

ЗАКАЗАТЬ

ООО «АВТОМАТИКА»

ОКП 42 2600

ТУ 4226-011-64267321-2011



**РЕГИСТРАТОР
ЭЛЕКТРОННЫЙ
С ПРОГРАММНЫМ
УПРАВЛЕНИЕМ**

ПАРАГРАФ-PL20

Паспорт

**Руководство по эксплуатации
версия 3.09 от 22.10.2021**



**Санкт-Петербург
2021**

Содержание

Принятые условные обозначения и термины.....	4
Введение.....	5
1. Общие сведения.....	5
1.1 Назначение.....	5
1.2 Устройство.....	5
1.3 Выполняемые функции.....	6
2. Технические характеристики.....	7
2.1 Средства отображения информации.....	7
2.2 Самописец.....	8
2.3 Измерительные каналы и датчик–компенсатор.....	10
2.4 Блок самотестирования.....	12
2.5 Блок математической обработки.....	13
2.6 Выходы управления и сигнализации.....	14
2.7 Выходы управления - ПИД режим.....	15
2.8 Каналы ЦАП.....	16
2.9 Дискретные входы.....	17
2.10 Интерфейс RS485.....	17
2.11 Программное управление.....	18
2.12 Параметры управления запуском.....	18
2.13 Массогабаритные и установочные показатели.....	19
2.14 Схемы подключения.....	19
3. Использование по назначению.....	21
4. Условия эксплуатации.....	33
5. Правила транспортирования и хранения.....	33
6. Требования безопасности.....	33
7. Комплектность.....	34
8. Схема условного обозначения.....	34
9. Сведения о приёмке и поверке.....	35
10. Гарантийные обязательства.....	36
11. Обратная связь.....	36

Принятые условные обозначения и термины

Чувствительный элемент – это элемент термопреобразователя, воспринимающий и преобразующий тепловую энергию в другой вид энергии для получения информации о температуре.

Термопара – два проводника из разнородных материалов, соединенных на одном конце и образующих часть устройства, использующего термоэлектрический эффект для измерения температуры.

ТС – термопреобразователь сопротивления.

ТСП – ТС с платиновым чувствительным элементом.

ТСМ – ТС с медным чувствительным элементом.

ТСН – ТС с никелевым чувствительным элементом.

ТП – термопара.

ТЭДС – термоэлектродвижущая сила.

НСХ термодатчика – номинально приписываемая датчику данного типа зависимость выходного сигнала датчика (сопротивления, ТЭДС, силы тока, напряжения или иного) от измеряемого параметра (к примеру, температуры).

W₁₀₀ - коэффициент, показывающий отношение номинального значения омического сопротивления ТС, находящегося при температуре 100 °С, к его же номинальному значению омического сопротивления при температуре 0 °С.

Диапазон измеряемых температур датчика – интервал температур, в котором выполняется регламентируемая функция датчика по измерению.

Рабочий диапазон датчика - интервал температур, измеряемых конкретным датчиком.

Класс точности – метрологическая характеристика, показывающая отношение абсолютной погрешности измерения к диапазону измерения.

АЦП – аналого-цифровой преобразователь.

ЦАП – цифроаналоговый преобразователь.

ПИД – пропорционально-интегрально-дифференциальный.

SCADA - сеть диспетчерского управления и сбора данных.

ФНЧ – фильтр низких частот.

Введение

В данном руководстве описываются технические характеристики и правила эксплуатации электронного регистратора с программным управлением «ПАРАГРАФ-PL20M» (в дальнейшем - прибор).

Прибор выпускается в соответствии с ТУ 4226-011-64267321-2011 и имеет сертификаты соответствия и утверждения типа средств измерений RU.C.34.001.A № 47826 (рег. № 34901-12).

Класс точности 0,1 - 0,2. Межповерочный интервал 4 года. Новый прибор выходит из производства откалиброванным – поверка заказывается и оплачивается покупателем отдельно.

Перед началом эксплуатации ознакомьтесь с данным документом - это позволит сократить время пусконаладочного процесса и обеспечит максимально полное использование достоинств прибора в Ваших целях.

1. Общие сведения

1.1 Назначение

Прибор предназначен для создания SCADA систем, систем сбора данных, и замкнутых систем автоматического управления технологическими процессами и, по сути, является универсальным двухканальным самописцем с функциями измерителя-преобразователя и многоканального программного регулятора.

1.2 Устройство

Прибор содержит:

- ✓ модуль ввода на 100 виртуальных каналов
- ✓ 100 канальный модуль регистрации в энергонезависимую память ёмкостью 4 Мб (>1млн измерений))
- ✓ два универсальных гальванически развязанных канала измерения со встроенными источниками питания активных датчиков $\pm 24 \text{ В} \pm 5 \%$
- ✓ канал термокомпенсации с датчиком температуры
- ✓ блок математической обработки
- ✓ 5 ПИД-регуляторов (3 на дискретные выходы и 2 на ЦАП)
- ✓ два гальванически развязанных канала ЦАП с выходными сигналами тока или напряжения (опция)
- ✓ два независимых программных регулятора (6 программ до 10 шагов каждая) с возможностью задания и смены программ управления (опция)
- ✓ цифровой интерфейс RS485
- ✓ графический и каналные светодиодные индикаторы

- ✓ часы реального времени
- ✓ 4 логических выхода с индивидуальным заданием уставок и настраиваемой логикой работы (опционально вместо реле возможна установка оптотранзисторов, оптосимисторов или драйверов твердотельных реле)

1.3 Выполняемые функции

Прибор позволяет вести запись архива одновременно до 100 каналов. Источниками данных этих каналов могут быть назначены не только встроенные каналы ввода-вывода, но и внешние распределённые модули ввода-вывода, подключаемые по интерфейсу RS485.

