

ENSTO

Ensto Automation

Средства автоматизации сетей
среднего класса напряжения



Better life.
With electricity.

Компания Энсто
разрабатывает надёжные
и функциональные
электротехнические
решения для построения
интеллектуальных сетей,
зданий и транспорта.
ensto.ru

2019 г.

Содержание

Элегазовый выключатель нагрузки Ensto Auguste.....	4
Бак выключателя	6
Шкаф управления.....	7
Технические характеристики.....	8
Рекомендации по применению	9
Опросный лист	11
Референс-лист	12
Сертификат соответствия.....	13
Чертеж монтажа ЭВН Auguste на промежуточной опоре	14
Спецификация к чертежу монтажа ЭВН Auguste на промежуточной опоре	15
Чертеж монтажа ЭВН Auguste на анкерной опоре	16
Спецификация к чертежу монтажа ЭВН Auguste на анкерной опоре	17
Детектор замыканий ENA для сетей среднего класса напряжения.....	18
Схема подключения детекторов замыканий к нескольким кабельным линиям на ТП.....	19
Монтаж детектора замыканий ENA-U	20
Монтаж детектора замыканий ENA-O на ВЛ-10кВ.....	21
Локализация аварий и восстановление (ЛАиВ).....	22
Описание системы ЛАиВ	22
Структура системы ЛАиВ	23
Пример работы системы ЛАиВ №1.....	24
Пример работы системы ЛАиВ №2.....	25
Пример реализации функционального блока логики ЛАиВ.....	26
Многофункциональные интеллектуальные контроллеры.....	27
Многофункциональные интеллектуальные контроллеры NPT.....	27
Контроллеры NPT RTU и NPT BAY	28
Интеллектуальный контроллер ячейки с функциями РЗА - NPT RPA	29
Системы SCADA	30
SCADA NPT Compact.....	30
SCADA NPT Expert.....	32
SCADA NPT Expert Plus.....	34
Решение для диспетчерских пунктов РЭС.....	36
Мониторинг состояния оборудования на базе контроллеров NPT RTU и SCADA NPT.....	37
Системы мониторинга КРУЭ.....	38
Распределённая логика и автоматизированные бланки переключений.....	39
ЭВН Ensto Auguste Приложение 1	40
ЭВН Ensto Auguste Приложение 2	42

Элегазовый выключатель нагрузки Ensto Auguste



Коммутационное оборудование Auguste – это высоковольтный элегазовый (SF₆) выключатель нагрузки, рассчитанный на номинальные токи величиной до 630 А, разработанный для воздушных линий электропередачи напряжением 6-20кВ.



Элегазовый выключатель нагрузки Ensto Auguste



Выключатель нагрузки Auguste подходит для работы в сетях с любым типом заземления нейтрали.

Оборудование отвечает всем основным эксплуатационным требованиям:

- гарантируется качественное функционирование,
- простота монтажа,
- безопасная эксплуатация,
- автоматизация сети,
- повышение эффективности работы сети за счет локализации повреждений.

Коммутирование аппарата возможно осуществлять как вручную с помощью штанги, так и дистанционно с помощью системы SCADA.

Опции

- Функция обнаружения КЗ и ОЗЗ, адаптированная под разные режимы заземления нейтрали,

- Функция автоматического секционирования в бестоковую паузу, срабатывающая в случае обнаружения тока КЗ,

- Функция дистанционного управления. Передача данных может осуществляться по протоколам МЭК 61850, МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-104, RTU Modbus, HNZ и DNP3.

Стандарты и испытания

Выключатель нагрузки Auguste разработан и производится в соответствии с системой обеспечения качества ISO 9001.

Соответствует как международным стандартам МЭК 62271-103, МЭК 62271-102 и МЭК 62271-200, так и российским ГОСТ 17717-79, ГОСТ 15150-69, ГОСТ 1516.3-96.

Протоколы испытаний предоставляются по запросу.

Перед отправкой с завода по каждому выключателю проводятся следующие мероприятия:

- Проверка на наличие утечки элегаза,
- Испытания электрической прочности изоляции,
- Измерение сопротивления,
- Проверка работы привода,
- Проверка работы микропроцессорных систем.

Преимущества

Возможность размещения трансформатора собственных нужд для питания шкафа управления внутри бака выключателя.

Простота монтажа на любой тип стойки.

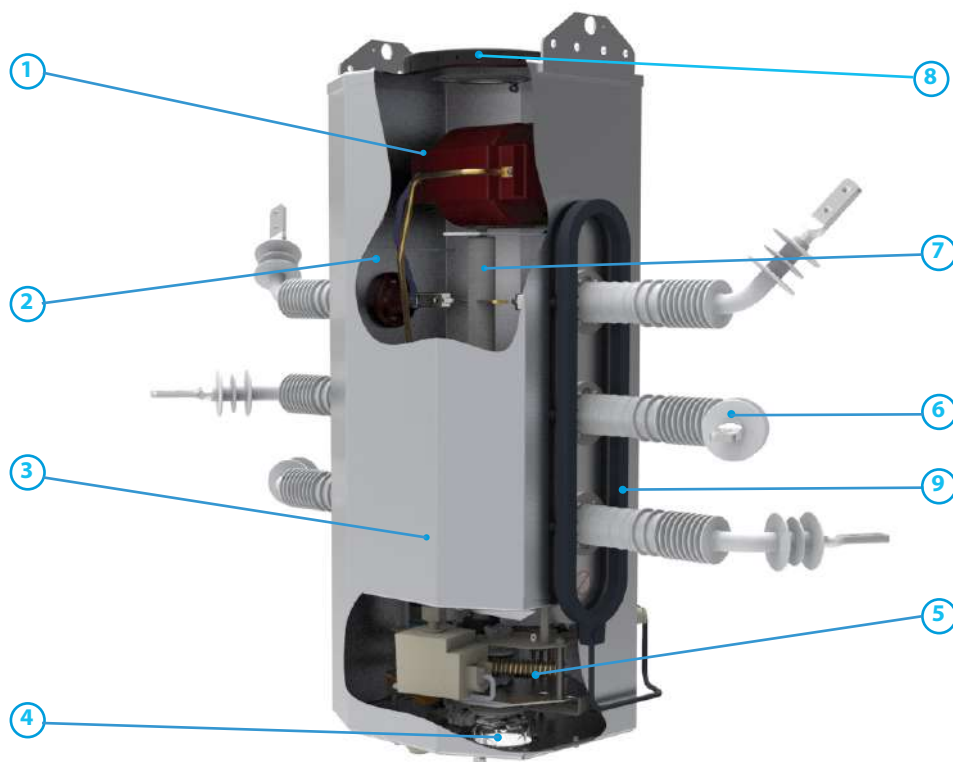
Сокращение затрат на эксплуатацию линии за счёт сокращения времени поиска повреждений.

Сокращение недоотпуска электроэнергии за счёт быстрого секционирования ВЛ 6-20 кВ.

Элегазовый выключатель нагрузки

Ensto Auguste

Бак выключателя



Бак выключателя

- 1 – ТСН
- 2 – Изолирующая среда - элегаз
- 3 – Корпус из нержавеющей стали
- 4 – Смотровое окно контроля положения силовых контактов
- 5 – Электропривод
- 6 – Высоковольтные вводы
- 7 – Вал с силовыми контактами
- 8 – Предохранительный клапан сброса избыточного давления
- 9 – Датчик тока

Встроенный трансформатор собственных нужд

Встроенным трансформатором напряжения опционально комплектуется версия выключателя, оснащенная шкафом управления.

Трансформатор напряжения предназначен для питания шкафа управления и двигателя электропривода.

Изолирующая среда – элегаз

Силовые контакты находятся в среде элегаза. Абсолютное давление элегаза в баке составляет 1,5 атм.

Дозаправка элегазом не требуется в течение всего срока эксплуатации.

Ручной привод

Рычаг управления устанавливается на опоре. Вал привода имеет телескопическую конструкцию, которая позволяет устанавливать рычаг на высоту, удобную для проведения операций включения/отключения.

Данный механизм имеет три положения:

- разомкнутое,
- замкнутое,
- режим электрического управления.

В разомкнутом и замкнутом положении дистанционное управление выключателем отключено. Переключение осуществляется поворотом рукоятки в горизонтальной плоскости с приложением силы не менее 20 деканьютонов (200 Н).

Механизм управления

Механизм ручного управления приводится в действие оператором с помощью рычага ручного привода. Электромеханическая система управления приводится в действие от шкафа управления.

Система механического привода включает в себя спиральную пружину, энергия сжатого состояния которой используется для переключения положения выключателя. Система электропривода взводит пружину непосредственно перед операцией включения/отключения.

Гарантированный ресурс механического

привода выключателя составляет 5000 циклов включения/отключения.

Различные типы вводов

Существует две модификации выключателя с различными типами вводов:

- с воздушными вводами,
- с кабельными вводами («бушингами» по EN 50181).

Предохранительный клапан

В случае возникновения внештатной ситуации, связанной с процессом горения электрической дуги, излишнее давление элегаза будет устранено при помощи предохранительного клапана, что защищает эксплуатирующий персонал от поражения.

Элегазовый выключатель нагрузки

Ensto Auguste

Шкаф управления



Шкаф управления

- 1 – Источник питания
- 2 – Контроллер с панелью управления
- 3 – Нагревательный элемент

Панель управления



Контроллер с панелью управления

Модуль обеспечивает следующие основные функции:

- интерфейс пользователя,
- определение протекания тока КЗ и ОЗЗ,
- автоматическое секционирование в бестоковую паузу,
- дистанционное управление через систему SCADA,
- передачу данных в систему SCADA,
- внутренний журнал событий.

Источник питания

Модуль источника питания содержит следующие субблоки:

- Низковольтный трансформатор напряжения,
- 12В зарядное устройство аккумуляторной батареи,
- Аккумуляторная батарея обеспечивает бесперебойную работу шкафа управления в течение 24 ч при нормальных условиях,
- Для обеспечения работы в холодное время шкаф управления снабжен системой обогрева.

Подключение к SCADA

Шкаф управления позволяет подключать выключатель Auguste к системе SCADA.

Поддерживаются следующие протоколы связи:

- МЭК 61850,
- МЭК 60870-5-101, -104,
- RTU Modbus,
- TCP Modbus,
- HNZ,
- DNP3.

Другие протоколы могут быть предоставлены по запросу.

В SCADA передаются следующие основные сигналы:

- состояние контактов,
- наличие напряжения питания шкафа управления,
- режим работы (дистанционное/местное управление),
- сведение об ошибках в работе шкафа управления,
- низкое давление элегаза,
- значение фазного тока,
- значение напряжения на вторичной обмотке встроенного трансформатора собственных нужд,
- положение двери шкафа управления.

Индикация токов КЗ и ОЗЗ

Детектор тока КЗ предназначен для обнаружения межфазных КЗ и однофазных замыканий на землю в трехфазных сетях среднего напряжения с заземленной или изолированной нейтралью.

При обнаружении учитываемого* КЗ или замыкания на землю, оно индицируется:

- включением светового индикатора на лицевой панели блока;
- включением внешнего светового индикатора, установленного на опоре,
- передачей сигнала в систему SCADA.

Диапазон установок:

ПАРАМЕТР	ДИАПАЗОН ШАГ ЗНАЧЕНИЙ	
Пороговое значение тока межфазного КЗ, А	60-615	5
Пороговое значение тока однофазного замыкания на землю, А	4-40 1-40*	1

* по запросу

Элегазовый выключатель нагрузки

Ensto Auguste

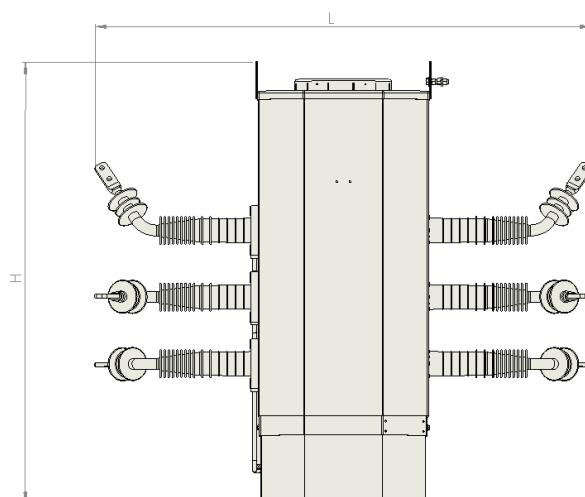
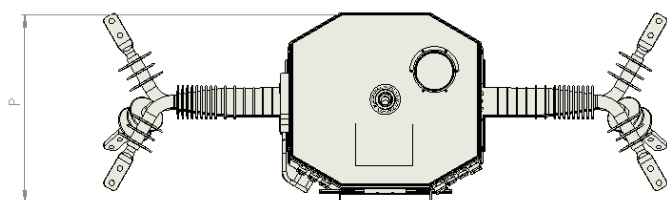
Технические характеристики

ПАРАМЕТР	ЕД. ИЗМЕР.	ВЕЛИЧИНА
Номинальное напряжение (U_n)	кВ	6-20
Номинальный ток (I_n)	А	400-630
Частота (f)	Гц	50-60
Номинальный ток отключения	А	400-630
Испытательное напряжение стандартного грозового импульса (1.2/50 μ s) - Для внешней изоляции	кВ кВ	125 145
Испытательное переменное напряжение 50 Гц 1 мин - Для внешней изоляции	кВ кВ	50 60
Номинальное начальное значение периодической составляющей сквозного тока короткого замыкания - в течение 3 сек - в течение 1 сек	кА кА	12,5 20
Номинальный ток включения на КЗ (неболее 5 раз) Коммутационная износостойкость	кА Класс	31,5 Е3 300 циклов В/О
Механическая износостойкость	Класс	М2 5000 циклов В/О
Класс защиты - Бака выключателя - Механизма привода - Шкафа управления	IP	IP 68 IP 65 IP 55
Диапазон рабочих температур	°C	-50 ... +60
Допустимая толщина стенки гололеда	мм	20 *
Допустимая влажность воздуха	% при °C	95 % при 40 °C

Габариты и масса

ПАРАМЕТР	Н (ММ)	L (ММ)	P (ММ)	ВЕС (КГ)
Выключатель нагрузки без трансформатора напряжения	1150	1490	511	105
Выключатель нагрузки со встроенным трансформатором напряжения	1150	1490	511	140
Шкаф управления	640 (**)	330	370	15
Механизм и вал ручного привода				13

(**): также доступен в увеличенной версии
(*): ограничение для ручного привода



Элегазовый выключатель нагрузки Ensto Auguste

Рекомендации по применению

Общие рекомендации

Применение выключателей нагрузки Ensto Auguste позволяет уменьшить недоотпуск электроэнергии, а также снизить эксплуатационные затраты, путём сокращения времени поиска и локализации повреждений. Рекомендуется применять выключатели нагрузки для деления протяжённых линий электропередачи, на разветвлённых отпайках и линиях, расположенных в труднодоступной местности. ЭВН Auguste поставляется в комплекте со шкафом управления, а так же оснащен встроенными фазными датчиками тока и датчиком тока нулевой последовательности, что позволяет определять токи КЗ и ОЗЗ, а также передавать данные об аварии в диспетчерский пункт. Для визуальной индикации повреждений аппарат комплектуется индикатором короткого замыкания, что облегчает работу ОВБ в случае разрыва связи с диспетчерским пунктом.

