

el e t r o s e r v i c e
Produzindo as melhores soluções

dissipadores de calor
2008

Industrial e Comercial Eletroservice LTDA.

Rua da Barra, 644 - Parque Rincão - CEP: 06705 - 420 - Cotia, SP.

Fone: (11) 4703 - 2011 - Fax: (11) 4703 - 3084

www.eletroservice.com.br - eMail: vendas@eletroservice.com.br

Os dissipadores de Calor **EletroService** tipo Castelo, realizam um eficiente resfriamento numa grande variedade de potências médias e altas. São menores, mais leves e têm um baixo custo devido ao seu inteligente mecanismo que dissipa o calor por radiação e convecção diretamente no ambiente, em atmosfera normal.

Seu poder de dissipação é maior ainda graças ao ar forçado com o qual trabalha, que aumentando a turbulência, dirige completamente o ar ao redor de cada aleta, alcançando rapidamente a máxima dissipação.

Sua superioridade sobre os dissipadores convencionais reside no seu menor custo e na sua maior eficiência, comprovados pelas seguintes características:

- São aproximadamente 3 vezes menores e mais leves.
- Dissipam o calor diretamente no meio ambiente.
- O ar forçado nos Dissipadores **EletroService** circunda a aleta e aumenta a turbulência, com isso obtendo maior poder de dissipação.
- Os dissipadores de Calor **EletroService** podem ser montados tanto na vertical como na horizontal, mantendo a mesma capacidade de dissipação, em qualquer velocidade ou direção de ar.

Como Selecionar e Identificar o Melhor Dissipador de Calor para uma Aplicação Específica.

A escolha do dissipador apropriado para componentes montados com encapsulamento de metal (TO-3, TO-15, TO-66, DO4, DO-5, ou similar), pode ser conseguida, utilizando-se o índice e procedimento descritos a seguir:

O índice é ordenado, de acordo com a capacidade crescente de dissipar calor, (resistência térmica decrescente) na área ocupada na placa de circuito impresso e na altura do dissipador. Torna-se simples então, selecionar um certo número de dissipadores, que atendam às especificações térmicas desejadas dentro das limitações de espaço disponível na placa de circuito impresso e invólucro do aparelho. Todos os dados fornecidos para componentes montados em encapsulamento de metal, são baseados em testes de laboratórios, usando um transistor 2N3055 com encapsulamento TO-3, exceto aqueles referentes às séries 180 401 e 180

512 que foram obtidos usando-se o transistor 2N 3054, com encapsulamento TO-66. No cálculo das resistências térmicas, as hipóteses feitas são de um aumento de 75°C da temperatura do transistor, acima da ambiente em convecção natural e de um aumento de 50°C do encapsulamento acima da ambiente em convecção forçada a uma velocidade de 5m/s. Estes valores são fornecidos apenas como uma referência, pois a intenção é ajustar o projetista a escolher o dissipador mais adequado, e não considerá-lo como de comportamento térmico real.

Os dissipadores **EletroService** ilustrados nesta secção podem resolver uma série de problemas relacionados com a troca de calor, quando escolhidos com critério.

As características e descrições detalhadas de cada um, estão localizados em gráficos apropriados. Para se ter o código do dissipador, é necessário determinar a máxima dissipação de calor e também o máximo aumento de temperatura permitido (diferença entre a máxima temperatura ambiente de projeto e a máxima temperatura do encapsulamento do transistor admitida). A máxima temperatura admissível no encapsulamento pode ser encontrada na folha de dados do fabricante do transistor. Nela constam a temperatura máxima de operação da junção e a resistência térmica junção-encapsulamento ($R_{\theta jc}$). A temperatura máxima admissível do encapsulamento é a diferença entre a temperatura máxima e operação da junção e o produto da resistência térmica junção-encapsulamento, pela dissipação máxima de potência desejada.

$$t_c = t_{j \text{ máx}} - R_{\theta jc} \times P_{\text{dissip}}$$

Para se garantir uma certa margem de segurança, usa-se uma temperatura de encapsulamento abaixo da máxima permitida para cada componente.

O máximo valor permissível de resistência térmica do encapsulamento é determinado dividindo o máximo aumento de temperatura pela máxima dissipação de calor.

$$R_{\theta \text{ máx}} = \frac{t_c \text{ máx} - t_{\text{amb}}}{P_{\text{dissip}}} = (^\circ\text{C}/\text{W})$$

Na escolha da montagem do dissipador em posição vertical, horizontal ou outra, deve-se

levar em conta, um melhor aproveitamento de espaço no circuito impresso.

Para melhor utilização de espaço, pode-se optar pela montagem de dois ou mais transistores em um só dissipador. Frequentemente esta solução é melhor que a utilização de dois dissipadores.

O dissipador pode ser utilizado em convecção natural ou forçada. Ao adotar o uso forçado, deve-se determinar a velocidade do ar para sabermos qual a eficiência térmica, que é substancialmente maior que a natural.

Selecione um dissipador na tabela anexa e procure a página indicada. Utilizando o gráfico do aumento de temperatura do encapsulamento, determine a temperatura real para uma determinada dissipação. Note que a necessidade térmica do dissipador varia com a potência dissipada e com a temperatura do dissipador. Caso o aumento não seja aceitável, consulte a tabela novamente, procurando um dissipador com resistência térmica um pouco menor.

De acordo com a limitação na área da montagem, selecione um dissipador mais eficiente (Ex.: mais alto), a partir disso faça sua escolha final, baseada nas curvas de atuação fornecidas. Após ter definido o dissipador, selecione a furação e acabamento desejado.

Obs: o dissipador sem revestimento trabalhará mais quente que o anodizado em convecção natural.

O exemplo abaixo demonstra o procedimento acima:

Deseja-se resfriar um transistor de encapsulamento TO-3 que dissipará 12,5 Watts.

A partir da folha de dados do transistor, determinamos que:

$$t_j \text{ máx} = 200^\circ\text{C} \text{ e } R_{\theta j_c} = 1,0^\circ\text{C/W}$$

$$t_c = 200^\circ\text{C} - (1,0) \times (12,5) \\ = 187,5^\circ\text{C}$$

Para uma margem maior de segurança, admitiremos que a temperatura de projeto do encapsulamento é de 150°C. Considerando que a temperatura ambiente de projeto é de 75°C, teremos um aumento máximo de temperatura permitido de 75°C. Isso faz com que a resistência térmica máxima seja:

$$R_{\theta c} \text{ máx} = \frac{75^\circ\text{C}}{12,5\text{W}} = 6,0^\circ\text{C/W}$$

Supondo que temos disponível uma corrente de ar forçado a uma velocidade de 1 m/s.

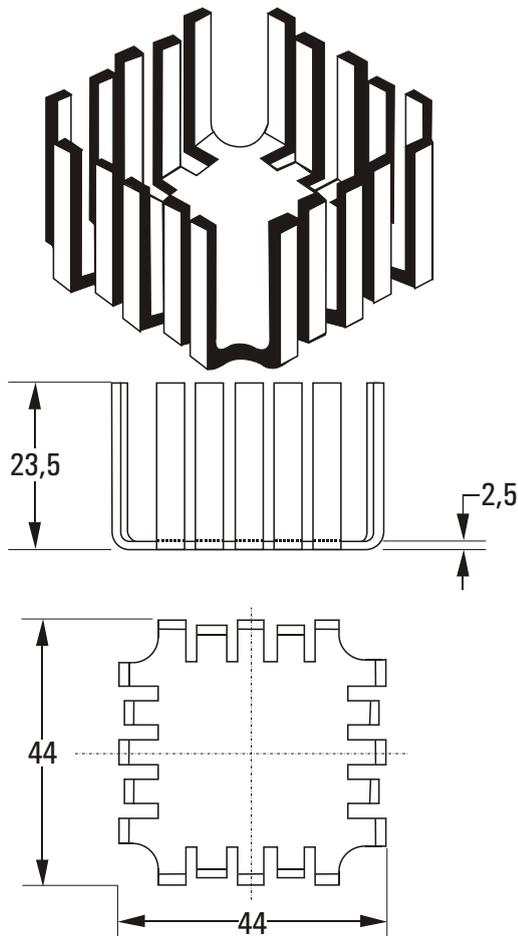
Como no índice por resistência térmica, os dados são listados para convecção natural e forçada a uma velocidade de 5 m/s, para termos uma aproximação do tipo de dissipador a ser usado, usaremos um valor médio para a velocidade de 1 m/s no índice. Verificando o índice que se encontra em ordem crescente, encontramos os códigos:

180569 - TO-3
180597 - TO-3

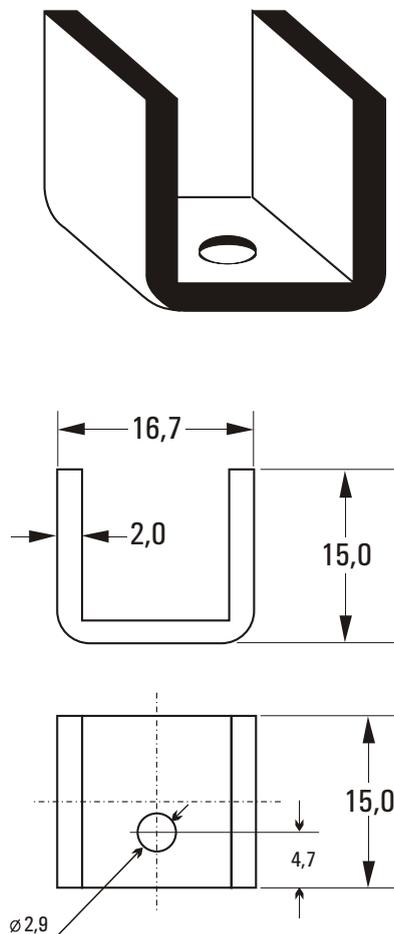
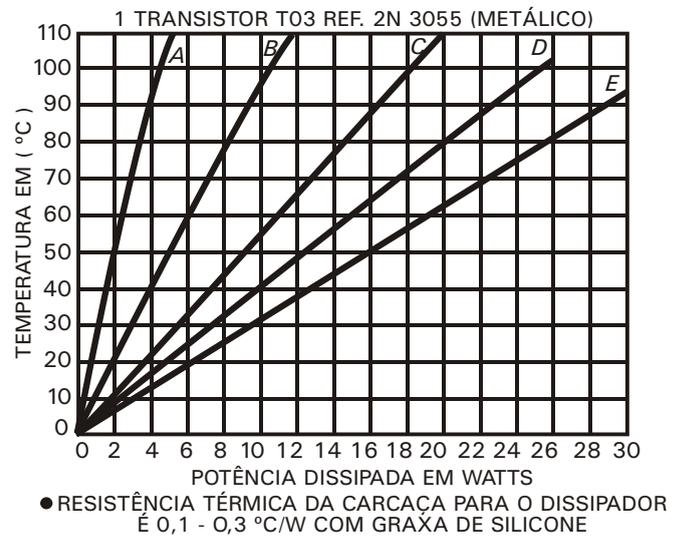
Consultando as páginas onde figuram as curvas de cada um desses dissipadores, descobrimos que a nossa aproximação foi bastante acertada, porque o aumento de temperatura do encapsulamento acima da ambiente, neste caso foi de: 72°C, para 180 612 TO-3.

Sendo assim, o dissipador 180 612 TO-3 fornece um desempenho aceitável para o nosso valor de projeto.

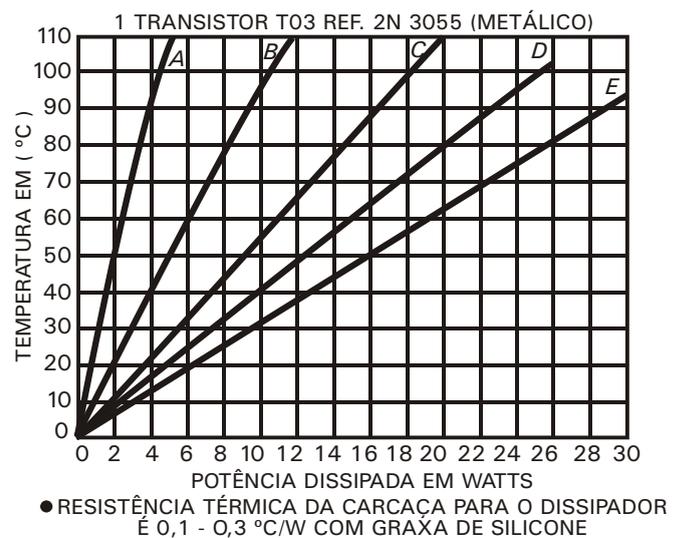
A escolha final se prende a dimensão e espaço ocupado por ele no circuito impresso. Supondo que não haja limitação na altura, poderemos utilizar o dissipador 180 597 - TO-3.

