



Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1197 от 27.12.2012 г.
Регистрационный № 52275-12.
Свидетельство RU.C.32.011.A № 49353 от 29.12.2012 г.
Срок действия до 21 ноября 2022 г.



**Регуляторы
микропроцессорные
измерительные
МЕТАКОН-6305**

Паспорт
(ПИМФ.421243.051 ПС)
Версия 3.0

НПФ Контрафт

Данную продукцию можно приобрести в компании
ООО МТД проект Телефон: +7(495)989-22-74
E-mail: info@mtd-proekt.ru

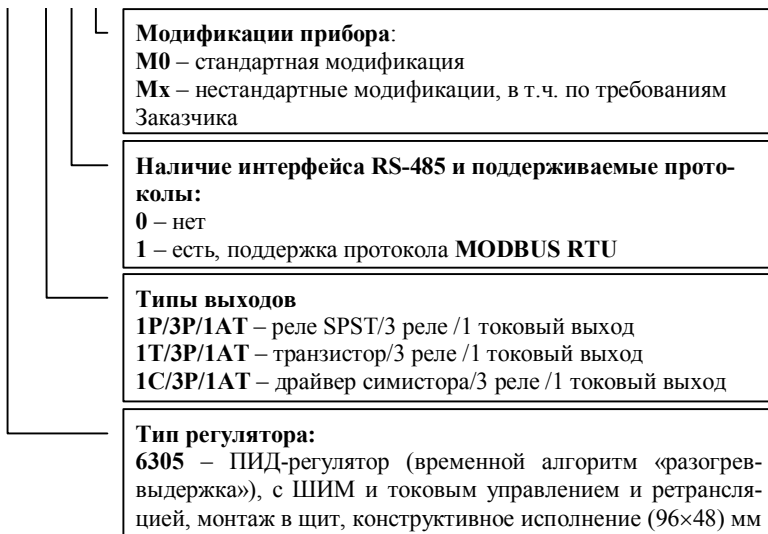
Содержание

1	Обозначение при заказе.....	2
2	Назначение.....	3
3	Технические характеристики	7
4	Комплектность.....	13
5	Устройство и работа	14
6	Размещение и подключение прибора	71
7	Рекомендации по проектированию	74
8	Техническое обслуживание прибора	74
9	Возможные неисправности и методы их устранения	74
10	Указание мер безопасности.....	76
11	Правила транспортирования и хранения.....	77
12	Гарантийные обязательства	77
13	Адрес предприятия-изготовителя	77
14	Свидетельство о приемке.....	78
	Методика поверки.....	79
	Регистровая модель прибора	85

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием и поверкой Регулятора микропроцессорного измерительного МЕТАКОН-6305 (в дальнейшем – прибор). Приборы выпускаются по техническим условиям ПИМФ.421243.010 ТУ.

1 Обозначение при заказе

МЕТАКОН-6305-X-X-X



Пример обозначения при заказе: **МЕТАКОН-6305-1P/3P/1AT-1-M0** – Регулятор микропроцессорный измерительный Метакон – ПИД-регулятор (временной алгоритм «разогрев-выдержка»), с ШИМ и токовым управлением и ретрансляцией, монтаж в щит, конструктивное исполнение (96×48) мм, типы выходов – реле SPST/3 реле/1 токовый выход; с интерфейсом RS-485 и поддержкой протокола **Modbus RTU**, стандартная модификация.

2 Назначение

Приборы предназначены для управления температурно-временными режимами по алгоритму «разогрев-выдержка» в электротермическом оборудовании: в печах термической обработки металлов, прессах резинотехнических и пластмассовых изделий, камерах полимеризации порошковых покрытий, камерах сушки и т.п. Кроме температуры, прибор может управлять другими технологическими параметрами, преобразованными в унифицированные сигналы. Приборы являются средством измерения. Приборы измеряют сигналы термоэлектрических преобразователей (термопар, ТП), термопреобразователей сопротивления (ТС), унифицированные сигналы тока и напряжения. Приборы выполняют функции позиционного или ПИД-регулирования, трех таймеров (пуска, выдержки, готовности), сигнализации (до четырёх независимых уровней), трансляции измеренного сигнала в выходной токовый сигнал, а также обеспечивают обмен данными по сети RS-485. ПИД-регулятор имеет дискретные ШИМ и аналоговые токовые сигналы управления.

Выполняемые функции:

- измерение аналоговых входных сигналов термопар, термопреобразователей сопротивления, унифицированных сигналов напряжения и тока (универсальный вход);
- отображение измеренного сигнала на четырехразрядном семисегментном светодиодном дисплее высокой яркости;
- программный выбор типа входного сигнала;
- линеаризация НСХ первичных термопреобразователей, индикация результата измерения температуры в градусах Цельсия;
- компенсация термо-ЭДС холодного спая термопар;
- масштабирование унифицированных сигналов и отображение результата измерения в единицах физических величин;
- коррекция результатов измерения путем смещения на фиксированную величину;
- функция извлечения квадратного корня для унифицированных входных сигналов и сигналов сопротивления;
- цифровая фильтрация измеренного сигнала для подавления помех;
- формирование сигнала управления ПИД-регулятора (или позиционного регулятора). Выходными сигналами ПИД-регулятора являются:
 - в режиме непрерывного управления – аналоговый токовый сигнал;
 - в режиме ШИМ управления – дискретные сигналы реле, транзистора с открытым коллектором, драйвера управления симисторами (тиристорами), активно-го транзисторного ключа;

- автонастройка параметров ПИД-регулятора;
- режимы работы регулятора: АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ и РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ;
- управление прибором дискретными входными сигналами (**СТАРТ/СТОП, ПАУЗА, ТАЙМЕР, ПРЕДУСТАВКА**), с передней панели прибора, а также по интерфейсу RS-485;
- формирование сигналов трех *таймеров*: *пуска, выдержки, готовности*;
- формирование сигналов сигнализации по уровню измеренного параметра при помощи встроенных компараторов (до четырёх), функции компараторов выбираются программно. Для каждой из функций компаратора могут быть заданы режим отложенной сигнализации (блокировка при первом включении), режим задержки срабатывания компаратора. Четыре способа задания уставок: два абсолютных и два относительных;
- программный выбор назначения четырёх дискретных выходов: сигналы четырёх компараторов, сигналы *таймеров пуска, выдержки, готовности*, а также сигнал функциональной сигнализации. Возможность дублирования выходов: один сигнал можно подавать на несколько выходов;
- ретрансляция измеренного значения на токовый выход (при условии, что он не используется для непрерывного ПИД-регулирования);
- отложенный запуск прибора по *таймеру пуска*;
- фиксация в энергонезависимой памяти максимального и минимального значения измеренного технологического параметра с момента последнего сброса, возможность просмотра и удаления этих значений (функция логгера);
- сохранение в энергонезависимой памяти времени включенного состояния прибора (в сутках) (функция счетчика моточасов);
- диагностика аварийных ситуаций и функциональная сигнализация по результатам диагностики;
- диагностика контура регулирования с ручным и автоматическим заданием параметров диагностики;
- формирование пользователем набора параметров, входящих в состав оперативного меню;
- светодиодная индикация режимов работы прибора, состояния дискретных входов управления, состояния выходов;
- защита параметров прибора от несанкционированного изменения (два уровня доступа, ограниченных разными паролями);
- сохранение значений параметров прибора в энергонезависимой памяти прибора при отключении питания;

- формирование гальванически изолированного питания 24 В для внешних датчиков;
- обмен информацией с головным сетевым устройством по интерфейсу RS-485 на скоростях до 115,2 кбод (для модификаций с интерфейсом). Поддержка протокола Modbus RTU;
- гальваническая изоляция входов, выходов, интерфейса и питания между собой.

Область применения:

Прибор применяется для автоматизации следующих технологических процессов:

- термообработки металлов;
- прессования резинотехнических и пластмассовых изделий;
- полимеризации порошковых покрытий;
- процессов сушки;
- иные процессы с контролируемым временем выдержки.

Внимание! По специальному заказу могут быть выпущены приборы с индивидуальными (нестандартными) характеристиками.

Различные варианты конфигурирования прибора - настройки параметров функциональных блоков – позволяют решать следующие типовые задачи:

Задача 1. НЕПРЕРЫВНЫЙ НАГРЕВ.

- измерение и индикация технологического параметра;
- непрерывное управление НАГРЕВОМ (или ОХЛАЖДЕНИЕМ) без отсчета времени (алгоритм ПИД или ВКЛ/ВЫКЛ);
- сигнализация по трем независимым уровням;

Задача 2. ПОВТОРЯЮЩАЯСЯ ТЕРМООБРАБОТКА БЕЗ ОТКЛЮЧЕНИЯ НАГРЕВА

- измерение и индикация технологического параметра;
- непрерывное управление НАГРЕВОМ (алгоритм ПИД или ВКЛ/ВЫКЛ) с отсчетом времени обработки и сигнализацией готовности, но без отключения оборотования по окончании обработки;
- сигнализация по двум независимым уровням;

Задача 3. ЦИКЛИЧЕСКАЯ ТЕРМООБРАБОТКА С ОТКЛЮЧЕНИЕМ ПЕЧИ

- измерение и индикация технологического параметра;

- управление НАГРЕВОМ (алгоритм ПИД или ВКЛ/ВЫКЛ) по временному алгоритму «управляемый нагрев – выдержка – управляемое охлаждение» с сигнализацией готовности и отключением оборудования по окончанию обработки;
- сигнализация по двум независимым уровням;

Дополнительно во всех задачах доступны следующие функциональные возможности:

- ретрансляция измеренного значения в унифицированный токовый сигнал;
- функциональная диагностика (диагностика аварийных ситуаций), в том числе обрыва и замыкания контура регулирования;
- регистрация минимального и максимального значения технологического параметра (функция логгера);
- регистрация продолжительности включенного состояния прибора (функция счетчика моточасов);
- переключение уставок на предустановки внешним дискретным сигналом;
- прерывание работы регулятора и таймеров внешним дискретным сигналом;
- передача данных и управление работой прибора по сети (для модификаций приборов с интерфейсом RS-485);
- питание внешних устройств источником 24 В, встроенным в прибор.

3 Технические характеристики

3.1 Метрологические характеристики

3.1.1 Основная погрешность

Пределы основной допускаемой приведенной погрешности измерения напряжения, тока и сопротивления, не более $\pm 0,1$ %.

Допустимые типы входных аналоговых сигналов, термодпар, термопреобразователей сопротивления и других датчиков, диапазоны входных сигналов, а так же пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения для конкретных типов входных сигналов приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение НСХ первичного преобразователя (либо тип входного сигнала)	Диапазон измерения	Цена единицы младшего разряда*	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
Термопары с НСХ по ГОСТ Р 8.525			
ХА(К)**	$(-100...+1300) ^\circ\text{C}$	0,001 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ %
ХК(L)	$(-100... +750) ^\circ\text{C}$	0,001 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ %
НН(N)	$(-50...+1300) ^\circ\text{C}$	0,001 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ %
ЖК(J)	$(-100... +900) ^\circ\text{C}$	0,001 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ %
ПП(S)	$(0...1600) ^\circ\text{C}$	0,001 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,25$ %
ПП(R)	$(0...1600) ^\circ\text{C}$	0,001 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,25$ %
ПР(B)	$(300...1700) ^\circ\text{C}$	0,001 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,25$ %
МК(T)	$(-270... +400) ^\circ\text{C}$	0,001 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ %
ХКн(E)	$(-270... +1000) ^\circ\text{C}$	0,001 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ %
ВР(A-1)	$(0...2200) ^\circ\text{C}$	0,001 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,25$ %
ВР(A-2)	$(0...1800) ^\circ\text{C}$	0,001 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,25$ %
ВР(A-3)	$(0...1800) ^\circ\text{C}$	0,001 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,25$ %
Пирометры по ГОСТ 10627			
РК-15	$(400...1500) ^\circ\text{C}$	0,001 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,15$ %
РС-20	$(900...2000) ^\circ\text{C}$	0,001 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ %

Условное обозначение НСХ первичного преобразователя (либо тип входного сигнала)	Диапазон измерения	Цена единицы младшего разряда*	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
Преобразователи манометрические термопарные ПМТ			
ПМТ-2	(0,1...500)	0,001 мкм рт. ст.	±0,5 %
ПМТ-4	(0,1...200) мкм рт. ст.	0,001 мкм рт. ст.	±0,5 %
Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651			
100М ($\alpha=0,00428$)	(-180... +200) °С	0,001 °С	±0,1 %
50М ($\alpha=0,00428$)	(-180... +200) °С	0,001 °С	±0,1 %
100П ($\alpha=0,00391$)	(-200... +850) °С	0,001 °С	±0,1 %
50П ($\alpha=0,00391$)	(-200... +850) °С	0,001 °С	±0,1 %
Pt100 ($\alpha=0,00385$)	(-200... +850) °С	0,001 °С	±0,1 %
Pt50 ($\alpha=0,00385$)	(-200... +850) °С	0,001 °С	±0,1 %
Унифицированные сигналы постоянного напряжения и тока по ГОСТ 26.011			
Напряжение	(0...50) мВ	0,001 мВ	±0,1 %
Напряжение	(0...1000) мВ	0,001 мВ	±0,1 %
Ток	(0...5) мА	0,001 мА	±0,1 %
Ток	(0...20) мА	0,001 мА	±0,1 %
Ток	(4...20) мА	0,001 мА	±0,1 %
Сигналы сопротивления			
Сопротивление	(0...500) Ом	0,001 Ом	±0,1 %

Примечание*: Цена единицы младшего разряда зависит от положения десятичной точки, в таблице показано ее наименьшее значение.

Примечание**: При выпуске приборы сконфигурированы на работу с ТП типа Хромель-алюмель ХА(К).

3.1.2 Дополнительные погрешности

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (23 ± 5) °С до любой температуры в пределах рабочего диапазона, не превышает 0,25 предела основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры.

Пределы дополнительной допускаемой погрешности, вызванной изменением температуры холодного спая термопары во всем диапазоне рабочих температур, не превышают $\pm 1,5$ °С.

3.1.3 Интервал между поверками 2 года.

3.2 Эксплуатационные характеристики

3.2.1 Характеристики измерительного входа

Тип входа универсальный (напряжение, ток, сопротивление).

Входной импеданс при измерении напряжения ≥ 1 МОм.

Входной импеданс при измерении тока 100 Ом.

Схема подключения термопреобразователей сопротивления 3-проводная

Ток возбуждения термопреобразователей сопротивления, не более 250 мкА.

Подавление помех переменного тока частотой 50 Гц общего вида, приложенных к измерительному входу, не менее 70 дБ.

Подавление помех переменного тока частотой 50 Гц последовательного вида, приложенных к измерительному входу, не менее 100 дБ.

Период опроса входных сигналов 100 мс.

3.2.2 Характеристики дискретных входов

Количество входов 4.

Назначение входов **СТАРТ/СТОП, ПАУЗА, ТАЙМЕР, ПРЕДУСТАВКА.**

Тип входа – .пассивный (требуется внешний или внутренний источник напряжения).

Напряжение входного сигнала прямой полярности, не более 30 В.

Напряжение входного сигнала обратной полярности, не более 50 В.

Ток в цепи дискретного входа, не более 10 мА.

Напряжение на входе, соответствующее состоянию логического нуля от 0 до 1 В.

Максимально допустимое сопротивление замкнутого «сухого контакта» и подводящих проводов не более 100 Ом.

Напряжение на входе, соответствующее состоянию логической единицы от 4 до 30 В.

Длительность дискретного сигнала, обнаруживаемая прибором, не менее 0,1 с.

3.2.3 Характеристики дискретных выходов «Реле на переключение»

Количество выходов 2.

Тип выхода группа контактов на переключение.

Коммутируемое напряжение переменного тока, не более 250 В.

Коммутируемое напряжение постоянного тока, не более..... 120 В.
Коммутируемый ток, не более..... 5 А.

3.2.4 Характеристики дискретных выходов «Реле на замыкание»

Количество выходов (постоянно)..... 1.
Количество выходов (опция)..... 1.
Тип выхода группа контактов на замыкание.
Коммутируемое напряжение переменного тока, не более 250 В.
Коммутируемое напряжение постоянного тока, не более..... 120 В.
Коммутируемый ток, не более..... 5 А.

3.2.5 Характеристики дискретного выхода «Транзистор с ОК»

Количество выходов (опция)..... 1.
Тип выхода открытый коллектор, n-p-n транзистор.
Максимальное постоянное напряжение на выходе..... 60 В.
Максимальный ток выхода..... 150 мА.

3.2.6 Характеристики аналогового токового выхода в режиме «Активный ключ»

Количество выходов 1.
Тип выхода активный.
Фиксированный ток выхода в состоянии ВКЛЮЧЕН, не менее..... 20 мА.
Фиксированный ток выхода в состоянии ВЫКЛЮЧЕН, не более..... 0,1 мА.
Напряжение на выходе в состоянии ВКЛЮЧЕН пропорционально сопротивлению нагрузки R_n R_n (кОм)×20 мА (В).
Уровень ограничения напряжения на выходе при $R_n > 10$ кОм 20 В.

3.2.7 Характеристики дискретного выхода «Драйвер симистора»

Количество выходов (опция)..... 1.
Тип выхода драйвер управления симистором.
Максимальное амплитудное значение напряжения на выходе..... 600 В.
Максимальный ток 1 А*.
Включение при переходе коммутируемого напряжения через ноль..... есть.

*Примечание: при длительности импульса 100 мкс и периоде повторения импульсов 10 мс.

3.2.8 Характеристики аналогового токового выхода

Количество выходов 1.

Тип выхода..... токовый (активный).

Возможные диапазоны токового сигналаот 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА (выбираются).

Номинальное значение сопротивления нагрузки 200 Ом.

Допустимый диапазон сопротивлений нагрузки (диапазон от 0 до 20 мА)
..... от 0 до 600 Ом.

Допустимый диапазон сопротивлений нагрузки (диапазон от 0 до 5 мА)
.....от 0 до 2400 Ом.

Пределы основной допускаемой погрешности установки тока $\delta_{осн}$, приведенные к диапазону (от 0 до 20) мА, не более $\pm 0,1\%$.

Пределы основной допускаемой погрешности установки тока $\delta_{осн}$, приведенная к диапазону (от 0 до 5) мА, не более $\pm 0,25\%$.

Дополнительная допускаемая погрешность, вызванная изменением сопротивления нагрузки токового выхода от номинального значения до любого в пределах допустимого диапазона сопротивлений нагрузки (при номинальном напряжении питания), не более $0,5 \cdot \delta_{осн}$.

3.2.9 Характеристики встроенного источника питания

Номинальное выходное напряжение (24 \pm 2,4) В.

Максимальный выходной ток (при номинальном выходном напряжении), не менее ..
..... 100 мА.

Защита от короткого замыкания и перегрузки по току есть.

Ограничение тока в режиме защиты от короткого замыкания на уровне, не более..... 150 мА.

Нестабильность выходного напряжения в диапазоне токов нагрузки от 0 до 100 мА, не более..... $\pm 10\%$.

Нестабильность выходного напряжения в диапазоне напряжений питания прибора от ~ 85 В до 265 В, не более..... $\pm 10\%$.

Примечание: Встроенный источник предназначен для питания внешних датчиков, внешних реле, индикаторов и пассивных дискретных входов прибора

3.2.10 Сетевой интерфейс

Физическая спецификация..... EIA/TIA-485 (RS-485).

Максимальная скорость обмена..... 115,2 кбит/с.

Диапазон задания адресов..... (1..247).

Время отклика, не более 10 мс.

Количество стоповых бит 1 или 2.

Максимальное число приборов в сети без повторителей.....256.
 Поддерживаемые протоколы..... Modbus RTU.

3.2.11 Гальваническая изоляция

Гальванически изолированные цепи: измерительный вход, дискретные входы, аналоговый токовый выход, дискретный выход «Реле на переключение», дискретный выход «Реле на замыкание», дискретный выход «Транзистор», аналоговый токовый выход в режиме «Активный ключ», дискретный выход «Драйвер симистора», интерфейс RS-485, встроенный источник питания 24 В, цепи питания прибора.

Приборы обеспечивают гальваническую изоляцию цепей, не менее1500 В.

3.2.12 Питание приборов

Номинальное значение напряжения питания..... (220±22) В, 50 Гц.
 Диапазон допустимых напряжений питания от 85 до 265 В.
 Потребляемая мощность, не более 20 В·А.

3.2.13 Характеристики помехозащищенности приборов по параметрам ЭМС

Характеристика помехозащищенности приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика помехозащищенности по параметрам ЭМС

Устойчивость к динамическому изменению параметров питания по ГОСТ 30804.4.11	Степень жесткости испытаний 3 Критерий А
Устойчивость к воздействию наносекундных импульсных помех по ГОСТ 30804.4.4	
Устойчивость к воздействию микросекундных импульсных помех по ГОСТ Р 51317.4.5	
Устойчивость к воздействию электростатического разряда по ГОСТ 30804.4.2	

Приборы по параметрам помехоэмиссии соответствуют требованиям ГОСТ 30804.6.4

3.2.14 Параметры электробезопасности

Соответствует параметрам электробезопасности по ГОСТ 12.2.007.0 класс II.

3.2.15 Установление режимов

Время установления рабочего режима (время выхода на заданные метрологические характеристики), не более 5 мин.

Минимальное время обеспечения работоспособности после включения..... 1 с.

Время непрерывной работы круглосуточно.