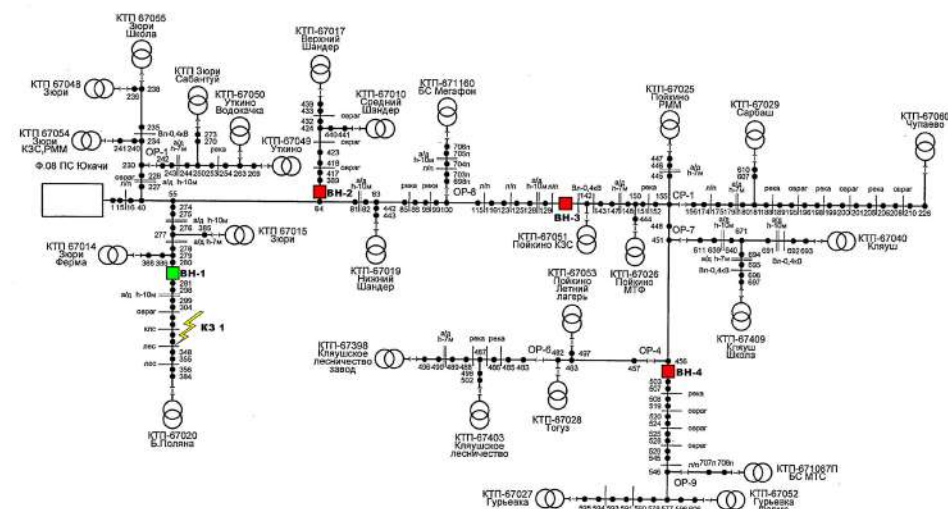
Учитывая, что выключатели нагрузки не предназначены для коммутации токов короткого замыкания, то наиболее рациональными являются два пути использования Auguste: в режиме автоматического и/или ручного управления SCADA-системой, и второй - в режиме автоматического секционирования в бестоковую паузу в линиях оснащенных выключателем с функцией АПВ или реклоузером.

Функция автоматического секционирования в бестоковую паузу

Независимо от подключения к SCADA-системе, на выключателях нагрузки Auguste может быть реализована функция автоматического секционирования в бестоковую паузу. Также возможно комбинирование её с управлением через SCADA. Отключение и включение функции может быть произведено удалённо при условии наличия интернет-соединения со шкафом управления.

В ходе автоматического процесса осуществляется анализ и сохранение в памяти количества КЗ, определенных датчиками тока. При достижении установленного числа КЗ происходит выполнение автоматического размыкания контактов выключателя в момент отсутствия напряжения между циклами АПВ или после неудачного АПВ. В случае успешного АПВ цикл автосекционирования сбрасывается по таймеру. Отключение можно запрограммировать после числа замыканий от 1 до 5.

Алгоритм работы выключателя нагрузки при установке на отпайке



В случае, когда ЭВН Auguste применяется на ВЛ 6-20 кВ, оборудованной головным выключателем с функцией АПВ, при возникновении устойчивого короткого замыкания система работает следующим образом:

1. Ток КЗ детектируется ВН-1 и тем самым запускается алгоритм автосекционирования. КЗ фиксируется в памяти устройства [1]. При этом отключается головной выключатель.
2. Проходит неудачное АПВ, что приводит к повторному протеканию тока КЗ через ВН-1, что также заносится в память [2]
3. Фидер обесточен. Через заданный промежуток времени (1-5 сек) происходит автоматическое отключение ВН-1.
4. Сигналы о положении контактов и срабатывании защиты передаются в SCADA систему.

После успешного отключения ЭВН Auguste, диспетчер, анализируя данные с устройств может сразу же вводить фидер в работу, а на отделенный при помощи ЭВН Auguste участок направлять ремонтную бригаду.

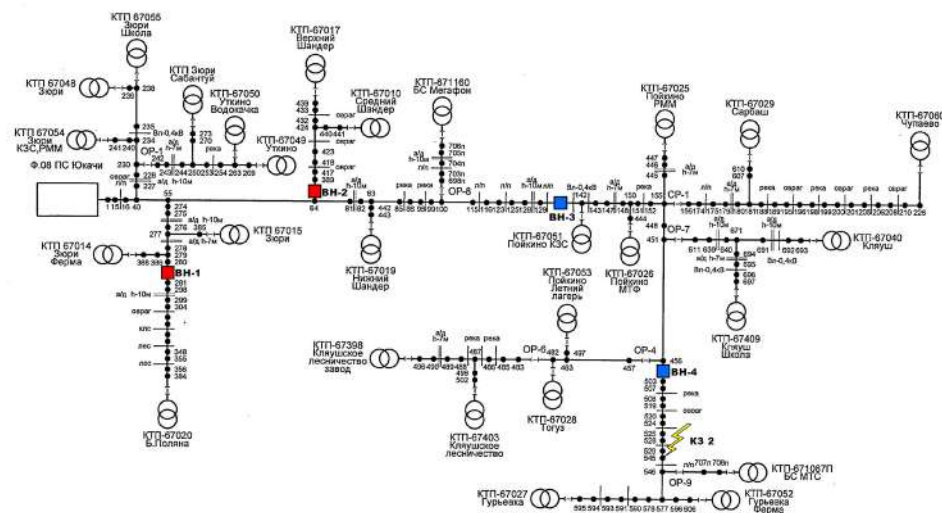
Для исключения необходимости действий со стороны диспетчера, возможно ввести двукратное АПВ, в таком случае питание основной линии будет восстановлено без участия со стороны диспетчера.

Элегазовый выключатель нагрузки Ensto Auguste

Рекомендации по применению



Алгоритм работы автоматического секционирования при помощи SCADA-системы



Благодаря поддержке всех современных протоколов передачи данных выключатели нагрузки Auguste могут быть включены в любую систему диспетчерского управления (SCADA). При этом появляется возможность создавать алгоритмы секционирования последовательно установленных выключателей нагрузки.

На приведённой схеме ВН-1,4,2 секционируются автоматически в бестоковую паузу, а ВН-3 управляется SCADA системой. При протекании тока КЗ через ВН-3 после неудачного АПВ SCADA анализирует полученные данные о КЗ со всех ВН и на основании схемы осуществляет логический выбор следующих действий:

В случае, если КЗ зафиксировано только ВН-3, то после циклов АПВ на него подаётся сигнал на отключение.

В противном случае, если о КЗ сигнализируют ВН-3 и ВН-4, то производить никаких действий не требуется, а ВН-4 отключится автоматически, как было описано ранее.

Такое решение позволяет применять несколько последовательно установленных выключателей нагрузки на ВЛ 6-20 кВ при этом не увеличивая число АПВ для обеспечения селективности автосекционирования.

Элегазовый выключатель нагрузки

Ensto Auguste

Опросный лист

1. КОНТАКТЫ

Дата: _____;

ФИО, компания, город: _____

E-mail: _____; Тел.: _____

2. СЕТЬ

2.1 Номинальное напряжение:

- ☐ 6 кВ
- ☐ 10 кВ
- ☐ 20 кВ

2.2 Тип заземления нейтрали:

- ☐ заземлённая нейтраль
- ☐ изолированная нейтраль

3. ЭВН И ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ

3.1 Наличие шкафа управления:

- ☐ да (шкаф управления + ручной привод)
- ☐ нет (только ручной привод)

3.2 Определение повреждений и измерения (выберите все необходимые):

- ☐ определение МФЗ и ОЗЗ
- ☐ наружный световой индикатор МФЗ и ОЗЗ (устанавливается на верх опоры)
- ☐ функция автоматического секционирования в бестоковую паузу

3.3 Протокол передачи данных:

- ☐ МЭК 61850
- ☐ МЭК 60870-5-101
- ☐ МЭК 60870-5-104
- ☐ DNP3
- ☐ Modbus RTU
- ☐ Modbus TCP
- ☐ HNЗ
- ☐ Модуль дискретных вводов/выводов

4. ПОСТАВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ ПРОИЗВОДСТВА ФИРМЫ «ЭНСТО»

4.1 Требуется линейно-цепная арматура для промежуточной опоры

- ☐ да
- ☐ нет

4.2 Требуется линейно-цепная арматура для анкерной опоры

- ☐ да
- ☐ нет

4.3 Требуется разъединитель SZ24

- ☐ да
- ☐ нет

5. КОЛИЧЕСТВО ЕДИНИЦ ОБОРУДОВАНИЯ _____

Элегазовый выключатель нагрузки Ensto Auguste

Референс-лист

ФИЛИАЛ ПАО «МРСК СЕВЕРО-ЗАПАДА» «КАРЕЛЭНЕРГО».

2013 год. Установка выключателя нагрузки вблизи посёлка Вешкелица для проведения ОПЭ.



ОАО «Сетевая компания» (Республика Татарстан)

С 2014 года в филиалах ОАО «Сетевая Компания» было установлено более 400 элегазовых выключателей нагрузки.





СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС FR.MG11.H00806

Срок действия с 15.01.2018 по 14.01.2021

№ 0212318

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег. № RA.RU.11MG11. ООО «Идеал Тест». Юридический адрес: 127238, город Москва, Локомотивный проезд, дом № 21, корпус 5, помещение I, комната 32. Телефон: +7(499) 755-53-41

ПРОДУКЦИЯ Выключатели силовые: элегазовый выключатель нагрузки 6-20кВ
марки AUGUSTE серии NXS53xxxx
марки Ergoswitch серии NXC72xxxx..
Серийный выпуск.

код ОК

27.12.10.110

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ Р 52565-2006 (Пп. 6.12.1.2, 6.12.1.11, 6.12.2.3, 6.12.4, 6.12.5.2, 6.12.6.3, 6.12.6.4, 6.12.6.5, 6.12.6.6, разд. 7); ГОСТ 1516.3-96 (П. 4.14); ГОСТ 2585-81 (Пп. 2.10, 2.16, разд. 4); ГОСТ 17717-79 (Пп. 3.9.9, 3.9.12, разд. 5); ГОСТ 18397-86 (П. 3.8, разд. 4)

код ТН ВЭД

8535 30 100 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ "Ensto Novexia SAS", Адрес: Франция, 33, avenue General Leclerc 65203 Bagneres-de-Bigorre.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Общество с ограниченной ответственностью "Энсто Рус" (ООО "Энсто Рус"), Адрес: 105062, Российская Федерация, город Москва, Подсосенский переулок, дом 20, строение 1, телефон: +74952585270, факс: +74952585269, почта: ensto.russia@ensto.com, ОГРН: 1067746653006.

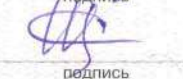
НА ОСНОВАНИИ Заводские испытания № B25-15-AI-02v3 от 05.03.2015 г. Сертификат соответствия системы менеджмента качества изготовителя требованиям ISO 9001-2008, регистрационный № 1994/3004.11 от 2016-02-15 до 2018-09-14, выданного AFNOR Certification. Декларация о соответствии РОСС FR.MG11.D08885, от 12.01.2018 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Схема сертификации: 2.



