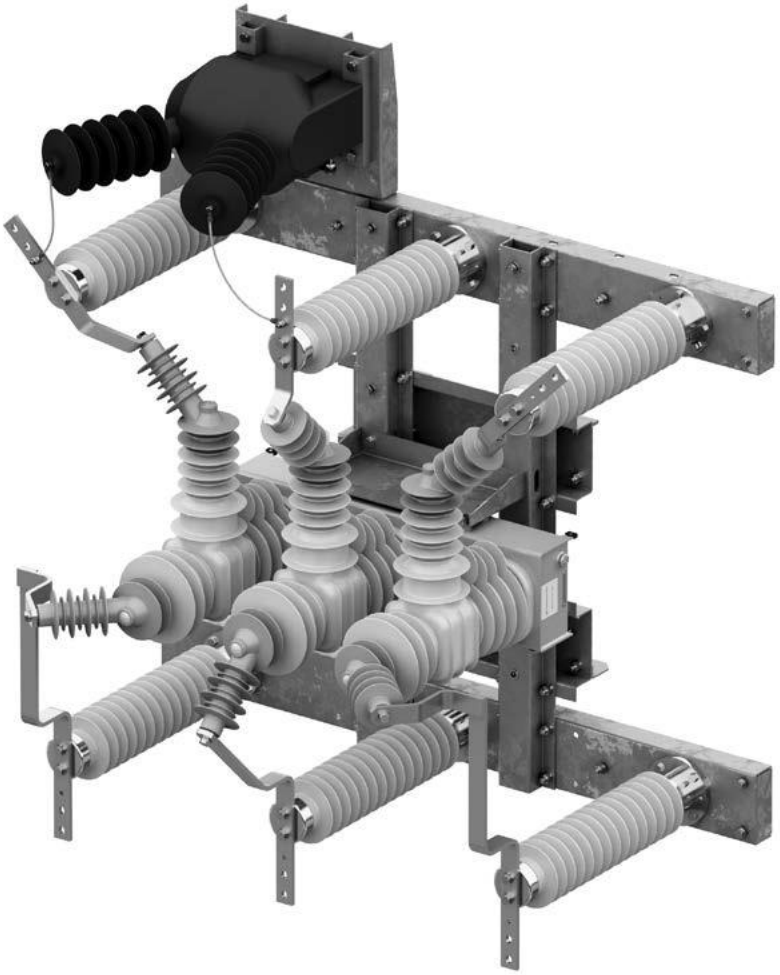
SMART35

ВАКУУМНЫЙ РЕКЛОУЗЕР

Применение на линии
TER_Rec35_Smart1_Tie7

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** 4

2. **ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ** 5

3. **ОПИСАНИЕ И РАБОТА** 5

3.2. **Технические характеристики** 9

3.3. **Конструкция и принцип действия** 14

3.3.1. Конструкция 14

3.3.1.1. Коммутационный модуль 14

3.3.1.2. Соединительное устройство 20

3.3.2. Принцип действия 20

3.3.2.1. Работа защит и автоматики 20

3.3.2.2. Оперативное включение и отключение 24

3.3.2.3. Механическое (ручное) отключение 24

3.4. **Маркировка и пломбирование** 25

3.4.1. Маркировка 25

3.4.2. Пломбирование 25

3.4.2.1. Коммутационный модуль 25

3.4.2.2. Блок управления 26

4. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ** 27

4.1. **Интерфейсы управления** 27

4.1.1. Общие сведения 27

4.1.2. Панель управления 27

4.1.3. TELARM Basic 27

4.1.4. TELARM Dispatcher 28

4.1.5. Модуль дискретных входов/выходов 29

4.2. **Оперативные переключения** 30

4.2.1. Переключения с панели управления 30

4.2.1.1. Включение 30

4.2.1.2. Отключение 30

4.2.2. Переключения с модуля дискретных входов/выходов 30

4.2.2.1. Включение 30

4.2.2.2. Отключение 30

4.2.3. Переключения из TELARM Basic 30

4.2.3.1. Последовательность действий 30

4.2.3.2. Подключение по Wi-Fi 30

4.2.3.3. Контроль режима управления 32

4.2.3.4. Выполнение команды «Включить»/»Отключить» 34

4.2.4. Переключения из TELARM Dispatcher 35

4.2.4.1. Последовательность действий 35

4.2.4.2. Подключение по GPRS 35

4.2.4.3. Контроль режима управления 35

4.2.4.4. Выполнение команды «Включить»/»Отключить» 37

4.2.5. Ручное отключение, механическая блокировка 37
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 38
4.3.2.1. Защита и автоматика 38
4.3.2.2. Связь, передача данных 42
4.3.2.3. Системные настройки 46
4.3.3. Изменение настроек с панели управления 48
4.3.4. Изменение настроек из TELARM Basic 49
4.3.4.1. Последовательность действий 49
4.3.4.2. Ввод уставок в TELARM Basic 49
4.3.4.3. Утверждение уставок 49
4.3.4.4. Подключение к реклоузеру 51
4.3.4.5. Загрузка уставок в реклоузер 51
4.3.4.6. Контроль загруженных уставок 51
4.4. Работа с журналами 52
4.4.1. Перечень доступных журналов 52
4.4.2. Загрузка журналов 56
4.4.3. Фильтр данных 56
4.4.4. Открытие журналов 57
4.5. Возможные неисправности и способы их устранения 57
4.5.1. Поиск неисправностей 57
4.5.2. Перечень возможных неисправностей главных цепей 58
4.5.3. Перечень возможных неисправностей вторичных цепей 59
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 61
5.1. Сервисные операции с главными цепями 61
5.1.1. Общие требования 61
5.1.2. Испытание изоляции одноминутным напряжением промышленной частоты 61
5.1.3. Особенности измерения сопротивления изоляции 63
5.1.4. Особенности измерения переходного сопротивления ..... 63 **5.2.**
Сервисные операции с вторичными цепями 64
5.2.1. Диагностика аккумуляторной батареи 64
5.2.1.1 Диагностика аккумуляторной батареи с панели управления 64
5.2.1.2. Диагностика аккумуляторной батареи из TELARM 64
5.2.2. Загрузка журналов из реклоузера 65
5.3. Проверки 65
5.3.1. Система диагностики неисправностей 65
5.3.2. Контроль остаточного ресурса 65
5.3.3. Контроль заполнения журналов 65
5.4. Замена оборудования 66
5.4.1. Замена аккумуляторной батареи 66
6. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ 67

7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ЗАМЕНА ОТКАЗАВШЕГО ОБОРУДОВАНИЯ 67

7.1. Гарантийные обязательства 67

7.2. Замена отказавшего оборудования 67

7.2.1. Общая информация 67

7.2.2. Монтаж оборудования 68

7.2.3. Демонтаж моноблока 68

7.2.4. Демонтаж коммутационного модуля 70

7.2.5. Замена ограничителей перенапряжений 71

7.2.6. Демонтаж трансформатора собственных нужд 72

7.2.7. Замена соединительного устройства 73

8. УТИЛИЗАЦИЯ 73

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее «Руководство по эксплуатации» разработано для продукта TER_Rec35_Smart1_Tie7 .

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

TER_Rec35_Smart1_Tie7 предназначен для применения в качестве:

— пункта секционирования линии 35 кВ с односторонним питанием;

— защитного аппарата трансформатора 35/10(6) кВ;

— пункта секционирования линии 35 кВ с двухсторонним питанием.

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

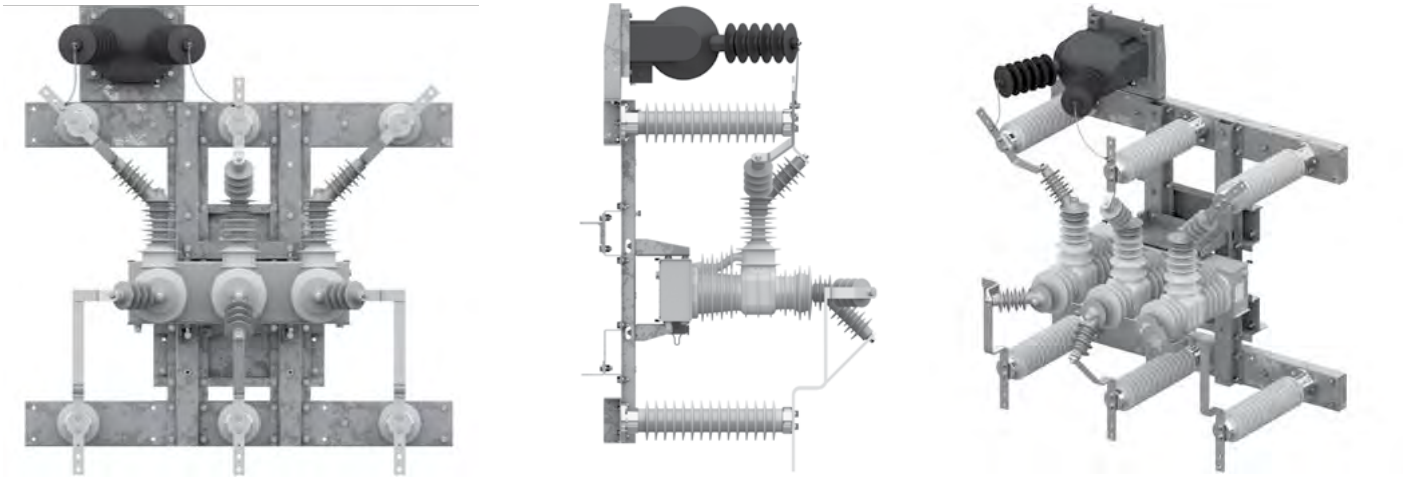


Рис. 1.1. Общий вид TER_Rec35_Smart1_Tie7

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

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

Таблица 1.1. Перечень документации

№	Наименование	Целевая аудитория
1	Техническая информация	Персонал проектных организаций и технические специалисты сетевых компаний
2	Инструкция по монтажу и пуско-наладке	Персонал монтажно-наладочных и ремонтных организаций
3	Руководство пользователя TELARM Basic	Эксплуатационный персонал
4	Руководство пользователя TELARM Dispatcher	Эксплуатационный персонал

2. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

СМ — Control Module (модуль управления);

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

АПВ — автоматическое повторное включение;

АЧР — автоматическая частотная разгрузка;

ЧАПВ — АПВ после частотной разгрузки;

ЗЗЗ — токовая защита от коротких замыканий на землю;

ОЗЗ — токовая защита от однофазных замыканий на землю;

ЗОФ I2 — защита от обрыва фазы по току обратной последовательности;

ЗОФ U2 — защита от обрыва фазы по напряжению обратной последовательности;

КН — контроль напряжения;

МДВВ — модуль дискретных входов/выходов;

МТЗ — максимальная токовая защита;

ДЗТ — дифференциальная защита трансформатора;

ЛЗТ — логическая защита трансформатора;

ОПН — ограничитель напряжения нелинейный;

ПУ — панель управления;

ТСН — трансформатор собственных нужд;

СУ — соединительное устройство;

УС — устройство связи;

ВН — высшее напряжение;

СН — среднее напряжение;

НН — низшее напряжение;

МВ — масляный выключатель;

ОДКЗ — отделитель и короткозамыкатель;

ПСН — вставки плавких предохранителей;

ПУЭ — правила устройства электроустановок .

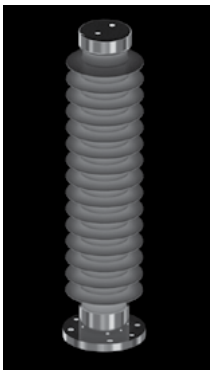
3. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

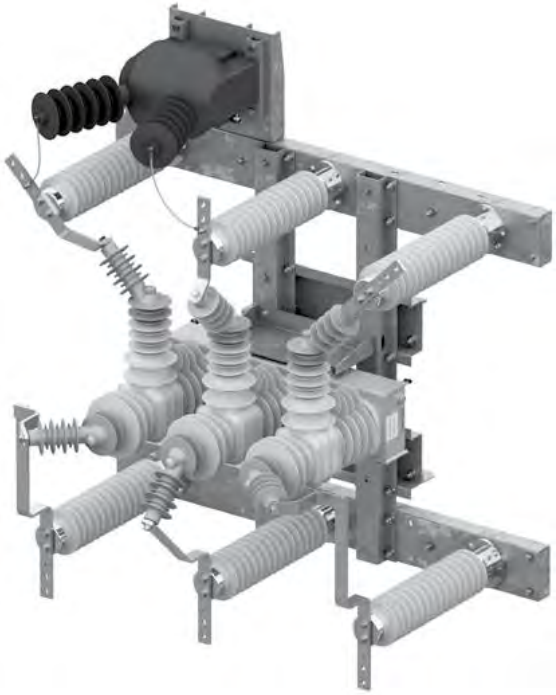
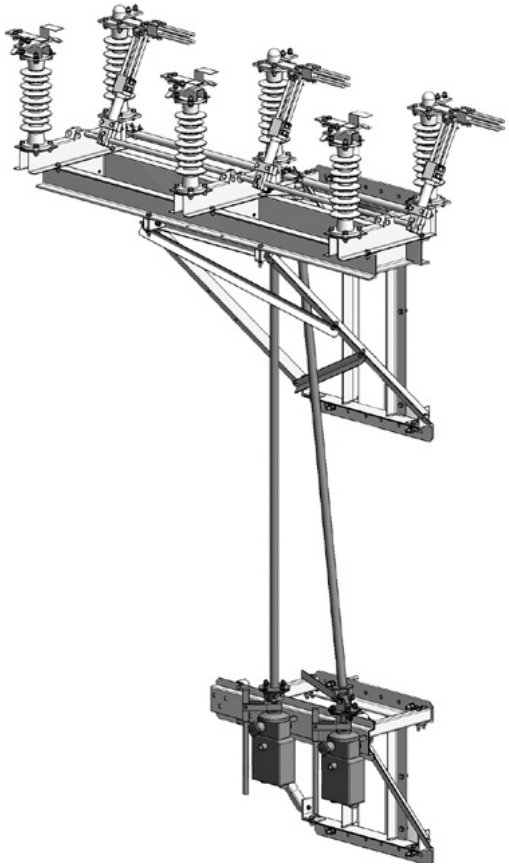
3.1. Состав продукта и структура условных обозначений

Состав TER_Rec35_Smart1_Tie7 показан в **таблице 3.1** .

Таблица 3.1. Состав TER_Rec35_Smart1_Tie7

Обозначение	Изображение	Наименование
OSM35_Smart_1(S)		Коммутационный модуль

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_RecUnit_RC7_6		Шкаф управления
TER_RecUnit_Umbilical_1(14)		Соединительное устройство
ОПН-РК-35/42/10/680 УХЛ 1 01		Ограничитель перенапряжений нелинейный
VZF-36		Трансформатор напряжения для собственных нужд реклоузера

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_RecMount_Rec35_TieX		Монтажный комплект для установки реклоузера, ТСНа
TER_RecMount_Dis35_X		Монтажный комплект для установки разъединителя

Кодировка реклоузера

TER_Rec35_Smart1_Tie7 (Par1_ Par2_ Par3_ Par4_ Par5_ Par16_ Par7_ Par8_ Par9_Par10)

Значение параметров приведено в **таблице 3.2** .

Таблица 3.2. Кодировка TER_Rec35_Smart1_Tie7

Параметр	Описание параметра	Допустимые состояния	Код
Par1	Применение	пункт секционирования с односторонним питанием	A1
		защита трансформатора	A2
		пункт секционирования с двухсторонним питанием	A3
Par2	Монтажный комплект реклоузера	для железобетонной опоры	1
		для металлической опоры	2
		для деревянной опоры	3
Par3	Монтажный комплект разъединителя	не поставляется	0
		1 шт . для железобетонной опоры	1
		1 шт . для металлической опоры	2
		1 шт . для деревянной опоры	3
		2 шт . для железобетонной опоры	4
		2 шт . для металлической опоры	5
		2 шт . для деревянной опоры	6
		1 шт . для железобетонной опоры, 1 шт . для металлической опоры	7
		1 шт . для железобетонной опоры, 1 шт . для деревянной опоры	8
		1 шт . для металлической опоры, 1 шт . для деревянной опоры	9
Par4	Вспомогательные монтажные комплекты	не поставляется	0
		комплект для крепления кабеля на одноцепные опоры на стойках СК22, СВ164	1
		комплект для крепления кабеля на двухцепные опоры на стойках СК22, СВ164	2
		кронштейн для крепления опорных изоляторов для стоек СК22, СВ164 . 1 шт .	3
		кронштейн для крепления опорных изоляторов для металлических опор	4
Par5	Разъединитель	не поставляется	0
		поставляется 1 шт .	1
		поставляется 2 шт .	2

Параметр	Описание параметра	Допустимые состояния	Код
Par6	Интеграция в SCADA	не поставляется	0
		GPRS	1
		GSM	2
		GPRS+GSM	3
Par7	АРМ 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

Таблица 3.3. Основные характеристики

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	35
Номинальный ток, А	1250
Номинальный ток отключения, кА	20
Ток термической стойкости, кА	20
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Механический ресурс, циклов «ВО»	20000
Коммутационный ресурс — при номинальном токе, циклов «ВО» — при номинальном токе отключения, циклов «ВО»	 20000 25

Наименование параметра	Значение
Собственное время отключения, мс	45
Полное время отключения, мс	55
Собственное время включения, мс	60
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	190
Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ	95
Минимально возможный цикл АПВ	О — 0,2с — ВО — 8с — ВО
Максимальное количество циклов «ВО» в час	100
Степень защиты оболочки, ГОСТ 14254-96	IP54
Сопротивление главной цепи OSM35_Smart_1(S) с удлинителями, мкОм, не более	45
Переходное сопротивление главных цепей (средняя фаза), мкОм, не более	110
Переходное сопротивление главных цепей (крайние фазы), мкОм, не более	150
Условия эксплуатации	
Климатическое исполнение	УХЛ
Категория размещения	1
Верхнее значение относительной влажности воздуха при температуре 25 °С	100%
Допустимое значение скорости ветра в условиях отсутствия гололёда, м/с, не более	40
Допустимое значение скорости ветра в условиях гололёда (толщина корки льда до 20 мм), м/с, не более	15
Наибольшая высота эксплуатации над уровнем моря, м	1000
Стойкость к механическим внешним воздействующим факторам по ГОСТ 17516.1	М6
Массогабаритные показатели	
Масса OSM35_Smart_1(S), кг, не более	86
Габариты OSM35_Smart_1(S), ШхВхГ, мм, не более	1002 x 824 x 758
Масса RC_7_6, кг, не более	35
Габариты RC_7_6, ШхВхГ, мм, не более	800 x 400 x 300
Масса ОПН-РК-35, кг, не более	9,5
Габариты ОПН-РК-35, ШхВхГ, мм, не более	150 x 605 x 150
Масса VZF 36, кг, не более	57
Габариты VZF 36, ШхВхГ, мм, не более	400 x 662 x 240

Таблица 3.4. Система измерения

Наименование параметра	Значение
Датчик тока	
Относительная мультипликативная погрешность измерения фазного тока,%	1,5
Аддитивная погрешность измерения фазного тока, А	1
Максимальный измеряемый ток, кА	12
Датчик напряжения	
Аддитивная погрешность измерения фазного напряжения, В	100
Относительная мультипликативная погрешность измерения фазного напряжения,%	5
Температурный коэффициент датчика напряжения Ѳ, 1/К	0,0035
Формула расчёта температурной погрешности	(25 – t) · Ѳ[1]
Максимальное измеряемое напряжение, кВ	65
Датчик тока нулевой последовательности	
Относительная мультипликативная погрешность измерения фазного тока,%	1
Аддитивная погрешность измерения фазного тока, А	0,5
Максимальный измеряемый ток, кА	12

Таблица 3.5. Система оперативного питания

Наименование параметра	Значение
Требования к источнику оперативного питания	
Потребляемая мощность, В · А, не более[2]	20
Максимальная потребляемая мощность, В · А, не более[3]	80
Напряжение оперативного питания (переменное, постоянное, выпрямленное), В	85–265
Система бесперебойного питания	
Номинальное напряжение аккумуляторной батареи, В	12
Номинальная ёмкость аккумуляторной батареи, А · ч	26
Полный цикл заряда батареи, ч	24

[1] t — температура, при которой требуется определить погрешность. Например, при температуре минус 25 С° погрешность измерения напряжения составит (25–(–25)) · 0,0035=0,175, или 17,5 %.

[2] Без учёта потребления внешнего устройства связи и заряда батареи .

[3] В момент заряда конденсаторов включения .

Наименование параметра	Значение
Время работы от аккумуляторной батареи после пропадания оперативного питания, ч, не менее	24[4]
Система питания внешнего устройства связи	
Напряжение питания (постоянное), В	10,5–18
Максимальный потребляемый ток, А	2

Таблица 3.6. Интерфейсы передачи данных

Наименование параметра	Значение
Выходы сигнализации МДВВ	
Количество, шт	6
Номинальное напряжение переключения AC, В	240
Номинальный ток AC, А	16
Мощность переключения AC, В · А	4000
Ток переключения, А при 250 В DC	0,35
Ток переключения, А при 125 В DC	0,45
Ток переключения, А при 48 В DC	1,3
Ток переключения, А при 24 В DC	12
Время переключения, мс	5
Входы управления МДВВ	
Количество, шт	6
Время распознавания сигнала, мс, не более	12
Напряжение/ток при замыкании контактов, В/А, не более	25/0,1
Ток при замкнутых контактах, мА, не менее	5
GSM/GPRS	
Стандарт связи GSM	GSM 850/900/1800/1900
Класс по мощности	Класс 4 (2W 850/900 МГц) Класс 1 (1W 1800/1900 МГц)
Класс GPRS	Class 10 (макс. 85.6 кбит/с)

[4] При отключенных внешних устройствах и нормальных условиях .

Наименование параметра	Значение
Количество SIM-карт	2
Wi-Fi	
Стандарт связи	802.11 b/g
Мощность передачи, дБм	02.11g: 12.5 802.11b: 16
RS-232/RS-485	
Скорость обмена, Бод	300…115200
Протоколы передачи данных	Modbus, DNP3
Поддерживаемые устройства связи	Прямое соединение, GSM-модем, радиомодем
Тип интерфейса	DB9

В состав TER_Rec35_Smart1_Tie7 входят следующие виды защит и автоматики:

Таблица 3.7. Состав защит и автоматики

Полное наименование защиты	Краткое наименование защиты
Трёхступенчатая защита от междуфазных коротких замыканий	МТЗ 1, МТЗ 2, МТЗ 3
Трёхступенчатая защита от коротких замыканий на землю	ЗЗЗ 1, ЗЗЗ 2, ЗЗЗ 3
Автоматическое повторное включение после МТЗ	АПВ МТЗ
Защита от однофазных замыканий на землю	ОЗЗ
Автоматическое повторное включение после ОЗЗ	АПВ ОЗЗ
Защита минимального напряжения	ЗМН
Автоматическое повторное включение после ЗМН	АПВ ЗМН
Защита от обрыва фазы с пуском по току обратной последовательности	ЗОФ I_2
Защита от обрыва фазы с пуском по напряжению обратной последовательности	ЗОФ U_2
Автоматическая частотная разгрузка	АЧР
Частотное автоматическое повторное включение	ЧАПВ
Включение на «холодную» нагрузку	ВХН

3.3. Конструкция и принцип действия

3.3.1. Конструкция

3.3.1.1. Коммутационный модуль

Общие сведения

Коммутационный модуль наружной установки OSM35_Smart_1(S) состоит из трёх полюсов, облитых силиконовой резиной, установленных на общем основании .

Основные элементы коммутационного модуля OSM35_Smart_1(S) показаны на **рис. 3.1.**

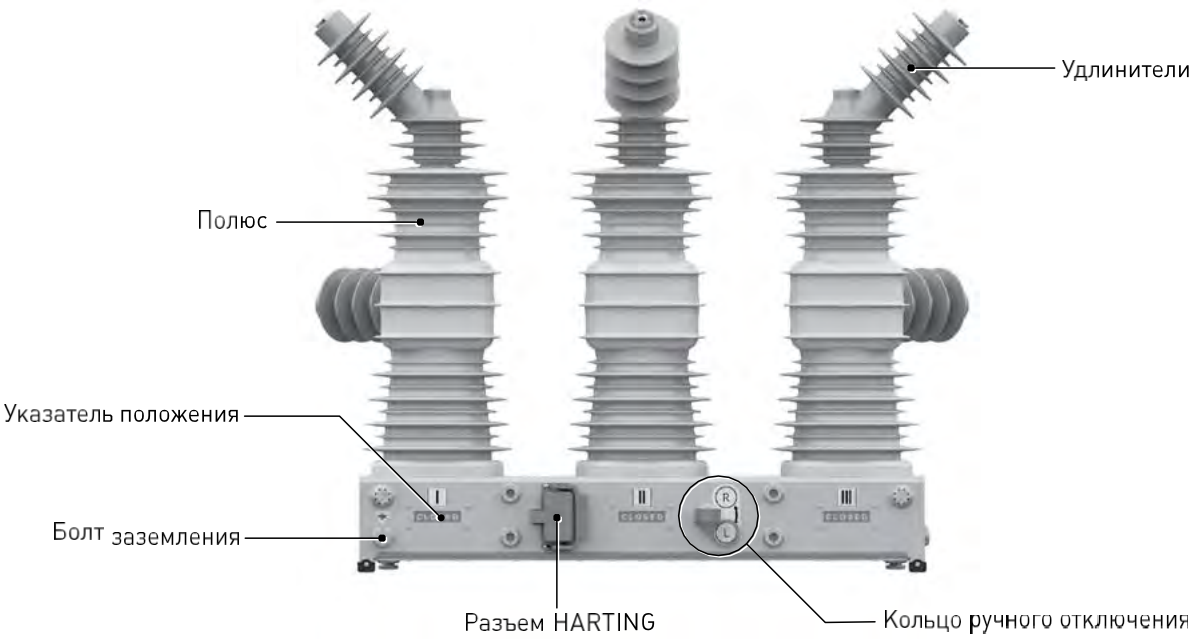


Рис. 3.1. Конструкция OSM35_Smart_1(S)

Болт заземления коммутационного модуля M12 . Для предотвращения скопления и образования конденсата имеется пять дренажных фильтров (см . **рис. 3.2**) .

Рис. 3.2. Расположение дренажных фильтров

Полюсы OSM35_Smart_1(S) маркируются римскими цифрами I, II, III (см . **рис. 3.3**) .

Рис. 3.3. Маркировка полюсов OSM35_Smart_1(S)

Для связи коммутационного модуля и шкафа управления используется соединительное устройство с водостойкими разъёмами типа Harting . Ответные части разъёмов располагаются на основании коммутационного модуля и нижней части шкафа управления .

Система измерения

Система измерения состоит из встроенных в коммутационный модуль:

— трёх датчиков фазного тока — пояса Роговского;

— трёх датчиков фазного напряжения — ёмкостно-резистивные делители напряжения;

— датчиков тока нулевой последовательности — трансформаторов тока, образующих фильтр тока нулевой последовательности .

Встроенная система измерения реклоузера является полностью законченной и самостоятельной . Подключение внешних устройств не предусмотрено .

На разрезе полюса (см. **рис. 3.4**) показаны элементы системы измерения.

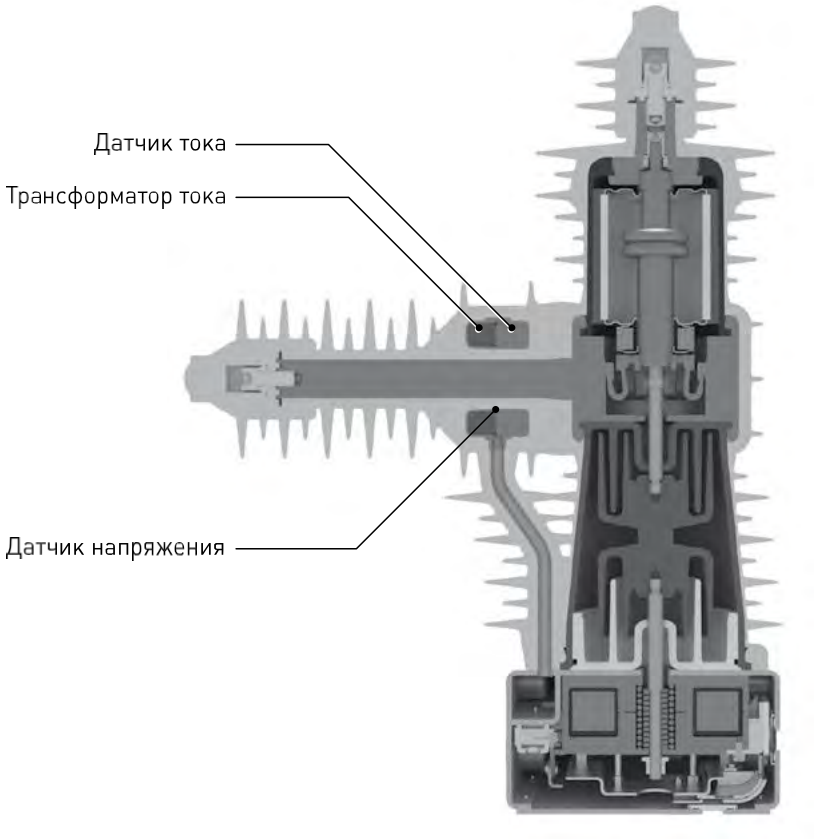


Рис. 3.4. Встроенная система измерения

Указатели положения главных контактов

Каждый полюс имеет два указателя положения главных контактов, механически связанных между собой и подвижной частью привода полюса, расположенных на боковой стенке и нижней части основания коммутационного модуля (см. **рис. 3.5**).

