



SMART GRID

**КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ УМНОГО
ГОРОДА**

ПРОСОФТ-СИСТЕМЫ

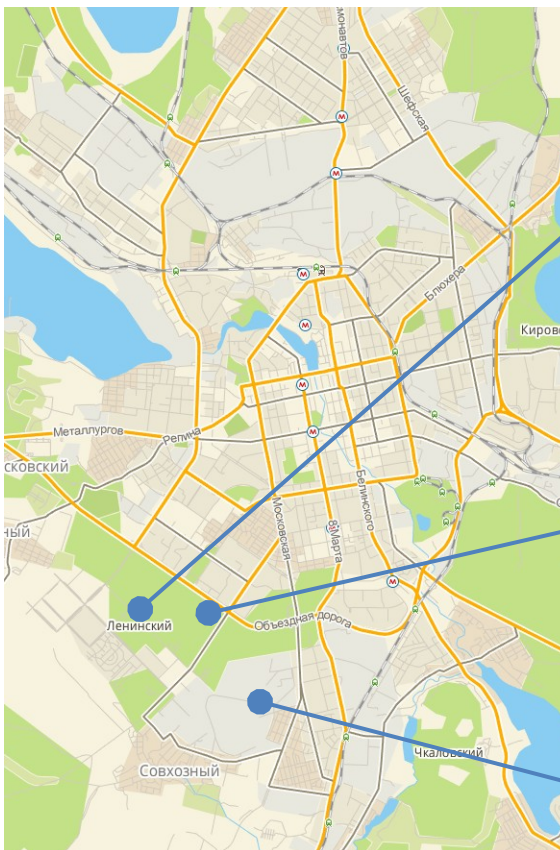
**РАЗРАБОТКА , ПРОИЗВОДСТВО, ВНЕДРЕНИЕ
ПРИБОРОВ И СИСТЕМ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ**

Докладчики:

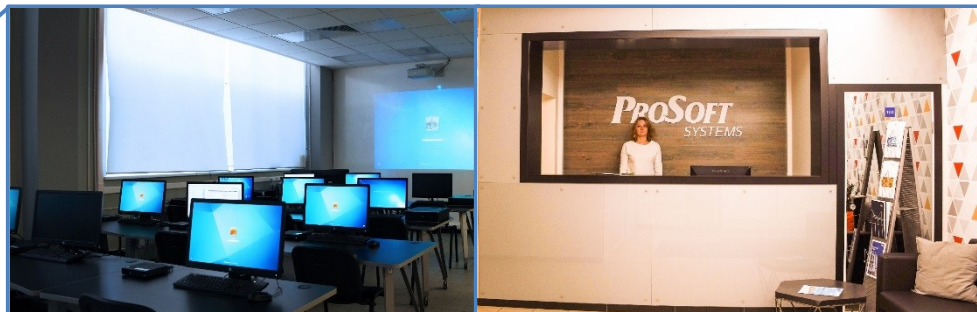
Дымшаков Алексей – ООО «Прософт Системы»

Кузнецов Бронислав – ОАО «Сетевая Компания»

г. Екатеринбург



Учебный и лабораторный корпус
Ул. Зоологическая, 9



Административный,
научный корпус
Ул. Волгоградская, 194а



Склад,
Производственный корпус
Ул. Дорожная, 37

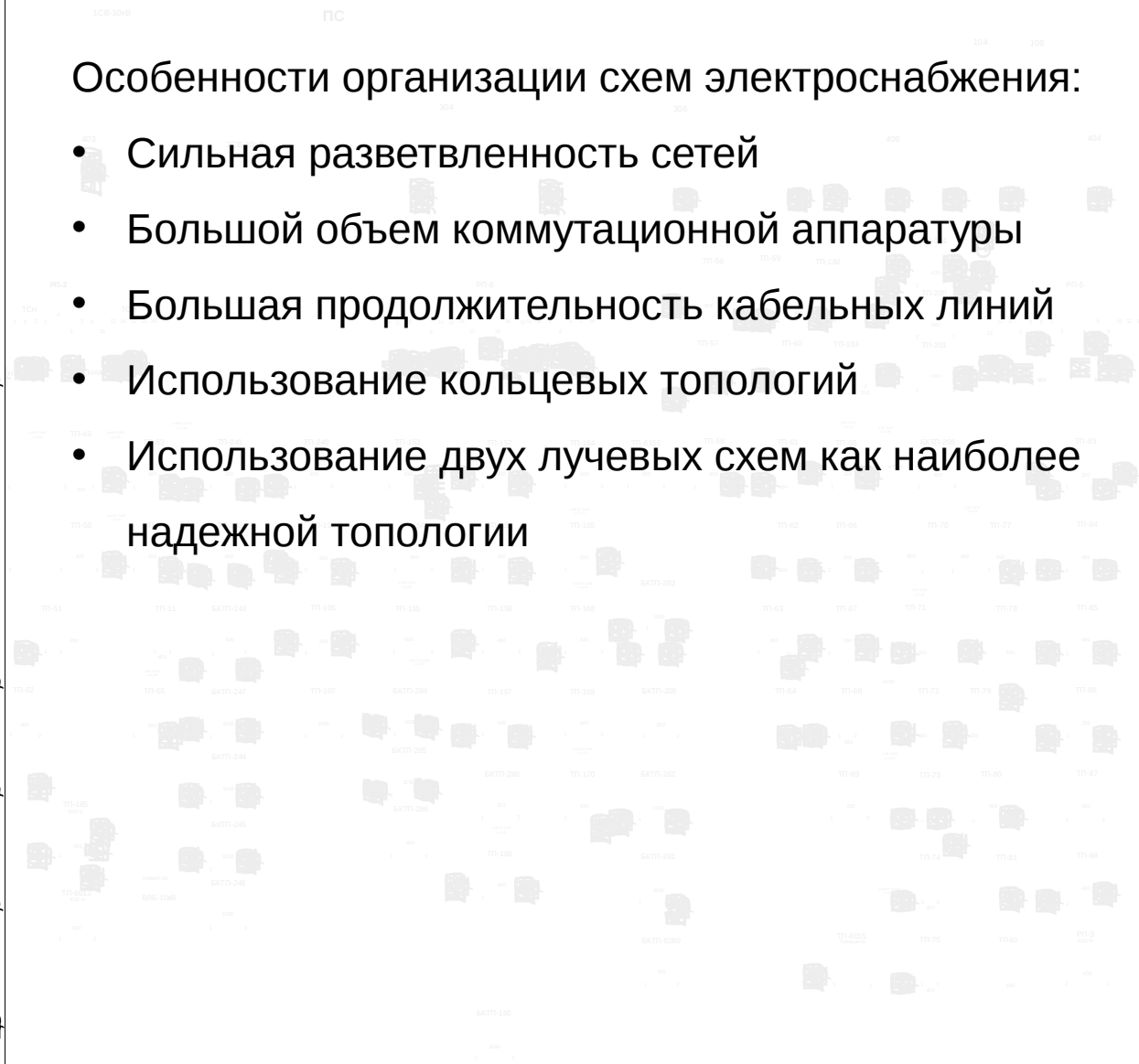


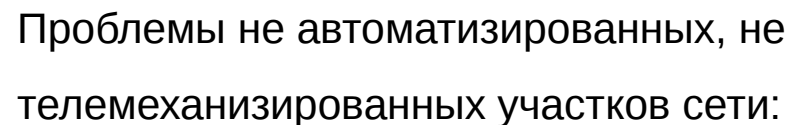
Smart Grid

- **Smart Metering (учет электрической энергии)**
- **Мониторинг и управление сетью (диспетчеризация)**
- **Интеллектуальная система автоматического восстановления сети (FLIRS)**



