



MATRIZ DE CONTATOS

Um dos problemas para a realização de uma montagem experimental é a necessidade de um projeto prévio de placa de circuito impresso (PCB = Printed Circuit Board) que, além de demorado, exige recursos especiais, além da necessidade de se “gastar” componentes que depois de soldados não podem ser reaproveitados da mesma forma.

É claro que existem as chamadas montagens “aranha” e “ponte de terminais”, que servem perfeitamente para a realização de experimentos, mas neste caso também temos problemas de diversos graus. Dentre o mais simples, temos a dificuldade em manter ligações curtas quando experimentamos circuitos de altas frequências, o que facilmente introduz instabilidade de funcionamento, quando não o impede por completo. Dentre os intermediários, temos a dificuldade em reaproveitar os componentes para outras montagens em vista de seus terminais terem solda acumulada e dentre os mais graves, temos a quase impossibilidade de se trabalhar com circuitos integrados e dificuldade extrema em manejar os componentes e fazer ligações quando nos defrontamos com um circuito muito complexo (figura 1).

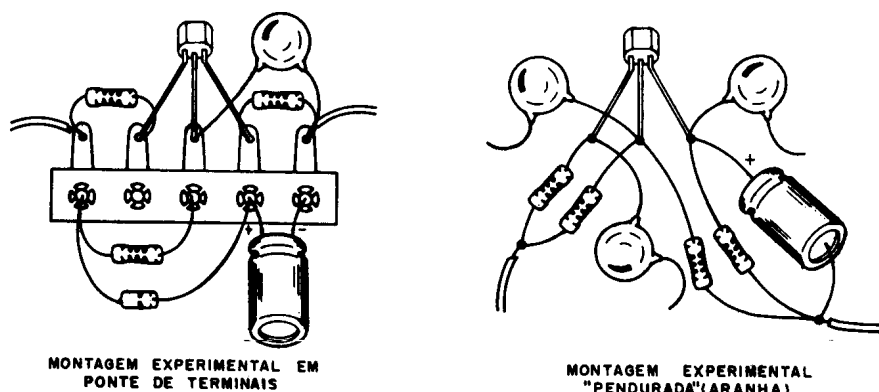
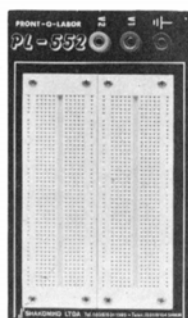


FIGURA 1



A solução para estes problemas está na matriz de contatos (protoboard) (figura 2).



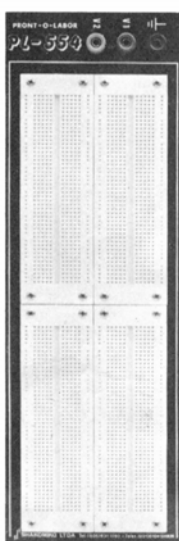
PL-552



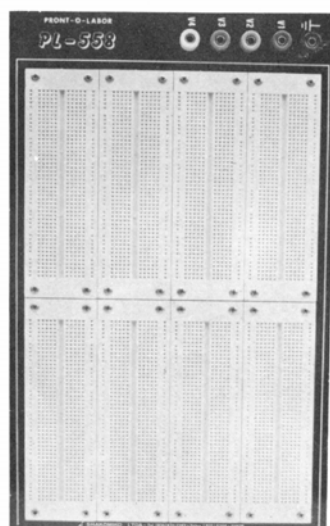
PL-551



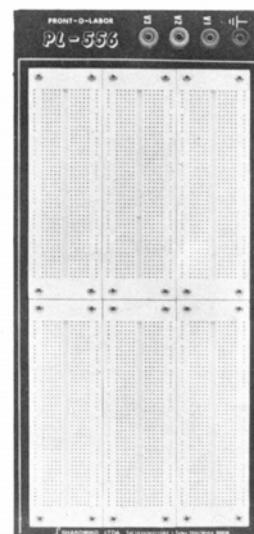
PL-553



PL-554



PL-558



PL-556

FIGURA 2



Dentre as vantagens que ela apresenta em relação a qualquer outro tipo de recurso para montagens experimentais, podemos citar:

- garantia de contato perfeito pela simples introdução dos terminais dos componentes nas garras da matriz;
- não necessidade de solda para fixação dos componentes;
- possibilidade de trabalhar com circuitos integrados;
- manutenção de ligações curtas mesmo em montagens complexas, o que permite o trabalho com circuitos de médias e até de altas frequências;
- possibilidade de realização de montagens bem complexas;
- facilidade de alteração, a qualquer momento, do projeto pela simples retirada do componente, por desencaixe, e colocação de outro.

