ЦИФРОВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

Практика и перспективы применения цифровых измерительных трансформаторов тока и напряжения для релейной защиты и автоматики

В.Д. Лебедев., А.А. Яблоков, Г.А. Филатова, Н.В. Кузьмина,
А.В. Панащатенко, Е.С. Шагурина
Ивановский государственный энергетический университет
им. В.И. Ленина (ИГЭУ)

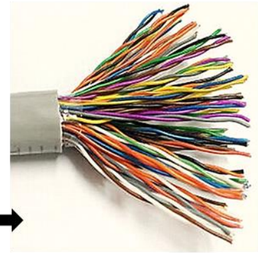
Докладчик: Лебедев Владимир Дмитриевич
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина», ООО Научно-производственное объединение «Цифровые измерительные трансформаторы»

Актуальность внедрения цифровых трансформаторов тока и напряжения (ЦТТН)

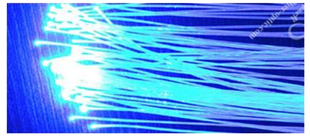
Существующие в настоящее время решения имеют следующие **недостатки**:

Недостаточная точность измерения токов и напряжений

Аналоговый сигнал



?



Цифровой сигнал

Необходимость использования дополнительных преобразователей адаптации к цифровым технологиям

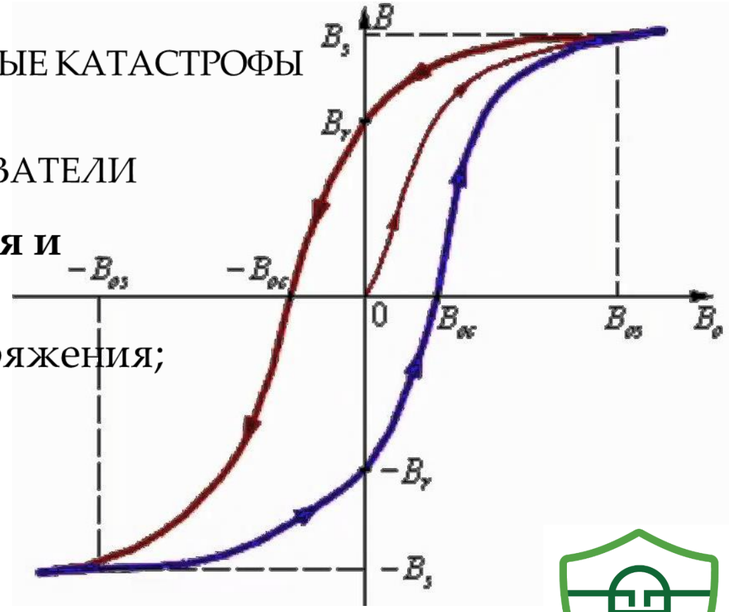
Некорректная работа релейной защиты и автоматики, Феррорезонансные явления

