

manual  
de instruções

pré-amplificador

**M - 204**



série hi-fi

série hi-fi  
**IBRAPE**

O conjunto de componentes M-204 contém todo o material necessário à montagem de um pré-amplificador estereofônico de alta sensibilidade, com resposta em frequência projetada para proporcionar a compensação da curva de gravação RIAA, na operação com cápsulas de relutância variável.

Este pré-amplificador pode, no entanto, operar associado a qualquer amplificador com sensibilidade entre 200 e 300 mV e impedância de entrada superior a 100 k $\Omega$ . Também em outras aplicações, tais como, pré-amplificador estereofônico de microfone, de gravador, etc., o seu desempenho será excelente.

## ESPECIFICAÇÕES

|                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| Alimentação CC                  | 9 a 19 V       |
| Consumo                         | 0,8 a 1,3 mA   |
| Ganho<br>(1 kHz/250 mV)         | 35 dB          |
| Sensibilidade<br>(1 kHz/250 mV) | 4,3 mV         |
| Entrada                         |                |
| Impedância                      | 47 k $\Omega$  |
| Tensão máxima                   | 30 a 60 mV     |
| Saída                           |                |
| Tensão nominal                  | 250 mV         |
| Tensão máxima                   | 2 a 3 V        |
| Impedância de carga             | 100 k $\Omega$ |
| Relação sinal/ruído             | >80 dB         |
| Distorção<br>(1 kHz/250 mV)     | >0,05 %        |

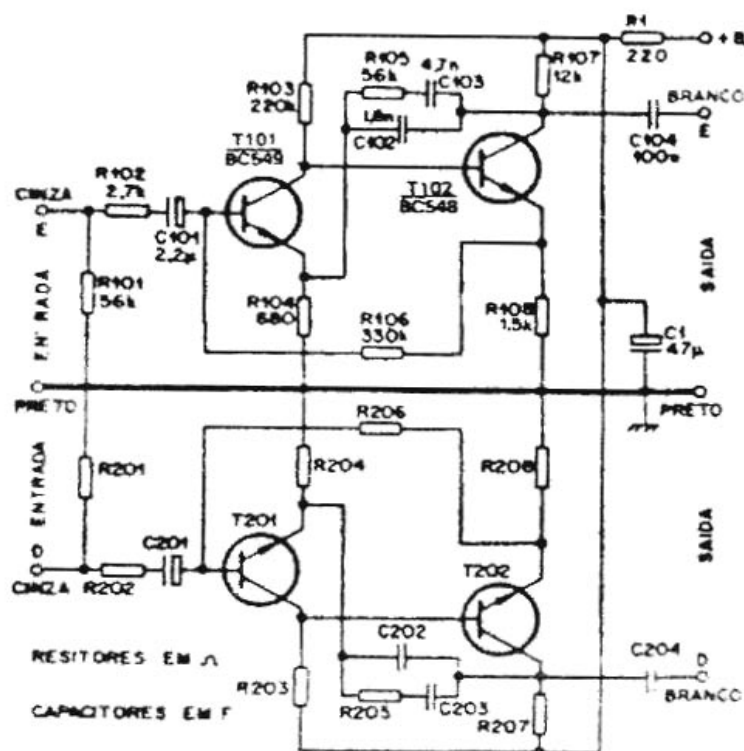


Figura 1 — Diagrama esquemático

## DESCRIÇÃO DO CIRCUITO

O circuito da Fig. 1 apresenta os dois canais do pré-amplificador; cada um deles compõe-se, basicamente, de dois estágios transistorizados com acoplamento direto. A polarização do primeiro é feita através de R106 (ou R206) que proporciona perfeita estabilização ao sistema.

O elo de realimentação formado por R105, C103 e C102 (R205, C203 e C202) entre o coletor de T102 (T202) e o emissor de T101 (T201), realiza a equalização. Caso este pré-amplificador não seja utilizado com cápsula magnética, os componentes deste elo de realimentação deverão ser substituídos por outros, de valores convenientes (veja OUTRAS APLICAÇÕES).

