



МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ РЕГУЛЯТОР ТИПА RE82



Руководство по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ:

1.	Описание регулятора RE82.....	3
2.	Комплектность прибора.....	3
3.	Требования безопасности.....	4
4.	Монтаж.....	4
a.	Монтаж регулятора на щит.....	4
b.	Электрические соединения регулятора.....	5
c.	Рекомендации по монтажу регулятора.....	8
5.	Начало работы.....	8
6.	Обслуживание.....	10
a.	Задание параметров регулятора.....	11
b.	Изменение настроек.....	13
c.	Описание параметров регулятора.....	13
7.	Входы и выходы регулятора RE82.....	22
a.	Основные измерительные входы.....	22
b.	Дополнительные измерительные входы.....	22
c.	Дискретные выходы.....	22
d.	Выходы	23
8.	Типы регулирования.....	23
a.	Пороговый регулятор.....	23
b.	Алгоритм регулирования SMART PID.....	24
c.	Пошаговое регулирование с тремя состояниями.....	27
d.	Функция “регулирование с расписанием”	27
e.	Регулирование типа “нагрев-охлаждение”	28
9.	Типы аварий.....	28
10.	Функция таймера.....	29
11.	Вход трансформатора тока.....	30
12.	Дополнительные функции.....	31
a.	Индикация сигнала управления.....	31
b.	Ручное управление.....	31
c.	Режим повторителя.....	31
d.	Скорость изменения уставки - плавный пуск.....	32
e.	Цифровой фильтр.....	32
f.	Заводские настройки.....	33
13.	Программное регулирование.....	33
a.	Описание параметров программного регулирования.....	33
b.	Задание программы управления уставкой.....	35
c.	Регулирование с помощью программы управления уставкой.....	37
14.	RS-485 интерфейс с протоколом MODBUS.....	39
a.	Введение.....	39
b.	Индикация ошибок и отказов.....	39
c.	Карта регистров.....	39
15.	Индикация ошибок и отказов.....	49
16.	Технические данные.....	50
17.	Формирование кода заказа.....	52
18.	Техническая поддержка и гарантийное обслуживание.....	53

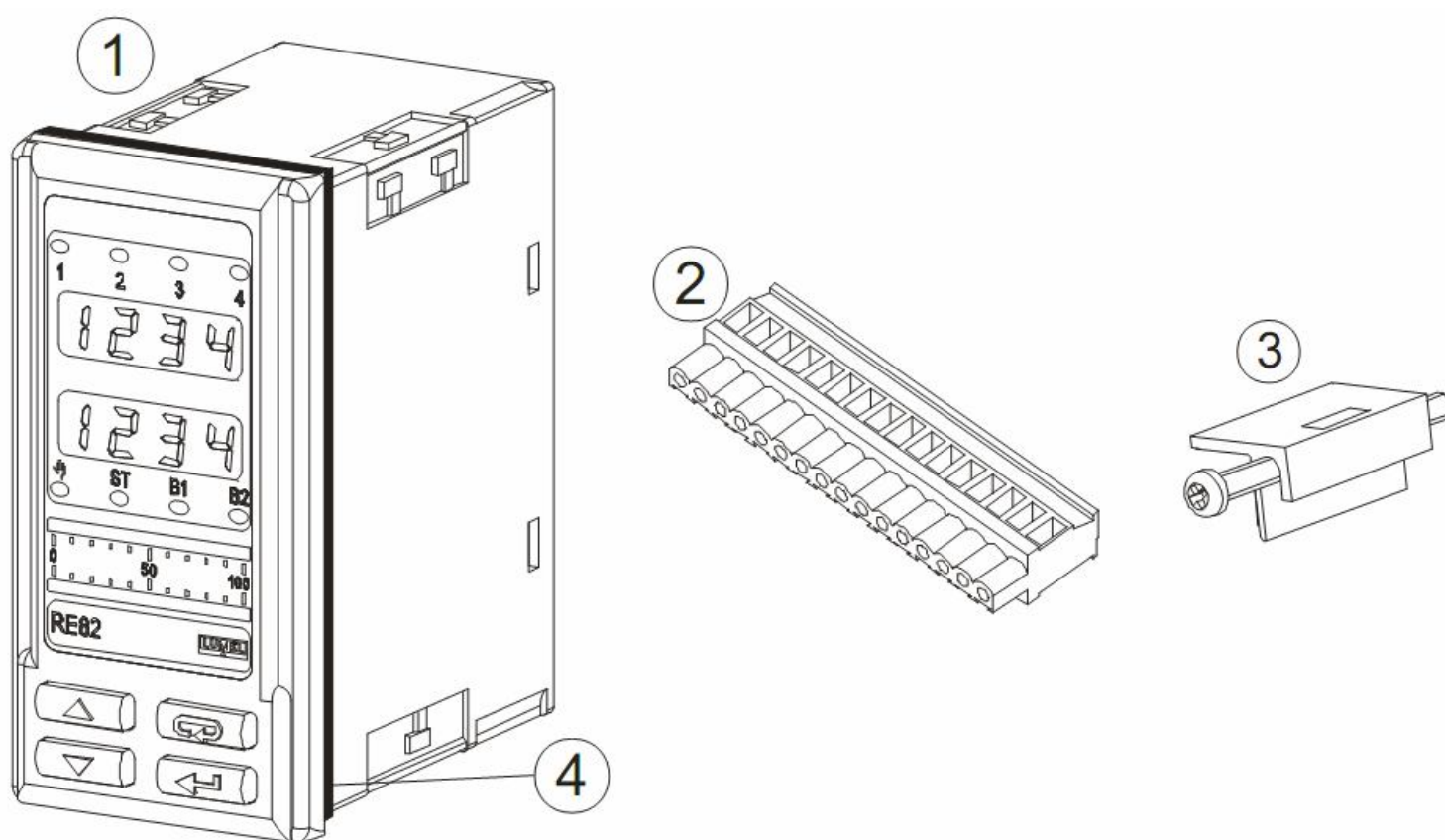
1. ОПИСАНИЕ РЕГУЛЯТОРА RE82

Регулятор RE82 предназначен для регулирования температуры при производстве пластмасс, в пищевой промышленности, в сушильных установках и в других областях, где необходима стабилизация температуры.

Отличительные черты регулятора RE82:

- прямое подключение термометра сопротивления (RTD), термопар (ТС) или стандартных аналоговых сигналов,
- четыре выхода, обеспечивающих следующие виды регулирования: регулирование с двумя состояниями, пошаговое регулирование с тремя состояниями, регулирование с тремя состояниями типа “нагрев-охлаждение”, аварийная сигнализация,
- алгоритмы регулирования с двумя состояниями: регулирование пороговым регулятором или PID-регулятор,
- регулятор использует новый алгоритм регулирования - SMART PID.

2. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПРИБОРА



1. Регулятор RE82.....	1 шт.
2. Клеммник – 16 контактов.....	2 шт.
3. Винтовой держатель для фиксации прибора на щите.....	4 шт.
4. Прокладка	1 шт.
5. Руководство по эксплуатации.....	1 шт.
6. Гарантийный талон.....	1 шт.

При распаковывании регулятора необходимо убедиться, что тип прибора и код исполнения соответствуют вашему заказу.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

По технике безопасности прибор отвечает требованиям стандарта EN 61010-1.



Для обеспечения безопасности эксплуатации прибора:

- Транспортировка, монтаж, подключение и техническое обслуживание прибора должны выполняться квалифицированным персоналом. Следует обратить внимание на соблюдение всех имеющихся национальных правил безопасности.
- Перед включением питания необходимо проверить правильность всех соединений регулятора.
- Запрещается подключать регулятор к электрической сети через автотрансформатор.
- Перед вскрытием корпуса прибора необходимо отключить питание и измерительные контуры.
- Вскрытие корпуса прибора в течение гарантийного периода может привести к аннулированию гарантийных обязательств производителя.
- Регулятор RE82 предназначен для установки и использования в условиях промышленной электромагнитной обстановки.
- При установке прибора в помещении необходимо предусмотреть наличие выключателя, который должен быть расположен вблизи прибора, соответственно промаркирован и доступен для оператора.
- Неавторизованное вскрытие прибора, использование прибора не по назначению, некорректная установка и неправильное использование прибора может привести к травматизму персонала или порче прибора.

Более подробную информацию можно получить в данном руководстве по эксплуатации.

4. МОНТАЖ

а. Монтаж регулятора на щит

Установить регулятор на щит с помощью двух держателей согласно рис.1. Толщина материала, из которого выполнен щит, не должна превышать 15 мм.

Габариты монтажного отверстия: $45^{+0.6} \times 92^{+0.6}$ мм.

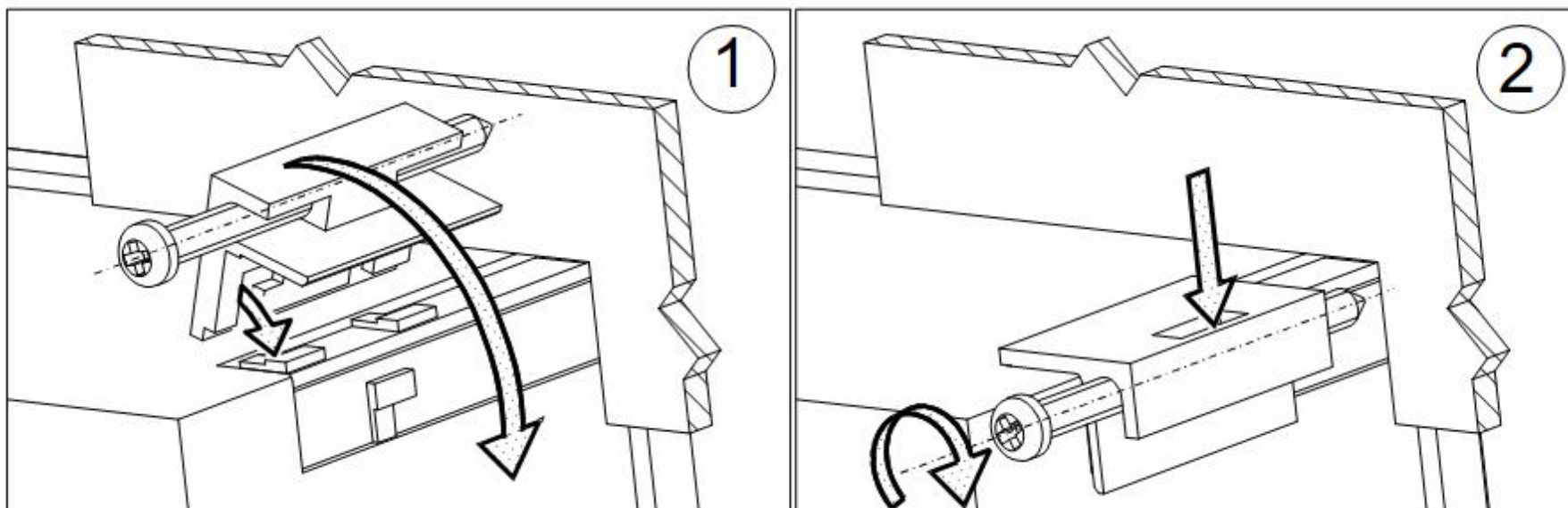


Рис. 1. Монтаж регулятора на щит

Габаритные размеры регулятора RE82 представлены на рис.2.

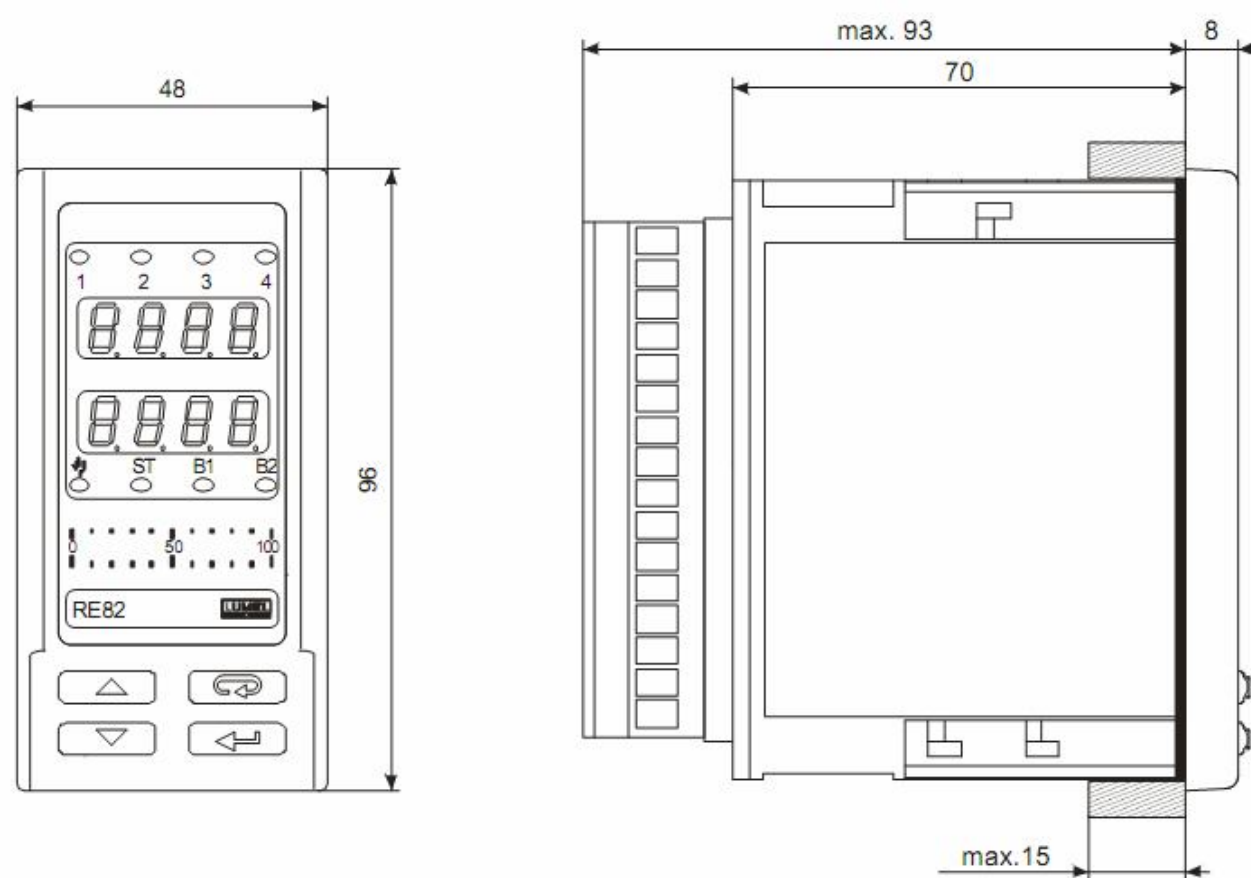


Рис.2. Габаритные размеры регулятора RE82

в. Электрические соединения регулятора

Регулятор имеет два различных клеммных ряда с винтовыми клеммами: для подключения питания, входных и выходных сигналов с помощью проводов поперечного сечения 2.5 мм^2 .

