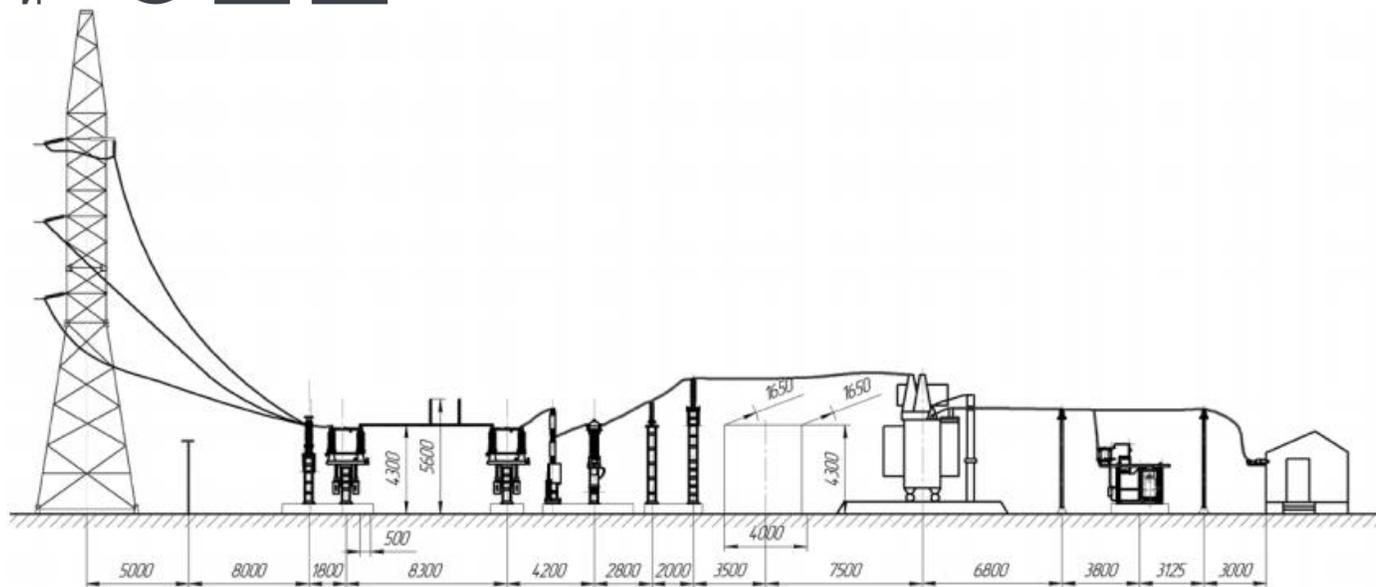


ПРОФОТЕК®
профессиональные
ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ
ТЕХНОЛОГИИ



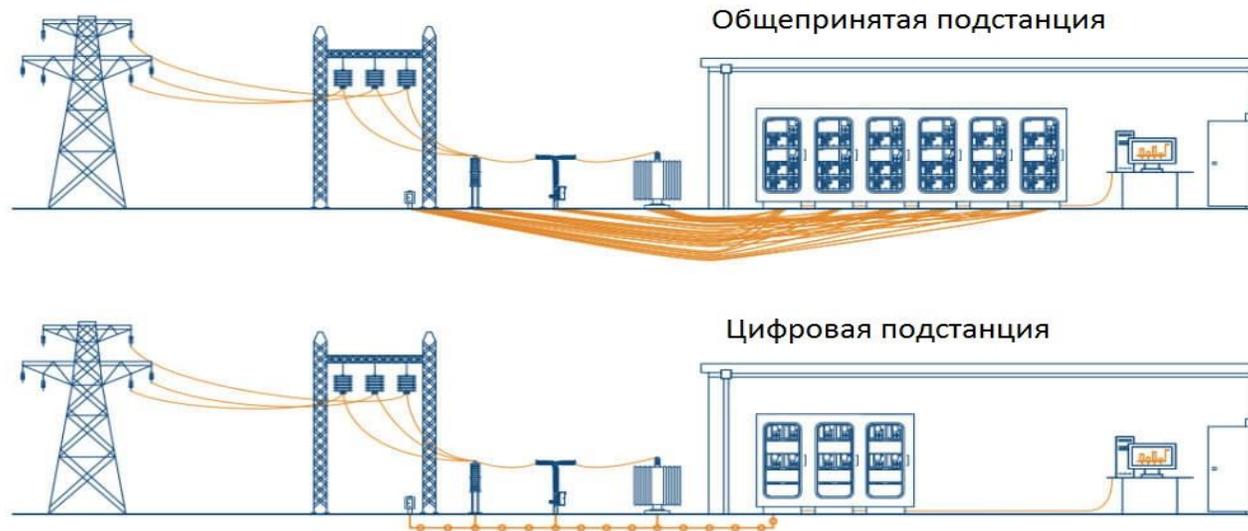
АО «Профотек»:
Эффекты от применения оптических
трансформаторов



ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ЦПС

Основные преимущества технологии ЦПС:

- переход от передачи информации по аналоговым и дискретным цепям к передаче информации в цифровом виде
- повышение качества обработки аналоговых сигналов (цифровые ТТ и ТН) для целей РЗА
- единое информационное пространство энергообъекта
- более оптимальное использование пространства
- расширенная диагностика и своевременный мониторинг работы оборудования
- снижение капитальных затрат
- снижение операционных затрат



ОСНОВНЫЕ РАЗЛИЧИЯ

Традиционная ПС

Цифровая ПС

Цепи переменного тока и напряжения

Sampled Values

Оперативные цепи

GOOSE

Протоколы АСУ ТП — Modbus, DNP 3.0,
101/103/104

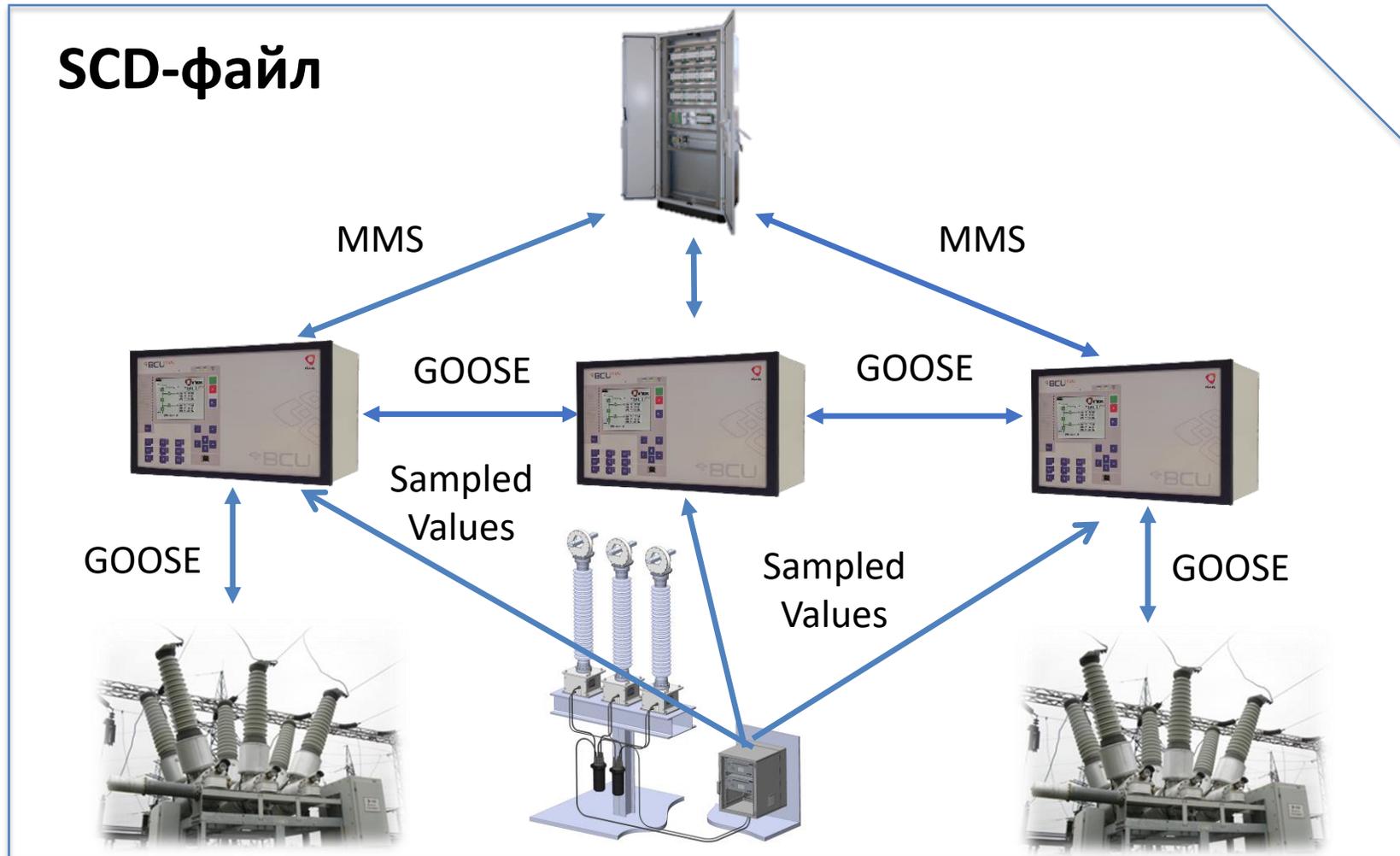
Reports, Controls, Logs, Setting Groups Definition and
Control, File Transfer, etc.

