

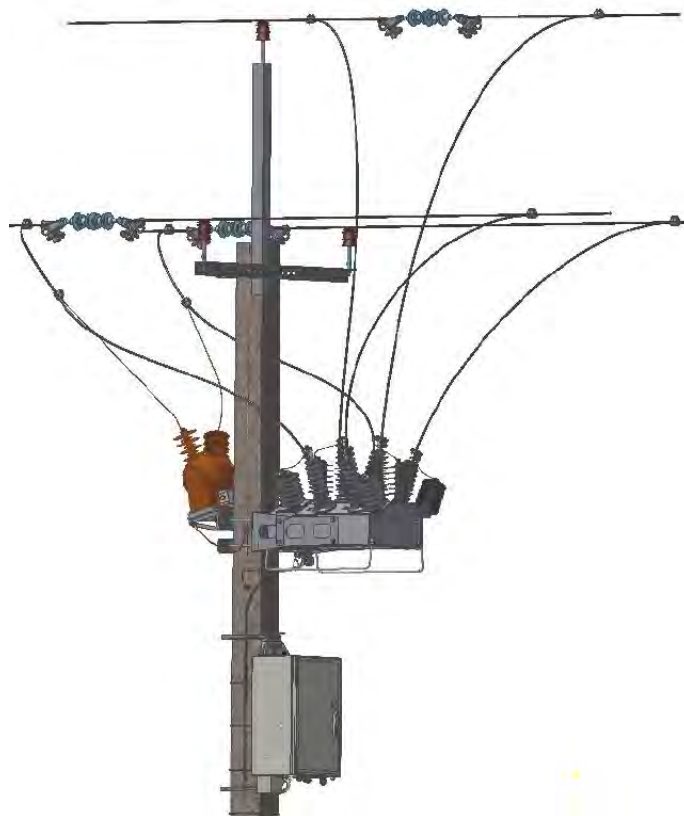
PBA/TEL

Реклоузер вакуумный

TER_Rec25_AI1_L5

Версия 2.0

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

эл. почта: tdv@nt-rt.ru || **сайт:** <http://teks.nt-rt.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	5
1.1. Общие сведения.....	5
1.2. Требования к уровню подготовки обслуживающего персонала	6
2. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ.....	7
3. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	8
3.1. Состав продукта и структура условных обозначений.....	8
3.1.1. Состав продукта	8
3.1.2. Структура условных обозначений	9
3.2. Технические характеристики	11
3.2.1. Основные характеристики	11
3.2.2. Система питания	11
3.2.3. Интерфейсы передачи данных.....	12
3.2.4. Защиты и автоматика.....	13
3.3. Конструкция и принцип действия	14
3.3.1. Конструкция	14
3.3.1.1. Коммутационный модуль OSM25_AI_1	14
3.3.1.2. Шкаф управления TER_RecUnit_RC5_3(RU)	15
3.3.1.3. Соединительное устройство	18
3.3.2. Принцип действия	18
3.4. Маркировка и пломбирование	19
3.4.1. Маркировка.....	19
3.4.2. Пломбирование.....	20
3.4.2.1. Коммутационный модуль	20
3.4.2.2. Блок управления.....	20
4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	21
4.1. Интерфейсы управления	21
4.1.1. Общие сведения	21
4.1.2. Панель управления	21
4.1.3. TELARM Basic.....	23
4.1.4. TELARM Dispatcher	24
4.1.5. Модуль дискретных входов/выходов	25
4.2. Оперативные переключения	25
4.2.1. Переключения с панели управления.....	25
4.2.1.1. Включение	25
4.2.1.2. Отключение	26
4.2.2. Переключения из TELARM Basic	26
4.2.2.1. Последовательность действий	26
4.2.2.2. Подключение по USB	26
4.2.2.3. Подключение по Bluetooth.....	28
4.2.2.4. Контроль режима управления.....	29

4.2.2.5. Выполнение команд «Включить»/«Отключить»	31
4.2.3. Переключения из TELARM Dispatcher	32
4.2.3.1. Последовательность действий	32
4.2.3.2. Соединение с реклоузером	32
4.2.3.3. Контроль режима управления	33
4.2.3.4. Выполнение команды «Включить»/«Отключить»	34
4.2.4. Переключения через модуль дискретных входов/выходов	35
4.2.5. Ручное отключение, механическая блокировка	36
4.2.6. Переключения из SCADA	37
4.3. Изменение настроек	37
4.3.1. Рекомендации по изменению настроек	37
4.3.2. Перечень возможных настроек	37
4.3.2.1. Защиты и автоматика	37
4.3.2.2. Связь, передача данных	41
4.3.2.3. Системные настройки	46
4.3.3. Изменение настроек с панели управления	49
4.3.4. Изменение настроек из TELARM Basic	50
4.3.4.1. Последовательность действий	50
4.3.4.2. Ввод уставок в TELARM Basic	50
4.3.4.3. Утверждение уставок	51
4.3.4.4. Подключение к реклоузеру	52
4.3.4.5. Загрузка уставок в реклоузер	52
4.3.4.6. Контроль загруженных уставок	53
4.4. Работа с журналами	54
4.4.1. Перечень доступных журналов	54
4.4.2. Запрос журналов	57
4.4.3. Фильтр данных	57
4.4.4. Открытие журналов	58
4.5. Возможные неисправности и способы их устранения	59
4.5.1. Поиск неисправностей	59
4.5.2. Перечень возможных неисправностей главных цепей	59
4.5.3. Перечень возможных неисправностей во вторичных цепях	61
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	63
5.1. Сервисные операции с главными цепями	63
5.1.1. Общие требования	63
5.1.2. Особенности испытания изоляции переменным одноминутным напряжением	63
5.1.3. Особенности измерения переходного сопротивления	64
5.2. Сервисные операции с вторичными цепями	64
5.2.1. Настройка устройства обогрева	64
5.2.2. Регулировка контрастности панели управления	65
5.2.3. Очистка журналов	65
5.2.3.1. Очистка журналов с панели управления	65

5.2.3.2. Очистка журналов из TELARM Basic/Dispatcher.....	65
5.3. Проверки	67
5.3.1. Система диагностики неисправностей.....	67
5.3.2. Контроль остаточного ресурса	67
5.3.3. Контроль заполнения журналов и их очистка	68
5.4. Замена аккумуляторной батареи	69
6. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	71
7. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА	71
7.1. Транспортировка.....	71
7.2. Хранение	71
8. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ЗАМЕНА ОТКАЗАВШЕГО ОБОРУДОВАНИЯ	72
8.1. Гарантийные обязательства.....	72
8.2. Замена отказавшего оборудования	72
8.2.1. Общая информация.....	72
8.2.2. Замена коммутационного модуля	73
8.2.3. Замена соединительного устройства.....	76
8.2.4. Демонтаж шкафа управления.....	77
8.2.5. Замена ТСН.....	80
8.2.6. Замена ОПН	81
9. УТИЛИЗАЦИЯ	84

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Общие сведения

Настоящее Руководство по эксплуатации разработано для реклоузера TER_Rec25_AI1_L5.

Реклоузер TER_Rec25_AI1_L5 предназначен для применения в воздушных распределительных сетях трехфазного переменного тока с изолированной, компенсированной или заземленной нейтралью частотой 50 Гц, номинальным напряжением до 20 кВ в качестве автоматического пункта секционирования сети с несколькими источниками питания.

Общий вид реклоузера в эксплуатации показан на рис. 1.1.

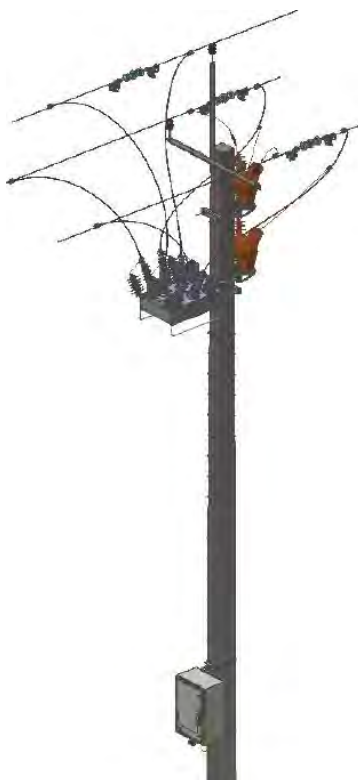


Рис. 1.1. Общий вид реклоузера TER_Rec25_AI1_L5

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

Кроме Руководства по эксплуатации для TER_Rec25_AI1_L5 разработана следующая документация:

Таблица 1.1. Перечень документации

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

№	Наименование	Целевая аудитория
3	Руководство пользователя TELARM Basic	Эксплуатационный персонал
4	Руководство пользователя TELARM Dispatcher	Эксплуатационный персонал

1.2. Требования к уровню подготовки обслуживающего персонала

К работе с реклоузером TER_Rec25_AI1_L5 допускается оперативный и оперативно-ремонтный персонал, изучивший настоящее Руководство по эксплуатации.

2. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

- **ОПН** – ограничитель перенапряжений нелинейный;
- **СМ** – Control Module (модуль управления);
- **МТЗ** – максимальная токовая защита;
- **ЗЗЗ** – защита от замыкания на землю;
- **АПВ** – автоматическое повторное включение;
- **ЧАПВ** – АПВ после частотной разгрузки;
- **МДВВ** – модуль дискретных входов/выходов;
- **ТСН** – трансформатор собственных нужд;
- **КН** – контроль напряжения;
- **SCADA** – Supervisory Control and Data Acquisition (система диспетчерского управления и сбора данных);
- **ПУ** – панель управления;
- **УС** – устройство связи;
- **СУ** – соединительное устройство.

3. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

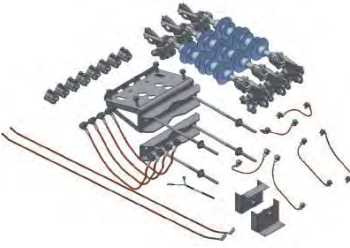
3.1. Состав продукта и структура условных обозначений

3.1.1. Состав продукта

Состав продукта приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Состав реклоузера

№ п/п	Обозначение	Изображение	Наименование	Кол-во
1	OSM25_AI_1		Коммутационный модуль	1
2	TER_RecUnit_RC5_3		Шкаф управления	1
3	TER_RecUnit_Umbilical_4(6)		Соединительное устройство	1
4	ОПНп-15		Ограничители перенапряжений	6

№ п/п	Обозначение	Изображение	Наименование	Кол-во
5	VZF 24		Трансформатор собственных нужд	1 или 2
6	TER_RecMount_Rec25_1		Монтажный комплект реклоузера	1
7	TER_RecMount_OSM25_1		Монтажный комплект коммутационного модуля	1
8	TER_RecMount_VT25_1		Монтажный комплект второго трансформатора собственных нужд	0 или 1

3.1.2. Структура условных обозначений

Кодировка продукта:

TER_Rec25_AI1_L5(Par1_Par2_Par3_Par4_Par5_Par6_Par7_Par8_Par9_Par10)

Таблица 3.2. Таблица параметров, определяющих комплект поставки

Параметр	Описание параметра	Пояснение	Код
Par1	Номинальное напряжение	15 кВ	1
		20 кВ	2
Par2	Количество трансформаторов собственных нужд	Поставляется 1 шт.	1
		Поставляется 2 шт.	2
Par3	Монтажный комплект разъединителя	Не поставляется	0
		Поставляется в количестве 1 шт.	1
		Поставляется в количестве 2 шт.	2

Параметр	Описание параметра	Пояснение	Код
Par4	Беспроводное управление с брелока	Не поставляется	0
		Поставляется	1
Par5	Интеграция в SCADA	Не поставляется	0
		GPRS	1
		GSM	2
		GPRS+GSM	3
Par6	Разъединитель	Не поставляется	0
		Поставляется в количестве 1 шт.	1
		Поставляется в количестве 2 шт.	2
Par7	АРМ для TELARM Dispatcher	Не поставляется	0
		Поставляется	1
Par8	Услуга ПИР	Не поставляется	0
			1
			2
Par9	Услуга СМР	Не поставляется	0
			1
			2
Par10	Услуга ПНР	Не поставляется	0
			1
			2

3.2. Технические характеристики

3.2.1. Основные характеристики

Таблица 3.3. Основные характеристики

Параметр	Значение
Номинальное напряжение, кВ	20
Номинальный ток, А	630
Номинальный ток отключения, кА	12,5
Механический ресурс, операций В-О	30000
Коммутационный ресурс:	
• при номинальном токе отключения, операций В-О	25
Собственное время отключения (от РЗА), мс	50
Собственное время включения (от РЗА), мс	80
Собственное время отключения (от МДВВ), мс	100
Собственное время включения (от МДВВ), мс	120
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	125
Испытательное пятиминутное напряжение промышленной частоты, кВ	65
Цикл АПВ	О – 0,3 с – В-О – 10 с – В-О
Максимальное количество циклов В-О в час, не более	100
Степень защиты изделия оболочками, ГОСТ 14254	IP 54
Переходное сопротивление OSM25_AI_1, мкОм, не более	95
Условия эксплуатации	
Климатическое исполнение	УХЛ 1
Верхнее значение относительной влажности воздуха при температуре 25 °С, %	100
Наибольшая высота эксплуатации над уровнем моря, м	1000
Стойкость к внешним механическим факторам по ГОСТ 17516.1	М6
Срок службы, лет	30
Массогабаритные показатели	
Масса OSM25_AI_1, кг, не более	72
Габариты OSM25_AI_1, Ш x В x Г, мм, не более	810 x 810 x 890
Масса TER_RecUnit_RC5_3, кг, не более	45
Габариты TER_RecUnit_RC5_3(RU), Ш x В x Г, мм, не более	835 x 620 x 410
Масса VZF-24 ¹ , кг, не более	37
Габариты VZF-24, Ш x В x Г, мм, не более	320 x 490 x 185
Масса ОПНп-15/550/17,5-10-III УХЛ1, кг, не более	2,75
Габариты ОПНп-15/550/17,5-10-III УХЛ1, Ш x В x Г, мм, не более	140 x 225 x 140
Масса монтажного комплекта Rec25, кг, не более	50
Масса монтажного комплекта VT25, кг, не более	15

3.2.2. Система питания

Таблица 3.4. Система питания

Параметр	Значение
Требования к источнику оперативного питания	

¹ Возможная замена на VPT-25 (масса - 49 кг, Ш x В x Г - 388 x 430 x 486)

Параметр	Значение
Потребляемая мощность (длительно), В·А, не более	20
Максимальная потребляемая мощность (в режиме подготовки к включению), В·А, не более	60
Напряжение оперативного питания АС (переменный ток), В	100–220
Система бесперебойного питания	
Номинальное напряжение батареи, В	12
Номинальная емкость батареи, А·ч	26
Мощность подключаемой внешней нагрузки, Вт	15
Напряжение питания внешней нагрузки (регулируется), В	5–15
Полный цикл заряда батареи, ч	24
Время работы от АКБ после пропадания оперативного питания, ч, не менее	24

3.2.3. Интерфейсы передачи данных

Таблица 3.5. Интерфейсы передачи данных

Параметр	Значение
Выходы сигнализации МДВВ ИОМ-12/60-02 и ИОМ-100/250-02	
Количество	12
Номинальное напряжение переключения АС, В	240
Номинальный ток АС, А	16
Мощность переключения АС, В·А	4000
Ток переключения 250 В DC, А	0,35
Ток переключения 125 В DC, А	0,45
Ток переключения 48 В DC, А	1,3
Ток переключения 24 В DC, А	12
Время переключения, мс	5
Входы управления МДВВ ИОМ-12/60-02	
Номинальное напряжение (постоянный ток), В	12–60
Напряжение срабатывания, В, не менее	7
Напряжение отпускания, В, не более	3
Входное сопротивление, кОм	3
Время распознавания, мс	20
Время сброса, мс	20
Входы управления МДВВ ИОМ-100/250-02	
Номинальное напряжение (постоянный ток), В	110–220
Напряжение срабатывания, В, не менее	70
Напряжение отпускания, В, не более	30
Входное сопротивление, кОм	75
Время распознавания, мс	20
Время сброса, мс	20
SCADA-порт	
Интерфейс подключения устройства передачи данных	RS232
Скорость обмена, бод	300–115200
Протоколы передачи данных	Modbus DNP3 IEC 60870-104
Настройки SCADA-порта (тип оборудования, которое можно подключить напрямую, без применения преобразователей)	Прямое соединение GSM-модем радиомодем

Параметр	Значение
Тип интерфейса	DB9
Местное управление	
Интерфейсы	USB, Bluetooth
Тип разъема USB	A
Класс передачи данных Bluetooth	1 (до 100 м)

3.2.4. Защиты и автоматика

Реклоузер имеет в своем составе четыре независимые группы уставок. В активном состоянии в текущий момент времени может находиться только одна группа.

Таблица 3.6. Перечень защит реклоузера

Полное наименование защиты	Краткое наименование
Защита от междупазных КЗ	MT3-1, MT3-2, MT3-3
Автоматическое повторное включение после MT3	АПВ MT3
Защита от однофазных замыканий на землю	OЗЗ
Автоматическое повторное включение после OЗЗ	АПВ OЗЗ
Защита от повышения напряжения	ЗПН
Автоматическое повторное включение после ЗПН	АПВ ЗПН
Защита минимального напряжения	ЗМН
Автоматическое повторное включение после ЗМН	АПВ ЗМН
Автоматическая частотная разгрузка	AЧР
Автоматическое повторное включение после AЧР	ЧАПВ
Включение на холодную нагрузку	BXH
Защита от обрыва фазы по напряжению обратной последовательности	ЗОФ U_2
Защита от обрыва фазы по току обратной последовательности	ЗОФ I_2
MT3 режима «Работа на линии»	MT3 РНЛ
ЗЗЗ режима «Работа на линии»	ЗЗЗ РНЛ
Контроль напряжения при АПВ и оперативном включении	КН
Автоматическое включение резерва	ABP
Отключение близких коротких замыканий	БКЗ
Защита от потери питания	ЗПП
Детектор источника	ДИ

3.3. Конструкция и принцип действия

3.3.1. Конструкция

3.3.1.1. Коммутационный модуль OSM25_AI_1

Коммутационный модуль состоит из вакуумного выключателя, размещенного в корпусе из коррозионностойкого алюминиевого сплава, в высоковольтные вводы которого встроены датчики тока и напряжения. Высоковольтные вводы имеют изоляцию из силиконовой резины. Корпус покрыт слоем порошковой краски.

Высоковольтные вводы маркируются X1X2X3 и X4X5X6.

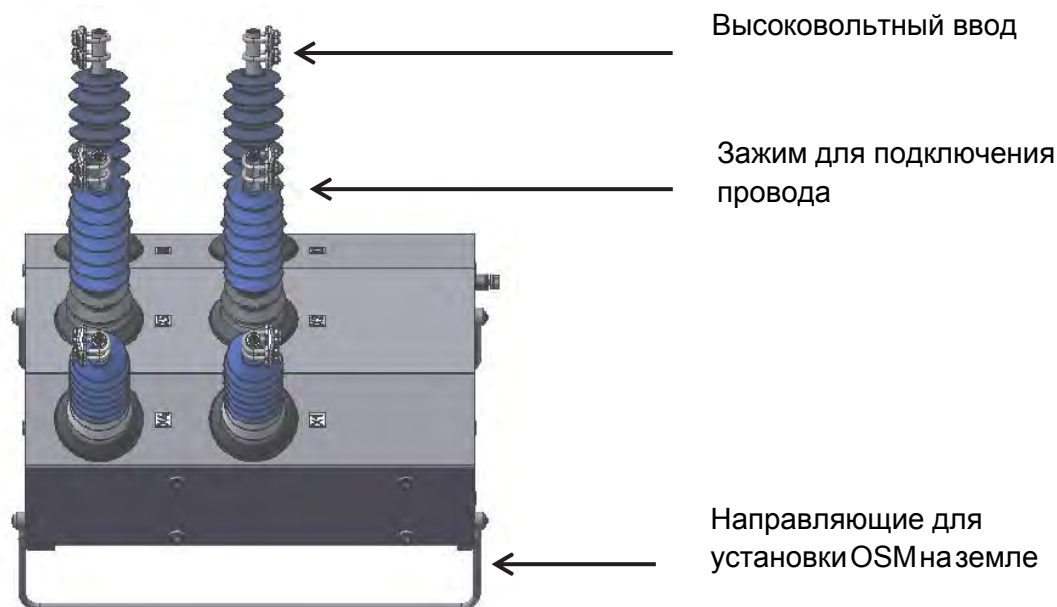


Рис. 3.1. Коммутационный модуль OSM25_AI_1. Вид сбоку

На боковых и торцевых сторонах корпуса располагаются монтажные отверстия, болт заземления, разъем для подключения соединительного устройства.

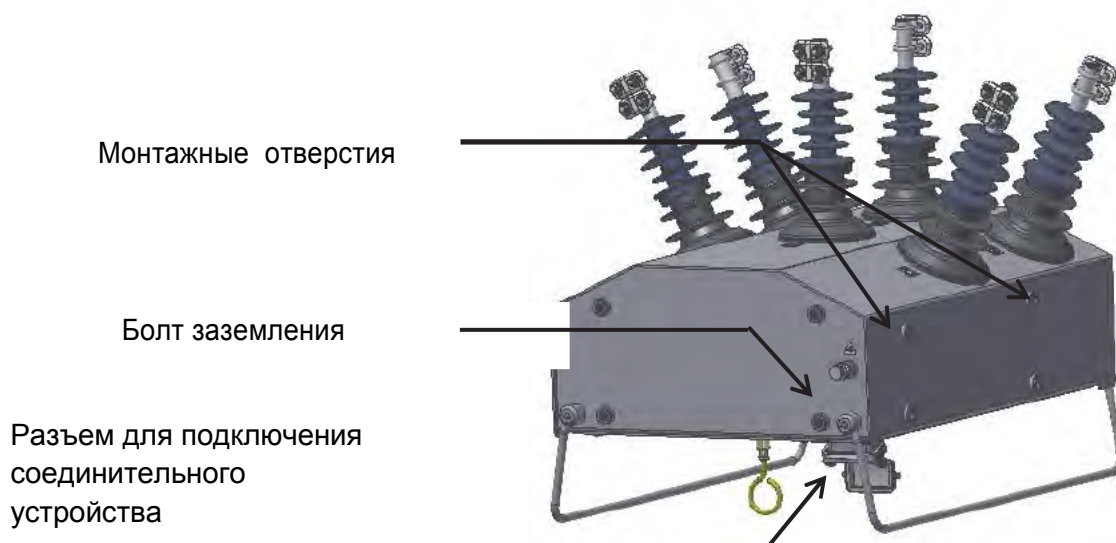


Рис. 3.2. Коммутационный модуль OSM25_AI_1. Вид сверху

Снизу коммутационного модуля расположены:

- кольцо ручного отключения; указатель положения главных контактов;
- дренажный фильтр.

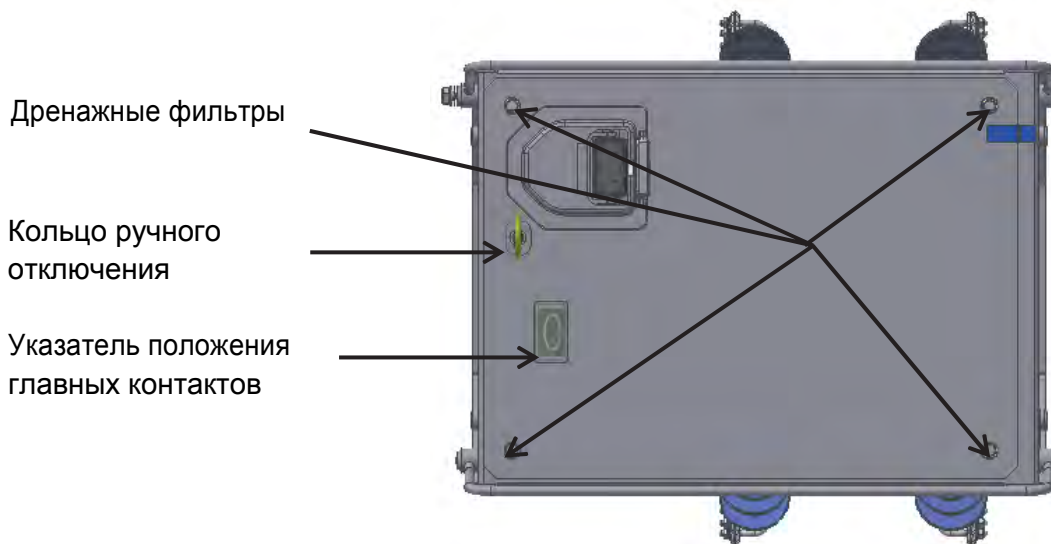


Рис. 3.3. Коммутационный модуль OSM25_AI_1. Вид снизу

3.3.1.2. Шкаф управления TER_RecUnit_RC5_3

Шкаф управления выполнен в металлическом корпусе, покрытом слоем порошковой краски. Шкаф имеет две дверцы: внешнюю и внутреннюю. На внешней двери расположен рычаг для ее открытия/закрытия. В закрытом состоянии обеспечивается установка навесного замка.

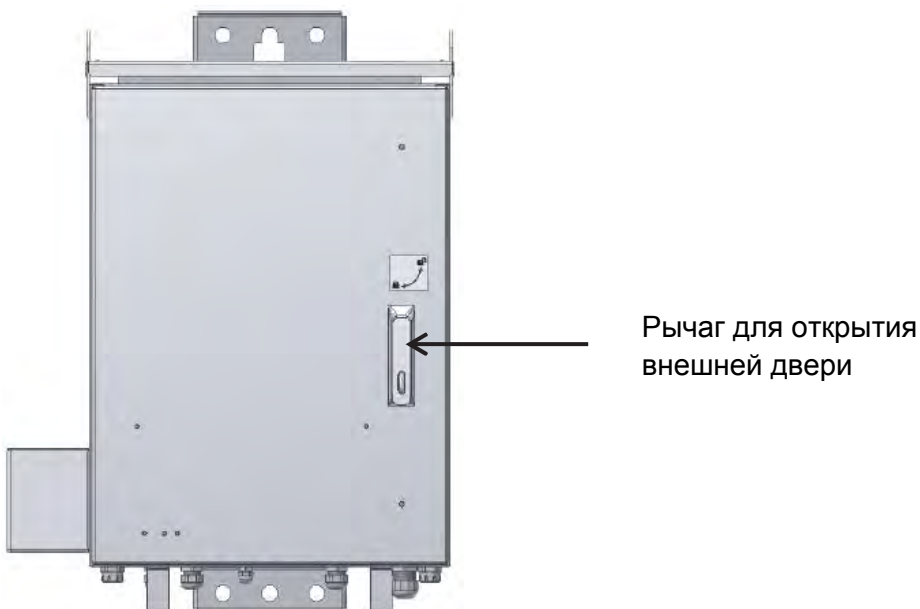


Рис. 3.4. Шкаф управления с закрытой внешней дверцей

В открытом состоянии внешняя дверь имеет фиксатор, который препятствует ее закрытию. На внешней стороне внутренней дверцы расположена панель управления. При

открытии появляется доступ к внутренним элементам шкафа управления. Чтобы открыть внутреннюю дверь, надо отвернуть два невыпадающих винта.

