**Д О К Л А Д**

**на тему: *«Современное оборудование для защиты от электрохимической коррозии подземных стальных трубопроводов и сооружений, выпускаемое ПАО Ставропольский радиозавод «СИГНАЛ»***

Отраслевое совещание руководителей подразделений защиты от коррозии

организаций Группы «Газпром» и международная выставка-конференция «Актуальные вопросы противокоррозионной защиты»

*Главный специалист по ЭХЗ*

*Бондаренко Александр Владимирович*

г. Казань

24-28.04.2017 г.

ПАО Ставропольский радиозавод «СИГНАЛ» (ПАО «СИГНАЛ») выпускает оборудование для электрохимической защиты подземных стальных трубопроводов и сооружений с 1994 года.

Предприятие постоянно отслеживает и анализирует тенденции в развитии технических средств для электрохимической защиты (ЭХЗ) подземных стальных трубопроводов и сооружений, и с учётом этого разрабатывает и серийно осваивает новые виды оборудования для ЭХЗ.

За этот период было разработано и серийно освоено большое число различного оборудования для ЭХЗ, в том числе модульные станции катодной защиты типа СКЗ-ИП-М трёх модификаций: СКЗ-ИП-М1, СКЗ-ИП-МР2, СКЗ-ИП-МК4 и блочные станции типа СКЗ-ИП-Б: СКЗ-ИП-Б1, СКЗ-ИП-Б2, СКЗ-ИП-Б3, СКЗ-ИП-Б4Р. Об этих типах станций было подробно доложено участникам совещания в 2016 г., проходившем в г.Минске.

Станции данных типов имеют достаточную для эксплуатации функциональную насыщенность, высокие технические характеристики, но при этом имеют более высокую стоимость по сравнению со станциями выпрямительного типа, обусловленную их технической сложностью.

Далеко не во всех проектных решениях необходимы модульные и блочные станции. Во многих технически обоснованных случаях для снижения стоимости проектов зачастую достаточно применения станций катодной защиты более простой конструкции, что облегчает их последующую эксплуатацию на объектах

Исходя из этого, нашим предприятием была поставлена задача: создать тип станций катодной защиты, который бы совместил достоинства станций разных типов: функциональную насыщенность и высокие технические характеристики, присущие модульным и блочным станциям, и одновременно более простую конструкцию, присущую станциям выпрямительного типа, и при этом имел бы более низкую стоимость.

В течение 2016-2017 г.г. была проведена разработка и освоение в производстве нового типа станций катодной защиты моноблочной конструкции для бюджетного сегмента рынка ЭХЗ.

**Моноблочные станции катодной защиты «СИГНАЛ» типа СКЗ-ИП-МН**

 Новая разработка нашего предприятия.

Станции СКЗ-ИП-МН имеют моноблочную конструкцию.

 При этом в одном шкафе расположены: 1 или 2 силовых блока, блок контроля и управления, коммутационная аппаратура, контактные зажимы для присоединения внешних дренажных и измерительных цепей.

 Разработаны 3 модификации моноблочных станций:

 - станции СКЗ-ИП-МН1К являются одноканальными, без резервирования выходного (катодного) тока и работают на одну нагрузку;

 - станции СКЗ-ИП-МН2К являются двухканальными, без резервирования выходного (катодного) тока и работают на две раздельные нагрузки;

 - станции СКЗ-ИП-МН3Р являются одноканальными, с резервированием выходного (катодного) тока от двух силовых блоков, основного и резервного, работают на одну нагрузку.

Станции СКЗ-ИП-МН выпускаются в климатическом исполнении У, конструктивном исполнении категории размещения 1 по ГОСТ 15150, в металлическом шкафу и предназначены для эксплуатации на открытом воздухе.

Могут также размещаться в блочно-комплектных установках, блок-боксах, других укрытиях различных типов.

 Охлаждение станций – воздушное, естественное (конвекционное).

 Доступ в станции при монтаже и обслуживании – односторонний.

