

МККР-БЗГП – многоканальные контроллеры ресурса устройств защиты от импульсных перенапряжений



В настоящее время подразделениями ОАО «Газпром» реализуется комплексный план мероприятий по оптимизации затрат, одним из элементов которого является предупреждение (предотвращение) выхода оборудования из строя и своевременное выявление защитных устройств, ресурс которых подходит к концу. ЗАО «Хакель Рос», российская компания, предлагающая комплексные решения по молниезащите электротехнического оборудования, средств АСУ ТП и ТМ с 2002 года, занимает лидирующее место в своем сегменте рынка, осуществляя разработку, производство и поставки продукции на объекты ОАО «Газпром» и других крупных нефтегазодобывающих компаний. Статья посвящена новому решению компании – контроллеру, позволяющему определить предаварийное состояние устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП), что позволяет заменить устройство, не дожидаясь его отказа.

ЗАО «Хакель Рос», г. Санкт-Петербург

Описание существующей проблемы.

Постановка задачи

Известно, что УЗИП применяется для защиты оборудования от импульсных перенапряжений, возникающих в электрических цепях под воздействием природных явлений (ударов молнии) и техногенных факторов (наводки от ЛЭП, электрофицированного транспорта, объектов промышленности и т.п.). Производимые в настоящее время УЗИП построены на базе элементов двух типов:

- › герметичных искровых газонаполненных разрядников;
- › полупроводниковых элементов (варисторы, супрессоры и пр.).

За время длительной эксплуатации через УЗИП проходят импульсы перенапряжений различной амплитуды и длительности, что постепенно приводит к деградации (старению) структуры элементов, из которых УЗИП изготовлены, а в дальнейшем – к их выходу из строя. В УЗИП на базе газонаполненных разрядников по мере деградации увеличивается напряжение пробоя до пределов, обусловленных величиной пробоя промежутка между электродами этих же разрядников в воздушной среде. Таким образом, вышедшие из строя УЗИП на основе газораз-

рядников фактически представляют собой обрыв, при этом функция защиты уже не выполняется. В УЗИП на базе полупроводниковых элементов наблюдается обратная картина: по мере их старения напряжение срабатывания уменьшается и стремится к нулю. Исчерпавший свой ресурс УЗИП на основе полупроводников представляет собой короткое замыкание, приводящее к аварийным ситуациям и блокировке работы защищаемой цепи. Функция защиты также не выполняется.

Распространены и такие случаи, когда представляющий собой короткое замыкание неисправный УЗИП продолжает разрушаться рабочими токами защищаемой цепи до состояния ее обрыва. Подобные процессы наиболее опасны, поскольку, как и в случае с газоразрядниками, вышедшие из строя УЗИП не влияют на работу защищаемого оборудования и могут быть обнаружены только с помощью специальных метрологических средств во время регламентного обслуживания. Опасность заключается в том, что все это время оборудование остается незащищенным.

В настоящее время производители создают различные системы встроенной индикации, сигнализи-

рующей о неисправности элементов УЗИП. Они позволяют фиксировать большую часть отказов УЗИП, но не 100%. Кроме того, встроенные системы контроля усложняют схему УЗИП, что приводит к удорожанию прибора и снижает его надежность. К тому же подобные системы неэффективны на труднодоступных и необслуживаемых объектах. Чтобы заменить УЗИП, который вышел из строя на удаленном объекте, необходим внеплановый выезд на этот объект обслуживающего персонала, а это – дополнительные затраты.

В настоящее время сложилась ситуация, при которой эффективность работы молниезащиты на объекте напрямую зависит от информации о текущем состоянии УЗИП.

