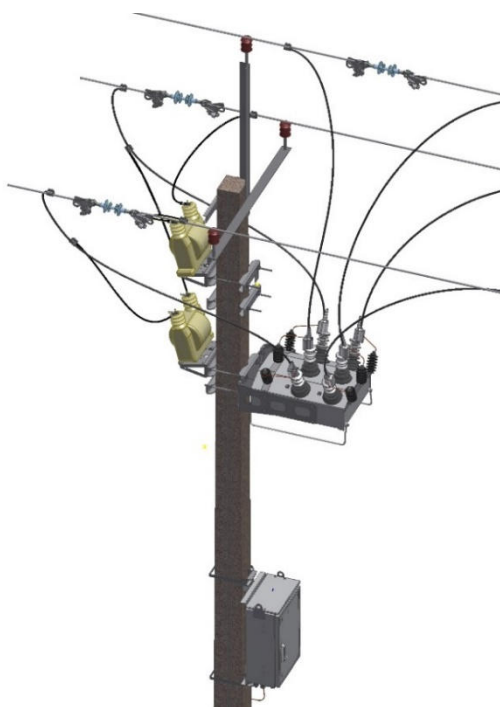


## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



**TER\_Rec15\_A11\_L5M**

Применение для секционирования ВЛ 6(10) кВ и открытых распределительных устройств

TER\_RecДос\_UG\_8

Версия 1.4

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Общие сведения .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. Требования к уровню подготовки обслуживающего персонала .....</b>	<b>6</b>
<b>2. СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....</b>	<b>7</b>
<b>3. ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1. Реклоузер TER_Rec15_AI1_L5M .....</b>	<b>9</b>
3.1.1. Конструкция .....	9
3.1.2. Структура условных обозначений.....	9
3.1.3. Технические характеристики.....	10
<b>4. ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРОДУКТА.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1. Коммутационный модуль OSM15_AI_1 .....</b>	<b>12</b>
4.1.1. Конструкция .....	12
4.1.2. Технические характеристики.....	13
<b>4.2. Шкаф управления RC7_4U .....</b>	<b>13</b>
4.2.1. Конструкция .....	13
4.2.2. Технические характеристики.....	15
<b>4.3. Соединительное устройство TER_RecUnit_Umbilical_7(6) .....</b>	<b>16</b>
4.3.1. Конструкция .....	16
4.3.2. Технические характеристики.....	17
<b>4.4. Модули управления CM_15_4, CM_15_5.....</b>	<b>17</b>
4.4.1. Конструкция .....	17
4.4.2. Технические характеристики.....	20
<b>4.5. Панель управления .....</b>	<b>22</b>
<b>4.6. Трансформатор собственных нужд для сетей 6-10 кВ .....</b>	<b>23</b>
<b>4.7. TELARM Lite .....</b>	<b>24</b>
<b>4.8. Программное обеспечение для местного управления .....</b>	<b>25</b>
<b>4.9. Ограничитель перенапряжений 10 кВ .....</b>	<b>27</b>
<b>5. ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ .....</b>	<b>28</b>
<b>5.1. Защита и автоматика .....</b>	<b>28</b>
<b>5.2. Уставки .....</b>	<b>28</b>
5.2.1. Системные уставки.....	28
5.2.1. Релейная защита и автоматика .....	30
<b>5.3. Система измерения .....</b>	<b>36</b>
<b>5.4. Управление, передача данных.....</b>	<b>37</b>
5.4.1. Описание интерфейсов.....	37

<b>5.5. Журналы .....</b>	<b>38</b>
<b>5.6. Осциллографирование .....</b>	<b>39</b>
<b>6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....</b>	<b>41</b>
<b>6.1. Оперативные переключения .....</b>	<b>41</b>
6.1.1. Панель управления.....	41
6.1.2. TELARM Lite.....	41
6.1.3. Модуль дискретных входов/выходов .....	44
6.1.4. SCADA.....	45
6.1.5. Ручное отключение, механическая блокировка.....	45
6.1.1. ПО для местного управления .....	45
<b>6.2. Работа с журналами из TELARM Lite .....</b>	<b>47</b>
6.2.1. Запрос журналов.....	47
6.2.2. Фильтр данных.....	47
6.2.3. Открытие журналов .....	48
<b>6.3. Изменение настроек .....</b>	<b>48</b>
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
<b>7. ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>53</b>
<b>7.1. Сервисные операции с главными цепями .....</b>	<b>53</b>
7.1.1. Общие требования.....	53
7.1.2. Особенности испытания изоляции переменным одноминутным напряжением ....	53
7.1.3. Особенности измерения переходного сопротивления .....	53
<b>7.2. Сервисные операции с вторичными цепями .....</b>	<b>54</b>
<b>7.3. Проверки .....</b>	<b>54</b>
7.3.1. Система диагностики неисправностей .....	54
7.3.2. Контроль остаточного ресурса .....	54
7.3.3. Контроль заполнения журналов и их очистка .....	55
<b>7.4. Замена аккумуляторной батареи .....</b>	<b>55</b>
<b>8. УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК.....</b>	<b>57</b>
8.1.1. Поиск неисправностей.....	57
8.1.2. Перечень возможных неисправностей главных цепей.....	57
8.1.3. Перечень возможных неисправностей вторичных цепей.....	58
<b>9. УТИЛИЗАЦИЯ .....</b>	<b>60</b>
<b>10. РЕМОНТ.....</b>	<b>61</b>
<b>11. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....</b>	<b>62</b>
<b>11.1. Гарантийные обязательства.....</b>	<b>62</b>
<b>11.2. Замена отказавшего оборудования .....</b>	<b>62</b>

<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СОСТАВ ПРОДУКТА.....</b>	<b>63</b>
<b>Реклоузер TER_Rec15_A11_L5M .....</b>	<b>63</b>

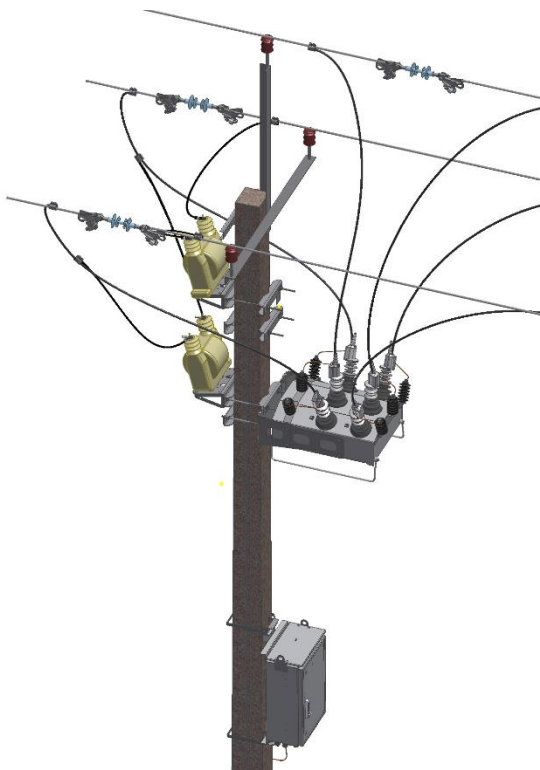
# 1. ВВЕДЕНИЕ

## 1.1. Общие сведения

Настоящее **Руководство по эксплуатации** разработано для реклоузера TER\_Rec15\_A11\_L5M.

Реклоузер TER\_Rec15\_A11\_L5M предназначен для применения в воздушных распределительных сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц с изолированной, компенсированной или заземленной нейтралью, номинальным напряжением до 10 кВ в качестве автоматического пункта секционирования сети, в составе пунктов местного резервирования и открытых распределительных устройств.

Общий вид реклоузера показан на Рис.1.1.



**Рис.1.1.** Общий вид реклоузера TER\_Rec15\_A11\_L5M

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения и использования оперативным и оперативно-ремонтным персоналом. Перечень доступной документации на реклоузер TER\_Rec15\_A11\_L5M приведён в Таблица 1.1.

**Таблица 1.1.** Перечень документации

№ п/п	Наименование документа	Продукт	Обозначение документа
1	Руководство по эксплуатации	TER_Rec15_A11_L5M	TER_RecDoc_UG_8
2	Техническая информация	TER_Rec15_A11_L5M TER_Rec25_A11_L5M	TER_RecDoc_PG_5
3	Инструкция по монтажу и пусконаладке	TER_Rec15_A11_L5M	TER_RecDoc_HIG_8
4	Альбом строительных решений	TER_Rec15_A11_L5M TER_Rec25_A11_L5M	TER_RecDoc_SD_10
5	Альбом решений по передаче данных	TER_Rec15_A11_L5M TER_Rec25_A11_L5M	TER_RecDoc_SD_11

№ п/п	Наименование документа	Продукт	Обозначение документа
6	Альбом схем вторичных цепей ПМП	TER_Rec15_AI1_L5M	TER_RecDoc_SD_12
7	Руководство пользователя TELARM Lite	TELARM Lite	TER_CSDoc_UG_2
8	Описание логики работы РЗА	TER_Rec15_AI1_L5M TER_Rec25_AI1_L5M	TER_RecDoc_RPA_1

## 1.2. Требования к уровню подготовки обслуживающего персонала

К работе с реклоузером допускается оперативный и оперативно-ремонтный персонал, изучивший настоящее **Руководство по эксплуатации**.

При необходимости обучение оперативного и оперативно-ремонтного персонала проводится после завершения пусконаладочных работ. Внеочередное обучение производится по требованию заказчика сотрудниками региональных представительств компании «Таврида Электрик».

## 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\_Rec15\_AI1\_L5M

#### 3.1.1. Конструкция

Реклоузер состоит из основных компонентов:

- коммутационный модуль OSM15\_AI\_1;
- шкаф управления RC7;
- соединительное устройство.

Для оперативного питания используются трансформаторы собственных нужд. Крепление компонентов реклоузера к стойке линии электропередачи выполняется с помощью монтажного комплекта.

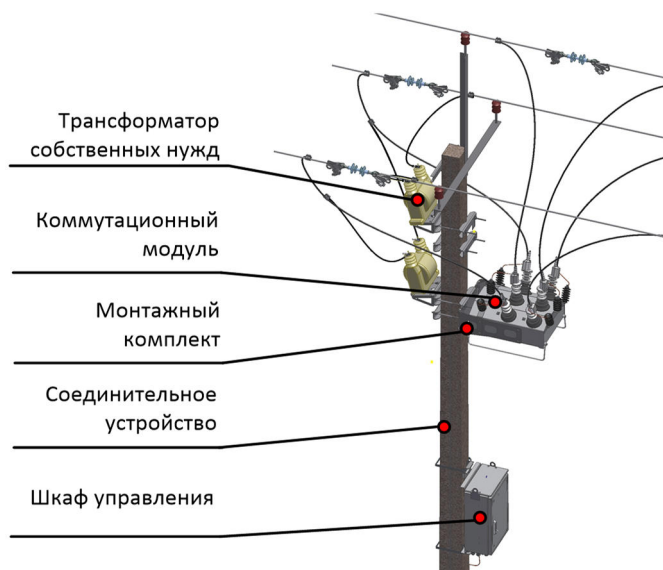


Рис.3.1. Реклоузер TER\_Rec15\_AI1\_L5M

#### 3.1.2. Структура условных обозначений

Комплект поставки реклоузера определяется кодировкой:

TER\_Rec15\_AI1\_L5M (Par1\_...\_Par10)

Таблица 3.1. Таблица параметров, определяющих комплект поставки

Параметр	Описание параметра	Значение параметра	Описание значения параметра
Par1	Ограничители перенапряжений	0*	Не поставляются
		1	Поставляется 6 ОПН 10 кВ**
Par2	Трансформаторы собственных нужд	0*	Не поставляются
		1	Поставляется 1 ТСН
		2	Поставляется 2 ТСН
Par3	Способ установки	0	На стойку типа СВ, круглую стойку диаметром до 270мм.
		2*	На плоскость
		3*	На металлическую стойку 140x140мм
Par4	Тип модуля управления	0	Модуль управления CM_15_4