Проблемы высоковольтной изоляции. Взрыво- и пожаро- опасность

➡ СИСТЕМНЫЕ АВАРИИ

➡ ТЕХНОГЕННЫЕ КАТАСТРОФЫ

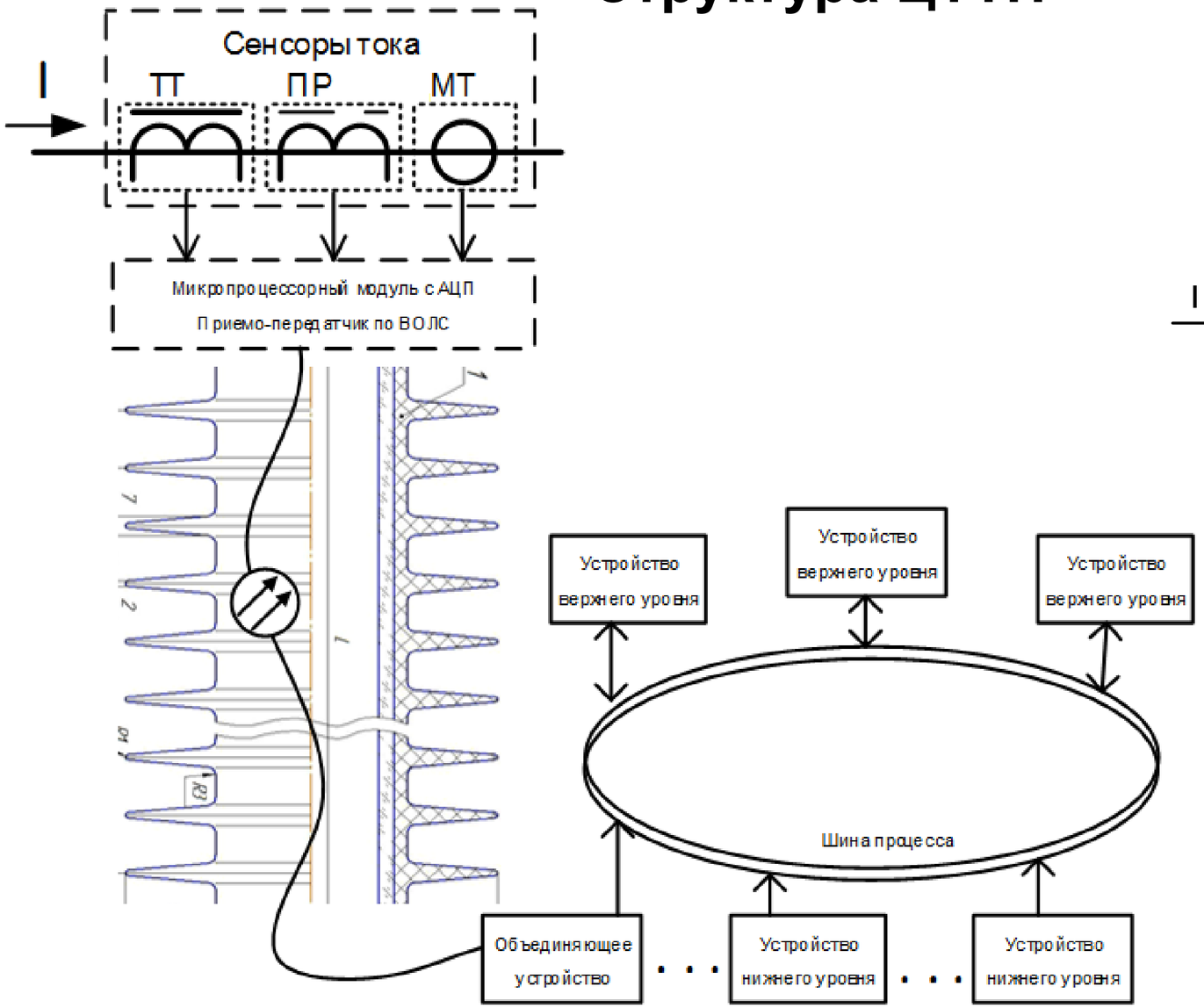
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНЫЕ МАССОГАБАРИТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ



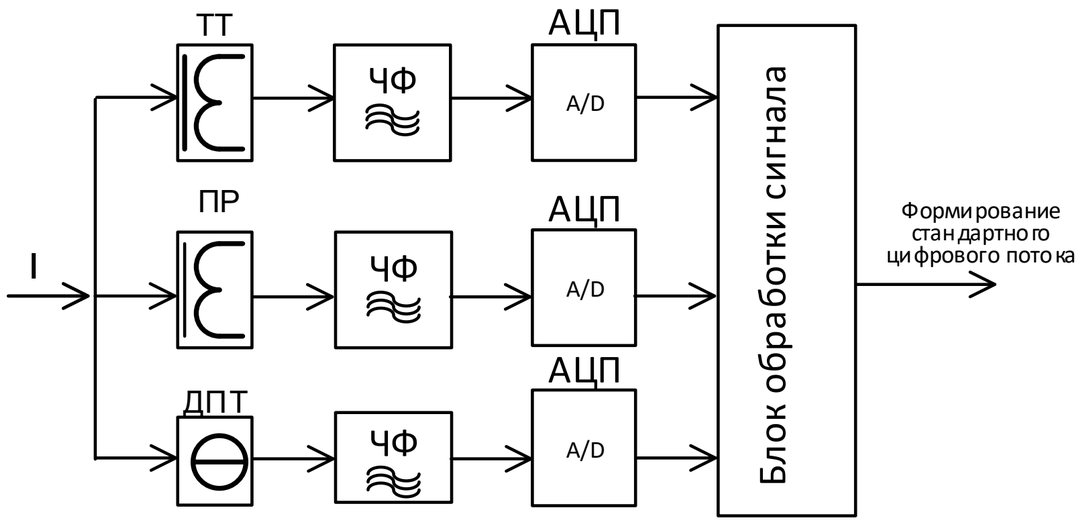
- **Насыщение магнитопроводов приводящее к увеличению времени срабатывания и неселективной работе РЗ;**
- **Воздействие электромагнитных наводок на провода** вторичных цепей тока и напряжения;
- Недостаточная точность и **стабильность характеристик** ёмкостных ТН;
- **Большое количество вторичных кабельных цепей**;
- **Высокая стоимость** оптических трансформаторов.

