

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ



TER_Rec35_Smart1_Tie7

Применение для секционирования ВЛ 35 кВ

TER_RecDос_PG_4

Версия 7.3

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	4
2. Список сокращений.....	5
3. Назначение и область применения.....	7
3.1. Назначение и область применения.....	7
3.2. Ключевые преимущества.....	7
3.2.1. Объективные преимущества.....	7
3.2.2. Субъективные преимущества.....	8
4. Описание продукта.....	9
4.1. Реклоузер TER_Rec35_Smart1_Tie7.....	9
4.1.1. Конструкция.....	9
4.1.2. Структура условного обозначения.....	9
4.1.3. Технические характеристики.....	11
5. Описание компонентов продукта.....	13
5.1. Коммутационный модуль OSM35_Smart_1(S).....	13
5.1.1. Конструкция.....	13
5.1.2. Технические характеристики.....	15
5.2. Шкаф управления.....	16
5.2.1. Конструкция.....	16
5.2.2. Технические характеристики.....	19
5.3. Соединительное устройство TER_RecUnit_Umbilical_1(14).....	20
5.3.1. Конструкция.....	20
5.3.2. Технические характеристики.....	21
5.4. Модуль управления CM_15_6.....	21
5.4.1. Конструкция.....	21
5.4.2. Технические характеристики.....	23
5.5. Панель управления.....	24
5.6. Трансформатор собственных нужд 35 кВ.....	26
5.7. TELARM Lite.....	27
5.8. Ограничитель перенапряжений.....	28
6. Функциональность.....	30
6.1. Защита и автоматика.....	30
6.2. Уставки.....	30
6.2.1. Системные уставки.....	30
6.2.1. Релейная защита и автоматика.....	32
6.3. Система измерения.....	39
6.4. Управление, передача данных.....	39
6.4.1. Описание интерфейсов.....	39

6.5. Журналы.....	40
6.6. Осциллографирование	41
7. Выбор решения	43
7.1. Пункт секционирования линии с односторонним питанием.....	43
7.1.1. Варианты примирения.....	43
7.1.2. Решения по первичным цепям.....	45
7.1.3. Решение по вторичным цепям	46
7.1.4. Решение по РЗА	47
7.1.5. Решение по строительной части.....	47
7.2. Пункт секционирования линии с двухсторонним питанием	56
7.2.1. Варианты применения.....	56
7.2.2. Решение по первичным цепям.....	56
7.2.3. Решение по вторичным цепям	57
7.2.4. Решение по РЗА	58
7.2.5. Решение по строительной части.....	58
7.3. Защита силового трансформатора.....	59
7.3.1. Решение по первичным цепям.....	59
7.3.2. Решение по вторичным цепям	60
7.3.3. Решение по РЗА	61
7.3.4. Решение по строительной части.....	62
7.4. Рекомендации по расчёту уставок.....	62
7.5. Решения по дистанционному управлению	62
8. Заказ продукта	63
9. Транспортирование и хранение.....	64
9.1. Требования к хранению и транспортировке	64
9.2. Транспортировка.....	64
9.3. Хранение	64
10. Маркировка	65
Приложение 1. Состав продукта	66
Состав TER_Rec35_Smart1_Tie7.....	66
Приложение 2. Опросный лист.....	69
Приложение 3. Квалификационные испытания	70
Приложение 4. Сертификаты и декларации.....	71

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая Техническая информация разработана для продукта TER_Rec35_Smart1_Tie7. Общий вид TER_Rec35_Smart1_Tie7 показан на **рис. 1.1**.

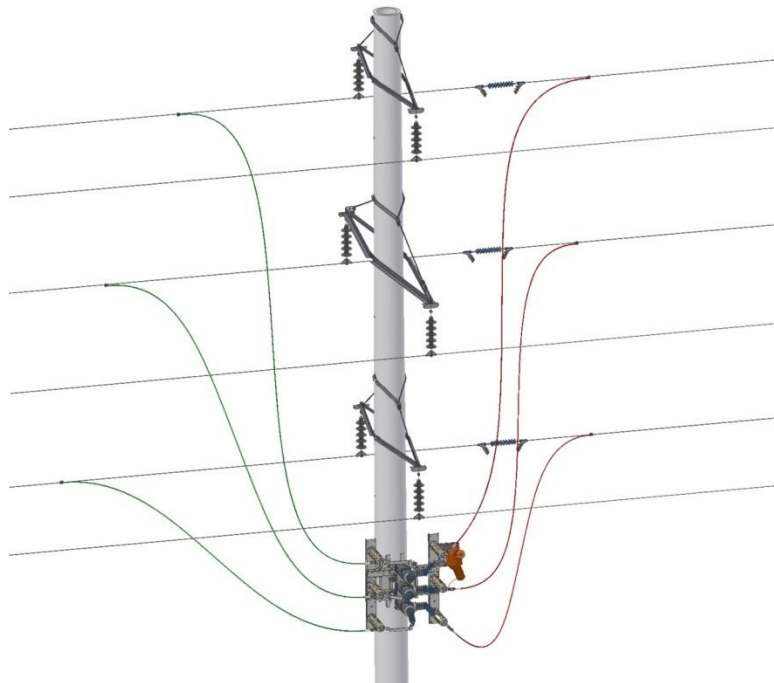


Рис.1.1. Общий вид TER_Rec35_Smart1_Tie7

Техническая информация предназначена для технических специалистов институтов, проектных и эксплуатационных организаций.

Кроме Технической информации для TER_Rec35_Smart1_Tie7 разработан следующий комплект документов:

Таблица 1.1. Перечень документации

№	Наименование	Целевая аудитория документа
1	Руководство по эксплуатации	Эксплуатационный персонал сетевых компаний
2	Инструкция по монтажу и пусконаладке	Персонал монтажно-наладочных и ремонтных организаций
3	Руководство пользователя программного обеспечения TELARM lite	Эксплуатационный персонал сетевых компаний
4	Описание функций релейной защиты и автоматики SMART35	Технические специалисты проектных институтов и эксплуатационных организаций

2. СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

CM (Control Module) — модуль управления.

MMI (Man — Machine Interface) — интерфейс человек — машина.

OSM (Outdoor Switching Module) — коммутационный модуль наружной установки.

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) — система диспетчерского управления и сбора данных.

TD – независимая характеристика срабатывания релейной защиты.

TEL I – конфигурируемая характеристика срабатывания релейной защиты.

ABP — автоматический ввод резерва.

АПВ — автоматическое повторное включение.

АЧР — автоматическая частотная разгрузка.

ВДК — вакуумная дугогасительная камера.

ВН — высшее напряжение.

ВО — цикл включения-отключения реклоузера.

ДЗТ — дифференциальная защита трансформатора.

ЗЗЗ — токовая защита от коротких замыканий на землю.

ЗМН — защита от минимального напряжения.

КН — контроль напряжения.

ЛЗТ — логическая защита трансформатора.

ЛЗШ — логическая защита шин.

МВ — масляный выключатель.

МДВВ — модуль дискретных входов / выходов.

Моноблок — конструкция, состоящая из монтажного комплекта, на котором смонтированы коммутационный модуль, ограничители перенапряжения и трансформатор собственных нужд.

МТЗ — максимальная токовая защита.

НН — низшее напряжение.

ОДКЗ — отделитель и короткозамыкатель.

ОЗЗ — защита от однофазных замыканий на землю.

ОЗЗнп — защита от однофазных замыканий на землю, основанная на контроле проводимости нулевой последовательности.

ОПН — ограничитель перенапряжений нелинейный.

- ОПУ** — общеподстанционный пункт управления.
- ОРУ** — открытое распределительное устройство.
- ПСН** — предохранители стреляющего типа.
- ПУ** — панель управления.
- ПУЭ** — правила устройства электроустановок.
- РЗА** — релейная защита и автоматика.
- СВ** — секционный выключатель.
- СН** — среднее напряжение.
- СУ** — соединительное устройство.
- ТСН** — трансформатор собственных нужд.
- УРОВ** — устройство резервирования отказа выключателя.
- УС** — устройство связи.
- УЗИП** — устройство защиты от импульсных перенапряжений.
- ЧАПВ** — АПВ после частотной разгрузки.

3. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

3.1. Назначение и область применения

Реклоузер SMART35 (TER_Rec35_Smart1_Tie7) – программно-аппаратный комплекс, непрерывно измеряющий параметры сети, предназначенный для автоматического обнаружения и устранения аварии, записи её параметров и выдачи информации в систему диспетчерского управления.

TER_Rec35_Smart1_Tie7 предназначен для применения в качестве:

- пункта секционирования линии 35 кВ с односторонним питанием;
- защитного аппарата трансформатора 35/10(6) кВ;
- пункта секционирования линии 35 кВ с двухсторонним питанием.

3.2. Ключевые преимущества

3.2.1. Объективные преимущества

Реклоузер SMART35 обладает следующими объективными преимуществами.

1. Сокращает время проектных, строительно-монтажных и пусконаладочных работ.

- Разработаны типовые решения для разделов проекта: строительная часть, передача данных.
- Производитель выдает рекомендации по уставкам защиты и автоматики, которые обеспечат наиболее эффективную работу оборудования в нормальных и аварийных режимах.
- Малые масса и габариты реклоузера позволяют установить его либо на любую из существующих конструкций без изменения строительной части РУ 35 кВ, либо на одну из новых универсальных рам, которые опционально могут быть поставлены вместе с реклоузером.
- Заказчику поставляется оборудование с настройками под конкретный проект. Работоспособность защит и автоматики тестируется на заводе-изготовителе с использованием модели сети, в которую должен быть установлен реклоузер.

2. Повышает надежность при ретрофите.

- Целевые показатели надежности (MTBF) ключевых элементов реклоузера:
 - коммутационный модуль > 2000 лет;
 - модуль управления > 300 лет.
- Применение привода с магнитной защелкой, работоспособной в широком диапазоне температур (без подогрева), — MTBF привода > 20000 лет, процент отказов при вводе в эксплуатацию — не более 0,03%.
- Встроенная система измерения токов и напряжений сети, встроенные функции защиты и автоматики избавляют от необходимости устанавливать внешние устройства (трансформаторы тока и напряжения, внешние терминалы защит и автоматики), прокладывать и контролировать в эксплуатации внешние цепи.

3. Эффективнее решает проблемы заказчика.

- Идентификация ОЗЗ на вводах и внутри трансформатора происходит за счет встроенного чувствительного датчика тока нулевой последовательности с уникальными измерительными возможностями.

- Существенное снижение времени ликвидации внутренних повреждений в трансформаторе за счет применения логической защиты трансформатора (ЛЗТ) мгновенного действия с фильтром составляющих тока намагничивания трансформатора без дополнительных затрат позволяет организовать быстродействующую защиту трансформатора при внутренних коротких замыканиях, а также предотвратить развитие аварии.
 - Сокращение вероятности ошибочной работы защит и автоматики осуществляется благодаря поставке на объект настроенного и протестированного под конкретный проект на заводе-изготовителе реклоузера.
4. Сокращает эксплуатационные затраты.
- Реклоузер не требует обслуживания.
 - Шкаф управления имеет систему самодиагностики и способен передавать в сервисное программное обеспечение или во внешнюю SCADA информацию о неисправностях, режимах работы сети, аварийных событиях.

3.2.2. Субъективные преимущества

Инновационный продукт отечественной разработки и производства. Реклоузер разработан и производится отечественной компанией «Таврида Электрик». В основе продукта — результаты многолетних исследований, которые ведутся компанией, опыт разработки, производства и эксплуатации коммутационных аппаратов, устройств защиты и автоматики по всему миру.

4. ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

4.1. Реклоузер TER_Rec35_Smart1_Tie7

4.1.1. Конструкция

Реклоузер состоит из основных компонентов:

- коммутационный модуль OSM35_Smart_1;
- шкаф управления RC7;
- соединительное устройство.

Для оперативного питания используются трансформаторы собственных нужд. Крепление компонентов реклоузера к стойкам ВЛ различных типов выполняется с помощью монтажного комплекта.

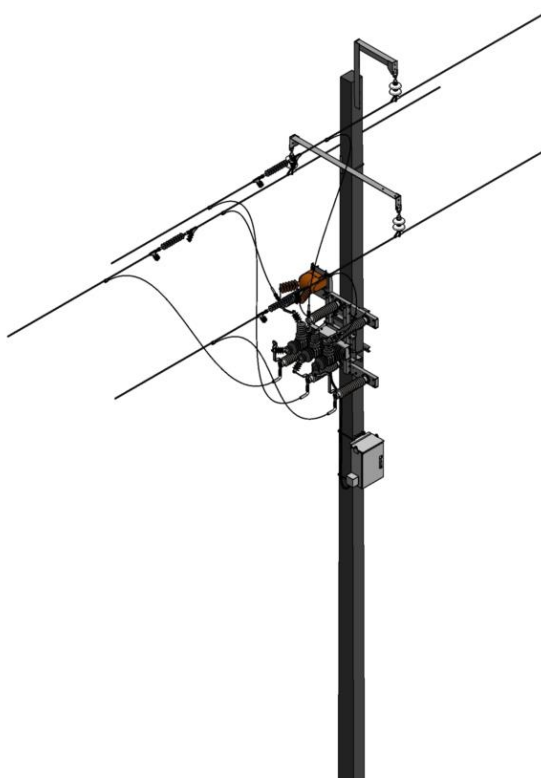


Рис.4.1. Реклоузер TER_Rec35_Smart1_Tie7

4.1.2. Структура условного обозначения

Поставка реклоузера TER_Rec35_Smart1_Tie7 описывается следующими параметрами:
TER_Rec35_Smart1_Tie7 (Par1...Par10).

Расшифровка параметров приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Кодировка TER_Rec35_Smart1_Tie7

Параметр	Описание параметра	Допустимые состояния	Код
Par1	Применение	пункт секционирования с односторонним питанием	A1
		защита трансформатора	A2
		пункт секционирования с двухсторонним питанием	A3

Параметр	Описание параметра	Допустимые состояния	Код
Par2	Монтажный комплект реклоузера	для железобетонной опоры	1
		для металлической опоры	2
		для деревянной опоры	3
		для опоры из обсадных труб	4
Par3	Монтажный комплект разъединителя	не поставляется	0
		1 шт. для железобетонной опоры	1
		1 шт. для металлической опоры	2
		1 шт. для деревянной опоры	3
		2 шт. для железобетонной опоры	4
		2 шт. для металлической опоры	5
		2 шт. для деревянной опоры	6
		1 шт. для железобетонной опоры, 1 шт. для металлической опоры	7
		1 шт. для железобетонной опоры, 1 шт. для деревянной опоры	8
		1 шт. для металлической опоры, 1 шт. для деревянной опоры	9
		1 шт. для опор из обсадных труб	10
2 шт. для опор из обсадных труб	11		
Par4	Вспомогательные монтажные комплекты	не поставляется	0
		комплект для крепления кабеля на одноцепные опоры на стойках СК22, СВ164	1
		комплект для крепления кабеля на двухцепные опоры на стойках СК22, СВ164	2
		кронштейн для крепления опорных изоляторов для стоек СК22, СВ164	3
		комплект кронштейнов для крепления опорных изоляторов для металлических опор (3 шт.)	4
		комплект кронштейнов для крепления опорных изоляторов для металлических опор (6 шт.)	5
Par5	Разъединитель	не поставляется	0
		поставляется 1 шт.	1
		поставляется 2 шт.	2
Par6	Интеграция в SCADA	не поставляется	0
		GPRS	1
Par7	APM TELARM	не поставляется	0
		поставляется	1
Par8	Услуга ПИР	не предоставляется	0
		предоставляется «Таврида Электрик» с привлечением субподрядной организации	S
		предоставляется «Таврида Электрик»	T
Par9	Услуга CMP	не предоставляется	0

Параметр	Описание параметра	Допустимые состояния	Код
		предоставляется «Таврида Электрик» с привлечением субподрядной организации	S
		предоставляется «Таврида Электрик»	T
Par10	Услуга ПНР	не предоставляется	0
		предоставляется «Таврида Электрик»	S
		предоставляется «Таврида Электрик» с привлечением субподрядной организации	T

4.1.3. Технические характеристики

Таблица 4.2. Технические характеристики реклоузера TER_Rec35_Smart1_Tie7

Параметр	Значение
Номинальное напряжение, кВ	35
Номинальный ток, А	1250
Номинальный ток отключения, кА	20
Ток термической стойкости, кА	20
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Механический ресурс, операций В-О	30000
Коммутационный ресурс:	
<ul style="list-style-type: none"> при номинальном токе, операций В-О 	30000
<ul style="list-style-type: none"> при номинальном токе отключения, операций В-О 	25
Время отключения :	
<ul style="list-style-type: none"> от РЗА, мс, не более 	60
<ul style="list-style-type: none"> от МДВВ, мс, не более 	80
Время включения:	
<ul style="list-style-type: none"> от РЗА, мс, не более 	90
<ul style="list-style-type: none"> от МДВВ, мс не более 	110
Канал измерения тока	
Рабочий диапазон частот, Гц	45-55
Диапазон измерения, А	10-20000
Относительная погрешность, %	±2
Канал измерения напряжения	
Рабочий диапазон частот, Гц	45-55
Диапазон измерения, кВ	0,5-40,5
Относительная погрешность при Uном, %	± 4
Канал измерения тока нулевой последовательности	
Рабочий диапазон частот, Гц	45-55
Относительная мультипликативная погрешность измерения фазного тока, %	1
Аддитивная погрешность измерения фазного тока, А	0,5
Условия эксплуатации	
Климатическое исполнение	УХЛ 1
Верхнее/нижнее рабочее значение температуры, °С	+55/-60
Верхнее значение относительной влажности воздуха при температуре 25 °С, %	100
Допустимое значение скорости ветра в условиях отсутствия гололеда, м/с, не более	40

Параметр	Значение
Допустимое значение скорости ветра в условиях обледенения проводов (толщина корки – 20 мм), м/с, не более	15
Наибольшая высота эксплуатации над уровнем моря, м	1000
Степень загрязнения атмосферы по ГОСТ 9920	IV
Стойкость к внешним механическим факторам по ГОСТ 17516.1	M6

Примечание:

* - t температура, при которой необходимо определить погрешность

Перевод коммутационного ресурса при номинальном токе к любому другому значению выполняется с помощью диаграммы коммутационного ресурса.

