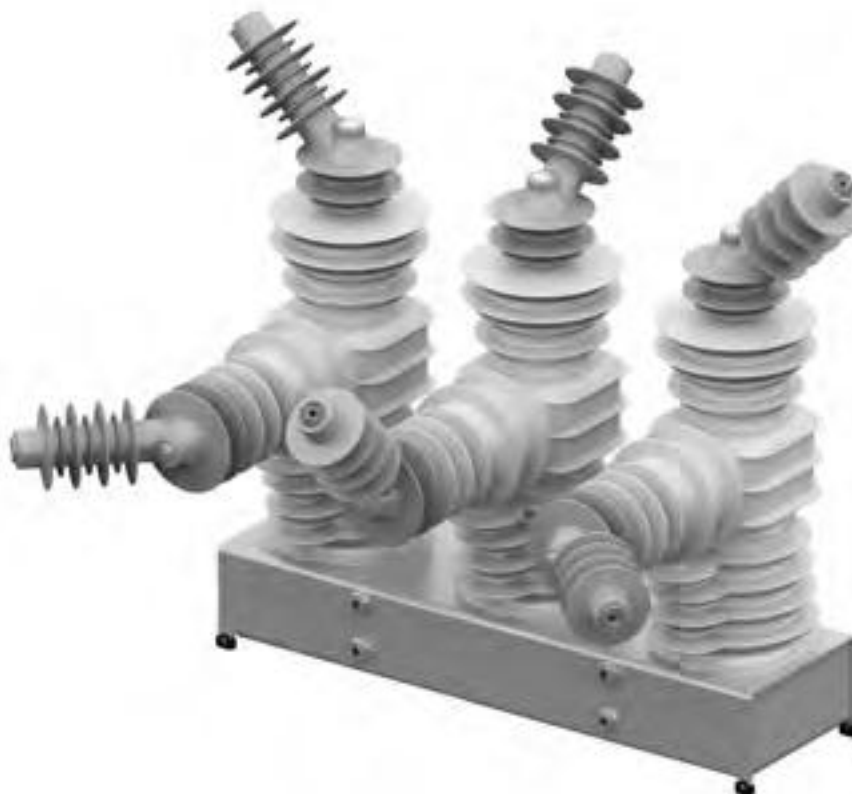


SMART35

ВАКУУМНЫЙ РЕКЛОУЗЕР
Применение на подстанции
(Rec35_Smart1_Sub7)

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
1.1. Общие сведения	4
1.2. Требования к уровню подготовки обслуживающего персонала	5
2. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	5
3. ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	5
3.1. Состав продукта и структура условных обозначений	5
3.1.1. Состав продукта	5
3.1.2. Структура условных обозначений	7
3.2. Технические характеристики	9
3.2.1. Основные характеристики	9
3.2.2. Система измерения	10
3.2.3. Система питания	11
3.2.4. Интерфейсы передачи данных	12
3.2.5. Защита и автоматика	13
3.3. Конструкция и принцип действия	14
3.3.1. Конструкция	14
3.3.1.1. Коммутационный модуль	14
3.3.1.2. Шкаф управления	16
3.3.1.3. Включение и отключение оперативного питания	19
3.3.1.4. Соединительное устройство	19
3.3.2. Принцип действия	19
3.4. Маркировка и пломбирование	20
3.4.1. Маркировка	20
3.4.2. Пломбирование	21
3.4.2.1. Коммутационный модуль	21
3.4.2.2. Блок управления	21
4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	22
4.1. Интерфейсы управления.....	22
4.1.1. Общие сведения	22
4.1.2. Панель управления	22
4.1.3. TELARM Basic	23
4.1.4. TELARM Dispatcher	24
4.1.5. Модуль дискретных входов/выходов	24
4.2. Оперативные переключения	25
4.2.1. Переключения с панели управления	25
4.2.1.1. Включение	25
4.2.1.2. Отключение	26
4.2.2. Переключения с модуля дискретных входов/выходов	26
4.2.2.1. Включение	26
4.2.2.2. Отключение	26

4.2.3. Переключения из TELARM Basic	26
4.2.3.1. Последовательность действий	26
4.2.3.2. Подключение по Wi-Fi	26
4.2.3.3. Контроль режима управления	27
4.2.3.4. Выполнение команды «Включить»/«Отключить»	29
4.2.4. Переключения из TELARM Dispatcher	31
4.2.4.1. Последовательность действий	31
4.2.4.2. Подключение по GPRS	31
4.2.4.3. Контроль режима управления	31
4.2.4.4. Выполнение команды «Включить»/«Отключить»	33
4.2.5. Ручное отключение, механическая блокировка	33
4.2.6. Переключения из SCADA	34
4.3. Изменение настроек	34
4.3.1. Рекомендации по изменению настроек	34
4.3.2. Перечень возможных настроек	34
4.3.2.1. Защита и автоматика	34
4.3.2.2. Связь, передача данных	38
4.3.2.3. Системные настройки	43
4.3.3. Изменение настроек с панели управления	44
4.3.4. Изменение настроек из TELARM Basic	46
4.3.4.1. Последовательность действий	46
4.3.4.2. Ввод уставок в TELARM Basic	46
4.3.4.3. Утверждение уставок	47
4.3.4.4. Подключение к реклоузеру	49
4.3.4.5. Загрузка уставок в реклоузер	49
4.3.4.6. Контроль загруженных уставок	50
4.4. Работа с журналами	51
4.4.1. Перечень доступных журналов	51
4.4.2. Загрузка журналов	55
4.4.3. Фильтр данных	56
4.4.4. Открытие журналов	57
4.5. Возможные неисправности и способы их устранения	58
4.5.1. Поиск неисправностей	58
4.5.2. Перечень возможных неисправностей главных цепей	58
4.5.3. Перечень возможных неисправностей вторичных цепей	60
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	61
5.1. Сервисные операции с главными цепями	61
5.1.1. Общие требования	61
5.1.2. Испытание изоляции коммутационного модуля напряжением промышленной частоты	61
5.1.3. Измерение сопротивления изоляции	63
5.1.4. Измерение сопротивления главной цепи	64
5.1.5. Испытание изоляции трансформатора собственных нужд напряжением промышленной частоты	65

5.2. Сервисные операции с вторичными цепями	66
5.2.1. Диагностика аккумуляторной батареи	66
5.2.1.1. Диагностика аккумуляторной батареи с панели управления	66
5.2.1.2. Диагностика аккумуляторной батареи из TELARM	66
5.2.2. Загрузка журналов из реклоузера	66
5.3. Проверки	67
5.3.1. Система диагностики неисправностей	67
5.3.2. Контроль остаточного ресурса	67
5.3.3. Контроль заполнения журналов	68
5.4. Замена оборудования.....	69
5.4.1. Замена аккумуляторной батареи	69
6. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	70
7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ЗАМЕНА ОТКАЗАВШЕГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	70
7.1. Гарантийные обязательства.....	70
7.2. Замена отказавшего оборудования.....	70
7.2.1. Общая информация	70
7.2.2. Демонтаж реклоузера	71
7.2.3. Замена коммутационного модуля	72
7.2.4. Замена ограничителей перенапряжений	72
7.2.5. Замена трансформатора собственных нужд	73
7.2.6. Замена соединительного устройства	73
8. УТИЛИЗАЦИЯ.....	73

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Общие сведения

Настоящее Руководство по эксплуатации разработано для применения TER_Rec35_Smart1_Sub7 (торговое наименование SMART35), предназначенного для коммутации электрических цепей при нормальных и аварийных режимах в

сетях трёхфазного переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением 35 кВ .

Общий вид находящегося в эксплуатации реклоузера TER_Rec35_Smart1_Sub7 показан на **рис. 1.1** .



Рис. 1.1. Общий вид TER_Rec35_Smart1_Sub7

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

Кроме Руководства по эксплуатации для реклоузера TER_Rec35_Smart1_Sub7 разработаны документы, перечисленные в **таблице 1.1** .

Таблица 1.1. Перечень документации

№	Наименование	Целевая аудитория документа
1	Техническая информация	Персонал проектных организаций и технические специалисты сетевых компаний
2	Инструкция по монтажу и пусконаладке	Персонал монтажно-наладочных и ремонтных организаций
3	Инструкция по оперативным переключениям	Эксплуатационный персонал сетевых компаний
4	Руководство пользователя программного обеспечения TELARM Basic	Эксплуатационный персонал
5	Руководство пользователя программного обеспечения TELARM Dispatcher	Эксплуатационный персонал

1.2. Требования к уровню подготовки обслуживающего персонала

К работе с реклоузером TER_Rec35_Smart1_Sub7 допускается оперативный и оперативно-ремонтный персонал:

- изучивший настоящее Руководство по эксплуатации;
- изучивший инструкции по оперативным переключениям;

При необходимости обучение оперативного и оперативно-ремонтного персонала проводится после завершения пусконаладочных работ.

2. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

ОПН – ограничитель перенапряжений нелинейный;
 СМ – блок управления (Control Module);
 МТЗ – максимальная токовая защита;
 АПВ – автоматическое повторное включение;
 АБ – аккумуляторная батарея;
 ЧАПВ – АПВ после частотной разгрузки;
 МДВВ – модуль дискретных входов/выходов;

ТСН – трансформатор собственных нужд;
 КН – контроль напряжения;
 SCADA – система диспетчерского управления и сбора данных (Supervisory Control and Data Acquisition);
 ПУ – панель управления;
 УС – устройство связи;
 ВДК – вакуумная дугогасительная камера.

3. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

3.1. Состав продукта и структура условных обозначений

3.1.1. Состав продукта

Состав реклоузера TER_Rec35_Smart1_Sub7 описан в таблице 3.1.

Для организации управления, настройки и работы с журналами в комплект поставки входит сервисное программное обеспечение²:

- TELARM Basic;
- TELARM Dispatcher.

Таблица 3.1. Состав реклоузера TER_Rec35_Smart1_Sub7

Обозначение	Изображение	Наименование
OSM35_Smart_1(S)		Коммутационный модуль
RC_7_6		Шкаф управления
FS-TR_Unit_Umbilical_1(14)		Соединительное устройство
ОПН-РК-35/42/10/680 УХЛ1 01 ³		Ограничитель перенапряжений нелинейный
VZF 36		Трансформатор напряжения для собственных нужд реклоузера
TER_RecMount_Rec35_Sub1		Монтажный комплект для установки реклоузера

³Количество ограничителей перенапряжений определяется проектом или местом установки реклоузера (не менее 3 и не более 6 штук) .

⁴ Для питания собственных нужд TER_Rec35_Smart1_Sub7 может использоваться трансформатор напряжения VZF 36 . Поставляется опционально .

3.1.2. Структура условных обозначений

TER_REC35_Smart1_Sub7 (Par1_ Par2_ Par3_ Par4_ Par5_ Par6_ Par7_ Par8_ Par9_ Par10)					
	Наименование	Параметр	Код	Описание	Кол-во, шт
Постоянная часть	Реклоузер	Const	-	Коммутационный модуль	1
		Const	-	Шкаф управления	1
		Const	-	Соединительное устройство	1
		Const	-	Комплект удлинителей	1
		Const	-	Комплект соединителей	1
		Const	-	Программное обеспечение TELARM	1
		Const	-	Ограничитель перенапряжений нелинейный ОПН-РК-35/42-10-680 УХЛ1 01	3

TER_REC35_Smart1_Sub7 (Par1_ Par2_ Par3_ Par4_ Par5_ Par6_ Par7_ Par8_ Par9_ Par10)

Переменная часть	Монтажный комплект реклоузера	Par1	1	Монтажный комплект для установки реклоузера	1
	Дополнительные ограничители перенапряжений нелинейные	Par2	0	Не поставляется	-
			1	Ограничитель перенапряжений нелинейный ОПН-РК-35/42-10-680 УХЛ1 01	3
	Трансформатор собственных нужд	Par3	0	Не поставляется	-
			1	Трансформатор напряжения VZF 36	1
	APM	Par4	0	Не поставляется	0
			1	Канал GPRS	1
	Интеграция в SCADA	Par5	0	Не поставляется	-
			1	Канал GSM	1
			2	Канал GPRS основной, канал GSM резервный	1
			3	Порт RS-232/RS-485	1
			4	ВОЛС (однофазная)	1
	Трансформаторы тока	Par6	0	Не поставляются или используются встроенные в силовой трансформатор	-
			1	Опорный трансформатор тока ТОЛ-35 III-V-4(5) (СЗТТ)	3
			2	Опорный трансформатор тока ТОЛ-35 III-7,2 (СЗТТ)	3
			3	Опорный трансформатор тока GIF 40.5 (RITZ)	3
			4	Опорный трансформатор тока ТОЛ-35 (КТЗ)	3
	Дифференциальная защита трансформатора	Par7	0	Не поставляется	-
			1	Устанавливается шкаф	1
			2	Устанавливается терминал	1
	Услуга по проектированию	Par8	0	Не поставляется	-
			1		1
			2		1
	Услуга по строительству и монтажу	Par9	0	Не поставляется	-
			1		1
			2		1
	Услуга по пусконаладке	Par10	0	Не поставляется	-
			1		1
			2		1

3.2. Технические характеристики

3.2.1. Основные характеристики

Таблица 3.2. Основные характеристики

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	35
Номинальный ток, А	1250
Номинальный ток отключения, кА	20
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Ток термической стойкости (в течение 3 с), кА	20
Механический ресурс, циклов «ВО»	20000
Коммутационный ресурс	
— при номинальном токе, циклов «ВО»	20000
— при номинальном токе отключения, циклов «ВО»	25
Собственное время отключения, мс	45
Собственное время включения, мс	60
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	190
Испытательное напряжение промышленной частоты в сухом состоянии, кВ	95
Испытательное напряжение промышленной частоты под дождём, кВ	80
Минимально возможный цикл АПВ	О - 0,2с - ВО - 8с - ВО
Максимальное количество циклов «ВО» в час	100
Степень защиты оболочки привода, ГОСТ 14254-96	IP54
Сопротивление главной цепи OSM35_Smart_1(S)	
— с удлинителями, мкОм, не более	45
— с соединителями, мкОм, не более	50
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

3.2.2. Система измерения

Таблица 3.3. 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 Θ , 1/К	0,0035
Формула расчёта температурной погрешности	$(25 - t) \cdot \Theta^5$
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

Система измерения состоит из встроенных в коммутационный модуль:

- трёх датчиков фазного тока – пояса Роговского;
- трёх датчиков фазного напряжения – ёмкостно-резистивные делители напряжения;
- датчика тока нулевой последовательности – трансформаторов тока, образующих фильтр тока нулевой последовательности.

⁵ t – температура, при которой требуется определить погрешность. Например, при температуре минус 25 °С погрешность измерения напряжения составит $(25 - (-25)) \cdot 0,0035 = 0,175$, или 17,5 %.

3.2.3. Система питания

Таблица 3.4. Система питания

Наименование параметра	Значение
Требования к источнику оперативного питания	
Потребляемая мощность, В•А, не более ⁶	20
Максимальная потребляемая мощность, В•А, не более ⁷	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
Время работы от аккумуляторной батареи после пропадания оперативного питания, ч, не менее	24 ⁸

При отсутствии оперативного питания шкаф управления способен работать в автономном режиме, получая питание от аккумуляторной батареи. Чтобы не допустить полного разряда аккумуляторной батареи, предусмотрен переход шкафа управления 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.

⁶ Без учёта потребления внешнего устройства связи и заряда батареи.

⁷ Заряд конденсаторов включения.

⁸ При отключённых внешних устройствах.

3.2.4. Интерфейсы передачи данных

Таблица 3.5. Интерфейсы передачи данных

Наименование параметра	Значение
Выходы сигнализации МДВВ	
Количество, шт .	6
Номинальное напряжение переключения АС, В	240
Номинальный ток АС, А	16
Мощность переключения АС, 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)
Количество поддерживаемых SIM-карт	2 (одновременно в работе одна)
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

3.2.5. Защита и автоматика

Реклоузер имеет встроенную систему защит и автоматики. Для работы защит и автоматики имеется четыре независимых группы уставок. В активном состоянии может находиться только одна группа уставок. Переключение групп уставок осуществляется с панели управления

кнопкой  Каждое нажатие приводит к переключению по следующему циклу: **1→2→3→4**. По умолчанию используется **Группа 1**.

Для ввода/вывода защит и автоматики с панели управления необходимо пройти по меню (см. рис. 3.1).

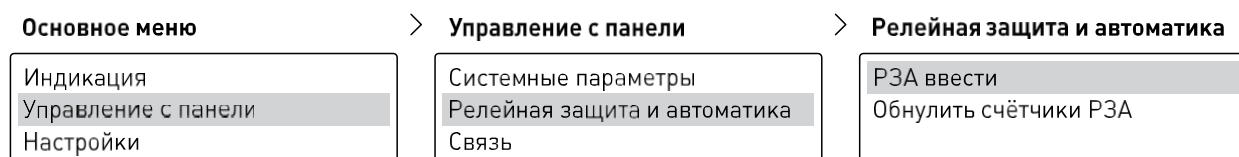


Рис. 3.1. Ввод/вывод защит и автоматики с панели управления

Перечень защит и автоматики см. в таблице 3.6.

Таблица 3.6. Защиты и автоматика

Полное наименование защиты	Краткое наименование защиты
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 ⁹
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 I2
Защита от обрыва фазы с пуском по напряжению обратной последовательности	ЗОФ U2
Автоматическая частотная разгрузка	АЧР
Частотное автоматическое повторное включение	ЧАПВ
Включение на «холодную» нагрузку	ВХН

⁹ Защита от замыканий на землю или бак трансформатора выполняется с действием на сигнал или отключение. Уставка выбирается на основании измеренных или расчётных значений тока однофазного замыкания на землю.

3.3. Конструкция и принцип действия

3.3.1. Конструкция

3.3.1.1. Коммутационный модуль

Коммутационный модуль наружной установки OSM35_Smart_1(S) состоит из трёх полюсов, облитых кремнийорганической резиной, установленных на общем основании. В нижние высоковольтные вводы встроены датчики тока и напряжения.

Основные элементы коммутационного модуля OSM35_Smart_1(S) показаны на рис. 3.2.

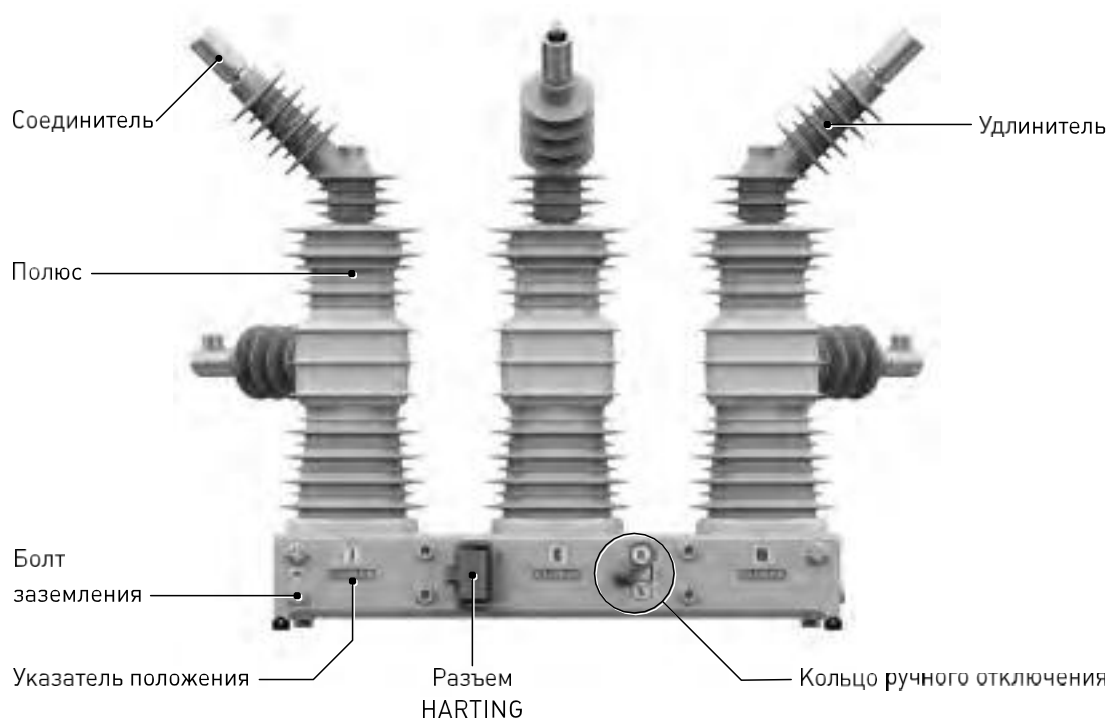


Рис. 3.2. Конструкция OSM35_Smart_1(S)

Дренажные

Монтажные отверстия под болт M12 расположены на боковых сторонах основания (8 шт.).

