



Новый вид защиты электрических сетей

Гордиенко Денис Михайлович, начальник ФГБУ «Всероссийский ордена «Знак Почёта» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России» (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), доктор технических наук

Лагозин Андрей Юрьевич, заместитель начальника ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Рябиков Алексей Иванович, начальник отдела, ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Назаров Антон Александрович, заместитель начальника отдела, ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Грузинова Ольга Ивановна, старший научный сотрудник, ФГБУ ВНИИПО МЧС России

ПО СТАТИСТИКЕ, ДОЛЯ ПОЖАРОВ из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования является наиболее весомой и составляет около 30%.

Под неправильной эксплуатацией электрооборудования следует понимать не только применение неисправного электрооборудования, но и нарушение целостности электрических сетей и электропроводки, неправильный монтаж и установку электрооборудования, перегрузку электрических цепей и т.п. Возникновение дефектов электрических цепей и электрооборудования - естественный процесс, к которому необходимо быть готовыми. Часть возгораний происходит из-за дугового пробоя, или, как часто говорят, искрения в электрооборудовании и электропроводке, которое в настоящий момент не диагностируется и не устраняется. Опасность таких пожаров заключается в том, что отсутствует возможность своевременно выявить и устранить причину, а места возгораний, как правило, скрыты или находятся в недоступных местах (перегородки, межэтажные и напольные перекрытия и т.д.), там, где традиционно размещается электропроводка.

Дуговой пробой (искрение) может возникать по разным причинам, которые трудно поддаются контролю: ухудшение контактных соединений, повреждение токопроводящих жил (ТПЖ) кабелей, дефекты изоляции, тепловые перегрузки, непреднамеренные механические повреждения при монтаже и т.п. Для наглядности возможные причины искрения в электрических сетях представлены



Рисунок 1. Возможные причины искрения в электрических сетях

на рисунке 1.

Как пример, некачественные контактные соединения приводят к локальному перегреву, нарушению изоляции и искрению. Искрение обуславливает дальнейший разогрев и условия возникновения пожара. Также искровой разряд может образовываться при изломе жилы кабеля из-за усталости металла, разрыва проводника при чрезмерном растяжении кабеля либо при повреждении жилы посторонним предметом. В повреждённой жиле возникает малый зазор, пробиваемый рабочим напряжением, поэтому ток по такому кабелю продолжает протекать и остаётся близко к номинальному значению. В зазоре возникает дуговой разряд, сопровождающийся интенсивным выделением тепла, что приводит к дальнейшему разрушению изоляции кабеля и его возгоранию.

Становится очевидной необходимость своевременного выявления, обнаружения и устранения предпосылок к пожару, вызванного дуговым пробоем (искрением).

В настоящее время в продаже появились электрические аппараты защиты от дугового пробоя (УЗДП). Некоторыми разработчиками этих изделий применяется также термин «устройство защиты от искрения» (УЗИс). Это совершенно новый вид защиты, имеющий, в отличие от автоматических выключателей (АВ) и устройств защитного отключения дифференциального тока (УЗО, УЗО-Д, АДТТ), исключительно противопожарное назначение. Основная задача УЗДП - своевременно распознать возникновение пожароопасного искрения и отключить защищаемую электрическую цепь. Устройство обеспечивает автоматическую диагностику контролируемой электрической цепи и при возникновении искрения отключает её от общей питающей сети. Таким образом, цель применения этих устройств – предупреждение пожаров, возникающих в помещениях, зданиях и сооружениях по причине неисправности электрооборудования, проявляющейся в виде дугового пробоя (искрения).



Большинство устройств защиты от дугового пробоя используют схожие принципы обнаружения пожароопасного искрения в сети. Устройство анализирует совокупность параметров тока и напряжения сети, характерных для искрения: величину, форму, полярность, продолжительность и темп следования скачков. Эти скачки и дают информацию, обрабатываемую модулем обработки сигналов в составе УЗДП. Величина полученного сигнала сравнивается с заданным значением, и при каждом превышении этого значения подаётся импульс, регистрируемый накопителем. При достижении в накопителе установленного числа импульсов заданного уровня подряд формируется сигнал, отключающий защищаемую линию. Ниже представлены некоторые примеры данных устройств

