

Защита от импульсных перенапряжений устройств КИПиА во взрывоопасных зонах



Контрольно-измерительные приборы (КИПиА), расположенные на полевых объектах, содержат элементы, чувствительные к импульсным перенапряжениям. Для их защиты применяются УЗИП, учитывающие параметры защищаемой цепи и класс взрывозащиты.

АО «Хакель», Ленинградская обл., Виллозское г. п.

Когда говорят о защите оборудования от импульсных перенапряжений, в большинстве случаев речь идет о чувствительных к наводкам компьютерах, процессорах, бытовой технике и т. д. Однако эта тема имеет прямое отношение к КИПиА – контрольно-измерительному оборудованию на полевом уровне автоматизированных систем. Огромное количество современных КИП – это электронные устройства, вычислительный блок которых может отказать даже из-за кратковременного скачка напряжения. Только в отличие от компьютерной техники, которая обычно размещена во внутренних невзрывоопасных помещениях с защитой на вводе в здание, устройства полевого уровня находятся на технических объектах, которые распределены по большой открытой территории и относятся к категории взрывоопасных, а значит, для таких приборов требуется, во-первых, персональная защита от импульсных перенапряжений, а во-вторых, взрывозащищенное исполнение самих средств защиты.

Линии питания, управления, контроля и измерения параметров, которые проходят по территории полевых объектов нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической, газовой промышленности (рис. 1), имеют значительную протяженность, могут достигать расстояний более 1000 м. Подключенное к протяженным линиям контрольно-измерительное оборудование, как и любые

другие электротехнические устройства, подвержено воздействию импульсных перенапряжений, источником которых являются электромагнитные наводки.

Согласно ГОСТ 32144-2013, импульсные перенапряжения представляют собой одиночный импульс или колебательный процесс (обычно сильно демпфированный) длительностью до нескольких миллисекунд. Иногда

их называют грозовыми перенапряжениями, потому что их причиной могут стать удары молнии в объект или возле него. Однако чаще импульсные перенапряжения бывают вызваны коммутационными переключениями. Последствия такого воздействия на систему передачи данных могут быть самыми разными: начиная с отказа отдельного датчика и заканчивая повреждением всей системы.



Рис. 1. Промышленный объект со взрывоопасными зонами

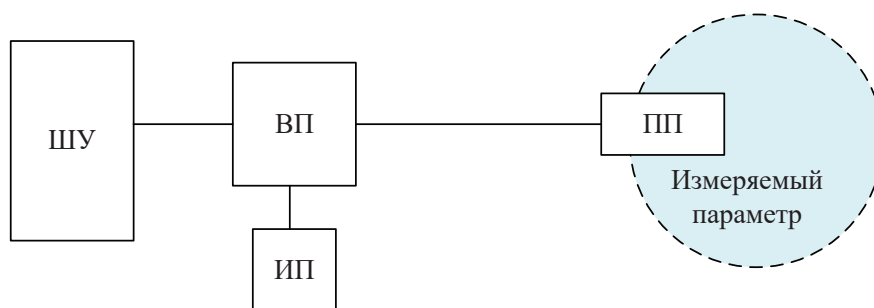


Рис. 2. Стандартная структурная схема управления прибора КИПиА



RU СДЕЛАНО В РОССИИ

Рис. 3. УЗИП серии K2P T2G производства компании АО «Хакель»

Чтобы защитить КИПиА от перенапряжений, как и в других случаях, применяют УЗИП, которое ограничивает переходные перенапряжения и отводит импульсные токи в землю благодаря наличию по крайней мере одного нелинейного элемента.

О том, как с помощью УЗИП организуется защита для здания, в журнале «ИСУП» рассказывалось много раз. Но как защитить полевое оборудование, которое находится на взрывоопасном объекте?

Для организации защиты контрольно-измерительного оборудования необходимо понимать, из чего состоят защищаемые системы. Несмотря на большое разнообразие технических решений, состав основных блоков измерительной системы остается неизменным (рис. 2):

- ▶ первичный преобразователь (ПП);
- ▶ вторичный преобразователь (ВП);
- ▶ шкаф управления (ШУ);
- ▶ источник питания (ИП).

Эти основные блоки могут быть по-разному скомбинированы и размещены. От этого и будет зависеть подбор УЗИП (рис. 3) для их защиты.

Прежде всего на каждом объекте с устройствами КИПиА требуется оценить, где необходима установка УЗИП, а где она не нужна. Отдельно рассматривается подбор защиты для оборудования во взрывоопасной зоне. В первую очередь это связано с последствиями, к которым приводят любые нарушения в его работе: в зависимости от типа устройства это может быть значительный финансовый ущерб или даже угроза человеческой жизни.

Приведем пример выбора места установки УЗИП. На рис. 4 показана схема, где первичный и вторичный преобразователи размещены в одном корпусе устройства, установленного во взрывоопасной зоне. При этом шкаф управления (ШУ) находится во взрывобезопасной зоне, поэтому его защита не рассматривается. Линии от

вторичного преобразователя до шкафа управления подвержены воздействию импульсных перенапряжений.