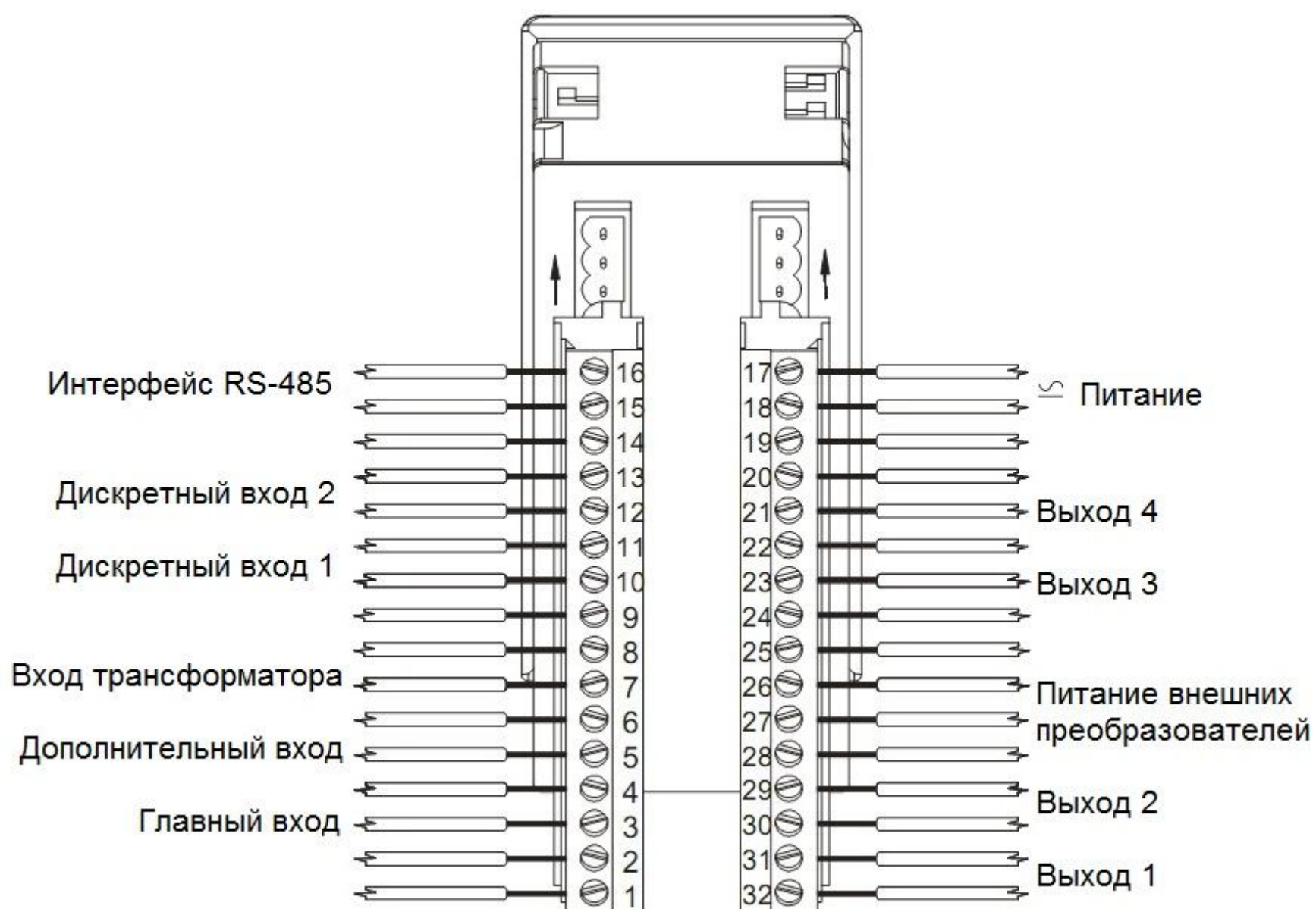


Рис.3. Описание зажимов клеммного ряда регулятора RE82



Рис.4. Подключение питания

Термометр сопротивления Pt100 в 2х-проводной схеме	Термометр сопротивления Pt100 в 3х-проводной схеме	Термометр сопротивления Pt1000
Термопара	Вход тока 0/4..20 мА	Вход напряжения 0..5/10 V

Рис.5. Схема подключения входных сигналов

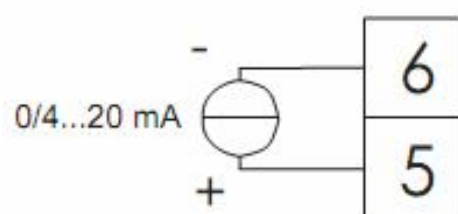


Рис.6. Дополнительный входной сигнал

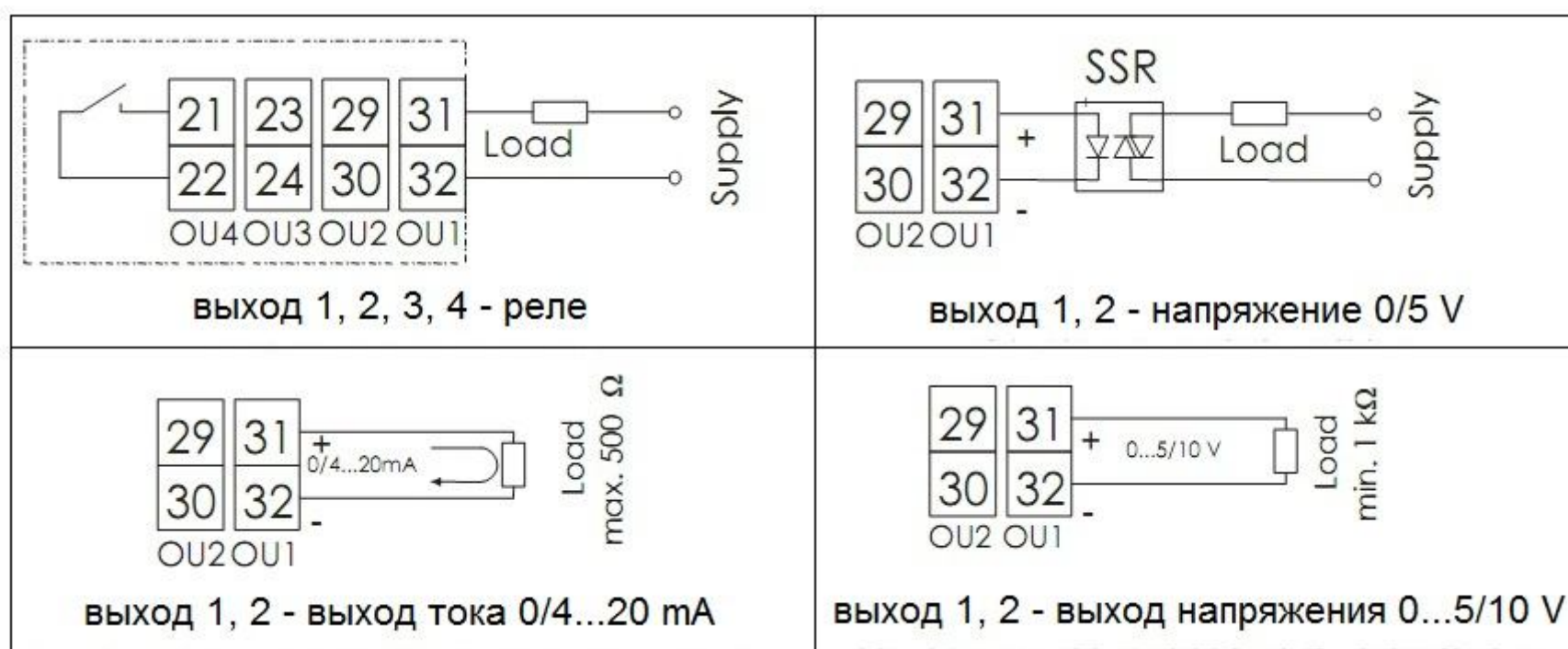


Рис.7. Управляющие/сигнальные выходы

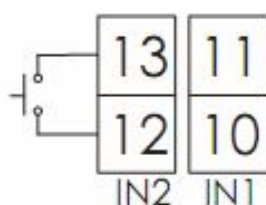


Рис.8. Дискретные входы 1 и 2

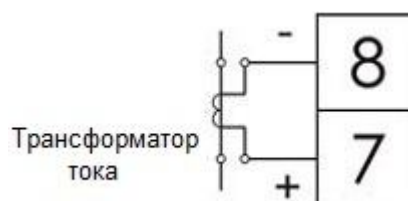


Рис.9. Вход трансформатора тока

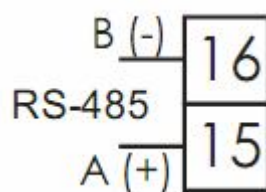


Рис.10. RS-485 интерфейс

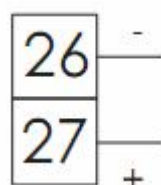


Рис.11. Питание внешних преобразователей 24 V

с. Рекомендации по монтажу регулятора

Для обеспечения устойчивости регулятора к электромагнитным помехам в промышленной эксплуатации с неизвестным уровнем электромагнитных помех необходимо соблюдение следующих правил:

- не подключать регулятор к сети в непосредственной близости от источника сильных электромагнитных помех и не использовать общий с ним контур заземления,
- использовать сетевые фильтры,
- в цепи измеряемого сигнала использовать только витую пару, в цепи термометров сопротивления – трехпроводную схему с использованием витых проводов одинаковой длины, поперечного сечения и сопротивления; все провода должны быть экранированными,
- все экраны кабелей должны быть заземлены с одного конца максимально близко к регулятору,
- необходимо следовать общему принципу, что кабели (или группа кабелей) разных цепей должны располагаться на максимально возможном расстоянии друг от друга (не менее 30 см), и пересечение таких групп кабелей должно осуществляться под прямым углом (90°).

5. НАЧАЛО РАБОТЫ

После подключения питания регулятор осуществляет тестирование цифрового индикатора.

Далее на цифровом индикаторе отображается наименование регулятора **RE82** и текущая версия программы управления уставкой. Затем на цифровом индикаторе отображается измеряемое значение и уставка.

Также на цифровой индикатор может выводиться символьное сообщение об ошибках или отказах (см.таблицу 18). Заданный производителем алгоритм регулирования в состоянии поставки с завода – регулирование по PID-закону (пропорциональный коэффициент - 30°C, интегральный коэффициент – 300 с, дифференциальный коэффициент – 60 с, время выборки – 20 с).

Изменение уставки

Для изменения уставки необходимо нажать кнопку  или  (см.рис.12). Значение готово к изменению, если на нижнем цифровом индикаторе отображается мигающая точка. Подтверждение нового значения осуществляется нажатием кнопки  в течение 30 секунд с момента последнего нажатия кнопки  или . В противном случае регулятор возвращается к режиму измерения с предыдущей уставкой. Пределы изменения определяются значениями **SPL L** и **SPL H**.



Рис.12. Изменение уставки посредством клавиатуры

а. Задание параметров регулятора

Нажатием и удерживанием более 2х секунд кнопки  осуществляется вход в режим программирования параметров регулятора. Матрица программирования может быть защищена кодом доступа. При вводе неверного кода доступа параметры регулятора доступны только для просмотра, без возможности их изменения.

На рис.14 представлена матрица перемещения по параметрам в режиме программирования. Переход между уровнями осуществляется с помощью кнопок  и , выбор уровня осуществляется с помощью кнопки . После выбора уровня переход от параметра к параметру осуществляется с помощью кнопок  и . Для изменения параметра необходимо следовать инструкции в разделе 6.3. Для выхода из выбранного уровня необходимо двигаться по параметрам до появления на цифровом индикаторе символа [. . .] и далее нажать кнопку .

Для перехода из режима программирования в нормальный рабочий режим необходимо двигаться по уровням до появления на цифровом индикаторе символа [. . .] и далее нажать кнопку .

Некоторые параметры регулятора видимы не для всех конфигураций регулятора.

В таблице 1 приведено описание параметров регулятора. Возврат в нормальный рабочий режим осуществляется также автоматически через 30 секунд после нажатия последней кнопки.

inP Входные параметры	un.t Ед.измер.	in.ty Тип главного входа	dp Позиция децимал. точки	in.lo Нижний предел индикации	in.hi Верхний предел индикации	sh.f Смещение для главн входа	ty Тип дополнит входа	dp2 Позиция децимал. точки	in.lo Нижний предел индикации	in.hi Верхний предел индикации	fl.t Постоянная времени ФНЧ	bn.1 Функция дискрет входа 1	bn.2 Функция дискрет входа 2	... Переход на след. уровень
outP Выходные параметры	out.i Функция выхода 1	out.y Тип выхода 1	out.2 Функция выхода 2	out.ty Тип выхода 2	out.3 Функция выхода 3	out.4 Функция выхода 4	ty Сигнал при отказе датчика	to.1 Время выборки выхода 1	to.2 Время выборки выхода 2	... Переход на след. уровень				
ctrl Параметры регулиру-я	alg Алгоритм регулиру-я	tyre Тип регулиру-я	ny Зона нечувств.	nz Мертвая зона	ny Регулиру-е с расписа нием	lsnb Коп-во наборов PID-regul.	id.12 Предел перехода PID1-2	id.23 Предел перехода PID2-3	id.34 Предел перехода PID3-4	lsst Постоянный набор PID	st.lo Нижний предел ST	st.hi Верхний предел ST	... Переход на след. уровень	
P, d Параметры PID-регуля тора	Меню: P, d, i													
	p Пропорц. коэф-т	i Интегральн коэф-т	d Диффер. коэф-т	y0 Смещение выхода	Меню: P, d2, P, d3, P, d4									
RLA Параметры аварии	asp Уставка для аварии 1	aido Отклонение для авар.1	aihy Зона нечувств. аварии 1	ait Триггер аварии 1	as2sp...as2it Параметры аварии 2 (как для аварии 1)	as3sp...as3it Параметры аварии 3 (как для аварии 1)	as4sp...as4it Параметры аварии 4 (как для аварии 1)	as4sp...as4it Параметры аварии 4 (как для аварии 1)	as4sp...as4it Параметры аварии 4 (как для аварии 1)	as4sp...as4it Параметры аварии 4 (как для аварии 1)	as4sp...as4it Параметры аварии 4 (как для аварии 1)	as4sp...as4it Параметры аварии 4 (как для аварии 1)	as4sp...as4it Параметры аварии 4 (как для аварии 1)	... Переход на след. уровень
SP Параметры уставки	spnd Тип уставки	spcl Номер программы	sp Уставка SP	sp2 Уставка SP2	sp3 Уставка SP3	sp4 Уставка SP4	spcl Нижний предел ус тавки SP	spn Верхний предел ус тавки SP	spcr Скорость изм.уставки	... Переход на след. уровень				
PrL Параметры программн. регулиру-я	См.раздел программ. регулиру-я													
refr Параметры режима повторителя	rof Режим повторителя	rolo Ниж.предел рег.повтор	rohi Верх.предел рег.повтор	... Переход на след.уровень										
intE Параметры интерфейса	addr Адрес регулятора	brud Скорость пе редачи дан.	prot Формат пере дачи данных	... Переход на след.уровень										
serv Сервисные параметры	secu Код доступа	setfn Функция само- настройки	tinr Функция таймера	tinE Обратный отсчет таймера	d.12 Индикация доп.вых.	dct Индикация тока нагре вателя	tout Время выхода из режима просмотра	bar.1 Функция верхнего барграфа	bar.2 Функция нижнего барграфа	bar.1 Нижний предел индикации барграфов	bar.2 Верхний предел индикации барграфов	... Переход на след. уровень		
... Выход из меню														

Рис.14. Матрица программирования регулятора

b. Изменение настроек

Изменение параметров начинается с нажатия кнопки  при отображении на цифровом индикаторе названия параметра. С помощью кнопок  и  осуществляется выбор параметра, с помощью кнопки  выбор параметра подтверждается. Отмена изменений осуществляется одновременным нажатием кнопок  и  или автоматически через 30 секунд после последнего нажатия любой кнопки. Схема изменения параметров показана на рис.15.

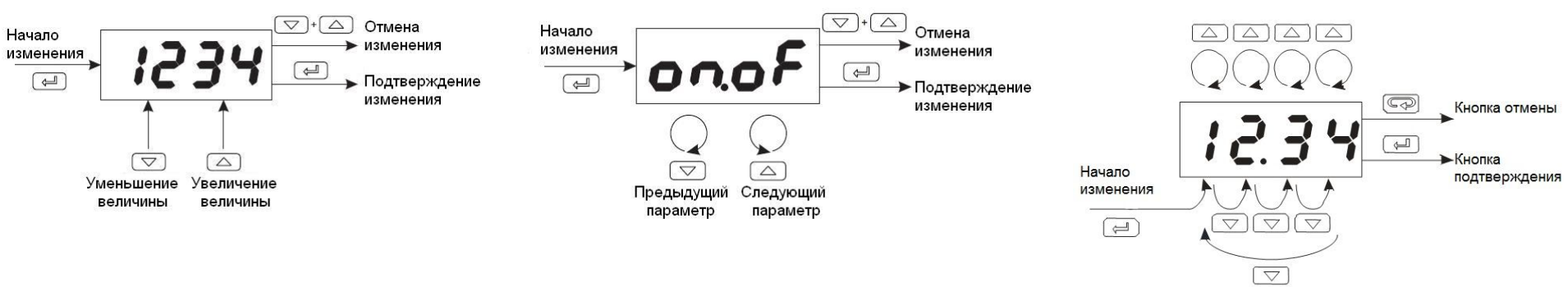


Рис.9. Схема изменения числовых и текстовых параметров

c. Описание параметров регулятора

Список параметров регулятора представлен в таблице 1.