3.2.16 Условия эксплуатации

Группа по ГОСТ Р 52931 В4.
Температура от 0 до 50 °С.
Относительная влажность (без конденсации)..... 80 % при температуре 35 °С.
Атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа.
Параметры устойчивости к механическим воздействиям, группа L3.

3.2.17 Параметры надежности

Средняя наработка на отказ, не менее 100 000 ч.
Средний срок службы, не менее 10 лет.

3.2.18 Массогабаритные характеристики

Масса прибора, не более 800 г.
Габаритные размеры, не более..... (96×48×132) мм.
Внешний вид прибора с габаритными размерами приведён на рисунке 21.

4 Комплектность

Таблица 3 – Комплект поставки

Состав комплекта	Количество, шт.
Прибор МЕТАКОН-6305	1
Паспорт	1
Розетки к клеммному соединителю тип 2EDGK-5.08	5
Крепление для щитового монтажа	2
Потребительская тара	1

5 Устройство и работа

5.1 Органы индикации и управления

Передняя панель прибора МЕТАКОН-6305 изображена на рисунке 5.1. Назначение органов индикации и управления приведены в таблице 4.



Рисунок 5.1 – Передняя панель прибора МЕТАКОН-6305

Таблица 4 – Назначение органов индикации и управления

№ поз.	Описание (название)	Назначение
1.	Цифровой дисплей ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА	Отображает измеренное значение или значения параметров
2.	Индикатор СТОП	Горит в режиме СТОП
3.	Индикатор ПАУЗА	Горит в режиме ПАУЗА
4.	Индикатор АВТО	Горит в режиме АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ
5.	Индикатор РУЧН	Горит в режиме РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
6.	Индикатор А/Н	Горит в режиме АВТОНАСТРОЙКА
7.	Индикатор ПУСК	Мигает после сигнала СТАРТ во время отсчета <i>таймера пуска</i>
8.	Индикатор ТАЙМЕР	Мигает во время отсчета <i>таймера выдержки</i>

№ поз.	Описание (название)	Назначение
9.	Индикатор <u>ГОТОВ</u>	Мигает во время отсчета <i>таймера готовности</i>
10.	Индикатор <u>Ц/УСТ</u>	Горит, когда подан сигнал ПРЕДУСТАВКА
11.	Индикатор <u>АВАРИЯ</u>	Горит при возникновении любой аварийной ситуации
12.	Индикатор <u>ВЫХО</u>	Горит, когда включен Активный ключ (Выход 0)
13.	Индикатор <u>ВЫХ1</u>	Горит, когда включен Выход 1
14.	Индикатор <u>ВЫХ2</u>	Горит, когда включен Выход 2
15.	Индикатор <u>ВЫХ3</u>	Горит, когда включен Выход 3
16.	Индикатор <u>ВЫХ4</u>	Горит, когда включен Выход 4
17.	Кнопка [▲] (Больше)	Служит для увеличения значений параметров.
18.	Кнопка [▼] (Меньше)	Служит для уменьшения значений параметров
19.	Кнопка [ПАРАМЕТР/ВРЕМЯ]	<p>Служит для выбора параметра в пределах одного меню. При переходе к следующему параметру значение предыдущего сохраняется в энергонезависимой памяти.</p> <p>В состоянии <i>основной индикации</i> нажатие на 3 с позволяет просмотреть на индикаторе <u>КОД ПАРАМЕТРА</u> оставшееся время работающего в данный момент таймера</p>
20.	Кнопка [РЕЖИМ/СБРОС]	<p>Служит для перехода в меню «Режим».</p> <p>После выбора режима кнопками [▲] и [▼], нажатие на кнопку [РЕЖИМ/СБРОС] на 3 с вводит выбранный режим в действие и переводит в <i>основную индикацию</i>.</p> <p>Кратковременное нажатие в меню «Режим» на кнопку [РЕЖИМ] переводит в <i>основную индикацию</i> без сохранения режима.</p> <p>В состоянии <i>основной индикации</i> нажатие на 3 с позволяет принудительно завершить отсчет работающего в данный момент таймера.</p>

№ поз.	Описание (название)	Назначение
21.	Кнопка [МЕНЮ]	Используется для выбора <i>Конфигурационных меню</i> . Кратковременное нажатие внутри <i>Конфигурационного меню</i> дает возврат на уровень выбора <i>Конфигурационных меню</i> . Удержание в течение 3 с приводит к выходу из любого <i>Конфигурационного меню</i> сразу в <i>основную индикацию</i>
22.	Индикатор <u>МЕНЮ</u>	Загорается при переходе к любому из <i>Конфигурационных меню</i> , а также в <i>Оперативном меню</i> .
23.	Цифровой дисплей <u>КОД ПАРАМЕТРА</u>	В состоянии <i>основной индикации</i> попеременно отображает код и значение параметра, выбранного пользователем в меню <i>Состав Оперативного меню</i> в качестве Р0 . Но в режиме РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ отображает уровень сигнала управления, который можно менять кнопками [▲] и [▼] . Во всех остальных случаях отображает код того параметра, значение которого отображается на дисплее <u>ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА</u> .

5.1.1 Общие принципы организации НМІ прибора

Функциональная схема прибора представлена на рисунке 5.2. Функционирование прибора определяется настройками его параметров. Каждое применение прибора требует соответствующей настройки параметров. Параметры сгруппированы в *меню*.

У каждого функционального блока указаны меню, которые к нему относятся и которые пользователь использует при конфигурировании.

5.2 Структура меню и работа прибора

5.2.1 Состояние *основной индикации*

Состояние, когда прибор не находится ни в одном из меню, будем называть *основной индикацией*. В этом состоянии прибор находится основную часть времени.

В состоянии *основной индикации* на дисплее **ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА** отображается измеренное значение. На дисплее **КОД ПАРАМЕТРА** попеременно отображается код и значение параметра **Р0**, выбранного в меню «Состав Оперативного меню». Из этого режима можно перейти в *Оперативное меню* нажатием кнопки **[ПАРА-**

МЕТР/ВРЕМЯ], в меню «Режим» нажатию кнопки и в список *Конфигурационных меню* нажатию кнопки **[МЕНЮ]**.

Если происходит отсчет какого-либо таймера, в состоянии *основной индикации*, независимо от того, какой параметр выбран в качестве **PU**, на дисплее **КОД ПАРАМЕТРА** можно оперативно просмотреть оставшееся время работы данного таймера. Для этого надо нажать и удерживать более 3 с кнопку **[ПАРАМЕТР/ВРЕМЯ]**. Также можно принудительно завершить работу таймера, для этого надо нажать и удерживать 3 с кнопку **[РЕЖИМ/СБРОС]**.

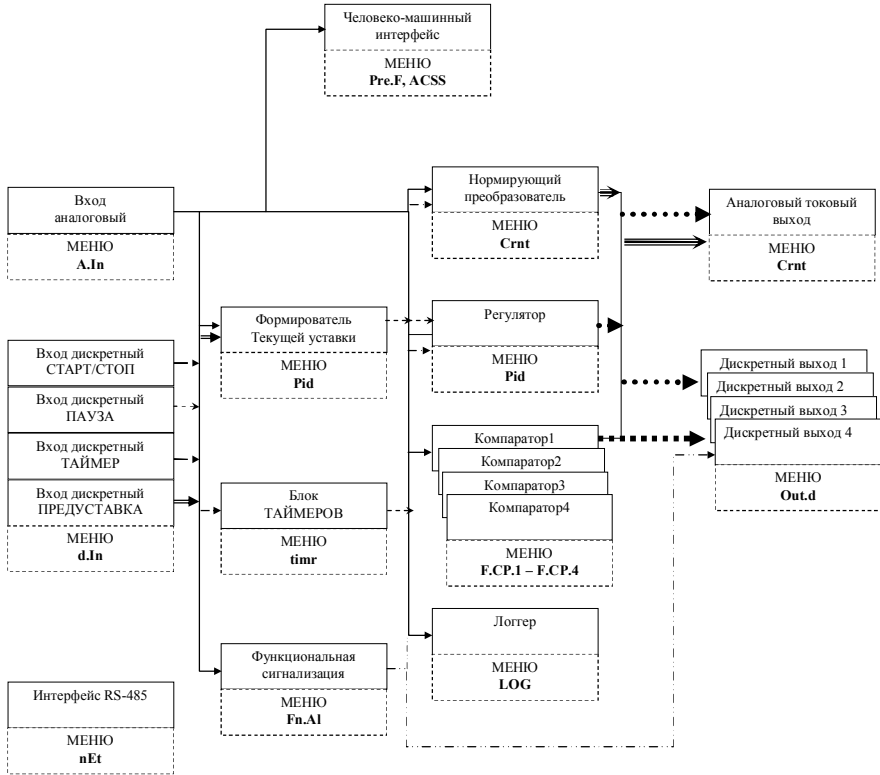


Рисунок 5.2 – Функциональная структура прибора

5.2.2 Оперативное меню прибора

Пользователь самостоятельно определяет те параметры, которые будут доступны оператору в *Оперативном меню*. Оптимальный состав *Оперативного меню* устанавли-

вается при конфигурировании, меню «Состав Оперативного меню» **Pre.F** входит в число **Конфигурационных меню**.

Переход в **Оперативное меню** осуществляется из состояния **основной индикации** нажатием кнопки [ПАРАМЕТР/ВРЕМЯ]. Возврат в состояние **основной индикации** из **Оперативного меню** осуществляется автоматически, если в течение нескольких минут не нажималась ни одна кнопка, либо путем последовательного нажатия кнопки [ПАРАМЕТР/ВРЕМЯ], либо однократным нажатием на кнопку [МЕНЮ].

Выбор параметров в пределах меню так же осуществляется кратковременным нажатием кнопки [ПАРАМЕТР/ВРЕМЯ]. Изменение значений параметров производится кнопками [▲] и [▼]. Сохранение измененных значений параметров производится автоматически в момент перехода между параметрами при нажатии кнопки [ПАРАМЕТР/ВРЕМЯ].

Возможность изменения параметров в **Оперативном меню** может быть запрещена паролем.

Примечание: Основной параметр **Оперативного меню** – **P0** предназначен только для отображения (без возможности изменения) заданного параметра в **основной индикации**. Для изменения этого параметра, его необходимо еще раз задать в качестве параметров **P1-P7**.

5.2.3 Конфигурационные меню

Переход к списку **Конфигурационных меню** осуществляется из состояния **основной индикации** кратковременным нажатием кнопки [МЕНЮ]. При этом на дисплее **КОД ПАРАМЕТРА** отображается **List**, а на дисплее – название **Конфигурационного меню**. Необходимое **Конфигурационное меню** выбирается из списка кнопкой [МЕНЮ]. Вход в **Конфигурационное меню** и выбор параметров в пределах этого **Конфигурационного меню** осуществляется кратковременным нажатием кнопки [ПАРАМЕТР/ВРЕМЯ].

Изменение значений параметров производится кнопками [▲] и [▼]. Измененные значения параметров сохраняются и вступают в силу автоматически в момент перехода между параметрами при нажатии кнопки [ПАРАМЕТР/ВРЕМЯ]. В процессе конфигурирования прибор продолжает свою работу в штатном режиме.

Возврат из **Конфигурационного меню** к списку **Конфигурационных меню** осуществляется либо последовательным проходом по меню нажатием кнопки [ПАРАМЕТР/ВРЕМЯ], либо кратковременным нажатием кнопки [МЕНЮ].

Возврат в режим **основной индикации** из любой точки **Конфигурационных меню** возможен нажатием 3 с кнопки [МЕНЮ].

Возможность изменения параметров в **Конфигурационных меню** может быть запрещена паролем.

5.3 Описание Конфигурационных меню

5.3.1 Перечень Конфигурационных меню

Таблица 5 – Перечень Конфигурационных меню

Код меню	Название меню, назначение параметров
Pid	Регулятор
A.In	Измерительный вход
d.In	Дискретные входы
Crnt	Токовый выход
F.CP.1	Компаратор 1
F.CP.2	Компаратор 2
F.CP.3	Компаратор 3
F.CP.4	Компаратор 4
Out.d	Дискретные выходы 1- 4
timr	Таймеры
Fn.AL	Функциональная сигнализация
LOG	Логгер
nEt	Сетевые параметры
ACSS	Защита от изменений параметров
Pre.F	Состав оперативного меню

5.3.2 Меню «Регулятор»(**Pid**)

Таблица 6 – Состав меню «Регулятор»

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Единицы измерения, описание
Ctrl	Алгоритм регулирования	Pid	ПИД-регулятор
		On.OF	Двухпозиционный регулятор
SP	Уставка регулятора	-999...9999	Единицы измеренной величины
S.SP	Скорость перехода на уставку SP	1...9999	Единицы измеренной величины/мин
		0	Ноль – параметр отключен
Pb	Зона пропорциональности ПИД-регулятора	0...9999	В единицах измеренной величины

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Единицы измерения, описание
ti	Время интегрирования ПИД-регулятора	1...9999	В секундах
td	Время дифференцирования ПИД-регулятора	0...9999	В секундах
SLOP	Характеристика регулирования	HEAt	Обратная характеристика для работы с нагревателями
		CoolL	Прямая характеристика для работы с холодильниками
P.SP	Предустановка регулятора	-999...9999	Единицы измеренной величины
S.P.SP	Скорость перехода на предустановку P.SP	0...9999	Единицы измеренной величины/мин
		0	Ноль параметр отключен
HSt	Гистерезис двухпозиционного регулятора	0...9999	Единицы измеренной величины. Для ПИД регулятора играет роль зоны нечувствительности, для позиционного – гистерезис.
PP	Период ШИМ сигнала	0...9999	Секунды
t.Out	Время уменьшения сигнала управления от текущего значения до 0 после окончания времени выдержки	0...9999	Минуты. Действует, если задан соответствующий режим работы регулятора после окончания времени выдержки. Только для ПИД-регулятора.
Out.H	Максимальный уровень сигнала управления	0 < Out.L < Out.H < 100	Проценты.
Out.L	Минимальный уровень сигнала управления		Выходная мощность ПИД регулятора не может быть меньше Out.L и больше Out.H Для позиционного регулятора параметры не имеют значения.
Out.A	Уровень сигнала управления в аварийной ситуации	0 < Out.A < 100	Проценты. Для ПИД-регулятора
		On, OFF	Для двухпозиционного регулятора

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Единицы измерения, описание
Out.P	Поведение и значение сигнала управления в состоянии ПАЗА	Fi	Для ПИД-регулятора. Фиксируется уровень сигнала управления на момент подачи сигнала ПАЗА
		dP	Для ПИД-регулятора. Принимает уровень, заданный параметром dP
		Fi.dP	Для ПИД-регулятора. Фиксируется уровень сигнала управления на момент подачи сигнала ПАЗА, смещенный на поправку dP
		On, OFF	Для двухпозиционного регулятора
dP	Уровень сигнала управления (или поправка) в состоянии ПАЗА	$-100 < \mathbf{dP} < 100$	Если Out.P = Fi , то значение не используется.
		$0 < \mathbf{dP} < 100$	Если Out.P = dP
		$-100 < \mathbf{dP} < 100$	Если Out.P = Fi.dP . Суммарное значение Fi + dP ограничивается диапазоном от 0 до 100 %
At.SP	Уровень АВТОНАСТРОЙКИ	-999...9999	В единицах измеренного параметра. Настройка происходит на уровне SP + At.SP , затем осуществляется переход на уставку SP

5.3.2.1 Алгоритмы регулирования

В приборе можно реализовать два алгоритма регулирования: ПИД-регулирование и двухпозиционное регулирование. Выбор осуществляется при *конфигурировании*, код параметра **Cntr** = **Pid** – для ПИД-регулятора, **Cntr** = **On.OF** – для позиционного регулятора.

5.3.2.2 Уставки регулятора

Для прибора определены четыре понятия уставок: непосредственно уставка **SP**, предуставка **P.SP**, активная уставка **Ac.SP** и текущая уставка **Ch.SP**.

Предустановка **P.SP** устанавливается, если сигнал ПРЕДУСТАВКА является активным. При этом активная уставка **Ac.SP** скачкообразно меняет свое значение с уставки **SP** на предустановку **P.SP**. Текущая уставка **Ch.SP** в момент подачи сигнала ПРЕДУСТАВКА становится равной текущему измеренному значению, далее линейно изменяет свое значение со скоростью **S.P.SP**. Изменение текущей уставки **Ch.SP** заканчивается при достижении активной уставки **Ac.SP** (т.е. предустановки **P.SP**).

Аналогичные изменения происходят при снятии сигнала ПРЕДУСТАВКА. Активная уставка **Ac.SP** становится равной уставке **SP**, а текущая уставка **Ch.SP** начнет переход с текущего значения измеренного сигнала к уставке **SP** со скоростью **S.SP** (скорости **S.SP** и **S.P.SP** задаются независимо).

Текущая уставка при изменении значения самой уставки **SP** (или предустановки **P.SP**) также меняется со скоростью, соответственно, **S.SP** и **S.P.SP**.

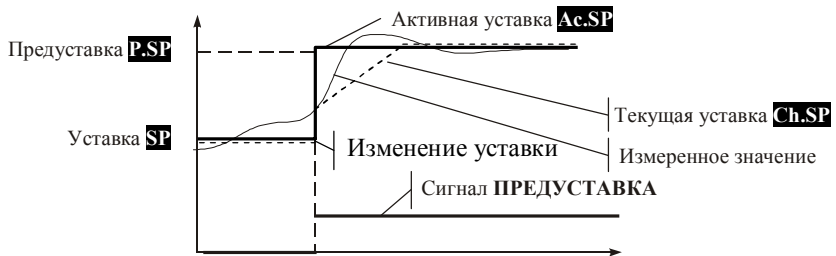


Рисунок 5.3 – Уставки регулятора

5.3.2.3 Функционирование ПИД-регулятора

ПИД регулятор обрабатывает сигнал рассогласования $\varepsilon = T_{изм} - \text{Ch.SP}$ (где $T_{изм}$ – измеренный сигнал, **Ch.SP** – текущая уставка) и вырабатывает на своем выходе сигнал **E**, который определяется следующим выражением и рисунком 5.4:

$$U = \varepsilon + \frac{1}{t_i} \int \varepsilon dt + t_d \frac{d\varepsilon}{dt},$$

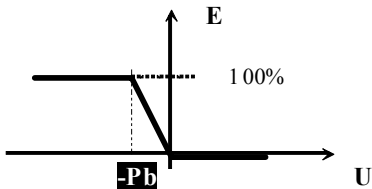
где: **P_b** – зона пропорциональности (**Pb**);

t_i – постоянная времени интегрирования (**ti**);

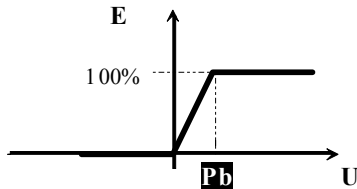
t_d – постоянная времени дифференцирования (**td**);

Для ПИД-регулятора можно задать зону нечувствительности, параметр **Hst**. В этом случае, для **Ch.SP – Hst < T_{изм} < Ch.SP + Hst** рассогласование будет считаться нулевым.

В зависимости от выбранной характеристики регулятора сигнал управления **E_{out}** зависит от рассогласования следующим образом:



Обратная характеристика («Нагрев»)



Прямая характеристика («охлаждение»)

Рисунок 5.4 – Зависимость сигнала управления от рассогласования.

Если значение рассогласования выходит за пределы зоны пропорциональности, интегральная компонента значение не изменяет.

Наклон характеристики на рисунке 5.4 (прямой или обратный) определяет характер обратной связи в контуре управления. Прямая характеристика **SLOP = Cool** используется в системах с «охлаждением» (рост сигнала управления вызывает уменьшение измеренного сигнала), обратная характеристика **SLOP = HEAt** – в системах с «нагревом» (рост сигнала управления вызывает увеличение измеренного сигнала).

5.3.2.4 Ограничение сигнала управления

Сигнал управления E , который изменяется в диапазоне от 0 до 100 %, может быть дополнительно ограничен значениями **Out.L** (%) и **Out.H** (%). Ограниченный сигнал управления E_{out} изменяется в пределах от **Out.L** до **Out.H**:

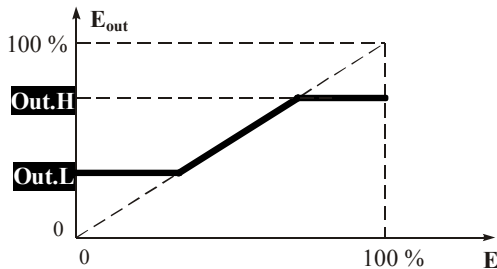


Рисунок 5.5 – Ограничение сигнала управления

Ограничение сигнала управления задается при конфигурировании, коды параметров **Out.L** и **Out.H**.

5.3.2.5 Сигнал управления в режиме ПАУЗА

Необходимо определить уровень сигнала управления в режиме **ПАУЗА**. Возможны три варианта:

- При **Out.P** = **Fi**, сигнал управления фиксирует свое значение в момент подачи сигнала ПАЗА;
- При **Out.P** = **dP**, сигнал управления принимает значение, равное заданному параметру **dP**;
- При **Out.P** = **Fi.dP**, сигнал управления фиксирует свое значение в момент подачи сигнала ПАЗА, смещенное на величину параметра **dP**.

Во всех случаях диапазон возможных значений сигнала управления в режиме ПАЗА лежит в диапазоне от 0 до 100 %.

Примечание. Выбор сигнала управления в режиме ПАЗА зависит от порядка работы оборудования.

