

Smart35

Вакуумный реклоузер

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



TER_Rec35_Smart1_Tie7

Применение для секционирования ВЛ 35 кВ

TER_RecDос_UG_5

Версия 8.3

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	4
2. Список сокращений.....	6
3. Описание продукта	8
3.1. Реклоузер TER_Rec35_Smart1_Tie7	8
3.1.1. Конструкция.....	8
3.1.2. Структура условного обозначения	8
3.1.3. Технические характеристики	10
4. Описание компонентов продукта.....	12
4.1. Коммутационный модуль OSM35_Smart_1(S).....	12
4.1.1. Конструкция.....	12
4.1.2. Технические характеристики	14
4.2. Шкаф управления	15
4.2.1. Конструкция.....	15
4.2.2. Технические характеристики	18
4.3. Соединительное устройство TER_RecUnit_Umbilical_1(14).....	19
4.3.1. Конструкция.....	19
4.3.2. Технические характеристики	20
4.4. Модуль управления CM_15_6.....	20
4.4.1. Конструкция.....	20
4.4.2. Технические характеристики	22
4.5. Панель управления.....	23
4.6. Трансформатор собственных нужд 35 кВ.....	25
4.7. TELARM Lite	26
4.8. Ограничитель перенапряжений.....	27
5. Функциональность.....	29
5.1. Защита и автоматика.....	29
5.2. Уставки.....	29
5.2.1. Системные уставки.....	29
5.2.1. Релейная защита и автоматика.....	31
5.3. Система измерения.....	38
5.4. Управление, передача данных	38
5.4.1. Описание интерфейсов.....	38
5.5. Журналы.....	39
5.6. Осциллографирование	40
6. Использование по назначению.....	42
6.1. Оперативные переключения	42
6.1.1. Панель управления	42
6.1.2. TELARM Lite	42

6.1.3. Модуль дискретных входов/выходов	45
6.1.4. SCADA.....	46
6.1.5. Ручное отключение, механическая блокировка	46
6.2. Работа с журналами из TELARM Lite.....	46
6.2.1. Запрос журналов.....	46
6.2.2. Фильтр данных	47
6.2.3. Открытие журналов.....	48
6.3. Изменение настроек.....	48
6.3.1. Рекомендации по изменению настроек.....	48
6.3.2. Изменение настроек с панели управления	48
6.3.3. Изменение настроек из TELARM Lite	49
7. Обслуживание	53
7.1. Сервисные операции с главными цепями	53
7.1.1. Общие требования	53
7.1.2. Испытание изоляции коммутационного модуля напряжением промышленной частоты	53
7.1.3. Измерение сопротивления изоляции.....	55
7.1.4. Измерение сопротивления главной цепи.....	55
7.1.5. Испытание изоляции трансформатора собственных нужд напряжением промышленной частоты	56
7.2. Сервисные операции с вторичными цепями.....	57
7.3. Проверки.....	57
7.3.1. Система диагностики неисправностей.....	57
7.3.2. Контроль остаточного ресурса	57
7.3.3. Контроль заполнения журналов и их очистка.....	58
7.4. Замена аккумуляторной батареи	58
8. Устранение неполадок	60
8.1.1. Поиск неисправностей	60
8.1.2. Перечень возможных неисправностей главных цепей.....	60
8.1.3. Перечень возможных неисправностей вторичных цепей	61
9. Утилизация.....	63
10. Ремонт	64
11. Гарантийные обязательства.....	65
11.1. Гарантийные обязательства.....	65
11.2. Замена отказавшего оборудования.....	65
Приложение 1. Состав продукта	66
Состав TER_Rec35_Smart1_Tie7.....	66

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее «Руководство по эксплуатации» разработано для продукта TER_Rec35_Smart1_Tie7.

Реклоузер SMART35 (применение 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.

Общий вид TER_Rec35_Smart1_Tie7 показан на **рис.1.1**.

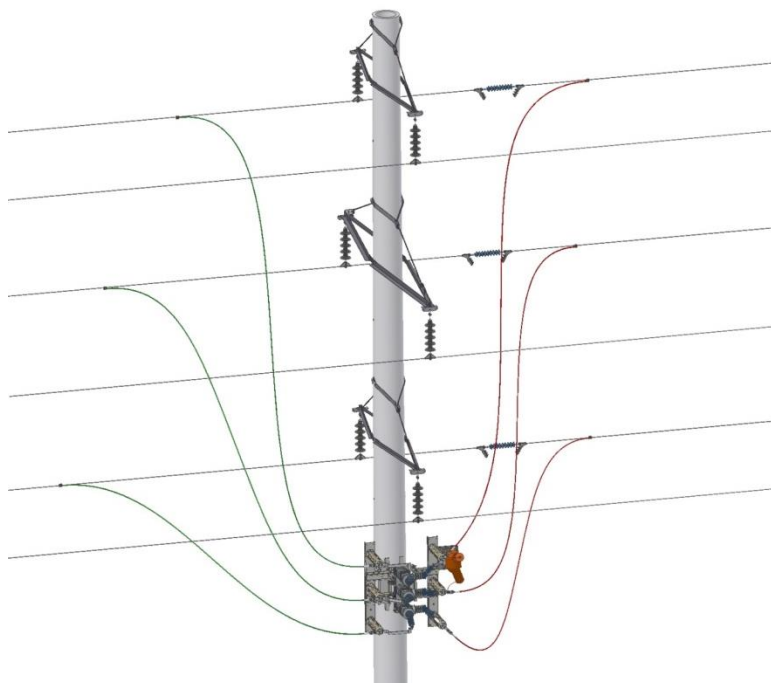


Рис.1.1. Общий вид TER_Rec35_Smart1_Tie7

«Руководство по эксплуатации» предназначено для изучения и использования оперативным и оперативно-ремонтным персоналом.

Кроме «Руководства по эксплуатации» для TER_Rec35_Smart1_Tie7 разработан следующий комплект документов:

Таблица 1.1. Перечень документации

№ п/п	Наименование	Целевая аудитория
1	Техническая информация	Персонал проектных организаций и технические специалисты сетевых компаний
2	Инструкция по монтажу и пуско-наладке	Персонал монтажно-наладочных и ремонтных организаций

№ п/п	Наименование	Целевая аудитория
3	Руководство пользователя TELARM Basic	Эксплуатационный персонал
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. ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

3.1. Реклоузер TER_Rec35_Smart1_Tie7

3.1.1. 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.

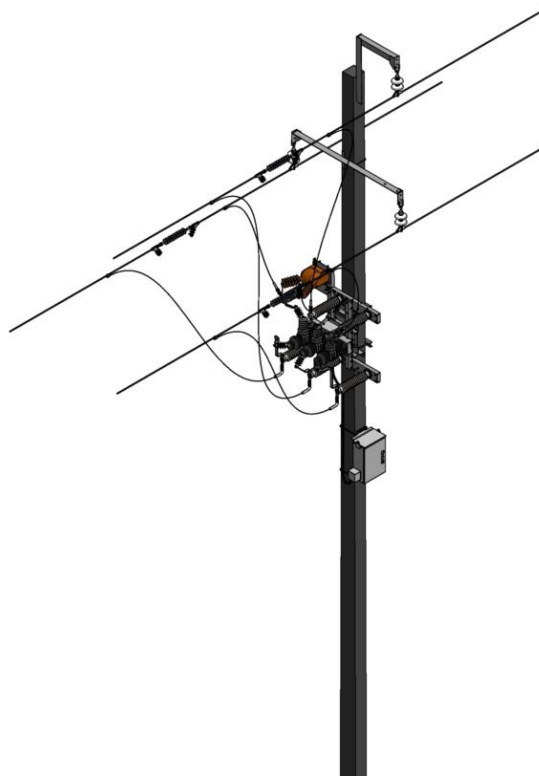


Рис.3.1. Реклоузер TER_Rec35_Smart1_Tie7

3.1.2. Структура условного обозначения

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

Расшифровка параметров приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1. 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
Par10	Услуга ПНР	предоставляется «Таврида Электрик» с привлечением субподрядной организации	S
		предоставляется «Таврида Электрик»	T
		не предоставляется	0
Par10	Услуга ПНР	предоставляется «Таврида Электрик»	S
		предоставляется «Таврида Электрик» с привлечением субподрядной организации	T

3.1.3. Технические характеристики

Таблица 3.2. 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.

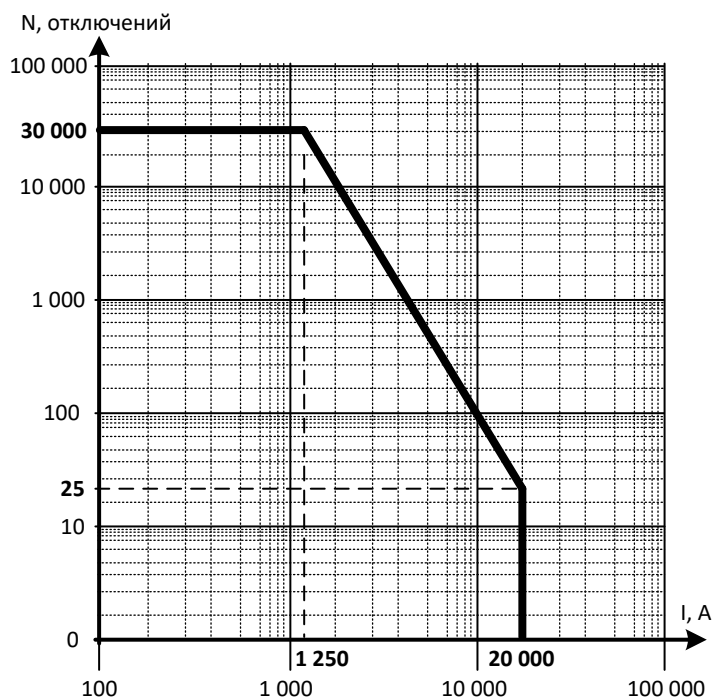


Рис.3.2. Диаграмма коммутационного ресурса

4. ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРОДУКТА

4.1. Коммутационный модуль OSM35_Smart_1(S)

4.1.1. 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.4.1.**

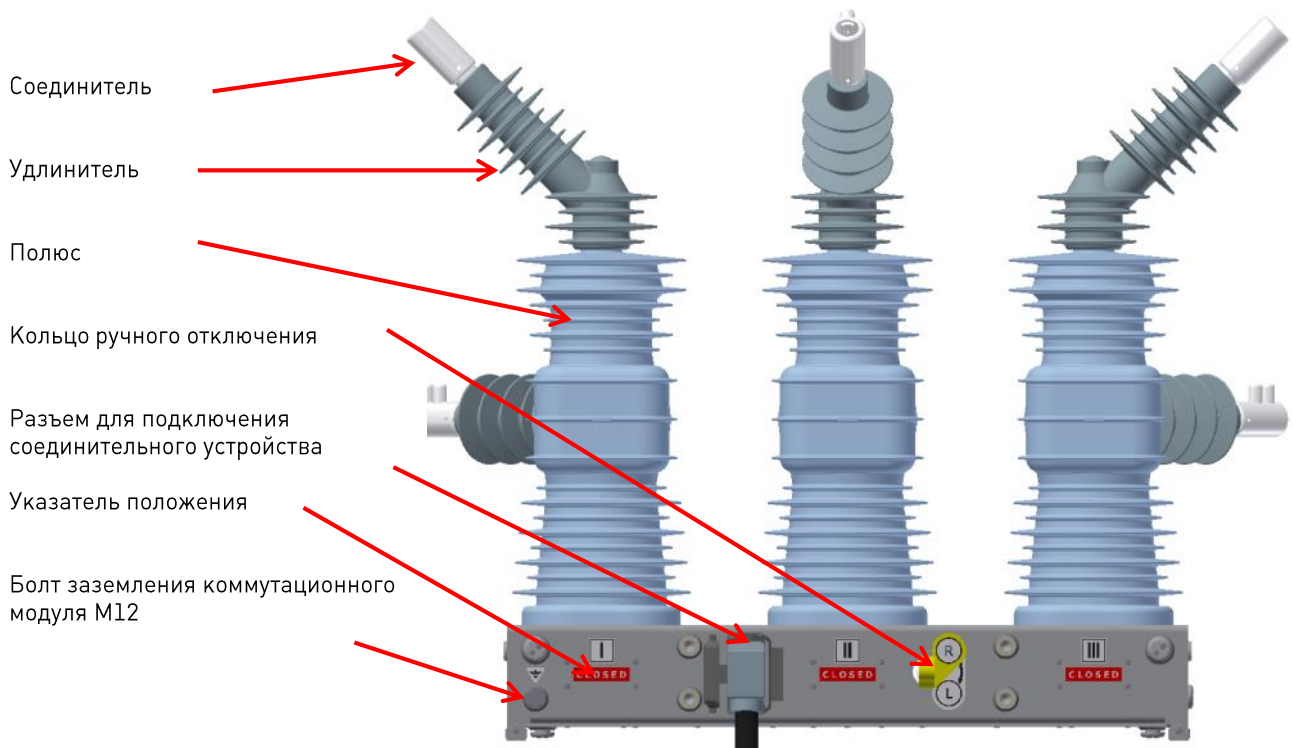


Рис.4.1. Конструкция OSM35_Smart_1(S)