Параметры конфигурации регулятора

Таблица 1

Наименование параметра	Описание параметра	Заводские настройки	Диапазон изменения параметра	
			Датчик	Аналоговый сигнал
inP - входные параметры				
unit	Единица измерения	°C	°C: градусы по Цельсию °F: градусы по Фаренгейту PU: единицы физической величины	
input	Тип главного входа	Pt 1	Pt 1 : Pt100 Pt 10 : Pt1000 t - J : термопара J типа t - t : термопара T типа t - K : термопара K типа t - S : термопара S типа t - R : термопара R типа t - B : термопара B типа t - E : термопара E типа t - N : термопара N типа t - L : термопара L типа 0 - 20 : ток 0-20 mA 4 - 20 : ток 4-20 mA 0 - 5 : напряжение 0-5 V 0 - 10 : напряжение 0-10 V	

Наименование параметра	Описание параметра	Заводские настройки	Диапазон изменения параметра	
			Датчик	Аналоговый сигнал
	Позиция десятичной точки (главный вход)		: без десятичных знаков : один десятичный знак	: без десятичных знаков : один десятичный знак : два десятичных знака
	Нижний измерительный диапазон для главного входа	0.0	-	-1999...9999 ¹⁾
	Верхний измерительный диапазон для главного входа	100.0	-	-1999...9999 ¹⁾
	Смещение для главного входа	0.0°C	-100.0...100.0°C (-180.0...180.0°F)	-999...999 ¹⁾
	Тип дополнительного входа		: ток 0-20 мА : ток 4-20 мА	
	Позиция десятичной точки		-	: без десятичных знаков : один десятичный знак : два десятичных знака
	Нижний измерительный диапазон для дополнительного входа	0.0	-	-1999...9999 ¹⁾
	Верхний измерительный диапазон для дополнительного входа	100.0	-	-1999...9999 ¹⁾
	Постоянная времени для фильтра нижних частот		: фильтр отключен : пост.времени 0.2 с : пост.времени 0.5 с : : пост.времени 1 с : пост.времени 2 с : пост.времени 5 с : пост.времени 10 с : пост.времени 20 с : пост.времени 50 с : пост.времени 100 с	

Наименование параметра	Описание параметра	Заводские настройки	Диапазон изменения параметра	
			Датчик	Аналоговый сигнал
b n. 1 n	Функция дискретного входа 1	n o n E	n o n E : отсутствует S t o P : остановка регулирования H A n d : переход к ручному управлению S P 2 : переключение SP1 на SP2 r S R t : сброс таймера аварии P S t A : запуск программы P n S t : переход к следующему сегменту P H L d : остановка расчета уставки S P - d : уменьшение уставки S P - u : увеличение уставки	
b n. 2 n	Функция дискретного входа 2	n o n E	n o n E : отсутствует S t o P : остановка регулирования H A n d : переход к ручному управлению S P 2 : переключение SP1 на SP2 r S R t : сброс таймера аварии P S t A : запуск программы P n S t : переход к следующему сегменту P H L d : остановка расчета уставки S P - d : уменьшение уставки S P - u : увеличение уставки	
o u t P - выходные параметры				
o u t 1	Функция выхода 1	4	o F F : управление откл. 4 : сигнал управления A H. : абсолют.верх.авария A L o : абсолют.нижн.авария d u H. : относит.верхняя авария d u L o : относит.нижняя авария d u. n : относит.внутр.авария	
			d u o u : внешняя относит.авария 4 o P : сигнал управления пошагового регулирования – откp. r E t r : режим повторителя	
o l t 4	Тип выхода 1	4 - 20 ²⁾	r E L 4 : релейный выход 5 5 r : выход напр.0/5 V 4 - 20 : выход тока 4-20 mA 0 - 20 : выход тока 0-20 mA 0 - 5 : выход напр. 0-5 V 0 - 10 : выход напр. 0-10 V	

Наименование параметра	Описание параметра	Заводские настройки	Диапазон изменения параметра	
			Датчик	Аналоговый сигнал
out2	Функция выхода 2	off	off : управление отключено y : сигнал управления RH : абсолют.верх.авария RLo : абсолют.нижн.авария duH : относит.верхняя авария duLo : относит.нижняя авария duin : относит.внутр.авария duou : относит.внеш.авария RLtr : таймер аварии RLhb : выход нагревателя из строя RLoS : короткое замыкание вых.1 yCL : сигнал управления пошаг. регулирования – закрывание Cool : сигнал управл. – охлаждение rEtr : режим повторителя Eu1 : дополн.выход при прогр.регулировании	
out4	Тип выхода 2	4-20 ²⁾	rELy : релейный выход SSr : выход напр.0/5 V 4-20 : выход тока 4-20 mA 0-20 : выход тока 0-20 mA 0-10 : выход напряжения 0-10 V	
out3	Функция выхода 3	off	off : управление отключено RH : абсолют.верх.авария RLo : абсолют.нижн.авария duH : относит.верхняя авария duLo : относит.нижняя авария duin : относит.внутр.авария duou : относит.внеш.авария RLtr : таймер аварии Eu2 : доп.выход при програм-мном регулировании	
out4	Функция выхода 4	off	off : управление отключено RH : абсолют.верх.авария RLo : абсолют.нижн.авария duH : относит.верхняя авария duLo : относит.нижняя авария duin : относит.внутр.авария duou : относит.внеш.авария RLtr : таймер аварии Eu3 : доп.выход при програм-мном регулировании	
yFL	Сигнал на управляющем выходе для пропорционального регулирования при отказе датчика	0.0	0.0...100.0	

Наименование параметра		Описание параметра	Заводские настройки	Диапазон изменения параметра	
				Датчик	Аналоговый сигнал
t o 1		Время выборки для выхода 1	20.0 с	0.5...99.9 с	
t o 2		Время выборки для выхода 2	20.0 с	0.5...99.9 с	
ctrl - параметры регулирования					
ALG		Алгоритм регулирования	P, d	onof: пороговый регулятор P, d : PID-регулятор	
type		Вид регулирования	nu	dir: прямой (охлаждение) nu: обратный (нагрев)	
ny		Зона нечувствительности	1.1°C	0.2...100.0°C (0.2...180.0°F)	
Kn		Мертвая зона	10.0°C	0.0...100.0°C (0.0...180.0°F)	0...999 ¹⁾
Ofy		Функция “регулирование с расписанием”	off	off: отключена SP: от уставки Set: постоянный набор параметров PID-регулятора	
Onb		Количество наборов параметров PID-регулятора	2	2 : 2 набора 3 : 3 набора 4 : 4 набора	
OL 12		Предел переключения для PID1 и PID2	0.0	MIN...MAX ³⁾	
OL 23		Предел переключения для PID2 и PID3	0.0	MIN...MAX ³⁾	
OL 34		Предел переключения для PID3 и PID4	0.0	MIN...MAX ³⁾	
OSet		Выбранный постоянный набор параметров PID-регулятора	P, d 1	P, d 1 : PID1 P, d 2 : PID2 P, d 3 : PID3 P, d 4 : PID4	
StLo		Нижний предел самонастройки	0.0°C	MIN...MAX ³⁾	
StHi		Верхний предел самонастройки	800.0°C	MIN...MAX ³⁾	
P, d - параметры PID-регулятора					
P, d 1	Pb	Пропорциональный коэффициент	30.0°C	0.1...550.0°C (0.1...999.9°F)	
	t i	Интегральный коэффициент	300 с	0...9999 с	

	td	Дифференциальный коэффициент	60.0 с	0.0...2500 с
	Y0	Смещение выхода PID-регулятора для (для P или PD-регулирования)	0.0%	0...100.0%
P, d2	Pb2 ti. 2 td2 Y02	Второй набор параметров PID-регулятора	Аналогично PB, TI, TD, Y0	
P, d3	Pb3 ti. 3 td3 Y03	Третий набор параметров PID-регулятора	Аналогично PB, TI, TD, Y0	
P, d4	Pb4 ti. 4 td4 Y04	Четвертый набор параметров PID-регулятора	Аналогично PB, TI, TD, Y0	
P, dC	PbC	Пропорциональный коэффициент для охлаждения (относительно PB)	100%	0.1...200%
	ti. C	Интегральный коэффициент	300 с	0...9999 с
	tdC	Дифференциальный коэффициент	60.0 с	0.0...2500 с
ALAR - аварийные параметры				
A1SP	Уставка для абсолютной аварии 1		100.0	MIN...MAX ³⁾
A1du	Отклонение от уставки для относительной аварии 1		0.0°C	-200.0...200.0°C (-360.0...360.0°F)
A1HY	Зона нечувствительности для аварии 1		2.0°C	0.2...100.0°C (0.2...180.0°F)
A1Lt	Триггер аварии 1		oFF	oFF : отключен on : включен
A2SP	Уставка для абсолютной аварии 2		100.0	MIN...MAX ³⁾
A2du	Отклонение от уставки для относительной аварии 2		0.0°C	-200.0...200.0°C (-360.0...360.0°F)
A2HY	Зона нечувствительности для аварии 2		2.0°C	0.2...100.0°C (0.2...180.0°F)
A2Lt	Триггер аварии 2		oFF	oFF : отключен on : включен
A3SP	Уставка для абсолютной аварии 3		100.0	MIN...MAX ³⁾
A3du	Отклонение от уставки для относительной аварии 3		0.0°C	-200.0...200.0°C (-360.0...360.0°F)

Наименование параметра	Описание параметра	Заводские настройки	Диапазон изменения параметра	
			Датчик	Аналоговый сигнал
A3HY	Зона нечувствительности для аварии 3	2.0°C	0.2...100.0°C (0.2...180.0°F)	
A3LT	Триггер аварии 3	OFF	OFF: отключен ON: включен	
A4SP	Уставка для абсолютной аварии 4	100.0	MIN...MAX ³⁾	
A4DU	Отклонение от уставки для относительной аварии 4	0.0°C	-200.0...200.0°C (-360.0...360.0°F)	
A4HY	Зона нечувствительности для аварии 4	2.0°C	0.2...100.0°C (0.2...180.0°F)	
A4LT	Триггер аварии 4	OFF	OFF: отключен ON: включен	
AHSP	Аварийная уставка для тока нагревателя	0.0 A	0.0...50.0 A	
AHHY	Зона нечувствительности для тока нагревателя	0.1 A	0.1...50.0 A	
SPR - параметры уставки				
SP.nd	Тип уставки	SP 12	SP 12 : уставка SP1 или SP2 с.н.п : уставка при плавном пуске в ед./минуту с.н.ч : уставка при плавном пуске в ед./час 1.02 : уставка для дополнительного входа P-0 : уставка для программного управления	
C.P-0	Номер выполняемой программы управления уставкой	1	1...15	
SP 1	Уставка SP1	0.0°C	MIN...MAX ³⁾	
SP 2	Уставка SP2	0.0°C	MIN...MAX ³⁾	
SP 3	Уставка SP3	0.0°C	MIN...MAX ³⁾	
SP 4	Уставка SP4	0.0°C	MIN...MAX ³⁾	
SP L	Нижний предел уставки при быстром изменении уставки	-200.0°C	MIN...MAX ³⁾	
SP H	Верхний предел уставки при быстром изменении уставки	1767.0°C	MIN...MAX ³⁾	
SP.r.r	Скорость изменения уставки SP1или SP2 при плавном пуске	0.0°C	0...999.9/ ед.времени ⁴⁾	0...9999 ¹⁾ / ед.времени ⁴⁾

P r G - параметры программного регулирования			
Описание параметров программного регулирования – см.раздел: Программное регулирование, таблица 5			
i n t E - параметры последовательного интерфейса			
A d d r	Адрес регулятора в сети	1	1...247
b A u d	Скорость передачи данных	96	48 : 4800 бит/с 96 : 9600 бит/с 192 : 19200 бит/с 384 : 38400 бит/с 576 : 57600 бит/с
P r o t	Формат передачи данных	r 8 n 2	n o n E : отсутствует r 8 n 2 : RTU 8N2 r 8 E 1 : RTU 8E1 r 8 o 1 : RTU 8O1 r 8 n 1 : RTU 8N1
r E t r - параметры режима повторителя			
R o F n	Сигнал в режиме повторителя с аналогового выхода	P v	P v : измеряемое значение на главном входе PV P v 2 : измеряемое значение на доп.входе PV2 P 1 - 2 : измеряемое значение PV-PV2 P 2 - 1 : измеряемое значение PV2-PV S P : уставка d v : отклонение от целевого значения (уставка – измеряемое значение)
R o L o	Нижний предел сигнала повторителя	0.0	MIN...MAX ³⁾
R o H i	Верхний предел сигнала повторителя	100.0	MIN...MAX ³⁾
S E r P - сервисные параметры			
S E C U	Код доступа к меню	0	0...9999
S t F n	Функция самонастройки	o n	o f f : отключена o n : включена
t i m r	Функция таймера	o f f	o f f : отключена o n : включена
t i m E	Обратный отсчет времени	30.0 мин	0.1...999.9 мин
d i 2	Контроль дополнительного входа	o f f	o f f : отключен o n : включен
d i t	Контроль тока нагревателя	o n	o f f : отключена o n : включена
t o u t	Автоматический выход из режима просмотра (время)	30 с	0...9999 с

Наименование параметра	Описание параметра	Заводские настройки	Диапазон изменения параметра	
			Датчик	Аналоговый Сигнал
бЯг 1	Функция верхнего барграфа	PV	PV : измеряемое значение на главном входе PV PV2 : измеряемое значение на дополнительном входе SP : уставка Y1 : сигнал управления на выходе 1 Y2 : сигнал управления на выходе 2 S-t_h : текущее время сегмента P-t_h : текущее время программы	
бЯг 2	Функция нижнего барграфа	SP	PV : измеряемое значение на главном входе PV PV2 : измеряемое значение на дополнительном входе SP : уставка Y1 : сигнал управления на выходе 1 Y2 : сигнал управления на выходе 2 S-t_h : текущее время сегмента P-t_h : текущее время программы	
бЯг L	Нижний предел индикации барграфов (для PV, PV2 и SP)	0°C	MIN...MAX ³⁾	
бЯг H	Верхний предел индикации барграфов (для PV, PV2 и SP)	1762°C	MIN...MAX ³⁾	

¹⁾ Точность индикации параметра – параметр **dP** - позиция десятичной точки.

²⁾ Для выхода 0/4...20 mA – параметр для записи, для прочих случаев – параметр для чтения – в соответствии с кодом заказа.

³⁾ См.таблицу 2.

⁴⁾ Видимый параметр только при регулировании пороговым регулятором.

⁵⁾ Единица времени определяется параметром **SPnd (с.н, м, с.нс)**.

Важно: доступность параметров зависит от кода исполнения регулятора и его текущих настроек.

Параметры, зависящие от измерительного диапазона

Таблица 2

Обозначение	Вход/датчик	Минимальное значение	Максимальное значение
Pt 1	Термометр сопротивления Pt100	-200°C (-328°F)	850°C (1562°F)
Pt 10	Термометр сопротивления Pt1000	-200°C (-328°F)	850°C (1562°F)
t-J	Термопара J типа	-100°C (-148°F)	1200°C (2192°F)
t-T	Термопара Т типа	-100°C (-148°F)	400°C (752°F)
t-K	Термопара К типа	-100°C (-148°F)	1372°C (2501,6°F)

$t - S$	Термопара S типа	0°C (32°F)	1767°C (3212,6°F)
$t - r$	Термопара R типа	0°C (32°F)	1767°C (3212,6°F)
$t - b$	Термопара B типа	0°C (32°F)	1767°C (3212,6°F)
$t - E$	Термопара E типа	-100°C (-148°F)	1000°C (1832°F)
$t - n$	Термопара N типа	-100°C (-148°F)	1300°C (2372°F)
$t - L$	Термопара L типа	-100°C (-148°F)	800°C (1472°F)
$0 - 20$	Ток 0-20 mA	-1999 ¹⁾	9999 ¹⁾
$4 - 20$	Ток 4-20 mA	-1999 ¹⁾	9999 ¹⁾
$0 - 10$	Напряжение 0-10 V	-1999 ¹⁾	9999 ¹⁾

¹⁾ Точность индикации параметра – параметр dP - позиция десятичной точки.

7. ВХОДЫ И ВЫХОДЫ РЕГУЛЯТОРА

а. Главный измерительный вход

Через главный вход подается измерительный сигнал – основа регулирования и аварийной сигнализации.

Главный вход – универсальный аналоговый измерительный вход, к которому могут быть подключены различные типы датчиков или стандартных сигналов.

Выбор типа входа осуществляется с помощью параметра $i n t y$. Параметр dP - позиция десятичной точки – определяет необходимую точность измерения значений некоторых параметров и отображения уставки. Для аналоговых входов необходимо задать нижний и верхний диапазоны индикации с помощью параметров $i n L o$ и $i n H i$.

Смещение для аналогового входа определяется параметром $S h i f t$.

б. Дополнительный измерительный вход

Дополнительный измерительный вход может выполнять следующие функции:

- источник внешнего задания уставки (параметр $S P . n d$ установлен в $i n 2$),
- источник сигнала повторения (параметр $R a f n$ установлен в $P u 2$).

Дополнительный измерительный вход является входом стандартного сигнала тока. Выбор типа входного сигнала между 0...20 mA и 4...20 mA осуществляется с помощью параметра $i 2 t y$. Позиция десятичной точки, определяющая необходимую точность измеряемых значений и отображения уставки, определяется с помощью $dP 2$. Также необходимо задать нижний и верхний диапазоны индикации с помощью параметров $i 2 L o$ и $i 2 H i$.

Сигнал, поступающий с дополнительного измерительного входа при индикации предваряется символом „ d “. Для отображения измеряемого значения необходимо нажать кнопку  и удерживать ее до появления значения на нижнем цифровом индикаторе регулятора (см.рис.13). Возврат к отображению уставки осуществляется автоматически через 30 секунд или может быть отменен с помощью параметра $t o u t$.

в. Дискретные входы

Функция дискретного входа задается с помощью параметров $b n i$ и $b n i 2$.

Доступны следующие функции:

- **функция не задана** – состояние дискретного входа не влияет процесс регулирования,
- **остановка регулирования** – регулирование прерывается, управляющие выходы работают, как при поврежденном датчике, аварийная сигнализация и повторитель функционируют независимо;
- **переход к ручному управлению** – переключение в режим ручного управления,
- **изменение уставки на SP2** – изменение уставки в процессе регулирования,
- **отключение таймера аварии** – выключение реле, ответственного за таймер аварии,

- **запуск программы** – запуск программы управления уставкой,
- **переход к следующему сегменту** – переход к следующему сегменту программы при программном регулировании,
- **остановка расчета уставки** – прекращение расчета уставки при программном регулировании,
- **изменение уставки** – два входа регулятора конфигурируются соответственно на уменьшение и на увеличение уставки; также изменение уставки может происходить посредством клавиатуры регулятора.

d. Выходы

Регулятор RE82 имеет четыре выхода. Регулирование пороговым регулятором или регулирование по PID-закону осуществляется на выходе 1. Пошаговое регулирование может осуществляться на выходе 1 (открытие клапана) и выходе 2 (закрывание клапана). Регулирование типа “нагрев-охлаждение” может осуществляться на выходе 1 (нагрев) и выходе 2 (охлаждение). Все четыре выхода могут использоваться как аварийные выходы.

При регулировании PID-регулятором для дискретных выходов дополнительно задается время выборки.

Время выборки – время между последовательными включениями дискретного выхода при пропорциональном управлении. Время выборки задается в зависимости от динамических свойств объекта и в соответствии с типом устройства выхода.

Для быстрых процессов рекомендуется использовать SSR реле.

Релейный выход используется для управления контакторами в медленно меняющихся процессах. Использование большого времени выборки для регулирования быстро меняющихся процессов может привести к нежелательным колебаниям управляющего сигнала и неустойчивости процесса. Теоретически, чем меньше время выборки, тем точнее регулирование, однако для релейного выхода оно должно быть максимально возможным для данного процесса для продления жизни реле.