Болт заземления коммутационного модуля M12.

Для предотвращения скопления и образования конденсата имеется пять дренажных фильтров (см. Рис. 3.3).



Рис. 3.3. Расположение дренажных фильтров

Полюсы OSM35_Smart_1(S) маркируются римскими цифрами I, II, III (см . Рис. 3.4) .



Рис. 3.4. 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.

Коммутационный модуль оснащён механическим отключением . Механизм имеет два устойчивых положения: «РАЗБЛОКИРОВАНО» (R) и «ЗАБЛОКИРОВАНО» (L) .

Воздействие на механизм отключения осуществляется через кольцо ручного отключения (см . Рис. 3.2) .

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 включённому и отключённому положению коммутационного модуля .



Указатели положения на боковой стенке



Указатели положения в нижней части

Рис. 3.5. Указатель положения главных контактов

3.3.1.2. Шкаф управления

Шкаф управления сделан из коррозионнотойкого металла и предназначен для наружной установки. Снаружи шкафа управления располагаются элементы, защищающие установленное в него оборудование от внешних воздействий (см. Рис. 3.6):

- солнцезащитный козырёк – предотвращает перегрев оборудования, установленного внутри шкафа управления;
- рейка – предназначена для предотвращения несанкционированного доступа к внутреннему пространству

шкафа управления, закрывая доступ к дверным замкам перемещением в верхнее положение;

- петля для навесного замка – предназначена для установки навесного замка и фиксации рейки в верхнем положении;

- защитный кожух – предназначен для предотвращения несанкционированного доступа к разъёму Harting, кабельным вводам и комбинированной GPRS/Wi-Fi антенне.

При закрытой внешней дверце обеспечивается степень защиты оболочки IP54.



Рис. 3.6. Шкаф управления с закрытой внешней дверцей

При открытии внешней дверцы появляется доступ к панели управления, выключателям оперативного питания «ПИТАНИЕ 1» (POWER 1) и «ПИТАНИЕ 2» (POWER 2), дверному замку, а также к документации, вложенной в карман для документов (см. Рис. 3.7).

Шкаф управления оснащён датчиком положения внешней двери, приводимым в действие толкателем.

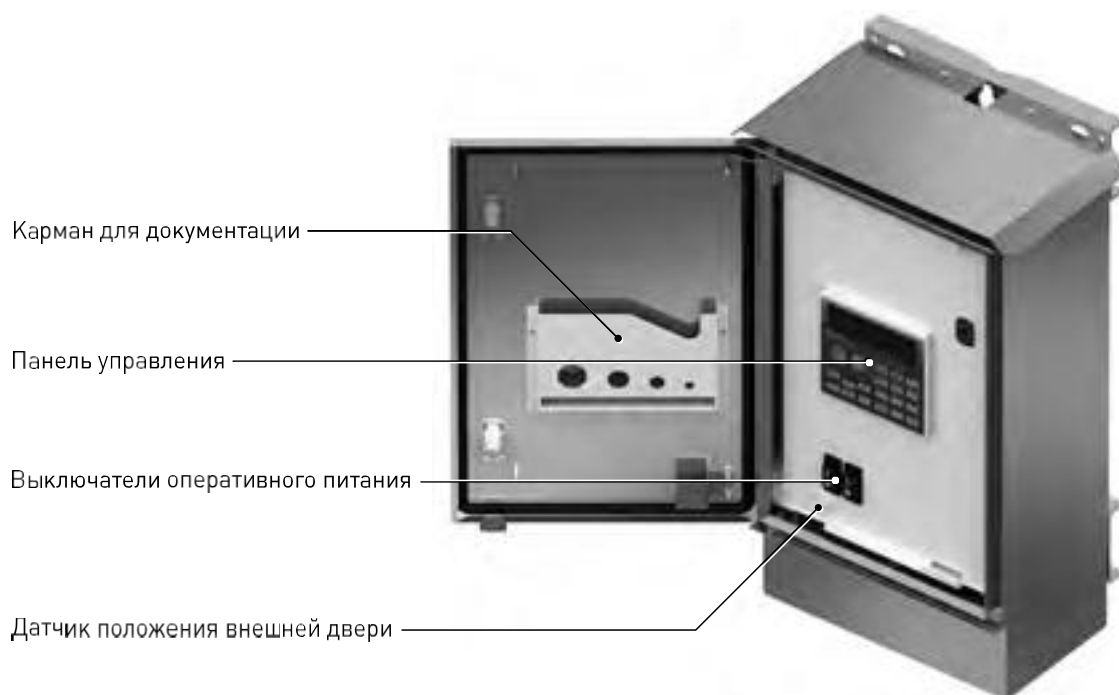


Рис. 3.7. Шкаф управления с открытой внешней дверцей

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

- блок управления с функциями защиты, автоматики и коммуникации;
- колодка зажимов для подключения к дискретным входам/выходам блока управления;
- разъём RS-232/RS-485;
- клеммник оперативного питания;
- аккумуляторная батарея;
- выключатель аккумуляторной батареи;
- плата термодатчика .

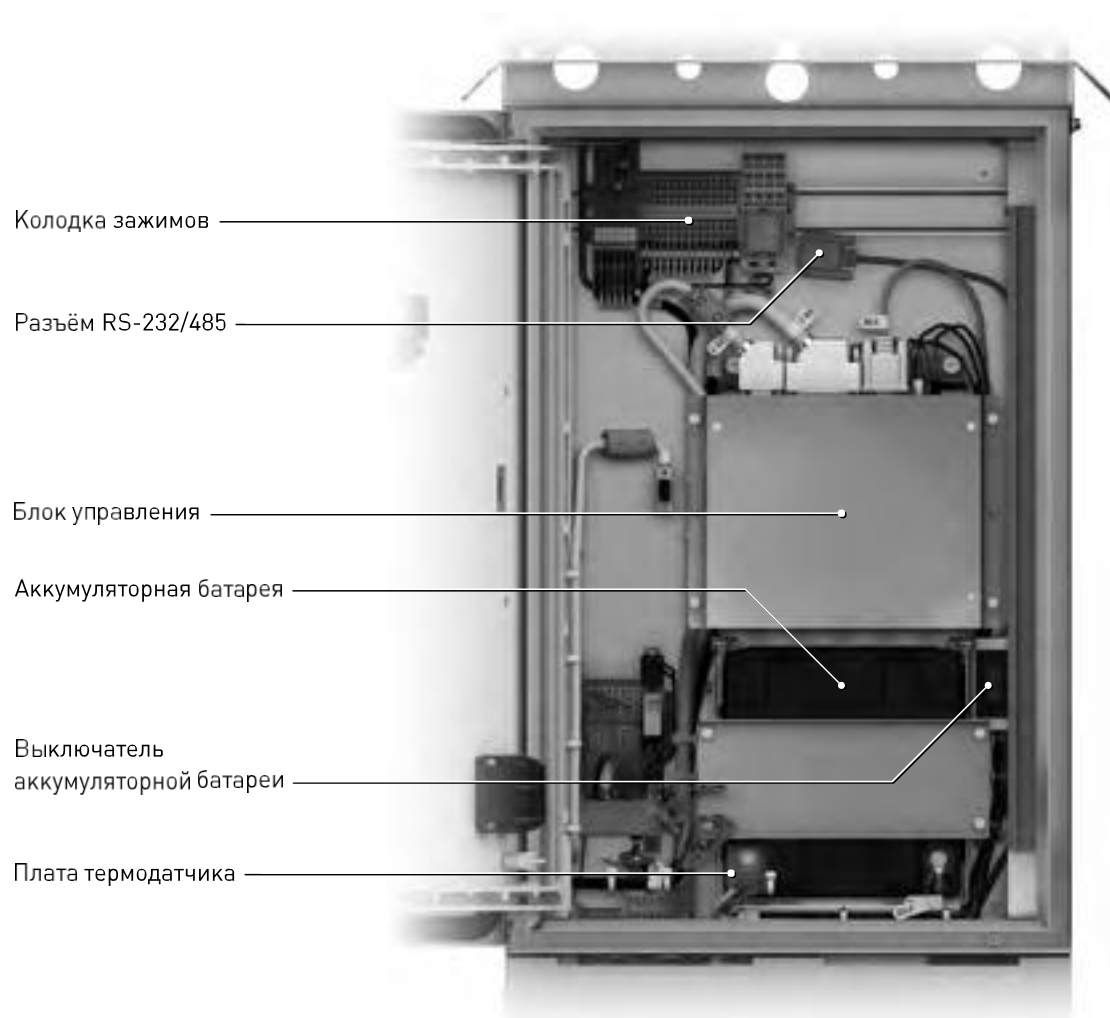


Рис. 3.8. Внутреннее пространство шкафа управления

Защитный кожух (см. Рис. 3.6) можно снять только при открытой внутренней дверце шкафа управления, открутив фиксирующий винт изнутри. Под защитным кожухом в нижней части шкафа управления располагаются (см. Рис. 3.9):

- разъём Harting;
- герметичные вводы;
- комбинированная GPRS/Wi-Fi антенна;
- дренажный фильтр;
- болт заземления .

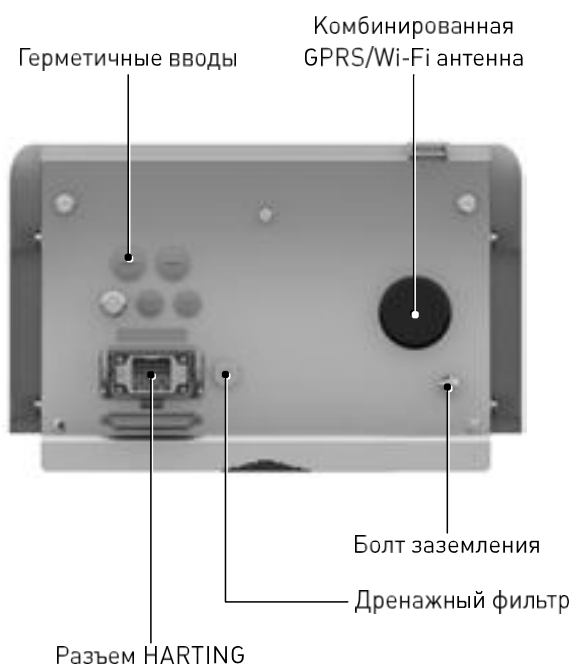


Рис. 3.9. Нижняя часть шкафа управления

На лицевой части блока управления расположена одна группа светодиодных индикаторов :

- «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕГО УСТРОЙСТВА СВЯЗИ ВКЛЮЧЕНО» (RTUON) – светится зелёным;
- «АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ РАЗРЯЖАЕТСЯ» (DCHRG) – светится красным;
- «АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ ЗАРЯЖАЕТСЯ» (CHRG) – светится зелёным .

И три группы светодиодных индикаторов :

- «ГОТОВ К РАБОТЕ» (READY) – светится зелёным;
- «НЕИСПРАВНОСТЬ» (MALFUN) – светится красным;
- «ПИТАНИЕ В НОРМЕ» (POWER) – светится зелёным .

3.3.1.3. Включение и отключение оперативного питания

Для включения оперативного питания последовательно нажмите:

- выключатель оперативного питания «ПИТАНИЕ 1» (POWER 1) и/или «ПИТАНИЕ 2» (POWER2) на внутренней дверце шкафа управления . После нажатия загорится подсветка соответствующего выключателя;
- выключатель аккумуляторной батареи внутри шкафа управления .

Не более чем через 1 минуту панель управления и блок управления загрузятся и будут готовы к работе.

Для отключения оперативного питания последовательно нажмите:

- выключатель аккумуляторной батареи внутри шкафа управления;
- выключатель оперативного питания «ПИТАНИЕ 1» (POWER 1) и/или «ПИТАНИЕ 2» (POWER2) на внутренней дверце шкафа управления . После нажатия погаснет подсветка выключателя.

Дождитесь погасания всех световых индикаторов на панели управления и блоке управления (примерно 1 минута).

3.3.1.4. Соединительное устройство

Соединительное устройство (см. Рис. 3.10) представляет собой защитный металлический рукав, внутри которого располагаются контрольные кабели .

Защитный металлический рукав и контрольные кабели с обеих сторон оконцованы разъёмами Harting . Подключение шкафа управления к коммутационному модулю осуществляется с помощью соединительного устройства .



Рис. 3.10. Соединительное устройство

Стандартная длина соединительного устройства 14 метров.

3.3.2. Принцип действия

Коммутационный модуль подключается к шкафу управления с помощью соединительного устройства . По соединительному устройству в шкаф управления поступает информация о значениях токов и напряжений в первичной цепи, которая снимается с комбинированных датчиков тока и напряжения, встроенных в вводы коммутационного модуля .

При возникновении аварийного режима в сети шкаф управления формирует управляющий импульс отключения. Если реклоузер был отключен от защит с последующей работой автоматики повторного включения, то через заданную в уставках выдержку времени шкаф управления сформирует управляющий импульс включения . Фиксация контактной системы в замкнутом положении осуществля-

ется приводом, установленным на «магнитную защёлку». Для удержания привода «магнитной защёлкой» внешний источник энергии не требуется.

Посредством модуля дискретных входов/выходов имеется возможность принимать команды от внешних и внутренних (технологических) защит трансформатора с действием на отключение:

- газовая защита трансформатора и избирателя РПН;
- защита от понижения уровня масла;
- защита от превышения температуры масла;
- защита от превышения температуры обмоток;
- дифференциальная защита трансформатора;
- логическая защита трансформатора.

Оперативное управление реклоузером может осуществляться в местном или дистанционном режимах управления.

В местном режиме управления для подачи команд используется панель управления или сервисное программное обеспечение TELARM Basic. Подключение к реклоузеру через TELARM Basic осуществляется по беспроводному интерфейсу Wi-Fi.

В дистанционном режиме для подачи команд используется система телемеханики или сервисное программное обеспечение TELARM Dispatcher. В качестве каналов передачи данных для системы телемеханики могут быть использованы каналы GSM, GPRS, RS-232/RS-485, ВОЛС, для TELARM Dispatcher – только канал GPRS (встроенный модем).

Для безопасности производства работ или необходимости отключения реклоузера при отсутствии оперативного питания реклоузер может быть отключён механически. Механическое отключение должно выполняться штангой оперативной типа ШО-35 или аналогичной. Чтобы произ-

вести механическое отключение реклоузера, кольцо ручного отключения необходимо повернуть по часовой стрелке, переведя его в положение «ЗАБЛОКИРОВАНО» (L). После механического отключения реклоузер переходит в состояние блокировки команды включения. Для снятия блокировки команды включения, кольцо ручного отключения необходимо повернуть против часовой стрелки, переведя 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. 3.11).



Рис. 3.11. Маркировка

3.4.2. Пломбирование

3.4.2.1. Коммутационный модуль

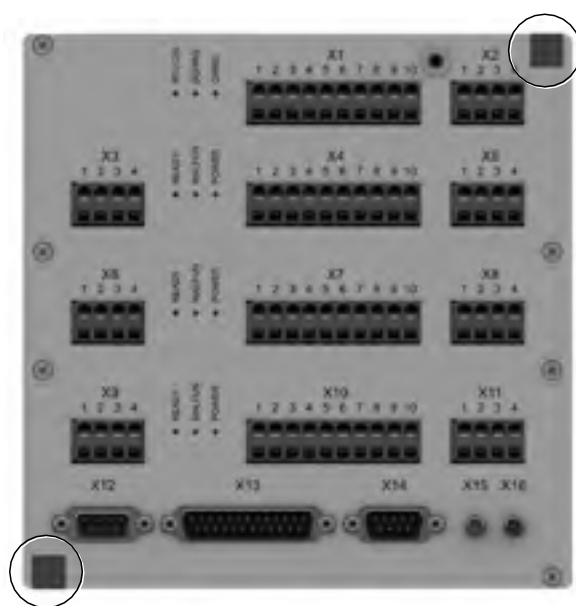
Коммутационный модуль пломбируется двумя пластиковыми наклейками, нанесёнными в местах соединения крышки привода с основанием коммутационного модуля (см . Рис. 3.12) .



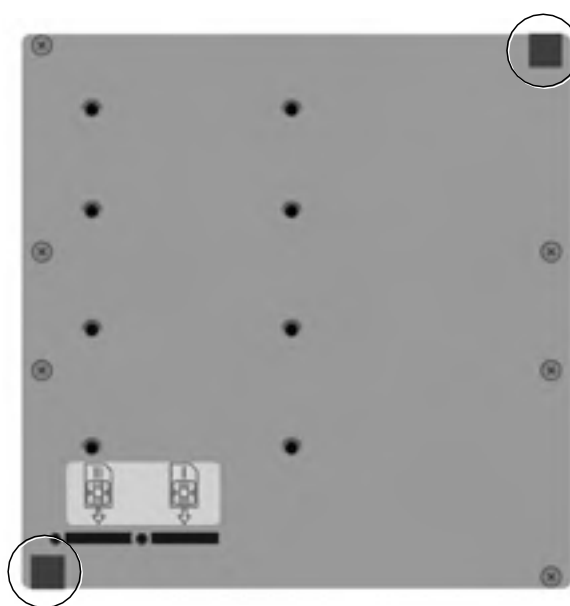
Рис. 3.12. Места пломбирования коммутационного модуля

3.4.2.2. Блок управления

Блок управления, находящийся внутри шкафа управления, пломбируется четырьмя пластиковыми наклейками . Пломбы нанесены по периметру съёмных панелей (см . Рис. 3.13) .



На лицевой панели



На задней панели

Рис. 3.13. 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.