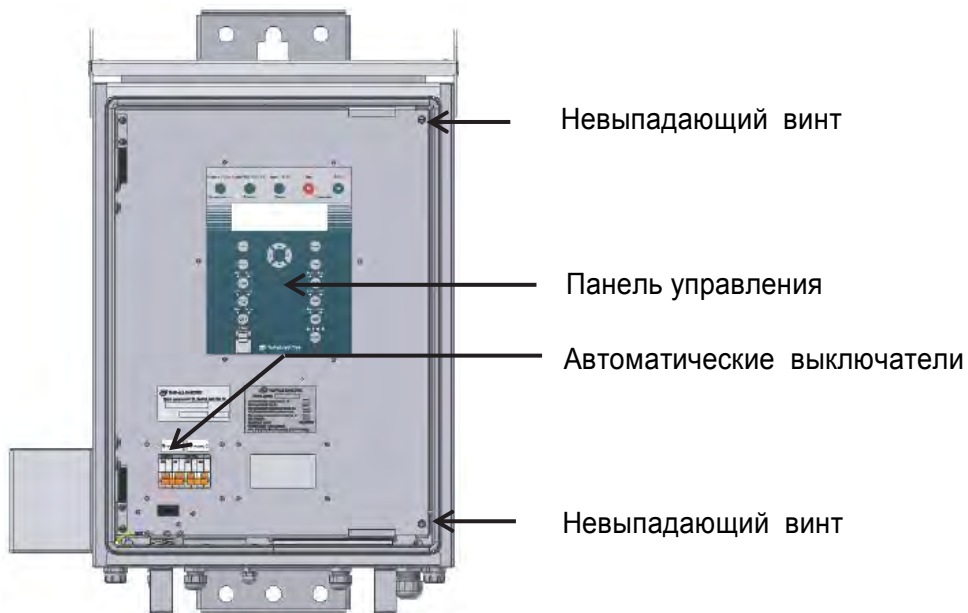


Рис. 3.5. Шкаф управления. Внутренняя дверца. Вид снаружи.

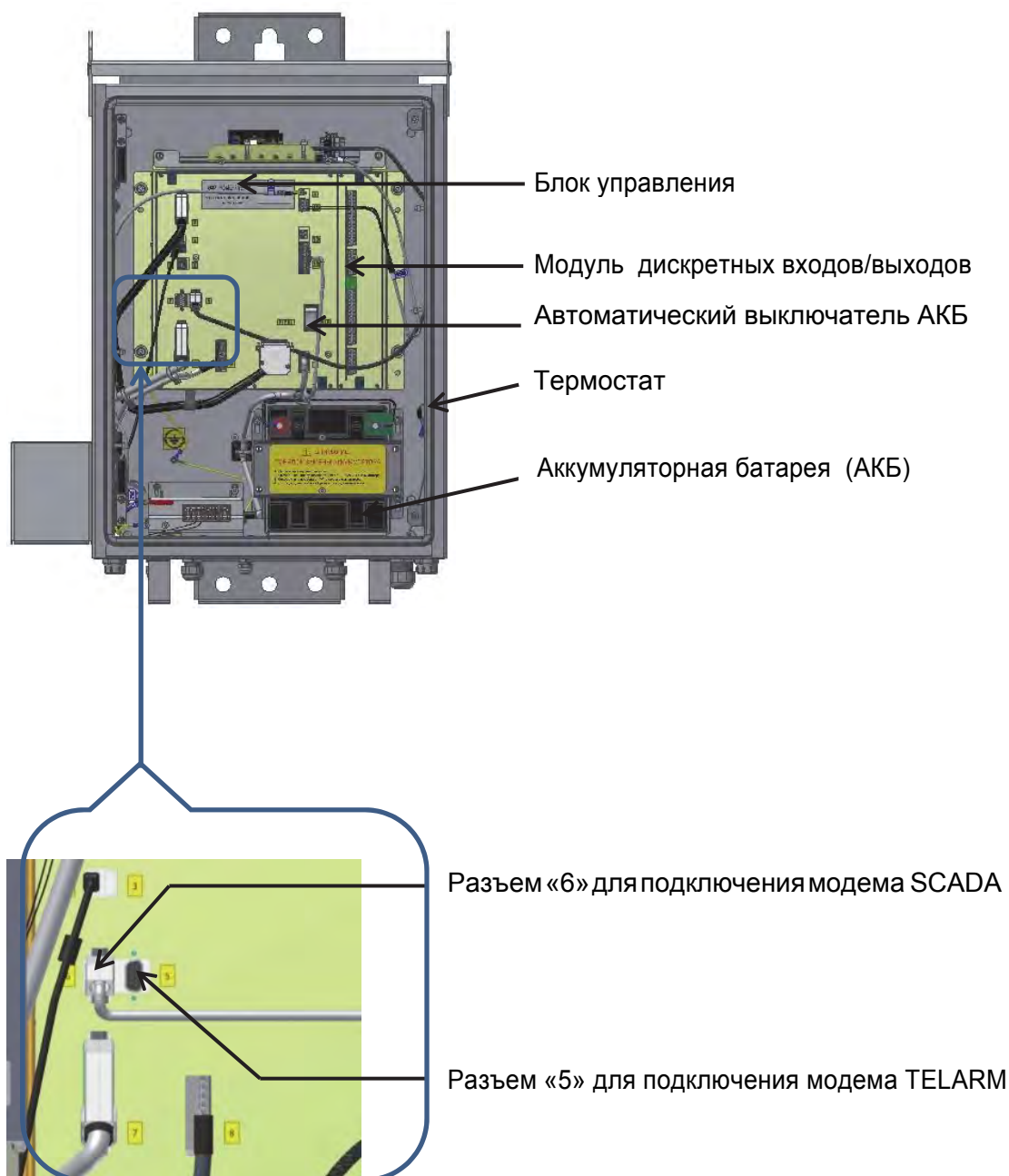


Рис. 3.6. Шкаф управления с открытой внутренней дверцей

Подключение устройств передачи данных осуществляется через:

- разъем «5» для передачи данных в TELARM;
- разъем «6» для передачи данных в SCADA.

В донной части шкаф управления имеет разъемы для подключения внешних цепей и отверстие для слива конденсата.

На левой боковой поверхности шкафа управления в нижней части располагается разъем для подключения соединительного устройства.

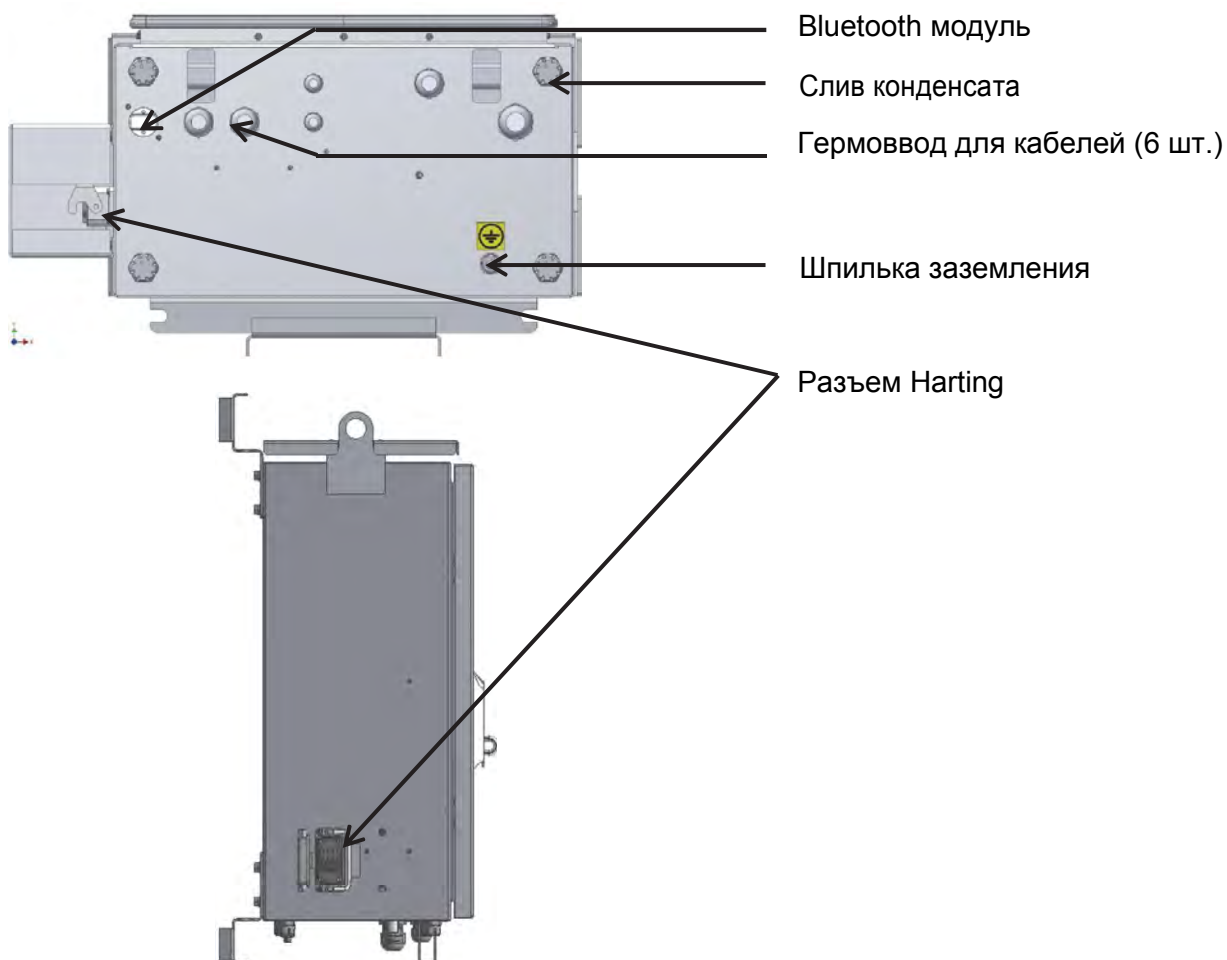


Рис. 3.7. Донная и левая боковая части шкафа управления

3.3.1.3. Соединительное устройство

Соединительное устройство (СУ) представляет собой гофрированную металлическую трубку, внутри которой располагаются контрольные кабели. Длина соединительного устройства – 6 м.



Рис. 3.8. Соединительное устройство

3.3.2. Принцип действия

Коммутационный модуль подключается к шкафу управления с помощью соединительного устройства. По соединительному устройству в шкаф поступает информация о значениях

токов, напряжений в первичной сети, которые снимаются с комбинированных датчиков тока и напряжения коммутационного модуля.

При возникновении аварийного режима и превышении токами или напряжениями значений, заданных в проекте применения уставок, шкаф управления формирует импульс энергии на отключение. За счет импульса энергии коммутационный модуль отключается. Если в проекте применения задана автоматика повторного включения АПВ, АВР, то через заданную выдержку времени шкаф управления формирует импульс энергии на включение. Фиксация коммутационного модуля во включенном и отключенном положениях основана на принципе магнитной защелки.

Оперативное управление реклоузером выполняется в местном или дистанционном режиме управления.

В местном режиме для подачи команд используется панель управления или программное обеспечение TELARM Basic. Подключение к реклоузеру может быть выполнено по интерфейсам USB или Bluetooth.

В дистанционном режиме управление выполняется через систему телемеханики или программное обеспечение TELARM Dispatcher. В качестве каналов передачи данных для системы телемеханики могут быть использованы GSM, GPRS, радио и проводное соединения, для TELARM – только GPRS.

Для безопасности производства работ в реклоузере или в случае необходимости отключения реклоузера при отсутствии оперативного питания в реклоузере предусмотрено механическое отключение. Отключение выполняется оперативной штангой для соответствующего класса напряжения 20 кВ. После механического отключения реклоузер будет находиться в состоянии блокировки включения. Для выполнения последующей операции включения кольцо ручного отключения с помощью оперативной штанги требуется перевести в верхнее положение.

3.4. Маркировка и пломбирование

3.4.1. Маркировка

Наклейка с наименованием продукта, указанием основных параметров, годом изготовления и серийным номером расположена на внутренней дверце шкафа управления.

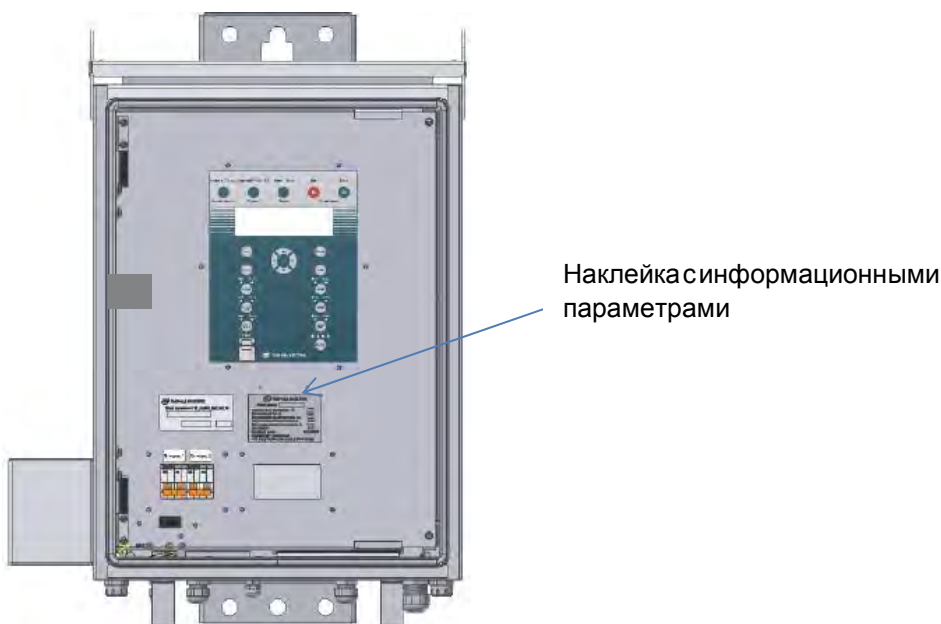


Рис. 3.9. Маркировка

3.4.2. Пломбирование

3.4.2.1. Коммутационный модуль

Коммутационный модуль пломбируется пластиковой наклейкой:

1. В месте стыковки корпуса коммутационного модуля с дном шкафа управления.

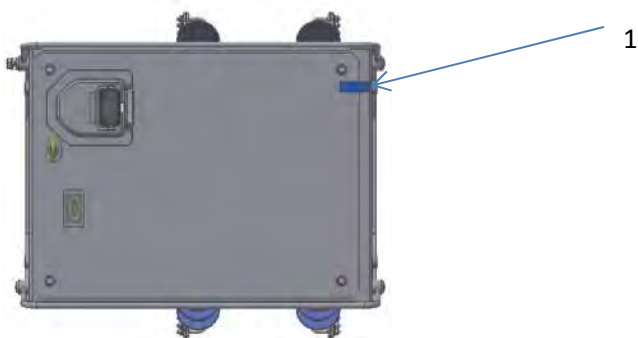


Рис. 3.10. Места пломбирования коммутационного модуля

3.4.2.2. Блок управления

Блок управления, входящий в шкаф управления, пломбируется наклейками.

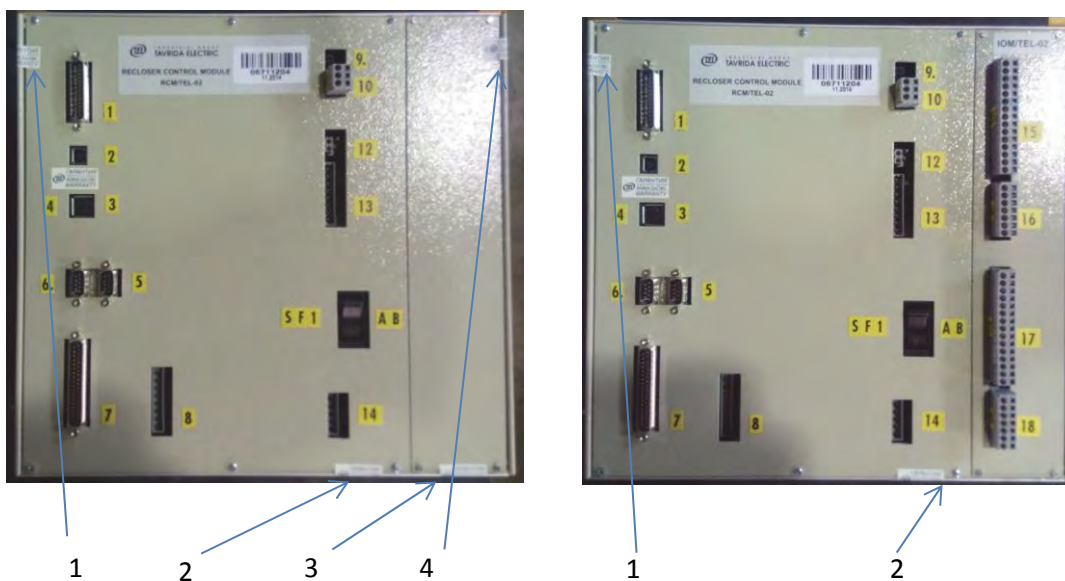


Рис. 3.11. Места пломбирования блока управления

4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

4.1. Интерфейсы управления

4.1.1. Общие сведения

Работа с реклоузером может выполняться в местном и дистанционном режимах.

В режиме местного управления доступны интерфейсы:

- панель управления;
- TELARM Basic,

а также механическое отключение.

В режиме дистанционного управления доступны интерфейсы:

- TELARM Dispatcher;
- модуль дискретных входов/выходов;
- SCADA.

Внимание! Команда «Отключить» выполняется по любому интерфейсу независимо от выставленного режима управления.

4.1.2. Панель управления

Панель управления предназначена для управления и снятия показаний в местном режиме работы.

На панели управления расположены:

- индикаторы состояния коммутационного модуля, защит;
- клавиши навигации по меню;
- кнопки ввода/вывода защит;
- разъем для подключения кабеля USB.

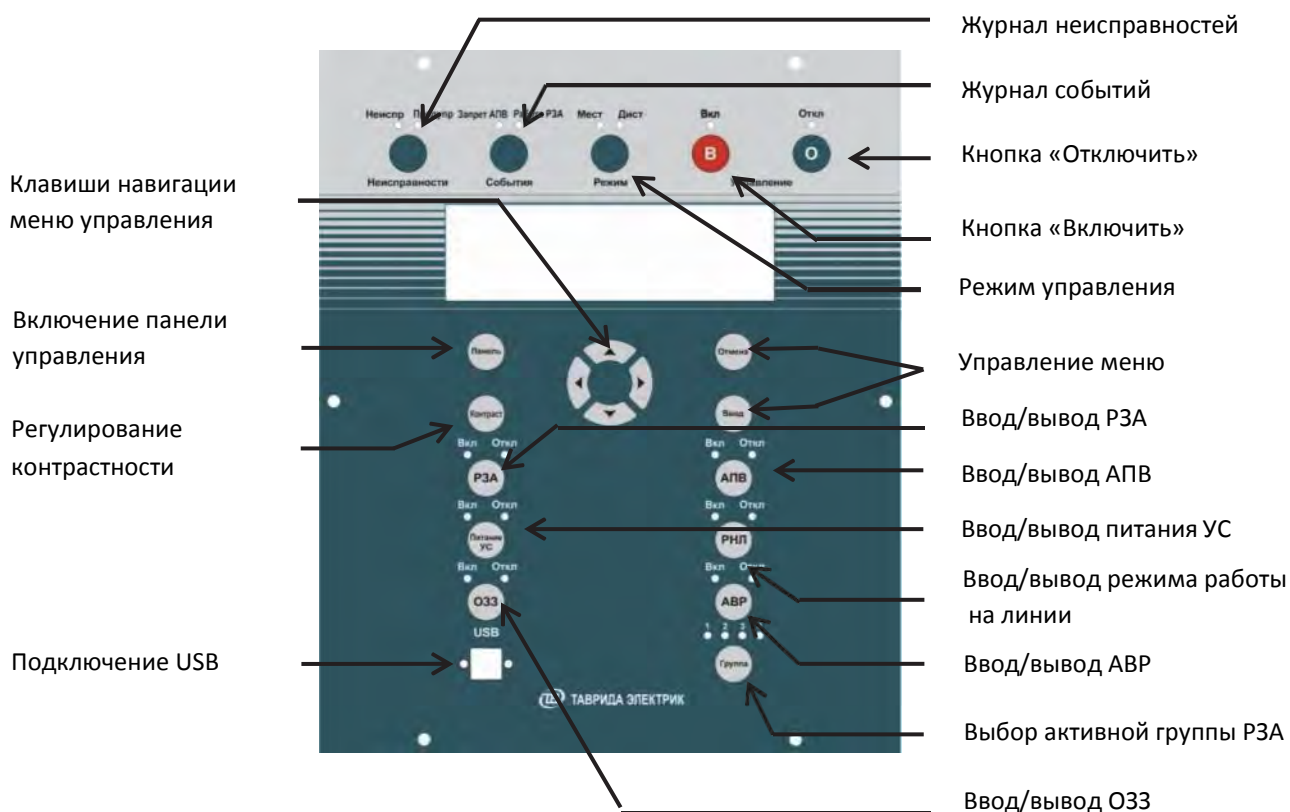


Рис. 4.1. Панель управления

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

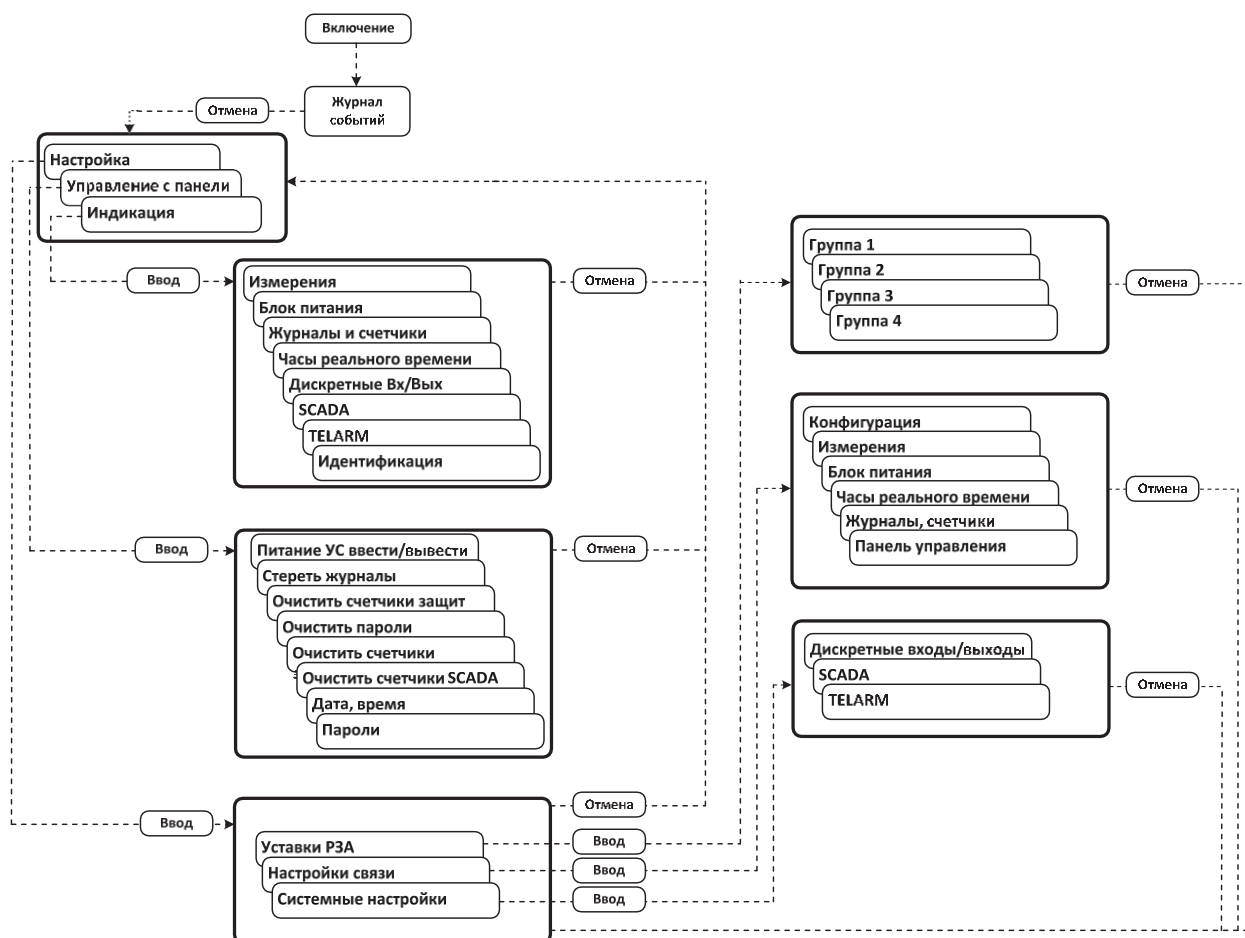


Рис. 4.2. Структура меню панели управления

4.1.3. TELARMBasic

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

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

В качестве канала передачи данных TELARMBasic используются:

- Bluetooth-соединение;
- USB-соединение;
- RS232 (проводное соединение).

Интерфейс TELARM Basic представляет собой таблицу, которая содержит перечень реклоузеров.

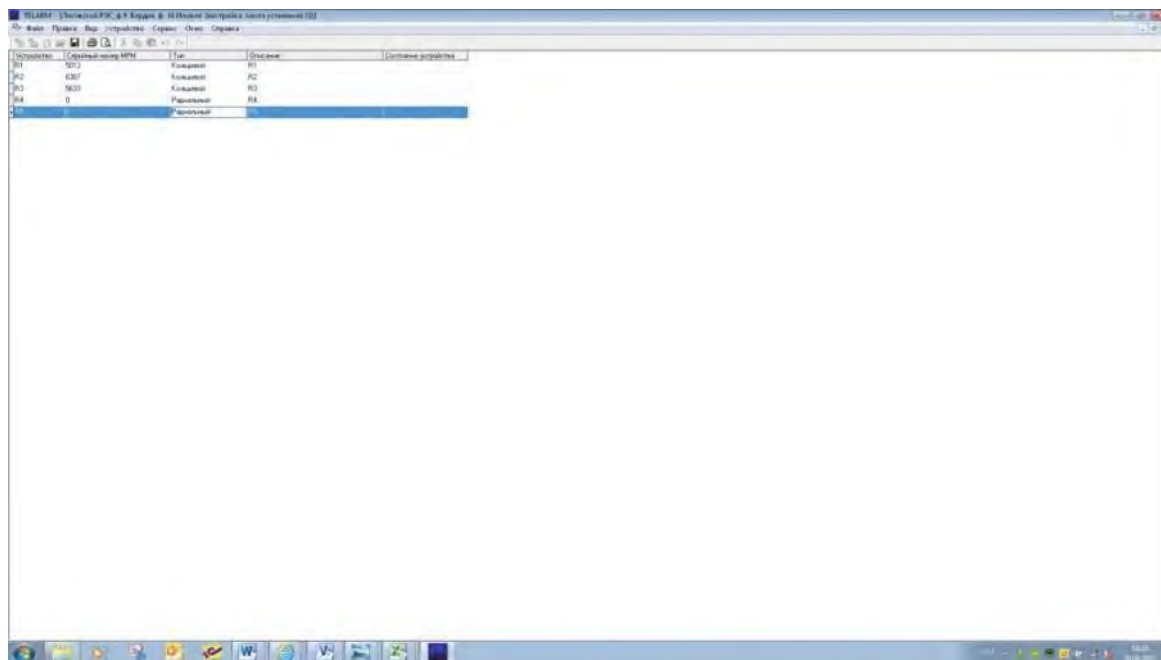


Рис. 4.3. Интерфейс TELARM Basic

Подробное описание программного обеспечения приведено в Руководстве пользователя TELARM Basic.

4.1.4. TELARM Dispatcher

TELARM Dispatcher – сервисное программное обеспечение, предназначенное для работы в режиме дистанционного управления и выполнения функций:

- управления;
- просмотра журналов, данных измерений, сигнализации.

В качестве канала передачи данных TELARM Dispatcher используется GPRS.

