

УТВЕРЖДЕН
КД.ЭЛХТ-ПР01-ЛУ

Одноканальный измеритель-регулятор
управления КЗР

ECV1

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

КД.ЭЛХТ-ПР01-М.04 РЭ



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	10
2 Механический монтаж	11
3 Электрический монтаж.....	13
3.1 Схема внешних соединений	13
3.2 Подключение питания	17
3.3 Подключение исполнительных механизмов	17
3.4 Подключение к ЦАП.....	18
3.5 Подключение датчиков.....	20
3.6 Подключение интерфейса	28
4 Устройство и работа	30
4.1 Принцип работы.....	30
4.2 Описание органов индикации и управления	34
4.3 Навигация по меню.....	36
5 Логика работы.....	40
5.1 Двухпозиционный регулятор.....	40
5.2 Сигнализатор	43
5.3 ПИД-регулятор	46
5.4 ПИД-Fuzzy-регулятор	49
5.5 Автонастройка ПИД-регулятора	51
5.6 Ручная настройка ПИД-регулятора	52
5.7 Подстройка составляющих ПИД-регулятора.....	54
5.8 Нормирующий преобразователь	57
5.9 Фиксация выхода	60
5.10 Ручное управление.....	61

6	Описание параметров	63
6.1	Параметры для оператора	64
6.2	Параметры измерительных входов	68
6.3	Параметры логических устройств	78
6.4	Параметры выходных устройств	87
6.5	Параметры дискретных входов	91
6.6	Параметры RS-485	93
6.7	Системные параметры	94
7	Использование по назначению	96
7.1	Эксплуатационные ограничения	96
7.2	Подготовка изделия к использованию	96
7.3	Быстрая настройка прибора	97
7.4	Быстрая конфигурация	98
7.5	Использование изделия	103
7.6	Возможные ошибки и аварийный выходной сигнал	104
7.7	Демонтаж прибора	105
8	Маркировка и пломбирование	106
9	Комплектность	107
10	Упаковка	107
11	Техническое обслуживание	107
12	Хранение и транспортировка	108
13	Утилизация	108
14	Подтверждение Соответствия	108
15	Изготовитель	109
16	Гарантийные обязательства	109
	Приложение А - Сводная таблица настраиваемых параметров	110
	Приложение Б - Таблица адресов регистров Modbus RTU	131
	Приложение В - Возможные ошибки и методы их решения	145

ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство (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 одноканального измерителя-регулятора ECV1 (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.

РЭ распространяется на все модификации прибора.

В РЭ приняты следующие условные обозначения:

Х – номер канала;

БП – блок питания;

ВУ – выходное устройство;

ед. изм. – единицы измерения;

ЛУ – логическое устройство;

НСХ – номинальная статическая характеристика;

ТП – термopара;

ТС – термопреобразователь сопротивления;

ПР – переменный резистор;

ДВ – дискретный вход;

ТЭН – термоэлектрический нагреватель;

э/м реле – электромагнитное реле;



– внимание, опасность.

1 ОПИСАНИЕ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

Одноканальный измеритель-регулятор ECV1 с универсальными входами предназначен для управления запорно-регулирующими клапанами и задвижками, измерения температуры при помощи датчиков температуры с НСХ по ГОСТ 6651-2009 и ГОСТ Р 8.585-2001, измерения стандартных унифицированных сигналов по току и напряжению, регулирования различных технологических параметров по различным законам в автоматическом или ручном 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.

Измерительные входы прибора поддерживают **термопреобразователи сопротивления (ТС)** типов 50М, 50П, 100М, 100П, Ni100, Pt100, 500М, 500П, Ni500, Pt500, 1000М, 1000П, Ni1000, Pt1000, **термопары (ТП)** типов А-1, А-2, А-3, R, T, L, K, J, N, B, S, датчики **унифицированных сигналов (УС)** тока и напряжения типов -50...50 мВ, 0...75 мВ, 0...1 В, 0...10 В, 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА, Вход 2 (PV2) также поддерживает **переменные резисторы** типов 500 Ом, 1000 Ом, 5000 Ом, 10000 Ом. В качестве управляющих выходов используются э/м реле или ЦАП типов 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА (тип выходного устройства зависит от модификации прибора).

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

Прибор реализует следующие функции:

- измерение технологических параметров в двух точках при помощи внешних первичных преобразователей с помощью двух универсальных измерительных входов;
- вычисление разности и средней арифметической суммы;
- работа в автоматическом и в ручном режимах с возможностью безударного перехода из ручного режима в автоматический;
- в автоматическом режиме - регулирование по двухпозиционному, П-, ПИ-, ПД-, ПДД- или ПИД-закону;
- в ручном режиме - плавное или двухпозиционное задание выходного сигнала;
- работа в режиме нормирующего преобразователя - преобразование входных измеренных сигналов в унифицированные токовые сигналы в

настраиваемом пользователем диапазоне: 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА;

- автонастройка ПИД-регулятора;
- 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 удаленно по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus RTU);
- управление выходными устройствами прибора по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus RTU);
- статичное или автоматически переключающееся поканальное отображение измеренных параметров на верхнем четырехразрядном семисегментном LED-индикаторе и отображение уставки для текущего канала на нижнем четырехразрядном семисегментном LED-индикаторе;
- блокировка операторских параметров;
- защита паролем от несанкционированного доступа к настраиваемым параметрам прибора.

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 ИМ 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 завод-изготовитель не дает гарантию на исправную работу прибора.

1.3 МОДИФИКАЦИИ ПРИБОРА

	ECV1	-	x	-	x x	-	xx
Конструктивное исполнение							
Корпус щитового исполнения, размеры (Ш x В x Г) 72 x 72 x 88,2 мм			M				
Корпус щитового исполнения, размеры (Ш x В x Г) 96 x 96 x 88,2 мм			L				
Тип выходных устройств							
ЦАП					C C		
ЦАП, э/м реле					C R		
Э/м реле					R R		
Стандарт передачи и приема данных							
RS-485 по протоколу Modbus RTU							RS

Пример модификации - **ECV1-L-RR-RS:**

Одноканальный прибор в корпусе щитового крепления с размерами 96x96x88,2. В качестве выходных устройств прибор имеет два выхода с электромагнитным 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	3,3 Вт
Встроенный блок питания	≈ 24 В, 40 мА
Количество каналов измерения и регулирования	Два канала измерения и регулирования
Измерительный вход (PV)	Термосопротивление (ТС): 50М, 100М, 500М, 50П, 100П, 500П, 1000М, 1000П, Pt100, Pt500, Pt1000, Ni100, Ni500, Ni1000; Термопара (ТП): L, J, K, R, S, T, N, B, A-1, A-2, A-3; Унифицированные сигналы (УС): 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА, -50...50 мВ, 0...70 мВ, 0...1 В, 0...10 В; Переменный резистор (ПР): 500 Ом, 1 кОм, 5 кОм, 10 кОм; Дискретный сигнал (ДС): «сухой контакт».
Предел приведенной погрешности	ТС и УС: $\pm 0,25$ % ТП (при отсутствии компенсации температуры холодного спая): $\pm 0,25$ % ЦАП: $\pm 0,15$ %
Точность измерения температуры холодного спая	± 2 °C
Входное сопротивление при измерении тока в мА	49 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 (PV)	0,3 секунды
Типы поддерживаемых сигналов на дискретных входах (DI) (только в модификации ECV1-L)	«сухой контакт», NPN

Допустимое напряжение, подаваемое на дискретные входы (DI) (только в модификации ECV1-L)	= 10...30 В
Функции ЛУ	ON/OFF (двухпозиционный), ПИД, ПИД-Fuzzy, ПДД2, сигнализатор, нормирующий преобразователь, ручной режим
Типы выходных устройств (ВУ)	тип R: э/м реле (5 А при ~250 В, 3А при =30 В, активная нагрузка), НО+НЗ; тип C: ЦАП (активный) - ток 4...20 мА, 0...20 мА, 0...5 мА (нагрузка макс. 850 Ом).
Период ШИМ	(1...9999) секунд
Окружающая среда	Рабочая температура: (-20...+50) °С Температура хранения: (-20...+50) °С Отн. влажность: (0...80) % (без образования конденсата)
Степень защиты	IP 54 (со стороны лицевой панели) IP 20 (со стороны клеммных колодок)
Габаритные размеры, ШхВхГ	ECV1-M: 72x72x88 мм ECV1-L: 96x96x88 мм
Сетевой интерфейс	RS-485
Протокол	Modbus RTU
Срок службы	10 лет

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

НСХ ТП	Диапазон измерения, °С		НСХ ТП	Диапазон измерения, °С	
	от	до		от	до
A-1 (ТВР)	0,0	2500	K (ТХА)	минус 200,0	1372
A-2 (ТВР)	0,0	1800	L (ТХК)	минус 200,0	800,0
A-3 (ТВР)	0,0	1800	N (ТНН)	минус 200,0	1300
R (ТПП)	минус 50,0	1768	B (ТПР)	300,0	1820
T (ТМК)	минус 200,0	400,0	S (ТПП)	минус 50,0	1700
J (ТЖК)	минус 210,0	1200			

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

НСХ ТС	Диапазон измерения, °С		НСХ ТС	Диапазон измерения, °С	
	от	до		от	до
50М ($\alpha = 0,00428$)	минус 180,0	200,0	500М ($\alpha = 0,00426$)	минус 50,0	200,0
50М ($\alpha = 0,00426$)	минус 50,0	200,0	1000М ($\alpha = 0,00428$)	минус 180,0	200,0
50П ($\alpha = 0,00391$)	минус 200,0	850,0	1000М ($\alpha = 0,00426$)	минус 50,0	200,0
100М ($\alpha = 0,00428$)	минус 180,0	200,0	Pt500 ($\alpha = 0,00385$)	минус 200,0	850,0
100М ($\alpha = 0,00426$)	минус 50,0	200,0	500П ($\alpha = 0,00391$)	минус 200,0	850,0
Ni100 ($\alpha = 0,00617$)	минус 60,0	180,0	Ni500 ($\alpha = 0,00617$)	минус 60,0	180,0
Pt100 ($\alpha = 0,00385$)	минус 200,0	850,0	Pt1000 ($\alpha = 0,00385$)	минус 200,0	850,0
100П ($\alpha = 0,00391$)	минус 200,0	850,0	1000П ($\alpha = 0,00391$)	минус 200,0	850,0
500М ($\alpha = 0,00428$)	минус 80,0	200,0	Ni1000 ($\alpha = 0,00617$)	минус 60,0	180,0

Таблица 4 — Поддерживаемые типы унифицированных сигналов

Тип сигнала	Диапазон измерения		Тип сигнала	Диапазон измерения	
	от	до		от	до
напряже- ние	минус 50 мВ	50 мВ	сопротив- ление	0 Ом	500 Ом
	0 В	75 мВ		0 Ом	1000 Ом
	0 В	1 В		0 Ом	5000 Ом
	0 В	10 В		0 Ом	10000 Ом
ток	0 мА	5 мА			
	0 мА	20 мА			
	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 клавиатура управления, два четырехразрядных семисегментных LED-индикатора, один одноразрядный семисегментный LED-индикатор и светодиоды для индикации различных режимов работы прибора. На задней стенке прибор имеет клеммы для подключения первичных преобразователей, исполнительных механизмов, напряжения питания, встроенного блока питания и интерфейса связи. Для установки прибора в щит в комплекте поставки имеются крепежные элементы и уплотнительная прокладка.

Чертежи конструкции прибора с основными габаритными размерами представлены на рисунке 1:

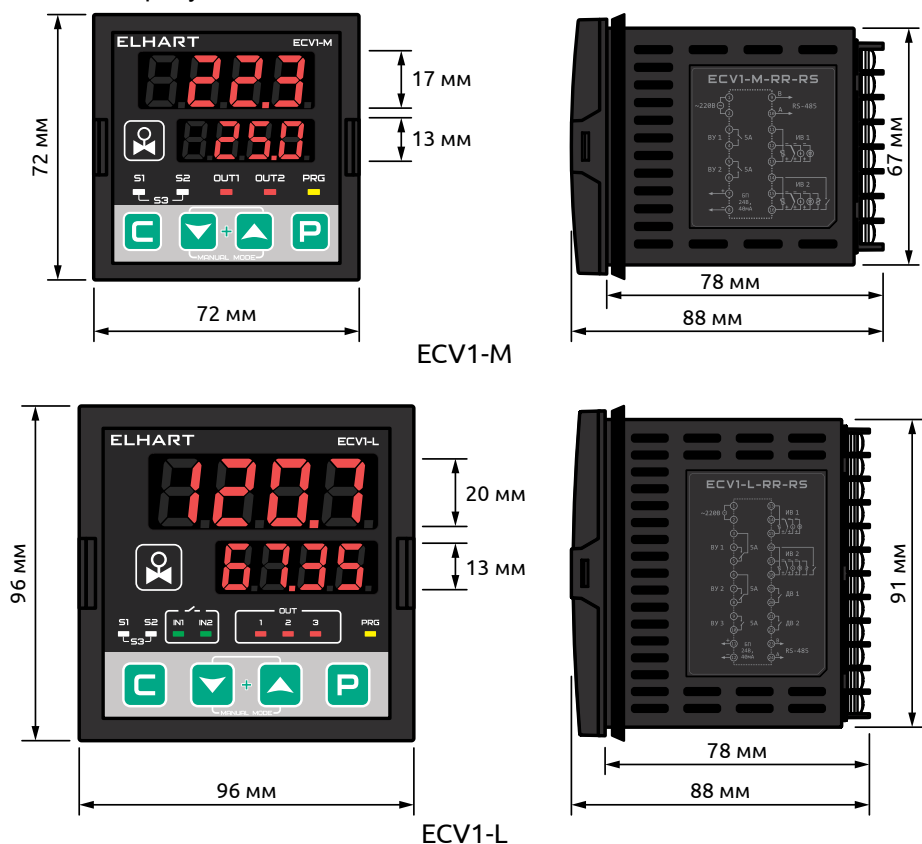


Рисунок 1 - Внешний вид и основные размеры прибора

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



Установка и подключение прибора должны производиться квалифицированным персоналом, согласно правилам установки электроустановок (ПУЭ).

- 1) Подготовьте монтажное отверстие в щите в соответствии с требуемыми размерами, указанными в таблице 5.
- 2) Установите уплотнительную прокладку на прибор.
- 3) Установите прибор в монтажное отверстие щита до упора. Если крепежные элементы установлены на приборе, извлеките их перед установкой прибора в монтажное отверстие.
- 4) Установите крепежные элементы в пазы, расположенные на корпусе прибора сверху и снизу.
- 5) Затяните винты крепежных элементов до полной фиксации.

Таблица 5 — Размеры монтажных отверстий

Модификация	Ширина, мм	Высота, мм	Максимальная толщина монтажной плиты, мм
ECV1 - M	68 ($\pm 0,5$)	68 ($\pm 0,5$)	5
ECV1 - L	92 ($\pm 0,5$)	92 ($\pm 0,5$)	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. 3.2 - п. 3.5.

Последовательность действий приведена на рисунке 2.

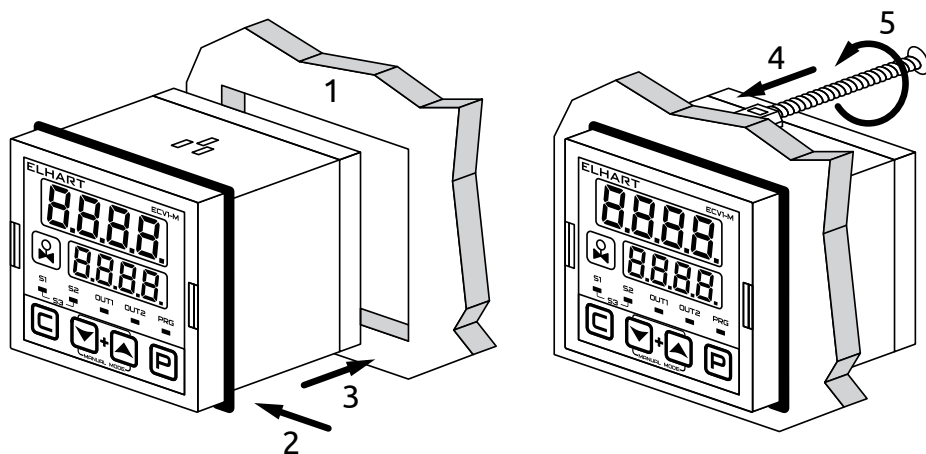


Рисунок 2 - Установка прибора в щит



ВНИМАНИЕ! При установке 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 сместиться, если монтажные зажимы не затянуты должным образом.

3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОНТАЖ

3.1 СХЕМА ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ



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



ВНИМАНИЕ! Датчики, исполнительные механизмы и напряжение питания следует подключать при отсутствии напряжения питания прибора, отсутствии напряжения питания датчиков с внешних блоков питания и при отсутствии напряжения питания исполнительных механизмов.

Схема внешних соединений прибора ECV1-M представлена на рисунке 3. Обозначение контактов клемм представлено в таблице 6.

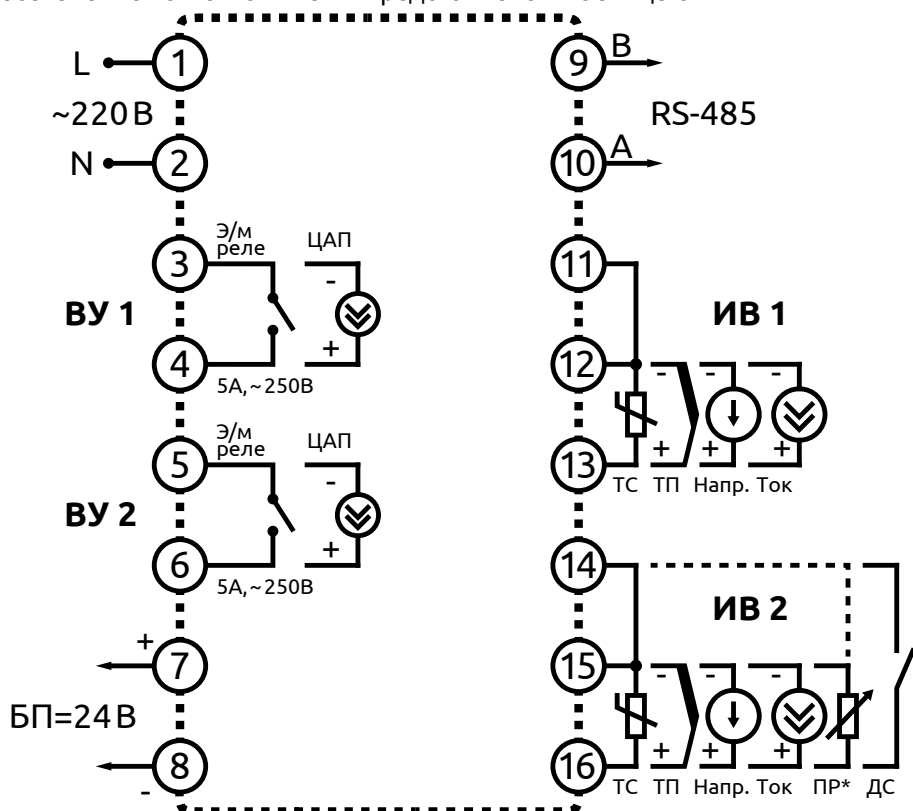


Рисунок 3 - Схема внешних соединений прибора ECV1-M

Таблица 6 — Контакты клемм

Функция			Номера клемм для ECV1-M	
Напряжение питания			1	
			2	
ВУ 1	э/м реле	общий	3	
		НО	4	
	ЦАП	минус	3	
		плюс	4	
ВУ 2	э/м реле	общий	5	
		НО	6	
	ЦАП	минус	5	
		плюс	6	
Встроенный БП 24 В постоянного тока			плюс	7
			минус	8
RS-485			В	9
			А	10
Вход 1	ТС	сдвоенный	11	
		сдвоенный	12	
		одиночный	13	
	ТП, УС (напр.)	минус	12	
		плюс	13	
	УС (ток)	минус	12	
		плюс	13	
Вход 2	ТС	сдвоенный	14	
		сдвоенный	15	
		одиночный	16	
	ТП, УС (напр.)	минус	15	
		плюс	16	
	УС (ток)	минус	15	
		плюс	16	
	ПР	одиночный	15	
		одиночный	16	
	ДВ	сигнальный	14	
		общий	16	

Схема внешних соединений прибора ECV1-L представлена на рисунке 4. Обозначение контактов клемм представлено в таблице 7.

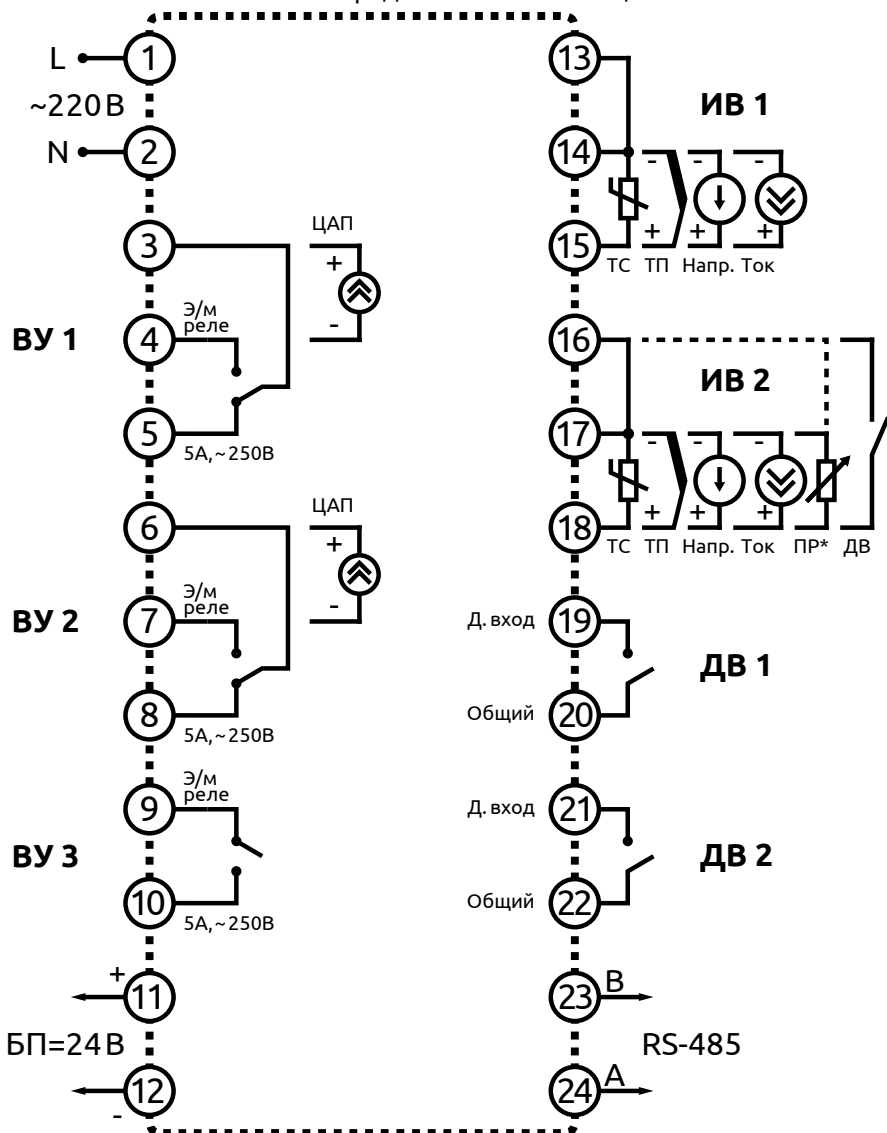


Рисунок 4 - Схема внешних соединений прибора ECV1-L

Таблица 7 — Контакты клемм

Функция			Номера клемм для ECV1-L
Напряжение питания			1
			2
ВУ 1	э/м реле	общий	3
		НО	4
		НЗ	5
	ЦАП	плюс	3
		минус	4
ВУ 2	э/м реле	общий	6
		НО	7
		НЗ	8
	ЦАП	плюс	6
		минус	7
ВУ 3	э/м реле	общий	9
		НО	10
Встроенный БП 24 В постоянного тока		плюс	11
		минус	12
Вход 1	ТС	сдвоенный	13
		сдвоенный	14
		одиночный	15
	ТП, УС (напр.)	минус	14
		плюс	15
	УС (ток)	минус	14
		плюс	15
Вход 2	ТС	сдвоенный	16
		сдвоенный	17
		одиночный	18
	ТП, УС (напр.)	минус	17
		плюс	18
	УС (ток)	минус	17
		плюс	18
	ДП	одиночный	16
		одиночный	18
	ДВ	сигнальный	16
		общий	18
Дискретный вход 1		сигнальный	19
		общий	20
Дискретный вход 2		сигнальный	21
		общий	22
RS-485		В	23
		А	24

* - Переменные резисторы (ПР) 500 Ом, 1 кОм подключаются по трехпроводной схеме, а 5 кОм, 10 кОм - по двухпроводной схеме.

3.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ



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



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

Напряжение питания прибора: 90...240 В / 50 Гц ($U_{ном}=220$ В / 50 Гц).

Схема подключения напряжения питания для всех модификаций прибора представлена на рисунке 5.

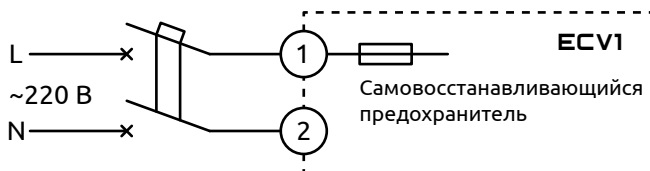


Рисунок 5 - Схема подключения напряжения питания к прибору

3.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ



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



Электрические величины на выходе не должны превышать значений, указанных в п. 1.4.

3.3.1 Подключение к э/м реле



Перед подключением убедитесь, что в вашей модификации прибора подключаемое выходное устройство является э/м реле.

Выходные устройства 1 и 2 типа э/м реле в приборе модификации ECV1-M имеют только НО-контакт. В модификации ECV1-L выходные устройства 1 и 2 типа э/м реле имеют НО- и НЗ-контакты, а выходное устройство 3 типа э/м реле - только НО-контакт.

Схема подключения нагрузки для ВУ 1...2 типа э/м реле в приборе ECV1-M представлена на рисунке 6. Схема подключения нагрузки для ВУ 1...2 типа э/м реле в приборе ECV1-L представлена на рисунке 7, для ВУ 3 типа э/м реле - на рисунке 6. Номера клемм ВУ для подключения к э/м реле представлены в таблице 8.

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

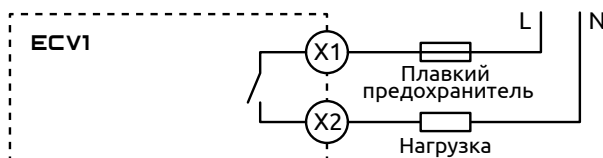


Рисунок 6 - Схема подключения нагрузки к выходному устройству э/м реле прибора ECV1-M (ВУЗ для ECV1-L)

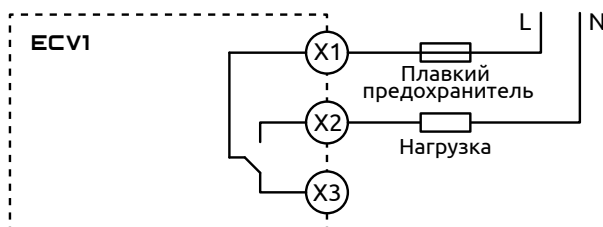


Рисунок 7 - Схема подключения нагрузки к выходному устройству э/м реле прибора ECV1-L

Таблица 8 — Нумерация клемм прибора для подключения нагрузки к выходному устройству э/м реле

Клемма на схеме	Назначение клеммы	ECV1-M		ECV1-L		
		ВУ 1	ВУ 2	ВУ 1	ВУ2	ВУ 3
Клемма "X1"	общая	3	5	3	6	9
Клемма "X2"	НО	4	6	4	7	10
Клемма "X3"	НЗ			5	8	

3.4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ЦАП



Перед подключением убедитесь, что в вашей модификации прибора подключаемое выходное устройство является ЦАП.

Токовый выход является активным, т.е. не требующим подключения дополнительного питания. Максимально допустимое сопротивление нагрузки составляет 850 Ом.

Для защиты от перегрева рекомендуется установка добавочного сопротивления, рассчитываемого по формуле:

$$R_{\text{доб}} = 850 - R_{\text{н}}$$

где $R_{\text{н}}$ — сопротивление нагрузки, Ом.

Минимальная рассеиваемая мощность добавочного сопротивления рассчитывается по формуле:

$$P > I_{\text{max}}^2 \cdot R_{\text{доб}}$$

где I_{max} — максимальный ток, мА.

Для получения аналогового сигнала 0...10 В на клеммы выхода ЦАП необходимо подключить параллельно нагрузке резистор 499 Ом, 0.1%. При этом нагрузка должна иметь сопротивление не менее 10 кОм. Для приборов с выходом ЦАП резистор поставляется в комплекте.

При использовании аналогового сигнала 0...10 В подключение добавочного сопротивления для защиты от перегрева не требуется.

Схема подключения нагрузки, управляемой унифицированным сигналом тока, для каналов с ЦАП представлена на рисунке 8. Схема подключения нагрузки, управляемой унифицированным сигналом напряжения, представлена на рисунке 9. Номера клемм подключения к ЦАП представлены в таблице 9.

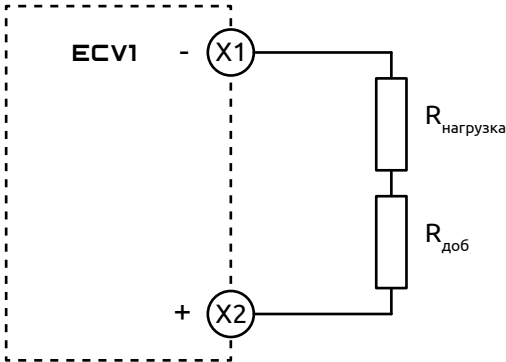


Рисунок 8 - Схема подключения нагрузки к выходу ЦАП прибора для получения унифицированного сигнала тока

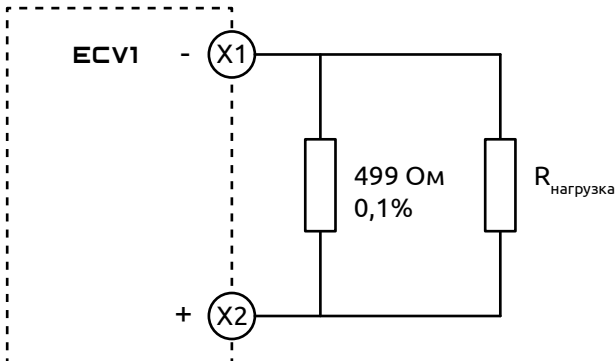


Рисунок 9 - Схема подключения нагрузки к выходу ЦАП прибора для получения унифицированного сигнала напряжения

Таблица 9 — Нумерация клемм прибора для подключения нагрузки к ЦАП

Клемма на схеме	Назначение клеммы	ECV1-M		ECV1-L	
		Вход 1	Вход 2	Вход 1	Вход 2
Клемма "X1"	- входа	3	5	4	7
Клемма "X2"	+входа	4	6	3	6

3.5 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ



ВНИМАНИЕ! Не забудьте задать соответствующий тип подключаемого датчика в параметрах 1-01 и 2-01 (см. приложение А).

3.5.1 Подключение термопары

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

Схема подключения термопары к прибору показана на рисунке 10, а номера клемм измерительных входов прибора представлены в таблице 10.

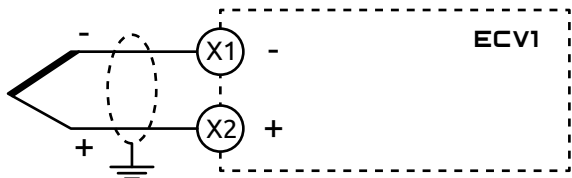


Рисунок 10 - Схема подключения термопары

Таблица 10 — Нумерация клемм прибора для подключения термопар

Клемма на схеме	Назначение клеммы	ECV1-M		ECV1-L	
		Вход 1	Вход 2	Вход 1	Вход 2
Клемма "X1"	- входа	12	15	14	17
Клемма "X2"	+входа	13	16	15	18

Всегда используйте термокомпенсационный провод, соответствующий подключаемой термопаре. В том случае, если термопара подключена медным проводом, компенсация должна осуществляться относительно точки соединения термопары и медного провода при помощи внешнего датчика температуры. Прибор позволяет осуществлять компенсацию температуры холодного спая со встроенного датчика, при 1-11 для Входа 1, 2-11 для Входа 2 или по внешнему датчику температуры, подключенному ко второму измерительному входу прибора. При этом параметр 1-11 необходимо установить равным 2 (компенсация холодного спая по датчику на втором входе прибора).

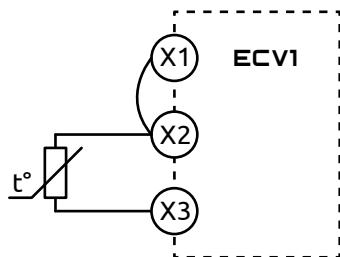
Экран компенсационного провода должен быть заземлён.

3.5.2 Подключение термопреобразователя сопротивления

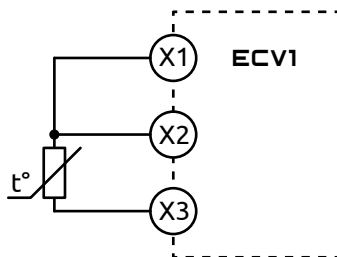
Подключение термопреобразователя сопротивления к прибору осуществляется по трехпроводной схеме. При использовании четырехпроводного термосопротивления допускается его подключение по трехпроводной схеме, при этом четвертый контакт **не должен быть задействован**.

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

Двухпроводная схема подключения представлена на рисунке 11 а), трехпроводная схема подключения представлена на рисунке 11 б). Номера клемм измерительных входов прибора представлены в таблице 11.



