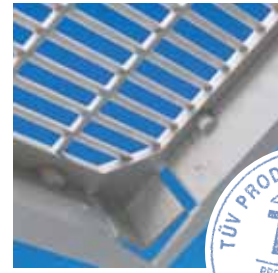


Вы выбираете правильные компоненты



Превосходная мощность – неповторимый дизайн!

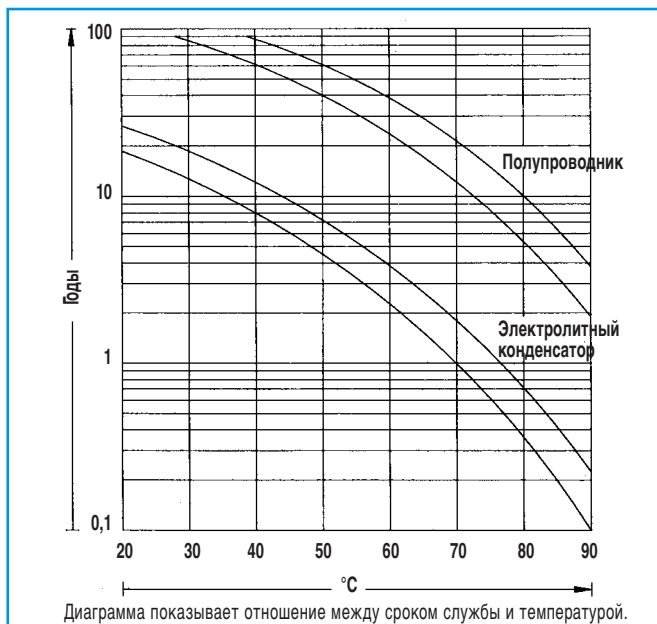


С тех пор как существуют устройства для управления и регулирования электроникой, стало необходимо рассматривать вопрос тепловых потерь.

Основной проблемой, которая была вызвана теплом, стало чрезмерное загрязнение пылью оборудования внутри электротехнического шкафа, так как в летний период двери оставались открытыми для обеспечения охлаждения. Кроме этого, могут возникать и другие не менее неприятные последствия, как например, температурные колебания, которые приводят к «стрессовым ситуациям», значительно сокращающим срок службы приборов (см. диаграмму).

Мы в Вашем распоряжении все 24 часа:

www.pfannenberg.de



Когда **40 лет назад** впервые возникла потребность в холодном и очищенном воздухе, компания Pfannenberg сконструировала первый вентилятор с фильтром.

В 1989 году с целью удовлетворения изменяющихся требований рынка, компания Pfannenberg представила совершенно новую серию вентиляторов с фильтром. Для того, чтобы Вы могли сэкономить время на установке, мы создали безвинтовой, защелкивающийся механизм крепления. Высокие колебания температуры и механические нагрузки при транспортировке или сильного закрывания дверей не должны становиться причиной сбоев. Испытания на вибростенде проводимые Германским Ллойдом подтвердили прочность нашей системы крепления (Европейский патент No. 0439667).

Абсолютный приоритет при разработке был отдан использованию высококачественных компонентов (пластиков, вентиляторов, фильтрующих ковриков), а также наглядности и ясности всех технических характеристик. Для этого все вентиляторы с фильтром и выпускные фильтры были протестированы в лаборатории. Для проверки всех технических данных и характеристик охлаждающих устройств и теплообменников мы использовали нашу собственную климатическую камеру.



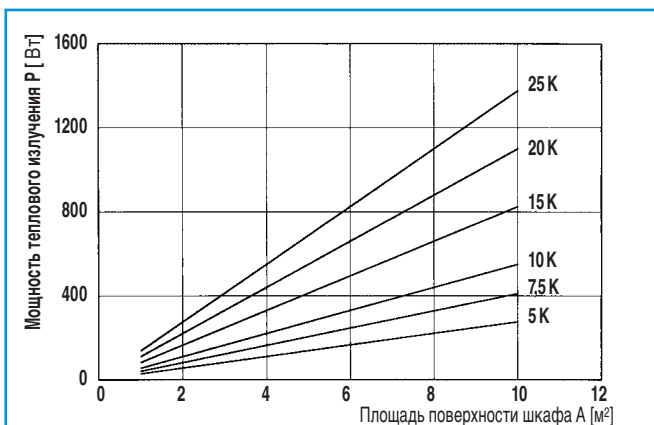
Технические изменения и опечатки оговорены. 075000030



