

BANCO DE CIRCUITOS

VOLUME 12

100 CIRCUITOS DE



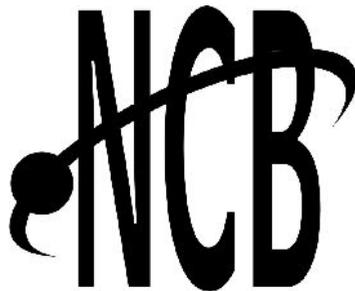
ÁUDIO - 2

NCB

BANCO DE CIRCUITOS

Volume 12

**100 CIRCUITOS DE
ÁUDIO - 2**



Instituto NCB

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

BANCO DE CIRCUITOS – V.12 - 100 CIRCUITOS DE ÁUDIO - 2

Autor: Newton C. Braga

São Paulo - Brasil - 2013

Palavras-chave: Eletrônica - Engenharia Eletrônica - Componentes – Reparação – Service – Projetos – Som – Áudio – Amplificadores – Pré-amplificadores

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, microfílmicos, 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.....	9
Introdução.....	11

1. Alto-Falante Como Microfone.....	13
2. Filtro Para Fones.....	14
3. Reforçador Para Fones.....	15
4. Pré-Amplificador Para Microfone.....	16
5. Pré-Amplificador de Um Transistor.....	17
6. Pré-Amplificador de Uso Geral.....	18
7. Pré-Amplificador de Baixa Impedância.....	19
8. Pré-Amplificador Para Cápsula Cerâmica.....	20
9. Pré-Amplificador Para Cabeça Magnética.....	21
10. Pré-Amplificador de Dois Transistores.....	22
11. Filtro de Áudio.....	23
12. Mini Amplificador Para Fones.....	24
13. Recuperador de Fitas Cassete.....	25
14. Amplificador de Volume Constante.....	26
15. Filtro Contra Roncos.....	27
16. Pedal de Distorção.....	28
17. Amplificador Alternativo CK722.....	29
18. Compressor de Áudio.....	30
19. Amplificador Para Microfone de Alta Impedância.....	31
20. Booster Para Microfone.....	32
21. Filtro de Chiado.....	33
22. Amplificador de Uso Geral Antigo.....	34
23. Distorcedor com Operacional.....	35
24. Distorcedor Para Guitarra.....	36
25. Pré-Amplificador de 60 dB.....	37
26. Eliminador de Roncos.....	38
27. Controle de Volume Por Toque.....	39
28. Simples Amplificador.....	40
29. Som de Chuva e Vento.....	41
30. Controle de Tom Baxandall.....	42
31. Amplificador de Uso Geral Push-Pull.....	43

32. Amplificador de 0,3 W a 1 W com o LM386.....	44
33. Amplificador Transistorizado de 2 W.....	46
34. Amplificador Transistorizado de 5 W.....	47
35. Amplificador Darlington.....	48
36. Amplificador com Um MOSFET.....	49
37. Adaptador Telefônico Para Gravação.....	50
38. Booster de Agudos.....	51
39. Amplificador de 2,5 W com o LM380.....	52
40. Amplificador Para Fone.....	53
41. Amplificador Para Microfone.....	54
42. Indicador de Balanço Para Estéreo.....	55
43. Amplificador de Uso Geral.....	56
44. Adaptador de Impedância.....	57
45. Intercomunicador com o LM388.....	58
46. Amplificador de 7 W com o TBA810.....	59
47. Pré-Amplificador Para Fonocaptor Cerâmico.....	60
48. Interface Cassete-Micro.....	61
49. Efeito Especial Para Guitarra.....	62
50. Misturador de Áudio.....	63
51. Amplificador Separador.....	64
52. Pré-Amplificador Para Microfone Dinâmico.....	65
53. Pré-Amplificador de Baixa Impedância.....	66
54. Amplificador de Áudio Potente.....	67
55. Intercomunicador Transistorizado.....	68
56. Captador Sônico.....	69
57. Amplificador de Alta Potência com o SI-1050G.....	70
58. Amplificador de Alta Potência com o SI-1050G (2).....	71
59. 15 W em Ponte com o TDA2002.....	72
60. Amplificador de 2 x 12 W ou 1 x 24 W com o TDA151073	73
61. Amplificador de 10 W com o TCA940.....	75
62. Amplificador de 10 W com o TDA2870.....	76
63. Amplificador de 8 W com o TDA1037.....	77
64. Amplificador de 8 W com o LM383.....	78
65. Amplificador de Alta Potência com MOSFET.....	79
66. Intercomunicador Transistorizado.....	80
67. Pré-Amplificador Para Microfone.....	81
68. Intercomunicador Transistorizado (3).....	82