Универсальные измерительные входы прибора обеспечивают возможность подключения большинства типов пассивных и активных датчиков.

Термопары:

A-1(TBP), A-2(TBP), A-3(TBP), L(TXK), M(TMK), R(TПП), S(TПП), B(TПР), J(TЖК), T(TМКн), E(TХКн), K(TХА), N(TНН).

Термосопротивления:

Cu50, Cu100, 50M, 53M(Гр.23), 100M, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000, 46П(Гр.21), 50П, 100П, 500П, 100Н.

Унифицированные аналоговые сигналы:

- ✓ ток (0-5; 4-20; 0-20) мА
- ✓ напряжение (0-10; 0-20; 0-50; 0-75; 0-100; 0-1000) мВ
- ✓ напряжение с делителем 1:10 (0-5; 0-10; 1-5; 2-10) В
- ✓ биполярное напряжение (-100-0-100; -50-0-50; -10-0-10) мВ
- ✓ сопротивление (0-50; 0-100; 0-320; 0-500; 0-1000; 0-2000; 0-3000; 0-3250; 0-3900) Ом

Подключение ТС по двух и четырёх проводной схеме.

Примечание: при подключении по трёх проводной схеме компенсируется сопротивление только одного провода!

Прибор обеспечивает высокую точность измерений, благодаря прецизионному АЦП, линеаризации номинальных статических характеристик пассивных датчиков, а также компенсации температуры «холодного» спая термопар.

Отсутствие в приборе гальванических связей между измерительными каналами, каналами ЦАП, интерфейсом RS485 и, конечно же, первичной сетью, обеспечивает надёжную и безопасную эксплуатацию прибора, даже при использовании неизолированных первичных преобразователей.

Гибкая логика работы прибора с памятью позволяет оптимально настроить регистратор под конкретную задачу, в том числе, вести

непрерывную регистрацию с циклическим способом заполнения памяти.

Двойной блок математических обработок позволяет производить ряд математических операций, таких как извлечение квадратного корня, интегрирование, дифференцирование, вычисление среднего значения или разности между каналами и т.д.

Дискретные входы ПУСК и СТОП настраиваются пользователем и позволяют управлять прибором различным способом или использоваться как счётные входы.

Встроенный интерфейс RS485 (протокол MODBUS-master и MODBUS-slave) и соответствующая поддержка со стороны прибора и управляющей ЭВМ обеспечивает возможность построения сети диспетчерского управления и сбора данных (SCADA), работающей, как напрямую по протоколу MODBUS-RTU, так и через OPC сервер.

Как опция, гальванически развязанные активные каналы ЦАП с выходными сигналами тока (4-20) мА или универсальные ЦАП, формирующие сигналы тока (4-20; 0-5; 0-20) мА и напряжения (0-10; 0-1) В, обеспечивают возможность передачи информации регистрирующим приборам или управление исполнительными механизмами в том числе и по ПИД-закону.

Программируемая логика работы выходных каскадов обеспечивает возможность управления объектом как по ПИД закону регулирования (4 варианта логики управления, включая трёхпозиционное) так, так и по законам релейной логики. Имеется возможность управления нагревательными и охладительными установками, сигнализации нахождения измеряемой величины в заданной зоне или за её пределами, а также сигнализации аварийной ситуации первичных датчиков.

Интуитивно понятный графический интерфейс обеспечивает возможность быстро и просто настроить логику функционирования прибора и просмотреть данные архива.

Гибкая система разграничения прав доступа предотвратит возможность недозволенного изменения уставок и настроек прибора.

Продуманное программное обеспечение верхнего уровня (программа-конфигуратор и OPC сервер) дополнит список достоинств электронного регистратора «ПАРАГРАФ».

2. Технические характеристики

2.1 Средства отображения информации

Текущие значения результатов измерения каждого канала отображаются на соответствующих светодиодных индикаторах в единицах измеряемых величин (четыре десятичных разряда с десятичной точкой).

Яркое свечение и крупный размер цифр (6 x 9,5) мм обеспечивают хорошее восприятие информации с расстояния до 3 метров.

Высокая контрастность и яркость индикатора (OLED или ЖКИ) разрешением (128 x 64) точки и продуманное масштабирование осей графика позволяют в удобном формате просматривать данные архива.

Наличие связи прибора с ЭВМ верхнего уровня обеспечивает возможность просматривать данные архива с большей детализацией на экране монитора и выводить их на бумагу при помощи принтера.

Все настройки прибора доступны для просмотра и изменения с ЭВМ верхнего уровня.

Вид прибора с лицевой панели представлен на следующем рисунке.



Рис.2.1. Лицевая панель прибора с ЖК дисплеем

2.2 Самописец

Измерительные каналы прибора всегда опрашиваются одновременно с интервалом 0,1 секунды, а результаты измерений сохраняются в память с заданным пользователем интервалом.