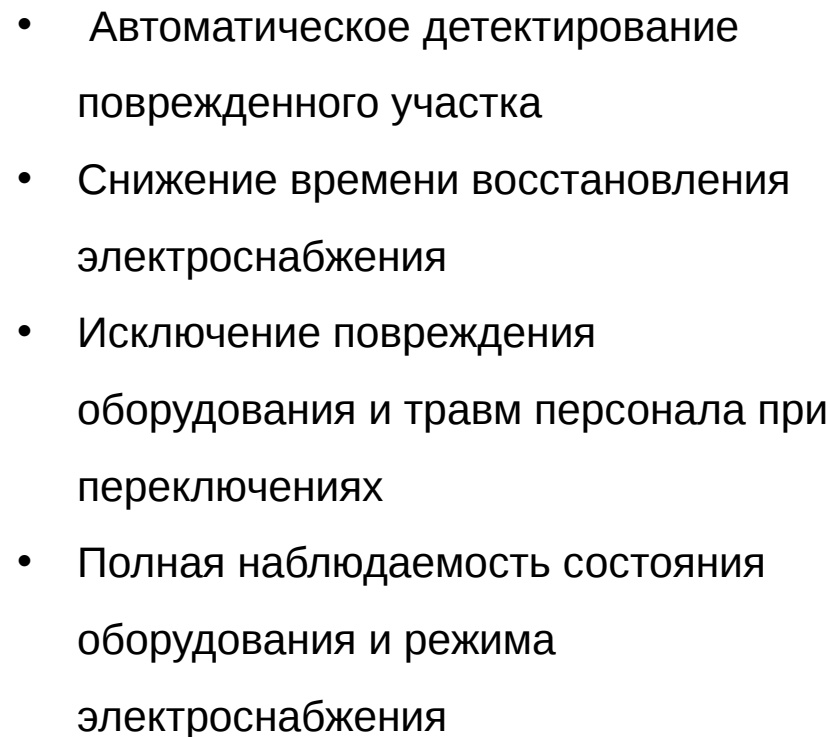
- Сильная разветвленность сетей
- Большой объем коммутационной аппаратуры
- Большая продолжительность кабельных линий
- Использование кольцевых топологий
- Использование двух лучевых схем как наиболее надежной топологии





- Длительное время определения поврежденного участка
- Длительное время восстановления электроснабжения
- Затраты на обслуживающий персонал задействованный в переключениях
- Возможны ошибки при переключениях
- Возможны повреждения в следствии развития аварии при появлении второй точки замыкания на землю
- Отсутствие наблюдаемости, длительные и не рациональные решения по переконфигурации схемы сети

ПС ЗАГОРОДНАЯ

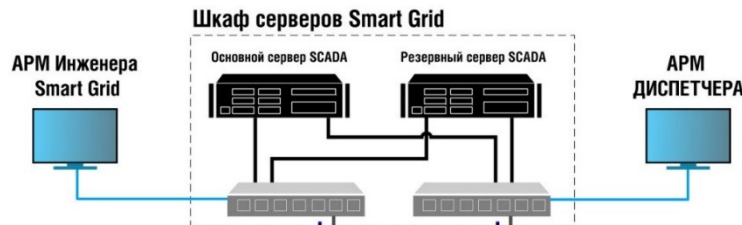


СABC – система автоматического восстановления сети электропитания потребителей

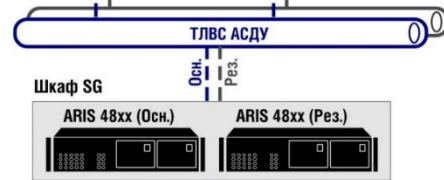
Общая архитектура схема Smart Grid

Верхний
уровень

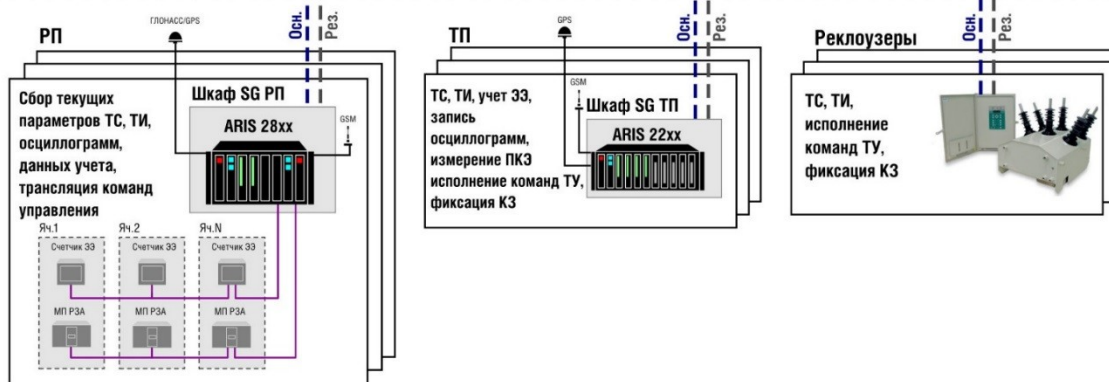
Диспетчерский центр управления сетями



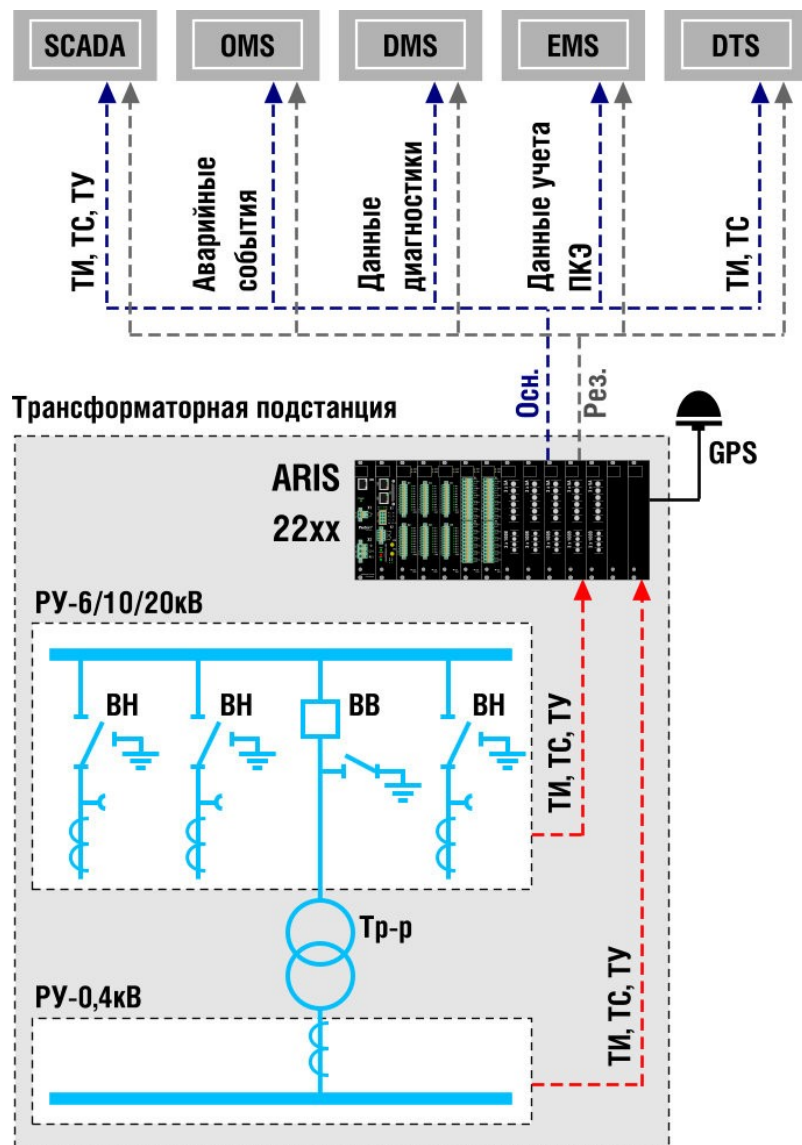
Средний
уровень



Нижний
уровень



- Контроль работы
- Формирование команд ручного управления
- Тренажер диспетчера
- Контроль пусковых сигналов
- Контроль сигналов наличия МФЗ
- Сбор данных измерений ОЗЗ
- Обработка алгоритмов
- Выдача управляющих команд и сигнализация



Функционал контроллера ТП ARIS 42xx (измерение, учет, управление, контроль, ПКЭ)

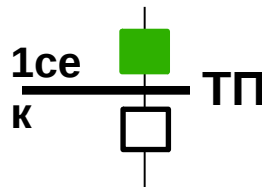
- Измерение токов присоединений 6/10/20кВ
- Контроль протекания токов МФКЗ
- Измерение параметров для фиксации ОЗЗ
- Контроль наличия напряжения на линии 6/10/20кВ
- Учет на стороне 0,4кВ трансформатора с кл. точ. 0,2S
- Измерение показателей качества 0,4кВ по классу S
- Контроль положения КА
- Контроль температуры помещений и трансформатора (при необходимости)
- Исполнение команд управления КА
- Контроль работы РЗ трансформатора
- Контроль доступа на объект
- Контроль работы пожарной сигнализации
- Диагностика вспомогательных систем (питания, связи, обогрева)
- Ведение журналов событий
- Запись осциллограмм аварийных событий
- Поддержка различных протоколов и интерфейсов обмена данными (МЭК61850, МЭК 101, 103, 104, ModBus, OPC UA, SNMP, SPA и т.д.)
- Прием точного времени GPS/ГЛОНАСС

