

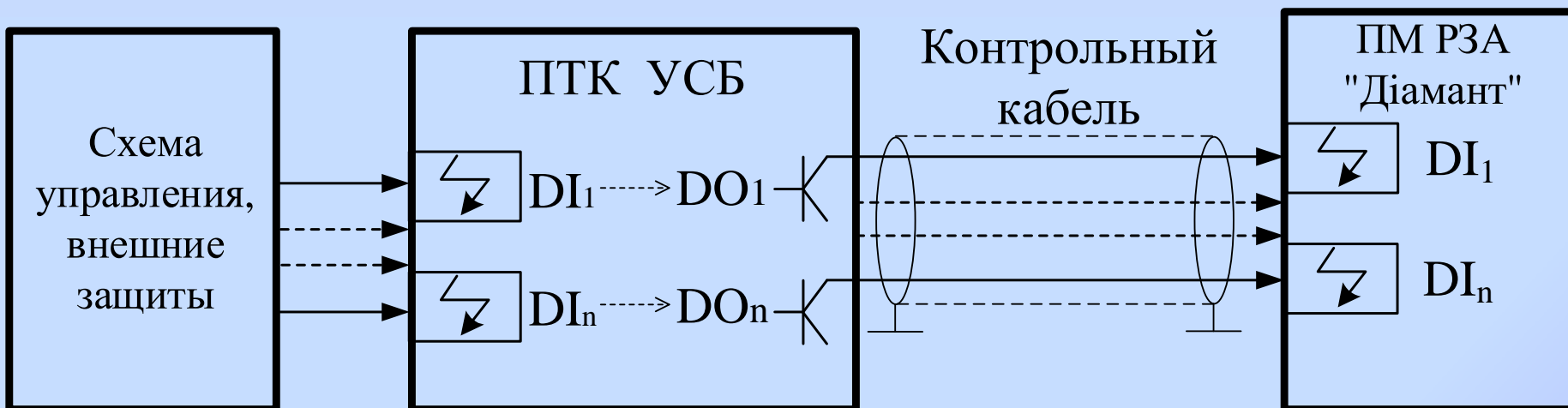
*Мониторинг цепей дискретных сигналов
канала связи ПТК УСБ – ПМ РЗА
на Запорожской АЭС*



ООО НПП Хартрон-Инкор ЛТД



ПТК УСБ ЭБ №1, ЭБ №2 ЗАЭС формирует управляющие высоковольтным выключателем сигналы, которые обрабатываются в ПМ РЗА в соответствии с функциональным назначением. Из-за возникающих неисправностей жил кабелей связи ПТК УСБ – ПМ РЗА, приводящих к излишнему воздействию на высоковольтный выключатель со стороны ПМ РЗА без формирования управляющих импульсов со стороны ПТК УСБ, возникла необходимость мониторинга цепей канала связи ПТК УСБ - ПМ РЗА в существующей схеме.



Структурная схема канала ПТК УСБ – ПМ РЗА



Мониторинг цепей дискретных сигналов заключается в оценке достоверности полученного сигнала и целостности цепей канала связи.

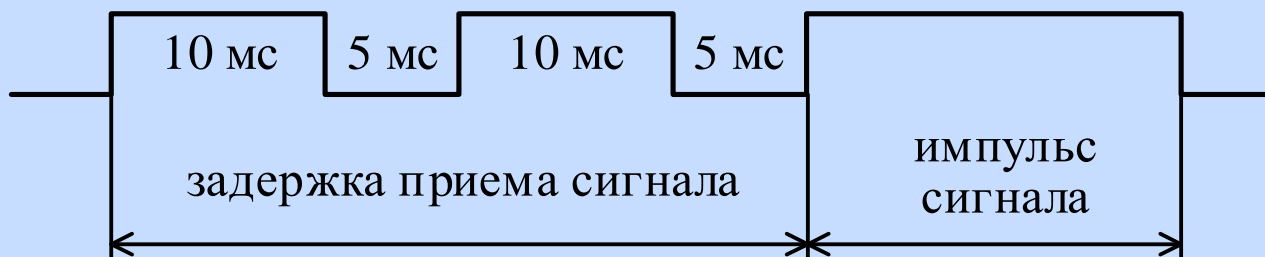
Для мониторинга цепей предлагается несколько способов:

