



**РЕГИСТРАТОРЫ МНОГОКАНАЛЬНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
PMT 19**

Руководство по эксплуатации

НКГЖ.411124.009РЭ

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ВВЕДЕНИЕ</b>	4
<b>2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b>	4
2.1. Назначение изделий	4
2.2. Технические характеристики	7
2.3. Устройство и работа	12
2.4. Обработка данных в РМТ 19	13
2.4.1 Логические каналы	13
2.4.2 Группы	15
2.5. Режим загрузки ПО	16
2.6. Использование сенсорного экрана	16
2.7. Дисплей	16
2.7.1. Дисплей – Общая информация	16
2.7.2. Дисплей – Информационная панель	17
2.7.3. Дисплей – Панель навигации	18
2.7.4. Дисплей – Панель данных	19
2.7.5. Дисплей – Сообщения системы	22
2.8. Диалоги редакторов	22
2.8.1. Диалоги редакторов, общие для разных меню	22
2.8.2. Диалоги редакторов – Функциональное назначение кнопок	24
2.9. Экран главного меню	25
2.10. Меню «Управление файлами»	26
2.10.1. Управление файлами – Общая информация	26
2.10.2. Управление файлами – Меню «Архивы»	26
2.10.3. Управление файлами – Меню «Конфигурации»	29
2.10.4. Управление файлами – Меню «Вспомогательные файлы»	31
2.10.5. Управление файлами – Меню «Обновление ПО»	33
2.11. Меню «Информация о приборе»	33
2.12. Меню «Конфигурация прибора»	35
2.13. Меню «Конфигурация прибора» – Сохранить изменения	36
2.14. Меню «Конфигурация прибора» – Отменить изменения	36
2.15. Меню «Конфигурация прибора» – Основные настройки	37
2.16. Меню «Конфигурация прибора» – Подключенные устройства	40
2.16.1. Подключенные устройства – Встроенные входы	41
2.16.1.1. Встроенные входы – Общие настройки	41
2.16.1.2. Встроенные входы – Каналы АЦП	42
2.16.1.3. Встроенные входы – Каналы АЦП M2	44
2.16.1.4. Встроенные входы – Каналы АЦП HART	47
2.16.1.5. Встроенные входы – Каналы дискретных входов	48
2.16.2. Подключенные устройства – Встроенные выходы	48
2.16.2.1. Встроенные выходы – Общие настройки	48
2.16.2.2. Встроенные выходы – Реле, звуковой сигнал	49
2.16.2.3. Встроенные выходы – ШИМ-режим для модулей типа TP	52
2.16.2.4. Встроенные выходы – Модуль токовых выходов	53
2.16.3. Подключенные устройства – Внешние выходы	54
2.16.4. Подключенные устройства – Обновить список устройств	54
2.17. Меню «Конфигурация прибора» – Логические каналы	55
2.17.1. Меню «Логические каналы»	55
2.17.2. Логические каналы – Общие настройки	56
2.17.3. Логические каналы – режим «Измерительный вход»	68
2.17.4. Логические каналы – режим «Контроль выхода»	69
2.17.5. Логические каналы – режим «Modbus»	71
2.17.6. Логические каналы – режим «Выбор значения»	73
2.17.7. Логические каналы – режим «Математическая функция»	75
2.17.8. Логические каналы – режим «Регулятор»	80
2.17.9. Логические каналы – режим «Профиль»	83
2.17.10. Логические каналы – режим «Данные из другого канала»	85
2.17.11. Логические каналы – режим «Системное значение»	86

2.17.12. Логические каналы – режим «Формула»	86
2.17.13. Логические каналы – режим «Интегратор»	89
2.17.14. Логические каналы – режим «Уставка»	91
2.17.15. Логические каналы – режим «Таймер»	94
2.17.16. Логические каналы – режим «Счетчик»	95
2.17.17. Логические каналы – режим «Код ошибки»	96
2.18. Меню «Конфигурация прибора» – Группы	97
2.18.1. Группы – Общие настройки	97
2.18.2. Группы – Архивация	98
2.18.3. Группы – Визуальные настройки	99
2.19. Меню «Конфигурация прибора» – Мнемосхемы	101
2.19.1. Мнемосхемы – Общие настройки	101
2.19.2. Мнемосхемы – Меню «Редактировать мнемосхему»	102
2.19.3. Мнемосхемы – Меню редактирования элемента мнемосхемы	103
2.20. Меню «Конфигурация прибора» – Профили	103
2.20.1. Профили – Общие настройки	104
2.20.2. Профили – Режим «Запуск: по времени»	108
2.21. Меню «Конфигурация прибора» – Регуляторы	110
2.21.1. Регуляторы – Общие настройки	110
2.21.2. Регуляторы – Автонастройка	113
2.21.3. Регуляторы – Пример настройки	113
2.22. Меню «Конфигурация прибора» – Отчеты	115
2.22.1. Отчеты – Просмотр отчетов	115
2.22.2. Отчеты – Настройка отчетов	116
2.23. Меню «Конфигурация прибора» – MODBUS	117
2.23.1. Modbus – Основные настройки	118
2.23.2. Modbus – режим «SLAVE»	118
2.23.3. Modbus «SLAVE» – Список выходов	119
2.23.4. Modbus – режим «MASTER»	121
2.23.4.1. Параметры меню «Список входов» в режиме «MASTER»	122
2.23.4.2. Параметры меню «Список выходов» в режиме «MASTER»	123
2.23.4.3. Параметры меню «Список блоков» в режиме «MASTER»	124
2.24. Меню «Конфигурация прибора» – Настройка Ethernet и удаленного дисплея	124
2.25. Меню «Конфигурация прибора» – Настройки доступа	126
<b>3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b>	127
3.1. Подготовка изделий к использованию	127
3.1.1. Указания мер безопасности	127
3.1.2. Внешний осмотр	128
3.1.3. Монтаж изделий	128
3.1.4. Средства обеспечения взрывозащиты PMT 19Ex при монтаже и эксплуатации	131
3.2. Опробование	131
3.3. Использование изделий	132
<b>4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ</b>	132
<b>5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	132
<b>6. ХРАНЕНИЕ</b>	132
<b>7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ</b>	133
<b>8. УТИЛИЗАЦИЯ</b>	133
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. Схемы электрические соединений модулей ввода и вывода</b>	134
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схема подключения PMT 19 к ПК</b>	143
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В. Монтажный чертеж</b>	144
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Форма заказа</b>	145

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках регистраторов многоканальных технологических PMT 19 (далее – PMT 19 или прибор) и указания, необходимые для их правильной и безопасной эксплуатации.

## 2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 2.1 Назначение изделий

2.1.1 PMT 19 предназначены для измерений, регистрации, контроля и регулирования температуры (при использовании в качестве первичных преобразователей термопреобразователей сопротивления с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009 или преобразователей термоэлектрических с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001), а также других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока (по ГОСТ 26.011-80) или активное электрическое сопротивление, или в цифровой сигнал на базе интерфейса RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU, или интерфейса Ethernet с протоколом обмена MODBUS TCP, или в унифицированные сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА и/или в цифровой сигнал с протоколом обмена HART.

2.1.1.1 Выходные сигналы PMT 19 (в зависимости от типов установленных модулей):

- унифицированный постоянного тока;
- дискретный (механические реле);
- широтно-импульсный управляющий сигнал (твердотельные реле).

2.1.1.2 Входные и выходные сигналы PMT 19 могут приниматься и передаваться от других приборов при помощи цифровых последовательных интерфейсов:

- цифровой по интерфейсу RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU;
- цифровой по интерфейсу Ethernet с протоколом обмена MODBUS TCP.

2.1.2 PMT 19 используются в различных технологических процессах промышленности и энергетики.

2.1.3 PMT 19 являются микропроцессорными переконфигурируемыми (потребителем) приборами с индикацией текущих значений преобразуемых величин и предназначены для функционирования как в автономном режиме, так и совместно с другими приборами, объединенными в локальную компьютерную сеть. Просмотр и изменение параметров конфигурации PMT 19 производится как с сенсорного экрана, так и с помощью внешнего программного обеспечения (ПО).

2.1.4 Принцип действия PMT 19 основан на аналого-цифровом преобразовании параметров измеряемых электрических сигналов и передаче их в микропроцессорный модуль, который обеспечивает управление всеми схемами прибора и осуществляет связь с персональным компьютером через цифровой интерфейс. На сенсорном экране PMT 19 отображаются результаты измерений в цифровом и графическом видах, а также сведения о режиме работы PMT 19. В зависимости от значения измеренного сигнала прибор может осуществлять регулирование значения физической величины за счет управления различными исполнительными устройствами.

2.1.5 PMT 19 имеют модульную конструкцию, состоящую из базового блока с модулем питания и связи, индикатором и дополнительных модулей ввода/вывода. Базовый блок содержит:

- главный процессор;
- дисплей с сенсорной панелью;
- модуль питания;
- основные коммуникационные интерфейсы (USB Host – 3 канала, RS-485 – 2 канала и Ethernet);
- шесть слотов для установки модулей ввода/вывода.

В качестве входных модулей могут использоваться:

- 4-канальный универсальный модуль аналогового входа со встроенными источниками питания постоянного напряжения 24 В;
- 8-канальный универсальный модуль аналогового входа без встроенных источников питания;
- 6-канальный универсальный модуль аналогового входа без встроенных источников питания;
- 6-канальный модуль измерений силы постоянного тока от 0 до 20 мА с возможностью опроса первичных преобразователей с унифицированным выходным сигналом силы постоянного тока от 4 до 20 мА по протоколу HART, без встроенных источников питания;
- 12-канальный модуль дискретных входов, номинальное напряжение 24 В.

В качестве выходных модулей могут использоваться:

- 8-канальный модуль реле 5 А/250 В (AC), или 0,1 А/250 В (DC), или 4 А/30 В (DC);
- 12-канальный модуль твердотельных реле 0,1 А/250 В (AC) или 0,1 А/250 В (DC);
- 4-канальный модуль токового выхода (0...5, 0...20, 4...20 мА).

2.1.6 PMT 19 имеют исполнения:

- общепромышленное;
- взрывобезопасное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с добавлением в их шифре индекса «Ex».

2.1.7 Взрывобезопасные PMT 19Ex предназначены для применения вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок, соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ 31610.11-2014, имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «i» и маркировку взрывозащиты [Ex ia Ga] IIC X.

2.1.8 Общий вид регистратора многоканального технологического PMT 19 представлен на рисунке 2.1.

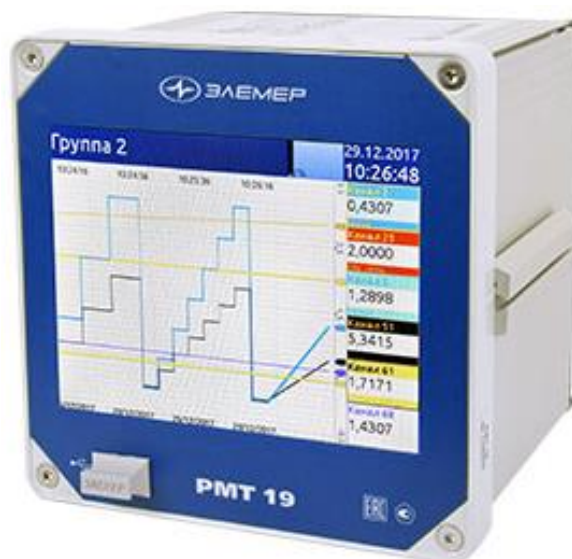


Рисунок 2.1 – Общий вид регистратора PMT 19

2.1.9 Конструкция PMT 19 обеспечивает его установку в щите толщиной не более 10 мм в соответствии с п. 3.1.3.

2.1.10 В соответствии с ГОСТ 14254-2015 степень защиты от попадания внутрь PMT 19 пыли, твердых тел и воды:

- IP 20 (корпус и клеммные колодки);
- IP 54 (лицевая панель, с использованием заглушки разъема USB).

2.1.11 По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации РМТ 19 соответствуют виду климатического исполнения ТЗ по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 20 до плюс 50 °С.

2.1.12 По устойчивости к электромагнитным помехам РМТ 19 соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 и таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Устойчивость РМТ к электромагнитным помехам

Степень жесткости электромагнитной обстановки (испытательный уровень)	Характеристика видов помех	Значение	Критерий качества функционирования
3 ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды:		
	- контактный разряд; - воздушный разряд	6 кВ 8 кВ	A A
3 ГОСТ 30804.4.3-2013	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот:		
	- от 80 до 1000 МГц;	10 В/м	A
4 ГОСТ 30804.4.3-2013	- от 800 до 960 МГц; - от 1400 до 2000 МГц.	30 В/м	A
3 ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи (НИП):		
	- входная цепь питания переменного тока; - выходная цепь.	2 кВ 1 кВ	A A
3 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи (МИП):		
	- входная цепь питания постоянного тока (провод - провод);	2 кВ	A
	- входная цепь питания постоянного тока (провод - земля);	2 кВ	A
2 ГОСТ Р 51317.4.5-99	- выходная цепь (провод - земля);	2 кВ	A
	- выходная цепь (провод - провод).	1 кВ	A
3 ГОСТ Р 51317.4.6-99	Кондуктивные радиочастотные помехи:		
	- цепь питания; - выходная цепь.	10 В 10 В	A A
3 ГОСТ 30804.4.11-2013	Динамические изменения напряжения:		
	- провалы;	$\frac{70\% U_T^*}{25}$	A
	- прерывания;	$\frac{0\% U_T^*}{250}$	A
	- изменения напряжения.	$70\% U_T^*$	A
3 ГОСТ IEC 61000-4-12-2016	Колебательные затухающие помехи:		
	- входные порты питания (провод-провод); - входные порты питания (провод-земля).	1 кВ 2 кВ	A
3 ГОСТ 30804.4.13-2013	Устойчивость к искажениям синусоидальности напряжения электропитания	1,5-12% $U_1^{**}$	A
3 ГОСТ Р 51317.4.14-2000	Колебания напряжения электропитания при начальном напряжении электропитания:		
	- $U_H^*$ ;	$\Delta U^{***} = \pm 0,12U_H$	A
	- $0,9U_H^*$ ;	$\Delta U^{***} = +0,12U_H$	
- $1,1U_H^*$ .	$\Delta U^{***} = -0,12U_H$		

Продолжение таблицы 2.1

Степень жесткости электромагнитной обстановки (испытательный уровень)	Характеристика видов помех	Значение	Критерий качества функционирования
3 ГОСТ Р 51317.4.16-2000	Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц:		А
	- длительные помехи на частоте 50 Гц;	10 В	
	- кратковременные помехи на частоте 50 Гц;	30 В	
	- длительные помехи в полосе частот:		
	- от 15 до 150 Гц;	10...1 В	
	- от 150 Гц до 1,5 кГц;	1 В	
4 ГОСТ Р 51317.4.28-2000	- от 1,5 до 15 кГц;	1...10 В	А
	- от 15 до 150 кГц.	10 В	
	Изменения частоты питающего напряжения:		
4 ГОСТ Р 51317.4.28-2000	- относительное изменение частоты ( $\Delta f/f_1^{****}$ ), %	$\pm 15$	А
	- переходный интервал времени $t_p$ , с	1	
4 ГОСТ IEC 61000-4-8-2013	Магнитное поле промышленной частоты:		А
	- длительное магнитное поле;	30 А/м	
	- кратковременное магнитное поле.	300 А/м	
4 ГОСТ IEC 61000-4-10-2014	Затухающее колебательное магнитное поле	30 А/м	А
4 ГОСТ IEC 61000-4-9-2013	Импульсное магнитное поле	300 А/м	А
ГОСТ 30805.22-2013 класс А*****	Эмиссия промышленных помех на расстоянии 10 м в полосе частот от 30 до 230 МГц в окружающее пространство	40 дБ	-
ГОСТ 30805.22-2013 класс А*****	Эмиссия промышленных помех на расстоянии 10 м в полосе частот от 230 до 1000 МГц в окружающее пространство	47 дБ	-
<b>Примечания:</b> 1 * $U_T, U_H$ - номинальное напряжение электропитания. 2 ** $U_1$ - номинальное значение напряжения основной составляющей. 3 *** $\Delta U$ – величина ступени изменения напряжения. 4 **** $f_1$ – номинальная частота электрической сети. 5 ***** Класс А - категория оборудования по ГОСТ 30805.22. 6 РМТ 19 нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данными РМТ 19 в типовой помеховой ситуации.			

## 2.2 Технические характеристики

2.2.1 Основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Основные метрологические характеристики РМТ 19

Измеряемая величина (входной сигнал)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma$ , % (от диапазона измерений), для индекса заказа		Тип НСХ первичного преобразователя, тип входного сигнала
		А	В	
Температура	от -50 до +200 °С	$\pm(0,1 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,2 + \text{е.м.р.}^{1)})$	50М, 50П, 100М, 100П, Pt100, Pt500 <sup>2)</sup> , Pt1000 <sup>2)</sup>
	от -200 до +600 °С	$\pm(0,1 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,2 + \text{е.м.р.}^{1)})$	50П, 100П, Pt100, Pt500 <sup>2)</sup> , Pt1000 <sup>2)</sup>
	от -60 до +180 °С	$\pm(0,1 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,2 + \text{е.м.р.}^{1)})$	100Н, 500Н <sup>2)</sup> , 1000Н <sup>2)</sup>
	от -50 до +1100 °С	$\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	J
	от -200 до +1200 °С	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,35 + \text{е.м.р.}^{1)})$	
	от -50 до +600 °С	$\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	L
	от -200 до +800 °С	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,35 + \text{е.м.р.}^{1)})$	
	от -50 до +1300 °С	$\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	K
	от -200 до +1370 °С	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,35 + \text{е.м.р.}^{1)})$	
	от 0 до +1700 °С	$\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	R
	от -50 до +1760 °С	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,35 + \text{е.м.р.}^{1)})$	
	от 0 до +1700 °С	$\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	S
	от -50 до +1760 °С	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,35 + \text{е.м.р.}^{1)})$	
	от +300 до +1800 °С	$\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	B
	от 0 до +2500 °С	$\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	
	от 0 до +1800 °С	$\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	A-1
	от 0 до +1800 °С	$\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	A-2
	от 0 до +1800 °С	$\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	A-3
	от -200 до +1000 °С	$\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	E
	от -50 до +400 °С	$\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	
от -200 до +400 °С	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,35 + \text{е.м.р.}^{1)})$	T	
от -40 до +1300 °С	$\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$		
от -200 до +1300 °С	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,35 + \text{е.м.р.}^{1)})$	N	
Сила постоянного тока	от 0 до 5 мА	$\pm(0,1 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,2 + \text{е.м.р.}^{1)})$	унифицированный (аналоговый) входной сигнал
	от 4 до 20 мА	$\pm(0,075 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^{1)})$	
от 0 до 20 мА				
Напряжение постоянного тока	от 0 до 30 мВ	$\pm(0,1 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,2 + \text{е.м.р.}^{1)})$	
	от 0 до 50 мВ			
	от 0 до 100 мВ			
	от 0 до 500 мВ <sup>2)</sup>			
	от 0 до 10 В	$\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	
Электрическое сопротивление постоянному току	от 0 до 80 Ом	$\pm(0,1 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,2 + \text{е.м.р.}^{1)})$	
	от 0 до 150 Ом			
	от 0 до 300 Ом			
	от 0 до 1500 Ом <sup>2)</sup>			
	от 0 до 3000 Ом <sup>2)</sup>			
Входной сигнал от потенциометрического датчика с номинальным сопротивлением от 0,9 до 10,5 кОм	от 0 до 100 %	$\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^{1)})$	$\pm(0,25 + \text{е.м.р.}^{1)})$	унифицированный входной сигнал

Примечания:

<sup>1)</sup> Одна единица наименьшего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений.

<sup>2)</sup> По отдельному заказу.

2.2.2 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности графического представления измерительной информации – не более  $\pm 0,5$  %.

2.2.3 Время установления рабочего режима – не более 30 мин.

2.2.4 Пределы допускаемой вариации показаний РМТ 19 не превышают 0,25 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.5 Предел допускаемой дополнительной погрешности РМТ 19, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $20 \pm 5$ ) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.6 Предел допускаемой дополнительной погрешности РМТ 19 для конфигурации с ТП, вызванной изменением температуры их свободных концов в диапазоне рабочих температур, не превышает 1 °С.

2.2.7 Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания от номинального ( $\sim 220$  В) в пределах от 130 до 249 В, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.8 Область задания уставок соответствует диапазону измерений.

2.2.9 Предел допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализации не превышает предела основной погрешности измеряемых величин.

2.2.10 Предел допускаемой дополнительной погрешности срабатывания сигнализации, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализации.

2.2.11 Предел допускаемой дополнительной погрешности срабатывания сигнализации, вызванной изменением напряжения питания от номинального до любого в пределах рабочих условий применения, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализации.

2.2.12 Пределы допускаемой основной погрешности токового выхода, равны  $\pm(k|\gamma_0|+0,2)$  %, где  $\gamma_0$  – предел основной приведенной погрешности из таблицы 2.1;  $k$  – коэффициент, равный отношению диапазона измерений к диапазону преобразования токового выхода.

2.2.13 Сопротивление нагрузки для токового выхода, не более:

- 0,4 кОм – для выходного сигнала от 0 до 20, от 4 до 20 мА;
- 2 кОм – для выходного сигнала от 0 до 5 мА.

2.2.14 Предел допускаемой дополнительной погрешности токового выхода, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности токового выхода.

2.2.15 Предел допускаемой дополнительной погрешности токового выхода, вызванной изменением сопротивления нагрузки от 0 до максимального значения, указанного в п. 2.2.13, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности токового выхода.

2.2.16 Время установления выходного сигнала токового выхода (время, в течение которого выходной сигнал входит в зону предела допускаемой основной погрешности) не более 2 с при скачке входного сигнала от 0 до 100 % и отключенной фильтрации входного сигнала.

2.2.17 Электрические характеристики дискретных входов:

- допустимые пределы напряжения на дискретном входе: от минус 25 до плюс 25 В;
- диапазон входного напряжения логического «0»: от минус 25 до 0 В;
- диапазон входного напряжения логической «1»: от плюс 4 до плюс 25 В;
- ток, потребляемый дискретным входом от источника сигнала 24 В: не более 12 мА.

2.2.18 Питание РМТ осуществляется от сети переменного тока с частотой 50...60 Гц и напряжением от 130 до 249 В при номинальном напряжении 220 В или от сети постоянного тока от 150 до 249 В.

2.2.18.1 Выходные характеристики встроенных стабилизаторов напряжения для питания измерительных преобразователей, подключаемых к измерительным каналам модулей А4:

- напряжение холостого хода ( $24,00 \pm 0,48$ ) В;
- напряжение при токе нагрузки 22 мА, не менее:  
для РМТ 19Ех 18 В;  
для РМТ 19 23 В;
- ток короткого замыкания не более 40 мА.

2.2.18.2 Выходные характеристики встроенного стабилизатора напряжения 24 В на модуле БП:

- напряжение холостого хода ( $24,00 \pm 0,48$ ) В;
- напряжение при токе нагрузки 200 мА не менее 23 В;
- допускается кратковременное, не более 5 с, замыкание выхода;
- ток короткого замыкания выхода не более 500 мА.

2.2.18.3 РМТ 19Ех имеют встроенные барьеры искрозащиты на измерительных входах, которые имеют маркировку «Искробезопасные цепи» на задней панели.

2.2.18.4 Электрические параметры искробезопасной цепи РМТ 19Ех не должны превышать следующих значений:

- максимальное напряжение  $U_m$ , В . . . . . 250;
- максимальное выходное напряжение  $U_o$ , В . . . . . 28,2;
- максимальный выходной ток  $I_o$ , мА . . . . . 116;
- максимальная выходная мощность  $P_o$ , Вт . . . . . 0,82;
- максимальная внешняя емкость  $C_o$ , нФ . . . . . 40,5;
- максимальная внешняя индуктивность  $L_o$ , мГн . . . . . 1,32

2.2.19 Мощность, потребляемая от питающей сети при номинальном напряжении сети, не превышает 20 В·А.

2.2.20 Электрическая прочность изоляции

2.2.20.1 Изоляция электрических цепей питания и электрических цепей сигнализации относительно корпуса (винта защитного заземления) и относительно цепей дискретных входов, входных и интерфейсных электрических цепей RS-485 и Ethernet в зависимости от условий испытаний выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 1500 В при температуре окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 900 В при относительной влажности ( $90 \pm 3$ ) % и температуре окружающего воздуха ( $25 \pm 3$ ) °С.

2.2.20.2 Изоляция электрических цепей дискретных входов и интерфейсных электрических цепей RS-485 и Ethernet относительно входных электрических цепей аналогового ввода в зависимости от условий испытаний выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 1500 В при температуре окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 900 В при относительной влажности ( $90 \pm 3$ ) % и температуре окружающего воздуха ( $25 \pm 3$ ) °С.

2.2.20.3 Изоляция цепей дискретных входов и интерфейсных электрических цепей RS-485 и Ethernet между собой и относительно корпуса (винта защитного заземления) в зависимости от условий испытаний выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 500 В при температуре окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 300 В при относительной влажности ( $90 \pm 3$ ) % и температуре окружающего воздуха ( $25 \pm 3$ ) °С.

2.2.21 Электрическое сопротивление изоляции токоведущих цепей РМТ относительно винта заземления не менее:

- 20 МОм при температуре окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 5 МОм при температуре окружающего воздуха ( $50 \pm 3$ ) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 1 МОм при относительной влажности ( $90 \pm 3$ ) % и температуре окружающего воздуха ( $25 \pm 3$ ) °С.

2.2.22 Габаритные размеры и масса РМТ 19 соответствуют приведенным в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Габаритные размеры и масса РМТ 19

Шифр модификации	Диагональ экрана, дюйм	Габаритные размеры, мм, не более					Масса, кг, не более
		длина	ширина	высота	вырез в щите	монтажная глубина	
РМТ 19	5,7	167,5	152	152	138x138	150	2

2.2.23 РМТ 19 устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 20 до плюс 50 °С.

2.2.23.1 РМТ 19 прочны к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 25 до плюс 50 °С.

2.2.24 РМТ 19 устойчивы и прочны к воздействию влажности до 90 % при температуре 25 °С и до 95 % при температуре 30 °С соответственно.

2.2.25 РМТ 19 прочны и устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 1 до 100 Гц при амплитуде виброускорения 20 м/с<sup>2</sup>.

2.2.26 РМТ 19 не имеют конструктивных элементов и узлов с резонансными частотами от 5 до 25 Гц.

2.2.27 РМТ 19 прочны и устойчивы к воздействию механических ударов одиночного действия с пиковым ударным ускорением 20 м/с<sup>2</sup>, длительностью ударного импульса от 2 до 20 мс и общим количеством ударов 30.

2.2.28 РМТ 19 прочны и устойчивы к воздействию механических ударов многократного действия с пиковым ударным ускорением 30 м/с<sup>2</sup>, с предпочтительной длительностью действия ударного ускорения 10 мс (допускаемая длительность – от 2 до 20 мс) и количеством ударов в каждом направлении 20.

2.2.29 РМТ 19 прочны к воздействию ударной тряски с числом ударов в минуту 80, средним квадратическим значением ускорения 98 м/с<sup>2</sup> и продолжительностью воздействия 1 ч.

2.2.30 РМТ 19 прочны при сейсмических воздействиях, эквивалентных воздействию вибрации с параметрами, указанными в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Параметры сейсмического воздействия

Частота, Гц	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	15,0	20,0	30,0
Ускорение, м/с <sup>2</sup>	2,4	6,0	11,6	20,4	19,2	17,2	15,2	12,4	8,0	7,6	5,6

2.2.31 Требования по обеспечению электромагнитной совместимости и помехозащитности

2.2.31.1 По устойчивости к электромагнитным помехам РМТ 19 соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 и таблице 2.1.

## 2.3 Устройство и работа

### 2.3.1 Состав РМТ 19

В состав базовой версии РМТ 19 входят:

- модуль управления (центральный процессор);
- дисплей с сенсорным экраном;
- модуль питания и основных коммуникационных интерфейсов (USB, RS-485, Ethernet).

2.3.2 На задней панели расположены модуль питания и основные интерфейсы, а также расположены шесть слотов А...F для установки модулей ввода/вывода.

2.3.3 Основные варианты исполнения РМТ 19 по набору модулей ввода-вывода приведены в Приложении Г «Форма заказа».

2.3.4 Модули, которые в соответствии с заказом могут быть установлены в слоты А...F:

- пустой слот (код заказа «-»);
- универсальный 4-канальный модуль аналогового входа со встроенными источниками питания постоянного напряжения 24 В (код заказа «А4»);
- универсальный 8-канальный модуль аналогового входа без встроенных источников питания (код заказа «А8У»);
- универсальный 6-канальный модуль аналогового входа без встроенных источников питания (код заказа «А6»);
- 6-канальный модуль измерений силы постоянного тока от 0 до 20 мА с возможностью опроса первичных преобразователей с унифицированным выходным сигналом силы постоянного тока от 4 до 20 мА по протоколу HART, без встроенных источников питания (код заказа «А6ТН»);
- модуль из 12-ти дискретных входов (код заказа «Д12»);
- 4-канальный модуль токового выхода от 0 до 5, от 0 до 20, от 4 до 20 мА (код заказа «Т4»);
- модуль дискретных выводов из 8 реле с полной группой контактов 5 А/250 В (AC), или 0,1 А/250 В (DC), или 4 А/30 В (DC) (код заказа «Р8»);
- модуль дискретных выводов из 12-ти твердотельных реле (код заказа «ТР12»).

2.3.5 Логический канал или перо – это поток данных, существующий в памяти РМТ 19, имеющий свое собственное название и отображаемый (при желании пользователя) на экране РМТ 19. Пользователь может дать название и настроить любой канал прибора, а также вывести его значение на дисплей в форме:

- числа;
- вертикального или горизонтального графика;
- вертикальной и горизонтальной гистограммы;
- стрелочного индикатора.

Любой из **логических каналов** (как отображаемых на экране, так и неотображаемых) может использоваться для ввода данных одного или более управляющих процессов. Регулирование может осуществляться РМТ 19 с использованием нескольких методов:

- выше уставки;
- ниже уставки;
- в диапазоне;
- вне диапазона;
- пропорционально-интегрально-дифференциальное (ПИД) регулирование;
- пропорционально-дифференциально-дифференциального (ПДД) регулирование.

Управление процессом может осуществляться с помощью программируемого гистерезиса. Управляющие процессы могут активировать встроенные физические и виртуальные выходы, которые можно использовать в качестве логических каналов.

## **2.4 Обработка данных в РМТ 19**

Регистратор многоканальный технологический РМТ 19 является универсальным многофункциональным устройством, имеющим многоуровневое встроенное программное обеспечение. Прибор работает под управлением операционной системы Linux, способной поддерживать все системы РМТ 19 в состоянии постоянной готовности к использованию и позволяющей выполнять независимо и одновременно несколько процессов (сбор и обмен данными, обработку сигналов, визуализацию и т.д.). Такой подход дает существенные преимущества при работе встроенных приложений высокого уровня, делает их гибкими и динамически настраиваемыми. Кроме того, структуры и потоки данных реализованы в РМТ 19 иначе, чем в некоторых аналогичных приборах. Основным отличием здесь является идеология использования логических каналов в качестве своеобразного «моста», на одной стороне которого физические входы и выходы, а на другой – визуализация и управление процессами. Такое решение использовано с целью увеличения функциональности прибора и почти полного исключения зависимости программного обеспечения от аппаратного.

### **2.4.1 Логические каналы**

Определение логического канала дано в п. 2.3.5. Каждый логический канал может использоваться в качестве:

- измерительного входа;
- источника данных для контура управления;
- источника управления физическими выходами;
- источника входных данных для других логических каналов;
- источника данных для визуализации и регистрации.

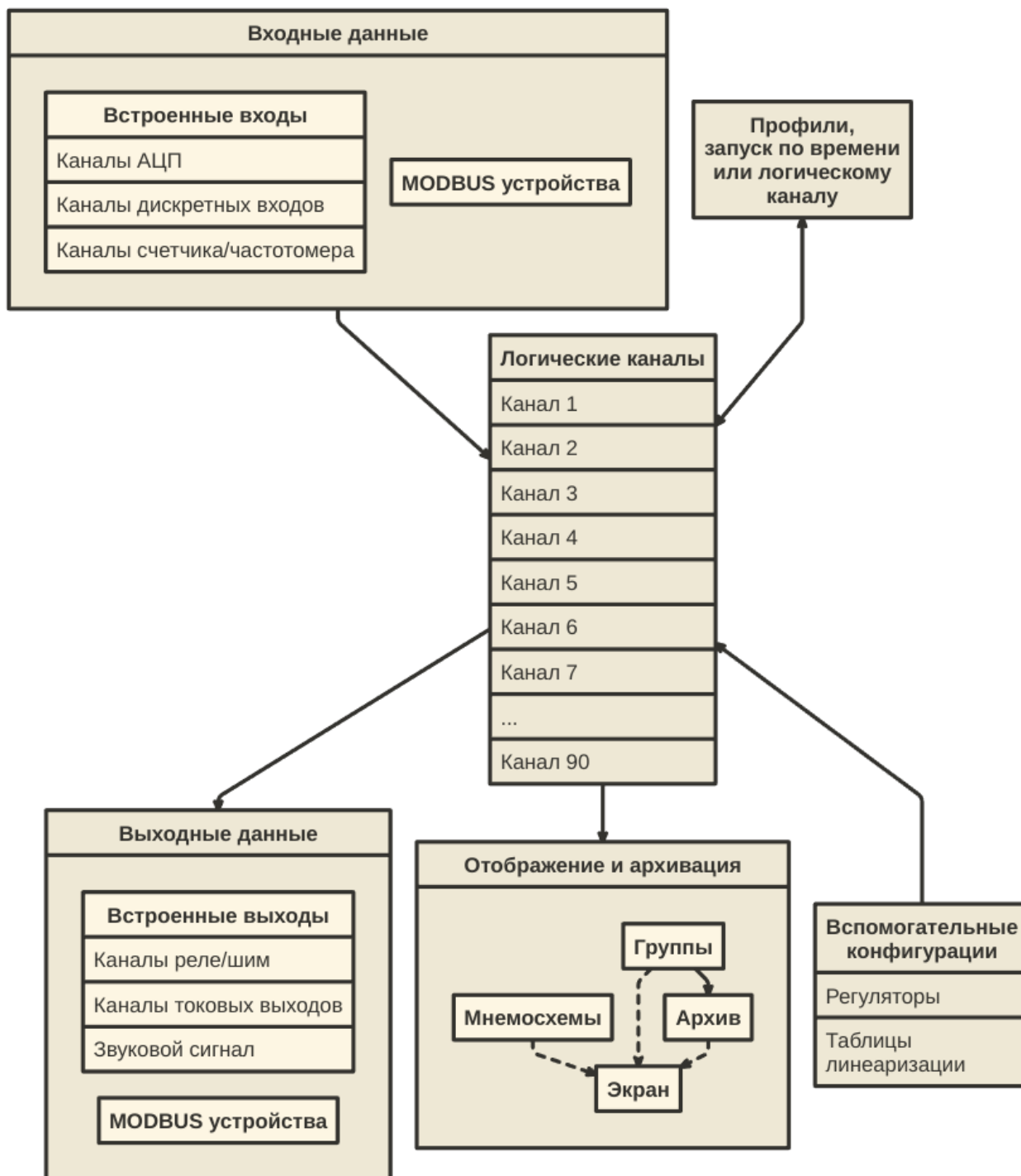


Рисунок 2.2 – Структура связей логического канала (пера) с устройствами ввода/вывода

На рисунке 2.2 показана структура связей между логическими каналами (перьями) и устройствами ввода/вывода. Каждый логический канал может быть сконфигурирован для представления:

- данных измерений из встроенных физических входных каналов;
- выходных данных и состояния физических выходных каналов;
- выходных данных и состояния внешних модулей, подключенных к РМТ 19 через интерфейс RS-485;
- состояния и данных, поступающих с выходов регулирования;
- генерируемого профиля регулирования;

- состояния виртуальных входных каналов и таймеров;
- математического выражения значения других логических каналов.

Подробная информация о логических каналах и примеры конфигураций логических каналов представлены в п. 2.17 «Логические каналы».

Для более наглядной визуализации логических каналов их можно объединять в группы.

### 2.4.2 Группы

Группа представляет собой набор из 1...6 логических каналов. Каждая экранная форма РМТ 19 может содержать только каналы, принадлежащие к одной группе, имеющей индивидуальное наименование. Каждый логический канал может принадлежать как одной группе, так и нескольким группам одновременно, а может и не принадлежать ни одной группе (такой канал будет лишен возможности визуализации, но может быть использован для других процессов). Зачастую каналы, принадлежащие одной группе, связаны друг с другом (например, представляют параметры одного и того же объекта или аналогичные параметры разных объектов), но это не запрещает пользователю создавать группы, состоящие из совершенно не связанных друг с другом каналов. Пример организации структуры связей каналов и групп представлен на рисунке 2.3.

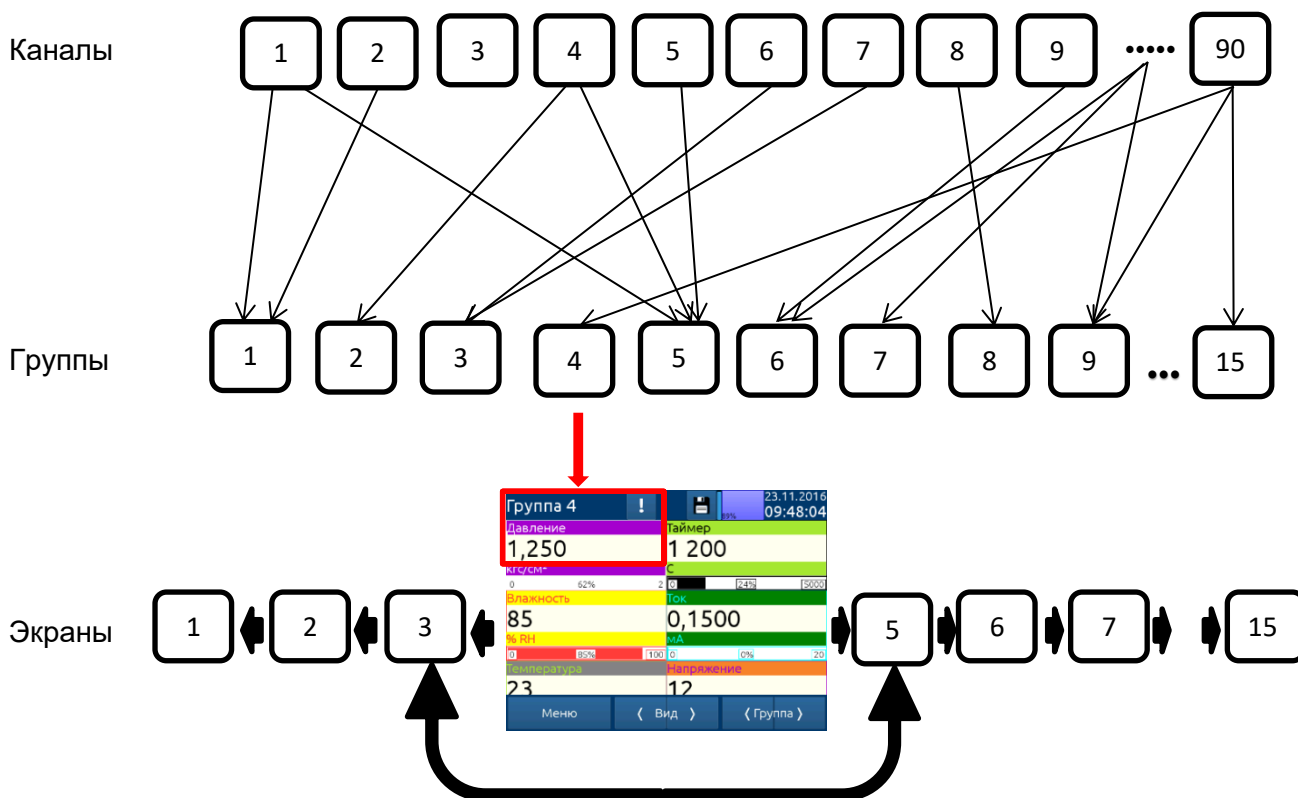


Рисунок 2.3 – Связи логических каналов (перьев) и групп

Использование групп, логических каналов и их математических комбинаций делает программное обеспечение РМТ 19 гибким и удобным для реализации современных алгоритмов управления и визуализации.

Подробная информация о группах и примеры конфигурации групп представлена в п. 2.18 «Группы».

## 2.5 Режим загрузки ПО

2.5.1 После включения РМТ 19 в сеть через 10...15 с на экране появляется заставка с логотипом производителя. Полная загрузка прибора занимает примерно 30 с. Следует дождаться окончания загрузки, прежде чем приступать к работе с прибором. Вид стартовой экранной формы зависит от настроек прибора (см. п. 2.15 «Основные настройки») и параметров настройки группы (см. п. 2.18.1 «Группы – Общие настройки»).

## 2.6 Использование сенсорного экрана

2.6.1 При работе с сенсорным экраном прибора запрещено пользоваться указателями с острыми концами (карандашами, ручками, ножами, ножницами, иглками, проволокой, гвоздями, шурупами и т.д.). Для этих целей следует использовать специальный стилус для емкостных экранов или палец.

2.6.2 Дисплей РМТ 19 должен быть защищен от воздействия агрессивных веществ, чрезмерно высоких и низких температур.

2.6.3 Для очистки ЖК-экрана следует использовать специальное моющее средство для ЖК-экрана и мягкую безворсовую ткань.

## 2.7 Дисплей

### 2.7.1 Дисплей – Общая информация

Все данные и пункты меню РМТ 19 отображаются на цветном TFT-дисплее с сенсорным экраном разрешением 640x480 точек и диагональю 5,7". Если на экране РМТ 19 имеется прозрачная защитная пленка, ее рекомендуется удалить перед началом эксплуатации РМТ 19 для обеспечения наилучших показателей видимости изображений и чувствительности сенсорного экрана. Во время отображения на экране РМТ 19 данных в формате, заданном при конфигурировании прибора, пользователь имеет возможность ручного переключения экранных форм отдельных каналов (групп каналов) и входа в меню. Пользовательский интерфейс прибора позволил сделать общение с прибором простым и интуитивно понятным. Чтобы изменить режим отображения канала, группы или войти в меню, достаточно просто прикоснуться к экрану РМТ 19 и нажать соответствующую кнопку на панели навигации.

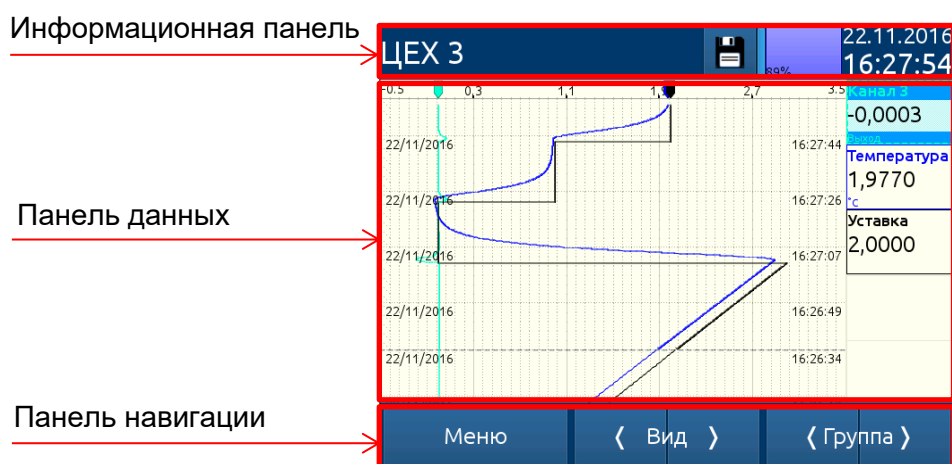


Рисунок 2.4 – Вид экрана РМТ 19 после касания дисплея

## 2.7.2 Дисплей – Информационная панель

Информационная панель содержит данные о номере и названии группы, отображаемой на экране в текущий момент времени, состоянии режима регистрации, дате и времени.

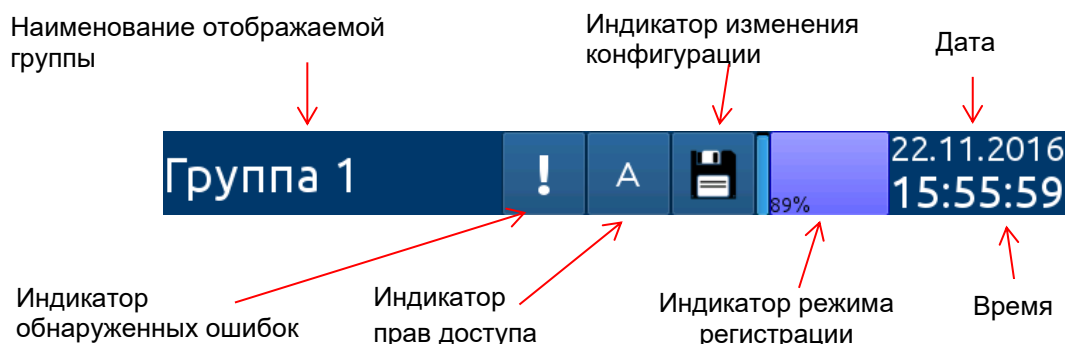


Рисунок 2.5 – Вид информационной панели

Информационная панель содержит:

- название группы, отображаемой на экране. Пользователь может ввести наименование группы, упрощающее ее идентификацию (более подробную информацию см. в п. 2.18 «Группы»);
- время и дату – текущие время и дата могут быть установлены в меню «Основные настройки» (см. п. 2.15 «Основные настройки»);
- индикатор обнаруженных ошибок – информирует о наличии проблем в конфигурации прибора (при нажатии на кнопку откроется меню с описанием проблемы);
- индикатор прав доступа – отображает текущие права пользователя (при нажатии на кнопку сеанс работы текущего пользователя завершается);
- индикатор режима регистрации, который меняет цвет в зависимости от состояния (с помощью нажатия можно включать/отключать архивацию):
  - цвет индикатора желтый – регистрация отключена;
  - цвет индикатора синий – запись данных включена;
  - цвет индикатора зеленый – запись данных возможна, но объем свободной памяти менее 90 % (для избегания потери старых данных требуется сохранить архивы на внешний диск);
  - цвет индикатора красный – ошибка архивации, архивация отключена;
  - цвет индикатора серый – архивация включена, но группы для архивации не выбраны.

Для того, чтобы выключить РМТ 19, особенно если включена регистрация, рекомендуется использовать режим безопасного выключения прибора с помощью кнопки «Выключение прибора» в главном меню (см. рисунок 2.24).

### 2.7.3 Дисплей – Панель навигации

Касание сенсорного экрана РМТ 19 в любом месте вызывает отображение панели навигации (см. рисунок 2.6), которая позволяет пользователю изменять режимы визуализации, номер группы и пункты меню.

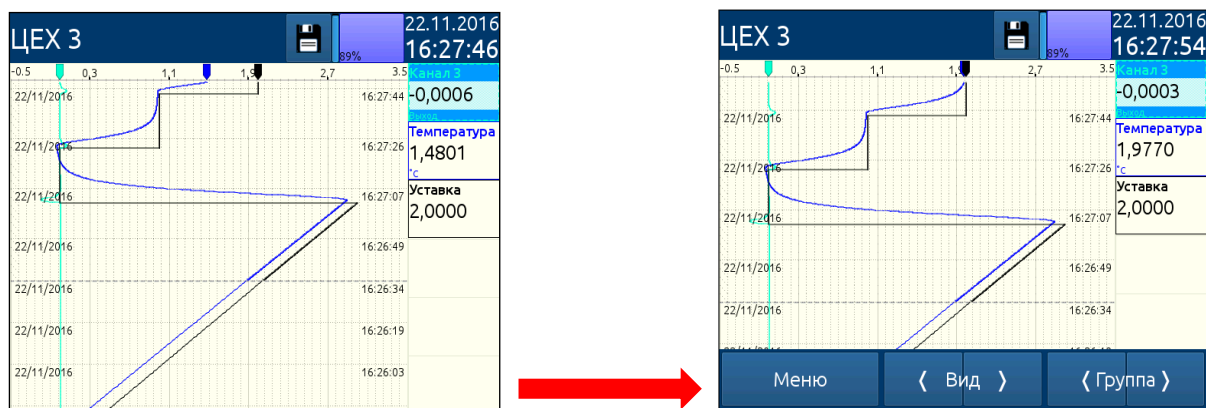


Рисунок 2.6 – Переход от основной экранной формы к отображению панели навигации

Эта панель содержит три вида кнопок:

	– вход в главное меню (см. п. 2.12 «Конфигурация прибора»)
	– переключение между режимами визуализации текущей группы (возможные режимы см. п. 2.7.4 «Дисплей - Панель данных» и п. 2.18 «Группы»), переключение на вид отображения мнемосхем;
	– переключение между представлениями групп логических каналов (активация и настройка для экрана «Группа» – см. п. 2.18 «Группы»). Отображается только при режиме отображения «Группы»;
	– переключение между мнемосхемами (активация и настройка для экрана «Мнемосхемы» – см. п. 2.19 «Мнемосхемы»). Отображается только при режиме отображения «Мнемосхемы».

#### 2.7.3.1 Описание панели навигации

Чтобы войти непосредственно в меню конфигурирования выбранного логического канала, прикоснитесь к экрану в месте отображения этого канала на 3-4 с (см. вариант (1) на рисунке 2.7 – конфигурация логического канала «температура»). Чтобы перейти непосредственно к настройке отображаемой группы, прикоснитесь к экрану в месте индикации номера или названия группы в верхней панели информации на 3-4 с (см. вариант (2) на рисунке 2.8 – конфигурация Группы «Группа 15»). В обоих случаях, если установлен пароль (см. п. 2.25 «Настройки доступа»), пользователь должен ввести пароль перед входом в режим конфигурирования.

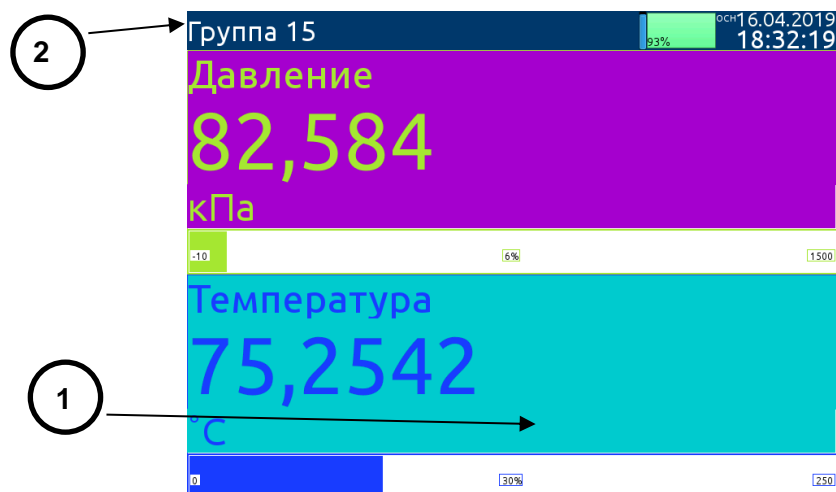


Рисунок 2.7 – Способы прямого доступа к конфигурированию логического канала (1) и конфигурированию группы (2)

#### 2.7.4 Дисплей – Панель данных

Центральная область экрана PMT 19 используется для отображения каналов. Данные могут быть представлены в одном из следующих режимов:

- в виде числовых значений;
- в виде графиков;
- в виде гистограмм;
- в виде стрелочных индикаторов;
- в виде мнемосхем.

Все каналы текущей группы представляются в одном и том же режиме, т.к. действующая версия программы не подразумевает комбинирования различных режимов на одной экранной форме.

Переключение между режимами визуализации осуществляется с помощью кнопок [Вид ↑] или [Вид ↓] на панели навигации (см. п. 2.7.3 «Панель навигации»). Переключение между группами осуществляется нажатием кнопок [Группа ↑] или [↓ Группа]. При наличии сконфигурированных мнемосхем доступен вид отображения «мнемосхемы». При переключении на вид отображения «мнемосхемы» кнопки [Группа ↑] или [↓ Группа] заменяются на кнопки [Схема ↑] или [↓ Схема] служащие для переключения отображаемой мнемосхемы.

Вид панели данных приведен на рисунке 2.8.

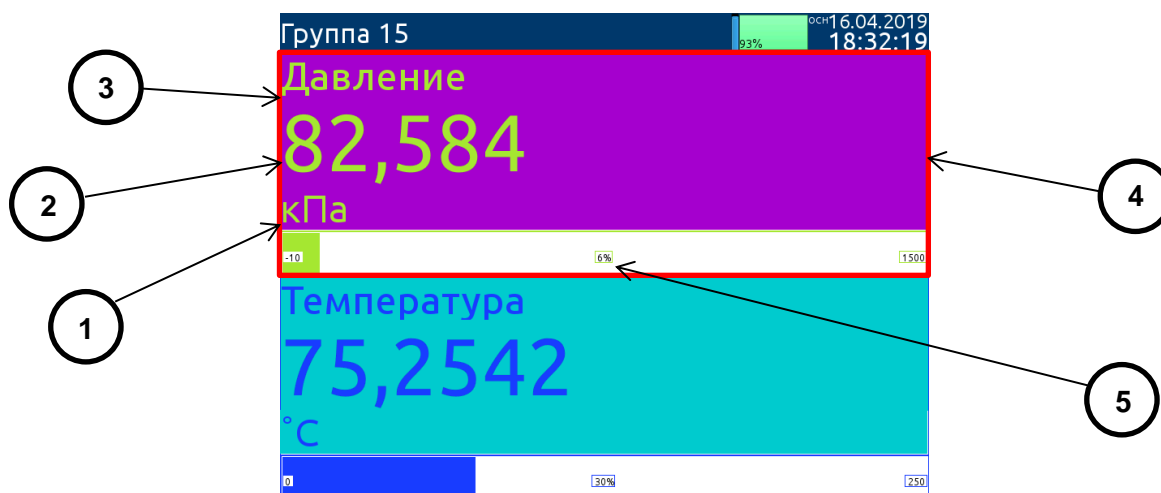


Рисунок 2.8 – Вид панели данных

В панелях данных (поз. 4 рисунка 2.8) доступна следующая информация:

- единица измерения (поз. 1);
- значение логического канала (поз. 2);
- название канала (поз. 3);
- в некоторых режимах также отображается индикатор процентного отношения значения измеряемой величины к диапазону (поз. 5).

На рисунках 2.9–2.13 приведены примеры экранных форм. Каждая группа логических каналов может быть представлена в одном из 7-ми режимов:

- в виде числовых значений (см. рисунок 2.9);
- в виде вертикальных или горизонтальных гистограмм (см. рисунок 2.10);
- в виде вертикальных или горизонтальных графиков (см. рисунок 2.11);
- в виде стрелочных индикаторов (см. рисунок 2.12);
- одновременного отображения нескольких групп (см. рисунок 2.13).



