АЛТЕЙ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

БЛОКИ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ

АЛТЕЙ

Руководство по эксплуатации

Ревизия: 03.11.2026

Техническая поддержка

Наша компания постоянно работает над улучшением качества продукции, что приводит к добавлению новых функциональных возможностей устройств. Поэтому необходимо пользоваться только последними выпусками руководств по эксплуатации, поставляемых совместно с устройствами или опубликованными на официальном сайте https://i-mt.net.

УВАЖАЕМЫЙ КЛИЕНТ! Просим Вас направлять свои пожелания, замечания, предложения и отзывы о нашей продукции на адрес электронной почты 01@i-mt.net.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ 5

2 МОДИФИКАЦИИ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ 6

3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ 8

4 НАЗНАЧЕНИЕ 9

5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 10
5.1 Аналоговые каналы 10
5.2 Дискретные входы и выходы 11
5.3 Оперативное питание 12
5.4 Физические характеристики 13

6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА 15
6.1 Общие указания 15
6.2 Меры безопасности при эксплуатации 15
6.3 Конструкция 15
6.3.1 Пульт управления 17
6.4 Программное обеспечение 19
6.4.1 Микропрограмма 20
6.4.2 Осциллографирование 20
6.4.3 Журнал событий 21
6.4.4 Системный журнал 22
6.4.5 Журнал изменения уставок 22
6.4.6 Журнал GOOSE-потоков 22
6.4.7 Статистическая информация 22
6.4.8 Сброс сигнализации 23
6.4.9 Функции телеуправления, телеизмерения и телесигнализации 23
6.4.10 Часы реального времени 24
6.4.11 Функция самодиагностики 24
6.5 ПО «KIWI» 26
6.5.1 Общая информация 26
6.5.2 Подключение к устройству по протоколу Modbus-RTU 26
6.5.3 Подключение к устройству по протоколу Modbus-TCP 27
6.5.4 Главное меню устройства 29
6.5.5 Общие настройки 29
6.5.6 Настройки РЗА 30
6.5.7 Настройки сигнализации 31
6.5.8 Настройки входов 31
6.5.9 Настройки выходов 32
6.5.10 Обновление программного обеспечения устройства 32
6.5.11 Совместное открытие журналов и осциллограмм 36
6.6 ПО «KIWI-Viewer» 36
6.7 ПО «KIWI-LOGIC» 37
6.8 Маркировка и пломбирование 38

7 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ 39
7.1 Меры безопасности при эксплуатации 39
7.2 Размещение и монтаж 39
7.3 Проверка электрического сопротивления изоляции 40
7.4 Установка и подключение внешних цепей 40
7.5 Настройка и ввод в работу устройства 41
7.6 Использование изделия 41
7.7 Функциональный контроль устройства 42
7.7.1 Тестирование пульта управления 42
7.7.2 Тестирование дискретных входов и выходов 43

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА 44
8.1 Общие указания 44

8.1.1 Порядок технического обслуживания 45
8.1.2 Профилактический контроль 45
8.2 Виды работ при техническом обслуживании устройства 46
8.2.1 Внешний осмотр 46
8.2.2 Проверка электрической прочности 46
8.2.3 Чистка 46
8.2.4 Проверка работоспособности с использованием внешних приспособлений 47
9 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ 48
9.1 Общие указания 48
9.2 Возможные неисправности и способы их устранения 48
10 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 49
11 ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ 50
12 ПРИЛОЖЕНИЕ П1. ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ 51
13 ПРИЛОЖЕНИЕ П2. СТРУКТУРА МЕНЮ ПУ 58
13.1 Структура Меню 58
13.1.1 Мониторинг 58
13.1.2 Журналы 59
13.1.3 Настройки 60
13.1.4 Управление 61
13.1.5 Сервис 61
14 ПРИЛОЖЕНИЕ П3. ЭЛЕМЕНТЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ ЛОГИКИ 63
15 ПРИЛОЖЕНИЕ П4. ЭЛЕМЕНТЫ ЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ 65
16 ПРИЛОЖЕНИЕ П5. ТИПЫ АДАПТАЦИОННЫХ РАМОК 66
16.1 МТ.АЛТЕЙ.АР.001-01.01 66
16.2 МТ.АЛТЕЙ.АР.002-01.01 67
16.3 МТ.АЛТЕЙ.АР.003-01.01 68
17 ПРИЛОЖЕНИЕ П6. СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ЛИНИЙ СВЯЗИ ИНТЕРФЕЙСОВ RS-485, ETHERNET С ПРИМЕНЕНИЕМ УСТРОЙСТВ ГИДРА-3, ФЛОКС-RS, ФЛОКС-ETH 69
18 ПРИЛОЖЕНИЕ П7. НАСТРОЙКА ОБМЕНА GOOSE СООБЩЕНИЯМИ 70
18.1.1 Добавление IED 70
18.1.2 Настройка IED 71
18.1.3 Настройка модели данных 72
18.1.4 Настройка наборов данных 72
18.1.5 Настройка отчётов 74
18.1.6 Настройка исходящих GOOSE 75
18.1.7 Настройка подписки GOOSE 77
18.1.8 Загрузка конфигурации 79
18.1.9 Назначение сигналов Алтей на сообщения GOOSE 79

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с возможностями, техническими характеристиками, конструкцией, принципами работы, правилами хранения, транспортировки и эксплуатации, общими для блоков микропроцессорных релейной защиты серии Алтей (далее – Алтей, блок, устройство).

Настоящее РЭ распространяется на модификации устройства, приведенные в главе **2**.

При изучении и эксплуатации Алтей необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

- руководством по эксплуатации на конкретное исполнение устройства (далее - РЭ1);
- техническим паспортом на конкретное исполнение устройства.

Устройство разработано в соответствии с «Общими техническими требованиями к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем» РД 34.35.310-01 с соблюдением необходимых условий для применения на подстанциях с постоянным и переменным оперативным током.

К обслуживанию устройства допускаются лица, имеющие должную профессиональную подготовку, изучившие РЭ и РЭ1 в полном объеме, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже III для работы в электроустановках до 1000 В.

Авторские права на данный документ принадлежат ООО НПП «Микропроцессорные технологии». Данный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, скопирован, распространен без разрешения ООО НПП «Микропроцессорные технологии».

Адрес предприятия-изготовителя:
630110, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Писемского, зд. 24/4, ООО НПП «Микропроцессорные технологии»

8 (800) 555 25 11
sales@i-mt.net

2 МОДИФИКАЦИИ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Настоящее РЭ распространяется на модификации устройства:

Алтей - *** - *** - ** - 00 - 2RS2TX

Коммуникационный модуль:
2RS2TX – 2 x RS-485, 2 x Ethernet 100BASE-TX
2RS2SFP – 2 x RS-485, 2 x Ethernet SFP

Модульный состав:
00 – исполнение (24 дискретных входа/22 реле)
01 – исполнение с дополнительным модулем ввода-вывода дискретных сигналов (суммарно 42 входа/28 реле)
02 – исполнение с дополнительным модулем ввода-вывода дискретных сигналов (суммарно 60 входов/34 реле)

Питание устройства и дискретных входов:
220 – постоянное напряжение 220В или переменное напряжение 230В
220DC – дискретные входы - постоянное напряжение 220В;
– питание устройства - постоянное напряжение 220В или переменное напряжение 230В
110 – постоянное или переменное (универсальные входы) напряжение 110В
24 – дискретные входы - постоянное напряжение 24В;
– питание устройства - постоянное или переменное 24В

Функциональное назначение:
БЗП или **БЗП2** – блок защиты присоединений 6-35 кВ
ДЗШ – дифференциальная защита шин
КСЗ – комплект ступенчатых защит
ОЗТ – основная защита трансформатора
ОП – блок защиты отходящих присоединений 6-35 кВ
РП – блок защиты для распределительных подстанций
УЗТ – универсальная защита трансформатора, шунтирующего реактора (управляемого)
ЭСН – блок защиты для электростанций собственных нужд

Блоки микропроцессорные релейной защиты серии **Алтей**

Логические схемы устройств Алтей, поставляемых в шкафах релейной защиты и автоматики для объектов напряжением 110 кВ и выше, выполняются в соответствии с проектной документацией, прилагаемой к согласованной карте заказа.

Пример обозначения устройства при заказе:
Алтей-БЗП-220-01-00-2RS2TX - блок защиты присоединения 6-35 кВ, с питанием устройства от постоянного напряжения 220 В или переменного напряжения 230 В, дополнительный модуль ввода-вывода дискретных сигналов (18 входов/6 выходов), два интерфейса RS-485 и два интерфейса Ethernet 100BASE-TX.

Комплект поставки Алтей		
1	Основной блок (типоисполнение в зависимости от заказа)	1 шт
2	Дополнительный модуль**	в соответствии с картой заказа
3	Пульт управления	1 шт
4	Руководства по эксплуатации *	2 шт
5	Технический паспорт	1 шт
6	Кабель связи для пульта управления[1]	1 шт, длина – 3 м
7	Комплект монтажных частей	1 шт
8	Кабели и устройства, необходимые для связи с внешней ПЭВМ *	1 шт
9	Комплект ЗИП (состав ЗИП определяется с заказчиком) *	1 шт
10	Компакт-диск/флэш-накопитель с ПО и лицензией ПО в соответствии с заказом *	1 шт
11	Лицензии на ПО *	1 шт
12	Сертификаты (декларации) соответствия *	1 шт
13	Протокол приемо-сдаточных испытаний *	1 шт
14	Руководство пользователя программ для устройства РЗА *	1 шт

** - предоставляется по требованию Заказчика.*

*** - дополнительный модуль ввода-вывода дискретных сигналов применяется только с исполнением по питанию Алтей-***-220, Алтей-***-110. Исполнения Алтей-***-220DC, Алтей-***-24 выпускаются только с модульным составом 00 (24 дискретных входа/22 реле).*

Опционально		
1	Реле контроля изоляции цепей газовой защиты - Флокс	1 шт
2	Разветвитель интерфейса RS-485 Гидра-3 (Гидра-6)	1 шт
3	Преобразователь интерфейсов Юкка (RS-485 <–> USB)	1 шт
4	Система мониторинга KIWI-MONITOR	-
5	Кабель связи USB (USB 2.0 TYPE A - USB 2.0 TYPE B)	1 шт
6	Устройство защиты интерфейса RS-485 Флокс-RS	1 шт
7	Устройство защиты интерфейса Ethernet Флокс-ETH	1 шт
8	Реле контроля тока Флокс-I	2 шт
9	Реле мигающего света Флокс-М	1 шт
10	Фильтр сетевых помех Флокс-Ф	1 шт

Для заказа позвоните нам или отправьте заявку в свободной форме на почту sales@i-mt.net

Специалисты отдела Сервиса оперативно ответят на Ваши вопросы и, при необходимости, подготовят схемы вторичной коммутации для применения Алтей.

[1]Длина кабеля может быть увеличена по спецзаказу.

3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

- АРМ – автоматизированное рабочее место
- АСУ - автоматизированная система управления
- КП – карта памяти
- КРУ – комплектное распределительное устройство
- КРУН – комплектное распределительное устройство наружной установки
- КСО – камера сборная одностороннего обслуживания
- КТП – комплектная трансформаторная подстанция
- ПК – персональный компьютер
- ПУ – пульт управления
- ПУЭ – правила устройства электроустановок
- РЗА – релейная защита и автоматика
- РЭ – руководство по эксплуатации
- GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) — механизм публикации/подписки для обмена событийной информацией по канальному уровню Ethernet
- IED (Intelligent Electronic Device) — интеллектуальное электронное устройство
- SCD (Substation Configuration Description) — файл описания конфигурации подстанции
- ICD (IED Capabilities Description) — файл описания возможностей устройства
- CID (Configured IED Description) — файл описания конфигурации настроенного устройства
- PRP — бесшовное резервирование (Parallel Redundancy Protocol)

8 (800) 555 25 11
sales@i-mt.net

4 НАЗНАЧЕНИЕ

Алтей предназначен для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления, диагностики и сигнализации присоединений напряжением 0,4-220 кВ на объектах с переменным и постоянным оперативным током.

Алтей предназначен для установки:

- в КРУ, КСО, КРУН, КТП и др.,
- на релейных панелях и пультах управления;
- в шкафах релейной защиты и автоматики подстанций напряжением 6-220 кВ.

Устройство может быть включено в АСУ и информационно-управляющие системы в качестве подсистемы нижнего уровня.

Схемы применения на Алтей должны быть разработаны лицензированной проектной организацией, являющейся членом **СРО**.

8 (800) 555 25 11
sales@i-mt.net

5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

5.1 АНАЛОГОВЫЕ КАНАЛЫ

Технические данные аналоговых каналов и производных вычислений представлены в таблице **5.1**.

Таблица 5.1

	Наименование параметра		Значение
	1. Общие параметры		
1.1	Номинальная частота переменного тока, Гц		50
1.2	Рабочий диапазон частоты переменного тока, Гц		20-55
	2. Токовые входы		
2.1	Номинальный переменный ток $I_{ном}$ цепей фазных токов, А		1 или 5 (универсальный)
2.2	Диапазон измерения фазных токов, А, во вторичных величинах		0,1 – 200
2.3	Диапазон измерения тока нулевой последовательности в сетях с малым током замыкания на землю, А, во вторичных величинах		0,005 – 5
2.4	Основная относительная погрешность измерения, %	от I_{min} до 4·I_{min}	±10· $I_{min}/I_{изм}$ [1]
		от 4·I_{min} до I_{max}	±2
2.5	Термическая стойкость, А, не более	длительно	20
		в течение 10 с	150
		в течение 1 с	500
2.6	Потребляемая мощность всех цепей переменного тока, ВА/на фазу, не более		0,1
	3. Входы по напряжению		
3.1	Номинальное переменное напряжение $U_{ном}$ фазное / линейное, В		57,7 / 100
3.2	Диапазон измерения напряжений, В		0,5 – 260
3.3	Основная относительная погрешность измерения напряжений в диапазоне от 0,5 до 260 В, %		±1
3.4	Термическая стойкость входа по напряжению, В, длительно		270
3.5	Потребляемая мощность входа по напряжению, ВА, не более		0,1
	4. Производные аналоговые величины		
4.1	Основная абсолютная погрешность измерения частоты сети, Гц, не более [2]		±0,01
4.2	Диапазон измерения скорости снижения частоты, Гц/с		0 - 10
4.3	Относительная погрешность вычисления напряжений прямой, обратной и нулевой последовательностей U_1, U_2 и $3U_0$, %		±5
4.4	Относительная погрешность вычисления токов прямой, обратной и нулевой последовательностей I_1, I_2, и $3I_0$, % [3]		±5
4.5	Основная абсолютная погрешность вычисления разности фаз между сигналами, °, не более [3]		±1
4.6	Относительная погрешность вычисления полного, активного и реактивного сопротивления, % [4]		±5
4.7	Относительная погрешность вычисления дифференциального тока, % [3]		±5
	5. Параметры срабатывания по времени		
5.1	Пределы допускаемой основной относительной погрешности по времени срабатывания алгоритмов, % от уставки, не более		±0,5 (но не менее 10 мс)
5.2	Собственное время срабатывания устройства, мс, не более		40

Примечания: [1] – допустимая погрешность зависит от величины подаваемого тока $I_{изм}$.

[2] – при напряжении не менее 5 В или токе не менее номинального тока $I_{ном}$, если иное не указано в РЭ1 на конкретное исполнение устройства.

[3] – при токах не менее $4 \cdot I_{min}$.

[4] – при токе контура не менее $4 \cdot I_{min}$ и напряжении контура не менее 3 В.

5.2 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

Технические данные дискретных каналов представлены в таблице **5.2**.

ТАБЛИЦА 5.2

	Наименование параметра	Значение			
		Алтей-*-220**	**Алтей-***-220DC**	**Алтей-***-110**	**Алтей-***-24**
1. Дискретные входы					
1.1	Род оперативного тока	Переменный, постоянный, выпрямленный	Постоянный	Переменный, постоянный, выпрямленный	Постоянный
1.2	Номинальное напряжение, В	220	220	110	24
1.3	Напряжение срабатывания на постоянном токе, В, не менее/не более	164 / 170	158/170	75/ 79	17 / 19
1.4	Напряжение срабатывания на переменном токе, В, не менее/не более	159 / 167	-	70 / 75	-
1.5	Напряжение возврата на постоянном токе, В, не менее/не более	97 / 107	132/154	43 / 49	14 / 16
1.6	Напряжение возврата на переменном токе, В, не менее/не более	125 / 141	-	58 / 68	-
1.7	Предельное напряжение тепловой стойкости, В	260	260	130	30
1.8	Длительность сигнала для срабатывания входа на постоянном/переменном токе, мс, не менее	25 / 30	25 / -	25 / 30	25 / -
1.9	Амплитуда импульса режекции, мА	40÷60	40÷60	40÷60	40÷60
1.10	Длительность импульса режекции, мс	15	15	15	15
1.11	Установившееся значение тока, мА	2,5±3%	2,5±3%	2,7±3%	2,5±3%
1.12	Мощность, потребляемая входом при номинальном напряжении, Вт, не более	0,77±3%	0,77±3%	0,30±3%	0,06±3%
2. Дискретные сигнальные выходы на электромеханических реле					
2.1	Диапазон коммутируемых напряжений переменного и постоянного тока, В	10-265 В			
2.2	Коммутируемый постоянный ток (действие на размыкание) при	0,3			

	активно-индуктивной нагрузке и постоянной времени до 0,02 с, А, не более	
2.3	Коммутируемый постоянный ток (действие на замыкание), А, не более	8
2.4	Коммутируемый переменный ток (действие на замыкание/размыкание), А, не более	8
2.5	Электрический ресурс на переменном токе при резистивной нагрузке 8 А, 250 В, коммутаций, не менее	25 000
2.6	Механический ресурс, коммутаций, не менее	10 000 000

При подключении дискретных входов к выходящим за пределы КРУ/ОПУ длинным линиям, необходимо вводить дополнительную задержку на срабатывание в 20 мс.

ВНИМАНИЕ!!! Не допускается длительная работа дискретных входов от выпрямленного сглаженного конденсаторами напряжения, что приведет к термическому повреждению дискретного входа, так как это приведет к повышению действующего значения напряжения с 220 В до 310 В. Максимальное действующее напряжение на дискретном входе не должно превышать 260 В. Особое внимание следует уделять характеристике выходного напряжения конденсаторных блоков питания. При необходимости поддержания напряжения на дискретных входах в моменты провала напряжения рекомендуется использование блока питания ПИОН-К.

5.3 ОПЕРАТИВНОЕ ПИТАНИЕ

Технические данные блока питания устройства и сопутствующие параметры представлены в таблице **5.3**.

ТАБЛИЦА 5.3

	Наименование параметра	**Значение**		
		Алтей-*-220 Алтей-***-220DC**	**Алтей-***-110**	**Алтей-***-24**
1.	**Питание**			
1.1	Род тока	постоянный, переменный, выпрямленный	постоянный, переменный, выпрямленный	постоянный, переменный, выпрямленный
1.2	Номинальное напряжение постоянного/переменного оперативного тока, В	220/230	110	24
1.3	Рабочий диапазон напряжения переменного / выпрямленного оперативного тока, В	110-265	85-135	16-30
1.4	Рабочий диапазон напряжения постоянного оперативного тока, В (*)	110-370	85-135	17-30
1.5	Предельная допустимая пульсация напряжения, %	100	100	100
1.6	Время готовности, с (**)	0,4-0,65	0,4-0,65	0,4-0,65

1.7	Величина пускового тока, А, не более / постоянная времени затухания, мс, не более		5 / 60	5 / 60	5 / 60
1.8	Потребление цепей оперативного тока в состоянии покоя/срабатывания, Вт, не более		5 / 15	5 / 15	5 / 15
1.9	Устойчивость к перерывам питания переменного / постоянного оперативного тока, с, не менее	Без дополнительных модулей	3 / 1,4	2,5 / 1,4	0,76 / 0,32
		С одним дополнительным модулем	2,5 / 1,2	2,0 / 1,2	0,67 / 0,29
1.10	Длительность сохранения хода часов при отсутствии оперативного тока, ч		350		

Примечания: (*) – если иное не указано в руководстве по эксплуатации на конкретное исполнение;

Устройство не срабатывает ложно и не повреждается:

- при снятии и подаче оперативного питания, а также при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением;
- при подаче напряжения постоянного или выпрямленного тока обратной полярности;
- при замыкании на землю цепей оперативного питания.

В ячейках питания высоковольтных электродвигателей следует использовать синфазные фильтры в цепях питания.

Блок обеспечивает хранение программной настройки, информации журналов и осциллограмм в течение всего срока службы.

Рекомендуется использовать **ИРИС-О2** для осциллографирования напряжения оперативного питания. Осциллограмма поможет проанализировать работу устройства при изменении оперативного питания.

ВНИМАНИЕ!!! Цепи СОПТ, выходящие за пределы помещения с установленными устройствами, включая цепи РЗА, АУВ, ОБР и др., выполняются экранированными кабелями. На электростанциях и объектах с мощными электродвигателями следует использовать фильтры синфазных помех типа Флокс-Ф1 в цепях питания устройства.

ВНИМАНИЕ!!! Защитные аппараты в цепях напряжения питания Алтей следует выбирать с номинальным током не менее 2 А и времятоковой характеристикой теплового расцепителя типа «С».

5.4 ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 5.4

	Наименование параметра	Значение
	1. Конструктивное исполнение	
1.1	Габаритные размеры основного блока, мм, ШхВхГ	143x270x200
1.2	Масса основного блока, кг, не более	4,1
1.3	Габаритные размеры пульта управления, мм, ШхВхГ	125x250x35
1.4	Масса пульта управления, кг, не более	1,1
1.5	Габаритные размеры дополнительного модуля, мм, ШхВхГ	50x270x195
1.6	Масса дополнительного модуля исполнения, кг, не более	1,5
1.7	Степень защиты оболочки блока/по клеммным колодкам для подключения внешних проводников (*)	IP41/IP21

1.8	Степень защиты оболочки пульта управления/по лицевой панели (*)	IP21/IP54
2. Климатические условия		
2.1	Климатическое исполнение	УХЛ 3.1
2.2	Диапазон рабочих температур, °С	минус 40 ÷ плюс 55
2.3	Влажность при +25°С, %, не более	98
2.4	Атмосферное давление, мм рт. ст.	550 ÷ 800
2.5	Высота установки над уровнем моря, м, не более	2000
3. Механические факторы		
3.1	Стойкость к механическим воздействиям	М43
3.2	Сейсмостойкость	до 9 баллов по шкале MSK-64, при уровне установки над нулевой отметкой на высоте до 10 м
4. Электрическая прочность*		
4.1	Сопротивление изоляции при нормальных климатических условиях, не менее	100 МОм при 1000 В
4.2	Сопротивление изоляции при повышенной влажности, не менее	1 МОм
4.3	Испытательное переменное напряжение	2 кВ; 50 Гц; 1 мин
4.4	Испытательное импульсное напряжение	5 кВ; 1,2/50 мкс; 5 с
5. Срок службы и хранения		
5.1	Срок хранения в упаковке, месяцев, не менее	12
5.2	Полный срок службы, лет (**)	25
5.3	Средняя наработка на отказ, ч	125 000

Примечания:

(*) – по согласованию с заказчиком степень защиты оболочки блока может соответствовать IP40, оболочка пульта управления IP20.

(**) – при условии замены модуля питания и пульта управления через 10 лет в порядке, указанном в инструкции компании-производителя.

Алтей соответствует критерию качества функционирования А и IV группе исполнения по устойчивости к помехам по ГОСТ 32137-2013.
Алтей не содержит драгоценных металлов.

6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

6.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Эксплуатацию устройства следует осуществлять в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей» и настоящим Руководством по эксплуатации.

К работе с Алтей допускаются лица, имеющие должную профессиональную подготовку, изучившие РЭ и РЭ1 в полном объеме, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже III для работы в электроустановках до 1000 В.

6.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

При эксплуатации устройства следует руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок, электрических станций и подстанций», а также настоящим «Руководством по эксплуатации».

Опасным фактором при эксплуатации устройства является напряжение оперативного питания 220/230 В.

Заземление и защитные меры безопасности должны выполняться в соответствии с требованиями действующей редакции «Правил устройства электроустановок».

Все работы на клеммных колодках устройства следует производить в обесточенном состоянии.

Перед вводом устройства в работу следует заземлить корпус основного блока.

Рабочее и защитное заземление осуществляется посредством подключения провода сечением не менее 2,5 мм^2 к зажиму заземления с маркировкой "⏚".

6.3 КОНСТРУКЦИЯ

Устройство выполнено в виде блочно-модульной конструкции с выносным пультом. К основному блоку одновременно может быть подключено до 10 дополнительных модулей, для подключения которых предусмотрен специальный интерфейс на правой боковой стороне блока.

Устройство должно применяться в помещениях, не содержащих агрессивных паров, жидкостей и газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, токопроводящей пыли и грязи. Степень защиты изделия от проникновения посторонних предметов и воды по ГОСТ 14254 см. таблицу **5.4**.

Внешний вид блока и пример подключения дополнительных модулей приведены на рисунке **6.1**.

Пульт управления устройства Алтей выполнен в отдельном корпусе. Внешний вид ПУ представлен на рисунке **6.2**.

Монтаж устройства на монтажную панель следует осуществлять в соответствии с установочным чертежом на рисунке **П1.3** с помощью винтов М4.

Крепление пульта управления может быть осуществлено в вырез на любой поверхности. Рекомендуется установка на дверце шкафа РЗА или ячейки КРУ. Для крепления на лицевой панели ПУ предусмотрены 4 сквозных отверстия под винт М4. Установочные размеры ПУ приведены на рисунке **П1.7**.

ВНИМАНИЕ!!! Запрещается эксплуатация устройства в помещениях, содержащих токопроводящую пыль и грязь.



Рисунок 6.1 – Внешний вид устройства Алтей и подключение дополнительных модулей

Соединители X1x обеспечивают подключение аналоговых цепей сечением проводника до 4 мм^2 (или двух по 2.5 мм^2) путем зажима под винт.

Соединители X3x, X4x, X6x, X8, X9, X10 - сечением проводника до 2.5 мм^2 в зажим пружинного типа «Push-In».

Для подключения устройства к АРМ или АСУ с помощью соединителей X61 и X62 рекомендуется использовать проводники сечением не менее 0,5 мм^2.

Соединитель X5, предназначенный для подключения пульта управления, выполнен в виде коннектора формата RJ45. Подключение ПУ осуществляется кабелем, поступающим в комплекте. Допустимо использование витой пары класса CAT-5e длиной не более 5 метров обжатой одинаково с обоих концов в соответствии со стандартом EIA/TIA-568A или EIA/TIA-568B. При использовании стороннего кабеля не из комплекта поставки стабильность связи ПУ с основным блоком не гарантирована.

Основной блок имеет один индикатор нормальной работы устройства – светодиод «Сервис». Состояние светодиода описано в таблице 6.1.

ТАБЛИЦА 6.1

Индикатор	Состояние	Значение
Сервис	Зеленый	Нормальная работа устройства.
	Мигающий красный/зеленый	Наличие неисправности устройства, не влияющей на работу функций РЗА. Необходимо обратиться в сервисную службу производителя.
	Красный	При отсутствии оперативного питания – сигнализация режима работы от USB (доступны считывание аварийной информации и конфигурирование устройства по каналу USB)
		При наличии оперативного питания - наличие неисправности устройства, влияющей на работу функций РЗА. Необходимо обратиться в сервисную службу производителя.
	Не горит	Отсутствует питание устройства или устройство неисправно.

6.3.1 ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ

ПУ позволяет управлять устройством (настраивать уставки, считывать информацию о текущих измеряемых параметрах, состоянии дискретных входов и выходов и т.д.) по месту установки без использования персонального компьютера.

ПУ отображает факт срабатывания функций защиты и автоматики, характер неисправности, выявленной системой самодиагностики. Пульт выполнен в отдельном корпусе. Связь ПУ с основным блоком осуществляется по специальному каналу связи.