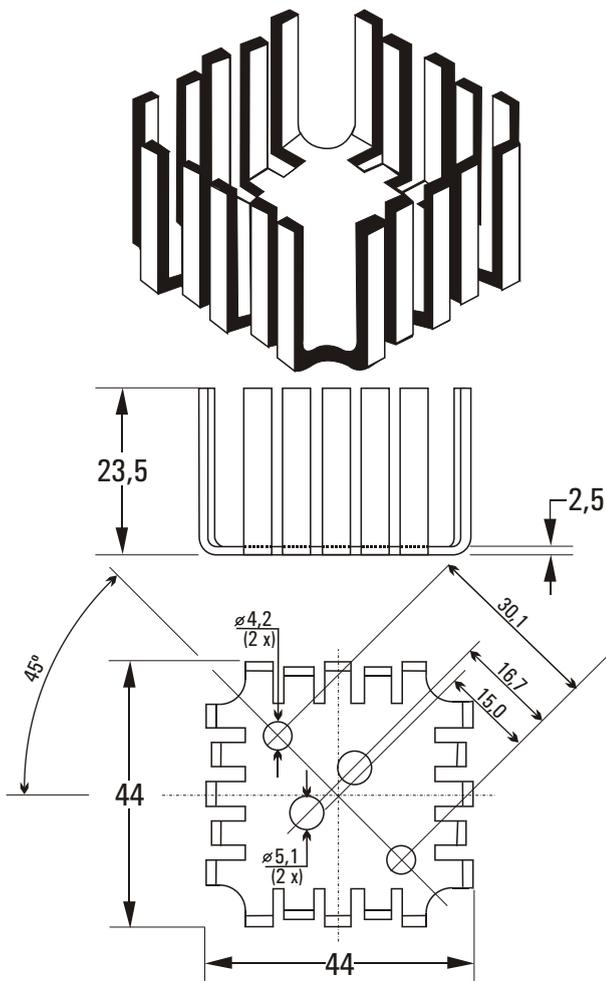


Código Eletro Service **180 000**

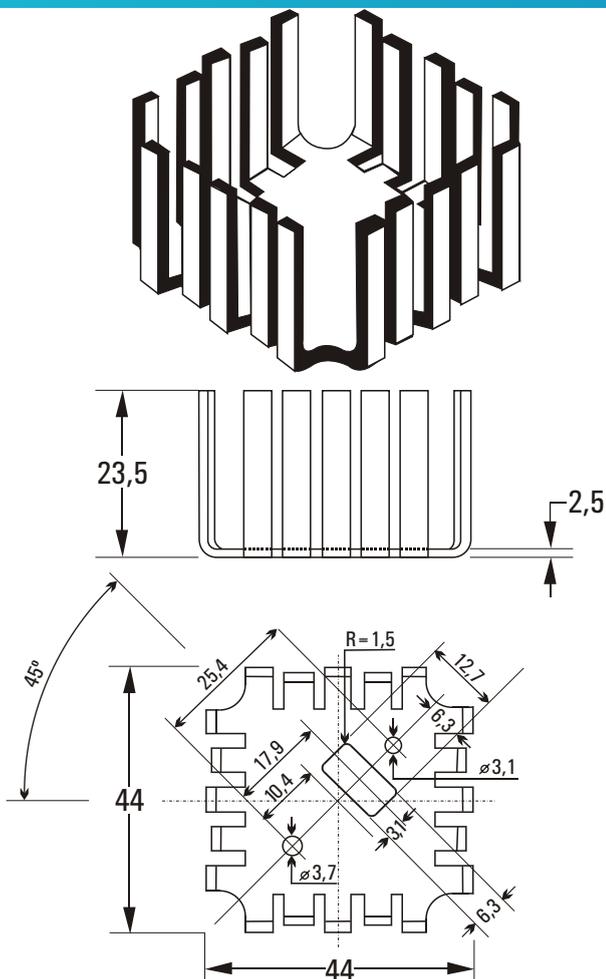
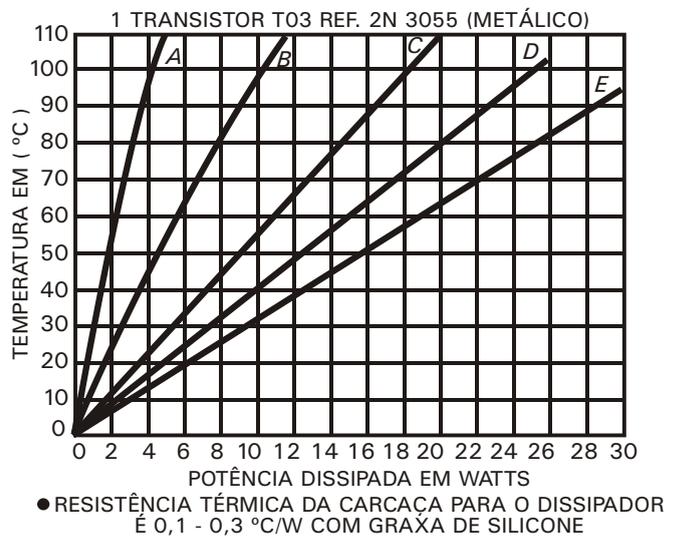


Código Eletro Service **180 008**

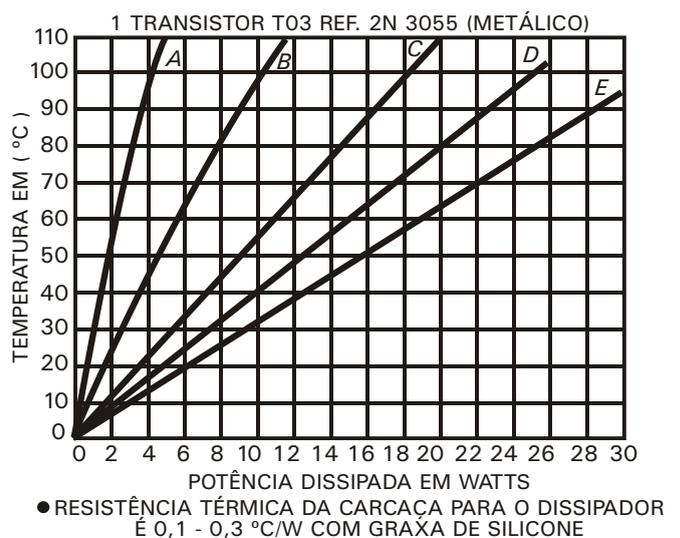


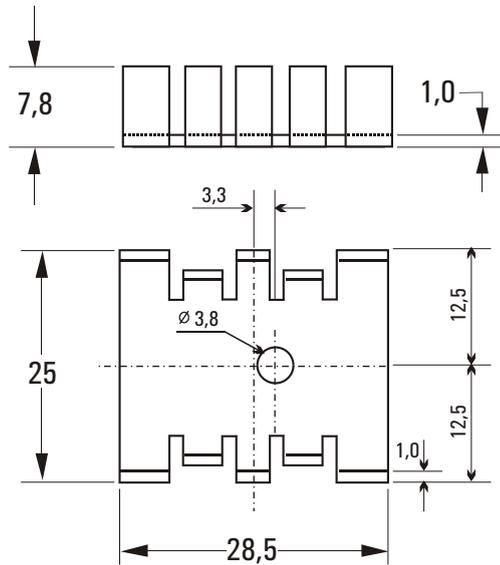
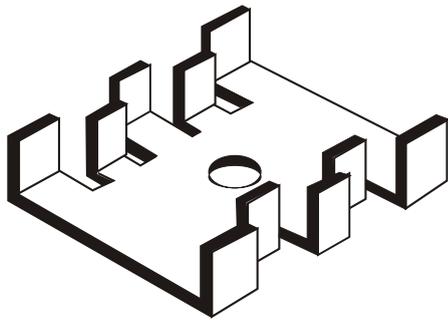


Código Eletro Service **180 018**

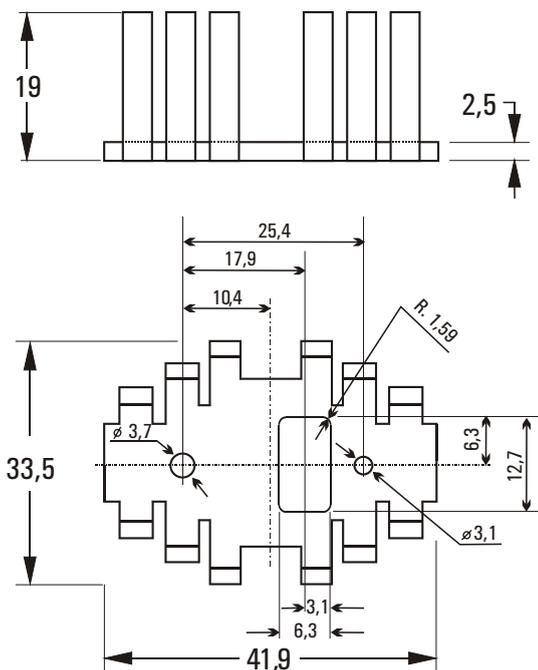
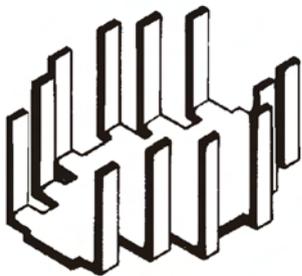
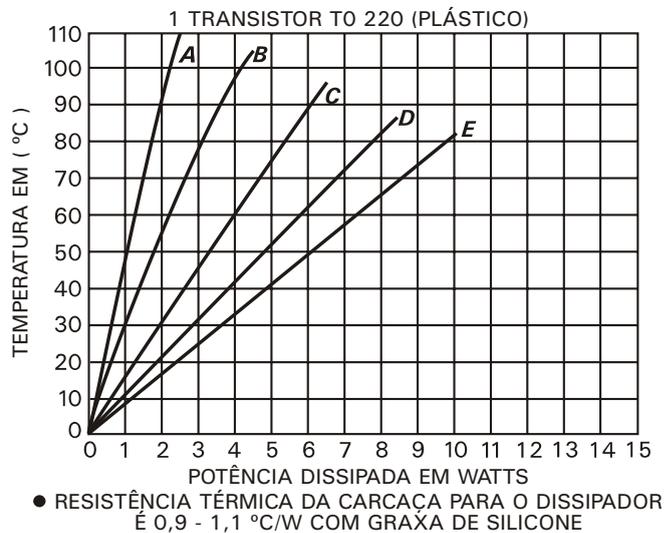


