

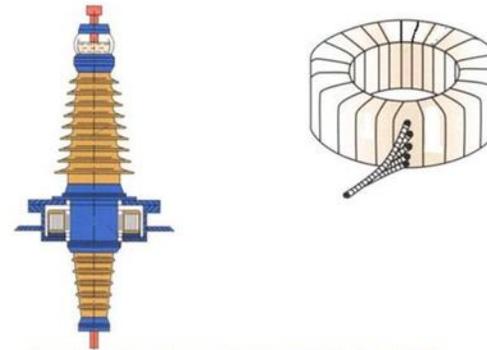
**ПРОФОТЕК**®  
профессиональные  
ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ  
ТЕХНОЛОГИИ



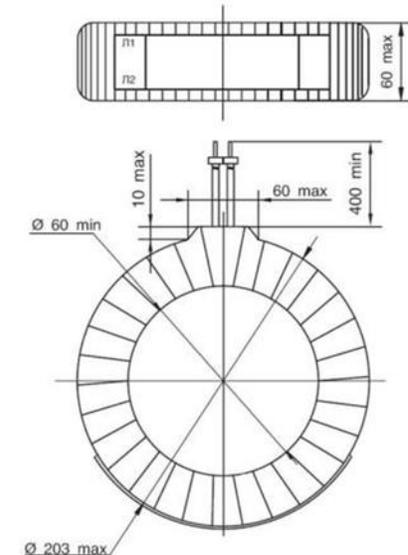
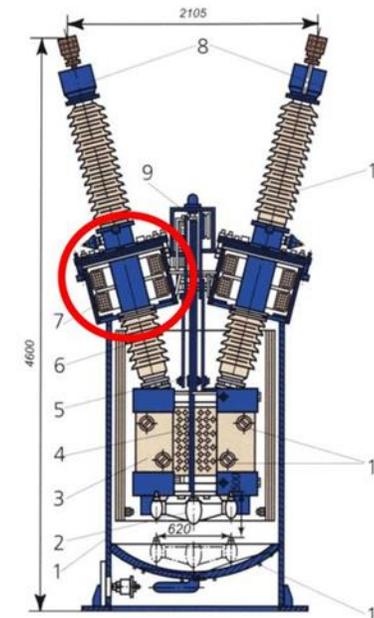
Решения по встраиванию  
электронных оптических ТТ в  
первичное оборудование подстанций

# ПРЕДПОСЫЛКИ ПРИМЕНЕНИЯ ВСТРОЕННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ТТ

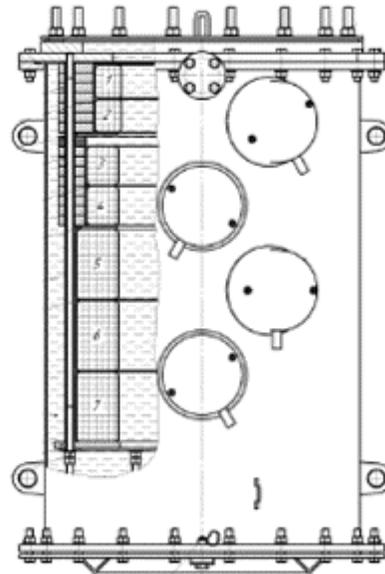
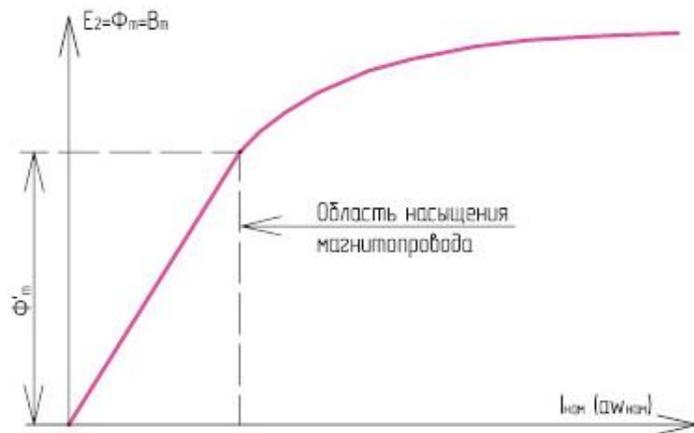
- Оптимальное использование площади строительства (особенно актуально при переводе ПС с 35 на 110 кВ)
- Существенное уменьшение площади проектируемого здания при компоновке ЗРУ
- Меньшее количество фундаментных работ, сокращение работ грузоподъемной техники
- Проще закупка и логистика (закупается одно устройство)
- Отсутствуют затраты на высоковольтную изоляцию – она обеспечивается вводом, в котором установлен ТТ
- Уменьшается количество и протяженность высоковольтных цепей на подстанции
- Возможна организация защит отдельных цепей и ликвидация «мертвых зон»