а) двухпроводная схема



б) трехпроводная схема

Рисунок 11 - Схема подключения термосопротивления

Таблица 11 — Нумерация клемм прибора для подключения термосопротивления

Клемма на схеме	Назначение клеммы	ECV1-M		ECV1-L	
		Вход 1	Вход 2	Вход 1	Вход 2
Клемма "X1"	сдвоенный	11	14	13	16
Клемма "X2"	сдвоенный	12	15	14	17
Клемма "X3"	одинарный	13	16	15	18

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

Подключение по трёхпроводной схеме, в отличие от двухпроводной, позволяет исключить погрешность изменения, возникающую при изменении сопротивления проводов от температуры окружающей среды.

Для компенсации сопротивления проводов при двухпроводной схеме подключения можно использовать приведенный ниже метод:

1) отключить питание прибора, подключить вместо термопреобразователя сопротивления эталонный магазин сопротивления (например P4831 или подобный ему с классом точности не хуже 0,05);

2) для термопреобразователя сопротивления с HСХ Pt100 установить на магазине сопротивление, равное 100 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 1-07 для Входа 1, 2-07 для Входа 2 (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.

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

Схема подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом тока с использованием встроенного блока питания к прибору представлена на рисунке 12. Номера клемм измерительных входов прибора представлены в таблице 12.

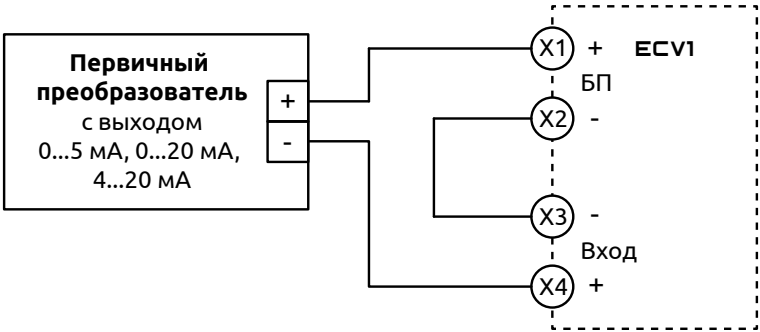


Рисунок 12 - Схема подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом тока к прибору с использованием встроенного в прибор блока питания

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

Клемма на схеме	Назначение клеммы	ECV1-M		ECV1-L	
		Вход 1	Вход 2	Вход 1	Вход 2
Клемма "X1"	+БП	7	7	11	11
Клемма "X2"	-БП	8	8	12	12
Клемма "X3"	-входа	12	15	14	17
Клемма "X4"	+ входа	13	16	15	18

3.5.4 Подключение первичных преобразователей с унифицированным сигналом тока через внешний блок питания

Схема подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом тока с использованием внешнего блока питания к прибору представлена на рисунке 13. Номера клемм измерительных входов прибора представлены в таблице 13.

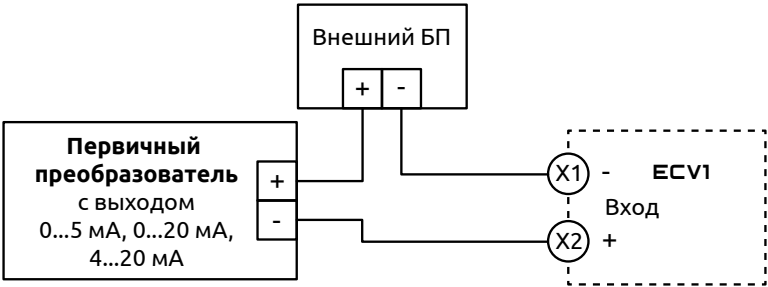


Рисунок 13 - Схема подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом тока к прибору с использованием внешнего блока питания

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

Клемма на схеме	Назначение клеммы	ECV1-M		ECV1-L	
		Вход 1	Вход 2	Вход 1	Вход 2
Клемма "X1"	-входа	12	15	14	17
Клемма "X2"	+ входа	13	16	15	18

3.5.5 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 14. Номера клемм измерительных входов прибора представлены в таблице 14.

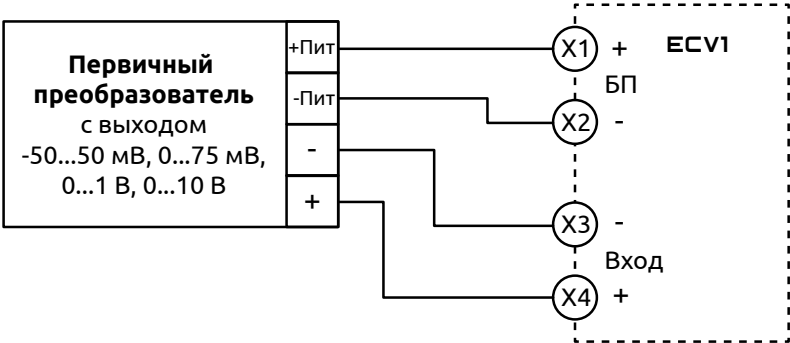


Рисунок 14 - Схема подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом напряжения с использованием встроенного блока питания

Таблица 14 — Нумерация клемм прибора для подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом напряжения с использованием встроенного блока питания

Клемма на схеме	Назначение клеммы	ECV1-M		ECV1-L	
		Вход 1	Вход 2	Вход 1	Вход 2
Клемма "X1"	+БП	7	7	11	11
Клемма "X2"	-БП	8	8	12	12
Клемма "X3"	-входа	12	15	14	17
Клемма "X4"	+ входа	13	16	15	18

3.5.6 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 15. Номера клемм измерительных входов прибора представлены в таблице 15.

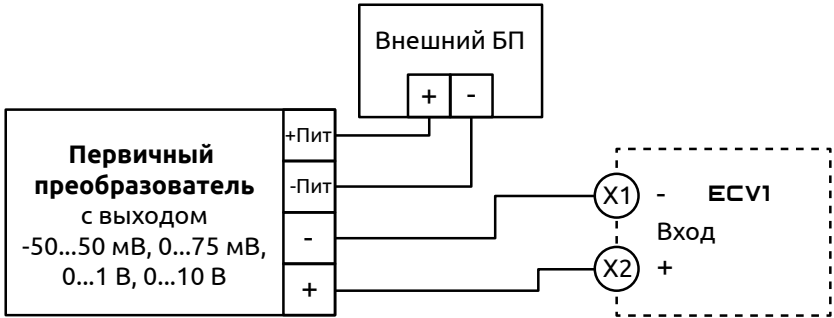


Рисунок 15 - Схема подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом напряжения с использованием внешнего блока питания

Таблица 15 — Нумерация клемм прибора для подключения первичного преобразователя с унифицированным сигналом напряжения и с использованием внешнего блока питания

Клемма на схеме	Назначение клеммы	ECV1-M		ECV1-L	
		Вход 1	Вход 2	Вход 1	Вход 2
Клемма "X1"	-входа	12	15	14	17
Клемма "X2"	+ входа	13	16	15	18

3.5.7 Подключение дискретных сигналов

Схема подключения «сухого контакта» к измерительным и дискретным (для ECV1-L) входам прибора представлена на рисунке 16. Номера клемм прибора представлены в таблице 16.

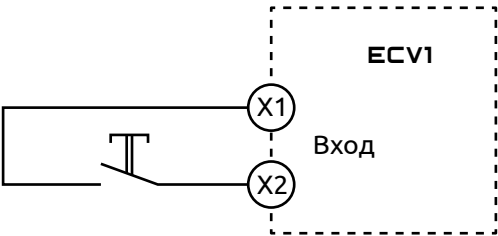


Рисунок 16 - Схема подключения кнопки «сухой контакт» к дискретному входу прибора

Таблица 16 — Нумерация клемм прибора для подключения «сухого контакта»

Клемма на схеме	Назначение клеммы	ECV1-M	ECV1-L		
		Вход 2	Вход 2	Дискр. вход 1	Дискр. вход 2
Клемма "X1"	сигнальная	14	16	19	21
Клемма "X2"	общая	16	18	20	22

Схема подключения NPN-датчиков к дискретным входам ECV1-L представлена на рисунке 17.

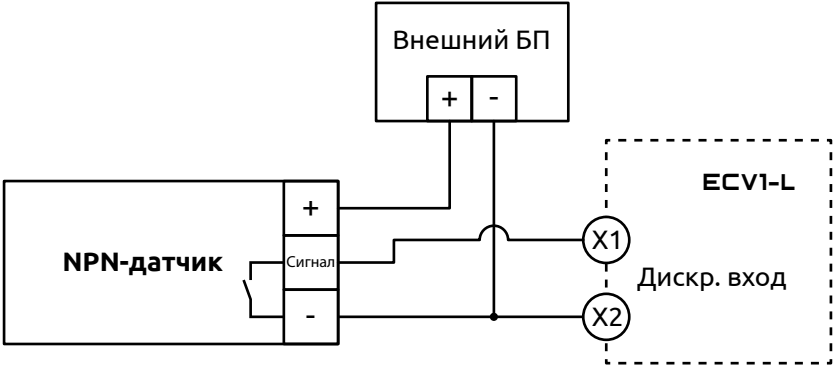


Рисунок 17 - Схема подключения NPN-датчиков к дискретным входам ECV1-L

Номера клемм дискретных входов ECV1-L представлены в таблице 17.

Таблица 17 — Нумерация клемм дискретных входов ECV1-L при подключении датчиков с NPN-выходом

Клемма на схеме	Назначение клеммы	ECV1-L	
		Дискр. вход 1	Дискр. вход 2
Клемма "X1"	сигнальная	19	21
Клемма "X2"	общая	20	22

ВНИМАНИЕ! NPN-датчики нельзя подключать к измерительным входам прибора. К измерительным входам прибора можно подключать только датчики типа «сухой контакт», согласно схеме, указанной на рисунке 16.

3.6 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИНТЕРФЕЙСА

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;
- в один момент активным может быть только один передатчик;
- максимальное количество узлов в сети — 256 с учётом магистральных усилителей.

Перед подключением интерфейса RS-485 необходимо произвести настройку параметров RS-485. Схема подключения RS-485 приведена на рисунке 18.

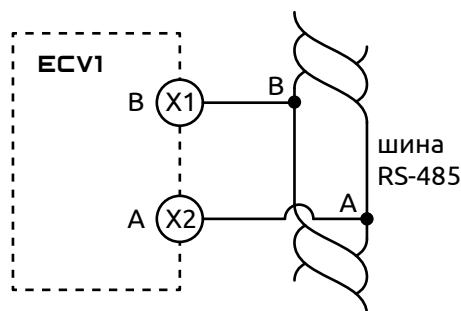


Рисунок 18 - Схема подключения RS-485

Таблица 18 — Нумерация клемм прибора для подключения RS-485

Клемма на схеме	Назначение клеммы	ECV1-M	ECV1-L
Клемма "X1"	B	9	23
Клемма "X2"	A	10	24

В сети RS-485 прибор может быть только ведомым устройством (Slave) по протоколу Modbus RTU. Используется следующий формат послыки: 8 бит данных, 1 стоп-бит.

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 19. Таблица адресов регистров Modbus 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 $I-09$ для Входа 1, $2-09$ для Входа 2 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 $I-09=1$ для Входа 1, $2-09=1$ для Входа 2) обозначает 155.0, с двумя знаками - 15.50 (при $I-09=2$ для Входа 1, $2-09=2$ для Входа 2), для целого числа - 1550 (при $I-09=0$ для Входа 1, $2-09=0$ для Входа 2).

Все регистры, значение которых зависит от параметра $I-09$ для Входа 1, $2-09$ для Входа 2, приведены в таблице Б.2 приложения Б. Диапазон возможных значений регистров, доступных для записи по Modbus, приведен в таблице Б.3 приложения Б.

Таблица 19 — Параметры Modbus

Экран	Функция параметра		Завод. знач.
<i>Addr</i>	Адрес прибора в сети Modbus RTU Диапазон значений: (1 ... 255)		1
<i>bRtd</i>	Скорость передачи данных, (бит/сек) Возможные значения:		8
	0 - 2 400 1 - 4 800 2 - 9 600 3 - 19 200 4 - 28 800	5 - 38 400 6 - 57 600 7 - 76 800 8 - 115 200	
<i>Prty</i>	Паритет (проверка на четность) Диапазон значений: 0 - без контроля четности 1 - контроль четности		0

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1 ПРИНЦИП РАБОТЫ

Прибор имеет один настраиваемый канал измерения и регулирования.

Подробные функциональные схемы приборов представлены на рисунках 19 и 20.

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, 40 мА.

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

- логическое устройство выключено;
- двухпозиционный ON/OFF регулятор «Нагреватель»;
- двухпозиционный ON/OFF регулятор «Холодильник»;
- ПИД-регулятор «Нагреватель»;
- ПИД-регулятор «Холодильник»;
- ПДД2-регулятор «Нагреватель»;
- ПДД2-регулятор «Холодильник»;
- сигнализатор, П-образная логика;
- сигнализатор, U-образная логика;
- ручное плавное управление;
- ручное двухпозиционное управление;
- Нормирующий преобразователь «Прямая зависимость»;
- Нормирующий преобразователь «Обратная зависимость»;
- ПИД-Fuzzy-регулятор «Нагреватель»;
- ПИД-Fuzzy-регулятор «Холодильник».

На любое логическое устройство может подаваться измеренное значение с любого измерительного входа, а также разность между ними среднее арифметическое, вычисленное из диапазона каналов. В качестве выходных управляющих устройств выступает э/м реле или ЦАП (в зависимости от модификации прибора).

Регуляторы (двухпозиционный, ПИД, ПДД2 и ПИД-Fuzzy) предназначены для поддержания измеренных или вычисленных технологических параметров на уровне - Уставке.

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 выходного сигнала выходными устройствами прибора. Прибор поддерживает два варианта работы в ручном режиме — плавное и двухпозиционное изменение выходного сигнала. В режиме ручного плавного управления пользователь задает выходной сигнал диапазоне от 0 % до 100 %. В режиме ручного двухпозиционного управления пользователь задает только 0 % или 100 % выходного сигнала, тс учетом ограничений мощности.

Режим нормирующего преобразователя доступен только для каналов с выходом ЦАП (тип **С**). В данном режиме ЦАП прибора формирует токовый сигнал, пропорциональный сигналу на измерительном входе, или пропорциональный разности сигналов, вычисленной в блоке фильтрации и вычислений.

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.

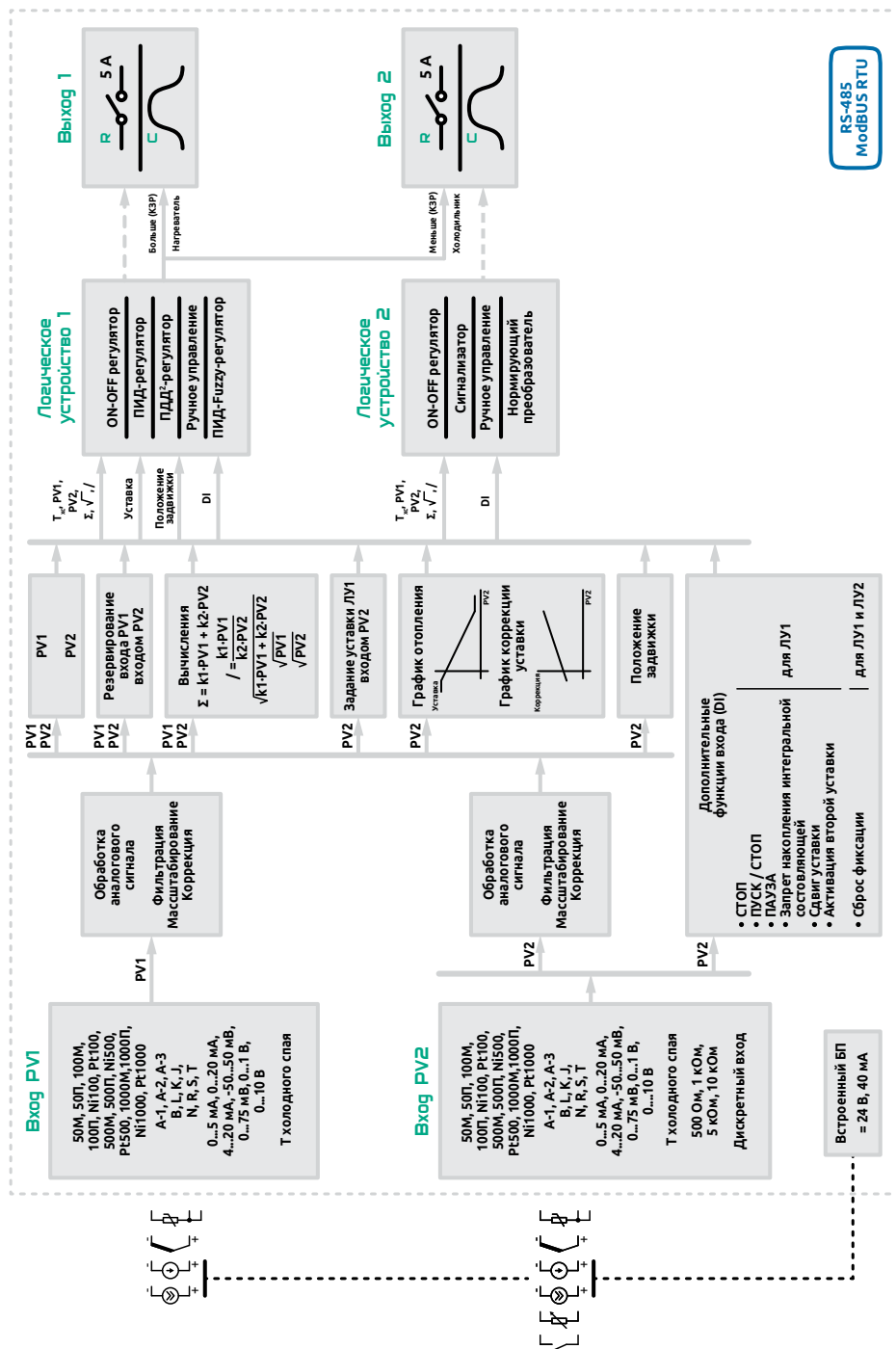


Рисунок 19 - Функциональная схема прибора ECV1-M

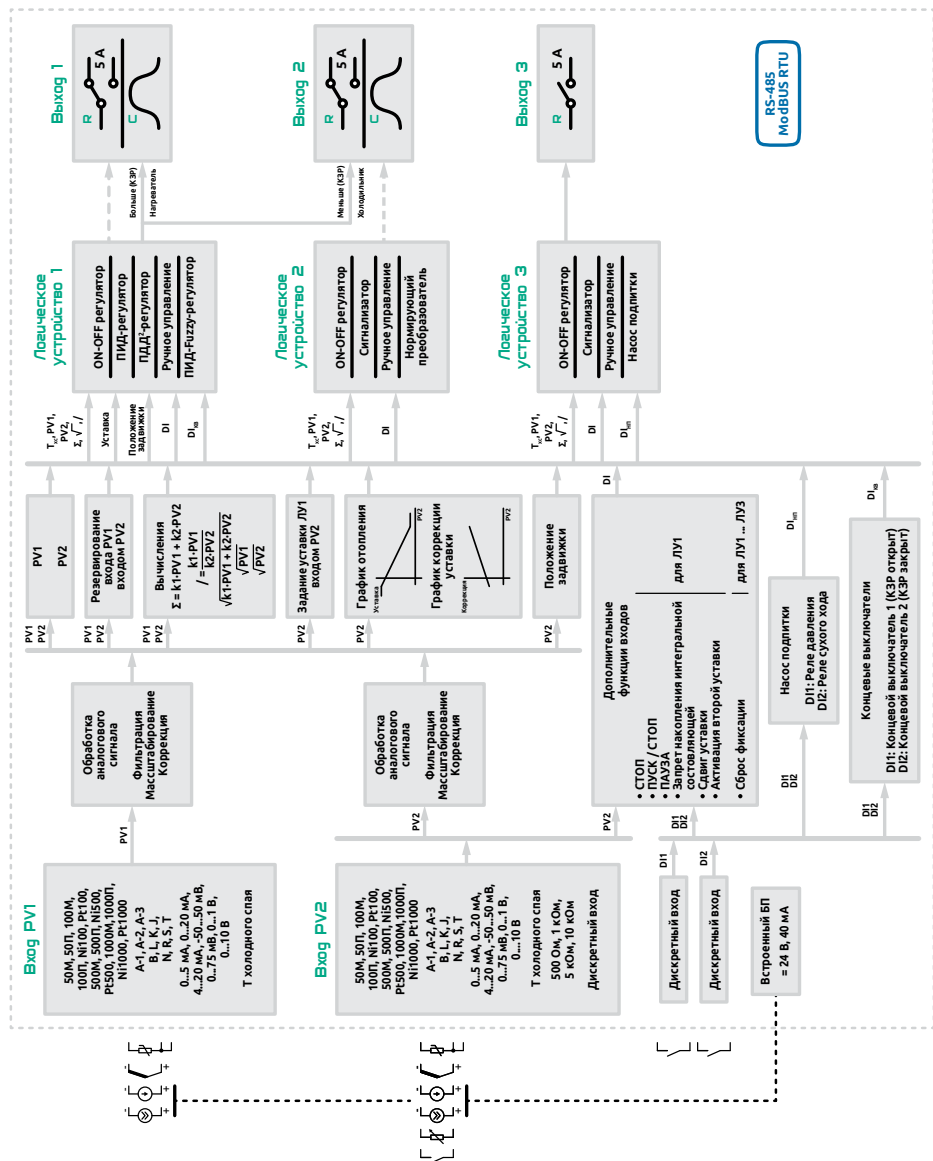


Рисунок 20 - Функциональная схема прибора ECV1-L

4.2 ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ ИНДИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Лицевая панель прибора изображена на рисунке 21.

Описание органов индикации и управления представлено в таблице 20 и таблице 21.



Рисунок 21 - Лицевая панель

Таблица 20 — Органы индикации

Семисегментные индикаторы	
Верхний дисплей	- значение, подаваемое на вход ЛУ выбранного канала; - название параметра (в режиме программирования).
Нижний дисплей	- уставка выбранного канала; - значение параметра (в режиме программирования).
Светодиодные индикаторы	
S1...3	Индикаторы настраиваемых наборов экранов: - отображает номер выбранного набора экранов; - отображает номер ЛУ в режиме быстрых настроек.
IN (только для ECV1-L)	Индикаторы состояния дискретных входов: - индикатор горит — выход включен (замкнут); - индикатор не горит — выход выключен (разомкнут).
OUT	Индикаторы состояния ВУ: - индикатор горит — выход включен (замкнут); - индикатор не горит — выход выключен (разомкнут).
PRG	Индикатор работы в режиме программирования: - индикатор горит — прибор в режиме программирования

Таблица 21 — Органы управления

Кнопки	
	Кнопка "С": - выбор отображаемого канала; - в режиме изменения параметра — отмена изменения параметра;
	Кнопка "ВНИЗ": - выбор настраиваемого параметра; - уменьшение значения выбранного параметра (при длительном нажатии скорость изменения увеличивается); - выключение мощности в режиме двухпозиционного ручного управления
	Кнопка "ВВЕРХ": - выбор настраиваемого параметра; - увеличение значения выбранного параметра (при длительном нажатии скорость изменения увеличивается); - включение мощности в режиме двухпозиционного ручного управления
	Кнопка "Р": - кратковременное нажатие в рабочем режиме — доступ к значению уставки, гистерезиса, выходной мощности ЛУ, пуску или остановке ЛУ, показаниям измерительного входа; - 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;

Смена предварительно настроенных наборов экранов в рабочем режиме и режиме осуществляется кратковременным нажатием кнопки .

В рабочем режиме возможен доступ к следующим параметрам:

- параметр $5uX$ - уставка выбранного ЛУ;
- параметр $5u_2$ - вторая уставка выбранного канала. Данный параметр доступен только при $2-15=5$, а также $9-01=5$, $9-02=5$ для ECV1-L;
- параметр $oFF5$ - смещение уставки выбранного канала. Данный параметр доступен только при $2-15=5$, а также $9-01=5$, $9-02=5$ для ECV1-L;
- параметр $HУ5X$ - для двухпозиционного регулятора определяет зону нечувствительности, для сигнализатора определяет зону работы;
- параметр PuX - измеренное на входе выбранного ЛУ значение (только для чтения). Параметр позволяет увидеть показания измерительного входа в случае, если на логическое устройство подается разность показаний входов.
- параметр $гuнX$ - ПУСК/СТОП. Параметр позволяет быстро запускать и останавливать работу логических устройств;
- параметр $0uX$ - выходной сигнал, ЛУ выбранного канала. Параметр доступен для изменения в режимах «ручное плавное управление» и «ручное двухпозиционное управление», в остальных режимах — только для чтения.
- параметр uP - положение задвижки (только для чтения). Отображает в процентах текущее состояние запорно-регулирующего клапана. Параметр доступен только при управлении КЗР (при $0-02=0$).

Навигация по параметрам рабочего режима осуществляется кратковременным нажатием кнопки . Переключение между логическими устройствами осуществляется кратковременным нажатием кнопки . При этом для изменяемых параметров можно устанавливать новое значение кнопками  и . Новое значение будет записано при нажатии .

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

- если пользовательский пароль (параметр $PA55$) равен 0 (заводское значение), то пользователь попадает в меню выбора группы параметров режима программирования, и на верхнем дисплее отобразится номер группы параметров $P-00$.

- если пользовательский пароль больше 16, то на верхнем дисплее отобразится параметр *PASS*. Для доступа к параметрам в таком случае необходимо нажать кнопку , с помощью кнопок  и  установить значение пользовательского пароля и подтвердить ввод нажатием кнопки . Если пароль введен верно, то на верхнем дисплее отобразится номер группы параметров *P-00*.

Навигация по параметрам в режиме программирования осуществляется кнопками  и .

Доступ к редактированию параметра осуществляется кратковременным нажатием кнопки .

Изменение параметра и выбор нового значения осуществляется кнопками  и .

Запись нового значения параметра производится нажатием кнопки .

Отмена изменения параметра осуществляется нажатием кнопки .

Для возврата в рабочий режим выберите кнопками  и  параметр *E5C* и кратковременно нажмите , или нажмите и удерживайте кнопку  более 3 сек.

При бездействии во время изменения параметра более 20 секунд произойдет автоматический выход в режим программирования без записи нового значения.

При бездействии в режиме программирования более 1 минуты автоматически произойдет выход из режима программирования в рабочий режим.

Навигация по меню прибора выполнена в соответствии с рисунками 22 и 23.

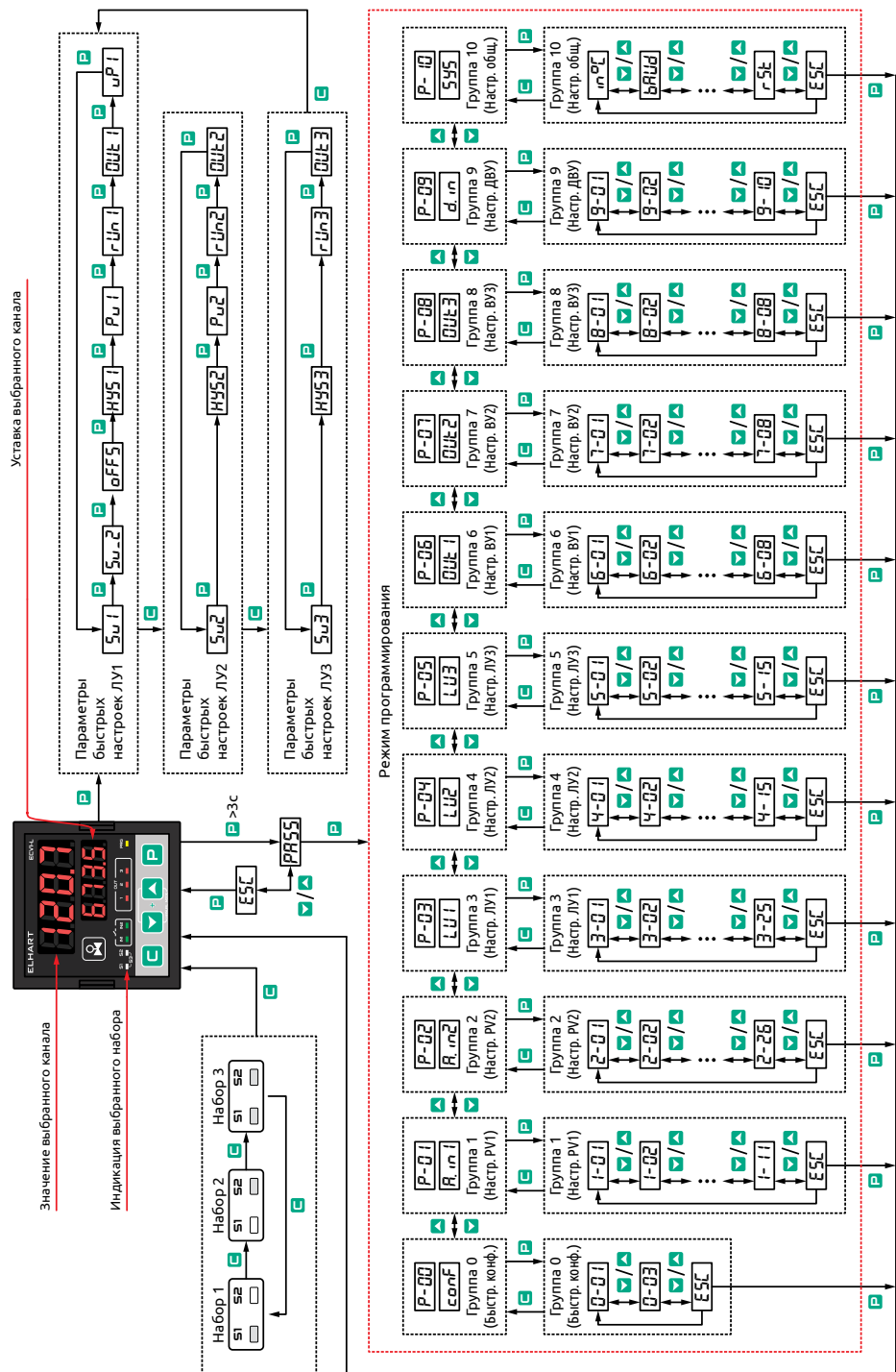


Рисунок 23 - Навигация в меню прибора ECV1-L

5 ЛОГИКА РАБОТЫ

5.1 ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ РЕГУЛЯТОР

Параметры логических и выходных устройств, используемые для логики «Двухпозиционный регулятор», приведены в таблице 22.

Таблица 22 — Параметры двухпозиционного регулятора

Экран	Функция параметра	Завод. знач.
5u1 5u2 5u3	Уставка, (ед. изм.) Параметр 5u1 недоступен при 2-15=9. Параметры 5u2 и 5u3 недоступны при 0-01=1, 2. Диапазон значений: (3-12...3-13) для ЛУ1 (4-12...4-13) для ЛУ2 (5-12...5-13) для ЛУ3	5u1=55.0 5u2=25.0 5u3=25.0
HY51 HY52 HY53	Гистерезис, (ед. изм.) Диапазон значений: (0...9999) при 1-09=0 для ЛУ1, 2-09=0 для ЛУ2 и ЛУ3 (0.0...3000) при 1-09=1 для ЛУ1, 2-09=0 для ЛУ2 и ЛУ3 (заводское значение) (0.0...300.0) при 1-09=2 для ЛУ1, 2-09=0 для ЛУ2 и ЛУ3	0.1 2.0 2.0
rUn1 rUn2 rUn3	ПУСК/СТОП Диапазон значений: 0 - СТОП 1 - ПУСК	1
3-01 4-01 5-01	Выбор входного сигнала для логического устройства Диапазон значений: 1 - Вход PV1 2 - Вход PV2 3 - разность $\Delta 12$ - (Вход PV1 - Вход PV2) 4 - разность $\Delta 21$ - (Вход PV2 - Вход PV1) 5 - температура встроенного датчика холодного спая 6 - среднее арифметическое $\Sigma/2$	3-01=1 4-01=2 5-01=1
3-04 4-04 5-04	Логика работы логического устройства Диапазон значений: 4 - ON/OFF (двухпозиционный) регулятор	3-04=3 4-04=0 5-04=0
3-05 4-05 5-05	Режим работы логического устройства Диапазон значений: 0 - нагреватель 1 - холодильник	0

Экран	Функция параметра	Завод. знач.
6-03 7-03 8-03	Задержка включения ВУ, (сек) Диапазон значений: (0 ...9999)	0
6-04 7-04 8-04	Задержка выключения ВУ, (сек) Диапазон значений: 0...9999 - 1 - фиксация ВКЛЮЧЕННОГО состояния ВУ (ручной сброс осуществляется кнопкой  при нажатии в течении 3 секунд)	0
6-01 7-01 8-01	Период ШИМ, (сек) Данный параметр недоступен для каналов с ВУ ЦАП (тип С) Диапазон значений: (1...9999)	10
6-05 7-05 8-05	Минимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (0.0... 100.0) для дискретных выходов (0.00... 100.0) для аналоговых выходов	0.0 Выход ЦАП: 20.00
6-06 7-06 8-06	Максимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (0.0... 100.0) для дискретных выходов (0.00... 100.0) для аналоговых выходов	100.0
3-15 4-15 5-15	Выходной сигнал при аварии, (%) Диапазон значений: (0.00... 100.0) для дискретных выходов (0.00... 110.0) для аналоговых выходов (ЦАП)	0
3-14 4-14 5-14	Поведение в режиме СТОП Диапазон значений: 0 - откл (0 % выходного сигнала) 1 - минимум выходного сигнала 2 - максимум выходного сигнала 3 - вкл (100 % выходного сигнала) 4 - фиксация текущего уровня выходного сигнала	0
3-12 4-12 5-12	Минимальное значение уставки, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...9999) при 1-09=0 для ЛУ1, 2-09=0 для ЛУ2 и ЛУ3 (-999...3000) при 1-09=1 для ЛУ1, 2-09=1 для ЛУ2 и ЛУ3 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 1-09=2 для ЛУ1, 2-09=2 для ЛУ2 и ЛУ3	0
3-13 4-13 5-13	Максимальное значение уставки, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...9999) при 1-09=0 для ЛУ1, 2-09=0 для ЛУ2 и ЛУ3 (-999...3000) при 1-09=1 для ЛУ1, 2-09=1 для ЛУ2 и ЛУ3 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 1-09=2 для ЛУ1, 2-09=2 для ЛУ2 и ЛУ3	0

Данная логика работы активна при $З-ПЧ=З$ (для ЛУ1), $Ч-ПЧ=З$ (для ЛУ2), $5-ПЧ=З$ (для ЛУ3).