Руководитель органа

Эксперт


подпись

подпись

А.А. Черепанова

инициалы, фамилия

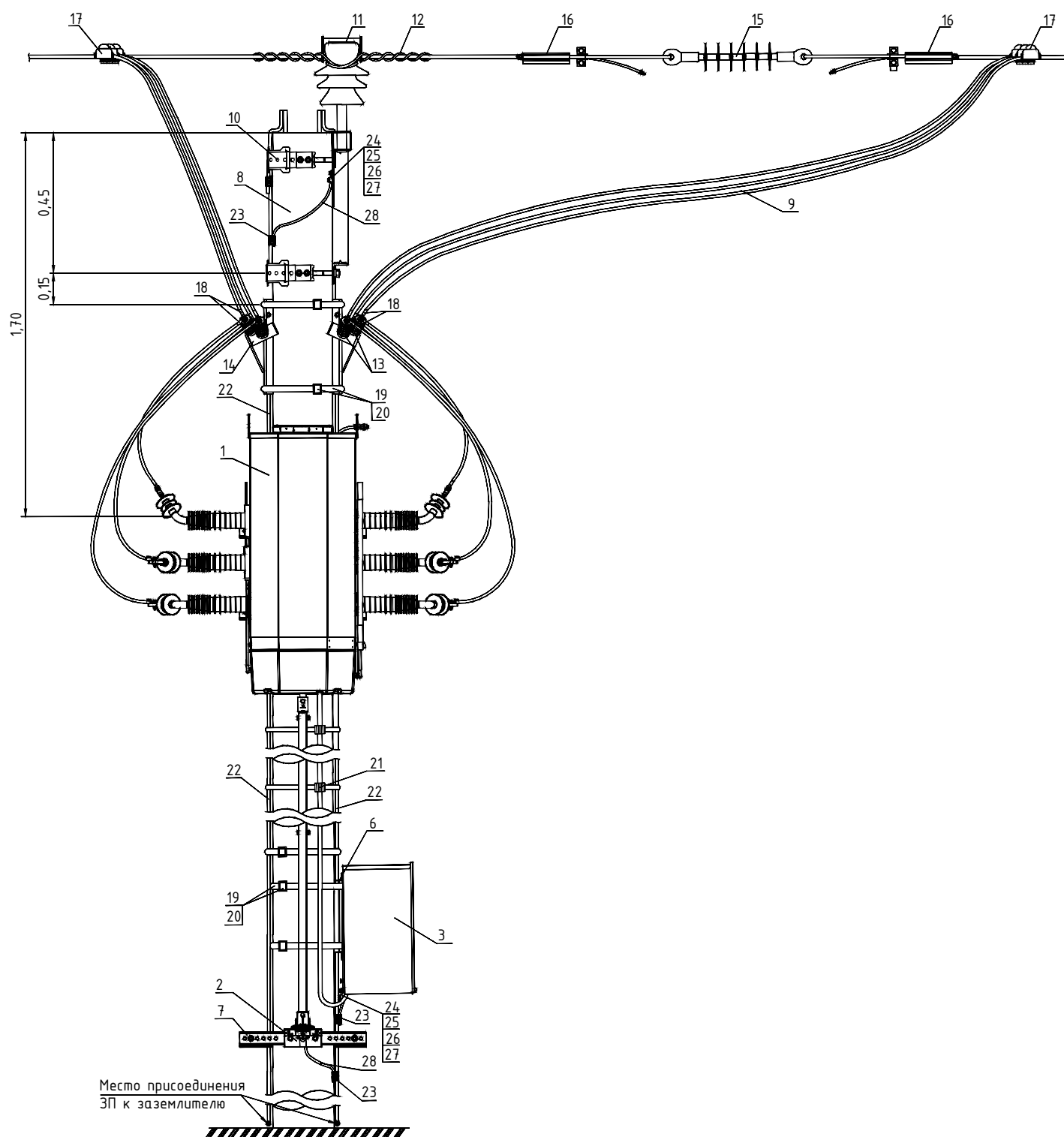
К.Н. Щетинин

инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

Элегазовый выключатель нагрузки Ensto Auguste

Чертеж монтажа ЭВН Auguste на промежуточной опоре



Элегазовый выключатель нагрузки Ensto Auguste

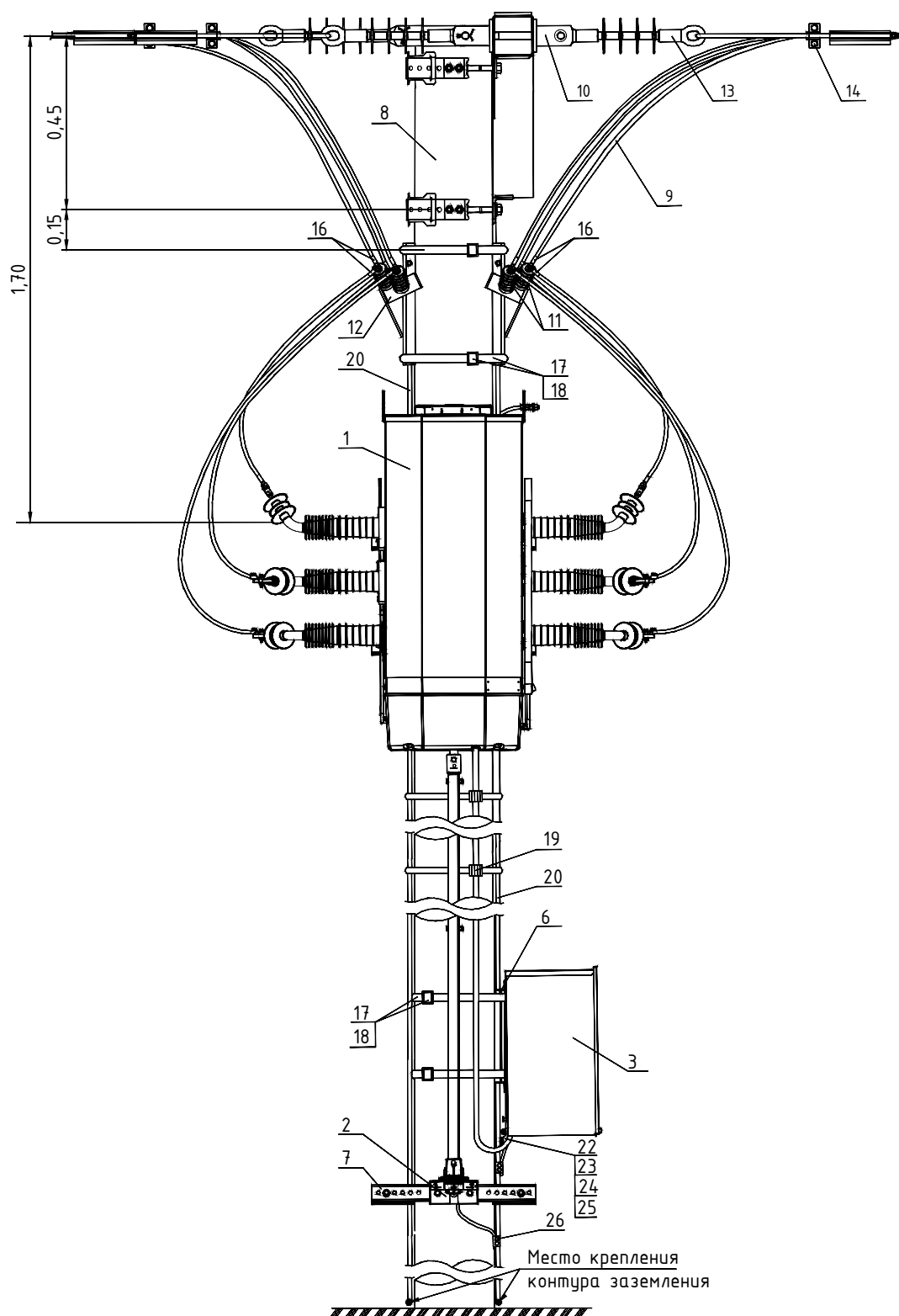
Спецификация к чертежу монтажа ЭВН Auguste на промежуточной опоре

Основной комплект оборудования				
1	Бак элегазового выключателя нагрузки с ручным приводом	NXS530000	компл.	1
2	Ручной привод		компл.	1
3	Шкаф управления		шт.	1
4	Оборудование связи		компл.	1
5	Комплект крепления бака элегазового выключателя нагрузки *		компл.	1
6	Кронштейн для крепления ШУ *		шт.	1
7	Комплект крепления ручного привода *		компл.	1
Дополнительное оборудование и материалы				
8	Стойка	CB110-5	шт.	1
9	СИП-3 (Сечение не ниже сечения магистрального провода)	СИП-3	м	25
10	Траверса	SH151.1R	шт.	1
11	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3
12	Спиральная вязка	CO35 для 35-50 мм² CO70 для 70-95 мм² CO120 для 120-150 мм²	шт.	6
13	Ограничитель перенапряжений	HE-S15SGA для 10 кВ HE-S09SGA для 6 кВ	шт.	6
14	Кронштейн для крепления ОПН	SH701	шт.	2
15	Изолятор натяжной 10 кВ	SDI90.150R	шт.	3
16	Зажим натяжной	SO255 для 35-70 мм² (СИП-3) SO256 для 95-150 мм² (СИП-3) SO85 для 25-150 мм² (AC)	шт.	6
17	Герметичный ответвительный зажим	SLW26 или SLW25.22 (СИП-3) SLW34 или SEW20 + SP16 (AC)	шт.	6
18	Кабельный наконечник	LUG50-95/14LVTIN для 50-95мм² LUG95-185/14LVTIN для 95-185 мм²	шт.	18
19	Бандажная лента	COT37	м	10
20	Скрепа	COT36	шт.	7
21	Дистанционный фиксатор для крепления проводников к опоре	SO79.1	шт.	3
Заземление				
22	Проводник заземления	ГОСТ2590-71 B10	м	15
23	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	9
24	Кабельный наконечник	LUG50-95/10LVTIN	шт.	5
25	Болт	ГОСТ 7798-70 M10	шт.	5
26	Шайба Двн.рез=10,5мм	ГОСТ 18123-82	шт.	10
27	Гайка	ГОСТ 5915-70 M10	шт.	5
28	Трос оцинкованный, L=1 м D=10 мм		шт.	5

*Комплекты крепления бака ЭВН, шкафа управления и ручного привода являются универсальными и подходят для любых типов опор

Элегазовый выключатель нагрузки Ensto Auguste

Чертеж монтажа ЭВН Auguste на анкерной опоре



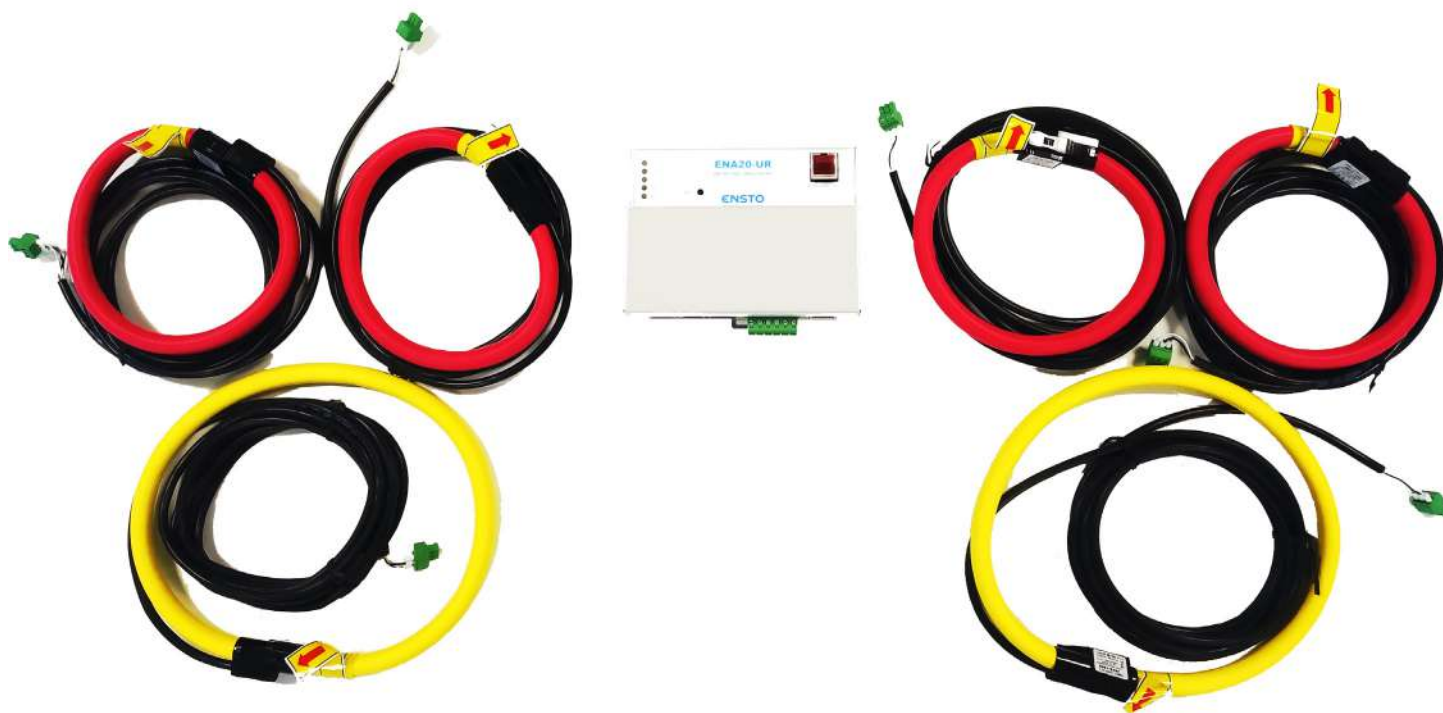
Элегазовый выключатель нагрузки Ensto Auguste

Спецификация к чертежу монтажа ЭВН Auguste на анкерной опоре

Основной комплект оборудования				
1	Бак элегазового выключателя нагрузки с ручным приводом	NXS530000	компл.	1
2	Ручной привод		компл.	1
3	Шкаф управления		шт.	1
4	Оборудование связи		компл.	1
5	Комплект крепления бака элегазового выключателя нагрузки *		компл.	1
6	Кронштейн для крепления ШУ *		шт.	1
7	Комплект крепления ручного привода *		компл.	1
Дополнительное оборудование и материалы				
8	Стойка	CB110-5	шт.	1
9	СИП-3 (Сечение не ниже сечения магистрального провода)	СИП-3	м	25
10	Траверса	SH188.1R	шт.	1
11	Ограничитель перенапряжений	HE-S15SGA для 10 кВ HE-S09SGA для 6 кВ	шт.	6
12	Кронштейн для крепления ОПН	SH701	шт.	2
13	Изолятор натяжной 10 кВ	SDI90.150R	шт.	6
14	Зажим натяжной	SO255 для 35-70 мм ² (СИП-3) SO256 для 95-150 мм ² (СИП-3) SO85 для 25-150 мм ² (AC)	шт.	6
15	Герметичный ответвительный зажим	SLW26 или SLW25.22 (СИП-3) SLW34 или SEW20 + SP16 (AC)	шт.	6
16	Кабельный наконечник	LUG50-95/14LVTIN для 50-95мм ² LUG95-185/14LVTIN для 95-185 мм ²	шт.	18
17	Бандажная лента	COT37	м	10
18	Скоба	COT36	шт.	7
19	Дистанционный фиксатор для крепления проводников к опоре	SO79.1	шт.	3
Заземление				
20	Проводник заземления	ГОСТ2590-71 В10	м	15
21	Трос оцинкованный, L=1 м D=10 мм		шт.	5
22	Кабельный наконечник	LUG50-95/10LVTIN	шт.	5
23	Гайка	ГОСТ 5915-70 М10	шт.	5
24	Шайба Двн.рез=10,5мм	ГОСТ 18123-82	шт.	10
25	Болт	ГОСТ 7798-70 М10	шт.	5
26	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	9

*Комплекты крепления бака ЭВН, шкафа управления и ручного привода являются универсальными и подходят для любых типов опор

Детектор замыканий ENA для сетей среднего класса напряжения



Детектор замыканий ENA предназначен для мониторинга кабельных и воздушных линий электропередачи среднего класса напряжения, выявления замыканий различного характера, осциллографирования и передачи данных в SCADA.

Совместим со всеми типами заземления нейтрали:

- изолированная нейтраль
- компенсированная нейтраль
- заземлённая нейтраль через резистор
- измерение 6-ти токов (до 2 750 А)
- измерение углов токов между фазами
- дискретизация измерений 25,6 кГц
- связь по протоколу МЭК 60870-5-104, МЭК 61850, Modbus и др.
- напряжение питания DC 9 - 36 В

Детектирование:

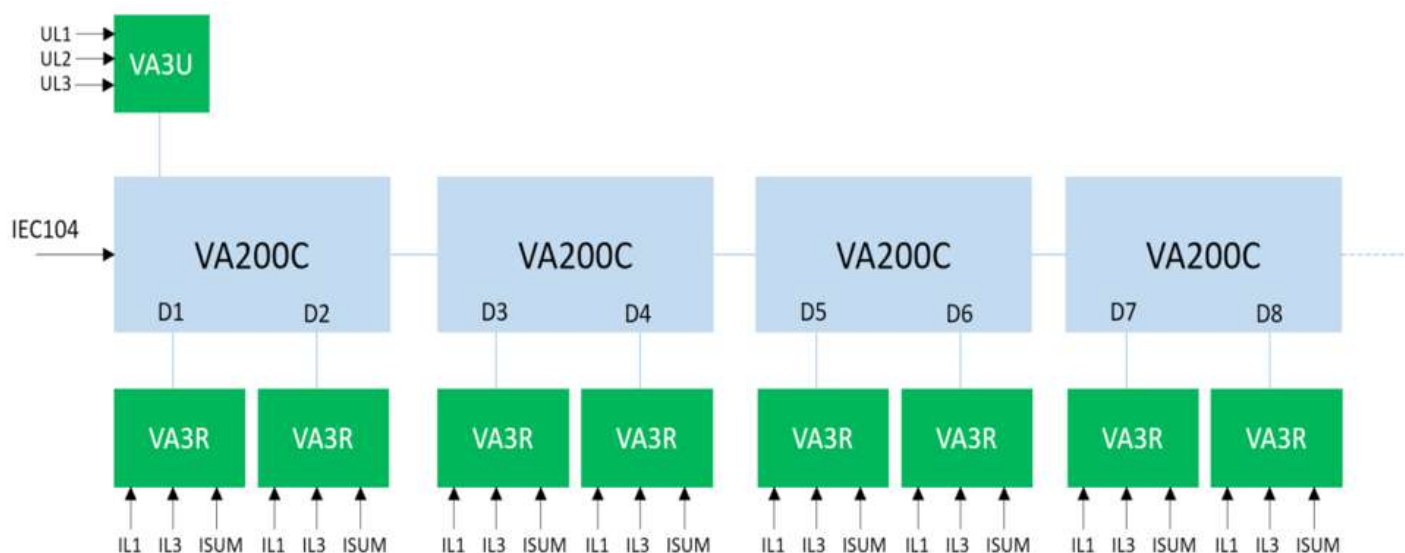
- устойчивые замыкания на землю (чувствительность 10 кΩ; 0,1 А)
- перемежающиеся пробой при однофазном замыкании на землю
- короткие замыкания

Опционально:

- измерение 3-х напряжений (до 24 кВ)
- измерение активной мощности
- измерение реактивной мощности и $\cos\phi$
- измерение полной мощности
- измерение фазных напряжений посредством емкостных сенсоров

Детектор замыканий ЕНА для сетей среднего класса напряжения

Принципиальная схема подключения детекторов замыканий к нескольким кабельным линиям на ТП



Микропроцессорный модуль VA200C - основной элемент системы:

- выполняет функцию обработки аналоговых сигналов, получаемых с концентраторов аналоговых сигналов VA3R,
- формирует пакеты данных в формате протокола МЭК 60870-5-104,
- сигнализирует об аварийном событии собственными индикаторами,
- записывает в память осциллограмму аварийного события,
- обеспечивает обработку сигналов с двух линий электропередачи.