A impedância de entrada do primeiro transistor é da ordem de 300 k $\Omega$  (1 kHz), porém, a escolha adequada do valor de R101 (R201) permite obter a impedância correta para a aplicação em vista (no nosso caso, 47 k $\Omega$ ).

Pelo fato do circuito operar com sinais de baixo nível, a tensão de alimentação CC não é crítica, podendo ser usado qualquer valor entre 9 e 19 V, sem alterar, fundamentalmente, o funcionamento do circuito.

## LISTA DE MATERIAL

Os componentes fornecidos com este conjunto, podem ser eventualmente substituídos por outros equivalentes, sem prejuízo do desempenho final.

### • Semicondutores

T101, T201 - transistores BC549 (NPN Si)

T102, T202 - transistores BC548 (NPN Si)

### • Resistores de 1/4 W, 10%

R1 220 $\Omega$  vermelho/vermelho/marrom/prata

R101, R201 56k $\Omega$  verde/azul/laranja/prata

R102, R202 2,7k $\Omega$  vermelho/violeta/vermelho/prata

R103, R203 220k $\Omega$  vermelho/vermelho/amarelo/prata

R104, R204 680 $\Omega$  azul/cinza/marrom/prata

R105, R205 56k $\Omega$  verde/azul/laranja/prata

R106, R206 330k $\Omega$  laranja/laranja/amarelo/prata

R107, R207 12k $\Omega$  marrom/vermelho/laranja/prata

R108, R208 1,5k $\Omega$  marrom/verde/vermelho/prata

### • Capacitores

C1 47 $\mu$ F/25V eletrolítico

C101, C201 2,2 $\mu$ F/63V eletrolítico

C102, C202 18nF/100V cerâmico "plate" corpo ocre, faixa amarela (1n8)

C103, C203 4,7nF/100V cerâmico "plate" corpo ocre, faixa amarela (4n7)

C104, C204 100nF/250V poliéster metalizado marrom/preto/amarelo/branco/vermelho

### • Diversos

Placa de fiação impressa, cabinhos coloridos, 1 metro de solda.

## MONTAGEM

Leia com atenção as instruções antes de iniciar a montagem. Confira os componentes, identificando-os pela LISTA DE MATERIAL.

## CUIDADOS ESPECIAIS QUANTO À SOLDAGEM

- 1 — Utilize soldador de ponta fina, com dissipação inferior a 50 W. Não aqueça desnecessariamente os pontos de solda.
- 2 — Nunca empregue "fluxo" (pasta) ao soldar. Utilize sempre a solda especial fornecida no conjunto, em quantidade apenas suficiente para uma boa soldagem.
- 3 — Não retire o verniz incolor ou a máscara protetora verde existentes na face cobreada da placa de fiação impressa. O verniz evita a oxidação do cobre e facilita a soldagem, enquanto a máscara protege a área toda e impede o espalhamento desnecessário das solda.
- 4 — Não mova os terminais antes que a conexão esfrie e a solda solidifique por completo.