Параметр	Описание параметра	Значение параметра	Описание значения параметра
		1	Модуль управления CM_15_5
Par5	Устройство передачи данных	0	Роутер для беспроводной передачи данных, IEC 60870-5-104
		1*	Роутер для беспроводной передачи данных и объединения в ЛВС с другими реклоузерами в пределах ОРУ, IEC 60870-5-104
		2	Преобразователь в ВОЛС (SFP слот), IEC 60870-5-104
		3	Преобразователь в ВОЛС (SFP слот), Modbus TCP
Par6	Антенна	0	Не поставляется
		1	Антенна с круговой диаграммой направленности 15 дБ
Par7	Разъединитель	0	Не поставляется
		1	Поставляется 1 разъединитель
		2	Поставляется 2 разъединителя
Par8	Услуга ПИР	0	Не поставляется
		T	Поставляется
Par9	Услуга СМР	0	Не поставляется
		T	Поставляется
Par10	Услуга ПНР	0	Не поставляется
		T	Поставляется

Примечание:

\* Только для применения в составе открытого распределительного устройства на базе реклоузеров TER\_OSG10\_A11\_1

\*\* Для сетей 6 кВ реклоузер Rec15\_A11\_L5M поставляется с ОПН на 10 кВ ввиду того, что изоляция оборудования реклоузера рассчитана на наибольшее рабочее напряжение 12 кВ

### 3.1.3. Технические характеристики

Таблица 3.2. Технические характеристики реклоузера TER\_Rec15\_A11\_L5M

Параметр	Значение
Номинальное напряжение, кВ	10
Номинальный ток, А	630**
Номинальный ток отключения, кА	12,5
Ток термической стойкости, кА	12,5
Ток электродинамической стойкости, кА	32
Механический ресурс, операций В-0	30000
Коммутационный ресурс:	
• при номинальном токе, операций В-0	30000
• при номинальном токе отключения, операций В-0	50
Время отключения :	
• от РЗА, мс, не более	50
• от МДВВ (при t <sub>з</sub> =0), мс, не более	30
Время включения:	
• от РЗА, мс, не более	90
• от МДВВ (при t <sub>з</sub> =0), мс не более	65
Канал измерения тока	
Рабочий диапазон частот, Гц	45-55
Относительная погрешность измерения фазного тока (во всем температурном диапазоне), %	±4 (10 - 100А) ±2,5 (100 - 12500А)
Максимальный измеряемый ток, кА	12,5

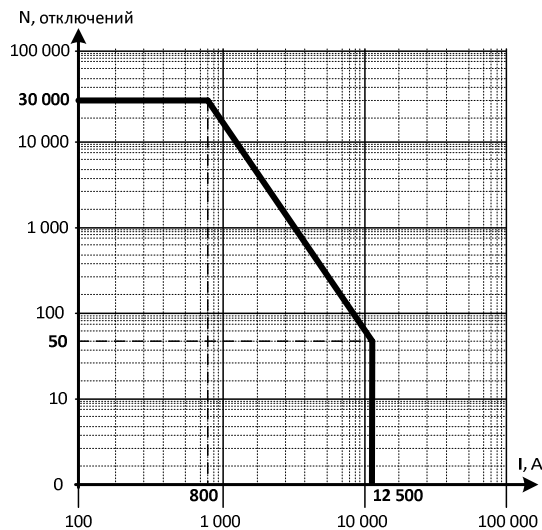
Параметр	Значение
<b>Канал измерения напряжения</b>	
Рабочий диапазон частот, Гц	45-55
Относительная погрешность измерения фазного напряжения (при температуре 20 °С), %	3
Температурный коэффициент, %/К	0,15
Максимальное измеряемое напряжение, кВ	16,5
<b>Канал измерения тока нулевой последовательности</b>	
Относительная погрешность измерения фазного тока (при температуре 20 °С), %	0,5
Дополнительная температурная погрешность, %	-0,015·(t*-20)
Максимальный измеряемый ток, А	80
<b>Условия эксплуатации</b>	
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
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
Стойкость к внешним механическим факторам по ГОСТ 17516.1	М6

Примечание:

\* t - температура, при которой необходимо определить погрешность

\*\* Реклоузер может быть применен на ток до 800 А по согласованию с изготовителем

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



**Рис.3.2.** Диаграмма коммутационного ресурса TER\_Rec15\_AI1\_L5M

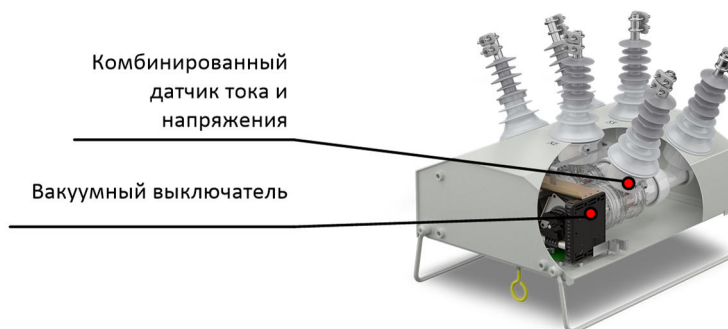
Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию реклоузера, не ухудшающие его характеристики.

## 4. ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРОДУКТА

### 4.1. Коммутационный модуль OSM15\_AI\_1

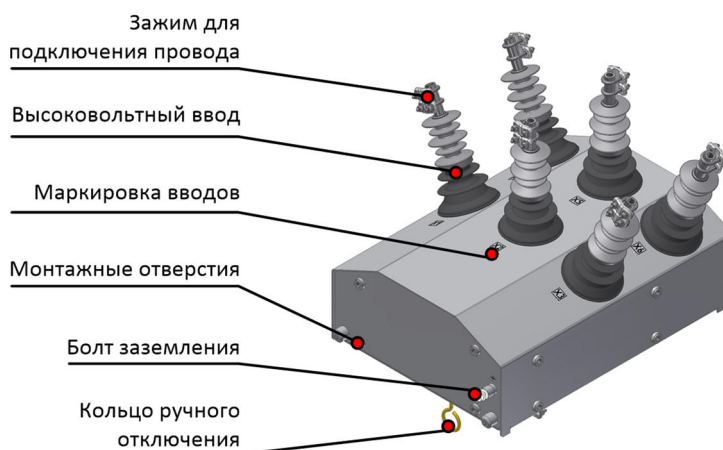
#### 4.1.1. Конструкция

Коммутационный модуль OSM15\_AI\_1 состоит из вакуумного выключателя, размещенного в корпусе из коррозионностойкого алюминиевого сплава. В высоковольтные вводы встроены датчики тока и напряжения, которые вместе с модулем управления CM\_15 образуют систему измерения.



**Рис.4.1.** Разрез коммутационного модуля

Вводы коммутационного модуля имеют изоляцию из силиконовой резины. Корпус покрыт слоем порошковой краски. Вводы маркируются «X1X2X3» и «X4X5X6». Маркировка необходима для ориентации относительно источников питания, что обеспечивает корректную работу направленных защит. На боковых и торцевых сторонах корпуса располагаются монтажные отверстия, болт заземления.

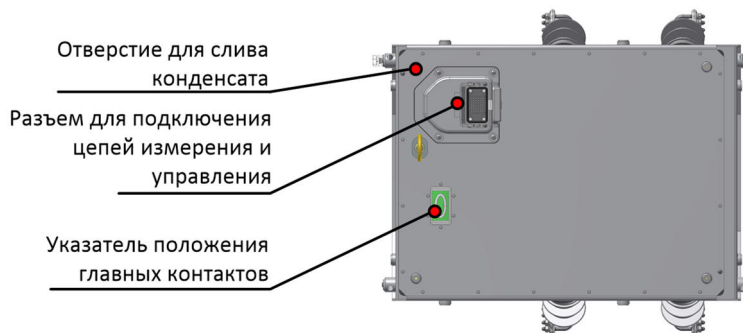


**Рис.4.2.** Коммутационный модуль OSM15\_AI\_1. Вид сбоку

Снизу коммутационного модуля расположены:

- разъем для подключения соединительного устройства;
- кольцо ручного отключения;
- указатель положения главных контактов;

- отверстия для слива конденсата.



**Рис.4.3.** Коммутационный модуль OSM15\_AI\_1. Вид снизу

## 4.1.2. Технические характеристики

**Таблица 4.1.** Технические характеристики OSM15\_AI\_1

Параметр	Значение
Номинальное напряжение, кВ	10
Номинальный ток, А	630*
Номинальный ток отключения, кА	12,5
Механический ресурс, операций В-0	30000
Коммутационный ресурс:	
• при номинальном токе, операций В-0	30000
• при номинальном токе отключения, операций В-0	50
Собственное время отключения OSM, мс, не более	15
Собственное время включения OSM, мс, не более	50
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	75
Испытательное одноминутное напряжение промышленной частоты, кВ	42
Переходное сопротивление, мкОм, не более	85
Нормированное содержание аperiodической составляющей, %	40
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254	IP65
Масса, кг, не более	68
Габариты, Ш x В x Г, мм, не более	670x670 x 760

\* коммутационный модуль в составе реклоузера может быть применен на ток до 800А по согласованию с изготовителем

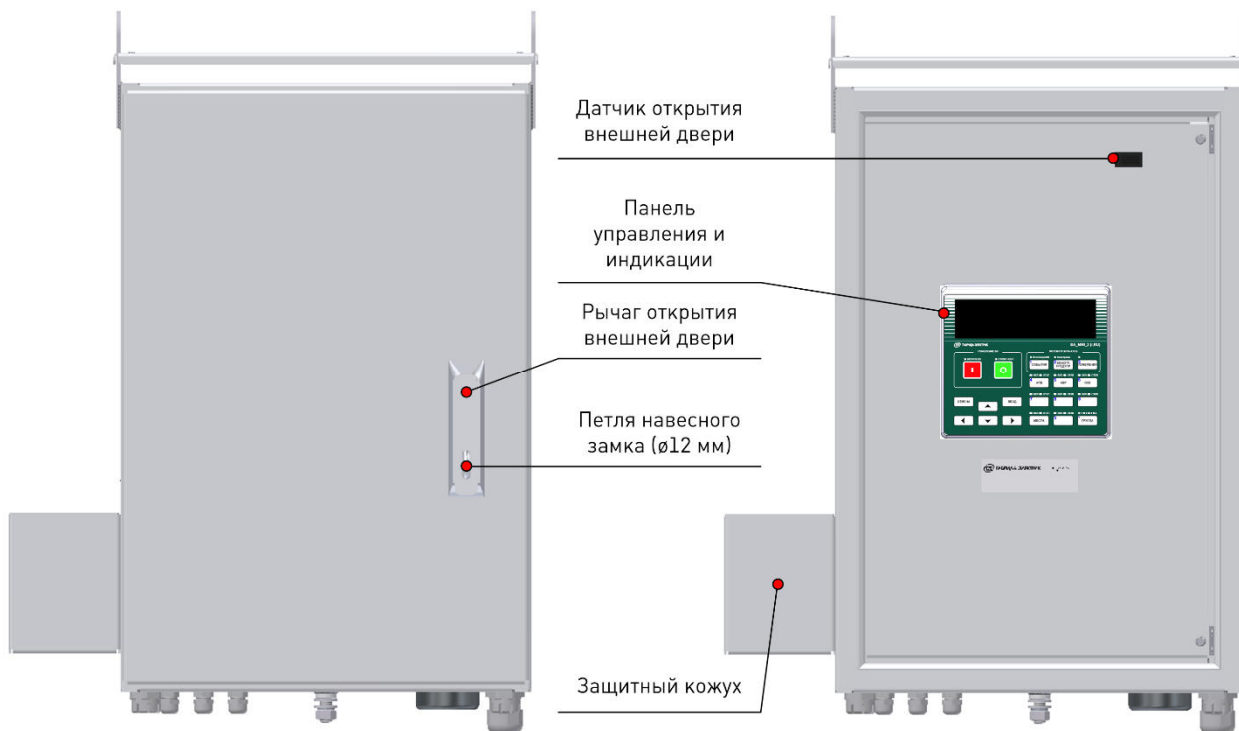
## 4.2. Шкаф управления RC7\_4U

### 4.2.1. Конструкция

Шкаф управления выполнен из коррозионностойкого алюминиевого сплава, который покрыт слоем порошковой краски. Шкаф имеет две двери: внешнюю и внутреннюю. На внешней двери расположен рычаг для ее открытия/закрытия. В закрытом состоянии на рычаг обеспечивается установка навесного замка.

Сверху шкафа расположены солнцезащитный козырек и подъёмные проушины.

