

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПЕРВОЙ КАТЕГОРИИ НАДЕЖНОСТИ И НОВАЯ НОРМАТИВНАЯ БАЗА ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Статья опубликована в журнале "Алгоритм безопасности" № 5, 2009

Как известно, в этом году произошло полное обновление нормативной базы, определяющей требования к системам пожарной сигнализации и пожаротушения: вступил в силу Федеральный закон № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", введен в действие ГОСТ Р 53325-2009 "Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний". В Своде правил СП 5.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования" есть раздел "Электропитание систем пожарной сигнализации и установок пожаротушения" и выпущен отдельный Свод правил СП 6.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности". Кроме того, действуют ПУЭ (седьмое издание, 2002 год) – Правила устройства электроустановок, на которые даны ссылки в СП 5.13130.2009. Рассмотрим, какие требования предъявляются в этих документах к источникам питания, попытаемся определить их физический смысл и возможности практической реализации.

Категории электроприемников по надежности электроснабжения

В ПУЭ, глава 1.2, все электроприемники (аппараты, агрегаты и другие потребители электроэнергии) по обеспечению надежности электроснабжения разделены на I-ю, II-ю и III-ю категории, кроме того, в I категории выделена особая группа электроприемников. К I категории относятся электроприемники, "перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей, угрозу для безопасности государства, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса, нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, объектов связи и телевидения". В особую группу I категории включены электроприемники, "бесперебойная работа которых необходима для безаварийного останова производства с целью предотвращения угрозы жизни людей, взрывов и пожаров". II категория – это "электроприемники, перерыв электроснабжения которых приводит к массовому недоотпуску продукции, массовым простоям рабочих,

механизмов и промышленного транспорта, нарушению нормальной деятельности значительного количества городских и сельских жителей", а все остальные электроприемники включены в 3 категорию.

По каждой категории электроприемников в ПУЭ определены требования по надежности электроснабжения. Электроприемники I категории "должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания...", а для электроприемников особой группы I категории "должно предусматриваться дополнительное питание от третьего независимого взаимно резервирующего источника питания", что обеспечивает еще более высокую надежность электропитания.

Электроприемники II категории также "должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания", однако если для I категории должно быть обеспечено автоматическое восстановление питания, то для II категории допускаются перерывы электроснабжения на время, необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала или выездной оперативной бригады. А для III категории электроснабжение "может выполняться от одного источника питания при условии, что перерывы электроснабжения, необходимые для ремонта или замены поврежденного элемента системы электроснабжения, не превышают 1 суток".

Таким образом, если для электроприемников II и III категорий в ПУЭ допускаются значительные перерывы электропитания, определяемые включением резервного питания в ручном режиме и временем устранения неисправности, то относительно электроприемников I категории указано, что "перерыв их электроснабжения при нарушении электроснабжения от одного из источников питания может быть допущен лишь на время автоматического восстановления питания".

Электропитание систем противопожарной защиты

В общем случае ПУЭ предписывает определять категорию электроприемников в процессе проектирования системы электроснабжения. Своды правил СП 5.13130.2009 в п. 15.1 и СП 6.13130.2009 в п. 4.2 указывают, что "по степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники автоматических установок пожаротушения и систем пожарной сигнализации следует относить к I категории согласно Правилам устройства электроустановок, за исключением электродвигателей компрессора, насосов дренажного и подкачки пенообразователя, относящихся к III категории электроснабжения, а также случаев, указанных в

15.3, 15.4 (4.3, 4.4)". Действительно, в результате отключения электропитания систем пожарной сигнализации и пожаротушения создается реальная опасность для жизни людей и возможен значительный материальный ущерб.