Отвод тепла путем естественной конвекции

Если температура окружающей среды ниже чем температура внутри электротехнического шкафа, тепло будет уходить в атмосферу через поверхность шкафа. С помощью этой формулы, Вы с легкостью сможете рассчитать количество выделяемого тепла из шкафа:

$$P_s [\text{Ватт}] = k \times A \times \Delta T$$



Отвод тепла с помощью охлаждающего устройства

Установки охлаждения воздуха компании Pfannenber работают по принципу цикла Карно. При этом охладитель работает в качестве теплового насоса, который «качает» тепловую энергию из шкафа (тепло от компонентов), в сторону более высокой температуры (температура окружающей среды может достигать до +55 °С).

Охлаждающие устройства необходимы, когда:

- наружный воздух не втягивается для охлаждения
- требуемая температура внутри шкафа должна быть равна или ниже требуемой температуры окружающей среды
- наружный воздух содержит большое количество масла и пыли

Выбор охлаждающего устройства

- Вы обнаружили тепловые потери в электротехническом шкафу. Определите потери мощности всех встроенных компонентов. Обратите внимание на тот фактор, что редко все компоненты одновременно задействованы в процессе работы
- Так же обратите внимание на мощность теплового излучение

электротехнического шкафа. Если $T_B < T_{OC}$, то это значение также необходимо добавить к значению тепловой потери.

- Теперь выберите необходимое охлаждающее устройство, в соответствии с требуемой мощностью охлаждения. При этом мощность охлаждения охладителя должна, по крайней мере, быть равна тепловой потере, а лучше быть на 10% больше.

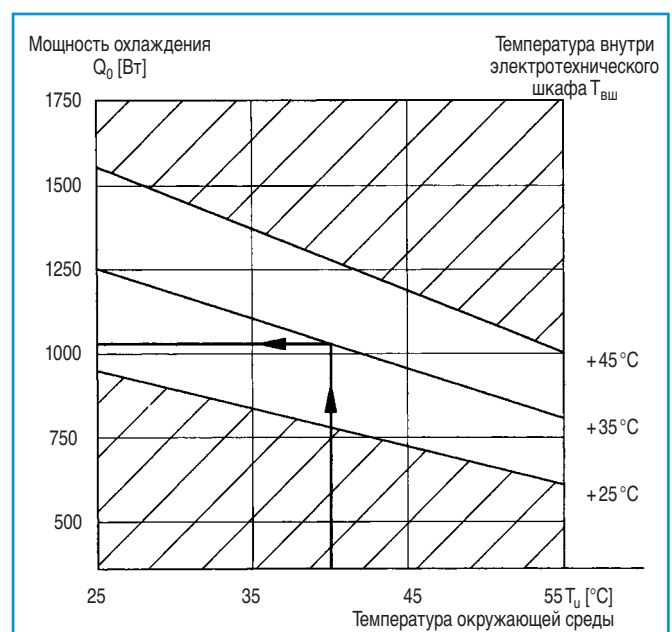
Правильное использование диаграмм мощности охлаждающих устройств

В данном каталоге Вы найдете диаграмму для каждого охлаждающего устройства компании Pfannenber, показывающие важные кривые характеристик. Исходя из диаграммы, Вы сможете подобрать эффективную (полезную) мощность охлаждения для любой температуры.

Пример:

$T_{OC} = 40^\circ\text{C}$; $T_B = 35^\circ\text{C}$. Следуйте от известной вам температуры окружающей среды ($T_{OC} = 40^\circ\text{C}$) вертикально вверх до пересечения с линией +35°C. Затем по горизонтали налево, до пересечения с ординатой (вертикальная ось). Точка покажет необходимую мощность охлаждения. В нашем примере это примерно 1040 Вт.

