

PERGUNTAS E RESPOSTAS MAIS FREQUENTES SOBRE COMPONENTES ELETRÔNICOS.

Questões selecionadas e respondidas pelo Newton C. Braga

1. Como escolher um transistor equivalente para um projeto?
2. Que valores posso usar quando não encontro um resistor de valor exigido num projeto?
3. Podem ser usados equivalentes de um circuito integrado com sufixos diferentes?
4. Posso usar um capacitor eletrolítico de tensão maior que a exigida originalmente num projeto?
5. Como encontrar um circuito integrado equivalente para um projeto?
6. Quais são os componentes que se estragam com o tempo e portanto, exigem mais cuidado ao serem usados quando velhos?
7. Existem componentes com datas de validade?
8. Como entender os códigos dos fabricantes de equipamentos?
9. Onde encontrar fios esmaltados?
10. Como saber o número AWG de um fio esmaltado?
11. Por que não podemos usar capacitores de poliéster em alguns circuitos, principalmente os de alta frequência?
12. O que significa o fato de um eletrolítico ser "indutivo"?
13. Como escolher um diodo equivalente numa fonte?
14. Qual a diferença entre diodos de silício e de germânio?
15. Posso usar um resistor de maior potência em lugar de um de menor potência?
16. Posso usar um resistor de tolerância mais baixa em lugar de um de mais alta?
17. Como entender o código de 5 anéis dos resistores de tolerância mais estreita?
18. Podemos alimentar um circuito com uma fonte de maior corrente que a originalmente exigida?
19. Podemos usar um transformador de maior corrente que a exigida originalmente numa fonte?
20. Por que podemos usar um fusível de apenas 500 mA na entrada de uma fonte de 12 V x 2 A?
21. Por que determinados componentes precisam ser montados em radiadores de calor?
22. Por que as trilhas das placas para altas correntes precisam ser mais grossas?
23. O que são componentes polarizados?
24. Quais são as diferenças de características dos LEDs?
25. Fototransistores e fotodiodos são diferentes? Quando usar um ou outro?
26. Que cuidados devemos ter ao manusear componentes MOS?
27. O que é impedância?
28. Como dimensionar a potência de um alto-falante?
29. Como obter componentes?
30. Podemos cortar os terminais dos componentes à vontade?

1. Como escolher um transistor equivalente para um projeto?

A escolha de um transistor equivalente para um projeto exige o conhecimento da sua função no circuito e das características do componente original. Para aplicações de corrente contínua (fonte) e áudio, a escolha é menos crítica e normalmente, o equivalente deve ter as seguintes características:

- Mesmo tipo (NPN, PNP, FET de canal N ou P).
- Corrente máxima de coletor igual ou maior que o original.
- Tensão máxima de coletor igual ou maior que o original.
- Ganho igual ou maior que o original.

Para aplicações em circuitos de alta frequência temos ainda a observar:

- Frequência de transição igual ou maior que o original.

Em alguns casos, como, por exemplo, em pré-amplificadores de áudio ou ainda amplificadores de RF, deve ser observado o fator de ruído, que no equivalente deve ser igual ou melhor que o original. Dispor de um manual de transistores é muito importante para quem faz substituições destes componentes com frequência.

2. Que valores posso usar quando não encontro um resistor de valor exigido num projeto?

Os resistores usados na maioria das montagens comuns têm uma tolerância de 20%. Isso significa que, na falta de um valor original dependendo da função é possível experimentar um valor próximo.

Entretanto, se os resistores recomendados no projeto forem de pequena tolerância, 5% ou menos, o leitor deve partir para outros tipos de soluções.

Uma delas consiste na associação de resistores de outros valores. Por exemplo, se não encontro um resistor de 150 ohms para uma aplicação, posso associar em série um de 100 ohms com um de 47 ohms, obtendo com boa precisão o valor desejado. O problema está apenas no espaço disponível na montagem, já que teremos de colocar dois resistores onde havia apenas um.

3. Podem ser usados equivalentes de um circuito integrado com sufixos diferentes?

Os sufixos dos circuitos integrados podem ter diversos significados. Os montadores devem estar atentos a isso.

Um primeiro caso ocorre quando o sufixo indica o tipo de invólucro. Neste caso, o que pode ocorrer é que um circuito integrado com sufixo diferente do original venha com um invólucro de tamanho diferente ou número de pinos diferentes.

Um segundo caso está nas próprias características elétricas do componente. O sufixo pode indicar que aquele circuito integrado opera com uma faixa diferente de tensões de alimentação ou ainda tem um ganho diferente.