- Торoidalный магнитопровод
- Вторичная обмотка
- Выводы вторичной обмотки
- Первичная обмотка отсутствует
- Устанавливаются на вводы силовых трансформаторов и выключатели



# НЕУДОБСТВА ЭКСПЛУАТАЦИИ ВСТРОЕННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ТТ



- ! Насыщение в аварийных режимах
- ! Рост погрешности при насыщении, низкая точность
- ! Необходимость размещения нескольких обмоток для различных динамических диапазонов
- ! Полость размещения ТТ заполнена маслом
- ! Гальваническая связь с ОПУ
- ! Необходимость размещения АЦП для проектов ЦПС
- ! Замена капиталоемкая, влечёт за собой демонтаж ввода и последующую регулировку выключателя
- ! Демонтаж для поверки затруднителен
- ! Не в каждое устройство практикуется установка



# ПРОЕКТ 1. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВГТ-УЭТМ® 500 СО ВСТРОЕННЫМ ТТЭО

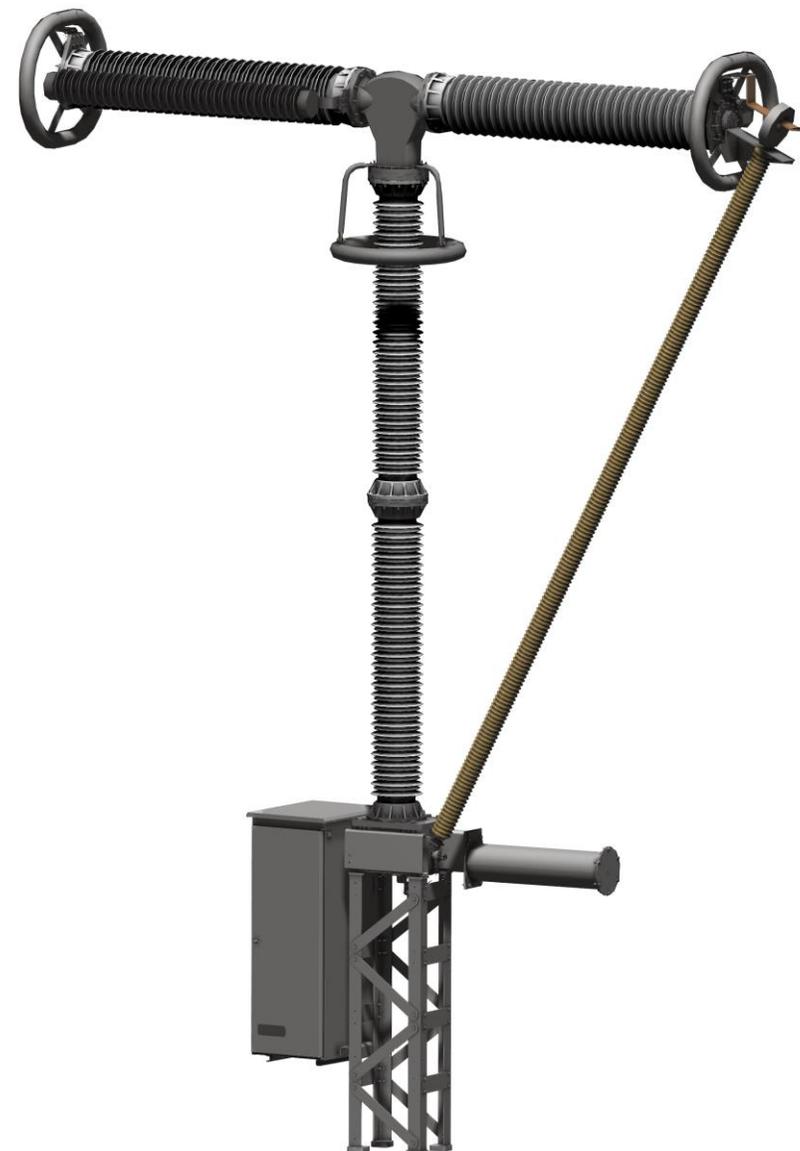
ПРОФОТЕК®  
профессиональные  
электронно-оптические  
технологии