Проектная документация (DWG, PDF, и т.д.)

Проектная документация (DWG, PDF, и т.д.) +
Файлы SSD и SCD



Структурная схема ЦПС



Статьи затрат

№	Статья затрат	Электромагнитные ТТ с применением АЦП	Электронные оптические ТТ	Электромагнитные ТН с применением АЦП	Цифровые ТН	Комментарии
1	2	3	4	5	6	7
КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ						
1.1	Приобретение термощкафов с климат-контролем для ПАС на ОРУ и организация их питания	Требуется	Не требуется	Требуется	Не требуется	Электронные блоки цифровых ТТ и ТН устанавливаются в ОПУ, где возможна установка с разных присоединений в один шкаф. При размещении термощкафов на ОРУ, как правило, такой возможности нет – основной и резервный шкаф устанавливается в любом случае для каждой точки измерения.
1.2	Приобретение клеммных шкафов и медных кабелей от ядер ТТ и ТН до ПАС	Требуется	Не требуется	Требуется	Не требуется	
1.3	Стоимость материала фундаментов, опорных стоек и металлоконструкций, лотков	Выше	Ниже	Выше	Ниже	Масса одной колонны: - цифрового ТТ 110 кВ: 60 кг. - аналогового ТТ 110 кВ: 450 кг; - цифрового ТН 110 кВ: 110 кг. - аналогового ТН 110 кВ: 340 кг;
1.4	Сокращение площади ОРУ за счёт установки ТТ на одном фундаменте с выключателем, или на шине непосредственно, или в составе коммутационного оборудования	невозможно	возможно	невозможно	возможно	Компактный чувствительный элемент ТТ открывает гибкие возможности выбора мест установки
1.5	Сокращение СМР за счёт пп. 1.2 – 1.4	нет	Да	нет	Да	
1.6	Сокращение ПНР за счёт пп. 1.1, 1.2	нет	Да	нет	Да	
	ИТОГО:		Снижение затрат на 15%		Снижение затрат на 20%	



Статьи затрат

№	Статья затрат	Электромагнитные ТТ с применением АЦП	Электронные оптические ТТ	Электромагнитные ТН с применением АЦП	Цифровые ТН	Комментарии
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ						
2.1	Периодическая поверка ПАС	требуется	не требуется	требуется	не требуется	Поверяется цифровой трансформатор, одна единица СИ
2.2	Обслуживание ПАС в термошкафах на ОРУ	требуется	не требуется	требуется	не требуется	
2.3	Контроль масла и/или элегаза для ТТ и ТН	требуется	не требуется	требуется	не требуется	В цифровых ТТ нет масла и элегаза, в цифровых ТН – только масляная пропитка
2.4	Необходимость контроля состояния вторичных клемм и кабелей	присутствует	отсутствует	присутствует	отсутствует	
2.5	Возможность перехода на обслуживание «по состоянию»	отсутствует	присутствует	отсутствует	присутствует	В цифровых ТТ и ТН реализована функция самодиагностики и MMS по МЭК 61850-8-1
2.6	Стоимость утилизации	выше	ниже	выше	ниже	В цифровых ТТ нет масла и элегаза. Объем материала цифровых ТТ и ТН меньше в разы, также и демонтаж менее трудозатратен.



Статьи затрат

№	Статья затрат	Электромагнитные ТТ с применением АЦП	Электронные оптические ТТ	Электромагнитные ТН с применением АЦП	Цифровые ТН	Комментарии
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА						
3.1	Решение безопасно для персонала за счёт гальванической развязки ТТ и шкафов	нет	да	нет	да	
3.2	Решение экологически безопасно в части возможных утечек масла/элегаза	нет	да	нет	да	
3.3	Повышение уровня защиты основного оборудования за счёт отсутствия эффектов насыщения и феррорезонанса	нет	да	нет	да	
3.4	Повышение уровня защиты основного оборудования за счёт большей точности измерения, особенно в критических зонах – малые нагрузки и нагрузки с превышением номинала	нет	да	нет	да	
3.5	Точность измерения качественных и количественных показателей электроэнергии	средняя	высокая	средняя	высокая	Отсутствуют потери во вторичных цепях; нет эффекта от недозагрузки трансформаторов; нет ПАС, как элемента ИИК
3.6	Возможность реализации интеллектуальных приложений управления активами	отсутствует	присутствует	отсутствует	присутствует	
3.7	Возможности динамического анализа состояния линий и загрузки трансформаторов для управления загрузкой	отсутствует	присутствует	отсутствует	присутствует	
3.8	Затраты на устранение последствий аварий по причине использования масла/элегаза	высокие	отсутствуют	высокие	отсутствуют	