Рисунок 2.9 – Примеры режимов отображения в числовых значениях

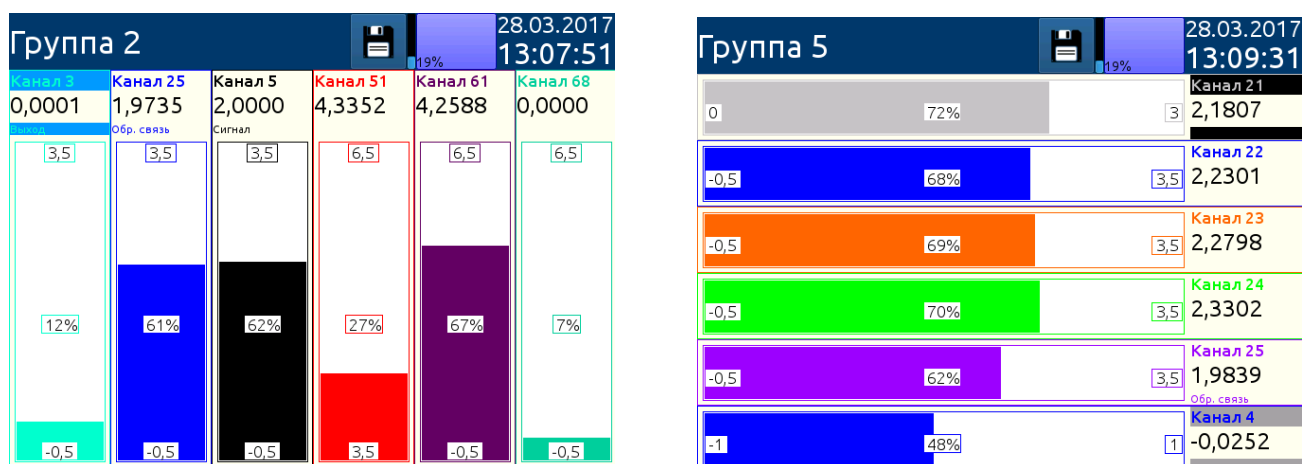


Рисунок 2.10 – Примеры вертикальных (для 6-ти каналов) и горизонтальных (для 6-ти каналов) гистограмм

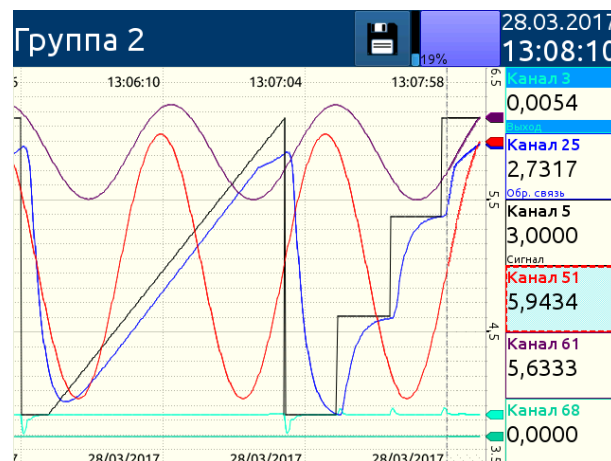
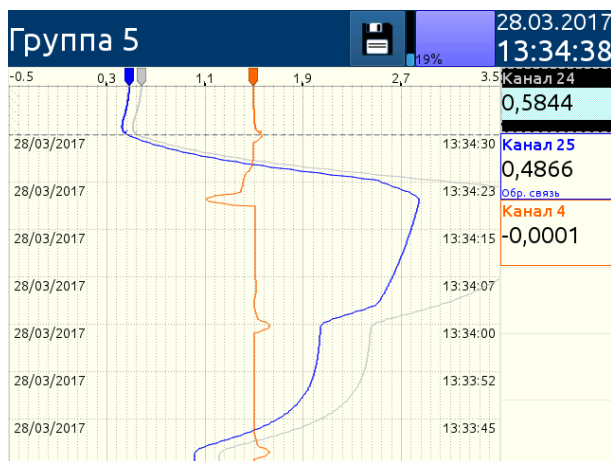


Рисунок 2.11 – Примеры вертикальных (для 3-х каналов) и горизонтальных (для 6-х каналов) графиков

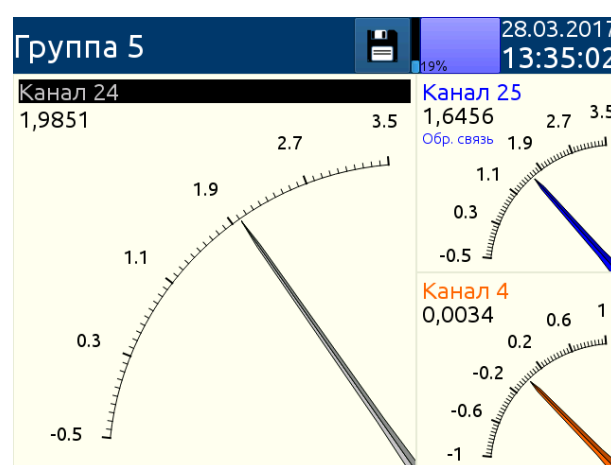
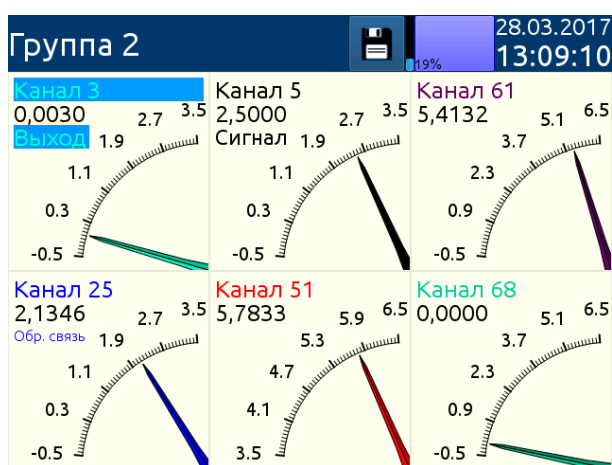


Рисунок 2.12 - Примеры стрелочных индикаторов для 6-ти и 3-х каналов

Группа 2..Группа 6		28.03.2017 13:08:52	
Канал 21	Канал 5	Канал 21	Канал 21
0,0003	4,2354	1,5628	5,0
Канал 25	Канал 7	Канал 22	Канал 22
1,2768	REF_LO-	1,5570	ВКЛ
Канал 5	Канал 2	Канал 23	Канал 23
1,5000	2,0000	1,5510	1,5448
Канал 51		Канал 24	Канал 24
4,2290		1,5448	1,5448
Канал 61		Канал 25	Канал 25
4,2113		1,2821	1,2821
Канал 68		Канал 4	Канал 4
0,0000		0,0003	0,0003

Группа 1..Группа 5			28.03.2017 13:08:45	
Канал 71	Канал 3	Канал 51	Канал 21	Канал 21
-REF_LO-	0,0001	4,0002	1,0734	1,0734
	Канал 25	Канал 7	Канал 22	Канал 22
	0,8853	-REF_LO-	1,0708	1,0708
Канал 72	Канал 5		Канал 23	Канал 23
40,0000	1,0000		1,0681	1,0681
Канал 11	Канал 51	Канал 2	Канал 24	Канал 24
24,3215	4,0002	2,0000	1,0653	1,0653
Канал 12	Канал 61		Канал 25	Канал 25
-REF_LO-	4,2438		0,8853	0,8853
Канал 73	Канал 68		Канал 4	Канал 4
-REF_LO-	0,0000		0,0001	0,0001

Рисунок 2.13 – Примеры одновременного отображения нескольких групп

Существует также возможность отображения нескольких групп на одном экране (см. рисунок 2.13). В этом режиме каналы, принадлежащие к одной группе, отображаются друг под другом, а группы расположены рядом друг с другом. Одновременно на одной экранной форме может отображаться до 5-ти групп (см. п. 2.18 «Группы» для получения дополнительной информации о группах каналов).

## 2.7.5 Дисплей – Сообщения системы

Система может запросить у пользователя ответ на запрос, проинформировать или предупредить его о различных событиях с помощью сообщений, выводимых на экран. На рисунках 2.14, 2.15 приведены примеры таких сообщений.

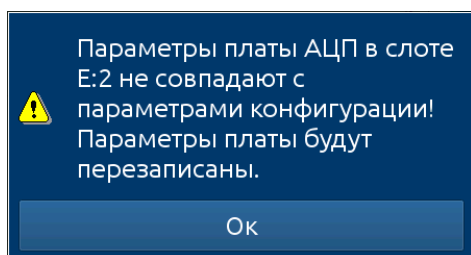


Рисунок 2.14 – Пример экрана «Информационное сообщение»

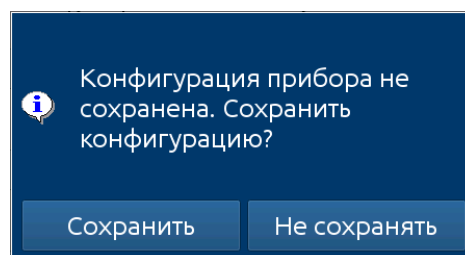


Рисунок 2.15 – Пример экрана «Предупреждающее сообщение»

## 2.8 Диалоги редакторов

### 2.8.1 Диалоги редакторов, общие для разных меню

Процесс конфигурирования основан на диалогах редактирования. Некоторые из этих диалогов являются общими для различных меню:

- текстовый редактор, который разделен на несколько вкладок:
  - буквы (см. рисунок 2.16, 2.17);
  - цифры и символы арифметических действий (см. рисунок 2.18);
  - цвет шрифта и фона (см. рисунок 2.19).
- редактор величин, который разделен на несколько вкладок:
  - в десятичной системе (см. рисунок 2.20);
  - в шестнадцатеричной системе (см. рисунок 2.21).
- редактор выбора, который разделен на:
  - редактор выбора одного варианта из списка (см. рисунок 2.22);
  - редактор выбора нескольких вариантов из списка (см. рисунок 2.23).

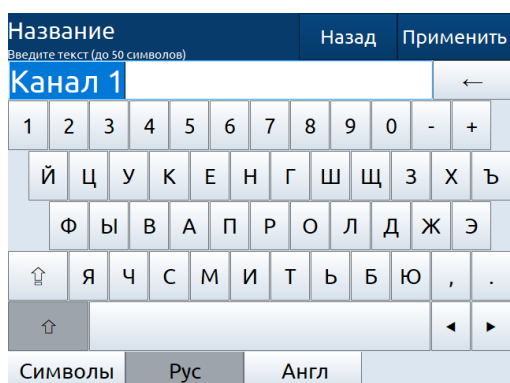


Рисунок 2.16 – Текстовый редактор «Буквы»

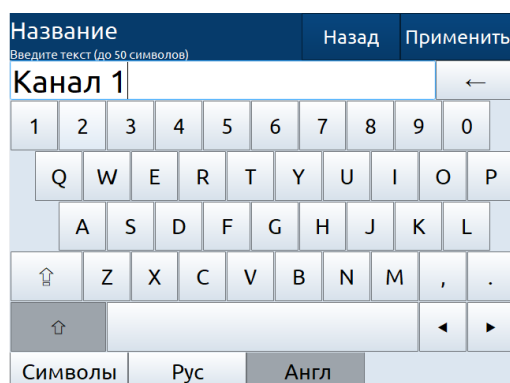


Рисунок 2.17 – Текстовый редактор «Буквы»

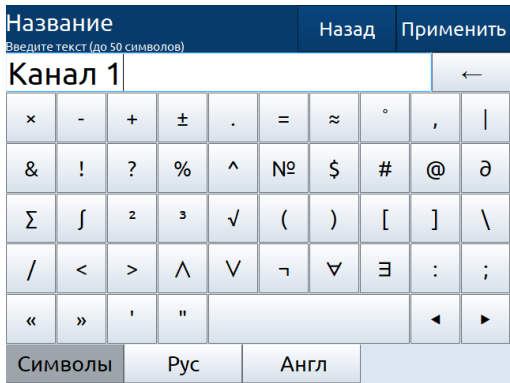


Рисунок 2.18 – Текстовый редактор «Цифры и символы»

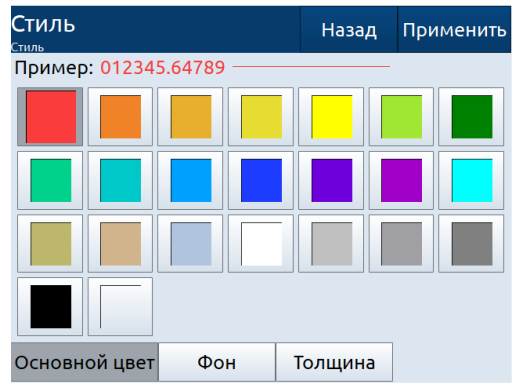


Рисунок 2.19 – Текстовый редактор «выбор цвета шрифта и фона»

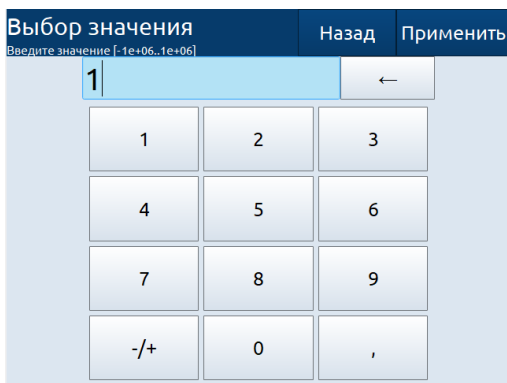


Рисунок 2.20 – Редактор величин «Десятичная система»

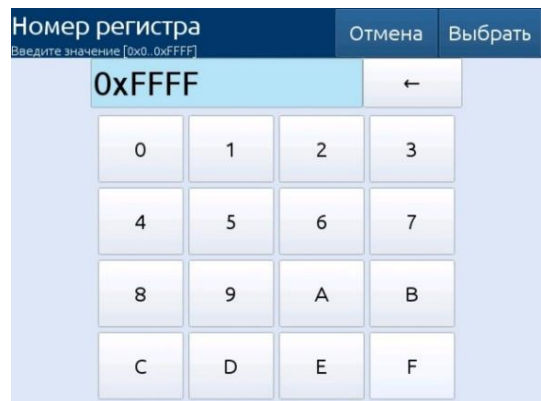


Рисунок 2.21 – Редактор величин «Шестнадцатеричная система»

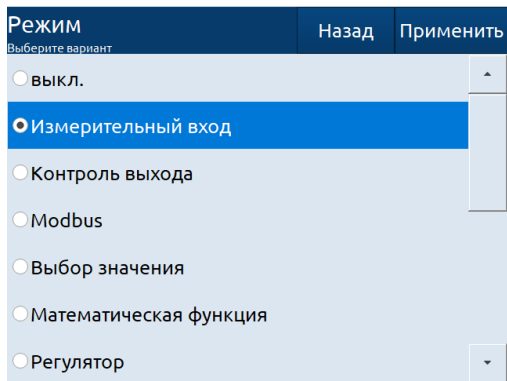


Рисунок 2.22 – Редактор выбора одного варианта

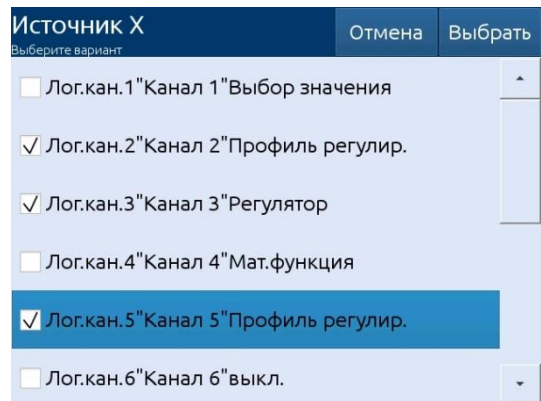


Рисунок 2.23 – Редактор выбора нескольких вариантов

## 2.8.2 Диалоги редакторов – Функциональное назначение кнопок

	Выход из текущего меню. В случае, если на экране присутствует кнопка «Применить», отменяет изменения.
	Подтверждение изменений на вкладке или значения параметра. При изменении параметров вкладки кнопка будет подсвечена оранжевым цветом.
	Выбор элемента для редактирования. Кнопки со стрелками позволяют пользователю последовательно изменять номер элемента (группы, логического канала, регулятора или выхода). Средняя кнопка позволяет вывести на экран весь список для выбора
	Перемещение курсора по полю ввода текста.
	Переключение между нижним и верхним регистрами («Caps Lock»).
	Переключение между нижним и верхним регистрами («Shift»). После ввода первого символа в верхнем регистре происходит автоматическое переключение на нижний регистр.
	При редактировании значения нажатие на эту кнопку удаляет последний видимый символ. При редактировании текста нажатие на эту кнопку удаляет символ, находящийся непосредственно перед курсором («Backspace»).
	Смена знака редактируемого значения.
	Добавление нового объекта в редактируемом списке.
	Удаление выбранного объекта в редактируемом списке.

## 2.9 Экран главного меню

2.9.1 Вход в главное меню прибора (см. рисунок 2.24) осуществляется нажатием кнопки [Меню] на панели навигации (см. п. 2.7.3 «Панель навигации»).



Рисунок 2.24 – Экран главного меню

Меню содержит набор кнопок управления РМТ 19.

Кнопка **«Конфигурация прибора»** открывает основное меню с настройками прибора. Более подробная информация описана в пп. 2.12–2.25.

Кнопка **«Управление файлами»** открывает доступ к управлению файлами. Подробная информация описана в п. 2.10.

Кнопка **«Информация о приборе»** открывает доступ к информации о приборе. Подробное описание приведено в п. 2.11.

Кнопка **«Выключение прибора»** позволяет выполнить безопасное отключение питания РМТ 19. После нажатия на кнопку «Выключение прибора» и утвердительного ответа на запрос системы на экране появляется сообщение «Питание можно отключить» (см. рисунок 2.26). Рекомендуется именно так выключать РМТ 19, особенно при включенной регистрации данных. Несоблюдение описанной процедуры может привести к потере последних записываемых данных (до 1 минуты).

Если конфигурация прибора изменилась за время от последней загрузки прибора, то при нажатии кнопки «Выключение прибора» будет выведено предупреждающее меню с возможностью сохранения конфигурации (см. рисунок 2.25).

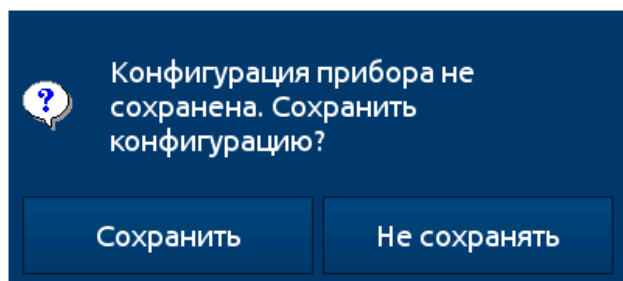


Рисунок 2.25 – Предупреждающее меню

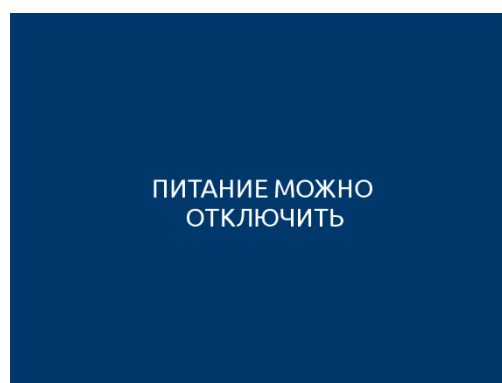


Рисунок 2.26 – Вид экрана РМТ 19 после нажатия кнопки «Выключение прибора»

## 2.10 Меню «Управление файлами»

### 2.10.1 Управление файлами – Общая информация

После нажатия кнопок «Меню» → «Управление файлами» пользователь попадает в меню режима управления файлами, который используется для обмена данными между внутренней памятью PMT 19 и USB-флэш-накопителем.

Требования к внешнему USB-флэш-накопителю:

- максимальный потребляемый ток – 100 мА. Некоторые USB-флэш-накопители большого объема могут не поддерживаться PMT 19 (в таком случае можно использовать внешний USB-хаб с блоком питания). Рекомендуется использовать USB-флэш-накопитель объемом не более 8 Гб;

- USB-флэш-накопитель должен быть отформатирован для Windows как «FAT» или «FAT32»;

- файлы обновления, файлы конфигурации и Modbus-шаблоны должны быть расположены в основной папке (корне диска).

Вид меню «Управление файлами» показан на рисунке 2.27.

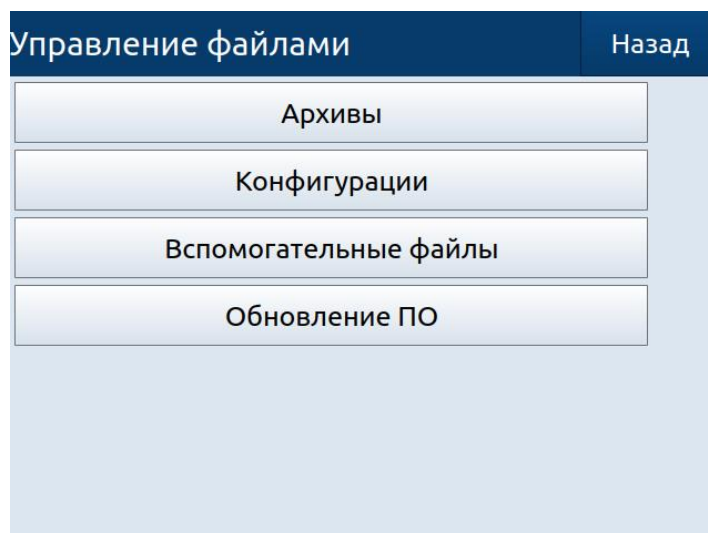


Рисунок 2.27 – Меню «Управление файлами»

### 2.10.2 Управление файлами – Меню «Архивы»

Кнопка «Архивы» открывает меню управления файлами регистрации «Архивные файлы». Чтобы экспортировать и/или удалить файлы, следует выполнить следующие шаги:

- выбрать файл(ы) с данными регистрации из группы;
- выбрать файлы в других группах (при необходимости);
- экспортировать выбранные файлы на USB-флэш-накопитель;
- и/или удалить выбранные файлы с данными.

Меню «Архивные файлы» представлено на рисунке 2.28.



Рисунок 2.28 – Меню «Архивные файлы»

Меню «Архивные файлы» содержит следующие кнопки:

- кнопка «Просмотр архива» открывает меню для просмотра архивов (см. п. 2.10.2.1);
- кнопка «Выбор всех архивов» производит выбор всех архивов на диске;
- кнопка «Выбор новых архивов» производит выбор архивов, не экспортированных на внешний носитель;
- кнопка «Выбор сохраненных архивов» производит выбор архивов, успешно скопированных на внешний носитель для повторного копирования или удаления;
- кнопка «Экспорт выбранных файлов» экспортирует выбранные файлы с данными регистрации на USB-флэш-накопитель (см. п. 2.10.2.2);
- кнопка «Удаление выбранных файлов» производит удаление выбранных файлов с данными регистрации (см. п. 2.10.2.3);
- кнопка «Нажмите для выбора» рядом с ярлыком «Группа N» (где «N» – номер группы) – если пользователь включил регистрацию определенной группы логических каналов (см. п. 2.18.2 «Группы – Архивация»), то на экране «Архивные файлы» рядом с ярлыком номера группы появится кнопка "Нажмите для выбора". В зависимости от того, регистрация скольких групп включена (в прошлом или настоящем), столько кнопок «Нажмите для выбора» будут активными.

2.10.2.1 Меню «Просмотр архива» позволяет просматривать сохраненные в архив данные (рисунок 2.29). В данном меню имеется следующий набор кнопок:

- Кнопка [1] – позволяет выбрать интервал для шкалы времени графика;
- Кнопка [2] – запускает процесс печати отображаемых на экране архивных данных на внешний диск в формате .pdf;
- Кнопка [3] – позволяет выбрать самое позднее время для отображения графика;
- Кнопка [<] – позволяет переключиться на предыдущую группу;
- Кнопка [>] – позволяет переключиться на следующую группу;
- Кнопка [Λ] – позволяет сдвинуть шкалу времени на более ранние значения;
- Кнопка [V] – позволяет сдвинуть шкалу времени на более поздние значения.

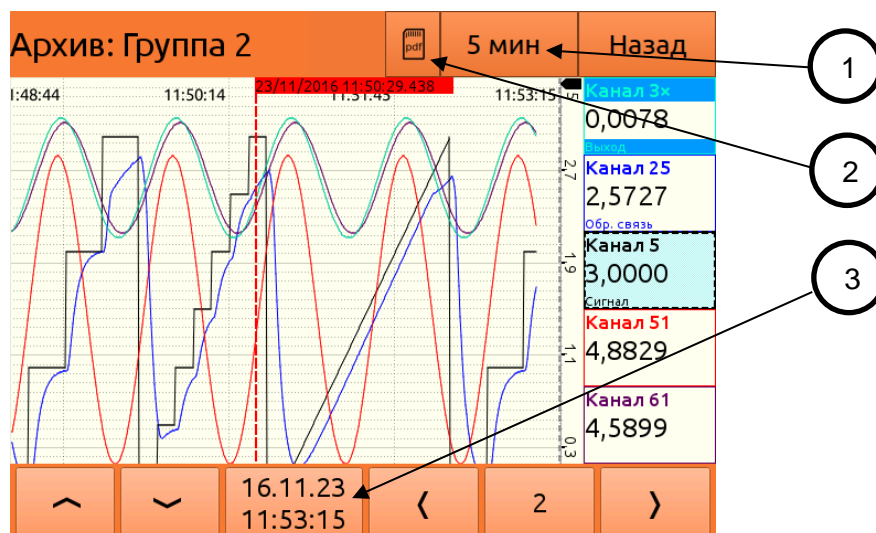


Рисунок 2.29 – Меню «Просмотр архива»

Для отображения архивных значений требуется дождаться загрузки всего графика, после чего нажать на график в искомой точке. На экране появится индикатор выбора времени, а в таблице будут отображены значения каналов для соответствующей точки.

Печать архива на внешний диск запускает процесс повторного считывания архивных данных для выбранного интервала и может занять до нескольких минут.

2.10.2.2 Кнопка «Экспорт выбранных файлов» экспортирует выбранные файлы с данными регистрации на USB-флэш-накопитель.

Пример экспорта двух архивных файлов из Группы 3 приведен на рисунке 2.30.

Порядок действий – вставьте USB-флэш-накопитель в PMT 19:

- шаг 1: нажмите на кнопку «Нажмите для выбора» рядом с ярлыком одной из групп;
- шаг 2: выберите последний элемент из списка архивов;
- шаг 3: выберите несколько дат посредством нажатия на подсвеченные цифры;
- шаг 4: нажмите кнопку «Экспорт выбранных файлов» и дождитесь сообщения об окончании операции экспорта данных на USB-флэш-накопитель.

После экспорта файлов на USB-флэш-накопителе создается папка с тем же именем, что и идентификационный номер прибора, которая включает в себя папку с выбранными файлами.

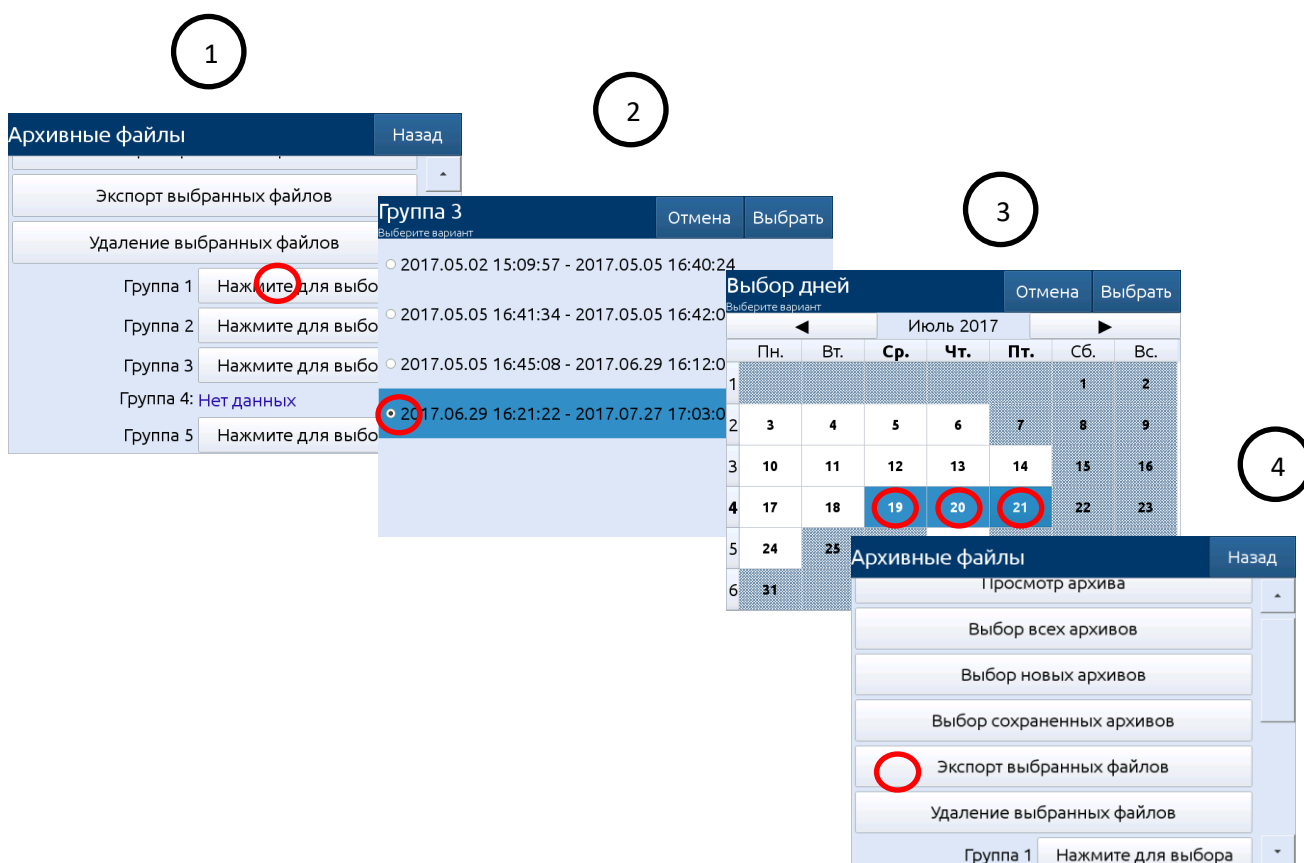


Рисунок 2.30 – Экспорт файлов на USB-флэш-накопитель

2.10.2.3 Удаление файлов с PMT 19 аналогично экспорту файлов, разница состоит лишь в том, что вместо кнопки «Экспорт выбранных файлов» в шаге 4 (см. рисунок 2.29) нужно нажать кнопку «Удаление выбранных файлов».

### 2.10.3 Управление файлами – Меню «Конфигурации»

Меню «Конфигурации» позволяет удалять, сохранять и загружать конфигурацию прибора с внешнего диска. Доступна функция восстановления конфигурации по умолчанию.

Меню содержит следующие кнопки:

- кнопка «Выбор конфигурации» открывает подменю «Выбор конфигурации»;
- кнопка «Сохранение конфигурации на диск» открывает подменю «Управление конфигурациями» с функцией сохранения конфигурации на USB-флэш-накопитель. В качестве сохраняемой конфигурации будет использоваться конфигурация, выбранная в подменю «Выбор конфигурации»;
- кнопка «Загрузка конфигурации с диска» открывает подменю «Управление конфигурациями» с функцией загрузки конфигурации с USB-флэш-накопителя. Загрузка конфигурации приведет к перезаписи текущей конфигурации;
- кнопка «Удаление конфигурации с диска» открывает подменю «Управление конфигурациями» с функцией удаления ранее сохраненной конфигурации с USB-флэш-накопителя;
- кнопка «Восстановить конфигурацию по умолчанию» производит перезагрузку прибора. В процессе последующей загрузки будет произведено формирование конфигурации по умолчанию. Текущая конфигурация будет перезаписана;
- кнопка «Удалить все настройки» производит перезагрузку прибора. В процессе последующей загрузки будет создана пустая конфигурация. Текущая конфигурация будет перезаписана. Пустая конфигурация не будет содержать данных о подключенных модулях. Перед работой с прибором необходимо будет выполнить процедуру обновления списка устройств.

В процессе работы с меню «Конфигурации» производится переход в отдельные подменю.

Подменю **«Выбор конфигурации»** позволяет управлять списком сохраненных в архивной памяти прибора конфигурациями и выполнять переключения между ними. Все операции с конфигурацией вне данного подменю будут производиться с активной (текущей) конфигурацией. Имя текущей конфигурации выводится в нижней части меню. В левой части меню находится список конфигураций. Подменю содержит следующий список параметров и кнопок:

- «+» – после нажатия на эту кнопку будет создана новая конфигурация. Максимальное количество конфигураций в приборе – 50 штук;

- «-» – после нажатия на эту кнопку будет удалена выбранная конфигурация. Удаление активной конфигурации запрещено;

- кнопка «Выбрать конфигурацию» устанавливает выбранную конфигурацию в качестве активной. Прибор будет перезагружен. Данная кнопка отображается только в случае, если выбранная конфигурация не активна;

- параметр «Название» соответствует имени файла конфигурации. Изменение параметра приведет к изменению имени выбранной конфигурации. Имена конфигураций в памяти прибора не должны совпадать;

- параметр «Состояние» имеет значение «Активна» для активной конфигурации и «Не активна» для не активной конфигурации.

Подменю **«Управление конфигурацией»** позволяет выполнять операции с конфигурациями на внешнем USB-флэш-накопителе. Перед загрузкой меню появится всплывающее окно, информирующее пользователя о необходимости подключения USB-флэш-накопителя. После подключения в центральной части меню будет отображен список конфигураций на USB-флэш-накопителе. Для выбора конфигурации из списка необходимо нажать на один из элементов списка. В правой нижней части меню находится поле ввода имени выбранной конфигурации. В случае сохранения конфигурации необходимо нажать на данное поле и ввести имя конфигурации для сохранения. В остальных случаях поле носит информативный характер.

В зависимости от текущей функции меню доступна одна из следующих кнопок:

- кнопка «Сохранить» производит сохранение активной конфигурации под выбранным именем на USB-флэш-накопителе. Если конфигурация с выбранным именем уже существует на диске, то она будет удалена;

- кнопка «Загрузить» производит загрузку выбранной конфигурации с USB-флэш-накопителя. Файл активной конфигурации будет замещен. Имя активной конфигурации останется неизменным;

- кнопка «Удалить» производит удаление выбранной конфигурации на USB-флэш-накопителе.

## 2.10.4 Управление файлами – Меню «Вспомогательные файлы»

Меню «Вспомогательные файлы» (см. рис. 2.31) позволяет загружать вспомогательные конфигурационные файлы, содержит кнопки для вызова меню «Шаблоны Modbus», «Изображения мнемосхем», «Таблицы линеаризации» и «Журнал».

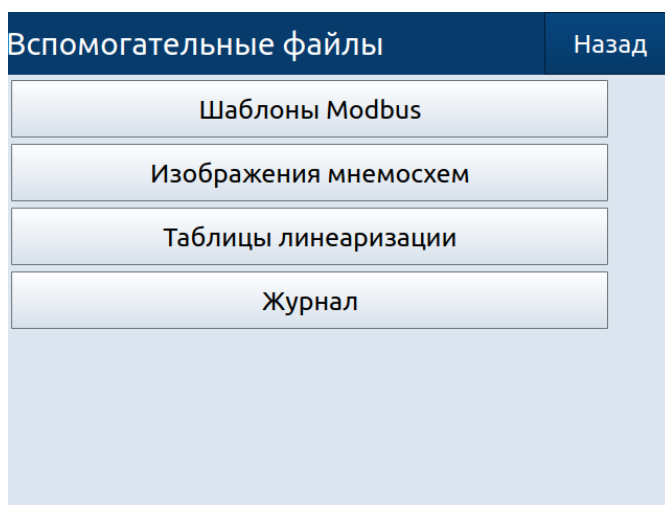


Рис. 2.31 – Меню «Вспомогательные файлы»

2.10.4.1 Меню «**Шаблоны Modbus**» (см. рисунок 2.32) позволяет формировать, удалять, сохранять и загружать шаблоны Modbus.

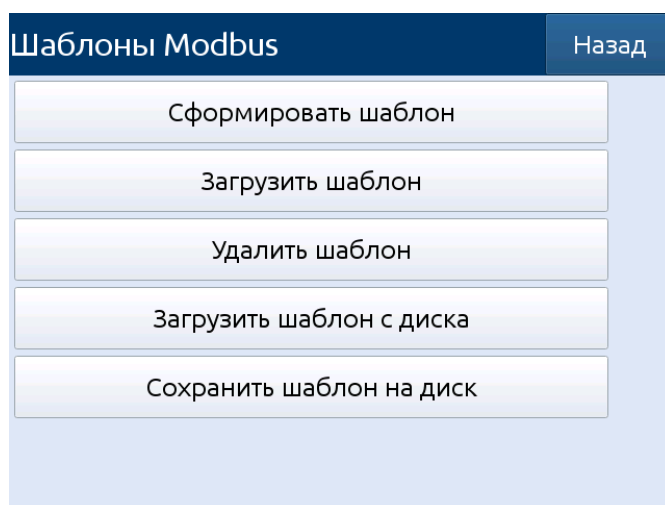


Рисунок 2.32 – Меню «Шаблоны Modbus»

Меню содержит следующие кнопки:

- кнопка «Сформировать шаблон» открывает подменю «Формирование шаблона» с возможностью выбора имени шаблона, порта Modbus, и отображением имени шаблона. В нижней части подменю будет выведен список сформированных ранее шаблонов. Нажатие на кнопку «Создать» приведет к созданию нового шаблона с установленными параметрами;

- кнопка «Загрузить шаблон» открывает подменю «Загрузка шаблона» с возможностью выбора имени шаблона, порта Modbus, и отображением имени шаблона. В нижней части подменю будет выведен список сформированных ранее шаблонов. Нажатие на кнопку «Загрузить» приведет к присвоению параметров из выбранного шаблона установленному каналу MODBUS;

- кнопка «Удалить шаблон» открывает подменю «Удаление шаблона» с отображением имени шаблона. В нижней части подменю будет выведен список сформированных ранее шаблонов. Нажатие на кнопку «Удалить» приведет к удалению выбранного шаблона;

- кнопка «Загрузить шаблон с диска» открывает подменю «Загрузка шаблона с диска» с возможностью выбора шаблона на USB-флэш-накопителе. Нажатие на кнопку «Загрузить» приведет к загрузке файла шаблона с USB-флэш-накопителя в архивную память PMT 19;

- кнопка «Сохранить шаблон на диск» открывает подменю «Загрузка шаблона с диска» с возможностью выбора сохраняемого шаблона из архивной памяти PMT 19. Нажатие на кнопку «Сохранить» приведет к сохранению файла шаблона с архивной памяти прибора на USB-флэш-накопитель.

2.10.4.2 Меню «**Изображения мнемосхем**» позволяет сохранять, загружать, удалять изображения мнемосхем, используемые для формирования мнемосхем. Для сохранения и загрузки требуется подключить внешний USB-флэш-накопитель. Для загрузки на прибор изображений с USB-флэш-накопителя требуется положить их в корневой каталог с USB-флэш-накопителя. Поддерживаются изображения с разрешениями «.png», «.jpeg», «.bmp». Рекомендуется загружать изображения с разрешением 640x413 пикселей.

2.10.4.3 Меню «**Таблицы линеаризации**» позволяет редактировать список и параметры таблиц для последующего использования в обработке логических каналов. Максимальное количество таблиц — 10. Максимальное количество точек в таблице — 1000. Меню содержит следующие параметры и кнопки:

- параметр «Название» позволяет задать имя таблицы;

- параметр «Экстраполяция» позволяет включить линейную экстраполяцию по двум крайним точкам при выходе за пределы входных значений таблицы (X);

- кнопка «Загрузить таблицу из .csv файла» позволяет загрузить данные таблицы с внешнего диска;

- кнопка «Сохранить таблицу в .csv файл» позволяет сохранить данные таблицы на внешний диск. В качестве разделителя столбцов в .csv файле используется символ «;» (точка с запятой);

- кнопка «Просмотр и редактирование» открывает меню редактирования списка точек таблицы. Столбец «x» соответствует входным значениям, столбец «f(x)» — выходным значениям. После закрытия меню список точек производится сортировка списка по значению «x».

2.10.4.4 Меню «**Журнал**» позволяет просматривать и сохранять на USB-флэш-накопитель журнал событий и ошибок прибора. В центральной части меню отображается отсортированный по времени список событий и ошибок. Меню содержит следующие параметры и кнопки:

- кнопка «Сохранить на диск» производит копирование всего журнала на USB-флэш-накопитель. Файлы журнала могут быть открыты в текстовом редакторе на ПК;

- параметр «Фильтр событий» позволяет выполнить фильтрацию событий и ошибок по приоритету и может принимать значения «отображать все» и «отображать основные».

## 2.10.5 Управление файлами – Меню «Обновление ПО»

Меню «Обновление ПО» позволяет пользователю обновить встроенное в прибор программное обеспечение. Для выполнения этой операции:

- загрузите актуальную версию программы с сайта [www.elemer.ru](http://www.elemer.ru) и скопируйте ее на USB-флэш-накопитель;
- подключите USB-флэш-накопитель к PMT 19 и запустите процесс нажатием на кнопку «Обновление ПО» (см. рисунки 2.33 и 2.34).

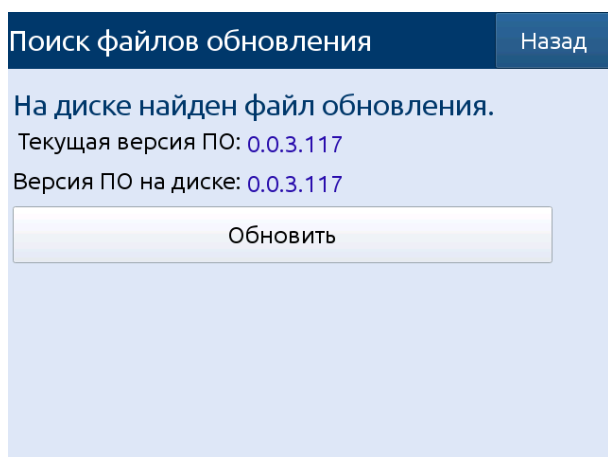


Рисунок 2.33 – Меню «Обновление ПО»

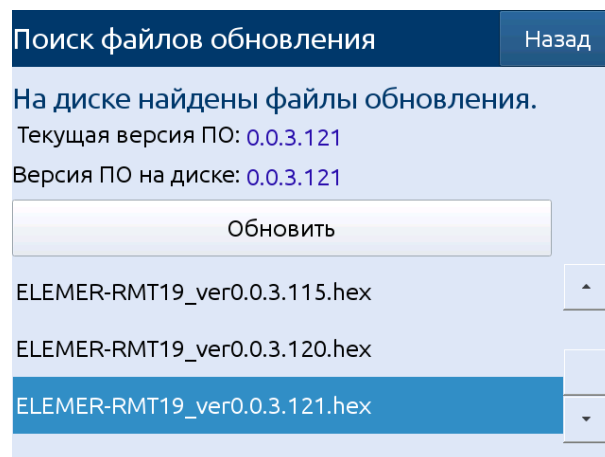


Рисунок 2.34 – Меню «Обновление ПО»

Работа в режиме «Обновление ПО»:

- не отключайте PMT 19 от сети и не извлекайте USB-флэш-накопитель из USB-порта прибора до окончания копирования;
- обновление должно быть произведено до конца, пользователь будет информироваться о ходе процесса в течение обновления;
- файлы обновления должны располагаться в основном каталоге (корне диска);
- процесс обновления ПО может занять около 5 мин.

Требования к USB-флэш-накопителю приведены в п. 2.10 «Управление файлами – Общая информация».

## 2.11 Меню «Информация о приборе»

2.11.1 Меню «Информация о приборе» содержит основные данные о приборе:

- тип прибора;
- заводской номер;
- версия ПО;
- дата сборки ПО;
- версия ядра ОС;
- процессор;
- память – общий объем доступной памяти для архивов и тип файловой системы;
- свободная память – оставшийся на данный момент объем свободной памяти для архивов;
- время работы – время работы прибора с момента предыдущей загрузки конфигурации;
- MD5 исп. файла – контрольная сумма исполнительного файла по алгоритму MD5;
- конфигурация оборудования (типы модулей, установленных в каждый слот);
- MAC адрес;
- IP адрес;

- маска подсети;
- шлюз по умолчанию.

Экран с информацией о приборе представлен на рисунках 2.35, 2.36.

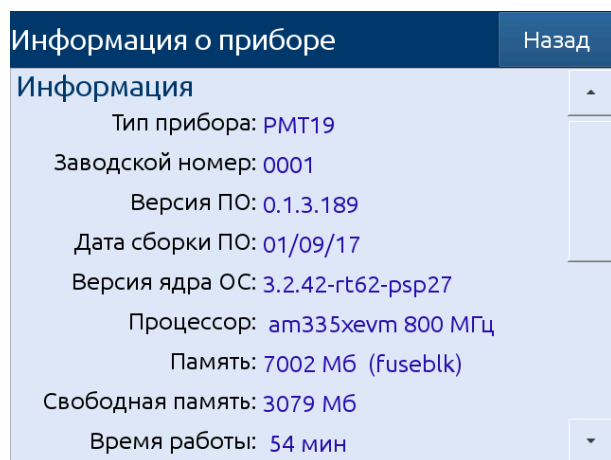


Рисунок 2.35 – Экран «Информация о приборе»

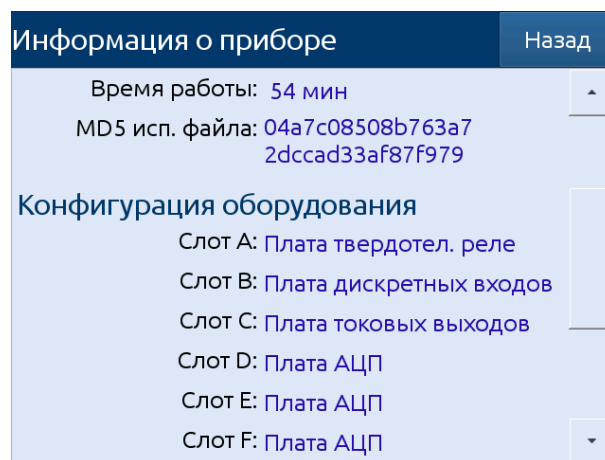


Рисунок 2.36 – Экран «Информация о приборе»

2.11.2 Кнопка «Список обнаруженных проблем» открывает меню, содержащее список ошибок в конфигурации прибора (см. рисунок 2.37). При выборе одного из элемента списка будет выведена краткая рекомендация по устранению выбранной проблемы.

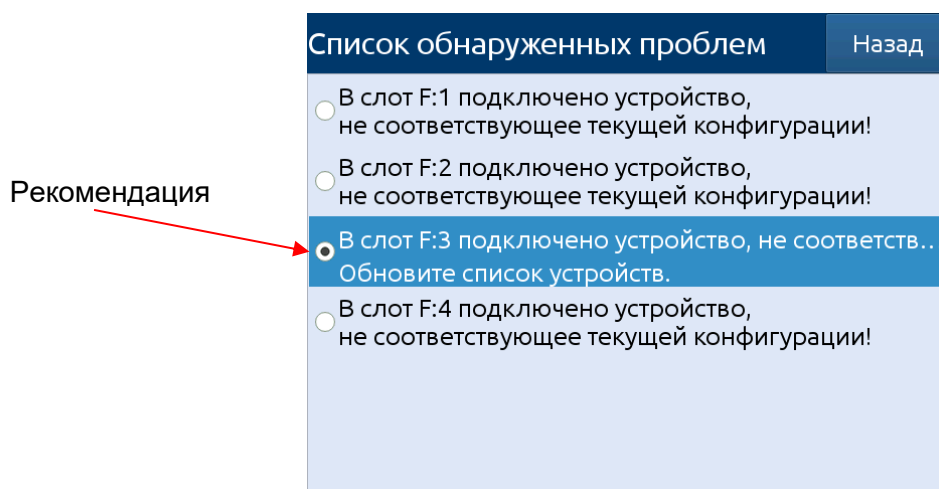


Рисунок 2.37 – Экран «Список обнаруженных проблем»

2.11.3 Кнопка «Проверка встроенных устройств» открывает меню, содержащее список всех каналов встроенных устройств (см. рисунок 2.38). Для выходных дискретных каналов доступны кнопки для изменения состояния реле: кнопка нажата – реле на соответствующем канале включено, кнопка отжата – выключено. При открытии данного меню логика расчета выходных значений выключается, пользователь сам определяет значения реле посредством кнопок. После закрытия меню расчет выходных значений реле возобновляется. Для каждого входного встроенного канала отображается текущее измеренное значение. Доступ к данному меню может быть настроен в меню управления доступом. Меню содержит кнопки для проверки USB и последовательных портов.

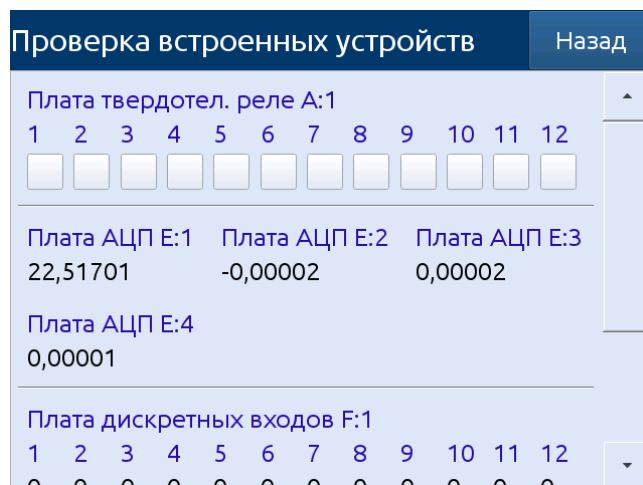


Рисунок 2.38 – Экран «Проверка встроенных устройств»

2.11.4 Кнопка «Проверка экрана» открывает меню с функциями блокировки экрана для очистки и заливки экрана для проверки матрицы дисплея.

2.11.5 Кнопка «Сервисные функции» открывает меню ввода пароля для выполнения сервисных работ.

## 2.12 Меню «Конфигурация прибора»

2.12.1 Кнопка «**Конфигурация прибора**» главного меню прибора открывает основное меню, которое позволяет пользователю настроить все логические каналы, входы прибора для измерения и выходы для обработки и регулирования.

2.12.2 Для предотвращения случайного или несанкционированного изменения настроек прибора пользователь может установить пароль доступа. Если пользователь активировал такой пароль (см. п. 2.25 «Настройки доступа»), то прежде, чем перейти к следующему уровню меню, ему будет предложено ввести пароль в соответствующее поле (см. рисунок 2.39).

2.12.3 Нажатие на поле «Пароль» выводит на экран клавиатуру, позволяя пользователю ввести пароль. При вводе пароля все вводимые символы заменяются на точки.

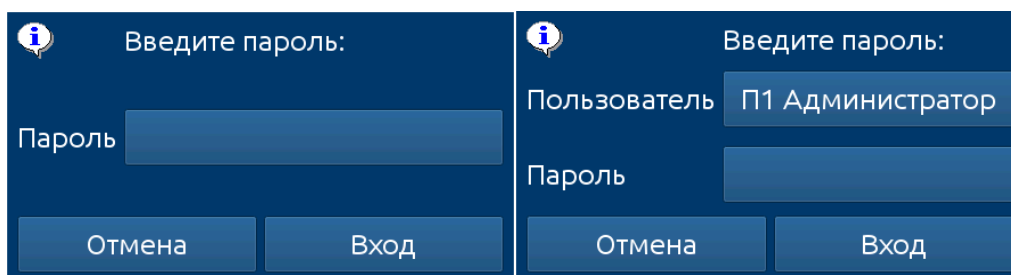


Рисунок 2.39 – Диалог ввода пароля доступа

2.12.4 После нажатия кнопок «Меню» → «Конфигурация прибора» и корректного ввода пароля (если включена защита доступа), будет открыто меню с настройками прибора (см. рисунок 2.40).

2.12.5 Для возврата в главное меню следует нажать кнопку «Назад», расположенную в правом верхнем углу экрана. В связи с тем, что процесс конфигурирования происходит в реальном времени, все изменения должны быть подтверждены перед их сохранением. Для сохранения требуется нажать кнопку «Сохранить изменения».

2.12.6 В случае сбоя питания или выключения прибора без сохранения изменений, несохраненные настройки прибора будут утеряны, и в РМТ 19 будет восстановлена последняя сохраненная конфигурация.

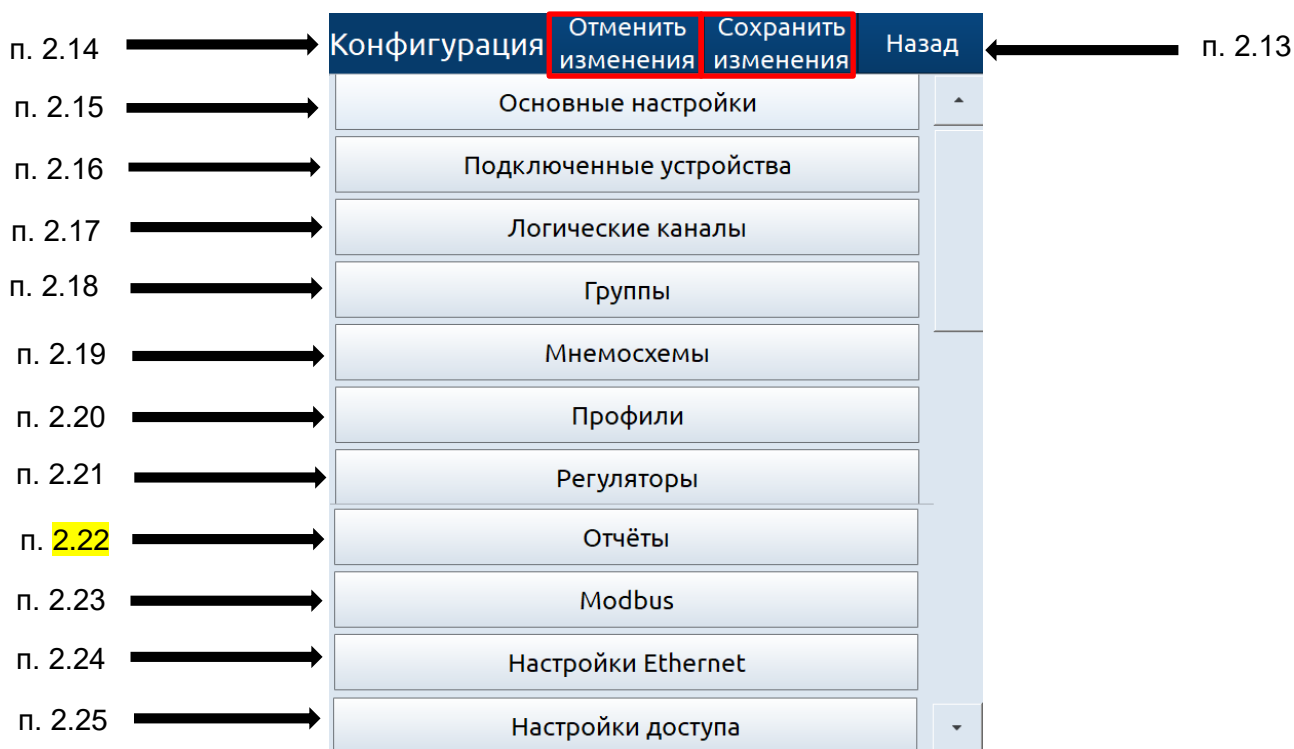


Рисунок 2.40 – Вид меню «Конфигурация» с настройками прибора

### 2.13 Меню «Конфигурация прибора» – Сохранить конфигурацию

При нажатии на кнопку «Сохранить изменения» запускается процесс сохранения текущей конфигурации. При выполнении операции сохранения запрещено выключение питания регистратора. После внесения изменений в текущую конфигурацию данная кнопка будет подсвечена оранжевым цветом.

**Внимание!!! Если изменения не будут сохранены при перезагрузке прибора, они будут утеряны.**

Вносимые пользователем изменения параметров прибора носят временный характер и не записываются в постоянную память прибора пока не будет произведено сохранение конфигурации.

### 2.14 Меню «Конфигурация прибора» – Отменить изменения

При нажатии на кнопку «Отменить изменения» запускается процесс загрузки предыдущей сохраненной конфигурации. При выполнении операции загрузки запрещено выключение питания регистратора. После внесения изменений в текущую конфигурацию данная кнопка будет подсвечена оранжевым цветом.