Концентратор аналоговых сигналов VA3R

- выполняет функцию сбора аналоговых сигналов, получаемых с соответствующих сенсоров (катушек Роговского), установленных на воздушной или кабельной линии.

Детектор замыканий ЕНА для сетей среднего класса напряжения

Монтаж детектора замыканий ЕНА-U в ТП на кабель с изоляцией из сшитого полиэтилена

Установка датчиков тока внутри ячейки

Варианты исполнения:

- Два фазных датчика + один датчик 3Io,
- Три фазных датчика.

Датчики представляют из себя катушки Роговского размыкающегося типа, что даёт возможность производить монтаж в ячейку без отсоединения силовых кабелей от шин подстанции.



Монтаж шкафа связи

Варианты исполнения:

- Установка в помещении,
- Уличное исполнение.

В шкафу предусмотрена система бесперебойного автономного питания, а так же система обогрева шкафа.

Связь обеспечивается при помощи следующих каналов:

- Сеть сотовых операторов, мобильной связи,
- Оптоволоконный канал связи,
- Радио канал.



Детектор замыканий ЕНА для сетей среднего класса напряжения



Монтаж детектора замыканий ЕНА-О на ВЛ-10кВ

В комплект версии детектора замыканий ЕНА-О для воздушных линий электропередачи входят следующие элементы:

- ОПН,
- Датчики тока CVS,
- ТСН с предохранителями,
- Шкаф связи,
- Микропроцессорный модуль VA200С,
- Концентратор аналоговых сигналов VA3,
- Набор кронштейнов,
- Линейно-сцепная арматура (опционально)

Локализация аварий и восстановление (ЛАиВ)



Описание системы ЛАиВ

- Система ЛАиВ (далее система) предназначена для выполнения последовательных коммутаций выключателей нагрузки, управляемых разъединителей, реклоузеров, головных выключателей на подстанциях в автоматическом режиме без участия человека по заранее заданным алгоритмам с целью локализации аварийного участка сети 6-10 кВ – отделения аварийного участка от основной сети, что позволяет сохранить бесперебойное электроснабжение потребителей, уменьшить недоотпуск электроэнергии, а так же улучшить показатели надёжности электроснабжения SAIDI и SAIFI
- В основу системы ЛАиВ заложены принципы безопасности персонала, быстродействия, гибкой логики, гарантированного автоматического переключения коммутационных аппаратов даже в условиях плохой связи.

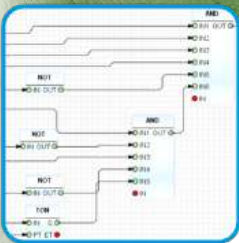
Локализация аварий и восстановление (ЛАиВ)

Структура системы ЛАиВ



Верхний уровень

Серверное оборудование и программное обеспечение SCADA, Клиентская часть SCADA - АРМ диспетчера, АРМы главного инженера, службы РЗА, службы связи.



Средний уровень

Программируемый логический модуль автоматической реконфигурации энергосети

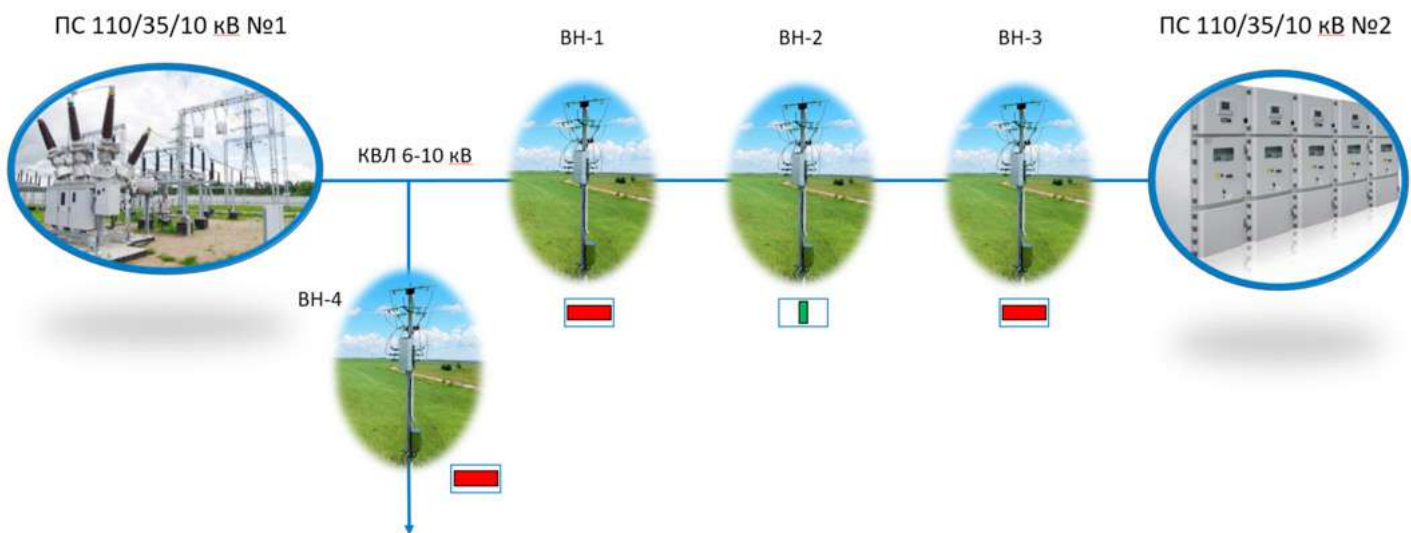
Нижний уровень

Выключатели нагрузки, реклоузеры, устройства мониторинга линий электропередачи, устройства детектирования замыканий линий электропередачи, контроллеры присоединений, устройства сбора и обработки информации, терминалы РЗА, станционные контроллеры



Локализация аварий и восстановление (ЛАиВ)

Пример работы системы ЛАиВ №1



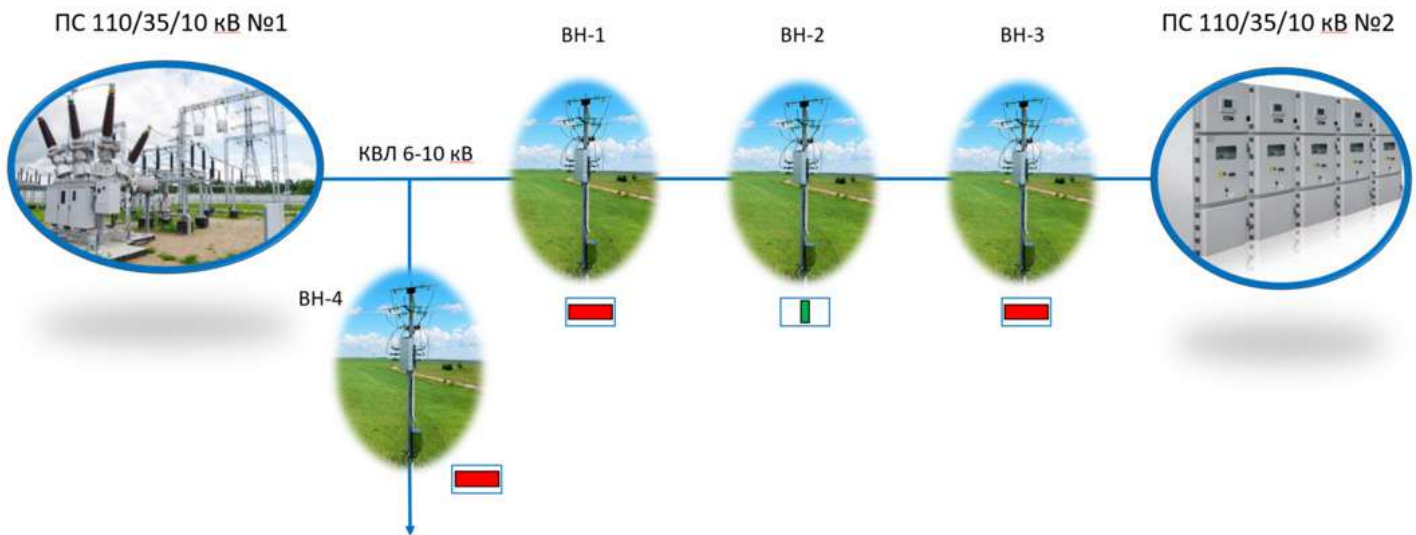
На изображении представлен участок сети 6-10 кВ с двухсторонним питанием, тремя выключателями нагрузки ВН-1, ВН-2, ВН-3 «Ensto Auguste» в линии, причём ВН-2 в нормальном режиме работы сети используется в качестве секционного - разомкнут, а так же отпаечным выключателем нагрузки ВН-4.

Рассмотрим работу системы ЛАиВ при аварийном режиме сети №1 при котором в начальный момент времени произошло короткое замыкание (КЗ) между ВН-3 и ПС №2:

- Возникновение КЗ на участке ВЛ между ВН-3 и ПС №2,
- Отключение выключателя (фидера) на ПС №2 от РЗА,
- Работа АПВ,
- АПВ неуспешное - отключение выключателя (фидера) на ПС №2 от РЗА,
- Оценка ситуации в сети системой ЛАиВ,
- Подача команды системой на отключение ВН-3,
- Подача команды системой на включение ВН-2 с контролем в автоматическом режиме фактического выполнения команды отключения ВН-3,
- Восстановлено электроснабжение участка сети от ВН-2 до ВН-3 с минимальной выдержкой времени, а участок от ВН-3 до ПС №2 обесточен,
- Переключение оперативным персоналом ключа «Автоматика ЛАиВ» в положение «Ремонт»,
- Выезд оперативной бригады на участок ВЛ ВН-3 – ПС №2 для устранения повреждения ВЛ,
- Переключение оперативным персоналом ключа «Автоматика ЛАиВ» в положение «Включено»,
- Автоматическое восстановление исходного нормального режима сети системой ЛАиВ: подача команды на выключение ВН-2, контроль положения ВН-2, подача команды на включение ВН-3, контроль положения ВН-3,
- Работа ВЛ в нормальном режиме – энергоснабжение всех потребителей восстановлено.

Локализация аварий и восстановление (ЛАиВ)

Пример работы системы ЛАиВ №2



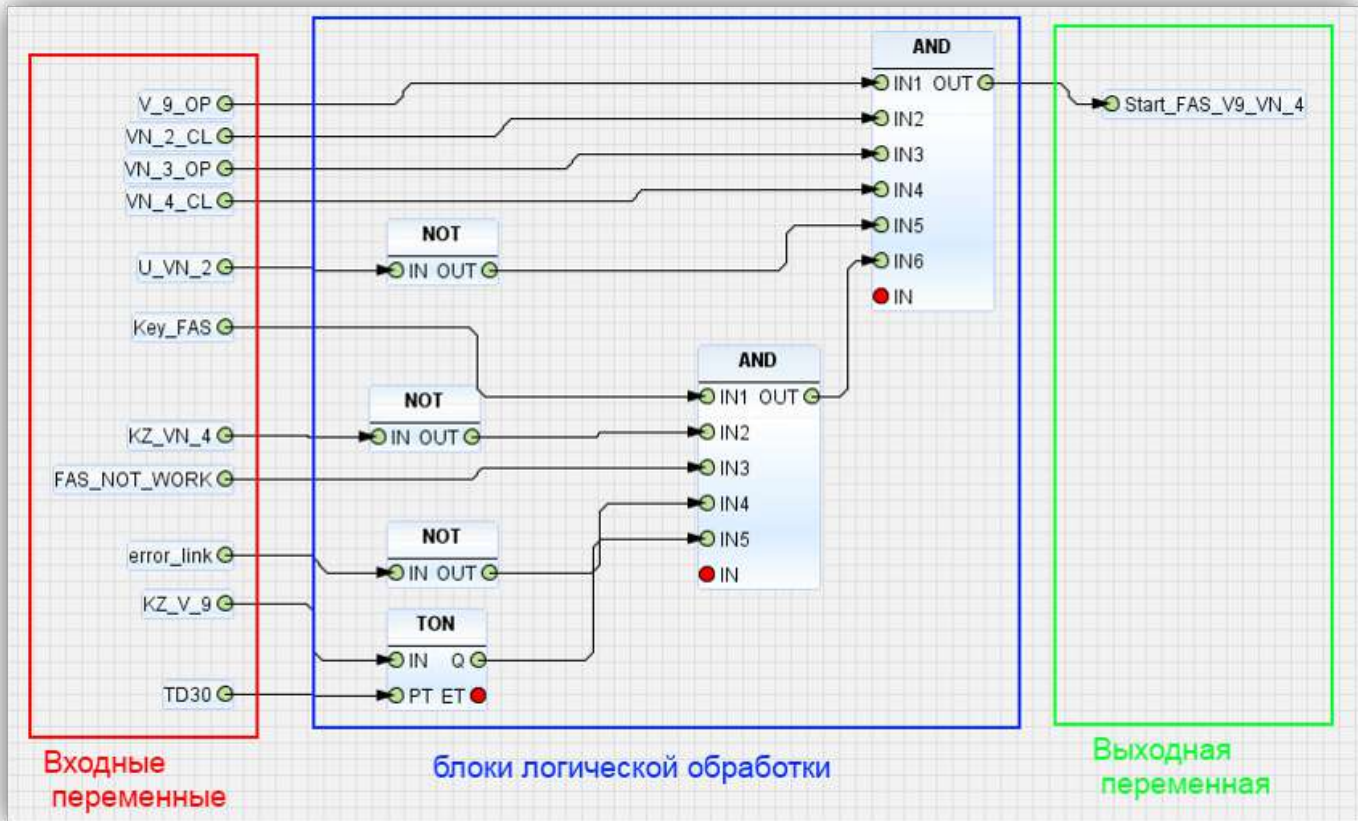
Рассмотрим работу системы ЛАиВ при аварийном режиме сети №2 при котором в начальный момент времени произошло короткое замыкание (КЗ) между ВН-1 и ВН-2:

- Возникновение КЗ на участке ВЛ между ВН-1 и ВН-2,
- Отключение выключателя (фидера) на ПС №1 от РЗА,
- Работа АПВ,
- АПВ неуспешное - отключение выключателя на ПС №1 от РЗА,
- Оценка ситуации в сети системой ЛАиВ,
- Подача команды системой на отключение ВН-1,
- Подача команды системой на включение выключателя ПС №1
- Восстановлено электроснабжение участка сети от ПС №1 до ВН-1 с минимальной выдержкой времени, а участок от ВН-1 до ВН-2 обесточен,
- Переключение оперативным персоналом ключа «Автоматика ЛАиВ» в положение «Ремонт»,
- Выезд оперативной бригады на участок ВЛ ВН-1 – ВН-2 для устранения повреждения ВЛ,
- Переключение оперативным персоналом ключа «Автоматика ЛАиВ» в положение «Включено»,
- Автоматическое восстановление исходного нормального режима сети системой ЛАиВ: подача команды на включение ВН-1, контроль положения ВН-1,
- Работа ВЛ в нормальном режиме – энергоснабжение всех потребителей восстановлено.

Стоит отметить, что при временном одностороннем питании ВЛ, в случае возникновения КЗ ВЛ, в автоматическом режиме системой ЛАиВ будет отключаться ближайший к месту КЗ выключатель нагрузки со стороны источника питания.