Решение по автоматизации ТП различного

ARIS 2203



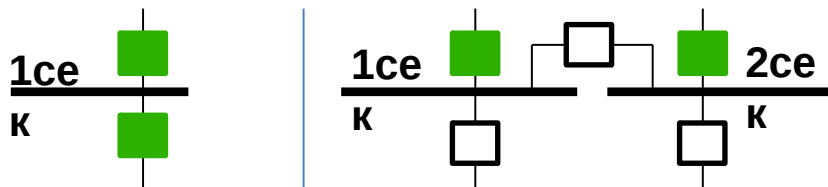
1 контролируемая точка



ARIS 2205



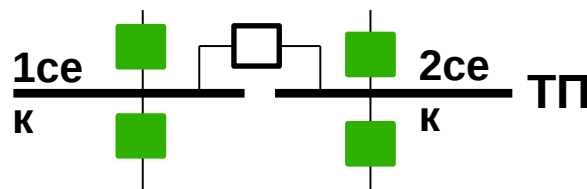
До 2-х контролируемых точек



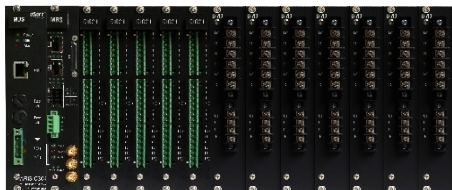
ARIS 2208



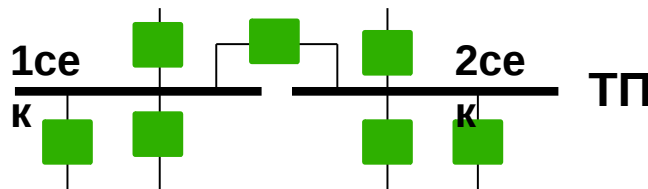
До 4-х контролируемых точек

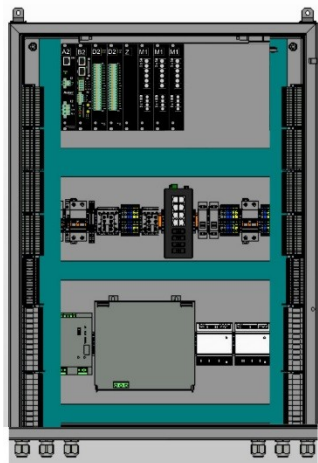


ARIS 2214



До 7-х контролируемых точек

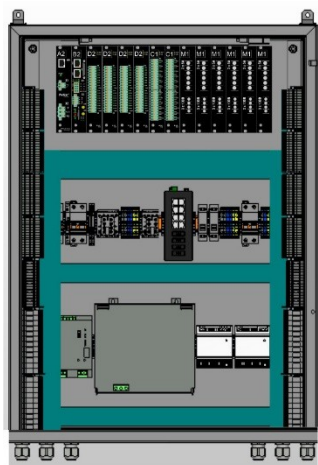




Шкаф АСДУ для ТП до 4-х контролируемых присоединений (1 секция)

- Контроллер ARIS 2208
- Оборудование связи (опционально)
- Оборудование гарантированного электропитания
- Автоматические выключатели

Общее количество – 6 шт.



Шкаф АСДУ для ТП до 7-и контролируемых присоединений (2 секции)

- Контроллер ARIS 2214
- Оборудование связи (опционально)
- Оборудование гарантированного электропитания
- Автоматические выключатели

Общее количество – 3 шт.

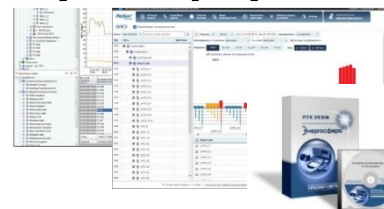
Контроллер ARIS 22xx для объектов типа ТП

PROSOFT®
SYSTEMS

SCADA



Система управления учетом Энергосфера 8.0



Протоколы передачи данных
МЭК 60870-5-101/104
МЭК 61850-8-1 и др.

ARIS-22xx

Протоколы передачи данных
DLMS/COSEM, Modbus, CRQ и др.



Объединяет функционал



Прибор ПКЭ



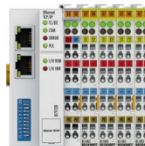
Сервер портов RS-485, RS-232



Счетчик
электрической
энергии



Микропроцессорный
измерительный
преобразователь



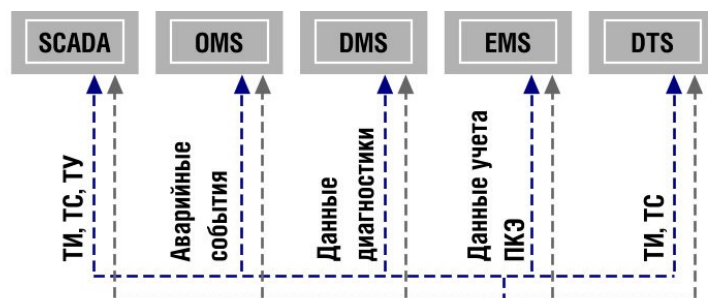
Модуль ввода /
вывода дискретных
сигналов



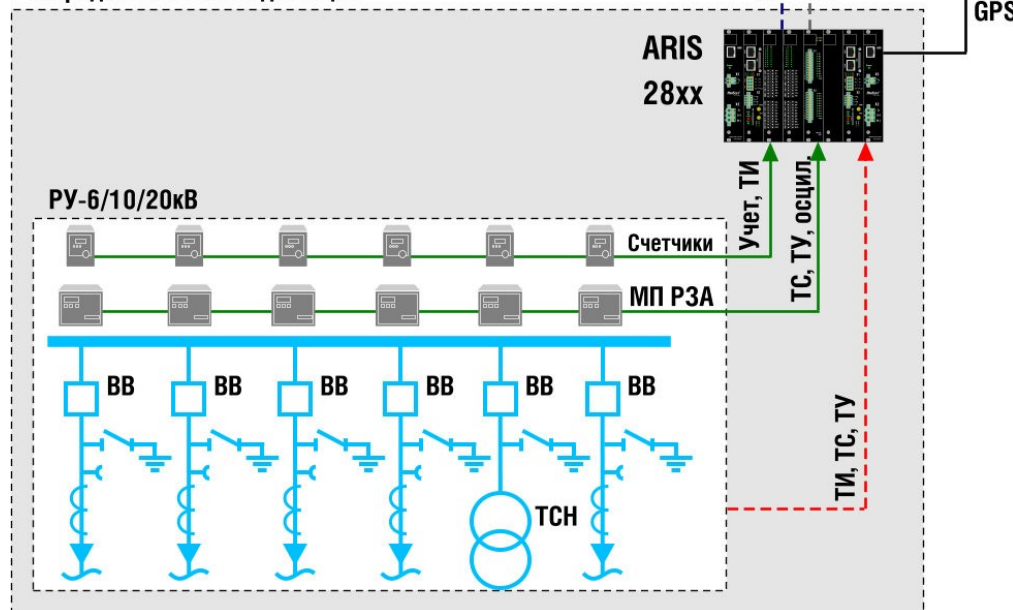
Определитель
короткого
замыкания

Функционал контроллера РП ARIS 48xx (ТМ, УСПД, интеграция цифровых устройств)

- Сбор данных ТИ и учета со счетчиков ЭЭ
- Сбор сигнализации и ТИ с МП РЗА
- Трансляция команд ТУ в МП РЗА
- Контроль работы РЗ, и приборов учета
- Контроль доступа на объект
- Контроль наличия напряжения на линии 6/10/20кВ
- Контроль температуры помещений и трансформатора (при необходимости)
- Контроль работы пожарной сигнализации
- Диагностика вспомогательных систем (питания, связи, обогрева)
- Ведение журналов событий
- Поддержка различных протоколов и интерфейсов обмена данными (МЭК61850, МЭК 101, 103, 104, ModBus, OPC UA, SNMP, SPA и т.д.)
- Прием точного времени GPS/ГЛОНАСС
- Синхронизация времени цифровых устройств РП с требуемыми метрологическими характеристиками
- Резервирование блоков центрального процессора
- Резервирование блоков питания



Распределительная подстанция



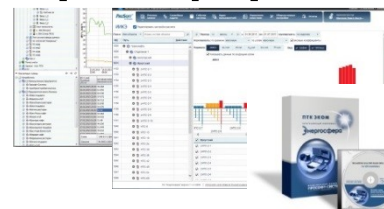
Контроллер ARIS 28xx для объектов типа РП

SCADA



Протоколы передачи данных
МЭК 60870-5-101/104
МЭК 61850-8-1 и др.