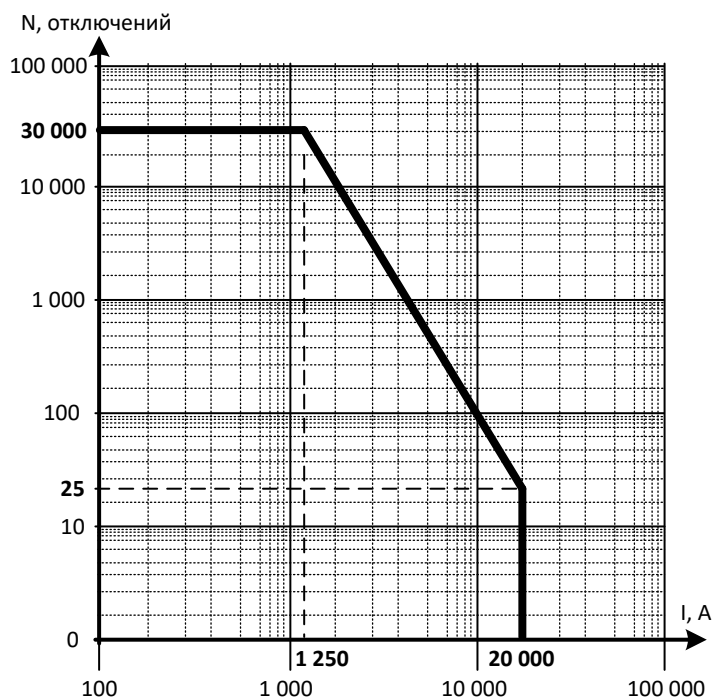


Рис.4.2. Диаграмма коммутационного ресурса

5. ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРОДУКТА

5.1. Коммутационный модуль OSM35_Smart_1(S)

5.1.1. Конструкция

Коммутационный модуль наружной установки состоит из трех полюсов, облитых силиконовой резиной, установленных на общем основании. Основные элементы коммутационного модуля OSM35_Smart_1(S) показаны на **рис.5.1.**

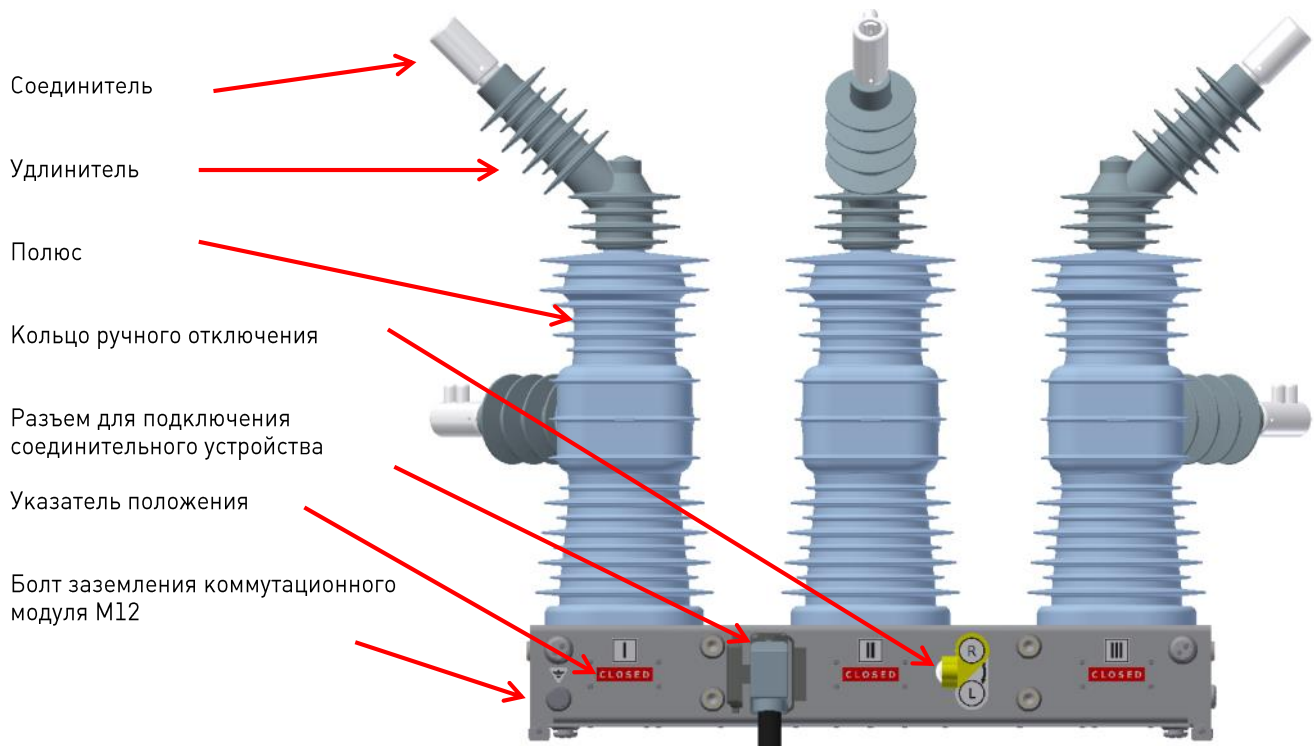


Рис.5.1. Конструкция OSM35_Smart_1(S)

Для предотвращения скопления и образования конденсата имеется пять дренажных фильтров, см. **рис.5.2.**

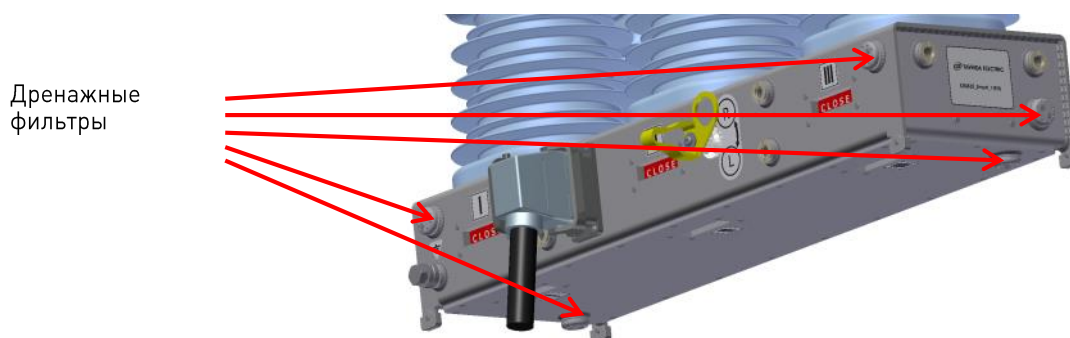


Рис.5.2. Расположение дренажных фильтров

Полюсы OSM35_Smart_1(S) маркируются римскими цифрами I, II, III, см. **рис.5.3.**



Рис.5.3. Маркировка полюсов OSM35_Smart_1(S)

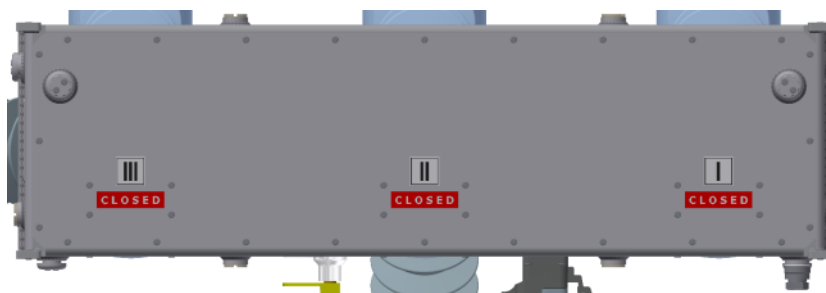
Для связи коммутационного модуля и шкафа управления используется соединительное устройство с водостойкими разъемами типа Han. Ответные части разъемов располагаются на основании коммутационного модуля и нижней части шкафа управления.

Каждый полюс имеет два указателя положения главных контактов, механически связанных между собой и подвижной частью привода полюса, расположенных на боковой стенке и нижней части основания коммутационного модуля, см. **рис.5.4**.

В зависимости от положения главных контактов происходит смена указателя положения с «Включен» (Closed) на «Отключено» (Open), что соответствует включенному и отключенному положению коммутационного модуля.



Указатели положения на боковой стенке



Указатели положения в нижней части

Рис.5.4. Указатель положения главных контактов

Коммутационный модуль оснащен механизмом ручного отключения. Механизм имеет два стабильных положения: «Разблокировано» (R) и «Заблокировано» (L). При переводе механизма в положение «Заблокировано» (L) происходит отключение коммутационного модуля, а также механическая и электрическая блокировка операции включения.

Воздействие на механизм ручного отключения осуществляется через кольцо ручного отключения, см. **рис.5.1**.

Подключение главных цепей коммутационного модуля может быть осуществлено посредством проводов и шин. При подключении посредством соединителя сечение провода должно быть от 50 до 240 мм², при подключении посредством шины сечение шины не должно

быть больше $40 \times 10 \text{ мм}^2$, см. **рис.5.5**. Подключение шиной возможно только при снятых соединителях.

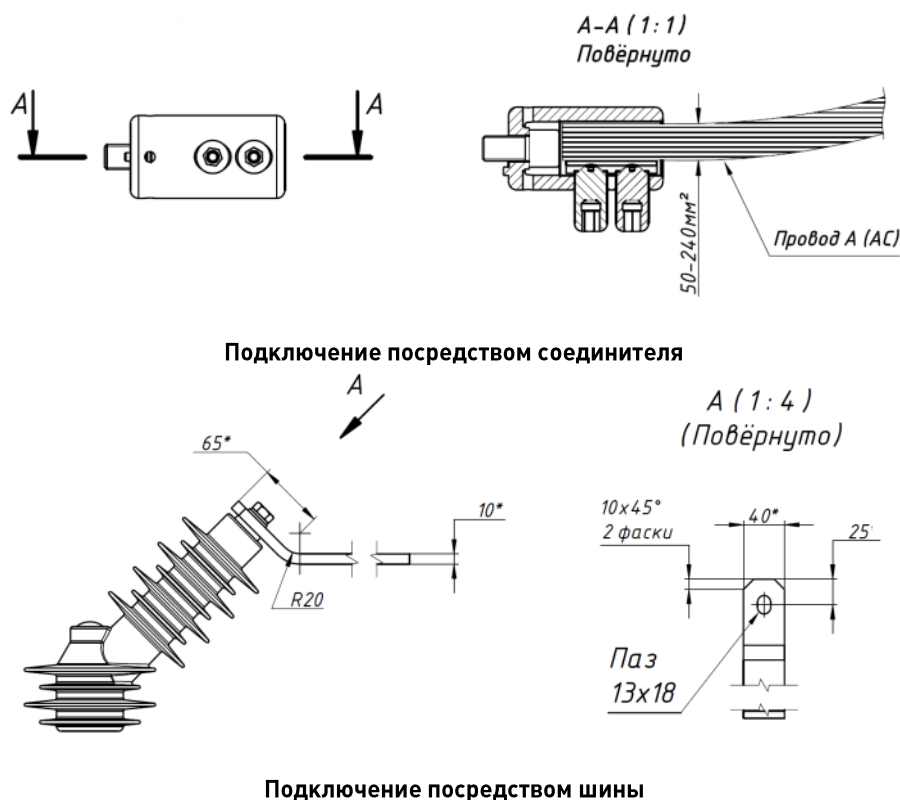


Рис.5.5. Подключение главных цепей коммутационного модуля

5.1.2. Технические характеристики

Таблица 5.1. Технические характеристики OSM35_Smart_1

Наименование параметра	Значение
Основные характеристики	
Номинальное напряжение, кВ	35
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	40,5
Номинальный ток, А	1250
Номинальный ток отключения, кА	20
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Ток термической стойкости (в течение 3 с), кА	20
Нормированное содержание апериодической составляющей, %	30
Механический ресурс, циклов «ВО»	30000
Коммутационный ресурс:	
• при номинальном токе, циклов «ВО»	30000
• при номинальном токе отключения, циклов «ВО»	25
Собственное время отключения OSM, мс, не более	8
Собственное время включения OSM, мс, не более	38
Испытательное напряжение промышленной частоты в сухом состоянии (в течение 5 мин), кВ	95

Наименование параметра	Значение
Испытательное напряжение промышленной частоты под дождем (в течение 5 мин), кВ	80
Минимально возможный цикл АПВ	0 - 0,2 с-В0- 8 с- В0
Сопrotивление главной цепи OSM35_Smart_1(S): <ul style="list-style-type: none"> • с удлинителями, не более, мкОм • с соединителями, не более, мкОм 	45 50
Срок службы, лет	30
Массогабаритные показатели	
Масса OSM35_Smart_1(S), не более, кг	86
Габариты OSM35_Smart_1(S), ШxВxГ, не более, мм	1002x824x758

5.2. Шкаф управления

5.2.1. Конструкция

Шкаф управления сделан из коррозионностойкого металла и предназначен для наружной установки. Снаружи шкафа управления располагаются элементы, защищающие установленное в него оборудование от внешних воздействий:

- **петли** — предназначены для подъема шкафа управления;
- **солнцезащитный козырек** — предотвращает перегрев оборудования, установленного внутри шкафа управления;
- **петля для навесного замка** — предназначена для установки навесного замка и, таким образом, предотвращения несанкционированного доступа к внутреннему пространству шкафа управления;
- **защитный кожух** — предназначен для предотвращения несанкционированного доступа к разъему Nap;
- **разъем Nap** — предназначен для подключения соединительного устройства, соединяющего шкаф управления с коммутационным модулем;
- **герметичные вводы:**

— семь вводов, которые позволяют подключать кабели с внешним диаметром 4,5–10 мм;

— два ввода, которые позволяют подключать кабели с внешним диаметром 11–21 мм;

- **комбинированная GPRS-/Wi-Fi-антенна** — предназначена для приема и передачи информации по беспроводным каналам;
- **дренажные фильтры** — предназначены для предотвращения скопления конденсата;
- **болт заземления шкафа управления** — предназначен для заземления корпуса шкафа управления и электрических цепей, находящихся внутри шкафа.

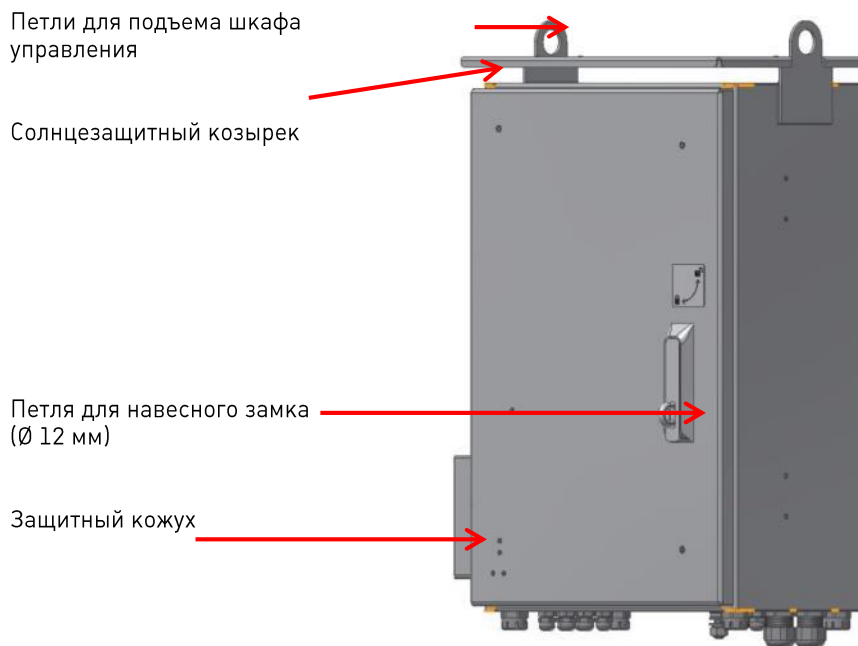


Рис.5.6. Шкаф управления

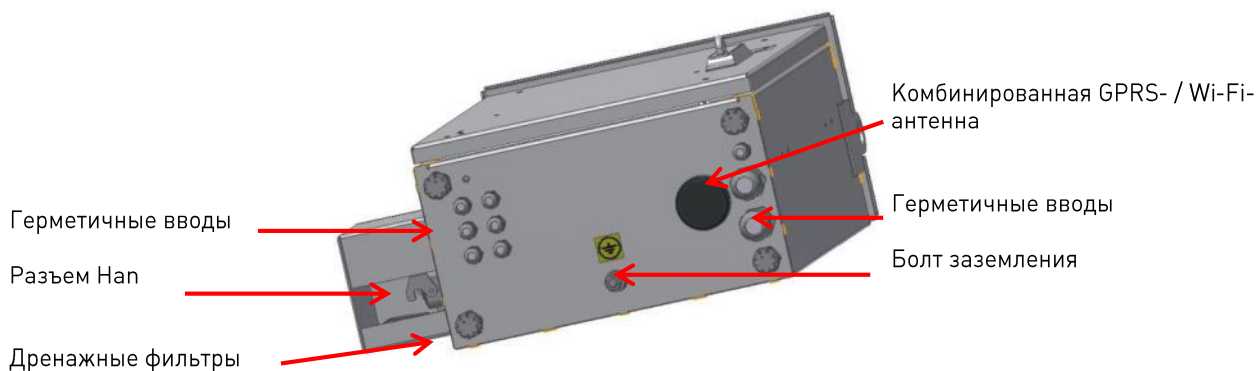


Рис.5.7. Нижняя часть шкафа управления

При открытии внешней двери появляется доступ к:

- **панель управления** — предназначена для управления, настройки и просмотра журналов, данных измерений и сигнализации;
- **выключатели оперативного питания «Питание 1» и «Питание 2»** – предназначены для включения и отключения внешнего оперативного питания;
- **карман для документов** — предназначен для хранения документации;
- **датчик положения внешней двери** — предназначен для определения положения внешней двери.

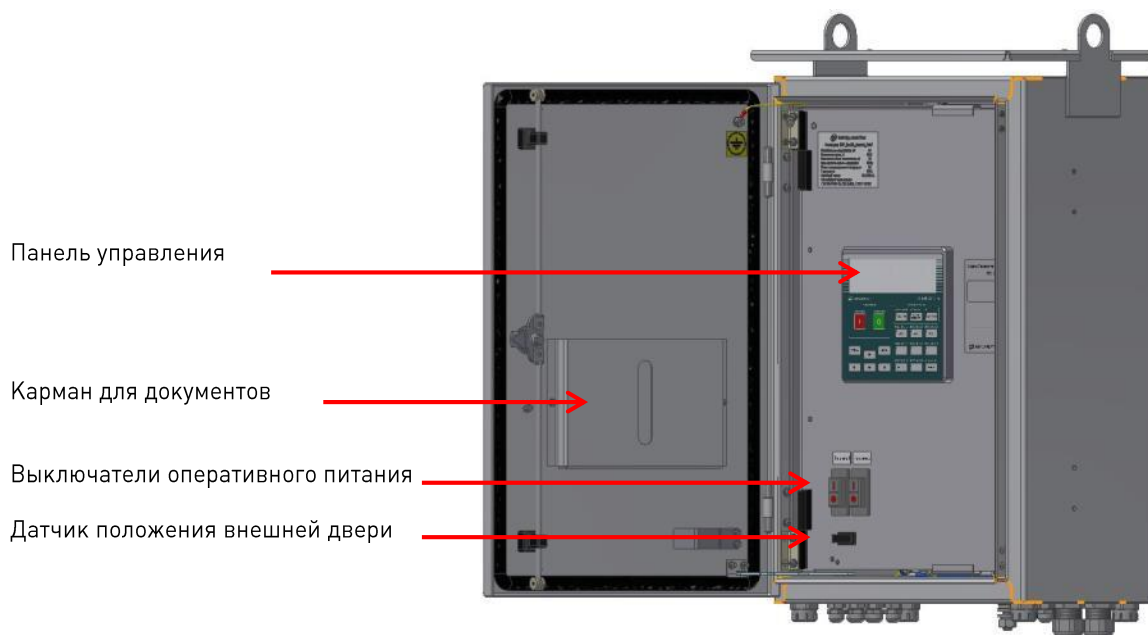


Рис.5.8. Шкаф управления с открытой внешней дверцей

Внутри шкафа располагаются следующие элементы:

- **блок управления** — предназначен для приема и передачи информации от внешних устройств по проводному и беспроводному каналу, управления коммутационным модулем в нормальном и аварийном режимах работы, содержит функции защиты, автоматики и коммуникации;
- **колодка зажимов дискретных входов / выходов** — предназначена для подключения к дискретным входам / выходам блока управления кабелей управления и сигнализации, а также подключения кабелей питания внешних устройств связи;
- **клеммная колодка оперативного питания** — предназначен для подключения кабеля оперативного питания шкафа управления;
- **реле положения ГК** — реле, повторяющее положение ГК реклоузера;
- **роутер** предназначен для беспроводной передачи данных;
- **УЗИП** — предназначено для защиты цепей оперативного питания от импульсных перенапряжений и помех;
- **аккумуляторная батарея** — предназначена для поддержания работоспособности микропроцессорного блока управления на время пропадания оперативного питания; в случае пропадания оперативного питания шкаф управления способен работать в автономном режиме, получая питание от аккумуляторной батареи. Чтобы не допустить полного разряда батареи, предусмотрен автоматический переход в режим энергосбережения при достижении определенного уровня разряда аккумуляторной батареи (задается в настройках, значение по умолчанию — 40%). Оставшегося уровня заряда достаточно для выполнения оперативного включения и отключения. При восстановлении оперативного питания шкаф управления автоматически выходит из режима энергосбережения;

- **выключатель аккумуляторной батареи** — предназначен для включения / отключения аккумуляторной батареи (в нормальном режиме работы реклоузера выключатель должен быть во включенном положении);
- **нагреватели полупроводникового типа** – в автоматическом режиме осуществляют обогрев шкафа управления, суммарная мощность нагревателей – 20 ВА;
- **термореле и плата термодатчика** — предназначены для поддержания температуры не ниже -40°C и контроля перегрева аккумуляторной батареи во время ее заряда. На термореле установлено значение температуры 0°C ;
- **разъем RS-232/RS-485** — предназначен для подключения внешних устройств связи (модемов, роутеров, преобразователей интерфейсов);
- **разъем Ethernet** — предназначен для подключения внешних устройств связи с возможностью обмена данными по протоколу IEC 60870-5-104 и IEC 61850-8-1 MMS; также данный разъем предназначен для подключения сервисного оборудования.