Um caso mais grave que ocorre com estes sufixos é que eles podem indicar o tipo de configuração em que o componente é usado. Por exemplo, é comum que nos amplificadores de áudio integrados tenhamos sufixos diferentes para componentes que funcionam em sistemas estéreo (canais separados) e ligados em ponte.

Em todos os casos, o leitor que usar um componente com sufixo diferente do indicado pode ter problemas sérios com o projeto.

4. Posso usar um capacitor eletrolítico de tensão maior que a exigida originalmente num projeto?

Muitos leitores não sabem, mas a capacitância apresentada pelo capacitor eletrolítico é levemente dependente da tensão em seus terminais.

Isso significa que um eletrolítico terá a capacitância indicada, quando, submetido a uma tensão numa faixa próxima a sua tensão de trabalho.

Num projeto podemos usar um capacitor eletrolítico para uma tensão maior que a original, mas não muito. Por exemplo, de um capacitor de 400 V, onde se pede um de 6 V, pode resultar em problemas, pelo fato do componente também não apresentar a capacitância esperada.

Uma tolerância de até 100%, utilizando-se um capacitor com até o dobro da tensão indicada é tolerada.

Lembramos apenas que capacitores para tensões maiores também são fisicamente maiores e pode não haver espaço suficiente para sua instalação.

5. Como encontrar um circuito integrado equivalente para um projeto?

Existe uma enorme quantidade de circuitos integrados disponíveis e uma boa parte deles é do tipo dedicado, ou seja, tem função única.

Para os integrados de uso geral, existe a possibilidade de encontrar equivalente, mas nem sempre isso é fácil.

Somente funções comuns como amplificadores operacionais, timers, reguladores de tensão, funções lógicas simples é que possuem equivalentes.

É preciso alertar que existem dois tipos de "equivalências":

A primeira é o mesmo componente fabricado com outro código, ou o mesmo código com o prefixo alterado por outro fabricante. Por exemplo, podemos ter o LM741, uA741, NE741 para o mesmo amplificador operacional 741.

Neste exemplo, as diferenças de características dos componentes são suficientemente pequenas para não haver problemas de substituição na maioria dos casos.

A segunda é um componente para a mesma função com código e configuração interna diferentes. Neste caso o leitor deve estar atento, pois nem sempre a substituição numa aplicação é direta. Por exemplo, podemos ter o mesmo componente amplificador de 1 W com mesmo invólucro, mas componentes externos levemente diferentes e pinagem diferente.

6. Quais são os componentes que se estragam com o tempo e portanto, exigem mais cuidado ao serem usados quando velhos?

Os capacitores eletrolíticos são componentes químicos, existe uma substância em seu interior que se deteriora ou perde suas propriedades com o tempo.

Assim, um eletrolítico que tenha ficado muito tempo sem uso pode perder sua capacitância. Se o leitor pretende usar capacitores eletrolíticos velhos, deve ter muito cuidado. Verifique se eles ainda estão bons.

7. Existem componentes com datas de validade?

Muitos componentes, se bem que não tenham datas de validade marcadas (como é o caso de eletrolíticos) possuem códigos de fabricantes que indicam a que lote pertencem e logo, quando foram fabricados.

Para os circuitos integrados, junto ao tipo pode haver um código em que o ano de fabricação é indicado, mas este código nem sempre é simples de entender.

8. Como entender os códigos dos fabricantes de equipamentos?

Um dos problemas dos técnicos reparadores é entender os códigos de componentes de alguns fabricantes. Existem muitos fabricantes de equipamentos que usam componentes encomendados para seu uso específico com um código próprio deles.

Às vezes o componente é um simples 555 ou um BC548, mas o fabricante prefere adotar seu código esquisito, coisas como XYZ3219.544 de modo que somente as oficinas autorizadas podem fazer sua troca! O técnico que saiba analisar os diagramas muitas vezes conseguirá perceber a função de tais componentes e com isso saber qual é o tipo comum que o substitui, mas na maioria dos casos isso não é nada fácil.

9. Onde encontrar fios esmaltados?

Os fios esmaltados para recuperação de um componente ou para uma montagem podem ser obtidos de muitos componentes fora de uso.

Transformadores, solenóides, relés e indutores são, uma excelente fonte destes fios.

O cuidado principal que o montador deve tomar ao tentar aproveitar os fios esmaltados de componentes velhos é verificar se não há sinais de estarem queimados. Se o componente foi inutilizado por um aquecimento excessivo (queima), o isolamento do fio esmaltado certamente estará comprometido.

Podemos perceber isso se o componente estiver cheirando queimado, o que se acentua quando o desmontamos, e o fio esmaltado em lugar de sua capa marrom brilhante clara se encontrar enegrecido.