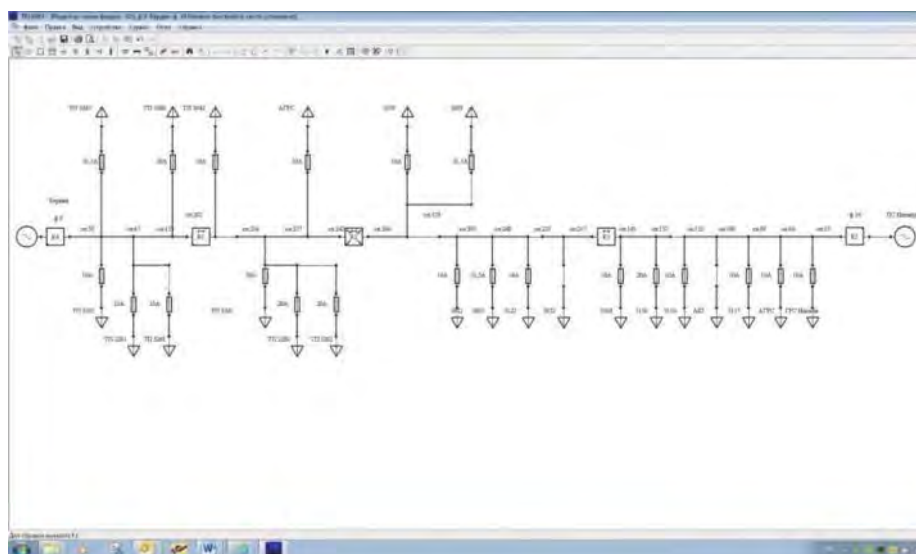


Рис. 4.4. Интерфейс TELARM Dispatcher

Подробное описание программного обеспечения приведено в Руководстве пользователя TELARM Dispatcher.

4.1.5. Модуль дискретных входов/выходов

Модуль дискретных входов/выходов предназначен для:

- выполнения функций управления, ввода/вывода защит с помощью входных реле;
- сигнализации с помощью контактов.

Схемы входов/выходов МДВВ приведены на Рис. 4.5 и Рис. 4.6.

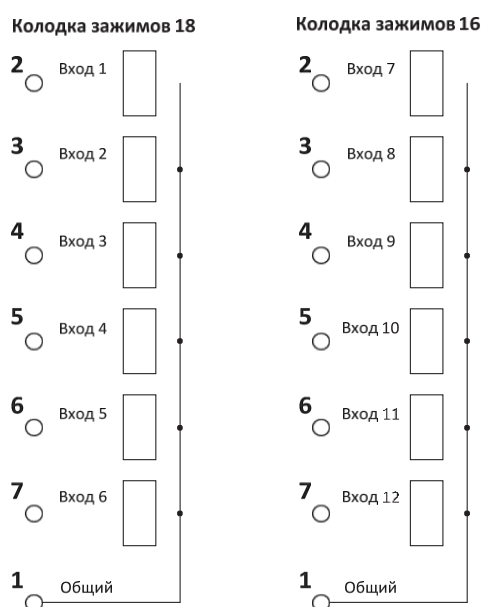


Рис. 4.5. Входы управления

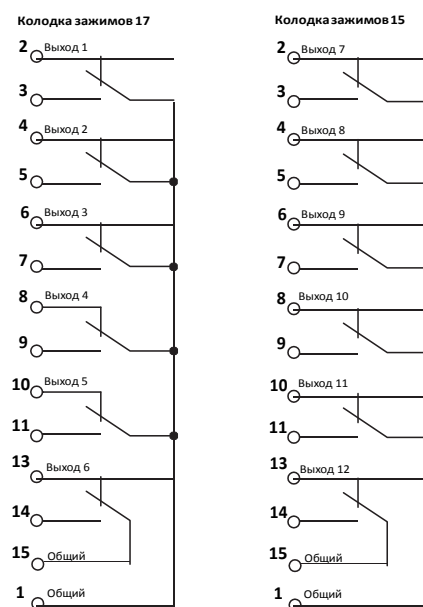


Рис. 4.6. Дискретные выходы

4.2. Оперативные переключения

4.2.1. Переключения с панели управления

4.2.1.1. Включение

Перевести реклоузер в режим местного управления:

1. Нажать кнопку «Режим» на панели управления.
2. Убедиться, что загорелся индикатор «Местн.».

Для выполнения операции включения:

1. Нажать кнопку «Включить».



2. Убедиться, что реклоузер выполнил команду:

- загорелся индикатор «Вкл.» на панели управления;
- положение указателя главных контактов коммутационного модуля соответствует



4.2.1.2. Отключение

Для выполнения операции отключения:

1. Нажать кнопку «Отключить».



2. Убедиться, что реклоузер выполнил команду:
 - загорелся индикатор «Откл.» на панели управления;
 - положение указателя главных контактов коммутационного модуля соответствует



4.2.2. Переключения из TELARM Basic

4.2.2.1. Последовательность действий

Для управления через TELARM Basic требуется:

1. Подключиться к реклоузеру по Bluetooth, USB.
2. Проверить режим управления реклоузером.
3. Выполнить команду управления.

4.2.2.2. Подключение по USB

Последовательность действий:

1. Соединить USB-кабелем USB-порт персонального компьютера с установленным программным обеспечением TELARM Basic и USB-порт шкафа управления. После подключения в «Диспетчере устройств» должно появиться устройство RC/TEL-02. Если драйвер соединения с реклоузером не установлен, то его требуется установить. Адрес с файлами драйвера:
«Папка установки TELARM\Tavrida Electric\TELARM\RC02\usbdrv».
2. В настройках TELARM установить тип подключения USB.

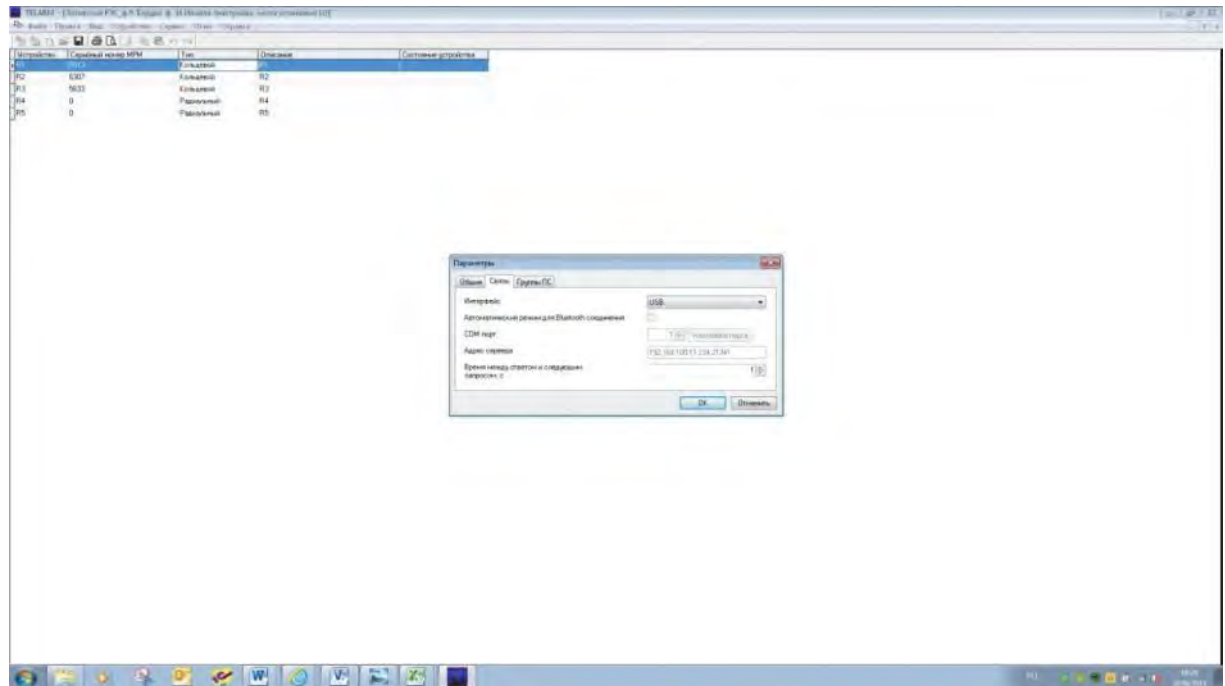


Рис. 4.7. Выбор типа соединения USB

3. Проверить соответствие серийных номеров устройств в TELARM и в шкафу управления.

В TELARM значение серийного номера реклоузера находится в системных настройках, системных параметрах.

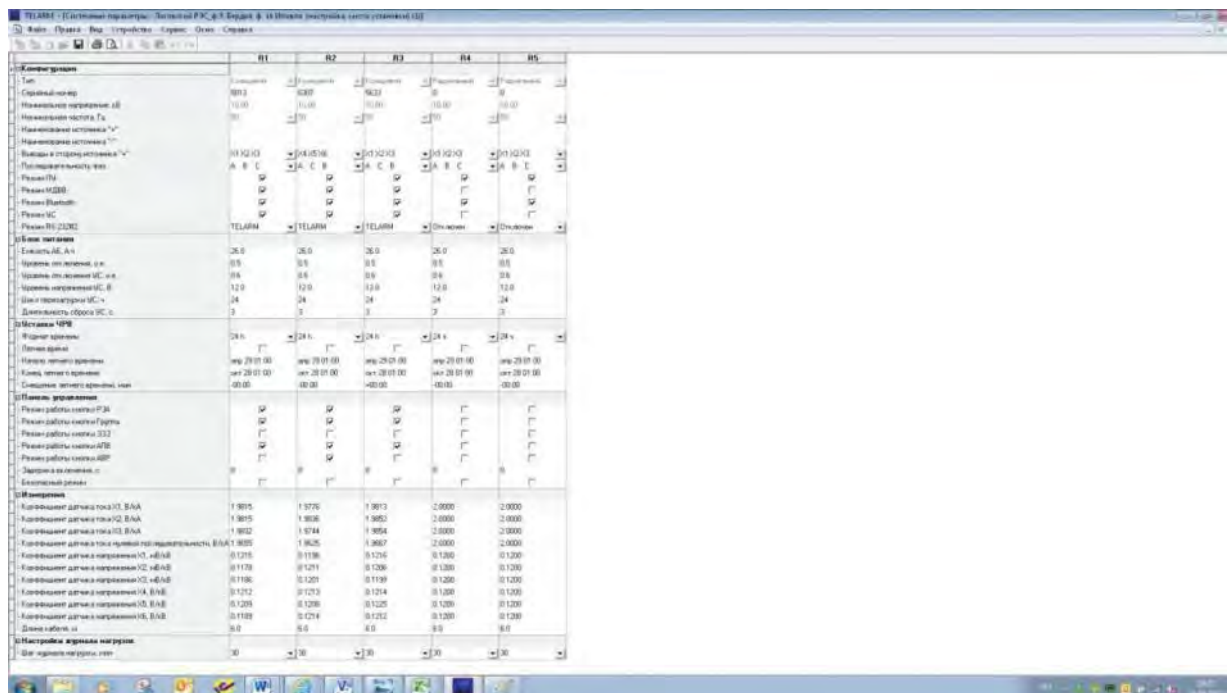
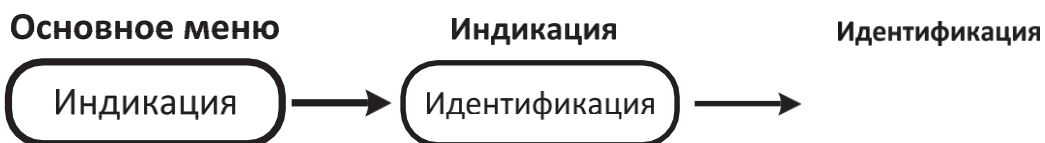


Рис. 4.8. TELARM. Задание серийного номера

В меню панели управления серийный номер располагается по адресу:



Заводской номер:

...

MPM xxx

...

Рис. 4.9. Панель управления. Серийный номер

4. Выполнить команду «Устройство/Установить соединение».

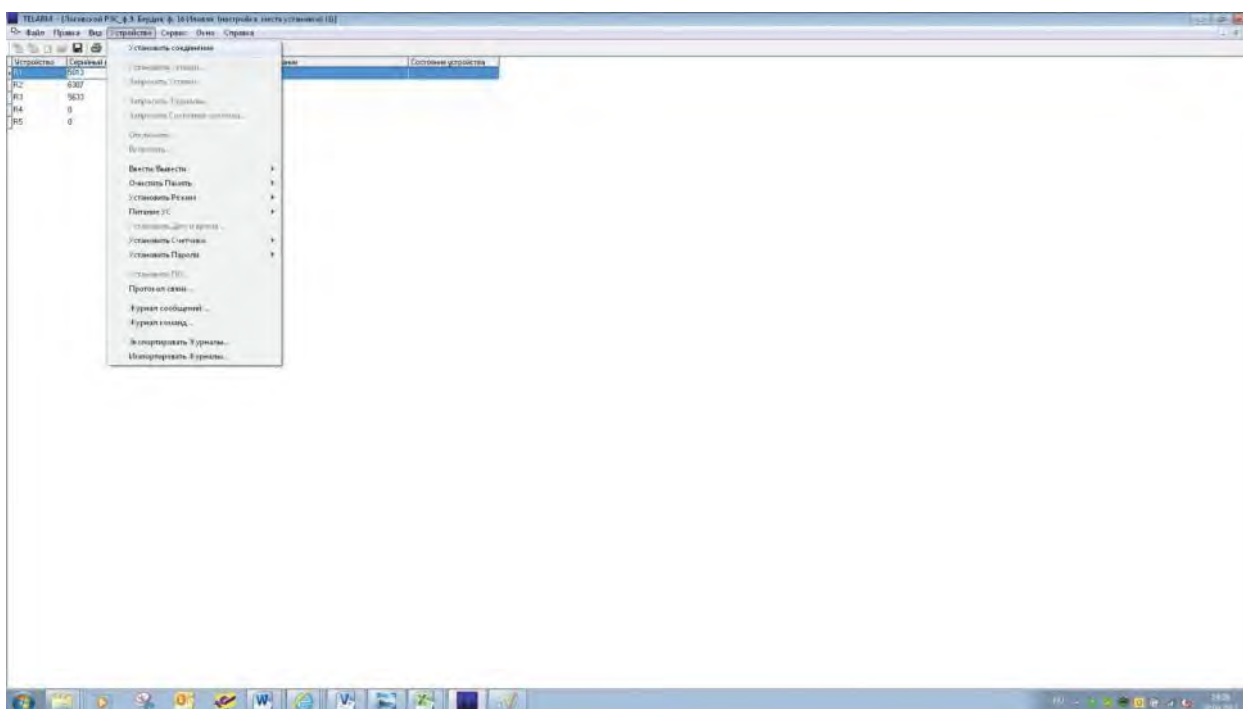


Рис. 4.10. Команда «Установить соединение»

4.2.2.3. Подключение по Bluetooth

Последовательность действий:

1. Включить Bluetooth-передатчик на персональном компьютере (ноутбуке).
2. Выполнить поиск устройств. После поиска в списке устройств должно появиться устройство с именем «RC/TEL+серийный номер микропроцессорного модуля».
3. Убедиться, что серийный номер реклоузера, к которому требуется подключиться, соответствует найденному при поиске устройств.
4. Выполнить команду «Подключиться». При запросе пароля ввести «5555» (четыре пятёрки).
5. После подключения посмотреть в «Диспетчере устройств» номер присвоенного

COM-порта.

6. В настройках TELARM установить тип соединения Bluetooth. В поле COM-порт вписать номер, полученный в «Диспетчере устройств».

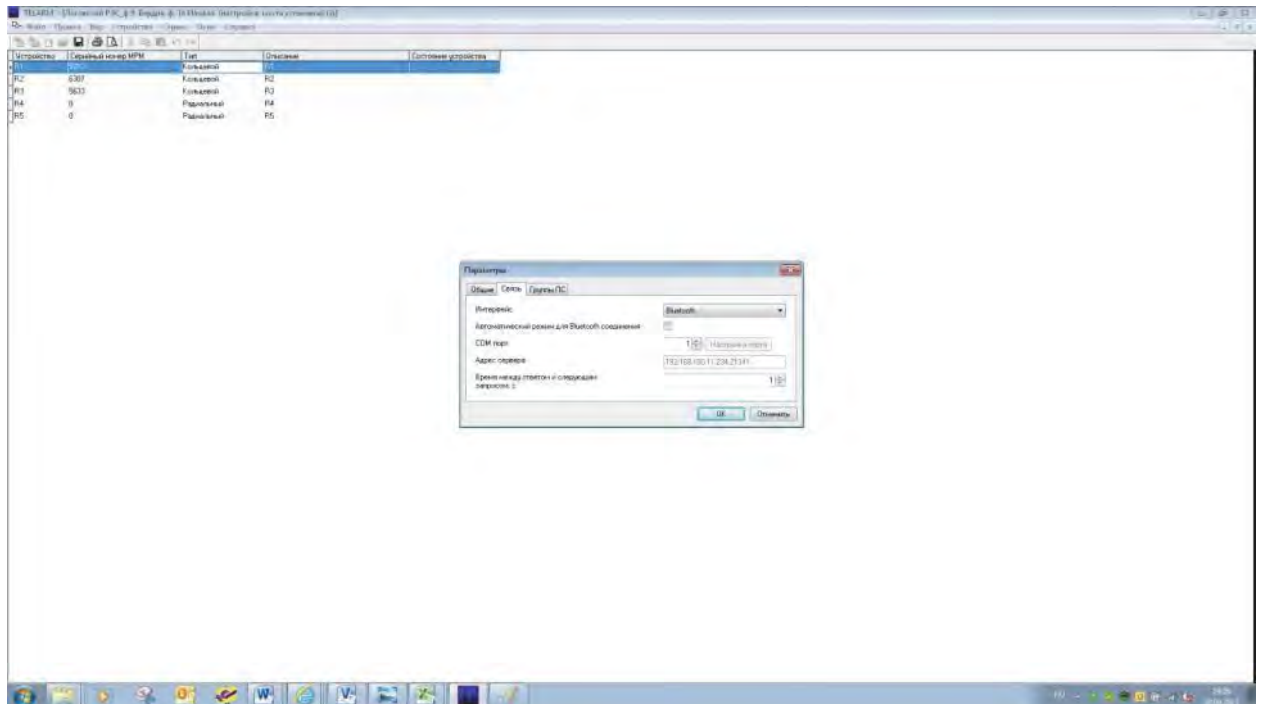


Рис. 4.11. Настройка соединения

7. Выполнить команду «Устройство/Установить соединение» (см. Рис. 4.10).

4.2.2.4. Контроль режима управления

Последовательность действий:

1. Выполнить команду «Устройство/Запросить состояние системы».
2. Выполнить команду «Устройство/Протокол связи».

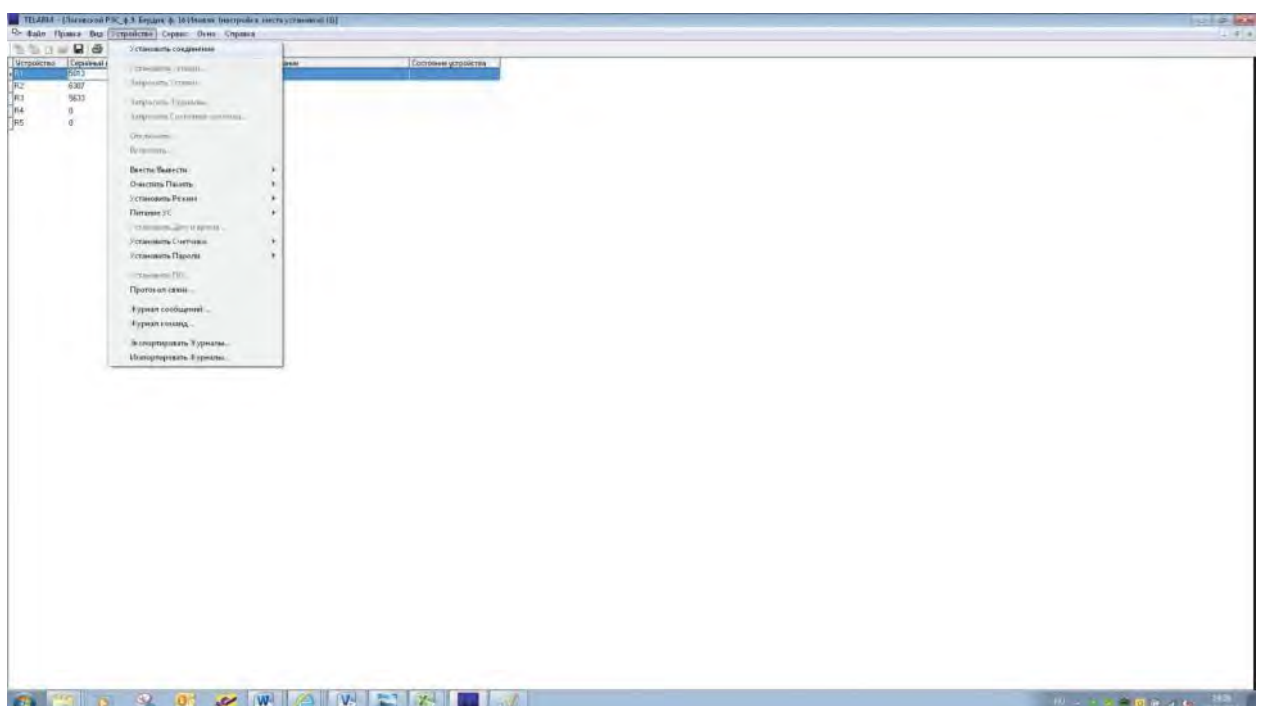


Рис. 4.12. Запрос состояния системы, протокола связи

3. Выбрать в протоколе связи состояние системы, соответствующее времени запроса.

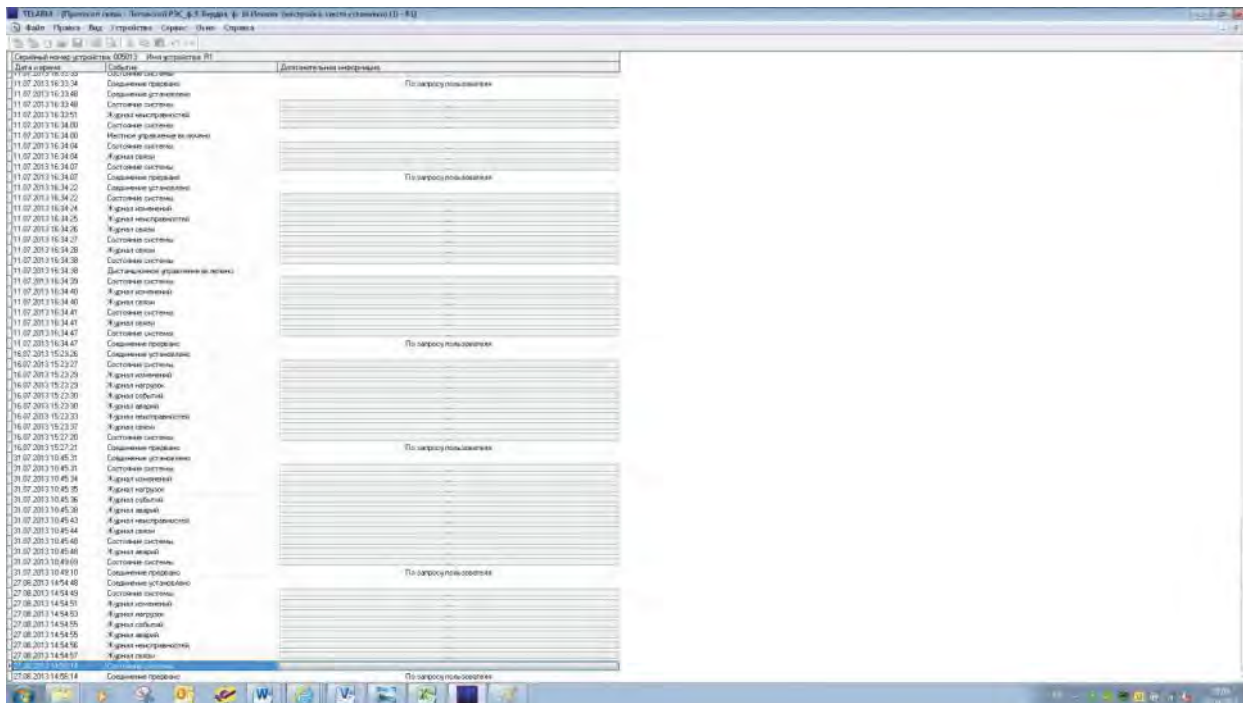


Рис. 4.13. Выбор состояния системы в протоколе связи

4. Убедиться, что установлен местный режим управления.

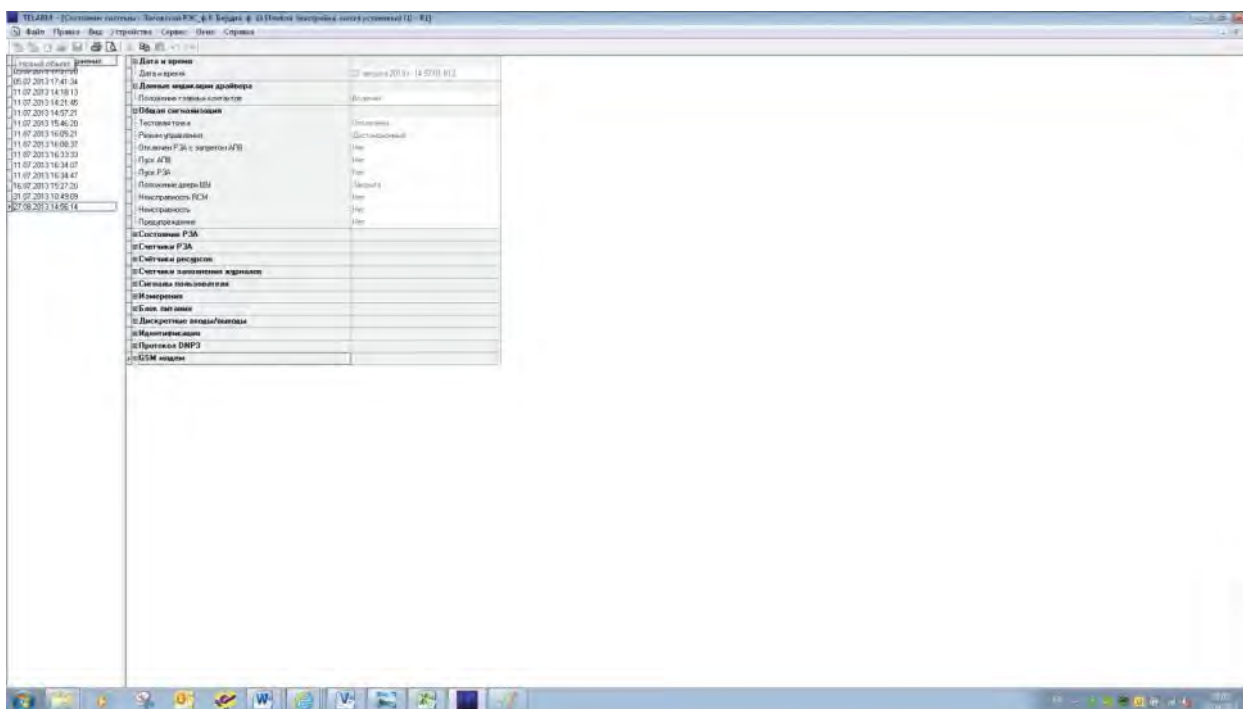


Рис. 4.14. Контроль местного режима управления

5. Если установлен дистанционный режим, то выполнить команду «Управление/Установить режим/Включить местное управление».