УЭТМ

## ПРЕИМУЩЕСТВА КОМБИНИРОВАННОГО ИЗДЕЛИЯ:

- ✓ Исключены эффекты магнитного насыщения
- ✓ Высокая безопасность конструкции за счет отсутствия горючих материалов и гальванической развязки
- ✓ Один измерительный контур на всю широту динамического диапазона до токов термической стойкости
- ✓ SV-потoki для цифровых подстанций
- ✓ Увеличение ресурса работы выключателя за счёт высокого быстродействия системы
- ✓ Возможность исключения «мёртвых зон» на ОРУ
- ✓ Монтаж на ранее установленные выключатели за одну смену
- ✓ Возможен демонтаж для сервиса и поверки без нарушения конструкции выключателя и перенастройки его систем



# ПРОЕКТ 1. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВГТ-УЭТМ® 500 СО ВСТРОЕННЫМ ТТЭО



# ПРОЕКТ 1. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВГТ-УЭТМ®500 СО ВСТРОЕННЫМ ТТЭО

ПРОФОТЕК®  
профессиональные  
волоконно-оптические  
технологии



УЭТМ



## ПОДТВЕРЖДЕНО ИСПЫТАНИЯМИ:

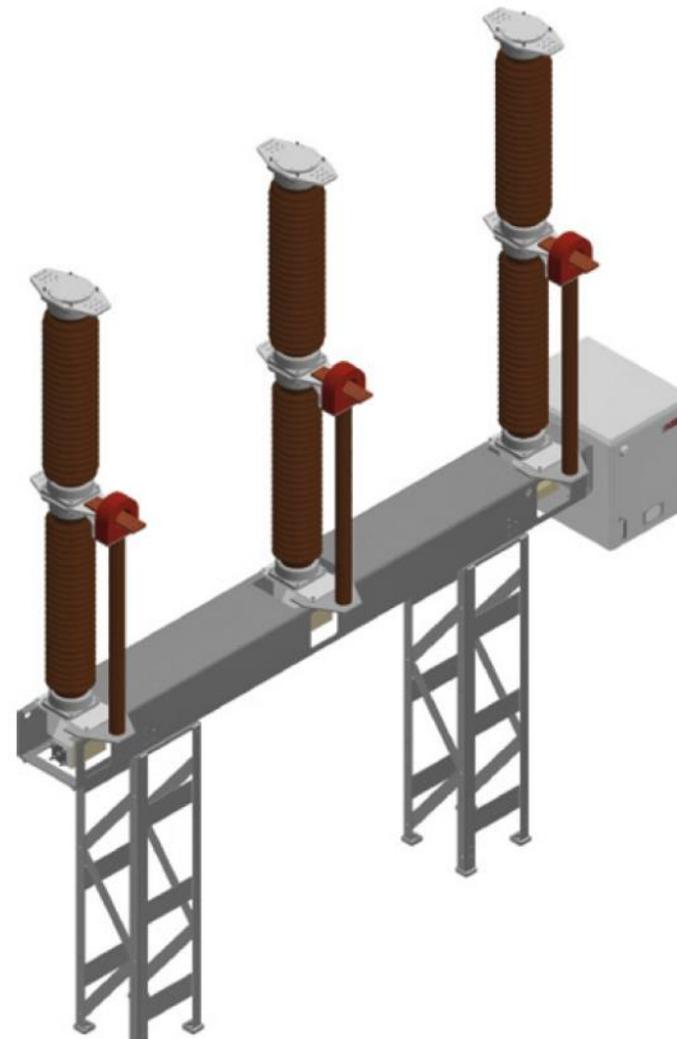
- ✓ Соответствие сборочным чертежам
- ✓ Влияние работы механизмов на измерения
- ✓ Электрическая прочность изоляции
- ✓ Напряжение радиопомех
- ✓ Характеристики работы выключателя и привода
- ✓ Ресурс по механической стойкости
- ✓ Метрологические характеристики ТТЭО