Пример 1. Сигнал ПАЗА формируется концевым выключателем печи, в которой нагрев осуществляется неизолированной спиралью. В этом случае, из соображений безопасности следует выбрать **Out.P** = **dP** и **dP** = 0, т.е. обесточить нагреватель при открытой двери.

Пример 2. Сигнал ПАЗА формируется концевым выключателем печи, но нагрев осуществляется изолированным ТЭНом. Вопрос безопасности не стоит, но здесь важно, что в момент открытия двери происходит спад температуры. Если оставить работать ПИД-регулятор, то сигнал управления вырастет до 100 % и при закрытии дверцы может произойти сильный перегрев. Чтобы этого не происходило, то можно зафиксировать уровень нагрева **Out.P** = **Fi**, либо зафиксировать на несколько большем уровне **Out.P** = **Fi.dP**, при этом **dP** выбирается так, чтобы скомпенсировать потери при открытой двери.

5.3.2.6 Широтно-импульсная модуляция (ШИМ) сигнала управления

Ограниченный сигнал управления E_{out} поступает на ШИМ-модулятор, который преобразует его в последовательность импульсов с заданным периодом **PP**. Длительность импульсов τ пропорциональна значению сигнала управления в момент начала периода ШИМ.

Период ШИМ задается при конфигурировании, код параметра **PP**.

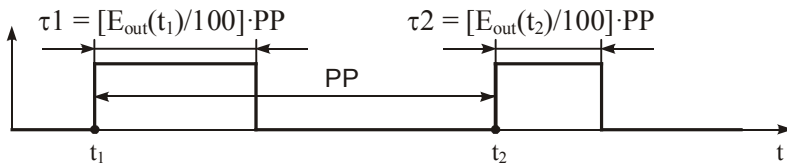


Рисунок 5.6 – Широтно-импульсная модуляция сигнала управления

ШИМ сигнал управления ПИД-регулятора может быть подан на токовый выход, который в этом случае должен быть настроен на работу в режиме Активного ключа (**Crn.F** = **PULS**), а также на любой дискретный выход 1-4. Для этого при настройке

выхода необходимо задать $O.Fn.N = rEG$. При необходимости ШИМ-сигнал может быть продублирован несколькими выходами одновременно.

5.3.2.7 Непрерывный токовый сигнал управления

Ограниченный сигнал управления E_{out} может поступать на токовый выход. В этом случае унифицированный токовый сигнал будет пропорционален сигналу управления. Для этого при конфигурировании токового выхода необходимо задать $Crn.F = Cntr$ и выбрать диапазон унифицированного токового сигнала (0...5), (0...20) или (4...20) мА, код параметра $CrnI$.

5.3.2.8 Автонастройка параметров ПИД-регулятора

Настройка параметров ПИД-регулятора может проводиться вручную либо с помощью автоматической процедуры – **АВТОНАСТРОЙКИ**. Для пуска режима **АВТОНАСТРОЙКА** нужно войти в меню «Режим» кнопкой [РЕЖИМ/СБРОС], выбрать кнопками [\blacktriangle] и [\blacktriangledown] значение параметра $rEG = tunE$ и запустить процедуру настройки повторным нажатием и удержанием кнопки [РЕЖИМ/СБРОС].

В процессе **АВТОНАСТРОЙКИ** регулятор работает в двухпозиционном режиме, после одного полного цикла колебаний регулятор переходит в режим **АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ** с вновь определенными параметрами. При необходимости повышения качества регулирования, найденные параметры можно скорректировать вручную.

Автонастройку можно проводить на уровне уставки SP , однако в процессе двухпозиционного регулирования будет происходить выбег за уставку – перерегулирование. Если такой эффект является нежелательным, то автонастройку можно провести на другом уровне $SP + \Delta t.SP$, а затем регулятор автоматически переходит на уставку SP .

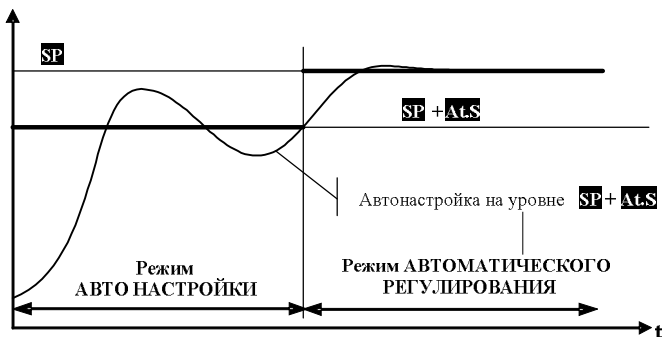


Рисунок 5.7 – Автонастройка параметров ПИД-регулятора

5.3.2.9 Функционирование позиционного регулятора

Позиционный регулятор обрабатывает сигнал рассогласования $\varepsilon = T_{изм} - Ch.SP$ (где $T_{изм}$ – измеренный сигнал, $Ch.SP$ – текущая уставка) и вырабатывает на своем выходе сигнал в соответствии с заданной функцией.

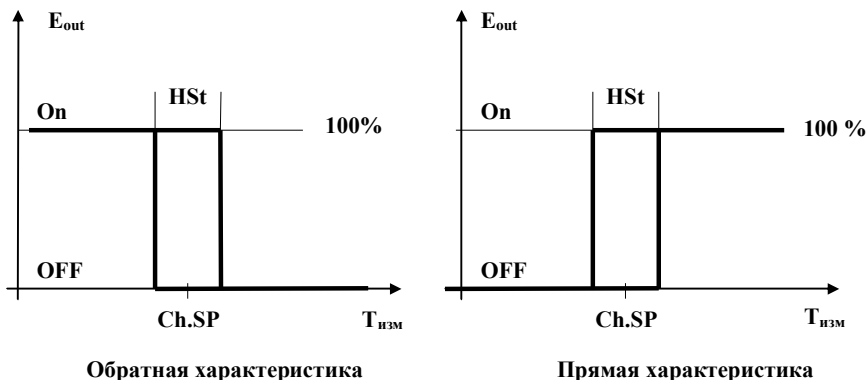


Рисунок 5.8 – Работа позиционного регулятора

При переключении уставки на предустановку гистерезис **HSt** не меняется.

Наклон характеристики (прямой или обратный) задается пользователем при конфигурировании, код параметра **SLOP**. Прямая характеристика **SLOP = Cool** используется в системах с «охлаждением», обратная характеристика **SLOP = HEAt** – в системах с «нагревом».

Уровни сигнала управления в режиме **ПАУЗА Out.P** и в аварийном состоянии **Out.A** задаются при конфигурировании, при этом любое значение **Out.A** больше 0 воспринимается как 100 %, а 0 – 0 %.

Сигнал управления позиционного регулятора может быть подан на токовый выход, который в этом случае должен быть настроен на работу в режиме Активного ключа (**Crn.F = PULS**), а также на любой дискретный выход 1-4. При необходимости выходы могут быть дублированы.

5.3.3 Меню «Измерительный вход» (**A.In**)

Таблица 7 – Состав меню «Измерительный вход»

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание
A.In	Тип входного сигнала	0-50	(0 ... 50) мВ
		0-1	(0...1000) мВ

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание
		0-5	(0...5) мА
		0-20	(0...20) мА
		4-20	(4...20) мА
		r500	(0...500) Ом
		Cr.AL	Хромель-алюмель ХА(К)
		Cr.CL	Хромель-копель ХК(Л)
		nini	Нихросил-нисил НН(Н)
		FE.CO	Железо-константан ЖК(Ж)
		Pt. S	Платина-10 % Родий/Платина ПП(С)
		Pt. r	Платина-13 % Родий/Платина ПП(Р)
		Pt. b	Платина-30 % Родий/Платина-6 % Родий ПР(В)
		Cu.Cn	Медь/константан МК(Т)
		Cr.Cn	Хромель/константан ХКн(Е)
		rEA1	Вольфрам-рений ВР(А-1)
		rEA2	Вольфрам-рений ВР(А-2)
		rEA3	Вольфрам-рений ВР(А-3)
		C100	100М
		C 50	50М
		100n	100П
		50n	50П
		P100	Pt100
		П--2	ПМТ-2
		П--4	ПМТ-4
		r-15	РК-15
		rc20	РС-20
A.	Положение десятичной точки	0, 0.0, 0.00, 0.000	Положение десятичной точки при отображении значения технологического параметра.
A.b	Значение технологического параметра, соответствующее нижней границе входного сигнала	-999...9999	В единицах измеренного параметра. Параметр доступен только для входных унифицированных сигналов тока, напряжения и сопротивления

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание
A.E	Значение технологического параметра, соответствующее верхней границе входного сигнала	-999...9999	В единицах измеренного параметра. Параметр доступен только для входных унифицированных сигналов тока или напряжения
Sqrt	Функция извлечения квадратного корня	OFF	Функция отключена
		root	Функция извлечения квадратного корня включена. Действует только для унифицированных сигналов.
t₀	Постоянная времени цифрового фильтра	0, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0, 20.0, 50.0	Постоянная времени цифрового фильтра, задается в секундах.
Add	Сдвиг результата измерения.	-999...9999	В единицах измеренного параметра. Скорректированное измеренное значение технологического параметра равно измеренному значению плюс Add : $PV_{изм.кор.} = PV_{изм} + Add$.

5.3.3.1 Измерительный вход

В приборе реализован одноканальный универсальный измерительный вход, который обеспечивает работу со всеми типами аналоговых сигналов.

5.3.3.2 Преобразование входного сигнала

Сигналы от термопреобразователей сопротивления и термопар преобразуются в соответствии с НСХ в значение измеренной температуры, которое отображается на цифровом дисплее. При использовании термопары температура холодного спая измеряется с помощью датчика, встроенного в клеммный соединитель, и в результат измерения вносится соответствующая поправка.

При работе с источниками унифицированного сигнала (напряжение или ток) и с сигналами сопротивления, входной сигнал преобразуется в значение измеренного технологического параметра, которое отображается на цифровом дисплее в единицах физической величины. Преобразование осуществляется по линейному закону с помощью масштабных коэффициентов **A.b** и **A.E**. Входной сигнал $S_{тек}$ преобразуется в измеренное значение $T_{изм}$ (отображается на дисплее) по формуле:

$$T_{изм} = Ab + \frac{A.E - Ab}{S_{max} - S_{min}} \cdot (S_{тек} - S_{min}),$$

- где: **A.b** – значение технологического параметра, соответствующее нижней границе входного сигнала S_{\min} (параметр **A.b**);
- A.E** – значение технологического параметра, соответствующее верхней границе входного сигнала S_{\max} (параметр **A.E**);
- $S_{\text{тек}}$ – текущее значение входного сигнала;
- S_{\min}, S_{\max} – соответственно нижняя и верхняя границы входного сигнала.

Пример: Датчик давления преобразует давление в диапазоне от 0 до 8 атм. в унифицированный токовый сигнал от 4 до 20 мА. Для того, чтобы на дисплее прибора давление отображалось в единицах физической величины (в нашем случае **атм.**) параметры прибора необходимо настроить следующим образом:

- входной сигнал – унифицированный сигнал тока от 4 до 20 мА (**A.In** = 4...20);
- положение десятичной точки – два знака после запятой (**A** = 0.00);
- значение технологического параметра, соответствующее нижней границе входного сигнала 4 мА, равно 0 атм. (**A.b** = 0.00);
- значение технологического параметра, соответствующее верхней границе входного сигнала 20 мА, равно 8 атм. (**A.E** = 8.00).

В соответствие с этими настройками давление 2 атм., которое датчик давления преобразует в ток 8 мА, на дисплее прибора отобразится как 2.00.

5.3.3.3 Функция нелинейного преобразования

В приборе предусмотрена возможность дополнительного нелинейного преобразования измеренного сигнала – извлечения квадратного корня. Данная функция распространяется только на унифицированные сигналы и сигналы сопротивления.

Функция нелинейного преобразования может использоваться при измерении расхода жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Принцип измерения расхода заключается в измерении перепада давления на сужающем устройстве, установленном в сечении трубопровода. Расход Q вычисляется по формуле:

$$Q = Ab + \sqrt{\frac{S - S_{\min}}{S_{\max} - S_{\min}}} \cdot (A.E - Ab),$$

- где: **A.b** – задает расход при минимальном сигнале от датчика перепада давления (дифференциального манометра);
- A.E** – задает расход при максимальном сигнале от датчика перепада давления;
- S – текущее измеренное значение сигнала от датчика давления;
- S_{\max} – максимальное значение сигнала датчика давления;
- S_{\min} – минимальное значение сигнала от датчика давления.

5.3.3.4 Цифровая фильтрация измеренного сигнала

В условиях производства сигнал первичного датчика подвергается воздействию различного рода помех. Для ослабления влияния помех в приборе предусмотрена низкочастотная цифровая фильтрация результатов измерения. Цифровая фильтрация сглаживает высокочастотные колебания результата измерения, тем самым, увеличивая помехозащищенность прибора. Вместе с тем, цифровая фильтрация увеличивает инерционность измерения, и как следствие, инерционность регулирования. На рисунке 5.9 приведены результаты измерения при скачкообразном изменении технологического параметра в отсутствие цифрового фильтра и при его наличии. A – изменение технологического параметра; t_0 – постоянная времени цифрового фильтра.

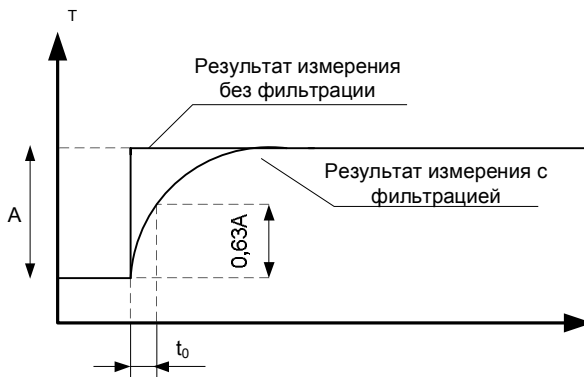


Рисунок 5.9 – График, показывающий влияние цифровой фильтрации результата измерения

5.3.3.5 Сдвиг результата измерения

Измеренное значение технологического параметра при необходимости можно скорректировать на постоянную величину **Add**: $PV_{\text{изм.кор.}} = PV_{\text{изм.}} + \text{Add}$.

Сдвиг результата измерения обычно используется в следующих случаях:

- необходимо компенсировать погрешность измерения, которая внесена соединительными проводами при работе с термопреобразователями сопротивления, особенно, при двухпроводной схеме подключения;
- необходимо компенсировать статическую погрешность датчика температуры;
- необходимо компенсировать статический градиент температуры в защитном чехле датчика или в его окрестности.

5.3.4 Меню « Дискретные входы» (**d.In**)

Таблица 8 – Состав меню «Дискретные входы»

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание
d.In.1	Активное состояние дискретного входа СТАРТ/СТОП	LOG.0	Активным считается уровень логического нуля (0...2) В
		LOG.1	Активным считается уровень логической единицы (4...30) В
d.In.2	Активное состояние дискретного входа ПАУЗА	LOG.0	Активным считается уровень логического нуля (0...2) В
		LOG.1	Активным считается уровень логической единицы (4...30) В
d.In.3	Активное состояние дискретного входа ТАЙМЕР	LOG.0	Активным считается уровень логического нуля (0...2) В
		LOG.1	Активным считается уровень логической единицы (4...30) В
d.In.4	Активное состояние дискретного входа ПРЕДУСТАВКА	LOG.0	Активным считается уровень логического нуля (0...2) В
		LOG.1	Активным считается уровень логической единицы (4...30) В

5.3.4.1 Внешние дискретные сигналы

Прибор имеет четыре входа управления работой прибора внешними дискретными сигналами: **СТАРТ/СТОП, ПАУЗА, ТАЙМЕР, ПРЕДУСТАВКА.**

Логический уровень сигнала на дискретных входах, который будет считаться активным, задается при конфигурировании параметрами **d.In.N**.

Для исключения влияния дребезга контактов и случайных импульсных помех введено ограничение на минимальную длительность сигналов 0,1 с. В результате действие сигнала происходит с задержкой 0,1 с.

5.3.5 Меню «Токовый выход» (**Crnt**)

Таблица 9 – Состав меню «Токовый выход»

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание	
Crn.F	Назначение токового выхода	OFF	Токовый выход не используется. В этом случае выход находится в высокоомном состоянии, ток через него не течет	
		Cntr	Токовый выход подключается к ПИД-регулятору с непрерывным управлением и формирует унифицированный токовый сигнал управления	
		PuLS	Токовый выход используется как активный ключ и подключается к регулятору. Если задан ПИД-регулятор, то активный ключ формирует ШИМ сигнал управления. Если задан позиционный регулятор, то активный ключ формирует сигнал управления ВКЛЮЧЕНО-ВЫКЛЮЧЕНО	
		In.UP	Токовый выход транслирует измеренное значение технологического параметра, характеристика прямая	
		In.dn	Токовый выход транслирует измеренное значение технологического параметра, характеристика обратная	
Crnt	Диапазон токового сигнала	4-20	(4...20) мА	Параметр Crnt отображается только при Crn.F = Cntr , In.UP , In.dn
		0-20	(0...20) мА	
		0-5	(0...5) мА	
Crn.S	Уровень выходного токового сигнала в режиме ретрансляции при срабатывании функциональной сигнализации	cnSt	Токовый сигнал ретрансляции фиксируется на текущем уровне	
		H.LEu	Устанавливается значение равное верхней границе выходного диапазона	
		L.LEu	Устанавливается значение равное нижней границе выходного диапазона	
		H.10	Устанавливается значение на 10 % выше верхнего значения диапазона	
		L.-10	При работе с диапазоном выходного токового сигнала от 4 до 20 мА, ток устанавливается 3,6 мА, в остальных случаях – 0 мА	

5.3.5.1 Токовый выход

Токовый выход гальванически изолирован от остальных частей прибора и является активным, то есть для его применения не требуется дополнительный источник питания.

Пользователь может задать следующие назначения токового выхода:

- формирование унифицированного сигнала, пропорционального измеренному входному сигналу (ретрансляция измеренного сигнала) В этом случае прибор выполняет функцию нормирующего преобразователя;
- формирование унифицированного сигнала управления ПИД-регулятора с непрерывным управлением. Сигнал управления от 0 до 100 % преобразуется в соответствующий полный диапазон выбранного унифицированного токового выхода (0...5) мА, (0...20) мА, (4...20) мА;
- формирование активного дискретного ШИМ сигнала управления ПИД-регулятора с импульсным управлением (режим активного ключа);
- формирование активного дискретного сигнала управления ВКЛЮЧЕНО-ВЫКЛЮЧЕНО позиционного регулятора (режим активного ключа).

5.3.5.2 Работа токового выхода в режиме активного ключа

В том случае, когда токовый выход используется в качестве активного дискретного ключа, он может находиться только в двух состояниях: ВКЛЮЧЕНО и ВЫКЛЮЧЕНО. В состоянии ВКЛЮЧЕНО в ключе формируется фиксированный ток 20 мА (напряжение на выходе будет пропорционально сопротивлению нагрузки с ограничением на уровне 20 В), в состоянии ВЫКЛЮЧЕНО – ток не более 0,1 мА.

5.3.5.3 Ретрансляция входного сигнала

При работе токового выхода в качестве ретранслятора измеренного значения полный диапазон изменения входного сигнала преобразуется в полный диапазон выходного тока. Зависимость между выходным током и входным сигналом в этом случае определяется формулой:

$$I_{\text{вых}} = I_{\text{min}} + \frac{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}}{S_{\text{max}} - S_{\text{min}}} \cdot (S_{\text{тек}} - S_{\text{min}}),$$

где: $I_{\text{вых}}$ – значение выходного тока, мА;

I_{min} , I_{max} – соответственно нижняя и верхняя границы диапазона выходного тока, мА;

$S_{\text{тек}}$ – текущее значение входного сигнала;

S_{min} , S_{max} – соответственно нижняя и верхняя границы входного сигнала.

Пример: В качестве источника входного сигнала выбрана термопара ТХА. Диапазон преобразования для данной термопары по таблице 1, составляет от минус 100 до плюс 1300 °С. Для того, чтобы прибор ретранслировал сигнал с термопары в значения

выходного тока в диапазоне от 0 до 20 мА, параметры прибора необходимо настроить следующим образом:

- входной сигнал – термопара ТХА (**A.In** = Cr.Al);
- функция токового выхода – ретрансляция измеренного значения, характеристика преобразования – обратная (**Crn.F** = In.dn);
- диапазон изменения сигнала токового выхода – от 0 до 20 мА (**Crnt** = 0-20).

В соответствие с этими настройками температура 280 °С, измеренная термопарой ТХА, будет преобразована в выходной ток 4 мА.

