



**РЕГИСТРАТОРЫ МНОГОКАНАЛЬНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
РМТ 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	8
2.3. Устройство и работа	12
2.3.1. Обработка данных в РМТ 19	13
2.3.2. Логические каналы	13
2.3.3. Группы	15
2.4. Состав прибора	16
2.5. Режим загрузки ПО	17
2.6. Использование сенсорного экрана	17
2.7. Дисплей	17
2.8. Диалоги редакторов, общие для разных меню	23
2.9. Экран главного меню	26
2.10. Управление файлами	27
2.11. Информация о приборе	31
2.12. Конфигурация РМТ 19	33
2.13. Сохранить конфигурацию	34
2.14. Отменить изменения конфигурации	34
2.15. Основные настройки	35
2.16. Подключение устройства	37
2.16.1. Встроенные входы	38
2.16.2. Встроенные выходы	42
2.16.3. Внешние выходы	46
2.16.4. Обновить список устройств	47
2.17. Логические каналы	47
2.17.1. Меню «Логические каналы»	47
2.17.2. Логические каналы – Общие настройки	47
2.17.3. Логические каналы – режим «Измерительный вход»	55
2.17.4. Логические каналы – режим «Контроль выхода»	57
2.17.5. Логические каналы – режим «Modbus»	59
2.17.6. Логические каналы – режим «Выбор значения»	60
2.17.7. Логические каналы – режим математических функций	62
2.17.8. Логические каналы – режим Регулятора	67
2.17.9. Логические каналы – режим «Профиль регулирования»	69
2.17.10. Логические каналы – режим «Счетчик циклов»	70
2.17.11. Логические каналы – Данные из другого канала	71
2.17.12. Логические каналы – Системное значение	72
2.17.13. Логические каналы – Формула	73
2.17.14. Логические каналы – Интегратор	74
2.18. Группы	75
2.18.1. Группы – Общие настройки	75
2.18.2. Группы – Параметры регистрации	76
2.18.3. Группы – Визуальные настройки	77
2.19. Профили регулирования	77
2.19.1. Профили регулирования – Общие настройки	78
2.19.2. Профили регулирования – Запуск: «по уровню»; «по фронту (раз)»; «по фронту»	80
2.19.3. Профили регулирования – Запуск: по времени	83

2.20. Регуляторы.....	85
2.20.1. Регуляторы – Общие настройки.....	85
2.20.2. Регуляторы – Автонастройка.....	88
2.21. MODBUS.....	88
2.21.1. Modbus – Основные настройки.....	89
2.21.2. Modbus – режим SLAVE.....	89
2.21.3. Modbus SLAVE – Список выходов.....	90
2.21.4. Modbus – режим MASTER.....	90
2.22. Настройка Ethernet и удаленного дисплея.....	92
2.23. Настройки доступа.....	93
<b>3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....</b>	<b>95</b>
3.1. Подготовка изделий к использованию.....	95
3.1.1. Указания мер безопасности.....	95
3.1.2. Внешний осмотр.....	95
3.1.3. Монтаж изделий.....	95
3.2. Опробование.....	99
3.3. Использование изделий.....	99
<b>4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....</b>	<b>100</b>
<b>5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....</b>	<b>100</b>
<b>6. ХРАНЕНИЕ.....</b>	<b>100</b>
<b>7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....</b>	<b>100</b>
<b>8. УТИЛИЗАЦИЯ.....</b>	<b>100</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. Схемы электрические соединений модулей ввода и вывода.....</b>	<b>101</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схема подключения РМТ 19 к ПК.....</b>	<b>108</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В. Монтажный чертеж.....</b>	<b>109</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Пример записи обозначения при заказе.....</b>	<b>110</b>

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

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

## **2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

### **2.1. Назначение изделий**

2.1.1. РМТ 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.

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

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

2.1.1.2. Входные и выходные сигналы РМТ 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. РМТ 19 используются в различных технологических процессах промышленности и энергетики.

2.1.3. РМТ 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 РМТ 19 производится как с сенсорного экрана, так и с помощью внешнего программного обеспечения (ПО).

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

2.1.5. РМТ 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;
- 6-канальный универсальный модуль аналогового входа;

– 12-канальный модуль дискретных входов, номинальное напряжение 24 В.

В качестве выходных модулей могут использоваться:

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

2.1.6. РМТ 19 имеют исполнения:

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

2.1.7. Взрывозащищенные РМТ 19Ех предназначены для применения во взрывоопасных зонах, соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014, имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» и маркировку взрывозащиты [Ех ia Ga] ПС Х.

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



**Рисунок 2.1**

2.1.9. Конструкция РМТ 19 обеспечивает установку его 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 РМТ 19 пыли, твердых тел и воды:

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

2.1.11. По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации РМТ 19 соответствуют виду климатического исполнения Т3 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 по	Характеристика видов помех	Значение	Критерий качества функционирования по ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014
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
	- выходная цепь (провод - земля)	2 кВ	A
2 ГОСТ Р 51317.4.5-99	- выходная цепь (провод - провод)	1 кВ	A
3 ГОСТ Р 51317.4.6-99	Кондуктивные радиочастотные помехи: - цепь питания	10 В	A
	- выходная цепь	10 В	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 ИЕС 61000-4-12-2016	Колебательные затухающие помехи - входные порты питания (провод-провод)	1 кВ	A
	- входные порты питания (провод-земля)	2 кВ	
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:		A
	- $U_H^*$	$\Delta U^{***} = \pm 0,12U_H$	
	- $0,9U_H^*$	$\Delta U^{***} = +0,12U_H$	
	- $1,1U_H^*$	$\Delta U^{***} = -0,12U_H$	
3 ГОСТ Р 51317.4.16-2000	Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц		A
	- 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	
	- от 1,5 до 15 кГц	1...10 В	
- от 15 до 150 кГц	10 В		

Продолжение таблицы 1

Степень жесткости электромагнитной обстановки по	Характеристика видов помех	Значение	Критерий качества функционирования по ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014
4 ГОСТ Р 51317.4.28-2000	Изменения частоты питающего напряжения - относительное изменение частоты ( $\Delta f/f_1$ ****), %	$\pm 15$	А
	- переходный интервал времени $t_p$ , с	1	
4 ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты - длительное магнитное поле - кратковременное магнитное поле	30 А/м 300 А/м	А
4 ГОСТ Р 50652-94	Затухающее колебательное магнитное поле	30 А/м	А
4 ГОСТ 30336-95	Импульсное магнитное поле	300 А/м	А
ГОСТ 30805.22 класс А*****	Эмиссия промышленных помех на расстоянии 10 м в окружающее пространство - в полосе частот от 30 до 230 МГц	40 дБ	-
	- в полосе частот от 230 до 1000 МГц	47 дБ	-
<p><b>Примечания:</b></p> <p>1 * <math>U_T, U_H</math> - номинальное напряжение электропитания.</p> <p>2 ** <math>U_1</math> - номинальное значение напряжения основной составляющей.</p> <p>3 *** <math>\Delta U</math> – величина ступени изменения напряжения.</p> <p>4 **** <math>f_1</math> – номинальная частота электрической сети.</p> <p>5 ***** Класс А - категория оборудования по ГОСТ 30805.22.</p> <p>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.</p>			

## 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 первичного преобразователя
		А	В	
Температура	от -50 до +200 °С	$\pm(0,1 + *)$	$\pm(0,2 + *)$	50М, 50П, 100М, 100П, Pt100, Pt500**, Pt1000**
	от -200 до +600 °С	$\pm(0,1 + *)$	$\pm(0,2 + *)$	50П, 100П, Pt100, Pt500**, Pt1000**
	от -60 до +180 °С	$\pm(0,1 + *)$	$\pm(0,2 + *)$	Ni100, Ni500**, Ni1000**
	от -50 до +1100 °С	$\pm(0,15 + *)$	$\pm(0,25 + *)$	ТЖК(Ј)
	от -200 до +1200 °С	$\pm(0,25 + *)$	$\pm(0,35 + *)$	
	от -50 до +600 °С	$\pm(0,15 + *)$	$\pm(0,25 + *)$	ТХК(Л)
	от -200 до +800 °С	$\pm(0,25 + *)$	$\pm(0,35 + *)$	ТХА(К)
	от -50 до +1300 °С	$\pm(0,15 + *)$	$\pm(0,25 + *)$	
	от -200 до +1370 °С	$\pm(0,25 + *)$	$\pm(0,35 + *)$	ТПП(Р)
	от 0 до +1700 °С	$\pm(0,15 + *)$	$\pm(0,25 + *)$	
	от -50 до +1760 °С	$\pm(0,25 + *)$	$\pm(0,35 + *)$	ТПП(S)
	от 0 до +1700 °С	$\pm(0,15 + *)$	$\pm(0,25 + *)$	
	от -50 до +1760 °С	$\pm(0,25 + *)$	$\pm(0,35 + *)$	ТПР(В)
	от +300 до +1800 °С	$\pm(0,15 + *)$	$\pm(0,25 + *)$	
	от 0 до +2500 °С	$\pm(0,15 + *)$	$\pm(0,25 + *)$	ТВР(А-1)
	от 0 до +1800 °С	$\pm(0,15 + *)$	$\pm(0,25 + *)$	ТВР(А-2)
	от 0 до +1800 °С	$\pm(0,15 + *)$	$\pm(0,25 + *)$	ТВР(А-3)
	от -200 до +1000 °С	$\pm(0,15 + *)$	$\pm(0,25 + *)$	ТХКн(Е)
	от -50 до +400 °С	$\pm(0,15 + *)$	$\pm(0,25 + *)$	ТМК(Т)
	от -200 до +400 °С	$\pm(0,25 + *)$	$\pm(0,35 + *)$	
от -40 до +1300 °С	$\pm(0,15 + *)$	$\pm(0,25 + *)$	ТНН(Н)	
от -200 до +1300 °С	$\pm(0,25 + *)$	$\pm(0,35 + *)$		
Ток	от 0 до 5 мА	$\pm(0,1 + *)$	$\pm(0,2 + *)$	с унифицированным выходным сигналом
	от 4 до 20 мА	$\pm(0,075 + *)$	$\pm(0,15 + *)$	
от 0 до 20 мА	$\pm(0,1 + *)$			
от 0 до 30 мВ				
от 0 до 50 мВ				
от 0 до 100 мВ				
от 0 до 500 мВ**	$\pm(0,15 + *)$	$\pm(0,25 + *)$		
от 0 до 10 В				
Сопротивление	от 0 до 80 Ом	$\pm(0,1 + *)$	$\pm(0,2 + *)$	
	от 0 до 150 Ом			
	от 0 до 300 Ом			
	от 0 до 1500 Ом**			
	от 0 до 3000 Ом**			



Продолжение таблицы 2.2

Измеряемая величина (входной сигнал)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma$ , % (от диапазона измерений), для индекса заказа		Тип первичного преобразователя
		A	B	
Входной сигнал от потенциометрического датчика с номинальным сопротивлением от 0,9 кОм до 10,5 кОм	от 0 до 100 %	$\pm(0,15 + *)$	$\pm(0,25 + *)$	-
<p>1. * Одна единица наименьшего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений.</p> <p>2. ** По отдельному заказу.</p>				

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.



2.2.20.2. 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  $20 \text{ м/с}^2$ .

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  $20 \text{ м/с}^2$ , 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  $30 \text{ м/с}^2$ , 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  $98 \text{ м/с}^2$  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

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, $\text{м/с}^2$	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 помехозащищенности

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

### Общая структура прибора

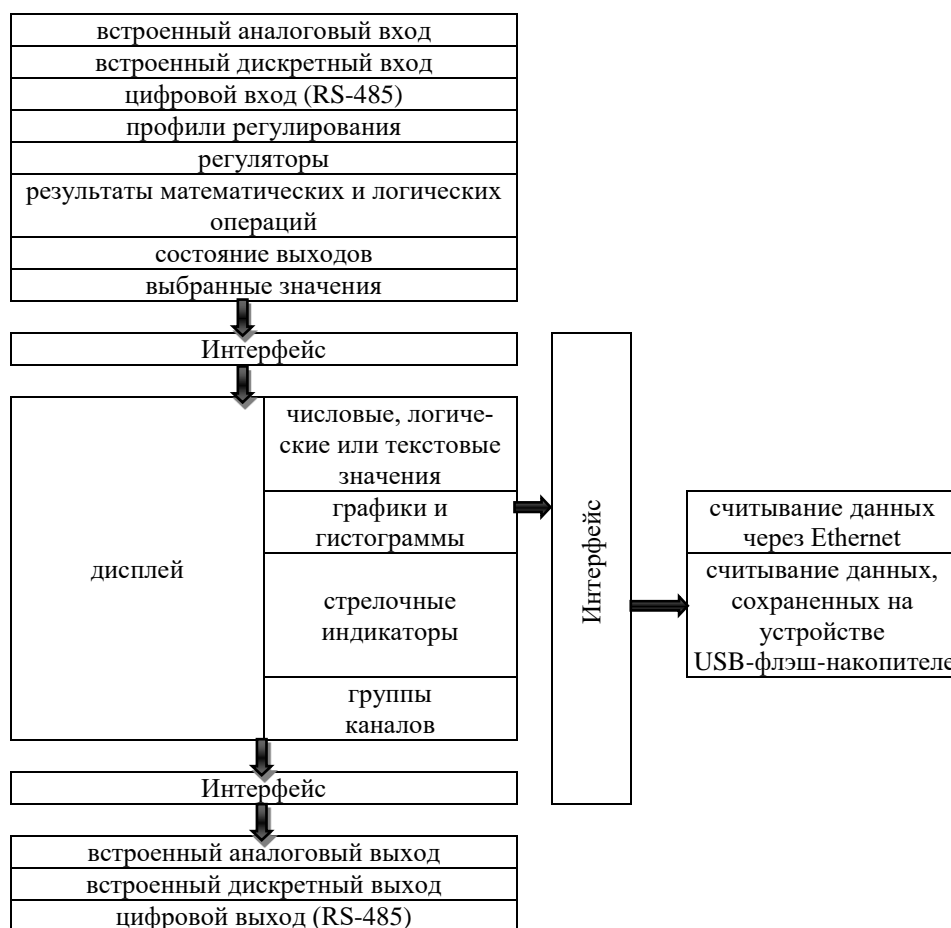


Рисунок 2.2

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 регулирование;
- 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.

### **2.3.1. 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.

### **2.3.2. Логические каналы**

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. 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.

### Структура связей логического канала (пера) с устройствами ввода/вывода

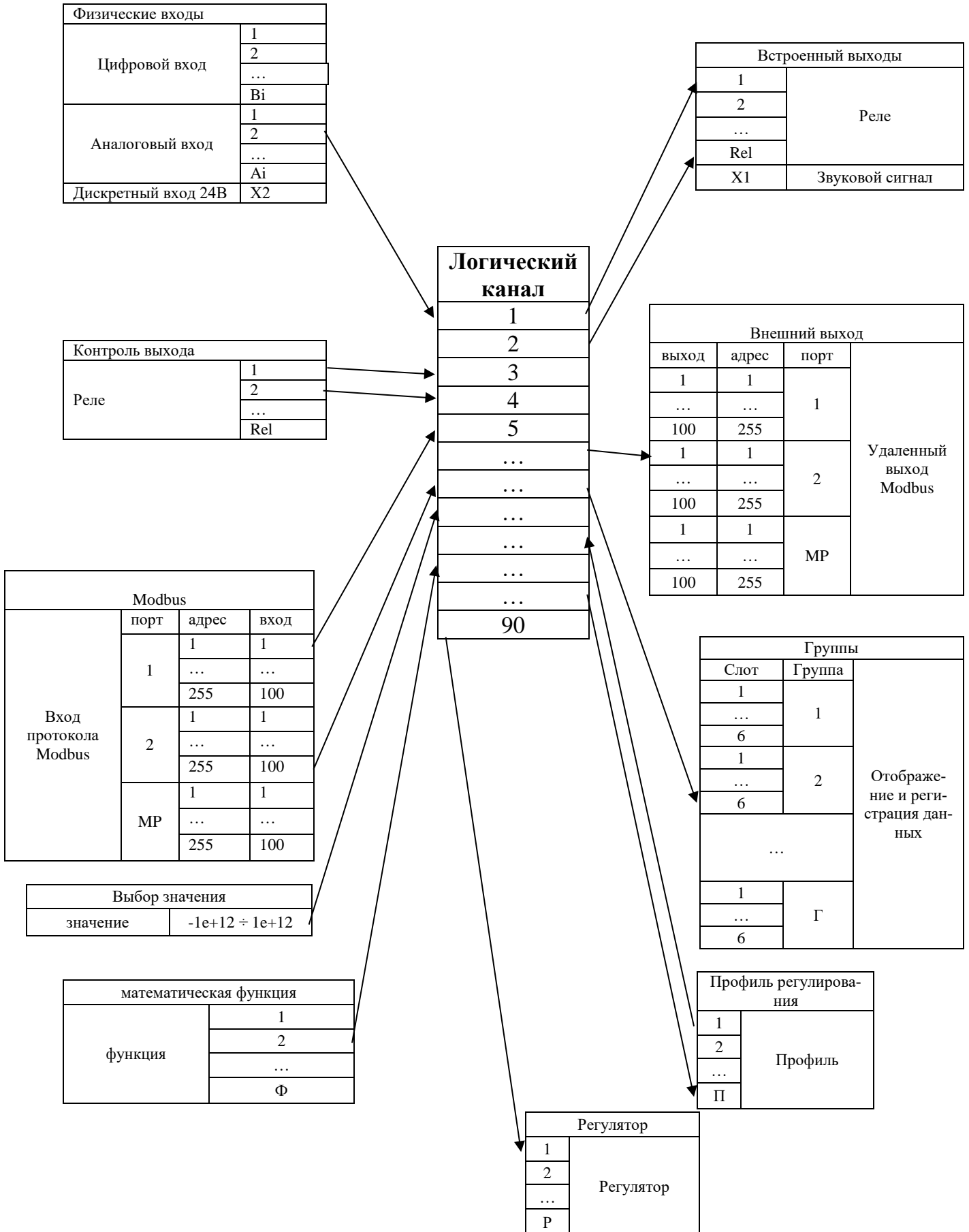


Рисунок 2.3

На рисунке 2.3 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.

### **2.3.3. 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 только одной группе, нескольким группам одновременно, а может и вовсе 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 2.4.

## Связи логических каналов (перьев) и групп

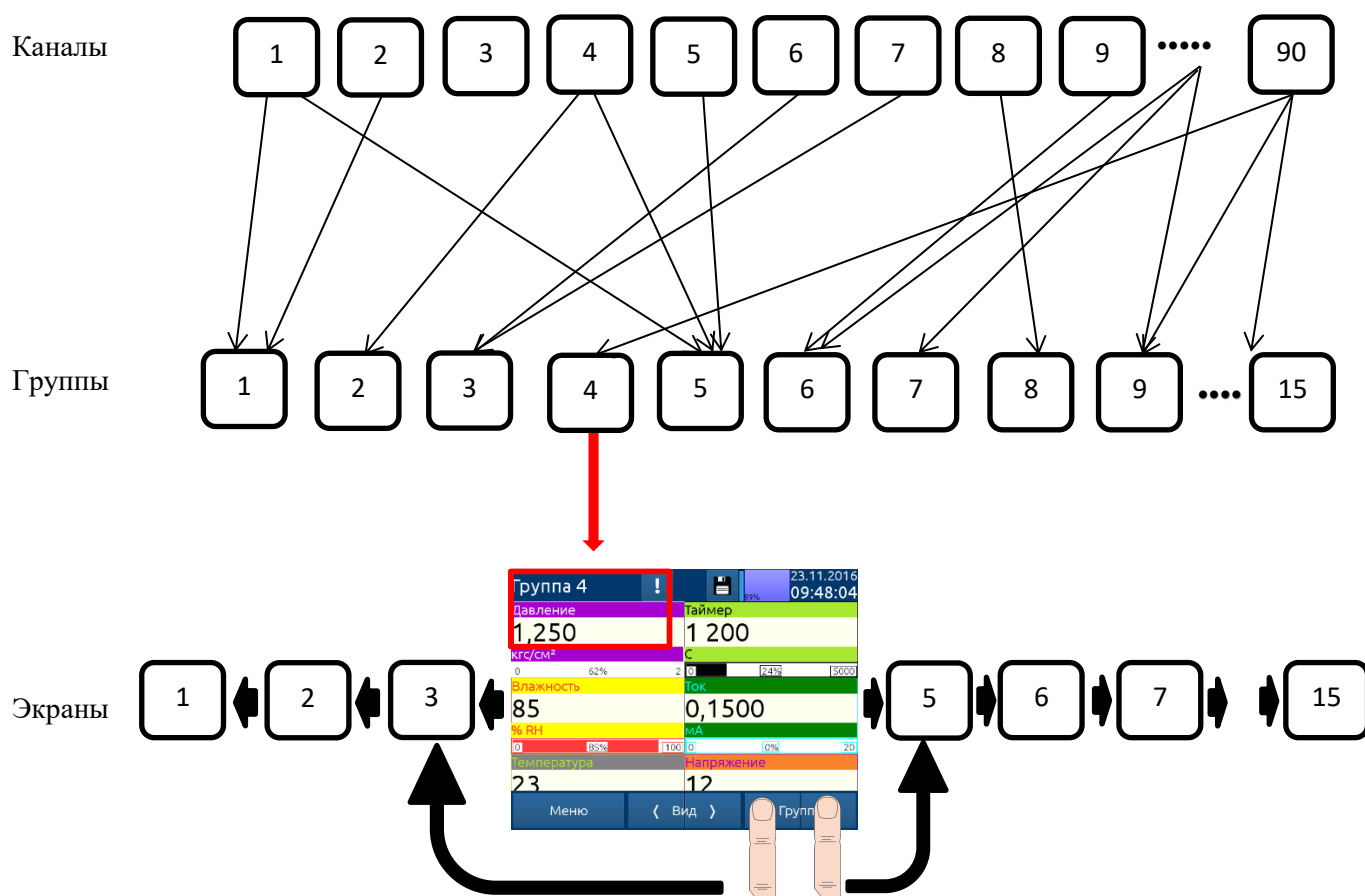


Рисунок 2.4

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».

### 2.4. Состав прибора

2.4.1. Функциональные возможности РМТ 19 определяются его пользователем. В состав базовой версии прибора входят: модуль управления (центральный процессор), дисплей с сенсорным экраном, модуль питания и основных коммуникационных интерфейсов (USB, RS-485, Ethernet). Все остальные модули являются необязательными и могут быть установлены в РМТ 19 в соответствии с потребностями заказчика.

2.4.2. Рядом со слотом для установки модуля питания и основных интерфейсов, расположены шесть слотов А...F для установки модулей ввода/вывода.

2.4.3. Основные варианты исполнения РМТ 19 по набору модулей ввода-вывода приведены в форме заказа.



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

- пустой слот (код заказа «-»);
- универсальный 4-х канальный модуль аналогового входа со встроенными источниками питания =24 В (код заказа «А4»);
- универсальный 6-ти канальный модуль аналогового входа без встроенных источников питания (код заказа «А6»);
- модуль дискретных выводов из 8 реле с полной группой контактов 5 А/250 В (АС), или 0,1 А/250 В (DC), или 4 А/30 В (DC) (код заказа «Р8»);
- четырехканальный модуль токового выхода от 0 до 5, от 0 до 20, от 4 до 20 мА (код заказа «Т4»);
- модуль из 12-ти дискретных входов (код заказа «Д12»);
- модуль дискретных выводов из 12-ти твердотельных реле (код заказа «ТР12»).

## 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 приступить 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, иголками, проволокой, гвоздями, шурупами и т.д.). Для этих целей следует использовать специальный стилус из пластика или другого мягкого материала с закругленным концом 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 неворсистую ткань.

## 2.7. Дисплей

2.7.1. 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.

## Вид экрана РМТ 19 после касания дисплея

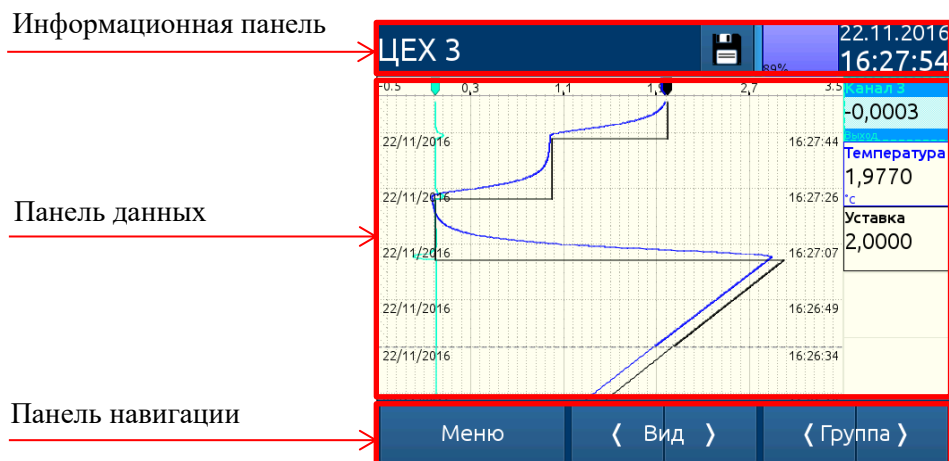


Рисунок 2.5

Более подробно меню и режимы отображения данных описаны ниже.