На лицевой панели пульта управления размещены следующие элементы управления и индикации:

- кнопки клавиатуры – 9 штук;
- светодиоды – 16 штук (14 – свободно программируемые);
- энергонезависимые индикаторы блинкерного типа – 14 штук (дублируют работу свободно программируемых светодиодов, работающих в блинкерном режиме).



Рисунок 6.2 – Внешний вид пульта управления устройства Алтей

Для сохранения работоспособности дисплея в течение всего срока эксплуатации, питание дисплея автоматически отключается после завершения сеанса работы с клавиатурой через настраиваемый промежуток времени - от 30 секунд до 5 минут. При срабатывании функций сигнализации устройства или нажатии на любую кнопку дисплей автоматически включается.

Подробное описание меню дисплея и навигации по нему приведено в разделе **13**.

На лицевой панели ПУ расположена клавиатура (рисунок **6.3**), назначение кнопок которой приведено в таблице **6.2**.

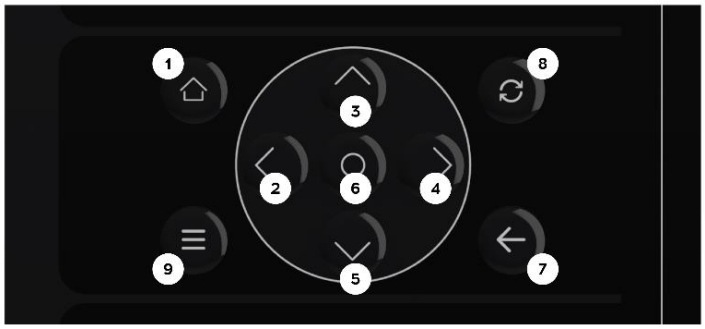


Рисунок 6.3 – Клавиатура ПУ

Таблица 6.2

	Название	Назначение
1	Домой	Возврат на начальный экран меню
2	Влево	Перемещение влево по меню
3	Вверх	Перемещение вверх по меню
		Изменение значения уставки (параметра) в большую сторону
4	Вправо	Перемещение вправо по меню
5	Вниз	Перемещение вниз по меню
		Изменение значения уставки (параметра) в меньшую сторону
6	Принять	Переход на следующий уровень по меню
		Переход к редактированию уставки (параметра)
		Завершение редактирования уставки (параметра)
7	Отменить	Возврат на предыдущий уровень меню
		Отмена редактирования уставки (параметра)
8	Сброс	Съем сигнализации
9	Меню	Вызов контекстного меню

Описание состояний индикаторов в режиме «Работа» устройства приведено в таблице 6.3. В режиме «функциональный контроль», предназначенном для проверки функционирования Алтей, состояние индикаторов соответствует командам, подаваемым пользователем.

Таблица 6.3

Индикатор	Состояние	Значение
Светодиод «Вызов»	Желтый	Срабатывание предупредительной сигнализации.
	Красный	Срабатывание аварийной сигнализации. Красный цвет обладает приоритетом над желтым.
	Не горит	Отсутствуют причины срабатывания сигнализации или выполнен съем сигнализации.
Светодиод «Готов»	Зеленый	Наличие оперативного питания ПУ.
	Красный	Наличие аппаратной неисправности ПУ (не влияет на работу функций РЗА).
	Не горит	Питание не подано.
Назначаемый светодиод (14 штук)	Красный/желтый	В соответствии с назначением.
Энергонезависимый индикатор (14 штук)	Сработал	Дублирует состояние рядом расположенного светодиода, работающего в «блинкерном» режиме.

Энергонезависимые индикаторы блинкерного типа сохраняют свое состояние при исчезновении напряжения оперативного питания, и позволяют осуществить считывание информации о причинах аварийного отключения на объекте без оперативного питания. Сброс индикаторов в исходное состояние возможен только при наличии питания устройства Алтей.

На задней крышке ПУ расположены 3 информационных разъема (рисунок 6.4):

- USB-B - для подключения персонального компьютера;
- USB-A «**Light Load!**» ® - для подключения USB флеш-накопителя;
- RJ45 - для подключения к основному блоку Алтей.



Рисунок 6.4 – Разъемы ПУ

Для подключения персонального компьютера к устройству необходимо соединить кабелем типа «USB-A – USB-B» соответствующие гнезда на компьютере и пульте управления. Питание на устройство Алтей подавать в данном режиме обязательно.

Разъем **Light Load!** ® предназначен для оперативного скачивания настроек, журналов и осциллограмм, хранящихся в устройстве. При подключении USB флеш-накопителя к разъему на ПУ, устройство в автоматическом режиме предложит сохранить имеющиеся данные в памяти накопителя.

Поддерживаются USB флеш-накопители стандарта USB 2.0 с объемом памяти не более 8 Гб, файловой системой FAT32.

6.4 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Устройство реализовано в виде программируемого логического контроллера, имеющего основной блок логики и периферийные блоки и модули ввода и вывода сигналов.

Функционирование устройства происходит по микропрограмме, в соответствии с настройками, выполненными пользователем.

6.4.1 МИКРОПРОГРАММА

Микропрограмма устройства реализует:

- измерение по всем аналоговым каналам тока и напряжения;
- прием дискретных сигналов по входам;
- выдачу выходных сигналов с помощью дискретных выходов;
- прием и хранение уставок и параметров;
- логику работы защит, автоматики и сигнализации;
- регистрацию системного журнала, журналов событий и изменения уставок;
- запись осциллограмм;
- самодиагностику и тестирование устройства.

Логика работы функций РЗА, заложенная на предприятии-изготовителе, подлежит настройке пользователем в следующем объеме:

- ввод функций в работу и вывод из работы;
- настройка уставок срабатывания;
- настройка задержек срабатывания;
- настройка логических дискретных входов и выходов.

Программный модуль «KIWI-Logic» программного обеспечения «KIWI», предназначенный для создания гибкой логики, позволяет пользователю создавать дополнительные логические схемы, выходные сигналы которых могут быть использованы следующим образом:

- назначены на выходные реле;
- назначены на светодиоды и энергонезависимые индикаторы;
- записаны в осциллограмму и/или журнал событий;
- назначены на логические входы микропрограммы для пуска/блокирования стандартных функций РЗА, а также выполнения иных задач, предусмотренных этими входами.

6.4.2 ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ

Устройство обеспечивает запись осциллограмм в процессе пуска и срабатывания функций защиты и автоматики, а также по сигналам, настраиваемым в программном обеспечении KIWI. Осциллограф сконфигурирован на предприятии изготовителе и требует минимальной настройки.

Существует возможность назначения дополнительных признаков пуска осциллографа и расширения состава регистрируемых сигналов в программном обеспечении «KIWI».

Хранение осциллограмм обеспечено в энергонезависимой памяти в течение всего срока службы устройства.

Основные параметры осциллограмм приведены в таблице **6.4**.

ТАБЛИЦА 6.4

Параметр	Значение
Формат записи осциллограмм	Comtrade, IEC 60255-24 Edition 2.0 2013-04
Частота дискретизации, Гц	2000

Длительность предаварийной записи	Задается уставкой «**Тосц доав**» от 0,1 до 5 с
Длительность записи	Задается уставкой «**Тосц**» от 0,1 до 10 с
Режимы работы	Следящий/импульсный
Количество аналоговых сигналов, шт	до 50
Количество логических сигналов, шт	до 500
Количество памяти, выделенной для хранения осциллограмм, Мбайт	286(*)

Примечания: (*) – Данный объем памяти обеспечивает хранение осциллограмм суммарной длительностью не менее 35 минут, содержащих 10 аналоговых сигналов и 200 дискретных. При заполнении памяти Алтей выполняет удаление самых старых осциллограмм с целью освобождения памяти для записи новых.

В устройстве предусмотрены два режима работы осциллографа: следящий и импульсный.
В следящем режиме запись осциллограммы осуществляется до тех пор, пока существует причина, вызвавшая пуск осциллографа. Минимальная длительность осциллограммы в данном режиме ограничена значением уставки «**Тосц**». Если длительность сигнала, вызвавшего запись осциллограммы, превышает 10 с, то выполняется последовательная запись нескольких осциллограмм максимальной длительности вплоть до момента исчезновения причины пуска осциллографа.
В импульсном режиме осуществляется запись осциллограмм фиксированной длительности «**Тосц**».
Заводская конфигурация осциллографа не требует конфигурации режимов пуска осциллографа. Для назначения дополнительных причин пуска осциллографа предусмотрены логические входы «**Пуск осц. С**» для пуска осциллографа в следящем режиме и «**Пуск осц. И**» для пуска осциллографа в импульсном режиме (для модификаций У3Т и О3Т) и логический вход «**Пуск осц.**» (для модификаций БЗП). Назначение дополнительных сигналов для пуска осциллографа и записи в осциллограмму возможно из меню «Выходы» в настройках ПО KIWI (пуск в следящем режиме – Д и пуск в импульсном режиме – И). Кроме того, пуск осциллографа в импульсном режиме возможен средствами АСУ и через программу «KIWI».

6.4.3 ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ

В устройстве предусмотрен журнал событий, позволяющий регистрировать значения измеряемых величин, уставок, а также состояния входных, выходных и промежуточных логических сигналов в момент возникновения событий.
Запись в журнал событий выполняется в следующих случаях:

- при пуске алгоритмов защиты и автоматики;
- при срабатывании алгоритмов защиты и автоматики;
- в процессе управления выключателем;
- по сигналам, назначенным на запись события в программном обеспечении «KIWI».

Журнал событий сконфигурирован на предприятии изготовителе и не требует обязательной настройки. В программном обеспечении «KIWI» существует возможность создания дополнительных событий, регистрируемых в журнал.
Хранение журнала событий обеспечено в энергонезависимой памяти в течение всего срока службы устройства.

Максимальное количество событий, хранимых в энергонезависимой памяти, составляет 1000 штук. После заполнения памяти появление нового события вызывает удаление наиболее старого.

6.4.4 СИСТЕМНЫЙ ЖУРНАЛ

В устройстве предусмотрен системный журнал, фиксирующий изменение настроек и режимов работы устройства:

- включение устройства;
- потеря и восстановление оперативного питания;
- активация и деактивация уровней доступа;
- активация и деактивация режимов наладки и функционального контроля;
- запись уставок, и смена текущей программы уставок;
- неисправность устройства.

Хранение системного журнала обеспечено в энергонезависимой памяти в течение всего срока службы устройства.
Максимальное количество событий, хранимых в энергонезависимой памяти, составляет 1000 штук. После заполнения памяти появление нового события вызывает удаление наиболее старого.

6.4.5 ЖУРНАЛ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВОК

В устройстве предусмотрен журнал изменения уставок, регистрирующий время, а также значения уставок до и после их изменения в устройстве.
Хранение журнала изменения уставок обеспечено в энергонезависимой памяти в течение всего срока службы устройства.
Максимальное количество событий, хранимых в энергонезависимой памяти, составляет 1000 штук. После заполнения памяти появление нового события вызывает удаление наиболее старого.

6.4.6 ЖУРНАЛ GOOSE-ПОТОКОВ

В устройстве предусмотрен журнал GOOSE-потоков, фиксирующий состояние работы сервера IEC61850 в устройстве:

- запуск сервера IEC61850;
- синхронизация устройства с GOOSE-потоком;
- количество принимаемых GOOSE-потоков;
- Потеря связи с GOOSE-потоком.

Хранение журнала GOOSE-потоков обеспечено в энергонезависимой памяти в течение всего срока службы устройства. Ручная очистка журнала не предусмотрена.
Максимальное количество событий, хранимых в энергонезависимой памяти, составляет 1000 штук. После заполнения памяти появление нового события вызывает удаление наиболее старого.

6.4.7 СТАТИСТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Устройство обеспечивает запись и хранение в энергонезависимой памяти статистической информации:

- количество срабатываний функций защиты и автоматики;
- количество переключений выключателя;
- количество часов работы устройства («моточасы»);
- количество включений устройства;

- максимальные значения и время их регистрации для каждого аналогового входа.

6.4.8 СБРОС СИГНАЛИЗАЦИИ

Устройство обеспечивает три варианта сброса сигнализации:

- нажатием на кнопку «Сброс» на пульте управления;
- подачей команды на логический вход «Съем сигнализации» (с дискретного входа или по сигналу из гибкой логики);
- подачей команды из АСУ или программы «KIWI».

6.4.9 ФУНКЦИИ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ, ТЕЛЕИЗМЕРЕНИЯ И ТЕЛЕСИГНАЛИЗАЦИИ

Устройство позволяет передавать текущие параметры сети, состояние дискретных сигналов, файлы журналов и осциллограмм, результаты самодиагностики и осуществлять оперативное управление защищаемым объектом по цифровым каналам связи.

Состав коммуникационных интерфейсов и протоколов связи устройства зависит от исполнения коммуникационного модуля и исполнения устройства.

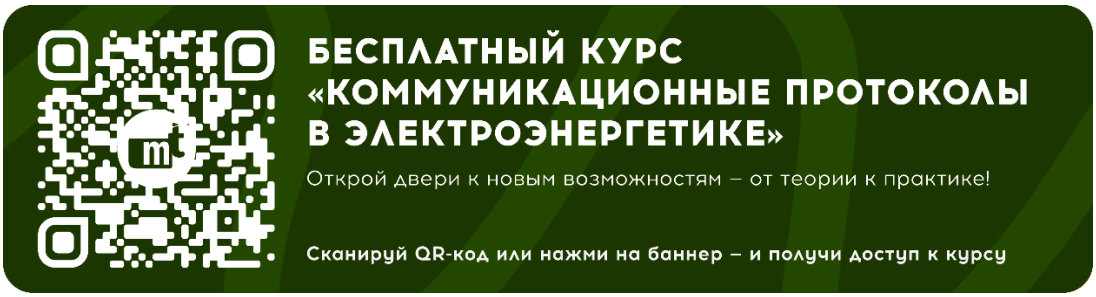
Протоколы информационного обмена в соответствии с таблицей **6.5**, реализованные в конкретном исполнении устройства приведены в РЭ1 на данное исполнение.

ТАБЛИЦА 6.5

Исполнение	Интерфейс	Количество, шт	Протоколы обмена информацией
2RS2TX, 2RS2SFP	RS-485	2[2]	Modbus-RTU ГОСТ Р МЭК-60870-5-101-2006 ГОСТ Р МЭК-60870-5-103-2005
	100BASE-TX (2RS2TX), SFP (2RS2SFP)	2[3]	Modbus-TCP ГОСТ Р МЭК-60870-5-104-2004 MMS, GOOSE (IEC 61850) SNTP PRP HSR RSTP

Описание реализации протоколов информационного обмена и адреса передаваемой информации приведены в соответствующей документации на конкретное исполнение устройства в разделе **ДОКУМЕНТЫ** на официальном сайте компании.

Для защиты интерфейсов от импульсных перенапряжений рекомендуется использовать Флокс-RS, Флокс-ETH. Типовое решение применения Флокс-RS, Флокс-ETH показано в приложении _ .



[2] С возможностью независимой параллельной работы.
[3] Настраиваемый режим работы: два независимых порта или два порта с резервированием PRP, HSR.

6.4.10 ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Устройства Алтей оснащены встроенными часами реального времени с погрешностью хода часов не хуже, чем ±3 секунды/сутки. Часы устанавливаются на заводе изготовителе.

Установка даты/времени через АСУ возможна с точностью в пределах задержки передачи данных в канале связи RS-485 и составляет не более 0,2 секунды. Синхронизация осуществляется стандартной командой согласно протоколам передачи данных.

6.4.11 ФУНКЦИЯ САМОДИАГНОСТИКИ

В процессе работы устройство постоянно выполняет внутреннюю самодиагностику с целью своевременного выявления ошибок в аппаратной или программной части.

В случае выявления внутренней ошибки или неисправности формируется сигнал «Неисправность Алтей», светодиод «Сервис» на основном блоке начинает попеременно мигать красным и зелёным цветом.

В случае, если выявленная неисправность влияет на работу функций РЗА, дополнительно формируется сигнал «Отказ Алтей», работа функций РЗА и выходных реле блокируется, светодиод «Сервис» на основном блоке начинает гореть красным цветом.

Сигнал «Отказ Алтей» формируется при появлении следующих неисправностей:

- Отказ МЦП;
- Отказ x аналогового входа (x – номер аналогового входа);
- Отказ NAND Flash и Отказ NOR Flash (при одновременном возникновении во время включения Алтей);
- Отказ МВВ;
- Отказ конфигурации.

Список неисправностей, диагностируемых системой самодиагностики, приведен в таблице 6.6.

ТАБЛИЦА 6.6

Код	Наименование	Расшифровка	Последствия	Порядок действий при появлении неисправностей
1	Отказ МЦП	Аппаратная неисправность модуля центрального процессора	Невозможно функционирование устройства	Сообщить компании-производителю. Замена или ремонт устройства
2	Отказ 1 аналогового входа	Аппаратная неисправность 1 канала измерения устройства	Блокировка работы алгоритмов	Сообщить компании-производителю. Замена или ремонт устройства
3	Отказ 2 аналогового входа	Аппаратная неисправность 2 канала измерения устройства		
4	Отказ 3 аналогового входа	Аппаратная неисправность 3 канала измерения устройства		
5	Отказ 4 аналогового входа	Аппаратная неисправность 4 канала измерения устройства		

6	Отказ 5 аналогового входа	Аппаратная неисправность 5 канала измерения устройства		
7	Отказ 6 аналогового входа	Аппаратная неисправность 6 канала измерения устройства		
8	Отказ 7 аналогового входа	Аппаратная неисправность 7 канала измерения устройства		
9	Отказ 8 аналогового входа	Аппаратная неисправность 8 канала измерения устройства		
10	Отказ 9 аналогового входа	Аппаратная неисправность 9 канала измерения устройства		
11	Отказ 10 аналогового входа	Аппаратная неисправность 10 канала измерения устройства		
12	Отказ МВВ	Аппаратная неисправность модуля ввода-вывода	Блокировка работы всех реле	Сообщить компании-производителю. Замена или ремонт устройства
13	Отказ МВВ доп	Аппаратная неисправность дополнительного модуля ввода-вывода	Невозможно чтение данных с дискретных входов дополнительного модуля ввода-вывода. Блокировка алгоритмов, осуществляющих подачу сигналов на включение выключателя: Включение, АВР, ВНР. Фиксация реле на дополнительном модуле ввода-вывода, если его питание не повредилось. Блокировка работы реле в случае неисправности контроллера.	Проверить подключение дополнительного модуля ввода-вывода к базовому блоку. Сообщить компании-производителю. Замена или ремонт устройства.
14	Отказ МК	Аппаратная неисправность коммуникационного модуля	Невозможна связь с АСУ	Сообщить компании-производителю. Замена или ремонт устройства
15	Отказ NAND Flash	Аппаратная неисправность NAND флэш-памяти	Невозможна запись осциллограмм и журналов	Сообщить компании-производителю. Замена или ремонт устройства
16	Отказ NOR Flash	Аппаратная неисправность NOR флэш-памяти	Невозможна запись осциллограмм и журналов	Сообщить компании-производителю. Замена или ремонт устройства

17	Отказ RTC	Невозможно обновить время в RTC	Прекращена работа часов.	Сообщить компании-производителю для замены или ремонта устройства
18	Отказ MK-RSTX	Отсутствие связи с коммуникационным модулем RSTX	Невозможна связь с АСУ	Обновить прошивку коммуникационного модуля (**6.5.10**). Сообщить компании-производителю. Замена или ремонт устройства.
22	Отказ конфигурации	Ошибка при загрузке файла конфигурации	Блокировка всех алгоритмов устройства и всех реле.	Загрузить файл конфигурации заново
23	Неисправность ПУ	Отсутствие связи с ПУ в течение 600 с	Невозможна связь ПУ с блоком для обмена информацией	Проверить подключение пульта к основному блоку. Сообщить компании-производителю. Замена или ремонт устройства
24	Дата/время ошибка	Ошибка даты и времени в часах RTC	Прекращена работа часов.	Установить в устройстве актуальные дату и время. Если неисправность не устранена, обратиться в службу сервиса компании. Замена или ремонт устройства.
25	Отказ RTC	Аппаратная неисправность часов реального времени	Прекращена работа часов.	Сообщить компании-производителю для замены или ремонта устройства
100	Постоянная составляющая	Наличие постоянной составляющей на любом канале	Появляется вместе с отказом любого аналогового входа	Сообщить компании-производителю для замены или ремонта устройства

6.5 ПО «KIWI»

6.5.1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ПО «KIWI» (далее KIWI) предназначено для организации работы между устройством и пользователем через персональный компьютер (ПК). Программа предоставляется компанией-производителем и доступна на официальном сайте компании **www.i-mt.net**.

Связь между устройством и ПК осуществляется посредством USB соединения, либо по интерфейсу RS-485. Настройки по умолчанию интерфейса RS-485 - адрес: 1, скорость, бод: 115200, четность: нет, стоп-бит: 1, количество битов данных: 8.

6.5.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К УСТРОЙСТВУ ПО ПРОТОКОЛУ MODBUS-RTU

При запуске KIWI выполняет сканирование всех доступных на ПК портов на скоростях 115200 и 38400 бод. Сканирование выполняется с 1 по 10 (по умолчанию) адрес Modbus. Все найденные устройства отображаются в главном окне программы (рисунок **6.5**).

При изменении конфигурации устройств, подключенных к портам ПК, сканирование автоматически повторяется.

Предусмотрена возможность изменения максимального адреса в сети Modbus при автоматическом сканировании портов от 1 до 246.

Предусмотрена возможность ручного подключения к устройству с указанием адреса в сети Modbus, номера COM-порта на ПК и скорости обмена.

Порт USB Алтей имеет фиксированный адрес в сети Modbus, равный 1. Адрес порта RS-485 подлежит настройке пользователем.

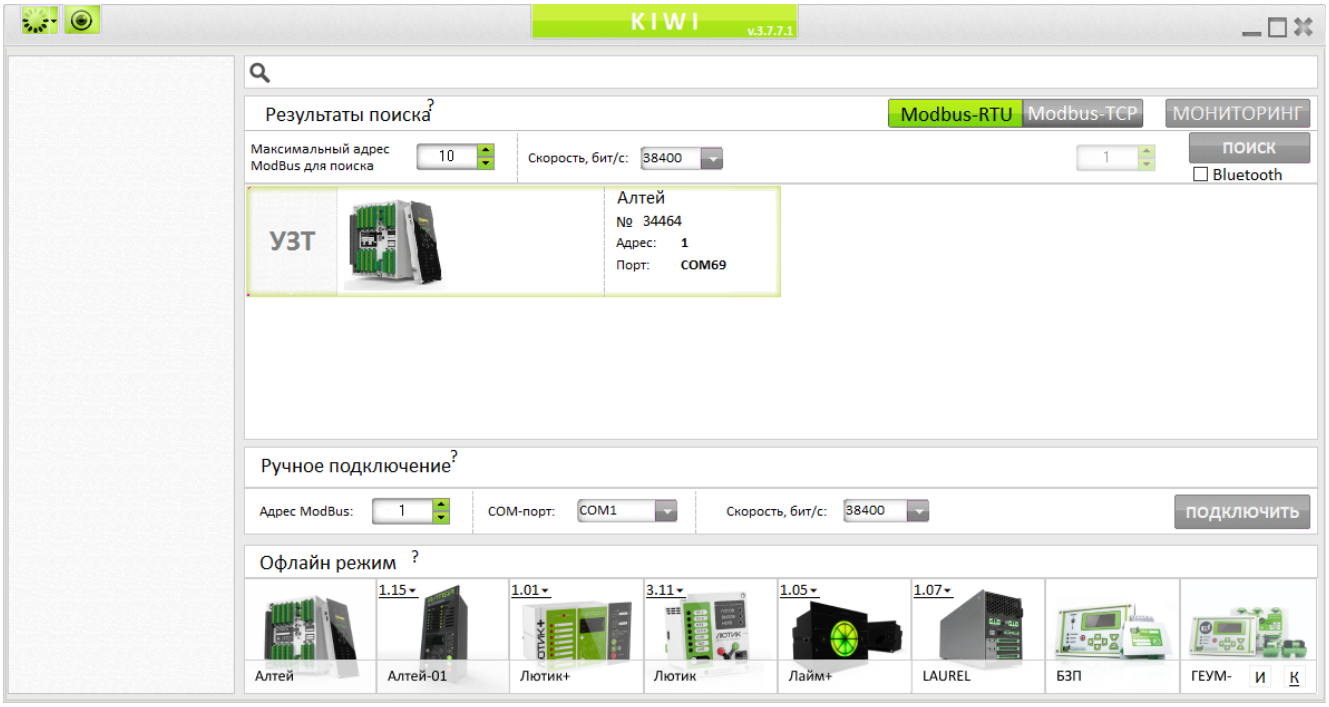


Рисунок 6.5 – Поиск и подключение к устройству по Modbus-RTU в программе KIWI

6.5.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К УСТРОЙСТВУ ПО ПРОТОКОЛУ MODBUS-TCP

Для подключения к устройству по интерфейсу Modbus-TCP необходимо выбрать вкладку Modbus-TCP в главном окне программы KIWI.

Поиск устройств выполняется в заданном диапазоне IP-адресов. Для запуска поиска необходимо указать начальный IP-адрес, количество проверяемых адресов и TCP-порт обмена. По умолчанию для Modbus-TCP используется порт 502.

Все найденные устройства отображаются в главном окне программы, как показано на рисунке 6.6. Для каждого найденного устройства отображаются тип устройства, заводской номер, IP-адрес и номер TCP-порта.

Предусмотрена возможность ручного подключения к устройству. Для этого необходимо указать IP-адрес устройства и TCP-порт Modbus-TCP, после чего нажать кнопку Подключить.

Для успешного подключения по Modbus-TCP компьютер и устройство должны находиться в одной IP-подсети. Например, если IP-адрес устройства **192.168.0.101**, то IP-адрес компьютера может быть **192.168.0.100**, маска подсети **255.255.255.0**. IP-адрес компьютера не должен совпадать с IP-адресом устройства.

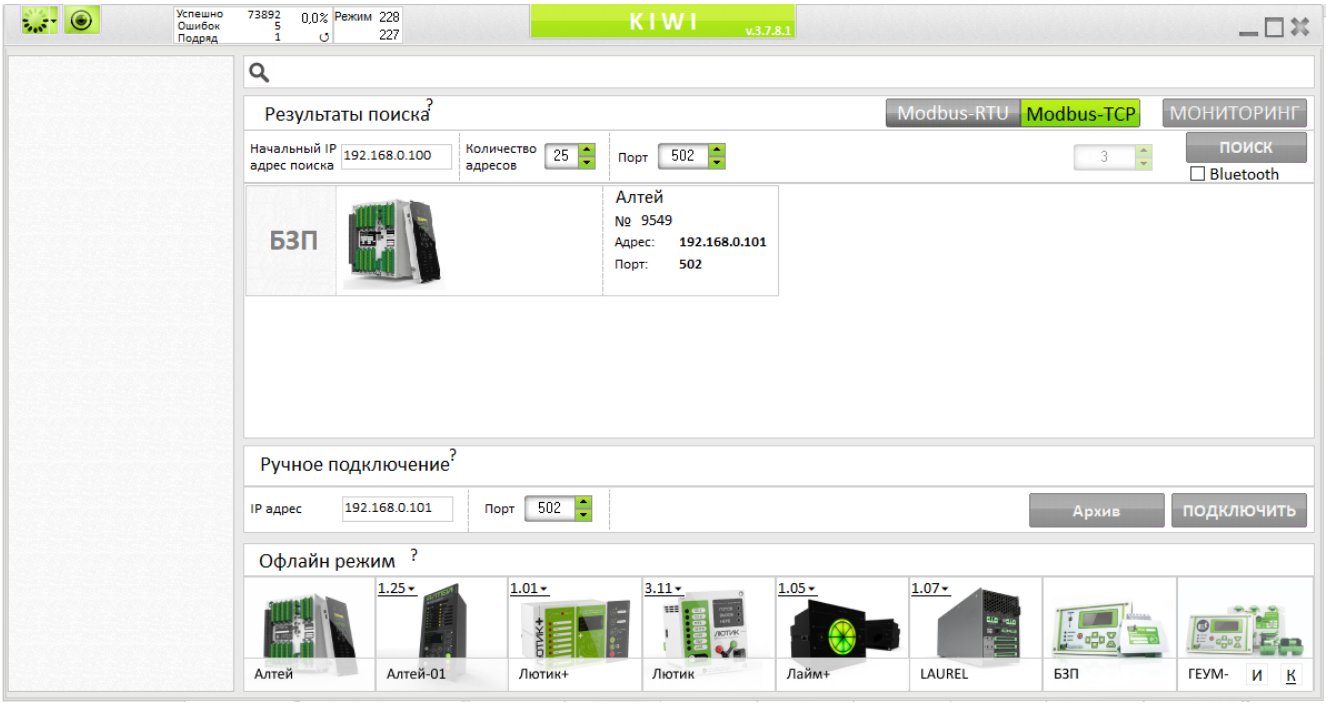


Рисунок 6.6 – Поиск и подключение к устройству по Modbus-TCP в программе KIWI

Если устройство подключается к компьютеру напрямую или через простой коммутатор, IP-адрес компьютера может потребоваться задать вручную.

