

# ELÉCTRON 55

  
Cr\$ 25.000,00

**SENSORES E  
TRANSDUTORES**



**CB  
TRANSCÉPTOR  
(27MHz)**

**REFORÇADOR FM**

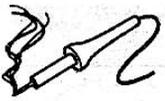
**LOCALIZADOR FM**

**MEDIDOR DE IONIZAÇÃO**

**IONIZADOR DE AMBIENTE**

**LOCOMOTIVA ELETRÔNICA**

**MEDIDOR DE UNIDADE CAPACITIVO**

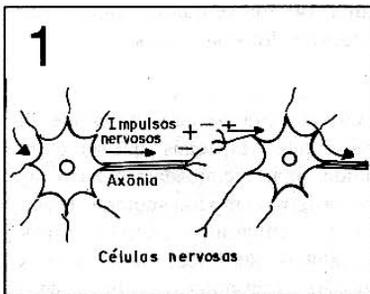


# MEDIDOR DE IONIZAÇÃO

## INTRODUÇÃO

A presença de íons num ambiente, pode ter diversos efeitos nas pessoas. Uma maior quantidade de íons negativos pode, por exemplo, ter efeito sobre o sistema nervoso como alívio de dores e doenças alérgicas, assim como sobre o humor das pessoas. Por outro lado, os íons positivos causam mal estares e até agravam problemas de dores de natureza grave, como por exemplo as provocadas por queimaduras e acidentes. Neste artigo, descrevemos um instrumento sensível que pode ajudar na determinação da quantidade de cargas que existe num ambiente.

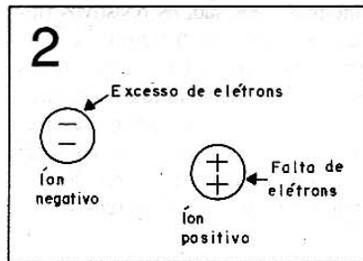
Ionizadores são usados para aliviar dores em hospitais e até mesmo em residências, causando melhorias em pessoas que possuem problemas alérgicos. O que ocorre, é que nas junções das células nervosas das pessoas, existem íons de sódio e potássio que são os responsáveis pela transmissão dos impulsos nervosos, que nada mais são do que correntes elétricas.



Os impulsos nervosos nada mais são do que correntes elétricas

Se cargas elétricas externas chegarem até esses pontos, a transmissão dos impulsos nervosos pode ser afetada com diversas conseqüências para o comportamento de uma pessoa, segundo revelam estudos médicos sérios.

Assim, verifica-se que a presença de íons negativos no meio ambiente, que nada mais são do que partículas com excesso de elétrons em suspensão na atmosfera, possui um efeito benéfico para a maioria das pessoas.



Íons são partículas carregadas eletricamente

O principal efeito dessas partículas é sobre problemas alérgicos e de dores, o que levou primeiramente a utilização de aparelhos ionizadores nos hospitais de queimados e de doenças alérgicas e posteriormente sua venda no comércio especializado de muitos países.

Mas não é qualquer íon que tem bons efeitos sobre as pessoas. Os íons negativos (excesso de elétrons) são os mais benéficos, causando alívios em pessoas que possuem alergias e queimaduras ou mesmo dores conseqüentes de ferimentos profundos.

Já, os íons positivos (partículas com

falta de elétrons) parecem agravar problemas das pessoas que possuem alergias, dores devidas a ferimentos e queimaduras.

Isso explica porque certos ambientes, como por exemplo os forrados por carpetes, parecem influenciar de maneira tão acentuada as pessoas com tais problemas.

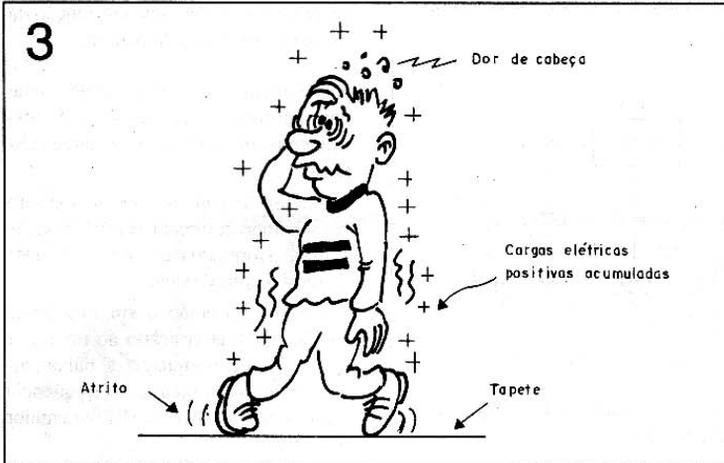
O atrito dos sapatos com estes tapetes gera cargas estáticas, normalmente positivas que se acumulam nas pessoas e são responsáveis por dores de cabeça, mal-estares e outros problemas.

