

Newton C. Braga

BANCO DE CIRCUITOS - Volume 21

**100 CIRCUITOS DE OSCILADORES
VOLUME 2**

Editora Newton C. Braga
São Paulo - 2014



Instituto NCB

www.newtoncbraga.com.br
leitor@newtoncbraga.com.br

**BANCO DE CIRCUITOS – V.21 - 100 CIRCUITOS DE
OSCILADORES - V2**

Autor: Newton C. Braga
São Paulo - Brasil - 2014

Palavras-chave: Eletrônica - Engenharia Eletrônica -
Componentes – Circuitos práticos – Coletânea de circuitos –
Projetos eletrônicos – Osciladores – RF - Áudio

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 - Oscilador Modulado.....	9
2 - Oscilador de 100 kHz za 1 MHz.....	10
3 - Oscilador de 1 kHz.....	11
4 - Astável com Transistor PNP.....	12
5 - Oscilador de 1 kHz (2).....	13
6 - Oscilador de Dois Transistores.....	14
7 - Oscilador Modulado 4093.....	15
8 - Astável com Transistores.....	16
9 - Oscilador Hartley de Áudio.....	17
10 - Oscilador de Relaxação com Transistores.....	18
11 - Astável com o 4047.....	19
12 - Oscilador Controlado 555.....	20
13 - Oscilador Controlado 4093.....	21
14 - Gerador de Pulsos Variáveis.....	22
15 - Oscilador Retangular de 1 kHz.....	23
16 - Oscilador Pierce a Cristal.....	24
17 - VCO com o 4024.....	25
18 - VCO TTL com o 74123.....	26
19 - VCO de Alta Frequência com Transistor.....	28
20 - VCO com Comparador de Tensão.....	29
21 - VCO com Operacional.....	30
22 - VCO com Controle por Potenciômetro.....	31
23 - VCO CMOS com o 4049.....	32
24 - VCO CMOS	33
25 - Oscilador XTAL com Comparador.....	34
26 - Oscilador XTAL até 30 MHz.....	35
27 - Oscilador XTAL com o 4001.....	36
28 - Oscilador XTAL para 27 MHz.....	37
29 - Oscilador XTAL com o 4060.....	38
30 - Oscilador XTAL até 65 MHz.....	39
31 - Oscilador XTAL até 110 MHz.....	40
32 - Oscilador XTAL até 3 MHz.....	41

33 - Oscilador XTAL até 500 kHz.....	42
34 - Oscilador XTAL até 100 kHz.....	43
35 - Oscilador com MOSFET de Dupla Comporta.....	44
36 - Oscilador de Alta Potência.....	45
37 - Oscilador de VHA.....	47
38 - Oscilador de Frequência Variável com Varicap.....	49
39 - Oscilador de Frequência Variável.....	50
40 - Oscilador de Sobretom.....	51
41 - Gerador de Ondas Quadradas.....	52
42 - Oscilador de 100 MHz.....	53
43 - Oscilador de Potência para 100 kHz.....	54
44 - Gerador de Pulsos Aleatórios.....	55
45 - Oscilador de Duas Frequências.....	56
46 - Oscilador TTL com o 7414.....	57
47 - Gerador Dente de Serra com PUT.....	58
48 - Oscilador Retangular de 100 mA.....	59
49 - Oscilador de Potência de 1 MHz.....	60
50 - Oscilador de 3 a 30 MHz.....	61
51 - Oscilador de 3 Tons.....	62
52 - Oscilador de Relaxação com o 741.....	63
53 - Oscilador de Potência com o 741.....	64
54 - Oscilador de Duplo T com o 741.....	65
55 - Oscilador XTAL de 500 kHz a 30 MHz.....	66
56 - Oscilador de Sobretom com Cristal.....	67
57 - Oscilador Pierce com Cristal.....	68
58 - Oscilador XTAL em Sobretom.....	69
59 - Oscilador XTAL de 4 a 20 MHz.....	70
60 - Oscilador XTAL 7400.....	71
61 - Oscilador XTAL 7402.....	72
62 - Oscilador XTAL 4001.....	73
63 - Gerador de Alta Frequência Econômico.....	74
64 - Oscilador Dente de Serra.....	76
65 - Oscilador de Relaxação com SCR.....	78
66 - Astável 4001.....	80
67 - Astável de 500 Hz a 5 kHz com o 4001.....	81
68 - Oscilador de 1 kHz com o 4001.....	82
69 - Oscilador Ponte de Wien.....	83