Порядок настройки для Windows:

1) Откройте меню Пуск и перейдите в Параметры.
2) Откройте раздел Сеть и Интернет.
3) Выберите Дополнительные сетевые параметры.
4) Откройте раздел Дополнительные параметры сетевого адаптера.
5) В списке сетевых подключений выберите подключение Ethernet.
6) Нажмите правой кнопкой мыши по подключению и выберите Свойства.
7) В списке компонентов выберите IP версии 4 (TCP/IPv4) и нажмите Свойства.
8) Выберите пункт «Использовать следующий IP-адрес».
9) Укажите параметры сети, например:
   - IP-адрес:192.168.0.100
   - Маска подсети:255.255.255.0
   - Основной шлюз: не заполнять
10) Нажмите OK для сохранения настроек.

После этого компьютер будет находиться в одной подсети с устройством, имеющим IP-адрес 192.168.0.101, и программа KIWI сможет выполнить поиск и подключение по Modbus-TCP.

6.5.4 ГЛАВНОЕ МЕНЮ УСТРОЙСТВА

После подключения к устройству открывается главное меню устройства (рисунок 6.7), содержащее вкладки:

- Настройки – для просмотра и изменения настроек Алтей;
- Регистратор – для просмотра, анализа и скачивания на ПК аварийной информации;
- Поддержка – для обновления ПО KIWI и скачивания эксплуатационной документации.

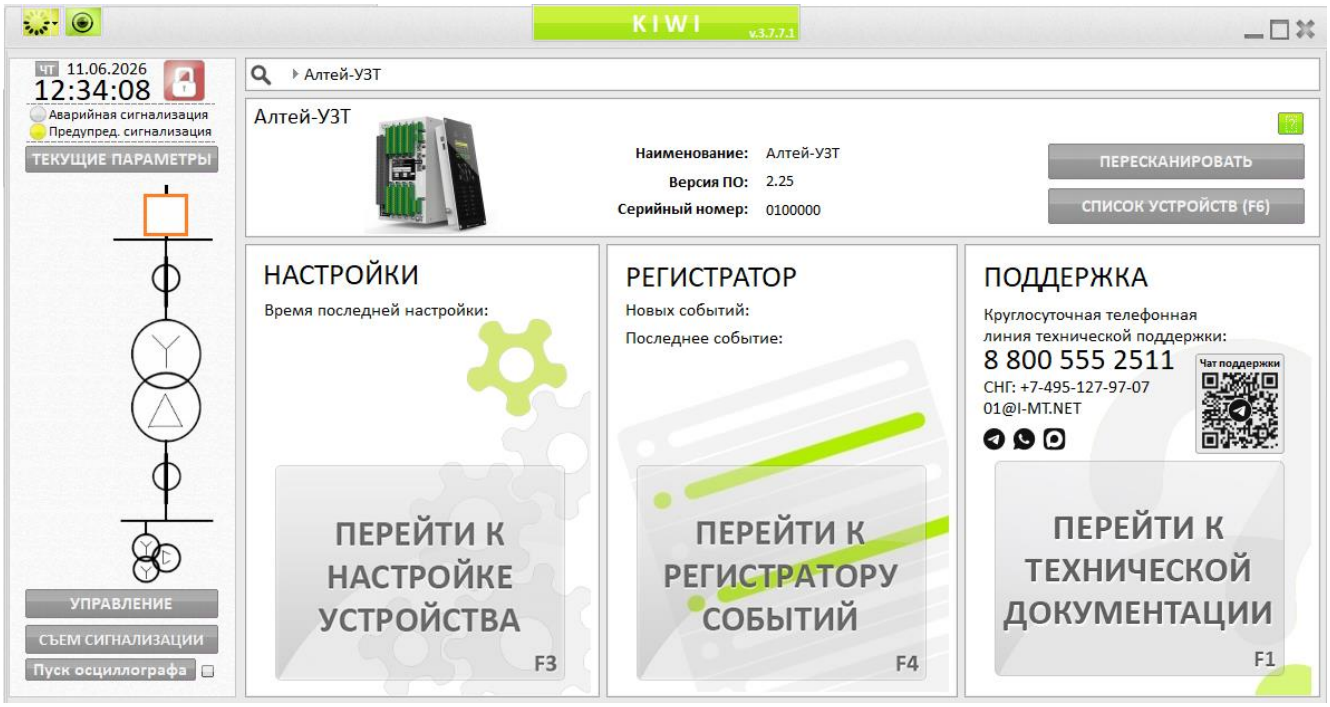


Рисунок 6.7 – KIWI. Главное меню устройства

6.5.5 ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ

Раздел настроек «Общие» (рисунок 6.8) позволяет настроить:

- аппаратную конфигурацию Алтей (только в офлайн режиме работы с KIWI. При подключении к устройству аппаратная конфигурация вычитывается из Алтей и отображается);
- схему подключения и коэффициенты трансформации ТТ и ТН;
- функциональный состав устройства (набор функций, доступных для настройки на вкладках РЗА, ВХОДЫ, ВЫХОДЫ и на пульте управления устройства, конфигурация схемы подключения аналоговых входов);
- параметры осциллографа;
- настройки коммуникационных интерфейсов и протоколов;
- служебную информацию об объекте.

После изменения настроек на вкладке «Общие» выполняется загрузка файла конфигурации в устройство с последующим автоматическим перезапуском устройства.

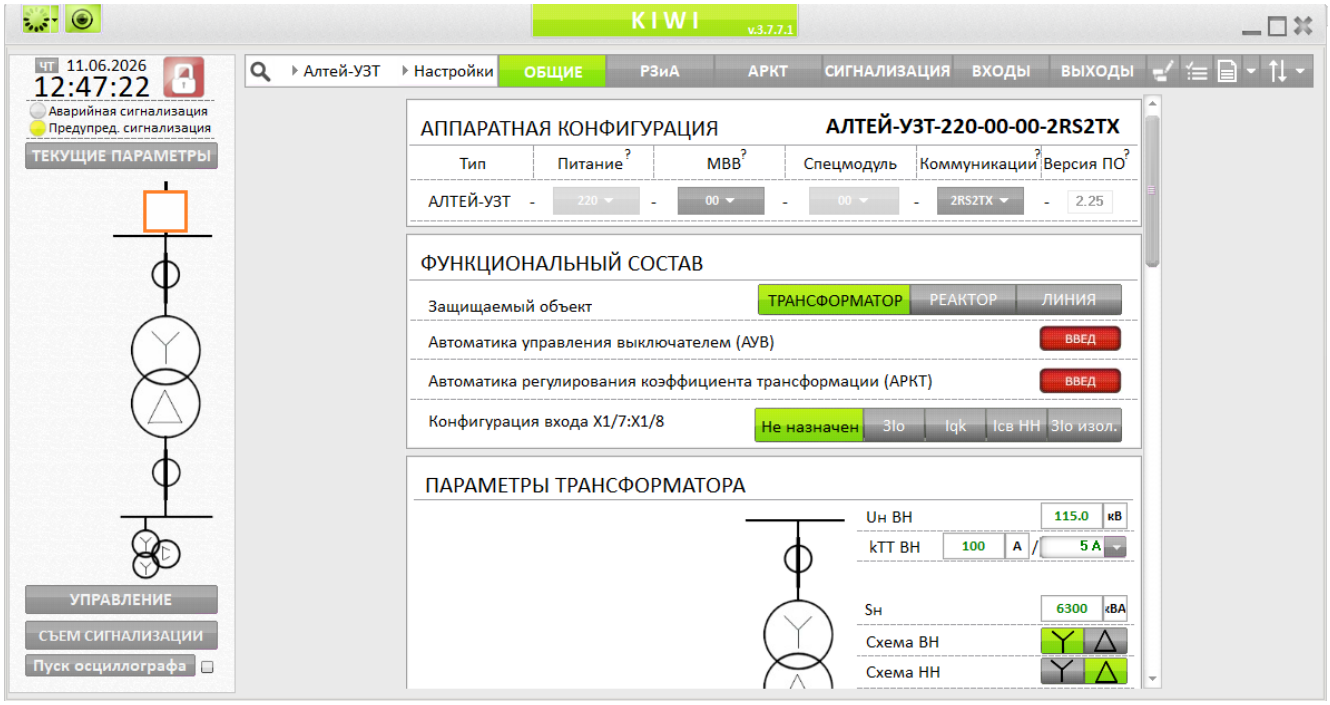


Рисунок 6.8 – KIWI. Общие настройки

6.5.6 НАСТРОЙКИ РЗА

Раздел настроек «РЗА» (рисунок 6.9) позволяет задать уставки функций защиты и автоматики для нескольких программ уставок.

Раздел содержит интерактивные схемы алгоритмов, на которых отображается актуальное состояние логических сигналов при подключении к устройству.

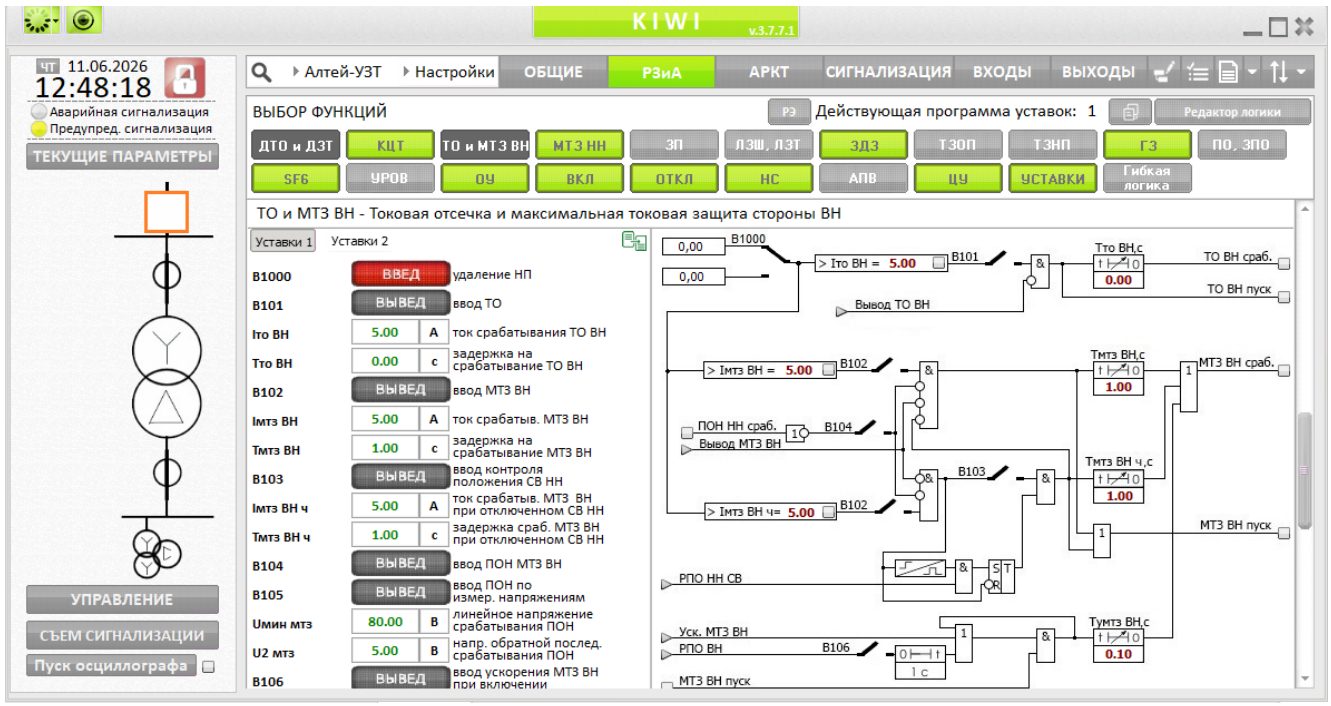


Рисунок 6.9 – KIWI. Настройки РЗА

6.5.7 НАСТРОЙКИ СИГНАЛИЗАЦИИ

Раздел настроек «СИГНАЛИЗАЦИЯ» (рисунок **6.10**) позволяет задать уставки аварийной и предупредительной сигнализации.

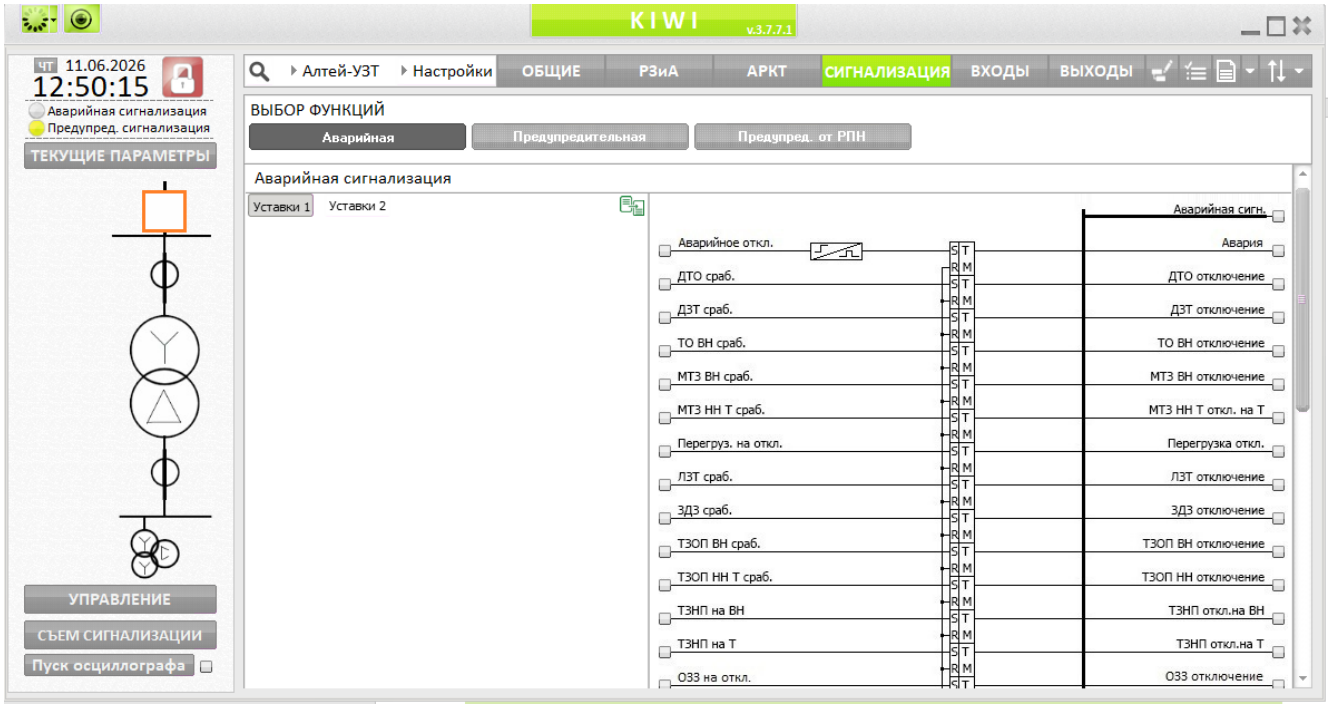


Рисунок 6.10 – KIWI. Настройки сигнализации

6.5.8 НАСТРОЙКИ ВХОДОВ

Раздел настроек «ВХОДЫ» (рисунок **6.11**) позволяет выполнить подключение к входным логическим сигналам заводских алгоритмов РЗА дискретных входов, сигналов из дополнительной гибкой логики и сигналов GOOSE-потоков.

Каждое подключение может быть выполнено напрямую или через инверсию сигнала.

Для каждого логического входного сигнала предусмотрена возможность задания регулируемой задержки срабатывания.

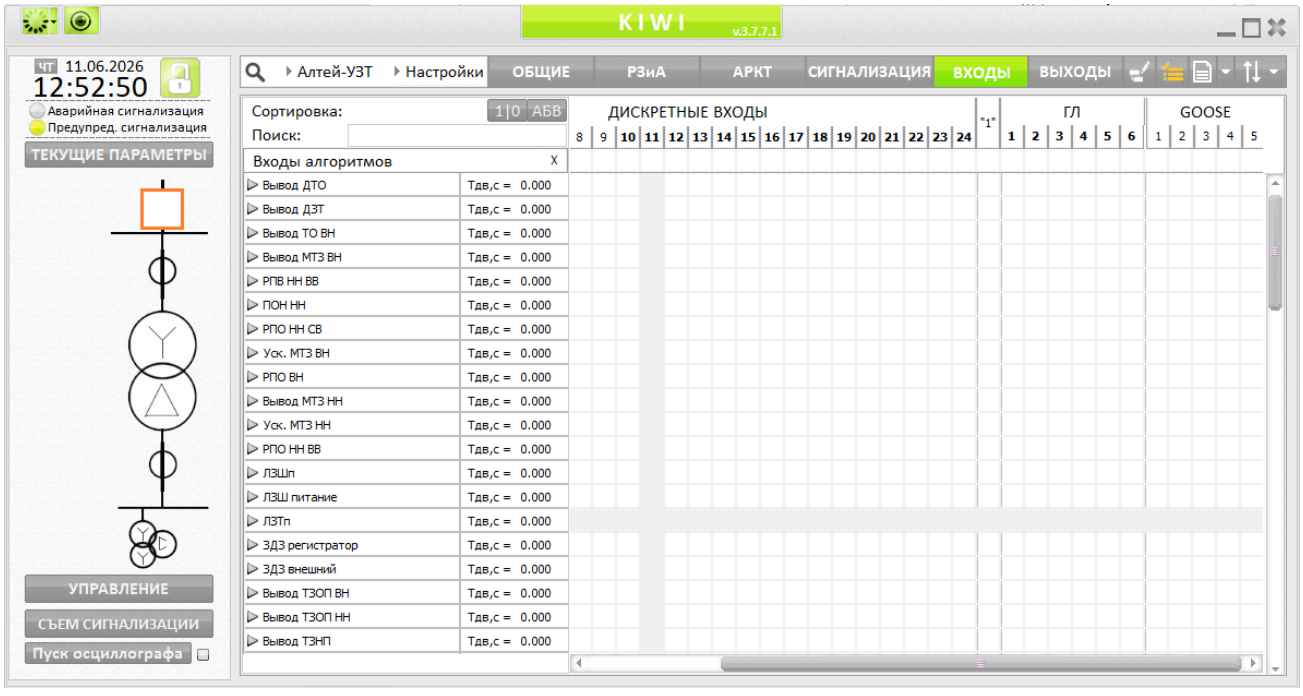


Рисунок 6.11 – KIWI. Настройки входов

6.5.9 НАСТРОЙКИ ВЫХОДОВ

Раздел настроек «ВЫХОДЫ» (рисунок 6.12) позволяет выполнить подключение выходных логических сигналов к дискретным выходам, светодиодам пульта управления (п. 6.3.1), а также назначить сигналы на запись в осциллограмму и журнал событий.

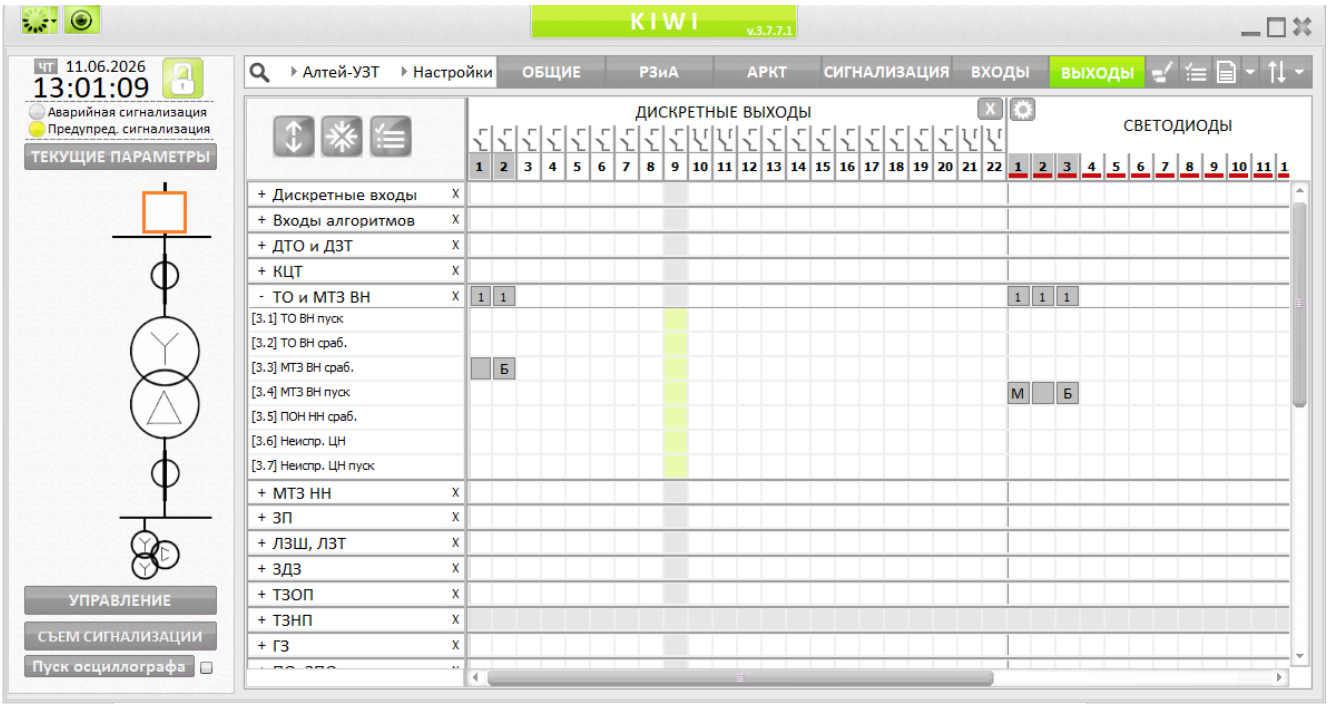


Рисунок 6.12 – KIWI. Настройки выходов

6.5.10 ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТРОЙСТВА

Обновление ПО Алтей осуществляется с помощью ПО KIWI. Пункт для перехода к окну обновления ПО устройства находится в *Настройки – Общие*. Переход в окно обновления ПО, а также внешний вид окна обновления показаны на рисунках 6.13 и 6.14.

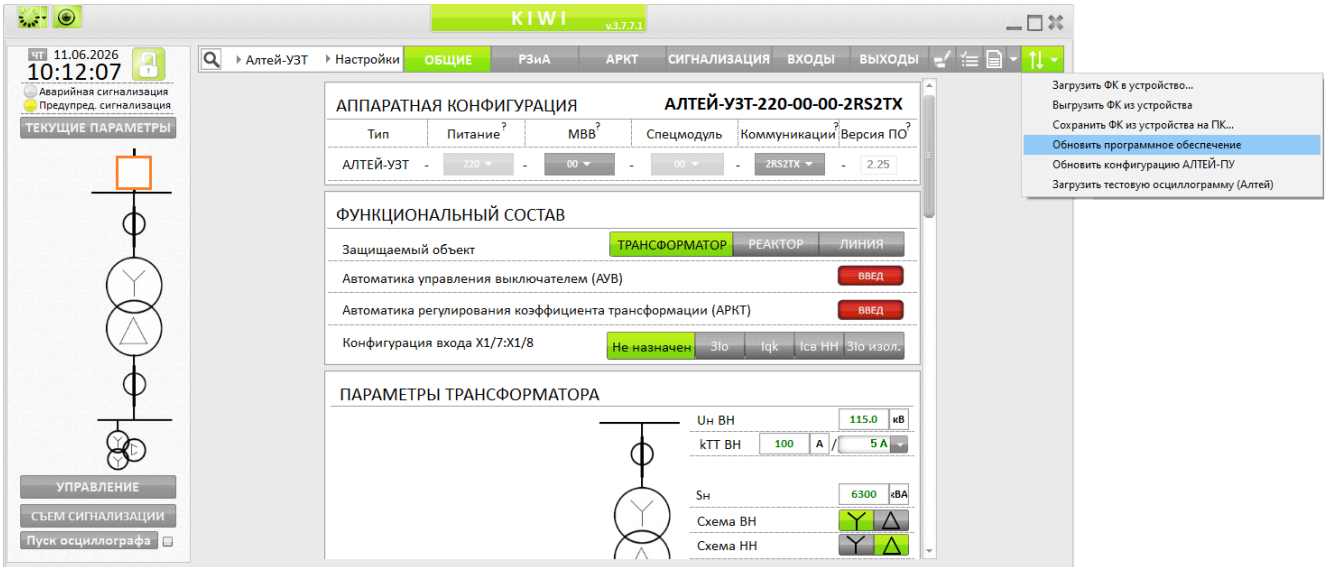


Рисунок 6.13 – Пункт перехода к окну обновления ПО устройства

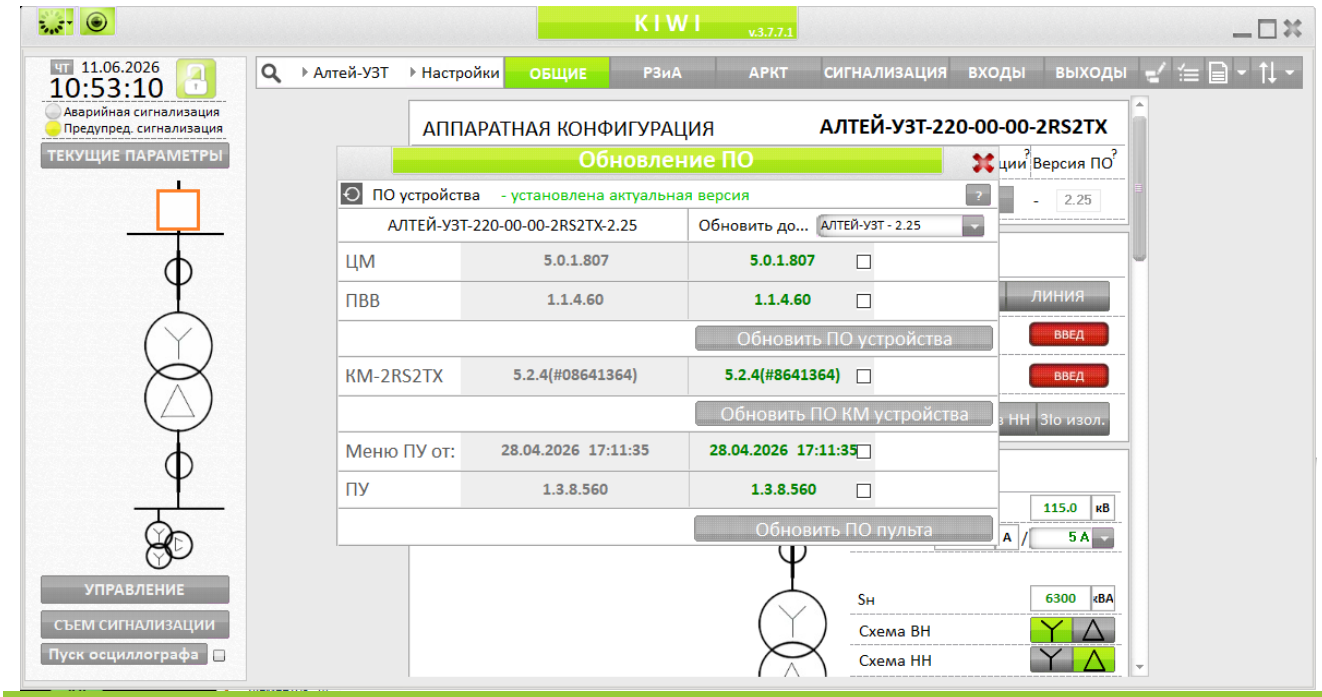


Рисунок 6.14 – Окно обновления ПО устройства

Окно обновления ПО содержит информацию о текущих версиях ПО в устройстве, а также информацию о самых свежих версиях.