## 2.15 Меню «Конфигурация прибора» – Основные настройки



Меню основных настроек позволяет выбрать пользовательские установки дисплея, стартовую экранную форму, параметры просмотра. Меню содержит следующие блоки параметров:

- блок параметров **«Общее»** – параметры данной группы позволяют изменить способы отображения, дату и время прибора. Блок включает в себя следующие параметры:
  - «Дата и время» – позволяет пользователю установить текущие дату и время;
  - «Modbus регистры» – позволяет определить формат отображения Modbus регистров. Доступны варианты: «десятичные», «шестнадцатеричные». Значение по умолчанию: «шестнадцатеричные»;
  - «Всплывающее меню» – позволяет задать положение панели навигации на основном меню и на меню просмотра архивов. Доступны варианты: «снизу», «слева». Значение по умолчанию: «снизу»;
  - «Информационная панель» — позволяет задать текст заголовка основного экрана. Доступны варианты «имя группы», «имя группы и конфигурации». Значение по умолчанию: «имя группы»;
  - «Виды отображения» – позволяет задать список видов для переключения в основном меню. По крайней мере один вид отображения должен быть всегда активен. Доступно управление видами отображения: «графики», «группы», «стрелочные индикаторы», «гистограммы», «значения»;
  - «Язык» — позволяет задать язык интерфейса регистратора. Для изменения параметра требуется сохранение конфигурации и перезапуск программы. Доступны варианты «Русский», «English». Значение по умолчанию: «Русский»;
  - «Стиль интерфейса» — позволяет задать цветовую схему меню. Для изменения параметра требуется сохранение конфигурации и перезапуск программы. Доступны варианты «синий», «серый», «тёмный», «зелёный», «яркий». Значение по умолчанию: «синий».
- блок параметров **«Дисплей»**:
  - «Яркость» – параметр позволяет пользователю установить уровень подсветки ЖК-экрана. Доступные уровни: 20 % (минимум), 40 %, 60 %, 80 %, 100 % (максимум). Значение по умолчанию: 100 %.
- блок параметров **«Ждущий режим»** – параметры данной группы позволяют снизить яркость экрана, если пользователь не касался сенсорного экрана в течение заданного времени. В этот блок входят следующие параметры:

- «Режим» – параметр имеет следующие параметры:
  - «выключен» – опция отключает ждущий режим, яркость экрана в этом случае определяется параметром «Яркость» блока параметров «Дисплей» (значение по умолчанию);
  - «1 мин», «5 мин», «10 мин», «30 мин».
  - «Яркость» – параметр скрыт при значении «Ждущий режим» равным выключен. В других режимах («1 мин», «5 мин», «10 мин», «30 мин») этот параметр виден на экране, и пользователь может изменить уровень яркости ЖК-экрана после истечения времени, установленного параметром «Режим». Возможные варианты: 20 %, 40 %, 60 %. Значение по умолчанию: 20 %;
- блок параметров **«Стартовый экран»** позволяет пользователю установить экранную форму, отображаемую на экране при включении РМТ 19. Блок включает в себя следующие параметры:
  - «Вид» – пользователь может выбрать вид представления данных отображаемой группы (см. параметр: Группа). Возможные варианты – см. п. 2.7.4 «Панели данных» и п. 2.18 «Группы». Значение по умолчанию: «графики»;
  - «Группа» – определяет группу, отображаемую при включении прибора. Если значение параметра «Вид» равно «Группы», параметр «Группа» выбирает первую из пяти следующих групп, отображаемых на экране (в режиме «Группы» в одном окне отображается 5 групп). Например, когда пользователь устанавливает параметр «Группа», равным «Группа 8», на экране будут отображаться следующие группы (слева направо): Группа 8 → Группа 9 → Группа 10 → Группа 11 → Группа 12. Значение по умолчанию: Группа 1;
- блок параметров **«Смена экранных форм»** позволяет пользователю настроить смену экранных форм. Блок включает в себя следующие параметры:
  - «Смена» – параметр имеет следующие параметры:
    - «выключена» – заданная экранная форма не меняется. В этом режиме другие параметры в блоке не активны (значение по умолчанию);
    - «видов» – опция позволяет пользователю автоматически изменять режим отображения;
    - «групп» – опция позволяет пользователю автоматически изменять отображаемые группы;
    - мнемосхем – опция позволяет пользователю автоматически изменять отображаемые мнемосхемы;
    - «по списку» (подробное описание см. ниже).
  - «Запуск» – параметр может принимать следующие значения:
    - «по времени» – смена экранных форм через фиксированные интервалы времени (значение по умолчанию);
    - «из лог. канала» – изменения происходят в соответствии со значением выбранного логического канала. Если значение в этом канале составляет менее 1 – отображается экран номер 1, если значение данного параметра равно или более 1, но менее 2 – отображается экран номер 2, и так далее. Последний из назначенных экранов не имеет верхнего предела.
  - «Продолжительность» – параметр является видимым в состояниях «Смена режимов» и «Смена групп» и при запуске «по времени». Продолжительность задается в секундах для каждой экранной формы. Диапазон: (1 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 10 с.

- «Источник» – параметр является видимым в состояниях «Смены режимов», «Смены групп», для режима «Запуск = из лог. канала». Пользователь может выбрать логический канал из списка, значение которого будет определять номер отображаемого экрана. Значение по умолчанию: Нет.
- «Тайм-аут» – параметр определяет промежуток времени от включения прибора или изменения экранной формы вручную до первой автоматической смены экрана. Диапазон: (1 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 10 с.
- «Настройка списка» – кнопка видна, когда параметр «Смена» = «по списку» (подробное описание см. ниже);
- блок параметров **«Удаленное выключение»** позволяет установить автоматическое отключение РМТ 19. Параметры этого блока включают в себя:
  - «Режим» – включает и выключает отключение сигналом от логического канала:
    - «выключено» – удаленное выключение отключено (значение по умолчанию);
    - «из лог. канала» – удаленное выключение включено.
  - «Источник» – содержит список логических каналов, один из которых будет выбран источником для удаленного выключения; процедура отключения будет начинаться каждый раз, когда сигнал выбранного канала будет изменяться от значения «меньше или равно 0» до значения «больше 0». Значение по умолчанию: нет.
  - «Задержка» – устанавливает продолжительность промежутка времени, которое должно пройти до того, как РМТ 19 будет выключен; при этом процедура выключения будет остановлена, если в течение этого времени:
    - значение логического канала, определенного как «Источник», уменьшится до 0;
    - пользователь нажмет кнопку отмены на экране.
 Диапазон: (1 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 10 с.
- блок **«Дополнительные меню»** содержит кнопки для открытия вспомогательных меню:
  - кнопка «Таблицы линеаризации» — меню таблиц линеаризации;
  - кнопка «Список стилей» — меню стилей.

### **Параметр «Смена: по списку» блока «Смена экранных форм»**

После установки значения «по списку» для параметра «Смена» появится кнопка «Настройка списка», позволяющее создавать от 1-й до 50-ти экранных форм. Подменю «Настройка списка» содержит следующие параметры:

«Вид» – параметр позволяет пользователю выбрать представление данных отображаемой группы (см. параметр «Группа»). Возможные варианты – см. п. 2.7.4 «Панель данных» и п. 2.18 «Группы». Значение по умолчанию: «графики».

«Группа» – позволяет пользователю выбрать группу, отображаемую первой. Если выбран режим «Группы», параметр «Группа» выбирает первую из пяти следующих групп, отображаемых на экране (в режиме «Группы» в одном окне отображается 5 групп). Например, когда пользователь устанавливает параметр «Группа», равным «Группа 8», на экране будут отображаться следующие группы (слева направо): Группа 8 → Группа 9 → Группа 10 → Группа 11 → Группа 12. Значение по умолчанию: Группа 1.

«Продолжительность» – параметр становится видимым для режима вызова «По времени», он устанавливает продолжительность отображения (в секундах) выбранной экранной формы. Диапазон: (1 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 10 с.

Стрелки, находящиеся в правом нижнем углу экрана, позволяют пользователю перейти к настройке следующего экрана. Нажатие на среднюю кнопку позволяет сразу выбрать соответствующую экранную форму.

Кнопка «+» – добавляет новую экранную форму в список.

Кнопка «-» – удаляет выбранную экранную форму из списка.

**Пример:**

Чтобы создать последовательность отображения из 4-х экранных форм, следует:

1. Задать параметру «Смена» значение «по списку».
2. Нажать кнопку «Настройка списка» и войти в меню «Вид».
3. Задать параметры для первой экранной формы.

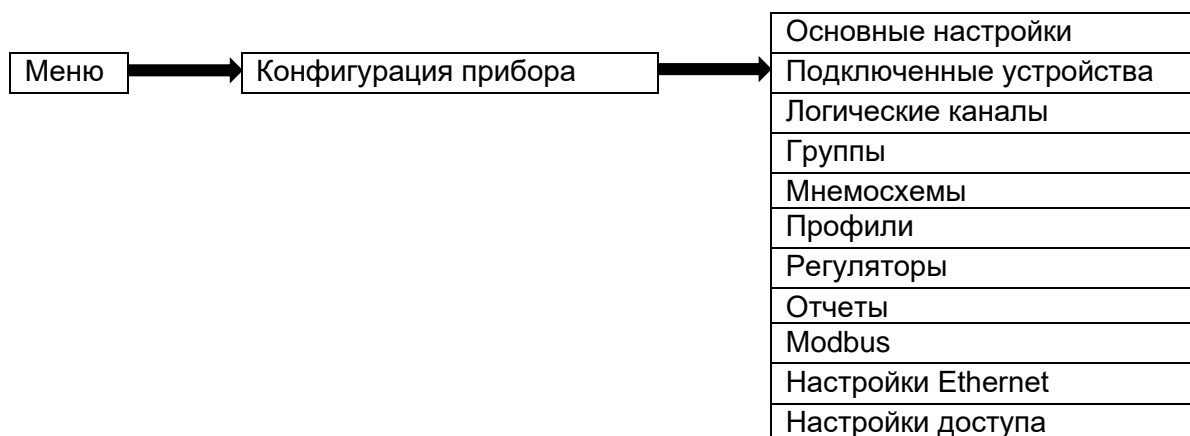
Стрелки, размещенные в правом нижнем углу экрана, позволяют перейти к следующему экрану. Средняя кнопка позволяет непосредственно попасть в описание указанной экранной формы.

4. Для добавления или удаления дополнительных экранных форм следует использовать соответствующие кнопки.

5. Когда необходимо добавить экран между уже существующими, например, между экранами 2 и 3, пользователь может выбрать экран 2 (с помощью стрелок в правом нижнем углу экрана), а затем добавить новый экран, нажав кнопку «+».

6. По окончании пользователь может увидеть все настроенные экранные формы, нажимая на среднюю кнопку между стрелками в правом верхнем углу экрана.

### 2.16 Меню «Конфигурация прибора» – Подключенные устройства



Меню «Подключенные устройства» позволяет управлять подключенными к регистратору устройствами. Общий вид меню представлен на рисунке 2.41.



Рисунок 2.41 – Меню «Подключенные устройства»

## 2.16.1 Подключенные устройства – Встроенные входы

Меню «Встроенные входы» непосредственно связано с имеющимися входами, установленными в прибор. Базовая версия включает в себя встроенный дискретный вход, обозначаемый на задней панели как «Вход дискр. X6», а в меню «Встроенные входы» отображается как «Канал диск. вх. I:1».

В зависимости от потребностей заказчика, входные модули могут быть установлены в соответствующие слоты (расположение слотов см. на рисунке 3.3).

### 2.16.1.1 Встроенные входы – Общие настройки

Стрелки, размещенные в правом нижнем углу экрана, позволяют переключаться между встроенными входами. Средняя кнопка позволяет напрямую выбирать определенный встроенный вход из списка.

Общим параметром для всех встроенных входов является «Название» – каждый вход имеет свое уникальное имя, и оно не может быть изменено – описание этого параметра см. на рисунке 2.42.

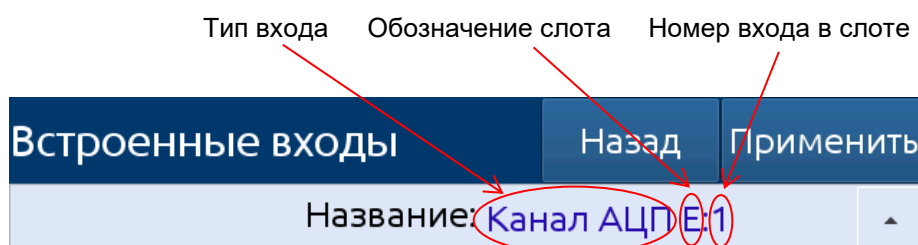


Рисунок 2.42 – Описание параметра «Название» в меню «Встроенные входы»

Другие параметры меню «Встроенные входы» зависят от модулей, установленных в РМТ 19. Список установленных в РМТ 19 входных модулей доступен в «Информации о приборе» в главном меню.

Существует два способа настройки входного канала:

- с помощью кнопки «Настройка источника» в меню «Логические каналы» – режим «Измерительный вход» (в данном варианте переключение между входными каналами недоступно);
- напрямую, используя меню «Встроенные входы».

Встроенные входы РМТ 19 (в том же порядке, как в списке устройств – см. рисунок 2.43):

- а) входные модули, установленные в слоты регистратора;
- б) встроенный дискретный вход, который всегда обозначается как «Канал диск. вх. I:1».

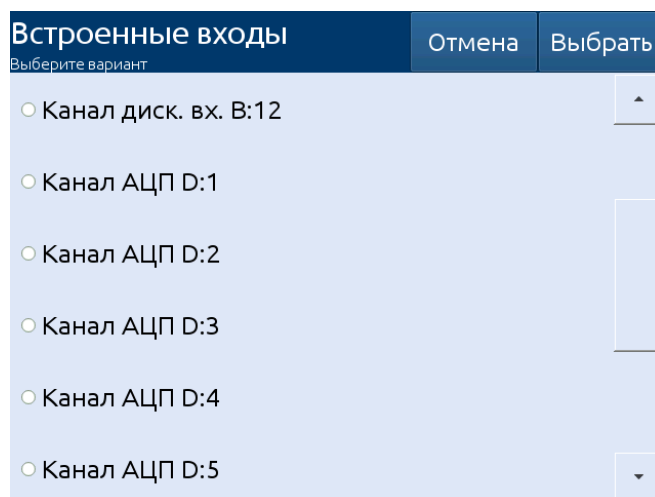


Рисунок 2.43 – Просмотр списка выборки доступных аппаратных вводов для устройства

Для всех встроенных входов (за исключением встроенного дискретного входа) выводится информация, содержащая следующие доступные только для чтения параметры:

«Версия ПО» – отображает версию программного обеспечения модуля встроенных входов;

«Аппаратная версия» – отображает версию исполнения модуля встроенных входов;

«Код статуса» – отображает код состояния модуля встроенных входов.

### 2.16.1.2 Встроенные входы – Каналы АЦП

Встроенные входы		Назад	Применить
Название: Канал АЦП А:1			
Значение: 0,00000			
Единицы измерения: мА			
Тип датчика	0...20 мА		
Смещение результата, мА	0		
Нижний предел ошибки	-10 000		
Верхний предел ошибки	10 000		
		<	1 >

Рисунок 2.44 – Параметры канала АЦП

В меню «Встроенные входы» (рисунок 2.44) пользователь может:

- изменить тип датчика;
- изменить способ подключения (например, 2, 3 и 4-проводные схемы подключения ТС);
- изменить режим работы модуля.

Параметры встроенных входов:

«Название» – каждый встроенный вход уже имеет название, присвоенное ему РМТ 19, и пользователь не может его изменить (см. рисунок 2.42).

«Значение» – параметр отображает измеренное значение;

«Единицы измерения» – параметр связан с источником данных канала, для встроенных модулей единица измерения назначается автоматически.

«Тип датчика» – задает тип подключенного датчика (источника сигнала), параметр устанавливает диапазон измерений или способ измерения из списка:

- 0...20 мА – токовый вход 0...20 мА;
- 4...20 мА – токовый вход 4...20 мА;
- 0...5 мА – токовый вход 0...5 мА;
- 0...10 В – постоянное напряжение 0...10 В;
- 0...500 мВ – постоянное напряжение 0...500 мВ;
- 0...500 мВ – постоянное напряжение 0...100 мВ;
- 0...500 мВ – постоянное напряжение 0...50 мВ;
- 0...500 мВ – постоянное напряжение 0...30 мВ;
- R 0...3000 Ом – сопротивление R 0...3000 Ом;
- R 0...1500 Ом – сопротивление R 0...1500 Ом;
- R 0...300 Ом – сопротивление R 0...300 Ом;
- R 0...150 Ом – сопротивление R 0...150 Ом;
- R 0...80 Ом – сопротивление R 0...80 Ом;

- Pt1000 (1,385) – термопреобразователь сопротивления Pt1000 ( $\alpha \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}=0,00385$ );
- Pt500 (1,385) – термопреобразователь сопротивления Pt500 ( $\alpha \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}=0,00385$ );
- Pt100 (1,385) – термопреобразователь сопротивления Pt100 ( $\alpha \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}=0,00385$ );
- 100П (1,391) – термопреобразователь сопротивления 100П ( $\alpha \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}=0,00391$ );
- 50П (1,391) – термопреобразователь сопротивления 50П ( $\alpha \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}=0,00391$ );
- 100М (1,426) – термопреобразователь сопротивления 100М ( $\alpha \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}=0,00426$ );
- 50М (1,426) – термопреобразователь сопротивления 50М ( $\alpha \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}=0,00426$ );
- 100М (1,428) – термопреобразователь сопротивления 100М ( $\alpha \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}=0,00428$ );
- 50М (1,428) – термопреобразователь сопротивления 50М ( $\alpha \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}=0,00428$ );
- 1000Н (1,617) – термопреобразователь сопротивления 1000Н ( $\alpha \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}=0,00617$ );
- 500Н (1,617) – термопреобразователь сопротивления 500Н ( $\alpha \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}=0,00617$ );
- 100Н (1,617) – термопреобразователь сопротивления 100Н ( $\alpha \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}=0,00617$ );
- ТХА (К) – преобразователь термоэлектрический ТХА (К);
- ТХК (L) – преобразователь термоэлектрический ТХК (L);
- ТПП (R) – преобразователь термоэлектрический ТПП (R);
- ТПП (S) – преобразователь термоэлектрический ТПП (S);
- ТПР (В) – преобразователь термоэлектрический ТПР (В);
- ТЖК (J) – преобразователь термоэлектрический ТЖК (J);
- ТНН (N) – преобразователь термоэлектрический ТНН (N);
- ТМКн (Т) – преобразователь термоэлектрический ТМК (Т);
- ТХКн (Е) – преобразователь термоэлектрический ТХКн (Е);
- ТВР (А-1) – преобразователь термоэлектрический ТВР (А-1);
- ТВР (А-2) – преобразователь термоэлектрический ТВР (А-2);
- ТВР (А-3) – преобразователь термоэлектрический ТВР (А-3);
- Potentio – потенциометр сопротивления 0...100 %.

**«Смещение результата»** – величина, прибавляемая к измеренному значению.

Диапазон: (-1000...+1000). Значение по умолчанию: 0.

**«Нижний предел ошибки»** – при уменьшении измеряемого значения ниже значения этого параметра PMT 19 формирует признак аварии на канале, которое отображается на экране, как «BRD\_LO». Диапазон: (-100000...100000). Значение по умолчанию: -10000.

**«Верхний предел ошибки»** – при увеличении измеряемого значения выше значения этого параметра PMT 19 формирует признак аварии на канале, которое отображается на экране, как «BRD\_HI». Диапазон: (-100000...100000). Значение по умолчанию: 10000.

Другие параметры меню «Встроенные входы» являются специфическими для конкретных типов модулей, установленных в приборе:

**«Схема подключения R»** – выбор схемы подключения термометра сопротивления (ТС) или датчика сопротивления:

- R2Rt – двухпроводная схема подключения ТС или R;
- R2Rc – двухпроводная схема подключения компенсатора холодного спая;
- R3 – трёхпроводная схема подключения ТС или R;
- R4 – четырёхпроводная схема подключения ТС или R.

**«Смещение R0, Ом»** – величина, которая прибавляется к R0 (сопротивление ТС при 0 °C) во время расчёта температуры ТС. Например, если установлено значение «Смещение R0, Ом» = 0,05, то для типа датчика «Pt100»  $R0 = 100 \text{ Ом} + 0,05 \text{ Ом} = 100,05 \text{ Ом}$ . Этот параметр позволяет проводить более точные измерения, если известны индивидуальные параметры чувствительного элемента. При типовых технологических измерениях этот параметр должен быть равен 0 Ом. Диапазон: (-1000...1000). Значение по умолчанию: 0.

«**R линии, Ом**» – величина, учитываемая как сопротивление линии при измерении ТС или R по двухпроводной схеме. Диапазон: (-1000...1000). Значение по умолчанию: 0.

«**Измерение Т компенсат.**» – Разрешение измерения компенсатора холодного спая (ХС) для ТП:

- «Разрешено» – производится периодическое измерение температуры компенсатора холодного спая (значение по умолчанию);
- «Запрещено» – измерение температуры компенсатора ХС не производится (температура ХС при расчёте ТП принимается равной значению параметра «Смещ. компенсации, °С»).

«**Период измерения, с**» – периодичность измерения компенсатора ХС для ТП (во время измерения компенсатора прерывается измерение напряжения ТП на время 50 мс). Диапазон: (0...65535). Значение по умолчанию: 3 с.

«**Смещ. компенсации, °С**» – величина, прибавляемая к измеренной температуре компенсатора ХС при расчёте ТП. Диапазон: (-50...200). Значение по умолчанию: 0.

Кнопка «**Копировать настройки каналов**» – открывает меню с выбором канала АЦП для копирования настроек из текущего канала АЦП.

Кнопка «**Восстановить заводские настройки**» – запускает процесс восстановления заводских настроек текущего канала АЦП.

### 2.16.1.3 Встроенные входы – Каналы АЦП М2

Встроенные входы	Назад	Применить
Название: Канал АЦП М2 А:1		
Сигнал: 0,00000 мА		
Режим	0...20 мА	
Смещение результата, мА	0	
Нижний предел ошибки	-27,8	
Верхний предел ошибки	27,8	

Рисунок 2.45 – Параметры канала АЦП М2

В меню «Встроенные входы» (рисунок 2.45) пользователь может:

- изменить тип датчика;
- изменить способ подключения (например, 2, 3 и 4-проводные схемы подключения ТС);
- изменить режим работы канала модуля.

Параметры встроенных входов:

«**Название**» – каждый встроенный вход уже имеет название, присвоенное ему РМТ 19, и пользователь не может его изменить (см. рисунок 2.42).

«**Значение**» – параметр отображает измеренное значение.

«**Единицы измерения**» – параметр связан с источником данных канала, для встроенных модулей единица измерения назначается автоматически.

«**Режим**» – задает тип подключенного датчика (источника сигнала), параметр устанавливает диапазон измерений или способ измерения из списка:

- **ВЫКЛ.** – канал выключен;

- **0...20 мА** – токовый вход 0...20 мА;
- **4...20 мА** – токовый вход 4...20 мА;
- **0...5 мА** – токовый вход 0...5 мА;
- **0...10 В** – постоянное напряжение 0...10 В;
- **0...500 мВ** – постоянное напряжение 0...500 мВ;
- **0...100 мВ** – постоянное напряжение 0...100 мВ;
- **0...50 мВ** – постоянное напряжение 0...50 мВ;
- **0...30 мВ** – постоянное напряжение 0...30 мВ;
- **R 0...3000 Ом** – сопротивление R 0...3000 Ом;
- **R 0...1500 Ом** – сопротивление R 0...1500 Ом;
- **R 0...300 Ом** – сопротивление R 0...300 Ом;
- **R 0...150 Ом** – сопротивление R 0...150 Ом;
- **R 0...80 Ом** – сопротивление R 0...80 Ом;
- **Pt1000 (1,385)** – термопреобразователь сопротивления Pt1000 ( $\alpha$  °C<sup>-1</sup>=0,00385);
- **Pt500 (1,385)** – термопреобразователь сопротивления Pt500 ( $\alpha$  °C<sup>-1</sup>=0,00385);
- **Pt100 (1,385)** – термопреобразователь сопротивления Pt100 ( $\alpha$  °C<sup>-1</sup>=0,00385);
- **100П (1,391)** – термопреобразователь сопротивления 100П ( $\alpha$  °C<sup>-1</sup>=0,00391);
- **50П (1,391)** – термопреобразователь сопротивления 50П ( $\alpha$  °C<sup>-1</sup>=0,00391);
- **100М (1,426)** – термопреобразователь сопротивления 100М ( $\alpha$  °C<sup>-1</sup>=0,00426);
- **50М (1,426)** – термопреобразователь сопротивления 50М ( $\alpha$  °C<sup>-1</sup>=0,00426);
- **100М (1,428)** – термопреобразователь сопротивления 100М ( $\alpha$  °C<sup>-1</sup>=0,00428);
- **50М (1,428)** – термопреобразователь сопротивления 50М ( $\alpha$  °C<sup>-1</sup>=0,00428);
- **1000Н (1,617)** – термопреобразователь сопротивления 1000Н ( $\alpha$  °C<sup>-1</sup>=0,00617);
- **500Н (1,617)** – термопреобразователь сопротивления 500Н ( $\alpha$  °C<sup>-1</sup>=0,00617);
- **100Н (1,617)** – термопреобразователь сопротивления 100Н ( $\alpha$  °C<sup>-1</sup>=0,00617);
- **ТХА (К)** – преобразователь термоэлектрический ТХА (К);
- **ТХК (L)** – преобразователь термоэлектрический ТХК (L);
- **ТПП (R)** – преобразователь термоэлектрический ТПП (R);
- **ТПП (S)** – преобразователь термоэлектрический ТПП (S);
- **ТПР (В)** – преобразователь термоэлектрический ТПР (В);
- **ТЖК (J)** – преобразователь термоэлектрический ТЖК (J);
- **ТНН (N)** – преобразователь термоэлектрический ТНН (N);
- **ТМКн (Т)** – преобразователь термоэлектрический ТМК (Т);
- **ТХКн (Е)** – преобразователь термоэлектрический ТХКн (Е);
- **ТВР (А-1)** – преобразователь термоэлектрический ТВР (А-1);
- **ТВР (А-2)** – преобразователь термоэлектрический ТВР (А-2);
- **ТВР (А-3)** – преобразователь термоэлектрический ТВР (А-3);
- **Potential** – потенциометр сопротивления 0...100 %.

**«Смещение результата»** – величина, прибавляемая к измеренному значению.

Диапазон: (-1000...+1000). Значение по умолчанию: 0.

**«Нижний предел»** – при уменьшении измеряемого значения ниже значения этого параметра PMT 19 формирует признак ошибки на канале, которое отображается на экране, как «BRD\_LO». Диапазон: (-100000...100000). Значение по умолчанию: -10000.

**«Верхний предел»** – при увеличении измеряемого значения выше значения этого параметра PMT 19 формирует признак ошибки на канале, которое отображается на экране, как «BRD\_HI». Диапазон: (-100000...100000). Значение по умолчанию: 10000.

Другие параметры меню «Встроенные входы» являются специфическими для конкретных типов модулей, установленных в приборе:

**«Схема подключения R»** – выбор схемы подключения термометра сопротивления (ТС) или датчика сопротивления:

- **R2Rt** – двухпроводная схема подключения ТС или R;
- **R2Rc** – двухпроводная схема подключения компенсатора холодного спая;
- **R3** – трехпроводная схема подключения ТС или R;
- **R4** – четырёхпроводная схема подключения ТС или R.

**«Смещение R0, Ом»** – величина, которая прибавляется к R0 (сопротивление ТС при 0 °С) во время расчёта температуры ТС. Например, если установлено значение «Смещение R0, Ом» = 0,05, то для типа датчика «Pt100»  $R0 = 100 \text{ Ом} + 0,05 \text{ Ом} = 100,05 \text{ Ом}$ . Этот параметр позволяет проводить более точные измерения, если известны индивидуальные параметры чувствительного элемента. При типовых технологических измерениях этот параметр должен быть равен 0 Ом. Диапазон: (-1000...1000). Значение по умолчанию: 0.

**«R линии, Ом»** – величина, учитываемая как сопротивление линии при измерении ТС или R по двухпроводной схеме. Диапазон: (-1000...1000). Значение по умолчанию: 0.

**«Компенсатор / Измерение»** – выбор режима измерения компенсатора холодного спая (ХС) для расчётов температуры датчика ТП на данном канале:

- «Отключен» – при расчётах температуры датчика ТП для данного канала значение температуры компенсатора ХС приравнивается нулю;
- «Встроенный» – производится периодическое измерение температуры встроенных компенсаторов холодного спая внутри прибора;
- «Внешний из текущего канала» – измеряется внешний компенсатор ХС, подключенный на клеммы данного канала АЦП-М2 в соответствии со схемой подключения;
- «Внешний из другого канала» – в качестве температуры компенсации ХС используется измеряемое значение из любого другого канала АЦП в данном приборе;
- «Внешний из логического канала» – в качестве температуры компенсации ХС используется измеряемое значение из любого логического канала в данном приборе;
- «Ручной ввод» – фиксированное значение температуры компенсации ХС вводится вручную.

**«Период измерения, с»** – периодичность измерения компенсатора ХС для ТП (во время измерения компенсатора прерывается цикл измерения включенных каналов АЦП на данном модуле на время 250 мс). Диапазон: (0...65535). Значение по умолчанию: 0 с. При значениях параметра, меньше 60 с, компенсаторы будут измеряться после каждого полного цикла измерения всех включенных каналов на данном модуле. Параметр используется для оптимизации длительности общего цикла измерения всех каналов модуля АЦП М2.

**«Смещ. компенсации, °С»** – величина, прибавляемая к измеренной температуре компенсатора ХС при расчете ТП. Диапазон: (-50...200). Значение по умолчанию: 0. Параметр может использоваться для увеличения точности компенсации ХС в стабильных условиях нагрева/обдува клемм подключения на задней панели прибора.

**«Масштаб / Режим преобразования»** – включение / отключение режима масштабирования измеренного значения на канале. При включении масштабирования открываются параметры масштабирования:

**«Диапазон входа мин»** – минимум диапазона входа для масштабирования.

**«Диапазон входа макс»** – максимум диапазона входа для масштабирования.

**«Диапазон преобраз. мин»** – минимум диапазона преобразования выхода при масштабировании.

«**Диапазон преобраз. макс**» – максимум диапазона преобразования выхода при масштабировании.

Кнопка «**Копировать настройки каналов**» – открывает меню с выбором канала АЦП для копирования настроек из текущего канала АЦП.

Кнопка «**Восстановить заводские настройки**» – запускает процесс восстановления заводских настроек текущего канала АЦП.

#### 2.16.1.4 Встроенные входы – Каналы АЦП HART



Рисунок 2.46 – параметры канала АЦП HART

В меню «Встроенные входы» (рисунок 2.46) пользователь может:

- изменить режим работы канала модуля;
- изменить режим чтения переменных HART.

Параметры встроенных входов:

«**Название**» – каждый встроенный вход уже имеет название, присвоенное ему PMT 19, и пользователь не может его изменить (см. рисунок 2.42);

«**Ток**» – параметр отображает текущее измеренное значение входного тока;

«**PV**» – PV (primary variable) – основная переменная HART;

«**SV**» – SV (secondary variable) – вторая переменная HART;

«**TV**» – TV (tertiary variable) – третья переменная HART;

«**QV**» – FV (fourth variable) – четвертая переменная HART;

«**Режим**» – задает тип подключенного датчика (источника сигнала), параметр устанавливает диапазон измерений или способ измерения из списка:

- **выкл.**;
- **-25...25 мА** – токовый вход -25...25 мА;
- **0...20 мА** – токовый вход 0...20 мА;
- **4...20 мА** – токовый вход 4...20 мА;
- **4...20 мА (HART)** – токовый вход 4...20 мА с HART;
- **0...5 мА** – токовый вход 0...5 мА.

«**Чтение по HART**» – выбор количества переменных HART для считывания из подключенного к каналу устройства:

- **выкл.** – переменные HART не считываются;
- **PV** – считывается основная переменная HART - PV (primary variable);
- **PV, SV, TV, QV** – считываются 4 переменные HART: PV (primary variable), SV (secondary variable), TV (tertiary variable), FV (fourth variable);

**«Нижний предел ошибки»** – если измеряемое значение на канале меньше или равно значению этого параметра, то оно будет иметь статус ошибки.

**«Верхний предел ошибки»** – если измеряемое значение на канале больше или равно значению этого параметра, то оно будет иметь статус ошибки.

Кнопка **«Копировать настройки каналов»** – открывает меню с выбором канала АЦП для копирования настроек из текущего канала АЦП.

Кнопка **«Восстановить заводские настройки»** – запускает процесс восстановления заводских настроек текущего канала АЦП.

### **2.16.1.5 Встроенные входы – Каналы дискретных входов**

РМТ 19 в любой комплектации имеет не менее одного дискретного входа «Канал диск. Вх. I:1», который может быть использован, например, как переключатель процесса. Характеристики дискретного входа указаны в разделе «Технические характеристики».

Дискретный вход имеет следующие параметры:

«Название» – каждый встроенный вход уже имеет название, которое пользователь не может изменить (см. рисунок 2.42);

«Значение» – параметр отображает измеренное значение;

«Задержка» – пользователь может менять величину задержки в диапазоне 0...1000 с. По умолчанию задержка отключена (0 с). Этот параметр определяет быстродействие срабатывания прибора при изменении сигнала на входе. Изменения входного сигнала, которые происходят чаще, чем значение параметра «Задержка», будут игнорироваться. Значение параметра «Задержка», отличное от нуля, применяется, если:

- возникает «дребезг контактов» при переключении;
- пользователь сознательно хочет уменьшить частоту переключений на дискретном входе.

В соответствии с заказом в РМТ 19 могут быть установлены дополнительные модули дискретных входов. Они отображаются в меню Встроенные входы - «Канал диск. Вх. В:1» и имеют такие же характеристики и настройки как и «Канал диск. Вх. I:1».

### **2.16.2 Подключенные устройства – Встроенные выходы**

Вид меню «Встроенные выходы» зависит от модулей, установленных в РМТ 19. Базовая версия включает в себя встроенный звуковой выходной сигнал, обозначаемый как «Вых.: Звук. Сигнал». Подробнее о «Вых.: Звук. Сигнал» см. в п. 2.16.2.2.

#### **2.16.2.1 Встроенные выходы – Общие настройки**

В РМТ 19 доступен один встроенный выход в базовой комплектации (звуковой сигнал) и выходные модули, установленные в РМТ 19 по требованию заказчика. Каждый выход может быть использован для управления любым процессом или использоваться любым логическим каналом в режиме «Контроль выхода» для того, чтобы визуализировать результат или использовать его для дальнейшей обработки выходных данных.

Стрелки, размещенные в правом нижнем углу экрана, позволяют переключаться между встроенными выходами. Средняя кнопка позволяет напрямую выбрать определенный встроенный выход из списка.

Параметры, общие для встроенных выходов:

«**Название**» – каждый выход уже имеет название, определенное РМТ 19, и пользователь не может его изменить (см. рисунок 2.47).

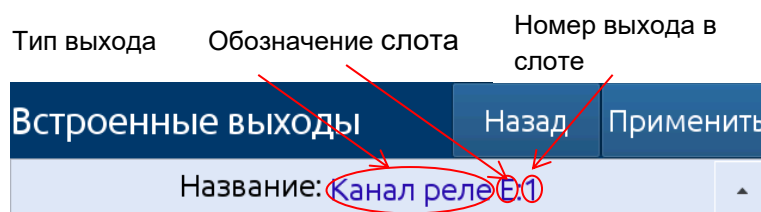


Рисунок 2.47 – Описание параметра «Название» в меню «Встроенные выходы»

«**Значение**» – отображает состояние дискретного выхода, доступен только для чтения.

«**Источник**» – параметр позволяет выбрать логический канал, который будет источником данных для встроенного выхода (см. рисунок 2.48). Значение по умолчанию: нет.



Рисунок 2.48 – Установки источника данных для встроенного выхода

Для всех встроенных выходов (за исключением встроенного звукового выходного сигнала) выводится информация, содержащая следующие доступные только для чтения параметры:

«**Версия ПО**» – отображает версию программного обеспечения модуля встроенных выходов;

«**Аппаратная версия**» – отображает версию исполнения модуля встроенных выходов;

«**Код статуса**» – отображает код состояния модуля встроенных выходов.

Список встроенных модулей вывода находится в меню «Информация о приборе».

Состояние физических выходов может быть использовано в качестве источника для логических каналов (подробнее см. в п. 2.17.4 «Логические каналы – Контроль выхода»).

### 2.16.2.2 Встроенные выходы – реле, звуковой сигнал

Параметры «Встроенных выходов» для реле, звукового сигнала, виртуальных реле:

«**Название**» – каждый выход уже имеет название, данное РМТ 19, и пользователь не может изменить его (см. рисунок 2.47).

«**Режим**» – параметр позволяет пользователю выбрать способ работы выхода, может иметь следующие значения:

- «выключен» – встроенный выход в неактивном состоянии (значение по умолчанию);

- «значение» – выход находится в состоянии высокого уровня, когда входные данные (см. параметр «Источник») выше нуля, в противном случае выход находится в состоянии низкого уровня;
- «выше уставки» – выход находится в состоянии высокого уровня, когда входные данные (см. параметр «Источник») выше заданного значения (см. блок параметров «Уставки»), в противном случае выход находится в состоянии низкого уровня;
- «ниже уставки» – выход находится в состоянии высокого уровня, когда входные данные (см. параметр «Источник») ниже заданного значения (см. блок параметров «Уставки»), в противном случае выход находится в состоянии низкого уровня;
- «в диапазоне» – выход находится в состоянии высокого уровня, когда входные данные (см. параметр «Источник») не выходят за пределы диапазона (см. блок параметров «Уровни»), в противном случае выход находится в состоянии низкого уровня;
- «вне диапазона» – выход находится в состоянии высокого уровня, когда входные данные (см. параметр «Источник») за пределами диапазона (см. блок параметра «Уставка»), в противном случае выход находится в состоянии низкого уровня;
- «ШИМ» – опция доступна только для выходных релейных модулей типа ТР. Режим ШИМ описан в п. 2.16.2.3 «Встроенные выходы – ШИМ-режим для модулей типа ТР».

**«Источник»** – параметр позволяет выбрать логический канал, который будет источником данных для встроенного выхода. Значение по умолчанию: нет.

**«При ошибке»** – параметр позволяет выбрать тип реакции выхода в случае появления сигнала «Ошибка» (когда логический канал, который является источником для встроенного выхода, переходит в состояние ошибки, например выход за пределы измеряемого диапазона). Предусмотрены следующие варианты этого параметра:

- «без изменений» – режим «Ошибка» не влияет на состояние выхода. В случае возникновения ошибки на канале «Источник» состояние выхода будет сохранять последнее установленное значение перед возникновением ошибки (значение по умолчанию);
- «выключение» – при переходе канала-источника в состояние «Ошибка» выход немедленно переключается в состояние низкого уровня;
- «включение» – при переходе канала-источника в состояние «Ошибка» выход немедленно переключается в состояние высокого уровня;
- «задержка выключения» – при переходе канала-источника в состояние «Ошибка» выход переключается в состояние низкого уровня по истечении времени, установленного параметром «Задержка выключения»;
- «задержка включения» – при переходе канала-источника в состояние «Ошибка» выход переключается в состояние высокого уровня по истечении времени, установленного параметром «Задержка включения».

**Блок параметров «Уставки»** – параметры позволяют пользователю установить диапазон изменения выхода в зависимости от входного сигнала (см. описание ниже). Блок неактивен при выборе режима равным «Значение» (см. выше);

**Блок параметров «Задержки»** – параметры позволяют пользователю установить продолжительности задержек изменения состояния выхода и минимальной продолжительности неизменного состояния выхода (см. описание ниже).

Для встроенных выходов (реле, звукового сигнала и виртуальных реле) состоянию низкого уровня соответствует значение «0», а состоянию высокого уровня – значение «1».

Из-за инертности исполнительных механизмов не рекомендуется устанавливать время изменения состояния реле менее 1 с. Если такая или более высокая частота будет все же установлена, отработка модулем реле каждого изменения не гарантируется.

## Блок параметров «Уставки»

Перечень параметров блока зависит от выбранного варианта параметра «Режим» у данного блока:

- «значение» – означает, что уставка – постоянная величина;
- «канал» – означает, что уставка соответствует значению логического канала.

**«Уставка»** – определяет значение сигнала, превышение которого приведет к изменению состояния выхода (для режима «Значение»), или позволяет выбрать логический канал, фактическое значение которого будет порогом для изменения состояния выхода (для режима «Канал») для режимов:

- «выше уставки» – если значение источника выше, чем значение уровня, выход переходит в состояние высокого уровня;
- «ниже уставки» – если значение источника ниже, чем значение уставки, выход переходит в состояние высокого уровня.

Диапазон: (-1,7 е+308...+1,7 е+308). Значение по умолчанию: 0.

**«Нижняя уставка»** и **«Верхняя уставка»** – параметры определяют диапазон, в котором происходит изменение состояния выхода (для режима «Значение»), или позволяют выбрать логические каналы, фактические значения которых будут диапазоном изменения состояния выхода (для режима «Канал») для режимов:

- «в диапазоне» – если входные данные находятся в пределах определенного диапазона, выход переходит в состояние высокого уровня;
- «вне диапазона» – если входные данные находятся вне указанного диапазона, выход переходит в состояние высокого уровня.

Диапазон: (-1,7 е+308...+1,7 е+308). Значение по умолчанию: 0.

В режиме «Значение» «Нижняя уставка» и «Верхняя уставка» задаются конкретными числами. В режиме «Канал» «Нижняя уставка» и «Верхняя уставка» задаются ссылками на логические каналы.

**«Гистерезис»** – величина зоны возврата по срабатыванию реле.

**«Тип гистерезиса»** – «симметричный» и «несимметричный».

Ниже описана логика срабатывания реле для различных вариантов настроек:

Для варианта настройки «Режим»: «выше уставки» и «Тип гистерезиса»: «симметричный»: при увеличении значения «Источник» срабатывание реле происходит при значении «Уставка» + «Гистерезис». А при уменьшении значения «Источник» выключение реле происходит при значении «Уставка» - «Гистерезис».

Для варианта настройки «Режим»: «выше уставки» и «Тип гистерезиса»: «несимметричный»: при увеличении значения «Источник» срабатывание реле происходит при значении «Уставка», а при уменьшении значения «Источник» выключение реле происходит при значении «Уставка» - «Гистерезис».

Для варианта настройки «Режим»: «ниже уставки» и «Тип гистерезиса»: «симметричный»: при уменьшении значения «Источник» срабатывание реле происходит при значении «Уставка» - «Гистерезис». А при увеличении значения «Источник» выключение реле происходит при значении «Уставка» + «Гистерезис».

Для варианта настройки «Режим»: «ниже уставки» и «Тип гистерезиса»: «несимметричный»: при уменьшении значения «Источник» срабатывание реле происходит при значении «Уставка», а при увеличении значения «Источник» выключение реле происходит при значении «Уставка» + «Гистерезис».

## Блок параметров «Задержки»

**«Задержка включения»** – параметр позволяет установить время, которое должно пройти с момента превышения значения уровня до изменения состояния выхода от низкого уровня к высокому. Диапазон: (0 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 0 с.

**«Задержка выключения»** – параметр позволяет установить время, которое должно пройти с момента превышения значения уровня до изменения состояния выхода от высокого уровня к низкому. Диапазон: (0 с...3 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 0 с.

**«Вкл. мин.»** – минимальная продолжительность состояния высокого уровня выхода (если выход переключается в состояние высокого уровня, переход в состояние низкого уровня будет возможен только по истечении этого времени). Диапазон: (0 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 0 с.

**«Выкл. мин.»** – минимальная продолжительность состояния низкого уровня (если выход переключается в состояние низкого уровня, переход в состояние высокого уровня будет возможен только по истечении этого времени). Диапазон: (0 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 0 с.

Не рекомендуется устанавливать параметры «Вкл. мин.» и «Выкл. мин.» менее 1 с для электромеханических реле в силу их инерционности.

### 2.16.2.3 Встроенные выходы – ШИМ-режим для модулей типа ТР

Параметры «Встроенных выходов» в режиме ШИМ (широотно-импульсная модуляция):

**«Название»** – каждому выходу РМТ 19 уже присвоено название, изменить которое пользователь не может (см. рисунок 2.47).

**«Режим: ШИМ»** – выбран способ регулирования выхода ШИМ.

**«Источник»** – параметр позволяет выбрать логический канал, значение которого будет источником данных для встроенного выхода. Значение по умолчанию: Лог. кан. 1.

Блок параметров **«Настройки ШИМ»** – параметры позволяют пользователю задать диапазон входного сигнала, который будет менять скважность выходного (см. описание ниже);

Блок параметров **«Задержки»** – позволяют пользователю установить временные параметры выходного сигнала (см. описание ниже).

#### Блок параметров «Настройки ШИМ»

**«Входной предел для 0 % ШИМ»** и **«Входной предел для 100 % ШИМ»** – установкой этих параметров задаётся диапазон линейного изменения скважности импульсов, зависящий от источника сигнала; ниже этого диапазона сигнал равен нулю (нулевая скважность), а выше этого диапазона сигнал – максимальный (скважность равна 1). Диапазон: (-1,7 е+308...+1,7 е+308). Значение по умолчанию: 0.

**«Значение при ошибке»** – параметр позволяет пользователю задать значение выходного ШИМ сигнала во время состояния ошибки на канале источника данных (см. п. 2.16.2.3 «Встроенные выходы – ШИМ-режим для модулей типа ТР»). Диапазон: (0...100). Значение по умолчанию: 0.

**«Период»** – продолжительность одного цикла выходного импульса ШИМ – широтно-импульсной модуляции (минимальное значение составляет 0,1 с). Диапазон: (0,1 с...1600 с). Значение по умолчанию: 3 с.

#### Блок параметров «Задержки»

**«Вкл. мин»** – минимальная продолжительность нахождения в состоянии высокого уровня (после переключения в состояние высокого уровня переключение обратно возможно только спустя указанное в параметре время). Диапазон: (0 с...1000 с). Значение по умолчанию: 0 с.

«**Выкл. мин**» – минимальная продолжительность нахождения в состоянии низкого уровня (после переключения в состояние низкого уровня переключение обратно возможно только спустя указанное в параметре время). Диапазон: (0 с...1000 с). Значение по умолчанию: 0 с.

#### 2.16.2.4 Встроенные выходы – модуль токовых выходов

Встроенные выходы		Назад	Применить
Название:	Канал токового выхода С:4		
Тип	0..10 В		
Значение:	6,000		
Единицы измерения:	В		
Источник	Лог.кан.1"Канал 1"Выб...		
Уровень ошибки	0		
Входные уровни			
		<	>

Рисунок 2.49 – Параметры токового выхода

Параметры каналов токового выхода:

«**Тип**» – параметр задает диапазон изменения сигнала на канале токового выхода из списка:

- выкл. (значение по умолчанию);
- «0...20 мА» – токовый выход от 0 до 20 мА;
- «4...20 мА» – токовый выход от 4 до 20 мА;
- «0...5 мА» – токовый выход от 0 до 5 мА.

«**Значение**» – отображает состояние токового выхода, доступен только для чтения.

«**Единицы измерения**» – отображает единицы измерения параметра значение, доступен только для чтения.

«**Источник**» – параметр позволяет выбрать логический канал, который будет источником данных для встроенного выхода. Значение по умолчанию: нет.

«**Значение при ошибке**» – параметр задаёт значение выходного сигнала на канале в случае ошибки на логическом канале источника. Значение по умолчанию: 0.

Группа «**Входной диапазон**» позволяет задать значения входных уровней для масштабирования значения, получаемого из канала «Источник». Содержит следующие параметры:

«**Нижний предел**» – определяет входное значение на канале «Источник», соответствующее нижнему выходному пределу. Значение по умолчанию: 0.

«**Верхний предел**» – определяет входное значение на канале «Источник», соответствующее верхнему выходному пределу. Значение по умолчанию: 100.

Группа «**Выходной диапазон**» позволяет определить значения выходных уровней для масштабирования значения, выдаваемого в канал токового выхода. Содержит следующие параметры:

«**Нижний предел**» – определяет входное значение канала токового выхода, соответствующее нижнему входному предел. Значение по умолчанию: 0.

«**Верхний предел**» – определяет входное значение канала токового выхода, соответствующее верхнему входному предел. Значение по умолчанию: 20.

### **2.16.3 Подключенные устройства – Внешние выходы**

Меню «Внешние выходы» связано с передачей данных SLAVE-устройству с помощью протокола Modbus. Параметры этого меню, определяющие, какие данные будут отправляться подчиненным во время работы в режиме Master (например, скорость обмена, список активных выходных регистров и т.д.), задаются пользователем в меню Modbus.

Перечень доступных внешних выходов PMТ 19 определено в меню Modbus. В случае, когда внешние выходы не определяются или неактивны, в меню внешних выходов отображается пустой список.

Внешние выходы могут иметь два типа регулирования:

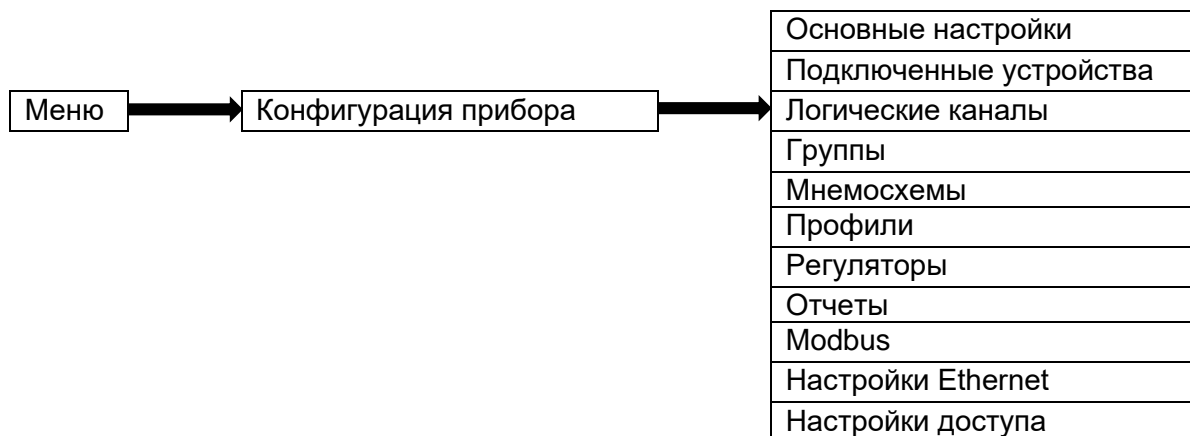
- как реле;
- как линейный выход.

Экранная форма меню «Внешние выходы» зависит от типа регулирования: «как реле» (дискретный выход) и «как линейный выход» (аналоговый выход).

### **2.16.4 Подключенные устройства – Обновить список устройств**

Кнопка «Обновить список устройств» запускает процесс обновления списка устройств. При этом часть настроек дискретных выходов и выходов будет очищена. После обновления списка устройств необходимо сохранить конфигурацию для сохранения изменений.

## 2.17 Меню «Конфигурация прибора» – Логические каналы



### 2.17.1 Меню «Логические каналы»

Меню «Логические каналы» используется для их настройки. Логические каналы можно рассматривать как исходные данные для используемых выходов, регуляторов или других логических каналов, они могут быть собраны в группы для совместного отображения на экране РМТ 19. Определение логического канала приведено в п. 2.3.5.

Чтобы войти непосредственно в меню конфигурирования нужного канала, произведите продолжительное касание экрана на несколько секунд на панели данных этого канала (см. поз. (1) на рисунке 2.7). Если установлен пароль (см. п. 2.25 «Настройки доступа»), то придется ввести пароль перед входом в режим конфигурирования.

Основными данными канала являются переменные «Значение», «Предыдущее значение», «Код ошибки».

Данные «Значение» и «Предыдущее значение» хранятся в памяти прибора как числа с плавающей точкой двойной точности по стандарту IEEE 754. Значения логических каналов вычисляются последовательно каждые 100 мс. Время вычисления может кратковременно увеличиваться в процессе конфигурации встроенных модулей, обновления прошивки встроенных модулей, выполнения синхронизации времени или сохранении/изменении конфигурации регистратора. После завершения цикла вычисления значений логических каналов данные всех каналов переносятся из переменной «Значение» в «Предыдущее значение». При вычислении значений каналов, данные для вычислений берутся из переменных «Предыдущее значение».

Коды ошибки хранятся в приборе в формате однобайтовых беззнаковых чисел и используются для контроля возникновения ошибки в процессе вычисления значений каналов. Коды ошибок могут выдаваться встроенными модулями или задаваться в процессе расчётов. При отличном от нуля коде ошибки, значение канала устанавливается в состояние Nan, в полях отображения значения будет выведен текст с мнемоникой ошибки.

Список кодов ошибки:

«-CLEAR-» 0 — нет ошибок.

«-ADC\_LO-» 1 — выход за нижнюю границу диапазона АЦП.

«-ADC\_HI-» 2 — выход за верхнюю границу диапазона АЦП.

«-CALC\_LO-» 3 — выход за нижнюю границу диапазона при вычислениях.

«-CALC\_HI-» 4 — выход за верхнюю границу диапазона при вычислениях.

«-REF\_LO-» 5 — Опора меньше 400мВ.

«-TCOMP\_LO-» 6 — выход за нижнюю границу температуры компенсатора.

«-TCOMP\_HI-» 7 — выход за верхнюю границу температуры компенсатора.

«-BRD\_LO-» 8 — выход за нижнюю границу диапазона отображения значения модуля.

«-BRD\_HI-» 9 — выход за верхнюю границу диапазона отображения значения модуля.

«Связь» 10 — модуль не отвечает.

- «Не подкл.» 50 — модуль не найден.
- «-HI-» 52 — Modbus устройство установило флаг «выход за верхнюю границу».
- «-LO-» 53 — Modbus устройство установило флаг «выход за нижнюю границу».
- «-WAIT-» 54 — Modbus устройство установило флаг «данные не готовы».
- «-ERROR-» 55 — Modbus устройство установило флаг «ошибка».
- «-NO\_DATA-» 60 — нет данных от модуля или Modbus устройства.
- «-SYS\_ER-» 255 — Присутствует системная ошибка, измерения отключены.

### 2.17.2 Логические каналы – Общие настройки

Стрелки, размещенные в правом нижнем углу экрана, позволяют переключаться между последовательностью логических каналов. Средняя кнопка позволяет непосредственно выбрать определенный логический канал из списка.

Параметры логического канала зависят от режима его использования.

Подробное описание режимов приведено в следующих разделах.

Канал в режиме «Выключен» имеет только один параметр – имя. В других режимах логические каналы активны и могут влиять на обработку и управление данными.

Параметры и блоки параметров, общие для активных логических каналов:

**«Название»** – параметр определяет название логического канала. Значение по умолчанию: Канал + номер канала.

**«Режим»** – в этом параметре пользователь выбирает источник данных для логического канала. Можно выбрать один из тринадцати режимов:

- «Выключен» (значение по умолчанию);
- «Измерительный вход» – см. п. 2.17.3;
- «Контроль выхода» – см. п. 2.17.4;
- «Modbus» – см. п. 2.17.5;
- «Выбор значения» – см. п. 2.17.6;
- «Математическая функция» – см. п. 2.17.7;
- «Регулятор» – см. п. 2.17.8;
- «Профиль» – см. п. 2.17.9;
- «Данные из другого канала» – см. п. 2.17.10;
- «Системное значение» – см. п. 2.17.11;
- «Формула» – см. п. 2.17.12;
- «Интегратор» – см. п. 2.17.13;
- «Уставка» – см. п. 2.17.14;
- «Таймер» – см. п. 2.17.15;
- «Счетчик» – см. п. 2.17.16;
- «Код ошибки» – см. п. 2.17.17.