Código Eletro Service **180 191**

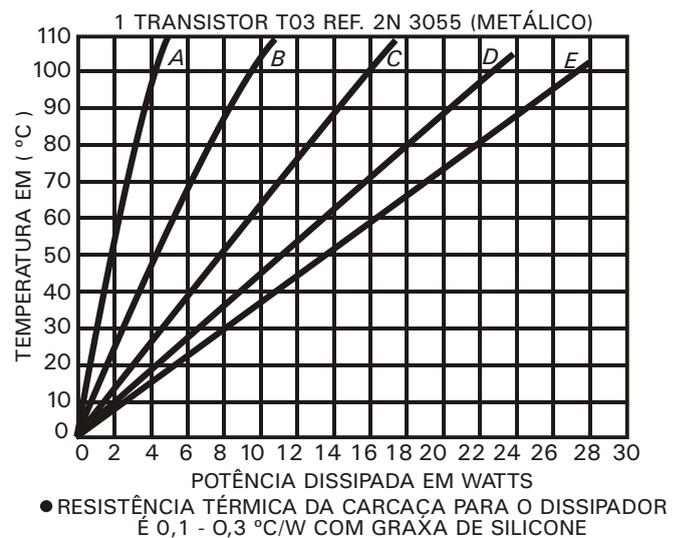


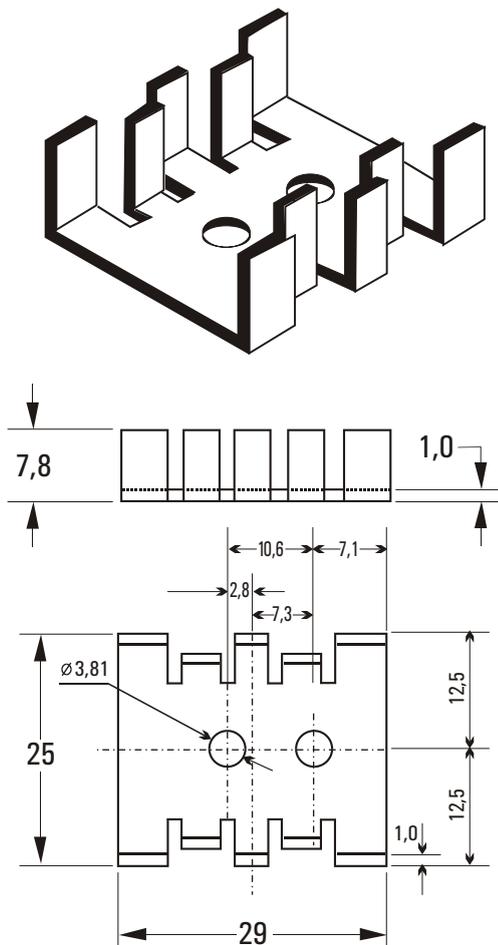


Código Eletro Service **180 357**

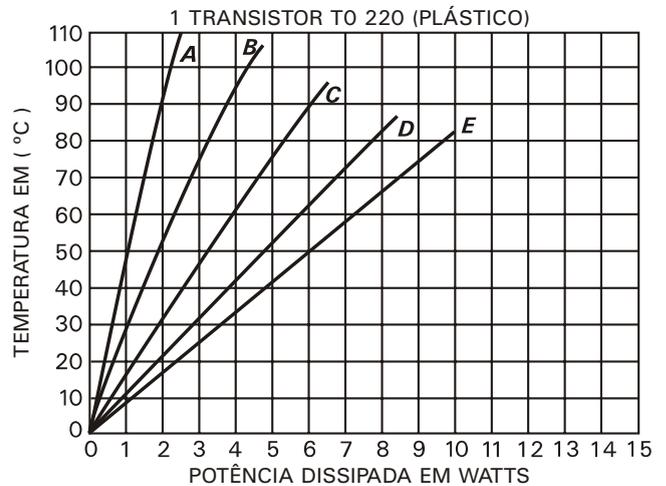


Código Eletro Service **180 487**

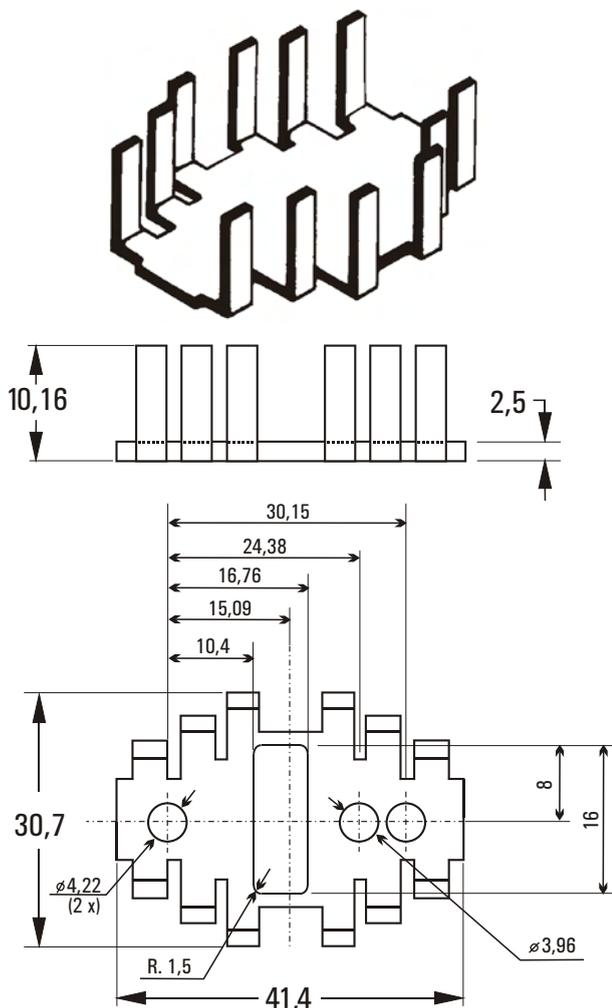




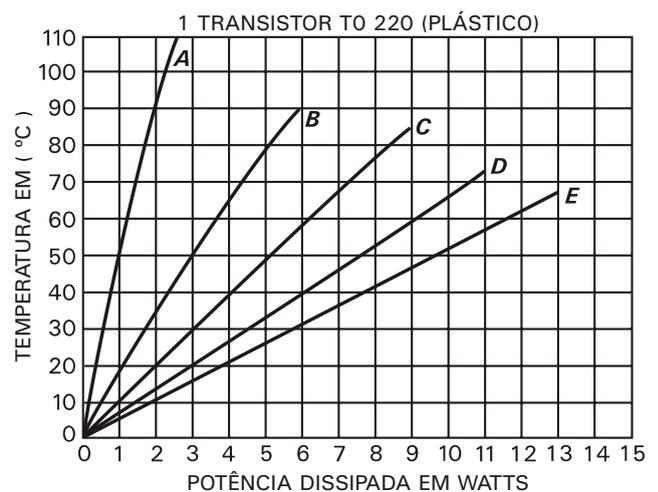
Código Eletro Service **180 494**



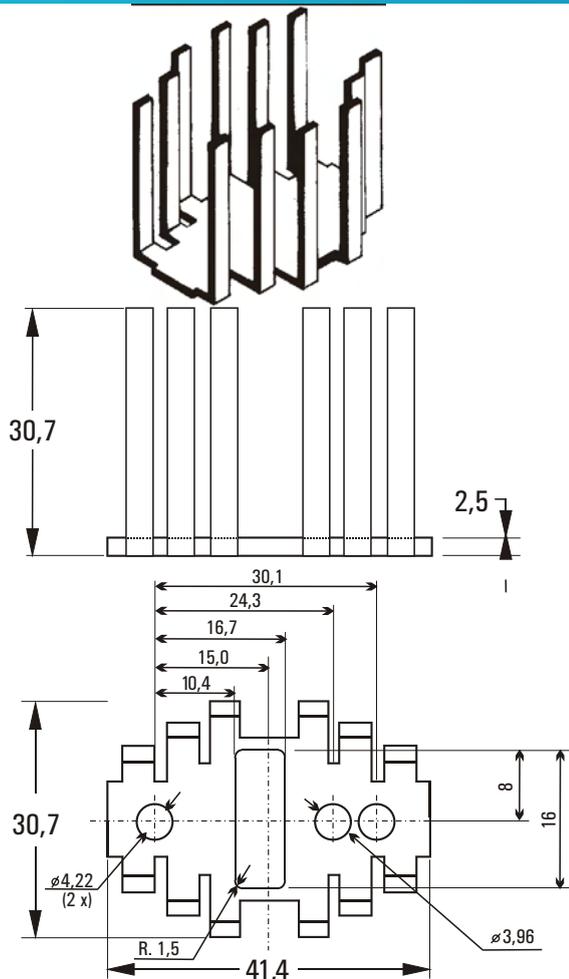
● RESISTÊNCIA TÉRMICA DA CARÇAÇA PARA O DISSIPADOR É 0,9 - 1,1 °C/W COM GRAXA DE SILICONE



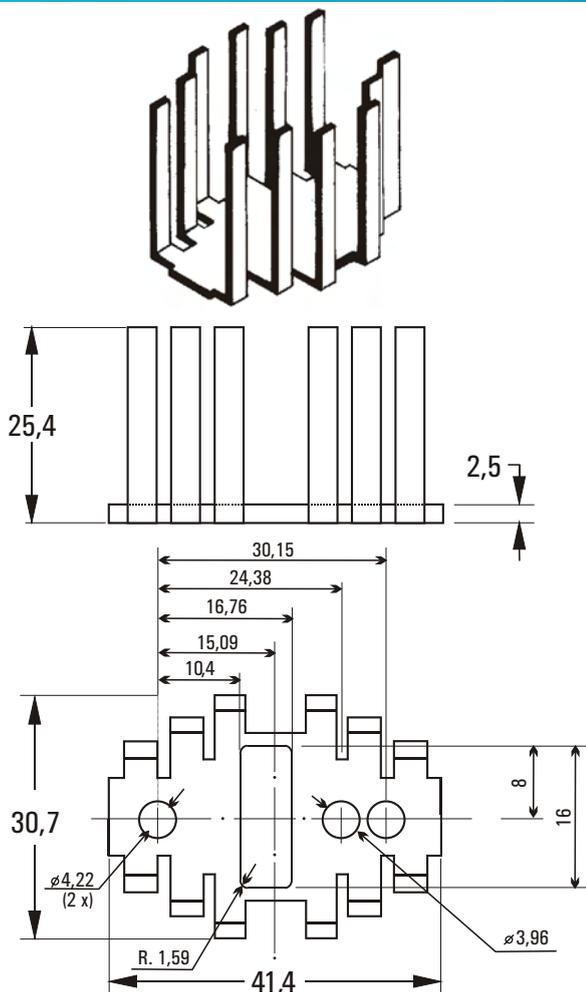
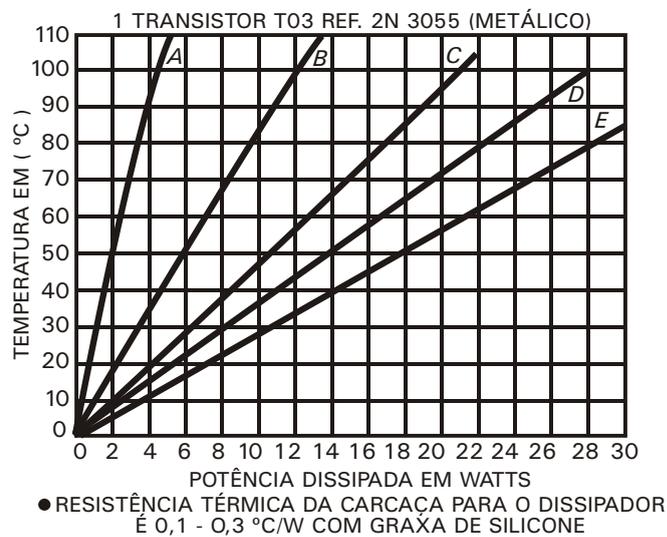
Código Eletro Service **180 495**



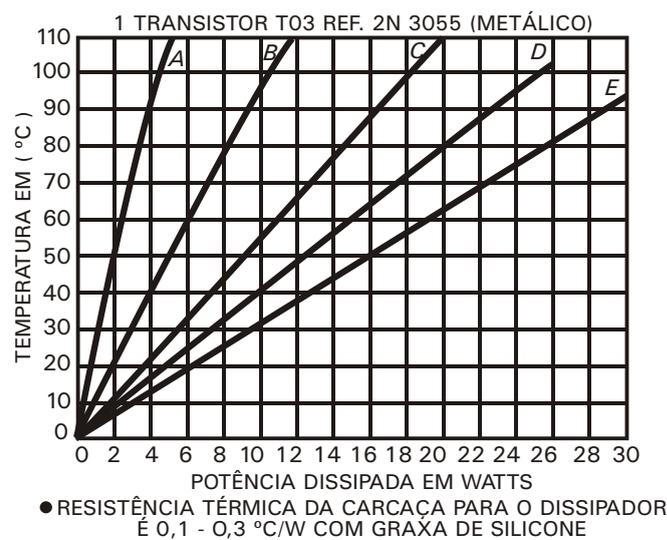
● RESISTÊNCIA TÉRMICA DA CARÇAÇA PARA O DISSIPADOR É 0,9 - 1,1 °C/W COM GRAXA DE SILICONE