Последовательность обновления ПО устройства состоит из следующих этапов:

1) Обновление ПО КМ устройства;
2) Обновление ПО устройства;
3) Обновление ПО пульта;
4) Обновление меню пульта.

ВНИМАНИЕ! При попытке обновления ПО устройства до обновления ПО КМ устройства появится сообщение, показанное на рисунке 6.15!

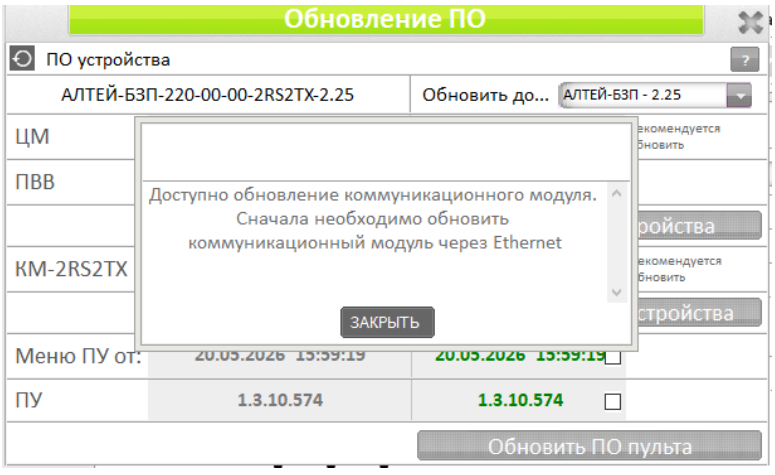


Рисунок 6.15 – Сообщение о необходимости обновления коммуникационного модуля

ПО КМ устройства включает в себя:

- микропрограмма коммуникационного модуля (КМ-2RS2TX).

Обновление микропрограммы коммуникационного модуля устройства требует обязательного подключения через интерфейс **ETHERNET**.

ПО устройства включает в себя следующие микропрограммы:

- микропрограмма центрального модуля (ЦМ);
- микропрограмма процессора ввода/вывода (ПВВ);
- микропрограмма дополнительного процессора ввода/вывода (ПВВ доп), если устройство имеет дополнительный модуль.

Каждый из этапов может быть выполнен независимо от другого. Например, если требуется обновить только меню пульта, то обновление ПО устройства выполнять не нужно. Также любая микропрограмма может быть обновлена отдельно.

ВНИМАНИЕ! Перед обновлением ПО, а также в его процессе, устройство должно быть запитано от сети. Обновление ПО устройства при питании от USB запрещено и может привести к отказу ПО!

Для выполнения обновления ПО устройства необходимо нажать кнопку «Обновить ПО устройства». После нажатия запустится процесс обновления и появится уведомление 6.16.

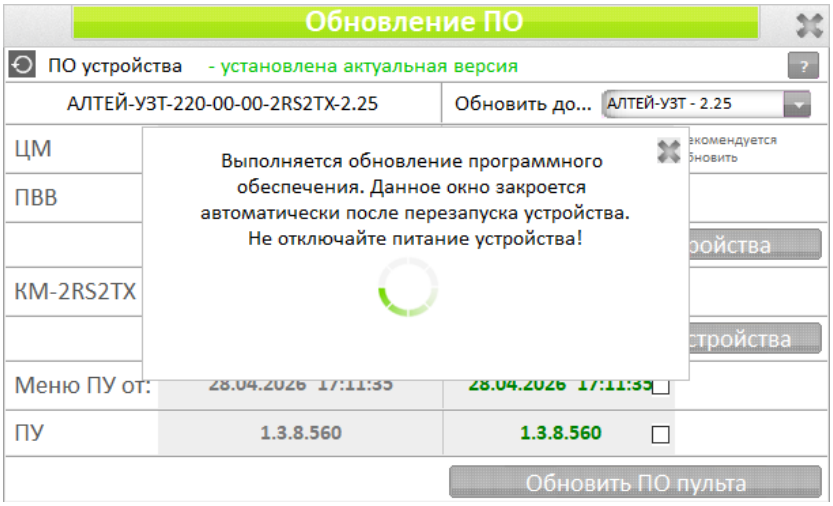


Рисунок 6.16 – Уведомление о выполнении обновления ПО устройства

После завершения обновления данное уведомление закроется автоматически. В случае, если новое ПО имеет другую базу данных (состав сигналов, состав уставок), то файл-конфигурации будет автоматически обновлен до новой версии базы данных.

Обновление ПО пульта может осуществляться с помощью flash-накопителя, либо из ПО KIWI. Возможность обновления ПО пульта из KIWI отображается в окне обновления 6.17. Обновление меню ПУ всегда осуществляется из KIWI.

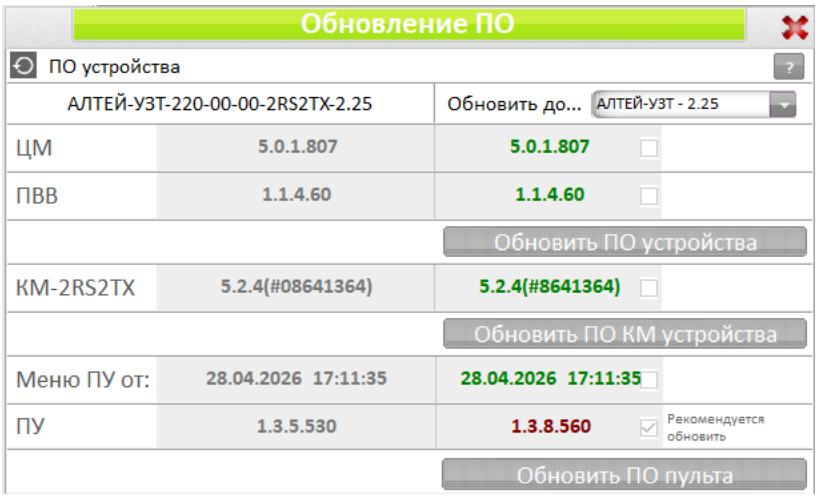


Рисунок 6.17 – Вид окна обновления ПУ

При обновлении ПО пульта из KIWI второй и третий этапы обновления осуществляются по нажатию кнопки «Обновить ПО пульта». В процессе обновления связь с устройством может быть потеряна. После завершения обновления необходимо выполнить переподключение к устройству.

Обновление ПО пульта с помощью flash-накопителя поддерживают все пульты (виды поддерживаемых flash-накопителей указаны в разделе **6.3.1**). Последовательность обновления:

1) Нажать кнопку «Скопировать ПО»;
2) Из списка справа выбрать flash-накопитель. После чего автоматически будет выполнено копирование микропрограммы на flash-накопитель;
3) Отключить питание пульта: отключить кабель связи пульта с основным блоком, отключить USB-кабель.
4) Вставить flash-накопитель в разъем пульта;
5) Зажать центральную кнопку на пульте и подать питание, подсоединив кабель связи с блоком, либо кабель USB. При начале процесса обновления 4-й светодиод моргнет желтым цветом;
6) Признаком завершения процесса обновления ПО пульта является загорание 1-го светодиода. После этого питание с пульта необходимо снять и отключить flash-накопитель.
7) После обновления ПО пульта следует обновить меню пульта в KIWI.

Процесс обновления ПО пульта на этом завершен.

6.5.11 СОВМЕСТНОЕ ОТКРЫТИЕ ЖУРНАЛОВ И ОСЦИЛЛОГРАММ

Скачанные при помощи **Light Load!** ® настройки, журналы и осциллограммы (см. п. 6.3.1) можно открыть при помощи KIWI все сразу, так, как будто выполнено подключение к устройству. Это может быть удобно «для сопоставления событий в журналах и файлов осциллограмм.

- Для этого необходимо зайти в офлайн режим, выбрав устройство из списка:

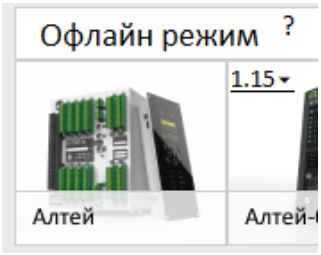


Рисунок 6.18 – Выбор устройства для режима оффлайн

- Нажать «Из файла» и выбрать файл конфигурации из архива. Файл конфигурации имеет расширение .bin. Затем нажать «Открыть».

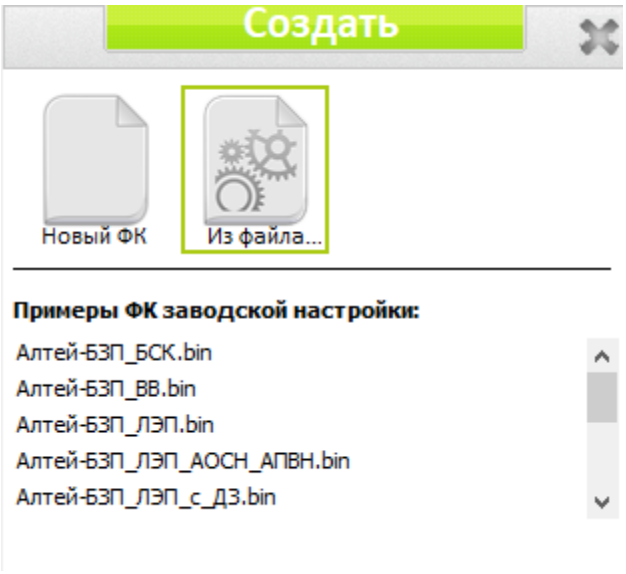


Рисунок 6.19 – Открытие файла конфигурации офлайн

Теперь, если перейти в регистратор событий, то можно просматривать записи в журналах и файлы осциллограмм одновременно. Кроме того, можно соотносить эти данные с ФК.

6.6 ПО «KIWI-VIEWER»

ПО «KIWI-Viewer» устанавливается совместно с ПО KIWI и предназначено для просмотра и анализа осциллограмм, регистрируемых устройством в формате Comtrade.
Внешний вид окна программы приведен на рисунке 6.20.

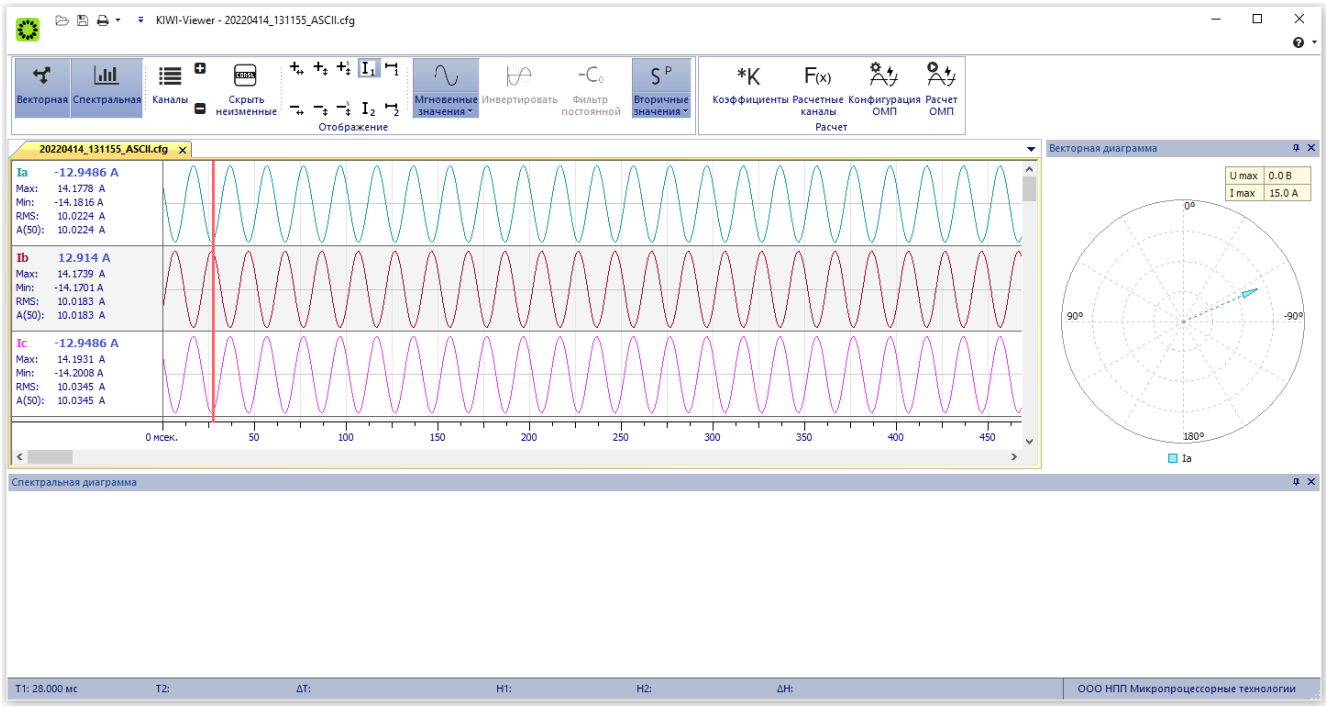


Рисунок 6.20 – KIWI Viewer

6.7 ПО «KIWI-LOGIC»

ПО «KIWI-Logic» устанавливается совместно с ПО KIWI, и предназначено для создания дополнительно пользовательской (гибкой) логики. Запуск программы осуществляется из KIWI (*Настройки – РЗиА – Редактор логики*).

Внешний вид окна программы приведен на рисунке **6.21**. Возможности по созданию пользовательской логики приведены в приложении **П4**.

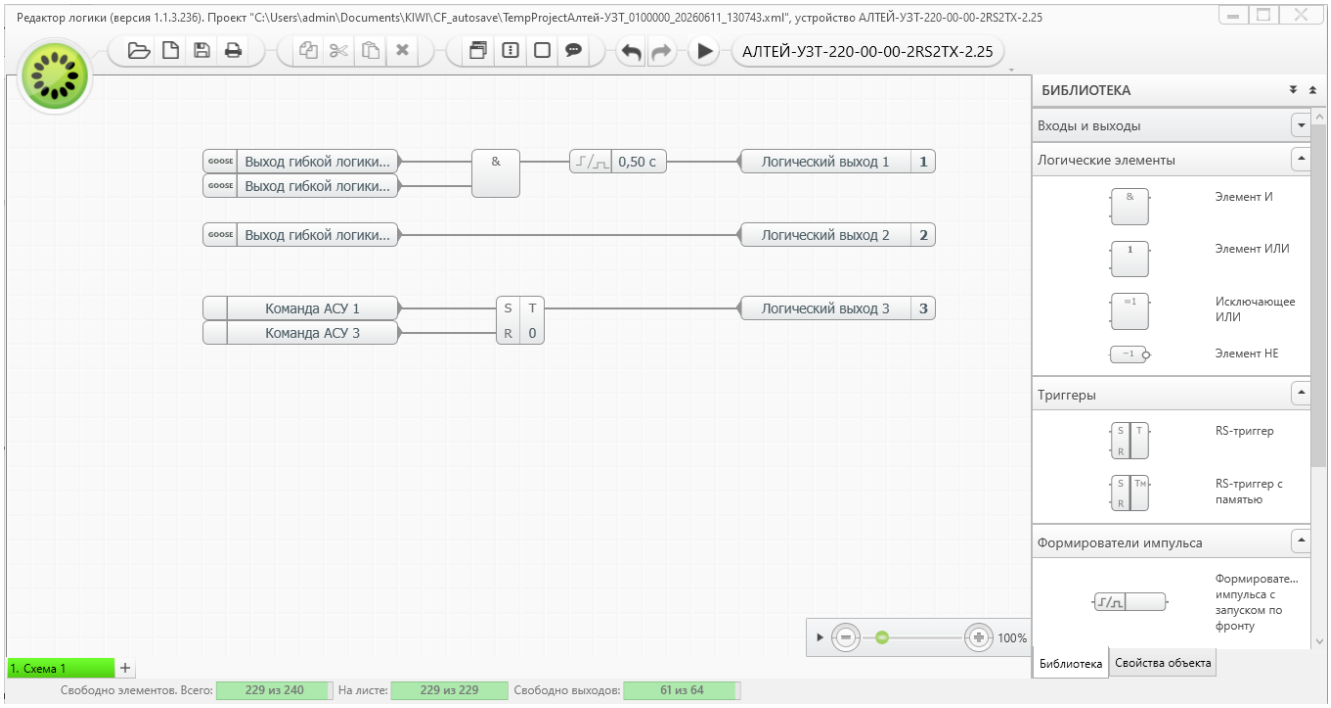


Рисунок 6.21 – KIWI Logic

6.8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка устройства должна содержать:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение;
- основные параметры (частота, напряжение, ток);
- дату изготовления (месяц, год);
- заводской номер;
- массу устройства, кг;
- обозначение ТУ;
- обозначение стандарта;
- степень защиты;
- надпись «Сделано в России»;
- единый знак обращения продукции.

Устройства, прошедшие все установленные в технических регламентах Таможенного союза процедуры оценки (подтверждения) соответствия, маркируются знаком обращения, знак соответствия наносят на продукцию или товаросопроводительную документацию.

Транспортная маркировка тары - по ГОСТ 14192-96, в том числе на упаковку нанесены изображения манипуляционных знаков: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх». Маркировка нанесена непосредственно на тару.

Пломбирование блока производится специальной этикеткой, разрушающейся при вскрытии устройства, расположенной на крышке устройства.

7 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

7.1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

При монтаже, демонтаже и эксплуатации устройства следует руководствоваться:

- Настоящим руководством по эксплуатации и руководством по эксплуатации (РЭ1) на конкретное исполнение;
- Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15 декабря 2020 г. N903н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок";
- "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ" РД 153-34.3-35.613-00;
- "Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок" ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00;
- "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110 - 750 кВ" РД 153-34.0-35.617-2001;
- "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей";
- действующей редакцией ПУЭ.

Опасным фактором при эксплуатации устройства является напряжение оперативного питания 220/230 В.
Заземление и защитные меры безопасности должны выполняться в соответствии с требованиями действующих «Правил устройства электроустановок». Для заземления устройства на корпусе основного блока предусмотрен специальный заземляющий винт, который используется для подключения к заземляющему контуру.
По способу защиты человека от поражения электрическим током устройства защиты должны соответствовать классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0.
Все работы на клеммных колодках устройства следует производить в обесточенном состоянии.
Перед вводом устройства в работу следует заземлить корпус основного блока.

7.2 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

Габаритные размеры приведены в приложении. Для удобства инженерных организаций на официальном сайте компании доступна 3D модель устройства.
Блок устанавливается в релейном отсеке шкафа РЗА, а ПУ на двери релейного отсека согласно приложению П1. Размеры выреза в двери для установки ПУ и взаимное расположение отверстий в панели для крепления блока приведены в приложении П1.
Алтей возможно установить и закрепить внутри релейных отсеков КРУ/КСО вместо существующих терминалов РЗА. Для этого потребуется использовать специальные адаптационные рамки (поставляемые опционально), приведенные в приложении рамок.

При организации защит потребителей напряжением 6-35 кВ попадающих под определение потребителей первой и особой категории, перерыв в электроснабжении или тяжелые повреждения которых могут вызвать технологический простой или экономический ущерб необходимо применять ближнее резервирование защит в ячейке путем дублирования комплекта РЗА или установки простых электромеханических / цифровых токовых реле. В качестве резервной защиты могут быть использованы токовые реле цифрового прибора **ИРИС-ДИН**.

Рекомендуемый вид монтажа – вертикальный в соответствии с рисунками П1.3, П1.4. или горизонтальный

Монтаж проводов дискретных сигналов к клеммам Алтей рекомендуется выполнять в соответствии с рисунком П1.5

7.3 ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

Проверку электрического сопротивления изоляции устройства проводят в холодном состоянии после его пребывания в нормальных климатических условиях не менее 2 ч по ГОСТ IEC 60255-5.

Проверку электрического сопротивления изоляции всех независимых внешних цепей блока относительно корпуса и между собой проводят мегаомметром напряжением 2500 В (500 В) в соответствии с таблицей 7.1.

ВНИМАНИЕ!!! Контакты разъемов типа USB и RJ-45 проверке сопротивления изоляции не подлежат.

Таблица 7.1

	Питание X10:1 – X10:4	Заземление X10:5	Аналоговые входы X11	Дискретные входы X31, X32, X33, X34, X35, X36:1- X36:6, X37, X38:1- X38:6, X45, X46:1- X46:6, X47, X48:1- X48:6	Дискретные выходы X41, X42, X43, X44, X36:7- X36:12, X38:7- X38:12, X46:7- X46:12, X48:7- X48:12	RS-485 X61, X62
Питание		2500 В	2500 В	2500 В	2500 В	2500 В
Заземление	2500 В		2500 В	2500 В	2500 В	2500 В
Аналоговые входы	2500 В	2500 В		2500 В	2500 В	2500 В
Дискретные входы	2500 В	2500 В	2500 В		2500 В	2500 В
Дискретные выходы	2500 В	2500 В	2500 В	2500 В		2500 В
RS-485	2500 В	**500 В**	2500 В	2500 В	2500 В	

7.4 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ ЦЕПЕЙ

Установка устройства производится в соответствии с требованиями раздела 6.3. Комплект крепежных изделий поставляется с устройством.

Для цепей питания, дискретных входов и выходов, а также цепей связи с АСУ предусмотрены съемные части соединителей. Подключение внешних цепей к этим соединителям рекомендуется проводить до установки блока. Цепи аналоговых сигналов подключаются к соединителям X1x после установки устройства. Все цепи, подключаемые к устройству и выходящие за пределы ячейки, должны быть проложены экранированными кабелями, экран кабеля должен быть заземлен.

ВНИМАНИЕ!!! Цепи управления выключателя выполнять с использованием соответствующих промежуточных реле.

Проверить:

- надежность заземления устройства и пульта управления: зажим заземления устройства соединен проводом сечением не менее 2.5 мм^2 с корпусом панели;
- монтаж внешних соединений на соответствие проектной схеме подключения;

- надежность затяжки винтовых соединений на соединителях X1x.;
- номинальное значение напряжения питания и дискретных входов;
- надежность крепления ответных частей всех соединителей.

В случае, если соединители не используются, то на них должны быть установлены ответные части соединителей.

7.5 НАСТРОЙКА И ВВОД В РАБОТУ УСТРОЙСТВА

Устройство поставляется с заводской конфигурацией. Перед вводом в работу необходимо провести настройку в соответствии с проектной документацией для объекта эксплуатации.
Настройка устройства включает:

- выбор программно-аппаратной конфигурации устройства;
- настройку дискретных входов/выходов, светодиодов лицевой панели ПУ;
- создание дополнительных алгоритмов защиты, автоматики и сигнализации;
- задание настроек осциллографа и журнала событий;
- уточнение показаний часов и календаря или установку даты и времени;
- настройку интерфейсов коммуникаций;
- ввод/вывод функций защиты и автоматики и изменений уставок для заданных функций.

Перечень уставок и параметров функций РЗА, доступных для настройки, приведен в РЭ1 на конкретное исполнение устройства.
Встроенные часы реального времени требуют предварительной зарядки встроенного накопителя. Для этого устройство должно быть выдержано не менее 2 минут во включенном состоянии. При полной зарядке устройство обеспечивает непрерывный ход часов на время не менее 350 часов.
Установку и просмотр параметров устройства можно осуществить тремя путями:

- по интерфейсам коммуникаций с помощью «KIWI» - в полном объеме - изменение и загрузка/считывание файла конфигурации, а также изменение отдельных уставок в файле конфигурации, находящемся в устройстве. Настройка устройства может быть выполнена без подачи оперативного питания;
- с помощью USB флеш-накопителя по технологии Light Load! ® - загрузка ранее подготовленного файла конфигурации в устройство, а также сохранение настроек Алтей на флеш-накопитель;
- с помощью пульта управления посредством меню - просмотр/изменение уставок для существующего в устройстве файла конфигурации, настройка часов и интерфейсов коммуникаций. Описание меню дисплея и работы с ним приведено в разделе **13**.

7.6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Устройство серии Алтей имеет два основных режима работы: «Функциональный контроль» и «Работа». Режим «Функциональный контроль» предназначен для проверки работоспособности компонентов устройства. Режим «Работа» является основным режимом непрерывной работы блока, в этом режиме обеспечивается выполнение функций защиты, автоматики, управления и сигнализации. В нормальном режиме работы горит следующая индикация:

- светодиод «Сервис» на основном блоке светится зеленым;

- светодиод «Готов» на пульте управления светится зеленым непрерывно.

При переходе в режим «Функциональный контроль» все светодиоды за исключением «Сервис» и «Готов» гаснут, блокируется работа всех алгоритмов.

Контроль работоспособности устройства осуществляется по световой сигнализации и по реле «Отказ».

При выявлении неисправности светодиод «Сервис» на основном блоке начинает попеременно мигать красным и зеленым цветом.

Замыкание контактов реле «Отказ» означает, что отсутствует питание блока или система самодиагностики выявила неисправность, препятствующую работе блока. Выходные реле при этом блокируются, светодиод «Сервис» горит красным цветом, либо не горит.

7.7 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ УСТРОЙСТВА

7.7.1 ТЕСТИРОВАНИЕ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ

Режим «Функциональный контроль» позволяет проверить функционирование дисплея, клавиатуры, светодиодов и энергонезависимых индикаторов пульта управления. Тестирование возможно как с помощью пульта управления, так и с помощью ПК и программы «KIWI».

Для запуска режима тестирования необходимо войти в раздел «Сервис» главного меню ПУ (программы «KIWI») и выбрать пункт «Функциональный контроль».

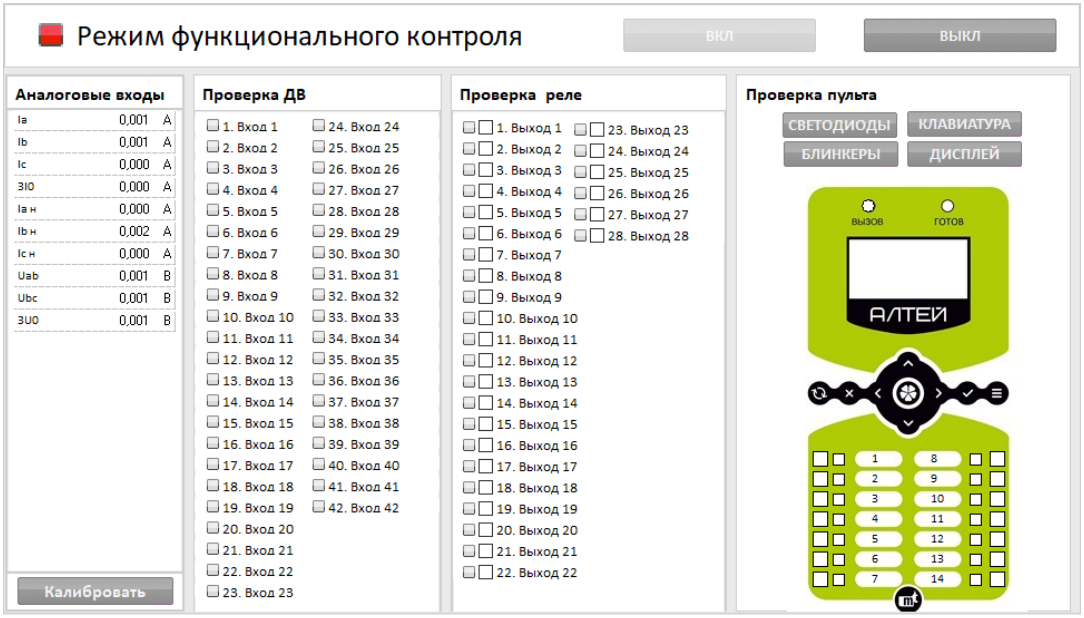


Рисунок 7.1 – Раздел KIWI «Функциональный контроль»

```
<    Функциональный...

Режим ФК        ВЫВЕДЕН
ФК аналоговые  входы
ФК дискретные  входы
ФК дискретные  выходы
ФК индикаторы
ФК дисплей
ФК клавиатура
```

Рисунок 7.2 – Пункт меню пульта управления «Функциональный контроль»

7.7.2 ТЕСТИРОВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

Для проведения тестирования дискретных входов и выходов устройство необходимо перевести в режим «Функциональный контроль». Тестирование возможно с применением дополнительного оборудования подающего напряжения на дискретные входы и воспринимающее срабатывание дискретных выходов.