70 - Oscilador Senoidal Ponte de Wien.....	84
71 - Oscilador Ponte de Wien com AGC.....	85
72 - Oscilador Por Deslocamento de Fase.....	86
73 - Oscilador Por Deslocamento de Fase (2).....	88
74 - Oscilador em Quadratura.....	89
75 - Oscilador de Bubba.....	91
76 - Oscilador de Dupla Frequência.....	93
77 - Gerador de Pulsos Aleatórios (2).....	94
78 - Oscilador Controlado Por Temperatura.....	95
79 - Oscilador de Potência.....	96
80 - Astável com o 4047.....	97
81 - Gerador Triangular.....	98
82 - Oscilador UJT de Áudio.....	99
83 - Oscilador Hartley com Transistor Bipolar.....	100
84 - Oscilador Collpits com Transistor.....	101
85 - Oscilador Ajustável a Cristal.....	102
86 - Oscilador Ajustável a Cristal (2).....	103
87 - Oscilador a Cristal Harmônico.....	104
88 - Oscilador Ajustável a Cristal (3).....	105
89 - VXO.....	106
90 - VXO com Grande Faixa de Variação.....	107
91 - VCO – Oscilador Controlado Por Tensão.....	108
92 - Oscilador Hartley com Transistor.....	109
93 - Oscilador com MOSFET de Dupla Comporta.....	110
94 - Oscilador de VHF e UHF.....	111
95 - Oscilador de Alta Potência.....	113
96 - Oscilador Colpitts de 7 MHz.....	115
97 - Oscilador FET de Sobretom.....	116
98 - Oscilador de 3 a 10 MHz.....	117
99 - Oscilador com Inversores.....	118
100 - Gerador de Salva de Tom.....	119
CRISTAIS - O RÍTMO DA ELETRÔNICA.....	120

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 primeiro volume, uma segunda seleção de circuitos de osciladores. A primeira seleção está no volume 3 da série. Em nosso estoque de circuitos, coletados de uma grande variedade de fontes, já temos mais de 8000 deles, muitos dos quais podendo ser acessados de forma dispersa no site do autor. 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, será agregadas aos circuitos, com links internos, o que só é possível numa publicação digital. 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 em seus tablets, Iphones, Ipads, PCs, notebooks e outras mídias uma fonte de consulta de grande importância tanto para seu trabalho, como para seus estudos ou simples como hobby.

Newton C. Braga

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 completos 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 5000 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 uma remessa com 100 circuitos de de osciladores já que a primeira remessa, no volume 3, não conseguiu abrengrer tudo que temos em nosso estoque.

Newton C. Braga

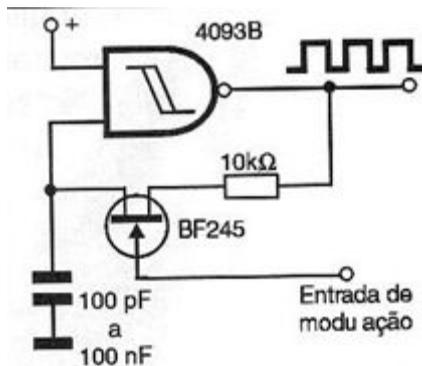
Volumes Anteriores:

- 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
- Volume 20 – 100 Circuitos de Fontes 2

- Como Testar Componentes em quatro volumes
- Como Fazer Montagens
- Os segredos no Uso do Multímetro