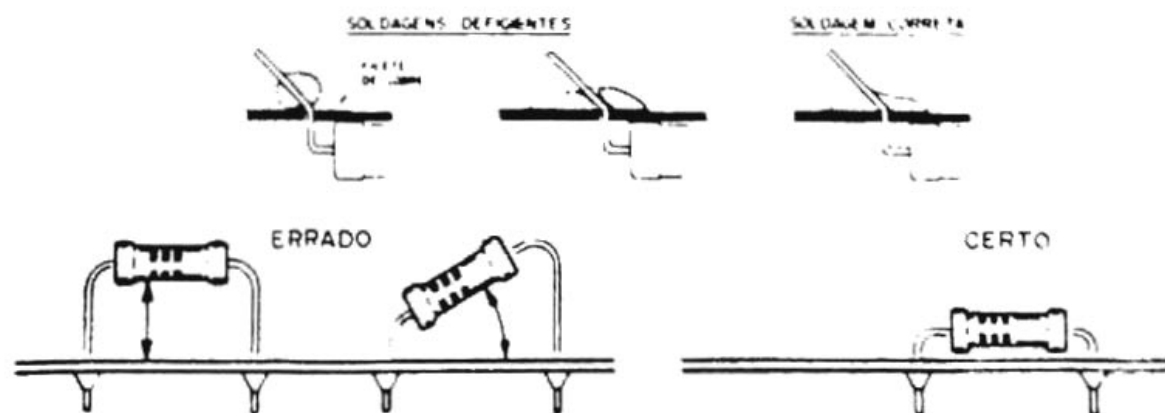


Figura 2

## MONTAGEM DOS COMPONENTES NA PLACA IMPRESSA

A Fig. 3 reproduz a face isolante da placa de fiação impressa, onde está indicada a posição de todos os componentes. Os terminais destes devem atravessar os respectivos orifícios, da face isolante para a face contendo os filetes de cobre, onde serão soldados. Antes de inseri-los, limpe e dobre os terminais dos resistores e capacitores eletrolíticos na distância exata dos orifícios de montagem. Após a soldagem, corte os terminais rente à solda, usando alicate de corte e evitando forçar e desprender os filetes de cobre.

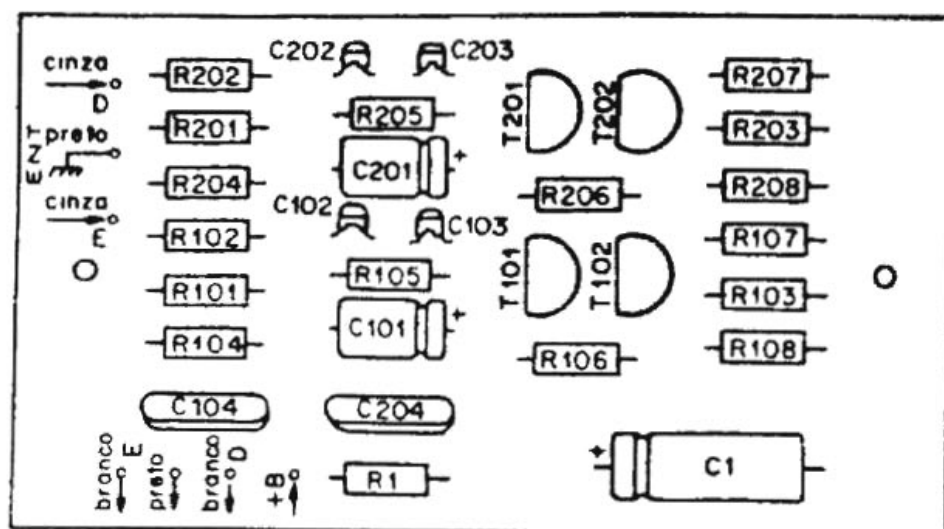


Figura 3 — Disposição dos componentes na placa de fiação impressa.

Efetue as operações na seguinte ordem:

- 1 — Coloque e solde os 17 resistores em seus respectivos lugares, na placa de fiação impressa. Consulte a LISTA DE MATERIAL para a identificação dos valores.
- 2 — Coloque e solde os capacitores eletrolíticos C1, C101 e C201; preste atenção à polaridade: o rebaixo existente junto a uma das extremidades do corpo do capacitor indica o terminal positivo (+).
- 3 — Coloque e solde os capacitores de poliéster metalizado C104 e C204; deixe um pequeno espaço (1 a 4 mm) entre o corpo do componente e a placa de fiação impressa.
- 4 — Coloque e solde os capacitores cerâmicos "plate" C103, C203, C102 e C202; deixe cerca de 2 mm entre o corpo dos componentes e a placa de fiação impressa.
- 5 — Coloque e solde os transistores T101, T201 (BC549) e T102, T202 (BC548). Existe somente uma posição para o encaixe correto (Fig. 4).

