

QUANDO DEVO USAR UM DISSIPADOR DE CALOR NO MEU TRANSISTOR?

Dissipe suas dúvidas aqui!



Professor Bairros (01/10/2023)



**VISITE
O NOSSO
SITE e
CANAL
YOUTUBE**
www.bairrospd.com
Professor Bairos

www.bairrospd.com

VISITE O SITE DO PROFESSOR BAIROS LÁ EM O PDF E MUITO MAIS.
PARA AULAS ONLINE CONTATE VIA SITE.

www.bairrospd.com

<https://www.youtube.com/@professorbairros>

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

Sumário

1. Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?.....	4
2. A pergunta.	5
3. Respondendo na prática.	6
4. Preciso de dissipador?	7
5. O circuito térmico do transistor sem dissipador.....	9
6. A resistência térmica do transistor.....	10
7. Calculando a temperatura na resistência térmica.	11
8. Qual o dissipador usar.	12
9. Eu tenho o dissipador.	13
10. O catálogo.	14
11. O circuito.	15
12. A resistência case dissipador.	16
13. Continuando com o circuito.....	17
14. A resistência térmica junção carcaça do transistor.	18
15. Resolvendo o circuito.	19
16. A temperatura do chip.....	20
17. O terceiro cenário.	21
18. A resistência térmica do dissipador.....	22
19. Escolhendo o dissipador.	23

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

20. Conclusão.....	25
21. Créditos.....	26

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

1. QUANDO DEVO USAR UM DISSIPADOR DE CALOR NO MEU TRANSISTOR?



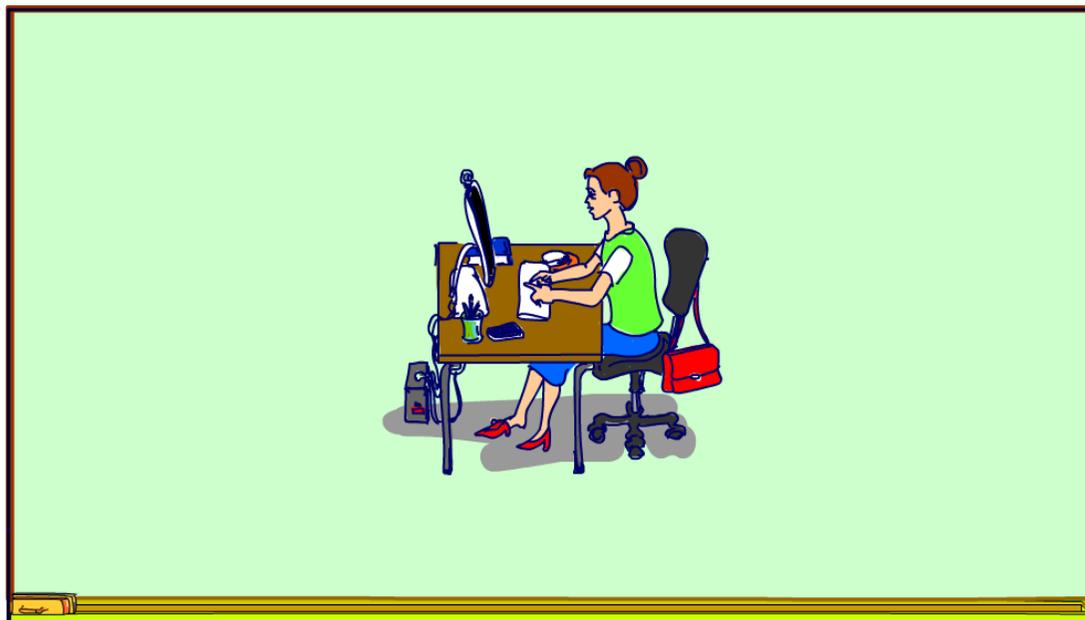
Quando devo usar um dissipador no meu transistor?

Parece uma pergunta óbvia, quando o transistor esquenta, mas aí vem a segunda questão, qual o dissipador usar, então vou tentar dar uma dica para esclarecer essa questão nesse tutorial.

Vamos lá.

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

2. A PERGUNTA.



O ideal é responder a pergunta já durante o projeto do circuito com o transistor, mas essa pergunta pode surgir nos testes do protótipo, mesmo assim eu vou colocar três situações em que você deve pensar no dissipador.

Primeiro: Durante o projeto você quer saber se vai precisar ou não do dissipador?

Segundo: Você tem um dissipador e quer saber se é possível usá-lo?

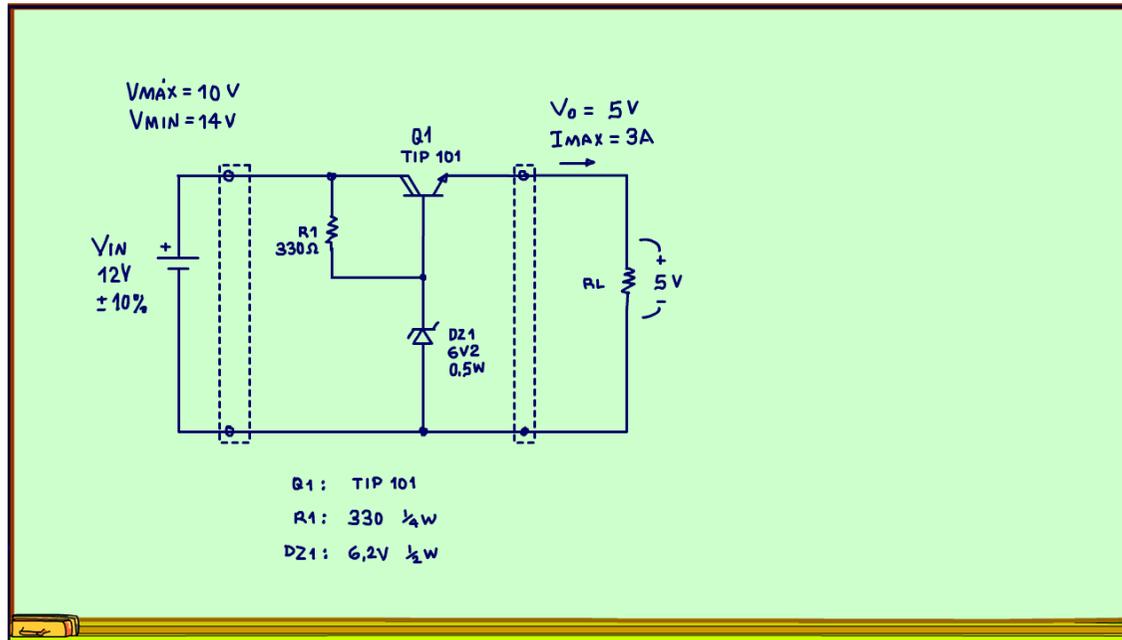
Terceiro: Você vai comprar um dissipador novinho em folha e quer saber qual o modelo comprar?

Ainda existe um terceiro cenário, você calculou, calculou e viu que não tem jeito, não vai conseguir dissipar o

calor, então você vai ter que usar a ventilação forçada, mas isso fica para outro momento.