Просмотр содержимого архива самописца возможен без прерывания процесса регистрации.

В циклическом режиме записи имеется возможность непрерывной автономной работы прибора с последовательным вытеснением наиболее старых данных. (см. табл. 2.1.).

Таблица 2.1 Режимы работы самописца

Периодичность сохранение данных	Длительность архивирования при записи двух каналов одновременно	
	обычный режим	циклический режим
0,1 сек.	14 часов	Не ограничена
0,2 сек.	29 часов	
0,5 сек.	3 дня	
1 сек.	6 дней	
2 сек.	12 дней	
5 сек.	30 дней	
10 сек.	61 день	
30 сек.	6 месяцев	
1 мин.	1 год	
5 мин.	5 лет	
10 мин.	10 лет	
30 мин.	30 лет	
1 час	60 лет	

Таблица 2.2 Возможные масштабы оси времени

Масштаб оси времени	Отображаемый интервал
1 сек./дел.	10 сек.
2 сек./дел.	20 сек.
5 сек./дел.	50 сек.
10 сек./дел.	100 сек.
30 сек./дел.	5 мин.
1 мин./дел.	10 мин.
5 мин./дел.	50 мин.
10 мин./дел.	100 мин.
30 мин./дел.	5 часов
1 час/дел.	10 часов
5 часов/дел.	50 часов
10 часов/дел.	100 часов
1 день/дел.	10 дней
1 неделя/дел.	10 недель
1 месяц/дел.	10 месяцев

2.3 Измерительные каналы и датчик–компенсатор

Измерительные каналы прибора являются равноценными, обеспечивают линеаризацию номинальных статических характеристик датчиков и имеют гальваническую развязку от питающей сети и между собой.

Каждый измерительный канал можно сконфигурировать для подключения различных типов пассивных и активных датчиков. Число разновидностей подключаемых датчиков свыше 50 типов.

В любом случае, класс точности измерительных каналов прибора (предел допускаемой основной приведенной погрешности) будет не хуже 0,2%.

Список типов подключаемых датчиков, диапазоны каналов измерения в зависимости от типа датчика, а также метрологические характеристики представлены в таблицах 2.3(а,б,в).

При зашумлённости измерительного канала, можно откорректировать глубину цифрового фильтра и постоянную времени фильтра низких частот (ФНЧ) независимо для каждого канала.

Необходимо подчеркнуть, что рабочий диапазон конкретного датчика (ТС, ТП или иного) указывается в паспорте датчика и может отличаться от указанного диапазона измерительного канала в меньшую сторону. Использование датчика должно осуществляться строго в его рабочем диапазоне.

Каждый измерительный канал, включая канал измерения температуры «холодного спая» термопары, имеет возможность внесения мультипликативной коррекции (изменение наклона характеристики) и аддитивной коррекции (смещение нуля характеристики), что обеспечивает простоту юстировки, а также обеспечивает возможность подключения нестандартных типов датчиков.

Каждый измерительный канал оборудован собственным встроенным источником питания активных датчиков ($=24 \text{ В} \pm 5\%$).

Для исключения возникновения гальванической связи между измерительными каналами, питание активных датчиков необходимо осуществлять только от соответствующего (принадлежащего тому же каналу) источника питания! Нарушение данного требования может привести к возникновению паразитных токов и как следствие к ошибкам измерения.

Таблица 2.3-а Типы подключаемых датчиков

Диапазон измерения I, U, R	Разрешающая способность изм. канала	Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения, %
0–5 мА 4–20 мА 0–20 мА	0,1 мкА 0,35 мкА 0,35 мкА	$\pm 0,2$ с линейной функцией преобразования и с функцией извлечения квадратного корня
0–10 мВ -10–0–10 мВ 0–20 мВ 0–50 мВ -50–0–50 мВ 0–75 мВ 0–100 мВ -100–0–100 мВ 0–1000 мВ 0(1)-5 В * 0(2)-10 В *	0,625 мкВ 0,625 мкВ 0,625 мкВ 1,25 мкВ 2,5 мкВ 2,5 мкВ 2,5 мкВ 5 мкВ 20 мкВ 100 мкВ 200 мкВ	
0-50 Ом 0-100 Ом 0-320 Ом 0-500 Ом 0-1000 Ом 0-2000 Ом 0-3000 Ом 0-3250 Ом 0-3900 Ом	1 МОм 2 МОм 8 МОм 15 МОм 30 МОм 60 МОм 60 МОм 60 МОм 60 МОм	

(*) – с внешним делителем 1:10

Таблица 2.3-б Типы подключаемых датчиков

Тип датчика ТС по ГОСТ 6651-2009 (для гр21 гр23 ГОСТ 6651-59)		Диапазон измерений температуры °С	Разрешающая способность измерительного канала, °С	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения T, °С
W_{100} =1,428	50М 100М	-200-0-200	0,0093	$\pm 0,4$
	53М(гр23)	-50-0-180	0,0085	$\pm 0,2$
W_{100} =1,426	Cu50 Cu100	-50-0-200	0,0090	$\pm 0,25$
	46П(гр21)	-200-0-500	0,0246	$\pm 0,7$
W_{100} =1,391	50П 100П	-200-0-850	0,0257	± 1
	500П	-200-0-850	0,0412	± 1