**«Значение»** – параметр отображает измеренное значение.

**«Единицы измерения»** – параметр задаёт единицы измерения логического канала, отображаемые на основной экранной форме:

- для значения параметра «Режим» равным «Измерительный вход» единицы измерения будут устанавливаться автоматически, доступны только для чтения, редактирование возможно посредством выбора единиц измерений в меню настройки масштаба;
- для остальных значений параметра «Режим» единицы измерений могут быть отредактированы пользователем.

**Блок параметров «Удержание значения»** позволяет пользователю установить функцию удержания значения, которая будет сохранять последнее значение канала. Блок включает в себя следующие параметры:

– «Режим» – параметр задаёт способ вызова функции «Удержание значения». Параметр может принимать следующие значения:

- «выключен» – функция «Удержание значения» отключена (значение по умолчанию);
- «из логического канала» – функция «Удержание значения» активируется в зависимости от значения канала, выбранного в параметре «Источник»;
- «при ошибке» – параметр позволяет выбрать тип реакции канала в случае появления сигнала «Ошибка».

– «Источник» – параметр задаёт логический канал, который будет источником запуска функции «Удержание значения» (когда значение канала источника  $\leq 0$ , удержание значения активно; при значении  $> 0$  удержание значения отключено). Параметр отображается, только при выборе значения параметра «Режим» «из логического канала». Значение по умолчанию: Канал 1.

**Блок параметров «Обработка»** – используется для масштабирования и фильтрации данных. Блок включает в себя следующие параметры и кнопки:

**«Масштабирование»** – параметр задаёт режим масштабирования выходных данных логического канала. Параметр может принимать следующие значения:

- «выключено» – масштабирование отключено (значение по умолчанию);
- «линейное» – описание приведено в п. 2.17.2.1;
- «смещение» – описание приведено в п. 2.17.2.2;
- «настройка пользователем» – описание приведено в п. 2.17.2.3;
- «квадратный корень» – описание приведено в п. 2.17.2.4.
- «по таблице» – масштабирование по составленной ранее таблице линеаризации.

Кнопка «Настройка масштаба» – открывает меню «Настройка масштаба». Кнопка отображается только при значении параметра «Масштабирование» отличном от «выключено». Набор параметров меню «Настройка масштаба» отличается в зависимости от значения параметра «Масштабирование».

**«Фильтр»** – параметр задаёт режим фильтрации выходных данных логического канала. Фильтрация применяется после выполнения масштабирования (если масштабирование и фильтрация активны). Параметр может принимать следующие значения:

- «выключен» – фильтрация отключена (значение по умолчанию);
- «сглаживающий» – описание приведено в п. 2.17.2.5;
- «пиковый детектор» – описание приведено в п. 2.17.2.6.

**Блок параметров «Отображение»** – позволяет установить формат и диапазон данных, отображаемых на экране. Описание параметров блока приведено в п. 2.17.2.7.

**Блок «Управление»** – позволяет управлять уровнями и выполнять копирование настроек логического канала. При нажатии кнопки «Выбор уставок» откроется меню управлением уставками текущего логического канала (описание приведено в п. 2.17.2.8). При нажатии кнопки «Копировать канал» откроется меню с выбором каналов для сохранения параметров текущего канала (параметры уставок сохранены не будут).

**2.17.2.1 «Масштабирование: линейное»** – значение соответствует линейному масштабированию значения канала.

Раздел имеет подменю «Настройка масштаба», которое позволяет изменять единицы в этом логическом канале и пересчитывать значения по линейной функции с использованием двух точек. Это подменю содержит следующие параметры:

**«Входные единицы измерения»** – параметр отображает единицы измерения источника сигнала логического канала. Параметр доступен только для чтения.

«Выходные единицы измерения» – параметр отображает единицы измерения логического канала после масштабирования.

Группа «Точка 1» – задаёт первую точку для линейного масштабирования и содержит следующие параметры:

- «Входное значение» – параметр задаёт значение первой точки до масштабирования.

Значение по умолчанию: 0.

- «Выходное значение» – параметр задаёт значение первой точки после масштабирования. Значение по умолчанию: 0.

Группа «Точка 2» задаёт вторую точку для линейного масштабирования и содержит следующие параметры:

- «Входное значение» – параметр задаёт значение второй точки до масштабирования.

Значение по умолчанию: 20;

- «Выходное значение» – параметр задаёт значение второй точки после масштабирования. Значение по умолчанию: 0.

**Пример.** Требуется: преобразовать температуру, вычисленную в градусах Цельсия (эта единица измерения используется при градуировке РМТ 19) в градусы по Фаренгейту. Формула, которая должна быть использована для решения этой задачи, приведена ниже:

$$T_F = \frac{9}{5} \cdot T_C + 32, \quad (2.1)$$

где  $T_F$  – температура в градусах Фаренгейта;

$T_C$  – температура в градусах Цельсия;

9/5 – наклон характеристики;

32 – смещение.

Предположим, что наш диапазон температур от минус 50 до плюс 85 °С (диапазон выбран произвольно). В этом случае (см. рисунок 2.50):

- Параметр «Масштабирование» определяем, как «линейное».
- Переходим к «Настройке масштаба»:
  - В единицу измерения на выходе записываем «°F»;
  - В окно «Входное значение» точки 1 записываем «-50» (нижнее значение диапазона);
  - В окно «Выходное значение» точки 1 записываем «-58» (рассчитано по формуле 2.1);
  - В окно «Входное значение» точки 2 записываем «85» (верхнее значение диапазона);
  - В окно «Выходное значение» точки 2 записываем «185» (рассчитано по формуле 2.1).

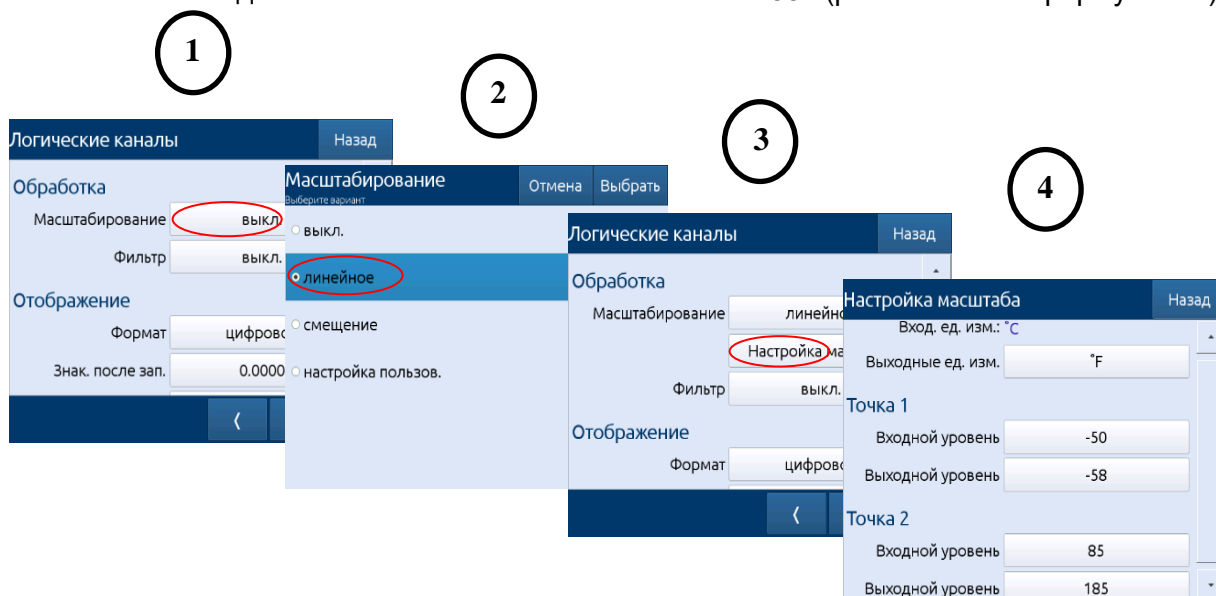


Рисунок 2.50 – Пример конфигурирования масштабирования

**2.17.2.2 «Масштабирование: Смещение»** – функция, которая позволяет прибавлять к входному значению выбранную константу. Функция задается формулой:

$$y = x + \text{смещение} \quad (2.2)$$

Меню «Настройка масштаба» для данного значения содержит следующие параметры:

«Входные единицы измерения» – параметр отображает единицы измерения источника сигнала логического канала. Параметр доступен только для чтения.

«Выходные единицы измерения» – параметр отображает единицы измерения логического канала после масштабирования.

«Величина смещения» – параметр задает значение смещения. Диапазон:  $(-1.7e308...1.7e308)$ . Значение по умолчанию: 0.

**2.17.2.3 «Масштабирование: Настройка пользователя»** – определяется, как набор координат X и Y. Количество точек является переменным и может составлять от 2 до 20 для того, чтобы описать график произвольной функции через совокупность линейных участков (см. рисунок 2.51).

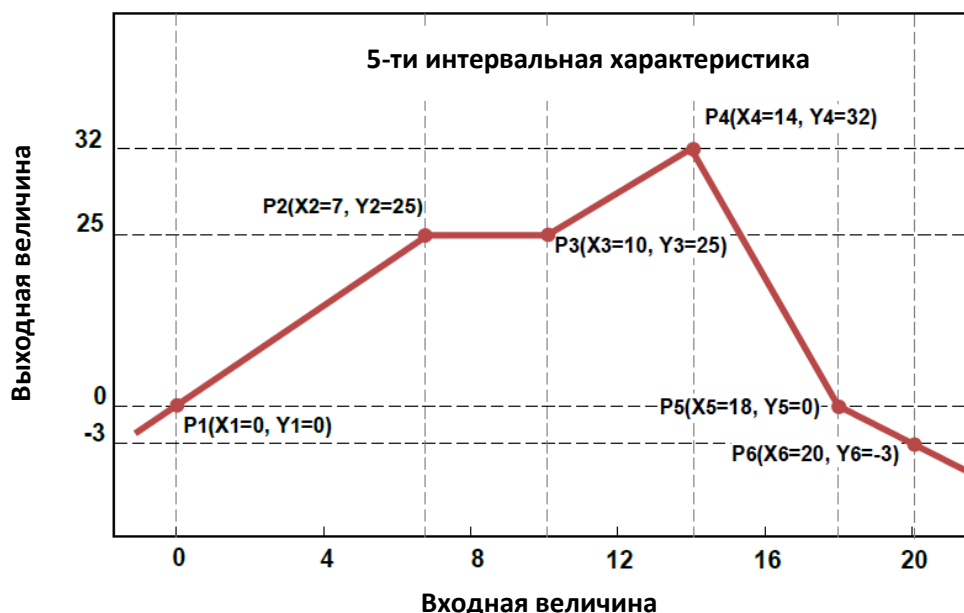


Рисунок 2.51 – Пример пользовательской характеристики

После выбора этой опции активируется параметр «Настройка масштаба» – подменю, которое позволяет определить точки пользовательской характеристики. Доступны следующие параметры:

– «Входная единица измерения» – параметр отображает единицы измерения источника сигнала логического канала. Параметр доступен только для чтения;

– «Выходная единица измерения» – параметр отображает единицы измерения логического канала после масштабирования;

– «Количество точек» – параметр задаёт количество точек, которые в настоящее время уже определены в конфигурации масштабирования. Параметр доступен только для чтения.

– «Редактирование точек» – открывает меню «Редактирование точек», предназначенное для определения набора точек, используемых для масштабирования. Меню содержит следующие параметры и кнопки:

– «Входное значение» – параметр задаёт входное значение до масштабирования выбранной точки. Значение по умолчанию: 0;

– «Выходное значение» – параметр задаёт выходное значение после масштабирования выбранной точки. Значение по умолчанию: 0;

- Кнопка «+» – добавляет новую точку за отображаемой. Максимальное количество точек – 20;
- Кнопка «-» – удаляет выбранную точку. Кнопка активна при наличии трех или более точек.

Стрелки, размещенные в правом нижнем углу экрана, позволяют переключаться между точками. Средняя кнопка предназначена для выбора конкретной точки из списка.

В случае задания координат двух точек пользовательская настройка работает как линейное масштабирование (см. п. 2.17.2.1). Если задано более 2-х точек, пользовательская характеристика представляет собой совокупность отрезков прямых линий.

**2.17.2.4 «Масштабирование: Квадратный корень»** – позволяет выполнить функцию извлечения корня из значения логического канала с возможностями масштабирования и линеаризации характеристики вблизи нуля.

Подменю «Настройка масштаба» для данного значения содержит следующие параметры:

- «Входные единицы измерения» – параметр отображает единицы измерения источника сигнала логического канала. Параметр доступен только для чтения;
- «Выходные единицы измерения» – параметр отображает единицы измерения логического канала после масштабирования;
- «Линеаризация в 0» – параметр задаёт параметры функции линеаризации квадратного корня вблизи нуля. Используется для уменьшения шумов вблизи нуля. Значение параметра указывается в процентах от измеряемого диапазона. Возможен выбор из следующих фиксированных значений – выкл; 0,5; 1; 2 (значение по умолчанию); 3 %. При значениях измеряемой величины от 0 до указанного порога индицируемое значение вычисляется по следующей формуле:

$$\text{Value} = k \times \frac{I - I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}} \times (dP2 - dP1) + dP1, \quad (2.3)$$

- где:
- k – зависит от значения параметра;
  - Value – индицируемое значение;
  - I – измеренное значение тока или напряжения;
  - $I_{\min}$  – минимальное значение измеряемого тока или напряжения (константа, определяемая типом датчика);
  - $I_{\max}$  – максимальное значение измеряемого тока или напряжения (константа, определяется типом датчика);
  - dP1 – значение параметра «Диапазон преобразования мин»;
  - dP2 – значение параметра «Диапазон преобразования макс».

Значения коэффициента «k» в зависимости от выбранного значения параметра линеаризации («Линейр. кв. кор. %») (см. рисунок 2.52) приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Значения коэффициента «k»

Значение параметра «Линейр. кв. кор. %»	Входной сигнал в точке максимальной ошибки, А, %	Максимальная ошибка (B2-B1), %	Коэффициент k
0,5	0,125	1,77	14,14
1,0	0,25	2,50	10,00
2,0	0,50	3,54	7,07
3,0	0,75	4,33	5,77

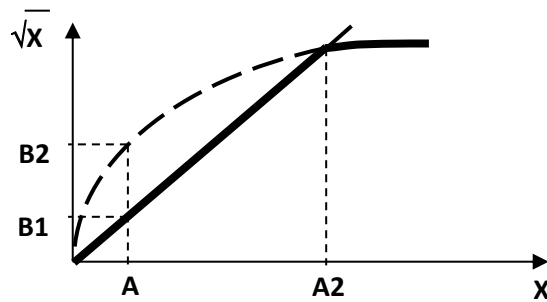


Рисунок 2.52 – Значения коэффициента «k»

- «Диапазон входа мин» – параметр задаёт минимум диапазона входных значений канала до масштабирования. Значение по умолчанию: 0;
- «Диапазон входа макс» – параметр задаёт максимум диапазона входных значений канала до масштабирования. Значение по умолчанию: 1;
- «Диапазон преобразования мин» – параметр задаёт выходное значение канала после масштабирования при входном значении, равным значению параметра «Диапазон входа мин». Значение по умолчанию: 0;
- «Диапазон преобразования макс» – параметр задаёт выходное значение канала после масштабирования при входном значении, равным значению параметра «Диапазон входа макс». Значение по умолчанию: 1.

**2.17.2.5 «Фильтр: сглаживающий»** значение соответствует функции фильтра значения логического канала, действие которого выражается формулой:

$$Y_n = X_n \cdot \left(1 - e^{-\frac{0,1 c}{w}}\right) + Y_{n-1} \cdot e^{-\frac{0,1 c}{w}}, \quad (2.4)$$

- где:
- $n$  – номер измерения ( $n = 1, 2, 3, \dots$ );
  - $Y_n$  – выходное значение для точки  $n$ ;
  - $X_n$  – текущая измеряемая величина;
  - $W$  – постоянная времени в секундах. Этот коэффициент задается пользователем, исходя из значения параметра «Постоянная затухания» (значение «0 с» соответствует выключенному фильтру);
  - 0,1 с – период цикла.

После выбора параметра «Тип фильтра: сглаживающий» становится доступной кнопка «Настройка фильтра», которая позволяет пользователю ввести значение «Постоянной затухания» (см. формулу 2.4). Постоянная затухания задается в секундах и определяет время, за которое 63 % процента входного значения будет переведено в выходное (при ступенчатом воздействии см рисунок 2.53).

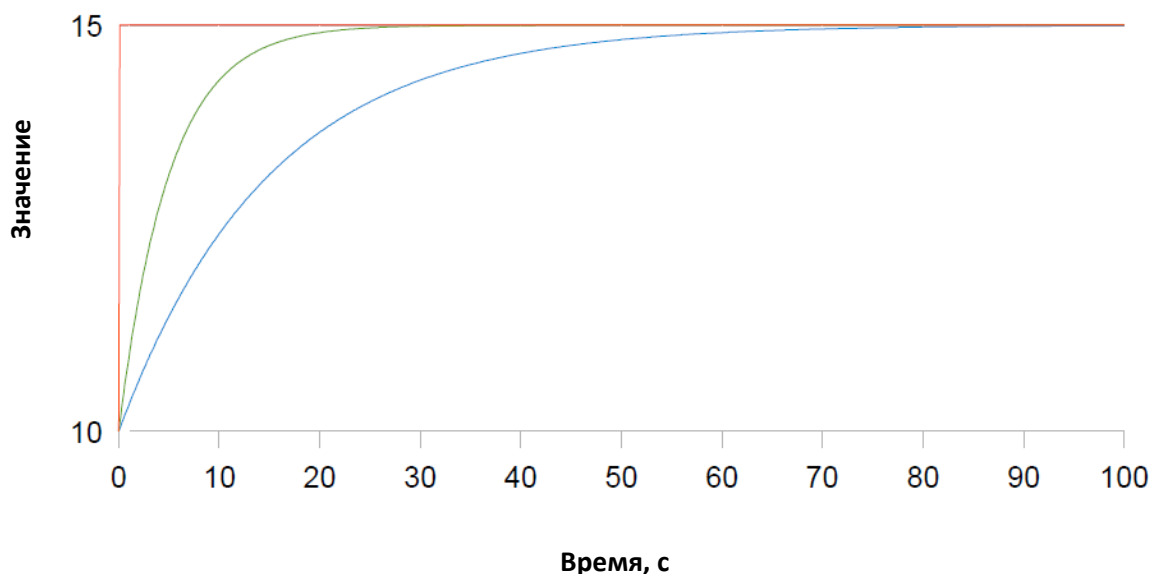


Рисунок 2.53 – Пример применения сглаживающего фильтра:  
 входной сигнал (красный график),  
 сигнал после фильтра «Постоянная затухания» = 5 с (зеленый график),  
 сигнал после фильтра «Постоянная затухания» = 15 с (синий график)

**2.17.2.6 «Фильтр: Пиковый детектор»** – функция, которая позволяет обнаруживать и визуализировать пиковые значения измеряемого сигнала. Обнаружение пиков возможно, если значение измеряемого сигнала увеличивается, а затем уменьшается (или наоборот) на величину, заданную пользователем. После этого зафиксированное пиковое значение может сохраняться в течение установленного пользователем промежутка времени. Если в течение этого времени РМТ 19 обнаруживает новый пик, его значение обновляется, а отсчет времени удержания запускается заново. В случае истечения заданного времени и отсутствия обнаружения нового пика, РМТ 19 переходит к отображению текущего значения измеряемого сигнала (см. рисунок 2.54).

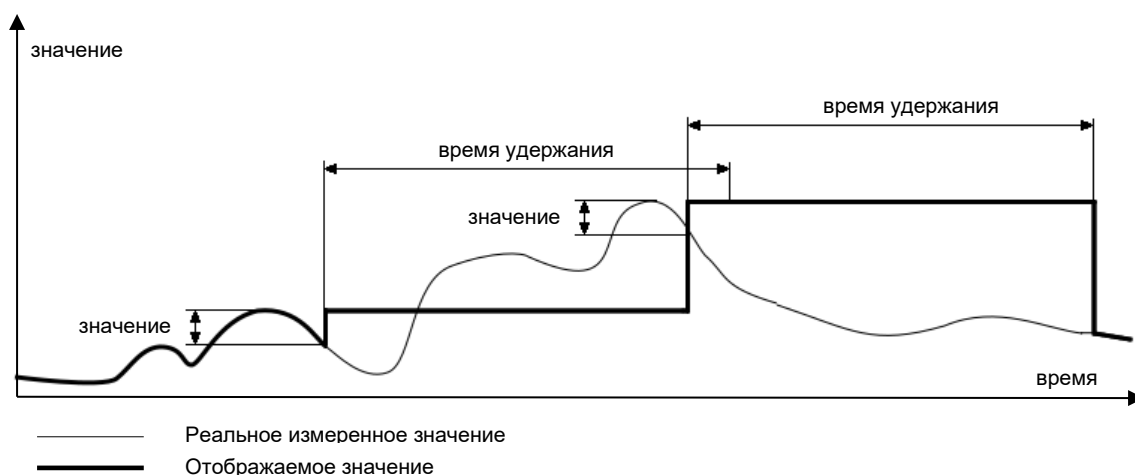


Рисунок 2.54 – Отображение текущего значения измеряемого сигнала

После выбора опции «пиковый детектор» на экране появляется кнопка **«Настройка фильтра»**, которая открывает доступ к следующим параметрам конфигурации фильтра:

**«Режим»** – позволяет выбрать режим работы фильтра:

- «пики» – определение высоких значений логического канала (значение по умолчанию);
- «впадины» – определение низких значений логического канала.

**«Значение»** – пик или провал будут обнаружены, если значение сигнала уменьшится или увеличится на величину, заданную этим параметром. Значение по умолчанию: 1.

**«Время удержания»** – время, на которое величина обнаруженного пика будет сохраняться при условии, что не будет обнаружен новый пик. Диапазон (0...1000). Значение по умолчанию: 1.

**«Режим сброса»** – включение и выключение функции сброса пикового значения логическим каналом:

- «выключен» – сброс логическим каналом выключен (значение по умолчанию);
- «из лог. канала» – позволяет выбрать логический канал, который, если его значение выше 0, сбросит значение обнаруженного пика.

**«Источник сброса»** – содержит список логических каналов, из которых будет выбран источник сброса.

### 2.17.2.7 Группа «Отображение»

Блок включает в себя следующие параметры и кнопки:

**«Формат»** – параметр задаёт формат отображения данных логического канала. Параметр может принимать следующие значения:

- «цифровой» – соответствует отображению значения канала в виде числа (значение по умолчанию);
- «дискретный» – соответствует отображению значения канала в виде состояний: «низкое» («0») или «высокое» («1»);
- «экспоненциальный»;
- «время» – соответствует отображению значения канала в виде «ЧЧ:ММ:СС», из расчета перевода цифрового значения на логическом канале в секунды с начала расчета;
- «текст» – соответствует отображению значения канала в виде одного из набора текстового элемента.

**«Кол-во знаков после запятой»** – параметр предназначен для цифрового формата и задаёт количество знаков после запятой, которое будет отображаться в выходном значении. Пользователь может выбрать один из вариантов: «0» (без десятичной точки), «0.0», «0.00», «0.000», «0.0000», «0.00000», «0.000000» (до 6 знаков после запятой). Значение по умолчанию – «0.0000».

**«Текст выкл.»** – параметр задаёт текст, который будет отображаться в значении логического канала в режиме «Формат = дискретный» и при входном значении меньше или равно нулю (по умолчанию «OFF»).

**«Текст вкл.»** – параметр задаёт текст, который будет отображаться в значении логического канала в режиме «Формат = дискретный» и входном значении больше нуля (по умолчанию «ON»).

**«Шкала мин.»** – параметр задаёт минимальное значение канала, которое отображается на экране для графика, гистограммы, стрелочного индикатора. Диапазон (-1e+12...1e+12). Значение по умолчанию: -10.

**«Шкала макс.»** – параметр задаёт максимальное значение канала, которое отображается на экране для графика, гистограммы, стрелочного индикатора. Диапазон (-1e+12...1e+12). Значение по умолчанию: 10.

**Кнопка «Настройка текстов»** – открывает меню «Настройка текстов». Отображается в значении логического канала в режиме «Формат = текст».

Меню «Настройка текста» используется для определения списка текстовых элементов отображения логического канала в режиме «Формат = текст». Содержит следующие параметры:

- **«Количество значений»** – параметр задаёт количество текстовых элементов отображения. Текстовый элемент представлен в виде пары параметров «Значение N» и «Текст N», где N – номер текстового элемента. Диапазон (3...10). Значение по умолчанию: 3;
- **«Значение N»** – параметр задаёт соответствующее тексту «Текст N» значение логического канала, где N – номер текстового элемента;
- **«Текст N»** – параметр задаёт соответствующий значению параметра «Значение N» текст, где N – номер текстового элемента.

**Кнопка «Выделение канала»** – открывает меню «Выделение канала».

Меню «Выделение канала» используется для изменения цвета фона и его режима. Пользователь может установить до пяти различных вариантов выделения, в зависимости от важности события, которое должно вызывать выделение этого канала. Меню включает в себя следующие параметры:

- **«Режим»** – используется для изменения способа отображения: «выключен» (значение по умолчанию), «постоянный», «мигание».

- **«Период»** – появляется, когда установлен режим «мигание», и задаёт период мигания.

- **«Удержание»** – минимальное время, в течение которого выбранный вариант выделения будет сохраняться, даже если сигнал от источника выделения исчезнет.

- **«Источник»** – с помощью этого параметра пользователь может выбрать логический канал, который будет источником для запуска выделения канала. Когда значение канала-источника меньше или равно нулю – выделение неактивно, а когда значение больше нуля – активно.

- **«При ошибке»** – с помощью этого параметра пользователь может определить, будет ли выбранный вариант выделения активным, когда канал-источник возвращает ошибку:

- «без выделения» – выбранный вариант выделения не будет активным при состоянии логического канала «Ошибка» (значение по умолчанию);

- «с выделением» – выбранный вариант выделения будет активным при состоянии логического канала «Ошибка».

- **«Стиль»** – выбор цветов шрифта и фона выделения.

Используя стрелки, размещенные в правом нижнем углу экрана, пользователь может выбрать вариант выделения, который он хочет настроить. Средняя кнопка позволяет осуществить прямой выбор конкретного варианта из списка.

Несмотря на то, что отображение измеряемого значения на экране возможно в нескольких режимах (вплоть до режима «4 знака после запятой»), пользователь должен учитывать реальную заявленную погрешность подключенного к РМТ 19 датчика и погрешность измерительного канала в целом.

Следует обращать внимание на иерархию выделения. Если одновременно создадутся условия для работы двух или трех режимов выделения, отображаться будет вариант с наименьшим порядковым номером.

Шкала времени является общей для всей группы и может быть настроена в меню «Группы» (см. п. 2.18 «Группы»).

### 2.17.2.8 Блок «Управление»

Блок позволяет управлять уровнями и выполнять копирование настроек логического канала. Позволяет выбрать в соответствие любому логическому каналу до 8 других логических каналов, выполняющих роль уставки. Содержит кнопки:

- «Выбор уставок» (описание см. ниже);
- «Копировать канал» открывает меню с выбором каналов для сохранения параметров текущего канала (параметры уставок сохранены не будут).

Управление списком уставок и их параметров выполняется в меню «Выбор уставок». Меню содержит следующие кнопки и параметры:

**Кнопка «+»** добавляет новую уставку.

**Кнопка «-»** удаляет выбранную уставку.

**«Канал»** – параметр определяет логический канал, используемый для вычисления значения уставки (значение по умолчанию: нет). После изменения значения данного параметра будет произведена конфигурация выбранного канала: параметру «Название» будет присвоено значение «<Название опорного канала>:У<Номер уставки>», параметру «Режим» будет присвоено значение «Уставка», параметру «Источник» будет присвоено значение «<Опорный канал>», параметру «Формат» будет присвоено значение «дискретный». После выбора логического канала в качестве уставки его параметры «Название», «Режим» и «Источник» становятся недоступны для редактирования, копирование в данный канал запрещается. После изменения данного параметра производится обновление списка «Выделение канала» для опорного канала.

**«Значимость»** – параметр определяет тип уставки и задает цвет маркера уставки в графическом представлении. Может принимать значения:

- «предупредительная» соответствует светло красному цвету для режима уставки «выше уставки» и светло синему цвету для режима уставки «ниже уставки» (значение по умолчанию);
- «аварийная» соответствует красному цвету для режима уставки «выше уставки» и синему цвету для режима уставки «ниже уставки».

Параметры «Режим уставки», «При ошибке» и последующие параметры отображаются только после выбора канала для вычисления уставки, их функционал соответствует одноименным параметрам из описания логического канала в режиме «Уставка» (см. п. 2.17.14).

**«Режим уставки»** – параметр позволяет пользователю выбрать тип уставки, может иметь следующие значения:

- «выключен» – уставка в неактивном состоянии (значение по умолчанию);
- «выше уставки» – уставка находится в состоянии высокого уровня, когда входные данные выше заданного значения, в противном случае уставка находится в состоянии низкого уровня;
- «ниже уставки» – уставка находится в состоянии высокого уровня, когда входные данные ниже заданного значения, в противном случае уставка находится в состоянии низкого уровня (не отображается в графическом представлении);
- «в диапазоне» – уставка находится в состоянии высокого уровня, когда входные данные не выходят за пределы диапазона, в противном случае уставка находится в состоянии низкого уровня;
- «вне диапазона» – уставка находится в состоянии высокого уровня, когда входные данные за пределами диапазона, в противном случае уставка находится в состоянии низкого уровня (не отображается в графическом представлении);

**«При ошибке»** – параметр позволяет выбрать тип реакции канала в случае появления сигнала «Ошибка» (когда опорный логический канал переходит в состояние ошибки). Предусмотрены следующие варианты этого параметра:

- «без изменений» – режим «Ошибка» не влияет на состояние выхода (значение по умолчанию);
- «выключение» – при переходе опорного канала в состояние «Ошибка» уставка немедленно переключается в состояние низкого уровня;
- «включение» – при переходе опорного канала в состояние «Ошибка» уставка немедленно переключается в состояние высокого уровня;
- «задержка выключения» – при переходе опорного канала в состояние «Ошибка» уставка переключается в состояние низкого уровня по истечении времени, установленного параметром «Задержка выключения»;
- «задержка включения» – при переходе опорного канала в состояние «Ошибка» уставка переключается в состояние высокого уровня по истечении времени, установленного параметром «Задержка включения».

**«Режим»** – параметр определяет тип уровня уставки:

- «канал» – означает, что уставка соответствует значению логического канала (в графическом представлении маркеры значений уставки будет изменяться только при переключении экранов).
- «значение» – означает, что уставка – постоянная величина (значение по умолчанию);

**«Уставка»** – определяет значение сигнала, превышение которого приведет к изменению состояния канала (для режима «Значение»), или позволяет выбрать логический канал, фактическое значение которого будет порогом для изменения состояния уставки (для режима «Канал») для режимов:

- «выше уставки» – если значение источника выше, чем значение уровня, уставка переходит в состояние высокого уровня;
- «ниже уставки» – если значение источника ниже, чем значение уровня, уставка переходит в состояние высокого уровня.

Диапазон: (-1,7 е+308...+1,7 е+308). Значение по умолчанию: 0.

**«Нижняя уставка»** и **«Верхняя уставка»** – параметры определяют диапазон, в котором происходит изменение состояния канала (для режима «Значение»), или они позволяют выбрать логические каналы, фактические значения которых будут диапазоном изменения состояния выхода (для режима «Канал») для режимов:

- «в диапазоне» – если входные данные находятся в пределах определенного диапазона, канал переходит в состояние высокого уровня;
- «вне диапазона» – если входные данные находятся вне указанного диапазона, канал переходит в состояние высокого уровня.

**«Гистерезис»** – величина зоны возврата по срабатыванию реле.

**«Тип гистерезиса»** – «симметричный» и «несимметричный».

Ниже описана логика изменения значения канала для различных вариантов настроек:

- для варианта настройки «Режим»: «выше уставки» и «Тип гистерезиса»: «симметричный». При увеличении значения опорного канала срабатывание уставки происходит при значении **«Уставка» + «Гистерезис»**. А при уменьшении значения опорного канала выключение уставки происходит при значении **«Уставка» - «Гистерезис»**.
- для варианта настройки «Режим»: «выше уставки» и «Тип гистерезиса»: «несимметричный». При увеличении значения опорного канала срабатывание уставки происходит при значении **«Уставка»**, а при уменьшении значения опорного канала выключение уставки происходит при значении **«Уставка» - «Гистерезис»**.

- для варианта настройки «Режим»: «ниже уставки» и «Тип гистерезиса»: «симметричный». При уменьшении значения опорного канала срабатывание уставки происходит при значении «Уставка» - «Гистерезис». А при увеличении значения опорного канала выключение уставки происходит при значении «Уставка» + «Гистерезис».
- для варианта настройки «Режим»: «ниже уставки» и «Тип гистерезиса»: «несимметричный». При уменьшении значения опорного канала срабатывание уставки происходит при значении «Уставка», а при увеличении значения опорного канала выключение уставки происходит при значении «Уставка» + «Гистерезис».

**Блок параметров «Задержки»** – параметры позволяют пользователю установить продолжительности задержек изменения состояния уставки и минимальной продолжительности состояния уставки. Блок содержит следующие кнопки:

- «Включения» – параметр позволяет установить время, которое должно пройти с момента превышения значения уровня до изменения состояния уставки от низкого уровня к высокому. Диапазон: (0 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 0 с.
- «Выключения» – параметр позволяет установить время, которое должно пройти с момента превышения значения уровня до изменения состояния уставки от высокого уровня к низкому. Диапазон: (0 с...3 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 0 с.
- «Вкл. мин.» – минимальная продолжительность состояния высокого уровня уставки (если уставка переключается в состояние высокого уровня, переход в состояние низкого уровня будет возможен только по истечении этого времени). Диапазон: (0 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 0 с.
- «Выкл. мин.» – минимальная продолжительность состояния низкого уровня (если уставка переключается в состояние низкого уровня, переход в состояние высокого уровня будет возможен только по истечении этого времени). Диапазон: (0 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 0 с.

Список «Выделение канала» для опорного канала автоматически перестраивается при изменении значений параметров «Канал» или «Значимость». Количество элементов выделения опорного канала устанавливается в соответствии с количеством уставок. Для каждого элемента в соответствии с уставкой выбирается «Источник» = «<Канал уставки>», стиль чисел = черный, цвет фона = оранжевый для предупредительной уставки и красный для аварийной.

После настройки уставок они будут отображаться на экране с графическим отображением значений логических каналов в виде графиков, таблиц, гистограмм и мнемосхем.

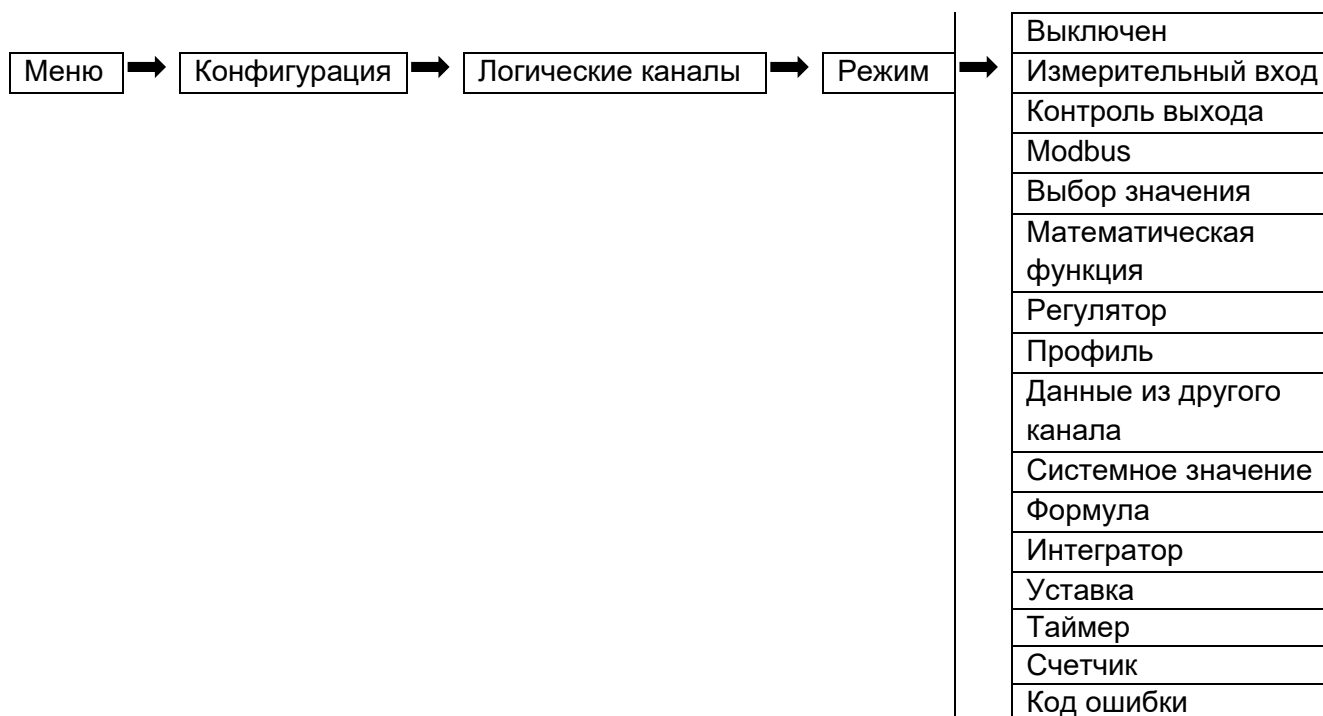
**ВАЖНО: на экране будут отображаться только уставки со значением параметра «Режим уставки» равным «выше уставки» или «ниже уставки»!**

Изменение уровня срабатывания уставки посредством изменения логического канала (при задании логического канала) в реальном времени отображаться в графическом представлении не будет! Для обновления необходимо выполнить обновление экранных форм посредством переключения активного вида или группы.

При просмотре архива через меню РМТ 19 срабатывание уставок в табличном представлении отображаться не будет! Для просмотра состояний уставок в архиве необходимо выводить группу с каналами уставок.

При просмотре архива через меню РМТ 19 в поле графика отображаются текущие уровни срабатывания уставок, изменение уровней уставок не учитывается!

### 2.17.3 Логические каналы – режим «Измерительный вход»



Этот режим позволяет пользователю обрабатывать данные с помощью установленных в РМТ 19 входных модулей. Эти данные могут быть отображены и/или обработаны в любых других логических каналах (например, с помощью математической функции или виртуальных реле) или могут быть источником данных для управления выходами.

Параметрами логических каналов в режиме «Измерительный вход» являются:

«**Название**» – определяет имя логического канала.

«**Режим: Измерительный вход**» – задан режим «Измерительный вход».

«**Единицы измерения**» – для встроенных модулей определяется автоматически. Чтобы изменить единицу измерения, следует использовать режим масштабирования.

«**Источник**» – в этом параметре пользователь выбирает источник данных из списка доступных встроенных входов (см. описание ниже).

**Кнопка «Настройка источника»** – открывает меню редактирования параметров встроенного входа, выбранного значением параметра «Источник» (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок параметров «Удержание значения»** – позволяет пользователю установить соответствующую функцию, которая будет сохранять последнее значение канала (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок параметров «Обработка»** – используется для масштабирования и фильтрации данных (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок параметров «Отображение»** – параметры блока позволяют пользователю выбрать формат и диапазон данных, отображаемых на экране (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок параметров «Отображение»** – позволяет установить формат и диапазон данных, отображаемых на экране (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок «Управление»** – позволяет управлять уставками, выполнять копирование настроек логического канала. (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

#### Параметр «Источник» в режиме «Измерительный вход»

После нажатия на кнопку «Источник» появляется список доступных аналоговых входов. Выбранный вариант будет источником данных для этого логического канала.

В РМТ 19 предусмотрено 2 способа изменения конфигурации встроенных входов:

- с помощью кнопки «Настройка источника» в меню «Логические каналы»;
- с помощью меню «Встроенные входы».

Источником в режиме «Измерительный вход» могут быть (в том же порядке, как и в списке устройств – см. рисунок 2.55):

а) входные модули, установленные в соответствующие слоты. Описание параметров входных модулей приведено в п. 2.16.1;

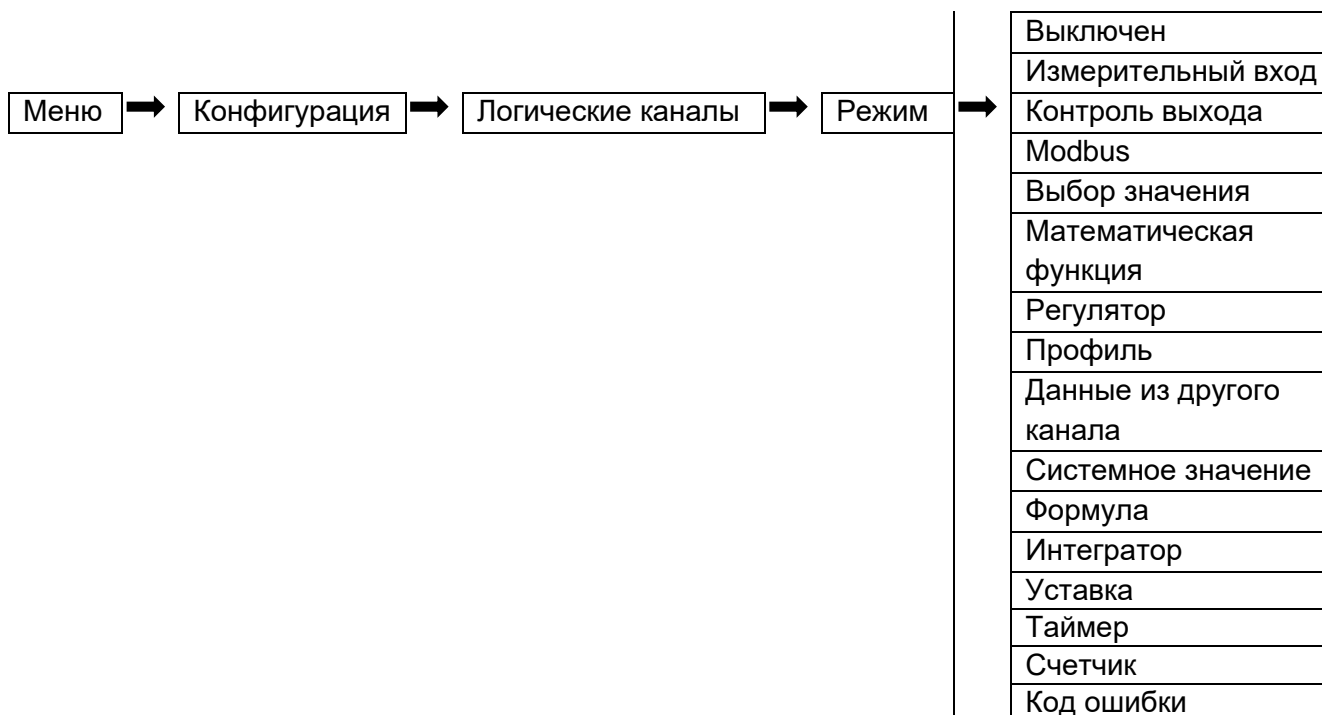
б) встроенный дискретный вход, который обозначается как «Канал диск. Вх. I:1».

Встроенный дискретный вход может быть использован, например, как переключатель для процесса. Описания параметров см. в п. 2.16.1.5.



Рисунок 2.55 – Просмотр списка выборки доступных измерительных входов

#### 2.17.4 Логические каналы – режим «Контроль выхода»



Этот режим позволяет отображать данные из встроенных выходных модулей, обрабатывать их в любых других логических каналах (например, с помощью математической функции), они могут также быть источником данных для управления другим выходом.

Вид экрана конфигурации логических каналов в режиме «Контроль выхода» приведен на рисунке 2.56.

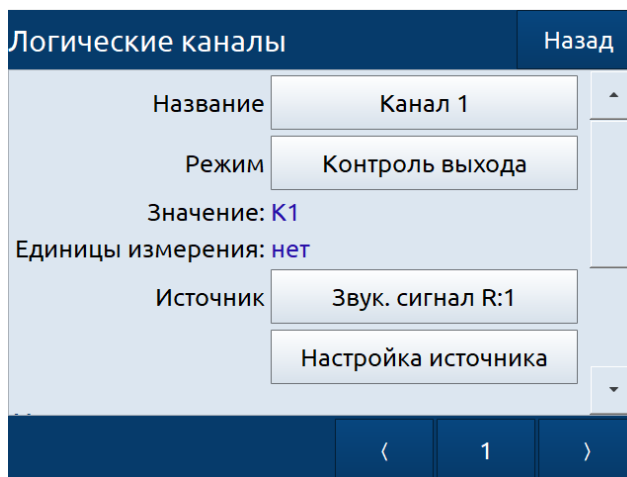


Рисунок 2.56 – Вид экрана конфигурации логических каналов в режиме «Контроль выхода»

Параметрами логического канала в режиме «Контроль выхода» являются:

**«Название»** – задаёт имя логического канала.

**«Режим: Контроль выхода»** – задан режим «Контроль выхода».

**«Значение»** – параметр отображает измеренное значение.

**«Единицы измерения»** – для встроенных модулей задаётся автоматически. Чтобы изменить единицу измерения, следует использовать режим масштабирования.

**«Источник»** – в этом параметре пользователь выбирает источник данных из списка доступных встроенных выходов (см. описание ниже).

**Кнопка «Настройка источника»** – открывает меню редактирования параметров встроенного выхода, выбранного значением параметра «Источник» (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок параметров «Удержание значения»** позволяет пользователю установить соответствующую функцию, которая будет сохранять последнее значение канала (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок параметров «Обработка»** – используется для масштабирования и фильтрации данных (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок параметров «Отображение»** – параметры блока позволяют пользователю выбрать формат и диапазон данных, отображаемых на экране (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок «Управление»** – позволяет управлять уставками, выполнять копирование настроек логического канала. (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

#### **Параметр «Источник» в режиме «Контроль выхода»**

После нажатия на кнопку «Источник» появляется список доступных встроенных выходов. Выбранный вариант будет источником данных для этого логического канала.

Источником для режима «Контроль выхода» могут быть:

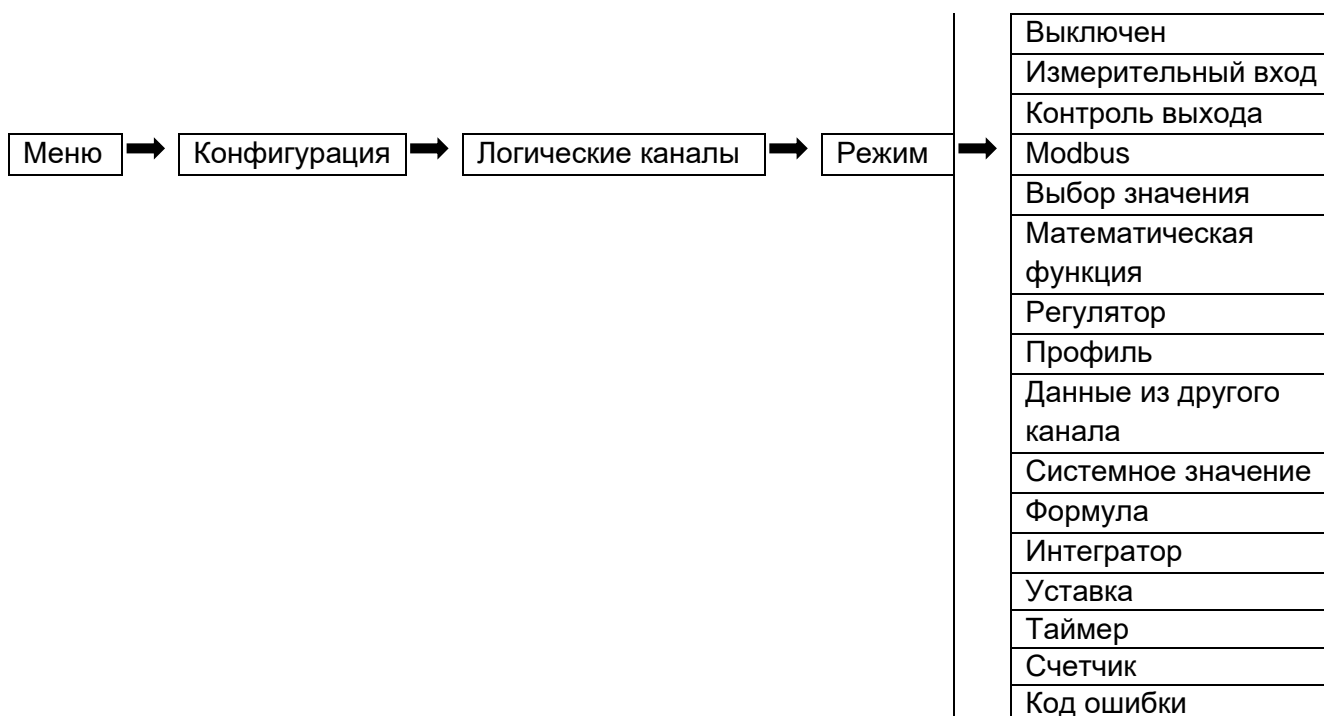
– канал одного из выходных модулей, установленных в соответствующие слоты (см. рисунок 2.57). Информацию о выходных модулях см. п. 2.16.2 «Встроенные выходы»;

– встроенный динамик, именуемый «Звук. сигнал I:1» – подробнее о звуковом выходе см. п. 2.16.2 «Встроенные выходы».



Рисунок 2.57 – Примерный перечень доступных встроенных выходов

### 2.17.5 Логические каналы – режим «Modbus»



Режим «Modbus» позволяет пользователю настроить логический канал для:

- считывания данных из PMT 19 SLAVE по RS-485 Modbus RTU (PMT 19 – в режиме MASTER);
- чтения/записи данных из/в логический канал PMT 19 по RS-485 Modbus RTU (PMT 19 – в режиме SLAVE) или через Ethernet порт (Modbus TCP/IP, PMT 19 – в режиме SLAVE).

Данные, поступающие в логический канал в режиме «Modbus», могут быть отображены на экране, обработаны другими логическими каналами (пример – математическая функция или виртуальное реле) или могут быть источником данных для управления выходом.

Пример настройки логического канала в режиме «Modbus» приведен на рисунке 2.58.



Логические каналы		Назад
Режим	Modbus	▲
Название	Канал 37	
Значение:	0,0000	
Единицы измерения		
Modbus	MODBUS 2 RTU Порт 2	
Slave прибор	1: Устройство 1 Адрес:1	
Вход прибора	Вх.2: 0x0, 16 бит со знак...	▼

Рисунок 2.58 – Пример настройки логического канала в режиме «Modbus»

Параметрами логического канала в режиме «Modbus» являются:

«**Название**» – задаёт имя логического канала.

«**Режим: Modbus**» – задан режим «Modbus».

«**Значение**» – параметр отображает измеренное значение.

«**Единицы измерения**» – параметр позволяет пользователю задать единицу измерения.

«**Slave прибор**» – параметр отображается только в том случае, если в параметре «Порт» записано значение «Modbus Master». С помощью этого параметра пользователь может выбрать ведомое устройство из списка, определенного в меню Modbus для обмена данными с ним.

«**Вход прибора**» – параметр зависит от режима порта:

- в режиме «Modbus Master» пользователь может выбрать регистр чтения ведомого устройства из списка, определенного в меню Modbus;
- в режиме «Modbus Slave» рядом с пунктом «Вход прибора» указан номер логического канала и номер регистра, присвоенного этому логическому каналу.

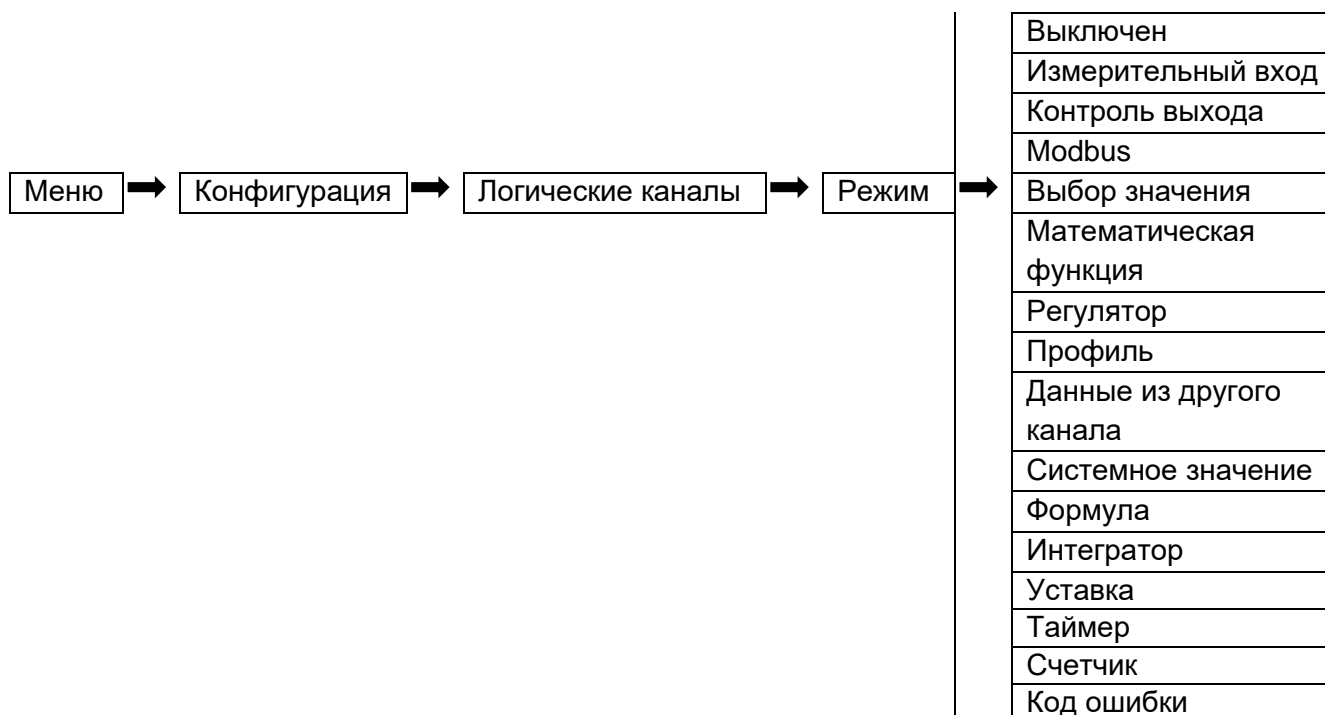
**Блок параметров «Удержание значения»** – позволяет пользователю установить соответствующую функцию, которая будет сохранять последнее значение канала (см. главу п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок параметров «Обработка»** – используется для масштабирования и фильтрации данных (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок параметров «Отображение»** – параметры блока позволяют пользователю выбрать формат и диапазон данных, отображаемых на экране (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок «Управление»** – позволяет управлять уставками, выполнять копирование настроек логического канала. (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

## 2.17.6 Логические каналы – режим «Выбор значения»



Этот режим позволяет пользователю вручную задавать значение канала для отображения на экране и обработки его в любых других логических каналах, также это значение может быть источником данных для управления выходом или участвовать в расчётах других логических каналов.

Пример настройки логического канала в режиме «Выбор значения» приведен на рисунке 2.59.



Рисунок 2.59 – Меню логического канала в режиме «Выбор значения»

Параметры логических каналов в режиме «Выбор значения»:

«**Название**» – задаёт имя логического канала.

«**Режим: Выбор значения**» – задан режим «Выбор значения».

«**Значение**» – параметр отображает измеренное значение.

«**Единицы измерения**» – позволяет задать единицу измерения.

«**Выбор значения**» – параметр отображается только в том случае, когда параметр «Кнопка редактирования = выключена». После нажатия на кнопку рядом с ярлыком «Выбор значения» появляется окно, позволяющее ввести значение и это значение будет являться источником данных для логического канала. Значение по умолчанию: 0.