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

3. RESPONDENDO NA PRÁTICA.



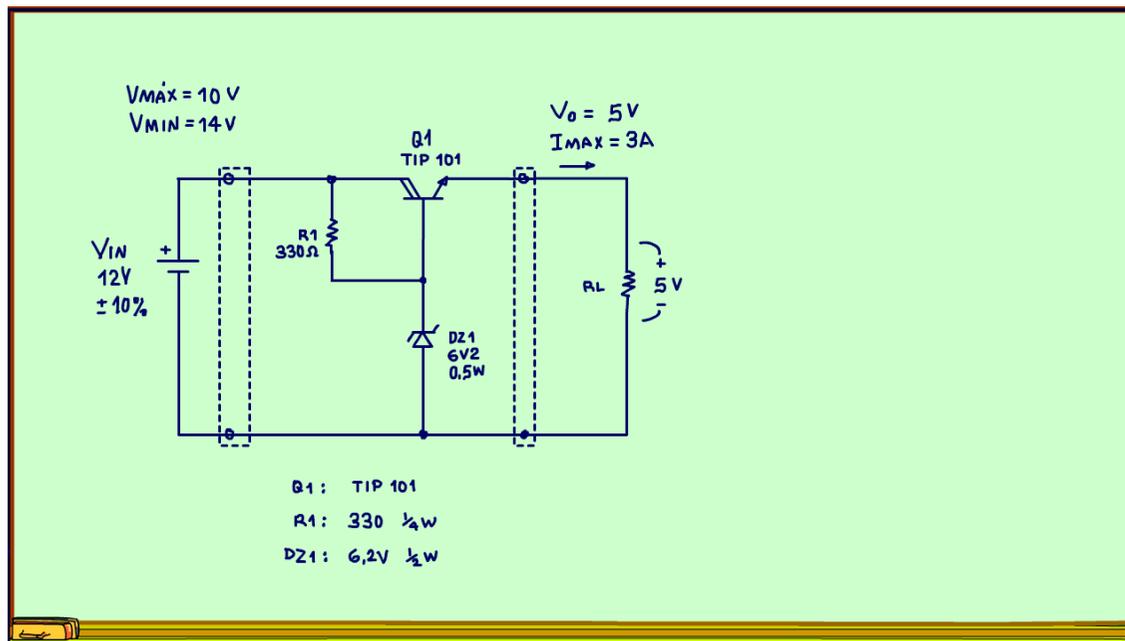
Vou esclarecer na prática, nada como a prática.

No tutorial da fonte linear simples, está na descrição desse vídeo, foi usado um transistor Darlington do tipo TIP101 dissipando uma potência de 27W, ao ligar na prática, o dissipador colocado não dissipou corretamente o calor, então eu vi que o transistor vai esquentar muito e cheguei a conclusão que vai precisar um dissipador maior.

Então vamos pensar nos três cenários vistos antes.

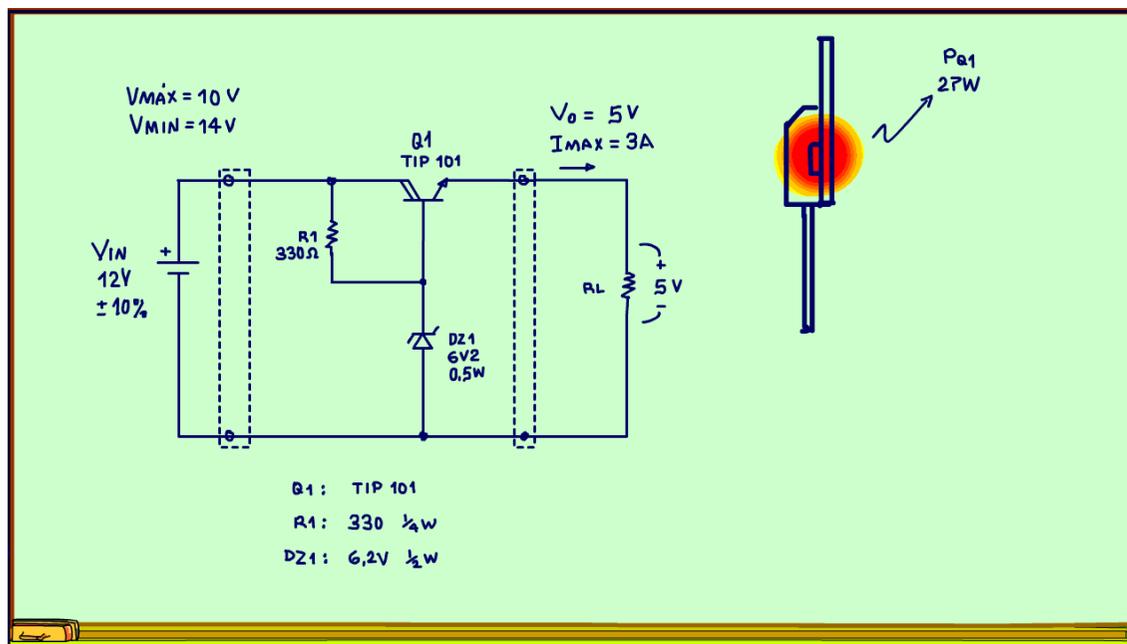
Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

4. PRECISO DE DISSIPADOR?



Olhando para o circuito da figura, eu preciso responder, esse transistor precisa de dissipador?

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

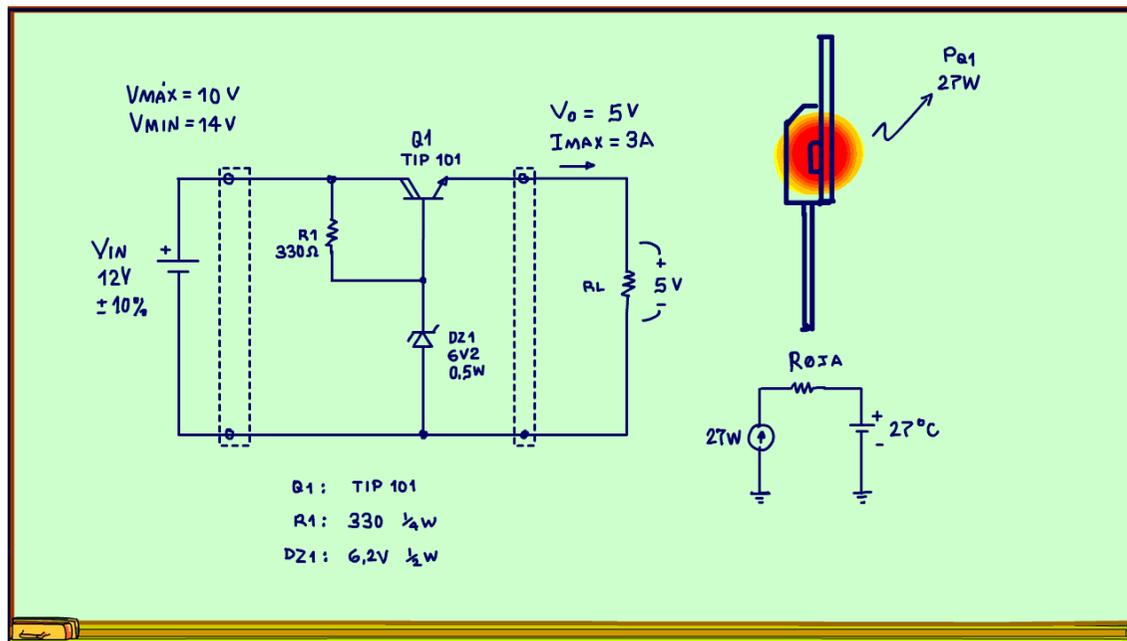


A principal informação para especificar o dissipador é a potência dissipada no transistor, é essa potência que vai ser transformada em calor lá dentro do chip e esse calor tem que ser dissipado para o exterior através da condução desse calor para o meio ambiente, nesse circuito eu tenho essa potência, 27W.

A pergunta é qual a temperatura no chip do transistor, a gente diz na junção?

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

5. O CIRCUITO TÉRMICO DO TRANSISTOR SEM DISSIPADOR.



Veja o circuito térmico do transistor sem dissipador.

A fonte de calor é o chip, nesse circuito é uma fonte de corrente igual a 27W, sim é isso mesmo, quando pensamos no calor no transistor, pensamos em um circuito elétrico equivalente, ele vai obedecer a lei de OHM, igualzinho um circuito que você está acostumado a ver na eletrônica.

Esse circuito possui uma fonte de corrente, com uma corrente com o valor da potência dissipada no transistor, no circuito elétrico é corrente, mas no circuito térmico é Watt.

A temperatura no circuito térmico é a tensão sobre os componentes, então a temperatura ambiente de 27 graus centígrados é representado por uma fonte de

tensão, mas a unidade é graus centígrados.