W_{100} =1,385	Pt50 Pt100	-200-0-850	0,0262	±1
	Pt500 Pt1000	-200-0-850	0,0209	±1
W_{100} =1,617	100H	-60-0-180	0,0645	±0,24

Таблица 2.3-в Типы подключаемых датчиков

Тип датчика (термопары по ГОСТ Р 8.585-2001)		Диапазон измерений, °C	Разрешающая способность измерительного канала, °C	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности без учёта погрешности компенсатора температуры холодного спая ΔT , °C
A1	TBP	0-2500	0,159	±5
A2	TBP	0-1800	0,108	±3,6
A3	TBP	0-1800	0,108	±3,6
L	ТХК	-200-0-800	0,086	±2
M	ТМК	-200-0-100	0,035	±0,6
R	ТПП	0-1760	0,227	±3,3
S	ТПП	-50-0-1760	0,149	±3,3
B	ТПР	300-1820	0,200	±4
J	ТЖК	-210-0-1200	0,119	±3
T	ТМКн	-230-0-400	0,103	±1,5
E	ТХКн	-230-0-1000	0,067	±2,5
K	ТХА	-180-0-1370	0,125	±3
N	ТНН	-210-0-1300	0,263	±3

2.4 Блок самотестирования

Блок самотестирования обеспечивает обнаружение обрыва цепи датчика и выхода измеряемой величины за пределы диапазона измерения. Обнаруженная неисправность отображается на соответствующем канальном индикаторе в виде прочерка «----».

Если соответствующим образом настроена логика выходного канала управления (см. п.2.5.), то срабатывание выхода будет информировать об аварии в измерительных каналах.

Также можно задать определённое состояние выходов управления при аварии ведущего измерительного канала.

2.5 Блок математической обработки

Имеется возможность проведения двойной математической обработки результатов измерений, при этом, результаты первой обработки могут быть обработаны повторно по любой из представленных ниже формул (см.таб.2.4).

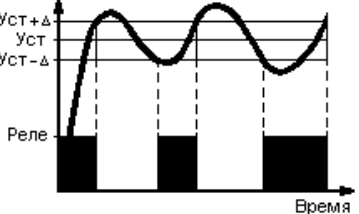
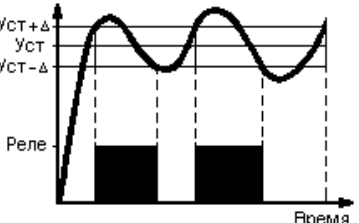
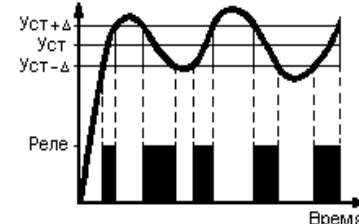
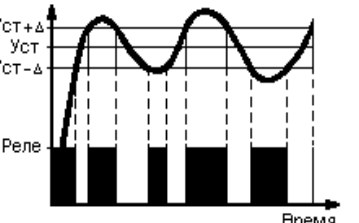
Таблица 2.4 Варианты математической обработки

0	Нет математической обработки	
1,2	Разность: (канал1(2)-канал2(1))	
3	Среднее: (канал1+канал2)/2	
4	Извлечение квадратного корня: ($\sqrt{x}$)	
5	Интегрирование: ($\sum x \cdot dt$)	
6	Интегрирование: ($\sum x \cdot dt / 60$)	
7	Интегрирование: ($\sum x \cdot dt / 3600$)	
8	Дифференцирование: (dx/dt)	
9	Произведение: (канал1*канал2)	
10,11	Частное: (канал1(2)/канал2(1))	
12	Обратная величина: ($1/x$)	
13	Абсолютная величина ($ x $)	
14	Отрицательная величина ($-x$)	
15	Сумма (канал1+канал2)	
16	Возвести в квадрат (x^2)	
17	Возвести в куб (x^3)	
18	Функция экспоненты $\exp(x)$ - возводит e в степень x	
19	Натуральный логарифм ($\ln(x)$)	
20	Десятичный логарифм ($\lg(x)$)	
21	Клонирование другого (второго(первого)) канала	
22	Психрометрическим методом вычислить относительную влажность воздуха. Текущий канал-влажный, соседний—сухой термометры.	$V_{\text{воздуха}} = 0,8 \text{ м/с}$
23		$V_{\text{воздуха}} = 2 \text{ м/с}$
24	Гипотенуза: $\sqrt{\text{канал1}^2 + \text{канал2}^2}$	
25	$K \cdot X + B$ (мультипликативная и аддитивная коррекция)	

2.6 Выходы управления и сигнализации

Прибор содержит 4 дискретных и 2 аналоговых выхода с возможностью индивидуального задания уставок и настраиваемой логикой работы. Каждый выход (регулятор) может независимо отрабатывать заданную уставку по закону релейной логики (см. таб. 2.5). В то время как по ПИД закону могут работать лишь 5 выходов (3 дискретных из 4 возможных плюс два выхода ЦАП).