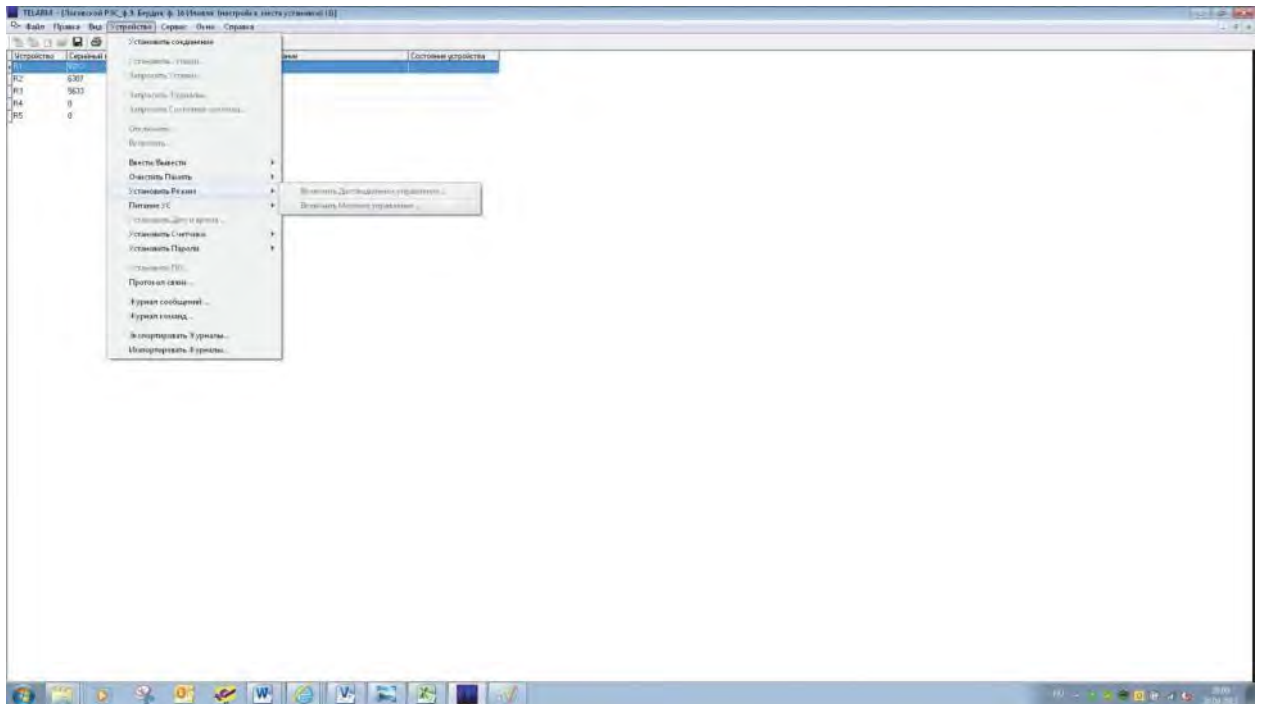


Рис. 4.15. Включение местного режима управления

4.2.2.5. Выполнение команд «Включить»/«Отключить»

Выполнить команду «Устройство/Включить или Отключить».

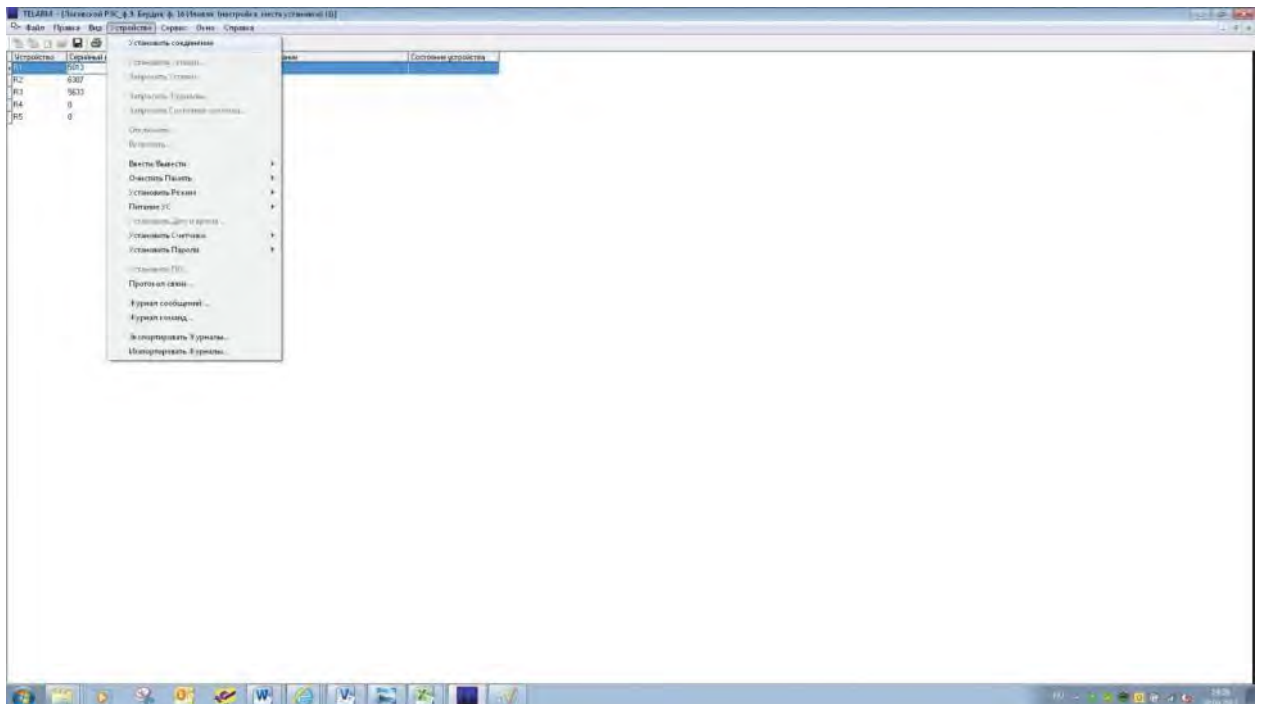


Рис. 4.16. Исполнение команды

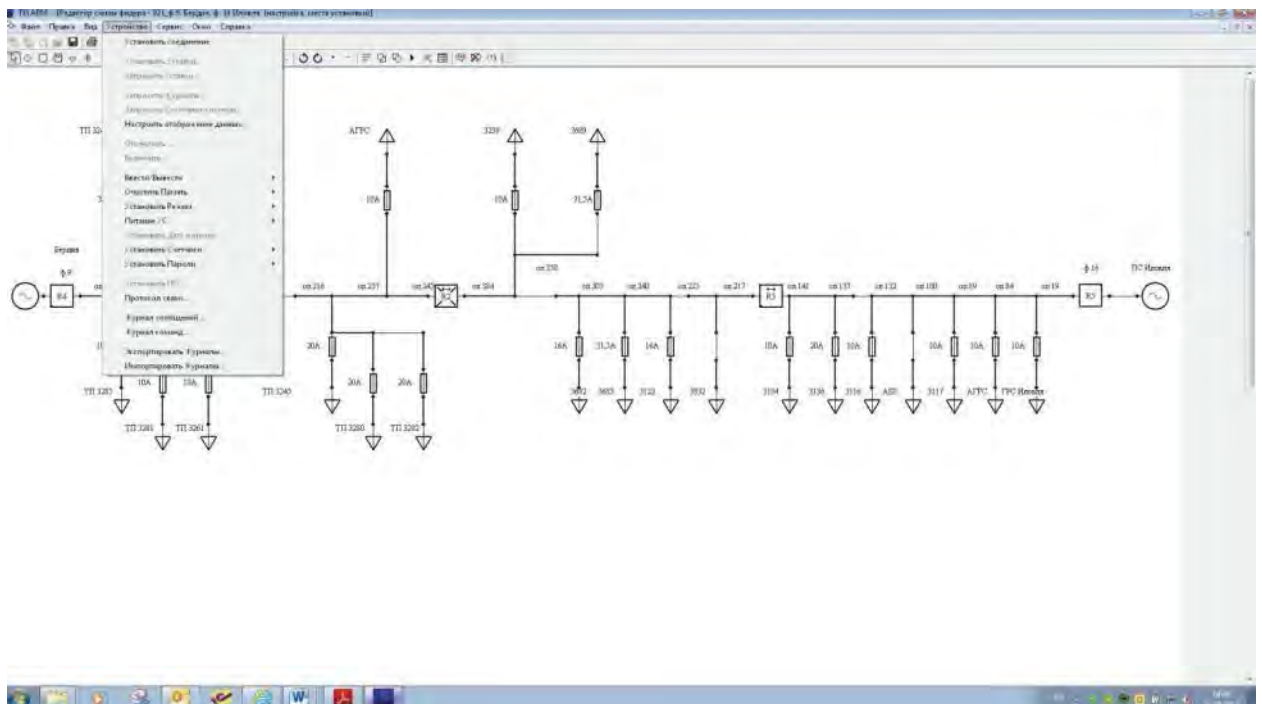


Рис. 4.18. Подключение к реклоузеру через TELARM Dispatcher

4.2.3.3. Контроль режима управления

Запросить «Состояние системы».

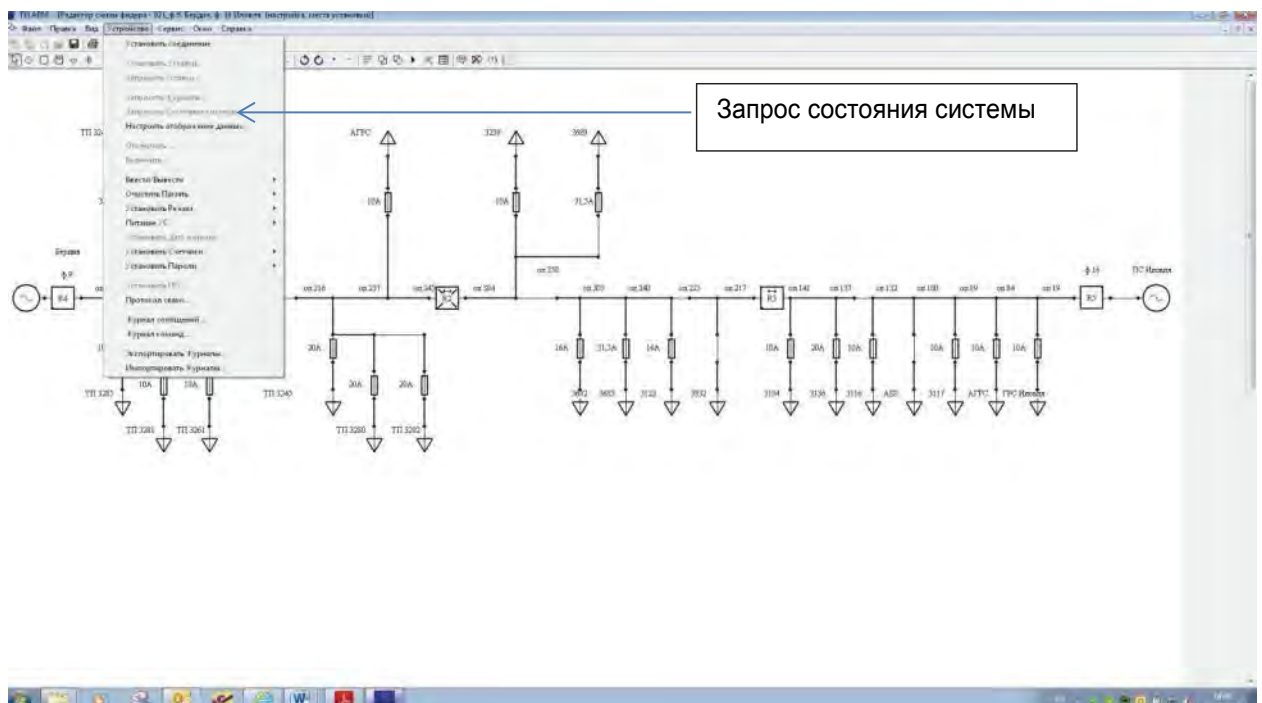


Рис. 4.19. Запрос состояния системы

Открыть «Состояние системы».



Рис. 4.21. Контроль дистанционного режима управления

Выполнить команду «Устройство/Включить или Отключить».

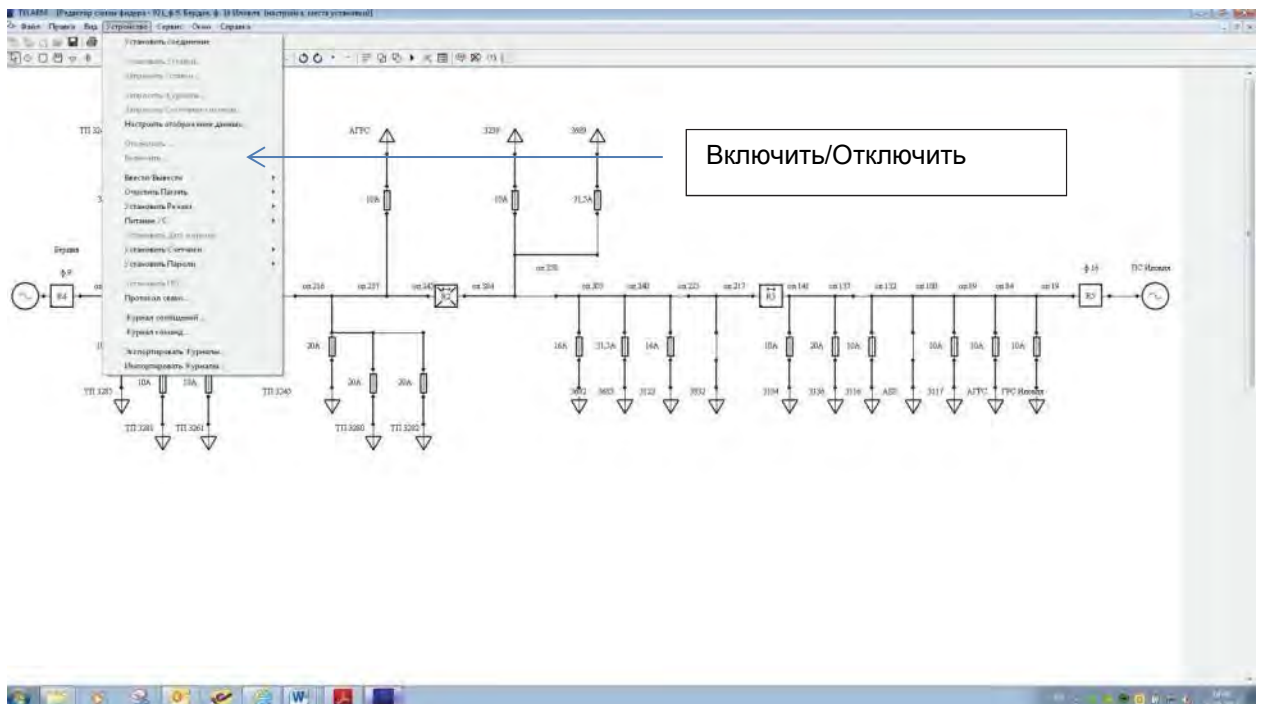


Рис. 4.22. Исполнение команды

4. Убедиться, что реклоузер выполнил команду управления по состоянию системы.

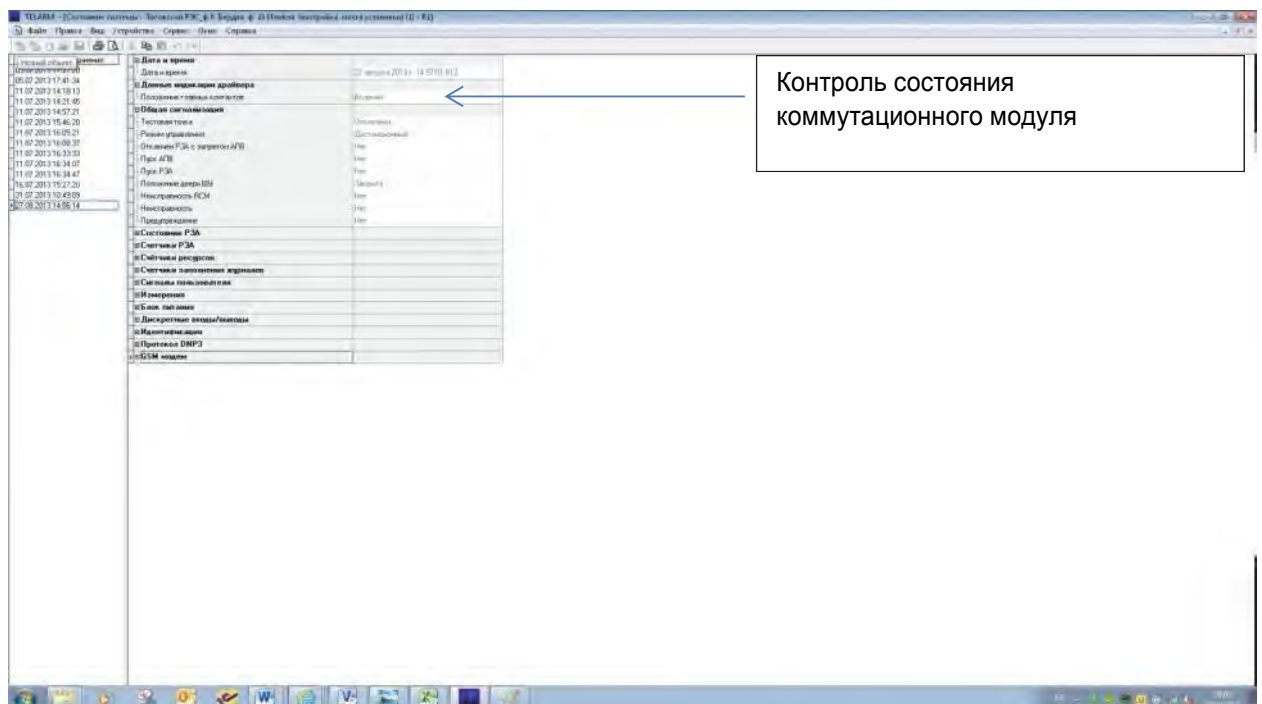


Рис. 4.23. Контроль исполнения команды управления

4.2.4. Переключения через модуль дискретных входов/выходов

Последовательность действий:

1. Убедиться, что один из входов настроен на выполнение команды «Включить» или «Отключить».
2. Подать на общий вход платы МДВВ «-», на вход N «+».

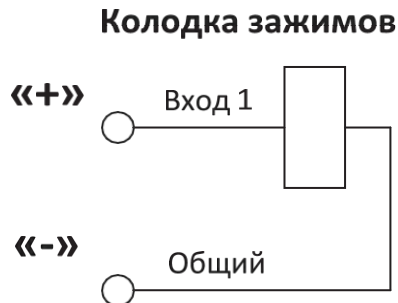


Рис. 4.24. Пример управления через МДВВ

Уровень напряжения должен соответствовать типу МДВВ:

- от 12 до 60 В для ИОМ-12/60-02;
- от 100 до 220 В для ИОМ-100/250-02.

4.2.5. 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.

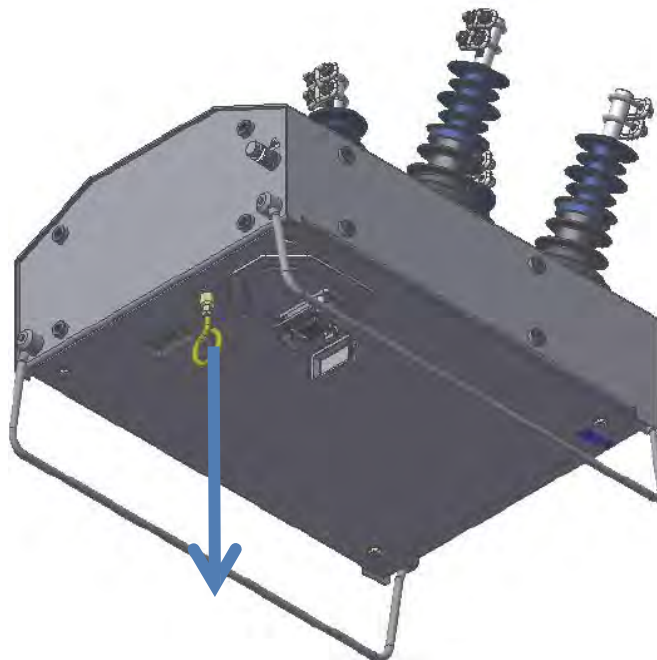


Рис. 4.25. Ручное отключение. Механическая блокировка

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

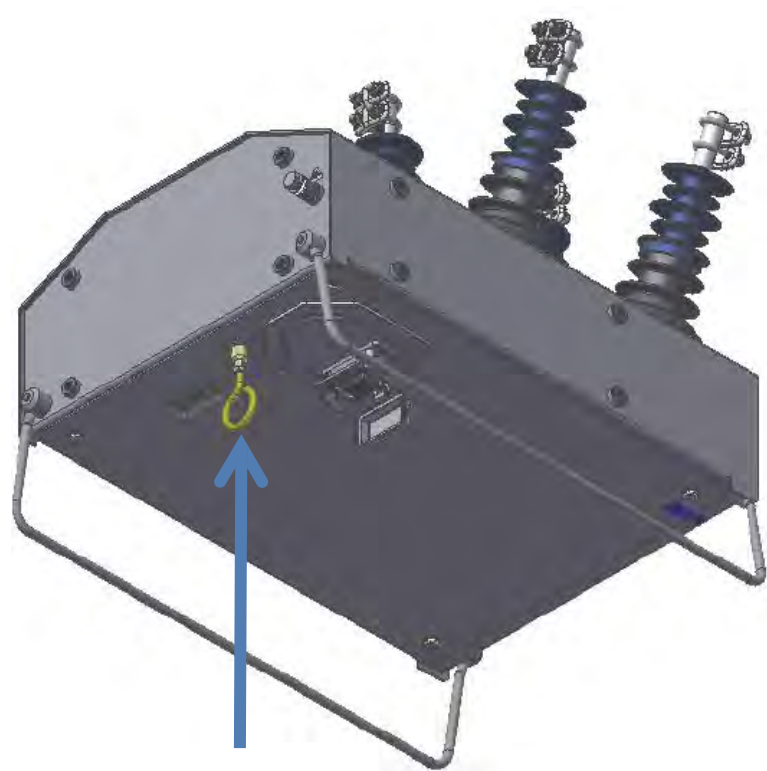


Рис. 4.26. Вывод из режима механической блокировки

4.2.6. Переключения из SCADA

Производится в соответствии с руководством по эксплуатации на систему телемеханики, которая эксплуатируется вместе с реклоузером.

4.3. Изменение настроек

4.3.1. Рекомендации по изменению настроек

Внимание! Реклоузер TER_Rec25_AI1_L5 поставляется настроенным и протестированным согласно проекту применения.

4.3.2. Перечень возможных настроек

4.3.2.1. Защиты и автоматика

Таблица 4.1. Защиты от междуфазных КЗ

Уставка		Применимые значения
MT3-1, MT3-2	Тип ВТХ	TEL I
		TD
		IEC EI
		IEC VI
		IEC I
		ANSI EI
		ANSI I
		ANSI L TEI
		ANSI L TI

Уставка			Применимые значения
			ANSI L TVI
			ANSI STEI
			ANSI STI
			ANSI VI
			TEL A
	I _{CP} , А	Ток срабатывания	10–6000
	t _{CP} , с	Время срабатывания	0,00–100
MT33	Режим работы		Введено/выведено
	I _{CP} , А	Ток срабатывания	10–6000
	t _{CP} , с	Время срабатывания	0,00–2,00

Таблица 4.2. Автоматическое повторное включение с пуском от MT3

Уставка	Применимые значения
Число отключений до запрета АПВ	1–4
Число отключений MT33 до запрета АПВ	1–4
Карта АПВ	Последовательность из Б/М
Режим первого включения	Нормальный/ускорение/ замедление
Выдержка времени АПВ1, с	1–1800
Выдержка времени АПВ2, с	1–1800
Выдержка времени АПВ3, с	1–1800
Время подготовки АПВ, с	1–180
Координация последовательности зон	Введено/выведено

Примечания:

1. Б(быстрое отключение) – условное наименование ступени MT3-2.
2. М(замедленное отключение) – условное наименование ступени MT3-1.
3. Количество отключений MT3-3 до запрета АПВ не может быть больше общего количества отключений до запрета АПВ.
4. Режим первого включения:
 - нормальный – в соответствии с картой АПВ;
 - ускоренный – при пуске защиты работает MT3-2. Если пуска защит нет, возврат к карте АПВ;
 - замедленный – при пуске защиты работает MT3-1. Если пуска защит нет, возврат к карте АПВ.
5. Координация последовательности зон определяет переход по карте АПВ:
 - введено – переход по карте АПВ по факту пуска и возврата защит;
 - выведено – переход по карте АПВ по факту пуска, работы защиты, отключения коммутационного модуля и возврата.

Таблица 4.3. Защита от замыканий на землю

Уставка	Применимые значения
---------	---------------------

Режим работы	Введено/выведено
Ток срабатывания, А	4–80
Время срабатывания, с	0,1–100

Таблица 4.4. Автоматическое повторное включение ОЗЗ

Уставка	Применимые значения
Число отключений до запрета АПВ	1–4
Выдержка времени АПВ1, с	1–180
Выдержка времени АПВ2, с	1–180
Выдержка времени АПВ3, с	1–180
Время возврата, с	1–180

Таблица 4.5. Защита минимального напряжения

Уставка	Применимые значения
Режим работы	Введено/выведено
Напряжение срабатывания, о.е.	0,1–0,8
Время срабатывания, с	1–180

Таблица 4.6. Автоматическое повторное включение от ЗМН

Уставка	Применимые значения
Число отключений до запрета АПВ	1, 2
Выдержка времени АПВ, с	1–180

Таблица 4.7. Защита от повышения напряжения

Уставка	Применимые значения
Режим работы	Введено, выведено
Напряжение срабатывания, о.е.	1–1,4
Время срабатывания, с	1–180

Примечание: напряжение срабатывания отсчитывается от значения напряжения прямой последовательности U_1 . Численное значение напряжения отсчитывается от номинального, указанного в системных настройках.

Таблица 4.8. Автоматическое повторное включение от ЗПН

Уставка	Применимые значения
Число отключений до запрета АПВ	1–2
Выдержка времени АПВ, с	0,1–180

Таблица 4.9. Автоматическая частотная разгрузка

Уставка	Применимые значения
Режим работы	Введено/выведено

Частота срабатывания, Гц	45–59,9
Время срабатывания, с	0,1–180

Таблица 4.10. Частотное АПВ

Уставка	Применимые значения
Число отключений до запрета АПВ	1, 2
Выдержка времени АПВ, с	0,1–180

Таблица 4.11. Включение на холодную нагрузку

Уставка	Применимые значения
Время распознавания, мин	0–60
Время сброса, мин	1–400
Коэффициент холодной нагрузки	1–2

Таблица 4.12. Защита от обрыва фазы по напряжению обратной последовательности

Уставка	Применимые значения
Режим работы	Введено/выведено
Кратность U_2/U_1 , о.е.	0,05–1
Время срабатывания, с	0,1–100

Таблица 4.13. Защита от обрыва фазы по току обратной последовательности

Уставка	Применимые значения
Режим работы	Введено/выведено
Кратность I_2/I_1 , о.е.	0,05–1
Время срабатывания, с	0,1–100

Таблица 4.14. Максимальная токовая защита режима «Работа на линии»

Уставка	Применимые значения
Ток срабатывания, А	10–1280
Время срабатывания, с	0–2

Таблица 4.15. Защита от КЗ на землю режима «Работа на линии»

Уставка	Применимые значения
Ток срабатывания, А	10–1280
Время срабатывания, с	0–2

Таблица 4.16. Контроль напряжения

Уставка	Применимые значения
Контроль U_2/U_1	Введено/выведено
Контроль U_0/U_1	Введено/выведено
Контроль $U_{\text{макс}}$	Введено/выведено
Контроль $U_{\text{мин}}$	Введено/выведено

Уставка	Применимые значения
Контроль $F_{\min}$	Введено/выведено
Блокировка включения	Введено/выведено
U_2/U_1 , о.е.	0,05–1
U_0/U_1 , о.е.	0,05–1
$U_{\max}$, о.е.	1–1,3
$U_{\min}$, о.е.	0,8–1
$F_{\min}$, Гц	45–59, 59

Примечание: блокировка включения действует на запрет любого включения, даже с панели управления, если параметры напряжения не соответствуют контролируемым параметрам.