Регулятор может работать в режиме «Нагреватель» ($З-П5=0$ для ЛУ1, $Ч-П5=0$ для ЛУ2, $5-П5=0$ для ЛУ3) или в режиме «Холодильник» ($З-П5=1$ для ЛУ1, $Ч-П5=1$ для ЛУ2, $5-П5=1$ для ЛУ3).

Например, при поддержании температуры при включении регулятора подается выходной сигнал, и начинается нагрев (охлаждение) объекта управления до уровня уставки. Когда измеренное значение будет равно уставке, то нагрев (охлаждение) объекта будет остановлен. Регулятор не будет подавать сигнал на выходное устройство до выхода регулируемого параметра из зоны гистерезиса ($5_{\text{нх}} - \text{нч}5_{\text{х}}$ при работе в режиме «Нагреватель» и $5_{\text{нх}} + \text{нч}5_{\text{х}}$ при работе в режиме «Холодильник»), после чего снова начнет выводить регулируемый параметр на уровень уставки.

График работы в режиме «Нагреватель» приведен на рисунке 24. График работы в режиме «Холодильник» приведен на рисунке 25.

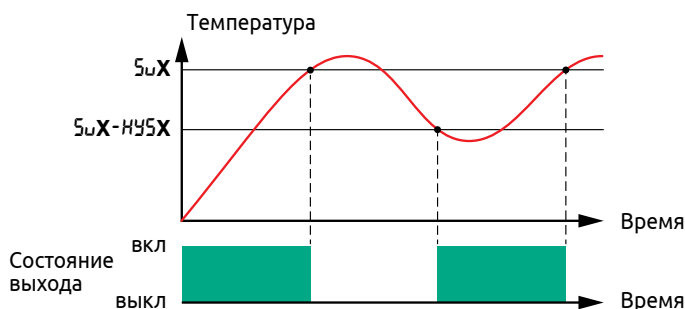


Рисунок 24 - Работа двухпозиционного регулятора в режиме «Нагреватель»

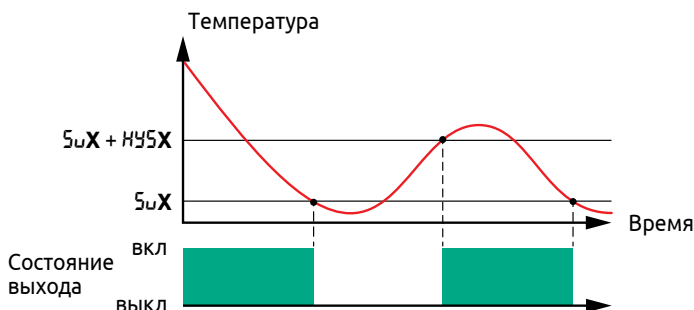


Рисунок 25 - Работа двухпозиционного регулятора в режиме «Холодильник»

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

Если технологический процесс не допускает выход измерений за определенный диапазон, пользователь может установить требуемый ему диапазон измерения в параметрах 1-02 и 1-03 для Входа PV1, 2-02 и 2-03 для Входа PV2. При выходе измеренного значения за установленный диапазон прибор отобразит аварию и переведет выход в аварийное состояние (3- 13 для ЛУ1, 4- 13 для ЛУ2, 5- 13 для ЛУ3).

Для логики доступны параметры задержки перед включением ВУ (6-03 для ВУ1, 7-03 для ВУ2, 8-03 для ВУ3) и перед выключением ВУ (6-04 для ВУ1, 7-04 для ВУ2, 8-04 для ВУ3). 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. 5.9.

5.2 СИГНАЛИЗАТОР

Параметры логических и выходных устройств, используемые для логики «Сигнализатор» приведены в таблице 23.

Таблица 23 — Параметры сигнализатора

Экран	Функция параметра	Завод. знач.
5u2 5u3	Уставка, (ед. изм.) Параметр 5u i недоступен при 2- 15=3. Параметры 5u2 и 5u3 недоступны при 0-0 1= 1, 2. Диапазон значений: (4- 12...4- 13) для ЛУ2 (5- 12...5- 13) для ЛУ3	5u2=25.0 5u3=25.0
ny52 ny53	Гистерезис, (ед. изм.) Диапазон значений: (0...9999) при 2-09=0 для ЛУ2 и ЛУ3 (0.0...3000) при 2-09= 1 для ЛУ2 и ЛУ3 (заводское значение) (0.0...300.0) при 2-09=2 для ЛУ2 и ЛУ3	2.0 2.0
run2 run3	ПУСК/СТОП Диапазон значений: 0 - СТОП 1 - ПУСК	1
4-0 1 5-0 1	Выбор входного сигнала для логического устройства Диапазон значений: 1 - Вход PV1 2 - Вход PV2 3 - разность Δ12 - (Вход PV1 - Вход PV2) 4 - разность Δ21 - (Вход PV2 - Вход PV1) 5 - температура встроенного датчика холодного спая 6 - среднее арифметическое Σ/2	4-0 1=2 5-0 1= 1

Экран	Функция параметра	Завод. знач.
4-04 5-04	Логика работы логического устройства Диапазон значений: 0 - сигнализатор	4-04=0 5-04=0
4-05 5-05	Режим работы логического устройства Диапазон значений: 0 - П-образная логика 1 - U-образная логика	0
7-03 8-03	Задержка включения ВУ, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	0
7-04 8-04	Задержка выключения ВУ, (сек) Диапазон значений: 0...9999 - 1 - фиксация ВКЛЮЧЕННОГО состояния ВУ (ручной сброс осуществляется кнопкой  при нажатии в течении 3 секунд)	0
7-01 8-01	Период ШИМ, (сек) Данный параметр недоступен для каналов с ВУ ЦАП (тип С) Диапазон значений: (1...9999)	10
7-05 8-05	Минимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (0.0... 100.0) для дискретных выходов (0.00... 100.0) для аналоговых выходов	0.0 Выход ЦАП: 20.00
7-06 8-06	Максимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (0.0... 100.0) для дискретных выходов (0.00... 100.0) для аналоговых выходов	100.0
4-15 5-15	Выходной сигнал при аварии, (%) Диапазон значений: (0.00... 100.0) для дискретных выходов (0.00... 1 10.0) для аналоговых выходов (ЦАП)	0
4-14 5-14	Поведение в режиме СТОП Диапазон значений: 0 - откл (0 % выходного сигнала) 1 - минимум выходного сигнала 2 - максимум выходного сигнала 3 - вкл (100 % выходного сигнала) 4 - фиксация текущего уровня выходного сигнала	0
4-12 5-12	Минимальное значение уставки, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...9999) при 2-09=0 для ЛУ2 и ЛУ3 (-999...3000) при 2-09=1 для ЛУ2 и ЛУ3 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 2-09=2 для ЛУ2 и ЛУ3	0

Экран	Функция параметра	Завод. знач.
4- 13 5- 13	Максимальное значение уставки, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...9999) при 2-09=0 для ЛУ2 и ЛУ3 (-999...3000) при 2-09=1 для ЛУ2 и ЛУ3 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 2-09=2 для ЛУ2 и ЛУ3	0

Данная логика работы активна при 4-04=3 (для ЛУ2), 5-04=3 (для ЛУ3),.

Сигнализатор позволяет отслеживать нахождение измеренной величины в заданном пользователем интервале.

При 4-05=0 для ЛУ2, 5-05=0 для ЛУ3 сигнализация активируется при попадании измеренной или вычисленной величины в зону контроля (П-образная логика).

При 4-05=1 для ЛУ2, 5-05=1 для ЛУ3 сигнализация активируется при выходе измеренной или вычисленной величины из зоны контроля (У-образная логика).

Зона контроля определяется параметрами $5uX$ и $Hy5X$, при этом верхняя граница зоны контроля задается параметром $5uX$, нижняя граница определяется как разность $5uX - Hy5X$.

Если технологический процесс не допускает выход измерений за определенный диапазон, пользователь может установить требуемый ему диапазон измерения (параметры 1-02 и 1-03 для входа 1, 2-02 и 2-03 для входа 2). При выходе за установленный диапазон прибор отобразит аварию и переведет выход в аварийное состояние (3-13 для ЛУ1, 4-13 для ЛУ2, 5-13 для ЛУ3).

Для логики доступны параметры задержки перед включением ВУ (6-03 для ВУ1, 7-03 для ВУ2, 8-03 для ВУ3) и перед выключением ВУ (6-04 для ВУ1, 7-04 для ВУ2, 8-04 для ВУ3). 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. 5.9.

График работы режима приведен на рисунке 26.

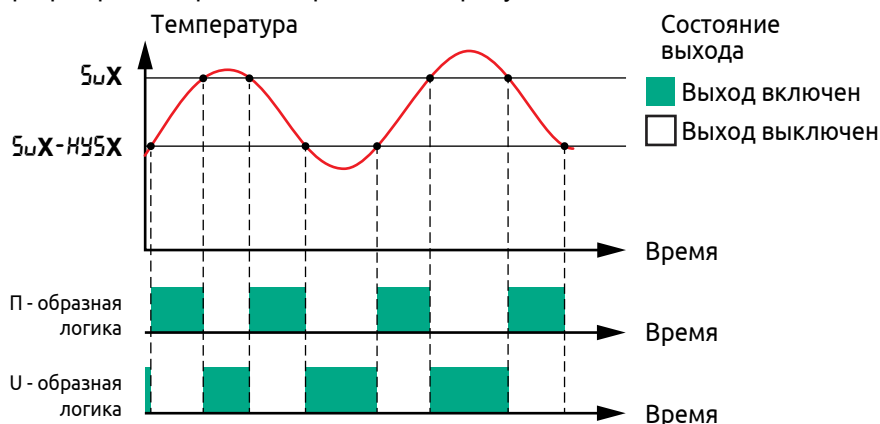


Рисунок 26 - Работа сигнализатора

5.3 ПИД-РЕГУЛЯТОР

Параметры логических и выходных устройств, используемые для режима «ПИД-регулятор» приведены в таблице 24.

Таблица 24 — Параметры ПИД-регулятора

Экран	Функция параметра	Завод. знач.
S_{u1}	Уставка, (ед. изм.) Параметр S_u недоступен при $Z - IS=3$. Параметры S_{u2} и S_{u3} недоступны при $0-0$ $I=1, 2$. Диапазон значений: ($3 - I2...3 - I3$) для ЛУ1	$S_{u1}=55.0$
K_{H51}	Гистерезис, (ед. изм.) Диапазон значений: ($0...9999$) при $I-09=0$ для ЛУ1 ($0.0...3000$) при $I-09=1$ для ЛУ1 (заводское значение) ($0.0...300.0$) при $I-09=2$ для ЛУ1	0.1
r_{un1}	ПУСК/СТОП Диапазон значений: 0 - СТОП 1 - ПУСК	1
$3-01$	Выбор входного сигнала для логического устройства Диапазон значений: 1 - Вход PV1 2 - Вход PV2 3 - разность $\Delta 12$ - (Вход PV1 - Вход PV2) 4 - разность $\Delta 21$ - (Вход PV2 - Вход PV1) 5 - температура встроенного датчика холодного спая 6 - среднее арифметическое $\Sigma/2$	$3-01=1$
$3-04$	Логика работы логического устройства Диапазон значений: 1 - ПИД-регулятор 2 - ПИД-Fuzzy-регулятор 3 - ПДД2-регулятор	$3-04=3$
$3-05$	Режим работы логического устройства Диапазон значений: 0 - нагреватель 1 - холодильник	0
$3-06$	Тип Автонастройки Диапазон значений: 0 - выключена 1 - автонастройка по переходной характеристике объекта 2 - автонастройка по колебаниям 3 - автонастройка задвижки по концевым выключателям (настройка доступна при $0-03=2$)	0

Экран	Функция параметра	Завод. знач.
3-07	Хр - полоса пропорциональности, (ед. изм.) Диапазон значений: (0 ... 2500)	50
3-08	Ti - время интегрирования, (сек) Диапазон значений: (0...9999) 0 - интегральная составляющая отключена	150
3-09	Td - время дифференцирования, (сек) Диапазон значений: (0...9999) 0 - дифференциальная составляющая отключена	10
6-01	Период ШИМ, (сек) Данный параметр недоступен для каналов с ВУ ЦАП (тип С) Диапазон значений: (1 ... 9999)	10
6-05	Минимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (0.0... 100.0) для дискретных выходов (0.00... 100.0) для аналоговых выходов	0.0 Выход ЦАП: 20.00
6-06	Максимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (0.0... 100.0) для дискретных выходов (0.00... 100.0) для аналоговых выходов	100.0
3-15	Выходной сигнал при аварии, (%) Диапазон значений: (0.00... 100.0) для дискретных выходов (- 100.00... 100.0) для дискретных выходов (0.00... 110.0) для аналоговых выходов (ЦАП) (- 110.00... 110.0) для аналоговых выходов (ЦАП)	0
3-14	Поведение в режиме СТОП Диапазон значений: 0 - откл (0 % выходного сигнала) 1 - минимум выходного сигнала 2 - максимум выходного сигнала 3 - вкл (100 % выходного сигнала) 4 - фиксация текущего уровня выходного сигнала	0
3-12	Минимальное значение уставки, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...9999) при 1-09=0 для ЛУ1 (-999...3000) при 1-09=1 для ЛУ1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 1-09=2 для ЛУ1	0
3-13	Максимальное значение уставки, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...9999) при 1-09=0 для ЛУ1 (-999...3000) при 1-09=1 для ЛУ1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 1-09=2 для ЛУ1	0

Данная логика активна при $\mathcal{Z}\text{-}\mathcal{D}4 = 1$.

Регулирование по ПИД закону используется в системах автоматического управления технологическими процессами, где требуется высокая точность регулирования и быстрая реакция на изменения состояния системы.

Управляющий сигнал ПИД-регулятора формируется по формуле:

$$Y = \frac{100}{X_p} \cdot \left(\epsilon + \frac{1}{T_i} \cdot \int \epsilon \cdot dt + T_d \cdot \frac{d\epsilon}{dt} \right)$$

где:

1) ϵ – ошибка регулирования, равная разнице между Уставкой и измеренной величиной, [ед. изм.];

2) X_p – полоса пропорциональности, [ед. изм.];

3) T_i – время интегрирования, [сек];

4) T_d – время дифференцирования, [сек];

5) dt – период времени дискретизации, [сек];

6) **100** – коэффициент перевода в проценты, [%];

7) Y – управляющий сигнал ПИД-регулятора, [%].

Полоса пропорциональности X_p задается в параметре $\mathcal{Z}\text{-}\mathcal{D}7$ и определяет зону в которой выходной сигнал линейно изменяется от 0 до 100 %.

Время интегрирования T_i задается в параметре $\mathcal{Z}\text{-}\mathcal{D}8$ и определяет время через которое интегральная составляющая станет равна пропорциональной составляющей при неизменной ошибке регулирования ϵ .

Время дифференцирования T_d задается в параметре $\mathcal{Z}\text{-}\mathcal{D}9$ и определяет время, на которое ПД- регулятор опережает П-регулятор, при условии неизменной скорости изменения ошибки регулирования ϵ . Другими словами, мощность ПД-регулятора в текущий момент времени будет равна мощности, которую бы выдал П-регулятор через время равное времени дифференцирования, если бы скорость изменения ошибки не изменялась.

Управляющий сигнал ПИД-регулятора Y изменяется в диапазоне от 0 до 100%. Далее он линейно преобразуется в диапазон, границы которого задаются в параметрах $\mathcal{B}\text{-}\mathcal{D}5$ и $\mathcal{B}\text{-}\mathcal{D}6$ соответственно.

ПИД-регулятор может работать как в режиме «Нагреватель», так и в режиме «Холодильник». Выбор режима управления задается в параметре $\mathcal{Z}\text{-}\mathcal{D}5$.

Коэффициенты ПИД-регулятора можно задавать в ручную. Методика подбора коэффициентов представлена в пункте 5.7. Однако ECV1 так же позволяет находить коэффициенты в автоматическом режиме. Методика проведения автонастройки ПИД-регулятора представлена в пункте 5.6.

Если технологический процесс не допускает выход измерений за определенный диапазон, пользователь может установить требуемый ему диапазон измерения в параметрах $I\text{-}\mathcal{D}2$ и $I\text{-}\mathcal{D}3$. При выходе за установленный диапазон прибор отобразит аварию и переведет выход в аварийное состояние ($\mathcal{Z}\text{-}\mathcal{D}5$).

5.4 ПИД-FUZZY-РЕГУЛЯТОР

ПИД-Fuzzy-регулятор является модификацией стандартного ПИД-регулятора с добавлением элементов нечеткой логики.

Стандартный ПИД-регулятор при движении измеренного значения от уставки, в следствии внешних факторов, активирует интегральную составляющую и начинает копить ошибку.

В свою очередь, ПИД-Fuzzy-регулятор при движении измеренного значения от уставки включает запрет накопления ошибки и фиксирует текущее значение интегральной составляющей.

Пример работы ПИД-Fuzzy-регулятора представлен на рисунках 27 и 28.

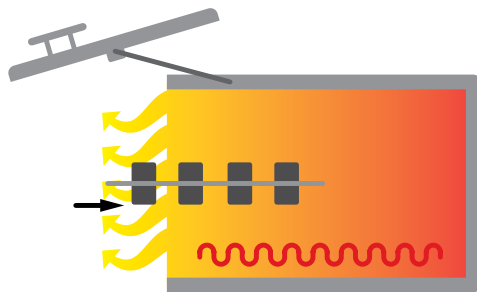


Рисунок 27 - Камера термической обработки

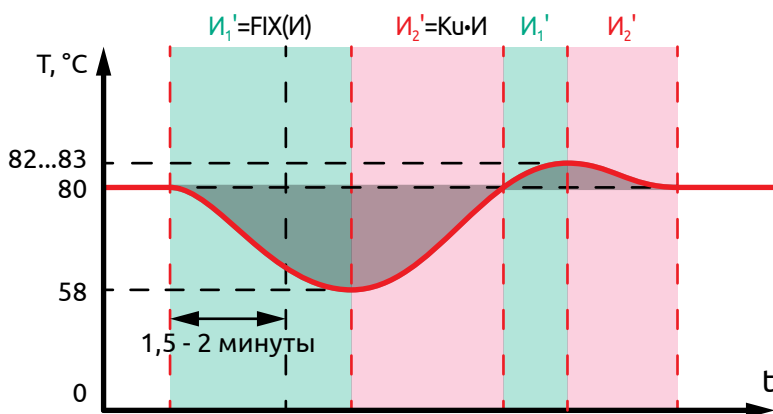


Рисунок 28 - График работы ПИД-Fuzzy-регулятора

На рисунке 27 представлена камера термической обработки с поддерживаемой уставкой регулирования $80\text{ }^{\circ}\text{C}$, а рисунок 28 описывает поведение температуры в процессе выгрузки и последующей загрузки обрабатываемых изделий. Время открытия дверцы термокамеры, в течении которого оператор производит выгрузку и загрузку, составляет 1,5-2 минуты. За это время температура успевает упасть до $58\text{ }^{\circ}\text{C}$. При работе ПИД-Fuzzy-регулятора перерегулирование составляет не более 2-3 $^{\circ}\text{C}$ от заданного значения.

На рисунке 28 представлены следующие условные обозначения:

- И - вычисленное значение интегральной составляющей;
- I_1^* , I_2^* - действующее значение интегральной составляющей;
- FIX(I) - фиксированное значение интегральной составляющей;
- K_i - коэффициент, определяющий долю влияния интегральной составляющей, зависящий от скорости изменения температуры и определяемый в процессе автоматической настройки ПИД-регулятора.

Данная логика работы помогает лучше обрабатывать временные возмущения без перерегулирования, что позволяет корректнее регулировать систему с периодической загрузкой и выгрузкой продукции при неизменной уставке регулирования (например, камеры термической обработки, муфельные печи).

ПИД-Fuzzy-регулятор подходит для решения подобных задач при невозможности использования стандартного ПИД-регулятора и дискретных входов (только для ECV1-L при $9-11=4$, $9-12=4$) или второго входа (при $12-15=4$) с функцией запрета накопления интегральной составляющей.

5.5 АВТОНАСТРОЙКА ПИД-РЕГУЛЯТОРА

Автоматическая настройка предназначена для автоматического поиска оптимальных коэффициентов ПИД- или ПДД2-регулятора на объекте.

В результате автонастройки прибор находит конкретные коэффициенты регулятора для конкретного объекта:

- параметр $\mathcal{Z}\text{-}\mathcal{O}\mathcal{I}$ - X_p - полоса пропорциональности, (ед. изм);
- параметр $\mathcal{Z}\text{-}\mathcal{O}\mathcal{B}$ - T_i - время интегрирования, (сек);
- параметр $\mathcal{Z}\text{-}\mathcal{O}\mathcal{D}$ - T_d - время дифференцирования, (сек).

Прибор поддерживает два режима автоматической настройки регулятора:

- 1) $\mathcal{Z}\text{-}\mathcal{O}\mathcal{B}=1$ - настройка по переходной характеристике;
- 2) $\mathcal{Z}\text{-}\mathcal{O}\mathcal{B}=2$ - настройка по колебаниям.

В зависимости от выбранного режима настройки, условия проведения и логика настройки отличаются.

1. Настройка по переходной характеристике ($\mathcal{Z}\text{-}\mathcal{O}\mathcal{B}=1$)

Условия для оптимальной настройки:

- объект должен иметь установившуюся температуру, соответствующую минимальной мощности объекта;
- значение уставки при автонастройке должно быть не менее 80% от мощности объекта;
- в процессе автонастройки не допускается изменение уставки.

Логика работы:

- прибор подает на выход 100% мощности выходного сигнала и следит за скоростью изменения температуры;
- как только скорость изменения температуры начнет уменьшаться, прибор вычисляет новые коэффициенты, записывает их в параметры $\mathcal{Z}\text{-}\mathcal{O}\mathcal{I} \dots \mathcal{Z}\text{-}\mathcal{O}\mathcal{D}$ и автоматически переходит в рабочий режим.

2. Настройка по колебаниям ($\mathcal{Z}\text{-}\mathcal{O}\mathcal{B}=2$)

Условия для оптимальной настройки:

- в процессе автонастройки не допускается изменение уставки.

Логика работы:

- прибор начинает работать по двухпозиционному закону по заданной уставке пока не произойдет два полных колебания;
- при завершении двух полных колебаний прибор вычисляет новые коэффициенты, записывает их в параметры $\mathcal{Z}\text{-}\mathcal{O}\mathcal{I} \dots \mathcal{Z}\text{-}\mathcal{O}\mathcal{D}$ и автоматически переходит в рабочий режим.

Порядок проведения автонастройки:

- 1) Задать параметр $r_{un} = 0$, тем самым выключив ЛУ, и дождаться установившегося состояния системы;
- 2) Задать значение уставки 5_u равным не менее 80% от мощности объекта;
- 3) Задать метод регулирования «ПИД», «ПИД-Fuzzy» или «ПДД2», $3-04 = 1$, $3-04 = 2$ или $3-04 = 3$ соответственно;
- 4) Задать режим работы регулятора: «Нагреватель» или «Холодильник», $3-05 = 0$ или $3-05 = 1$ соответственно;
- 5) Задать режим автоматической настройки в параметре $3-06$;
- 6) Задать параметр $r_{un} = 1$, тем самым запустив процесс настройки, индикатор **PRG** начнет мигать.

Когда прибор рассчитывает необходимые коэффициенты, автонастройка завершится, индикатор **PRG** перестанет мигать, регулируемая величина начнет выход на уставку.

Процесс ручного подбора коэффициентов ПИД-регулятора описан в руководстве по эксплуатации.

5.6 РУЧНАЯ НАСТРОЙКА ПИД-РЕГУЛЯТОРА

При ручной настройке ПИД-регулятора необходимо вручную задать полосу пропорциональности X_p и коэффициенты T_i и T_d .

Одним из часто используемых методов настройки коэффициентов является метод Циглера-Никольса:

- 1) Коэффициенты T_i , T_d сбрасываются в ноль (установить $3-08 = 0$, $3-09 = 0$).
- 2) Задайте значение уставки в параметре 5_u .
- 3) Включите регулирование, если оно было отключено (установить $r_{un} = 1$).
- 4) Постепенно уменьшая полосу пропорциональности ($3-07$), следите за состоянием системы. При определенном значении возникнут незатухающие колебания регулируемой величины.
- 5) Полученное значение полосы пропорциональности k фиксируется и измеряется период колебания системы T .
- 6) Используя полученные значения, рассчитываются коэффициенты:

$$X_p = k \cdot 1,7$$

$$Ti = \frac{T}{2}$$

$$Td = \frac{T}{8}$$

где k - полученная при настройке полоса пропорциональности, (ед. изм);

T - период колебания системы, (сек):

T_i - интегральная составляющая, (сек);

Td - дифференциальная составляющая, (сек).

Рассчитанные значения записываются в параметры:

- 3-07=Xp;
- 3-08=Ti;
- 3-09=Td.

График системы при настройке коэффициентов по методу Циглера-Никольса приведен на рисунке 29, где $5u$ – уставка.

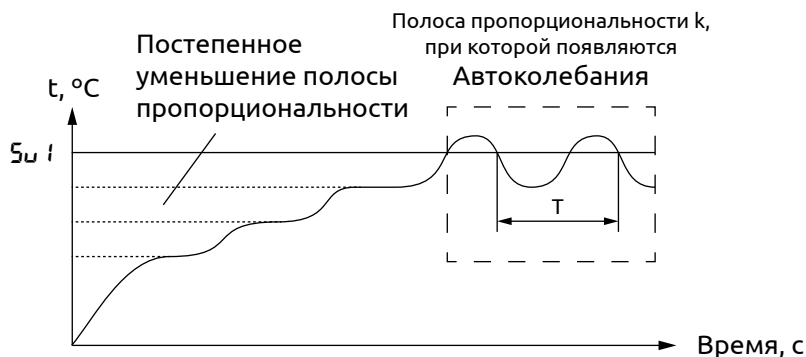


Рисунок 29 - Настройка ПИД-регулятора по методу Циглера-Никольса на примере регулирования температуры

5.7 ПОДСТРОЙКА СОСТАВЛЯЮЩИХ ПИД-РЕГУЛЯТОРА

В данном пункте представлен разбор основных вариантов, при которых требуется подстройка параметров ПИД-регулятора. Все рисунки представлены в одинаковом масштабе.

Для определения параметров, которые требуется подстроить, необходимо снять график выхода регулируемой величины объекта на уставку. При этом должны выполняться следующие условия:

- разница между уставкой и текущим значением регулируемой величины должна быть больше, чем полоса пропорциональности ПИД-регулятора (параметр $\Xi-\Pi 1$);
- запись графика можно остановить не раньше, чем регулируемая величина стабилизируется на уровне уставки.

Правильно настроенный ПИД-регулятор быстро (с учетом инерционности объекта) выходит на уставку без перерегулирования. Пример правильного выхода на уставку представлен на рисунке 30.

Регулируемая величина



Рисунок 30 - Выход на уставку правильно настроенного ПИД-регулятора

При избыточной интегральной составляющей при выходе на уставку, помимо перерегулирования (недорегулирования), также будут возникать медленно затухающие автоколебания (см. рисунок 31). В таком случае необходимо уменьшить время интегрирования (параметр $\Xi-\Pi 8$).

Регулируемая величина

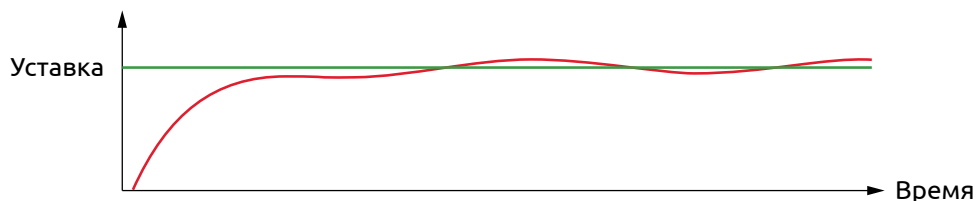


Рисунок 31 - Выход на уставку при избыточном значении интегральной составляющей

При недостаточной интегральной составляющей, помимо перерегулирования (недорегулирования), будет наблюдаться очень медленный выход на уставку (см. рисунок 32). В таком случае необходимо увеличить время интегрирования (параметр $T_{\text{инт}}$).

Регулируемая величина

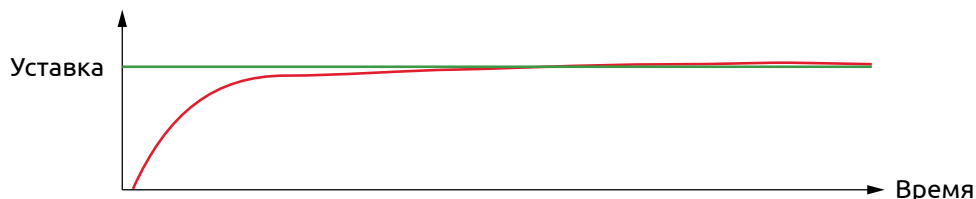


Рисунок 32 - Выход на уставку при недостаточном значении интегральной составляющей

При недостаточном значении дифференциальной составляющей будет наблюдаться перерегулирование с быстро затухающими автоколебаниями (см. рисунок 33). В таком случае необходимо увеличить время дифференцирования (параметр $T_{\text{диф}}$).

Регулируемая величина

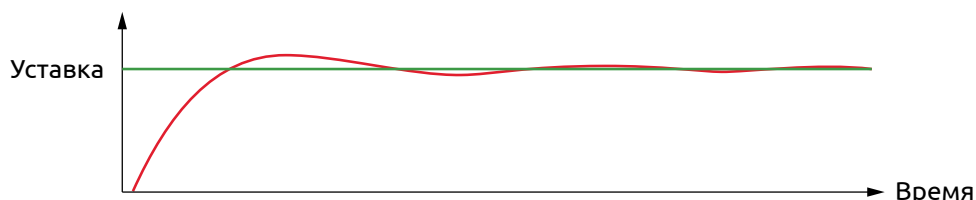


Рисунок 33 - Выход на уставку при недостаточном значении дифференциальной составляющей

При избыточном значении дифференциальной составляющей, регулируемая величина будет очень медленно выходить на уставку в полосе пропорциональности (см. рисунок 34). В таком случае необходимо уменьшить время дифференцирования (параметр $T_{\text{диф}}$).

Регулируемая величина

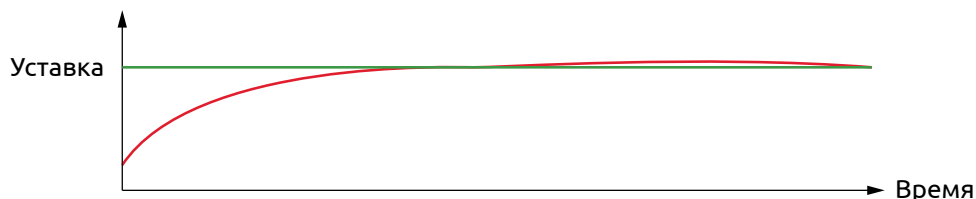


Рисунок 34 - Выход на уставку при избыточном значении дифференциальной составляющей

При избыточном значении пропорциональной составляющей (при узкой полосе пропорциональности) регулятор поздно начнет изменять подаваемую мощность, и на графике будет наблюдаться перерегулирование без колебаний (см. рисунок 35). В таком случае необходимо увеличить полосу пропорциональности (параметр Ξ -07).

Регулируемая величина

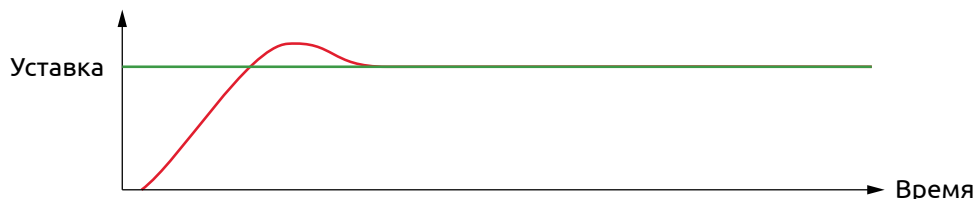


Рисунок 35 - Выход на уставку при избыточном значении пропорциональной составляющей

При недостаточном значении пропорциональной составляющей (при слишком широкой полосе пропорциональности) будет наблюдаться недорегулирование с последующими колебаниями при выходе на уставку (см. рисунок 36). В таком случае необходимо уменьшить полосу пропорциональности (параметр Ξ -07).

Регулируемая величина

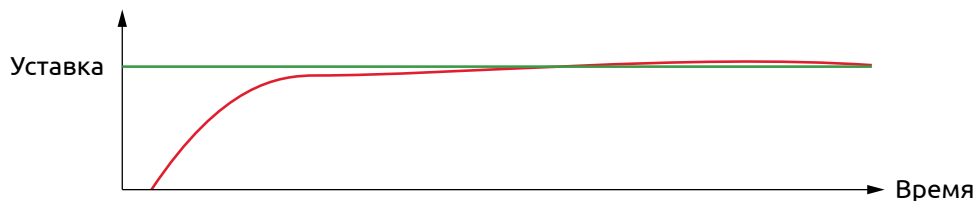


Рисунок 36 - Выход на уставку при недостаточном значении пропорциональной составляющей

Если требуется подстройка прочих вариантов, проведите настройку составляющих ПИД-регулятора заново (п. 5.6 для автонастройки и п. 5.7 для ручной настройки), либо обратитесь к специализированной литературе.

5.8 НОРМИРУЮЩИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

Параметры логических и выходных устройств, используемые для логики «Нормирующий преобразователь», приведены в таблице 25.