Локализация аварий и восстановление (ЛАиВ)

Пример реализации функционального блока логики ЛАиВ



На изображении представлен функциональный блок логической обработки с комбинацией элементарных логических операций. Функциональный блок имеет входные и выходные переменные. С заданным периодом (по умолчанию 100 мс) блок оценивает значение входных переменных и в соответствии с алгоритмом формирует значение выходной переменной. Данный цикл происходит без остановок и выполняется все время работы системы.

Логика ЛАиВ позволяет выполнять гибкую настройку работы системы для ликвидации аварийного режима сети.

Система имеет простой и понятный интерфейс, что позволяет выполнять настройку самостоятельно без привлечения производителя или подрядных организаций.

При необходимости автоматику можно отключить переводом ключа в положение «Отключено».

Многофункциональные интеллектуальные контроллеры

Многофункциональные интеллектуальные контроллеры NPT



NPT BAY



NPT RTU



NPT microRTU



NPT RTU Compact



NPT MU

- Единый конструктив «Евромеханика»
- Два исполнения – на обычный и на расширенный температурный диапазон (кроме NPT BAY)
- Универсальный набор модулей ввода-вывода для всей линейки контроллеров
- До 4х модулей прямого ввода тока и напряжения в одном контроллере
- Свободно программируемая логика МЭК 61131
- Гибкая конфигурация контроллеров в зависимости от функциональных требований
- Поддержка протоколов МЭК-61850, МЭК-60870, Modbus

Многофункциональные интеллектуальные контроллеры

Контроллер NPT RTU



Назначение:

Контроллеры NPT RTU предназначены для построения систем АСУ ТП, телемеханики, ССПИ, АСДУ и т.д.

Объем контролируемой информации:

- До 256 сигналов телесигнализации;
- До 128 сигналов телеуправления;
- До 128 сигналов «сухой контакт»;
- До 64 сигналов 4÷20мА;
- До четырех точек подключения сигналов прямого ввода от ТТ и ТН;
- Четыре изолированных порта RS485 для интеграции внешних подсистем по данному присоединению (РЗА, ПА и др.).

Несколько вариантов исполнения корпуса – от 2 до 12 модулей ввода-вывода (4/5/7/14 слотов).

Контроллер Присоединения NPT BAY



Назначение:

- Контроль 1-2 присоединений 110кВ и выше;
- Контроль нескольких присоединений по классам 6÷35кВ;
- Прием данных о положении коммутационных аппаратов и измерений производится через модули ввода-вывода установленные в контроллер.

Объем контролируемой информации:

- До 256 сигналов телесигнализации;
- До 128 сигналов телеуправления;
- До 128 сигналов «сухой контакт»;
- До 64 сигналов 4÷20мА;
- До четырех точек подключения сигналов прямого ввода от ТТ и ТН

Четыре внешних изолированных порта RS485 для интеграции внешних подсистем по данному присоединению (РЗА, ПА и др.).

Многофункциональные интеллектуальные контроллеры

Интеллектуальный контроллер ячейки с функциями РЗА – NPT RPA



3 устройства в одном: МИП, ТМ, РЗА



Функции МИП и ТМ:

- Контроль ячейки 0.4-20кВ
- Измерения по классу 0.5 или 0.25
- Трансляция данных в ТМ
- Интеграция со СКАДА
- Местное управление (при наличии панели)
- Интеграция внешних панелей РЗА

Функции РЗА:

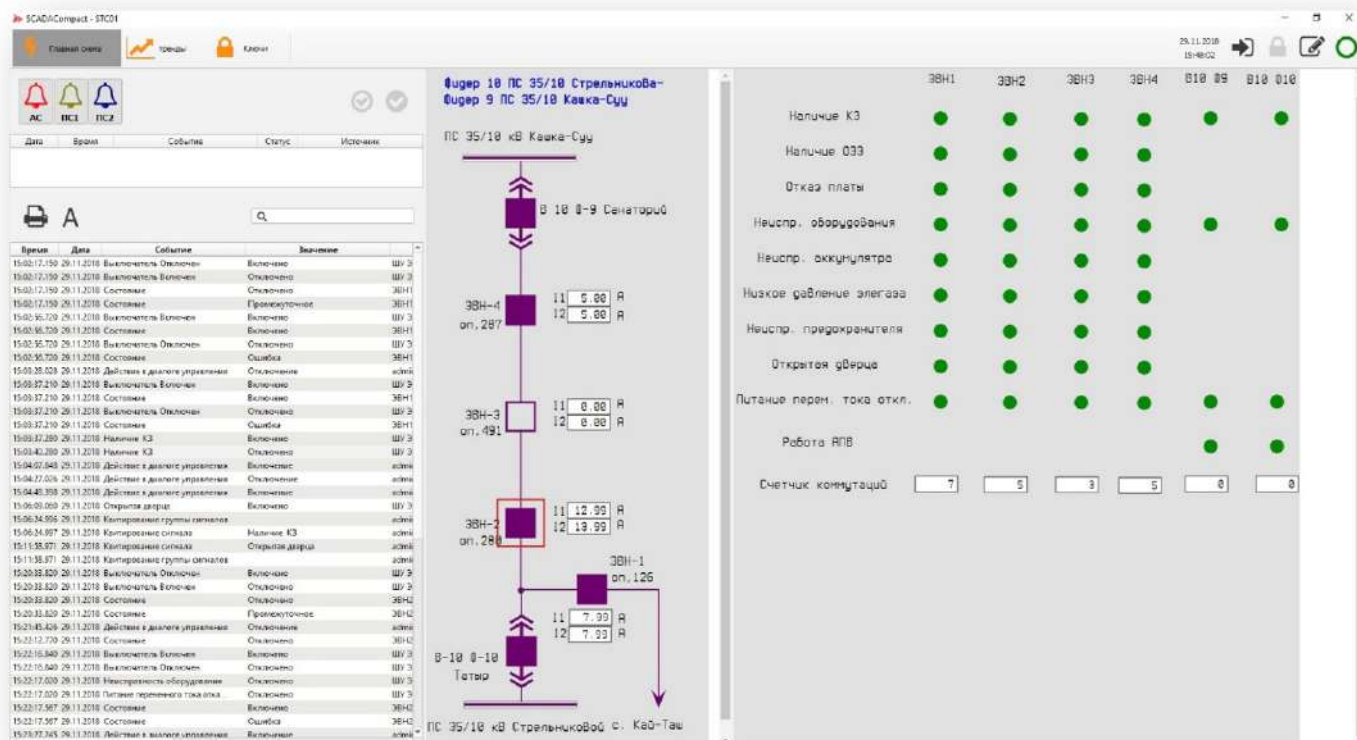
- Четырёхступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ)
- Логическая защита шин (ЛЗШ)
- Защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки (ЗОФ)
- Защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ)
- Контроль исправности цепей напряжения (КЦН)
- Аварийный регистратор

Функции автоматики:

- Функции автоматики управления выключателем (АУВ)
- Формирование сигнала УРОВ
- Одно и двукратное АПВ
- АВР с функцией ВНР

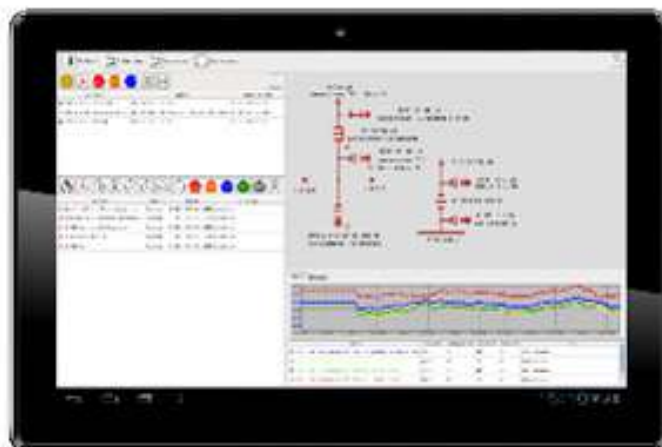
Системы SCADA

SCADA NPT Compact



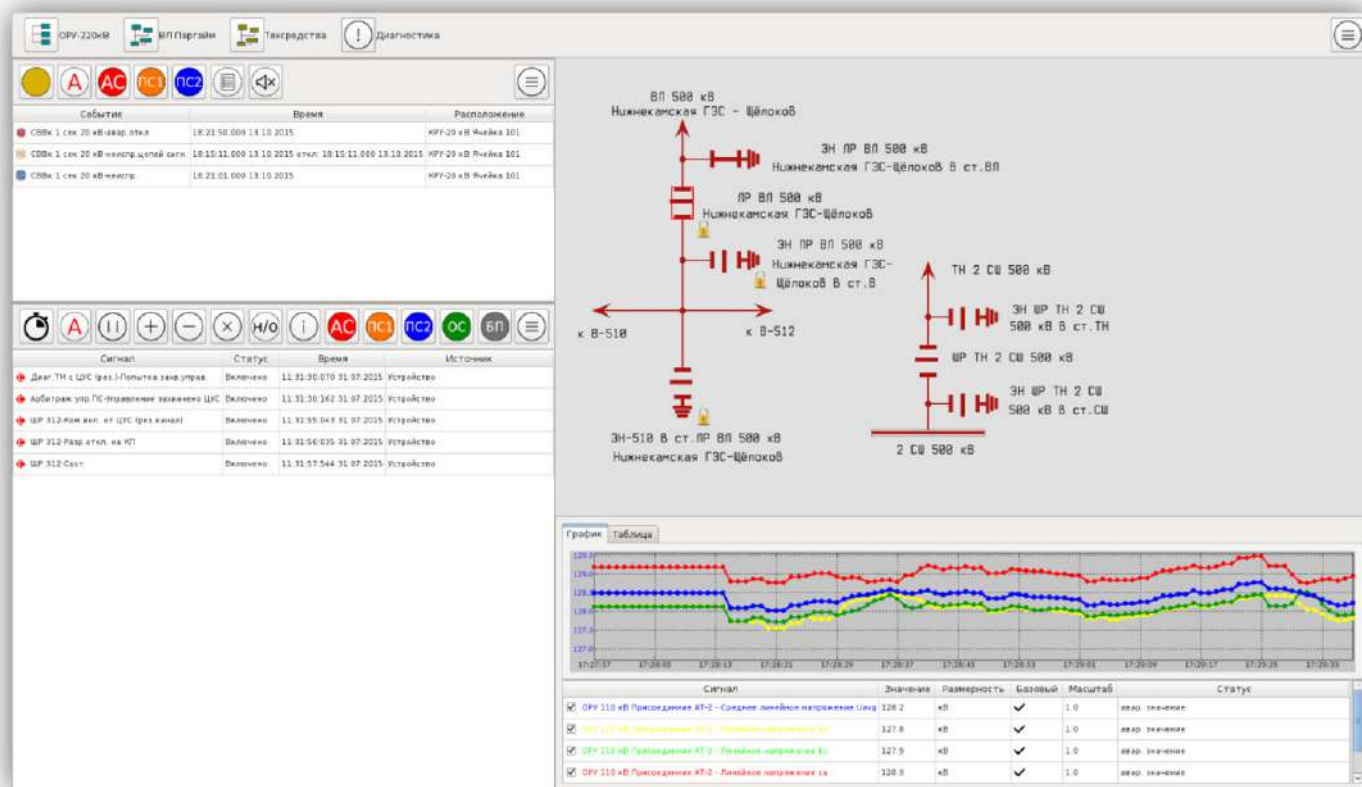
- Реализация функций управления и контроля оборудованием
- АРМ основного и резервного управления
- Средства контроля и управления для ОВБ и ремонтного персонала

- Сбор данных с микропроцессорных устройств по различным протоколам
- Логическая обработка данных
- Отображение данных
- Управление оборудованием
- Архивирование данных
- Сбор аварийных осциллограмм



Системы SCADA

Преимущества SCADA NPT Compact



- **Модульное исполнение:**

система построена на модульном принципе и может легко модифицироваться за счёт изменения перечня модулей, подстраиваясь под нужды конкретного проекта.

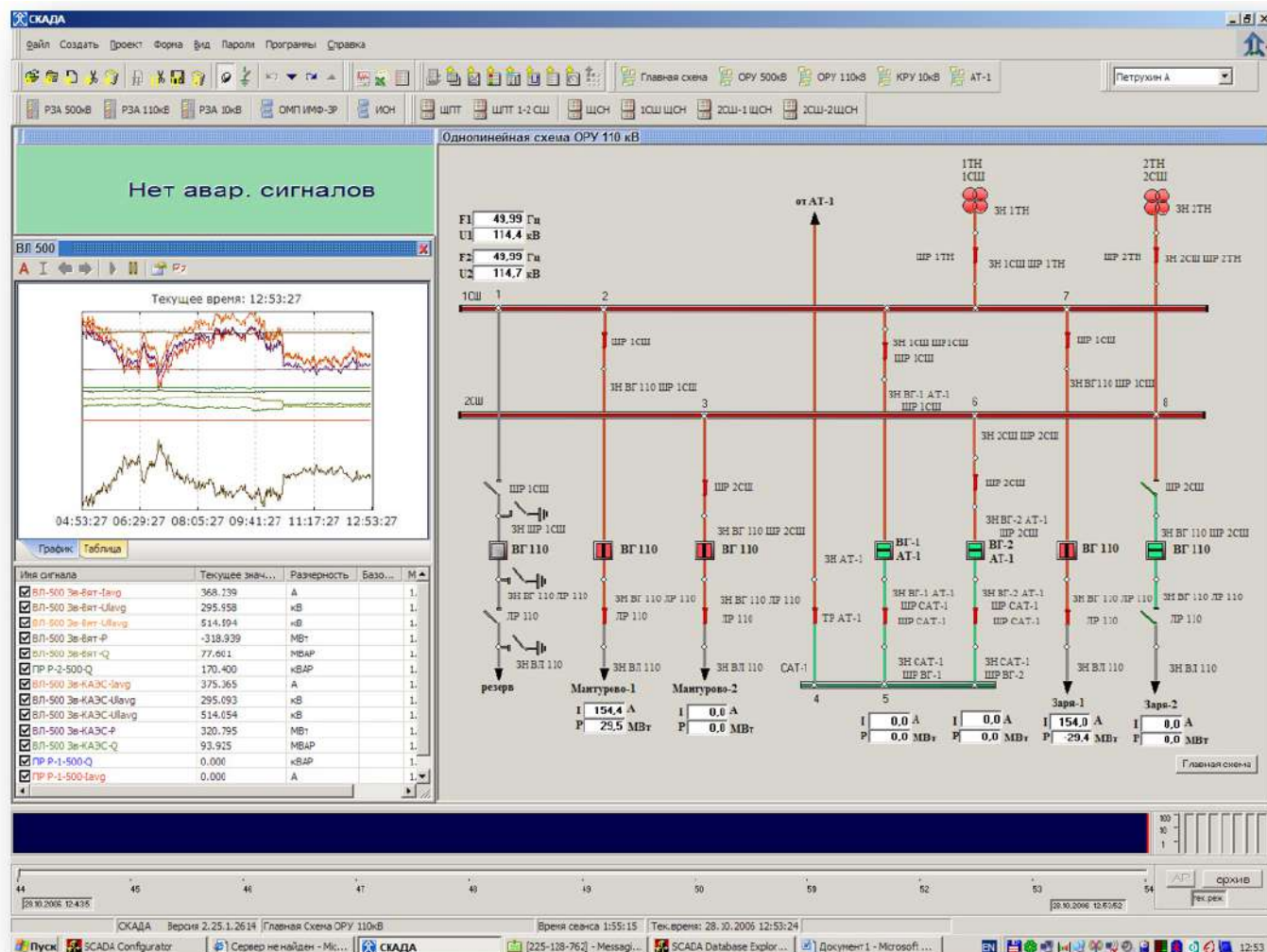
- **Кроссплатформенность:**

поддержка работы с такими операционными системами как Linux, QNX, Windows.