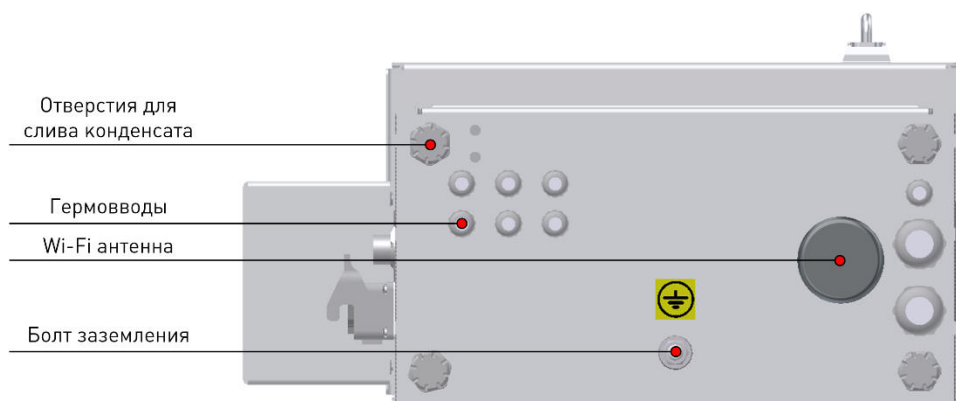
В открытом состоянии внешняя дверь имеет фиксатор, который препятствует ее закрытию. На внутренней двери расположена панель управления.



**Рис.4.4.** Конструкция шкафа управления

В донной части шкафа управления располагаются:

- гермовводы для подключения внешних цепей;
- болт заземления;
- Wi-Fi антенна;
- отверстия для слива конденсата.



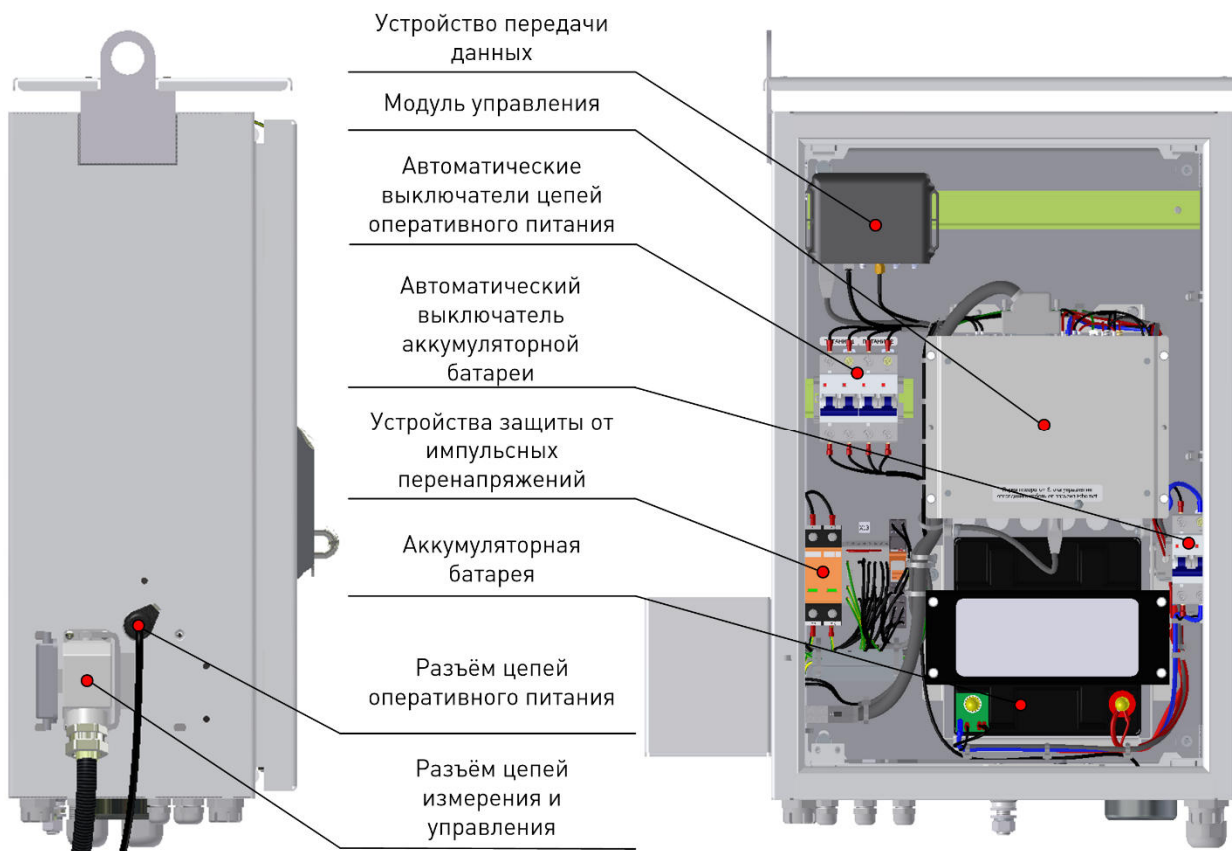
**Рис.4.5.** Шкаф управления. Вид снизу

Оперативное питание шкафа подключается через штекерный разъем. В качестве источников питания используются сухие силовые трансформаторы наружной установки, подключаемые на линейное напряжение. Между источниками питания реализовано автоматическое переключение.

Внутри шкафа управления расположены:

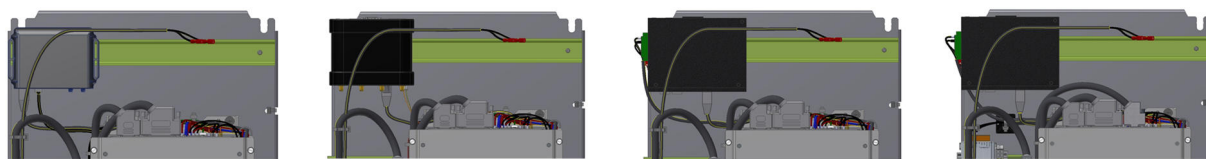
- аккумуляторная батарея;

- модуль управления CM\_15;
- устройство передачи данных.



**Рис.4.6.** Шкаф управления. Вид изнутри

Тип устройства передачи данных определяется кодировкой реклоузера. Иллюстрация возможных исполнений показана на Рис.4.7.



Роутер для беспроводной передачи данных, IEC 60870-5-104

Роутер для беспроводной передачи данных и объединения в ЛВС с другими реклоузерами в пределах ОРУ, IEC 60870-5-104

Преобразователь в ВОЛС (SFP слот), IEC 60870-5-104

Преобразователь в ВОЛС (SFP слот), Modbus TCP

**Рис.4.7.** Варианты устройств передачи данных

## 4.2.2. Технические характеристики

**Таблица 4.2.** Технические характеристики шкафа управления

Параметр	Значение
Оперативное питание	
Напряжение оперативного питания АС (переменный ток), В	127

Параметр	Значение
Допустимое отклонение напряжения оперативного питания, %	±20
Потребляемая мощность, ВА, не более	20
Максимальная потребляемая мощность в режиме подготовки к включению, ВА, не более	80
<b>Обогрев</b>	
Тип нагревателя	Полупроводниковый
Мощность нагревателя, ВА	20
Температура включения, °С	-25
<b>Система бесперебойного питания</b>	
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
<b>Внешняя нагрузка</b>	
Мощность подключаемой внешней нагрузки, Вт	20
Напряжение питания внешней нагрузки, В	12
<b>Характеристики гермовводов</b>	
Диаметр подключаемого кабеля 4,5-10 мм, шт.	7
Диаметр подключаемого кабеля 11-21 мм, шт.	2
<b>Конструкция</b>	
Габаритные размеры, Ш x В x Г, мм, не более	550x750x300
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254	IP54
Масса, кг, не более	40

### 4.3. Соединительное устройство TER\_RecUnit\_Umbilical\_7(6)

#### 4.3.1. Конструкция

Соединительное устройство предназначено для подключения коммутационного модуля к шкафу управления. Соединительное устройство представляет собой гофрированную металлическую трубку в полимерной оболочке. Внутри располагаются контрольные кабели.



Рис.4.8. Соединительное устройство



**Таблица 4.3.** Карта сигналов

Разъем X1. Подключение со стороны OSM	Разъем X2. Подключение со стороны шкафа	Назначение цепи
39	5	Электромагнит 1
37	3	Электромагнит 2
29	13	Блок-контакт 1
22	9	Блок-контакт 2
2	42	Ia
9	41	Ia
5	40	Ib
12	33	Ib
42	26	Ic
35	18	Ic
1	32	3I0
8	39	3I0
4	35	Ux1
7	34	Ux2
40	28	Ux3
11	27	Ux1
14	27	Ux2
33	27	Ux3
3	23	Ux4
6	30	Ux5
41	29	Ux6
10	22	Ux4
13	22	Ux5
34	22	Ux6
27	32	Земля

### 4.3.2. Технические характеристики

**Таблица 4.4.** Характеристики соединительного устройства

Параметр	Значение
Длина, м	6
Испытательное напряжение, кВ	0,5
Длительность приложения испытательного напряжения, мин	1
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	5

## 4.4. Модули управления CM\_15\_4, CM\_15\_5

### 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.

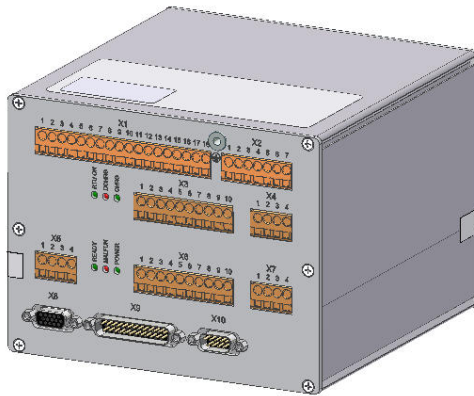
В шкаф управления могут устанавливаться два исполнения модулей управления:

1. CM\_15\_4;
2. CM\_15\_5.

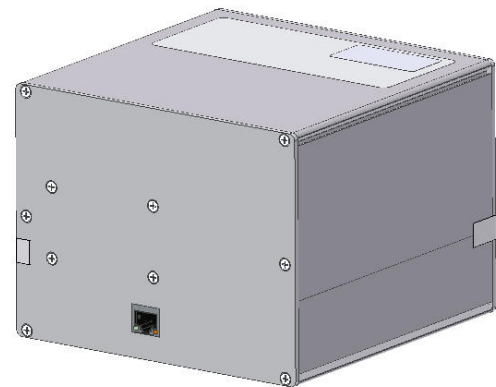
CM\_15\_5 от CM\_15\_4 отличается дополнительной платой МДВВ.

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

Внешний вид модуля управления приведен на Рис.4.9.