Entre o chip e o meio ambiente tem uma resistência térmica, que funciona igualzinho a resistência elétrica, ela vai se opor a passagem da corrente térmica, que aqui é a potência watt, quanto menor o valor da resistência mais fácil o calor é dissipado para o meio ambiente.

A pergunta é, qual o valor dessa resistência térmica?

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

6. A RESISTÊNCIA TÉRMICA DO TRANSISTOR.

Plastic Medium-Power Complementary Silicon Transistors
 ... designed for general-purpose amplifier and low-speed switching applications.

- High DC Current Gain —
 $h_{FE} = 2500$ (Typ) @ $I_C = 4.0$ Adc
- Collector-Emitter Sustaining Voltage — @ 30 mA dc
 $V_{CE(sus)} = 60$ Vdc (Min) — TIP100, TIP105
 $= 80$ Vdc (Min) — TIP101, TIP106
 $= 100$ Vdc (Min) — TIP102, TIP107
- Low Collector-Emitter Saturation Voltage —
 $V_{CE(sat)} = 2.0$ Vdc (Max) @ $I_C = 3.0$ Adc
 $= 2.5$ Vdc (Max) @ $I_C = 8.0$ Adc
- Monolithic Construction with Built-in Base-Emitter Shunt Resistors
- TO-220AB Compact Package

***MAXIMUM RATINGS**

Rating	Symbol	TIP100, TIP105	TIP101, TIP106	TIP102, TIP107	Unit
Collector-Emitter Voltage	V_{CE0}	60	80	100	Vdc
Collector-Base Voltage	V_{CB}	60	80	100	Vdc
Emitter-Base Voltage	V_{EB}	5.0			Vdc
Collector Current — Continuous	I_C	8.0			A dc
Collector Current — Peak		15			A dc
Base Current	I_B	1.0			A dc
Total Power Dissipation @ $T_C = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C	P_D	80			Watts W/ $^\circ\text{C}$
Unclamped Inductive Load Energy (1)	F	30			mJ
Total Power Dissipation @ $T_A = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C	P_D	2.0			Watts W/ $^\circ\text{C}$
Operating and Storage Junction Temperature Range	T_J, T_{stg}	-65 to +150			$^\circ\text{C}$

THERMAL CHARACTERISTICS

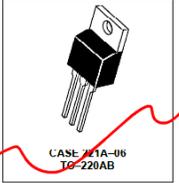
Characteristic	Symbol	Max	Unit
Thermal Resistance, Junction to Case	$R_{\theta JC}$	1.56	$^\circ\text{C/W}$
Thermal Resistance, Junction to Ambient	$R_{\theta JA}$	62.5	$^\circ\text{C/W}$

(1) $I_C = 1.1$ A, $L = 50$ mH, P.R.F. = 10 Hz, $V_{CC} = 20$ V, $R_{\theta E} = 100$ Ω .

NPN TIP100
TIP101*
TIP102*
PNP TIP105
TIP106*
TIP107*

*Motorola Preferred Device

DARLINGTON 8 AMPERE COMPLEMENTARY SILICON POWER TRANSISTORS 60-80-100 VOLTS 80 WATTS



CASE 251A-06 TO-220AB

$R_{\theta JA} = 62,5 \frac{^\circ\text{C}}{\text{W}}$

A resposta é simples, está no datasheet!

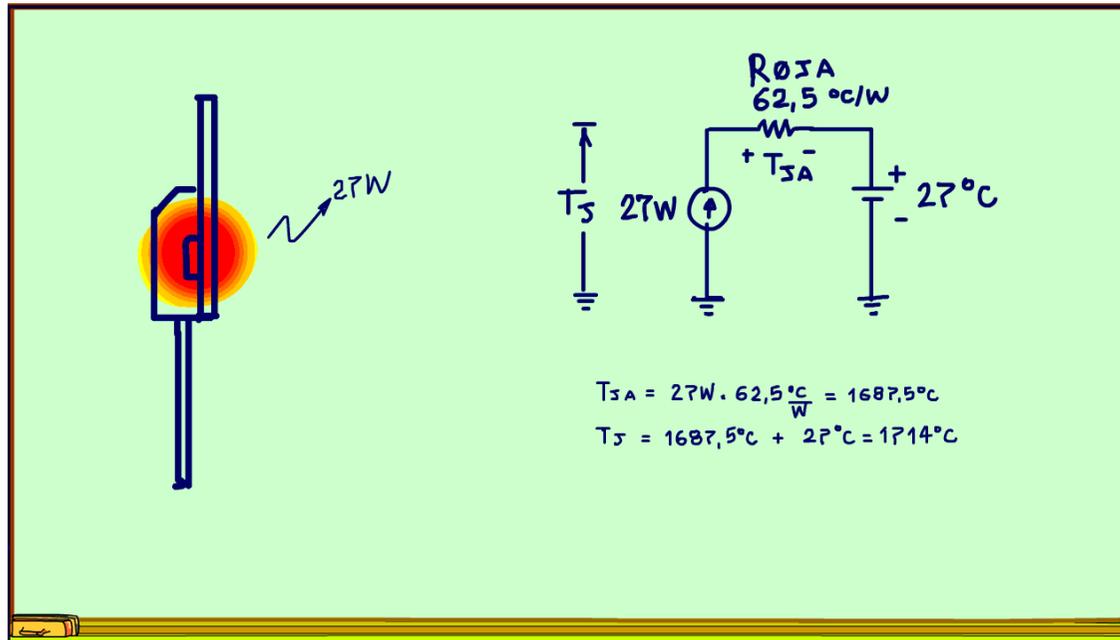
Veja os dados sobre a resistência térmica do TIP101, está ali a resistência térmica entre a junção e o meio ambiente, por isso o jota e o A.

Veja o valor 62,5 graus centígrados por Watt, no circuito elétrica seria só OHM.

Esse é o dado que precisamos.

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

7. CALCULANDO A TEMPERATURA NA RESISTÊNCIA TÉRMICA.



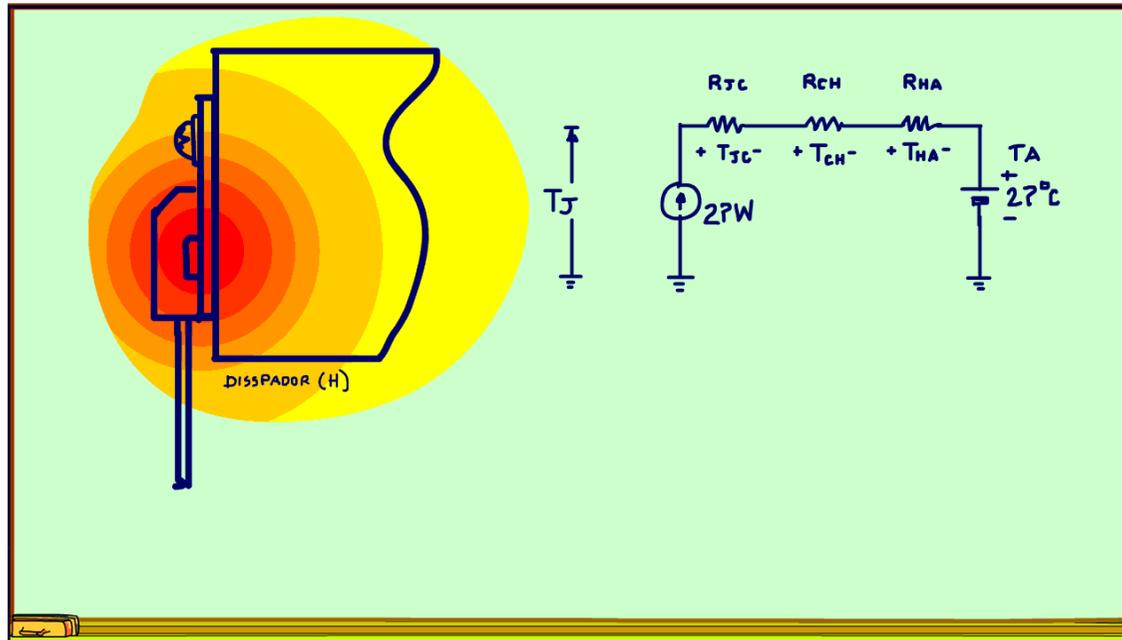
No circuito térmico a temperatura na resistência da junção meio ambiente é a diferença de potencial num circuito elétrico, é a tensão sobre a resistência, para determinar essa tensão basta multiplicar a corrente térmica, 27W, pela resistência térmica, isso dá o assombroso 1687 graus centígrados, é um forno, então a temperatura na junção vai ser a soma da temperatura da resistência térmica mais a temperatura ambiente, mais de 1700 graus, definitivamente sem dissipador para essa potência vamos ter cheiro de Ampère queimado.