Используйте программное обеспечение компании Pfannenber. Для расчетов, программа PSS учитывает собственную конвекцию. Вы можете бесплатно загрузить программу с нашего сайта: www.pfannenber.de



Вы выбираете правильные компоненты

Что необходимо знать при использовании охлаждающего устройства:

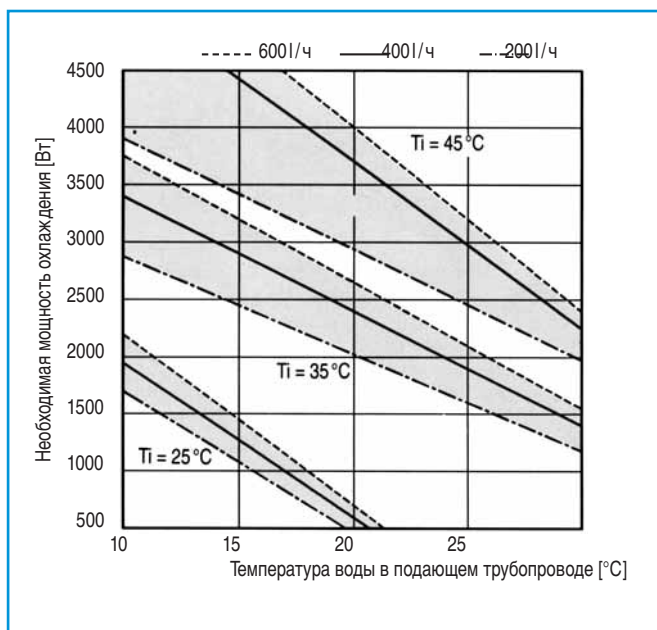
- Мощность охлаждения должна быть приблизительно на 10% больше мощности потерь
 - Электротехнический шкаф должен быть хорошо герметичен, чтобы предотвратить проникновение наружного воздуха
 - Используйте контакт сигнала открытой двери для предотвращения эксплуатации при открытой двери, которая может привести к чрезмерному образованию конденсата
 - Используйте охлаждающие устройства с максимально большим расстоянием между входом и выходом воздуха для предотвращения плохой циркуляции
 - Установите шланг для отвода конденсата, поставляемый с охлаждающим устройством в наборе аксессуаров
 - Убедитесь, что входящий и выходящий потоки воздуха во внешнем контуре хорошо циркулируют, чтобы тепловая энергия могла уходить в окружающую среду
 - При установке охлаждающих устройств на крышу шкафа, убедитесь, что большие компоненты с собственными вентиляторами не направляли воздух непосредственно в отверстие выхода холодного воздуха. Работающая в противофазе циркуляция воздуха значительно уменьшает мощность охлаждения и может привести к образованию нагретых участков
 - Убедитесь, что электротехнический шкаф стоит прямо. Только при правильном положении шкафа охлаждающее устройство, установленное на крышу, сможет правильно осуществлять отвод конденсата
 - Самая низкая температура внутри шкафа не является самой лучшей. Установленное на заводе значение температуры (35°C) является компромиссным решением между сроком эксплуатации и выпадением конденсата
- Компания Pfannenberg предлагает широкий спектр воздушно-водяных теплообменников для монтажа на стенку и крышу с мощностью охлаждения от 650 Вт до 10000 В.
 - Идеальным применением воздушно-водяных теплообменников являются суровые условия окружающей среды, например большое содержание масла
 - Если Вы уже имеете систему циркуляции воды с охлаждением, следует серьезно подумать об использовании воздушно-водяных теплообменников
 - Необходимо избегать большой скорости потока в трубопроводе. Кавитация может вызвать протечки. Максимальная скорость не должна превышать 3 м/с
 - Следует убедиться, что температура воды на входе также не очень низкая. Температура ниже 15°C ведет к образованию конденсата. Это означает, что часть мощности будет расходоваться на конденсат и не будет использоваться для охлаждения электротехнического шкафа.

Используйте программное обеспечение компании Pfannenberg. Для расчетов, программа PSS учитывает собственную конвекцию. Вы можете бесплатно загрузить программу с нашего сайта: www.pfannenberg.de

Отвод тепла с помощью воздушно-водяного теплообменника

Воздушно-водяные теплообменники позволяют особенно эффективно охлаждать электротехнический шкаф, благодаря простой и компактной форме.