Для предотвращения скопления и образования конденсата имеется пять дренажных фильтров, см. **рис.4.2.**

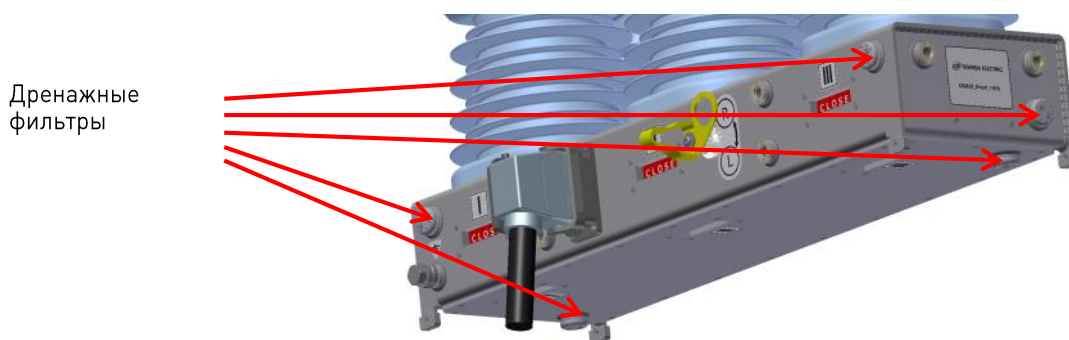


Рис.4.2. Расположение дренажных фильтров

Полюсы OSM35_Smart_1(S) маркируются римскими цифрами I, II, III, см. **рис.4.3.**



Рис.4.3. Маркировка полюсов OSM35_Smart_1(S)

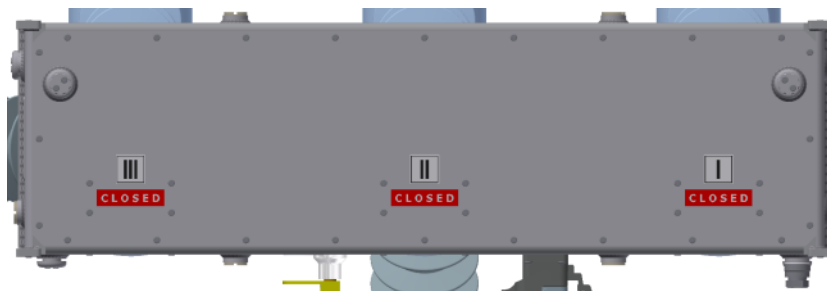
Для связи коммутационного модуля и шкафа управления используется соединительное устройство с водостойкими разъемами типа Han. Ответные части разъемов располагаются на основании коммутационного модуля и нижней части шкафа управления.

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.4.4.**

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.4.4. 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.4.1.**

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.4.5**. Подключение шиной возможно только при снятых соединителях.

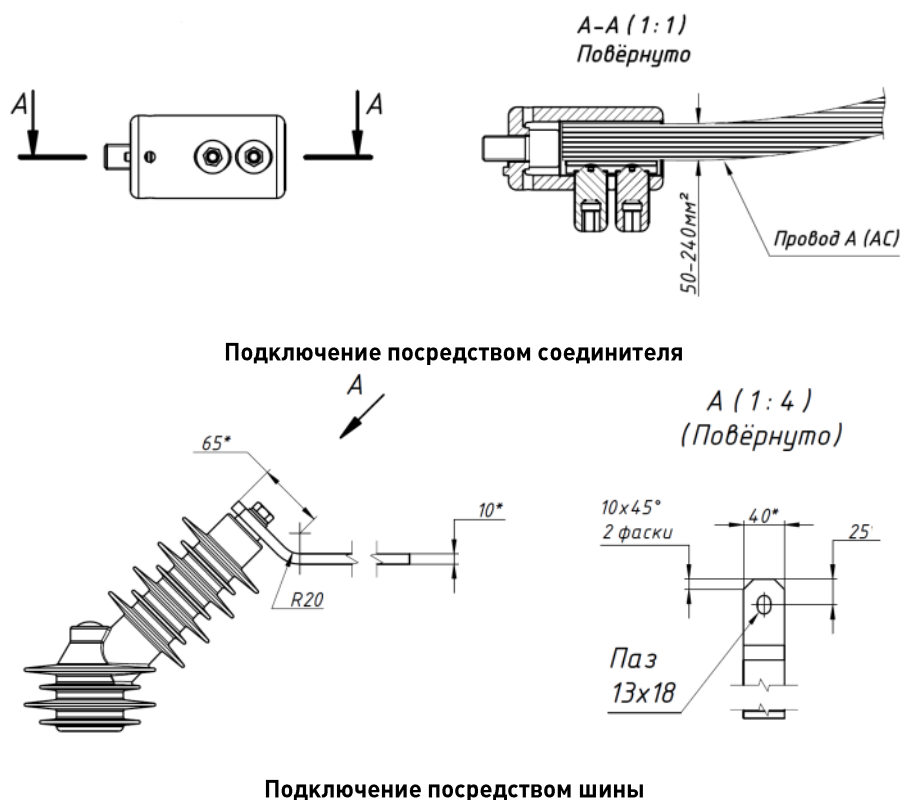


Рис.4.5. Подключение главных цепей коммутационного модуля

4.1.2. Технические характеристики

Таблица 4.1. 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

4.2. Шкаф управления

4.2.1. 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.4.6. Шкаф управления

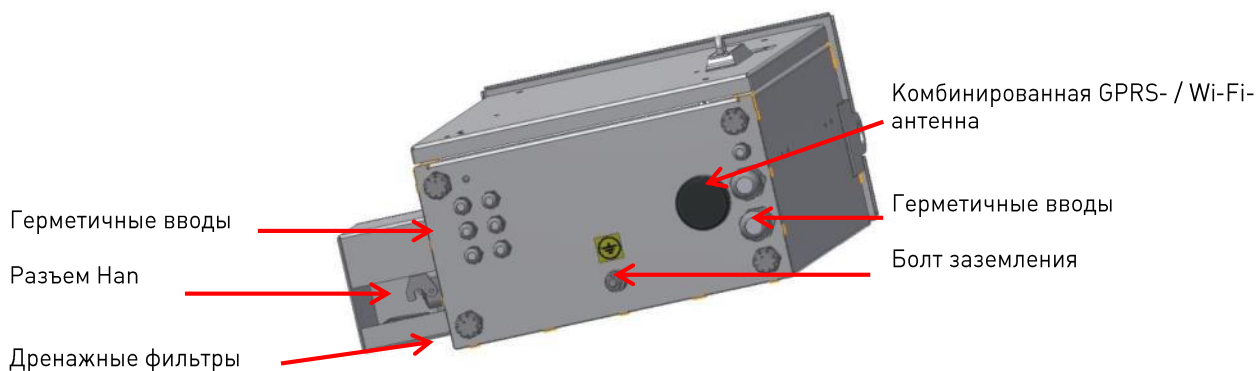


Рис.4.7. Нижняя часть шкафа управления

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.

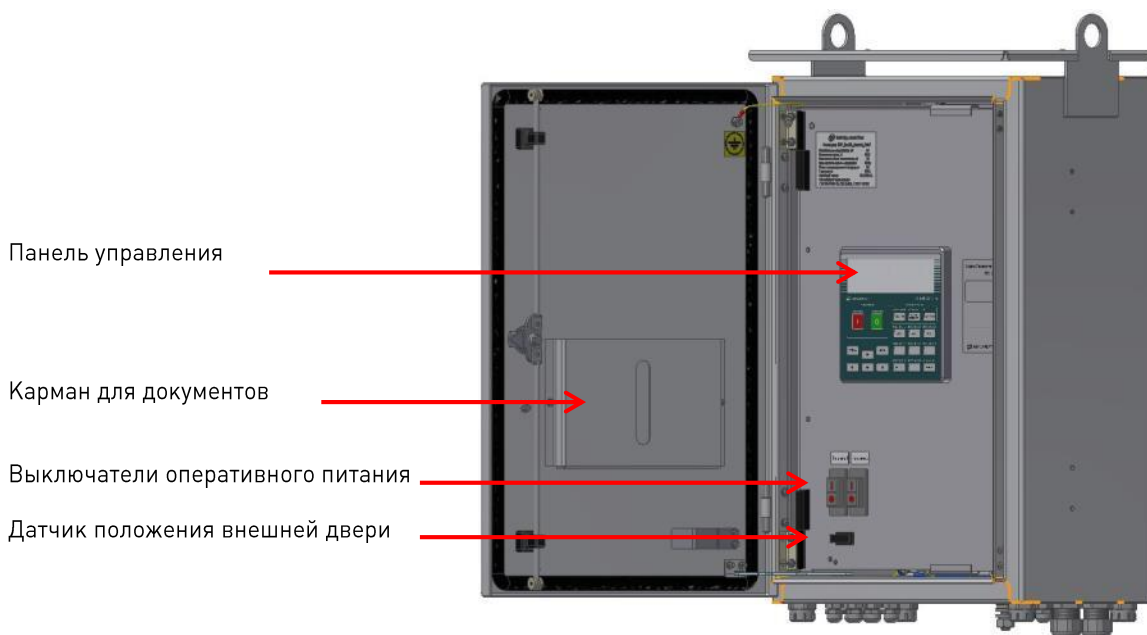


Рис.4.8. Шкаф управления с открытой внешней дверцей

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.

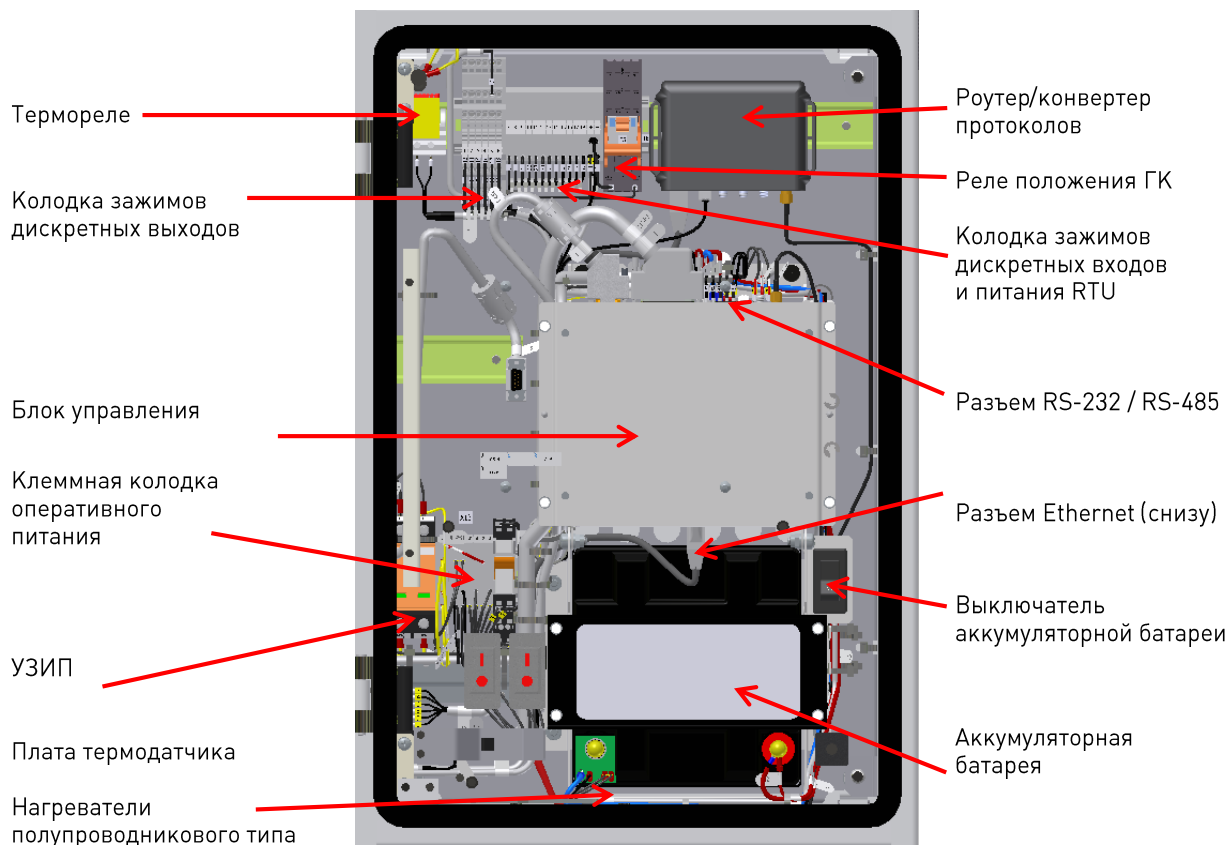


Рис.4.9. Шкаф управления

4.2.2. Технические характеристики

Таблица 4.2. 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

4.3. Соединительное устройство TER_RecUnit_Umbilical_1(14)

4.3.1. 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.4.10. Соединительное устройство

4.3.2. Технические характеристики

Таблица 4.3. 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

4.4. Модуль управления СМ_15_6

4.4.1. 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.4.11. Внешний вид модуля управления CM_15_6

Таблица 4.4. 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 4.5. 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	СМ_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

4.4.2. Технические характеристики

Таблица 4.6. Технические характеристики СМ_15_6

№	Параметр	СМ_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

4.5. 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.