В зависимости от положения главных контактов происходит смена указателя положения с «ВКЛЮЧЕНО» (CLOSED) на «ОТКЛЮЧЕНО» (OPEN), что соответствует включенному и отключённому положению коммутационного модуля .

Указатели положения на боковой стенке

Указатели положения в нижней части

Рис. 3.5. Указатель положения главных контактов

Механизм ручного отключения

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

Воздействие на механизм ручного отключения осуществляется через кольцо ручного отключения (см. **рис. 3.1**).

Шкаф управления

Шкаф управления имеет два исполнения, которые отличаются наличием колодки зажимов (см . **рис. 6.8**) . Тип поставляемого варианта шкафа управления определяется в коде заказа (см . п . 4 .2):

— для применения в качестве пункта секционирования линии поставляется шкаф управления без колодки зажимов;

— для применения в качестве защитного аппарата трансформатора поставляется шкаф с колодкой зажимов.

Далее на иллюстрациях показан шкаф управления с колодкой зажимов, как наиболее функциональный .

Шкаф управления сделан из коррозионностойкого металла и предназначен для наружной установки. Снаружи шкафа управления располагаются элементы (см. **рис. 3.6**):

— подъемный кронштейн, который предназначен для присоединения подъемных строп.

— солнцезащитный козырёк, который предотвращает перегрев оборудования, установленного внутри шкафа управления;

— ручка, которая предназначена для открытия дверцы шкафа;

— петля на ручке, которая предназначена для установки навесного замка и фиксации рейки в верхнем положении;

— защитный кожух, который предназначен для предотвращения несанкционированного доступа к разъёму Harting.

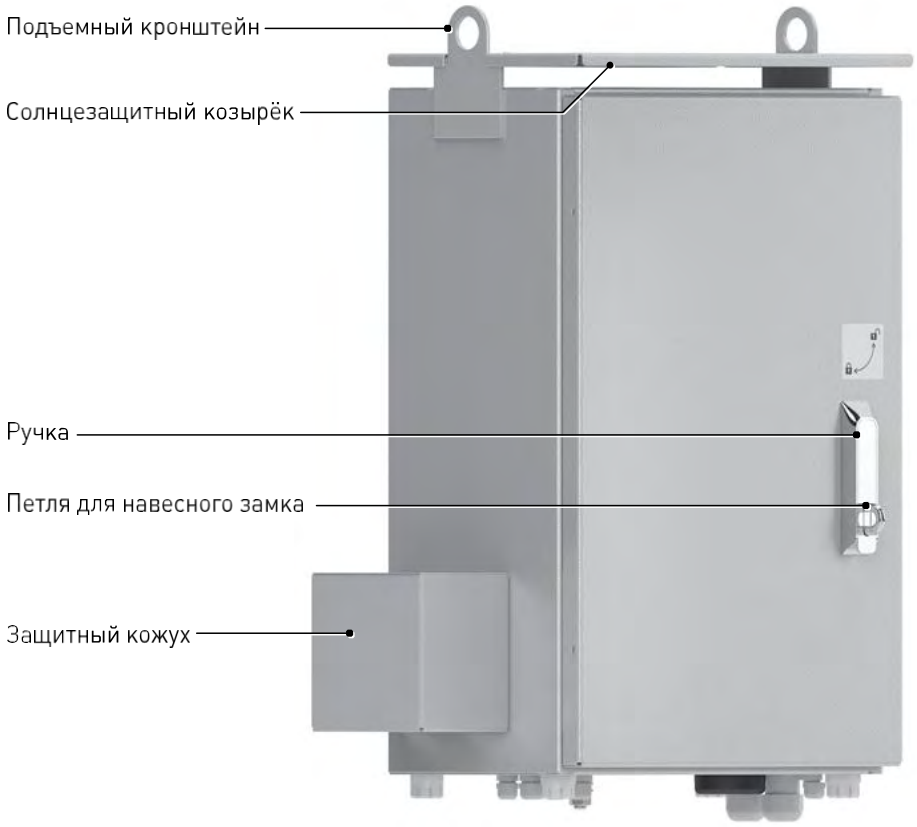


Рис. 3.6. Шкаф управления с закрытой внешней дверцей

При открытии внешней двери появляется доступ к (см. **рис. 3.7**):

— панели управления, которая предназначена для управления, настройки и просмотра журналов, данных измерений и сигнализации;

— выключателям оперативного питания «ПИТАНИЕ 1» и «ПИТАНИЕ 2», которые предназначены для включения и отключения внешнего оперативного питания;

— карману для документов, который предназначен для хранения документации;

— датчику положения внешней двери, который предназначен для определения положения внешней двери.

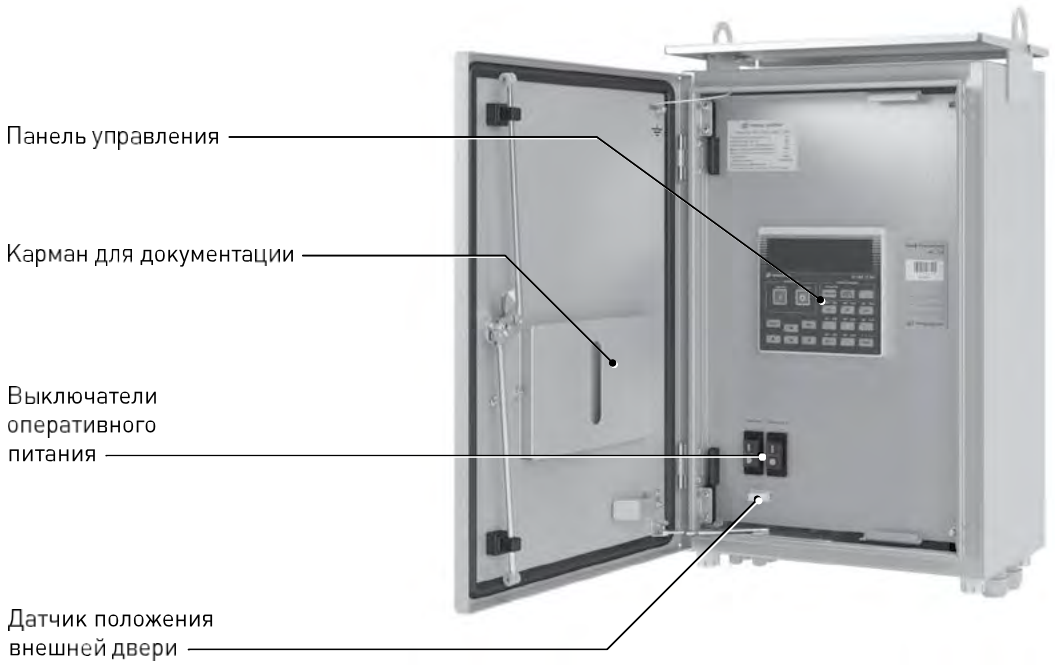


Рис. 3.7. Шкаф управления с открытой внешней дверцей

Получить доступ внутрь шкафа управления можно, открыв внутреннюю дверцу . Внутри шкафа располагаются (см . **рис. 3.8**):

— блок управления, который предназначен для приёма и передачи информации от внешних устройств по проводному и беспроводному каналу, управления коммутационным модулем в нормальном и аварийном режимах работы, содержит функции защит, автоматики и коммуникации;

— колодка зажимов, которая предназначена для подключения к дискретным входам/выходам блока управления, а также подключения питания внешних устройств связи . Колодка зажимов присутствует только в применении для точек трансформации (см. кодировку);

— разъём RS-232/RS-485, который предназначен для подключения внешних устройств связи (модемов, роутеров, преобразователей интерфейсов);

— клеммник оперативного питания, который предназначен для подключения оперативного питания шкафа управления;

— аккумуляторная батарея, которая предназначена для поддержания работоспособности микропроцессорного блока управления на время пропадания оперативного питания . В случае пропадания оперативного питания шкаф управления способен работать в автономном режиме, получая питание от аккумуляторной батареи . Чтобы не допустить полного разряда аккумуляторной батареи, предусмотрен автоматический переход в режим энергосбережения при достижении определённого уровня разряда аккумуляторной батареи (задаётся в настройках, значение по умолчанию 40%) . Оставшегося уровня заряда аккумуляторной батареи достаточно для выполнения оперативного включения и отключения . При восстановлении оперативного питания шкаф управления автоматически выходит из режима энергосбережения;

— выключатель аккумуляторной батареи, который предназначен для включения/отключения аккумуляторной батареи (в нормальном режиме работы реклоузера выключатель должен быть во включенном положении);

— плата термодатчика, которая предназначена для включения обогревателя с целью поддержания температуры не ниже минус 40 °С и контроля перегрева аккумуляторной батареи во время её заряда.

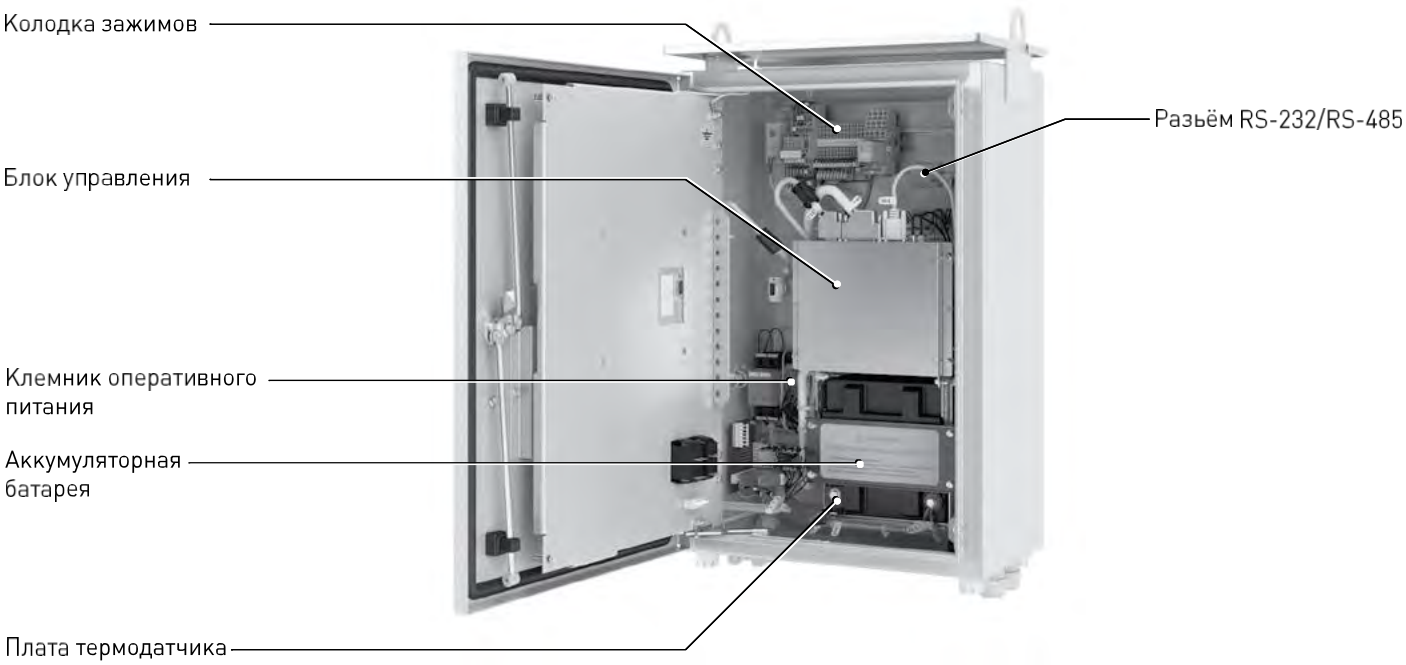


Рис. 3.8. Внутреннее пространство шкафа управления

В нижней и боковой частях шкафа управления располагаются (см . **рис. 3.9**):

— разъём Harting — предназначен для подключения соединительного устройства, соединяющего шкаф управления с коммутационным модулем;

— герметичные вводы (отверстия: 7 шт. с диаметром зажимаемого провода 4-8 мм и 2 шт. с диаметром зажимаемого провода 14-25 мм) — предназначены для ввода кабелей;

— комбинированная GPRS/Wi-Fi антенна — предназначена для приёма и передачи информации по беспроводным каналам;

— дренажный фильтр — предназначен для предотвращения скопления конденсата;

— болт заземления шкафа управления М10[5] — предназначен для заземления корпуса шкафа управления и электрических цепей, находящихся внутри шкафа.

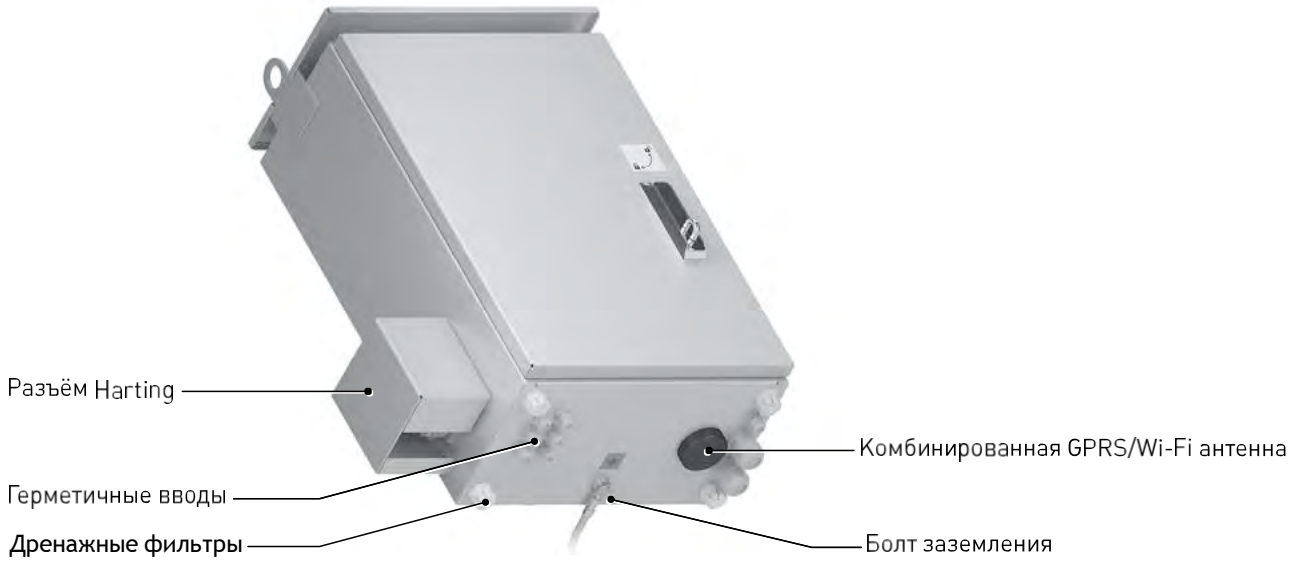


Рис. 3.9. Нижняя часть шкафа управления

[5] Шкаф управления и коммутационный модуль должны иметь одну эквипотенциальную «точку» заземления .

3.3.1.2. Соединительное устройство

Подключение шкафа управления к коммутационному модулю осуществляется с помощью соединительного устройства . Соединительное устройство представляет собой защитный металлический рукав, внутри которого находятся контрольные кабели .

Защитный металлический рукав и контрольные кабели с обеих сторон оконцованы разъёмами Harting.

Рис. 3.10. Соединительное устройство

3.3.2. Принцип действия

3.3.2.1. Работа защит и автоматики

Общие сведения

Источником данных для работы защит и автоматики является система измерения реклоузера, которая контролирует параметры сети и преобразует их посредством встроенных датчиков тока и напряжения в цифровой сигнал.

Из параметров первичной сети система измерения выделяет те, которые используются для работы защит и автоматики:

— фазные токи;

— фазные напряжения;

— токи прямой, обратной и нулевой последовательностей;

— напряжения прямой, обратной и нулевой последовательностей .

При срабатывании защит и автоматики формируется команда на отключение или включение коммутационного модуля .

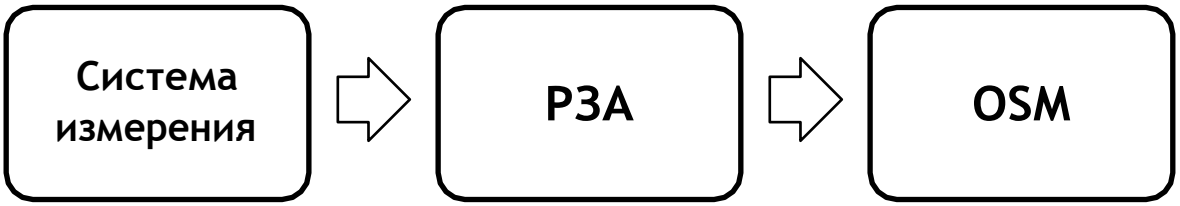


Рис. 3.11. Схема прохождения формирования сигналов внутри реклоузера

Защита и автоматика реклоузера содержит четыре независимые группы уставок . В каждый момент времени в работе может находиться одна группа . Переключение между группами уставок может осуществляться с панели управления, через программное обеспечение TELARM или по каналам SCADA .

В составе реклоузера есть глобальные ключи, определяющие работу защит и автоматики вне зависимости от значений уставок . Например, если в уставках АВП МТЗ установлено двукратное АПВ, а АПВ выведено, то автоматических включений реклоузера не будет .

Таблица 3.8. Состояния глобальных ключей

№	Наименование	Описание работы
1	РЗА	Введено — все элементы защиты и автоматики введены в работу Выведено — все элементы защиты и автоматики выведены из работы
2	АПВ	Введено — разрешены автоматические включения Выведено — автоматические включения запрещены
3	ОЗЗ	Введено — защита введена Выведено — защита выведена
4	Группа РЗА	1 — введена первая группа РЗА 2 — введена вторая группа РЗА 3 — введена третья группа РЗА 4 — введена четвёртая группа РЗА

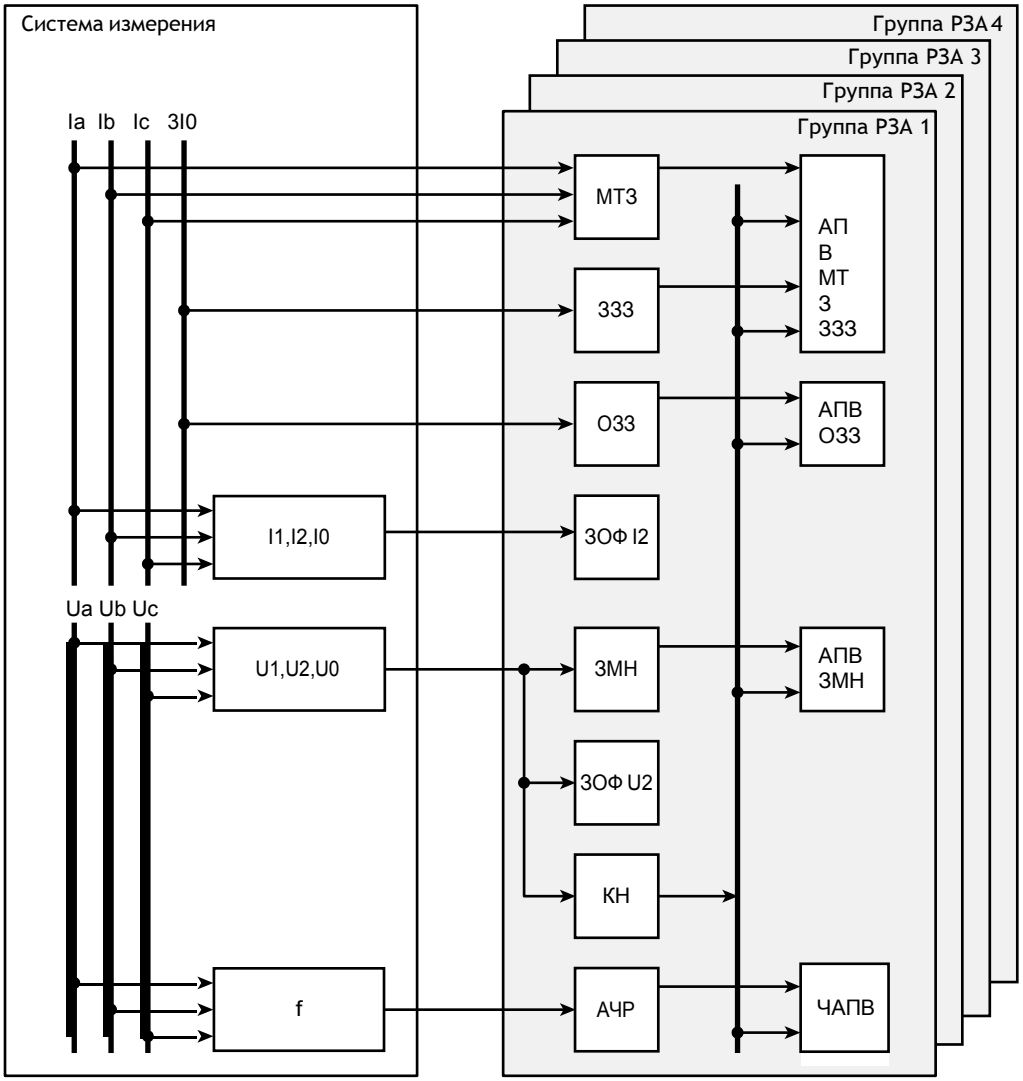


Рис. 3.12. Структурная схема защит и автоматики реклоузера

Управление глобальными ключами доступно с панели управления, через программное обеспечение TELARM или по каналам SCADA .

Максимальная токовая защита

Максимальная токовая защита состоит из трёх ступеней:

— МТЗ-1;

— МТЗ-2;

— МТЗ-3 .

Уставки МТЗ-1, МТЗ-2, МТЗ-3 приведены в **п. 4.3.2.1** .

Входными величинами для каждой ступени являются фазные токи. Сравнение уставки с током производится по-фазно . При превышении значения уставки происходит пуск защиты и по истечению выдержки времени формируется команда на отключение . При снижении тока ниже 0,95 значения уставки происходит возврат ступени.

Команды на отключение по каждой фазе в пределах ступени и между ступенями объединяются через оператор «ИЛИ».

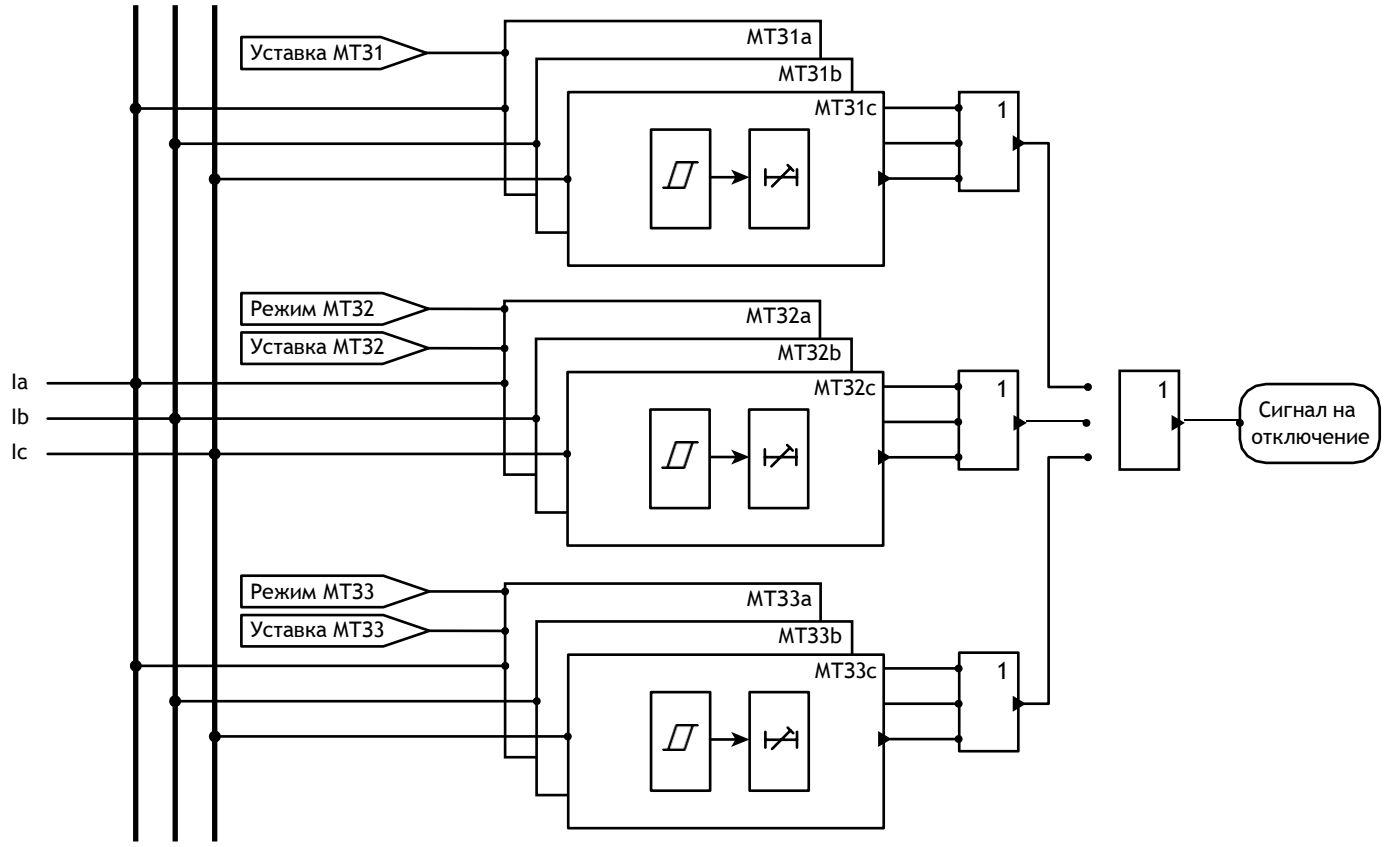


Рис. 3.13. Логическая схема МТЗ

МТЗ-1 всегда введена в работу, если глобальный ключ «РЗА» находится в состоянии «Введено» .

Ввод в работу ступени МТЗ-2 определяется уставками АПВ МТЗ:

— карта АПВ;

— ускорение при первом включении.

— Алгоритм работы «Карты АПВ»:

— если на текущем отключении установлен режим работы «М», то в работе находится ступень МТЗ-1;

— если на текущем отключении установлен режим работы «Б», то в работе одновременно находятся ступени МТЗ-1 и МТЗ-2. При этом отключение производится от ступени, которая после пуска раньше набрала выдержку времени.

Алгоритм работы «Ускорение при первом включении»:

— если установлен режим «Выведено», то отключение при включении на короткое замыкание произойдёт в соответствии с «Картой АПВ»;

— если установлен режим «Введено», то первое отключение при включении на короткое замыкание произойдёт от ступени МТЗ-2.

В качестве характеристик ВТХ для МТЗ-1, МТЗ-2 могут быть заданы: TD (независимая характеристика), ANSI, IEC, TELI.

Ввод в работу ступени МТЗ-3 определяется уставкой «Введено/выведено» . В качестве характеристик ВТХ для МТЗ-3 используется TD .

Защита от однофазных замыканий на землю

Уставки ОЗЗ приведены в **п. 4.3.2.1** .

Логика работы защиты приведена на **рис. 3.14** .

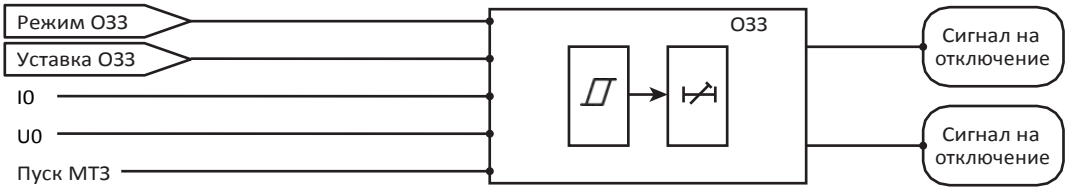


Рис. 3.14. Логика работы ОЗЗ

Режим работы «Токовой защиты»

Если выбран тип защиты «Токовая», то входной величиной является ток нулевой последовательности .

При превышении значения уставки происходит пуск защиты и по истечению выдержки времени формируется команда на отключение или сигнал сигнализации . При снижении тока ниже 0,95 значения уставки происходит возврат ступени .

Режим работы «Импедансной защиты»

Если выбран тип защиты «Импедансная», то входными величинами являются ток и напряжение нулевой последовательности . На их основании рассчитывается проводимость нулевой последовательности .

На основании значений ёмкостей, которые задаются в уставках, рассчитываются максимальная и минимальная проводимость линии. При попадании в заданный диапазон происходит пуск защиты и по истечении выдержки времени формируется команда на отключение или сигнал сигнализации . При выходе проводимости за 5% диапазона уставок происходит возврат ступени.

АПВ МТЗ

АПВ МТЗ имеет возможность настройки различного количества повторных включений от МТЗ-1/МТЗ-2 и МТЗ-3 . При этом количество повторных включений от МТЗ-3 не может быть больше, чем МТЗ-1/МТЗ-2 .

Алгоритм работы АПВ МТЗ приведён на **рис. 3.15**, где цифрами обозначены следующие события:

1 . Включение с панели управления, TELARM, SCADA, МДВВ .