Требования к исполнению УЗИП для взрывоопасных зон такие же, как для оборудования КИПиА. Наибольшее распространение получили

два вида взрывозащиты: «искробезопасная электрическая цепь» (Ex i) и «взрывонепроницаемая оболочка» (Ex d). Первый вид защиты относится к электрической цепи, а второй — к электрооборудованию, однако требования к установке часто совмещают

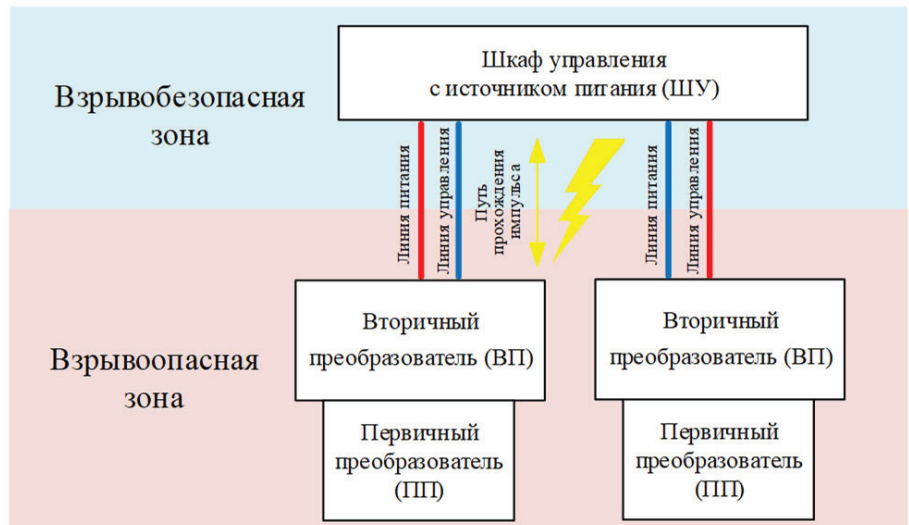


Рис. 4. Вариант расположения оборудования КИПиА на объекте

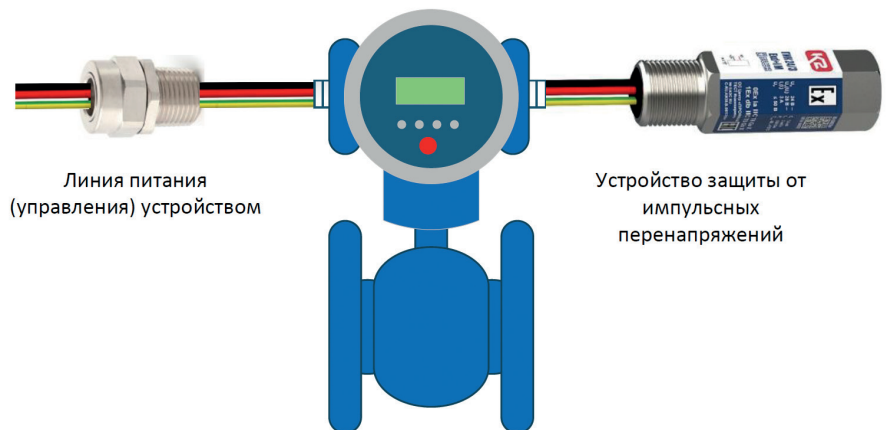


Рис. 5. Защита от импульсных перенапряжений устройств КИПиА при наличии свободного гермоввода для подключения УЗИП