Рекомендации относительно задания времени выборки

Таблица 3

Выход	Время выборки, t_0	Нагрузка
Электромагнитное реле	рекомендовано > 20 с, min 10 с	2 A/230 V а.с.
	min 5 с	1 A/230 V а.с.
Транзисторный выход	1...3 с	полупроводниковое реле (SSR)

8. ТИПЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ

a. Пороговый регулятор

Когда не требуется высокой точности регулирования температуры объекта, в особенности для объектов с большой постоянной времени и небольшим транспортным запаздыванием, можно использовать регулирование пороговым регулятором с зоной нечувствительности. К достоинствам данного типа регулирования относятся простота и надежность, к недостаткам – колебания регулируемой величины даже при небольших значениях зоны нечувствительности.

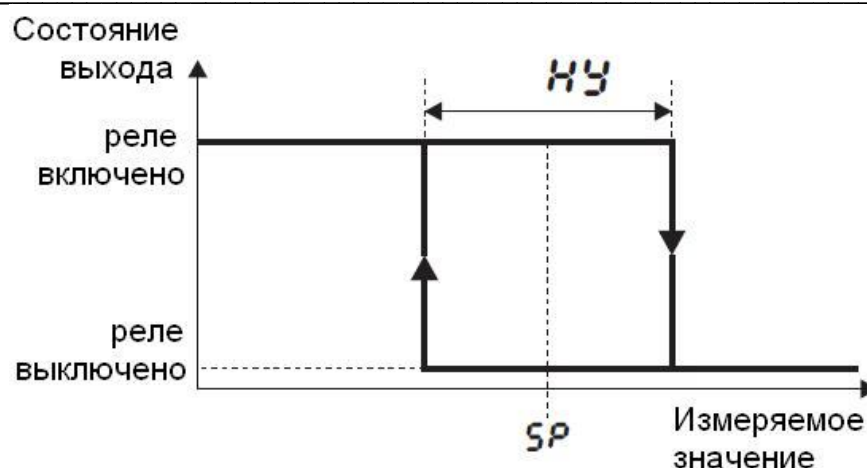


Рис.10. Регулирование пороговым регулятором типа “нагрев”

б. Алгоритм регулирования SMART PID

При необходимости более точного регулирования температуры объекта используется регулирование PID-регулятором. Применяемый в регуляторе RE82 новый алгоритм регулирования SMART PID характеризуется повышенной точностью регулирования температуры расширенного набора управляемых объектов.

Настройка PID-регулятора состоит в задании соответствующих параметров: пропорционального коэффициента, интегрального коэффициента, дифференциального коэффициента вручную или с помощью функции самонастройки.

Самонастройка

В регуляторе RE82 доступна функция самонастройки параметров PID-регулятора, которая в большинстве случаев обеспечивает оптимальную точность регулирования.

Для запуска самонастройки необходимо перейти к параметру **tune** (согласно рис.13) и нажать кнопку , удерживая ее не менее 2х секунд. Если задано регулирование пороговым регулятором или функция самонастройки заблокирована, то параметр **tune** скрыт.

Для успешной реализации функции самонастройки необходимо задать параметры **SetLo** и **SetHi**. Параметр **SetLo** необходимо установить в значение, соответствующее измеряемому значению при отсутствии регулирования. При регулировании температуры объектов, можно установить данный параметр в 0°C. Параметр **SetHi** необходимо установить в значение, соответствующее измеряемому значению, при 100% регулировании.

Мигающая надпись **ST** на цифровом индикаторе информирует об активной самонастройке. Время самонастройки зависит от динамических свойств объекта и может максимально достигать 10 часов. В ходе самонастройки или непосредственно после ее окончания могут наблюдаться признаки перерегулирования, в таком случае необходимо изменить значение уставки на меньшее, если это возможно.

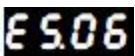
Самонастройка включает следующие стадии:



Процесс самонастройки может быть прерван без расчета параметров PID-регулятора при прекращении подачи питания регулятора или при нажатии кнопки . В этих случаях процесс регулирования будет осуществляться с предыдущими параметрами PID-регулятора. Если самонастройка не завершена успешно, на цифровом индикаторе появляется соответствующий код ошибки (см. таблицу 4).

Индикация ошибок и отказов при самонастройке регулятора

Таблица 3

Код ошибки	Причина	Порядок действий
	Выбран тип регулирования Р- или PD-регулятором.	Необходимо выбрать регулирование PI, PID-регулятором, т.е. TI > 0
	Неверное значение уставки.	Необходимо изменить уставку или значения <i>SetLo</i> и <i>SetHi</i> .
	Нажата кнопка 	
	Превышено максимальное время самонастройки	Проверить правильность подключения температурного датчика. Проверить, не является ли уставка слишком большой для данного объекта.
	Время ожидания включения самонастройки превышено.	
	Выход за пределы измерительного диапазона	Проверить схему подключения датчика. Исключить выход за пределы входного диапазона.
	Объект повышенной нелинейности: нет возможности получения корректных значений параметров PID-регулятора; либо влияние помех.	Запустить самонастройку еще раз. При повторении того же кода ошибки выбрать параметры PID-регулятора вручную.

Самонастройка и функция “регулирование с расписанием”

При использовании функции “регулирование с расписанием” самонастройка может осуществляться двумя способами.

Первый способ состоит в выборе соответствующего набора параметров PID-регулятора, при котором расчетные параметры PID-регулятора будут сохраняться, при этом самонастройка осуществляется на основе выбранной уставки для регулирования с постоянной уставкой. При этом параметр *Set* необходимо установить в *Set*, а *Set* выбирается между *P1* и *P4*.

Второй способ состоит в автоматической реализации самонастройки для всех наборов параметров PID-регулятора. Параметр **SEt** необходимо установить в **SP**, а также определить число наборов параметров PID-регулятора для задания параметра **CSnb**. Уставку для наборов параметров PID-регулятора необходимо задать в **SP**, **SP2**, **SP3** и **SP4** в порядке возрастания.

Корректировка параметров PID-регулятора

Так как существует взаимозависимость между параметрами PID-регулятора, то изменения вносятся единовременно в один из параметров. Предпочтительнее изменять значение параметра на значение, в два раза большее или в два раза меньшее данного.

При изменении параметров необходимо руководствоваться следующими принципами:

а) **Осцилляции вокруг уставки:**

- увеличить пропорциональный коэффициент,
- увеличить интегральный коэффициент,
- уменьшить дифференциальный коэффициент.

б) **Перерегулирование:**

- увеличить пропорциональный коэффициент,
- увеличить дифференциальный коэффициент.

с) **Осцилляции с приближением к уставке:**

- уменьшить пропорциональный коэффициент,
- уменьшить интегральный коэффициент

График регулируемой величины	Алгоритм регулирования			
	P	PD	PI	PID
	Pb↑	Pb↑ td↓	Pb↑	Pb↑ ti↑ td↓
	Pb↑	Pb↑ td↑	Pb↑ ti↑	Pb↑ ti↑ td↑
		Pb↓ td↓		Pb↓ td↓
	Pb↓	Pb↓	ti↓	Pb↓ ti↓

Рис.17. Корректировка параметров PID-регулирования

с. Пошаговое регулирование с тремя состояниями

Пошаговое регулирование с тремя состояниями используется для управления приводом клапана. Необходимо установить параметр `out 1` в значение `YOP` и `out 2` в значение `YCL` и задать мертвую зону вокруг заданной уставки `Kn`. Первый контур – открывание клапана – регулирование при уставке, равной $SP - Kn/2$, регулятором обратного хода. Второй контур – закрывание клапана – регулирование при уставке, равной $SP + Kn/2$, регулятором прямого хода. Параметры PID-регулятора одинаковы для обоих контуров. Для пошагового регулирования рекомендован алгоритм регулирования PD типа. Пошаговое регулирование с тремя состояниями по алгоритму P типа представлено на рисунке 17. Самонастройка недоступна при пошаговом регулировании. Время выборки одинаково для открывания и закрывания клапана (параметр `to 1`).

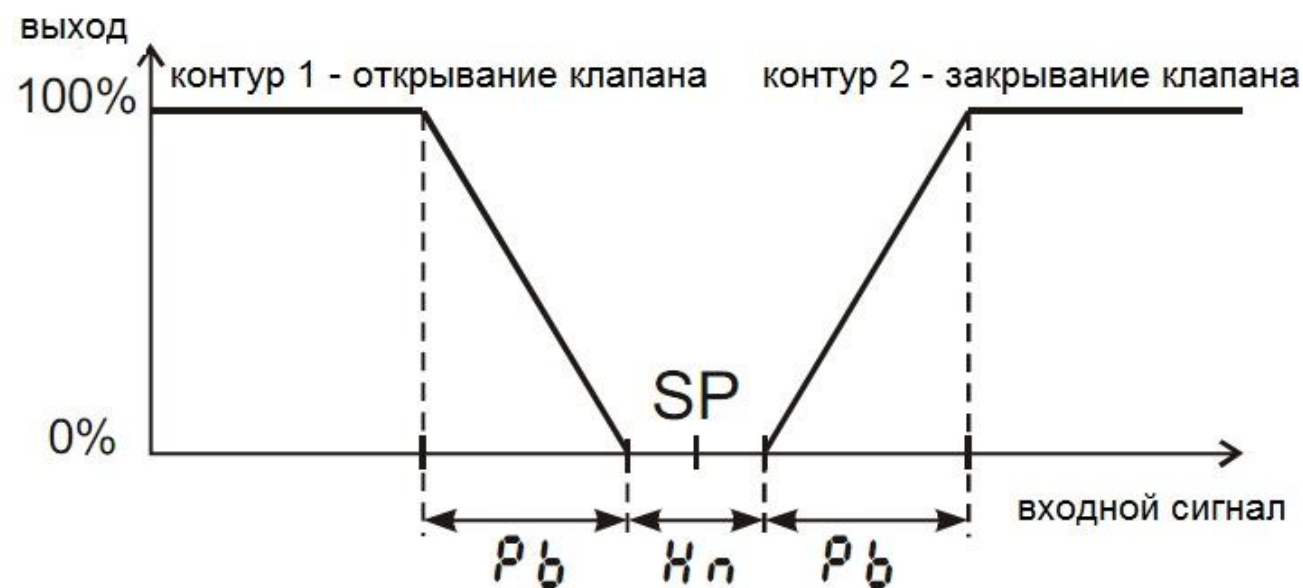


Рис.18. Пошаговое регулирование с тремя состояниями

d. Функция “регулирование с расписанием”

Для регулирования температуры в системах, где объект регулирования функционирует по-разному при разных температурах, рекомендуется применять функцию “регулирование с расписанием”. Регулятор RE82 может использовать попеременно четыре набора параметров PID-регулятора. Переход от одного набора параметров PID-регулятора к другому осуществляется плавно через зону нечувствительности, что позволяет избежать осцилляций на границе переключения. Параметр `CL 5` определяет тип работы функции:

<code>OFF</code>	Функция отключена.
<code>SP</code>	а) Переключение между группами параметров PID-регулирования осуществляется в зависимости от уставки. Для регулирования с постоянной уставкой необходимо также выбрать набор параметров PID-регулятора и задать пределы переключения <code>CL 12</code>, <code>CL 23</code> и <code>CL 34</code> в зависимости от количества наборов параметров PID-регулятора. б) Для регулирования с программным расчетом уставки набор параметров PID-регулятора задается индивидуально для каждого сегмента программы. Параметр <code>P, d</code> необходимо установить в <code>on</code> для параметра программы <code>P, on</code> в группе параметров <code>P,CFG</code>.
<code>SET</code>	Задается один из наборов параметров PID-регулятора с помощью параметра <code>CL 5E6</code> .

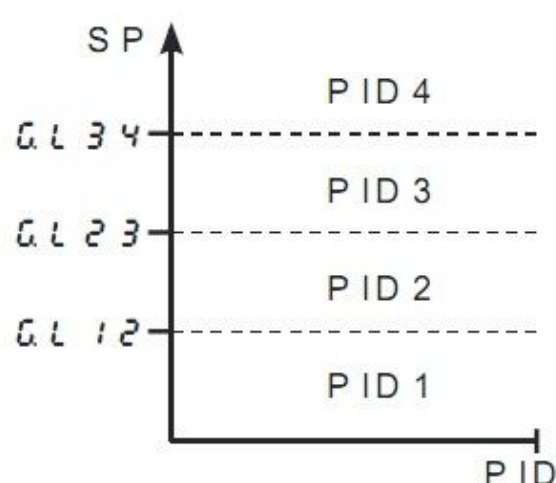


Рис.10 Функция "регулирование с расписанием" с начальной уставкой

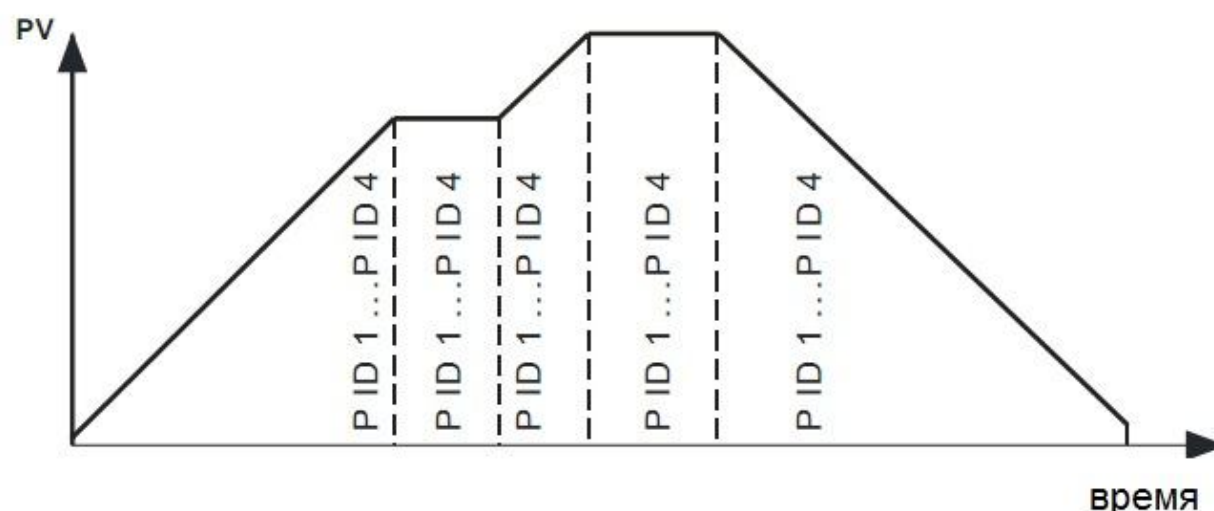


Рис.20. Функция "регулирование с расписанием" для каждого сегмента программы

е. Регулирование типа "нагрев-охлаждение"

При регулировании типа "нагрев-охлаждение" на выходе 1 и на выходе 2 необходимо задать прямой тип регулирования (охлаждение) и мертвую зону (параметр H_n). Для контура нагревания необходимо задать следующие параметры PID-регулятора: P_b , t_i , t_d , для контура охлаждения – параметры P_{bC} , t_{iC} , t_{dC} . Параметр P_{bC} определяется из отношения к параметру P_b в диапазоне: 0.1...200%.

Время выборки для дискретных выходов (реле, SSR) задается независимо для контура нагревания и для контура охлаждения (параметры t_{o1} и t_{o2}).

Если есть необходимость использования PID-регулирования для одного контура и регулирования пороговым регулятором для другого контура, тогда выход 1 конфигурируется под PID-регулирование, а выход 2 – как выход относительной верхней аварии.

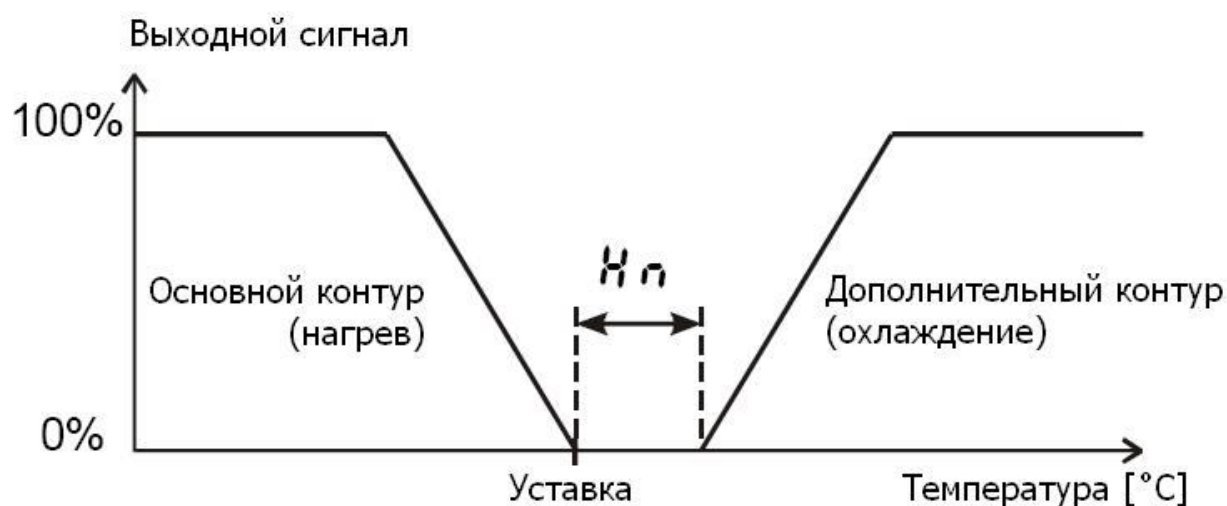


Рис.21. Регулирование типа "нагрев-охлаждение"

9. ТИПЫ АВАРИЙ

Выходы регулятора можно конфигурировать как аварийные выходы. В соответствии с типом аварии задается параметр $out\ 1$, $out\ 2$, $out\ 3$ и $out\ 4$. Доступные типы аварий приведены на рис.22.