Далее в п. 15.2 указано, что "питание электроприемников следует осуществлять согласно ПУЭ с учетом требований 15.3, 15.4". В ПУЭ п. 1.2.10 дано определение независимого источника питания – это "источник питания, на котором сохраняется напряжение в послеаварийном режиме в регламентированных пределах при исчезновении его на другом или других источниках питания". По п. 1.2.19 ПУЭ, в качестве независимого источника питания для "электроприемников I категории могут быть использованы местные электростанции, электростанции энергосистем (в частности, шины генераторного напряжения), предназначенные для этих целей агрегаты бесперебойного питания, аккумуляторные батареи и т.п." Своды правил СП 5.13130.2009, СП 6.13130.2009 также допускают осуществлять питание автоматических установок пожаротушения и систем пожарной сигнализации "от одного источника – от разных трансформаторов двухтрансформаторной подстанции или от двух близлежащих одностранформаторных подстанций, подключенных к разным питающим линиям, проложенным по разным трассам, с устройством автоматического ввода резерва, как правило, на стороне низкого напряжения". На объектах III категории надежности электроснабжения, при наличии одного источника электропитания, "допускается использовать в качестве резервного источника питания электроаккумуляторные батареи или блоки бесперебойного питания, которые должны обеспечивать питание указанных электроприемников в дежурном режиме в течение 24 ч...", дальше требования расходятся: "плюс 1 ч" по СП 5.13130.2009, но "плюс 3 ч" по СП 6.13130.2009, "работы системы пожарной автоматики в тревожном режиме". Однако в обоих СП "допускается ограничение времени работы резервного источника в тревожном режиме до 1,3 времени выполнения задач системой пожарной автоматики". Таким образом, для выполнения требований ПУЭ по обеспечению питания I категории надежности на объектах III категории надежности необходимо использовать, минимум, два источника питания: основного сетевого и резервного аккумуляторного, с контролем работоспособности каждого источника, в том числе и в части достаточной емкости аккумуляторов, и с автоматическим включением резервного источника при нарушении питания от сетевого источника, как при отключении сети, так и при его неисправности.

Действующие ранее НПБ 86-2000 "Источники электропитания постоянного тока средств противопожарной защиты. Общие технические требования. Методы испытаний" определяли требования только к источникам электропитания постоянного тока, и вопросы резервирования электропитания практически не рассматривались. Хотя отмечалось, что источник должен иметь индикаторы подключения к электрическим сетям, что он может иметь в своем составе аккумулятор и т.д. Не требовалось указывать время резервирования при работе от АКБ. Очевидно, подразумевалось, что вопросы резервирования должны решаться в процессе проектирования системы. Средняя наработка на отказ источника постоянного тока по НПБ 86-2000 должна быть не менее 40000 ч., что составляет немногим более 4,5 лет, да и срок службы АКБ также обычно не превышает 4-5 лет. Таким образом, в течение срока эксплуатации порядка 10 лет можно рассчитывать на несколько отказов сетевого источника питания, АКБ или того и другого вместе.

Для примера рассмотрим работу источника бесперебойного питания, сертифицированного по НПБ 86-2000. Можно считать, что он запитан от двух независимых источников электроснабжения: сети ~220 В и аккумулятора, что допускается на объектах III категории надежности электроснабжения. Но при отказе самого источника требуется его замена с последующим ремонтом. Таким образом, надежность электроснабжения снижается, минимум, до II категории при наличии ЗИПа, и дежурного персонала, допущенного к проведению ремонтных работ, или при выезде оперативной бригады в любое время суток и в любой день недели. В большинстве же случаев восстановление электропитания не произойдет и в течение суток (а с учетом выходных и в течение нескольких суток), т.е. реально надежность электроснабжения не соответствует даже 3 категории. Кроме того, по НПБ 86-2000, источник питания с аккумулятором должен формировать сигнал неисправности почему-то при минимальном значении напряжения аккумулятора, указанном в ТД на аккумулятор, т.е. когда период резервирования уже закончился и при отключении питания системы и так автоматически формируется сигнал неисправности на ПЦН.