Таблица 2.5 Логика работы релейных регуляторов

«Нагреватель» Вкл. если текущее значение регулируемой величины опустилось ниже чем (Уставка-Δ). Откл. если значение выросло до (Уставка+Δ). Так стабилизируется температура печи.	
«Охладитель» Вкл. если текущее значение регулируемой величины выросло до (Уставка+Δ). Откл. если значение опустилось до (Уставка-Δ). Так стабилизируется температура холодильной камеры.	
Сигнализатор «В зоне» Реле срабатывает, если текущее значение наблюдаемой величины не выходит за рамки диапазона (Уставка-Δ)...(Уставка+Δ). Так сигнализируется нахождение наблюдаемой величины в желаемом диапазоне.	
Сигнализатор «Вне зоны» Реле срабатывает, если текущее значение наблюдаемой величины находится за рамками диапазона (Уставка-Δ)...(Уставка+Δ). Так сигнализируется выход наблюдаемой величины за рамки желаемого диапазона.	

Источником данных для регуляторов могут являться данные либо от одного из двух измерительных каналов, либо от канала температуры «холодного» спая. Также выход управления может контролироваться непосредственно по интерфейсу RS485.

Каждый выход может исполнять роль аварийной сигнализации и информировать об аварийном состоянии измерительных каналов прибора. Настраиваемая логика сигнализации аварийных состояний обеспечивает возможность сигнализации как общего аварийного состояния (Ав1,2 – авария в любом канале), так сигнализацию аварийного состояния конкретного канала (АВ.1 – авария в первом канале, АВ.2 – авария во втором канале). В базовой версии устанавливаются реле, которые могут быть заменены на оптотранзисторы, оптосимисторы или драйверы твердотельных реле (см. табл. 2.6).

Таблица 2.6 Характеристики логических выходов

Тип выхода		Нагрузочная способность
Р	реле	5А, ~220В (при $\cos(\Phi)=1$)
К	оптотранзистор	200мА, =50В
С	драйвер оптосимистора	1А, ~220В (длительно: 50мА, ~220В)
Т	драйвер твердотельного реле	50мА, =6В

2.7 Выходы управления - ПИД режим

Выход управления в режиме ПИД-регулятора зачастую обеспечивает более точное регулирование в сравнении с релейным регулятором. Но это справедливо лишь для грамотно настроенного регулятора, что может потребовать некой сноровки от пользователя, которая появляется лишь с опытом.

ПИД-регулятор обеспечивает формирование подаваемой мгновенной мощности основываясь на знании не только текущего рассогласования, (разности между уставкой и текущим значением), но и на информации о скорости изменения этого рассогласования и накопленной интегральной ошибке на текущий момент. Мощность регулируется благодаря изменению скважности ШИМ сигнала управления. ШИМ осуществляется на выбранной пользователем частоте модуляции. Эта частота одна для трёх ПИД-регуляторов с управлением через дискретные выходы. Также имеются ещё 2 ПИД регулятора с выходом на ЦАП.

Таблица 2.7 Характеристики ПИД-регулятора

Параметр	Значение
ПИД-регуляторы	3 дискретных и 2 аналоговых
Разрядность ШИМ	13 бит (8192 дискреты)
Период / частота ШИМ	(0,001-250) сек / (0,004-1000) Гц
Виды управления	Одноканальное
	Двухканальное биполярное
	Двухканальное трёхпозиционное (управление задвижкой)
Полярность управления	Позитивная (нагреватель)
	Негативная (охладитель)

Методика настройки ПИД-регулятора описана в методичке «Методика настройки ПИД-регулятора», которую можно загрузить в электронном виде с наших сайтов automatix.ru и kipspb.ru.

2.8 Каналы ЦАП

Как опция, гальванически развязанные каналы ЦАП (разрядностью 14 бит) с выходными сигналами тока или универсальные ЦАП, формирующие сигналы тока и напряжения, обеспечивают возможность передачи информации регистрирующим приборам или управление исполнительными механизмами, в том числе и по ПИД закону регулирования.

Каналы ЦАП являются активными и не требуют внешнего питания. Характеристики ЦАП представлены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 Характеристики ЦАП

Модификация ЦАП прибора		Диапазон ЦАП	Разрешающая способность	Предел допускаемой основной приведенной погрешности, %	Нагрузочная способность
ИУ	И420*	4–20 мА	1,25 мкА	±0,5	≤ 500 Ом
		0–5 мА			≤ 2000 Ом
		0–20 мА			≤ 500 Ом
	-	0–10 В	≥ 650 Ом		
	-	0–1 В	≥ 65 Ом		

(*)–модификация ЦАП И420 не генерирует ток менее 0,5 мА.

2.9 Дискретные входы

Прибор оборудован двумя дискретными входами (СТАРТ и СТОП), их функция (см.табл.2.9) и логика срабатывания (см.табл.2.10) определяются при настройке прибора.

Таблица 2.9 Функции дискретных входов

Значение параметра	Функция входа
0	Пуск
1	Стоп
2	Пуск-стоп (попеременно)
3	Счётный вход

Таблица 2.10 Логика срабатывания дискретных входов

Значение параметра	Активный сигнал
0	Высокий уровень (замкнуто)
1	Низкий уровень (разомкнуто)
2	Передний фронт (замыкание)
3	Задний фронт (размыкание)

2.10 Интерфейс RS485

Интерфейс RS485 обеспечивает соединение прибора или сети приборов с управляющей ЭВМ.

Физически, интерфейс RS485 является дифференциальным, обеспечивает многоточечные соединения и позволяет передавать и принимать данные в обоих направлениях.

