

Устройство контроля исправности вентилятора в помещениях с аккумуляторами

Гуревич В. И., канд. техн. наук (Израиль)

Показано, что требования ПУЭ относительно принудительной вентиляции воздуха в помещениях с аккумуляторными батареями не обеспечивают реальной безопасности. Предложено простое устройство для контроля исправности вентилятора в таких помещениях.

Ключевые слова: аккумулятор, батарея, ПУЭ, вентилятор, вентиляция.

В соответствии с требованиями ПУЭ (глава 4.4. Аккумуляторные установки) помещения, в которых установлены аккумуляторные батареи, должны быть оборудованы принудительной вентиляцией. Указана даже скорость воздуха в этих помещениях при работе вентиляционных устройств (должна соответствовать требованиям СНиП 2.04.05–91), а в п. 4.4.12 ПУЭ отмечена необходимость блокировки, не допускающей появления заряда батареи с напряжением более 2,3 В на элементе при отключенной вентиляции.

Но этих требований явно недостаточно для обеспечения безопасной работы в помещениях с аккумуляторными батареями (которые согласно ПУЭ могут быть в некоторых случаях совмещены с производственными помещениями). Так, указанная скорость движения воздуха в вентилируемом помещении является всего лишь расчетным, но не контролируемым параметром, а блокировка реагирует лишь на положение контакта реле, включающего или отключающего вентилятор, но не на неисправности самого вентилятора, например, такие, как перегорание обмотки его двигателя, нарушение контакта или обрыв в его цепи, загрязнение вентилятора и снижение производительности из-за механической перегрузки электродвигателя, КЗ в цепи питания, потеря питания.

В связи с отсутствием типовых решений этих проблем разработано новое устройство мониторинга состояния вентилятора. Правильнее было бы осуществлять постоянный мониторинг потока воздуха в системе вентиляции. Однако, учитывая сложность его практической реализации, предлагается простое, но достаточно эффективное устройство (рис. 1), выполненное на обычных реле и способное контролировать состояние вентиляторной установки по электрическим параметрам ее двигателя. Такой вариант мониторинга исправности вентилятора можно

считать оптимальным по соотношению стоимости и эффективности.

Устройство состоит из трех реле и защитного автомата, размещенных в небольшом пластмассовом корпусе. Основным элементом устройства является специальное токовое реле *KI*, срабатывающее при выходе за нижний и верхний пределы допустимых значений контролируемого диапазона токов. Предусмотрена выдержка времени, необходимая для отстройки от пусковых токов электродвигателей.

На рис. 2 показаны реле контроля диапазона токов, выпускаемые разными компаниями. В качестве него можно использовать и простой программируемый контроллер с миниатюрным трансформатором тока, однако он дороже и сложнее, чем специализированные реле.

Помимо рассмотренного реле в устройстве применяются реле контроля напряжения *KU1* и *KU2*, в качестве которых использованы обычные промежуточные реле электромагнитного типа с обмотками на 220 В переменного

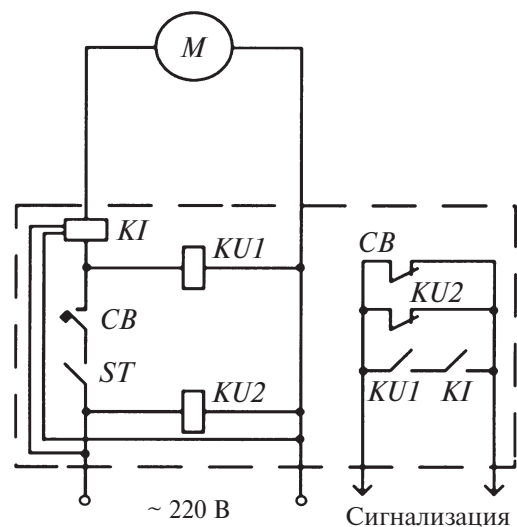


Рис. 1. Электрическая схема устройства для мониторинга состояния вентилятора в помещениях с аккумуляторами