1. Шифрование-дешифрование полезного сигнала
2. Формирование команды по 5-й функции Modbus
3. Передача дискретных сигналов по дублированному каналу связи
4. Передача сигналов по цифровому каналу по протоколу (GOOSE) МЭК 61850



Шифрование – дешифрование полезного сигнала

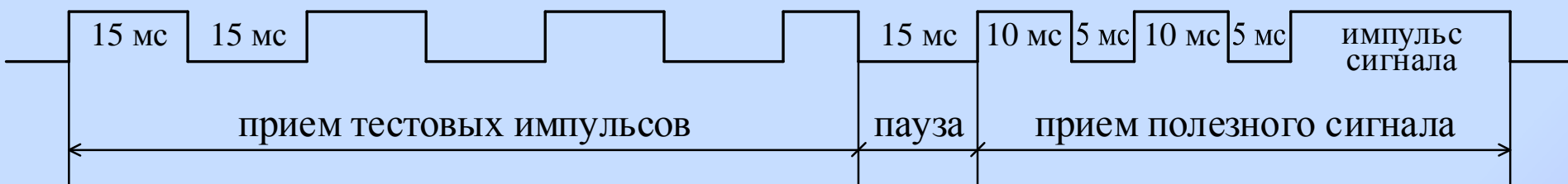
Предлагается в ПТК УСБ реализовать шифрование полезного сигнала методом формирования пакета импульсов регулируемой длительности, в ПМ РЗА производить дешифрование указанного пакета методом анализа длительности импульсов на соответствие заданной конфигурации. При совпадении длительности импульсов с заданной конфигурацией сигнал воспринимается достоверным и обрабатывается в ПМ РЗА в соответствии с функциональным назначением. При несовпадении длительности импульса, отсутствии перехода из "0" в "1", из "1" в "0" в течение заданного времени сигнал бракуется и формируется сигнализация неисправности цепи.



Пример шифрования полезного сигнала



Для оценки целостности цепи предлагается в ПТК УСБ формирование, в ПМ РЗА - прием непрерывного тестового пакета с импульсами регулируемой длительности, отличной от длительности импульсов полезного сигнала. Аналогично при несовпадении длительности импульса, отсутствии перехода из "0" в "1", отсутствии перехода из "1" в "0" в течение определенного времени формируется сигнализация неисправности цепи.



Формирование тестовых импульсов



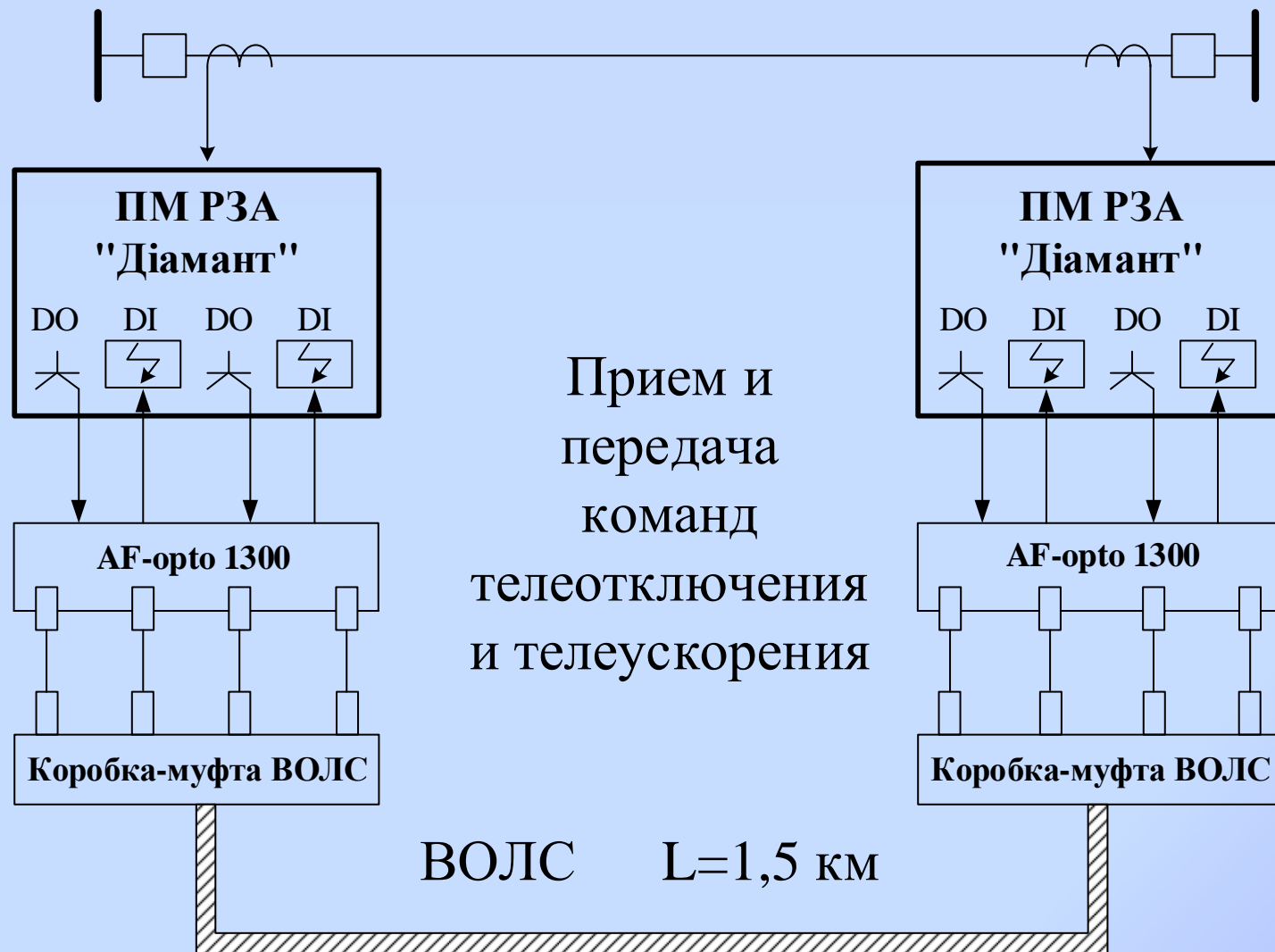
Реализация режима тестовых импульсов позволит не только выделить достоверный сигнал, но и оценить целостность цепи. Данный способ потребует затрат времени на реализацию, а также проведение совместных испытаний для уточнения длительности импульсов и имитацию различных неисправностей.