**Краткая характеристика модификаций станций катодной защиты.**

 ***1. Станция катодной защиты СКЗ-ИП-МН1К.***

 Область применения: магистральные и газораспределительные газопроводы, объекты добычи и подземного хранения газа, другие подземные трубопроводы и сооружения.

Обеспечивают защиту одного объекта или нескольких объектов при использовании с блоком совместной защиты.

Выпускаются следующие исполнения станций по выходной мощности:

- малой мощности: 100 Вт (48/24 В, 2/4 А), 200 Вт (48/24 В, 4/8 А), 300 Вт (48/24 В, 6/12 А);

- средней мощности: 600 Вт (48/96 В, 12,5/6,3 А), 750 Вт (48/96 В, 16/8 А), 1000 Вт (48/96 В, 20/10 А), 1200 Вт (48/96 В, 25/12,5 А);

- повышенной мощности: 1500 Вт (48/96 В, 32/16 А), 2000 Вт (48/96 В, 40/20 А), 2400 Вт (48/96 В, 50/25 А), 3000 Вт (48/96 В, 64/32 А).

Отличительные особенности станции СКЗ-ИП-МН1К.

 1. Обеспечивают режимы автоматической стабилизации и поддержания на заданном уровне:

 - суммарного потенциала,

 - поляризационного потенциала,

 - выходного (защитного) тока;

 - выходного напряжения.

2. Обеспечивают отображение параметров на цифровом дисплее.

3. Выпускаются со встроенным однотарифным счётчиком электроэнергии класса точности 1,0.

4. Коэффициент пульсации выходного тока – менее 3 %.

5. Коэффициент полезного действия – более 90 %.

6. Коэффициент мощности – более 0,98.

7. Содержат встроенные устройства защиты от импульсных перенапряжений на вводе питающей сети, в цепи нагрузки, на входе контроля потенциала, на выходе интерфейса RS-485.

При этом станции выпускаются:

- с типовой защитой от импульсных перенапряжений на вводе питающей сети и в цепи нагрузки (исполнение В), класс защиты используемых устройств защиты от импульсных перенапряжений III по ГОСТ Р 51992-2011;

- с усиленной защитой от импульсных перенапряжений на вводе питающей сети и в цепи нагрузки (исполнение У), класс защиты используемых устройств защиты от импульсных перенапряжений II по ГОСТ Р 51992-2011.

8. Обеспечивают информационный обмен с системами телемеханики через интерфейс RS-485 или GSM/GPRS-модем связи.

9. Содержат встроенный регистратор параметров:

- выходного напряжения и выходного тока станции;

- суммарного и поляризационного потенциала на подземном трубопроводе (сооружении);

- напряжения питающей сети.

Запись параметров синхронизирована со временем и датой.

10. Исполнения станции содержат резервный источник питания блока управления и модема связи – аккумулятор (исполнение А).

11. Обеспечивают стабильную работу в диапазоне температур окружающей среды от минус 45 °С до +45 °С.

12. Степень защиты IP54. Шкаф не имеет вентиляционных отверстий, что препятствует загрязнению внутренних устройств в процессе эксплуатации и повышает надёжность эксплуатации станций.

13. Компактная конструкция и небольшая масса.

14. Размещение на горизонтальной или вертикальной плоскости.

  ***2. Станция катодной защиты СКЗ-ИП-МН2К.***

Станция СКЗ-ИП-МН2К является двухканальной и содержит два независимых силовых канала, работающих на раздельные нагрузки, с управлением от одного блока управления.

Область применения: промплощадки КС, ГРС, ГРП, объекты добычи и подземного хранения газа, магистральные газопроводы, газораспределительные газопроводы среднего и низкого давления.

Обеспечивают защиту двух объектов без использования блока совместной защиты, что минимизирует энергопотребление системой ЭХЗ.

Выпускаются следующие исполнения станций по выходной мощности:

- малой мощности: 2х100 Вт (48/24 В, 2х2/4 А), 2х200 Вт (48/24 В, 2х4/8 А), 2х300 Вт (48/24 В, 2х6/12 А);

- средней мощности: 2х600 Вт (48/96 В, 2х12,5/6,3 А), 2х750 Вт (48/96 В, 2х16/8 А), 2х1000 Вт (48/96 В, 2х20/10 А), 2х1200 Вт (48/96 В, 2х25/12,5 А).