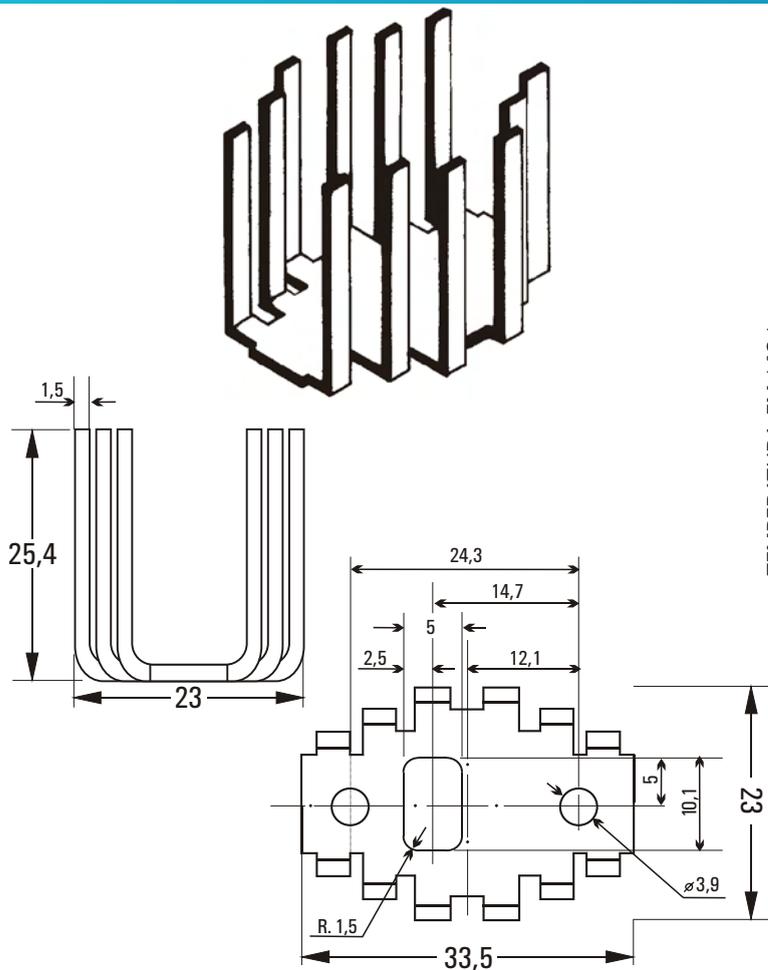


Código Eletro Service **180 541**

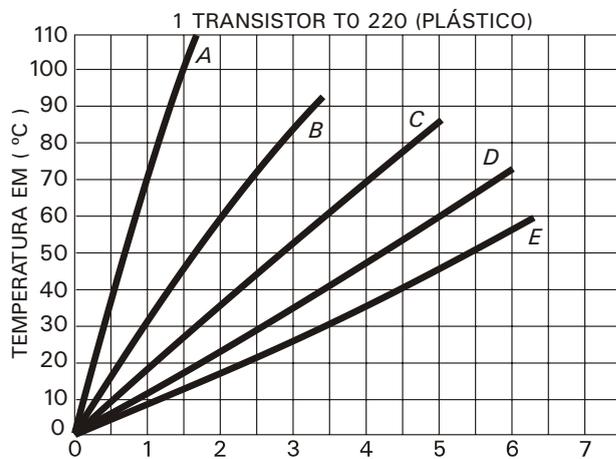


Código Eletro Service **180 569**

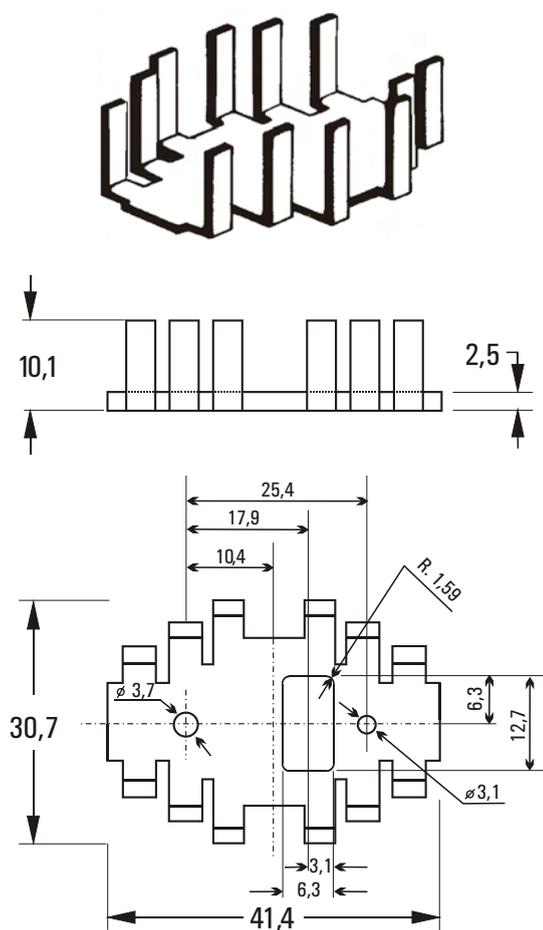




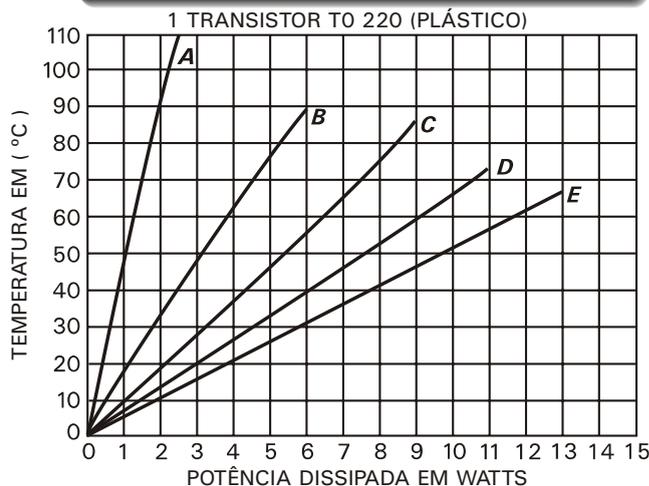
Código Eletro Service **180 579**



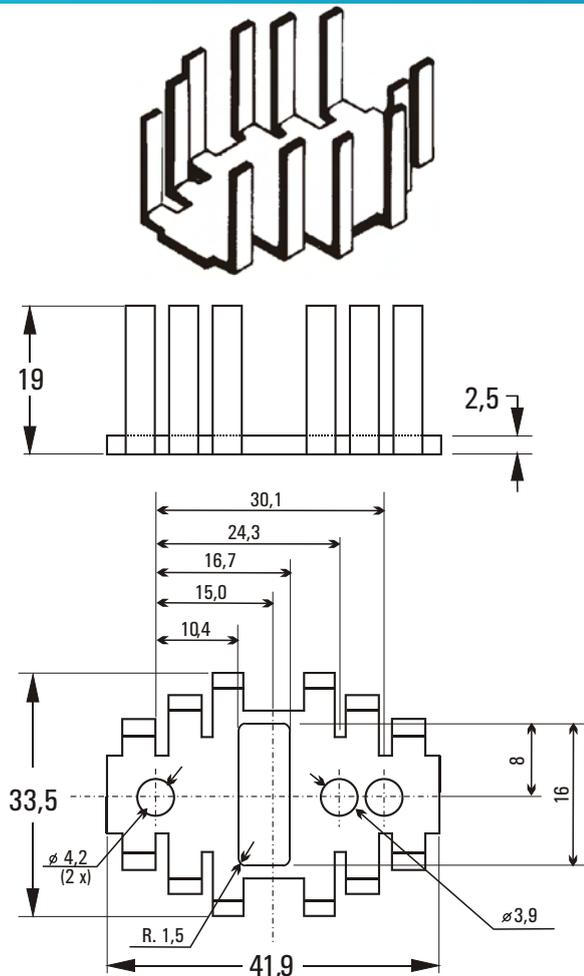
● RESISTÊNCIA TÉRMICA DA CARÇAÇA PARA O DISSIPADOR É 0,9 - 1,1 °C/W COM GRAXA DE SILICONE



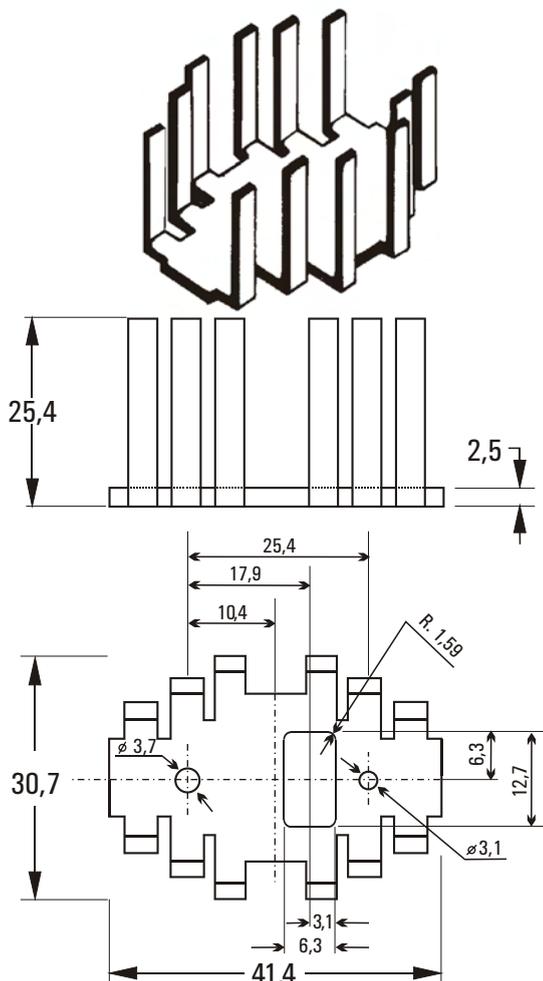
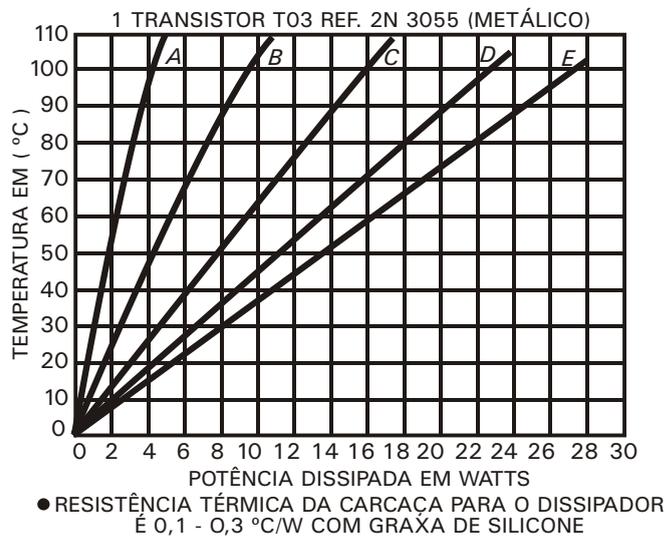
Código Eletro Service **180 623**



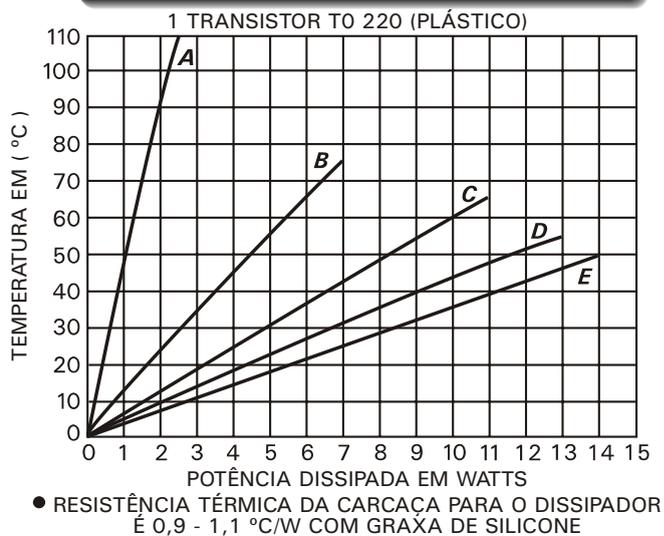
● RESISTÊNCIA TÉRMICA DA CARÇAÇA PARA O DISSIPADOR É 0,9 - 1,1 °C/W COM GRAXA DE SILICONE

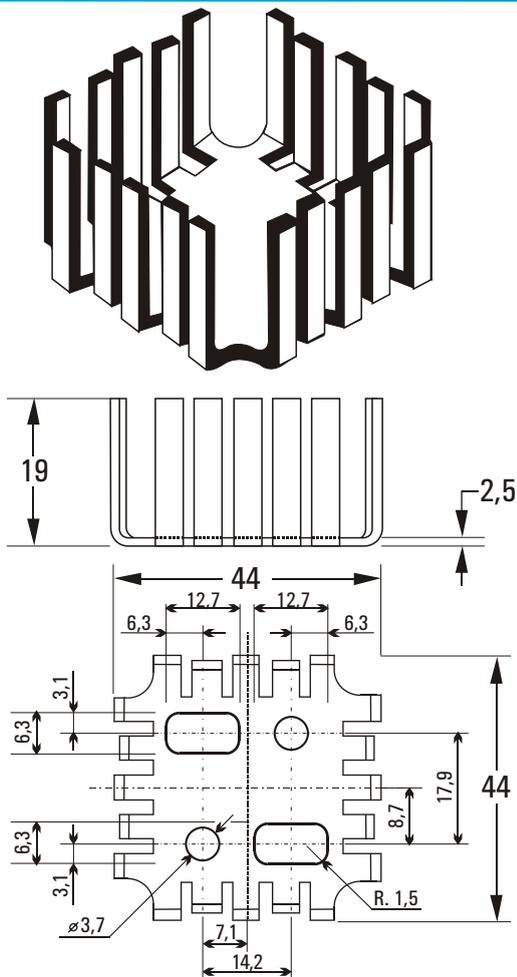


Código Eletro Service **180 626**

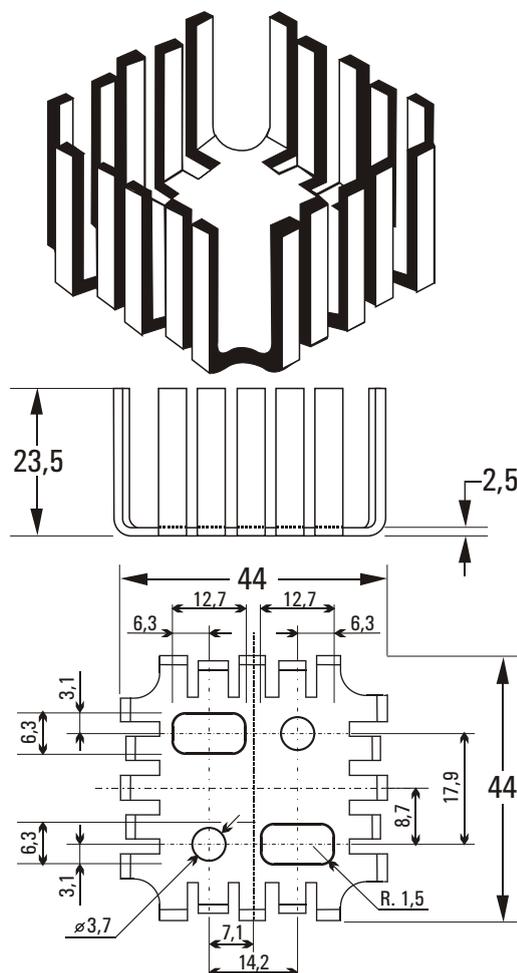
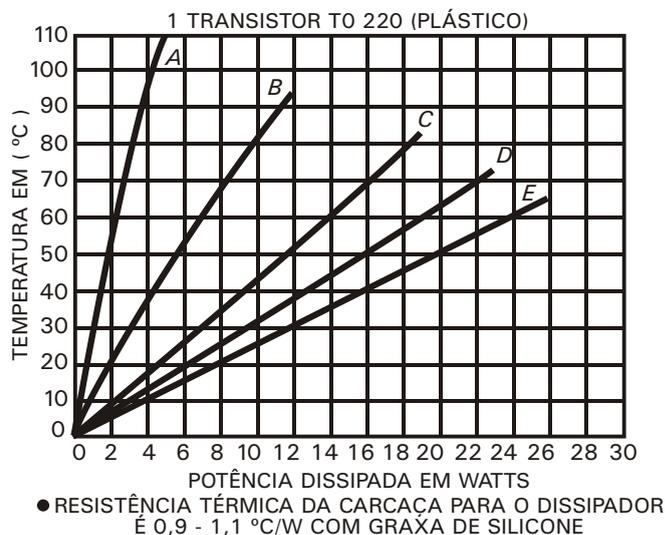