С августа 2018 года в стране вве-



Устройство защиты от дугового пробоя 1P+N 20A (C) 6 kA U ЗДП EKF PROxima, производства компании «EKF»



Устройство защиты от искрения УЗМ-50МД производства электротехнической компании «Меандр»



Устройство определения дугового пробоя в электрической цепи SIEMENS 5SM6, производства компании «SIEMENS»



Устройство защиты от искрения УЗМ 1P+N Arc 1P-N 16A В 6000А производства компании «Schneider Electric»



Устройство защиты от дугового пробоя (пожара) УЗО-ЗЛТА-2Д производства АО «Электроавтомат»



Устройство защиты от искрения EcoEnergy УЗИС-С1-40 производства ООО «Эколайт»

дён в действие ГОСТ IEC 62606-2016 «Устройства защиты бытового и аналогичного назначения при дуговом пробое. Общие требования», устанавливающий общие требования и методы испытаний. Поэтому все устройства должны иметь подтверждение соответствия требованиям данного

стандарта, и на это следует обращать внимание при выборе УЗДП.

Основным параметром работы УЗДП является время отключения защищаемой цепи при возникновении дугового пробоя. В соответствии с ГОСТ IEC 62606-2016, предельные значения времени отключения УЗДП в зависимости от значения тока нагрузки представлены в таблице.

Важной характеристикой УЗДП

Значения времени отключения УЗДП

Ток нагрузки, А	2,5	5,0	10,0	16,0	32,0	63,0
Время отключения, с. не более	1,00	0,50	0,25	0,15	0,12	0,12

является помехозащищённость, т.е. отсутствие нежелательных (ложных) срабатываний при включении в защищаемую цепь различных электроприборов, например, пылесоса, источника питания с электронной коммутацией, двигателя конденсаторного пуска, электронных регуляторов (тиристорного типа) силы света, флуоресцентных и галогеновых ламп, а также «нормально искрящих» ручных электробытовых инструментов с двигателями коллекторного типа, искрение в которых является допустимым, например, дрель.

Возможность добровольного применения УЗДП определена пунктом 15.3 СП 256.1325800.2016 «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа», в соответствии с которым «для предупреждения пожара от искрения в электропроводках и электроустановках в местах нарушения нормального электрического контакта допускается, по согласованию с заказчиком, устанавливать устройства защиты от искрения».

С 01.01.2019 г. вступил в действие ГОСТ Р 50571.4.42-2017 «Электроустановки низковольтные. Часть 4-42. Защита для обеспечения безопасности. Защита от тепловых воздействий», в соответствии с пунктом 421.7 которого для автоматизированного предупреждения пожара от дугового пробоя в электропроводках и искрения в местах нарушения нормального электрического контакта рекомендуется применять специальные меры защиты в цепях конечных потребителей: в помещениях с постоянным пребыва-

нием людей в течение продолжительного времени; в помещениях с наличием пожароопасных обрабатываемых или складированных материалов (например, склады, магазины по продаже материалов из древесины, горючих материалов); в помещениях с использованием горючих строительных материалов (например, деревянные здания); в помещениях с использованием конструкций, способствующих

распространению огня; в помещениях, в которых подвергается опасности невосполнимое имущество. Использование в цепях переменного тока защитных устройств обнаружения дугового пробоя и искрения в контактах (УЗДП), соответствующих требованиям ГОСТ IEC 62606-2016, удовлетворяет вышеупомянутым рекомендациям.

УЗДП является ещё одним видом защиты электрических цепей. Оно не заменяет собой другие аппараты защиты и не отменяет необходимость применения в электрических цепях автоматических выключателей и устройств защитного отключения дифференциального тока. УЗДП рекомендуется устанавливать в отдельных групповых линиях питания освещения и штепсельных розеток после других аппаратов защиты (АВ, УЗО-Д).

Установка УЗДП запрещается в линиях систем противопожарной защиты, а также электроприёмников, отключение которых может привести к опасным последствиям: созданию непосредственной угрозы для жизни людей, возникновению взрывов, пожаров и т.д.

В заключении следует отметить, что применение нового вида устройств защиты – УЗДП, наряду с уже существующими аппаратами защиты от сверхтока (АВ), токов утечки (АВДТ), позволит защитить электрические сети от пожароопасных проявлений дуговых пробоев (искрения) и повысить пожарную безопасность электроустановок на различных объектах.