- **Компактность:**

отсутствие жёстких требований к аппаратным и программным средствам и возможность реализации даже в рамках одного микропроцессорного устройства.

SCADA NPT Expert

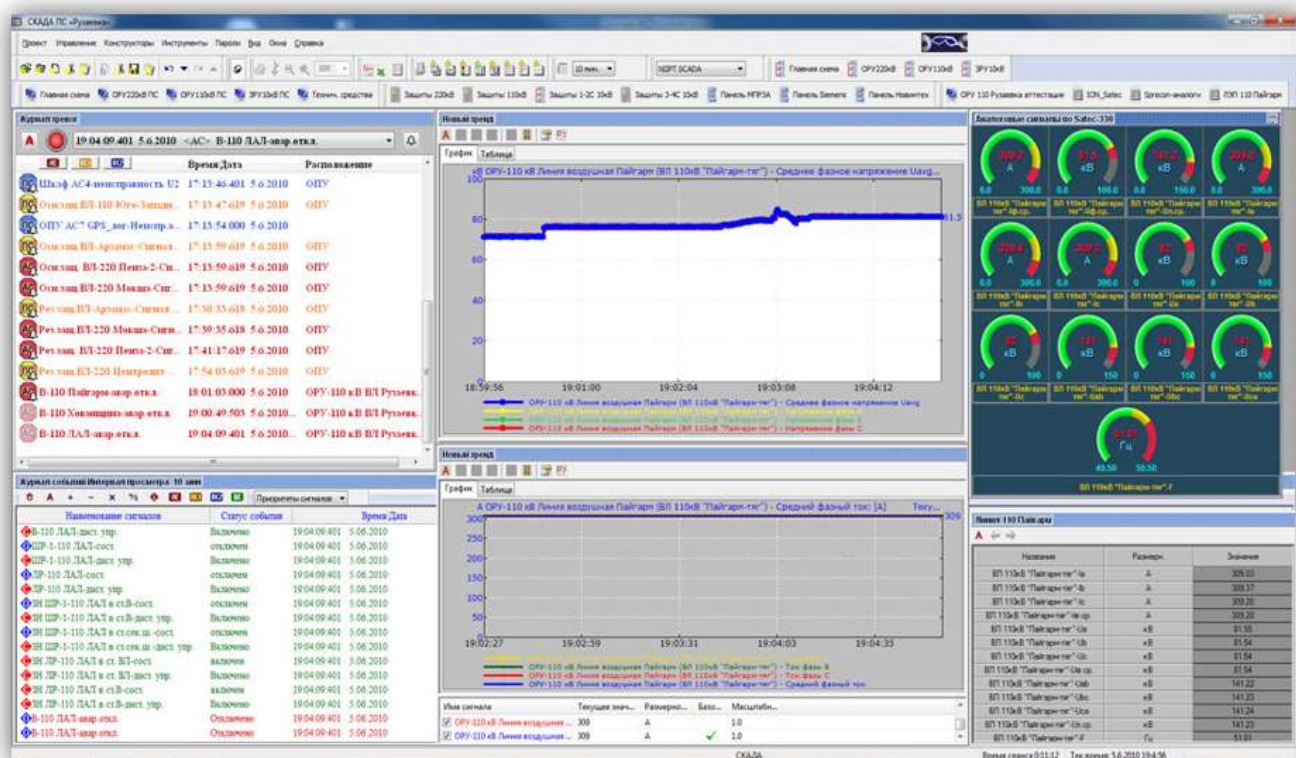


SCADA NPT Expert позволяет:

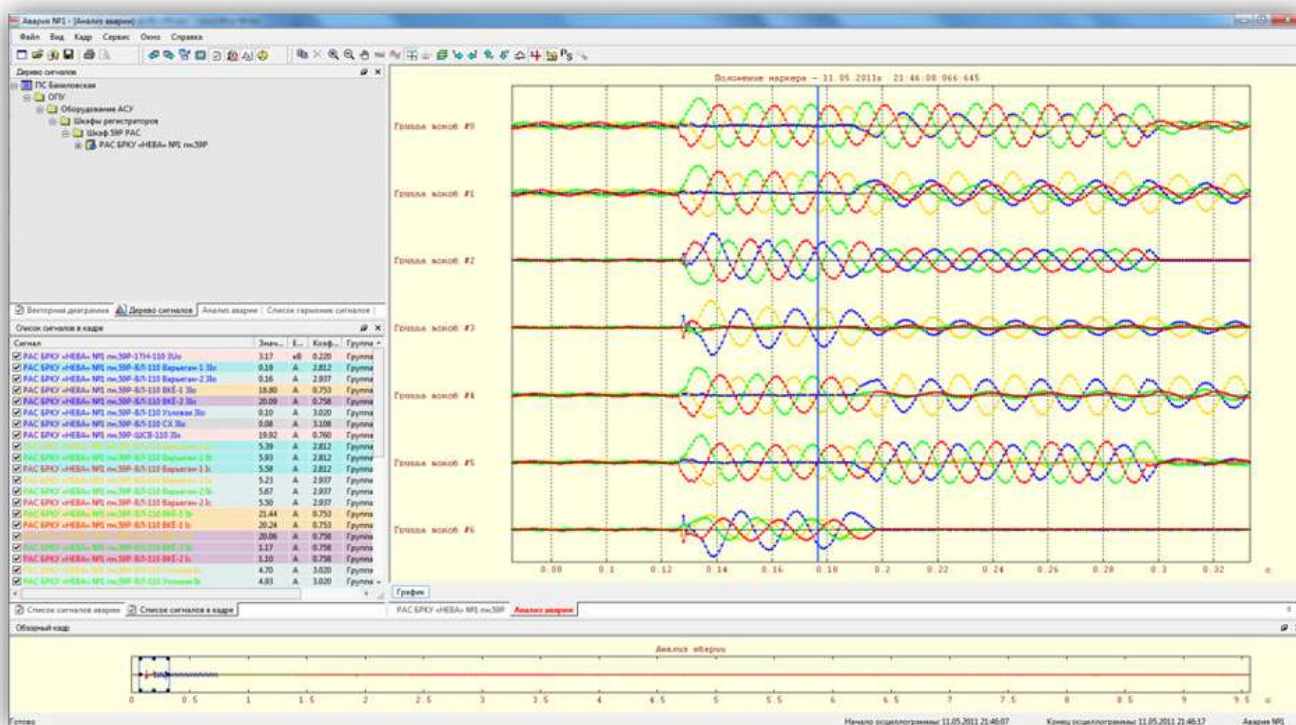
- Производить сбор и регистрацию информации об аварийных и установившихся процессах в реальном времени;
- Производить комплексную обработку информации;
- Отображать информацию в графических и табличных формах;
- Управлять энергетическим объектом;
- Архивировать информацию;
- Производить анализ установившихся режимов и аварийных процессов;
- Создавать различные отчетные документы и ведомости по состоянию энергообъекта;
- Использовать бланки переключений.

Системы SCADA

Настраиваемое отображение информации в различной форме удобной для персонала



Просмотр аварийной информации от различных микропроцессорных устройств



Системы SCADA

SCADA NPT Expert Plus

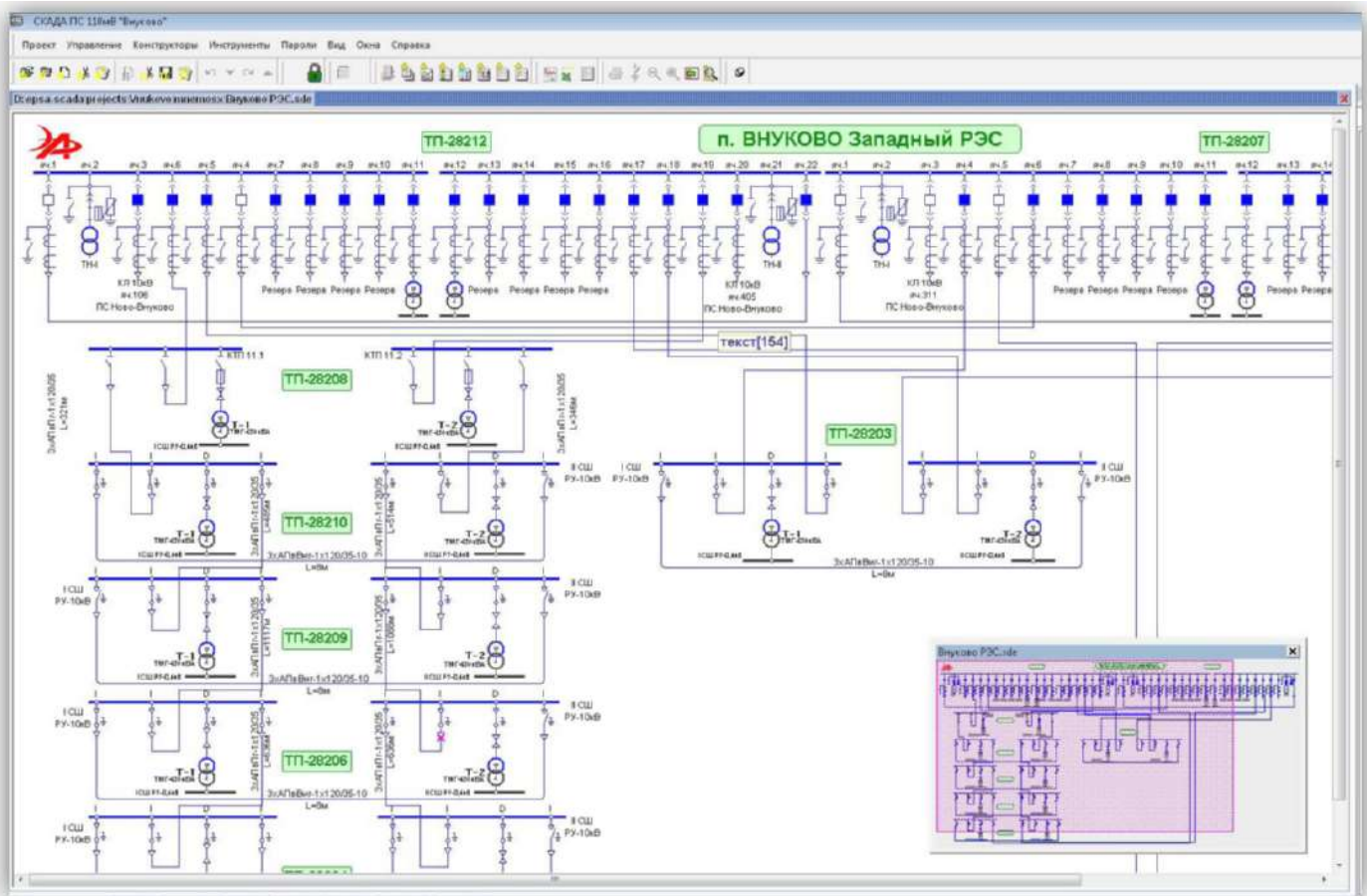
SCADA NPT Expert Plus – специализированный комплекс программного обеспечения для решения задач диспетчерского управления энергорайоном.



Функции системы:

- Сбор телемеханической информации о состоянии объектов (ТС, ТИ) и отображение на мнемосхемах SCADA-системы;
- Удаленное телеуправление объектами (ТУ);
- Сбор данных с объектов о состоянии релейной защиты;
- Сбор аварийной информации с объектов (осциллограммы от РЗА);
- Организация рабочих мест
- Оперативной службы
- Службы РЗА
- Службы АСУ
- Архивирование полученной информации
- Формирование отчетов
- Советчик диспетчера

Системы SCADA



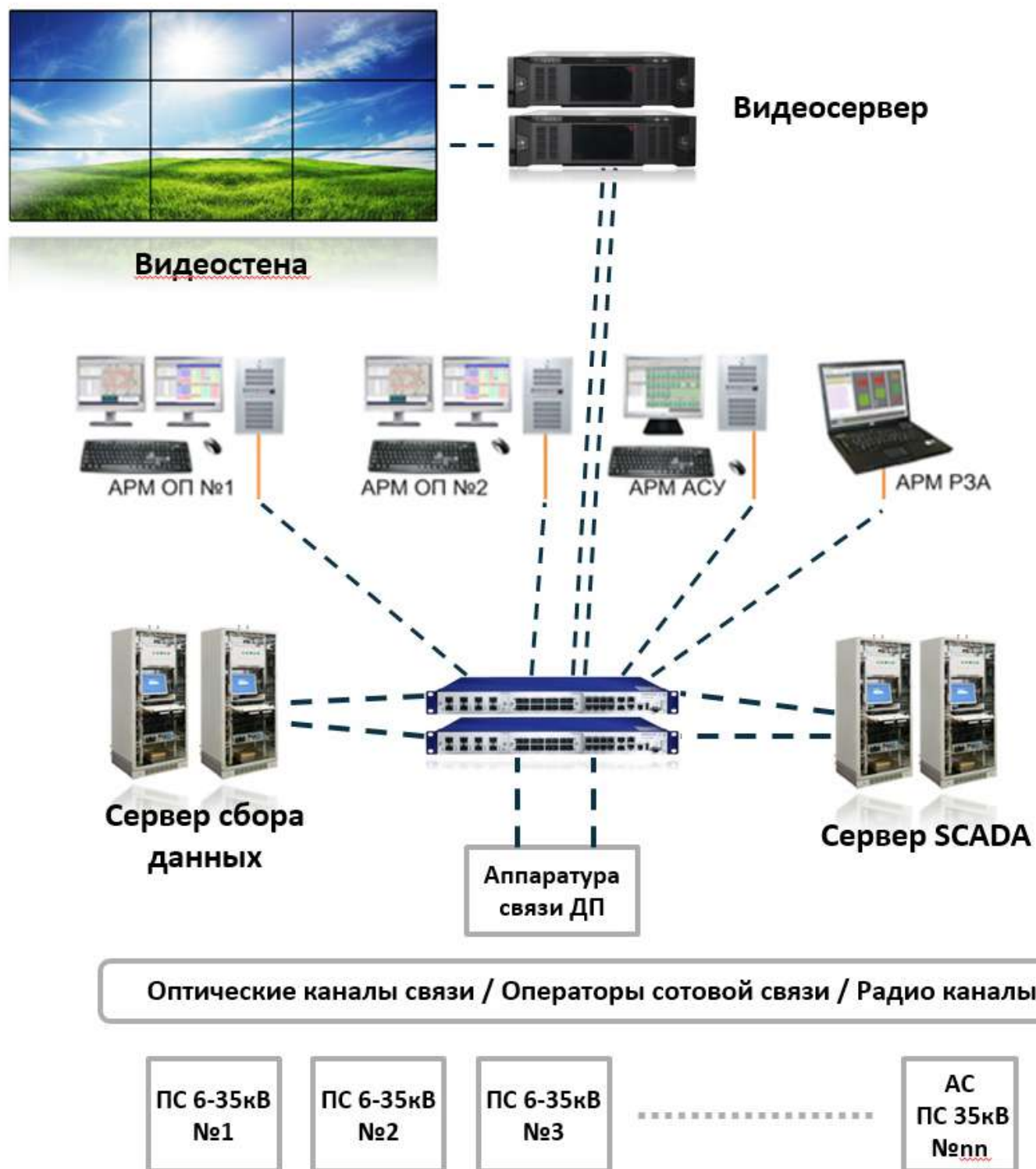
- Модель данных с поддержкой CIM и сетевой структуры.
- Возможность создания схем в различных графических форматах.
- Реализация функций удаленного диспетчерского управления.
- Предоставление информации по работе систем РЗА и ПА.