Таблица 25 — Параметры нормирующего преобразователя

Экран	Функция параметра	Завод. знач.
5u2	Уставка, (ед. изм.) Параметр 5u1 недоступен при 2-15=9. Параметры 5u2 недоступен при 0-01=1, 2. Диапазон значений: (4-12...4-13) для ЛУ2	5u2=25.0
ny52	Гистерезис, (ед. изм.) Диапазон значений: (0...9999) при 2-09=0 для ЛУ2 (0.0...3000) при 2-09=1 для ЛУ2 (заводское значение) (0.0...300.0) при 2-09=2 для ЛУ2	2.0
run2	ПУСК/СТОП Диапазон значений: 0 - СТОП 1 - ПУСК	1
4-01	Выбор входного сигнала для логического устройства Диапазон значений: 1 - Вход PV1 2 - Вход PV2 3 - разность Δ12 - (Вход PV1 - Вход PV2) 4 - разность Δ21 - (Вход PV2 - Вход PV1) 5 - температура встроенного датчика холодного спая 6 - среднее арифметическое Σ/2	4-01=2
4-04	Логика работы логического устройства Диапазон значений: 6 - сигнализатор	4-04=0
4-05	Режим работы логического устройства Диапазон значений: 0 - прямая зависимость (прямая определяется параметрами 4-10...4-11) 1 - обратная зависимость (инверсия прямой, определяемой параметрами 4-10...4-11)	0
4-10	Минимальное значение на входе ЛУ для нормирующего преобразователя, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...9999) при 2-09=0 для ЛУ2 (-999...3000) при 2-09=1 для ЛУ2 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 2-09=2 для ЛУ2	0

Экран	Функция параметра	Завод. знач.
4- 11	Максимальное значение на входе ЛУ для нормирующего преобразователя, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...9999) при 2-09=0 для ЛУ2 (-999...3000) при 2-09=1 для ЛУ2 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 2-09=2 для ЛУ2	100.0
7-05	Минимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (0.00 ... 100.0)	20.00
7-06	Максимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (0.00 ... 100.0)	100.0
4- 15	Значение выходного сигнала при аварии, (%) Диапазон значений: (0.00 ... 100.0), что соответствует (0 ... 22,0) мА	0.0
4- 14	Поведение в режиме СТОП Диапазон значений: 0 - откл (0 % выходного сигнала) 1 - минимум выходного сигнала 2 - максимум выходного сигнала 3 - вкл (100 % выходного сигнала) 4 - фиксация текущего уровня выходного сигнала	0
4- 12	Минимальное значение уставки, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...9999) при 2-09=0 для ЛУ2 (-999...3000) при 2-09=1 для ЛУ2 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 2-09=2 для ЛУ2	0
4- 13	Максимальное значение уставки, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...9999) при 2-09=0 для ЛУ2 (-999...3000) при 2-09=1 для ЛУ2 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 2-09=2 для ЛУ2	0

Режим активен при 4-04=7.

Нормирующий преобразователь доступен только для каналов с аналоговым выходом (модификация прибора с выходом ЦАП, см. п. 1.3).

В режиме нормирующего преобразователя на аналоговый выход прибора подается значение, пропорциональное значению на входе логического устройства, определяемого в параметре 4-01.

Пример преобразования температуры в диапазоне 0...150 °С в сигнал 4...20 мА представлен на рисунке 37.

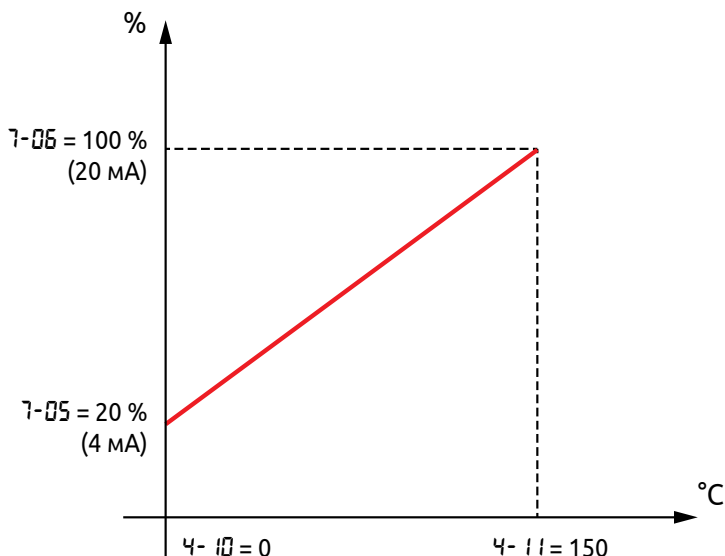


Рисунок 37 - Пример работы нормирующего преобразователя

На заводских настройках используется выходной сигнал 4...20 мА. Другие типы аналоговых сигналов представлены в таблице 26.

Таблица 26 — Типы аналоговых сигналов нормирующего преобразователя

Диапазон сигнала	Настраиваемый параметр	Значение параметра, %
0...20 мА	7-05	0
	7-06	100
4...20 мА	7-05	20
	7-06	100
0...5 мА	7-05	0
	7-06	25
0...10 В *	7-05	0
	7-06	100

* - Для получения диапазона 0...10 В на выходные клеммы ЦАП необходимо параллельно подключить резистор 499 Ом, 0.1 %, идущий в комплекте с прибором. При этом сопротивление нагрузки должно быть не менее 10 кОм.

5.9 ФИКСАЦИЯ ВЫХОДА

При использовании прибора в режимах «Двухпозиционный регулятор» (при $3-04=3$ для ЛУ1, $4-04=3$ для ЛУ2, $5-04=3$ для ЛУ3) и «Сигнализатор» (при $4-04=6$ для ЛУ2, $5-04=6$ для ЛУ3) доступна возможность фиксации **ВКЛЮЧЕННОГО** состояния выходного устройства (при $6-04=-1$ для ЛУ1, $7-04=-1$ для ЛУ2, $8-04=-1$ для ЛУ3).

На рисунке 38 приведен пример работы ЛУ1 прибора при включенной задержке включения ($6-03$) и включенной фиксации состояния ВУ1 ($6-04=-1$) в режиме «Двухпозиционный регулятор», «Холодильник» ($3-04=3$; $3-05=1$).

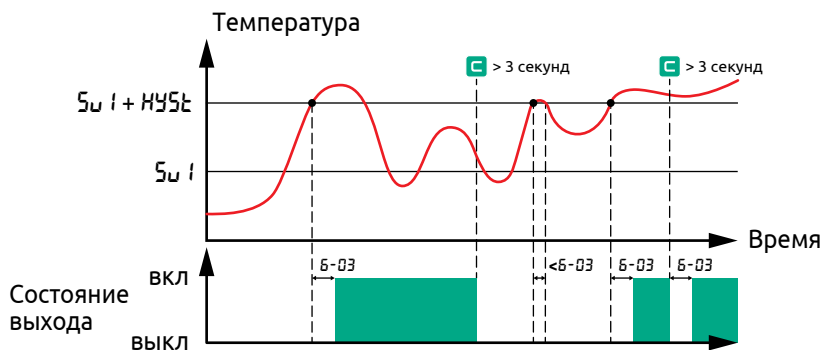


Рисунок 38 - Работа выхода при включенной фиксации

Сброс фиксации выходного устройства возможен только вручную пользователем:

- кнопкой  - нажать и удерживать в течении 3х секунд;
- внешними кнопками или тумблерами, подключенными к входам прибора, при активации функции «Сброс фиксации» ($2-15=1$, $9-01=1$, $9-02=1$).

5.10 РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Параметры логических и выходных устройств, используемые для логики ручного управления приведены в таблице 27.

Таблица 27 — Параметры ручного управления

Экран	Функция параметра	Завод. знач.
3-04 4-04 5-04	Логика работы логического устройства Диапазон значений: 5 - ручное управление	3-04=3 4-04=0 5-04=0
6-01 7-01 8-01	Период ШИМ, (сек) Данный параметр недоступен для каналов с ВУ ЦАП (тип С) Диапазон значений: (1...9999)	10
6-05 7-05 8-05	Минимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (0,0... 100,0) для дискретных выходов (0,00... 100,0) для аналоговых выходов	0,0 Выход ЦАП: 20,00
6-06 7-06 8-06	Максимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (0,0... 100,0) для дискретных выходов (0,00... 100,0) для аналоговых выходов	100,0

Для быстрого перехода между ручным и автоматическим управлением необходимо на главном экране одновременно зажать кнопки  и  более 3-х секунд. Для активации возможности ручного управления параметры $rUn1$ для ЛУ1, $rUn2$ для ЛУ2, $rUn3$ для ЛУ3 должны быть равны 1.

Выходной сигнал задается следующим образом:

Для ручного управления КЗР (при 0-02=0, 3-04=5) схема экранов представлена на рисунке 39, положение задвижки регулируется следующим образом:

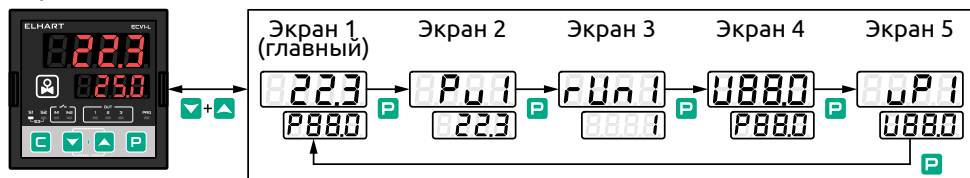


Рисунок 39 - Схема экранов для ручного управления КЗР

- В рабочем режиме на главном экране 1: плавное управление положением задвижки удержанием кнопок  / . При удержании кнопки  задвижка идет на открытие, кнопки  - на закрытие.
- На экране 4: плавное задание кнопками  /  необходимого положения задвижки в диапазоне (0,0...100,0) %. Для подтверждения изменений нажмите кнопку , для отмены изменений - кнопку .

- На экране 5: коррекция текущего фактического положения задвижки при отсутствии датчика обратной связи КЗР (2-15≠8) кнопками ▲/▼ в диапазоне (0,0...100,0) %. Для подтверждения изменений нажмите кнопку P, для отмены изменений - кнопку C.

Для управляющего выхода ЛУ1 «Нагреватель» или «Холодильник» (при 0-02=1, 3-04=5 для ЛУ1, 4-04=5 для ЛУ2, 5-04=5 для ЛУ3) схема экранов представлена на рисунке 40, выходной сигнал задается следующим образом:

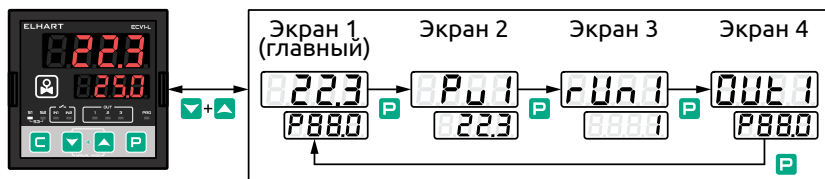


Рисунок 40 - Схема экранов для ручного управления выходом ЛУ1 «Нагреватель» или «Холодильник»

- В рабочем режиме на главном экране: двухпозиционное управление кнопками ▲/▼ - (0,0 или 100,0) % относительно ограничений выходного сигнала (5-05...5-05 для Выхода 1, 7-05...7-05 для Выхода 2, 8-05...8-05 для Выхода 3).
- На экране 4 (OUT1 для ЛУ1, OUT2 для ЛУ2, OUT3 для ЛУ3): плавное управление кнопками ▲/▼ в диапазоне (0,0...100,0) % относительно ограничений выходного сигнала (5-05...5-05 для Выхода 1, 7-05...7-05 для Выхода 2, 8-05...8-05 для Выхода 3).

Для управляющего выхода ЛУ1 «Нагреватель» и «Холодильник» (при 0-02=2, 3-04=5 для ЛУ1, 4-04=5 для ЛУ2, 5-04=5 для ЛУ3) схема экранов представлена на рисунке 41, выходной сигнал задается следующим образом:

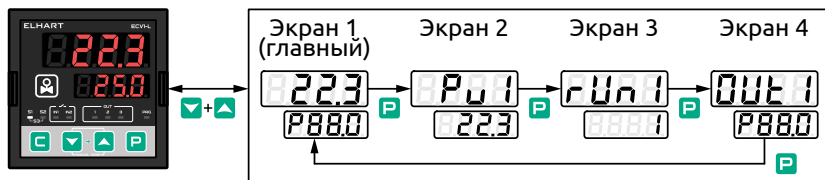


Рисунок 41 - Схема экранов для ручного управления выходом ЛУ1 «Нагреватель» и «Холодильник»

- В рабочем режиме на главном экране: двухпозиционное управление кнопками ▲/▼ - (-100,0 %, 0 % или 100,0 %) относительно ограничений выходного сигнала (7-05...5-05).
- На экране 4: плавное управление кнопками ▲/▼ в диапазоне (-100,0...100,0) % относительно ограничений выходного сигнала (7-05...5-05).



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

6 ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ

Параметры подразделяются на следующие группы:

- 1) Параметры для оператора
- 2) Параметры измерительного входа
- 3) Параметры логических устройств
- 4) Параметры выходных устройств
- 5) Системные параметры

Таблица параметров с указанием заводских значений приведена в приложении А.

Положение десятичной точки в параметрах (для параметров отмеченных *)

В приборе можно задать положение десятичной точки в показаниях измерительных входов (количество знаков после точки, параметр $I-09$ для Входа 1, $2-09$ для Входа 2). На заводских настройках показания отображаются с одним знаком после точки. Положение десятичной точки влияет на диапазон допустимых значений некоторых параметров.

При $I-09=0$ (для Входа 1) и $2-09=0$ (для Входа 2) прибор всегда отображает только целое значение на входе логического устройства, а также в параметрах $Su\ 1, Su_2, Su2, Su3, oF.Su, HY5\ 1, HY52, HY53, Pu\ 1, Pu2, I-02, I-03, I-04, I-05, I-07, 2-02, 2-03, 2-04, 2-05, 2-07$. Диапазон допустимых значений не выходит за пределы от -999 до 9999 . По протоколу Modbus RTU возможные принимаемые значения параметров ограничены диапазоном $-999 \dots 9999$.

При $I-09=1$ (для Входа 1) и $2-09=1$ (для Входа 2) прибор отображает значение с одним знаком после десятичной точки на входе логического устройства, а также в параметрах $Su\ 1, Su_2, Su2, Su3, oF.Su, HY5\ 1, HY52, HY53, Pu\ 1, Pu2, I-02, I-03, I-04, I-05, I-07, 2-02, 2-03, 2-04, 2-05, 2-07$. 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 $-9990 \dots 30000$.

При $I-09=2$ (для Входа 1) и $2-09=2$ (для Входа 2) прибор отображает значение с двумя знаками после десятичной точки на входе логического устройства, а также в параметрах $Su\ 1, Su_2, Su2, Su3, oF.Su, HY5\ 1, HY52, HY53, Pu\ 1, Pu2, I-02, I-03, I-04, I-05, I-07, 2-02, 2-03, 2-04, 2-05, 2-07$. Значение параметра $I-09=2$ (для Входа 1) и $2-09=2$ (для Входа 2) доступно только для датчиков с унифицированным сигналом ($I-0\ 1=30 \dots 36, 2-0\ 1=30 \dots 36$). Значения вне диапазона $-9.99 \dots 99.99$ 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 $-9990 \dots 30000$.

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 $I-09=0$ (для Входа 1) и $2-09=0$ (для Входа 2) означает 1550, при $I-09=1$ (для Входа 1) и $2-09=1$ (для Входа 2) означает 155.0, при $I-09=2$ (для Входа 1) и $2-09=2$ (для Входа 2) означает 15.50.

Все регистры, значения которых зависят от параметра $I-09$ (для Входа 1) и $2-09$ (для Входа 2), 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

Экран	Функция параметра	Завод. знач.
501	Уставка, (ед. изм.)	55.0
502	Данный параметр недоступен при $2-15=9$	25.0
503	Диапазон значений: (3-12...3-13) для ЛУ1 (4-12...4-13) для ЛУ2 (5-12...5-13) для ЛУ3	25.0

Параметр **Уставка** определяет значение технологического параметра, которого регулятор (двухпозиционный, ПИД или ПИД-Fuzzy) должен поддерживать на одном уровне.

Значение уставки устанавливается на основном экране рабочего режима на нижнем дисплее. Значение ставки ограничивается параметрами $X-31$ и $X-32$. Если параметры $X-31$ и $X-32$ равны нулю, то ограничение задания уставки отсутствует.

Параметр **Уставка** недоступен при включенных режимах «Ручное плавное управление» ($X-12=4$) и «Ручное двухпозиционное управление» ($X-12=5$).

502	Вторая уставка, (ед. изм.) Данный параметр доступен при $2-15=6$, $9-01=6$, $9-02=6$ Диапазон значений: (3-12...3-13) для ЛУ1	0.0
-----	---	-----

В данном параметре задается вторая уставка для логического устройства 1, которая активируется при получении сигнала от дискретного входа 1 (при $9-02=6$), дискретного входа 2 (при $9-02=6$), или Входа PV2 (при $2-15=6$) Значение уставки должно находиться в пределах диапазона, определяемого параметрами $3-12...3-13$.

oFF5	Смещение уставки, (ед. изм.) Данный параметр доступен при $2-15=5$, $9-01=5$, $9-02=5$ Диапазон значений: (-999...9999) при $1-09=0$ (-999...3000) при $1-09=1$ (заводское значение) (-99.9...300.0) при $1-09=2$	0.0
------	---	-----

В данном параметре задается значение смещения уставки для логического устройства, которое активируется при получении сигнала от дискретного входа 1 (при $9-02=5$), дискретного входа 2 (при $9-02=5$), или Входа PV2 (при $2-15=5$) Значение уставки должно находиться в пределах диапазона, определяемого параметрами $3-12...3-13$.

HY51	Гистерезис, (ед. изм.) Диапазон значений: (0...9999) при $1-09=0$ для Входа 1, $2-09=0$ для Входа 2 (0.0...3000) при $1-09=1$ для Входа 1, $2-09=1$ для Входа 2 (0.00...300.0) при $1-09=2$ для Входа 1, $2-09=2$ для Входа 2	0.1
HY52		2.0
HY53		2.0

В данном параметре пользователь устанавливает зону гистерезиса регулятора / зону срабатывания сигнализатора.

Для логики **Двухпозиционный регулятор «Нагреватель»** ($X-12=1$, $X-13=0$) верхняя граница зоны гистерезиса равна уставке, нижняя граница зоны гистерезиса определяется выражением $5u - HY5t$.

График работы в режиме «Нагреватель» приведен на рисунке 42.

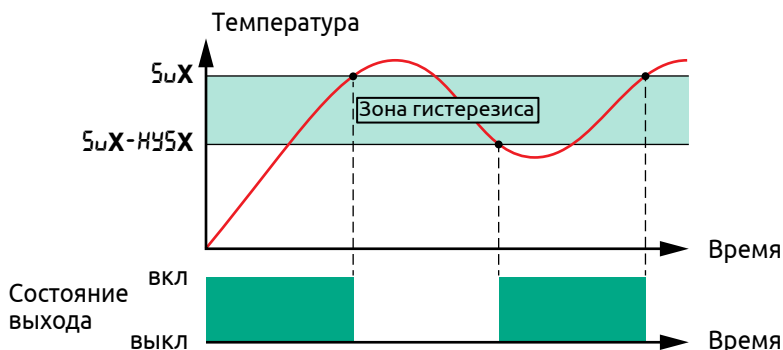


Рисунок 42 - Работа двухпозиционного регулятора в режиме «Нагреватель»

Для логики **Двухпозиционный регулятор «Холодильник»** ($3-04=3$, $3-05=1$ для ЛУ1, $4-04=3$, $4-05=1$ для ЛУ2, $5-04=3$, $5-05=1$ для ЛУ3) верхняя граница зоны гистерезиса определяется выражением $5u1 + HY51$ для ЛУ1, $5u2 + HY52$ для ЛУ2, $5u3 + HY53$ для ЛУ3, нижняя граница зоны гистерезиса равна уставке.

График работы в режиме «Холодильник» приведен на рисунке 43.

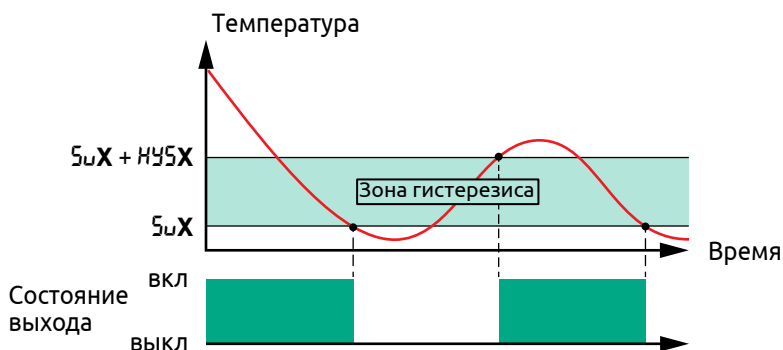


Рисунок 43 - Работа двухпозиционного регулятора в режиме «Холодильник»

Для логики «Сигнализатор» (4-04=6 для ЛУ2, 5-04=6 для ЛУ3) параметр определяет нижнюю границу зоны срабатывания выражением $5u1 - HУ51$ для ЛУ1, $5u2 - HУ52$ для ЛУ2, $5u3 - HУ53$ для ЛУ3.

График работы режима приведен на рисунке 44.

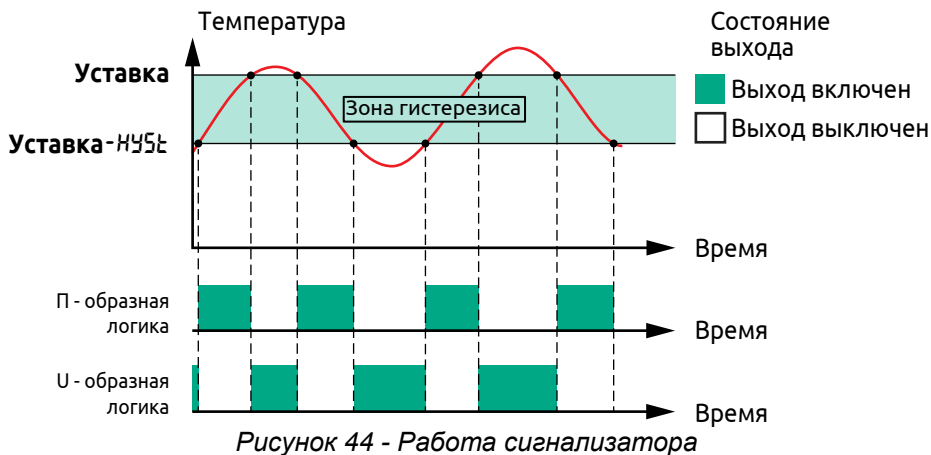


Рисунок 44 - Работа сигнализатора

P_{u1} P_{u2}	Показания измерительного входа, (ед. изм.) Только для чтения Диапазон значений: (-999...9999) при 1-09=0 для Входа 1, 2-09=0 для Входа 2 (-999...3000) при 1-09=0 для Входа 1, 2-09=0 для Входа 2 (-99.9...300.0) при 1-09=0 для Входа 1, 2-09=0 для Входа 2	-
----------------------	--	---

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

<i>run1</i>	Запуск / остановка ЛУ	0
<i>run2</i>	Диапазон значений:	
<i>run3</i>	0 - регулятор Остановлен 1 - регулятор Запущен	

Данный параметр позволяет быстро запускать и останавливать работу логического устройства выбранного канала. Поведение выходного устройства при остановке задается в параметре 3-14 для ЛУ1, 4-14 для ЛУ2, 5-14 для ЛУ3 (см. п. 6.3).

<i>out1</i>	Выходной сигнал логического устройства, (%)	-
<i>out2</i>	Диапазон значений: (0.0 ... 100.0)	
<i>out3</i>		

В данном параметре отображается значение выходного сигнала, подаваемого на ВУ в процентах относительно периода ШИМ (6-01 для ЛУ1, 7-01 для ЛУ2, 8-01 для ЛУ3) для дискретных ВУ и относительно диапазона, заданного в параметрах 6-05 и 6-06 для Выхода 1, 7-05 и 7-06 для Выхода 2, 8-05 и 8-06 для Выхода 3.

Параметр доступен для изменения в логике «Ручное управление» (3-04=4 для ЛУ1, 4-04=4 для ЛУ2, 5-04=4 для ЛУ3), при этом значение параметра устанавливается на основном экране рабочего режима на нижнем дисплее. В остальных логиках параметр доступен только для чтения.

<i>wp</i>	Положение задвижки, (%) Данный параметр доступен при 0-02=0 Диапазон значений: (0 ... 100)	-
-----------	---	---

Данный параметр отображает текущее положение задвижки. Параметр доступен для изменения в логике «Ручное управление» (3-04=5 для ЛУ1, 4-04=5 для ЛУ2, 5-04=5 для ЛУ3), при этом значение параметра устанавливается на основном экране рабочего режима на нижнем дисплее. В остальных логиках параметр доступен только для чтения.

<i>0-01</i>	Выбор конфигурации Задаёт базовые настройки для параметров влияющих на данную конфигурацию Диапазон значений: 0 - нет действия 1 - Конфигурация 1 2 - Конфигурация 2 3 - Конфигурация 3	0
-------------	--	---

В данном параметре задается конфигурация, содержащая в себе базовые настройки параметров. Подробное описание быстрой настройки и конфигураций прибора представлены в п. 7.3 и п. 7.4 соответственно.

0-02	Выбор управляющего выхода ЛУ1 Диапазон значений: 0 - Выход 1 и Выход 2 — «Больше/Меньше» (для КЗР) 1 - Выход 1 — «Нагреватель» или «Холодильник» 2 - Выход 1 и Выход 2 — «Нагреватель» и «Холодильник»	0
------	---	---

В данном параметре определяется тип исполнительного механизма прибора для выбранной в параметре 0-01 логики работы прибора.

0-03	Выбор логики дискретных входов Диапазон значений: 0 - свободная настройка (функции определяются в параметре 9-01 для дискретного входа 1, 9-02 для дискретного входа 2) 1 - управление подпиткой (дискретный вход 1 - реле давления, дискретный вход 2 - реле сухого хода) 2 - управление задвижкой по концевым выключателям (дискретный вход 1 - КЗР открыт, дискретный вход 2 - КЗР закрыт)	0
------	--	---

Параметр доступен только в модификации ECV1-L. В данном параметре определяется логика работы дискретных входов прибора.

6.2 ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ВХОДОВ

Экран	Функция параметра		Завод. знач.
1-01 2-01	Выбор типа подключаемого датчика Параметр 1-01 для Входа PV1, 2-01 для Входа PV2. Диапазон значений:		5
0	50М, $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	(-180,0...200,0) $^\circ\text{C}$	
1	50М, $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	(-50,0...200,0) $^\circ\text{C}$	
2	50П, $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^\circ\text{C}$	
3	100М, $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	(-180,0...200,0) $^\circ\text{C}$	
4	100М, $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	(-50,0...200,0) $^\circ\text{C}$	
5	Ni100, $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	(-60,0...180,0) $^\circ\text{C}$	
6	Pt100, $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^\circ\text{C}$	
7	100П, $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^\circ\text{C}$	
8	500М, $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	(-80,0...200,0) $^\circ\text{C}$	
9	500М, $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	(-50,0...200,0) $^\circ\text{C}$	
10	1000М, $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	(-180,0...200,0) $^\circ\text{C}$	
11	1000М, $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	(-50,0...200,0) $^\circ\text{C}$	
12	Pt500, $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^\circ\text{C}$	
13	500П, $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^\circ\text{C}$	
14	Ni500, $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	(-60,0...180,0) $^\circ\text{C}$	
15	Pt1000, $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^\circ\text{C}$	

16	1000П, $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^\circ\text{C}$
17	Ni1000, $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	(-60,0...180,0) $^\circ\text{C}$
18	A-1 (ТВР) - вольфрам-рений	(0,0...2500) $^\circ\text{C}$
19	A-2 (ТВР) - вольфрам-рений	(0,0...1800) $^\circ\text{C}$
20	A-3 (ТВР) - вольфрам-рений	(0,0...1800) $^\circ\text{C}$
21	R (ТПП) - платинородий-платина (13%)	(-50,0...1768) $^\circ\text{C}$
22	T (ТМК) - медь-константан	(-200,0...400,0) $^\circ\text{C}$
23	J (ТЖК) - железо-константан	(-210,0...1200) $^\circ\text{C}$
24	K (ТХА) - хромель-алюмель	(-200,0...1372) $^\circ\text{C}$
25	L (ТХК) - хромель-копель	(-200,0...800) $^\circ\text{C}$
26	N (ТНН) - нихросил-нисил	(-200,0...1300) $^\circ\text{C}$
27	B (ТПР) - платинородий	(300,0...1820) $^\circ\text{C}$
28	S (ТПП) - платинородий-платина (10%)	(-50,0...1700) $^\circ\text{C}$
29	(-50...50) мВ	(-999...9999)
30	(0...75) мВ	(-999...9999)
31	(0...1) В	(-999...9999)
36	(0...10) В	(-999...9999)
32	(0...5) мА	(-999...9999)
33	(0...20) мА	(-999...9999)
34	(4...20) мА	(-999...9999)
35	Датчик температуры холодного спая	(-20,0...80,0) $^\circ\text{C}$
37	(0...500) Ом (трехпроводная схема)	(-999...9999)
38	(0...1) кОм (трехпроводная схема)	(-999...9999)
39	(0...5) кОм (двухпроводная схема)	(-999...9999)
40	(0...10) кОм (двухпроводная схема)	(-999...9999)
41	Дискретный вход	(0, 1)
oFF	Измерительный вход отключен	

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

1-02 2-02	Нижняя граница измерения входа, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...9999) при 1-09=0 для Входа PV1, 2-09=0 для Входа PV2 (-999...3000) при 1-09=1 для Входа PV1, 2-09=1 для Входа PV2 (-99.9...300.0) при 1-09=2 для Входа PV1, 2-09=2 для Входа PV2 При измеренном значении входа равному данному параметру или ниже, на дисплее отобразится ошибка LLLL	0.0
--------------	---	-----

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 (параметры 3-13 для ЛУ1, 4-13 для ЛУ2, 5-13 для ЛУ3).

1-03 2-03	Верхняя граница измерения входа, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...9999) при 1-09=0 для Входа PV1, 2-09=0 для Входа PV2 (-999...3000) при 1-09=1 для Входа PV1, 2-09=1 для Входа PV2 (-99.9...300.0) при 1-09=2 для Входа PV1, 2-09=2 для Входа PV2 При измеренном значении входа равному данному параметру или выше, на дисплее отобразится ошибка НННН	100.0
--------------	--	-------

Когда показания измерительного входа поднимаются до заданного в параметре значения или выше, на дисплее будет отображаться ошибка НННН (см. приложение В), а логические устройства, использующие данный измерительный вход, установят аварийный выходной сигнал (параметры 3-15 для ЛУ1, 4-15 для ЛУ2, 5-15 для ЛУ3).

Если для датчиков с унифицированным сигналом установить параметры 1-02=1-04 и 1-03=1-05 для Входа 1, 2-02=2-04 и 2-03=2-05 для Входа 2 (масштабированный диапазон унифицированного сигнала), то значение, выходящее за диапазон, будет определяться прибором как граничное значение диапазона: при измеренном сигнале меньше 1-02, 2-02 прибор будет отображать 1-02, 2-02, при сигнале больше 1-03, 2-03 прибор будет отображать 1-03, 2-03. 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.

1-04 2-04	Нижнее значение пользовательского диапазона, (ед. изм.) Доступен только для датчиков с унифицированным сигналом (при 1-01=29...34, 35 для Входа 1, 2-01=29...34, 35...40 для Входа 2) Диапазон значений: (-999...9999) при 1-09=0 для Входа 1, 2-09=0 для Входа 2 (-999...3000) при 1-09=1 для Входа 1, 2-09=1 для Входа 2 (-99.9...300.0) при 1-09=2 для Входа 1, 2-09=2 для Входа 2	0.0
--------------	--	-----

Параметр доступен только для датчиков с унифицированным сигналом (1-01=29...34, 35 для Входа PV1, 2-01=29...34, 35...40 для Входа PV2). Заданное значение будет соответствовать минимальной величине выбранного типа унифицированного сигнала на входе. Диапазон показаний датчика с унифицированным сигналом приводится к диапазону 1-04...1-05 для Входа PV1, 2-04...2-05 для Входа PV2.

1-05	Верхнее значение пользовательского диапазона, (ед. изм.)	100.0
2-05	Доступен только для датчиков с унифицированным сигналом (при 1-01 = 29...34, 36 для Входа 1, 2-01 = 29...34, 36...40 для Входа 2) Диапазон значений: (-999...9999) при 1-09=0 для Входа 1, 2-09=0 для Входа 2 (-999...3000) при 1-09=1 для Входа 1, 2-09=1 для Входа 2 (-99.9...300.0) при 1-09=2 для Входа 1, 2-09=2 для Входа 2	

Параметр доступен только для датчиков с унифицированным сигналом (1-01 = 29...34, 36 для Входа PV1, 2-01 = 29...34, 36...40 для Входа PV2). Заданное значение будет соответствовать максимальной величине выбранного типа унифицированного сигнала на входе. Диапазон показаний унифицированного сигнала приводится к диапазону 1-04...1-05 для Входа PV1, 2-04...2-05 для Входа PV2.

Пример масштабированного сигнала приведен на рисунке 45.

