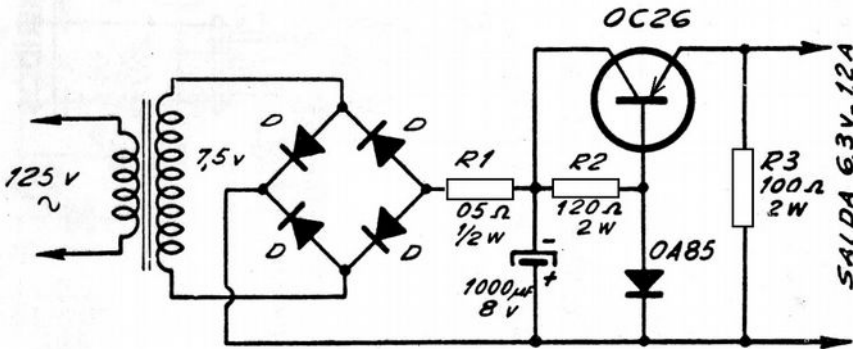
2- Fonte de 9 V x 40 mA

Esta fonte foi encontrada numa velha publicação argentina de 1973. O transistor pode ser o BC558. Os diodos podem ser 1N4002 e o transformador tem enrolamento secundário de 9 V com 50 mA ou mais. A lâmpada indicadora de 20 mA, não acende com o brilho máximo e é opcional. O circuito não tem regulagem e o resistor é de 1k. Os capacitores podem ter valores de 2 200 uF e 470 uF em lugar dos originais de valores não padronizados atualmente.



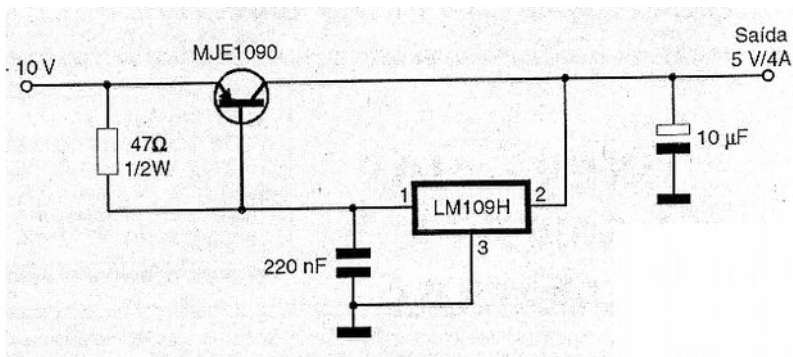
3- Fonte de 6 V x 1 A

Esta pequena fonte de uma publicação dos anos 1970 usa um transistor de germânio. Podemos usar um transistor de silício como o TIP32 e em lugar do OA85 um zener de 6V6 (6,6 V) ou próximo. No caso do zener, observe que a simbologia é outra. O transistor deve ser dotado de dissipador e o secundário do transformador deve ter 1 ou 1,2 A. Os diodos podem ser os 1N4002. O emissor do transistor é a saída.



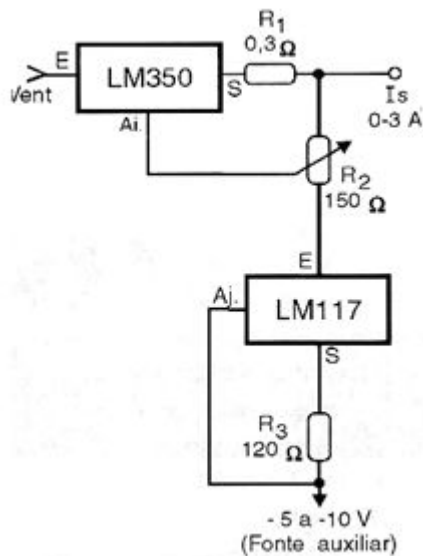
4 - Fonte de 5 V x 4 A

Com este regulador podemos ter correntes de até 4 ampères com 5V na saída. O transistor pode ser substituído por equivalentes Darlingtons de 10 A e deve ser montado num bom radiador de calor. O sufixo H indica que o LM109 tem invólucro metálico com pinagem mostrada junto ao diagrama.



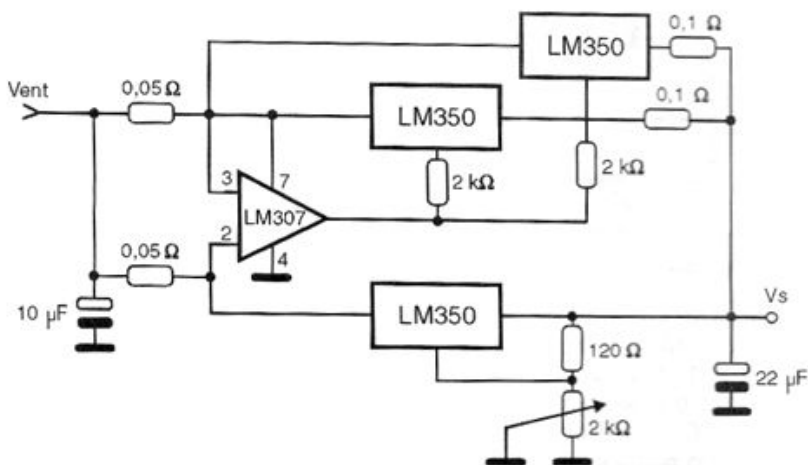
5 - *Regulador de 10 V de Alta Estabilidade*

Alta estabilidade é a principal característica do circuito regulador de 10 V mostrado na figura e sugerido pela National Semiconductor. O circuito integrado deve ser montado num radiador de calor e os resistores usados são de precisão com uma tolerância de 1%. A tensão de entrada é de 15 V.



6 - *Regulador de 10 A*

O circuito da figura é sugerido pela National Semiconductor podendo servir de base para uma excelente fonte ajustável de 1,2 a 25 V com corrente de saída de até 10 ampères. Todos os circuitos integrados devem ser montados em bons radiadores de calor. Os resistores de 0,1 ohms em série com os reguladores devem ser de fio de pelo menos 2 W de dissipação. A tensão de entrada precisa ser pelo menos 2 V maior que a tensão desejada na saída no ponto máximo. As trilhas de circuito impresso para a montagem deste circuito regulador têm que ser largas o suficiente para que possam trabalhar com as elevadas intensidades das correntes de saída.



7- Fonte Transistorizada Regulada por Zener

Na figura apresentamos um circuito extremamente simples de uma fonte de tensão regulada por diodo zener. Dependendo do transistor usado podemos obter correntes de até alguns ampères de saída. Observamos que o diodo zener deve ter uma tensão de 0,6 V a mais do que a tensão desejada na saída, já que existe uma queda de tensão dessa ordem na junção base-emissor do transistor. A potência dissipada pelo transistor, que deve ser montado num bom radiador de calor será dada pelo produto da diferença entre a tensão de entrada e saída, pela corrente drenada pela carga. A dissipação do diodo zener é função do ganho do transistor, devendo ser determinada a corrente nesse componente e multiplicada pela sua tensão. Aplicações típicas desta fonte estão na alimentação de pequenos dispositivos de baixas tensões (entre 3 e 12 V) que precisem de correntes até 1 A aproximadamente.