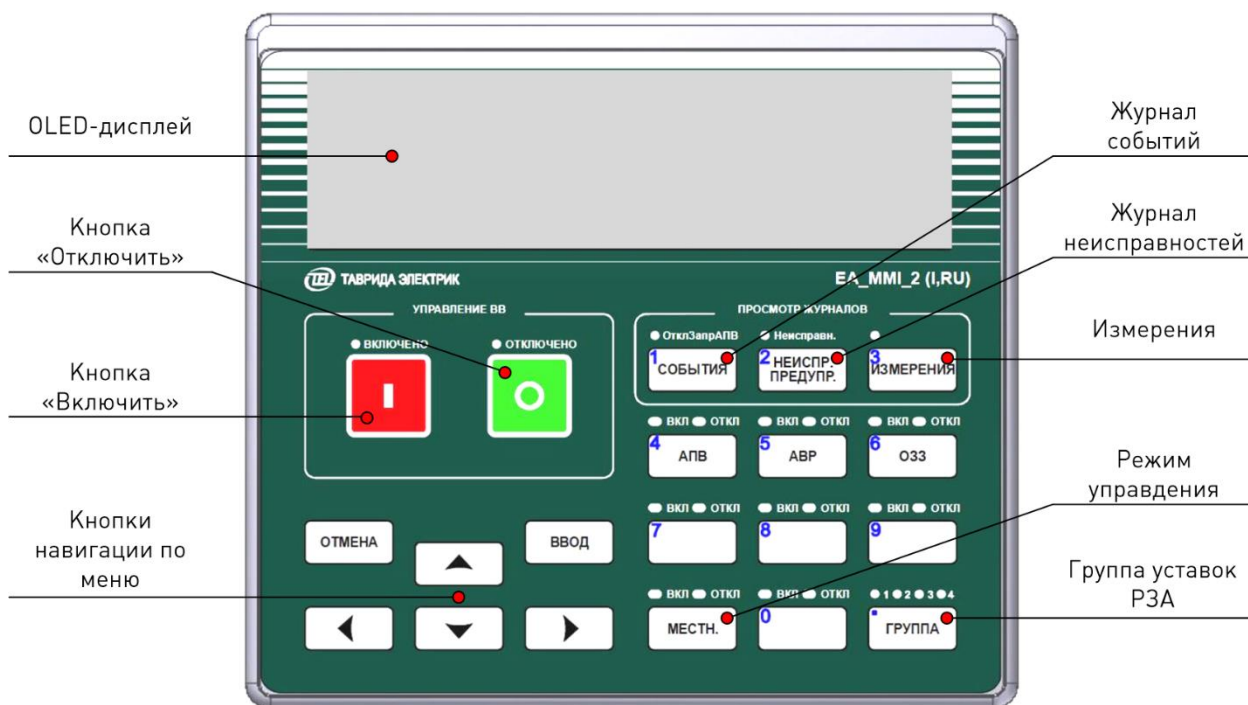


Рис.4.12. Панель управления MMI

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.

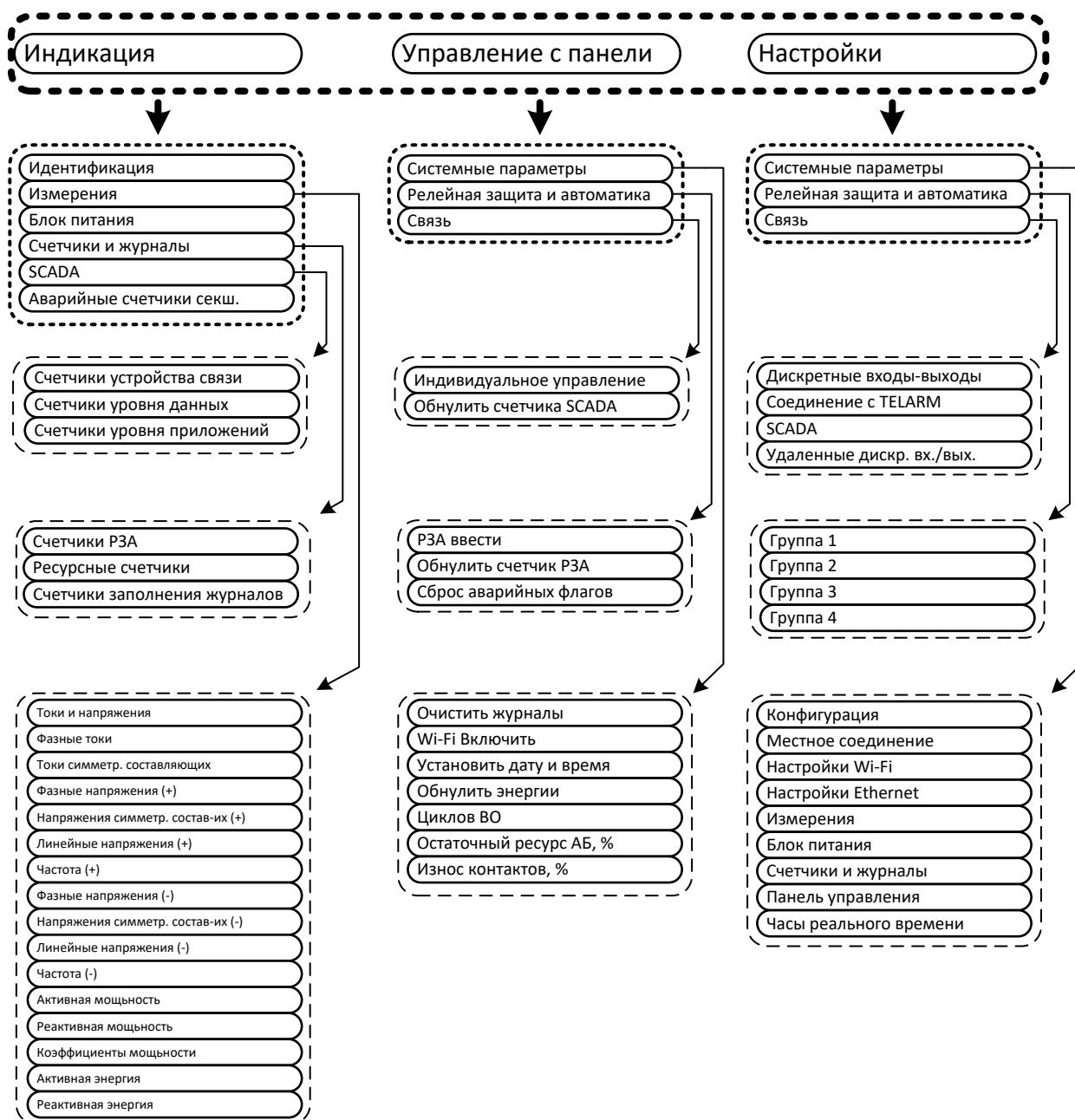


Рис.4.13. Структура меню

4.6. Трансформатор собственных нужд 35 кВ

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



Рис.4.14. Трансформатор собственных нужд 35 кВ

Таблица 4.7. 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

4.7. 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.4.15.

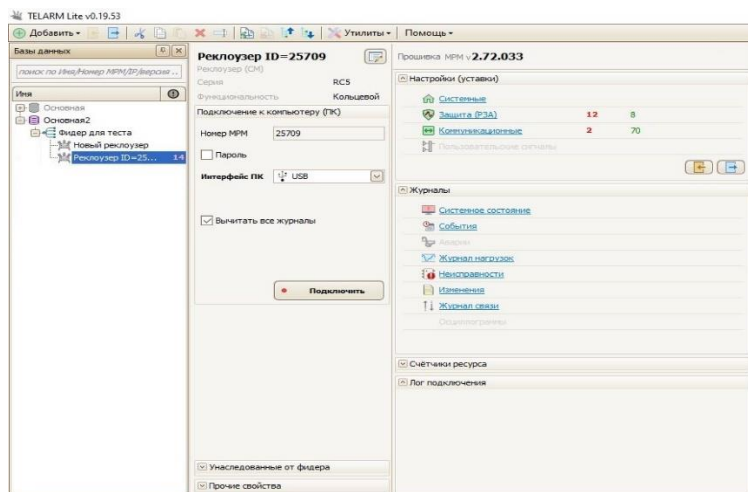


Рис.4.15. Интерфейс TELARM Lite

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

4.8. Ограничитель перенапряжений

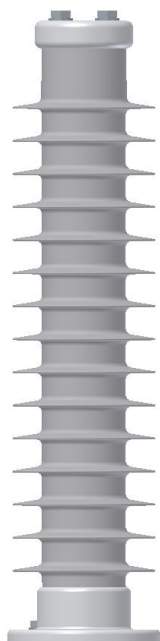


Рис.4.16. ОПН-РК-35/42.0-10-760 УХЛ1

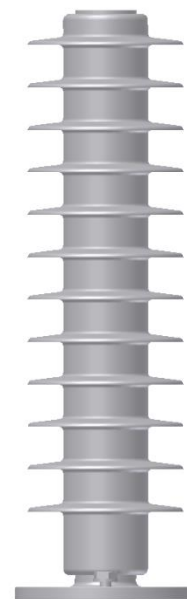


Рис.4.17. ОПНп-35/680/42.0-10-III УХЛ1

Таблица 4.8. 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	

5. ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ

5.1. 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 5.1. 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	+

5.2. Уставки

5.2.1. Системные уставки

Таблица 5.2. Конфигурационные настройки

Наименование	Применимое значение
Серийный номер	

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

Таблица 5.3. 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 5.4. Блок питания

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

Таблица 5.5. 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
Сервер синхронизации времени 1	Адрес

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 2	Адрес
Период синхронизации времени, мин	2-10080

Таблица 5.6. 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 5.7. 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

5.2.1. Релейная защита и автоматика

5.2.1.1. Максимальная токовая защита

Таблица 5.8. Параметры МТЗ1 и МТЗ2

Уставки	Допустимое значение	
МТЗ 1 и МТЗ 2, тип ВТХ-TD	Ток срабатывания, А	10 - 6000
	Время срабатывания, с	0-100
	Блокировка по работе на линии	Введено / Выведено
	Количество секций	1/2/3

Уставки		Допустимое значение
MT3 1 и MT3 2, тип ВТХ-TEL I	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 5.9. 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

5.2.1.2. Защита от однофазных замыканий на землю

Таблица 5.10. Уставки O33

Уставки		Допустимое значение
O33 Общие настройки	Режим работы	Введена / Выведена / Работа на сигнал
	Тип защиты	Токовая / Импедансная / Направленная
	Блокировка от КЗ	Введена / Выведена
O33 Тип – токовая Тип ВТХ - TD	Ток срабатывания, А	0,1 – 80
	Время срабатывания, с	0,15 – 100
	Время возврата, с	0 – 100
O33 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
Минимальное время, с	0,1-100	

Уставки		Допустимое значение
	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 5.11. 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

5.2.1.3. Защита минимального напряжения

Таблица 5.12. 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

5.2.1.4. Защиты от повышения напряжения

Таблица 5.13. Уставки ЗПН

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

5.2.1.5. Защита от потери питания

Таблица 5.14. Уставки ЗПП

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

5.2.1.6. Защиты от обрыва фаз по напряжению обратной последовательности

Таблица 5.15. Уставки 30Ф U2

Уставки		Допустимое значение
30Ф U2	Режим работы	Введена / Выведена
	Кратность U2 / U1, о.е.	0,05 – 1
	Время срабатывания, с	0–300

5.2.1.7. Защиты от обрыва фаз по току обратной последовательности

Таблица 5.16. Уставки 30Ф I2

Уставки		Допустимое значение
30Ф I2	Режим работы	Введена / Выведена
	Кратность I2/I1, о.е.	0,05 – 1
	Минимальное значение I2, А	1 – 100
	Время срабатывания, с	0–300

5.2.1.8. Защита от смещения нейтрали

Таблица 5.17. Уставки ЗСН

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

5.2.1.9. Автоматическая частотная нагрузка

Таблица 5.18. 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

5.2.1.10. Защита от повышения частоты

Таблица 5.19. 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

5.2.1.11. Автоматическое повторное включение

Таблица 5.20. 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 5.21. 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 5.22. 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 5.23. 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 5.24. 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 5.25. 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 5.26. 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 5.27. 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 5.28. Уставки ДИ

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

Таблица 5.29. Уставки ИС

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

Таблица 5.30. 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

5.3. 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.