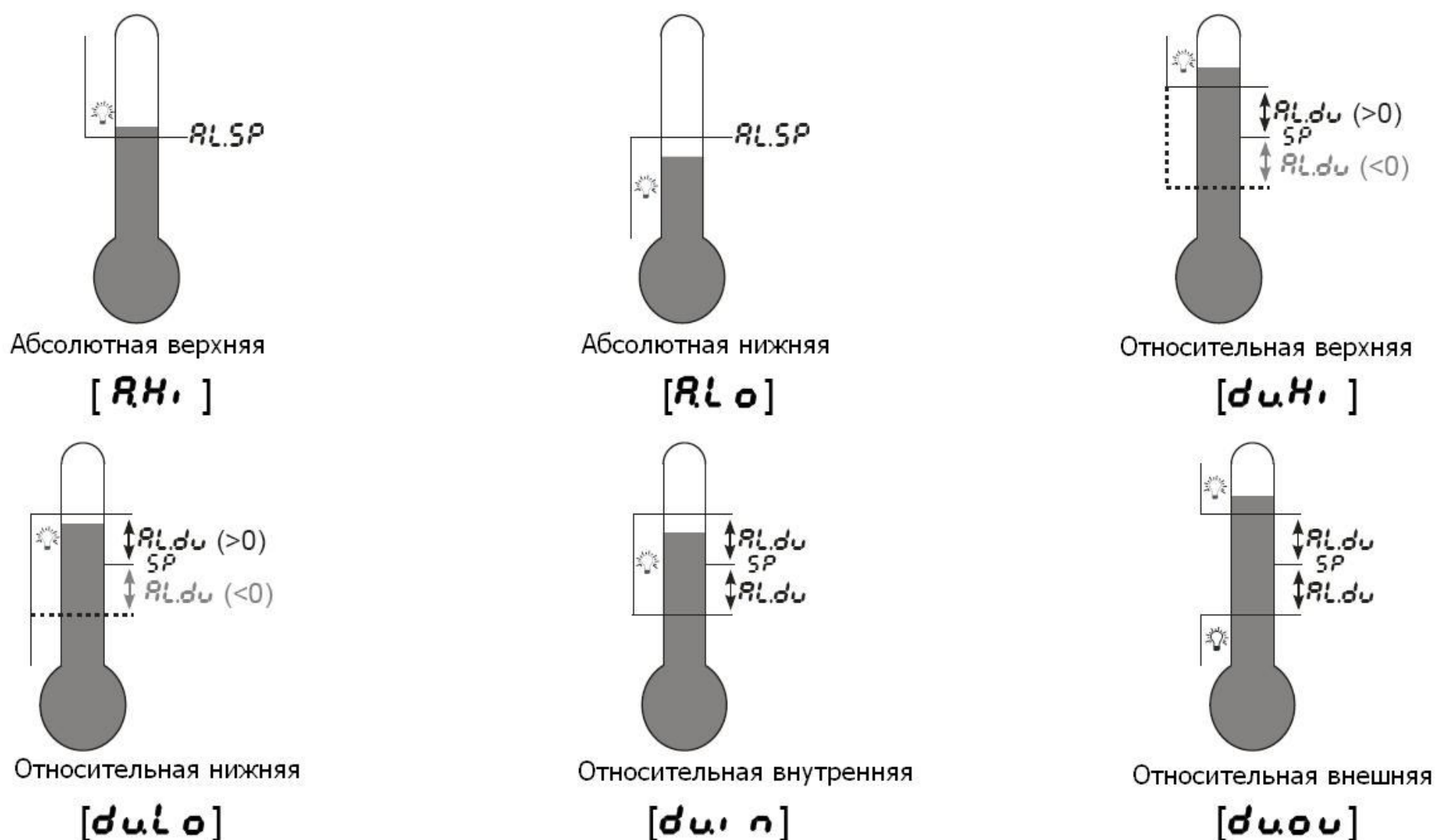


Рис.22. Типы аварий

Уставка для абсолютных аварий определяется параметром $RL.SP$, для относительных аварий – параметром $RL.du$ - отклонением от уставки для аварии в основном контуре.

Зона нечувствительности для аварийного выхода – зона вокруг уставки, в которой состояние выхода не меняется – определяется параметром $RL.HI$.

Можно задать триггер аварии, то есть память аварийного состояния после прекращения действия условий аварии (параметр $RL.LT = ON$). Стирание памяти аварий осуществляется нажатием кнопки  в нормальном рабочем режиме или через интерфейс.

10. ФУНКЦИЯ ТАЙМЕРА

По достижении температурной уставки (SP) происходит запуск таймера обратного отсчета времени, определяемого параметром $t.HI$. По истечении времени включается сигнал таймера. Сигнал активен до момента сброса таймера.

Для активирования функции таймера необходимо установить параметр $t.HI = ON$.

Для включения аварийной сигнализации на выходе 2 необходимо установить параметр $out2 = RL.ti$, на выходе 3 – параметр $out3 = RL.ti$, на выходе 4 – параметр $out4 = RL.ti$.

Статус таймера/остаточное время таймера предваряется символом „t”. Для его отображения необходимо нажать и удерживать кнопку  до появления соответствующих символов на нижнем индикаторе регулятора (см. рис.13).

Возврат к отображению уставки осуществляется автоматически через 30 с, но может быть отменен с помощью задания параметра $t.out$.

Статус	Описание	Индикация
таймер отключен		$t---$
запуск таймера	- температура выше уставки SP - нажать кнопку 	остаточное время в минутах, н-р ($t299$)
остановка таймера	- нажать кнопку 	мигающее значение остаточного времени в минутах
окончание обратного отсчета	остаточное время равно нулю	$tEnd$
сброс таймера	во время обратного отсчета: - нажать кнопки  и 	
	по окончании обратного отсчета: - нажать кнопку  - через дискретный вход	

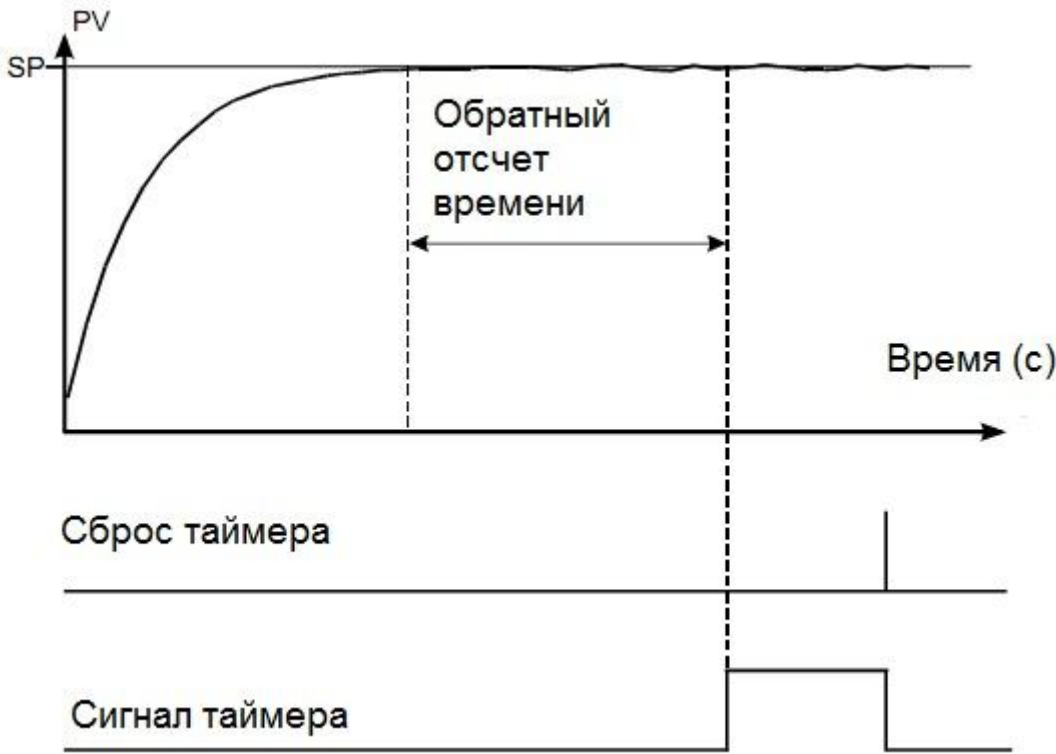


Рис.23. Принцип работы таймера

11. ВХОД ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА

При подключении трансформатора тока (СТ-94-1) возможно измерение и индикация значений тока через нагрузку (управляющий выход 1). Выход 1 – релейный или выход напряжения 0/5 V. Для расчета тока, минимальное время отклика выхода при включении должно быть не менее 200 мс.

Рабочий диапазон трансформатора тока: от 0 до 50 А. Ток через нагреватель предваряется при индикации символом “A”. Для отображения тока через нагреватель необходимо нажать и удерживать кнопку . Возврат к отображению уставки осуществляется автоматически через 30 сек, но может быть отменен с помощью соответствующего задания параметра $tout$.

В регуляторе две аварии относятся к состоянию нагревательного элемента: отказ датчика (короткое замыкание) и перегорание нагревателя. Повреждение датчика регистрируется путем измерения тока при отключенном датчике. Перегорание нагревателя регистрируется при включенном датчике.

Конфигурирование аварии заключается в выборе типа аварии. Для перегорания нагревателя задается $out2=AL.hb$, для короткого замыкания датчика задается $out2=AL.o5$.

Также задаются следующие параметры: уставка для аварии $ALSP$ и зона

нечувствительности **ЯННУ**. Для регистрации перегорания нагревателя необходимо, чтобы нагревательный элемент был подключен к сети до подключения регулятора.

12. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

а. Индикация сигнала управления

Управляющий сигнал типа “нагрев” отображается на нижнем цифровом индикаторе регулятора, предваряемый символом „**h**” при нажатии кнопки  (см. рис.13). Управляющему сигналу типа “охлаждение” соответствует символ “**с**”, управляющему сигналу типа “открытие клапана” – символ “**o**”, управляющему сигналу типа “закрывание клапана” – символ “**с**”. Тип управляющего сигнала зависит от конфигурации регулятора. Возврат к отображению уставки осуществляется автоматически через 30 с, но может быть отменен с помощью задания параметра **tout**.

б. Ручное управление

Вход в режим ручного управления осуществляется удержанием в нажатом состоянии кнопки  при отображении на цифровом индикаторе управляющего сигнала. О переходе к ручному управлению сигнализирует мигание светодиода на передней панели регулятора. Режим автоматического регулирования прерывается, и включается ручное управление дискретным выходом. Значение управляющего сигнала отображается на нижнем цифровом индикаторе, предваряемое символом “**h**” (нагрев) для основного контура и символом “**с**” (охлаждение). Для перехода между контурами служит кнопка  (если задан режим регулирования типа “нагрев-охлаждение”).

Кнопки  и  служат для изменения значения сигнала управления. Возврат к нормальному рабочему режиму осуществляется по одновременному нажатию кнопок  и .

Для регулирования пороговым регулятором на выходе 1 (параметр **PB=0**) – сигнал управления может быть задан с помощью кнопок  и  на 0% или 100% мощности (выход выключен или включен).

Для регулирования PID-регулятором – сигнал управления может быть задан с помощью кнопок  и  любым значением в диапазоне 0.0...100% мощности (соответствует соотношению времен «включен/выключен»).

с. Режим повторителя

Аналоговый выход может быть использован для передачи выбранной величины, например, с целью регистрации температуры объекта или копирования задания для многоканальных регуляторов.

Режим повторителя возможен, если выход 2 – аналоговый. Для задания режима повторителя параметр **out2** устанавливается в **retr**. Дополнительно можно задать верхний и нижний пределы сигнала для дальнейшей передачи (**RoLo** и **RoHi**). Выбор типа сигнала осуществляется с помощью параметра **RoFn**.

Метод пересчета параметра, переданного в режиме повторителя, в соответствующий аналоговый сигнал показан на рис.24.



Рис.24. Пересчет сигнала в режиме повторителя

Выходной сигнал рассчитывается по следующей формуле:

$$wy_x = wy_{\min} + (x - Ao.Lo) \frac{wy_{\max} - wy_{\min}}{Ao.Lo - Ao.Hi}$$

Значение параметра **Ao.Lo** можно задать большим, чем **Ao.Hi**, но в таком случае выходной сигнал будет инверсным.

d. Скорость изменения уставки – плавный пуск

Ограничение скорости роста температуры осуществляется посредством постепенного изменения уставки. Данная функция активируется при включении питания регулятора и при изменении уставки и позволяет плавно перейти от текущей температуры к значению уставки. Необходимо ввести значение параметра **SP.r** скорости роста и задать единицу измерения времени для параметра **r.RtP**. Скорость роста, равная нулю, означает, что плавный пуск выключен.

е. Цифровой фильтр нижних частот

В случае нестабильности измеряемой величины можно применять программируемый фильтр нижних частот. Постоянная времени задана с расчетом обработки 99,9% измеряемой величины.

Большие постоянные времени могут вызвать нестабильность регулирования ввиду вносимого транспортного запаздывания, пропорционального постоянной времени фильтра. Постоянная времени **F.Lt** задается в диапазоне 0.2...100 секунд.

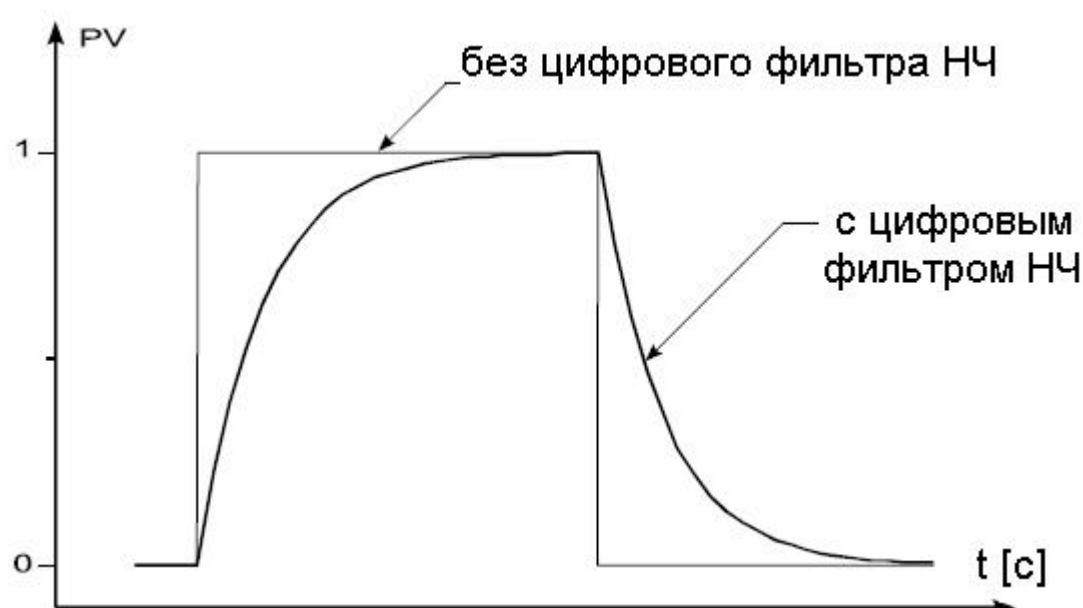


Рис.25. Временная характеристика цифрового фильтра низких частот

f. Заводские настройки

Возврат к заводским настройкам в нормальном рабочем режиме регулятора осуществляется при одновременном нажатии и удерживании кнопок  и  до появления на верхнем цифровом индикаторе регулятора параметра **FAbr**. Возврат к заводским настройкам выполнен.

13. ПРОГРАММНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПО ВРЕМЕНИ

a. Описание параметров программного регулирования

Таблица 5

Pr 0- Программное регулирование					
Pr 01	Подменю программы 1				
⋮					
Pr 15	Подменю программы 15				
	Pr 15.0	Подменю параметров программы			
		Параметр	Описание	Заводские Настройки	Диапазон изменения параметра
					ДатчикАналог.вход
	St r t	Входные данные для программы		Pu	SP0: уставка Pu: измеряемое значение
	SP0	Начальная уставка		0.0 °C	MIN...MAX ¹⁾
	t h o u	Единицы измерения длительности сегмента		h h S S	h h S S: минуты и секунды H H h h: часы и минуты
	r c u n	Единицы времени для скорости изменения уставки		h i n	h i n: минуты H o u r: часы
	h o l d	Блокировка расчета уставки по контрольному отклонению		d i S	d i S : отсутствует L o : нижний предел H i : верхний предел b A n d: в диапазоне
	C Y C n	Количество повторов программы		1	1...999
	F A i L	Индикатор продолжения программы после сбоя напряжения		C o n t	C o n t: продолжение программы S t o p: остановка регулирования

		End	Тип регулирования по завершении программы	stop	stop: остановка регулирования LSP: регулирование с постоянной уставкой (=уставка в конце последнего сегмента)	
		PID	Функция регулирования с расписанием	OFF	OFF: отключена ON : включена	
Set 1	Подменю параметров программы					
:	Подменю параметров программы					
Set 15	Подменю параметров программы					
	PCFG	Подменю параметров программы				
		Параметр	Описание	Заводские Настройки	Диапазон изменения параметра	
					Датчик	Аналог.вход
	TYPE	Тип сегмента	t, hE	t, hE: по времени r hE: по скорости изменения уставки duEL: остановка расчета уставки End: завершение программы		
	LSP	Уставка в конце сегмента	0.0°C	MIN...MAX ¹⁾		
	t, hE	Длительность сегмента	00.01	00.01...99.59 ²⁾		
	rr	Скорость изменения уставки	0.1	0.1...550.0°C/ ед.времени ⁴⁾ 0.1...990.0°F/ ед.времени ⁴⁾ 1...5500.0°C ³⁾ / ед.времени ⁴⁾ 1...9900.0°F ³⁾ / ед.времени ⁴⁾		
	HLdu	Значение отклонения, блокирующего расчет уставки	0.0	0.0...200.0 °C (0.0...360.0 °F) 0...2000 °C ³⁾ (0...3600 °F ³⁾)		
	Ev 1	Состояние дополнительного выхода 1	OFF	OFF: ОТКЛЮЧЕН ON : ВКЛЮЧЕН		
	Ev 2	Состояние дополнительного выхода 2	OFF	OFF: ОТКЛЮЧЕН ON : ВКЛЮЧЕН		
	PID	Набор параметров PID-регулятора для сегмента	PID 1	PID 1: PID1 PID 2: PID2 PID 3: PID3 PID 4: PID4 stop : остановка регулирования		

¹⁾ См. таблицу 2.