Como usar as matrizes de contatos e que cuidados tomas com a realização de projetos, são algumas das questões que abordaremos neste artigo, em que daremos até alguns projetos que poderão ser usados para treinamento.



A MATRIZ DE CONTATOS BÁSICA

A capacidade de uma matriz de contatos, em relação a sua utilização, pode ser medida pelo número de pontos de ligação que ela possui. Não queremos dizer com isso que, quanto mais avançado seja o praticante de eletrônica, mais pontos deva ter a matriz que ele utiliza.

A disponibilidade de matrizes de diversas dimensões, com número de pontos variáveis, vem tanto do fato de que podemos ter projetistas que ainda não trabalham com circuitos complexos, como também pelo fato de existirem montadores que trabalham com circuitos de todos os graus de complexidade.

Assim, mesmo num laboratório avançado, pode ser suficiente uma matriz pequena num dado instante, quando se deseja experimentar uma configuração simples como parte de um projeto maior ou mesmo de modo independente.

Tomando uma matriz de contatos de 550 pontos, conforme mostra a **figura 3**, observamos que ele possui duas filas horizontais de terminais interligados e duas regiões centrais com filas verticais de terminais também interligados.

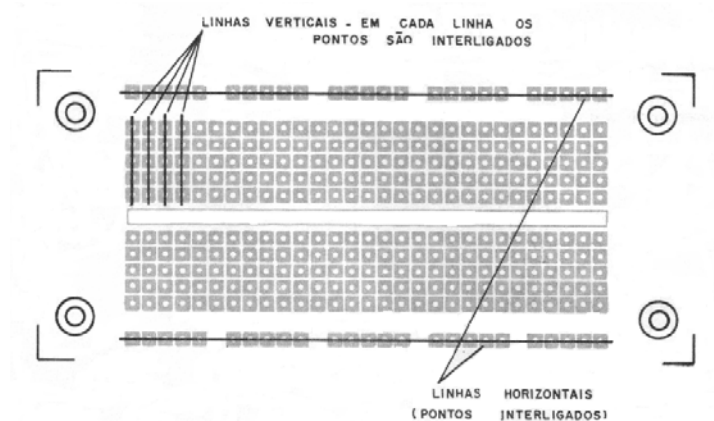


FIGURA 3



As filas horizontais podem ser usadas como linhas de alimentação (positivo e negativo), com uma boa quantidade de pontos disponíveis de conexão.

As filas verticais são dispostas de tal forma e com tal dimensionamento que permitem o encaixe dos mais diversos tipos de componentes. Em especial, observamos o dimensionamento igual ao de circuitos integrados DIL e relay miniatura, que serão encaixados diretamente, conforme mostra a **figura 4**.

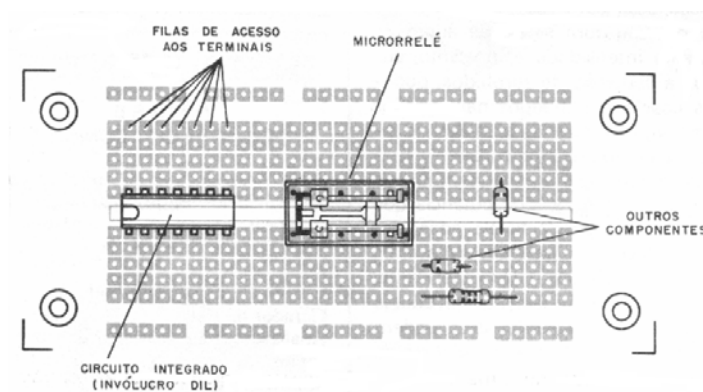
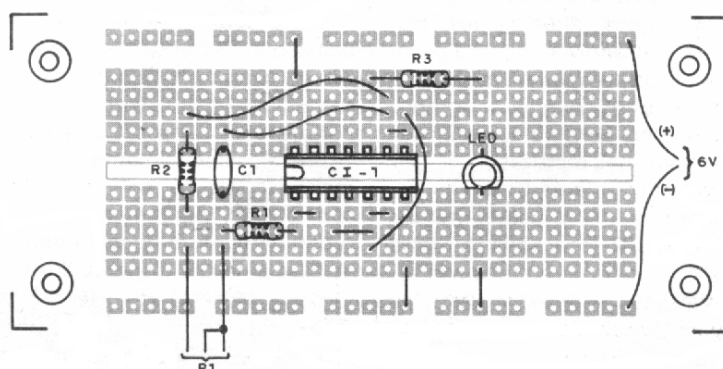