### 2.7.2. Информационная панель

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

#### Вид информационной панели

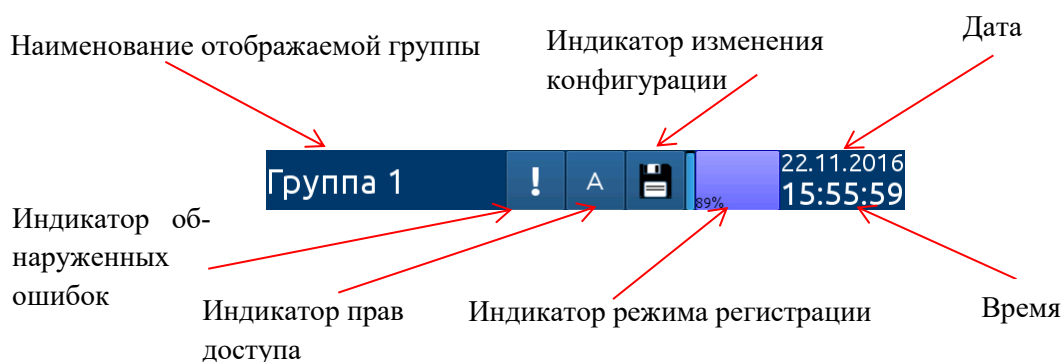


Рисунок 2.6

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 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 2.25).

### 2.7.3. Панель навигации

Касание сенсорного экрана РМТ 19 в любом месте вызывает отображение панели навигации (см. рисунок 2.7), которая позволяет пользователю изменять режимы визуализации, номер группы и пункты меню.

#### Переход от основной экранной формы к отображению панели навигации

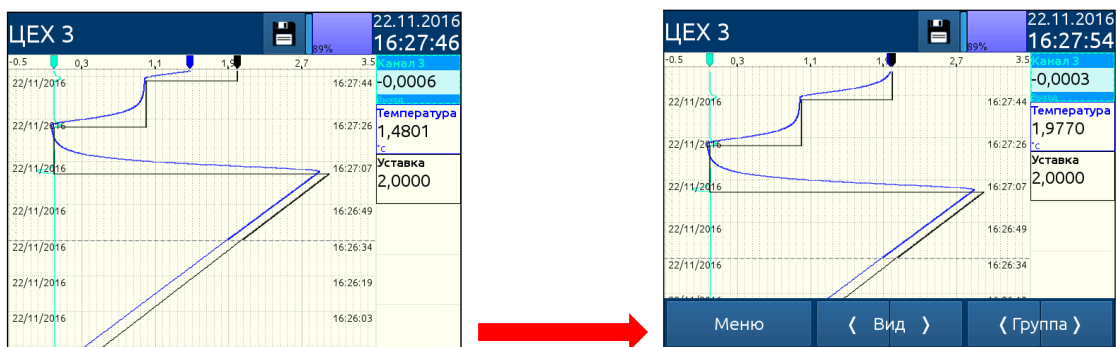


Рисунок 2.7

Эта панель содержит три вида кнопок:

	– вход в главное меню (см. п. 2.12 «Конфигурация РМТ 19»)
	– переключение между режимами визуализации текущей группы (возможные режимы см. п. 2.7.4 «Панель данных» и п. 2.18 «Группы»)
	– переключение между представлениями групп логических каналов (активация и настройка для экрана «Группа» – см. п. 2.18 «Группы»)

#### 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 2.8 – 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 3»). В обоих случаях, если установлен пароль (см. п. 2.23 «Настройки доступа»), пользователь должен ввести пароль перед входом в режим конфигурирования.

## Способы прямого доступа к конфигурированию логического канала (1) и конфигурированию группы (2)

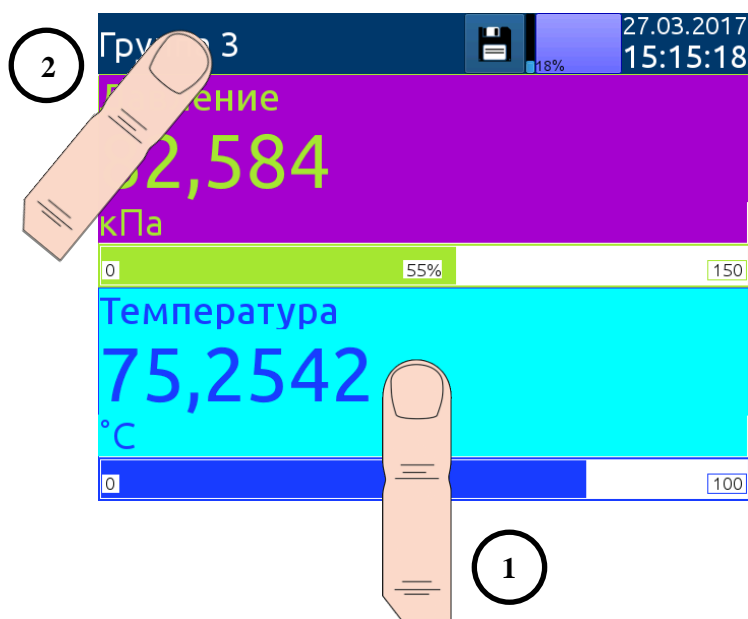


Рисунок 2.8

### 2.7.4. 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.

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. На рисунках 2.10-2.14 приведены примеры экранных форм. 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].

### Вид панели данных

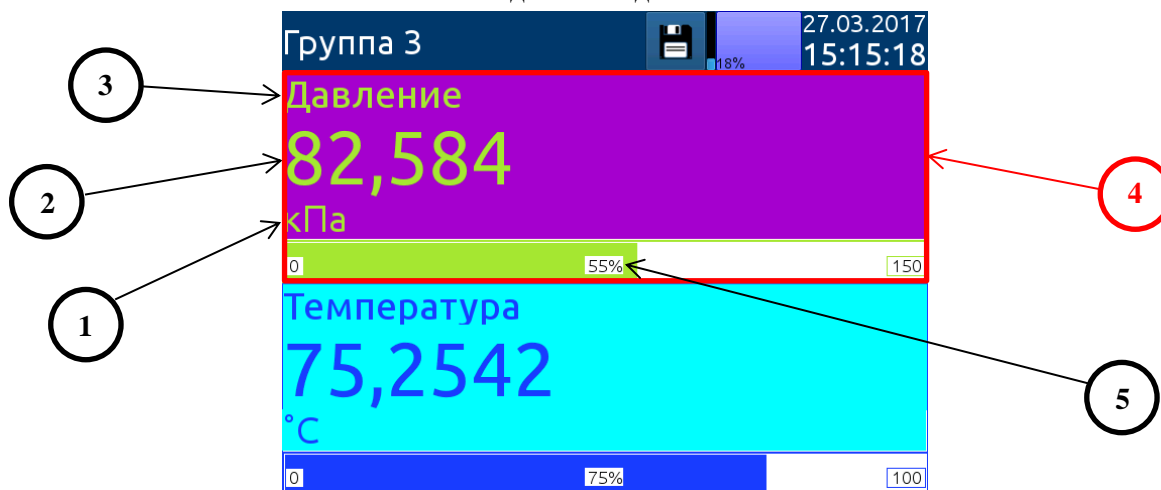


Рисунок 2.9

В панелях данных (поз. 4 рисунка 2.9) 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).

Каждая группа логических каналов может быть представлена в одном из 7-ми режимов:

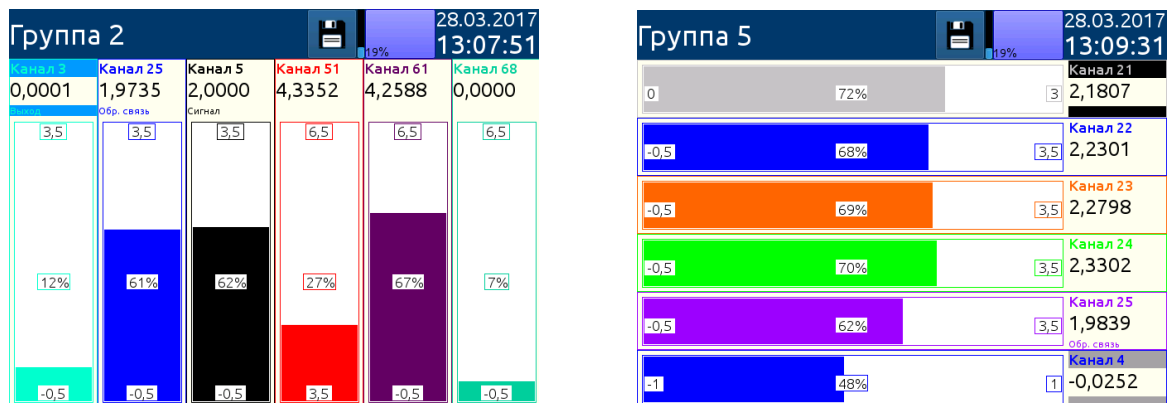
- в виде числовых значений (см. рисунок 2.10);
- в виде горизонтальных гистограмм (см. рисунок 2.11);
- в виде вертикальных гистограмм (см. рисунок 2.11);
- в виде горизонтальных графиков (см. рисунок 2.12);
- в виде вертикальных графиков (см. рисунок 2.12);
- в виде стрелочных индикаторов (см. рисунок 2.13).

### Примеры режимов отображения в числовых значениях



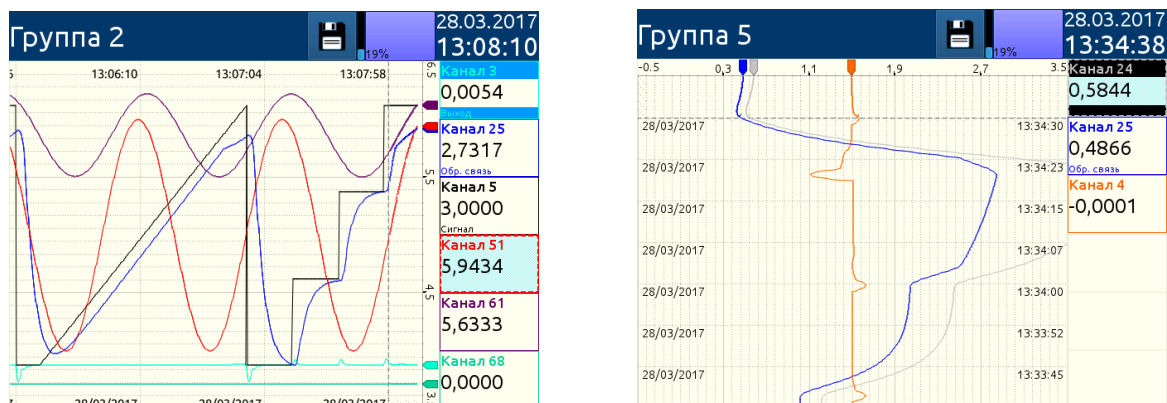
Рисунок 2.10

**Примеры вертикальных (для 6-ти каналов) и горизонтальных (для 6-ти каналов) гистограмм**



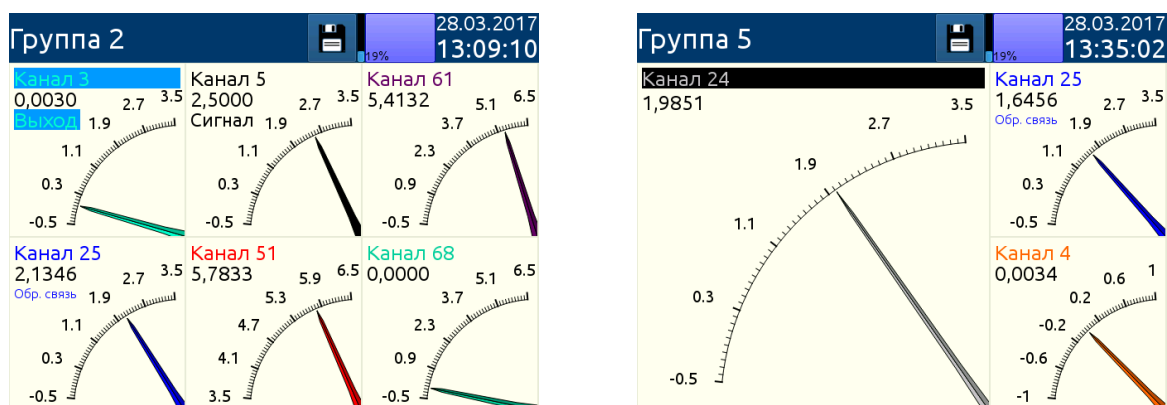
**Рисунок 2.11**

**Примеры горизонтальных (для 6-х каналов) и вертикальных (для 3-ти каналов) графиков**



**Рисунок 2.12**

**Примеры стрелочных индикаторов для 6-ти и 3-х каналов**



**Рисунок 2.13**



### Текстовый редактор – буквы

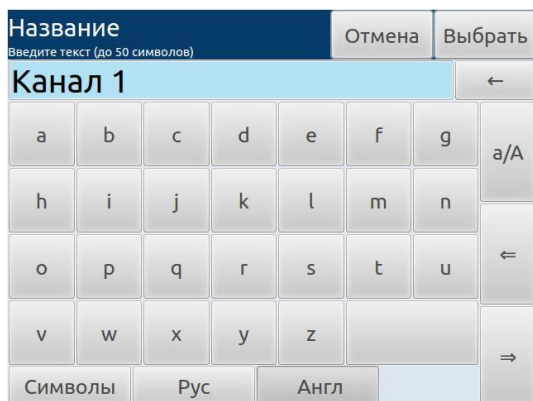


Рисунок 2.17

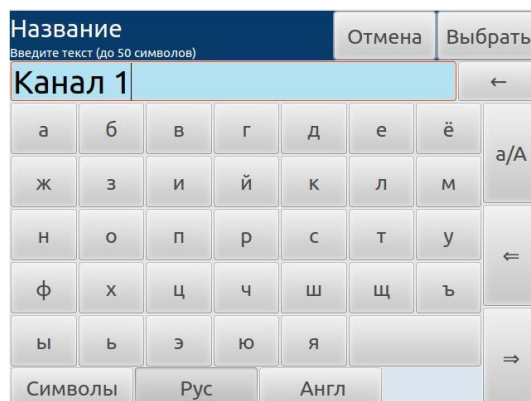


Рисунок 2.18

### Текстовый редактор – цифры и символы

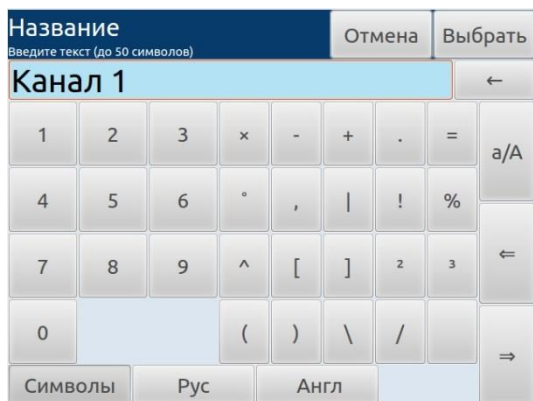


Рисунок 2.19

### Текстовый редактор – выбор цвета шрифта и фона

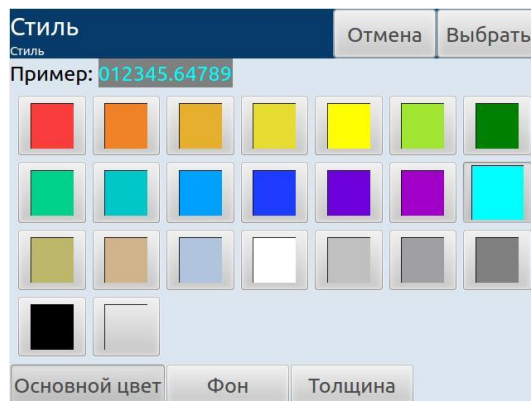


Рисунок 2.20

### Редактор величин – десятичная система

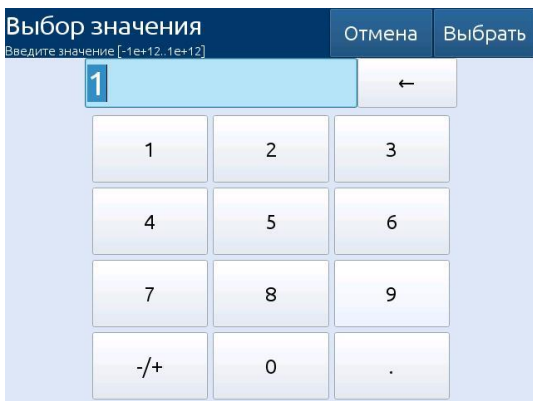


Рисунок 2.21

### Редактор величин – шестнадцатеричная система

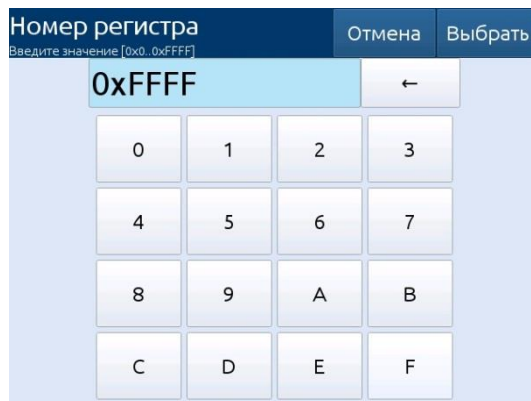


Рисунок 2.22



### Редактор выбора одного варианта

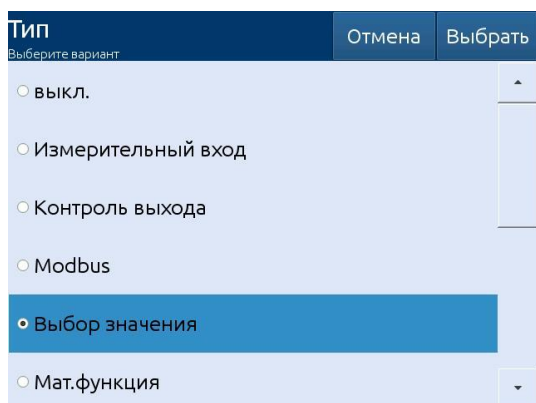


Рисунок 2.23

### Редактор выбора нескольких вариантов



Рисунок 2.24

### 2.8.2. Функциональное назначение кнопок

	Выход из текущего меню или подменю. В случае, если на экране присутствует кнопка «Применить» отменяет изменения
	Подтверждение изменений на вкладке. При изменении параметров вкладки кнопка будет подсвечена
	Закрытие всплывающего окна без изменений
	Подтверждение изменений во всплывающем окне и выход
	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 редактируемому тексту
	Переключение между нижним и верхним регистрами («Caps Lock»)
	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
	Удаление выбранного объекта

## 2.9. Экран главного меню

2.9.1. Вход в главное меню прибора (см. рисунок 2.25) осуществляется нажатием кнопки [Меню] на панели навигации (см. п. 2.7.3 «Панель навигации»). Это меню позволяет пользователю выбрать следующие режимы взаимодействия с прибором:

- «Конфигурация прибора».
- «Управление файлами».
- «Информация о приборе».
- «Выключение прибора».

Более подробная информация о пунктах меню описана ниже.

### Экран главного меню



Рисунок 2.25

2.9.2. 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 2.27). 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 2.26).

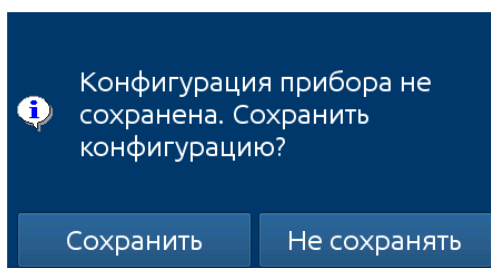


Рисунок 2.26

## Вид экрана РМТ 19 после нажатия кнопки «Выключение прибора»

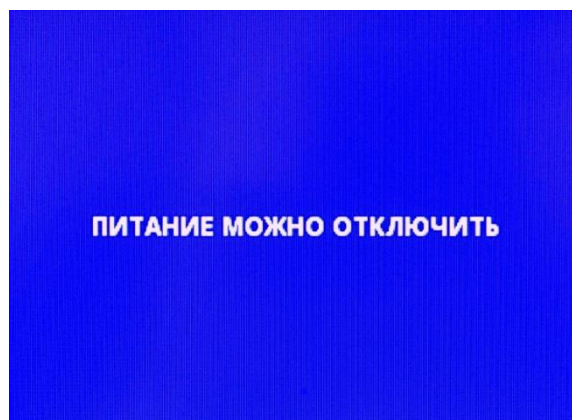


Рисунок 2.27

### 2.10. Управление файлами

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

2.10.2. Требования к внешнему USB-флэш-накопителю:

– Максимальный потребляемый ток – 100 мА. Некоторые USB-флэш-накопители большого объема могут не поддерживаться РМТ 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).

2.10.3. Вид меню «Управление файлами» показан на рисунке 2.28.

#### Меню «Управление файлами»

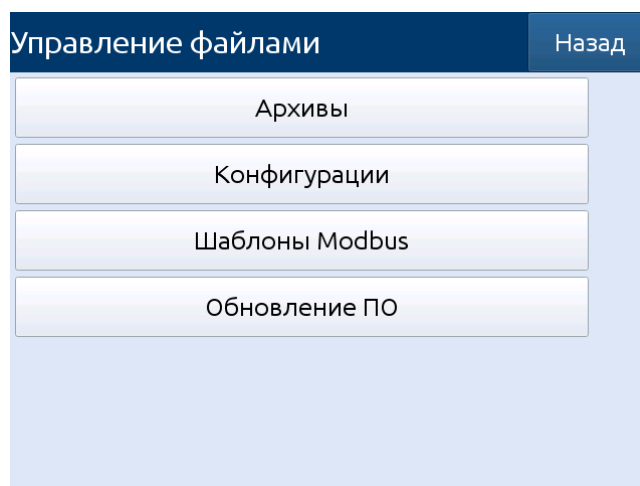


Рисунок 2.28

2.10.3.1. Меню «Архивы» открывает меню управления файлами регистрации. 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 2.29.

### Меню «Архивные файлы»

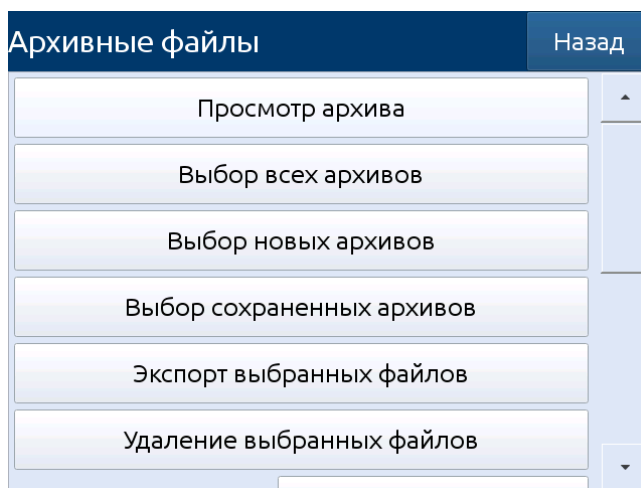


Рисунок 2.29

2.10.3.2. Меню «Архивные файлы» состоит из следующих пунктов:

**«Просмотр архива»** – после нажатия на эту кнопку откроется меню для просмотра архивов.

**«Выбор всех архивов»** – позволяет выбрать все сохраненные на диске архивы.

**«Выбор новых архивов»** – позволяет выбрать только архивы, не экспортированные на внешний носитель.

**«Выбор сохраненных архивов»** – позволяет выбрать архивы, успешно скопированные на внешний носитель для повторного копирования или удаления.

**«Экспорт выбранных файлов»** – после нажатия на эту кнопку выбранные файлы с данными регистрации будут экспортированы на USB-флэш-накопитель.

**«Удаление выбранных файлов»** – после нажатия на эту кнопку выбранные файлы с данными регистрации будут удалены.

**«Нажмите для выбора»** рядом с ярлыком «Группа N» - если пользователь включил регистрацию определенной группы логических каналов (см. п. 2.18.2 «Группы - Параметры регистрации»), 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.

2.10.3.3. Пример экспорта двух архивных файлов из Группы 11 приведен на рисунке 2.30.

Вставьте USB-флэш-накопитель в РМТ 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.

