

УТВЕРЖДЕН
КД.ЭЛХТ-ПР01-ЛУ



**Восьмиканальный измеритель-регулятор
с функцией архивирования**

ECD8

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

КД.ЭЛХТ-ПР01-М.03 РЭ

Версия документа: 1.1
10.10.2025



Перед началом работы с данным устройством внимательно изучите руководство по эксплуатации во избежание получения травм и повреждения системы!



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Описание.....	4
1.1 Назначение прибора.....	4
1.2 Меры безопасности	5
1.3 Модификации прибора.....	6
1.4 Технические характеристики.....	7
1.5 Состав и конструкция	9
2 Механический монтаж	10
3 Электрический монтаж.....	12
3.1 Схема внешних соединений	12
3.2 Подключение питания	16
3.3 Подключение исполнительных механизмов	16
3.4 Подключение датчиков.....	17
3.5 Подключение интерфейса	23
4 Устройство и работа	25
4.1 Принцип работы.....	25
4.2 Описание органов индикации и управления	27
4.3 Навигация по меню.....	29
5 Логика работы.....	32
5.1 Двухпозиционный регулятор.....	32
5.2 Сигнализатор	36
5.3 Фиксация выхода	39
5.4 Ручное управление.....	40
6 Описание параметров	41
6.1 Параметры для оператора.....	42
6.2 Параметры измерительных входов.....	46
6.3 Параметры логических устройств	52
6.4 Параметры выходных устройств	55
6.5 Параметры RS-485	57
6.6 Системные параметры	58
6.7 Настройка архивирования	63

7	Использование по назначению	65
7.1	Эксплуатационные ограничения	65
7.2	Подготовка изделия к использованию.....	65
7.3	Использование изделия	66
7.4	Возможные ошибки и аварийный выходной сигнал.....	67
7.5	Демонтаж прибора.....	68
8	Маркировка и пломбирование.....	69
9	Комплектность.....	70
10	Упаковка.....	70
11	Техническое обслуживание.....	70
12	Хранение и транспортировка.....	71
13	Утилизация	71
14	Подтверждение соответствия.....	71
15	Изготовитель.....	72
16	Гарантийные обязательства	72
	Приложение А - Сводная таблица настраиваемых параметров.....	73
	Приложение Б - Таблица адресов регистров Modbus RTU	80
	Приложение В - Возможные ошибки и методы их решения.....	87

ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для ознакомления технического, обслуживающего и эксплуатирующего персонала с принципом работы, техническими характеристиками, комплектностью, конструктивными особенностями, условиями применения, порядком работы и техническим обслуживанием восьмиканального измерителя-регулятора ECD8-L (далее по тексту – прибор или регулятор).

Перед эксплуатацией прибора необходимо ознакомиться с РЭ.

Подключение, настройка и техническое обслуживание прибора должно производиться только квалифицированными сотрудниками, изучившими данное РЭ.

В РЭ приняты следующие условные обозначения:

- X – номер канала;
- БП – блок питания;
- ИВ – измерительный вход;
- ЗИВ – значение измеряемой величины;
- ЛУ – логическое устройство;
- ВУ – выходное устройство;
- ед. изм. – единицы измерения;
- НСХ – номинальная статическая характеристика;
- ТП – термопара;
- ТС – термопреобразователь сопротивления;
- УС – унифицированный сигнал;
- э/м реле – электромагнитное реле;
- ШИМ – широтно-импульсная модуляция;
-  – внимание, опасность.

1 ОПИСАНИЕ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

Восьмиканальный измеритель-регулятор ECD8-L с универсальными входами предназначен для измерения температуры при помощи датчиков температуры с НСХ по ГОСТ 6651-2009 и ГОСТ Р 8.585-2001, измерения стандартных унифицированных сигналов тока и напряжения, регулирования различных технологических параметров по двухпозиционному закону, по восьми независимым каналам в автоматическом режиме в различных отраслях промышленности, коммунального и сельского хозяйства в составе автоматизированных комплексов управления, передачи измеренных сигналов на верхний уровень АСУ ТП по интерфейсу RS-485 протоколу Modbus RTU. Также может использоваться для архивирования измеренных значений на microSD-карту.

Измерительные входы прибора поддерживают **термопреобразователи сопротивления (ТС)** типов 50М, 100П, Pt100, Pt1000, **термопары (ТП)** типов L, K, J, B, S и **унифицированные сигналы (УС)** тока и напряжения 0...20 мА, 4...20 мА, 0...10 В. В качестве управляющих выходов используются э/м реле.

Первичные преобразователи (далее по тексту – датчики) и исполнительные механизмы не входят в стандартный комплект поставки.

Прибор реализует следующие функции:

- измерение технологических параметров в восьми точках при помощи внешних первичных преобразователей с помощью восьми универсальных входов;
- вычисление разности и средней арифметической суммы;
- работа в автоматическом и в ручном режимах;
- в ручном режиме - плавное или двухпозиционное задание выходного сигнала;
- аварийная сигнализация при выходе измеренного сигнала за допустимые границы;
- установка безопасного значения выходного сигнала в случае потери сигнала с первичных преобразователей или при выходе измеренного сигнала за допустимые границы;
- просмотр и изменение параметров прибора по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus RTU);

- статичное или автоматически переключающееся поканальное отображение измеренных сигналов на верхнем четырехразрядном семисегментном LED-индикаторе и отображение уставки для текущего канала на нижнем четырехразрядном семисегментном LED-индикаторе;
- запись и архивирование измеренных сигналов на microSD-карту;
- защита паролем от несанкционированного доступа к параметрам.

1.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед установкой прибора необходимо внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации и всеми предупреждениями.



ВНИМАТЕЛЬНО осмотрите прибор для выявления возможных повреждений корпуса, возникших при его транспортировке.



УДОСТОВЕРЬТЕСЬ, что используемое напряжение питания соответствует напряжению питания прибора.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ подавать напряжение питания на прибор до тех пор, пока все соединительные провода не будут подключены, для предотвращения поражения персонала электрическим током и/или выхода прибора или исполнительного механизма из строя.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ разбирать, модифицировать или ремонтировать прибор самостоятельно. Самовольная модификация и ремонт прибора может привести к нарушению функциональности прибора, поражению персонала электрическим током, пожару.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация прибора в легковоспламеняющихся, взрывоопасных средах.

При несоблюдении требований руководства по эксплуатации производитель не дает гарантию на исправную работу прибора.

1.3 МОДИФИКАЦИИ ПРИБОРА

ECD8		-	L	-	R	-	RS
Конструктивное исполнение							
Корпус щитового исполнения, размеры (Ш x В x Г) 96 x 96 x 88 мм		L					
Тип выходных устройств							
Э/м реле						R	
Стандарт передачи и приема данных							
RS-485 по протоколу Modbus RTU		RS					

Пример модификации - **ECD8-L-R-RS**:

Восьмиканальный прибор в корпусе щитового крепления с размерами 96x96x88 мм. В качестве выходных устройств прибор имеет восемь э/м реле.

1.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 — Технические характеристики

Напряжение питания	~ 90...240 В, 50 Гц ($U_{ном} \sim 220$ В, 50 Гц).
Потребляемая мощность	4,5 Вт (без БП), макс. 10 Вт (с БП)
Количество каналов измерения и регулирования	Восемь
Измерительный вход (ИВ)	ТС: 50М, 100П, Pt100, Pt1000 ТП: L, K, J, B, S УС: 0...20 мА, 4...20 мА, 0...10 В
Предел основной приведенной погрешности	ТС и УС: $\pm 0,25$ % ТП (при отсутствии компенсации температуры холодного спая): $\pm 0,25$ %
Предел дополнительной приведенной погрешности	$\pm 0,1$ % на каждые 10 °С температуры окружающего воздуха, относительно 20 °С
Предел абсолютной погрешности измерения температуры холодного спая при температуре окружающего воздуха от +15 °С до +25 °С	± 2 °С
Входное сопротивление при измерении тока в мА	33 Ом
Входное сопротивление при измерении напряжения в В	Не менее 10 кОм
Входное сопротивление при измерении напряжения в мВ	Не менее 100 кОм
Компенсация сопротивления проводов для ТС	до 15 Ом
Период опроса измерительного входа	не более 1,2 секунды
Встроенный блок питания	= 24 В (± 10 %), 160 мА
Метод регулирования	ON/OFF (двухпозиционный) регулятор, сигнализатор, ручное управление
Тип выходного устройства (ВУ)	тип R: э/м реле (5 А при ~ 250 В, 3А при =30 В активная нагрузка), HO
Период ШИМ	1...9999 секунд
Условия эксплуатации и хранения	Темп. окр. воздуха: -20 °С...+50 °С Относительная влажность воздуха: до 80 % (без образования конденсата) Атмосферное давление: 84...107 кПа
Нормальные условия эксплуатации	Темп. окр. среды: +15 °С...+25 °С Относительная влажность: до 80 % Атмосферное давление: 84...107 кПа

Степень защиты	IP 54 (со стороны лицевой панели) IP 20 (со стороны клеммных колодок)
Сетевой интерфейс	RS-485
Протокол	Modbus RTU
Габаритные размеры, ШхВхГ	96х96х88 мм
Масса, не более	410 г
Средняя наработка на отказ	85 000 часов
Срок службы, не менее	10 лет

Таблица 2 — Поддерживаемые типы термопар по ГОСТ Р 8.585-2001

НСХ ТП	Диапазон измерения, °С	
	от	до
ТХК (L)	минус 50,0	800,0
ТХА (K)	минус 100,0	1372
ТЖК (J)	минус 100,0	1200
ТПР(В)	300,0	1820
ТПП(S)	минус 50,0	1700

Таблица 3 — Поддерживаемые типы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009

НСХ ТС	Диапазон измерения, °С	
	от	до
50М ($\alpha = 0,00428$)	минус 180,0	200,0
100П ($\alpha = 0,00391$)	минус 200,0	850,0
Pt100 ($\alpha = 0,00385$)	минус 200,0	850,0
Pt1000 ($\alpha = 0,00385$)	минус 200,0	850,0

Таблица 4 — Поддерживаемые типы унифицированных сигналов

Тип сигнала	Диапазон измерения		Тип сигнала	Диапазон измерения	
	от	до		от	до
ток	0 мА	20 мА	напряжение	0 В	10 В
	4 мА	20 мА			

1.5 СОСТАВ И КОНСТРУКЦИЯ

Конструктивно прибор выполнен в пластмассовом корпусе, предназначенном для установки в монтажное отверстие щита. На лицевой панели расположены 4 кнопки управления, два четырехразрядных семисегментных LED-индикатора красного цвета, один одnorазрядный семисегментный LED-индикатор зеленого цвета и светодиоды для индикации различных режимов работы прибора. На задней стенке прибор имеет клеммы для подключения восьми первичных преобразователей и исполнительных механизмов, напряжения питания, встроенного блока питания и интерфейса связи. Для установки прибора в монтажное отверстие щита в комплекте поставки имеются крепежные элементы и уплотнительная прокладка. В верхней части корпуса прибора расположен слот для установки microSD-карты.

Чертежи конструкции прибора с основными размерами представлены на рисунке 1.

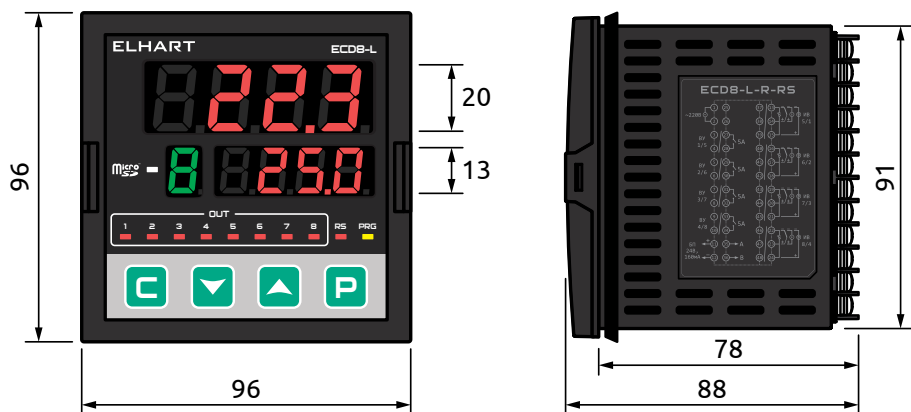


Рисунок 1 - Внешний вид и основные размеры прибора

Прибор не требует подключения заземления, так как имеет двойную изоляцию для защиты от поражения электрическим током, что соответствует II классу по ГОСТ 12.2.007-75.

2 МЕХАНИЧЕСКИЙ МОНТАЖ

Прибор предназначен для установки в монтажное отверстие щита управления



ВНИМАНИЕ! При установке прибора в металлическую панель следует соблюдать осторожность, чтобы избежать травм от металлических заусенцев, которые могут присутствовать на краях монтажного отверстия.



Крепление может ослабнуть от вибрации и смещаться, если монтажные зажимы не затянуты должным образом.

Монтаж прибора осуществляется в следующей последовательности:

- 1) подготовьте монтажное отверстие в щите в соответствии с требуемыми размерами, указанными в таблице 5;
- 2) убедитесь, что microSD-карта извлечена из слота, расположенного на верхней стороне корпуса прибора;
- 3) установите уплотнительную прокладку на прибор;
- 4) установите прибор в монтажное отверстие щита до упора, если крепежные элементы установлены на приборе, извлеките их перед установкой;
- 5) установите крепежные элементы в пазы, расположенные на корпусе прибора сверху и снизу;
- 6) затяните винты крепежных элементов до полной фиксации.

Последовательность действий приведена на рисунке 2.

Таблица 5 — Размер монтажного отверстия

Модификация	Ширина, мм	Высота, мм	Максимальная толщина монтажной плиты, мм
ECD8 - L	92 (±0,5)	92 (±0,5)	5

После установки прибора на штатное место его нельзя подвергать повороту или перемещению.

Подключение напряжения питания, исполнительных механизмов и датчиков должно осуществляться в соответствии с п. 3.

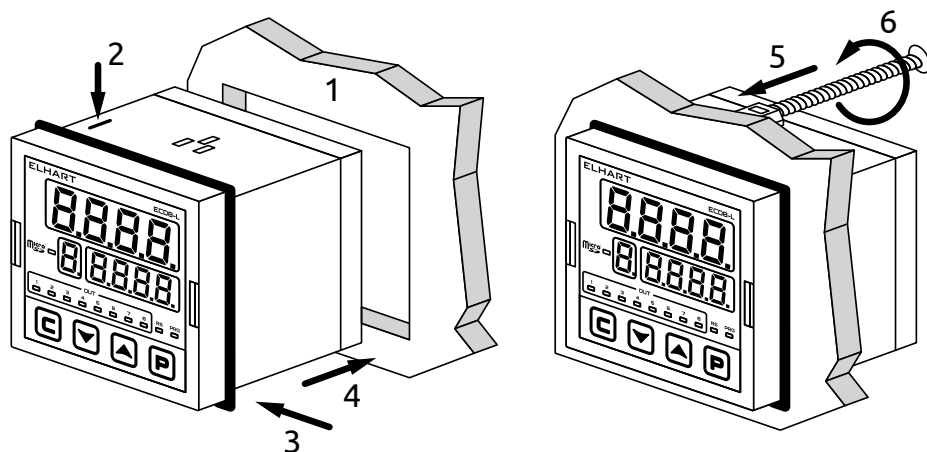


Рисунок 2 - Установка прибора в монтажное отверстие щита

3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОНТАЖ

3.1 СХЕМА ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ



ВНИМАНИЕ! Перед подключением питания необходимо убедиться, что все характеристики сети соответствуют заявленным в таблице 1.



ВНИМАНИЕ! Датчики, исполнительные механизмы и напряжение питания прибора следует подключать при отключенном сетевом напряжении, отсутствии напряжения питания датчиков и исполнительных механизмов.



ВНИМАНИЕ! Установка и подключения прибора должны производиться квалифицированным персоналом, согласно правилам устройства электроустановок (ПУЭ).

Схема внешних соединений представлена на рисунке 3. Обозначение контактов клемм представлено в таблице 6.

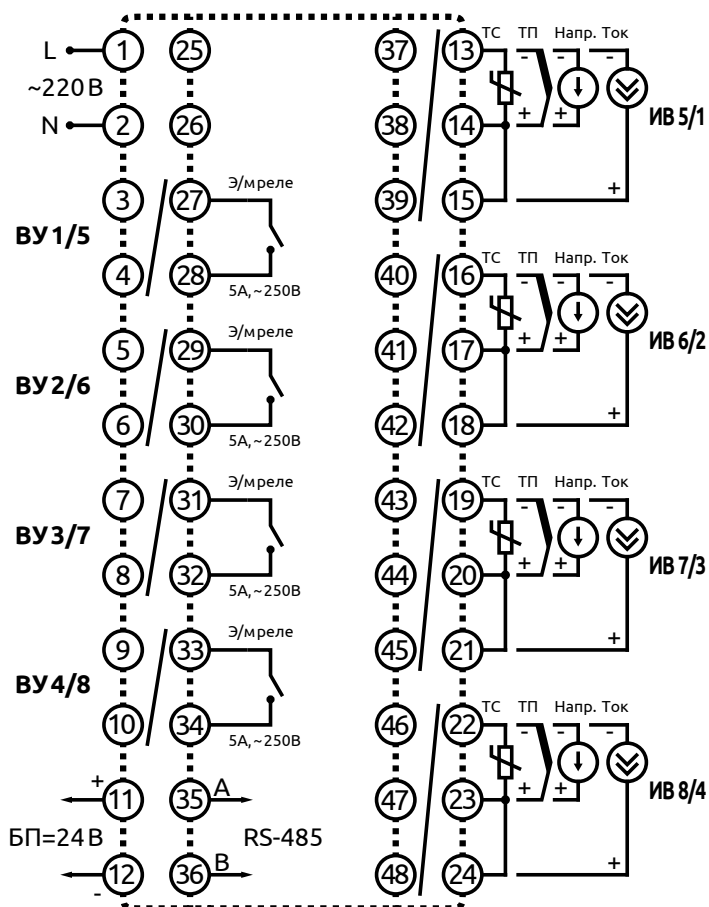


Рисунок 3 - Схема внешних соединений

Таблица 6 — Контакты клемм

Функция			Номера клемм для ECD8-L
Напряжение питания			1
			2
БУ 1	э/м реле	общий	3
		НО	4
БУ 2	э/м реле	общий	5
		НО	6
БУ 3	э/м реле	общий	7
		НО	8
БУ 4	э/м реле	общий	9
		НО	10

Функция		Номера клемм для ECD8-L	
Встроенный БП 24 В постоянного тока		плюс	11
		минус	12
ИВ 1	ТС	одиночный	13
		сдвоенный	14
		сдвоенный	15
	ТП, УС (напр.)	минус	13
		плюс	14
	УС (ток)	минус	13
		плюс	15
ИВ 2	ТС	одиночный	16
		сдвоенный	17
		сдвоенный	18
	ТП, УС (напр.)	минус	16
		плюс	17
	УС (ток)	минус	16
		плюс	18
ИВ 3	ТС	одиночный	19
		сдвоенный	20
		сдвоенный	21
	ТП, УС (напр.)	минус	19
		плюс	20
	УС (ток)	минус	19
		плюс	21
ИВ 4	ТС	одиночный	22
		сдвоенный	23
		сдвоенный	24
	ТП, УС (напр.)	минус	22
		плюс	23
	УС (ток)	минус	22
		плюс	24
зарезервировано			25
			26

Функция			Номера клемм для ECD8-L
ВУ 5	э/м реле	общий	27
		НО	28
ВУ 6	э/м реле	общий	29
		НО	30
ВУ 7	э/м реле	общий	31
		НО	32
ВУ 8	э/м реле	общий	33
		НО	34
RS-485		А	35
		В	36
ИБ 5	ТС	одиночный	37
		сдвоенный	38
		сдвоенный	39
	ТП, УС (напр.)	минус	37
		плюс	38
	УС (ток)	минус	37
		плюс	39
ИБ 6	ТС	одиночный	40
		сдвоенный	41
		сдвоенный	42
	ТП, УС (напр.)	минус	40
		плюс	41
	УС (ток)	минус	40
		плюс	42
ИБ 7	ТС	одиночный	43
		сдвоенный	44
		сдвоенный	45
	ТП, УС (напр.)	минус	43
		плюс	44
	УС (ток)	минус	43
		плюс	45
ИБ 8	ТС	одиночный	46
		сдвоенный	47
		сдвоенный	48
	ТП, УС (напр.)	минус	46
		плюс	47
	УС (ток)	минус	46
		плюс	48

3.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ



ВНИМАНИЕ! Перед подключением напряжения питания к прибору убедитесь, что напряжение сети соответствует напряжению питания прибора.