Система управления учетом Энергосфера 8.0



Протоколы передачи данных
DLMS/COSEM, Modbus, CRQ и др.

ARIS-28xx



Объединяет функционал

Контроллер
телемеханики

УСПД

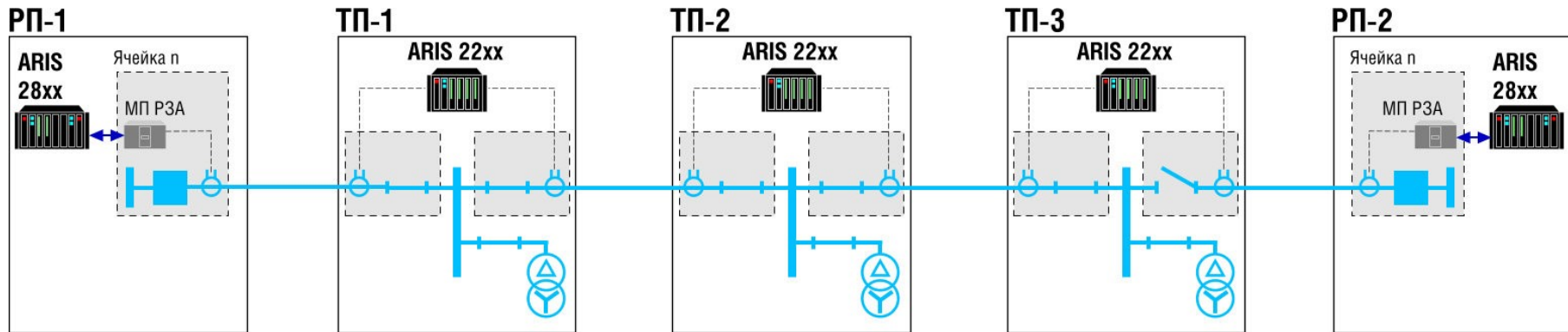
NTP сервер с
приемником
GPS/ГЛОНАСС

Сервер
последовательных
портов RS-485, RS-232

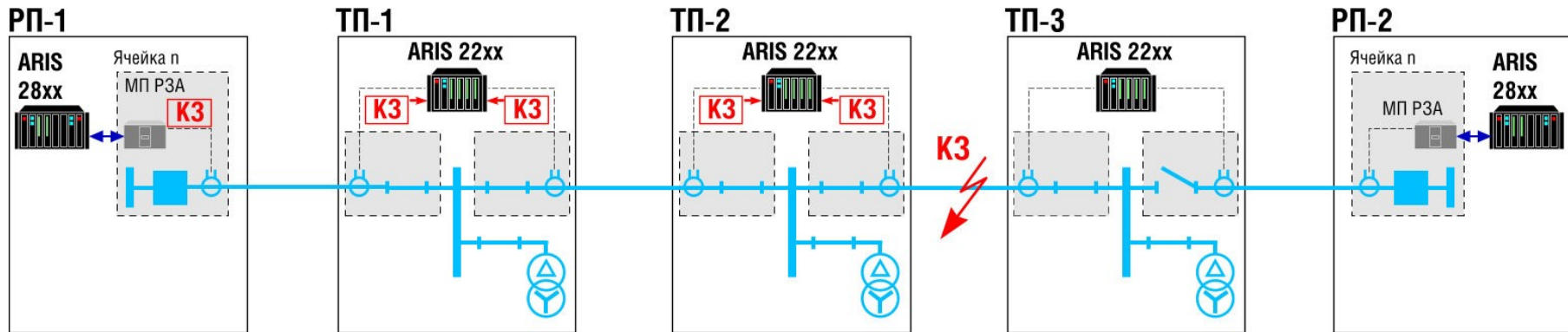
Модуль ввода /
вывода дискретных
сигналов

GSM/GPRS
модем

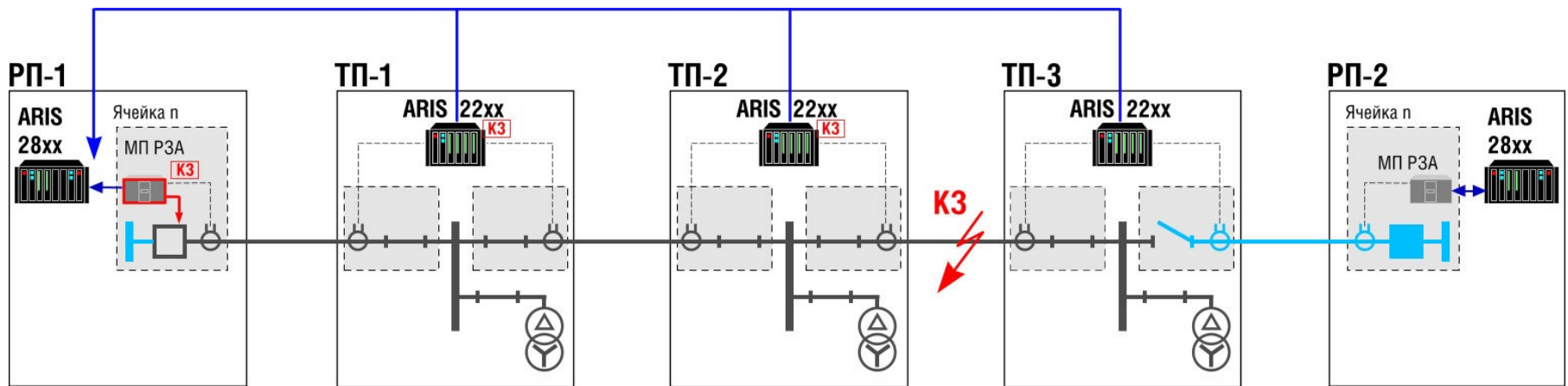
LTE модем



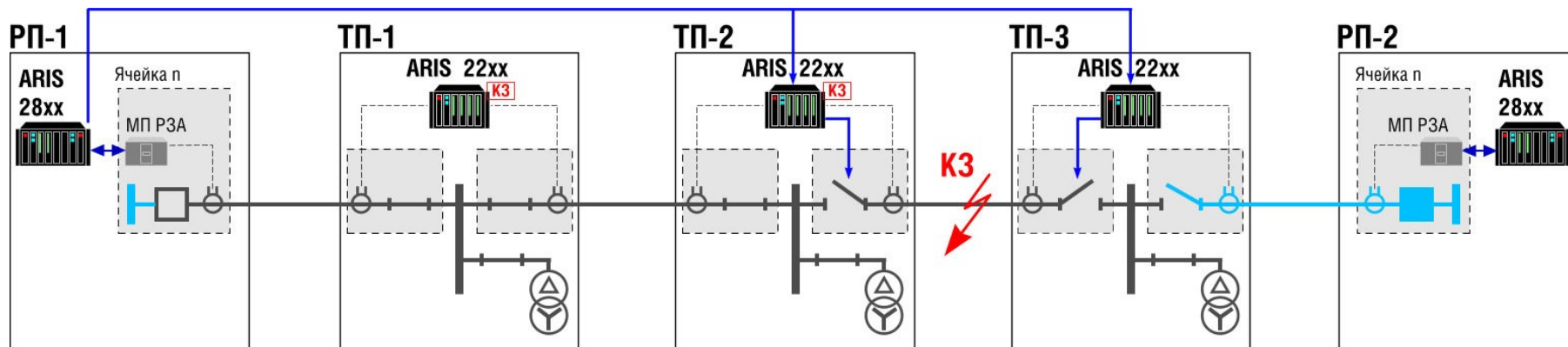
1. Питание ТП организовано от двух РП.
2. Один из выключателей нагрузки на ТП отключен для организации одностороннего питания (такой выключатель называется выключателем потококораздела).
3. Контроллеры нижнего уровня установлены на каждой ТП.
4. На РП установлены контроллеры среднего уровня.