5.4. Управление, передача данных

5.4.1. 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 5.31. 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 5.32. 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 5.33. 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

5.5. 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 5.34. 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

5.6. Осциллографирование

Модуль управления CM_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 5.35. 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 CM
Неисправность
Предупреждение
Состояние всех защитных элементов
Группа 1

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

Таблица 5.36. 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

6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

6.1. Оперативные переключения

6.1.1. Панель управления

6.1.1.1. Включение

Включение

- 1 Убедиться, что реклоузер отключен
- 2 Включить местный режим
- 3 Нажать кнопку «Включить»

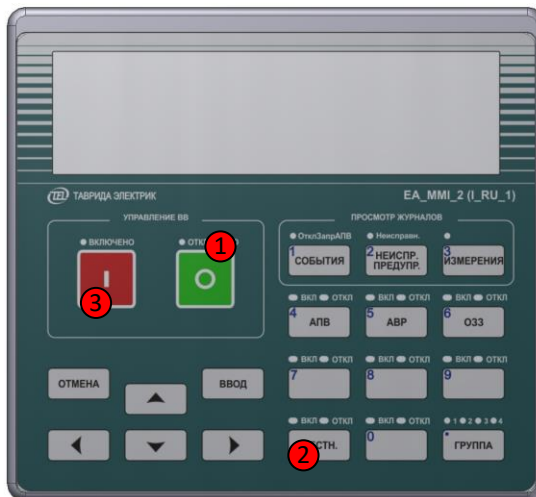


Рис.6.1. Включение с панели управления

6.1.1.2. Отключение

Отключение

- 1 Убедиться, что реклоузер включен
- 2 Нажать кнопку «Отключить»

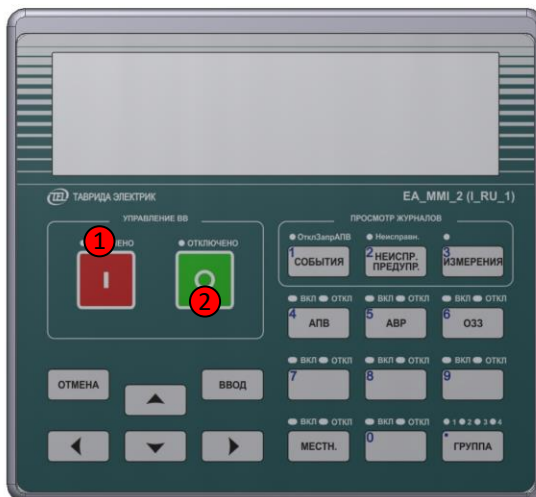


Рис.6.2. Отключение с панели управления

6.1.2. TELARM Lite

6.1.2.1. Последовательность действий

Для управления через TELARM Lite требуется:

1. Подключиться к модулю управления коммутационного аппарата;
2. Проверить режим управления коммутационным аппаратом;

3. Выполнить команду управления.

6.1.2.2. Подключение

Выполните подключение к модулю управления коммутационного аппарата через Ethernet, Wi-Fi.

Для подключения по Wi-Fi необходимо выполнить подключение к Wi-Fi сети модуля управления коммутационного аппарата и ввести пароль. Значение пароля по умолчанию «1234567890».

IP адрес:

- Wi-Fi подключение «192.168.100.11»;
- Ethernet подключение «192.168.102.11»

Выделите в фидере БД необходимый коммутационный аппарат. Введите адрес устройства и нажмите кнопку «Подключить»

Новый реклоузер

Реклоузер

Серия SM15 (RC7)

Функциональность Автоопределение

Подключение к компьютеру (ПК)

Серийный номер Автоопределение

Пароль *****

Интерфейс ПК Ethernet

IP:Порт устр-ва

Вычитать все журналы

Подключить

Рис.6.3. Подключение из TELARM Lite

После установления соединения окно управления изменит свой внешний вид.

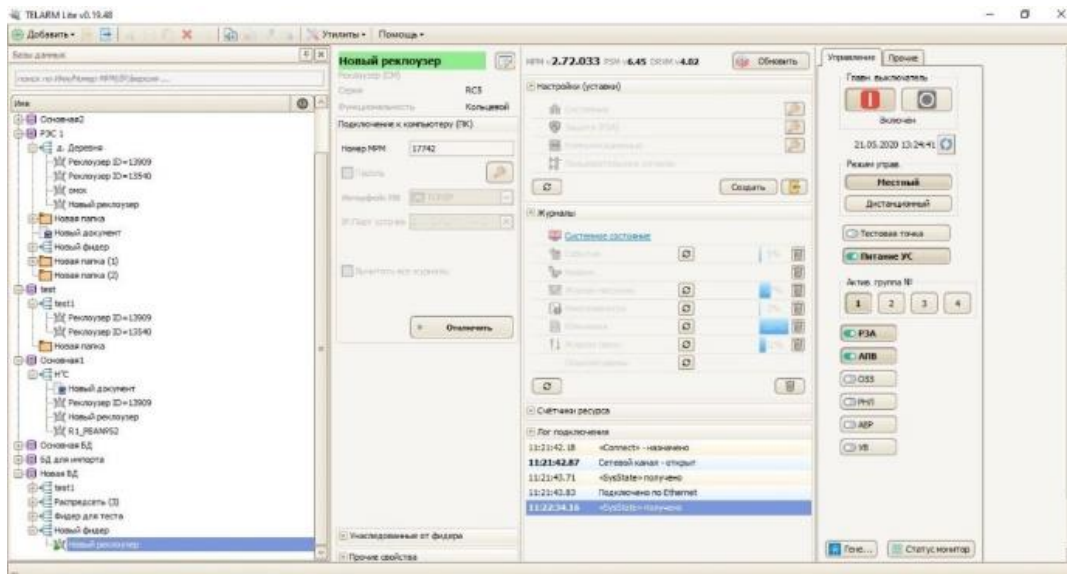


Рис.6.4. Окно коммутационного аппарата при онлайн соединении.

6.1.2.3. Контроль режима управления

В онлайн области управления коммутационным аппаратом кнопка «Местный» должна иметь «нажатый» вид.

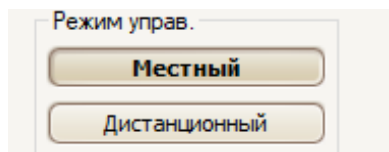


Рис.6.5. Область режима управления.

Проконтролировать режим управления в системном состоянии коммутационного аппарата. Для этого необходимо:

1. В области журналов кликните по ссылке «Системное состояние».
2. В открывшемся окне в левом окне выберите запись «Общая сигнализация».
3. В правой части окна, напротив строки «Дистанционный режим управления», должна быть запись «Нет».

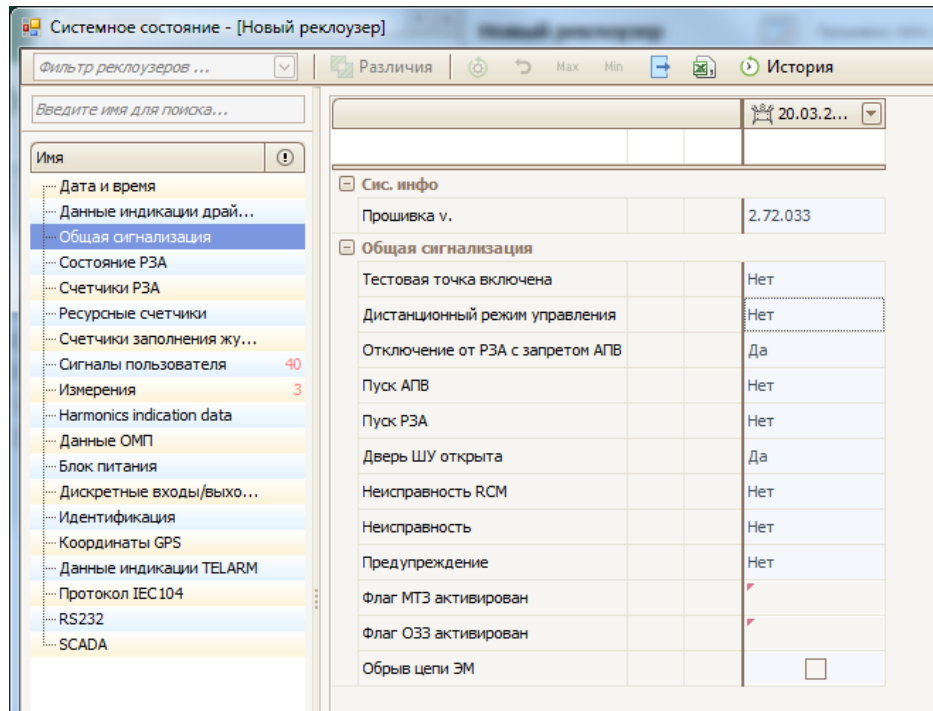


Рис.6.6. Окно «Системное состояние».

6.1.2.4. Выполнение команд «Включить» / «Отключить»

Для выполнения команды «Отключить» необходимо нажать на кнопку «0» серого цвета. По факту выполнения команды кнопка «0» изменит свой цвет на зеленый и журнале событий появится запись «Отключен от Местное соединение»

Для выполнения команды «Включить» необходимо нажать на кнопку «I» серого цвета. По факту выполнения команды кнопка «I» изменит свой цвет на красный и в журнале событий появится запись «Включен от Местное соединение».

В случае отказа при выполнении команды «Включение» или «Отключение» состояние кнопок не изменится и в журнале неисправностей появится запись об отказе.

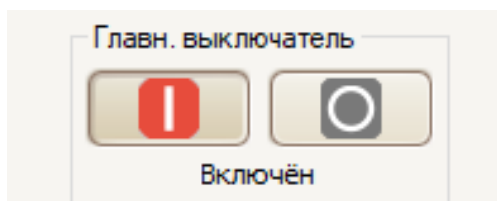


Рис.6.7. Положение «Включен»

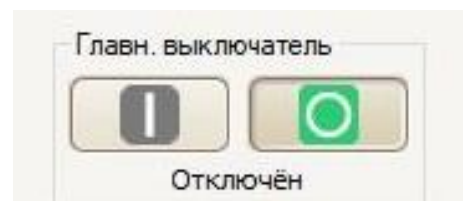


Рис.6.8. Положение «Отключен»

6.1.3. Модуль дискретных входов/выходов

Последовательность действий:

1. Убедиться, что один из входов CM_15 настроен на выполнение команды «Включить» или «Отключить». Адресация приведена в разделе «Описание компонентов/шкаф управления или модуль управления»
2. Замкнуть вход.

6.1.4. SCADA

Настройка интеграции реклоузера в SCADA производится в соответствии с руководством по эксплуатации на систему телемеханики, которая эксплуатируется вместе с устройством.

6.1.5. Ручное отключение, механическая блокировка



Механическое отключение и блокировка выполняются оперативной штангой типа ШО-35 или аналогичной.

Чтобы произвести механическое отключение коммутационного модуля, кольцо ручного отключения необходимо повернуть по часовой стрелке, переведя из положения «РАЗБЛОКИРОВАНО» (R) в положение «ЗАБЛОКИРОВАНО» (L), приложив силу до 380 Н (момент до 8 Н·м). При переводе механизма в положение «ЗАБЛОКИРОВАНО» (L) происходит отключение коммутационного модуля, а также механическая и электрическая блокировка операции включения.