Согласно ГОСТ 12.2.091-2012, прибор является постоянно подключенным, поэтому подвод питания должен осуществляться через отдельный автомат защиты или выключатель.

Напряжение питания прибора: $\sim 90...240$ В, 50 Гц ($U_{ном} \sim 220$ В, 50 Гц).

Схема подключения напряжения питания представлена на рисунке 4.

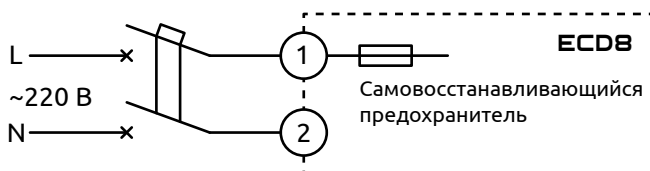


Рисунок 4 - Схема подключения напряжения питания

3.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ



Выходные устройства следует подключать при отсутствии напряжения питания прибора и исполнительных механизмов.



Электрические характеристики исполнительных механизмов не должны превышать 5 А при ~ 250 В (активная нагрузка).

Схема подключения нагрузки к ВУ типа э/м реле представлена на рисунке 5. Номера клемм ВУ для подключения к э/м реле представлены в таблице 7.

Для защиты нагрузки рекомендуется включать в схему подключения средства защиты, например плавкий предохранитель.

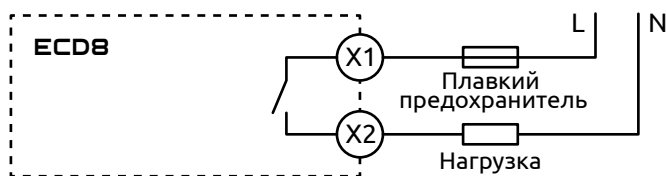


Рисунок 5 - Схема подключения нагрузки к ВУ типа э/м реле

Таблица 7 — Нумерация клемм прибора для подключения нагрузки к ВУ типа э/м реле

Клемма на схеме	Назначение клеммы	ВУ 1	ВУ 2	ВУ 3	ВУ 4	ВУ 5	ВУ 6	ВУ 7	ВУ 8
Клемма "X1"	общая	3	5	7	9	27	29	31	33
Клемма "X2"	НО	4	6	8	10	28	30	32	34

3.4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ



ВНИМАНИЕ! Не забудьте задать соответствующий тип подключаемого датчика в параметре **X- $\square$** ! (см. приложение А).

3.4.1 Подключение термопар

При подключении термопары требуется соблюдать полярность: положительный электрод термопары подключается к клемме «плюс», отрицательный — к клемме «минус».

Схема подключения термопар к прибору показана на рисунке 6, а номера клемм всех восьми измерительных входов прибора представлены в таблице 8.

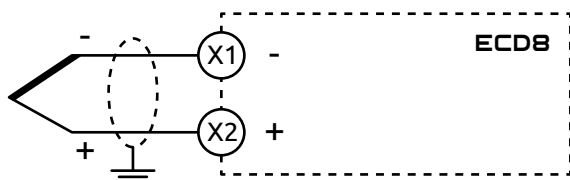


Рисунок 6 - Схема подключения термопар

Таблица 8 — Нумерация клемм прибора для подключения термопар

Клемма на схеме	Назначение клеммы	ИВ 1	ИВ 2	ИВ 3	ИВ 4	ИВ 5	ИВ 6	ИВ 7	ИВ 8
Клемма "X1"	- входа	13	16	19	22	37	40	43	46
Клемма "X2"	+ входа	14	17	20	23	38	41	44	47

Для подключения термопары используйте термокомпенсационный провод, соответствующий подключаемой термопаре. В случае невозможности использования термокомпенсационного провода, допускается подключение термопары медным проводом, при этом необходимо осуществлять компенсацию относительно точки соединения термопары и медного провода при помощи внешнего датчика температуры. Прибор позволяет осуществлять компенсацию температуры холодного спая со встроенного датчика, при **X- $\square$** равным **9**, или по внешнему датчику температуры, подключенному к другому измерительному входу прибора, при **X- $\square$** равным **1 ... 8** (номер соответствует входу, с которого осуществляется компенсация температуры холодного спая).

Экран компенсационного провода должен быть заземлён.

3.4.2 Подключение термопреобразователя сопротивления

Подключение термопреобразователя сопротивления к прибору осуществляется по трехпроводной схеме. При использовании четырехпроводного термосопротивления допускается его подключение по трехпроводной схеме, при этом четвертый контакт **не должен быть задействован**.

При подключении по двухпроводной схеме термопреобразователь подключается к клеммам X1 и X2, а между клеммами X2 и X3 ставится перемычка.

Двухпроводная схема подключения представлена на рисунке 7а, трехпроводная схема подключения представлена на рисунке 7б. Номера клемм всех восьми измерительных входов прибора представлены в таблице 9.

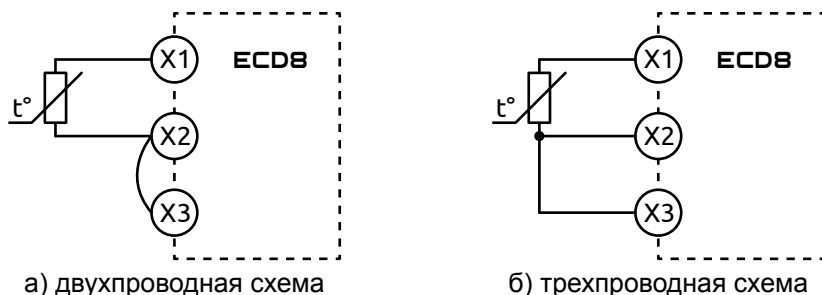


Рисунок 7 - Схема подключения термосопротивления

Таблица 9 — Нумерация клемм прибора для подключения термосопротивления

Клемма на схеме	Назначение клеммы	ИВ 1	ИВ 2	ИВ 3	ИВ 4	ИВ 5	ИВ 6	ИВ 7	ИВ 8
Клемма "X1"	одиночный	13	16	19	22	37	40	43	46
Клемма "X2"	сдвоенный	14	17	20	23	38	41	44	47
Клемма "X3"	сдвоенный	15	18	21	24	39	42	45	48

При подключении термопреобразователя сопротивления необходимо использовать экранированные медные провода одинаковой длины и сечения, сопротивлением не более 15 Ом каждый.

При использовании двухпроводной схемы подключения возникает дополнительная погрешность, вызванная сопротивлением проводов, зависящим от температуры окружающей среды.

Для компенсации сопротивления проводов при неизменной температуре окружающей среды можно использовать приведенный ниже метод:

1) отключить питание прибора, подключить вместо термопреобразователя сопротивления эталонный магазин сопротивления (например Р4831 или подобный ему с классом точности не хуже 0,05);

2) для термопреобразователя сопротивления с HСХ Pt100 установить на магазине сопротивление, равное 100 Ом, для HСХ Pt1000 – 1000 Ом, а для термопреобразователя сопротивления с HСХ 50М – 50 Ом;

3) подать напряжение питания на прибор и зафиксировать отклонение показаний от 0 °С;

4) в параметр **X-07** (сдвиг характеристики измерительного входа) установить значение отклонения со знаком «минус» (например, при отклонении 5 записать -5);

5) отключить напряжение питания прибора, отключить магазин сопротивления и подключить термопреобразователь сопротивления.

В случае изменяющейся температуры окружающей среды, при подключении датчиков 50М и Pt100 по двухпроводной схеме, может возникнуть существенная погрешность. В таком случае рекомендуется приводить подключение к трехпроводной схеме путем подключения к одной из клемм датчика еще одного провода.

3.4.3 Подключение первичных преобразователей с унифицированным сигналом тока с использованием встроенного блока питания прибора

Схема подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом тока к прибору, с использованием встроенного блока питания, представлена на рисунке 8. Номера клемм всех восьми измерительных входов прибора представлены в таблице 10.

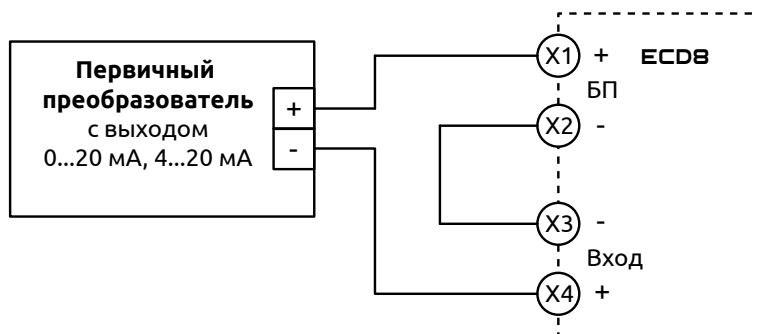


Рисунок 8 - Схема подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом тока с использованием встроенного блока питания

Таблица 10 — Нумерация клемм прибора для подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом тока с использованием встроенного блока питания

Клемма на схеме	Назначение клеммы	ИВ 1	ИВ 2	ИВ 3	ИВ 4	ИВ 5	ИВ 6	ИВ 7	ИВ 8
Клемма "X1"	+ БП	11	11	11	11	11	11	11	11
Клемма "X2"	- БП	12	12	12	12	12	12	12	12
Клемма "X3"	- входа	13	16	19	22	37	40	43	46
Клемма "X4"	+ входа	15	18	21	24	39	42	45	48

3.4.4 Подключение первичных преобразователей с унифицированным сигналом тока с использованием внешнего блока питания

Схема подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом тока с использованием внешнего блока питания к прибору представлена на рисунке 9. Номера клемм всех восьми измерительных входов прибора представлены в таблице 11.

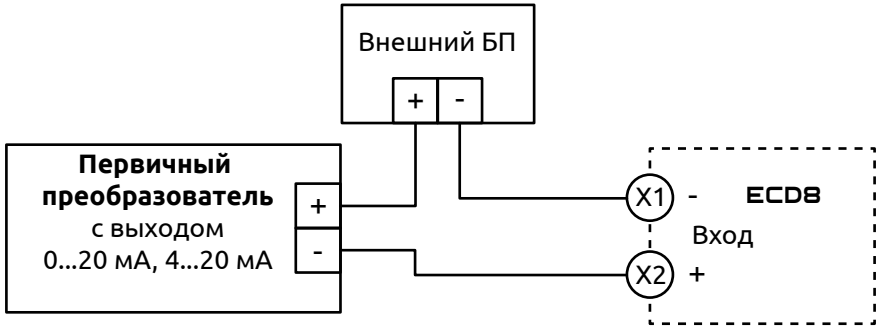


Рисунок 9 - Схема подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом тока с использованием внешнего блока питания

Таблица 11 — Нумерация клемм прибора для подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом тока и с использованием внешнего блока питания

Клемма на схеме	Назначение клеммы	ИВ 1	ИВ 2	ИВ 3	ИВ 4	ИВ 5	ИВ 6	ИВ 7	ИВ 8
Клемма "X1"	- входа	13	16	19	22	37	40	43	46
Клемма "X2"	+ входа	15	18	21	24	39	42	45	48

3.4.5 Подключение первичных преобразователей с унифицированным сигналом напряжения с использованием встроенного блока питания прибора

Схема подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом напряжения с использованием встроенного в прибор блока питания представлена на рисунке 10. Номера клемм всех восьми измерительных входов прибора представлены в таблице 12.

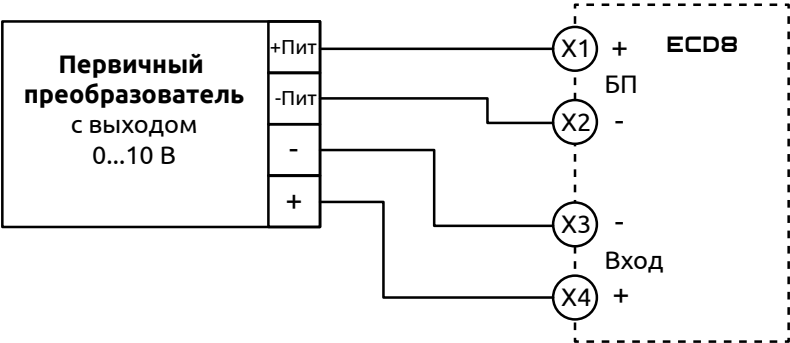


Рисунок 10 - Схема подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом напряжения с использованием встроенного блока питания

Таблица 12 — Нумерация клемм прибора для подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом напряжения с использованием встроенного блока питания

Клемма на схеме	Назначение клеммы	ИВ 1	ИВ 2	ИВ 3	ИВ 4	ИВ 5	ИВ 6	ИВ 7	ИВ 8
Клемма "X1"	+ БП	11	11	11	11	11	11	11	11
Клемма "X2"	- БП	12	12	12	12	12	12	12	12
Клемма "X3"	- входа	13	16	19	22	37	40	43	46
Клемма "X4"	+ входа	14	17	20	23	38	41	44	47

3.4.6 Подключение первичных преобразователей с унифицированным сигналом напряжения с использованием внешнего блока питания

Схема подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом напряжения с использованием внешнего блока питания представлена на рисунке 11. Номера клемм всех восьми измерительных входов прибора представлены в таблице 13.

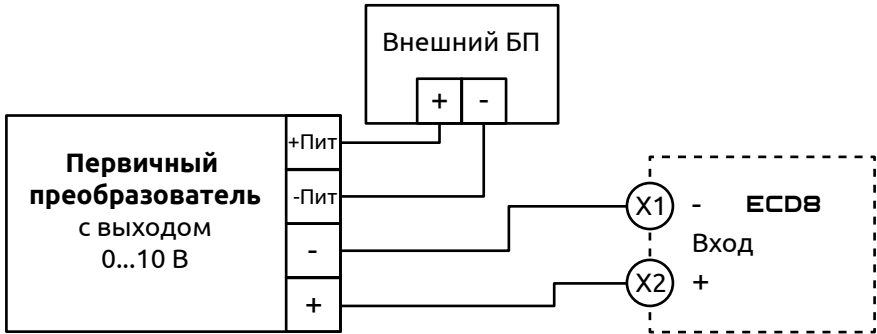


Рисунок 11 - Схема подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом напряжения и с использованием внешнего блока питания

Таблица 13 — Нумерация клемм прибора для подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом напряжения и с использованием внешнего блока питания

Клемма на схеме	Назначение клеммы	ИВ 1	ИВ 2	ИВ 3	ИВ 4	ИВ 5	ИВ 6	ИВ 7	ИВ 8
Клемма "X1"	- входа	13	16	19	22	37	40	43	46
Клемма "X2"	+ входа	14	17	20	23	38	41	44	47

3.5 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИНТЕРФЕЙСА

Прибор имеет встроенный сетевой интерфейс RS-485, поддерживающий протокол Modbus RTU, который предоставляет следующие основные возможности:

- настройка параметров прибора;
- регистрация на ПК или HMI текущего состояния параметров.

По стандарту RS-485 для передачи и приёма данных используется одна витая пара проводов.



Для повышения помехоустойчивости сигнала следует применять экранированные витые пары.

Для корректной работы интерфейс RS-485 должен соответствовать следующим электрическим характеристикам:

- До 32 приёмопередатчиков в одном сегменте сети;
- Максимальная длина одного сегмента сети: 1200 метров;
- Максимальное количество узлов в сети — 256 с учётом магистральных усилителей.

Схема подключения RS-485 приведена на рисунке 12.

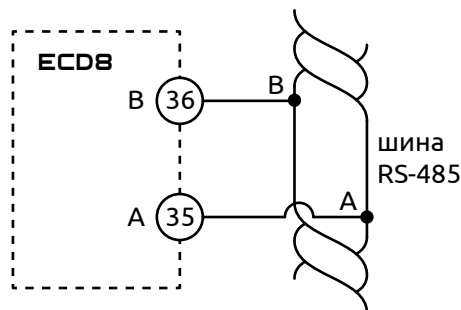


Рисунок 12 - Схема подключения RS-485

В сети прибор может быть только ведомым устройством (Slave).

Прибор поддерживает следующие функции:

- функция чтения 0x03 (поддерживает групповой запрос);
- функции записи 0x06 и 0x10 (НЕ поддерживает групповой запрос).

Тип данных регистров - SMALLINT (int16). Значение регистра всегда передается в целочисленном виде.

Для связи с прибором необходимо предварительно настроить параметры из таблицы 14. Таблица адресов регистров Modbus RTU прибора представлена в таблице Б.1 в приложении Б.