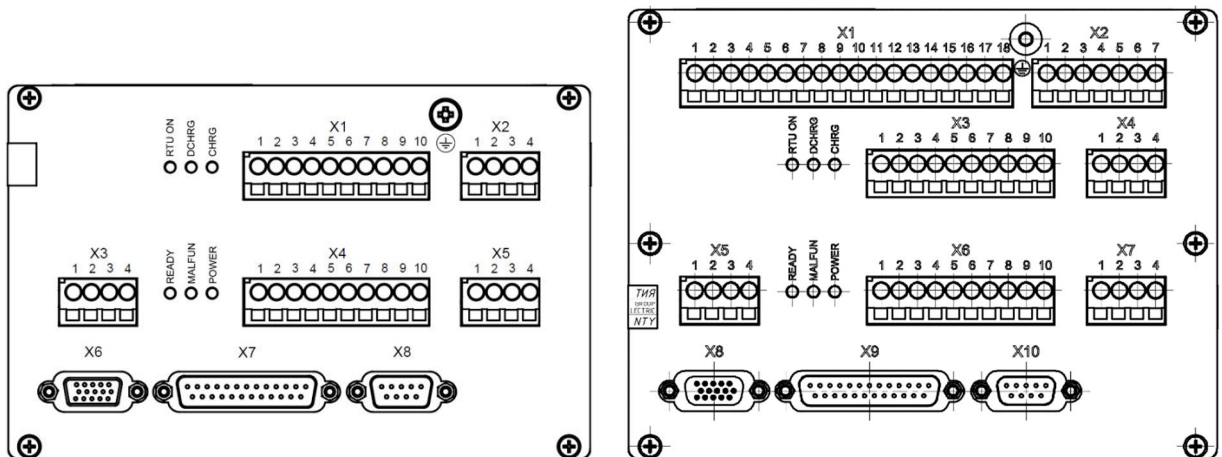
Вид со стороны лицевой панели



Вид с задней стороны

**Рис.4.9.** Внешний вид модуля управления

Лицевые панели модулей управления с обозначением разъемов приведены на Рис.4.10



CM\_15\_4

CM\_15\_5

**Рис.4.10.** Обозначение разъемов

Назначение разъемов приведено в таблице 4.5. Назначение внешних цепей приведено в таблице 4.6

**Таблица 4.5.** Назначение разъемов модулей управления

№	Наименование/назначение цепи	Тип разъема	CM_15_4	CM_15_5
1	Дискретные выходы	Внешние	-	X1
2	Дискретные входы типа «сухой контакт»	Внешние	-	X2
3	Подключение аккумуляторной батареи и внешнего устройства связи;	Внешние	X1	X3
4	Оперативное питание;	Внутренний	X2	X4
5	Подключение обмотки электромагнитного привода вакуумного выключателя;	Внутренний	X3	X5
6	Дискретные выходы и входы типа «сухой контакт»	Внешние	X4	X6
7	Подключение к сети оперативного питания;	Внутренний	X5	X7
8	Подключение панели управления;	Внутренний	X6	X8
9	Подключение измерительные цепей	Внутренний	X7	X9
10	Подключение внешних устройств связи (DB9)	Внешние	X8	X10

**Таблица 4.6.** Внешние цепи модулей управления

№	Наименование/назначение цепи	CM_15_4	CM_15_5
1	Дискретный выход 1	HP <sup>1</sup> X4-1,X4-2 H3 <sup>2</sup> X4-3,X4-2	HP X6-1,X6-2 H3 X6-3,X6-2
2	Дискретный выход 2	HP X4-8,X4-9 H3 X4-10,X4-9	HP X6-8,X6-9 H3 X6-10,X6-9
3	Дискретный выход 3	-	HP X1-3,X1-2 H3 X1-3,X1-1
4	Дискретный выход 4	-	HP X1-6,X1-5 H3 X1-6,X1-4
5	Дискретный выход 5	-	HP X1-9,X1-8 H3 X1-9,X1-7
6	Дискретный выход 6	-	HP X1-11,X1-12 H3 X1-11,X1-10
7	Дискретный выход 7	-	HP X1-15,X1-14 H3 X1-15,X1-13
8	Дискретный выход 8	-	HP X1-18,X1-17 H3 X1-18,X1-16
9	Дискретный вход 1	X4-5, X4-5	X6-4, X6-5
10	Дискретный вход 2	X4-6, X4-7	X6-6, X6-7
11	Дискретный вход 3	-	X2-1,X2-2
12	Дискретный вход 4	-	X2-1,X2-3
13	Дискретный вход 5	-	X2-1,X2-4
14	Дискретный вход 6	-	X2-1,X2-5
15	Дискретный вход 7	-	X2-1,X2-6

<sup>1</sup> HP – нормально-разомкнутый контакт

<sup>2</sup> H3 – нормально-замкнутый контакт

№	Наименование/назначение цепи	CM_15_4	CM_15_5
16	Дискретный вход 8	-	X2-1,X2-7
17	Внешнее устройство связи «+»	X1-1	X3-1
18	Внешнее устройство связи «-»	X1-2	X3-2

#### 4.4.2. Технические характеристики

**Таблица 4.7.** Технические характеристики модулей управления

№	Параметр	CM_15_4	CM_15_5
<b>Оперативное питание</b>			
1	Номинальная частота, Гц	50	50
2	Рабочий диапазон частот, Гц	45 - 65	45 - 65
3	Тип оперативного тока	AC/DC	AC/DC
4	Диапазон рабочих напряжений, В	85 - 265	85 - 265
5	Время готовности после подачи питания, с, не более	10	10
6	Время сохранения работоспособности при отсутствии оперативного питания, включая провалы напряжения, с, не менее	10	10
<b>Электрическая прочность изоляции</b>			
7	Электрическая прочность цепей с напряжением более 60 В	2000 В, 50 Гц	2000 В, 50 Гц
8	Сопротивление изоляции по выходу МОм/при напряжении В, не менее	100 / 500	100 / 500
9	Значение испытательного импульса, кВ	5	5
<b>Электромагнитная совместимость</b>			
10	Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты ГОСТ Р 50648-94	5	5
11	Устойчивость к импульсному магнитному полю по ГОСТ Р 50649-94	5	5
12	Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю по ГОСТ 50652-94	5	5
13	Устойчивость к электростатическим разрядам по ГОСТ 30804.4.2-2013 (порт корпуса)	3	3
14	Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю по ГОСТ 30804.4.3-2013 (порт корпуса)	3	3
15	Устойчивость к наносекундным импульсным помехам по ГОСТ 30804.4.4-2013		
	- порты электропитания	4	4
	- локальные соединения	2	2
	- сигнальные порты	2	2

№	Параметр	CM_15_4	CM_15_5
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	  3 4  2 3  2 3
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	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	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	4
20	Устойчивость к затухающей колебательной волне ГОСТ IEC6100.4.18 - сигнальные порты - порты полевого соединения	3 2	3 2
21	Эмиссия радиопомех ГОСТ 30805.22-2013 (порт корпуса)	A	A
<b>Дискретные входы</b>			
22	Количество, шт	2	8
23	Энергетика импульса режекции, мКл, не менее	200	200
24	Направление на разомкнутом входе, В	30	30
25	Ток при замыкании входа, А, не менее	0,05	0,05
26	Диапазон регулировки времени срабатывания входа, шаг регулировки, мс	0 - 20, 1	0 - 20, 1
<b>Дискретные выходы</b>			
27	Количество, шт	2	8
28	Номинальный ток АС, А	16	16
29	Мощность переключения АС, ВА	4000	4000
30	Ресурс АС, ВО	9000	9000
31	Номинальный ток DC, А	16	16
32	Мощность переключения DC, Вт	90	90
33	Ресурс DC, ВО	9000	9000
<b>Массогабаритные характеристики</b>			
34	Масса, кг	1,8	2,2

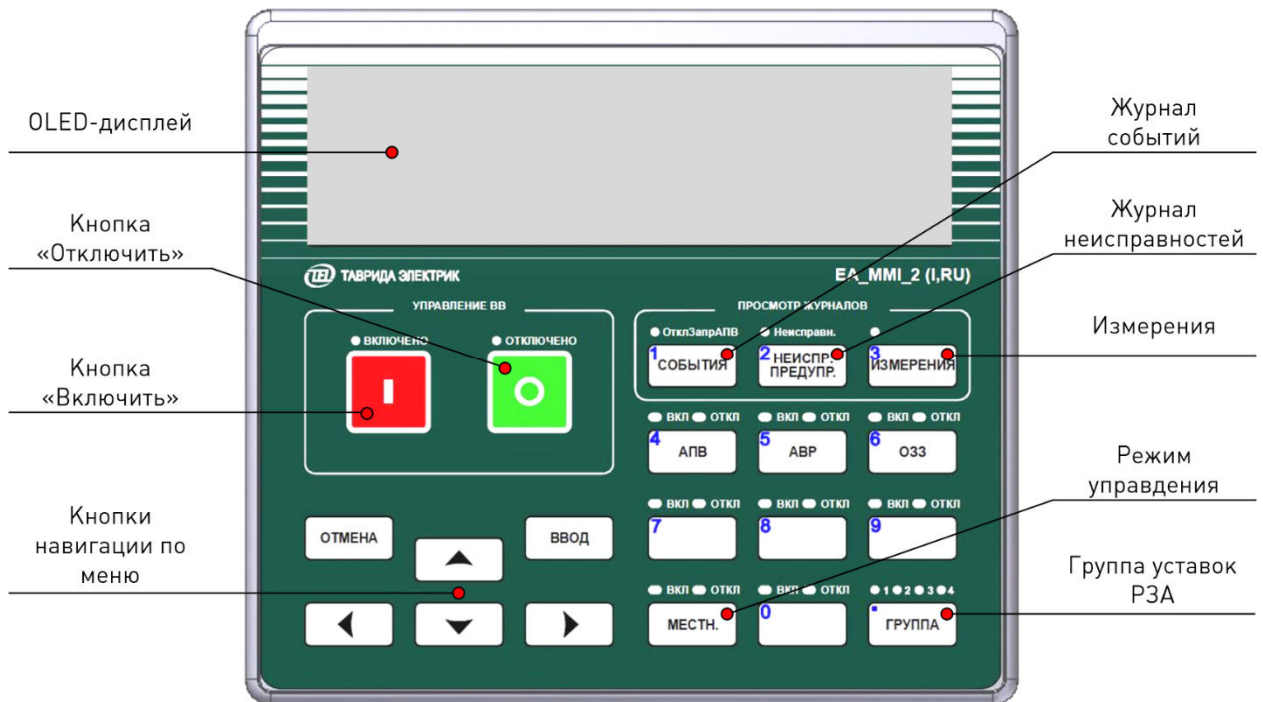
№	Параметр	СМ_15_4	СМ_15_5
35	Габариты, Ш x В x Г, мм	165 x 165 x 108	165 x 165 x 1125

#### 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.4.11.** 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.

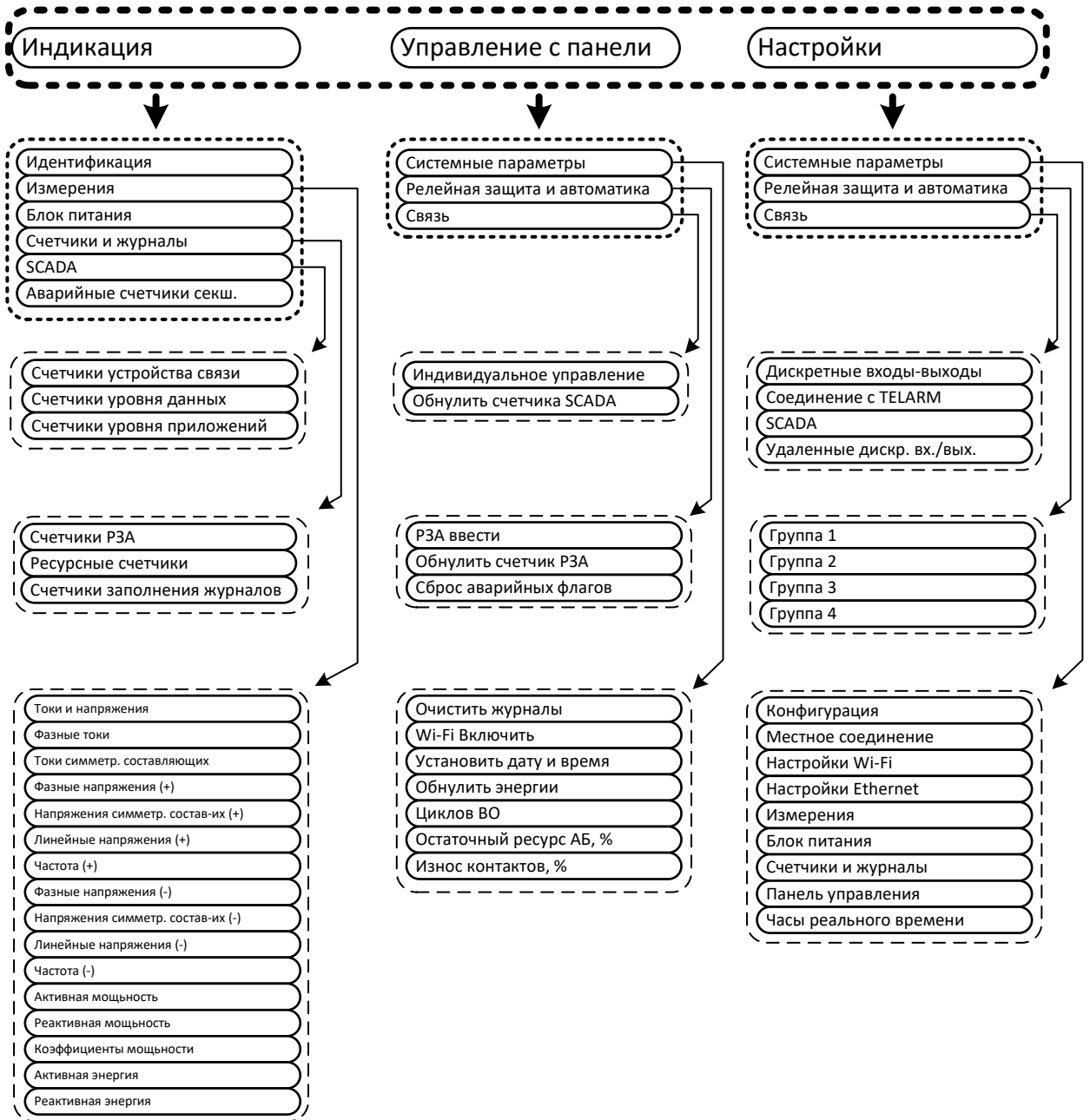


Рис.4.12. Структура меню

#### 4.6. Трансформатор собственных нужд для сетей 6-10 кВ

В качестве источника оперативного питания используется сухой силовой трансформатор, подключаемый на линейное напряжение. Трансформатор имеет две вторичные обмотки: одна используется при номинальном напряжении 10 кВ, вторая - 6 кВ.