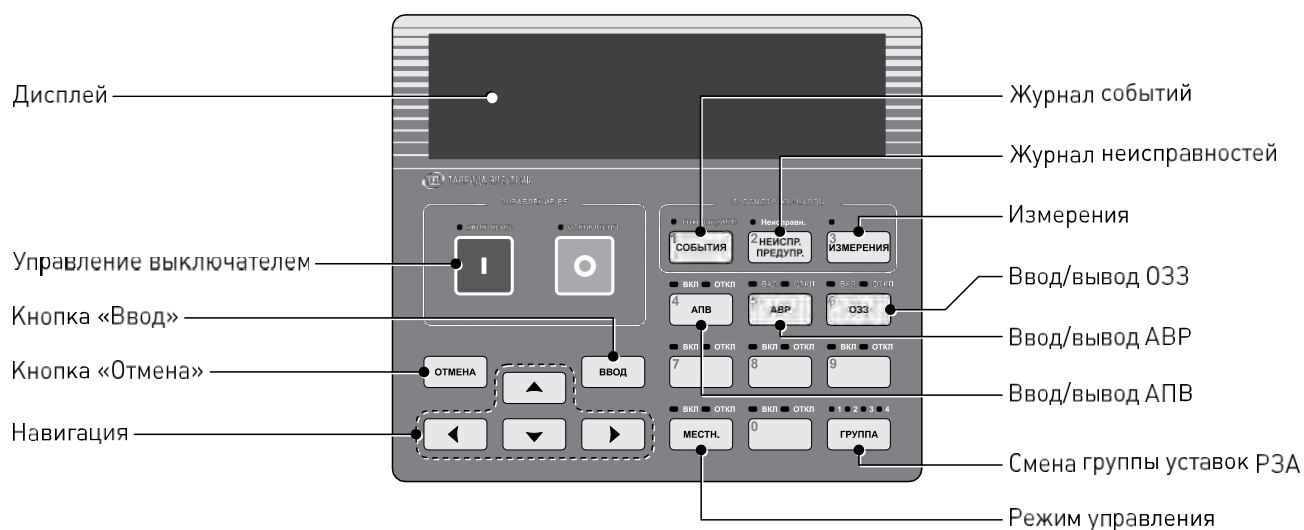


Рис. 4.1. Панель управления

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

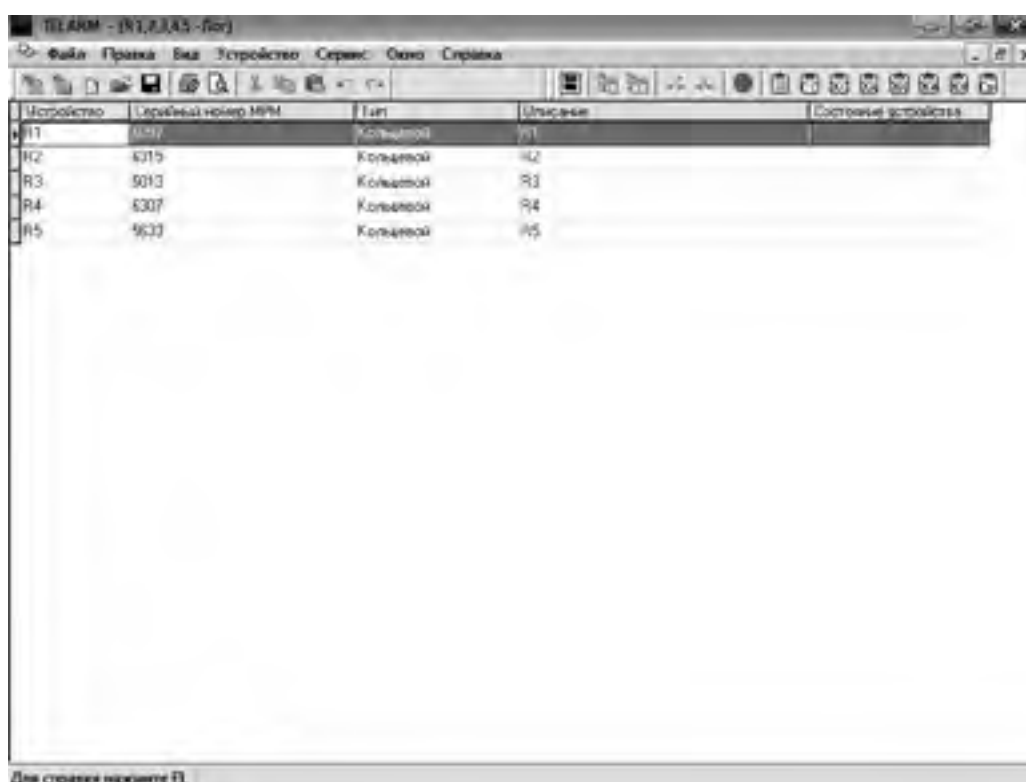
TELARM Basic – сервисное программное обеспечение, предназначенное для выполнения следующих функций в режиме местного управления:

- 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 .



The screenshot shows a window titled "TELARM - (N1,2,3,4,5 -for)". It contains a table with the following data:

Устройство	Серийный номер МРМ	Тип	Улицы	Состояние устройства
R1	5007	Кольцевой	R1	
R2	5015	Кольцевой	R2	
R3	5013	Кольцевой	R3	
R4	5007	Кольцевой	R4	
R5	5033	Кольцевой	R5	

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.

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

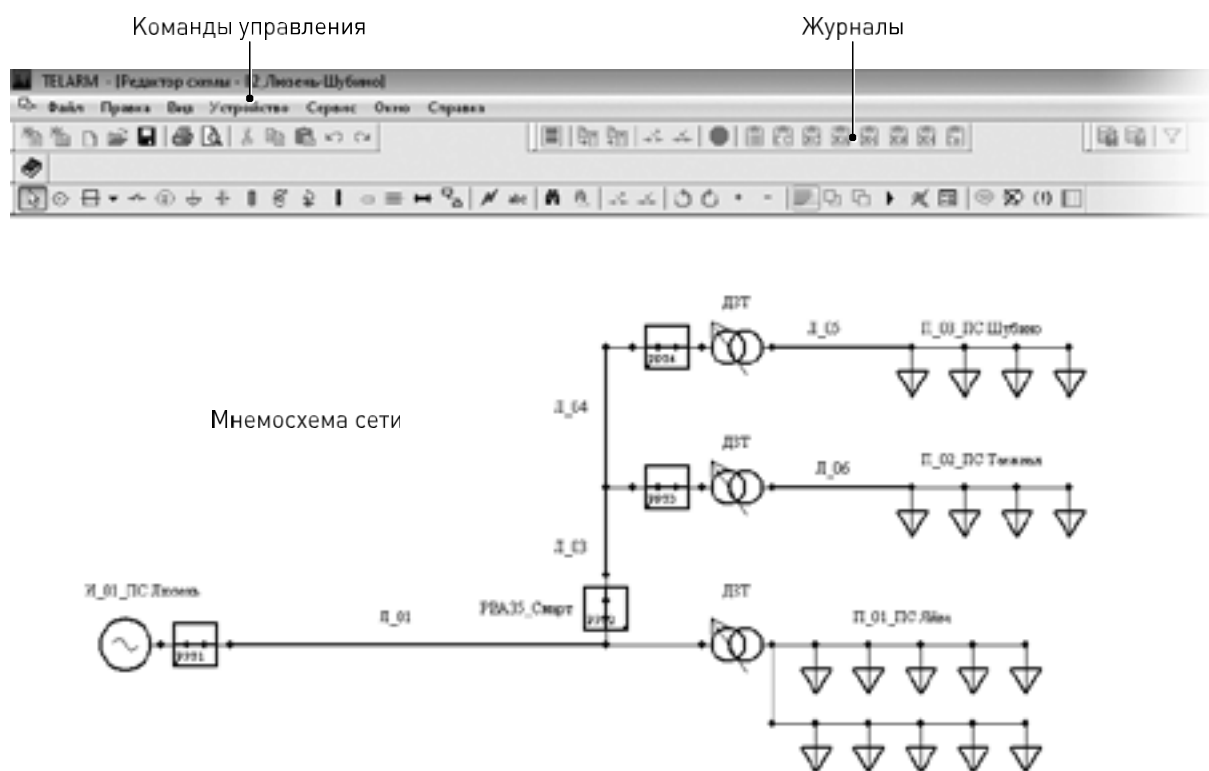


Рис. 4.3. Интерфейс TELARM Dispatcher

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 шесть дискретных входов 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.). Дискрет-

ные выходы передают сигналы о состоянии защит и положении главных контактов реклоузера в подстанционную РЗА и систему телемеханики. Назначение¹⁰/подключение клемм и реле, предназначенных для интеграции в существующую РЗА:

- «1» – дискретный выход 1 (Неисправность);
- «2» – дискретный выход 2 (Перегруз);

¹⁰ Дискретные входы и выходы являются свободно назначаемыми.

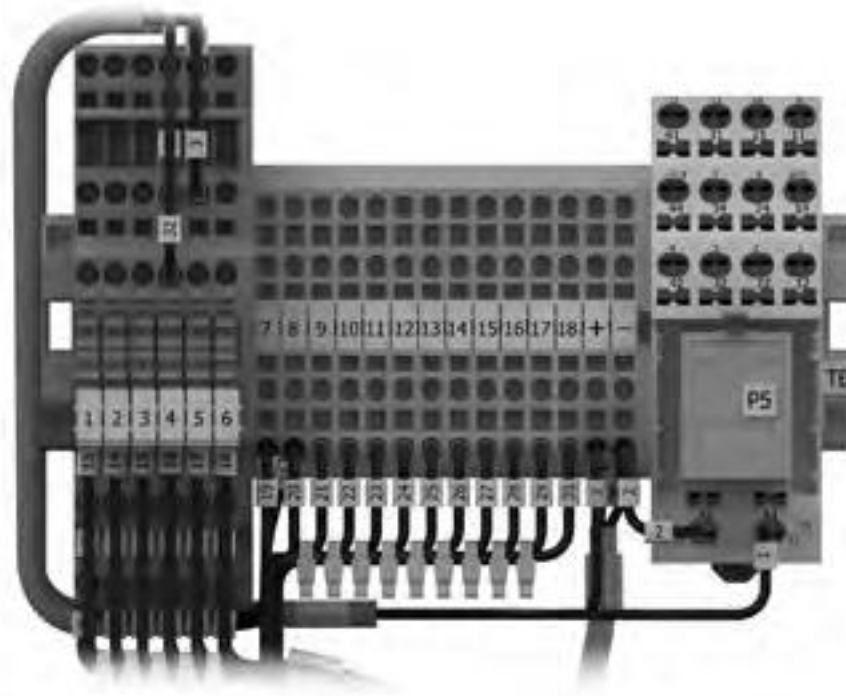


Рис. 4.4. Вид колодки зажимов «ТВ»

- «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 стороны НН ЛЗТ фаза «А»);
- «13», «14» – дискретный вход 4 (подключение стороны НН ЛЗТ фаза «С»);
- «15», «16» – дискретный вход 5;
- «17», «18» – дискретный вход 6 (Сброс «Отключение от защит»);
- «+» – питание внешнего устройства связи «+»;
- «-» – питание внешнего устройства связи «-»;
- «P5» – реле положения (подключено к дискретному выходу 5).

Реле «P5» 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».

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).

CLOSED

4.2.1.2. Отключение

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

Для выполнения операции отключения необходимо:

1. Нажать кнопку «О» 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

Индикация
Управление с панели
Настройки

> Управление с панели

Системные параметры
Релейная защита и автоматика
Связь

> Системные параметры

Wi-Fi включить
Обнулить энергии
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 проверьте, что «Адрес сервера» совпадает с «Wi-Fi IP-адресом¹¹» шкафа управления.

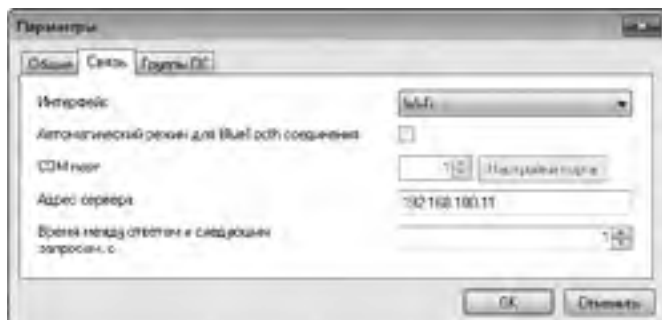


Рис. 4.6. Настройки подключения TELARM Basic

1. Выполните поиск устройств . В списке устройств должно появиться устройство с именем нужного реклоузера¹².

2. Проверьте, что имя найденного устройства соответствует имени того реклоузера, к которому требуется подключиться .

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

4. Выполните команду «Установить соединение» . При запросе пароля введите «444444» (шесть четвёрок)¹³.

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» .

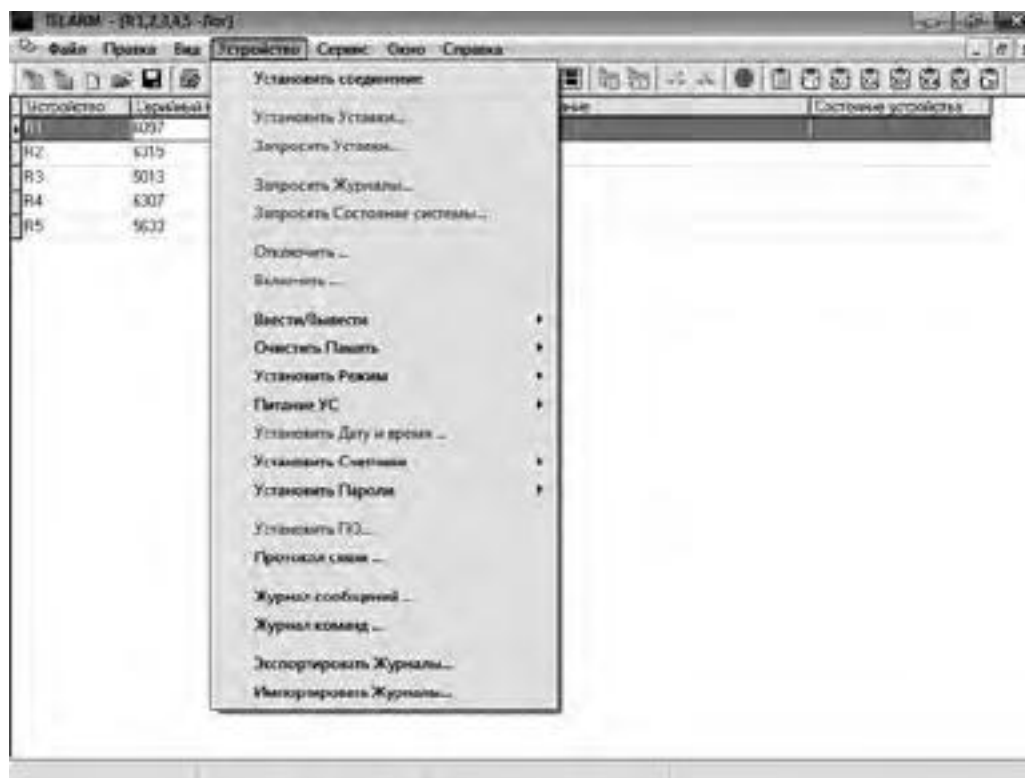


Рис. 4.7. Запрос «Состояния системы», «Протокола связи»

¹¹ Можно посмотреть в настройках шкафа управления (IP-адрес по умолчанию 192.168.100.11): Настройки □ Системные параметры □ Местное соединение .

¹² «Имя сети» можно посмотреть в настройках шкафа управления: Настройки □ Системные параметры □ Местное соединение .

¹³ «Пароль местного соединения» можно изменить в настройках шкафа управления: Настройки □ Системные параметры □ Местное соединение .

1. В «Протоколе связи» выбрать «Состояние системы», соответствующее требуемому времени запроса (см. Рис. 4.8).

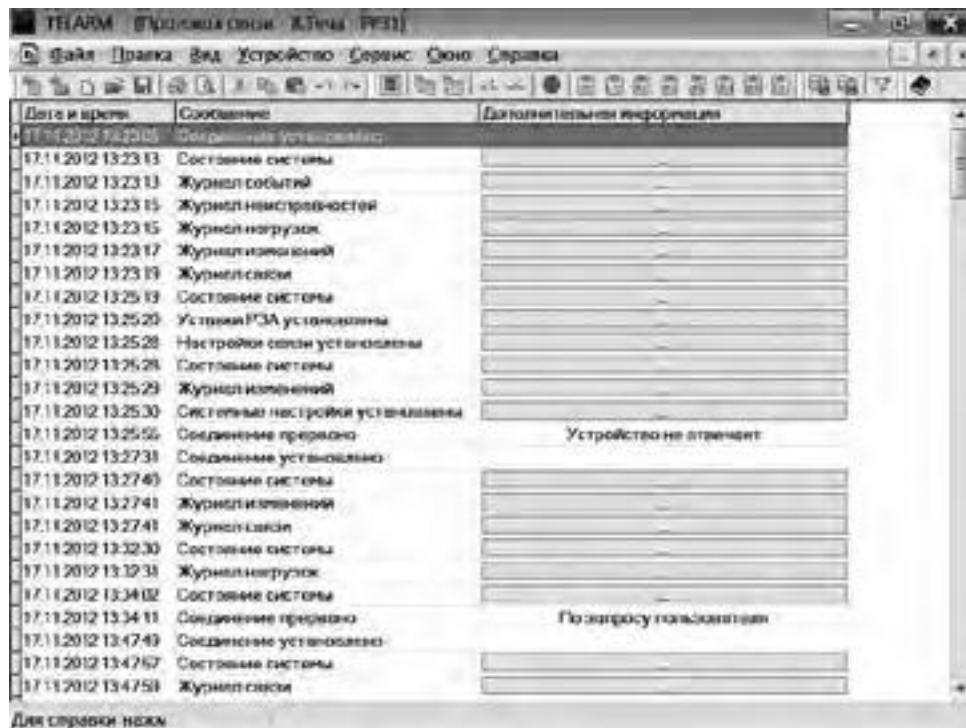
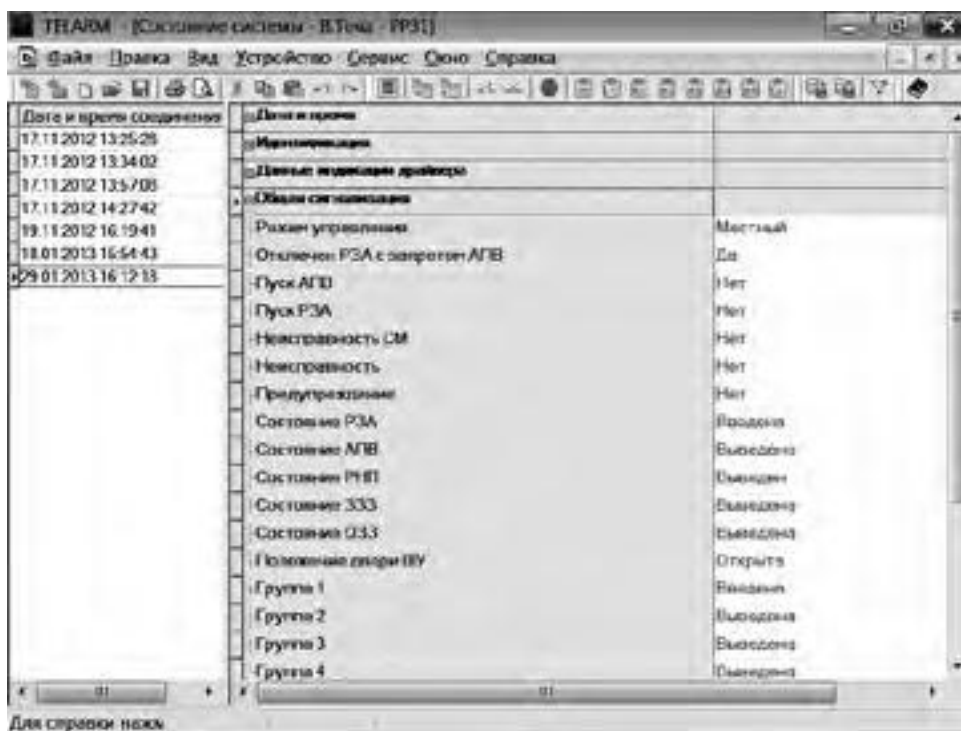


Рис. 4.8. Просмотр «Состояния системы» в «Протоколе связи»

2. Проверить, что установлен режим управления «Местный» (см. Рис. 4.9).