69. Amplificador de Super-Agudos.....	83
70. Fuzz.....	84
71. Pré-Amplificador Para Microfone (2).....	85
72. Unidade de Controle de Tom.....	86
73. Pré-Amplificador de Uso Geral.....	87
74. Pré-Amplificador Para Microfone (2).....	88
75. Amplificador Para Cabeça Magnética.....	89
76. Pedal de Distorção.....	90
77. Expansor Estéreo.....	92
78. Voz de Telefone.....	93
79. Pré-Amplificador Para Guitarra.....	94
80. Mixer Simples.....	95
81. Amplificador de 1,8 W a 2,1 W com o TAA811.....	96
82. Mixer Simples.....	97
83. Amplificador de 15 W com o TDA2030.....	98
84. Amplificador de 15W.....	99
85. Amplificador BTL de 12 W.....	100
86. Amplificador de 20 W.....	101
87. Pré-Amplificador com Controle de Tom.....	102
88. Amplificador de Alta Potência com MOSFET (2).....	103
89. Pré-Amplificador Para Microfone Dinâmico.....	104
90. Gerador de Tons Musicais.....	105
91. Amplificador de Alta Potência com MOSFET (3).....	106
92. Voz de Computador.....	107
93. Intercomunicador Push Pull Transistorizado.....	109
94. Amplificador de 8 W com o TDA2006.....	110
95. Amplificador Para Rádios Experimentais.....	111
96. Amplificador LM380.....	112
97. Pré-Amplificador com Três Impedâncias.....	113
98. Pré-amplificador com Três Entradas.....	114
99. Fuzz (2).....	115

Anexos.....116

Capacitores em Áudio.....	116
AMPLIFICADORES OPERACIONAIS EM ÁUDIO 120	
POTÊNCIA DE AMPLIFICADORES (PMPO, RMS, Pico,	
DIN, etc.).....	126

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 e seguindo a série neste décimo segundo teremos circuitos de áudio como amplificadores, pré-amplificadores, equalizadores, filtros, etc..

Em nosso estoque de circuitos, coletados de uma infinidade de fontes, já temos mais de 5000 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, 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 selecionada de minha enorme coleção disponível. 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 5 000 circuitos, no momento que escrevo este livro, mas a quantidade aumenta dia a dia.

Frequente o site, que ele poderá lhe ajudar a encontrar aquela configuração que você precisa para seu projeto. Os 100 circuitos selecionados para a primeira edição desta série e depois mais 100 para a segunda e assim por diante, já totalizando mais de 1 200 com este volume, são apenas uma pequena amostra do que você vai encontrar no site. Para esta edição escolhemos 100 circuitos de áudio com componentes comuns e de fácil obtenção na maioria dos casos. Observamos finalmente que alguns circuitos mostrados neste volume se enquadram em outras categorias, por exemplo, osciladores, amplificadores para