Источники I категории надежности электроснабжения

Новый ГОСТ Р 53325-2009 вводит понятие "источник I категории надежности электроснабжения средств противопожарной защиты", определению которого посвящен целый 5 раздел. Естественно предположить, что данные источники I категории надежности электроснабжения должны

обеспечивать надежность электроснабжения I категории и их можно использовать для питания электроприемников I категории, в том числе и средств противопожарной защиты. В требованиях указано, что эти источники должны запитываться "минимум от двух независимых источников электроснабжения (основного и резервного (резервных))" и что они "должны обеспечивать бесперебойное электропитание средств противопожарной защиты при неисправности основного или резервного (резервных) источников электроснабжения". Однако в ГОСТ Р 53325-2009 ничего не сказано о его собственной надежности, указано только, что он "должен быть рассчитан на круглосуточную непрерывную работу", "должен быть восстанавливаемым и обслуживаемым изделием" и что его средний срок службы "должен быть не менее 10 лет". Требуемое минимальное значение средней наработки на отказ источника I категории надежности электроснабжения отсутствует.

Однако, несмотря на использование в названии источников словосочетания "I категории надежности электроснабжения", сами средства противопожарной защиты остаются электроприемниками I категории и должны обеспечиваться электропитанием без перебоев, а не только источник питания. Включение источника питания I категории надежности электроснабжения между независимыми источниками электроснабжения и средствами противопожарной защиты не должно снижать категорию их электроснабжения.

По ГОСТ Р 53325-2009, в источнике I категории надежности электроснабжения сохранено требование автоматического формирования сигнала неисправности при минимальном значении напряжения аккумулятора, но добавлено требование "обеспечения возможности передачи информации во внешние цепи об отсутствии выходного напряжения и входного напряжения электроснабжения по любому входу", что позволит предпринять своевременные действия при переходе на резервное питание, а не когда вся система будет обесточена. Кроме того, должны быть предусмотрены оптические индикаторы "наличия (в пределах нормы) основного и резервного или резервных питаний (раздельно по каждому вводу электроснабжения) и наличия выходного напряжения".

В технической документации наряду с номинальным значением выходного напряжения и его допустимым отклонением и другими характеристиками должен быть указан ток, потребляемый источником от основного и резервного или резервных источников электроснабжения при максимальном

токе в выходной цепи питания и при отсутствии нагрузки, оценить КПД источника и рассеиваемую мощность при различных режимах работы.

Однако даже при выполнении всех требований ГОСТ Р 53325-2009 в источнике питания I категории надежности электроснабжения возможно значительное снижение емкости АКБ в процессе эксплуатации и допускается отключение питания от АКБ при неисправности сетевого источника, что исключает резервирование до замены источника питания. При возникновении неисправности в сетевом источнике питания I категории надежности электроснабжения должно обеспечиваться электропитание системы от аккумулятора, так же как при отключении одного из источников электроснабжения, чтобы не происходило снижение надежности электропитания. С другой стороны, если не контролируется система заряда, емкость АКБ и степень ее снижения в процессе эксплуатации, как работоспособность второго независимого источника, велика вероятность отсутствия требуемого времени резервирования при отключении основного электропитания.

Возвращаясь к требованиям ПУЭ в части надежности электроснабжения I категории автоматических установок пожаротушения и систем пожарной сигнализации, "перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей, угрозу для безопасности государства, значительный материальный ущерб...", они "должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания...", а не от одного источника питания неопределенной надежности с аккумулятором неизвестной емкости. Таким образом, возникает парадоксальная ситуация, когда источник "I" категории надежности электроснабжения средств противопожарной защиты по ГОСТ Р 53325-2009 не обеспечивает надежность электроснабжения "I" категории по ПУЭ. В данном случае можно воспользоваться известными способами повышения надежности устройств, например, для повышения надежности электропитания можно использовать два источника питания в режиме горячего резерва. Конечно, и противопожарные системы должны иметь технические возможности подключения нескольких независимых источников питания для реализации надежности электропитания I категории. То есть иметь соответствующие входы, что уже осуществляется на практике. Например, приборы приемно-контрольные охранно-пожарные "Сигнал-20П" и "Сигнал-20П SMD" имеют по два входа питания 12/24 В, которые

позволяют подключить два независимых источника питания (рис. 1), один из которых скромно отмечен как "необязательный".