O dissipador vai diminuir a resistência térmica, facilitando a transferência do calor, simples assim.

Então, essa é forma de você avaliar se vai precisar de dissipador ou não no seu projeto.

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

8. QUAL O DISSIPADOR USAR.



A próxima pergunta é, qual o dissipador eu devo usar?

É só olhar o diagrama elétrico, agora temos mais duas resistências, a do dissipador e a resistência que representa a montagem do transistor no dissipador, é o parafuso, é o isolante, que nesse caso não tem, sem isolante o calor passa melhor para o dissipador, enfim, todo esse aparato, então agora temos três resistências térmicas no circuito térmico.

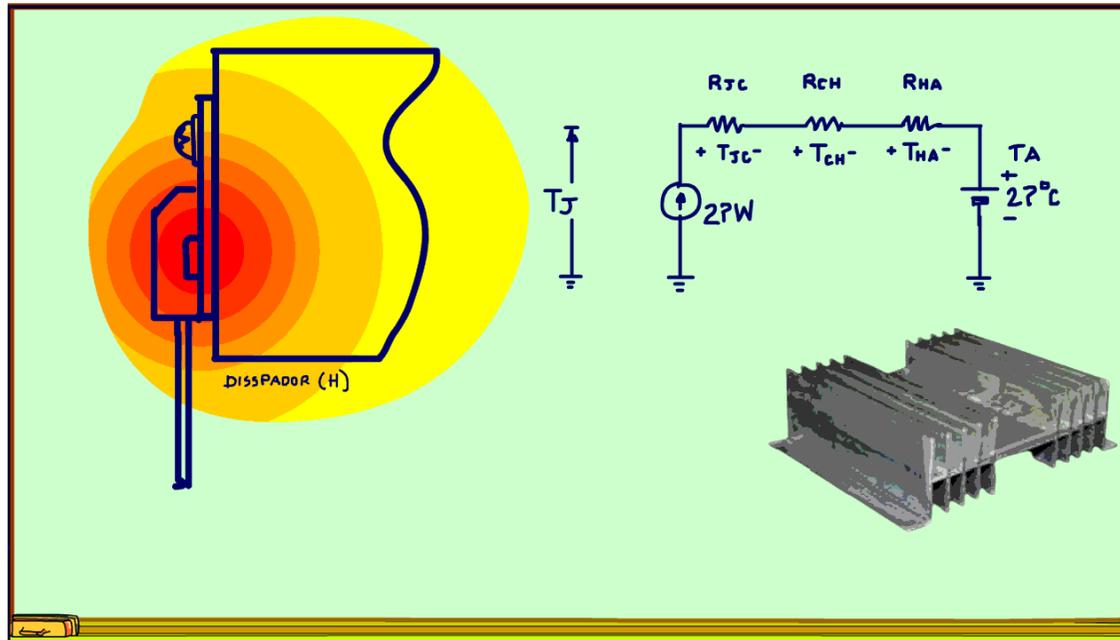
A resistência térmica da junção para a carcaça, essa é diferente da anterior, antes ia direto da junção para o meio ambiente, agora passa pela carcaça do transistor, aquela aba de metal no transistor.

A resistência térmica da carcaça para o dissipador, aqui o dissipador é abreviado pela letra H, de heat sinking no inglês, vou manter o H, porque é assim que aparece nos datasheets, tudo americanizado. Aqui nessa montagem é direto, só tem o parafuso, e para melhorar a transferência de calor, diminuir a resistência térmica, você deve colocar pasta térmica entre o dissipador e o corpo do transistor e ainda apertar bem o parafuso.

A resistência térmica do dissipador, que não é perfeito, ele não é um curto-circuito para a temperatura, então quanto menor a resistência térmica do dissipador melhor, mas já vou avisando, para menor resistência térmica, maior o tamanho do dissipador, e o preço também é bem maior.

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

9. EU TENHO O DISSIPADOR.



dos mais comuns, a pergunta é: será que ele serve?

Vou partir da primeira possibilidade, eu tenho o dissipador, será que eu posso usá-lo?

Você deve olhar o datasheet do dissipador e ver o valor da resistência térmica, se não souber, procure um dissipador similar, formato e dimensão similares e use os dados desse similar.

O fabricante HS dissipadores é um dos fabricantes mais popular no mercado, no site deles tem um catálogo excelente, no pdf dicas de componentes do Professor Bairros que tá lá no site www.bairrospd, também tem os principais.

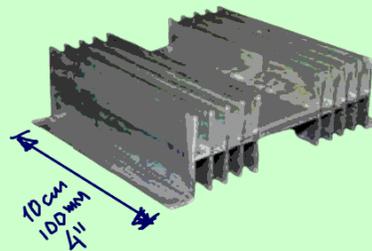
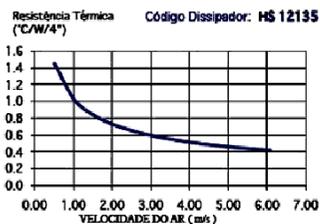
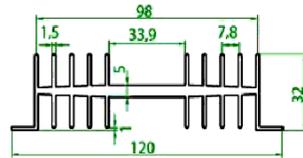
Por exemplo, se você tem o dissipador da figura, um

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

10.0 CATÁLOGO.

Código: HS 12135

Perímetro: 804 mm
 Resistência Térmica: 1,92 °C / W / 4"
 Peso Linear: 2,6 kg/m
 Capacidade Térmica: 921 J/kg K

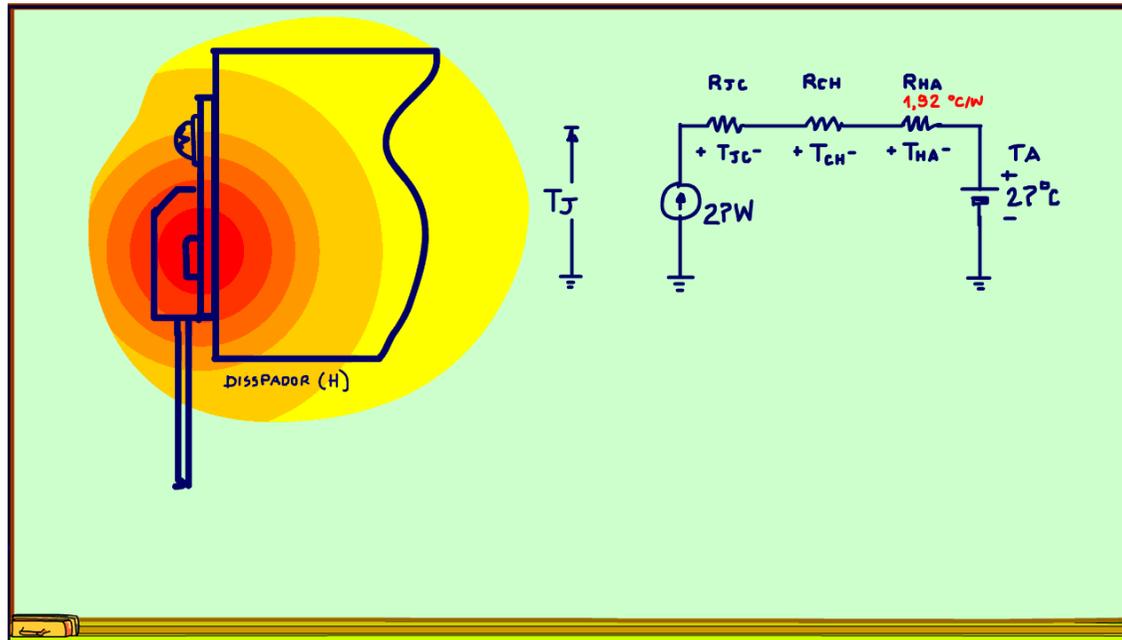


Olhando o catálogo da HS é possível achar um modelo similar, o importante são as medidas, outro detalhe é o comprimento, esse da figura tem 10cm de comprimento, 100mm, olhando no catálogo é mostrado a resistência térmica desse dissipador, 1,92 °C/W, mas tem um parâmetro a mais aqueles, 4 polegadas, isso indica que esse valor é para um comprimento de 4 polegadas, 10cm, 100mm, que o padrão de comprimento, que é o comprimento desse dissipador

Será que ele serve?