1. Короткое замыкание (K3) отключается РЗ выключателя на РП-1.
2. До момента отключения выключателя на РП контроллерами нижнего уровня фиксируется K3.

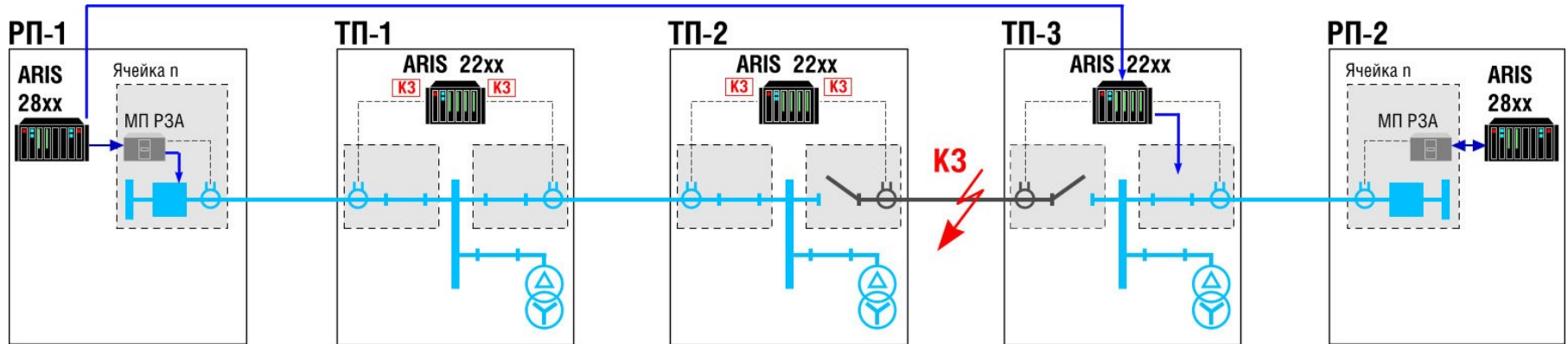


1. После отключения контроллер среднего уровня получает информацию о фиксации КЗ от контроллеров нижнего уровня.
2. Выполняется «запоминание» фиксации КЗ контроллерами нижнего уровня на требуемое время.



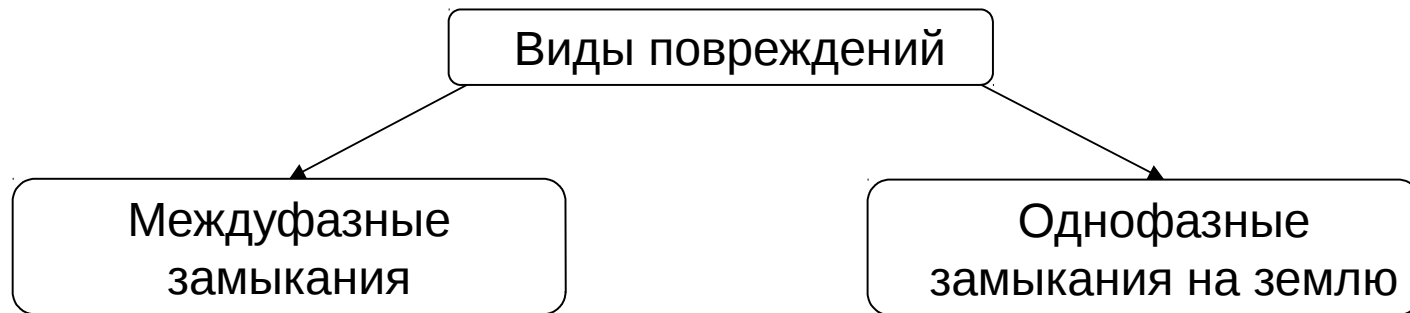
Контроллер среднего уровня:

1. Определяет поврежденный участок.
2. Формирует последовательность команд для отключения поврежденного участка и восстановления питания потребителей.



Контроллер среднего уровня:

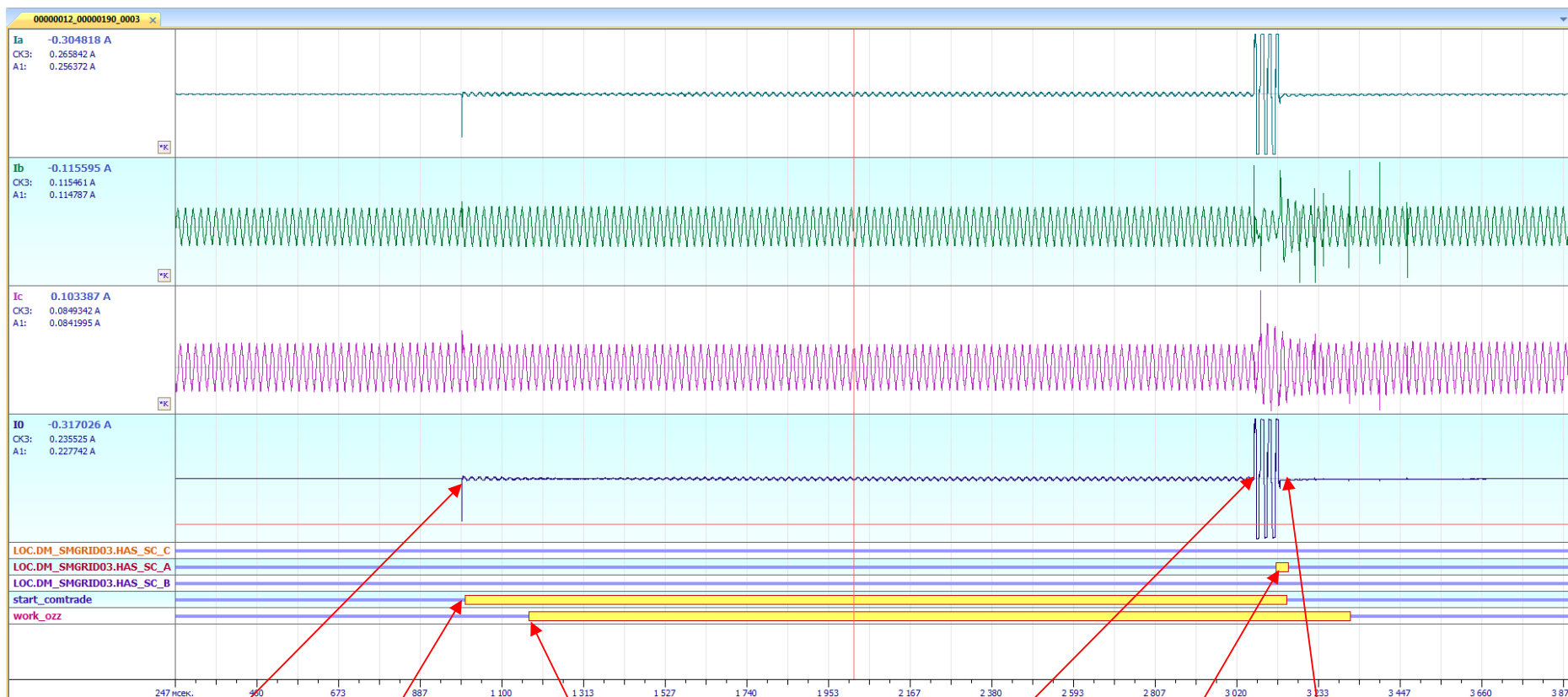
1. Включает выключатель на РП.
2. Включает выключатель потоко раздела для полного восстановления питания потребителей.