2 . Подготовка АПВ .

3 . Работа МТЗ .

4 . Разрешение включения от АПВ1 (АПВ2 или АПВ3 в зависимости от настроек) .

5 . Работа МТЗ .

6 . Запрет АПВ (выполняется через время сброса АПВ или в настройках Nt=1) .

7 . Отключён с запретом АПВ .

8 . Подготовка АПВ .

9 . Отключён с запретом АПВ (выполняется при достижении предельной кратности АПВ) .

10 . Отключение с панели управления, SCADA, МДВВ или TELARM .

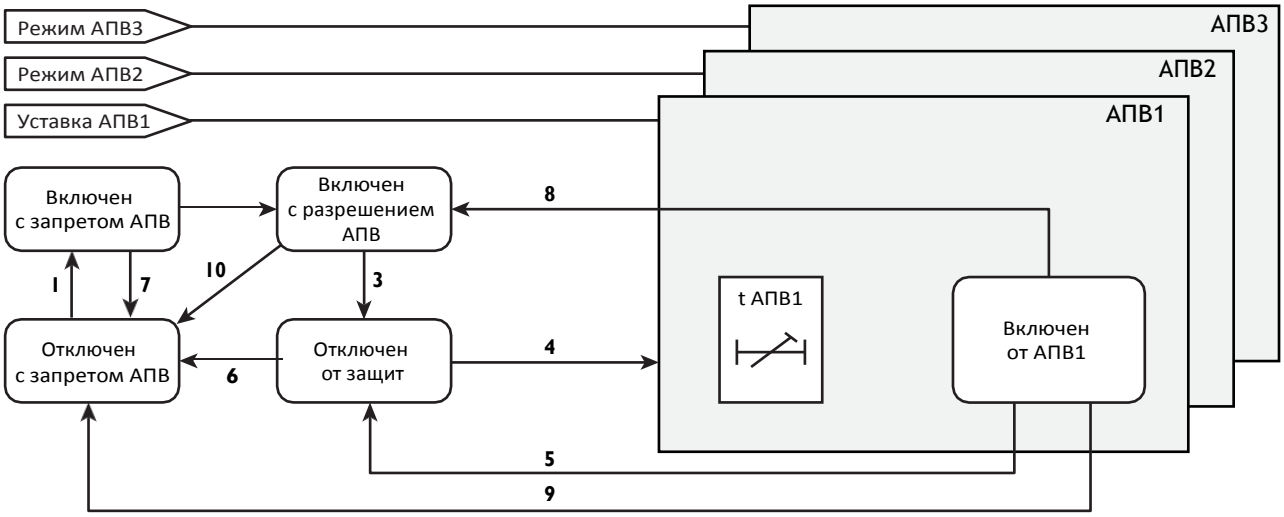


Рис. 3.15. Схема организации АПВ

Число повторных включений АПВ задаётся количеством отключений . Например, для однократного АПВ (одно включение) количество отключений равно 2, что соответствует циклу «О — ВО» . Для каждого цикла АПВ может быть установлена различная длительность бестоковых пауз .

Рассмотрим последовательность работы АПВ. Исходное состояние — реклоузер отключён . Выполняется включение (1) с панели управления, из TELARM, SCADA или МДВВ. Через выдержку времени подготовки АПВ производится переход (2) в состояние «Включён с разрешением АПВ» . Если в момент подготовки АПВ на линии произойдет короткое замыкание, то реклоузер выполнит отключение без АПВ (7).

При возникновении короткого замыкания происходит отключение от МТЗ с разрешением АПВ и выполняется переход (3) в состояние «Отключён от защит». Если установлен режим включения с контролем напряжения, то:

— при наличии напряжения выполняется переход (4) к набору выдержки времени АПВ1;

— при отсутствии напряжения в течение времени сброса АПВ выполняется переход (6) в состояние «Отключён с запретом АПВ».

Если АПВ было успешным, то из состояния «Включён от АПВ» через время подготовки АПВ выполняется переход (8) в состояние «Включён с разрешением АПВ» . Если АПВ было неуспешным, после заданного количества включений произойдет переход (9) в состояние «Отключён с запретом АПВ» .

Если в уставках введено АПВ, то автоматическое повторное включение коммутационного модуля, отключённого от защит, произойдет через заданную выдержку времени, согласно уставкам АПВ .

3.3.2.2. Оперативное включение и отключение

Команда на отключение может быть подана через любой доступный интерфейс независимо от режима работы, местного или дистанционного .

В зависимости от режима работы, местного или дистанционного, команда на включение может быть подана через:

Местный режим работы:

— панель управления;

— TELARM Basic .

Дистанционный режим работы:

— модуль дискретных входов/выходов;

— TELARM Dispatcher;

— SCADA .

3.3.2.3. Механическое (ручное) отключение

Механическое отключение выполняется оперативной штангой типа ШО-35 или аналогичной . Чтобы произвести механическое отключение коммутационного модуля, кольцо ручного отключения необходимо повернуть по часовой стрелке, переведя из положения «РАЗБЛОКИРОВАНО» (R) в положение «ЗАБЛОКИРОВАНО» (L) (см . **рис. 3.16**), приложив силу до 380 Н (момент до 8 Н·м).

«Разблокировано» (R)

«Заблокировано» (L)

Рис. 3.16. Положения кольца ручного отключения

Для того, чтобы разрешить включение коммутационного модуля, кольцо ручного отключения необходимо перевести в положение «РАЗБЛОКИРОВАНО» (R) .

3.4. Маркировка и пломбирование

3.4.1. Маркировка

Наклейка с наименованием продукта, указанием основных параметров, годом изготовления расположена на внутренней двери шкафа управления (см . **рис. 3.17**) .

Рис. 3.17. Маркировка

3.4.2. Пломбирование

3.4.2.1. Коммутационный модуль

Коммутационный модуль пломбируется двумя пластиковыми наклейками, нанесёнными в местах соединения крышки привода с основанием коммутационного модуля (см . **рис. 3.18**) .

Рис. 3.18. Места пломбирования коммутационного модуля

3.4.2.2. Блок управления

Блок управления, находящийся внутри шкафа управления, пломбируется четырьмя пластиковыми наклейками .

Пломбы нанесены по периметру съёмных панелей (см. **рис. 3.19**).

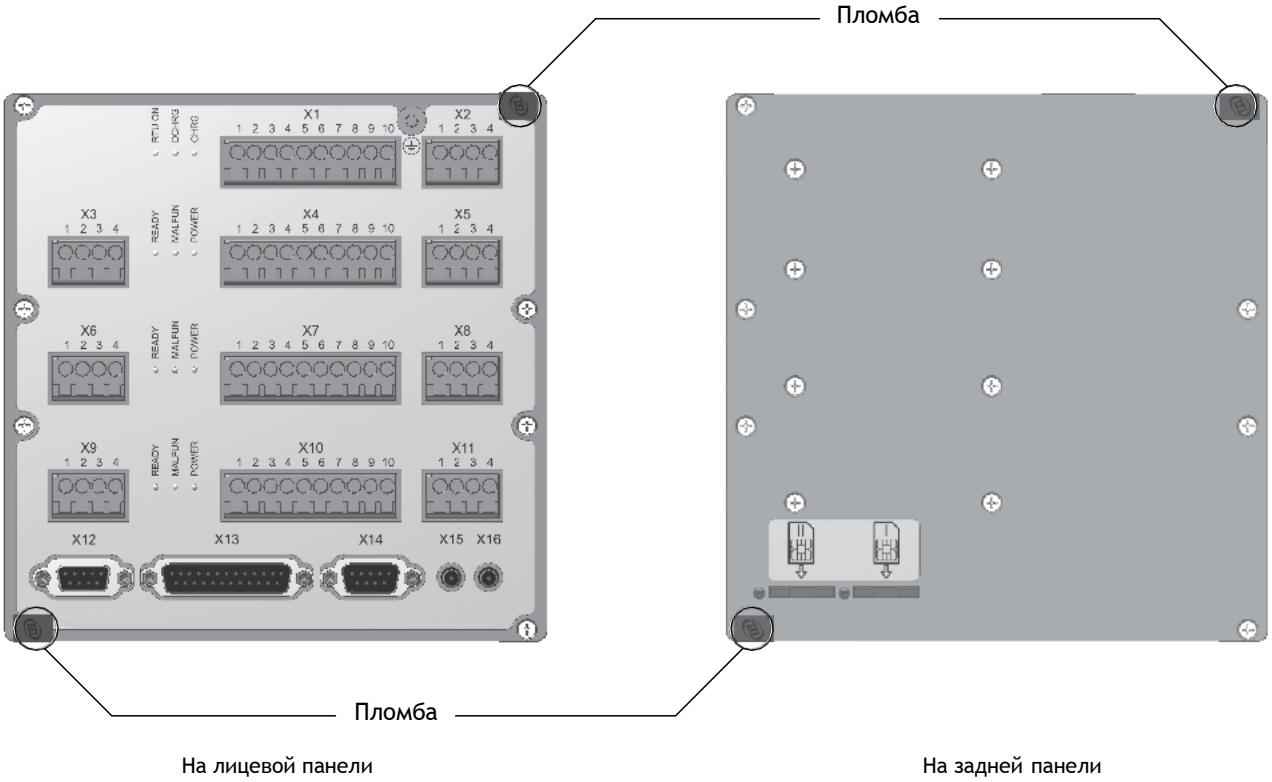


Рис. 3.19. Места пломбирования блока управления

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;

— кольцо ручного отключения (только отключение);

— модуль дискретных входов/выходов (только отключение).

В режиме дистанционного управления доступны интерфейсы:

— TELARM Dispatcher;

— Модуль дискретных входов/выходов;

— SCADA .

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

4.1.2. Панель управления

Панель управления (см . **рис. 4.1**) предназначена для управления, настройки, просмотра журналов и снятия показаний .

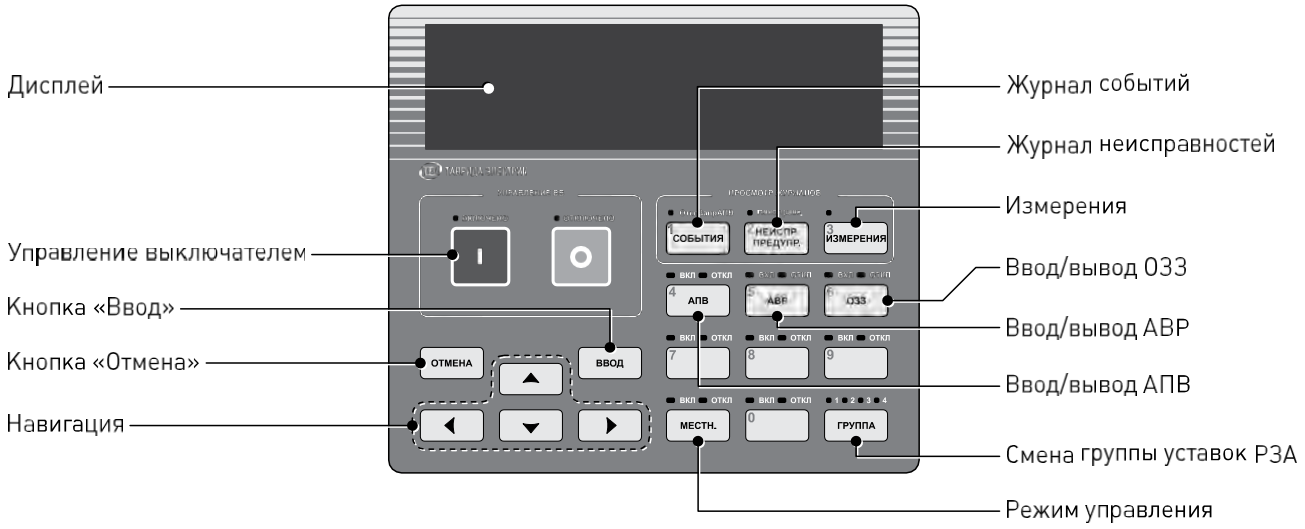


Рис. 4.1. Панель управления

Управление посредством данных кнопок возможно только в местном режиме .

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

4.1.3. TELARM Basic

TELARM Basic — сервисное программное обеспечение, предназначенное для выполнения следующих функций в режиме местного управления:

— управление;

— изменение настроек;

— просмотр журналов, данных измерений и сигнализации.

В качестве радиоканала используется Wi-Fi соединение .

Интерфейс TELARM Basic (см. **рис. 4.2**) представляет собой таблицу с перечнем реклоузеров.

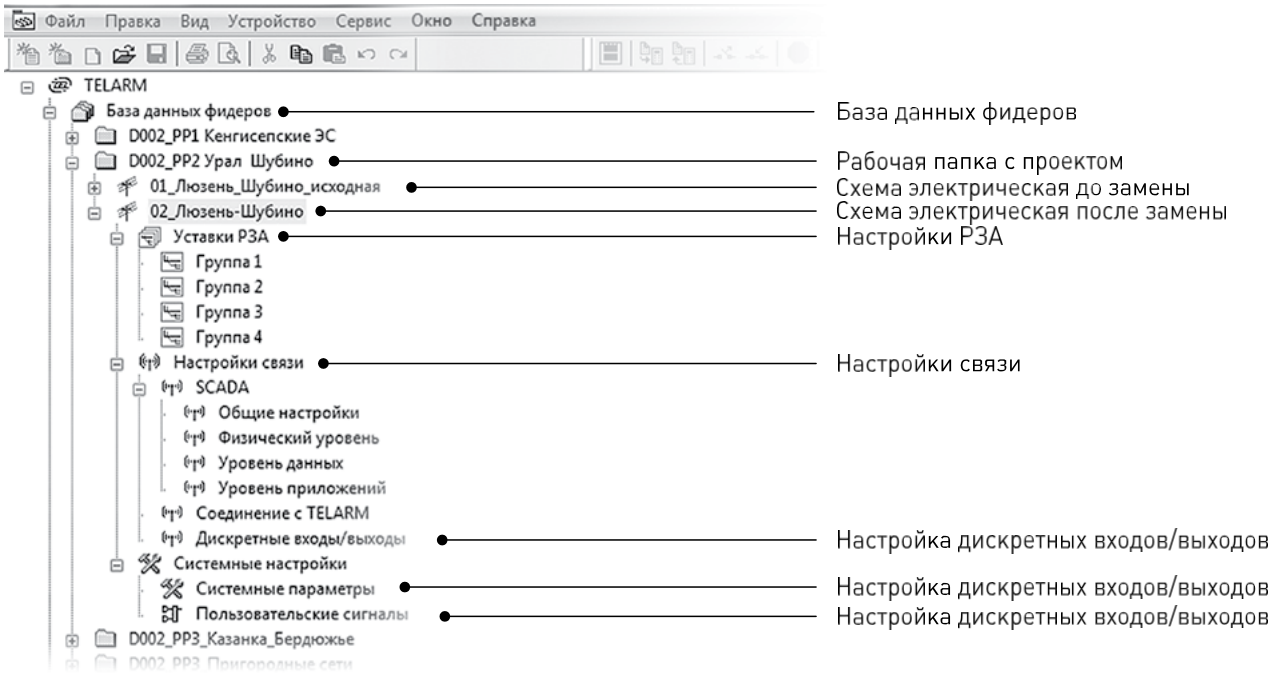


Рис. 4.2. Интерфейс TELARM Basic

Подробное описание см . в «Руководстве пользователя» программного обеспечения TELARM Basic .

4.1.4. TELARM Dispatcher

TELARM Dispatcher — сервисное программное обеспечение, предназначенное для выполнения следующих функций в режиме дистанционного управления:

— управление;

— просмотр журналов, данных измерений и сигнализации.

В качестве радиоканала используется GPRS-соединение . GPRS-модем встроен в блок управления .

Интерфейс TELARM Dispatcher (см . **рис. 4.3**) представляет собой схему подстанции .

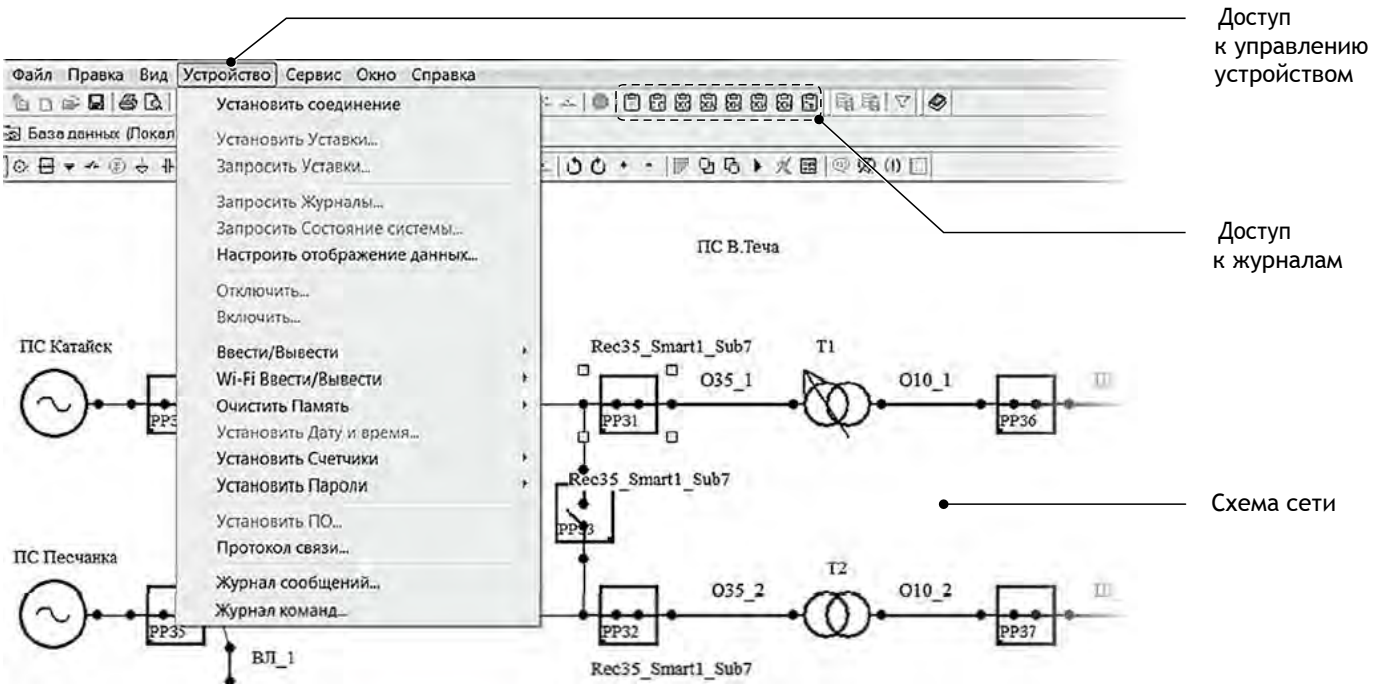


Рис. 4.3. Интерфейс TELARM Dispatcher

Подробное описание см . в «Руководстве пользователя» программного обеспечения TELARM Dispatcher .

4.1.5. Модуль дискретных входов/выходов

В верхней части шкафа управления расположена колодка зажимов «ТВ» для подключения вторичных цепей (см. **рис. 4.4**). На колодку выведены шесть дискретных выходов и четыре дискретных входа блока управления. Дискретные входы/выходы предназначены для интеграции в РЗА подстанции. Дискретные входы принимают команды с внешних реле (ДЗТ, ЛЗТ, ГЗТ, ГЗРПН и т.п.). Дискретные выходы передают сигналы о состоянии защит и положении главных контактов реклоузера в подстанционную РЗА и систему телемеханики. Назначение/подключение клемм и реле, предназначенных для интеграции в существующую РЗА:

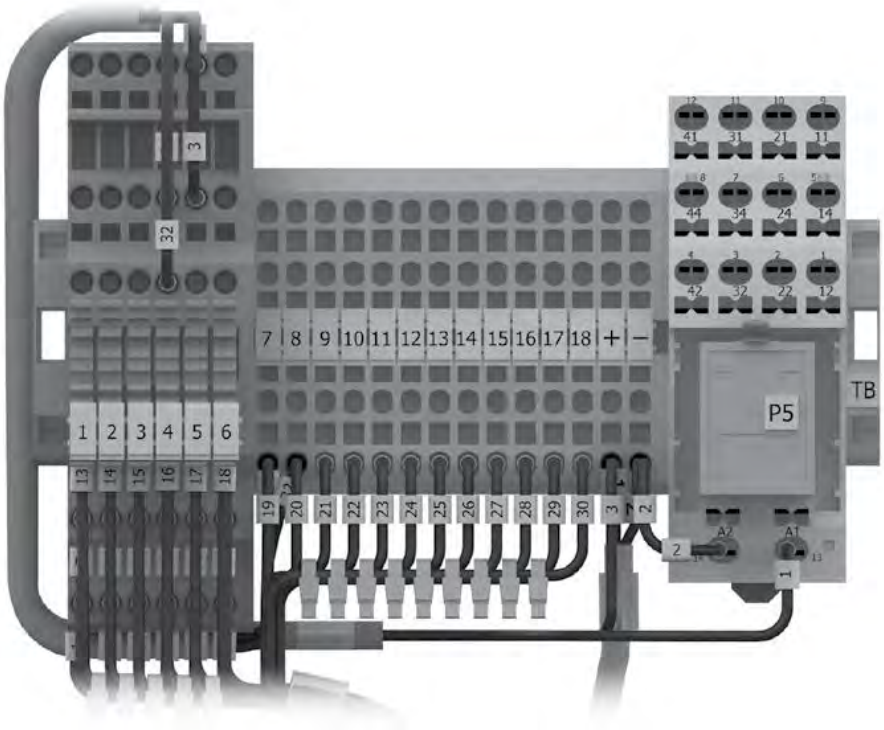


Рис. 4.4. Вид колодки зажимов «ТВ»

По умолчанию[2] на дискретные входы и выходы назначены следующие сигналы:

«1» — дискретный выход 1 (неисправность);

«2» — дискретный выход 2 (перегруз);

«3» — дискретный выход 3 (отключение от защит);

«4» — дискретный выход 4 (ЛЗТ);

«5» — дискретный выход 5 (положение главных контактов);

«6» — дискретный выход 6 (пуск МТЗ);

«7», «8» — дискретный вход 1 (отключение);

«9», «10» — дискретный вход 2 (включение);

«11», «12» — дискретный вход 3 (подключение[3] стороны НН ЛЗТ фаза «А»);

«13», «14» — дискретный вход 4 (подключение[4] стороны НН ЛЗТ фаза «С»);

«15», «16» — дискретный вход 5;

«17», «18» — дискретный вход 6 (сброс отключения от защит) .

«+» — питание внешнего устройства связи «+»;

«-» — питание внешнего устройства связи «-»;

«Р5» — реле положения (подключено к дискретному выходу 5) .

Реле «Р5» используется для размножения блок-контакта положения главных контактов .

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

[6] Дискретные входы и выходы являются свободно назначаемыми .

[7] Подключаются нормально замкнутые контакты токового реле или дискретного выхода терминала защит с назначенным сигналом «Пуск МТЗ» с нулевыми задержками .

[8] Подключаются нормально замкнутые контакты токового реле или дискретного выхода терминала защит с назначенным сигналом «Пуск МТЗ» с нулевыми задержками .

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 «МЕСТН.» на панели управления.

2. Убедиться, что над кнопкой загорелся индикатор «ВКЛ».

Для выполнения операции включения необходимо:

1. Нажать кнопку «I» на панели управления.

2. Убедиться, что реклоузер выполнил команду:

— над кнопкой загорелся индикатор «ВКЛЮЧЕНО»;

— на всех указателях положения главных контактов коммутационного модуля появилась надпись «ВКЛЮЧЕНО» (CLOSED).

4.2.1.2. Отключение

Внимание! Команда выполняется независимо от режима работы, местный или дистанционный.

Для выполнения операции отключения необходимо:

1. Нажать кнопку «O» на панели управления.

2. Убедиться, что реклоузер выполнил команду:

— над кнопкой загорелся индикатор «ОТКЛЮЧЕНО»;

— на всех указателях положения главных контактов коммутационного модуля появилась надпись «ОТКЛЮЧЕНО» (OPEN).

4.2.2. Переключения с модуля дискретных входов/выходов

4.2.2.1. Включение

Перевести реклоузер в режим дистанционного управления:

1. Нажать кнопку «МЕСТН.» на панели управления.

2. Убедиться, что над кнопкой загорелся индикатор «ОТКЛ».

Для выполнения операции включения необходимо:

1. На колодке зажимов «ТВ» замкнуть контакты клемм «ТВ9», «ТВ10» — дискретный вход 2.

2. Убедиться, что реклоузер выполнил команду:

— над кнопкой загорелся индикатор «ВКЛЮЧЕНО»;

— на всех указателях положения главных контактов коммутационного модуля появилась надпись «ВКЛЮЧЕНО» (CLOSED).

4.2.2.2. Отключение

Внимание! Команда выполняется независимо от режима работы, местный или дистанционный.

Для выполнения операции отключения необходимо:

1. На колодке зажимов «ТВ» замкнуть контакты клемм «ТВ7», «ТВ8» — дискретный вход 1.

2. Убедиться, что реклоузер выполнил команду:

— над кнопкой загорелся индикатор «ОТКЛЮЧЕНО»;

— на всех указателях положения главных контактов коммутационного модуля появилась надпись «ОТКЛЮЧЕНО» (OPEN).

4.2.3. Переключения из TELARM Basic

4.2.3.1. Последовательность действий

Для управления по TELARM Basic требуется:

1. Перевести реклоузер в местный режим управления.

2. Подключиться к реклоузеру по Wi-Fi.

3. Выполнить команду управления.

4.2.3.2. Подключение по Wi-Fi

Для подключения к реклоузеру:

1. Переведите реклоузер в местный режим.

2. Включите Wi-Fi в реклоузере (см. **рис. 4.5**).

Основное меню	Управление с панели	Системные параметры
Индикация	> *Системные параметры*	> *Wi-Fi включить*
> *Управление с панели*	Релейная защита и автоматика	Обнулить энергии
Настройки	Связь	Очистить журналы
		Дату и время установить
		Циклов ВО
		Износ контактов, %
		Остаточный ресурс АБ, %

Рис. 4.5. Включить/отключить Wi-Fi в реклоузере

Включите Wi-Fi на персональном компьютере (ноутбуке) .

В настройках TELARM Basic установите тип соединения Wi-Fi (см . **рис. 4.6**) и убедитесь, что адрес сервера совпадает с Wi-Fi IP-адресом[9] шкафа управления .

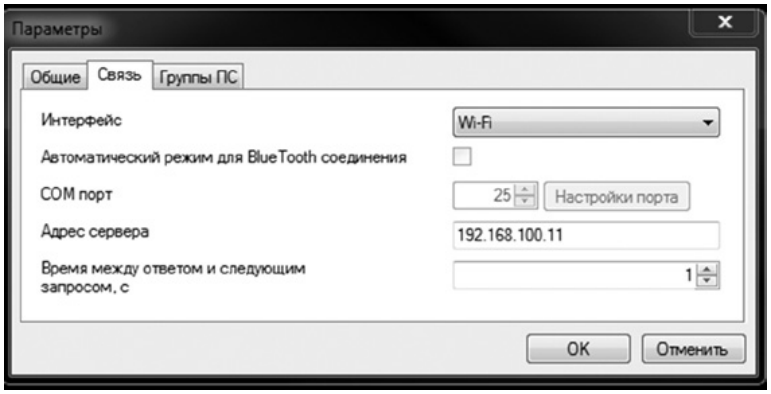


Рис. 4.6. Настройки подключения TELARM Basic

3 . Выполните поиск устройств . В списке устройств должно появиться устройство с именем нужного реклоузера[10] .

4. Убедитесь, что имя найденного устройства соответствует имени того реклоузера, к которому требуется подключиться .

5. Выберите на схеме реклоузер, к которому требуется подключиться .

6 . Выполните команду «Установить соединение» . При запросе пароля введите «444444» (шесть четвёрок)[11] .

[9] Можно посмотреть в настройках шкафа управления (IP-адрес по умолчанию 192.168.100.11): Настройки → Системные параметры → Местное соединение .

[10] Имя сети можно посмотреть в настройках шкафа управления: Настройки → Системные параметры → Местное соединение .

[11] Пароль местного соединения можно изменить в настройках шкафа управления: Настройки → Системные параметры → Местное соединение .

4.2.3.3. Контроль режима управления
Последовательность действий:

1 . Выполнить команду «Устройство/Запросить состояние системы» (см . **рис. 4.7**) .

2 . Выполнить команду «Устройство/Протокол связи» .