Способ шифрования-дешифрования полезного сигнала успешно внедрен для передачи команд телеотключения и телеускорения по ВОЛС между ПС «Каштановая» и ПС «Харьковская».



ПС "Каштановая"

ПС "Харьковская"



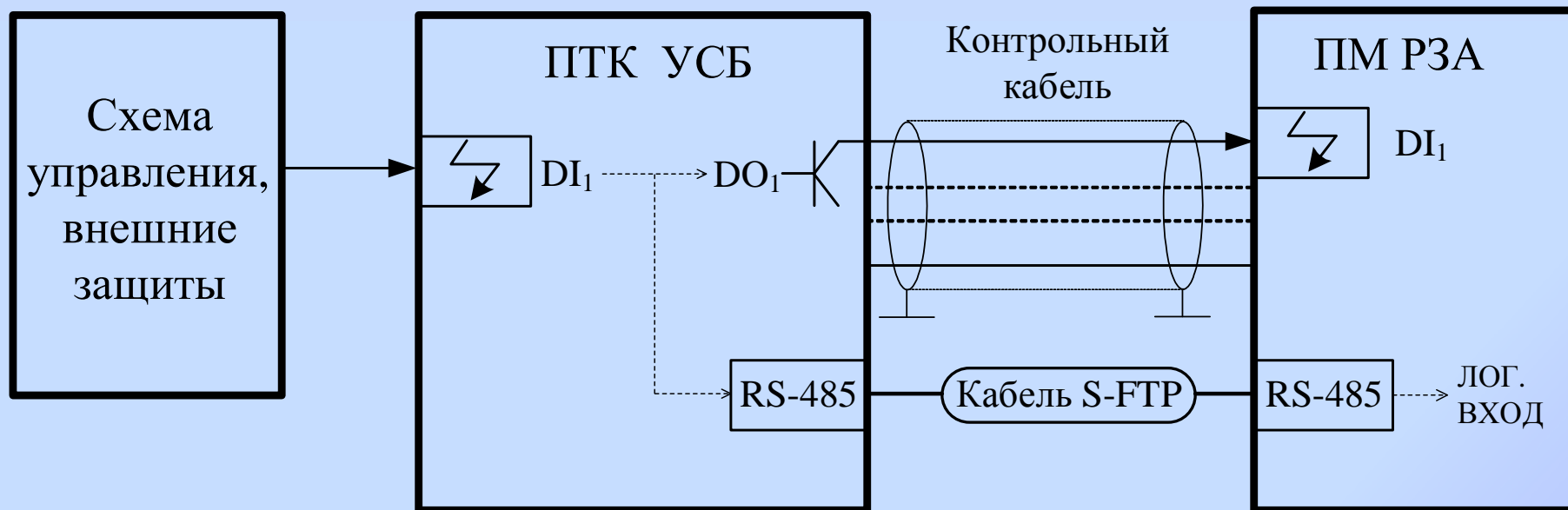
Структурная схема передачи сигналов по ВОЛС
ВЛ 110 кВ "Каштановая-Харьковская"