- Высокие токи
- Кратковременный режим (от 40 мс)

- Сложность определения (в зависимости от способа заземления нейтрали)
- Длительный режим (до 2 часов)

Результаты натурных испытаний



Момент
замыкания на
землю

Старт записи
осциллограммы

Определение
ОЗЗ

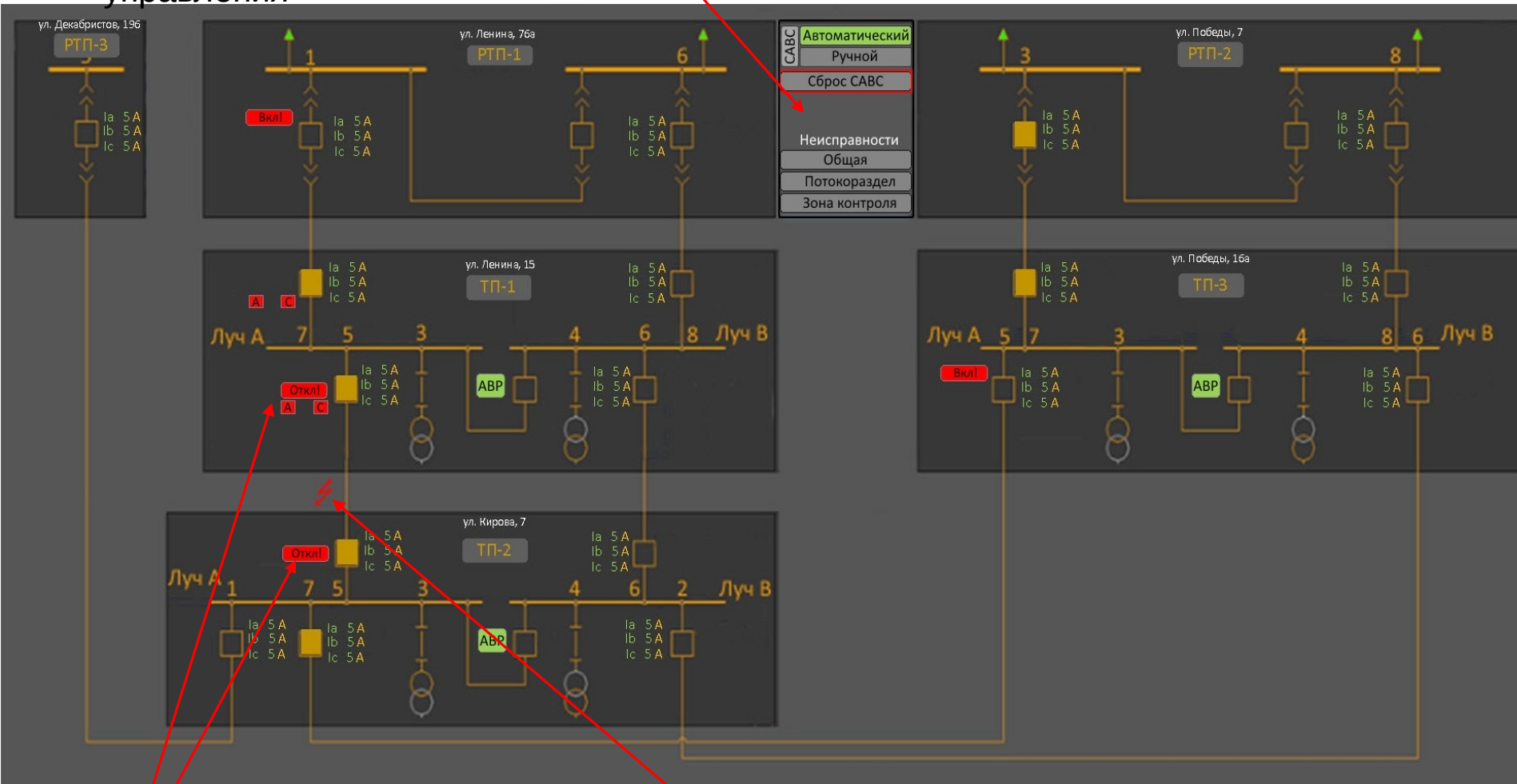
Переход из ОЗЗ в
МФЗ

Фиксация МФЗ

Отключение МФЗ
релейной
защитой

Интерфейс пользователя

Индикация текущего режима работы с возможностью удаленного управления



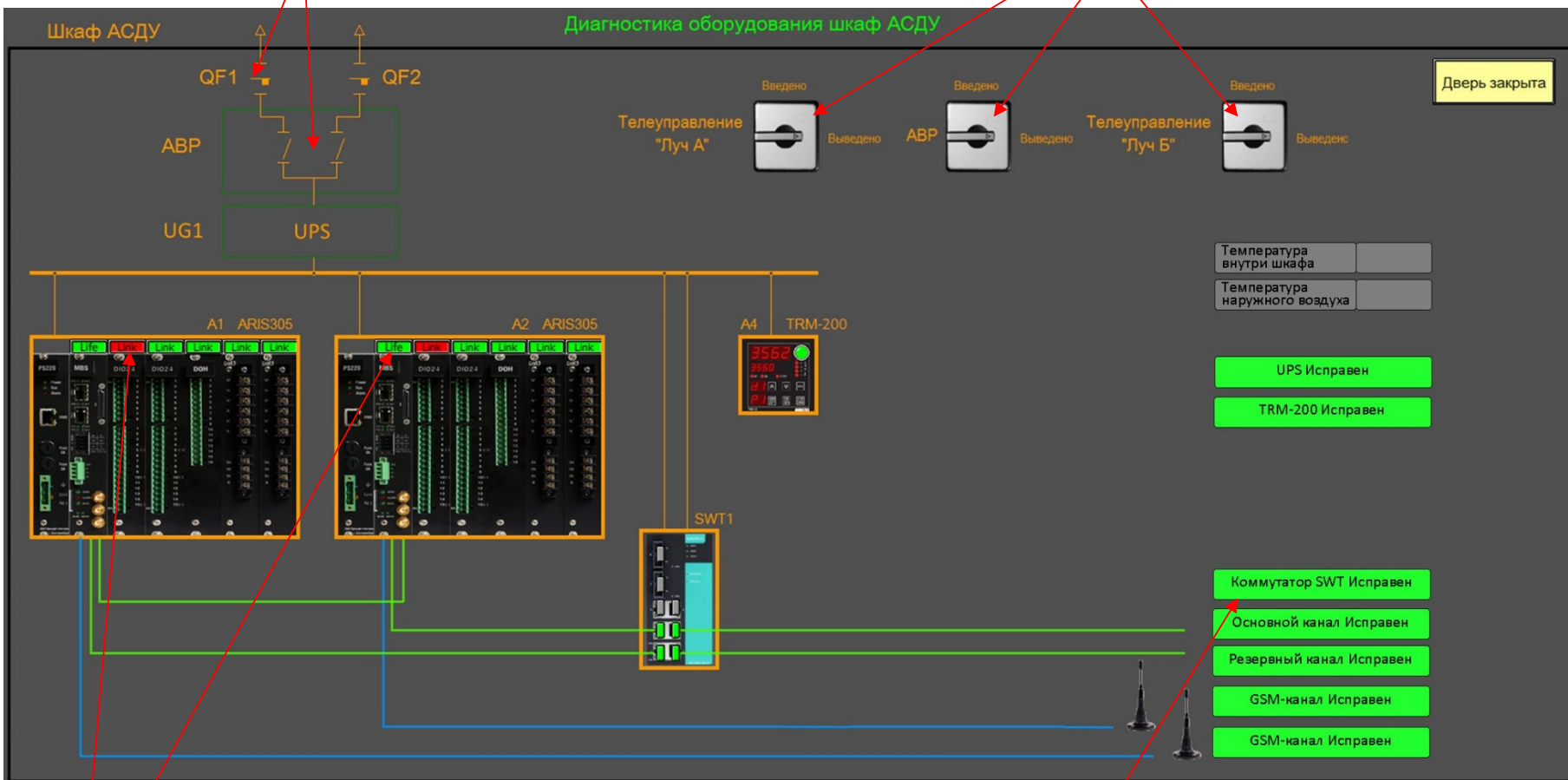
Подсказки оператору о необходимых действиях в ручном режиме

Индикация поврежденного участка

Интерфейс пользователя

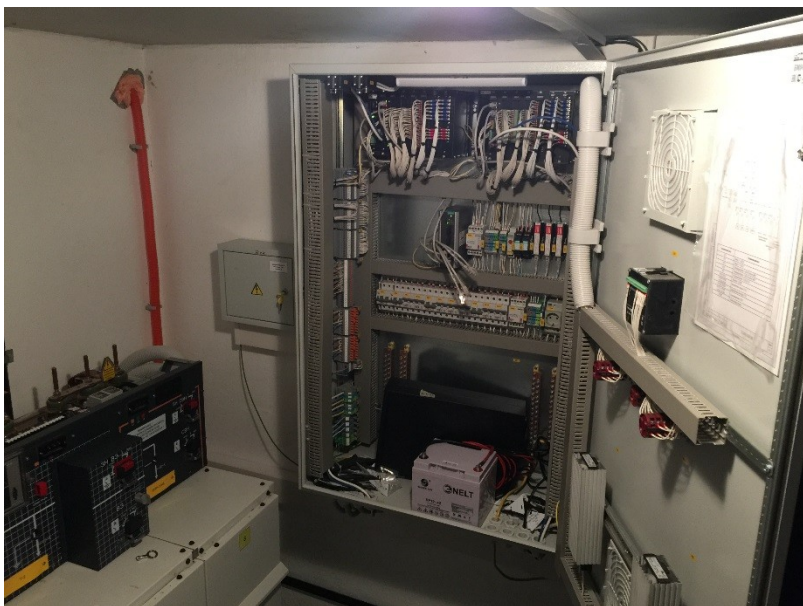
Индикация электропитания
оборудования системы