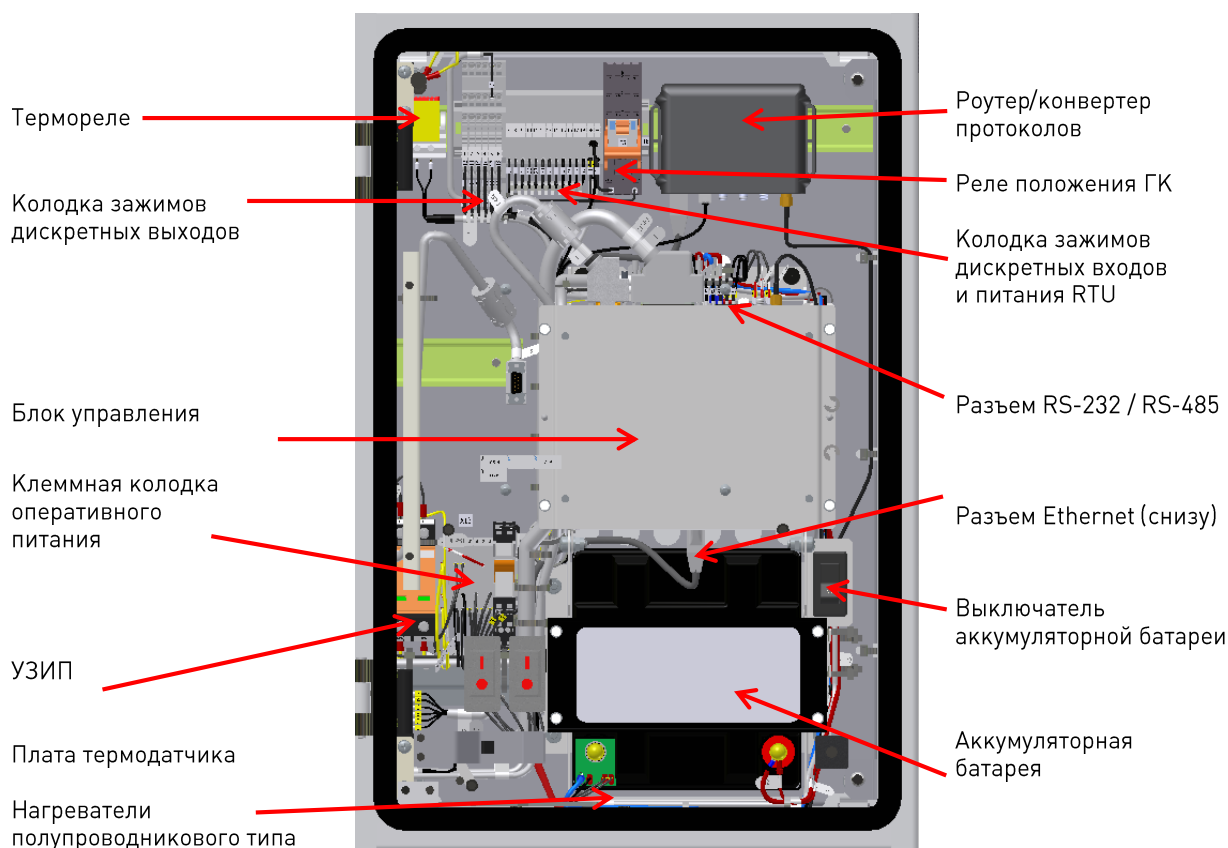


Рис.5.9. Шкаф управления

5.2.2. Технические характеристики

Таблица 5.2. Технические характеристики шкафа управления

Параметр	Значение
Оперативное питание	
Напряжение оперативного питания АС (переменный ток), В	Вход 1 – 220/127/100 Вход 2 – 127/100
Допустимое отклонение напряжения оперативного питания, %	± 20
Потребляемая мощность, ВА, не более	20

Параметр	Значение
Максимальная потребляемая мощность в режиме подготовки к включению, ВА, не более	60
Обогрев	
Тип нагревателя	Полупроводниковый
Мощность нагревателя, ВА	20
Температура включения, С	0
Система бесперебойного питания	
Тип АКБ	Герметизированная, свинцово-кислотная (AGM)
Номинальное напряжение батареи, В	12
Номинальная ёмкость батареи, А·ч	26
Полный цикл заряда батареи, ч	24
Время работы от АКБ после пропадания оперативного питания (без устройства связи) при НКУ, ч, не менее	30
Время работы от АКБ после пропадания оперативного питания (с устройством связи) при НКУ, ч, не менее	24
Внешняя нагрузка	
Мощность подключаемой внешней нагрузки, Вт	20
Напряжение питания внешней нагрузки, В	12
Характеристики гермовводов	
Диаметр подключаемого кабеля 4,5-10 мм, шт.	7
Диаметр подключаемого кабеля 11-21 мм, шт.	2
Система питания комплекта выносной панели управления	
Входное напряжение оперативного питания (переменное), В	90-264
Входное напряжение оперативного питания (постоянное), В	120-370
Выходное напряжение оперативного питания (постоянное), В	12
Максимальный потребляемый ток, А	0,83
Конструкция	
Габаритные размеры, ШxВxГ, не более	550x750x300
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254	IP54
Масса, не более	40

5.3. Соединительное устройство TER_RecUnit_Umbilical_1(14)

5.3.1. Конструкция

Соединительное устройство представляет собой гофрированную металлическую трубку в полимерной оболочке, внутри которой находятся контрольные кабели. Защитный рукав и контрольные кабели с обеих сторон оконцованы разъемами Nan.



Рис.5.10. Соединительное устройство

5.3.2. Технические характеристики

Таблица 5.3. Характеристики соединительного устройства

Параметр	Значение
Длина, м	14
Испытательное напряжение, кВ	0,5
Длительность приложения испытательного напряжения, мин	1
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	5

5.4. Модуль управления СМ_15_6

5.4.1. Конструкция

Модуль управления предназначен для:

- управления коммутационным модулем;
- реализации функций измерения токов, напряжений совместно с комбинированными датчиками тока и напряжения в составе коммутационного модуля;
- реализации функция РЗА;
- реализации функций передачи данных;
- управления и сигнализации через дискретные входы/выходы.

Модуль управления выполнен в алюминиевом корпусе. С лицевой стороны расположены разъёмы для подключения внешних и внутренних цепей. С обратной противоположной стороны расположен разъем Ethernet для подключения устройств передачи данных.



Рис.5.11. Внешний вид модуля управления CM_15_6

Таблица 5.4. Назначение разъемов модулей управления

№	Наименование/назначение цепи	Тип разъема	CM_15_6
1	Подключение аккумуляторной батареи и внешнего устройства связи;	Внутренний	X1, X2
2	Оперативное питание	Внутренний	X5, X8, X11
3	Подключение обмотки электромагнитного привода вакуумного выключателя;	Внутренний	X3, X6, X9
4	Дискретные выходы и входы типа «сухой контакт»	Внешний	X4, X7, X10
5	Подключение панели управления;	Внутренний	X12
6	Подключение измерительные цепей	Внутренний	X13
7	Подключение внешних устройств связи (DB9)	Внешний	X14
8	Подключение внешних антенн GSM и GPS.	Внешний	X15, X16

Таблица 5.5. Внешние цепи модуля CM_15_6

№	Наименование/назначение цепи	CM_15_6
1	Дискретный выход 1	НР X4-1, X4-2 НЗ X4-3, X4-2
2	Дискретный выход 2	НР X4-8, X4-9 НЗ X4-10, X4-9
3	Дискретный выход 3	НР X7-1, X7-2 НЗ X7-3, X7-2
4	Дискретный выход 4	НР X7-8, X7-9 НЗ X7-10, X7-9
5	Дискретный выход 5	НР X10-1, X10-2 НЗ X10-3, X10-2
6	Дискретный выход 6	НР X10-8, X10-9 НЗ X10-10, X10-9
7	Дискретный вход 1	X4-5, X4-5
8	Дискретный вход 2	X4-6, X4-7
9	Дискретный вход 3	X7-5, X7-5
10	Дискретный вход 4	X7-6, X7-7

№	Наименование/назначение цепи	CM_15_6
11	Дискретный вход 5	X10-5, X10-5
12	Дискретный вход 6	X10-6, X10-7
13	Внешнее устройство связи «+»	X1-1
14	Внешнее устройство связи «-»	X1-2

5.4.2. Технические характеристики

Таблица 5.6. Технические характеристики CM_15_6

№	Параметр	CM_15_6
Оперативное питание		
1	Номинальная частота, Гц	50
2	Рабочий диапазон частот, Гц	45-65
3	Тип оперативного тока	AC/DC
4	Диапазон рабочих напряжений, В	85-265
5	Время готовности после подачи питания, с, не более	10
6	Время сохранения работоспособности при отсутствии оперативного питания, включая провалы напряжения, с, не менее	10
Электрическая прочность изоляции		
7	Электрическая прочность цепей с напряжением более 60 В	2000В, 50 Гц
8	Сопротивление изоляции по выходу МОм/при напряжении В, не менее	100/500
9	Значение испытательного импульса, кВ	5
Электромагнитная совместимость		
10	Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты ГОСТ Р 50648-94	5
11	Устойчивость к импульсному магнитному полю по ГОСТ Р 50649-94	5
12	Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю по ГОСТ 50652-94	5
13	Устойчивость к электростатическим разрядам по ГОСТ 30804.4.2-2013 (порт корпуса)	3
14	Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю по ГОСТ 30804.4.3-2013 (порт корпуса)	3
15	Устойчивость к наносекундным импульсным помехам по ГОСТ 30804.4.4-2013 - порты электропитания - локальные соединения - сигнальные порты	4 2 2
16	Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии ГОСТ Р 51317.4.5-99: сигнальные порты соединения с высоковольтным оборудованием и линиями связи, порты электропитания переменного тока - по схеме «провод-провод» - по схеме «провод- земля» сигнальные порты, локальные соединения - по схеме «провод-провод» - по схеме «провод- земля» порты электропитания постоянного тока - по схеме «провод-провод» - по схеме «провод- земля»	3 4 2 3 2 3

№	Параметр	СМ_15_6
17	Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями (все сигнальные порты; порты электропитания переменного и постоянного тока; порт функционального заземления) по ГОСТ Р 51317.4.6-99	3
18	Устойчивость к колебательным затухающим помехам ГОСТ IEC61004.12 - сигнальные порты соединения с высоковольтным оборудованием; порты электропитания переменного и постоянного тока - сигнальные порты полевого соединения	4
		3
19	Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 Гц (сигнальные порты (кроме локальных соединений); порты электропитания постоянного тока ГОСТ Р 51317.4.16-2000)	4
20	Устойчивость к затухающей колебательной волне ГОСТ IEC6100.4.18 - сигнальные порты - порты полевого соединения	3
		2
21	Эмиссия радиопомех ГОСТ 30805.22-2013 (порт корпуса)	A
Дискретные входы		
22	Количество, шт	6
23	Энергетика импульса режекции, мкКл, не менее	200
24	Направление на разомкнутом входе, В	30
25	Ток при замыкании входа, А, не менее	0,05
26	Диапазон регулировки времени срабатывания входа, шаг регулировки, мс	0-20, 1
Дискретные выходы		
27	Количество, шт	6
28	Номинальный ток АС, А	16
29	Мощность переключения АС, ВА	4000
30	Ресурс АС, ВО	9000
31	Номинальный ток DC, А	16
32	Мощность переключения DC, Вт	90
33	Ресурс DC, ВО	9000
Массогабаритные характеристики		
34	Масса, кг	3,1
35	Габариты, ШxВxГ, мм	165x165x167

5.5. Панель управления

Панель управления предназначена для управления и снятия показаний в местном режиме работы. В составе шкафа управления панель подключается к модулю управления СМ_15.

На панели управления расположены:

- индикаторы состояния коммутационного модуля, защит;
- кнопки навигации по меню;
- кнопки ввода/вывода защит.

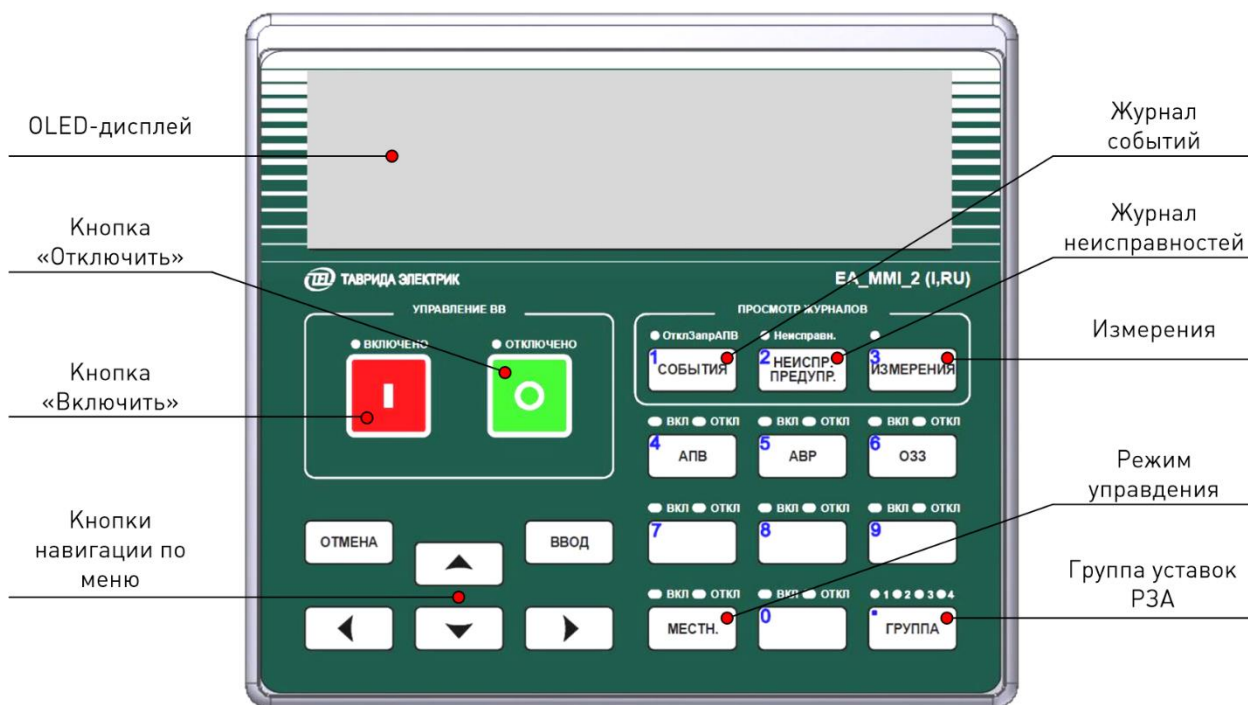


Рис.5.12. Панель управления MMI

Структура меню панели управления построена по иерархическому принципу. Переход по меню осуществляется с помощью кнопок навигации. При нажатии на кнопку «Ввод» выполняется переход на один уровень вниз. При нажатии на кнопку «Отмена» выполняется переход на один уровень вверх.

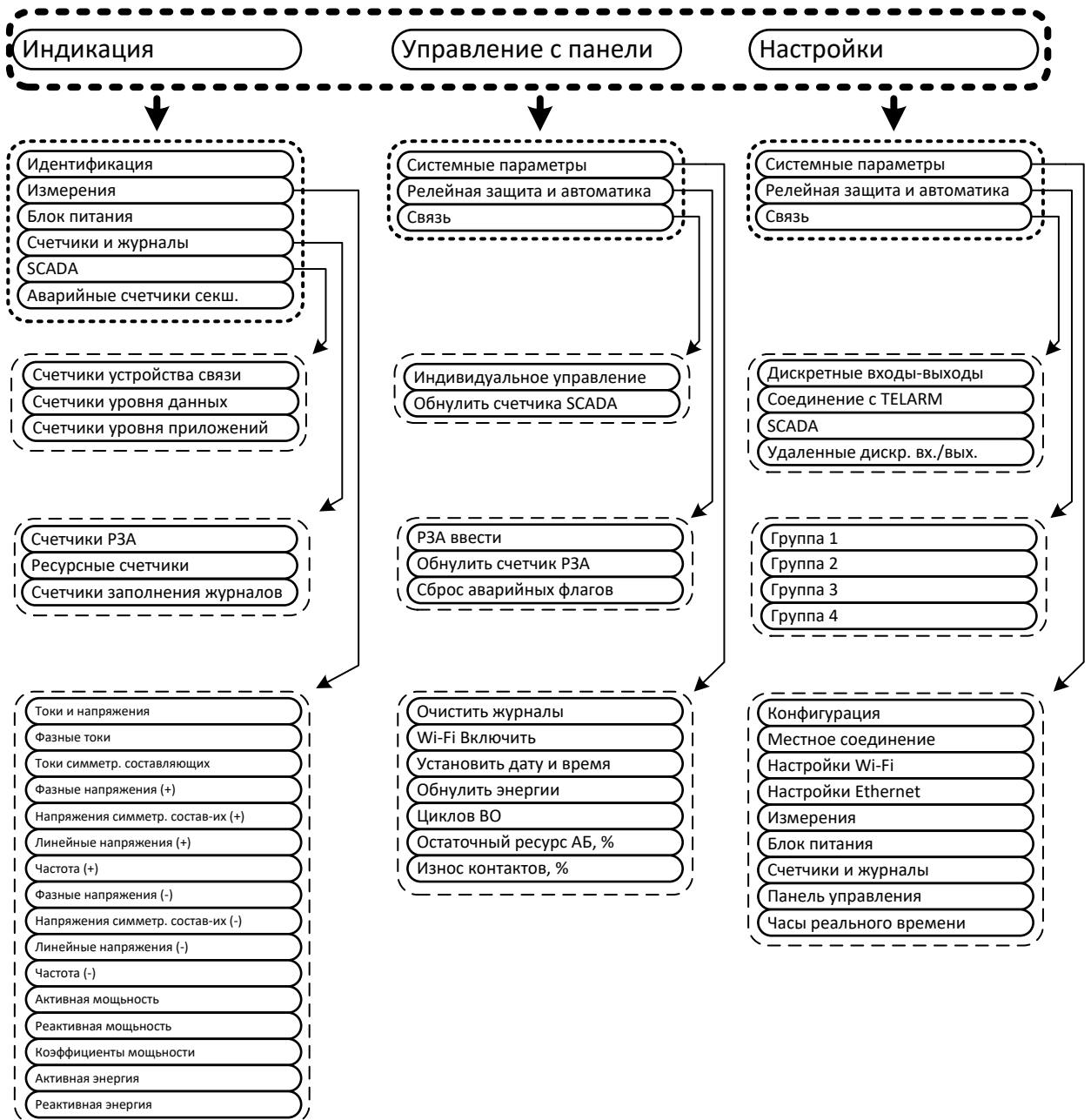


Рис.5.13. Структура меню

5.6. Трансформатор собственных нужд 35 кВ

В качестве источника оперативного питания используется сухой силовой трансформатор, подключаемый на линейное напряжение.