Отличительные особенности станции СКЗ-ИП-МН2К:

 1. Станции имеют 2 раздельных независимых канала выходного тока.

 2. Станции имеют 2 раздельных независимых входа контроля потенциала.

 3. Обеспечивают раздельное независимое автоматическое поддержание в каждом канале выбранного режима работы с заданной уставкой: заданного защитного тока, суммарного и поляризационного потенциала, выходного напряжения на заданном уровне.

 4. Обеспечивают контроль параметров станции и параметров защиты сооружений в каждом канале защиты.

Другие параметры и характеристики, а также конструкция моноблочной станции СКЗ-ИП-МН2К идентичны моноблочной станции СКЗ-ИП-МН1К.

 ***3. Станция катодной защиты СКЗ-ИП-МН3Р.***

 Область применения: магистральные и газораспределительные газопроводы, объекты добычи и подземного хранения газа, другие подземные трубопроводы и сооружения на участках ВКО.

Обеспечивают защиту одного объекта или нескольких объектов при использовании с блоком совместной защиты.

Станция катодной защиты СКЗ-ИП-МН3Р содержит интегрированные в одну конструкцию и объединённые общими электрическими связями 2 раздельных силовых канала – основной и резервный и устройство автоматического включения резервного канала.

Питание основного канала осуществляется от основного фидера, питание резервного канала – от резервного фидера.

Станция катодной защиты СКЗ-ИП-МН3Р обеспечивает автоматическое переключение с основного силового канала на резервный силовой канал:

- при пропадании питания на основном фидере;

- при выходе значения напряжения на основном фидере за предельно допустимые значения;

- при неисправности силового блока в основном канале,

а также возврат в работу основного силового канала при появлении напряжения питания на основном фидере или восстановления значения напряжения на основном фидере в пределах рабочих значений.

Выпускаются следующие исполнения станций по выходной мощности:

- малой мощности: 100 Вт (48/24 В, 2/4 А), 200 Вт (48/24 В, 4/8 А), 300 Вт (48/24 В, 6/12 А);

- средней мощности: 600 Вт (48/96 В, 12,5/6,3 А), 750 Вт (48/96 В, 16/8 А), 1000 Вт (48/96 В, 20/10 А), 1200 Вт (48/96 В, 25/12,5 А).

Другие параметры и характеристики моноблочной станции СКЗ-ИП-МН3Р идентичны моноблочной станции СКЗ-ИП-МН1К.

 **Преобразователь сигналов линейной телемеханики ПСЛТ 485-4.20**

 Новая разработка нашего предприятия.

Преобразователь предназначен для обеспечения информационного обмена станций катодной защиты типа «СИГНАЛ» с типовым интерфейсным выходом RS-485 с различными системами линейной телемеханики (СЛТМ), использующимися в ПАО «Газпром», ПАО «Транснефть» и в других организациях: «СТН-3000», «Магистраль-2», «ЭЛСИ-2000» и других.

Осуществляет преобразование данных о величине выходного напряжения и выходного тока станций, суммарного и поляризационного потенциала на трубопроводе, напряжения питающей сети, получаемых по интерфейсу RS-485, в линейный выходной токовый сигнал 4-20 мА.

 Осуществляет преобразование линейного входного токового сигнала 4-20 мА в цифровой сигнал управления, поступающий по интерфейсу RS-485 в станцию.

**Блок грозозащиты «Сигнал» БГЗ-01.**

Одной из основных причин отказов электронного оборудования электрохимической защиты от коррозии является воздействие на него перенапряжений, вызванных прямыми ударами молнии в систему молниезащиты или наводками от грозовых разрядов на электрические цепи установки. Импульсы грозовых разрядов создают огромную разность потенциалов на элементах схемы станции катодной защиты, что приводит к их выходу из строя. Для предотвращения этого используются полупроводниковые и газонаполненные устройства, ограничивающие величину напряжения на безопасном для схемы уровне. Станции катодной защиты имеют несколько внешних цепей, по которым может попасть перенапряжение: питающая сеть, цепи измерения защитного потенциала, дренажный и анодный кабели.