5.3.6 Меню «Таймеры» (**timE**)

Таблица 10 – Состав меню «Таймеры»

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание
t.Ini	Уставка <i>таймера пуска</i>	0...9999	Формат: минуты в десятичной системе исчисления
t.dLY	Уставка <i>таймера выдержки</i>	0...9999	Формат: минуты в десятичной системе исчисления
t.rdY	Уставка <i>таймера готовности</i>	0...9999	Формат: секунды в десятичной системе исчисления. Если 0, <i>таймер готовности</i> не запускается
St.dL	Способ запуска <i>таймера выдержки</i>	SiGn	Сигналом (внешним, с панели, по интерфейсу) независимо от уровня измеренного параметра или уставки
		LEUL	По уровню измеренного параметра
		SP	По достижении текущей уставкой уровня активной уставки
		CP2	По срабатыванию компаратора 2
		CP3	По срабатыванию компаратора 3
LEUL	Уровень запуска <i>таймера выдержки</i>	0...9999	В единицах измеренной величины. <i>Таймер выдержки</i> запускается, если измеренная величина лежит в границах SP ± LEUL
Fn.dL	Работа прибора по окончании времени выдержки Таймер влияет	Cont	Работа без изменений
		StoP	Регулятор останавливает работу, сигнал управления уменьшается с текущего значения до 0 за время t.Out после этого переходит в режим СТОП

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание
	на работу регулятора, если только прибор находится в режиме АВТО. Во всех остальных режимах таймер никак влияет на работу регулятора	SP.Cn	Регулятор переходит на предустановку P.SP со скоростью перехода S.P.SP , при достижении предустановки P.SP продолжает работу
		SP.St	Регулятор переходит на предустановку P.SP со скоростью перехода S.P.SP , по достижении предустановки P.SP , сигнал управления уменьшается с текущего значения до 0 за время t.Out , после этого переходит в режим СТОП .
P.dLY	Действие таймера выдержки во время сигнала ПАЗА	nonE	Таймер выдержки продолжает отсчет независимо от сигнала ПАЗА
		PAuS	Таймер выдержки приостанавливает отсчет при сигнале ПАЗА
St.rd	Способ запуска таймера готовности	t.dLY	По окончании работы таймера Выдержки
		t.Out	По окончании отсчета времени t.Out
		P.SP	По окончании работы таймера выдержки и достижении текущей уставкой значения предустановки
		CP3	По окончании работы таймера выдержки и срабатыванию компаратора 3
		CP4	По окончании работы таймера выдержки и срабатыванию компаратора 4

5.3.6.1 Таймер пуска

Таймер пуска позволяет включать работу регулятора с задержкой после сигнала **СТАРТ**. Во время работы таймера мигает индикатор **ПУСК**. Досрочно прервать таймер пуска можно путем нажатия 3 с кнопки [РЕЖИМ/СБРОС].

Таймер пуска можно запустить:

- внешним сигналом по входу **СТАРТ/СТОП** в соответствии настройками входа;
- с передней панели в меню «Режим» установкой значения **Strt** для параметра **rEG**;
- по интерфейсу RS-485.

Сигнал **СТАРТ/СТОП** по внешнему входу и по интерфейсу RS-485 имеет тип управления «КНОПКА»: сигнал считается поданным в момент перехода в активное состояние.

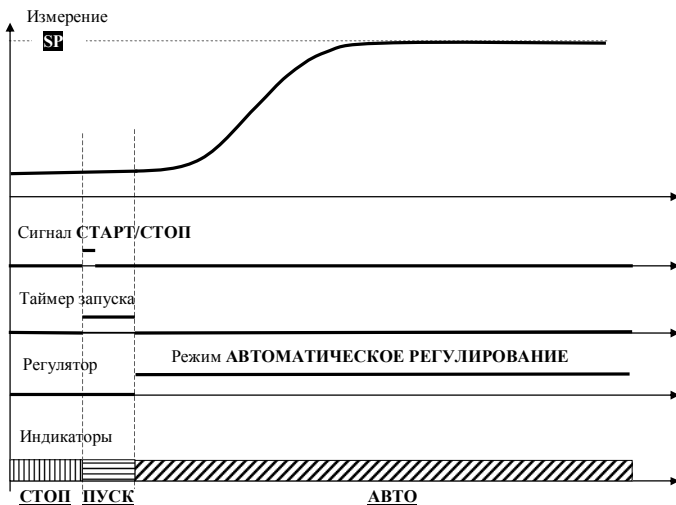


Рисунок 5.10 – Диаграмма работы прибора по таймеру пуска.

5.3.6.2 Таймер выдержки

Таймер выдержки задает время выполнения технологической операции. *Таймер выдержки* может работать независимо от регулятора, а может управлять его работой. И в том, и в другом случае к *таймеру выдержки* может быть подключен выход прибора (или сразу несколько). Принудительно завершить отсчет *таймера выдержки* можно путем нажатия на 3 с кнопки [РЕЖИМ/СБРОС], при этом прибор перейдет к действиям по окончании работы *таймера выдержки* (см. п. 5.3.6.4).

5.3.6.3 Запуск таймера выдержки

Таймер выдержки можно запустить:

- внешним сигналом по входу **ТАЙМЕР** в соответствии настройками входа;
- с парадней панели в меню «Режим» установкой значения **dLAY** для параметра **TEG**;
- по интерфейсу RS-485.

Сигнал **ТАЙМЕР** по внешнему входу и по интерфейсу RS-485 имеет тип управления «КНОПКА»: сигнал считается поданным в момент перехода в активное состояние.

Во время работы *таймера выдержки* мигает индикатор **ТАЙМЕР**.

Пользователь может задать два варианта запуска *таймера выдержки* по сигналу **ТАЙМЕР**:

- безусловный пуск: сигнал **ТАЙМЕР** сразу запускает таймер выдержки;

- условный пуск: с момента подачи сигнала ТАЙМЕР проверяется условия запуска таймера выдержки. Таймер выдержки запускается, если выполняется условие запуска. Если в момент подачи сигнала ТАЙМЕР условие уже выполняется, то таймер запускается одновременно с подачей сигнала.

Можно задать четыре вида условий запуска:

- Запуск по уровню измеренного сигнала. *Таймер выдержки* запускается, если измеренная величина попадает в зону **SP** ± **LEUL**.
- Запуск по уровню уставки. *Таймер выдержки* запускается, если текущая уставка вышла на уровень активной уставки.
- Запуск по срабатыванию компаратора 2.
- Запуск по срабатыванию компаратора 3.

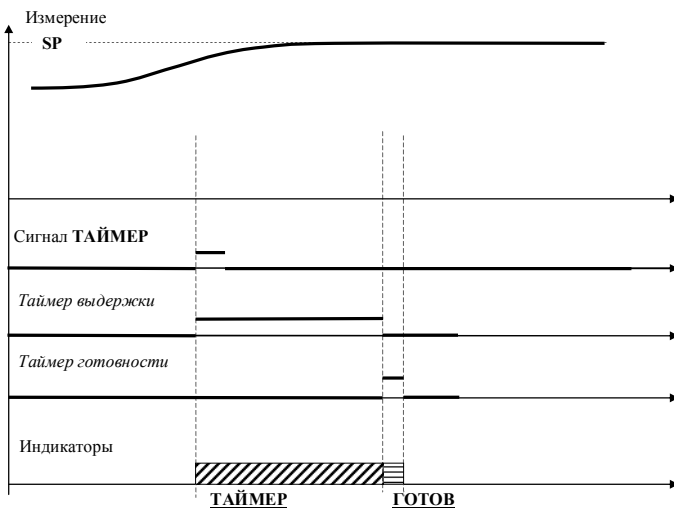


Рисунок 5.11 – Диаграмма работы *таймера выдержки* с безусловным запуском сигналом **ТАЙМЕР**

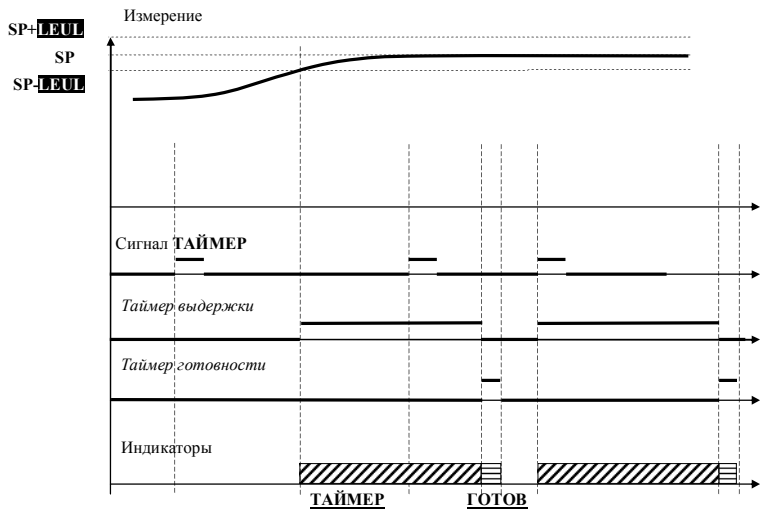


Рисунок 5.12 – Диаграмма работы *таймера выдержки* с условным запуском сигналом **ТАЙМЕР** по уровню измеренного параметра

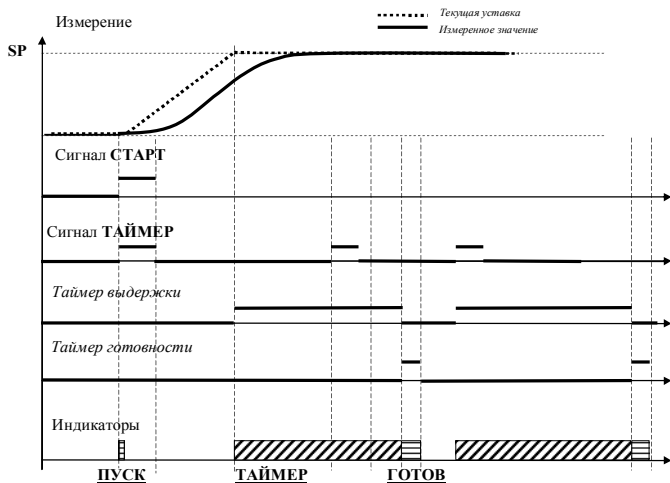


Рисунок 5.13 – Диаграмма работы *таймера выдержки* с условным запуском сигналом **ТАЙМЕР** по уровню текущей уставки

Повторная подача сигнала **ТАЙМЕР** во время отсчета времени на работу *таймера выдержки* не влияет.

5.3.6.4 Работа регулятора по окончании времени выдержки

Возможны четыре варианта работы регулятора по окончании времени выдержки, определяемых параметром **Fn.dL**.

- Вариант 1. Регулятор продолжает работу.
- Вариант 2. Регулятор останавливает работу, сигнал управления уменьшается линейно с текущего значения до 0 за время **t.Out**, после этого переходит в режим **СТОП**.

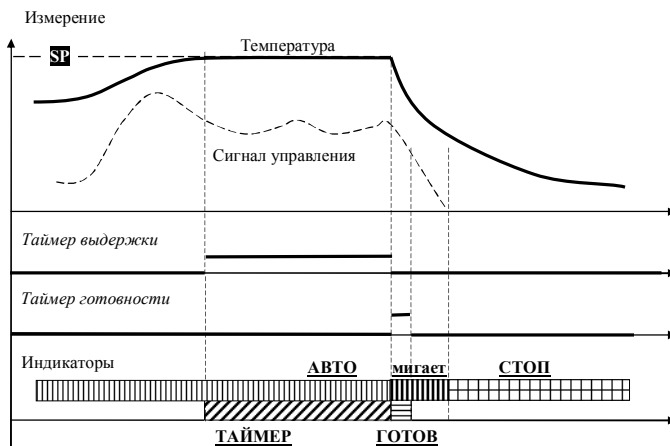


Рисунок 5.14 – Вариант 2 работы регулятора по окончании времени выдержки

- Вариант 3. Регулятор переходит на предустановку **P.SP** со скоростью перехода **S.P.SP**, при достижении предустановки **P.SP** продолжает работу.

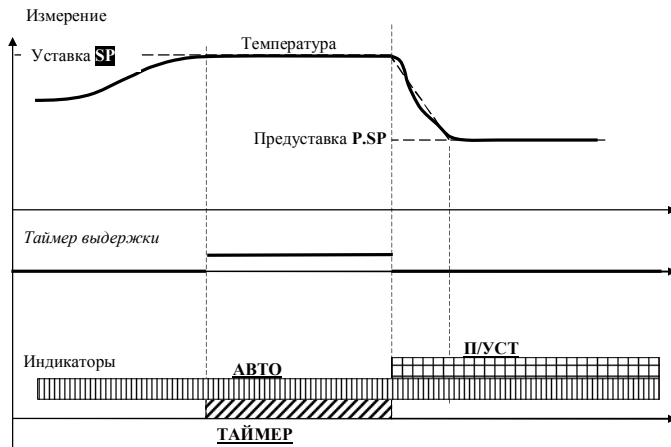


Рисунок 5.15 – Вариант 3 работы регулятора по окончании времени выдержки

- Вариант 4. Регулятор переходит на предустановку **P.SP** со скоростью перехода **S.P.SP**, по достижении предустановки **P.SP**, сигнал управления уменьшается с текущего значения до 0 за время **t.Out**, после этого переходит в режим **СТОП**.

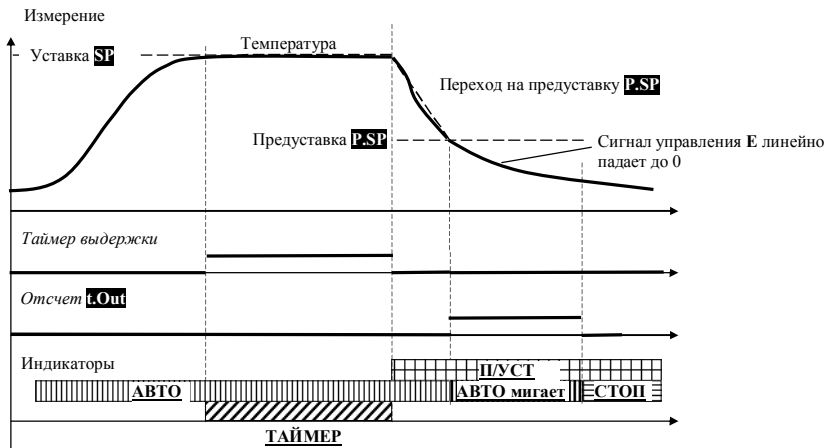


Рисунок 5.16 – Вариант 4 работы регулятора по окончании времени выдержки

5.3.6.5 Работа таймера готовности

Задача таймера готовности - оповестить персонал об окончании технологической операции или подать сигнал в систему управления оборудования для выполнения предписанных действий (например, запустить вентилятор). Во время работы таймера готовности мигает индикатор **ГОТОВ**. При необходимости к таймеру готовности может быть подключен выход прибора (или сразу несколько). Досрочно прервать таймер готовности можно путем нажатия на 3 с кнопки **[РЕЖИМ/СБРОС]**.


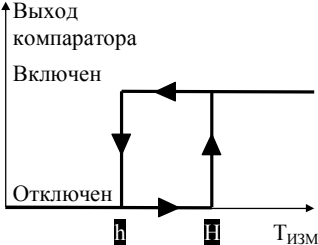

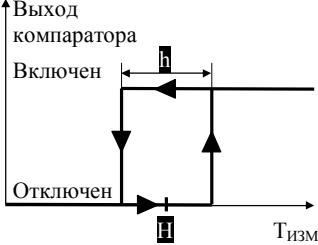
При конфигурировании прибора можно выбрать один из нескольких вариантов запуска таймера готовности.

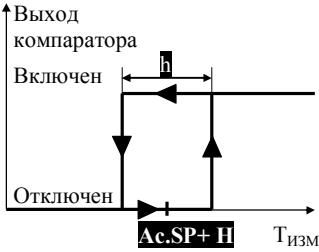
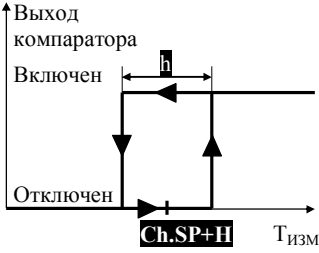
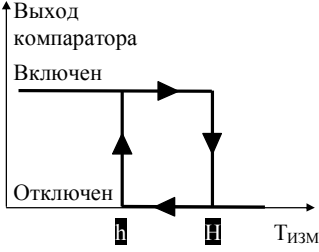
- Запуск таймера готовности по окончании работы таймера выдержки.
- Запуск таймера готовности по окончании отсчета времени **f.Off**.
- Запуск таймера готовности по окончании работы таймера выдержки и достижения текущей уставкой значения предустановки.
- Запуск таймера готовности по окончании работы таймера выдержки и срабатыванию компаратора 3.
- Запуск таймера готовности по окончании работы таймера выдержки и срабатыванию компаратора 4.


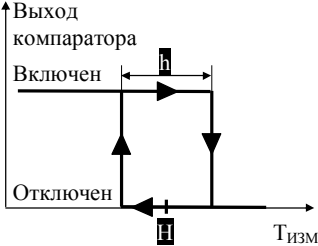

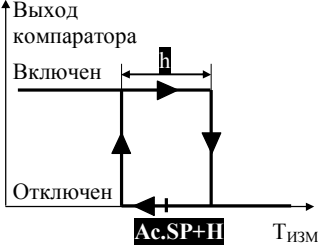

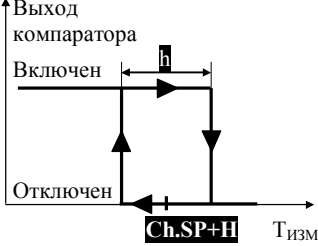
5.3.7 Меню «Компаратор N» (**F.Sp.N**)


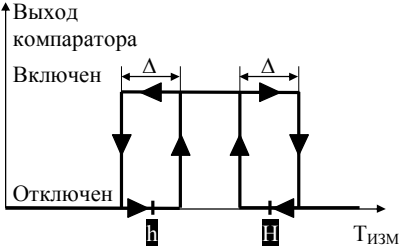

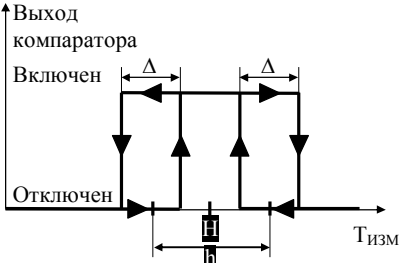
Таблица 11– Состав меню «Компаратор N»


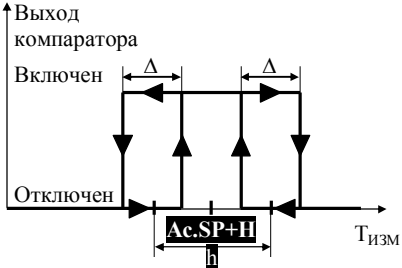

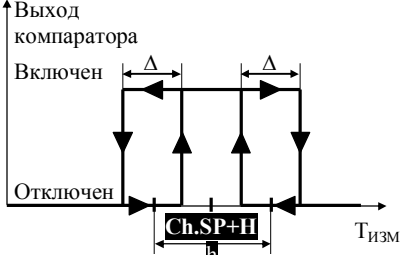
Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание
H.N	Уставка H Компаратора N	-999...9999	Уставка компаратора. Задается в единицах физической величины. В зависимости от выбранной функции компаратора задает либо верхний порог срабатывания компаратора (верхней границы интервала), либо положение центра зоны гистерезиса (интервала)
h.N	Уставка h компаратора N (или гистерезис)	-999...9999	Уставка компаратора. Задается в единицах физической величины. В зависимости от выбранной функции компаратора играет роль либо нижнего порога срабатывания компаратора (нижней границы интервала), либо определяет ширину гистерезиса (интервала)


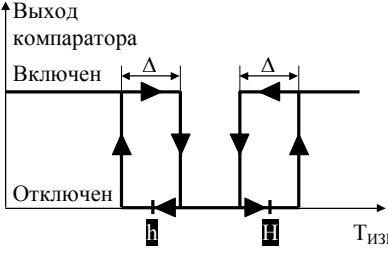

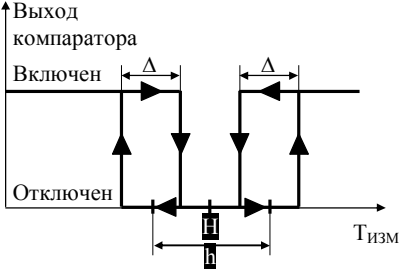
Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание
P.H.N	Предустановка РН компаратора N	-999...9999	Предустановка компаратора. Задается в единицах физической величины. Задаёт пороги срабатывания компаратора в соответствии с выбранной функцией. Переключение между уставкой H и предустановкой PH производится сигналом ПРЕДУСТАВКА
P.h.N	Предустановка Ph компаратора N (или гистерезис)	-999...9999	Предустановка компаратора. Задается в единицах физической величины. Задаёт пороги срабатывания компаратора в соответствии с выбранной функцией. Переключение между уставкой h и предустановкой Ph производится сигналом ПРЕДУСТАВКА
CP.F.N	Функция Компаратора N		 <p>Прямая функция с независимым заданием порогов срабатывания</p>
			 <p>Прямая функция с независимым заданием центра и ширины зоны гистерезиса</p>


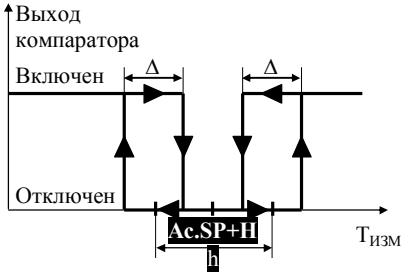

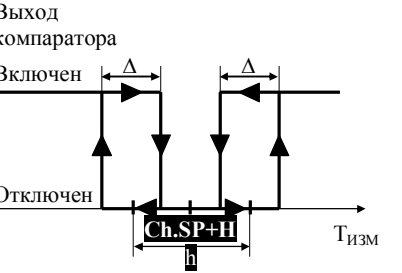
Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание
		-C0-	 <p>Прямая функция с заданием центра относительно активной уставки Ac.SP и ширины зоны гистерезиса</p>
		-00-	 <p>Прямая функция с заданием центра относительно текущей уставки Ch.SP и ширины зоны гистерезиса</p>
		-C1-	 <p>Обратная функция с независимым заданием порогов срабатывания</p>