Таблица 4.17. Автоматическое включение резерва

Уставка	Применимые значения
Режим работы	Введено/выведено
Выдержка времени, с	0–180

Таблица 4.18. Сброс АПВ

Уставка	Применимые значения
Время сброса АПВ, мин	1–360

Таблица 4.19. Отключение близких КЗ

Уставка	Применимые значения
Ток срабатывания, А	20–6000

Таблица 4.20. Защита от потери питания

Уставка	Значения
Режим работы	Введено, выведено
Время срабатывания, с	0,1–100

Таблица 4.21. Детектор источника

Уставка	Применимые значения
Режим работы	Введено, выведено

4.3.2.2. Связь, передача данных

Таблица 4.22. SCADA. Порт и модем. Тип подключения

Уставка	Применимые значения
УС	Прямое соединение/RS485-RS232 конвертор/GSM модем/ Телефонный модем/Радиомодем

Таблица 4.23. SCADA. Порт и модем. Настройки RS232

Уставка	Значения
Скорость передачи, бод	1200–115200
Тип дуплекса	Полный/полудуплекс
Контроль четности	Да, нет
Стоп-биты	1,0
Режим DTR	Игнорировать/управление
Уровень включения DTR	Высокий/низкий
Время низкого уровня DTR, мс	50–4750
Режим RTS	Игнорирование/управление потоком/ управление РТТ
Уровень включения RTS	Высокий, низкий
Режим DSR	Игнорировать/монитор высокого/монитор низкого
Режим CTS	Игнорировать/монитор высокого/монитор низкого
Режим DCD	Игнорировать/монитор высокого/монитор низкого
Время спада DCD, мс	0–3460
Время неактивности, с	0–600
Задержка передачи, мс	0–4240
Время перед передачей, мс	0–5000
Время после передачи, мс	0–5000
Контроль питания УС	Введено/выведено
Режим СА	Введено/выведено
СА мин. время ожидания, с	0–34540
СА макс. случайная задержка, с	0–120000

Таблица 4.24. SCADA. Порт и модем. Настройки радиомодема

Уставка	Применимые значения
Преамбула	Введено/Выведено
Символ преамбулы	0–255 (0x00–0xFF)
Последний символ преамбулы	0–255 (0x00–0xFF)
Количество повторений	0–25

Таблица 4.25. SCADA. Порт и модем. Настройки GSM-модема

Уставка	Применимые значения
Интервал автодозвона, с	0–255
Префикс набора 1, символов	0–32
Префикс набора 2, символов	0–32
Префикс набора 3, символов	0–32
Префикс набора 4, символов	0–32
Префикс набора 5, символов	0–32
Строка инициализации, символов	0–32
Команда подключения, символов	0–32
Команда отбоя, символов	0–32
Автоответ включен, символов	0–32
Таймаут соединения, с	0–255
Время ответа, с	0–255
Защита соединения	Введено/выведено
Доверительный номер 1, символов	0–32
Доверительный номер 2, символов	0–32
Доверительный номер 3, символов	0–32

Доверительный номер 4, символов	0–32
Доверительный номер 5, символов	0–32

Таблица 4.26. SCADA. Протокол

Уставка	Применимые значения
Протокол SCADA	DNP3, Modbus, IEC 60870-104

Таблица 4.27. SCADA. Настройки DNP3

Уставка	Применимые значения
Канальный уровень	
Адрес ведущего устройства	0–65534
Адрес ведомого устройства	0–65534
Режим подтверждения	Никогда/Иногда/Всегда
Таймаут подтверждения, с	0–60
Максимум повторных попыток	0–255
Максимальный размер фрейма	64–292
Проверка адреса мастера	Введено/Выведено
Самоадресация	Введено/Выведено
Прикладной уровень	
Режим подтверждения	События/События и мультифрагменты
Таймаут подтверждения, с	0–3600
Максимальный размер фрагмента, байт	512–4096
Время синхронизации времени, мин	0–64800
Задержка холодного рестарта, мс	0–65530
Задержка теплого рестарта, мс	0–65530
Незапрашиваемые ответы	
Режим незапрашиваемых ответов	Введено/выведено
Задержка на время повтора передачи, с	1–255
Число повторных попыток	1–255
Офлайновый интервал, с	1–255
Пороговый уровень для класса 1	1–255
Пороговый уровень для класса 2	1–255
Пороговый уровень для класса 3	1–255

Таблица 4.28. SCADA. Настройки Modbus

Уставка	Применимые значения
Адрес ведомого устройства	0–65534
Режим автоматического таймаута	Введено/выведено
Таймаут приема, мс	0–65534

Таблица 4.29. SCADA. Настройки IEC104

Уставка	Применимые значения
Канальный уровень	
Таймаут	1- 255
T1	1- 255

Уставка	Применимые значения
T2	1- 255
T3	1- 255
K	1-32767
W	1-32767
Уровень приложений	
Размер буфера событий бинарных точек	50–1000
Размер буфера событий аналоговых точек	50–1000
Адрес ASDU	0–65534
Прием широковещательных сообщений	Введено/выведено
Максимальная длина APDU	0–253
Режим циклической передачи данных	Введено/выведено
Таймаут циклической передачи данных, с	0–65534
Режим фонового сканирования	Введено/выведено
Таймаут фонового сканирования	0–65534
Таймаут SBO	1–60
Период синхронизации, с	0–65534
Допустимая задержка команд с меткой времени	1–60
Метка времени в событиях одноэлементных точек	Введено/выведено
Метка времени в обратной информации одноэлементных точек	Введено/выведено
Метка времени в ответах чтения одноэлементных точек	Введено/выведено
Метка времени в событиях двухэлементных точек	Введено/выведено
Метка времени в обратной информации двухэлементных точек	Введено/выведено
Метка времени в ответах чтения двухэлементных точек	Введено/выведено
Тип точек измерения	Нормализованные/скаляр/с плавающей запятой
Метка времени в событиях точек измерения	Введено/выведено
Метка времени в ответах точек измерения	Введено/выведено
Метка времени в событиях точек счетчиков	Введено/выведено
Метка времени при опросе счетчиков	Введено/выведено

Таблица 4.30. Соединение с TELARM

Уставка	Применимые значения
GSM-Модем	
MTU	0–16384
MRU	0–16384
Строка сброса, символов	0–32
Строка инициализации, символов	0–32

Уставка	Применимые значения
SIM-баланс, символов	0–32
Порт	
Скорость передачи	300–115200
Управление потоком	Введено/выведено
Режим DSR	Игнорировать/монитор высокого/монитор низкого
Режим DTR	Игнорировать/монитор высокого/монитор низкого
Время низкого уровня DTR, мс	0–5000
Провайдер	
PIN-код SIM-карты, символов	4
Протокол аутентификации	Pap/chap
Имя пользователя, символов	0–256
Пароль, символов	0–256
Имя точки доступа, символов	0–256
Локальная передача данных	
IP-адрес	XXX.XXX.XXX.XXX
Маска сети	XXX.XXX.XXX.XXX
Шлюз	XXX.XXX.XXX.XXX
Интернет-сервер	
IP-адрес	XXX.XXX.XXX.XXX
TCP-порт	0–65535

Таблица 4.31. Дискретные входы/выходы

Уставка	Применимые значения
Общие настройки	
Режим работы	Тест/нормальный
Дискретные входы	
Отключить	1–12
Включить	1–12
Ввести группу 1	1–12
Ввести группу 2	1–12
Ввести группу 3	1–12
Ввести группу 4	1–12
РЗА	1–12
ОЗЗ	1–12
РНЛ	1–12
АПВ	1–12
АВР	1–12
Дискретные выходы	
Положение главных контактов	1–12
Дистанционное управление	1–12
Отключен с запретом АПВ	1–12
Пуск АПВ	1–12
Пуск РЗА	1–12
Группа 1	1–12
Группа 2	1–12
Группа 3	1–12
Группа 4	1–12
РЗА	1–12

Уставка	Применимые значения
ОЗЗ	1–12
РНЛ	1–12
АПВ	1–12
АВР	1–12
Положение двери ШУ	1–12
Неисправность RCM	1–12
Неисправность	1–12
Предупреждение	1–12
Сигнал пользователя 1	1–12
Сигнал пользователя 2	1–12
Сигнал пользователя 3	1–12
Сигнал пользователя 4	1–12
Сигнал пользователя 5	1–12
Сигнал пользователя 6	1–12
Сигнал пользователя 7	1–12
Сигнал пользователя 8	1–12
Сигнал пользователя 9	1–12
Сигнал пользователя 10	1–12
Сигнал пользователя 11	1–12
Сигнал пользователя 12	1–12

4.3.2.3. Системные настройки

Таблица 4.32. Конфигурация

Наименование	Применимые значения
Тип	Ring/Radial
Серийный номер	000001
Номинальное напряжение, кВ	0–27
Номинальная частота, Гц	50, 60
Наименование источника «+»	ПС Силовая
Наименование источника «-»	-
Выводы в сторону источника «+»	X1X2X3, X4X5X6
Последовательность фаз	ABC
Режим ПУ	Вкл/Откл
Режим МДВВ	Вкл/Откл
Режим Bluetooth	Вкл/Откл
Режим УС	Вкл/Откл
Режим RS232 (Разъем 5)	Откл/Местный/TELARM

Примечания:

1. Ring – реклоузер кольцевой линии с направленными защитами.
2. Radial – реклоузер радиальной линии с односторонними защитами.
3. Уставка «Выводы в сторону источника» определяет направление работы направленных защит.
4. Уставка «Режим RS232»:
 - Откл. – не используется;

- TELARM – порт используется для подключения GPRS-модема;
- Местный – порт используется для подключения кабеля RS232 для связи с TELARM при местном соединении.

Таблица 4.33. Блок питания

Наименование	Применимые значения
Емкость АБ, А·ч	0–30
Уровень отключения, о.е.	0,1–0,8
Уровень отключения УС, о.е.	0,1–0,8
Напряжение питания устройства связи, В	5–15
Цикл перезагрузки УС, ч	0–168
Длительность сбора УС, с	1–30

Таблица 4.34. Уставки ЧРВ

Наименование	Применимые значения
Формат времени	12, 24
Летнее время	Вкл., Откл.
Начало летнего времени	ДД/ММ/ГГ
Конец летнего времени	ДД/ММ/ГГ
Смещение летнего времени, мин	0 – 23,59

Таблица 4.35. Панель управления

Наименование	Применимые значения
Режим работы кнопки РЗА	Вкл/Откл
Режим работы кнопки Группа	Вкл/Откл
Режим работы кнопки УС	Вкл/Откл
Режим работы кнопки АПВ	Вкл/Откл
Режим работы кнопки АВР	Вкл/Откл
Задержка включения, с	0–30
Безопасный режим	Вкл/Откл

Примечания:

1. Задержка включения задает время от нажатия кнопки «Вкл.» до включения коммутационного модуля.
2. Безопасный режим определяет необходимость ввода паролей для изменения настроек защит.

Таблица 4.36. Измерения

Наименование	Применимые значения
Коэффициент датчика тока X1, В/кА	1,8–2,2
Коэффициент датчика тока X2, В/кА	1,8–2,2
Коэффициент датчика тока X3, В/кА	1,8–2,2
Коэффициент датчика тока 3I ₀ , В/кА	1,8–2,2
Коэффициент датчика напряжения X1, В/кВ	0,1–0,2
Коэффициент датчика напряжения X2, В/кВ	0,1–0,2
Коэффициент датчика напряжения X3, В/кВ	0,1–0,2
Коэффициент датчика напряжения X4, В/кВ	0,1–0,2
Коэффициент датчика напряжения X5, В/кВ	0,1–0,2
Коэффициент датчика напряжения X6, В/кВ	0,1–0,2
Длина кабеля, м	0–12

Таблица 4.37. Нагрузка

Наименование	Применимые значения
Шаг журнала нагрузки, мин	5–60

4.3.3. Изменение настроек с панели управления

Последовательность действий:

1. Перевести режим работы реклоузера в местный. Для этого нажать кнопку «Местн.» на панели управления.
2. В меню управления с помощью клавиш навигации, кнопки «Ввод» перейти в необходимый пункт меню.

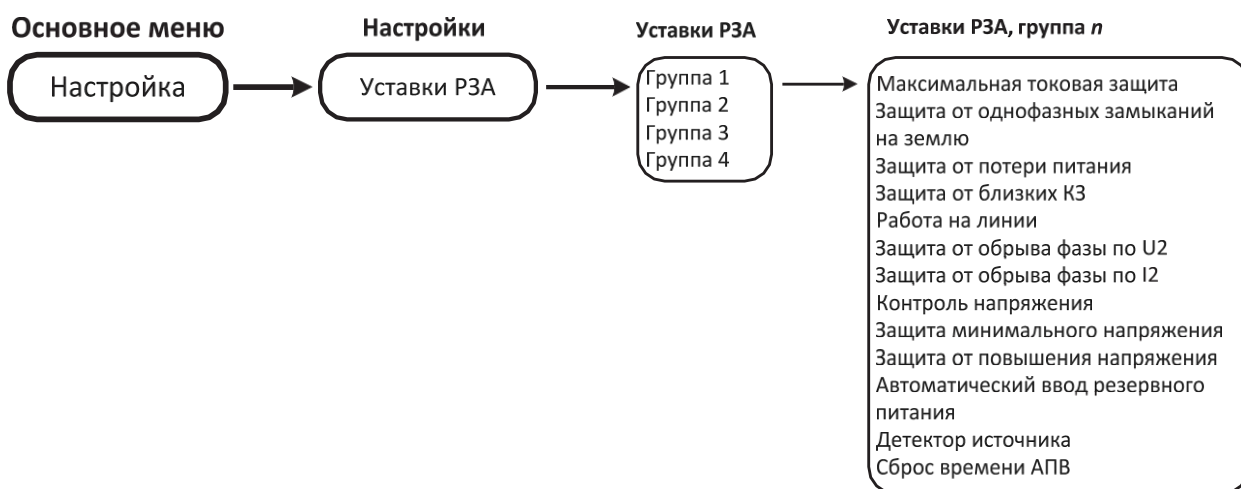


Рис. 4.27. Настройки защит и автоматики с панели управления

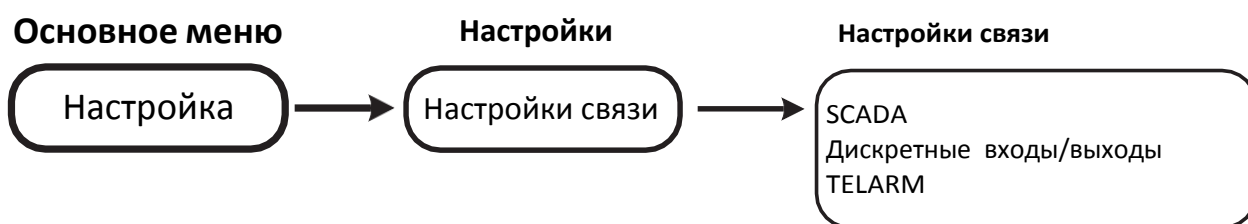


Рис. 4.28. Изменение настроек связи с панели управления

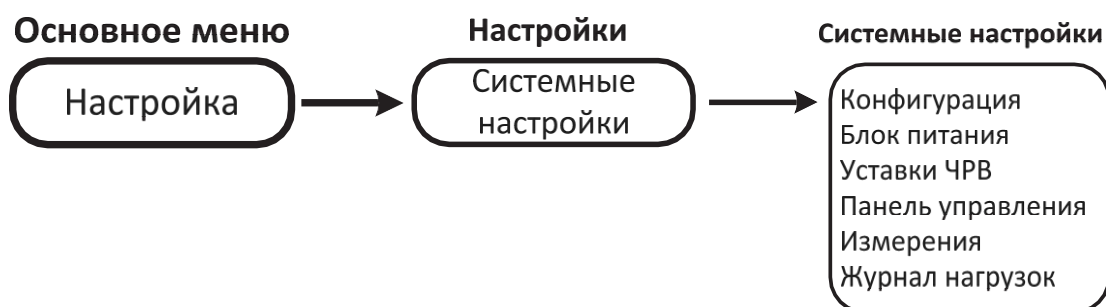


Рис. 4.29. Изменение системных настроек с панели управления

3. Установить курсор на изменяемый параметр. Нажать клавишу «Ввод». С помощью клавиш навигации выполнить необходимые изменения. Перечень возможных настроек приведен в п. 4.3.2.
4. Нажать клавишу «Ввод» для сохранения изменений.
5. После изменения настроек вернуть прежний режим управления.

4.3.4. Изменение настроек из TELARM Basic

4.3.4.1. Последовательность действий

Изменение настроек из TELARM Basic состоит из следующих этапов:

1. Ввод уставок в TELARM Basic.
2. Утверждение уставок.
3. Подключение к реклоузеру.
4. Загрузка уставок в реклоузер.
5. Контроль загруженных уставок.

4.3.4.2. Ввод уставок в TELARM Basic

1. Выбрать фидер в «Базе данных фидеров» TELARM.

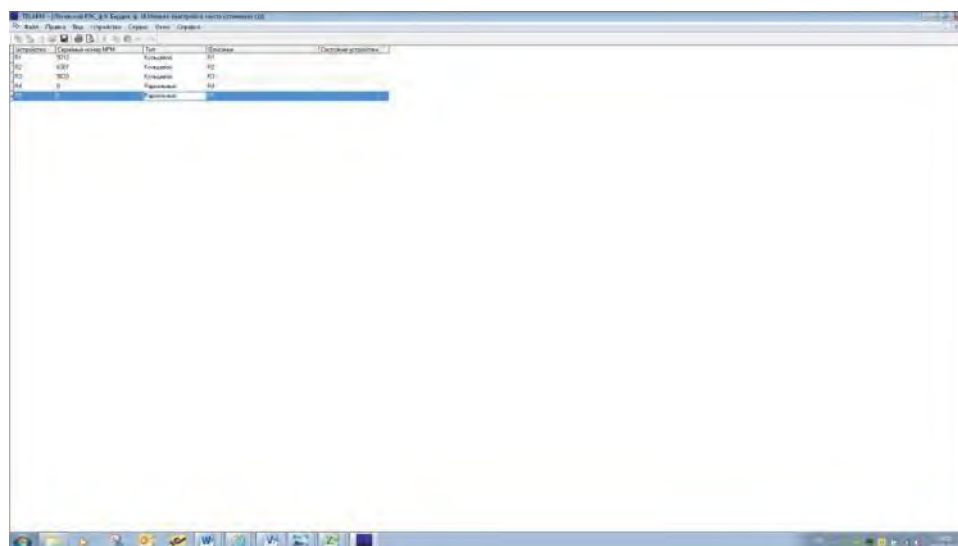


Рис. 4.30. Выбор фидера в базе данных фидеров

2. Открыть «Свойства реклоузера» правой кнопкой мыши и выбрать настройки для редактирования.

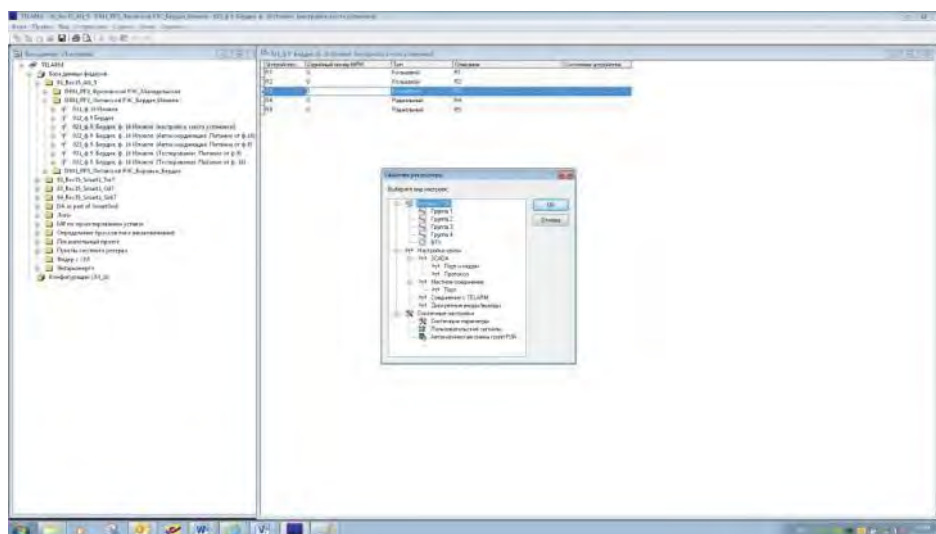


Рис. 4.31. Выбор настроек для редактирования

4.3.4.3. Утверждение уставок

После завершения редактирования уставок необходимо выполнить их утверждение.

Уставки защит и автоматики, связи и системные настройки утверждаются отдельно.

Последовательность действий:

1. В окне выбора настроек для редактирования на группе уставок нажать правую кнопку. Из выпадающего списка выбрать «Пометить как готовые».

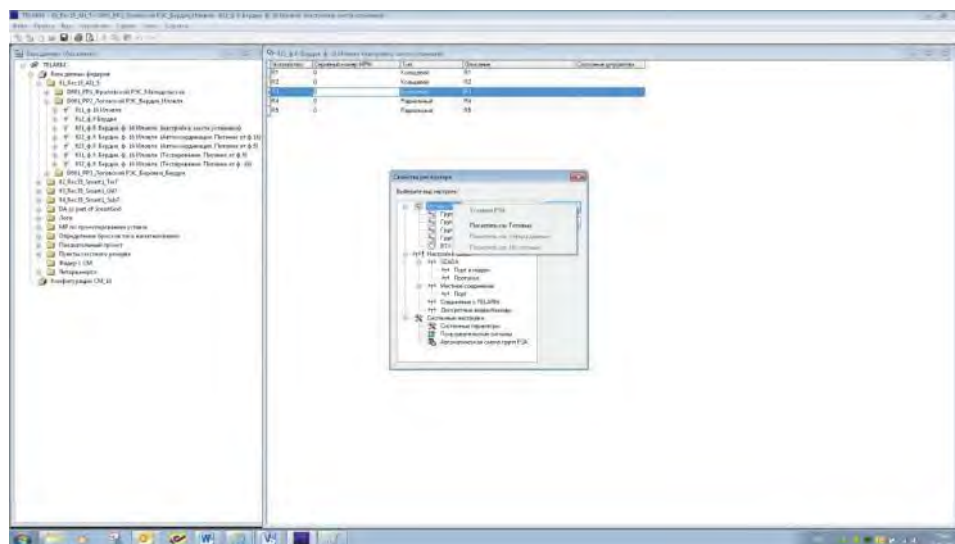


Рис. 4.32. Установка флага готовности уставок

2. Утвердить уставки, помеченные готовыми. Нажать правую кнопку и из выпадающего списка выбрать «Пометить как утвержденные».

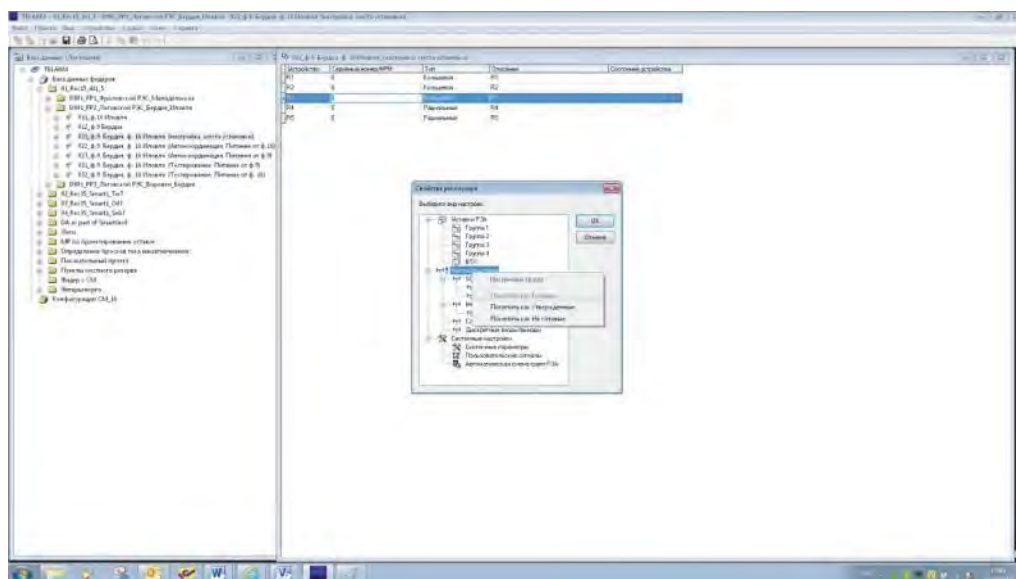


Рис. 4.33. Установка флагов утвержденных уставок

4.3.4.4. Подключение к реклоузеру

Подключение по USB выполнить в соответствии с п. 4.2.2.2.

Подключение по Bluetooth выполнить в соответствии с п. 4.2.2.3.

4.3.4.5. Загрузка уставок в реклоузер

Выполнить команду «Устройство/Установить уставки».

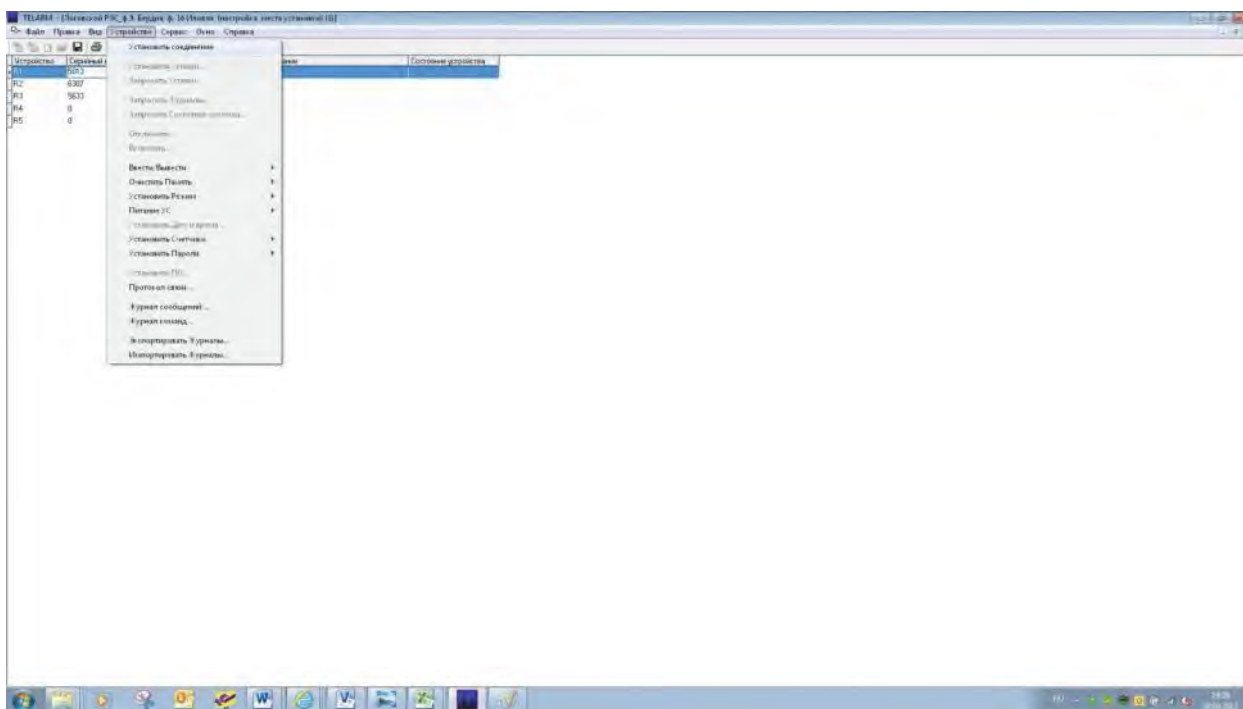


Рис. 4.34. Загрузка уставок в реклоузер

4.3.4.6. Контроль загруженных уставок

Выполнить команду «Устройство/Запросить уставки».