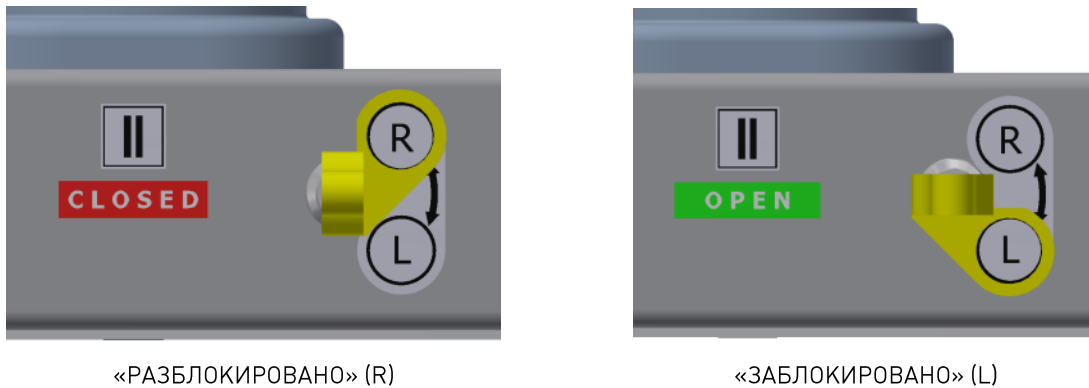


Рис.6.9. Ручное отключение

Для того чтобы разрешить включение коммутационного модуля, требуется с помощью оперативной штанги перевести кольцо ручного отключения в положение «РАЗБЛОКИРОВАНО» (R).

6.2. Работа с журналами из TELARM Lite

6.2.1. Запрос журналов

Запрос журналов может быть выполнен через TELARM Lite.

Последовательность действий:

1. Выполнить подключение к модулю управления коммутационного аппарата (см. п. «Подключение»).
2. В области Журналы нажмите кнопку «Вычитать все логи».
3. Запустится процесс вычитки журналов из устройства. Ссылки для перехода в соответствующие журналы станут не активными. Дождитесь полной загрузки журналов из устройства.

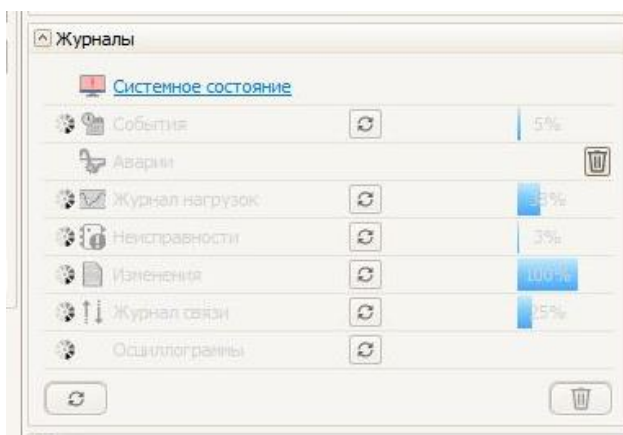


Рис.6.10. Область Настройки (уставки)

6.2.2. Фильтр данных

6.2.2.1. Группировка данных по типу содержимого столбца

Для того, чтобы сгруппировать строки по значению некоторого столбца перетащите, зажав и удерживая ЛКМ, заголовок этого столбца на панель группировки или вызовите контекстное меню, кликнув ПКМ на заголовке соответствующего столбца, и выберите в нём пункт «Группировать по этой колонке».

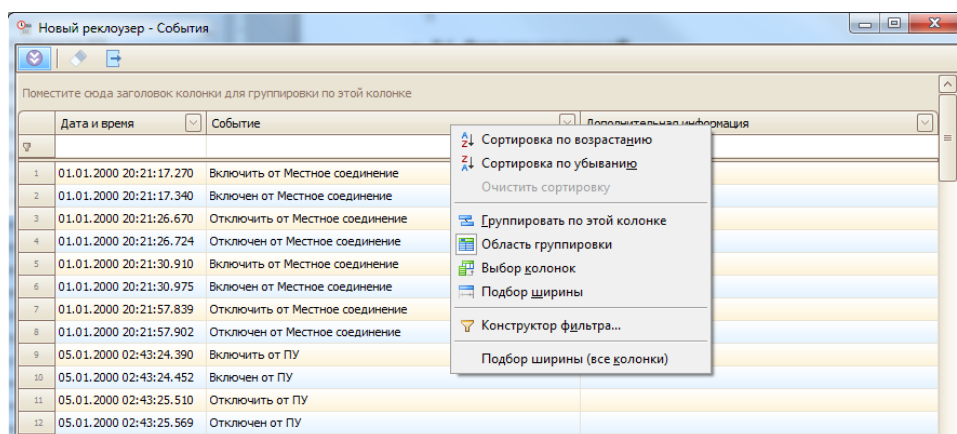


Рис.6.11. Окно журнала

Для того чтобы разгруппировать данные нужно перетащить сгруппированный столбец обратно на его место, либо кликнуть ПКМ по заголовку сгруппированного столбца и в появившемся контекстном меню выбрать команду «Разгруппировать»


6.2.2.2. Сортировка

Для того, чтобы отсортировать содержимое столбца в алфавитном порядке один раз кликните ЛКМ по заголовку столбца или вызовите контекстное меню, кликнув ПКМ на заголовке столбца, и выберите в нём пункт «Сортировать по возрастанию».

Для того, чтобы сортировать содержимое этого же столбца в обратном порядке повторно один раз кликните ЛКМ по заголовку столбца или вызовите контекстное меню, кликнув на заголовке столбца ПКМ, и выберите в нём пункт «Сортировать по убыванию».

Чтобы отменить сортировку столбца необходимо однократно кликнуть ЛКМ по заголовку с зажатой клавишей **"Ctrl"** или в контекстном меню выбрать пункт «Очистить сортировку»

6.2.2.3. Быстрый фильтр по значению

Чтобы оставить в таблице строки, у которых в заданном столбце значение равно некоторой строке - наведите указатель мыши на интересующий столбец и нажмите на значок  после чего в выпадающем списке выберите значение.

Чтобы оставить только данные, начинающиеся с определённой строки, введите её в поле быстрой фильтрации (располагается сразу под названием столбца).

6.2.3. Открытие журналов

Для перехода в журнал необходимо кликнуть по ссылке необходимого типа журнала



Рис.6.12. Область управления журналами

Если в памяти устройства есть новые, не скачанные записи в журналах, то в строке данного журнала появится надпись «NEW X», где X — это число новых записей. Для обновления записей нажмите кнопку «Скачать».

6.3. Изменение настроек

6.3.1. Рекомендации по изменению настроек

Внимание! Коммутационный аппарат поставляется настроенным и протестированным согласно проекту применения. При изменении настроек защит и автоматики следует обратиться в компанию «Таврида Электрик» для повторного тестирования измененных уставок.

Перечень уставок приведен в п. 5.2.

6.3.2. Изменение настроек с панели управления

Последовательность действий:

1. Перевести режим работы в местный. Для этого нажать кнопку «Режим» на панели управления, убедиться, что загорелся индикатор «Мест».
2. В меню управления с помощью клавиш навигации, кнопки «Ввод» перейти в необходимый пункт меню.

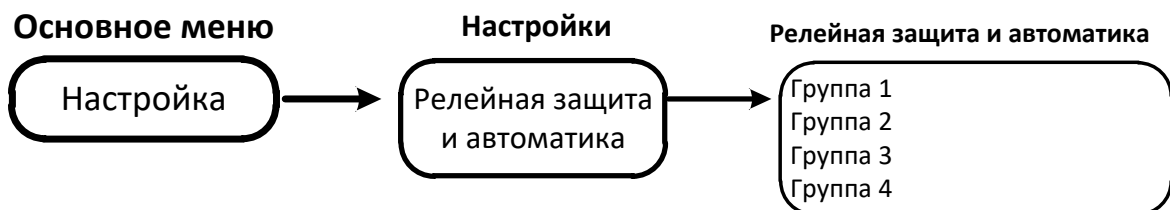


Рис.6.13. Настройки защит и автоматики с панели управления

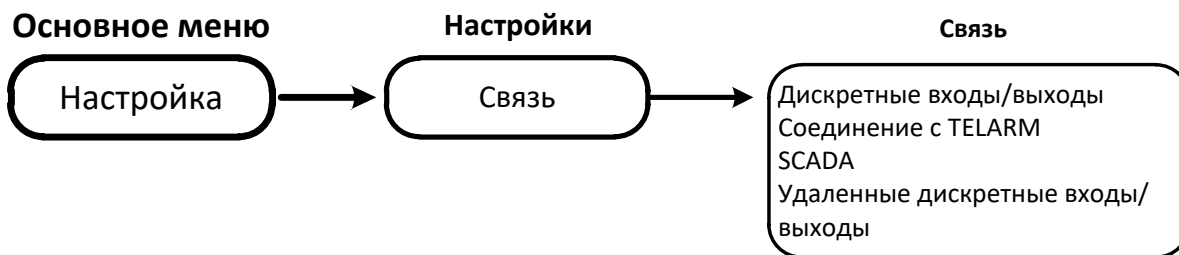


Рис.6.14. Изменение настроек связи с панели управления

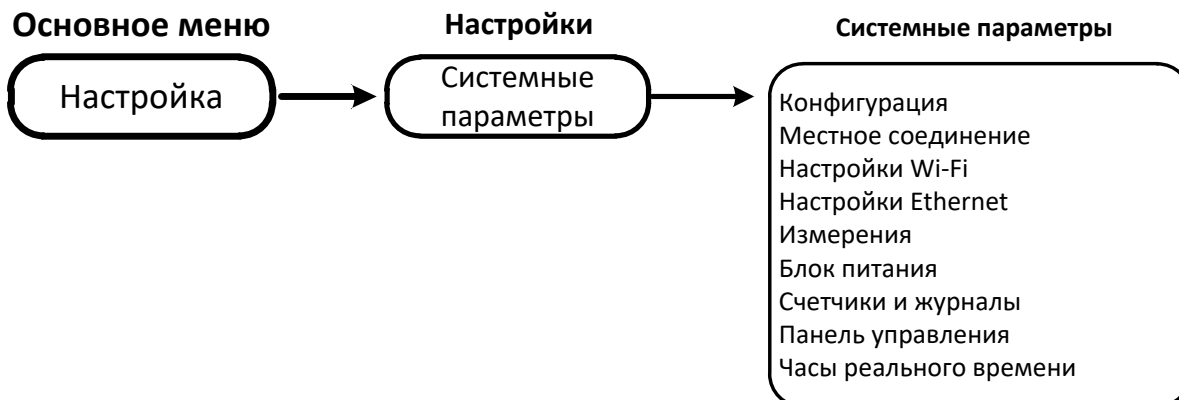


Рис.6.15. Изменение системных настроек с панели управления

1. Установить курсор на изменяемый параметр. Нажать клавишу «Ввод». С помощью клавиш навигации выполнить необходимые изменения.
2. Нажать клавишу «Ввод» для сохранения изменений.
3. После изменения настроек вернуть прежний режим управления.

6.3.3. Изменение настроек из TELARM Lite

6.3.3.1. Последовательность действий

Изменение настроек из TELARM Lite состоит из следующих этапов:

1. Ввод уставок в TELARM Lite.
2. Сохранение уставок.
3. Подключение к модулю управления коммутационного аппарата.
4. Загрузка уставок в модуль управления коммутационного аппарата.
5. Контроль загруженных уставок.

6.3.3.2. Ввод уставок в TELARM Lite

1. Выбрать в Базе данных необходимый Фидер.
2. Выбрать в Фидере необходимый коммутационный аппарат.
3. В области настроек модуля управления коммутационного аппарата кликнуть по ссылке типа настроек для редактирования
4. В открывшемся окне выбранных настроек произвести редактирование настроек

Общие принципы редактирования уставок сводятся к следующим шагам:

1. В дереве блоков уставок выделить, щелкнув ЛКМ необходимый тип настроек;

2. При этом в правой области окна Редактора пользователю станут доступны поля ввода уставок выбранного блока настроек.
3. В зависимости от типа настройки (уставки) установить требуемое значение в соответствующей ячейке:
 - Выпадающий список стандартизированных значений настроек;
 - Поле ввода численных или алфавитных значений;
 - Поле ввода/вывода в работу автоматики или защиты
4. После изменения и проверки правильности введенных значений необходимо нажать кнопку «Сохранить» на панели управления окна Редактора настроек и в открывшемся окне подтвердить сохранение этих уставок;
5. Закрыть окно Редактора настроек. Отредактированные уставки готовы к загрузке в устройство.