- Так как для воздушно-водяных теплообменников не предусмотрено никаких норм относительно параметров мощности (похожими на DIN 3168 / prEN814T5), компания Pfannenberg предлагает использовать следующие, проверенные практикой параметры:
Температура воды в подающем трубопроводе T_b 10 или 20°C
Температура внутри электротехнического шкафа: $T_{вн}$ 35°C
Объемный расход воды: v_w 400 л/ч



Отвод тепла с помощью вентилятора с фильтром

Простая формула для расчета требуемого объема расхода воздуха:

$$\dot{v} = \frac{3,16 P_v}{\Delta T} \text{ [м}^3\text{/ч]}$$

Пожалуйста, примите во внимание следующую информацию, при рассмотрении возможности использования вентиляторов с фильтром:

- Всегда используйте вентилятор с фильтром для вдувания холодного наружного воздуха в шкаф. При этом в электротехническом шкафу образуется незначительное повышение давления по сравнению с окружающей средой и также то, что фильтрованный воздух прошел и поступил в шкаф. Всасываемый воздух вытесняет из шкафа теплый воздух, который выходит наружу через выпускной фильтр. Однако если же воздух отходит путем энергии всасывания, нефильтранный воздух также может войти через щели и компоненты
- При установке вентилятора с фильтром в комбинации с выпускным фильтром, установите вентилятор, если это возможно, в нижней трети шкафа. Выпускной фильтр следует установить как можно выше для предотвращения образования горячих точек
- Если шкаф состоит из нескольких отделений, мощность охлаждения должна быть разделена между двумя или более вентиляторами с фильтром и выпускными фильтрами. Таким образом, вы обеспечите наиболее благоприятное распределение температуры внутри электротехнического шкафа
- Если вы комбинируете вентилятор с фильтром с двумя выпускными фильтрами, поток холодного воздуха разделяется Y-образно. Таким образом, используя всего лишь один дополнительный выпускной фильтр, вы добьетесь значительно лучшей циркуляции воздуха внутри электротехнического шкафа
- Используйте термостат, который будет включать вентилятор, когда температура будет очень высокой. Кроме того, таким образом, вы сможете продлить срок службы фильтрующего элемента

EMC - вентиляторы

В начале каталога мы уже сообщали о том, что наша новая серия вентиляторов с фильтром PF2000 - PF6000 и соответствующие им выпускные фильтры также возможны в EMC (электромагнитная совместимость) версии. В 1991 году компания Pfannenber была первой на рынке, предложившей два EMC -вентилятора. С новой системой, компания Pfannenber заново пересмотрела вопросы, связанные с охраной окружающей среды и использованию чистых материалов. Особенно заслуживает упоминания тот факт, что новая серия также позволила избавиться от давно надоевших винтовых креплений.

Подвод тепла с помощью нагревателей

В определенных условиях эксплуатации может быть необходимым установка нагревателя в электротехнический шкаф. Такое возможно для работы при низкой температуре окружающей среды или для предотвращения образования конденсата. Рекомендуем Вам воспользоваться бесплатной установкой программы «PSS нагрев», которую вы можете загрузить с нашего сайта <http://www.pfannenber.de>

Величины:

- A [м²]: площадь поверхности шкафа:
Эффективная поверхность электротехнического шкафа измерена согласно VDE0660 ч. 507
- [Вт/м² K]: коэффициент теплопередачи:
Мощность излучения на поверхности 1м²
разница температур 1K
Константа, зависящая от характера вещества:
Листовая сталь - 5,5 Вт/м² K
Нержавеющая сталь - 4,5 Вт/м² K
Алюминий - 12,0 Вт/м² K
Пластик/полиэстер - 3,5 Вт/м² K
- P_T [Вт]: мощность нагревателя
- Q₀ [Вт]: мощность охлаждения охлаждающего устройства: Приведена только эффективная или полезная мощность охлаждения
- P_r [Вт]: мощность излучения: тепловая мощность, излучается с поверхности шкафа в окружающую среду или из окружающей среды в шкаф. Поверхность электротехнического шкафа измерена согласно VDE0660 часть 507
- P_v [Вт]: мощность тепловых потерь:
тепловая энергия образуется внутри шкафа из-за тепловых потерь компонентов
- T_i [°C]: максимально разрешенная температура внутри электротехнического шкафа: это значение отражает максимальную рабочую температуру встроенных в шкаф компонентов. эксплуатационная температура должна держаться. Обычно это диапазон в пределах от 35°C до 45°C
- T_a [°C]: максимальная температура окружающей среды: температура, при которой был установлен шкаф
- T_w [°C]: температура воды в подающем трубопроводе
- v [м³/ч]: воздушный поток вентилятора с фильтром
- v_w [л/ч]: объемный расход воды: объем воды, который прокачивается насосом через воздушно-водяной теплообменник
- ΔT [K]: разница температур между температурой окружающей среды и температурой внутри электротехнического шкафа