**«Режим кнопки»** – параметр позволяет активировать кнопку на панели данных (см. рисунок 2.60) и имеет два варианта:

- «выключена» – кнопка на дисплее отключена, источником данных логического канала будет значение, установленное в параметре «Выбор значения»;
- «включена» – кнопка активна, в этом случае источником данных логического канала будет значение, установленное после нажатия на кнопку, но начальное значение будет соответствовать записанному в параметр «Выбор значения» перед активированием параметра «Редактирование» (значение по умолчанию).

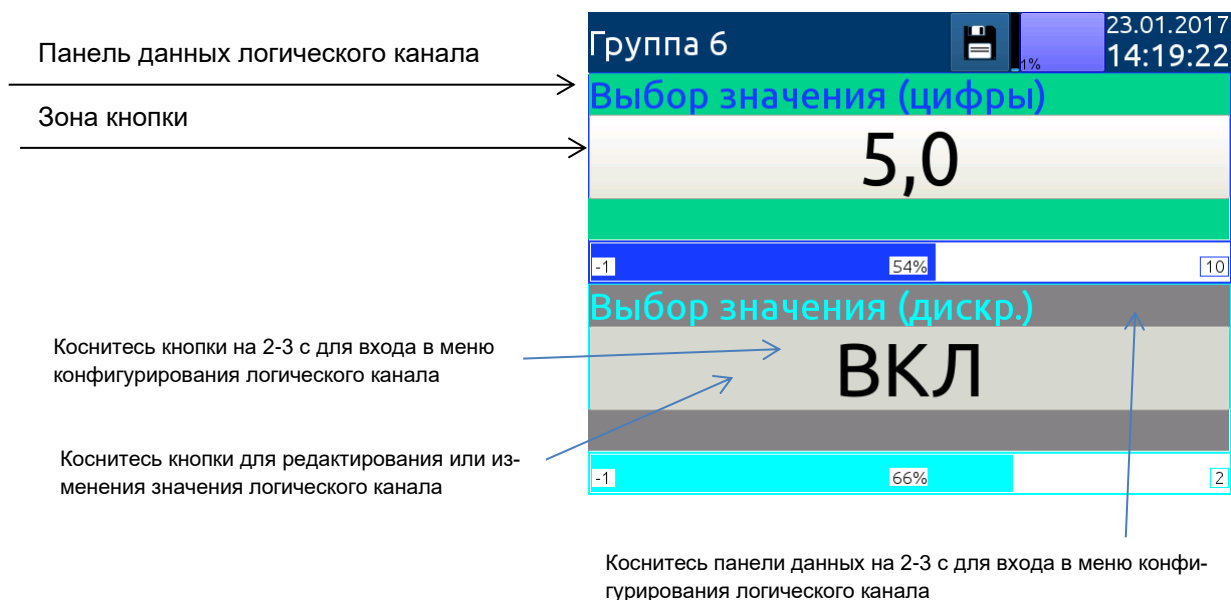


Рисунок 2.60 – Панель данных для логического канала в режиме «Выбор значения»

Действие кнопки на панели данных зависит от параметра «Режим» блока «Удержание значения» (описание блока параметров «Удержание значения» см. в п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки») и от параметра «Формат» блока параметров «Отображение» (описание блока параметров «Отображение» см. в п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»):

а) при выключенной функции удержание значения:

- для формата «цифровой» после нажатия кнопки появится окно ввода значения (см. рисунок 2.20), это значение будет являться источником данных для логического канала,
- для формата «дискретный» нажатие кнопки вызовет переключение между состояниями («0» и «1»), на дисплее в панели данных текст изменится в соответствии с параметрами, установленными в блоке «Отображение»;

б) при включенном режиме «Удержание значения»:

- для формата «цифровой» – после нажатия кнопки появляется окно, позволяющее пользователю ввести новое значение канала. Это значение не будет источником данных для канала, а будет значением, сохраняющимся на время активации функции защелки, при этом в окне редактирования значения кнопки появится новое значение, которое будет источником данных для этого логического канала при отключении функции защелки;

– для формата «дискретный» – нажатие кнопки не переключает состояния («0» и «1»), отображаемые на панели данных в соответствии с обозначениями, заданными в параметрах: «Текст ВЫКЛ.» (значение канала = «0») и «Текст ВКЛ.» (значение канала = «1») блока параметров «Отображение», но каждое новое нажатие сохраняет состояние кнопки в буфере и установит значение логического канала в соответствии с текущим, когда функция защелки вновь будет выключена.

**«Режим сигнала»** – параметр виден на экране только в том случае, когда параметр «Формат» блока «Отображение» определен, как «дискретный». Параметр имеет два варианта:

- «бистабильный» – каждое нажатие и отпускание кнопки будет вызывать изменение состояния (значение по умолчанию);
- «моностабильный» – каждое нажатие и отпускание кнопки будет вызывать переход из состояния «ВЫКЛ.» в состояние «ВКЛ.» на время, равное 0,1 с, а после этого канал снова будет возвращаться в состояние «ВЫКЛ.».

**«Ввод мин.»** – параметр виден на экране, когда параметра «Формат» блока «Отображение» определен как «экспоненциальный» или «цифровой». Задаёт минимально допустимое для ввода значение параметра «Выбор значения». Значение по умолчанию:  $-1e+6$ .

**«Ввод макс.»** – параметр виден на экране, когда параметра «Формат» блока «Отображение» определен как «экспоненциальный» или «цифровой». Задаёт максимально допустимое для ввода значение параметра «Выбор значения». Значение по умолчанию:  $1e+6$ .

**«Загрузка из архива»** – параметр задаёт режим загрузки из архива последнего значения после перезагрузки прибора (канал должен быть добавлен в архивируемую группу):

- «не загружать» – последнее значение не загружается;
- «последнее значение» – производится загрузка последнего значения из архива.

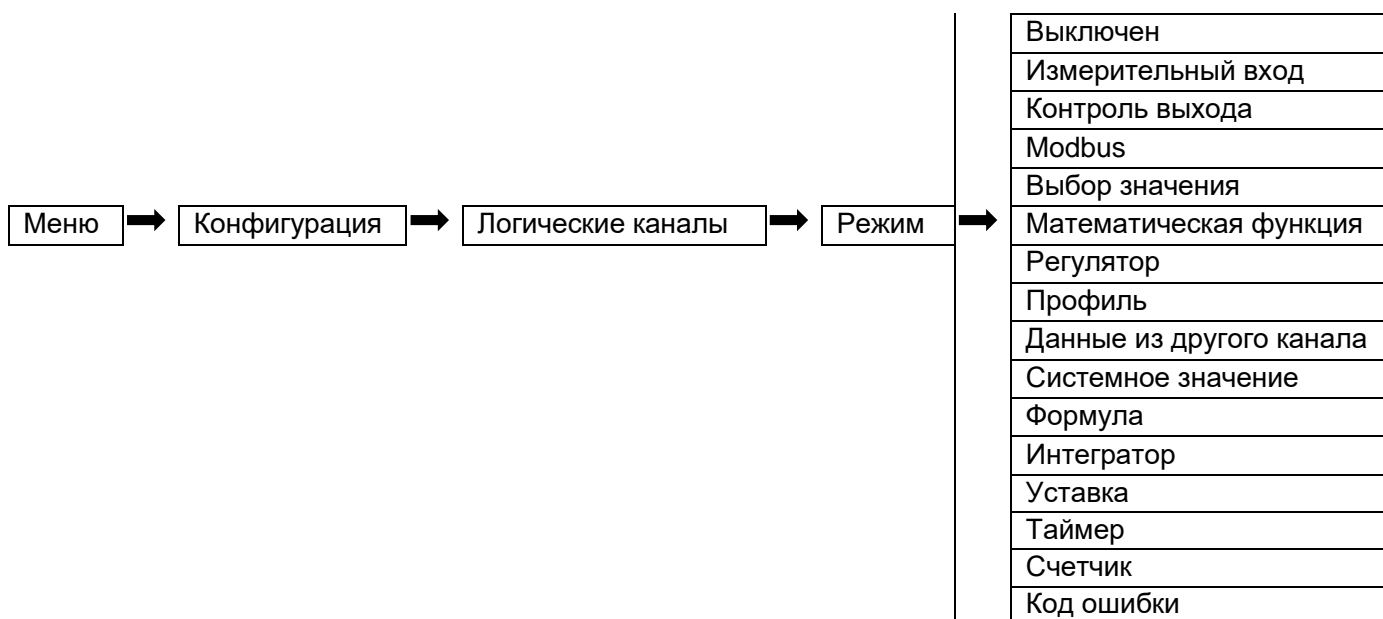
**Блок параметров «Удержание значения»** – позволяет пользователю установить соответствующую функцию, которая будет сохранять последнее значение канала (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок параметров «Обработка»** – используется для масштабирования и фильтрации данных (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок параметров «Отображение»** – параметры блока позволяют пользователю выбрать формат и диапазон данных, отображаемых на экране (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок «Управление»** – позволяет управлять уставками, выполнять копирование настроек логического канала. (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

### 2.17.7 Логические каналы – режим «Математическая функция»



Этот режим позволяет пользователю определять математические функции для отображения на экране, обработки данных в любых логических каналах или использования их в качестве источника данных для управления или настройки любого объекта.

РМТ 19 имеет широкий спектр математических функций, который увеличивает функциональность и диапазон применения прибора. На рисунке 2.61 представлены параметры входного канала в режиме математических функций.

Логические каналы		Назад
Название	Канал 1	▲
Режим	Математическая функция	
Значение:	86,0000	
Единицы измерения	°C	
Функция	1 + 85	
Удержание значения		▼

Рисунок 2.61 – Меню входных каналов – параметры, специфичные для режима математических функций

Параметры логического канала в режиме математических функций:

«**Название**» – задаёт имя логического канала;

«**Режим: Мат. функция**» – задан режим «Математическая функция»;

«**Значение**» – параметр отображает измеренное значение.

«**Единицы измерения**» – параметр позволяет пользователю задать единицу измерения;

«**Функция**» – параметр позволяет пользователю выбрать математическую функцию из списка (см. описание ниже). Значение по умолчанию: «X + Y».

**Блок параметров «Удержание значения»** – позволяет пользователю установить соответствующую функцию, которая будет сохранять последнее значение канала (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Обработка»** – используется для масштабирования и фильтрации данных (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Отображение»** – параметры блока позволяют пользователю выбрать формат и диапазон данных, отображаемых на экране (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок «Управление»** – позволяет управлять уставками, выполнять копирование настроек логического канала. (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

#### Параметр «Функция» в режиме «Мат. функция»

Основные математические функции, реализованные в РМТ 19: сложение, вычитание, умножение и деление. РМТ 19 позволяет также обрабатывать логические, тригонометрические функции, операции с массивами, определяет среднее арифметическое, максимальное и минимальное значения и многие другие функции, описанные ниже.

После нажатия на кнопку рядом с ярлыком «Функция» следует войти в меню математических функций.

Это меню состоит из следующих параметров (**Внимание!** Не все параметры доступны для всех функций!):

«**Функция**» – доступен для всех математических функций, нажатие на кнопку рядом с этим ярлыком выводит на экран список доступных математических функций, из которых пользователь может выбрать необходимую.

**«Тип источника X»** – доступен для некоторых математических функций. Варианты:

- «канал» – означает, что источником «X» будет логический канал, выбранный из списка в параметре «Источник X» (значение по умолчанию);
- «значение» – означает, что источником «X» будет постоянная величина, введенная в параметр «Источник X».

**«Источник X»** – доступен для некоторых математических функций. В зависимости от значения параметра «Тип источника X». Этот параметр позволяет пользователю:

- выбрать логический канал из списка («Тип источника X = канал»). Значение по умолчанию: Канал 1;
- ввести значение («Тип источника X = значение»). Диапазон (-1e+12...1e+12). Значение по умолчанию 0.

**«Ошибки X»** – доступен для некоторых математических функций, для этого параметра существуют следующие варианты:

- «в результате» – статус ошибки в расчетных значениях выставляется в качестве статуса текущего канала (значение по умолчанию);
- «пропускать» – означает, что каналы, результатом которых является статус ошибки или выхода за пределы диапазона, игнорируются при расчете выбранной математической функции.

**«Тип источника Y»** – доступен для определенных математических функций. Варианты:

- «канал» – означает, что источником «Y» будет логический канал, выбранный из списка параметра «Источник Y»;
- «значение» – означает, что источником «Y» будет постоянная величина, введенная в параметр «Источник Y».

**«Источник Y»** – доступен для определенных математических функций. В зависимости от значения параметра «Тип источника Y» этот параметр позволяет пользователю:

- выбрать логический канал из списка («Тип источника Y = канал»). Значение по умолчанию: Канал 1;
- ввести значение («Тип источника Y = значение»). Диапазон (-1e+12...1e+12). Значение по умолчанию 0.

**«Единица измерения»** – доступен для некоторых тригонометрических функций. Варианты:

- «градусы» (значение по умолчанию);
- «радианы».

Таблица 2.6 – Обозначение математических функций

Обозначение функции	Описание	Пример
X+Y	Сумма значений Источника X и Источника Y	[1] + [2] – сумма значений канала 1 и канала 2
X-Y	Разность значений Источника X и Источника Y	[1] – [2] – разность значений канала 1 и канала 2
X/Y	Отношение значений Источника X и Источника Y	[1] / [2] – отношение значений канала 1 и канала 2
X*Y	Произведение значений Источника X и Источника Y	[1] * [2] – произведение значений канала 1 и канала 2
(X>0) И (Y>0)	Логическое И	[1] AND [2] – результат равен «1», если значения каналов 1 и 2 больше «0»
(X>0) ИЛИ (Y>0)	Логическое ИЛИ	[1] OR [2] – результат равен «1», если значение каналов 1 и/или 2 больше «0»

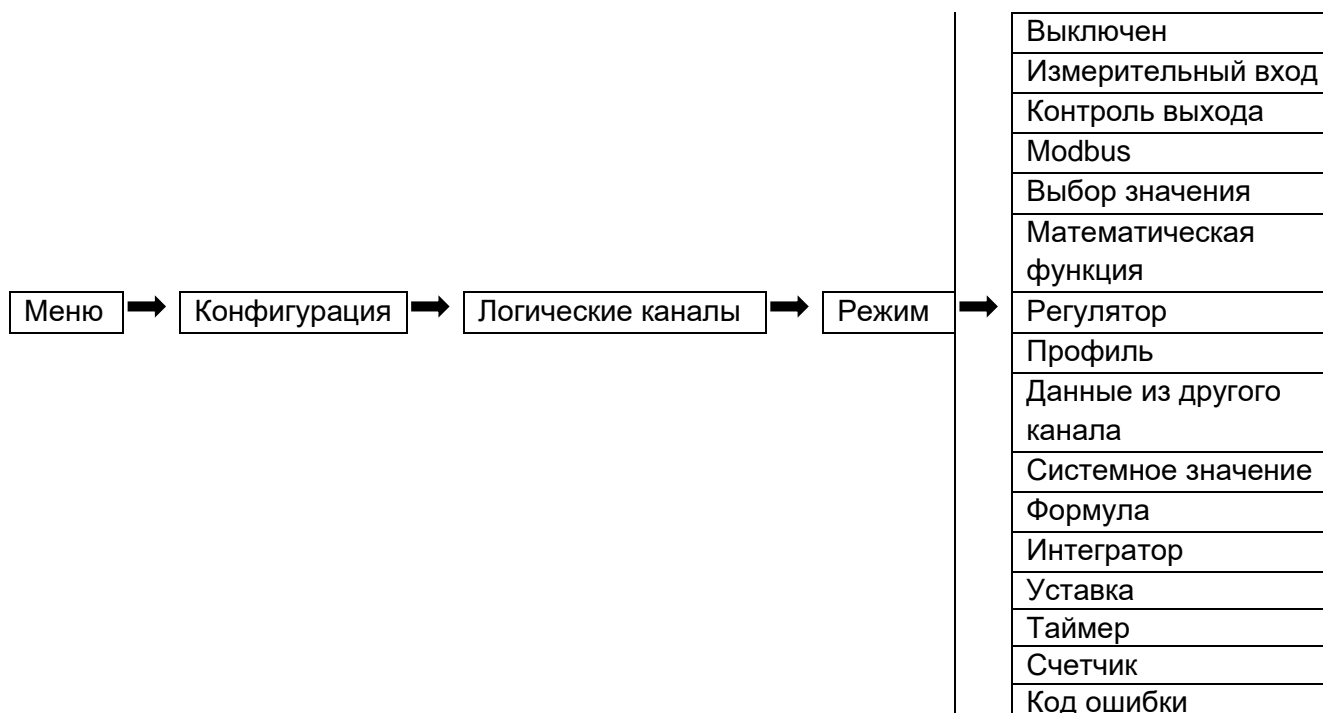
Продолжение таблицы 2.6

Обозначение функции	Описание	Пример
$(X>0)$ искл. ИЛИ $(Y>0)$	Исключающее ИЛИ	[1] XOR [2] – результат равен «1», если значение одного канала больше «0», а второго канала – меньше или равно «0». Когда значения двух каналов одновременно больше нуля или меньше или равны «0», результат равен «0»
Сумма $X[i]$	Сумма значений выбранных каналов	Сумма [1,2,3,4] – результат равен сумме значений каналов 1, 2, 3, 4
Среднее $X[i]$	Среднее арифметическое выбранных каналов	Среднее [1,2,3,4] – результат равен среднему арифметическому значений каналов 1, 2, 3, 4
Произвед. $X[i]$	Произведение значений выбранных каналов	Произведение [1,2,3,4] – результат равен произведению значений каналов 1, 2, 3, 4
Минимум $X[i]$	Минимальное значение среди выбранных каналов	Минимум [1,2,3,4] – результат равен минимальному значению каналов 1, 2, 3, 4
Максимум $X[i]$	Максимальное значение среди выбранных каналов	Максимум [1,2,3,4] – результат равен максимальному значению каналов 1, 2, 3, 4
Любой $X[i] > Y$	Результат равен 1, если значение любого выбранного канала $X$ больше значения канала $Y$	Любой [1,2,3,4]>5 – если значение любого из каналов 1, 2, 3 или 4 больше значения канала 5, результат будет равен 1, иначе 0
Все $X[i] > Y$	Результат равен 1, если значения всех выбранных каналов $X$ больше значения канала $Y$	Все [1,2,3,4]>5 – если значения всех каналов 1, 2, 3, 4 больше, чем значение канала 5, результат равен 1, иначе 0
Любой $X[i] < Y$	Результат равен 1, если значение любого выбранного канала $X$ меньше значения канала $Y$	Любой [1,2,3,4]<5 – если значение любого из каналов 1, 2, 3 или 4 меньше значения канала 5, результат будет равен 1, иначе 0
Все $X[i] < Y$	Результат равен 1, если значения всех выбранных каналов $X$ меньше значения канала $Y$	Все [1,2,3,4]<5 – если значения всех каналов 1, 2, 3, 4 меньше, чем значение канала 5, результат равен 1, иначе 0
$X[i]$ по $Y$	Результат равен значению канала из списка каналов $X$ , который выбран значением канала $Y$	[1,2,3,4]по[5] – значение канала 5 определяет результат функции: если значение канала 5 меньше или равно 0, результат будет равен значению канала 1; если значение канала 5 больше 0, но меньше или равно 1, результат будет равен значению канала 2; если значение канала 5 больше 1, но меньше или равно 2, результат будет равен значению канала 3; если значение канала 5 больше 2, результат будет равен значению канала 4
$\sin(X)$	Синус $X$	$\sin([17])$ – синус значения канала 17
$\arcsin(X)$	Арксинус $X$	$\arcsin([8])$ – арксинус значения канала 8
$\cos(X)$	Косинус $X$	$\cos([4])$ – косинус значения канала 4

Продолжение таблицы 2.6

Обозначение функции	Описание	Пример
$\arccos(X)$	Арккосинус X	$\arccos([1])$ – арккосинус значения канала 1
$\tan(X)$	Тангенс X	$\tan([2])$ – тангенс значения канала 2
$\arctan(X)$	Арктангенс X	$\arctan([4])$ – арктангенс значения канала 4
$\cot(X)$	Котангенс X	$\cot([10])$ – котангенс значения канала 10
$\operatorname{arccot}(X)$	Арккотангенс X	$\operatorname{arccot}([3])$ – арккотангенс значения канала 3
$X^Y$	Возведение числа X в степень Y	$[1]^{[2]}$ – значение канала 1, возведенное в степень, равную значению канала 2
$\operatorname{Знак}(X) *  X ^Y$	Возведение модуля числа X в степень Y, умноженное на знак X	$[1]^{[2]}$ – значение канала 1, возведенное в степень, равную значению канала 2
$\log_Y(X)$	Логарифм значения X по основанию Y	$\log_{[2]}([4])$ – логарифм значения канала 4 по основанию, равному значению канала 2
Мин(X) по Y	Минимальное значение выбранного канала X, если Y меньше или равен 0; или текущее значение X, если Y>0	мин([1]) по [4] – минимальное значение канала 1, определенное значением канала 4
Макс(X) по Y	Максимальное значение выбранного канала X, если Y меньше или равен 0; или текущее значение X, если Y>0	макс([1]) по [4] – максимальное значение канала 1, определенное значением канала 4
<p>1) В РМТ 19 значения логического канала, которые меньше или равны 0, интерпретируются как логический «0», а значения логического канала, которые больше 0, как логическая «1».</p> <p>2) Пользователю следует иметь в виду, что некоторые математические функции имеют известные ограничения.</p>		

## 2.17.8 Логические каналы – режим «Регулятор»



Этот режим позволяет пользователю настроить ПИД-регулирование для управления объектами и выходными сигналами регулятора, которые могут отображаться на экране, обрабатываться в других логических каналах или быть источником данных для управления любым объектом.

Чтобы настроить процесс регулирования, логический канал должен быть включен в режим регулятора, как показано на рисунке 2.62.

Логические каналы		Назад
Название	Канал 1	▲
Режим	Регулятор	
Значение:	0,0000	
Единицы измерения	°C	
Меню ПИД	Управление	
Регулятор	P1. Регулятор 1 ПИД	▼

< 1 >

Рисунок 2.62 – Конфигурация входного канала в режиме регулятора

Параметрами логического канала в режиме регулятора являются:

«**Название**» – задаёт имя логического канала.

«**Режим: Регулятор**» – задан режим «Регулятор».

«**Значение**» – параметр отображает измеренное значение.

«**Единицы измерения**» – параметр позволяет пользователю задать единицу измерения.

«**Меню ПИД – Управление**» – открывает меню «Управление регулятором».

**Внимание!** Перед использованием регулятора для управления реальным объектом пользователь должен настроить его параметры в соответствующем меню (см. описание регуляторов в главе 2.21 «Регуляторы»).

## Меню «Управление регулятором»

Данное меню позволяет осуществлять ручное оперативное управление значением канала регулятора (см. рисунок 2.63).

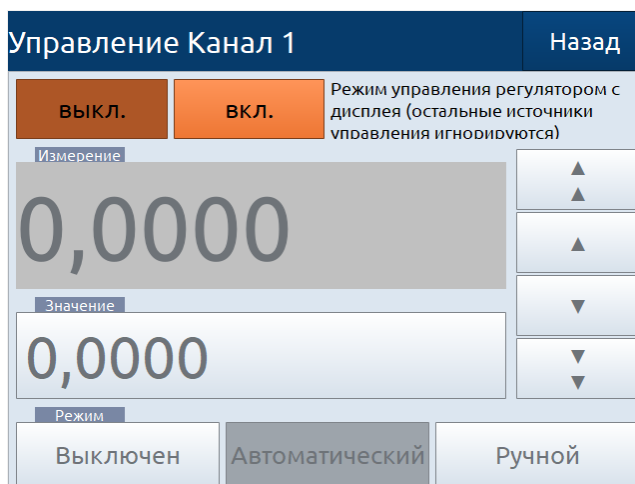


Рисунок 2.63 – Меню «Управление регулятором»

В меню «Управление регулятором» отображаются следующие параметры регулятора:

- «Режим управления регулятором с дисплея» – позволяет включить управление настройками регулятора из меню. При включении данного режима прочие источники управления будут игнорироваться. После завершения процедуры регулирования с дисплея необходимо установить значение параметра в состояние «выкл».
- «Измерение» – отображает текущее измеренное значение на входе регулятора.
- «Значение» – позволяет вручную устанавливать выходное значение регулятора. Выходное значение устанавливается только если параметр «Режим» имеет значение «Ручной». С помощью кнопок со стрелками возможно изменение текущего значения на  $\pm 1\%$  или  $\pm 0,1\%$  при каждом нажатии.
- «Режим» – задаёт режим регулирования:
  - «Выключен» – регулирование отключено;
  - «Автоматический» – регулирование осуществляется автоматически посредством вычислений с использованием значений уставки, измерений, коэффициентов регулятора;
  - «Ручной» – регулирование осуществляется пользователем из меню управления регулятором или из логического канала.

**Внимание!** Если запущена автонастройка, то значение регулятора в ручном режиме игнорируется.

**«Регулятор»** – параметр позволяет пользователю выбрать регулятор из списка (1...10). Пользователь должен настроить выбранный регулятор в соответствующем меню (обзор и порядок настройки параметров регулятора можно найти в п. 2.21 «Регуляторы»).

**«Уставка»** – параметр позволяет пользователю выбрать логический канал с заданным значением. «Выбор значения» задаёт входные данные для процесса регулирования.

**«Измерение»** – параметр позволяет пользователю выбрать канал с данными, которые возвращаются в регулятор из системы контроля (см. рисунок 2.64). Канал ОС (обратной связи) определяет входные данные для управления процессом.

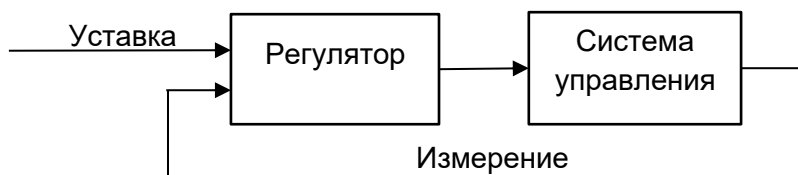


Рисунок 2.64 – Общая структура системы управления, реализованная в РМТ 19

**«Запуск регулятора»** – параметр позволяет задать режим запуска регулятора:

- «всегда запущен» – регулятор всегда запущен (значение по умолчанию);
- «из лог. канала» – запуск регулятора определяется значением канала, определяемым параметром «Канал для запуска».

**«Канал для запуска»** – задаёт канал для запуска регулятора. При значении выбранного канала  $> 0$  регулятор запускается, при значении  $\leq 0$  регулятор выключается.

**«Ручной режим»** – параметр позволяет задать режим включения ручного режима регулятора:

- «только из меню» – включение ручного режима может производиться только из меню «Управление регулятором» (значение по умолчанию);
- «из лог. канала» – включение ручного режима может быть выполнено посредством изменения значения выбранного логического канала.

**«Канал вкл. ручн.»** – задаёт канал для включения ручного режима регулятора. При значении выбранного канала  $> 0$  включается ручной режим, при значении  $\leq 0$  ручной режим выключается.

**«Канал знач. ручн.»** – задаёт канал для установки выходного значения регулятора в ручном режиме регулятора.

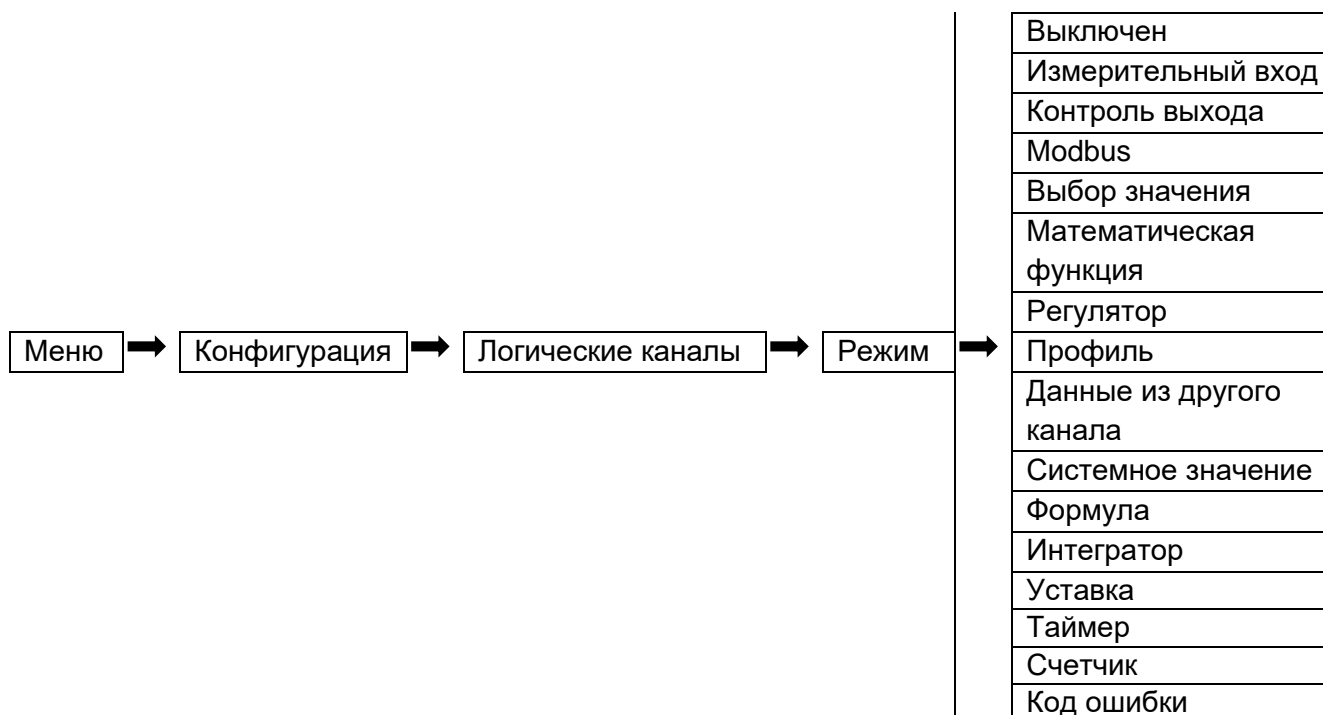
**Блок параметров «Удержание значения»** – позволяет пользователю установить соответствующую функцию, которая будет сохранять последнее значение канала (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Обработка»** – используется для масштабирования и фильтрации данных (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Отображение»** – параметры блока позволяют пользователю выбрать формат и диапазон данных, отображаемых на экране (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок «Управление»** – позволяет управлять уставками, выполнять копирование настроек логического канала. (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

## 2.17.9 Логические каналы – режим «Профиль»



Этот режим позволяет установить профиль, который может генерировать изменяющийся во времени сигнал, определенный пользователем, для отображения на экране, обработки в других логических каналах, профиль также может быть источником данных для управления и настройки объекта. Для создания профиля логический канал должен быть установлен в режим «Профиль», как на рисунке 2.65.

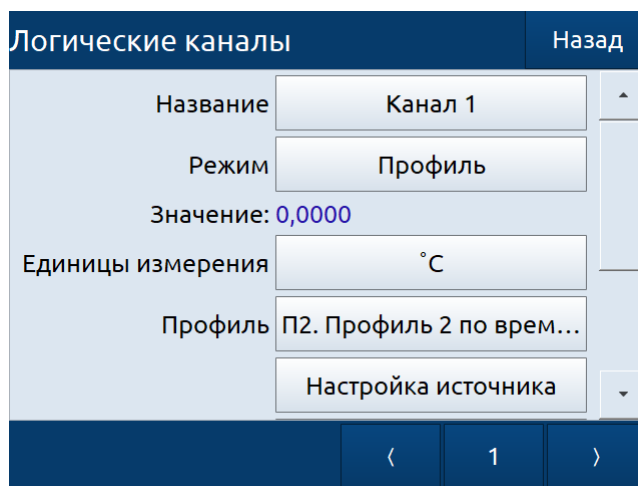


Рисунок 2.65 – Конфигурация входного канала в режиме «Профиль»

Параметрами логического канала в режиме «Профиль» являются:

«**Название**» – задаёт имя логического канала.

«**Режим: Профиль**» – задан режим «Профиль».

«**Значение**» – параметр отображает измеренное значение.

«**Единицы измерения**» – параметр позволяет пользователю задать единицу измерения.

«**Профиль**» – параметр позволяет пользователю выбрать один профиль из списка доступных, выбранный вариант будет источником данных для этого логического канала. Пользователь должен настроить выбранный профиль, нажав на кнопку «Настройка источника» или войти в меню «Профиль» (см. п. 2.20 «Профили»). Значение по умолчанию: Профиль 1.

**«Настройка источника»** – кнопка позволяет пользователю настроить «Профиль», выбранный в параметре «Источник» (см. описание ниже).

**«Тип значения»** – параметр задаёт тип выводимого значения из профиля в логический канал. Параметр может быть выбран из следующих вариантов:

- «значение» – вывод переменной профиля (значение по умолчанию);
- «кол-во циклов» – вывод текущего количества циклов в профиле;
- «номер шага» – вывод номера выполняемого шага в профиле;
- «код состояния» – вывод кода состояния профиля;
- «время с начала шага» – вывод времени с начала шага в секундах;
- «время до конца шага» – вывод времени до конца шага в секундах.

**«Переменная профиля»** – параметр задаёт номер выводимой переменной из профиля. Параметр отображается только при количестве переменных в профиле больше одного и выборе значения параметра «Тип значения» = «значение». Параметр может быть выбран из списка переменных текущего профиля. Таким образом, профиль может управлять параллельно и синхронно несколькими переменными, законы изменения которых предварительно заданы для данного профиля.

**Блок параметров «Удержание значения»** – позволяет пользователю установить соответствующую функцию, которая будет сохранять последнее значение канала (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Обработка»** – используется для масштабирования и фильтрации данных (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Отображение»** – параметры блока позволяют пользователю выбрать формат и диапазон данных, отображаемых на экране (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок «Управление»** – позволяет управлять уставками, выполнять копирование настроек логического канала. (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Внимание!** Перед использованием профиля для управления реальным объектом пользователь должен настроить параметры в меню «Профили» (см. п. 2.20 «Профили»).

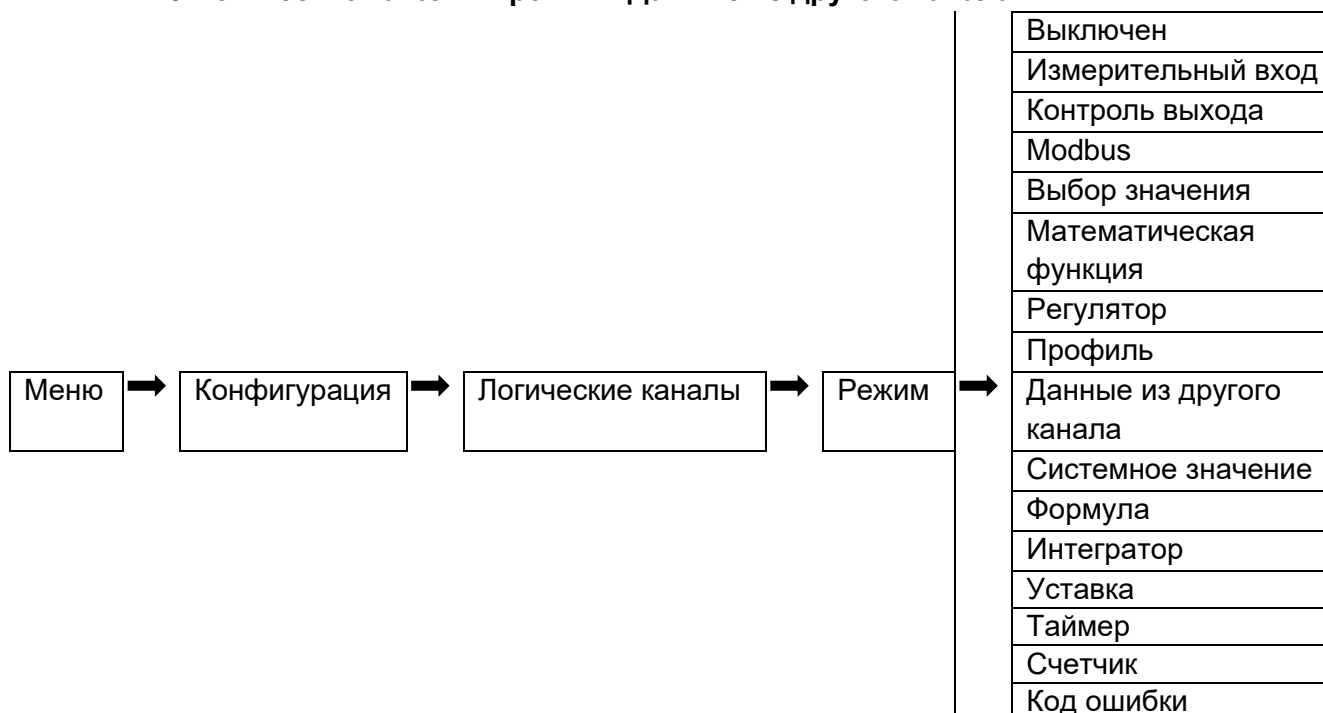
### **Кнопка «Настройка источника» в меню «Профиль»**

Существует два способа настройки «Профиля»:

- в меню «Профили»: «Меню» → «Профили» (см. п. 2.20 «Профили»);
- непосредственно в логическом канале в режиме «Профиль регулирования» после нажатия кнопки «Настройка источника».

Вид окон настройки в обоих случаях одинаков. Порядок настройки профиля представлен в п. 2.20 «Профили».

## 2.17.10 Логические каналы – режим «Данные из другого канала»



Этот режим имеет 2 применения. Он может использоваться для:

- копирования логического канала;
- чтения данных из источника, который имеет более одного выходного значения.

Параметрами логического канала в режиме «Данные из другого канала» являются:

**«Название»** – задаёт имя логического канала.

**«Режим: Данные из другого канала»** – задан режим «Данные из другого канала».

**«Значение»** – параметр отображает измеренное значение.

**«Единицы измерения»** – параметр позволяет пользователю задать единицу измерения.

**«Канал»** – параметр задаёт логический канал, служащий источником для копирования значения и кода ошибки в текущий канал. Значение по умолчанию: Канал 1.

**Блок параметров «Удержание значения»** – позволяет пользователю установить соответствующую функцию, которая будет сохранять последнее значение канала (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Обработка»** – используется для масштабирования и фильтрации данных (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Отображение»** – параметры блока позволяют пользователю выбрать формат и диапазон данных, отображаемых на экране (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок «Управление»** – позволяет управлять уставками, выполнять копирование настроек логического канала. (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

## 2.17.11 Логические каналы – режим «Системное значение»



Параметрами логического канала в режиме «Системное значение» являются:

«**Название**» – задаёт имя логического канала.

«**Режим: Системное значение**» – задан режим «Системное значение».

«**Значение**» – параметр отображает измеренное значение.

«**Единицы измерения**» – параметр позволяет пользователю задать единицу измерения.

«**Источник**» – параметр позволяет пользователю выбрать системное значение из списка.

Может принимать следующие значения:

- «Период расчета» логического канала (значение по умолчанию);
- «Макс. период расчета» логического канала;
- «Место на диске» свободное место на диске для архивации;
- «Оперативная память» количество занимаемой оперативной памяти;
- «Ошибки SPI» количество ошибок обмена с встроенными модулями;
- «Флаг ошибки архива» задаёт наличие ошибок в файловой системе архива.

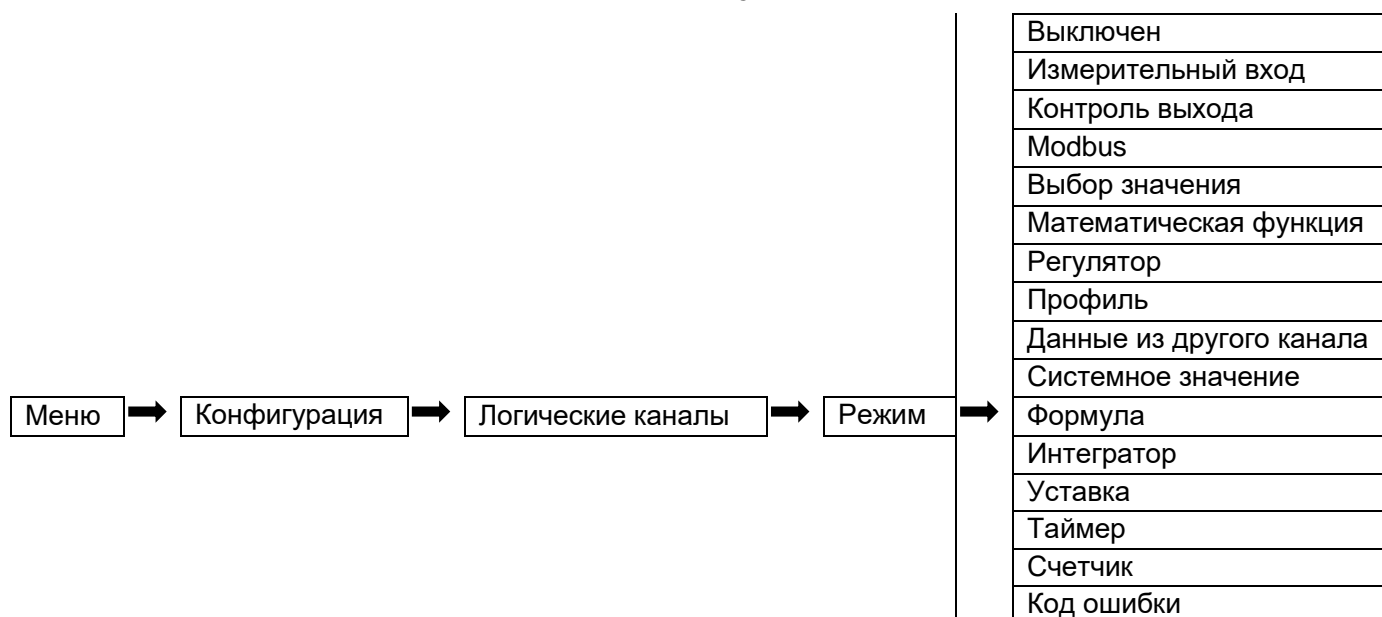
**Блок параметров «Удержание значения»** – позволяет пользователю установить соответствующую функцию, которая будет сохранять последнее значение канала (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Обработка»** – используется для масштабирования и фильтрации данных (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Отображение»** – параметры блока позволяют пользователю выбрать формат и диапазон данных, отображаемых на экране (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок «Управление»** – позволяет управлять уставками, выполнять копирование настроек логического канала. (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

## 2.17.12 Логические каналы – режим «Формула»



Для определения формулы расчета значения логического канала используется простая текстовая форма записи. Например:  $I1 + I2 * (I3 + \sin(I4 ^ 2) / I5)$ . Вводимые формулы и выражения могут состоять из символов и слов, описанных ниже. Помимо данного набора символов выражения могут содержать только имена переменных, состоящие из символа «I» и следующего за ним числа – I1, I2, I3...In. Значение переменной соответствует текущему значению логического канала с соответствующим индексом I1 – значение канала 1. Максимальное количество операций на 1 логическом канале – 50. Максимальная длина формулы – 255 символов. Для ввода допускается использование пробелов и символа разделения строки для упрощения восприятия формулы.

Параметрами логического канала в режиме «Формула» являются:

«**Название**» – задаёт имя логического канала.

«**Режим: Формула**» – задан режим «Формула».

«**Значение**» – параметр отображает измеренное значение.

«**Единицы измерения**» – параметр позволяет пользователю задать единицу измерения.

«**Формула**» – в этом параметре пользователь задаёт формулу для расчета.

**Блок параметров «Удержание значения»** – позволяет пользователю установить соответствующую функцию, которая будет сохранять последнее значение канала (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Обработка»** – используется для масштабирования и фильтрации данных (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Отображение»** – параметры блока позволяют пользователю выбрать формат и диапазон данных, отображаемых на экране (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок «Управление»** – позволяет управлять уставками, выполнять копирование настроек логического канала. (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

### Математические операторы:

- «+» операция «Сложить».
- «-» операция «Вычесть».
- «\*» операция «Умножить».
- «/» операция «Деление».
- «^» операция «Возведение в степень». Пример  $3^11$  (три в степени I1). Для вычисления используется формула: знак (параметр1) \* |параметр1| в степени параметр 2.

### Логические операторы:

- «&» логическое И (результатом операции “D1 & D2” будет 1, если D1 и D2 больше 0);
- «|» логическое ИЛИ;
- «<» оператор сравнения – МЕНЬШЕ;
- «>» оператор сравнения – БОЛЬШЕ;
- «=» оператор сравнения – РАВНО.

Результатом логической операции является число 1, если выражение верно, или 0, в противном случае. Математические и логические операторы можно совмещать в одной формуле.

К примеру, результат выражения  $I1 - I2 * (I2 < I1)$  всегда будет положительным, если положительно I1, поскольку в результате вычитания никогда не будет отрицательного числа, т.к. если I2 окажется больше I1, множитель  $(I2 < I1)$  станет равен 0, второе слагаемое сократится.

### Константы (могут быть введены с клавиатуры):

- «pi» число  $\pi = 3.141593$ .
- «e» основание натурального логарифма = 2.71828.

### Функции (тригонометрические, логарифмические и т.д.):

- «ln( )» Натуральный логарифм;
- «lg( )» Десятичный логарифм;
- «cos( )» Косинус;
- «sin( )» Синус;
- «tg( )» Тангенс;
- «cosh( )» Гиперболический косинус;
- «sinh( )» Гиперболический синус;
- «tgh( )» Гиперболический тангенс;
- «exp( )» Экспонента  $e^x$ ;
- «abs( )» Абсолютное значение;
- «sqrt( )» Корень квадратный;
- «round( )» Округление до ближайшего целого;
- «arctg( )» Арктангенс;
- «arccos( )» Арккосинус;
- «arcsin( )» Арксинус;
- «pow( )» Степенная функция. Пример записи  $(\text{pow}(I1;2))$ . Дублирует оператор «^»;
- «!( )» Логическая функция инверсии (результат равен 1, если в скобках 0);
- «if( )» Вывод 1, если аргумент больше нуля, 0 иначе. Функция может быть использована для улучшения читаемости формулы с условием. Поле функции if() допускается установка скобки без знака умножения.

Пример:  $\text{if} (I1 < 0) \{ 0.1 + 0.07 * I2 - 0.00026 * I2 * I2 \} +$   
 $\text{if} ( (I1 >= 0) \& (I1 <= 0.5) ) \{ 0.1 + 0.01 * I2 + 0.00008 * I2 * I2 \} +$   
 $\text{if} (I1 > 0.5) \{ 0.0 \}$

- «sign( )» Вывод 1, если значение  $\geq 0$  и -1, если значение  $< 0$ ;
- «err( )» При отсутствии ошибки выводится первый аргумент. При возникновении ошибки вычисления первого аргумента выводится второй аргумент.

Примеры:  $\text{err}(0/0;1) = 1$ .  $\text{err}(5;6) = 5$ .

- «min( )» Минимальное из двух значений. Пример:  $\text{min}(1; 2) = 1$ ;
- «max( )» Максимальное из двух значений. Пример:  $\text{max}(1; 2) = 2$ ;
- «diff( )» Дифференциал первого аргумента. Второй аргумент определяет размер массива для вычисления дифференциала (от 2х до 2000 точек). В массив заносятся только значения без ошибок с периодом в 100 мс.

Пример:  $\text{diff}(I1; 100)$ .

- «returnif( )» Установка фиксированного значения всего канала равным первому аргументу, если второй аргумент больше нуля. Если второй аргумент меньше или равен нулю, функция возвращает ноль. Если в формуле используется больше одной функции returnif, проверка будет производиться в порядке записи. Функция может использоваться для обработки исключений, для установки фиксированного значения канала.

Примеры:  $\text{returnif}(0.1; 1) + 9 = 0.1$ .  
 $\text{returnif}(0.1; 0) + 9 = 9$ .  
 $\text{returnif}(3; 1) + \text{returnif}(2; 1) + 1 = 3$ .

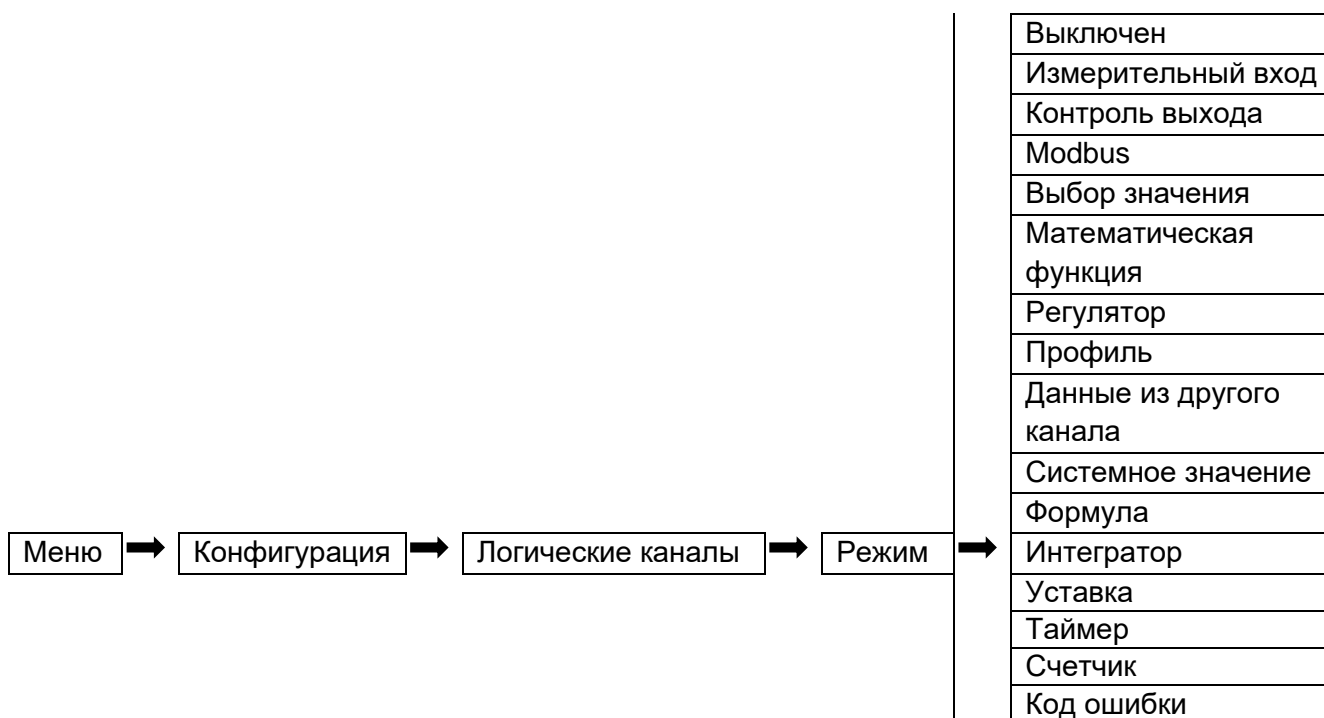
- «bit( )» Вывод из целого значения первого аргумента бита по индексу второго аргумента. Индекс начинается с нуля, от младшего бита к старшим.

Примеры:  $\text{bit}(8; 0) = 0$ .  
 $\text{bit}(8; 1) = 0$ .  $\text{bit}(8; 2) = 0$ .  
 $\text{bit}(8; 3) = 1$ .  $\text{bit}(8; 4) = 0$ .

#### Вспомогательные символы:

- «(» Открывающая скобка.
- «)» Закрывающая скобка.
- «{» Альтернативная запись открывающей скобки.
- «}» Альтернативная запись закрывающей скобки.

#### 2.17.13 Логические каналы – режим «Интегратор»



Логический канал типа «Интегратор» может быть использован для вычисления расхода или накопления.

Параметрами логического канала в режиме «Интегратор» являются:

- «**Название**» – задаёт имя логического канала;
- «**Режим: Интегратор**» – задан режим «Интегратор»;
- «**Значение**» – параметр отображает измеренное значение;
- «**Единицы измерения**» – параметр позволяет пользователю задать единицу измерения;
- Кнопка «Сброс»** запускает процесс сброса накопленного значения интегратора;

Если на логическом канале возникает код ошибки, то канал интегратора дублирует сообщение об ошибке, накопление будет возобновлено после исчезновения кода ошибки;

**«Источник»** – параметр задаёт логический канал источника данных для интегрирования. Значение по умолчанию: Канал 1;

**«Масштаб»** – параметр задаёт единицу времени, за которую выходное значение канала будет полностью переведено в входное значение. Может принимать значения: «секунды» (значение по умолчанию), «минуты», «часы», «дни»;

**«Учет обр. потока»** – параметр задаёт логику обработки отрицательных значений из канала источника. Варианты:

- «вкл.» – отрицательные значения добавляются к общей сумме;
- «выкл.» – отрицательные значения игнорируются;

**«Загрузка из архива»** – параметр задаёт режим загрузки из архива последнего значения после перезагрузки прибора (канал должен быть добавлен в архивируемую группу):

- «не загружать» – последнее значение не загружается;
- «последнее значение» – производится загрузка последнего значения из архива;

**«Канал для сброса»** – параметр позволяет пользователю задать логический канал для сброса интегрируемого значения (сброс будет выполнен, если значение на этом логическом канале будет превышать ноль). Значение по умолчанию: нет;

**«Цена импульса»** – параметр определяет значение коэффициента масштабирования суммируемых данных. Значение канала источника умножается на данный коэффициент перед добавлением к общей сумме. Значение по умолчанию: 1.

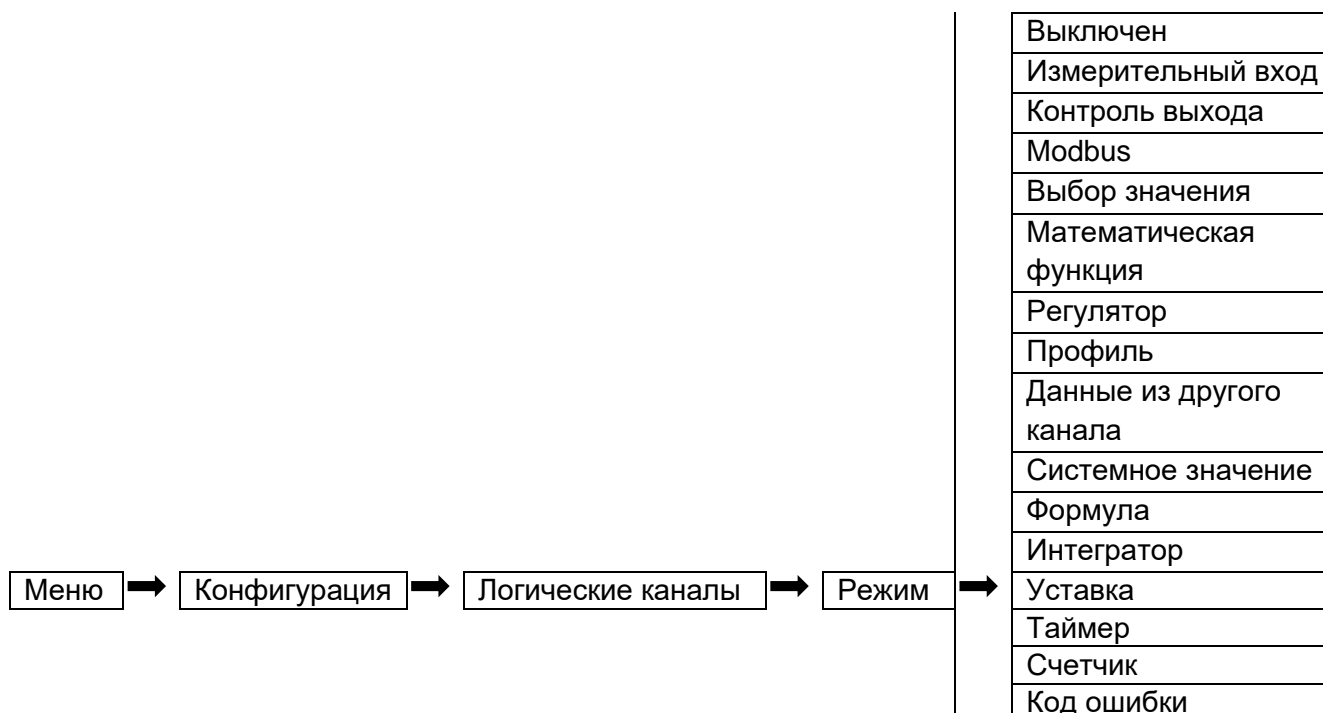
**Блок параметров «Удержание значения»** – позволяет пользователю установить соответствующую функцию, которая будет сохранять последнее значение канала (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Обработка»** – используется для масштабирования и фильтрации данных (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Отображение»** – параметры блока позволяют пользователю выбрать формат и диапазон данных, отображаемых на экране (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок «Управление»** – позволяет управлять уставками, выполнять копирование настроек логического канала. (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

## 2.17.14 Логические каналы – режим «Уставка»



Логический канал типа «Уставка» может быть использован для создания дискретного сигнала уставки без использования платы реле. В данном режиме канал может принимать значение 0 (низкий уровень) или 1 (высокий уровень).

