

# Типовое решение по защите технических средств автоматизации крановых узлов от импульсных перенапряжений

**А.А. Бегдай**  
ведущий инженер  
проектно-конструкторского отдела<sup>1</sup>

**А.И. Федоров**  
главный специалист  
представительства компании<sup>2</sup>

<sup>1</sup> инженерно-технический центр  
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»,  
Ставрополь, Россия

<sup>2</sup> DEHN + SÖHNE, Москва, Россия

**В последние годы при проектировании систем автоматизации газораспределительных станций (ГРС) существенно увеличился объем внедрения электронного оборудования с микропроцессорными блоками и контроллерами, что обуславливает превращение ГРС в современное автоматизированное звено линейного производственного управления магистральных газопроводов (ЛПУ МГ), работающее в автоматизированном режиме под управлением собственной системы автоматического управления (САУ ГРС). Несмотря на кажущиеся преимущества, оборудование с микропроцессорными элементами оказалось очень чувствительным к импульсным помехам, которые были способны влиять на работоспособность объектов транспорта газа по сетям питания, информационным и управляющим каналам. Устройства защиты от импульсных перенапряжений были призваны решить эту задачу и обеспечить защиту средств автоматизации на объектах газотранспортной системы. Одной из составных частей ГРС является охранный кран, устанавливаемый на входном трубопроводе, автоматическое отключение которого предусматривается при аварии на ГРС. Рассмотрению типового решения по защите средств автоматизации охранный кран от импульсных перенапряжений и будет посвящена данная статья.**

**Ключевые слова**  
охранный кран, DEHN+SÖHNE, УЗИП, BLITZDUCTOR® XT, взрывозащищенная коробка

В современных системах автоматизации все большую роль играют микропроцессорные средства управления, которые при всех своих известных преимуществах являются в то же время весьма чувствительными ко всякого рода электромагнитным помехам. Наиболее часто такие системы дают сбои в работе и выходят из строя под действием импульсных перенапряжений, т.е. кратковременных (до нескольких десятков микросекунд) резких скачков напряжения, многократно (в десятки и сотни раз) превышающих рабочее напряжение системы.

Импульсные перенапряжения могут быть вызваны естественными и техногенными причинами. К перенапряжениям естественного характера относят всевозможные грозовые (атмосферные) перенапряжения, возникающие при прямом ударе молнии в систему молниезащиты электроустановки или питающую сеть, например, провода воздушной линии электропередачи, при близких ударах молнии, например, в землю, и при удаленных разрядах, в т.ч. и между облаками за счет воздействия электромагнитных полей.

Перенапряжения техногенного характера связаны с изменениями режима работы электрооборудования. К ним относят импульсные перенапряжения, возникающие при коммутациях, коротких замыканиях, а также других нештатных режимах работы оборудования. Все эти причины представляют собой опасность для чувствительной элементной базы технических средств автоматизации.

Основными техническими мероприятиями в области защиты от импульсных перенапряжений, возникающих между различными элементами и составными частями средств

автоматизации кранового узла являются:

- создание качественного заземляющего устройства для отвода импульсных токов молнии;
- создание системы уравнивания потенциалов внутри объекта путем присоединения к главной заземляющей шине (ГЗШ) всех металлических элементов и частей оборудования (за исключением питающих и информационных кабелей);
- установка в импульсные линии диэлектрических вставок с искровыми разрядниками;
- установка на всех кабельных линиях, имеющих выход за пределы зоны защиты, создаваемой внешней системой молниезащиты, устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) с целью уравнивания потенциалов питающих или информационных кабелей относительно заземленных элементов и конструкций объекта.

Как видно, проблема защиты технических средств автоматизации от импульсных перенапряжений может быть решена только при комплексном подходе, при условии выполнения всех вышеперечисленных технических мероприятий.