Сеть RS485 представляет собой приемопередатчики, соединенные при помощи витой пары - двух скрученных проводов.

Логически, в сети RS485 обмен данными реализован посредством протокола MODBUS-RTU, что де-факто является стандартом в сетях диспетчерского управления и сбора данных (SCADA системах). Протокол MODBUS обеспечивает адресацию до 246 приборов.

Подробнее об интерфейсе RS485, протоколе обмена MODBUS и его реализации в приборах, а также о распределении переменных в памяти прибора можно узнать из методички «Сеть приборов, протокол MODBUS».

Возможно управление модулями ЦАП и дискретными выходами по интерфейсу RS485.

Также посредством интерфейса RS485 происходит обновление микропрограммы прибора. Подробнее об этом можно узнать из методички «BOOTLOADER, обновление программы прибора», которую можно загрузить с наших сайтов automatix.ru и kipspb.ru.

2.11 Программное управление

Прибор оборудован двумя независимыми программными регуляторами, характеристики которых представлены в таблице 2.11.

Варианты типов шагов программного управления представлены в таблице 2.12.

Таблица 2.11 Характеристики программных регуляторов

Параметр	Значение
Количество независимых программных регуляторов	2
Максимальное количество программ управления	6
Максимальное количество шагов одной программы	10
Индивидуальные параметры ПИД-регулирования на каждом шаге	Да
Независимое управление	Да

Таблица 2.12 Типы шагов программного регулятора

Тип шага	Описание
Подъём	Подъём/Спуск до уставки без ограничения скорости. Шаг оканчивается по факту достижения уставки, либо по истечению максимального времени шага. Если задано нулевое время, шаг может длиться бесконечно.
Спуск	
Выдержка	Шаг с фиксированной уставкой и фиксированной длительностью.
Изменение	Программное изменение согласно заданной скорости
Конец	Конец программы

2.12 Параметры управления запуском

Для обеспечения гибкости управления запуском-остановом различных функциональных блоков прибора (ЦАП, реле, ПИД, программные регуляторы) для каждого из них имеется возможность индивидуально задать источник управления: меню, RS485, внешние входы. Также можно определить их поведение в момент включения прибора: включить, выключить, восстановить состояние предшествующее отключению питания.

2.13 Массогабаритные и установочные показатели

Прибор выполнен в стандартном пластиковом DIN корпусе для щитового монтажа. Его габаритные размеры (96х96х100) мм. Размер установочного окна в щите должен составлять (92,5х92,5) мм. Масса прибора < 500 г.

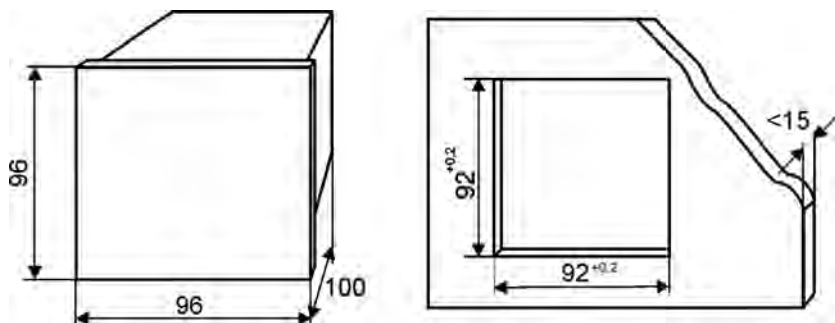


Рис.2.3 Габаритные и установочные размеры

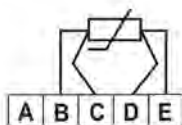
2.14 Схемы подключения

Клеммник №1
(верхний)

A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C
Датчик 1					Датчик 2					RS485		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

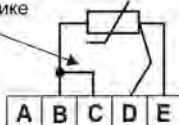
Подключение термосопротивлений

4-х проводная схема



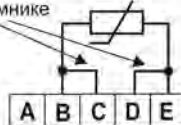
3-х проводная схема

Установить перемычку на клеммнике

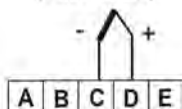


2-х проводная схема

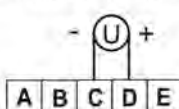
Установить перемычку на клеммнике



Подключение преобразователей термоэлектрических (термопар)



Подключение преобразователей с выходным сигналом в виде напряжения



Подключение преобразователей с выходным сигналом в виде тока

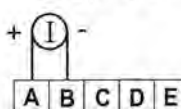
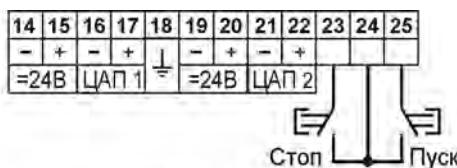


Рис.2.4 Схема включения датчиков и интерфейса RS485

Клеммник №2
(средний)



“ЦАП” – выходной сигнал ЦАП

“=24В” – источник питания активных датчиков. $I_{нагр} < 30\text{мА}$

Клеммник №3
(нижний)