Интерпретация значений некоторых регистров может изменяться в зависимости от положения десятичной точки в показаниях измерительного входа (параметр **X-09**, см. п. 6). При обработке параметров, значение которых содержит дробную часть, выделение целой и дробной части лежит на пользователе. Например, считанное значение регистра уставки 1550 с одним знаком после точки (при **X-09=1**) обозначает 155.0, с двумя знаками - 15.50 (при **X-09=2**), для целого числа - 1550 (при **X-09=0**).

Все регистры, значение которых зависит от параметра **X-09**, приведены в таблице Б.2 приложения Б. Диапазон возможных значений регистров, доступных для записи по Modbus RTU, приведен в таблице Б.3 приложения Б.

Таблица 14 — Параметры Modbus RTU

Экран	Функция параметра		Завод. знач.
0-02	Адрес прибора в сети Modbus RTU Значение не должно повторяться ни с одним прибором в сети Диапазон значений: (1... 255)		1
0-03	Скорость передачи данных, (бит/сек) Значение должно совпадать со скоростью сети Диапазон значений:		8
	0 - 2 400	5 - 38 400	
	1 - 4 800	6 - 57 600	
	2 - 9 600	7 - 76 800	
	3 - 19 200	8 - 115 200	
	4 - 28 800		
0-04	Паритет (проверка на четность) Значение должно совпадать со значением параметра в сети Диапазон значений: 0 - без контроля четности 1 - контроль четности (Even)		0



Используемый формат посылки: 8 бит данных, 1 стоп-бит.

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1 ПРИНЦИП РАБОТЫ

Прибор имеет восемь настраиваемых каналов измерения и регулирования.

Подробная функциональная схема прибора представлена на рисунке 13.

Прибор измеряет сигналы с первичных преобразователей, подключенных к измерительным входам, фильтрует выбросы и провалы сигналов в блоке фильтрации и вычисления, преобразует измеренные сигналы в пользовательские технологические величины и, в зависимости от выбранных режимов логических устройств, формирует на выходных устройствах сигналы для управления внешними исполнительными механизмами. Для питания первичных преобразователей прибор имеет встроенный блок питания ≈ 24 В, 160 мА.

Логические устройства прибора могут работать в одном из семи режимов работы:

- логическое устройство выключено;
- двухпозиционный ON/OFF регулятор «Нагреватель»;
- двухпозиционный ON/OFF регулятор «Холодильник»;
- сигнализатор, П-образная логика;
- сигнализатор, U-образная логика;
- ручное плавное управление;
- ручное двухпозиционное управление.

На любое логическое устройство может подаваться измеренное значение с любого измерительного входа, а также разность между ними, или среднее арифметическое. В качестве выходных управляющих устройств выступают э/м реле. ВУ прибора жестко привязаны к своим логическим устройствам: ВУ 1 привязан к логическому устройству канала 1, ВУ 2 привязан к логическому устройству канала 2 и так далее.

Режим «двухпозиционный регулятор» предназначен для поддержания измеренных или вычисленных технологических параметров на уровне уставки.

Режим «сигнализатор» предназначен для включения различных оповещающих устройств (например, светозвуковой сигнализации), подключенных к выходам прибора, при попадании контролируемых величин в установленный пользователем диапазон.

Ручное управление предназначено для жесткого задания выходной мощности на ВУ прибора. Прибор поддерживает два варианта работы в ручном режиме — плавное и двухпозиционное изменение выходного сигнала. В режиме ручного плавного управления пользователь задает выходной сигнал в диапазоне от минимума до максимума выходного сигнала, в соответствии с параметрами **X- i8** и **X- i9**. В режиме ручного двухпозиционного управления пользователь задает только минимум или максимум выходного сигнала, в соответствии с параметрами **X- i8** и **X- i9**.

Прибор имеет встроенный интерфейс RS-485 который позволяет:

- передавать все измеренные, преобразованные и вычисленные значения технологических параметров ведущему устройству (ПЛК, панели оператора и т.д.);
- дистанционно задавать уставки, гистерезисы, режимы работы логических устройств;
- дистанционно управлять выходами прибора;
- проводить полную настройку прибора.

Прибор имеет возможность архивирования измеренных значений на внешнюю microSD-карту, устанавливаемую в слот, расположенный в верхней части корпуса прибора.

Архивирование происходит периодически с заданным в параметрах **0-05** и **0-06** периодом архивирования. Для фиксации времени записи измеряемых параметров прибор имеет встроенные часы реального времени.

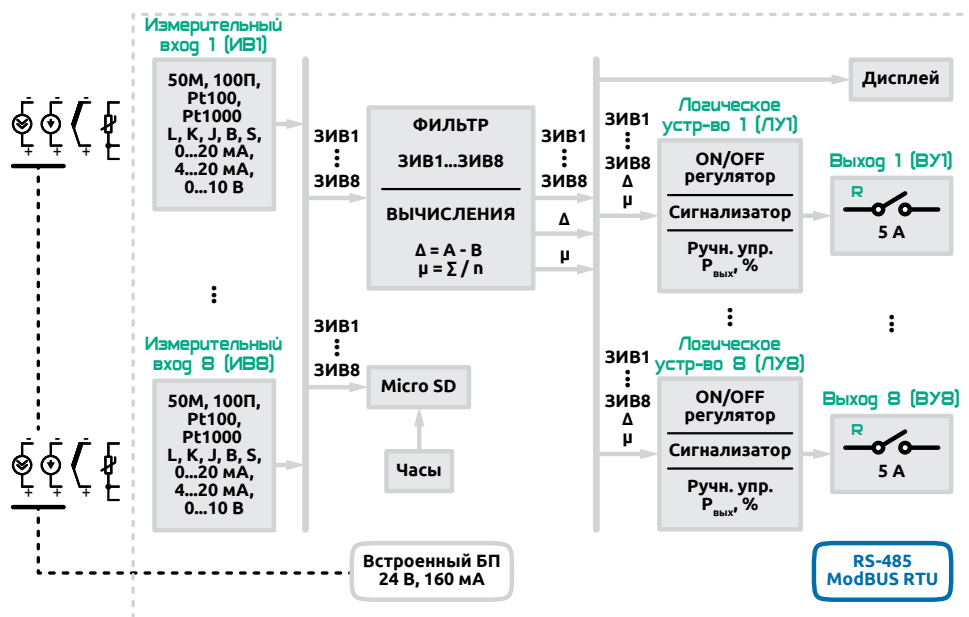


Рисунок 13 - Функциональная схема прибора

4.2 ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ ИНДИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Лицевая панель прибора изображена на рисунке 14.

Описание органов индикации и управления представлено в таблице 15 и таблице 16.

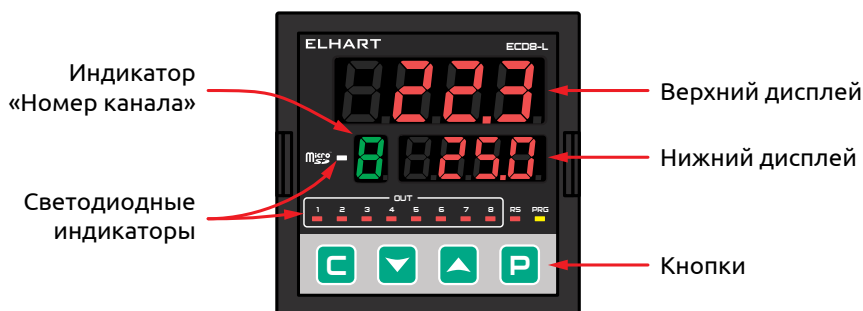


Рисунок 14 - Лицевая панель

Таблица 15 — Органы индикации

Семисегментные индикаторы	
Верхний дисплей (красный)	- значение, подаваемое на вход ЛУ выбранного канала; - название параметра (в режиме программирования).
Нижний дисплей (красный)	- уставка выбранного канала; - значение параметра (в режиме программирования).
Индикатор «Номер канала» (зеленый)	- отображает номер выбранного канала; - мигает — на одном из неотображаемых в данный момент каналов произошла авария.
Светодиодные индикаторы	
OUT	Индикаторы состояния ВУ 1 ... 8: - индикатор горит — ВУ включено (замкнуто); - индикатор не горит — ВУ выключено (разомкнуто).
misroSD	Индикатор работы microSD-карты: - горит - карта работает корректно
RS	Индикатор работы RS-485: - мигает — обмен данными; - горит постоянно — прибор не отвечает ведущему устройству.
PRG	Индикатор работы в режиме программирования: - индикатор горит — прибор в режиме программирования.

Таблица 16 — Органы управления

Кнопки	
	Кнопка "С": - выбор отображаемого канала; - в режиме изменения параметра — отмена изменения.
	Кнопка "ВНИЗ": - выбор настраиваемого параметра; - уменьшение значения выбранного параметра (при длительном нажатии скорость изменения увеличивается); - подача минимального выходного сигнала в режиме двухпозиционного ручного управления.
	Кнопка "ВВЕРХ": - выбор настраиваемого параметра; - увеличение значения выбранного параметра (при длительном нажатии скорость изменения увеличивается); - подача максимального выходного сигнала в режиме двухпозиционного ручного управления.
	Кнопка "Р": - кратковременное нажатие в рабочем режиме — доступ к значению уставки, гистерезиса, выходного сигнала ЛУ, пуску или остановке ЛУ, показаниям измерительного входа, извлечению microSD-карты; - нажатие более 3-х секунд в рабочем режиме — вход в режим программирования; - кратковременное нажатие в режиме программирования — доступ к изменению выбранного параметра (режим изменения параметра); - кратковременное нажатие в режиме изменения параметра — запись нового значения измененного параметра; - нажатие более 3 секунд в режиме программирования — возврат в рабочий режим.

4.3 НАВИГАЦИЯ ПО МЕНЮ

В меню прибора доступны следующие режимы:

- рабочий режим;
- режим программирования;

В рабочем режиме на верхнем дисплее, в зависимости от параметра $X-25$, отображается либо подаваемое на вход логического устройства канала значение (выбирается в параметре $X-11$), либо измеренное значение соответствующего входа. На нижнем дисплее отображается значение уставки выбранного канала ($X-14 = 1$ и 2), или значение выходного сигнала, при работе в режиме ручного управления ($X-14 = 3$ и 4).

Переключение между каналами осуществляется вручную кратковременным нажатием кнопки  (при $0-01 = 0$), или автоматически через заданный в параметре $0-01$ промежуток времени. На индикаторе «Номер канала» отображается номер выбранного канала.

В рабочем режиме возможен доступ к следующим параметрам:

- уставка логического устройства выбранного канала. Отображается и изменяется на нижнем дисплее.
- параметр HYS - гистерезис двухпозиционного регулятора, зона срабатывания сигнализатора. Доступен только в режимах «Двухпозиционный регулятор», «Сигнализатор» (параметр $X-14 = 1$ и 2).
- параметр OUT - выходной сигнал, рассчитанный ЛУ выбранного канала. Параметр доступен для изменения в режимах «ручное плавное управление» и «ручное двухпозиционное управление», в остальных режимах — только для чтения.
- параметр run - запуск / остановка выбранного ЛУ. Параметр позволяет быстро запускать и останавливать работу логических устройств. При этом состояние ВУ выбранного канала в режиме СТОП задается в параметре $X-15$.
- параметр P_u - измеренное на входе выбранного канала значение (только для чтения). Параметр позволяет контролировать текущие показания измерительных входов, в случае отображения в рабочем режиме вычисленных значений - разности между измеренными величинами или среднего арифметического значения.
- параметр SD - состояние / извлечение microSD-карты. Данный параметр позволяет просматривать состояние microSD-карты, а также производить безопасное извлечение карты памяти из прибора.

Навигация по параметрам рабочего режима осуществляется кратковременным нажатием кнопки . При этом для изменяемых параметров можно устанавливать новое значение кнопками  и . Новое значение будет записано при нажатии кнопки , отмена изменения до сохранения параметра осуществляется нажатием кнопки .

Для входа в **режим программирования** необходимо нажать и удерживать кнопку  более 3-х секунд. При этом возможны два варианта:

- если пользовательский пароль (параметр *PR55*) равен 0 (заводское значение), то пользователь попадает в режим программирования и на верхнем дисплее отобразится параметр *X-0*!, где *X* - номер выбранного канала.
- если пользовательский пароль больше 0, то на верхнем дисплее отобразится параметр *PR55*. Для доступа к параметрам в таком случае необходимо нажать кнопку , далее с помощью кнопок  и  установить на дисплее значение пользовательского пароля и подтвердить ввод нажатием кнопки . Если пароль введен верно, то на верхнем дисплее отобразится параметр *X-0*!.

Выбор параметра в режиме программирования осуществляется кнопками  и .

Доступ к редактированию параметра осуществляется кратковременным нажатием кнопки .

Изменение значения параметра осуществляется кнопками  и .

Отмена изменения значения параметра осуществляется нажатием кнопки .

Запись нового значения параметра производится нажатием кнопки .

Для возврата в рабочий режим выберите кнопками  и  параметр *E5E* и кратковременно нажмите , или нажмите и удерживайте кнопку  более 3 сек.

При бездействии во время изменения параметра более 20 секунд произойдет автоматическая отмена изменения параметра.

При бездействии в режиме программирования более 1 минуты автоматически произойдет возврат в рабочий режим.

Навигация по меню прибора выполнена в соответствии с рисунком 15:

5 ЛОГИКА РАБОТЫ

5.1 ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ РЕГУЛЯТОР

Параметры логических и выходных устройств, используемые для логики «Двухпозиционный регулятор», приведены в таблице 17.

Таблица 17 — Параметры двухпозиционного регулятора

Экран	Функция параметра	Завод. знач.
	Уставка, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...9999) при X-09=0 (-999...3000) при X-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при X-09=2	25.0
нуст	Гистерезис, (ед. изм.) Диапазон значений: (0...9999) при X-09=0 (0.0...3000) при X-09=1 (заводское значение) (0.00...300.0) при X-09=2	2.0
гцл	ПУСК/СТОП Диапазон значений: 0 - логическое устройство остановлено 1 - логическое устройство запущено	1
X-11	Выбор входного сигнала для логического устройства Диапазон значений: 0 - встроенный датчик температуры холодного спая 1...8 - соответствующий измерительный вход 9 - разность между измеренными значениями двух входов, где номера входов определяются как Переменная А и Переменная В . 10 - среднее арифметическое между измеренными значениями, где номера входов определяются в диапазоне [Переменная А ... Переменная В]. Переменная А задается в параметре X-12 Переменная В задается в параметре X-13.	X
X-12	Переменная А Доступен только при X-11=9, 10 Диапазон значений: (1...8)	X

Экран	Функция параметра	Завод. знач.
X- 13	Переменная В Доступен только при X- 11=9, 10 Диапазон значений: (1...8)	X
X- 14	Логика работы логического устройства Диапазон значений: 1 - ON/OFF (двухпозиционный) регулятор	1
X- 15	Режим работы логического устройства Диапазон значений: 0 - нагреватель 1 - холодильник	0
X- 16	Поведение в режиме СТОП Диапазон значений: 0 - откл (0 % выходного сигнала) 1 - минимум выходного сигнала (параметр X- 18) 2 - максимум выходного сигнала (параметр X- 19) 3 - вкл (100 % выходного сигнала)	0
X- 17	Период ШИМ, (сек) Диапазон значений: (1...9999)	10
X- 18	Минимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (0...X- 19)	0
X- 19	Максимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (X- 18... 100)	100
X-20	Задержка включения, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	0
X-21	Задержка выключения, (сек) Диапазон значений: 0...9999 - задержка выключения ВУ в секундах - 1 - фиксация включенного состояния ВУ (ручной сброс осуществляется кнопкой  при нажатии в течении 3 сек)	0
X-22	Выходной сигнал при аварии, (%) Диапазон значений: (0... 100)	0

Логика работы «Двухпозиционный регулятор» активна при X- 14= 1.

Регулятор может работать в режиме «Нагреватель» (X- 15=0, заводское значение) или в режиме «Холодильник» (X- 15= 1).

Например, для поддержания температуры при включении регулятора подается выходной сигнал, и начинается нагрев объекта управления до уровня уставки. Когда измеренное значение будет равно уставке, нагрев объекта будет остановлен. Регулятор не будет подавать сигнал на выходное устройство до выхода регулируемого параметра из зоны гистерезиса (**Уставка - ΔU_{5t}**), после чего снова начнет выводить регулируемый параметр на уровень уставки.

График работы в режиме «Нагреватель» приведен на рисунке 16. График работы в режиме «Холодильник» приведен на рисунке 17.

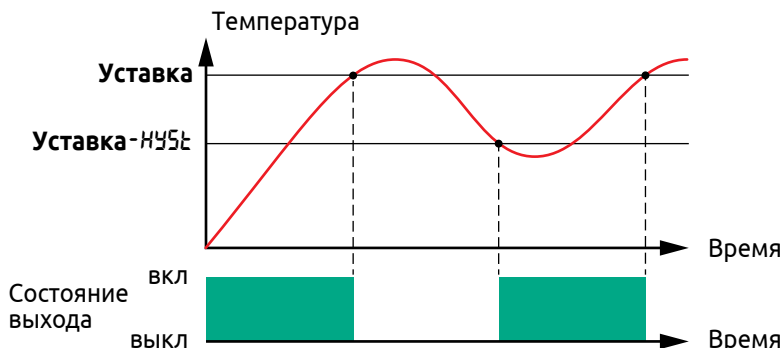


Рисунок 16 - Работа двухпозиционного регулятора в режиме «Нагреватель»

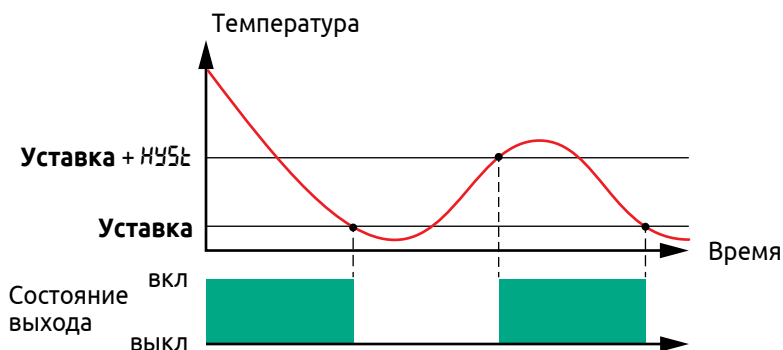


Рисунок 17 - Работа двухпозиционного регулятора в режиме «Холодильник»

При двухпозиционном регулировании могут происходить значительные колебания регулируемой величины за счет инерционности объекта управления.

На любое логическое устройство может подаваться измеренное значение с любого измерительного входа.