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

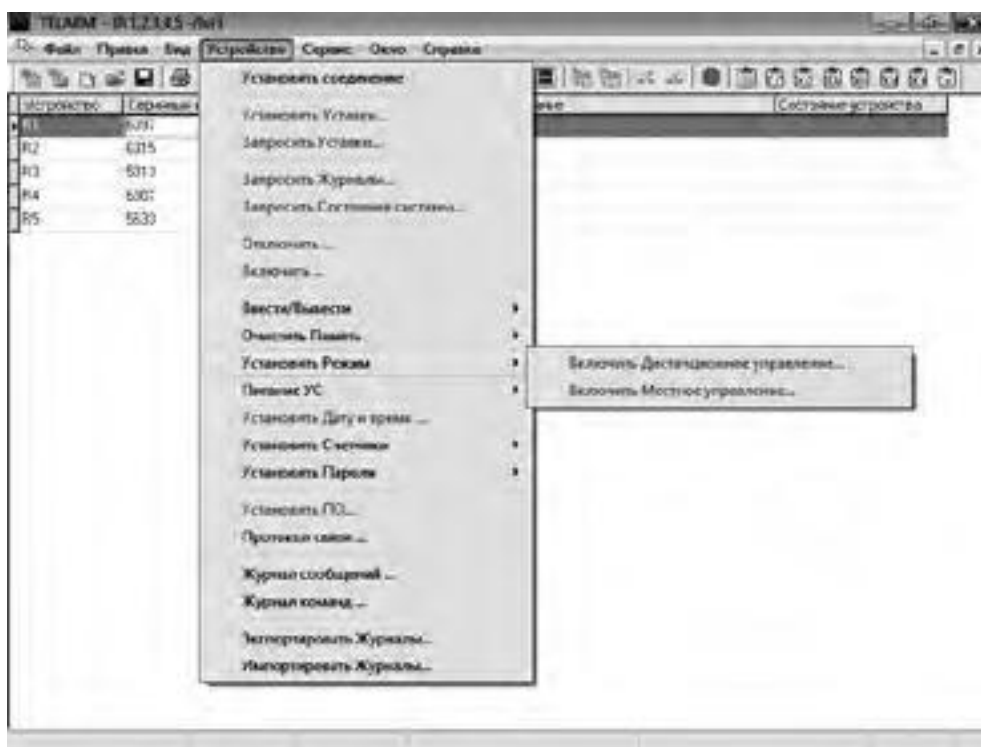


Рис. 4.10. Изменение режима управления

4.2.3.4. Выполнение команды «Включить»/«Отключить»

В зависимости от состояния реклоузера «ВКЛЮЧЕНО» или «ОТКЛЮЧЕНО», можно выполнить команду «Устрой-

ство/Отключить» или «Устройство/Включить», соответственно (см. Рис. 4.11).

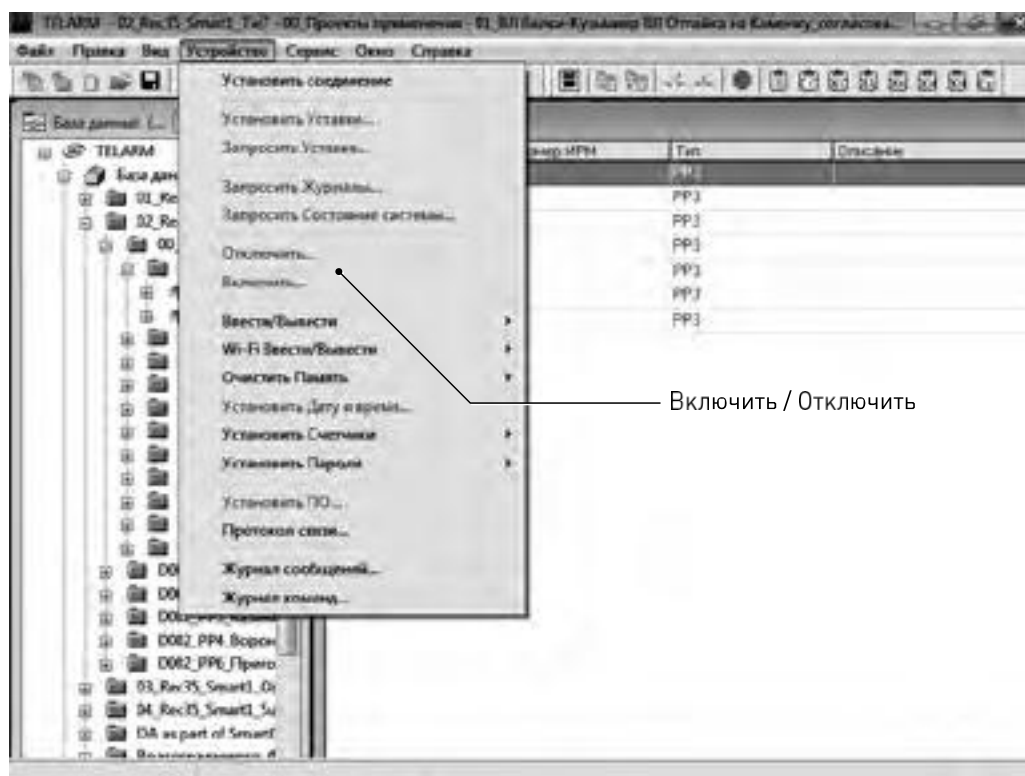


Рис. 4.11. Выполнение команды «Включить» или «Отключить»

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

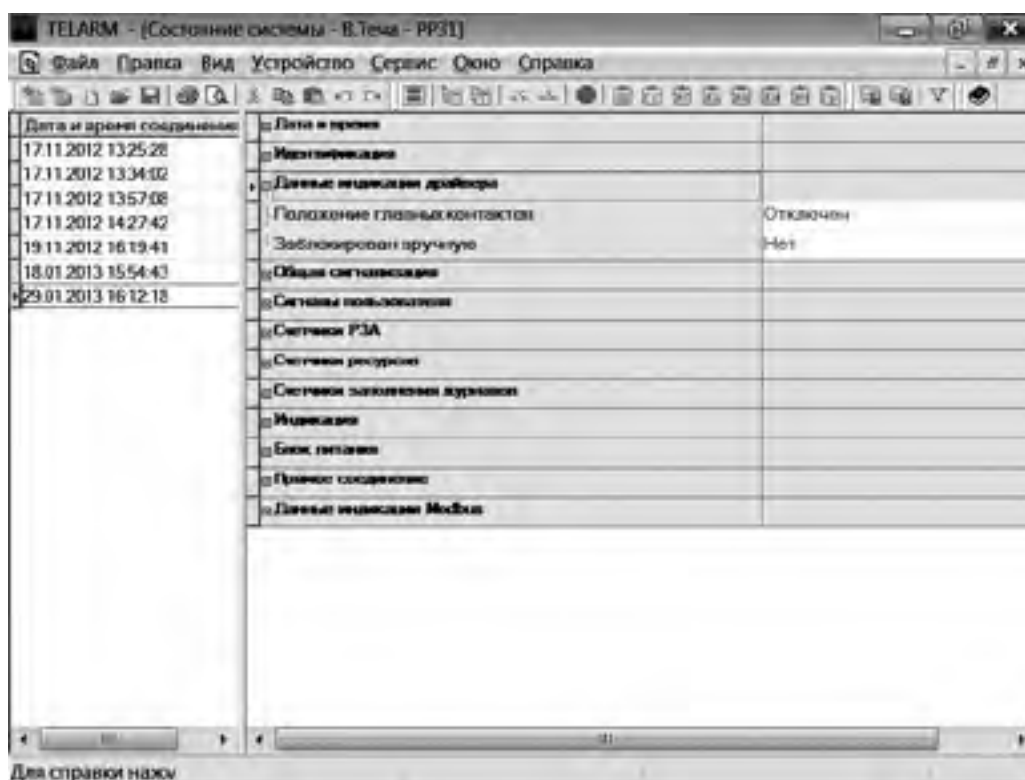


Рис. 4.12. Контроль состояния реклоузера

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



Рис. 4.13. Настройки подключения TELARM Dispatcher

4. Выполните команду «Установить соединение» . При запросе пароля введите «444444» (шесть четвёрок)¹⁴.

4.2.4.3. Контроль режима управления

Запросить «Состояние системы» (см. Рис. 4.14) .

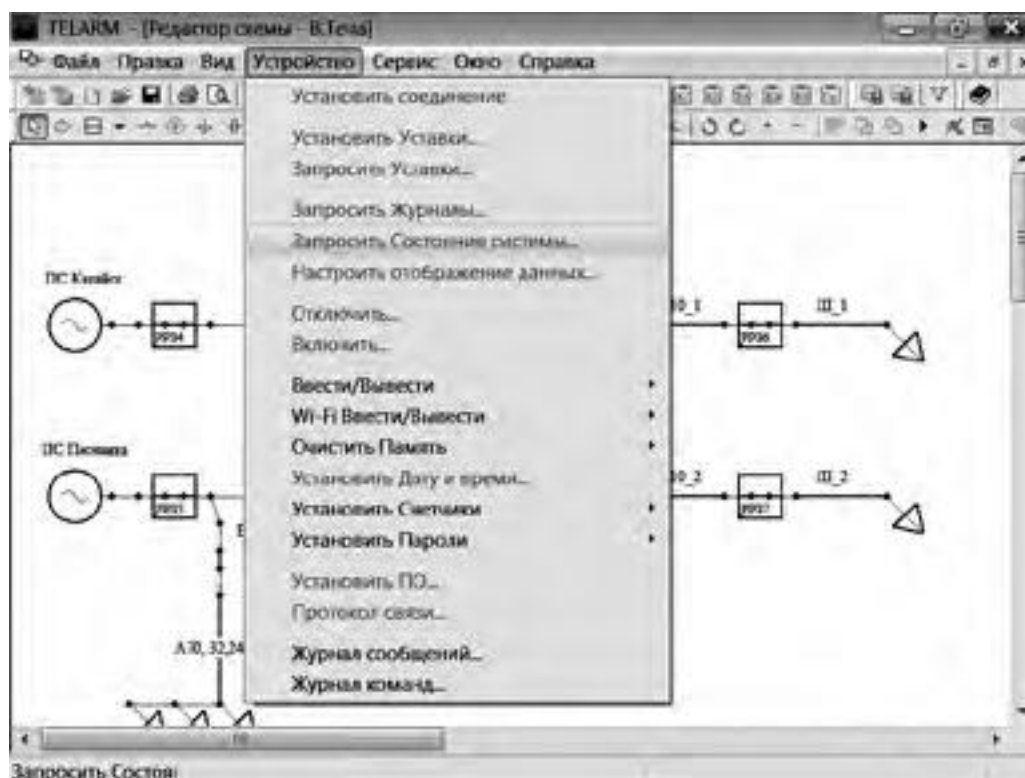


Рис. 4.14. Запрос «Состояние системы»

¹⁴ «Пароль местного соединения» можно изменить в настройках шкафа управления: Настройки □ Системные параметры □ Местное соединение .

Открыть «Состояние системы» (см . Рис. 4.15) .

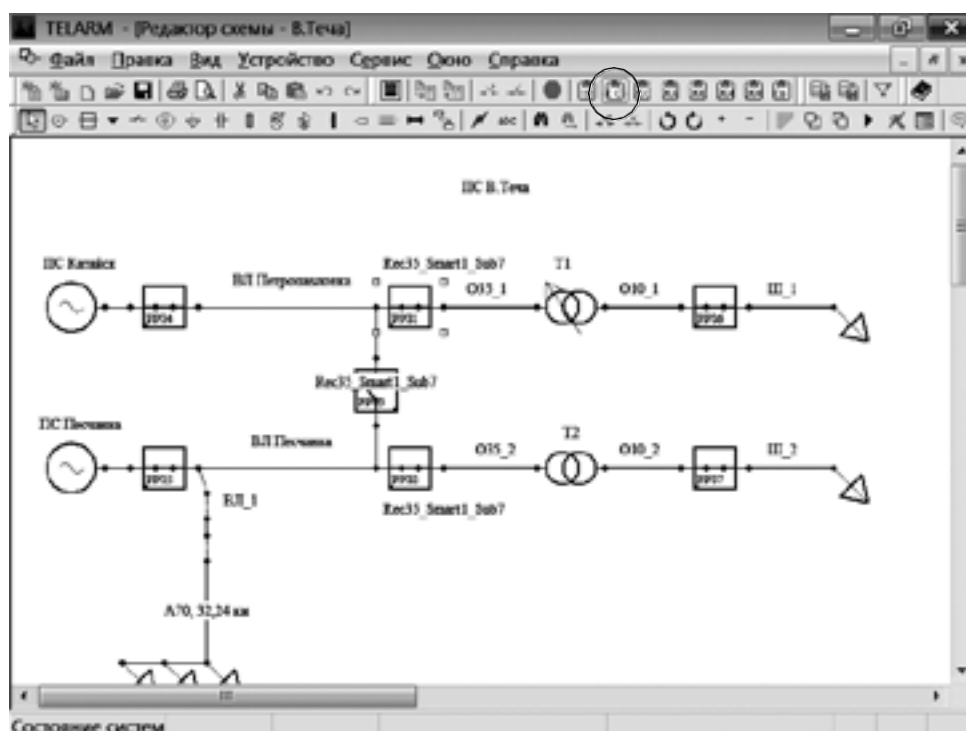


Рис. 4.15. Открыть «Состояние системы»

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

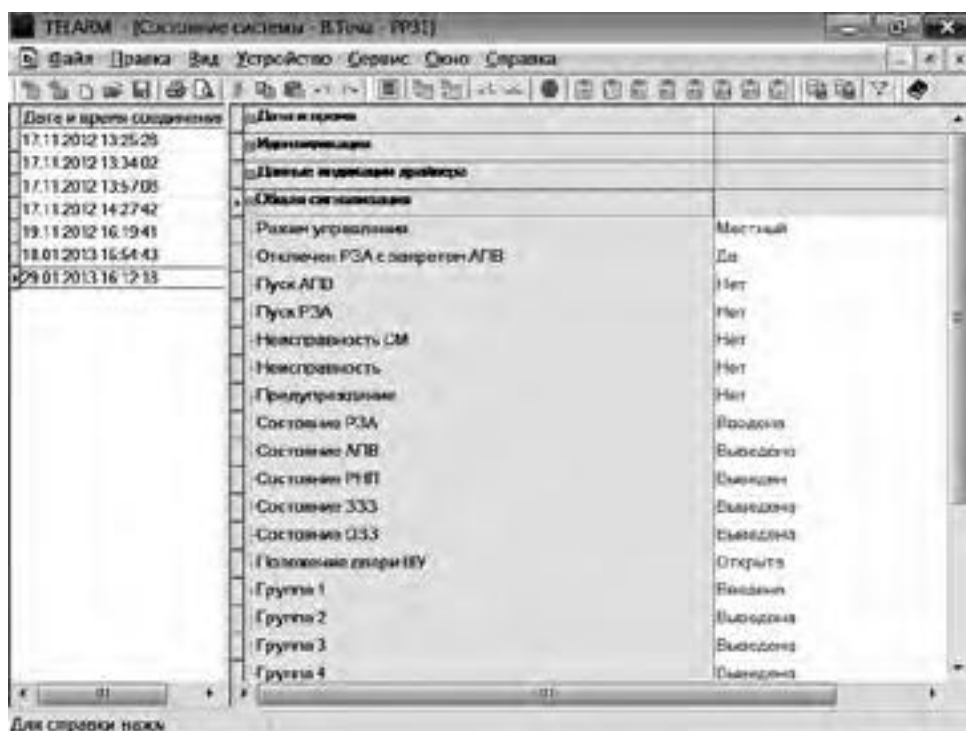


Рис. 4.16. Контроль режима управления

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).

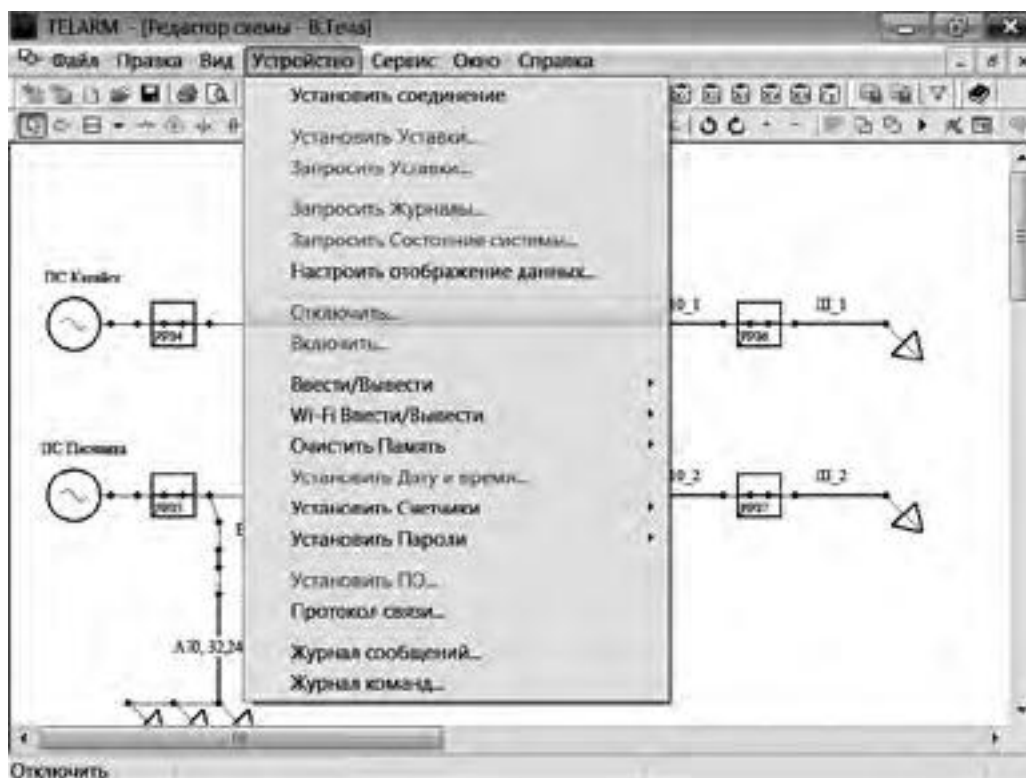


Рис. 4.17. Выполнение команды «Включить/Отключить»

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, переводя 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_Sub7 поставляется настроенным и оттестированным под конкретный проект на заводе-изготовителе реклоузера.

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
MT3 1 MT3 2	Тип ВТХ		TD
			TEL I
			TEL A
			ANSI EI
			ANSI VI
			ANSI MI
			IEC EI
			IEC VI
			IEC I
	I_{cp}, A	Ток срабатывания	10–6000
	T_{cp}, c	Время срабатывания	0–100
MT3 3	Режим работы		Введено ☒ /Выведено ☐
	I_{cp}, A	Ток срабатывания	40–6000
	T_{cp}, c	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 отключение 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 ¹⁵ , А	0,1–80
Время срабатывания, с	0,15–100
Тип защиты	Токовая
	Импедансная
Блокировка от МТЗ	Введена ☒ / Выведена ☐
Минимальная ёмкость фидера ¹⁶ , мкФ	0–10
Максимальная ёмкость фидера ¹⁷ , мкФ	0–10

¹⁵ Уставка применяется, если выбран тип Токовая.¹⁶ Уставка применяется, если выбран тип Импедансная.¹⁷ Уставка применяется, если выбран тип Импедансная.

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

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. ЧастотноеАПВ

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 U_2/U_1 , 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 I_2/I_1 , о.е.	0,05–1
Время срабатывания, с	0–100

Таблица 4.13. Контроль напряжения

Уставка	Применимое значение
Контроль Fмин	Введён ☒ / Выведен ☐
Контроль Uмакс	Введён ☒ / Выведен ☐
Контроль Uмин	Введён ☒ / Выведен ☐
Контроль U2/U1	Введён ☒ / Выведен ☐
Контроль I2/I1	Введён ☒ / Выведен ☐
Fмин, Гц	45–49,99
Uмакс, о.е.	1–1,3
Uмин, 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	Введёна ☒ / Выведена ☐
Самоадресация	Введёна ☒ / 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 ¹⁸	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

¹⁸ 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 ¹⁹	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	Введёно ☒ / Выведено ☐
Смещение летнего времени, мин	-120–+120
Начало летнего времени	Мес ДД ЧЧ:ММ
Конец летнего времени	Мес ДД ЧЧ:ММ

¹⁹ 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. Счётчик 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»	Введёно ☒ / Выведено ☐
Режим работы кнопки «АПВ»	Введёно ☒ / Выведено ☐
Режим работы кнопки «РНЛ»	Введёно ☒ / Выведено ☐
Режим работы кнопки «ЗЗЗ»	Введёно ☒ / Выведено ☐
Режим работы кнопки «ОЗЗ»	Введёно ☒ / 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	Введёно ☒ / 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».