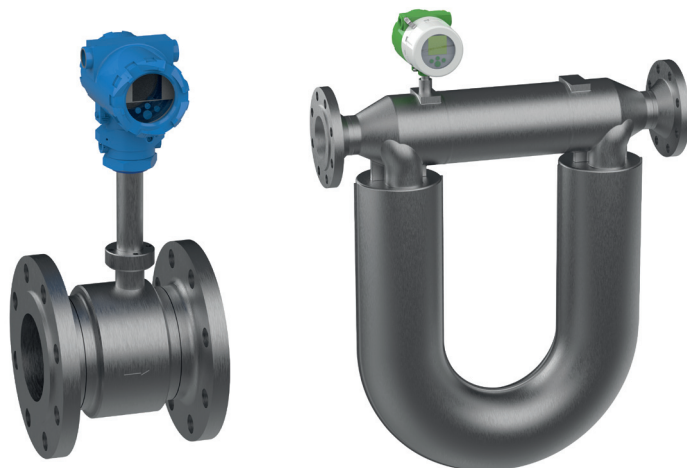


Рис. 6. Измерительные устройства с двумя гермовводами

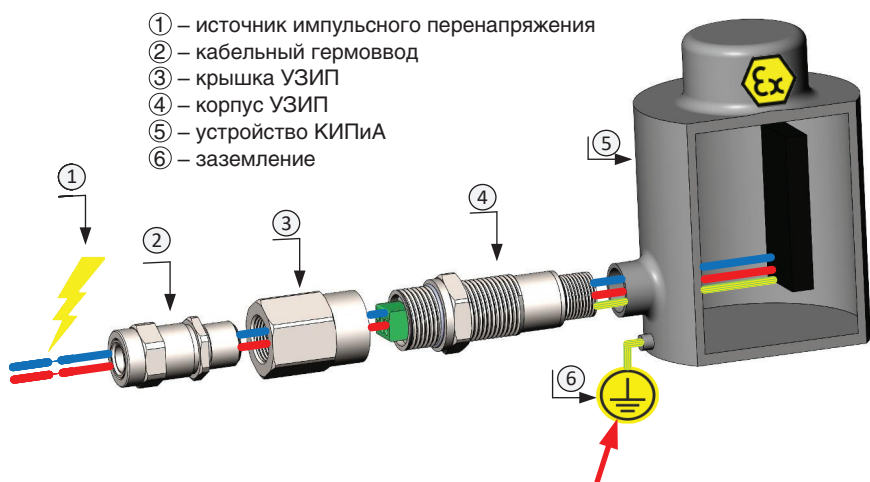


Рис. 7. Пример проходного подключения УЗИП для защиты оборудования



Рис. 8. Датчик с подключенными УЗИП ТМ «Ключевой Компонент»

эти виды, что обозначается как Ex d [ia] (в названии прибора – Exdia).

Когда для УЗИП предусмотрен отдельный ввод, трудностей с его подключением не возникает (рис. 5). Такой вариант защиты давно и успешно применяется на различных промышленных объектах. Задача усложняется, если оборудование имеет всего один гермоввод либо оба гермоввода заняты отдельно проложенными линиями питания и связи.

В качестве примера рассмотрим оборудование, у которого два гермоввода, но предполагается, что оба они будут задействованы (рис. 6). Для таких случаев предназначено УЗИП серии K2P T2G с возможностью проходного подключения (рис. 7). Эта линейка была разработана как универсальное решение, которое подойдет для защиты полевых приборов различного конструктивного исполнения.

Обеспечить надежную защиту возможно только, если УЗИП подобран с учетом параметров защищаемой цепи, которая может быть предназначена либо для питания, либо для передачи данных. Так, для питания контрольно-измерительных приборов обычно применяют источники пита-

ния с выходным напряжением 24 В DC и номинальным током 2 А. УЗИП K2P T2G 24/2 Exdia, разработанное АО «Хакель», предназначено для защиты именно таких вторичных цепей питания (U_n до 24 В DC, I_n до 2 А).

Что касается линии для передачи данных (измерение, контроль, управление), то ее параметры зависят от используемых интерфейсов. Наиболее распространены интерфейсы «токовая петля» 4...20 мА (в том числе с поддержкой протокола HART) и RS-485 (протокол Modbus или альтернативный). При токовой петле в линии будет напряжение до 24 В (ток до 0,5 А), для цифрового интерфейса RS-485 требуется напряжение до 12 В (ток до 0,25 А). Для таких случаев компания АО «Хакель» разработала УЗИП K2P T2G 24/0,8 Exdia, предназначенное для защиты цепей U_n до 24 В DC, I_n до 0,8 А. Устройство обеспечивает скорость передачи данных до 1 Мбит/с.

УЗИП серии K2P T2G разработки и производства АО «Хакель» отвечают требованиям к оборудованию с маркировками взрывозащиты 0Ex ia IIC T6 Ga X или 1Ex db IIC T6 Gb X (в соответствии с ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ IEC 60079-1-11, ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ

31610.25-2022). Они могут устанавливаться:

- ▶ во взрывоопасной зоне классов 1 и 2 для защиты оконечных полевых устройств Ex со взрывозащитой вида «d»;
- ▶ во взрывоопасной зоне классов 0 и 1 для защиты оконечных полевых устройств Ex со взрывозащитой вида «ia»;
- ▶ в отдельном щитке как во взрывоопасных, так и во взрывобезопасных зонах.

Эти УЗИП имеют резьбу M20×1,5, но если параметры вводов отличаются от этого стандартного варианта, то на устройство можно установить соответствующий переходник. Для удобства монтажа дополнительно может быть использована прижимная гайка, позволяющая обеспечить жесткую фиксацию устройства на корпусе защищаемого оборудования (рис. 9).

В заключение отметим, что сегодня компания АО «Хакель» является 100-процентно российским производителем, выпускающим оборудование под брендом «Ключевой Компонент» (K2): устройства защиты от импульсных перенапряжений, элементы систем молниезащиты и заземления, устройства промышленной автоматики (источники питания, реле и т. д.), электронные компоненты (оксидно-цинковые варисторы).



Рис. 9. Дополнительные аксессуары для монтажа: а – переходник FM20MD12; б – переходник FM20MM25; в – прижимная гайка CN27

И. Ф. Шамсутдинов, ведущий инженер,
АО «Хакель», Ленинградская обл.,
Виллозское г. п.,
тел.: 8 (800) 333-2829,
e-mail: info@k2el.ru,
сайт: www.k2el.ru