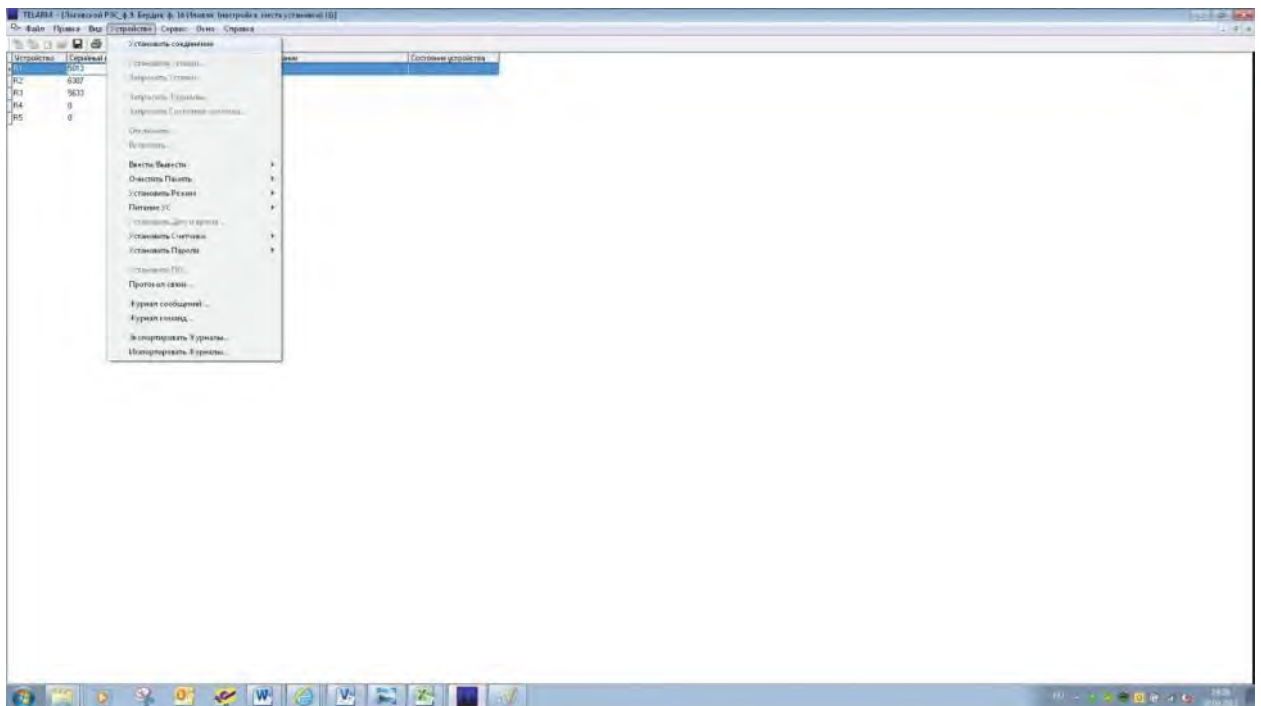


Рис. 4.35. Запрос уставок из реклоузера

Открыть протокол связи. Для этого выполнить команду «Устройство/Протокол связи».

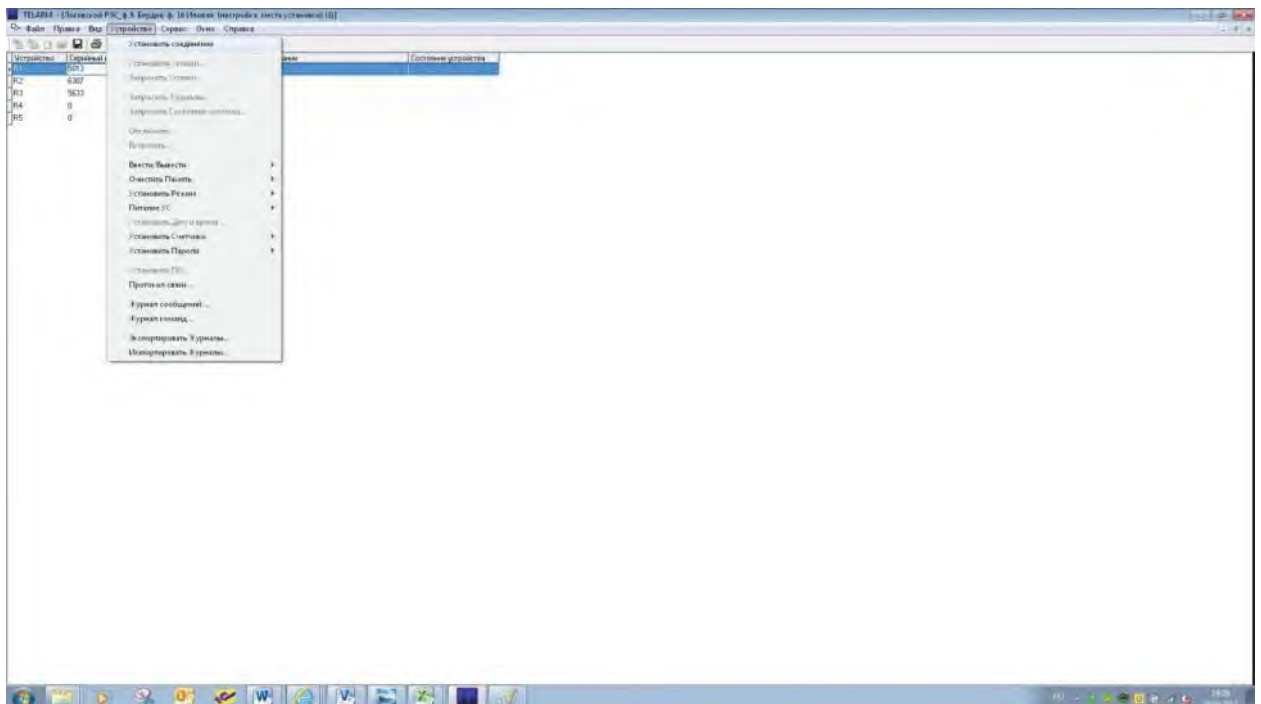


Рис. 4.36. Протокол связи

Скриншот окна «Список параметров» (Parameter List) в программе «Мониторинг» (Monitoring). В таблице перечислены события и действия, связанные с настройками системы. Два события выделены синими рамками и стрелками, указывающими на них с правой стороны:

- 17.09.2013 15:36:43: Системные настройки установлены.
- 17.09.2013 15:36:44: Журнал событий.

Справа от скриншота расположены два текстовых блока:

- Загруженные установки
- Выгруженные установки

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

[illegible]

Рис. 4.39. Журнал связи

[illegible]

Рис. 4.40. Журнал неисправностей

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

Рис. 4.41. Журнал аварий

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

Рис. 4.42. Журнал нагрузок

Журнал изменений содержит информацию об изменениях настроек.

Рис. 4.43. Журнал изменений

Таблица 4.38. Характеристика журналов реклоузера

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	10000
Журнал нагрузок	Нет	Да	9000
Журнал изменений	Нет	Да	100

4.4.2. Запрос журналов

Запрос журналов может быть выполнен:

- в режиме местного управления через TELARM Basic;
- в режиме дистанционного управления через TELARM Dispatcher.

Все журналы реклоузера запрашиваются одновременно.

Последовательность действий:

1. Выполнить подключение к реклоузеру (см. пп. 4.2.2 или 4.2.3).
2. Выполнить команду «Устройство/Запросить журналы».

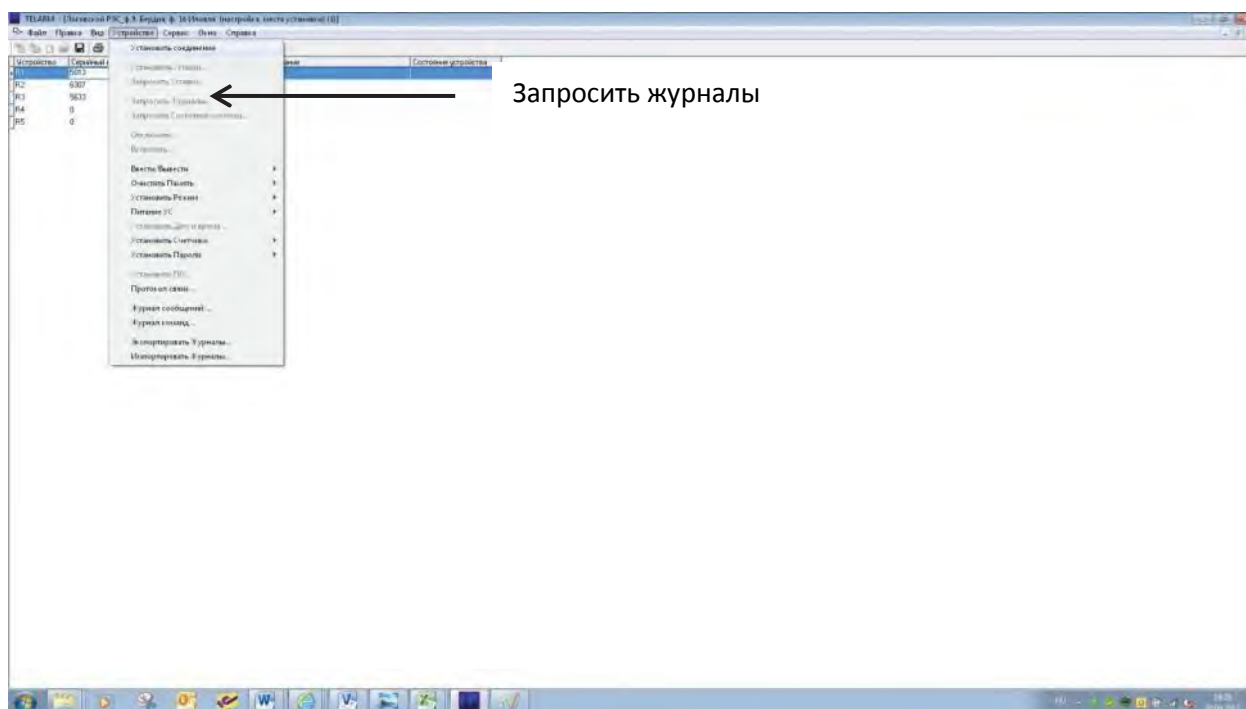


Рис. 4.44. Запрос журналов из реклоузера

4.4.3. Фильтр данных

Для установки фильтра данных по промежутку времени необходимо в журнале:

1. Выполнить команду «Сервис/Фильтр».
2. В открывшемся окне выбрать условие фильтрации данных.

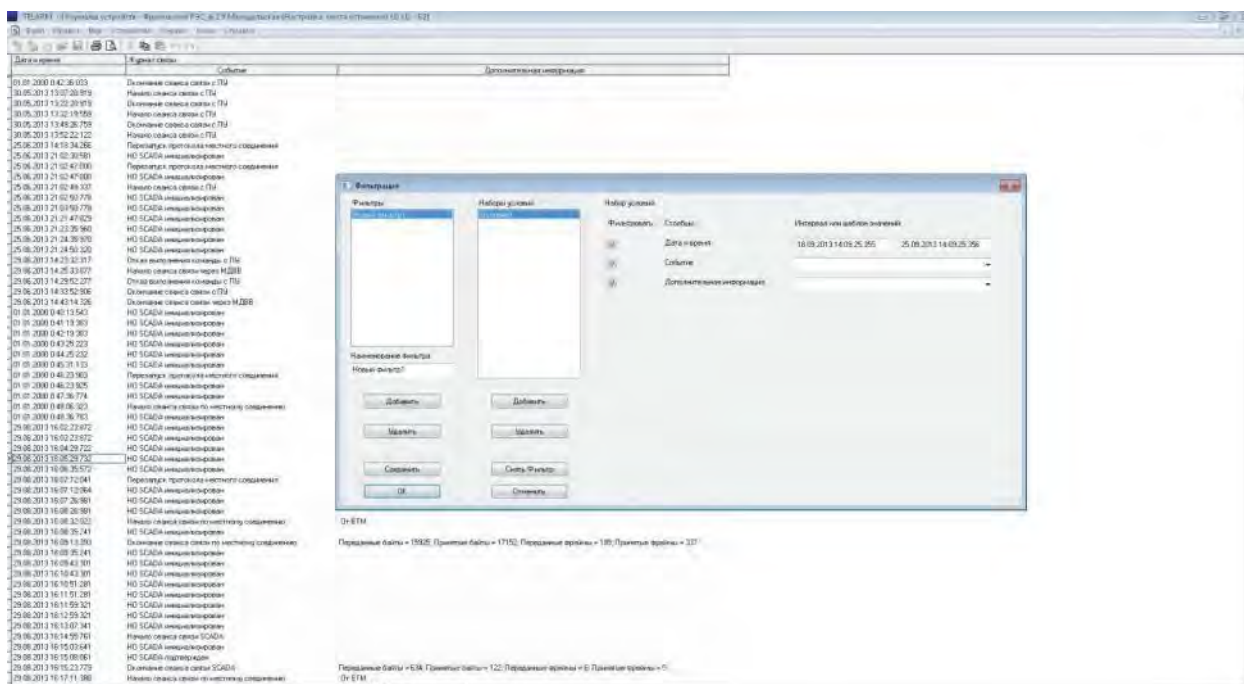


Рис. 4.45. Фильтр данных

4.4.4. Открытие журналов

Последовательность действий:

1. Выполнить команду «Устройство/Протокол связи».

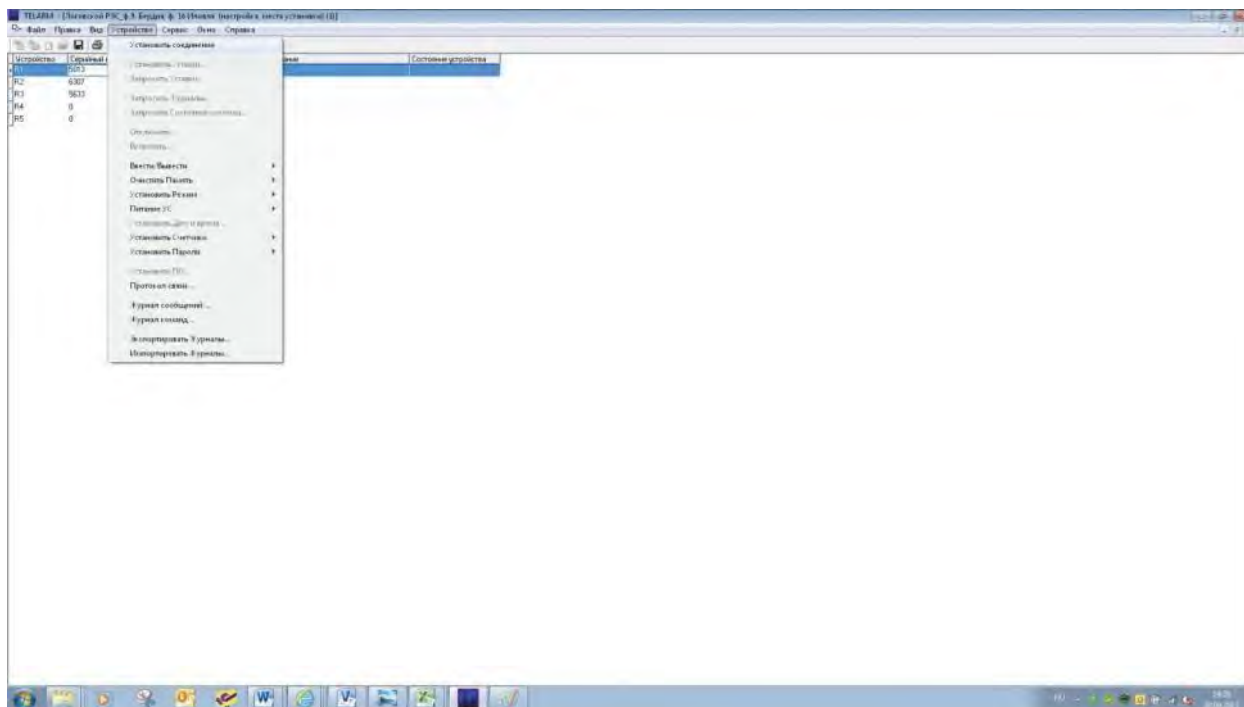


Рис. 4.46. Открытие протокола связи

2. Выбрать необходимый журнал, который соответствует времени запроса.

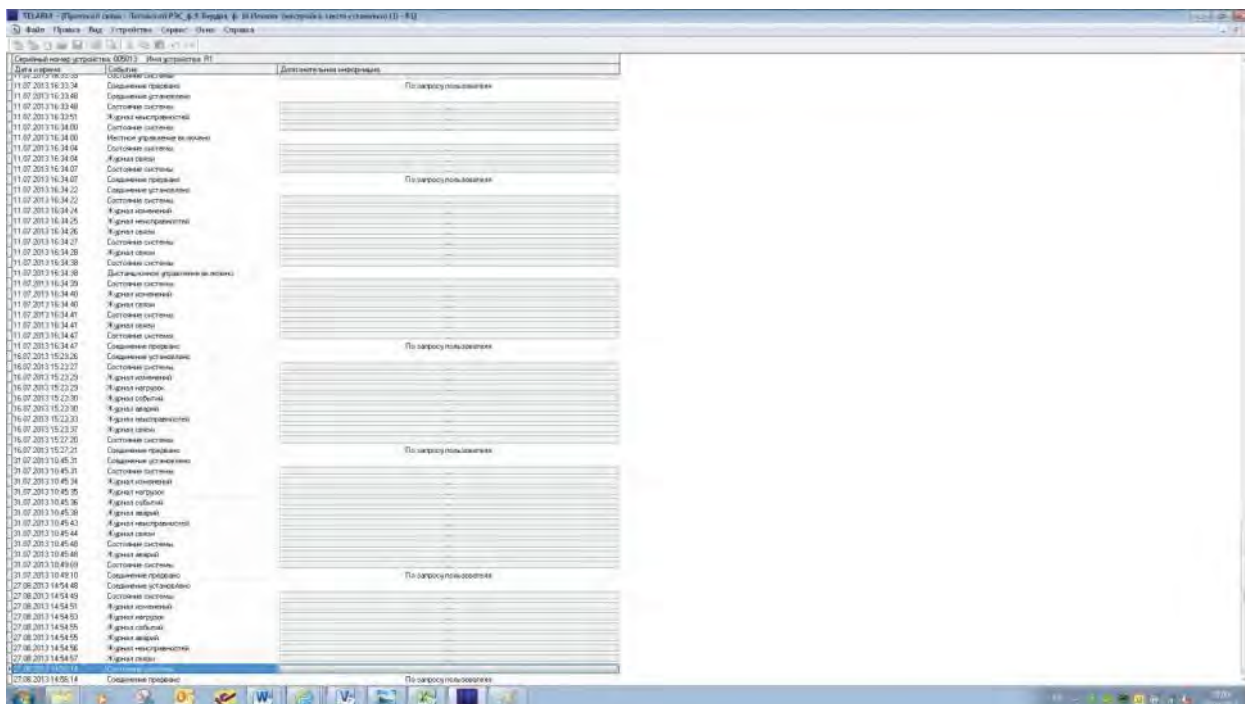


Рис. 4.47. Выбор журнала для открытия

4.5. Возможные неисправности и способы их устранения

4.5.1. Поиск неисправностей

Шкаф управления 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 неисправностей через меню панели управления.

4.5.2. Перечень возможных неисправностей главных цепей

Таблица 4.39. Перечень сигналов неисправностей главных цепей

Неисправность	Рекомендуемые действия к устранению неисправности
Отказ отключения ВВ	1. Проверить целостность соединений: • подключение разъемов Harting к OSM, RC; • «прозвонить» жилы соединительного кабеля: 1, 3, 5, 7; • проверить сопротивление изоляции жил: 1, 3, 5, 7 соединительного кабеля относительно земли. Значение не менее 5 МОм. 2. В случае необходимости отключить коммутационный модуль вручную, потянув за кольцо ручного отключения с помощью оперативной штанги.

Неисправность	Рекомендуемые действия к устранению неисправности
Отказ включения ВВ	1. Убедиться, что OSM не находится в состоянии механической блокировки. 2. Убедиться, что RC находится в нужном режиме управления: • местном для управления с панели управления и через TELARM Basic; • дистанционном для SCADA; TELARM Dispatcher; МДВВ. 3. Проверить целостность соединений: • подключение разъемов Harting к OSM, RC; • «прозвонить» жилы соединительного кабеля: 1, 3, 5, 7; • проверить сопротивление изоляции жил 1, 3, 5, 7 соединительного кабеля относительно земли. Значение не менее 5 МОм.
Обрыв цепи ЭМ	1. Убедиться, что OSM не находится в состоянии механической блокировки. 2. Проверить целостность соединений: • подключение разъемов Harting к OSM, RC; • «прозвонить» жилы соединительного кабеля 1, 3, 5, 7; • проверить сопротивление изоляции жил 1, 3, 5, 7 соединительного кабеля относительно земли. Значение не менее 5 МОм
Короткое замыкание в цепи ЭМ	1. Проверить целостность соединений: • подключение разъемов Harting к OSM, RC; • «прозвонить» жилы соединительного кабеля 1, 3, 5, 7; • проверить сопротивление изоляции жил 1, 3, 5, 7 соединительного кабеля относительно земли. Значение не менее 5 МОм
Превышение времени включения	1. Проверить целостность соединений: • подключение разъемов Harting к OSM, RC; • «прозвонить» жилы соединительного кабеля 1, 3, 5, 7; • проверить сопротивление изоляции жил 1, 3, 5, 7 соединительного кабеля относительно земли. Значение не менее 5 МОм. 2. Убедиться в отсутствии сигнала «Драйвер не готов». Если сигнал есть, дождаться подготовки драйвера к выполнению операции включения (см. технические характеристики)

Неисправность	Рекомендуемые действия к устранению неисправности
Превышение времени отключения	1. Проверить целостность соединений: • подключение разъемов Harting к OSM, RC; • «прозвонить» жилы соединительного кабеля 1, 3, 5, 7; • проверить сопротивление изоляции жил 1, 3, 5, 7, 9, 13 соединительного кабеля относительно земли. Значение не менее 5 МОм. 2. Убедиться в отсутствии сигнала «Драйвер не готов». Если сигнал есть, дождаться подготовки драйвера к выполнению операции включения (см. технические характеристики)
Ошибка драйвера	Не предусмотрено
Драйвер не готов	Подождите время, необходимое для заряда драйвера

4.5.3. Перечень возможных неисправностей во вторичных цепях

Таблица 4.40. Перечень неисправностей во вторичных цепях

Неисправность	Рекомендуемые действия к устранению неисправности
Отказ RCM	Обратиться в представительство компании
Отсутствие внешнего питания	1. Убедиться в отсутствии напряжения на питающей стороне ЛЭП. 2. Проверить целостность и правильность подключения цепей оперативного питания. 3. Проверить исправность источника питания (цепи питающего трансформатора, автоматический выключатель)
Режим энергосбережения	Восстановить внешнее оперативное питание
Емкость АБ ниже уровня отключения	Восстановить внешнее оперативное питание. При необходимости уменьшить величину уставки «Уровень отключения»
RCM не готов	Отключить оперативное питание (основное и от АКБ). Подать оперативное питание повторно
Ошибка УС	Проверить целостность кабеля питания и кабеля данных RTU
Ошибка инициализации УС	1. Проверить соответствие настроек порта RS232 в устройстве связи и реклоузере. В случае необходимости заново введите настройки в реклоузер и модем. 2. Проверить включение режима питания внешней нагрузки. 3. Проверить наличие напряжения на УС

Неисправность	Рекомендуемые действия к устранению неисправности
КЗ в цепи УС	1. Проверить физическое отсутствие КЗ. 2. Проверить, что мощность приборов, подключенных к данной цепи, не превышает 15 Вт
Ошибка АКБ	Проверить целостность проводов, которыми подключается АКБ
Ошибка датчика АКБ	Проверить целостность проводов, которыми подключается АКБ
Ошибка МДВВ	Ошибка возникает, когда МДВВ отсутствует, но в настройках он включен. Отключить в настройках МДВВ
МДВВ отключен	Переподключить МДВВ
ВТМ отключен	Проверить целостность проводов, которыми подключается Bluetooth-модуль

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1. Сервисные операции с главными цепями

5.1.1. Общие требования

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

5.1.2. Особенности испытания изоляции переменным одноминутным напряжением

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

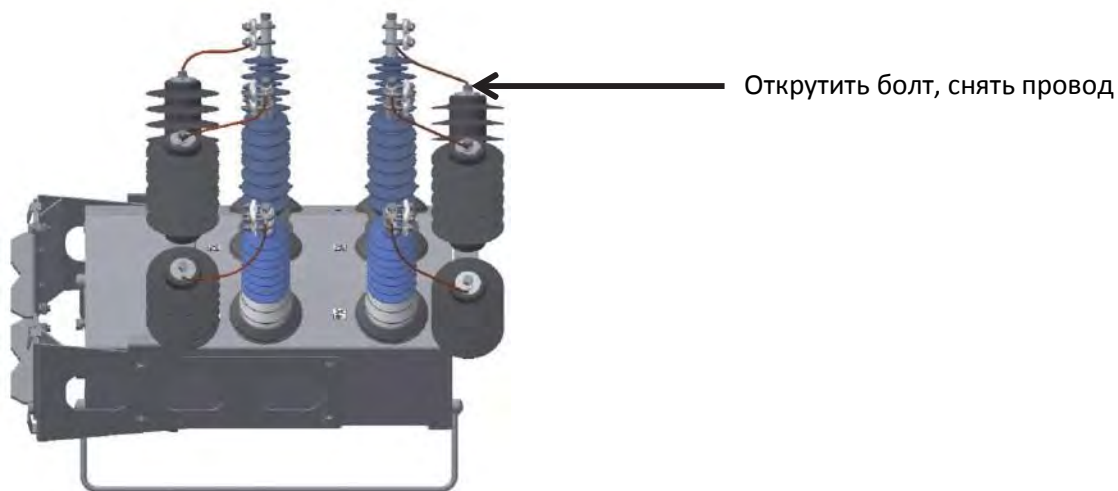


Рис. 5.1. Отсоединение ОПН от высоковольтных выводов коммутационного модуля

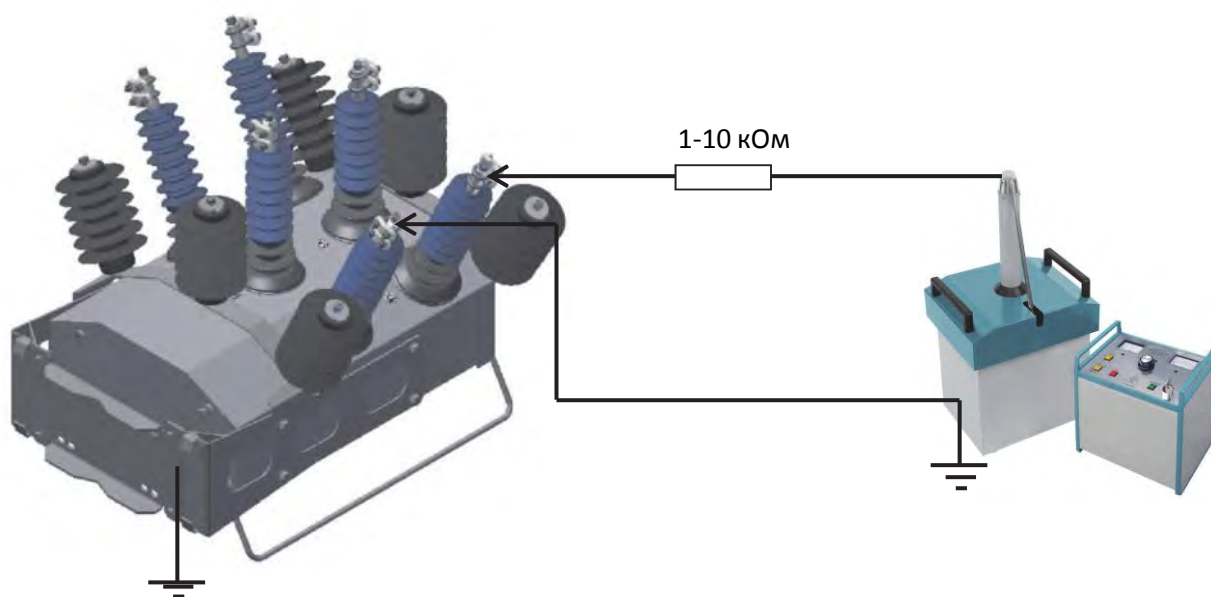


Рис. 5.2. Подключение дополнительного резистора

Испытаниям подвергается изоляция:

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

Для испытаний необходимо использовать короткие одножильные кабели. Применение высоковольтных коаксиальных кабелей строго запрещено. Если длина соединительных кабелей превышает три метра, для исключения перенапряжений необходимо использовать дополнительный токоограничивающий резистор с параметрами, указанными на рис.Рис. 5.2.