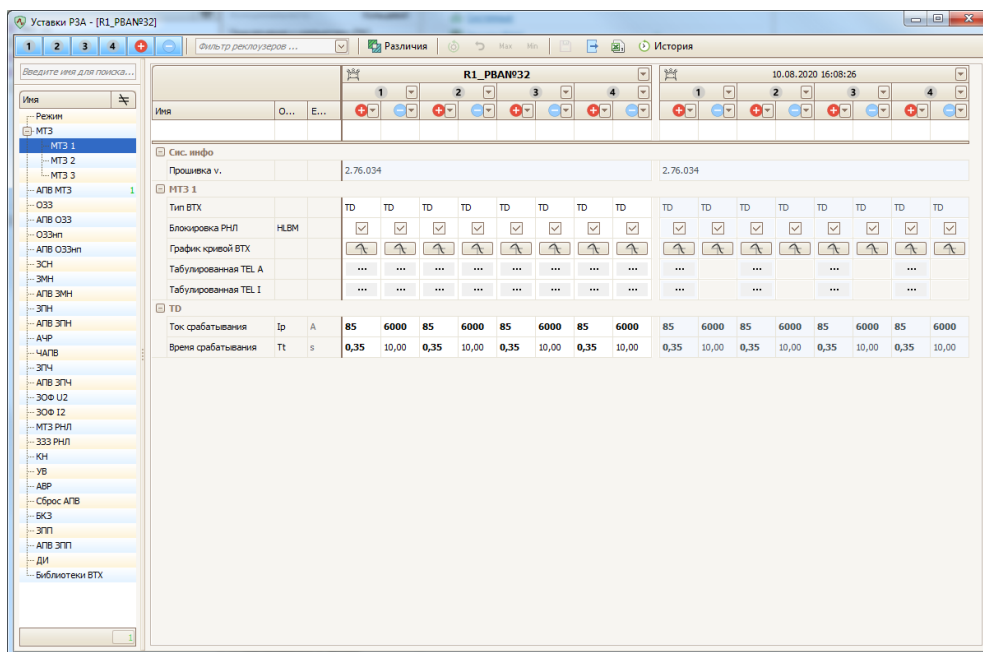


Рис.6.16. Окно Настройки (уставки) РЗА

6.3.3.3. Подключение

Подключение по USB выполнить в соответствии с п. 6.1.2.2.

6.3.3.4. Загрузка уставок

Загрузка настроек выполняется в следующем порядке

1. В области настроек (уставок) нажмите кнопку «Записать».
2. В открывшемся окне Мастера записи настроек выберите необходимые для загрузки настройки (уставки) и нажмите кнопку «Далее».

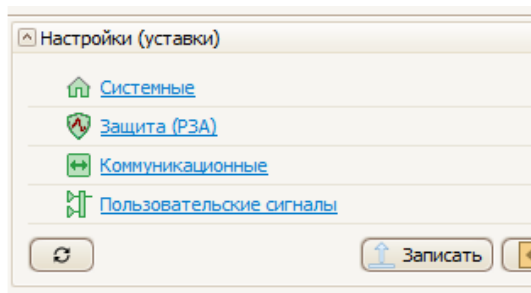


Рис.6.17. Область настроек (уставок)

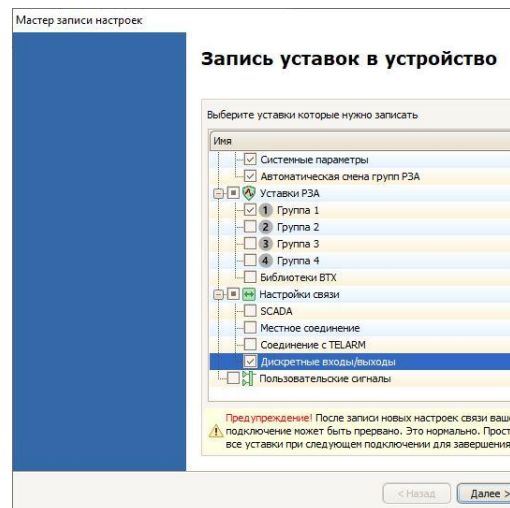


Рис.6.18. Начальное окно Мастера записи настроек

3. Настройки (уставки) будут записаны в устройство автоматически. По завершению записи настроек откроется финальное окно мастера записи уставок.

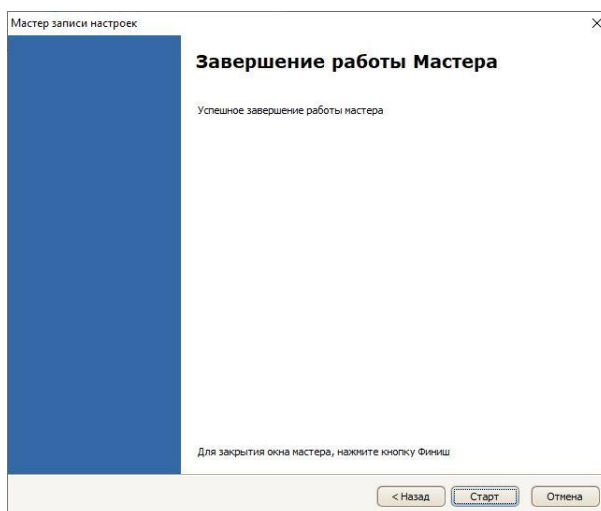


Рис.6.19. Финальное окно Мастера записи настроек

6.3.3.5. Контроль загруженных уставок

Выгрузка настроек из модуля управления коммутационного аппарата выполняется в следующем порядке

1. Нажмите кнопку «Вычитать все уставки».
2. Запустится процесс вычитки уставок из устройства. Ссылки для перехода в соответствующие настройки станут не активной, в строках соответствующих настроек появится надпись «чтение». Дождитесь полной выгрузки уставок из устройства.

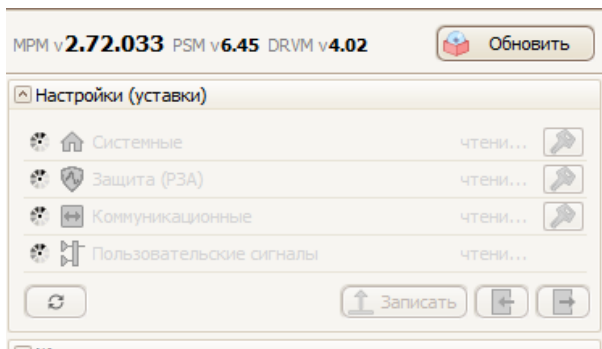


Рис.6.20. Область Настройки (уставки)

3. В области Настройки (уставки) панели управления щелкнуть ЛКМ по ссылке необходимого типа настроек (уставок);
4. В открывшемся окне в левом столбце будут отображаться текущие уставки, в правом столбце будут отображаться загруженные в устройство уставки;
5. Для того, чтобы отобразить только отличающиеся уставки, можно воспользоваться кнопкой «Различия», расположенной на панели управления данного окна.

7. ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1. Сервисные операции с главными цепями

7.1.1. Общие требования

Главные цепи коммутационного модуля на протяжении всего срока службы не требуют проведения испытаний одноминутным напряжением промышленной частоты, измерений сопротивления изоляции, измерений сопротивления главной цепи или каких-либо других испытаний и проверок. При необходимости могут быть проведены испытания и проверки в соответствии с требованиями нормативных документов и рекомендациями п.7.1.2–7.1.5.

7.1.2. Испытание изоляции коммутационного модуля напряжением промышленной частоты

При проведении испытаний коммутационный модуль должен быть подключен к шкафу управления соединительным устройством. Коммутационный модуль, шкаф управления и испытательная установка - подключены к общему контуру заземления.



Перед проведением высоковольтных испытаний коммутационного модуля убедитесь, что все ОПН отключены от высоковольтных вводов коммутационного модуля, изоляция коммутационного модуля находится в сухом и чистом состоянии (отсутствуют конденсация влаги, роса, кристаллы снега и инея, жирные и масляные пленки, механические загрязнения).

Для очистки поверхности внешней изоляции коммутационного модуля рекомендуется использовать ветошь, не оставляющую ворса, смоченную этиловым спиртом или бензином «Калоша».

Испытания проводятся напряжением 85,5 кВ промышленной частоты в течение одной минуты. Испытательное напряжение должно плавно повышаться до испытательного значения и снижаться плавно в соответствии с рекомендациями ПТЭЭП (п. 3.6.18).



Испытания следует проводить с демпфирующим резистором и ОПН, защищающим испытательный контур от возможных перенапряжений. В качестве демпфирующего резистора рекомендуется применять малоиндуктивный резистор С5-40В (ЗАО «РЕОМ») мощностью рассеяния не менее 500 Вт, сопротивлением 5...10 кОм с отклонением $\pm 10\%$ или его аналог. В качестве ОПН рекомендуется применять последовательно соединенные ОПН с суммарным максимальным (амплитудным) значением напряжения промышленной частоты не менее 95 кВ и не более 105 кВ, при котором через ОПН протекает классификационный ток. Подключение резистора показано на Рис.7.1.

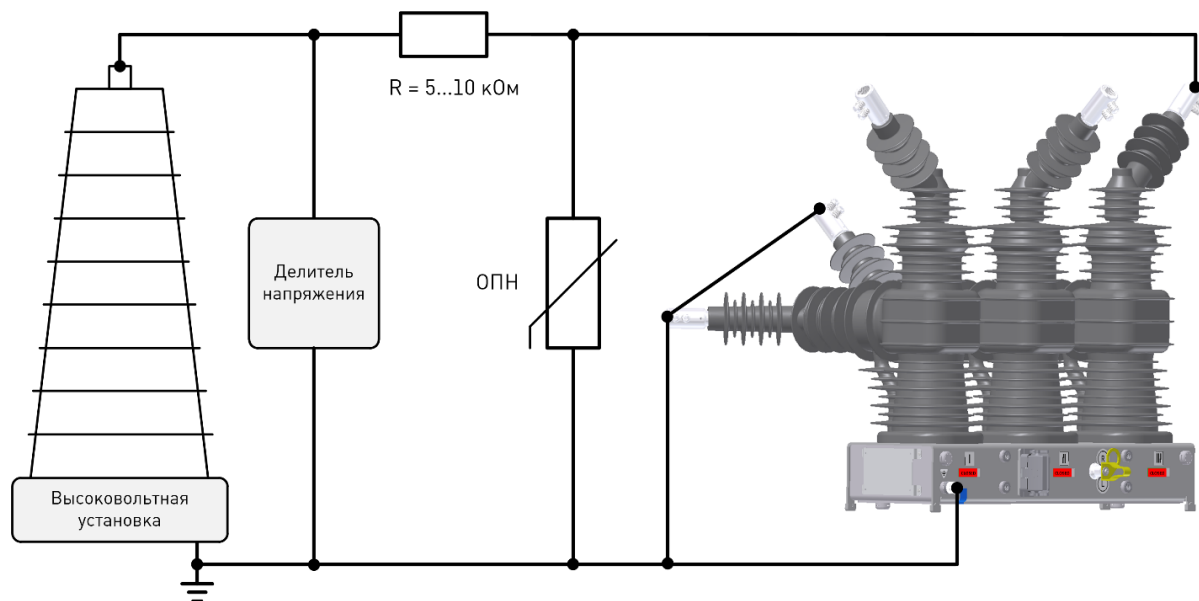


Рис.7.1. Подключение демпфирующего резистора и ОПН (показано приложение испытательного напряжения, главные контакты замкнуты)

Испытательное напряжение требуется прикладывать поочередно к каждому полюсу по отдельности. Схемы испытания приведены в Таблица 7.1.

Таблица 7.1. Схемы испытания всех полюсов одновременно

Положение главных	Подключение высоковольтного	Подключение заземляющего
Разомкнуты (отключен)	a	A-B-C-b-c и болт заземления
	b	A-B-C-a-c и болт заземления
	c	A-B-C-a-b и болт заземления
Замкнуты (включен)	a	B-C и болт заземления
	b	A-C и болт заземления
	c	A-B и болт заземления

При испытании коммутационного модуля в разомкнутом (отключенном) состоянии возможны пробои в ВДК, которые могут приводить к отключению испытательной установки. Данный вид пробоя не является отказом, поскольку вакуумная изоляция самовосстанавливающаяся. Для проверки продольной изоляции модуля необходимо произвести тренировку ВДК: снова повесить напряжение (до значения на 5% ниже того, при котором произошел пробой), выдержать в течение 20 с и продолжить подъем напряжения.