Назначение. Основные функции. Эксплуатационные характеристики

Многолетний опыт работы в области защиты оборудования от импульсных перенапряжений позволяет ЗАО «Хакель Рос» выпускать УЗИП с высокими показателями эксплуатационных характеристик, таких как надежность, продолжительность срока службы, эффективность защиты. Но несмотря на все усовершенствования ресурс устройств защиты,

особенно в условиях интенсивных перенапряжений, конечен. Специалисты ЗАО «Хакель Рос» разработали и освоили производство многоканального контроллера ресурса устройств защиты от импульсных перенапряжений МККР-БЗГП. Контроллер позволяет определять предаварийное состояние УЗИП, фиксируя проходящие через них импульсы и вычисляя остаточный ресурс каждого контролируемого устройства защиты или группы УЗИП.

МККР-БЗГП был разработан для использования в технических средствах любых отраслей промышленности, но в настоящий момент нашел широкое применение в блоках защиты от грозовых перенапряжений (БЗГП), размещаемых на станциях катодной защиты. Контроллер позволяет регистрировать поступающие по десяти независимым аналоговым каналам данные об импульсах перенапряжений и вычислять в процентах остаточный ресурс УЗИП. МККР-БЗГП внедряется в систему коррозионного мониторинга станции электрохимической защиты (ЭХЗ) посредством интерфейса RS-485 по протоколу Modbus. Контроллер позволяет вычислять и передавать в систему коррозионного мониторинга следующие данные:

- относительную величину остаточного ресурса УЗИП или группы УЗИП по каждому из 10 независимых аналоговых каналов (в процентах);
- идентификационную карту, содержащую общую информацию о контроллере и подконтрольных ему УЗИП (наименование, тип и пр.).

С помощью МККР-БЗГП система коррозионного мониторинга способна самостоятельно фиксировать время и дату прохождения импульса перенапряжения, при-

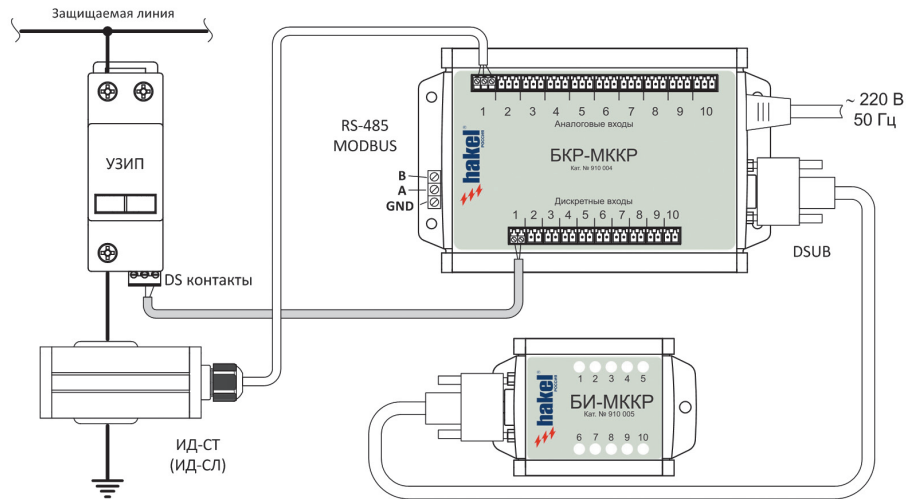


Рис. 1. Функциональная схема МККР-БЗГП

ведшего к уменьшению величины остаточного ресурса УЗИП.

В состав МККР-БЗГП (рис. 1) входят:

- БКР-МККР – блок контроллера ресурса;
- ИД-СЛ/ИД-СТ – индуктивные датчики (СЛ – силовой, СТ – слаботочный);
- БИ-МККР – блок индикации.

Дополнительно контроллер оборудован десятью цифровыми каналами для подключения к контактам встроенной дистанционной сигнала-

лизации, информирующей о выходе УЗИП из строя.