Типовое техническое решение по защите средств автоматизации кранового узла, разработанное в ООО «Газпром трансгаз Ставрополь», предусматривает установку:

- в импульсные линии перед узлом управления шаровым краном [1,2] и датчиками давления диэлектрических вставок типа ВДГ (рисунок 1) производства ООО Завод «Калининградгазавтоматика» с искровыми разрядниками типа EXFS 100 производства компании DEHN+SÖHNE (Германия) (техническое решение запатентовано);



Рис. 1 — Установка диэлектрической вставки ВДГ перед узлом управления шаровым краном и ее шунтирование искровым разрядником EXFS 100

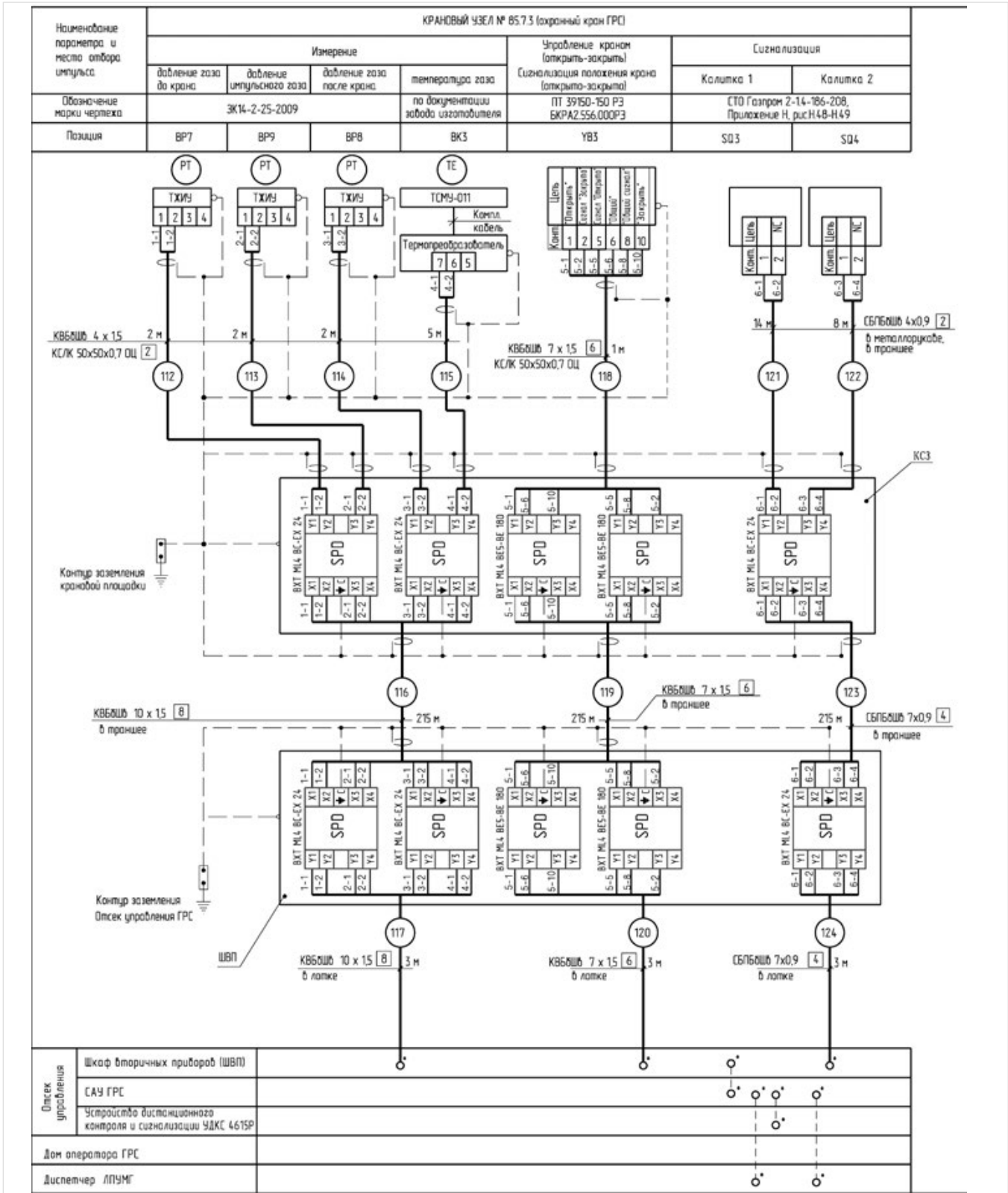


Рис. 2 — Схема внешних электрических проводов кранового узла с установленными устройствами защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП)