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание
			 <p data-bbox="565 458 1016 509">Обратная функция с заданием центра и ширины зоны гистерезиса</p>
			 <p data-bbox="565 794 1016 871">Обратная функция с заданием центра относительно активной уставки Ac.SP и ширины зоны гистерезиса</p>
			 <p data-bbox="565 1157 1016 1234">Обратная функция с заданием центра относительно текущей уставки Ch.SP и ширины зоны гистерезиса</p>

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание
			 <p>Выход компаратора Включен Отключен Δ Δ Тизм</p> <p>Попадание в интервал с независимым заданием границ интервала. Зона гистерезиса Δ на границах интервала фиксирована и равна двум значениям младшего разряда</p>
			 <p>Выход компаратора Включен Отключен Δ Δ Тизм h</p> <p>Попадание в интервал с заданием центра и ширины интервала. Зона гистерезиса Δ на границах интервала фиксирована и равна двум значениям младшего разряда</p>

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание
			 <p>Выход компаратора</p> <p>Включен</p> <p>Отключен</p> <p>Δ</p> <p>Δ</p> <p>$Ac.SP+H$</p> <p>h</p> <p>$T_{Изм}$</p> <p>Попадание в интервал с заданием центра относительно активной уставки Ac.SP и ширины интервала. Зона гистерезиса Δ на границах интервала фиксирована и равна двум значениям младшего разряда</p>
			 <p>Выход компаратора</p> <p>Включен</p> <p>Отключен</p> <p>Δ</p> <p>Δ</p> <p>$Ch.SP+H$</p> <p>h</p> <p>$T_{Изм}$</p> <p>Попадание в интервал с заданием центра относительно текущей уставки Ch.SP и ширины интервала. Зона гистерезиса Δ на границах интервала фиксирована и равна двум значениям младшего разряда</p>

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание
			 <p>Выход компаратора Включен Отключен Δ Δ $T_{изм}$</p> <p>Попадание вне интервала с независимым заданием границ интервала. Зона гистерезиса Δ на границах интервала фиксирована и равна двум значениям младшего разряда</p>
			 <p>Выход компаратора Включен Отключен Δ Δ $T_{изм}$</p> <p>Попадание вне интервала с заданием центра и ширины интервала. Зона гистерезиса Δ на границах интервала фиксирована и равна двум значениям младшего разряда.</p>

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание
			 <p>Выход компаратора</p> <p>Включен</p> <p>Отключен</p> <p>Δ</p> <p>Δ</p> <p>h</p> <p>$T_{ИЗМ}$</p> <p>Ac.SP+H</p> <p>Попадание вне интервала с заданием центра относительно активной уставки Ac.SP и ширины интервала. Зона гистерезиса Δ на границах интервала фиксирована и равна двум значениям младшего разряда</p>
			 <p>Выход компаратора</p> <p>Включен</p> <p>Отключен</p> <p>Δ</p> <p>Δ</p> <p>h</p> <p>$T_{ИЗМ}$</p> <p>Ch.SP+H</p> <p>Попадание вне интервала с заданием центра относительно текущей уставки Ch.SP и ширины интервала. Зона гистерезиса Δ на границах интервала фиксирована и равна двум значениям младшего разряда</p>
d.S.N	Режим отложенной сигнализации компаратора N	OFF	Режим Отложенной сигнализации выключен
		On	Режим Отложенной сигнализации включен

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание
t.On.N	Время задержки включения и компаратора N	0...9999	Задаёт время, в течение которого должно без перерыва выполняться условие включения, чтобы компаратор включился. Задаётся в секундах
t.OF.N	Время задержки выключения компаратора N	0...9999	Задаёт время, в течение которого должно без перерыва выполняться условие выключения, чтобы компаратор выключился. Задаётся в секундах

5.3.7.1 Компараторы

Компараторы сравнивают измеренное значение технологического параметра с порогом переключения и формируют сигнал компаратора в соответствии с заданной функцией. К выходу компаратора могут быть подключены любые выходы 1-4, в том числе и несколько одновременно.

В приборе реализовано четыре различных вида функций компаратора («Прямая», «Обратная», «Попадание в интервал», «Попадание вне интервала»). При этом могут быть выбраны различные способы задания порогов срабатывания компараторов с помощью уставок **h** и **h**:

- уставки **h** и **h** задают абсолютные значения верхнего и нижнего порога срабатывания компаратора соответственно;
- уставка **h** задает абсолютное положение центра функции, а уставка **h** задает ширину зоны гистерезиса (или ширину интервала);
- уставка **h** задает смещение положение центра функции относительно активной уставки регулятора **Ac.SP**, а уставка **h** задает ширину зоны гистерезиса (или ширину интервала);
- уставка **h** задает смещение положение центра функции относительно текущей уставки регулятора **Ch.SP**, а уставка **h** задает ширину зоны гистерезиса (или ширину интервала).

5.3.7.2 Отложенная сигнализация

Для компаратора может быть задан режим *Отложенной сигнализации* (блокировка первого включения). В режиме *Отложенной сигнализации* компаратор не срабатывает, когда условие для переключения компаратора выполняется первый раз после включения питания, подачи сигнала СТАРТ или после снятия сигнала ПАУЗА. В состояниях СТОП и ПАУЗА компараторы, для которых заданы режим *Отложенной сигнализа-*

ции, выключены. На рисунке 5.17 показаны графики работы компаратора (функция компаратора – «Обратная») при отключенной и включенной отложенной сигнализации, а так же действие на выход компаратора сигнала ПАЗУА.

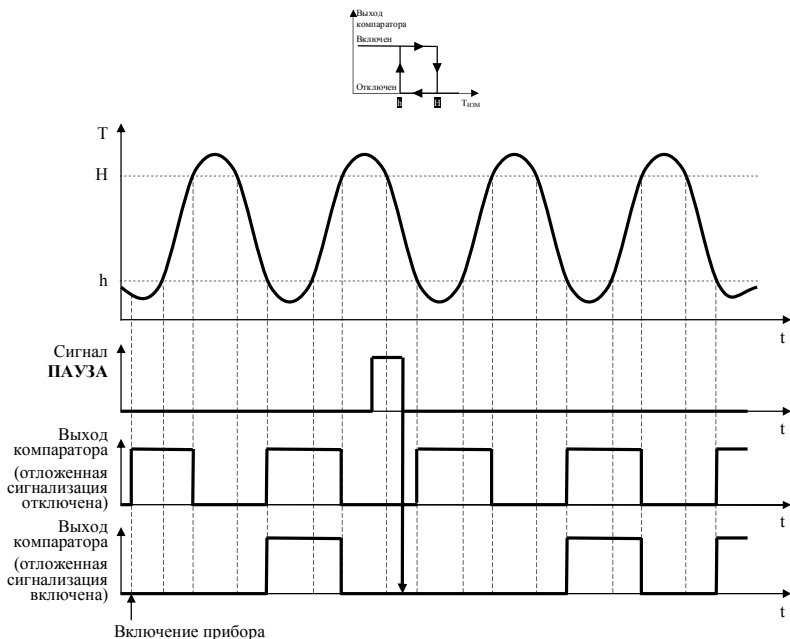


Рисунок 5.17 – Графики, показывающие работу компаратора при отключенной и включенной отложенной сигнализации

5.3.7.3 Задержка срабатывания компаратора

При необходимости пользователем могут быть заданы времена задержки включения $t_{вкл}$ и задержки выключения $t_{выкл}$ каждого из компараторов. В этом случае переключение компаратора происходит только тогда, когда условие для переключения сохраняется как минимум в течение $t_{вкл}$ ($t_{выкл}$). Работу компаратора с ненулевыми временами задержки включения/выключения иллюстрирует рисунок 5.18.

Введение времен задержки включения/выключения может быть использовано:

- для исключения ложных срабатываний сигнализации от случайных краткосрочных возмущений измеряемого параметра – компаратор ожидает подтверждения условий срабатывания. Однако, ненулевое время задержки срабатывания замедляет реакцию компаратора;

- для формирования временных задержек, привязанных к моменту выполнения условий срабатывания компараторов, в системах управления технологическим процессом. Например, в проходной печи требуется включить подачу конвейера через 5 мин после выхода на требуемый температурный режим.

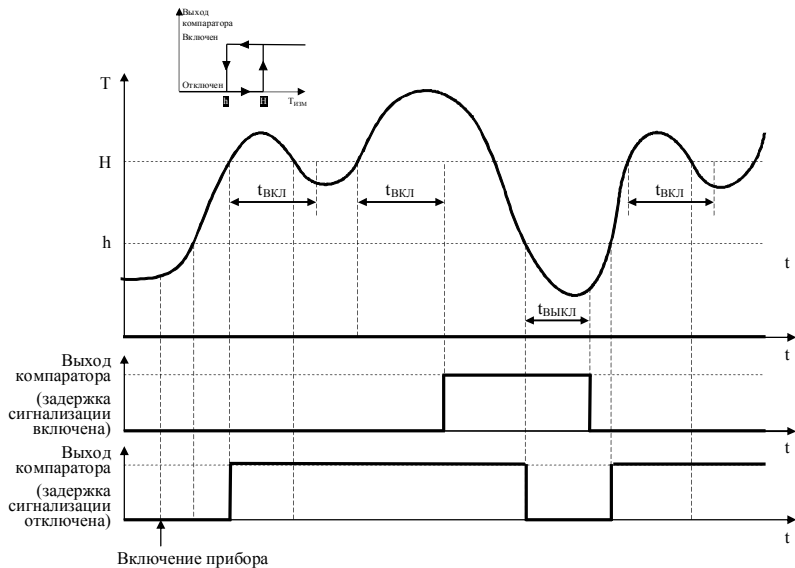


Рисунок 5.18 – Графики, показывающие работу компаратора с выключенной и включенной функцией задержки включения/выключения

5.3.8 Меню «Дискретные выходы 1-4» (**Out.d**)

Таблица 12 – Состав меню «Дискретные выходы 1-4»

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения	Описание
O.Fn.1	Назначение дискретного выхода 1	rEG	Дискретный выход подключен к выходу регулятора
		CP.1	Дискретный выход подключен к компаратору 1
		CP.2	Дискретный выход подключен к компаратору 2
		CP.3	Дискретный выход подключен к компаратору 3
		CP.4	Дискретный выход подключен к компаратору 4
		Strt	Дискретный выход подключен к выходу таймера пуска

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения	Описание
		dLAY	Дискретный выход подключен к <i>таймеру выдержки</i>
		rdY	Дискретный выход подключен к <i>таймеру готовности</i>
		AL	Дискретный выход подключен к функциональной сигнализации
		nonE	Дискретный выход ни к чему не подключен (специально для возможности внешнего управления DO по интерфейсу)
Inu.1	Инверсия выходного сигнала	OFF On	Инверсия выходного сигнала: Инверсия выключена Инверсия включена
O.AL.1	Действие функциональной сигнализации на дискретный выход 1	nonE	Функциональная сигнализация на дискретный выход 1 не действует
		On	Функциональная сигнализация переводит дискретный выход 1 в состояние ВКЛЮЧЕН
		OFF	Функциональная сигнализация переводит дискретный выход 1 в состояние ВЫКЛЮЧЕН
Для выходов 2-4 назначение и действие задается аналогично			

К одному источнику сигнала могут быть подключены сразу несколько выходов.

5.3.9 Меню «Функциональная сигнализация» (**FN.AL**)

Таблица 13 – Состав меню «Функциональная сигнализация»

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения	Описание
t.A	Время задержки срабатывания аварийной ситуации по входу	0...100	Задаёт время, в течение которого должна продолжаться аварийная ситуация по входу (обрыв входного сигнала, выход за диапазон), чтобы сработала функциональная сигнализация. Задается в секундах.

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения	Описание
t.StP	Время блокировки прибора при включении	1...100	Время с момента включения прибора, в течение которого все выходы выключены, токовый выход выдает нулевой ток, измеренное значение не пишется в логгер. Задание этого времени позволяет избежать ложных срабатываний приборов в системе, вызванных неопределенностью состояний сигналов в момент включения. Задается в секундах
LbA	Выбор ручной и автоматической установки параметров параметров диагностики контура регулирования	HAnd	Ручная установка параметров диагностики контура регулирования
		Auto	Автоматическая установка параметров диагностики контура регулирования
		oFF	Диагностика отключена
LbA.t	Время диагностики обрыва контура регулирования	0...9999	Используется при ручной настройке параметров диагностики контура регулирования. Задается в секундах. За время LbA.t должно произойти изменение измеряемого параметра на величину, не менее, чем LbA.=
LbA.=	Ширина зоны диагностики обрыва контура регулирования	0...9999	Используется при ручной настройке параметров диагностики контура регулирования. Задается в единицах измеренной величины

5.3.9.1 Функциональная сигнализация

В процессе работы прибор постоянно производит самотестирование для обнаружения аварийных ситуаций. Функциональная сигнализация срабатывает при наличии аварийных ситуаций. При возникновении аварийной ситуации мигает светодиодный индикатор **АВАРИЯ**, а на индикаторе **ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА** мигает код аварии.

Состояния, в которых должны находиться дискретные выходы и токовый выход при срабатывании функциональной сигнализации, должны быть определены пользователем.

Прибор обнаруживает следующие аварийные ситуации:

- обнаружен обрыв контура регулирования (код аварии **E.LbA**);

- обрыв линии подключения первичного датчика или выход измеряемого параметра за пределы диапазонов, приведенных в таблице 1 (код аварии **Er.A.**);
- выход из строя датчика холодного спая (код аварии **Er.d.**);
- нарушение целостности параметров настройки прибора в энергонезависимой памяти (код аварии **Er.EP.**);

5.3.9.2 Задержка срабатывания функциональной сигнализации

При необходимости пользователем может быть задано время задержки срабатывания функциональной сигнализации при возникновении аварийной ситуации по входу. В этом случае функциональная сигнализация сработает только тогда, когда аварийная ситуация (обнаружение обрыва датчика или выход входного сигнала за допустимый диапазон) сохраняется как минимум в течение заданного времени таймера аварийной ситуации по входу.

Пользователь при конфигурировании должен определить состояние дискретных выходов, уровень токового сигнала при ретрансляции измеренного сигнала, уровень сигнала управления при срабатывании функциональной сигнализации.

Выбор состояния осуществляется, прежде всего, из соображений безопасности объекта.

5.3.9.3 Диагностика контура регулирования

Прибор имеет функцию диагностики целостности контура регулирования. В результате диагностики могут быть обнаружены две аварийные ситуации – обрыв контура регулирования и замыкание контура регулирования. Обрыв контура означает, что подача управляющего воздействия на объект регулирования не приводит к предполагаемому изменению измеряемого параметра. Простейший пример такой ситуации – обрыв (перегорание) нагревательных спиралей в печи. Подача мощности на перегоревшие спирали не приведет к ожидаемому нагреву.

Замыкание контура регулирования означает, что даже при отсутствии управляющего воздействия на объект регулирования изменение измеряемого параметра происходит с неожиданно большой скоростью. Простейший пример замыкания контура регулирования – заварка контактов контактора, подающего питание на нагревательные элементы печи. Даже при снятом напряжении с обмотки такой контактор продолжает подавать напряжение на нагреватели, и печь продолжает нагреваться.

Прибор фиксирует обрыв контура управления тогда, когда при сигнале управления равном 100 % (**Out.L**) приращение измеряемого технологического параметра на величину **LbA.≡** произошло за время большее, чем **LbA.t**.

Прибор фиксирует замыкание контура регулирования тогда, когда при сигнале управления равном 0 % (**Out.H**) приращение измеряемого технологического параметра на величину **LbA.≡** произошло за время меньше **LbA.t**.

При автоматической установке параметров диагностики используются значения зоны пропорциональности и P_b и времени интегрирования t_i . Они должны быть перед этим настроены под систему вручную или с помощью автонастройки.

5.3.10 Меню Логгер (**LOG**)

Таблица 14 – Состав меню «Логгер»

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения	Описание
Ht.L	Максимальное значение технологического параметра с момента последнего сброса логгера	-999...9999	Максимальное значение технологического параметра с момента последнего сброса логгера
		RSEt	Если нажать кнопку [ПАРАМЕТР/ВРЕМЯ], то максимальное значение технологического параметра будет сброшено. При сбросе значение параметра приравняется измеренному сигналу в момент сброса
Lo.L	Минимальное значение технологического параметра с момента последнего сброса логгера	-999...9999	Минимальное значение технологического параметра с момента последнего сброса логгера
		RSEt	Если нажать кнопку [ПАРАМЕТР/ВРЕМЯ], то минимальное значение технологического параметра будет сброшено. При сбросе значение параметра приравняется измеренному сигналу в момент сброса
dAYS	Счетчик времени наработки	0...9999	Время, в течение которого на прибор было подано питание. Выражается в сутках. Возможен только просмотр параметра. Время наработки в часах доступно для чтения по протоколу Modbus для приборов с интерфейсом RS-485

5.3.10.1 Логгер

Прибор выполняет функции логгера – фиксирует в памяти прибора минимальное и максимальное значения технологического параметра, которые были измерены прибором с момента последнего сброса показаний логгера.

Функция логгера проиллюстрирована на рисунке 5.19.

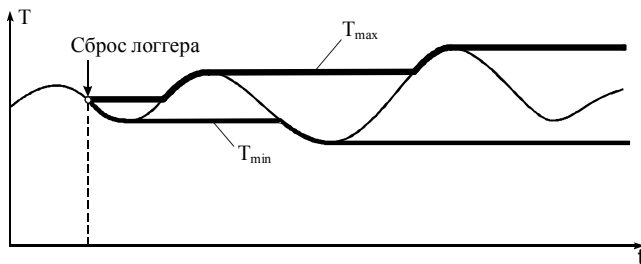


Рисунок 5.19 – Функция логгера прибора

5.3.10.2 Счетчик моточасов

Прибор содержит счётчик моточасов, который фиксирует суммарное время включенного состояния прибора. Данная функция позволяет оценить время работы оборудования, связанного с прибором общим питанием.

5.3.11 Меню «Параметры сетевого интерфейса» (**nEt**)

Таблица 15 – Состав меню «Параметры сетевого интерфейса»

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения	Описание
Adr	Сетевой адрес	1...247	Сетевой адрес прибора
br	Скорость обмена (кбит/с)	4.8; 9.6; 19.2; 38.4, 57.6; 115.2	Скорость обмена по сети, задается в кбит/с
bYtE	Формат передачи байта по интерфейсу	8n2	Бит паритета отсутствует, 2 стоп бита
		8n1	Бит паритета отсутствует, 1 стоп бит
		8E1	Проверка четности, один стоп-бит
		8o1	Проверка нечетности, один стоп бит

5.3.11.1 Интерфейс EIA/TIA-485 (RS-485)

Модификация **МЕТАКОН-6305-XPX-1-MX** обладает программно-аппаратной поддержкой интерфейса EIA/TIA-485 (RS-485) (протокол Modbus RTU). Прибор работает по принципу запрос-ответ, выполняя в информационной сети роль ведомого (SLAVE).

Наличие интерфейса позволяет использовать прибор для работы в сети в составе систем сбора данных и управления. Интерфейс может быть использован для конфигурирования прибора с персонального компьютера с помощью сервисного программного обеспечения – Конфигуратора **SetMaker**. Последняя версия конфигуратора **SetMaker** доступна на сайте www.contravt.ru. При помощи конфигуратора **SetMaker** можно задать значения всех конфигурационных и оперативных параметров прибора.

5.3.12 Меню «Защита от изменений параметров» (**ACSS**)

Таблица 16 – Состав меню «Защита от изменений параметров»

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание
A.CFG	Защита от изменений параметров в <i>Конфигурационных меню</i>	FrEE	Просмотр и изменение параметров без ограничения доступа
		PASS	Просмотр параметров всегда, изменение – только по паролю P.c Значения пароля доступа к конфигурационному меню –58

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание
A.rEG	Защита от входа в меню <i>Режим</i> и от изменений режимов работы прибора	FrEE	Просмотр и изменение режимов без ограничения доступа
		PASS	Вход в меню <i>Режим</i> и изменение режима работы прибора – только по паролю P.r . Значения пароля доступа к меню Режим –65
A.OPr	Защита от изменений параметров в <i>Оперативном меню</i>	FrEE	Просмотр и изменение параметров без ограничения доступа
		PASS	Просмотр параметров всегда, изменение – только по паролю P.o . Значения пароля доступа к оперативному меню –80

5.3.12.1 Защита от изменений параметров

Изменение параметров прибора может быть запрещено при помощи паролей.

Если параметр **A. CFG** (**A. OPr**, **A.rEG**) установлен в положение **FREE**, то при входе в меню конфигурационных (оперативных) параметров пароль не запрашивается и параметры можно и просматривать, и изменять.

Если параметр **A. CFG** (**A. OPr**, **A.rEG**) установлен в положение **PASS**, то при входе в меню конфигурационных (оперативных) параметров запрашивается пароль. Если пароль введен правильно, то при нажатии на кнопку **[МЕНЮ]** (**ПАРАМЕТР/ВРЕМЯ**) происходит переход к конфигурационному (оперативному) меню прибора. Параметры можно как просматривать, так и изменять.