ВНИМАНИЕ!!! В режиме «Функциональный контроль» работа всех алгоритмов блокируется.

Проверка производится следующим образом:

- а) Подать питание на устройство в соответствии с указаниями настоящего РЭ;
- б) Убедиться в непрерывном свечении светодиода «Работа» на лицевой панели пульта;
- в) перевести устройство в режим «Функциональный контроль» посредством пульта управления или программы KIWI;
- г) поочередно подавая номинальное напряжение на дискретные входы устройства убедиться в их срабатывании;
- д) поочередно замыкая выходные реле проверить внешним устройством их срабатывание;
- е) перевести устройство в режим «Работа».

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА

8.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Для устройства рекомендована периодическая форма технического обслуживания с циклом в 6, 8 или 12 лет.

Рекомендованные виды и периодичность планового технического обслуживания Алтей в соответствии с "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4 - 35 кВ" РД 153-34.3-35.613-00 приведены в таблице **8.1**.

При установке Алтей в сетях 110 – 220 кВ следует руководствоваться "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110 - 750 кВ" РД 153-34.0-35.617-2001.

ТАБЛИЦА 8.1

	Вид технического обслуживания	Периодичность технического обслуживания
1	Проверка (наладка) при новом включении	При вводе в эксплуатацию
2	Первый профилактический контроль	Один раз в 8 лет при установке в закрытом, сухом отапливаемом помещении (I категория). Один раз в 4 года при установке в помещениях с большим колебанием температуры окружающего воздуха, в которых имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха, а также в помещениях, находящихся в районах с повышенной агрессивностью окружающей среды (II категория)
3	Тестовый контроль (опробование), в зависимости от класса напряжения защищаемого оборудования*	Необходимость и периодичность определяется местными условиями и утверждаются главным инженером предприятия
4	Технический осмотр	Устанавливается эксплуатирующей организацией

* Правильное действие блока РЗА в течение 6 месяцев до срока опробования приравнивается к опробованию.

Профилактические работы могут производиться в соответствии с действующими правилами и инструкциями эксплуатирующих организаций.

Рекомендуется проводить профилактический контроль блока одновременно с профилактикой вторичного оборудования распределительных устройств.

Проведение профилактического восстановления (ремонта) при плановом техническом обслуживании блока не предусматривается.

В процессе эксплуатации рекомендуется проводить послеаварийную проверку.

При проведении технического обслуживания и после обновления программного обеспечения блока необходимо произвести сброс аварийных событий и накопительной информации в соответствии с п.**13.1.2**.

Согласно приказу Минэнерго от 13 июля 2020 г. № 555 требуется проведение профилактического контроля после каждого обновления терминала РЗА.

8.1.1 ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Техническое обслуживание устройства должен проводить персонал эксплуатирующей организации, имеющий соответствующую квалификацию в объеме производимых работ, изучивший эксплуатационную документацию на устройство, прошедший инструктаж по технике безопасности и имеющий допуск не ниже III квалификационной группы по электробезопасности.
Проверка органов индикации и управления производится в режиме «Функциональный контроль» в соответствии с указаниями п. **7.7.1**.
Проверка при новом включении (наладка) включает в себя:

- проверку работоспособности устройства (самодиагностика по **6.4.11**);
- проверку состояния электрической изоляции терминала, которая включает в себя измерение сопротивления изоляции и испытание ее напряжением в соответствии с **7.3** и **8.2.2**;
- настройку и проверку уставок функций защиты и автоматики, перечень которых приведен в бланке задания уставок на соответствующее присоединение;
- проверку устройства рабочим током и напряжением;
- проверку действия Алтей во внешние цепи;
- проверку действия Алтей в центральную сигнализацию;
- проверку взаимодействия с внешними устройствами.

Порядок остальных видов технического обслуживания приведен в таблице **8.2**.

8.1.2 ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Устройства Алтей имеют встроенную систему самодиагностики и не требуют периодического тестирования.
Особое внимание при проведении профилактического контроля следует уделить протяжке винтов на клеммах устройства.
При проведении профилактического контроля проверки устройства следует производить в составе шкафа защит в соответствии с указаниями соответствующей документации.

ТАБЛИЦА 8.2

Пункт РЭ	Наименование объекта технического обслуживания и работы	Вид технического обслуживания			
		К1	К	В	О
8.2.1	Внешний осмотр	+	+	+	+
7.3	Проверка сопротивления изоляции	+	+	+	+
8.2.2	Проверка электрической прочности изоляции	+	+	+	+
7.4	Проверка подключения внешних цепей	+	+	+	+
7.4	Проверка заземления	+	+	+	+
8.2.3	Чистка	+	+	+	+
6.5.10	Обновление программного обеспечения	Рекомендуется	Рекомендуется	Рекомендуется	
6.4.11	Проверка результатов самодиагностики	+	+	+	+
13.1.3	Задание и проверка конфигурации и уставок	+	+	+	+
13.1.3	Проверка функций регистрации и осциллографирования	+	+	+	+

13.1.3	Проверка сохранения параметров настройки и хода часов	+	+	+	+
8.2.4	Проверка работоспособности с использованием внешних приспособлений	+	+	+	+
7.7.1	Проверка органов индикации и управления	+	+	+	+

Примечание: К1 – первый профилактический контроль; К – профилактический контроль; В – восстановление; О - опробование.

Порядок действий обслуживающего персонала определяется в соответствии с "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4 - 35 кВ" РД 153-34.3-35.613-00, "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110 - 750 кВ" РД 153-34.0-35.617-2001.

8.2 ВИДЫ РАБОТ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ УСТРОЙСТВА

8.2.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

Проводить по п.3.2.2 РД 153-34.3-35.613-00.

8.2.2 ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ

Проверка электрической прочности изоляции между всеми независимыми цепями (кроме портов последовательной передачи данных) относительно корпуса и всех независимых цепей между собой производится испытательным напряжением 2000 В (эффективное значение) переменного тока 50 Гц.

Проверка производится при закороченных зажимах каждой группы электрически независимой цепи.

Перечень групп независимых цепей приведен в таблице 8.3.

ТАБЛИЦА 8.3

	Наименование независимой цепи	Объединяемые клеммы
1	Цепь питания	X10:1 – X10:2
2	Цепи аналоговых входов (токов или напряжений в зависимости от исполнения)	X1x:1 – X1x:20
3	Дискретные входы	X3x:1 – X3x:12
4	Дискретные выходы	X4x:1 – X4x:12

Примечание: аналоговый или дискретный вход и выход являются независимыми цепями. При проверке необходимо использовать информацию из руководства по эксплуатации на конкретное исполнение устройства.

8.2.3 ЧИСТКА

При проведении чистки должно быть выполнено удаление пыли и загрязнений с внешних поверхностей устройства.

Удаление пыли и загрязнений проводить бязью, смоченной в спирте этиловом ГОСТ 17299-78.

В устройстве используются реле в герметичном исполнении. Проведение технического обслуживания внутренних реле не требуется в течение всего срока эксплуатации блока.

8.2.4 ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВНЕШНИХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

Для автоматизированной проверки блока можно использовать испытательный комплекс РЕТОМ или аналогичное испытательное оборудование в соответствии с руководством по эксплуатации проверочного устройства.

9 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

9.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Ремонт устройства в период гарантийной эксплуатации производится компанией-производителем БЕСПЛАТНО. В последующие годы эксплуатации ремонт производится по договору с компанией-производителем квалифицированными специалистами, аттестованными на право ремонта устройств Алтей.

Устройство является восстанавливаемым и ремонтопригодным.

Ремонтопригодность устройства обеспечивается:

- внутренней самодиагностикой, позволяющей быстро выявлять факт неисправности и определять неисправный элемент;
- модульной конструкцией, позволяющей быстро заменить неисправный модуль/блок/устройство на исправный на месте эксплуатации.

9.2 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности выявляются системой самодиагностики. Их описание и способы устранения приведены в п. **6.4.11**. Неисправности, не выявляемые системой самодиагностики, либо приводящие к невозможности просмотреть результаты самодиагностики приведены в таблице 9.1.

ТАБЛИЦА 9.1

Внешние проявления	Возможная причина неисправности	Действия по устранению
Все светодиоды погашены	Отсутствует питание блока (оперативный ток)	Проверить наличие напряжения питания блока
	Неисправен встроенный блок питания	Сообщить компании-производителю. Замена или ремонт устройства
Отсутствует передача данных между блоком и ПК / АСУ	Неправильно задан сетевой адрес блока или скорость передачи данных	Установить требуемый сетевой адрес и скорость передачи данных
	Неисправен канал связи устройства	Сообщить компании-производителю. Замена или ремонт устройства
	Отсутствует связь с ПЭВМ / АСУ	Проверить соединение блока с ПК/АСУ
Не производится измерение какого-либо аналогового сигнала	Нарушение внешней связи	Проверить наличие сигналов на соединителях "X11"
После подачи питания не горит светодиод «Работа», дисплей отключен	Неисправность микроконтроллера	Сообщить компании-производителю. Замена или ремонт устройства

10 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Устройство до ввода в эксплуатацию следует хранить на складе в упаковке завода-изготовителя, при температуре окружающего воздуха от -20 до +40°С и относительной влажности 80 % (при температуре 25°С).

Изделие без упаковки допустимо хранить при температуре окружающей среды от 0 до +40°С и относительной влажности воздуха до 80 % (при температуре 25°С).

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа II (промышленная) по ГОСТ 15150-69.

Транспортировку устройств следует осуществлять в крытых железнодорожных вагонах, автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, а также в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов.

При перевозке в железнодорожных вагонах вид отправки – мелкая, малотоннажная.

11 ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ

Завод-изготовитель берет на себя обязательства по гарантийному ремонту в течение 10 лет с момента передачи устройства покупателю, либо с даты производства, если дату передачи покупателю установить не представляется возможным.

В случае повреждения или отказа устройства в течение гарантийного срока службы, компания-производитель обязуется отремонтировать или заменить поврежденное устройство.

Уведомление о наступлении гарантийного случая должно быть направлено в адрес компании-производителя до истечения гарантийного срока.

Установку программного обеспечения и настройку устройства завод-изготовитель производит бесплатно по первому требованию заказчика (покупателя) или эксплуатационного персонала.

Все вышеизложенное выполняется только при условии соблюдения требований и правил, изложенных в руководстве по эксплуатации, а также сохранности гарантийного стикера. Пломбирование устройства производится гарантийным стикером, разрушающимся при вскрытии устройства.

Гарантия не распространяется на:

- повреждения устройства, в том числе конструктивные, вызванные нарушением условий транспортирования и хранения (п.10) и технического обслуживания (п.8);
- повреждения устройства, вызванные внешними воздействующими факторами, а также подачей токов и напряжений на порты устройства, величины которых превышают допустимые, согласно руководству по эксплуатации;
- использование устройства с нарушением требований руководства по эксплуатации.

Компания-производитель не несёт ответственность за:

- расходы, связанные с выполнением демонтажа, повторного монтажа, наладки и прочих мероприятий по замене устройства;
- любые финансовые или экономические потери или любые косвенные убытки или ущерб, понесенные пользователем в связи с дефектами или неисправностью устройства.

12 ПРИЛОЖЕНИЕ П1. ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

! Нумерация клемм в пределах каждой клеммной колодки начинается сверху клеммы.

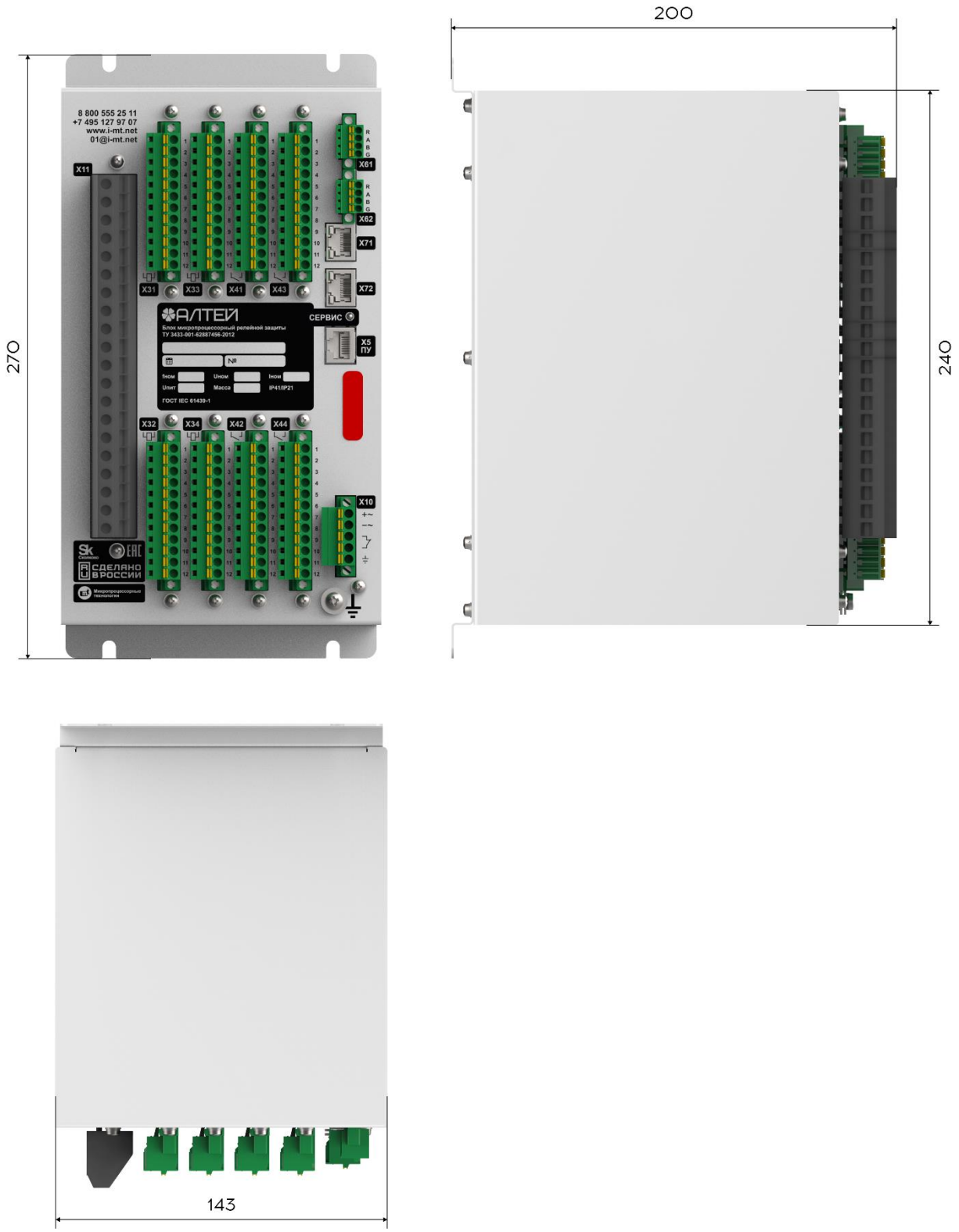


Рисунок П1.1 – Габаритные размеры основного блока Алтей

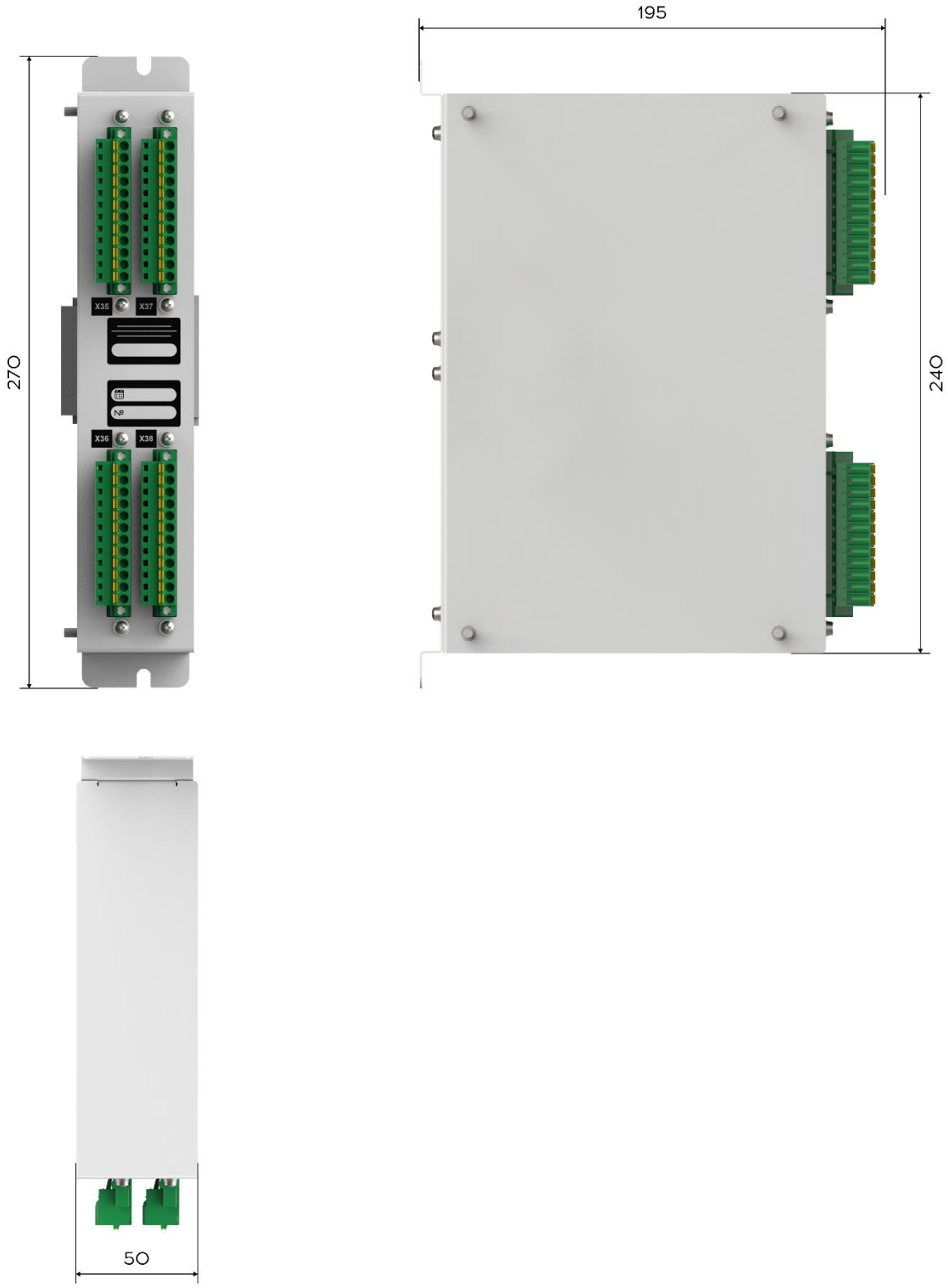


Рисунок П1.2 – Габаритные размеры дополнительного модуля исполнения 01

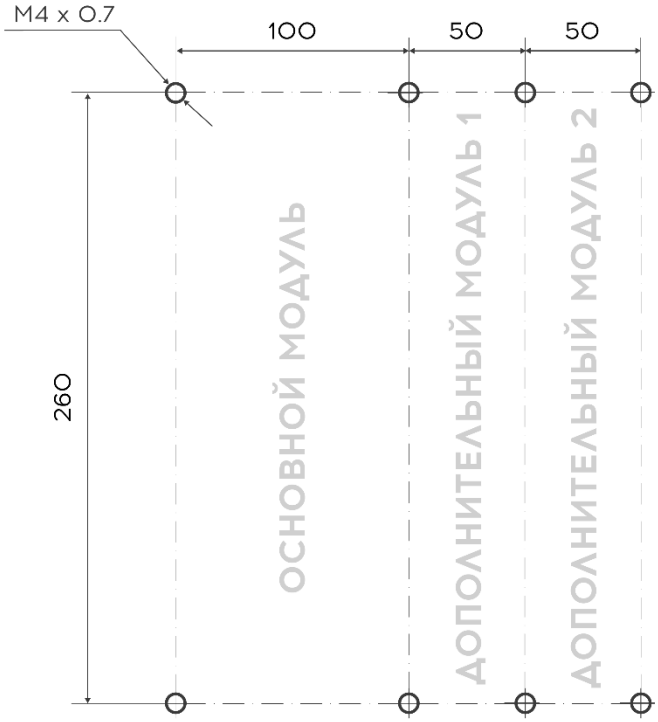


Рисунок П1.3 – Расположение монтажных отверстий основного блока Алтей и двух дополнительных модулей



Рисунок П1.4 – Установка устройства Алтей

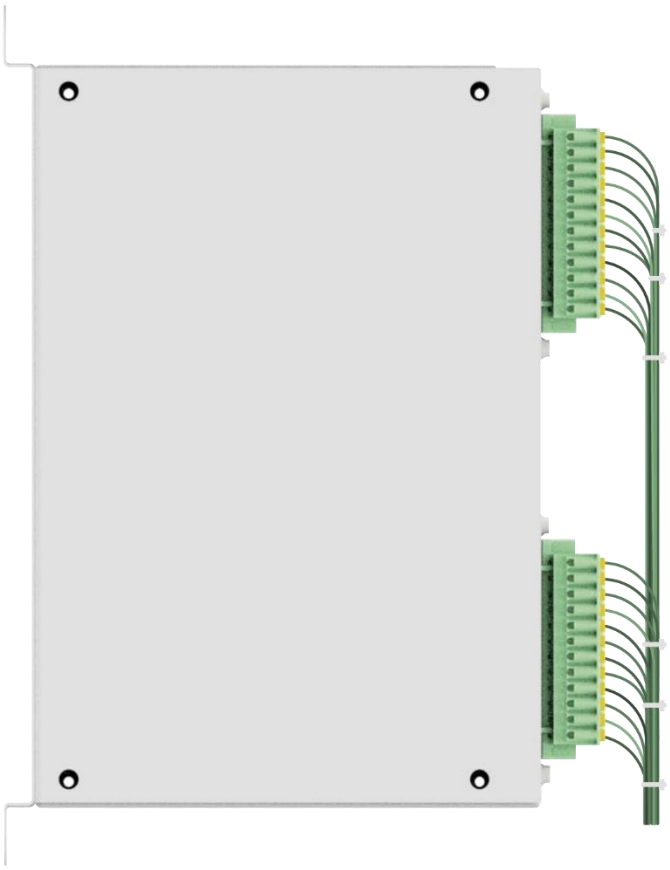
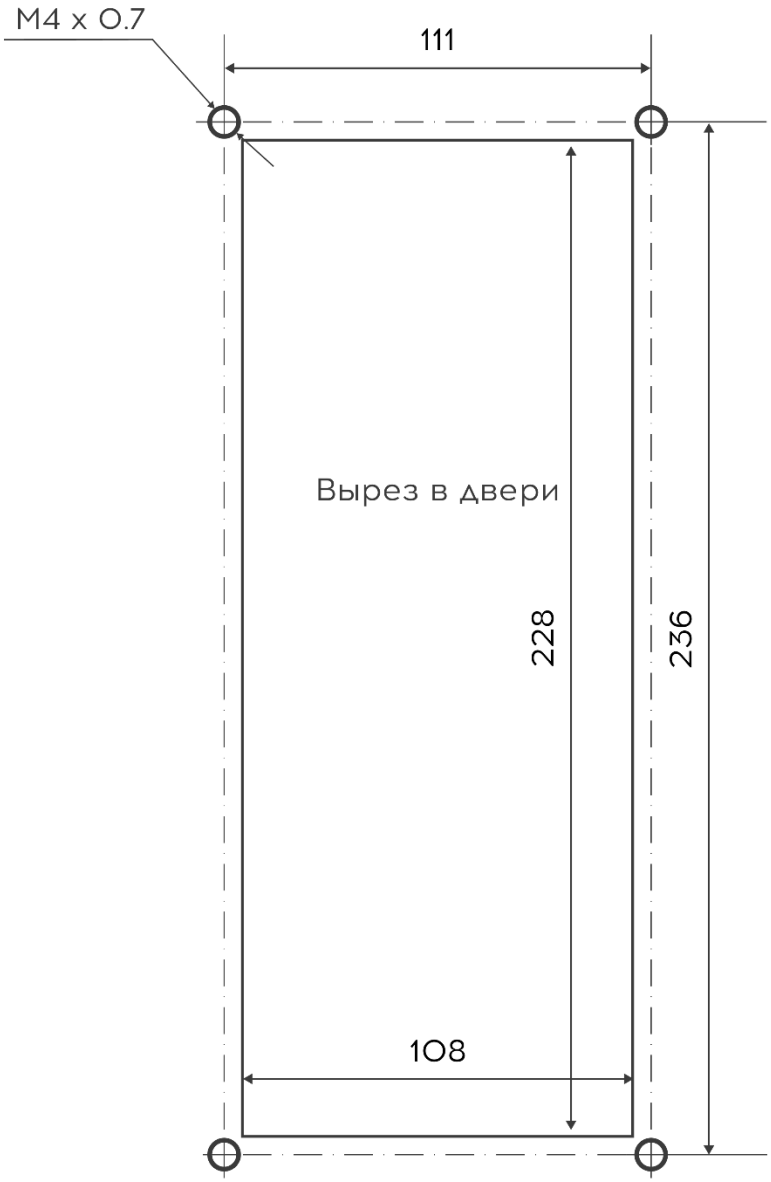


Рисунок П1.5 – Крепление проводов к клеммам устройства Алтей



Рисунок П1.6 – Габаритные размеры ПУ



Для обеспечения свободного доступа к интерфейсам USB подключения персонального компьютера и флеш-накопителя, а также RJ-45 подключения к основному блоку, стороннее оборудование рекомендуется размещать на расстоянии не менее 70 мм от левой и нижней границ выреза (относительно стороны лицевой панели ПУ).

Рисунок П1.7 – Расположение монтажных отверстий ПУ и рекомендуемые размеры выреза



Рисунок П1.8 – Установка ПУ

13 ПРИЛОЖЕНИЕ П2. СТРУКТУРА МЕНЮ ПУ

13.1 СТРУКТУРА МЕНЮ

После подачи питания на устройство отображается режим инициализации: происходит проверка светодиодов, а на индикаторе отображается название компании-производителя. По окончании инициализации на индикаторе ПУ должно появиться рабочее окно.

Структура меню организована по ступенчатому принципу. Первая ступень структуры представлена на рисунке **П2.1**.

ВНИМАНИЕ!!! Такие данные, как номер блока защиты, параметры срабатывания защит, дата и время и др., используемые в окнах меню при описании структуры панели управления, применены в качестве примера и дополнительной смысловой нагрузки не несут.