Формирование команды по 5-й функции Modbus

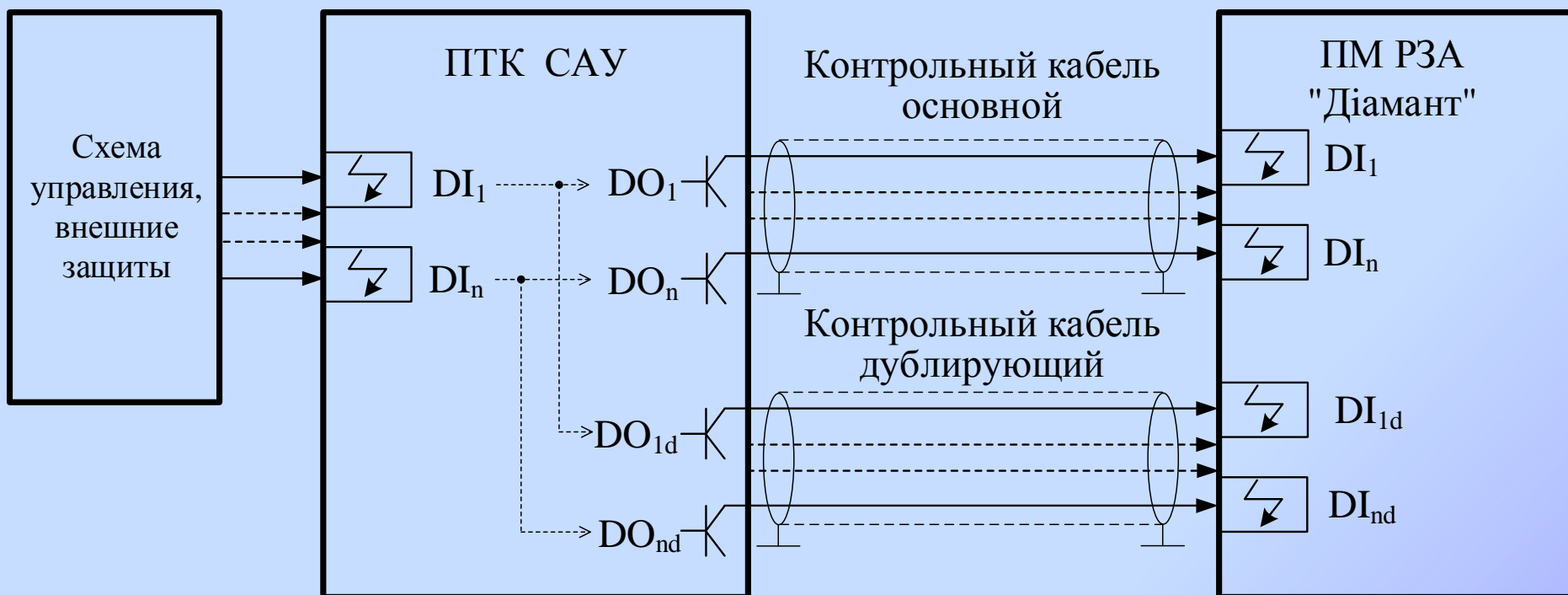
Предлагается одновременно с полезным сигналом в ПТК УСБ формировать по 5-ой функции Modbus соответствующий логический вход (реализована в каждом ПМ РЗА). В ПМ РЗА проверяется наличие логического сигнала по 5-ой функции Modbus и соответствующего физического входа, после чего сигнал обрабатывается согласно функциональному назначению.

К недостаткам данного способа можно отнести отсутствие проверки целостности цепи.



Использование 5-ой функции Modbus

Передача сигналов по дублированному каналу связи



Передача сигналов по цифровому каналу по протоколу GOOSE (МЭК 61850)