Параметрами логического канала в режиме «Уставка» являются:

«**Название**» – задаёт имя логического канала.

«**Режим: Уставка**» – задан режим «Уставка».

«**Значение**» – параметр отображает измеренное значение;

«**Единицы измерения**» – параметр позволяет пользователю задать единицу измерения.

«**Режим уставки**» – параметр позволяет пользователю выбрать способ работы канала, может иметь следующие значения:

- «выключен» – канал в неактивном состоянии (значение по умолчанию);
- «выше уставки» – канал находится в состоянии высокого уровня, когда входные данные (параметр «Источник») выше заданного значения (параметр «Уставка»), в противном случае выход находится в состоянии низкого уровня;
- «ниже уставки» – канал находится в состоянии высокого уровня, когда входные данные (параметр «Источник») ниже заданного значения (параметр «Уставка»), в противном случае выход находится в состоянии низкого уровня;
- «в диапазоне» – канал находится в состоянии высокого уровня, когда входные данные (параметр «Источник») не выходят за пределы диапазона (параметр «Уставка»), в противном случае выход находится в состоянии низкого уровня;
- «вне диапазона» – канал находится в состоянии высокого уровня, когда входные данные (параметр «Источник») за пределами диапазона (параметр «Уставка»), в противном случае выход находится в состоянии низкого уровня;

«**Источник**» – параметр позволяет выбрать логический канал, один из которых будет источником данных для вычисления уставки. Значение по умолчанию: нет.

**«При ошибке»** – параметр позволяет выбрать тип реакции канала в случае появления сигнала «Ошибка» (когда логический канал, который является источником для встроенного выхода, переходит в состояние ошибки). Предусмотрены следующие варианты этого параметра:

- «без изменений» – режим «Ошибка» не влияет на состояние выхода (значение по умолчанию);
- «выключение» – при переходе канала-источника в состояние «Ошибка» канал немедленно переключается в состояние низкого уровня;
- «включение» – при переходе канала-источника в состояние «Ошибка» канал немедленно переключается в состояние высокого уровня;
- «задержка выключения» – при переходе канала-источника в состояние «Ошибка» канал переключается в состояние низкого уровня по истечении времени, установленного параметром «Задержка выключения»;
- «задержка включения» – при переходе канала-источника в состояние «Ошибка» канал переключается в состояние высокого уровня по истечении времени, установленного параметром «Задержка включения».

**Блок параметров «Уставки»** – параметры позволяют пользователю установить диапазон изменения выхода в зависимости от входного сигнала. Блок содержит следующие параметры:

- «Режим» – определяет тип уровня уставки. От выбранного варианта этого параметра зависит перечень параметров блока «Уставки». Содержит два режима:
  - «канал» – означает, что уставка соответствует значению логического канала;
  - «значение» – означает, что уставка – постоянная величина;
- «Уставка» задаёт значение сигнала, превышение которого приведет к изменению состояния канала (для режима «Значение»), или позволяет выбрать логический канал, фактическое значение которого будет порогом для изменения состояния уставки (для режима «Канал») для режимов:
  - «выше уставки» – если значение источника выше, чем значение уровня, канал переходит в состояние высокого уровня;
  - «ниже уставки» – если значение источника ниже, чем значение уставки, канал переходит в состояние высокого уровня.

Диапазон: (-1,7 e+308...+1,7 e+308). Значение по умолчанию: 0.

- «Нижняя уставка» и «Верхняя уставка» – параметры определяют диапазон, в котором происходит изменение состояния канала (для режима «Значение»), или они позволяют выбрать логические каналы, фактические значения которых будут диапазоном изменения состояния выхода (для режима «Канал») для режимов:
  - «в диапазоне» – если входные данные находятся в пределах определенного диапазона, канал переходит в состояние высокого уровня;
  - «вне диапазона» – если входные данные находятся вне указанного диапазона, канал переходит в состояние высокого уровня.

Диапазон: (-1,7 e+308...+1,7 e+308). Значение по умолчанию: 0.

- «Гистерезис» – величина зоны возврата по срабатыванию реле.
- «Тип гистерезиса» – «симметричный» или «несимметричный».

Ниже описана логика изменения значения канала для различных вариантов настроек:

- для варианта настройки «Режим»: «выше уставки» и «Тип гистерезиса»: «симметричный». При увеличении значения **«Источник»** срабатывание уставки происходит при значении **«Уставка» + «Гистерезис»**. А при уменьшении значения **«Источник»** выключение уставки происходит при значении **«Уставка» - «Гистерезис»**;
- для варианта настройки «Режим»: «выше уставки» и «Тип гистерезиса»: «несимметричный». При увеличении значения **«Источник»** срабатывание уставки происходит

при значении **«Уставка»**, а при уменьшении значения **«Источник»** выключение уставки происходит при значении **«Уставка» - «Гистерезис»**;

- для варианта настройки «Режим»: «ниже уставки» и «Тип гистерезиса»: «симметричный». При уменьшении значения **«Источник»** срабатывание уставки происходит при значении **«Уставка» - «Гистерезис»**. А при увеличении значения **«Источник»** выключение уставки происходит при значении **«Уставка» + «Гистерезис»**;
- для варианта настройки «Режим»: «ниже уставки» и «Тип гистерезиса»: «несимметричный». При уменьшении значения **«Источник»** срабатывание уставки происходит при значении **«Уставка»**, а при увеличении значения **«Источник»** выключение уставки происходит при значении **«Уставка» + «Гистерезис»**.

**Блок параметров «Задержки»** – параметры позволяют пользователю установить продолжительности задержек изменения состояния канал и минимальной продолжительности состояния выхода. Блок содержит следующие кнопки:

- «Включения» – параметр позволяет установить время, которое должно пройти с момента превышения значения уровня до изменения состояния уставки от низкого уровня к высокому. Диапазон: (0 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 0 с.
- «Выключения» – параметр позволяет установить время, которое должно пройти с момента превышения значения уровня до изменения состояния уставки от высокого уровня к низкому. Диапазон: (0 с...3 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 0 с.
- «Вкл. мин.» – минимальная продолжительность состояния высокого уровня уставки (если уставка переключается в состояние высокого уровня, переход в состояние низкого уровня будет возможен только по истечении этого времени). Диапазон: (0 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 0 с.
- «Выкл. мин.» – минимальная продолжительность состояния низкого уровня (если уставка переключается в состояние низкого уровня, переход в состояние высокого уровня будет возможен только по истечении этого времени). Диапазон: (0 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 0 с.

**Блок параметров «Удержание значения»** – позволяет пользователю установить соответствующую функцию, которая будет сохранять последнее значение канала (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Обработка»** – используется для масштабирования и фильтрации данных (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

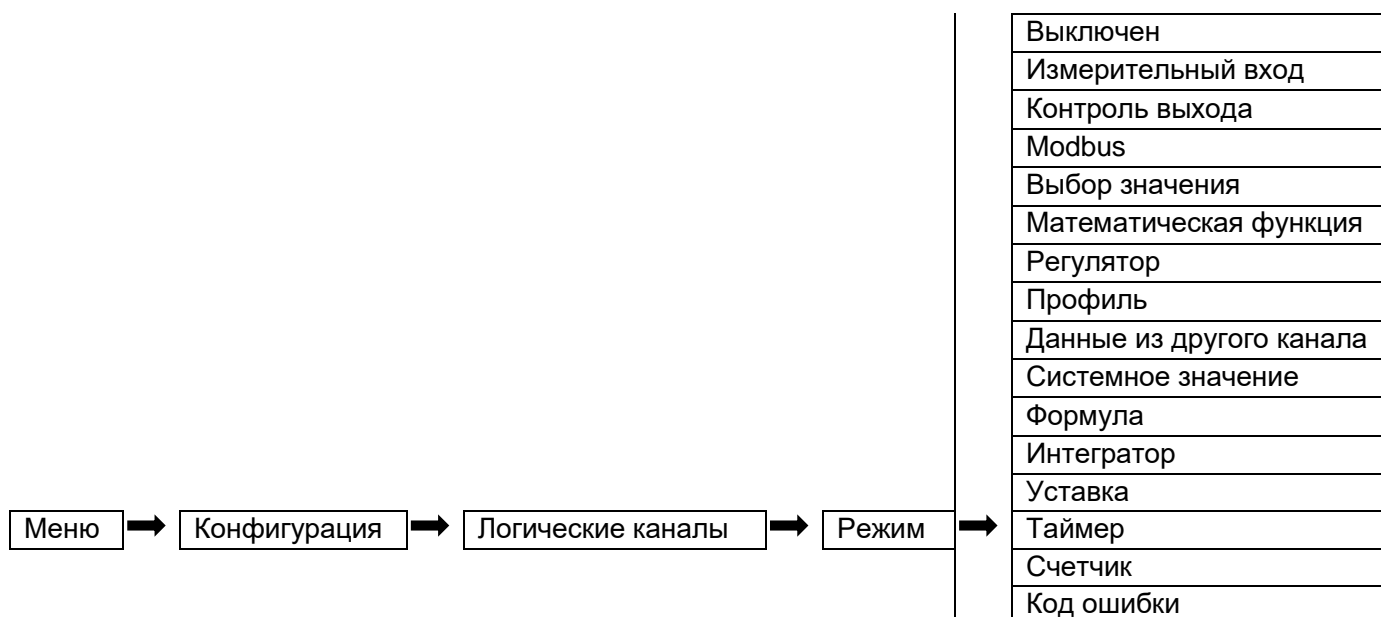
**Блок параметров «Отображение»** – параметры блока позволяют пользователю выбрать формат и диапазон данных, отображаемых на экране (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

Кнопка «Выделение канала» для опорного канала автоматически перестраивается при изменении значений параметров «Канал» или «Значение». Количество элементов выделения опорного канала устанавливается в соответствии с количеством уставок. Для каждого элемента в соответствии с уставкой выбирается «Источник» = «<Канал уставки>», стиль чисел = черный, цвет фона = оранжевый для предупредительной уставки и красный для аварийной.

После настройки уставок они будут отображаться на экране с графическим отображением значений логических каналов в виде графиков, таблиц, гистограмм и мнемосхем

**Блок «Управление»** – позволяет управлять уставками, выполнять копирование настроек логического канала. (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

## 2.17.15 Логические каналы – режим «Таймер»



Логический канал типа «Таймер» может быть использован для создания отсчета времени в секундах. До первого запуска таймера значение логического канала в данном режиме равно 0. Для данного типа логического канала рекомендуется использовать формат отображения «время».

Параметрами логического канала в режиме «Таймер» являются:

«**Название**» – задаёт имя логического канала.

«**Режим: Таймер**» – задан режим «Таймер».

«**Значение**» – параметр отображает измеренное значение;

«**Единицы измерения**» – параметр позволяет пользователю задать единицу измерения.

«**Канал для запуска**» – параметр позволяет выбрать логический канал, один из которых будет источником для запуска таймера. При значении выбранного канала  $> 0$  таймер запускается, при значении  $\leq 0$  таймер останавливается. Значение по умолчанию: нет.

«**Канал для паузы**» – параметр позволяет выбрать логический канал, один из которых будет источником для паузы таймера. При значении выбранного канала  $> 0$  отсчет таймера останавливается, при значении  $\leq 0$  таймер продолжается. Значение по умолчанию: нет.

«**Режим**» – параметр задаёт режим работы таймера:

- «сброс после остановки» – после остановки таймера значение канала сбрасывается на 0 (значение по умолчанию);
- «сброс после запуска» – после остановки таймера значение канала не сбрасывается, сброс на 0 происходит при следующем запуске таймера;
- «сброс из канала» – сброс на 0 происходит по сигналу из канала, выбранного параметром «Канал для сброса».

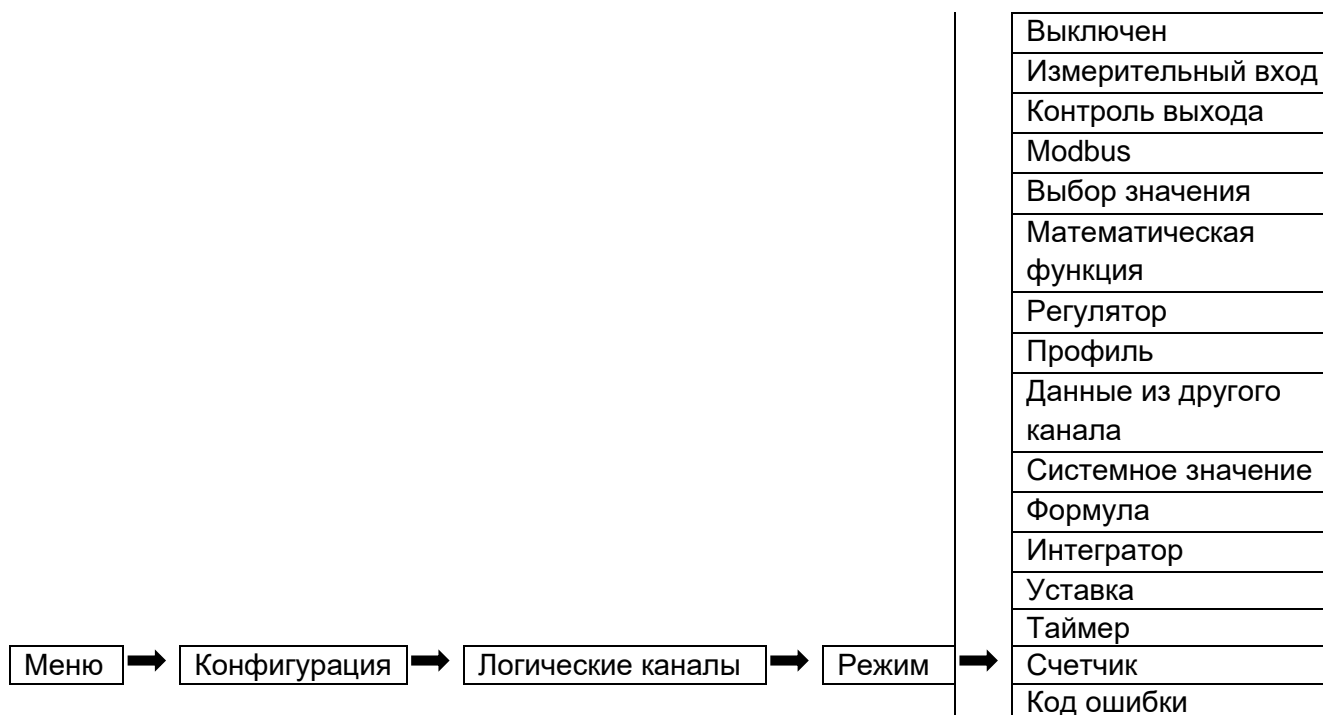
**Блок параметров «Удержание значения»** – позволяет пользователю установить соответствующую функцию, которая будет сохранять последнее значение канала (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Обработка»** – используется для масштабирования и фильтрации данных (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Отображение»** – параметры блока позволяют пользователю выбрать формат и диапазон данных, отображаемых на экране (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок «Управление»** – позволяет управлять уставками, выполнять копирование настроек логического канала. (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

## 2.17.16 Логические каналы – режим «Счетчик»



Логический канал типа «Счетчик» может быть использован для создания счетчика переходов состояний логического канала.

Параметрами логического канала в режиме «Счетчик» являются:

«**Название**» – задаёт имя логического канала;

«**Режим: Счетчик**» – задан режим «Счетчик»;

«**Значение**» – параметр отображает измеренное значение;

«**Единицы измерения**» – параметр позволяет пользователю задать единицу измерения;

**Кнопка «Сброс»** запускает процесс сброса накопленного значения интегратора;

«**Источник**» – параметр позволяет выбрать логический канал, один из которых будет источником данных для инкремента счетчика. Значение по умолчанию: нет;

«**Канал для сброса**» – параметр позволяет выбрать логический канал, один из которых будет источником данных для сброса счетчика. При значении выбранного канала  $> 0$  происходит сброс счетчика в 0. Значение по умолчанию: нет;

«**Режим**» – параметр задаёт способ инкремента счетчика:

– «передний фронт» – значение счетчика инкрементируется при изменении значения канала с состояния  $\leq 0$  на состояние  $> 0$ ;

– «задний фронт» – значение счетчика инкрементируется при изменении значения канала с состояния  $> 0$  на состояние  $\leq 0$ ;

– «передний и задний фронт» – значение счетчика инкрементируется при изменении значения канала с состояния  $\leq 0$  на состояние  $> 0$  и с состояния  $> 0$  на состояние  $\leq 0$ ;

«**Цена импульса**» - параметр определяет размер инкриминируемого значения при обнаружении импульса на канале источника;

«**Загрузка из архива**» – параметр задаёт режим загрузки из архива последнего значения после перезагрузки прибора (канал должен быть добавлен в архивируемую группу):

– «не загружать» – последнее значение не загружается;

– «последнее значение» – производится загрузка последнего значения из архива;

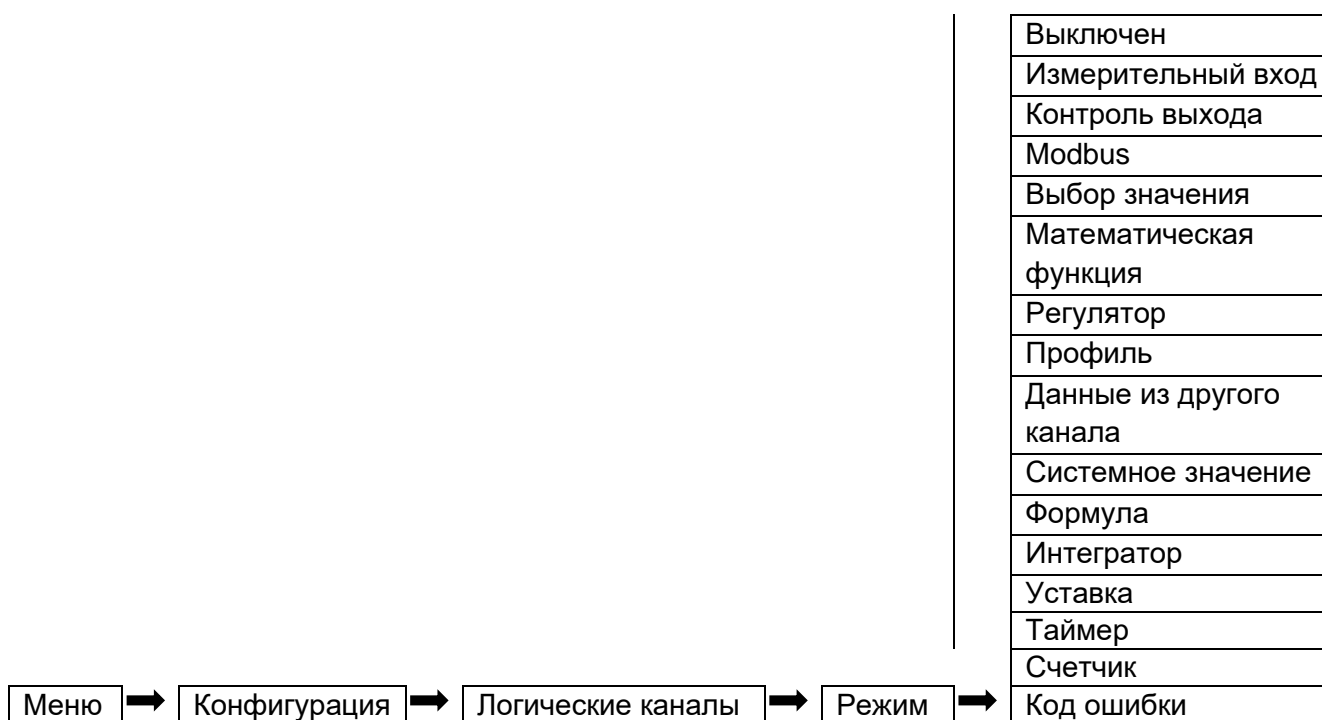
**Блок параметров «Удержание значения»** – позволяет пользователю установить соответствующую функцию, которая будет сохранять последнее значение канала (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Обработка»** – используется для масштабирования и фильтрации данных (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Отображение»** – параметры блока позволяют пользователю выбрать формат и диапазон данных, отображаемых на экране (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок «Управление»** – позволяет управлять уставками, выполнять копирование настроек логического канала. (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

### 2.17.17 Логические каналы – режим «Код ошибки»



Логический канал типа «Код ошибки» может быть использован для вывода состояния значения ошибки канала.

Параметрами логического канала в режиме «Код ошибки» являются:

**«Название»** – задаёт имя логического канала.

**«Режим: Код ошибки»** – задан режим «Код ошибки».

**«Значение»** – параметр отображает измеренное значение;

**«Единицы измерения»** – параметр позволяет пользователю задать единицу измерения.

**«Источник»** – параметр позволяет выбрать логический канал, один из которых будет источником данных для вывода кода ошибки. Значение по умолчанию: нет.

**«Режим»** – параметр задаёт тип выводимого значения:

- «код ошибки» – в значение записывается код ошибки из выбранного канала;
- «наличие ошибки» – в значение записывается 0 при отсутствии ошибки и 1 при наличии ошибки;
- «отсутствие ошибки» – в значение записывается 1 при отсутствии ошибки и 0 при наличии ошибки.

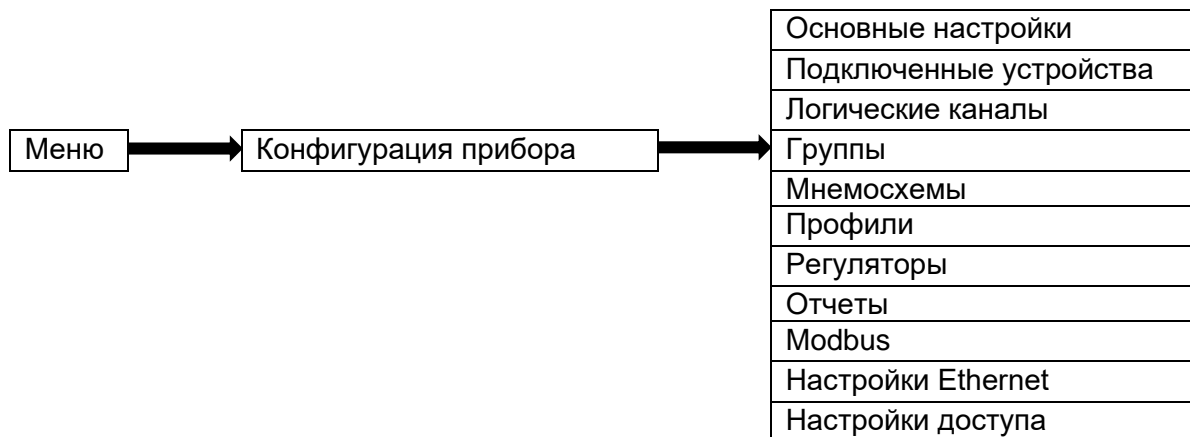
**Блок параметров «Удержание значения»** – позволяет пользователю установить соответствующую функцию, которая будет сохранять последнее значение канала (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Обработка»** – используется для масштабирования и фильтрации данных (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»);

**Блок параметров «Отображение»** – параметры блока позволяют пользователю выбрать формат и диапазон данных, отображаемых на экране (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

**Блок «Управление»** – позволяет управлять уставками, выполнять копирование настроек логического канала. (см. п. 2.17.2 «Логические каналы – Общие настройки»).

## 2.18 Меню «Конфигурация прибора» – Группы



Группы являются объединением 1...6 любых логических каналов, сгруппированных для удобства отображения.

### 2.18.1 Группы – Общие настройки

Переключение между группами для настройки параметров производится с помощью стрелок, размещенных в правом нижнем углу экрана. Средняя кнопка позволяет выбор конкретной группы из списка.

Параметрами раздела «Группы» являются:

**«Название»** – здесь пользователь присваивает группе наименование.

**Кнопка «Группа»** – имеет два состояния:

- «выключена» – после выбора этой опции другие параметры становятся не видны, и эта группа не отображается на экране (значение по умолчанию);
- «включена» – группа активна.

При выборе для кнопки «Группа» состояния «Включена» становятся доступны следующие параметры:

**Кнопка «Визуальные настройки»** открывает меню редактирования параметров визуализации для данной группы. Подробное описание см. в п. 2.18.3 «Группы – Визуальные настройки».

**Кнопка «Загрузка стилей»** открывает меню загрузки сохранённых ранее стилей группы.

**Блок параметров «Архивация»** – блок задает возможность записи данных. Подробное описание см. в п. 2.18.2 «Группы – Архивация».

**Блок параметров «Логические каналы»** – блок задает количество и расположение логических каналов, которые отображаются в группе (см. рисунок 2.66). Блок включает в себя следующие параметры:

- позиции 1...6 – для каждой позиции пользователь может выбрать вариант:
  - «Пусто» – позиция остается пустой;
  - «логический канал» – пользователь может выбрать любой доступный логический канал, который будет отображаться в определенном месте на экране;
  - «Стиль» – задаёт цвет, который будет использоваться для изображения логического канала, выбранного для этой позиции. Пользователь может указать цвет фона в канале (кроме цвета значения) и цвет элементов, связанных с каналом визуализации. Для типа отображения «график» может быть задана толщина;

- кнопки «Канал 1»...«Канал 6» позволяют открыть меню для редактирования параметров канала, выбранного на соответствующей позиции;
- кнопки с символом «✓» позволяют скрыть/отобразить канал группы на соответствующей позиции в поле графика. После перезагрузки прибора флаги сбрасываются, все каналы отображаются на графике.



Рисунок 2.66 – Вид меню блока параметров «Логические каналы» меню «Группы»

### 2.18.2 Группы – Архивация

Для того, чтобы данные из логического канала записывались в архив необходимо:

- присоединить логический канал к группе с помощью блока параметров «Логические каналы» (см. п. 2.18.1 «Группы – Общие настройки»);
- включить регистрацию данных, задав параметры в блоке параметров «Параметры регистрации»;
- после выхода из меню сохранить изменения конфигурации;
- полученные файлы архивных данных могут быть отправлены на USB-флэш-накопитель (информацию об управлении файлами см. в п. 2.10 «Управление файлами»).

**Блок параметров «Архивация»** включает параметры:

**«Основной режим»** – задаёт способ запуска регистрации группы:

- «выключен» – регистрация выбранной группы выключена (значение по умолчанию);
- «включен» – регистрация продолжается непрерывно;
- «из лог. канала» – опцию активирует параметр «Источник», который разрешает регистрацию данных, когда значение источника больше нуля.

**«Источник основного режима»** – параметр является видимым для «Режим: из лог. канала», в этом параметре пользователь может выбрать из списка логический канал, который будет источником синхронизации для этой группы; регистрация активна, когда значение в выбранном канале больше нуля. Значение по умолчанию: Пусто.

**«Основной период»** – параметр, устанавливающий период регистрации. Диапазон (0 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию 0 с.

**«Особый режим»** – режим позволяет пользователю регистрировать данные в особых ситуациях, когда требуется более глубокий анализ (например, в критическом состоянии объекта). Параметр имеет следующие значения:

- «выключен» – особый режим регистрации отключен (значение по умолчанию);
- «из лог. канала» – опция активирует параметр «Источник», данные регистрируются, когда значение источника синхронизации больше нуля.

**«Источник особого режима»** – параметр является видимым в режиме «Особый режим: из лог. канала». Когда значение этого источника больше нуля, запись данных в особом режиме включена.

**«Особый период»** – параметр устанавливает частоту регистрации данных для особого режима. Диапазон (0 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию 0 с.

Для любых изменений настроек конфигурации регистрируемой группы (например, изменения параметров регистрации, изменения параметров блока «Отображение» или изменения параметров логического канала, включенного в регистрируемую группу) создается новый файл архива. Если пользователь отключает РМТ 19 или изменяет другие параметры, не связанные с регистрируемой группой, новый файл регистрации не создается.

**«Разделение архива»** – параметр задаёт режим разделения архива на файлы – текущий архив группы закрывается, последние 30 с архивации не сохраняются. В подавляющем большинстве случаев нет потребности в периодическом разделении архива. Разделение архива стоит использовать только в случае крайней необходимости разделения текущего архива на несколько файлов. Значение параметра может быть выбрано из списка:

- «при изм. кол-ва каналов» (значение по умолчанию) – разделение архива происходит при изменении количества активных каналов в группе;
- «из логического канала» – разделение архива происходит при изменении значения на канале, определяемом параметром «Источник для раздел.», или при изменении количества активных каналов в группе.

**«Источник для раздел.»** – параметр задает канал для разделения архива. При изменении значения выбранного канала с 0 на 1 происходит разделение архива. Разделение архива невозможно чаще чем раз в 30 с. Данный параметр отображается только при значении параметра «Разделение архива» равном «из логического канала».

### 2.18.3 Группы – Визуальные настройки

Кнопка «Визуальные настройки» открывает меню редактирования параметров визуализации для данной группы, которое позволяет настроить параметры ее отображения. Меню содержит следующие параметры:

**«Гистограммы»** – задает тип отображения гистограмм для группы. Варианты:

- «горизонтально» – горизонтальное расположение (значение по умолчанию);
- «вертикально» – вертикальное расположение.

**«Отрисовка гистограмм»** — задаёт режим отрисовки гистограмм. Варианты:

– «без лимитов и значения» — не отображать на гистограмме значение канала и диапазон отображения канала;

– «только лимиты» — отображать на гистограмме только пределы канала;

– «лимиты и проценты» — отображать значение канала в процентах от диапазона отображения и диапазон отображения канала;

– «лимиты и значение» — отображать значение канала и диапазон отображения канала.

**«Графики»** – параметр задает тип графического представления группы. Варианты:

– «горизонтально» – ось времени горизонтальна;

– «вертикально» – ось времени вертикальна (значение по умолчанию).

**«Шкала времени»** – параметр, определяющий размер шкалы времени графика. Данный параметр может быть изменен посредством нажатия и удержания курсора на поле график на несколько секунд в режиме просмотра. Диапазон (1 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 1 мин.

**«Фон»** – параметр задаёт фон графика и имеет варианты:

– «светлый» – фон окна отображения символов белый (значение по умолчанию);

– «темный» – фон окна отображения символов черный.

**«Отрисовка таблицы»** – параметр задаёт режим отображения таблицы:

- «Не закрашивать изм.» – фон числового значения не меняет цвет при изменении цвета поля таблицы (значение по умолчанию);
- «Закрашивать изм.» – фон числового значения меняет цвет при изменении цвета поля таблицы;
- «Только значение» — выводить только значение канала в таблице;
- «Только имя» — выводить только имя в таблице.

**«Единицы измерения таблицы»** – параметр задаёт режим отображения единиц измерений в таблице. Параметр может принимать следующие значения:

- «В нижней части» – вывод единиц измерений в нижнем поле элемента таблицы (значение по умолчанию);
- «В поле имени» – вывод единиц измерений в поле имени элемента таблицы;
- «В поле значений» – вывод единиц измерений в поле значений элемента таблицы.

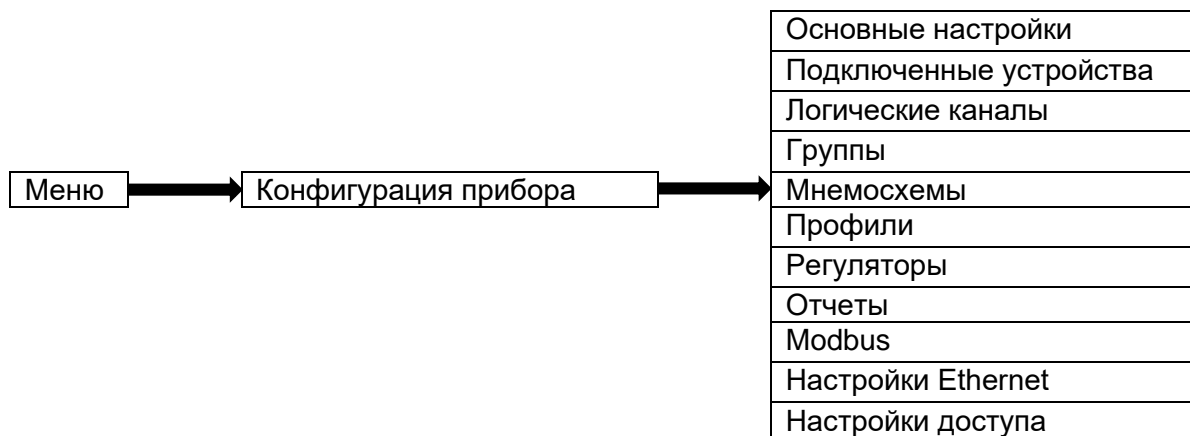
**«Отрисовка уставок на графике»** — параметр определяет отображение линий уставок на поле графика. Параметр может принимать следующие значения:

- «выкл» — не отображать линии уставок;
- «вкл» — отображать линии уставок

**Блок параметров «Шкала значений»** содержит следующие кнопки:

- **«Шкала графика»** – параметр задает тип шкалы значений графического представления группы, варианты:
  - «обычная» – минимальное значение соответствует левому (или нижнему) краю, максимальное – правому (или верхнему) краю (значение по умолчанию);
  - «инвертированная» – минимальное значение соответствует правому (или верхнему) краю, максимальное – левому (или нижнему) краю;
  - «логарифмическая» — график отображается с логарифмической шкалой, на графике будет отображаться модуль значений каналов.
- **«Общая шкала»** – параметр задаёт режим отображения каналов с разными диапазонами на графике. Варианты:
  - «нет» – для каждого канала используется индивидуальная шкала (значение по умолчанию);
  - «да» – для всех каналов задаётся минимум и максимум и на основе этих значений составляется единая шкала.
- **«Количество основных диапазонов»** – параметр задаёт количество основных делений, отображаемых на графике. Диапазон 1...20. Значение по умолчанию: 4.
- **«Количество доп. диапазонов»** – параметр задаёт количество дополнительных делений, отображаемых на графике. Диапазон 1...20. Значение по умолчанию: 10.
- **«Источник»** – параметр позволяет выбрать канал, один из которых будет источником данных для настройки параметров. Варианты:
  - «из лог. канала»;
  - «ручной ввод».

## 2.19 Меню «Конфигурация прибора» – Мнемосхемы



Мнемосхемы являются дополнительным способом отображения данных из логических каналов на экране прибора. Конфигурация прибора может содержать от 0 до 30 мнемосхем.

Отобразить предварительно сконфигурированную мнемосхему на экране возможно посредством переключения страниц «Вид» на основном экране прибора.

### 2.19.1 Мнемосхемы – Общие настройки

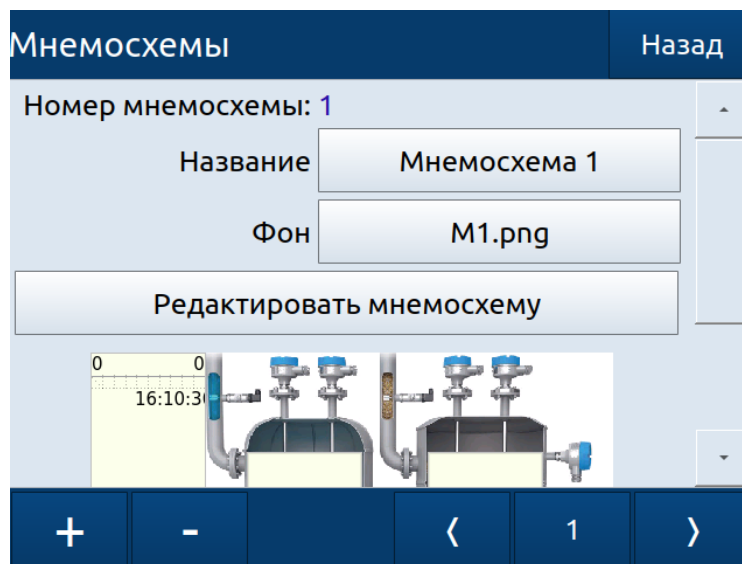


Рисунок 2.67 – Меню общих настроек мнемосхем

Переключение между мнемосхемами производится с помощью стрелок, размещенных в правом нижнем углу экрана. Средняя кнопка позволяет выбор мнемосхемы из списка.

Параметрами мнемосхемы являются:

«**Название**» – задаёт название мнемосхемы, отображаемое при просмотре.

«**Фон**» – задаёт фоновое изображение мнемосхемы. Фоновые изображения загружаются в меню «Меню» → «Вспомогательные файлы» → «Изображения мнемосхем». Выбранное изображение будет растянуто до разрешения 640x413. При выборе значения параметра «Фон» равным «Нет» фон останется незаполненным (может использоваться при применении мнемосхемы в качестве дополнительного экрана для отображения значений логических каналов из разных групп). Значение по умолчанию – «Нет».

Кнопка «**Редактировать мнемосхему**» открывает меню редактирования выбранной мнемосхемы (описание см. в п. 2.19.2).

## 2.19.2 Мнемосхемы – Меню редактирования мнемосхемы

Меню редактирования мнемосхемы позволяет изменять параметры отображения выбранной мнемосхемы и добавлять на мнемосхему новые элементы отображения (см. рисунок 2.68).

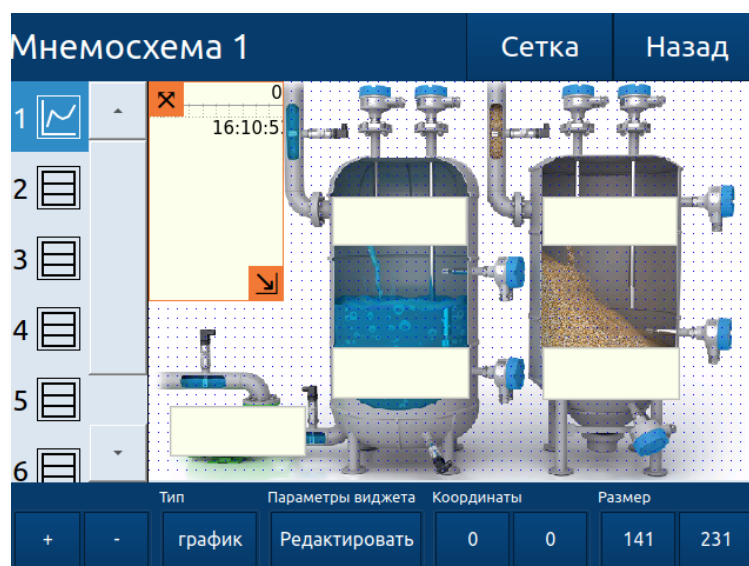


Рисунок 2.68 – Меню конфигурации мнемосхем

Переключение между элементами мнемосхемы производится посредством выбора искомого элемента из списка в левой части экрана или нажатием на искомый элемент на экране предпросмотра. Выбранный элемент на экране предпросмотра выделяется оранжевой рамкой и создает две кнопки для перемещений (в левом верхнем углу) и для масштабирования (в правом нижнем углу). Для перемещения или масштабирования элемента мнемосхемы требуется нажать на одну из кнопок и, не отпуская экран, перевести область нажатия в искомое положение.

В середине меню расположен экран предпросмотра и редактирования мнемосхемы. Фон экрана определяется значением параметра **«Фон»** из меню общих настроек мнемосхем. Экран схематично изображает итоговый вид мнемосхемы.

В нижней части меню находится панель действий, содержащая кнопки:

- кнопка **«+»** позволяет добавить новый элемент мнемосхемы. При нажатии данной кнопки с выбранным элементом мнемосхемы будет произведено копирование выбранного элемента – все параметры будут скопированы, новый элемент мнемосхемы будет создан рядом с предыдущим выбранным элементом. После добавления нового элемента мнемосхемы он автоматически выбирается для редактирования. Максимальное количество элементов на одной мнемосхеме – 20 шт.;

- кнопка **«-»** позволяет удалить выбранный элемент;

- область **«Тип»** содержит кнопку, позволяющую задать тип выбранного элемента мнемосхемы. Параметр доступен для редактирования только при выбранном элементе мнемосхемы. Может принимать значения:

- «график» (значение по умолчанию);

- «таблица»;

- «стрелочный индикатор»;

- «гистограмма»;

- область **«Параметры виджета»** содержит кнопку «Редактировать», которая позволяет открыть меню редактирования элементов мнемосхемы (подробное описание дано в п. 2.19.3);

- области **«Координаты»** и **«Размер»** позволяют вручную вводить положение и размер по горизонтальной (первый параметр) и вертикальной (второй параметр) шкалам.

### 2.19.3 Меню редактирования элементов мнемосхемы

Меню редактирования элемента мнемосхемы позволяет изменять параметры выбранного элемента мнемосхемы (см. рисунок 2.69).

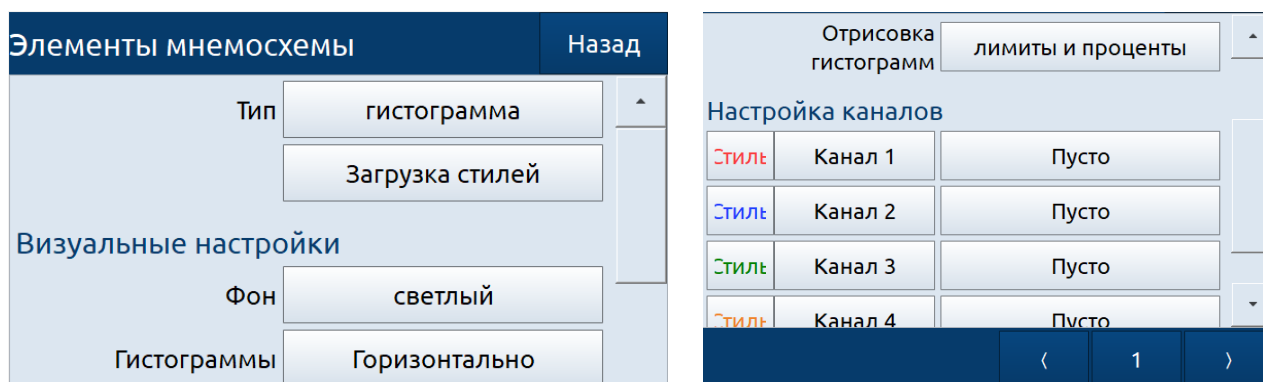
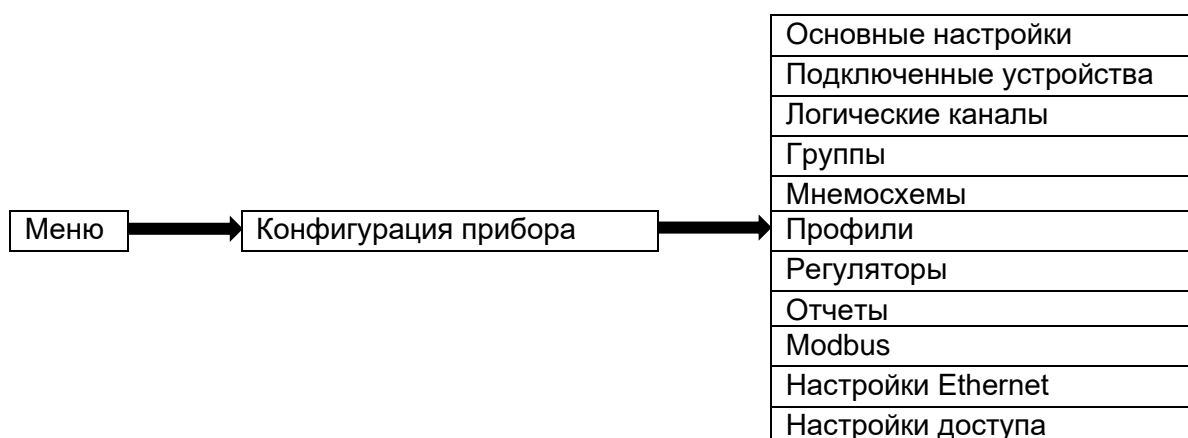


Рисунок 2.69 – Меню конфигурации элементов мнемосхем

Переключение между мнемосхемами производится с помощью стрелок, размещенных в правом нижнем углу экрана. Средняя кнопка позволяет выбор мнемосхемы из списка. Содержит следующие параметры:

- **«Тип»** – параметр имеет функционал, идентичный параметру «Тип» в меню «Редактировать мнемосхему» (п. 2.19.2);
- кнопка **«Загрузка стилей»** открывает меню загрузки сохранённых ранее стилей;
- блок **«Визуальные настройки»** содержит параметры, идентичные соответствующим параметрам в меню «Группы – Визуальные настройки» (п. 2.18.3). Набор параметров этого блока зависит от значения, выбранного параметре «Тип»;
- блок **«Настройка каналов»** задает количество и расположение логических каналов, которые отображаются в мнемосхеме и содержит параметры, идентичные соответствующим параметрам в меню «Группы – Общие настройки» (п. 2.18.1):
  - позиции «1...6» – для каждой позиции пользователь может выбрать вариант:
    - «Пусто» – позиция остается пустой;
    - «логический канал» – пользователь может выбрать любой доступный логический канал, который будет отображаться в определенном месте на экране;
  - «Стиль» – задаёт цвет, который будет использоваться для изображения логического канала, выбранного для этой позиции. Пользователь может указать цвет фона в канале (кроме цвета значения) и цвет элементов, связанных с каналом визуализации. Для типа отображения «график» может быть задана толщина;
  - кнопки «Канал 1»...«Канал 6» позволяют открыть меню для редактирования параметров канала, выбранного на соответствующей позиции.

### 2.20 Меню «Конфигурация прибора» – Профили



Меню «Профили регулирования» позволяет пользователю выбрать профиль, который может быть использован для регулирования процесса.

### 2.20.1 Профили регулирования – Общие настройки

В РМТ 19 доступно 10 независимых профилей регулирования. У каждого профиля могут быть заданы от 1 до 20 переменных. Настроенный профиль может быть использован любым логическим каналом, установленным в режим «Профили регулирования» (см. п. 2.17.9 «Логические каналы – режим «Профиль регулирования»).

Функция вычисления значений профиля производится отдельно от вычисления значений логических каналов, в логические каналы передается результат вычислений.

Стрелки в правом нижнем углу экрана позволяют переключаться между профилями. Средняя кнопка позволяет непосредственно выбрать определенный профиль из списка.

Общие параметры для профиля регулирования:

- **«Название»** – параметр задаёт название профиля. Использование двух профилей с одинаковыми названиями запрещено. Значение по умолчанию: Профиль + индекс профиля.
- **«Запуск»** – параметр задаёт режим запуска профиля. Существует 5 вариантов запуска:
  - «выключен» (по умолчанию);
  - «по уровню» – это означает, что профиль, который был настроен пользователем, будет запущен, когда значение параметра канала «Источник» сигнала будет  $> 0$ , в противном случае (если значение  $\leq 0$ ) профиль не будет запущен (см. рисунок 2.70 и пример «а» на рисунке 2.71);
  - «по фронту (раз)» – это означает, что профиль, который был настроен пользователем, будет запущен фронтом значения канала «Источник» (от значения  $\leq 0$  до значения  $> 0$ ). После прохождения фронта профиль будет выполнен полностью, независимо от изменений значения источника сигнала во время отработки профиля (см. рисунок 2.70 и пример «б» на рисунке 2.71);
  - «по фронту» – это означает, что настроенный пользователем профиль будет запускаться фронтом значения канала «Источник» (от значения  $\leq 0$  до значения  $> 0$ ). Этот режим, в отличие от режима «по фронту (раз)», подразумевает запуск профиля по каждому фронту сигнала с указанными параметрами, независимо от того, закончено выполнение предыдущего профиля или нет (см. рисунок 2.70 и пример «в» на рисунке 2.71);
  - «по времени» – в этом режиме профиль запускается в выбранное время (в соответствии со значением параметра «Время запуска» (дополнительная информация – см. п. 2.20.2 «Профили – Запуск: по времени»).

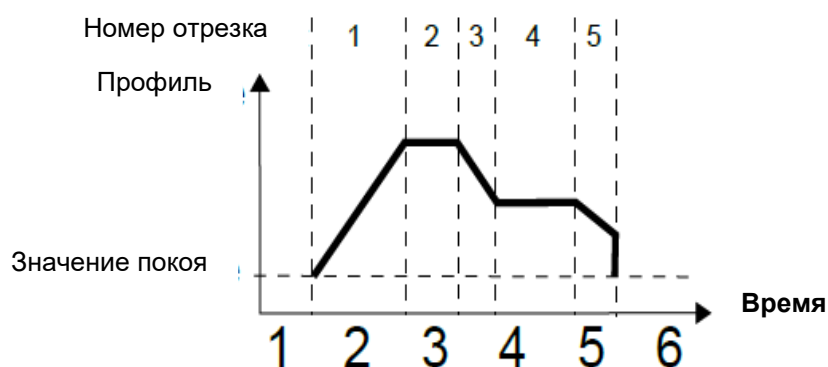


Рисунок 2.70 – Пример профиля

**Сигнал источника:**

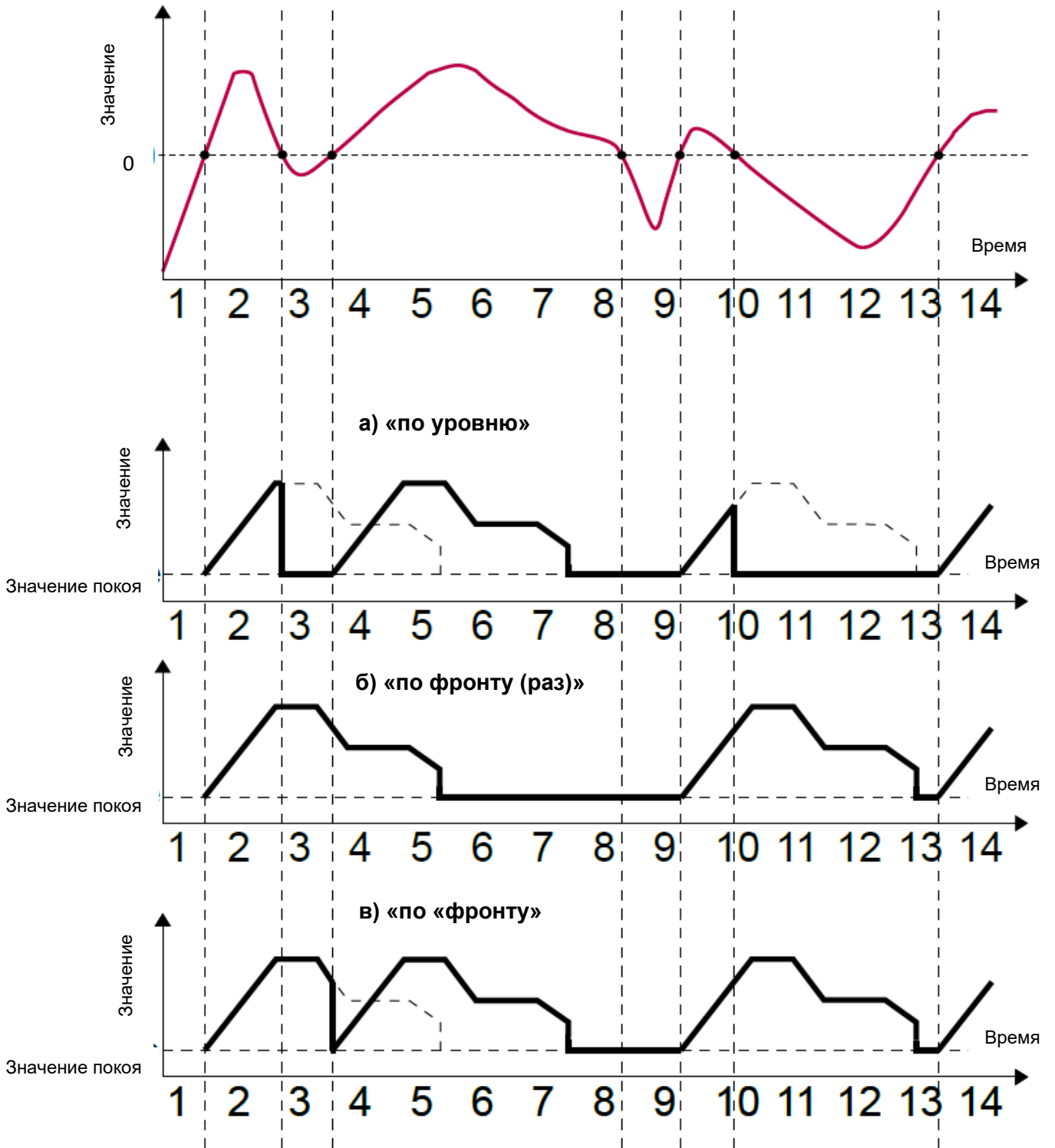


Рисунок 2.71 – Примеры профилей выходных сигналов для режимов запуска «по уровню», «по фронту (раз)», «по фронту».

- **«Источник»** – параметр задаёт логический канал для запуска. Кнопка неактивна при выборе для параметра «Запуск» режима «по времени». Значение по умолчанию: Канал 1.
- **Кнопка «Список шагов»** – после нажатия на эту кнопку будет открыто меню «Редактирование шагов» (см. рис. 2.72). Меню «Редактирование шагов» позволяет пользователю настроить шаги профиля (до 100 шагов) для каждого из которых пользователь может установить: продолжительность, тип и конечное значение. Тип и конечное значение могут быть установлены индивидуально для каждой переменной профиля на каждом шагу. В нижней части меню настройки профилей расположен график профиля. В правой части графика отображается шкала значений профиля. В нижней части графика отображаются номера шагов.

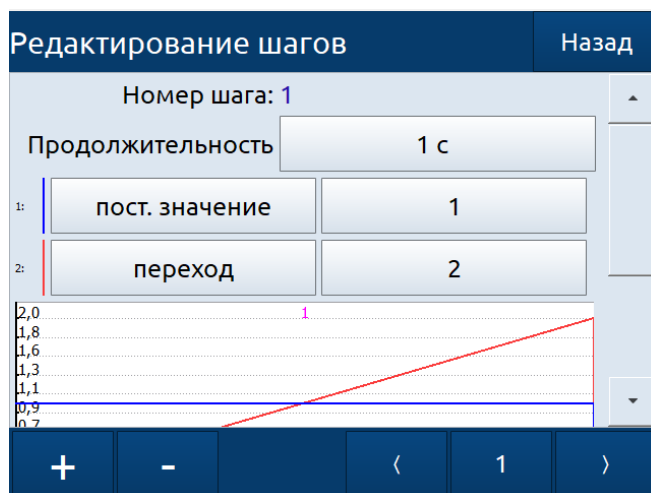



Рисунок 2.72 – Вид меню «Редактирование шагов»


Параметры меню «Редактирование шагов»:

- **«Продолжительность»** – параметр задаёт продолжительность шага. Диапазон (0 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 0 с;
  - **«пост. значение»** – открывает настройку параметра «Форма». Количество параметров «Форма» соответствует количеству переменных в профиле. Позволяет выбрать тип шага: «постоянное значение» или «переход»);
  - **«Конечное значение»** – позволяет установить величину значения или конечное значение перехода. Количество параметров «Конечное значение» соответствует количеству переменных в профиле.
- При количестве переменных профиля больше одного, параметры «Форма» и «Конечное значение» будут выводиться в одну строку после индекса переменной (см. рис. 2.72);
- **«Условный переход»** – параметр определяет режим условного перехода. Условный переход позволяет изменить текущий номер шага по событию из логического канала для выбранного шага. Условие перехода конкретного шага обрабатывается только если профиль активен и установлен выбранный шаг. Режимы условного перехода:
    - «выкл.» – условный переход выключен;
    - «на следующий шаг» – при запуске условного перехода будет произведён переход на следующий по номеру шаг профиля;
    - «на выбранный шаг» – при запуске условного перехода будет выполнен переход на шаг из параметра «Шаг перехода».
  - **«Источник перехода»** – параметр определяет логический канал для запуска процесса условного перехода;
  - **«Условие перехода»** – параметр определяет логику обработки канала источника перехода для запуска процесса перехода:
    - «высокий уровень» – переход запускается при значении «Источника перехода» > 0;
    - «низкий уровень» – переход запускается при значении «Источника перехода» <= 0;

- **«Шаг перехода»** - параметр определяет шаг профиля для перехода в режиме перехода на выбранный шаг;

-  Кнопка позволяет добавить новый шаг в список;

-  Кнопка позволяет удалить шаг из списка;

-  Стрелки, размещенные в правом нижнем углу экрана, позволяют переключаться между шагами. Средняя кнопка позволяет непосредственный выбор конкретного шага.