### Экспорт файлов на USB-флэш-накопитель

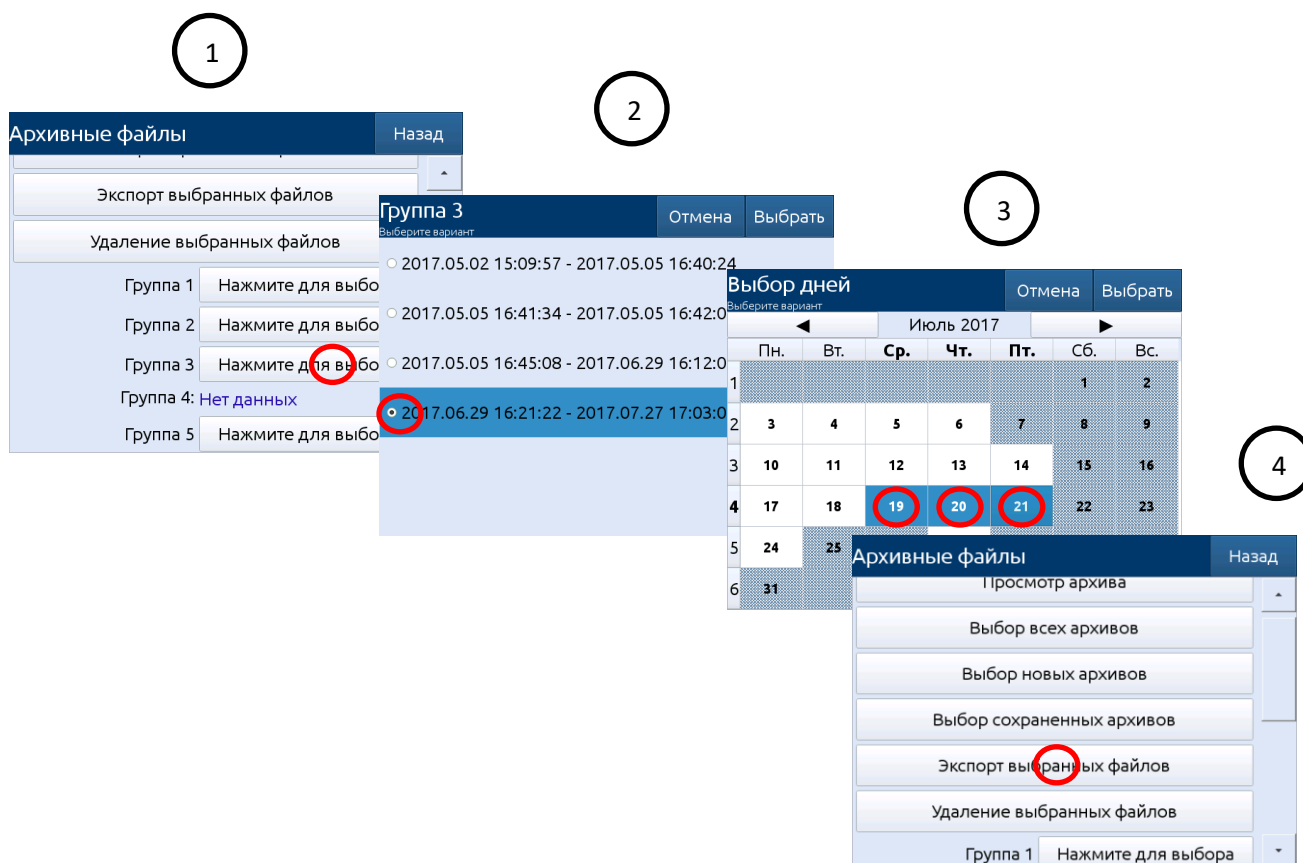


Рисунок 2.30

2.10.3.4. 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.

2.10.3.5. Удаление файлов с РМТ 19 аналогично экспорту файлов, разница состоит лишь в том, что вместо кнопки «Экспорт выбранных файлов» в шаге 4 (см. рисунок 2.30) нужно нажать кнопку «Удаление выбранных файлов».

2.10.3.6. Меню «Просмотр архива» позволяет просматривать сохраненные в архив данные (Рисунок 2.31). В данном меню имеется следующий набор кнопок:

- Кнопка [1] – позволяет выбрать интервал для шкалы времени графика;
- Кнопка [2] – позволяет выбрать самую позднее время для отображения графика;
- Кнопка [<] – позволяет переключиться на предыдущую группу;
- Кнопка [>] – позволяет переключиться на следующую группу;
- Кнопка [^] – позволяет сдвинуть шкалу времени на более ранние значения;
- Кнопка [v] – позволяет сдвинуть шкалу времени на более поздние значения.

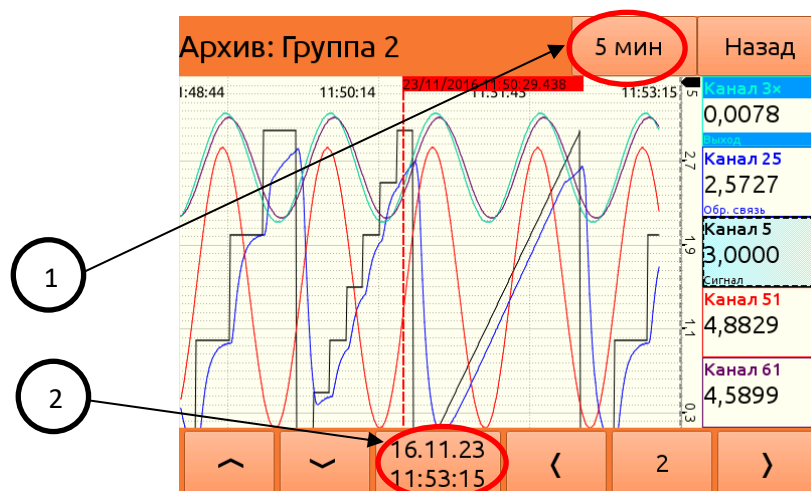


Рисунок 2.31

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.

#### 2.10.4. Меню «Конфигурации»

Меню «Конфигурации» (см. рисунок 2.28) позволяет удалять, сохранять и загружать конфигурацию прибора с внешнего диска. Доступна функция восстановления конфигурации по умолчанию. После восстановления конфигурации требуется обновление списка устройств.

#### 2.10.5. Меню «Шаблоны Modbus»

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

#### «Шаблоны Modbus»

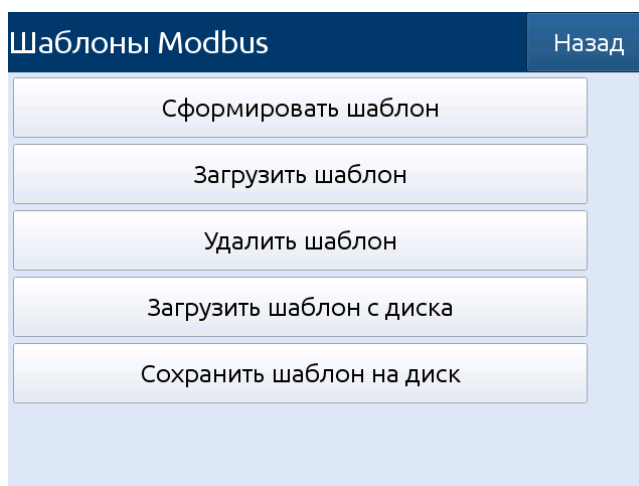


Рисунок 2.32

2.10.6. 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 РМТ 19 и запустите процесс нажатием на кнопку «Обновление ПО» (см. рисунки 2.33 и 2.34).

## «Обновление ПО»

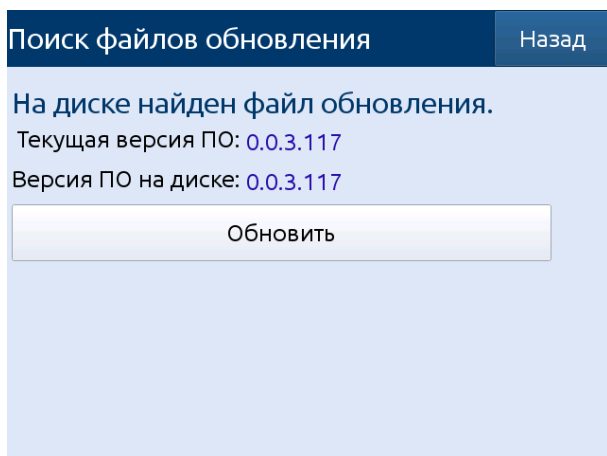


Рисунок 2.33

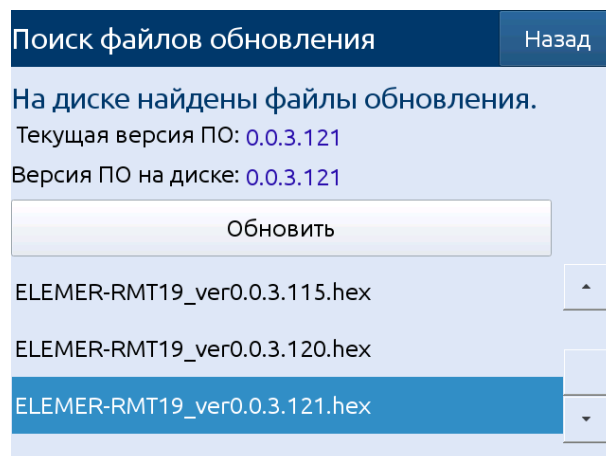


Рисунок 2.34

### 2.10.6.1. Работа в режиме «Обновление ПО»:

- не отключайте РМТ 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».

## 2.11. 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 регистратора 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 и 2.37.

## Экран с информацией о приборе

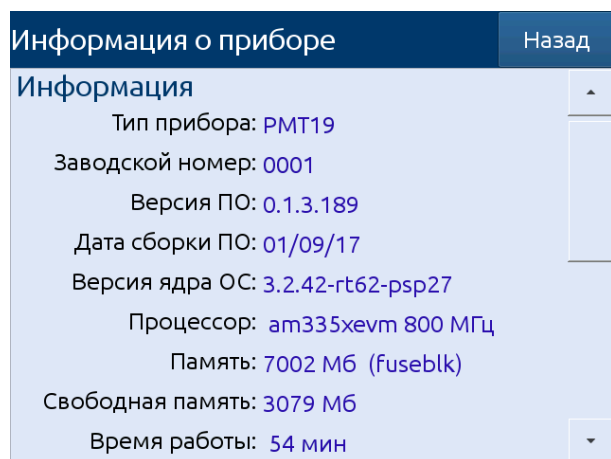


Рисунок 2.35

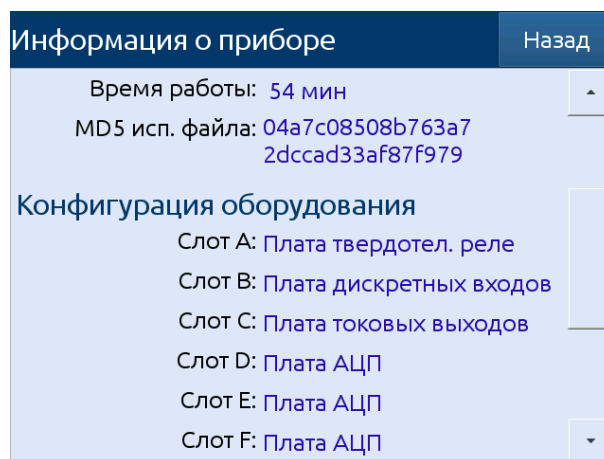


Рисунок 2.36

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 неисправности.

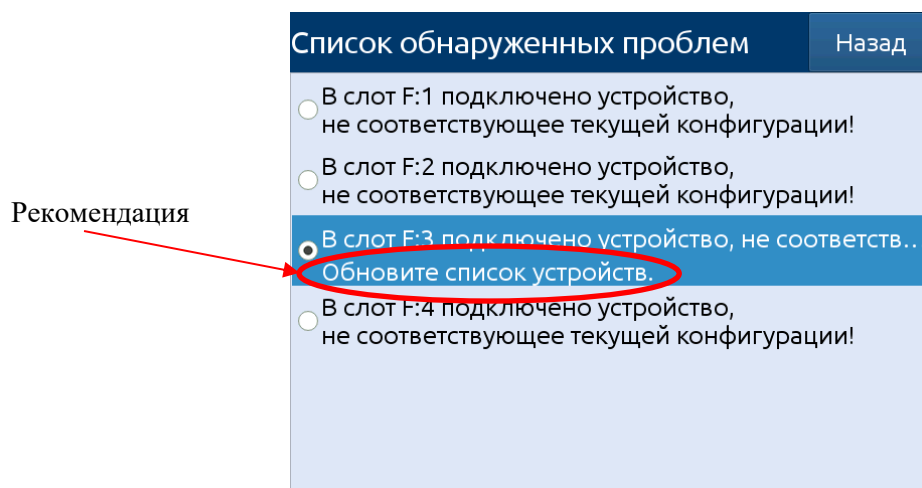
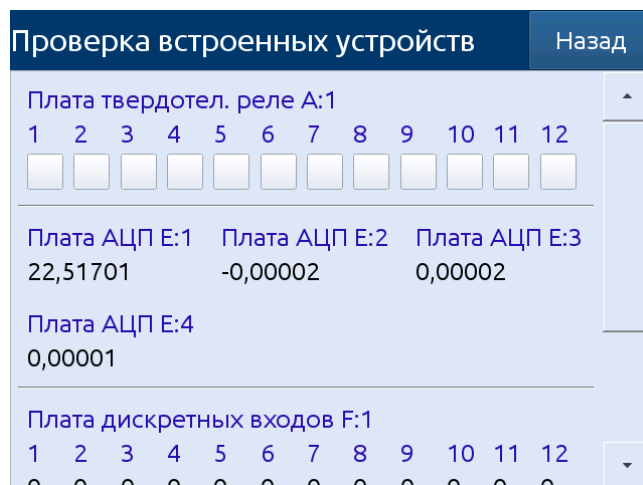


Рисунок 2.37

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.





**Рисунок 2.38**

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

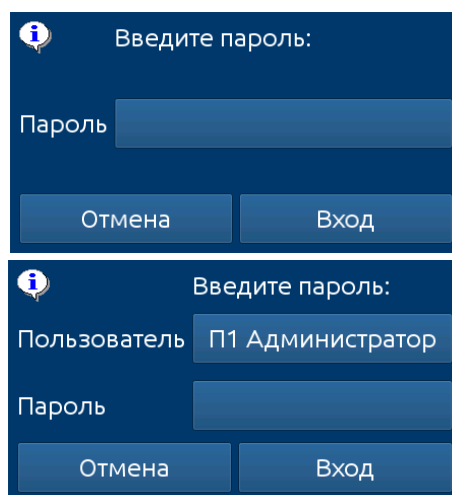
## **2.12. Конфигурация РМТ 19**

2.12.1. Меню «Конфигурация прибора» – главное меню РМТ 19, 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. 2.23 «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.

### **Диалог ввода пароля доступа**



**Рисунок 2.39**

2.12.4. После нажатия кнопок «Меню» → «Конфигурация прибора» и корректного ввода пароля (если включена защита доступа), на экране РМТ 19 появляется главное меню (см. рисунок 2.40).

Подробная информация о подменю приведена в следующих главах.

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 конфигурацию» в меню «Конфигурация прибора».

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.

#### Панель главного меню

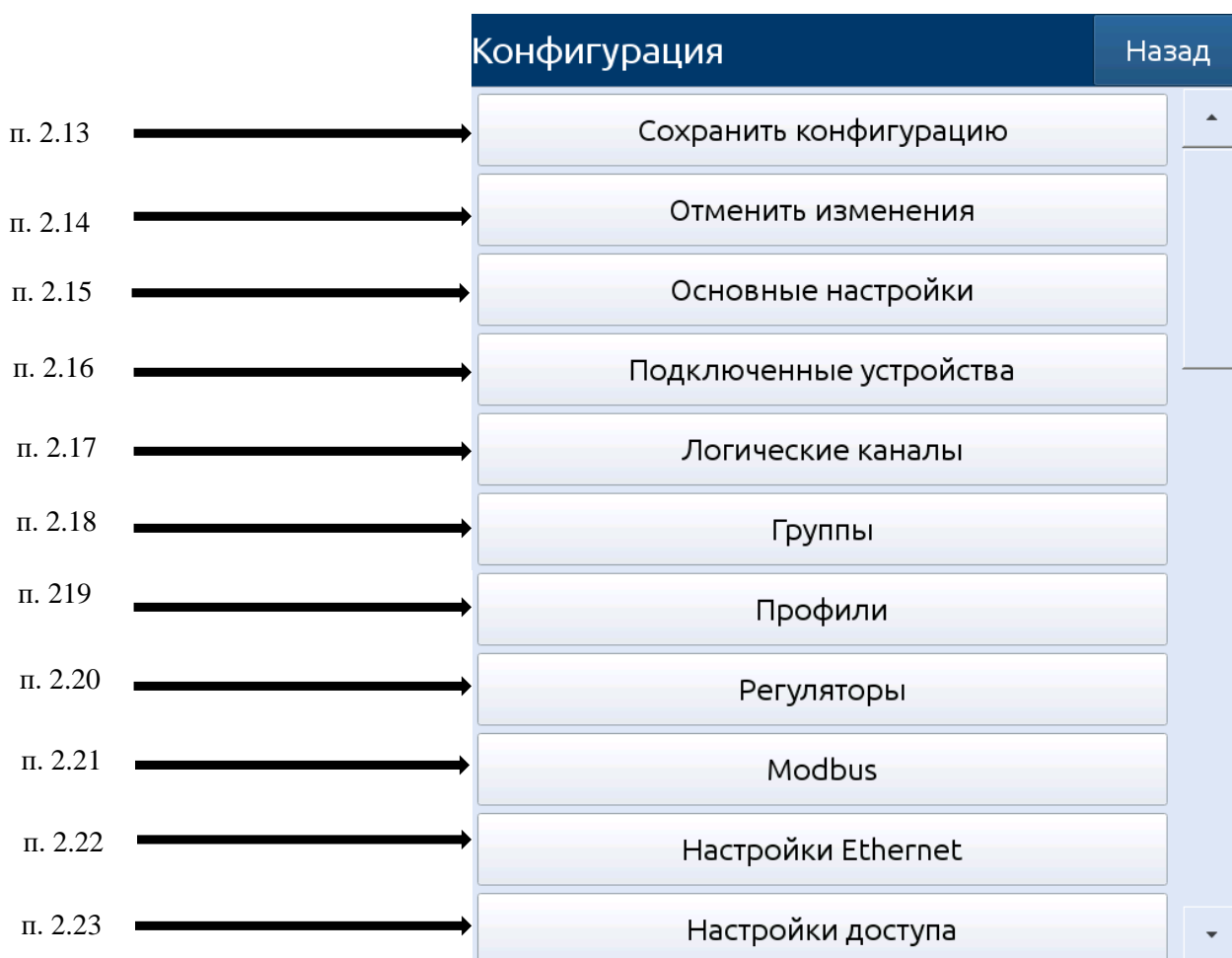


Рисунок 2.40

#### 2.13. Сохранить конфигурацию

При нажатии на кнопку «Сохранить конфигурацию» 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. Отменить изменения конфигурации

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. Основные настройки



2.15.1. Меню основных настроек позволяет выбрать пользовательские установки дисплея, стартовую экранную форму, параметры просмотра.

2.15.2. Параметры меню «Основные настройки»:

**Блок общих параметров** – в этот блок входят два параметра:

- «**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».

**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»** – эти параметры позволяют снизить яркость экрана, если пользователь не касался сенсорного экрана в течение заданного времени. В этот блок входят два параметра:

- «**Режим**» – параметр имеет следующие параметры:
  - «выключен» – опция отключает ждущий режим, яркость экрана в этом случае определяется параметром «Яркость» блока параметров экрана (значение по умолчанию);
  - «1 мин», «5 мин», «10 мин», «30 мин».
- «**Яркость**» – параметр скрыт, когда «Ждущий режим» 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. Этот блок включает в себя два параметра:

- «**Группа**» – определяет группу, отображаемую при включении прибора. Если параметр «Вид» определен, как «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.
- «**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».

**Блок параметров «Смена экранных форм»** позволяет пользователю настроить смену экранных форм. Параметры этого блока включают в себя:

- **«Смена»** – параметр имеет следующие параметры:
  - «выключена» – заданная экранная форма не меняется. В этом режиме другие параметры в блоке не активны (значение по умолчанию);
  - «режимов» – опция позволяет пользователю автоматически изменять режим отображения;
  - «групп» – опция позволяет пользователю автоматически изменять отображаемые группы;
  - «по списку» (см п. 2.15.3).
- **«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 для «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».

Подробнее параметр описан 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.

### 2.15.3. Параметр «Смена: по списку»

После нажатия на кнопку «по списку» пользователь входит в меню «Настройка списка» (см. п. 2.15.4), позволяющее создавать от 1-ой до 50-ти экранных форм.

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

#### 2.15.4. Параметры меню «Настройка списка»

«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.

- Кнопка «Добавить экран» – добавляет новую экранную форму в список.
- Кнопка «Удалить этот экран» – 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 верхнем углу экрана), а затем добавить новый экран, нажав кнопку «Добавить экран».

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

#### 2.16. Подключенные устройства

Меню «Подключенные устройства» позволяет управлять подключенными к регистратору устройствами.





Рисунок 2.41

### 2.16.1 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. Хб», 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.

#### Описание параметра «Название» в меню «Встроенные входы»

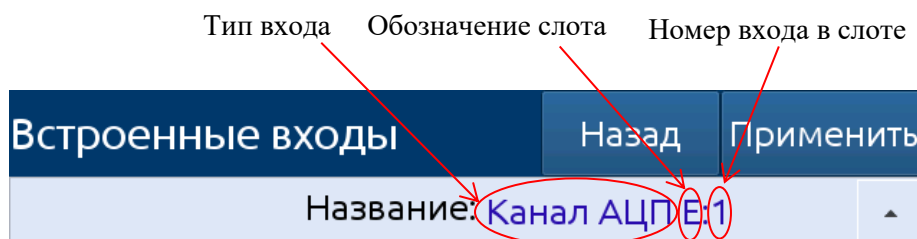


Рисунок 2.42

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»;
- 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».

#### Просмотр списка выборки доступных аппаратных вводов для устройства

Встроенные входы		Отмена	Выбрать
Выберите вариант			
<input type="radio"/>	Канал диск. вх. В:12		▲
<input type="radio"/>	Канал АЦП D:1		
<input type="radio"/>	Канал АЦП D:2		
<input type="radio"/>	Канал АЦП D:3		
<input type="radio"/>	Канал АЦП D:4		
<input type="radio"/>	Канал АЦП D:5		▼

Рисунок 2.43

#### 2.16.1.2. Встроенные входы – каналы АЦП

Встроенные входы		Назад	Применить
Название: Канал АЦП E:6			
Значение: -0,00010			
Единицы измерения: мА			
Тип датчика	0...20 мА		
Смещение результата, мА	0		
Нижний предел «Авария»	-100000		
Верхний предел «Авария»	100000		▼
		<	24 >

Рисунок 2.44

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, общие для всех встроенных входных модулей:

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

«**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...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);
- **Ni1000 (1,617)** – термопреобразователь сопротивления Ni1000 ( $\alpha$  °C<sup>-1</sup>=0,00617);
- **Ni500 (1,617)** – термопреобразователь сопротивления Ni500 ( $\alpha$  °C<sup>-1</sup>=0,00617);
- **Ni100 (1,617)** – термопреобразователь сопротивления Ni100 ( $\alpha$  °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 ТМКн(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 «Авария»**» – при уменьшении измеряемого значения ниже значения этого параметра РМТ 19 формирует признак аварии на канале, которое отображается на экране, как «BRD\_LO». Диапазон: (-100000...100000). Значение по умолчанию: -10000.

«**Верхний предел «Авария»**» – при увеличении измеряемого значения выше значения этого параметра РМТ 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» -  $R_0 = 100 \text{ Ом} + 0,05 \text{ Ом} = 100,05 \text{ Ом}$ . 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 T 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, °C»).

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

### 2.16.1.3. Встроенные входы – «Канал диск. Вх. I:1»

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 2 параметра:

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

«**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. 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 1 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 2.42).

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

«**Источник**» – параметр содержит список логических каналов (до 90), один из которых будет источником данных для встроенного выхода. Значение по умолчанию: нет.

### Описание параметра «Название» в меню «Встроенные выходы»

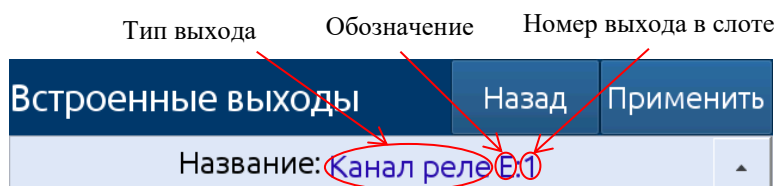


Рисунок 2.45

### Установки источника данных для встроенного выхода



Рисунок 2.46

Список встроенных модулей вывода находится в блоке параметров «Конфигурация оборудования» 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 2.42).