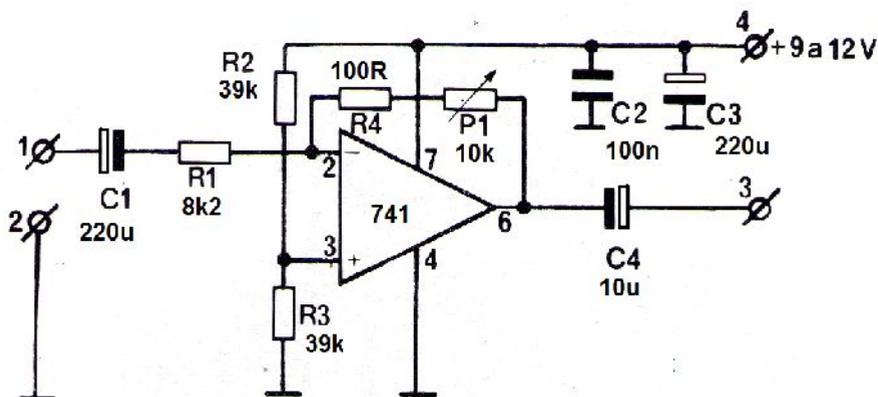
instrumentação, etc. Por esse motivo, alguns destes circuitos podem estar presentes também em outros volumes desta série.

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 e Displays
- 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 com Temporizador
- Volume 11 - 100 Circuitos com Operacionais
- Volume 12 - 100 Circuitos de Áudio 2

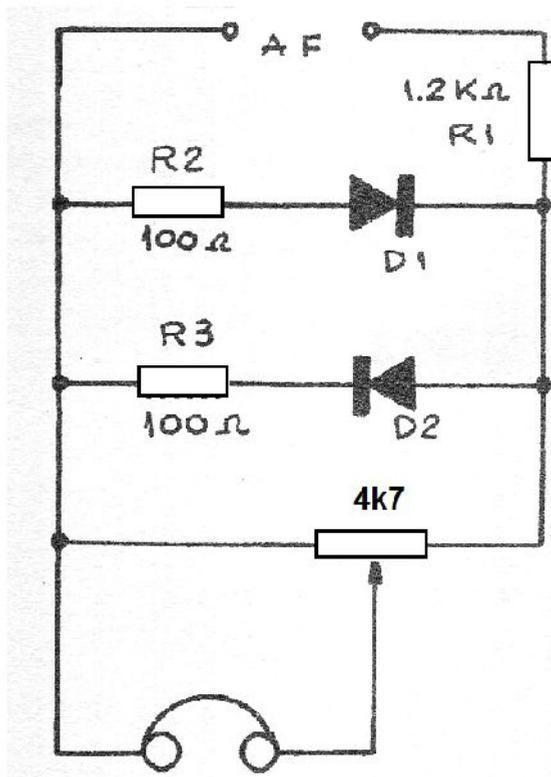
1. Alto-Falante Como Microfone

Este circuito é de uma revista espanhola Resistor de 1981. A revista não mais existe, mas o circuito é útil ainda hoje, possibilitando o uso de um pequeno alto-falante como microfone. Trata-se de um pré-amplificador de bom ganho com o circuito integrado 741. A alimentação pode ser feita com fonte ou bateria de 9 a 12 V. O consumo é muito baixo e os cabos de sinal devem ser blindados. Amplificadores operacionais equivalentes ao 741 podem ser utilizados.



2. Filtro Para Fones

Este simples filtro para fones de ouvido de baixa e média impedância foi obtido numa publicação argentina dos anos 1970. Os resistores podem ser alterados conforme a impedância do fone e os diodos podem ser os 1N4002 ou 1N4007. A impedância do fone pode ficar entre 8 e 600 ohms tipicamente. O circuito filtra os estalos e transientes que são desagradáveis quando se escutam sinais fracos.



3. Reforçador Para Fones

Este circuito se destina a amplificação de sinais para fones piezoelétricos ou de cristal. Para estes fones deve ser ligado em paralelo um resistor de 470 ohms. Conseguimos este circuito numa antiga publicação argentina dos anos 1970. O transistor também funciona com fones magnéticos de impedância acima de 500 ohms. O resistor deve ser obtido experimentalmente entre 22k e 220k conforme o fone utilizado e o transistor, que pode ser um BC558 em lugar do tipo original de germânio.

