

А.А. Качкалда, генеральный директор, ООО «СоюзКомплект»

СИСТЕМА ОТВОДА ПЕРЕМЕННЫХ ТОКОВ С МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ СОПТ.СК.

Постоянное расширение трубопроводных транспортных систем газа, нефти и нефтепродуктов, а также систем передачи электрической энергии приводит к неизбежному и все более частому их взаимному пролеганию. При этом если трубопровод не оказывает никакого влияния на высоковольтную линию электропередачи (ЛЭП), то электромагнитное поле, порождаемое ЛЭП, действует на трубопровод крайне негативно, а иногда и губительно. На сегодняшний день одними из наиболее актуальных проблем в области защиты объектов трубопроводного транспорта от коррозии являются борьба с наведенными переменными токами от ЛЭП и защита обслуживающего персонала от поражения опасным напряжением по отношению к земле.

При определенных значениях плотности переменного тока коррозионные процессы на участках с поврежденной изоляцией подземного стального сооружения усиливаются и приводят к интенсивной коррозии, значительно превышающей скорость почвенной коррозии. Основным способом борьбы с данным явлением на сегодняшний день является применение защитных устройств с заземлением, отводящих переменный ток с трубопровода в грунт. Для отвода переменных токов используются электролитические конденсаторы, имеющие ряд существенных недостатков, в значительной мере влияющих на стабильность работы данных

защитных устройств. Электролитические конденсаторы полярны, при работе на их обкладках должно поддерживаться не изменяющее знака напряжение. Включение конденсатора с полярностью, обратной к рабочей, приводит к увеличению тока утечки, деградации параметров, к преждевременному выходу конденсатора из строя и, при достаточной мощности цепи, даже к взрыву. Параметры данных конденсаторов в значительной мере зависят от температурных режимов окружающей среды, что также негативно сказывается на работе устройства в целом. Еще одним недостатком электролитических конденсаторов являются

их значительные габариты. Это, в свою очередь, приводит к тому, что защитные устройства приходится размещать в отдельных электро-монтажных шкафах, закрепленных на стойках контрольно-измерительных пунктов (КИП), а это уменьшает их вандализационность. Компанией «СоюзКомплект» разработан комплекс оборудования по защите магистральных трубопроводов от наведенного переменного тока – система отвода переменного тока с трубопровода СОПТ.СК ТУ 3435-004-09890805-2013 (рис. 1). Эффективность работы системы обеспечивается применением нестандартных технических решений, а высокая надежность – использованием современных технологий электротехники.

В основе устройства лежит импульсный преобразователь напряжения со стабилизатором (рис. 2). Работа стабилизатора направлена на поддержание постоянной составляющей напряжения по следующему алгоритму. Входное напряжение, состоящее из защитного потенциала (с омической составляющей) и наведенного на трубопровод переменного напряжения, подается на вход устройства. В блоке управления устройства фильтр низкой частоты (ФНЧ) выделяет постоянную составляющую из этого напряже-ния. Выделенный сигнал посту-



Рис. 1. СОПТ.СК. Общий вид

Таблица. Основные характеристики СОПТ

Параметр	Значение
Предельно допустимое постоянное рабочее напряжение U_{max} , В[=]	± 10
Номинальный отводимый ток 50 Гц, I, А[-]	20; 30; 40
Максимальный отводимый переменный ток в течение 1 сек / 50 Гц, I_{max} , А[-]	400
Максимальный постоянный ток утечки при $U_{max} = 10В$, мА[-]	1
Амплитуда остаточного (неподавленного) переменного напряжения, В[-]	0,1
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-40...+60

пает на усилитель обратной связи (УОС) и центральное процессорное устройство (ЦПУ). На УОС подаются постоянная составляющая и входное напряжение. УОС формирует один из управляющих сигналов для инвертора, второй управляющий сигнал формируется ЦПУ. Инвертор по сигналам управления от УОС и ЦПУ производит отвод переменной составляющей через заземляющую систему в грунт. Во время работы устройства выделяется энергия от колебаний стабилизируемого напряжения, часть этой энергии направляется на питание самого устройства (обеспечение индикации, функции телеметрии и т.д.), а избыточная ее часть выделяется в виде тепла.