Обозначение выводов коммутационного модуля для подключения проводов испытательной установки показано на Рис.7.2.

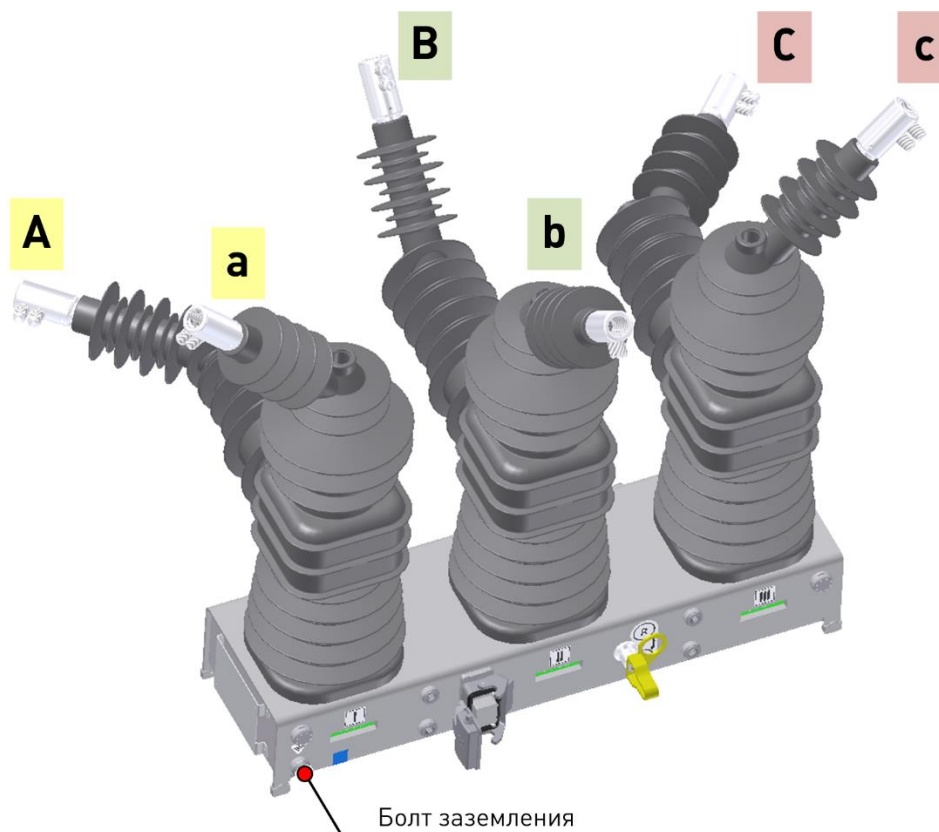


Рис.7.2. Обозначение выводов коммутационного модуля

7.1.3. Измерение сопротивления изоляции

Измерение сопротивления изоляции производится мегомметром на напряжение 2,5 кВ в случае отсутствия высоковольтной установки промышленной частоты.

Во время измерения сопротивления изоляции мегомметр подключают к выводам полюсов в такой последовательности:

- фаза — земля (во включенном положении «ВКЛЮЧЕНО» (CLOSED));
- продольная изоляция (в отключенном положении «ОТКЛЮЧЕНО» (OPEN)).

Сопротивление изоляции должно быть не менее 3000 МОм.

7.1.4. Измерение сопротивления главной цепи

Измерение сопротивления главной цепи постоянному току проводится с целью контроля контактных соединений, в том числе состояния главных контактов вакуумной дугогасительной камеры.

Значения сопротивлений главных цепей, измеренные заказчиком при вводе изделия в эксплуатацию и во время эксплуатации, не должны превышать указанного в настоящем руководстве нормируемого значения. Сопротивления главной цепи рекомендуется измерять приборами с погрешностью не более 5% в диапазоне 20–100 мкОм током не менее 10% от номинального тока реклоузера, например, микроомметром МКИ-200.

Измеренные значения сопротивлений главных цепей во время профилактического контроля должны сравниваться со значениями сопротивлений главной цепи, полученными перед вводом в эксплуатацию, но не должны превышать нормируемого значения. При значительном увеличении сопротивления следует выполнить пять циклов «ВО», после чего произвести замеры сопротивлений повторно. Если сопротивление превышает нормируемое значение, то необходимо приостановить эксплуатацию коммутационного модуля до выяснения причины увеличения сопротивления. Если причину не удастся выявить

самостоятельно, необходимо обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик».



Перед измерением сопротивления главной цепи полюса необходимо убедиться, что коммутационный модуль находится в положении «ВКЛЮЧЕНО» (CLOSED).

Сопротивление главной цепи коммутационного модуля необходимо измерять в точках, указанных на Рис.7.3 для каждого полюса.

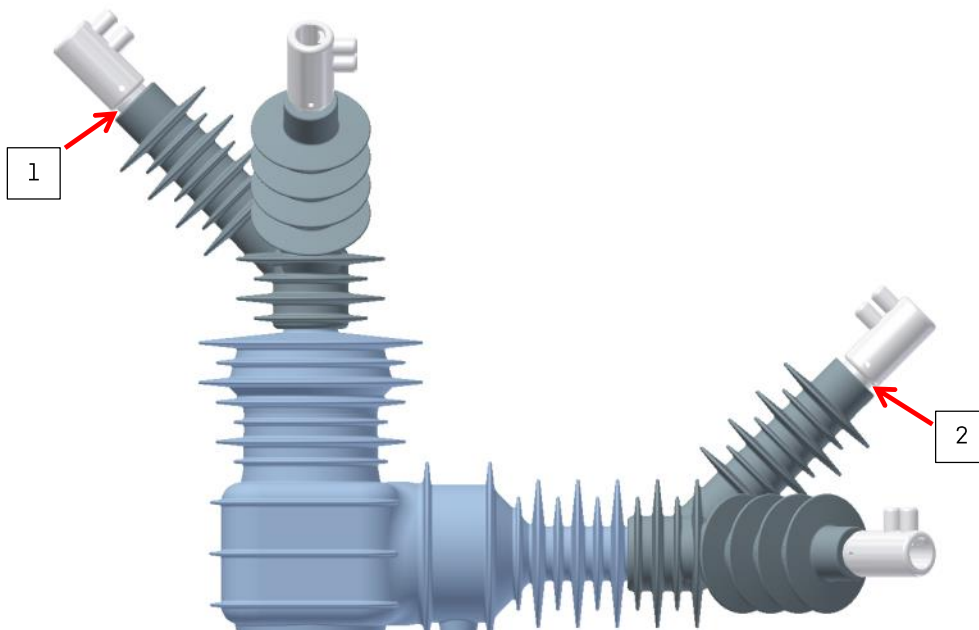
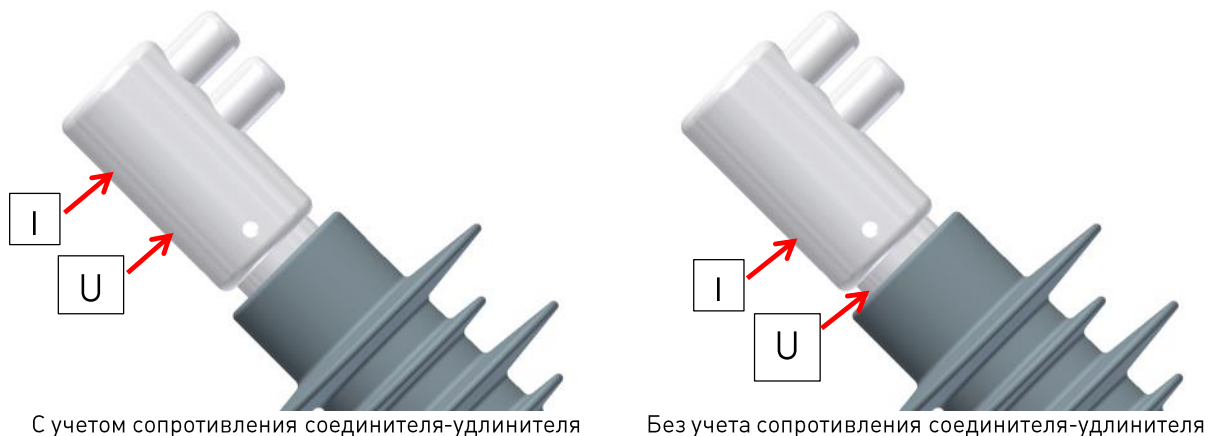


Рис.7.3. Измерение сопротивления главной цепи полюса

Подключение токовой клеммы (I) и клеммы напряжения (U) для измерения сопротивления главной цепи полюса с учетом сопротивления соединителя-удлинителя и без учета сопротивления соединителя-удлинителя показано на Рис.7.4.



С учетом сопротивления соединителя-удлинителя

Без учета сопротивления соединителя-удлинителя

Рис.7.4. Подключение клемм для измерения сопротивления

7.1.5. Испытание изоляции трансформатора собственных нужд напряжением промышленной частоты

Во время высоковольтных испытаний изоляции трансформатора собственных нужд испытательное напряжение промышленной частоты прикладывается между замкнутой накоротко первичной обмоткой и заземленной магнитной системой трансформатора собственных нужд, с которой должна быть соединена замкнутая накоротко вторичная

обмотка, электрически не связанная с испытуемой (первичной) обмоткой, см. **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

Во время испытаний трансформатора собственных нужд все заземляемые обмотки и части трансформатора должны быть заземлены в одной точке с испытательной установкой.

Испытания проводятся напряжением 85,5 кВ промышленной частоты в течение одной минуты. Испытательное напряжение должно плавно повышаться до испытательного значения и снижаться плавно в соответствии с рекомендациями ПТЭЭП (п. 3.6.18).

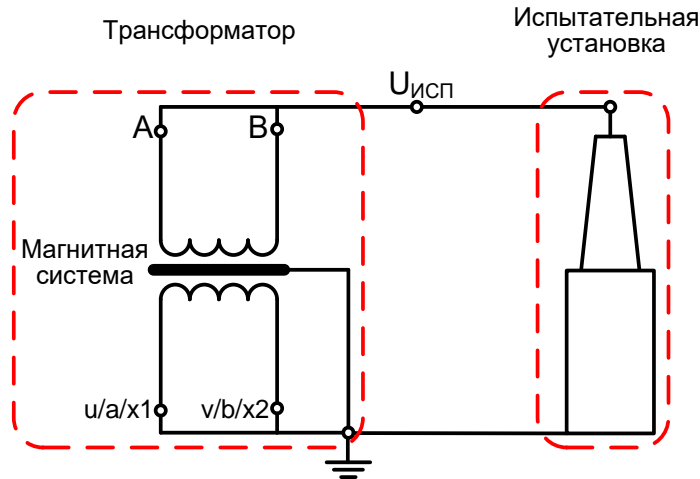


Рис.7.5. Испытательная схема трансформатора собственных нужд

7.2. Сервисные операции с вторичными цепями

Не требуются.

7.3. Проверки

7.3.1. Система диагностики неисправностей

Реклоузер обладает функцией самодиагностики. При выявлении неисправности выдается предупредительный или аварийный сигнал:

- на панель управления;
- по каналам передачи данных, если реклоузер подключен в SCADA-систему;
- в TELARM Lite, при местном подключении ПК.

7.3.2. Контроль остаточного ресурса

Реклоузер обладает функцией контроля остаточного ресурса:

- коммутационного,
- механического.

Просмотр значений с панели управления выполняется по следующему пути

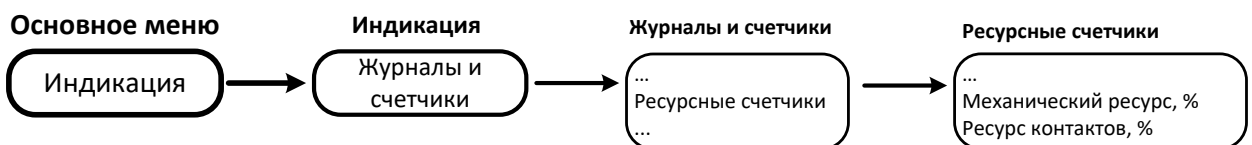


Рис.7.6. Контроль остаточного ресурса с панели управления

Остаточный ресурс коммутационного модуля и АБ в TELARM Lite отображается в области счетчиков.



Рис.7.7. Область счетчиков ресурсов

При выработке механического или коммутационного ресурса рекомендуется заменить коммутационный модуль.