Andar de carro para algumas pessoas pode também trazer os mesmos problemas, pois isolado do chão por rodas de borracha, o carro tende a acumular cargas num dia seco e estas podem afetar o comportamento de quem está no seu interior.

Isso explica porque pode ter eficiência, as pequenas pontas de metal penduradas em veículos, que servem para descarregar a eletricidade acumulada tanto pelo contacto com o chão, como pelo fato de cargas elétricas tenderem a escapar pelos objetos pontudos.

O fato é que já existem ionizadores disponíveis à venda, mas o problema maior é saber quanto de íons eles produzem.

Para medir a ionização descrevemos neste artigo a montagem de um aparelho simples que uma vez calibrado pode ser usado como referência para comparação da eficiência de ionizadores ou



Cargas positivas acumuladas causam mal-estar

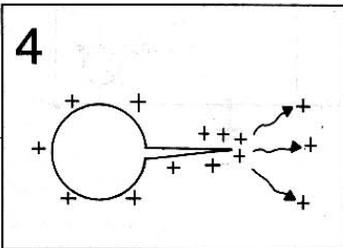
mesmo para determinar se um ambiente está ou não "carregado" de maneira imprópria.

Fazendo experiências e testes, com a utilização do ionizador descrito em outro artigo nesta mesma edição, o leitor poderá vir a corrigir a quantidade de ânions (íons negativos) de certos ambientes, causando muito benefício para a saúde.

## COMO FUNCIONA

A idéia básica consiste em se detectar a corrente de fuga numa pequena câmara de ionização, por onde pode circular o ar ambiente.

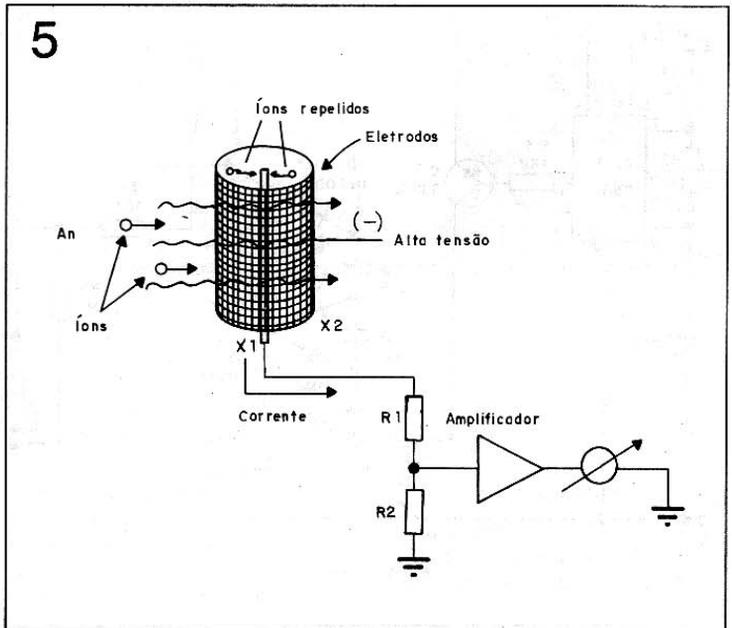
Esta câmara consta de um eletrodo vertical e um tubo de tela que o envolve conforme mostra a figura 5.



As cargas se acumulam nas pontas de um corpo carregado por onde tendem a escapar

Aplicando um potencial negativo na tela, os íons positivos do ar são atraídos e os íons negativos são repelidos em direção ao eletrodo central X2 onde são captados.

Forma-se então um fluxo de cargas (corrente) que depende da quantidade de íons repelidos. Este fluxo é aplicado então a entrada de um sensível amplificador operacional com transistor de