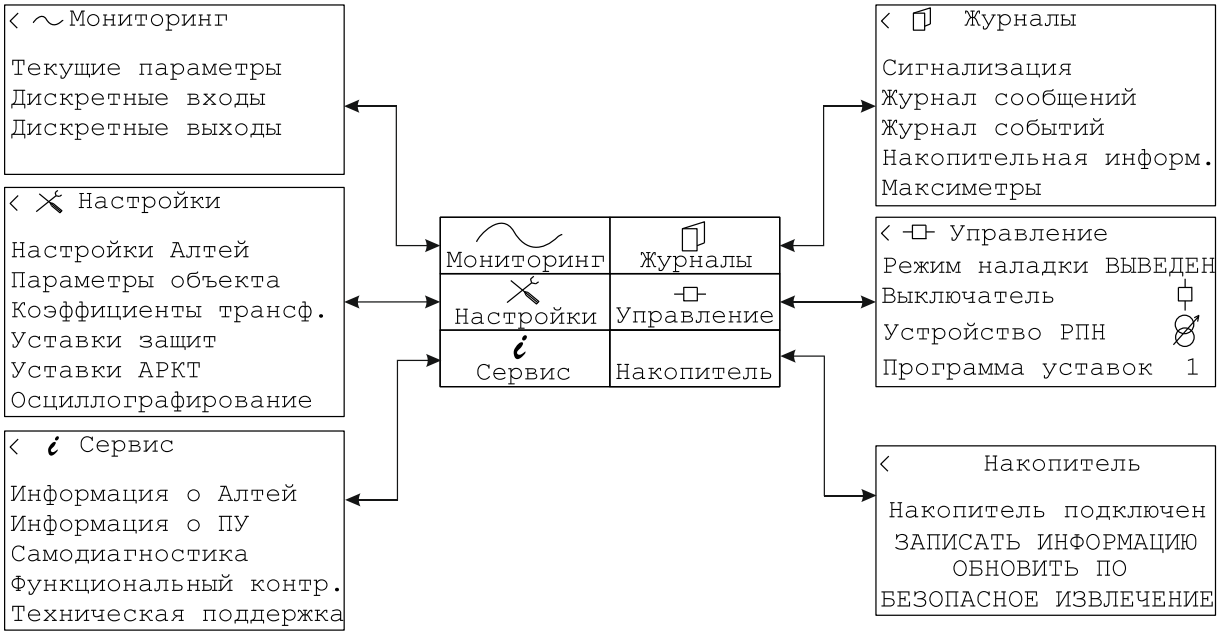


Рисунок П2.1 – Рабочее окно и первый уровень меню

Основное меню ПУ представляет собой пиктограммы разделов с их краткими названиями. Для входа в требуемый раздел меню необходимо выбрать его и нажать клавишу «Ввод».

13.1.1 МОНИТОРИНГ

В разделе «Мониторинг» пользователь может просмотреть текущее состояние всех параметров: измеряемых и вычисляемых аналоговых величин, дискретных сигналов физических входов и выходов.

13.1.1.1 Текущие параметры

В окне «Текущие параметры» отображаются измеряемые и вычисляемые величины.

13.1.1.2 Дискретные входы

Пункт меню «Дискретные входы» представляет собой список, в котором отображаются порядковые номера, названия и текущие состояния физических входов (логическая «1» – вход в сработанном состоянии, логический «0» – в несработанном состоянии).

13.1.1.3 Дискретные выходы

Пункт меню «Дискретные выходы» представляет собой список, в котором отображаются порядковые номера, названия и текущие состояния выходных реле (логическая «1» – реле в сработанном состоянии, логический «0» – в несработанном состоянии).

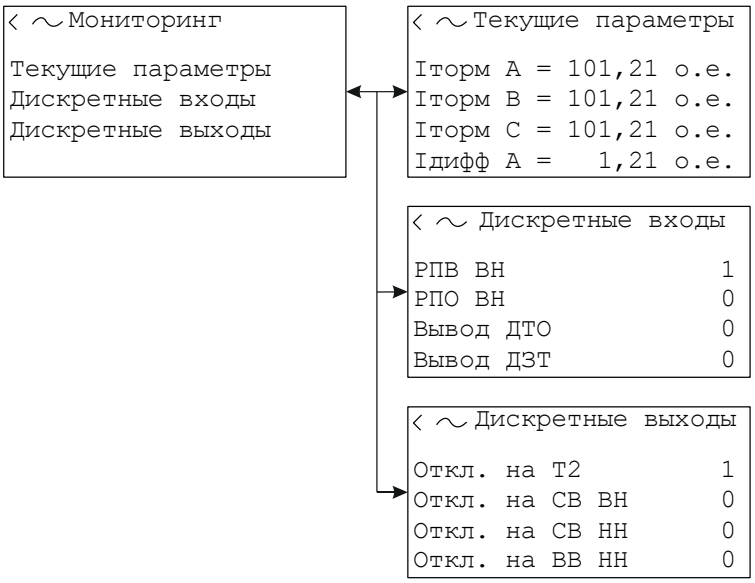


Рисунок П2.2 – Структура раздела «Мониторинг»

13.1.2 ЖУРНАЛЫ

Подраздел «Журналы» отображает сохраненные в памяти устройства журналы, счетчики, накопительную информацию и содержит следующие подразделы: «Сигнализация», «Системный журнал», «Журнал событий», «Накопительная информация» и «Максиметры».

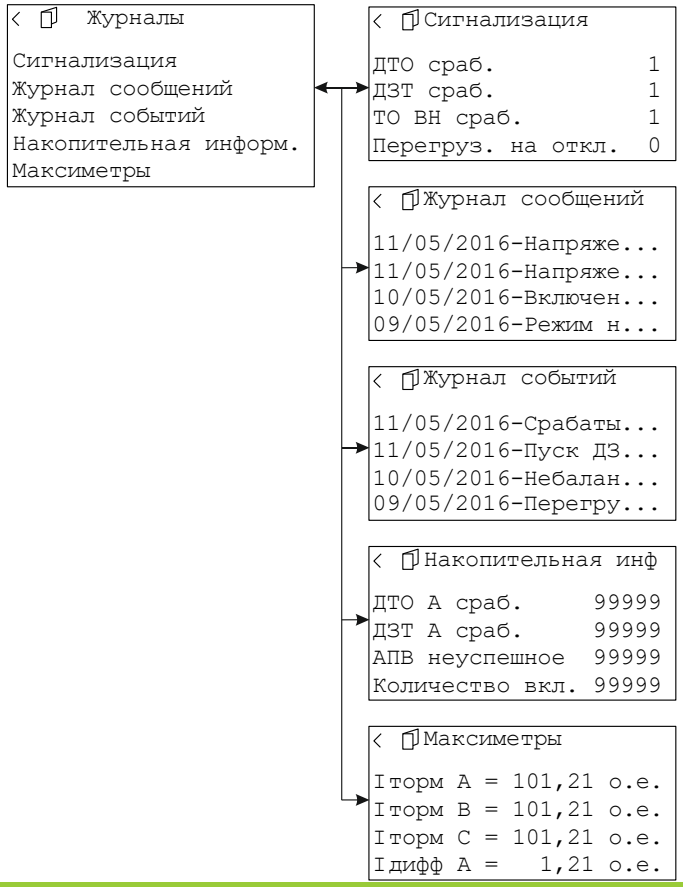


Рисунок П2.3 – Структура раздела «Журналы»

Раздел «Сигнализация» является информационным разделом, в котором отображен список сработавших функций защиты и автоматики. Список состоит из сигналов Аварийной и Предупредительной сигнализации, приведенных в разделе «Выходные сигналы» РЭ1 на конкретное исполнение устройства. Список очищается в результате съема сигнализации устройства.

Для разделов «Системный журнал», «Журнал событий» формат списка событий одинаковый и представляет собой окно, отображающее список протоколов по датам, с отображением их названий.

Раздел «Накопительная информ.» содержит счетчики количества срабатываний функций защиты и автоматики.

Раздел «Максиметры» отображает максимальные значения входных аналоговых сигналов, зафиксированных устройством с момента последнего сброса.

13.1.3 НАСТРОЙКИ

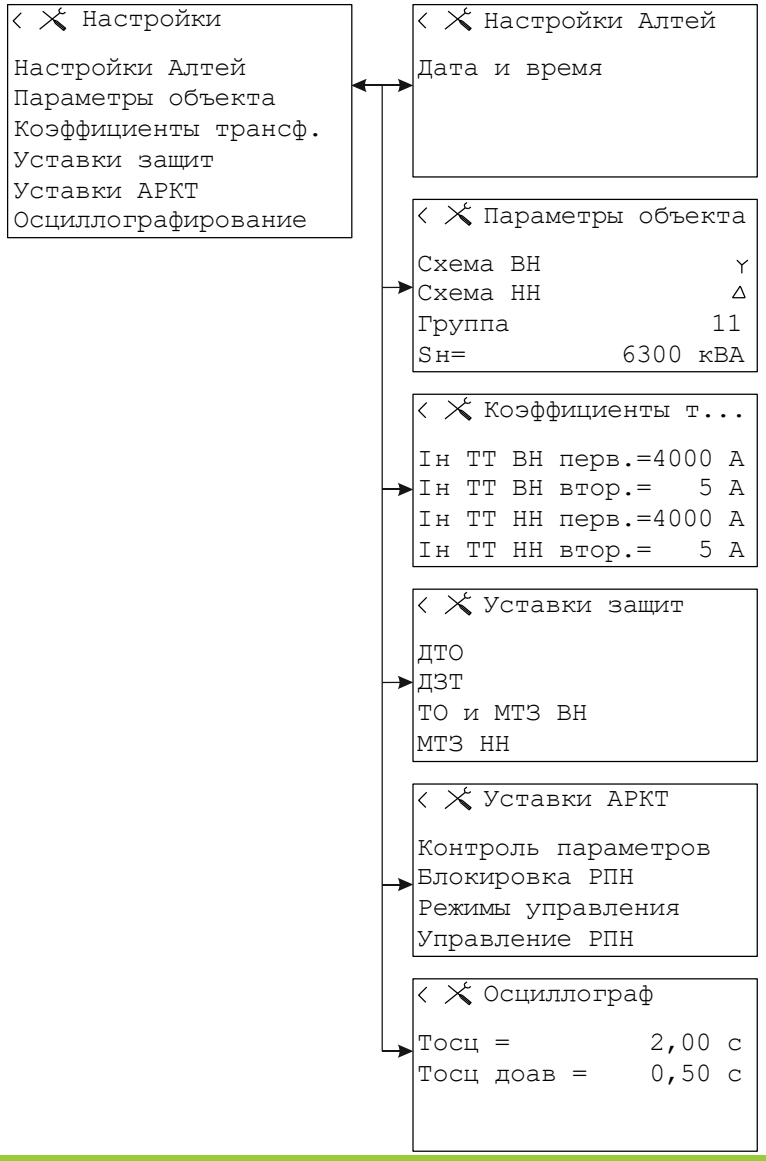


Рисунок П2.4 – Структура раздела «Настройки»

Состав раздела «Настройки» зависит от конкретного исполнения устройства и может содержать, в том числе, следующие подразделы: «Настройки Алтей», «Параметры объекта», «Коэффициенты трансформации», «Уставки защит», «Уставки автоматики», «Осциллографирование».

Раздел «Настройки Алтей» содержит общие настройки устройства, не относящиеся к функциям релейной защиты и автоматики. Такие как настройка канала связи, даты и времени и пр.

Для настройки даты и времени необходимо выбрать соответствующий раздел и нажать «Ввод», ввести пароль, ввести дату и время.

В разделе «Параметры объекта» задаются настройки, относящиеся к защищаемому первичному оборудованию.

Раздел «Коэффициенты трансформации» содержит настройку всех коэффициентов трансформации для сигналов, подключенных к аналоговым входам устройства.

Разделы «Уставки защит» и «Уставки автоматики» меняются по своему составу в зависимости от исполнения устройства и программного обеспечения.

В разделе «Осциллографирование» производится настройка параметров регистрируемых осциллограмм.

13.1.4 УПРАВЛЕНИЕ

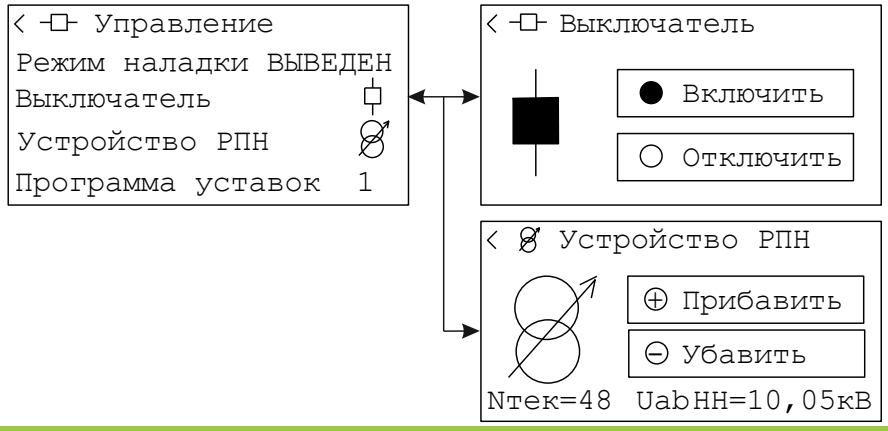


Рисунок П2.5 – Структура раздела «Управление»

Раздел «Управление» предназначен для управления устройствами, к которым подключен Алтей посредством своих дискретных выходов, а также смены действующей программы уставок. Состав меню «Управление» зависит от конкретного исполнения устройства.

13.1.5 СЕРВИС

Разделы «Информация…» содержат информацию об устройстве и пульте управления Алтей.

В разделах «Самодиагностика» выведена вся информация по самодиагностике устройства.

Проведение функционального контроля возможно через раздел «Функциональный контроль», в котором можно проверить все дискретные входы и выходы, протестировать работу индикации на пульте управления и органов управления.

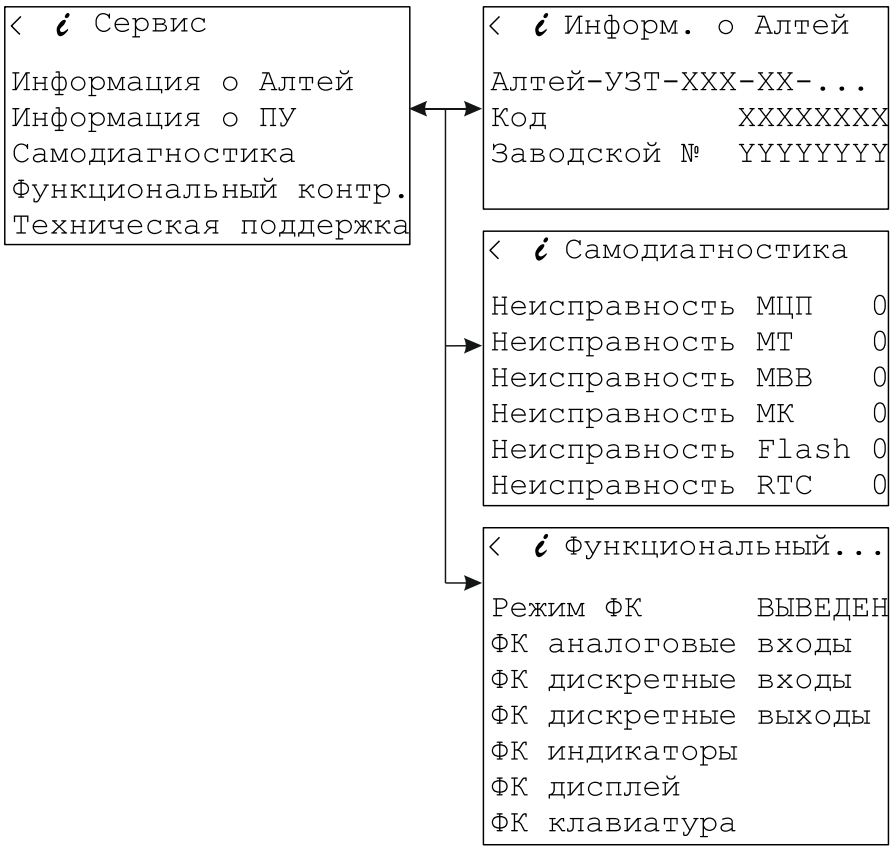


Рисунок П2.6 – Структура раздела «Сервис»

14 ПРИЛОЖЕНИЕ П3. ЭЛЕМЕНТЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ ЛОГИКИ

Устройство поддерживает следующие элементы для создания логики работы:

- дискретные входы;
- выходные сигналы микропрограммы;
- сигналы GOOSE-потоков;
- логические выходные сигналы (доступны для назначения на выходные реле, регистрации в осциллографе – **64 штуки**);
- внутренние входы и выходы для создания связей между листами схемы в KIWI Logic;
- логические элементы (И, ИЛИ, отрицание, исключающее ИЛИ);
- RS-триггеры с памятью и без;
- выдержки времени на срабатывание и возврат (длительность выдержки 0 – 99,99 с);
- формирователи импульса по фронту и по спаду (длительность импульса 0 – 99,99 с);
- генераторы периодического сигнала (длительность логического «0» или «1» 0 – 99,99 с) и постоянного сигнала.

Внешний вид элементов показан на рисунке **П3.1**.

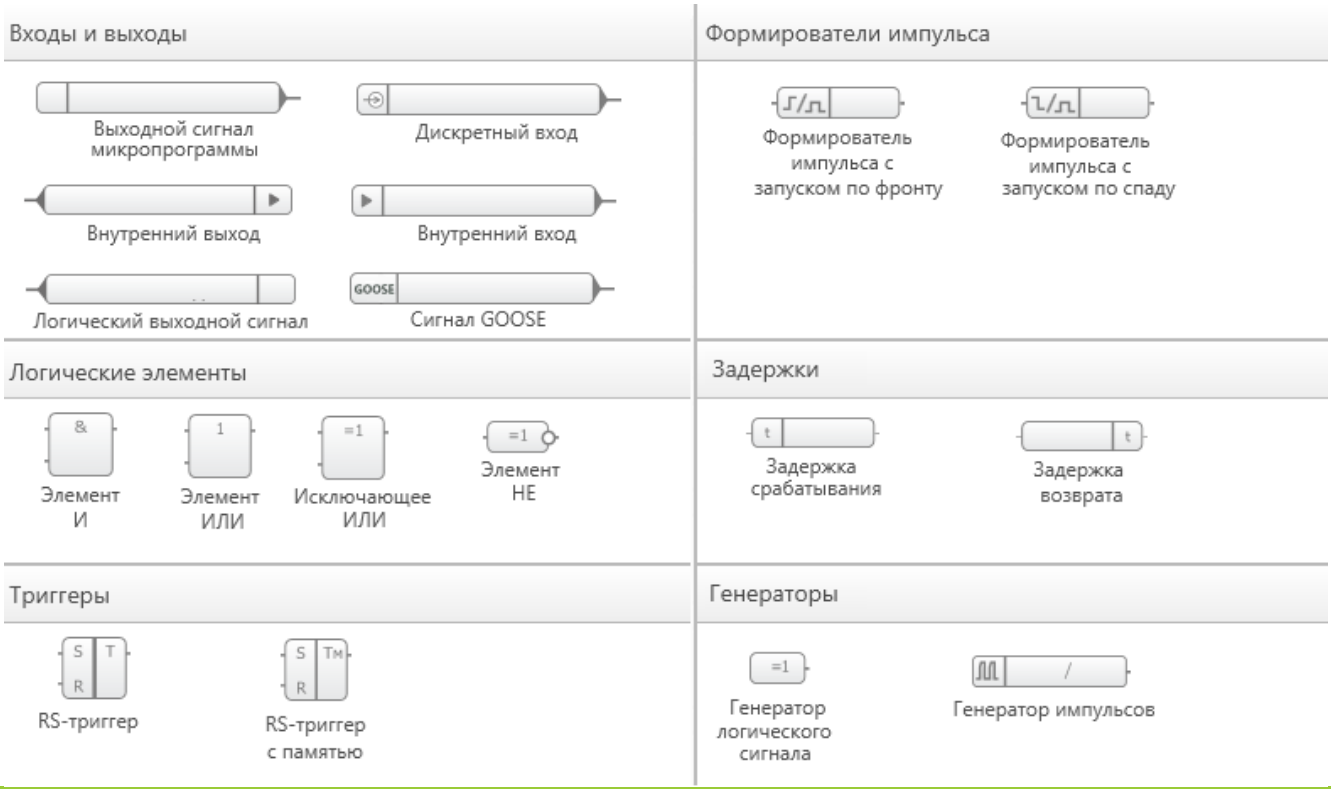


Рисунок П3.1 – Элементы логических схем

Функциональные возможности позволяют создавать алгоритмы с суммарным количеством элементов и связей между ними **до 6000**. В том числе:

- элементов (в АЛТЕЙ-У3Т, О3Т, Б3П, Б3П2, КС3 допустимо использование **до 240)**;
- логических выходных сигналов - **до 64**.

В пользовательской логике возможно выполнение команд АСУ. Перечень команд АСУ приведен в РЭ и КП на конкретное исполнение. Длительность существования команды АСУ составляет 1 программный цикл (4 мс) после поступления запроса по каналу АСУ.

Для запуска редактора гибкой логики KIWI Logic необходимо во вкладке «РЗиА» программы KIWI нажать на кнопку «Редактор логики».
На рисунке **П3.2** приведён пример реализации гибкой логики. Сигнал с генератора импульсов (длительность импульса – 0,5 с, длительность паузы – 0,5 с) поступает на «Логический выход 1» при подаче команды съема сигнализации и в течение 10 секунд после ее съема.

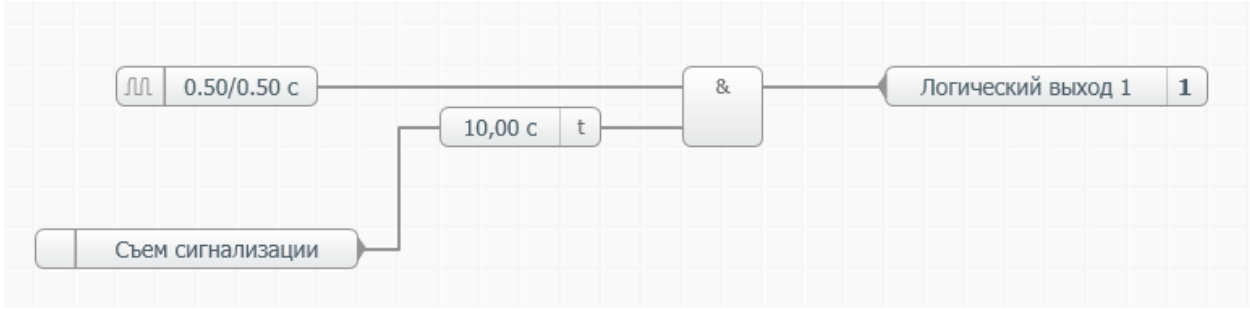


Рисунок П3.2 – Пример реализации гибкой логики

Сформированный «Логический выход 1» на вкладке «Выходы» программы KIWI можно назначить на любой доступный дискретный выход, светодиод, а также на запись в осциллограмму и журнал событий. На вкладке «Входы» «Логический выход 1» можно подключить к любому доступному логическому входу базовой логики.

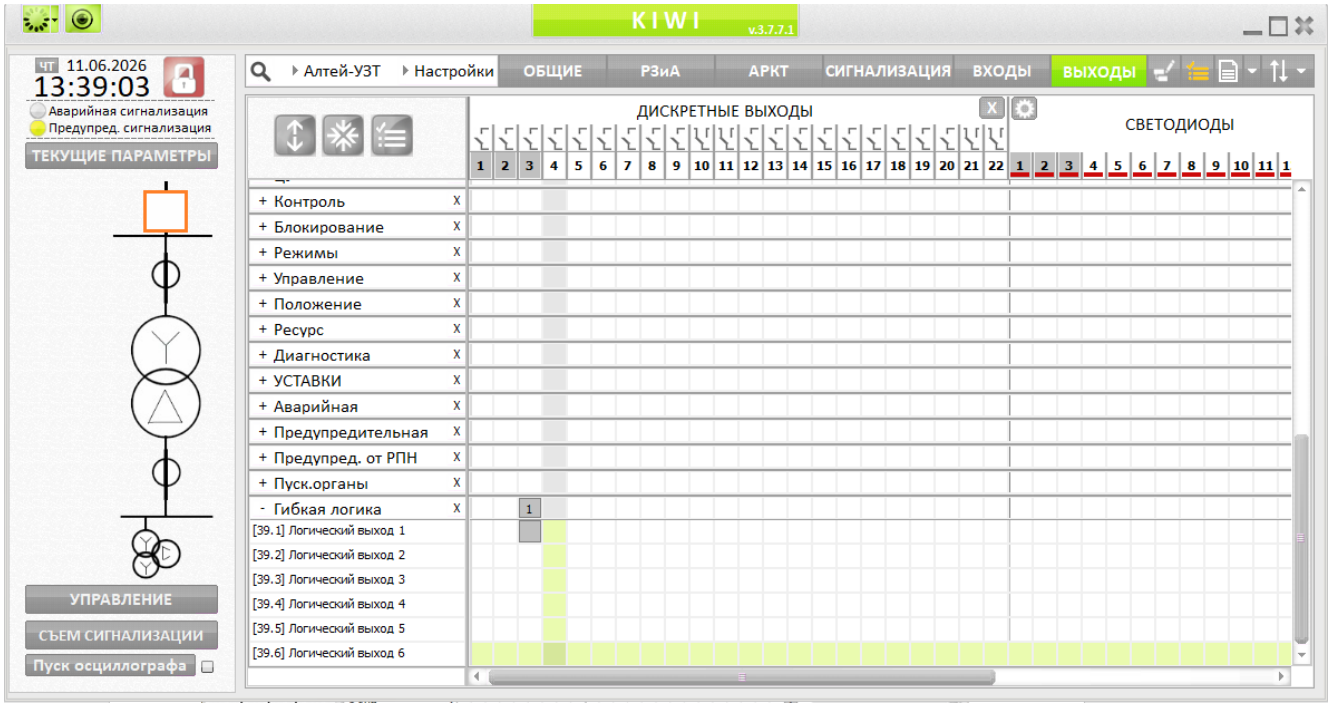


Рисунок П3.3 – Пример назначения выхода гибкой логики «Логический выход 1»

15 ПРИЛОЖЕНИЕ П4. ЭЛЕМЕНТЫ ЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