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

11. O CIRCUITO.



Vamos voltar para o circuito, mas agora eu sei a resistência térmica do meu dissipador, coloquei lá.

Qual a resistência térmica da montagem carcaça do transistor com o dissipador, é a resistência térmica R_{ch} , case heatsinking.

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

12.A RESISTÊNCIA CASE DISSIPADOR.

Fonte Pomilo.

Tabela 11.4 Valores típicos de resistência térmica entre cápsula e dissipador

Tipo de cápsula	Tipo de isolador	R _{ted} (°C/W) (R _{case})	
		s/ pasta	s/ pasta
TO - 3	s/ isolador	0,1	0,3
	teflon	0,7 a 0,8	1,25 a 1,45
TO - 66	mica	0,5 a 0,7	1,2 a 1,5
	s/ isolador	0,15 a 0,2	0,4 a 0,5
	mica	0,6 a 0,8	1,5 a 2,0
TO - 220AB	mylar	0,6 a 0,8	1,2 a 1,4
	s/ isolador	0,3 a 0,5	1,5 a 2,0
	mica	2,0 a 2,5	4,0 a 6,0

Obs.: mica e mylar com espessura de 50 µm a 100 µm.

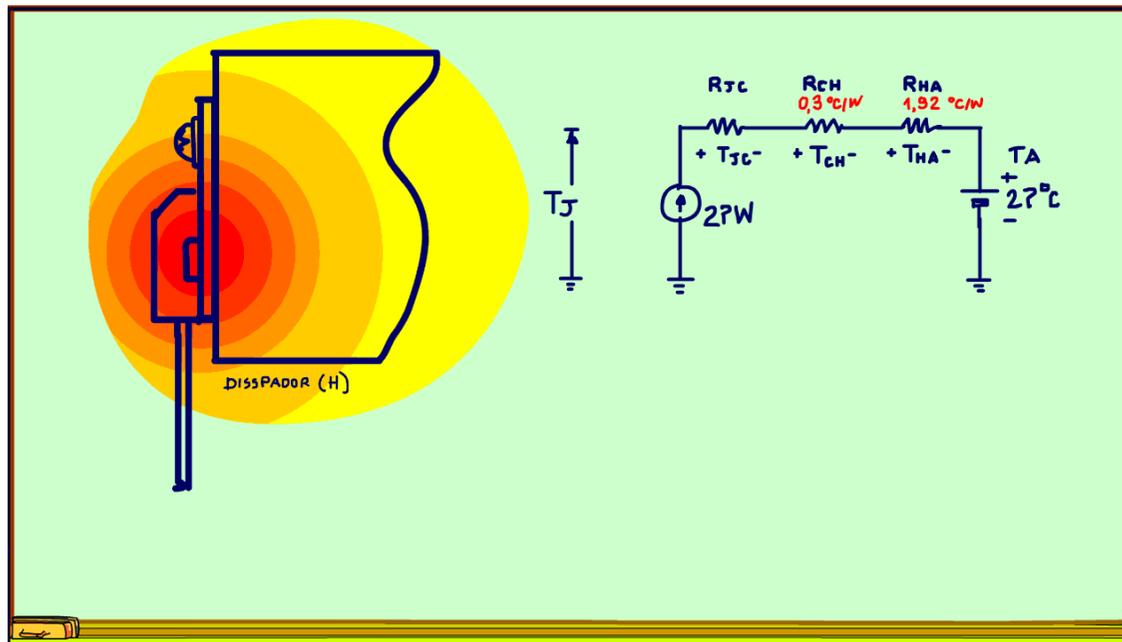


Veja a tabela mostrando os valores dessa resistência.

Veja que a montagem sem o isolador e com pasta térmica a resistência tem o valor de 0,3 graus centígrados por watt, vou caprichar no aperto do parafuso e vou usar muita pasta térmica, claro esse valor é para a carcaça TO-220, que é essa do transistor TIP101, pronto temos a segunda resistência térmica.

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

13. CONTINUANDO COM O CIRCUITO.



Voltando agora para o circuito temos a segunda resistência, falta terceira, a do transistor, a resistência térmica da junção com a carcaça do transistor, não é a mesma de antes.

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

14.A RESISTÊNCIA TÉRMICA JUNÇÃO CARÇA DO TRANSISTOR.

Plastic Medium-Power Complementary Silicon Transistors
 ... designed for general-purpose amplifier and low-speed switching applications.

- High DC Current Gain —
 $h_{FE} = 2500$ (Typ) @ $I_C = 4.0$ Adc
- Collector-Emitter Sustaining Voltage — @ 30 mA dc
 $V_{CE(sus)} = 60$ Vdc (Min) — TIP100, TIP105
 $= 80$ Vdc (Min) — TIP101, TIP106
 $= 100$ Vdc (Min) — TIP102, TIP107
- Low Collector-Emitter Saturation Voltage —
 $V_{CE(sat)} = 2.0$ Vdc (Max) @ $I_C = 3.0$ Adc
 $= 2.5$ Vdc (Max) @ $I_C = 8.0$ Adc
- Monolithic Construction with Built-in Base-Emitter Shunt Resistors
- TO-220AB Compact Package

***MAXIMUM RATINGS**

Rating	Symbol	TIP100, TIP105	TIP101, TIP106	TIP102, TIP107	Unit
Collector-Emitter Voltage	V_{CE0}	60	80	100	Vdc
Collector-Base Voltage	V_{CB}	60	80	100	Vdc
Emitter-Base Voltage	V_{EB}	5.0			Vdc
Collector Current — Continuous	I_C	8.0			Adc
Collector Current — Peak		15			Adc
Base Current	I_B	1.0			Adc
Total Power Dissipation @ $T_C = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C	P_D	80			Watts
		0.64			$W/^\circ\text{C}$
Unclamped Inductive Load Energy (1)	F	30			mJ
Total Power Dissipation @ $T_A = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C	P_D	2.0			Watts
		0.016			$W/^\circ\text{C}$
Operating and Storage Junction Temperature Range	T_J, T_{stg}	-65 to +150			$^\circ\text{C}$

THERMAL CHARACTERISTICS

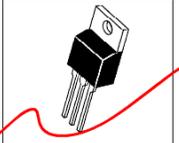
Characteristic	Symbol	Max	Unit
Thermal Resistance, Junction to Case	$R_{\theta JC}$	1.56	$^\circ\text{C/W}$
Thermal Resistance, Junction to Ambient	$R_{\theta JA}$	62.5	$^\circ\text{C/W}$

(1) $I_C = 1.1$ A, $L = 50$ mH, P.R.F. = 10 Hz, $V_{CC} = 20$ V, $R_{\theta E} = 100 \Omega$.