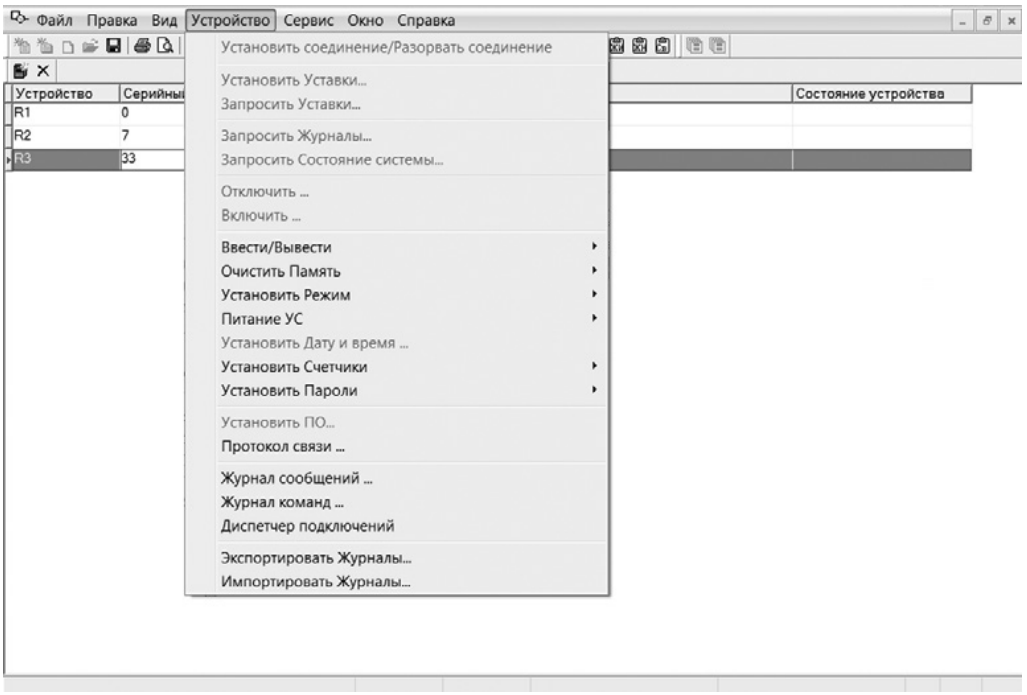


Рис. 4.7. Запрос «Состояния системы», «Протокола связи»

3 . В «Протоколе связи» выбрать «Состояние системы», соответствующее требуемому времени запроса (см . **рис. 4.8**) .

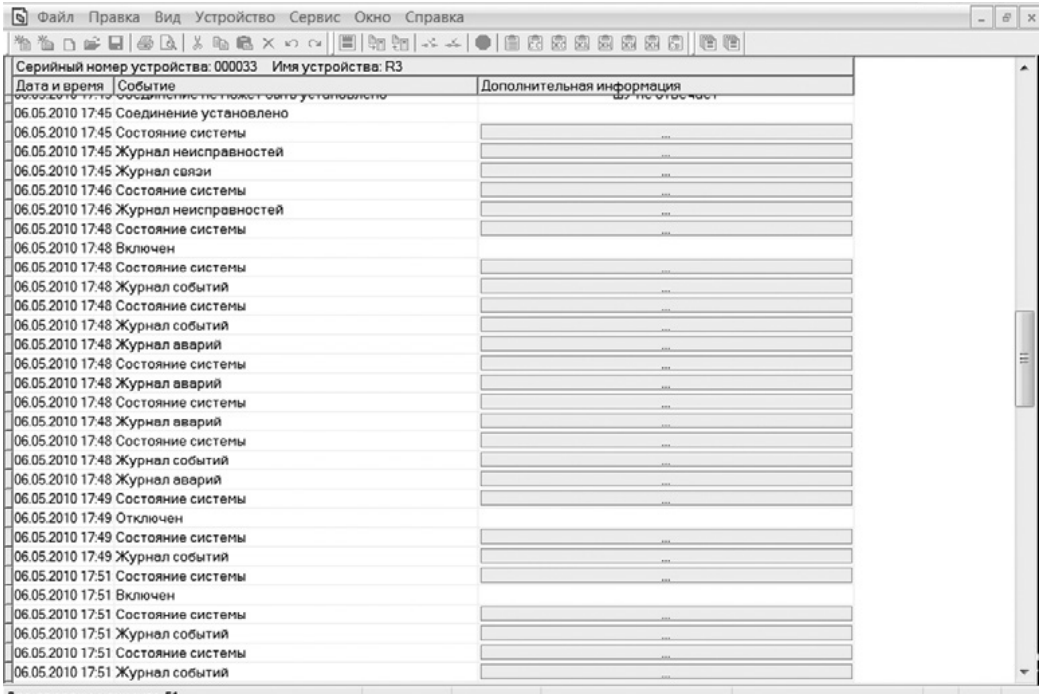


Рис. 4.8. Просмотр «Состояния системы» в «Протоколе связи»

4 . Проверить, что установлен режим управления «Местный» (см . **рис. 4.9**) .

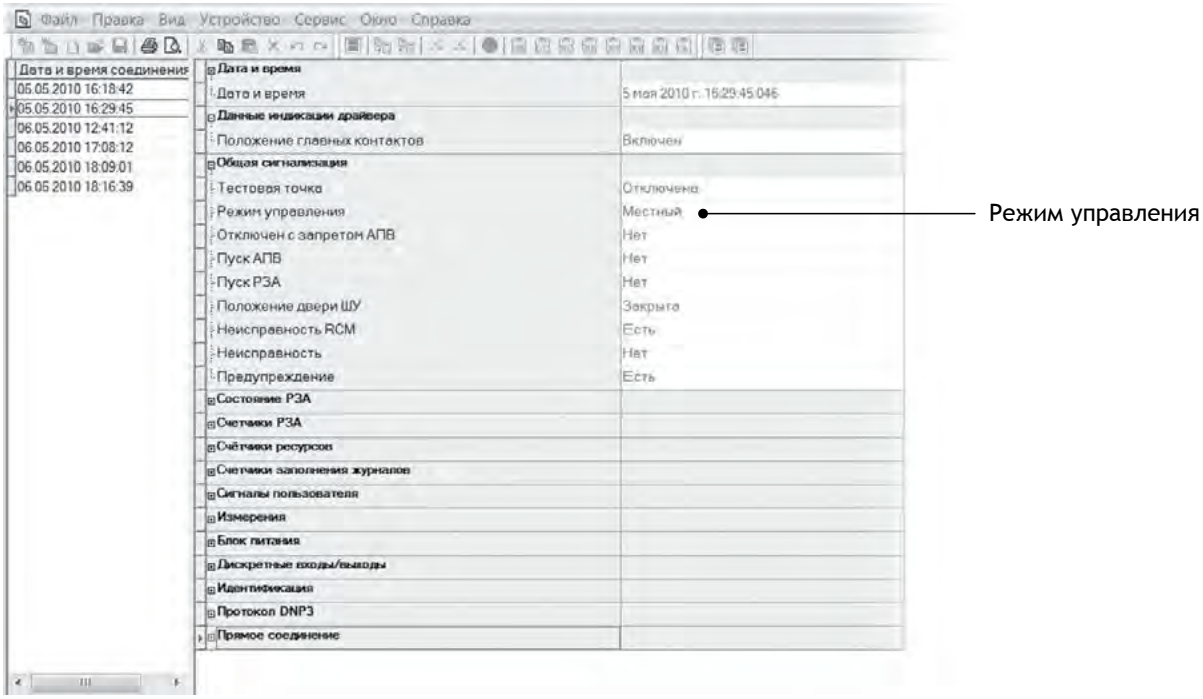


Рис. 4.9. Контроль режима управления

5 . Если установлен режим управления «Дистанционный», необходимо выполнить команду «Управление/Установить режим/Включить местное управление» (см . **рис. 4.10**) .

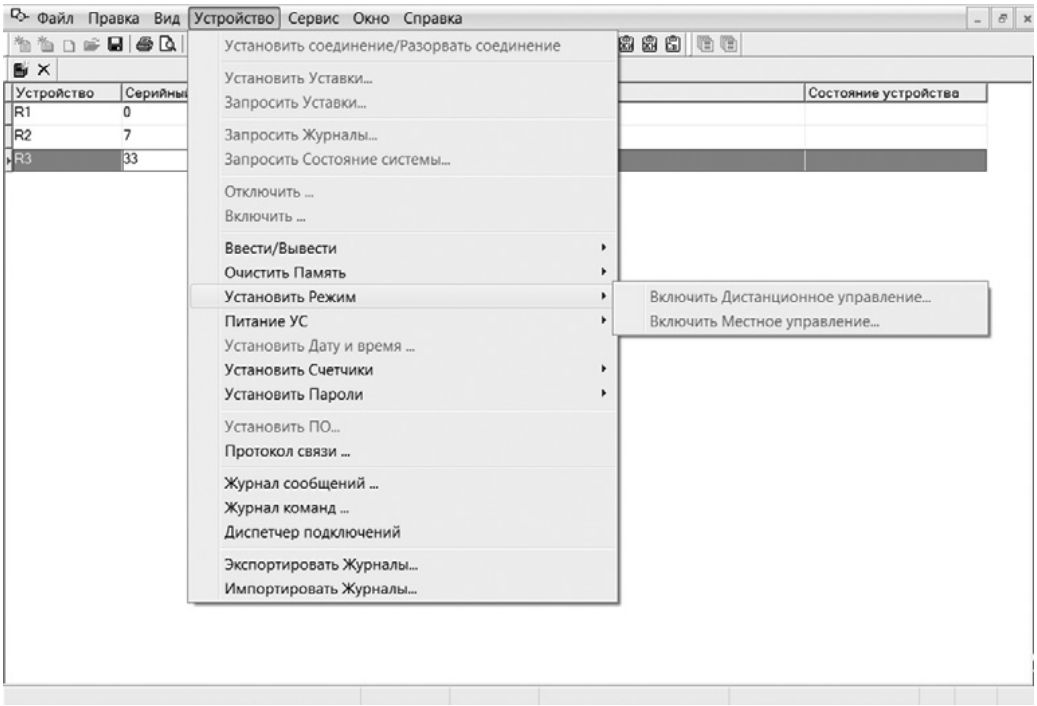


Рис. 4.10. Изменение режима управления

4.2.3.4. Выполнение команды «Включить»/»Отключить»

В зависимости от состояния реклоузера «ВКЛЮЧЕНО» или «ОТКЛЮЧЕНО» можно выполнить команду «Устройство/Отключить» или «Устройство/Включить» соответственно (см . **рис. 4.11**) .

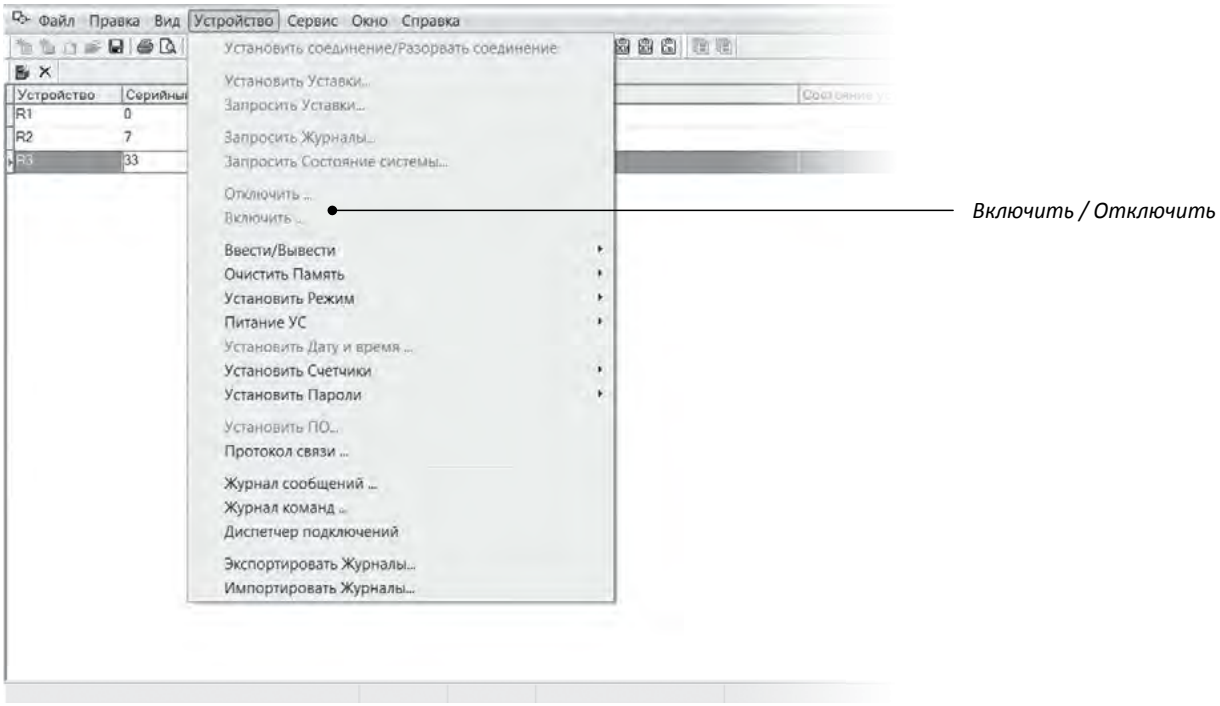


Рис. 4.11. Выполнение команды «Включить» или «Отключить»

Проверить выполнение команды можно по «Состоянию системы» (см . **рис. 4.12**) .

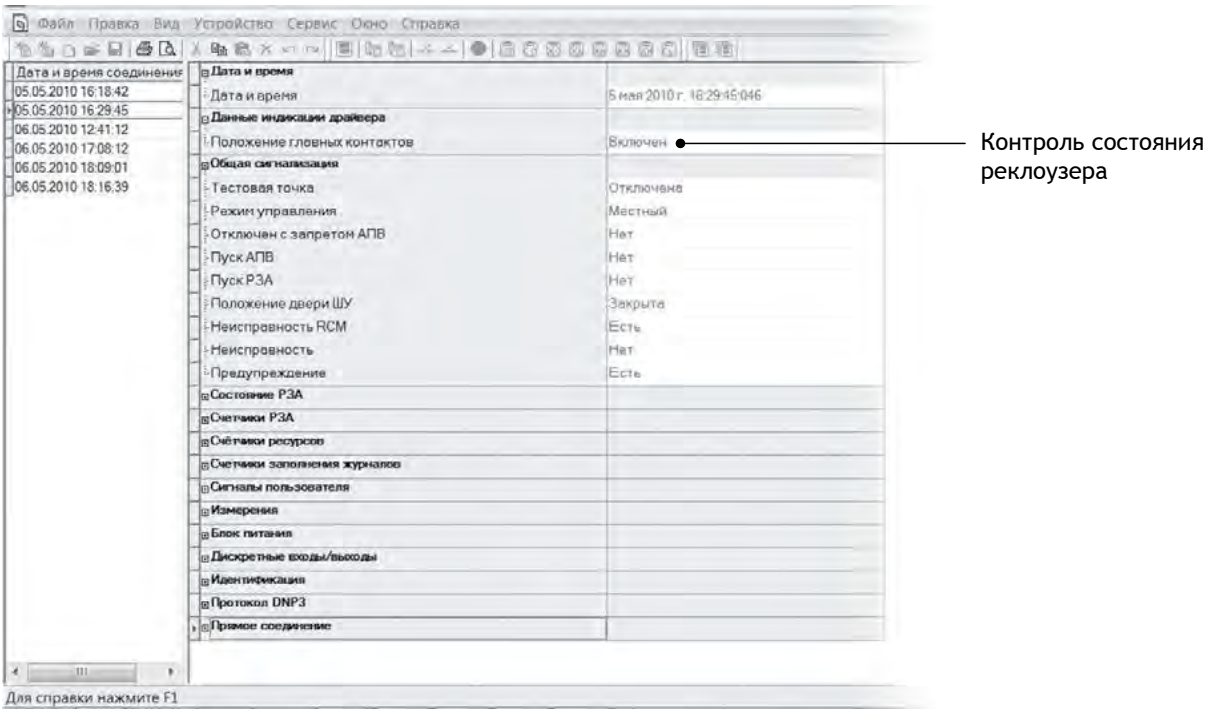


Рис. 4.12. Контроль состояния реклоузера

4.2.4. Переключения из TELARM Dispatcher

4.2.4.1. Последовательность действий

Для управления по TELARM Dispatcher требуется:

1 . Перевести реклоузер в дистанционный режим управления .

2 . Подключиться к реклоузеру по GPRS .

3 . Выполнить команду управления .

4.2.4.2. Подключение по GPRS

Для подключения к реклоузеру:

1 . Переведите реклоузер в дистанционный режим .

2 . В настройках TELARM Dispatcher установите тип соединения Internet и введите адрес сервера (см. **рис. 4.13**).

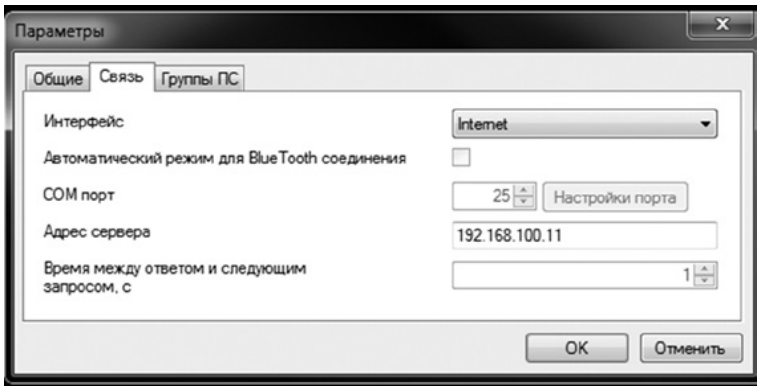


Рис. 4.13. Настройки подключения TELARM Dispatcher

3. Выберите на схеме реклоузер, к которому требуется подключиться .

4 . Выполните команду «Установить соединение» . При запросе пароля введите «444444» (шесть четвёрок)[6].

4.2.4.3. Контроль режима управления

Запросить «Состояние системы» (см . **рис. 4.14**) .

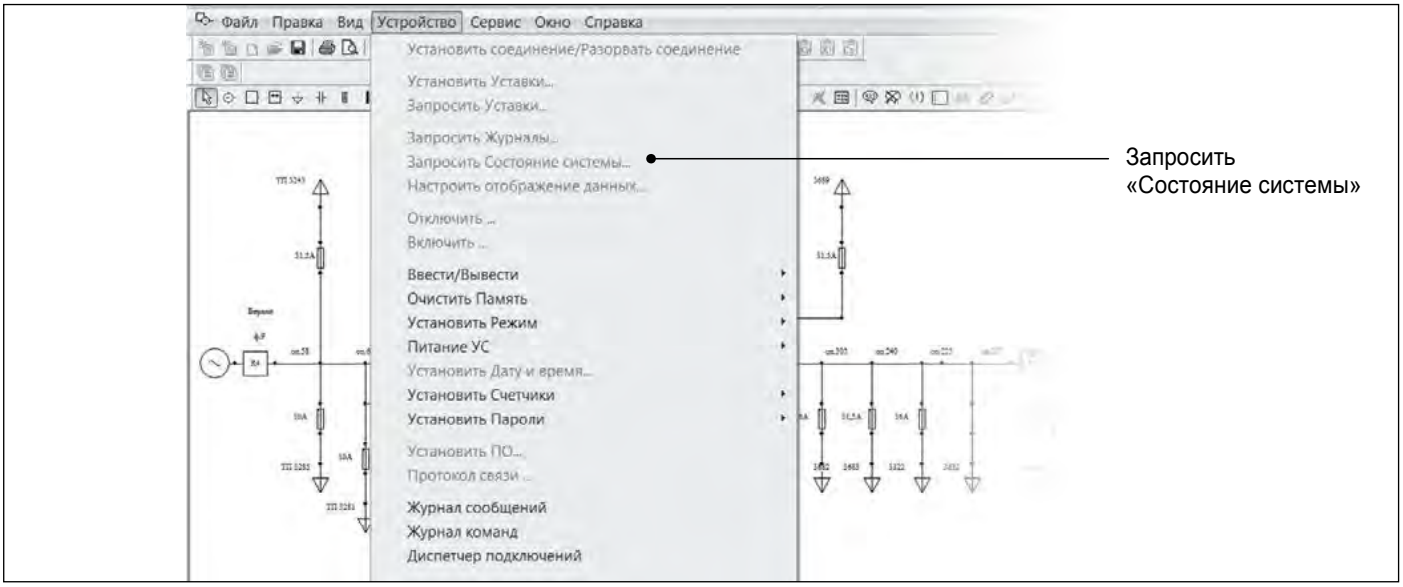


Рис. 4.14. Запрос «Состояние системы»

[12] Пароль местного соединения можно изменить в настройках шкафа управления: Настройки → Системные параметры → Местное соединение .

Открыть «Состояние системы» (см . **рис. 4.15**) .

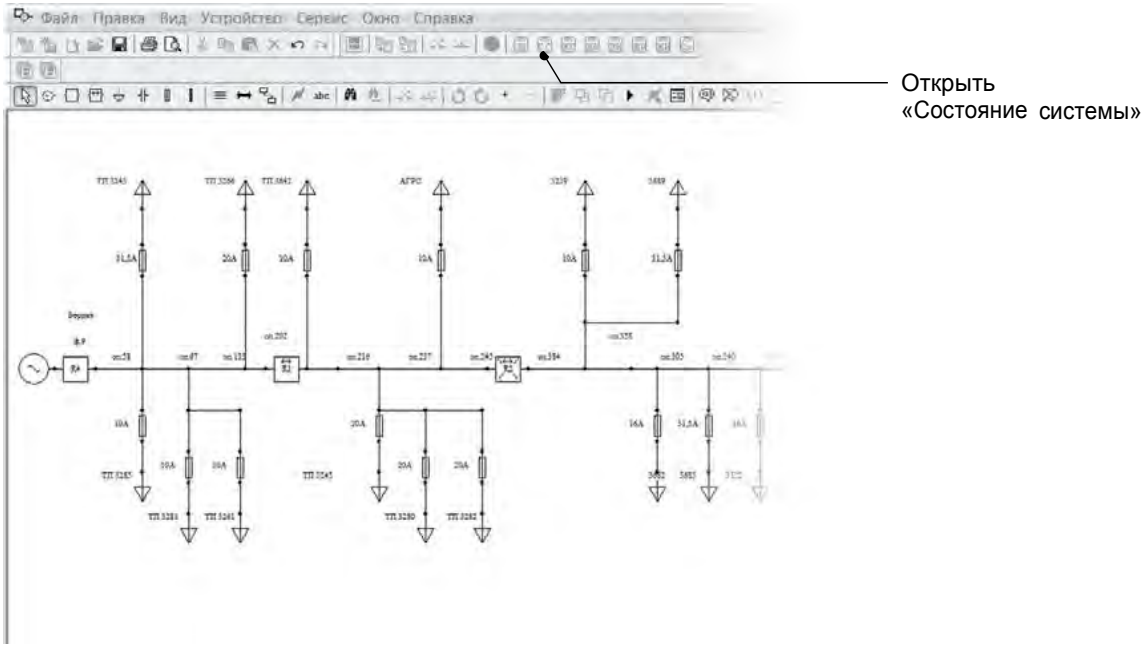


Рис. 4.15. Открыть «Состояние системы»

Проверить, что установлен режим управления «Дистанционный» (см . **рис. 4.16**) .

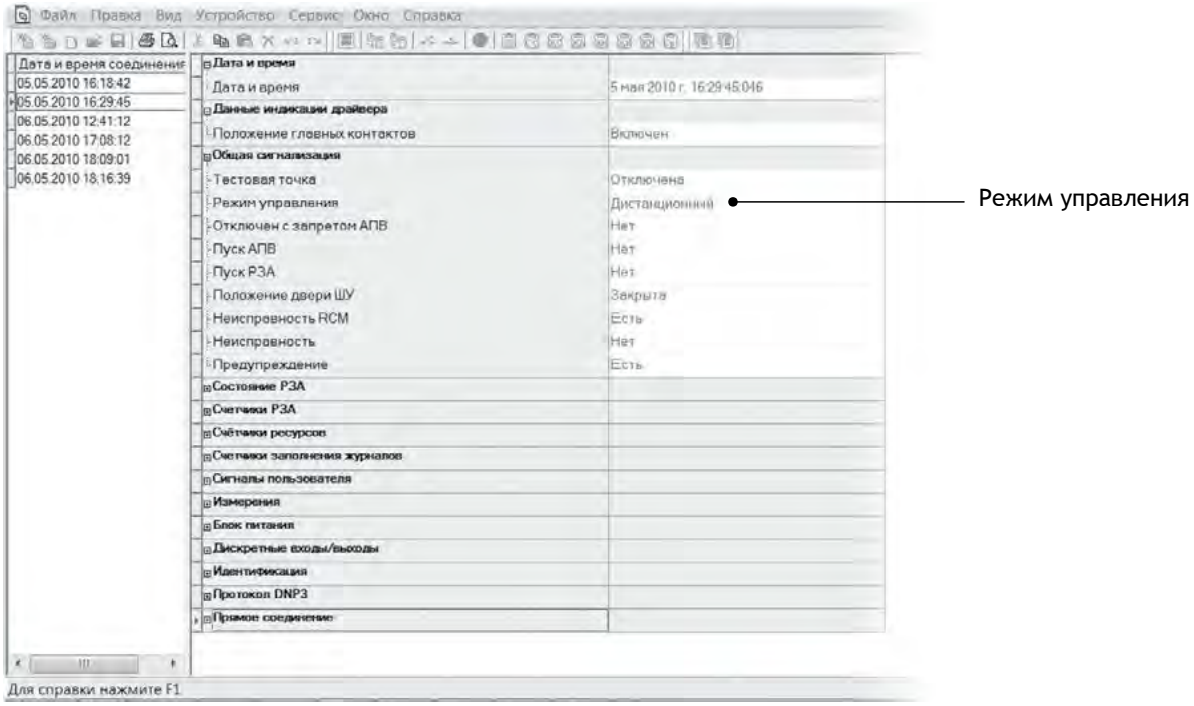


Рис. 4.16. Контроль режима управления

4.2.4.4. Выполнение команды «Включить»/»Отключить»

В зависимости от состояния реклоузера «ВКЛЮЧЕНО» или «ОТКЛЮЧЕНО» можно выполнить команду «Устройство/Отключить» или «Устройство/Включить» соответственно (см . **рис. 4.17**) .

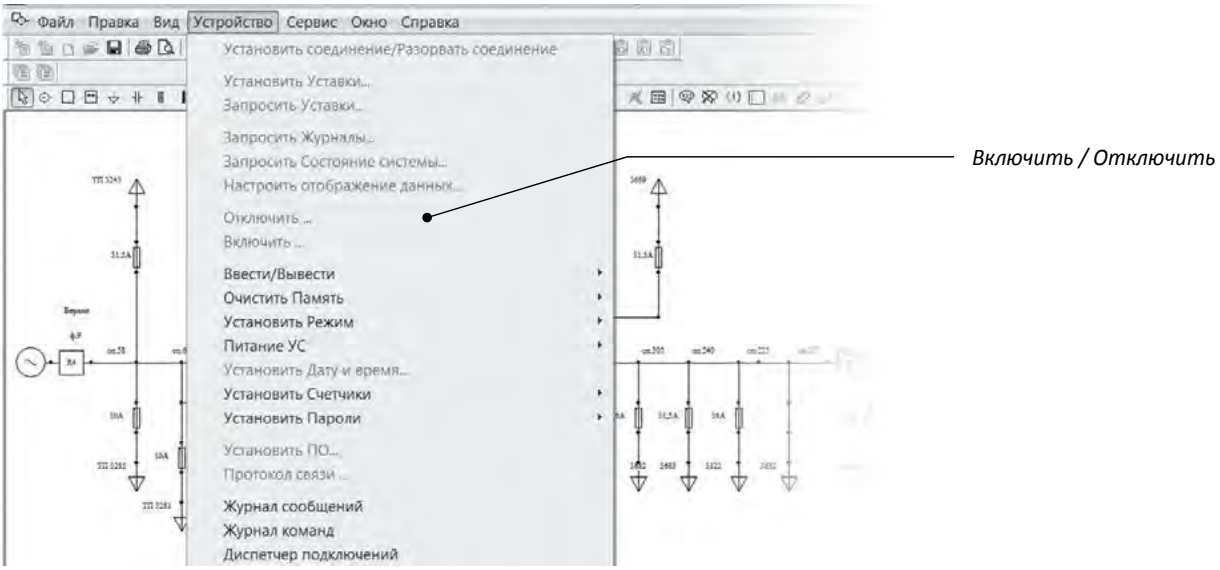


Рис. 4.17. Контроль режима управления

4.2.5. Ручное отключение, механическая блокировка

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

Чтобы произвести механическое отключение коммутационного модуля, кольцо ручного отключения необходимо повернуть по часовой стрелке, переведя из положения «РАЗБЛОКИРОВАНО» (R) в положение «ЗАБЛОКИРОВАНО» (L) (см. **рис. 4.18**), приложив силу до 380 Н (момент до 8 Н·м).

При переводе механизма в положение «ЗАБЛОКИРОВАНО» (L) происходит отключение коммутационного модуля, а также механическая и электрическая блокировка операции включения .

«Разблокировано» (R)

«Заблокировано» (L)

Рис. 4.18. Ручное отключение

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

4.2.6. Переключения из SCADA

В соответствии с руководством по эксплуатации на систему телемеханики, которая эксплуатируется совместно с реклоузером .

4.3. Изменение настроек

4.3.1. Рекомендации по изменению настроек

Внимание! Реклоузер TER_Rec35_Smart1_Tie7 поставляется настроенным и оттестированным под конкретный проект на заводе-изготовителе реклоузера .

При изменении настроек защит и автоматики следует обратиться в региональный технико-коммерческий центр для тестирования изменённых уста- вок или настроек .

4.3.2. Перечень возможных настроек

4.3.2.1. Защита и автоматика

В **таблицах 4.1-4.13** приведено описание настроек защит реклоузера .