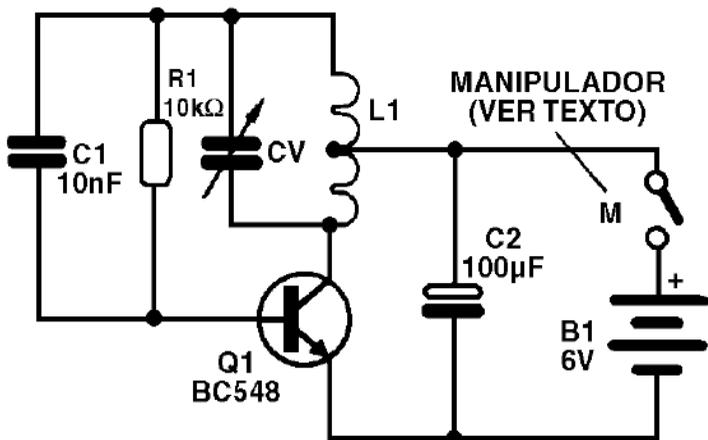
1- *Oscilador Modulado*

O oscilador retangular apresentado na figura faz uso de uma das quatro portas NAND de um circuito integrado 4093 e se caracteriza por poder ser modulado em frequência. Um sinal aplicado à comporta do transistor de efeito de campo BF245 (FET) altera a resistência do circuito de carga e descarga do capacitor que determina a frequência do sinal produzido. O circuito pode gerar sinais que vão desde alguns hertz até perto de 4 MHz com alimentação de 10 volts. O sinal modulador pode variar de -1 a +6 V de amplitude. O resistor de 10 k ohms pode ser alterado em função da profundidade e da faixa de modulação desejada. A alimentação para o circuito pode ser feita com tensões de 3 a 15 volts e o sinal gerado tem forma de onda retangular.



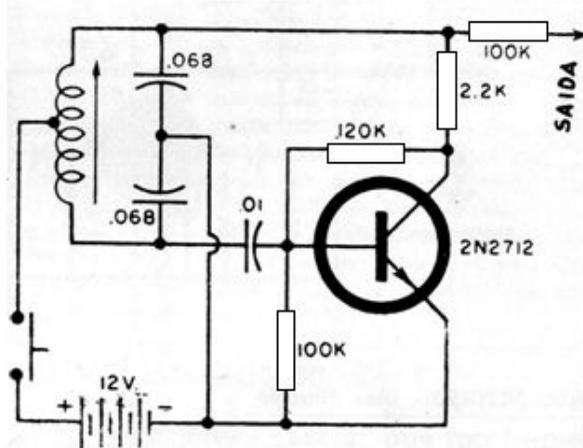
2 - Oscilador de 100 kHz za 1 MHz

Este circuito pode gerar sinais de 100 kHz a 1 MHz dependendo da bobina L1. Para a faixa de ondas médias ela deve ter de 80 a 100 espiras de fio 28 ou 30 AWG num bastão de ferrite com tomada central. Para frequências mais baixas, aumente o número de espiras. O circuito funciona como um transmissor de CM ligando-se o manipulador no ponto indicado. O alcance como transmissor pode ser aumentado ligando-se uma antena ao coletor do transistor. CV é um capacitor variável obtido de um rádio transistorizado AM fora de uso.



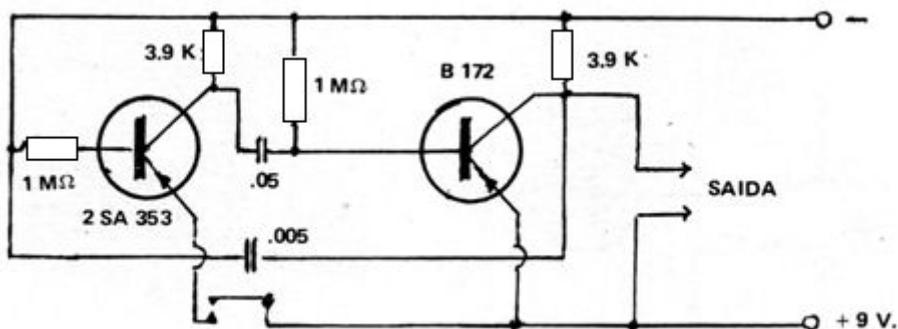
3 - Oscilador de 1 kHz

Este circuito foi encontrado numa publicação argentina de 1973. Ele utiliza uma bobina de AM comum (50 + 50 espiras de fio 28 AWG) para gerar um sinal de aproximadamente 1 KHz. A frequência exata pode ser obtida deslocando-se a bobina sobre o bastão de ferrite. O transistor pode ser um equivalente moderno como o BC548. A alimentação pode ser feita com tensões de 9 a 12 V. O sinal gerado é senoidal. O sinal pode ser retirado do coletor do transistor ou de uma segunda bobina acoplada à bobina osciladora.



