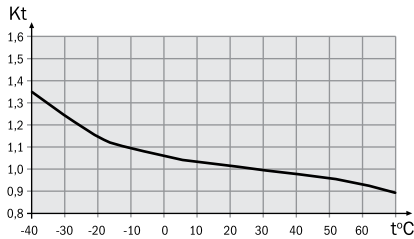


# Расчет повышения температуры внутри корпуса ОЩВ с номинальной нагрузкой отходящих линий

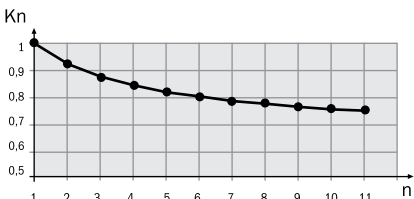
■ В помощь проектировщику

Современные щитки ОЩВ выпускаются с комплектацией модульными автоматическими выключателями, которые устанавливаются на рейку. Комплектация может включать защиту от перегрузки и короткого замыкания, в нее может быть дополнительно введена дифференциальная защита. Разводка выполняется компактными соединительными шинами. Изменилась и схема питания с TN-C — с общим защитным и рабочим нулевым проводом — на TN-S — с разделенными защитным и рабочим нулевыми проводами. Для этого в схему ОЩВ были введены две сборные шины N — нулевая рабочая и PE — нулевая защитная. У корпусов может быть две степени защиты — IP31 или IP54.

Щитки ОЩВ различных производителей имеют отличия, определить которые с первого взгляда не всегда возможно. Но существует критерий, с помощью которого можно оценить надежность и качество любого ОЩВ. Это величина повышения температуры внутри корпуса ОЩВ при номинальной нагрузке отходящих линий. В чем причина выбора именно такого критерия? Дело в том, что температура настройки модульных автоматических выключателей - +30°C. Их номинальные параметры при большей температуре снижаются, и тепловой расцепитель способен срабатывать при токах меньше номинального на 10...20...30% (рис. 1).



**Рис. 1.** Нагрузочная способность автоматического выключателя в зависимости от температуры окружающей среды.



**Рис. 2.** Нагрузочная способность для параллельно размещенных автоматических выключателей.

ключателей в зависимости от их количества (n) и температуры окружающего воздуха определяется по формуле:

$$I = 1,13 \ln K_n K_t,$$

где  $I_n$  — номинальный ток при температуре настройки теплового расцепителя 30°C (указанный на маркировке);

$K_n$  — коэффициент нагрузки в зависимости от количества полюсов;

$K_t$  — коэффициент нагрузки в зависимости от температуры окружающего воздуха.

И, следовательно, щиток будет недоиспользован по мощности нагрузки.

С помощью методики известной фирмы «KLINKMANN» можно сделать точный расчет превышения температуры:

$$\Delta T = \frac{P}{SK}$$

где:

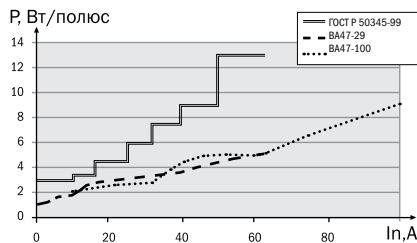
$\Delta T$  — превышение температуры внутри корпуса ОЩВ, К;

$P$  — суммарная мощность тепловыделения установленных модульных автоматических выключателей, Вт;

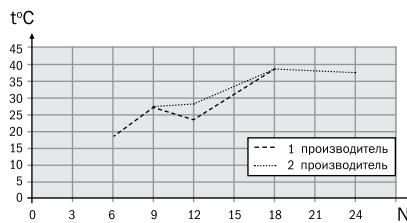
$S$  — расчетная поверхность теплоотвода корпуса ОЩВ, м<sup>2</sup>; Считается по формуле:  $S=1,8xBx(Ш+Г)+1,4xШxГ$  (B-высота, Ш-ширина, Г-глубина).

$K$  — коэффициент теплопередачи материала корпуса ОЩВ, Вт/м<sup>2</sup> (для навесного корпуса из листовой окрашенной стали:  $K=5,5$ ).

Чтобы продемонстрировать последствия повышения температуры внутри корпуса, мы взяли для сравнения по несколько ОЩВ двух крупных российских производителей. Все ОЩВ укомплектованы автоматическими выключателями ТМ IEK ВА47-29 и ВА47-100 (показатели мощности тепловыделения этих автоматов даже ниже, чем допускает ГОСТ — см. рис. 3).



**Рис. 3.** Мощность тепловыделения автоматических выключателей ВА47-29 и ВА47-100 в зависимости от номинального тока.



**Рис. 4.** Превышение температуры внутри корпусов ОЩВ разных производителей.

Значения всех ОЩВ мы подставили в вышеприведенную формулу «KLINKMANN». На графике (рис. 4) видно, каким образом проявляется разница характеристик образцов ОЩВ: — Значения превышения температуры в корпусах ОЩВ совпадают у ОЩВ-6, ОЩВ-9 и ОЩВ-18. У этих изделий совпадают и номиналы автоматических выключателей и марки корпусов.

— Несовпадение значений превышения температуры для двух образцов ОЩВ-12 при одинаковой комплектации автоматическими выключателями обусловлено применением корпусов разных габаритов. При использовании ЩРН-16 температура повышается на 29°C, при использовании ЩРН-24 температура возрастает только на 24°C.

— В ОЩВ-18 превышение температуры достигает 40°C. Такое превышение температуры снизит номинал автоматических выключателей с 16 до:

$$I = 1,13 \cdot 16 \cdot 0,79 \cdot 0,9 = 12,85 \text{ A.}$$

Таким образом, чтобы сделать правильный выбор ОЩВ, любому проектировщику достаточно знать геометрические размеры щитка, материал корпуса и способ его установки (навесной или встраиваемый), а также допустимое по ГОСТ превышение температуры. С помощью формулы «KLINKMANN» он может произвести необходимые расчеты и либо выбрать тип автоматического выключателя, его номинальные токи и число модулей на уже существующий щиток, либо, если тип автоматического выключателя и количество на номинальные токи уже задан, выбрать подходящий корпус. Надо учитывать, что несоответствие характеристик ОЩВ и комплектующих его автоматов вызовет недогрузку отходящих линий. Для ОЩВ-18 это снизит максимальную мощность присоединенного оборудования с 72 до 51 кВт, или на 29 процентов.

**Андрей СЕРГОВАНЦЕВ**