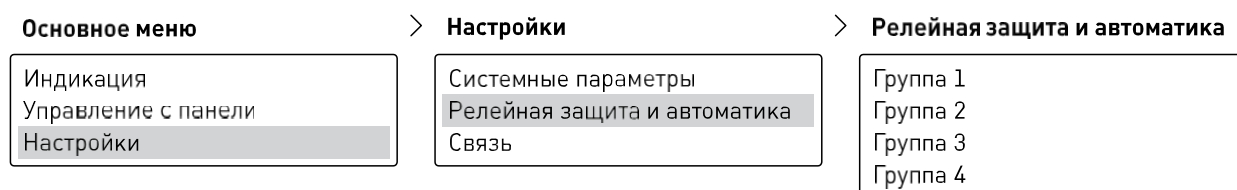


Рис. 4.19. Панель управления . Релейная защита и автоматика

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».

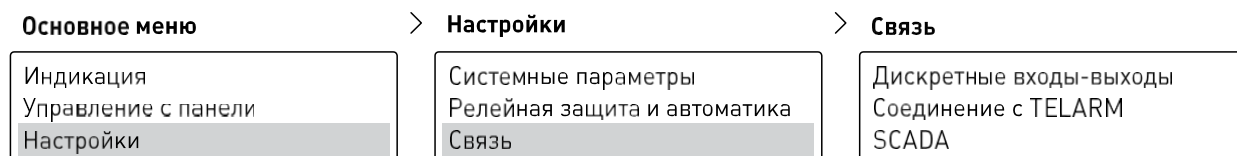


Рис. 4.20. Панель управления . Связь

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» .

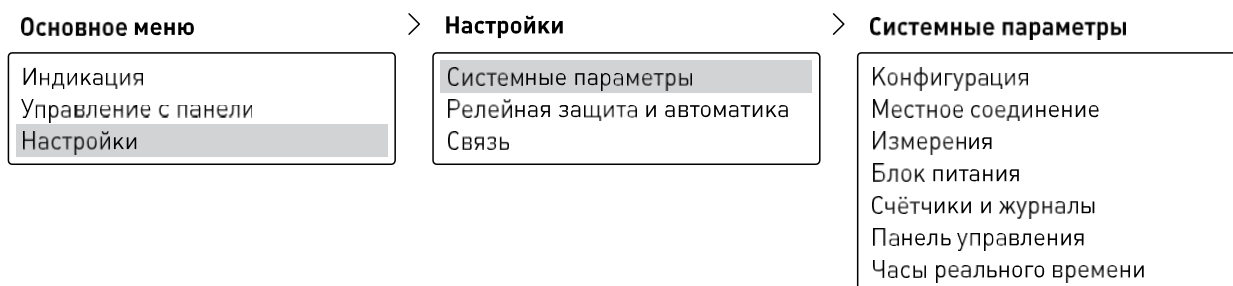


Рис. 4.21. Панель управления . Системные параметры

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) .

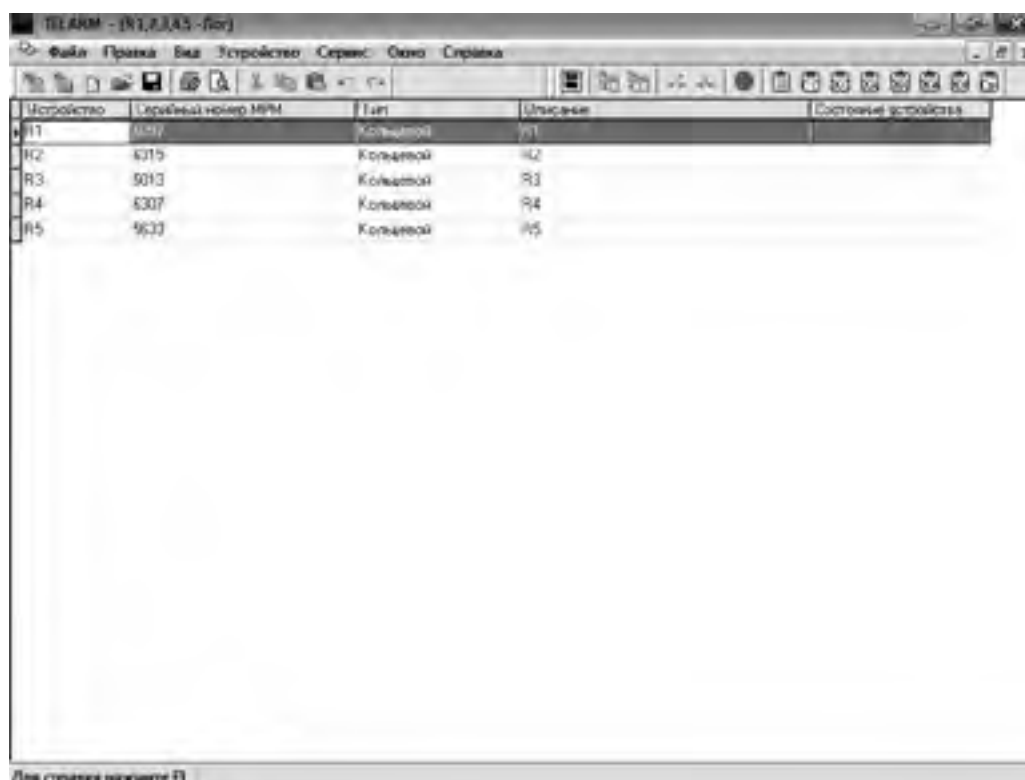


Рис. 4.22. Выбор реклоузера в TELARM Basic

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

Уставки РЗА, Настройки связи и Системные настройки утверждаются по отдельности.

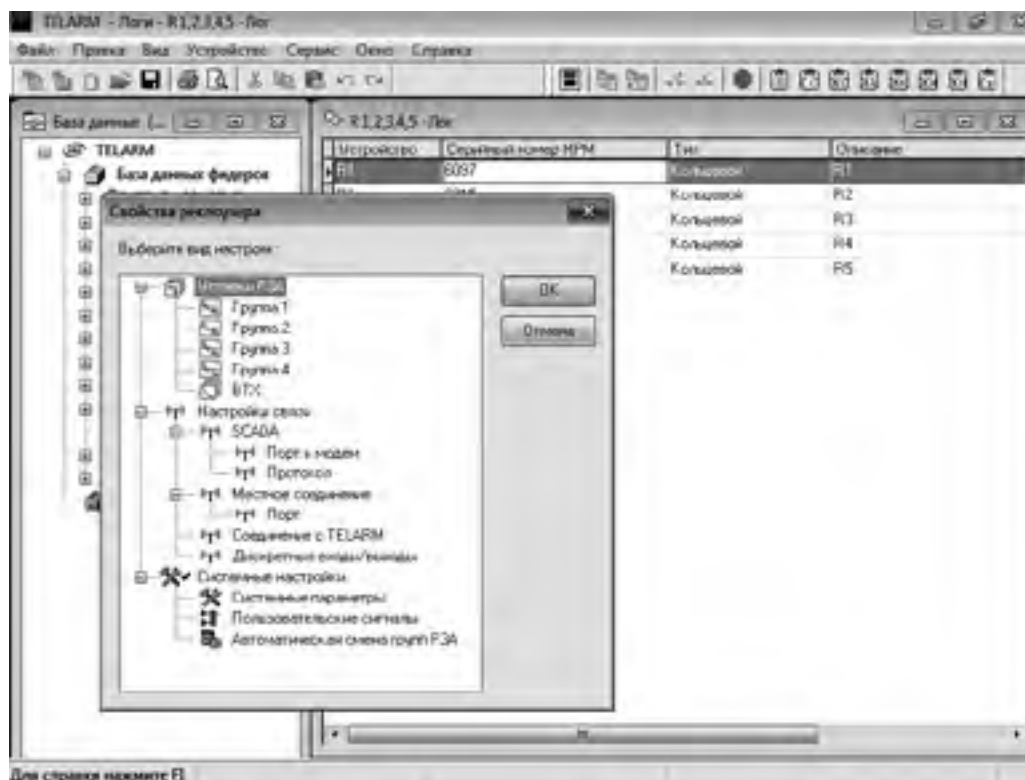


Рис. 4.23. Выбор настроек для редактирования

4.3.4.3. Утверждение уставок

После завершения редактирования уставок их требуется утвердить.

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).

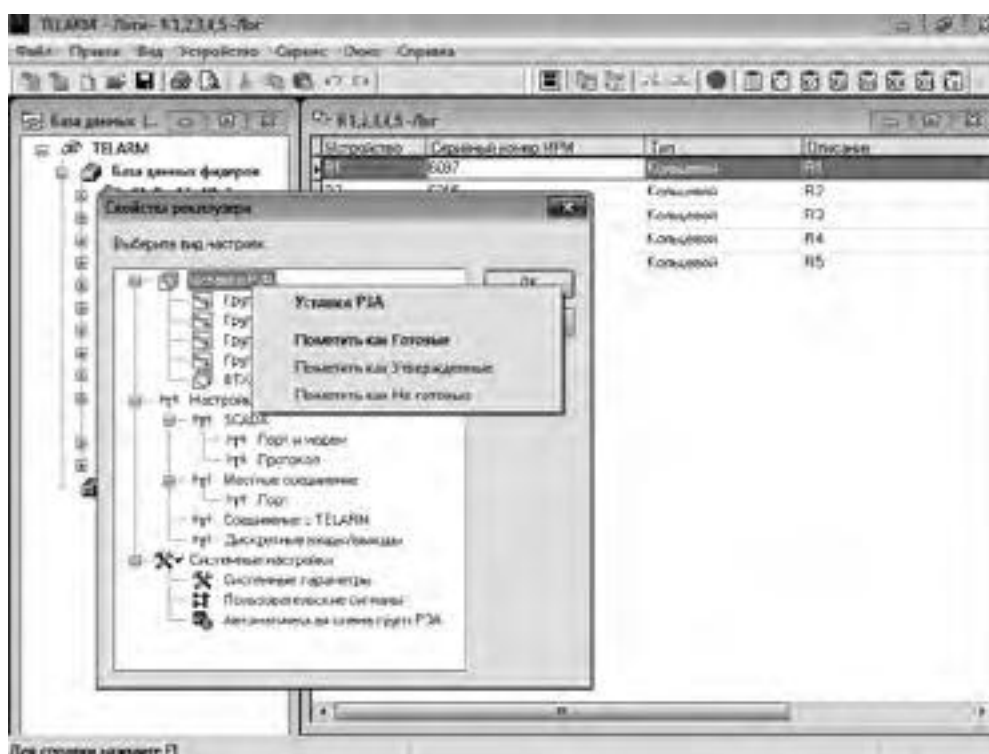


Рис. 4.24. Установка флага «Уставки готовы»

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

3. Убедиться, что напротив загружаемых уставок появилась й.

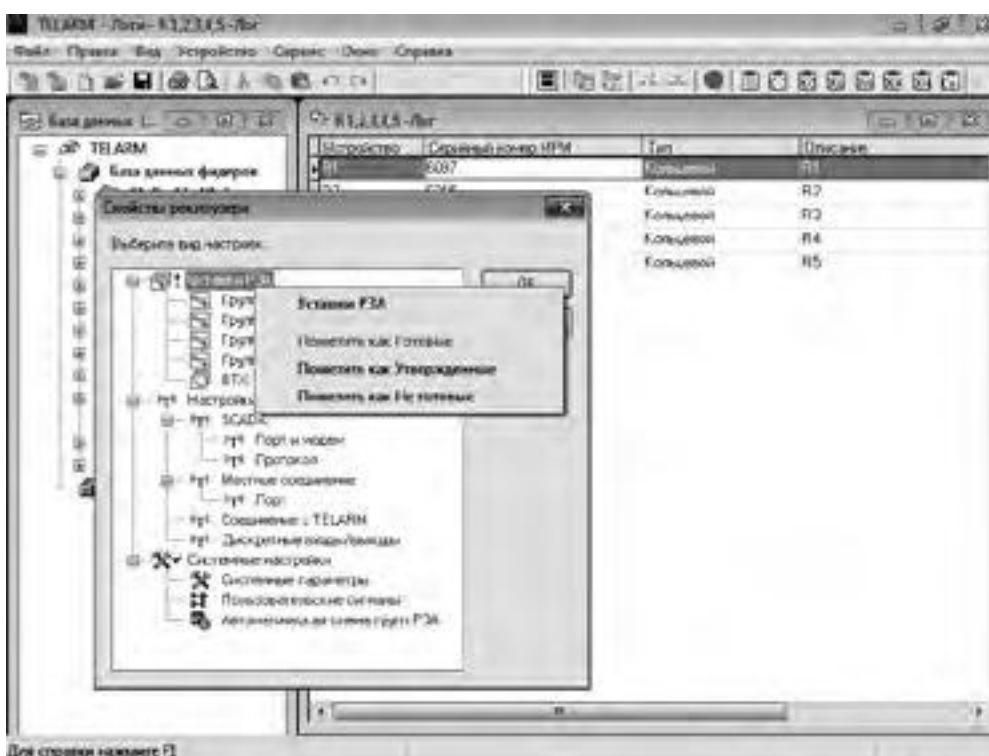


Рис. 4.25. Установка флага «Уставки утверждены»

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) .

Не утверждённые уставки загружаться не будут!!!

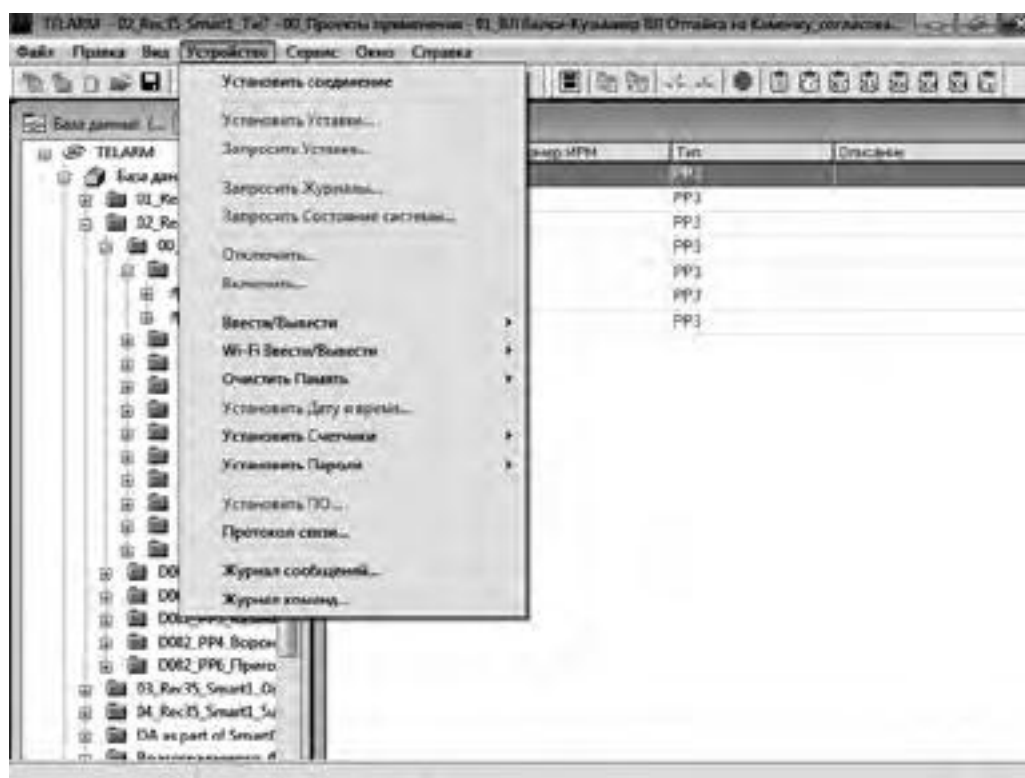


Рис. 4.26. Загрузка уставок в реклоузер

4.3.4.6. Контроль загруженных уставок

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

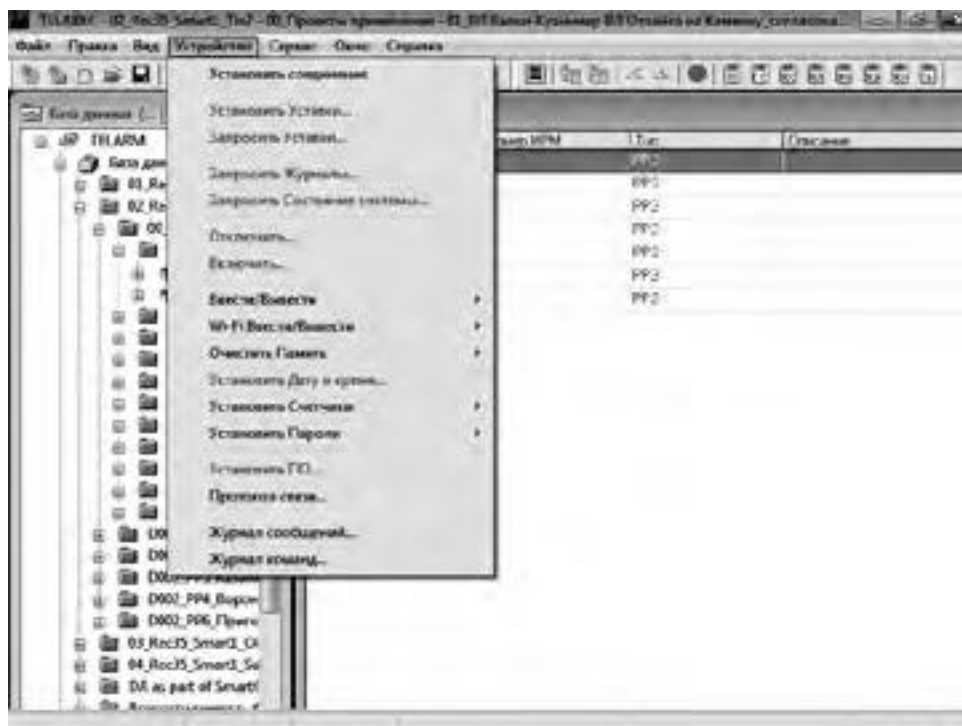


Рис. 4.27. Запрос уставок из реклоузера

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

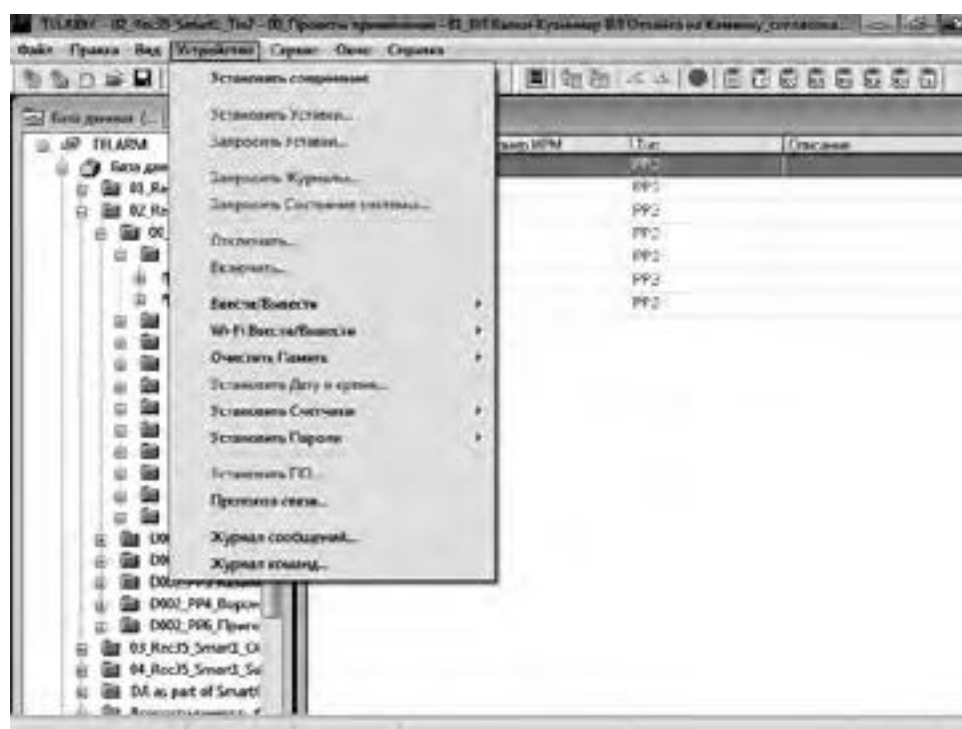


Рис. 4.28. Протокол связи

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

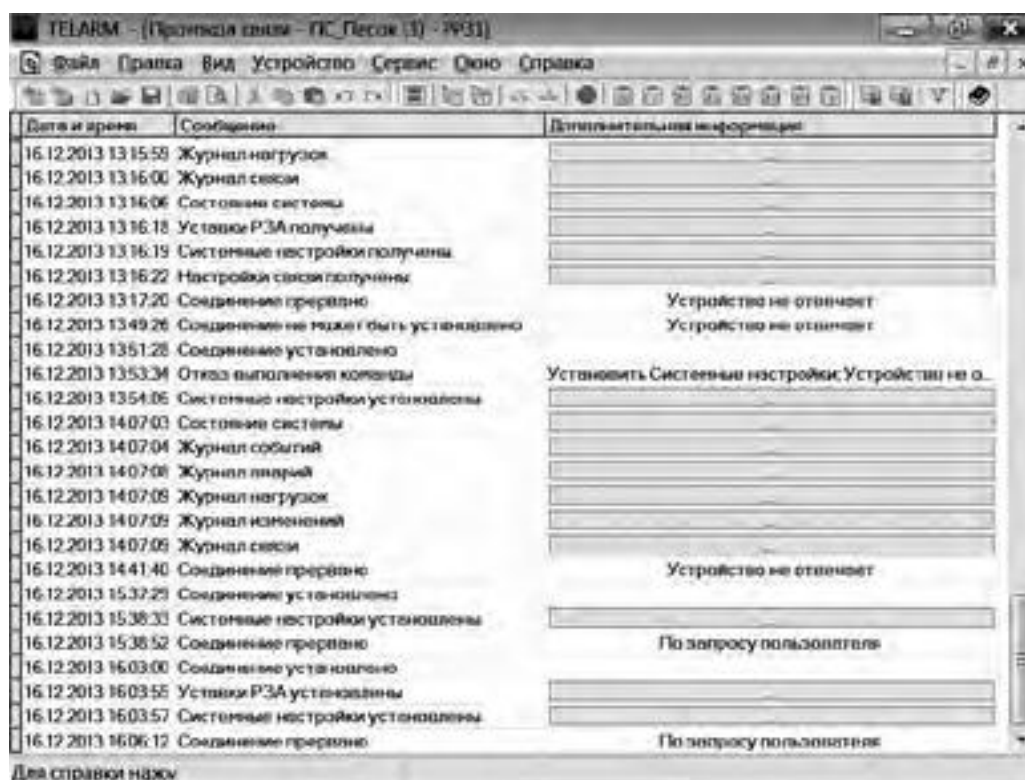


Рис. 4.29. Загруженные и выгруженные уставки в протоколе связи

4.4. Работа с журналами

4.4.1. Перечень доступных журналов

Журнал рекодера представляет собой набор упорядоченных во времени записей, относящихся к определённого 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, отключен с панели управления или отключен от защиты (см. Рис. 4.30).