- **«Кол-во переменных»** – параметр задаёт количество переменных в профиле.

- **«Значение покоя»** – параметр задаёт значение до и после выполнения профиля. Диапазон (-1e+12...1e+12). Параметр отображается только при значении параметра «Кол-во переменных» равным 1. Значение по умолчанию: 0.

- **«Установка значений покоя»** – кнопка активна при значении параметра «Кол-во переменных» отличным от 1. После нажатия на эту кнопку будет открыто меню «Значения покоя».

Меню «Значения покоя» позволяет установить значения покоя для всех переменных профиля. Меню содержит параметры «Значение покоя 1»...«Значение покоя N», где N соответствует количеству переменных профиля. Функционал данных параметров соответствует функционалу параметра «Значение покоя», но относится к переменной профиля, определяемой индексом в конце наименования параметра.

- **«Пауза»** – параметр задаёт вариант приостановки выполнения профиля:

- «выключено» – профиль не может быть приостановлен (значение по умолчанию);

- «высокий уровень» – выполнение профиля будет приостановлено, когда значение канала в параметре «Источник паузы» будет больше нуля ( $> 0$ ), и будет возобновлено, когда эта величина станет меньше или равна нулю ( $\leq 0$ ). Когда профиль приостановлен, он будет оставаться в состоянии паузы даже в том случае, если поступит новая команда запуска. Кроме того, когда в «Списке шагов» шаг номер 1 установлен как «постоянное значение», профиль остановится на конечном значении этого шага, а когда там указан «переход», профиль остановится на значении покоя;

- «низкий уровень» – выполнение профиля будет приостановлено, когда значение канала в параметре «Источник паузы» будет меньше или равно нулю ( $0 \leq$ ), и будет возобновлено, когда эта величина станет больше нуля ( $> 0$ ). Когда профиль приостановлен, он будет оставаться в состоянии паузы даже в том случае, если поступит новая команда запуска. Кроме того, когда в «Списке шагов» шаг номер 1 установлен как «постоянное значение», профиль остановится на конечном значении этого шага, а когда в там указан «переход», профиль остановится на значении покоя;

- «растущий фронт» – выполнение профиля будет приостановлено, когда РМТ 19 обнаружит изменение значения канала «Источника» с меньшего или равного нулю ( $\leq 0$ ) на большее нуля ( $> 0$ ), и будет возобновлено, когда РМТ 19 обнаружит еще одно такое же изменение в этом канале. Если, когда профиль приостановлен, будет обнаружена новая команда на его запуск, профиль будет реагировать на эту команду так, как если бы он не был остановлен;

- «спадающий фронт» – выполнение профиля будет приостановлено, когда РМТ 19 обнаружит изменение значения канала «Источника» с большего нуля ( $> 0$ ) на меньшее или равное нулю ( $\leq 0$ ), и будет возобновлено, когда РМТ 19 обнаружит еще одно такое же изменение в этом канале. Если, когда профиль приостановлен, будет обнаружена новая команда на его запуск, профиль будет реагировать на эту команду так, как если бы он не был остановлен.

- **«Источник паузы»** – параметр задаёт канал, положительное значение на котором приведет к приостановке выполнения профиля. Параметр не отображается на экране при выборе параметра «Пауза: выключена». Значение по умолчанию: Канал 1.

- **«Цикл»** – параметр задаёт режим циклического выполнения профиля. Параметр может принимать следующие значения:

- «выключен» – профиль выполняется только один раз (значение по умолчанию);
- «по счету» – позволяет генерировать профиль количество столько раз, сколько определено в параметре «Число повторов»;
- «из лог. канала» – опция позволяет запускать профиль заданное число раз, определенное в выбранном логическом канале (параметр «Источника цикла»);
- «непрерывный» – опция позволяет бесконечное повторение генерируемого профиля.

При выборе режима «по счету» или «непрерывный» в параметре «Цикл»:

- если шаг, с которого начинается повтор профиля – переход, то в целом этот шаг является линейным преобразованием выходного сигнала от конечного значения предыдущего шага к конечному значению текущего шага (см. рисунок 2.73, пунктирная линия);
- если шаг, с которого начинается повтор профиля, постоянная величина, то сигнал профиля быстро изменяется (0,1 с) от конечного значения предыдущего шага к значению текущего шага (см. рисунок 2.73 тонкая линия).

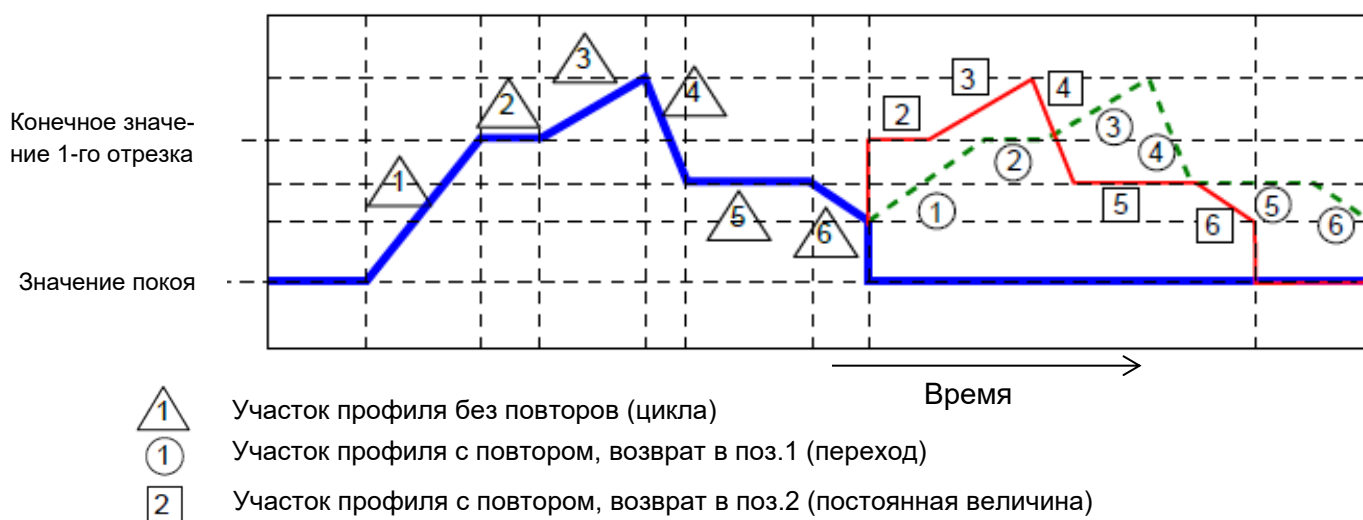


Рисунок 2.73 – Пример профиля с описанием параметров

- **«Число повторов»** – параметр задаёт количество циклов выполнения профиля фиксированным значением. Параметр доступен только при значении параметра «Цикл: по счету». Диапазон 0...1e+6. Значение по умолчанию: 0.

- **«Источник цикла»** – параметр позволяет задать количество циклов из логического канала. Параметр доступен только при значении параметра «Цикл: из лог. канала». Если число выполненных циклов профиля равно или больше, чем значение логического канала, следующий цикл не запустится. Значение по умолчанию: Канал 1.

- **«Возврат в позицию»** – параметр задаёт из списка шаг, с которого будет запускаться профиль при циклическом выполнении. В случае, если список пуст, параметр также является пустым. Параметр скрыт, когда значение параметра «Цикл» выбрано «выключен». Значение по умолчанию: первый элемент из списка шагов.

- **Кнопка «Копировать профиль»** – после нажатия на эту кнопку будет открыто меню для выбора профиля для копирования настроек текущего профиля.

## 2.20.2 Профили – Режим «Запуск: по времени»

Параметрами профилей для режима «запуск: по времени» являются:

- **«Запуск: по времени»** – позволяет запустить профиль в нужное время, определенное в параметре «Время запуска».

**«Время запуска»** – подменю с параметрами, которые определяют время запуска профиля:

- «месяцы»;
- «дни недели»;
- «дни»;
- «часы»;
- «минуты»;
- «секунды».

Для запуска профиля необходимо совпадение с текущей датой и временем ВСЕХ параметров времени запуска. Если профиль уже запущен, то сигнал запуска игнорируется.

Описание остальных параметров см. в п. 2.21.1.

Параметры подменю «Время запуска» позволяют задать момент активации профиля с точностью до секунды. В каждом параметре пользователь может выбрать любое количество вариантов. Если ни одного варианта в каком-либо параметре не выбрано, рядом с этим параметром появляется кнопка «Нажмите для выбора». Кроме того, в этом случае профиль не будет активирован.

На рисунках 2.74, 2.75 показаны примеры профилей: настройка времени запуска и выходные сигналы. Работа в режиме профиля «по времени» похожа на работу в режиме «по фронту (раз)» (см. п. 2.21.1 «Профили – Общие настройки»), потому что после запуска профиль будет отработан целиком, независимо от изменений сигнала источника во время выполнения профиля.

Время запуска		Назад
Месяцы	[Июнь]	
Дни недели	[Среда]	
Дни	[5]	
Часы	[14]	
Минуты	[42]	
Секунды	[0],[20],[30],[50]	

Рисунок 2.74 – Пример конфигурирования таймера в режиме «Запуск: по времени»

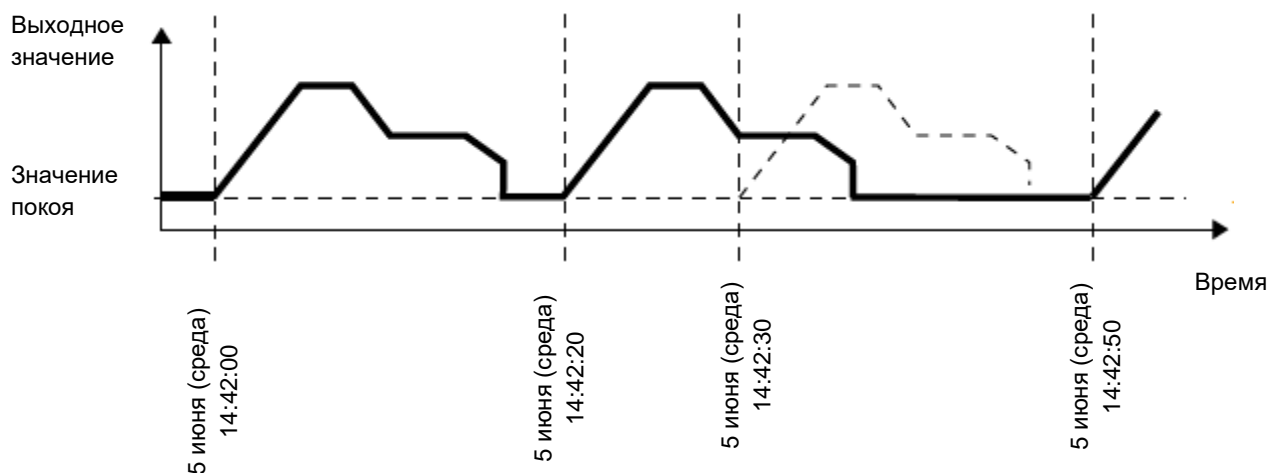


Рисунок 2.75 – Вид выходного сигнала для режима запуска «по времени» в соответствии с настройками, приведенными на рисунке 2.74

## 2.21 Меню «Конфигурации прибора» – Регуляторы



Хотя большинство процессов регулирования может быть реализовано с помощью двухпозиционного режима, иногда необходимо использовать более совершенные способы управления исполнительными механизмами. В РМТ 19 реализована возможность применения пропорционально-интегрально-дифференциальных регуляторов (ПИД-регуляторов), каждый из которых может быть контуром управления механизмом обратной связи (регулятором), вычисляющим рассогласование значения как разность между измеряемой переменной и уставкой. Регулятор пытается минимизировать рассогласование управления технологическим процессом. В РМТ 19 доступны 8 независимых настроек для ПИД-регуляторов.

### 2.21.1 Регуляторы - Общие настройки

Пользователю доступны 10 независимых ПИД-регуляторов, которые могут использоваться любым логическим каналом, находящимся в режиме регулятора (см. п. 2.17.8 «Логические каналы – Режим регулятора»).

Вид окна с основными параметрами регулятора приведен на рисунке 2.76.

The screenshot shows the 'Регуляторы' (Regulators) configuration screen. At the top, there is a title bar with 'Регуляторы' on the left and 'Назад' (Back) on the right. Below the title bar, there are several input fields for configuration parameters:

- Название (Name): Регулятор 7
- Режим (Mode): ПИД
- Зона нечувств. (Deadband): 0.5
- Параметры регулятора (Regulator Parameters):
  - Пропорц. коэфф. (Proportional gain): 52
  - Интегр. постоянная, с (Integral time constant, s): 1

At the bottom of the screen, there is a navigation bar with three buttons: a left arrow, the number '7', and a right arrow.

Рисунок 2.76 – Основные настройки профиля регулятора

Стрелки, размещенные в правом нижнем углу экрана, позволяют переключаться между регуляторами для настройки параметров. Средняя кнопка позволяет напрямую выбрать конкретный регулятор из списка.

Параметрами регулятора являются:

«**Название**» – присваивает регулятору имя. Значение по умолчанию: Регулятор + индекс регулятора.

**«Режим»** – в этом параметре пользователь может выбрать режим управления, который будет использоваться для расчета алгоритма, возможны 5 вариантов:

- «П» – пропорциональный режим;
- «ПД» – пропорционально-дифференциальный режим;
- «ПИ» – пропорционально-интегральный режим;
- «ПИД» – пропорционально-интегрально-дифференциальный режим (значение по умолчанию);
- «ПДД» – режим трехпозиционного регулирования.

**«Зона нечувств.»** – параметр задаёт, на сколько отклонение измеренного значения от уставки должно измениться по сравнению с его значением в предыдущем цикле расчётов (цикл 0,1 с), чтобы это изменение было замечено регулятором, т.е. выход контроллера будет изменен, если разница между значением канала и значением канала измерения (подробнее см. в п. 2.17.4 «Логические Каналы – Контроль выхода») превысит значение «Зоны нечувствительности». Диапазон (0...1e+6). Значение по умолчанию: 0.

**Блок «Параметры регулятора»** позволяет пользователю установить коэффициенты:

- **«Пропорциональный коэффициент»** – параметр устанавливает значение коэффициента пропорциональности (отображается всегда). Диапазон (-1e+6...1e+6). Значение по умолчанию: 0.
- **«Интегральная постоянная, с»** – параметр доступен в режимах «ПИ» и «ПИД», присваивает значение интегральной постоянной. Диапазон (-1e+6...1e+6). Значение по умолчанию: 0.
- **«Дифференциальная постоянная, с»** – параметр доступен в режимах «ПД» и «ПИД», присваивает значение дифференциальной постоянной. Диапазон (-1e+6 ... 1e+6). Значение по умолчанию: 0.
- **«Тип управления»** – позволяет выбрать тип управления из следующих вариантов:
  - «обратное (нагрев)» – значение выходного сигнала уменьшается с увеличением значения измеряемой величины (значение по умолчанию).
  - «прямое (охлаждение)» – значение выходного сигнала увеличивается с увеличением значения измеряемой величины.
- **«Количество точек для дифференцирования»** – параметр доступен в режимах «ПД», «ПИД» и «ПДД», задаёт количество точек во времени с интервалом в 0,1 с, используемых для расчета дифференциальной составляющей. Диапазон (2...500). Значение по умолчанию: 20. Увеличение значения этого параметра уменьшает шумы дифференциальной составляющей, но замедляет реакцию регулятора на резкие изменения входного сигнала.
- **«Дифференциальный сигнал»** – параметр доступен в режимах «ПД» и «ПИД» и позволяет выбрать вариант:
  - «Рассогласование» – в этой опции значение «Канала ОС» поступает в обработку, где рассчитывается ошибка выходного сигнала и проверяется выход сигнала из диапазона «Зоны нечувствительности», поэтому этот вариант предназначен для объектов со сравнительно медленными изменениями параметров (значение по умолчанию).
  - «Измерение» – в этой опции значение канала обратной связи обрабатывается сразу, что обеспечивает более быструю реакцию РМТ 19 на резкие изменения в контролируемом объекте.
- **«Ограничение интегральной составляющей»** – параметр доступен в режимах «ПИ», «ПИД» и «ПДД», задаёт наличие ограничения интегральной составляющей, может принимать значения «вкл.» и «выкл.». Значение по умолчанию: «выкл.».

- «**Минимум интегрирования**» – параметр доступен только при значении параметра «Ограничение интегральной составляющей» вкл., задаёт минимальное значение интегральной составляющей. Диапазон (-1e+6...0). Значение по умолчанию: -1000.
- «**Максимум интегрирования**» – параметр доступен только при значении параметра «Ограничение интегральной составляющей» вкл., задаёт максимальное значение интегральной составляющей. Диапазон (0...1e+6). Значение по умолчанию: 1000.

**Блок «Выход регулятора»** включает следующие параметры:

- «**Смещение**» – параметр вызывает смещение выходного значения регулятора. Диапазон (-1e+6...1e+6). Значение по умолчанию: 0.
- «**Нижний выходной предел**» – задаёт минимальное значение выходного сигнала регулятора. Диапазон (-1e+6...0). Значение по умолчанию: 0.
- «**Верхний выходной предел**» – задаёт максимальное значение выходного сигнала регулятора. Диапазон (0...1e+6). Значение по умолчанию: 0.
- «**Канал**» – параметр отображает название логического канала, к которому привязан данный регулятор, доступен только для чтения. Если регулятор привязан к более чем одному каналу, то показан будет только первый по порядку логический канал.

**Внимание!** После смещения выходного сигнала, выходное значение будет ограничено диапазоном, установленным в параметрах «Нижний выходной предел» и «Верхний выходной предел» блока «Выход регулятора».

Для реализации процесса управления объектом с помощью регулятора, встроенного в РМТ 19, настройки выбранного регулятора должны быть привязаны к логическому каналу, работающему в режиме «Регулятор». В этом логическом канале нужно выбрать «Канал уставки» и «Канал ОС», в которых находятся данные, необходимые для управления объектом. Соответственно «Канал уставки» содержит целевое значение процесса, в то время как «Канал ОС» вычисляет величину обратной связи от контролируемого объекта. РМТ 19 использует данные этих каналов для расчёта выходного значения регулятора.

Регулятор управляет процессом регулирования, формируя выходной сигнал в соответствии с формулой:

$$Y(t) = K_p \cdot \left[ E(t) + \frac{1}{\tau_{\text{и}}} \cdot \int E(t) dt + \tau_{\text{д}} \cdot \frac{dE(t)}{dt_{\text{и}}} \right] \quad (2.5)$$

где  $t$  – текущее значение времени;

$E(t)$  – разность между значением Канала «Уставка» и значением Канала ОС «Измерение» в канале регулятора, связанном с данным профилем при значении параметра «Тип управления» – «обратное (нагрев)» (см п. 2.17.8. «Логические каналы – режим Регулятор»);

$K_p$  – коэффициент пропорциональности, % / ед.изм;

$\tau_{\text{и}}$  – постоянная времени интегрирования, с;

$\tau_{\text{д}}$  – постоянная времени дифференцирования, с;

$K_p \cdot E(t)$  – пропорциональная составляющая;

$K_p \cdot \frac{1}{\tau_{\text{и}}} \cdot \int E(t) dt$  – интегральная составляющая;

$K_p \cdot \tau_{\text{д}} \cdot \frac{dE(t)}{dt_{\text{и}}}$  – дифференциальная составляющая.

Эффективность процесса ПИД-регулирования (быстрый выход на уставку регулятора и устойчивое регулирование при значениях Канала ОС «Измерение», близких к значению Канала «Уставка») зависит от правильности определения для конкретного объекта регулирования значений коэффициентов регулирования  $K_p$ ,  $\tau_{\text{и}}$  и  $\tau_{\text{д}}$ . Пользователь может установить эти коэффициенты самостоятельно, вводя значения соответствующих параметров «**Пропорциональный**

**коэффициент», «Интегральная постоянная, с», «Дифференциальная постоянная, с» или** они устанавливаются автоматически в результате запуска пользователем процесса ПИД-регулирования с предварительной автонастройкой (см п. 2.22.2 «Регуляторы – Автонастройка»).

Выход регулятора может быть привязан к каналу модуля токового выхода или к выходному каналу модуля твердотельных реле, настроенных в режим ШИМ или ПДД.

### 2.21.2 Регуляторы – Автонастройка

После привязки регулятора к логическому каналу появятся дополнительные элементы меню:

**«Запуск автонастройки»** – сигнал, запускающий процесс автоматической подстройки коэффициентов регулятора. Повторное нажатие на данную кнопку завершит процесс автонастройки. Если регулятор привязан к более чем одному каналу, то автонастройку возможно будет запустить только для первого по порядку логического канала.

Алгоритм автоматической настройки:

- установить ручным регулированием нулевую мощность на выходе регулятора и дождаться стабилизации выходного значения системы (система должна находиться в спокойном состоянии на протяжении длительного времени);
- установить параметры регулятора;
- установить параметры автонастройки;
- запустить автонастройку;
- выйти из меню и дождаться сообщения об окончании автонастройки.

**«Макс. время, с»** – параметр максимального время автонастройки (максимальное время, при котором в систему будет подаваться максимальная мощность). Диапазон (1 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 10 мин.

**«Время ожидания, с»** – параметр, определяющий максимальное время реакции системы на изменение подаваемой мощности. Диапазон (1 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 10 мин.

**«Уставка для настр.»** – параметр, определяющий уставку, до достижения которой будет проводится автонастройка. Диапазон (-1e+6...1e+6). Значение по умолчанию: 0.

### 2.21.3 Регуляторы – Пример настройки

Для настройки ПИД регулятора требуется выполнить следующие действия:

- настройку каналов уставки регулятора и канала включения регулятора;
- настройку входа измерителя (источника сигнала);
- настройку выхода регулятора (управляющий сигнал);
- настройку регулятора;
- автоматическую настройку коэффициентов регулятора (не обязательно).

#### **Настройка каналов уставки регулятора и канала включения регулятора.**

Логический канал 1 будет управлять включением регулятора.

Перейти «Меню → Логические каналы», выбрать «Канал 1». Установить «Режим» = «Выбор значения», «Формат» = «дискретный», «Название» = «Регулятор».

Логический канал 2 будет задавать уставку регулятора.

Перейти «Меню → Логические каналы», выбрать «Канал 2».

Установить «Режим» = «Выбор значения», «Формат» = «цифровой», «Название» = «Уставка».

### **Настройка входа измерителя (источника сигнала).**

Настроить вход АЦП.

Перейти «Меню → Подключенные устройства → Встроенные входы», выбрать канал «Канал АЦП D:1» (или другой доступный канал) и выполнить настройку канала в зависимости от типа подключенного датчика.

Логический канал 3 будет содержать измеренное значение.

Перейти «Меню → Логические каналы», выбрать «Канал 3». Установить «Режим» = «Измерительный вход», «Источник» = «Канал АЦП D:1» (или другой канал АЦП, настроенный в предыдущем шаге), «Формат» = «цифровой», «Название» = «Измерение».

### **Настройка выхода регулятора (управляющий сигнал).**

Настроить выход ЦАМ (или ШИМ).

Перейти «Меню → Подключенные устройства → Встроенные выходы», выбрать канал «Канал токового выхода С:1» (или другой доступный канал). Установить «Тип» = «4...20», «Источник» = «Логический канал 4», «Уровень ошибки» = «0» (значение выключенного регулятора), в группе «Входные уровни» выбрать «Нижний уровень» = «0», «Верхний уровень» = «100», в группе «Выходные уровни» выбрать «Нижний уровень» = «4», «Верхний уровень» = «20».

Логический канал 4 будет выполнять роль регулятора.

Перейти «Меню → Логические каналы», выбрать «Канал 4». Установить «Режим» = «Регулятор», «Регулятор» = «Регулятор1», «Уставка» = «Логический канал 2», «Измерение» = «Логический канал 3», «Запуск регулятора» = «из лог. канала», «Канал для запуска» = «Логический канал 1», «Формат» = «цифровой», «Название» = «Выход».

### **Настройка регулятора.**

Регулятор1 содержит коэффициенты регулирования для созданного регулятора.

Перейти «Меню → Регуляторы», выбрать «Регулятор 1». В группе «Выход регулятора» установить «Смещение» = «0», «Нижний выходной предел» = «0», «Верхний выходной предел» = «100». В группе «Параметры регулятора» необходимо установить коэффициенты регулирования.

Выбрать «Меню → Сохранить конфигурацию» для сохранения конфигурации прибора.

После выполнения данных действий регулятор должен быть готов к работе.

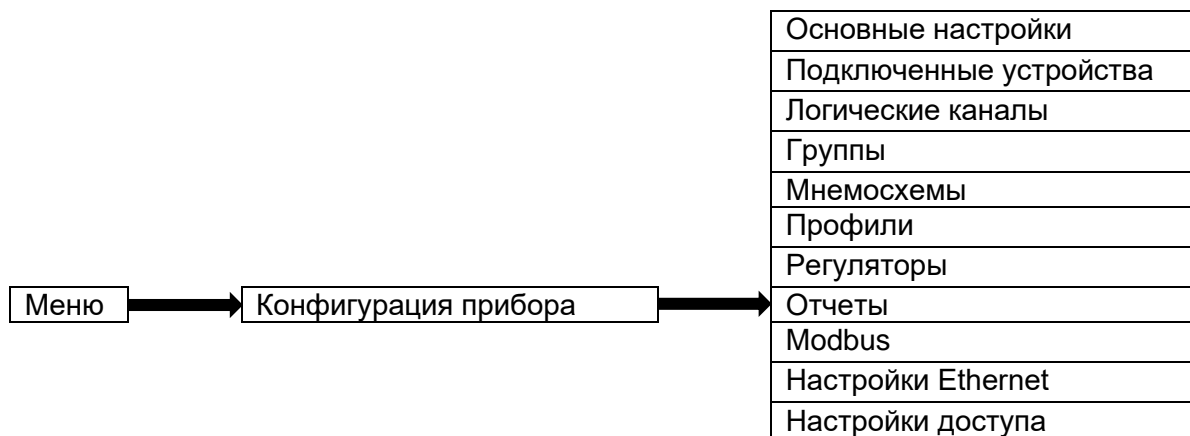
При значении логического канала 1 = «ВКЛ» регулятор запускается с уставной, определяемой в логическом канале 2.

### **Настройка регулятора. Автоматическая настройка коэффициентов регулятора (не обязательно).**

Автоматическая настройка ПИД регулятора позволяет определить коэффициенты регулирования. Для выполнения автонастройки требуется перейти «Меню → Регуляторы», выбрать «Регулятор 1». В группе «Автонастройка» установить «Макс. время» = безопасному значению, в котором система будет работать с максимальной мощностью при истечении которого автонастройка будет прервана, «Время ожидания» = времени ожидания максимальной скорости нарастания измеряемого значения (зависит от времени реакции системы), «Уставка для настройки» = максимальное значение уставки при достижении которого автонастройка будет прервана.

После успешного завершения автонастройки выбрать «Меню → Сохранить конфигурацию» для сохранения конфигурации прибора.

## 2.22 Меню «Конфигурация прибора» – Отчеты



Отчёты реализованы как независимые архивы. Каждый отчёт обеспечивает возможность сохранять минимальное, максимальное и среднее значение логического канала за временной интервал (минута, час, день, месяц).

Реализована возможность сохранения отчётов на внешний USB-диск.

Глубина отчёта задаётся в настройках каждого отчёта. Максимальное количество независимых отчётов — 32.

Вычисление среднего значения использует арифметику с фиксированной точностью, что позволит обеспечить большую точность чем аналогичная реализация через логические каналы.

После нажатия кнопки «Отчёты» открывается меню просмотра отчётов (п. 2.22.1).

Редактирование списка и настроек отчётов доступно по кнопке «Настройки» (п. 2.22.2).

### 2.22.1 Отчёты – Просмотр отчётов

Область «Просмотр отчётов» позволяет просмотреть список отчётов в конфигурации и список сохранённых данных в выбранном отчёте (рис. 2.77).

Отчёты				Настройки	Назад
Начало отчёта	Среднее	Мин	Макс		
Конец отчёта					
2025.02.18 14:20:24	1,2902	-1,3003	3,6985		
2025.02.18 14:07:00	4,2157	1,69857	6,69855		▲
2025.02.18 14:08:00	4,19379	1,69861	6,69855		
2025.02.18 14:09:00	4,19494	1,6986	6,69856		
2025.02.18 14:10:00	4,17526	1,69857	6,6985		
2025.02.18 14:11:00	4,17581	1,69859	6,69855		
2025.02.18 14:12:00	4,19329	1,69866	6,69856		
2025.02.18 14:13:00	4,20324	1,69856	6,69847		
2025.02.18 14:14:00	2,39713	2,39713	2,39713		▼
2025.02.18 14:20:24					

Рисунок 2.77 – вид экрана в меню «Просмотр отчетов»

Таблица меню содержит сохранённые данные для выбранного отчёта — кадры отчёта.

Данные заполняются сверху вниз (последние добавленные по времени данные будут в конце таблицы). Список элементов таблицы кадров отчёта обновляется при выборе отчёта или открытии меню. Если добавляются новые кадры в процессе того, как меню открыто, то необходимо переключиться между отчётами или заново открыть меню для отображения актуального списка кадров отчётов.

Самый верхний ряд таблицы после заголовка (с жёлтым фоном) содержит текущие несохраненные данные отчёта. Данные в этом ряду не сохранены и изменяются в реальном времени. Если отчёт не активен, то фон ряда не будет отличаться от основного фона окна и поля значений будут содержать значения «-».

Таблица содержит от одного до четырёх столбцов в зависимости от настроек:

- «Начало отчёта/Конец отчёта» – содержит время начала и конца отчётов, данный столбец отображается всегда;
- «Среднее» – содержит среднее значение канала отчёта за указанный временной интервал;
- «Мин» – содержит минимальное значение канала отчёта за указанный временной интервал;
- «Макс» – содержит максимальное значение канала отчёта за указанный временной интервал;
- «Макс - Мин» – содержит разницу между минимальным и максимальным значением канала отчёта за указанный временной интервал. По умолчанию этот столбец отключён.

В верхней части окна расположены нестандартные кнопки:

	Кнопка открывает меню «Настройка отчётов» (подробное описание меню приведено в п. 2.22.2).
	Кнопка открывает меню для сохранения всех кадров всех отчётов (не только активного отчёта) на внешний USB-диск. В открывшемся меню можно выбрать формат сохранения данных (*.csv или *.rmt). После завершения сохранения будет выведено сообщение с результатом выполнения операции сохранения.
	Кнопка открывает меню с подробной информацией о выбранном кадре отчёта. Перед нажатием кнопки необходимо выбрать один из кадров отчёта в таблице кадров отчёта (необходимо нажать на один из элементов таблицы).
	Кнопка откроет меню просмотра архива с временными интервалами выбранного кадра отчёта. Одна из групп с активной архивацией должна содержать канал отчёта. Перед нажатием кнопки необходимо выбрать один из кадров отчёта в таблице кадров отчёта.

## 2.22.2 Отчёты – Настройка отчётов

Меню «Настройка отчётов» позволяет изменить количество отчётов и параметры каждого отчёта. Вид экрана меню «Настройка отчётов» приведен на рисунке 2.78.

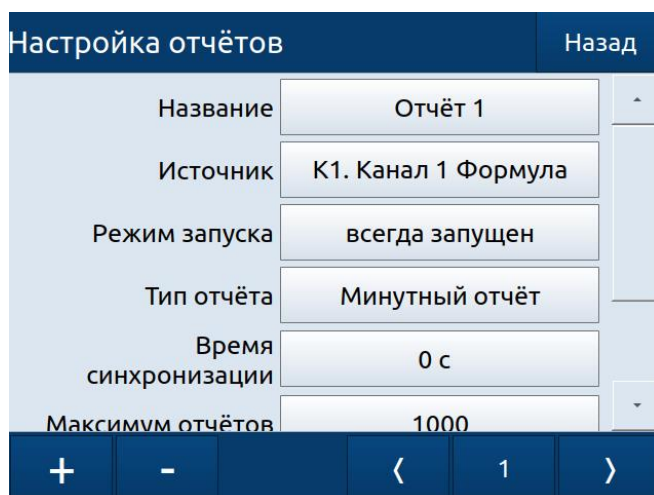


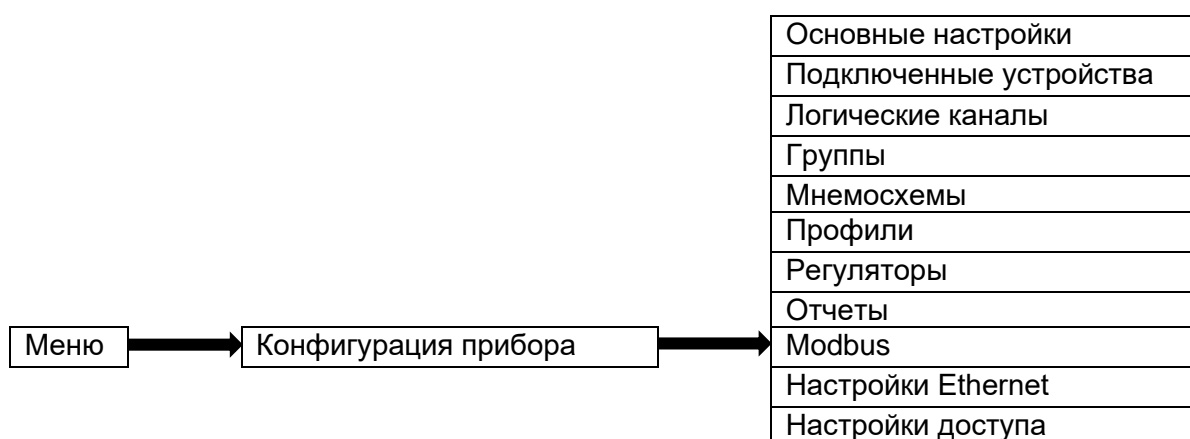
Рисунок 2.78 – Вид экрана меню «Настройка отчетов»

Удаление отчёта приведёт к удалению всех сохранённых кадров удаляемого отчёта. Допускается добавление нового отчёта в промежутке между отчётами.

Меню содержит следующие параметры:

- **«Название»** – параметр задаёт название отчёта. Использование двух отчётов с одинаковыми названиями запрещено. Значение по умолчанию: Отчёт + индекс отчёта;
- **«Источник»** – параметр задаёт логический канал для привязки к отчёту. Значение данного канала будет анализироваться и сохраняться в кадр отчёта с привязкой ко времени при активации отчёта;
- **«Режим запуска отчёта»** – параметр задаёт режим запуска отчёта. Вычисление и сохранение данных отчёта производится только в активном состоянии отчёта:
  - «выкл.» – отчёт всегда неактивен, кадры не сохраняются;
  - «всегда запущен» – отчёт всегда активен, кадры отчёта сохраняются;
  - «из канала» – отчёт запускается при состоянии канала «Канал события»  $\geq 0$ ;
- **«Тип отчёта»** – параметр определяет периодичность сохранения кадров отчёта на диск:
  - «Минутный отчёт» – отчёт сохраняется каждую минуту;
  - «Часовой отчёт» – отчёт сохраняется каждый час;
  - «Дневной отчёт» – отчёт сохраняется каждый день;
  - «Месячный отчёт» – отчёт сохраняется каждый месяц;
- **«Время синхронизации»** – параметр определяет смещение времени сохранения кадра отчёта. Например, если у дневного отчёта установить «Время синхронизации» = «5ч», то сохранение данных всегда будет производиться в 05:00:00 вместо 00:00:00;
- **«Максимум отчётов»** – параметр определяет максимальное количество сохраняемых кадров отчёта в памяти регистратора;
- **«Отображаемые значения»** – параметр позволяет выбрать отображаемые столбцы в меню просмотра отчётов;
- **Кнопка «Копировать отчёт»** позволяет скопировать настройки текущего отчёта в несколько других отчётов. Кадры отчётов скопированы не будут.

## 2.23 Меню «Конфигурация прибора» – MODBUS



PMT 19 имеет два встроенных порта RS-485 и порт Ethernet. Для порта RS-485 доступна работа по протоколу Modbus RTU в режиме SLAVE и MASTER. Для Ethernet доступна работа по протоколу Modbus TCP/IP в режиме SLAVE (только канал 3) и MASTER (только канал 4). Возможен одновременный обмен по Modbus одновременно по 4-м каналам. Меню MODBUS позволяет выполнить конфигурацию параметров данных каналов.

Стрелки, размещенные в правом нижнем углу экрана, позволяют переключаться между каналами для настройки параметров. Средняя кнопка позволяет напрямую выбрать конкретный канал из списка.

## 2.23.1 Modbus – Основные настройки



Рисунок 2.79 – Вид экрана в меню Modbus

Общие параметры для всех Modbus режимов:

«Тип» – отображает информацию о выбранном канале, доступен только для чтения.

«Режим» – имеет варианты:

- «выкл.» – выбранный порт отключен (значение по умолчанию);
- «SLAVE» – порт работает в режиме SLAVE;
- «MASTER» – порт работает в режиме MASTER, доступен только для портов RS-485.

## 2.23.2 Modbus – режим «SLAVE»

### • Параметры для протокола Modbus RTU для SLAVE режима:

- «Скорость обмена» – задаёт скорость работы по RS-485. Может принимать следующие значения: «1200 бит/с», «2400 бит/с», «4800 бит/с», «9600 бит/с», «19200 бит/с», «38400 бит/с», «57600 бит/с», «115200 бит/с» (значение по умолчанию);
- «Формат» – задаёт формат команд (см. таблицу 2.7). Значение по умолчанию: «8N1»;

Таблица 2.7 – Формат команд

Формат	Количество бит данных	Паритет	Количество стоп бит
8N1	8	none	1
8N2	8	none	2
8E1	8	even	1
8E2	8	even	2
8O1	8	odd	1
8O2	8	odd	2

- «Адрес» – адрес SLAVE устройства. Диапазон: 1...255. Значение по умолчанию: 1;
- Кнопка «Установки SLAVE» – открывает меню редактирования настроек SLAVE регистров (см. п. 2.23.3).

### • Параметры для протокола Modbus TCP/IP для SLAVE режима:

- «Порт» – порт для работы по Modbus TCP/IP протоколу. Диапазон (1502...5000). Значение по умолчанию 1502;
- Кнопка «Установки SLAVE» – открывает меню редактирования настроек SLAVE регистров (см. п. 2.23.3).

### 2.23.3 Modbus SLAVE – Список выходов

Меню «Список выходов» позволяет редактировать параметры регистров каналов Modbus в режиме работы SLAVE. Список регистров содержит элементы следующих типов:

- «Информационный» – с 0x20 по 0x21 регистр, содержит информацию о фиксированных регистрах, содержащих данные о приборе;
- «Редактируемые каналы» – с 0x200 по 0x367 регистр, каждому логическому каналу соответствует 4 регистра с фиксированными адресами, форматы вывода значений каналов могут быть изменены посредством нажатия на кнопку «Регистр значения» и редактирования параметров регистров (подробнее см. ниже);
- «Фиксированные каналы» – с 0x400 по 0x567 регистр, каждому логическому каналу соответствует 4 регистра с фиксированными адресами, формат вывода фиксированный и не может быть изменен из меню прибора (Input, 32 бит с плавающей точкой, ABCD).

Параметры для настройки SLAVE регистров:

**«Тип»** – может принимать значения:

- «HOLD (команды 0x03, 0x06, 0x10)» (значение по умолчанию);
- «INPUT (команда 0x04)»;
- «COIL» (команда 0x01, 0x05, 0x0F);
- «DISCRETE» (команда 0x02).

**«Режим»** – параметр для HOLD регистров, позволяет пользователю выбрать доступность регистра только для чтения или для чтения и записи. Значение по умолчанию: «только чтение».

**«Адрес»** – параметр определяет адрес регистра. Доступен только для чтения.

**«Формат»** – параметр задаёт формат данных регистра, может принимать следующие значения:

- «16 бит со знаком» – целочисленное значение, старший бит знаковый;
- «16 бит без знака» – целочисленное значение;
- «32 бит со знаком» – целочисленное значение, старший бит знаковый;
- «32 бит без знака» – целочисленное значение;
- «32 бит с плавающей точкой» – значение с плавающей запятой (значение по умолчанию);
- «16 бит, BCD» – целочисленное значение, представление BCD (двоично-десятичный код);
- «32 бит, BCD» – целочисленное значение, представление BCD;
- «1 бит» – бинарное значение, младший бит.

**«Порядок»** – задаёт последовательность групп бит, может принимать следующие значения:

- «ABCD» – значение по умолчанию;
- «CDAB»;
- «DCBA»;
- «BADC».

Список регистров в SLAVE режиме Modbus приведен в таблице 2.8. Содержимое «HOLD» регистров (или групп регистров) может быть прочитано командой 0x03, а записано командой 0x06 (для одиночных регистров) или командой 0x10 (для группы регистров) в соответствии со спецификациями Modbus RTU и Modbus TCP/IP. Содержимое «INPUT» регистров может быть прочитано командой 0x04.

Таблица 2.8 – Описание регистров в режиме SLAVE

Адрес	Тип	Описание
0x01 – 0x0A	INPUT	Имя регистратора, записано в ASCII формате, каждый регистр соответствует одному символу.
0x0C	INPUT	Тип регистратора в целочисленном формате, для PMT 19 соответствует 0x61.
0x0D – 0x0F	HOLD	Дата и время прибора в целочисленном формате, представлены в виде [год][месяц]; [день][час]; [минута][секунда].
0x13	INPUT	Индикатор заполнения архива. При заполнении архива менее чем на 80% равен 0x00, при заполнении архива более чем на 80% равен 0x01.
0x21	INPUT	Тип регистратора в целочисленном формате, для PMT 19 соответствует 0x61.
0x22 – 0x25	HOLD	Версия ПО регистратора, каждый регистр содержит часть номера версии в порядке убывания значимости.
0x1000 – 0x1001	INPUT	Серийный номер регистратора в целочисленном формате.
0x2000	HOLD HOLD	Индекс группы для записи или чтения имени. Может быть задан от 0 до 14.
0x2002 – 0x2034	Holding	Имя выбранной группы в формате Unicode, каждый регистр соответствует одному символу в имени.
<b>Данные с логических каналов в определенном пользователем формате (0x200 – 0x367)</b>		
0x200 – 0x201	? <sup>1</sup>	Данные с логического канала № 1. Тип регистра и формат данных зависят от конфигурации регистратора.
0x202	? <sup>1</sup>	Код состояния логического канала №1 в целочисленном формате.
0x203	? <sup>1</sup>	Регистр десятичной точки логического канала №1 в десятичном формате <sup>2)</sup> .
...		
0x334 – 0x335	? <sup>1</sup>	Данные с логического канала № 90. Тип регистра и формат данных зависят от конфигурации регистратора.
0x366	? <sup>1</sup>	Код состояния логического канала № 90 в целочисленном формате.
0x367	? <sup>1</sup>	Регистр десятичной точки логического канала № 90 в десятичном формате <sup>2)</sup> .
<b>Данные с логических каналов в фиксированном формате (0x400 – 0x567)</b>		
0x400 – 0x401	INPUT	Данные с логического канала № 1 в формате float <sup>3)</sup> , последовательность байт «ABCD».
0x402	INPUT	Код состояния логического канала № 1 в целочисленном формате.
0x403	INPUT	Регистр десятичной точки логического канала № 1 в десятичном формате <sup>2)</sup> .
...		
0x564 – 0x565	INPUT	Данные с логического канала № 90 в формате float <sup>3)</sup> , последовательность байт «ABCD».

Продолжение таблицы 2.8

Адрес	Тип	Описание
0x566	INPUT	Код состояния логического канала № 90 в целочисленном формате.
0x567	INPUT	Регистр десятичной точки логического канала № 90 в десятичном формате <sup>2)</sup> .

1) Тип регистров устанавливается в настройках регистратора для каждого логического канала.  
 2) Число в целочисленном формате (Integer32) представляет собой значение с постоянным разрешением, определенным положением десятичной точки. Когда положение десятичной точки установлено, например, равным «0,0», то число в формате Integer32 равно целой части значения, содержащегося в регистре с плавающей точкой, умноженной на 10 (например: «float» = 1.2345, десятичная точка= «0,0», «Integer» = 12). Аналогично, когда десятичная точка = «0.000», число в формате Integer32 равно целой части значения, содержащегося в регистре с плавающей точкой, умноженной на 1000 (например: «float» =1.2345, десятичная точка= «0,000», «Integer» = 1234).  
 3) Представляет данные в формате с плавающей точкой с максимальным разрешением в соответствии со стандартом IEEE 754.

### 2.23.4 Modbus – режим MASTER

Параметры для MASTER режима:

«Скорость обмена» – задаёт скорость работы по RS-485. Может принимать следующие значения: «1200 бит/с», «2400 бит/с», «4800 бит/с», «9600 бит/с», «19200 бит/с», «38400 бит/с», «57600 бит/с», «115200 бит/с» (значение по умолчанию).

«Формат» – задаёт формат команд (см. таблицу 2.9). Значение по умолчанию: «8N1».

Таблица 2.9 – Формат команд

Формат команд	Количество бит данных	Паритет	Количество стоп бит
8N1	8	none	1
8N2	8	none	2
8E1	8	even	1
8E2	8	even	2
8O1	8	odd	1
8O2	8	odd	2

«Время ожидания» – время, в течение которого MASTER будет ожидать ответа от SLAVE устройства. Диапазон: (0.01 с...3 с). Значение по умолчанию: 1.

«Количество попыток» – количество перезапросов при приеме ошибочной посылки. Диапазон: 1...5. Значение по умолчанию: 2.

«Интервал» – минимальное время между циклами чтения/записи. Диапазон: (0 с...1,8e308 с). Значение по умолчанию: 1с.

«Приборы SLAVE» – меню, где пользователь может сконфигурировать опрашиваемые SLAVE устройства. Меню «Приборы SLAVE» позволяет создать до 255 устройств и установить их параметры. Количество команд для чтения и записи определяется через блоки регистров для каждого устройства. Для обработки каждого блока используется отдельная команда. Устройства и блоки обрабатываются последовательно для каждого цикла обмена (в первую очередь обрабатываются все блоки для устройства 1, далее для устройства 2 и так далее). Для каждого устройства имеется следующий набор параметров:

- «Название прибора» – задаёт имя прибора при его выборе в логическом канале;

- «**Адрес**» – задаёт адрес устройства для опроса по Modbus протоколу;
- «**Опрос**» – имеет два варианта: вкл. (устройство опрашивается) или выкл. (устройство исключено из опроса);
- «**Список входов**» – позволяет задать набор считываемых регистров с SLAVE прибора (подробное описание см. п. 2.23.4.1);
- «**Список выходов**» – позволяет задать набор регистров для записи в SLAVE прибор (подробное описание см. п. 2.23.4.2);
- «**Настройка блоков**» – задаёт режим формирования блоков для обмена с SLAVE устройствами. Варианты: «ручная» или «автоматическая». В ручном режиме настройка блоков выполняется через соответствующее меню (можно использовать для определения последовательности выполнения команд). В автоматическом режиме регистры без разрывов в адресах будут объединены в один блок. Например – регистры с адресами 0x0001, 0x0002, 0x0004, 0x0005 будут разделены на два блока;
- «**Макс. размер блока**» – максимальный размер блока для чтения/записи. Кнопка активна только при выборе режима «Настройка блоков: автоматическая». Максимальный размер блока ограничивает количество одновременно считываемых или записываемых регистров;
- «**Список блоков**» – настройка этого параметра доступна только при выборе режима «Настройка блоков: ручная». Позволяет вручную задать набор блоков для обмена с SLAVE устройством (подробное описание см. в п. 2.23.4.3).

#### 2.23.4.1 Параметры меню «Список входов» в режиме «MASTER»

• «**Значение регистра**» – открывает доступ к параметрам для настройки регистров входных каналов:

«**Тип**» – может принимать значения:

- «HOLD (команды 0x03, 0x06, 0x10)» (значение по умолчанию);
- «INPUT(команда 0x04)»;
- COIL (команда 0x01, 0x05, 0x0F);
- DISCRETE (команда 0x02).

«**Режим**» – для входных каналов всегда имеет значение «только для чтения».

«**Адрес**» – параметр задаёт адрес считываемого из SLAVE прибора регистра.

«**Формат**» – параметр задаёт формат данных регистра, может принимать следующие значения:

- «16 бит со знаком» – целочисленное значение, старший бит знаковый;
- «16 бит без знака» – целочисленное значение;
- «32 бит со знаком» – целочисленное значение, старший бит знаковый;
- «32 бит без знака» – целочисленное значение;
- «32 бит с плавающей точкой» – значение с плавающей запятой (значение по умолчанию);
- «16 бит, BCD» – целочисленное значение, представление BCD (двоично-десятичный код);
- «32 бит, BCD» – целочисленное значение, представление BCD;
- «1 бит» – бинарное значение, младший бит. При чтении нулевое значение устанавливается только при установке в ноль всех 16 битов регистра.

«**Порядок**» – задаёт последовательность групп бит, может принимать следующие значения:

- «ABCD» – значение по умолчанию;
- «CDAB»;
- «DCBA»;
- «BADC».

- **«Десятичная точка»** – используется для расчета значения канала из регистра, умножается на измеренное значение. Варианты: «1», «0.1», «0.01», «0.001», «0.0001», «0.00001», «0.000001», «регистр точки (float)»;
- **«Регистр дес. точки»** – параметр активен только для режима «Десятичная точка: регистр точки (float)». Позволяет считывать значение параметра «Десятичная точка» из SLAVE прибора. Параметры настройки такие же, как для «Значение регистра» (см. описание выше);
- **кнопка «Статусы канала»** – дает возможность редактирования статусов каналов «-HI-», «-LO-», «-WAIT-», «-ERROR-» (см. рисунок 2.80).



Рисунок 2.80 – Вид экрана меню редактирования статусов каналов входа

Параметры настроек, одинаковые для всех статусов:

- **«Состояние»** – задаёт условие установки статуса измеренного значения в состояние «-HI-» / «-LO-» / «-WAIT-» / «-ERROR-». Варианты:
  - никогда;
  - если регистр = значение;
  - если регистр != значение;
  - если регистр > значение;
  - если регистр < значение.
- **«Регистр»** – задаёт регистр для считывания управляющего значения для установки состояния «-HI-» / «-LO-» / «-WAIT-» / «-ERROR-». Параметры настройки такие же, как для «Значение регистра» (см. описание выше);
- **«Значение»** – задаёт сравниваемое значение регистра канала «-HI-» / «-LO-» / «-WAIT-» / «-ERROR-» для установки статуса.

#### 2.23.4.2 Параметры меню «Список выходов» в режиме «MASTER»

**«Активный выход»** – определяет будет ли присвоено выходу значение из «Подключенные устройства»/«Внешние выходы».

**«Тип выхода»** – определяет формат значения из «Подключенные устройства»/«Внешние выходы». Варианты: «реле» (бинарный формат, 0 – если все биты регистра = 0, 1 – если нет) или «линейный».

**«Выходной регистр»** – открывает доступ к параметрам для настройки регистров выходных каналов:

**«Тип»** – может принимать значения:

- «HOLD (команды 0x03, 0x06, 0x10)» (значение по умолчанию);
- «COIL (команда 0x01, 0x05, 0x0F)».

**«Режим»** – для выходных каналов всегда имеет значение «чтение/запись».

**«Адрес»** – параметр задаёт адрес записываемого в SLAVE прибор регистра.

**«Формат»** – параметр задаёт формат данных регистра. Может принимать следующие значения:

- «16 бит со знаком» – целочисленное значение, старший бит знаковый;
- «16 бит без знака» – целочисленное значение;
- «32 бит со знаком» – целочисленное значение, старший бит знаковый;
- «32 бит без знака» – целочисленное значение;
- «32 бит с плавающей точкой» – значение с плавающей запятой (значение по умолчанию);
- «16 бит, BCD» – целочисленное значение, представление BCD (двоично-десятичный код);
- «32 бит, BCD» – целочисленное значение, представление BCD;
- «1 бит» – бинарное значение, младший бит.

**«Порядок»** – задаёт последовательность групп бит, может принимать следующие значения:

- «ABCD» – значение по умолчанию;
- «CDAB»;
- «DCBA»;
- «BADС».

#### 2.23.4.3 Параметры меню «Список блоков» в режиме «MASTER»

**«Тип блока»** – позволяет выбрать тип блока для обмена с SLAVE устройством. Варианты:

- «Чтение HOLD регистра»;
- «Чтение INPUT регистра»;
- «Чтение в COILS»;
- «Чтение в DISCRETE INPUT»;
- «Запись в HOLD регистр»;
- «Запись в COILS».

**«Первый регистр» / «Последний регистр»** – позволяет задать адреса для первого и последнего регистров. Чтение и запись будет производиться одной командой от первого до последнего регистра.

#### 2.24 Меню «Конфигурация прибора» – Настройки Ethernet и удаленного дисплея



Меню предназначено для настройки параметров сети. Подключение по сети позволяет получить доступ к данным PMT 19 через систему VNC или через встроенный WEB-сервер PMT 19. Доступ к прибору по VNC можно получить с использованием программ VNC-клиентов, запущенных на ПК (например, TightVNC или UltraVNC).

Параметры меню сетевых настроек:

**DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)** – позволяет РМТ 19 подключаться к сети автоматически без вмешательства администратора сети:

- «выключен» – DHCP отключен, пользователь должен самостоятельно ввести IP-адрес, маску подсети и адрес шлюза (если требуется) (значение по умолчанию);
- «включен» – сетевые настройки генерируются сервером DHCP, в течение нескольких секунд после включения DHCP прибору присваивается IP-адрес.

**«IP-адрес»** – это параметр доступен для редактирования, если DHCP выключен. В этом случае пользователь может ввести статический IP-адрес. Значение по умолчанию: 192.168.0.3.

**«Маска подсети»** – параметр доступен для редактирования, если DHCP выключен. Он устанавливает диапазон доступных IP-адресов. Значение по умолчанию: 255.255.255.0.

**«Шлюз по умолчанию»** – параметр доступен для редактирования, если DHCP выключен, и позволяет пользователю ввести IP-адрес шлюза для случая, когда РМТ 19 находится вне локальной сети. Значение по умолчанию 192.168.1.1.

**«Тип MAC адреса»** – параметр задаёт режим установки MAC адреса прибора. Может принимать значения:

- «стандартный» – используется MAC адрес, соответствующий адресу процессорного модуля (значение по умолчанию);
- «выбор адреса» – используется MAC адрес, введенный пользователем.

**«MAC адрес»** – параметр доступен для редактирования, если значение параметра «Тип MAC адреса: выбор адреса», и позволяет пользователю задать MAC адрес прибора. Значение по умолчанию 00:00:00:00:00:01.