Дополнительные возможности:

- Модуль паспортизации оборудования или интеграция с системой ToиР.
- Модуль автоматизированных бланков переключений.
- Поддержка видеостен и мнемощитов для отображения электрических схем сети.
- Расчет режимов сети на основе неполных данных по измерениям.
- Построение алгоритмов топологического анализа.
- Автоматизированный анализ аварийной информации с генерацией экспресс-отчета

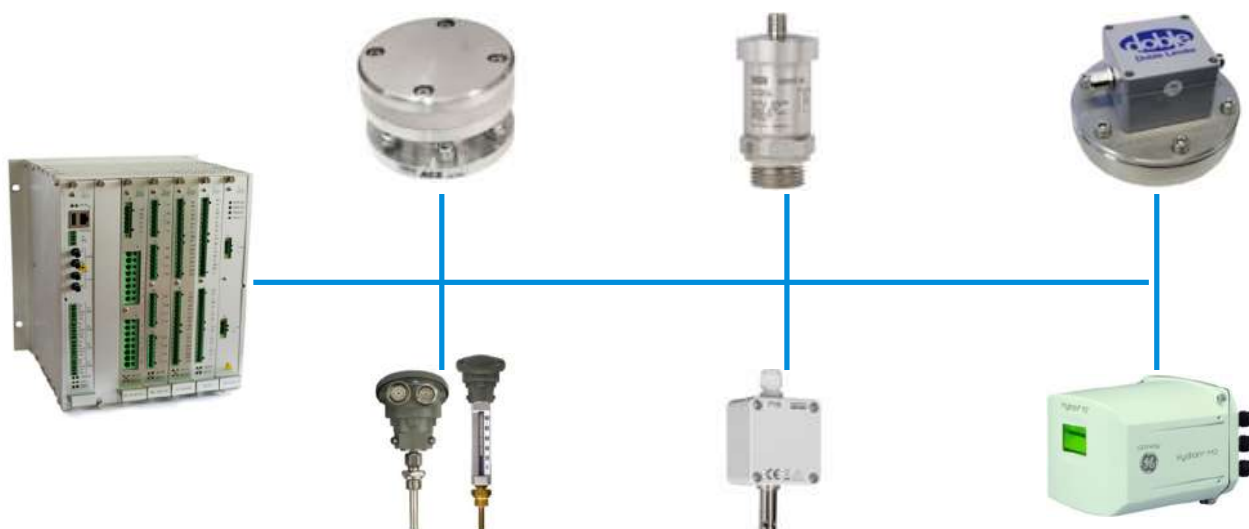
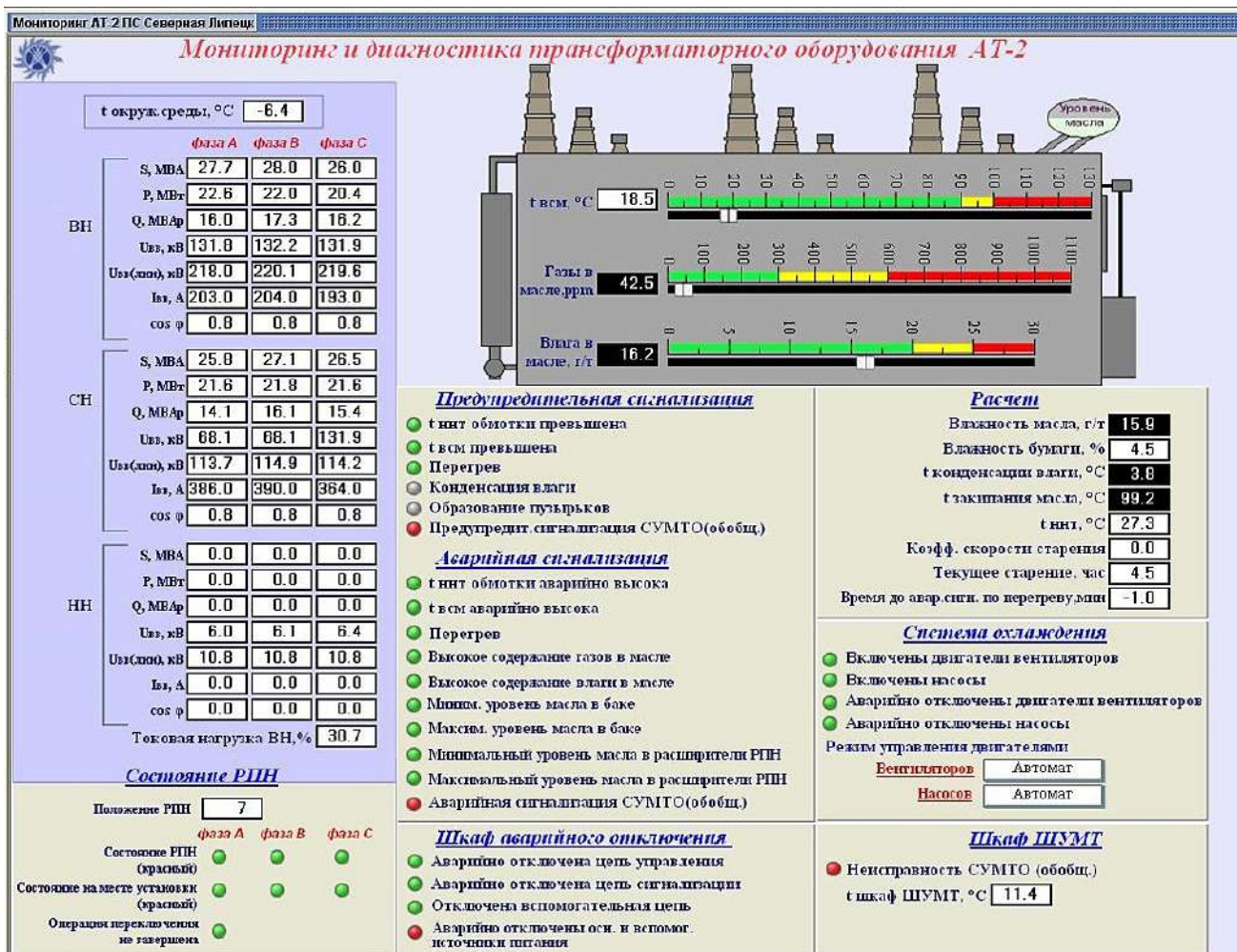
Системы SCADA

Решения для диспетчерских пунктов РЭС



Системы SCADA

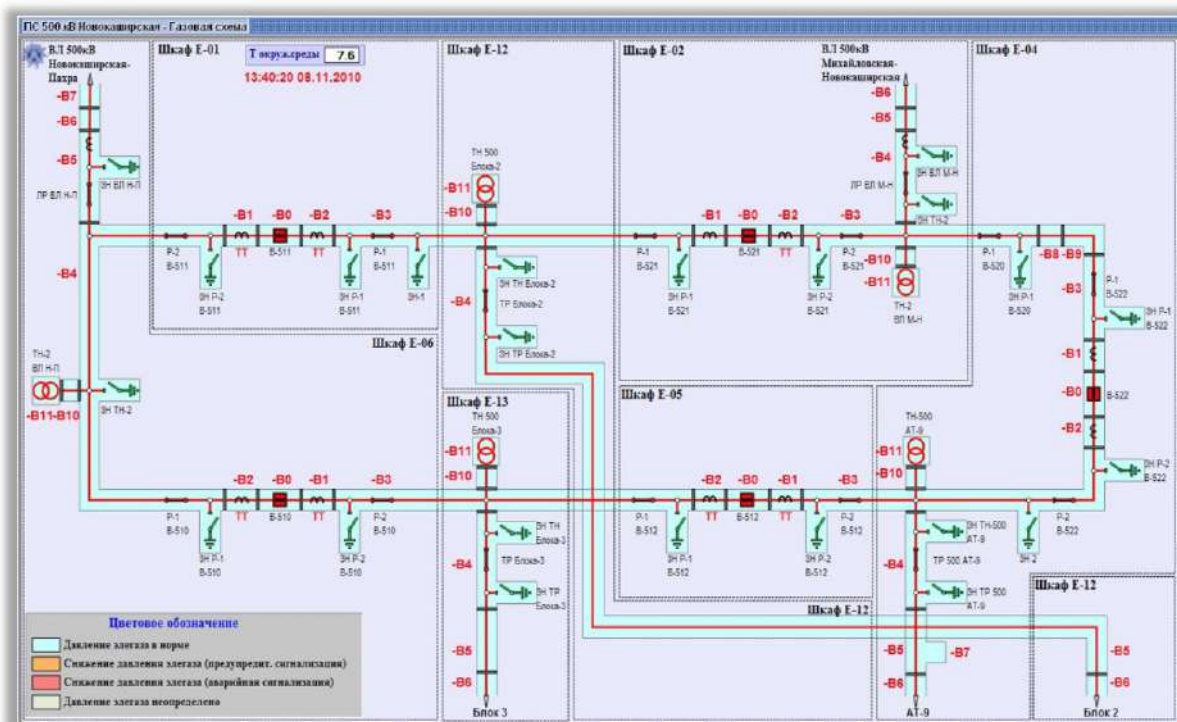
Мониторинг состояния оборудования на базе контроллеров NPT RTU и SCADA NPT



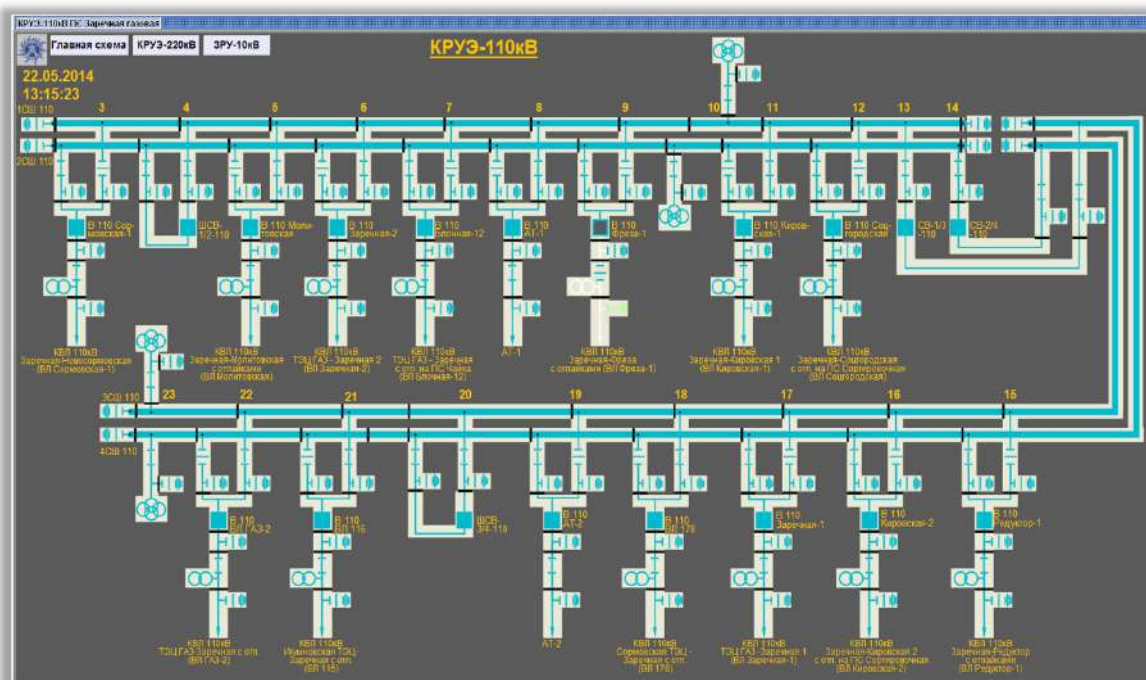
Системы SCADA

Системы мониторинга КРУЭ

КРУЭ 500кВ ПС Новокаширская



КРУЭ 110кВ ПС Заречная

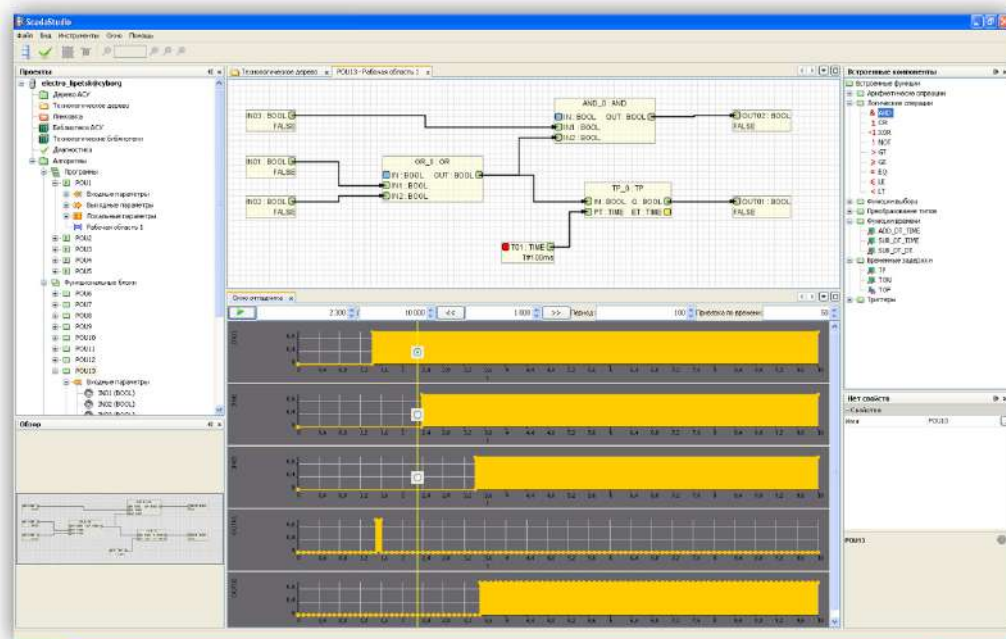


Контролируемые параметры элегазовых ячеек:

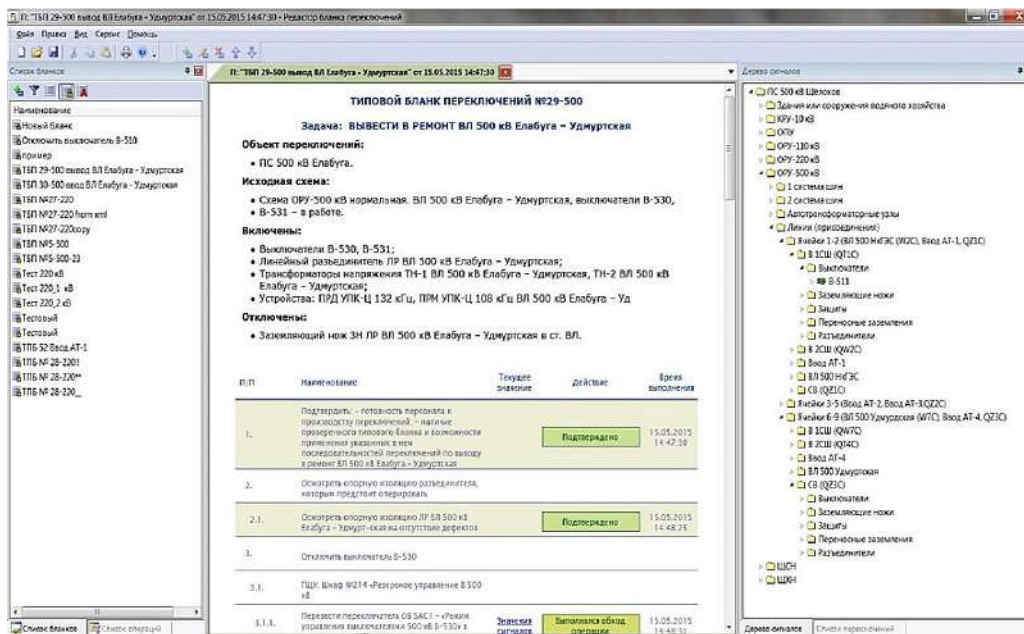
- Плотность • Температура • Влажность • ЧР

Системы SCADA

Возможность разработки проекта распределенной логики на базе МЭК 61131 и МЭК 61850 GOOSE



Автоматизированные бланки переключений



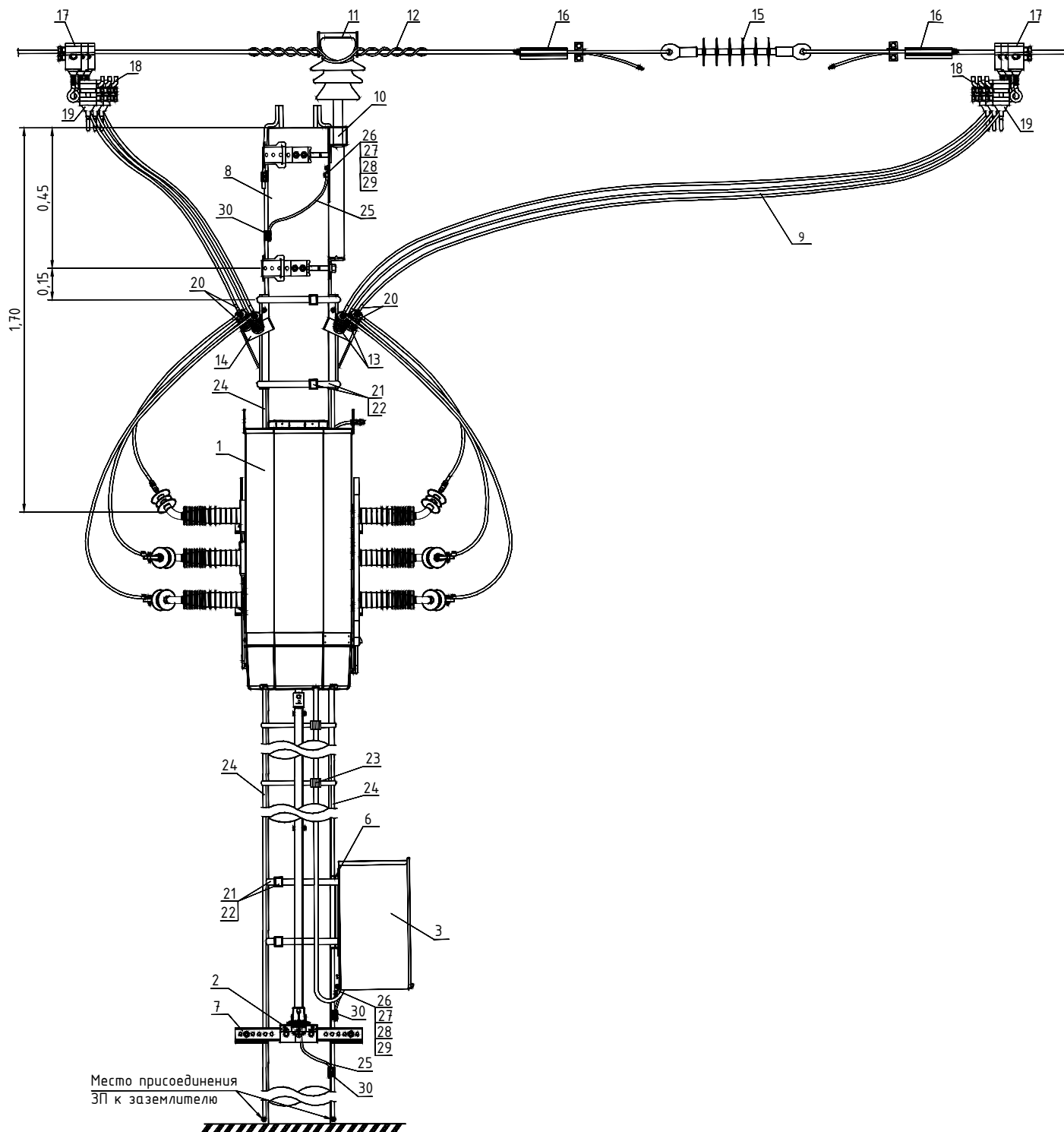
- Сопряжение реальных первичных и вторичных устройств с сигналами в базе данных.
- Соотнесение команд управления с реальными коммутационными аппаратами.
- Дублирование установки плакатов и переносных заземлений.
- Задание контроля подтверждения выполнения ручной операции.
- Сокращение трудозатрат и снижение вероятности ошибок.

Элегазовый выключатель нагрузки

Ensto Auguste

Приложение 1

Чертеж монтажа ЭВН Auguste на промежуточной опоре с оперативными ответвительными зажимами (быстросъемными типа SL30)



Элегазовый выключатель нагрузки

Ensto Auguste

Приложение 1

Спецификация к чертежу монтажа ЭВН Auguste на промежуточной опоре с оперативными ответвительными зажимами (быстро-съемными типа SL30)

Основной комплект оборудования				
1	Бак элегазового выключателя нагрузки с ручным приводом	NXS530000	компл.	1
2	Ручной привод		компл.	1
3	Шкаф управления		шт.	1
4	Оборудование связи		компл.	1
5	Комплект крепления бака элегазового выключателя нагрузки *		компл.	1
6	Кронштейн для крепления ШУ *		шт.	1
7	Комплект крепления ручного привода *		компл.	1
Дополнительное оборудование и материалы				
8	Стойка	CB110-5	шт.	1
9	СИП-3 (Сечение не ниже сечения магистрального провода)	СИП-3	м	25
10	Траверса	SH151.1R	шт.	1
11	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3
12	Спиральная вязка	CO35 для 35-50 мм ² CO70 для 70-95 мм ² CO120 для 120-150 мм ²	шт.	6
13	Ограничитель перенапряжений	HE-S15SGA для 10 кВ HE-S09SGA для 6 кВ	шт.	6
14	Кронштейн для крепления ОПН	SH701	шт.	2
15	Изолятор натяжной 10 кВ	SDI90.150R	шт.	3
16	Зажим натяжной	SO255 для 35-70 мм ² (СИП-3) SO256 для 95-150 мм ² (СИП-3) SO85 для 25-150 мм ² (AC)	шт.	6
17	Оперативный ответвительный зажим	SLW36 для СИП-3 SL30 для AC	шт.	6
18	Скоба	PSS923	шт.	6
19	Оперативный ответвительный зажим **	SL30	шт.	6
20	Кабельный наконечник	LUG50-95/14LVTIN для 50-95мм ² LUG95-185/14LVTIN для 95-185 мм ²	шт.	18
21	Бандажная лента	COT37	м	10
22	Скоба	COT36	шт.	7
23	Дистанционный фиксатор для крепления проводников к опоре	SO79.1	шт.	3
Заземление				
24	Проводник заземления	ГОСТ2590-71 B10	м	15
25	Трос оцинкованный, L=1 м D=10 мм		шт.	5
26	Кабельный наконечник	LUG50-95/10LVTIN	шт.	5
27	Гайка	ГОСТ 5915-70 M10	шт.	5
28	Шайба Двн.рез=10,5мм	ГОСТ 18123-82	шт.	10
29	Болт	ГОСТ 7798-70 M10	шт.	5
30	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	9

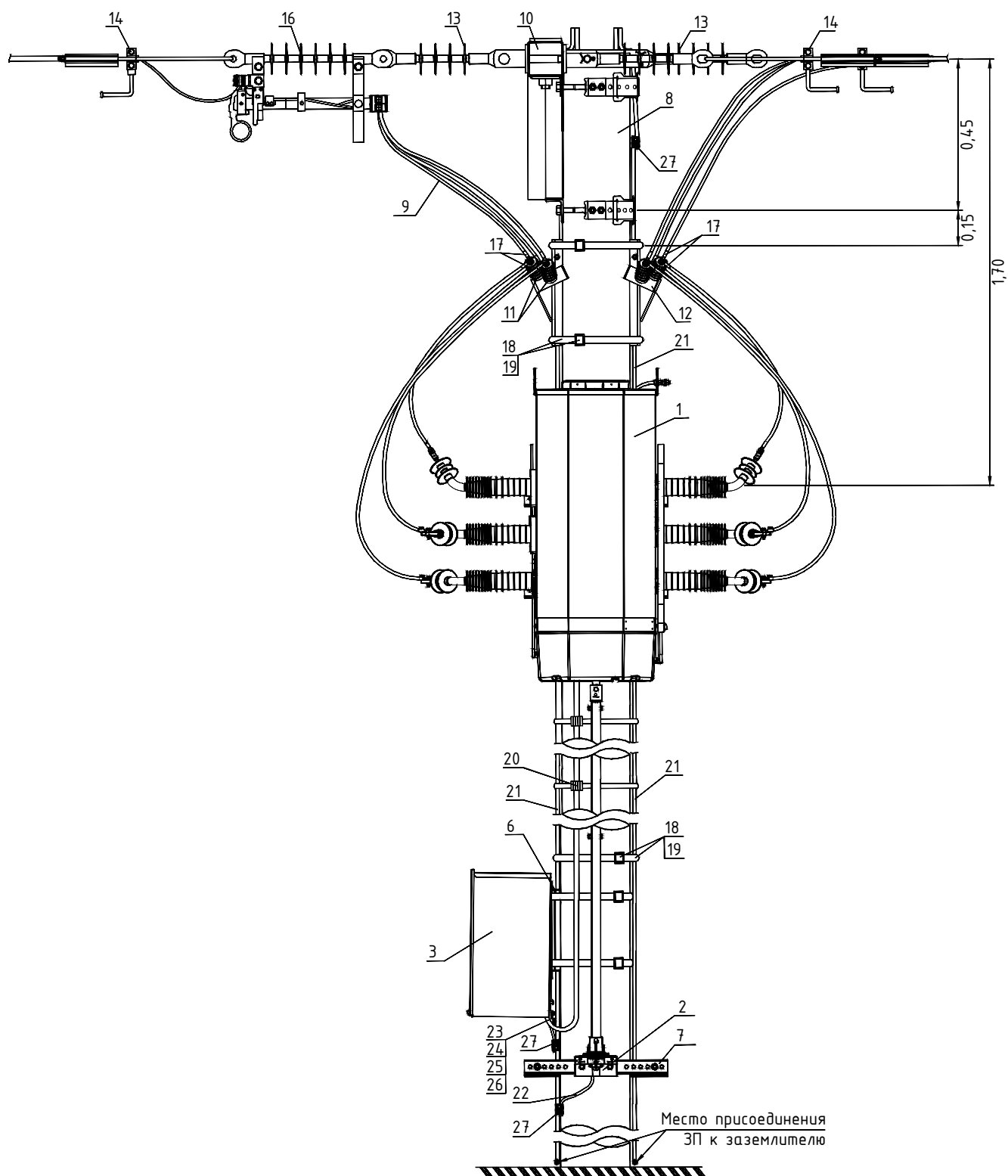
*Комплекты крепления бака ЭВН, шкафа управления и ручного привода являются универсальными и подходят для любых типов опор

**Оперативные ответвительные зажимы позволяют выполнять подключение переносного заземления

Элегазовый выключатель нагрузки Ensto Auguste

Приложение 2

Чертеж монтажа ЭВН Auguste на анкерной опоре с однофазными разъединителями (типа SZ24)



Элегазовый выключатель нагрузки

Ensto Auguste

Приложение 2

Спецификация к чертежу монтажа ЭВН Auguste на анкерной опоре с однофазными разъединителями (типа SZ24)

Основной комплект оборудования				
1	Бак элегазового выключателя нагрузки с ручным приводом	NXS530000	компл.	1
2	Ручной привод		компл.	1
3	Шкаф управления		шт.	1
4	Оборудование связи		компл.	1
5	Комплект крепления бака элегазового выключателя нагрузки *		компл.	1
6	Кронштейн для крепления ШУ *		шт.	1
7	Комплект крепления ручного привода *		компл.	1
Дополнительное оборудование и материалы				
8	Стойка	CB110-5	шт.	1
9	СИП-3 (Сечение не ниже сечения магистрального провода)	СИП-3	м	25
10	Траверса	SH188.1R	шт.	1
11	Ограничитель перенапряжений	HE-S15SGA для 10 кВ HE-S09SGA для 6 кВ	шт.	6
12	Кронштейн для крепления ОПН	SH701	шт.	2
13	Изолятор натяжной 10 кВ	SDI90.150R	шт.	6
14	Зажим натяжной	SO255 для 35-70 мм ² (СИП-3) SO256 для 95-150 мм ² (СИП-3) SO85 для 25-150 мм ² (AC)	шт.	6
15	Герметичный ответвительный зажим	SLW26 или SLW25.22 (СИП-3) SLW34 или SEW20 + SP16 (AC)	шт.	3
16	Разъединитель линейный на 3 фазы	SZ24	компл.	1
17	Кабельный наконечник	LUG50-95/14LVTIN для 50-95мм ² LUG95-185/14LVTIN для 95-185 мм ²	шт.	18
18	Бандажная лента	COT37	м	10
19	Скоба	COT36	шт.	7
20	Дистанционный фиксатор для крепления проводников к опоре	SO79.1	шт.	3
Заземление				
21	Проводник заземления	ГОСТ2590-71 В10	м	15
22	Трос оцинкованный, L=1 м D=10 мм		шт.	5
23	Кабельный наконечник	LUG50-95/10LVTIN	шт.	5
24	Гайка	ГОСТ 5915-70 М10	шт.	5
25	Шайба Двн.рез=10,5мм	ГОСТ 18123-82	шт.	10
26	Болт	ГОСТ 7798-70 М10	шт.	5
27	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	9

*Комплекты крепления бака ЭВН, шкафа управления и ручного привода являются универсальными и подходят для любых типов опор

ООО «Энсто Рус»
105062, Москва
Подсосенский пер., д. 20, стр. 1
тел.: +7 (495) 258 52 70
факс: +7 (495) 258 52 69
www.ensto.ru

198205, Санкт-Петербург
Таллинское шоссе, 206
тел.: +7 (812) 325 93 40
факс: +7 (812) 325 93 41
ensto.russia@ensto.com

690002, Владивосток
ул. Комсомольская, д.3, оф.310
тел.: +7 (423) 276 55 31
факс: +7 (423) 240 29 61

630054, Новосибирск
ул. Крашенинникова, 3/1, оф. 511
тел.: +7 913 705 2513

ensto.ru
youtube.com/user/EnstoRussia