**Рис.4.13.** Трансформатор собственных нужд 10 (6) кВ

**Таблица 4.8.** Технические характеристики ТСН

Параметр	Значение
Номинальное напряжение, кВ	10
Номинальная мощность, ВА	630
Номинальное напряжение вторичной обмотки, В	127, 220
Тип и производитель ТСН на номинальные напряжения 10, 6 кВ	ОЛ-НТЗ-0,63, НТЗ Волхов ОЛ-0,63, СВЭЛ
Масса, кг	42

#### 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.

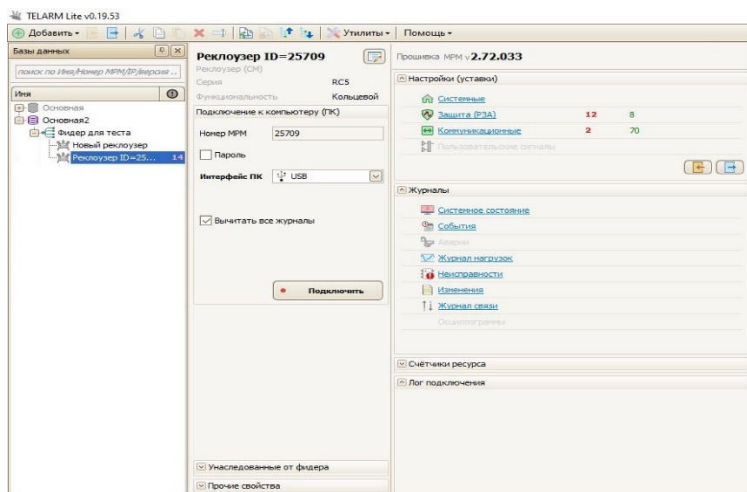
ПО предоставляется в электронной версии по запросу в сторону представительства «Таврида Электрик».

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.4.14.





**Рис.4.14.** Интерфейс TELARM Lite

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

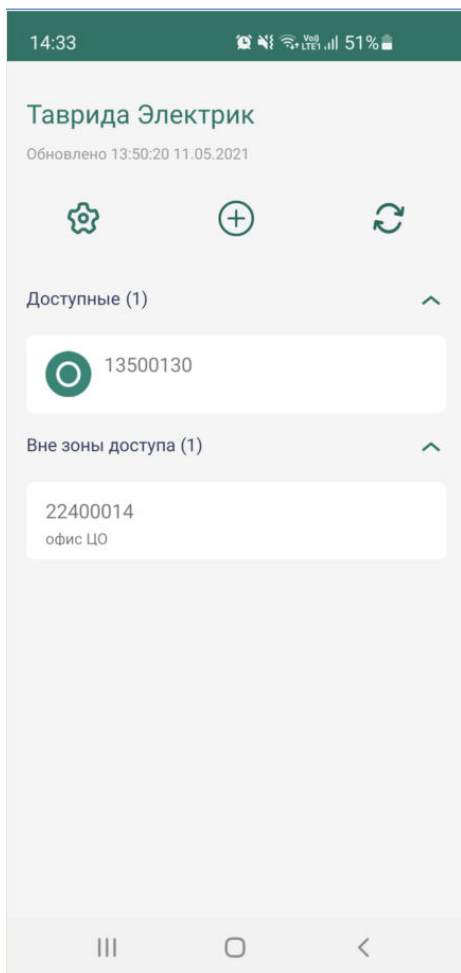
#### **4.8. Программное обеспечение для местного управления**

ПО предназначено для местного управления по каналу передачи данных Wi-Fi. ПО устанавливается на устройства на платформе Android. Передача данных выполняется по проприетарному протоколу с использованием SSL-шифрования.

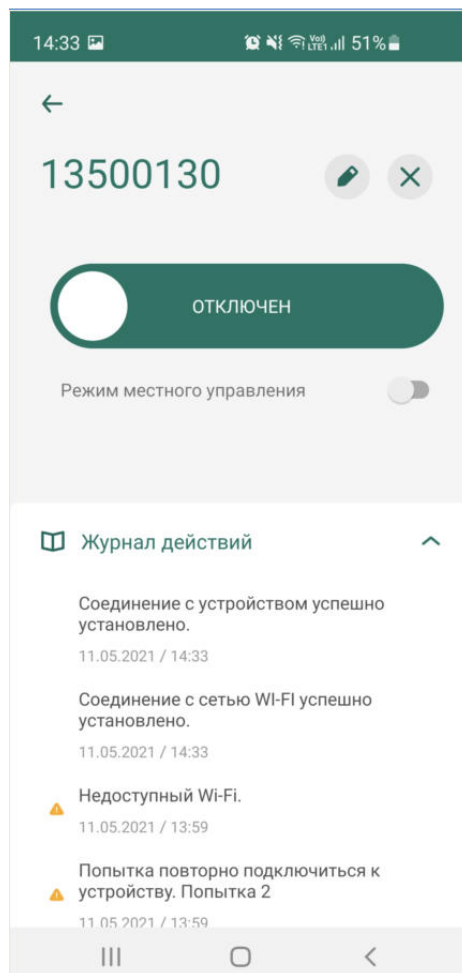
ПО предоставляется в электронной версии по запросу в сторону представительства «Таврида Электрик».

Доступные функции:

1. Переключение местного/дистанционного режимов работы;
2. Выполнение команд включить/отключить.



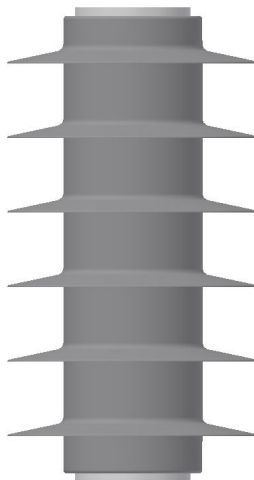
Окно «Список устройств»



Окно «Управление устройством»

**Рис.4.15.** Интерфейс ПО

#### 4.9. Ограничитель перенапряжений 10 кВ



**Рис.4.16.** ОПН 10 кВ

**Таблица 4.9.** Технические характеристики ОПН 10 кВ

Параметр	Значение	
Номинальное напряжение, кВ	10	
Наибольшее длительное допустимое рабочее напряжение, кВ, действующее значение	12,7	
Номинальный разрядный ток, кА	5	
Обозначение	TER_RecComp_SA10_1(12.7)	
Тип	ОПНп-10/12,7/1 УХЛ1	ОПН-П-10/12,7/5/250 УХЛ1
Производитель	Полимер-Аппарат	ЗЭУ
Высота, мм, не более	140	155
Внешний диаметр, мм, не более	76	
Масса, кг, не более	1,3	

## 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	ЗОФ $U_2$	+
Защита от обрыва фазы с пуском по току обратной последовательности	ЗОФ $I_2$	+
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 <sub>ном</sub> , кВ	6-35
Номинальная частота	F <sub>ном</sub> , Гц	50-60
Последовательность фаз ABC <sup>3</sup>	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

<sup>3</sup> 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 «333»	Введено /Выведено
Режим работы кнопки «033»	Введено /Выведено
<b>Настройки пассивного режима ПУ</b>	
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 МТ31 и МТ32

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
МТЗ 1 и МТЗ 2, тип ВТХ-TEL I	Количество секций	1/2/3
	Ток срабатывания, А	10-6000

Уставки		Допустимое значение
	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 МТЗ3

Уставки		Допустимое значение
МТЗ 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 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
Минимальное время, с	0,1–100	
Асимптота первой секции, А	0,1 – 80	

Уставки		Допустимое значение
	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



Уставки		Допустимое значение
	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 ЗОФ U2

Уставки		Допустимое значение
ЗОФ 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 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

### 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
	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 <sup>4</sup>	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
	Время подготовки АПВ, с	1–180

**Таблица 5.22.** Уставки АПВ ЗМН

Уставки		Допустимое значение
АПВ ЗМН	Число отключений до запрета АПВ	1/2

<sup>4</sup> М отвечает за работу МТЗ 1, Б — за работу МТЗ 2.

Уставки		Допустимое значение
	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

Уставки		Значение параметров
	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

Данные индикации	ПУ	МДВВ	TELARM	SCADA
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
Журнал неисправностей	Да	Да	1000
Журнал аварий	Нет	Да	1400

Наименование журнала	Доступ с ПУ	Доступ с TELARM	Количество записей
Журнал нагрузок	Нет	Да	9000
Журнал изменений	Нет	Да	100

## 5.6. 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 5.35.** Перечень осциллографируемых сигналов

Наименование сигнала
<b>Аналоговые сигналы</b>
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
<b>Дискретные сигналы</b>
Положение главных контактов
Дистанционный режим управления
Отключение с запретом АПВ
Пуск АПВ
Пуск РЗА
Неисправность СМ
Неисправность
Предупреждение
Состояние всех защитных элементов
Группа 1
Группа 2
Группа 3

Наименование сигнала
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 <sup>5</sup> , 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

<sup>5</sup> 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»

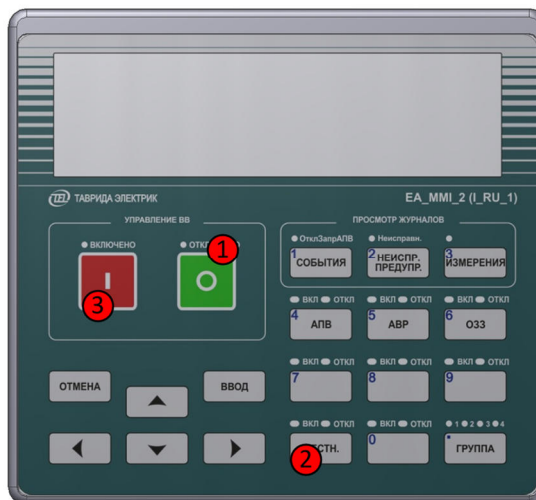


Рис.6.1. Включение с панели управления

##### 6.1.1.2. Отключение

#### Отключение

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

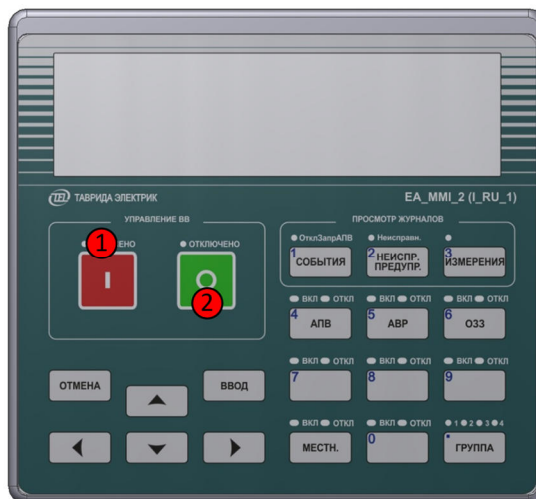


Рис.6.2. Отключение с панели управления

#### 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».

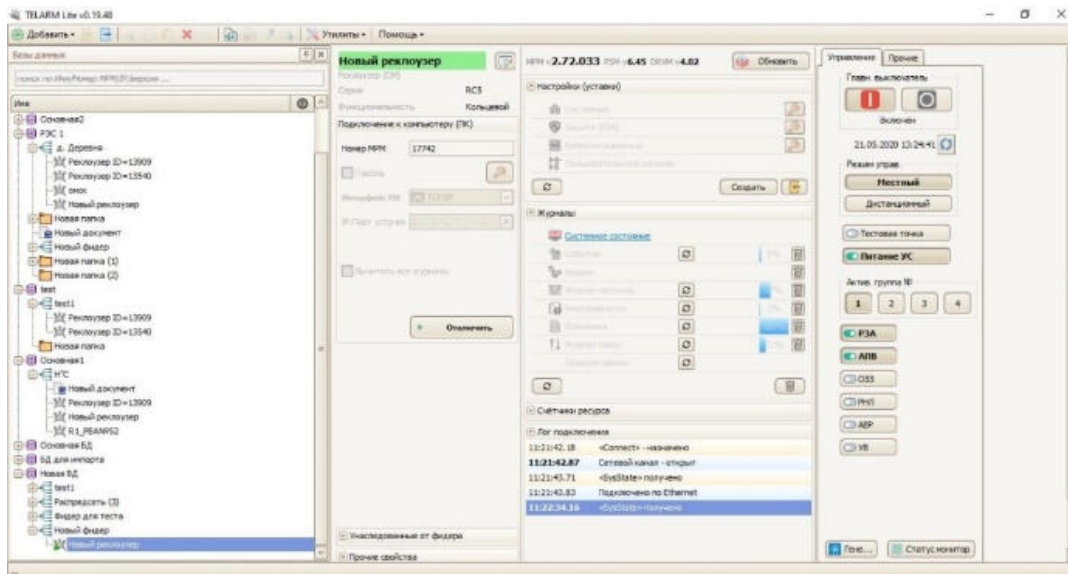
IP адрес:

- 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»

**Рис.6.3.** Подключение из TELARM Lite

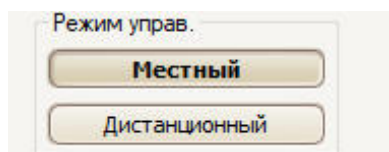
После установления соединения окно управления изменит свой внешний вид.



**Рис.6.4.** Окно коммутационного аппарат 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».

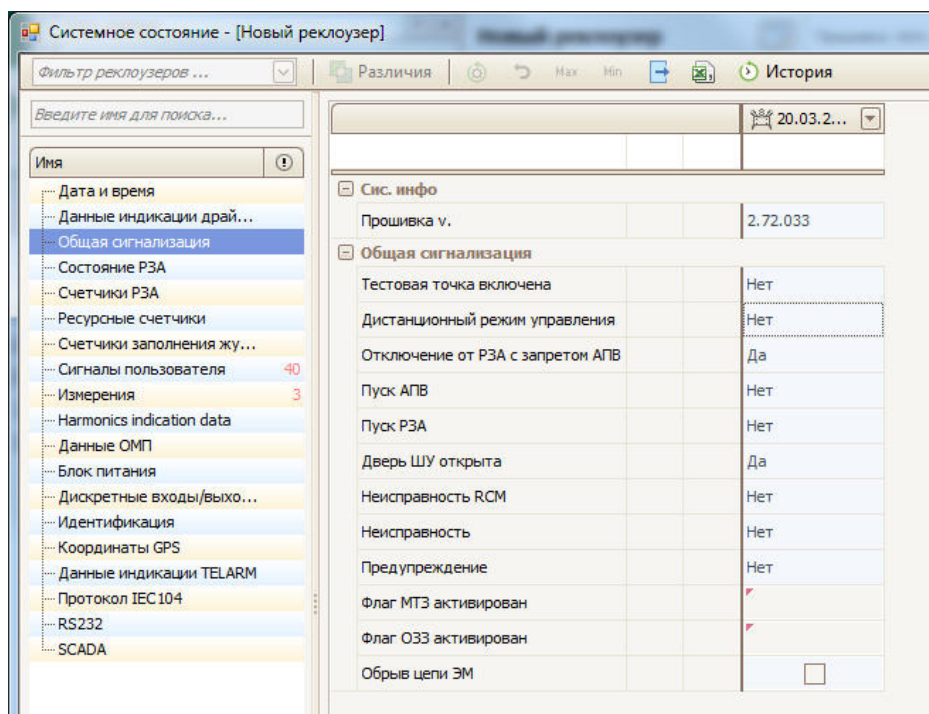


Рис.6.6. Окно «Системное состояние».

#### 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.

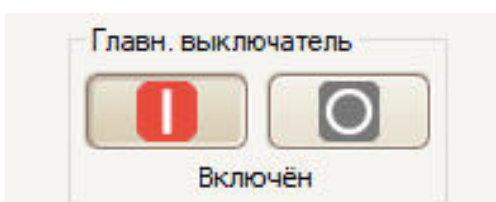


Рис.6.7. Положение «Включен»

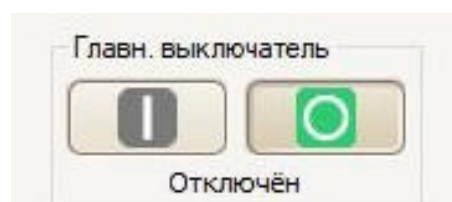


Рис.6.8. Положение «Отключен»

#### 6.1.3. Модуль дискретных входов/выходов

Последовательность действий:

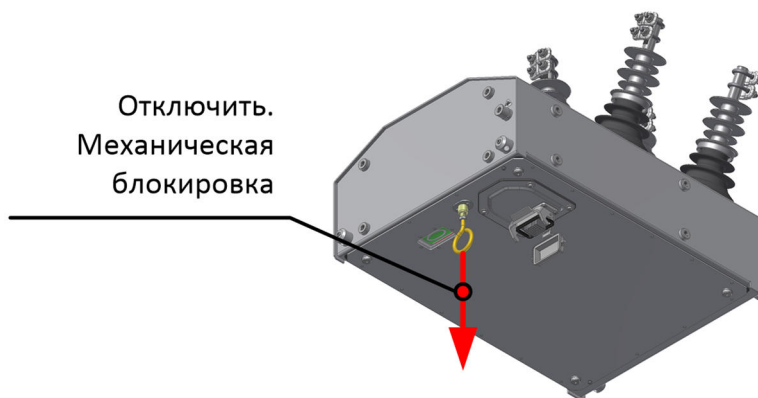
1. Убедиться, что один из входов CM\_15 настроен на выполнение команды «Включить» или «Отключить». Адресация приведена в разделе «Описание компонентов/шкаф управления или модуль управления»
2. Замкнуть вход.

#### 6.1.4. SCADA

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

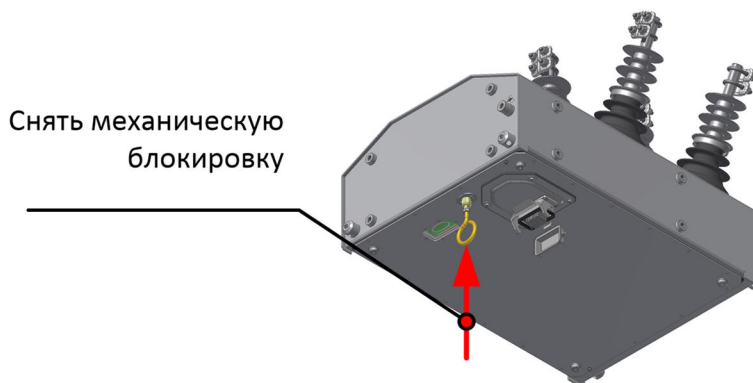
#### 6.1.5. Ручное отключение, механическая блокировка

Для ручного отключения требуется потянуть вниз с помощью оперативной штанги за кольцо ручного отключения. При этом произойдет отключение коммутационного модуля, если он был включен. В таком состоянии включение коммутационного модуля будет заблокировано. Если коммутационный модуль находился в отключенном состоянии, то он перейдет в режим электрической и механической блокировки.



**Рис.6.9.** Ручное отключение. Механическая блокировка

Для выхода из режима механической блокировки требуется с помощью оперативной штанги кольцо ручного отключения вернуть в исходное состояние.



**Рис.6.10.** Вывод из режима механической блокировки

#### 6.1.1. ПО для местного управления

Добавление в базу устройств выполняется сканированием QR кода, который расположен на внутренней двери шкафа управления.

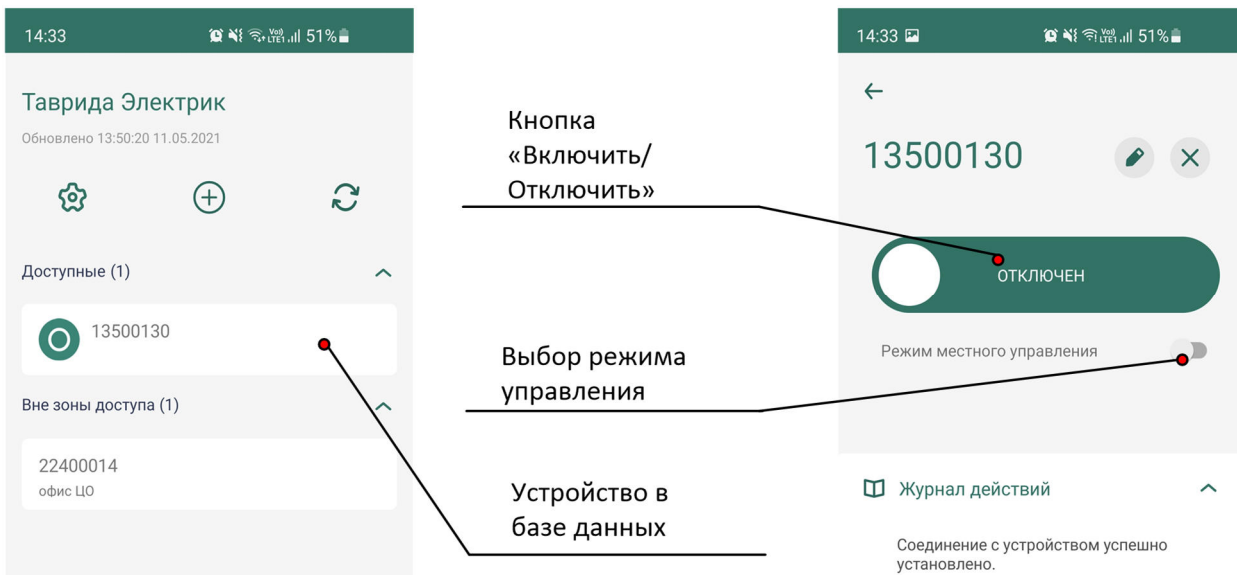


Расположение QR-кода

Кнопка «Добавить устройство»

**Рис.6.11.** Добавление устройства

Для выполнения операции управления необходимо выбрать устройство в базе данных, перевести его в местный режим управления и выполнить команду включить или отключить.



**Рис.6.12.** Управление устройством

## 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.

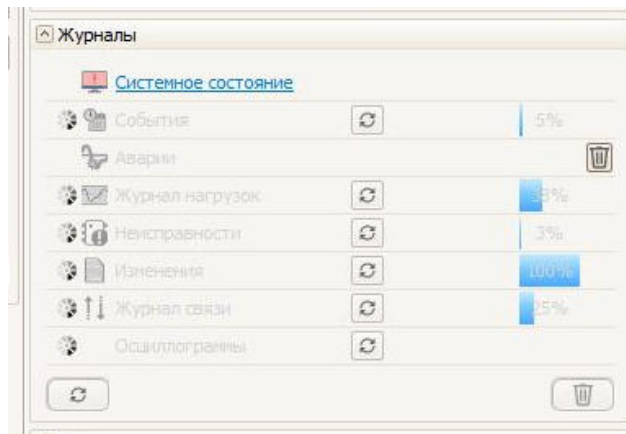


Рис.6.13. Область Настройки (уставки)

### 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».

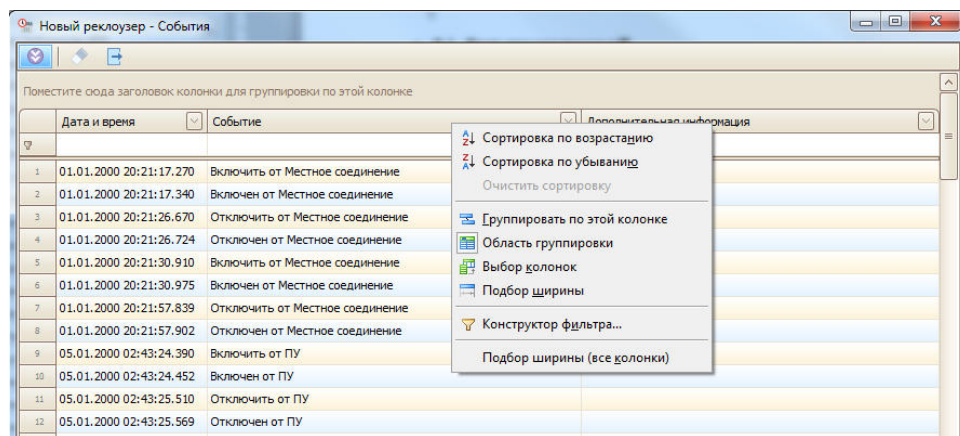


Рис.6.14. Окно журнала

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.6.15. 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.