В данной логике прибор может работать по разности сигналов с двух измерительных входов, определяющихся как **Переменная А** (параметр **X- i2**) и **Переменная В** (параметр **X- i3**). Для этого необходимо установить в параметре **X- i1** значение **9**.

Также, двухпозиционный регулятор может работать по среднему арифметическому между измеренными значениями ($X-11 = i0$), где номера входов определяются в диапазоне от **Переменной А** (параметр $X-12$) до **Переменной В** (параметр $X-13$), согласно рисунку 18.



Рисунок 18 - Принцип выборки диапазона значений для вычисления среднего арифметического

Если технологический процесс не допускает выход измерений за определенный диапазон, пользователь может установить требуемый ему диапазон измерения в параметрах $X-02$ и $X-03$. При выходе за установленный диапазон прибор отобразит аварию и переведет выход в аварийное состояние ($X-22$). Настройка ограничения диапазона измерительного входа приведена в п. 6.2.1.

Для логики доступны параметры задержки перед включением ВУ ($X-20$) и перед выключением ВУ ($X-21$). На заводских настройках задержки отключены.

При необходимости прибор может ограничивать значение выходного сигнала, см. п. 6.4. Также имеется возможность фиксации включенного состояния ВУ, см. п. 5.3.

5.2 СИГНАЛИЗАТОР

Параметры логических и выходных устройств, используемые для логики «Сигнализатор», приведены в таблице 18.

Таблица 18 — Параметры сигнализатора

Экран	Функция параметра	Завод. знач.
	Уставка, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...9999) при X-09=0 (-999...3000) при X-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при X-09=2	25.0
HYSL	Гистерезис, (ед. изм.) Диапазон значений: (0...9999) при X-09=0 (0.0...3000) при X-09=1 (заводское значение) (0.00...300.0) при X-09=2	2.0
run	ПУСК/СТОП Диапазон значений: 0 - логическое устройство остановлено 1 - логическое устройство запущено	1
X-11	Выбор входного сигнала для логического устройства Диапазон значений: 0 - встроенный датчик температуры холодного спая 1...8 - соответствующий измерительный вход 9 - разность между измеренными значениями двух входов, где номера входов определяются как Переменная А и Переменная В . 10 - среднее арифметическое между измеренными значениями, где номера входов определяются в диапазоне [Переменная А ... Переменная В]. Переменная А задается в параметре X-12 Переменная В задается в параметре X-13	X
X-12	Переменная А Доступен только при X-11=9, 10 Диапазон значений: (1...8)	X
X-13	Переменная В Доступен только при X-11=9, 10 Диапазон значений: (1...8)	X

Экран	Функция параметра	Завод. знач.
Х- 14	Логика работы логического устройства Диапазон значений: 2 - сигнализатор	1
Х- 15	Режим работы логического устройства Диапазон значений: 0 - П-образная логика 1 - U-образная логика	0
Х- 16	Поведение в режиме СТОП Диапазон значений: 0 - откл (0 % выходного сигнала) 1 - минимум выходного сигнала (параметр Х- 18) 2 - максимум выходного сигнала (параметр Х- 19) 3 - вкл (100 % выходного сигнала)	0
Х- 17	Период ШИМ, (сек) Диапазон значений: (1...9999)	10
Х- 18	Минимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (0...Х- 19)	0
Х- 19	Максимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (Х- 18... 100)	100
Х-20	Задержка включения, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	0
Х-21	Задержка выключения, (сек) Диапазон значений: 0...9999 - задержка выключения ВУ в секундах - 1 - фиксация включенного состояния ВУ (ручной сброс осуществляется кнопкой  при нажатии в течении 3 сек)	0
Х-22	Выходной сигнал при аварии, (%) Диапазон значений: (0... 100)	0

Логика работы «Сигнализатор» активна при **Х- 14=2**.

Сигнализатор позволяет отслеживать нахождение измеренной величины в заданном пользователем интервале.

Сигнализация может работать по П-образной логике (**Х- 15=0**) или по U-образной логике (**Х- 15=1**).

Зона срабатывания определяется параметрами **Уставка** и **НУ5т**. Верхняя граница зоны срабатывания задается параметром **Уставка**, нижняя граница зоны срабатывания определяется как разность **Уставка - НУ5т**.

График работы режима приведен на рисунке 19.

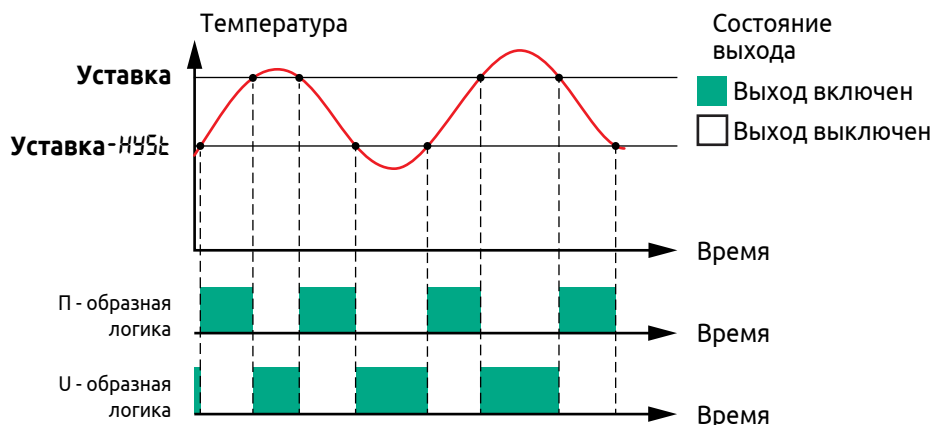


Рисунок 19 - Работа сигнализатора

На любое логическое устройство может подаваться измеренное значение с любого измерительного входа.

В данной логике прибор может работать по разности сигналов с двух измерительных входов, определяющихся как **Переменная А** (параметр $X-12$) и **Переменная В** (параметр $X-13$). Для этого необходимо установить в параметре $X-11$ значение 9.

Также, сигнализатор может работать по среднему арифметическому между измеренными значениями ($X-11 = 10$), где номера входов определяются в диапазоне от **Переменной А** (параметр $X-12$) до **Переменной В** (параметр $X-13$), согласно рисунку 20.



Рисунок 20 - Принцип выборки диапазона значений для вычисления среднего арифметического

Если технологический процесс не допускает выход измерений за определенный диапазон, пользователь может установить требуемый ему диапазон измерения в параметрах **X-02** и **X-03**. При выходе за установленный диапазон прибор отобразит аварию и переведет выход в аварийное состояние (**X-22**). Настройка ограничения диапазона измерительного входа приведена в п. 6.2.1.

Для логики доступны параметры задержки перед включением ВУ (**X-20**) и перед выключением ВУ (**X-21**). На заводских настройках задержки отключены.

При необходимости прибор может ограничивать значение выходного сигнала, см. п. 6.4. Также имеется возможность фиксации включенного состояния ВУ, см. п. 5.3.

5.3 ФИКСАЦИЯ ВЫХОДА

При использовании прибора в режимах «Двухпозиционный регулятор» (при **X-14=1**) и «Сигнализатор» (при **X-14=2**) доступна возможность фиксации **ВКЛЮЧЕННОГО** состояния выходного устройства (при **X-21=-1**).

На рисунке 21 приведен пример работы прибора при включенной задержке включения (**X-20**) и включенной фиксации состояния ВУ (**X-21=-1**) в режиме «Двухпозиционный регулятор», «Холодильник» (**X-14=1**, **X-15=1**).

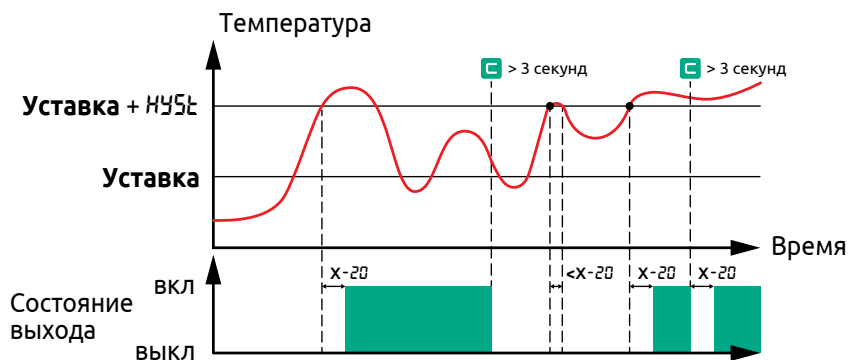


Рисунок 21 - Работа выхода при включенной фиксации

Сброс состояния выходного устройства при активной фиксации доступен только в ручном режиме. Для этого требуется кнопкой **□** выбрать канал, на котором произошло срабатывание фиксации, и в течении 3-х секунд удерживать нажатой кнопку **□** для произведения сброса.

5.4 РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Параметры логических и выходных устройств, используемые для режима «Ручное управление», приведены в таблице 19.

Таблица 19 — Параметры ручного управления

Экран	Функция параметра	Завод. знач.
X- 14	Логика работы логического устройства Диапазон значений: 3 - ручное двухпозиционное управление 4 - ручное плавное управление	1
X- 15	Поведение в режиме СТОП Диапазон значений: 0 - откл (0 % выходного сигнала) 1 - минимум выходного сигнала (параметр X- 18) 2 - максимум выходного сигнала (параметр X- 19) 3 - вкл (100 % выходного сигнала)	0
X- 17	Период ШИМ, (сек) Диапазон значений: (1...9999)	10
X- 18	Минимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (0...X- 19)	0
X- 19	Максимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (X- 18... 100)	100

Режим ручного двухпозиционного управления активен при X- 14=3. В данном режиме оператор задает только два состояния - минимум выходного сигнала (X- 18) и максимум выходного сигнала (X- 19).

Задание максимального и минимального выходного сигнала осуществляется на главном экране рабочего режима:

- выберите канал кнопкой ;
- для подачи максимального выходного сигнала нажмите кнопку ;
- для подачи минимального выходного сигнала нажмите кнопку .

Режим ручного плавного управления активен при X- 14=4. В данном режиме выходной сигнал задается оператором в диапазоне от минимального (X- 18) до максимального (X- 19) выходного сигнала:

- выберите канал кнопкой ;
- задайте значение выходного сигнала кнопками /.
- нажмите кнопку  для подтверждения.

В режимах ручного управления значение измерительного входа, подаваемое на логическое устройство, используется только для отображения значения и не используется в процессе регулирования.



ВНИМАНИЕ! В ручном режиме перевод выхода в аварийное состояние не происходит.

6 ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ

Параметры разделяются на следующие группы:

- 1) параметры для оператора;
- 2) параметры измерительного входа;
- 3) параметры логических устройств;
- 4) параметры выходных устройств;
- 5) параметры RS-485;
- 6) системные параметры.

Таблица параметров с указанием заводских значений приведена в приложении А.

Таблица адресов регистров Modbus RTU приведена в приложении Б.

Положение десятичной точки в параметрах

В приборе можно задать положение десятичной точки в показаниях измерительных входов (параметр **X-09**). На заводских настройках показания отображаются с одним знаком после точки. Положение десятичной точки влияет на диапазон допустимых значений некоторых параметров.

При **X-09=0**, для выбранного канала, отображается только целое значение измеренной величины, Уставки, а так же параметров **H45t**, **Pu**, **X-02...X-05** и **X-07**. Диапазон допустимых значений не выходит за пределы от -999 до 9999. По протоколу Modbus RTU возможные принимаемые значения параметров ограничены диапазоном -999 ... 9999.

При **X-09=1**, для выбранного канала, значения измеренной величины, Уставки, а так же параметров **H45t**, **Pu**, **X-02...X-05** и **X-07** отображаются с одним знаком после запятой. При измеренном значении ниже -99.9 или выше 999.9, прибор отображает только целую часть значения. Таким образом, полный диапазон допустимых значений не выходит за пределы от -999 до 3000. При этом по протоколу Modbus RTU возможные принимаемые значения параметров ограничены диапазоном -9990 ... 30000.

При **X-09=2**, для выбранного канала, значения измеренной величины, Уставки, а так же параметров **H45t**, **Pu**, **X-02...X-05** и **X-07** отображаются с двумя знаками после запятой. Значение параметра **X-09=2** доступно только для датчиков с унифицированным сигналом (**X-0** **!=33, 34, 36**). Значения вне диапазона -9.99 ... 99.99 отображаются с одним знаком после точки. Диапазон допустимых значений не выходит за пределы от -99.9 до 300.0. При этом по протоколу Modbus RTU возможные принимаемые значения параметров ограничены диапазоном -9990 ... 30000.

При обработке считанных по протоколу Modbus RTU параметров, значения которых содержат дробную часть, выделение целой и дробной части лежит на пользователе. Например, считанное значение регистра уставки равно 1550, при $X-09=0$ означает 1550, при $X-09=1$ означает 155.0, при $X-09=2$ означает 15.50.

Все регистры, значения которых зависят от параметра $X-09$, приведены в таблице Б.2 приложения Б. Диапазон возможных значений регистров, доступных для записи по Modbus RTU, приведен в таблице Б.3 приложения Б.

6.1 ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ ОПЕРАТОРА

Переключение каналов осуществляется кнопкой .

Навигация по параметрам - кратковременным нажатием кнопки .

Установка нового значения - кнопками  и .

Сохранение нового значения - нажатием кнопки .

Отмена изменения до сохранения параметра - нажатием кнопки .

Экран	Функция параметра	Завод. знач.
	Уставка, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...9999) при $X-09=0$ (-999...3000) при $X-09=1$ (заводское значение) (-99.9...300.0) при $X-09=2$	25.0

Значение параметра устанавливается на основном экране рабочего режима на нижнем дисплее. Значение уставки должно находиться в пределах диапазона, определяемого параметрами $X-02$ и $X-03$.

В режиме «Двухпозиционный регулятор» ($X-14=1$) параметр Уставка задает величину, при достижении которой прибор выдает минимальный выходной сигнал, заданный в параметре $X-24$. В логике «Сигнализатор» ($X-14=2$) значение параметра устанавливает верхнюю границу зоны срабатывания.

Параметр недоступен для логики «Ручное двухпозиционное управление» ($X-14=3$) и «Ручное плавное управление» ($X-14=4$).

НУ5Е	Гистерезис, (ед. изм.) Диапазон значений: (0...9999) при $X-09=0$ (0.0...3000) при $X-09=1$ (заводское значение) (0.00...300.0) при $X-09=2$	2.0
------	---	-----

Параметр доступен только для логики «Двухпозиционный регулятор» ($X-14=1$) и «Сигнализатор» ($X-14=2$). В данном параметре пользователь устанавливает зону нечувствительности двухпозиционного регулятора / зону срабатывания сигнализатора.

Для логики **Двухпозиционный регулятор «Нагреватель»** ($X - I_4 = 1$, $X - I_5 = 0$) верхняя граница зоны гистерезиса равна уставке, нижняя граница зоны гистерезиса определяется как **Уставка - ΔU_{5t}** .

График работы в режиме «Нагреватель» приведен на рисунке 22.

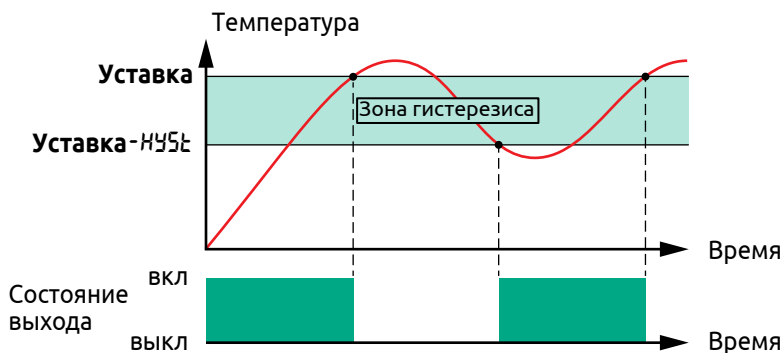


Рисунок 22 - Работа двухпозиционного регулятора в режиме «Нагреватель»

Для логики **Двухпозиционный регулятор «Холодильник»** ($X - I_4 = 1$, $X - I_5 = 1$) верхняя граница зоны гистерезиса определяется как **Уставка + ΔU_{5t}** , нижняя граница зоны гистерезиса равна уставке.

График работы в режиме «Холодильник» приведен на рисунке 23.

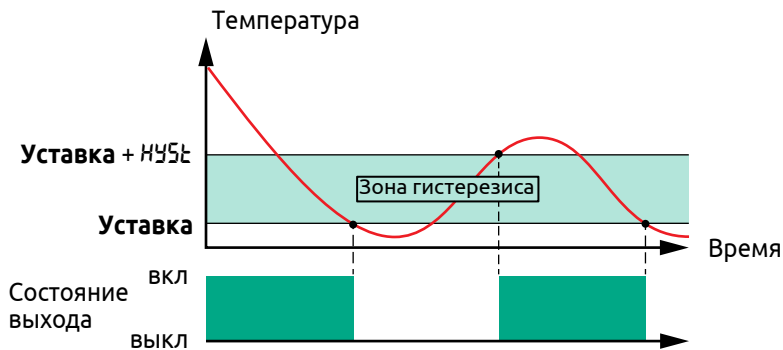


Рисунок 23 - Работа двухпозиционного регулятора в режиме «Холодильник»

Для логики «Сигнализатор» (X- I4=2) параметр определяет нижнюю границу зоны срабатывания как **Уставка - H45t**.

График работы режима приведен на рисунке 24.

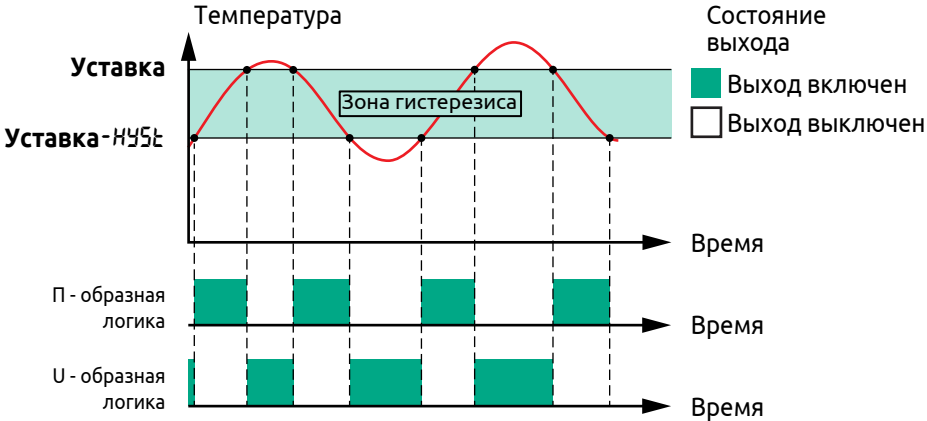


Рисунок 24 - Работа сигнализатора

OUT	Выходной сигнал логического устройства, (%) Диапазон значений: (0 ... 100)	0
-----	--	---

В данном параметре отображается значение выходного сигнала, подаваемого на ВУ, в процентах относительно минимального выходного сигнала (X- I8) и максимального выходного сигнала (X- I9).