Código Eletro Service **180 642**

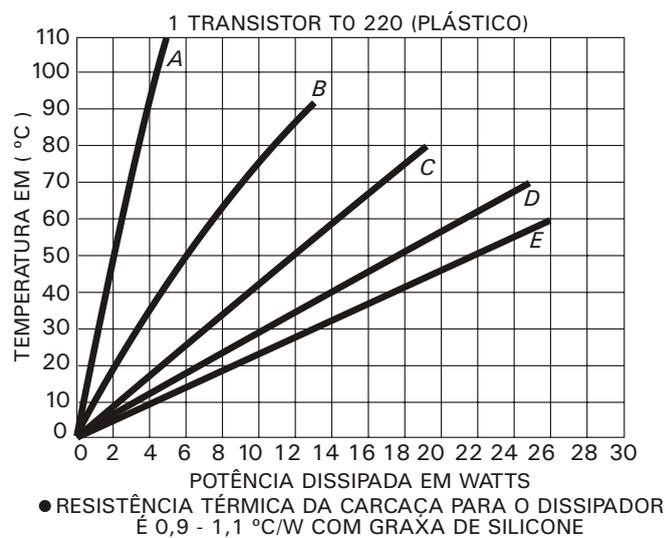


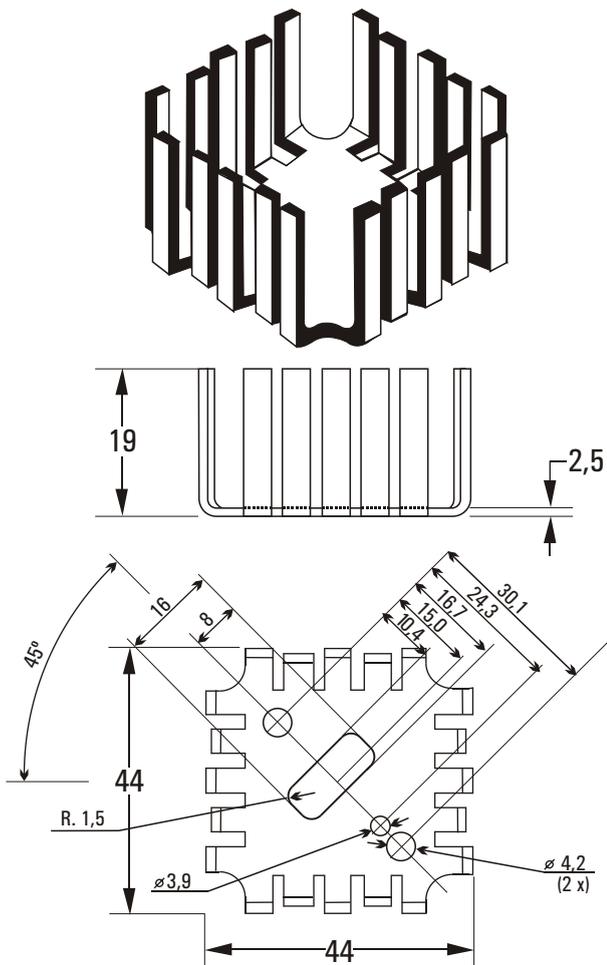


Código Eletro Service **180 647**

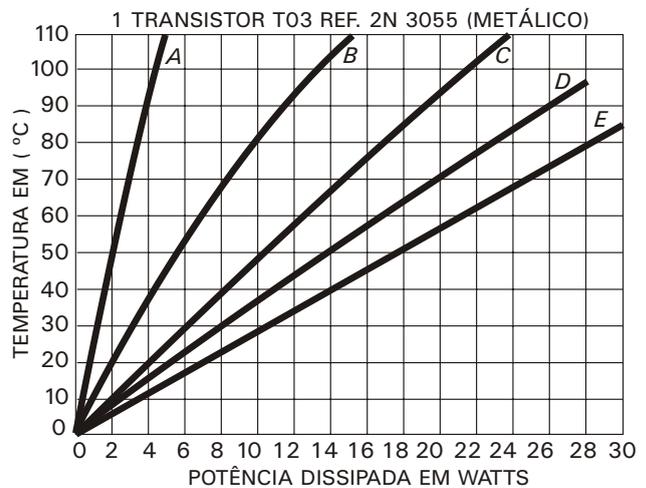


Código Eletro Service **180 648**

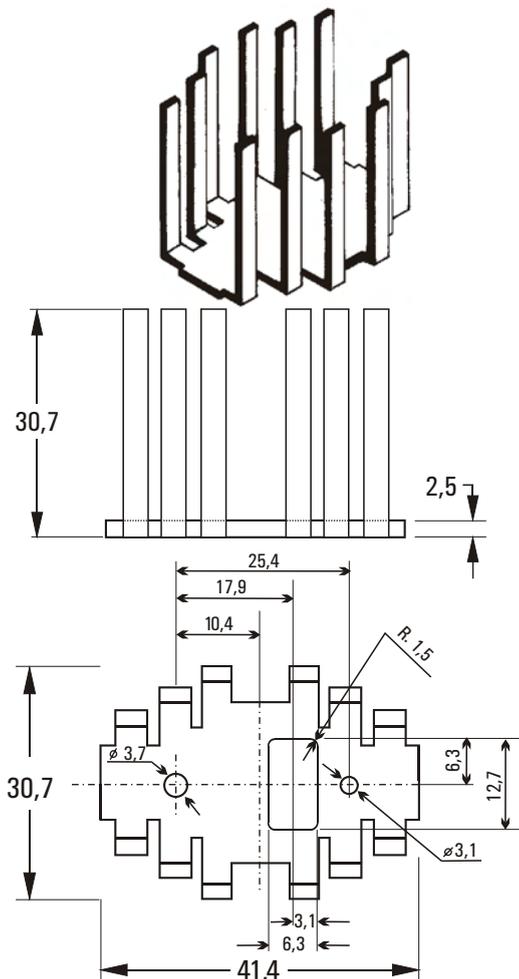




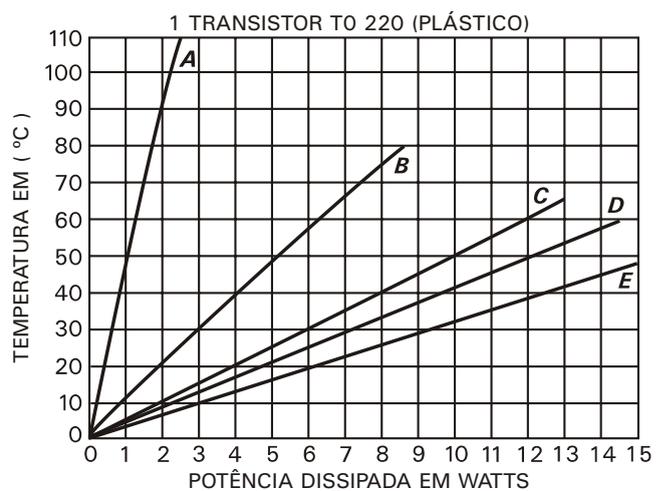
Código Eletro Service **180 650**



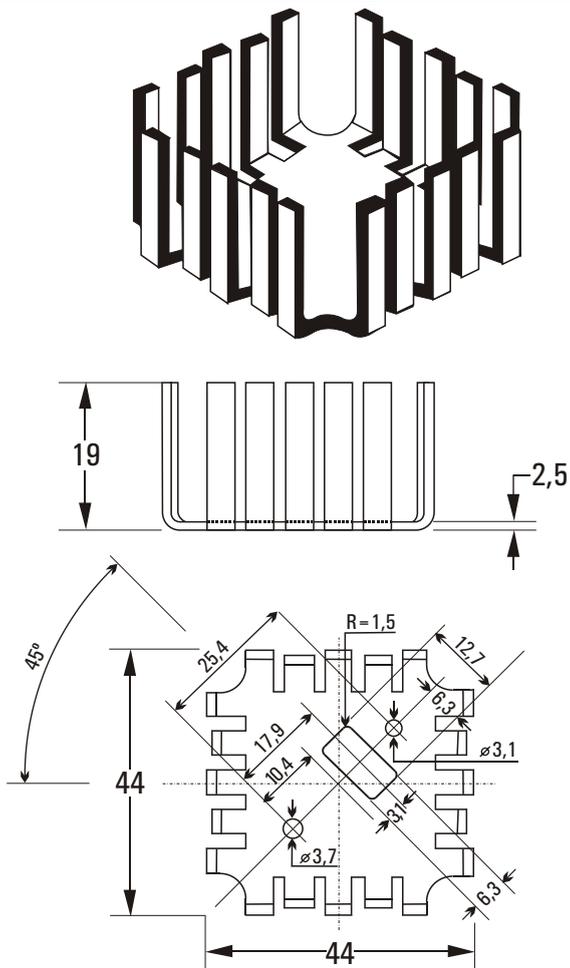
● RESISTÊNCIA TÉRMICA DA CARÇAÇA PARA O DISSIPADOR É 0,1 - 0,3 °C/W COM GRAXA DE SILICONE



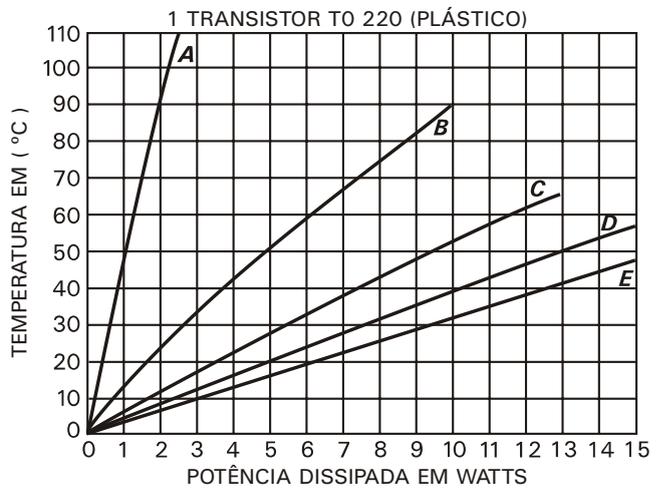
Código Eletro Service **180 676**



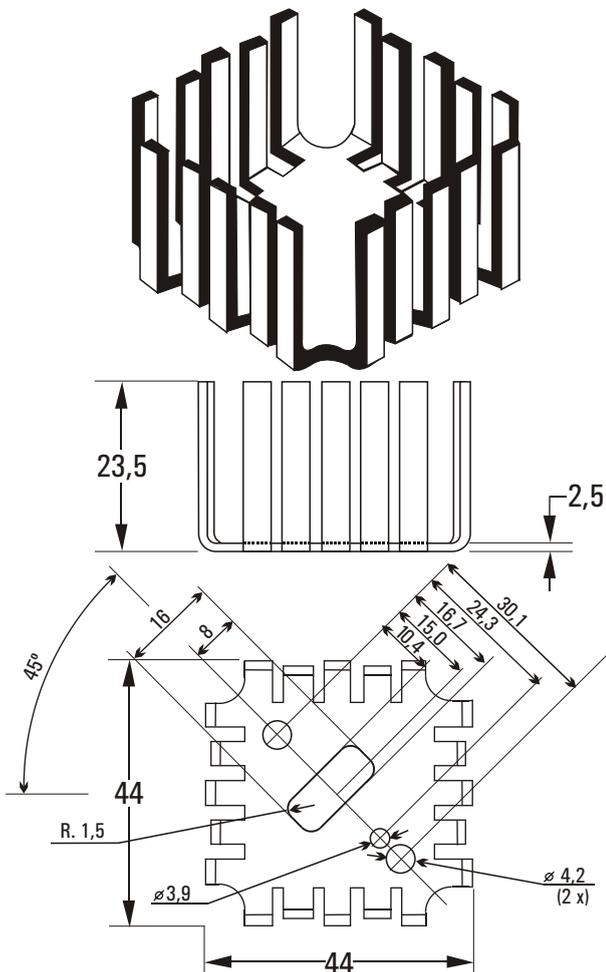
● RESISTÊNCIA TÉRMICA DA CARÇAÇA PARA O DISSIPADOR É 0,9 - 1,1 °C/W COM GRAXA DE SILICONE