Устройства защиты от импульсных перенапряжений характеризуются импульсным током, который они могут выдержать. Производитель обычно встраивает в станцию УЗИП класса III, которые в реальных условиях эксплуатации не обеспечивают в полной мере защиту от грозовых перенапряжений.

Для обеспечения устойчивости оборудования к импульсным атмосферным перенапряжениям нами разработан блок грозозащиты «Сигнал» БГЗ-01, в котором применены УЗИП класса I+II согласно ГОСТ Р 519992-2011. Эти устройства способны обеспечить разрядный ток до 80 кА по питающей и выходной цепям и до 15 кА по цепям измерения защитного потенциала. Блок выполнен в виде навесного щитка и предназначен для размещения в устройствах катодной защиты (УКЗВ, УКЗН), блок-боксах и производственных помещениях ГРС.

 **Другие виды оборудования для ЭХЗ**

 ПАО «СИГНАЛ» продолжает выпускать и другие виды оборудования для ЭХЗ:

 - модульные станции катодной защиты СКЗ-ИП-М трёх модификаций: СКЗ-ИП-М1, СКЗ-ИП-МР2, СКЗ-ИП-МК4;

 - блочные станции СКЗ-ИП-Б: СКЗ-ИП-Б1, СКЗ-ИП-Б2, СКЗ-ИП-Б3, СКЗ-ИП-Б4Р;

 - устройство автоматического включения резервного преобразователя АВРП (обеспечивающее интеграцию в системы телемеханики);

 - контрольно-измерительные пункты из полимерных материалов КИП;

 - выпрямители В-ОПЕ-ТМ-1 и В-ОПЕ-ТМ-2 серии В1;

 - блоки диодно-резисторные БДРМ-10, БДРМ-25, БДРМ-50;

 - электродренажи ЭДП-200, ЭДП-350, ЭДП-500 («Тополь»);

 - контрольно-измерительные пункты металлические СКИП-1, СКИП-2;

 - контрольно-измерительные пункты городские СКИП-Г;

- блок грозозащиты БГЗ-01

и другое оборудование.

 Подробная информация об оборудовании для ЭХЗ, выпускаемом нашим предприятием, размещена на сайте ПАО «СИГНАЛ»: [www.signalrp.ru](http://www.signalrp.ru/).

***Заключение.***

ПАО «СИГНАЛ» на сегодняшний день серийно выпускает большую номенклатуру оборудования для ЭХЗ под торговой маркой «СИГНАЛ», имеет хорошую репутацию и является надёжным и проверенным временем поставщиком.

Предприятие сертифицировано в системе сертификации менеджмента качества ГОСТ ISO 9001.

Проводится 100%-ный контроль качества оборудования при производстве.

Предприятием неукоснительно обеспечиваются взятые на себя гарантийные обязательства.

Обеспечивается консультативное содействие потребителям при вводе оборудования в эксплуатацию и в процессе эксплуатации.

Предприятие осуществляет техническую поддержку эксплуатирующих организаций по ранее выпущенному и поставленному оборудованию для ЭХЗ. По заявкам эксплуатирующих организаций предприятие высылает узлы, блоки, комплектующие элементы и элементы конструкций для восстановления и поддержания оборудования в эксплуатационном состоянии.

 Качество оборудования для ЭХЗ подтверждено сертификатами соответствия отраслевой системы сертификации «ГАЗПРОМСЕРТ».

Многие виды выпускаемого оборудования для ЭХЗ включены в действующий «Реестр оборудования ЭХЗ, разрешённого к применению в ПАО «Газпром».

ПАО «СИГНАЛ» подтверждает свою готовность и приглашает все дочерние организации ПАО «Газпром», проектные институты и организации к продолжению, расширению и налаживанию взаимовыгодного сотрудничества.

Спасибо за внимание.