Рис.5.14. Трансформатор собственных нужд 35 кВ

Таблица 5.7. Технические характеристики ТСН 35 кВ

Параметр	Значение
Номинальное напряжение, кВ	35
Номинальная мощность, ВА	1000
Номинальное напряжение вторичной обмотки, В	127
Обозначение	TER_RecComp_VT35_1
Тип и производитель ТСН	ОЛ-НТЗ-1/35-III, НТЗ Волхов
Масса, кг, не более	60

5.7. TELARM Lite

TELARM Lite – сервисное программное обеспечение, предназначенное для выполнения функций в режиме местного управления (непосредственно рядом с реклоузером):

- управления;
- изменения настроек;
- просмотра и анализа журналов и данных измерений, сигнализации.

ПО предоставляется в электронной версии по запросу в сторону представительства «Таврида Электрик».

В качестве канала передачи данных **TELARM Lite** используются:

- USB-соединение;
- Ethernet;
- Wi-Fi.

Интерфейс **TELARM Lite** представляет собой базу данных, в виде иерархического дерева фидеров и реклоузеров. Вид главного окна программы представлен на Рис.5.15.

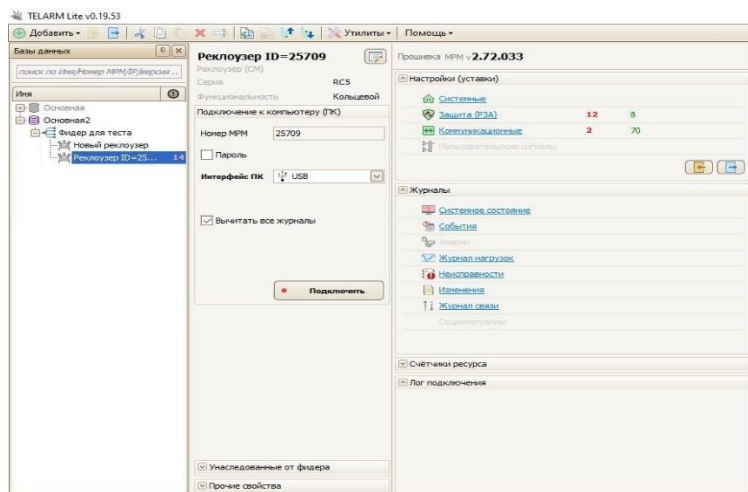


Рис.5.15. Интерфейс TELARM Lite

Подробное описание программного обеспечения приведено в руководстве пользователя **TELARM Lite**.

5.8. Ограничитель перенапряжений

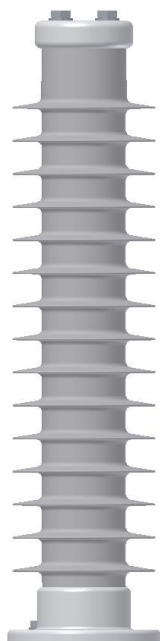


Рис.5.16. ОПН-РК-35/42.0-10-760 УХЛ1

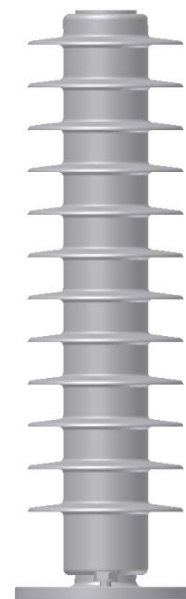


Рис.5.17. ОПНп-35/680/42.0-10-III УХЛ1

Таблица 5.8. Технические характеристики ОПН

Параметр	Значение
Номинальное напряжение, кВ	35
Наибольшее длительное допустимое рабочее напряжение, кВ, действующее значение	42

Параметр	Значение	
Номинальный разрядный ток, кА	10	
Обозначение	TER_RecUnit_SA35_RK(42.0)	TER_RecComp_SA35_1(42.0)
Тип	ОПН-РК-35/42.0-10-760 УХЛ1	ОПНп-35/680/42.0-10-III УХЛ1
Производитель	Таврида Электрик	ЗЭУ
Высота, мм, не более	605	474
Внешний диаметр, мм, не более	140	
Масса, кг, не более	9	

6. ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ

6.1. Защита и автоматика

Функции РЗА реализуется модулем управления СМ_15, который содержит следующие виды защит и автоматики. Подробное описание алгоритмов работы содержится в документе «Описание логики работы РЗА».

Таблица 6.1. Состав защит и автоматики

Полное наименование защиты / автоматики	Краткое наименование	Возможность выполнения защиты направленной
Трехступенчатая защита от междуфазных коротких замыканий	МТЗ 1, МТЗ 2, МТЗ 3	+
Защита от однофазных замыканий на землю	ОЗЗ	+
Защита минимального напряжения	ЗМН	+
Автоматическая частотная разгрузка	АЧР	+
Автоматическое повторное включение после МТЗ	АПВ МТЗ	+
Частотное автоматическое повторное включение	ЧАПВ	+
Контроль напряжения	КН	+
Логическая защита шин	ЛЗШ	+
Защита от однофазных замыканий на землю, основанная на контроле проводимости нулевой последовательности	ОЗЗнп	+
Защита от повышения напряжения	ЗПН	+
Защита от потери питания	ЗПП	+
Защита от смещения нейтрали	ЗСН	+
Защита от повышения частоты	ЗПЧ	+
Автоматическое повторное включение после ОЗЗ	АПВ ОЗЗ	+
Автоматическое повторное включение после ЗМН	АПВ ЗМН	+
Автоматическое повторное включение после ЗПН	АПВ ЗПН	+
Автоматическое повторное включение после ЗПП	АПВ ЗПП	+
Автоматическое повторное включение после ЗПЧ	АПВ ЗПЧ	+
Защита от обрыва фазы с пуском по напряжению обратной последовательности	ЗФ U_2	+
Защита от обрыва фазы с пуском по току обратной последовательности	ЗФ I_2	+
Одноступенчатая токовая защита от междуфазных коротких замыканий при работе на линии	МТЗ РНЛ	+

6.2. Уставки

6.2.1. Системные уставки

Таблица 6.2. Конфигурационные настройки

Наименование	Применимое значение
Серийный номер	

Наименование	Применимое значение
Тип аппарата	Радиальный/Кольцевой
Тип модуля управления	
Тип коммутационного модуля	
Выводы в сторону источника «+»	X1X2X3/ X4X5X6
Источник для мощности	X1X2X3/ X4X5X6

Таблица 6.3. Настройки измерения

Наименование	Обозначение	Применимое значение
Коэффициент датчика тока фазы А	I X1, В/кА	0,2-3,5
Коэффициент датчика тока фазы В	I X2, В/кА	0,2-3,5
Коэффициент датчика тока фазы С	I X3, В/кА	0,2-3,5
Коэффициент датчика напряжения фазы А	U X1, мВ/кВ	1-100
Коэффициент датчика напряжения фазы В	U X2, мВ/кВ	1-100
Коэффициент датчика напряжения фазы С	U X3, мВ/кВ	1-100
Коэффициент датчика напряжения фазы А	U X4, В/кВ	1-100
Коэффициент датчика напряжения фазы В	U X5, В/кВ	1-100
Коэффициент датчика напряжения фазы С	U X6, В/кВ	1-100
Номинальное напряжение	U _{ном} , кВ	6-35
Номинальная частота	F _{ном} , Гц	50-60
Последовательность фаз ABC ¹	X1X2X3	ABC, ACB, BCA, BAC, CAB, CBA
Последовательность фаз ABC	X4X5X6	ABC, ACB, BCA, BAC, CAB, CBA

Таблица 6.4. Блок питания

Наименование	Применимое значение
Уровень отключения АКБ для перехода в энергосберегающий режим, %	5-90
Емкость АБ, А·ч	1-26

Таблица 6.5. Часы реального времени

Наименование	Применимое значение
Летнее время	Введено /Выведено
Смещение летнего времени, мин	--120+120
Начало летнего времени	Мес ДД ЧЧ:ММ
Конец летнего времени	Мес ДД ЧЧ:ММ
Часовой пояс	-12+14
Режим синхронизации времени	Введено /Выведено
Протокол синхронизации времени	NTP/SNTP

¹ В нормальном режиме работы сети напряжение прямой последовательности U1 должно быть намного больше напряжения обратной последовательности U2 — последовательность фаз реклоузера совпадает с последовательностью фаз сети.

Наименование	Применимое значение
Сервер синхронизации времени 1	Адрес
Сервер синхронизации времени 2	Адрес
Период синхронизации времени, мин	2-10080

Таблица 6.6. Панель управления

Наименование	Применимое значение
Задержка включения, с	0-300
Время удержания кнопки «ВКЛ», с	0-10
Время удержания кнопки «ОТКЛ», с	0-10
Режим работы кнопки «Группа»	Введено /Выведено
Режим работы кнопки «АПВ»	Введено /Выведено
Режим работы кнопки «РНЛ»	Введено /Выведено
Режим работы кнопки «ЗЗЗ»	Введено /Выведено
Режим работы кнопки «ОЗЗ»	Введено /Выведено
Настройки пассивного режима ПУ	
Первое меню	Измерения, События, Неисправности, Автопереключение
Дисплей	Включен, Отключен
Светодиоды	Включены, Отключены

Пояснения к таблицам:


1. задержка включения — задает время от нажатия кнопки  до выполнения команды;
2. время удержания кнопки — задает время удержания кнопки до принятия команды;
3. пассивный режим – режим работы панели управления при отсутствии действий оператора

Таблица 6.7. Местное соединение

Наименование	Допустимое значение
Режим непрерывной работы	Введено /Выведено
Имя сети, символов	1-16 символов
IP-адрес в сети Wi-Fi	В соответствии с ICPv4

6.2.1. Релейная защита и автоматика

6.2.1.1. Максимальная токовая защита

Таблица 6.8. Параметры МТ31 и МТ32

Уставки	Допустимое значение	
МТ3 1 и МТ3 2, тип ВТХ-ТД	Ток срабатывания, А	10 - 6000
	Время срабатывания, с	0-100
	Блокировка по работе на линии	Введено / Выведено

Уставки		Допустимое значение
MT3 1 и MT3 2, тип ВТХ-TEL I	Количество секций	1/2/3
	Ток срабатывания, А	10-6000
	Максимальное время, с	0,05-100
	Первый промежуточный ток, А	10-6000
	Первое промежуточное время, с	0,05-100
	Второй промежуточный ток, А	10-6000
	Второе промежуточное время, с	0,05-100
	Максимальный ток, А	10-6000
	Минимальное время, с	0,05-100
	Асимптота первой секции, А	1-6000
	Асимптота второй секции, А	1-6000
	Асимптота третьей секции, А	1-6000
	Блокировка по работе на линии	Введено / Выведено

Таблица 6.9. Параметры MT33

Уставки		Допустимое значение
MT3 3	Режим работы	Введено / Выведено
	Ток срабатывания, А	40 – 6000
	Время срабатывания, с	0 – 5
	Блокировка по работе на линии	Введено / Выведено

6.2.1.2. Защита от однофазных замыканий на землю

Таблица 6.10. Уставки 033

Уставки		Допустимое значение
033 Общие настройки	Режим работы	Введена / Выведена / Работа на сигнал
	Тип защиты	Токовая / Импедансная / Направленная
	Блокировка от КЗ	Введена / Выведена
033 Тип – токовая Тип ВТХ - TD	Ток срабатывания, А	0,1 – 80
	Время срабатывания, с	0,15 – 100
	Время возврата, с	0 – 100
033 Тип – токовая Тип ВТХ - TELI	Количество секций	1/2/3
	Ток срабатывания, А	0,1 – 80
	Максимальное время, с	0,05-100
	Первый промежуточный ток, А	0,1-6000
	Первое промежуточное время, с	0,1-100
	Второй промежуточный ток, А	0,1-6000
	Второе промежуточное время, с	0,1-100
Максимальный ток, А	0,1-6000	

Уставки		Допустимое значение
	Минимальное время, с	0,1-100
	Асимптота первой секции, А	0,1 – 80
	Асимптота второй секции, А	0,1-6000
	Асимптота третьей секции, А	0,1-6000
	Время возврата	0 – 100
033 Тип – направленная	Угол максимальной чувствительности, град	0 – 359
	Ток срабатывания, А	0,1 – 80
	Время срабатывания, с	0,15 – 100
	Время возврата, с	0 – 100
033 Тип – импедансная	Минимальная емкость фидера, мкФ	0 – 100
	Максимальная емкость фидера, мкФ	0 – 100

Таблица 6.11. Уставки 033нп

Уставки		Допустимое значение
033нп	Режим работы	Введена / Выведена
	Тип защиты	Y0m1/G0m1/B0m1/ Y0m2/G0m2/B0m2
	Направленность (только для G0m1/B0m1/G0m2/B0m2)	Двусторонний/Вперед/ Назад
	Проводимость срабатывания (только для Y0m1/ Y0m2), мСм	0,1 – 100
	Активная составляющая проводимости срабатывания (только для G0m1/ G0m2), мСм	0,1 – 100
	Реактивная составляющая проводимости срабатывания (только для B0m1/ B0m2), мСм	0,1 – 100
	Угол коррекции (только для G0m1/B0m1/G0m2/B0m2 и направленности вперед/назад), град	-179 - +179
	Минимальное напряжение U_0 , кВ	0,5 – 10
	Время срабатывания, с	0,05 – 100
	Время возврата, с	0 – 100

6.2.1.3. Защита минимального напряжения

Таблица 6.12. Уставки ЗМН

Уставки		Допустимое значение
ЗМН	Режим работы	Введена / Выведена
	Напряжение срабатывания, о.е.	0,5 – 1
	Время срабатывания, с	0-180
	Блокировка по питанию	Введена / Выведена

6.2.1.4. Защиты от повышения напряжения

Таблица 6.13. Уставки ЗПН

Уставки		Допустимое значение
ЗПН	Режим работы	Введена / Выведена
	Напряжение срабатывания, о.е.	1 – 1,5
	Время срабатывания, с	0–180

6.2.1.5. Защита от потери питания

Таблица 6.14. Уставки ЗПП

Уставки		Допустимое значение
ЗПП	Режим работы	Введена / Выведена
	Время срабатывания, с	0–180
	Контроль напряжения при АПВ	Введена / Выведена

6.2.1.6. Защиты от обрыва фаз по напряжению обратной последовательности

Таблица 6.15. Уставки ЗОФ U2

Уставки		Допустимое значение
ЗОФ U2	Режим работы	Введена / Выведена
	Кратность U2 / U1, о.е.	0,05 – 1
	Время срабатывания, с	0–300

6.2.1.7. Защиты от обрыва фаз по току обратной последовательности

Таблица 6.16. Уставки ЗОФ I2

Уставки		Допустимое значение
ЗОФ I2	Режим работы	Введена / Выведена
	Кратность I2/I1, о.е.	0,05 – 1
	Минимальное значение I2, А	1 – 100
	Время срабатывания, с	0–300

6.2.1.8. Защита от смещения нейтрали

Таблица 6.17. Уставки ЗСН

Уставки		Допустимое значение
ЗСН	Режим работы	Введена / Выведена
	Напряжение срабатывания, о.е.	0,05 – 1
	Время срабатывания, с	0,1 – 100

6.2.1.9. Автоматическая частотная нагрузка

Таблица 6.18. Уставки АЧР

Уставки		Допустимое значение
АЧР	Режим работы	Введена / Выведена

Уставки		Допустимое значение
	Частота срабатывания, Гц	45 – 50 (при Fном=50 Гц)
		55 – 60 (при Fном=60 Гц)
	Время срабатывания, с	0–180

6.2.1.10. Защита от повышения частоты

Таблица 6.19. Уставки ЗПЧ

Уставки		Допустимое значение
ЗПЧ	Режим работы	Введена / Выведена
	Частота срабатывания, Гц	50 – 55 (при Fном=50 Гц)
		60 – 65 (при Fном=60 Гц)
	Время срабатывания, с	0,10–180

6.2.1.11. Автоматическое повторное включение

Таблица 6.20. Уставки АПВ МТЗ

Уставки		Допустимое значение
АПВ МТЗ	Режим работы	Нормальный/ Координация зон/ Rezip
	Число отключений до запрета АПВ	1/2/3/4 (для режимов Нормальный/ Координация зон)
		2/3/4 (для режима Rezip)
	Число отключений от МТЗ 3 до запрета АПВ	1/2/3/4
	Карта АПВ ²	М/Б
	Ускорение МТЗ при 1-м включении	Нормальный/ Ускорение/ Замедление/ с АПВ (для режимов Нормальный/ Координация зон)
	Время АПВ первого включения	0,1 – 180 (для режимов Нормальный/ Координация зон)
	Выдержка времени АПВ 1, с	0,1–1800
	Выдержка времени АПВ 2, с	7–1800
	Выдержка времени АПВ 3, с	7–1800
Время подготовки АПВ, с	1–180	

Таблица 6.21. Уставки АПВ 033

Уставки		Допустимое значение
АПВ 033	Число отключений до запрета АПВ	1/2/3/4
	Выдержка времени АПВ 1, с	0,1–1800
	Выдержка времени АПВ 2, с	7–1800
	Выдержка времени АПВ 3, с	7–1800

² М отвечает за работу МТЗ 1, Б — за работу МТЗ 2.

Уставки		Допустимое значение
	Время подготовки АПВ, с	1-180

Таблица 6.22. Уставки АПВ ЗМН

Уставки		Допустимое значение
АПВ ЗМН	Число отключений до запрета АПВ	1/2
	Выдержка времени АПВ 1, с	0,1-180
	Время подготовки АПВ, с	1-180

Таблица 6.23. Уставки АПВ ЗПН

Уставки		Допустимое значение
АПВ ЗПН	Число отключений до запрета АПВ	1/2
	Выдержка времени АПВ 1, с	0,1-180
	Время подготовки АПВ, с	1-180

Таблица 6.24. Уставки ЧАПВ

Уставки		Допустимое значение
ЧАПВ	Число отключений до запрета АПВ	1/2
	Выдержка времени АПВ 1, с	0,1-180
	Время подготовки АПВ, с	1-180

Таблица 6.25. Уставки АПВ ЗПЧ

Уставки		Допустимое значение
АПВ ЗПЧ	Число отключений до запрета АПВ	1/2
	Выдержка времени АПВ 1, с	0,1-180
	Время подготовки АПВ, с	1-180

Таблица 6.26. Уставки АПВ ЗПП

Уставки		Допустимое значение
АПВ ЗПП	Режим работы	Нормальный/ Rezip
	Число отключений до запрета АПВ	1/2
	Выдержка времени АПВ 1, с	0,06-180
	Время подготовки АПВ, с	1-180

Пояснения к таблицам:

- 1) Б (быстрое отключение) — условное обозначение ступени МТЗ 2;
- 2) М (медленное отключение) — условное обозначение ступени МТЗ 1;
- 3) количество отключений от МТЗ 3 до запрета АПВ не может быть больше общего количества отключений до запрета АПВ;
- 4) ускорение МТЗ при первом включении: при пуске защиты работает МТЗ 2, если пуска защит нет, то происходит возврат к карте АПВ.