FIGURA 4

Assim, a partir das filas verticais temos acesso as terminais dos componentes, podendo fazer a conexão de elementos de polarização e acoplamento (diodo, resistores e capacitores) ou então interligações.

As interligações entre pontos ou entre componentes são feitas pelo simples encaixe de pedaços de fios rígidos (ou fios usados em linhas telefônicas internas e componentes de cabos são ao mais indicados para o trabalho nestas matrizes).

Na **figura 5** temos um exemplo de montagem em matriz de contatos. Observe que, usando um circuito integrado DIL de 14 pinos (terminais), temos basicamente 5 pontos de acesso a cada terminal, o que significa uma grande versatilidade para a realização mesmo de montagens mais complexas.

**FIGURA 5**

Os contatos existentes na parte inferior da matriz, que seguram os terminais dos componentes firmemente, possuem características elétricas que garantem uma mínima resistência elétrica e boa fixação mecânica. Isso é importante para que se evitem quaisquer tipos de problemas de funcionamento devido a maus contatos.

Por outro lado, cada fila de contatos tem um comprimento relativamente pequeno, não significando uma indutância elevada, nem uma capacitância que possa afetar circuitos de médias e mesmo altas frequências.

Estes contatos possuem uma resistência mecânica que permite sua utilização milhares de vezes. São fabricados de metal flexível de berílio-cobre banhados com prata-níquel; em alguns casos são banhados à ouro, o que impede que se oxidem e a flexibilidade do metal permite utilizar fios de diferentes bitolas, sem deformar-se (recomendado # 22 AWG) e, além disso, são substituíveis. Uma matriz de contatos poderá ser recuperada pela simples troca dos contatos (**figura 6**).



FIGURA 6

Para isso, bastará retirar o adesivo na parte inferior e fazer a substituição das filas.

Os contatos estão separados entre si por uma distância de 0.1" (2.54 mm), correspondente a distância dos terminais dos circuitos integrados, principais componentes dos circuitos eletrônicos atuais.

Os tipos disponíveis de matrizes de contatos podem vir montados em bases de alumínio, plástico ou mesmo sem base. Para os tipos com base, podem ser disponíveis ainda bornes para a ligação das fontes de alimentação.

Nos tipos sem base, será preciso ter certo cuidado no trabalho em superfícies moles ou sem apoio, pois ao enfiar o componente, seu terminal pode furar o adesivo existente na parte inferior que segura as filas de contatos (**figura 7**). Para se evitar isso, o próprio usuário pode improvisar uma base com um pedaço de plástico ou mesmo madeira, parafusando sua matriz.

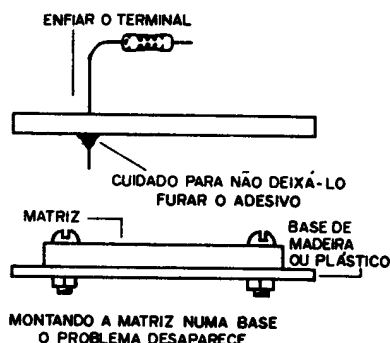


FIGURA 7

Outros tipos de manutenção de uma matriz de contatos são praticamente dispensáveis. O usuário apenas não deve expô-la ao calor excessivo, tentando soldar componentes que estejam nela fixados, e ainda evitar o acúmulo de pó que pode prejudicar os contatos ou mesmo afetar sua aparência externa.