Комбинированные ЦТТН – (6-220 кВ)

Структура ЦТТН



Реализация измерений на нескольких физических принципах позволяет достигнуть максимального эффекта

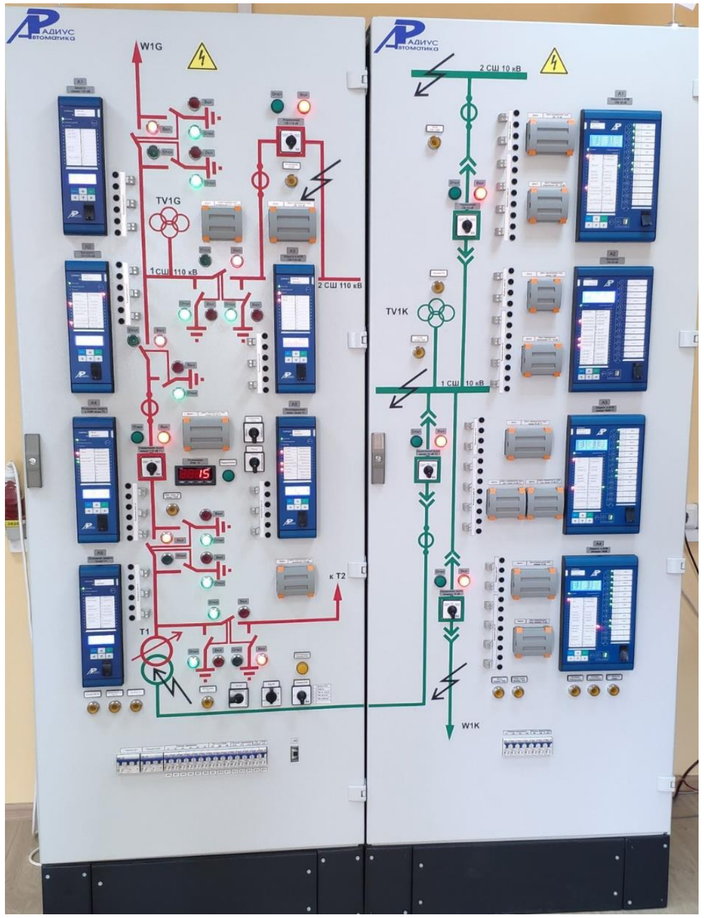


Система, основанная на физических принципах измерения тока и напряжения, позволяет:

- ✓ повысить класс точности по току до 0,1s и напряжению до 0,2;
- ✓ исключить искажения форм вторичных токов и напряжений как в установившихся, так и в переходных режимах;
- ✓ расширить частотный спектр измеряемых электрических величин в сторону низких частот вплоть до постоянной составляющей (0 Гц) и в сторону высоких частот (до 10^6 Гц).

Испытания ЦТТН

Проверка в режиме «информационного шторма»



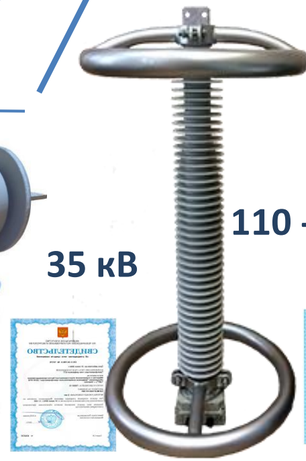
Реализацию ЦТТН осуществляет МИП «НПО Цифровые измерительные трансформаторы»

Ивановский энергетический университет (ИГЭУ)

Малое инновационное предприятие, резидент фонда «Сколково»