Дата и время	Событие	Дополнительная информация
16.12.2013 12:56:41.611	Пуск МТЗ	
16.12.2013 12:56:43.176	Отключен МТЗ 1а с запретом АПВ	Тип аварии А, Max(Ia)=96 А, Max(Ib)=0 А, Max(Ic)=0 А
16.12.2013 12:59:59.563	Включен с панели управления	
16.12.2013 13:00:13.895	Пуск МТЗ	
16.12.2013 13:00:21.460	Отключен МТЗ 1а с запретом АПВ	Тип аварии А, Max(Ia)=61 А, Max(Ib)=0 А, Max(Ic)=0 А
16.12.2013 13:03:13.453	Включен с панели управления	
16.12.2013 13:03:36.617	Пуск МТЗ	
16.12.2013 13:03:38.162	Авария устранена. Возврат связи	Max(Ia)=64 А, Max(Ib)=0 А, Max(Ic)=0 А, Max(Iz)=63.7 А, Min(Z)=...
16.12.2013 13:03:40.617	Пуск МТЗ	
16.12.2013 13:03:42.181	Отключен МТЗ 1а с запретом АПВ	Тип аварии А, Max(Ia)=68 А, Max(Ib)=0 А, Max(Ic)=0 А
16.12.2013 13:05:21.147	Включен с панели управления	
16.12.2013 13:05:36.660	Пуск МТЗ	
16.12.2013 13:05:38.895	Отключен от МДВВ	
16.12.2013 13:05:44.789	Включен с панели управления	
16.12.2013 13:05:54.684	Пуск МТЗ	
16.12.2013 13:05:54.919	Отключен от МДВВ	
16.12.2013 13:14:57.942	Включен с панели управления	
16.12.2013 13:15:02.542	Пуск МТЗ	
16.12.2013 13:15:02.777	Отключен от МДВВ	
16.12.2013 13:15:10.847	Включен с панели управления	
16.12.2013 13:15:13.447	Пуск МТЗ	
16.12.2013 13:15:13.652	Отключен от МДВВ	
16.12.2013 13:15:21.445	Включен с панели управления	

Для справки нажать

Рис. 4.30. Журнал событий

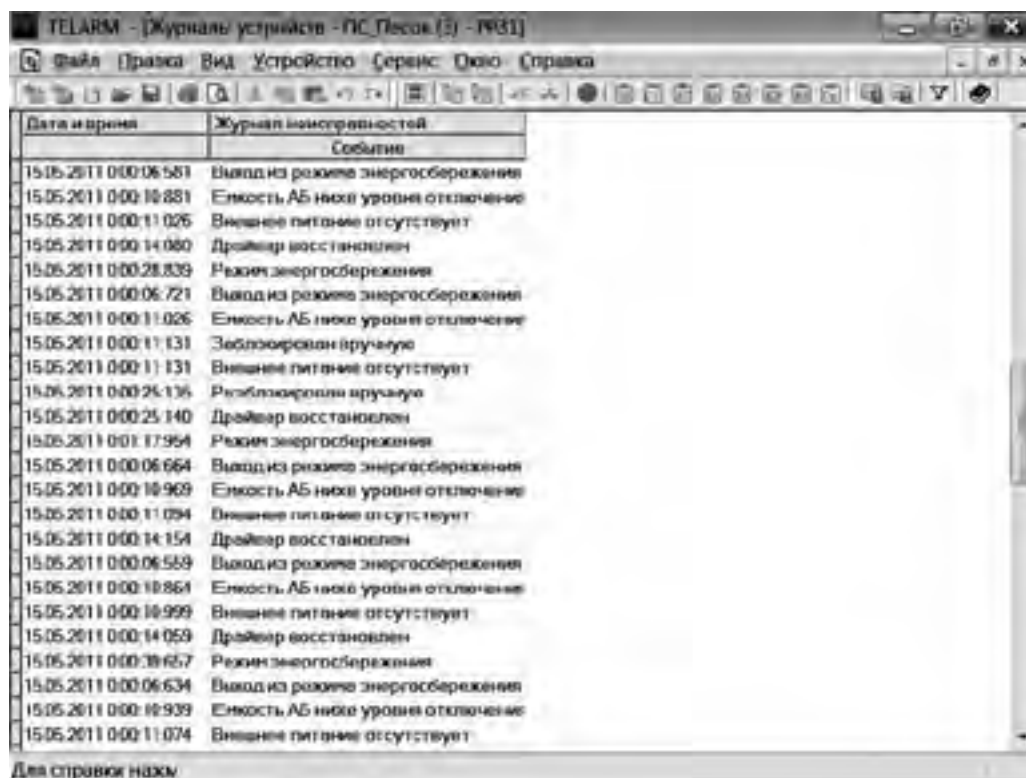
Журнал связи содержит информацию об истории всех подключений через TELARM и SCADA (см. Рис. 4.31).

Дата и время	Событие	Дополнительная информация
02.10.2013 16:39:01.404	Аутентификация пользователя ГВ	Администратор
02.10.2013 16:46:24.344	Аутентификация пользователя ГВ	Администратор
02.10.2013 18:43:42.071	Начало сеанса связи SCADA	
02.10.2013 18:43:59.413	Окончание сеанса связи SCADA	Передано байт = 7, Принято байт
02.10.2013 18:45:41.671	Окончание сеанса связи SCADA	Передано байт = 10, Принято байт
02.10.2013 18:46:27.135	Начало сеанса связи SCADA	
02.10.2013 18:47:03.457	Окончание сеанса связи SCADA	Передано байт = 21, Принято байт
02.10.2013 18:48:42.060	Начало сеанса связи SCADA	
02.10.2013 18:48:47.180	Окончание сеанса связи SCADA	Передано байт = 21, Принято байт
02.10.2013 18:49:31.076	Начало сеанса связи SCADA	
02.10.2013 18:53:53.518	Начало сеанса связи SCADA	
02.10.2013 18:54:03.321	Окончание сеанса связи SCADA	Передано байт = 24, Принято байт
02.10.2013 18:54:55.882	Начало сеанса связи SCADA	
02.10.2013 18:55:14.094	Окончание сеанса связи SCADA	Передано байт = 27, Принято байт
02.10.2013 18:59:58.366	Начало сеанса связи SCADA	
02.10.2013 19:00:19.597	Окончание сеанса связи SCADA	Передано байт = 30, Принято байт
02.10.2013 19:02:53.038	Окончание сеанса связи SCADA	Передано байт = 33, Принято байт
02.10.2013 19:03:45.632	Начало сеанса связи SCADA	
02.10.2013 19:04:07.170	Окончание сеанса связи SCADA	Передано байт = 40, Принято байт
02.10.2013 19:05:00.771	Начало сеанса связи SCADA	
02.10.2013 19:05:21.311	Окончание сеанса связи SCADA	Передано байт = 44, Принято байт
02.10.2013 19:18:21.134	Начало сеанса связи SCADA	
02.10.2013 19:18:39.291	Окончание сеанса связи SCADA	Передано байт = 47, Принято байт =

Для справки нажать

Рис. 4.31. Журнал связи

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



Дата и время	Журнал неисправностей	События
15.05.2011 00:06:58	Выход из режима энергосбережения	
15.05.2011 00:10:88	Емкость АБ ниже уровня отключения	
15.05.2011 00:11:02	Внешнее питание отсутствует	
15.05.2011 00:14:00	Драйвер восстановлен	
15.05.2011 00:28:33	Режим энергосбережения	
15.05.2011 00:06:72	Выход из режима энергосбережения	
15.05.2011 00:11:02	Емкость АБ ниже уровня отключения	
15.05.2011 00:11:13	Заблуждение (ручная)	
15.05.2011 00:11:13	Внешнее питание отсутствует	
15.05.2011 00:25:13	Режим энергосбережения	
15.05.2011 00:25:14	Драйвер восстановлен	
15.05.2011 00:17:95	Режим энергосбережения	
15.05.2011 00:06:64	Выход из режима энергосбережения	
15.05.2011 00:10:99	Емкость АБ ниже уровня отключения	
15.05.2011 00:11:09	Внешнее питание отсутствует	
15.05.2011 00:14:15	Драйвер восстановлен	
15.05.2011 00:06:58	Выход из режима энергосбережения	
15.05.2011 00:10:88	Емкость АБ ниже уровня отключения	
15.05.2011 00:10:99	Внешнее питание отсутствует	
15.05.2011 00:14:05	Драйвер восстановлен	
15.05.2011 00:30:57	Режим энергосбережения	
15.05.2011 00:06:64	Выход из режима энергосбережения	
15.05.2011 00:10:99	Емкость АБ ниже уровня отключения	
15.05.2011 00:11:07	Внешнее питание отсутствует	

Для справок нажми

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).

Рис. 4.33. Журнал аварий

дискретностью не менее 5 минут (см . Рис. 4.34) .

Рис. 4.34. Журнал нагрузок

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

Дата и время	Сообщение об изменении	Изм.	В	Источник код.
15.05.2011 0:04:25.119	Дата/Время установлены	15 мая 2011 г. 0:04	1 октября 2013 г.	Местное управле
01.10.2013 15:16:40.532	Настройки связи установлены			Местное управле
01.10.2013 15:16:42.967	Системные настройки установлены			Местное управле
15.05.2011 0:00:32.209	Режим управления изменен	Местный	Дистанционный	ПУ
15.05.2011 0:00:53.987	Режим управления изменен	Дистанционный	Местный	ПУ
15.05.2011 0:04:25.886	Режим управления изменен	Местный	Дистанционный	ПУ
15.05.2011 0:04:44.838	Режим управления изменен	Дистанционный	Местный	ПУ
15.05.2011 0:14:51.827	Дата/Время установлены	15 мая 2011 г. 0:14	2 октября 2013 г.	Местное управле
02.10.2013 15:39:07.364	P3A: Группы 1: защита МТЗ I: установка Тср	1.50 с	1.50 с	ПУ
02.10.2013 16:46:28.527	P3A: Группы 1: защита МТЗ I: установка Тср	1.50 с	1.50 с	ПУ
02.10.2013 17:04:31.338	Режим управления изменен	Местный	Дистанционный	ПУ
02.10.2013 17:04:40.131	Режим управления изменен	Дистанционный	Местный	ПУ
02.10.2013 17:04:42.070	Режим управления изменен	Местный	Дистанционный	ПУ
02.10.2013 17:04:57.980	Режим управления изменен	Дистанционный	Местный	ПУ
02.10.2013 17:05:08.871	Режим управления изменен	Местный	Дистанционный	ПУ
02.10.2013 17:06:00.574	Режим управления изменен	Дистанционный	Местный	ПУ
02.10.2013 17:06:44.841	Режим управления изменен	Местный	Дистанционный	ПУ
02.10.2013 17:06:57.900	Режим управления изменен	Дистанционный	Местный	ПУ
02.10.2013 17:07:24.552	Режим управления изменен	Местный	Дистанционный	ПУ
02.10.2013 17:26:50.645	Режим управления изменен	Дистанционный	Местный	ПУ
02.10.2013 17:27:06.583	Режим управления изменен	Местный	Дистанционный	ПУ
02.10.2013 17:27:16.497	Режим управления изменен	Дистанционный	Местный	ПУ
02.10.2013 17:27:28.265	Режим управления изменен	Местный	Дистанционный	ПУ

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).

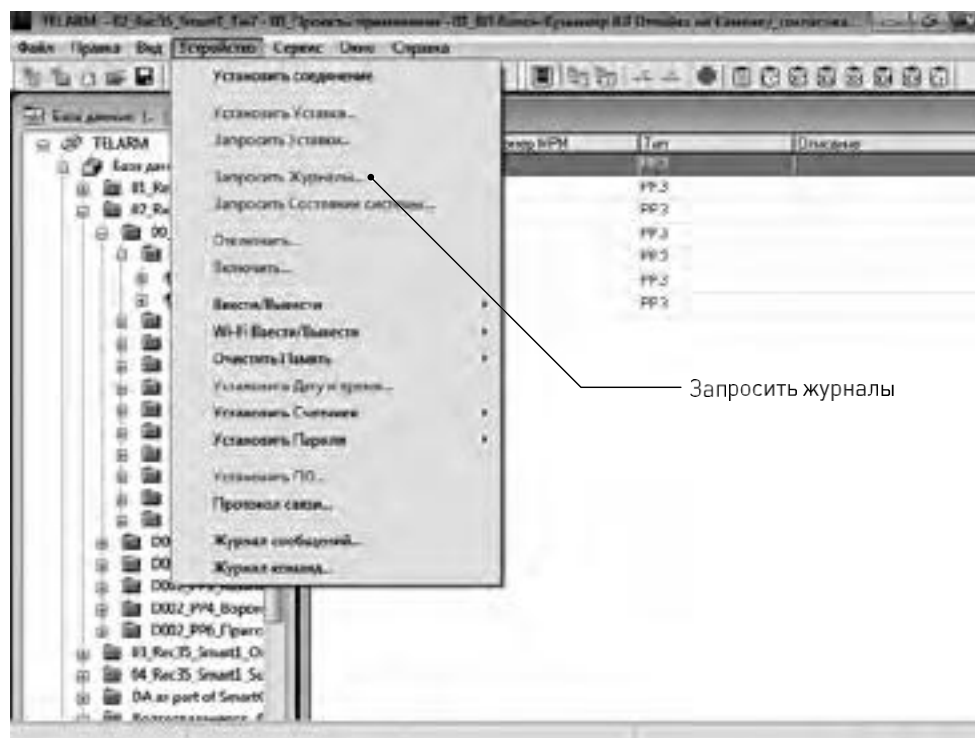


Рис. 4.36. Запрос журналов из реклоузера

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).

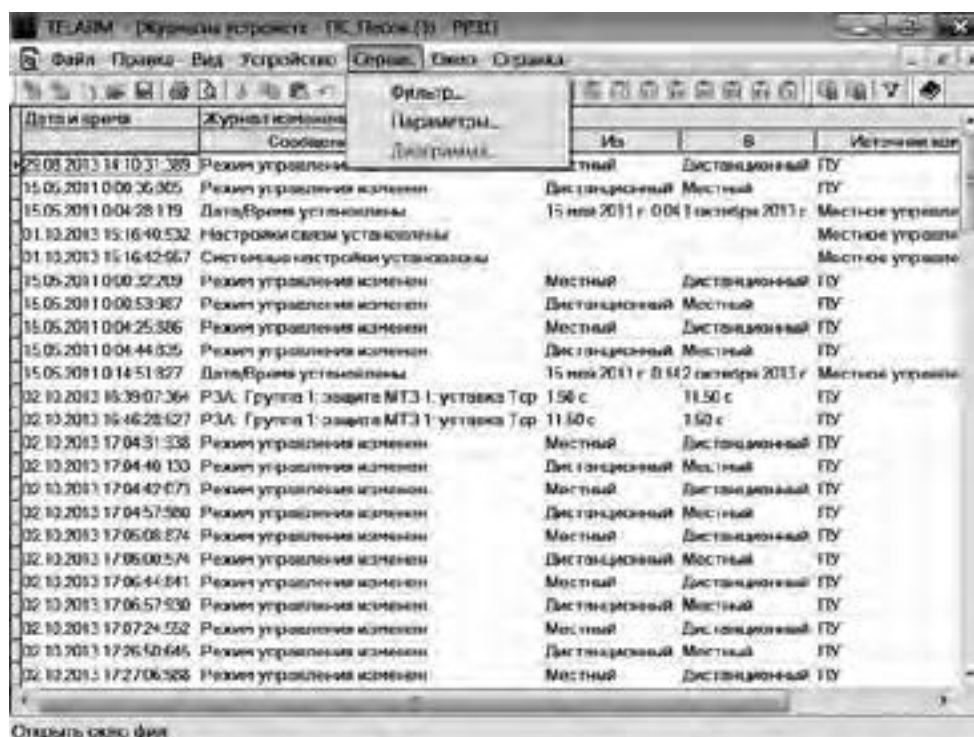


Рис. 4.37. Фильтр данных

4.4.4. Открытие журналов

Последовательность действий:

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

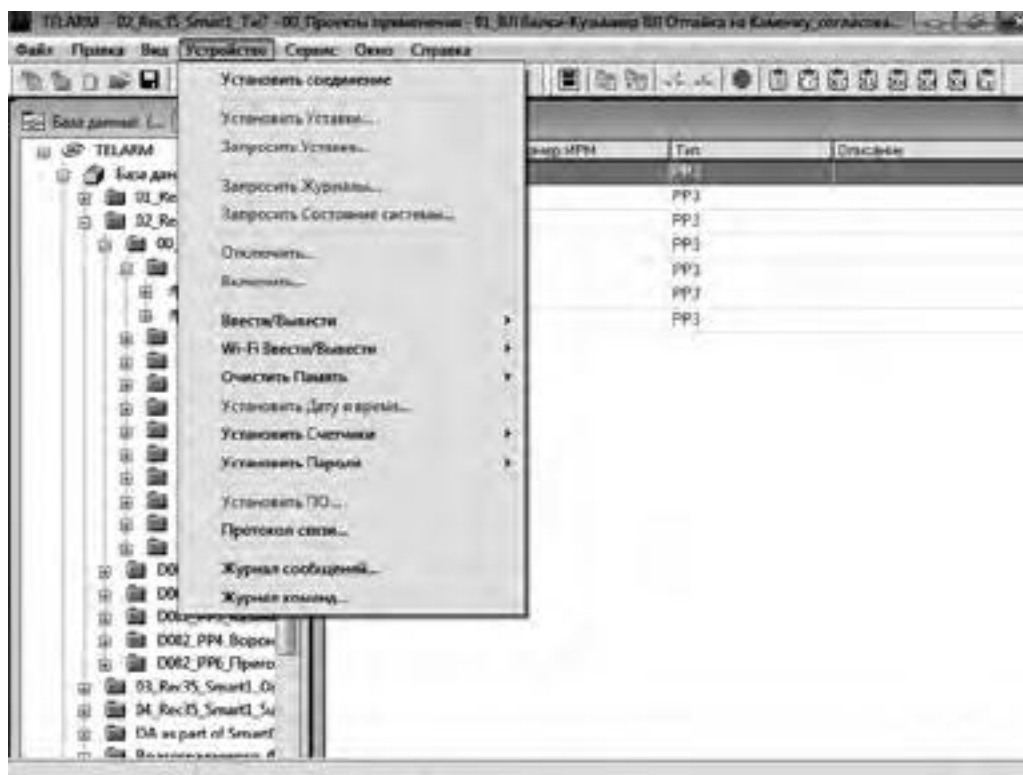


Рис. 4.38. Открытие протокола связи

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

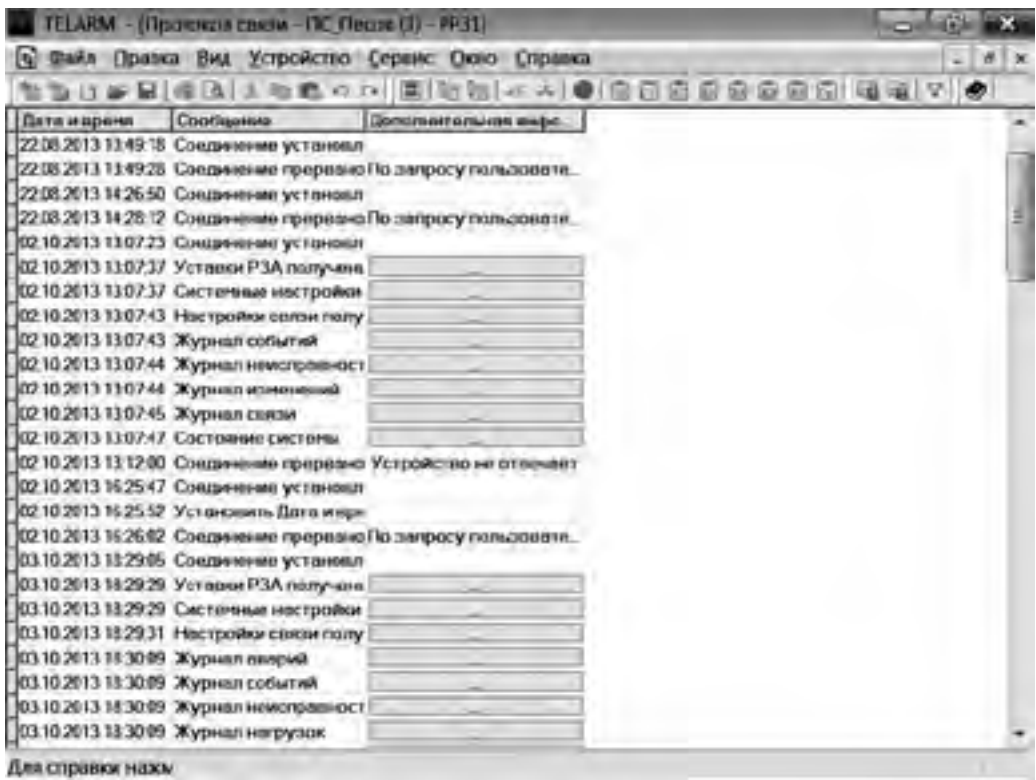


Рис. 4.39. Запрошенные журналы

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 разъемов 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  «MALFUN» на блоке управления не горят .

Неисправность	Рекомендации к устранению неисправности
Отказ включения ВВ	1. Убедиться, что коммутационный модуль не заблокирован вручную. 2. Проверить подключение разъемов 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  «MALFUN» на блоке управления не горят. 6. Проверить, что шкаф управления находится в нужном режиме управления: — местном  при управлении с панели; — дистанционном  при управлении через SCADA, TELARM, МДВВ. 7. Отключить оперативное питание (основное и от АВ), дождаться полного погасания всех светодиодов на блоке управления, затем включить оперативное питание.
Обрыв цепи ЭМ	1. Проверить подключение разъемов 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 разъемов 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.
Превышение времени включения	1. Проверить подключение разъемов 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 разъемов 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).

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  «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).
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» 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 одниминутным 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 коммутационного модуля 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 соответствии 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 («РЕОМ») мощностью рассеяния не менее 500 Вт или аналог. Подключение резистора показано на рис. 5.1.

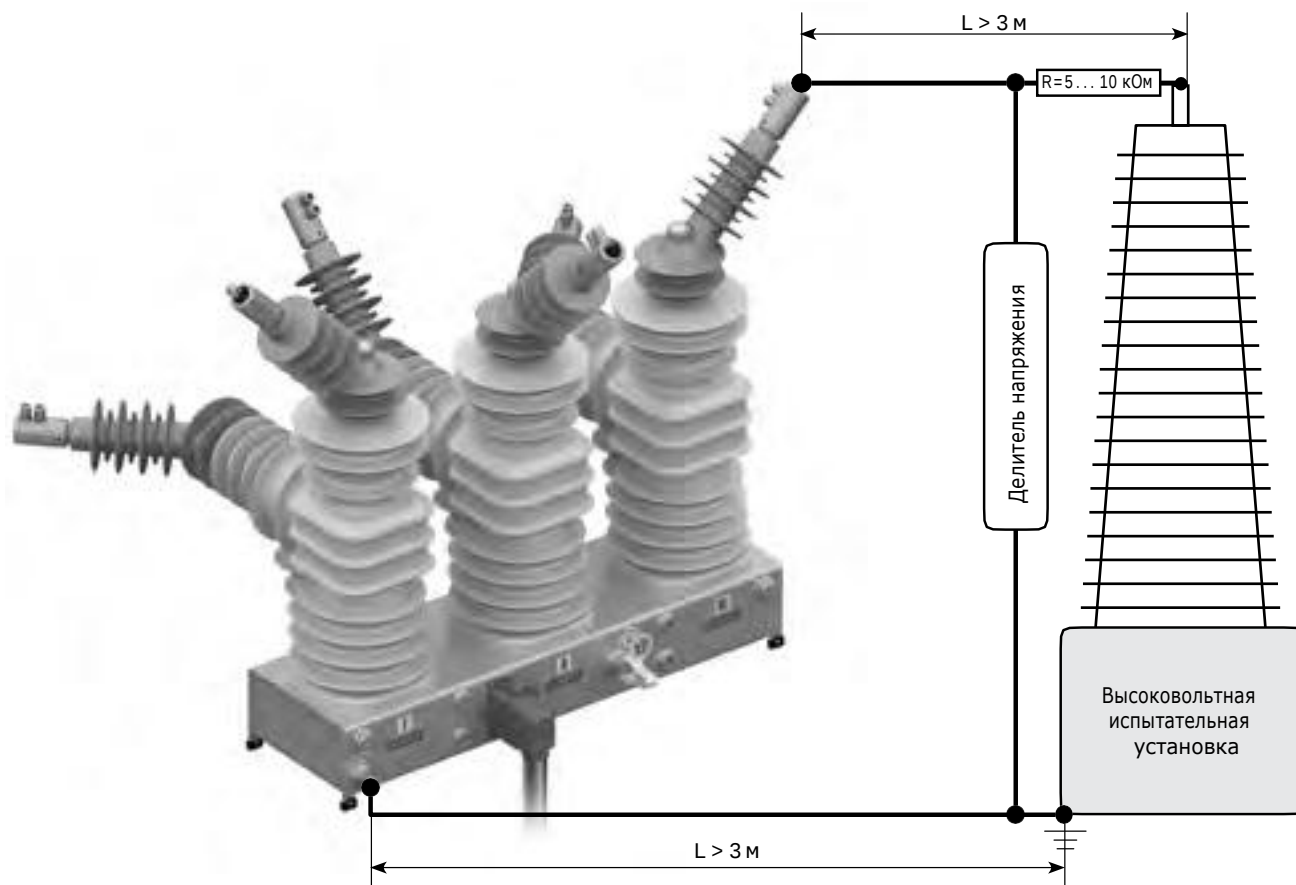


Рис. 5.1. Подключение демпфирующего резистора (показана схема пополюсного приложения испытательного напряжения, главные контакты замкнуты)

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.

Схемы испытания всех полюсов одновременно .

Положение главных контактов	Подключение высоковольтного провода	Подключение заземляющего провода
Разомкнуты (Отключён)	«a-b-c»	«А-В-С» 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.

Схемы испытания полюсов по отдельности .

Положение главных контактов	Подключение высоковольтного провода	Подключение заземляющего провода
Разомкнуты (Отключён)	«a»	«А» и болт заземления
	«b»	«В» и болт заземления
	«c»	«С» и болт заземления
Замкнуты (Включён)	«a»	Болт заземления
	«b»	Болт заземления
	«c»	Болт заземления

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

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

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

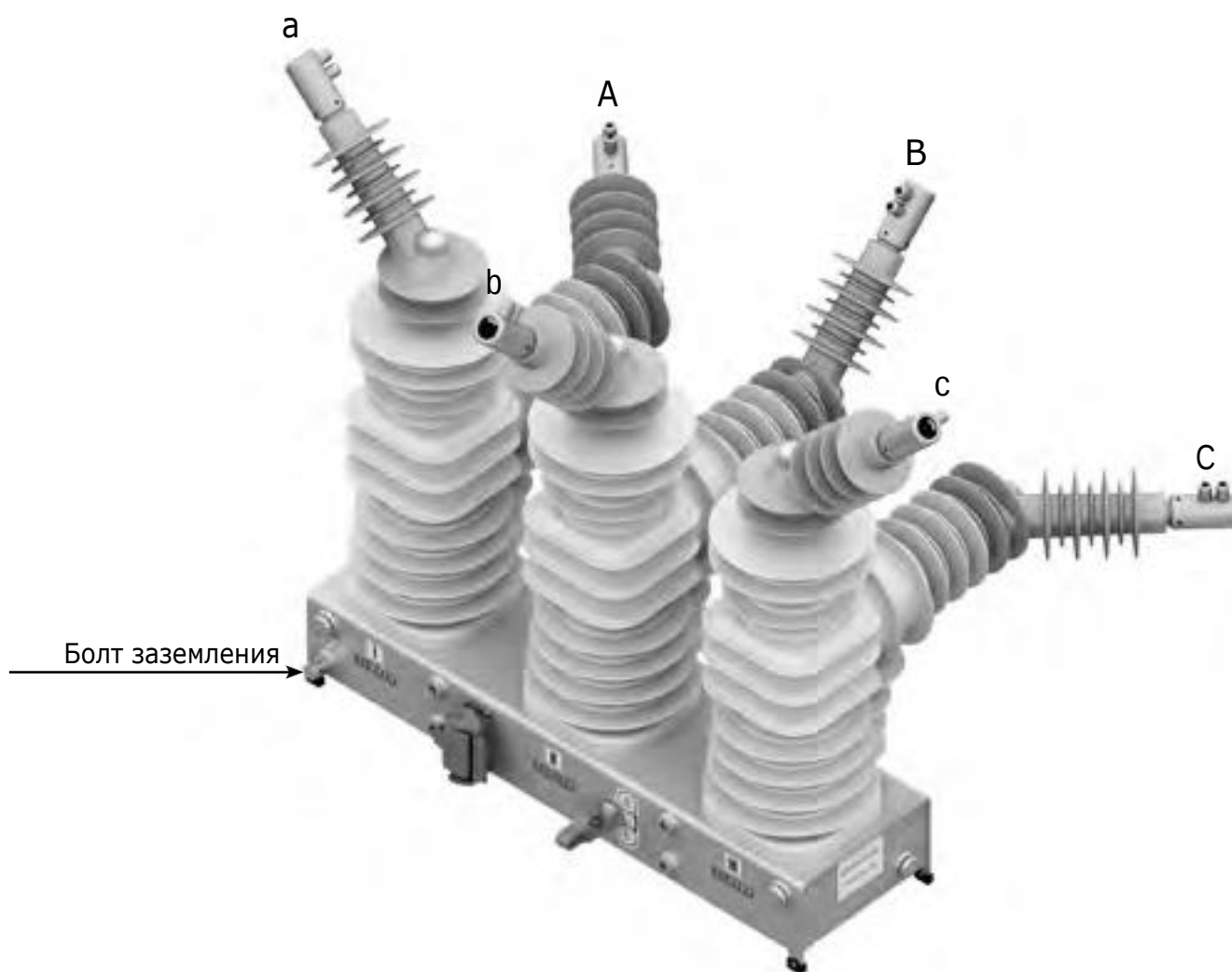


Рис. 5.2. Обозначение выводов коммутационного модуля

5.1.3. Измерение сопротивления изоляции

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

Во время измерения сопротивления изоляции мегомметр подключают к выводам полюсов в 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. Измерение сопротивления главной цепи

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

Значения сопротивлений главных цепей, измеренные Заказчиком при вводе в эксплуатацию и во время эксплуатации, не должны превышать указанного в настоящем Руководстве по эксплуатации нормируемого значения (см. Таблицу 3.2). 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 микрометром 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 удастся 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 для каждого полюса.

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

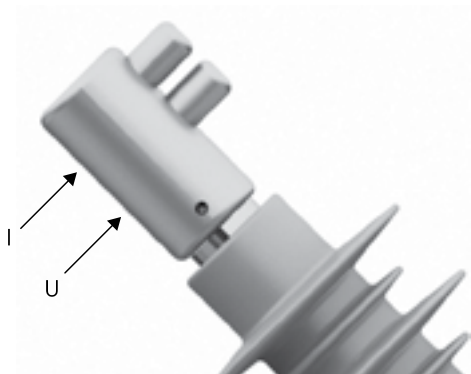
Во время измерения сопротивления изоляции мегомметр подключают к выводам полюсов в следующей последовательности:

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

Сопротивление изоляции должно быть не менее 3000 МОм.

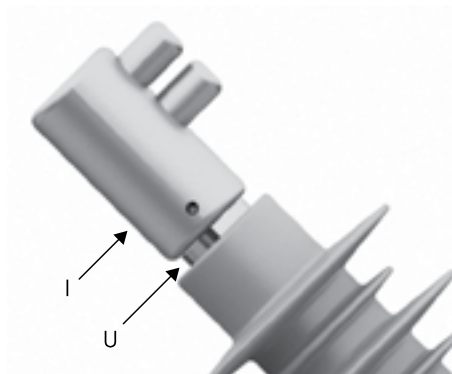
Рис. 5.3. Измерение сопротивления главной цепи полюса

Подключение токовой клеммы (I) и клеммы напряжения (U) для измерения сопротивления главной цепи полюса с учётом сопротивления соединитель-удлинитель и



С учётом сопротивления соединитель-удлинитель

без учёта сопротивления соединитель-удлинитель показано на рис. 5.4.



Без учёта сопротивления соединитель-удлинитель

Рис. 5.4. Подключение клемм для измерения сопротивления

5.1.5. Испытание изоляции трансформатора собственных нужд напряжением промышленной частоты

Во время высоковольтных испытаний изоляции трансформатора собственных нужд, испытательное напряжение промышленной частоты прикладывается между замкнутой накоротко первичной обмоткой и заземлённой магнитной системой трансформатора собственных нужд, с которой должна быть соединена замкнутая накоротко вторичная обмотка, электрически не связанная с испытываемой (первичной) обмоткой (см. Рис. 5.5).

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

Испытания проводятся напряжением 85,5 кВ промышленной частоты в течение 1 минуты. Испытательное напряжение должно плавно повышаться до испытательного значения и снижаться плавно в соответствии с рекомендациями ПТЭЭП п. 3.6.18.

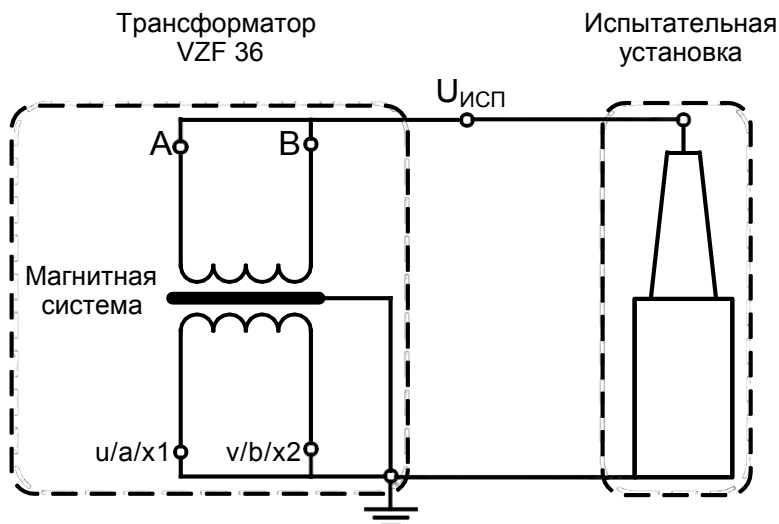


Рис. 5.5. Испытательная схема трансформатора собственных нужд

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. 5.6).

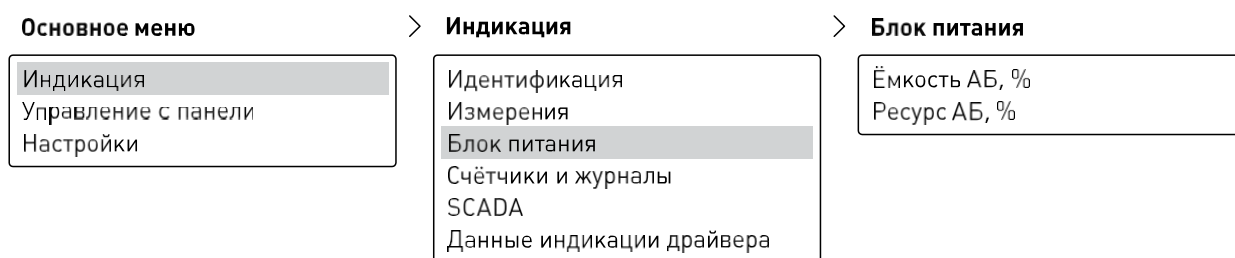


Рис. 5.6. Состояние аккумуляторной батареи с панели управления

5.2.1.2. Диагностика аккумуляторной батареи из TELARM

Проверка текущего состояния аккумуляторной батареи из TELARM Basic/Dispatcher в «Состояние системы» (см. Рис. 5.7).