Таблица 6.27. Уставки КН

Уставки		Значение параметров
КН	Контроль снижения частоты	Введено / Выведено
	Контроль повышения напряжения	Введено / Выведено
	Контроль снижения напряжения	Введено / Выведено
	Контроль напряжения обратной последовательности	Введено / Выведено
	Контроль напряжения нулевой последовательности	Введено / Выведено
	Контроль повышения частоты	Введено / Выведено
	Режим блокирования включения	Введено / Выведено
	Минимальная частота срабатывания, Гц	45 – 49,99 (при Fном=50 Гц)
		55 – 59,99 (при Fном=60 Гц)
	Максимальное напряжение срабатывания, о.е.	1 – 1,3
	Минимальное напряжение срабатывания, о.е.	0,5 – 1
	Напряжение срабатывания обратной последовательности, о.е.	0,05 – 1
	Напряжение срабатывания нулевой последовательности, о.е.	0,05 – 1
Максимальная частота срабатывания, Гц	50,01 – 55 (при Fном=50 Гц)	
	60,01 – 65 (при Fном=60 Гц)	

Таблица 6.28. Уставки ДИ

Уставки	Допустимое значение
ДИ	Уровень напряжения для обнаружения источника, кВ 0,5 – 15

Таблица 6.29. Уставки ИС

Уставки	Допустимое значение	
ИС	Максимальная разность U1, о.е.	0,01 – 0,3
	Максимальная разность углов U1, град.	5 – 90

Таблица 6.30. Уставки УВ

Уставки	Допустимое значение	
УВ	Наличие напряжения со стороны «+», отсутствие напряжения со стороны «-» (режим УВ: + есть, - нет)	Введено / Выведено
	Наличие напряжения со стороны «-», отсутствие напряжения со стороны «+» (режим УВ: + нет, - есть)	Введено / Выведено
	Отсутствие напряжения (режим УВ: + нет, - нет)	Введено / Выведено
	Параллельная работа (режим УВ: + есть, - есть)	Введено / Выведено

6.3. Система измерения

Устройство измеряет следующие величины:

1. Фазные токи I_a, I_b, I_c ;
2. Фазные напряжения U_a, U_b, U_c ;
3. Ток нулевой последовательности $3I_0$.

На основании измеренных величин рассчитываются:

1. Токи симметричных составляющих I_1, I_2, I_0 ;
2. Напряжения симметричных составляющих U_1, U_2, U_0 ;
3. Фазная, трехфазная активная, реактивная и полная мощности;
4. Фазная, трехфазная активная, реактивная и полная энергии.

6.4. Управление, передача данных

6.4.1. Описание интерфейсов

Управление и передача данных возможны по одному из следующих интерфейсов взаимодействия:

1. Панель управления (ПУ);
2. Программное обеспечение TELARM Lite (TELARM);
3. Дискретные входы/выходы (МДВВ);
4. SCADA.

Таблица 6.31. Возможности управления

Вид управляющего воздействия	ПУ	МДВВ	TELARM	SCADA
Включить / Отключить	Да	Да	Да	Да
Ввод / Вывод РЗА	Да	Да	Да	Да
Ввод / Вывод АПВ	Да	Да	Да	Да
Ввод группы уставок 1 / 2 / 3 / 4	Да	Да	Да	Да
Ввод / Вывод дистанционного режима управления	Да	Нет	Да	Нет
Обнуление счетчика энергии	Да	Нет	Да	Да
Обнуление счетчика РЗА	Да	Нет	Да	Да
Обнуление счетчика SCADA	Да	Нет	Да	Да

Таблица 6.32. Возможности настройки

Вид управляющего воздействия	ПУ	МДВВ	TELARM	SCADA
Ресурсные счетчики	Да	Нет	Да	Нет
Дата и время, синхронизация времени	Да	Нет	Да	Да
Функции РЗА	Да	Нет	Да	Нет
Настройки SCADA	Да	Нет	Да	Нет
Системные настройки	Да	Нет	Да	Нет
Обновление (установка) ПО	Нет	Нет	Да	Нет

Таблица 6.33. Возможности передачи данных

Данные индикации	ПУ	МДВВ	TELARM	SCADA
Телесигнализация	Да	Да	Да	Да
Системные настройки	Да	Нет	Да	Нет
Уставки РЗА	Да	Нет	Да	Нет
Настройки связи	Да	Нет	Да	Нет
Счетчики	Да	Нет	Да	Да
Измерения	Да	Нет	Да	Да
Журнал событий	Да	Нет	Да	Нет
Журнал неисправностей	Да	Нет	Да	Нет
Журнал аварий	Нет	Нет	Да	Нет
Журнал нагрузок	Нет	Нет	Да	Нет
Журнал изменений	Нет	Нет	Да	Нет
Журнал коммуникаций	Нет	Нет	Да	Нет
Осциллограммы	Нет	Нет	Да	Нет

6.5. Журналы

Журнал представляет собой набор упорядоченных во времени записей, которые относятся к определенному типу информации.

Перечень журналов:

- журнал событий;
- журнал связи;
- журнал неисправностей;
- журнал аварий;
- журнал нагрузок;
- журнал изменений.

Журнал событий содержит информацию об аварийных и оперативных переключениях. При каждом отключении коммутационного аппарата указывается источник события, например, панель управления, короткое замыкание и т.п.

Журнал связи содержит информацию об истории всех подключений к коммутационному аппарату через TELARM и SCADA.

Журнал неисправностей содержит информацию о текущих неисправностях и неисправностях, которые были в прошлом и устранены.

Журнал аварий содержит информацию по каждому аварийному отключению. В нём можно отследить состояние каждого элемента РЗА, определить, от какой защиты и с каким временем произошло отключение.

Журнал нагрузок содержит информацию о характере изменений измеряемых параметров (I,U,P,Q) за определенный период.

Журнал изменений содержит информацию изменений настроек.

Таблица 6.34. Характеристика журналов

Наименование журнала	Доступ с ПУ	Доступ с TELARM	Количество записей
Журнал событий	Да	Да	1000
Журнал связи	Нет	Да	100

Наименование журнала	Доступ с ПУ	Доступ с TELARM	Количество записей
Журнал неисправностей	Да	Да	1000
Журнал аварий	Нет	Да	1400
Журнал нагрузок	Нет	Да	9000
Журнал изменений	Нет	Да	100

6.6. Осциллографирование

Модуль управления СМ_15 обеспечивает запись осциллограмм при:

- пуске защиты;
- отключении;
- активации внутреннего логического сигнала (СП 61).

Все осциллограммы, записанные модулем управления, хранятся в энергонезависимой памяти. При заполнении памяти новые осциллограммы перезаписывают самые старые.

Если сигнал, вызвавший пуск осциллографа, сохраняется длительное время (дольше, чем максимальная длительность осциллографирования), то запись прекращается – срабатывает блокировка от длительного пуска.

Таблица 6.35. Перечень осциллографируемых сигналов

Наименование сигнала
Аналоговые сигналы
Напряжение «фаза А — земля» со стороны (+)
Напряжение «фаза В — земля» со стороны (+)
Напряжение «фаза С — земля» со стороны (+)
Напряжение «фаза А — земля» со стороны (-)
Напряжение «фаза В — земля» со стороны (-)
Напряжение «фаза С — земля» со стороны (-)
Ток фазы А
Ток фазы В
Ток фазы С
Ток нулевой последовательности
Дискретные сигналы
Положение главных контактов
Дистанционный режим управления
Отключение с запретом АПВ
Пуск АПВ
Пуск РЗА
Неисправность СМ
Неисправность
Предупреждение
Состояние всех защитных элементов
Группа 1

Наименование сигнала
Группа 2
Группа 3
Группа 4
Входы МДВВ
Пользовательские сигналы

Таблица 6.36. Настройки осциллографирования

Настройка, ед. изм.	Описание параметра	Диапазон	По умолчанию
Выборки осциллографирования, Гц	Установка выборки осциллографирования	400, 800, 1600, 3200	1600
Длительность записи доаварийного режима, с	Установка длительности до аварийного режима при записи осциллограммы	0 – 0,5	0,5
Максимальная длительность осциллограммы ³ , с	Установка длительности послеаварийного режима при записи осциллограммы	0 – 30	10
Максимальная длительность осциллограммы по ЗапросОткл, с	Установка длительности записи аварийного режима при подаче команды отключить	0 – 1	1

³ В качестве точки отсчета принимается момент начала записи доаварийного режима

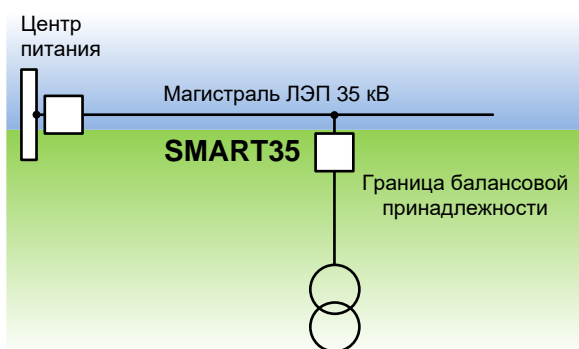
7. ВЫБОР РЕШЕНИЯ

7.1. Пункт секционирования линии с односторонним питанием

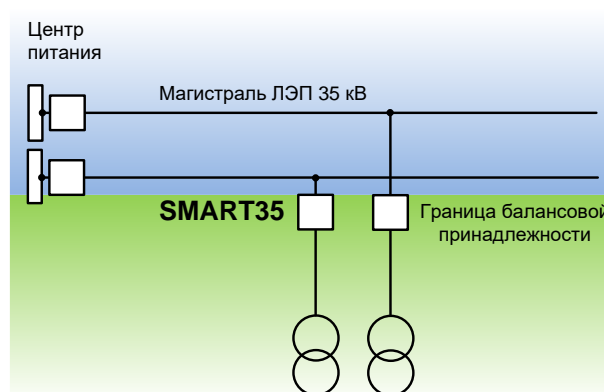
7.1.1. Варианты примирения

Пункт секционирования линии с односторонним питанием может применяться для:

- разграничения сетей с разной балансовой принадлежностью (см. **рис.7.1**);
- подключения нового потребителя и сохранения текущего уровня показателей надежности (см. **рис.7.2**);
- отключения отпайки с большой повреждаемостью (см. **рис.7.3**);
- отключения участка магистрали с большой повреждаемостью (см. **рис.7.4**);
- организации перехода в кабельную линию (см. **рис.7.5**).

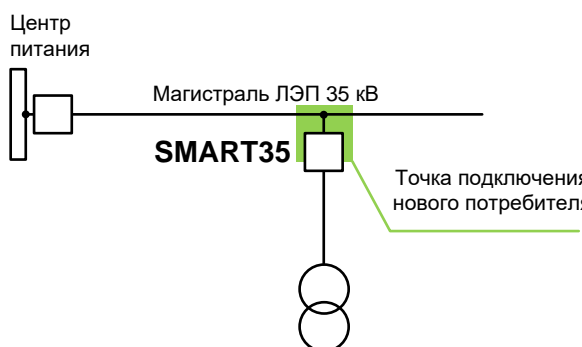


Одноцепная ЛЭП с односторонним или двухсторонним питанием

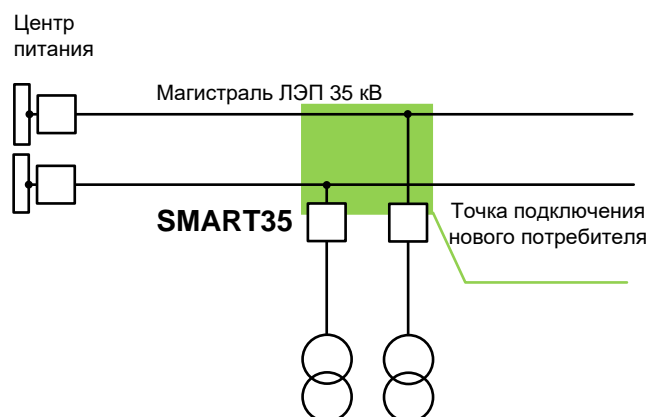


Двухцепная ЛЭП с односторонним или двухсторонним питанием

Рис.7.1. Установка на границе балансовой принадлежности



Одноцепная ЛЭП с односторонним или двухсторонним питанием



Двухцепная ЛЭП с односторонним или двухсторонним питанием

Рис.7.2. Установка в точке подключения новых потребителей

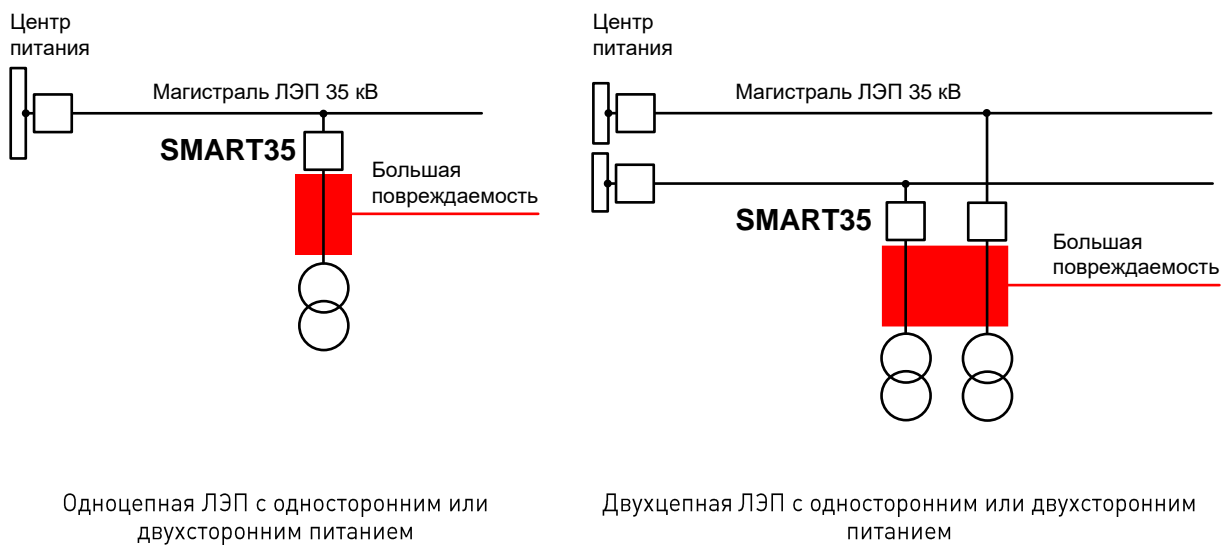


Рис.7.3. Защитный аппарат на отпайке с большой повреждаемостью. Повышение надежности магистрали

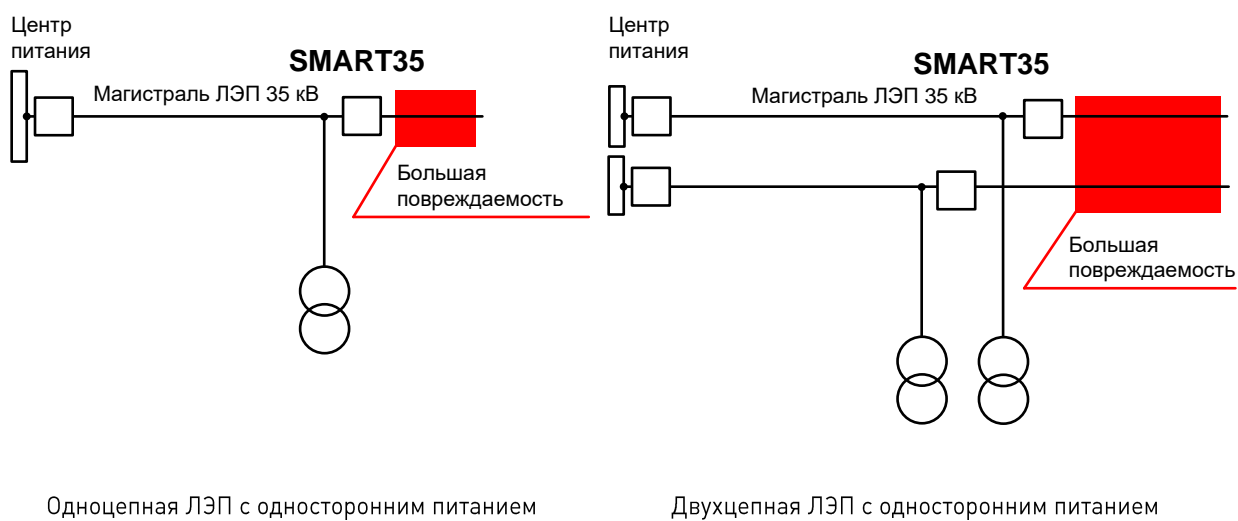


Рис.7.4. Защитный аппарат на магистрали с большой повреждаемостью. Повышение надежности отпайки

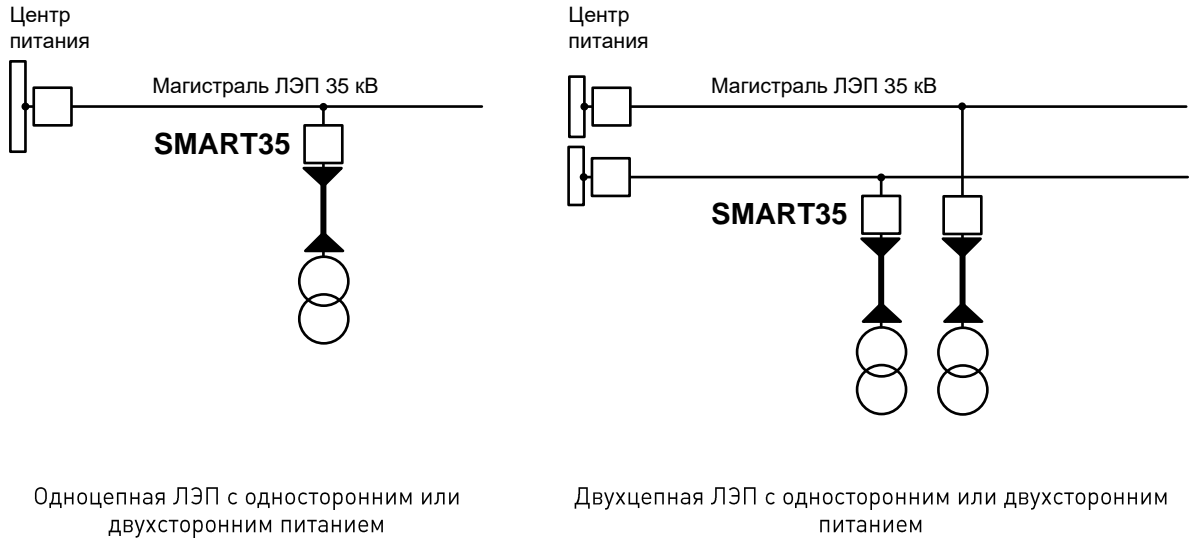


Рис.7.5. Применение Tie7 в качестве защитного аппарата в месте перехода воздушной в кабельную линию

7.1.2. Решения по первичным цепям

Для линий с односторонним питанием применяется решение из моноблока и разъединителя.

Моноблок представляет из себя рамную конструкцию, где установлены:

- коммутационный модуль;
- два комплекта ОПН;
- трансформатор собственных нужд.