10. Como saber o número AWG de um fio esmaltado?

O número AWG de um fio esmaltado aumenta à medida que sua espessura (diâmetro) diminui.

Como para os fios mais usados em montagens eletrônicas, que estão entre os números 16 e 34, os diâmetros são muito pequenos, dificultando o uso de uma régua, existem alguns artifícios para determinar sua espessura.

Enrolamos umas 10 ou 20 espiras deste fio num lápis e medimos o comprimento da bobina (as espiras devem estar bem encostadas umas nas outras).

Dividindo o comprimento da bobina pelo número de espiras temos o diâmetro do fio.

Depois é só consultar a tabela.

11. Por que não podemos usar capacitores de poliéster em alguns circuitos, principalmente os de alta frequência?

Os dielétricos usados nos capacitores podem ter propriedades que dependem da frequência. Os dielétricos plásticos, como por exemplo, o poliéster, não respondem aos sinais de altas frequências.

Isso significa que estes capacitores não podem ser usados de forma eficiente em circuitos que operem em frequências acima de alguns megahertz.

Para altas frequências, os capacitores usados podem ser de mica, cerâmica ou policarbonatos.

12. O que significa o fato de um eletrolítico ser "indutivo"?

Os capacitores eletrolíticos são componentes "tubulares" onde folhas de alumínio são as armaduras e o dielétrico é uma folha de papel embebida num eletrólito. Este conjunto é enrolado de modo a formar um tubo, ou seja, é uma bobina de certa indutância.

Isso significa que os capacitores eletrolíticos possuem uma indutância parasita interna que afeta seu funcionamento nos circuitos de alta frequência.

É por este motivo que nos circuitos de altas frequências, nos capacitores eletrolíticos de filtro das fontes, são ligados em paralelo capacitores cerâmicos adicionais para "desacoplar" a RF, já que elas não podem passar pelos eletrolíticos, sendo desviadas para a terra.

13. Como escolher um diodo equivalente numa fonte?

Os diodos retificadores têm duas especificações principais que devem ser observadas quando usados numa fonte de alimentação:

a) Tensão inversa de pico ou PIV. Devemos escolher sempre um diodo que tenha uma tensão pelo menos 2 vezes maior que a tensão rms do transformador ou da entrada alternada. Por exemplo, para uma fonte a partir da rede de 110 V, usamos um diodo com pelo menos 200 V de tensão inversa de pico. O 1N4004, por exemplo.

b) A corrente máxima que ele pode conduzir no, sentido direto. Esta corrente é dada em ampères e aqui temos de tomar cuidado com o tipo de fonte.

Se a fonte usar um diodo em meia onda, por exemplo, o diodo é o único responsável por toda a corrente e deve ter suas especificações de acordo com esta corrente.

No entanto, se a fonte for de onda completa (ponte ou dois diodos), cada diodo conduz em apenas metade dos semiciclos, e portanto na média pode suportar o dobro da corrente.

Assim, para uma fonte deste tipo, podemos usar um diodo de 1 A mesmo que a saída seja de 2 A, como é o caso do 1N4004.

14. Qual a diferença entre diodos de silício e de germânio?

Os diodos de germânio começam a conduzir com uma tensão mais baixa (0,2 V) que os de silício (0,6 V). Isso significa que os diodos de germânio são mais indicados na função de detecção de sinais de pequena intensidade, levando vantagem em relação aos diodos de silício.

15. Posso usar um resistor de maior potência em lugar de um de menor potência?

Havendo lugar para a montagem do componente na placa de circuito impresso nada impede o uso.

16. Posso usar um resistor de tolerância mais baixa em lugar de um de mais alta?

Neste caso também, nada impede que um resistor de mesmo valor que o original, mas tolerância de 5% em lugar de 10%, seja usado numa aplicação.

17. Como entender o código de 5 anéis dos resistores de tolerância mais estreita?

Os três primeiros anéis dão os três primeiros dígitos da resistência.

O quarto anel dá o fator de multiplicação ou número de zeros e o quinto anel, a tolerância:

Exemplo: marrom, preto, preto, laranja, marrom

100, seguido de 3 zeros com tolerância de 1% ou 100 kohms x 1%.

18. Podemos alimentar um circuito com uma fonte de maior corrente que a originalmente exigida?

A corrente exigida por uma carga quando submetida a uma determinada tensão é dada apenas por suas características. Assim, se uma lâmpada de 6 V ou um circuito qualquer foi projetado para drenar uma corrente de 100 mA, quando ligado nesta tensão, tanto faz ligarmos esta lâmpada ou circuito numa fonte de 6 V x 500 mA ou 6 V x 10 A, que a corrente drenada será de 100 mA.

