

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ АВТОМАТИЧЕСКИХ
ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ**

Вертинский К.О. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, старший преподаватель. (ИТМО)

Для обеспечения бесперебойной работы энергосистем на заводах необходимо, чтобы распределительные устройства находились в исправном состоянии. Срок службы и эффективность работы этих устройств зависят от их нагрева. Согласно ГОСТ Р 50030.2-2010, автоматический выключатель имеет тепловой ток, показывающий, насколько сильно могут нагреваться проводящие части. При перегреве изоляция изнашивается быстрее, срабатывают предохранительные выключатели, когда этого не должно происходить, и производственное оборудование неожиданно останавливается.

В данной статье рассматривается выбор автоматических выключателей в зависимости от их нагрева. Представьте себе автоматический выключатель как устройство, которое выделяет тепло и отводит его через воздух. Тепло выделяется из-за потери энергии электричеством в частях, по которым протекает ток (например, шины, контакты и выключатели). Нагрев устройства, который зависит от диапазона температур его частей, зависит от двух факторов. Внутренние факторы включают величину протекающего тока, сопротивление контактов, а также материал и размеры проводящих частей. К внешним факторам относятся температура окружающего воздуха, способ установки (в корпусе или на открытом воздухе) и интенсивность естественного или принудительного охлаждения.

При выборе автоматических выключателей (например, ВА57F35) в этой работе главным было убедиться, что $I_{доп} \geq k_{зщ} \cdot I_{н(р)}$, то есть провод не нагревается выше нормы. Но для самого устройства важно придерживаться условного теплового тока в корпусе в соответствии с ГОСТ Р 50030.2. Согласно ГОСТ МЭК 60898-1-2020, стандартные условия для автоматических выключателей рассчитаны на температуру воздуха 30°C (при средней суточной температуре не выше 35°C). Если она отличается от этих значений, необходимо внести корректировки. Чтобы проверить правильность выбора устройств, я использовал метод проверки. Она включала определение падения напряжения и тока нагрузки для наиболее загруженных линий (например, мощность компрессора 79,5 кВт, $I_p = 142$ А).

Дополнительная пропускная способность по току компенсирует дополнительное тепловыделение от расположенных рядом устройств и нагрева шин. Использование устройств с номинальным током на 10-30% выше расчетного имеет смысл с точки зрения тепловыделения. Это позволяет компенсировать меньший отвод тепла в закрытых распределительных щитах и при более высокой температуре воздуха.

Ключевые слова: Бесперебойная работа энергосистем, распределительное устройство, автоматический выключатель, тепловой режим.

Список использованных источников:

1. ГОСТ ИЕС 60898-1-2020. Аппаратура распределения и управления низковольтная. Выключатели автоматические для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Выключатели автоматические для переменного тока. – М.: Стандартинформ, 2020. – 98 с.
2. ГОСТ Р 50030.2-2010 (МЭК 60947-2:2006). Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 2. Автоматические выключатели. – М.: Стандартинформ, 2011. – 72 с.
3. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – М.: Стандартинформ, 2014. – 20 с.
4. ГОСТ Р 50571.5.52-2011/МЭК 60364-5-52:2009. Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки. – М.: Стандартинформ, 2012. – 64 с.
5. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). – 7-е изд. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. – 632 с.

Автор _____ Вертинский К.О.

Научный руководитель _____ Шеин В.М.