

# Подходы к созданию АСКУЭ Цифровой подстанции

- 1. Нормативные требования**
- 2. Технические ограничения**
- 3. Экономические критерии**

# Нормативные требования АСКУЭ ЦПС

НП «Совет рынка»

Требования, ориентированные на традиционные аналоговые решения.

СТО ФСК ЕЭС

Превалирование решений из сферы РЗАиПА

IEC, IEEE

Вариативность решений, отсутствие АСКУЭ как отдельной задачи

**АСКУЭ  
ЦПС**

**ТРЕБУЕТСЯ ГАРМОНИЗАЦИЯ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ,  
СООТНЕСЕНИЕ ИХ С ОПТИМАЛЬНЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ РЕШЕНИЯМИ  
И ЭКОНОМИЧЕСКИМИ РАСЧЕТАМИ**

## 1. Создание эффективной шины процесса на всех классах напряжения

- Для высоких классов напряжений представлен ряд решений потенциально конкурентных с традиционными по экономическим показателям. Для среднего и низкого напряжения цифровые решения менее распространены и находятся в более сложных конкурентных решениях с традиционными.

## 2. Цифровая «достоверность» данных

- Требуется решения вопроса обеспечения достоверности данных учета, получаемых на основании данных, передаваемых в цифровой форме из сети.

## 3. Информационная коммутация потоков данных

- Ряд схем учета требует изменения источников первичных данных в зависимости от положения коммутационных аппаратов.

## 4. Разделение цифровых трансформаторов тока и напряжения

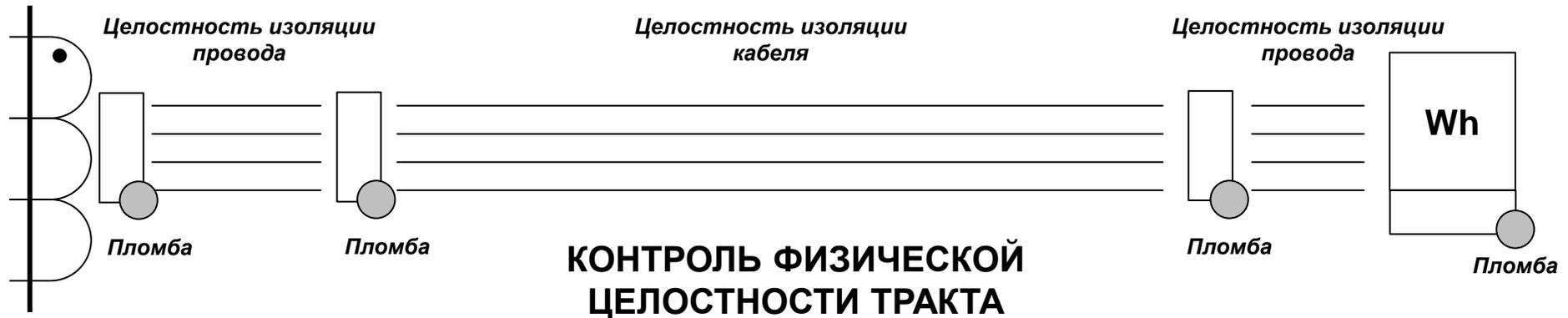
- Текущая практика 9-2LE предусматривает передачу и прием одного потока 9-2, содержащего и ток, и напряжения. Перспективным видится разделение цифровых трансформаторов тока и цифровых трансформаторов напряжения, но к этому не готовы существующие технические средства.

## 5. Коммуникационная избыточность IED-ов

- Существующие решения предусматривают использование отдельных портов для шины процесса и станционной шины, что удорожает как сами устройства так и стоимость инфраструктуры

# Цифровая «достоверность» данных

## Схема обеспечения достоверности первичных данных в традиционном АСКУЭ



## Схема обеспечения достоверности первичных данных в цифровом АСКУЭ (текущая ситуация)



1. Нет средств инспекции целостности цифрового тракта в течение всего времени использования.
2. Отсутствие защиты от подмены данных.
3. Не регламентированы методы учета коммутационной схемы.

# Экономические условия создания АСКУЭ ЦПС

## 1. Высокая стоимость источников МЭК 61850-9-2

- Стоимость цифровых решений, как правило, выше стоимости традиционных (особенно в среднем классе напряжений)

## 2. Стоимость коммуникаций и резервирования

- Индустриальные коммутаторы, соответствующие требованиям ЭМС, составляют значительную часть стоимости ЦПС, а решение о резервировании коммуникаций удваивает вклад в стоимость

## 3. Стоимость синхронизации

- Коммутаторы с поддержкой РТР в 1,5 – 2 раза дороже индустриальный коммутаторов без поддержки РТР.