Em relação à limpeza externa, um cotonete com um pouco de álcool ou outro solvente é o ideal.



COMO USAR

A utilização da matriz de contatos é muito simples, no entanto, algumas “dicas” podem ajudar bastante aqueles que ainda não trabalham com as matrizes de contatos.

Em primeiro lugar recomendamos que os usuários possuam um estoque de componentes básicos tais como resistores, capacitores, diodos transistores e circuitos integrados.

Além disso, devem possuir fios preparados já cortados e com as pontas decapadas. Estes fios devem ter comprimentos variando entre a distância de dois furos adjacentes da matriz ($0.1'' = 2.54 \text{ mm}$), até pelo menos duas vezes o comprimento da matriz, para o caso de necessidade de ligações a componentes externos ou outras matrizes.

Certos componentes exigem um preparo para poderem ser usados com as matrizes. Este é o caso dos potenciômetros, jaques, alto-falantes, instrumentos indicadores etc. É conveniente ter estes componentes já prontos, com fios de pequeno comprimento soldados, permitindo assim sua conexão rápida nas matrizes. Nunca coloque componentes “à força” com um diâmetro maior que o orifício da matriz de contatos; esta é a principal causa de danos.

Para utilizar, basta partir do diagrama do aparelho que se deseja montar. Os circuitos integrados são montados na região central e a alimentação é feita nas trilhas paralelas horizontais (**buses**).

Uma sequência para o procedimento de montagem consiste em se fazer em primeiro lugar todas as conexões referentes a alimentação de componentes ativos, tais como circuitos integrados ou etapas transistorizadas. Depois, numa segunda fase, providenciamos todos os componentes de polarização, tais como resistores, diodos, capacitores etc. Completamos a montagem com a colocação dos componentes ou ligações de acoplamentos (**figura 8**).

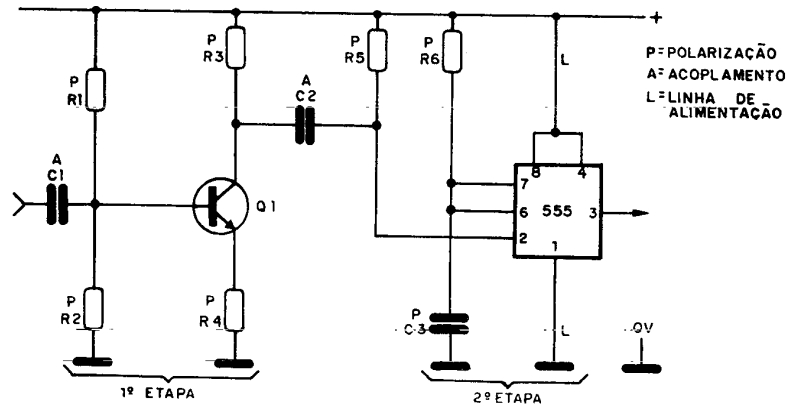


FIGURA 8

Nas figuras 9.a, 9.b, 9.c e 9.c, temos a sequência de montagem de um circuito.