Испытания продольной изоляции производятся в пофазном режиме. Испытательное напряжение в процессе эксплуатации составляет 80 % от 65 кВ, т. е. 52 кВ. Подъем напряжения в соответствии с ГОСТ 1516.2 п. 7.2.4.

5.1.3. 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 нормируемого 95 мкОм не более чем на 20 % в большую сторону. Если значение выходит за нормируемые пределы, то требуется выполнить пять операций В-О.

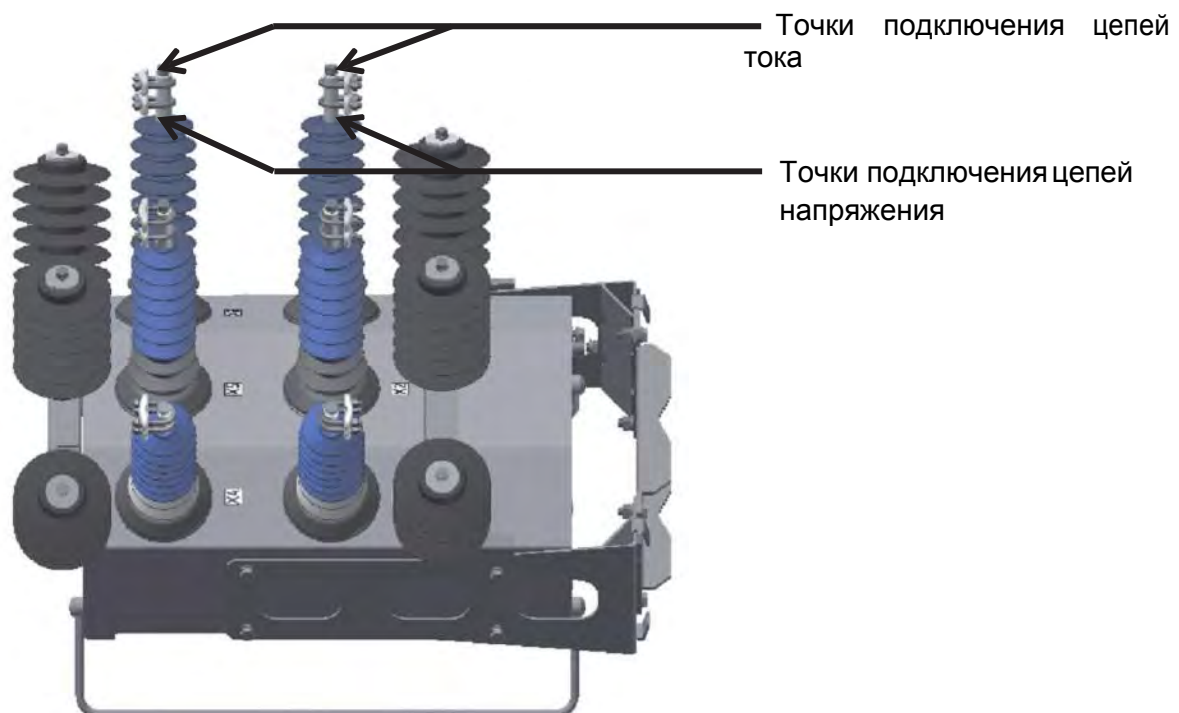


Рис. 5.3. Подключение цепей тока и напряжения микроомметра к OSM

5.2. Сервисные операции с вторичными цепями

5.2.1. Настройка устройства обогрева

Производится на заводе-изготовителе и соответствует температуре включения обогревателя в диапазоне 0...-10°C.

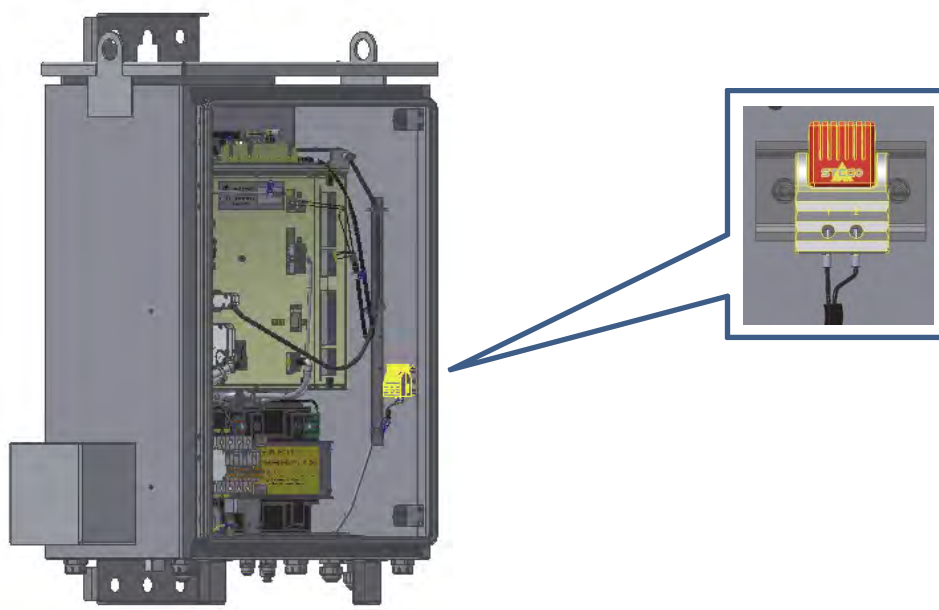


Рис. 5.4. Термореле устройства обогрева

5.2.2. Регулировка контрастности панели управления

Для регулировки контрастности используйте кнопку «Контраст» на панели управления (см. п. 4.1.2).

5.2.3. Очистка журналов

При заполнении журналов более чем на 70–80 % рекомендуется производить их загрузку в TELARM Basic/Dispatcher и выполнять последующую команду очистки памяти.

5.2.3.1. Очистка журналов с панели управления

Для очистки журналов с панели управления требуется выполнить следующие операции:

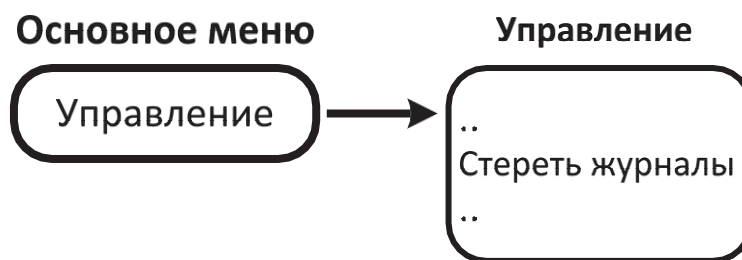


Рис. 5.5. Очистка журналов с панели управления

5.2.3.2. Очистка журналов из TELARM Basic/Dispatcher

Порядок работы:

1. Выполнить команду «Устройство/Очистить память/Все журналы».

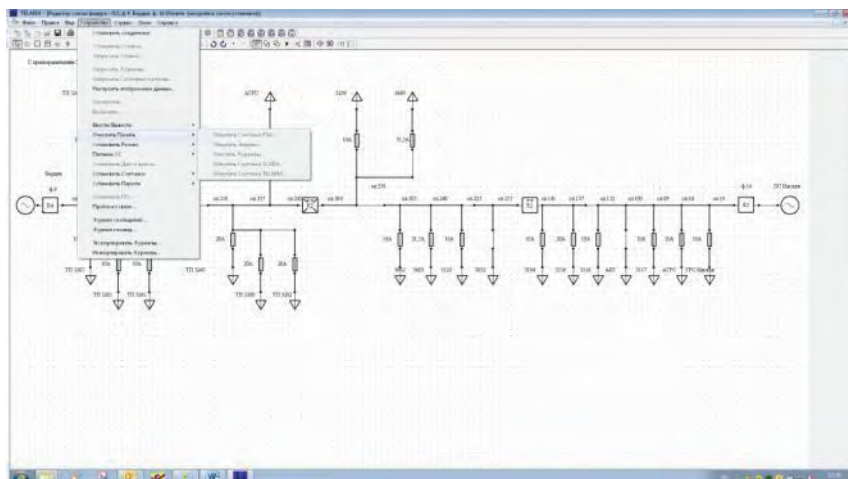


Рис. 5.6. Очистка журналов

2. Выполнить контроль заполнения журналов в соответствии с п. 5.3.3.

5.3. Проверки

5.3.1. 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.

5.3.2. Контроль остаточного ресурса

Реклоузер обладает функцией контроля остаточного ресурса:

- коммутационного,
- механического.

Просмотр значений с панели управления выполняется по следующему пути:



Рис. 5.7. Контроль остаточного ресурса с панели управления

Для просмотра значений с TELARM требуется запросить состояние системы. Выполнить команду «Устройство/Запросить состояние системы».

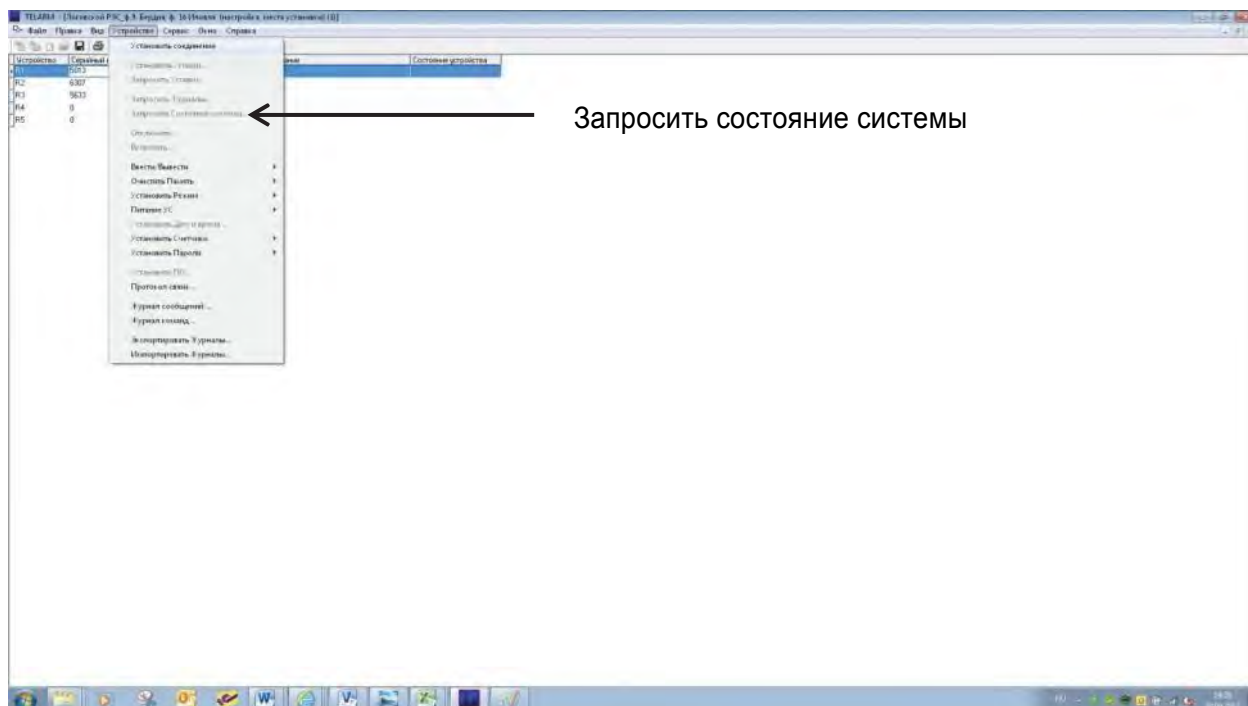


Рис. 5.8. Запрос состояния системы

Открыть раздел «Счетчики ресурсов».

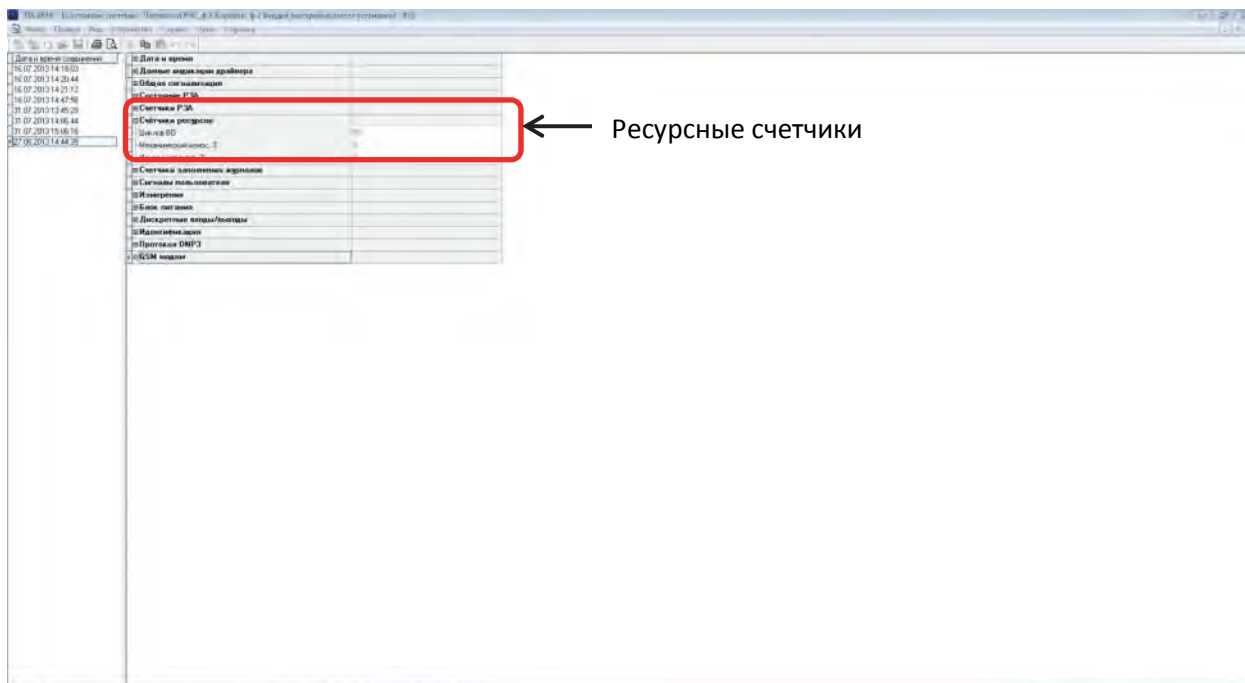


Рис. 5.9. Контроль остаточного ресурса с TELARM

При выработке механического или коммутационного ресурса рекомендуется заменить коммутационный модуль.

5.3.3. Контроль заполнения журналов и их очистка

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

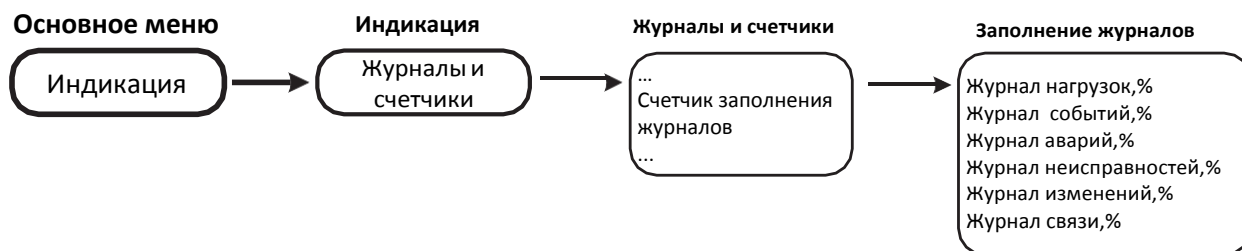


Рис. 5.10. Просмотр заполнения журналов с панели управления

Для просмотра значений с TELARM требуется запросить состояние системы (см. п. 5.3.2). В «Состоянии системы» выбрать раздел «Счетчики заполнения журналов».

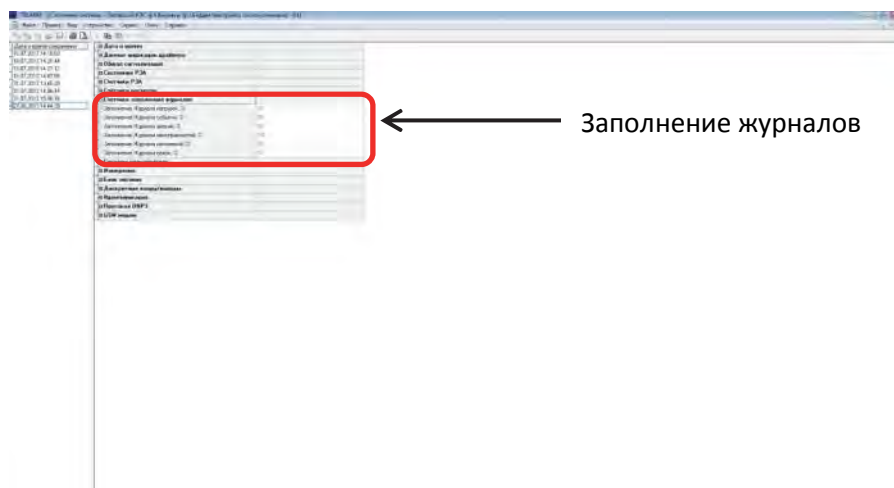


Рис. 5.11. Просмотр заполнения журналов с TELARM

5.4. Замена аккумуляторной батареи

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

Порядок производства работ:

- отключить автомат АКБ;
- отсоединить разъем провода АКБ от блока управления;
- отсоединить плату от отрицательного контакта АКБ;
- отсоединить провод от положительного контакта АКБ;
- ослабить крепление держателя АКБ, извлечь батарею;
- установить новую батарею. Подключение выполнить в обратном порядке.

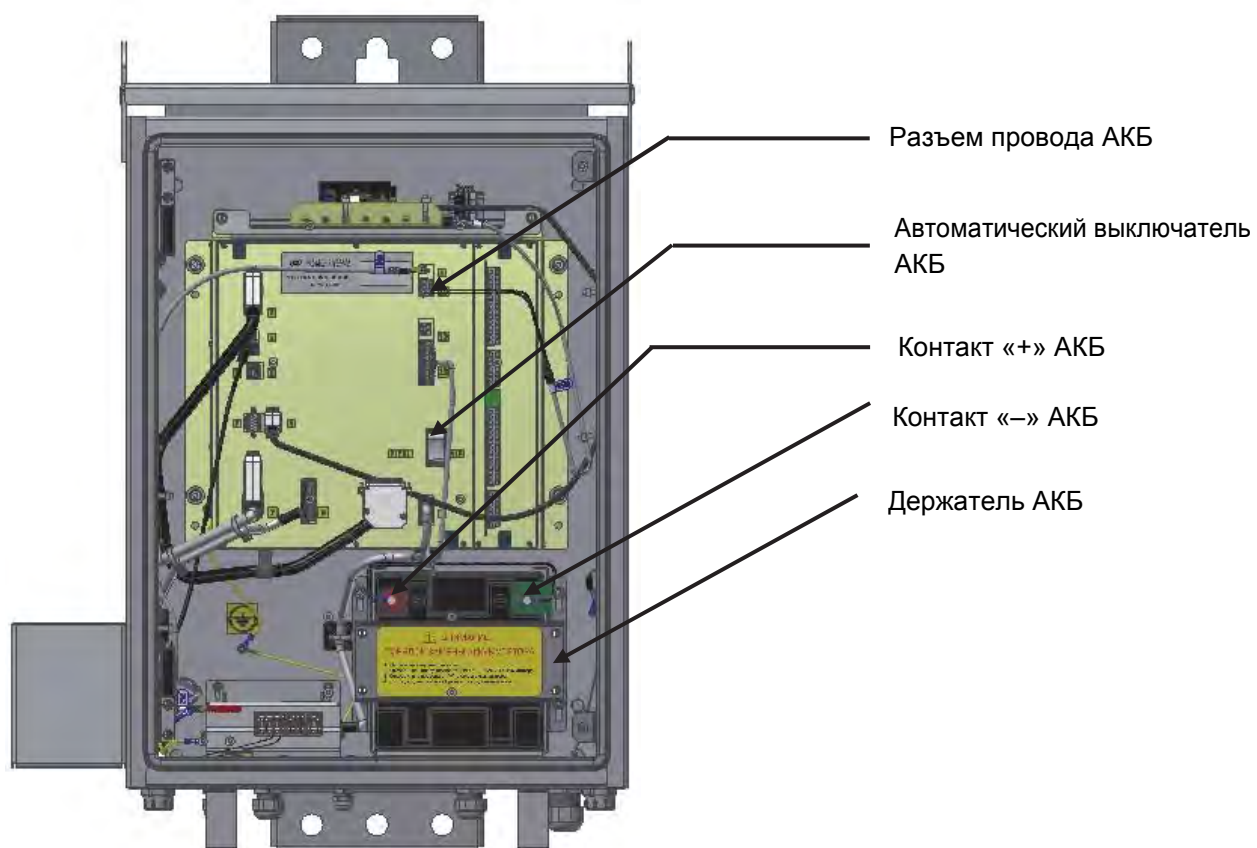


Рис. 5.12. Замена АКБ

6. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Реклоузер TER_Rec25_AI1_L5 не требует проведения капитальных, средних и текущих ремонтов.

7. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

7.1. Транспортировка

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

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

- верхнее значение температуры воздуха – плюс 50 °С;
- нижнее значение температуры воздуха – минус 60 °С.

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

Для подъема и перемещения необходимо использовать транспортные тележки.

7.2. Хранение

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

Условия хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды согласно 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150-69:

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

8. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ЗАМЕНА ОТКАЗАВШЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

8.1. Гарантийные обязательства

Гарантийные обязательства выполняются при условии сохранности пломб и соблюдения требований Руководства по эксплуатации. Места пломбировки оборудования указаны в п. 2.4.2.

Гарантийный срок хранения и эксплуатации - 5 лет с даты ввода в эксплуатацию. Указывается в паспорте на изделие.

Таблица 8.1. Возможности по демонтажу, монтажу компонентов реклоузера представителями эксплуатирующей организации при согласовании с СГО

№	Компонент реклоузера	Демонтаж	Монтаж
1	Коммутационный модуль	+	+
2	Шкаф управления (целиком)	+	–
3	Соединительное устройство	+	+
4	Ограничитель перенапряжений	+	+
5	Трансформатор собственных нужд	+	+
6	Оборудование связи	–	–
7	Компоненты шкафа управления: блок управления, панель управления	–	–

При выходе из строя элемента TER_Rec25_AI1_L5 он заменяется на аналогичный. Оборудование для замены предоставляется технико-коммерческим центром. Условия предоставления оборудования определяются действующими на момент выхода из строя гарантийными обязательствами.

Замена оборудования производится с соблюдением техники безопасности, выполнением организационных и технических мероприятий по производству работ.

Перед выполнением работ требуется:

- отключить автоматические выключатели цепей переменного тока;

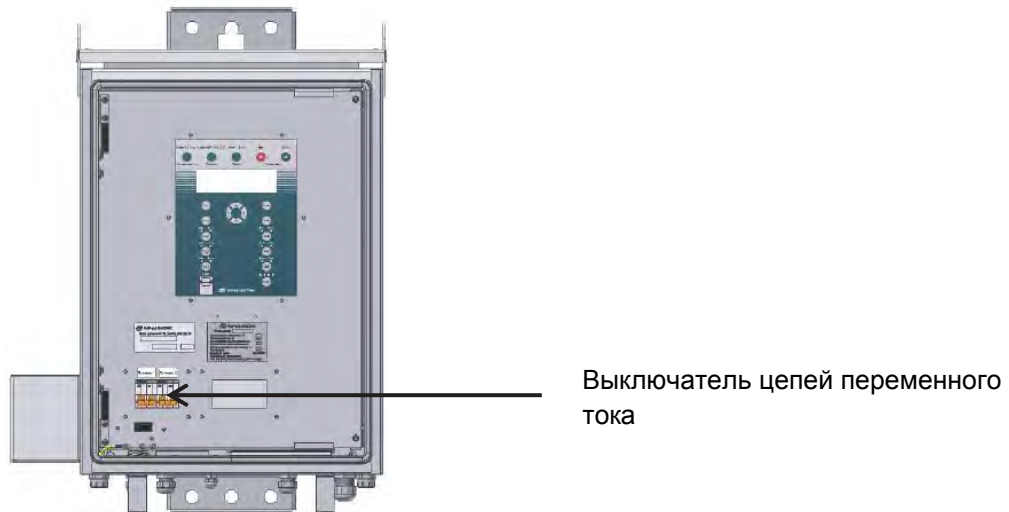


Рис. 8.1. Отключение автоматических выключателей цепей переменного тока

- отключить автоматический выключатель АКБ.