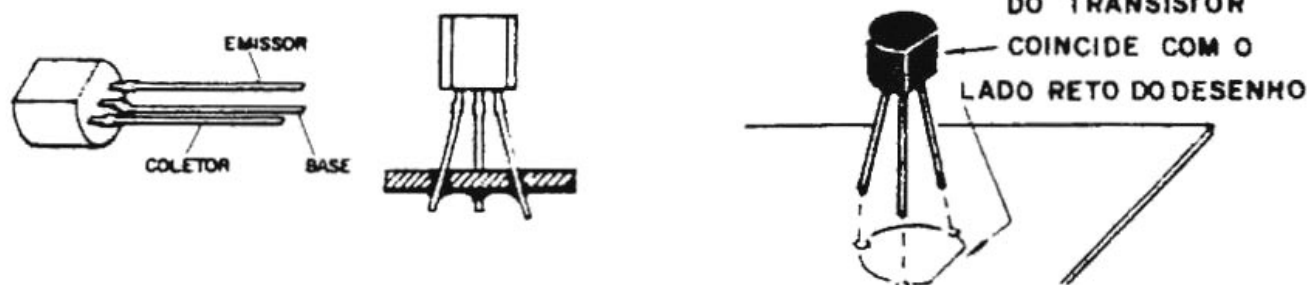


Figura 4 — Aspecto e colocação dos transistores.

- 6 — Após o término da montagem, verifique:
  - Se os componentes estão nas posições indicadas pela Fig. 3.
  - Se os transistores não estão trocados (BC549 no lugar de BC548 e vice-versa).
  - Se todas as soldas estão corretas, realizando contato entre terminal e filete de cobre, sem estabelecer ligações indesejáveis entre partes adjacentes da fiação impressa.

## LIGAÇÕES EXTERNAS

O pré-amplificador M-204 pode ser facilmente incorporado aos amplificadores. A fixação é feita mediante dois parafusos com espaçadores e porcas, nos orifícios previstos no chassi especificado ou no modelo comercial indicado para o M-320.

A placa de fiação impressa deve estar em posição tal que o grupo de orifícios "ENT" fique localizado junto às tomadas de entrada (Veja figuras 5 e 6).

Para a interligação do pré-amplificador M-204 com o amplificador M-320, efetue as seguintes operações:

- 1 — Dessolde as ligações do cabinho preto (massa) com a tomada DIN e dos dois cabinhos brancos (que provêm da chave rotativa S1) com as tomadas RCA. Tire o excesso de solda e endireite as extremidades.
- 2 — Solde o cabinho branco do chicote verde ao ponto indicado por "branco E"; cabinho preto do chicote amarelo, ao ponto indicado por "preto" e situado à esquerda da placa impressa. Oriente-se pela figura 5.
- 3 — Retire a isolamento das extremidades (5 mm) do cabinho vermelho fornecido com o conjunto. Introduza-o no espagete verde. Solde as extremidades aos pontos: "+B" da placa do M-204 e "+B" da placa do M-320 (veja figuras 5 e 6).