Дальнейшие перспективы

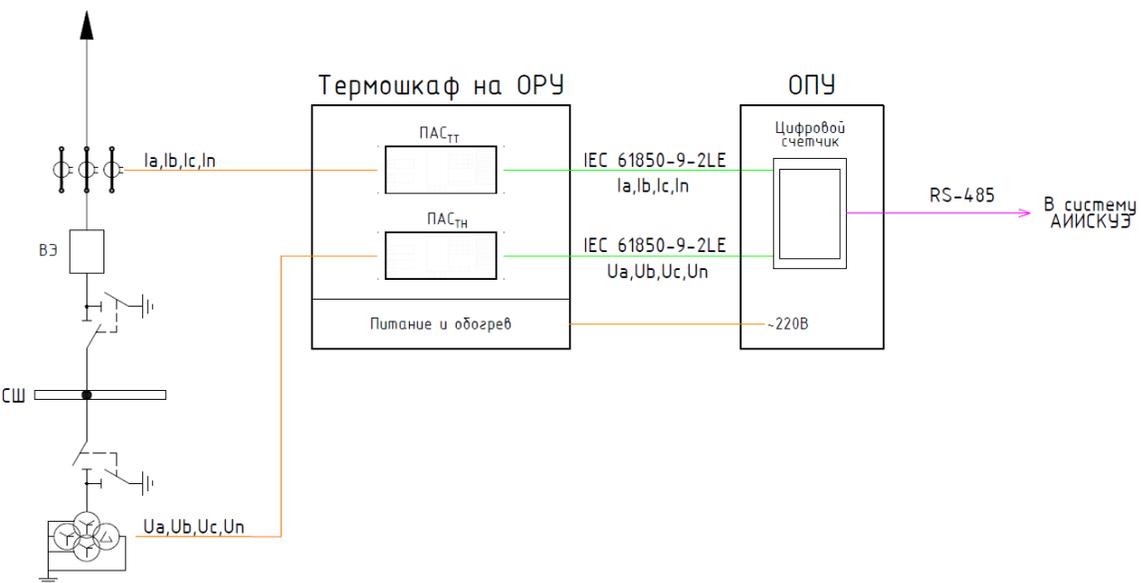


Рис.1 Измерительный канал по II архитектуре ЦПС

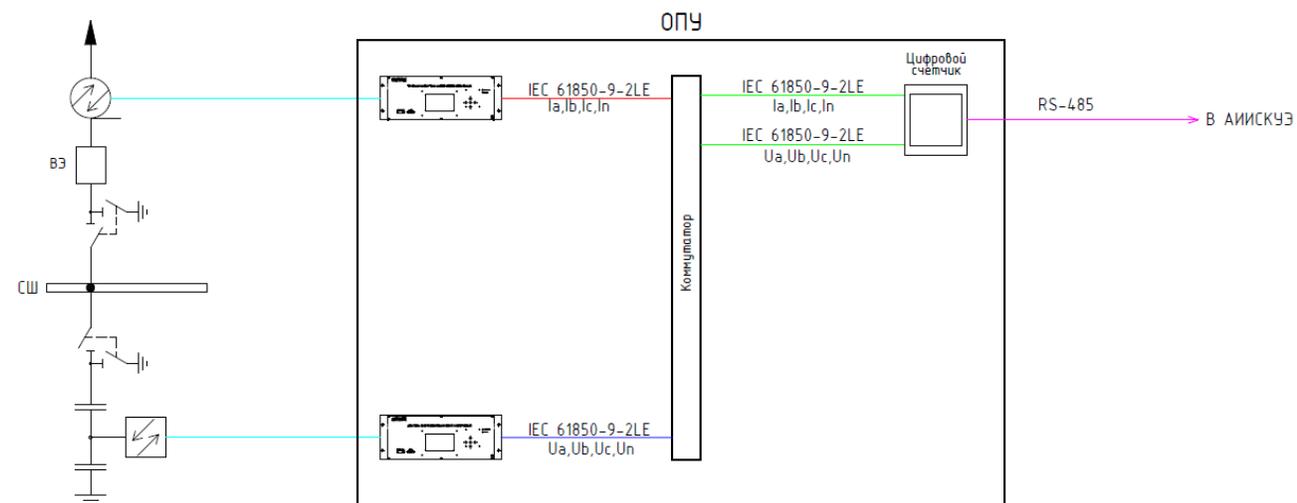


Рис.2 Измерительный канал по III архитектуре ЦПС

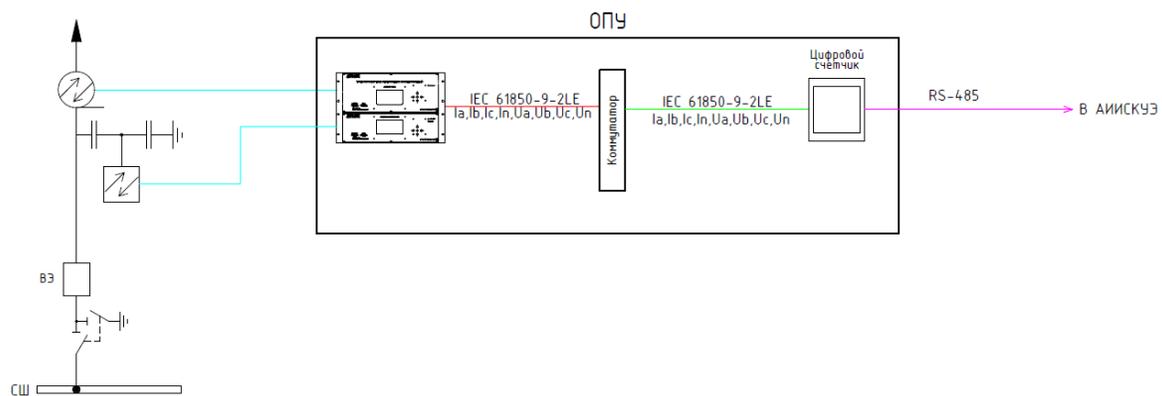


Рис.3 Измерительный канал по III архитектуре ЦПС с