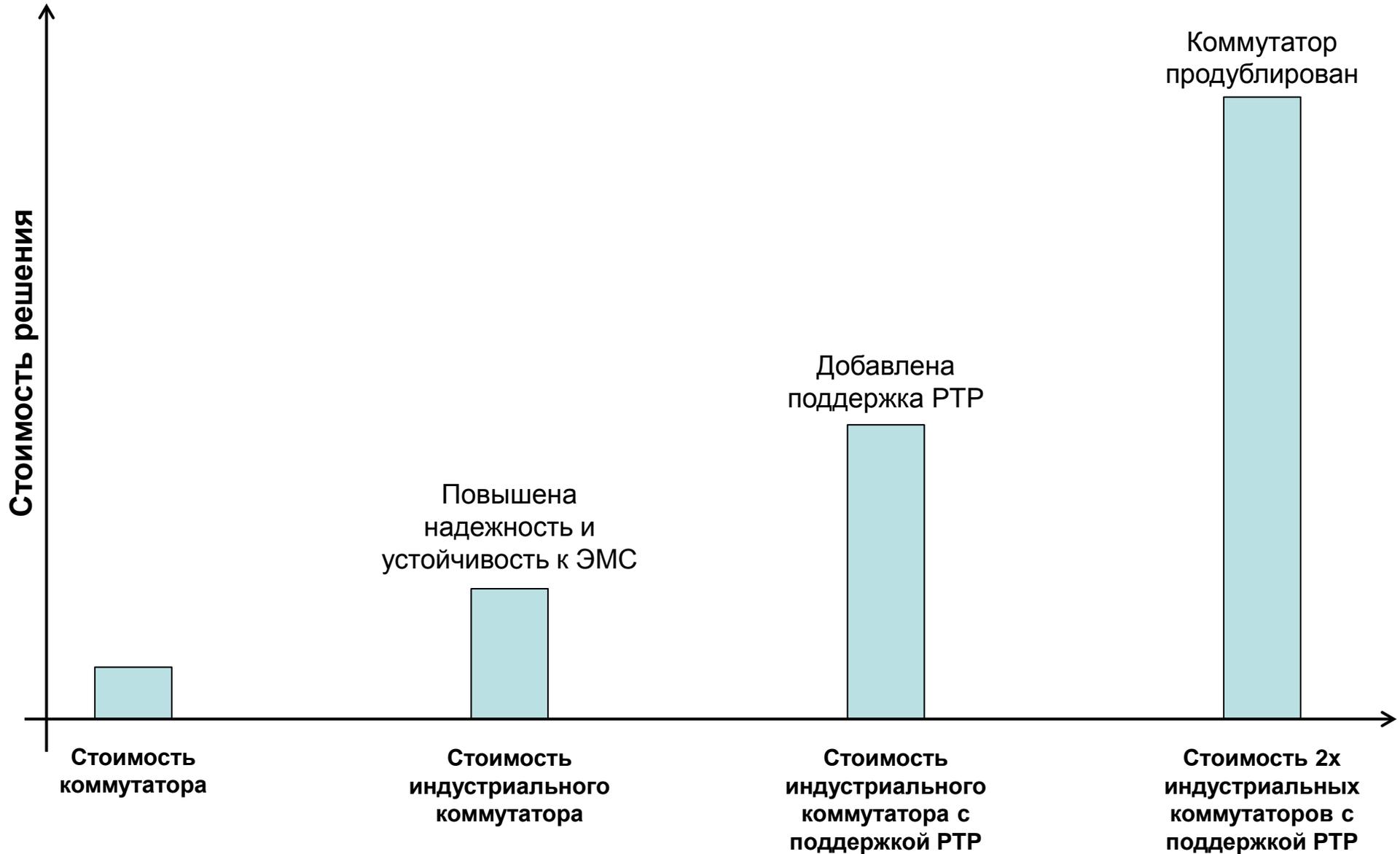
## 4. Стоимость IED

- Счетчики с цифровым интерфейсом значительно дороже своих «аналоговых» конкурентов.

**Потенциальным путем снижения стоимости может являться разработка решений, отвечающих следующим критериям:**

- 1. Ориентация на внедрение в рамках модернизации, включая интеграцию в существующие технические решения АСКУЭ.**
- 2. Выбор оптимального технического решения, связанного с пересмотром конструктивных подходов и минимизации количества и стоимости инфраструктурных компонентов.**

# Стоимость коммуникаций и резервирования



## PTP синхронизация

**«ПЛЮСЫ»** подхода

1. Сокращение количества оборудования и проводов.
2. Сокращение количества интерфейсов на устройствах.

**«МИНУСЫ»** подхода

1. Высокая стоимость оборудования.
2. Повышение сложности обслуживания и конфигурирования.
3. Может зависеть от объема коммуникационного трафика

**PTP синхронизация – дорогая и сложная в обслуживании, но более совершенная в техническом плане.**

---

## 1PPS синхронизация

**«ПЛЮСЫ»** подхода

1. Меньшая стоимость решения.
2. Простой контроль работоспособности.
3. Не зависит от объема коммуникационного трафика

**«МИНУСЫ»** подхода

1. Больше количество оборудования и проводов.
2. Потребность в календарной синхронизации иными средствами.

**1PPS синхронизация – дешевле и проще в обслуживании, но снижает техническую гармоничность.**

**Предлагается провести ревизию технической политики и принимаемых технических решений в части АСКУЭ ЦПС с учетом:**

- 1. Взвешенной оценки рисков, их вероятности, стоимости их хэджирования, стоимости потерь от наступления отказа. Например, оценка необходимости в резервировании станционной сети для счетчиков ЦПС.**
- 2. Оценка допустимости применения 1PPS решений вместо RTP с учетом высокой стоимости последних.**
- 3. Рассмотреть возможность применения более простых и дешевых моделей коммутаторов для неответственных применений (не РЗАиПА, не оперативное управление и т.д.).**
- 4. Необходимости в появлении новых технических решений в части АМУ/ПАС и IED-ов, оптимизированных для применения в условиях модернизации и рассчитанных на упрощение и удешевление сопутствующей инфраструктуры.**

## СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

ИТЦ Континуум

[www.ec-continuum.ru](http://www.ec-continuum.ru), [continuum@ec-continuum.ru](mailto:continuum@ec-continuum.ru)

Тел: (4852) 31-38-84/85

Факс: (4852) 31-38-91

Адрес: г. Ярославль, ул. Б.Октябрьская 52а