Таблица 4.1. Защиты от междуфазных замыканий

Уставка			Применимое значение
МТЗ 1 МТЗ 2	Тип ВТХ		TD
			TEL I
			TEL A
			ANSI EI
			ANSI VI
			ANSI MI
			IEC EI
			IEC VI
			IEC I
	$I_{СР}$, А	Ток срабатывания	10-6000
	$T_{СР}$, с	Время срабатывания	0-100
МТЗ 3	Режим работы		Введено ☑ / Выведено ☐
	$I_{СР}$, А	Ток срабатывания	40-6000
	$T_{СР}$, с	Время срабатывания	0-2

Таблица 4.2. Автоматическое повторное включение с пуском от МТЗ

Уставка	Применимое значение
Число отключений до запрета АПВ	1-4
Число отключений от МТЗ 3 до запрета АПВ	1-4
Контроль напряжения при АПВ	Введено ☑ / Выведено ☐
Выдержка времени АПВ 1, с	0,1-180
Выдержка времени АПВ 2, с	7-1800
Выдержка времени АПВ 3, с	7-1800
Ускорение МТЗ при первом включении	Введено ☑ / Выведено ☐
Карта АПВ	М/Б
Время подготовки АПВ, с	1-180
Автоматическая координация последовательности зон	Введено

Пояснения:

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, происходит возврат к карте АПВ.
5. Автоматическая координация последовательности зон определяет переход по карте АПВ — переход по карте АПВ по факту пуска и возврата защит.

Таблица 4.3. Защита от замыканий на землю

Уставка	Применимое значение
Режим работы	Введена
	Выведена
	Работа на сигнал
Ток срабатывания[13], А	0,1-80
Время срабатывания, с	0,15-100
Тип защиты	Токовая
	Импедансная
Блокировка от МТЗ	Введена ☑ / Выведена ☐
Минимальная ёмкость фидера[14], мкФ	0-10
Максимальная ёмкость фидера[15], мкФ	0-10

Таблица 4.4. Автоматическое повторное включение с пуском от ОЗЗ

Уставка	Применимое значение
Число отключений до запрета АПВ	1-4
Выдержка времени АПВ 1, с	0,1-180
Выдержка времени АПВ 2, с	7-1800
Выдержка времени АПВ 3, с	7-1800

Таблица 4.5. Сброс автоматического повторного включения

Уставка	Применимое значение
Время сброса АПВ, мин	1-360

[13] Уставка применяется, если выбран тип «Токовая».

[14] Уставка применяется, если выбран тип «Импедансная».

[15] Уставка применяется, если выбран тип «Импедансная».

Таблица 4.6. Защита минимального напряжения

Уставка	Применимое значение
Режим работы	Введена ☑ / Выведена ☐
Напряжение срабатывания, о.е.	0,5-1
Время срабатывания, с	0-180

Таблица 4.7. Автоматическое повторное включение с пуском от ЗМН

Уставка	Применимое значение
Число отключений до запрета АПВ	1-2
Выдержка времени АПВ, с	0,1-180

Таблица 4.8. Автоматическая частотная разгрузка

Уставка	Применимое значение
Режим работы	Введена ☑ / Выведена ☐
Частота срабатывания, Гц	45-49,99
Время срабатывания, с	0,1-180

Таблица 4.9. Частотное АПВ

Уставка	Применимое значение
Число отключений до запрета АПВ	1-2
Выдержка времени АПВ, с	0,1-180

Таблица 4.10. Включение на холодную нагрузку

Уставка	Применимое значение
Время распознавания, мин	0-60
Время сброса, мин	1-400
Коэффициент холодной нагрузки	1-2

Пояснения:

«Включение на холодную нагрузку» контролирует наличие или отсутствие питания нагрузки с целью изменения тока уставки МТЗ 1 и МТЗ 2. В случае потери питания или отключения реклоузера ток срабатывания увеличивается в «Коэффициент холодной нагрузки» раз прямо пропорционально «Времени распознавания» и уменьшается до исходного значения в случае восстановления питания или включения реклоузера прямо пропорционально «Времени сброса».

Данный элемент позволяет отстроить элементы МТЗ 1 и МТЗ 2, с наибольшей чувствительностью, от следующих режимов работы:

— пуск нагруженного трансформатора;

— пуск нагруженного двигателя;

— самозапуск нагрузки (двигатели, трансформаторы, прочая нагрузка с явно выраженными пусковыми токами).

Таблица 4.11. Защита от обрыва фазы по напряжению обратной последовательности

Уставка	Применимое значение
Режим работы	Введена ☑ / Выведена ☐
Кратность U2/U1, о.е.	0,05-1
Время срабатывания, с	0-180

Таблица 4.12. Защита от обрыва фазы по току обратной последовательности

Уставка	Применимое значение
Режим работы	Введена ☑ / Выведена ☐
Кратность I2/I1, о.е.	0,05-1
Время срабатывания, с	0-100

Таблица 4.13. Контроль напряжения

Уставка	Применимое значение
Контроль $F_{мин}$	Введён ☑ / Выведен ☐
Контроль $U_{макс}$	Введён ☑ / Выведен ☐
Контроль $U_{мин}$	Введён ☑ / Выведен ☐
Контроль U2/U1	Введён ☑ / Выведен ☐
Контроль I2/I1	Введён ☑ / Выведен ☐
$F_{мин}$, Гц	45-49,99
$U_{макс}$, о.е.	1-1,3
$U_{мин}$, о.е.	0,5-1
U2/U1, о.е.	0,05-1
U0/U1, о.е.	0,05-1

4.3.2.2. Связь, передача данных

В **таблицах 4.14-4.22** приведено описание настроек связи и передачи данных .

Таблица 4.14. SCADA . Порт и модем . Настройки RS-232

Уставка	Применимое значение
Устройство связи	Радиомодем/Телефонный модем/GSM-модем/RS485-RS232 конвертер/Прямое подключение
Протокол	DNP3/Modbus
Режим работы SCADA	Введена ☑ / Выведена ☐

Таблица 4.15. SCADA . Порт и модем . Настройки RS-232

Уставка	Применимое значение
Скорость передачи	300-115200
Тип дуплекса	Полудуплексный/Полный
Контроль чётности	Нет/Чётный/Нечётный
Стоп биты	1/2
Режим DTR	Игнорировать/Управление
Время низкого уровня DTR, мс	50-5000
Режим RTS	Игнорировать/Управление потоком/Управление PTT
Уровень включения RTS	Высокий/Низкий
Режим DSR	Игнорировать/Контроль высокого/Контроль низкого
Режим CTS	Игнорировать/Контроль высокого/Контроль низкого
Режим DCD	Игнорировать/Контроль высокого/Контроль низкого
Время спада DCD, мс	0-25500
Время неактивности, с	0-600
Задержка передачи, мс	0-5000
Время перед передачей, мс	0-5000
Время после передачи, мс	0-5000
Контроль питания УС	Введён ☑ / Выведен ☐
Режим CA	Введён ☑ / Выведен ☐
CA: мин . время ожидания	0-120000
CA: макс . случайная задержка	0-120000

Таблица 4.16. SCADA . Порт и модем . Настройки радиомодема

Уставка	Применимое значение
Преамбула	Введена ☑ / Выведена ☐
Символ преамбулы	0-255 (0x00-0xFF)
Последний символ преамбулы	0-255 (0x00-0xFF)
Число повторов	0-25

Таблица 4.17. SCADA . Порт и модем . Настройки GSM-модема

Уставка	Применимое значение
Интервал автодозвона, с	0-255
Префикс набора, символов	0-32
Номер набора 1, символов	0-32
Номер набора 2, символов	0-32
Номер набора 3, символов	0-32
Номер набора 4, символов	0-32
Номер набора 5, символов	0-32
Строка инициализации, символов	0-255
Команда отбоя, символов	0-255
Команда подключения, символов	0-255
Автоответ включен, символов	0-255
Автоответ отключен, символов	0-255
Тайм-аут соединения, с	0-255
Время ответа, с	0-255

Таблица 4.18. SCADA . Настройки DNP3

Уставка	Применимое значение
Адрес ведущего устройства	0-65534

Таблица 4.19. SCADA . Настройки DNP3

Уставка	Применимое значение
Адрес ведомого устройства	0–65534
Режим подтверждения	Никогда/Иногда/Всегда
Тайм-аут подтверждения, с	0–60
Максимум повторных попыток	0–255
Максимальный размер фрейма	64–292
Проверка адреса ведущего устройства	Введена ☑ / Выведена ☐
Самоадресация	Введена ☑ / Выведена ☐

Таблица 4.20. SCADA . Настройки Modbus

Уставка	Применимое значение
Адрес ведомого устройства	0–247
Режим автоматического тайм-аута	Введён ☑ / Выведен ☐
Тайм-ауты приёма, мс	0–60000

Таблица 4.21. Соединение с TELARM

Уставка	Применимое значение
Общие настройки	
Режим работы с TELARM	Введён ☑ / Выведен ☐
Сервер	
Адрес сервера	–
Номер первого порта[16]	0–99999
Номер второго порта	0–99999
Первый/второй провайдер	
Протокол аутентификации	PAP/CHAP
Имя точки доступа, символов	0–64
Имя пользователя, символов	0–32
Пароль	0–32
PIN-код SIM-карты	0–4

[16] Порт сервера со стороны шкафа управления .

Таблица 4.22. Дискретные входы/выходы

Уставка	Применимое значение
Дискретные входы	
Отключить	1-6
Включить	1-6
Ввести Группу 1	1-6
Ввести Группу 2	1-6
Ввести Группу 3	1-6
Ввести Группу 4	1-6
Ввод/вывод РЗА	1-6
Ввод/вывод АПВ	1-6
Ввод/вывод ЗЗЗ	1-6
Ввод/вывод ОЗЗ	1-6
Ввод/вывод РНЛ	1-6
Дискретные выходы	
Положение главных контактов	1-6
Дистанционное управление	1-6
Отключен с запретом АПВ	1-6
Пуск РЗА	1-6
Отказ СМ	1-6
Неисправность	1-6
Предупреждение	1-6
РЗА	1-6
АПВ	1-6
ЗЗЗ	1-6
ОЗЗ	1-6
РНЛ	1-6
Группа 1	1-6
Группа 2	1-6
Группа 3	1-6
Группа 4	1-6
Сигнал пользователя 1…64	1-6
Обогрев включен	1-6

4.3.2.3. Системные настройки

В **таблицах 4.23-4.28** приведено описание системных настроек .

Таблица 4.23. Измерения

Наименование		Применимое значение
Коэффициент датчика тока фазы «А»	I X1, В/кА	1,2-3,5
Коэффициент датчика тока фазы «В»	I X2, В/кА	1,2-3,5
Коэффициент датчика тока фазы «С»	I X3, В/кА	1,2-3,5
Коэффициент датчика напряжения фазы «А»	U X1, мВ/кВ	1-100
Коэффициент датчика напряжения фазы «В»	U X2, мВ/кВ	1-100
Коэффициент датчика напряжения фазы «С»	U X3, мВ/кВ	1-100
Коэффициент датчика напряжения фазы «А»	U X4, В/кВ	1-100
Коэффициент датчика напряжения фазы «В»	U X5, В/кВ	1-100
Коэффициент датчика напряжения фазы «С»	U X6, В/кВ	1-100
Номинальное напряжение	$U_{ном}$, кВ	35
Номинальная частота	$F_{ном}$, Гц	50
Последовательность фаз ABC[17]	X1X2X3	ABC, ACB, BCA, BAC, CAB, CBA
Последовательность фаз ABC	X4X5X6	ABC, ACB, BCA, BAC, CAB, CBA

Таблица 4.24. Блок питания

Наименование	Применимое значение
Уровень отключения,%	5-90
Ёмкость АБ, А·ч	1-26

Таблица 4.25. 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

[17] 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 .

Таблица 4.26. Счётчики и журналы

Наименование	Применимое значение
Шаг журнала нагрузок, мин	5, 15, 30, 60
Выборки осциллографирования, Гц	400, 800, 1600, 3200

Таблица 4.27. Панель управления

Наименование	Применимое значение
Задержка включения, с	0–300
Время удержания кнопки «ВКЛ», с	0–10
Время удержания кнопки «ОТКЛ», с	0–10
Режим работы кнопки «Группа»	Введено ☑ / Выведено ☐
Режим работы кнопки «АПВ»	Введено ☑ / Выведено ☐
Режим работы кнопки «РНЛ»	Введено ☑ / Выведено ☐
Режим работы кнопки «ЗЗЗ»	Введено ☑ / Выведено ☐
Режим работы кнопки «ОЗЗ»	Введено ☑ / Выведено ☐
Пароль РЗА	1–8 символов
Пароль связи	1–8 символов
Системный пароль	1–8 символов

Пояснения:

1. Задержка включения — задаёт время от нажатия кнопки

до выполнения команды реклоузером.
2. Время удержания кнопки — задаёт время удержания кнопки до принятия команды реклоузером.

Таблица 4.28. Местное соединение

Наименование	Допустимое значение
Режим непрерывной работы	Введено ☑ / Выведено ☐
Имя сети	1–16 символов
Wi-Fi IP-адрес	В соответствии с ICPv4
Пароль местного соединения	00000000–99999999

4.3.3. Изменение настроек с панели управления

Перевести реклоузер в режим местного управления:

1. Нажать кнопку «МЕСТН.» на панели управления.
2. Убедиться, что над кнопкой загорелся индикатор «ВКЛ».

3. Для переходов в меню используйте клавиши навигации, «ВВОД» и «ОТМЕНА».

Для изменения уставок с панели управления необходимо перейти в подменю «Релейная защита и автоматика», используя клавиши навигации (см. **рис. 4.19**):

— в «Основном меню» выбрать «Настройки»;

— нажать клавишу «Ввод»;

— в меню «Настройки» выбрать «Релейная защита и автоматика»;

— нажать клавишу «Ввод»;

— выбрать нужную группу защит в подменю «Релейная защита и автоматика».

Основное меню	Настройки	Релейная защита и автоматика
Индикация	Системные параметры	Группа 1
Управление с панели	*> Релейная защита и автоматика*	Группа 2
> Настройки	Связь	Группа 4
		Группа 3

Рис. 4.19. Панель управления. Релейная защита и автоматика

Для изменения настроек SCADA с панели управления необходимо перейти в подменю «Связь», используя клавиши навигации (см. **рис. 4.20**):

— в «Основном меню» выбрать «Настройки»;

— нажать клавишу «Ввод»;

— в меню «Настройки» выбрать «Связь»;

— нажать клавишу «Ввод»;

— выбрать нужный пункт в подменю «Связь».

Основное меню	Настройки	Связь
Индикация	Системные параметры	Дискретные входы-выходы
Управление с панели	Релейная защита и автоматика	Соединение с TELARM
> Настройки	*> Связь*	SCADA

Рис. 4.20. Панель управления. Связь

Для изменения системных настроек с панели управления необходимо перейти в подменю «Системные параметры», используя клавиши навигации (см. **рис. 4.21**):

— в «Основном меню» выбрать «Настройки»;

— нажать клавишу «Ввод»;

— в меню «Настройки» выбрать «Системные параметры»;

— нажать клавишу «Ввод»;

— выбрать нужный пункт в подменю «Системные параметры».

Основное меню	Настройки	Системные параметры
Индикация	*> Системные параметры*	Конфигурация
Управление с панели	Релейная защита и автоматика	Местное соединение
> Настройки	Связь	Измерения
		Блок питания
		Счётчики и журналы
		Панель управления
		Часы реального времени

Рис. 4.21. Панель управления. Системные параметры

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 по Wi-Fi .

4 . Загрузки уставок в реклоузер .

5 . Контроль загруженных уставок .

4.3.4.2. Ввод уставок в TELARM Basic

1 . Выбрать реклоузер (см . **Рис. 4.22**) .

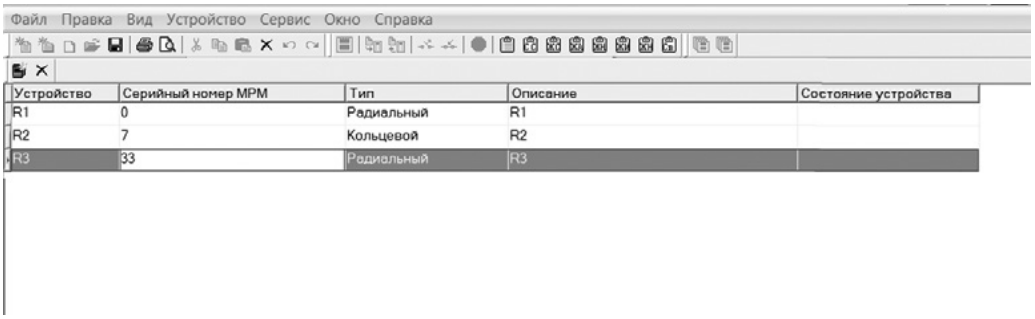


Рис. 4.22. Выбор реклоузера в TELARM Basic

2 . Открыть свойства реклоузера нажатием правой клавиши мыши и выбрать настройки для редактирования (см. **рис. 4.23**).

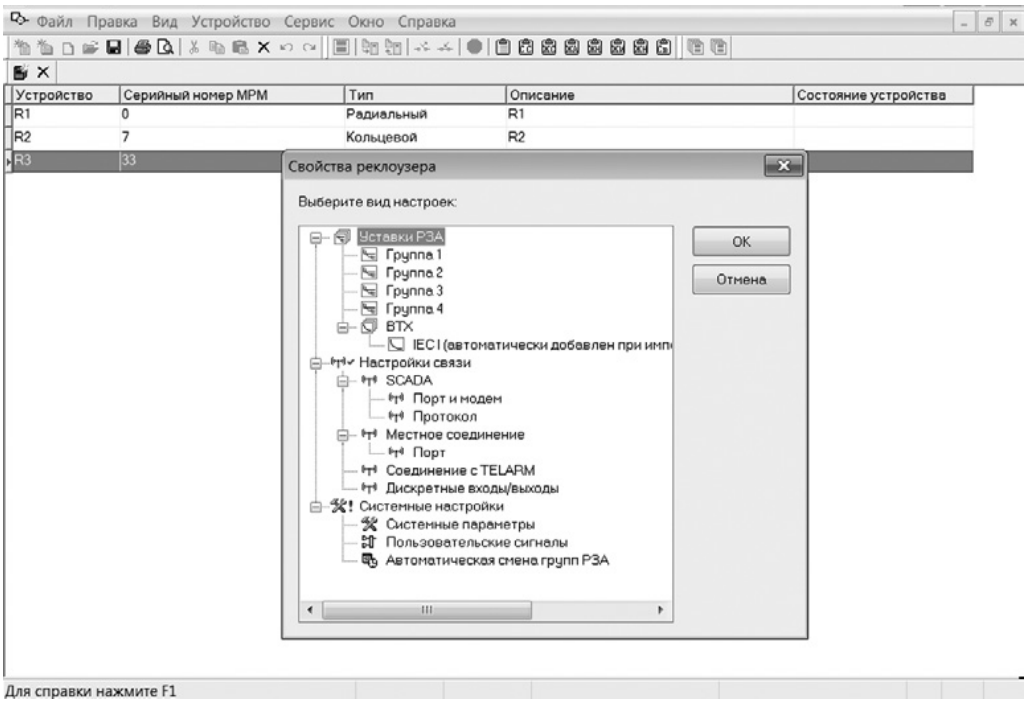


Рис. 4.23. Выбор настроек для редактирования

4.3.4.3. Утверждение уставок

После завершения редактирования уставок их требуется утвердить .

Уставки РЗА, настройки связи и системные настройки утверждаются по отдельности .

1 . В окне выбора настроек для редактирования на нужной группе уставок («Уставки РЗА», «Настройки связи» или «Системные настройки») нажать правой клавишей мыши и в появившемся списке выбрать «Пометить как готовые» (см . **рис. 4.24**) .

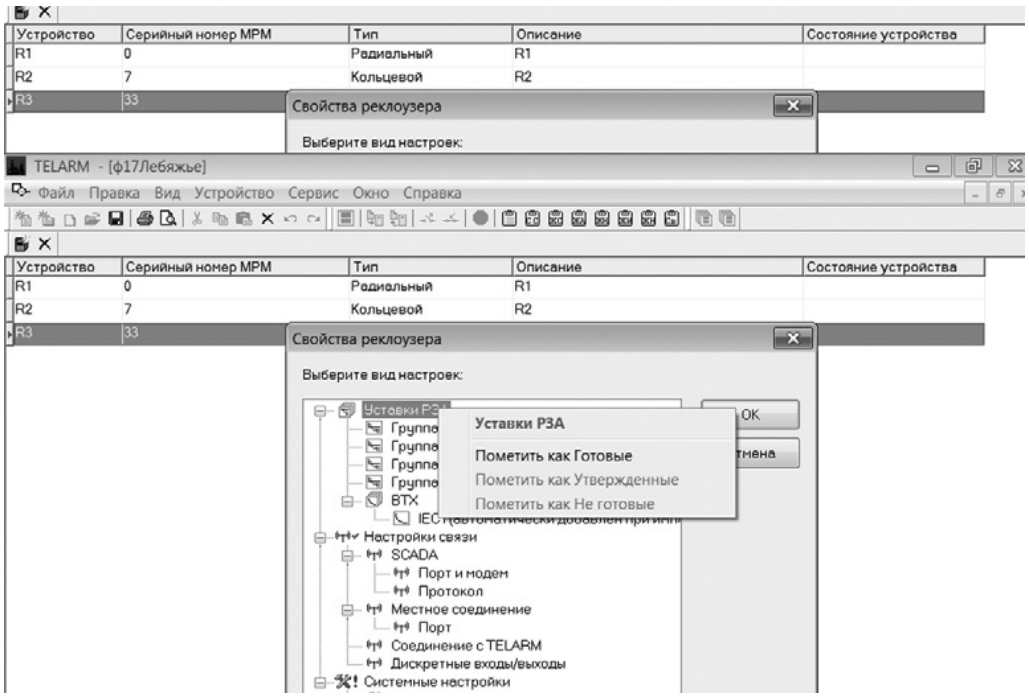


Рис. 4.24. Установка флага «Уставки готовы»

2 . Утвердить уставки, помеченные готовыми . Нажать правой клавишей мыши и в появившемся списке выбрать «Пометить как утверждённые» (см . **рис. 4.25**) .

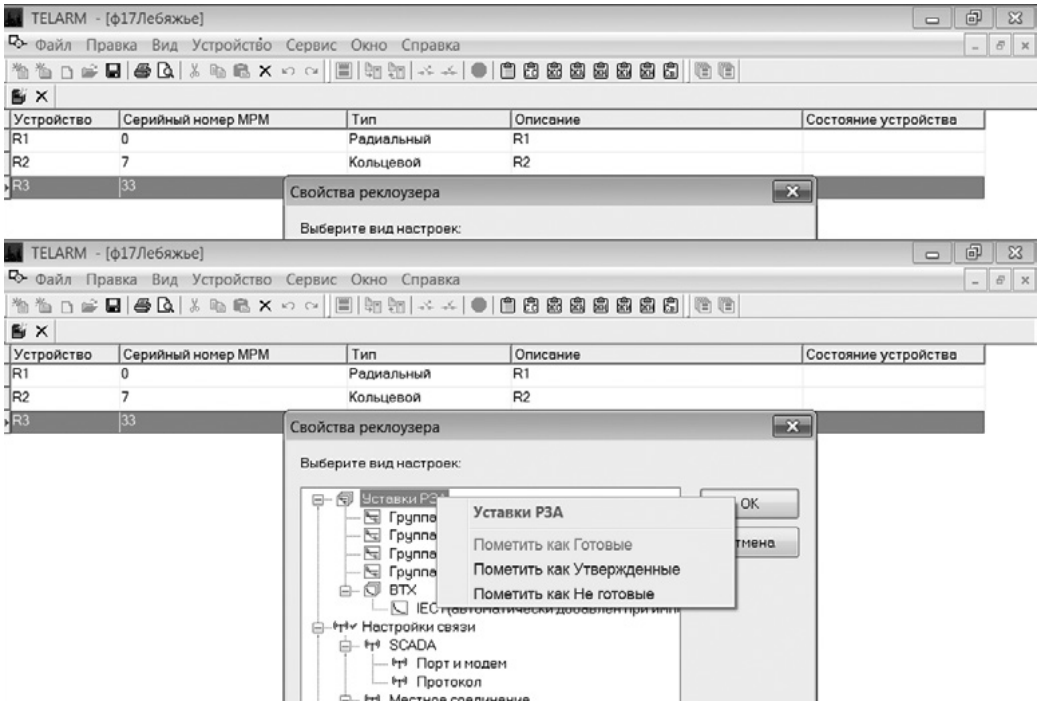


Рис. 4.25. Установка флага «Уставки утверждены»

3. Убедиться, что напротив загружаемых уставок появился значок ✔.

4.3.4.4. Подключение к реклоузеру

Подключение по Wi-Fi выполнить в соответствии с **п. 4.2.3.2** .

4.3.4.5. Загрузка уставок в реклоузер

Выполнить команду «Устройство/Установить уставки» (см. **рис. 4.26**).

Неутверждённые уставки загружаться не будут!!!

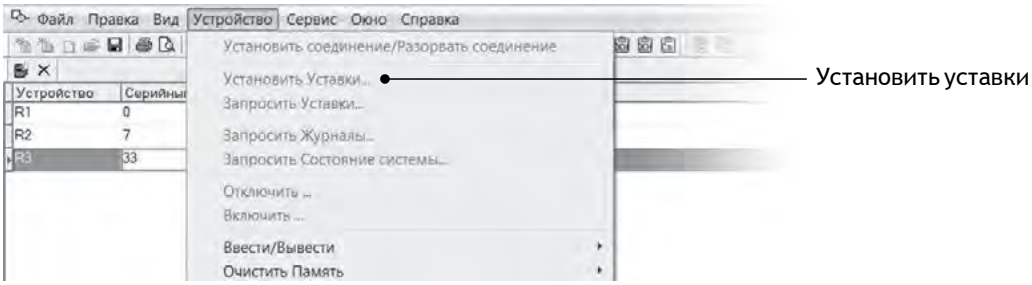


Рис. 4.26. Загрузка уставок в реклоузер

4.3.4.6. Контроль загруженных уставок

Выполнить команду «Устройство/Запросить уставки» (см . **рис. 4.27**) .

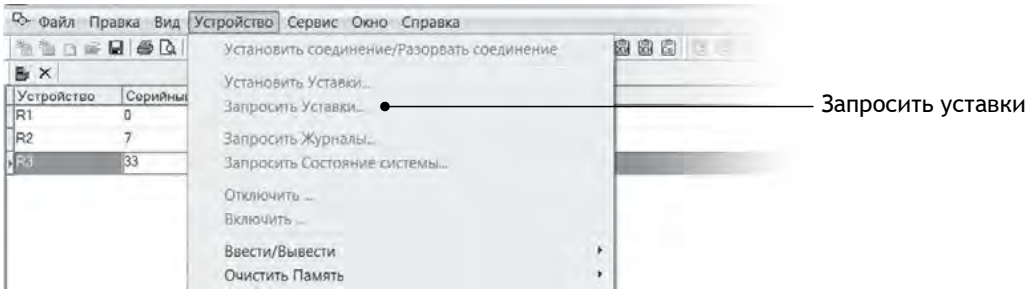


Рис. 4.27. Запрос уставок из реклоузера

Открыть протокол связи . Для этого выполнить команду «Устройство/Протокол связи» (см . **рис. 4.28**) .

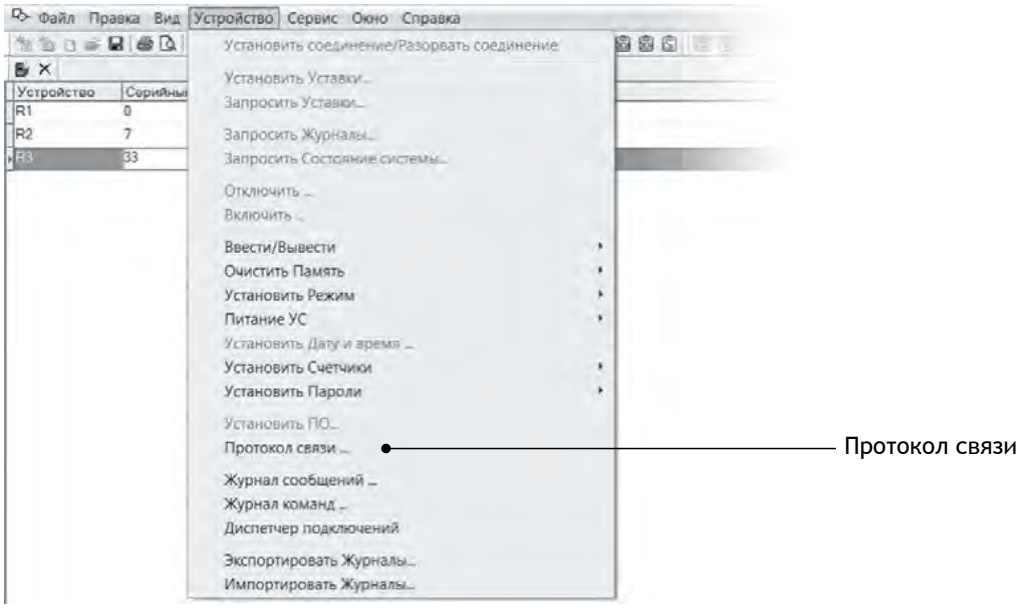


Рис. 4.28. Протокол связи

Выполнить поиск загруженных и выгруженных уставок (см . **рис. 4.29**) . Выполнить их сравнение .