Если введен неправильный пароль, то при нажатии на кнопку **[МЕНЮ]** (**ПАРАМЕТР/ВРЕМЯ**) на цифровом дисплее в течение 1 с отображается сообщение **Err** и происходит переход к конфигурационному (оперативному) меню прибора. Параметры можно только просматривать, изменять нельзя.

Значения паролей доступа: к конфигурационному меню – **A. CFG** = 58, к оперативному меню – **A. OPr** = 80, к меню РЕЖИМ – **A.rEG** = 65. Эти значения устанавливаются предприятием-изготовителем для всех измерителей-регуляторов данного типа и не подлежат изменению.

Прибор поставляется потребителю с отключенной защитой.

5.3.13 Меню «Состав Оперативного меню» (**PrE.F**)

Таблица 17 – Состав меню «Состав Оперативного меню»

Код параметра	Название параметра	Допустимое значение параметра	Описание
P0	ОСНОВНОЙ ПАРАМЕТР	<p>t.End – оставшееся время работающего в данный момент таймера. Если ни один таймер не работает, то вместо времени отображается 0 ;</p> <p>E.Out – уровень сигнала управления в %.</p> <p>diF – отклонение от текущей уставки;</p> <p>SP – уставка регулятора;</p> <p>P.SP – предуставка регулятора;</p> <p>Ch.SP – текущая уставка регулятора;</p> <p>Ac.SP – активная уставка регулятора;</p> <p>S.SP – скорость перехода на уставку SP;</p>	<p>Параметр P0 отображается в состоянии <i>основной индикации</i> на дисплее код параметра. Значение параметра и код параметра чередуются.</p> <p>В режиме HAnd по умолчанию отображается сигнал управления, его можно изменять кнопками [▲] и [▼].</p>
P1	Оперативный параметр 1	S.P.SP – скорость перехода на предуставку P.SP ;	<p>Параметры P1-P7 включаются состав <i>Оперативного меню</i>.</p> <p>Если значение параметра P1 – P7 равно none, то считается, что параметр в меню оперативных параметров отсутствует</p>
P2	Оперативный параметр 2	<p>t.Ini – уставка <i>таймера пуска</i>;</p> <p>t.dLY – уставка <i>таймера выдержки</i>;</p>	
P3	Оперативный параметр 3	<p>t.rdY – уставка <i>таймера готовности</i>;</p> <p>H.N – уставки компаратора N;</p>	
P4	Оперативный параметр 4	<p>h.N – уставки компаратора N;</p> <p>P.H.N – предуставки компаратора N;</p>	
P5	Оперативный параметр 5	<p>P.h.N – предуставки компаратора N;</p> <p>Pb – зона пропорциональности ПИД-регулятора;</p>	
P6	Оперативный параметр 6		

Код параметра	Название параметра	Допустимое значение параметра	Описание
P7	Оперативный параметр 7	ti – постоянная времени интегрирования ПИД-регулятора; td – постоянная времени дифференцирования ПИД-регулятора; Hi.L – логгер макс; Lo.L – логгер мин; Cr.A – выходной ток в мА; Cr.P – выходной ток в % от выбранного диапазона; _.A. – положение десятичной точки; dAYS – счетчик моточасов; nonE – оперативный параметр отсутствует	

Примечание: Если параметр **P0** требуется не только просматривать, но и изменять, то его необходимо еще раз задать в качестве одного из параметров **P1** – **P7**

5.3.14 Меню «Режим» (**rEG**)

В меню «Режим» содержится только один параметр **rEG**, который задает режимы работы прибора, а также дублирует работу внешних дискретных сигналов управления.

Переход к меню «Режим» осуществляется из состояния *основной индикации* кратковременным нажатием кнопки [РЕЖИМ/СБРОС]. Изменение значений параметра **rEG** производится кнопками [▲] и [▼]. Выбранный режим вступает в силу при нажатии кнопки [РЕЖИМ/СБРОС] в течение 3 с. При этом прибор возвращается в состояние *основной индикации*.

Возможность изменения параметров в меню «Режим» может быть запрещена паролем.

Таблица 18 – Состав меню «Режим»

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание
rEG	Режим работы прибора	Strt	Запуск <i>таймера пуска</i>
		dLAY	Запуск <i>таймера выдержки</i> (условный или безусловный)
		Pr.SP	Смена уставок на предустановки
		PAuS	Режим ПАУЗА

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения параметра	Описание
		StoP	Режим СТОП
		Auto	Режим АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ
		HAnd	Режим РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
		tunE	Режим АВТОНАСТРОЙКА ПИД-РЕГУЛЯТОРА

5.3.14.1 Режимы работы

Прибор могут функционировать в одном из рабочих режимов (**СТОП**, **АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ**, **РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ**, **ПАУЗА**, **АВТОНАСТРОЙКА**) и одном служебном **ПОВЕРКА**.

Служебный режим **ПОВЕРКА** предназначен для проверки метрологических характеристик прибора.

Рабочие режимы устанавливаются сразу после включения питания.

5.3.14.2 Режим **СТОП**

Прибор осуществляет измерение, отображение измеренных значений и обмен данными по интерфейсу. Однако регулятор, компараторы, работающие в режиме отложенной сигнализации, выключены. Интегральная компонента ПИД-регулятора обнулена. Текущая уставка **Ch.SP** равна измеренному значению. Таймеры могут работать. Горит индикатор **СТОП**.

Перевод в этот режим осуществляется:

- внешним сигналом **СТОП** по входу **СТАРТ/СТОП** в соответствии настройками входа;
- с передней панели в меню «Режим» установкой значения **StoP** для параметра **FC**;
- по интерфейсу RS-485.

Подача сигнала **СТОП** сбрасывает все таймеры, прекращает работу регулятора, обнуляет интегральную компоненту.

Внешний сигнал **СТАРТ/СТОП** имеет тип «КНОПКА», то есть формируется по фронту

5.3.14.3 Режим **АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ**

В режим **АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ** можно перейти следующими способами:

- из режима **СТОП** по сигналу **СТАРТ** с задержкой, определяемой *таймером туска*.

- с передней панели в меню «Режим» установкой значения **Auto** для параметра **rEG**;
- по интерфейсу RS-485.

В последнем случае переход из режима **СТОП** осуществляется без задержки, из режима **ПАУЗА** – после снятия сигнала **ПАУЗА**, из режима **АВТОНАСТРОЙКА** – с параметрами ПИД-регулятора, заданными до момента включения **АВТОНАСТРОЙКИ**.

Переход из режима **РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ** в **АВТО** осуществляется безударно: текущая уставка **Ch.SP** становится равной измеренному значению, интегральная компонента ПИД-регулятора приравнивается к мощности, установленной оператором в режиме **РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ**.

Если в режиме **АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ** произошло отключение питания, то после включения питания прибор остается в этом режиме (интеграл обнуляется).

В режиме **АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ** горит индикатор **АВТО**.

5.3.14.4 Режим **РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ**

Перевод в режим **РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ** осуществляется из режимов **СТОП**, **АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ**, **ПАУЗА**, **АВТОНАСТРОЙКА**:

- с передней панели в меню «Режим» установкой значения **HAnd** для параметра **rEG**;
- по интерфейсу RS-485.

Переход из режима **СТОП** осуществляется без задержки с нулевым сигналом управления, из режима **ПАУЗА** – после снятия сигнала **ПАУЗА** с прежним сигналом управления, из режима **АВТОНАСТРОЙКА** – с нулевым сигналом управления.

В режиме **РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ** горит индикатор **РУЧН**.

В режиме **РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ** сигнал управления задается вручную оператором с передней панели в режиме *основной индикации* кнопками [**▲**] (Больше) и [**▼**] (Меньше) или по интерфейсу. В этом режиме на индикаторе **КОД ПАРАМЕТРА** отображается значение сигнала управления (не зависимо от того, что было задано в оперативном меню в качестве **PO**). Возможные значения могут быть в диапазоне от 0 до 100 %.

Если в режиме **РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ** произошло отключение питания, то после включения питания прибор остается в этом режиме с прежним сигналом управления.

5.3.14.5 Режим **АВТОНАСТРОЙКА**

Перевод в режим **АВТОНАСТРОЙКА** осуществляется из режимов **СТОП**, **РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ**, **АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ** с передней панели в меню «Режим» установкой значения **tunE** для параметра **rEG**. В режиме **ПАУЗА** перевод не возможен.

В режиме **АВТОНАСТРОЙКА** горит индикатор **А/Н**. По окончании настройки параметров ПИД-регулятора, регулятор переходит в режим **АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ** с вновь определенными ПИД-параметрами.

Если режим **АВТОНАСТРОЙКА** прерывается, то сохраняются ранее определенные параметры ПИД-регулятора.

5.3.14.6 Режим **ПАУЗА**

Перевод в этот режим осуществляется:

- внешним сигналом **ПАУЗА** по входу **ПАУЗА** в соответствии настройками входа;
- с парадней панели в меню «Режим» установкой значения **PAuS** для параметра **rEG**;
- по интерфейсу RS-485.

В режиме **ПАУЗА** горит индикатор **ПАУЗА**.

Сигналы **ПАУЗА** по внешнему входу и по интерфейсу RS-485 имеют тип управления «ГУМБЛЕР»: сигнал действует, пока сигнал находится в активном состоянии.

Сигнал **ПАУЗА** имеет наивысший приоритет.

На время подачи сигнала **ПАУЗА**:

- интегральная компонента ПИД-регулятора фиксируется (но не обнуляется как при сигнале **СТОП**);
- сигнал управления регулятора принимает значение, которое задается пользователем из числа следующих возможных вариантов:
 - остается без изменений, то есть равен текущему сигналу на момент подачи сигнала **ПАУЗА** (действует только для ПИД регулятора);
 - принимает фиксированное значение, заданное пользователем, в частности, могут быть заданы уровни 0 или 100 % (действует только для ПИД регулятора);
 - принимает значение, которое отличается от текущего значения на момент подачи сигнала **ПАУЗА** на фиксированную величину заданную пользователем (действует только для ПИД регулятора);
 - принимает значение **ВКЛЮЧЕНО** или **ВЫКЛЮЧЕНО** (действует только для позиционного регулятора);
- поведение *таймера пуска* не меняется;
- поведение *таймера выдержки* (если он в момент подачи сигнала **ПАУЗА** производит отсчет времени) может быть задано пользователем из числа следующих возможных вариантов:
- таймер продолжает отсчет времени независимо от сигнала **ПАУЗА**;
- таймер приостанавливает отсчет времени на время подачи сигнала **ПАУЗА**;
- поведение *таймера готовности* не меняется;
- компараторы, для которых задан режим отложенной сигнализации, принудительно выключены на время сигнала **ПАУЗА**. После снятия сигнала **ПАУЗА**,

компараторы не срабатывают при первом выполнении условия включения. Компараторы без отложенной сигнализации работают обычным образом.

5.3.14.7 Сигнал управления **СТАРТ**

Сигналам управления **СТАРТ** может быть подан тремя способами:

- внешним сигналом **СТАРТ** по входу **СТАРТ/СТОП** в соответствии настройками входа;
- с парадней панели в меню «Режим» установкой значения **Strt** для параметра **rEG**;
- сигналом **СТАРТ** по интерфейсу RS-485.

С момента подачи сигнала управления **СТАРТ** прибор остается в режиме **СТОП**, но начинается отсчет *таймера пуска*. В течение работы *таймера пуска* мигает индикатор **ПУСК**. По окончании отсчета времени пуска, регулятор переходит в режим **АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ** (при этом начальное значение интегральной компоненты ПИД-регулятора равно нулю), загорается индикатор **АВТО**, таймеры, компараторы и все выходы работают в соответствии с заданными функциями, режимами и поданными сигналами.

Досрочно завершить работу *таймера пуска* можно путем нажатия в течение 3 с кнопки **[РЕЖИМ/СБРОС]**. Сбросить *таймер пуска* можно сигналом **СТОП**.

5.3.14.8 Сигнал управления **ТАЙМЕР**

Сигнал управления **ТАЙМЕР** запускает (безусловно или условно) *таймер выдержки*. Сигнал может быть подан тремя способами:

- внешним сигналом **ТАЙМЕР** по входу **ТАЙМЕР** в соответствии настройками входа;
- с парадней панели в меню *режим* установкой значения **dLAY** для параметра **rEG**;
- сигналом **ТАЙМЕР** по интерфейсу RS-485.

Сигнал может быть подан в любом режиме, но действует с учетом текущего режима.

Во время работы *таймера выдержки* мигает индикатор **ТАЙМЕР**.

Досрочно прервать *таймер выдержки* можно путем нажатия 3 с кнопки **[РЕЖИМ/СБРОС]**. Если во время работы *таймера выдержки* произошло отключение питания, то после включения питания таймер переходит в исходное состояние.

5.3.14.9 Сигнал управления **ПРЕДУСТАВКА**

Сигнал переключает уставку на предустановку. Сигнал может быть подан тремя способами:

- внешним сигналом **ПРЕДУСТАВКА** по входу **ПРЕДУСТАВКА** в соответствии настройками входа;
- с передней панели в меню *Режим* установкой значения **Pr.SP** для параметра **rEG**;
- сигналом **ПРЕДУСТАВКА** по интерфейсу RS-485.

При наличии сигнала **ПРЕДУСТАВКА** горит индикатор **Ц/УСТ.**

Сигнал **ПРЕДУСТАВКА** по внешнему входу имеет тип управления «ТУМБЛЕР»: сигнал действует, пока сигнал находится в активном состоянии.

Сигнал **ПРЕДУСТАВКА** с передней панели и по интерфейсу RS-485 имеет тип управления «КНОПКА С ФИКСАЦИЕЙ»: повторная установка значения **Pr.SP** для параметра **ГЕС** поочередно меняет уставку на предустановку и обратно.

5.3.14.10 Режим **ПОВЕРКА**

Для перехода в режим **ПОВЕРКА** необходимо выбрать заголовок меню «Логгер», и удерживая кнопку [▲] нажать на кнопку [ПАРАМЕТР/ВРЕМЯ].

Выход из режима **ПОВЕРКА** осуществляется только выключением питания прибора, при этом после включения питания прибор окажется в режиме, из которого был осуществлен вход в режим **ПОВЕРКА**.

В режиме **ПОВЕРКА** регулятор не функционирует, состояние дискретных входов не влияет на работу прибора, управление аналоговыми и дискретными выходами осуществляется с лицевой панели прибора, выбором значений соответствующих параметров.

При входе в режим **ПОВЕРКА** прибор сразу оказывается в меню «Поверка». В меню «Поверка» на малом дисплее отображается код операции поверки, а на большом дисплее – информация текущей операции поверки.

Все настройки, автоматически производимые прибором в процессе выполнения операций поверки, не сохраняются в энергонезависимой памяти. После выключения и последующего включения питания, прибор будет работать с параметрами, заданными до перехода в режим **ПОВЕРКА**.

Таблица 19 – Состав меню «Поверка»

Код операции (отображается на дисплее КОД ПАРАМЕТРА)	Наименование операции	Описание
U1	Поверка прибора в диапазоне (0...50) мВ	Прибор автоматически конфигурируется на измерение в диапазоне (0...50) мВ. На дисплее ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА будет отображаться измеренное значение (в милливольтгах), поданное от образцового источника напряжения на измерительный вход прибора
U2	Поверка прибора в диапазоне (0...1) В	Прибор автоматически конфигурируется на измерение в диапазоне (0...1000) В. На дисплее ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА будет отображаться измеренное значение, поданное от образцового источника напряжения на измерительный вход прибора

Код операции (отображается на дисплее КОД ПАРАМЕТРА)	Наименова- ние операции	Описание
I.in	проверка при- бора в диапа- зоне (0...20) мА	Прибор автоматически конфигурируется на измере- ние в диапазоне (0...20) мА. На большом дисплее будет отображаться измеренное значение, поданное от образцового источника тока на измерительный вход прибора
r500	проверка при- бора в диапа- зоне (0...500) Ом	Прибор автоматически конфигурируется на измере- ние в диапазоне (0...500) Ом. На дисплее <u>ЗНАЧЕ- НИЕ ПАРАМЕТРА</u> будет отображаться измерен- ное значение, поданное от образцового источника сопротивления на измерительный вход прибора
C.o	проверка токо- вого выхода	Прибор формирует выходной токовый сигнал, зна- чение которого отображается на дисплее <u>ЗНАЧЕ- НИЕ ПАРАМЕТРА</u> . Кнопками [▲] и [▼] одно из 6 значений формируемого тока – 0 мА, 4 мА, 8 мА, 12 мА, 16 мА, 20 мА
C.J	Проверка дат- чика темпе- ратуры хо- лодного спая	Прибор автоматически конфигурируется на измере- ние сигнала от термопары типа К (хромель- аллюмель). На дисплее <u>ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА</u> будет отображаться измеренное значение, поданное от образцовой термопары типа К
J.P	Включе- ние/отключен ие датчика температуры холодного спая	При значении параметра OFF – датчик температуры холодного спая отключен, и температура холодного спая не учитывается при измерении сигнала от тер- мопары. Это тестовый режим, позволяет при помо- щи образцового источника напряжения симитиро- вать сигнал от термопары. В нормальной работе прибора значение данного параметра должно быть всегда 0П
d.I	Проверка работы дис- кретных вхо- дов	Дисплей <u>ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА</u> погашен. При подаче дискретного сигнала загорается соответст- вующий индикатор

Код операции (отображается на дисплее КОД ПАРАМЕТРА)	Наименова- ние операции	Описание
dOut	Проверка работы дискретных выходов	Кнопками [▲] и [▼] выбираются значения, отображаемые на дисплее ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА : OFF – все дискретные выходы выключены; OUt1 – включен выход 1; OUt2 – включен выход 2; OUt3 – включен выход 3; OUt4 – включен выход 4; ALL – все дискретные выходы включены.
ind	Проверка органов индикации прибора.	При переходе к данному параметру сразу начинается проверка органов индикации прибора, которая заключается в том, что поочередно загораются все сегменты обоих дисплеев и одиночные индикаторы
F.rEu	Версия программного обеспечения	Версия программного значения прибора. Состоит из трех цифр
CH.SU	Контрольная сумма метрологически значимой части программного обеспечения	Число в шестнадцатеричном формате

5.4 Настройки прибора при выпуске

При поставке прибор настроен на выполнение типовой задачи:

- измерение и индикация технологического параметра;
- непрерывное ПИД-регулирование с ШИМ управлением НАГРЕВОМ с выходом 1;
- ретрансляция измеренного сигнала в унифицированный токовый сигнал;
- *таймер выдержки* работает независимо от регулятора, запускается внешним сигналом, сигнал готовности на выходе 2;
- сигнализация предупредительного и аварийного перегрева по двум независимым уровням с выходами 3 и 4;
- в процессе работы управляем предустановкой внешним сигналом;
- обмен данными и управление прибором по интерфейсу.

После включения прибора для запуска регулирования нагревом необходимо подать сигнал **СТАРТ/СТОП**. Технологический параметр измеряется термопарой ХА(К) и

поступает на регулятор. Токвый выход транслирует измеренный сигнал. Цифровая фильтрация входного сигнала включена. Постоянная времени цифрового фильтра 1,0 с. Параметры дискретных входов настроены таким образом, что при неподключенных клеммах дискретных входов уровни сигналов будут неактивными. Отложенная сигнализация и задержки срабатывания компараторов отключены. Таймер аварийной ситуации по входу отключен.

Два дискретных выхода 3 и 4 подключены к выходам компараторов 1 и 2 соответственно и организуют индикацию превышения заданных порог предупредительной и аварийной сигнализации.



Рисунок 5.20 – Настройка параметров при выпуске

Режим **основной индикации**. На дисплее **ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА** отображается температура, измеренная термопарой в градусах, на дисплее **КОД ПАРАМЕТРА** - текущая уставка **Ch.SP**. Оперативное меню позволяет менять значения уставок регулятора, компараторов 1 и 2 и *таймера выдержки*.

Формат передачи данных по интерфейсу: адрес устройства 1, скорость обмена 19,2 кбит/с, бит паритета отсутствует, количество стоп-битов – 2.

Значения параметров прибора при выпуске приведены в таблице 20. Для того, чтобы оперативно вернуться к заводским настройкам, необходимо выбрать заголовок меню «Logгер», и удерживая кнопку [▲] нажать на кнопку [ПАРАМЕТР/ВРЕМЯ]. Затем одновременно нажать кнопки [▲] и [▼].