Параметр доступен для изменения в логике «Ручное двухпозиционное управление» (X- I4=3) и «Ручное плавное управление» (X- I4=4), при этом значение параметра устанавливается на основном экране рабочего режима на нижнем дисплее.

В остальных логиках параметр доступен только для чтения.

run	ПУСК/СТОП Диапазон значений: 0 - логическое устройство остановлено 1 - логическое устройство запущено	1
-----	---	---

Данный параметр позволяет быстро запускать и останавливать работу логического устройства выбранного канала. Поведение выходного устройства при остановке задается в параметре X- I5 (см. п. 6.3).

P_{Σ}	Значение, измеренное на входе, (ед. изм.) Только для чтения Диапазон значений: (-999...9999) при $X-09=0$ (-999...3000) при $X-09=1$ (заводское значение) (-99.9...300.0) при $X-09=2$	0
--------------------------------	--	----------

Параметр доступен только для чтения. Отображает измеренное значение на входе прибора.

S_d	Извлечение microSD-карты Диапазон значений: 0 - карта не обнаружена 1 - карта готова к работе 2 - карта обнаружена, но работает некорректно 3 - извлечь карту	0
-------------------------	---	----------

В приборе имеется возможность записи и архивирования показаний измерительных входов на карту памяти формата microSD. Данный параметр позволяет просматривать состояние microSD-карты, а также производить безопасное извлечение карты памяти из прибора.

Значения параметра в диапазоне 0...2 носят сугубо информационный характер и сообщают о текущем состоянии карты памяти, доступны только для чтения.

Для корректного извлечения карты памяти необходимо выбрать параметр S_d и записать в него значение 3, после чего можно произвести извлечение карты памяти. При этом индикатор карты памяти погаснет.

$m^{\circ}C$	Показания датчика температуры холодного спая, (°C)	
--------------------------------	---	--

Параметр доступен только для чтения. Позволяет просмотреть температуру холодного спая прибора.

6.2 ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ВХОДОВ

Переключение каналов осуществляется кнопкой .

Навигация по параметрам - кнопками  и .

Переход к изменению значения параметра - кнопкой .

Установка нового значения - кнопками  и .

Сохранение нового значения - нажатием кнопки .

Отмена изменения до сохранения параметра - нажатием кнопки .

Экран	Функция параметра				Завод. знач.
Х-01	Выбор типа подключаемого датчика				5
	Диапазон значений:				
	0	50М; α = 0,00428 °С ⁻¹	27	В (ТПР); платинородий	
	5	Pt100; α = 0,00385 °С ⁻¹	28	S (ТПП); платинородий-платина (10%)	
	7	100П; α = 0,00391 °С ⁻¹	33	(0...20) мА	
	15	Pt1000; α = 0,00385 °С ⁻¹	34	(4...20) мА	
	23	J (ТЖК); железо-константан	35	Датчик температуры холодного спая	
	24	K (ТХА); хромель-алюмель	35	(0...10) В	
	25	L (ТХК); хромель-копель	OFF	Измерительный вход отключен	

Для корректного измерения и обработки прибором сигнала от датчика необходимо выбрать в данном параметре тип датчика, подключенного к входу.

Для датчиков с унифицированным сигналом необходимо также настроить параметры границ измерения (**X-02**, **X-03**) и значений пользовательского диапазона (**X-04**, **X-05**).

Также, при отклонении НСХ датчика от номинального требуется корректировка показаний датчика при помощи параметров наклона (**X-05**) и сдвига (**X-07**) характеристики измерительного входа.

6.2.1 Ограничение диапазона измерительного входа

Если технологический процесс не допускает выход регулируемой величины за определенный диапазон, пользователь может задать требуемый ему рабочий диапазон. При выходе за границы диапазона прибор отобразит ошибку, при этом на канале установится «выходной сигнал при аварии» (см. параметр **X-22**).

Задание диапазона производится следующими параметрами:

- Параметр **X-02** (нижняя граница диапазона) - при измеренном значении, равном **X-02** или ниже, прибор отобразит ошибку **LLLL**;
- Параметр **X-03** (верхняя граница диапазона) - при измеренном значении, равном **X-03** или выше, прибор отобразит ошибку **NNNN**.

Если для датчиков с унифицированным сигналом установить параметры **X-02=X-04** и **X-03=X-05** (масштабированный диапазон унифицированного сигнала, см. п. 6.2.2), то значение, выходящее за диапазон, будет определяться прибором как граничное значение диапазона: при измеренном сигнале меньше **X-02** прибор будет отображать **X-02**, при сигнале больше **X-03** прибор будет отображать **X-03**. При этом не будет возникать ошибка выхода за диапазон измерения и, соответственно, выходное устройство **НЕ БУДЕТ** переведено в аварийный режим. Например, для сигнала 4...20 мА измеренное значение 21 мА будет считываться как 20 мА и прибор продолжит работу согласно заданному типу логики.

X-02	Нижняя граница измерения входа, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...X-03) при X-09=0 (-999...X-03) при X-09=1 (заводское значение) (-99.9...X-03) при X-09=2 При измеренном значении входа равном данному параметру или ниже, на дисплее отобразится ошибка LLLL	-200
-------------	---	-------------

Когда показания измерительного входа опускаются до заданного в параметре значения или ниже, на дисплее будет отображаться ошибка **LLLL** (см. приложение В), а логические устройства, использующие данный измерительный вход, установят аварийный выходной сигнал (параметр **X-22**).

X-03	Верхняя граница измерения входа, (ед. изм.) Диапазон значений: (X-02...9999) при X-09=0 (X-02...3000) при X-09=1 (заводское значение) (X-02...300.0) при X-09=2 При измеренном значении входа равном данному параметру или выше, на дисплее отобразится ошибка NNNN	850
-------------	--	------------

Когда показания измерительного входа поднимаются до заданного в параметре значения или выше, на дисплее будет отображаться ошибка **NNNN** (см. приложение В), а логические устройства, использующие данный измерительный вход, установят аварийный выходной сигнал (параметр **X-22**).

6.2.2 Масштабирование диапазона датчиков с унифицированным сигналом

Для датчиков с унифицированным сигналом возможно масштабирование диапазона измеренных значений к любому линейному диапазону, заданному пользователем.

На заводских настройках прибор приводит измеренный унифицированный сигнал к диапазону $0 \dots 100$ (например, для датчиков $4 \dots 20$ мА при измеренном значении 4 мА на дисплее будет отображаться 0, при значении 20 мА - 100).

Для масштабирования диапазона унифицированного сигнала используются параметры $X-04$ (нижняя граница пользовательского диапазона) и $X-05$ (верхняя граница пользовательского диапазона). Например, для датчиков $4 \dots 20$ мА при измеренном значении 4 мА прибор отобразит на дисплее значение параметра $X-04$, при 20 мА – параметра $X-05$.

После масштабирования сигнала для корректной работы логического устройства необходимо также задать параметры $X-02$ (нижняя граница измерения входа) и $X-03$ (верхняя граница измерения входа), так как при выходе масштабированного сигнала за диапазон $X-02 \dots X-03$ прибор отобразит ошибку выхода за диапазон измерений (НННН или ЛЛЛЛ, см. п. 6.2.1). Для корректного использования заданного пользователем диапазона рекомендуется задать следующие значения параметров:

- $X-02 = (X-04 - 1)$,
- $X-03 = (X-05 + 1)$.

Пример масштабированного сигнала приведен на рисунке 25.

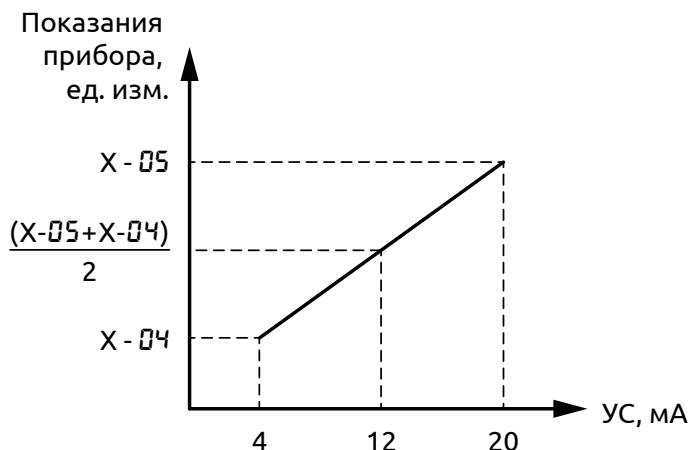


Рисунок 25 - Масштабирование диапазона датчиков с унифицированным сигналом $4 \dots 20$ мА

X-04	Нижнее значение пользовательского диапазона, (ед. изм.) Доступен только для датчиков с унифицированным сигналом (при X-01 = 33, 34, 36) Диапазон значений: (-999...9999) при X-09=0 (-999...3000) при X-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при X-09=2	0.0
-------------	---	-----

Параметр доступен только для датчиков с унифицированным сигналом (X-01 = 33, 34, 36). Заданное значение будет соответствовать минимальной величине выбранного типа унифицированного сигнала на входе. Диапазон показаний датчика с унифицированным сигналом приводится к диапазону X-04...X-05.

X-05	Верхнее значение пользовательского диапазона, (ед. изм.) Доступен только для датчиков с унифицированным сигналом (при X-01 = 33, 34, 36) Диапазон значений: (-999...9999) при X-09=0 (-999...3000) при X-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при X-09=2	100
-------------	--	-----

Параметр доступен только для датчиков с унифицированным сигналом (X-01 = 33, 34, 36). Заданное значение будет соответствовать максимальной величине выбранного типа унифицированного сигнала на входе. Диапазон показаний унифицированного сигнала приводится к диапазону X-04...X-05.

6.2.3 Коррекция измеренного сигнала

X-05	Наклон характеристики измерительного входа Диапазон значений: (0.900 ... 1.100)	1
-------------	---	---

Данный параметр задается для компенсации погрешности датчика при отклонении наклона НСХ датчика от номинального. Измеренное на входе значение умножается на заданный в параметре коэффициент. Пример компенсации показаний измерительного входа с помощью наклона характеристики приведен на рисунке 26.

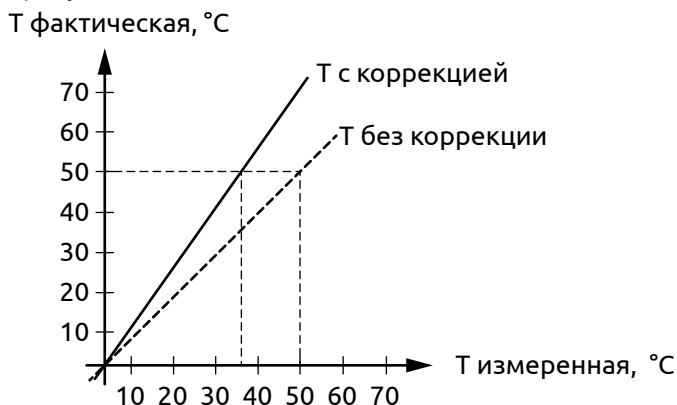


Рисунок 26 - Наклон характеристики измерительного входа

X-07	Сдвиг характеристики измерительного входа, (ед. изм.) Диапазон значений: (-50.0 ... 50.0)	0
-------------	---	---

Данный параметр позволяет сдвигать НСХ датчика для корректировки показаний. Значение, указанное в параметре, прибавляется к фактически измеренному значению измерительного входа. Пример компенсации при X-07=20 приведен на рисунке 27.

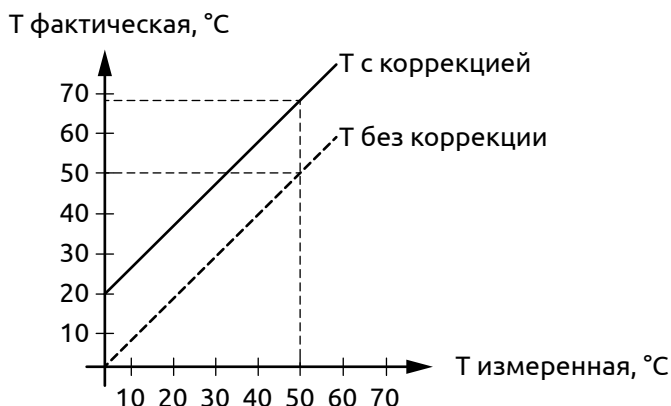


Рисунок 27 - Сдвиг характеристики измерительного входа

X-08	Степень фильтрации Диапазон значений: (0 ... 5), где 0 - фильтрация отключена 1 - наименьшая степень фильтрации 5 - наибольшая степень фильтрации	2
-------------	--	---

В приборе используются два фильтра (медианный и скользящее среднее), работающих одновременно. Чем больше значение параметра, тем больше степень фильтрации показаний.

X-09	Положение десятичной точки Диапазон значений: 0 - 0 (десятичная точка отсутствует) 1 - 0.0 (один знак после десятичной точки) 2 - 0.00 (два знака после десятичной точки, только для унифицированных сигналов) При X-09=0 отображается только целая часть значения. Диапазон допустимых значений не выходит за пределы от -999 до 9999. При X-09=1, значение отображается с одним знаком после десятичной точки. При измеренном значении ниже - 199.9 или выше 999.9, прибор отображает только целую часть значения. Таким образом, полный диапазон допустимых значений не выходит за пределы от -999 до 3000. При X-09=2, значение отображается с двумя знаками после десятичной точки. Значения вне диапазона - 19.99...99.99 отображаются с одним знаком. Диапазон допустимых значений не выходит за пределы от -99.9 до 300.0.	1
-------------	--	---

Параметр определяет, сколько знаков после точки будет отображать прибор в измеренном значении. Значение параметра влияет на допустимый диапазон показаний измерительного входа, а также на диапазон значений некоторых параметров. Особенности использования десятичной точки и затрагиваемые параметры приведены в п. 6.

X- 10	Компенсация температуры холодного спая Доступен только для ТП (при X- 1=23...28) Диапазон значений: 0 - выключена 1...8 - с соответствующего входа 9 - со встроенного датчика температуры холодного спая	9
--------------	--	---

Параметр доступен только для датчиков типа термопара (X- 0 1=23 ... 28).

Прибор позволяет осуществлять компенсацию температуры холодного спая со встроенного датчика, при X- 10 равным 9.

В случае, если термопара подключена медным проводом, компенсация должна осуществляться относительно точки соединения термопары и медного провода при помощи внешнего датчика температуры, подключенного к другому измерительному входу прибора, при этом параметр X- 10 необходимо установить равным 1 ... 8 (номер соответствует входу, с которого осуществляется компенсация температуры холодного спая).

6.3 ПАРАМЕТРЫ ЛОГИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Переключение каналов осуществляется кнопкой .

Навигация по параметрам - кнопками  и .

Переход к изменению значения параметра - кнопкой .

Установка нового значения - кнопками  и .

Сохранение нового значения - нажатием кнопки .

Отмена изменения до сохранения параметра - нажатием кнопки .

Экран	Функция параметра	Завод. знач
X- 11	Выбор входного сигнала для логического устройства Диапазон значений: 0 - встроенный датчик температуры холодного спая 1 ... 8 - соответствующий измерительный вход 9 - разность между измеренными значениями двух входов, где номера входов определяются как Переменная А и Переменная В 10 - среднее арифметическое между измеренными значениями, где номера входов определяются в диапазоне [Переменная А ... Переменная В] Переменная А задается в параметре X- 12 Переменная В задается в параметре X- 13	X

Данный параметр устанавливает, какое значение будет принято как входное значение для логического устройства канала.

X- 12	Переменная А Доступен только при X- 11=9, 10 Диапазон значений: (1 ... 8)	X
--------------	---	----------

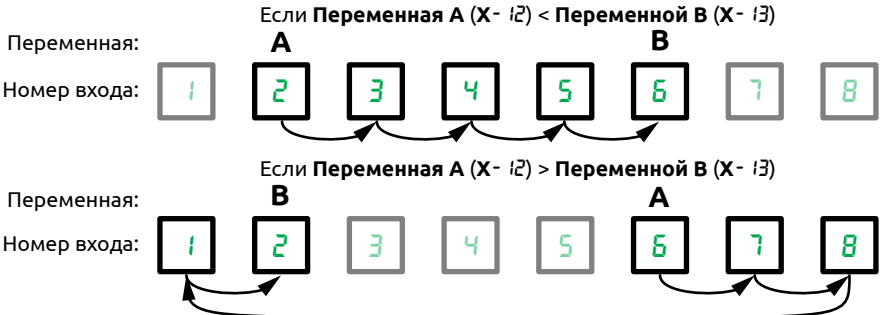
В данном параметре выбирается номер входа, сигнал которого будет приниматься прибором в качестве **Переменной А** и будет являться уменьшаемым, при вычислении разности между измеренными значениями двух входов (при X- 11= 9), или приниматься в качестве начала диапазона измеренных значений входов для вычисления среднего арифметического (при X- 11= 10).

Выбор диапазона измеренных значений входов производится согласно примеру на рисунке 28.

X- 13	Переменная В Доступен только при X- 11=9, 10 Диапазон значений: (1 ... 8)	X
--------------	---	----------

В данном параметре выбирается номер входа, сигнал которого будет приниматься прибором в качестве **Переменной В** и будет являться вычитаемым, при вычислении разности между измеренными значениями двух входов (при X- 11= 9), или приниматься в качестве конца диапазона измеренных значений входов для вычисления среднего арифметического (при X- 11= 10).

Выбор диапазона измеренных значений входов производится согласно примеру на рисунке 28.



X- 14	Логика работы логического устройства Диапазон значений: 0 - логическое устройство выключено 1 - ON/OFF (двухпозиционный) регулятор 2 - сигнализатор 3 - ручное управление 0/ 100% 4 - ручное управление 0 ... 100%	1
--------------	---	---

Данный параметр позволяет установить логику работы канала. Подробное описание каждой логики работы представлено в п. 5.1 - п. 5.4. При отключении логики (**X- 14=0**) будут доступны для изменения все параметры логического устройства. После выбора логики работы будут скрыты параметры, не относящиеся к выбранной логике.