На случай, если нет возможности подключить МККР-БЗГП к системе коррозионного мониторинга, предусмотрен внешний блок индикации (БИ), который может входить в комплект контроллера опционально. На лицевой части блока размещены десять двухцветных светодиодных индикаторов, за каждым из которых закреплен свой номер аналогового канала контроллера. Когда остаточный ресурс подконтрольного УЗИП до-

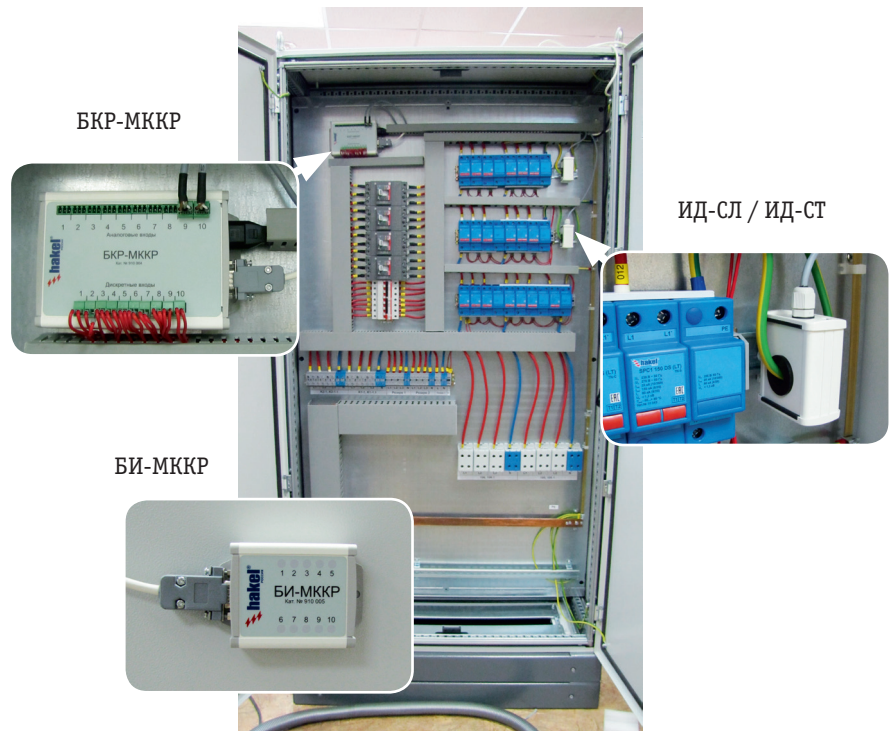


Рис. 2. Внешний вид блоков МККР-БЗГП

Таблица. Технические характеристики МККР-БЗГП

Параметр	Значение
Количество аналоговых каналов для подключения индуктивных датчиков тока (контроль ресурса)	10
Количество цифровых каналов для подключения контактов дистанционной сигнализации	10
Интерфейс/протокол	RS-485/Modbus
Диапазон рабочих температур	-45...+45 °С
Степень защиты оболочки	IP 40
Электропитание	АС 230 В, 50 Гц
Потребляемая мощность, не более	3 Вт

стигает определенного порогового значения, допустим, 10%, соответствующий индикатор меняет цвет свечения с зеленого на красный.

Основные технические характеристики МККР-БЗГП приведены в таблице, внешний вид блоков показан на рис. 2.

Соответствие требованиям нормативных документов

МККР-БЗГП обеспечивает выполнение требований к контролю состояния УЗИП, изложенных в нормативных документах ОАО «Газпром»:

- «ВТТ к БКУ для установки оборудования ЭХЗ»;
- «ВТТ к автоматическим преобразователям катодной защиты».

В контроллер заложен оригинальный алгоритм вычисления ресурса, созданный с учетом требований нормативных документов на УЗИП. Согласно действующим стандартам, устройства защиты от импульсных перенапряжений по методам испытаний и требованиям к работоспособности подразделяются на две группы:

1. УЗИП для силовых цепей низковольтных электропитающих установок (ЭПУ): ГОСТ Р 51992-2011 (МЭК 61643-1-2007) — «Устройства для защиты от импульсных перенапряжений в низковольтных силовых распределительных системах. Часть 1. Требования к работоспособности и методы испытаний».