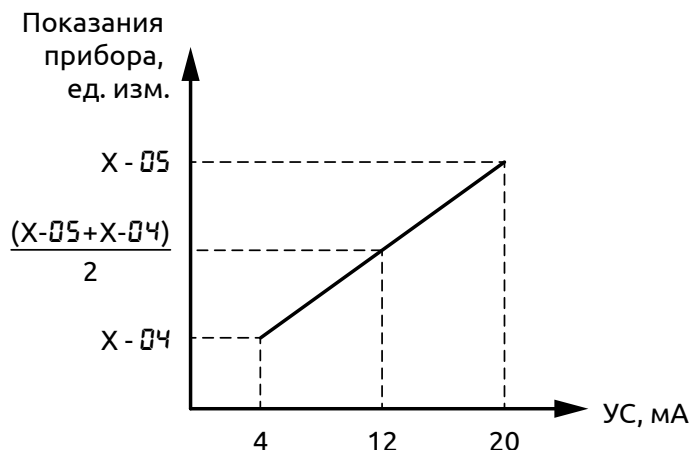


Рисунок 45 - Масштабирование диапазона датчиков с унифицированным сигналом 4...20 мА

1-06	Наклон характеристики измерительного входа	1.00
2-06	Диапазон значений: (0.900 ... 1.100)	

Данный параметр задается для компенсации погрешности датчика при отклонении наклона НСХ датчика от номинального. Измеренное на входе значение температуры умножается на заданный в параметре коэффициент. Пример компенсации показаний измерительного входа с помощью наклона характеристики приведен на рисунке 46.

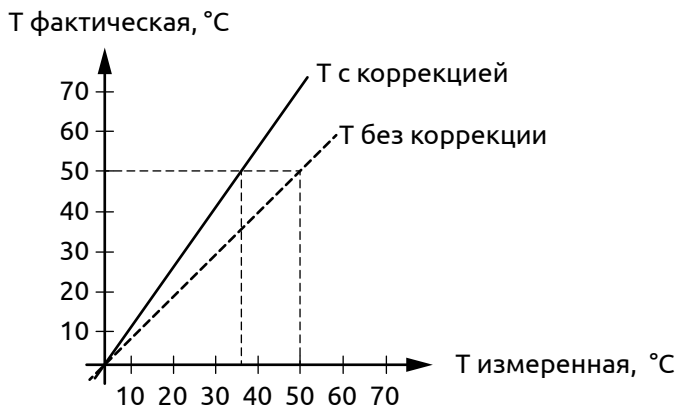


Рисунок 46 - Наклон характеристики измерительного входа

1-07	Сдвиг характеристики измерительного входа, (ед. изм.)	0.0
2-07	Диапазон значений: (-50.0 ... 50.0)	

Данный параметр позволяет сдвигать НСХ датчика для корректировки показаний. Значение, указанное в параметре, прибавляется к фактически измеренному значению измерительного входа. Пример компенсации при 1-07=20 для Входа 1, 2-07=20 для Входа 2 приведен на рисунке 47.

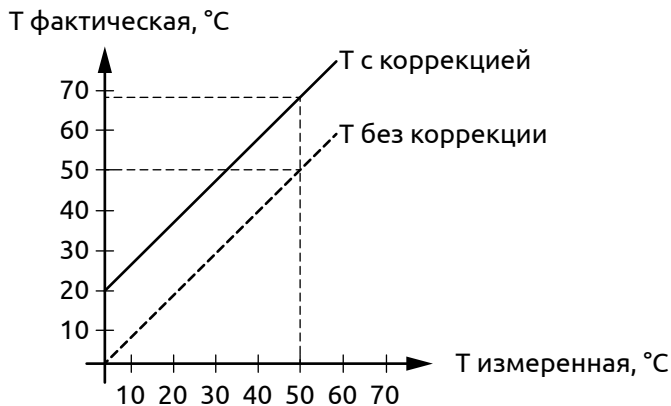


Рисунок 47 - Сдвиг характеристики измерительного входа

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

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

1-09 2-09	Положение десятичной точки в измеренном значении 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 1-09=0 для Входа 1, 2-09=0 для Входа 2 отображается только целая часть значения. Диапазон допустимых значений не выходит за пределы от -999 до 9999. При 1-09=1 для Входа 1, 2-09=1 для Входа 2 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 1-09=2 для Входа 1, 2-09=2 для Входа 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.

1-10 2-10	Функция извлечения корня Диапазон значений: 0 - включена 1 - выключена	0
--------------	--	---

Данный параметр позволяет подавать на логические устройства прибора квадратный корень от значения, измеренного на входе.

1- 11	Компенсация холодного спая	1
2- 11	Данный параметр доступен только при 1-0 != 18...28 для Входа 1, 2-0 != 18...28 для Входа 2 Диапазон значений: 0 - выключена 1 - со встроенного датчика температуры холодного спая 2 - со входа PV2 (только для Входа 1)	0

Параметр доступен только для датчиков типа термопара (1-0 != 18...28 для Входа 1, 2-0 != 18...28 для Входа 2).

Прибор позволяет осуществлять компенсацию температуры холодного спая со встроенного датчика, при 1- 11 для Входа 1, 2- 11 для Входа 2 равным 1.

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 1- 11 необходимо установить равным 2.

2- 12	НО/НЗ контакт для измерительного входа в режиме дискретного входа	0
	Доступен только при 2-0 != 4 1 Диапазон значений: 0 - НО 1 - НЗ	

Параметр доступен только для Входа 2 в режиме дискретного входа (2-0 != 4 1). Данный параметр предназначен для инверсии входного сигнала.

2- 13	Задержка переднего фронта, (сек)	0
	Доступен только при 2-0 != 4 1 Диапазон значений: (0...9999)	

Параметр доступен только для Входа 2 в режиме дискретного входа (2-0 != 4 1). В данном параметре задается время задержки включения Входа PV2 для защиты от дребезга контактов.

2- 14	Задержка заднего фронта, (сек)	0
	Доступен только при 2-0 != 4 1 Диапазон значений: (0...9999)	

Параметр доступен только для Входа 2 в режиме дискретного входа (2-0 != 4 1). В данном параметре задается время задержки выключения Входа PV2 для защиты от дребезга контактов.

2- 15	Дополнительные функции входа Диапазон значений: 0 - не используется Значения 1...7 доступны только при 2-0 1=4 1 1 - СТОП логического устройства 1 2 - пуск/стоп логического устройства 1 (только при 2-0 1=0) 3 - пауза (фиксация текущего уровня выходного сигнала логического устройства 1) 4 - запрет накопления интегральной составляющей логического устройства 1 5 - сдвиг уставки (уставка логического устройства 1 определяется суммой параметров 5 _н 1 + 0FF5) 6 - активация второй уставки (5 _н 2) 7 - сброс фиксации (при 6-0 4=- 1 для Выхода 1, 7-0 4=- 1 для Выхода 2) Значение 8 доступно при 2-0 1=29...34, 36...40 8 - обратная связь положения задвижки Значение 9 доступно всегда 9 - задание уставки логического устройства 1 Значения 10...12 недоступны при 2-0 1=4 1 10 - график коррекции уставки логического устройства 1 11 - график отопления логического устройства 1 12 - резервирование Входа PV1 для логического устройства 1	2
-------	--	---

Данный параметр определяет функцию, выполняемую Входом 2. Значения параметра 2- 15= 1...7 доступны только при 2-0 1=4 1. Значение параметра 2- 15=8 доступно при 2-0 1=29...34, 36...40. Значения параметра 2- 15=0, 9 доступны всегда. Значения параметра 2- 15= 10...12 недоступны при 2-0 1=4 1.

2- 16	Количество точек графика Диапазон значений: (2 ... 5)	2
-------	---	---

Данный параметр доступен только при 2- 15= 10, 11. В параметре определяется количество точек для графика коррекции уставки (при 2- 15= 10) или графика отопления (при 2- 15= 11).

2- 17	Значение в точке 1 Диапазон значений: (-999...2- 19) при 2-0 9=0 (-999...2- 19) при 2-0 9= 1 (заводское значение) (-99.9...2- 19) при 2-0 9=2	-25.0
-------	--	-------

Данный параметр доступен только при 2- 15= 10, 11. Параметр определяет значение внешнего параметра, относительно которого в параметре 2- 18 проводится коррекция уставки по графику коррекции уставки (при 2- 15= 10) или задание уставки по графику отопления (при 2- 15= 11).

2-18	Корректирующее значение в точке 1 Диапазон значений: (-999...9999) при 2-09=0 (-999...3000) при 2-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 2-09=2	95.0
-------------	---	-------------

Данный параметр доступен только при 2-15=10, 11. Параметр определяет корректирующее значение уставки для графика коррекции (при 2-15=10) или уставку по графику отопления (при 2-15=11) для внешнего параметра определенного в параметре 2-17.

2-19	Значение в точке 2 Диапазон значений: (2-17...2-21)	8.0
-------------	---	------------

Данный параметр доступен только при 2-15=10, 11. Параметр определяет значение внешнего параметра, относительно которого в параметре 2-20 проводится коррекция уставки по графику коррекции уставки (при 2-15=10) или задание уставки по графику отопления (при 2-15=11).

2-20	Корректирующее значение в точке 2 Диапазон значений: (-999...9999) при 2-09=0 (-999...3000) при 2-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 2-09=2	42.0
-------------	---	-------------

Данный параметр доступен только при 2-15=10, 11. Параметр определяет корректирующее значение уставки для графика коррекции (при 2-15=10) или уставку по графику отопления (при 2-15=11) для внешнего параметра определенного в параметре 2-19.

2-21	Значение в точке 3 Данный параметр доступен при 2-16=3, 4, 5 Диапазон значений: (2-19...2-23)	0.0
-------------	--	------------

Данный параметр доступен только при 2-15=10, 11. Параметр определяет значение внешнего параметра, относительно которого в параметре 2-22 проводится коррекция уставки по графику коррекции уставки (при 2-15=10) или задание уставки по графику отопления (при 2-15=11).

2-22	Корректирующее значение в точке 3 Данный параметр доступен при 2-16=3, 4, 5 Диапазон значений: (-999...9999) при 2-09=0 (-999...3000) при 2-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 2-09=2	0.0
-------------	--	------------

Данный параметр доступен только при 2-15=10, 11. Параметр определяет корректирующее значение уставки для графика коррекции (при 2-15=10) или уставку по графику отопления (при 2-15=11) для внешнего параметра определенного в параметре 2-21.

2-23	Значение в точке 4 Данный параметр доступен при 2-15=4, 5 Диапазон значений: (2-21...2-25)	0.0
-------------	---	-----

Данный параметр доступен только при 2-15=10, 11. Параметр определяет значение внешнего параметра, относительно которого в параметре 2-24 проводится коррекция уставки по графику коррекции уставки (при 2-15=10) или задание уставки по графику отопления (при 2-15=11).

2-24	Корректирующее значение в точке 4 Данный параметр доступен при 2-15=4, 5 Диапазон значений: (-999...9999) при 2-09=0 (-999...3000) при 2-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 2-09=2	0.0
-------------	---	-----

Данный параметр доступен только при 2-15=10, 11. Параметр определяет корректирующее значение уставки для графика коррекции (при 2-15=10) или уставку по графику отопления (при 2-15=11) для внешнего параметра определенного в параметре 2-23.

2-25	Значение в точке 5 Данный параметр доступен при 2-15=5 Диапазон значений: (2-23...9999) при 2-09=0 (2-23...3000) при 2-09=1 (заводское значение) (2-23...300.0) при 2-09=2	0.0
-------------	--	-----

Данный параметр доступен только при 2-15=10, 11. Параметр определяет значение внешнего параметра, относительно которого в параметре 2-26 проводится коррекция уставки по графику коррекции уставки (при 2-15=10) или задание уставки по графику отопления (при 2-15=11).

2-26	Корректирующее значение в точке 5 Данный параметр доступен при 2-15=5 Диапазон значений: (-999...9999) при 2-09=0 (-999...3000) при 2-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 2-09=2	0.0
-------------	--	-----

Данный параметр доступен только при 2-15=10, 11. Параметр определяет корректирующее значение уставки для графика коррекции (при 2-15=10) или уставку по графику отопления (при 2-15=11) для внешнего параметра определенного в параметре 2-25.

6.3 ПАРАМЕТРЫ ЛОГИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Экран	Функция параметра	Завод. знач
3-01	Выбор входного сигнала ЛУ	3-01=1
4-01	Диапазон значений:	4-01=2
5-01	1 - измерительный Вход PV1	5-01=2
	2 - измерительный Вход PV2	
	3 - средневзвешенная сумма ($k1*PV1+k2*PV2$)	
	4 - средневзвешенное отношение ($k1*PV1/k2*PV2$)	
	5 - корень средневзвешенной суммы $\sqrt{(k1*PV1+k2*PV2)}$	
	6 - встроенный датчик температуры холодного спая	

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

3-02	Коэффициент k1	1.0
4-02	Диапазон значений: (-99.99 ... 100.00)	
5-02		

Данный параметр определяет корректирующий коэффициент k1 для вычисления входного сигнала для ЛУ1 при 3-01=3...5, для ЛУ2 при 4-01=3...5, для ЛУ3 при 5-01=3...5.

3-03	Коэффициент k2	1.0
4-03	Диапазон значений: (-99.99 ... 100.00)	
5-03		

Данный параметр определяет корректирующий коэффициент k2 для вычисления входного сигнала для ЛУ1 при 3-01=3...5, для ЛУ2 при 4-01=3...5, для ЛУ3 при 5-01=3...5.

3-04	Логика работы ЛУ	3
4-04	Диапазон значений:	0
5-04	0 - выкл	0
	1 - ПИД (только для ЛУ1)	
	2 - ПИД-Fuzzy (только для ЛУ1)	
	3 - ПДД2 (только для ЛУ1)	
	4 - ON/OFF	
	5 - ручное управление	
	6 - сигнализатор (только для ЛУ2 и ЛУ3)	
	7 - нормирующий преобразователь (только для ЛУ2)	

Данный параметр позволяет установить логику работы канала. Подробное описание каждой логики работы представлено в п. 5.1 - п. 5.9. При отключении логики (3-04=0 для ЛУ1, 4-04=0 для ЛУ2, 5-04=0 для ЛУ3) будут доступны для изменения все параметры логического устройства. После выбора логики работы будут скрыты параметры, не относящиеся к выбранной логике.

3-05	Режим работы ЛУ	0
4-05	Диапазон значений:	
5-05	для ПИД-регулятора, ПИД-Fuzzy-регулятора, ПДД2-регулятора, ON/OFF регулятора)	
	0 - нагреватель	
	1 - холодильник	
	для сигнализатора	
	0 - П-образная логика	
	1 - U-образная логика	
	для нормирующего преобразователя	
	0 - прямая зависимость	
	(прямая определяется параметрами 4- 10...4- 11)	
	1 - обратная зависимость	
	(инверсия прямой, определяемой параметрами 4- 10...4- 11)	

Данный параметр определяет режим работы прибора для выбранной в параметрах 3-04 для ЛУ1, 4-04 для ЛУ2, 5-04 для ЛУ3 логики работы.

3-06	Тип Автонастройки	0
	Диапазон значений:	
	0 - выключена	
	1 - автонастройка по переходной характеристике объекта	
	2 - автонастройка по колебаниям	
	3 - автонастройка задвижки по концевым выключателям	
	(настройка доступна при 0-03=2)	

Данный параметр запускает автонастройку. Прибор запустит автонастройку после задания в параметре 3-06 типа автонастройки и установки операторского параметра $r_{un} = 1$, при этом индикатор **PRG** начнет мигать. После завершения автонастройки значение параметра сбросится в 0. Описание и условия проведения автонастройки приведены в п. 5.5.

3-07	Хр - полоса пропорциональности, (ед. изм.)	50
	Данный параметр только для ПИД-регулятора (3-04= 1, 2, 3)	
	Диапазон значений: (0...2500)	

Параметр доступен только для ПИД-регулятора (3-04= 1), ПИД-Fuzzy-регулятора (3-04=2), ПДД2-регулятора(3-04=3). Полоса пропорциональности определяет зону в которой выходной сигнал линейно изменяется от 0 до 100 %. Подробное описание работы ПИД-регулятора приведено в п. 5.3.

3-08	Ti - время интегрирования, (сек) Данный параметр только для ПИД-регулятора (3-04= 1, 2, 3) Диапазон значений: (0...9999)	150
------	---	-----

Параметр доступен только для ПИД-регулятора (3-04= 1), ПИД-Fuzzy-регулятора (3-04=2), ПДД2-регулятора(3-04=3). Время интегрирования определяет время, через которое интегральная составляющая станет равна пропорциональной составляющей при неизменной ошибке регулирования ϵ . Подробное описание работы ПИД-регулятора приведено в п. 5.3. Значение 0 отключает интегральную составляющую.

3-09	Td - время дифференцирования, (сек) Данный параметр только для ПИД-регулятора (3-04= 1, 2, 3) Диапазон значений: (0...9999)	10
------	--	----

Параметр доступен только для ПИД-регулятора (3-04= 1), ПИД-Fuzzy-регулятора (3-04=2), ПДД2-регулятора(3-04=3). Время дифференцирования определяет время, на которое ПД-регулятор опережает П-регулятор, при условии неизменной скорости изменения ошибки регулирования ϵ . Подробное описание работы ПИД-регулятора приведено в п. 5.3. Значение 0 отключает дифференциальную составляющую.

4-10	Минимальное значение на входе логического устройства для нормирующего преобразователя, (ед. изм.) Доступен только для нормирующего преобразователя (4-04= 7) Диапазон значений: Зависит от положения десятичной точки источника сигнала логического устройства 2, заданного в параметре 4-01	0.0
------	--	-----

Параметр доступен только для нормирующего преобразователя (4-04= 7). Логическое устройство выдаст минимальный выходной сигнал при значении измеряемой величины, равному или меньшему значению данного параметра. Диапазон значений 4-10...4-11 входного сигнала логического устройства (выбираемого в параметре 4-01) приводится к диапазону 7-05...7-06 выходного сигнала. Подробное описание работы нормирующего преобразователя приведено в п. 5.8.

4- 11	Максимальное значение на входе логического устройства для нормирующего преобразователя, (ед. изм.) Доступен только для нормирующего преобразователя (4-04=7) Диапазон значений: Зависит от положения десятичной точки источника сигнала логического устройства 2, заданного в параметре 4-01	100.0
-------	--	-------

Параметр доступен только для нормирующего преобразователя (4-04=7). Логическое устройство выдаст максимальный выходной сигнал при значении измеряемой величины, равному или большему значению данного параметра. Диапазон значений 4- 10...4- 11 входного сигнала логического устройства (выбираемого в параметре 4-01) приводится к диапазону 7-05...7-05 выходного сигнала. Подробное описание работы нормирующего преобразователя приведено в п. 5.8.

3- 12	Минимальное значение уставки, (ед. изм.)	-99.0
4- 12	Диапазон значений:	
5- 12	Зависит от положения десятичной точки источника сигнала логического устройства 2, заданного в параметре 4-01	

В данном параметре определяется нижняя граница диапазона задания уставки выбранного логического устройства. Диапазон задания уставки ограничивается параметрами 3- 12 и 3- 13 для ЛУ1, 4- 12 и 4- 13 для ЛУ2, 5- 12 и 5- 13 для ЛУ3.

3- 13	Максимальное значение уставки, (ед. изм.)	300.0
4- 13	Диапазон значений:	
5- 13	Зависит от положения десятичной точки источника сигнала логического устройства 2, заданного в параметре 4-01	

В данном параметре определяется верхняя граница диапазона задания уставки выбранного логического устройства. Диапазон задания уставки ограничивается параметрами 3- 12 и 3- 13 для ЛУ1, 4- 12 и 4- 13 для ЛУ2, 5- 12 и 5- 13 для ЛУ3.

3- 14	Поведение в режиме СТОП	0
4- 14	Диапазон значений при 0-02=0:	
5- 14	Значения 1, 2 доступны только при 2- 15=8	
	0 - закрывать КЗР	
	1 - минимальная степень открытия КЗР (параметр 7-05)	
	2 - максимальная степень открытия КЗР (параметр 6-05)	
	3 - открывать КЗР	
	4 - фиксация текущего положения КЗР	
	Диапазон значений при 0-02= 1:	
	0 - откл (0 % выходного сигнала)	
	1 - минимум выходного сигнала (параметр 6-05)	
	2 - максимум выходного сигнала (параметр 6-05)	
	3 - вкл (100 % выходного сигнала)	
	4 - фиксация текущего уровня выходного сигнала	
	Диапазон значений при 0-02=2:	
	0 - охлаждение (100 % выходного сигнала Выхода 2, 0 % выходного сигнала Выхода 1)	
	1 - охлаждение с ограничением (6-05 для Выхода 1, 7-05 для Выхода 2)	
	2 - нагрев с ограничением (6-05 для Выхода 1, 7-05 для Выхода 2)	
	3 - нагрев (100 % выходного сигнала Выхода 1, 0 % выходного сигнала Выхода 2)	
	4 - фиксация текущих уровней выходных сигналов	
	5 - откл (0 % выходного сигнала)	

Данный параметр определяет уровень выходного сигнала прибора при переходе в режим СТОП (при 1-01=0 для ЛУ1, 1-02=0 для ЛУ2, 1-03=0 для ЛУ3).

3- 15	Выходной сигнал при аварии, (%)	0.0
4- 15	Доступен только при 0-02= 1, 2	
5- 15	Диапазон значений: (0... 100) при 0-02 = 1 (- 100... 100) при 0-02 = 2	

В данном параметре определяется уровень выходного сигнала при аварии.

При выборе управляющего выхода ЛУ1 как «Больше/Меньше» (параметр 0-02=0):

При аварии поведение задвижки определяется в параметре 3-25. Для данного параметра доступны следующие значения:

- 0 - Закрывать КЗР. При данном значении параметра задвижка КЗР будет переведена в полностью закрытое состояние.
- 1 - Минимальная степень открытия КЗР. Данное значение параметра доступно только при наличии ОС (2- 15=8). При данном значении параметра задвижка КЗР будет переведена в положение минимальной степени открытия, заданной в % параметром 7-05.

- 2 - Максимальная степень открытия КЗР. Данное значение параметра доступно только при наличии ОС (2- 15=8). При данном значении параметра задвижка КЗР будет переведена в положение максимальной степени открытия, заданной в % параметром 5-05.
- 3 - Открывать КЗР. При данном значении параметра задвижка КЗР будет переведена в полностью открытое состояние.
- 4 - Фиксация текущего положения КЗР. При данном значении параметра задвижка КЗР будет зафиксирована в текущем положении.

При выборе управляющего выхода ЛУ1 как «Нагреватель» или «Холодильник» (параметр 0-02= 1):

При аварии прибор устанавливает выходной сигнал, заданный в параметре 3- 15 (для ЛУ1), 4- 15 (для ЛУ2). На заводских настройках прибор выдает минимальный сигнал (значение 0,0 %). Параметр задается в процентах относительно полного диапазона выходного сигнала.

- Для дискретных выходов сигнал задается в диапазоне (0,0...100,0) %.
- Для аналоговых выходов сигнал задается в диапазоне (0,0...110,0) % относительно 0...20 мА, что соответствует диапазону 0...22 мА.

При этом значение выходного сигнала в параметре 006 будет отображаться относительно диапазона выходного сигнала. Например, на аналоговом выходе при аварийном сигнале 21 мА и диапазоне 4...20 мА в параметре 006 при аварии будет указано значение выходного сигнала 106 %.

При выборе управляющего выхода ЛУ1 как «Нагреватель» и «Холодильник» (параметр 0-02=2):

При аварии прибор устанавливает выходной сигнал, заданный в параметре 3- 15. На заводских настройках прибор выдает минимальный сигнал (значение 0,0 %). Параметр задается в процентах относительно полного диапазона выходного сигнала.

- Для дискретных выходов сигнал задается в диапазоне (-100,0...100,0) %, где (-100,0...0,0) % - диапазон Выхода 2 для «Холодильника», (0,0...100,0) % - диапазон Выхода 1 для «Нагревателя».
- Для аналоговых выходов сигнал задается в диапазоне (-110,0...110,0) %, где (-110,0...0,0) % - диапазон относительно 0...22 мА Выхода 2 для «Холодильника», (0,0...110,0) % - диапазон относительно 0...22 мА Выхода 1 для «Нагревателя».

При этом значение выходного сигнала в параметре 006 будет отображаться относительно диапазона выходного сигнала. Например, на аналоговом выходе при аварийном сигнале 21 мА и диапазоне 4...20 мА в параметре 006 при аварии будет указано значение выходного сигнала 106 %.

З-16	Безударный переход между Ручным и Автоматическим режимами Диапазон значений: 0 - выкл 1 - включен	1
------	---	---

Данный параметр позволяет обеспечить безударный переход между Ручным и Автоматическим режимами. При переходе из автоматического в ручной режим заданной мощности присваивается значение, которое было в момент перехода, а при переходе из ручного в автоматический режим интегральной составляющей присваивается заданная мощность.

З-17	Скорость изменения уставки, (ед. изм./мин) Диапазон значений: (0...999.9)	0
------	---	---

В данном параметре определяется скорость выхода прибора на новую уставку. При скорости изменения уставки отличной от 0, уставка меняется не скачком, а линейно, с заданной скоростью. В качестве начальной уставки принимается текущее значение регулируемого параметра на момент включения регулятора и каждую минуту уставка регулятора изменяется на величину, заданную в этом параметре. При использовании ограничения скорости изменения уставки возрастает время выхода на рабочий режим. Поэтому, если задержка приводит к неудовлетворительным результатам, нужно увеличить значение этого параметра или отключить его действие.

З-18	Минимальное время импульса, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	2
------	---	---

В данном параметре определяется минимальное время импульса, который может быть подан на выход прибора, если расчетное время импульса меньше этого значения, то выход прибора не будет обрабатывать данный импульс.

З-19	Время хода задвижки, (сек) Диапазон значений: (0 ... 9999)	150
------	--	-----

В данном параметре задается время хода задвижки между полностью открытым и полностью закрытым состояниями.

З-20	Поведение задвижки при переходе в режим ПУСК Диапазон значений: 0 - ничего не делать 1 - выдать импульс Тхода на закрытие	0
------	---	---

Данный параметр определяет поведение прибора при подаче питания. При З-19=0 прибор будет регулировать задвижку в ее текущем положении. При З-19=1 прибор подаст импульс на закрытие задвижки, а после приступит к регулированию.

З-21	Минимальная пауза перед реверсом, (сек) Диапазон значений: (0.0... 10.0)	1
------	--	---

В данном параметре определяется минимальное время необходимое для корректного изменения направления хода задвижки.

З-22	Время компенсации люфта, (сек) Диапазон значений: (0.0... 10.0)	0
------	---	---

В данном параметре задается время работы управляющего механизма до получения отклика от исполнительного механизма, не учитывающееся в параметре хода задвижки (параметр З-19).

6.3.1 Защита от замерзания

В приборе реализована возможность защиты КЗР от замерзания для предотвращения блокировки задвижки, длительное время находящейся в неподвижном положении.

Для активации и настройки характеристик защиты КЗР от замерзания необходимо задать требуемые значения в следующих параметрах:

- Защита от замерзания (время ожидания страгивания) задается в параметре З-23.
- Защита от замерзания (отклонение положения) задается в параметре З-24.

Пример представлен на рисунке 48:

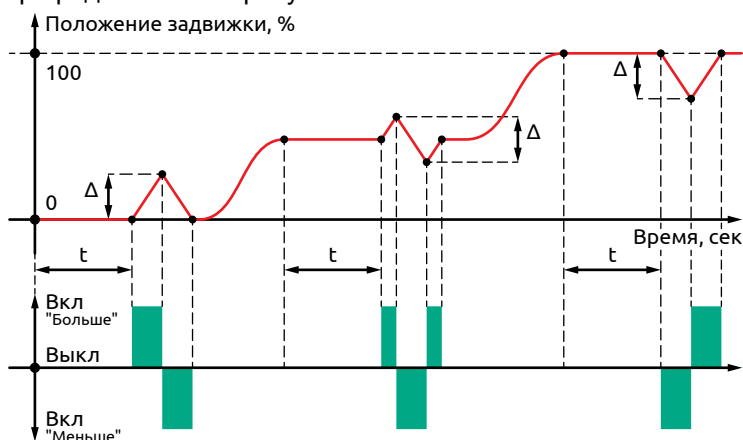


Рисунок 48 - Защита от замерзания

З-23	Защита от замерзания (время ожидания страгивания), (мин) Диапазон значений: (0...9999)	0
------	--	---

Данный параметр определяет время (t) в минутах, которое задвижка может находиться в неподвижном положении до подачи импульса страгивания.

З-24	Защита от замерзания (отклонение положения), (%) Диапазон значений: (0... 100)	0
------	--	---

Данный параметр определяет отклонение положения задвижки (Δ) в %, на которое сместится задвижка при подаче импульсов на выходные устройства для смещения и возвращения задвижки в исходное положение.

З-25	Поведение задвижки при аварии Диапазон значений: Значения 1, 2 доступны только при 2- 15=8 0 - закрывать КЗР 1 - минимальная степень открытия КЗР (параметр 7-05) 2 - максимальная степень открытия КЗР (параметр 5-05) 3 - открывать КЗР 4 - фиксация текущего положения КЗР	0
------	---	---

Данный параметр определяет поведение задвижки при аварии. Список ошибок, приводящих к аварии, описан в п. 7.6. При аварии задвижка будет остановлена в текущем положении при З-22=0, будет полностью закрыта при З-22=1, будет полностью открыта при З-22=2.

6.4 ПАРАМЕТРЫ ВЫХОДНЫХ УСТРОЙСТВ

Экран	Функция параметра	Завод. знач
6-01	Период ШИМ, (сек)	10
7-01	Данный параметр доступен при 0-02= 1, 2	
8-01	Диапазон значений: (1...9999)	

В случае, если выходным устройством прибора является элемент ключевого типа (э/м реле или импульсный выход для управления ТТР), то для формирования выходной мощности регулятора или для ограничения выходного сигнала во всем рабочем диапазоне от 0 до 100% используется широтно-импульсная модуляция (ШИМ). Параметр **X-21** (период ШИМ) определяет период времени, относительно которого рассчитывается время включения выходного устройства. При периоде ШИМ равном 10 секундам и при управляющем сигнале ПИД-регулятора 30%, выход прибора будет включен 3 секунды и выключен 7 секунд.

При увеличении периода ШИМ уменьшается частота включения исполнительных устройств, что ведет к увеличению их срока службы, однако это так же ведет к ухудшению быстродействия ПИД-регулятора.

При уменьшении периода ШИМ увеличивается частота включения исполнительных устройств, что ведет к их повышенному механическому износу и сокращению срока их службы, однако это так же ведет к увеличению быстродействия ПИД-регулятора.

При работе логических устройств в режиме ПИД-регулятора, оптимально использование прибора с транзисторными ключами (выход типа Т) совместно с бесконтактными силовыми устройствами (твердотельными реле) с управляющим сигналом от 3 до 32 В постоянного тока.

Широтно-импульсная модуляция может так же применяться ON/OFF (двухпозиционными) регуляторами для ограничения мощности таких исполнительных устройств, как нагреватели (ТЭНы).

Например, при необходимости снижения мощности ТЭНа в 4 раза можно задать следующие настройки:

- **X-21=4** - установить период ШИМ равным 4-м секундам;
- **X-25=25** - установить ограничение максимального выходного сигнала 25% от периода ШИМ, то есть 1 секунде.

Пример ограничения выходного сигнала с указанными настройками приведен на рисунке 49.

6.4.1 Настройка диапазона аналогового выходного сигнала

На заводских настройках аналоговые выходы выдают сигнал 4...20 мА.

ЦАП является активным, и не требует внешнего блока питания.

Пользователь может задать свой выходной диапазон, изменяя параметры 6-05 для Выхода 1, 7-05 для Выхода 2, 8-05 для Выхода 3 и 6-06 для Выхода 1, 7-06 для Выхода 2, 8-06 для Выхода 3 в процентах относительно диапазона 0...20 мА. Пример основных диапазонов для настройки представлен в таблице 28.

Таблица 28 — Настройка диапазона аналогового выходного сигнала

Диапазон аналогового сигнала	Настраиваемый параметр	Значение параметра, %
0...20 мА	6-05 для Выхода 1 7-05 для Выхода 2 8-05 для Выхода 3	0
	6-06 для Выхода 1 7-06 для Выхода 2 8-06 для Выхода 3	100
4...20 мА (заводское значение)	6-05 для Выхода 1 7-05 для Выхода 2 8-05 для Выхода 3	20
	6-06 для Выхода 1 7-06 для Выхода 2 8-06 для Выхода 3	100
0...5 мА	6-05 для Выхода 1 7-05 для Выхода 2 8-05 для Выхода 3	0
	6-06 для Выхода 1 7-06 для Выхода 2 8-06 для Выхода 3	25
0...10 В (см. примечание ниже)	6-05 для Выхода 1 7-05 для Выхода 2 8-05 для Выхода 3	0
	6-06 для Выхода 1 7-06 для Выхода 2 8-06 для Выхода 3	100

Примечание. Для получения диапазона 0...10 В на выходные клеммы ЦАП необходимо параллельно нагрузке подключить резистор 499 Ом, 0.1 % (поставляется в комплекте с прибором). При этом сопротивление нагрузки должно быть не менее 10 кОм.

5-05	Минимальное значение выходного сигнала, (%)	0.00
7-05	Данный параметр доступен при 0-02= 1, 2	Выход
8-05	Диапазон значений: (0.0... 100.0) для дискретных выходов (0.00... 100.0) для аналоговых выходов	ЦАП: 20.00

Параметр устанавливает ограничение минимального выходного сигнала, выдаваемый ВУ. Параметр определяет минимальное время подачи сигнала относительно периода ШИМ (параметр 5-01 для Выхода 1, 7-01 для Выхода 2, 8-01 для Выхода 3).

5-06	Максимальное значение выходного сигнала, (%)	100.0
7-06	Диапазон значений:	
8-06	(0.0... 100.0) для дискретных выходов (0.00... 100.0) для аналоговых выходов	

Параметр устанавливает ограничение максимального выходного сигнала, выдаваемый ВУ. Параметр определяет максимальное время подачи сигнала относительно периода ШИМ (параметр 5-01 для Выхода 1, 7-01 для Выхода 2, 8-01 для Выхода 3).

5-07	Время LBA, (сек)	0
7-07	Диапазон значений: (0...9999)	
8-07		

В данном параметре определяется время, за которое при подаче 100% выходного сигнала показания прибора должны измениться на указанное в параметрах 5-08 для ВУ1, 7-08 для ВУ2, 8-08 для ВУ3 значение.