X- 15	Режим работы логического устройства Диапазон значений: для ON/OFF регулятора (X- 14= 1) 0 - нагреватель 1 - холодильник для сигнализатора (X- 14=2) 0 - П-образная логика 1 - U-образная логика	0
--------------	---	---

Данный параметр определяет режим работы прибора для выбранной в параметре **X- 14** логики работы.

X- 16	Поведение в режиме СТОП Диапазон значений: 0 - откл (0 % выходного сигнала) 1 - минимум выходного сигнала (параметр X- 18) 2 - максимум выходного сигнала (параметр X- 19) 3 - вкл (100 % выходного сигнала)	0
--------------	--	---

В данном параметре определяется выходной сигнал при остановке логического устройства в параметре **16** (см. п. 6.1).

6.4 ПАРАМЕТРЫ ВЫХОДНЫХ УСТРОЙСТВ

Переключение каналов осуществляется кнопкой .

Навигация по параметрам - кнопками  и .

Переход к изменению значения параметра - кнопкой .

Установка нового значения - кнопками  и .

Сохранение нового значения - нажатием кнопки .

Отмена изменения до сохранения параметра - нажатием кнопки .

Экран	Функция параметра	Завод. знач
Х- 17	Период ШИМ, (сек) Диапазон значений: (1...9999)	10

Так как, выходным устройством прибора является э/м реле, которое имеет два состояния (ВКЛ / ВЫКЛ), для ограничения выходного сигнала используется широтно-импульсная модуляция (ШИМ). При ограничении выходного сигнала, коммутация выходного устройства происходит импульсно, относительно периода ШИМ (Х- 17). Минимальный выходной сигнал задается в параметре Х- 18, а максимальный - в Х- 19.

Например, если в режиме «Нагреватель» двухпозиционного регулятора (Х- 14= 1) требуется снизить выходную мощность нагревателя в 4 раза (1 секунду нагрузка включена и 3 секунды - выключена), в приборе необходимо задать следующие настройки выхода:

- Х- 17=4 - период ШИМ равен 4-м секундам;
- Х- 19=25 - максимальная выходной сигнал равен 25% от периода ШИМ, то есть 1 секунде.

Пример ограничения выходного сигнала с указанными настройками приведен на рисунке 29.

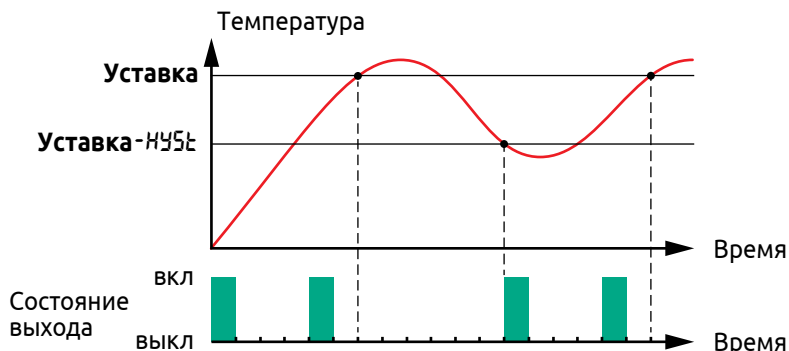


Рисунок 29 - Ограничение выходного сигнала двухпозиционного регулятора в режиме «нагреватель»

X-18	Минимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (0...X-19)	0
-------------	---	---

Параметр определяет минимальное время подачи сигнала относительно периода ШИМ (параметр X-17).

X-19	Максимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (X-18...100)	100
-------------	--	-----

Параметр определяет максимальное время подачи сигнала относительно периода ШИМ (параметр X-17).

X-20	Задержка включения, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	0
-------------	---	---

Данный параметр доступен только при работе прибора в логике двухпозиционного регулятора (X-14=1) или сигнализатора (X-14=2). Параметр определяет время задержки перед включением исполнительного механизма с момента принятия логическим устройством решения о включении.

X-21	Задержка выключения, (сек) Диапазон значений: 0...9999 - задержка выключения ВУ в секундах - 1 - фиксация включенного состояния ВУ (ручной сброс осуществляется кнопкой  при нажатии в течении 3 сек)	0
-------------	---	---

Данный параметр доступен только при работе прибора в логике двухпозиционного регулятора (X-14=1) или сигнализатора (X-14=2). Параметр определяет время задержки перед выключением исполнительного механизма с момента принятия логическим устройством решения о выключении. Подробное описание работы фиксации состояния ВУ описано в п. 5.3.

X-22	Выходной сигнал при аварии, (%) Диапазон значений: (0...100)	0
-------------	--	---

Данный параметр устанавливает выходной сигнал, выдаваемый выходным устройством при аварии. Список ошибок, приводящих к аварии, описан в п. 7.4.

Для э/м реле параметр определяет время подачи выходного сигнала при аварии относительно периода ШИМ (параметр X-17). При аварии выход будет разомкнут при X-22=0, замкнут при X-22=100.

6.5 ПАРАМЕТРЫ RS-485

Переключение каналов осуществляется кнопкой .

Навигация по параметрам - кнопками  и .

Переход к изменению значения параметра - кнопкой .

Установка нового значения - кнопками  и .

Сохранение нового значения - нажатием кнопки .

Отмена изменения до сохранения параметра - нажатием кнопки .

Экран	Функция параметра	Завод. знач
0-02	Сетевой адрес прибора в сети Modbus RTU Диапазон значений: (1...255)	1

Адреса приборов в одной сети не должны повторяться. Настройка прибора для использования Modbus RTU описана в п. 3.5.

0-03	Скорость передачи данных, (бит/сек) Диапазон значений:	8
0 - 2 400	5 - 38 400	
1 - 4 800	6 - 57 600	
2 - 9 600	7 - 76 800	
3 - 19 200	8 - 115 200	
4 - 28 800		

Данный параметр задает скорость обмена данными по интерфейсу RS-485. Скорость прибора должна совпадать со скоростью Master-устройства в сети Modbus RTU. Настройка прибора для использования Modbus RTU описана в п. 3.5.

0-04	Паритет Диапазон значений: 0 - без контроля четности 1 - контроль четности (Even)	0
------	---	---

Параметр позволяет включать и выключать контроль четности в посылке, получаемой по интерфейсу RS-485. Контроль четности должен совпадать с используемым контролем четности Master-устройства. Настройка прибора для использования Modbus RTU описана в п. 3.5.

6.6 СИСТЕМНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Переключение каналов осуществляется кнопкой .

Навигация по параметрам - кнопками  и .

Переход к изменению значения параметра - кнопкой .

Установка нового значения - кнопками  и .

Сохранение нового значения - нажатием кнопки .

Отмена изменения до сохранения параметра - нажатием кнопки .

Экран	Функция параметра	Завод. знач
Х-23	Архивирование данных на microSD-карту Диапазон значений: 0 - архивирование канала выключено 1 - архивирование канала включено	1

В приборе имеется возможность записи и архивирования показаний входных сигналов на microSD-карту (карту памяти). В данном параметре осуществляется включение или отключение архивирования показаний входных сигналов выбранного канала.

Полная инструкция по настройке и работе функции архивирования представлена в п. 6.7.

Х-25	Индикация на экране Диапазон значений: 0 - не отображать канал 1 - верхний дисплей - Вход ИВХ, нижний дисплей - Уставка ЛУХ 2 - верхний дисплей - Вход ЛУХ, нижний дисплей - Уставка ЛУХ 3 - верхний дисплей - Вход ИВХ, нижний дисплей - отключен 4 - верхний дисплей - Вход ЛУХ, нижний дисплей - отключен	1
------	---	---

В данном параметре определяются значения, отображаемые на верхнем и нижнем дисплеях прибора в рабочем режиме для выбранного канала. Если ЛУ выбранного канала должно работать, но отображение его параметров не требуется, задайте параметр Х-25 равный 0.

Вход ИВХ - значение измеренное на соответствующем входе прибора.

Вход ЛУХ - значение определяемое в параметре Х-11 для соответствующего ЛУ.

0-01	Режим индикации, (сек) Диапазон значений: 0 - статический режим (ручная смена каналов) 1 ... 500 - динамический режим (автоматическая смена каналов)	0
------	--	---

Прибор поддерживает два режима индикации в рабочем режиме:

- статичный режим индикации каналов, смена каналов осуществляется вручную кнопкой ;
- динамический режим индикации каналов, смена каналов происходит автоматически через заданный промежуток времени.

0-05	Размерность интервала архивирования Диапазон значений: 0 - секунды 1 - минуты	0
------	---	---

В данном параметре задается единица измерения времени, в которой будет задаваться интервал архивирования (0-05).

Полная инструкция по настройке и работе функции архивирования представлена в п. 6.7.

0-06	Интервал архивирования, (сек) / (мин) Диапазон значений: (1 ... 720)	10
------	--	----

В данном параметре задается интервал времени, через который происходит запись показаний входов на microSD-карту. В зависимости от параметра 0-05, интервал архивирования может быть задан либо в секундах, либо в минутах.

Полная инструкция по настройке и работе функции архивирования представлена в п. 6.7.

0-07	Интервал создания файла Диапазон значений: 0 - каждый день 1 - раз в неделю 2 - раз в месяц	0
------	--	---

В данном параметре задается интервал времени, через который на карте памяти создается новый файл архива показаний входов.

Полная инструкция по настройке и работе функции архивирования представлена в п. 6.7.

0-08	Формат архива Диапазон значений: 0 - TXT 1 - CSV	1
------	--	---

В данном параметре задается формат, в котором будет создаваться файл архива на карте памяти.

Полная инструкция по настройке и работе функции архивирования представлена в п. 6.7.

0-09	День (дата реального времени) Диапазон значений: (1...31)	-
------	--	---

В данном параметре задается день текущей даты для внутренних часов реального времени.

Полная инструкция по настройке и работе функции архивирования представлена в п. 6.7.

0-10	Месяц (дата реального времени) Диапазон значений: (1...12)	-
------	---	---

В данном параметре задается месяц текущей даты для внутренних часов реального времени.

Полная инструкция по настройке и работе функции архивирования представлена в п. 6.7.

0-11	Год (дата реального времени) Диапазон значений: (2017...2099)	-
------	---	---

В данном параметре задается год текущей даты для внутренних часов реального времени.

Полная инструкция по настройке и работе функции архивирования представлена в п. 6.7.

0-12	Час (часы реального времени) Диапазон значений: (0...23)	-
------	--	---

В данном параметре задается час текущего времени для внутренних часов реального времени.

Полная инструкция по настройке и работе функции архивирования представлена в п. 6.7.

0-13	Минута (часы реального времени) Диапазон значений: (0...59)	-
------	---	---

В данном параметре задается минута текущего времени для внутренних часов реального времени.

Полная инструкция по настройке и работе функции архивирования представлена в п. 6.7.

0-14	Секунда (часы реального времени) Диапазон значений: (0...59)	-
------	--	---

В данном параметре задается секунда текущего времени для внутренних часов реального времени.

Полная инструкция по настройке и работе функции архивирования представлена в п. 6.7.

0-26	Отображение показаний датчика температуры холодного спя Диапазон значений: 0 - отображение отключено 1 - отображение включено	0
------	---	---

В данном параметре настраивается отображение показаний датчика температуры холодного спя.

0-27	Блокировка операторских параметров Диапазон значений: 0 - блокировка отключена 1 - блокировка всех операторских параметров 2 - блокировка всех операторских параметров кроме Уставки 3 - блокировка всех операторских параметров кроме ПУСК/СТОП	0
------	--	---

Данный параметр определяет степень блокировки операторских параметров прибора. В параметре устанавливается запрет изменения операторских параметров, при этом имеется возможность просмотра ранее установленных значений.

В независимости от степени блокировки, параметры прибора могут быть изменены с помощью управляющего устройства в сети RS-485.

PR55	Пароль на вход в режим программирования Диапазон значений: (0...999) 0 - пароль отключен	0
-------------	---	---

Параметр позволяет защитить настройки параметров прибора от несанкционированного доступа.

Xr5t	Сброс канала на заводские настройки Диапазон значений: 0 - отсутствие действия 1 - сброс текущего канала на заводские настройки	0
-------------	---	---

В данном параметре пользователь может осуществить сброс конкретно выбранного канала на заводские настройки.

0r5t	Сброс на заводские настройки Диапазон значений: 0 - нет действия 1 - сброс общих параметров 2 - полный сброс прибора	0
-------------	---	---

В данном параметре пользователь может осуществить сброс общих параметров или полный сброс всех параметров на заводские настройки.

E5C	Выход из режима программирования	0
------------	---	---

Данный параметр позволяет выйти из режима программирования по нажатию кнопки .

6.7 НАСТРОЙКА АРХИВИРОВАНИЯ

В приборе имеется возможность архивирования измеренных прибором пользовательских величин на microSD-карту (карту памяти). Рекомендуется к использованию microSD карты типа HC с классом скорости C10 (U1) с объемом памяти до 32 Гб.

Для возможности использования данной функции необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Перед началом настройки прибора требуется отформатировать карту памяти в файловую систему FAT32:
 - подключите карту памяти к компьютеру;
 - выберите карту памяти в меню «Устройств и дисков» в проводнике;
 - нажатием правой клавиши мыши, или во вкладке «Управление», выберите функцию «Форматировать»;
 - в параметрах форматирования выберите файловую систему FAT32 и проведите полное форматирование карты памяти.
 - перед установкой карты в прибор создайте и сохраните на ней непустой файл в формате *.txt.
- 2) Установите карту памяти в слот, расположенный на верхней стороне корпуса прибора;
- 3) Задайте размерность интервала архивирования значений:
- 4) Установите интервал архивирования значений:
- 5) Выберите интервал создания файла архива:
- 6) Выберите формат файла создаваемого архива:
- 7) Произведите выход из режима программирования:

В процессе работы прибора также имеется возможность включения и отключения архивирования отдельных каналов (по умолчанию архивирование всех каналов включено).

Для этого требуется выполнить следующие действия:

- 1) Нажмите и удерживайте кнопку  более 3-х секунд для перехода в режим программирования. Загорится индикатор **PRG**.
- 2) Нажатием кнопки  выберите канал, требующий настройки и кнопками  /  выберите параметр **X-23**:
 - нажмите кнопку  для изменения параметра;
 - кнопками  /  выберите значение параметра:
 - при **X-23=0** архивирование канала выключено;
 - при **X-23=1** архивирование канала включено.
 - нажмите кнопку  для подтверждения изменений.

3) Произведите выход из режима программирования:

Для извлечения карты памяти необходимо выполнить следующие действия:

- нажимайте кнопку , пока на верхнем дисплее не отобразится параметр «5d»;
- кнопками  /  установите значение параметра 5d = 3;
- нажмите кнопку  для подтверждения изменений, при этом индикатор **microSD** потухнет;
- извлеките карту памяти из слота.

Хранение файлов, созданных на карте памяти имеет следующую структуру папок:

- Карта памяти: \Год (ГГГГ)\Месяц (ММ)

В папке Месяц (ММ) находятся файлы архивов, именуемые по дате создания в формате:

- ДД_ММ_ГГ.(TXT/CSV)

Данные в файле текстового документа хранятся в структурированном виде:

- « Date | Time |PV1 |PV2 |PV3 |PV4 |PV5 |PV6 |PV7 |PV8 |IN°C |» для файла формата *.CSV
- « Date ; Time ;PV1 ;PV2 ;PV3 ;PV4 ;PV5 ;PV6 ;PV7 ;PV8 ;IN°C ;» для файла формата *.TXT

7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

7.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ



Согласно ГОСТ 12.2.091-2012, прибор является постоянно подключенным, поэтому подвод питания должен осуществляться через отдельный автомат защиты или выключатель.



Эксплуатация прибора должна производиться при условиях, строго соответствующих техническим характеристикам, указанным в п. 1.4 настоящего РЭ.



К использованию прибора допускается квалифицированный персонал, изучивший данное РЭ.



Прибор не должен использоваться в условиях повышенных температур и влажности.



Прибор необходимо использовать в неагрессивной среде (воздух или иной нейтральный газ), не содержащей токопроводящей пыли.



Монтаж прибора производится согласно п. 2 и 3.



Силовые исполнительные устройства следует подключать к выходам прибора через контакторы, пускатели, промежуточные твердотельные реле или частотные преобразователи.

7.2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

7.2.1 При монтаже прибора и подготовке его к использованию необходимо руководствоваться настоящим РЭ, ПУЭ, ПТЭЭП, а также приложениями к данному руководству:

- Приложение А - сводная таблица параметров;
- Приложение Б - адреса регистров для связи по протоколу Modbus RTU;
- Приложение В - возможные ошибки и способы их устранения.

7.2.2 При внешнем осмотре, необходимо:

- убедиться в отсутствии механических и химических повреждений корпуса и клемм;
- убедиться в отсутствии дефектов маркировки, расположенной на корпусе прибора: серийный номер и сведения о приборе должны быть легко читаемы (см. п. 8).

- 7.2.3 Электрический монтаж проводов должен производиться квалифицированным персоналом, изучившим пункт 3 настоящего руководства по эксплуатации. Для обеспечения помехоустойчивости прокладку проводов рекомендуется осуществлять экранированным кабелем. Недопустима прокладка кабелей датчика параллельно силовым кабелям!
- 7.2.4 Любые электрические подключения должны производиться при отключенном питании.
- 7.2.5 При работе с ТП прибор обеспечивает заявленные метрологические характеристики после подачи напряжения питания и прогрева в течении 15 минут.

7.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

После подачи питания на прибор в течении нескольких секунд происходит отображение версии ПО прибора, после чего прибор переходит в рабочий режим. Параметры для оператора и основные параметры настройки прибора описаны в разделе 6.

Навигация по параметрам прибора описана в п. 4.3.
Изменение уставки и гистерезиса представлено на рисунке 30.



Рисунок 30 - Изменение уставки и гистерезиса

7.4 ВОЗМОЖНЫЕ ОШИБКИ И АВАРИЙНЫЙ ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ

Ошибка будет отображаться до тех пор, пока не будет устранена ее причина. При этом на выход прибора будет выдаваться выходной сигнал, установленный в параметре **X-22**: (0 ... 100) %.

Выходной аварийный сигнал не устанавливается в ручных режимах работы (**X-14**=3, 4).

Список возможных ошибок представлен в таблице 20.