Разъединитель устанавливается для обслуживания проведения ремонтных работ на защищаемой линии.

Если на участке сети от центра питания до SMART35 отсутствуют потребители, то рекомендуется использовать разъединитель на подстанции и рядом с SMART35 разъединитель не устанавливать.

Моноблок

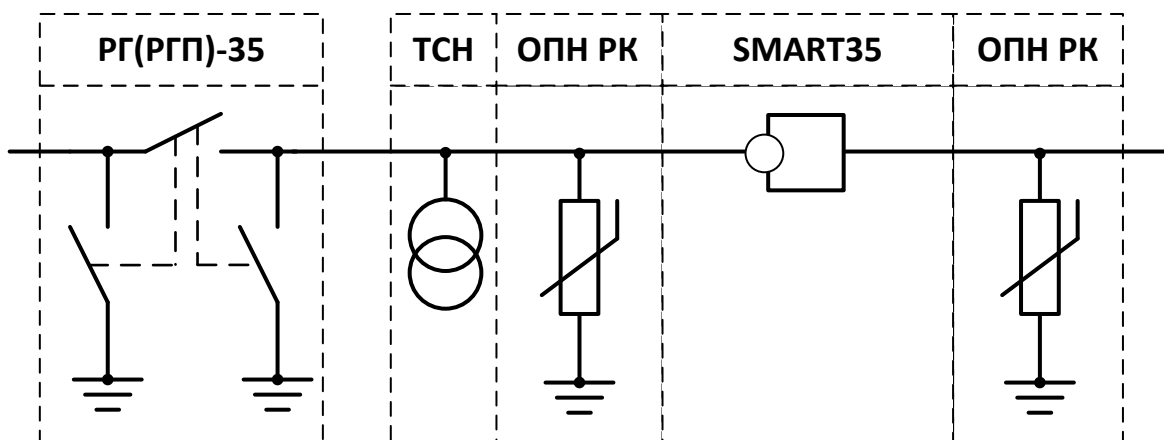


Рис.7.6. Схема применения SMART35 с одним разъединителем

Моноблок

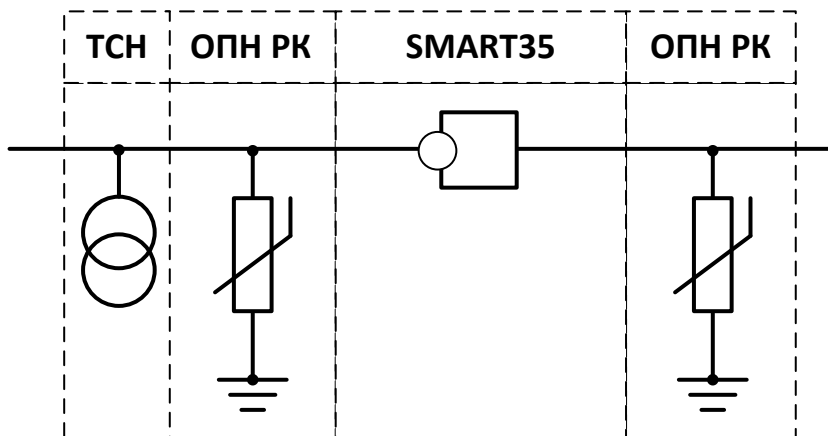


Рис.7.7. Схема применения SMART35 без разъединителей

7.1.3. Решение по вторичным цепям

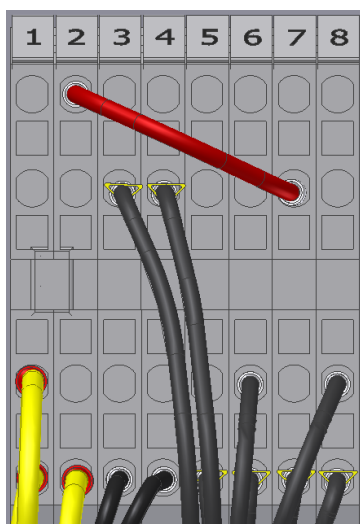
Источником оперативного питания является трансформатор собственных нужд, установленный на одну раму с коммутационным модулем.

Подключение оперативных цепей выполняется экранированным кабелем типа нг-LS с сечением токопроводящей жилы не менее 1 мм². Для подключения оперативных цепей использовать отдельный кабель. При прокладке кабеля не допускается образование петель.

Цепи оперативного питания подключать к клеммам X13.5, X13.6 («Питание 1»).

ВНИМАНИЕ!!!

Подключение оперативного питания показано на **рис. 8.4**.



Вид клеммной колодки

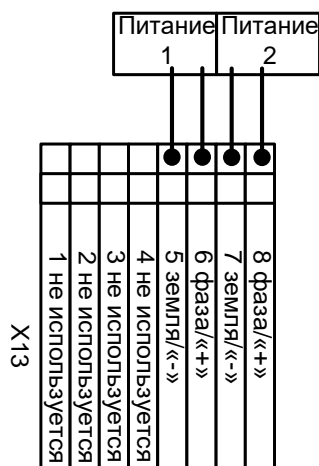


Схема монтажная

Рис.7.8. Подключение оперативного питания

7.1.4. Решение по РЗА

Применение реклоузера в качестве пункта секционирования ВЛ с односторонним питанием включает следующий набор зашит:

1. МТЗ
2. АПВ
3. ОЗЗ (импедансная) с действием на сигнал

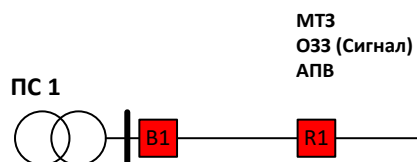


Рис.7.9. Состав РЗА реклоузера

7.1.5. Решение по строительной части

7.1.5.1. Одноцепные линии

Установка реклоузера



Рис.7.10. Установка реклоузера на стойку СК22



Рис.7.11. Установка реклоузера на стойку СВ164



Рис.7.12. Установка реклоузера на опору У35-1

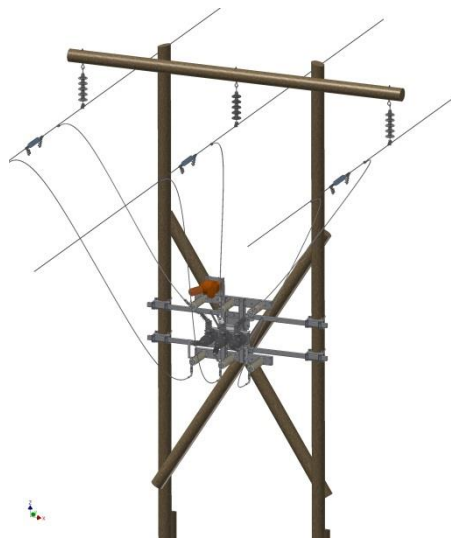


Рис.7.13. Установка реклоузера на деревянную опору



Рис.7.14. Установка реклоузера на стойку СНВ 7-13



Рис.7.15. Установка реклоузера на опору ППт35-2 (опора из обсадных труб)



Рис.7.16. Установка реклоузера на опору ПУАт35-1
(опора из обсадных труб)

Установка разъединителя

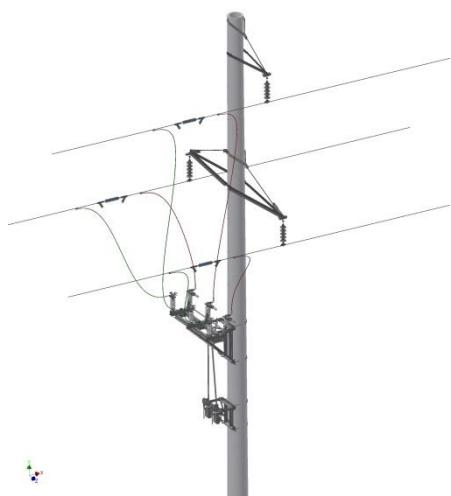


Рис.7.17. Установка разъединителя на стойку SK22

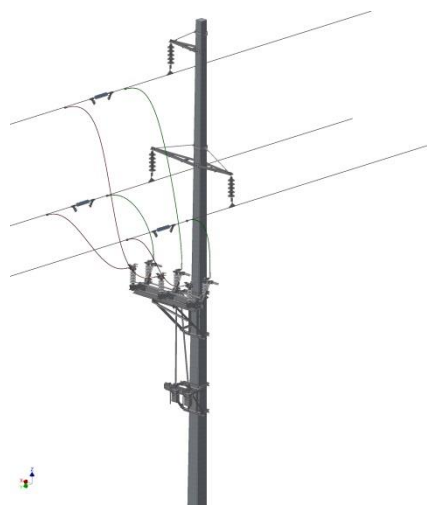


Рис.7.18. Установка разъединителя на стойку CB164

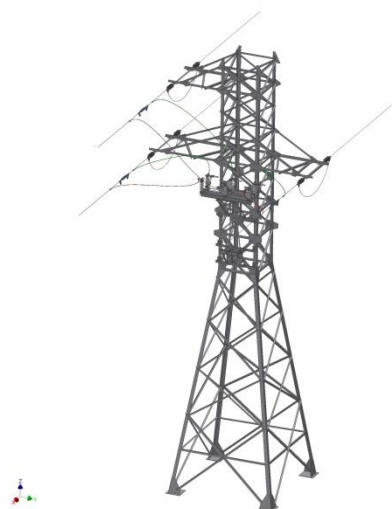


Рис.7.19. Установка разъединителя на опору U35-1

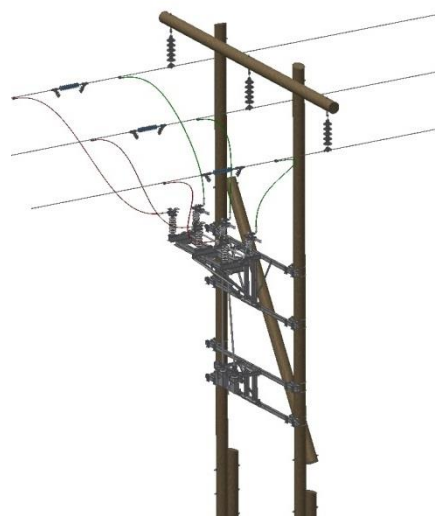


Рис.7.20. Установка разъединителя на деревянную опору

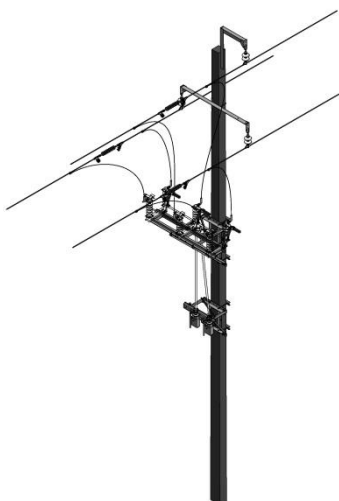


Рис.7.21. Установка разъединителя на стойку СНВ 7-13



Рис.7.22. Установка разъединителя на опору ППт35-2 (опора из обсадных труб)

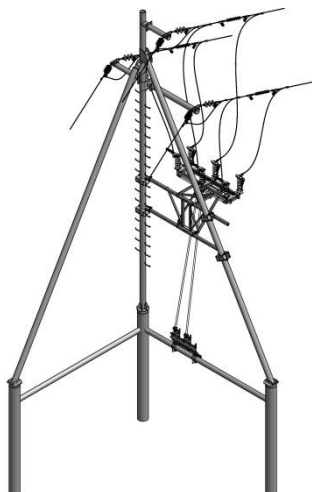


Рис.7.23. Установка разъединителя на опору ПУАт35-1 (опора из обсадных труб)