# ПРОЕКТ 2. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ LTV145D1/В И ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ-РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ DCB LTV145 СО ВСТРОЕННЫМ ТТЭО

## ПРЕИМУЩЕСТВА КОМБИНИРОВАННОГО ИЗДЕЛИЯ:

- ✓ Совмещение трех функций в одном устройстве: измерение, отключение токов и физическое разъединение линии – экономия пространства ОРУ
- ✓ Исключены эффекты магнитного насыщения, высокая точность измерений
- ✓ Высокая безопасность конструкции за счет отсутствия горючих материалов
- ✓ Один измерительный контур на всю широту динамического диапазона до токов термической стойкости
- ✓ SV-потоки для цифровых подстанций, самодиагностика всех модулей выключателя/разъединителя, а также ТТЭО
- ✓ Существенный рост надежности и ресурса за счёт самодиагностики, высокого быстродействия системы, снижения количества подвижных частей и цифрового сервопривода MotorDrive™
- ✓ Простота монтажа и обслуживания



## ПРОЕКТ 2. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ЛТВ145D1/В И ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ-РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ DCB ЛТВ145 СО ВСТРОЕННЫМ ТТЭО



### СТАТУС ПРОЕКТА:

- ✓ 2019 г. - подписано соглашение о совместной разработке
- ✓ 2020 г. – подготовка опытного образца
- ✓ Осень 2020 г. – запланированы высоковольтные испытания