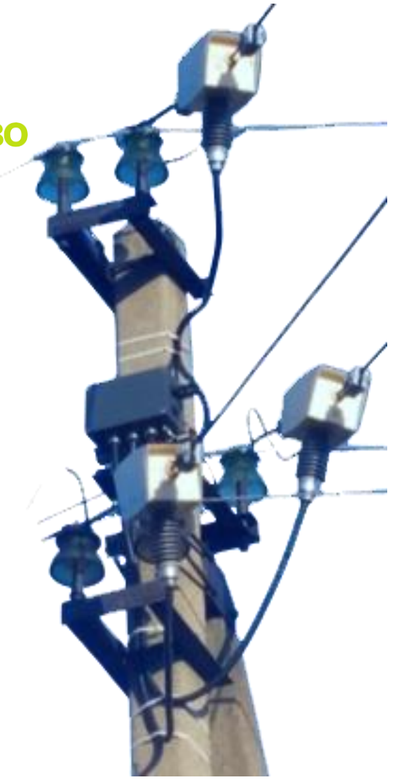
ЦИТ воплощает идеи, рожденные в ИГЭУ

6 (10) кВ



35 кВ

110 - 220 кВ



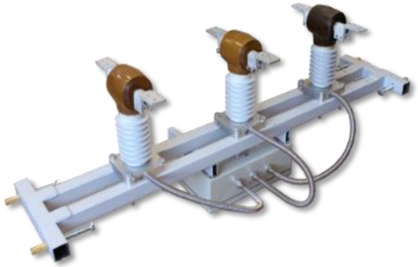
АТКУЭ 6-10 кВ

2015 — 2020 — t

Оборудование для цифровизации сетей, ПКУ для ПС и ЛЭП 6/10/35/110 кВ

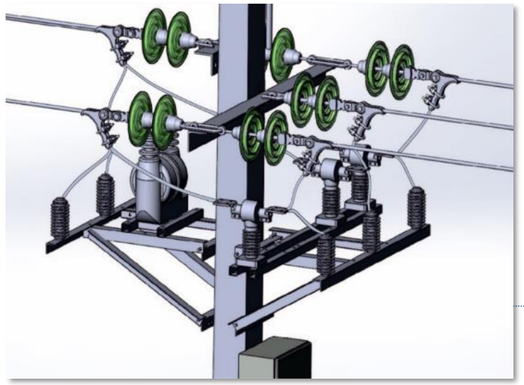
Интеллектуальный учет и передача информации с функциями:

- ✓ определение направление повреждения;
- ✓ определение смещения нейтрали.



Не инвазивная установка на ВЛЭП 6(10) кВ

110 кВ



6 -35 кВ

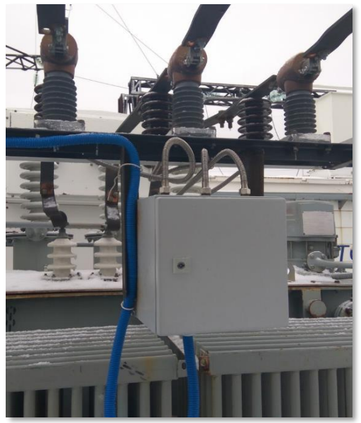
Разработка автоматизированной точки коммерческого учета электроэнергии 6(10) кВ в рамках НИОКР ПАО «МРСК Центра» в филиале «Рязаньэнерго»

Внедрение и опытная эксплуатация ЦТТН

Филиал ПАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Ивэнерго», г. Иваново