Таблица 20 — Возможные ошибки прибора

Код ошибки	Название ошибки
<i>Sbr 1</i>	Обрыв по 1-ой линии датчика
<i>Sbr 2</i>	Обрыв по 2-ой линии датчика
<i>Err Sd</i>	Ошибка microSD-карты
<i>Err TC</i>	Ошибка часов реального времени
<i>LLLL</i>	Измеренное значение меньше нижнего предела, заданного в параметре X-02
<i>NNNN</i>	Измеренное значение больше верхнего предела, заданного в параметре X-03
<i>rrrrr</i>	Измеренное или вычисленное значение не помещается на дисплее прибора
<i>Err 03</i>	Ошибка юстировки
<i>Err HS</i>	Ошибка датчика температуры холодного спая
<i>Err EP</i>	Ошибка записи / чтения EEPROM
<i>Err FS</i>	Ошибка работы с файловой системой microSD-карты
<i>Err Ft</i>	Превышено время обработки microSD-карты

Причины и способы устранения ошибок указаны в Приложении В.

7.5 ДЕМОНТАЖ ПРИБОРА



ВНИМАНИЕ! *Перед демонтажем отключите питание прибора, исполнительных механизмов, внешних блоков питания, если имеются, и отсоедините все провода.*

Демонтаж прибора осуществляется в следующей последовательности:

- 1) ослабьте винты крепежных элементов;
- 2) извлеките крепежные элементы из пазов, расположенных сверху и снизу;
- 3) убедитесь, что microSD-карта извлечена из слота, расположенного на верхней стороне корпуса прибора;
- 4) извлеките прибор из монтажного отверстия.

Последовательность действий приведена на рисунке 31.

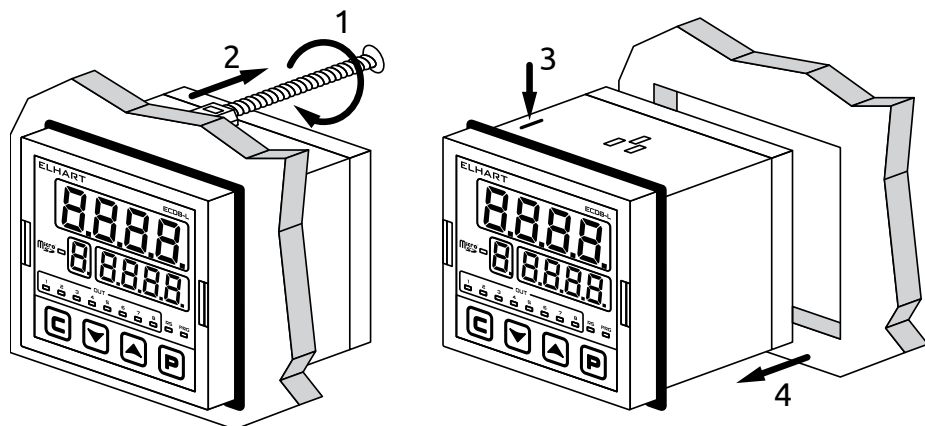


Рисунок 31 - Демонтаж прибора

8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На корпус прибора нанесены следующие надписи:

- модификация прибора;
- наименование прибора;
- напряжение и частота питания;
- потребляемая мощность;
- тип и характеристики выходных устройств;
- производитель;
- QR-код с серийным номером прибора;
- знак соответствия таможенного союза;
- знак «Внимание, опасность»;
- знак утверждения типа;
- знак двойной изоляции;
- страна-изготовитель;
- схема внешних подключений.

Пример маркировки прибора приведен на рисунке 32.

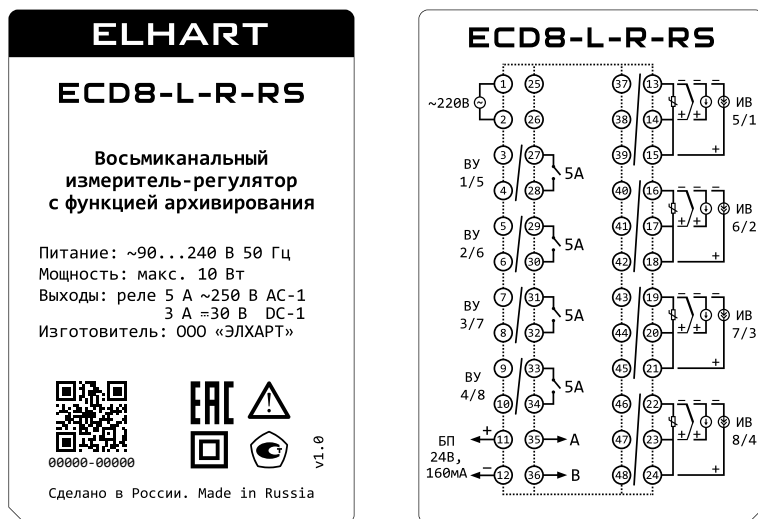


Рисунок 32 - Маркировка прибора

9 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- прибор — 1 шт;
- паспорт — 1 шт;
- сводная таблица параметров — 1 шт;
- комплект крепежных элементов — 1 шт;
- уплотнительная прокладка — 1 шт.

10 УПАКОВКА

Упаковка прибора производится по ГОСТ 23170 в потребительскую тару, выполненную из гофрированного картона.

11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Технический осмотр прибора проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в полгода и включает в себя следующие операции:

- очистка корпуса и клеммников прибора от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверка качества крепления прибора на месте его установки;
- проверка качества подключения внешних связей к клеммникам.

Технический осмотр проводится при отключенном питании прибора и исполнительных устройств. Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

12 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

Транспортирование и хранение прибора осуществляется в индивидуальной заводской упаковке при температуре окружающего воздуха от минус 20 до плюс 50 °С и относительной влажности от 0 до 80 % без образования конденсата, с защитой упаковки от атмосферных осадков.

Приборы должны храниться не более 5 лет.

Не допускается хранение прибора в помещениях, содержащих агрессивные газы и другие вредные примеси (кислоты, щелочи).

13 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация гальванических элементов (например, расположенная внутри корпуса прибора батарейка для часов реального времени), при их наличии в модели прибора, должна осуществляться в соответствии с ГОСТ Р 55101.

Порядок утилизации прибора определяет организация, эксплуатирующая прибор. При утилизации рекомендуется учитывать требования действующего законодательства в области обращения с отходами электрических и электронных изделий.

14 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Прибор соответствует требованиям Технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», что обеспечивает его безопасность для жизни, здоровья потребителя, окружающей среды и предотвращение причинения вреда имуществу потребителя (при соблюдении правил обращения с прибором, изложенных в настоящем паспорте и СТП/РЭ).

Декларация о соответствии (ДС):

ЕАЭС N RU Д-RU.PA05.B.56607/23 от 17.07.2023.



Свидетельство об утверждении типа средств измерений **№ 78805-20**.

Поверка осуществляется на основании методики поверки
26.51.70-001-12241237-2017 МП, межповерочный интервал 4 года.

15 ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «ЭЛХАРТ»

Адрес: 350000, Россия, Краснодарский край, г. Краснодар,
ул. им. Митрофана Седина, д. 145/1, помещение 11

Тел.: 8 (800) 775-46-82 (многоканальный)

E-mail: info@elhart.ru

Web: elhart.ru

Официальный дистрибьютор в России

ООО «КИП-Сервис»

Адрес: г. Краснодар, ул. М. Седина, 145/1

Тел.: (861) 255-97-54 (многоканальный)

Официальный дистрибьютор в Республике Беларусь

ТПУП «МЕГАКИП»

Адрес: г. Витебск, проспект Фрунзе 44 А, помещение 3-1

Тел.: +375-212-64-17-00

16 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации - 36 месяцев с даты реализации.

Производитель гарантирует соответствие прибора техническим характеристикам при соблюдении потребителем правил обращения с прибором (условия транспортировки, хранения, установки, эксплуатации и технического обслуживания изложенные в настоящем паспорте и / или руководстве по эксплуатации на изделие).

В случае выхода прибора из строя в течении гарантийного срока при соблюдении потребителем правил обращения, производитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену. Для этого необходимо доставить прибор в сервисный центр, расположенный по адресу: 350000, РФ, г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, 145/1 или в любой другой пункт приема производителя. Актуальные адреса региональных пунктов приема доступны на сайте: elhart.ru.



Гарантийные обязательства прекращаются в случае наличия следов вскрытия и манипуляций с внутренними компонентами прибора, наличия химических или механических повреждений, посторонних предметов, веществ или влаги внутри корпуса.

ПРИЛОЖЕНИЕ А - СВОДНАЯ ТАБЛИЦА НАСТРАИВАЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица А.1 — Сводная таблица настраиваемых параметров

№	Экран	Функция параметра	Завод. знач.
Параметры операторских настроек			
A0		Уставка, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...9999) при X-09=0 (-999...3000) при X-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при X-09=2	25.0
A1	hyst	Гистерезис, (ед. изм.) Диапазон значений: (0...9999) при X-09=0 (0.0...3000) при X-09=1 (заводское значение) (0.00...300.0) при X-09=2	2.0
A2	out	Выходной сигнал логического устройства, (%) Диапазон значений: (0...100)	-
A3	run	ПУСК/СТОП Диапазон значений: 0 - логическое устройство остановлено 1 - логическое устройство запущено	1
A4	Pu	Значение, измеренное на входе, (ед. изм.) Только для чтения Диапазон значений: (-999...9999) при X-09=0 (-999...3000) при X-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при X-09=2	-
A5	Sd	Извлечение microSD-карты Диапазон значений: 0 - карта не обнаружена 1 - карта готова к работе 2 - карта обнаружена, но работает некорректно 3 - извлечь карту	-
A6	-	Показания датчика температуры холодного спая, (°C)	-

Параметры измерительных входов (X - номер канала)																																	
1	X-01	Выбор типа подключаемого датчика Диапазон значений: <table><tr><td>0</td><td>50M; $\alpha = 0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$</td><td>27</td><td>В (ТПР); платинородий</td></tr><tr><td>5</td><td>Pt100; $\alpha = 0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$</td><td>28</td><td>S (ТПП); платинородий-платина (10%)</td></tr><tr><td>7</td><td>100П; $\alpha = 0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$</td><td>33</td><td>(0...20) мА</td></tr><tr><td>15</td><td>Pt1000; $\alpha = 0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$</td><td>34</td><td>(4...20) мА</td></tr><tr><td>23</td><td>J (ТЖК); железо-константан</td><td>35</td><td>Датчик температуры холодного спая</td></tr><tr><td>24</td><td>K (ТХА); хромель-алюмель</td><td>36</td><td>(0...10) В</td></tr><tr><td>25</td><td>L (ТХК); хромель-копель</td><td>OFF</td><td>Измерительный вход отключен</td></tr></table>			0	50M; $\alpha = 0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	27	В (ТПР); платинородий	5	Pt100; $\alpha = 0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	28	S (ТПП); платинородий-платина (10%)	7	100П; $\alpha = 0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	33	(0...20) мА	15	Pt1000; $\alpha = 0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	34	(4...20) мА	23	J (ТЖК); железо-константан	35	Датчик температуры холодного спая	24	K (ТХА); хромель-алюмель	36	(0...10) В	25	L (ТХК); хромель-копель	OFF	Измерительный вход отключен	6
0	50M; $\alpha = 0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	27	В (ТПР); платинородий																														
5	Pt100; $\alpha = 0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	28	S (ТПП); платинородий-платина (10%)																														
7	100П; $\alpha = 0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	33	(0...20) мА																														
15	Pt1000; $\alpha = 0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	34	(4...20) мА																														
23	J (ТЖК); железо-константан	35	Датчик температуры холодного спая																														
24	K (ТХА); хромель-алюмель	36	(0...10) В																														
25	L (ТХК); хромель-копель	OFF	Измерительный вход отключен																														
2	X-02	Нижняя граница измерения входа, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...X-03) при X-09=0 (-999...X-03) при X-09=1 (заводское значение) (-99.9...X-03) при X-09=2 При измеренном значении входа равному данному параметру или ниже, на дисплее отобразится ошибка LLLL.			-200																												
3	X-03	Верхняя граница измерения входа, (ед. изм.) Диапазон значений: (X-02...9999) при X-09=0 (X-02...3000) при X-09=1 (заводское значение) (X-02...300.0) при X-09=2 При измеренном значении входа равному данному параметру или выше, на дисплее отобразится ошибка NNNN.			850																												
4	X-04	Нижнее значение пользовательского диапазона, (ед. изм.) Доступен только для датчиков с унифицированным сигналом (при X-01 = 33, 34, 36) Диапазон значений: (-999...9999) при X-09=0 (-999...3000) при X-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при X-09=2			0.0																												
5	X-05	Верхнее значение пользовательского диапазона, (ед. изм.) Доступен только для датчиков с унифицированным сигналом (при X-01 = 33, 34, 36) Диапазон значений: (-999...9999) при X-09=0 (-999...3000) при X-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при X-09=2			100																												

6	X-06	Наклон характеристики измерительного входа Диапазон значений: (0.900... 1.100)	1
7	X-07	Сдвиг характеристики измерительного входа, (ед. изм.) Диапазон значений: (-50.0...50.0)	0
8	X-08	Степень фильтрации Диапазон значений: (0...5), где 0 - фильтрация отключена 1 - наименьшая степень фильтрация 5 - наибольшая степень фильтрации	2
9	X-09	Положение десятичной точки Диапазон значений: 0 - 0 (десятичная точка отсутствует) 1 - 0.0 (один знак после десятичной точки) 2 - 0.00 (два знака после десятичной точки, только для унифицированных сигналов) При X-09=0 отображается только целая часть значения. Диапазон допустимых значений не выходит за пределы от -999 до 9999. При X-09=1, значение отображается с одним знаком после десятичной точки. При измеренном значении ниже -199.9 или выше 999.9, прибор отображает только целую часть значения. Таким образом, полный диапазон допустимых значений не выходит за пределы от -999 до 3000. При X-09=2, значение отображается с двумя знаками после десятичной точки. Значения вне диапазона -19.99...99.99 отображаются с одним знаком. Диапазон допустимых значений не выходит за пределы от -99.9 до 300.0.	1
10	X-10	Компенсация температуры холодного спая Доступен только для ТП (при X-01=23...28) Диапазон значений: 0 - выключена 1...8 - с соответствующего входа 9 - со встроенного датчика температуры холодного спая	9

Параметры логических устройств и выходов (X - номер канала)			
11	X- 11	Выбор входного сигнала для логического устройства Диапазон значений: 0 - встроенный датчик температуры холодного спая 1...8 - соответствующий измерительный вход 9 - разность между измеренными значениями двух входов, где номера входов определяются как Переменная А и Переменная В . 10 - среднее арифметическое между измеренными значениями, где номера входов определяются в диапазоне [Переменная А...Переменная В]. Переменная А задается в параметре X- 12 Переменная В задается в параметре X- 13	X
12	X- 12	Переменная А Доступен только при X- 11=9, 10 Диапазон значений: (1...8)	X
13	X- 13	Переменная В Доступен только при X- 11=9, 10 Диапазон значений: (1...8)	X
14	X- 14	Логика работы логического устройства Диапазон значений: 0 - логическое устройство выключено 1 - ON/OFF (двухпозиционный) регулятор 2 - сигнализатор 3 - ручное управление 0/ 100% 4 - ручное управление 0... 100%	1
15	X- 15	Режим работы логического устройства Диапазон значений: для ON/OFF регулятора (X- 14= 1) 0 - нагреватель 1 - холодильник для сигнализатора (X- 14=2) 0 - П-образная логика 1 - U-образная логика	0
16	X- 16	Поведение в режиме СТОП Диапазон значений: 0 - откл (0 % выходного сигнала) 1 - минимум выходного сигнала (параметр X- 18) 2 - максимум выходного сигнала (параметр X- 19) 3 - вкл (100 % выходного сигнала)	0
17	X- 17	Период ШИМ, (сек) Диапазон значений: (1...9999)	10

18	X-18	Минимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (0...X-19)	0
19	X-19	Максимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (X-18...100)	100
20	X-20	Задержка включения, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	0
21	X-21	Задержка выключения, (сек) Диапазон значений: 0...9999 - задержка выключения ВУ в секундах - 1 - фиксация включенного состояния ВУ (ручной сброс осуществляется кнопкой  при нажатии в течении 3 сек)	0
22	X-22	Выходной сигнал при аварии, (%) Диапазон значений: (0...100)	0
23	X-23	Архивирование данных на microSD-карту Диапазон значений: 0 - архивирование канала выключено 1 - архивирование канала включено	1
24	X-24	Индикация на экране Диапазон значений: 0 - не отображать канал 1 - верхний дисплей - Вход ИВХ, нижний дисплей - Уставка ЛУХ 2 - верхний дисплей - Вход ЛУХ, нижний дисплей - Уставка ЛУХ 3 - верхний дисплей - Вход ИВХ, нижний дисплей - отключен 4 - верхний дисплей - Вход ЛУХ, нижний дисплей - отключен	1
25	X-25	Сброс канала на заводские настройки Диапазон значений: 0 - отсутствие действия 1 - сброс текущего канала на заводские настройки	0

Общие параметры														
26	0-01	Режим индикации, (сек) Диапазон значений: 0 - статический режим (ручная смена каналов) 1...500 - динамический режим (автоматическая смена каналов). Задается время круговой смены каналов.		0										
27	0-02	Сетевой адрес прибора в сети Modbus RTU Диапазон значений: (1...255)		1										
28	0-03	Скорость передачи данных, (бит/сек) Диапазон значений: <table><tr><td>0 - 2 400</td><td>5 - 38 400</td></tr><tr><td>1 - 4 800</td><td>6 - 57 600</td></tr><tr><td>2 - 9 600</td><td>7 - 76 800</td></tr><tr><td>3 - 19 200</td><td>8 - 115 200</td></tr><tr><td>4 - 28 800</td><td></td></tr></table>		0 - 2 400	5 - 38 400	1 - 4 800	6 - 57 600	2 - 9 600	7 - 76 800	3 - 19 200	8 - 115 200	4 - 28 800		8
0 - 2 400	5 - 38 400													
1 - 4 800	6 - 57 600													
2 - 9 600	7 - 76 800													
3 - 19 200	8 - 115 200													
4 - 28 800														
29	0-04	Паритет Диапазон значений: 0 - без контроля четности 1 - контроль четности (Even)		0										
30	0-05	Размерность интервала архивирования Диапазон значений: 0 - секунды 1 - минуты		0										
31	0-06	Интервал архивирования, (сек) / (мин) Диапазон значений: (1... 120)		10										
32	0-07	Интервал создания файла Диапазон значений: 0 - каждый день 1 - раз в неделю 2 - раз в месяц		0										
33	0-08	Формат архива Диапазон значений: 0 - TXT 1 - CSV		1										
34	0-09	День (дата реального времени) Диапазон значений: (1...31)		-										
35	0-10	Месяц (дата реального времени) Диапазон значений: (1... 12)		-										
36	0-11	Год (дата реального времени) Диапазон значений: (2017...2099)		-										