NPN TIP100
TIP101*
TIP102*
PNP TIP105
TIP106*
TIP107*

*Motorola Preferred Device

DARLINGTON 8 AMPERE COMPLEMENTARY SILICON POWER TRANSISTORS 60-80-100 VOLTS 80 WATTS



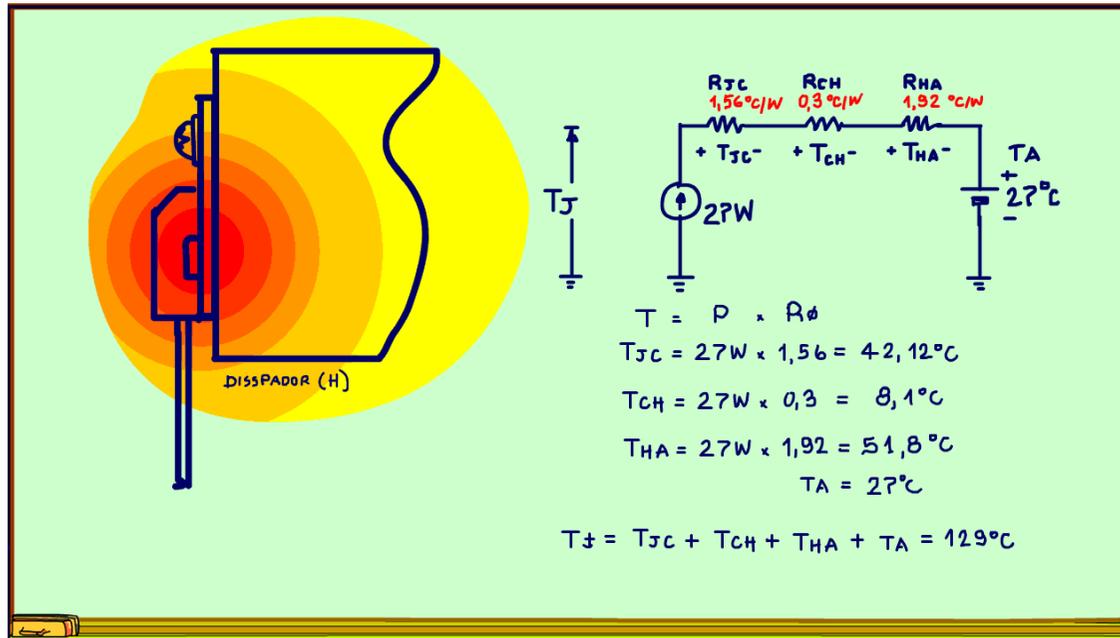
CASE 221A-06 TO-220AB

$R_{\theta JC} = 1,56 \text{ } ^\circ\text{C/W}$

Para saber o valor da resistência térmica da junção com a carcaça do transistor é só olhar no datasheet, olha lá é 1,56 graus centígrados por Watt, pronto temos todas as resistências térmicas.

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

15. RESOLVENDO O CIRCUITO.



Veja o circuito com todas as resistências, agora fica fácil determinar a temperatura na junção, é a tensão na fonte de corrente de 27W, parece uma confusão de unidades, a questão é calcular a temperatura em cada resistência térmica.

Veja o cálculo para a temperatura da junção carcaça, deu 42 graus.

Agora o cálculo da temperatura carcaça dissipador, deu 8,1 graus.

Esse é o cálculo para a temperatura dissipador meio ambiente, deu 51,8 graus.

Somando tudo e não esquecendo de somar a temperatura ambiente de 27 graus, deu 129 graus, será que o chip suporta?

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

16.A TEMPERATURA DO CHIP.

Plastic Medium-Power Complementary Silicon Transistors
... designed for general-purpose amplifier and low-speed switching applications.

- High DC Current Gain —
 $h_{FE} = 2500$ (Typ) @ $I_C = 4.0$ Adc
- Collector-Emitter Sustaining Voltage — @ 30 mA dc
 $V_{CE(sus)} = 60$ Vdc (Min) — TIP100, TIP105
 $= 80$ Vdc (Min) — TIP101, TIP106
 $= 100$ Vdc (Min) — TIP102, TIP107
- Low Collector-Emitter Saturation Voltage —
 $V_{CE(sat)} = 2.0$ Vdc (Max) @ $I_C = 3.0$ Adc
 $= 2.5$ Vdc (Max) @ $I_C = 8.0$ Adc
- Monolithic Construction with Built-in Base-Emitter Shunt Resistors
- TO-220AB Compact Package

***MAXIMUM RATINGS**

Rating	Symbol	TIP100, TIP105	TIP101, TIP106	TIP102, TIP107	Unit
Collector-Emitter Voltage	V_{CE0}	60	80	100	Vdc
Collector-Base Voltage	V_{CB}	60	80	100	Vdc
Emitter-Base Voltage	V_{EB}	5.0			Vdc
Collector Current — Continuous	I_C	8.0			Adc
Peak		15			Adc
Base Current	I_B	1.0			Adc
Total Power Dissipation @ $T_C = 25^\circ\text{C}$	P_D	80			Watts
Derate above 25°C		0.64			W/ $^\circ\text{C}$
Unclamped Inductive Load Energy (1)	F	30			mJ
Total Power Dissipation @ $T_A = 25^\circ\text{C}$	P_D	2.0			Watts
Derate above 25°C		0.016			W/ $^\circ\text{C}$
Operating and Storage Junction Temperature Range	T_J, T_{stg}	-65 to +150			$^\circ\text{C}$

THERMAL CHARACTERISTICS

Characteristic	Symbol	Max	Unit
Thermal Resistance, Junction to Case	$R_{\theta JC}$	1.56	$^\circ\text{C/W}$
Thermal Resistance, Junction to Ambient	$R_{\theta JA}$	62.5	$^\circ\text{C/W}$

(1) $I_C = 1.1$ A, $L = 50$ mH, P.R.F. = 10 Hz, $V_{CC} = 20$ V, $R_{\theta E} = 100$ Ω .

NPN TIP100
TIP101*
TIP102*
PNP TIP105
TIP106*
TIP107*

*Motorola Preferred Device

DARLINGTON 8 AMPERE COMPLEMENTARY SILICON POWER TRANSISTORS 60-80-100 VOLTS 80 WATTS

CASE 221A-06 TO-220AB

$T_J \leq 150^\circ\text{C}$

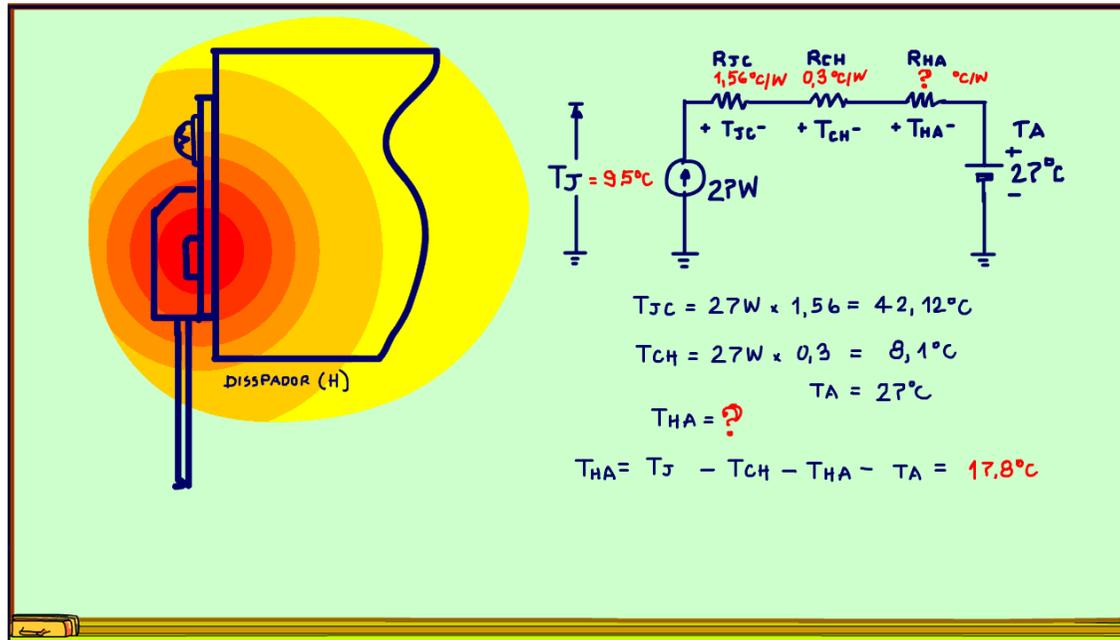
A resposta está no datasheet, é a máxima temperatura de operação, ou temperatura da junção que é a mesma da máxima temperatura de armazenamento, 150 graus centígrado.