Установка реклоузера и разъединителя на одной опоре

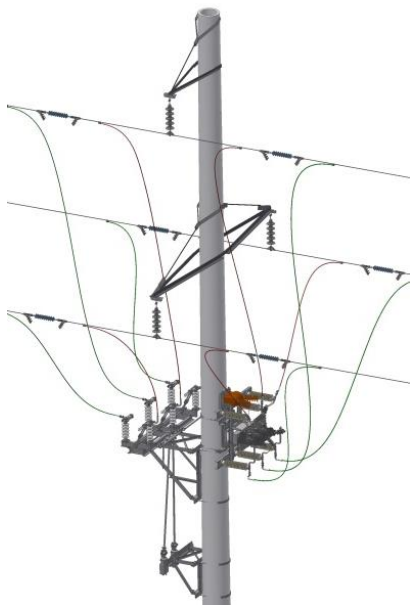


Рис.7.24. Реклоузер и разъединитель на стойке СК22

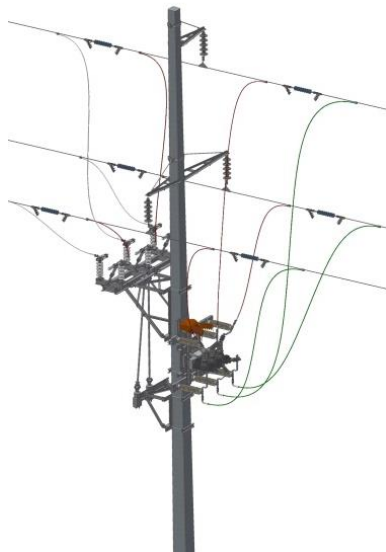


Рис.7.25. Реклоузер и разъединитель на стойке СВ164

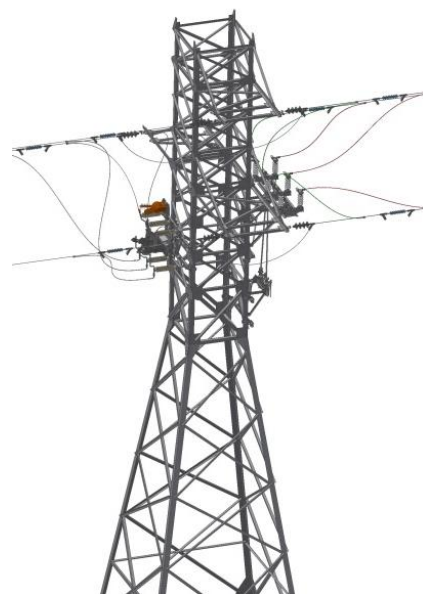


Рис.7.26. Реклоузер и разъединитель на опоре У35-1

Переход в кабельную линию

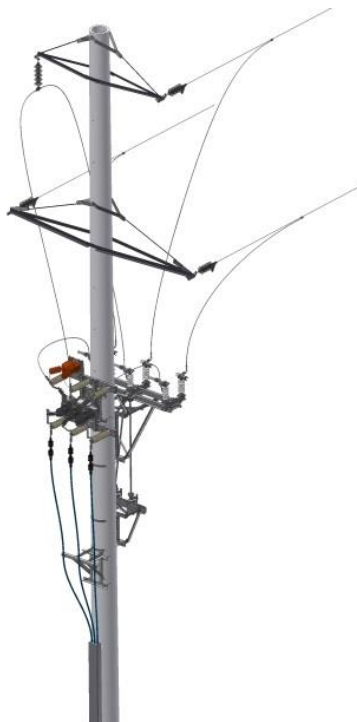


Рис.7.27. Переход в кабельную линию

7.1.5.2. Двухцепные линии. Установка реклоузера

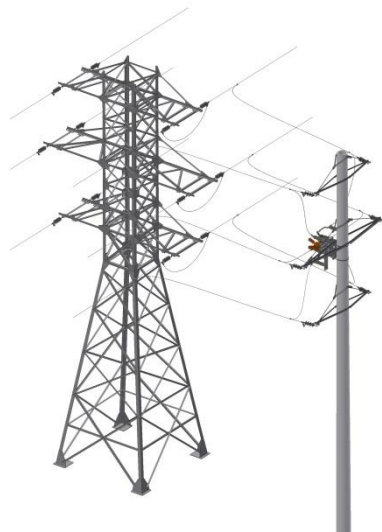


Рис.7.28. У35-2 магистраль, СК22
дополнительная

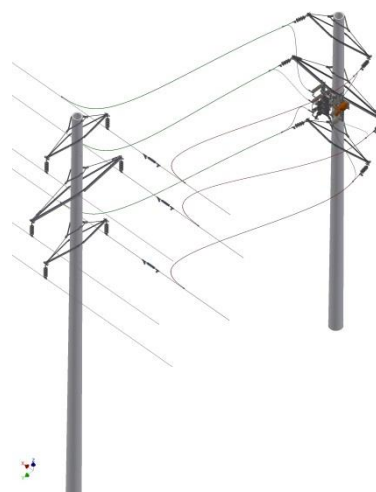


Рис.7.29. СК22 магистраль, СК22 дополнительная

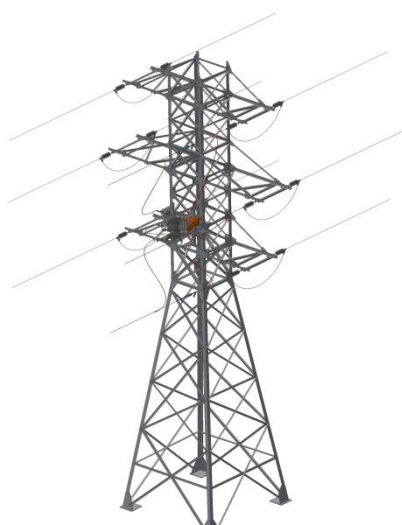


Рис.7.30. Установка в районе
средней траверсы на опоре У35-2

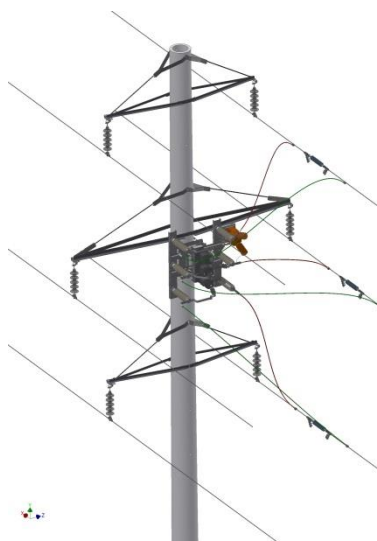


Рис.7.31. Установка в районе
средней траверсы на стойке
СК22

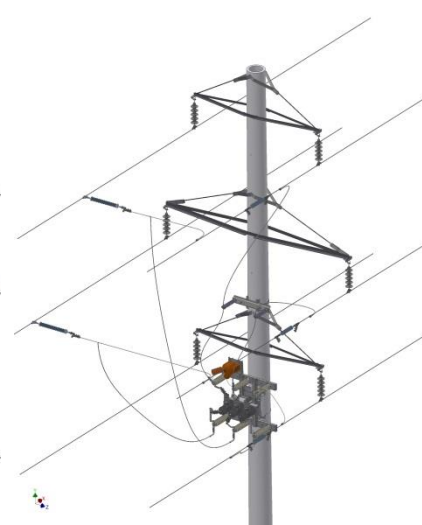


Рис.7.32. Установка под нижней
траверсой на стойке СК22

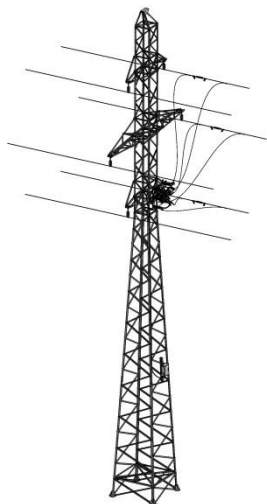


Рис.7.33. Установка реклоузера на опору П110-4

Установка разъединителя

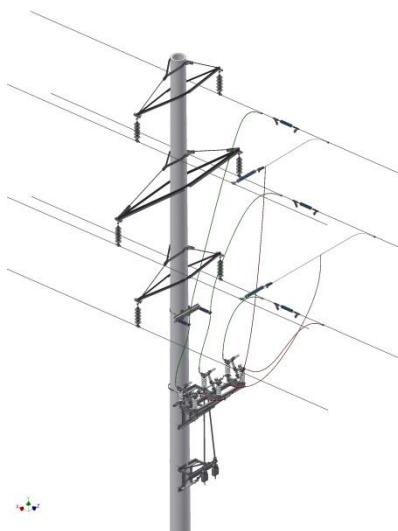


Рис.7.34. Установка под нижней траверсой на стойке СК22

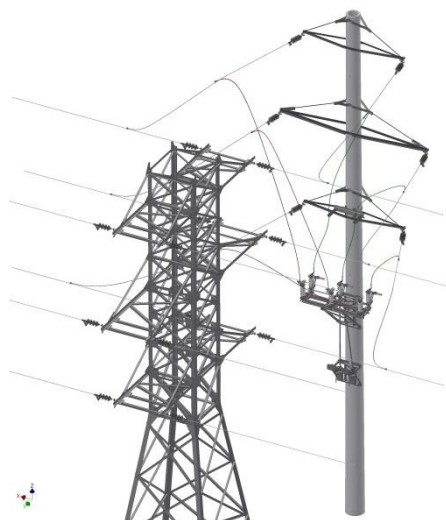


Рис.7.35. Установка разъединителя на дополнительной опоре со стойкой СК22

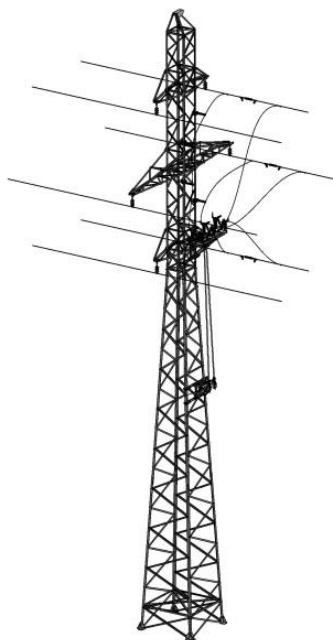


Рис.7.36. Установка разъединителя на опоре П110-4

Совместная установка реклоузеров и разъединителей на опоре П110-4

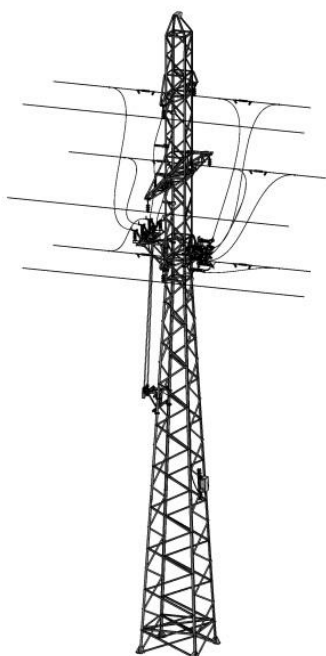


Рис.7.37. Установка реклоузера и разъединителя

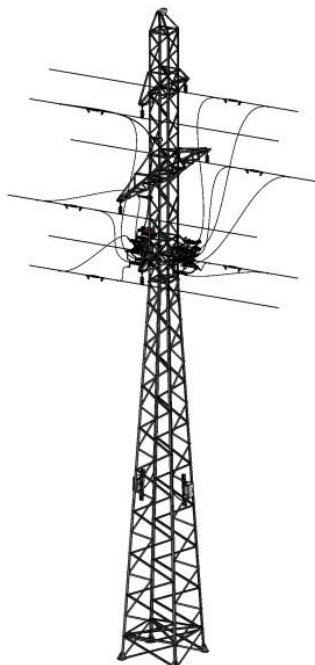


Рис.7.38. Установка двух реклоузеров

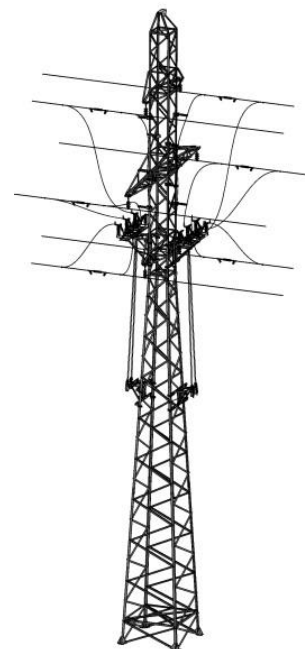


Рис.7.39. Установка двух разъединителей

Переход в кабельную линию

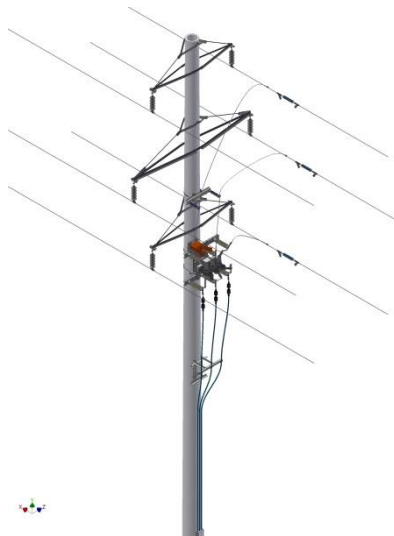


Рис.7.40. Переход в кабельную линию на стойке СК22

7.2. Пункт секционирования линии с двухсторонним питанием

7.2.1. Варианты применения

Пункт секционирования линии с двухсторонним питанием может применяться:

- во включенном состоянии для выполнения функции секционирования;
- в отключенном состоянии для выполнения функции ручного ввода АВР.

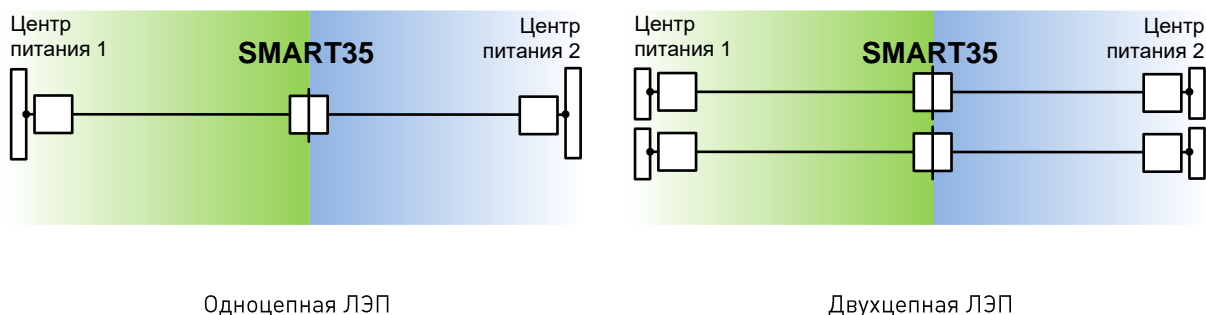


Рис.7.41. Применение в качестве пункта ручного ввода резерва одноцепных и двухцепных линий 35 кВ с двухсторонним питанием

7.2.2. Решение по первичным цепям

По сравнению с линиями с односторонним питанием в состав моноблока входит дополнительный ТСН, который обеспечивает оперативное питание при питании от смежной подстанции. Могут быть установлены один или два разъединителя.

Назначение разъединителей, как в случае с решениями для линии с односторонним питанием, - обеспечение обслуживания участков линии 35 кВ справа и слева от SMART35.

Для этих целей достаточно одного разъединителя (см. **рис.7.42**). Данный вариант является приоритетным.

Установка второго разъединителя не рекомендуется, так как MTBF разъединителя равен 300 лет, что значительно меньше MTBF коммутационного модуля реклоузера - 2000 лет. Также необходимо учитывать, что разъединитель - это обслуживаемый аппарат. В итоге надежность решения будет меньше, так как:

- разъединитель будет повреждаться в 6 раз чаще коммутационного модуля реклоузера;
- для обслуживания разъединителя требуется отключить выключатель и разъединитель в центре питания, что приведет к перерывам питания потребителей, подключенных к этому участку.

Моноблок

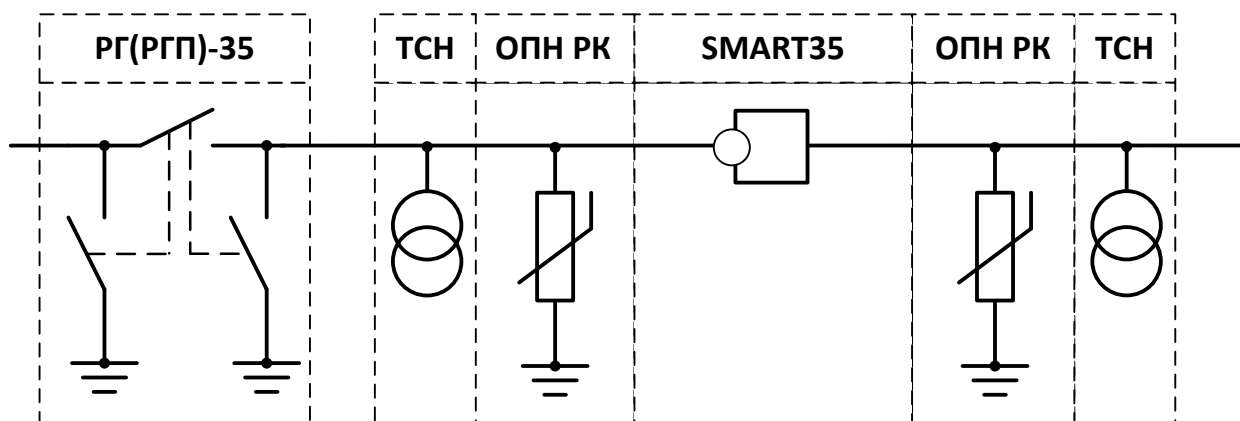


Рис.7.42. С одним разъединителем

Моноблок

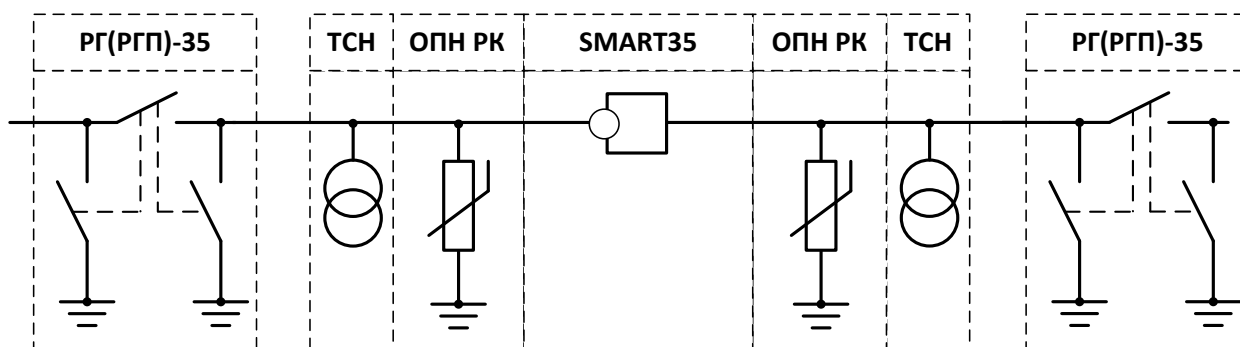


Рис.7.43. С двумя разъединителями

7.2.3. Решение по вторичным цепям

Источником оперативного питания является трансформатор собственных нужд, установленный на одну раму с коммутационным модулем. Количество трансформаторов может быть 1 или 2.

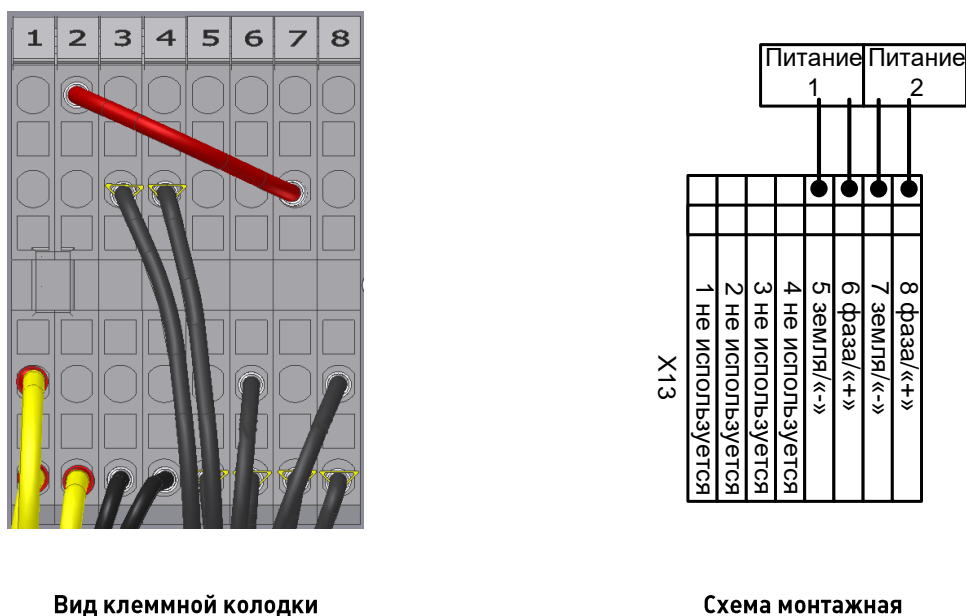
Подключение оперативных цепей выполняется экранированным кабелем типа нг-LS с сечением токопроводящей жилы не менее 1 мм². Для подключения оперативных цепей использовать отдельный кабель. При прокладке кабеля не допускается образование петель.

Цепи оперативного питания подключать к клеммам X13.5, X13.6 («Питание 1») и X13.7, X13.8 («Питание 2»).

К входу «Питание 1» подключается первый ТСН, к входу «Питание 2» второй ТСН.

ВНИМАНИЕ!!!

Подключение оперативного питания показано на **рис. 8.4.**



Вид клеммной колодки

Схема монтажная

Рис.7.44. Подключение оперативного питания

7.2.4. Решение по РЗА

Решение РЗА для линии с двухсторонним питанием приведены на Рис.7.45. На реклоузерах применяется состав защит:

1. МТЗ
2. АПВ
3. ОЗЗ (импедансная) с действием на сигнал.

При необходимости защиты выполняются направленными.

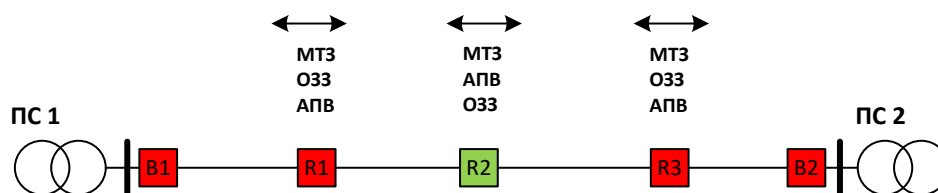


Рис.7.45. Решение по РЗА

7.2.5. Решение по строительной части

Для реализации решений пункта ручного ввода резерва и пункта секционирования линии с двухсторонним питанием в решения

- пункт секционирования одноцепных линий;
- пункт секционирования двухцепных линий

добавляется второй трансформатор. Способ установки и крепления реклоузера к опоре не изменяется.

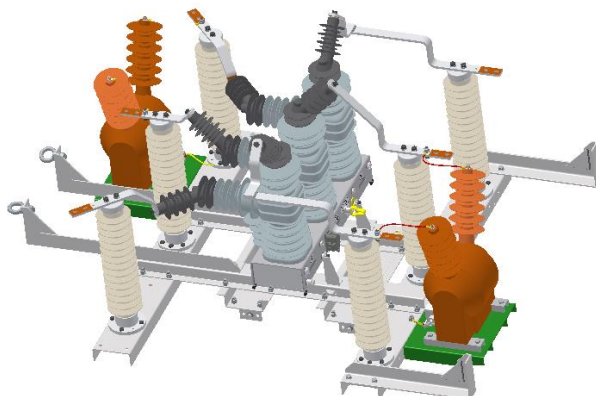


Рис.7.46. Установка двух трансформаторов на реклоузер

7.3. Защита силового трансформатора

7.3.1. Решение по первичным цепям

Применяется решение из моноблока и разъединителя. Моноблок представляет из себя рамную конструкцию, где установлены:

- коммутационный модуль;
- два комплекта ОПН;
- трансформатор собственных нужд.

Разъединитель устанавливается для обслуживания проведения ремонтных работ на защищаемой линии.

Моноблок

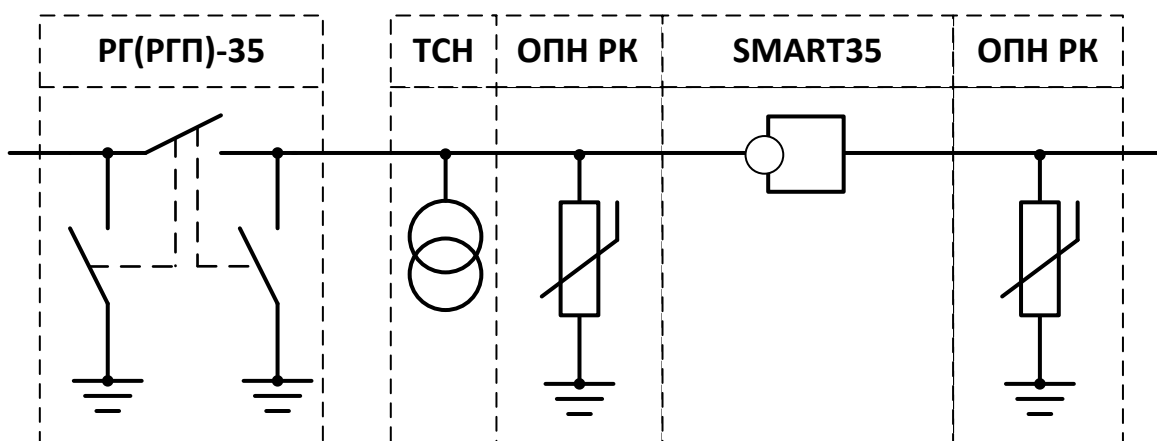


Рис.7.47. Схема применения SMART35 с одним разъединителем

7.3.2. Решение по вторичным цепям

TER_Rec35_Smart1_Tie7 принимает команды от технологических защит трансформатора с действием на отключение. Технологические защиты трансформатора, действующие на отключение TER_Rec35_Smart1_Tie7, подключаются к контактам клемм «7» и «8».

Подключение вторичных цепей к колодке зажимов рекомендуется выполнять согласно таблице 8.2. Схема подключения вторичных цепей к колодке зажимов приведена в Приложении 3.

Таблица 7.1. Подключение вторичных цепей

Цепь	Контакты клемм	Примечание
Технологические защиты	TB7.1 TB8.1	В случае недостаточности контактов клемм защиты подключаются через промежуточные клеммы, устанавливаемые по месту. Количество определяется проектом
Логическая защита трансформатора	Фаза «А» TB11.1 TB12.1 Фаза «С» TB13.1 TB14.1	В цепи защит вводного выключателя НН необходимо доставить два токовых реле типа РСТ40-3, или РТС-40-1-11, или аналоги
Сброс «Отключение от защит»	TB17.1 TB18.1	Для сброса необходимо кратковременно замкнуть контакты на 0,5 с
Положение главных контактов реклоузера	P5.11 (no) P5.12 (com) P5.14 (nc) P5.21 (no) P5.22 (com) P5.24 (nc) ⁴	Цепи подключаются к контактной колодке реле «P5». Реле имеет 4 группы перекидных контактов
Блокировка разъединителя	P5.31 (no) P5.32 (com) P5.34 (nc) P5.41 (no) P5.42 (com) P5.44 (nc)	
Неисправность	TB1.1 (no) TB1.2 (com) TB1.3 (nc)	
Перегруз трансформатора	TB2.1 (no) TB2.2 (com) TB2.3 (nc)	
Отключение от защит	TB3.1 (no) TB3.2 (com) TB3.3 (nc)	
Пуск МТЗ	TB6.1 (no) TB6.2 (com) TB6.3 (nc)	

ВНИМАНИЕ!!!