Индикация положения физических
режимных ключей



Диагностика работы основного
оборудования с контролем каждого
модуля

Диагностические сигналы
вспомогательного оборудования

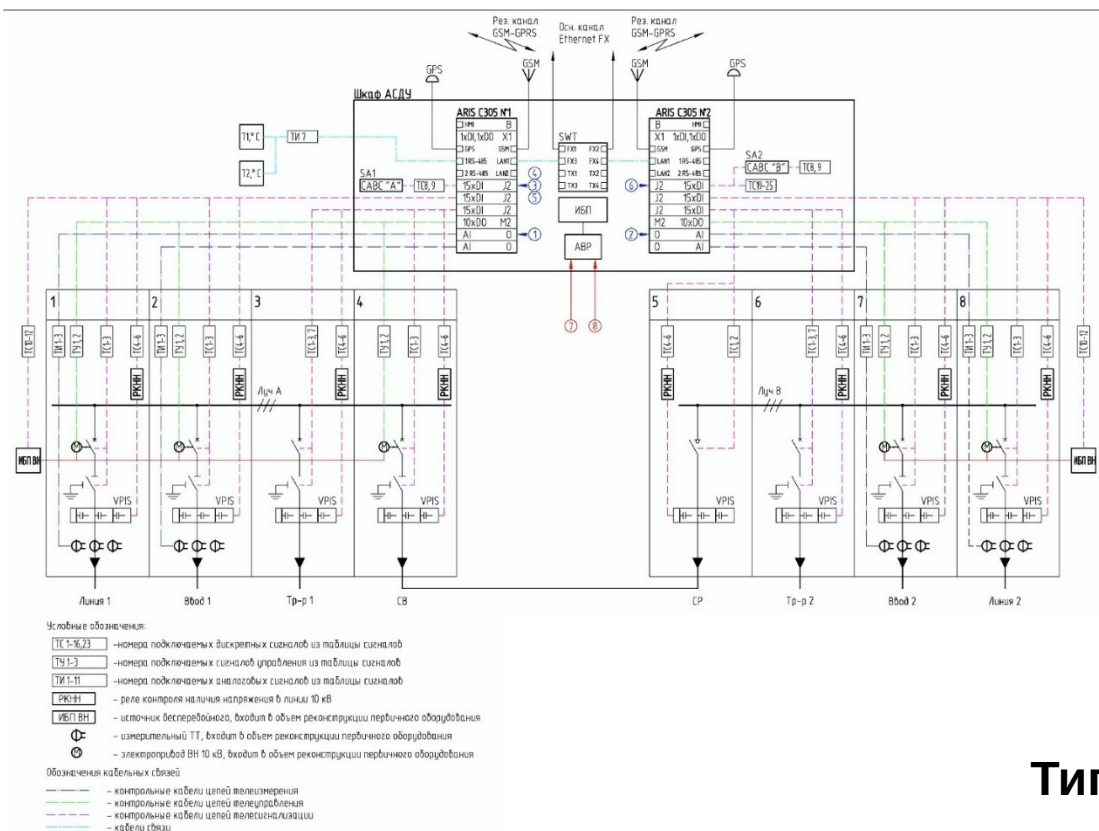


Общее количество установленных контроллеров ARIS C305/304 – 76 шт.

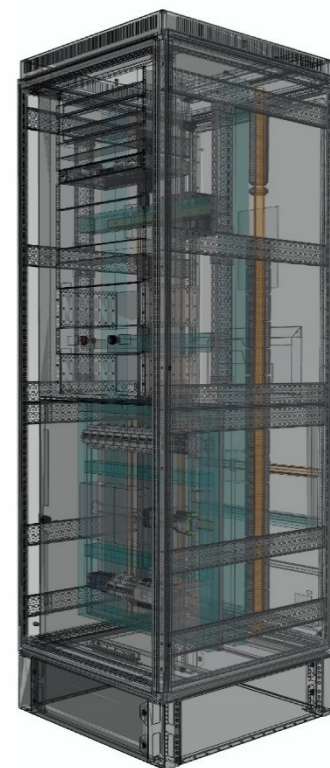
Общее количество установленных контроллеров ARIS MT210 – 6 шт.

Общее количество установленных реле контроля напряжения – 244 шт.

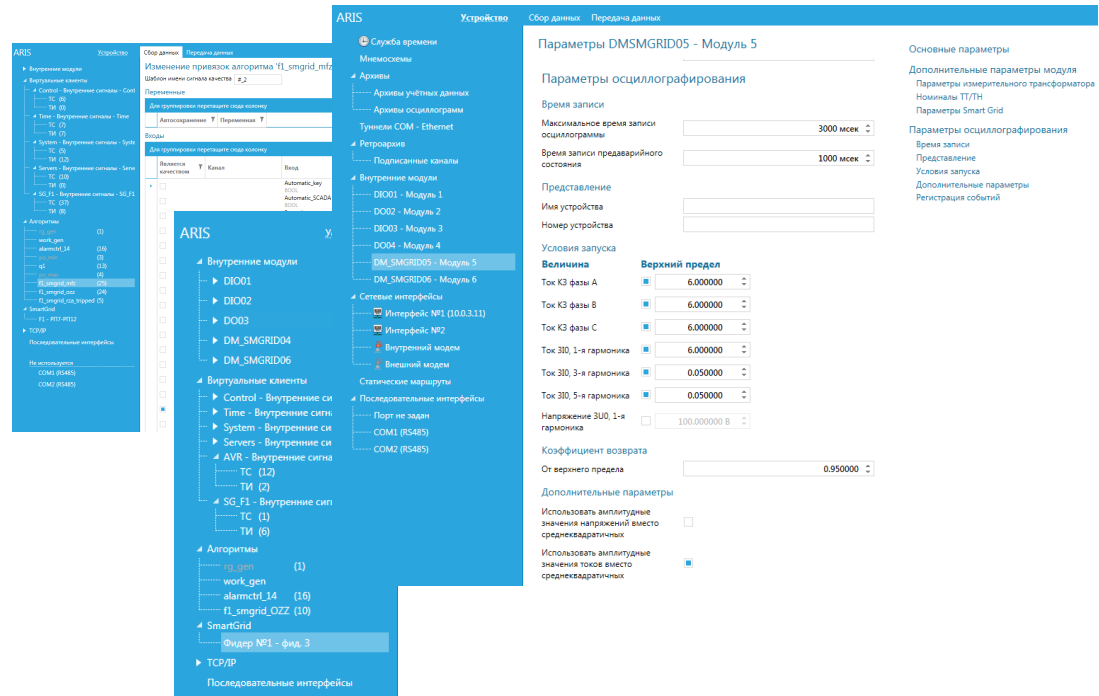
Типовые проектные решения



Типовые
шкафы АСУ



- Большое количество типовых контроллеров С305 и МТ210.
- Географическая распределённость объектов наладки (ТП и РП).