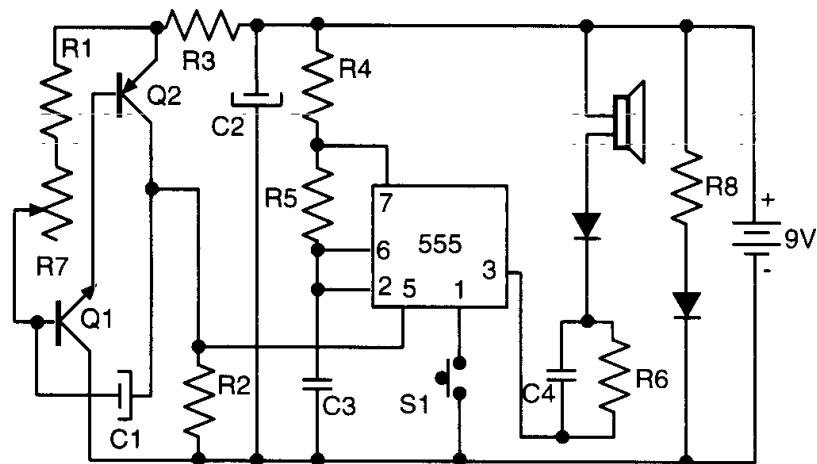


FIGURA 9.a

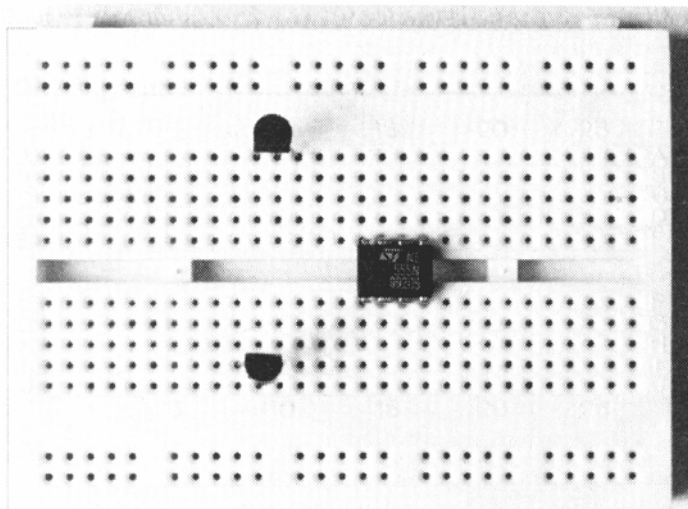


FIGURA 9.b

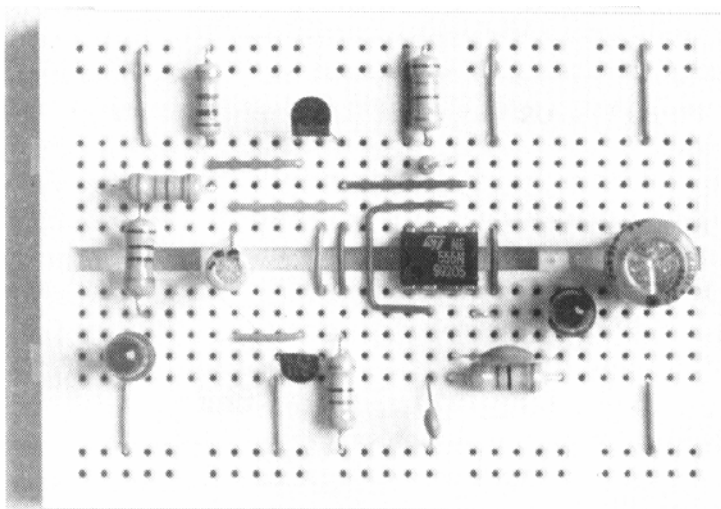


FIGURA 9.c

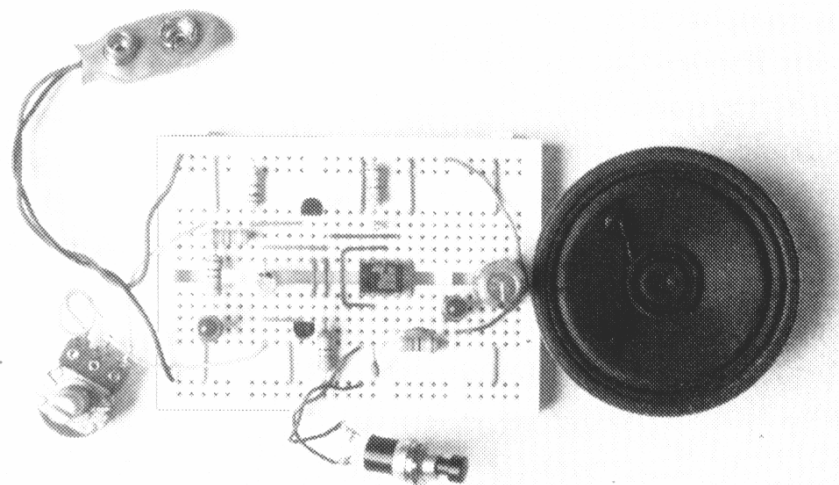


FIGURA 9.c

Terminado o processo, devemos, antes de aplicar a tensão de alimentação, verificar com o diagrama, cada uma das conexões com o fim de detectar erros de montagem.