²⁾ Единица времени определяется параметром **t h.u.u**

³⁾ Точность отображения параметра определяется параметром **dp** – позицией десятичной точки.

⁴⁾ Единица времени определяется параметром **rr.u.u**.

b. Задание программы управления уставкой

Программа есть последовательность **интервалов времени** заданной длительности - **сегментов**, в каждом сегменте с уставкой можно производить некие операции.

Всего доступно 15 программ управления уставкой. Максимальное количество сегментов на программу – 15. Для визуализации в меню регулятора параметров, отвечающих за программное управление уставкой, необходимо установить параметр **SP.nd** в **PrG**. Для каждой программы необходимо задать параметры из подменю параметров программы. Для каждого сегмента программы необходимо задать тип сегмента, а далее – параметры, соответствующие данному типу сегмента (см. таблицу 6). Также необходимо задать состояние выхода (только если параметры **out1**, **out2**, **out3**, установлены в **Ev1**, **Ev2**, **Ev3**) – параметры **Ev1**, **Ev2**, **Ev3**.

Список параметров для сегмента программы

Таблица 6

$t_{YPE} = t, nE$	$t_{YPE} = rAtE$	$t_{YPE} = dUEl$	$t_{YPE} = End$
$t.SP$	$t.SP$	t, nE	
t, nE	rr		
$hLdu$	$hLdu$		

На рис.26 и в таблице 7 представлен пример программы управления уставкой. В программе принято, что температура объекта повышается с начального значения до 800°С со скоростью 20°С/мин с активной блокировкой на превышение контрольного значения отклонения.

Затем, в течение двух часов (120 мин) температура поддерживается неизменной (блокировка отключена), далее температура снижается до 50°С (блокировка отключена); во время предварительного охлаждения объекта предписано включить охлаждающий вентилятор, подключенный к дополнительному выходу номер 2 (параметр **out2** устанавливается на **Ev1**).

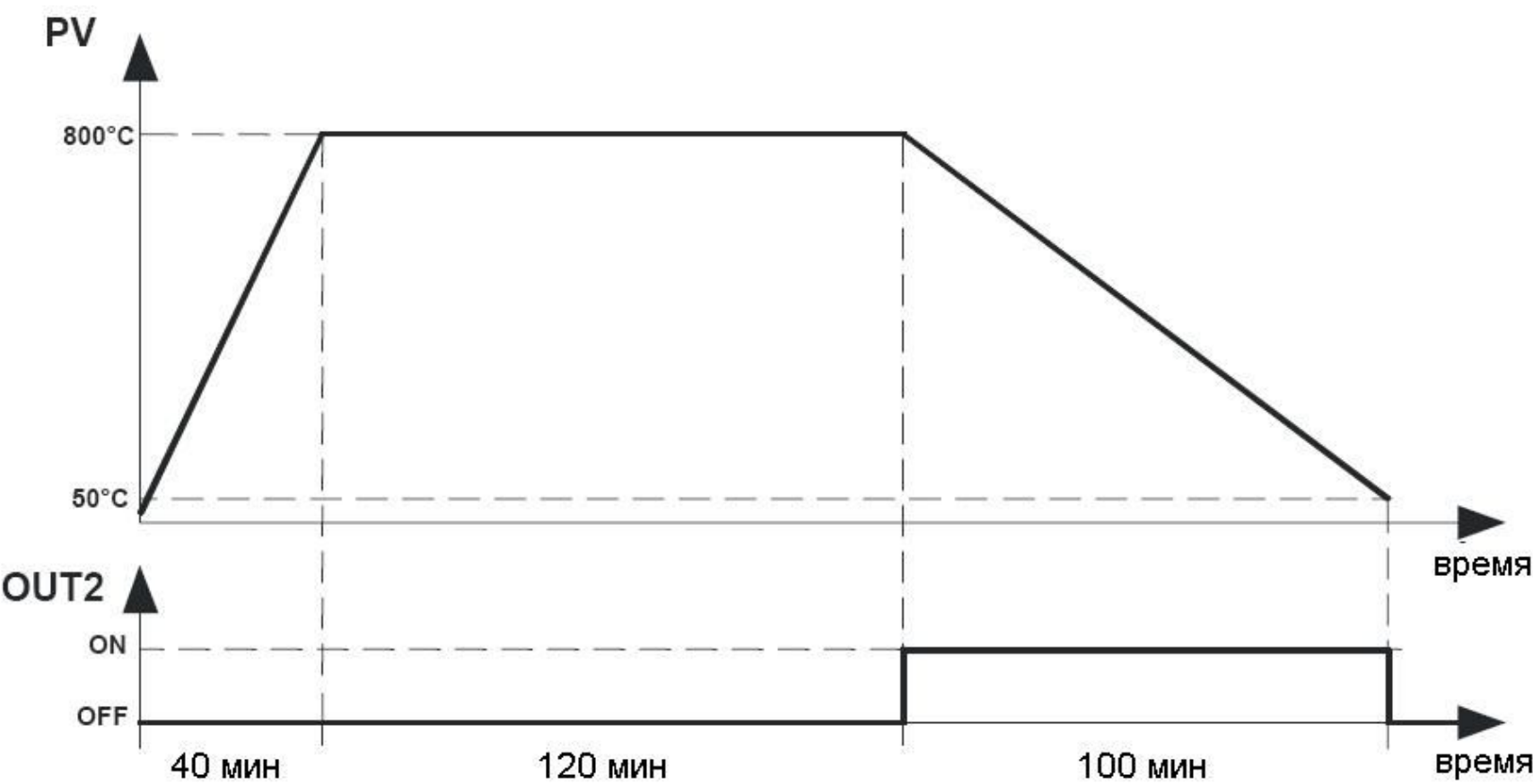


Рис.26. Пример программы управления уставкой

Таблица 7

	Параметр	Значение	Описание
P.C.F.C	Start	Pu	Начало расчета уставки с текущего значения температуры
	t.h.u.n	HH.MM	Единица времени: час, минута
	r.c.u.n	h.h	Скорость изменения уставки – за минуту
	h.o.l.d	b.y.n.d	Блокировка расчета уставки: активна, в диапазоне
	c.y.c.n	1	Количество повторов программы
	F.A.I.L	cont	Продолжение программы после падения напряжения
	E.n.d	Stop	Остановка регулирования по выполнении программы
St.01	t.y.p.e	r.y.t.e	Тип сегмента программы: скорость изменения уставки
	t.s.p	800,0	Целевая уставка: 800°C
	r.r	20,0	Скорость изменения уставки 20.0°C/мин.
	h.l.d.u	50,0	Блокировка расчета уставки при отклонении > 50.0°C
	E.v.1	off	Выход 2 (как доп.выход Ev1) отключен
St.02	t.y.p.e	d.u.e.l	Тип сегмента программы: прекращение расчета уставки
	t.h.e	02.00	Длительность сегмента 2h00=120 минут
	E.v.1	off	Выход 2 (как доп.выход Ev1) отключен
St.03	t.y.p.e	t.h.e	Тип сегмента программы: время изменения уставки
	t.s.p	50,0	Целевая уставка: 50.0°C
	t.h.e	01.40	Длительность сегмента 1h40=100 минут
	h.l.d.u	0,0	Блокировка расчета уставки отключена
	E.v.1	on	Выход 2 (как доп.выход Ev1) включен
St.04	t.y.p.e	E.n.d	Тип сегмента: конец программы
	E.v.1	off	Выход 2 (как доп.выход Ev1) отключен

с. Регулирование с помощью программы управления уставкой

Установкой параметра **SP.nd** в **Pr-G** запускается регулирование объекта в соответствии с программой управления уставкой (уставка изменяется во времени согласно условиям выбранной программы). Перед началом регулирования с переменной уставкой необходимо выбрать программу – параметр **CP-G**. Для запуска программы необходимо нажать кнопки  и  при появлении на нижнем цифровом индикаторе регулятора **Stop** (рис.27). Мигающая точка в правом углу нижнего цифрового индикатора указывает на осуществление программного управления уставкой. Во время работы программы можно наблюдать параметры рабочей программы на нижнем цифровом индикаторе: статус программы, номер программы, номер рабочего сегмента программы, число оставшихся повторов программы, время до окончания рабочего сегмента, время до окончания программы.

По завершении точка в углу цифрового индикатора прекращает мигать. Программа запускается снова, если число повторов программы **CC.n** более 1.

По завершении программы дополнительные выходы регулятора находятся в состоянии, определяемом параметрами состояния выходов по истечении конечного сегмента программы.

Когда параметр **hold** (блокировка в программе) установлен в **Lo.H**, или **band** и значение блокирующего отклонения **hldu** для текущего сегмента программы больше нуля, величина контрольного отклонения регулируется (уставка минус измеряемое значение). Для **hold=Lo** блокировка активна, если измеряемое значение меньше уставки на величину контрольного отклонения. Для **hold=H**, блокировка активна, если измеряемое значение больше уставки на величину контрольного отклонения. Для **hold=band** блокировка активна при условиях верхней и нижней блокировки одновременно. При включении блокировки загорается мигающая красная точка в правом углу нижнего индикатора, и расчет уставки прекращается. Регулирование в этом случае осуществляется с постоянной уставкой, значение которой равно последнему вычисленному значению в программе.

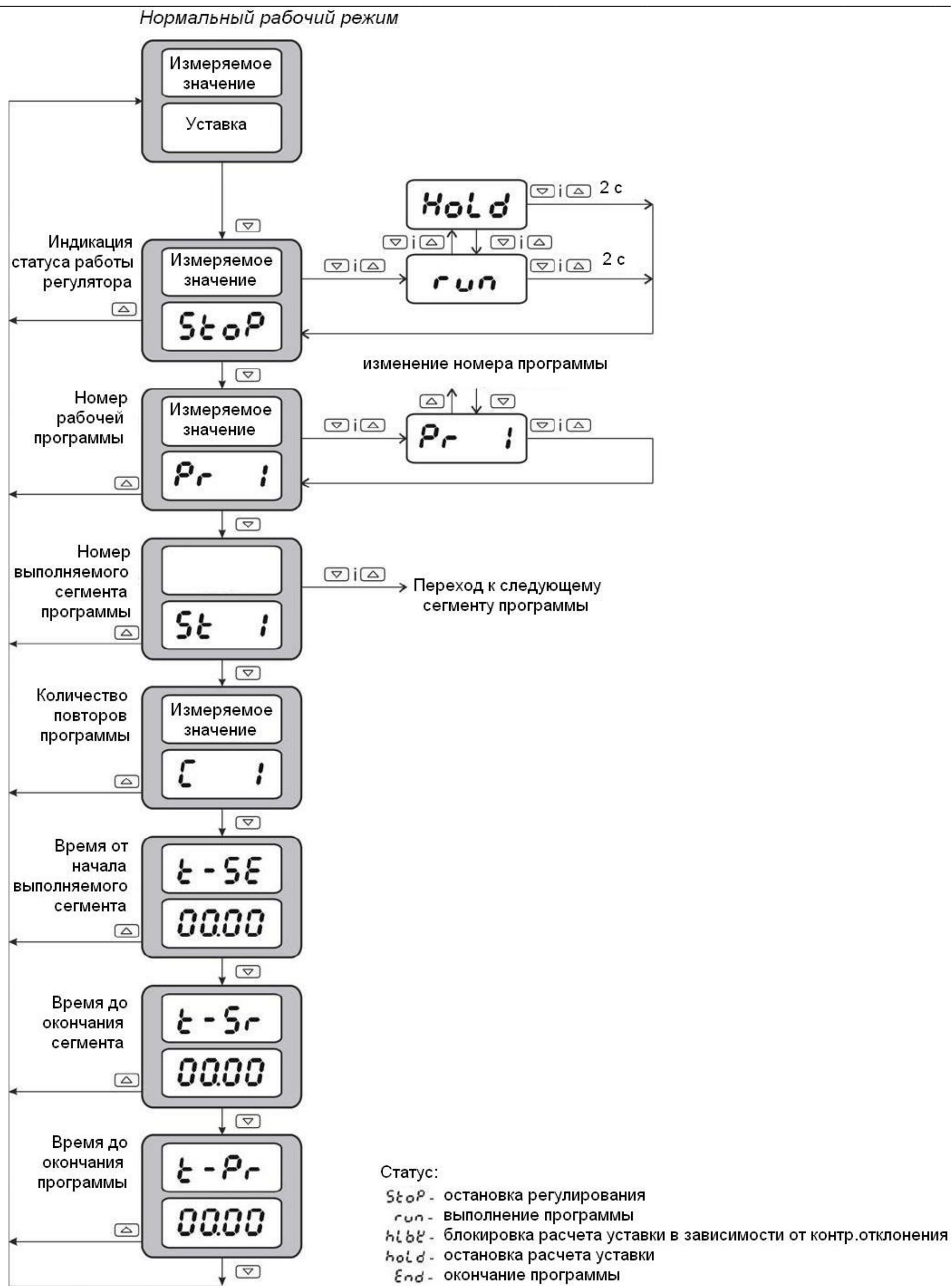


Рис.27. Сервисное меню программного регулирования

14. ИНТЕРФЕЙС RS-485 С ПРОТОКОЛОМ MODBUS

а. Введение

Данный параграф относится к модификациям регулятора RE82 с последовательным интерфейсом RS-485 с асинхронным коммуникационным протоколом MODBUS.

Параметры линии последовательной связи регулятора RE82:

- адрес регулятора: 1...247
- скорость передачи данных: 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 бит/с
- рабочий формат: RTU
- информационный пакет: 8N2, 8E1, 8O1, 8N1
- формат передачи данных: целое (16 бит), с плавающей точкой (32 бит), с плавающей точкой (2x16 бит)
- максимальное время отклика: 500 мс
- максимальное количество регистров для считывания/в одном регистре: 109

В регуляторе RE82 реализованы следующие функции протокола MODBUS:

Таблица 8

Код функции	Значение
03	Чтение из n-регистров
06	Запись в индивидуальный регистр
16	Запись в n-регистров
17	Идентификация ведомого

б. Коды ошибок

Если регулятор получает запрос с ошибкой передачи информации, такой запрос будет проигнорирован: ответ не отправляется. Если регулятор получает запрос без ошибки передачи информации, но не может корректно выполнить его (например, если в запросе содержатся неправильные значения), то он посылает ответ, содержащий код ошибки. Возможные коды ошибок и их значение представлены в таблице ниже.

Коды ошибок

Таблица 9

Код	Значение	Описание
01	Запрещенная функция	Данная функция не поддерживается в регуляторе
02	Запрещенный адрес данных	Адрес регистра вне доступного диапазона
03	Запрещенное значение данных	Адрес регистра вне доступного диапазона, либо регистр предназначен только для чтения

с. Карта регистров

Таблица 10

Диапазон адресов	Тип значения	Описание
4000-4099	целое (16 бит)	Размещается в 16-битном регистре
4100-5599	целое (16 бит)	Размещается в 16-битном регистре
7000-7099	с плавающей точкой (2x16 бит)	Размещается в двух последовательных 16-битных регистрах. Только для чтения
7500-7599	с плавающей точкой (32 бит)	Размещается в двух последовательных 32-битных регистрах. Только для чтения

В регуляторе RE82 данные хранятся в 16-битных регистрах. Список регистров чтения и записи представлен в таблице 11. Операция “R” означает возможность чтения, “RW” – чтение и запись в регистры.