O sensor

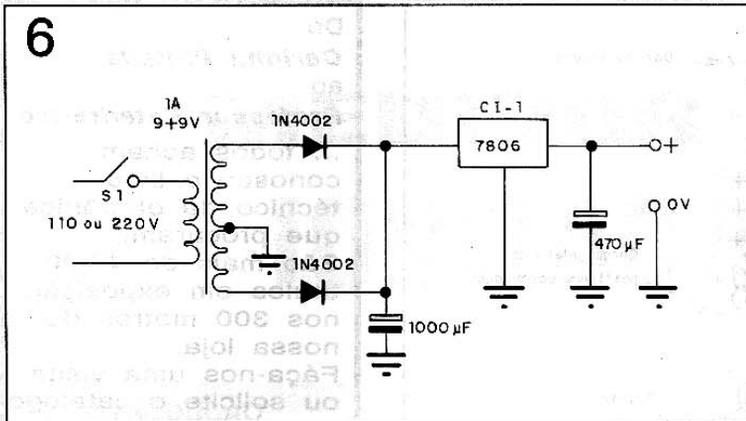
Do  
**Carinha Pintada**  
ao  
**Professor Catedrático**  
... todos acham conosco o livro técnico de eletrônica que procuram. São mais de 4.000 títulos em exposição nos 300 metros de nossa loja. Faça-nos uma visita ou solicite o catálogo de seu interesse. Fornecemos pelo Reembolso Postal e Aéreo efetuando remessas para todo o Brasil.

**LITEC**

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA

Rua dos Timbiras, 257 - CEP 01208 - São Paulo - SP  
Tel. (011) 222-0477

6



Fonte de 6V X 1A para o aparelho

efeito de campo que tem na sua saída um instrumento indicador.

Dois controles devem ser notados neste circuito. Um deles é o do ganho do

circuito (P2), cujo ajuste vai depender da escala desejada ou do grau de ionização dos ambientes analisados.

O outro que é P4, ajusta o zero do

aparelho ou a referência em função da ionização considerada padrão.

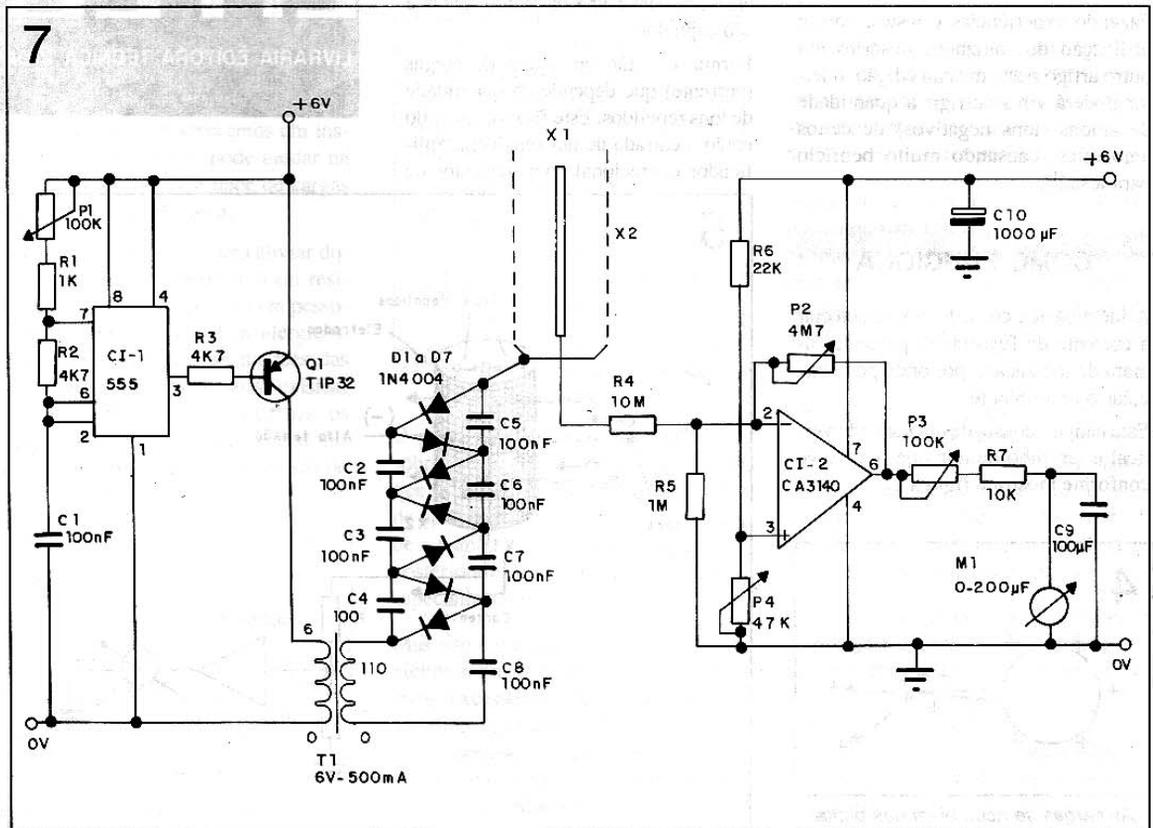
Neste circuito, P3 serve simplesmente para limitar o fundo de escala do instrumento em função de suas características.