5-08	Значение LBA, (ед. изм.)	0
7-08	Диапазон значений: (0...30000)	
8-08		

В данном параметре определяется значение, на которое при подаче 100% выходного сигнала показания прибора должны измениться за указанное в параметрах 5-07 для ВУ1, 7-07 для ВУ2, 8-07 для ВУ3 время.

6.5 ПАРАМЕТРЫ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ

Экран	Функция параметра	Завод. знач
9-01	Функция дискретного входа 1 Данный параметр недоступен при 0-03= 1, 2 Диапазон значений: 0 - не используется 1 - СТОП логического устройства 1 2 - пуск/стоп логического устройства 1 (только при rUn !=0) 3 - пауза (фиксация текущего уровня выходного сигнала логического устройства 1) 4 - запрет накопления интегральной составляющей логического устройства 1 5 - сдвиг уставки (уставка логического устройства 1 определяется суммой параметров 5u 1 + oFF5) 6 - активация второй уставки (5u-2) 7 - сброс фиксации (при 6-04=- 1 для Выхода 1, 7-04=- 1 для Выхода 2)	2

Данный параметр доступен только для модификации прибора ECV1-L и определяет функцию дискретного входа 1.

9-02	Функция дискретного входа 2 Данный параметр недоступен при 0-03= 1, 2 Диапазон значений: 0 - не используется 1 - СТОП логического устройства 1 2 - пуск/стоп логического устройства 1 (только при rUn !=0) 3 - пауза (фиксация текущего уровня выходного сигнала логического устройства 1) 4 - запрет накопления интегральной составляющей логического устройства 1 5 - сдвиг уставки (уставка логического устройства 1 определяется суммой параметров 5u 1 + oFF5) 6 - активация второй уставки (5u-2) 7 - сброс фиксации (при 6-04=- 1 для Выхода 1, 7-04=- 1 для Выхода 2)	0
------	--	---

Данный параметр доступен только для модификации прибора ECV1-L и определяет функцию дискретного входа 2.

9-03	НО/НЗ контакт дискретного входа 1 Диапазон значений: 0 - НО 1 - НЗ	0
------	--	---

Параметр доступен только для модификации прибора ECV1-L. Данный параметр предназначен для инверсии входных сигналов дискретного входа 1.

9-04	НО/НЗ контакт дискретного входа 2 Диапазон значений: 0 - НО 1 - НЗ	0
------	--	---

Параметр доступен только для модификации прибора ECV1-L. Данный параметр предназначен для инверсии входных сигналов дискретного входа 2.

9-05	Задержка переднего фронта дискретного входа 1, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	0
------	--	---

Параметр доступен только для модификации прибора ECV1-L. Данный параметр определяет время задержки включения дискретного входа 1.

9-06	Задержка переднего фронта дискретного входа 2, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	0
------	--	---

Параметр доступен только для модификации прибора ECV1-L. Данный параметр определяет время задержки включения дискретного входа 2.

9-07	Задержка заднего фронта дискретного входа 1, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	0
------	--	---

Параметр доступен только для модификации прибора ECV1-L. Данный параметр определяет время задержки выключения дискретного входа 1.

9-08	Задержка заднего фронта дискретного входа 2, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	0
------	--	---

Параметр доступен только для модификации прибора ECV1-L. Данный параметр определяет время задержки выключения дискретного входа 2.

9-09	Время перед включением насоса подпитки, (мин) Диапазон значений: (0...9999)	0
------	---	---

В данном параметре задается время задержки перед включением насоса подпитки.

9-10	Максимальное время работы насоса подпитки, (мин) Диапазон значений: (0...9999)	0
------	--	---

В данном параметре задается максимальное время работы насоса подпитки.

6.6 ПАРАМЕТРЫ RS-485

Экран	Функция параметра		Завод. знач
bRd	Скорость передачи данных, (бит/сек)		8
	Диапазон значений:		
	2.4 - 2400	38.4 - 38400	
	4.8 - 4800	57.6 - 57600	
	9.6 - 9600	76.8 - 76800	
	19.2 - 19200	115.2 - 115200	
	28.8 - 28800		

Данный параметр задает скорость по интерфейсу RS-485. Скорость передачи прибора должна совпадать со скоростью Master-устройства в сети Modbus RTU. Настройка прибора для использования Modbus RTU описана в п. 3.6.

Rddr	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. 3.6.

Prty	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. 3.6.

6.7 СИСТЕМНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Экран	Функция параметра	Завод. знач
n-5	Количество предварительно настраиваемых наборов экранов Диапазон значений: 1 - один 2 - два 3 - три	1

Данный параметр позволяет задать количество предварительно настраиваемых наборов экранов, отображаемых на верхнем и нижнем дисплеях прибора в рабочем режиме.

ind 1	Значение, отображаемое на верхнем экране	3
ind 3	Диапазон значений:	2
ind 5	1 - значение измеренное на Входе PV1 2 - значение измеренное на Входе PV2 3 - значение на входе логического устройства 1 4 - значение на входе логического устройства 2 5 - значение на входе логического устройства 3 12 - текущее положение задвижки 13 - температура встроенного датчика холодного спая	13

В данном параметре (ind 1 для набора 1, ind 3 для набора 2, ind 5 для набора 3) задается значение, отображаемое на верхнем дисплее прибора в рабочем режиме.

ind 2	Значение, отображаемое на нижнем экране	6
ind 4	Диапазон значений:	7
ind 6	1 - значение измеренное на Входе PV1 2 - значение измеренное на Входе PV2 3 - значение на входе логического устройства 1 4 - значение на входе логического устройства 2 5 - значение на входе логического устройства 3 6 - уставка логического устройства 1 7 - уставка логического устройства 2 8 - уставка логического устройства 3 9 - выходной сигнал логического устройства 1 10 - выходной сигнал логического устройства 2 11 - выходной сигнал логического устройства 3 12 - текущее положение задвижки 13 - температура встроенного датчика холодного спая 14 - дисплей отключен	14

В данном параметре (ind 2 для набора 1, ind 4 для набора 2, ind 6 для набора 3) задается значение, отображаемое на нижнем дисплее прибора в рабочем режиме.

100C	Температура встроенного датчика холодного спая Диапазон значений: (0... 100)	-
------	--	---

Данный параметр доступен только для чтения. Параметр отображает температуру встроенного датчика холодного спая.

100C	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 4 - блокировка всех операторских параметров все кроме Уставки и ПУСК/СТОП	0
------	---	---

Данный параметр определяет степень блокировки параметров прибора. В параметре устанавливается запрет записи значений программируемых 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 (с помощью компьютера).

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

Параметр позволяет защитить настройки параметров прибора от несанкционированного доступа. При значении параметра больше 0, во время входе в режим программирования, прибор будет запрашивать пароль (заданное в данном параметре значение). При выборе параметра более 999 параметр не будет записан.

15t	Сброс на заводские настройки Диапазон значений: 0 - нет действия 1 - сброс общих 2 - сброс полный	0
-----	--	---

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

ESC	Возврат к выбору группы	-
-----	--------------------------------	---

Данный параметр позволяет выйти из режима программирования по нажатию кнопки .

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, ПЭЭП, а также приложениями к данному руководству:

- Пункт 2;
- Пункт 3;
- Приложение А, где приведена сводная таблица параметров;
- Приложение Б, где приведены адреса регистров для связи по протоколу Modbus.

7.2.2 При внешнем осмотре, необходимо:

- убедиться в отсутствии механических и химических повреждений корпуса, а также клемм подключения проводов;
- убедиться в отсутствии дефектов маркировки, расположенной на корпусе прибора: серийный номер и сведения о приборе должны быть легко читаемы;
- Пункт 8.

7.2.3 Электрический монтаж проводов должен производиться квалифицированным персоналом, изучившим настоящее руководство по эксплуатации (см. п. 3). 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 (см. п. 3).

7.3 БЫСТРАЯ НАСТРОЙКА ПРИБОРА

Для быстрого ввода в эксплуатацию прибор имеет несколько вариантов заводских настроек, конфигураций. Каждая конфигурация содержит разные настройки «по умолчанию», которые пользователь в дальнейшем может свободно корректировать.

В приборе предусмотрены следующие конфигурации:

- **Конфигурация 1** - предназначена для регулирования температуры объекта посредством трехпозиционного регулирующего клапана (типовая задача - управление КЗР в системе горячего водоснабжения (ГВС)).
- **Конфигурация 2** - предназначена для регулирования температуры посредством трехпозиционного регулирующего клапана, с коррекцией уставки по температуре, измеренной вторым датчиком температуры (типовая задача - управление КЗР в системе отопления).
- **Конфигурация 3** - предназначена для регулирования температуры на объекте посредством ТЭНа по двухпозиционному закону с заданием уставки внешним потенциометром (типовая задача - регулирование температуры воды в бойлере).



Параметры, привязанные к каждой конфигурации, приведены в п. 7.4. Остальные параметры приводятся к заводским настройкам.

На заводских настройках в приборе задана **Конфигурация 1**. Для изменения конфигурации необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Подайте питание на прибор;
- 2) Перейдите в режим программирования: нажмите и удерживайте **P** более 3-х секунд. Загорится индикатор **PRG**. На верхнем дисплее отобразится номер группы **P-00**, на нижнем дисплее отобразится название группы **сonF**.

- 3) Нажмите **P** для входа в группу быстрой конфигурации. На верхнем дисплее отобразится параметр $\bar{0}-\bar{0} \text{ } i$.
- 4) Нажмите кнопку **P** для изменения параметра $\bar{0}-\bar{0} \text{ } i$;
- 5) Кнопками **▲**/**▼** установите значение параметра для необходимой конфигурации:
 - 1 - Конфигурация 1
 - 2 - Конфигурация 2
 - 3 - Конфигурация 3
- 6) Нажмите кнопку **P** для записи выбранного значения параметра.



В случае необходимости произведите настройку остальных параметров прибора.

- 7) Произведите выход из режима программирования: нажимайте кнопку **C** до возврата на главный экран. При этом потухнет индикатор **PRG**.
- 8) Для изменения уставки и гистерезиса следуйте указаниям из п. 7.5.

7.4 БЫСТРАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

В приборе реализована возможность быстрой настройки параметров для упрощенного конфигурирования прибора под типовые задачи.

7.4.1 Конфигурация 1 ($\bar{0}-\bar{0} \text{ } i = 1$)

Для выбора Конфигурации 1 необходимо задать в параметре $\bar{0}-\bar{0} \text{ } i$ значение 1. Схема типового применения Конфигурации 1 представлена на рисунке 50:

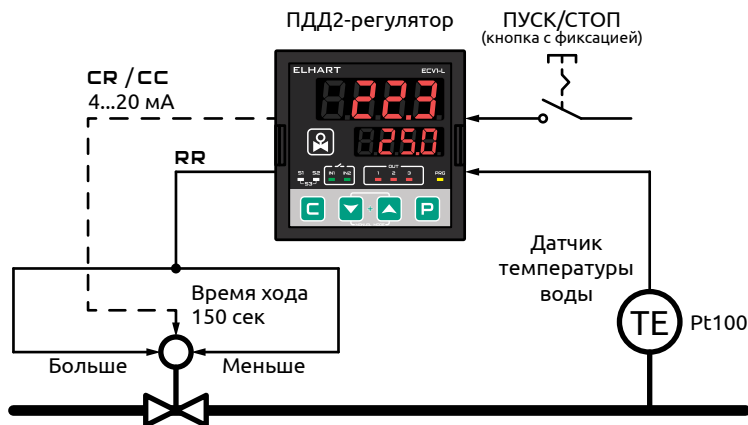


Рисунок 50 - Конфигурация 1

Параметры, настраиваемые прибором для данной конфигурации, и их значения указаны в таблице ниже (остальные параметры приводятся к заводским настройкам):

Название параметра	Описание	Значение
5-1	Уставка 1, °C	55
run	Регулятор остановлен	0
0-02	Два управляющих выхода. Тип управления «Больше/Меньше»	0 - RR 1 - CR / CC
1-01	Тип датчика Входа PV1 — Pt100	6
2-01	Тип датчика Входа PV2 — измерительный вход отключен	OFF
3-01	Вход ЛУ1 — Вход PV1	1
3-04	Логика работы ЛУ1 — ПДД2-регулятор	3
3-05	Режим работы ЛУ1 — Нагреватель	0
3-07	Полоса пропорциональности, °C	50
3-08	Время интегрирования, сек	150
3-09	Время дифференцирования, сек	10
3-12	Минимальное значение уставки, °C	0
3-13	Максимальное значение уставки, °C	100
3-14	ЛУ1 в режиме СТОП — КЗР закрыт	0 - RR 1 - CR / CC
3-16	Безударный переход — включен	1
3-18	Минимальное время импульса, сек	2
3-19	Время хода задвижки, сек	150
3-20	Поведение КЗР при пуске — переход в режим регулирования	0
3-21	Минимальная пауза перед реверсом, сек	1
3-22	Время компенсации люфта, сек	0
3-23	Защита от замерзания, мин — выключена	0
3-25	Поведение КЗР при аварии — закрытие	0
9-01	Функция ДВ1 — ПУСК/СТОП логического устройства 1	2
n-5C	Один набор экранов — горит индикатор S1	1
ind1	Верхний экран отображает вход ЛУ1	3
ind2	Нижний экран отображает уставку ЛУ1	6

7.4.2 Конфигурация 2 (0-0 1=2)

Для выбора Конфигурации 2 необходимо задать в параметре 0-0 1 значение 2. Схема типового применения Конфигурации 2 представлена на рисунке 51:

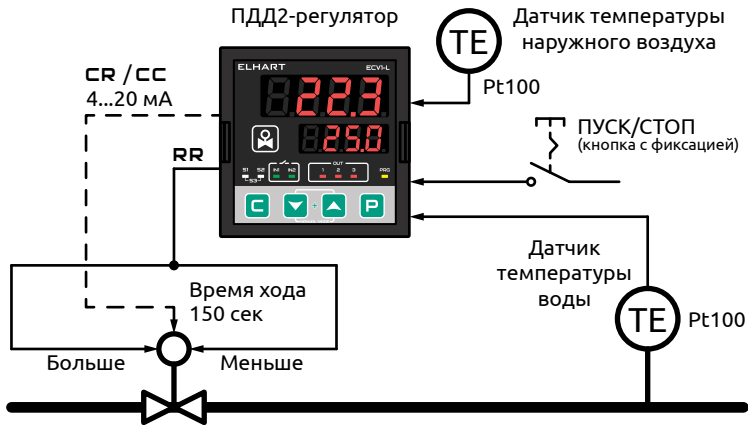
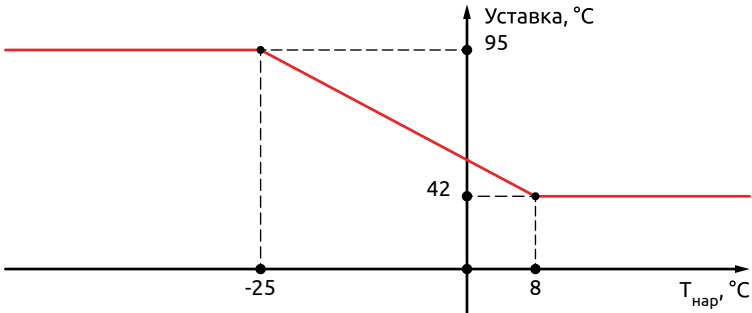


График типового применения Конфигурации 2 представлен на рисунке 52:



Параметры, настраиваемые прибором для данной конфигурации, и их значения указаны в таблице ниже (остальные параметры приводятся к заводским настройкам):

Название параметра	Описание	Значение
0-0 1	Регулятор запущен	1
0-02	Два управляющих выхода. Тип управления «Больше/Меньше»	0 - RR 1 - CR / CC
1-0 1	Тип датчика Входа PV1 — Pt100	6
2-0 1	Тип датчика Входа PV2 — Pt100	6
2- 15	Назначение Входа PV2 — график отопления	11

Название параметра	Описание	Значение
2-16	Количество точек	2
2-17	Точка А (Тн), °С	-25
2-18	Коррекция точки А, °С	95
2-19	Точка В (Тн), °С	8
2-20	Коррекция точки В, °С	42
3-01	Вход ЛУ1 — Вход PV1	1
3-04	Логика работы ЛУ1 — ПДД2-регулятор	3
3-05	Режим работы ЛУ1 — Нагреватель	0
3-07	Полоса пропорциональности, °С	50
3-08	Время интегрирования, сек	150
3-09	Время дифференцирования, сек	10
3-12	Минимальное значение уставки, °С	0
3-13	Максимальное значение уставки, °С	100
3-14	ЛУ1 в режиме СТОП — КЗР закрыт	0 - RR 1 - CR / CC
3-16	Безударный переход — включен	1
3-18	Минимальное время импульса, сек	2
3-19	Время хода задвижки, сек	150
3-20	Поведение КЗР при пуске — сперва выдать импульс на закрытие, потом перейти в режим регулирования	1
3-21	Минимальная пауза перед реверсом, сек	1
3-22	Время компенсации люфта, сек	0
3-23	Защита от замерзания, мин — выключена	0
3-25	Поведение КЗР при аварии — закрытие	0
9-01	Функция ДВ1 — ПУСК/СТОП логического устройства 1	2
n-5C	Два набора экранов — индикаторы S1 и S2 определяют выбранный набор	2
ind1	Набор 1: Верхний экран отображает вход ЛУ1	3
ind2	Набор 1: Нижний экран отображает уставку ЛУ1	6
ind3	Набор 2: Верхний экран отображает Вход PV2	2
ind4	Набор 2: Нижний экран отображает рассчитанное положение задвижки	12

7.4.3 Конфигурация 3 (0-0 1=3)

Для выбора Конфигурации 3 необходимо задать в параметре 0-0 1 значение 3. Схема типового применения Конфигурации 3 представлена на рисунке 53:

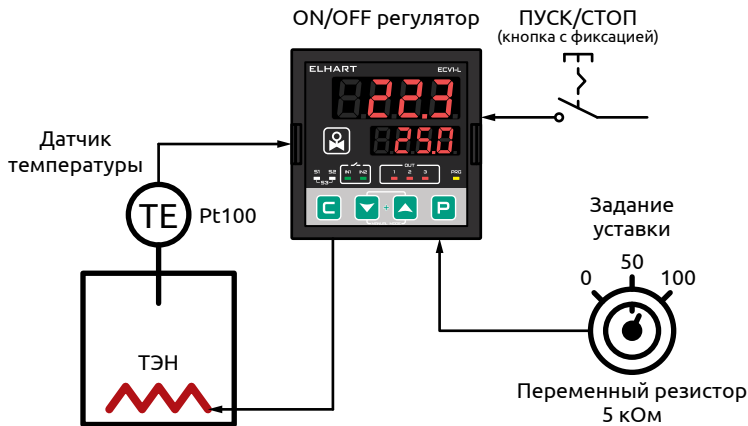


Рисунок 53 - Конфигурация 3

Параметры, настраиваемые прибором для данной конфигурации, и их значения указаны в таблице ниже (остальные параметры приводятся к заводским настройкам):

Название параметра	Описание	Значение
НУ5 1	Гистерезис	2,0
гУп 1	Регулятор запущен	1
0-02	Один управляющий выход — Выход 1	1
1-0 1	Тип датчика Входа PV1 — Pt100	6
2-0 1	Тип датчика Входа PV2 — 5 кОм	39
2-02	Нижняя граница измерения LLLL, °C	0
2-03	Верхняя граница измерения НННН, °C	100
2-04	Нижний пользовательский диапазон, °C	0
2-05	Верхний пользовательский диапазон, °C	100
2- 15	Назначение Входа PV2 — задание уставки ЛУ1	9
3-0 1	Вход ЛУ1 — Вход PV1	1
3-04	Логика работы ЛУ1 — ON/OFF-регулятор	4
3-05	Режим работы ЛУ1 — Нагреватель	0
3- 12	Минимальное значение уставки, °C	0
3- 13	Максимальное значение уставки, °C	100

Название параметра	Описание	Значение
3-14	ЛУ1 в режиме СТОП-выключено	0 - RR 1 - CR / CC
3-15	Уровень выходного сигнала в режиме АВАРИЯ — отсутствует	0
9-01	Функция ДВ1 — ПУСК/СТОП логического устройства 1	2
n-5C	Один набор экранов — горит индикатор S1	1
ind1	Верхний экран отображает вход ЛУ1	3
ind2	Нижний экран отображает уставку ЛУ1	6

7.5 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 54.

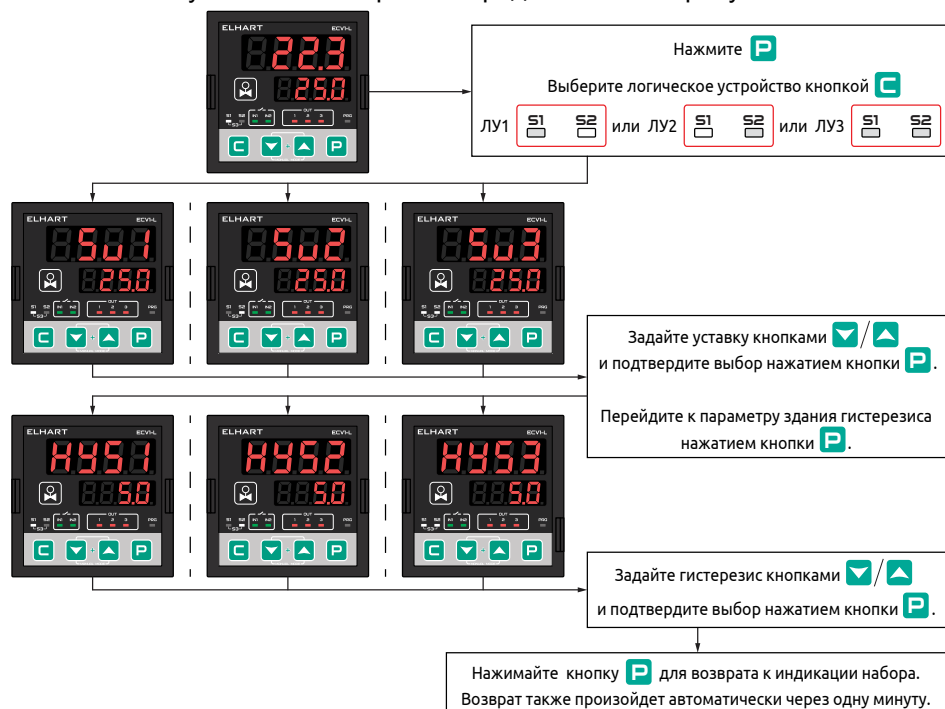


Рисунок 54 - Изменение уставки и гистерезиса

7.6 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 параметрах 3- i3 для ЛУ1, 4- i3 для ЛУ2, 5- i3 для ЛУ3: (0 ... 100) %.

При этом в параметре 001 i для ЛУ1, 002 i для ЛУ2, 003 i для ЛУ3 будет отображаться значение выходного сигнала в процентах относительно диапазона 5-05...5-05 для Выхода 1, 7-05...7-05 для Выхода 2, 8-05...8-05 для Выхода 3.

Выходной аварийный сигнал не устанавливается в ручных режимах работы (3-04=4 для ЛУ1, 4-04=4 для ЛУ2, 5-04=4 для ЛУ3).

Список возможных ошибок представлен в таблице 29.

Таблица 29 — Возможные ошибки прибора

Код ошибки	Название ошибки
E01	Ошибка внутреннего датчика температуры холодного спая
E02	Системная ошибка
E03	Ошибка юстировки
E04	Ошибка автонастройки
E05	Ошибка датчика температуры холодного спая
LLLL	Измеренное значение меньше нижнего предела, заданного в параметре 1-02 для Входа 1, 2-02 для Входа 2
NNNN	Измеренное значение больше верхнего предела, заданного в параметре 1-02 для Входа 1, 2-02 для Входа 2
----	Обрыв датчика
E0Lb	Ошибка LBA

Причины и способы устранения ошибок указаны в Приложении В.

7.7 ДЕМОНТАЖ ПРИБОРА



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

- 1) Ослабьте винты крепежных элементов;
- 2) Извлеките крепежные элементы из пазов, расположенных сверху и снизу;
- 3) Извлеките прибор из монтажного отверстия.

Последовательность действий приведена на рисунке 55.

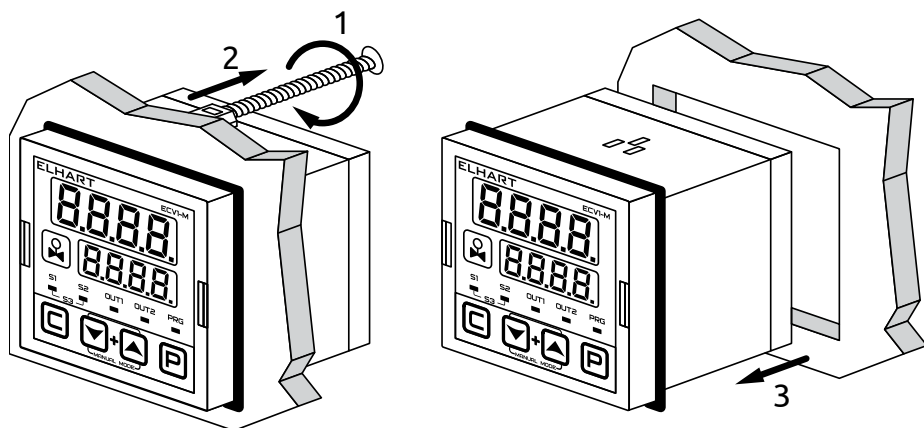


Рисунок 55 - Демонтаж прибора

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 56.

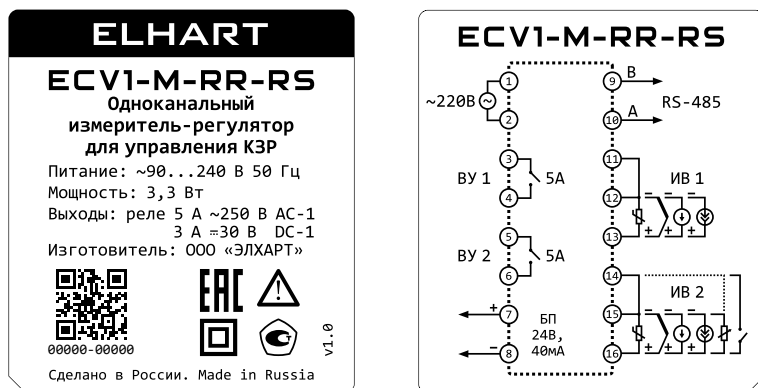


Рисунок 56 - Маркировка прибора

9 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- прибор — 1 шт;
- паспорт — 1 шт;
- краткое руководство пользователя — 1 шт;
- сводная таблица параметров — 1 шт;
- комплект крепежных элементов — 1 шт;
- уплотнительная прокладка — 1 шт;
- резистор 499 Ом (0,1%) на каждый аналоговый выход.

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.

При работе с активными датчиками необходимо не реже одного раза в полгода проводить их осмотр, проверку качества крепления, а также очистку рабочих поверхностей от пыли и грязи.

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

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 ЛУ1			
1	5u 1	Уставка, (ед. изм.) Данный параметр недоступен при 2- 15=9 Диапазон значений: (3- 12...3- 13)	55.0
2	5u_2	Уставка 2, (ед. изм.) Данный параметр доступен при 2- 15=6, 9-0 1=6, 9-02=6 Диапазон значений: (3- 12...3- 13)	0.0
3	oFF5	Смещение уставки, (ед. изм.) Данный параметр доступен при 2- 15=5, 9-0 1=5, 9-02=5 Диапазон значений: (- 999...9999) при 1-09=0 (- 999...3000) при 1-09= 1 (заводское значение) (- 99.9...300.0) при 1-09=2	0.0
4	hYS 1	Гистерезис, (ед. изм.) Данный параметр недоступен при 3-04=5 Диапазон значений: (0...9999) при 1-09=0 (0.0...3000) при 1-09= 1 (заводское значение) (0.0...300.0) при 1-09=2	0. 1
5	Pu 1	Значение, измеренное на Входе PV1, (ед. изм.) Диапазон значений: (- 999...3000)	-
6	rUn 1	ПУСК/СТОП Диапазон значений: 0 - СТОП 1 - ПУСК	0
7	OUT 1	Выходной сигнал ЛУ, (%) Диапазон значений: (0... 100)	-
8	uP	Положение задвижки, (%) Данный параметр доступен при 0-02=0 Диапазон значений: (0... 100)	-

Параметры операторских настроек ЛУ2 / ЛУ3			
9	5u2 5u3	Уставка, (ед. изм.) Данный параметр недоступен при 0-0 != 1, 2 Диапазон значений: (4- 12...4- 13) для ЛУ2 (5- 12...5- 13) для ЛУ3	25.0
10	Hy52 Hy53	Гистерезис, (ед. изм.) Данный параметр недоступен при 4-04=5 для ЛУ2, 5-04=5 для ЛУ3 Диапазон значений: (0.0...9999) при 1-09=0 (0.0...3000) при 1-09=1 (заводское значение) (0.0...300.0) при 1-09=2	2.0
11	Pu2	Значение, измеренное на Входе PV2, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...3000)	-
12	rUn2 rUn3	ПУСК/СТОП Диапазон значений: 0 - СТОП 1 - ПУСК	0
13	Out2 Out3	Выходной сигнал ЛУ, (%) Диапазон значений: (0... 100)	-
Группа Р-00 — Быстрая конфигурация			
14	0-01	Выбор конфигурации Задаёт базовые настройки для параметров, влияющих на данную конфигурацию (см. п. 25) Диапазон значений: 0 - нет действия 1 - Конфигурация 1 2 - Конфигурация 2 3 - Конфигурация 3	0
15	0-02	Выбор управляющего выхода ЛУ1 Диапазон значений: 0 - Выход 1 и Выход 2 — «Больше/Меньше» (для КЗР) 1 - Выход 1 — «Нагреватель» или «Холодильник» 2 - Выход 1 и Выход 2 — «Нагреватель» и «Холодильник»	0
16	0-03	Выбор логики дискретных входов Диапазон значений: 0 - свободная настройка (функции определяются а параметре 9-01 для дискретного входа1, 9-02 для дискретного входа 2) 1 - управление подпиткой (дискретный вход 1 - реле давления, дискретный вход 2 - реле сухого хода) (см. парам. 9-03...9- 10) 2 - управление задвижкой по концевым выключателям (дискретный вход 1 - КЗР закрыт, дискретный вход 2 - КЗР открыт) (см. парам. 3-06, 9-03...9-08)	0
17	ESC	Возврат в выбор группы	

Группа Р-01 — Настройка Входа РV1

18	I-01	Выбор типа подключаемого датчика	Б
		Диапазон значений:	
0	50М, $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-180,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$	
1	50М, $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-50,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$	
2	50П, $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$	
3	100М, $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-180,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$	
4	100М, $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-50,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$	
5	Ni100, $\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-60,0...180,0) $^{\circ}\text{C}$	
6	Pt100, $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$	
7	100П, $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$	
8	500М, $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-80,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$	
9	500М, $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-50,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$	
10	1000М, $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-180,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$	
11	1000М, $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-50,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$	
12	Pt500, $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$	
13	500П, $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$	
14	Ni500, $\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-60,0...180,0) $^{\circ}\text{C}$	
15	Pt1000, $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$	
16	1000П, $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$	
17	Ni1000, $\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-60,0...180,0) $^{\circ}\text{C}$	
18	A-1 (ТВР) - вольфрам-рений	(0,0...2500) $^{\circ}\text{C}$	
19	A-2 (ТВР) - вольфрам-рений	(0,0...1800) $^{\circ}\text{C}$	
20	A-3 (ТВР) - вольфрам-рений	(0,0...1800) $^{\circ}\text{C}$	
21	R (ТПП) - платинородий-платина (13%)	(-50,0...1768) $^{\circ}\text{C}$	
22	T (ТМК) - медь-константан	(-200,0...400,0) $^{\circ}\text{C}$	
23	J (ТЖК) - железо-константан	(-210,0...1200) $^{\circ}\text{C}$	
24	K (ТХА) - хромель-алюмель	(-200,0...1372) $^{\circ}\text{C}$	
25	L (ТХК) - хромель-копель	(-200,0...800) $^{\circ}\text{C}$	
26	N (ТНН) - нихросил-нисил	(-200,0...1300) $^{\circ}\text{C}$	
27	B (ТПР) - платинородий	(300,0...1820) $^{\circ}\text{C}$	
28	S (ТПП) - платинородий-платина (10%)	(-50,0...1700) $^{\circ}\text{C}$	
29	(-50...50) мВ	(-999...9999)	
30	(0...75) мВ	(-999...9999)	
31	(0...1) В	(-999...9999)	
36	(0...10) В	(-999...9999)	
32	(0...5) мА	(-999...9999)	
33	(0...20) мА	(-999...9999)	
34	(4...20) мА	(-999...9999)	
35	Датчик температуры холодного спая	(-20,0...80,0) $^{\circ}\text{C}$	
OFF	Измерительный вход отключен		

19	I-02	Нижняя граница измерения входа, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999... I-03) при I-09=0 (-999... I-03) при I-09=1 (заводское значение) (-99.9... I-03) при I-09=2 При измеренном значении входа равному данному параметру или ниже, на дисплее отобразится ошибка LLLL.	0.0
20	I-03	Верхняя граница измерения входа, (ед. изм.) Диапазон значений: (I-02...9999) при I-09=0 (I-02...3000) при I-09=1 (заводское значение) (I-02...300.0) при I-09=2 При измеренном значении входа равному данному параметру или выше, на дисплее отобразится ошибка NNNN.	100.0
21	I-04	Нижнее значение пользовательского диапазона, (ед. изм.) Доступен только для датчиков с унифицированным сигналом (при I-0 I=29...34, 36) Диапазон значений: (-999...9999) при I-09=0 (-999...3000) при I-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при I-09=2	0.0
22	I-05	Верхнее значение пользовательского диапазона, (ед. изм.) Доступен только для датчиков с унифицированным сигналом (при I-0 I=29...34, 36) Диапазон значений: (-999...9999) при I-09=0 (-999...3000) при I-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при I-09=2	100.0
23	I-06	Наклон характеристики измерительного входа Диапазон значений: (0.900... 1, 100)	1.00
24	I-07	Сдвиг характеристики измерительного входа, (ед. изм.) Диапазон значений: (-50.0...50.0)	0.0
25	I-08	Степень фильтрации Диапазон значений: (0...5)	2