Карта регистров, начиная с регистра 4000

Таблица 11

Адрес регистра	Символ	Операция	Диапазон параметра	Описание
4000		-W	1...6	Регистр команд 1 – вход в режим автоматического регулирования 2 – вход в режим ручного управления 3 – запуск самонастройки 4 – сброс аварий 5 – возврат к заводским настройкам (кроме настроек программы управления уставкой и интерфейса) 6 – возврат к заводским настройкам программы управления уставкой
4001		R-	100...999	Номер версии программы [x100]
4002		R-		Тип исполнения регулятора: Бит 2 1 0 - выход 1 0 0 1 - выход 1 – реле 0 1 0 - выход 1 – 0/5 V 0 1 1 - выход 1 – ток: 0/4...20 mA 1 0 0 - выход 1 – напряжение: 0...10 V Бит 5 4 3 - выход 2 0 0 1 - выход 2 – реле 0 1 0 - выход 2 - 0/5 V 0 1 1 - выход 2 – ток: 0/4...20 mA 1 0 0 - выход 2 – напряжение: 0...10 V
4003		R-	0...0xFFFF	Статус регулятора – см. таблицу 12
4004		R-	0...0xFFFF	Состояние аварии – см. таблицу 13
4005		R-	0...0xFFFF	Индикация ошибок – см. таблицу 14
4006		R-	согласно табл. 17 ¹⁾	Измеряемое значение PV
4007		R-	-1999...9999	Измеряемое значение на дополнительном входе
4008		R-	согласно табл. 17 ¹⁾	Текущая уставка SP
4009		RW	0...1000	Сигнал управления на выходе 1 [%x10] ²⁾
4010		RW	0...1000	Сигнал управления на выходе 2 [%x10] ²⁾
4011		R-	0...59994	Время таймера [с]
4012		R-	0...500	Ток нагревателя при вкл. выходе [Ax10]
4013		R-	0...500	Ток нагревателя при выкл. выходе [Ax10]
4014	UNIT	RW	0...2	Единица измерения: 0 – градусы по Цельсию 1 – градусы по Фаренгейту 2 – физические единицы
4015	INPT	RW	0...14	Тип входа: 0 – термометр сопротивления Pt100 1 – термометр сопротивления Pt1000 2 – термопара J типа 3 – термопара T типа 4 – термопара K типа 5 – термопара S типа 6 – термопара R типа 7 – термопара B типа 8 – термопара E типа 9 – термопара N типа 10 – термопара L типа 11 – вход тока 0...20 mA 12 – вход тока 4...20 mA 13 – вход напряжения 0...5 V 14 – вход напряжения 0...10 V

Адрес регистра	Символ	Операция	Диапазон параметра	Описание
4016	DP	RW	0...1 ³⁾⁴⁾ 0...2 ⁵⁾	Позиция десятичной точки на индикаторе 0 – без десятичной точки 1 – 1 десятичный знак 2 – 2 десятичных знака
4017	INLO	RW	-999...9999 ¹⁾	Нижний предел аналогового входа для индикации
4018	INHI	RW	-999...9999 ¹⁾	Верхний предел аналогового входа для индикации
4019	SHIF	RW	-999...999 ¹⁾	Смещение измеряемого значения на гл.входе
4020	I2TY	RW	0...1	Тип дополнительного входа: 0 – вход тока: 0...20 мА 1 – вход тока: 4...20 мА
4021	DP2	RW	0...2	Позиция десятичной точки на индикаторе для дополнительного входа: 0 – без десятичной точки 1 – 1 десятичный знак 2 – 2 десятичных знака
4022	I2LO	RW	-999...9999 ¹⁾	Нижний предел дополнительного аналогового входа для индикации
4023	I2HI	RW	-999...9999 ¹⁾	Верхний предел дополнительного аналогового входа для индикации
4024	FILT	RW	0...9	Постоянная времени для цифрового фильтра: 0 – фильтр выключен 1 – 0.2 с 2 – 0.5 с 3 – 1 с 4 – 2 с 5 – 5 с 6 – 10 с 7 – 20 с 8 – 50 с 9 – 100 с
4025	BN11	RW	0...9	Функция дискретного входа 1: 0 – отсутствует 1 – остановка регулирования 2 – переключение на ручное управление 3 – переключение с SP1 на SP2 4 – сброс таймера аварии 5 – запуск программы управления уставкой 6 – переход к следующему сегменту программы 7 – остановка расчета уставки в программе 8 – уменьшение уставки 9 – увеличение уставки
4026	BN12	RW	0...9	Функция дискретного входа 1: 0 – отсутствует 1 – остановка регулирования 2 – переключение на ручное управление 3 – переключение с SP1 на SP2 4 – сброс таймера аварии 5 – запуск программы управления уставкой 6 – переход к следующему сегменту программы 7 – остановка расчета уставки в программе 8 – уменьшение уставки 9 – увеличение уставки

Адрес регистра	Символ	Операция	Диапазон параметра	Описание
4027	OUT1	RW	0...9	Функция выхода 1: 0 – отсутствует 1 – сигнал управления 2 – абсолютная верхняя авария 3 – абсолютная нижняя авария 4 – относительная верхняя авария 5 – относительная нижняя авария 6 – относительная внутренняя авария 7 – относительная внешняя авария 8 – сигнал управления для пошагового управления приводом клапана - открывание 9 – режим повторителя ⁸⁾
4028	O1TY	R	1...6	Тип выхода 1: 1 – реле
		RW	3...4 ⁶⁾	2 – выход напряжения: 0/5 V 3 – выход тока: 4...20 mA 4 – выход тока: 0...20 mA 5 – зарезервирован 6 – выход напряжения: 0...10 V
4029	YFL	RW	0...1000	Сигнал на управляющем выходе при повреждении датчика [% x 10]
4030	OUT2	RW	0...14	Функция выхода 2: 0 – отсутствует 1 – сигнал управления 2 – абсолютная верхняя авария 3 – абсолютная нижняя авария 4 – относительная верхняя авария 5 – относительная нижняя авария 6 – относительная внутренняя авария 7 – относительная внешняя авария 8 – таймер аварии 9 – авария нагревателя (перегорание) 10 – короткое замыкание на выходе 1 11 – сигнал управления для пошагового управления приводом клапана – закрывание 12 – сигнал управления – охлаждение 13 - режим повторителя ⁸⁾ 14 – дополнительный выход EV1 для программного управления
4031	O2TY	R	0...6	Тип выхода 2: 0 – отсутствие реле 1 – реле
		RW	3...4 ⁶⁾	2 – выход напряжения: 0/5 V 3 – выход тока: 4...20 mA 4 – выход тока: 0...20 mA 5 – выход напряжения: 0...5 V 6 – выход напряжения: 0...10 V
4032	OUT3	RW	0...8	Функция выхода 3: 0 – отсутствует 1 – абсолютная верхняя авария 2 – абсолютная нижняя авария 3 – относительная верхняя авария 4 – относительная нижняя авария 5 – относительная внутренняя авария 6 – относительная внешняя авария 7 – таймер аварии 8 – дополн.выход EV2 для программного управления

Адрес регистра	Символ	Операция	Диапазон параметра	Описание
4033	OUT4	RW	0...8	Функция выхода 4: 0 – отсутствует 1 – абсолютная верхняя авария 2 – абсолютная нижняя авария 3 – относительная верхняя авария 4 – относительная нижняя авария 5 – относительная внутренняя авария 6 – относительная внешняя авария 7 – таймер аварии 8 – дополн.выход EV3 для программного управления
4034	ALG	RW	0...1	Алгоритм регулирования: 0 – пороговый регулятор; 1 – PID-регулятор
4035	TYPE	RW	0...1	Тип регулирования: 0 – прямое регулирование – охлаждение 1 – обратное регулирование – нагрев
4036	HY	RW	2...999 ¹⁾	Зона нечувствительности HY
4036	GTU	RW	0...2	Функция “регулирование с расписанием” 0 – отключена; 1 – от уставки; 2 – постоянный набор параметров PID-регулятора
4038	GSNB	RW	0...2	Набор параметров PID-регулятора для регулирования от уставки “с расписанием” 0 – 2 набора; 1 – 3 набора; 2 – 4 набора
4039	GL12	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Предел переключения PID1 на PID2
4040	GL23	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Предел переключения PID2 на PID3
4041	GL34	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Предел переключения PID3 на PID4
4042	GSET	RW	0...3	Выбор постоянного набора параметров PID-регулятора: 0 – PID1; 2 – PID3; 1 – PID2; 3 – PID4
4043	PB	RW	0...9999 ¹⁾	Пропорциональный коэффициент PB
4044	TI	RW	0...9999	Интегральный коэффициент TI [с]
4045	TD	RW	0...9999	Дифференциальный коэффициент TD [сх10]
4046	Y0	RW	0...1000	Смещение выхода PID-регулятора Y0 (для P или PD регулирования) [% x 10]
4047	PB2	RW	0...9999 ¹⁾	Пропорциональный коэффициент PB
4048	TI2	RW	0...9999	Интегральный коэффициент TI [с]
4049	TD2	RW	0...9999	Дифференциальный коэффициент TD [сх10]
4050	Y02	RW	0...1000	Смещение выхода PID-регулятора (для P или PD регулирования) [% x 10]
4051	PB3	RW	0...9999 ¹⁾	Пропорциональный коэффициент PB
4052	TI3	RW	0...9999	Интегральный коэффициент TI [с]
4053	TD3	RW	0...9999	Дифференциальный коэффициент TD [сх10]
4054	Y03	RW	0...1000	Смещение выхода PID-регулятора (для P или PD регулирования) [% x 10]
4055	PB4	RW	0...9999 ¹⁾	Пропорциональный коэффициент PB
4056	TI4	RW	0...9999	Интегральный коэффициент TI [с]
4057	TD4	RW	0...9999	Дифференциальный коэффициент TD [сх10]
4058	Y04	RW	0...1000	Смещение выхода PID-регулятора (для P или PD регулирования) [% x 10]
4059	TO1	RW	5...999	Время выборки для выхода 1 [сх10]
4060	HN	RW	0...999 ¹⁾	Мертвая зона при регулировании нагрева-охлаждения/открывания-закрывания
4061	PBC	RW	500...3000	Пропорциональный коэффициент PBC [% x 10]
4062	TIC	RW	0...9999	Интегральный коэффициент TIC [сх10]
4063	TDC	RW	0...9999	Дифференциальный коэффициент TDC [с]
4064	TO2	RW	5...999	Время выборки для выхода 2 [сх10]

Адрес регистра	Символ	Операция	Диапазон параметра	Описание
4065	A1SP	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Уставка для абсолютной аварии 1
4066	A1DV	RW	-1999...9999 ¹⁾	Отклонение от уставки для относит.аварии 1
4067	A1HY	RW	2...999 ¹⁾	Зона нечувствительности для аварии 1
4068	A1LT	RW	0...1	Триггер аварии 1: 0 – отключен; 1 – включен
4069	A2SP	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Уставка для абсолютной аварии 2
4070	A2DV	RW	-1999...9999 ¹⁾	Отклонение от уставки для относит.аварии 2
4071	A2HY	RW	2...999 ¹⁾	Зона нечувствительности для аварии 2
4072	A2LT	RW	0...1	Триггер аварии 2: 0 – отключен; 1 – включен
4073	A3SP	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Уставка для абсолютной аварии 3
4074	A3DV	RW	-1999...9999 ¹⁾	Отклонение от уставки для относит.аварии 3
4075	A3HY	RW	2...999 ¹⁾	Зона нечувствительности для аварии 3
4076	A3LT	RW	0...1	Триггер аварии 3: 0 – отключен; 1 – включен
4077	A4SP	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Уставка для абсолютной аварии 4
4078	A4DV	RW	-1999...9999 ¹⁾	Отклонение от уставки для относит.аварии 4
4079	A4HY	RW	2...999 ¹⁾	Зона нечувствительности для аварии 4
4080	A4LT	RW	0...65535	Триггер аварии 4: 0 – отключен; 1 – включен
4081	AHSP	RW	0...500	Уставка для аварии нагревателя (перегорание)
4082	AHHY	RW	0...500	Зона нечувствительности для аварии нагревателя
4083	SPMD	RW	0...4	Тип уставки: 0 – уставка SP1 или SP2 1 – уставка для плавного пуска (ед/мин) 2 – уставка для плавного пуска (ед/ч) 3 – уставка для дополнительного входа 4 – уставка согласно прогр.регулированию
4084	SP	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Уставка SP
4085	SP2	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Уставка SP2
4086	SP3	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Уставка SP3
4087	SP4	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Уставка SP4
4088	SPLL	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Нижний предел уставки (с клавиатуры)
4089	SPLH	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Верхний предел уставки (с клавиатуры)
4090	SPRR	RW	0...9999 ¹⁾	Скорость изменения уставки SP или SP2 при плавном пуске
4091	ADDR	RW	1...247	Адрес регулятора
4092	BAUD	RW	0...4	Скорость передачи данных 0 – 4800 1 – 9600 2 – 19200 3 – 38400 4 – 57600
4093	PROT	RW	0...4	Формат передачи данных: 0 – отсутствует 1 – RTU 8N2 2 – RTU 8T1 3 – RTU 8O1 4 – RTU 8N1
4094	-	RW	0...65535	Зарезервирован
4095	AOFN	RW	0...5	Величина, передаваемая в режиме повторителя с главного входа: 0 – измеряемая величина на главном входе PV 1 – измеряемая величина на доп.входе PV2 2 – измеряемая величина PV-PV2 3 – измеряемая величина PV2-PV 4 – уставка 5 – отклонение от уставки (уставка-измер.вел.PV)

Адрес регистра	Символ	Операция	Диапазон параметра	Описание
4096	AOLO	RW	-1999-9999 ¹⁾	Нижний предел сигнала для режима повторителя
4097	AONI	RW	-1999-9999 ¹⁾	Верхний предел сигнала для режима повторителя
4098	SECU	RW	0...9999	Код доступа к меню
4099	STFN	RW	0...1	Функция самонастройки: 0 – отключена; 1 – включена
4100	STLO	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Нижний предел для самонастройки
4101	STHI	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Верхний предел для самонастройки
4102	TOUT	RW	0...250	Время автоматического выхода из режима просмотра
4103	TIMR	RW	0...1	Функция таймера: 0 – выключена; 1 – включена
4104	TIME	RW	1...9999	Время таймера при обратном отсчете [minx10]
4105	DI2	RW	0...1	Контроль дополнительного входа: 0 – отключен; 1 – включен
4106	DCT	RW	0...1	Контроль тока нагревателя: 0 – отключен; 1 – включен
4107	BAR1	RW	0...6	Индикация на верхнем барграфе: 0 – измеряемое значение на главном входе PV 1 – измеряемое значение на дополн.входе PV2 2 – уставка 3 – сигнал управления на выходе 1 4 – сигнал управления на выходе 2 5 – текущее время сегмента программы 6 – текущее время программы
4108	BAR2	RW	0...6	Индикация на верхнем барграфе: 0 – измеряемое значение на главном входе PV 1 – измеряемое значение на дополн.входе PV2 2 – уставка 3 – сигнал управления на выходе 1 4 – сигнал управления на выходе 2 5 – текущее время сегмента программы 6 – текущее время программы
4109	BARL	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Нижний предел индикации барграфов
4110	bARH	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Верхний предел индикации барграфов

¹⁾ Значение с позицией десятичной точки, определяемой битами 0 и 1 регистра 4003.

²⁾ Параметр для записи только в режиме ручного управления.

³⁾ Для входов термометров сопротивления.

⁴⁾ Для входов термопар.

⁵⁾ Для аналоговых входов.

⁶⁾ Диапазон для записи для аналогового выхода тока.

⁷⁾ Для дискретного выхода 1.

⁸⁾ Для аналогового выхода 1.

Регистр 4003 – состояние регулятора

Таблица 12

Бит	Описание
0-1	Позиция десятичной точки для параметра, передаваемого через интерфейс (с регистра 4000) в зависимости от входа (0...2) ¹⁾
2-3	Позиция десятичной точки для параметра, передаваемого через интерфейс (с регистра 4000) в зависимости от дополнительного входа (0...2) ¹⁾
4	Ошибка самонастройки
5	Плавный пуск: 1 – активен; 0 – неактивен
6	Статус таймера: 1 – обратный отсчет завершен; 0 – прочие состояния
7	Автоматическое регулирование/ручное управление: 0 – автоматическое; 1 – ручное
8	Самонастройка: 1 – активна; 0 – неактивна
9-10	Текущий набор параметров PID-регулятора: 0 – PID1; 1 – PID2; 2 – PID3; 3 – PID4

11-12	Зарезервирован
13	Измеряемое значение вне измерительного диапазона
14	Измеряемое значение на дополнительном входе вне измерительного диапазона
15	Ошибка регулятора – проверить регистр ошибок

1) Для входов датчиков значение равно 1, для аналоговых входов оно зависит от параметра DP (регистр 4023).