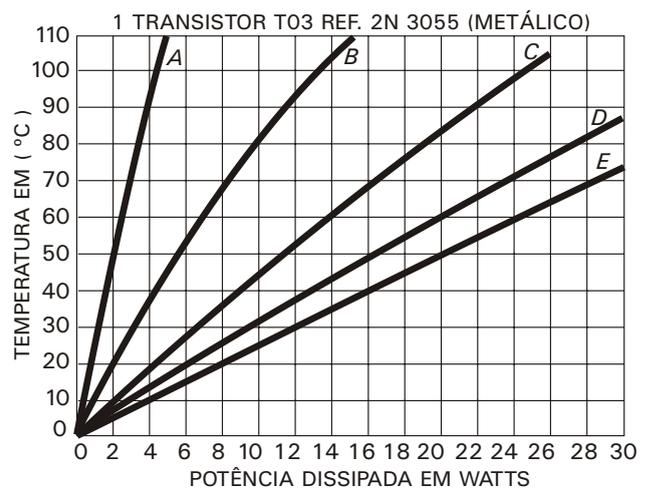
Código Eletro Service **180 735**



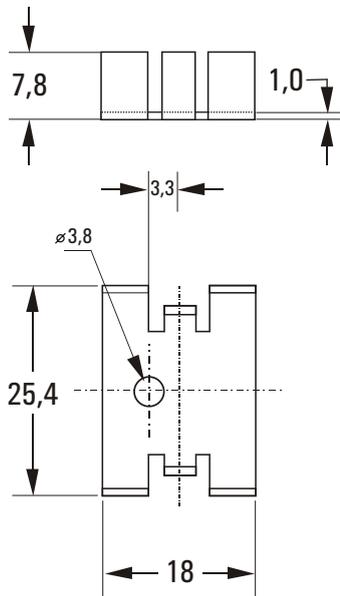
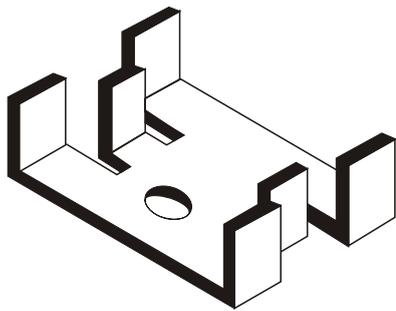
● RESISTÊNCIA TÉRMICA DA CARÇAÇA PARA O DISSIPADOR É 0,9 - 1,1 °C/W COM GRAXA DE SILICONE



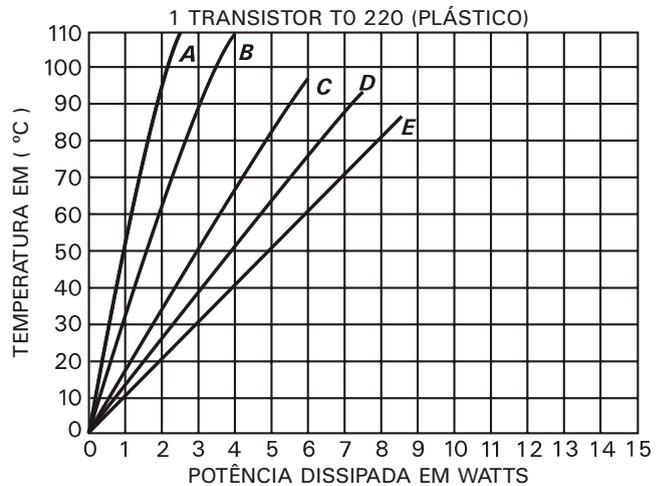
Código Eletro Service **180 805**



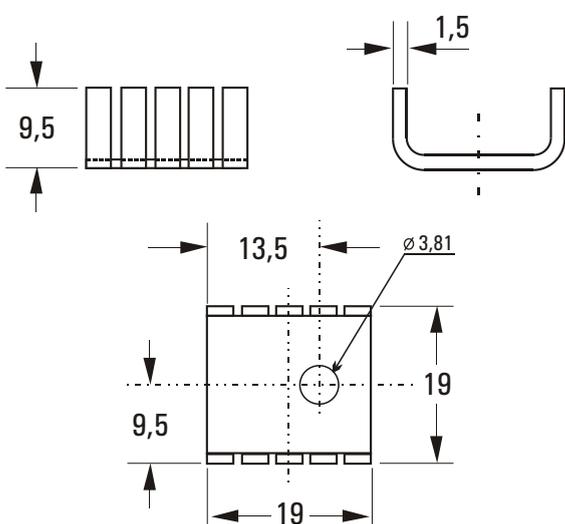
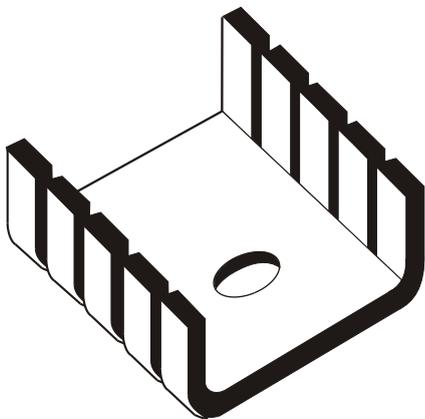
● RESISTÊNCIA TÉRMICA DA CARÇAÇA PARA O DISSIPADOR É 0,1 - 0,3 °C/W COM GRAXA DE SILICONE



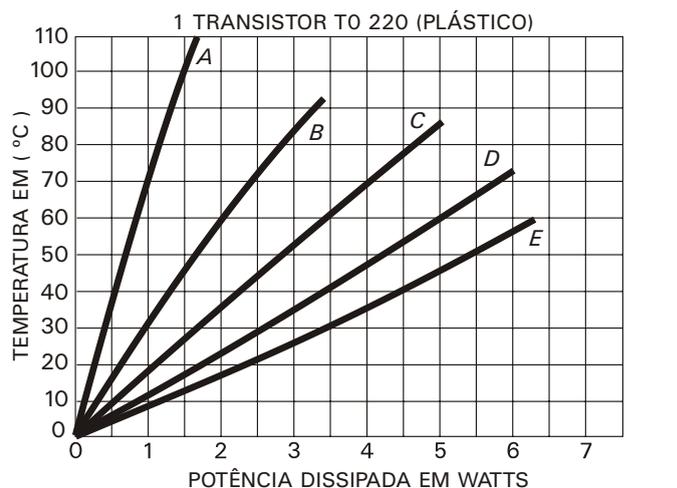
Código Eletro Service **180 844**



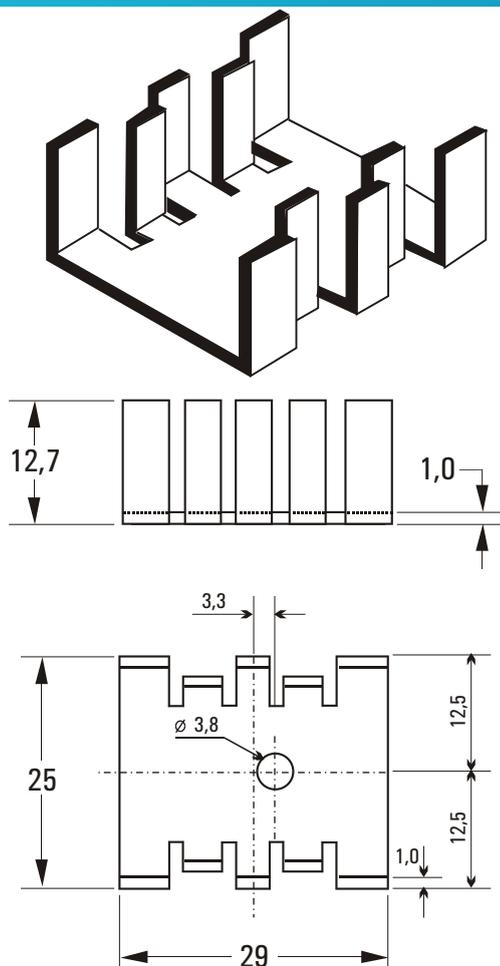
● RESISTÊNCIA TÉRMICA DA CARCAÇA PARA O DISSIPADOR É 0,9 - 1,1 °C/W COM GRAXA DE SILICONE



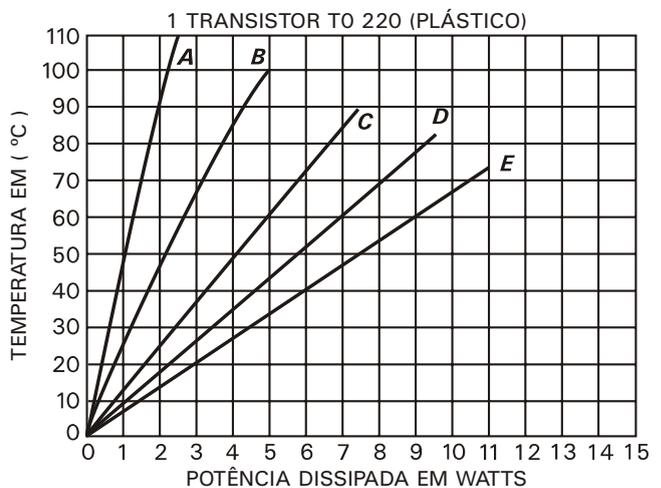
Código Eletro Service **180 847**



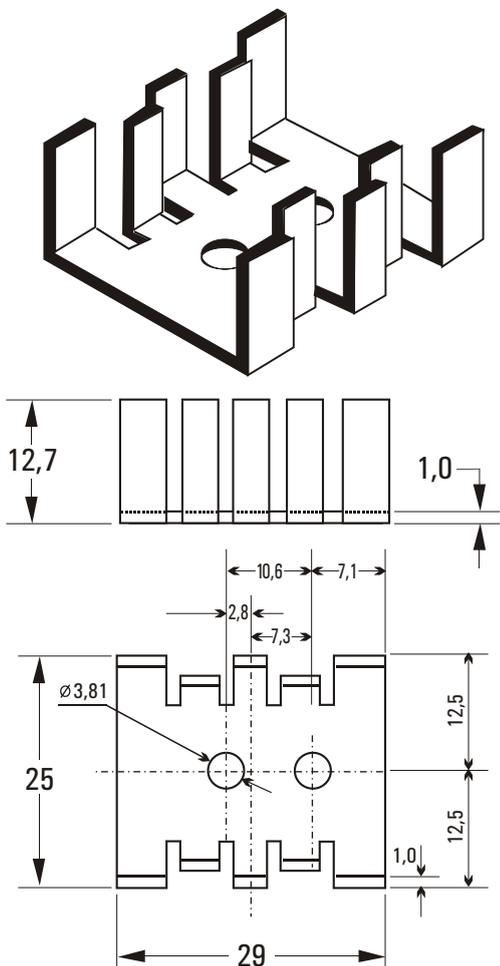
● RESISTÊNCIA TÉRMICA DA CARCAÇA PARA O DISSIPADOR É 0,9 - 1,1 °C/W COM GRAXA DE SILICONE



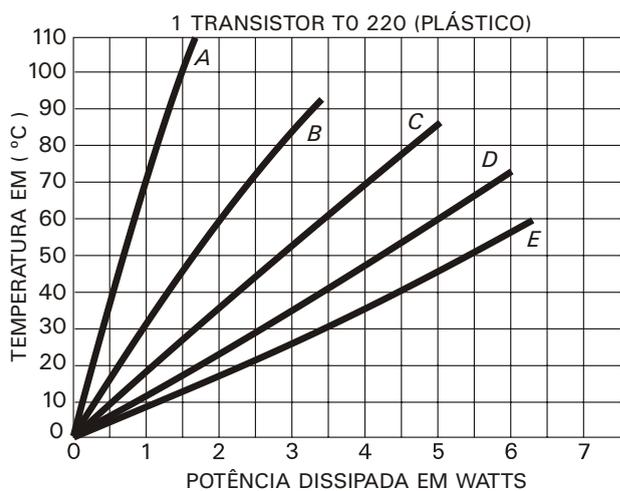
Código Eletro Service 180 901



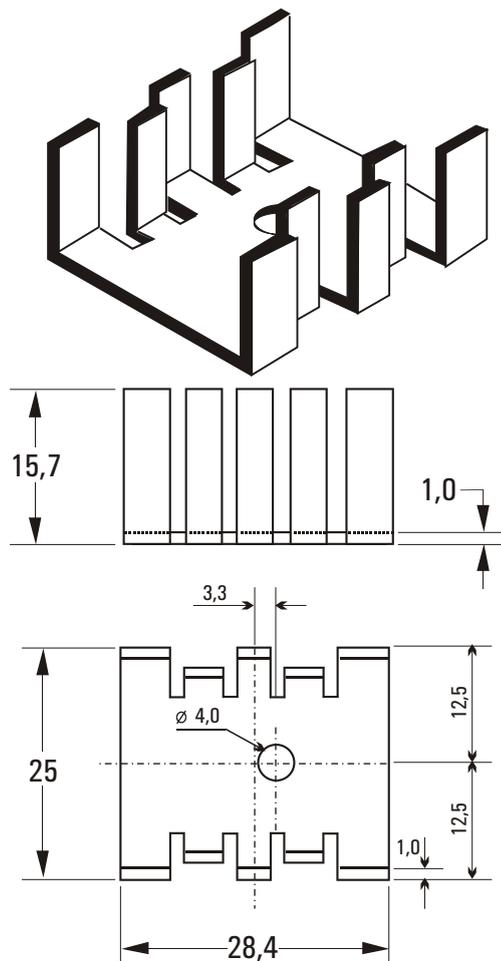
● RESISTÊNCIA TÉRMICA DA CARÇAÇA PARA O DISSIPADOR É 0,9 - 1,1 °C/W COM GRAXA DE SILICONE