Ainda assim que não existem regras definidas para a montagem de circuitos em uma matriz de contatos e cada pessoa pode montar um protótipo segundo seu gosto e habilidades, deve-se ter em conta alguns aspectos básicos a fim de que o projeto funcione bem e seja fácil modificá-lo em um dado momento.

Fazendo uma análise rápida do espaço, deixe uma separação suficiente, ainda que não demasiada, entre os elementos para que a montagem dos demais componentes se possa realizar sem problemas. Muitos componentes em um espaço reduzido dificultam este processo (**figura 10**). Não construa um “ninho de pássaro”. Isto dificulta a revisão do circuito e aumenta as probabilidade de erros.

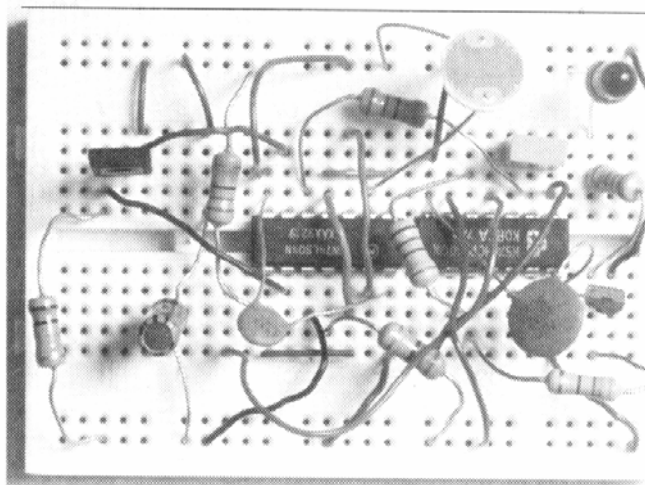


FIGURA 10

Para os circuitos de RF devemos ter cuidado em manter as ligações mais críticas bem curtas. Para os circuitos que operam com sinais de áudio de pequena intensidade e, portanto, sujeitos a captação de zumbidos, podemos usar fios blindados nas ligações mais longas (entradas e saídas de sinais) ou então fios bem curtos.

Observamos que se tivermos que trabalhar com etapas de potência que exijam correntes muito elevadas, devemos ter cuidado para não superar os limites recomendados pelo fabricante. O mesmo se dá em relação à tensão, já que para valores muito altos, podem ocorrer arcos entre filas adjacentes de pontos de ligação.

Não corte demasiadamente os terminais dos componentes como resistências e capacitores, já que algumas vezes terá que mudá-los de posição e estes não teriam comprimento suficiente para alcançar o nó, sendo necessário o uso de fio.

Utilize sempre que possível, um extrator de circuitos integrados para colocar ou retirar os chips da matriz de contatos. Assim evitará que se danifiquem os terminais ou que estes perfurem os dedos.



CONCLUSÃO

Como podemos ver, a montagem de um circuito em uma matriz de contatos requer tempo, ordem e paciência, mas, ao fazê-lo várias vezes, adquire-se uma boa habilidade, o que garante a aquisição do conhecimento e a satisfação de um circuito funcionando.

O levantamento do circuito para elaboração de um diagrama final fica muito facilitado quando o protótipo é realizado numa matriz de contatos. E, da disposição destes componentes na matriz, podemos facilmente partir para um desenho definitivo de placa de circuito impresso.

BIBLIOGRAFIA

FELIPE GONZÁLES G. - **Montaje de proyectos electrónicos (parte 2) - Emsamble de prototipos - El protoboard** - Electrónica & Computadores (nº 02 - pag. 20) - Publicaciones CEKIT S.A. - ISSN 0121-9138 - Pereira - Colombia.

BRAGA, NEWTON C. - **Matrizes de contatos - Recurso indispensável para montagens experimentais** - Saber Eletrônica (nº 196/1989 - pag. 42) - Ed. Saber Ltda. - São Paulo - 1987.

SHAKOMIKO - **Matrizes de contatos PRONT-O-LABOR, uma grande idéia para por em pratica suas grandes idéias** - Catálogo - Shakomiko - Santa Rita do Sapucaí - MG.