**Блок параметров удаленного дисплея** – параметры блока позволяют пользователю настроить РМТ 19 с внешнего ПК. В этом режиме экран РМТ 19 отображается на мониторе персонального компьютера. Блок имеет следующие параметры:

- «Состояние» – позволяет включать/выключать удаленный дисплей. Значение по умолчанию: выкл;
- «Порт» – определяет порт для удаленного дисплея. Отображается только если параметр «Состояние» установлен в значение «вкл.». Значение по умолчанию: 5900. Диапазон (5900...6000).

Блок параметров **«Синхронизация времени по NTP»** — параметры синхронизации времени по NTP. Параметры блока:

- «NTP» — параметр позволяет включить / выключить синхронизацию по NTP;
- «Период» — параметр определяет период синхронизации с сервером;
- «Разница от записи» — параметр определяет минимальную разницу времени для записи синхронизируемого значения времени в регистратор;
- «Разница с GMT, ч» — параметр определяет временной пояс времени регистратора в часах;
- «Сервер 1», «Сервер 2», «Сервер 3» — параметры задают dns адреса для синхронизации в порядке приоритета проверки. Допускается запись IPv4 адреса.

Если DHCP отключен, то «IP-адрес» и «Маска подсети» должны быть настроены в соответствии с параметрами локальной сети, в которой будет работать РМТ 19. При возникновении проблем с подключением пользователь должен связаться с администратором сети.

Текущие параметры сети РМТ 19 отображаются в меню информации о приборе (см. п. 2.11).

## 2.25 Меню «Конфигурация прибора» – Настройки доступа



Для предотвращения случайного или несанкционированного изменения настроек PMT 19 в меню «Конфигурация прибора» и «Управление файлами», пользователь может установить пароль в меню «Настройки доступа». Если пользователь установил такой пароль, то перед переходом к следующему уровню меню ему будет предложено ввести установленный пароль.

Параметры меню сетевых настроек:

**«Режим доступа»** – задает режим работы системы авторизации. Параметр может быть выбран из следующих вариантов:

- «Один пользователь» – режим работы, при котором доступ к прибору имеет только один пользователь с фиксированным паролем и правами администратора (значение по умолчанию);
- «Несколько пользователей» – режим работы, позволяющий создать до 20 пользователей с индивидуальными правами доступа и паролями.

**«Пароль»** – доступен только для режима «Один пользователь» и задает пароль для доступа к прибору. Если в качестве пароля установлена пустая строка, то пароль запрашиваться не будет.

**«Пароль уд. дисплей»** – задает пароль для доступа к прибору по VNC протоколу через удаленный сервер (удаленный дисплей должен быть включен в «Настройках Ethernet»). Если в качестве пароля установлена пустая строка, то пароль запрашиваться не будет.

**«Таймаут, минут»** – задает время бездействия в основном меню для автоматического выхода пользователя. Значение 0 означает, отсутствие автоматического выхода. Параметр отображается только для режима «Несколько пользователей». Значение по умолчанию: 10 мин. Диапазон: 0...60 мин.

**«Список пользователей»** – меню задает набор пользователей со следующими параметрами:

- **«Имя»** – используется во время авторизации, не может быть изменено для администратора;
- **«Пароль»** – используется во время авторизации;
- **«Права доступа»** – используется при попытке доступа пользователя к меню, не могут быть изменены для администратора.

Для активации опции следует в меню «Настройки доступа» нажать на кнопку рядом с ярлыком «Пароль доступа», а затем в текстовом редакторе написать любой пароль. После выхода из текстового редактора на месте введенного пароля и независимо от его длины будут отображаться восемь символов «\*».

Для деактивации опции контроля доступа следует нажать на кнопку рядом с ярлыком «Пароль доступа» и удалить пароль. После этого рядом с указанным ярлыком будет располагаться пустое поле.

## 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 3.1 Подготовка изделий к использованию

#### 3.1.1 Указания мер безопасности

3.1.1.1 К эксплуатации РМТ 19 допускается персонал, обученный правилам техники безопасности при работе с РМТ, изучивший эксплуатационную документацию и прошедший инструктаж по технике безопасности.

3.1.1.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током РМТ 19 соответствует классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75 и удовлетворяет требованиям безопасности в соответствии с ТР ТС 004/2011, ГОСТ 12.2.091-2012 (до 30.04.2024), ГОСТ IEC 61010-1--2014.

3.1.1.3 Перед эксплуатацией при отключенном питании необходимо убедиться в наличии и исправности заземления РМТ 19.

3.1.1.4 Первичные преобразователи, провода цепей сигнализации подключают согласно маркировке при отключенном напряжении питания.

3.1.1.5 При эксплуатации РМТ 19 необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» и «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», а также руководствоваться указаниями инструкций по технике безопасности, действующих на объектах эксплуатации РМТ 19.

#### 3.1.1.6 Обеспечение взрывозащиты (искробезопасности) РМТ 19Ex

3.1.1.6.1 Искробезопасность выходных электрических цепей достигается за счет ограничения тока и напряжения до искробезопасных значений по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

Искробезопасные цепи гальванически развязаны от силовой сети 220 В. Аналого-цифровой преобразователь каждого измерительного канала выполнен в виде отдельного функционально законченного модуля, питание которого осуществляется от отдельного преобразователя напряжения, не связанного по постоянному току с другими измерительными каналами РМТ 19Ex.

Ограничение напряжения и тока в цепи питания подключаемых первичных преобразователей обеспечивается барьером искрозащиты на стабилитронах, искрозащитные элементы барьера дублированы, а их электрическая нагрузка не превышает 2/3 их номинальных паспортных значений. Первичная обмотка сетевого трансформатора и искрозащитные элементы барьера защищены предохранителями.

Электрическая прочность изоляции обмоток трансформатора преобразователя выдерживает испытание переменным током напряжением 1500 В по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011). Цифровые цепи связи АЦП с микропроцессорным блоком выполнены с применением оптоэлектронных элементов с напряжением пробоя 2500 В. Цепи внешнего интерфейса, а также цепи исполнительных реле не имеют гальванических связей с искробезопасными цепями РМТ 19Ex. Барьер искрозащиты и АЦП-модуль защищены двойной заливкой компаундом.

3.1.1.6.2 Монтаж клеммных колодок должен осуществляться в соответствии с ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), ГОСТ IEC 60079-14-2013. Метод монтажа клеммных колодок должен быть таким, чтобы обеспечить отсутствие контакта между цепями.

3.1.1.6.3 Знак «X» в маркировке взрывозащиты указывает на их специальные условия безопасного применения, заключающиеся в следующем:

- РМТ 19Ex должны располагаться вне взрывоопасной зоны;
- заземление РМТ 19Ex должно быть выполнено отдельным изолированным проводом вне взрывоопасной зоны в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013;
- подключение внешних искробезопасных цепей должно проводиться в соответствии с указаниями п. 3.1.1.6.2;

- эксплуатация РМТ 19Ех допускается только при значениях температуры окружающей среды, приведенных в п. 2.2.23.

### 3.1.2 Внешний осмотр

3.1.2.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.

При наличии дефектов покрытий, влияющих на работоспособность РМТ 19, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего применения РМТ 19.

3.1.2.2 У каждого РМТ 19 проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

### 3.1.3 Монтаж изделий

3.1.3.1 Для установки РМТ 19 необходимо иметь доступ к нему с задней стороны щита. Размеры выреза в щите должны соответствовать п. 2.2.22.

3.1.3.2 Установка РМТ 19 в щите – в соответствии с монтажными чертежами, изображенными на рисунке В.1 приложения В.

Порядок установки:

- вставить РМТ 19 в вырез щита;
- вставить направляющие в пазы в боковых стенках корпуса;
- винтами со стороны задней панели притянуть переднюю панель РМТ 19 к щиту.

- Устройство должно быть защищено корпусом (пульт управления, распределительный щит), обеспечивающим надежную защиту от перегрузок и помех. Металлический корпус следует заземлить в соответствии с существующими нормами.
- Перед установкой отключите электропитание.
- Проверьте все соединительные провода перед подключением их к устройству.

### 3.1.3.3 Подключение

Подключение РМТ 19 к сети питания, первичным преобразователям и исполнительным реле осуществляется через клеммные колодки, расположенные на задней панели, в соответствии с рисунками приложения А. Соединения выполняются в виде кабельных связей.

Чтобы не повредить разъемы соединителей, придерживайтесь способа, показанного на рисунке 3.1.

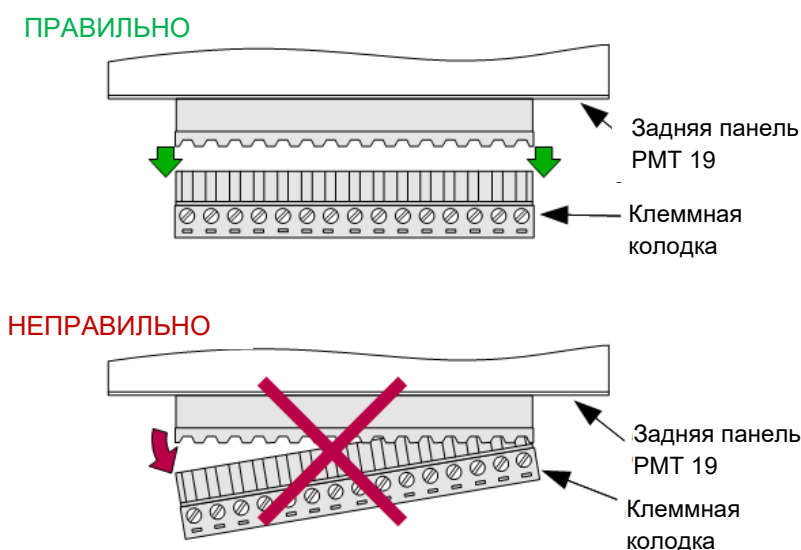


Рисунок 3.1 – Способ отключения клеммных колодок

- Установка должна выполняться квалифицированным персоналом. При установке следует соблюдать все требования по технике безопасности. Установщик несет ответственность за выполнение монтажных работ в соответствии с настоящим руководством, требованиями по технике безопасности и нормами электромагнитной совместимости.
- РМТ 19 не имеет в своем составе внутреннего плавкого предохранителя или выключателя электропитания. По этой причине следует использовать внешний инерционно-плавкий предохранитель для отключения питания с небольшим номинальным напряжением (рекомендуется двухполюсный, макс. 2 А) и выключатель, устанавливаемый недалеко от устройства.
- Следует выбирать такое сечение электрокабеля, чтобы в случае короткого замыкания со стороны устройства кабель был бы защищен от разрушения установленным на нем плавким предохранителем.
- Проводка должна соответствовать действующим стандартам, нормативным актам и правилам.
- Во избежание случайного поражения электрическим током на концах всех электрических кабелей должны быть установлены соответствующие изолирующие наконечники.
- Затяжку винтов следует производить с крутящим моментом, равным 0,5 Нм. Незатянутые винты могут стать причиной возгорания или неправильной работы устройства. Чрезмерная затяжка винтов может привести к повреждению соединений внутри устройства и срыву резьбы.
- **Неиспользуемые клеммы (имеющие обозначение “п.с.”) нельзя использовать для соединений с кабелями (например, для параллельных соединений), потому что это может привести к выходу устройства из строя или короткому замыканию.**

3.1.3.4 Для обеспечения правильной работы устройства в промышленных условиях следует предпринять соответствующие меры для защиты от возможных помех. Чтобы обеспечить точность при эксплуатации устройства, придерживайтесь указанных ниже рекомендаций:

- сигнальные кабели и кабели передачи данных должны пересекаться с силовыми кабелями под прямыми углами;
- обмотки контакторов и кабелей индуктивной нагрузки должны быть оснащены помехозащищенными системами, например, резистивно-емкостного типа;
- рекомендуется использовать экранированные сигнальные кабели. Защитные экраны сигнальных кабелей должны быть заземлены на одном конце;
- при наличии электромагнитных помех рекомендуется использовать сигнальные кабели с витыми жилами. Витыми парами (лучше всего экранированными) должны быть выполнены соединения интерфейса RS-485;
- если длина интерфейсного или сигнального кабеля превышает 30 м, или он выходит за пределы здания, необходимо установить дополнительные цепи аварийной защиты. В случае, если помехи идут от источника электропитания, рекомендуется использовать соответствующие фильтры подавления помех. При этом соединение между фильтром и устройством должно быть предельно коротким, насколько это возможно, а металлический корпус устройства должен быть соединен с заземлением, имеющим максимально возможную поверхность. Кабели, подключаемые к выходу фильтра, не должны находиться вместе с кабелями, создающими помехи (например, цепи управления реле или контакторы).

3.1.3.5 Подключение кабелей напряжения и кабелей передачи измерительных сигналов осуществляется при помощи винтовых соединений на задней стороне корпуса прибора.

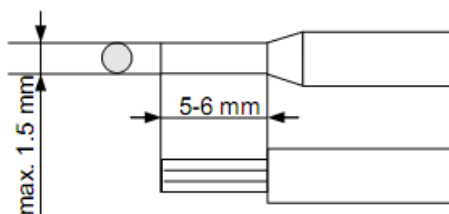


Рисунок 3.2 – Способ снятия изоляции кабеля и размеры кабельных наконечников

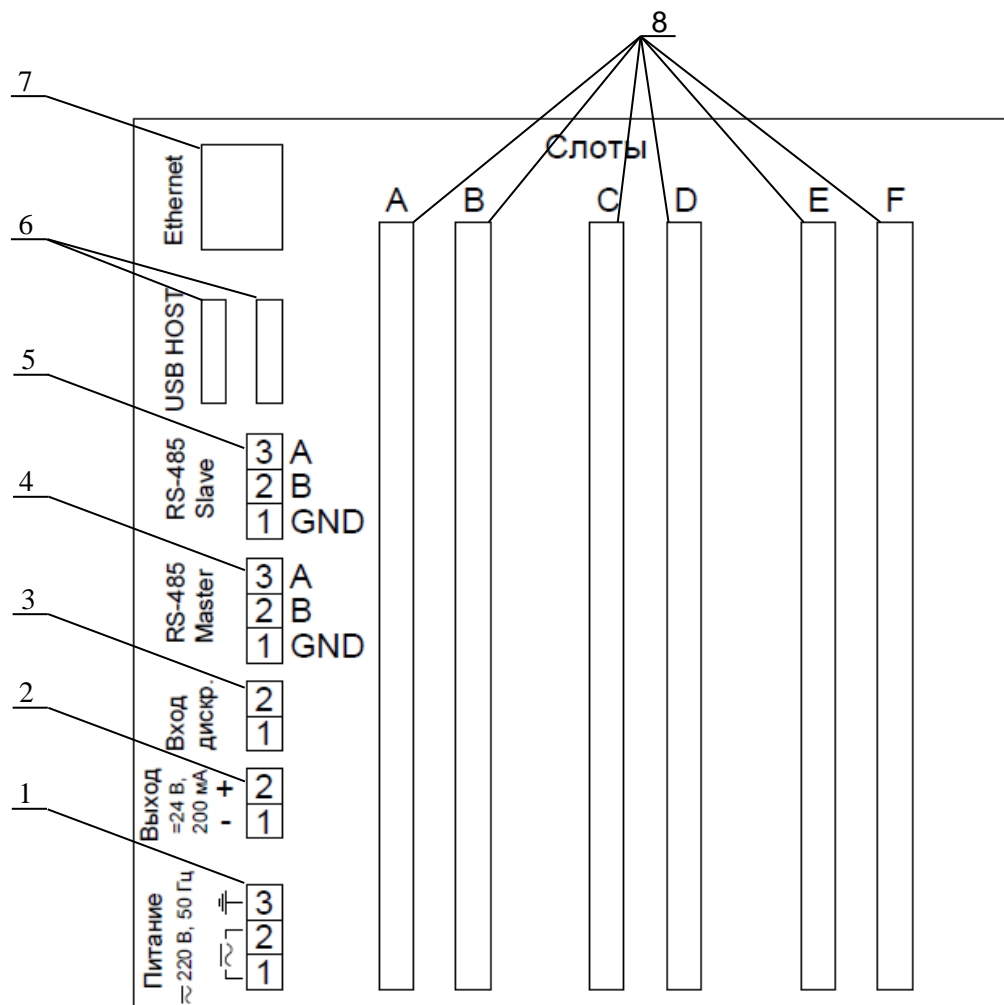


Рисунок 3.3 – Описание слотов входов/выходов

Обозначения к рисунку 3.3:

- 1 – клеммная колодка для подключения сети 220 В;
- 2 – разъем встроенного стабилизатора напряжения 24 В;
- 3 – разъем дискретного входа;
- 4, 5 – разъем интерфейса RS-485;
- 6 – разъемы USB;
- 7 – разъем Ethernet;
- 8 – слоты для установки модулей ввода/выводов.

В базовой модификации устройство содержит: модуль питания, имеющий в своем составе сетевой преобразователь, порт Ethernet, два USB-порта, дискретный вход, стабилизированный источник питания (=24 В, 200 мА), два интерфейса RS 485.

В зависимости от потребностей заказчика, в свободные слоты могут устанавливаться различные модули ввода/вывода, перечисленные в форме заказа.

### 3.1.4 Средства обеспечения взрывозащиты РМТ 19Ех при монтаже и эксплуатации

При монтаже взрывозащищенных РМТ 19Ех необходимо руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации, требованиями гл. 7.3 ПУЭ, ГОСТ IEC 60079-14-2013 и другими документами, действующими в данной отрасли промышленности.

РМТ 19Ех относится к электрооборудованию группы II по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) и должен устанавливаться вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок. Параметры присоединяемого электрооборудования и кабельной линии связи не должны превышать значений, указанных в маркировке взрывозащиты (в табличке).

Во избежание срабатывания предохранителя блока искрозащиты внешние присоединения выполнять при отключенном питании.

Перед монтажом необходимо проверить:

- наличие маркировки взрывозащиты;
- целостность защитного корпуса;
- наличие пломб и заземляющих устройств.

Подключить искробезопасные цепи первичных преобразователей к клеммным соединителям с помощью ответной части выходного разъема из комплекта поставки.

После присоединения цепи питания РМТ 19Ех сетевой кабель должен быть надежно зафиксирован.

Эксплуатация и техническое обслуживание РМТ 19Ех должны проводиться в соответствии с технической документацией и требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013, гл. 7.3 ПУЭ. При эксплуатации РМТ 19Ех должен подвергаться систематическому внешнему и периодическим осмотрам. Периодичность осмотров устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже двух раз в год.

При работе по техническому обслуживанию РМТ 19Ех должны выполняться следующие условия:

- заземление не должно отключаться без предварительного отключения цепей, расположенных во взрывоопасной зоне;
- контрольно-измерительная и настроечная аппаратура, подключаемая к искробезопасным цепям, не должна нарушать искробезопасность проверяемой цепи;
- средства заземления и уравнивания потенциалов во взрывоопасной зоне должны поддерживаться в работоспособном состоянии;
- любая работа по обслуживанию элементов искробезопасной цепи РМТ 19Ех допускается только при отключении электрооборудования, расположенного во взрывоопасной зоне;
- электрические параметры цепи  $U_o$ ,  $I_o$  после технического обслуживания (настройки, проверки) не должны превышать значений, указанных в маркировке взрывозащиты.

## 3.2 Опробование

3.2.1 Для проверки нулей к РМТ 19 для конфигурации с ТС подключить магазин сопротивлений, для конфигурации с ТП – компенсатор холодного спая (Pt100) и компаратор напряжений посредством калибровочного кабеля или поместить преобразователь термоэлектрический в льдоводяную смесь.

Установить на магазинах сопротивлений значения сопротивлений 50 Ом для ТС типа 50М, 50П и 100 Ом – для ТС типа 100М, 100П, Pt100.

На компараторе напряжений установите нулевое значение т.э.д.с.

3.2.2 Для конфигураций РМТ 19 с входными электрическими сигналами в виде силы и напряжения постоянного тока к входам подключить источники калиброванных токов и напряжений соответственно.

Установить значения входных сигналов, соответствующие верхним пределам измеряемой величины.

3.2.3 При необходимости произвести конфигурирование РМТ 19, пользуясь указаниями разделов 2.12, 2.13.

### **3.3 Использование изделий**

3.3.1 Установить РМТ 19 на приборном щите и надежно закрепить.

3.3.2 Осуществить необходимые соединения РМТ 19 в соответствии с п. 3.1.3.3.

3.3.3 При необходимости произвести конфигурирование РМТ 19 с помощью:

- кнопочной клавиатуры, находясь в соответствующих пунктах МЕНЮ;
- ПК, подключив к нему РМТ 19 и загрузив программу конфигурации РМТ 19;
- USB-флэш-накопителя, вставив ее в РМТ 19 и выбрав пункт меню конфигурирования РМТ 19 с USB-флэш-накопителем.

3.3.4 Периодически считывать накопленные архивы на USB-флэш-накопитель памяти, руководствуясь п. 2.10.

## **4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

4.1 Поверку РМТ 19 проводят органы Государственной метрологической службы или другие аккредитованные на право поверки организации по документу НКГЖ.411124.009МП «Регистраторы многоканальные технологические РМТ 19. Методика поверки». Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются документом «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510.

4.2 Интервал между поверками 4 года.

4.3 Методика поверки НКГЖ.411124.009МП может быть применена для калибровки РМТ 19.

## **5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

5.1 Техническое обслуживание РМТ 19 сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в данном руководстве по эксплуатации, профилактическим осмотрам, замене встроенной батареи часов реального времени при выработке её ресурса, периодической поверке и ремонтным работам.

5.2 Профилактические осмотры проводят в порядке, установленном на объектах эксплуатации РМТ 19, и включают в себя:

1) внешний осмотр;

2) проверку прочности крепления линий связи РМТ 19 с первичными преобразователями, отсутствия обрыва заземляющего провода, прочности крепления РМТ 19 и заземляющего соединения;

3) проверку работоспособности.

5.3 РМТ 19 с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, или не прошедшие периодическую поверку, подлежат текущему ремонту.

Ремонт РМТ 19 производится на предприятии-изготовителе.

## **6 ХРАНЕНИЕ**

6.1 Условия хранения РМТ 19 в транспортной таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 ГОСТ 15150-69.

В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

6.2 Расположение РМТ 19 в хранилищах должно обеспечивать свободный доступ к ним.

6.3 РМТ 19 следует хранить на стеллажах.

6.4 Расстояние между стенами, полом хранилища и РМТ 19 должно быть не менее 100 мм.

## **7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

7.1 РМТ 19 транспортируется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

7.2 Условия транспортирования РМТ 19 должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

7.3 Транспортировать РМТ 19 следует упакованными в пакеты или поштучно.

## **8 УТИЛИЗАЦИЯ**

8.1 РМТ 19 не содержит вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

8.2 После окончания срока службы РМТ 19 подвергается мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует руководствоваться нормативно-техническими документами, принятыми в эксплуатирующей организации.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**Схемы электрические соединений модулей ввода-вывода**

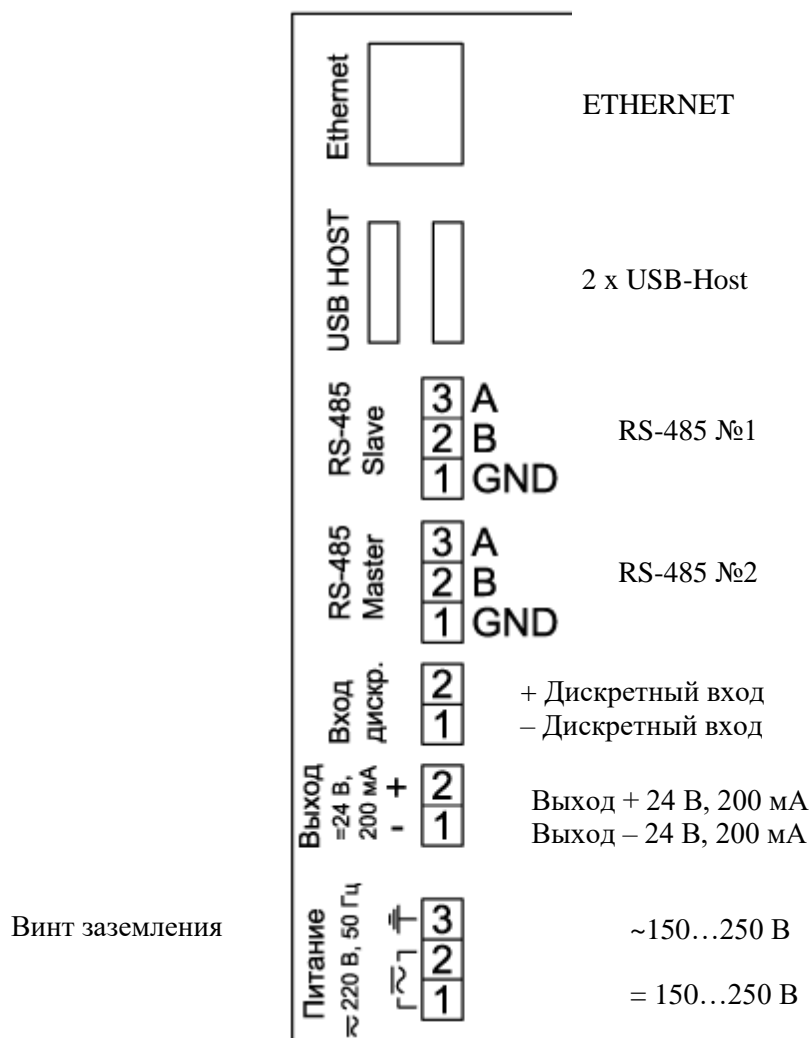


Рисунок А.1 – Модуль питания

## Продолжение приложения А

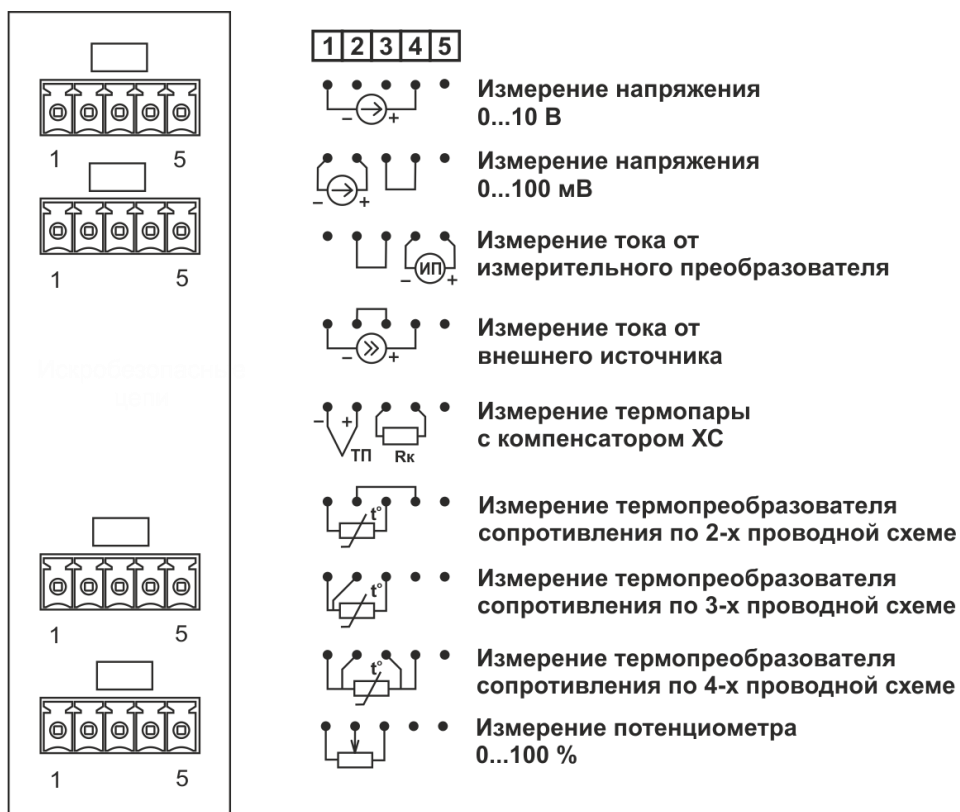


Рисунок А.2 – Универсальный 4-канальный модуль аналогового ввода со встроенными источниками питания 24 В (тип модуля «А4»)

## Продолжение приложения А

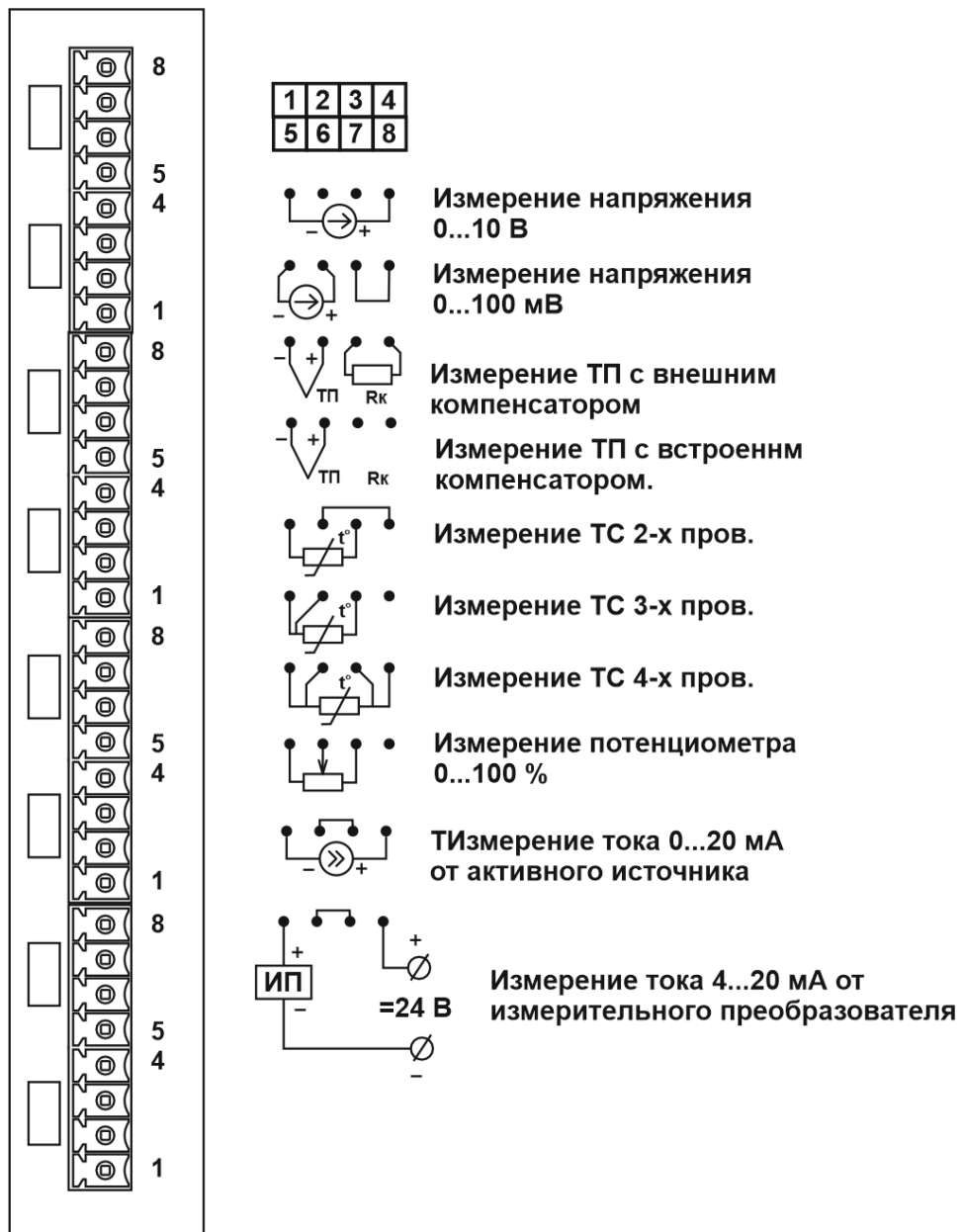


Рисунок А.3 – Универсальный 8-канальный модуль аналогового ввода без встроенных источников питания (тип модуля «А8У»)

## Продолжение приложения А

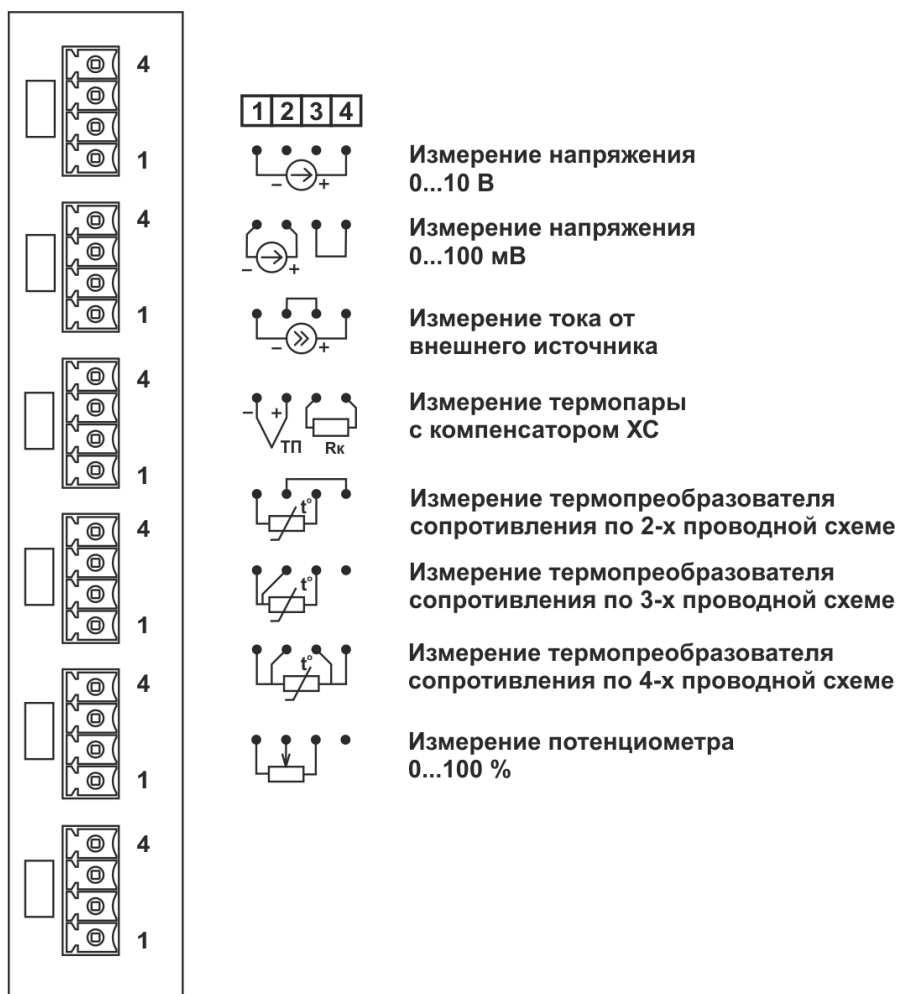


Рисунок А.4 – Универсальный 6-канальный модуль аналогового ввода без встроенных источников питания (тип модуля «А6»)

## Продолжение приложения А

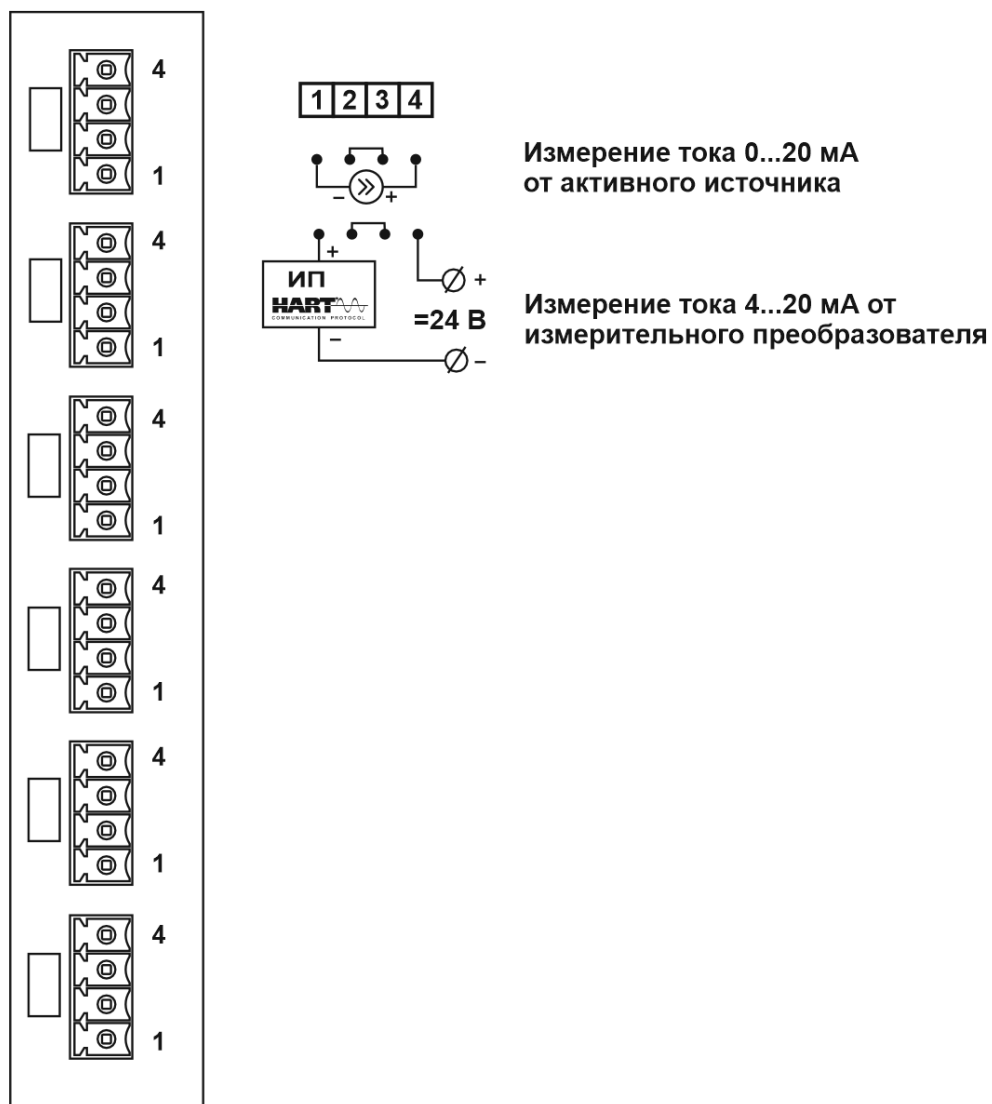


Рисунок А.5 – 6-канальный модуль измерений силы постоянного тока от 0 до 20 мА с возможностью опроса первичных преобразователей с унифицированным выходным сигналом силы постоянного тока от 4 до 20 мА по протоколу HART, без встроенных источников питания (тип модуля «А6ТН»)

Продолжение приложения А

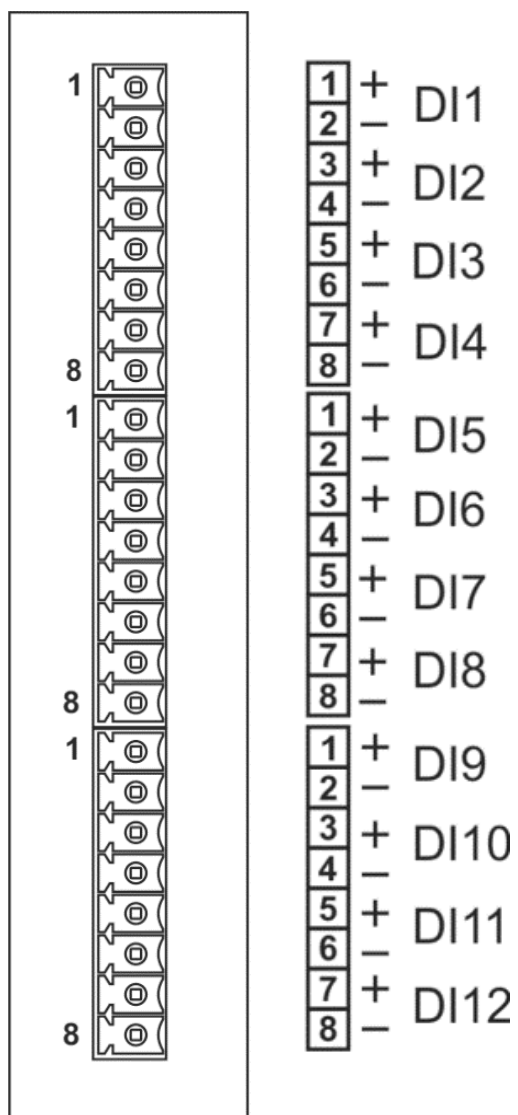


Рисунок А.6 – 12-канальный модуль дискретных входов  
(тип модуля «Д12»)

Продолжение приложения А



Рисунок А.7 – 4-канальный модуль токового выхода 0...5, 0...20, 4...20 мА  
(тип модуля «Т4»)

Продолжение приложения А

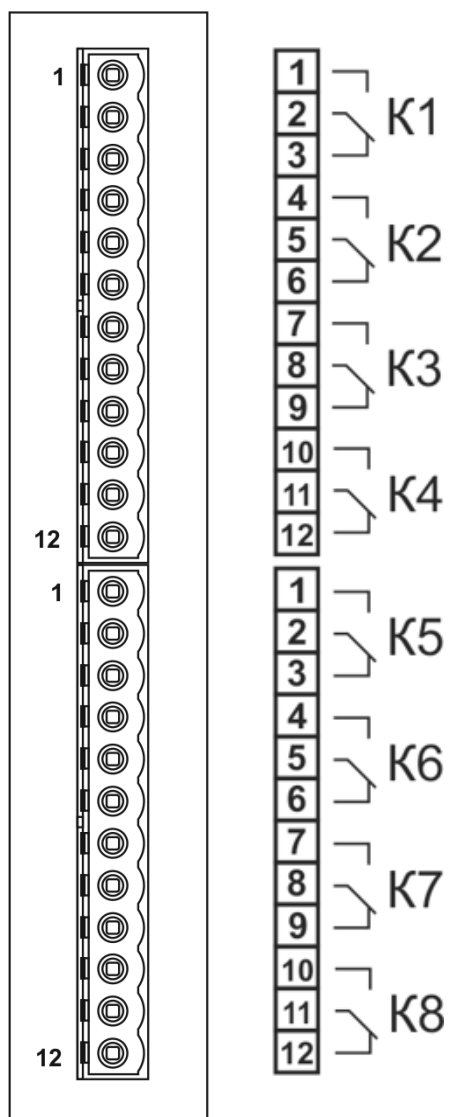


Рисунок А.8 – 8-канальный модуль реле с полной группой контактов (тип модуля «Р8»)

Продолжение приложения А

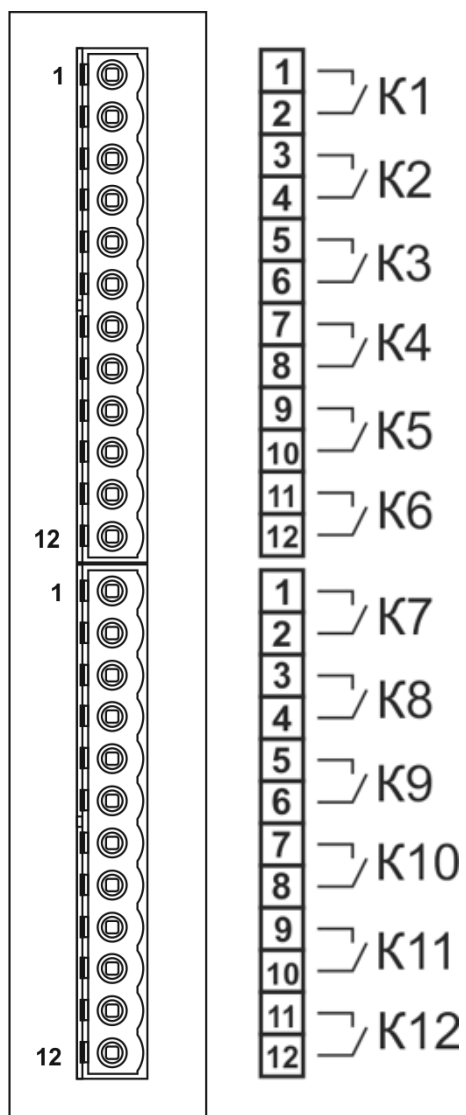
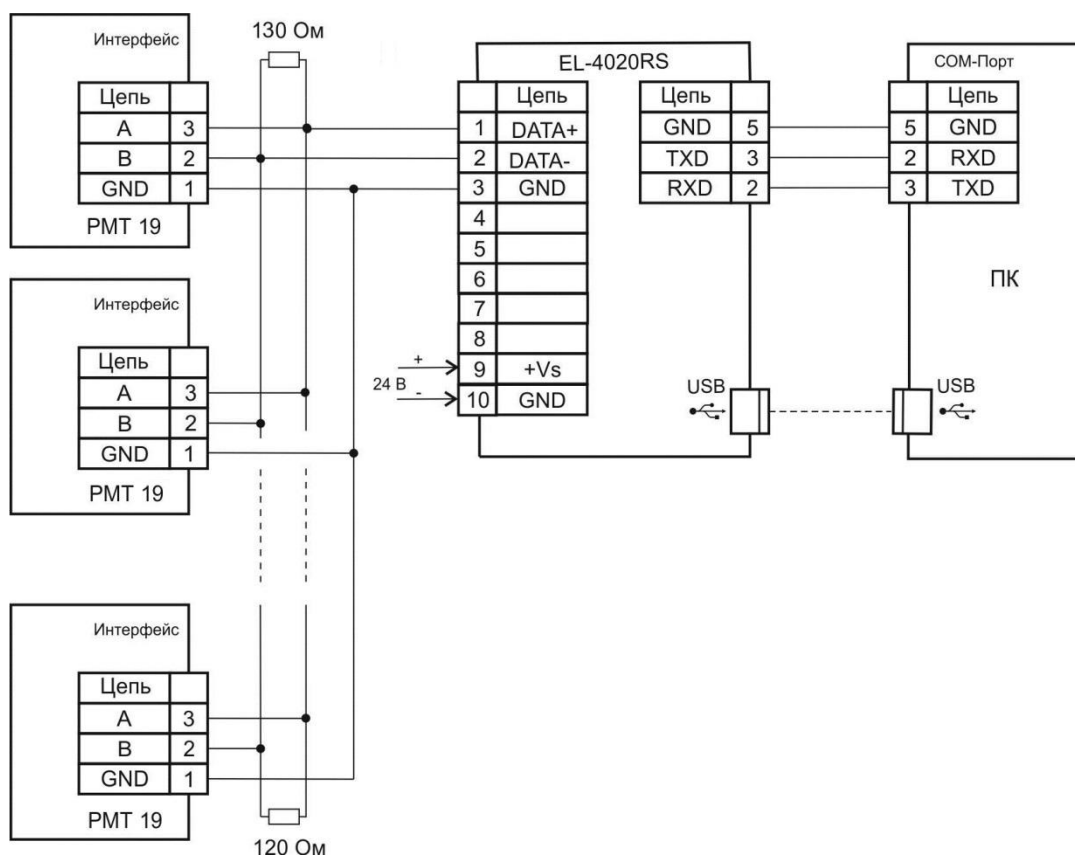


Рисунок А.9 – 12-канальный модуль твердотельных реле  
(тип модуля «ТР12»)

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Схема подключения PMT 19 к ПК



PMT 19 – измерительные приборы с интерфейсом RS-485.

Рисунок Б.1 – Двухпроводная схема подключения PMT 19 к ПК  
с использованием модуля преобразователя интерфейса «ЭЛЕМЕР-EL-4020RS»  
с автоматическим определением направления передачи

## ПРИЛОЖЕНИЕ В Монтажный чертёж

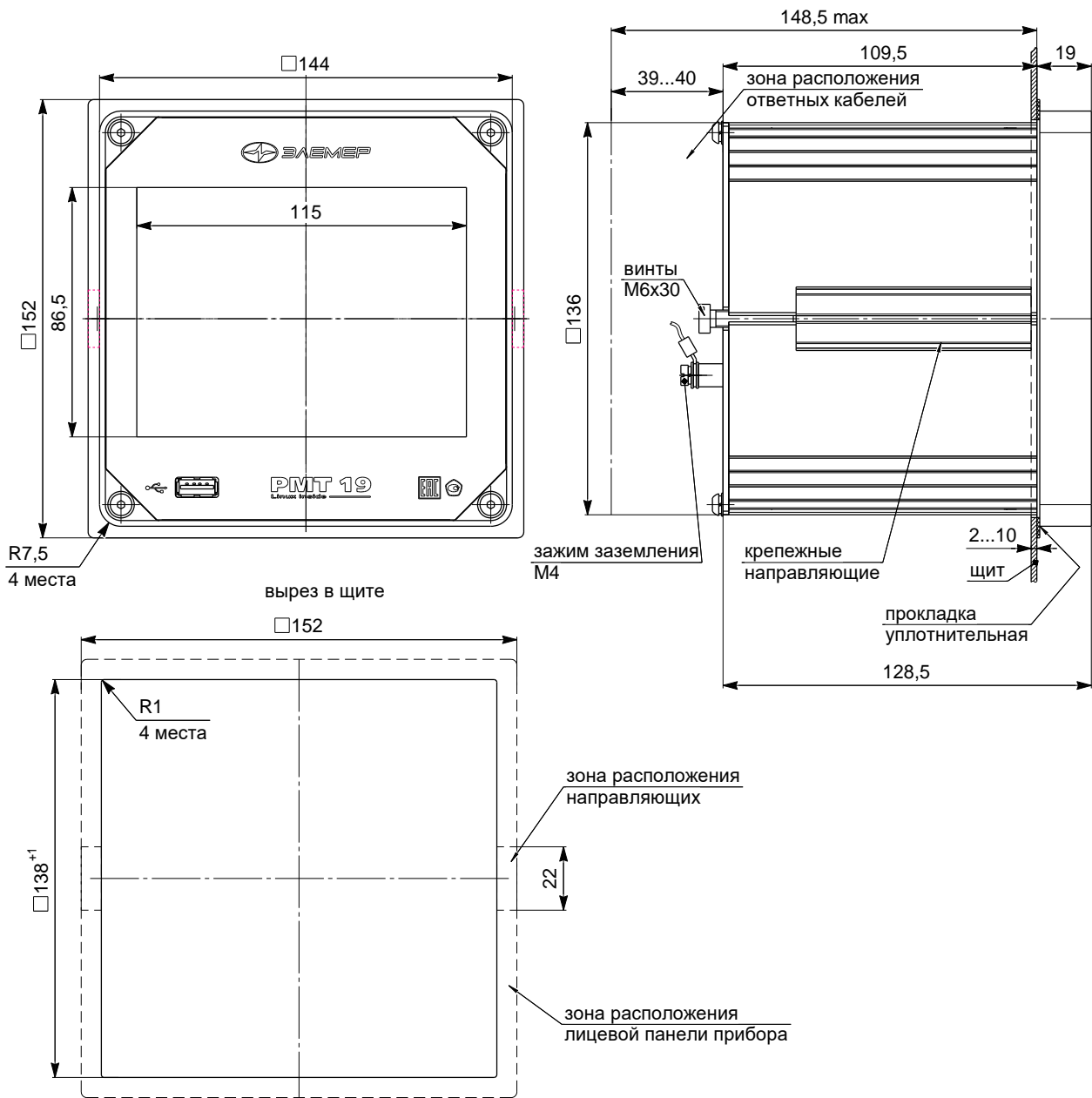


Рисунок В.1 – Регистратор многоканальный технологический PMT 19. Монтажный чертёж

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**Форма заказа**

<u>РМТ 19</u>	<u>х</u>	<u>х</u>	<u>х</u>	<u>х</u>	<u>х</u>	<u>х</u>	<u>х</u>	<u>х</u>	<u>х</u>	<u>х</u>	<u>х</u>	<u>х</u>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

1. Тип прибора
2. Вариант исполнения (таблица Г.1)
3. Индекс класса точности А или В\* (п. 2.2.1 таблица 2.2)
4. Тип модуля для установки в слот F (см. таблицы Г.2, Г.3):  
«-»\*, А4, А8У, А6, А6ТН
5. Тип модуля для установки в слот Е (см. таблицы Г.2, Г.3):  
«-»\*, А8У, А6, А6ТН, Т4, Д12 (если в слот F установлен модуль А4, то в слот Е модули не устанавливаются)
6. Тип модуля для установки в слот D (см. таблицы Г.2, Г.3):  
«-»\*, А4, А8У, А6, А6ТН, Т4, Д12
7. Тип модуля для установки в слот С (см. таблицы Г.2, Г.3):  
«-»\*, А8У, А6, А6ТН, Р8, ТР12, Т4, Д12 (если в слот D установлен модуль А4, то в слот С модули не устанавливаются)
8. Тип модуля для установки в слот В (см. таблицы Г.2, Г.3):  
«-»\*, Т4, Д12
9. Тип модуля для установки в слот А (см. таблицы Г.2, Г.3):  
«-»\*, Т4, Д12, Р8, ТР12
10. В данном виде исполнения не используется
11. Дополнительные стендовые испытания в течение 360 ч (индекс заказа «360П»)
12. Поверка (индекс заказа «ГП»)
13. Обозначение технических условий (ТУ 26.51.45-151-13282997-2017)

Примечание – \*Базовое исполнение

**Пример заказа**

Базовое исполнение:

<u>РМТ 19</u>	<u>-</u>	<u>В</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>ГП</u>	<u>ТУ</u>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Исполнение с учетом всех позиций формы заказа (специальное исполнение):

<u>РМТ 19</u>	<u>Ex</u>	<u>A</u>	<u>A4</u>	<u>-</u>	<u>A6</u>	<u>T4</u>	<u>Д12</u>	<u>P8</u>	<u>-</u>	<u>360П</u>	<u>ГП</u>	<u>ТУ</u>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Таблица Г.1 – Варианты исполнения (поз. 2)

Варианты исполнения	Маркировка	Код при заказе
Общепромышленное*	-	-
Взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь»	[Ex ia Ga] IIC X	Ex
Примечание – * Базовое исполнение		

## Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 – Типы модулей (поз. 4-9)

Тип модуля	Функциональное назначение модуля
-	Модуль ввода/вывода не устанавливается
A4	Универсальный четырехканальный модуль аналогового входа со встроенными источниками питания постоянного напряжения 24 В
A8У	Универсальный восьмиканальный модуль аналогового входа без встроенных источников питания
A6	Универсальный шестиканальный модуль аналогового входа без встроенных источников питания
A6TH	Модуль измерений силы постоянного тока от 0 до 20 мА с возможностью опроса первичных преобразователей с унифицированным выходным сигналом силы постоянного тока от 4 до 20 мА по протоколу HART, без встроенных источников питания
D12	Двенадцатиканальный модуль дискретных входов, номинальное напряжение 24 В
T4	Четырехканальный модуль токового выхода
P8	Восьмиканальный модуль реле 5 А/250 В (напряжение переменного тока) или 0,1 А/250 В (напряжение постоянного тока)
TR12	Двенадцатиканальный модуль твердотельных реле 0,1 А/250 В (напряжение переменного тока) или 0,1 А/250 В (напряжение постоянного тока)

Таблица Г.3 – Схема установки модулей (поз. 4–9)\*

Тип модуля	Возможные занимаемые слоты						Максимально возможное количество модулей
	Слот А	Слот В	Слот С	Слот D	Слот Е	Слот F	
A4			1 модуль (слот 3) занимает 2 слота		1 модуль (слот 1) занимает 2 слота		2
A8У			1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	4
A6			1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	4
A6TH			1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	4
D12	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот		5
P8	1 модуль, 1 слот		1 модуль, 1 слот				2
TR12	1 модуль, 1 слот		1 модуль, 1 слот				2
T4	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот		5

Примечание – \*В регистратор многоканальный технологический РМТ 19 модули устанавливают, начиная со слота F (см. пункты 4–9). По мере заполнения слотов из таблицы 3 видно, какие модули можно установить в каждый последующий слот. Обратите внимание, что некоторые модули занимают сразу два слота. Например, при установке в слот F модуля А4, в слот Е модуль не устанавливается, т.к. модуль А4 занимает два слота.