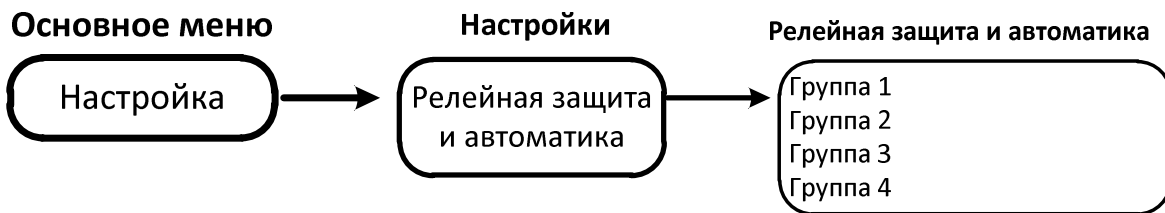
#### 6.3.2. Изменение настроек с панели управления

Последовательность действий:

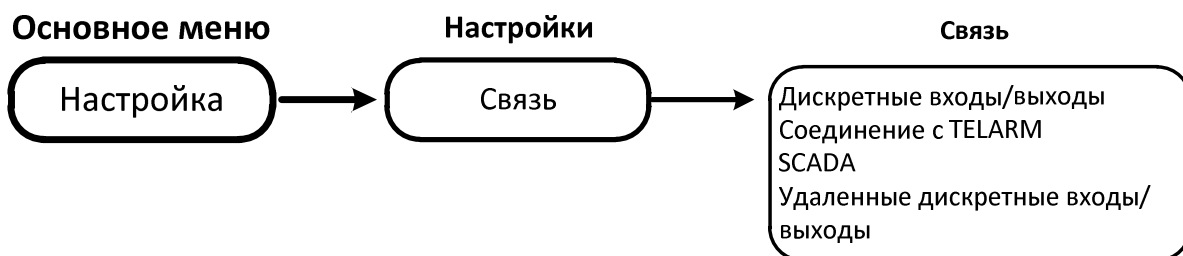
1. Перевести режим работы в местный. Для этого нажать кнопку «Режим» на панели управления, убедиться, что загорелся индикатор «Мест».



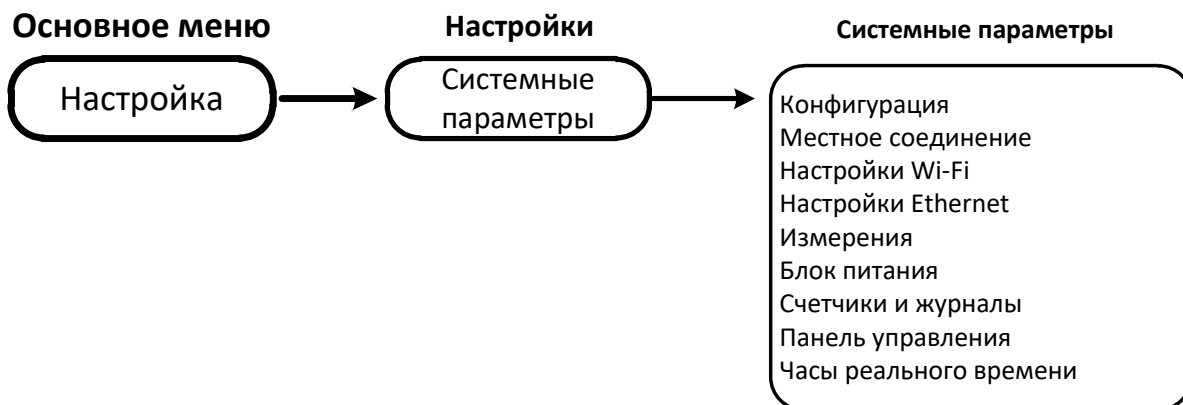
- В меню управления с помощью клавиш навигации, кнопки «Ввод» перейти в необходимый пункт меню.



**Рис.6.16.** Настройки защит и автоматики с панели управления



**Рис.6.17.** Изменение настроек связи с панели управления



**Рис.6.18.** Изменение системных настроек с панели управления

- Установить курсор на изменяемый параметр. Нажать клавишу «Ввод». С помощью клавиш навигации выполнить необходимые изменения.
- Нажать клавишу «Ввод» для сохранения изменений.
- 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:

- Ввод уставок в TELARM Lite.
- Сохранение уставок.
- Подключение к модулю управления коммутационного аппарата.
- Загрузка уставок в модуль управления коммутационного аппарата.

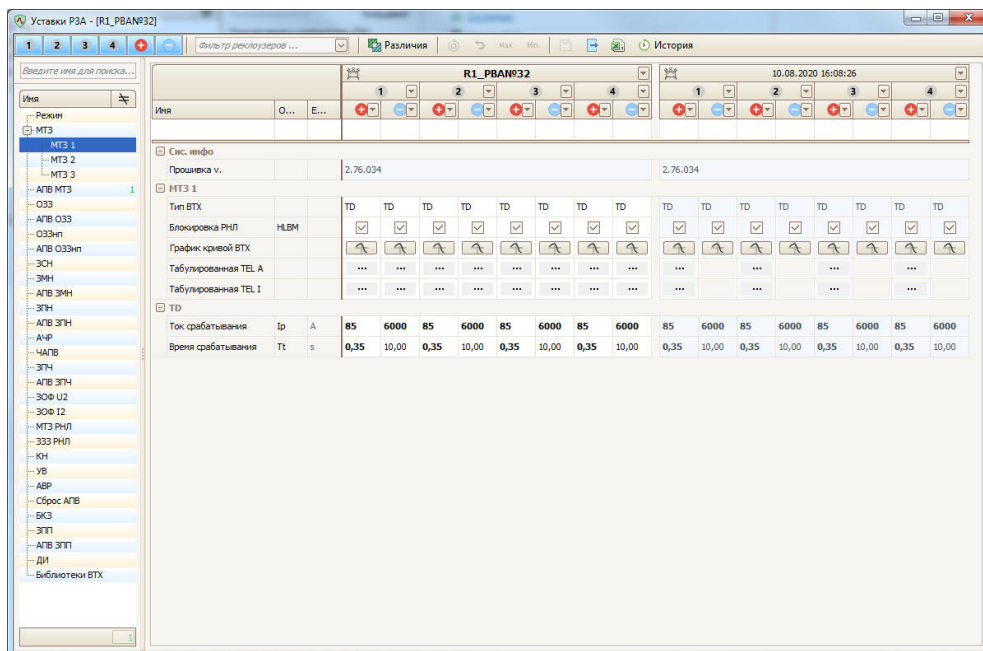
5. Контроль загруженных уставок.

**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.6.19.** Окно Настройки (уставки) РЗА

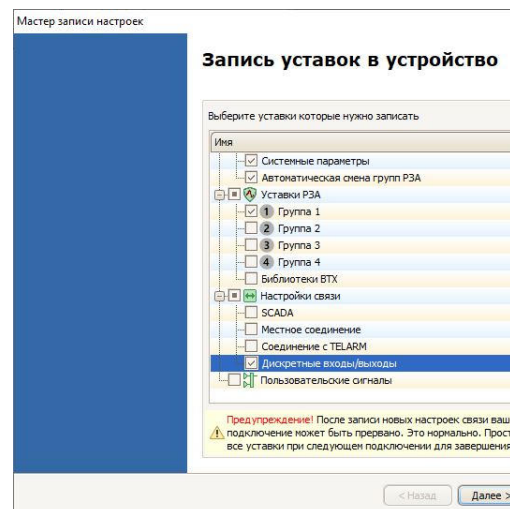
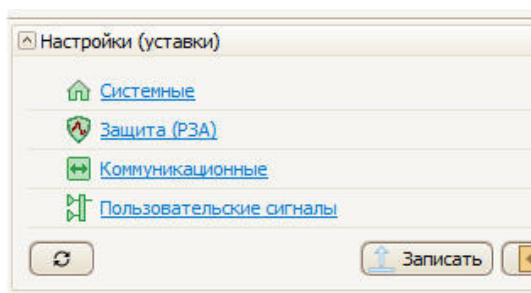
**6.3.3.3. Подключение**

Подключение по USB выполнить в соответствии с п. 6.1.2.2.

**6.3.3.4. Загрузка уставок**

Загрузка настроек выполняется в следующем порядке

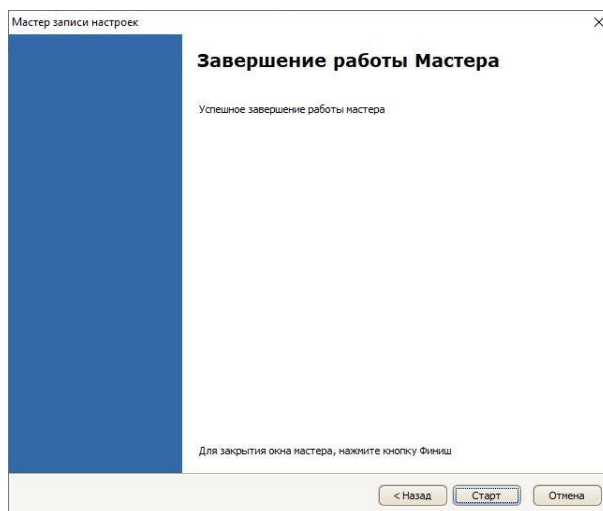
1. В области настроек (уставок) нажмите кнопку «Записать».
2. В открывшемся окне Мастера записи настроек выберите необходимые для загрузки настройки (уставки) и нажмите кнопку «Далее».



**Рис.6.20.** Область настроек (уставок)

**Рис.6.21.** Начальное окно Мастера записи настроек

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



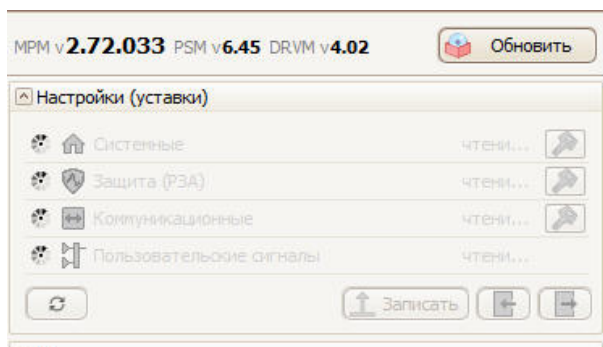
**Рис.6.22.** Финальное окно Мастера записи настроек

### 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.6.23.** 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

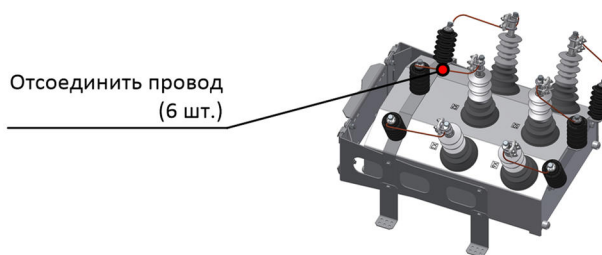
### 7.1. Сервисные операции с главными цепями

#### 7.1.1. Общие требования

Проведение сервисных операций с главными цепями не требуется. При необходимости могут быть выполнены проверки в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

#### 7.1.2. Особенности испытания изоляции переменным одноминутным напряжением

**Внимание!** Перед проведением высоковольтных испытаний необходимо провода ОПН отключить от высоковольтных выводов коммутационного модуля.