A alta tensão é gerada por um circuito em separado que consiste num inversor com transformado e um quadruplicador de tensão com diodos.

Um 555 gera então o sinal de baixa frequência, que aplicado ao transistor Q1 excita o enrolamento de baixa tensão do transformador. A frequência deste sinal é ajustada em P1 para maior rendimento.

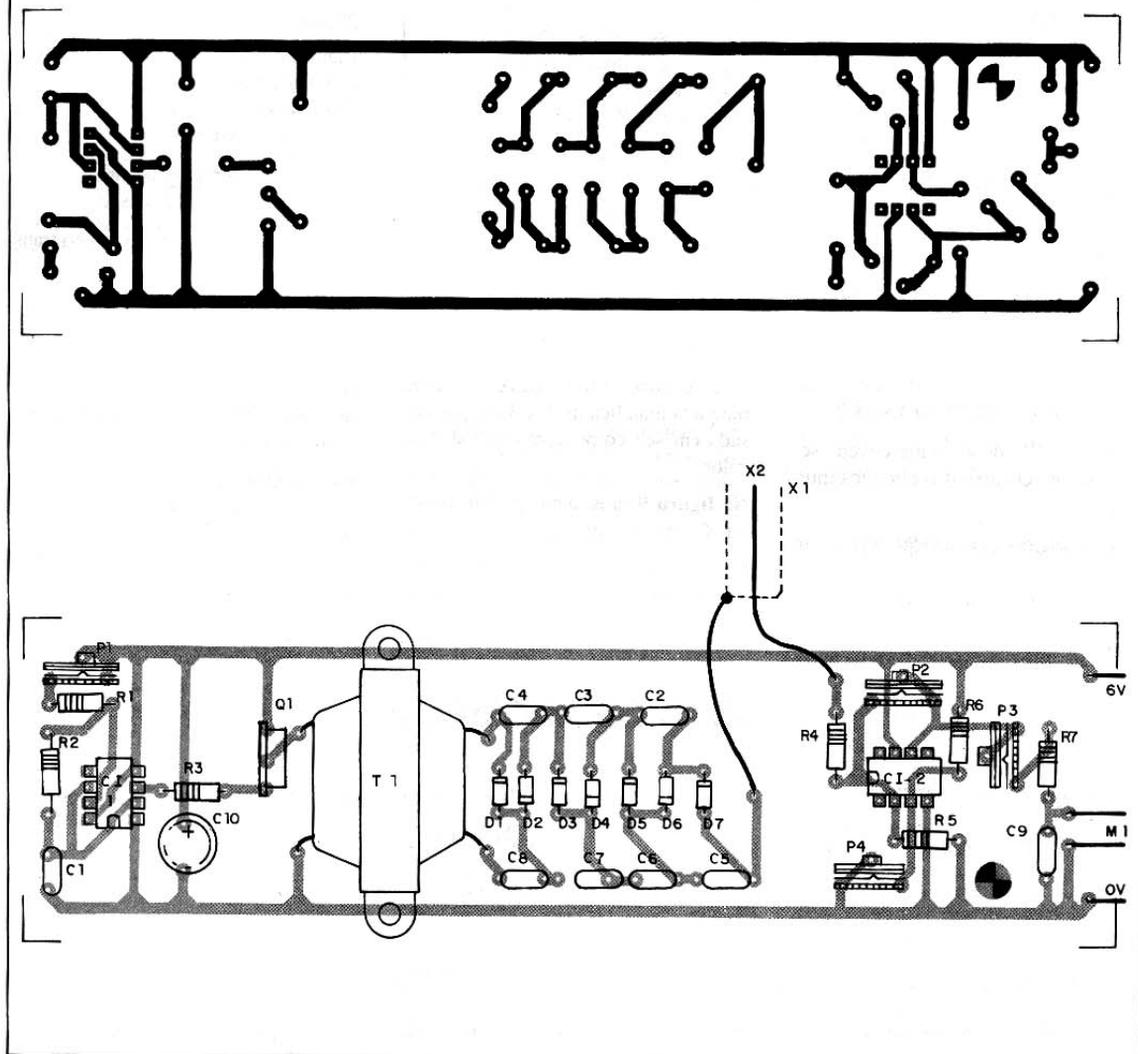
Temos então induzida uma alta tensão no enrolamento de 110V do transformador. Na verdade, dependendo do rendimento do circuito, esta tensão é bem

7



Esquema completo do aparelho

8



Placa de circuito impresso com o lado cobreado e lado de componentes

maior que 110 V e assim é aplicada ao quadruplicador de tensão.

