

DISSIPACÃO TÉRMICA

Dissipação térmica é a quantidade de calor transferida do interior para o exterior.

Os ensaios de temperaturas foram realizados na sede da QT EQUIPAMENTOS, segundo as normas NBR 60439-1 8.2.1, DIN 57660-500 e VDE 0660-500. Verificação dos limites de aquecimento. Baseado em ensaios e cálculos de interpolação se obteve valores de dissipação para gabinetes e compartimentos fixos e ou extraíveis.

Qt= potência total instalada em W.

K = coeficiente total de dissipação térmica em W/m²K.

A = área de dissipação em m².

As temperaturas no interior de um gabinete são variáveis. Na parte inferior do gabinete a temperatura é menor do que na parte superior. Em relação a temperatura no centro do gabinete, podemos considerar: Temperatura da parte inferior 10% menor que a temperatura central e a temperatura superior 10% maior que a temperatura central.

Como calcular:

$$\Delta T = \frac{\text{Potência interna instalada em W}}{k \text{ (W/m}^2\text{K)} * \text{área de dissipação(m}^2\text{)}} \frac{Qt}{k * A}$$

1 - Dissipação térmica em conjuntos IP 54...66

Sem troca de ar IP55

Para calcular a dissipação térmica devem ser consideradas as laterais, porta frontal, tampa traseira e teto. Para Racks, não considerar a dissipação pela porta. (Fica como folga). Não devem ser consideradas as faces que estejam junto a parede ou a menos 10 cm destas.

Considerar: Ferro 1002.1020 pintado **k = 5,3W/°K m²**
 Aço inox **k = 3,5W/°K m²**
 Alumínio **k = 12,0W/°K m²**

Onde 1K=1°Celsius.

EXEMPLO 1:

Considerar um gabinete GP 20088 - IP 55, afastado das paredes com uma carga térmica de 500 W. Qual será a diferença de temperatura se a temperatura externa é de 22 °C ?

Cálculo:

1 - A área externa do gabinete, incluindo o teto:
 $A = [2000 \text{ mm} \times 800 \text{ mm}] * 4 + 800 \text{ mm} * 800 \text{ mm} = 7,04 \text{ m}^2$

Diferença de temperatura = $500 \text{ W} / [5,3 \text{ W/}^\circ\text{K m}^2 * 7,04 \text{ m}^2] = 13,4^\circ\text{C}$

2 - Dissipação térmica em conjuntos IP 20.....40

A - Com ventilação natural

Para calcular a dissipação térmica devem ser consideradas as laterais, tampa traseira e teto. Para Racks, não considerar a dissipação pela porta. (fica como folga). Não devem ser consideradas as faces que estejam junto a parede ou a menos 10 cm destas.

As entradas e saídas de ar e suas posições modificam o resultado.

As áreas de saída de ar devem ser iguais ou superior a área de entrada de ar.

Considerar **10W°K/m²**. Onde 1K=1°Celsius.

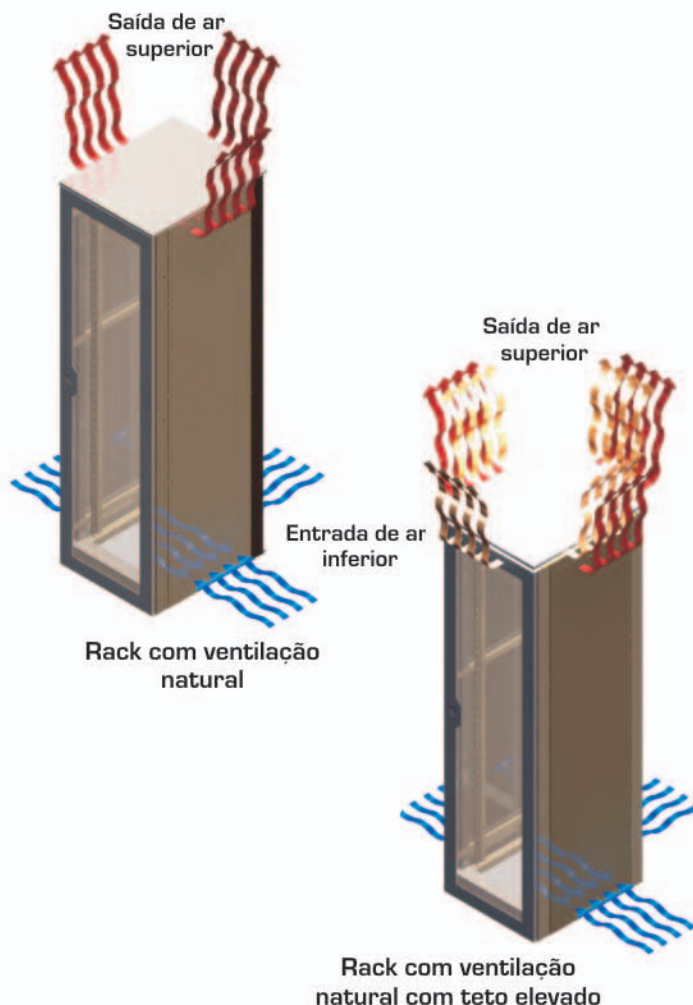
Para situação em que o teto esteja elevado e a parte inferior do rack esteja aberta (sem o fundo), nesta situação considerar **20 W°K/m²**. Onde 1K=1°Celsius.