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

- «выключен» – встроенный выход в неактивном состоянии (значение по умолчанию);
- «выше уровня» – выход находится в состоянии высокого уровня, когда входные данные (см. параметр «Источник») выше заданного значения (см. блок параметров «Уровни»), в противном случае выход находится в состоянии низкого уровня;
- «ниже уровня» – выход находится в состоянии высокого уровня, когда входные данные (см. параметр «Источник») ниже заданного значения (см. блок параметров «Уровни»), 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 содержит список логических каналов (до 90), один из которых будет источником данных для встроенного выхода. Значение по умолчанию: нет.

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

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

**Блок параметров «Уровни»** – параметры позволяют пользователю установить диапазон изменения выхода в зависимости от входного сигнала (см. описание ниже).

**Блок параметров «Задержки»** – параметры позволяют пользователю установить продолжительности задержек изменения состояния выхода и минимальной продолжительности 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 «Уровни»**

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

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

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

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

**«Нижний уровень»** и **«Верхний уровень»** – параметры определяют диапазон, в котором происходит изменение состояния выхода (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, выход переходит в состояние высокого уровня;
- **«вне диапазона»** – если входные данные находятся вне указанного диапазона, выход 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» и «несимметричный».

Ниже описана логика срабатывания реле для различных вариантов настроек:

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

Для варианта настройки «Режим»: «выше уровня» и «Тип гистерезиса»: «несимметричный». При увеличении значения **«Источник»** срабатывание реле происходит при значении **«Уровень»**. А при уменьшении значения **«Источник»** выключение реле происходит при значении **«Уровень»** - **«Гистерезис»**.

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

Для варианта настройки «Режим»: «ниже уровня» и «Тип гистерезиса»: «несимметричный»: При уменьшении значения **«Источник»** срабатывание реле происходит при значении **«Уровень»**. А при увеличении значения **«Источник»** выключение реле происходит при значении **«Уровень»** + **«Гистерезис»**.

**«Аварийный уровень»** – параметр, доступный только в режиме ШИМ, позволяет пользователю ввести значение заполнения импульсов во время состояния аварии (см. п. 2.16.2.3 «Встроенные выходы – ШИМ-режим для модулей типа TP»). Диапазон: (0...100 %). Значение по умолчанию: 0.

### **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.

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

Параметры «Встроенных выходов» в режиме ШИМ:

**«Название»** – каждому выходу РМТ 19 уже присвоено название, изменить которое пользователь не может (см. рисунок 2.42).

**«Режим: ШИМ»** – параметр позволяет выбрать способ регулирования выхода.

**«Источник»** – параметр содержит список логических каналов, один из которых будет источником данных для встроенного выхода. Значение по умолчанию: Лог. кан. 1.

**Блок параметров «Уровни»** – 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 «Уровни»**

**«Нижний уровень»** и **«Верхний уровень»** – установкой этих параметров определяется диапазон изменения скважности импульсов, зависящей 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.

**«Аварийный уровень»** – параметр, доступный только в режиме ШИМ, позволяет пользователю ввести значение заполнения импульсов во время состояния аварии (см. п. 2.16.2.3 «Встроенные выходы – ШИМ-режим для модулей типа ТР»). Диапазон: (0...100). Значение по умолчанию: 0.

### **Блок параметров «Задержки»**

**«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.

**«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

< 16 >

Рисунок 2.47

Параметры Каналов токового выхода:

«Тип» – параметр определяет 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 содержит список логических каналов (до 90), один из которых будет источником данных для встроенного выхода. Значение по умолчанию: нет.

«Уровень ошибки» – параметр определяет значение выходного сигнала на канале в случае ошибки на логическом канале источника. Значение по умолчанию: 0.

Группа «Входные уровни» позволяет определить значения входных уровней для масштабирования значения, получаемого из канала «Источник». Содержит следующие параметры:

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

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

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

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

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

#### 2.16.3. 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.

### 2.16.3.1. Внешние выходы - Общие настройки

Перечень доступных внешних выходов РМТ 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. 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. 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. 2.3.2. «Логические каналы».

Чтобы войти непосредственно в меню конфигурирования нужного канала, коснитесь стилусом и задержите его на несколько секунд на панели данных этого канала (см. поз. (1) на рисунке 2.8). Если установлен пароль (см. п. 2.23 «Настройки доступа»), то придется ввести пароль перед входом в режим конфигурирования.

### 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.

**«Единицы измерения»** – параметр связан с источником данных логического канала:

- для встроенных модулей единицы измерений будут устанавливаться автоматически;
- для «Режим: Выбор значения» и «Режим: Регулятор» единица измерения может быть определена произвольно непосредственно в меню;
- для других режимов единица измерения может быть добавлена только с помощью режима масштабирования (см. ниже описание масштабирования параметра).

**«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 регулирования» - см. п. 2.17.9.
- «Счетчик циклов». 2.17.10.
- «Данные из другого канала» - см. п. 2.17.11.
- «Системное значение» - см. п. 2.17.12.
- «Формула» - см. п. 2.17.13.
- «Интегратор» - см. п. 2.17.14.

**Блок параметров «Защелка»** позволяет пользователю установить функцию защелки, которая будет удерживать последнее значение канала. Этот блок имеет следующие параметры:

- **«Режим»** позволяет пользователю выбрать способ вызова функции «Защелка»:
  - «выключен» – функция «Защелка» отключена (значение по умолчанию);
  - «из логического канала» - функция «Защелка» активируется в зависимости от значения канала, выбранного в параметре «Источник».
- **«Источник»** – отображается, только если пользователь установил «Режим: из логического канала». С помощью этого параметра пользователь выбирает логический канал, который будет источником запуска функции «Защелка» (когда значение канала источника  $\leq 0$ , защелка активна; при значении  $> 0$  защелка выключена) Значение по умолчанию: Канал 1.

Во время перезагрузки РМТ 19 логические каналы, в которых включена функция «Защелка», имеют значения, равные нулю, и на ЖК-экране мигают тире «----», появляющиеся на месте значения канала.

**Блок параметров «Обработка»** используется для масштабирования и фильтрации данных (пояснения см. ниже).

**Блок параметров «Отображение»** – здесь пользователь выбирает формат и диапазон данных, отображаемых на экране. Дополнительная информация о параметрах «Отображение» описана ниже.

**Блок параметров «Обработка».** В этом блоке два параметра:

- **«Масштабирование»;**
- **«Фильтр».**

Для входа в меню масштабирования нужно нажать на кнопку рядом с соответствующей иконкой. В меню «Масштабирование» доступны следующие опции:

- а) «выключено» – масштабирования входных данных нет (значение по умолчанию);
- б) «линейное» – после выбора этой опции появится параметр:

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



- «Единица измерения на входе» – параметр только для чтения, он отображает единицу измерения логического канала источника сигнала;
- «Единица измерения на выходе» – единица измерения пересчитанных значений.

**Блок «Точка 1»** содержит следующие параметры:

- «Входное значение» – величина точки 1 до масштабирования. Значение по умолчанию: 0;
- «Выходное значение» – величина точки 1 после масштабирования. Значение по умолчанию: 0.

**Блок «Точка 2»** содержит следующие параметры:

- «Входное значение» – значение точки 2 до масштабирования. Значение по умолчанию: 20;
- «Выходное значение» – значение пункта 2 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 2.49):

- 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).

## Пример конфигурирования масштабирования

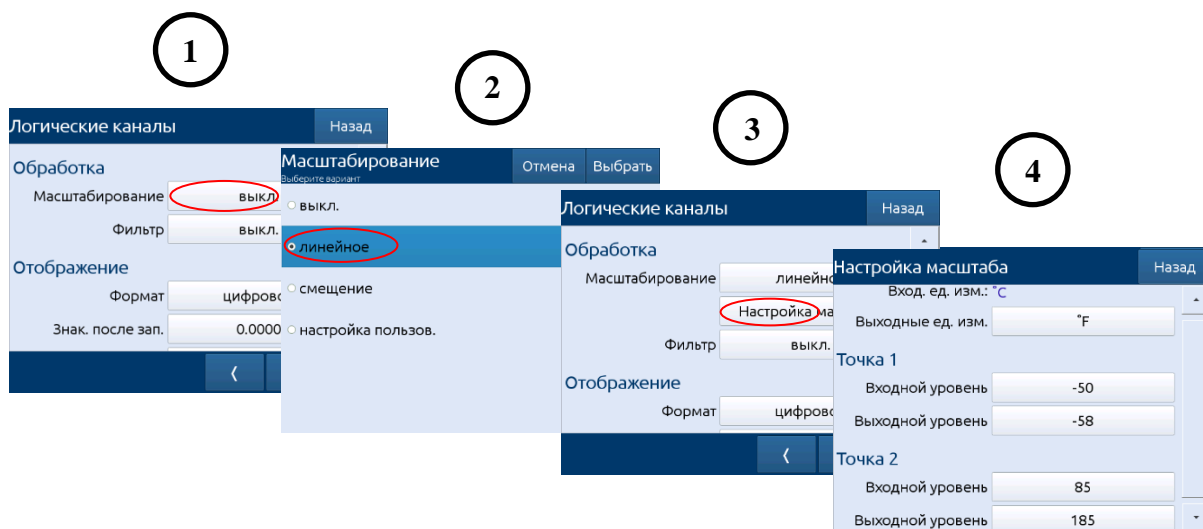


Рисунок 2.48

в) «Смещение» - после выбора этой опции активируется параметр:

- «Настройка масштаба» – функция, которая позволяет прибавлять к входному значению выбранную константу. Функция задается формулой:

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

В этой функции есть следующие параметры:

«Единица измерения на входе» – параметр только для чтения, он отображает единицу измерения логического канала источника.

«Величина смещения» – определяет значение смещения. Диапазон:  $(-1.7e308 \dots 1.7 e308)$ . Значение по умолчанию: 0.

г) «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 2.49). После выбора этой опции активируется параметр:

«Настройка масштаба» – подменю, которое позволяет определить точки пользовательской характеристики. Доступны следующие параметры:

- «Входная единица измерения» – параметр только для чтения, он отображает единицу измерения логического канала источника.
- «Выходная единица измерения» – единица измерения пересчитанных значений.
- «Количество точек» – параметр только для чтения, количество точек, которые в настоящее время уже определены на графике.
- «Редактирование точек» – подменю, которое описывает характеристики точки:
  - «Входное значение» – значение до масштабирования. Значение по умолчанию: 0;
  - «Выходное значение» – значение после масштабирования. Значение по умолчанию: 0;
  - Кнопка «Добавить точку» – добавляет новую точку за отображаемой.
  - Кнопка «Удалить точку» – удаляет отображаемую точку, параметр неактивен, если число точек в характеристике равно двум.



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. б)). Если задано более 2-х точек, пользовательская характеристика представляет собой совокупность отрезков прямых линий.

### Пример пользовательской характеристики

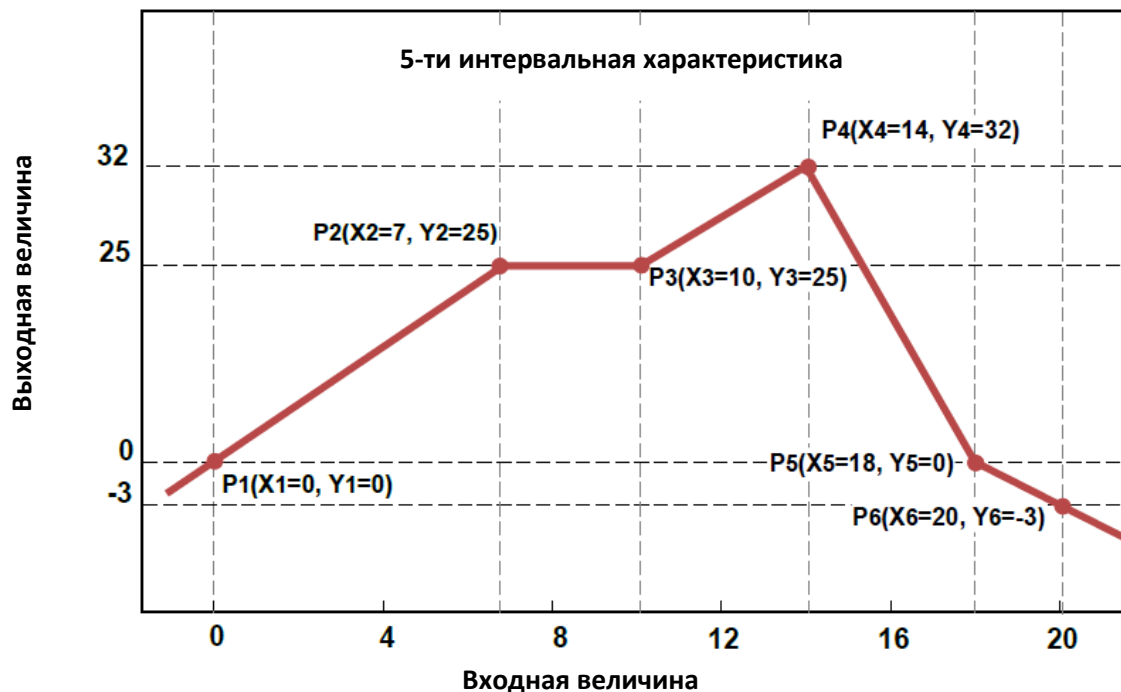


Рисунок 2.49

д) «Квадратный корень» – позволяет выполнить функцию извлечения корня из значения логического канала с возможностями масштабирования и линеаризации характеристики вблизи нуля.

«Настройка масштаба» – подменю, которое позволяет определить следующие параметры масштабирования:

- «Входная единица измерения» – параметр только для чтения, он отображает единицу измерения источника данных логического канала.
- «Выходная единица измерения» – единица измерения пересчитанных значений после масштабирования.
- «Диапазон входа мин» – определяет минимум диапазона входных значений канала до масштабирования. Значение по умолчанию: 0.
- «Диапазон входа макс» – определяет максимум диапазона входных значений канала до масштабирования. Значение по умолчанию: 1.
- «Диапазон преобразования мин» – определяет выходное значение канала после масштабирования при входном значении, равным значению параметра «Диапазон входа мин». Значение по умолчанию: 0.
- «Диапазон преобразования макс» – определяет выходное значение канала после масштабирования при входном значении, равным значению параметра «Диапазон входа макс». Значение по умолчанию: 1.
- «Линеаризация в 0» – определяет 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:

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

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. %») приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5

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

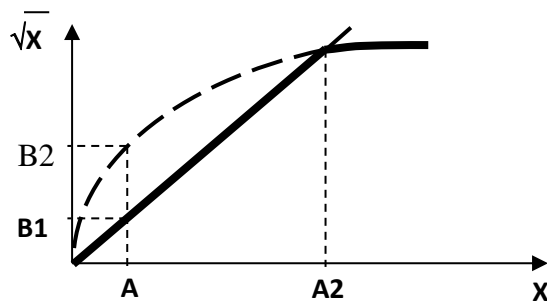


Рисунок 2.50

Параметр «**Фильтр**» может принимать значения:

- «выключен» – фильтрация входных значений выключена (значение по умолчанию);
- «сглаживающий» – опция активирует фильтр, 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  $n$ ;

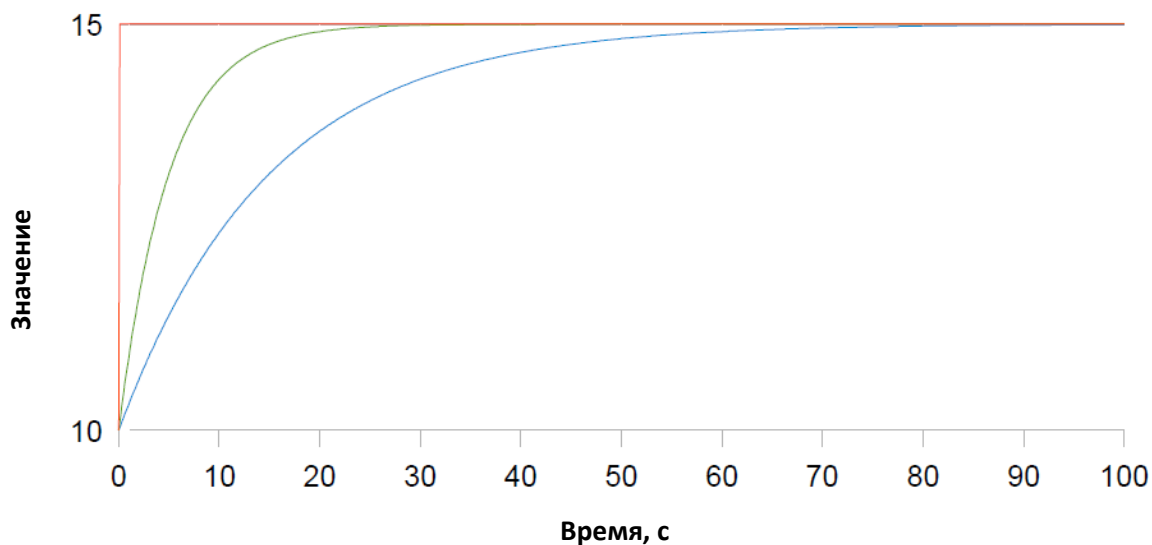
$X_n$  – текущая измеряемая величина;

$W$  – 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 значение будет переведено в выходное (при ступенчатом воздействии см рисунок 2.51).

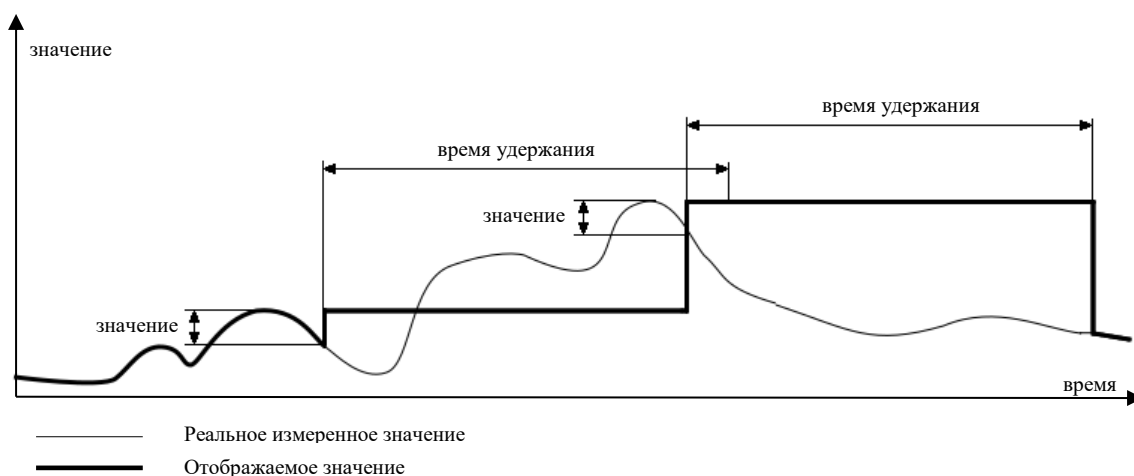
**Пример применения сглаживающего фильтра: входной сигнал (красный график), сигнал после фильтра «Постоянная затухания» = 5 с (зеленый график), сигнал после фильтра «Постоянная затухания» = 15 с (синий график)**



**Рисунок 2.51**

– «**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 2.52).

**Отображение текущего значения измеряемого сигнала**



**Рисунок 2.52**

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.

### **Параметры блока «Отображение»**

Постоянными параметрами блока «Отображение» являются следующие:

«**Формат**» – формат данных логического канала – может принимать значения:

- «цифровой» (значение по умолчанию);
- «дискретный, имеет 2 состояния: «низкое» («0») или «высокое» («1»).

«**Знаков после запятой**» – параметр предназначен для цифрового формата и определяет 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.**» определяет 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.**» определяет текст, который будет отображаться в значении логического канала в режиме «Формат = дискретный» и входном значении больше нуля (по умолчанию «ON»).

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

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

«**Выделение канала**» – блок параметров, которые используются 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.

В режиме «**Выделение канала**» пользователь может выбрать значения следующих параметров:

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

«**Период**» – появляется, когда установлен «мигающий» режим, и определяет период мигания.

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

«**Запуск**» – 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.

«**Аварийный уровень**» – 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 «Авария» (значение по умолчанию);
- «с выделением» – выбранный вариант выделения будет активным при состоянии логического канала «Авария».

«**Цвет**» – выбор цветов шрифта и фона выделения.

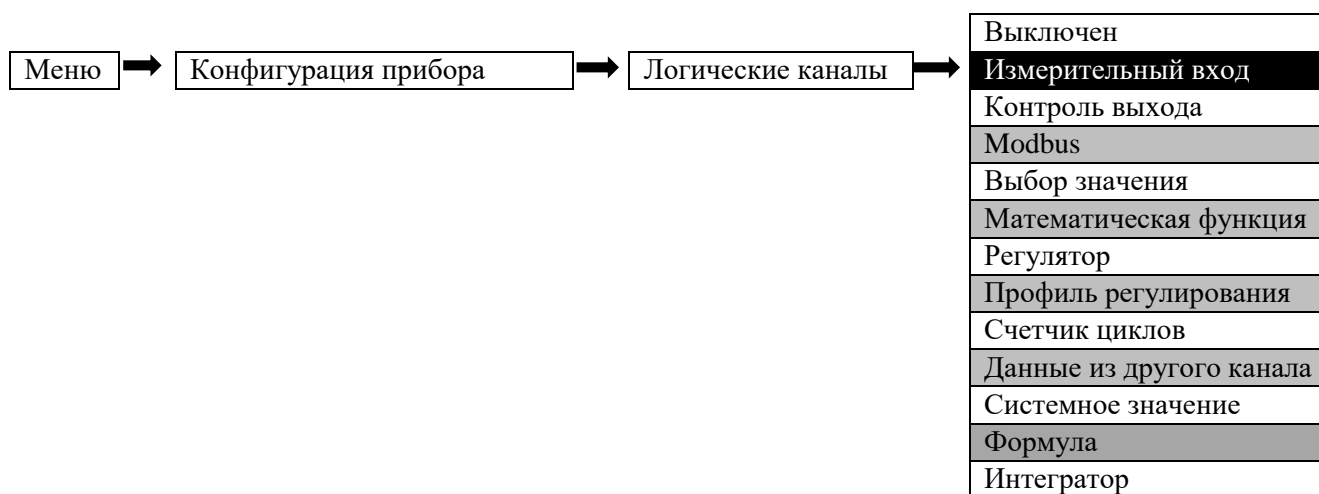
Используя стрелки, размещенные в правом верхнем углу экрана, пользователь может выбрать вариант выделения, который он хочет настроить. Средняя кнопка позволяет осуществить прямой выбор конкретного варианта из списка.

**Комментарии об отображении значений.** 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»).

### 2.17.3. 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.

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

«**Режим = Измерительный вход**» – в этом параметре пользователь может выбрать тип источника данных для логического канала.

«**Источник**» – в этом параметре пользователь выбирает источник данных из списка аналоговых входов логического канала (см. описание ниже). Значение по умолчанию: Канал 1.

**«Настройка источника»** – после нажатия этой кнопки пользователь может изменить настройки источника, например, диапазон входных значений (см. описание ниже), другой способ изменения конфигурации источника – использование меню встроенных входов (см. п. 2.17.2 «Логические каналы - Общие настройки»).

**Блок параметров «Защелка»** – позволяет пользователю установить соответствующую функцию, которая будет удерживать 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»)/

### ***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 2.53):

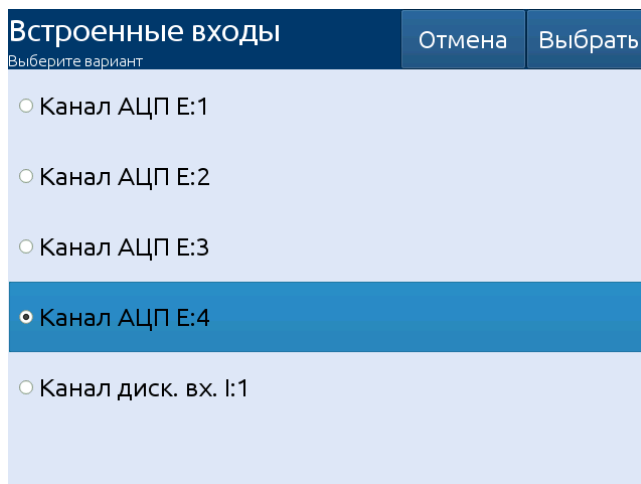
а) входные модули, установленные в соответствующие слоты.

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. 2.16.1.3.