Таблица 20 – Значения параметров прибора при выпуске

Код параметра	Значение
Тип входного сигнала In	Cr.AL
Положение десятичной точки .A.	0.
Масштабный коэффициент – начальная точка линейной шкалы A.b	0
Масштабный коэффициент – конечная точка линейной шкалы A.E	50
Извлечение квадратного корня Sqrt	OFF
Постоянная времени цифрового фильтра (с) to	1
Корректирующее слагаемое к результату измерения Add	0
Активное состояние дискретного входа 1 d.In.1	LOG.0
Активное состояние дискретного входа 2 d.In.2	LOG.0
Активное состояние дискретного входа 3 d.In.3	LOG.0
Активное состояние дискретного входа 4 d.In.4	LOG.0
Алгоритм регулирования Cntr	Pid
Уставка регулятора SP	100
Скорость перехода на уставку S.SP	0
Характеристика регулирования (Наклон характеристики) SLOP	HEAt
Предустановка регулятора P.SP	150
Гистерезис двухпозиционного регулятора HSt	0
Скорость перехода на предустановку S.P.SP	0
Период ШИМ-сигнала PP	10
Время уменьшения сигнала управления от текущего значения до 0 t.Out	0
Максимальный уровень сигнала управления Out.H	100
Минимальный уровень сигнала управления Out.L	0
Уровень сигнала управления в аварийной ситуации Out.A	0
Поведение и значение сигнала управления в режиме ПАЗУА Out.P	dP
Уровень сигнала управления (или поправка) в состоянии ПАЗУА dP	0
Уровень АВТОНАСТРОЙКИ At.SP	100
Уставка таймера пуска t.In	0
Уставка таймера выдержки t.dLY	10
Уставка таймера готовности t.AL	5
Способ запуска таймера выдержки St.dL	SiGn
Уровень запуска таймера выдержки LEUL	0
Работа прибора по окончании времени выдержки	Cont
Действие таймера выдержки во время сигнала ПАЗУА P.dLY	nonE
Назначение токового выхода Crn.F	In.UP
Диапазон токового сигнала Crnt	4-20

Уровень выходного токового сигнала в режиме ретрансляции при срабатывании функциональной сигнализации Crn.S	L.LEu
Уставка H Компаратора 1 H.1	900
Гистерезис h.1	10
Предустановка РН компаратора 1 P.H.1	10
Предуставка (гистерезис) P.h.1	1
Функция компаратора 1 CP.F.1	_00-
Режим отложенной сигнализации компаратора 1 d.S.1	OFF
Время задержки включения и компаратора 1 t.On.1	0
Время задержки выключения и компаратора 1 t.Off.1	0
Уставка H Компаратора 2 H.2	1000
Гистерезис h.2	10
Предустановка РН компаратора 2 P.H.2	50
Предуставка (гистерезис) P.h.2	1
Функция компаратора 2 CP.F.2	_00-
Режим отложенной сигнализации компаратора 2 d.S.2	OFF
Время задержки включения и компаратора 2 t.On.2	0
Время задержки выключения и компаратора 2 t.Off.2	0
Уставка H Компаратора 3 H.3	105
Гистерезис h.3	1
Предустановка РН компаратора 3 P.H.3	0
Предуставка (гистерезис) P.h.3	1
Функция компаратора 3 CP.F.3	_0-
Режим отложенной сигнализации компаратора 3 d.S.3	OFF
Время задержки включения и компаратора 3 t.On.3	0
Время задержки выключения и компаратора 3 t.Off.3	0
Уставка H Компаратора 4 H.4	110
Гистерезис h.4	1
Предустановка РН компаратора 4 P.H.4	0
Предуставка (гистерезис) P.h.4	1
Функция компаратора 4 CP.F.4	_0-
Режим отложенной сигнализации компаратора 4 d.S.4	OFF
Время задержки включения и компаратора 4 t.On.4	0
Время задержки выключения и компаратора 4 t.Off.4	0
Дискретные выходы O.Fn.1	rEG

Инверсия входного сигнала Inu.1	OFF
Действие функциональной сигнализации O.AL.1	nonE
Дискретные выходы O.Fn.2	rdY
Инверсия входного сигнала Inu.2	OFF
Действие функциональной сигнализации O.AL.2	nonE
Дискретные выходы O.Fn.3	CP.1
Инверсия входного сигнала Inu.3	OFF
Действие функциональной сигнализации O.AL.3	nonE
Дискретные выходы O.Fn.4	CP.2
Инверсия входного сигнала Inu.4	OFF
Действие функциональной сигнализации O.AL.4	nonE
Сетевой адрес Adr	1
Скорость обмена (кбит/с) br	19.2
Формат передачи данных по интерфейсу bYtE	8n2
Защита от изменений параметров в <i>Конфигурационных меню</i> A.CFG	FrEE
Защита от входа в <i>меню Режим</i> и от изменений режимов работы прибора A.rEG	FrEE
Защита от изменений параметров в <i>Оперативном меню</i> A.OPr	FrEE
ОСНОВНОЙ ПАРАМЕТР P0	Ch.SP
Оперативный параметр 1 P1	SP
Оперативный параметр 2 P2	t.dLY
Оперативный параметр 3 P3	E.Out
Оперативный параметр 4 P4	H.1
Оперативный параметр 5 P5	H.2
Оперативный параметр 6 P6	Hi.L
Оперативный параметр 7 P7	Lo.L

6 Размещение и подключение прибора

6.1 Размещение прибора

Прибор предназначен для углопленного щитового монтажа. Крепление осуществляется с помощью двух прижимов, входящих в комплект (см. п. 4). Последовательность установки: прибор вставляется с лицевой стороны щита в монтажное окно, на корпус прибора устанавливаются два прижима, вкручиваются прижимные винты. Габаритные размеры прибора приведены на рисунке 6.1. Размеры монтажного окна составляют (92×46) мм (Ш×В).

Прибор должен располагаться в месте, исключающем попадание воды, посторонних предметов, большого количества пыли внутрь корпуса. Минимальный шаг между приборами по высоте должен составлять 35 мм, а по ширине 25 мм.



Внимание! Запрещается установка прибора рядом с источниками тепла, веществ, вызывающих коррозию.

6.2 Подключение прибора

Подключение прибора должно осуществляться при отключенной сети. Электрические соединения осуществляются с помощью разъемных клеммных соединителей X1 и X2, расположенных на задней панели прибора. Клеммы рассчитаны на подключение проводников с сечением не более 2,5 мм². Схема подключения прибора при использовании встроенного источника 24 В для питания дискретных входов приведена на рисунке 6.1. Во внешней питающей цепи прибора рекомендуется устанавливать быстродействующий плавкий предохранитель типа ВПБ6-14 на номинальный ток 0,5 А или другой с аналогичными характеристиками.

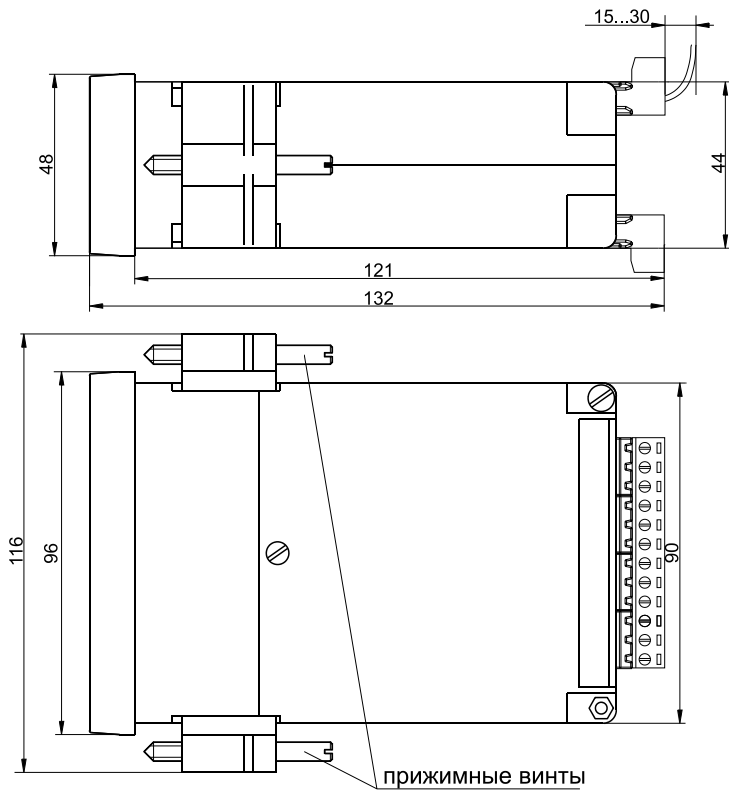


Рисунок 6.1 – Габаритные размеры прибора МЕТАКОН-6305

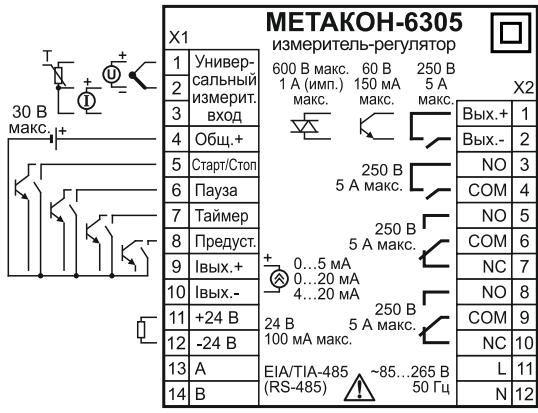


Рисунок 6.2 – Электрическая схема подключения прибора МЕТАКОН-6305

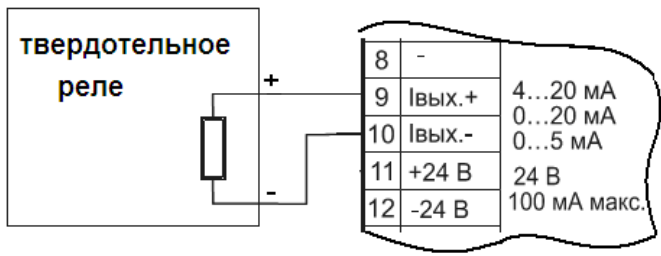


Рисунок 6.3 – Подключение твердотельного реле к активному (токовому) выходу, работающему в режиме активного ключа

7 Рекомендации по проектированию

7.1 Подключение внешних цепей к дискретному выходу типа драйвер симистора

Модификация прибора **МЕТАКОН-6305-1С/3Р/1АТ-Х-Х** содержит встроенный драйвер, который позволяет подключать внешний симистор для управления мощными нагрузками. Схема подключения внешнего симистора к прибору приведена на рисунке 7.1.

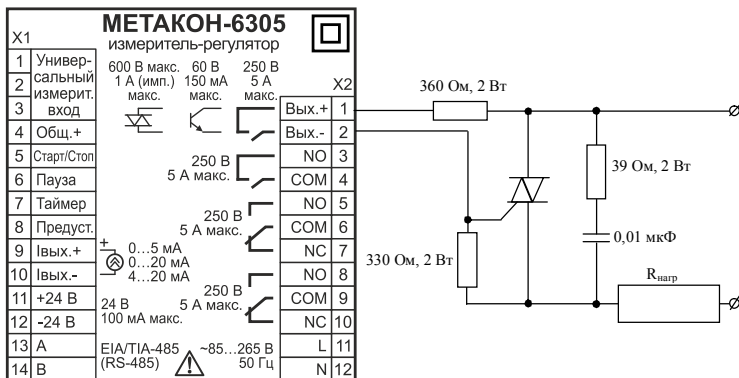


Рисунок 7.1 – Электрическая схема подключения внешнего симистора к измерителю-регулятору **МЕТАКОН-6305**

8 Техническое обслуживание прибора

Для прибора установлено ежегодное обслуживание и обслуживание при проведении проверки. Ежегодное техническое обслуживание прибора состоит в контроле крепления прибора, контроле электрических соединений, удалении пыли с корпуса прибора, удалении с помощью смоченного в спирте тампона загрязнений с передней панели.

9 Возможные неисправности и методы их устранения

Таблица 21 – Возможные неисправности и методы их устранения

№	Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
1.	На большом индикаторе периодически высвечивается сообщение «Er.A». Прибор функционирует.	Аварийная ситуация	Устранить возможный обрыв входных цепей, неисправность датчика, устранить причину выхода за границы диапазона измерения

№	Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
2.	На большом индикаторе периодически высвечивается сообщение «Er.d». Прибор функционирует.	Неисправность датчика холодного спая	Ремонт в НПФ «КонтрАвт»
3.	На большом индикаторе периодически высвечивается сообщение «Er.EP.». Прибор функционирует.	Нарушение целостности энергонезависимой памяти. Нарушение конфигурационных параметров.	Провести конфигурирование прибора. Если ошибка не исчезает – ремонт в НПФ «КонтрАвт»
4.	На большом индикаторе периодически высвечивается сообщение «E.LbA». Прибор функционирует.	Обнаружен обрыв контура регулирования.	Устранить возможный обрыв или замыкание цепей контура управления.
5.	Неправильные показания прибора	Неправильно установлен тип входного сигнала	Произвести конфигурирование прибора по п. 5.3.3
6.	Метрологические характеристики не соответствуют заявленным в п. 3.1	Термопара неверно подключена к прибору	1 Проверить полярность подключения термопары 2 Термопара должна быть подключена непосредственно к клеммам прибора соответствующим термокомпенсационным кабелем 3 Температура воздушной среды вблизи прибора быстро меняется вследствие сквозняков и/или воздействия внешних источников тепла. Прибор должен быть размещен в стабильной окружающей температуре
7.		Неверное подключение термопреобразователя сопротивления	Сопротивление подключения всех трех проводов в трехпроводном подключении должно совпадать. Необходимо протянуть все винтовые клеммные соединители всех

№	Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
			трех линий подключения, все три провода должны быть одинакового сечения
8.	Невозможно изменить параметры	Неправильно введен пароль	см.п. 5.3.12.1
9.	Не работают дискретные входы	Неправильное подключение. Выход из строя	Произвести проверку работы входов (см. Приложение А). Если неисправность подтверждается – ремонт в НПФ «КонтрАвт»
10.	Не работают дискретные выходы	входно-выходного устройства.	Произвести проверку работы выходов (см. Приложение А). Если неисправность подтверждается – ремонт в НПФ «КонтрАвт»

10 Указание мер безопасности

По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор соответствует классу **II** по ГОСТ 12.2.007.0. При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке прибора необходимо соблюдать требования указанного ГОСТа.

Подключение и ремонтные работы, а также все виды технического обслуживания оборудования с прибором должны осуществляться при отключенном питающем напряжении.

Во избежание поражения электрическим током, монтаж прибора должен выполняться таким образом, что бы исключить возможность непосредственного контакта обслуживающего персонала с открытыми токоведущими частями прибора, находящиеся под высоким напряжением.

При эксплуатации прибора должны выполняться требования правил устройства электроустановок (ПУЭ) и требования техники безопасности, изложенные в документации на оборудование, в комплекте с которым он работает.

11 Правила транспортирования и хранения

Прибор должен транспортироваться в условиях, не превышающих заданных предельных значений:

- температура окружающего воздуха от минус 55 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха от 5 до 95 %.

Прибор должен транспортироваться всеми видами транспорта, кроме неотапливаемых и негерметизированных отсеков самолёта при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков. Не допускается бросание прибора.

Прибор должен храниться в складских помещениях потребителя и поставщика в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 0 до 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 35 °С;
- воздух помещения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

12 Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых образцов прибора всем требованиям ТУ на них при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок – 36 месяцев. Гарантийный срок исчисляется от даты отгрузки (продажи) прибора. Документом, подтверждающим гарантию, является паспорт с отметкой предприятия-изготовителя.

Гарантийный ремонт осуществляется на предприятии-изготовителе. Доставку прибора на предприятие-изготовитель для проведения гарантийного ремонта потребитель осуществляет своими силами и за свой счет.

Гарантийный срок продлевается на время подачи и рассмотрения рекламации, а также на время проведения гарантийного ремонта силами изготовителя в период гарантийного срока.

13 Адрес предприятия-изготовителя

Россия, 603107, Нижний Новгород, а/я 21,
тел./факс: (831) 260-13-08 (многоканальный)

Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН Методика поверки ПИМФ.421243.010 МП

Настоящая методика составлена с учетом требований РМГ 51 и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки Регуляторов микропроцессорных измерительных МЕТАКОН, выпускаемых по техническим условиям ПИМФ.421243.010 ТУ, а также объем, условия поверки и подготовку к ней.

Настоящая методика распространяется на Регуляторы микропроцессорные измерительные серии МЕТАКОН ХХХХ (далее приборы):

- Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН-6305 (одноканальные);

При выпуске приборов на предприятии-изготовителе и после ремонта проводят первичную поверку.

Первичной поверке подлежит каждый прибор.

Интервал между поверками **2 года**.

Периодической поверке подлежат приборы, находящиеся в эксплуатации или на хранении по истечении интервала между поверками.

Внеочередную поверку проводят при эксплуатации приборы в случае:

- повреждения одноразовой гарантийной наклейки контроля вскрытия и в случае утраты паспорта;
- ввода в эксплуатацию прибора после длительного хранения (более одного интервала между поверками);
- при известном или предполагаемом ударном воздействии на прибор или неудовлетворительной его работе;
- продажи (отправки) потребителю прибора, не реализованного по истечении срока, равного одному интервалу между поверками.

А.1 Нормативные ссылки

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ 6651-2009 Термопреобразователи сопротивления из платины, меди, и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 8.585-2001 Термомпары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 12.2.091-2012 (ИЕС 61010-1:2001) Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования.

РМГ 51-2002 Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения.

ПР 50.2.006-94 Порядок проведения поверки средств измерений.

А.2 Операции поверки

А.2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице А.2.1 (знак "+" обозначает необходимость проведения операции).

Таблица А.2.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	А.6.1	+	+
2 Опробование	А.6.2	+	+
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	А.6.3	+	+
4 Определение метрологических характеристик	А.6.4	+	+

А.2.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки прибор бракуют и его поверку прекращают. После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, прибор вновь представляют на поверку.

А.3 Средства поверки

Перечень средств поверки, используемых при поверке, приведен в таблице А.3.

Таблица А.3 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование средств измерения и вспомогательного оборудования Основные технические характеристики средства измерения
А.6.4.1, А.6.4.2, А.6.4.3, А.6.4.4	Калибратор электрических сигналов СА51: (0...25) мА, (-75...+150) мВ Основная погрешность $\pm 0,03$ %
	Магазин сопротивлений Р4381 (0...4800) Ом Основная погрешность $\pm 0,03$ %
	Термометр лабораторный ТЛ-4 (0...50) °С Основная погрешность $\pm 0,2$ °С
	Термопара ХА (К) 1 класса
	Мультиметр МУ 64 (0...36) В. Основная погрешность ± 1 %
	Гигрометр психрометрический ВИТ-2: Относительная влажность до 95 %. Основная погрешность ± 7 %
Вспомогательное оборудование: 1 Источник постоянного напряжения НУ3003 – диапазон выходного напряжения постоянного тока (0...30) В. 2 Резистор С2-33Н-0,125-200 Ом ± 5 %.	

Примечание:

- 1 Вместо указанных в таблице А.3 средств поверки разрешается применять другие средства измерения, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

- 2 Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

А.4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные ГОСТ 12.2.091-2012, указания по безопасности, изложенные в паспортах на приборы, применяемые средства измерений и вспомогательное оборудование.

А.5 Условия поверки и подготовка к ней

А.5.1 Поверка приборов должна проводиться при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- напряжение питания (220 ± 22) В;
- сопротивление нагрузки (200 ± 10) Ом.
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей, влияющих на работу приборов.

А.5.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить следующие документы:

- Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН-6305. Паспорт ПИМФ.421243.051 ПС;
- Инструкции по эксплуатации на СИ и оборудование, используемых при поверке;
- Инструкцию и правила техники безопасности.

А.5.3 До начала поверки СИ и оборудование, используемые при поверке, должны быть в работе в течение времени самопрогрева, указанного в документации на них.

А.6 Проведение поверки

А.6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие комплектности прибора паспорту;
- отсутствие механических повреждений;
- отсутствие коррозии на клеммах (при необходимости клеммы зачистить).

А.6.2 Опробование приборов

Опробование производится в процессе перехода в режим **ПОВЕРКА** через меню прибора. Описание функционирования прибора в данном режиме приведено в разделе «Устройство и работа» паспорта п.5.3.14.10.

А.6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО).

Для проверки соответствия контрольной суммы метрологически значимой части программного обеспечения необходимо в меню «Поверка» выбрать параметр **CH.SU**. Его значение должно быть равно 0x58D4.

Таблица А.6.3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Прибор	Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5	6
Метакон-6305 одноканальный	ПИМФ.42124_3.051 ФП	ПИМФ.687243.051_V1.0.0.hex	1.0.0	0x58d4	CRC 16

А.6.4 Определение метрологических характеристик приборов

А.6.4.1 Определение основной погрешности измерения напряжения, тока и сопротивления

Проверка приборов проводится путем измерения сигналов напряжения и тока подаваемых от калибратора электрических сигналов и сигналов сопротивления, подаваемых от магазина сопротивлений.

Порядок проведения проверки следующий:

- Подключить к поверяемому прибору калибратор электрических сигналов в режиме источника напряжения по схеме подключения, приведенной на рисунке 6.2 в паспорте на **Метакон-6305**.
- В меню «Проверка» выбрать параметр **U1**.
- Последовательно подать от калибратора электрических сигналов на измерительный вход прибора шесть значений контрольных сигналов S_0 из таблицы А.6.4.1 и зафиксировать измеренные значения, отображаемые на дисплее прибора.

Таблица А.6.4.1.

Код параметра в меню «Проверка»	Диапазон, к которому приводится погрешность $S_{норм}$	Значение сигнала образцового источника в контрольных точках S_0					
		1	2	3	4	5	6
U1	50 мВ	0 мВ	10 мВ	20 мВ	30 мВ	40 мВ	50 мВ
U2	1000 мВ	0 мВ	200 мВ	400 мВ	600 мВ	800 мВ	1000 мВ
I.in	20 мА	0 мА	4 мА	8 мА	12 мА	16 мА	20 мА
r500	500 Ом	0 Ом	100 Ом	200 Ом	300 Ом	400 Ом	500 Ом

- Для **каждого** измеренного значения контрольного сигнала рассчитать основную приведенную погрешность прибора $\delta_{осн}$ по формуле А.1.

$$\delta_{осн} = 100 \cdot (S_{нр} - S_0) / S_{норм}, \quad (A.1)$$

где: $\delta_{осн}$ – основная приведенная погрешность измерения прибора, %;

$S_{нр}$ – измеренное значение напряжения, отображаемое на дисплее прибора;

S_0 – контрольное значение напряжения взятое из таблицы А.6.4.1 и установленное на выходе калибратора электрических сигналов.