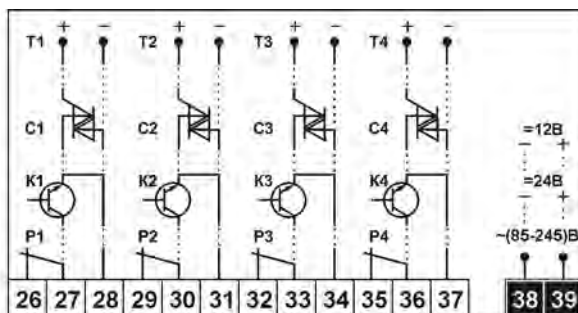


Рис.2.5 Схема включения ЦАП, кнопок и исполнительных устройств

При подключении датчиков с выходным сигналом тока 4-20мА и питанием от прибора, следует руководствоваться рис.2.6. При этом ток от источника питания будет стабилизироваться датчиком, протекая через него от клеммы «+» к клемме «-» и измеряться прибором, протекая через шунтирующий резистор от клеммы «А» к клемме «В». Благодаря этому потенциал земли измерительного входа и источника питания будет одинаков, что является обязательным условием, т.к. они гальванически не развязаны.



Рис.2.6 Схема включения датчика с выходным сигналом тока (4-20) мА и питанием от прибора

3. Использование по назначению

Перед подачей на прибор питающего напряжения, необходимо убедиться в правильности подключения первичных датчиков и внешнего оборудования.

Убедитесь в соблюдении полярности включения термопар и активных датчиков.

Если не хватает длины выводных концов термопары для непосредственного соединения с прибором, используйте компенсационные провода. Недопустимо удлинять термопары обыкновенными медными, стальными или алюминиевыми проводами, т.к. это повлечет за собой внесение ошибки в результат измерения температуры на величину приблизительно равную разности температур концов удлинительного провода. Также будьте внимательны и соблюдайте полярность при подключении компенсационных проводов к термопаре. Возникшая ошибка при неправильном подключении компенсационных проводов будет гораздо больше, чем в случае удлинения термопары не компенсационными проводами.

При первом включении прибора потребуется настроить его параметры под вашу конфигурацию. Для этого необходимо пройти процедуру задания параметров прибора в следующей последовательности:

- задайте текущую дату и время;
- укажите логику работы с памятью и очистите память;
- настройте входы и выходы прибора;
- задайте уставки реле;
- настройте ПИД-регуляторы;
- установите уровень доступа.

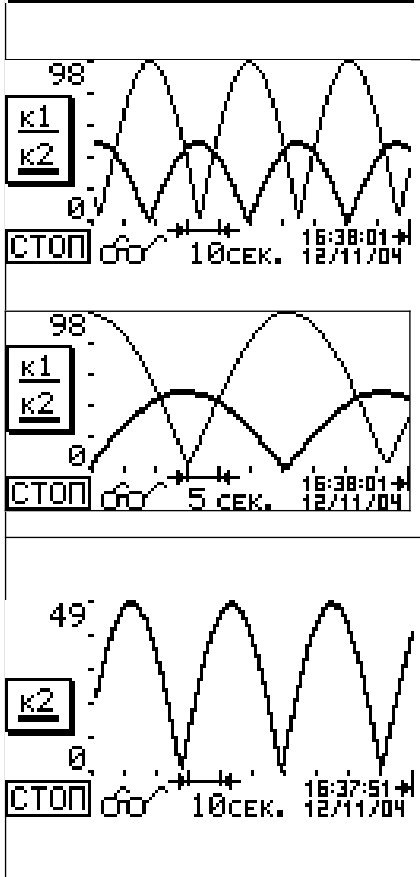
Если у вас возникнут вопросы, обращайтесь к таблице 3.1.

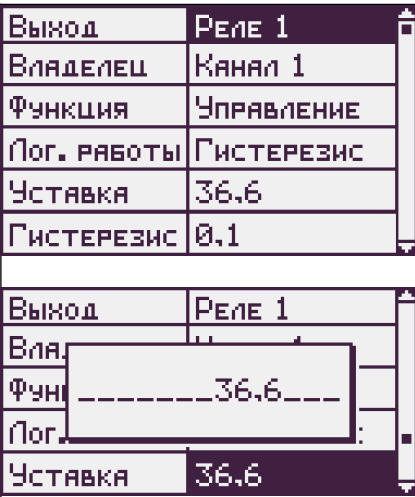
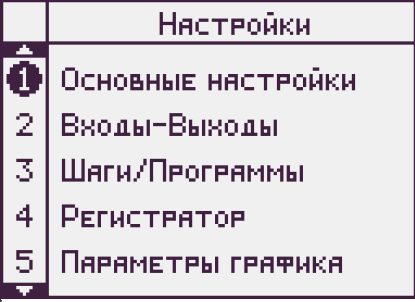
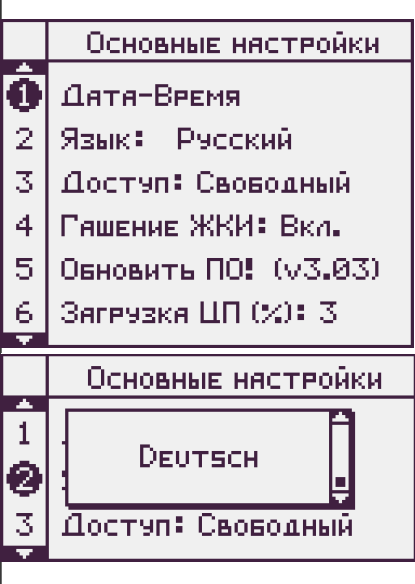
После включения прибора, на его экране отобразится заставка. После небольшой паузы прибор перейдет в свой обычный режим – отображение графика. Если в данный момент не ведется регистрация и управление остановлено, то надпись СТОП будет сигнализировать об этом. Нажатием кнопки [Канал], Вы сможете выбрать, данные какого измерительного канала следует отображать на графике.