37	0-12	Час (часы реального времени) Диапазон значений: (0...23)	-
38	0-13	Минута (часы реального времени) Диапазон значений: (0...59)	-
39	0-14	Секунда (часы реального времени) Диапазон значений: (0...59)	-
40	0-25	Отображение показаний датчика температуры холодного спая Диапазон значений: 0 - отображение отключено 1 - отображение включено	0
41	0-27	Блокировка операторских параметров Диапазон значений: 0 - блокировка отключена 1 - блокировка всех операторских параметров 2 - блокировка всех операторских параметров кроме Уставки 3 - блокировка всех операторских параметров кроме ПУСК/СТОП	0
42	PR55	Пароль на вход в режим программирования Диапазон значений: (0...999) 0 - пароль отключен	0
43	0-51	Сброс на заводские настройки Диапазон значений: 0 - нет действия 1 - сброс общих параметров 2 - полный сброс прибора	0
44	ESC	Выход из режима программирования	0

ПРИЛОЖЕНИЕ Б - ТАБЛИЦА АДРЕСОВ РЕГИСТРОВ MODBUS RTU

Таблица Б.1 — Адреса регистров Modbus

Параметр	Адрес								R/W	Наименование параметра
	Канал 1	Канал 2	Канал 3	Канал 4	Канал 5	Канал 6	Канал 7	Канал 8		
-	0 (00h)	1 (01h)	2 (02h)	3 (03h)	4 (04h)	5 (05h)	6 (06h)	7 (07h)	R	Значение, подаваемое на вход логического устройства*
-	8 (08h)	9 (09h)	10 (0Ah)	11 (0Bh)	12 (0Ch)	13 (0Dh)	14 (0Eh)	15 (0Fh)	R/W	Уставка*
hyst	16 (10h)	17 (11h)	18 (12h)	19 (13h)	20 (14h)	21 (15h)	22 (16h)	23 (17h)	R/W	Гистерезис*
out	24 (18h)	25 (19h)	26 (1Ah)	27 (1Bh)	28 (1Ch)	29 (1Dh)	30 (1Eh)	31 (1Fh)	R/W	Выходной сигнал логического устройства
run	32 (20h)	33 (21h)	34 (22h)	35 (23h)	36 (24h)	37 (25h)	38 (26h)	39 (27h)	R/W	ПУСК/СТОП логического устройства
Pu	40 (28h)	41 (29h)	42 (2Ah)	43 (2Bh)	44 (2Ch)	45 (2Dh)	46 (2Eh)	47 (2Fh)	R	Значение, измеренное на входе*
sd	374 (176h)								R/W	Извлечение microSD-карты
X-01	72 (48h)	73 (49h)	74 (4Ah)	75 (4Bh)	76 (4Ch)	77 (4Dh)	78 (4Eh)	79 (4Fh)	R/W	Выбор типа подключаемого датчика
X-02	80 (50h)	81 (51h)	82 (52h)	83 (53h)	84 (54h)	85 (55h)	86 (56h)	87 (57h)	R/W	Нижняя граница измерения входа*
X-03	88 (58h)	89 (59h)	90 (5Ah)	91 (5Bh)	92 (5Ch)	93 (5Dh)	94 (5Eh)	95 (5Fh)	R/W	Верхняя граница измерения входа*
X-04	96 (60h)	97 (61h)	98 (62h)	99 (63h)	100 (64h)	101 (65h)	102 (66h)	103 (67h)	R/W	Нижнее значение пользовательского диапазона*

Параметр	Адрес								R/W	Наименование параметра
	Канал 1	Канал 2	Канал 3	Канал 4	Канал 5	Канал 6	Канал 7	Канал 8		
X-05	104 (68h)	105 (69h)	106 (6Ah)	107 (6Bh)	108 (6Ch)	109 (6Dh)	110 (6Eh)	111 (6Fh)	R/W	Верхнее значение пользовательского диапазона*
X-06	112 (70h)	113 (71h)	114 (72h)	115 (73h)	116 (74h)	117 (75h)	118 (76h)	119 (77h)	R/W	Наклон характеристики измерительного входа
X-07	120 (78h)	121 (79h)	122 (7Ah)	123 (7Bh)	124 (7Ch)	125 (7Dh)	126 (7Eh)	127 (7Fh)	R/W	Сдвиг характеристики измерительного входа*
X-08	128 (80h)	129 (81h)	130 (82h)	131 (83h)	132 (84h)	133 (85h)	134 (86h)	135 (87h)	R/W	Степень фильтрации
X-09	136 (88h)	137 (89h)	138 (8Ah)	139 (8Bh)	140 (8Ch)	141 (8Dh)	142 (8Eh)	143 (8Fh)	R/W	Положение десятичной точки
X-10	144 (90h)	145 (91h)	146 (92h)	147 (93h)	148 (94h)	149 (95h)	150 (96h)	151 (97h)	R/W	Компенсация температуры холодного спая
X-11	152 (98h)	153 (99h)	154 (9Ah)	155 (9Bh)	156 (9Ch)	157 (9Dh)	158 (9Eh)	159 (9Fh)	R/W	Выбор входного сигнала для логического устройства
X-12	160 (A0h)	161 (A1h)	162 (A2h)	163 (A3h)	164 (A4h)	165 (A5h)	166 (A6h)	167 (A7h)	R/W	Переменная А
X-13	168 (A8h)	169 (A9h)	170 (AAh)	171 (ABh)	172 (ACh)	173 (ADh)	174 (AEh)	175 (AFh)	R/W	Переменная В
X-14	176 (B0h)	177 (B1h)	178 (B2h)	179 (B3h)	180 (B4h)	181 (B5h)	182 (B6h)	183 (B7h)	R/W	Логика работы логического устройства
X-15	184 (B8h)	185 (B9h)	186 (BAh)	187 (BBh)	188 (BCh)	189 (BDh)	190 (BEh)	191 (BFh)	R/W	Режим работы логического устройства
X-16	192 (C0h)	193 (C1h)	194 (C2h)	195 (C3h)	196 (C4h)	197 (C5h)	198 (C6h)	199 (C7h)	R/W	Поведение в режиме СТОП
X-17	200 (C8h)	201 (C9h)	202 (CAh)	203 (CBh)	204 (CCh)	205 (CDh)	206 (CEh)	207 (CFh)	R/W	Период ШИМ
X-18	208 (D0h)	209 (D1h)	210 (D2h)	211 (D3h)	212 (D4h)	213 (D5h)	214 (D6h)	215 (D7h)	R/W	Минимальное значение выходного сигнала

Параметр	Адрес								R/W	Наименование параметра
	Канал 1	Канал 2	Канал 3	Канал 4	Канал 5	Канал 6	Канал 7	Канал 8		
X-19	216 (D8h)	217 (D9h)	218 (DAh)	219 (DBh)	220 (DCh)	221 (DDh)	222 (DEh)	223 (DFh)	R/W	Максимальное значение выходного сигнала
X-20	224 (E0h)	225 (E1h)	226 (E2h)	227 (E3h)	228 (E4h)	229 (E5h)	230 (E6h)	231 (E7h)	R/W	Задержка включения
X-21	232 (E8h)	233 (E9h)	234 (EAh)	235 (EBh)	236 (ECh)	237 (EDh)	238 (EEh)	239 (EFh)	R/W	Задержка выключения
X-22	240 (F0h)	241 (F1h)	242 (F2h)	243 (F3h)	244 (F4h)	245 (F5h)	246 (F6h)	247 (F7h)	R/W	Выходной сигнал при аварии
X-23	248 (F8h)	249 (F9h)	250 (FAh)	251 (FBh)	252 (FCh)	253 (FDh)	254 (FEh)	255 (FFh)	R/W	Архивирование данных на microSD-карту
X-24	256 (100h)	257 (101h)	258 (102h)	259 (103h)	260 (104h)	261 (105h)	262 (106h)	263 (107h)	R	Ошибка поканальная (см. п. 13)
X-25	264 (108h)	265 (109h)	266 (10Ah)	267 (10Bh)	268 (10Ch)	269 (10Dh)	270 (10Eh)	271 (10Fh)	R	Количество включений выходов **
X-26	272 (110h)	273 (111h)	274 (112h)	275 (113h)	276 (114h)	277 (115h)	278 (116h)	279 (117h)	R/W	Индикация на экране
X-5t	344 (158h)	345 (159h)	346 (15Ah)	347 (15Bh)	348 (15Ch)	349 (15Dh)	350 (15Eh)	351 (15Fh)	R/W	Сброс канала на заводские настройки
-	368 (170h)								R	Показания датчика температуры холодного спая
0-01	377 (179h)								R/W	Режим индикации
0-02	378 (17Ah)								R/W	Сетевой адрес прибора в сети ModBUS RTU
0-03	379 (17Bh)								R/W	Скорость передачи данных
0-04	380 (17Ch)								R/W	Паритет
0-05	381 (17Dh)								R/W	Размерность интервала архивирования

Параметр	Адрес								R/W	Наименование параметра
	Канал 1	Канал 2	Канал 3	Канал 4	Канал 5	Канал 6	Канал 7	Канал 8		
0-06				382 (17Eh)					R/W	Интервал архивирования
0-07				383 (17Fh)					R/W	Интервал создания файла
0-08				384 (180h)					R/W	Формат архива
0-09				385 (181h)					R/W	День
0-10				386 (182h)					R/W	Месяц
0-11				387 (183h)					R/W	Год
0-12				388 (184h)					R/W	Час
0-13				389 (185h)					R/W	Минута
0-14				390 (186h)					R/W	Секунда
0-24				399 (18Fh)					R/W	Архивирование температуры холодного спая
0-25				400 (190h)					R	Ошибка системная (см. п. 13)
0-26				402 (192h)					R/W	Отображение показаний датчика температуры холодного спая
0-27				403 (193h)					R/W	Блокировка операторских параметров
5r-n				407 (197h)					R	Серийный номер
PR55				408 (198h)					R/W	Пароль на вход в режим программирования
CrC				409 (199h)					R	Код CRC
0r5t				411 (19Bh)					R/W	Сброс на заводские настройки

При обработке значений регистров Modbus параметров из таблицы Б.2, необходимо умножать их на указанный в таблице множитель. Значение множителя каждого канала зависит от значения параметра **X-09** (где **X** - номер канала).

Таблица Б.2 — Преобразование значений регистров Modbus

Параметр	Адрес	Множитель			Наименование параметра
		X-09=0	X-09=1	X-09=2	
-	0...7	1	0.1	0.01	Значение, подаваемое на вход логического устройства
-	8...F	1	0.1	0.01	Уставка
ИУ5Е	10...17	1	0.1	0.01	Гистерезис
Р _в	28...2F	1	0.1	0.01	Значение, измеренное на входе
X-02	50...57	1	0.1	0.01	Нижняя граница измерения входа
X-03	58...5F	1	0.1	0.01	Верхняя граница измерения входа
X-04	60...67	1	0.1	0.01	Нижнее значение пользовательского диапазона
X-05	68...6F	1	0.1	0.01	Верхнее значение пользовательского диапазона
X-06	70...77	0.001	0.001	0.001	Наклон характеристики измерительного входа
X-07	78...7F	1	0.1	0.01	Сдвиг характеристики измерительного входа
X-18	D0...D7	0.01	0.01	0.01	Минимальное значение выходного сигнала
X-19	D8...DF	0.01	0.01	0.01	Максимальное значение выходного сигнала
X-22	F0...F7	0.01	0.01	0.01	Выходной сигнал при аварии
т ^{°С}	170	0.1	0.1	0.1	Показания датчика температуры холодного спая

Примечание. Для регистров, не указанных в таблице, множитель всегда равен 1.

Запись значения в регистры Read/Write разрешена только если записываемый параметр доступен для изменения при заданной логике работы (см. приложение А).

Для того, чтобы произвести настройку при выборе другого режима логики работы (например, при смене двухпозиционного регулятора на сигнализатор), необходимо предварительно записать в параметр X-14 значение 0 для отключения логики, либо значение нужного режима работы, а затем производить запись нужных значений параметров режима.

Таблица Б.3 — Диапазон значений Read/Write регистров Modbus

Параметр	Адрес	Диапазон значений	Наименование параметра
-	8...F	(-999...9999) при X-09=0 (-9999...32000) при X-09=1, 2	Уставка
hyst	10...17	(-999...9999) при X-09=0 (-9999...32000) при X-09=1, 2	Гистерезис
out	18...1F	(0...100)	Выходной сигнал логического устройства
sd	176	(0...3)	Извлечение microSD-карты
X-01	48...4F	(0...13), где 0...12 - согласно таблице параметров, 13 - 0FF	Выбор типа подключаемого датчика
X-02	50...57	(-999...X-03) при X-09=0 (-9999...X-03) при X-09=1, 2	Нижняя граница измерения входа
X-03	58...5F	(X-02...9999) при X-09=0 (X-02...32000) при X-09=1, 2	Верхняя граница измерения входа
X-04	60...67	(-999...9999) при X-09=0 (-9999...32000) при X-09=1, 2	Нижнее значение пользовательского диапазона
X-05	68...6F	(-999...9999) при X-09=0 (-9999...32000) при X-09=1, 2	Верхнее значение пользовательского диапазона
X-06	70...77	(900...1100)	Наклон характеристики измерительного входа
X-07	78...7F	(-500...500)	Сдвиг характеристики измерительного входа
X-08	80...87	(0...5)	Степень фильтрации
X-09	88...8F	(0...2)	Положение десятичной точки
X-10	90...97	(0...9)	Компенсация температуры холодного спая
X-11	98...9F	(0...10)	Выбор входного сигнала для логического устройства
X-12	A0...A7	(1...8)	Переменная А
X-13	A8...AF	(1...8)	Переменная В
X-14	B0...B7	(0...4)	Логика работы логического устройства
X-15	B8...BF	(0...1)	Режим работы логического устройства
X-16	C0...C7	(0...3)	Поведение в режиме СТОП
X-17	C8...CF	(1...9999)	Период ШИМ
X-18	D0...D7	(0...100)	Минимальное значения выходного сигнала

Параметр	Адрес	Диапазон значений	Наименование параметра
X-19	D8...DF	(0...100)	Максимальное значения выходного сигнала
X-20	E0...E7	(0....9999)	Задержка включения
X-21	E8...EF	(-1....9999)	Задержка выключения
X-22	F0...F7	(0....100)	Выходной сигнал при аварии
X-23	F8...FF	(0....1)	Архивирование данных на microSD-карту
X-26	110...117	(0...4)	Индикация на экране
X-5E	158...15F	(0...1)	Сброс канала на заводские настройки
0-01	179	(0...600)	Режим индикации
0-02	17A	(1...255)	Сетевой адрес прибора в сети Modbus RTU
0-03	17B	(0...8)	Скорость передачи данных
0-04	17C	(0...1)	Паритет
0-05	17D	(0...1)	Размерность интервала архивирования
0-06	17E	(1...720)	Интервал архивирования
0-07	17F	(0...2)	Интервал создания файла
0-08	180	(0...1)	Формат архива
0-09	181	(1...31)	День
0-10	182	(1...12)	Месяц
0-11	183	(17...99)	Год
0-12	184	(0...23)	Час
0-13	185	(0...59)	Минута
0-14	186	(0...59)	Секунда
0-26	192	(0...1)	Отображение показаний датчика температуры холодного спая
0-27	193	(0...3)	Блокировка операторских параметров
PA55	198	(0...999)	Пароль на вход в режим программирования
0-5E	19B	(0...2)	Полный сброс прибора

ПРИЛОЖЕНИЕ В - ВОЗМОЖНЫЕ ОШИБКИ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Ошибка будет отображаться до тех пор, пока не будет устранена ее причина, при этом на выход прибора будет выдаваться сигнал, установленный в параметре **X-22**. Список ошибок представлен в таблице В.1.

Таблица В.1 — Список ошибок

Код ошибки	Название ошибки
5br 1	Обрыв по 1-ой линии датчика
5br 2	Обрыв по 2-ой линии датчика
Er 5d	Ошибка microSD-карты
Er 4c	Ошибка часов реального времени
LLLL	Измеренное значение меньше нижнего предела, заданного в параметре X-02
NNNN	Измеренное значение больше верхнего предела, заданного в параметре X-03
rrrrr	Измеренное или вычисленное значение не помещается на дисплее прибора
Er 03	Ошибка юстировки
Er H5	Ошибка датчика температуры холодного спая
Er EP	Ошибка записи / чтения EEPROM
Er F5	Ошибка работы с файловой системой microSD-карты
Er Ft	Превышено время обработки microSD-карты

Для передачи ошибок по Modbus используется битовая маска, представленная в таблице В.2.

Таблица В.2 — Битовая маска ошибок для передачи по Modbus RTU

№ бита		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка поканальная для измерительного входа	X-24	rrrr	NNNN	LLLL	ErH5	Er03	5br2	5br1	ИБ откл								
Ошибка поканальная для входа ЛУ										rrrr	NNNN	LLLL	ErH5	Er03	5br2	5br1	ЛУ откл
Ошибка системная	0-25	не исп.								ErFt	ErF5	Er5d	Er4c	ErEP*	ErH5	ErEP*	не исп.

* 1 бит - ошибка записи в EEPROM; 3 бит - ошибка чтения из EEPROM

Причины и пути устранения ошибок указаны в таблице В.3.

Таблица В.3 — Возможные причины и пути устранения ошибок

Код ошибки	Возможная причина	Вариант устранения
5br 1 5br 2	Неправильно подключен датчик	Проверить подключение датчика (см. п. 3)
	Произошел обрыв кабеля	Проверить целостность кабеля
	Датчик вышел из строя	Проверить работоспособность датчика
	Неправильно настроен тип датчика	Проверить значение параметра X-01
Er5d	Неисправная microSD-карта	Проверить работоспособность microSD-карты на ПК
ErF5	Неверный тип файловой системы microSD-карты	Отформатировать microSD-карту в файловую систему типа FAT32
	Отсутствует свободное место на microSD-карте	Произвести очистку microSD-карты через ПК
ErFt	Превышено время обработки microSD-карты	С помощью ПК создать на карте пустой текстовый файл и безопасно извлечь
ErEt	Разряжен внутренний элемент питания	Замена внутреннего элемента питания
nnnn LLLL cccc	Неверно выбран тип подключаемого датчика	Проверить значение параметра X-01
	Неверно задан диапазон измерения датчика или сигнал датчика выходит за заданный диапазон.	Проверить диапазон измерения датчика в параметрах X-02 и X-03
	Контролируемый параметр выходит за допустимый диапазон	Проверить рабочие параметры системы, работоспособность датчиков и исполнительных механизмов
Er03 ErH5 ErEP	Аппаратный сбой	Необходимо обратиться в сервисный центр