Isso significa, que ao projetar uma fonte para um circuito, devemos ter apenas o cuidado para que a corrente que ela seja capaz de fornecer seja maior do que a corrente que será exigida pelo circuito.

19. Podemos usar um transformador de maior corrente que a exigida originalmente numa fonte?

O transformador é um dos componentes que determina a corrente de saída de uma fonte. Se usarmos, um transformador de maior corrente devemos apenas cuidar para que os demais componentes, sejam capazes de suportar a nova corrente caso a fonte tenha uma corrente maior exigida pelo que deve alimentar.

20. Por que podemos usar um fusível de apenas 500 mA na entrada de uma fonte de 12 V x 2 A?

A potência de um circuito é dada pelo produto tensão x corrente. Assim, se uma fonte de 12 V fornece 2 A, sua potência é de 24 W.

Se esta fonte for alimentada em 110 V, para fornecer os 24 W, a corrente será de aproximadamente 220 mA, pois $0,22 \times 110 = 24,2$.

Na verdade, será uns 20% maior, uma vez que existem perdas na forma de calor no transformador e no próprio circuito regulador. Em todo caso, ela não passará dos 300 mA. Isso significa que um fusível de 500 mA protege perfeitamente esta fonte, não queimando com seu funcionamento normal.

21. Por que determinados componentes precisam ser montados em radiadores de calor?

A corrente elétrica passando por qualquer meio que lhe ofereça certa resistência, converte o esforço para vencer esta resistência em calor. Se o calor gerado nesta passagem não for transferido para o meio ambiente, a temperatura do meio (qualquer componente) se eleva. Para os componentes eletrônicos é importante a manutenção numa determinada faixa de temperatura, o que significa que, se eles geram calor, este calor precisa ser transferido para o meio ambiente.

Em componentes de baixa potência, o calor gerado é pouco e pode ser transferido para o meio ambiente (dissipado) a partir de seu próprio invólucro e dos terminais. No entanto, para componentes maiores, precisamos aumentar a superfície de contato com o meio ambiente para que o calor possa ser transferido para o ar e isso é conseguido com o uso de radiadores ou dissipadores de calor.

Isso ocorre com circuitos integrados e transistores de potência, além de outros componentes como SCRs e TRIACs.

22. Por que as trilhas das placas para altas correntes precisam ser mais grossas?

A capacidade de condução de uma trilha de uma placa de circuito impresso depende de sua espessura largura. Se uma corrente muito intensa passa por uma trilha estreita, pode ser

gerado calor suficiente para ocorrer sua queima. Além disso, a própria resistência manifestada pode ser prejudicial ao circuito.

Uma regrinha prática simples é ter pelo menos 1 mm de largura para cada ampère de corrente que deva ser conduzido por uma trilha. Assim, para uma trilha de 2 A, sua largura deve ser de pelo menos 2 mm.

23. O que são componentes polarizados?

Existem componentes que possuem um pólo positivo e um pólo negativo que precisam ser observados no momento em que forem utilizados. Se estes componentes forem invertidos, podem ocorrer problemas sérios de funcionamento.

Normalmente existe algum tipo de identificação dos pólos desses componentes que possibilita ao montador saber como devem ser ligados. Como exemplos podemos indicar:

- a) Eletrolíticos: existe a marcação dos pólos no invólucro.
- b) Diodos: um anel indica o catodo.
- c) LEDs: o terminal mais curto ou lado chanfrado indica o catodo.
- d) Transistores: existe uma identificação do fabricante conforme o tipo.
- e) Pilhas e baterias: existe a marcação dos pólos.

24. Quais são as diferenças de características dos LEDs?

Além da corrente máxima de operação, os LEDs de diferentes cores podem precisar de tensões mínimas para acender.

De um modo geral, temos os seguintes valores:

vermelho: 1,6 V

amarelo, laranja: 1,8 V

verde 2,1 V

Os LEDs azuis e violetas, que já começam aparecer, precisam de tensões ainda maiores. Lembramos que sempre deve ser usada uma tensão maior que a indicada e um resistor limitador de corrente ligado em série.

25. Fototransistores e fotodiodos são diferentes? Quando usar um ou outro?

Tanto os, foto transistores como os fotodiodos são usados como sensores de luz modulada ou não, em diversas aplicações.

Os fotodiodos são mais rápidos e mais sensíveis que os fototransistores sendo usados em aplicações exijam muita velocidade. Já os fototransistores são mais lentos, mas podem ter a vantagem de já amplificar o sinal recebido, como, por exemplo, ocorre nos fotodarlingtons. Na maioria das aplicações, os fototransistores são usados com o terminal de base desligado, operando como dois fotodiodos ligados em oposição.