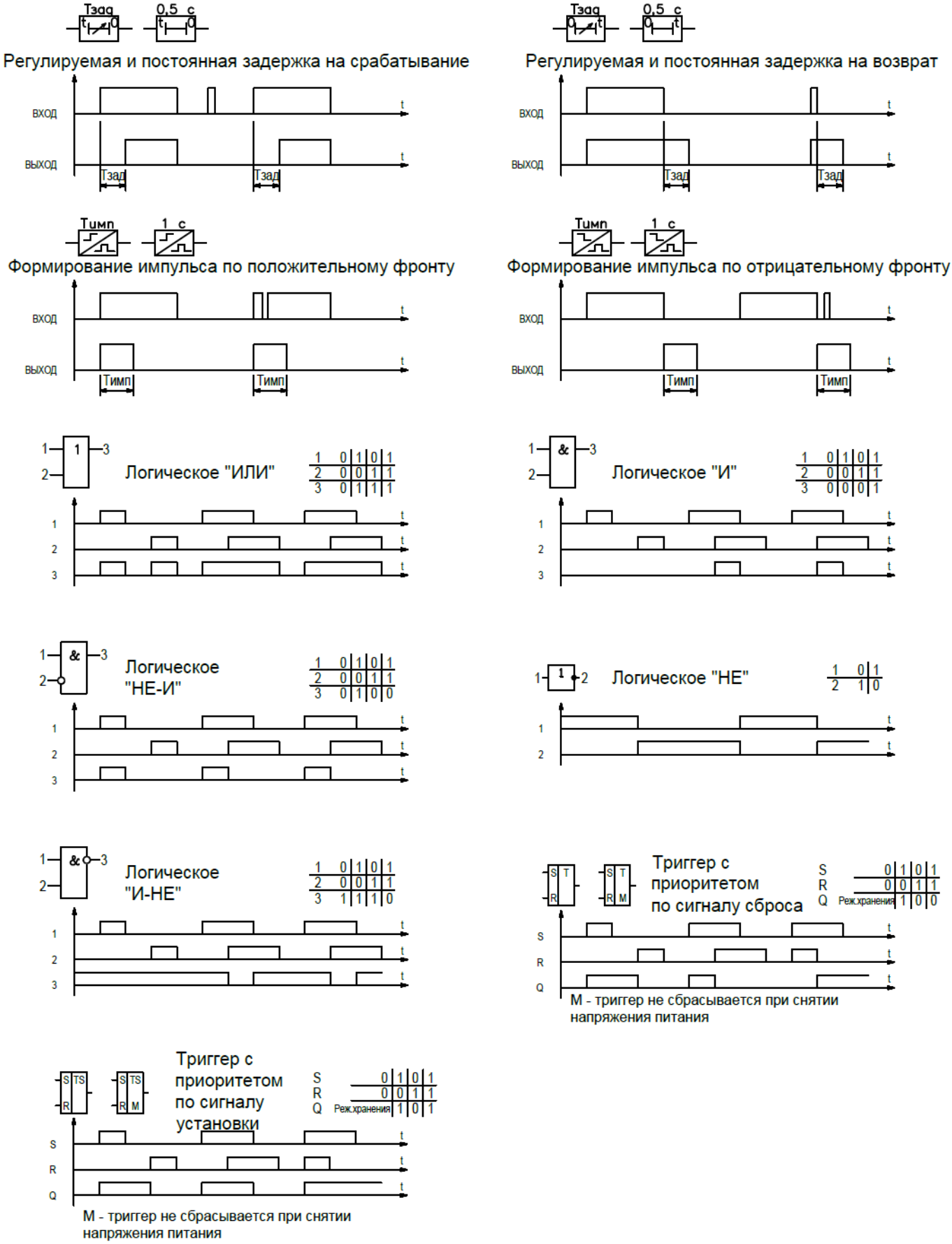


Рисунок П4.1 – Элементы логических схем

16 ПРИЛОЖЕНИЕ П5. ТИПЫ АДАПТАЦИОННЫХ РАМОК

16.1 МТ.АЛТЕЙ.АР.001-01.01



Рисунок П5.1 – Адаптационная рамка МТ.АЛТЕЙ.АР.001-01.01 для установки и крепления устройств Алтей

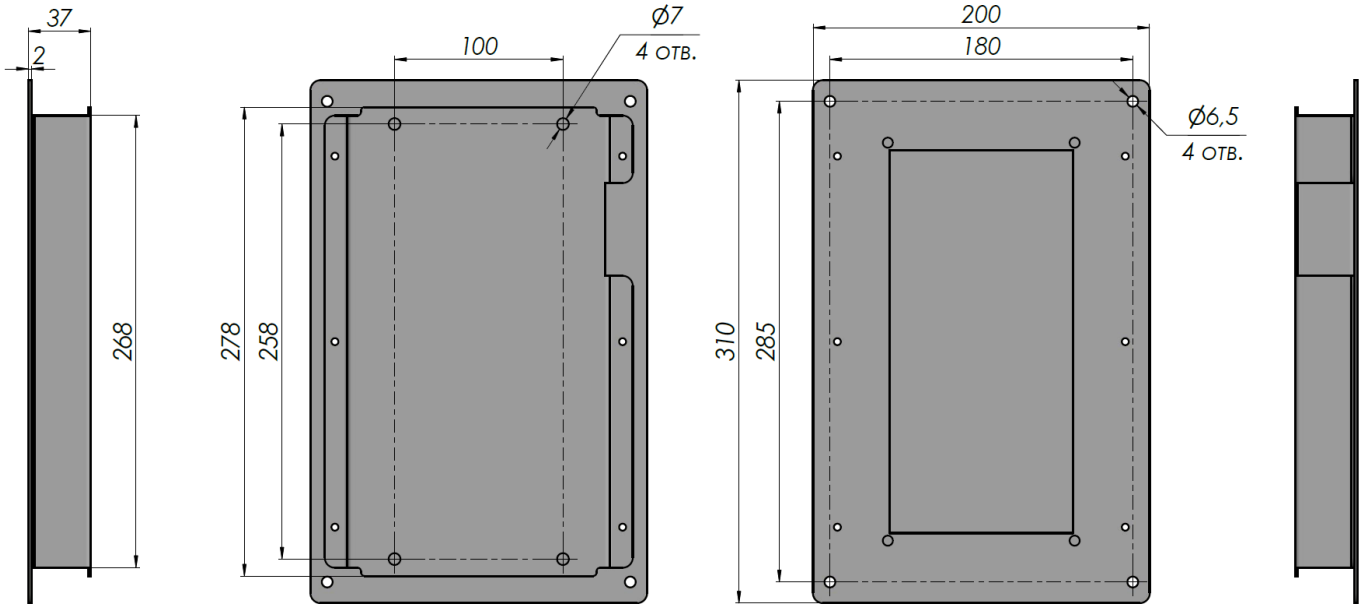


Рисунок П5.2 – Габаритные размеры МТ.АЛТЕЙ.АР.001-01.01

16.2 МТ.АЛТЕЙ.АР.002-01.01



Рисунок П5.3 – Адаптационная рамка МТ.АЛТЕЙ.АР.002-01.01 для установки и крепления устройств Алтей

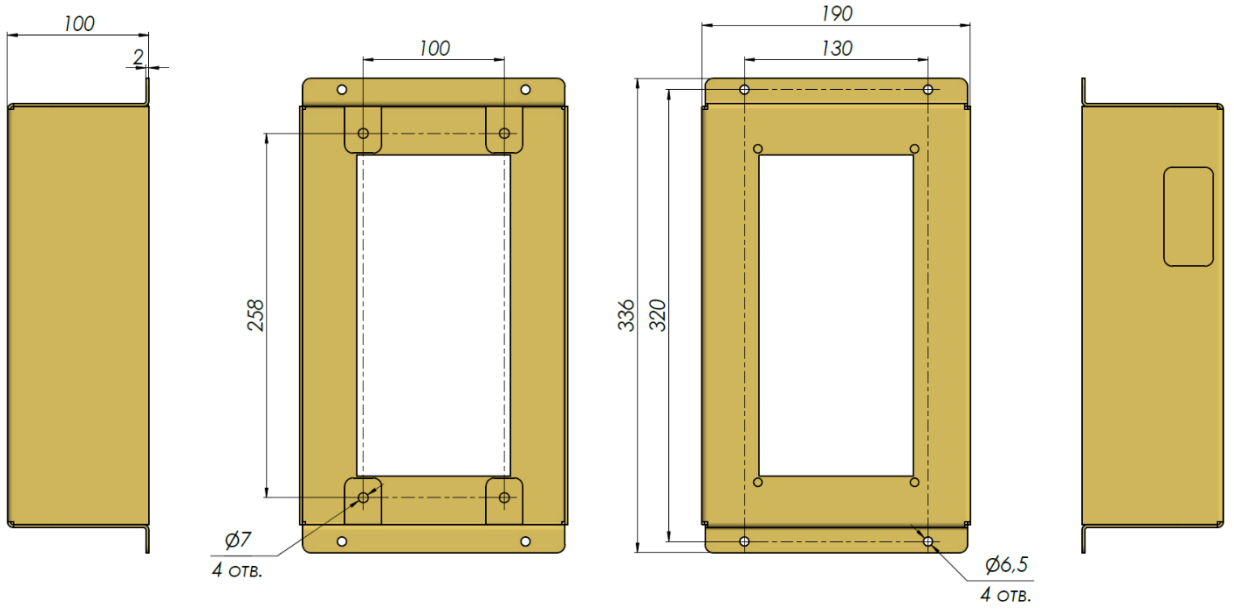


Рисунок П5.4 – Габаритные размеры МТ.АЛТЕЙ.АР.002-02.01

16.3 МТ.АЛТЕЙ.АР.003-01.01



Рисунок П5.5 – Адаптационная рамка МТ.АЛТЕЙ.АР.003-01.01 для установки и крепления устройств Алтей

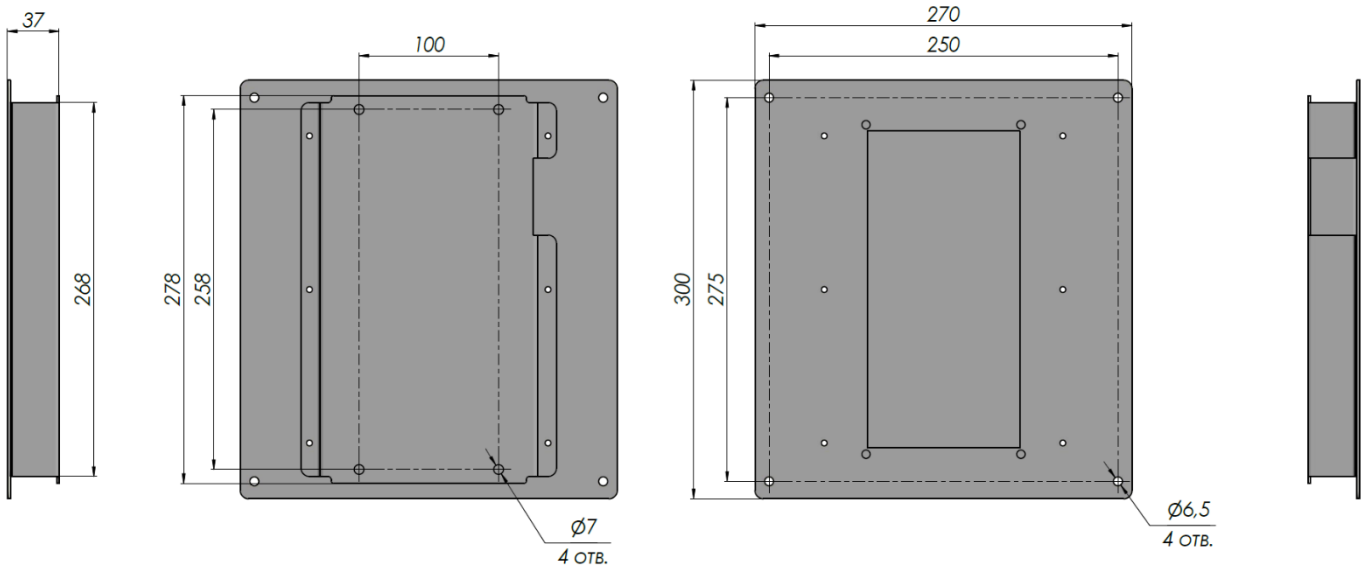


Рисунок П5.6 – Габаритные размеры МТ.АЛТЕЙ.АР.003-01.01

17 ПРИЛОЖЕНИЕ П6. СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ЛИНИЙ СВЯЗИ ИНТЕРФЕЙСОВ RS-485, ETHERNET С ПРИМЕНЕНИЕМ УСТРОЙСТВ ГИДРА-3, ФЛОКС-RS, ФЛОКС-ETH

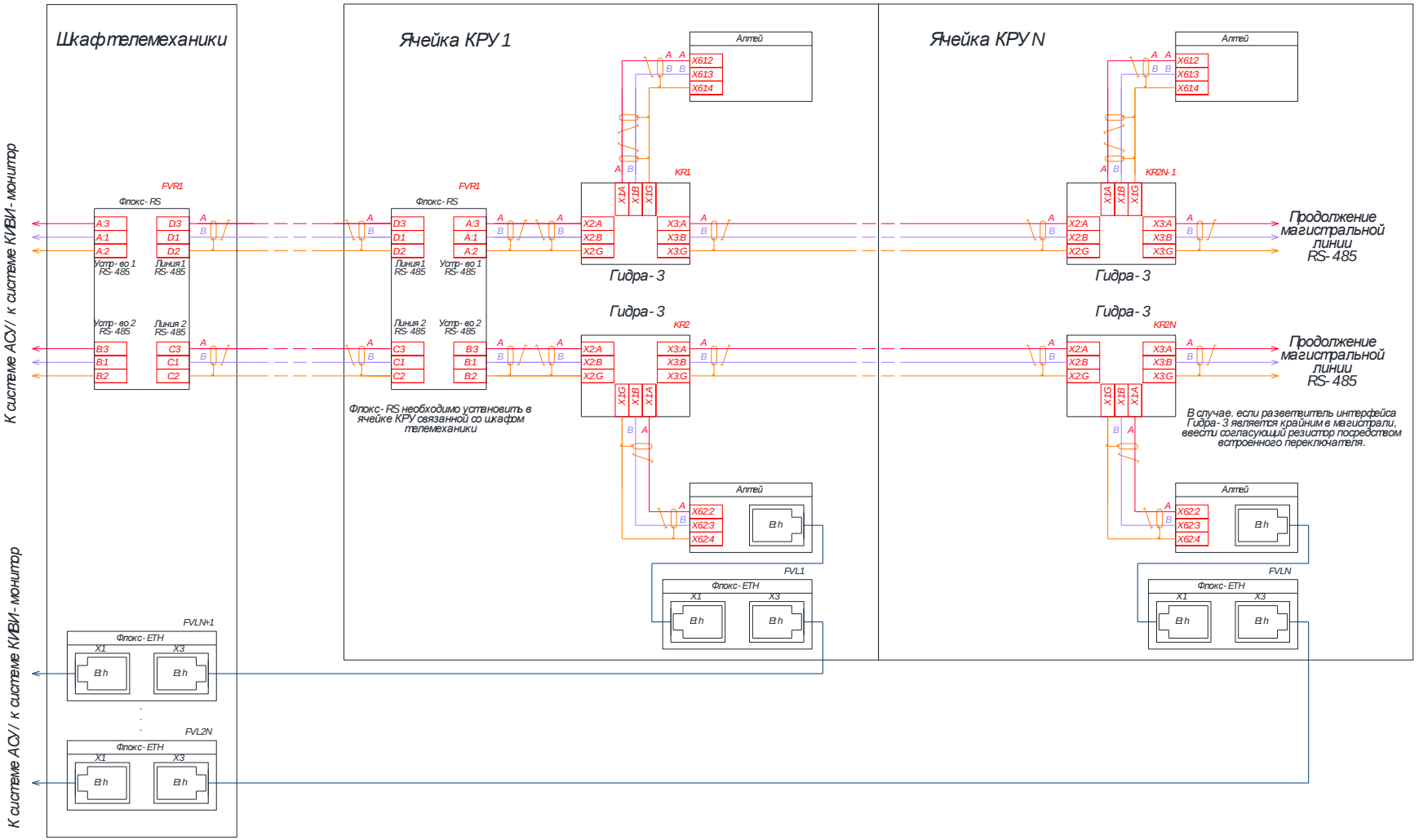


Рисунок П6 – Схема организации линий связи интерфейсов RS-485, Ethernet с применением устройств Гидра-3, Флокс-RS, Флокс-ETH

18 ПРИЛОЖЕНИЕ П7. НАСТРОЙКА ОБМЕНА GOOSE СООБЩЕНИЯМИ

В устройствах серии Алтей возможен полноценный обмен двоичными сигналами посредством GOOSE сообщений по интерфейсу Ethernet.

Настройка обмена GOOSE сообщениями осуществляется в двух программах KIWI-61850 и KIWI. KIWI-61850 является системным конфигуратором, в котором выполняется конфигурирование наборов данных, связанных с ними GOOSE-потоков и привязка этих потоков между устройствами. Процесс взаимодействия программ в процессе конфигурирования МЭК 61850 можно описать схемой:

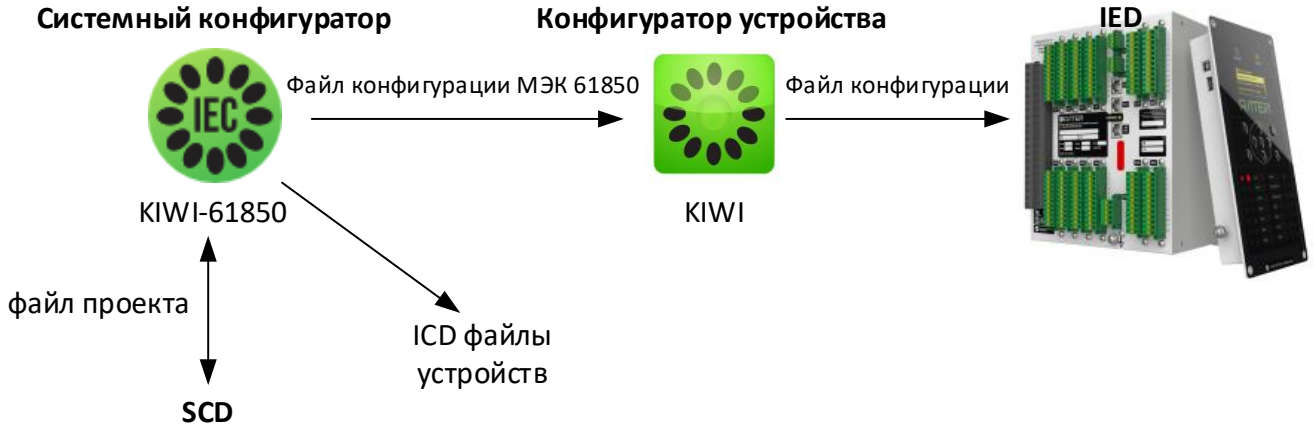


Рисунок П7.1 – Схема конфигурирования устройств по МЭК 61850

18.1.1 ДОБАВЛЕНИЕ IED

Первым этапом создания подстанции является добавление в проект ICD файлов, на основе которых создаются устройства IED. ICD файлы предоставляются производителем и являются описанием (шаблоном) возможностей устройства. В конфигураторе KIWI-61850 имеются встроенные CID файлы фирменных устройств.

В KIWI-61850 создайте проект подстанции: вкладка «Файл» – «Создать проект»

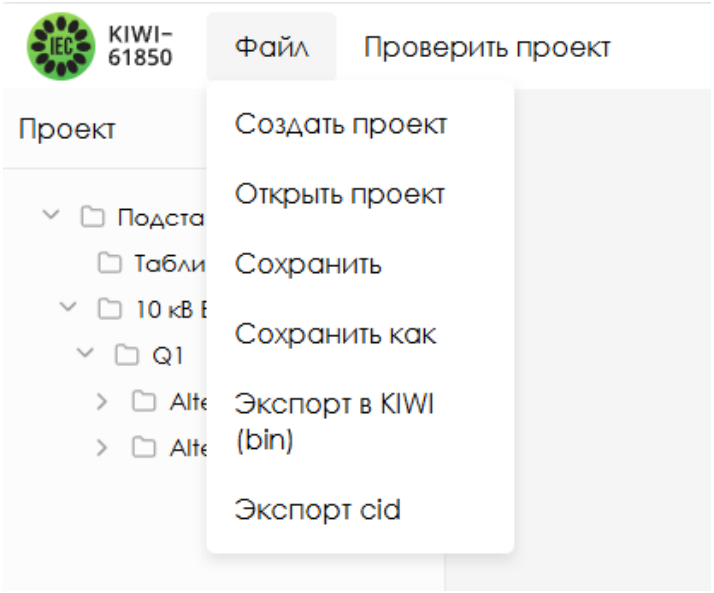


Рисунок П7.2 – Создание нового проекта подстанции МЭК 61850

При этом создаётся проект подстанции с одним устройством, в котором содержатся наборы данных и отчёты, добавленные для примера. Наименование присоединения конфигурируется на уровне «Класс присоединения».

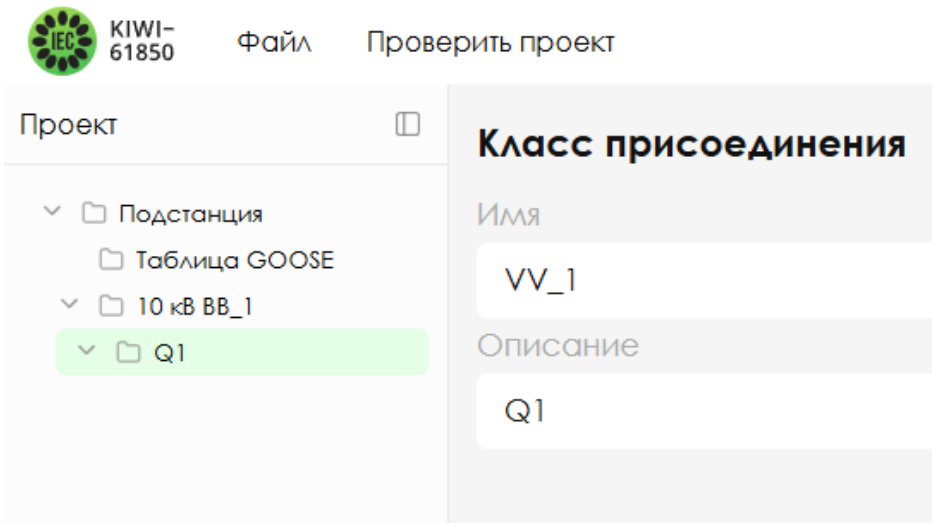


Рисунок П7.3 – Наименование присоединения

Наименование присоединения необходимо задавать латиницей и привязывать к функциональному предназначению фидера, например, «VV» для вводного выключателя, «SV» для секционного и так далее.

После добавления необходимого количества IED пользователь приступает к их настройке. С этого момента возможно сохранение только файлов проекта во внутреннем формате, файлов описания конфигурирования подстанции SCD или файлов конфигурации устройства CID.

18.1.2 НАСТРОЙКА IED

При настройке IED выставляются основные параметры, определяющие уникальность прибора в сети: имя IED, IP, маска подсети, шлюз.

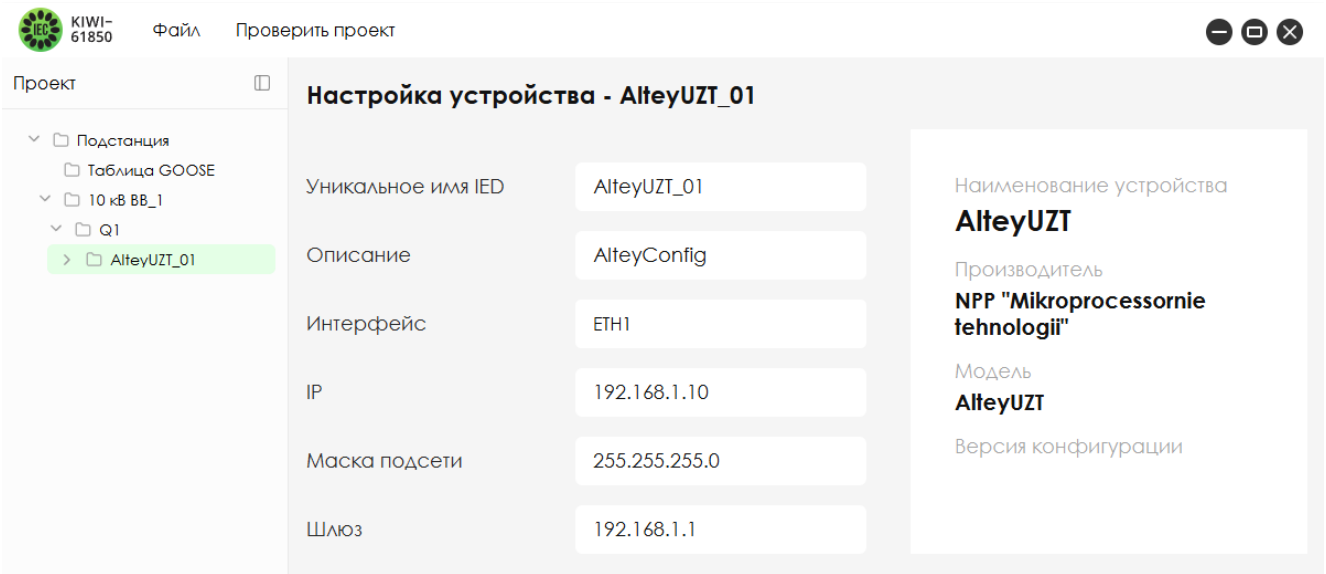


Рисунок П7.4 – Настройка IED

18.1.3 НАСТРОЙКА МОДЕЛИ ДАННЫХ

В загруженных файлах ICD содержится полная модель возможностей устройства. Эта модель данных состоит из логических узлов, соответствующих защитам или другим функциям. В модели данных АЛТЕЙ по умолчанию представлены все поддерживаемые защиты в соответствии со стандартом МЭК 61850. При конфигурировании нужно настроить эту общую модель в соответствии с фактическими настройками защит устройства. Возможно добавление/удаление/копирование логических узлов, изменение их префиксов и номеров экземпляров. Также возможно добавление/удаление/копирование и изменение имён объектов данных и номеров их экземпляров. Ниже представлена краткая справка по используемым терминам.

Внутри физического устройства IED (терминала) может быть несколько логических устройств, которые группируются по какому-либо принципу. Например, функции защиты и технический учёт. В логическое устройство входят логические узлы, которые соответствуют защитам, которые присутствуют в устройстве (МТЗ, ТО и др.). Как у МТЗ может быть несколько ступеней, так и у логических узлов может быть несколько экземпляров, обозначаемых цифрам. Ниже по уровню идёт функциональное ограничение, которое определяет характер работы объектов данных (например, двухбитная информация или аналоговые измерения). Далее идут сами объекты данных, это, например, «Пуск МТЗ», а внутри «Пуска МТЗ» содержатся атрибуты данных: сигнал пуска, метка времени, качество и т.д.

Например:

ALTEY/PTOC1STStr$general

ALTEY – логическое устройство

PTOC1 – логический узел

ST – функциональное ограничение

Str – Объект данных

general – атрибут данных

18.1.4 НАСТРОЙКА НАБОРОВ ДАННЫХ

На основе сформированной модели данных возможно создание наборов данных. Для этого выбирается состав атрибутов данных, которые войдут в набор, и его имя. Наборы данных – это совокупность атрибутов данных, которые будут отправляться совместно. Исходя из этого рекомендуется формировать наборы данных для каждого получателя, и, при большом количестве данных, дополнительно разбивать по логическим функциям. Сформированные наборы данных можно назначить на отчёты или на GOOSE сообщения. В целях минимизации трафика состав атрибутов для GOOSE должен быть минимальным, при этом не рекомендуется создавать отчёты более чем с 20 атрибутами.

Для создания набора данных нужно нажать ПКМ по наборам данных и «Добавить DataSet».

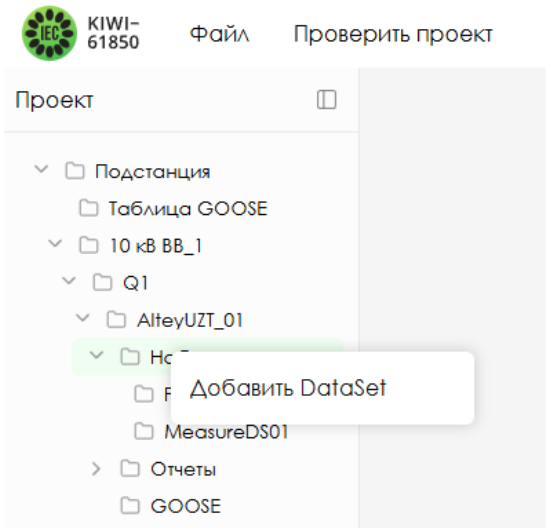


Рисунок П7.5 – Создание набора данных

Затем нужно задать состав набора данных, выбрав необходимые атрибуты:



Рисунок П7.6 – Настройка набора данных

В модели данных есть логический узел FLOUTGGIO1, внутри которого содержатся объекты данных Ind1..Ind64. Атрибут данных stVal при этом жёстко соответствует выходу гибкой логики с соответствующим номером. Таким образом любой сигнал из микропрограммы может быть выведен в протокол при помощи гибкой логики.

Рекомендуется создавать отдельные наборы данных для MMS и GOOSE. В наборы данных для GOOSE желательно включать только сами сигналы, например, stVal, а наборы данных для отчётов MMS дополнять качеством q и метками времени t.

Кроме того, не рекомендуется смешивать часто меняющиеся сигналы с меняющимися редко.

18.1.5 НАСТРОЙКА ОТЧЁТОВ

Для создания отчёта нужно нажать ПКМ по разделу «Отчёты» и «Добавить ReportControl».