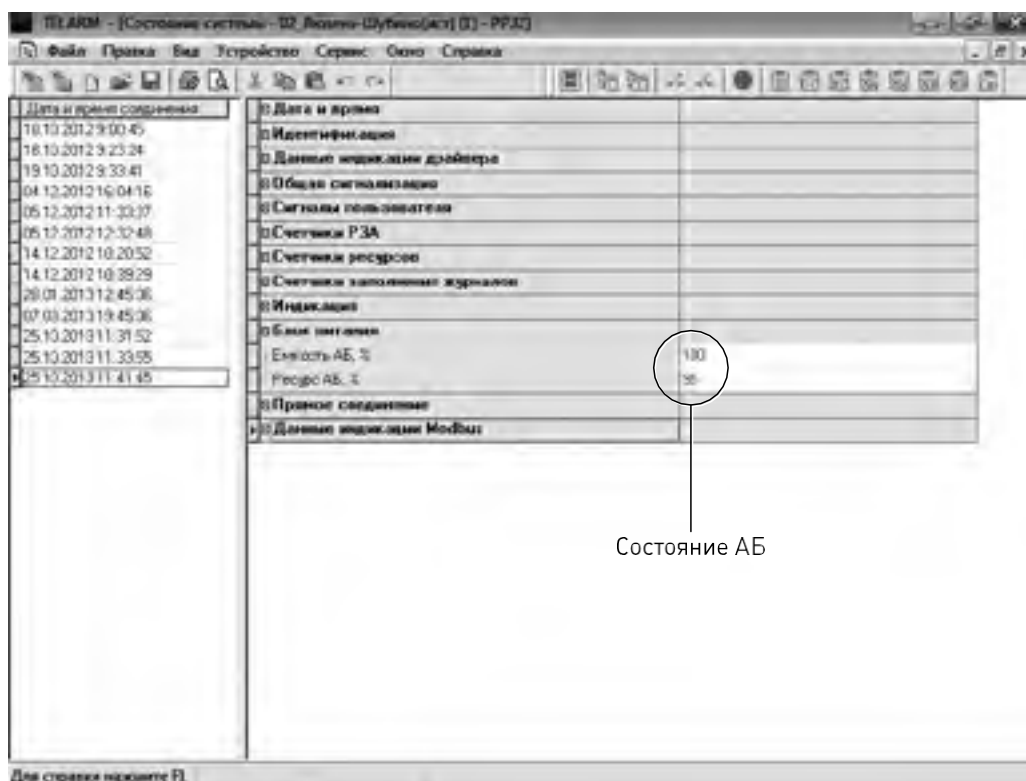


Рис. 5.7. Состояние аккумуляторной батареи из TELARM Basic/Dispatcher

5.2.2. Загрузка журналов из реклоузера

При заполнении журналов более чем на 80% рекомен-

дуется 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  ;
- по каналам передачи данных .

5.3.2. Контроль остаточного ресурса

Реклоузер имеет функцию контроля остаточного ресурса:

- циклов «ВО»²⁰;
- износ контактов²¹ .

Просмотр ресурсных счётчиков с панели управления показан на рис. 5.8.

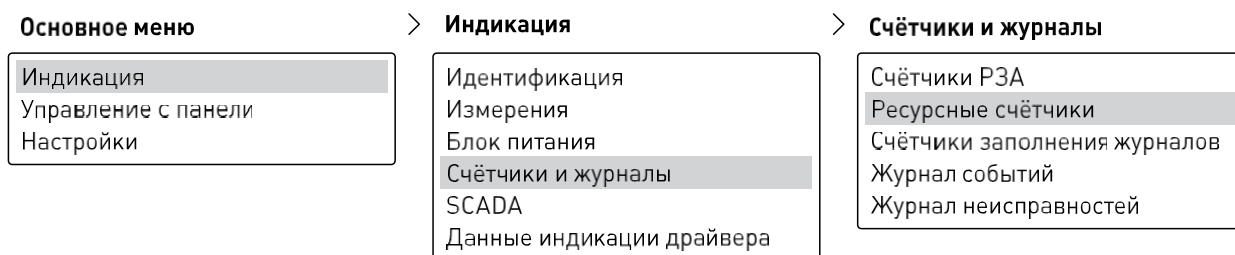


Рис. 5.8. Ресурсные счётчики с панели управления

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

Открыть «Счётчики ресурсов» (см. Рис. 5.9).

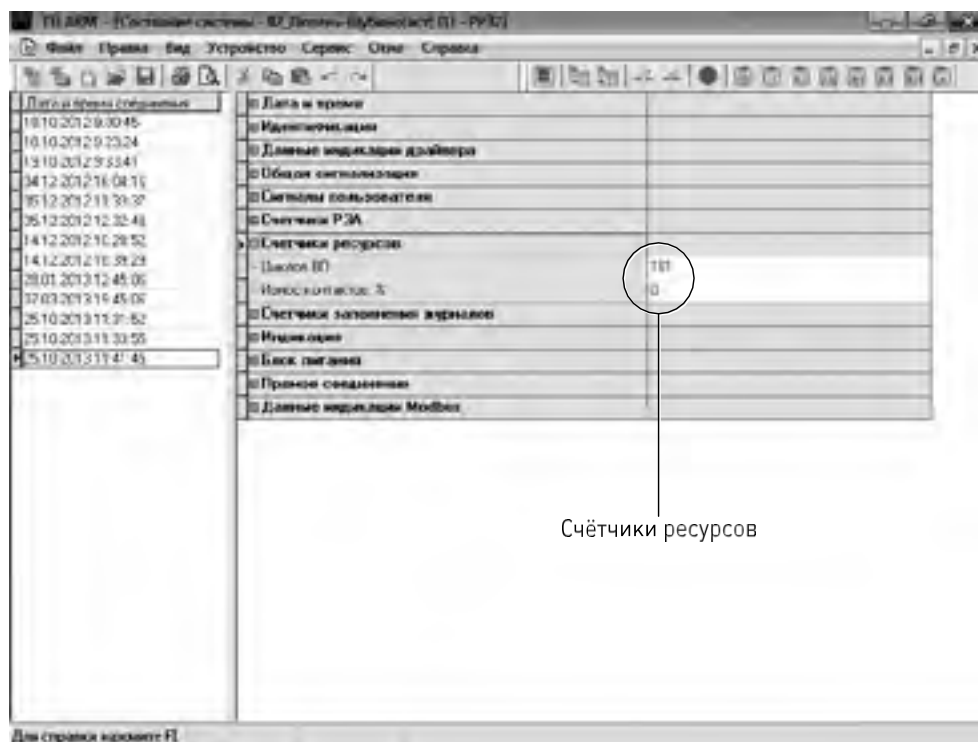


Рис. 5.9. Контроль остаточного ресурса из TELARM Basic/Dispatcher

²⁰ Показывает общее количество выполненных циклов «ВО» .

²¹ Износ контактов определяется уровнем отключаемых токов за время эксплуатации реклоузера .

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. 5.10).

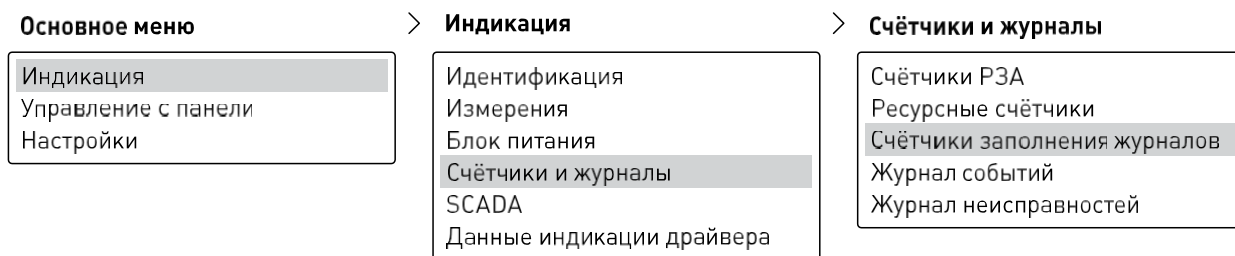


Рис. 5.10. Просмотр заполнения журналов с панели управления

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. 5.11)

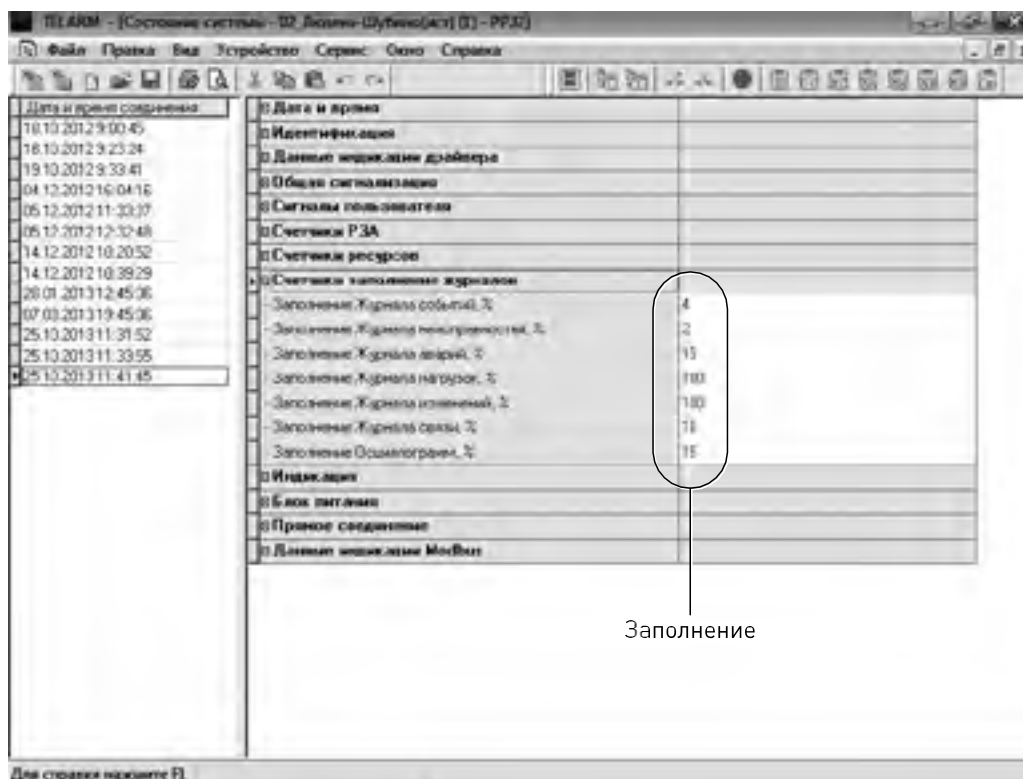


Рис. 5.11. Просмотр заполнения журналов из TELARM Basic/Dispatcher

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. 5.12). 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.

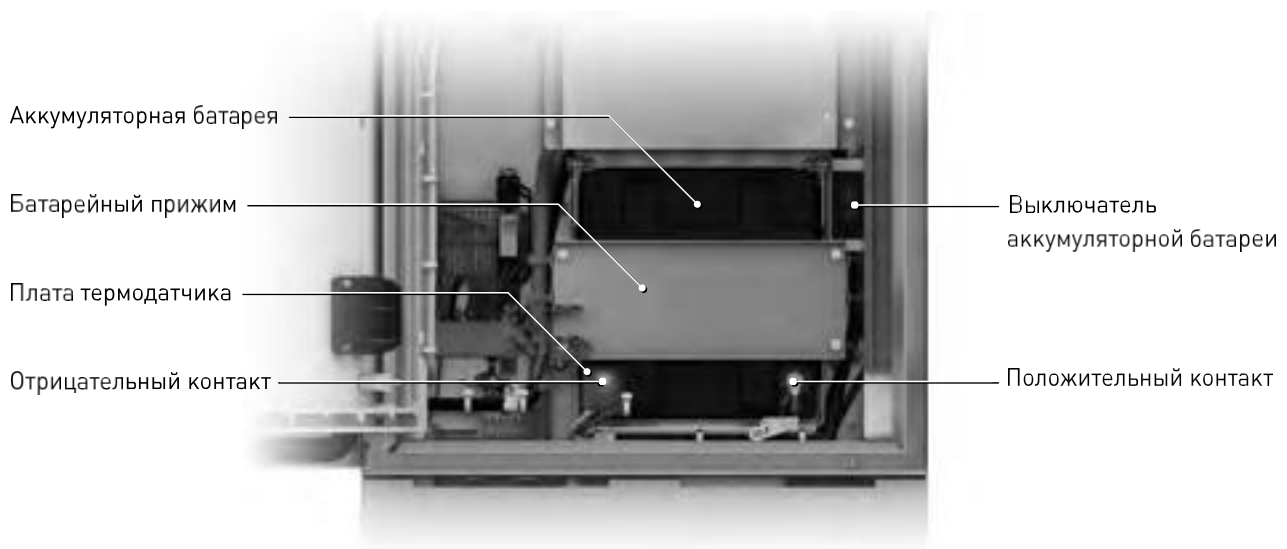


Рис. 5.12. Замена аккумуляторной батареи

6. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Реклоузер TER_Rec35_Smart1_Sub7 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 подтверждения отказа .

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 «ТавридаЭлектрик» .

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 .

7.2.2. Демонтаж реклоузера

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

Для демонтажа требуется подъёмный кран или бортовой манипулятор. Демонтаж реклоузера TER_Rec35_Smart1_Sub7 производится в следующей последовательности:

- отсоединить кабель питания шкафа управления от трансформатора собственных нужд (если установлен) (см. Рис. 7.1);
- отсоединить провода заземления;
- отсоединить соединительное устройство от коммутационного модуля и шкафа управления;

- отсоединить провода (шины) от главной цепи коммутационного модуля;
- отсоединить провода (шины) от ограничителей перенапряжений;
- закрепить стропы таким образом, чтобы при подъёме/опускании не было соприкосновения строп с элементами коммутационного модуля и ОПН.
- опустить реклоузер на землю.

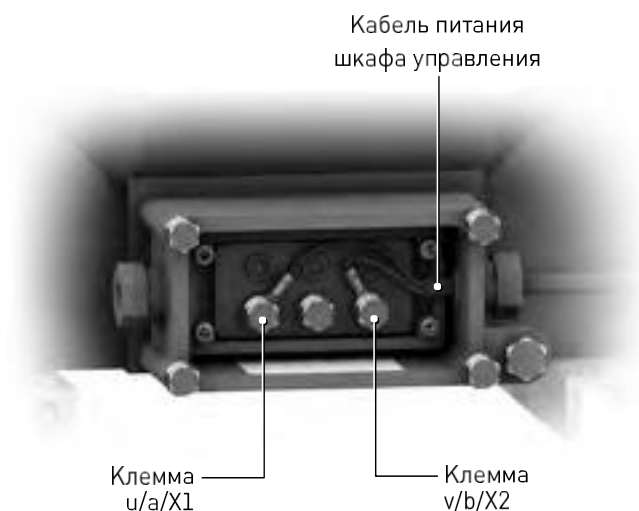


Рис. 7.1. Вторичные цепи трансформатора собственных нужд

7.2.3. Замена коммутационного модуля

Порядок замены коммутационного модуля:

- выкрутить 4 болта М12х30 из основания коммутационного модуля со стороны встроенных датчиков (см. Рис. 7.2);
- выкрутить 2 болта М12х30 из основания коммутационного модуля со стороны кольца ручного отключения (см. Рис. 7.3);

- вынуть неисправный коммутационный модуль;
- установить и закрепить исправный коммутационный модуль (момент затяжки болтов не более 40 Н•м).



Рис. 7.2. Крепление коммутационного модуля со стороны встроенных датчиков



Рис. 7.3. Крепление коммутационного модуля со стороны кольца ручного отключения

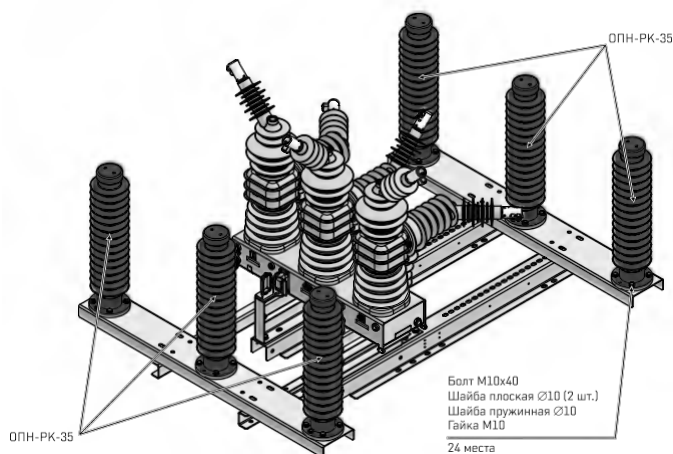
Необходимо исключить возможность оставления посторонних предметов на основании коммутационного модуля (крепежные детали, инструмент и т.п.).

7.2.4. Замена ограничителей перенапряжений

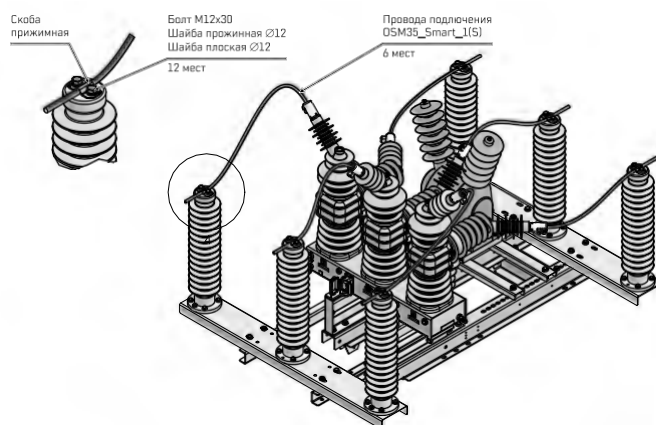
Последовательность действий при замене ОПН:

- отсоединить и демонтировать неисправный ОПН;
- установить и подключить исправный ОПН (момент затяжки не более 30 Н•м).

Крепление и подключение ОПН показано на рис. 7.4.



Крепление



Подключение

Рис. 7.4. Крепление и подключение ОПН

7.2.5. Замена трансформатора собственных нужд

Порядок замены трансформатора собственных нужд:

- отсоединить провода от первичных цепей трансформатора собственных нужд;
- выкрутить 4 болта M12x60 из основания трансформатора собственных нужд (см. Рис. 7.5);

- вынуть неисправный трансформатор собственных нужд;
- установить и закрепить исправный трансформатор собственных нужд (момент затяжки болтов не более 40 Н•м).

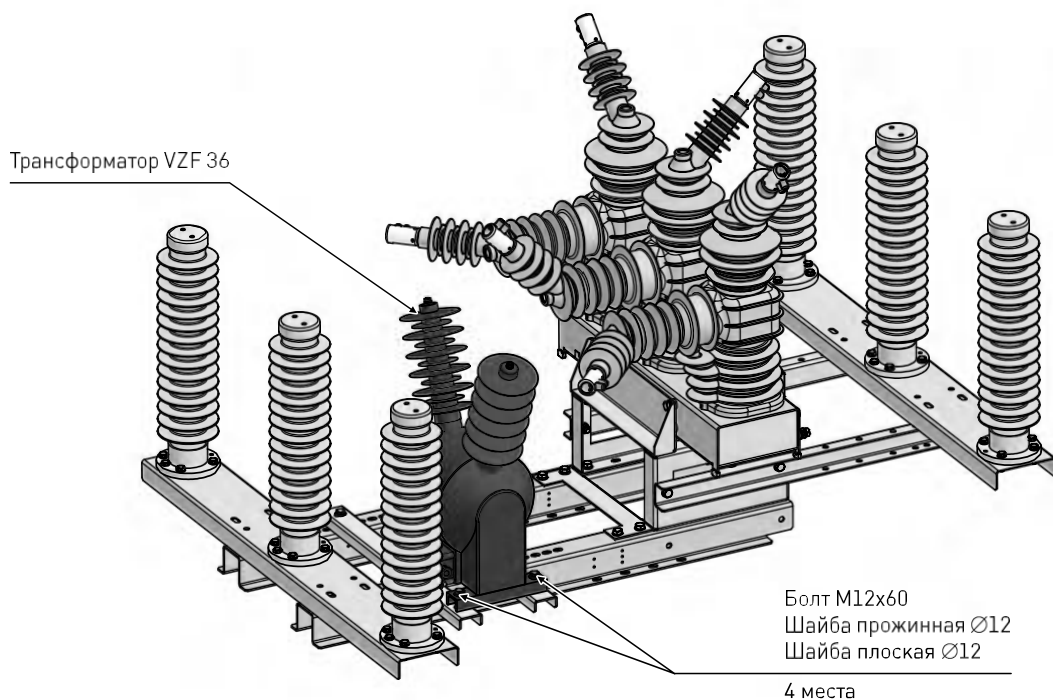


Рис. 7.5. Крепление трансформатора собственных нужд

7.2.6. 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_Sub7 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