использованием комбинированных электро-оптических трансформаторов



Дальнейшие перспективы

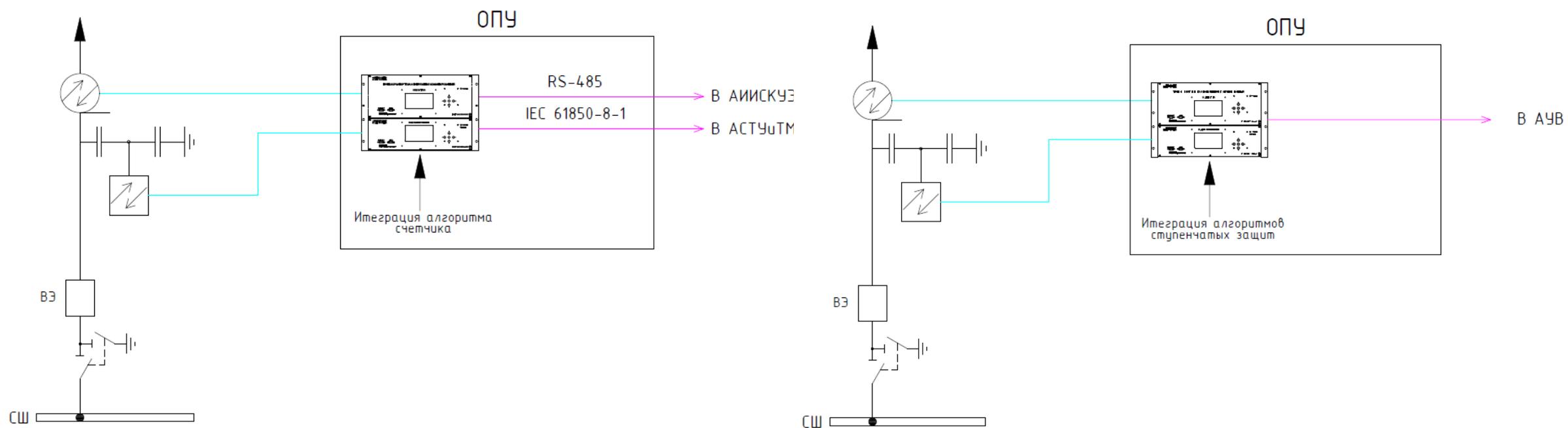


Рис.4 Интеграция алгоритмов счетчика и простых ступенчатых защит в электронно-оптические трансформаторы





Спасибо за внимание!

Павел Макаров | *АО ПРОФОТЕК*



www.profotech.ru