Расчет параметров и конфигурации заземляющей системы проводится с целью получения минимально возможного комплексного сопротивления растеканию тока заземления на основе данных о распределении удельного электрического сопротивления грунта в месте его установки. Заземляющая система может состоять из набора вертикальных или горизонтальных заземляющих устройств или их комбинации. Материалом, из которого выполнены заземляющие устройства, может быть как нержавеющая или оцинкованная сталь, так и специальный сплав металлов. В некоторых случаях в качестве заземляющих устройств могут применяться анодные заземлители.

В КОМПЛЕКТАЦИЮ СОПТ ВХОДЯТ:

- **FV** – устройство грозозащиты;
- **ФНЧ** – фильтр низкой частоты;
- **УОС** – усилитель обратной связи;
- **ЦПУ** – центральное процессорное устройство;
- **УВВ** – устройство ввода/вывода;
- **ТМ** – интерфейс подключения средств телеметрии;
- **EEPROM** – энергонезависимая память.

Все данные о рабочих параметрах, режимах работы и аварийных ситуациях регистрируются в энер-

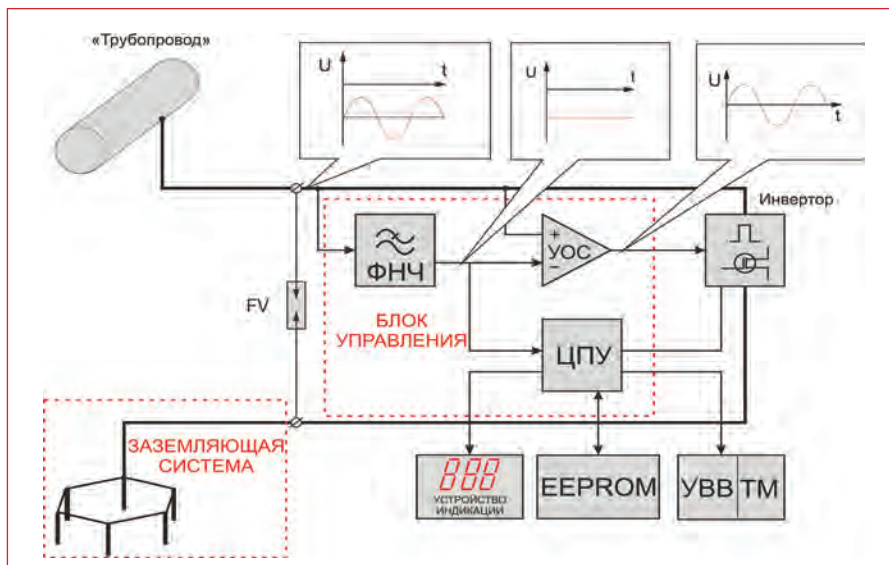


Рис. 2. Функциональная схема СОПТ.СК

гонезависимой памяти (NVRAM). При этом если рабочие параметры могут регистрироваться в циклическом режиме (режим перезаписи), то данные об аварийных ситуациях (включение/выключение оборудования, число раз срабатывания устройства грозозащиты, обрыва линии ЛЭП, срабатывание защитных блокировок) могут быть удалены только оператором или обслуживающим персоналом. Настройка режимов работы оборудования может быть осуществлена обслуживающим персоналом через УВВ непосредственно на СОПТ.СК или оператором АРМ ЭХЗ через средства телеметрии и телеуправления.

ФУНКЦИИ И ОСОБЕННОСТИ СОПТ.СК:

- отвод переменного тока с защищаемой конструкции в заземляющую систему;
- измерение значения отведенного тока и отображение его на встроенном индикаторе устройства;
- грозозащита в соответствии с ГОСТ Р 51992;
- повышенный импеданс на частотах выше 500 Гц для работы измерительного и диагностического оборудования;
- наличие устройства ввода/вывода данных;

- устройство не требует оперативного питания (внешнего);
- регистрация данных о режимах работы и их параметрах в энергонезависимую память с возможностью их переноса в мобильный регистратор (data logger) и/или передача по средствам телеметрии по протоколам MODBUS RTU (опционно);
- небольшие габариты устройства позволяют размещать его внутри стойки КИП;
- отсутствие громоздкого полосового фильтра;
- отсутствие электролитических конденсаторов;
- длительный срок службы: не менее 15 лет.



000 «СоюзКомплект»
 119180, г. Москва,
 ул. Большая Полянка, д. 7/10,
 стр. 3, пом. 2, комн. 17
 Тел./факс: +7 (499) 390-92-71
 e-mail: info@sz-k.ru
 www.sz-k.ru

на правах рекламы