Encontramos antes 129 graus, então o dissipador serve.

Mas se você acha que tá muito alta, e quer melhorar, veja com determinar a temperatura térmica do dissipador para uma condição melhor.

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

17.O TERCEIRO CENÁRIO.



Esse é o terceiro cenário, você vai comprar um dissipador novinho em folha para a temperatura que você especificar, 129 graus tá muito, então você vai ajustar tudo para 95 graus na junção, como fazer?

Voltamos ao circuito, mas agora faça o caminho inverso, tenha a resistência térmica do dissipador como pergunta.

Agora você sabe a temperatura na junção, 95 graus, é isso que você quer.

Veja que a potência não muda, nem as resistências térmicas da junção carcaça e carcaça dissipador, então as tensões nessas resistências continuarão as mesmas.

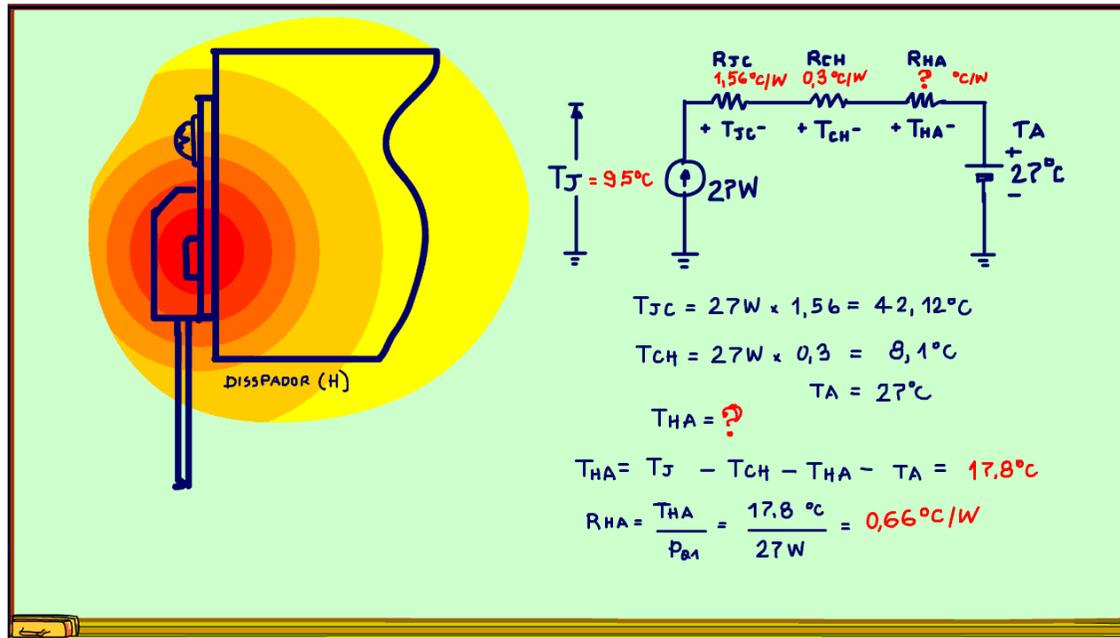
A temperatura do meio ambiente também não muda.

Agora a pergunta é a temperatura no dissipador?

A resposta é simples, é a temperatura de 95 graus da junção menos as outras temperaturas, isso dá, 17,8 graus.

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

18.A RESISTÊNCIA TÉRMICA DO DISSIPADOR.



Tendo a tensão, é só usar a lei de OHM aplicada ao circuito térmico, resistência térmica é igual a temperatura dividida pela potência, isso dá, 0,66 graus por Watt, é isso que você precisa para escolher o seu dissipador novinho em folha.

Agora é só procurar um dissipador que tenha a resistência térmica igual a 0,66 ou menor, sim menor resistência térmica significa que a temperatura na junção pode ficar abaixo dos 95 graus desejados, isso pode!

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

19. ESCOLHENDO O DISSIPADOR.

ÍNDICE REMISSIVO
(clique sobre o nome para navegar até a página)

- nas páginas 8 a 14 encontra-se um índice com desenhos -

clique aqui para ir ao índice

PRETO = perfis normalmente disponíveis
VERDE = esperamos da possibilitar em breve
VERMELHO = perfis indisponíveis (*)

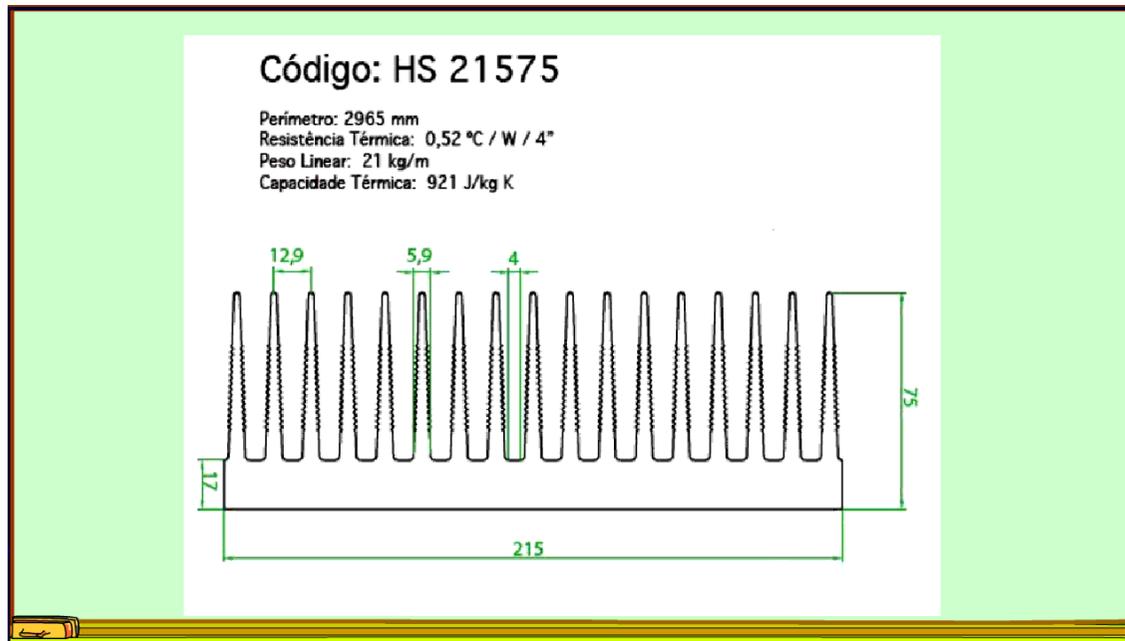
(*) podem ser usados alguns destes perfis em dissipadores condutores de calor