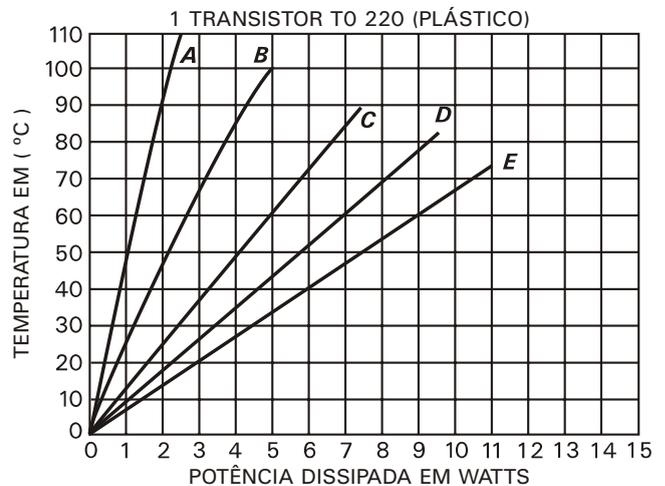
Código Eletro Service 180 913



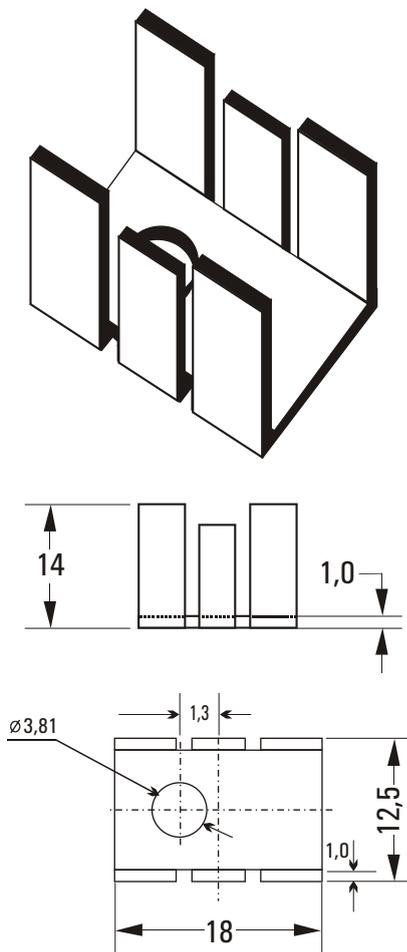
● RESISTÊNCIA TÉRMICA DA CARÇAÇA PARA O DISSIPADOR É 0,9 - 1,1 °C/W COM GRAXA DE SILICONE



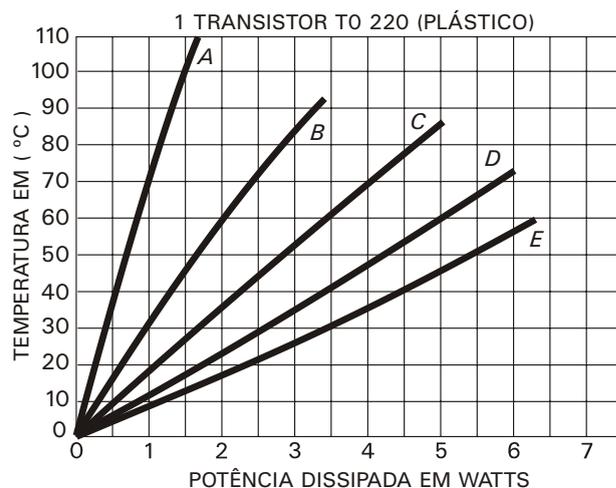
Código Eletro Service **181 016**



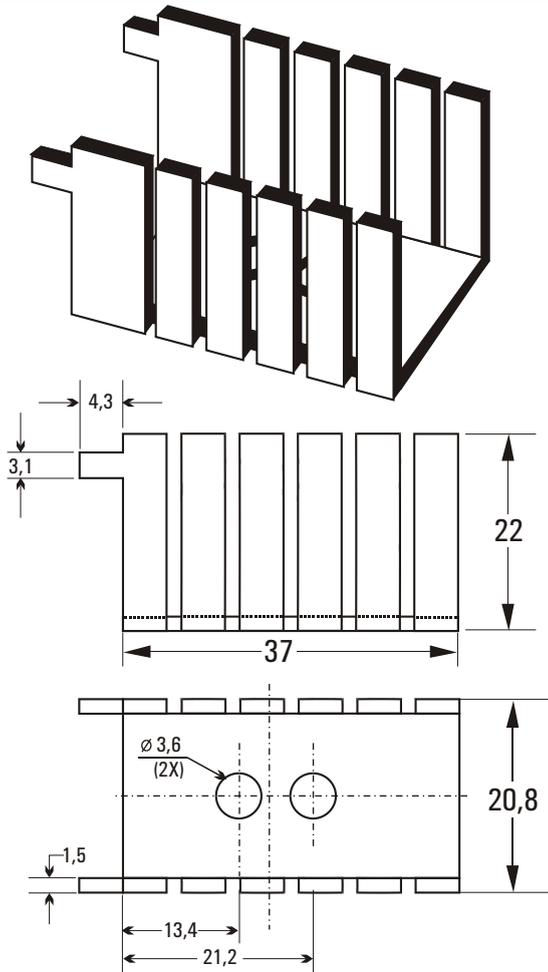
- RESISTÊNCIA TÉRMICA DA CARÇAÇA PARA O DISSIPADOR É 0,9 - 1,1 °C/W COM GRAXA DE SILICONE