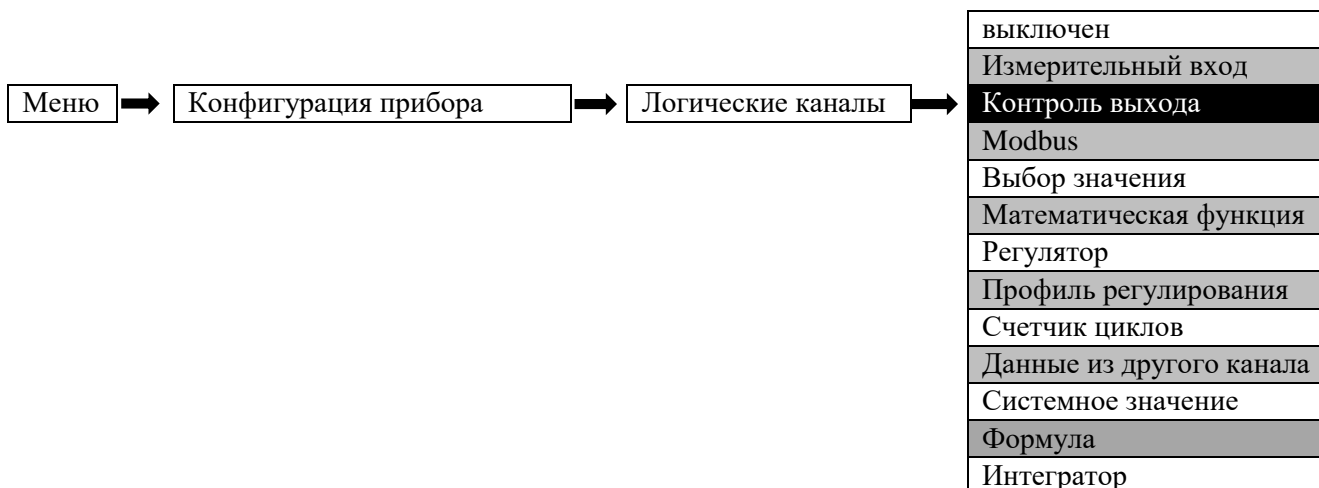
### **Просмотр списка выборки доступных измерительных входов**



**Рисунок 2.53**



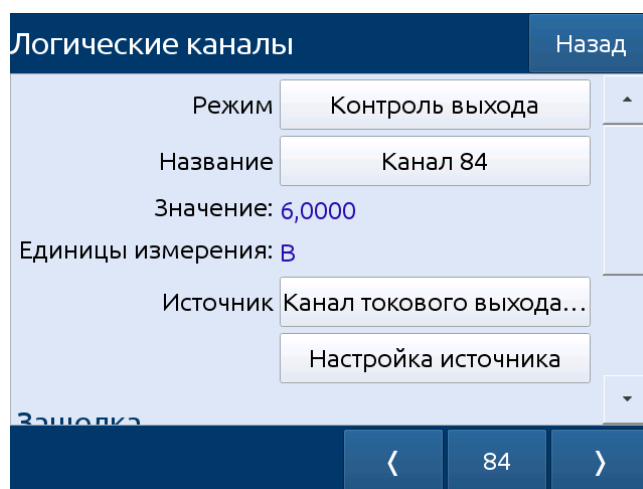
#### 2.17.4. Логические каналы - режим «Контроль выхода»



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 2.54.

**Вид экрана конфигурации логических каналов  
в режиме «Контроль выхода»**



**Рисунок 2.54**

Параметрами логического канала в режиме «Контроль выхода» являются:

«**Режим: Контроль выхода**» – в этом параметре пользователь может выбрать тип источника данных для логического канала.

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

«**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 выходов (см. описание ниже).

**Блок параметров «Защелка»** 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»).

### Меню входных каналов – параметры конфигурирования для режима «Контроль выхода»

The screenshot shows a configuration window titled 'Логические каналы' (Logical Channels) with a 'Назад' (Back) button in the top right. The main area contains several fields: 'Режим' (Mode) is set to 'Контроль выхода' (Exit Control); 'Название' (Name) is 'Канал 26' (Channel 26); 'Значение' (Value) is '0,0000'; 'Единицы измерения' (Units) is empty; 'Источник' (Source) is 'Канал твердотел. реле ...' (Solid state relay channel ...). Below the source field is a 'Настройка источника' (Source configuration) button. At the bottom, there are navigation buttons: a left arrow, the number '26', and a right arrow.

Рисунок 2.55

#### 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 (в том же порядке, как в списке устройств - см. рисунок 2.55):

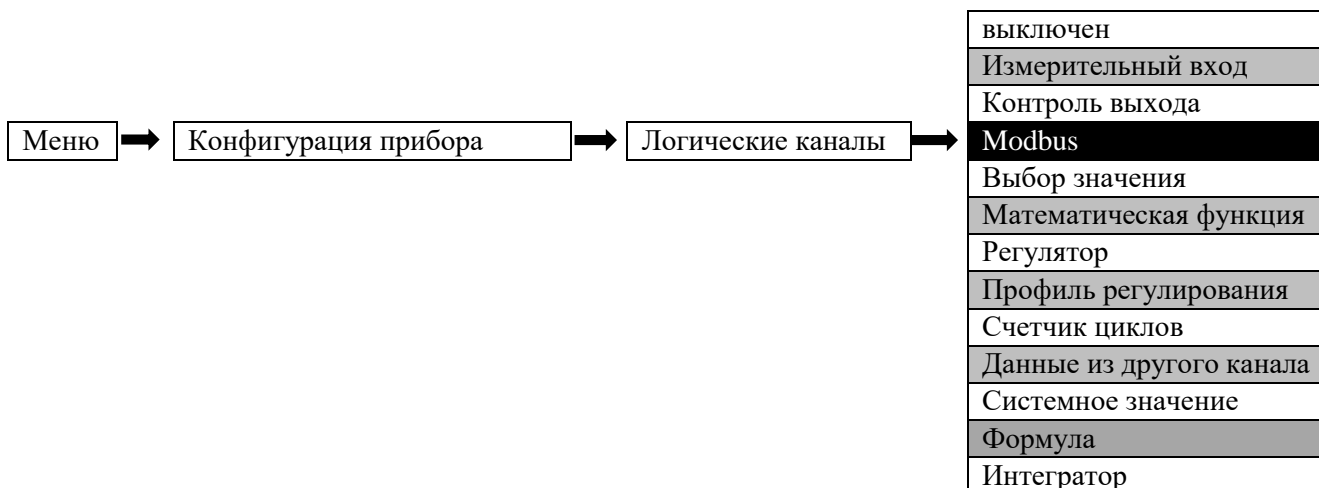
- выходные модули, установленные в соответствующие слоты (см. рисунок 2.55). Информацию о выходных модулях см. в п. 2.16.2 «Встроенные выходы»;
- встроенный динамик, именуемый «Звук. сигнал I:1» - подробнее о звуковом выходе см. в п. 2.16.2 «Встроенные выходы».

#### Примерный перечень доступных встроенных выходов

The screenshot shows a selection menu titled 'Встроенные выходы' (Built-in Exits) with 'Отмена' (Cancel) and 'Выбрать' (Select) buttons. Below the title is the instruction 'Выберите вариант' (Select an option). The list contains five items, each with a radio button: 'Канал твердотел. реле В:9', 'Канал твердотел. реле В:10' (which is selected and highlighted in blue), 'Канал твердотел. реле В:11', 'Канал твердотел. реле В:12', and 'Звук. сигнал I:1'. There are up and down arrow buttons on the right side of the list.

Рисунок 2.56

## 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 2.57.

### Пример настройки логического канала в режиме «Modbus»

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 2.57

Параметрами логического канала в режиме «Modbus» являются:

«**Режим: Modbus**» – в этом параметре пользователь выбирает тип источника данных для логического канала.

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

«**Единицы измерения**» – параметр позволяет пользователю определить 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:

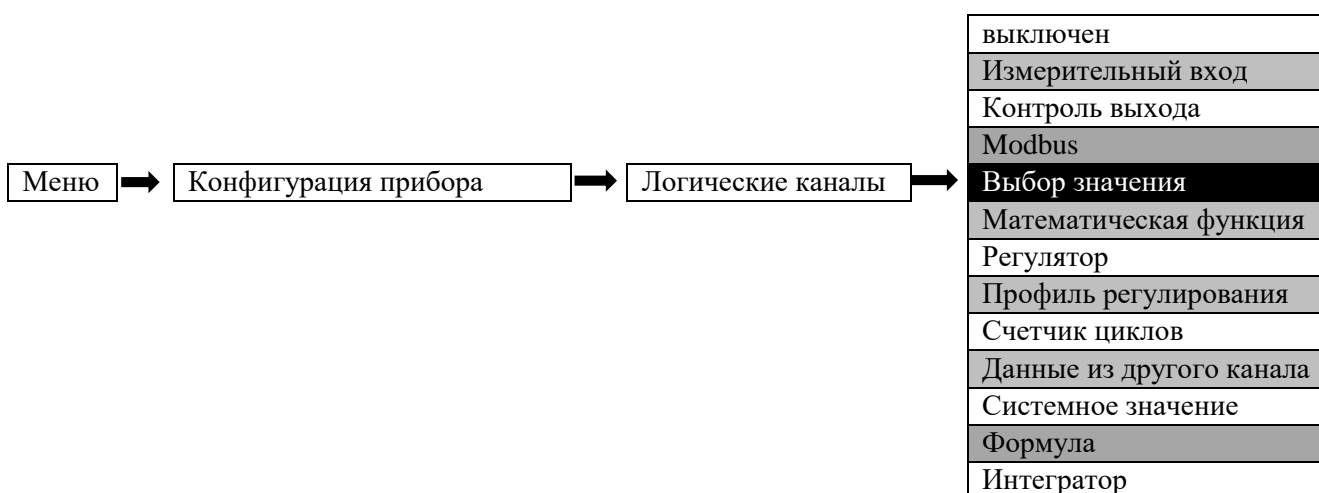
- в режиме «Modbus Master» – с помощью этого параметра пользователь может выбрать регистр чтения ведомого устройства из списка, определенного в меню Modbus;
- в режиме «Modbus Slave» рядом с пунктом «Вход прибора» указан номер логического канала и номер регистра, присвоенного этому логическому каналу.

**Блок параметров «Защелка»** – 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»).

### 2.17.6. Логические каналы – режим «Выбор значения»



Этот режим позволяет пользователю установить значение канала для отображения на экране и обработки его в любых других логических каналах, также это значение может быть источником данных для управления выходом и настройкой любого объекта.

Параметры логических каналов в режиме «Выбор значения»:

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

«**Режим: Выбор значения**» – в этом параметре пользователь выбирает тип источника данных для логического канала.

«**Единицы измерения**» – в параметр пользователь может записать любую 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 (см. рисунок 2.58), и это значение будет являться источником данных для логического канала. Значение по умолчанию: 0.

«**Кнопка редактирования**» – параметр позволяет активировать кнопку на панели данных (см. рисунок 2.58) 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).

«Режим кнопки» – параметр виден на экране только в том случае, когда параметр «Редактирование» = включено», и 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.».

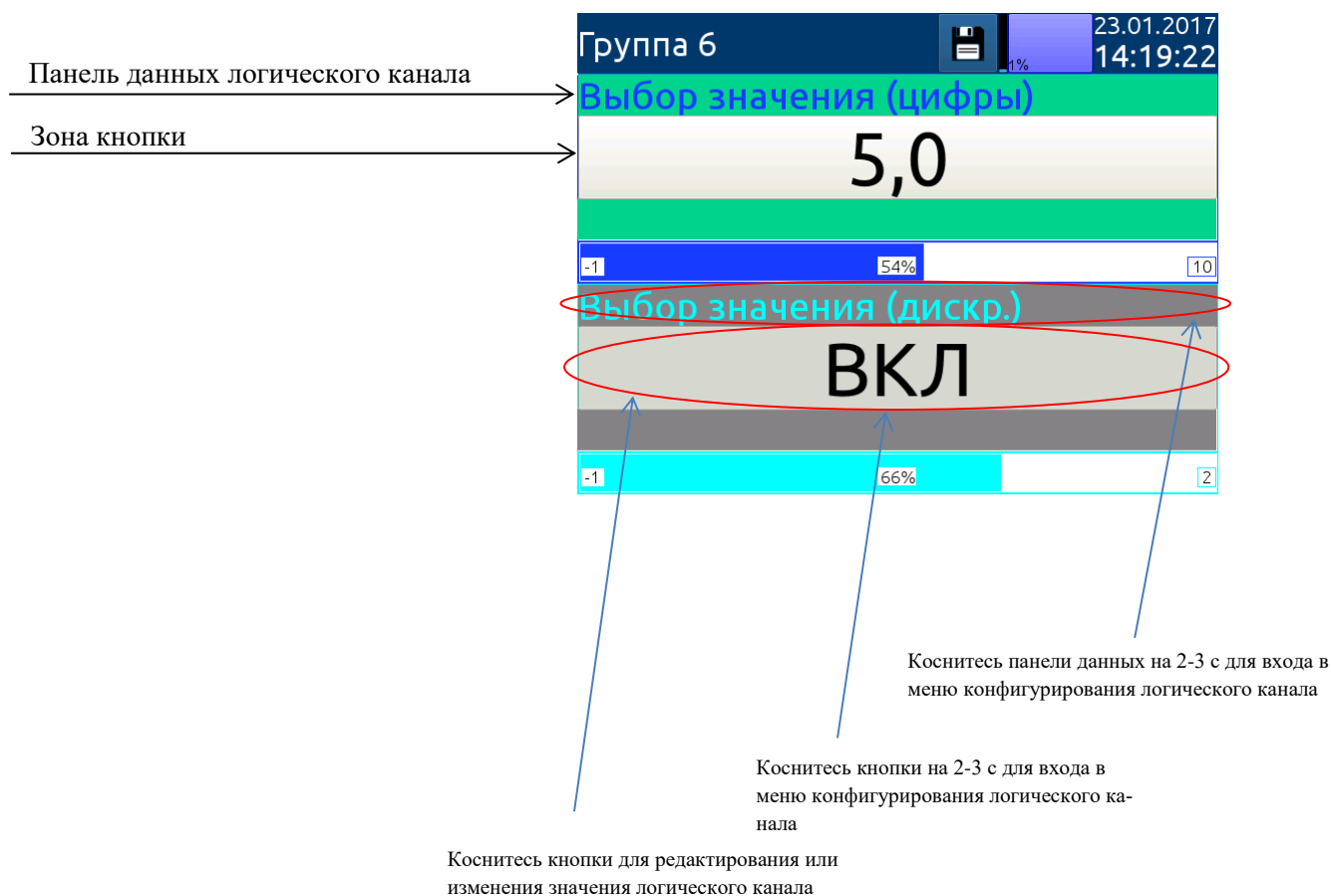
«Минимальное устанавливаемое значение» – определяет минимально допустимое для ввода значение параметра «Выбор значения». Значение по умолчанию:  $-1e+6$ .

«Максимальное устанавливаемое значение» – определяет максимально допустимое для ввода значение параметра «Выбор значения». Значение по умолчанию:  $1e+6$ .

**Блок параметров «Защелка»** – позволяет пользователю установить соответствующую функцию, которая будет сохранять последнее значение канала (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»).

#### Панель данных для логического канала в режиме Выбор значения



**Рисунок 2.58 Ручное управление кнопкой на панели данных**

Действие кнопки на панели данных зависит от параметров блока «Защелка» (описание блока параметров «Защелка» 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 защелки:

– для формата «цифровой» после нажатия кнопки появится окно ввода значения (см. рисунок 2.19), это значение будет являться источником данных для логического канала,

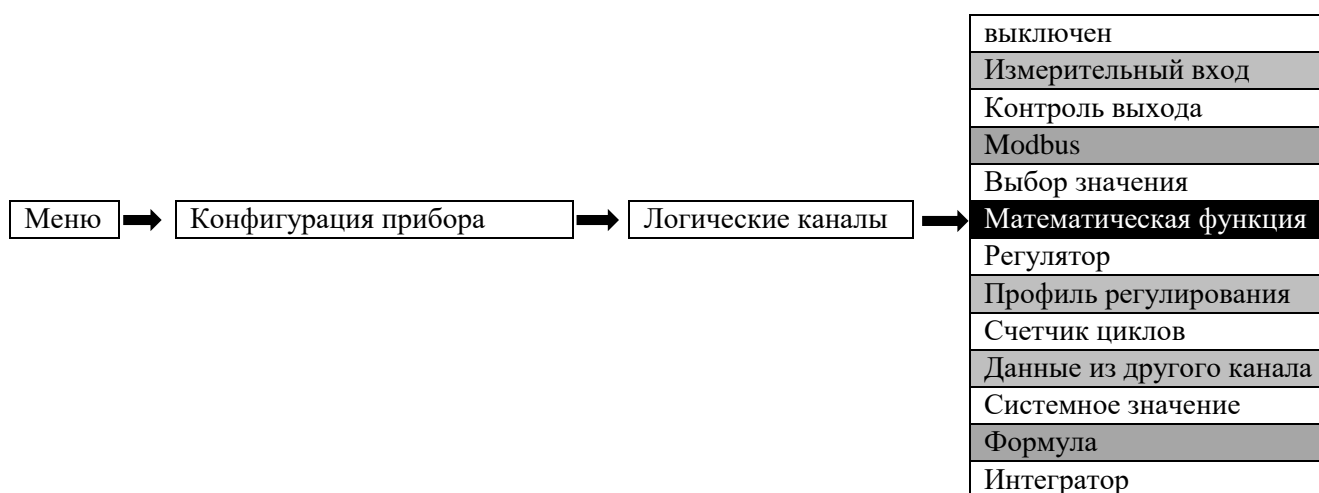
– для формата «дискретный» нажатие кнопки вызовет переключение между состояниями («0» и «1»), на дисплее в панели данных текст изменится в соответствии с параметрами, установленными в блоке «Отображение»;

б) при включенной функции защелки:

– 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.

### 2.17.7. Логические каналы - режим математических функций



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 2.59 представлены параметры входного канала в режиме математических функций.

### Меню входных каналов - параметры, специфичные для режима математических функций

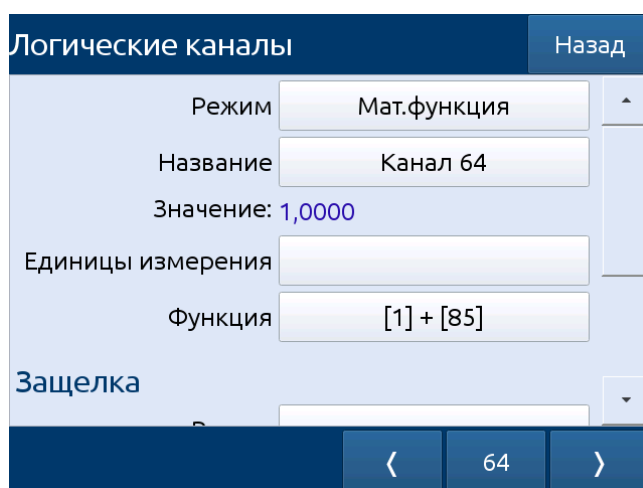


Рисунок 2.59

Параметры логического канала в режиме математических функций:

«**Режим: Мат. функция**» – в этом параметре пользователь выбирает тип источника данных для логического канала.

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

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

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

**Блок параметров «Защелка»** – 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»).

#### **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  $(-1e+12 \dots 1e+12)$ . Значение по умолчанию 0.

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

- «в результат» – 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  $(-1e+12 \dots 1e+12)$ . Значение по умолчанию 0.

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

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



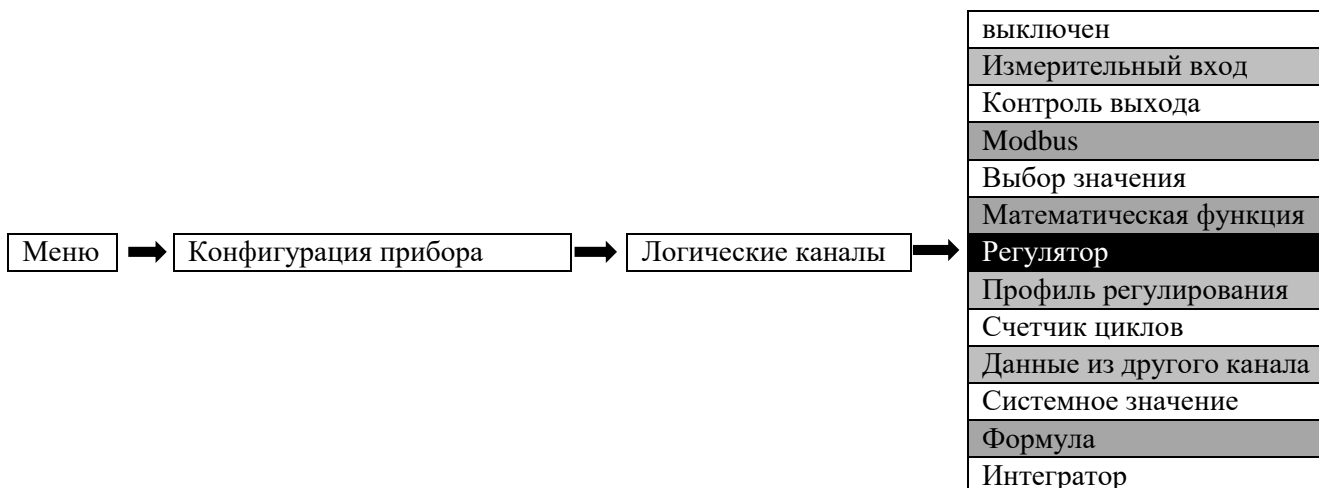
Таблица 2.6 – Обозначение математических функций

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
$(X>0) \text{ И } (Y>0)$	Логическое И	$[1] \text{ AND } [2]$ - результат равен «1», если значения каналов 1 и 2 больше «0»
$(X>0) \text{ ИЛИ } (Y>0)$	Логическое ИЛИ	$[1] \text{ OR } [2]$ – результат равен «1», если значение каналов 1 и/или 2 больше «0»
$(X>0) \text{ искл. ИЛИ } (Y>0)$	Исключающее ИЛИ	$[1] \text{ XOR } [2]$ – 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
ХотяБыОдин $X[i] > Y$	Результат равен 1, если значение любого выбранного канала X больше значения канала Y	ХотяБыОдин $[1,2,3,4]>5$ – 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
ХотяБыОдин $X[i] < Y$	Результат равен 1, если значение любого выбранного канала X меньше значения канала Y	ХотяБыОдин $[1,2,3,4]<5$ – 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

Продолжение таблицы 2.6

Обозначение функции	Описание	Пример
$X[i]$ 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
$\arccos(X)$	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 Регулятора



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 2.60.

### Конфигурация входного канала в режиме регулятора

The screenshot shows the 'Логические каналы' (Logical Channels) configuration screen. The 'Режим' (Mode) is set to 'Регулятор' (Regulator). The 'Название' (Name) is 'Канал 3'. The 'Значение' (Value) is 0,0116. The 'Единицы измерения' (Units) are 'Выход' (Output). The 'Меню ПИД' (PID Menu) is 'Управление' (Control). The 'Регулятор' (Regulator) is 'Регулятор1"Регулятор ...'. The 'Уставка' (Setpoint) is 'Лог.кан.5"Канал 5"Про...'. A 'Назад' (Back) button is visible in the top right corner.

Рисунок 2.60

Параметрами логического канала в режиме регулятора являются:

«**Режим: Регулятор**» – в этом параметре пользователь выбирает источник данных для логического канала.

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

«**Единицы измерения**» – параметр позволяет пользователю определить 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 2.20 «Регуляторы»).

### Меню «Управление регулятором»

Данное меню позволяет осуществлять ручное оперативное управление значением канала регулятора (см. рисунок 2.61).



Рисунок 2.61

В подменю «Управление регулятором» отображаются три параметра регулятора:

«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» – определяет режим регулирования.

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. 2.20 «Регуляторы»).

«Уставка» – параметр позволяет пользователю выбрать логический канал с заданным значением (см. рисунок 2.60). «Выбор значения» определяет входные данные для процесса регулирования.

«Измерение» – параметр позволяет пользователю выбрать канал с данными, которые возвращаются в регулятор из системы контроля (см. рисунок 2.62). Канал ОС определяет входные данные для управления процессом.