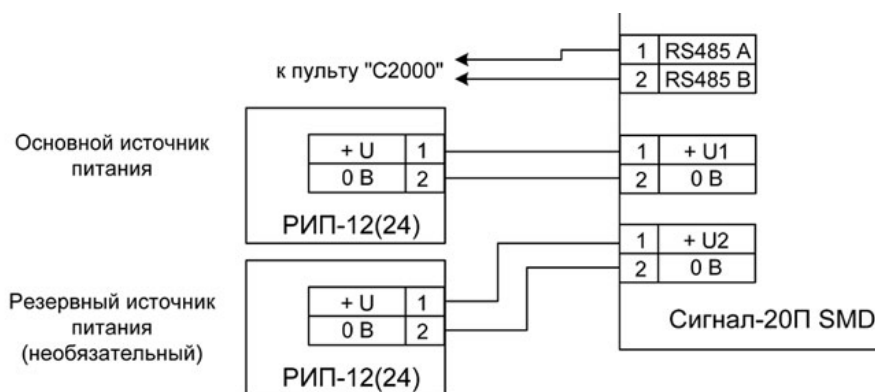


Рис. 1. Схема подключения двух источников питания к ППКОП "Сигнал-20П", "Сигнал-20П SMD"

Таким образом обеспечивается резервирование самих источников, причем возможно без нарушения работоспособности системы отключить и заменить неисправный источник питания, заменить аккумуляторы и т.д. Конечно, для реализации всех функций в систему должны быть заведены выходы сигналов "Неисправность" от каждого источника, не показанные на схеме.

В приборе вводы питания развязаны диодами (рис. 2), и под нагрузкой всегда находится источник питания с более высоким выходным напряжением.

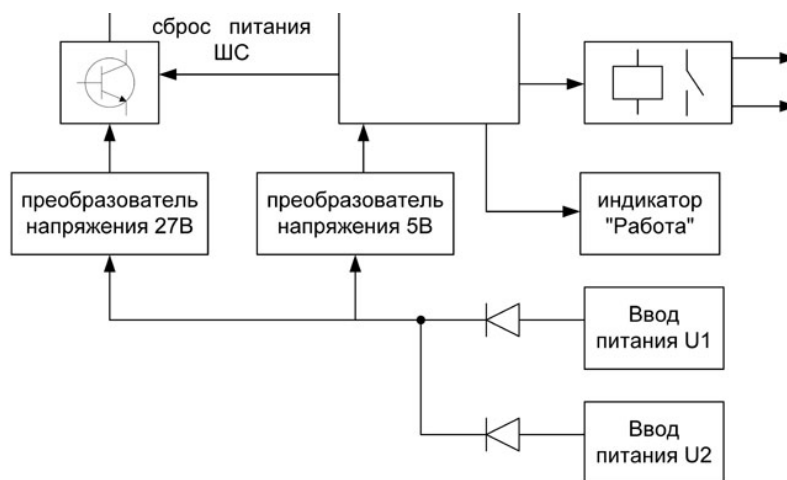


Рис. 2. Развязка двух вводов источников питания при помощи диодов

Таким образом, обеспечивается резервирование источников в любом режиме работы, при отключении сетевого питания время резервирования будет определяться суммарной емкостью аккумуляторов обоих источников питания, т.е. обеспечивается и резервирование АКБ. Конечно, возможно использование и других способов повышения надежности электропитания.

Несомненно, положительная сторона новых нормативных документов, выпущенных в соответствии с Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности, заключается в том, что еще раз подчеркнуты жизненная важность противопожарных систем и высокая надежность их питания. Значительно расширился класс источников питания средств противопожарной защиты, повысились требования, предъявляемые к ним, и т. д. Однако не следует забывать, что требование относить электроприемники автоматических установок пожаротушения и систем пожарной сигнализации к I категории степени обеспечения надежности электроснабжения согласно Правилам устройства электроустановок содержалось еще во всем хорошо известных НПБ 88-2001 и НПБ 88-2001*, а источники питания успешно сертифицировались по НПБ 86-2000.