

Выбор устройства регулирования температуры зависит от мощности, выделяемой работающими компонентами, и мощности естественного теплообмена, осуществляемого через стенки шкафа.

Можно рассчитать температуру внутри шкафа и определить, нужны ли дополнительные устройства для регулирования температуры, принимая во внимание требуемые значения внешней и внутренней температур. Ниже описан метод такого выбора оборудования

### 1. Характеристики шкафа

Положение шкафа	Месторасположение шкафа	Формула для расчета S (м²) B = высота, Ш = ширина, Г = глубина
	со всесторонним доступом	$S = 1,8 \times B \times (Ш + Г) + 1,4 \times Ш \times Г$
	около стены	$S = 1,4 \times Ш \times (B + Г) + 1,8 \times Г \times B$
	крайний в ряду	$S = 1,4 \times Г \times (B + Ш) + 1,8 \times Ш \times B$
	крайний в ряду около стены	$S = 1,4 \times B \times (Ш + Г) + 1,4 \times Ш \times Г$
	в середине ряда	$S = 1,8 \times Ш \times B + 1,4 \times Ш \times Г + Г \times B$
	в середине ряда около стены	$S = 1,4 \times Ш \times (B + Г) + Г \times B$
	в середине ряда, около стены, с закрытой верхней частью	$S = 1,4 \times Ш \times B + 0,7 \times Ш \times Г + Г \times B$

S = \_\_\_\_\_ м²

### Пример

MPS 200.80.60  
B = 2,0 м, Ш = 0,8 м, Г = 0,6 м

Установка:  
шкаф расположен  
в середине ряда

S = 5,42 м²

### 2. Мощность, выделяемая работающими компонентами

Выделяемая мощность установки определяется путем сложения мощностей каждого установленного устройства. Если мощность какого-то элемента неизвестна, используйте таблицу на стр. 77, по которой можно определить ее среднее значение

P<sub>общ</sub> = \_\_\_\_\_ Вт

Предположим, что оборудование выделяет 1000 Вт

P<sub>общ</sub> = 1000 Вт

### 3. Характеристики окружающей среды

Максимальная температура окружающей среды

T<sub>окр макс</sub> = \_\_\_\_\_ °C

Температурные условия следующие:

T<sub>окр макс</sub> = 30 °C

Минимальная температура окружающей среды

T<sub>окр мин</sub> = \_\_\_\_\_ °C

T<sub>окр мин</sub> = 15 °C

Средняя относительная влажность

rH = \_\_\_\_\_ %

rH = 80 %

Точка росы (см. стр. 76)

TrH = \_\_\_\_\_ °C

TrH = 26 °C

### 4. Требуемые средние значения внутренней температуры

Зависят от типа оборудования и от характеристик окружающей среды. Максимальная внутренняя температура

T<sub>тр макс</sub> = \_\_\_\_\_ °C

T<sub>тр макс</sub> = 35 °C

Минимальная внутренняя температура (максимальное значение устанавливается между температурой точки росы и минимальной рабочей температурой оборудования)

T<sub>тр мин</sub> = \_\_\_\_\_ °C

T<sub>тр мин</sub> = 26 °C

5. Окончательный расчет температуры шкафа без системы регулирования температуры

Макс. внутренняя температура

$$T_{\text{макс}} = P_{\text{общ}} / K \times S + T_{\text{окр макс}}$$

$$T_{\text{макс}} = \text{_____ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{макс}} = 64 ^\circ\text{C}$$

Мин. внутренняя температура

$$T_{\text{мин}} = P_{\text{общ}} / K \times S + T_{\text{окр мин}}$$

$$T_{\text{мин}} = \text{_____ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{мин}} = 49 ^\circ\text{C}$$

где  $K = 5,5 \text{ Вт} / \text{м}^2 / ^\circ\text{C}$  для окрашенных металлических шкафов;  
 $K = 3,7 \text{ Вт} / \text{м}^2 / ^\circ\text{C}$  для шкафов из нержавеющей стали

Пример

6. Определение типа системы регулирования температуры и ее мощности

$$T_{\text{тр мин}} < T_{\text{мин}}$$

Система регулирования температуры не требуется, но можно установить вентилятор для циркуляции с целью выравнивания температуры

Нагреватель не требуется

$$T_{\text{тр мин}} > T_{\text{мин}}$$

Требуется: резистивный нагреватель  
 а) Постоянная работа распределительного щита  
 $P_{\text{нагр}} = K \times S (T_{\text{тр мин}} - T_{\text{окр мин}}) - P_{\text{общ}}$   
 б) Импульсная работа распределительного щита  
 $P_{\text{нагр}} = K \times S (T_{\text{тр мин}} - T_{\text{окр мин}})$

$$T_{\text{тр макс}} < T_{\text{макс}}$$

Требуется: вентилятор для циркуляции или устройство охлаждения  
 $P_{\text{охл}} = P_{\text{общ}} - K \times S (T_{\text{тр макс}} - T_{\text{окр макс}})$

$$P_{\text{охл}} = \sim 850 \text{ Вт}$$

$$T_{\text{тр макс}} > T_{\text{макс}}$$

Система регулирования температуры не требуется, но можно установить вентилятор для циркуляции во избежание локального перегрева

Точка росы (стандартное атмосферное давление)

Температура окружающей среды, °C

	20	25	30	35	40	45	50	55
40	6	11	15	19	24	28	33	37
50	9	14	19	23	28	32	37	41
60	12	17	21	26	31	36	40	45
70	14	19	24	29	34	38	43	48
80	16	21	26	31	36	41	46	51
90	18	23	28	33	38	43	48	53
100	20	25	30	35	40	45	50	55

Точка росы – минимальная температура, при которой образуется конденсат

## Таблицы для быстрого расчета теплоотдачи оборудования

Количество тепла  $P$ , выделяемое:

преобразователями частоты

Мощность двигателя, кВт	Выделяемое тепло, Вт
1,1	85
2,2	110
5	195
11	360
15	480
22	650
37	850
45	1100
75	1700
90	2000
110	2400

источниками питания

Ток, А	Выделяемое тепло (24 В), Вт	Выделяемое тепло (48 В), Вт
2,5	18	26
5	35	45
10	50	85
15	110	100
20	120	160
25	–	210

трансформаторами

при максимальной мощности ( $\cos = 0,8$ )

Мощность, ВА	Выделяемое тепло, Вт
63	15
100	25
250	45
400	70
1000	110
1600	140
2000	300
4000	445
6300	550
10000	1000
12500	1390
16000	1600
20000	2000
25000	2500

сборными шинами длиной 1 м

Допустимый ток, А	Количество шин	Сечение медной шины, мм <sup>2</sup>	Выделяемое тепло (90 °С), Вт
220	1	20 x 3	33
400	1	30 x 5	50
600	1	50 x 5	96
700	1	63 x 5	104
900	1	80 x 5	136
1000	2	50 x 5	134
1050	1	100 x 5	148
1200	1	125 x 5	154
1150	2	63 x 5	141
1450	2	80 x 5	176
1600	2	100 x 5	171

автоматическими выключателями

контакторами

без индуктивной нагрузки

Номинальный ток, А	Выделяемое тепло, Вт	Выделяемое тепло, Вт
16	3	6
25	4	9
50	8	17
100	11	50
160	16	70
250	18	85
500	35	220
800	45	290
1000	50	370
1600	110	800
2500	175	1050
3200	233	1350