Os valores de dissipação térmica estão baseados na elevação de temperatura no interior do gabinete ou compartimento, segundo tipos de ventilação.

Para cálculo da dissipação de um conjunto, considerar que a soma das dissipações dos compartimentos deve ser menor do que a dissipação do conjunto. Considerar, para o caso de compartimentos, o diferencial de temperatura entre os compartimentos superiores e inferiores.



Gabinetes com grau de proteção IP55...66



Rack com ventilação natural

Rack com ventilação natural com teto elevado

DISSIPAÇÃO TÉRMICA

EXEMPLO 2:

Considerar um gabinete rack GR 19644 - IP 40, afastado das paredes, com uma carga térmica de 500 W. Qual será a diferença de temperatura se a temperatura externa é de 22 °C e o teto não está elevado?

Cálculo:

1 - A área externa do rack, incluindo o teto e excluindo a porta frontal:

$$A = (2100 \text{ mm} \times 670 \text{ mm}) * 2 + (2100 \text{ mm} \times 580 \text{ mm}) + 570 \text{ mm} * 670 \text{ mm} = 4.41 \text{ m}^2$$

$$\text{Diferença de temperatura} = 500 \text{ W} / (10 \text{ W/}^\circ\text{K m}^2 * 4.41 \text{ m}^2) = 11,3^\circ\text{C}$$

EXEMPLO 3:

Considerar um gabinete rack GR 19644 - IP 40, afastado das paredes, com uma carga térmica de 500 W. Qual será a diferença de temperatura se a temperatura externa é de 22 °C e o teto está elevado?

Cálculo:

1 - A área externa do rack, excluindo o teto e a porta frontal:

$$A = (2100 \text{ mm} \times 670 \text{ mm}) * 2 + (2100 \text{ mm} \times 580 \text{ mm}) = 4.03 \text{ m}^2$$

$$\text{Diferença de temperatura} = 500 \text{ W} / (20 \text{ W/}^\circ\text{K m}^2 * 4.03 \text{ m}^2) = 6,2^\circ\text{C}$$

B - Com ventilação forçada - saída pelo teto

Só devemos utilizar em situações onde não tenhamos mais alternativas. O uso de ventiladores / exaustores apresentam problemas ao longo do tempo: Ruído, manutenção e consumo de energia. Devemos evitá-los ao máximo.

Quando se utiliza ventilação forçada, devemos ter o cuidado de deixar as entradas de ar na parte inferior e **fechar as eventuais entradas de ar, que possam existir, na parte superior.** Caso não sejam tomadas estas medidas, a maioria do ar será sugado pelas entradas que estiverem próximas dos exaustores. Neste caso o rendimento dos exaustores pode cair mais de 60%, não retirando o calor dissipado internamente.

Para calcular a capacidade dos exaustores, devemos considerar, além da dissipação natural, a capacidade de retirada de calor pela exaustão do ar. Com a maior vazão de ar, teremos uma maior troca de calor entre a parte interna e externa.

Considere os valores da tabela abaixo para cálculo do número de ventiladores. Fique atento se tiver filtro de ar nas entradas de ar, verifique as perdas que deverão ser compensadas.

Quantidade de calor dissipada do ar retirado (trocado) do gabinete:
1 m³ = 1000 l dissipa 5,2 W/h °C

Capacidade dos Mini Ventiladores (114X114 mm)

| Rendimento | Vazão m³/h | Dissipa em W/h(Watts/hora) |
|------------|------------|----------------------------|
| 100% | 180 | 936 |
| 60% | 108 | 560 |
| 50% | 90 | 468 |

Recomendamos utilizar 60% da capacidade.

OBS.: Os valores expressos acima são valores médios.

EXEMPLO 4:

Considerar um gabinete rack GR 19644 - IP 40, afastado das paredes, com uma carga térmica de 1500 W. Qual será a necessidade de ventilação forçada para mantermos um diferencial de 10 °C, com as entradas de ar superior: (a) fechadas (b) abertas? A temperatura externa é de 22 °C.

Cálculo:

1- sem ventilação forçada a área externa do rack excluindo o teto e a porta frontal:

$$A = (2100 \text{ mm} \times 670 \text{ mm}) * 2 + (2100 \text{ mm} \times 580 \text{ mm}) = 4.03 \text{ m}^2$$

$$\text{Capacidade de dissipação natural} = 10^\circ\text{C} * 10 \text{ W/}^\circ\text{K m}^2 * 4.03 \text{ m}^2 = 403 \text{ W}$$

Restam = 1500W - 403W = 1097W para dissiparmos com ventilação forçada.

Número de ventiladores, considerando 60% da vazão:
 $N_v = 1097 \text{ W/h} / 560 \text{ W/h} = 1,95 \Rightarrow 2 \text{ unidades}$