$S_{норм}$ – нормирующее значение, равное диапазону входного сигнала, берется из таблицы А.6.4.1.

- Аналогичные действия проделать для параметров **U2**, **I.in**, **r500**.

Прибор считается выдержавшим поверку метрологических характеристик по п. А.6.4.1, если все вычисленные значения основной погрешности находятся в пределах $\pm 0,1\%$.

При отрицательных результатах поверки прибор в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие-изготовитель.

А.6.4.2 Определение погрешности компенсации температуры холодного спая

Определение производится путем сравнения температуры, измеренной прибором с помощью образцовой термопары, с показаниями контрольного термометра.

Порядок проведения проверки следующий:

- Подключить поверяемый прибор по схеме, приведенной на рисунке А.6.4.2

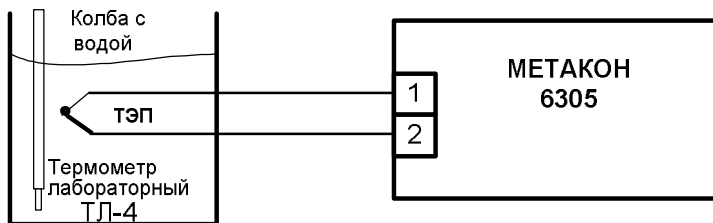


Рисунок А.6.4.2 – Схема поверки погрешности компенсации температуры холодного спая

- В меню «Поверка» выбрать параметр **C.J**
- Выдержать прибор 15 мин для выхода на рабочий режим.
- Зафиксировать измеренную температуру Тизм, отображаемую на дисплее прибора и контрольную температуру T_0 по показаниям контрольного термометра ТЛ 4.
- Провести оценку разницы показаний прибора и контрольного термометра, сделав расчет по формуле (А.4):

$$|T_{изм} - T_0| \leq 1 \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (\text{А.4})$$

где $T_{изм}$ – температура измеренная прибором, $^\circ\text{C}$.

T_0 – показания контрольного термометра, $^\circ\text{C}$.

Прибор считать выдержавшим поверку, если неравенство А.4 выполняется.

При отрицательных результатах поверки прибор в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие-изготовитель.

А.6.4.3 Определение основной погрешности установки тока в токовом выходе

Порядок проведения поверки следующий:

- Подключитьверяемый прибор по схеме, приведенной на рисунке А.6.4.3., и в соответствии со схемой подключений, приведенной в паспорте.

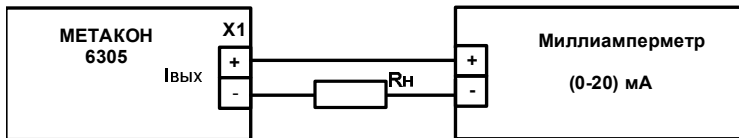


Рисунок А.6.4.3 – Схема проверки основной погрешности установления тока в токовом выходе

- В меню «Поверка» выбрать параметр **C.0**.
- При помощи клавиш \blacktriangle , \blacktriangledown последовательно установить шесть значений выходного тока прибора S_0 из таблицы А.6.4.3., ориентируясь по показаниям дисплея.

Таблица А.6.4.3

Код параметра в меню «Поверка»	Устанавливаемое значение выходного тока прибора в контрольных точках I_0					
	1	2	3	4	5	6
C.0	0 мВ	4 мА	8 мА	12 мА	16 мА	20 мА

- Измерить значения тока, выдаваемого прибором, с помощью миллиамперметра.
- Для каждой точки измерения определить абсолютную погрешность установки выходного тока по формуле (А.5).

$$\Delta I = (I_{изм} - I_0), \quad (A.5)$$

где: $I_{изм}$ – измеренная миллиамперметром величина выходного тока прибора, мА;

I_0 – установленное значение выходного тока в контрольных точках по таблице А.6.4.3, мА.

Прибор считать выдержавшим поверку по п. А.6.4.3, если во всех точках измерения взятых из таблицы А.6.4.3, погрешность установки выходного тока ΔI находится в пределах ± 20 мкА.

При отрицательных результатах поверки прибор в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

А7 Оформление результатов поверки

А7.1 При положительных результатах первичной поверки прибор признается годным к эксплуатации, о чем делается отметка в паспорте на прибор за подписью повери-

теля. При периодической поверке оформляется свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006. Подпись поверителя заверяется поверительным клеймом.

А7.2. При отрицательных результатах поверки прибор в обращение не допускается (бракуется), на него выдается извещение о непригодности с указанием причин.

Приложение Б

Регистровая модель прибора

Поддерживаемый протокол – Modbus RTU slave.

Более подробное описание регистровой модели доступно на сайте www.contravt.ru

Регистры, предназначенные только для чтения (область 3XXX INPUT REGISTERS)

Доступ к регистрам осуществляется функцией 04 (READ INPUT REGISTERS).

На попытку чтения данных за пределами области прибор ответит исключением ILLEGAL DATA ADDRESS. Максимальное количество запрашиваемых данных в одной посылке – 32 регистра. Порядок байт в сообщении – старшим байтом вперед (или 3-2-1-0 для float, 1-0-1-0 для uint).

№	Наименование, краткое описание	Тип	Адрес
1	Идентификатор устройства (106)	uint	0
2	Измеренное значение технологического параметра (в единицах физической величины, определяемых типом датчика и коэффициентами А.Б и А.Е)	float	1
3	Измеренное значение сопротивления, Ом	float	3
4	Измеренное значение напряжения, мВ	float	5
5	Измеренное значение тока, мА	float	7
6	Формируемое значение выходного токового сигнала, мА	float	9
7	Температура, измеренная датчиком холодного спая, °С	float	11
8	Нефильтрованный код АЦП основного канала измерения	uint	13
9	Состояние дискретных входов. 0 бит – вход СТАРТ/СТОП 1 бит – вход ПАУЗА 2 бит – вход ТАЙМЕР 3 бит – вход ПРЕДУСТАВКА	uint	14

№	Наименование, краткое описание	Тип	Адрес
10	Статус калибровки 0-50 мВ (17 – калибровка завершена успешно, 19 – ошибка калибровки)	uint	15
11	Статус калибровки 0-1000 мВ (17 – калибровка завершена успешно, 19 – ошибка калибровки)	uint	16
12	Статус калибровки входа 0-20 мА (17 – калибровка завершена успешно, 19 – ошибка калибровки)	uint	17
13	Статус калибровки 0-500 Ом (17 – калибровка завершена успешно, 19 – ошибка калибровки)	uint	18
14	Статус калибровки выхода 0-20 мА (17 – калибровка завершена успешно, 19 – ошибка калибровки)	uint	19
15	Статус калибровки датчика холодного спая (17 – калибровка завершена успешно, 19 – ошибка калибровки)	uint	20
16	Время до срабатывания активного таймера	uint	21
17	Значение формируемого выходного токового сигнала в процентах от диапазона	float	22
18	Текущая уставка (в единицах технологического параметра)	float	24
19	Активная уставка (в единицах технологического параметра)	float	26
20	Разность текущей уставки и измеренного значения технологического параметра	float	28
21	Выходы таймеров. 0 – таймер остановлен, 1 – таймер активен. 0 бит – выход <i>таймера пуска</i> 1 бит – выход <i>таймера выдержки</i> 2 бит – выход <i>таймера готовности</i> 3 бит – выход <i>таймера t.Out</i>	uint	30
22	СЛУЖЕБНЫЕ РЕГИСТРЫ		31-45
23	Время, оставшееся до срабатывания активного таймера в секундах	float	47
24	Состояние компаратора 0 бит – выход <i>компаратора 1</i> 1 бит – выход <i>компаратора 2</i> 2 бит – выход <i>компаратора 3</i> 3 бит – выход <i>компаратора 4</i>	uint	49

**Регистры, предназначенные и для чтения, и для записи
(область 4XXX HOLDING REGISTERS)**

Доступ к регистрам осуществляется функциями 03 (READ HOLDING REGISTERS) и 16 (PRESET MULTIPLE REGISTERS).

На попытку чтения данных за пределами области прибор ответит исключением ILLEGAL DATA ADDRESS. На попытку записи недопустимых значений регистров прибор ответит исключением ILLEGAL DATA VALUE. Максимальное количество запрашиваемых или записываемых данных в одной посылке – 32 регистра. Порядок байт в сообщении – старшим байтом вперед (или 3-2-1-0 для float, 1-0-1-0 для uint).

Наименование, краткое описание	Соответствующий параметр	Тип	Адрес
Алгоритм регулирования 0 – ПИД 1- ВКЛ/ВЫКЛ	Ctrl	uint	0
Уставка регулятора	SP	float	1
Скорость перехода на уставку SP (S.SP)	S.SP	float	3
Зона пропорциональности ПИД-регулятора (Pb)	Pb	float	5
Время интегрирования ПИД-регулятора (ti)	ti	uint	7
Время дифференцирования ПИД-регулятора (td)	td	uint	8
Характеристика регулирования 0 – нагрев (HEAt) 1 – охлаждение (CooL)	SLOP	uint	9
Предустановка регулятора	P.SP	float	10
Скорость перехода на предустановку P.SP	S.P.SP	float	12
Гистерезис двухпозиционного регулятора	HSt	float	14
Период ШИМ сигнала	PP	uint	16
Время уменьшения сигнала управления от текущего значения до 0	t.Out	uint	17
Максимальный уровень сигнала управления	Out.H	uint	18
Минимальный уровень сигнала управления	Out.L	uint	19
Уровень сигнала управления в аварийной ситуации	Out.A	uint	20

Наименование, краткое описание	Соответствующий параметр	Тип	Адрес
Поведение и значение сигнала управления в состоянии ПАУЗА 0 – Fi 1 – dP 2 – Fi.dP 3 – On 4 – OFF	Out.P	uint	21
Уровень сигнала управления (или поправка) в состоянии ПАУЗА	dP	int	22
Уровень АВТОНАСТРОЙКИ	At.SP	float	23
<i>Параметры Аналогового Входа</i>			
Тип входного сигнала 0 – (0 ... 50) мВ и далее номера датчиков по порядку, согласно таблице 7 п. 5.3.3	A.In	uint	25
Положение десятичной точки 0 – 0. и далее по порядку, согласно таблице 7 п. 5.3.3	.A.	uint	26
Масштабный коэффициент – начальная точка линейной шкалы	A.b	float	27
Масштабный коэффициент – конечная точка линейной шкалы	A.E	float	29
Извлечение квадратного корня 0 – OFF 1 – root	Sqrt	uint	31
Постоянная времени цифрового фильтра 0 – 0 с и далее по порядку, согласно таблице 7 п. 5.3.3	t₀	uint	32
Корректирующее слагаемое к результату измерения	Add	float	33
<i>Параметры дискретных входов</i>			
Активное состояние дискретного входа СТАРТ/СТОП 0 – LOG0 1 – LOG1	d.In.1	uint	35
Активное состояние дискретного входа ПАУЗА 0 – LOG0 1 – LOG1	d.In.2	uint	36
Активное состояние дискретного входа ТАЙМЕР 0 – LOG0 1 – LOG1	d.In.3	uint	37

Наименование, краткое описание	Соответствующий параметр	Тип	Адрес
Активное состояние дискретного входа ПРЕДУСТАВКА 0 – LOG0 1 – LOG1	d.In.4	uint	38
Параметры Токовый Выход			
Назначение токового выхода 0 – OFF и далее по порядку согласно таблице 9, п. 5.3.5	Crn.F	uint	39
Диапазон токового сигнала 0 – (4...20) мА 1 – (0...20) мА 2 – (0...5) мА	Crnt	uint	40
Уровень выходного токового сигнала в режиме ретрансляции при срабатывании функциональной сигнализации 0 – cnSt и далее по порядку согласно таблице 9, п. 5.3.5	Crn.S	uint	41
Таймеры			
Уставка таймера пуска	t.Ini	uint	42
Уставка таймера выдержки	t.dLY	uint	43
Уставка таймера готовности	t.rdY	uint	44
Способ запуска таймера выдержки 0 – SiGn и далее по порядку согласно таблице 10, п. 5.3.6	St.dL	uint	45
Уровень запуска таймера выдержки	LEUL	float	46
Работа прибора по окончании времени выдержки 0 – Cont и далее по порядку согласно таблице 10, п. 5.3.6	Fn.dL	uint	48
Действие таймера выдержки во время сигнала ПАЗУЗА 0 – nonE и далее по порядку согласно таблице 10, п. 5.3.6	P.dLY	uint	49
Способ запуска таймера готовности 0 – t.dLY и далее по порядку согласно таблице 10, п. 5.3.6	St.rd	uint	50
Параметры Компаратора 1			
Уставка H	H.1	float	51
Уставка h	h.1	float	53
Предустановка PH	P.H.1	float	55
Предустановка Ph	P.h.1	float	57

Наименование, краткое описание	Соответствующий параметр	Тип	Адрес
Функция Компаратора 0 – [] и далее по порядку согласно таблице 11, п. 5.3.7	CP.F.1	uint	59
Режим отложенной сигнализации компаратора 0 – OFF 1 – On согласно таблице 11, п. 5.3.7	d.S.1	uint	60
Время задержки включения компаратора	t.On.1	uint	61
Время задержки выключения компаратора	t.OF.1	uint	62
Параметры Компаратора 2			
Уставка H	H.2	float	63
Уставка h	h.2	float	65
Предуставка PH	P.H.2	float	67
Предуставка Ph	P.h.2	float	69
Функция Компаратора 0 – [] и далее по порядку согласно таблице 11, п. 5.3.7	CP.F.2	uint	71
Режим отложенной сигнализации компаратора 0 – OFF 1 – On согласно таблице 11, п. 5.3.7	d.S.2	uint	72
Время задержки включения компаратора	t.On.2	uint	73
Время задержки выключения компаратора	t.OF.2	uint	74
Параметры Компаратора 3			
Уставка H	H.3	float	75
Уставка h	h.3	float	77
Предуставка PH	P.H.3	float	79
Предуставка Ph	P.h.3	float	81
Функция Компаратора 0 – [] и далее по порядку согласно таблице 11, п. 5.3.7	CP.F.3	uint	83
Режим отложенной сигнализации компаратора 0 – OFF 1 – On согласно таблице 11, п. 5.3.7	d.S.3	uint	84
Время задержки включения компаратора	t.On.3	uint	85
Время задержки выключения компаратора	t.OF.3	uint	86

Наименование, краткое описание	Соответствующий параметр	Тип	Адрес
Параметры Компаратора 4			
Уставка H	H.4	float	87
Уставка h	h.4	float	89
Предуставка PH	P.H.4	float	91
Предуставка Ph	P.h.4	float	93
Функция Компаратора 0 – [] и далее по порядку согласно таблице 11, п. 5.3.7	CP.F.4	uint	95
Режим отложенной сигнализации компаратора 0 – OFF 1 – On согласно таблице 11, п. 5.3.7	d.S.4	uint	96
Время задержки включения компаратора	t.On.4	uint	97
Время задержки выключения компаратора	t.OF.4	uint	98
Состояние дискретных выходов 0 бит – выход 1 1 бит – выход 2 2 бит – выход 3 3 бит – выход 4	–	uint	99
Параметры дискретного выхода 1			
Назначение дискретного выхода 0 – rEG и далее по порядку согласно таблице 12, п. 5.3.8	O.Fn.1	uint	100
Инверсия выходного сигнала 0 – OFF 1 – On	Inu.1	uint	101
Действие функциональной сигнализации 0 – nonE и далее по порядку согласно таблице 12, п. 5.3.8	O.AL.1	uint	102
Параметры дискретного выхода 2			
Назначение дискретного выхода 0 – rEG и далее по порядку согласно таблице 12, п. 5.3.8	O.Fn.2	uint	103
Инверсия выходного сигнала 0 – OFF 1 – On	Inu.2	uint	104

Наименование, краткое описание	Соответствующий параметр	Тип	Адрес
Действие функциональной сигнализации 0 – nonE и далее по порядку согласно таблице 12, п. 5.3.8	O.AL.2	uint	105
Параметры дискретного выхода 3			
Назначение дискретного выхода 0 – rEG и далее по порядку согласно таблице 12, п. 5.3.8	O.Fn.3	uint	106
Инверсия выходного сигнала 0 – OFF 1 – On	Inu.3	uint	107
Действие функциональной сигнализации 0 – nonE и далее по порядку согласно таблице 12, п. 5.3.8	O.AL.3	uint	108
Параметры дискретного выхода 4			
Назначение дискретного выхода 0 – rEG и далее по порядку согласно таблице 12, п. 5.3.8	O.Fn.4	uint	109
Инверсия выходного сигнала 0 – OFF 1 – On	Inu.4	uint	110
Действие функциональной сигнализации 0 – nonE и далее по порядку согласно таблице 12, п. 5.3.8	O.AL.4	uint	111
Параметры функциональной сигнализации			
Время задержки срабатывания аварийной ситуации по входу	t.A	uint	112
Время блокировки прибора при включении	t.StP	uint	113
Выбор ручной и автоматической установки параметров LBA или отключение диагностики 0 – Hand 1 – Auto 2 – oFF	LbA	uint	114
Время диагностики обрыва контура регулирования	LbA.t	uint	115
Ширина зоны диагностики обрыва контура регулирования	LbA.=	float	116
Параметры логгера			
Максимальное значение технологического параметра с момента последнего сброса логгера	Hi.L	float	118
Минимальное значение технологического параметра с момента последнего сброса логгера	Lo.L	float	120

Наименование, краткое описание	Соответствующий параметр	Тип	Адрес
Счетчик наработанного времени, часы	dAYS	uint	122
Параметры Интерфейса RS – 485			
Сетевой адрес	Adr	uint	123
Скорость обмена 0 – 4.8 и далее по порядку согласно таблице 15, п.5.3.11 Изменения вступят в силу после перезагрузки прибора.	br	uint	124
Формат передачи байта по интерфейсу 0 – 8n2 и далее по порядку согласно таблице 15, п.5.3.11 Изменения вступят в силу после перезагрузки прибора.	bYtE	uint	125
Параметры доступа и паролей			
Доступ к меню <i>Конфигурирование</i> 0 – FrEE 1 – PASS	A.CFG	uint	126
Доступ к меню «Режим» 0 – FrEE 1 – PASS	A.rEG	uint	127
Доступ к <i>Оперативному меню</i> 0 – FrEE 1 – PASS	A.OPr	uint	128
Состав Оперативного меню			
Оперативный параметр 0 0 – t.End и далее по порядку согласно таблице 15, п.5.3.13	P0	uint	129
Оперативный параметр 1 0 – t.End и далее по порядку согласно таблице 15, п.5.3.13	P1	uint	130
Оперативный параметр 2 0 – t.End и далее по порядку согласно таблице 15, п.5.3.13	P2	uint	131
Оперативный параметр 3 0 – t.End и далее по порядку согласно таблице 15, п.5.3.13	P3	uint	132
Оперативный параметр 4 0 – t.End и далее по порядку согласно таблице 15, п.5.3.13	P4	uint	133
Оперативный параметр 5 0 – t.End и далее по порядку согласно таблице 15, п.5.3.13	P5	uint	134
Оперативный параметр 6 0 – t.End и далее по порядку согласно таблице 15, п.5.3.13	P6	uint	135

Наименование, краткое описание	Соответствующий параметр	Тип	Адрес
Оперативный параметр 7 0 – t.End и далее по порядку согласно таблице 15, п.5.3.13	P7	uint	136
Прочие регистры			
Режим работы прибора 0 – Strt и далее по порядку согласно таблице 18, п.5.3.14	rEG	uint	137
Виртуальные дискретные входы 0 бит – СТАРТ/СТОП 1 бит – ПАУЗА 2 бит – ТАЙМЕР 3 бит – ПРЕДУСТАВКА 4 бит – завершение работы активного таймера. (1 - завершение, после бит автоматически возвращается в 0). 5 бит – обнаружение переднего фронта сигнала СТАРТ (1 – обнаружен фронт, сброс бита вручную) 6 бит – обнаружение переднего фронта сигнала СТОП (1 – обнаружен фронт, сброс бита вручную) 7 бит – обнаружение фронта сигнала ТАЙМЕР (1 – обнаружен фронт, сброс бита вручную)	–	uint	138
Сигнал управления (мощность), рассчитанная регулятором, %	–	float	139
Зарезервировано, запись на работу не влияет	–	uint	141
Отключение датчика температуры холодного спая. 0 – датчик включен; 1 – датчик отключен, его температура принимается за 0 С.	–	uint	142
Служебный регистр, запись на работу не влияет	–	float	143
Служебный регистр, запись на работу не влияет	–	uint	145
Служебный регистр, запись на работу не влияет	–	uint	146
Запрет изменения параметров «0» в соответствующем бите разрешает изменения параметров с лицевой панели прибора, «1» - изменение параметров запрещено 0 бит – разрешение/запрет изменения параметров конфигурационного меню 1 бит – разрешение/запрет изменения параметров меню режим 2 бит – разрешение/запрет изменения параметров оперативного меню	–	uint	147

Дата отгрузки « _____ » _____ 20__ г

должность

подпись

ФИО

МП

Дата ввода в эксплуатацию « _____ » _____ 20__ года

Ответственный

должность

подпись

ФИО

МП