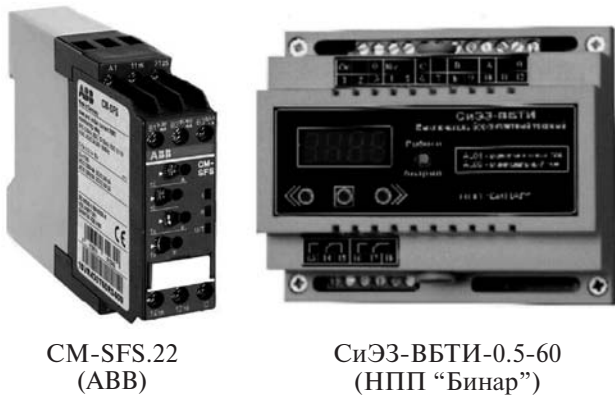


Рис. 2. Реле для контроля диапазона токов производства компании АББ и Белорусского НПП "Бинар" на токи от 0,3 до 15 А

го тока, а также автоматический выключатель *СВ* со специальным блок-контактом. Особенностью последнего является то, что он не реагирует на ручные манипуляции с выключателем, но срабатывает (замыкается) при работе расцепителя выключателя (т. е. при автоматическом срабатывании выключателя в случае перегрузки или КЗ). Такие автоматические выключатели и блок-контакты к ним производят различные компании. Например, компания "Moeller" выпускает автомат типа FAZ-D1/1-RT и блок-контакт типа Z-NHK.

Периодическое автоматическое включение и отключение вентилятора осуществляется с помощью программного таймера *ST*.

Устройство работает следующим образом. В исправном состоянии вентилятора потребляемый его электродвигателем ток находится в достаточно узких пределах диапазона, контролируемого реле *KI*, контакт которого в цепи сигнализации разомкнут. Реле *KU1* и *KU2* находятся в сработавшем состоянии под действием приложенного к ним напряжения, при этом контакт *KU1* замкнут, а контакт *KU2* разомкнут. Поскольку блок-контакт автоматического выключателя *СВ* также разомкнут, разорвана и общая цепь сигнализации.

При загрязнении вентилятора или возникновении повышенного трения в подшипниках возрастает механическая нагрузка на валу двигателя и увеличивается потребляемый им

ток. При выходе его за пределы установленного диапазона реле *KI* срабатывает и замыкает свой выходной контакт, включенный последовательно с уже замкнутым контактом *KU1*, в результате чего общая цепь сигнализации замыкается. При перегорании обмотки электродвигателя, нарушении контакта в цепи питания или обрыве в подводящих проводах ток, протекающий через реле *KI*, снижается, и при выходе его значений за нижний предел установленного диапазона токов реле срабатывает и замыкает свой контакт в цепи с уже замкнутым контактом *KU1*. В результате общая цепь сигнализации замыкается.

При КЗ в цепи питания двигателя срабатывает защитный автомат *СВ*, который отключает цепь питания, при этом его блок-контакт замыкает общую цепь сигнализации независимо от состояния других элементов схемы. При исчезновении напряжения питающей сети на входе схемы обмотка реле *KU2* обесточивается и его контакты также замыкают общую цепь сигнализации независимо от состояния других элементов схемы.

При размыкании цепи питания двигателя программным таймером *ST* обмотка реле *KU1* теряет питание и его контакт *KU1* размыкает общую цепь сигнализации несмотря на замкнутое состояние контакта *KI*.

При отключении вентиляции вручную с помощью выключателя *СВ* замыкается контакт *KI* и размыкается контакт *KU1*. Блок-контакт *СВ* остается в исходном (разомкнутом) состоянии, поэтому общая цепь сигнализации также остается разомкнутой.

Бросок пускового тока при включении двигателя не приводит к замыканию цепи сигнализации вследствие наличия выдержки времени у реле *KI*.

Таким образом, с помощью простого устройства и с минимальными затратами можно решить проблему мониторинга исправности вентиляторной установки в помещениях с аккумуляторами и предотвратить возможность образования опасной концентрации водорода и кислотных испарений в воздухе.

vladimir.gurevich@gmx.net