7.3.3. Контроль заполнения журналов и их очистка

Журналы в составе реклоузера имеют ограниченную емкость. Просмотр заполнения журналов с панели управления:

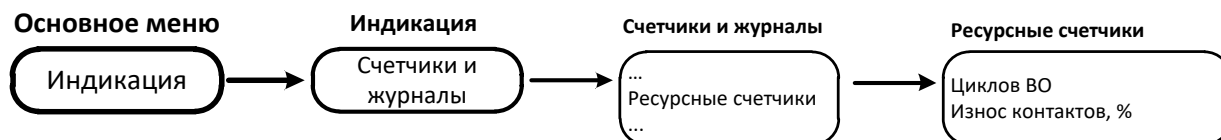


Рис.7.8. Просмотр заполнения журналов с панели управления

В TELARM Lite степень заполнения памяти журналов показывается в режиме онлайн подключения в области журналов окна управления реклоузером рядом с кнопкой очистки журналов.

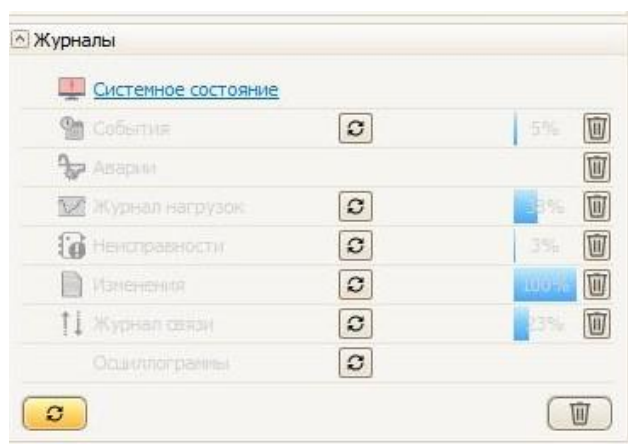


Рис.7.9. Область Журналы

7.4. Замена аккумуляторной батареи

Один раз в 10 лет требуется производить замену АКБ. Дата отсчитывается со дня ввода оборудования в эксплуатацию.

Порядок производства работ:

1. Отключить автомат АКБ;
2. Отсоединить плату от отрицательного контакта АКБ;

3. Отсоединить провод от положительного контакта АКБ;
 4. Открутить винты держателя АКБ, снять его и извлечь батарею;
- Установить новую батарею. Подключение выполнить в обратном порядке.

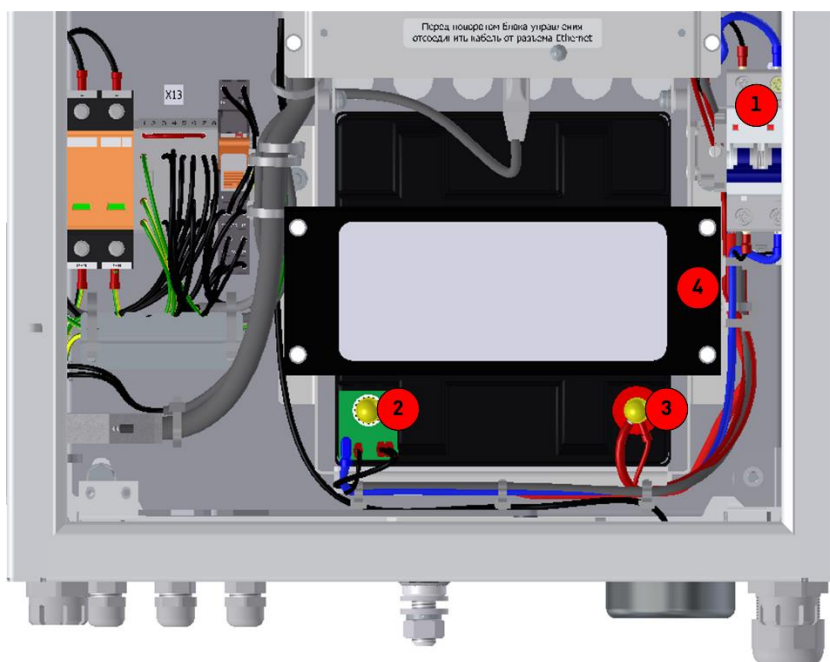


Рис.7.10. Замена АКБ

8. УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

8.1.1. Поиск неисправностей

Реклоузер обладает функцией самодиагностики. При выявлении неисправности выдается предупредительный сигнал:

- на панель управления;
- по каналам передачи данных.

Для определения типа неисправности необходимо:

- скачать журнал неисправностей с помощью TELARM;
- просмотреть Журнал неисправности через меню панели управления.

Описание состояний индикатора «Неисправность» приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1. Состояния индикатора «Неисправность»

Состояние	Значение
Не горит	Все неисправности устранены и все записи журнала неисправностей квитированы (сброшены)
Горит	Перечень возможных неисправностей: <ul style="list-style-type: none"> • СМ восстановлен • Выход из режима энергосбережения • Внешнее питание отсутствует • Внешнее питание восстановлено • АБ восстановлена • Цепь ЭМ восстановлена • Драйвер не готов • Драйвер восстановлен • Выключатель заблокирован вручную • Выключатель разблокирован вручную
Мигает	Перечень возможных неисправностей: <ul style="list-style-type: none"> • Отказ СМ • Емкость АБ ниже уровня отключения • Отказ отключения • Отказ включения • Обрыв цепи ЭМ • КЗ в цепи ЭМ

Квитирование (сброс) сигнализации осуществляется повторным нажатием клавиши





нажатием

8.1.2. Перечень возможных неисправностей главных цепей

Таблица 8.2. Перечень неисправностей главных цепей

Неисправность	Рекомендации
Отказ отключения ВВ	<p>Проверить подключение модуля управления к коммутационному модулю.</p> <p>Убедиться, что светодиод «MALFUN» на модуле управления не горит.</p>
Отказ включения ВВ	<p>Убедиться, что коммутационный модуль не заблокирован вручную.</p> <p>Проверить подключение модуля управления к коммутационному модулю.</p> <p>Убедиться, что светодиод «MALFUN» на модуле управления не горит.</p> <p>Проверить, что модуль управления находится в нужном режиме управления:</p>


Неисправность	Рекомендации
	<p>местном  при управлении с панели;</p> <p>дистанционном  при управлении через SCADA, TELARM, МДВВ.</p> <p>Отключить оперативное питание, дождаться полного погасания всех светодиодов на модуле управления, затем включить оперативное питание.</p> <p>Убедиться, что команда «ОТКЛЮЧИТЬ» отсутствует на соответствующем входе модуля управления в момент подачи команды «ВКЛЮЧИТЬ» или не подана постоянно.</p>
Обрыв цепи ЭМ	<p>Проверить подключение модуля управления к коммутационному модулю.</p> <p>Измерить сопротивление жил к коммутационному модулю, сопротивление не более 1 Ом.</p> <p>Измерить сопротивление изоляции жил к коммутационному модулю относительно «земли», сопротивление не менее 5 МОм.</p> <p>Измерить сопротивление катушек электромагнитов, сопротивление не более 11 Ом.</p>
Короткое замыкание в цепи ЭМ	<p>Проверить подключение модуля управления к коммутационному модулю.</p> <p>Измерить сопротивление жил к коммутационному модулю, сопротивление не более 1 Ом.</p> <p>Измерить сопротивление изоляции жил к коммутационному модулю относительно «земли», сопротивление не менее 5 МОм.</p> <p>Измерить сопротивление катушек электромагнитов, сопротивление не менее 10 Ом.</p>
Превышение времени включения	<p>Проверить подключение модуля управления к коммутационному модулю.</p> <p>Проверить отсутствие сигнала «Драйвер не готов». Если сигнал есть, дождаться подготовки драйвера к операции включения.</p>
Превышение времени отключения	<p>Проверить подключение модуля управления к коммутационному модулю.</p> <p>Проверить отсутствие сигнала «Драйвер не готов». Если сигнал есть, дождаться подготовки драйвера к операции отключения.</p>
Драйвер не готов	<p>Дать драйверу время на подготовку (не более 60 секунд).</p>
Переходное сопротивление коммутационного модуля выше нормированного значения	<p>Использовать измерительный прибор с рекомендуемыми.</p> <p>Устранить ошибки монтажа (устранить тяжения от внешней ошиновки, проверить моменты затяжки болтовых соединений ошиновки).</p>
Отсутствие смены положения блок-контактов	<p>Устранить ошибки подключения или неисправности в цепях РЗиА.</p> <p>Убедиться в отсутствии короткого замыкания и соответствия нагрузки в цепях блок-контактов.</p> <p>Устранить короткие замыкания, привести в соответствие нагрузки в цепях блок-контактов.</p> <p>В случае повреждения блок-контактов заменить панели блок-контактов или обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик».</p>

Если неисправность не удалось устранить одним из предложенных способов, рекомендуется обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик».

8.1.3. Перечень возможных неисправностей вторичных цепей

Таблица 8.3. Перечень неисправностей вторичных цепей

Неисправность	Рекомендации к устранению неисправности
Отказ СМ	<p>Отключить оперативное питание, дождаться полного погасания всех светодиодов на модуле управления, затем включить оперативное питание.</p> <p>Убедиться, что светодиод  «MALFUN» на модуле управления не горит.</p>
Отсутствие внешнего питания	<p>Проверить наличие оперативного питания.</p> <p>Проверить целостность и правильность подключения цепей оперативного питания.</p> <p>Проверить исправность источника питания.</p>
Режим энергосбережения	<p>Восстановить внешнее оперативное питание.</p>

Неисправность	Рекомендации к устранению неисправности
СМ не готов	<p>Отключить оперативное питание, дождаться полного погасания всех светодиодов на модуле управления, затем включить оперативное питание.</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p>Убедиться, что светодиоды «READY» и «POWER» на модуле управления горят.</p>
Отсутствие соединения с ПУ	Проверить целостность соединения панели управления с модулем управления.

Если неисправность не удалось устранить самостоятельно одним из предложенных способов, рекомендуется обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик».

9. УТИЛИЗАЦИЯ

Реклоузер не представляет опасности для окружающей среды и здоровья людей, не содержит драгоценных металлов и после окончания срока службы утилизируется как бытовые отходы.

10. РЕМОНТ

Реклоузер не требует проведения капитальных, средних и текущих ремонтов.

11. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

11.1. Гарантийные обязательства

Гарантийные обязательства выполняются при условии сохранности пломб и соблюдения требований Руководства по эксплуатации.

Гарантийный срок хранения и эксплуатации изделия указан в паспорте.

11.2. Замена отказавшего оборудования

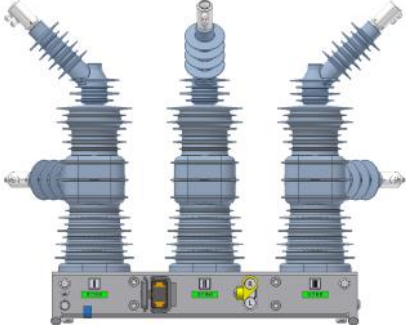


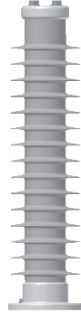
Внимание! При выходе из строя компонента необходимо связаться с представителем компании «Таврида Электрик» для подтверждения отказа.

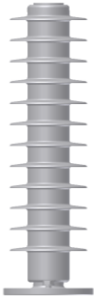
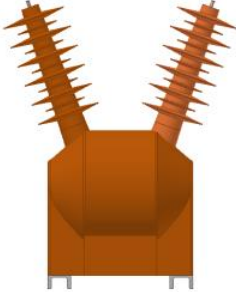
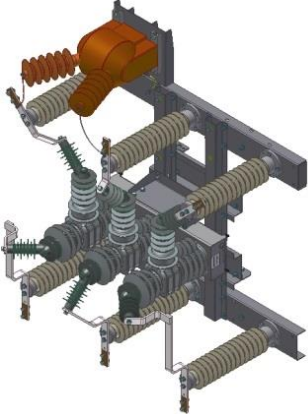
Замена оборудования вследствие выхода его из строя, поломки должна производиться в присутствии инженера СГО регионального представительства компании «Таврида Электрик» или представителем эксплуатирующей организации при условии согласования порядка производства работ с инженером СГО «Таврида Электрик».

При выходе из строя элемента реклоузера он заменяется на аналогичный. Оборудование для замены предоставляется технико-коммерческим центром «Таврида Электрик». Условия предоставления оборудования определяются действующими на момент выхода из строя гарантийными обязательствами.


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_Tie X ⁴		Монтажный комплект для установки реклоузера, трансформатора собственных нужд, ограничителей перенапряжений

⁴ 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

**Разработано
и сделано в России**
tavrida.ru