26	1-09	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 1-09=0 отображается только целая часть значения. Диапазон допустимых значений не выходит за пределы от -999 до 9999. При 1-09=1, значение отображается с одним знаком после десятичной точки. При измеренном значении ниже - 999.9 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 1-09=2, значение отображается с двумя знаками после десятичной точки. Значения вне диапазона - 99.99...99.99 отображаются с одним знаком. Диапазон допустимых значений не выходит за пределы от -99.9 до 300.0.	1																																							
27	1-10	Функция извлечения корня Диапазон значений: 0 - выкл 1 - вкл	0																																							
28	1-11	Компенсация температуры холодного спая Данный параметр доступен только при 1-01=18...28 Диапазон значений: 0 - выключена 1 - со встроенного датчика температуры холодного спая 2 - со Входа PV2	1																																							
29	E5C	Возврат в выбор группы																																								
Группа P-02 — Настройка Входа PV2																																										
30	2-01	Выбор типа подключаемого датчика Диапазон значений: <table><tr><td>0</td><td>50М, $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$</td><td>(-180,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$</td></tr><tr><td>1</td><td>50М, $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$</td><td>(-50,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$</td></tr><tr><td>2</td><td>50П, $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$</td><td>(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$</td></tr><tr><td>3</td><td>100М, $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$</td><td>(-180,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$</td></tr><tr><td>4</td><td>100М, $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$</td><td>(-50,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$</td></tr><tr><td>5</td><td>Ni100, $\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$</td><td>(-60,0...180,0) $^{\circ}\text{C}$</td></tr><tr><td>6</td><td>Pt100, $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$</td><td>(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$</td></tr><tr><td>7</td><td>100П, $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$</td><td>(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$</td></tr><tr><td>8</td><td>500М, $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$</td><td>(-80,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$</td></tr><tr><td>9</td><td>500М, $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$</td><td>(-50,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$</td></tr><tr><td>10</td><td>1000М, $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$</td><td>(-180,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$</td></tr><tr><td>11</td><td>1000М, $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$</td><td>(-50,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$</td></tr><tr><td>12</td><td>Pt500, $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$</td><td>(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$</td></tr></table>	0	50М, $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-180,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$	1	50М, $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-50,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$	2	50П, $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$	3	100М, $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-180,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$	4	100М, $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-50,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$	5	Ni100, $\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-60,0...180,0) $^{\circ}\text{C}$	6	Pt100, $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$	7	100П, $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$	8	500М, $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-80,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$	9	500М, $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-50,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$	10	1000М, $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-180,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$	11	1000М, $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-50,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$	12	Pt500, $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$	41
0	50М, $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-180,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$																																								
1	50М, $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-50,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$																																								
2	50П, $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$																																								
3	100М, $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-180,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$																																								
4	100М, $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-50,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$																																								
5	Ni100, $\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-60,0...180,0) $^{\circ}\text{C}$																																								
6	Pt100, $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$																																								
7	100П, $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$																																								
8	500М, $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-80,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$																																								
9	500М, $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-50,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$																																								
10	1000М, $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-180,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$																																								
11	1000М, $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-50,0...200,0) $^{\circ}\text{C}$																																								
12	Pt500, $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$																																								

		13	500П, $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$	
		14	Ni500, $\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-60,0...180,0) $^{\circ}\text{C}$	
		15	Pt1000, $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$	
		16	1000П, $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-200,0...850,0) $^{\circ}\text{C}$	
		17	Ni1000, $\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	(-60,0...180,0) $^{\circ}\text{C}$	
		18	A-1 (ТВР) - вольфрам-рений	(0,0...2500) $^{\circ}\text{C}$	
		19	A-2 (ТВР) - вольфрам-рений	(0,0...1800) $^{\circ}\text{C}$	
		20	A-3 (ТВР) - вольфрам-рений	(0,0...1800) $^{\circ}\text{C}$	
		21	R (ТПП) - платинородий-платина (13%)	(-50,0...1768) $^{\circ}\text{C}$	
		22	T (ТМК) - медь-константан	(-200,0...400,0) $^{\circ}\text{C}$	
		23	J (ТЖК) - железо-константан	(-210,0...1200) $^{\circ}\text{C}$	
		24	K (ТХА) - хромель-алюмель	(-200,0...1372) $^{\circ}\text{C}$	
		25	L (ТХК) - хромель-копель	(-200,0...800) $^{\circ}\text{C}$	
		26	N (ТНН) - нихросил-нисил	(-200,0...1300) $^{\circ}\text{C}$	
		27	B (ТПР) - платинородий	(300,0...1820) $^{\circ}\text{C}$	
		28	S (ТПП) - платинородий-платина (10%)	(-50,0...1700) $^{\circ}\text{C}$	
		29	(-50...50) мВ	(-999...9999)	
		30	(0...75) мВ	(-999...9999)	
		31	(0...1) В	(-999...9999)	
		36	(0...10) В	(-999...9999)	
		32	(0...5) мА	(-999...9999)	
		33	(0...20) мА	(-999...9999)	
		34	(4...20) мА	(-999...9999)	
		35	Датчик температуры холодного спая	(-20,0...80,0) $^{\circ}\text{C}$	
		37	(0...500) Ом (трехпроводная схема)	(-999...9999)	
		38	(0...1) кОм (трехпроводная схема)	(-999...9999)	
		39	(0...5) кОм (двухпроводная схема)	(-999...9999)	
		40	(0...10) кОм (двухпроводная схема)	(-999...9999)	
		41	Дискретный вход	(0, 1)	
		OFF	Измерительный вход отключен		
31	2-02	Нижняя граница измерения входа, (ед. изм.) Диапазон значений: (-999...2-03) при 2-09=0 (-999...2-03) при 2-09=1 (заводское значение) (-99.9...2-03) при 2-09=2 При измеренном значении входа равному данному параметру или ниже, на дисплее отобразится ошибка LLLL.			0.0

32	2-03	Верхняя граница измерения входа, (ед. изм.) Диапазон значений: (2-02...9999) при 2-09=0 (2-02...3000) при 2-09=1 (заводское значение) (2-02...300.0) при 2-09=2 При измеренном значении входа равному данному параметру или выше, на дисплее отобразится ошибка HHHH.	100.0
33	2-04	Нижнее значение пользовательского диапазона, (ед. изм.) Доступен только для датчиков с унифицированным сигналом (при 2-0 1=29...34, 36...40) Диапазон значений: (-999...9999) при 2-09=0 (-999...3000) при 2-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 2-09=2	0.0
34	2-05	Верхнее значение пользовательского диапазона, (ед. изм.) Доступен только для датчиков с унифицированным сигналом (при 2-0 1=29...34, 36...40) Диапазон значений: (-999...9999) при 2-09=0 (-999...3000) при 2-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 2-09=2	100.0
35	2-06	Наклон характеристики измерительного входа Данный параметр недоступен при 2-0 1=4 1 Диапазон значений: (0.900... 1.100)	1.00
36	2-07	Сдвиг характеристики измерительного входа, (ед. изм.) Данный параметр недоступен при 2-0 1=4 1 Диапазон значений: (-50.0...50.0)	0.0
37	2-08	Степень фильтрации Диапазон значений: (0...5)	2
38	2-09	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 2-09=0 отображается только целая часть значения. Диапазон допустимых значений не выходит за пределы от -999 до 9999. При 2-09=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 2-09=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

39	2- 10	Функция извлечения корня Диапазон значений: 0 - выкл 1 - вкл	0
40	2- 11	Компенсация температуры холодного спая Данный параметр доступен только при 2-0 1= 18...28 Диапазон значений: 0 - выключена 1 - со встроенного датчика температуры холодного спая 2 - со Входа PV1	0
41	2- 12	НО/НЗ контакт для измерительного входа в режиме дискретного входа Доступен только при 2-0 1=4 1 Диапазон значений: 0 - НО 1 - НЗ	0
42	2- 13	Задержка переднего фронта, (сек) Доступен только при 2-0 1=4 1 Диапазон значений: (0...9999)	0
43	2- 14	Задержка заднего фронта, (сек) Доступен только при 2-0 1=4 1 Диапазон значений: (0...9999)	0
44	2- 15	Дополнительные функции входа Диапазон значений: 0 - не используется Значения 1...7 доступны только при 2-0 1=4 1 1 - СТОП логического устройства 1 2 - пуск/стоп логического устройства 1 (только при r _{дп} 1=0) 3 - пауза (фиксация текущего уровня выходного сигнала логического устройства 1) 4 - запрет накопления интегральной составляющей логического устройства 1 5 - сдвиг уставки (уставка логического устройства 1 определяется суммой параметров 5 _д 1 + aFF5) 6 - активация второй уставки (5 _д 2) 7 - сброс фиксации (при 6-0 4=- 1 для Выхода 1, 7-0 4=- 1 для Выхода 2, 8-0 4=- 1 для Выхода 3) Значение 8 доступно при 2-0 1=29...34, 36...40 8 - обратная связь положения задвижки Значение 9 доступно всегда 9 - задание уставки логического устройства 1 Значения 10...12 недоступны при 2-0 1=4 1 10 - график коррекции уставки логического устройства 1 11 - график отопления логического устройства 1 12 - резервирование Входа PV1 для логического устройства 1	2

45	2-16	Количество точек графика Данный параметр доступен при 2-15=10, 11 Диапазон значений: (2...5)	2
46	2-17	Значение в точке 1 Диапазон значений: (-999...2-19) при 2-09=0 (-999...2-19) при 2-09=1 (заводское значение) (-99.9...2-19) при 2-09=2	-25.0
47	2-18	Корректирующее значение в точке 1 Диапазон значений: (-999...9999) при 2-09=0 (-999...3000) при 2-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 2-09=2	95.0
48	2-19	Значение в точке 2 Диапазон значений: (2-17...2-21) при 2-09=0 (2-17...2-21) при 2-09=1 (заводское значение) (2-17...2-21) при 2-09=2	8.0
49	2-20	Корректирующее значение в точке 2 Диапазон значений: (-999...9999) при 2-09=0 (-999...3000) при 2-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 2-09=2	42.0
50	2-21	Значение в точке 3 Данный параметр доступен при 2-16=3, 4, 5 Диапазон значений: (2-19...2-23) при 2-09=0 (2-19...2-23) при 2-09=1 (заводское значение) (2-19...2-23) при 2-09=2	0.0
51	2-22	Корректирующее значение в точке 3 Данный параметр доступен при 2-16=3, 4, 5 Диапазон значений: (-999...9999) при 2-09=0 (-999...3000) при 2-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 2-09=2	0.0
52	2-23	Значение в точке 4 Данный параметр доступен при 2-16=4, 5 Диапазон значений: (2-21...2-25) при 2-09=0 (2-21...2-25) при 2-09=1 (заводское значение) (2-21...2-25) при 2-09=2	0.0
53	2-24	Корректирующее значение в точке 4 Данный параметр доступен при 2-16=4, 5 Диапазон значений: (-999...9999) при 2-09=0 (-999...3000) при 2-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 2-09=2	0.0

54	2-25	Значение в точке 5 Данный параметр доступен при 2- 1б=5 Диапазон значений: (2-23...9999) при 2-09=0 (2-23...3000) при 2-09=1 (заводское значение) (2-23...300.0) при 2-09=2	0.0
55	2-26	Корректирующее значение в точке 5 Данный параметр доступен при 2- 1б=5 Диапазон значений: (-999...9999) при 2-09=0 (-999...3000) при 2-09=1 (заводское значение) (-99.9...300.0) при 2-09=2	0.0
56	Е5С	Возврат в выбор группы	
Группа Р-03 — Настройка ЛУ1			
57	3-01	Выбор входного сигнала ЛУ Диапазон значений: 1 - измерительный Вход PV1 2 - измерительный Вход PV2 3 - средневзвешенная сумма ($k1*PV1+k2*PV2$) 4 - средневзвешенное отношение ($k1*PV1/k2*PV2$) 5 - корень средневзвешенной суммы $\sqrt{(k1*PV1+k2*PV2)}$ 6 - встроенный датчик температуры холодного спая	1
58	3-02	Коэффициент k1 ЛУ Диапазон значений: (-99.99... 100.00)	1.0
59	3-03	Коэффициент k2 ЛУ Диапазон значений: (-99.99... 100.00)	1.0
60	3-04	Логика работы ЛУ Диапазон значений: 0 - выкл 1 - ПИД-регулятор 2 - ПИД-Fuzzy-регулятор 3 - ПДД2-регулятор 4 - ON/OFF (двухпозиционный) регулятор 5 - ручное управление	3
61	3-05	Режим работы ЛУ Диапазон значений: для ПИД-регулятора (3-04=1), ПИД-Fuzzy-регулятора (3-04=2), ПДД2-регулятора (3-04=3), ON/OFF регулятора (3-04=4) 0 - нагреватель 1 - холодильник	0

62	3-06	Тип Автонастройки Диапазон значений: 0 - выключена 1 - автонастройка по переходной характеристике объекта 2 - автонастройка по колебаниям 3 - автонастройка задвижки по концевым выключателям (настройка доступна при 0-03=2)	0
63	3-07	Хр - полоса пропорциональности, (ед. изм.) Диапазон значений: (0...2500)	50
64	3-08	Ti - время интегрирования, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	150
65	3-09	Td - время дифференцирования, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	10
66	3-12	Минимальное значение уставки, (ед. изм.) Диапазон значений: Зависит от положения десятичной точки источника сигнала логического устройства 1, заданного в параметре 3-01	-99.0
67	3-13	Максимальное значение уставки, (ед. изм.) Диапазон значений: Зависит от положения десятичной точки источника сигнала логического устройства 1, заданного в параметре 3-01	300.0
68	3-14	Поведение в режиме стоп Диапазон значений при 0-02=0: Значения 1, 2 доступны только при 2-15=8 0 - закрывать КЗР 1 - минимальная степень открытия КЗР (параметр 7-05) 2 - максимальная степень открытия КЗР (параметр 6-05) 3 - открывать КЗР 4 - фиксация текущего положения КЗР Диапазон значений при 0-02=1: 0 - откл (0 % выходного сигнала) 1 - минимум выходного сигнала (параметр 6-05) 2 - максимум выходного сигнала (параметр 6-05) 3 - вкл (100 % выходного сигнала) 4 - фиксация текущего уровня выходного сигнала Диапазон значений при 0-02=2: 0 - охлаждение (100 % выходного сигнала Выхода 2, 0 % выходного сигнала Выхода 1) 1 - охлаждение с ограничением (6-05 для Выхода 1, 7-05 для Выхода 2) 2 - нагрев с ограничением (6-05 для Выхода 1, 7-05 для Выхода 2) 3 - нагрев (100 % выходного сигнала Выхода 1, 0 % выходного сигнала Выхода 2) 4 - фиксация текущих уровней выходных сигналов 5 - откл (0 % выходного сигнала)	1

69	3- 15	Выходной сигнал при аварии, (%) Доступен только при 0-02= 1, 2 Диапазон значений: (0.00... 100.0) при 0-02 = 1 для дискретных выходов (- 100.0... 100.0) при 0-02 = 2 для дискретных выходов (0.00... 1 10.0) при 0-02 = 1 для аналоговых выходов (ЦАП) (- 1 10.0... 1 10.0) при 0-02 = 2 для аналоговых выходов (ЦАП)	0.00
70	3- 16	Безударный переход между Ручным и Автоматическим режимами Диапазон значений: 0 - выкл 1 - включен	1
71	3- 17	Скорость изменения уставки, (ед. изм./мин) Диапазон значений: (0...999.9)	0
Настройки КЗР доступны при управлении задвижкой (при 0-02=0)			
72	3- 18	Минимальное время импульса, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	2
73	3- 19	Время хода задвижки, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	150
74	3-20	Поведение задвижки при переходе в режим ПУСК Диапазон значений: 0 - ничего не делать 1 - выдать импульс $T_{\text{хода}}$ на закрытие	0
75	3-21	Минимальная пауза перед реверсом, (сек) Диапазон значений: (0.0... 10.0)	1
76	3-22	Время компенсации люфта, (сек) Диапазон значений: (0.0... 10.0)	0
77	3-23	Защита от замерзания (время ожидания страгивания), (мин) Диапазон значений: (0...9999)	0
78	3-24	Защита от замерзания (отклонение положения), (%) Диапазон значений: (0... 100)	0
79	3-25	Поведение задвижки при аварии Диапазон значений: Значения 1, 2 доступны только при 2- 15=8 0 - закрывать КЗР 1 - минимальная степень открытия КЗР (параметр 7-05) 2 - максимальная степень открытия КЗР (параметр 6-06) 3 - открывать КЗР 4 - фиксация текущего положения КЗР	0
80	ESC	Возврат в выбор группы	

Группа P-04 — Настройка ЛУ2 (при 0-02 = 1)			
81	4-01	Выбор входного сигнала ЛУ Диапазон значений: 1 - измерительный Вход PV1 2 - измерительный Вход PV2 3 - средневзвешенная сумма ($k1 \cdot PV1 + k2 \cdot PV2$) 4 - средневзвешенное отношение ($k1 \cdot PV1 / k2 \cdot PV2$) 5 - корень средневзвешенной суммы $\sqrt{k1 \cdot PV1 + k2 \cdot PV2}$ 6 - встроенный датчик температуры холодного спая	2
82	4-02	Коэффициент k1 ЛУ Диапазон значений: (-99.99... 100.00)	1.0
83	4-03	Коэффициент k2 ЛУ Диапазон значений: (-99.99... 100.00)	1.0
84	4-04	Логика работы ЛУ Диапазон значений: 0 - выкл 4 - ON/OFF (двухпозиционный) регулятор 5 - ручное управление 6 - сигнализатор 7 - нормирующий преобразователь	0
85	4-05	Режим работы ЛУ Диапазон значений: для ON/OFF регулятора (4-04=4) 0 - нагреватель 1 - холодильник для сигнализатора (4-04=6) 0 - П-образная логика 1 - U-образная логика для нормирующего преобразователя (4-04=7) 0 - прямая зависимость (прямая определяется параметрами 4-10...4-11) 1 - обратная зависимость (инверсия прямой, определяемой параметрами 4-10...4-11)	0
86	4-10	Минимальное значение на входе логического устройства для нормирующего преобразователя, (ед. изм.) Доступен только для нормирующего преобразователя (4-04=7) Диапазон значений: Зависит от положения десятичной точки источника сигнала логического устройства 2, заданного в параметре 4-01	0.0
87	4-11	Максимальное значение на входе логического устройства для нормирующего преобразователя, (ед. изм.) Доступен только для нормирующего преобразователя (4-04=7) Диапазон значений: Зависит от положения десятичной точки источника сигнала логического устройства 2, заданного в параметре 4-01	100.0

88	4-12	Минимальное значение уставки, (ед. изм.) Диапазон значений: Зависит от положения десятичной точки источника сигнала логического устройства 2, заданного в параметре 4-01	-99.0
89	4-13	Максимальное значение уставки, (ед. изм.) Диапазон значений: Зависит от положения десятичной точки источника сигнала логического устройства 2, заданного в параметре 4-01	300.0
90	4-14	Поведение в режиме СТОП Диапазон значений: 0 - откл (0 % выходного сигнала) 1 - минимум выходного сигнала (параметр 7-05) 2 - максимум выходного сигнала (параметр 7-06) 3 - вкл (100 % выходного сигнала) 4 - фиксация текущего уровня выходного сигнала	0
91	4-15	Выходной сигнал при аварии, (%) Диапазон значений: (0.00... 100.0) для дискретных выходов (0.00... 100.0) для аналоговых выходов (ЦАП)	0.00
92	55C	Возврат в выбор группы	
Группа P-05 — Настройка ЛУЗ (недоступно при 0-03 = 1)			
93	5-01	Выбор входного сигнала ЛУ Диапазон значений: 1 - измерительный Вход PV1 2 - измерительный Вход PV2 3 - средневзвешенная сумма ($k1*PV1+k2*PV2$) 4 - средневзвешенное отношение ($k1*PV1/k2*PV2$) 5 - корень средневзвешенной суммы $\sqrt{(k1*PV1+k2*PV2)}$ 6 - встроенный датчик температуры холодного спая	1
94	5-02	Коэффициент k1 ЛУ Диапазон значений: (-99.99... 100.00)	1.0
95	5-03	Коэффициент k2 ЛУ Диапазон значений: (-99.99... 100.00)	1.0
96	5-04	Логика работы ЛУ Диапазон значений: 0 - выкл 4 - ON/OFF (двухпозиционный) регулятор 5 - ручное управление 6 - сигнализатор	0
97	5-05	Режим работы ЛУ Диапазон значений: для ON/OFF регулятора (5-04=4) 0 - нагреватель 1 - холодильник для сигнализатора (5-04=6) 0 - П-образная логика 1 - U-образная логика	0

98	5-12	Минимальное значение уставки, (ед. изм.) Диапазон значений: Зависит от положения десятичной точки источника сигнала логического устройства 3, заданного в параметре 5-01	-99.0
99	5-13	Максимальное значение уставки, (ед. изм.) Диапазон значений: Зависит от положения десятичной точки источника сигнала логического устройства 3, заданного в параметре 5-01	300.0
100	5-14	Поведение в режиме стоп Диапазон значений: 0 - откл (0 % выходного сигнала) 1 - минимум выходного сигнала (параметр 8-05) 2 - максимум выходного сигнала (параметр 8-06) 3 - вкл (100 % выходного сигнала) 4 - фиксация текущего уровня выходного сигнала	1
101	5-15	Выходной сигнал при аварии, (%) Диапазон значений: (0.00... 100.0)	0.00
102	E5C	Возврат в выбор группы	
Группа P-06 — Настройка Выхода 1			
103	Б-01	Период ШИМ, (сек) Данный параметр доступен при 0-02= 1, 2 Диапазон значений: (1...9999)	10
104	Б-02	Минимальное время импульса, (сек) Данный параметр доступен при 0-02= 1, 2 Диапазон значений: (0.0... 10.0)	0.1
105	Б-03	Задержка включения, (сек) Данный параметр доступен при 0-02= 1, 2 для ON/OFF регулятора (при 3-04 = 4) Диапазон значений: (0...9999)	0
106	Б-04	Задержка выключения, (сек) Данный параметр доступен при 0-02= 1, 2 для ON/OFF регулятора (при 3-04 = 4) Диапазон значений: 0...9999 - 1 - фиксация включенного состояния ВУ (ручной сброс осуществляется кнопкой  при нажатии в течении 3 сек)	0
107	Б-05	Минимальное значение выходного сигнала, (%) Данный параметр доступен при 0-02= 1, 2 Диапазон значений: (0.00... 100.0)	0.00 Выход ЦАП: 20.00
108	Б-06	Максимальное значение выходного сигнала, (%) Данный параметр доступен при 0-02= 1, 2 Диапазон значений: (0.00... 100.0)	100.0
109	Б-07	Время LBA, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	0

110	Б-08	Значение LBA, (ед. изм.) Диапазон значений: (0...3000)	0
111	ESC	Возврат в выбор группы	
Группа Р-07 — Настройка Выхода 2			
112	7-01	Период ШИМ, (сек) Данный параметр доступен при 0-02= 1, 2 Диапазон значений: (1...9999)	10
113	7-02	Минимальное время импульса, (сек) Данный параметр доступен при 0-02= 1, 2 Диапазон значений: (0.0... 10.0)	0.1
114	7-03	Задержка включения, (сек) Данный параметр доступен при 0-02= 1, 2 Диапазон значений: (0...9999)	0
115	7-04	Задержка выключения, (сек) Данный параметр доступен при 0-02= 1 для ON/OFF регулятора (при 4-04 = 4), сигнализатора (при 4-04 = 5) Диапазон значений: 0...9999 - 1 - фиксация включенного состояния ВУ (ручной сброс осуществляется кнопкой  при нажатии в течении 3 сек)	0
116	7-05	Минимальное значение выходного сигнала, (%) Данный параметр доступен при 0-02= 1, 2 Диапазон значений: (0.00... 100.0)	0.00 Выход ЦАП: 20.00
117	7-06	Максимальное значение выходного сигнала, (%) Данный параметр доступен при 0-02= 1, 2 Диапазон значений: (0.00... 100.0)	100.0
118	7-07	Время LBA, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	0
119	7-08	Значение LBA, (ед. изм.) Диапазон значений: (0...3000)	0
120	ESC	Возврат в выбор группы	
Группа Р-08 — Настройка Выхода 3 (недоступно при 0-03 = 1)			
121	8-01	Период ШИМ, (сек) Диапазон значений: (1...9999)	10
122	8-02	Минимальное время импульса Диапазон значений: (0.0... 10.0)	0.1
123	8-03	Задержка включения, (сек) Данный параметр доступен при 5-04=4, 5 Диапазон значений: (0...9999)	0

124	8-04	Задержка выключения, (сек) Данный параметр доступен при 5-04 = 4, 6 Диапазон значений: 0...9999 - 1 - фиксация включенного состояния ВУ (ручной сброс осуществляется кнопкой  при нажатии в течении 3 сек)	0
125	8-05	Минимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (0.00... 100.0)	0.00
126	8-06	Максимальное значение выходного сигнала, (%) Диапазон значений: (0.00... 100.0)	100.0
127	8-07	Время LBA, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	0
128	8-08	Значение LBA, (ед. изм.) Диапазон значений: (0...3000)	0
129	E5C	Возврат в выбор группы	
Группа P-09 — Функции дискретных входов			
130	9-01	Функция дискретного входа 1 Данный параметр доступен при 0-03=0 Диапазон значений: 0 - не используется 1 - СТОП логического устройства 1 2 - пуск/стоп логического устройства 1 (только при $r_{\text{дн}} \neq 0$) 3 - пауза (фиксация текущего уровня выходного сигнала логического устройства 1) 4 - запрет накопления интегральной составляющей логического устройства 1 5 - сдвиг уставки (уставка логического устройства 1 определяется суммой параметров $5_1 + \alpha FF5$) 6 - активация второй уставки ($5_1 - 2$) 7 - сброс фиксации (при 5-04=-1 для Выхода 1, 7-04=-1 для Выхода 2, 8-04=-1 для Выхода 3)	2
131	9-02	Функция дискретного входа 2 Данный параметр доступен при 0-03=0 Диапазон значений: 0 - не используется 1 - СТОП логического устройства 1 2 - пуск/стоп логического устройства 1 (только при $r_{\text{дн}} \neq 0$) 3 - пауза (фиксация текущего уровня выходного сигнала логического устройства 1) 4 - запрет накопления интегральной составляющей логического устройства 1 5 - сдвиг уставки (уставка логического устройства 1 определяется суммой параметров $5_1 + \alpha FF5$) 6 - активация второй уставки ($5_1 - 2$) 7 - сброс фиксации (при 5-04=-1 для Выхода 1, 7-04=-1 для Выхода 2, 8-04=-1 для Выхода 3)	0

132	9-03	НО/НЗ контакт дискретного входа 1 Диапазон значений: 0 - НО 1 - НЗ	0
133	9-04	НО/НЗ контакт дискретного входа 2 Диапазон значений: 0 - НО 1 - НЗ	0
134	9-05	Задержка переднего фронта дискретного входа 1, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	0
135	9-06	Задержка переднего фронта дискретного входа 2, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	0
136	9-07	Задержка заднего фронта дискретного входа 1, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	0
137	9-08	Задержка заднего фронта дискретного входа 2, (сек) Диапазон значений: (0...9999)	0
138	9-09	Время перед включением насоса подпитки, (мин) Диапазон значений: (0...9999)	0
139	9-10	Максимальное время работы насоса подпитки, (мин) Диапазон значений: (0...9999)	0
140	E5C	Возврат в выбор группы	
Группа P-10 — Настройка общих параметров			
141	inTC	Показания датчика температуры холодного спая Диапазон значений: (0...100)	-
142	bAUD	Скорость передачи данных, (бит/сек) Диапазон значений: 0 - 2 400 3 - 19 200 6 - 57 600 1 - 4 800 4 - 28 800 7 - 76 800 2 - 9 600 5 - 38 400 8 - 115 200	8
143	Addr	Сетевой адрес прибора в сети Modbus RTU Диапазон значений: (1...255)	1
144	Prty	Паритет Диапазон значений: 0 - отсутствует 1 - четный (Even)	0
145	n-SC	Количество предварительно настраиваемых наборов экранов Диапазон значений: 1 - один 2 - два 3 - три	1

146	ind 1	Значение, отображаемое на верхнем экране (Набор 1) Диапазон значений: 1 - значение измеренное на Входе PV1 2 - значение измеренное на Входе PV2 3 - значение на входе логического устройства 1 4 - значение на входе логического устройства 2 5 - значение на входе логического устройства 3 i2 - текущее положение задвижки i3 - температура встроенного датчика холодного спая	3
147	ind 2	Значение, отображаемое на нижнем экране (Набор 1) Диапазон значений: 1 - значение измеренное на Входе PV1 2 - значение измеренное на Входе PV2 3 - значение на входе логического устройства 1 4 - значение на входе логического устройства 2 5 - значение на входе логического устройства 3 6 - уставка логического устройства 1 7 - уставка логического устройства 2 8 - уставка логического устройства 3 9 - выходной сигнал логического устройства 1 i0 - выходной сигнал логического устройства 2 i1 - выходной сигнал логического устройства 3 i2 - текущее положение задвижки i3 - температура встроенного датчика холодного спая i4 - дисплей отключен	6
148	ind 3	Значение, отображаемое на верхнем экране (Набор 2) Данный параметр доступен при $n-5C=2, 3$ Диапазон значений: 1 - значение измеренное на Входе PV1 2 - значение измеренное на Входе PV2 3 - значение на входе логического устройства 1 4 - значение на входе логического устройства 2 5 - значение на входе логического устройства 3 i2 - текущее положение задвижки i3 - температура встроенного датчика холодного спая	2

149	ind4	Значение, отображаемое на нижнем экране (Набор 2) Данный параметр доступен при $n-5C=2, 3$ Диапазон значений: 1 - значение измеренное на Входе PV1 2 - значение измеренное на Входе PV2 3 - значение на входе логического устройства 1 4 - значение на входе логического устройства 2 5 - значение на входе логического устройства 3 6 - уставка логического устройства 1 7 - уставка логического устройства 2 8 - уставка логического устройства 3 9 - выходной сигнал логического устройства 1 10 - выходной сигнал логического устройства 2 11 - выходной сигнал логического устройства 3 12 - текущее положение задвижки 13 - температура встроенного датчика холодного спая 14 - дисплей отключен	7
150	ind5	Значение, отображаемое на верхнем экране (Набор 3) Данный параметр доступен при $n-5C=3$ Диапазон значений: 1 - значение измеренное на Входе PV1 2 - значение измеренное на Входе PV2 3 - значение на входе логического устройства 1 4 - значение на входе логического устройства 2 5 - значение на входе логического устройства 3 12 - текущее положение задвижки 13 - температура встроенного датчика холодного спая	13
151	ind6	Значение, отображаемое на нижнем экране (Набор 3) Данный параметр доступен при $n-5C=3$ Диапазон значений: 1 - значение измеренное на Входе PV1 2 - значение измеренное на Входе PV2 3 - значение на входе логического устройства 1 4 - значение на входе логического устройства 2 5 - значение на входе логического устройства 3 6 - уставка логического устройства 1 7 - уставка логического устройства 2 8 - уставка логического устройства 3 9 - выходной сигнал логического устройства 1 10 - выходной сигнал логического устройства 2 11 - выходной сигнал логического устройства 3 12 - текущее положение задвижки 13 - температура встроенного датчика холодного спая 14 - дисплей отключен	14

152	LOE	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 4 - блокировка всех операторских параметров кроме Уставки и ПУСК/СТОП	0
153	PR55	Пароль на вход в режим программирования Диапазон значений: (0...999) 0 - пароль отключен	0
154	r5t	Сброс на заводские настройки Диапазон значений: 0 - нет действия 1 - сброс общих 2 - сброс полный	0
155	E5C	Возврат в выбор группы	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б - ТАБЛИЦА АДРЕСОВ РЕГИСТРОВ MODBUS RTU

Таблица Б.1 — Адреса регистров Modbus

Параметр	Адрес		Наименование параметра	R/W
	Dec	Hex		
-	0	0h	Значение, подаваемое на вход ЛУ1*	R
-	1	1h	Значение, подаваемое на вход ЛУ2*	R
-	2	2h	Значение, подаваемое на вход ЛУ3*	R
Су1	3	3h	Уставка ЛУ1	R/W
Су2	4	4h	Уставка ЛУ2	R/W
Су3	5	5h	Уставка ЛУ3	R/W
Су_2	6	6h	Уставка 2 ЛУ1	R/W
оFF5	9	9h	Смещение уставки*	R/W
-	12	Ch	Действующая уставка	R
НУ51	15	Fh	Гистерезис ЛУ1*	R/W
НУ52	16	10h	Гистерезис ЛУ2*	R/W
НУ53	17	11h	Гистерезис ЛУ3*	R/W
Рv1	18	12h	Значение, измеренное на Входе PV1	R/W
Рv2	19	13h	Значение, измеренное на Входе PV2	R/W
rUn1	21	15h	ПУСК/СТОП ЛУ1	R/W
rUn2	22	16h	ПУСК/СТОП ЛУ2	R/W
rUn3	23	17h	ПУСК/СТОП ЛУ3	R/W
OUT1	24	18h	Выходной сигнал ЛУ1	R/W
OUT2	25	19h	Выходной сигнал ЛУ2	R/W
OUT3	26	1Ah	Выходной сигнал ЛУ3	R/W
uP	27	1Bh	Положение задвижки	R/W
0-01	33	21h	Выбор конфигурации	R/W
0-02	34	22h	Выбор управляющего выхода ЛУ1	R/W
0-03	35	23h	Выбор логики дискретных входов	R/W
1-01	44	2Ch	Выбор типа подключаемого датчика Входа PV1	R/W
1-02	46	2Eh	Нижняя граница измерения Входа PV1*	R/W
1-03	48	30h	Верхняя граница измерения Входа PV1*	R/W
1-04	50	32h	Нижнее значение пользовательского диапазона Входа PV1*	R/W
1-05	52	34h	Верхнее значение пользовательского диапазона Входа PV1*	R/W
1-06	54	36h	Наклон характеристики измерительного Входа PV1	R/W