HS 0820	17.0 °C/W/4"	.....	página 21	HS 8550	2.1 °C/W/4"	.....	página 69	HS 17050	2.14 °C/W/4"	.....	página 115
HS 1508	19.8 °C/W/4"	.....	página 22	HS 8585	1.0 °C/W/4"	.....	página 70	HS 17232L	1.07 °C/W/4"	.....	página 116
HS 1509	19.8 °C/W/4"	.....	página 23	HS 8585T	1.0 °C/W/4"	.....	página 71	HS 17909	2.06 °C/W/4"	.....	página 117
HS 1511	15.5 °C/W/4"	.....	página 24	HS 8620	2.92 °C/W/4"	.....	página 72	HS 18034	2.9 °C/W/4"	.....	página 118
HS 1515	20.6 °C/W/4"	.....	página 25	HS 8620L	3.20 °C/W/4"	.....	página 73	HS 19013	1.79 °C/W/4"	.....	página 119
HS 1616	9.0 °C/W/4"	.....	página 26	HS 8888	1.74 °C/W/4"	.....	página 74	HS 19032	0.98 °C/W/4"	.....	página 120
HS 1616L	10.6 °C/W/4"	.....	página 27	HS 9438	1.4 °C/W/4"	.....	página 75	HS 19334	1.07 °C/W/4"	.....	página 121
HS 1710	14.6 °C/W/4"	.....	página 28	HS 9555	1.29 °C/W/4"	.....	página 76	HS 20855	1.03 °C/W/4"	.....	página 122
HS 1807	19.8 °C/W/4"	.....	página 29	HS 10325	2.6 °C/W/4"	.....	página 77	HS 21019	1.64 °C/W/4"	.....	página 123
HS 1818	13.4 °C/W/4"	.....	página 30	HS 10334	1.5 °C/W/4"	.....	página 78	HS 21021	1.45 °C/W/4"	.....	página 124
HS 1920	11.5 °C/W/4"	.....	página 31	HS 10334L	1.9 °C/W/4"	.....	página 79	HS 21060	0.83 °C/W/4"	.....	página 125
HS 2053	4.2 °C/W/4"	.....	página 32	HS 10425	1.8 °C/W/4"	.....	página 80	HS 21073	0.66 °C/W/4"	.....	página 126
HS 2053E	4.2 °C/W/4"	.....	página 33	HS 10425L	2.1 °C/W/4"	.....	página 81	HS 21526	1.07 °C/W/4"	.....	página 127
HS 2315	10.2 °C/W/4"	.....	página 34	HS 10526	2.5 °C/W/4"	.....	página 82	HS 21575	0.56 °C/W/4"	.....	página 128
HS 2315M	10.2 °C/W/4"	.....	página 35	HS 11330	1.5 °C/W/4"	.....	página 83	HS 21577E	0.52 °C/W/4"	.....	página 129
HS 2811	10.0 °C/W/4"	.....	página 36	HS 11432	1.7 °C/W/4"	.....	página 84	HS 23742	0.57 °C/W/4"	.....	página 130
HS 2816	7.9 °C/W/4"	.....	página 37	HS 11450	1.4 °C/W/4"	.....	página 85	HS 25040	0.79 °C/W/4"	.....	página 131
HS 3020	5.7 °C/W/4"	.....	página 38	HS 11550	1.3 °C/W/4"	.....	página 86	HS 26574	0.57 °C/W/4"	.....	página 132
HS 3125	6.2 °C/W/4"	.....	página 39	HS 11555	1.17 °C/W/4"	.....	página 87	HS 271019	0.98 °C/W/4"	.....	página 134
HS 3232	6.3 °C/W/4"	.....	página 40	HS 11960	1.41 °C/W/4"	.....	página 88	HS 300100	1.17 °C/W/4"	.....	página 135
HS 3512	8.4 °C/W/4"	.....	página 41	HS 12060	1.17 °C/W/4"	.....	página 89	HS 120120	0.75 °C/W/4"	.....	página 136
HS 3520	4.9 °C/W/4"	.....	página 42	HS 12135	1.92 °C/W/4"	.....	página 90	HS 125135	0.73 °C/W/4"	.....	página 138

O próximo passo é ir no catálogo da HS e escolher o dissipador.

Tem uma página no catálogo com um índice remissivo, que resume todos os dissipadores, código e resistência térmica, é só escolher um, por exemplo o HS21575, tem a resistência térmica de 0,56, bem melhor do que os 0,66, então serve com folga.

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

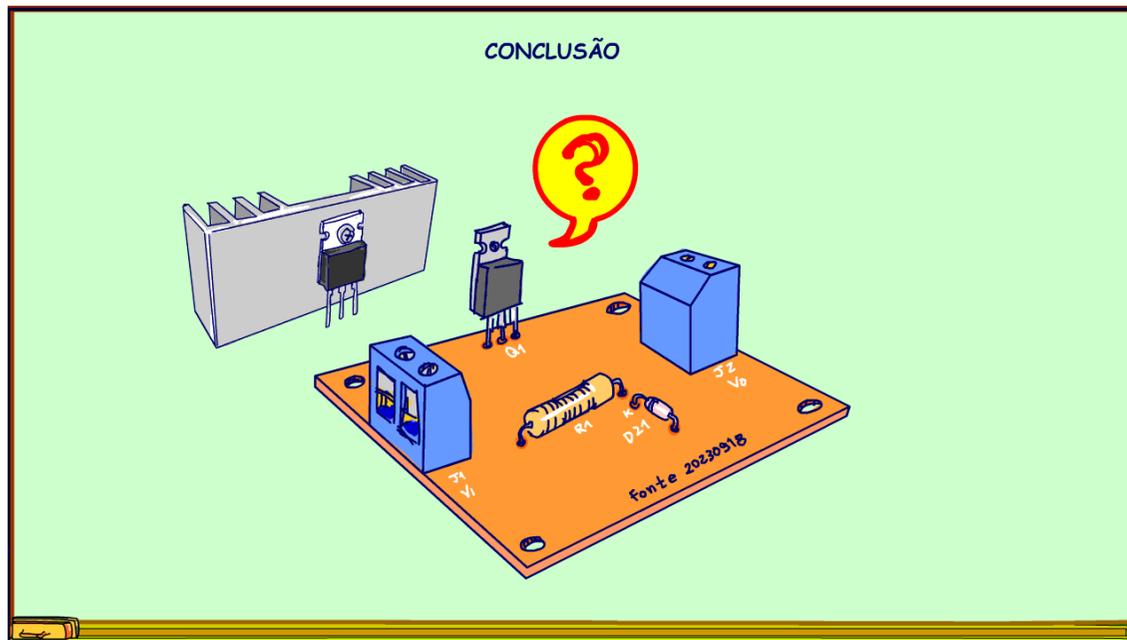


Veja ele aí, ele dissipa bem o calor, mas é grandão.

Esse índice remissivo está no PDF dicas de componentes do Professor Bairros lá site bairrospd.

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

20. CONCLUSÃO.



Você viu nesse tutorial todos os cenários para escolher o dissipador para o seu projeto, espero ter dissipado qualquer dúvida!

Bom proveito.

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

21. CRÉDITOS

E por favor, se você não é inscrito, se inscreva e marque o sininho para receber as notificações do canal e não esqueça de deixar aquele like e compartilhar para dar uma força ao canal do professor bairros.

Arthurzinho: E não tem site.

Tem sim é www.bairrospd.com lá você encontra o PDF e tutoriais sobre esse e outros assuntos da eletrônica

E fique atento ao canal do professor bairros para mais tutoriais sobre eletrônica, até lá!

INSCRIÇÃO YOUTUBE: <https://www.youtube.com/@professorbairros>

VISITE O SITE DO PROFESSOR BAIROS LÁ TEM O PDF E MUITO MAIS

PARA AULAS ONLINE CONTATE VIA SITE

www.bairrospd.com

SOM: pop alegre Mysteries -30 (fonte YOUTUBE)

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

20230931 Quando usar um dissipador de calor

Quando usar um dissipador de calor no meu transistor?

Quando devo usar um dissipador de calor no meu transistor?

Parece uma pergunta óbvia, quando o transistor esquentar, mas aí vem a segunda questão, qual o dissipador usar, então vou tentar dar uma dica para esclarecer essa questão nesse tutorial.

Assuntos relacionados.

Site HS: www.hsdissipadores.com.br

Quanta teoria eu preciso para trabalhar com eletrônica?: <https://youtu.be/-5T6T3sljDo>

SEO:

Dissipador de calor, como funciona o dissipador de calor, como calcular o dissipador de calor, como determinar o dissipador de calor,

YOUTUBE: <https://youtu.be/hEqxB3cL0Bc>