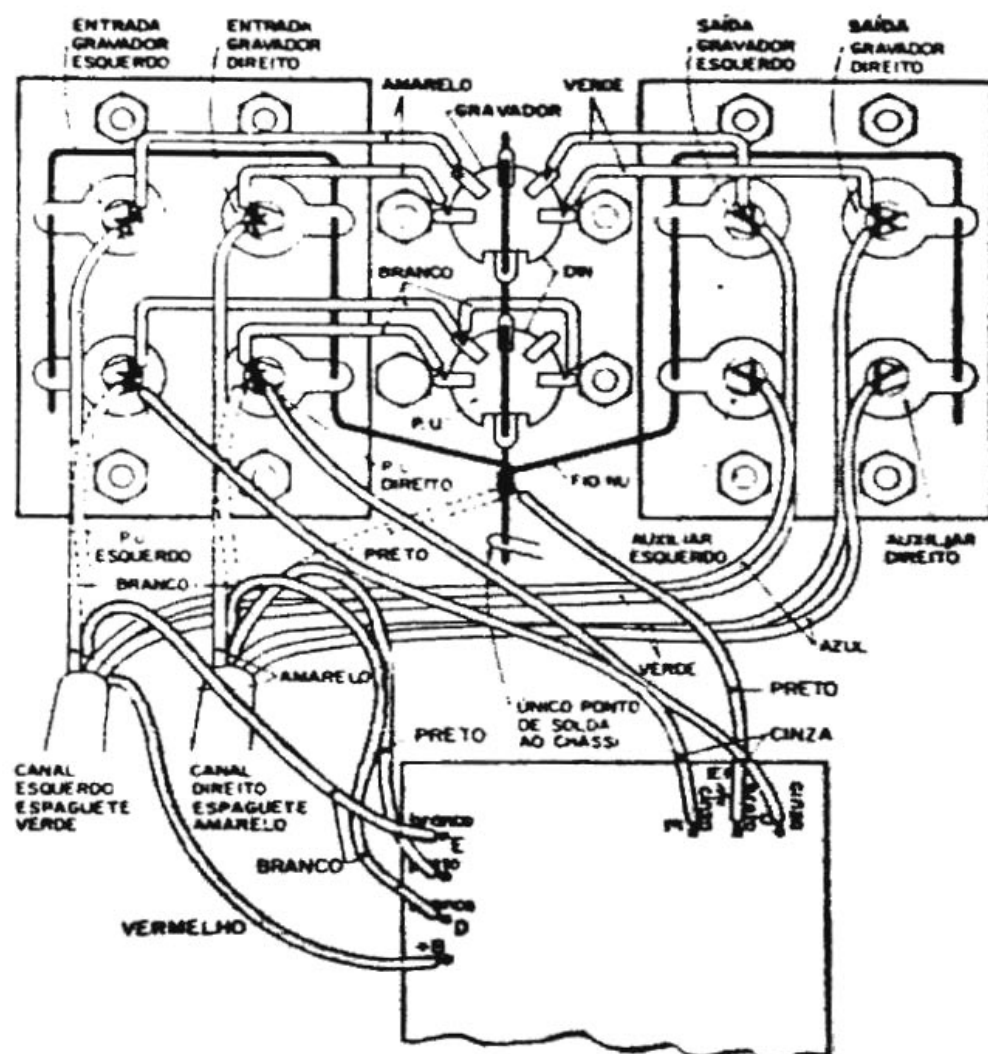


Figura 5 — Interligações a serem feitas entre o M-204 e o M-320.

- 4 — Prepare dois cabinhos cinza e um preto, com 7 cm de comprimento.
- 5 — Orientando-se pela Fig. 5, solde-os aos pontos marcados por "cinza E", "cinza D" e "preto", respectivamente, da entrada "ENT". Solde as outras extremidades desses cabinhos às tomadas RCA e DIN (massa)
- 6 — Fixe a placa do ao chassi por meio de 2 parafusos, espaçadores e porcas (para fixar o espaçador ao parafuso basta "mordê-lo" com um alicate de corte).

O sistema estará em condições de funcionar.

#### OUTRAS APLICAÇÕES

Os valores de R101 (R201) e de R105 - C103 - C102 (R205 - C203 - C202) foram dimensionados para operar com cápsulas de relutância variável. Em outras aplicações do circuito será necessário usar, para esses componentes, valores diversos daqueles fornecidos no conjunto M-204.