26. Que cuidados devemos ter ao manusear componentes MOS?

Os componentes MOS (Metal Oxide Semicondutor) possuem uma camada finíssima de um óxido metálico isolante (que lhe dá nome), isolando os seus diversos elementos, por exemplo, a porta do substrato.

Esta capa pode ser facilmente rompida por qualquer descarga de uma tensão mais elevada como, por exemplo, a provocada pela eletricidade estática acumulada em nosso corpo.

Assim, basta o contato dos dedos nos terminais destes componentes para que a descarga produzida seja suficiente para furar esta capa, e assim inutilizá-lo.

Circuitos integrados MOS, transistores de efeito de campo, circuitos de memórias de computadores e outros são alguns exemplos de componentes que não devem ser seguros pelos terminais.

27. O que é impedância?

De que modo um circuito "vê" outro, para o qual deve transferir o sinal, pode ser medido por uma impedância. A impedância nada mais é do que a "resistência" que um circuito representa, mas em termos de corrente contínua ou alternada, ou seja, é composta por uma resistência pura, uma capacitância e uma indutância.

Um circuito só consegue transferir para outro toda a energia de que ele dispõe, quando sua impedância de saída é igual a da entrada do outro circuito que deve receber os sinais.

Por este motivo, para que os sinais de uma etapa para outra de um circuito ou de um equipamento para outro sejam transferidos de modo eficiente, deve haver um casamento de impedâncias entre eles, ou seja, suas impedâncias devem ser iguais.

Um caso importante a ser observado é o da entrada de certos circuitos que não necessitam necessariamente de todo o sinal que lhes pode ser fornecido para funcionar.

Por exemplo, se um amplificador pode fornecer uma potência em sua saída de 1 W, mas o circuito que ele deve excitar só precisa de 1 mW, as impedâncias não precisam ser casadas exatamente. Basta que a tensão de saída do circuito que excita atinja o valor mínimo que o outro exige, mesmo que a potência transferida seja menor, para que haja o bom funcionamento do circuito que deve receber o sinal.

Num amplificador, se ligarmos alto-falantes com impedância total igual, a da, saída, teremos o melhor rendimento. Com uma impedância menor, o sistema ainda funciona mas a potência de áudio obtida será menor. O perigo está em usar alto-falantes com impedâncias menores que a saída do amplificador. Os circuitos podem ser forçados ocorrendo à queima de componentes.

28. Como dimensionar a potência de um alto-falante?

Os alto-falantes devem ser capazes de transformar em som toda a potência de áudio fornecida pelo equipamento de som. Se isso não ocorrer, pode haver um excedente que se transforma em calor e o alto-falante queima.

Isso significa que o conjunto de alto-falantes ligado em cada canal de um sistema de som deve ser capaz de manusear a potência deste canal.

29. Como obter componentes?

Está cada vez mais difícil contar com lojas de componentes mesmo nos grandes centros. A redução do número de técnicos reparadores e montadores, já que é possível obter muitos equipamentos em kits e as empresas que fabricam os têm suas oficinas autorizadas, dificultam a obtenção dos componentes, mesmo os mais simples.

Para os que precisam de componentes, existem as seguintes alternativas:

- a) Compra pelo correio ou Internet. Existem empresas que vendem componentes pelo Correio e Internet como a RS, Farnell etc.
- b) Ida aos grandes centros que ainda possuem lojas, como São Paulo (Rua Santa Ifigênia) e Rio de Janeiro.
- c) Obtenção de componentes a partir de equipamentos fora de uso que possam ser desmontados.

30. Podemos cortar os terminais dos componentes à vontade?

Muitos componentes vêm com terminais mais longos do que o necessário para sua montagem. Isso significa que, uma vez instalados numa placa de circuito impresso, seus excessos de terminais podem ser cortados sem problemas.

No entanto, existem casos que precisam ser analisados, em que o corte dos excessos dos terminais não é recomendável.

Resistores e mesmo alguns tipos de transistores dissipam uma boa parte do calor gerado pelos terminais. Assim, existem casos em que estes componentes devem ser montados afastados das placas, com os terminais mantidos longos, pois ajudam na dissipação de calor. Especial atenção deve ser dada aos resistores de potência que são os principais componentes em que isso ocorre.

Se você tem alguma pergunta que gostaria de ver incluída nesta seção envie-nos: E-mail: rsei@edsaber.com.br

Fone: +55-11-296-5333 Fax: +55-11-294-0286
São Paulo - Brasil