**Рис.7.1.** Отсоединение ОПН от высоковольтных выводов коммутационного модуля

Испытаниям подвергается изоляция:

- фаза–земля;
- продольная изоляция (изоляция между разомкнутыми контактами ВДК).

Испытания продольной изоляции производятся в пофазном режиме.

Испытательное напряжение при вводе в эксплуатацию составляет 90 % от 42 кВ, т.е. 37,8 кВ.

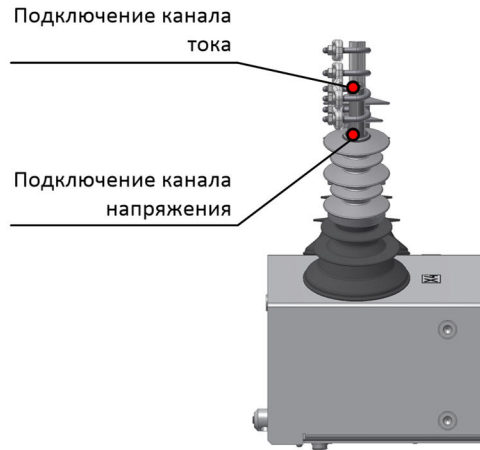
Испытательное напряжение в процессе эксплуатации составляет 80 % от 42 кВ, т.е. 33,6 кВ.

Подъем напряжения в соответствии с ГОСТ 1516.2 п.7.2.4.

#### 7.1.3. Особенности измерения переходного сопротивления

Проводить измерения рекомендуется приборами, обеспечивающими погрешность не более 5 % в диапазоне переходных сопротивлений 50–100 мкОм.

Значение переходного сопротивления, измеренное в процессе эксплуатации должно отличаться от значения таблицы 4.1 не более чем на 20 % в большую сторону. Если значение выходит за нормируемые пределы, то требуется выполнить 5 операций В-О.



**Рис.7.2.** Подключение цепей тока и напряжения микроамметра к OSM

Если значение повторно выходит за нормируемые пределы, то следует обратиться в представительство компании «Таврида Электрик».

## 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:

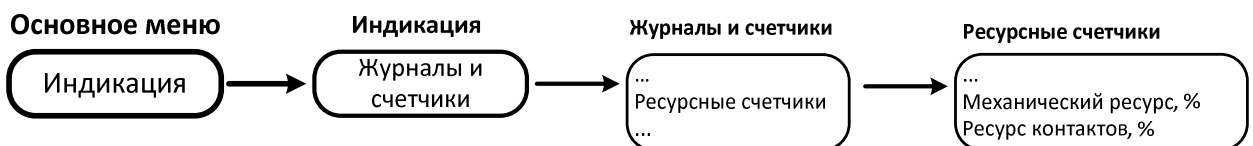
- на панель управления;
- по каналам передачи данных, если реклоузер подключен в SCADA-систему;
- в TELARM Lite, при местном подключении ПК.

### 7.3.2. Контроль остаточного ресурса

Реклоузер обладает функцией контроля остаточного ресурса:

- коммутационного,
- механического.

Просмотр значений с панели управления выполняется по следующему пути



**Рис.7.3.** Контроль остаточного ресурса с панели управления

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

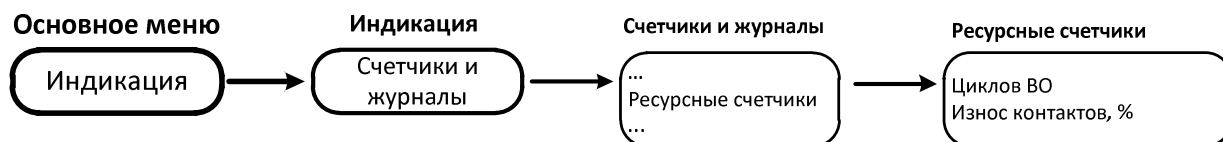


**Рис.7.4.** Область счетчиков ресурсов

При выработке механического или коммутационного ресурса рекомендуется заменить коммутационный модуль.

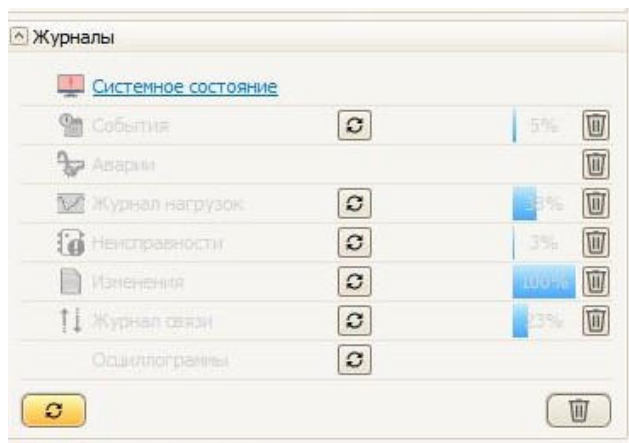
### 7.3.3. Контроль заполнения журналов и их очистка

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



**Рис.7.5.** 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.7.6.** Область Журналы

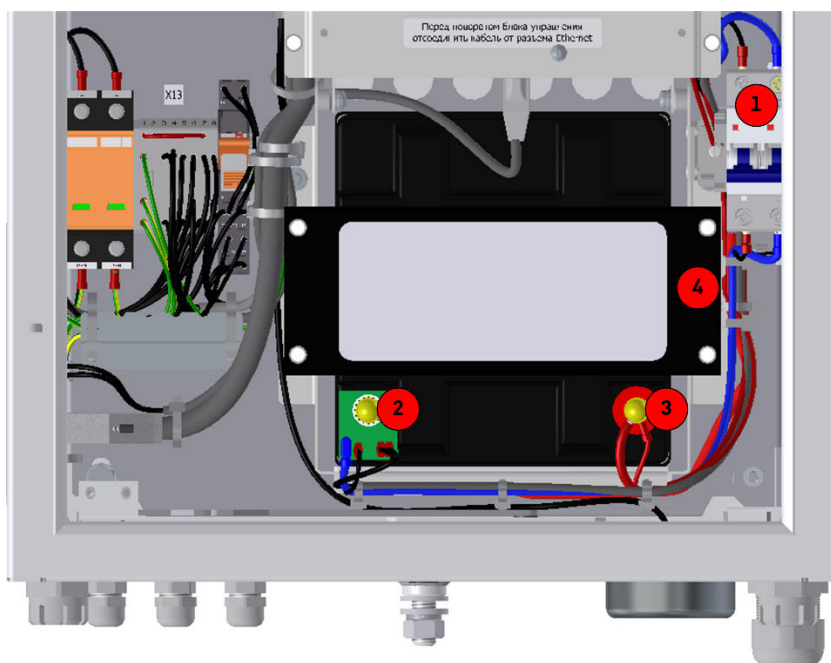
## 7.4. Замена аккумуляторной батареи

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.7.7.** 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"> <li>• СМ восстановлен</li> <li>• Выход из режима энергосбережения</li> <li>• Внешнее питание отсутствует</li> <li>• Внешнее питание восстановлено</li> <li>• АБ восстановлена</li> <li>• Цепь ЭМ восстановлена</li> <li>• Драйвер не готов</li> <li>• Драйвер восстановлен</li> <li>• Выключатель заблокирован вручную</li> <li>• Выключатель разблокирован вручную</li> </ul>
Мигает	Перечень возможных неисправностей: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отказ СМ</li> <li>• Емкость АБ ниже уровня отключения</li> <li>• Отказ отключения</li> <li>• Отказ включения</li> <li>• Обрыв цепи ЭМ</li> <li>• КЗ в цепи ЭМ</li> </ul>

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, дождитесь 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, дождитесь 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


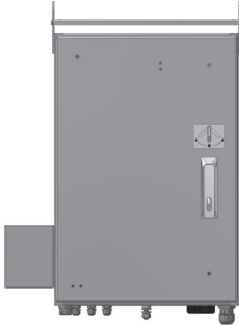

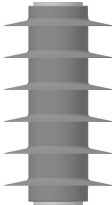
**Внимание!** При выходе из строя компонента необходимо связаться с представителем компании «Таврида Электрик» для подтверждения отказа.


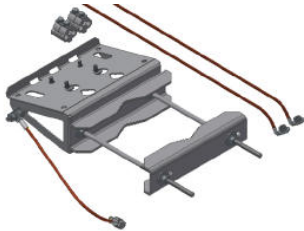
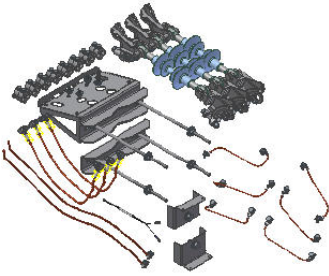
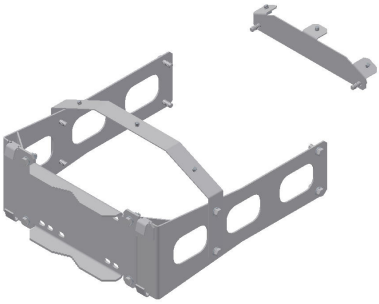
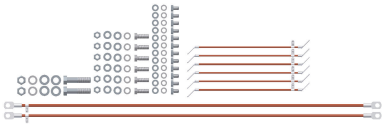
Замена оборудования вследствие выхода его из строя, поломки должна производиться в присутствии инженера СГО регионального представительства компании «Таврида Электрик» или представителем эксплуатирующей организации при условии согласования порядка производства работ с инженером СГО «Таврида Электрик».

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.

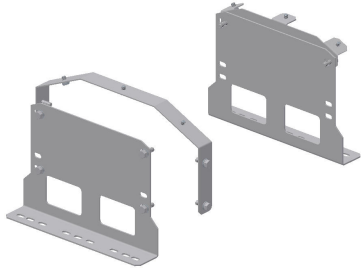
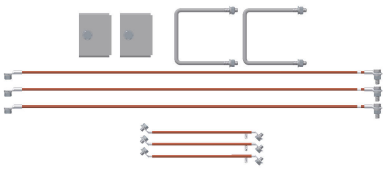
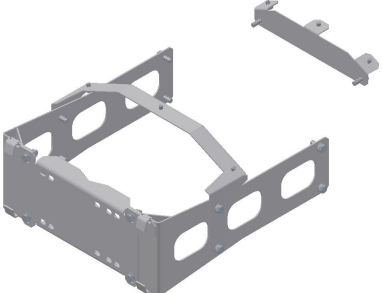

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СОСТАВ ПРОДУКТА

### Реклоузер TER\_Rec15\_AI1\_L5M

№ п/п	Обозначение	Изображение	Наименование
1	FS-SM_OSM15_AI_1		Коммутационный модуль
2	TER_RecUnit_RC7		Шкаф управления
3	TER_RecUnit_Umbilical_7(6)		Соединительное устройство
4	TER_RecComp_SA10_1(12.7)		Ограничители перенапряжений 10 кВ

№ п/п	Обозначение	Изображение	Наименование
5	TER_RecComp_VT15_1		Трансформатор собственных нужд 10 кВ
6	TER_RecMount_VT15_3		Монтажный комплект установки второго ТСН при двухстороннем питании
7	TER_RecMount_Rec15_8		Монтажный комплект реклоузера на стойку типа СВ и круглую стойку диаметром до 250мм
8	TER_RecMount_OSM15_1		Монтажный комплект коммутационного модуля на стойку типа СВ и круглую стойку диаметром до 250мм
9	TER_RecMount_Rec15_2		Монтажный комплект реклоузера для установки на ОРУ подстанции (на плоскость)



№ п/п	Обозначение	Изображение	Наименование
10	TER_RecMount_OSM15_2		<p>Монтажный комплект коммутационного модуля для установки на ОРУ подстанции (на плоскость)</p>
11	TER_SubMount_Rec15_5		<p>Монтажный комплект реклоузера для установки на ОРУ подстанции (на металлическую стойку 140x140мм)</p>
12	TER_RecMount_OSM15_4		<p>Монтажный комплект коммутационного модуля для установки на ОРУ подстанции (на металлическую стойку 140x140мм)</p>
13	TER_RecComp_Antenna_1(2)		<p>Антенна с круговой диаграммой направленности 15 дБ</p>