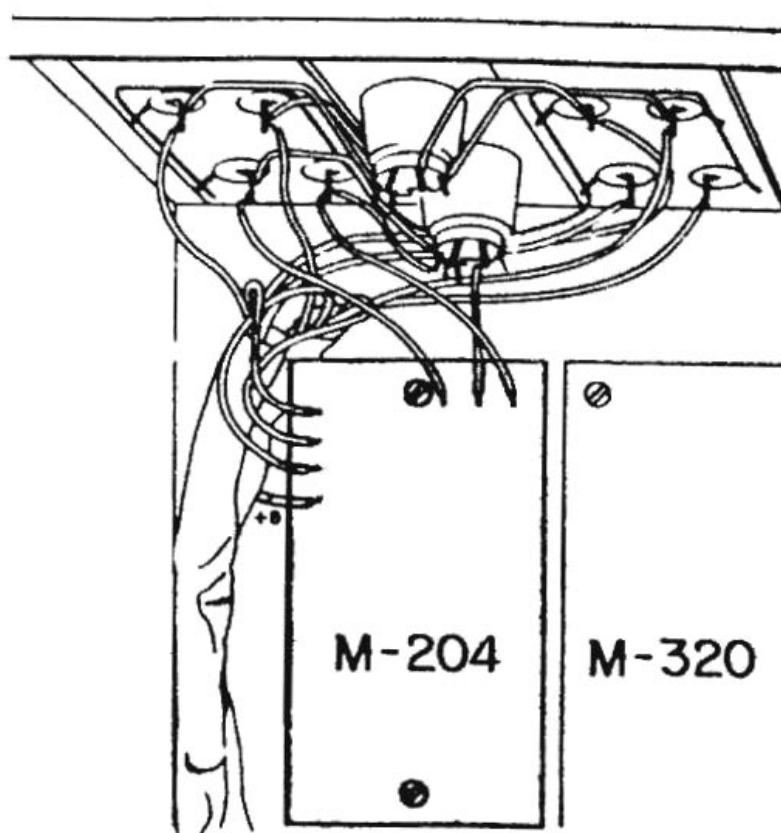


Figura 6 — Localização da placa de fiação impressa do M-204 no chassi recomendado para o M-320.

Os dois canais poderão funcionar independentemente um do outro em aplicações diversas (podendo, inclusive, operar como misturador), mediante a seleção adequada dos valores dos componentes, de acordo com a tabela abaixo.

| Fonte de programa            | Vin (mV) | Zin (Ω) | R101<br>R201 (kΩ) | R105<br>R205 (kΩ) | R série (Ω) | C102<br>C202 (F) | C103<br>C203 (F) |
|------------------------------|----------|---------|-------------------|-------------------|-------------|------------------|------------------|
| Cabeça gravadora 7 1/2 pol/s | 7,0      | 47 k    | 56                | 12                | —           | não é utilizado  | 6,8 n            |
| Cabeça gravadora 3 3/4 pol/s | 5,3      | 47 k    | 56                | 27                | —           |                  | 6,8 n            |
| Microfone magnético          | 3,0      | 22 k    | 27                | 68                | —           |                  | **4,7 μ          |
| Microfone cristal            | 90,0     | 500 k   | 56                | 56                | 470 k       |                  | **4,7 μ          |
| Aux. Rádio - FM, AM)         | 120,0    | 500 k   | 56                | 39                | 470 k       |                  | **4,7 μ          |
| Gravador alto nível          | 350,0    | 1,5 M   | 56                | 39                | 1,5 M       |                  | **4,7 μ          |
| Gravador baixo nível         | 94,0     | 370 k   | 56                | 27                | 330 k       |                  | **4,7 μ          |

\* Não indicado no circuito. Deve ser colocado entre a fonte de programa e a entrada.

\*\* Capacitor eletrolítico, isolação mínima de 20 V, cujo polo (+) deve estar ligado ao coletor de T102 (T202).

Para as ligações externas, lembre-se que os pontos "cinzas" correspondem às entradas e os "brancos", às saídas. Oriente-se pelas figuras 1, 3 e 5. A ligação à massa do aparelho completo deverá ser feita sempre apenas junto à entrada.