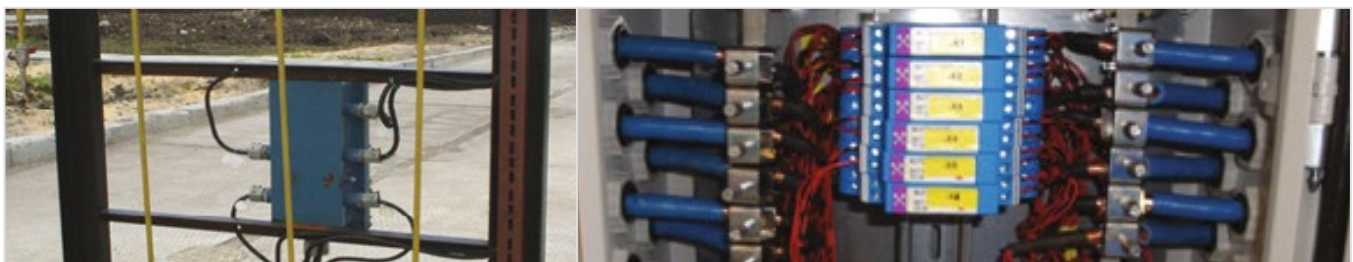


Рис. 3 — Общий вид взрывозащищенной коробки типа KB-SA и УЗИП серии BLITZDUCTOR® XT для защиты цепей телеуправления и телесигнализации, установленные внутри

- в измерительные цепи датчиков давления, температуры и цепи управления краном УЗИП серии BLITZDUCTOR® XT производства компании DEHN+ SÖHNE. На рисунке 2 в качестве примера приведена схема внешних электрических и трубных проводок кранового узла Ду 150 с установленными УЗИП в измерительных цепях и цепях управления. УЗИП монтируются во взрывозащищенной коробке серии KB-SA производства ООО Завод «Калининградгазавтоматика» (рисунок 3).

Следует отметить, что искровые разрядники, УЗИП, коммутационные коробки и монтажные конструкции соединяются с шиной уравнивания потенциалов с последующим присоединением ее к контуру заземления кранового узла.

Применяемые УЗИП серии BLITZDUCTOR® XT ограничивают импульсные перенапряжения на очень низком, допустимом для нормальной работы чувствительного электронного оборудования уровне и обеспечивают непрерывность передачи сигнала при извлечении сменного защитного модуля из базового элемента (например, при проведении сервисных работ). Также они позволяют проводить дистанционное тестирование состояния с помощью RFID-технологии (радиочастотная идентификация) в рабочем режиме [3].

#### Итоги

Опыт применения такого комплексного решения показал, что на объектах газотранспортной системы, оснащенных устройствами защиты от импульсных перенапряжений, значительно повышалась степень надежности оборудования, оптимизировалась работа средств ЭХЗ, существенно снижалось вредное воздействие наведенных (блуждающих) токов, вследствие чего повышался уровень надежности и безопасности производственного процесса.

#### Выводы

В заключение следует отметить, что представленное решение удовлетворяет зоновой концепции молниезащиты [4].

Положительный опыт применения технического решения расширяет сферу его применения на ГРС и может быть реализован для защиты других измерительных и сигнальных цепей, например газоанализаторов или измерительных микропроцессорных комплексов коммерческого учета газа.

#### Список использованной литературы

1. СТО Газпром 2-3.5-454-2010. Правила эксплуатации магистральных газопроводов // ОАО «Газпром». Москва. 2010.
2. СТО Газпром 2-4.1-212-2008. Общие технические требования к трубопроводной арматуре, поставляемой на объекты ОАО «Газпром». ОАО «Газпром». Москва. 2008.
3. Федоров А.И. Контроль состояния УЗИП в качестве меры повышения надежности работы автоматизированных систем управления на объектах нефтегазовой отрасли // Сфера Нефтегаз. №4. 2012.
4. СТО Газпром 2-1.11-290-2009. Положение по обеспечению электромагнитной совместимости производственных объектов ОАО «Газпром» // ОАО «Газпром». М.: 2009.



## DEHN – компетентная защита объектов нефтегазовой отрасли

Компания DEHN + SÖHNE, имеющая более чем 100-летний опыт в области молниезащиты, предлагает:

- Ассортимент продукции - около 2500 наименований
- Производство всей номенклатуры устройства для молниезащиты и защиты от импульсных перенапряжений в Германии (г. Ноймаркт, Бавария)
- Индивидуальные профессиональные технические консультации
- Руководство по установке и монтажу молниезащиты
- Широкий выбор каталогов, брошюр и других печатных материалов по продукции
- Регулярные технические семинары на предприятиях нефтегазовой отрасли в России

#### Представительство в России:

109316 г. Москва, Волгоградский пр-т, д. 47, оф. 335  
Тел. +7 (495) 663 3122, +7 (495) 663 3573  
info@dehn-ru.com www.dehn-ru.com молниезащита.рф