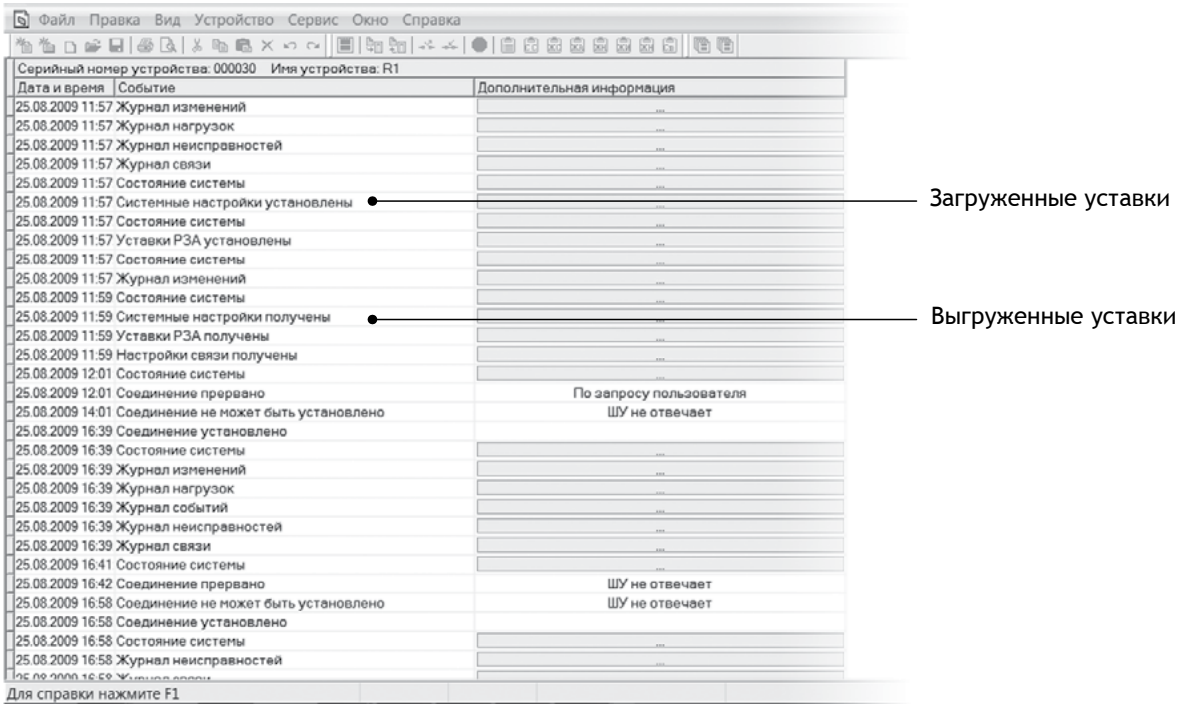


Рис. 4.29. Загруженные и выгруженные уставки в протоколе связи

4.4. Работа с журналами

4.4.1. Перечень доступных журналов

Журнал реклоузера представляет собой набор упорядоченных по времени записей, относящихся к определённому типу информации.

Журналы заполняются с дискретностью 1 мс. Посмотреть журналы можно с панели управления и через TELARM. Все данные журналов записываются на энергонезависимую память в циклическом режиме, т .е . наиболее старые данные стираются, и на их место записываются новые.

Перечень журналов приведён в **таблице 4.29** .

Таблица 4.29. Журналы

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

Журнал событий содержит информацию об аварийных и оперативных переключениях. При каждом отключении указывается источник события. Например, отключён с панели управления или отключён от защиты (см. **рис. 4.30**).

Файл Правка Вид Устройство Сервис Окно Справка

Дата и время	Журнал событий	
	Событие	Дополн
02.05.2012 3:58:19:478	Авария устранена. Возврат защит	Макс(Ia) = 20A; Макс(Ib) = 11A; Макс(Ic) = 16A; Макс(In) = 0A; I
02.05.2012 3:58:19:498	Питание отсутствует	
02.05.2012 3:58:22:438	Пуск ЗОФ U2	Сторона источника: +
02.05.2012 3:58:22:448	Авария устранена. Возврат защит	Макс(Ia) = 30A; Макс(Ib) = 28A; Макс(Ic) = 24A; Макс(In) = 0A; I
02.05.2012 3:59:34:031	Пуск ЗОФ U2	Сторона источника: +
02.05.2012 3:59:34:852	Авария устранена. Возврат защит	Макс(Ia) = 18A; Макс(Ib) = 10A; Макс(Ic) = 10A; Макс(In) = 0A; I
02.05.2012 3:59:34:872	Питание отсутствует	
02.05.2012 3:59:37:847	Пуск ЗОФ U2	Сторона источника: +
02.05.2012 3:59:37:862	Авария устранена. Возврат защит	Макс(Ia) = 52A; Макс(Ib) = 46A; Макс(Ic) = 34A; Макс(In) = 1A; I
02.05.2012 4:00:12:156	Пуск ЗОФ U2	Сторона источника: +
02.05.2012 4:00:12:881	Авария устранена. Возврат защит	Макс(Ia) = 17A; Макс(Ib) = 9A; Макс(Ic) = 9A; Макс(In) = 0A; Ма
02.05.2012 4:00:12:901	Питание отсутствует	
02.05.2012 4:00:15:911	Пуск ЗОФ U2	Сторона источника: +
02.05.2012 4:00:16:726	Авария устранена. Возврат защит	Макс(Ia) = 58A; Макс(Ib) = 31A; Макс(Ic) = 25A; Макс(In) = 0A; I
02.05.2012 4:00:16:761	Питание отсутствует	
02.05.2012 4:00:30:813	Отключен ЗПП с запретом АПВ	Мин(U1) = 0.0кВ
02.05.2012 4:26:01:938	Включить SCADA	
02.05.2012 4:26:02:015	Включен SCADA	
02.05.2012 4:26:02:015	Питание отсутствует	
02.05.2012 4:26:16:056	Отключен ЗПП с запретом АПВ	Мин(U1) = 0.0кВ
02.05.2012 4:28:59:618	Включить SCADA	
02.05.2012 4:28:59:695	Включен SCADA	
02.05.2012 4:28:59:695	Питание отсутствует	
02.05.2012 4:29:13:736	Отключен ЗПП с запретом АПВ	Мин(U1) = 0.0кВ
11.05.2012 12:19:46:247	Включить SCADA	
11.05.2012 12:19:46:321	Включен SCADA	
14.05.2012 19:03:26:337	Пуск ОЗЗ	Сторона источника: +
14.05.2012 19:03:28:452	Авария устранена. Возврат защит	Макс(Ia) = 19A; Макс(Ib) = 31A; Макс(Ic) = 20A; Макс(In) = 13A
15.05.2012 14:07:33:130	Пуск ОЗЗ	Сторона источника: +

Рис. 4.30. Журнал событий

Журнал связи содержит информацию об истории всех подключений через TELARM и SCADA (см . **рис. 4.31**) .

Файл Правка Вид Устройство Сервис Окно Справка

Дата и время	Журнал связи	
	Событие	Дополнительная информаци
15.10.2013 13:19:26:000	Перезапуск протокола местного соединения	
15.10.2013 13:19:26:000	HO SCADA инициализирован	
15.10.2013 13:19:26:000	Перезапуск протокола SCADA	
15.10.2013 13:19:54:057	Начало сеанса связи SCADA	
15.10.2013 13:19:56:597	HO SCADA подтвержден	
15.10.2013 13:20:17:624	Окончание сеанса связи SCADA	Переданные байты = 653; Принятые байты = 142; Переданные фреймы =
15.10.2013 14:13:32:954	Начало сеанса связи с TELARM	От GPRS
28.10.2013 16:00:26:000	Перезапуск протокола местного соединения	
28.10.2013 16:00:26:000	HO SCADA инициализирован	
28.10.2013 16:00:26:000	Перезапуск протокола SCADA	
28.10.2013 16:00:53:107	Начало сеанса связи SCADA	
28.10.2013 16:00:55:688	HO SCADA подтвержден	
28.10.2013 16:01:15:763	Окончание сеанса связи SCADA	Переданные байты = 653; Принятые байты = 142; Переданные фреймы =
28.10.2013 16:17:01:332	Начало сеанса связи с TELARM	От GPRS
28.10.2013 16:24:30:922	Окончание сеанса связи с TELARM	Переданные байты = 6692; Принятые байты = 2289; Переданные фреймы
28.10.2013 16:25:20:512	Начало сеанса связи с TELARM	От GPRS
28.10.2013 16:33:12:022	Окончание сеанса связи с TELARM	Переданные байты = 1450; Принятые байты = 657; Переданные фреймы
28.10.2013 16:46:25:891	Начало сеанса связи с TELARM	От GPRS
29.10.2013 2:51:05:000	Перезапуск протокола местного соединения	
29.10.2013 2:51:05:000	HO SCADA инициализирован	
29.10.2013 2:51:05:000	Перезапуск протокола SCADA	
29.10.2013 2:51:31:907	Начало сеанса связи SCADA	
29.10.2013 2:51:34:407	HO SCADA подтвержден	
29.10.2013 2:51:53:267	Окончание сеанса связи SCADA	Переданные байты = 653; Принятые байты = 142; Переданные фреймы =
29.10.2013 2:52:00:127	Начало сеанса связи с TELARM	От GPRS
29.10.2013 3:15:09:427	Окончание сеанса связи с TELARM	Переданные байты = 2198; Принятые байты = 1073; Переданные фреймы
29.10.2013 3:15:50:420	Начало сеанса связи с TELARM	От GPRS
29.10.2013 3:39:14:997	Окончание сеанса связи с TELARM	Переданные байты = 1632; Принятые байты = 891; Переданные фреймы
29.10.2013 3:40:03:107	Начало сеанса связи с TELARM	От GPRS

Рис. 4.31. Журнал связи

Журнал неисправностей содержит информацию о текущих неисправностях и неисправностях, которые были в прошлом и устранены (см . **рис. 4.32**) .

Файл Правка Вид Устройство Сервис Окно Справка

Дата и время	Журнал неисправностей
	Событие
30.12.2013 0:31:29:461	Ошибка инициализации модема TELARM
30.12.2013 0:31:30:440	УС отсоединено
30.12.2013 0:31:49:560	УС подключено
30.12.2013 0:33:01:210	Модем TELARM инициализирован
30.12.2013 0:33:48:050	Соединение с провайдером восстановлено
30.12.2013 0:36:23:109	Отсутствует соединение с провайдером
30.12.2013 0:36:40:670	Ошибка инициализации модема TELARM
30.12.2013 0:36:41:572	УС отсоединено
30.12.2013 0:37:01:100	УС подключено
30.12.2013 0:38:12:210	Модем TELARM инициализирован
30.12.2013 0:39:45:720	Ошибка инициализации модема TELARM
30.12.2013 0:39:46:780	УС отсоединено
30.12.2013 0:40:05:860	УС подключено
30.12.2013 0:41:17:260	Модем TELARM инициализирован
30.12.2013 0:42:50:740	Ошибка инициализации модема TELARM
30.12.2013 0:43:32:330	Модем TELARM инициализирован
30.12.2013 0:45:05:920	Ошибка инициализации модема TELARM
30.12.2013 0:45:06:980	УС отсоединено
30.12.2013 0:45:26:040	УС подключено
30.12.2013 0:46:37:441	Модем TELARM инициализирован
30.12.2013 0:40:10:050	Ошибка инициализации модема TELARM
30.12.2013 0:48:11:870	УС отсоединено
30.12.2013 0:48:31:149	УС подключено
30.12.2013 0:49:42:540	Модем TELARM инициализирован
30.12.2013 0:51:15:841	Ошибка инициализации модема TELARM
30.12.2013 0:51:57:431	Модем TELARM инициализирован
30.12.2013 0:53:30:901	Ошибка инициализации модема TELARM
30.12.2013 0:53:31:840	УС отсоединено
30.12.2013 0:53:51:000	УС подключено

Рис. 4.32. Журнал неисправностей

Журнал аварий содержит информацию о каждом пуске защит и отключении от защит . В нём можно отследить состояние каждого элемента РЗА и определить, от какой защиты произошло отключение (см . **рис. 4.33**) .

Файл Правка Вид Устройство Сервис Окно Справка

Дата и время	Журнал аварий														
	Ia	Ib	Ic	In	I1	I2	U1+	U2+	F+	U1-	U2-	F-	ДИ	БКЗ	
13.02.2011 4:19:47:396	52	31	193	200	80	53	5.1	1.3	49.97	5.1	1.3	49.97	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 4:19:47:416	52	31	186	192	79	50	5.1	1.3	49.95	5.1	1.3	49.95	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 4:19:47:436	47	42	199	191	88	53	4.8	1.2	49.64	4.8	1.2	49.64	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 4:19:47:456	49	241	200	72	170	130	3.0	2.2	50.10	3.0	2.2	50.10	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 4:19:47:476	50	347	327	14	214	175	3.3	2.7	50.06	3.3	2.7	50.06	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 4:19:47:496	51	350	327	8	217	174	3.3	2.7	50.06	3.3	2.7	50.06	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 4:19:47:516	52	348	327	9	216	173	3.3	2.7	50.01	3.3	2.7	50.01	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 4:19:47:536	52	348	329	15	216	174	3.3	2.7	50.01	3.3	2.7	50.01	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 4:19:47:556	52	349	329	7	218	173	3.3	2.7	50.01	3.3	2.7	50.01	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 4:19:47:576	53	348	330	15	217	174	3.3	2.7	50.00	3.3	2.7	50.00	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 4:19:47:596	52	347	327	8	217	172	3.3	2.7	49.96	3.3	2.7	49.96	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 4:19:47:616	53	344	325	12	215	171	3.3	2.7	50.00	3.3	2.7	50.00	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 4:19:47:636	53	346	325	10	216	171	3.3	2.7	50.01	3.3	2.7	50.01	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 4:19:47:656	53	350	329	11	218	174	3.3	2.7	50.03	3.3	2.7	50.03	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 14:55:19:535	149	94	170	0	134	45	4.8	0.6	49.77	4.8	0.6	49.77	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 14:55:19:540	206	92	225	0	167	78	4.4	1.1	49.77	4.4	1.1	49.77	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 14:55:19:560	347	86	349	0	242	157	3.6	1.9	49.95	3.6	1.9	49.95	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 14:55:19:580	352	86	351	0	245	158	3.6	1.9	50.06	3.6	1.9	50.06	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 14:55:19:600	353	85	351	0	244	159	3.6	1.9	50.03	3.6	1.9	50.03	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 14:55:19:620	351	86	349	0	244	157	3.6	1.9	49.98	3.6	1.9	49.98	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 14:55:19:640	349	87	344	0	242	155	3.6	1.9	50.06	3.6	1.9	50.06	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 14:55:19:660	354	89	349	0	246	157	3.5	1.9	49.99	3.5	1.9	49.99	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 14:55:19:680	353	89	348	0	245	156	3.5	1.9	50.00	3.5	1.9	50.00	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 14:55:19:700	352	89	346	0	245	155	3.5	1.9	50.00	3.5	1.9	50.00	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 14:55:19:721	352	90	346	0	245	155	3.5	1.9	49.99	3.5	1.9	49.99	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 14:55:19:740	270	68	267	0	218	142	3.9	1.7	50.01	3.9	1.7	50.01	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 14:55:19:760	61	34	63	0	93	37	5.5	0.4	50.04	5.5	0.4	50.04	Источник+	Пассивен	3
13.02.2011 14:55:19:766	51	32	46	0	72	21	5.7	0.2	49.75	5.7	0.2	49.75	Источник+	Пассивен	3

Рис. 4.33. Журнал аварий

Журнал нагрузок содержит информацию о характере изменений измеряемых величин (I, U, P, Q). Заполняется с дискретностью не менее 5 минут (см. **рис. 4.34**).

Файл Правка Вид Устройство Сервис Окно Справка

Дата и время	Журнал нагрузок																
	Ia	Ib	Ic	In	Uab	Ubc	Uca	Pa	Pb	Pc	РЗф	Qa	Qb	Qc	QЗф	CosЗф	Переток
26.09.2010 3:00:00	16	15	14		0.1	0.1	0.1	86	73	72	231	58	66	50	174	0.80	+
26.09.2010 3:15:00	16	15	14		0.1	0.1	0.1	85	73	72	230	59	67	52	178	0.79	+
26.09.2010 3:30:00	17	15	14		0.1	0.1	0.1	87	74	74	235	60	67	52	179	0.80	+
26.09.2010 3:45:00	17	15	14		0.1	0.1	0.1	86	74	76	236	60	66	52	178	0.80	+
26.09.2010 4:00:00	16	15	14		0.1	0.1	0.1	84	73	74	231	60	66	53	179	0.79	+
26.09.2010 4:15:00	17	15	14		0.1	0.1	0.1	90	74	78	242	62	68	50	180	0.80	+
26.09.2010 4:30:00	18	16	15		0.1	0.1	0.1	95	80	84	259	62	66	49	177	0.83	+
26.09.2010 4:45:00	18	17	16		0.1	0.1	0.1	101	89	89	279	59	66	51	176	0.85	+
26.09.2010 5:00:00	19	17	16		0.1	0.1	0.1	102	90	91	283	59	65	50	174	0.85	+
26.09.2010 5:15:00	19	18	16		0.1	0.1	0.1	104	92	92	288	60	67	52	179	0.85	+
26.09.2010 5:30:00	19	18	18		0.1	0.1	0.1	106	101	98	305	58	65	55	178	0.86	+
26.09.2010 5:45:00	19	16	16		0.1	0.1	0.1	102	85	92	279	62	64	47	173	0.85	+
26.09.2010 6:00:00	19	16	16		0.1	0.1	0.1	98	85	92	275	64	64	51	179	0.84	+
26.09.2010 6:15:00	19	17	16		0.1	0.1	0.1	104	86	93	283	64	66	49	179	0.85	+
26.09.2010 6:30:00	20	17	17		0.1	0.1	0.1	107	93	98	298	63	65	50	178	0.86	+
26.09.2010 6:45:00	20	18	18		0.1	0.1	0.1	113	97	102	312	63	67	50	180	0.87	+
26.09.2010 7:00:00	19	17	17		0.1	0.1	0.1	107	95	98	300	55	60	46	161	0.88	+
26.09.2010 7:15:00	19	17	16		0.1	0.1	0.1	106	97	96	299	51	59	46	156	0.89	+
26.09.2010 7:30:00	19	18	17		0.1	0.1	0.1	112	101	100	313	50	57	43	150	0.90	+
26.09.2010 7:45:00	21	19	18		0.1	0.1	0.1	119	106	109	334	52	56	42	150	0.91	+
26.09.2010 8:00:00	20	18	18		0.1	0.1	0.1	117	104	111	332	56	55	43	154	0.91	+
26.09.2010 8:15:00	20	19	19		0.1	0.1	0.1	117	108	113	338	54	53	45	152	0.91	+
26.09.2010 8:30:00	20	18	19		0.1	0.1	0.1	116	107	113	336	54	52	43	149	0.91	+
26.09.2010 8:45:00	20	17	18		0.1	0.1	0.1	111	101	107	319	53	51	42	146	0.91	+
26.09.2010 9:00:00	19	17	16		0.1	0.1	0.1	105	91	94	290	52	55	39	146	0.89	+
26.09.2010 9:15:00	19	17	15		0.1	0.1	0.1	109	88	90	287	51	61	37	149	0.89	+
26.09.2010 9:30:00	21	18	16		0.1	0.1	0.1	116	94	98	308	54	63	38	155	0.89	+
26.09.2010 9:45:00	20	19	17		0.1	0.1	0.1	116	103	100	319	49	61	43	153	0.90	+
26.09.2010 10:00:00	20	18	17		0.1	0.1	0.1	111	100	97	308	48	59	43	150	0.90	+

Рис. 4.34. Журнал нагрузок

Журнал изменений содержит информацию о всех изменениях настроек (см . **рис. 4.35**) .

Файл Правка Вид Устройство Сервис Окно Справка

Дата и время	Журнал изменений		
	Сообщение об изменении	Из	В
05.05.2010 15:53:49:074	Уставки РЗА установлены		
06.05.2010 12:31:35:745	Режим РЗА	РЗА выведен	РЗА введен
06.05.2010 12:31:47:354	Режим РЗА	ОЗЗ выведен	ОЗЗ введен
28.09.2010 18:55:27:525	Журналы очищены		
04.10.2010 10:35:24:965	Режим управления	Местный	Дистанционный
04.10.2010 10:40:50:266	Режим управления	Дистанционный	Местный
04.10.2010 10:40:59:665	Режим управления	Местный	Дистанционный
04.10.2010 10:41:00:225	Режим управления	Дистанционный	Местный
22.10.2010 11:17:28:256	Питание УС	Отключено	Включено
22.10.2010 11:19:48:566	SCADA: элемент Конфигурация : настройка УС	Прямое соединение	GSM модем
22.10.2010 11:20:07:925	SCADA: элемент Порт : настройка Скорость передачи	19200	9600
22.10.2010 11:20:24:425	SCADA: элемент Порт : настройка Режим DTR	Игнорировать	Управление
22.10.2010 11:20:33:867	SCADA: элемент Порт : настройка Режим RTS	Управление потоком	Игнорировать
22.10.2010 11:20:54:665	SCADA: элемент Порт : настройка Режим DSR	Управление высоким	Игнорировать
22.10.2010 11:21:00:246	SCADA: элемент Порт : настройка Режим CTS	Управление высоким	Игнорировать
22.10.2010 11:21:02:486	SCADA: элемент Порт : настройка Режим DCD	Управление высоким	Игнорировать
22.10.2010 11:21:29:765	SCADA: элемент Порт : настройка Время неактивности	180с	15с
22.10.2010 11:21:44:225	SCADA: элемент Порт : настройка Задержка передачи	0мс	50мс
22.10.2010 11:21:49:865	SCADA: элемент Порт : настройка Время перед передачей	0мс	10мс
22.10.2010 11:21:59:825	SCADA: элемент Порт : настройка Время после передачи	0мс	10мс
22.10.2010 13:59:41:865	TELARM: элемент Порт : настройка Скорость передачи	115200	9600
22.10.2010 13:59:48:765	TELARM: элемент Порт : настройка Управление потоком	Да	Нет
22.10.2010 13:59:55:225	TELARM: элемент Порт : настройка Режим DSR	Управление высоким	Игнорировать
22.10.2010 14:00:02:545	TELARM: элемент Провайдер : настройка Режим аутентификации	CHAP	PAP
22.10.2010 14:06:22:093	Дата и Время установлены		
01.01.2000 0:02:19:415	Режим управления	Дистанционный	Местный
01.01.2000 0:03:33:896	Режим управления	Местный	Дистанционный
08.11.2010 11:15:39:216	Дата и Время установлены		
08.11.2010 11:15:41:350	Дата и Время установлены		

Рис. 4.35. Журнал изменений

4.4.2. Загрузка журналов

Загрузка журналов может быть выполнена:

— через TELARM Basic;

— через TELARM Dispatcher .

Все журналы реклоузера запрашиваются одновременно.

Последовательность действий:

1. Выполнить подключение к реклоузеру (см. п. 4.2.3 или п. 4.2.4).

2 . Выполнить команду «Устройство/Запросить журналы» (см . **рис. 4.36**) .

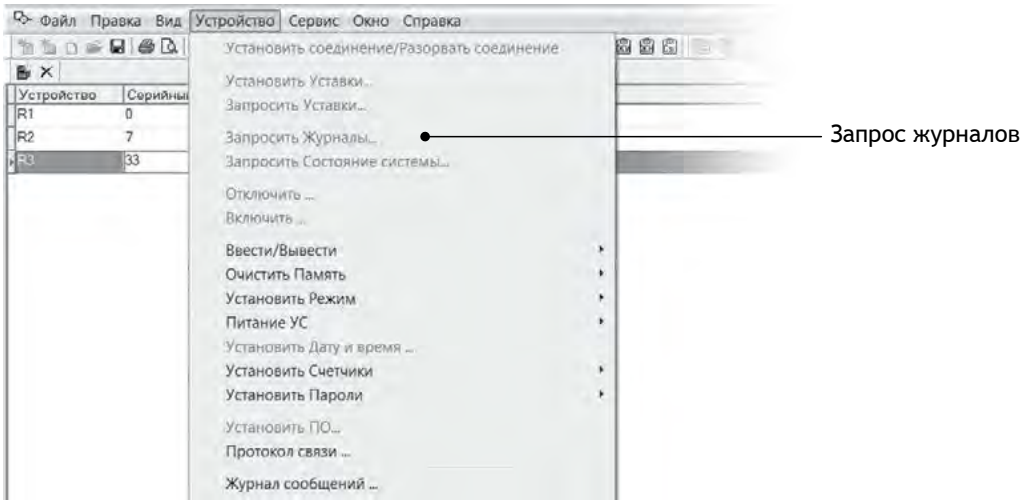


Рис. 4.36. Запрос журналов из реклоузера

4.4.3. Фильтр данных

Для настройки фильтра данных по промежутку времени необходимо в журнале:

1 . Выполнить команду «Сервис/Фильтр» .

2 . В открывшемся окне настроить условия фильтрации данных (см . **рис. 4.37**) .

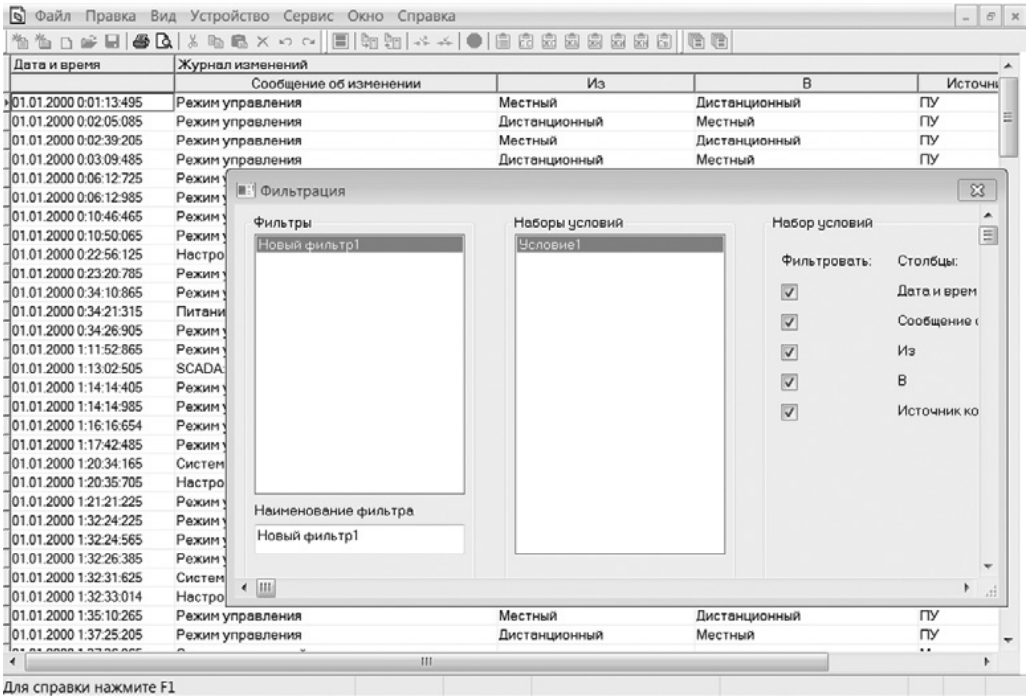


Рис. 4.37. Фильтр данных

4.4.4. Открытие журналов

Последовательность действий:

1 . Выполнить команду «Устройство/Протокол связи» (см . **рис. 4.38**) .

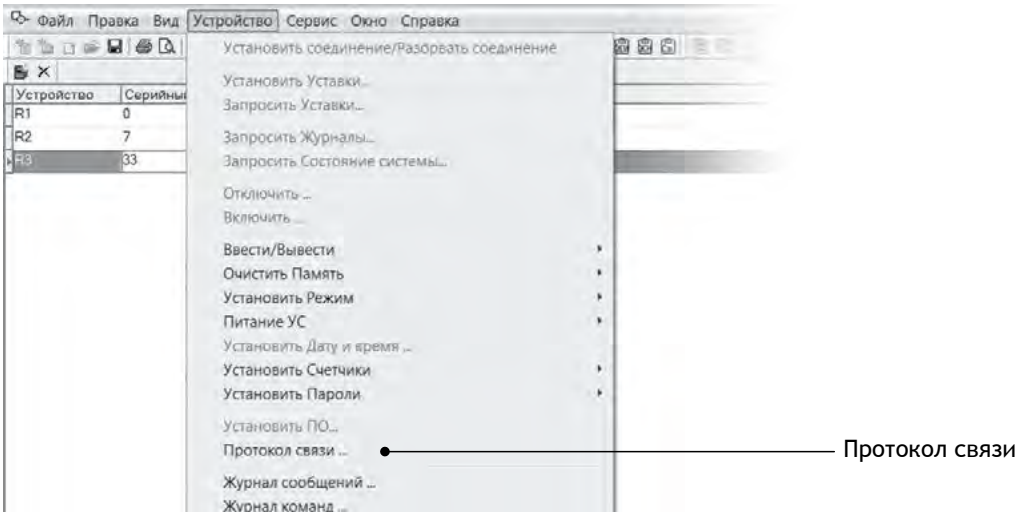


Рис. 4.38. Открытие протокола связи

2 . Выбрать необходимый журнал, соответствующий времени запроса (см . **рис. 4.39**) .