# ПРОЕКТ 3. КРУЭ-110 ЗАО «ЗЭТО» СО ВСТРОЕННЫМ ТТЭО

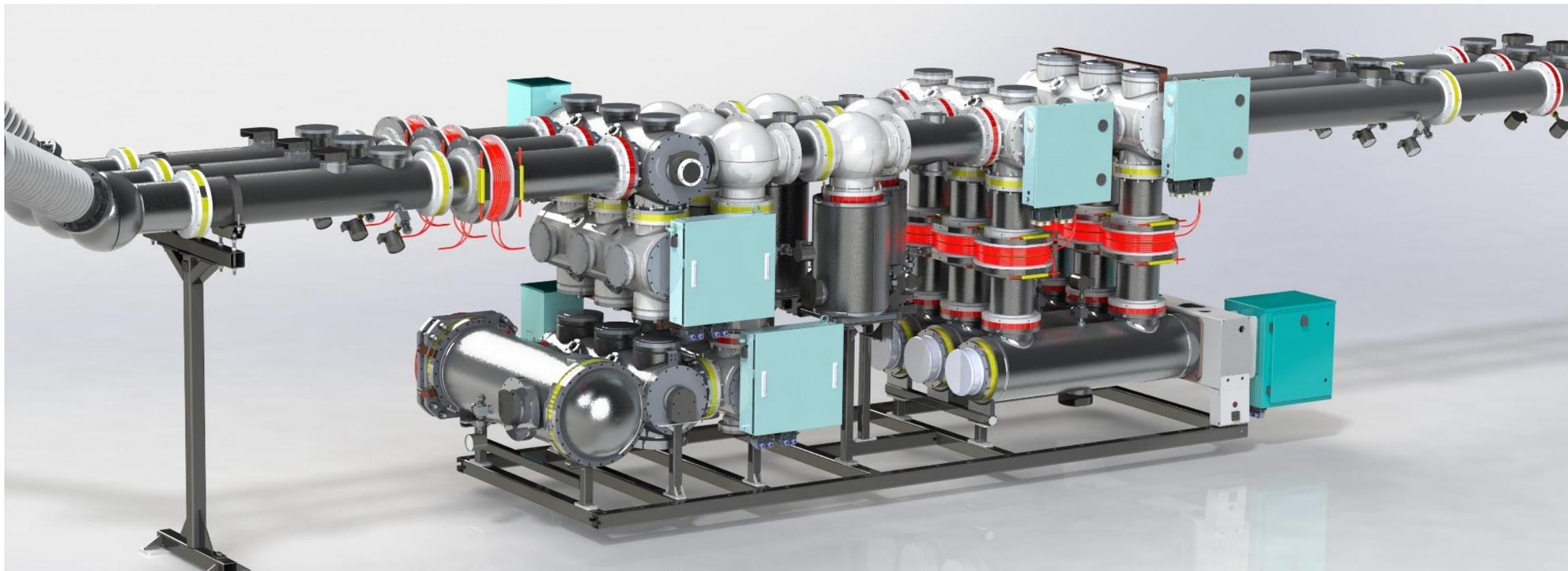
## ПРЕИМУЩЕСТВА КОМБИНИРОВАННОГО ИЗДЕЛИЯ:

- ✓ Интеграция цифровых ТТЭО без нарушения целостности элегазовой камеры
- ✓ Простота монтажа и демонтажа чувствительного элемента ТТЭО для целей обслуживания и поверки
- ✓ Исключены эффекты магнитного насыщения, высокая точность измерений
- ✓ Высокая безопасность конструкции за счет отсутствия горючих материалов
- ✓ Один измерительный контур на всю широту динамического диапазона до токов термической стойкости
- ✓ SV-поток для цифровых подстанций, самодиагностика ТТЭО
- ✓ возможность совмещения ТТЭО с аналоговыми ТТ