Регистр 4004 – состояние аварии

Таблица 13

Бит	Описание
0	Состояние аварии 1: 1 – активна; 0 - неактивна
1	Состояние аварии 2: 1 – активна; 0 - неактивна
2	Состояние аварии 3: 1 – активна; 0 - неактивна
3	Состояние аварии 4: 1 – активна; 0 - неактивна
4	Авария нагревателя
5	Авария на выходе 1 (короткое замыкание): 1 – активна; 2 - неактивна
6-15	Зарезервирован

Регистр 4005 – регистр ошибки

Таблица 14

Бит	Описание
0	Сбой калибровки входа
1	Сбой калибровки дополнительного входа
2	Сбой калибровки аналогового выхода 1
3	Сбой калибровки аналогового выхода 2
4-14	Зарезервирован
15	Ошибка контрольной суммы или ошибка памяти

Карта регистров от регистра 4150

Таблица 15

Адрес регистра		Символ	Операция	Диапазон параметра	Описание
4150			RW	0...14	Номер выполняемой программы (0 – 1я прог.)
4151			RW	0...1	Запуск/останов программы: 0 – останов 1 – запуск (с начала)
4152			RW	0...1	Блокировка расчета уставки в программе 0 – отключена 1 – включена
4153			RW	0...14	Выполняемый сегмент программы (0 соответствует 1му сегменту). Запись вызывает переход к указанному сегменту.
4154			R-		Статус регулятора: 0 – остановка регулирования 1 – выполнение программы 2 – активная блокировка контрольным отклонением от уставки 3 – остановка расчета уставки (с клавиатуры, через интерфейс или дискретный вход) 4 – завершение программы
4155			R-		Количество оставшихся повторов программы
4156			R-		Текущее время сегмента программы LSB [с]
4157			R-		Текущее время сегмента программы MSB [с]
4158			R-		Время до окончания сегмента LSB [с]
4159			R-		Время до окончания сегмента MSB [с]
4160			R-		Время до окончания программы LSB [с]
4161			R-		Время до окончания программы MSB [с]
4162			RW	0...65535	Зарезервирован
4163			RW	0...65535	Зарезервирован
4164			RW	0...65535	Зарезервирован
4165			RW	0...65535	Зарезервирован

Адрес регистра		Символ	Операция	Диапазон параметра	Описание
4166			RW	0...65535	Зарезервирован
4167			RW	0...65535	Зарезервирован
4168			RW	0...65535	Зарезервирован
4169			RW	0...65535	Зарезервирован
4170	Программа 1	Параметры программы	STRT	RW	0...1 Начало программы: 0 – с SP0 1 – с измеряемого значения
4171			SP0	RW	см. таблицу 17 ¹⁾ Начальная уставка
4172			TMUN	RW	0...1 Единица времени для сегмента программы: 0 – минуты и секунды 1 – часы и минуты
4173			RRUN	RW	0...1 Единица времени для скорости изменения уставки: 0 – минуты; 1 – часы
4174			HOLD	RW	0...3 Блокировка расчета уставки (по контр.откл.): 0 – неактивна, 1 – нижний предел, 2 – верхний предел, 3 – диапазон
4175			CYCN	RW	1...9 Количество повторов программы
4176			FAIL	RW	0...1 Регулирование после падения напряжения: 0 – продолжение выполнения программы 1 – останов программы
4177	Программа 1		END	RW	0...1 Регулирование по завершении программы: 0 – остановка регулирования 1 – регулирование с постоянной уставкой (=уставка из последнего сегмента программы)
4178			PID	RW	0...1 Регулирование “с расписанием”: 0 – выключено 1 – включено
4179		Сегмент 1	TYPE	RW	0...3 Тип сегмента: 0 – по времени 1 – по скорости изменения уставки 2 – блокировка расчета уставки 3 – завершение программы
4180			TSP	RW	см. таблицу 17 ¹⁾ Уставка по завершении программы
4181			TIME	RW	1...5999 Длительность сегмента
4182			RR	RW	1...5500 ¹⁾ Скорость изменения уставки
4183			HLDV	RW	0...2000 ¹⁾ Контрольное отклонение, при превышении которого блокируется расчет уставки
4184				RW	0...3 Состояние дополнительных выходов (набор битов): бит 0 задан – доп.выход EV1 включен бит 1 задан – доп.выход EV2 включен бит 2 задан – доп.выход EV3 включен
4185			PID	RW	0...3 Набор параметров PID-регулятора: 0 – PID1 1 – PID2 2 – PID3 3 – PID4
...		...			
4277		Сегмент 15	TYPE	RW	0...3 Тип сегмента
4278			TSP	RW	см. таблицу 17 ¹⁾ Уставка по завершении сегмента программы
4279			TIME	RW	1...5999 Длительность сегмента
4280			RR	RW	1...5500 ¹⁾ Скорость изменения уставки
4281			HLDV	RW	0...2000 ¹⁾ Контрольное отклонение, при превышении которого блокируется расчет уставки
4282				RW	0...3 Состояние дополнительных выходов

Адрес регистра			Символ	Операция	Диапазон параметра	Описание	
4283			PID	RW	0...3	Набор параметров PID-регулятора	
...							
5766	Программа 15	Параметры программы	STRT	RW	0...1	Входные данные программы	
5767			SP0	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Начальная уставка	
5768			TMUN	RW	0...1	Ед.времени продолжительности сегмента	
5769			RRUN	RW	0...1	Ед.времени для скорости изменения уставки	
5770			HOLD	RW	0...3	Блокировка расчета уставки	
5771			CYCN	RW	1...999	Количество повторов программы	
5772			FAIL	RW	0...1	Тип регулирования после падения напряжения	
5773			END	RW	0...1	Тип регулирования по завершении программы	
5774			PID	RW	0..3	Функция “регулирование с расписанием” 0 – выключена 1 - включена	
5775		Сегмент 1	TYPE	RW	0...3	Тип сегмента	
5776			TSP	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Уставка по завершении сегмента программы	
5777			TIME	RW	0...5999	Длительность сегмента	
5778			RR	RW	1...5500 ¹⁾	Скорость изменения уставки	
5779			HLDV	RW	0...2000 ¹⁾	Контрольное отклонение, при превышении которого блокируется расчет уставки	
5780				RW	0...3	Состояние дополнительных выходов	
5781			PID	RW	0...3	Набор параметров PID-регулятора	
...		...					
5873				TYPE	RW	0...3	Тип сегмента
5874			TSP	RW	см. таблицу 17 ¹⁾	Уставка по завершении сегмента программы	
5875			TIME	RW	0...5999	Длительность сегмента	
5876			RR	RW	1...5500 ¹⁾	Скорость изменения уставки	
5877			HLDV	RW	0...2000 ¹⁾	Контрольное отклонение, при превышении которого блокируется расчет уставки	
5878				RW	0...3	Состояние дополнительных выходов	
5879			PID	RW	0...3	Набор параметров PID-регулятора	

¹⁾ Значение с позицией десятичной точки, определяемой битами 0 и 1 регистра 4002.

Карта регистров от регистра 7000 и 7500

Таблица 16

Адрес регистра	Адрес регистра	Символ	Операция	Описание
7000	7500		R-	Измеряемое значение PV
7002	7501		R-	Измеряемое значение на дополнительном входе
7003	7502		R-	Текущая уставка SP
7006	7503		R-	Сигнал управления на выходе 1
7008	7504		R-	Сигнал управления на выходе 2
7010	7505	SP	R-	Уставка SP
7012	7506	SP2	R-	Уставка SP2
7014	7507	A1SP	R-	Уставка для абсолютной аварии 1
7016	7508	A1DV	R-	Отклонение от уставки для относительной аварии 1
7018	7509	A2SP	R-	Уставка для абсолютной аварии 2
7020	7510	A2DV	R-	Отклонение от уставки для относительной аварии 2
7022	7511	A3SP	R-	Уставка для абсолютной аварии 3
7024	7512	A3DV	R-	Отклонение от уставки для относительной аварии 3

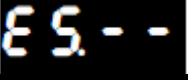
Измерительные диапазоны для входных сигналов

Таблица 17

Вход/Датчик	Диапазон		
	Ед.измер. = °C [x10]	Ед.измер. = °F [x10]	Ед.измер.= PU
Pt100	-2000...8500	-3280...15620	
Pt100	-2000...8500	-3280...15620	
Fe-CuNi (J)	-1000...12000	-1480...21920	
Cu-CuNi (T)	-1000...4000	-1480...7520	
NiCr-NiAl (K)	-1000...13720	-1480...25016	
PtRh10-Pt(S)	0...17670	320...32126	
PtRh13-Pt (R)	0...17670	320...32126	
PtRh30-Pt Rh(B)	0...17670	320...32126	
NiCr-CuNi (E)	-1000...10000	-1480...18320	
NiCrSi-NiSi (N)	-1000...13000	-1480...23720	
Хромель-копель (L)	-1000...8000	-1480...14720	
Ток (I)			-1999...9999
Ток (I)			-1999...9999
Напряжение (U)			-1999...9999
Напряжение (U)			-1999...9999

15. ИНДИКАЦИЯ ОШИБОК И ОТКАЗОВ

Таблица 11

Код ошибки (верхний индикатор)	Причина	Порядок действий
	Выход за нижний предел измерительного диапазона или короткое замыкание в цепи датчика	Проверить соответствие типа датчика заданным настройкам. Проверить соответствие входных сигналов измерительному диапазону. Далее проверить цепь датчика на наличие короткого замыкания.
	Выход за верхний предел измерительного диапазона или короткое замыкание в цепи датчика	Проверить соответствие типа датчика заданным настройкам. Проверить соответствие входных сигналов измерительному диапазону. Далее проверить цепь датчика на наличие короткого замыкания.
	Неправильная конфигурация регулятора	После выбора прямого регулирования (охлаждение) на выходе 2, выбрать обратное регулирование (нагрев) и алгоритм PID-регулирования (ALG=PID)
	Ошибка самонастройки	Изучить причины прерывания самонастройки
	Сбой калибровки входа регулятора	ВЫКЛ/ВКЛ питание регулятора. В случае сохранения ошибки обратиться в авторизованный сервис.
	Сбой калибровки аналогового выхода	ВЫКЛ/ВКЛ питание регулятора. В случае сохранения ошибки обратиться в авторизованный сервис.
	Сбой энергонезависимой памяти регулятора	ВЫКЛ/ВКЛ питание регулятора. В случае сохранения ошибки обратиться в авторизованный сервис. Эксплуатация регулятора в случае данной неисправности запрещена.

16. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Входные сигналы датчиков – см.табл.19

Входные сигналы датчиков, измерительные диапазоны Таблица 12

Тип датчика	Стандарт	Диапазон		Обозначение
Pt100	EN 60751+A2:1997	-200...850 °C	-328...1562 °F	<i>Pt 1</i>
Pt1000		-200...850 °C	-328...1562 °F	<i>Pt 10</i>
Fe-CuNi (J)		-100...1200 °C	-148...2192 °F	<i>t - J</i>
Cu-CuNi (T)		-100...400 °C	-148...752 °F	<i>t - t</i>
NiCr-NiAl (K)		-100...1372 °C	-148...2501.6 °F	<i>t - K</i>
PtRh10-Pt (S)		0...1767 °C	32...3212.6 °F	<i>t - S</i>
PtRh13-Pt (R)		0...1767 °C	32...3212.6 °F	<i>t - r</i>
PtRh30-PtRh6 (B)		0...1767 °C ¹⁾	32...3212.6 °F ¹⁾	<i>t - b</i>
NiCr-CuNi (E)		-100...1000 °C	-148...1832 °F	<i>t - E</i>
NiCrSi-NiSi (N)		-100...1300 °C	-148...2372 °F	<i>t - n</i>
Хромель-копель (L)	GOST R 8.585-2001	-100...800 °C	-148...1472 °F	<i>t - L</i>
Ток		0...20 mA	0...20 mA	<i>0 - 20</i>
Ток		4...20 mA	4...20 mA	<i>4 - 20</i>
Напряжение		0...5 V	0...5 V	<i>0 - 5</i>
Напряжение		0...10 V	0...10 V	<i>0 - 10</i>

¹⁾Основная погрешность относится к измерительному диапазону: 200...1767 °C (392....3212.6 °F)

Основная погрешность измерения действительного значения (в % от диапазона измерения):

- термосопротивления Pt100, Pt1000

0.2%
- термопары

0.3%
- термопары B, R, S,

0.5%
- аналоговые входы

0.2%±1 ед.младшего разряда индикатора

Ток через термометр сопротивления 0.22 mA

Период измерения 0.2 с

Входное сопротивление:

- вход напряжения

150 kΩ
- вход тока

5 Ω

Обнаружение ошибки в измерительной цепи:

- термопары, Pt100, Pt1000

превышение измерительного диапазона
- 0...10 V

> 11 V
- 0...5 V

> 5.5 V
- 0...20 mA

> 22 mA
- 4...20 mA

> 22 mA и < 1 mA

Дополнительный вход

Основная погрешность измерения 0.3%±1 ед.младшего разряда индикатора

Период измерения 0.5 с

Входное сопротивление 100 Ω

Диапазон изменения параметров регулятора см. таблицу 1

Дискретный вход сухой контакт

- сопротивление при коротком замыкании

≤ 10 kΩ
- сопротивление при разомкнутом контакте

≥ 100 kΩ

Тип выходов 1 и 2:

- релейный

перекидной контакт электромагнитного реле, нагрузка: 2A/230 V а.с.
- транзисторный (напряжение)

0/5 V, максимальная нагрузка 40 mA
- аналоговый (напряжение)

0...5 V, 0...10 C при R_{load} ≥ 1kΩ
- аналоговый (ток)

0...20 mA, 4...20 mA при R_{load} ≤ 500 Ω

Тип выходов 3 и 4:

- релейный

перекидной контакт электромагнитного реле, нагрузка: 1A/230 V а.с.

Режимы работы выходов:

- обратный для нагрева
- прямой для охлаждения

Погрешность для аналоговых выходов:

0.2%

Последовательный интерфейс:

RS-485

- протокол передачи данных
- скорость передачи данных

MODBUS

4800, 9600, 19200, 57600 бит/с

- формат передачи данных
- адрес
- максимальное время отклика

RTU: 8N2, 8E1, 8O1, 8N2

1...247

500 мс

Питание внешних преобразователей24 V d.c. $\pm 5\%$, max 30 mA**Дополнительная индикация состояния:**

- включение выходов 1, 2, 3, 4
- ручное управление
- самонастройка
- включение дискретных входов 1, 2

Нормальные условия эксплуатации

- напряжение питания 85...253 V a.c./d.c.
20...40 V d.c.
- частота напряжения питания 40...440 Hz
- температура окружающей среды 0...23...50 °C
- температура хранения -20...+70 °C
- относительная влажность < 85% (конденсация недопустима)
- время предварительного прогрева 30 мин
- рабочее положение любое
- сопротивление соединительного кабеля < 20 Ω /кабель

Потребляемая мощность

< 6 VA

Вес

< 0.2 кг

Гарантированная степень защиты, обеспечиваемая корпусом, согласно EN 60529

- со стороны передней панели прибора IP 65
- со стороны клемм IP 20

Дополнительные погрешности в нормальных условиях эксплуатации:

- компенсация температуры холодного спая термодпары ≤ 2 °C
- изменение температуры окружающей среды $\leq 100\%$ основной погрешности/10 K

Требования безопасности согласно EN 61010-1

- категория установки III
- степень загрязнения 2
- максимальный рабочий потенциал относительно защитного заземления:
- для цепи питания, выходов 300 V
- для входных цепей 50 V
- высота над уровнем моря < 2000 м

Электромагнитная совместимость:

- устойчивость к электромагнитным помехам EN 61000-6-2
- излучение электромагнитных помех EN 61000-6-4

17. ФОРМИРОВАНИЕ КОДА ЗАКАЗА

Таблица 20

Регулятор RE82-		X	X	X	X	XX	X	X
Выход 1	реле	1						
	дискретный, напряжение: 0/5 V	2						
	аналоговый, ток: 0/4...20 mA	3						
	аналоговый, напряжение: 0...10 V	4						
Выход 2	реле ¹⁾		1					
	дискретный, напряжение: 0/5 V		2					
	аналоговый, ток: 0/4...20 mA		3					
	аналоговый, напряжение: 0...10 V		4					
Питание внешних преобразователей:	отсутствует			0				
	24 V d.c./30 mA			1				
Напряжение питания	85...253 V a.c./d.c.				1			
	20...40 V a.c./d.c.				2			
Тип исполнения	стандартный					00		
	по заказу ²⁾					XX		
Язык сопроводи-тельной документации	польский						P	
	английский						E	
	русский						R	
Дополнительные требования	без дополнительных требований							0
	с сертификатом качества							1
	по заказу ²⁾							X

¹⁾ Только если выход 1 – реле или дискретный выход напряжения 0/5 V
²⁾ По согласованию с производителем

Пример заказа

Код заказа **RE82 – 1.2.0.1.00.E.1** означает:
RE82 – регулятор типа RE82
1 - выход 1: реле
2 - выход 2: дискретный выход напряжения 0/5 V
0 - без питания внешних преобразователей
1 - напряжение питания: 85...253 V a.c./d.c.
00 - стандартная версия
E - сопроводительная документация на английском языке
1 - с сертификатом качества

18. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА И ГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

**Регулятор RE78 не требует периодического технического обслуживания.
В случае неисправности прибора:**

1. В течение гарантийного срока (18 месяцев) со дня покупки прибора:

Демонтировать прибор и направить его в службу контроля качества производителя. Если эксплуатация прибора велась в соответствии с инструкциями, производитель гарантирует бесплатный ремонт прибора.

2. По истечении гарантийного периода:

Необходимо воспользоваться услугами сертифицированного сервисного центра. Вскрытие корпуса прибора ведет к отмене гарантийных обязательств производителя.

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в дизайн и спецификацию своей продукции в отношении технического усовершенствования или с целью улучшения потребительских свойств без предварительного уведомления.
--

ПРОГРАММА ОБЕСПЕЧЕНИЯ СБЫТА**ИЗМЕРЕНИЯ**

- Цифровые и гистограммные щитовые измерители **КОНТРОЛЬ**
- Датчики измерений **РЕГИСТРАЦИЯ**
- Аналоговые щитовые измерители (DIN инструменты)
- Цифровые токоизмерительные клещи
- Промышленные регуляторы производственного процесса и уровня мощности
- Диаграммные и безбумажные самописцы
- Однофазные и трехфазные интегрирующие ваттметры
- Крупнопанельные дисплеи
- Элементы интегрированных систем
- Аксессуары для измерительных инструментов (шунты)
- Продукция индивидуального исполнения в соответствии с требованиями заказчика

МЫ ТАКЖЕ ПРЕДЛАГАЕМ СВОИ УСЛУГИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ:

- Литье под давлением из алюминиевых сплавов
- Точное машиностроение и детали из термопласта
- Выполнение работ по субподрядам на электронные приборы
- Аналоговые щитовые измерители (DIN инструменты)
- Литье под давлением и прочий инструментарий

УРОВЕНЬ КАЧЕСТВА

В соответствии с требованиями международных стандартов ISO 9001 и ISO 14001.

Все наши приборы имеют знак СЕ.

Для получения более подробной информации просьба писать или звонить в наш экспортный отдел.

RE82-09/1 (06.10.2010)



Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych - LUMEL S.A.

ul. Sulechowska 1, 65-022 Zielona Góra, POLAND

<http://www.lumel.com.pl>

Tel.: (48-68) 32 95 1 00 (exchange)

Fax: (48-68) 32 95 1 01

e-mail: lumel@lumel.com.pl

<http://www.lumel.com.pl>

Export Department:

Tel.: (48-68) 329 53 02

Fax: (48-68) 325 40 91

e-mail: export@lumel.com.pl