НТЦ ФСК, г. Москва

ООО «Ноябрьскэнергонефть» г. Ноябрьск

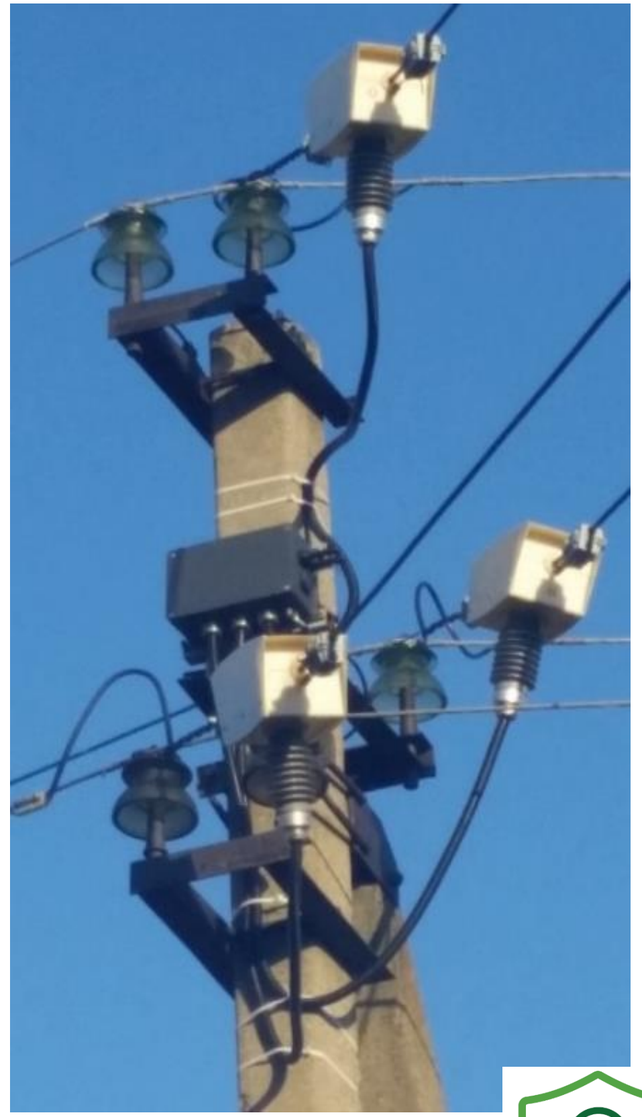


АО «Тюменьэнерго», г. Нижневартовск

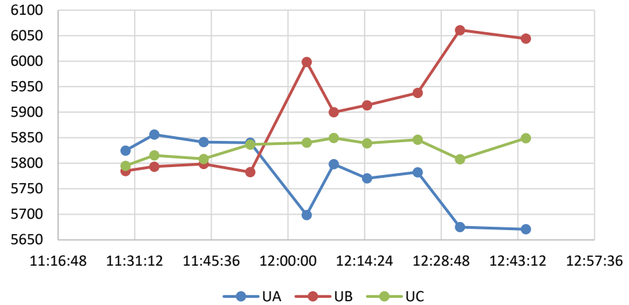
Филиал ПАО «МРСК Центра» - «Костромаэнерго» г. Кострома

Внедрение и опытная эксплуатация ЦТТН и АТКУЭ в сетях 6(10) кВ

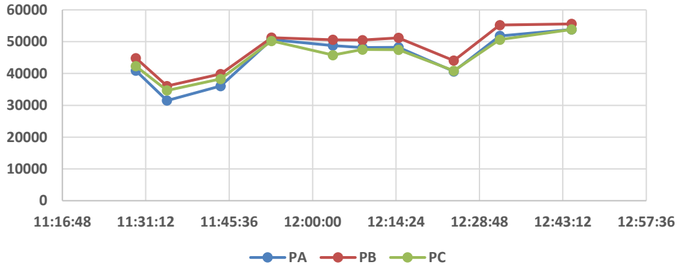
Опытная эксплуатация пункта коммерческого учета в филиале «Рязаньэнерго» ПАО «МРСК Центра» с функциями определения однофазных замыканий и передачей информации по каналам связи



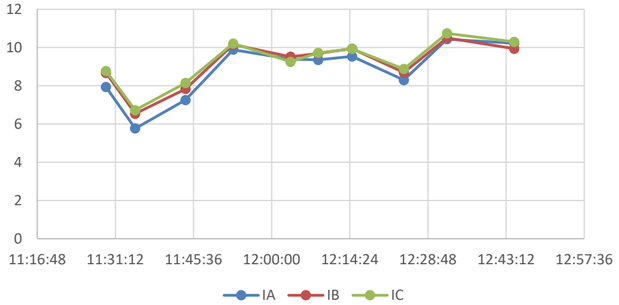
Контроль напряжения в ЛЭП



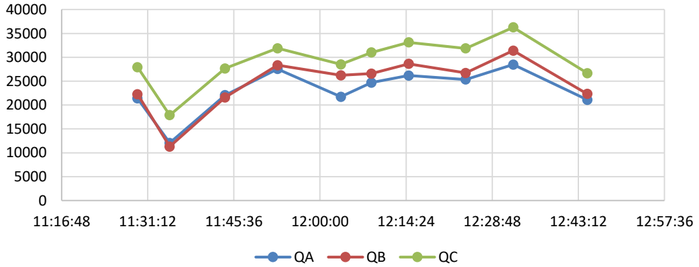
Активная мощность передаваемая по ЛЭП



Контроль тока в ЛЭП



Реактивная мощность передаваемая по ЛЭП



Контроль более 20 параметров электроэнергии передаваемой по ЛЭП

КОНТАКТЫ

Заведующий кафедрой АУЭС Ивановского государственного энергетического университета,
Генеральный директор НПО «ЦИТ»,
Лебедев Владимир Дмитриевич
Тел.+7 (910)-691-97-76
E-mail: vd_lebedev@mail.ru
www.digitrans.ru