2. УЗИП для слаботочных информационных цепей (оборудование управления, передачи данных и пр.): ГОСТ Р 54986-2012 (МЭК 61643-21:2009) — «Устройства для защиты от импульсных перенапряжений низковольтные. Часть 21. Устройства защиты от импульсных перенапряжений в системах телекоммуникации и сигнализации (информационных системах). Требования к работоспособности и методы испытаний».

Аналоги, сравнение

Системы мониторинга состояния УЗИП, существующие на рын-

ке устройств защиты, построены на основе самых разнообразных и даже порой экзотических технологий. Например, для определения факта выхода из строя элемента защиты используются:

- местная визуальная светодиодная индикация;
- механические системы индикации («флажки»), которыми снабжены терморасцепители;
- термопредохранители в гальванически развязанных с УЗИП цепях (контроль цепи на обрыв или короткое замыкание);
- системы контроля тока утечки через элемент защиты на датчиках Холла.

Для передачи информации оператору на диспетчерский пульт или в глобальную систему мониторинга и оповещения применяются:

- контакты дистанционной сигнализации (DS-контакты);
- бесконтактные системы считывания на базе RFID-меток;
- проводные или оптические шины считывания состояния групп УЗИП.

Все эти методы и системы контроля состояния УЗИП имеют свои плюсы и минусы, но все их объединяет один главный недостаток: они позволяют предоставить информацию о состоянии УЗИП лишь в «двоичном коде», по принципу работает / не работает. Ни одна из существующих систем не позволяет показать предаварийное состояние элементов УЗИП. В результате чего выход УЗИП из строя становится неожиданностью для службы эксплуатации, а главное, оборудование на неопределенное время остается без защиты от импульсных перенапряжений.

МККР-БЗГП позволяет отслеживать в процентах величину остаточного ресурса УЗИП в режиме реального времени, точно так же, как все мы отслеживаем уровень заряда аккумуляторной батареи в своих мобильных устройствах, благодаря чему всегда есть возможность свое-

временно принять соответствующие меры. Неоспоримым достоинством МККР-БЗГП является и то, что система мониторинга на его основе самостоятельна. Другими словами, она не встроена в УЗИП, не зависит от него и не выходит из строя вместе с ним. Такая система не является расходным материалом, как УЗИП, — один раз установил и эксплуатируй!

Выводы. Итоги

На сложных объектах с повышенным уровнем ответственности, на которых тем не менее необходимо оптимизировать затраты, особое значение приобретает система мониторинга грозозащиты, эффективность которой зависит от выбранного алгоритма и комплексного подхода.

Система контроля, построенная на базе МККР-БЗГП, позволяет службам эксплуатации применять аналитические методы управления. Используя информацию об интенсивности выходов из строя УЗИП и зная, где эти устройства расположены, можно выявлять узкие места на объекте и адресно проводить корректирующие мероприятия. Контроллер можно перепрограммировать, а это позволяет комбинировать типы УЗИП, отслеживая эффективность замен. Накопленная статистика позволяет вырабатывать рекомендации по молниезащите типовых объектов, которые в свою очередь могут быть использованы проектными организациями при реконструкции или новом строительстве.

Нужно понимать, что сигнал о выходе УЗИП из строя по сути бесполезен, более того, его можно косвенно вычислить по обрыву линии, что, как мы уже выяснили, недопустимо. Что выбрать: непрогнозируемое ожидание сигнала о выходе из строя одного из УЗИП, который может и не поступить, или непрерывный мониторинг величины остаточного ресурса? Выбор очевиден — многоканальный контроллер МККР-БЗГП.

А. Ю. Пашкевич, нач. отд. технического развития,
А. В. Сергеев, зам. нач. инженерингового центра,
ЗАО «Хакель Рос», г. Санкт-Петербург,
тел.: (812) 244-5915,
e-mail: info@hakel.ru
www.hakel.ru