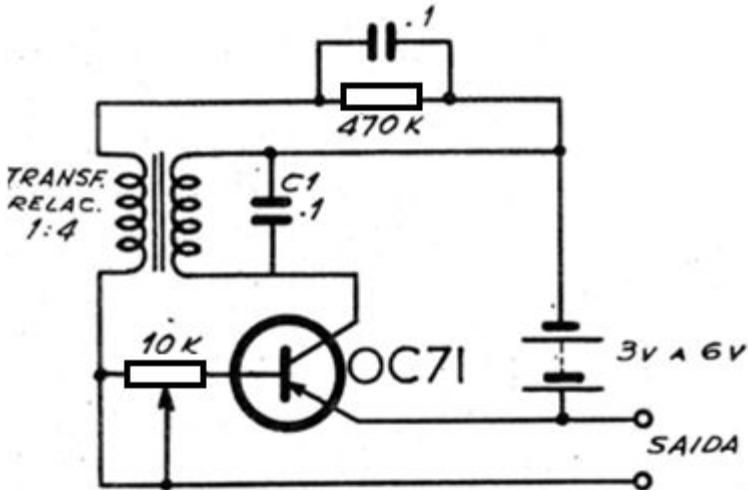
4 - **Astável com Transistor PNP**

Este astável para a faixa de áudio pode ser usado como injetor de sinais ou alarme. O circuito é de uma publicação dos anos 1970, utilizando transistores de germânio da época. O circuito funcionará com transistores PNP atuais, como o BC558 e alimentação de 6 a 9 V. Os capacitores determinam a frequência de operação, podendo ser alterados. Para reprodução sonora pode ser usada uma cápsula piezoelétrica. Os capacitores podem ter valores comerciais atuais.



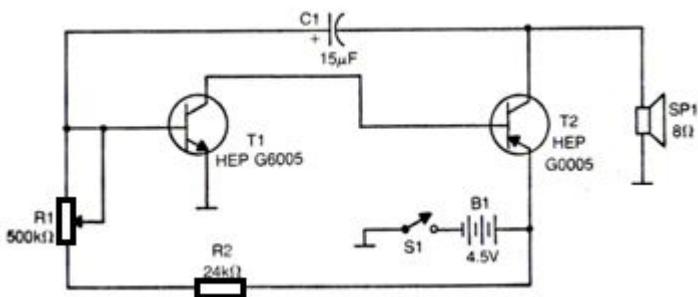
5 - Oscilador de 1 kHz (2)

Este circuito faz uso de transistor de germânio, mas pode ser montado com um transistor de silício como o BC558 e até um BC58 se invertermos a polaridade da alimentação. O transformador é um driver para transistores. O circuito pode ser alimentado por duas ou quatro pilhas. O circuito é de uma antiga publicação argentina dos anos 70. O capacitor de .1 é na verdade 100 nF.



6 - Oscilador de Dois Transistores

Esta configuração é bastante tradicional, aparecendo em diversas publicações do mundo inteiro. Esta é de uma publicação americana de 1978 com transistores da Raytheon que não mais existem. Podemos usar para T1 o BC548 e para T2 o BC558. A alimentação pode ser feita com tensões de 3 a 6 V e R1 pode ser um potenciômetro atual de 470 k. C1 determina o som, podendo ser reduzido para um som mais agudo. Valores entre 47 nF a 15 μ F podem ser usados.



7- Oscilador Modulado 4093

O oscilador retangular apresentado faz uso de uma das quatro portas NAND de um circuito integrado 4093 e se caracteriza por poder ser modulado em frequência. Um sinal aplicado à comporta do transistor de efeito de campo BF245 (FET) altera a resistência do circuito de carga e descarga do capacitor que determina a frequência do sinal produzido. O circuito pode gerar sinais que vão desde alguns hertz até perto de 4 MHz com alimentação de 10 volts. O sinal modulador pode variar de -1 a +6 V de amplitude. O resistor de 10 k ohms pode ser alterado em função da profundidade e da faixa de modulação desejada. A alimentação para o circuito pode ser feita com tensões de 3 a 15 volts e o sinal gerado tem forma de onda retangular.