Параметр	Адрес		Наименование параметра	R/W
	Dec	Hex		
1-07	56	38h	Сдвиг характеристики измерительного Входа PV1	R/W
1-08	58	3Ah	Степень фильтрации Входа PV1	R/W
1-09	60	3Ch	Положение десятичной точки 1	R/W
1-10	62	3Eh	Функция извлечения корня Входа PV1	R/W
1-11	64	40h	Компенсация температуры холодного спая 1	R/W
2-01	45	2Dh	Выбор типа подключаемого датчика Входа PV2	R/W
2-02	47	2Fh	Нижняя граница измерения Входа PV2*	R/W
2-03	49	31h	Верхняя граница измерения Входа PV2*	R/W
2-04	51	33h	Нижнее значение пользовательского диапазона Входа PV2*	R/W
2-05	53	35h	Верхнее значение пользовательского диапазона Входа PV2*	R/W
2-06	55	37h	Наклон характеристики измерительного Входа PV2	R/W
2-07	57	39h	Сдвиг характеристики измерительного Входа PV2	R/W
2-08	59	3Bh	Степень фильтрации Входа PV2	R/W
2-09	61	3Dh	Положение десятичной точки 2	R/W
2-10	63	3Fh	Функция извлечения корня Входа PV2	R/W
2-11	65	41h	Компенсация температуры холодного спая 2	R/W
2-12	66	42h	НО / НЗ контакт Входа PV2	R/W
2-13	67	43h	Задержка переднего фронта	R/W
2-14	68	44h	Задержка заднего фронта	R/W
2-15	69	45h	Дополнительные функции Входа PV2	R/W
2-16	70	46h	Количество точек графика	R/W
2-17	71	47h	Значение Входа PV2 в точке 1*	R/W
2-18	72	48h	Корректирующее значение в точке 1*	R/W
2-19	73	49h	Значение Входа PV2 в точке 2*	R/W
2-20	74	4Ah	Корректирующее значение в точке 2*	R/W
2-21	75	4Bh	Значение Входа PV2 в точке 3*	R/W
2-22	76	4Ch	Корректирующее значение в точке 3*	R/W
2-23	77	4Dh	Значение Входа PV2 в точке 4*	R/W
2-24	78	4Eh	Корректирующее значение в точке 4*	R/W
2-25	79	4Fh	Значение Входа PV2 в точке 5*	R/W
2-26	80	50h	Корректирующее значение в точке 5*	R/W
3-01	83	53h	Выбор входного сигнала ЛУ1	R/W
3-02	86	56h	Коэффициент k1 ЛУ1	R/W
3-03	89	59h	Коэффициент k2 ЛУ1	R/W
3-04	92	5Ch	Логика работы ЛУ1	R/W
3-05	95	5Fh	Режим работы ЛУ1	R/W
3-06	98	62h	Тип автонастройки	R/W

Параметр	Адрес		Наименование параметра	R/W
	Dec	Hex		
3-07	100	64h	Хр - полоса пропорциональности	R/W
3-08	102	66h	Ti - время интегрирования	R/W
3-09	104	68h	Td - время дифференцирования	R/W
3-12	110	6Eh	Минимальное значение уставки ЛУ1*	R/W
3-13	113	71h	Максимальное значение уставки ЛУ1*	R/W
3-14	116	74h	Поведение в режиме СТОП 1	R/W
3-15	119	77h	Выходной сигнал при аварии 1	R/W
3-16	122	7Ah	Безударный переход между Ручным и Автоматическим режимами	R/W
3-17	123	7Bh	Скорость изменения уставки	R/W
3-18	124	7Ch	Минимальное время импульса	R/W
3-19	125	7Dh	Время хода задвижки	R/W
3-20	126	7Eh	Поведение задвижки при пуске прибора	R/W
3-21	127	7Fh	Минимальная пауза перед реверсом	R/W
3-22	128	80h	Время компенсации люфта	R/W
3-23	129	81h	Защита от замерзания (время ожидания страгивания)	R/W
3-24	130	82h	Защита от замерзания (отклонение положения)	R/W
3-25	131	83h	Поведение задвижки при аварии	R/W
4-01	84	54h	Выбор входного сигнала ЛУ2	R/W
4-02	87	57h	Коэффициент k1 ЛУ2	R/W
4-03	90	5Ah	Коэффициент k2 ЛУ2	R/W
4-04	93	5Dh	Логика работы ЛУ2	R/W
4-05	96	60h	Режим работы ЛУ2	R/W
4-10	107	6Bh	Минимум для НП	R/W
4-11	109	6Dh	Максимум для НП	R/W
4-12	111	6Fh	Минимальное значение уставки ЛУ2*	R/W
4-13	114	72h	Максимальное значение уставки ЛУ2*	R/W
4-14	117	75h	Поведение в режиме СТОП 2	R/W
4-15	120	78h	Выходной сигнал при аварии 2	R/W
5-01	85	55h	Выбор входного сигнала ЛУ3	R/W
5-02	88	58h	Коэффициент k1 ЛУ3	R/W
5-03	91	5Bh	Коэффициент k2 ЛУ3	R/W
5-04	94	5Eh	Логика работы ЛУ3	R/W
5-05	97	61h	Режим работы ЛУ3	R/W
5-12	112	70h	Минимальное значение уставки ЛУ3*	R/W
5-13	115	73h	Максимальное значение уставки ЛУ3*	R/W
5-14	118	76h	Поведение в режиме СТОП 3	R/W

Параметр	Адрес		Наименование параметра	R/W
	Dec	Hex		
5-15	121	79h	Выходной сигнал при аварии 3	R/W
6-01	134	86h	Период ШИМ 1	R/W
6-02	137	89h	Минимальное время импульса Выхода 1	R/W
6-03	140	8Ch	Задержка включения 1	R/W
6-04	143	8Fh	Задержка выключения 1	R/W
6-05	146	92h	Минимальное значение выходного сигнала Выхода 1	R/W
6-06	149	95h	Максимальное значение выходного сигнала Выхода 1	R/W
6-07	152	98h	Время LBA1	R/W
6-08	155	9Bh	Значение LBA1	R/W
6-10	161	A1h	Количество включений Выхода 1**	R
7-01	135	87h	Период ШИМ 2	R/W
7-02	138	8Ah	Минимальное время импульса Выхода 2	R/W
7-03	141	8Dh	Задержка включения 2	R/W
7-04	144	90h	Задержка выключения 2	R/W
7-05	147	93h	Минимальное значение выходного сигнала Выхода 2	R/W
7-06	150	96h	Максимальное значение выходного сигнала Выхода 2	R/W
7-07	153	99h	Время LBA2	R/W
7-08	156	9Ch	Значение LBA2	R/W
7-10	162	A2h	Количество включений Выхода 2**	R
8-01	136	88h	Период ШИМ 3	R/W
8-02	139	8Bh	Минимальное время импульса Выхода 3	R/W
8-03	142	8Eh	Задержка включения 3	R/W
8-04	145	91h	Задержка выключения 3	R/W
8-05	148	94h	Минимальное значение выходного сигнала Выхода 3	R/W
8-06	151	97h	Максимальное значение выходного сигнала Выхода 3	R/W
8-07	154	9Ah	Время LBA3	R/W
8-08	157	9Dh	Значение LBA3	R/W
8-10	163	A3h	Количество включений Выхода 3**	R
9-01	170	AAh	Функция дискретного входа 1	R/W
9-02	171	ABh	Функция дискретного входа 2	R/W
9-03	172	ACH	НО/НЗ контакт дискретного входа 1	R/W
9-04	173	ADh	НО/НЗ контакт дискретного входа 2	R/W
9-05	174	AEnh	Задержка включения дискретного входа 1	R/W
9-06	175	AFh	Задержка включения дискретного входа 2	R/W
9-07	176	B0h	Задержка выключения дискретного входа 1	R/W
9-08	177	B1h	Задержка выключения дискретного входа 2	R/W
9-09	178	B2h	Время перед включением насоса	R/W

Параметр	Адрес		Наименование параметра	R/W
	Dec	Hex		
g- i0	179	B3h	Максимальное время подпитки насоса	R/W
g- i1	180	B4h	Состояние дискретного входа 1***	R
g- i2	181	B5h	Состояние дискретного входа 2***	R
inTC	184	B8h	Показания датчика температуры холодного спая	R/W
bRtd	185	B9h	Скорость передачи данных	R/W
Addr	186	BAh	Сетевой адрес прибора в сети ModBUS RTU	R/W
Prty	187	BBh	Паритет	R/W
n-5C	188	BCb	Количество предварительно настраиваемых наборов экранов	R/W
ind1	189	BDh	Значение, отображаемое на верхнем экране (набор 1)	R/W
ind2	190	BEh	Значение, отображаемое на нижнем экране (набор 1)	R/W
ind3	191	BFh	Значение, отображаемое на верхнем экране (набор 2)	R/W
ind4	192	C0h	Значение, отображаемое на нижнем экране (набор 2)	R/W
ind5	193	C1h	Значение, отображаемое на верхнем экране (набор 3)	R/W
ind6	194	C2h	Значение, отображаемое на нижнем экране (набор 3)	R/W
LOC	195	C3h	Блокировка операторских параметров	R
PR55	196	C4h	Задание пароля	R/W
Er1	197	C5h	Ошибка 1	R
Er2	198	C6h	Ошибка 2	R
uEr	199	C7h	Модификация	R
Sn	200	C8h	Серийный номер	R
CrC	201	C9h	Код CRC	R
r5t	202	CAh	Сброс на заводские настройки	R/W
-	205	CDh	Предельное значение при фиксации ВУ1	R
-	206	CEh	Предельное значение при фиксации ВУ2	R
-	207	CFh	Битовая маска фиксации	R

* Количество знаков после точки зависит от значения параметров 1-09 и 2-09.

** 1 единица - 5 включений.

*** Значение регистра: 1 – вход замкнут, 0 – вход разомкнут.

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 $1-09$ для Входа PV1, $2-09$ для Входа PV2.

Таблица Б.2 — Преобразование значений регистров Modbus

Параметр	Адрес	Множитель			Наименование параметра
		$1-09=0$ $2-09=0$	$1-09=1$ $2-09=1$	$1-09=2$ $2-09=2$	
-	0h	1	0.1	0.01	Значение, подаваемое на вход ЛУ1
-	1h	1	0.1	0.01	Значение, подаваемое на вход ЛУ2
-	2h	1	0.1	0.01	Значение, подаваемое на вход ЛУ3
OFF5	9h	1	0.1	0.01	Смещение уставки
HY51	Fh	1	0.1	0.01	Гистерезис ЛУ1
HY52	10h	1	0.1	0.01	Гистерезис ЛУ2
HY53	11h	1	0.1	0.01	Гистерезис ЛУ3
1-02	2Eh	1	0.1	0.01	Нижняя граница измерения Входа PV1
1-03	30h	1	0.1	0.01	Верхняя граница измерения Входа PV1
1-04	32h	1	0.1	0.01	Нижнее значение пользовательского диапазона Входа PV1
1-05	34h	1	0.1	0.01	Верхнее значение пользовательского диапазона Входа PV1
1-06	36h	0.001	0.001	0.001	Наклон характеристики измерительного Входа PV1
1-07	38h	0.1	0.1	0.1	Сдвиг характеристики измерительного Входа PV1
2-02	2Fh	1	0.1	0.01	Нижняя граница измерения Входа PV2
2-03	31h	1	0.1	0.01	Верхняя граница измерения Входа PV2
2-04	33h	1	0.1	0.01	Нижнее значение пользовательского диапазона Входа PV2
2-05	35h	1	0.1	0.01	Верхнее значение пользовательского диапазона Входа PV2
2-06	95h	0.001	0.001	0.001	Наклон характеристики измерительного Входа PV2
2-07	98h	0.1	0.1	0.1	Сдвиг характеристики измерительного Входа PV2
2-17	47h	1	0.1	0.01	Значение Входа PV2 в точке 1
2-18	48h	1	0.1	0.01	Корректирующее значение в точке 1
2-19	49h	1	0.1	0.01	Значение Входа PV2 в точке 2

Параметр	Адрес	Множитель			Наименование параметра
		1-09=0 2-09=0	1-09=1 2-09=1	1-09=2 2-09=2	
2-20	4Ah	1	0.1	0.01	Корректирующее значение в точке 2
2-21	4Bh	1	0.1	0.01	Значение Входа PV2 в точке 3
2-22	4Ch	1	0.1	0.01	Корректирующее значение в точке 3
2-23	4Dh	1	0.1	0.01	Значение Входа PV2 в точке 4
2-24	4Eh	1	0.1	0.01	Корректирующее значение в точке 4
2-25	4Fh	1	0.1	0.01	Значение Входа PV2 в точке 5
2-26	50h	1	0.1	0.01	Корректирующее значение в точке 5
3-02	56h	0.01	0.01	0.01	Коэффициент k1 ЛУ1
3-03	59h	0.01	0.01	0.01	Коэффициент k2 ЛУ1
3-12	6Eh	1	0.1	0.01	Минимальное значение уставки ЛУ1
3-13	71h	1	0.1	0.01	Максимальное значение уставки ЛУ1
3-15	77h	0.01	0.01	0.01	Выходной сигнал при аварии 1
3-17	7Bh	0.1	0.1	0.1	Скорость изменения уставки
3-21	7Fh	0.1	0.1	0.1	Минимальная пауза перед реверсом
3-22	80h	0.1	0.1	0.1	Время компенсации люфта
4-02	57h	0.01	0.01	0.01	Коэффициент k1 ЛУ2
4-03	5Ah	0.01	0.01	0.01	Коэффициент k2 ЛУ2
4-12	6Fh	1	0.1	0.01	Минимальное значение уставки ЛУ2
4-13	72h	1	0.1	0.01	Максимальное значение уставки ЛУ2
4-15	78h	0.01	0.01	0.01	Выходной сигнал при аварии 2
5-02	58h	0.01	0.01	0.01	Коэффициент k1 ЛУ3
5-03	5Bh	0.01	0.01	0.01	Коэффициент k2 ЛУ3
5-12	70h	1	0.1	0.01	Минимальное значение уставки ЛУ3
5-13	73h	1	0.1	0.01	Максимальное значение уставки ЛУ3
5-15	79h	0.01	0.01	0.01	Выходной сигнал при аварии 3
6-02	89h	0.1	0.1	0.1	Минимальное время импульса Выхода 1
6-05	92h	0.1	0.1	0.1	Минимальное значение выходного сигнала Выхода 1
6-06	95h	0.1	0.1	0.1	Максимальное значение выходного сигнала Выхода 1
7-02	8Ah	0.1	0.1	0.1	Минимальное время импульса Выхода 2

Параметр	Адрес	Множитель			Наименование параметра
		1-09=0 2-09=0	1-09=1 2-09=1	1-09=2 2-09=2	
7-05	93h	0.1	0.1	0.1	Минимальное значение выходного сигнала Выхода 2
7-06	96h	0.1	0.1	0.1	Максимальное значение выходного сигнала Выхода 2
8-02	8Bh	0.1	0.1	0.1	Минимальное время импульса Выхода 3
8-05	94h	0.1	0.1	0.1	Минимальное значение выходного сигнала Выхода 3
8-06	97h	0.1	0.1	0.1	Максимальное значение выходного сигнала Выхода 3

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 3-04 для ЛУ1, 4-04 для ЛУ2, 5-04 для ЛУ3 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
	Dec	Hex		
5u1	3	3h	(-999...9999) при 1-09=0 (-9999...30000) при 1-09= 1, 2	Уставка ЛУ1
5u2	4	4h	(-999...9999) при 2-09=0 (-9999...30000) при 2-09= 1, 2	Уставка ЛУ2
5u3	5	5h	(-999...9999) при 2-09=0 (-9999...30000) при 2-09= 1, 2	Уставка ЛУ3
5u.2	6	6h	(-999...9999) при 1-09=0 (-9999...30000) при 1-09= 1, 2	Уставка 2 ЛУ1
oFF5	9	9h	(-999...9999) при 1-09=0 (-9999...30000) при 1-09= 1, 2	Смещение уставки
Hy51	15	Fh	(0...9999) при 1-09=0 (0...30000) при 1-09= 1, 2	Гистерезис ЛУ1
Hy52	16	10h	(0...9999) при 2-09=0 (0...30000) при 2-09= 1, 2	Гистерезис ЛУ2
Hy53	17	11h	(0...9999) при 2-09=0 (0...30000) при 2-09= 1, 2	Гистерезис ЛУ3

Параметр	Адрес		Диапазон значений	Наименование параметра
	Dec	Hex		
P_{u1}	18	12h	(-999...30000)	Значение, измеренное на Входе PV1
P_{u2}	19	13h	(-999...30000)	Значение, измеренное на Входе PV2
r_{un1}	21	15h	(0, 1)	ПУСК/СТОП ЛУ1
r_{un2}	22	16h	(0, 1)	ПУСК/СТОП ЛУ2
r_{un3}	23	17h	(0, 1)	ПУСК/СТОП ЛУ3
$OUT1$	24	18h	(0...10000)	Выходной сигнал ЛУ1
$OUT2$	25	19h	(0...10000)	Выходной сигнал ЛУ2
$OUT3$	26	1Ah	(0...10000)	Выходной сигнал ЛУ3
uP	27	1Bh	(0...100)	Положение задвижки
$0-01$	33	21h	(0...3)	Выбор конфигурации
$0-02$	34	22h	(0...2)	Выбор управляющего выхода ЛУ1
$0-03$	35	23h	(0...2)	Выбор логики дискретных входов
$1-01$	44	2Ch	(0...36)	Выбор типа подключаемого датчика Входа PV1
$1-02$	46	2Eh	(-999... $1-03$) при $1-09=0$ (-9999... $1-03$) при $1-09=1, 2$	Нижняя граница измерения Входа PV1
$1-03$	48	30h	($1-02$...9999) при $1-09=0$ ($1-02$...30000) при $1-09=1, 2$	Верхняя граница измерения Входа PV1
$1-04$	50	32h	(-999...9999) при $1-09=0$ (-9999...30000) при $1-09=1, 2$	Нижнее значение пользовательского диапазона Входа PV1
$1-05$	52	34h	(-999...9999) при $1-09=0$ (-9999...30000) при $1-09=1, 2$	Верхнее значение пользовательского диапазона Входа PV1
$1-06$	54	36h	(900...1100)	Наклон характеристики измерительного Входа PV1
$1-07$	56	38h	(-500...500)	Сдвиг характеристики измерительного Входа PV1
$1-08$	58	3Ah	(0...5)	Степень фильтрации Входа PV1
$1-09$	60	3Ch	(0...2)	Положение десятичной точки 1
$1-10$	62	3Eh	(0, 1)	Функция извлечения корня Входа PV1
$1-11$	64	40h	(0...2)	Компенсация температуры холодного спая 1
$2-01$	45	2Dh	(0...41)	Выбор типа подключаемого датчика Входа PV2

Параметр	Адрес		Диапазон значений	Наименование параметра
	Dec	Hex		
2-02	47	2Fh	(-999...2-03) при 2-09=0 (-9999...2-03) при 2-09= 1, 2	Нижняя граница измерения Входа PV2
2-03	49	31h	(2-02...9999) при 2-09=0 (2-02...30000) при 2-09= 1, 2	Верхняя граница измерения Входа PV2
2-04	51	33h	(-999...9999) при 2-09=0 (-9999...30000) при 2-09= 1, 2	Нижнее значение пользовательского диапазона Входа PV2
2-05	53	35h	(-999...9999) при 2-09=0 (-9999...30000) при 2-09= 1, 2	Верхнее значение пользовательского диапазона Входа PV2
2-06	55	37h	(900...1100)	Наклон характеристики измерительного Входа PV2
2-07	57	39h	(-500...500)	Сдвиг характеристики измерительного Входа PV2
2-08	59	3Bh	(0...5)	Степень фильтрации Входа PV2
2-09	61	3Dh	(0...2)	Положение десятичной точки 2
2-10	63	3Fh	(0, 1)	Функция извлечения корня Входа PV2
2-11	65	41h	(0...2)	Компенсация температуры холодного спая 2
2-12	66	42h	(0, 1)	НО / НЗ контакт Входа PV2
2-13	67	43h	(0...9999)	Задержка переднего фронта
2-14	68	44h	(0...9999)	Задержка заднего фронта
2-15	69	45h	(0...12)	Дополнительные функции Входа PV2
2-16	70	46h	(2...5)	Количество точек графика
2-17	71	47h	(-999...2-19) при 2-09=0 (-9999...2-19) при 2-09= 1, 2	Значение Входа PV2 в точке 1
2-18	72	48h	(-999...9999) при 2-09=0 (-9999...30000) при 2-09= 1, 2	Корректирующее значение в точке 1
2-19	73	49h	(2-17...2-21) при 2-09=0 (2-17...2-21) при 2-09= 1, 2	Значение Входа PV2 в точке 2
2-20	74	4Ah	(-999...9999) при 2-09=0 (-9999...30000) при 2-09= 1, 2	Корректирующее значение в точке 2
2-21	75	4Bh	(2-19...2-23) при 2-09=0 (2-19...2-23) при 2-09= 1, 2	Значение Входа PV2 в точке 3
2-22	76	4Ch	(-999...9999) при 2-09=0 (-9999...30000) при 2-09= 1, 2	Корректирующее значение в точке 3
2-23	77	4Dh	(2-21...2-25) при 2-09=0 (2-21...2-25) при 2-09= 1, 2	Значение Входа PV2 в точке 4

Параметр	Адрес		Диапазон значений	Наименование параметра
	Dec	Hex		
2-24	78	4Eh	(-999...9999) при 2-09=0 (-9999...30000) при 2-09=1, 2	Корректирующее значение в точке 4
2-25	79	4Fh	(2-23...9999) при 2-09=0 (2-23...30000) при 2-09=1, 2	Значение Входа PV2 в точке 5
2-26	80	50h	(-999...9999) при 2-09=0 (-9999...30000) при 2-09=1, 2	Корректирующее значение в точке 5
3-01	83	53h	(1...6)	Выбор входного сигнала ЛУ1
3-02	86	56h	(-9999...10000)	Коэффициент k1 ЛУ1
3-03	89	59h	(-9999...10000)	Коэффициент k2 ЛУ1
3-04	92	5Ch	(0...5)	Логика работы ЛУ1
3-05	95	5Fh	(0, 1)	Режим работы ЛУ1
3-06	98	62h	(0...3)	Тип автонастройки
3-07	100	64h	(0...25000)	Хр - полоса пропорциональности
3-08	102	66h	(0...9999)	Ti - время интегрирования
3-09	104	68h	(0...9999)	Td - время дифференцирования
3-12	110	6Eh	(-999...9999) при 1-09=0 (-9999...30000) при 1-09=1, 2	Минимальное значение уставки ЛУ1
3-13	113	71h	(-999...9999) при 1-09=0 (-9999...30000) при 1-09=1, 2	Максимальное значение уставки ЛУ1
3-14	116	74h	(0...4) при 0-02=0 (0...4) при 0-02=1 (0...5) при 0-02=2	Поведение в режиме СТОП 1
3-15	119	77h	Для дискретных выходов: (0...10000) при 0-02=1 (-10000...10000) при 0-02=2 Для аналоговых выходов (ЦАП): (0...11000) при 0-02=1 (-11000...11000) при 0-02=2	Выходной сигнал при аварии 1
3-16	122	7Ah	(0, 1)	Безударный переход между Ручным и Автоматическим режимами
3-17	123	7Bh	(0...9999)	Скорость изменения уставки
3-18	124	7Ch	(0...9999)	Минимальное время импульса
3-19	125	7Dh	(0...9999)	Время хода задвижки
3-20	126	7Eh	(0, 1)	Поведение задвижки при пуске прибора
3-21	127	7Fh	(0...100)	Минимальная пауза перед реверсом

Параметр	Адрес		Диапазон значений	Наименование параметра
	Dec	Hex		
3-22	128	80h	(0...100)	Время компенсации люфта
3-23	129	81h	(0...9999)	Защита от замерзания (время ожидания страгивания)
3-24	130	82h	(0...100)	Защита от замерзания (отклонение положения)
3-25	131	83h	(0...4)	Поведение задвижки при аварии
4-01	84	54h	(1...6)	Выбор входного сигнала ЛУ2
4-02	87	57h	(-9999...10000)	Коэффициент k1 ЛУ2
4-03	90	5Ah	(-9999...10000)	Коэффициент k2 ЛУ2
4-04	93	5Dh	(0, 4...7)	Логика работы ЛУ2
4-05	96	60h	(0, 1)	Режим работы ЛУ2
4-10	107	6Bh	(-999...9999) при 2-09=0 (-9999...30000) при 2-09=1, 2	Минимум для НП
4-11	109	6Dh	(-999...9999) при 2-09=0 (-9999...30000) при 2-09=1, 2	Максимум для НП
4-12	111	6Fh	(-999...9999) при 2-09=0 (-9999...30000) при 2-09=1, 2	Минимальное значение уставки ЛУ2
4-13	114	72h	(-999...9999) при 2-09=0 (-9999...30000) при 2-09=1, 2	Максимальное значение уставки ЛУ2
4-14	117	75h	(0...4)	Поведение в режиме СТОП 2
4-15	120	78h	(0...10000) для дискретных выходов (0...11000) для аналоговых выходов (ЦАП)	Выходной сигнал при аварии 2
5-01	85	55h	(1...6)	Выбор входного сигнала ЛУ3
5-02	88	58h	(-9999...10000)	Коэффициент k1 ЛУ3
5-03	91	5Bh	(-9999...10000)	Коэффициент k2 ЛУ3
5-04	94	5Eh	(0, 4...7)	Логика работы ЛУ3
5-05	97	61h	(0, 1)	Режим работы ЛУ3
5-12	112	70h	(-999...9999) при 2-09=0 (-9999...30000) при 2-09=1, 2	Минимальное значение уставки ЛУ3
5-13	115	73h	(-999...9999) при 2-09=0 (-9999...30000) при 2-09=1, 2	Максимальное значение уставки ЛУ3
5-14	118	76h	(0...4)	Поведение в режиме СТОП 3
5-15	121	79h	(0...10000)	Выходной сигнал при аварии 3
6-01	134	86h	(1...9999)	Период ШИМ 1
6-02	137	89h	(0...100)	Минимальное время импульса Выхода 1

Параметр	Адрес		Диапазон значений	Наименование параметра
	Dec	Hex		
Б-03	140	8Ch	(0...9999)	Задержка включения 1
Б-04	143	8Fh	(-1...9999)	Задержка выключения 1
Б-05	146	92h	(0...10000)	Минимальное значение выходного сигнала Выхода 1
Б-06	149	95h	(0...10000)	Максимальное значение выходного сигнала Выхода 1
Б-07	152	98h	(0...9999)	Время LBA1
Б-08	155	9Bh	(0...3000)	Значение LBA1
7-01	135	87h	(1...9999)	Период ШИМ 2
7-02	138	8Ah	(0...100)	Минимальное время импульса Выхода 2
7-03	141	8Dh	(0...9999)	Задержка включения 2
7-04	144	90h	(-1...9999)	Задержка выключения 2
7-05	147	93h	(0...10000)	Минимальное значение выходного сигнала Выхода 2
7-06	150	96h	(0...10000)	Максимальное значение выходного сигнала Выхода 2
7-07	153	99h	(0...9999)	Время LBA2
7-08	156	9Ch	(0...3000)	Значение LBA2
8-01	136	88h	(1...9999)	Период ШИМ 3
8-02	139	8Bh	(0...100)	Минимальное время импульса Выхода 3
8-03	142	8Eh	(0...9999)	Задержка включения 3
8-04	145	91h	(-1...9999)	Задержка выключения 3
8-05	148	94h	(0...10000)	Минимальное значение выходного сигнала Выхода 3
8-06	151	97h	(0...10000)	Максимальное значение выходного сигнала Выхода 3
8-07	154	9Ah	(0...9999)	Время LBA3
8-08	157	9Dh	(0...3000)	Значение LBA3
9-01	170	AAh	(0...7)	Функция дискретного входа 1
9-02	171	ABh	(0...7)	Функция дискретного входа 2
9-03	172	ACH	(0, 1)	НО/НЗ контакт дискретного входа 1
9-04	173	ADh	(0, 1)	НО/НЗ контакт дискретного входа 2
9-05	174	AEnh	(0...9999)	Задержка включения дискретного входа 1

Параметр	Адрес		Диапазон значений	Наименование параметра
	Dec	Hex		
9-06	175	AFh	(0...9999)	Задержка включения дискретного входа 2
9-07	176	B0h	(0...9999)	Задержка выключения дискретного входа 1
9-08	177	B1h	(0...9999)	Задержка выключения дискретного входа 2
9-09	178	B2h	(0...9999)	Время перед включением насоса
9-10	179	B3h	(0...9999)	Максимальное время подпитки насоса
temp	184	B8h	(0...100)	Показания датчика температуры холодного спая
brwd	185	B9h	(0...8)	Скорость передачи данных
Addr	186	BAh	(1...255)	Сетевой адрес прибора в сети ModBUS RTU
Prty	187	BBh	(0,1)	Паритет
n-5	188	BCh	(1...3)	Количество предварительно настраиваемых наборов экранов
ind1	189	BDh	(1...5, 12, 13)	Значение, отображаемое на верхнем экране (набор 1)
ind2	190	BEh	(1...14)	Значение, отображаемое на нижнем экране (набор 1)
ind3	191	BFh	(1...5, 12, 13)	Значение, отображаемое на верхнем экране (набор 2)
ind4	192	C0h	(1...14)	Значение, отображаемое на нижнем экране (набор 2)
ind5	193	C1h	(1...5, 12, 13)	Значение, отображаемое на верхнем экране (набор 3)
ind6	194	C2h	(1...14)	Значение, отображаемое на нижнем экране (набор 3)
LOC	195	C3h	(0...4)	Блокировка операторских параметров
PASS	196	C4h	(0...999)	Задание пароля
rSt	202	CAh	(0...2)	Сброс на заводские настройки

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 3- 15 для ЛУ1, 4- 15 для ЛУ2, 5- 15 для ЛУ3.

Список ошибок представлен в таблице В.1.

Таблица В.1 — Список ошибок

Код ошибки	Название ошибки
Er01	Ошибка внутреннего датчика температуры холодного спая
Er02	Системная ошибка
Er03	Ошибка юстировки
Er04	Ошибка автонастройки
Er05	Ошибка датчика температуры холодного спая
LLLL	Измеренное значение меньше нижнего предела, заданного в параметре 1-02 для PV1, 2-02 для PV2
NNNN	Измеренное значение больше верхнего предела, заданного в параметре 1-02 для PV1, 2-02 для PV2
----	Обрыв датчика
LbA	Обрыв контура управления (LBA)
Er5u	Ошибка задания уставки
ErFb	Ошибка обратной связи КЗР
ErFP	Ошибка насоса подпитки

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

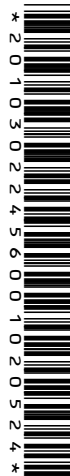
Таблица В.2 — Битовая маска ошибок для передачи по Modbus RTU

№ бита	5	4	3	2	1	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибки 1	Er1						LLLL	NNNN	NNNN	Er03	Er03	---	---	Er02	Er02	LbA	LbA	LbA	Er04	Er04	Er04	не исп.
Ошибки 2	Er2	ErFP	ErFb	Er01	Er05	Er05	LLLL															
		ЛУ3	PV2	inT	PV2	PV1	PV2	PV1	PV2	PV1	PV2	PV1	PV2	PV1	PV2	PV1	ВУ3	ВУ2	ВУ1	ЛУ3	ЛУ2	ЛУ1

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
----	Обрыв измерительной линии связи	Проверить целостность линии связи
	Неправильно подключен датчик	Проверить подключение датчика (см. п. 5)
	Неправильно настроен тип датчика	Проверить значение параметра $1-Q1$ для Входа PV1, $2-Q1$ для Входа PV2
	Датчик вышел из строя	Проверить работоспособность датчика
LBА	Произошел обрыв силового или управляющего кабеля	Проверить целостность силового и управляющего кабеля
NNNN LLLL	Неверно выбран тип подключаемого датчика	Проверить значение параметра $1-Q1$ для Входа PV1, $2-Q1$ для Входа PV2
	Неверно задан диапазон измерения датчика или сигнал датчика выходит за заданный диапазон.	Проверить диапазон измерения датчика в параметрах $X-Q2$, $X-Q3$, где X - номер входа
	Неправильно подключен датчик	Проверить подключение датчика (см. п. 5)
ErQ1 ErQ5	Аппаратный сбой	Необходимо обратиться в сервисный центр
	Неверно выбран тип подключаемого датчика	Проверить значение параметра $1-Q1$ для Входа PV1, $2-Q1$ для Входа PV2
	Неверно задан диапазон измерения датчика или сигнал датчика выходит за заданный диапазон.	Проверить диапазон измерения датчика в параметрах $X-Q2$, $X-Q3$, где X - номер входа
	Неправильно подключен датчик	Проверить подключение датчика (см. п. 5)
ErQ2 ErQ3	Аппаратный сбой	Необходимо обратиться в сервисный центр
ErQ4	Любая из вышеописанных причин	Аналогично вышеописанным решениям соответствующих ошибок
	Объект не подходит для автонастройки	Настроить ПИД-регулятор вручную
ErSu	Неисправность источника задания уставки логического устройства	Проверить правильность подключения и настройки входа, с которого задается уставка
ErFb	Обрыв линии обратной связи	Проверить целостность линии обратной связи
	Обрыв линии управления КЗР	Проверить целостность линии управления КЗР
	Неисправность КЗР	Проверить работоспособность КЗР
ErFP	Превышено время работы насоса подпитки, заданное в параметре $9-Q1$	Устранить утечку
	Отсутствие сигнала реле давления	Проверить работоспособность реле давления Проверить целостность линии реле давления



Тел. 8 800 775-46-82
info@elhart.ru
elhart.ru