Este circuito produz então em sua saída uma tensão entre 800 e 1200V para a tela de ionização.

A corrente deste circuito é extrema-

mente baixa, o que quer dizer que nem mesmo com um multímetro comum podemos medir a tensão. A comprovação de funcionamento deverá ser feita com a ajuda de uma lâmpada neon.

Qualquer carga ligada a este circuito vai fazer com que a tensão caia e o

funcionamento seja anormal.

O circuito deve ser alimentado por fonte ou pilhas grandes já que o consumo do setor inversor é relativamente alto.

Na figura 6 damos uma fonte de ali-

mentação para o circuito.

## MONTAGEM

O diagrama esquemático é apresentado na **figura 7**, tanto com o setor de ionização, como o de medição.

A placa de circuito impresso é mostrada na **figura 8**.

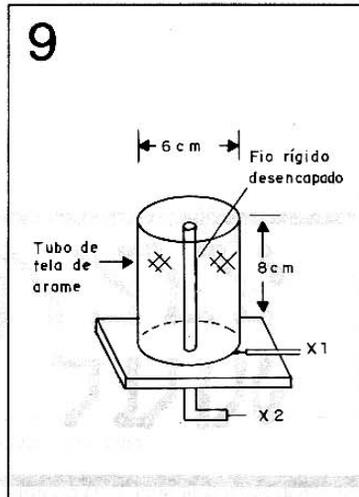
Os resistores são de 1/8W e os capacitores são de poliéster. Os capacitores de C2 a C8 devem ser de poliéster metalizado com tensão de trabalho de no mínimo 200 Volts.

O transformador tem enrolamento primário de 110V e secundário de 6V com corrente entre 400 e 600 mA.

Os díodos do multiplicador de tensão podem ser os 1N4004 ou 1N4007.

Soquetes DIL de 8 pinos devem ser usados para encaixe dos circuitos integrados.

O instrumento de medição M1 é um microamperímetro de 200  $\mu$ A ou perto desse valor de fundo de escala.



O sensor e suas dimensões

O transistor TIP32 deve ter uma plaqueta metálica de 3 x 3 cm parafusada em seu corpo como radiador de calor.

Na **figura 9** mostramos as dimensões da câmara de ionização.

Para forçar o ar a passar por este dispositivo pode ser utilizado um pequeno

motor com uma hélice, funcionando como uma espécie de ventilador.

## AJUSTES E UTILIZAÇÃO

Para ajustar e usar o aparelho devemos proceder da seguinte maneira:

Ligamos a alimentação e inicialmente comprovamos a produção de alta tensão aproximando uma lâmpada neon de X2 (tela externa).

A lâmpada neon deve acender indicando a presença de alta tensão.

Um zumbido deve ser ouvido no transformador.

Ajustamos então P4 de modo a zerar o instrumento e depois P2 de modo a termos ganho intermediário para o aparelho. P3 deve ser ajustado se a agulha do instrumento tender a ultrapassar o fundo da escala.

Para produzir fôns e comprovar o funcionamento do aparelho podemos usar um ionizador ou então uma fonte qualquer de alta tensão que será aproximada do aparelho. ●

## LISTA DE MATERIAL

### SEMICONDUCTORES

- CI-1 - 555 - circuito integrado
- CI-2 - CA3140 - circuito integrado
- Q1 - TIP32 - transistor PNP de potência
- D1 a D7 - diodo 1N4004 ou 1N4007
- X1, X2 - eletrodos sensores — ver texto

### RESISTORES

- R1 - 1K $\Omega$  (marrom, preto, vermelho)
- R2 e R3 4,7K $\Omega$  (amarelo, violeta, vermelho)
- R4 - 10M $\Omega$  (marrom, preto, azul)
- R5 - 1M $\Omega$  (marrom, preto, verde)
- R6 - 22K $\Omega$  (vermelho, vermelho, laranja)

- R7 - 10K $\Omega$  (marrom, preto, laranja)
- P1 e P3 - 100K $\Omega$  trim-pot
- P2 - 4,7M $\Omega$  trim-pot
- P4 - 47K $\Omega$  trim-pot

### CAPACITORES

- C1 - 100 nF (capacitor de poliéster ou cerâmico)
- C2 a C8 - 100 nF x 250V (capacitores de poliéster)
- C9 - 100 nF (capacitor cerâmico ou poliéster)

### DIVERSOS

- Placa de circuito impresso, material para os eletrodos sensores, caixa de metal ou plástico para fixação das peças, material para fonte de alimentação ou suporte de 4 pilhas grandes, fios, solda, soquetes para os circuitos integrados, etc.