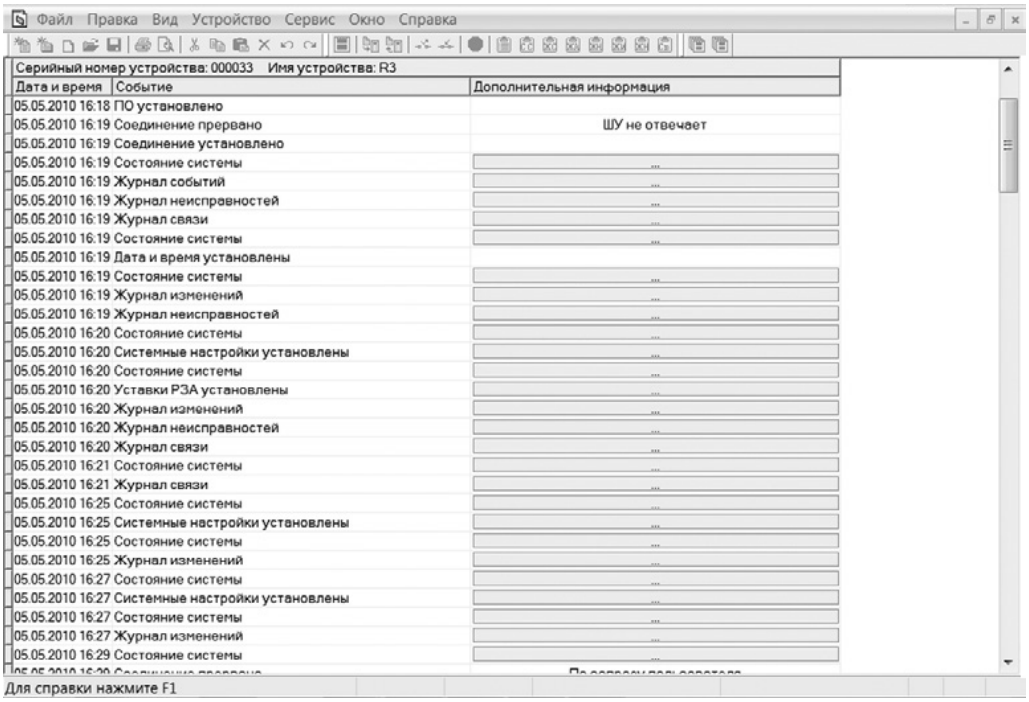


Рис. 4.39. Запрошенные журналы

4.5. Возможные неисправности и способы их устранения

4.5.1. Поиск неисправностей

Реклоузер имеет функцию самодиагностики .

Для определения типа неисправности необходимо:

— скачать журнал неисправностей с помощью TELARM;

— посмотреть журнал неисправностей через меню панели управления, нажав клавишу

.

4.5.2. Перечень возможных неисправностей главных цепей

Таблица 4.30. Перечень сигналов неисправностей главных цепей

Неисправность	Рекомендации к устранению неисправности
Отказ отключения ВВ	1 . Проверить подключение разъёмов Harting к коммутационному модулю и шкафу управления . 2. Измерить сопротивление жил соединительного устройства: 1, 3, 5, 7, 9, 13, сопротивление не более 1 Ом. 3. Измерить сопротивление изоляции жил (1, 3, 5, 7, 9, 13) соединительного устройства относительно «земли», сопротивление не менее 5 МОм. 4. Убедиться, что светодиоды READY MALFUN POWER «MALFUN» на блоке управления не горят .
Отказ включения ВВ	1 . Убедиться, что коммутационный модуль не заблокирован вручную . 2 . Проверить подключение разъёмов Harting к коммутационному модулю и шкафу управления . 3 . Измерить сопротивление жил соединительного устройства 1, 3, 5, 7, 9, 13, сопротивление не более 1 Ом . 4. Измерить сопротивление изоляции жил (1, 3, 5, 7, 9, 13) соединительного устройства относительно «земли», сопротивление не менее 5 МОм. 5 . Убедиться, что светодиоды READY MALFUN POWER «MALFUN» на блоке управления не горят . 6. Проверить, что шкаф управления находится в нужном режиме управления: — местном ВКЛ ОТКЛ МЕСТН. при управлении с панели; — дистанционном при управлении ВКЛ ОТКЛ МЕСТН. через SCADA, TELARM, МДВВ . 7 . Отключить оперативное питание (основное и от АБ), дождаться полного погасания всех светодиодов на блоке управления, затем включить оперативное питание .
Обрыв цепи ЭМ	1 . Проверить подключение разъёмов Harting к коммутационному модулю и шкафу управления . 2. Измерить сопротивление жил соединительного устройства: 1, 3, 5, 7, 9, 13, сопротивление не более 1 Ом. 3. Измерить сопротивление изоляции жил (1, 3, 5, 7, 9, 13) соединительного устройства относительно «земли», сопротивление не менее 5 МОм. 4 . Измерить сопротивление катушек электромагнитов: 1–7, 3–5, 9–13, сопротивление не более 7 Ом .
Короткое замыкание в цепи ЭМ	1 . Проверить подключение разъёмов Harting к коммутационному модулю и шкафу управления . 2. Измерить сопротивление жил соединительного устройства: 1, 3, 5, 7, 9, 13, сопротивление не более 1 Ом. 3. Измерить сопротивление изоляции жил (1, 3, 5, 7, 9, 13) соединительного устройства относительно «земли», сопротивление не менее 5 МОм. 4 . Измерить сопротивление катушек электромагнитов: 1–7, 3–5, 9–13, сопротивление не более 7 Ом .

Неисправность	Рекомендации к устранению неисправности
Превышение времени включения	1 . Проверить подключение разъёмов Harting к коммутационному модулю и шкафу управления . 2. Измерить сопротивление жил соединительного устройства: 1, 3, 5, 7, 9, 13, сопротивление не более 1 Ом. 3. Измерить сопротивление изоляции жил (1, 3, 5, 7, 9, 13) соединительного устройства относительно «земли», сопротивление не менее 5 МОм. 4 . Измерить сопротивление катушек электромагнитов: 1-7, 3-5, 9-13, сопротивление не более 7 Ом . 5 . Проверить отсутствие сигнала «Драйвер не готов» . Если сигнал есть, дождитесь подготовки драйвера к операции включения .
Превышение времени отключения	1 . Проверить подключение разъёмов Harting к коммутационному модулю и шкафу управления . 2. Измерить сопротивление жил соединительного устройства: 1, 3, 5, 7, 9, 13, сопротивление не более 1 Ом. 3. Измерить сопротивление изоляции жил (1, 3, 5, 7, 9, 13) соединительного устройства относительно «земли», сопротивление не менее 5 МОм. 4 . Измерить сопротивление катушек электромагнитов: 1-7, 3-5, 9-13, сопротивление не более 7 Ом . 5 . Проверить отсутствие сигнала «Драйвер не готов» . Если сигнал есть, дождитесь подготовки драйвера к операции отключения .
Ошибка драйвера	Не предусмотрено .
Драйвер не готов	Дать драйверу время на подготовку (не более 60 секунд) .

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

4.5.3. Перечень возможных неисправностей вторичных цепей

Таблица 4.31. Перечень сигналов неисправностей вторичных цепей

Неисправность	Рекомендации к устранению неисправности
Отказ СМ	1 . Отключить оперативное питание (основное и от АБ), дождаться полного погасания всех светодиодов на блоке управления, затем включить оперативное питание . 2. Убедиться, что светодиоды READY MALFUN POWER «MALFUN» на блоке управления не горят .
Отсутствие внешнего питания	1 . Проверить наличие оперативного питания . 2 . Проверить целостность и правильность подключения цепей оперативного питания . 3 . Проверить исправность источника питания (цепи питающего трансформатора, автоматический выключатель со стороны питания) .
Режим энергосбережения	Восстановить внешнее оперативное питание .
Ёмкость АБ ниже уровня отключения	1 . Восстановить оперативное питание . 2 . При необходимости уменьшить значение уставки «Уровень отключения» . 3. Заменить аккумуляторную батарею (см. **п. 5.4.1**).

Неисправность	Рекомендации к устранению неисправности
СМ не готов	1 . Отключить оперативное питание (основное и от АБ), дождаться полного погасания всех светодиодов на блоке управления, затем включить оперативное питание . 2 . Убедиться, что светодиоды READY MALFUN POWER «READY» и «POWER» на блоке управления горят.
Отсутствие соединения с ПУ	Проверить целостность соединения панели управления с блоком управления .
Отсутствие соединения с УС	Проверить целостность кабеля питания и кабеля данных УС .

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1. Сервисные операции с главными цепями

5.1.1. Общие требования

Главные цепи коммутационного модуля на протяжении всего срока службы не требуют проведения испытаний одноминутным напряжением промышленной частоты, измерений сопротивления изоляции, измерений сопротивления главной цепи или каких-либо других испытаний и проверок.

При необходимости могут быть проведены испытания и проверки в соответствии с требованиями нормативных документов и рекомендациями **п. 5.1.2**–**5.1.4**.

5.1.2. Испытание изоляции одноминутным напряжением промышленной частоты

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

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

Испытания проводятся напряжением 85,5 кВ промышленной частоты в течение 1 минуты .

Испытательное напряжение должно плавно повышаться до испытательного значения и снижаться плавно в соответствие с рекомендациями ПТЭЭП **п. 3.6.18** .

Внимание! Испытания следует проводить с демпфирующим резистором, защищающим испытательный контур от возможных перенапряжений.

В качестве демпфирующего резистора рекомендуется применять малоиндуктивный резистор С5-40В мощностью рассеяния не менее 500 Вт или аналог. Подключение резистора показано на **рис. 5.1.**

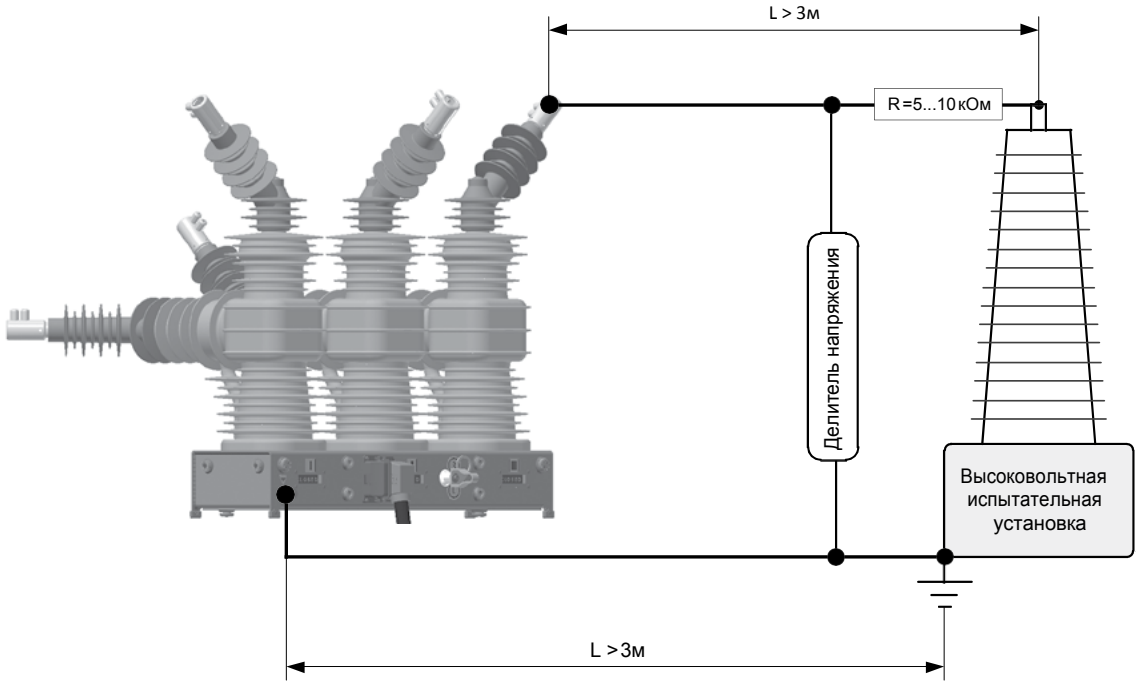


Рис. 5.1. Подключение демпфирующего резистора (показана схема пополюсного приложения испытательного напряжения, главные контакты замкнуты)

Без демпфирующего резистора допускается испытывать коммутационный модуль без ошиновки, если длина высоковольтного провода и провода заземления по отдельности не превышает 3 м и отсутствуют скрученные или намотанные на катушку излишки провода высоковольтного и заземляющего.

Допускается испытательное напряжение прикладывать ко всем полюсам коммутационного модуля одновременно и к каждому полюсу по отдельности .

Таблица 5.1. Схемы испытания всех полюсов одновременно

Положение главных контактов	Подключение высоко-вольтного провода	Подключение заземляющего провода
Разомкнуты (Отключён)	«a-b-c»	«A-B-C» и болт заземления
Замкнуты (Включён)	«a-b-c»	Болт заземления

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

Если при одновременном испытании всех полюсов произошло отключение испытательной установки, рекомендуется перейти к схемам испытания полюсов по отдельности.

Таблица 5.2. Схемы испытания полюсов по отдельности

Положение главных контактов	Подключение высоко-вольтного провода	Подключение заземляющего провода
Разомкнуты (Отключён)	«a»	«A» и болт заземления
	«b»	«B» и болт заземления
	«c»	«C» и болт заземления
Замкнуты (Включён)	«a»	Болт заземления
	«b»	Болт заземления
	«c»	Болт заземления

Обозначение выводов коммутационного модуля для подключения проводов испытательной установки показано на **рис. 5.2.**

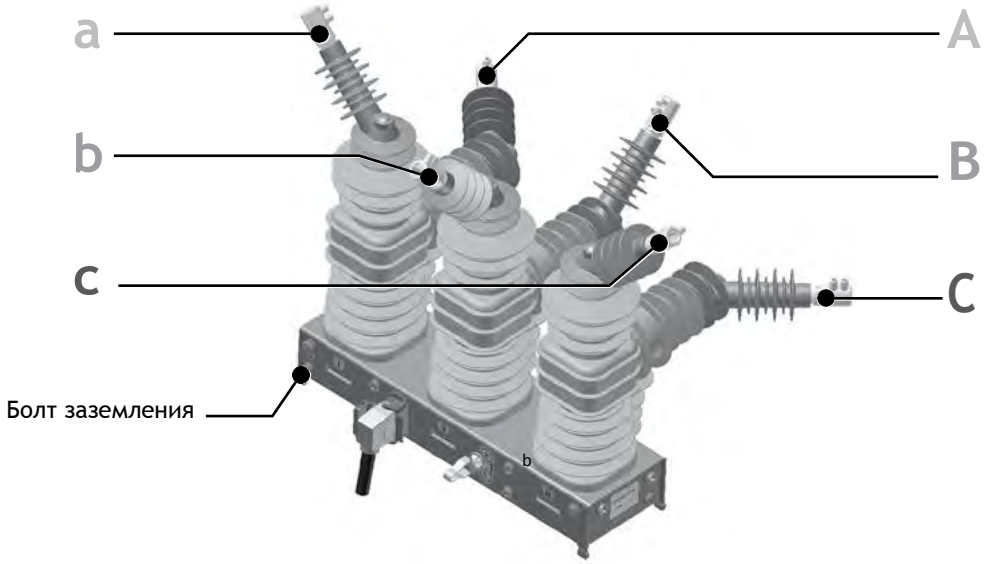


Рис. 5.2. Обозначение выводов коммутационного модуля

5.1.3. Особенности измерения сопротивления изоляции

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

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

— «фаза — земля» (во включенном положении «ВКЛЮЧЕНО» (CLOSED));

— продольная изоляция (в отключенном положении «ОТКЛЮЧЕНО» (OPEN)) .

Сопротивление изоляции должно быть не менее 3000 МОм.

5.1.4. Особенности измерения переходного сопротивления

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

Значения сопротивлений главных цепей, измеренные Заказчиком при вводе в эксплуатацию и во время эксплуатации, не должны превышать указанного в настоящем «Руководстве по эксплуатации» нормируемого значения .

Сопротивления главной цепи рекомендуется измерять приборами с погрешностью не более 5% в диапазоне 20-100 мкОм током не менее 10% от номинального тока реклоузера, например, микроомметром МКИ-200.

Измеренные значения сопротивлений главных цепей во время профилактического контроля должны сравниваться со значениями сопротивлений главной цепи, полученными перед вводом в эксплуатацию, но не должны превышать нормируемого значения . При значительном увеличении сопротивления следует выполнить 5 циклов «ВО», после чего произвести повторно замеры сопротивлений . Если сопротивление превышает нормируемое значение, необходимо приостановить эксплуатацию коммутационного модуля до выяснения причины увеличения сопротивления . Если причину не удаётся выяснить самостоятельно, необходимо обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр.

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

Сопротивление главной цепи коммутационного модуля необходимо измерять в точках, указанных на **рис. 5.3** для каждого полюса .

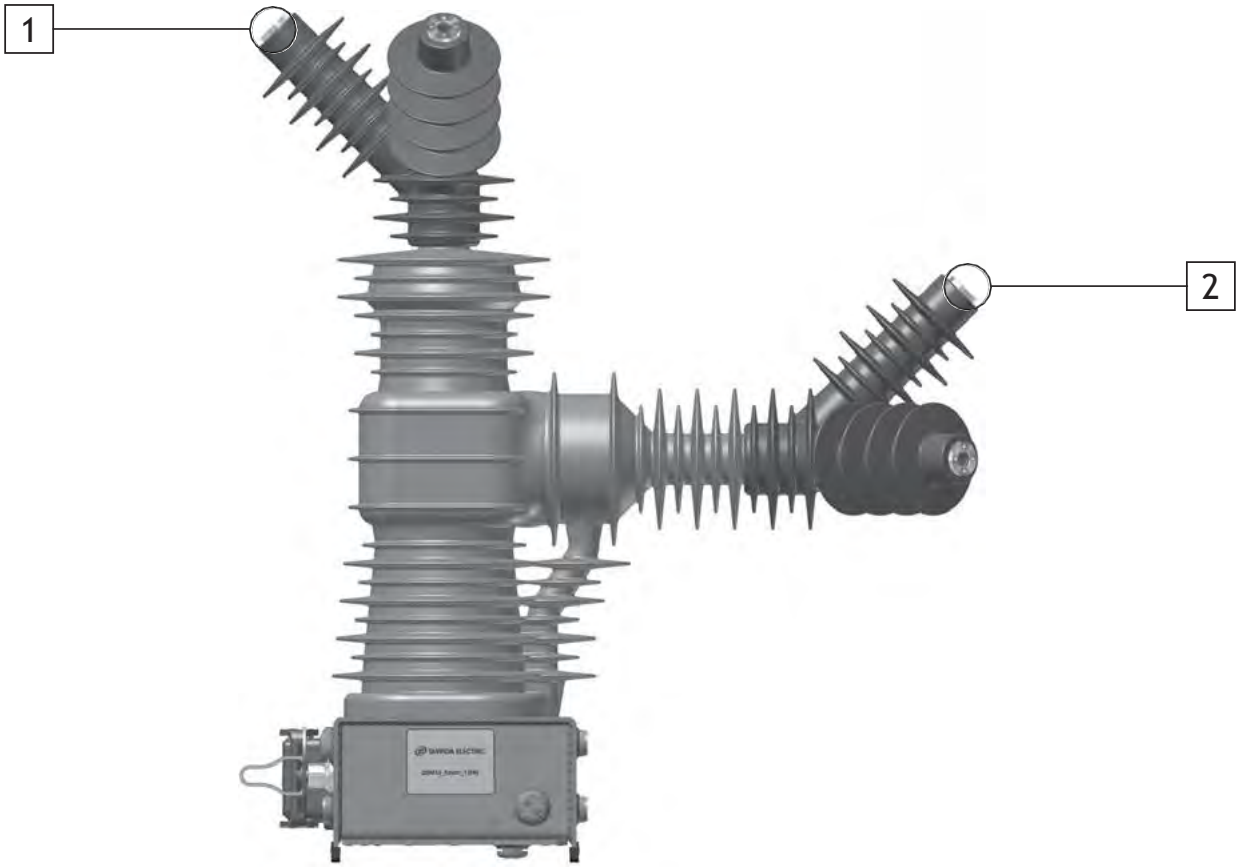


Рис. 5.3. Измерение сопротивления главной цепи полюса

Подключение токовой клеммы (I) и клеммы напряжения (U) для измерения сопротивления главной показано на **рис. 5.4.**

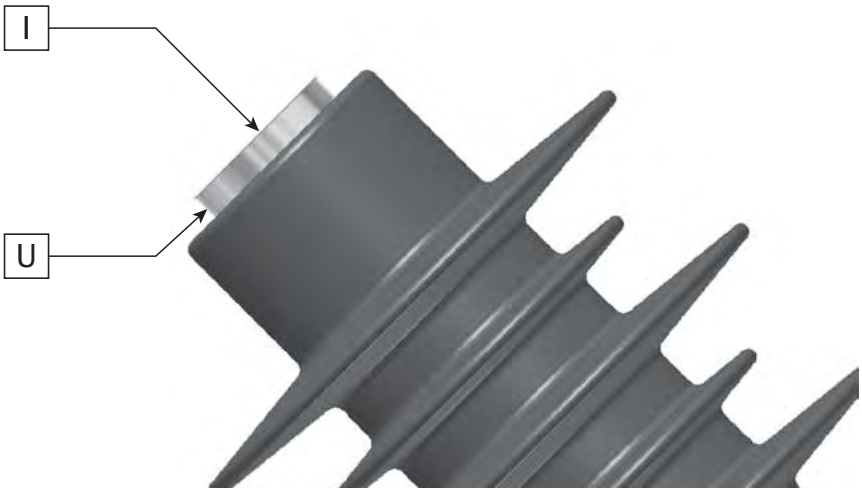


Рис. 5.4. Подключение клемм для измерения сопротивления

5.2. Сервисные операции с вторичными цепями

5.2.1. Диагностика аккумуляторной батареи

Реклоузер имеет функцию диагностики состояния аккумуляторной батареи .

При снижении ресурса аккумуляторной батареи ниже 10% рекомендуется произвести её замену .

5.2.1.1 Диагностика аккумуляторной батареи с панели управления

Проверку текущего состояния аккумуляторной батареи можно посмотреть с панели управления в меню «Блок питания» (см . **рис. 5.5**) .

Основное меню	Индикация	Блок питания
> *Индикация*	Идентификация	Ёмкость АБ, %
Управление с панели	Измерения	Ресурс АБ, %
Настройки	> *Блок питания*	
	Счётчики и журналы	
	SCADA	
	Данные индикации драйвера	

Рис. 5.5. Состояние аккумуляторной батареи с панели управления

5.2.1.2. Диагностика аккумуляторной батареи из TELARM

Проверка текущего состояния аккумуляторной батареи из TELARM Basic/Dispatcher в «Состояние системы» (см . **рис. 5.6**) .

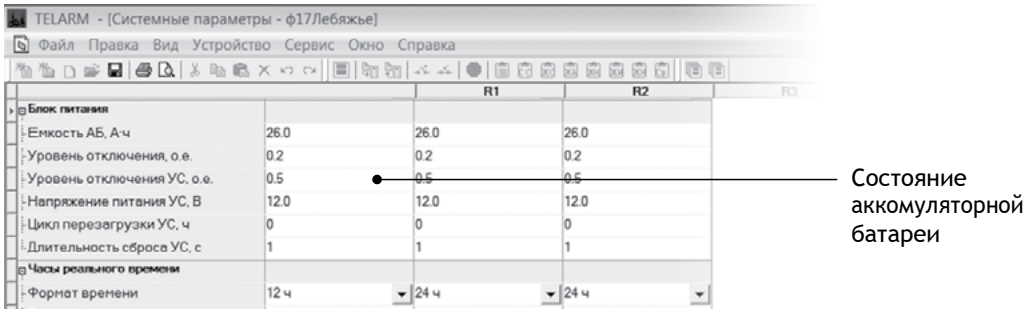


Рис. 5.6. Состояние аккумуляторной батареи из TELARM Basic/Dispatcher

5.2.2. Загрузка журналов из реклоузера

При заполнении журналов более чем на 80% рекомендуется произвести загрузку журналов в TELARM Basic/Dispatcher . Работа с журналами описана в **п. 4.4.**

5.3. Проверки

5.3.1. Система диагностики неисправностей

Реклоузер имеет функцию самодиагностики . При обнаружении неисправности выдаётся предупредительный сигнал:

— на панели управления загорается световой индикатор ● Неисправн. ;

— по каналам передачи данных .

5.3.2. Контроль остаточного ресурса

Реклоузер имеет функцию контроля остаточного ресурса:

— циклов «ВО»[18];

— износ контактов[19].

Просмотр ресурсных счётчиков с панели управления показан на **рис. 5.7.**

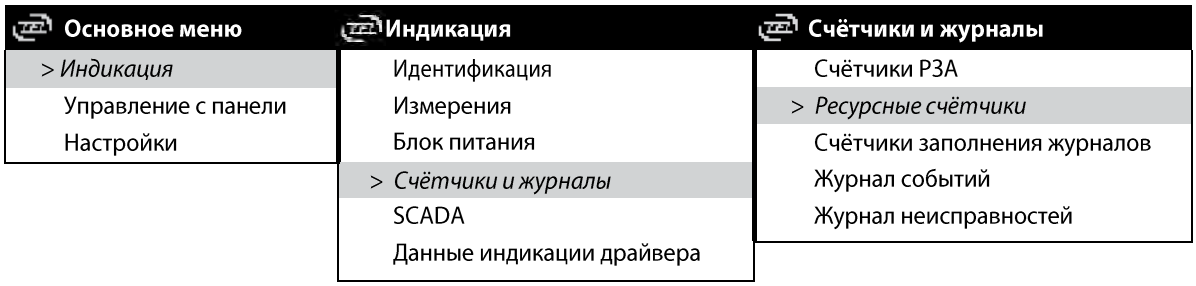


Рис. 5.7. Ресурсные счётчики с панели управления

Для просмотра остаточного ресурса из TELARM Basic/Dispatcher требуется запросить «Состояние системы» (см . **п. 4.2.3.3**) .

Открыть «Счётчики ресурсов» (см . **рис. 5.8**) .

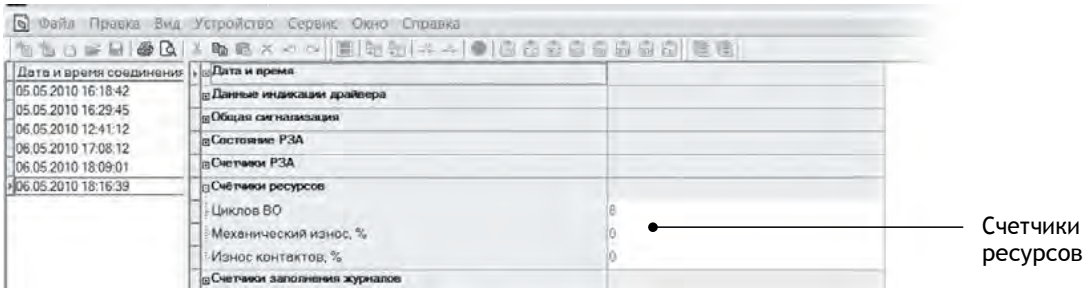


Рис. 5.8. Контроль остаточного ресурса из TELARM Basic/Dispatcher

При выработке ресурса необходимо обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр для замены коммутационного модуля .

5.3.3. Контроль заполнения журналов

Просмотр заполнения журналов с панели управления (см . **Рис. 5.9**) .

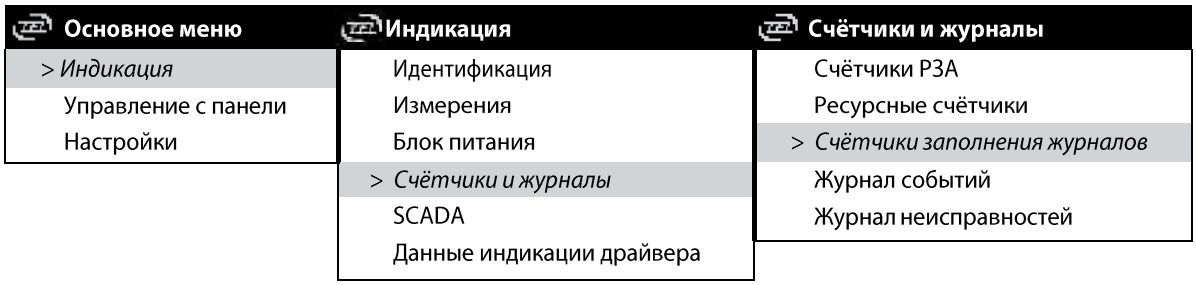


Рис. 5.9. Просмотр заполнения журналов с панели управления

[18] Показывает общее количество выполненных циклов «ВО» .

[19] Износ контактов определяется уровнем отключаемых токов за время эксплуатации реклоузера .

Для просмотра заполнения журналов из TELARM Basic/Dispatcher требуется запросить «Состояние системы», выполнить команду «Устройство/Запросить состояние системы» (см . **п. 5.3.2**) .

Открыть «Счётчики заполнения журналов» (см . **Рис. 5.10**) .