### Общая структура системы управления, реализованная в РМТ 19

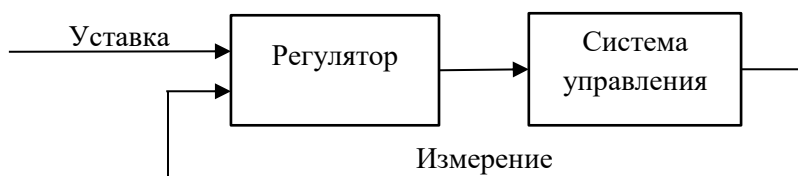


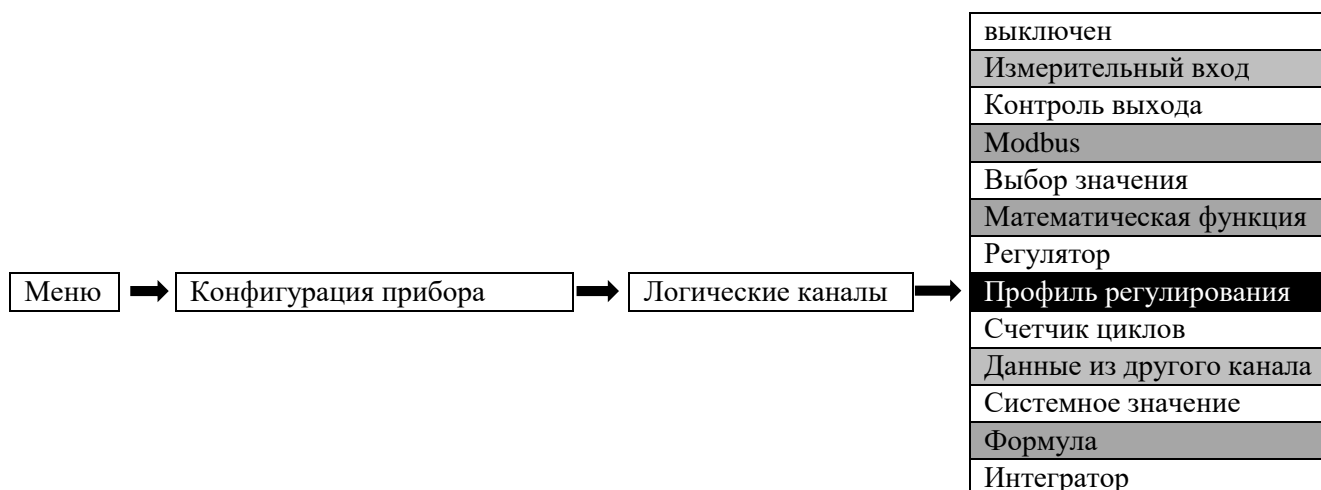
Рисунок 2.62

**Блок параметров «Защелка»** – 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»).

## 2.17.9. Логические каналы – режим «Профиль регулирования»



Этот режим позволяет установить профиль, который может генерировать 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 регулирования», как на рисунке 2.63.

### Конфигурация входного канала в режиме «Профиль регулирования»

The screenshot shows the 'Логические каналы' configuration screen. At the top right is a 'Назад' button. The main area contains several fields: 'Режим' (Profile regul.), 'Название' (Канал 5), 'Значение: 2,0000', 'Единицы измерения' (Сигнал), 'Проф. регул.' (Профиль2"Профиль 2"), and a 'Настройка источника' button. At the bottom, there is a 'Защелка' section with 'Режим' (выкл.) and a dropdown arrow.

Рисунок 2.63

Параметрами логического канала в режиме «Профиль регулирования» являются:

«**Режим: Профиль регул.**» – в этом параметре пользователь выбирает тип источника данных для логического канала.

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

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

«**Проф. регул.**» – параметр позволяет пользователю выбрать профиль из списка (в РМТ 19 встроены 50 профилей), выбранный вариант будет источником данных для этого логического канала. Пользователь должен настроить выбранный профиль, нажав на кнопку «Настройка источника» или войти в меню «Профиль регулирования» (см. п. 2.19 «Профили регулирования»). Значение по умолчанию: Профиль 1.

«**Настройка источника**» – кнопка позволяет пользователю настроить «Профиль регулирования», выбранный в параметре «Источник». Дополнительную информацию см. ниже.

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

**Внимание!** Перед использованием профиля для управления реальным объектом пользователь должен настроить параметры в меню «Профили регулирования» (см. п. 2.19 «Профили регулирования»).

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

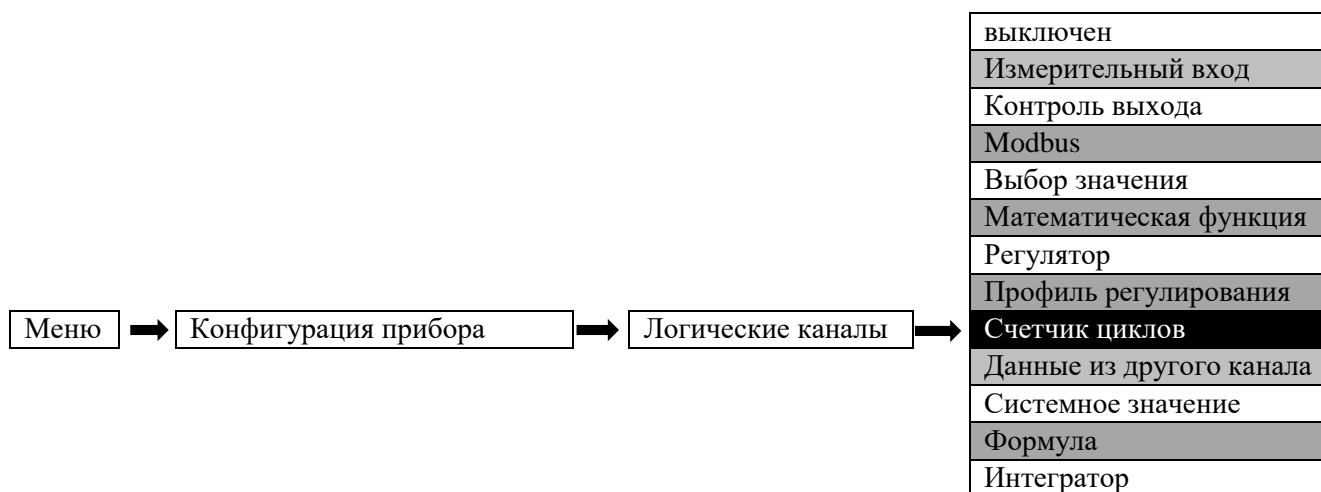
Существует два способа настройки «Профиля регулирования»:

– в меню «Профили регулирования»: «Меню» → «Конфигурация прибора» → «Профили» (см. п. 2.19 «Профили регулирования»);

– 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. 2.19 «Профили регулирования».

#### **2.17.10. Логические каналы – режим «Счетчик циклов»**



Этот режим аналогичен режиму «Профиль регулирования», только вместо сигнала, генерируемого профилем, в логический канал передается количество законченных циклов профиля.

Действие счетчика циклов зависит от значения параметра «Цикл», т. е. когда параметр «Цикл: выключен», счетчик циклов равен 0.

Параметрами логического канала в режиме «Счетчик циклов» являются:

**«Режим: Счетчик циклов»** – в этом параметре пользователь выбирает тип источника данных для логического канала.

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

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

**«Проф. регул.»** – параметр позволяет пользователю выбрать профиль цикла из списка (в РМТ 19 встроены 50 профилей), выбранный вариант будет источником данных для этого логического канала. Значение по умолчанию: Профиль 1.

**«Настройка источника»** – кнопка позволяет пользователю настроить профиль, выбранный в параметре «Источник». Дополнительную информацию см. ниже.

**Блок параметров «Защелка»** – 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»).

Перед выбором или после выбора профиля из списка внутри логического канала пользователь должен настроить его, нажав на кнопку «Настройка источника», или войти в меню «Профили регулирования».

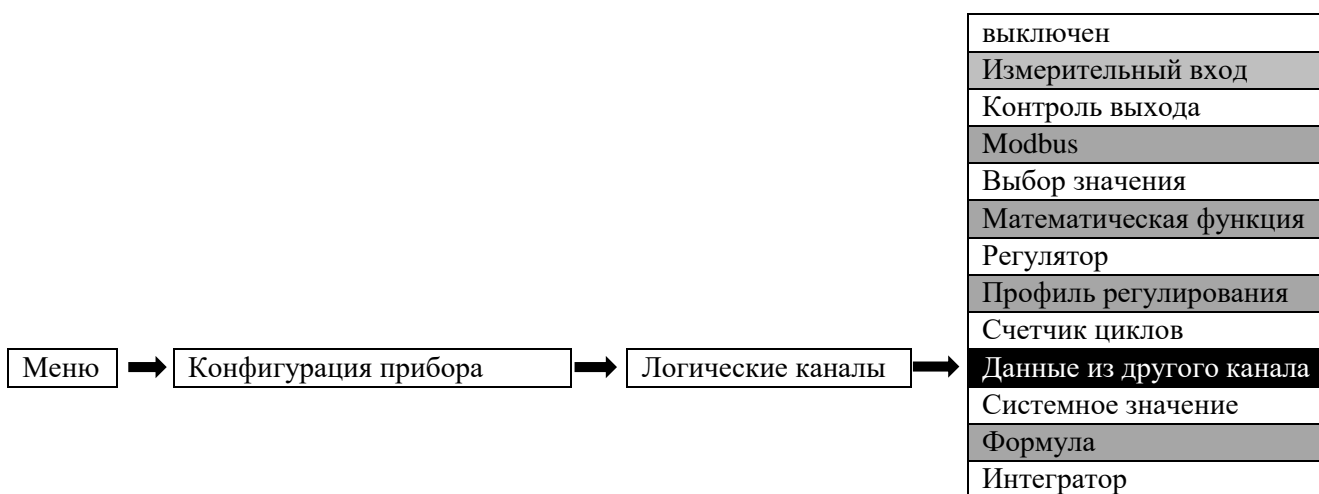
#### **Кнопка «Настройка источника» в меню «Счетчик циклов»**

Существует два способа настройки «Профиля регулирования»:

- в меню «Профили регулирования»: «Меню» → «Конфигурация» → «Профили» (см. п. 2.19 «Профили регулирования»);
- непосредственно в логическом канале в режиме «Профиль регулирования» после нажатия кнопки «Настройка источника».

Конфигурация профиля в обоих случаях одинакова. Порядок настройки профиля представлен в п. 2.19 «Профили регулирования».

### **2.17.11. Логические каналы – 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:

**«Режим»** – в этом параметре пользователь выбирает источник данных для логического канала.

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

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

**«Источник»** – параметр позволяет пользователю выбрать логический канал из списка, выбранный вариант будет источником данных. Значение по умолчанию: Канал 1.

**Блок параметров «Защелка»** – 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»).

## 2.17.12. Логические каналы – Системное значение



Параметрами логического канала в режиме «Системное значение» являются:

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

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

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

**Блок параметров «Защелка»** – 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»).

Параметр «Источник» может принимать следующие значения:

«**Период расчета**» логического канала (значение по умолчанию).

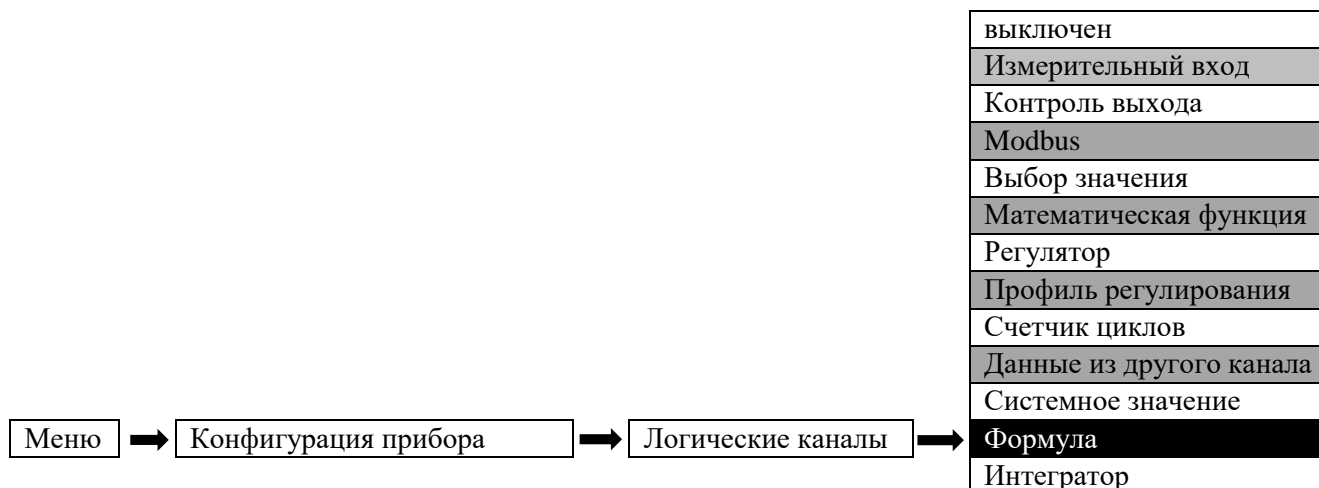
«**Макс. период расчета**» логического канала.

«**Место на диске**» свободное место на диске для архивации.

«**Оперативная память**» количество занимаемой оперативной памяти.



## 2.17.13. Логические каналы – 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**» – определяет имя логического канала.

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

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

**Блок параметров «Защелка»** 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»).

Математические операторы:

- + операция «Сложить».
- - операция «Вычесть».
- \* операция «Умножить».
- / операция «Деление».
- ^ операция «Возведение в степень». Пример  $3^{11}$  (три в степени 11). 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  $11 - 12 * (12 < 11)$  всегда будет положительным, если положительно 11, поскольку в результате вычитания никогда не будет отрицательного числа, т.к. если 12 окажется больше 11, множитель  $(12 < 11)$  станет равен 0, второе слагаемое сократится.

Константы, могут быть введены с клавиатуры:

- pi число  $\pi = 3.141593$ .
- e число 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 (pow(11;2)). Дублирует оператор ^.
- !() Логическая функция инверсии (результат равен 1, если в скобках 0).
- Вспомогательные символы:
- ( Открывающая скобка.
- ) Закрывающая скобка.

#### 2.17.14. Логические каналы – Интегратор



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

Параметрами логического канала в режиме «Интегратор» являются:

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

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

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

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

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

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.

## 2.18. Группы



Группы являются объединением 1...6 любых логических каналов, сгруппированных для удобства отображения.

### 2.18.1. Группы - Общие настройки



Стрелки, размещенные в правом нижнем углу экрана, позволяют переключаться между группами для настройки параметров. Средняя кнопка позволяет выбор конкретной группы из списка.

Каждая группа может быть:

- «выключена» – после выбора этой опции другие параметры становятся не видны, и эта группа не отображается на экране (значение по умолчанию);
- «включена» – группа активна.

Параметрами группы являются:

«**Название**» – здесь пользователь присваивает группе наименование.

**Блок параметров «Логические каналы»** – блок определяет количество и расположение логических каналов, которые отображаются в группе. Блок включает в себя следующие параметры:

- «Поз. 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**» – определяет 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÷6**» позволяют открыть меню для редактирования параметров канала, выбранного на соответствующей позиции.
- Кнопки «+» позволяют скрыть канал группы на соответствующей позиции в поле графика.

Кнопка «**Визуальные настройки**» открывает меню, где пользователь может настроить параметры визуализации для данной группы.

## 2.18.2. Группы – Параметры регистрации

Для записи данных из логического канала нужно:

- Присоединить логический канал к группе с помощью блока параметров «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 «Параметры регистрации»*

«**Основной режим**» – определяет способ запуска регистрации группы:

- «выключен» – регистрация выбранной группы выключена (значение по умолчанию);
- «всегда» – регистрация продолжается непрерывно;
- «из лог. канала» – опцию активирует параметр «Источник», который разрешает регистрацию данных, когда значение источника больше нуля.

«**Источник**» – 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**» – 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.

### 2.18.3. Группы – Визуальные настройки

Меню «**Визуальные настройки**» позволяет настроить параметры отображения группы и содержит следующие параметры:

«**Гистограммы**» – задает тип отображения гистограмм для группы, варианты:

- «горизонтально» – горизонтальное расположение (значение по умолчанию);
- «вертикально» – вертикальное расположение.

«**Графики**» – параметр задает тип графического представления группы, варианты:

- «горизонтально» – ось времени горизонтальна;
- «вертикально» – ось времени вертикальна (значение по умолчанию).

«**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.

«**Общая шкала**» – параметр определяет режим отображения каналов с разными диапазонами на графике, варианты:

- «нет» – для каждого канала используется индивидуальная шкала (значение по умолчанию);
- «да» – для всех каналов определяется минимум и максимум и на основе этих значений составляется единая шкала.

«**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 определяет фон графика и имеет варианты:

- «светлый» – фон окна отображения символов белый (значение по умолчанию);
- «темный» – фон окна отображения символов черный.

«**Отрисовка таблицы**» – параметр определяет 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.

«**Количество основных делений**» – параметр определяет количество основных делений, отображаемых на графике. Диапазон 1...20. Значение по умолчанию: 4.

«**Количество дополнительных делений**» – параметр определяет количество дополнительных делений, отображаемых на графике. Диапазон 1...20. Значение по умолчанию: 10.

### 2.19. Профили регулирования



Меню «Профили регулирования» позволяет пользователю выбрать профиль, который может быть использован для регулирования процесса.

### 2.19.1. Профили регулирования - Общие настройки

В РМТ 19 доступно 50 независимых профилей регулирования. Настроенный профиль может быть использован любым логическим каналом, установленным в режим «Профили регулирования» (см. п. 2.17.9 «Логические каналы – режим «Профиль регулирования»).



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**» – определяет название профиля.

«**Запуск**» – с помощью этого параметра пользователь может выбрать способ активации профиля.

Существует 5 вариантов запуска:

- «выключен» (по умолчанию);
- «по уровню» – это означает, что профиль, который был настроен пользователем, будет запущен, когда значение источника сигнала будет  $> 0$ , в противном случае (если значение  $\leq 0$ ) профиль не будет запущен;
- «по фронту (раз)» – это означает, что профиль, который был настроен пользователем, будет запущен фронтом сигнала источника (от значения  $\leq 0$  до значения  $> 0$ ). После прохождения фронта профиль будет выполнен полностью, независимо от изменений значения источника сигнала во время отработки профиля;
- «по фронту» – это означает, что настроенный пользователем профиль будет запускаться фронтом сигнала источника (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;
- «по времени» – в этом режиме профиль запускается в выбранное время (в соответствии со значением параметра «Время запуска» (дополнительная информация – см. п. 2.19.3 «Профили регулирования – Запуск: по времени»).

«**Пауза**» – выбор варианта 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 в 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 не отображается на экране при выборе параметра «Пауза: выключена». Он содержит список логических каналов, один из которых будет выбран в качестве источника при остановке выполнения профиля. Значение по умолчанию: Канал 1.

«**Значение покоя**» – значение до и после выполнения профиля. Диапазон (-1e+12...1e+12). Значение по умолчанию: 0.

«**Список шагов**» – подменю, в котором пользователь может определить до 100 этапов профиля. Дополнительная информация описана ниже.

«**Цикл**» – каждый профиль имеет возможность повторения. Параметр «Цикл» может иметь 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.

«**Число повторов**» – параметр доступен только при значении параметра «Цикл: по счету». Это позволяет пользователю ввести число генерируемых повторений профиля. Диапазон 0...1000000. Значение по умолчанию: 0.

«**Источник цикла**» – параметр доступен только при значении параметра «Цикл: из лог. канала». Это позволяет пользователю выбрать из списка логический канал, значение которого будет сравниваться с количеством циклов профиля. Если число циклов равно или больше, чем значение логического канала, следующий цикл не запустится. Значение по умолчанию: Канал 1.

«**Возврат в поз.**» – параметр невидим, когда параметр «Цикл: выключен». Это позволяет пользователю выбрать из списка шаг, с которого будет запускаться любой следующий профиль. В случае, если список пуст, параметр также является пустым. Значение по умолчанию: первый элемент из списка шагов.

Подменю «Список шагов» позволяет пользователю настроить профиль, имеющий до 100 шагов, для каждого из которых пользователь может установить: продолжительность, единицу измерения, тип и конечное значение.



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.

Параметры «Списка шагов»:

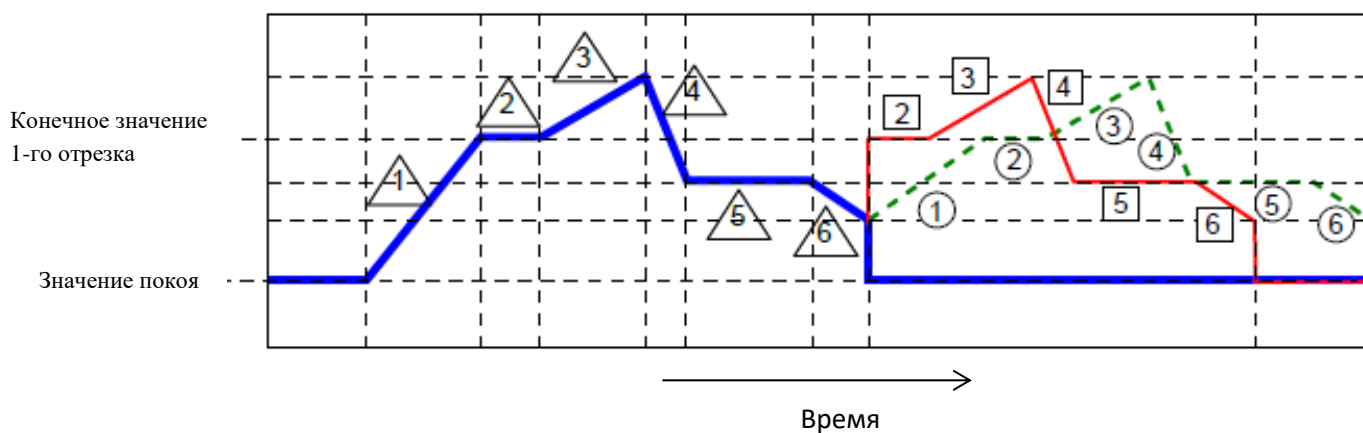
«**Продолжительность**» – определяет продолжительность шага, зависит от параметра «Единица измерения». Диапазон (0 с...23 ч 59 мин 59 с). Значение по умолчанию: 0 с.

«**Единицы измерения**» – пользователь может выбрать из вариантов: секунда, минута, час, которые устанавливают единицу измерения продолжительности шага.

«**Форма**» – позволяет выбрать тип шага («постоянное значение» (значение по умолчанию), «переход»).

«**Конечное значение**» – позволяет установить величину значения или конечное значение перехода.

## Пример профиля с описанием параметров






-  Участок профиля без повторов (цикла)
-  Участок профиля с повтором, возврат в поз.1 (переход)
-  Участок профиля с повтором, возврат в поз.2 (постоянная величина)

Рисунок 2.64

Комментарии для параметра «Цикл»

При выборе режима «по счету» или «непрерывный»:

- 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 2.64, 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 2.64, тонкая линия).

### 2.19.2. Профили регулирования - Запуск: «по уровню», «по фронту (раз)», «по фронту»

Параметрами профилей для режимов «запуск: по уровню, по фронту (раз), по фронту» являются: «Название» – наименование профиля.

**Режим «Запуск»** – выбор способа запуска профиля. Варианты:

- «выключен» (значение по умолчанию);
- «по уровню» – означает, что профиль запустится, когда источник сигнала будет иметь значение  $> 0$ , в противном случае (если исходное значение  $\leq 0$ ) профиль запущен не будет (см. рисунок 2.65, и пример «а» на рисунке 2.66);
- «по фронту (раз)» – означает, что запуск профиля будет осуществлен по фронту сигнала источника (от значения  $\leq 0$  до значения  $> 0$ ). После того, как профиль запущен, он будет выполнен полностью, независимо от изменений сигнала источника (см. рисунок 2.65 и пример «а» на рисунке 2.66);
- «по фронту» – означает, что запуск профиля будет осуществляться по фронту сигнала источника (от значения  $\leq 0$  до значения  $> 0$ ). Этот режим, в отличие от режима «по фронту (раз)» подразумевает, что профиль будет запускаться вновь каждый раз, когда фронт сигнала источника будет соответствовать указанным параметрам (см. рисунок 2.65 и пример «а» на рисунке 2.66).

«Источник» – позволяет выбрать источник запуска профиля из списка логических каналов. Значение по умолчанию: Канал 1.



«**Значение покоя**» – значение, соответствующее неактивному состоянию регулятора (до запуска профиля и после его выполнения). Диапазон  $(-1e+12 \dots 1e+12)$ . Значение по умолчанию: 0.

«**Список шагов**» – подменю, в котором пользователь может задать до 100 шагов профиля (доп. информация в п. 2.19.1 «Профили регулирования - Общие настройки»).

«**Цикл**» – каждый профиль имеет возможность повтора, существующие варианты:

- «выключен» – профиль не повторяется (значение по умолчанию);
- «по счету» – позволяет возобновлять профиль число раз, определенное в параметре «Число повторов»;
- «из лог. канала» – позволяет запускать профиль число раз, равное значению в выбранном логическом канале, определенном в параметре «Источник»;
- «непрерывный» – позволяет непрерывное повторение профиля.

«**Число повторов**» – параметр становится видимым при параметре «Цикл: по счету», он отображает число повторений профиля. Диапазон  $(0 \dots 1000000)$ . Значение по умолчанию: 0.

«**Источник**» – параметр становится видимым при параметре «Цикл: из лог. канала» и позволяет выбрать из списка логический канал, значение которого будет сравниваться с числом уже выполненных циклов профиля. Значение по умолчанию: Канал 1.

«**Возврат в поз.**» – параметр невидим, когда параметр «Цикл: выключен», он позволяет выбрать позицию, с которой будет начинаться каждый следующий профиль. Значение по умолчанию: первый элемент из списка шагов.