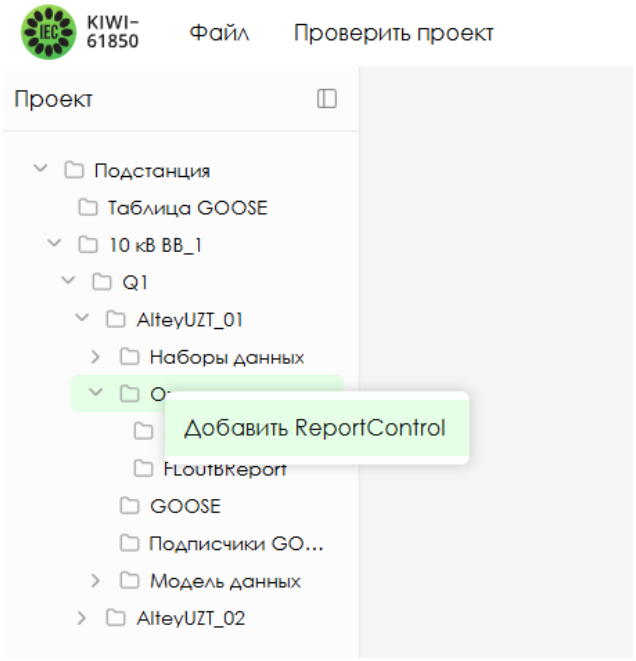


Рисунок П7.7 – Создание набора отчета

При настройке MMS отчётов устанавливаются параметры, необходимые для работы протокола высокого уровня на стеке TCP/IP:

- Название отчёта – уникальное наименование в рамках конфигурируемого устройства;
- Набор данных – выбор заготовленного набора данных для данного отчёта;
- ID отчёта – уникальное имя отчёта в сети;
- Буферизированный/небуферизированный отчёт – сохраняются отчёты в буфере при обрыве связи и IED передаёт их после восстановления;
- Индексированный/неиндексированный отчёт - разрешается ли подписка на один отчёт нескольких клиентов;
- Время буферизации – это время с момента возникновения события, до отправки отчёта. Все события, произошедшие за это время, будут включены в отчёт;
- Период опроса (Integrity period) – время общего опроса;
- Версия конфигурации – номер изменения конфигурации отчёта;
- Число подписчиков – максимально допустимое количество подписчиков отчёта;
- Причины передачи;
- Опциональные поля - состав дополнительных атрибутов передачи.

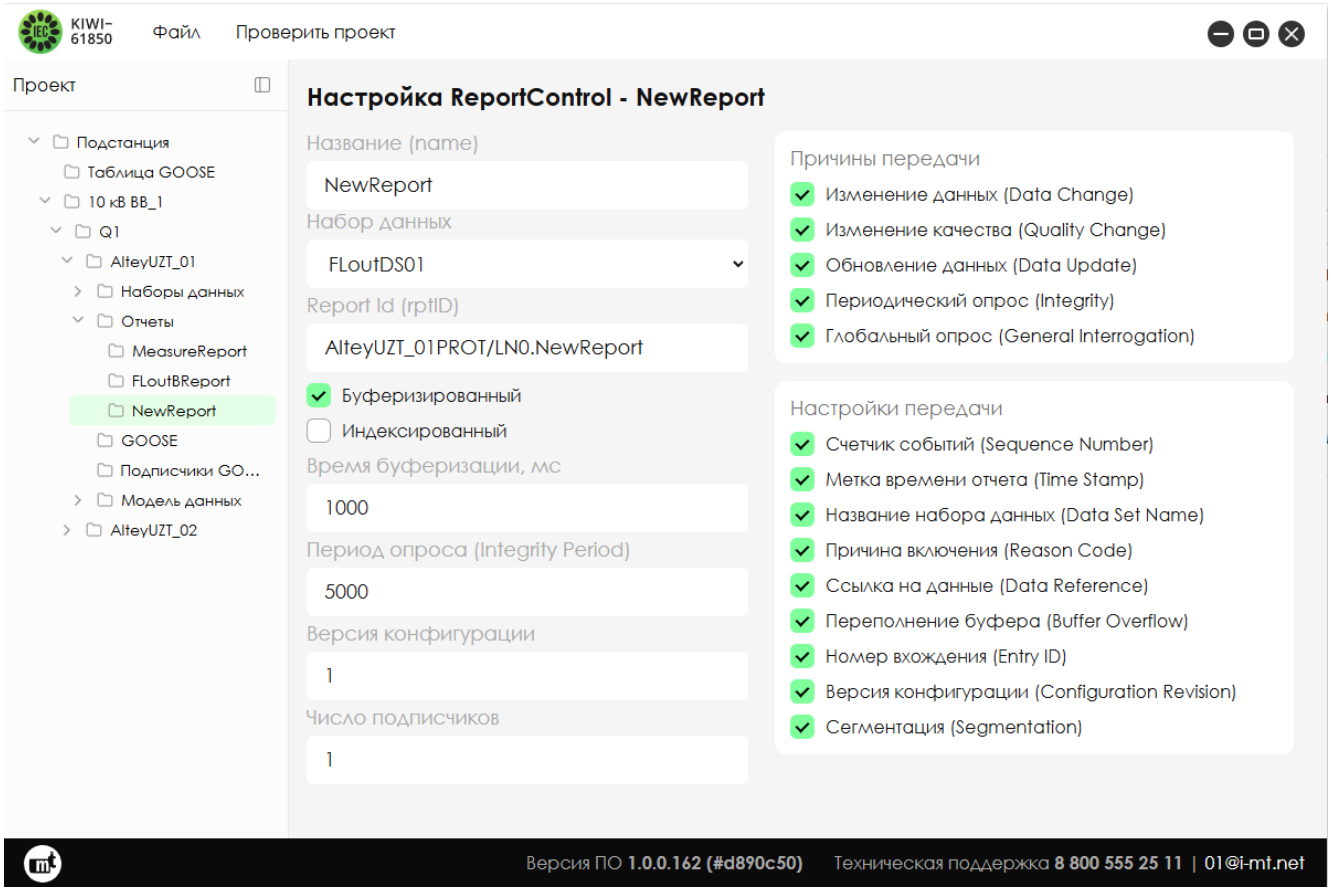


Рисунок П7.8 – Настройка отчёта MMS

Рекомендуемые настройки отчётов:

- Небуферизированный для аналоговых сигналов и буферизированный для всех остальных;
- Время буферизации: 1000 мс;
- Версия конфигурации: 1, обязательно инкрементируется при каждом внесении изменений в конфигурацию;
- Период опроса: 8000 мс;
- Причины передачи: Data Change, Quality Change, General Interrogation;
- Опциональные поля: ConfRev, Entry ID, Report Timestamp, Reason for Inclusion, Buffer Overflow.

18.1.6 НАСТРОЙКА ИСХОДЯЩИХ GOOSE

Созданный набор данных можно назначить на GOOSE–поток. Для создания потока нужно нажать ПКМ на вкладке GOOSE и нажать «Добавить GSEControl(GOOSE)».

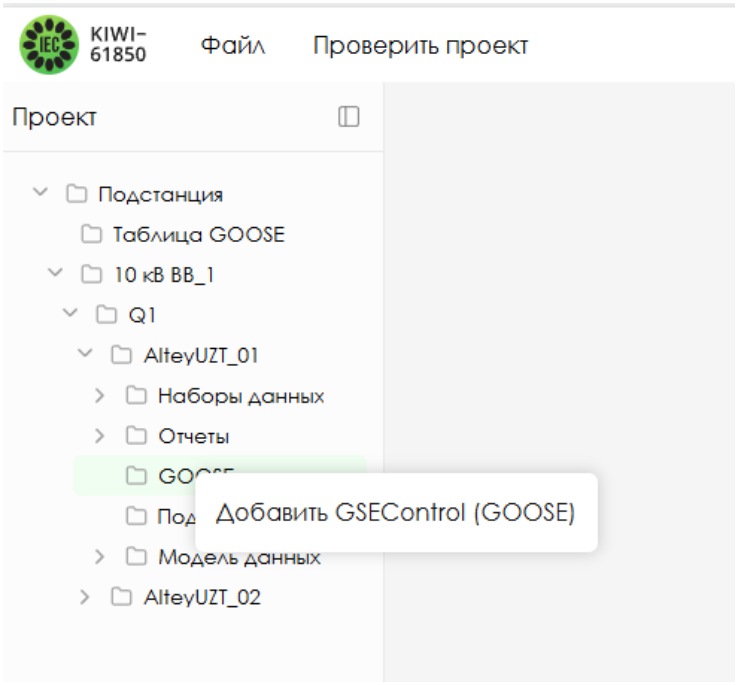


Рисунок П7.9 – Создание GOOSE - потока

GOOSE сообщения передаются на канальном уровне, поэтому сетевые настройки для них низкоуровневые:

- Имя – имя блока управления GOOSE-сообщением
- Набор данных – Dataset, данные из которого будут передаваться в составе GOOSE-сообщения.
- appID – текстовый идентификатор GOOSE-сообщения в SCL-модели.
- APPID – идентификатор приложения, нужен для фильтрации пакетов на канальном уровне.
- VLAN ID – идентификатор VLAN, в котором передаётся GOOSE-сообщение
- VLAN PRIORITY – приоритет VLAN-трафика по IEEE 802.1Q
- Версия конфигурации –номер версии конфигурации GOOSE-сообщения, то есть confRev;
- MAC адрес – уникальный групповой multicast-адрес назначения;
- MinTime – время между отправками GOOSE при возникновении события, вызывающего отправку
- MaxTime – фоновое время между отправками GOOSE без возникновения события, вызывающего отправку

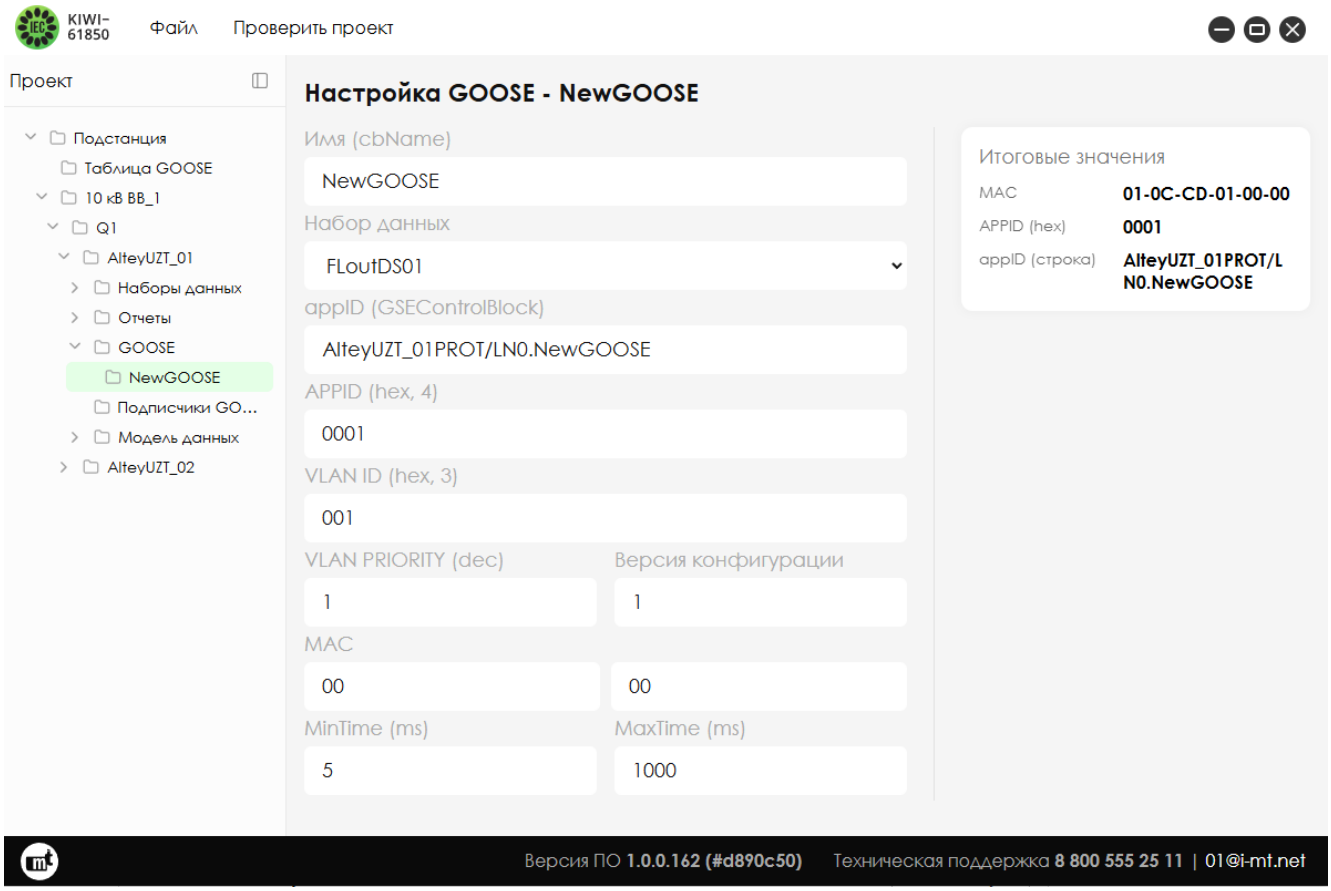


Рисунок П7.10 – Настройка GOOSE - потока

Рекомендуемые настройки GOOSE:

- MAC адрес – диапазон 01-0C-CD-01-XX-XX, рекомендуется выделять свой адрес для каждого потока GOOSE
- VLAN priority - 4
- VLAN ID - 100
- APPID – уникальный в пределах VLAN, инкрементируется начиная с 1
- appID – формировать по шаблону: [(имя IED)/LLN0.(имя GOOSECB)]
- Версия конфигурации – 1, обязательно инкрементируется при каждом внесении изменений в конфигурацию
- MinTime – 4 мс
- MaxTime – 1000 мс

18.1.7 НАСТРОЙКА ПОДПИСКИ GOOSE

Добавить второе устройство в проект и подписать его на GOOSE – поток от первого устройства. Второе устройство добавляется по аналогии с первым. Привязку потока можно сделать во вкладке «Подписчики GOOSE» устройства - отправителя, либо по всем устройствам во вкладке «Таблица GOOSE»:

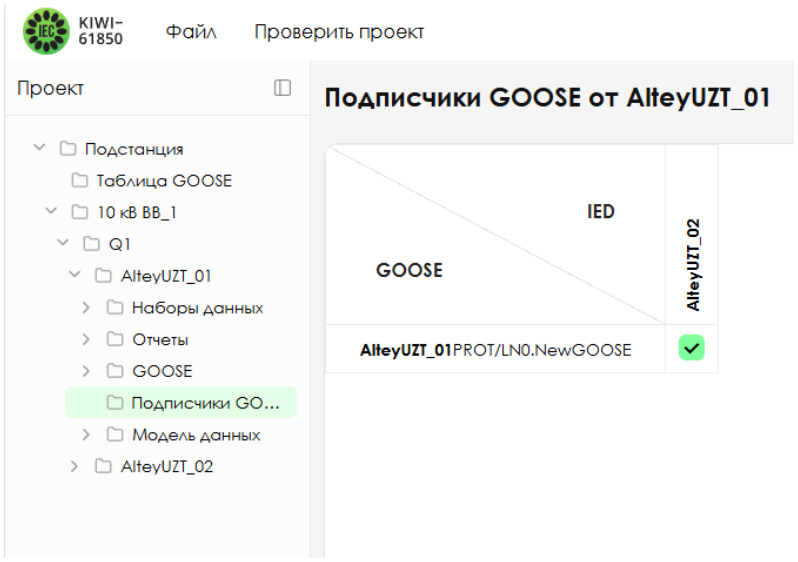


Рисунок П7.11 – Вкладка «Подписчики GOOSE»

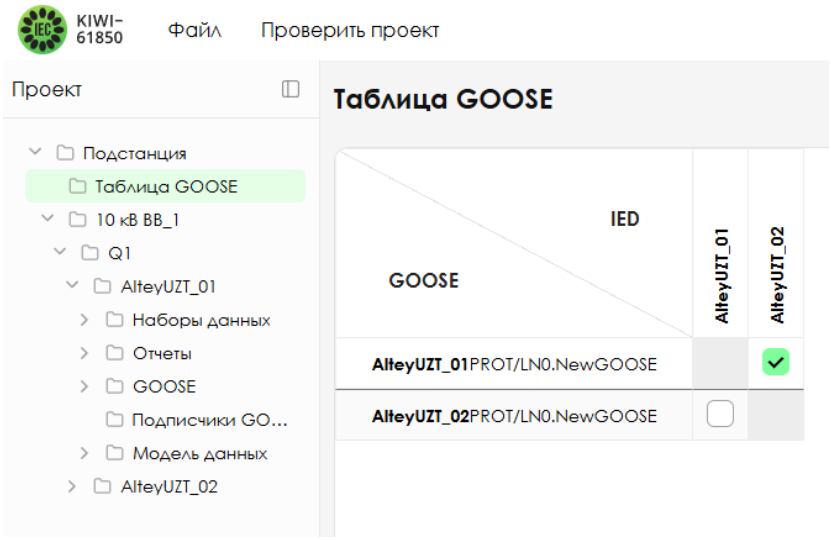


Рисунок П7.12 – Вкладка «Таблица GOOSE»

На этом привязка GOOSE между устройствами завершена. Необходимо экспортировать файлы с настройками и загрузить их в устройства. Экспорт выполняется по ПКМ на подстанции – «Экспортировать bin всех устройств для KIWI»:

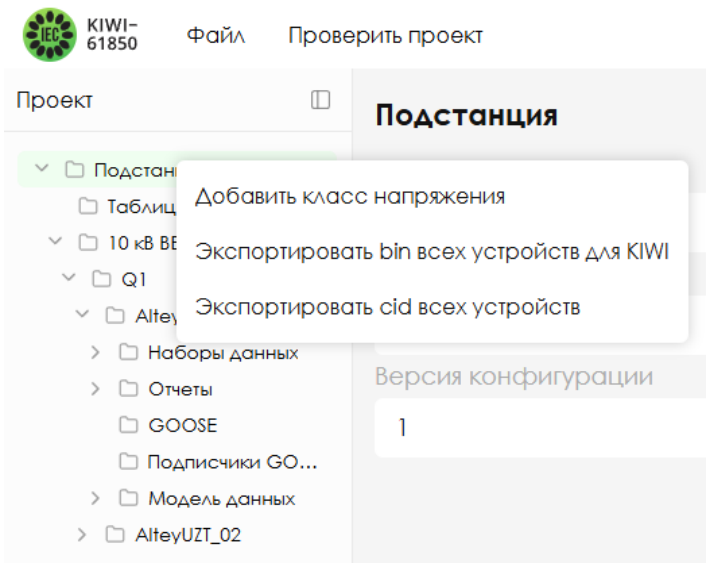


Рисунок П7.13 – Экспорт настроек МЭК 61850

18.1.8 ЗАГРУЗКА КОНФИГУРАЦИИ

Для добавления файла с конфигурацией используется кнопка «Загрузить настройки IEC61850 из файла bin…», находящаяся на вкладке «Общие» - «IEC 61850-8-1 MMS/GOOSE»:

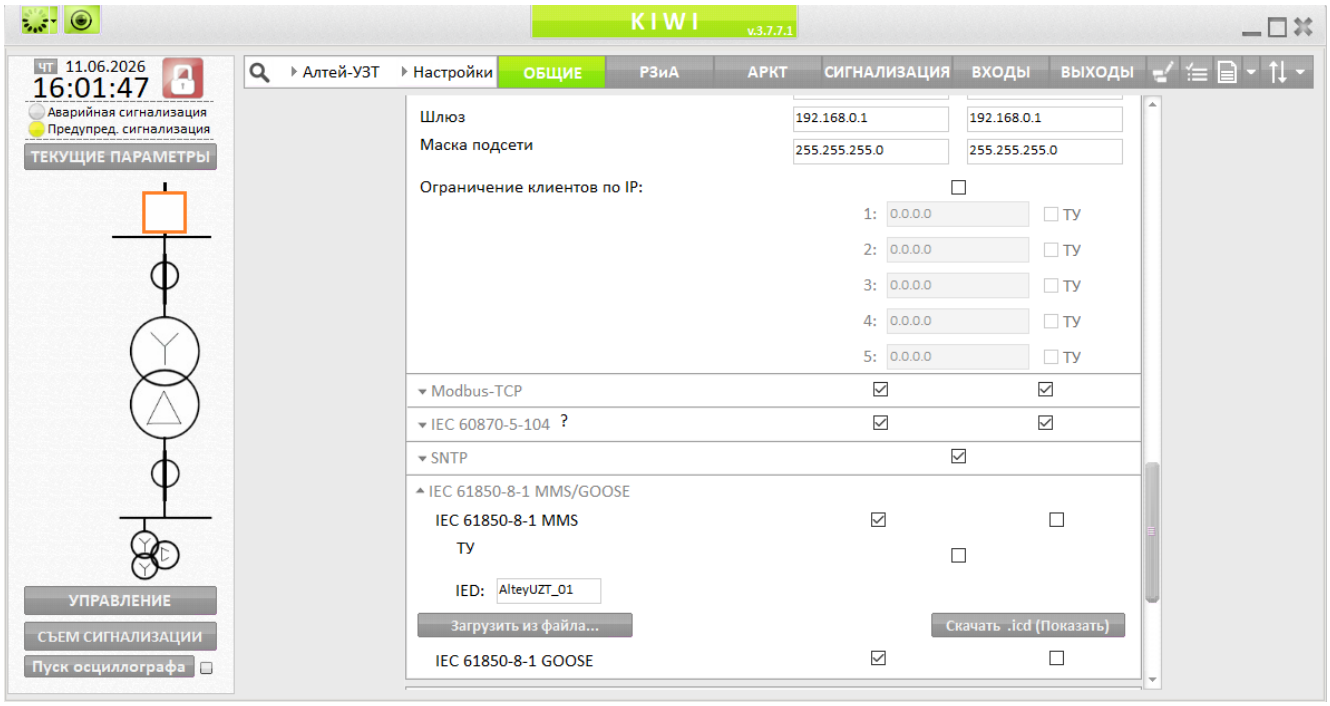


Рисунок П7.14 – Загрузка конфигурации МЭК 61850 в устройство

В каждое устройство нужно загрузить соответствующий ему файл конфигурации МЭК 61850. Имена файлов при этом будут соответствовать именам IED.

После загрузки файла конфигурации МЭК 61850 во вкладке «Входы» появится новая секция с GOOSE.

18.1.9 НАЗНАЧЕНИЕ СИГНАЛОВ АЛТЕЙ НА СООБЩЕНИЯ GOOSE

Из этой вкладки можно выполнить привязку входящих GOOSE напрямую ко входам алгоритмов, по аналогии с дискретными входами:

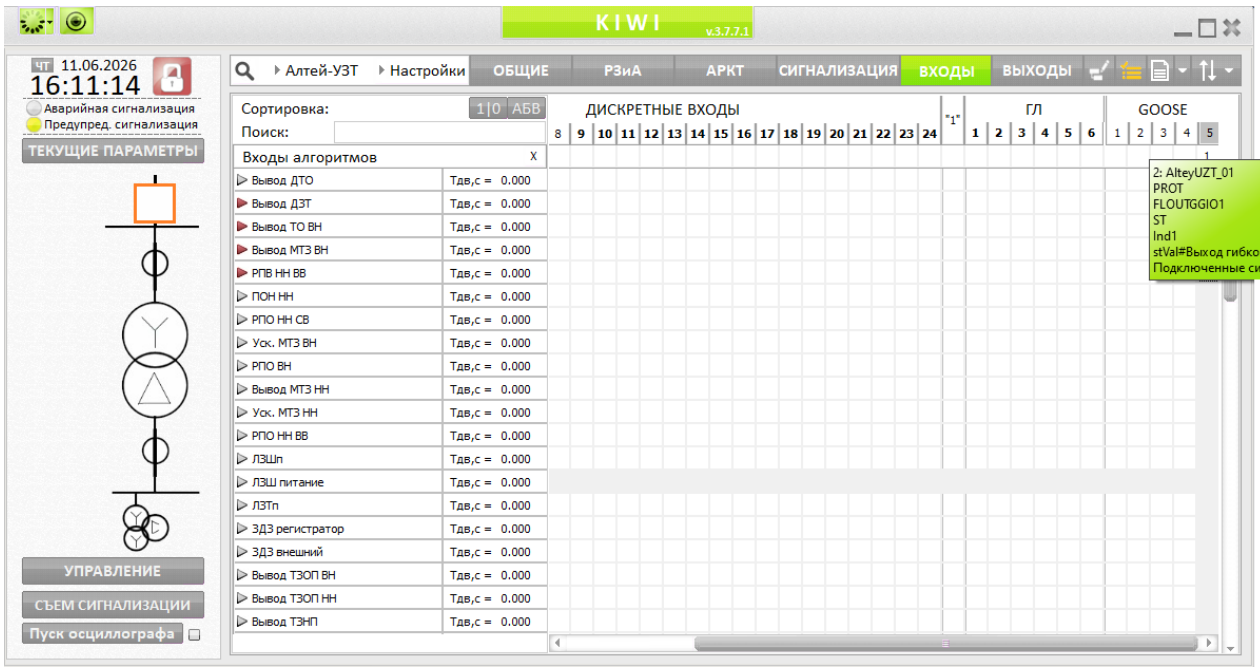


Рисунок П7.15 – Настройка GOOSE во вкладке «Входы»

Кроме того, входящие GOOSE также могут быть использованы в гибкой логике:

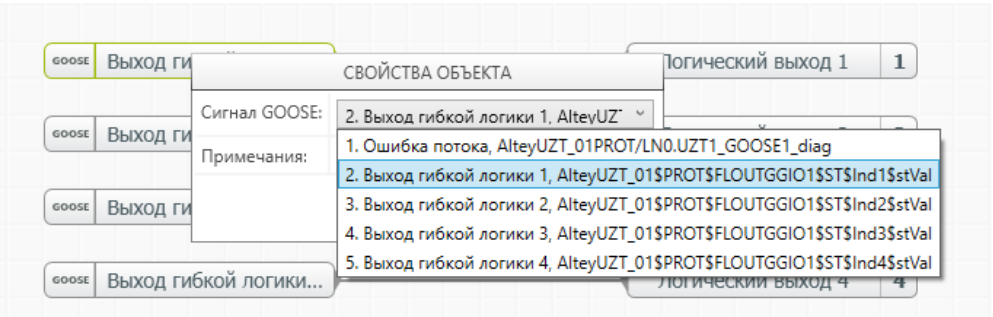


Рисунок П7.16 – Вывод GOOSE в гибкую логику и контроль наличия потока GOOSE

Назначение сигналов исходящих GOOSE, как указывалось ранее, выполняется из гибкой логики. При этом номер логического выходного сигнала соответствует номеру объекта данных Ind1..Ind64 внутри логического узла FLOUTGGIO1:

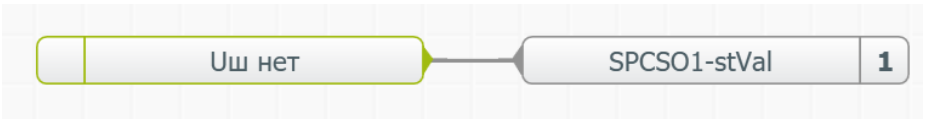


Рисунок П7.17 – Настройка исходящих GOOSE

После выполнения данных настроек на всех устройствах, участвующих в обмене GOOSE – сообщениями должен начаться обмен данными. Наличие и корректную работу каждого GOOSE- потока можно контролировать по наличию сигнала «Ошибка потока», который создаётся автоматически для каждого потока и выставляется в логическую единицу при отсутствии корректного потока в течении времени time allowed to live.

При настройке устройств рекомендуется соблюдать рекомендации **СТО 56947007-25.040.30.309-2020 Корпоративный профиль МЭК 61850 ПАО "ФСК ЕЭС"**, а также требования стандарта МЭК 61850-8-1.