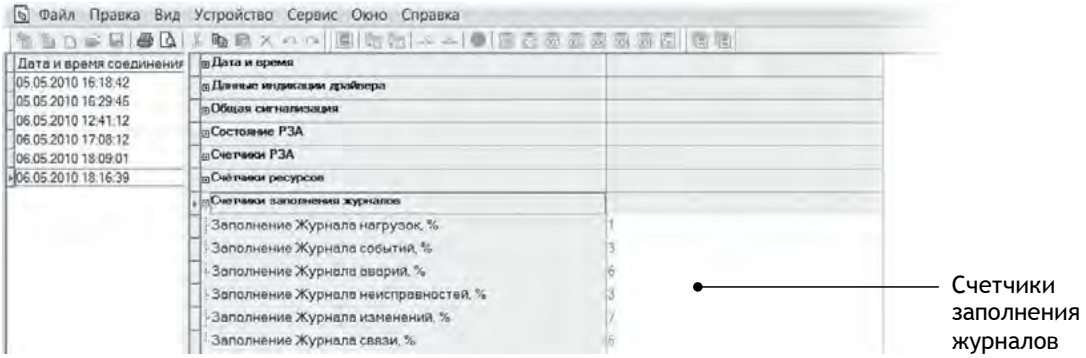


Рис. 5.10. Просмотр заполнения журналов из TELARM Basic/Dispatcher

5.4. Замена оборудования

5.4.1. Замена аккумуляторной батареи

Замену аккумуляторной батареи рекомендуется производить один раз в десять лет со дня ввода реклоузера в эксплуатацию .

Аккумуляторная батарея установлена в нижней части шкафа управления (см. **Рис. 5.11**). Для её замены необходимо открыть внешнюю и внутреннюю дверцы шкафа управления .

Порядок замены аккумуляторной батареи:

— отключить выключатель аккумуляторной батареи;

— отсоединить плату термодатчика и провода от отрицательного контакта аккумуляторной батареи;

— отсоединить провода от положительного контакта аккумуляторной батареи;

— снять батарейный прижим (открутить 4 винта, до конца не выкручивать);

— извлечь батарею;

— установить новую аккумуляторную батарею;

— подключение и включение аккумуляторной батареи выполнить в обратной последовательности.

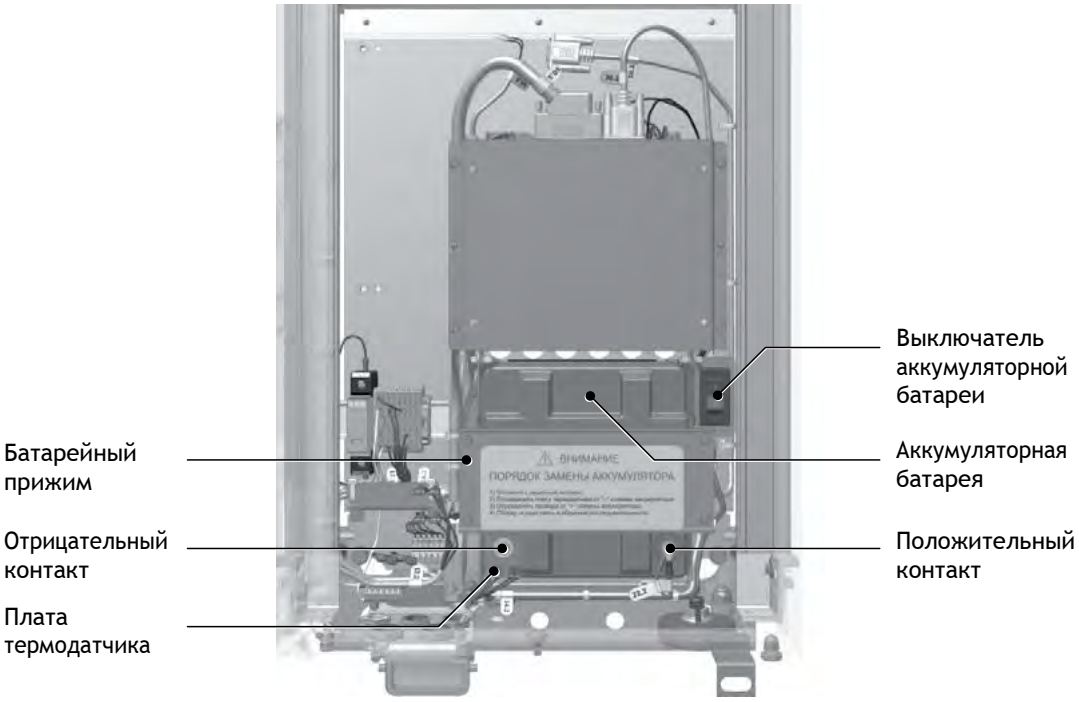


Рис. 5.11. Замена аккумуляторной батареи

6. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Реклоузер TER_Rec35_Smart1_Tie7 не требует проведения капитальных, средних и текущих ремонтов .

7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ЗАМЕНА ОТКАЗАВШЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

7.1. Гарантийные обязательства

Гарантийные обязательства выполняются при условии сохранности пломб и соблюдения требований настоящего «Руководства по эксплуатации» во время эксплуатации .

Гарантийный срок хранения и эксплуатации изделия указан в паспорте .

7.2. Замена отказавшего оборудования

7.2.1. Общая информация

Внимание! При выходе из строя компонента реклоузера необходимо обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр для под- тверждения отказа .

Замена оборудования (см. **таблицу 7.1**) вследствие выхода из строя должна производиться в присутствии инженера сервисно-гарантийного отдела (СГО) регионального технико-коммерческого центра или представителем эксплуатирующей организации при со- гласовании порядка производства работ с инженером СГО.

Таблица 7.1. Возможности по демонтажу и монтажу компонентов реклоузер

Компонент	Демонтаж	Монтаж
Коммутационный модуль	+	+
Шкаф управления (целиком)	+	-
Соединительное устройство	+	+
Ограничитель перенапряжений	+	+
Трансформатор собственных нужд	+	+
Оборудование связи	-	-
Блок управления, панель управления	-	-

Вышедшие из строя элементы реклоузера заменяются аналогичными . Оборудование для замены предоставляется региональным технико-коммерческим центром «Таврида Электрик» .

Условия предоставления оборудования определяются действующими на момент выхода из строя гарантийными обязательствами .

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

Перед выполнением работ требуется:

— отключить реклоузер;

— отключить выключатели оперативного питания;

— отключить выключатель аккумуляторной батареи;

— обеспечить безопасность выполнения работ в соответствии с действующими нормативными документами.

7.2.2. Монтаж оборудования

Внимание! Процедура монтажа и наладки описана в «Инструкции по монтажу и пуско-наладке» . Демонтаж реклоузера производится в порядке, обратном монтажу .

7.2.3. Демонтаж моноблока

Демонтаж коммутационного модуля производится после снятия моноблока с опоры .

Порядок выполнения работы:

1 . Отсоединить разъем соединительного устройства от коммутационного модуля .

2 . Отсоединить цепи питания от трансформатора собственных нужд .

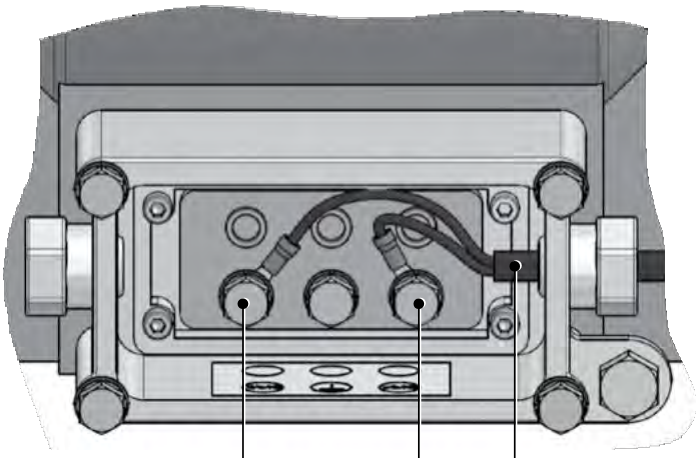


Рис. 7.1. Отсоединения цепей питания от ТСН

3 . Отсоединить заземление от металлоконструкции моноблока .

4 . Открутить болты, с помощью которых выполняется крепление проводов к шинам моноблока .

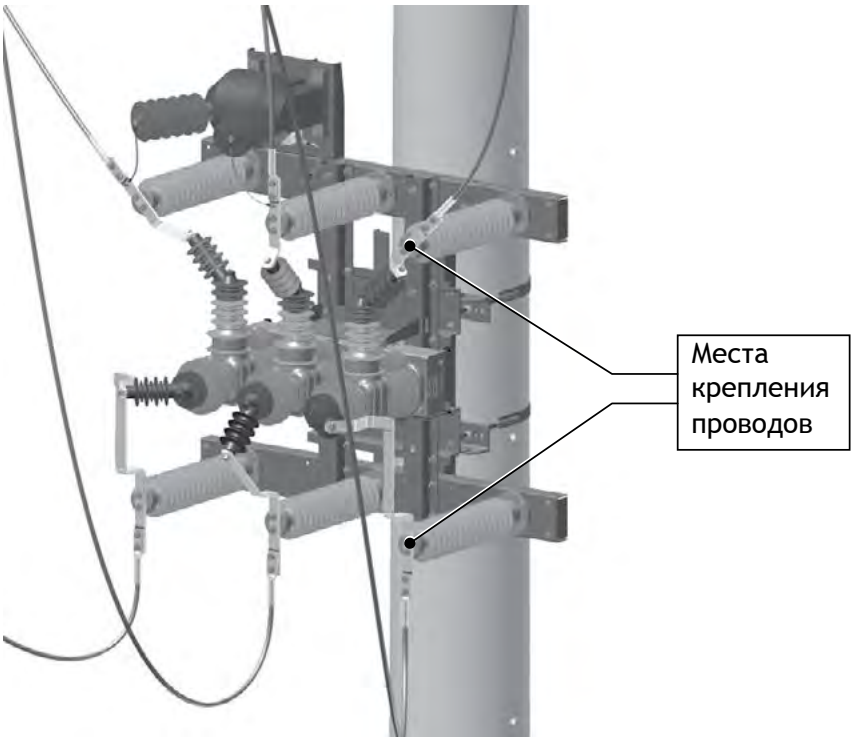


Рис. 7.2. Отсоединение проводов от шин

5 . Установить на моноблок подъёмные кронштейны, если сохранились, или выполнять зацеп стропами за швеллер, на котором установлены ОПН .

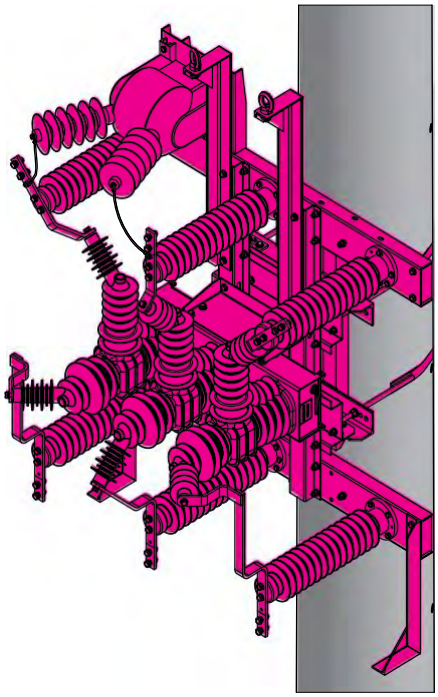


Рис. 7.3. Установка подъёмных кронштейнов

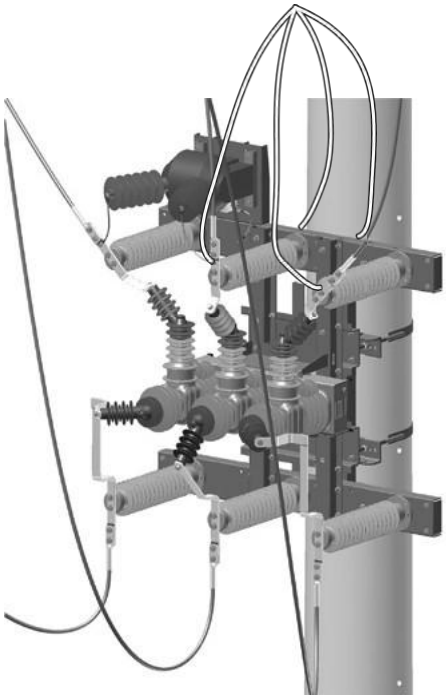


Рис. 7.4. Установка строп

6 . Открутить болты, фиксирующие моноблок к переходному кронштейну .

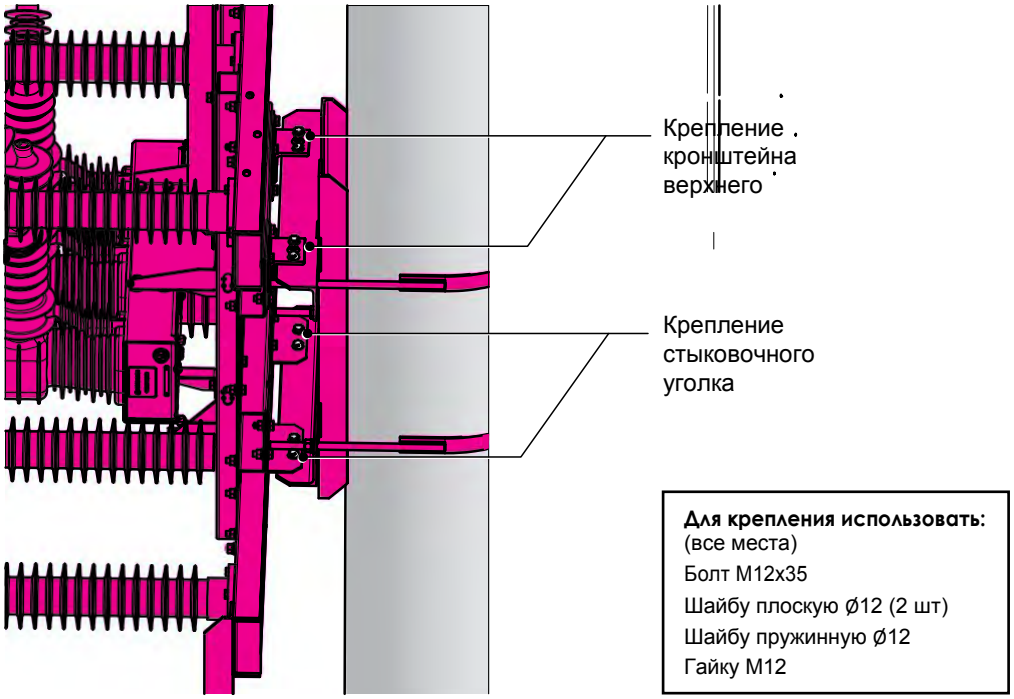


Рис. 7.5. Место фиксации моноблока к переходному крошнтейну

7 . Опустить моноблок на землю .

7.2.4. Демонтаж коммутационного модуля

Перед демонтажем коммутационного модуля необходимо опустить моноблок с опоры.

1. Открутить шины от ОПН и высоковольтных вводов коммутационного модуля.

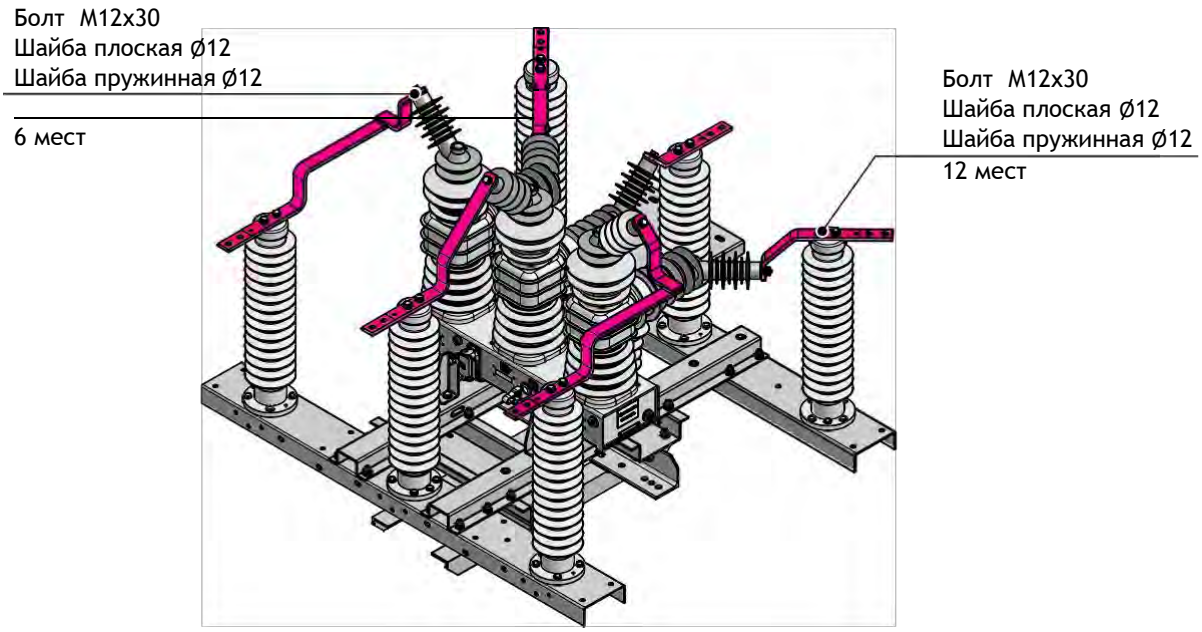


Рис. 7.6. Снятие ошиновки

2 . Открутить болты в местах крепления OSM на раму . Снять коммутационный модуль с кронштейнами с рамы .

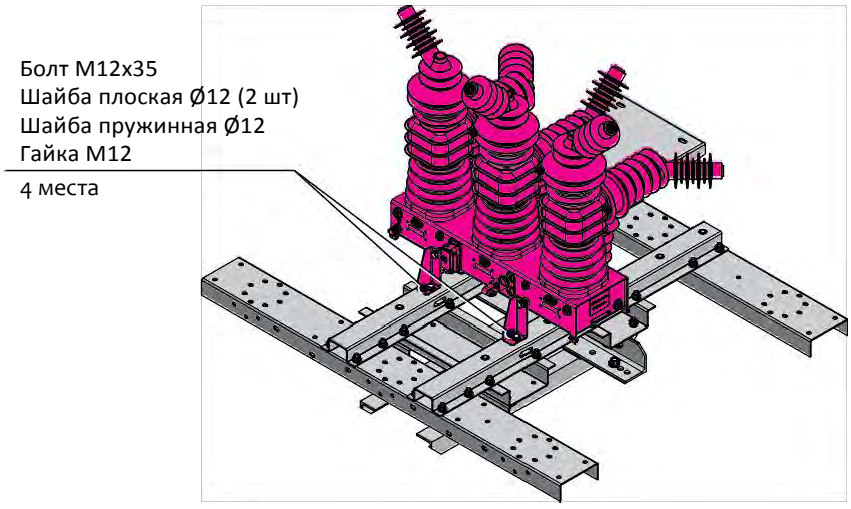


Рис. 7.7. Демонтаж коммутационного модуля с рамы

3 . Снять кронштейны, с помощью который коммутационный модуль крепился на раму .

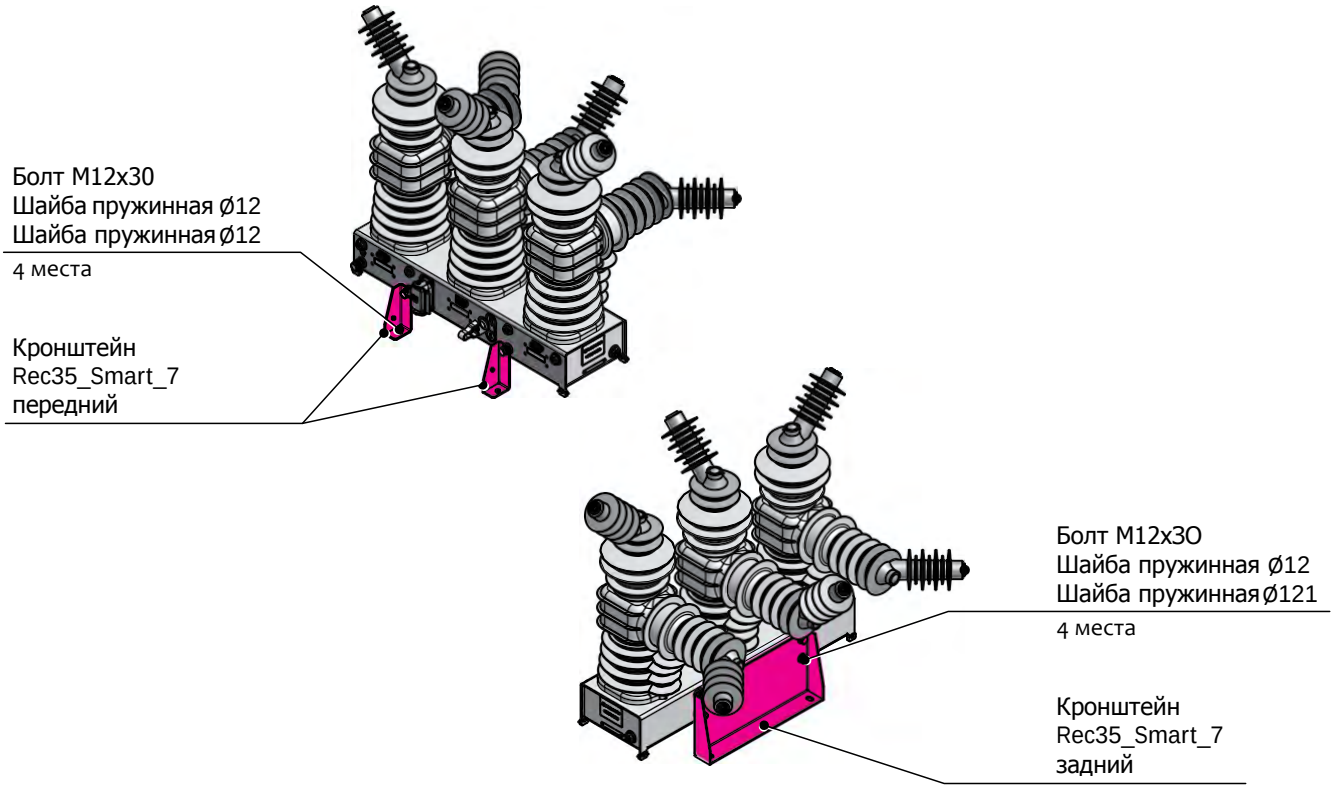


Рис. 7.8. Демонтаж кронштейнов

7.2.5. Замена ограничителей перенапряжений

1 . Открутить болты в месте крепления ОПН к шине . При этом провод будет подключён к шине .

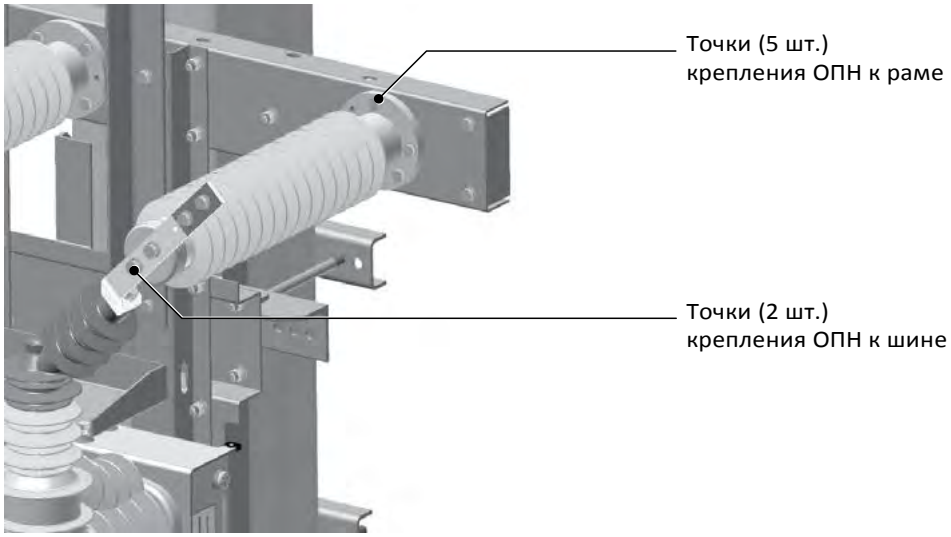


Рис. 7.9. Места крепления ОПН

2. Открутить болты в месте крепления ОПН к раме.

3. Снять ОПН.

7.2.6. Демонтаж трансформатора собственных нужд

Порядок производства работ:

1 . Отсоединить провода высоковольтных выводов ТСН и провод заземления .

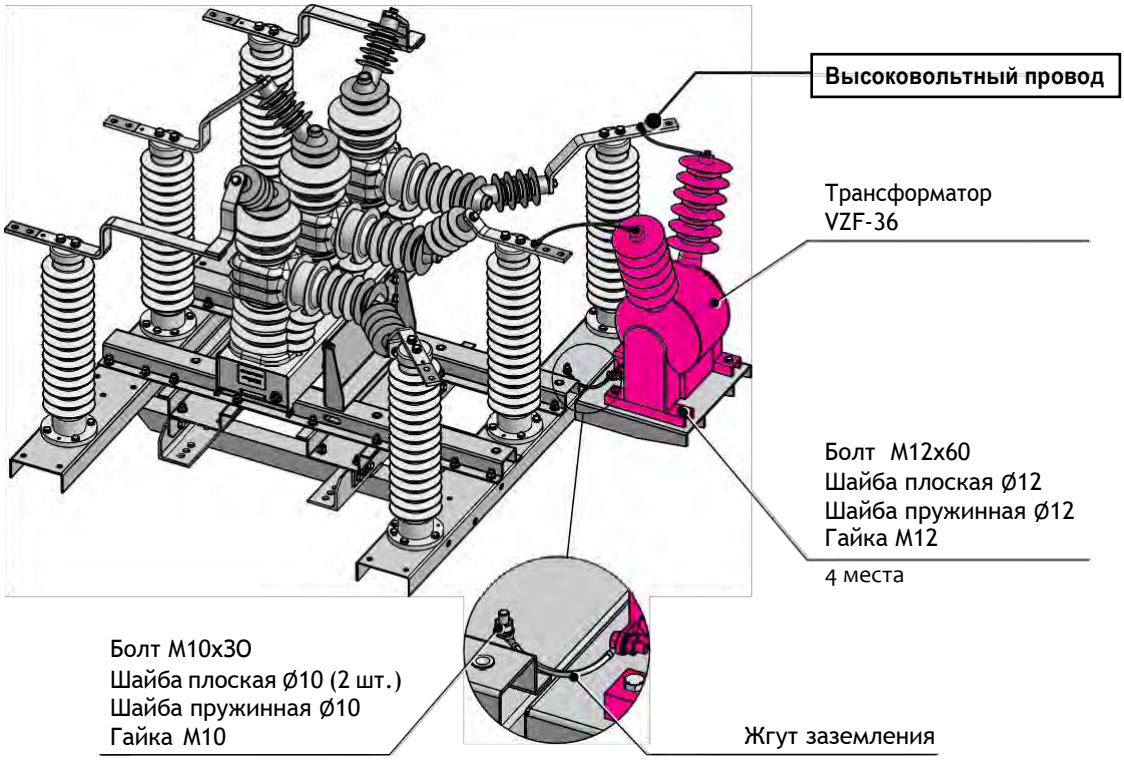


Рис. 7.10. Крепление провода к высоковольтным выводам

2 . Отсоединить провода от вторичных цепей ТСН .

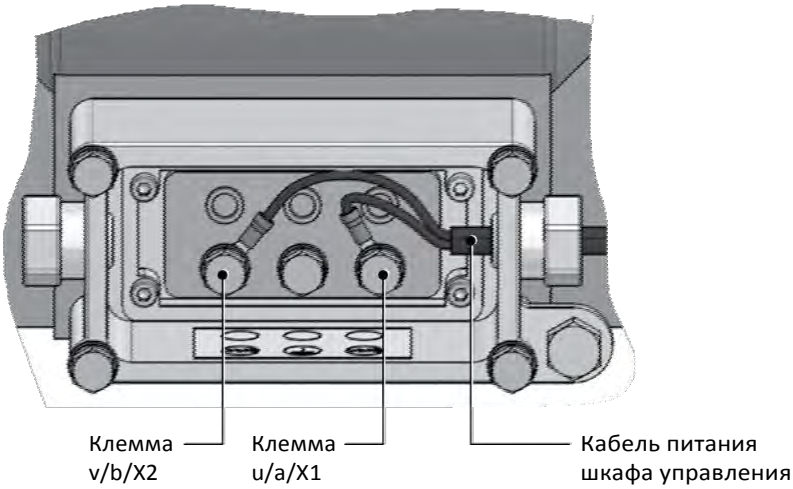


Рис. 7.11. Отсоединения цепей ТСН

3 . Открутить болтовые соединения в месте крепления ТСН к раме (4 точки) .

4 . Снять трансформатор .

7.2.7. Замена соединительного устройства

Последовательность действий при замене соединительного устройства:

— отсоединить неисправное соединительное устройство от шкафа управления, затем от коммутационного модуля;

— подключить исправное соединительное устройство к коммутационному модулю, затем к шкафу управления.

8. УТИЛИЗАЦИЯ

Реклоузер TER_Rec35_Smart1_Tie7 не представляет опасности для окружающей среды и здоровья людей, не содержит драгоценных металлов . После окончания срока службы утилизируется как бытовые отходы .

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