[illegible]

Рабочий проект:

- Рабочая документация
- Задание заводу изготовителю
- Конструкторская документация на шкафы

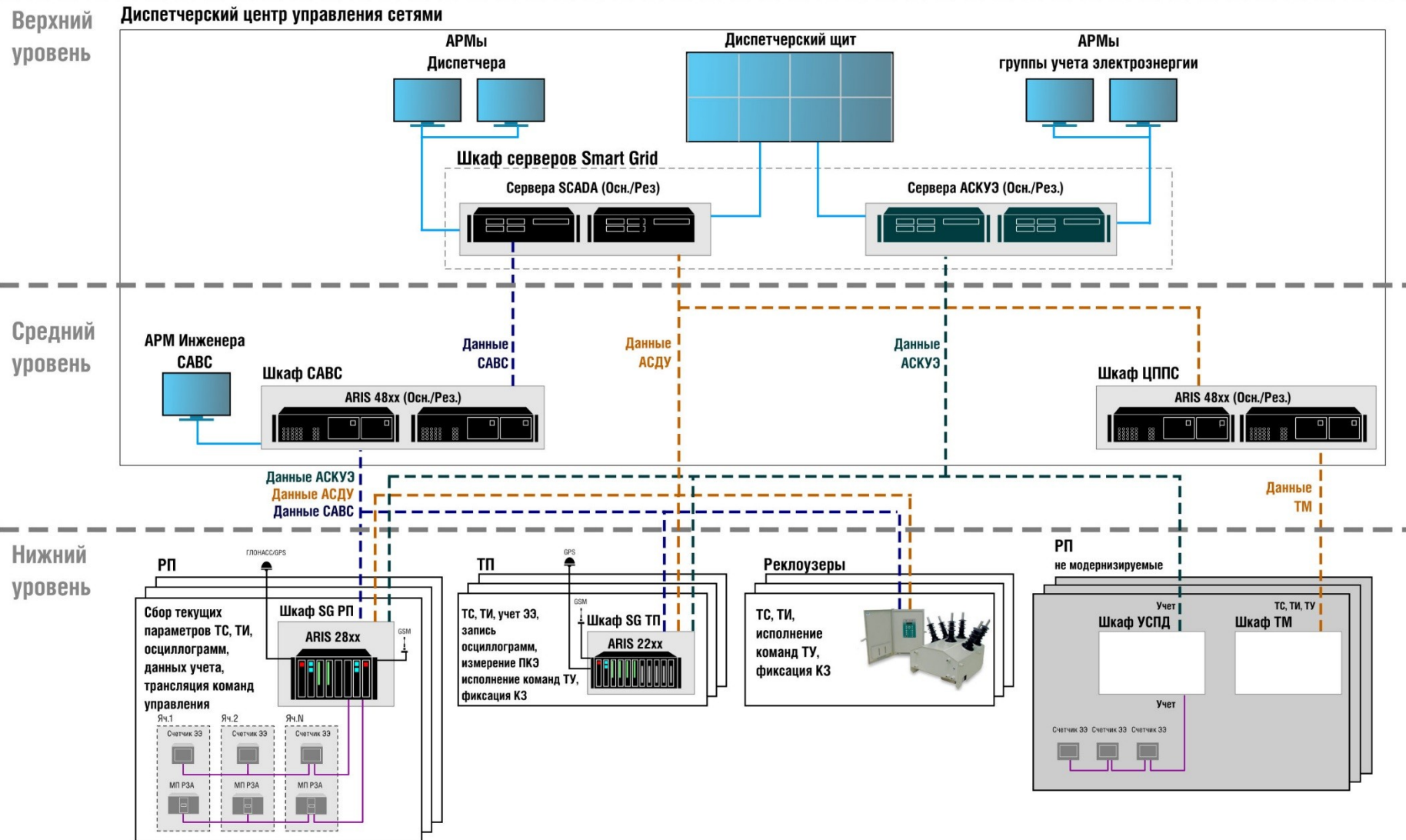
Эксплуатационная документация:

- Руководство по эксплуатации.
- Руководство оператора.
- Инструкция по расчету и выбору уставок.

Конструкторская документация:

- ПМИ систем АСДУ и САВС.
- ПМИ натурных испытаний САВС при МФЗ.
- ПМИ натурных испытаний САВС при ОЗЗ.

ProSoft[®]
SYSTEMS

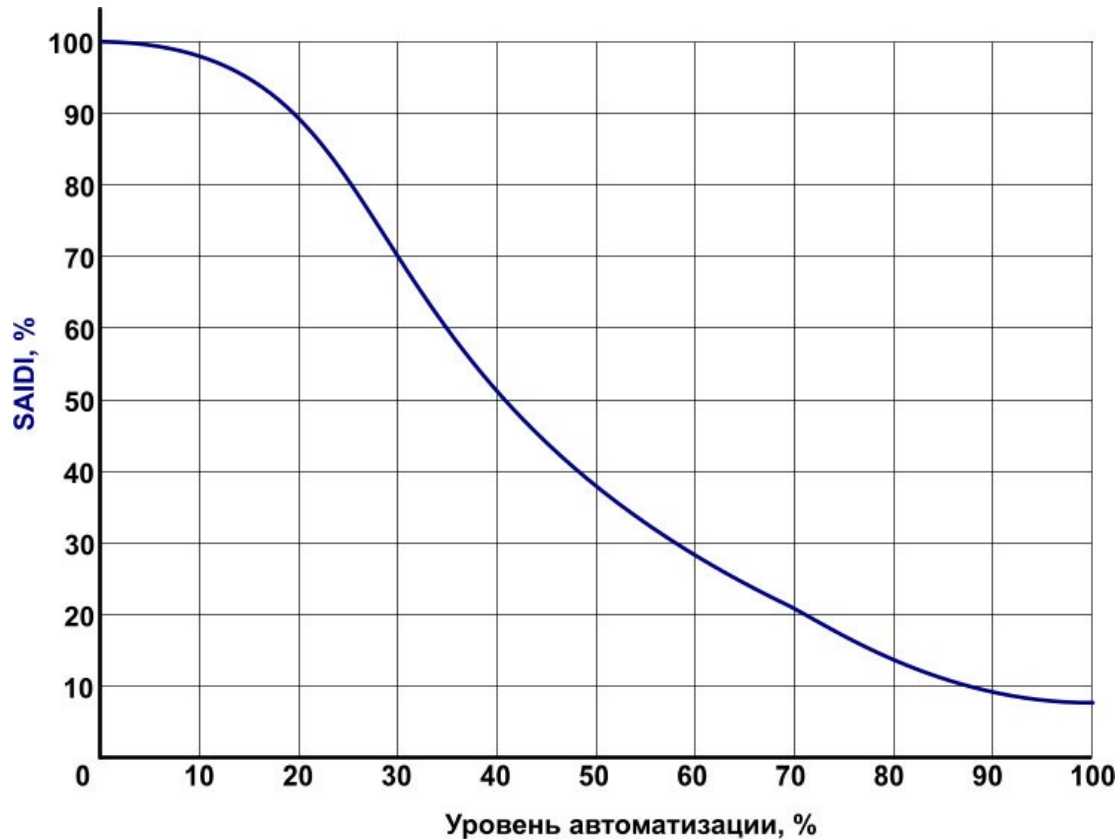


- Smart Grid внедрена в **3-х городах** республики Татарстан:
 - г. Казань РП 10кВ – 1 шт. ТП 10кВ – 10 шт.
 - г. Набережные Челны РП 10 кВ – 2 шт. ТП 10кВ – 9 шт.
 - г. Нижнекамск РП 10 кВ – 2 шт. ТП 10кВ – 9 шт.

Итого комплексно автоматизировано: 5 РП и 28 ТП

- Разработана сопроводительная документация на систему (РЭ, ПМИ)
- Разработаны типовые проекты ТП, РП
- Курс обучения SmartGrid ведется в учебном центре Прософт-Системы
- Проведены автономные и комплексные проверки в соответствии с ПМИ
- Завершается этап опытной эксплуатации

Система работает надежно и эффективно, готова к серийному тиражированию в России и за рубежом



- Снижение SAIDI на 96%
- Обеспечение более 70 тыс. человек сверхнадёжным электроснабжением
- Увеличили уровень наблюдаемости объектов до 99%
- Внедрили систему помощи принятия решений при аварийных ситуациях в сети электроснабжения

Сокращение времени либо исключение перерыва электроснабжения потребителей при применении двух лучевой схемы.



Применение автоматических алгоритмов восстановления сети электроснабжения, реализация алгоритмов АВР, ВНР

Сокращение времени поиска поврежденного элемента



Автоматическое определение поврежденного элемента сети

Сокращение аварийных коммутаций автоматическими выключателями



Исключение включения автоматических выключателей на поврежденный участок

Сокращение случаев развития аварийных ситуаций при однофазных замыканиях на землю



Исключение включения автоматических выключателей на поврежденный участок

Исключение повреждения оборудования и травм при переключениях



Блокировка не корректных команд управления на основании пользовательских алгоритмов



ООО «Прософт-Системы»

Россия, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194 а

Тел.: (343) 376-28-20, (343) 356-51-11

www.prosoftsystems.ru

www.прософт-системы.рф