# ПРОЕКТ 3. КРУЭ-110 ЗАО «ЗЭТО» СО ВСТРОЕННЫМ ТТЭО

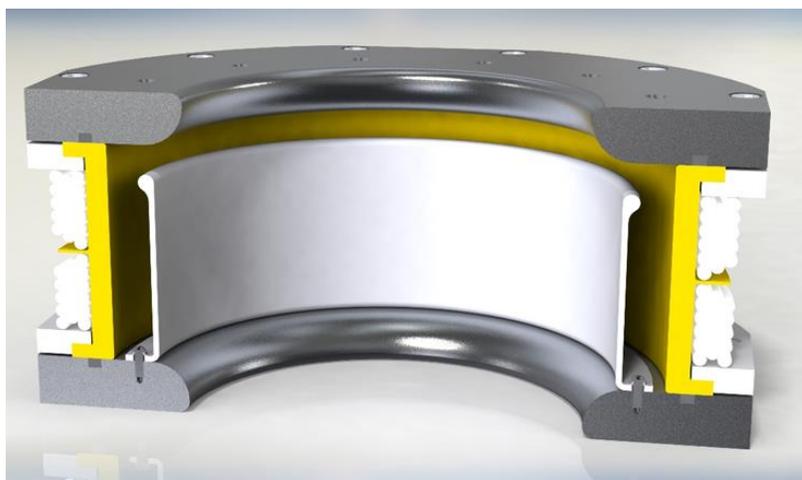
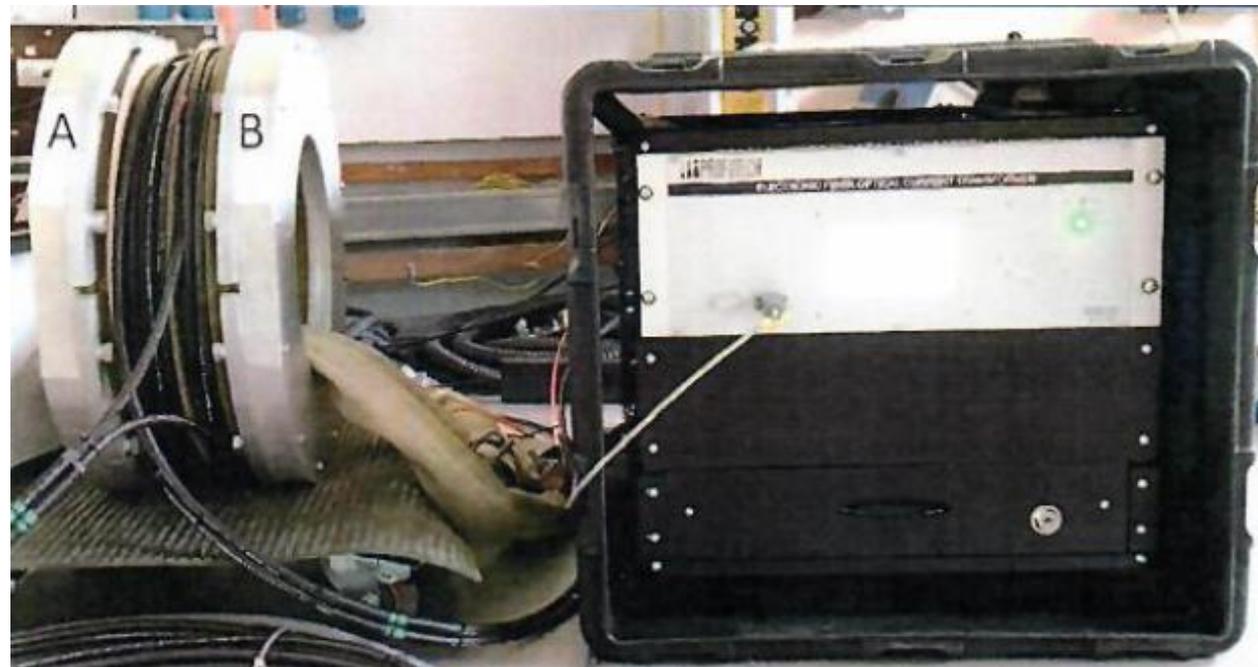
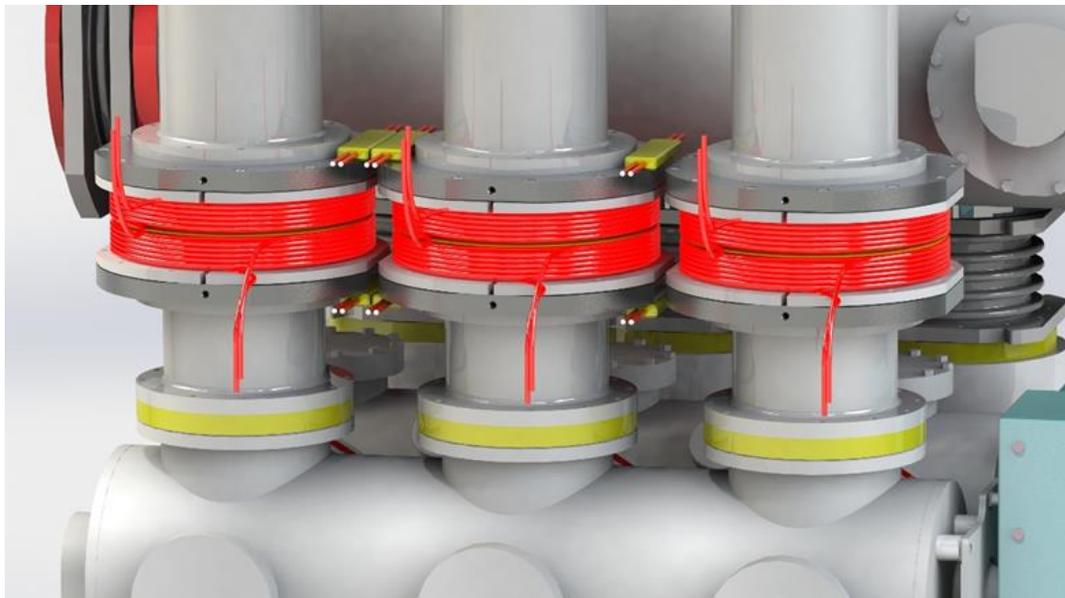
ПРОФОТЕК®  
профессиональные  
оптоволоконно-оптические  
технологии