Запрещается подача напряжения на контакты клемм «7» – «18». Управляющее воздействие подавать только при помощи «сухого контакта».

⁴ Положение контактов реле соответствует состоянию реклоузера: оперативное питание подано, коммутационный модуль находится в положении «ОТКЛЮЧЕНО» («OPEN»).

Подключение контрольных и управляющих цепей выполняется экранированным кабелем типа нг-LS с сечением токопроводящей жилы не менее 1 мм². При прокладке кабелей не допускается образование петель.

Шкаф управления с колодкой поставляется для точек трансформации. Подключение цепей питания внешних устройств к колодке зажимов рекомендуется выполнять согласно таблице 8.3. Суммарная мощность подключенных устройств не должна превышать 20 Вт.

Таблица 7.2. Подключение питания внешних устройств связи

Контакт	Полярность
ТВ+.1, ТВ+.2, ТВ+.3	Положительная
ТВ-.1, ТВ-.2, ТВ-.3	Отрицательная

7.3.3. Решение по РЗА

При применении реклоузера в качестве аппарата защиты силового трансформатора используется состав защит:

1. МТЗ
2. ОЗЗ (импедансная)
3. ЛЗТ

При необходимости технологические защиты подключаются к дискретным входам шкафа управления.

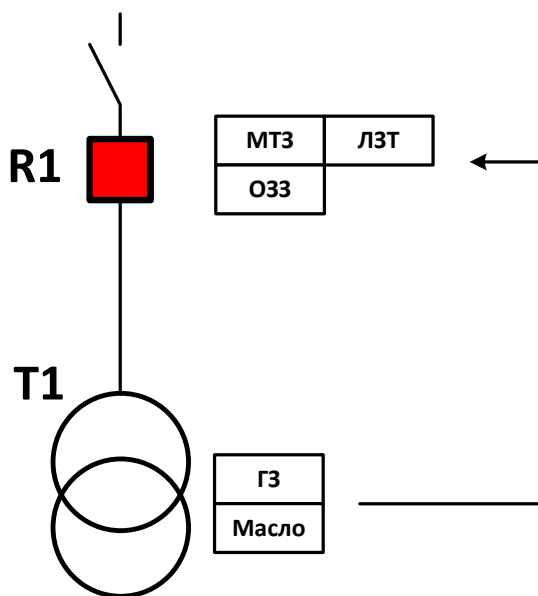


Рис.7.48. Состав защит аппарата защиты силового трансформатора

7.3.4. Решение по строительной части

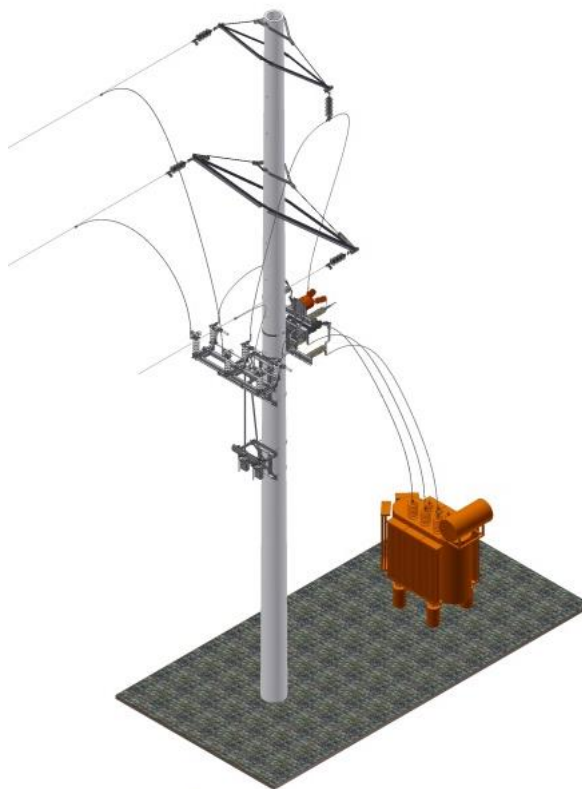


Рис.7.49. Защитный аппарат трансформатора 35/10(6)

7.4. Рекомендации по расчёту уставок

Рекомендации приведены в документе «Рекомендации по расчету уставок оборудования Таврида Электрик».

7.5. Решения по дистанционному управлению

Перечень решений приведен в таблице 7.3.

Таблица 7.3. Решения по передаче данных

Тип дистанционного управления	Канал	Протокол
SCADA	GPRS	МЭК 60870-5-104
	ВОЛС	МЭК 60870-5-104
	ВОЛС	Modbus TCP/IP

8. ЗАКАЗ ПРОДУКТА

Для размещения заказа необходимо в адрес регионального технико-коммерческого центра «Таврида Электрик» выслать заполненный опросный лист (см. приложение «Опросный лист»). Контактная информация приведена на сайте www.tavrida.ru.

Количество опросных листов должно соответствовать количеству поставляемых реклоузеров. Комплектация выполняется согласно опросному листу.

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

9.1. Требования к хранению и транспортировке

Транспортировка и хранение реклоузера допускаются только в таре завода- изготовителя.

9.2. Транспортировка

Условия транспортирования в зависимости от воздействия механических факторов – жёсткие (Ж) в соответствии с ГОСТ 23216-78 в закрытом транспорте любого вида.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды – по условиям хранения 8 (ОЖЗ) ГОСТ 15150:

- верхнее значение температуры воздуха: + 50°С;
- нижнее значение температуры воздуха: – 60°С.

При погрузке и транспортировке должны приниматься меры по предотвращению истирания транспортной тары о внутренние поверхности кузова автомашины.

Для подъема и перемещения необходимо использовать транспортные тележки.

9.3. Хранение

Хранение производится в помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха меньше, чем на открытом воздухе, например, в каменных, бетонных, металлических с теплоизоляцией и других подобных хранилищах, расположенных в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом.

Условия хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды согласно 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150:

- верхнее значение температуры воздуха: +50°С;
- нижнее значение температуры воздуха: – 60°С;
- верхнее значение относительной влажности: 100% при +25°С;
- среднегодовое значение относительной влажности: 80% при +15°С.

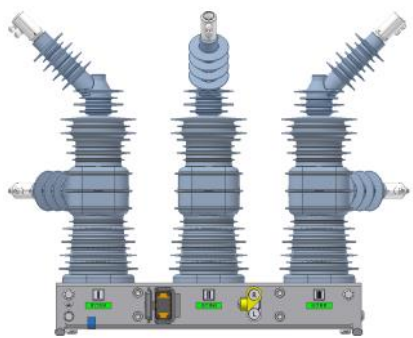
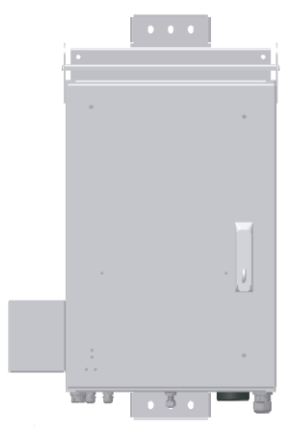

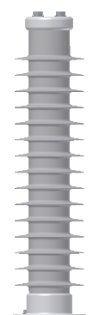
10. МАРКИРОВКА

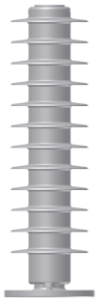
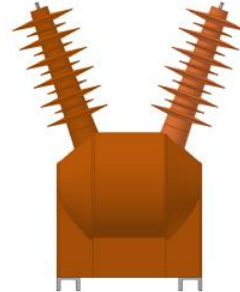
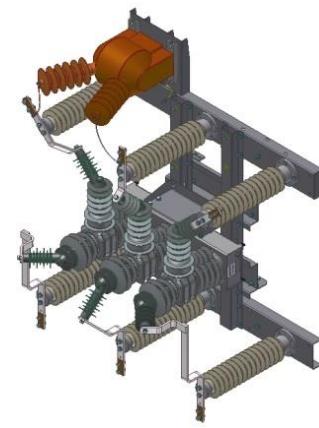
На упаковке должна нанесена табличка, которая содержит информацию:

- наименование организации-заказчика;
- наименование сетевого участка (РЭС, ПЭС и т.п.);
- место установки реклоузера в сети (подстанция, фидер, номер опоры).


ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СОСТАВ ПРОДУКТА

Состав TER_Rec35_Smart1_Tie7

№ п/п	Обозначение	Изображение	Наименование
1	OSM35_Smart_1(S)		Коммутационный модуль
2	TER_RecUnit_RC7_6		Шкаф управления
3	TER_RecUnit_Umbilical_1(14)		Соединительное устройство
4.1	TER_RecUnit_SA35_RK(42.0)		Ограничитель перенапряжений нелинейный

№ п/п	Обозначение	Изображение	Наименование
4.2	TER_RecComp_SA35_1(42.0)		Ограничитель перенапряжений нелинейный
5	TER_RecComp_VT35_1		Трансформатор собственных нужд
6	TER_RecMount_Rec35_TieX ⁵		Монтажный комплект для установки реклоузера, трансформатора собственных нужд, ограничителей перенапряжений

⁵ Тип монтажного комплекта «X» реклоузера и разъединителя определяется типом опоры, на которую производится установка оборудования. Б

№ п/п	Обозначение	Изображение	Наименование
7	TER_RecMount_Dis35_X ¹		Монтажный комплект для установки разъединителя

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

Опросный лист на заказ TER_Rec35_Smart1_Tie7

Место установки

Характеристики реклоузера

Номинальное напряжение, кВ
Номинальный ток, А
Номинальный ток отключения, кА
Механический ресурс, циклов ВО
Коммутационный ресурс при номинальном токе, циклов ВО

35
1250
20
30000
25

Климатическое исполнение
Время автономной работы от АКБ, ч
Масса коммутационного модуля, кг
Масса шкафа управления, кг
Степень защиты изделия оболочками, ГОСТ 14254-69

УХЛ 1
24
86
35
IP 54

Вариант применения

•секционирование линии с односторонним питанием
•защитный аппарат трансформатора
•секционирование линии с двусторонним питанием

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Тип опоры под реклоузер

•СК22
•металлическая опора
•деревянная опора
•опора из обсадных труб

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Количество разъединителей

•0
•1
•2

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Тип опоры под разъединитель 1

•СК22
•металлическая опора
•деревянная опора
•опора из обсадных труб

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Тип опоры под разъединитель 2

•СК22
•металлическая опора
•деревянная опора
•опора из обсадных труб

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Вспомогательные монтажные комплекты

•комплект крепления кабеля для одноцепных опор СК22, СВ164
•кронштейн для крепления опорных изоляторов СК22, СВ164
•комплект крепления кабеля для двуцепных опор СК22, СВ164

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

•комплект кронштейнов для крепления опорных изоляторов для металлических опор (3 шт.)
•комплект кронштейнов для крепления опорных изоляторов для металлических опор (6 шт.)

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Интеграция в SCADA Канал/ Протокол

•GPRS/Ethernet IEC 60870-5-104
•GPRS/Ethernet IEC 61850-8-1 MMS

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Услуги

•ПИР
•ПНР
•СМР

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Сведения о доставке:

Дополнительные требования:

Информация об организации, заполняющей опросный лист

Наименование

Ф.И.О., должность сотрудника

Контактный телефон, факс, e-mail:

«__» _____ 20__ г.

Подпись ответственного за заполнение опросного листа:

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

№ п/п	№ протокола	Наименование испытания	Стандарт, пункт	Испытательный центр
1	22010-019-2011	Проверка электрической прочности изоляции в сухом состоянии напряжением стандартного грозового импульса	П. 6.2.1 ГОСТ Р 52565, ГОСТ 1516.3	ВЭИ
2	22010-020-2011	Проверка длины пути утечки полимерной изоляции, проверка электрической прочности изоляции в сухом состоянии и под дождем напряжением промышленной частоты, проверка электрической прочности изоляции в условиях загрязнения и увлажнения, а также проверка изоляции цепей управления	П. 6.2 ГОСТ Р 52565-2006, ГОСТ 1516.3, ГОСТ 9920 и ГОСТ 13090-86	ВЭИ
3	012-001-2011	Проверка на соответствие требованиям сборочного чертежа	П. 6.1.1. ГОСТ Р 52565	НИЦ ВВА
4	017-006-2011	Подтверждение показателей назначения при испытаниях на нагрев номинальным током	П. 6.3.1. ГОСТ Р 52565	НИЦ ВВА
5	22040-19-2011	Подтверждение показателей назначения при сертификационных испытаниях на устойчивость при воздействии внешних механических факторов	П. 6.4.12. ГОСТ Р 52565	ВЭИ
6	22040-22-2011	Подтверждение показателей назначения при сертификационных испытаниях на прочность при транспортировании и испытание упаковки	П. 6.16. ГОСТ Р 52565	ВЭИ
7	017-004-2011	Подтверждение показателей назначения в части электродинамической и термической стойкости при воздействии сквозных токов короткого замыкания	П. 6.5.1 ГОСТ Р 52565	НИЦ ВВА
8	22040-18-2011	Подтверждение показателей назначения при испытаниях на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам	П. 6.1.2 ГОСТ Р 52565	ВЭИ
9	012-198-2011	Подтверждение показателей назначения в части коммутационной способности и ресурса по коммутационной стойкости. Работоспособность при совместных тяжении проводов и ветровой нагрузке	П.6.6.2, 6.6.4 ГОСТ Р 52565	НИЦ ВВА
10	012-246-2011	Механическая работоспособность, работоспособность при совместных тяжении проводов и ветровой нагрузке	П. 6.4.1-6.4.9, 6.4.11, 6.4.13 ГОСТ Р 52565	НИЦ ВВА
11	884	Требования безопасности	ГОСТ Р 52565	АНО «НТЦ «ОС ЭЛМАТЭП»
12	TR22-4503	Подтверждение показателей назначения в части механической работоспособности, ресурса по механической стойкости.	П. 6.4.1-6.4.3, 6.4.6-6.4.9, 6.12.6.3, п.2.1.2 п.6.4.13, п.2.1.3 ГОСТ Р 52565	ОМАКС

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. СЕРТИФИКАТЫ И ДЕКЛАРАЦИИ



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

№ РОСС RU Д-RU.PA01.B.43270/22

ЗАЯВИТЕЛЬ: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК», ООО «ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК», место нахождения 125124, РОССИЯ, ГОРОД МОСКВА, УЛ. 5-Я ЯМСКОГО ПОЛЯ, Д. 5, СТР. 1, ЭТ/ПОМ/КОМ 18/1/2, ОГРН 5177746201672, ИНН 7714418269, телефон: +7 4959952525, электронная почта: rosim@tavrida.ru

В ЛИЦЕ: Технический директор, Бензорук Сергей Валерьевич, доверенность № 36/21 от 20.12.2021

ЗАЯВЛЯЕТ, ЧТО ПРОДУКЦИЯ Выключатели вакуумные (реклоузеры) серии Rec35_Smart (SMART35) на номинальные напряжения до 35 кВ, состоящие из коммутационного модуля типа OSM35_Smart и шкафа управления типа RC со встроенной микропроцессорной защитой и автоматикой; Выключатели вакуумные серии VCB35_Smart (SMART35) на номинальные напряжения до 35 кВ, состоящие из коммутационного модуля типа OSM35_Smart и модуля управления типа CM со встроенной микропроцессорной защитой и автоматикой. Технические условия ТУ 3414-018-84861888-2010. Серийный выпуск

код ОКПД 2: 27.12.10.110

код ТН ВЭД ЕАЭС: 8535210000

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК», АО «НПОТЭЛ», 424006, РОССИЯ, РЕСПУБЛИКА МАРИЙ ЭЛ, Г. ИОШКАР-ОЛА, УЛ. СТРОИТЕЛЕЙ, Д. 99, ОГРН 1071215004211, ИНН 1215120758

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ: ГОСТ Р 52565-2006, Выключатели переменного тока на напряжения от 3 до 750 кВ. Общие технические условия, 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; ГОСТ 1516.3-96, Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции, п. 4.14.

СХЕМА ДЕКЛАРИРОВАНИЯ СООТВЕТСТВИЯ Зд

ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ПРИНЯТА НА ОСНОВАНИИ Протокол № TR.19-3929. выдан 15.11.2019 испытательной лабораторией «Испытательный центр Общества с ограниченной ответственностью «ОМАКС» РОСС RU.0001.21МЮ59; Сертификат системы менеджмента качества: № 320118002/2 выдан 09.01.2021; другие документы представленные заявителем: Руководство по эксплуатации TER_RecDoc_UG_1.

СРОК ДЕЙСТВИЯ ДЕКЛАРАЦИИ О СООТВЕТСТВИИ: с 28.11.2022 по 27.11.2027



Заявитель

Handwritten signature
подпись

Бензорук Сергей Валерьевич
фамилия, имя, отчество
(последнее при наличии)

ЗАЯВЛЕНИЕ: продукция безопасна при ее использовании согласно указанному способу применения в соответствии с целевым назначением. Заявителем приняты меры по обеспечению соответствия продукции требованиям, установленным техническим регламентом (техническими регламентами) Российской Федерации.

РАЗРАБОТАНО

Генеральный директор
АО «НПЦ ФСК ЕЭС»

В. В. Харитонов

« » 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель Дирекции
производственного контроля
ПАО «Россети»

А. Г. Каргупин

« 19 » ноября 2021 г.

ПРОТОКОЛ № П-174/21 от 19.11.2021 г.

по продлению срока действия заключения аттестационной комиссии №ИЗ-60/20
от 20.03.2020

Срок действия с 19.11.2021 г.

Дата очередной плановой проверки производства до 19.11.2026 г.

ОБОРУДОВАНИЕ

Выключатели вакуумные (реклоузеры) серии Rec35_Smart на номинальное напряжение 35 кВ, номинальный ток 1250 А, номинальный ток отключения 20 кА, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1, состоящие из коммутационного модуля OSM35_Smart и шкафа управления RC7, в составе с модулем управления серии CM_15 в качестве встроенного устройства защиты, автоматики, управления и мониторинга, изготавливаемые по ТУ 3414-018-84861888-2010 с изм.№5 (версии встроенного ПО серии CM_15: 37.1.2173, 36.1.2173, 35.1.2173)

ЗАЯВИТЕЛЬ

ООО «Таврида Электрик»

Адрес: 125040, г.Москва, 5-я улица Ямского Поля, д.5, стр.1, эт.18, пом.1, комн.2

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

АО «НПОТЭЛ»

Адрес: 424006, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Строителей, 99

СООТВЕТСТВУЕТ

техническим требованиям ПАО «Россети»

РЕКОМЕНДУЕТСЯ

для применения на объектах ДЗО ПАО «Россети» в качестве автоматического пункта секционирования и подстанционного выключателя в распределительной сети 35кВ (для класса С1 при коммутации тока ненагруженной воздушной линии; не предназначены для: коммутации тока конденсаторных батарей и шунтирующего реактора; работы ОЗЗ на отключение в сети с компенсированной нейтралью; работы в системах, требующих использования GOOSE-сообщений и выдачи осциллограмм в АСУ ТП по протоколу IEC 61850-8-1)

Запрещается передача, перепечатка и публикация материалов настоящего Заключения без разрешения ПАО «Россети»