#### Пример профиля.

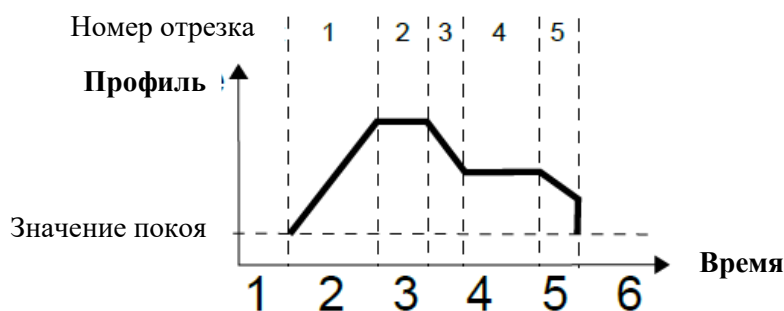


Рисунок 2.65

Примеры профилей выходных сигналов, изображенных на рисунке 2.66.  
для режимов запуска «по уровню», «по фронту (раз)», «по фронту»

Сигнал источника

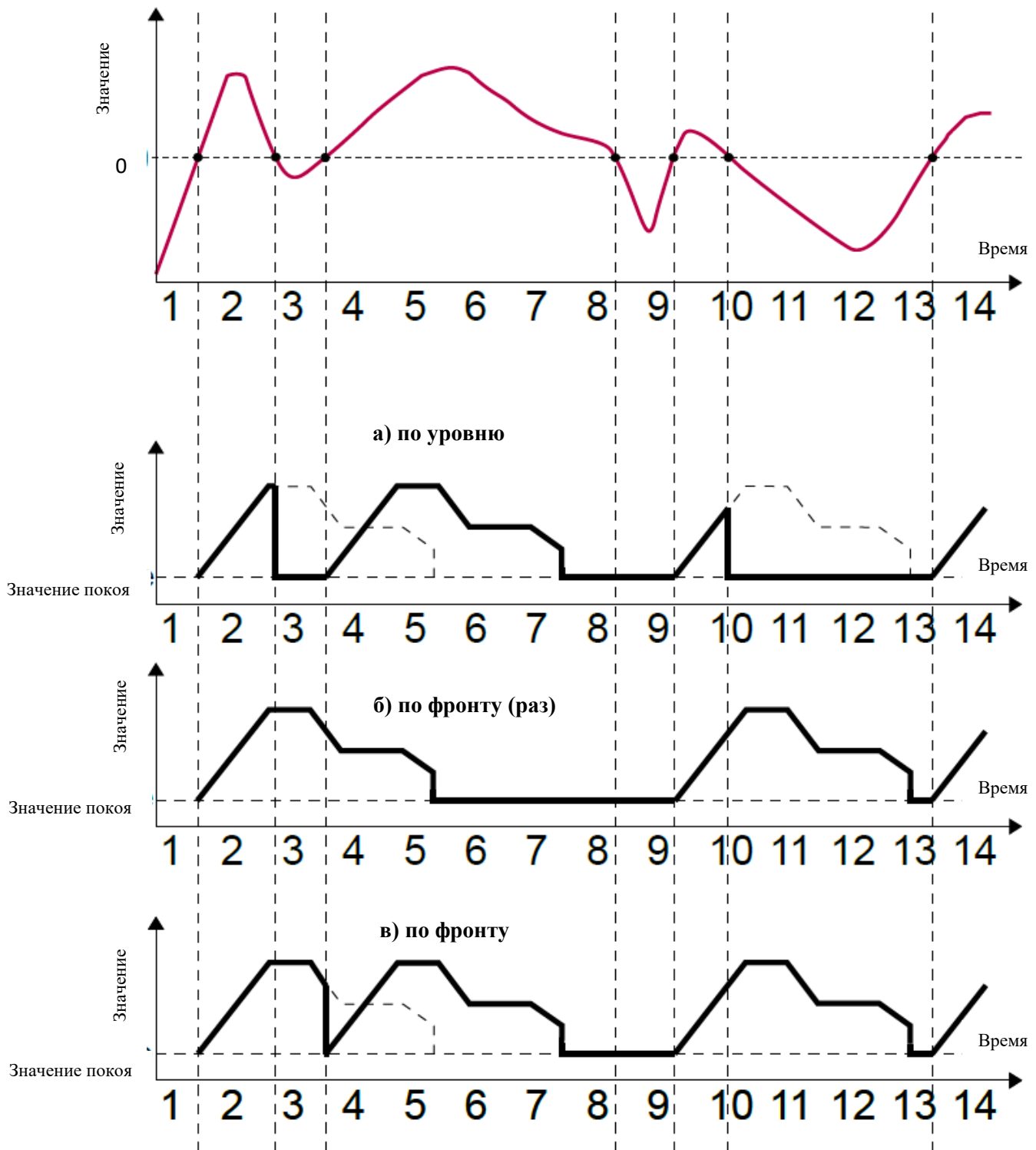


Рисунок 2.66

### 2.19.3. Профили регулирования - Запуск: по времени

Параметрами профилей для режима «запуск: по времени» являются:

«**Название**» – наименование профиля.

«**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**»;
- «**дни недели**»;
- «**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.

«**Значение покоя**» – значение, соответствующее неактивному состоянию регулятора (до запуска профиля и после его выполнения). Диапазон (-1e+12...1e+12). Значение по умолчанию: 0.

«**Список шагов**» – подменю, в котором пользователь может задать до 100 шагов профиля (доп. информация в п. 2.19.1 «Профиль регулирования - Общие настройки»).

«**Цикл**» – каждый профиль имеет возможность повтора, существующие варианты:

- «**выключен**» – профиль не повторяется (значение по умолчанию);
- «**по счету**» – позволяет возобновлять профиль число раз, определенное в параметре «Число повторов»;
- «**из лог. канала**» – позволяет запускать профиль число раз, равное значению в выбранном логическом канале, определенном в параметре «Источник»;
- «**непрерывный**» – позволяет непрерывное повторение профиля.

«**Число повторов**» – параметр становится видимым при параметре «Цикл: по счету», он отображает число повторений профиля. Диапазон (0...1000000). Значение по умолчанию: 0.

«**Источник**» – параметр становится видимым при параметре «Цикл: из лог. канала» и позволяет выбрать из списка логический канал, значение которого будет сравниваться с числом уже выполненных циклов профиля. Значение по умолчанию: Канал 1.

«**Возврат в поз.**» – параметр невидим, когда параметр «Цикл: выключен», он позволяет выбрать позицию, с которой будет начинаться каждый следующий профиль. Значение по умолчанию: первый элемент из списка шагов.

Параметры подменю «Время запуска» позволяют определить 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 2.67, 2.68 показаны примеры профилей регулирования: настройка времени запуска и выходные сигналы. Работа в режиме профиля «по времени» похожа на работу в режиме «по фронту (раз)» (см. п. 2.19.2 «Профили регулирования - Запуск: по уровню, по фронту (раз), по фронту»), потому что после запуска профиль будет отработан целиком, независимо от изменений сигнала источника во время выполнения профиля.

## Пример конфигурирования таймера в режиме запуска «по времени»

Время запуска		Назад
Месяцы	[Июнь]	
Дни недели	[Среда]	
Дни	[5]	
Часы	[14]	
Минуты	[42]	
Секунды	[0],[20],[30],[50]	

Рисунок 2.67

Вид выходного сигнала для режима запуска «по времени» в соответствии с настройками, приведенными на рисунке 2.67

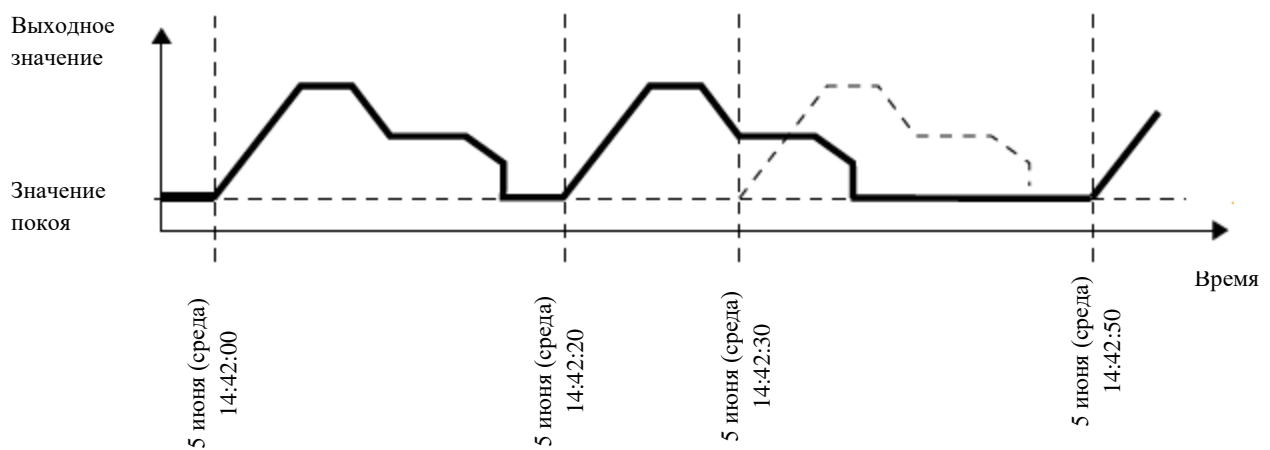
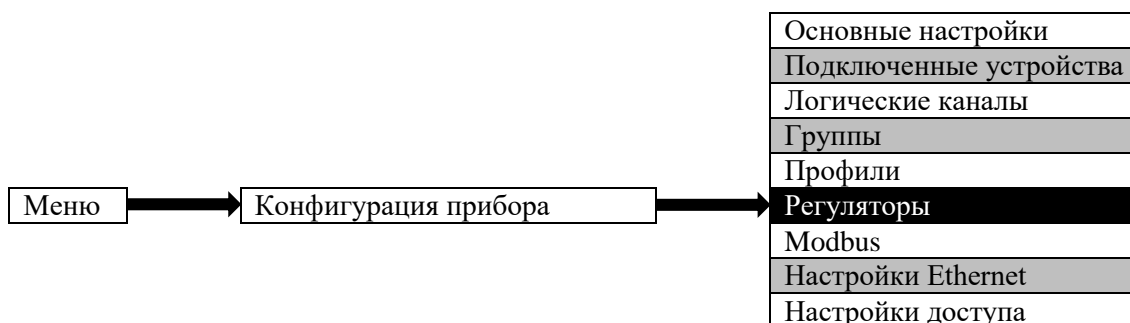


Рисунок 2.68

## 2.20. 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 «невязку» значения как разность между измеряемой переменной и уставкой. Регулятор пытается минимизировать невязку управления технологическим процессом. В РМТ 19 доступны 8 независимых настроек для ПИД-регуляторов.

### 2.20.1. 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 2.69.

#### Основные настройки профиля регулятора

The screenshot shows the 'Регуляторы' (Regulators) configuration window. At the top right is a 'Назад' (Back) button. The main area contains several input fields: 'Название' (Name) is 'Регулятор 7', 'Режим' (Mode) is 'ПИД', and 'Зона нечувств.' (Deadband) is '0.5'. Below these is a section titled 'Параметры регулятора' (Regulator Parameters) with 'Пропорц. коэфф.' (Proportional coefficient) set to '52' and 'Интегр. постоянная, с' (Integral constant, s) set to '1'. At the bottom right, there are three buttons: a left arrow, the number '7', and a right arrow.

Рисунок 2.69



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 определяет, на сколько отклонение измеренного значения от уставки должно измениться по сравнению с его значением в предыдущем цикле, 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», определяет количество точек во времени с интервалом в 0,1 секунды, используемое 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.
- «**Ограничение интегральной составляющей**» – параметр доступен в режимах «ПИ», «ПИД» и «ПДД», определяет 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., определяет минимальное значение интегральной составляющей. Диапазон (-1e+6...0). Значение по умолчанию: -1000.
- «**Максимум интегрирования**» – параметр доступен только при значении параметра «Ограничение интегральной составляющей» вкл., определяет максимальное значение интегральной составляющей. Диапазон (0...1e+6). Значение по умолчанию: 1000.
- «**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 с медленными изменениями параметров (значение по умолчанию).

- «Измерение» – в этой опции значение канала обратной связи обрабатывается сразу, что обеспечивает быструю реакцию РМТ 19 на резкие изменения в контролируемом объекте.

**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» – определяет минимальное значение выходного сигнала регулятора. Диапазон (-1e+6...0). Значение по умолчанию: 0.
- «Верхний выходной предел» – определяет 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, установки 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» отображает величину обратной связи от контролируемого объекта. РМТ 19 использует данные этих каналов для расчёта выходного значения регулятора.

Регулятор управляет процессом, формируя выходной сигнал в соответствии с формулой

$$Y(t) = K_p \cdot \left[ E(t) + \frac{1}{\tau_i} \cdot \int E(t) dt + \tau_d \cdot \frac{dE(t)}{dt_i} \right] \quad (2.5)$$

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 Регулятора);

$K_p$  – коэффициент пропорциональности, % / ед.изм;

$\tau_i$  – постоянная времени интегрирования, с;

$\tau_d$  – постоянная времени дифференцирования, с;

$K_p \cdot E(t)$  – пропорциональная составляющая;

$K_p \cdot \frac{1}{\tau_i} \cdot \int E(t) dt$  – интегральная составляющая;

$K_p \cdot \tau_d \cdot \frac{dE(t)}{dt_i}$  – 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  $K_p$ ,  $\tau_i$  и  $\tau_d$ . 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. 2.20.2. Регуляторы - Автонастройка).

Выход регулятора может быть привязан к каналу модуля токового выхода или к выходному каналу модуля твёрдотельных реле, настроенных в режим ШИМ или ПДД.

## 2.20.2. Регуляторы - Автонастройка

После привязки регулятора к логическому каналу появятся дополнительные элементы меню:

«**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 настройки**» – параметр, определяющий уставку, до достижения которой будет проводится автонастройка. Диапазон (-1e+6...1e+6). Значение по умолчанию: 0.

«**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.

## 2.21. MODBUS



PMT 19 имеет два встроенных порта RS-485 и порт Ethernet. Для портов 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.



### 2.21.1. Modbus – Основные настройки

MODBUS Назад

Тип: MODBUS 1 RTU Порт 1

Режим SLAVE

Скорость обмена 115200 бит/с

Формат 8N1

Адрес 1

Установки SLAVE

< 1 >

Рисунок 2.70

Общие параметры для всех Modbus режимов:

«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.

### 2.21.2. Modbus – режим SLAVE

Параметры для протокола Modbus RTU для SLAVE режима:

«Скорость обмена» – определяет 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» – определяет 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.

«Установки SLAVE» – меню, где пользователь может менять настройки SLAVE регистров.

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;
- «Установки SLAVE» – меню, где пользователь может менять настройки SLAVE регистров.

### 2.21.3. Modbus SLAVE – Список выходов

Параметры для настройки SLAVE регистров:

«Тип регистра» – может принимать значения «HOLD» (значение по умолчанию) и «INPUT».

«Режим» – параметр для HOLD регистров, позволяет пользователю выбрать доступен регистр только для чтения или для чтения и записи. Значение по умолчанию: «только чтение».

«Номер регистра» – параметр определяет адрес для чтения регистра по Modbus протоколу. Доступен только для чтения.

«Формат» – параметр определяет 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;
- «32 бит, BCD» – целочисленное значение, представление BCD.

«Порядок» – определяет последовательность групп бит, может принимать следующие значения:

- «ABCD» – значение по умолчанию;
- «CDAB»;
- «DCBA»;
- «BADC».

### 2.21.4. Modbus – режим MASTER

Параметры для MASTER режима:

«Скорость обмена» – определяет 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» – определяет формат команд (см. таблицу 2.8). Значение по умолчанию: «8N1».

Таблица 2.8 – 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.

Для каждого устройства имеется следующий набор параметров:

«**Название прибора**» – определяет имя прибора при его выборе в логическом канале.

«**Адрес**» – определяет адрес устройства для опроса по Modbus протоколу.

«**Настройка блоков**» – определяет режим формирования блоков для обмена с SLAVE устройствами.

«**Макс. размер блока**» – максимальный размер блока для чтения/записи, используется только для автоматической настройки блоков.

Из меню «Приборы SLAVE» можно перейти на следующие пункты меню:

«**Список блоков**» – доступно только для ручной настройки блоков, позволяет вручную определить набор блоков для обмена с SLAVE устройством.

«**Список входов**» – позволяет определить набор считываемых регистров с SLAVE прибора.

«**Список выходов**» – позволяет определить набор регистров для записи в SLAVE прибор.

Параметры меню «**Список входов**»:

«**Десятичная точка**» – используется для расчета значения канала из регистра, умножается на измеренное значение.

«**Регистр дес. точки**» – доступен только для режима «Десятичная точка» – «регистр точки» позволяет считывать значение параметра «Десятичная точка» из SLAVE прибора.

«**Состояние '-HI-'**» – определяет условие установки статуса измеренного значения в состояние -HI-.

«**Регистр '-HI-'**» – определяет регистр для считывания управляющего значения для установки состояния -HI-.

«**Значение '-HI-'**» – определяет сравниваемое значение «Регистра '-HI-'» для установки статуса.

«**Состояние '-LO-'**» – определяет условие установки статуса измеренного значения в состояние -LO-.

«**Регистр '-LO-'**» – определяет регистр для считывания управляющего значения для установки состояния -LO-.

«**Значение '-LO-'**» – определяет сравниваемое значение «Регистра '-LO-'» для установки статуса.

«**Состояние '-WAIT-'**» – определяет условие установки статуса измеренного значения в состояние -WAIT-.

«**Регистр '-WAIT-'**» – определяет регистр для считывания управляющего значения для установки состояния -WAIT-.

«**Значение '-WAIT-'**» – определяет сравниваемое значение «Регистра '-WAIT-'» для установки статуса.

«**Состояние '-ERROR-'**» – определяет условие установки статуса измеренного значения в состояние -ERROR-.

«**Регистр '-ERROR-'**» – определяет регистр для считывания управляющего значения для установки состояния -ERROR-.

«**Значение '-ERROR-'**» – определяет сравниваемое значение «Регистра '-ERROR-'» для установки статуса.

Параметры для настройки регистров входных каналов:

«**Тип регистра**» – может принимать значения «HOLD» и «INPUT».

«**Режим**» – для входных каналов всегда имеет значение «только для чтения».

«**Номер регистра**» – параметр определяет адрес для считывания с подключенного SLAVE прибора.

«**Формат**» – параметр определяет 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;
- «32 бит, BCD» – целочисленное значение, представление BCD.

«**Порядок**» – определяет последовательность групп бит, может принимать следующие значения:

- «ABCD» – значение по умолчанию;
- «CDAB»;
- «DCBA»;
- «BADC».

Параметры меню «**Список выходов**»:

«**Активный выход**» – определяет будет ли присвоено выходу значение из «Подключенные устройства»/ «Внешние выходы».

«**Тип выхода**» – определяет формат значения из «Подключенные устройства»/«Внешние выходы».

Параметры для настройки регистров выходных каналов:

«**Тип регистра**» – имеет значение «HOLD».

«**Режим**» – для входных каналов всегда имеет значение «чтение/запись».

«**Номер регистра**» – параметр определяет адрес для записи в подключенный SLAVE прибор.

«**Формат**» – параметр определяет 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;
- «32 бит, BCD» – целочисленное значение, представление BCD.

«**Порядок**» – определяет последовательность групп бит, может принимать следующие значения:

- «ABCD» – значение по умолчанию;
- «CDAB»;
- «DCBA»;
- «BADC».

## 2.22. 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 PMT 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 виден, если DHCP выключен. В этом случае пользователь может ввести статический IP-адрес. Значение по умолчанию: 192.168.0.3.

«Маска подсети» – параметр виден, если DHCP выключен, он устанавливает диапазон доступных IP-адресов. Значение по умолчанию: 255.255.255.0.

«Шлюз по умолчанию» – параметр виден, 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 определяет 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 виден, 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, параметры этого блока:

- «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).

Если DHCP отключен, «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).

## 2.23. Настройки доступа



Для предотвращения случайного или несанкционированного изменения настроек РМТ 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:

- «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 ГОСТ 12.2.091-2012, **ТР ТС 004/2011, ГОСТ IEC 61010-1-2014.**

3.1.1.3. Первичные преобразователи, провода цепей сигнализации подключают согласно маркировке при отключенном напряжении питания.

3.1.1.4. При эксплуатации РМТ 19 необходимо соблюдать требования ГОСТ 22261-94, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.091-2012, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», а также руководствоваться указаниями инструкций по технике безопасности, действующих на объектах эксплуатации РМТ 19.

##### **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

- 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.

Для установки РМТ 19 в щит следует подготовить вырез в щите согласно рисунку В.1 Приложения В. Толщина щита не должна превышать 10 мм. Установите РМТ 19 в щите в соответствии с монтажным чертежом, изображенным на рисунке В.1 Приложения В. Для крепления РМТ 19 используются специальные крепежные изделия - скобы, входящие в комплект поставки.

Чтобы не повредить разъемы соединителей, придерживайтесь способа, показанного на рисунке 3.1.

### Способ отключения клеммных колодок

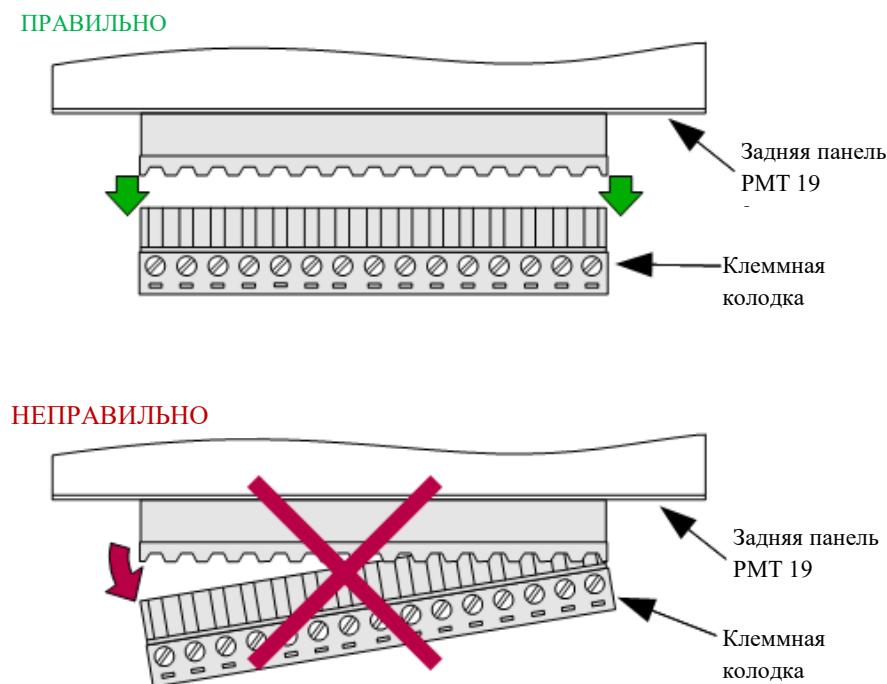


Рисунок 3.1

#### 3.1.3.3. Подключение

- 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 инерционноплавкий 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.**



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 помехозащитными 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).

Подключение кабелей напряжения и кабелей передачи измерительных сигналов осуществляется при помощи винтовых соединений на задней стороне корпуса прибора.