**МЕСТА РАЗМЕЩЕНИЯ ТТЭО НА ПРИМЕРЕ ЯЧЕЙКИ КРУЭ-110 ЦПС «СЕВЕР» ГАЗПРОМНЕФТЬ**



# ПРОЕКТ 3. КРУЭ-110 ЗАО «ЗЭТО» СО ВСТРОЕННЫМ ТТЭО



## СТАТУС ПРОЕКТА:

- ✓ 2018 г. – подписано соглашение о совместной разработке
- ✓ 2019 г. – конструкторские работы, подготовка опытного образца
- ✓ Январь 2020 г. – успешно завершены метрологические испытания разработанного модуля КРУЭ-110 с ТТЭО
- ✓ 2020-2021 г. – требуется пилотное внедрение

# ПРОЕКТ 4. КРУЭ ЯГТ-110 ЭЛЕКТРОАППАРАТ СО ВСТРОЕННЫМ ТТЭО

ПРОФОТЕК®  
профессиональные  
волоконно-оптические  
технологии



ЭА  
ЭЛЕКТРОАППАРАТ

## ПРЕИМУЩЕСТВА КОМБИНИРОВАННОГО ИЗДЕЛИЯ:

- ✓ Интеграция цифровых ТТЭО без нарушения целостности элегазовой камеры
- ✓ Простота монтажа и демонтажа чувствительного элемента ТТЭО для целей обслуживания и поверки
- ✓ Исключены эффекты магнитного насыщения, высокая точность измерений
- ✓ Высокая безопасность конструкции за счет отсутствия горючих материалов
- ✓ Один измерительный контур на всю широту динамического диапазона до токов термической стойкости
- ✓ SV-потоки для цифровых подстанций, самодиагностика ТТЭО
- ✓ возможность совмещения ТТЭО с аналоговыми ТТ



# ПРОЕКТ 4. КРУЭ ЯГТ-110 ЭЛЕКТРОАППАРАТ СО ВСТРОЕННЫМ ТТЭО



## СТАТУС ПРОЕКТА:

- ✓ 2018 г. – конструкторские работы, подготовка опытного образца
- ✓ 2019 г. – успешно завершены метрологические испытания разработанного модуля КРУЭ-110 с ТТЭО
- ✓ Декабрь 2019 г. – подписано соглашение о совместной разработке, изготовлении и внедрении
- ✓ 2020-2021 г. – требуется пилотное внедрение

**ПРОФОТЕК**®  
профессиональные  
ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ  
ТЕХНОЛОГИИ



Технополис «Москва»  
109316, г. Москва, Волгоградский просп.  
д.42, корп. 5



+7 (495) 775-83-39



info@profotech.ru



www.profotech.ru