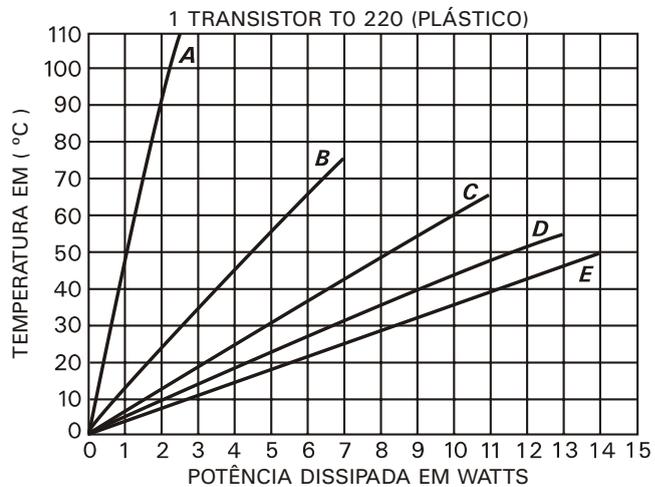
Código Eletro Service **181 033**



- RESISTÊNCIA TÉRMICA DA CARÇAÇA PARA O DISSIPADOR É 0,9 - 1,1 °C/W COM GRAXA DE SILICONE

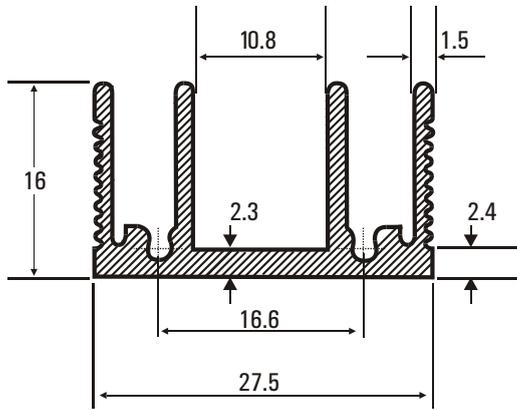


Código Eletro Service 182 002

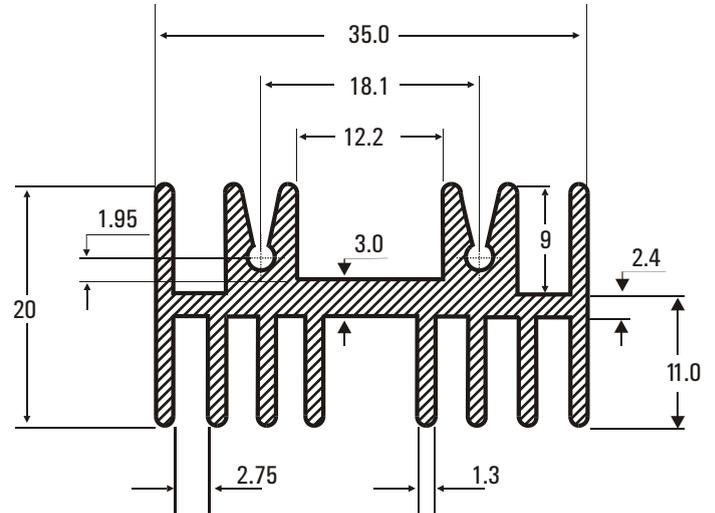


● RESISTÊNCIA TÉRMICA DA CARÇAÇA PARA O DISSIPADOR É 0,9 - 1,1 °C/W COM GRAXA DE SILICONE

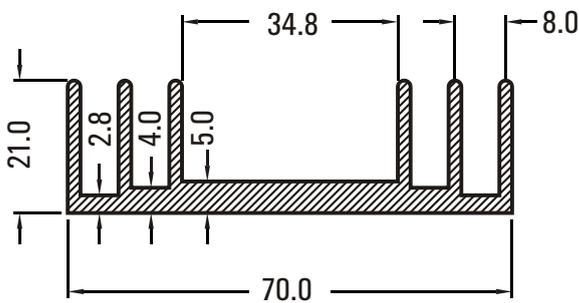
Código Eletro Service **183 001**



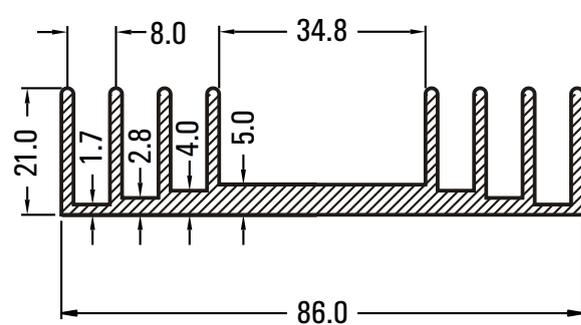
Código Eletro Service **183 002**



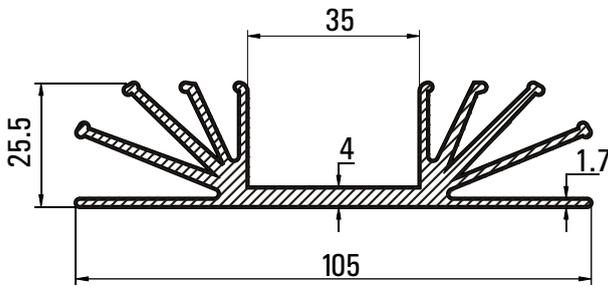
Código Eletro Service **183 003**



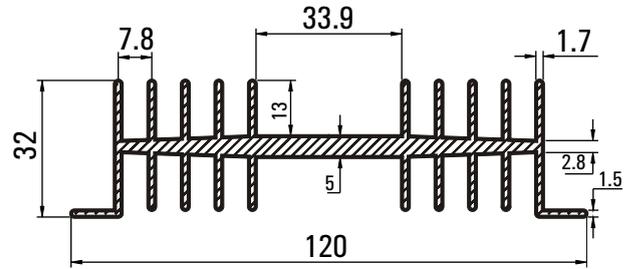
Código Eletro Service **183 004**



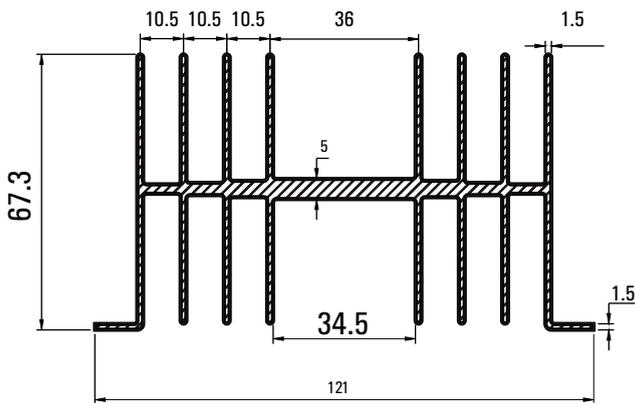
Código Eletro Service **183 005**



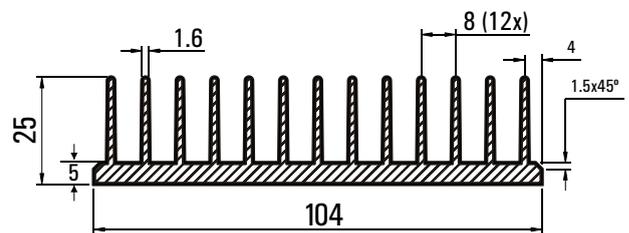
Código Eletro Service **183 006**



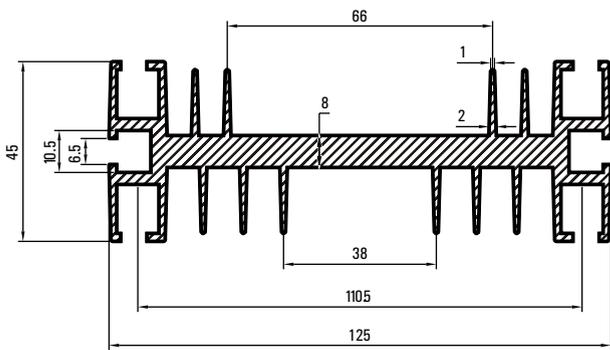
Código Eletro Service **183 007**



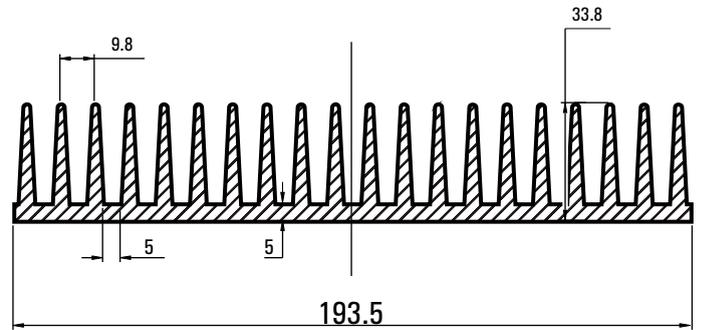
Código Eletro Service **183 008**



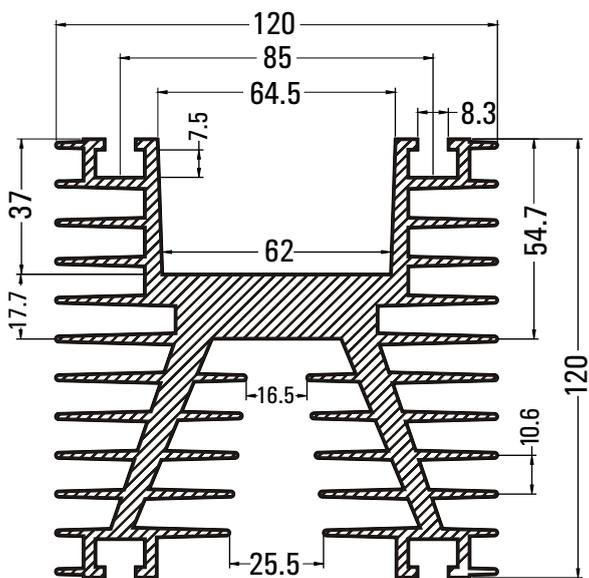
Código Eletro Service **183 009**



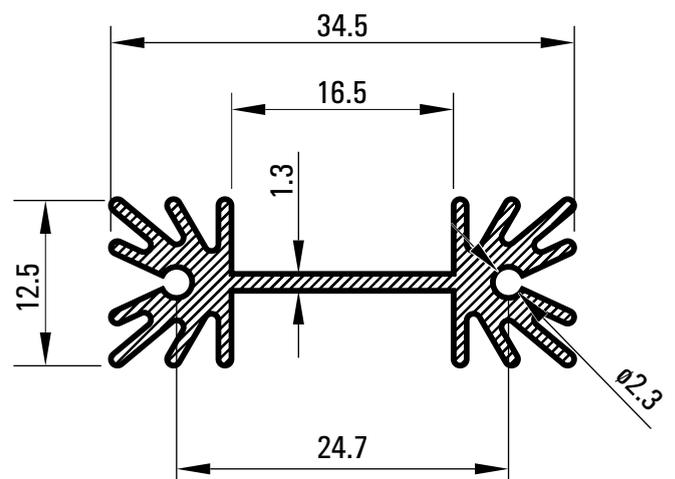
Código Eletro Service **183 010**



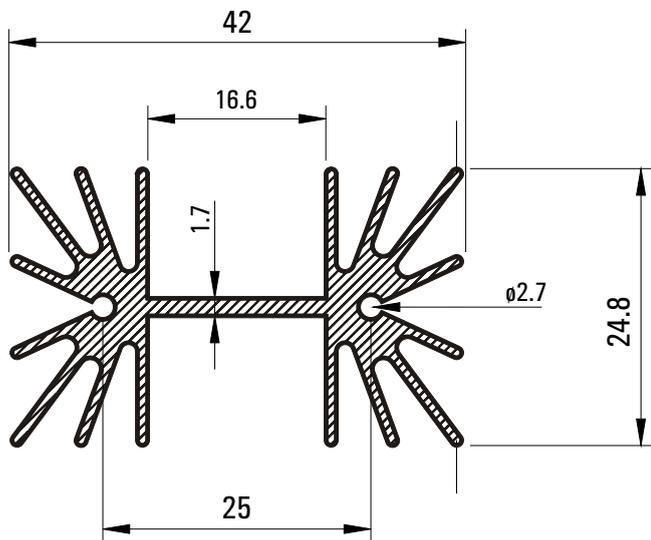
Código Eletro Service **183 011**



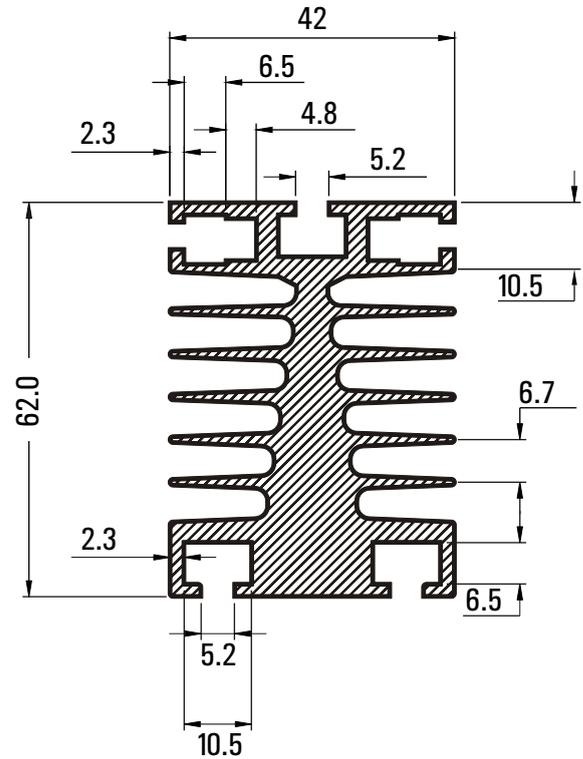
Código Eletro Service **183 012**



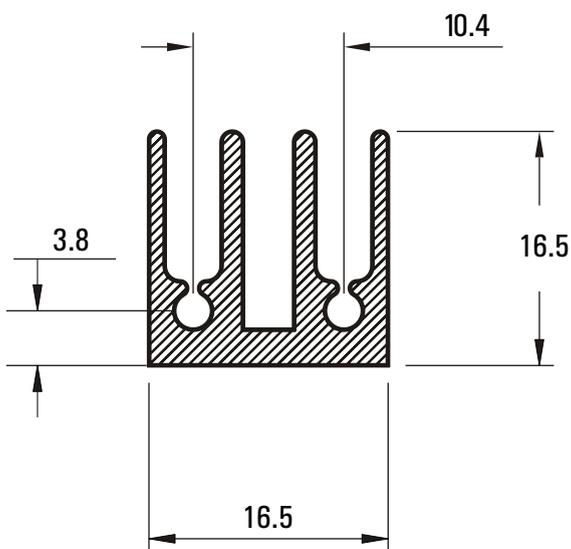
Código Eletro Service **183 013**



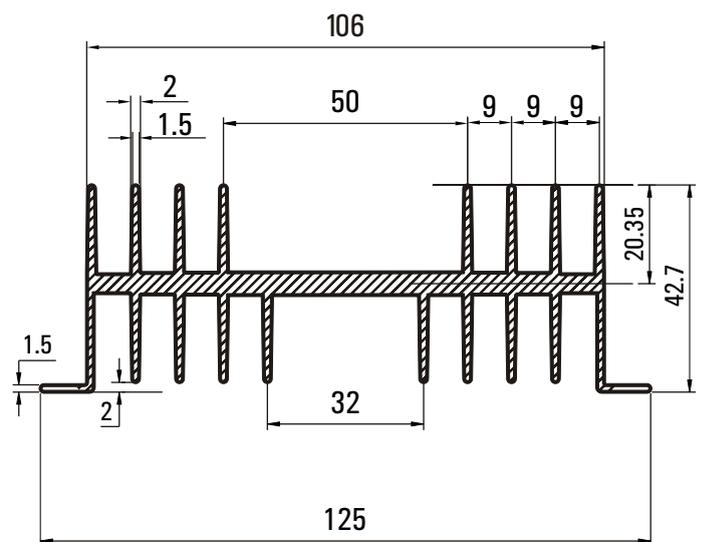
Código Eletro Service **183 019**



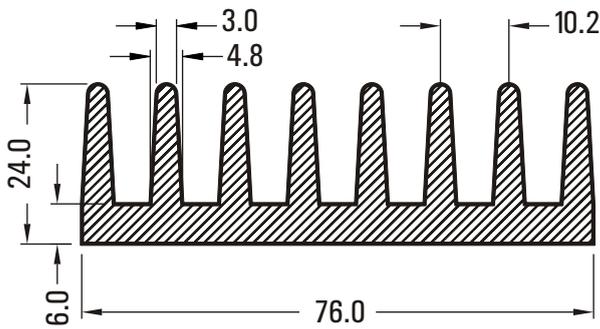
Código Eletro Service **183 022**



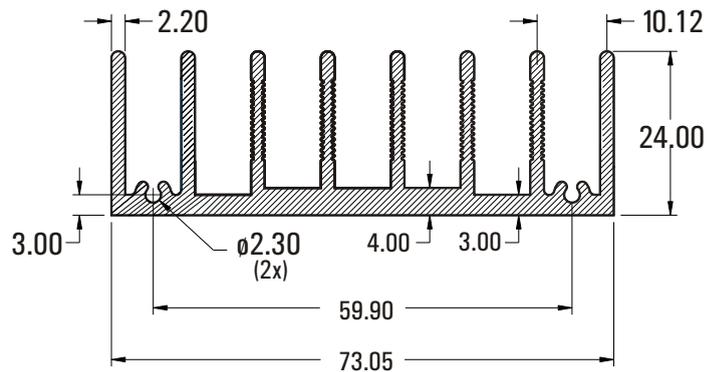
Código Eletro Service **183 023**



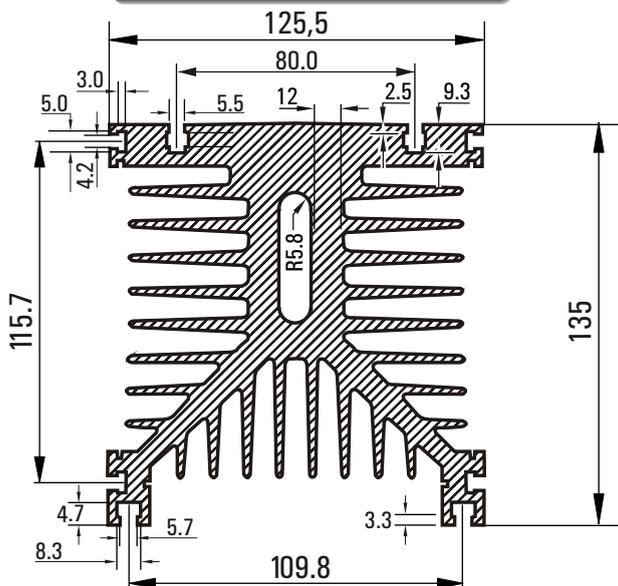
Código Eletro Service **183 024**



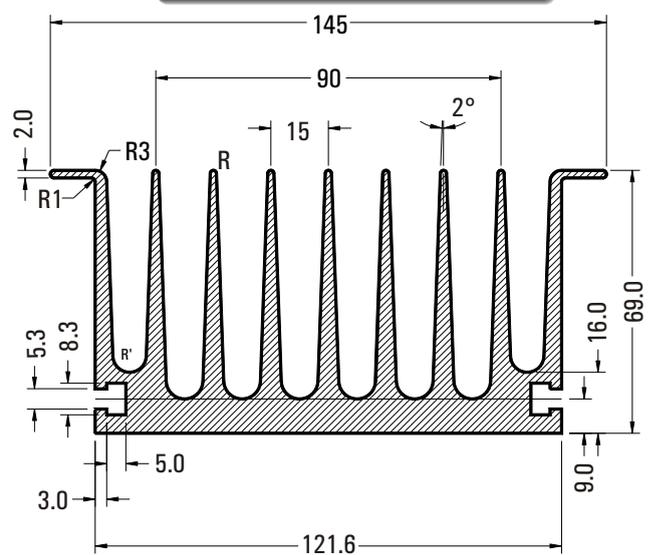
Código Eletro Service **183 025**



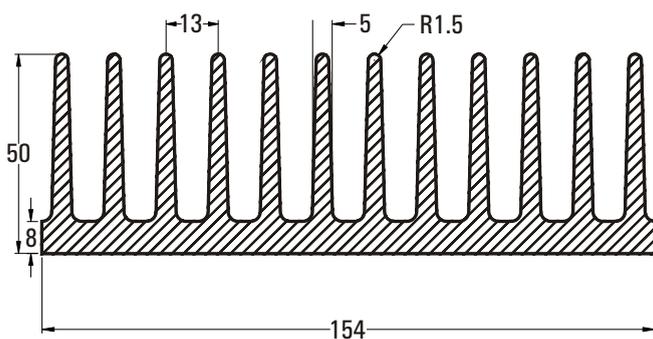
Código Eletro Service **183 026**



Código Eletro Service **183 027**



Código Eletro Service **183 028**



Código Eletro Service **183 029**