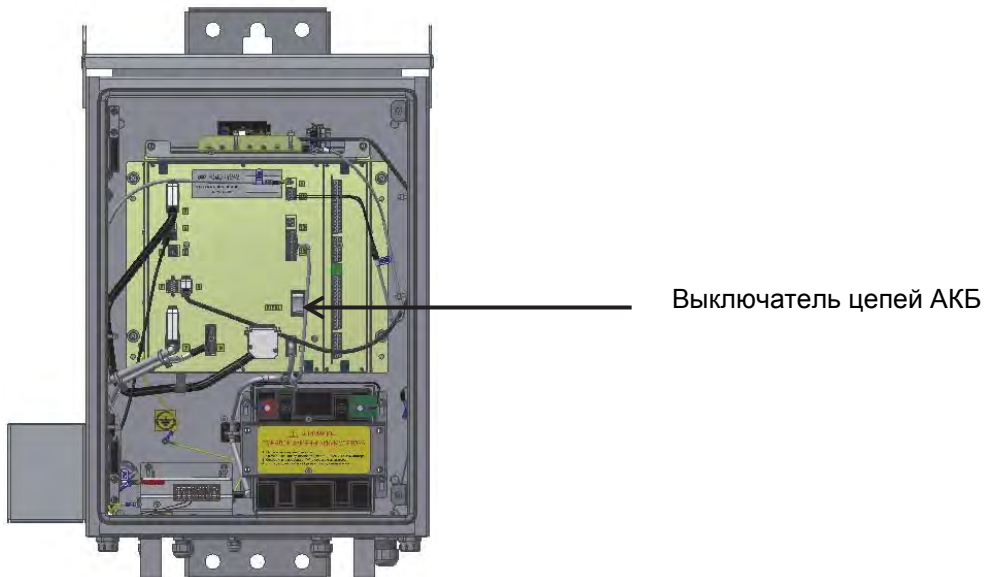


Рис. 8.2. Отключение автомата АКБ

8.2.2. Замена коммутационного модуля

Порядок производства работ:

- отсоединить разъем соединительного устройства от коммутационного модуля;

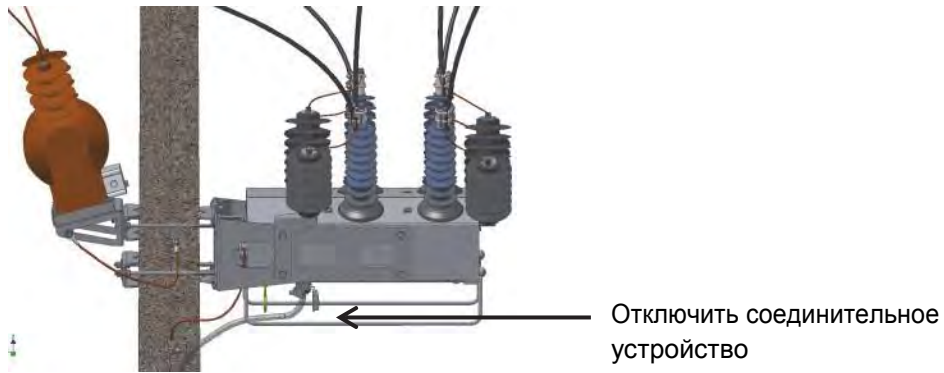


Рис. 8.3. Отсоединение соединительного устройства от коммутационного модуля

- отсоединить спуск заземления;

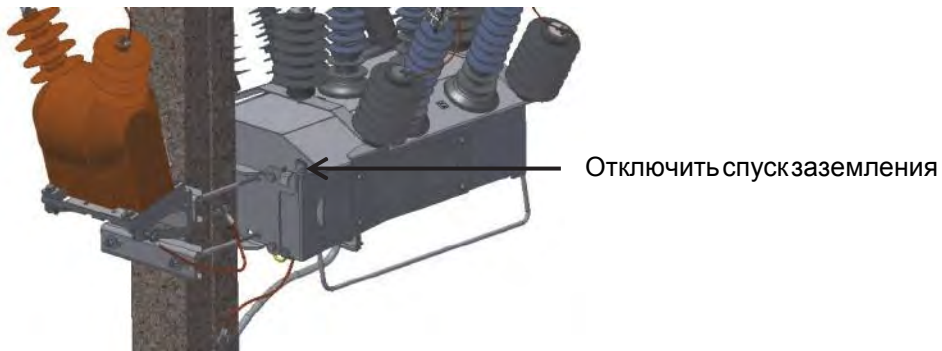


Рис. 8.4. Отсоединение спуска заземления

- поднять силиконовый колпачок с места подключения провода;



Рис. 8.5. Поднятие силиконового колпачка

- отсоединить провода от высоковольтных выводов;

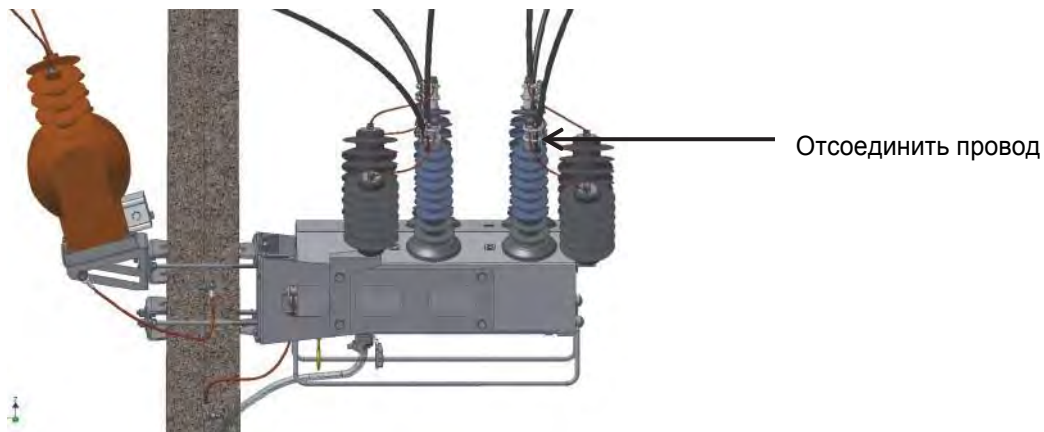


Рис. 8.6. Отсоединение проводов

- открутить болты, удерживающие OSM на кронштейне;

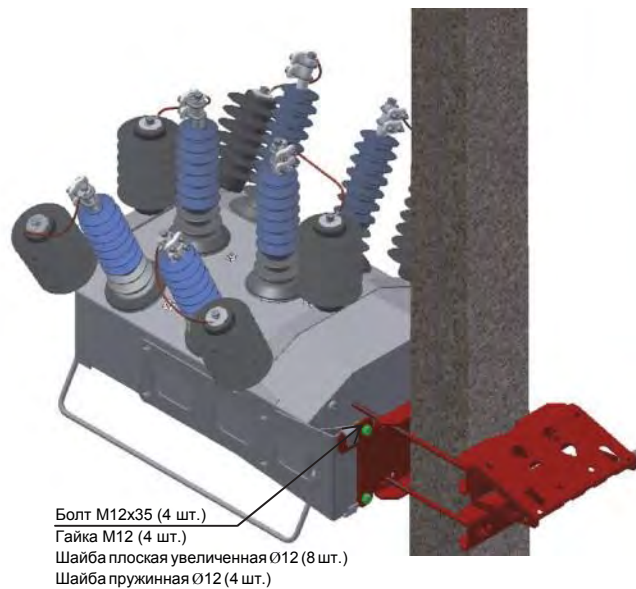


Рис. 8.7. Подготовка OSM к спуску

- опустить коммутационный модуль на землю;
- снять уголки с ОПН и монтажные кронштейны.

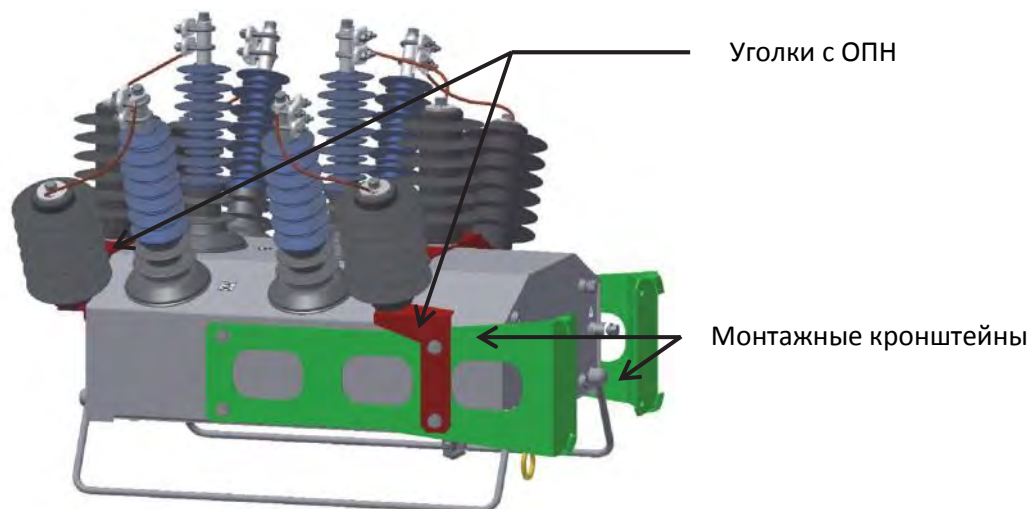


Рис. 8.8. Демонтаж ОПН и монтажных кронштейнов

Установку нового модуля производить в обратном порядке. Перед установкой выполнить испытания и измерения в соответствии с п. 5.1.2 и п. 5.1.3.

8.2.3. Замена соединительного устройства

Порядок производства работ:

- отсоединить разъем соединительного устройства от коммутационного модуля;

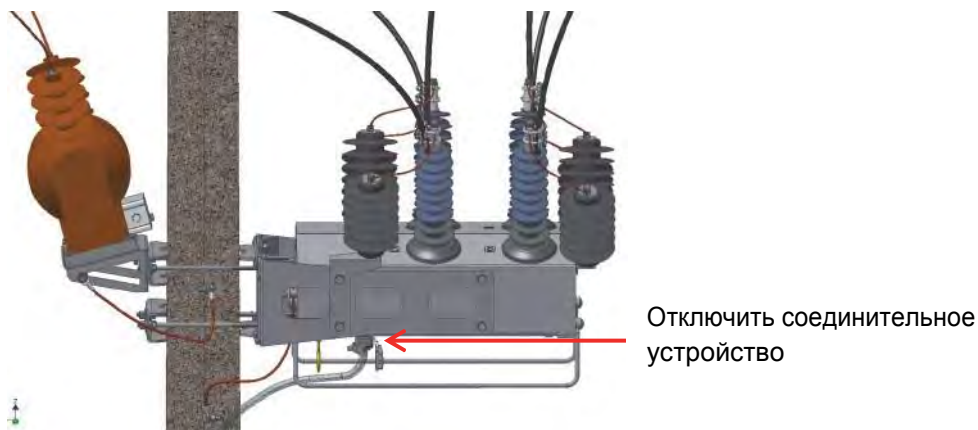


Рис. 8.9. Отсоединение соединительного устройства

- отсоединить разъем соединительного устройства от шкафа управления.



Рис. 8.10. Отсоединение соединительного устройства от шкафа управления

8.2.4. Демонтаж шкафа управления

Порядок производства работ:

- Открутить винт, фиксирующий защитную крышку, снять защитную крышку соединительного устройства (движением вверх и влево) и отсоединить разъем соединительного устройства от шкафа управления;



1. Влево

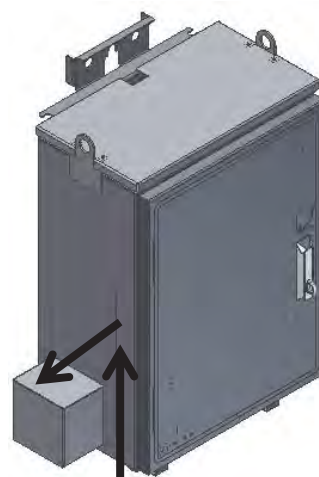


Рис. 8.11. Снятие защитной крышки



Рис. 8.12. Отсоединение соединительного устройства

- отсоединить провода ТСН от шкафа управления: отсоединить провода от клеммника, вынуть их через герметизирующие входы;



Рис. 8.13. Подключение оперативного питания от одного ТСН

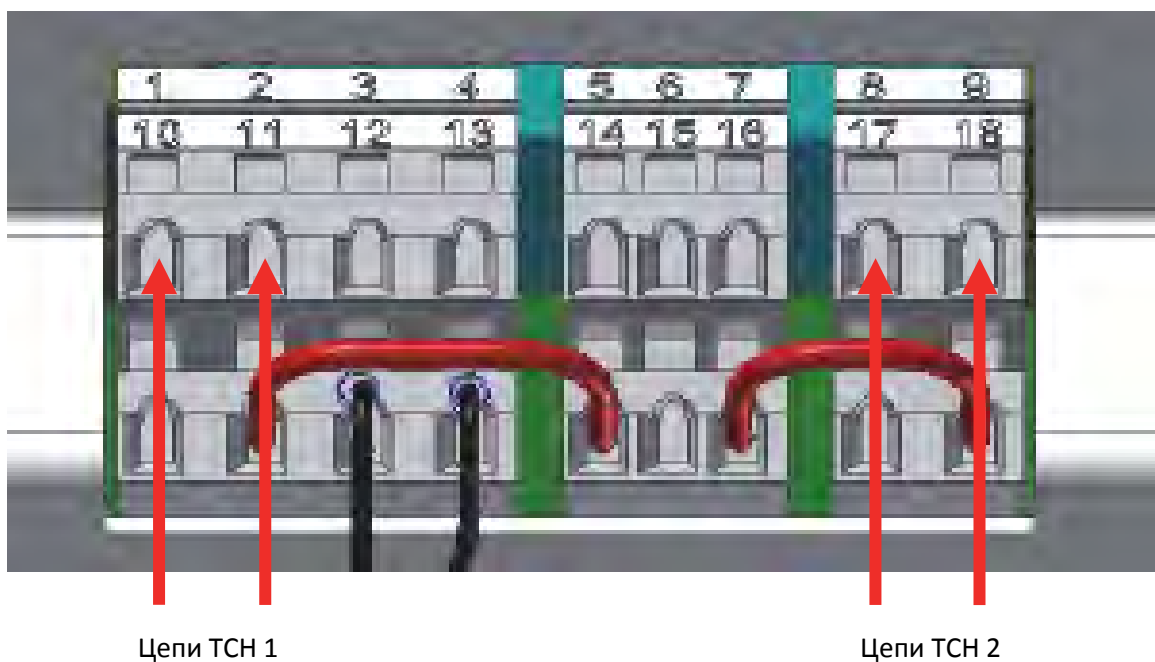


Рис. 8.14. Подключение оперативного питания от двух TCH

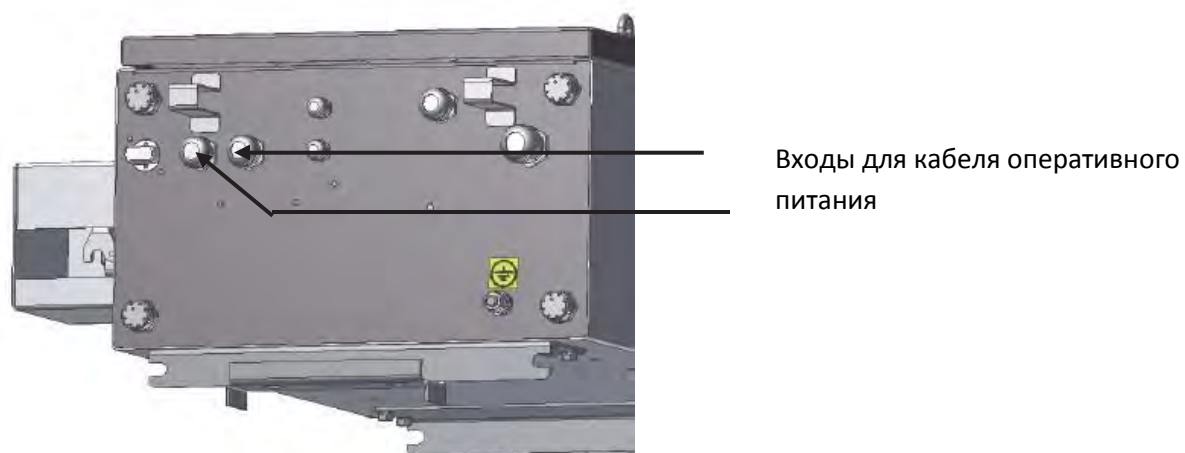


Рис. 8.15. Входы кабеля оперативного питания

- отсоединить провод заземления;

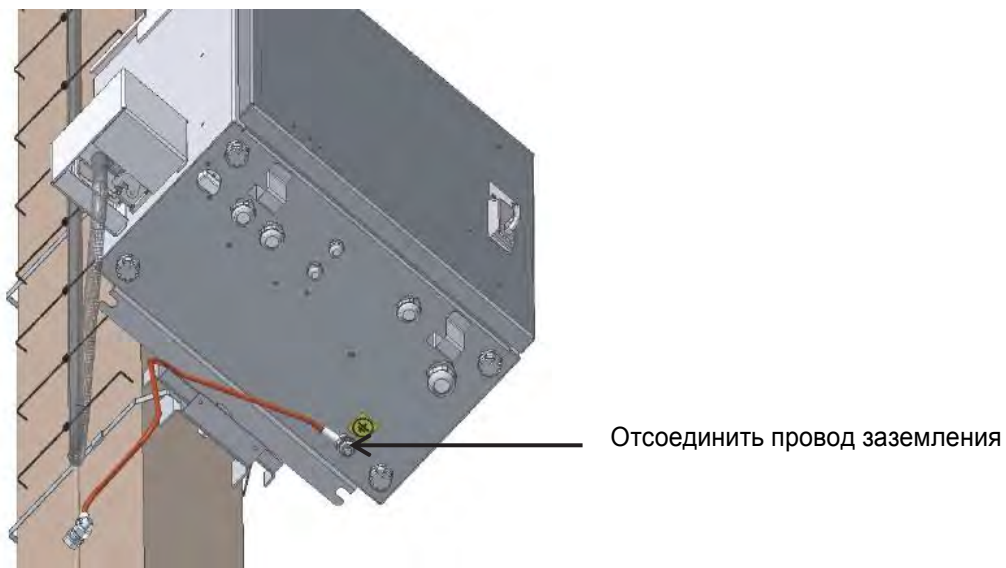


Рис. 8.16. Отсоединение провода заземления

- открутить болты узла крепления шкафа. Опустить шкаф управления на землю.

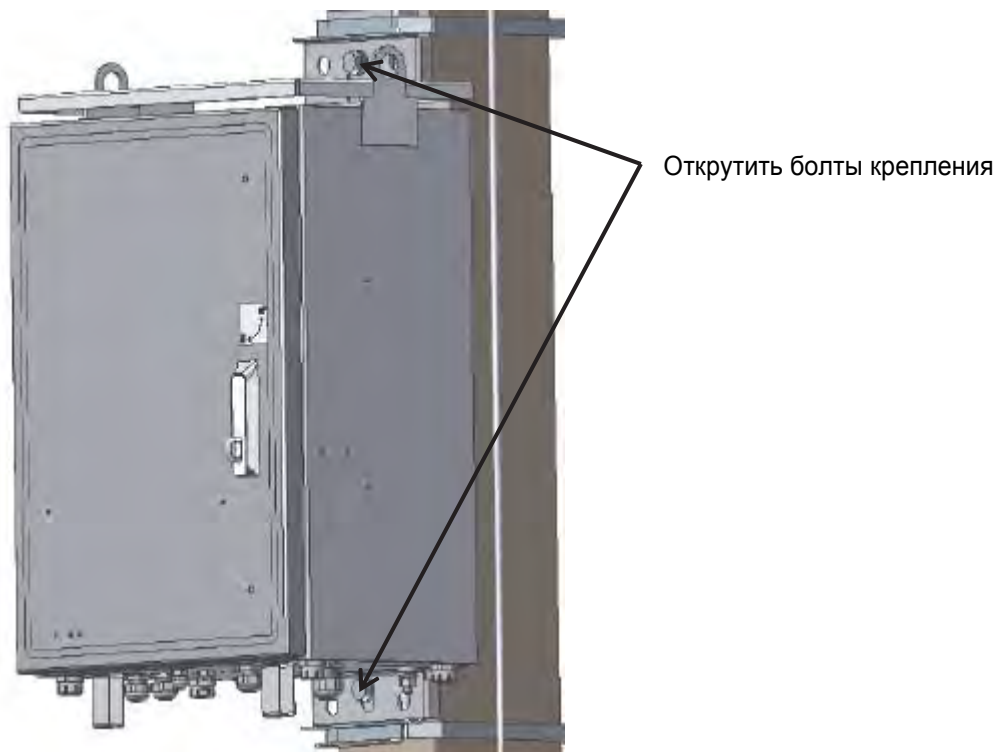


Рис. 8.17. Снятие болтов крепления шкафа

8.2.5. Замена ТСН

Порядок производства работ:

отсоединить провода высоковольтной цепи ТСН;

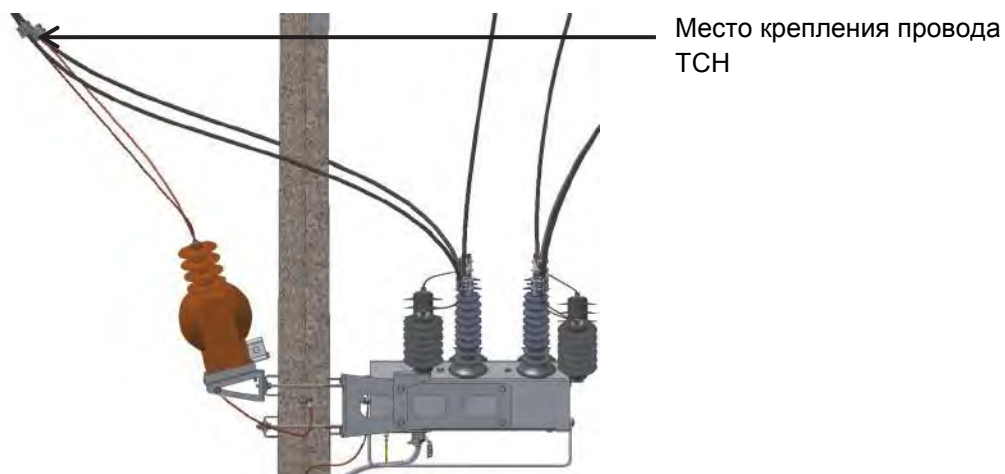


Рис. 8.18. Отсоединение высоковольтных цепей ТСН

- отсоединить провода от вторичных цепей ТСН;
- открутить болтовые соединения в нижнем ряду. Ослабить болтовые соединения в верхнем ряду;

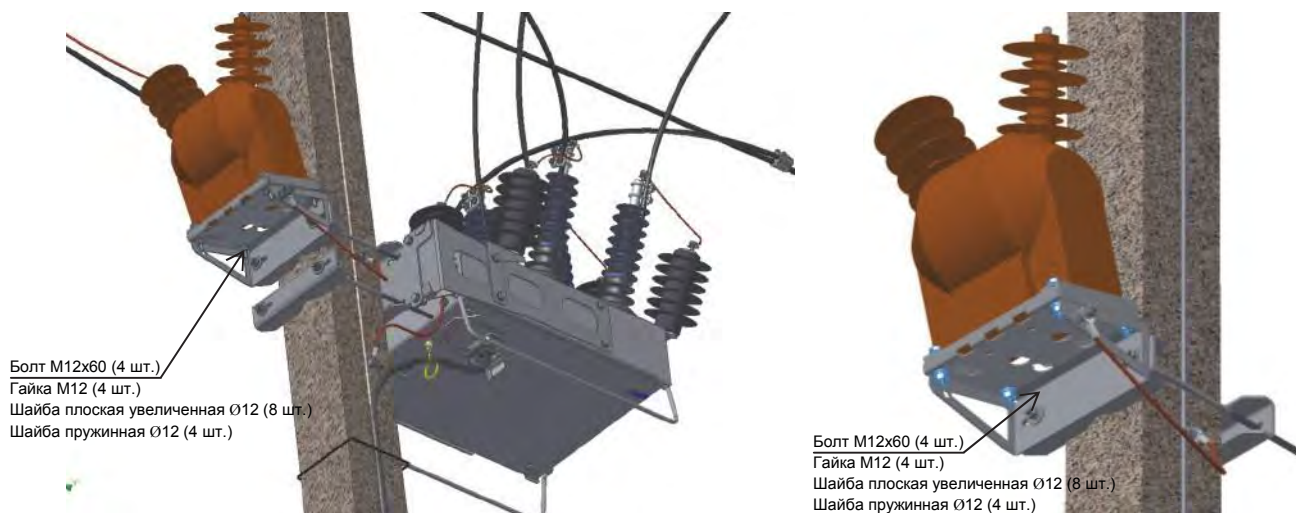


Рис. 8.19. Открутить болтовые соединения

- снять трансформатор;
- выполнить установку нового ТСН в обратном порядке. Перед установкой ТСН выполнить испытания в соответствии с требованиями завода-изготовителя.

8.2.6. Замена ОПН

Порядок производства работ:

- поднять силиконовый колпачок с места подключения провода;



Рис. 8.20. Поднятие силиконового колпачка

- отключить провод, которым ОПН подключается к линии;

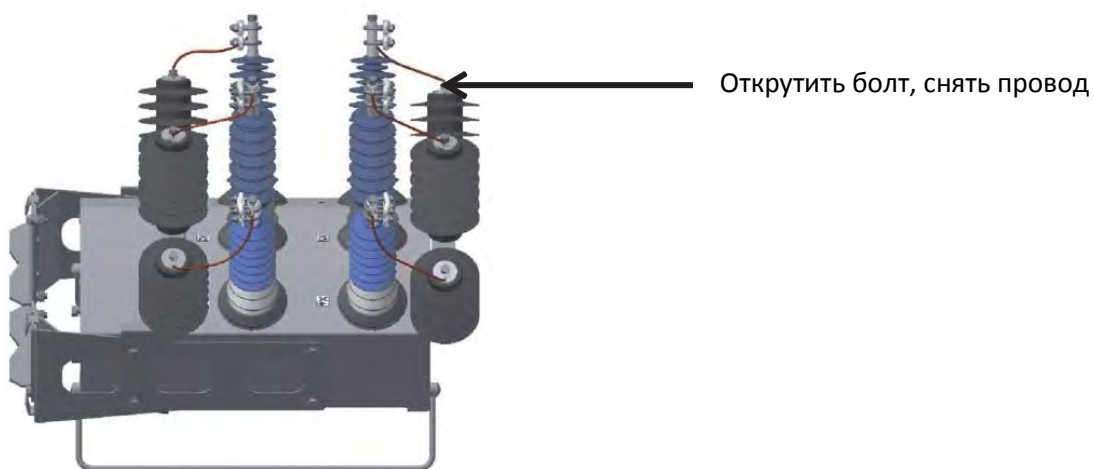


Рис. 8.21. Отсоединение ОПН от высоковольтных выводов коммутационного модуля

- открутить болт крепления ОПН;

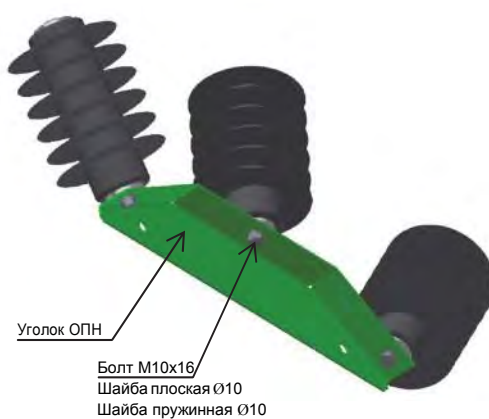


Рис. 8.22. Демонтаж ОПН

- снять ОПН;
- выполнить установку нового ОПН в обратном порядке.

9. УТИЛИЗАЦИЯ

Реклоузер TER_Rec25_AI1_L5 не представляет опасности для окружающей среды и здоровья людей, не содержит драгоценных металлов и после окончания срока службы утилизируется как бытовые отходы.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31
Белгород (4722)40-23-64	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Ставрополь (8652)20-65-13
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Орел (4862)44-53-42	Тверь (4822)63-31-35
Владивосток (423)249-28-31	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Томск (3822)98-41-53
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Тула (4872)74-02-29
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Воронеж (473)204-51-73	Липецк (4742)52-20-81	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Екатеринбург (343)384-55-89	Магнитогорск (3519)55-03-13	Рязань (4912)46-61-64	Уфа (347)229-48-12
Иваново (4932)77-34-06	Москва (495)268-04-70	Самара (846)206-03-16	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Мурманск (8152)59-64-93	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Череповец (8202)49-02-64
Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Саратов (845)249-38-78	Ярославль (4852)69-52-93