#### Способ снятия изоляции кабеля и размеры кабельных наконечников

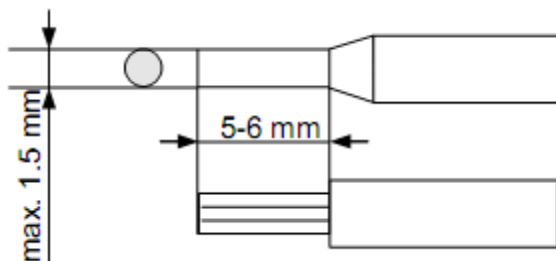


Рисунок 3.2

**Все работы должны выполняться при отключенном электропитании!**

## Описание слотов входов/выходов

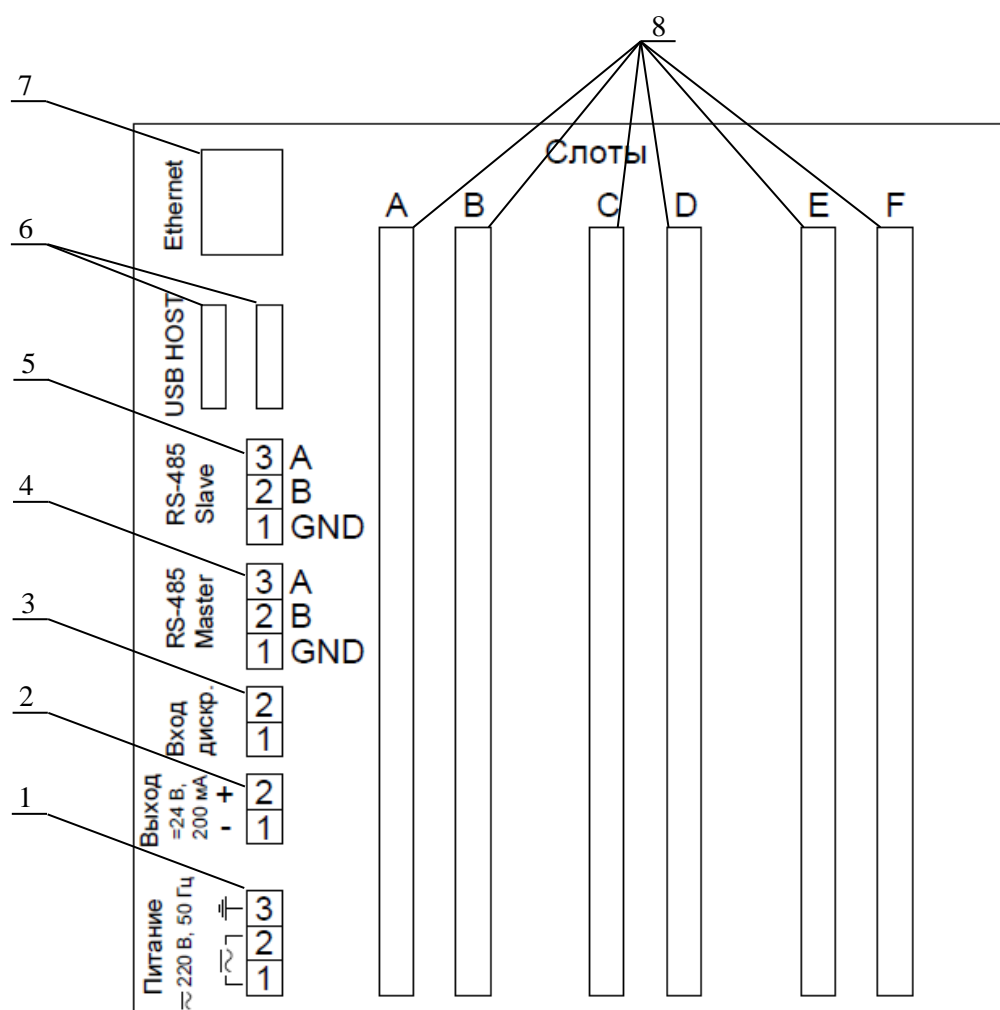


Рисунок 3.3

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.

### **3.2. 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 льдо-водяную 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.

### **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.

#### **4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

4.1. Поверку РМТ 19 проводят органы метрологической службы или другие аккредитованные на право поверки организации. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 и документом НКГЖ.411124.009МП «Регистраторы многоканальные технологические РМТ 19. Методика поверки», утвержденным в установленном порядке.

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.

#### **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 и вывода

#### МОДУЛЬ ПИТАНИЯ

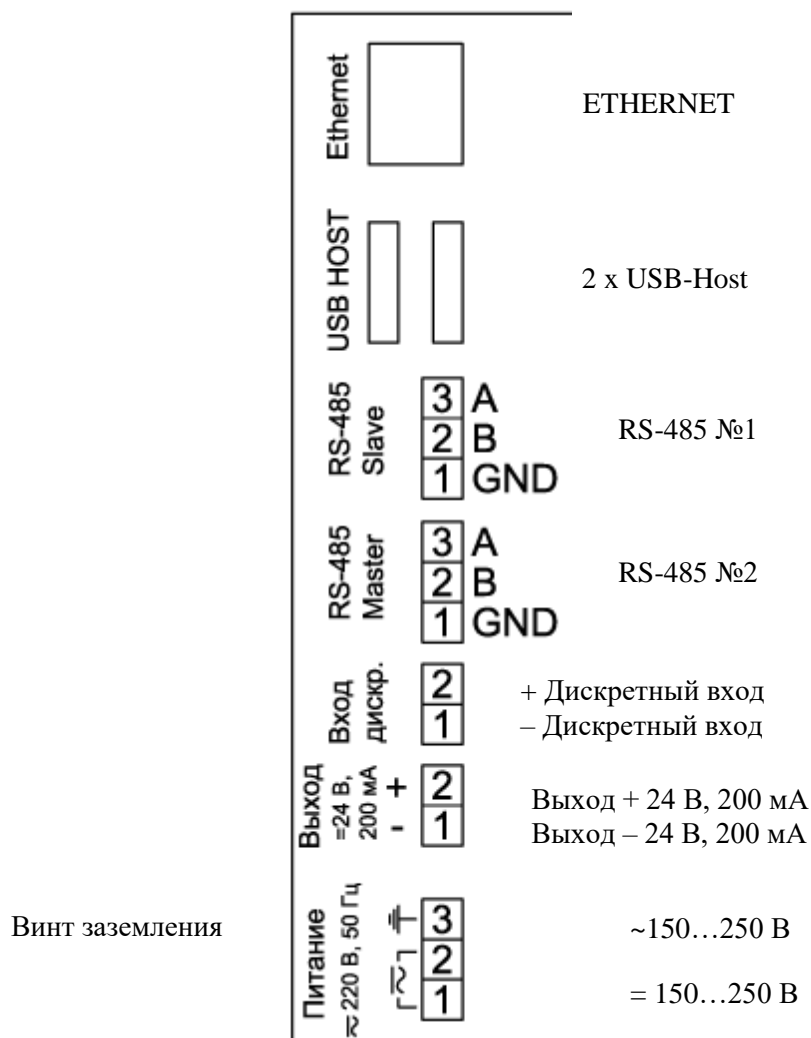


Рисунок А.1

## Продолжение приложения А

### УНИВЕРСАЛЬНЫЙ 4-КАНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВВОДА С ВСТРОЕННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ПИТАНИЯ 24В

(Тип модуля «А4»)

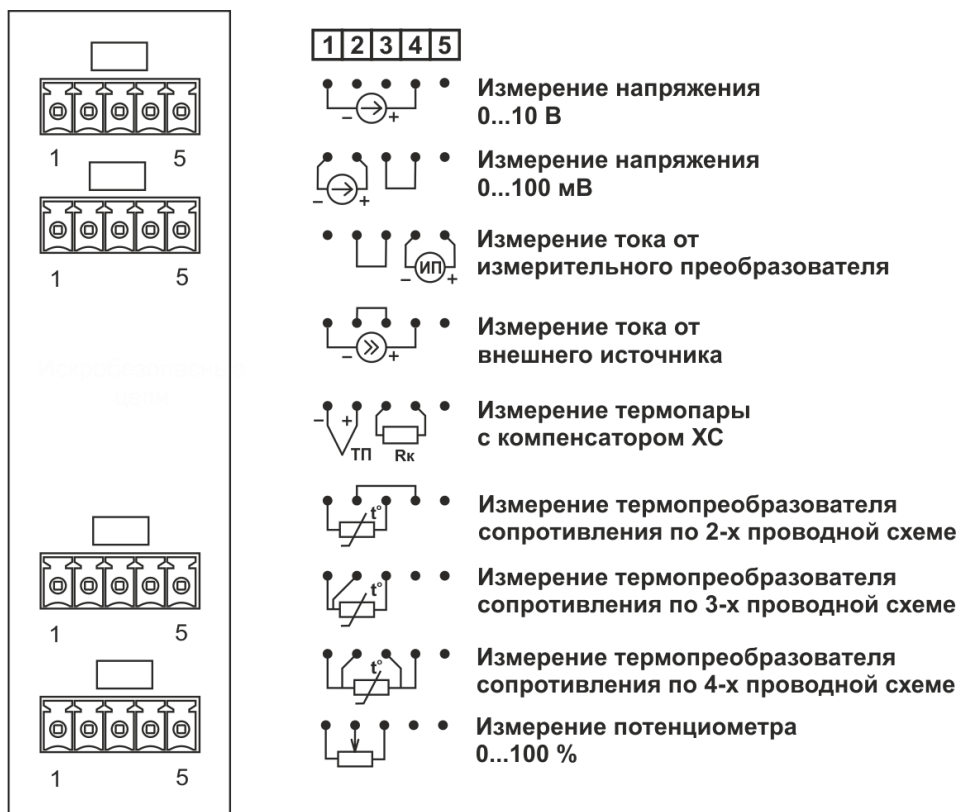


Рисунок А.2

Продолжение приложения А

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ 6-КАНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВВОДА  
(Тип модуля «А6»)

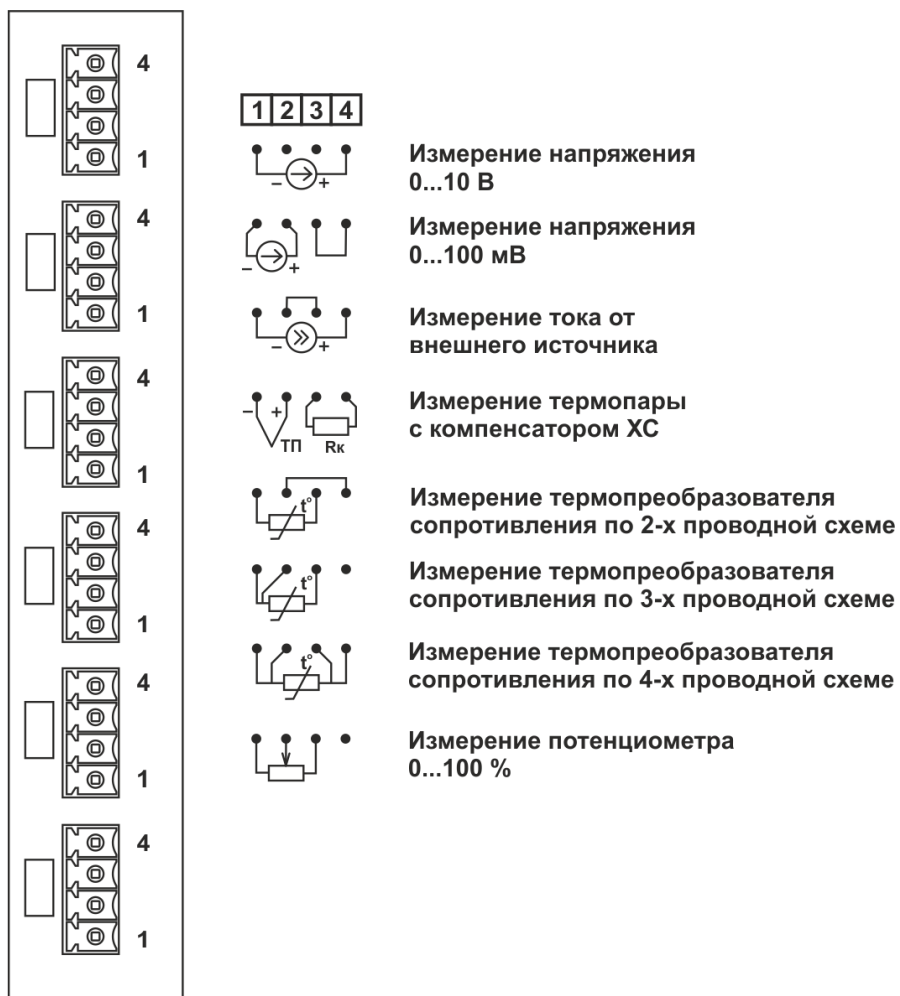


Рисунок А.3

Продолжение приложения А

8-КАНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ РЕЛЕ С ПОЛНОЙ ГРУППОЙ КОНТАКТОВ

(Тип модуля «P8»)

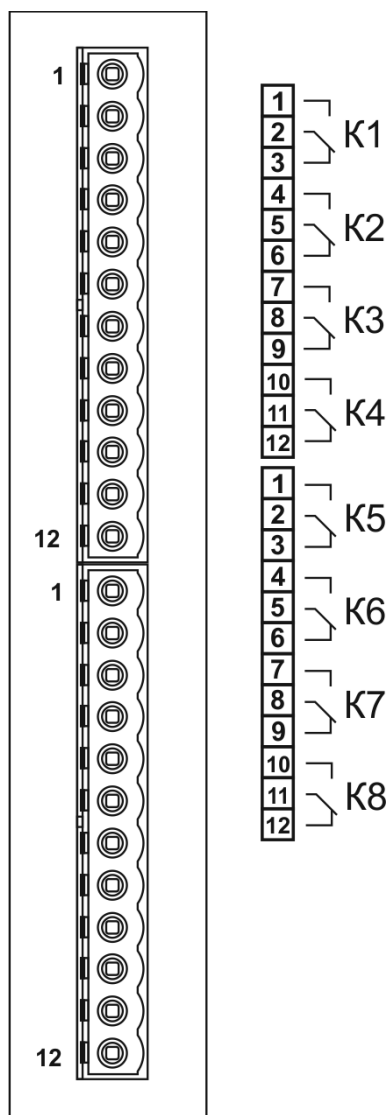


Рисунок А.4



Продолжение приложения А

12-КАНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ РЕЛЕ

(Тип модуля «ТР12»)

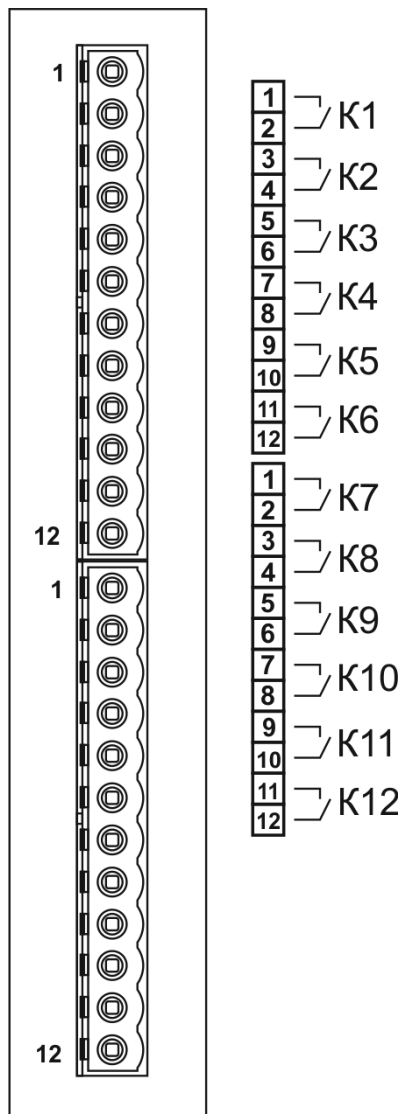


Рисунок А.5

Продолжение приложения А

**12-КАНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ**

(Тип модуля «Д12»)

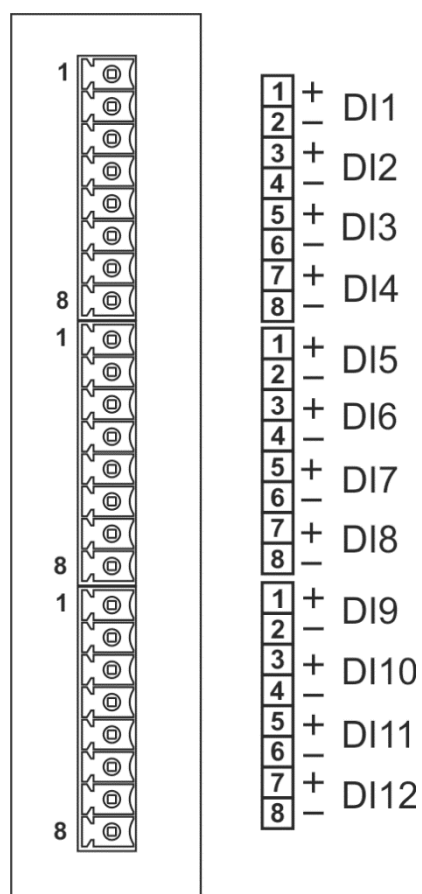


Рисунок А.6

Продолжение приложения А

4-КАНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ТОКОВОГО ВЫХОДА 0...5, 0...20, 4...20 мА

(Тип модуля «Т4»)

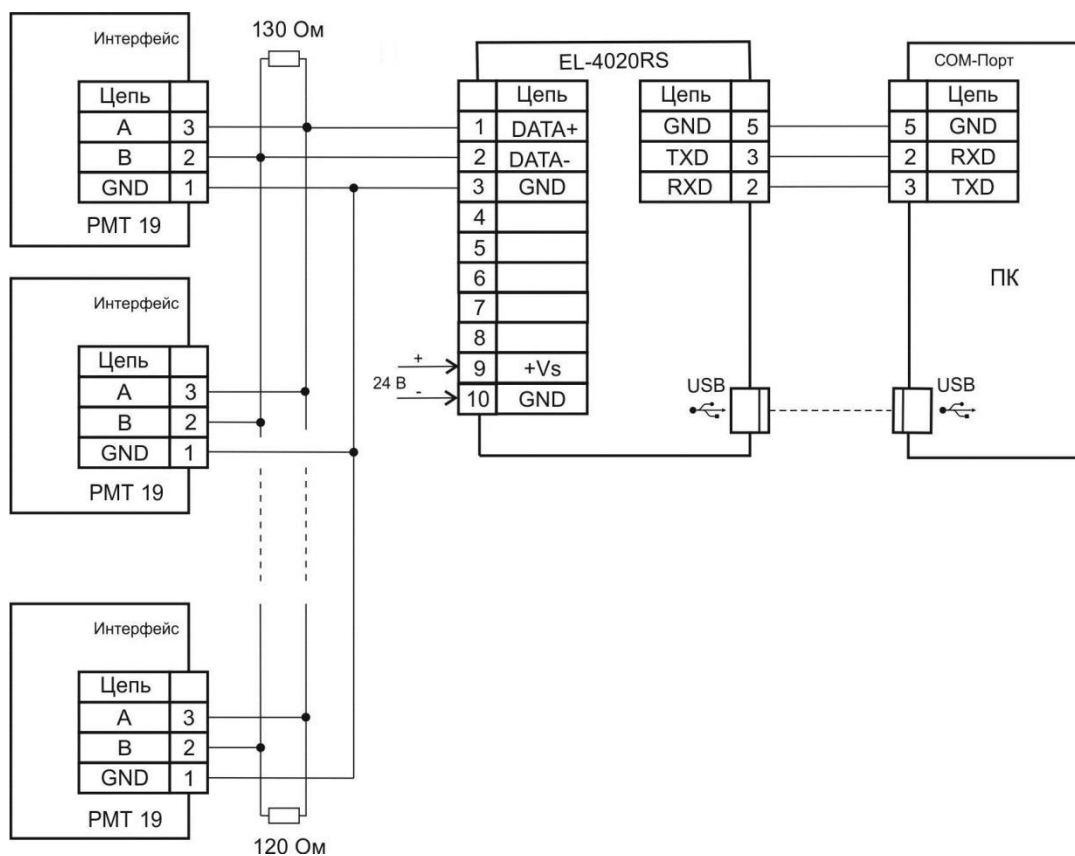


Рисунок А.7

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Схема подключения PMT 19 к ПК

Двухпроводная схема подключения PMT 19 к ПК с использованием модуля преобразователя интерфейса «ЭЛЕМЕНТ-EL-4020RS» с автоматическим определением направления передачи



PMT 19,...- измерительные приборы с интерфейсом RS-485.

Рисунок Б.1

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Регистратор многоканальный технологический PMT 19

#### Монтажный чертеж

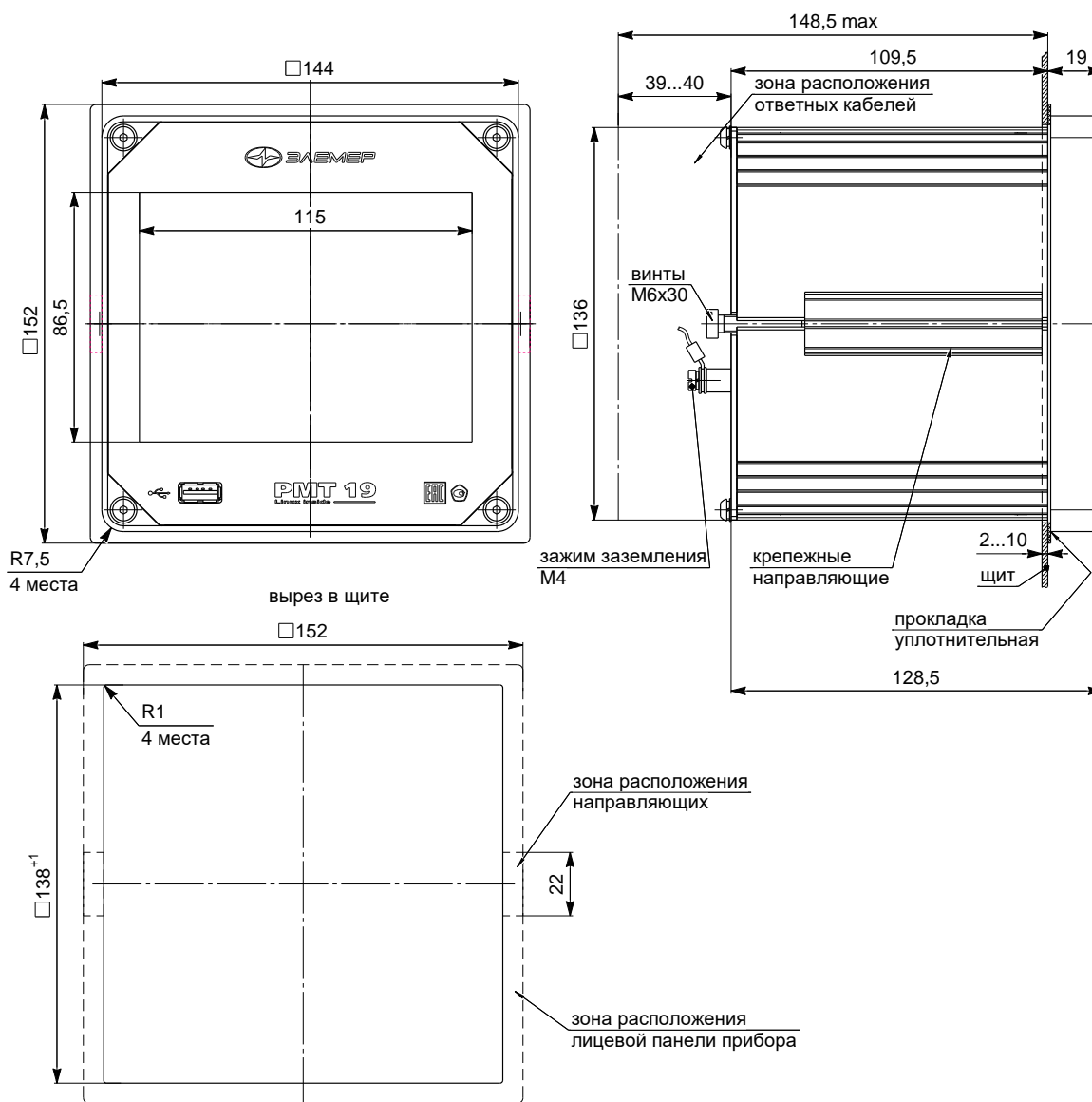


Рисунок В.1

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Регистраторы многоканальные технологические РМТ 19

#### Пример записи обозначения при заказе

РМТ 19	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

1. Тип прибора
2. Вариант исполнения (таблица Г.1)
3. Индекс класс 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, А6
5. Тип модуля для установки в слот E (см. таблицы Г.2, Г.3):  
«-»\*, А6, Т4, Д12 (если в слот F установлен модуль А4, то в слот E модули не устанавливаются)
6. Тип модуля для установки в слот D (см. таблицы Г.2, Г.3):  
«-»\*, А4, А6, Т4, Д12
7. Тип модуля для установки в слот C (см. таблицы Г.2, Г.3):  
«-»\*, А6, Р8, ТР12, Т4, Д12 (если в слот D установлен модуль А4, то в слот C модули не устанавливаются)
8. Тип модуля для установки в слот B (см. таблицы Г.2, Г.3):  
«-»\*, Т4, Д12
9. Тип модуля для установки в слот A (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)

\* Базовое исполнение

#### Пример заказа

##### Базовое исполнение:

РМТ 19	-	В	-	-	-	-	-	-	-	-	ГП	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

##### Исполнение с учетом всех позиций формы заказа (специальное исполнение):

РМТ 19	Ех	А	А4	-	А6	Т4	Д12	Р8	-	360П	ГП	ТУ
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] ПС X	Ех
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 четырех канальный модуль аналогового входа со встроенными источниками питания =24 В
A6	Универсальный шестиканальный модуль аналогового входа без встроенных источников питания
P8	Модуль дискретных выводов из 8-ми реле с полной группой контактов, ~250 В x 5 А
T4	Четырехканальный модуль токового выхода 0...5, 0...20, 4...20 мА
D12	Модуль из 12 дискретных входов
TP12	Модуль дискретных выводов из 12 твердотельных реле

**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
A6			1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	4
P8	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		4
D12	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот	1 модуль, 1 слот		5
TP12	1 модуль 1 слот		1 модуль 1 слот				2

*\*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 A4, в слот Е модуль не устанавливается, т.к. модуль A4 занимает два слота.*