На графике цифрами отображается диапазон оси значений, при этом цена деления оси составляет пятую часть диапазона. Ось времени разбита на десять отрезков. Начало отсчёта оси времени и цена деления также представлены на графике в цифровом виде и отмечены стрелками.

Таблица 3.1 Программируемые параметры

[Меню] Главное меню прибора содержит ссылки на категории, выделенные по функциональному признаку. Через главное меню обеспечивается доступ ко всем параметрам прибора, влияющим на его логику функционирования. Вызов меню осуществляется нажатием кнопки [Меню], находящейся на лицевой панели прибора.	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">ГЛАВНОЕ МЕНЮ</td></tr> <tr> <td>❶</td><td>УПРАВЛЕНИЕ</td></tr> <tr> <td>2</td><td>УСТАВКИ</td></tr> <tr> <td>3</td><td>НАСТРОЙКИ</td></tr> </table>	ГЛАВНОЕ МЕНЮ		❶	УПРАВЛЕНИЕ	2	УСТАВКИ	3	НАСТРОЙКИ																
ГЛАВНОЕ МЕНЮ																									
❶	УПРАВЛЕНИЕ																								
2	УСТАВКИ																								
3	НАСТРОЙКИ																								
[Меню] – Управление Данное меню служит для управления процессами регистрации и регулирования, а также позволяет запустить режим просмотра данных архива. Запуск и останов процесса регистрации и функционирования логики управления исполнительных реле осуществляется независимо. При этом в режиме отображения графиков осуществляется индикация состояния процессов регистрации и управления. Регистрация и управление остановлены: Запущена регистрация: Запущено управление: Запущены регистрация и управление:    Под надписью «реле» имеются четыре маленьких окна, отображающие состояния выходных каскадов. Если окно пусто – реле (или транзистор, или	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">УПРАВЛЕНИЕ</td></tr> <tr> <td>❶</td><td>РЕГИСТРАЦИЯ-Начать!</td></tr> <tr> <td>2</td><td>УПРАВЛЕНИЕ-Начать!</td></tr> <tr> <td>3</td><td>СМОТРЕТЬ АРХИВ</td></tr> </table> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">УПРАВЛЕНИЕ</td></tr> <tr> <td>❶</td><td>Выполнено!</td></tr> <tr> <td>2</td><td></td></tr> <tr> <td>3</td><td>СМОТРЕТЬ АРХИВ...</td></tr> </table> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">УПРАВЛЕНИЕ</td></tr> <tr> <td>❶</td><td>РЕГИСТРАЦИЯ-Прервать!</td></tr> <tr> <td>2</td><td>УПРАВЛЕНИЕ-Начать!</td></tr> <tr> <td>3</td><td>СМОТРЕТЬ АРХИВ...</td></tr> </table>	УПРАВЛЕНИЕ		❶	РЕГИСТРАЦИЯ-Начать!	2	УПРАВЛЕНИЕ-Начать!	3	СМОТРЕТЬ АРХИВ	УПРАВЛЕНИЕ		❶	Выполнено!	2		3	СМОТРЕТЬ АРХИВ...	УПРАВЛЕНИЕ		❶	РЕГИСТРАЦИЯ-Прервать!	2	УПРАВЛЕНИЕ-Начать!	3	СМОТРЕТЬ АРХИВ...
УПРАВЛЕНИЕ																									
❶	РЕГИСТРАЦИЯ-Начать!																								
2	УПРАВЛЕНИЕ-Начать!																								
3	СМОТРЕТЬ АРХИВ																								
УПРАВЛЕНИЕ																									
❶	Выполнено!																								
2																									
3	СМОТРЕТЬ АРХИВ...																								
УПРАВЛЕНИЕ																									
❶	РЕГИСТРАЦИЯ-Прервать!																								
2	УПРАВЛЕНИЕ-Начать!																								
3	СМОТРЕТЬ АРХИВ...																								

симистор), отключено, если в окне установлена черная точка - включено. В режиме ПИД-регулирования точка просто мигает с частотой ~1 Гц, т.к. состояние выхода может изменяться слишком часто и не воспринимается глазом человека.	
[Меню] – Управление – Смотреть архив...	ВЫБЕРИТЕ ТОМ АРХИВА: Том: 6 от 11/11/04 17:07:31 по 11/11/04 18:04:34
Перед началом просмотра архива в графическом представлении необходимо выбрать том архива с указанными его временными рамки. Выбор тома осуществляется кнопками [↑↓]. Новый том архива формируется каждый раз с момента начала процесса регистрации. Число томов не ограничено. После выбора тома, его содержимое представляется в графическом виде. Изображение очков в нижней части экрана информирует о текущем режиме просмотра архива. Кнопки [↑↓] обеспечивают смену масштаба оси времени. Кнопки [←] и [→] обеспечивают продвижение вдоль оси времени. Кнопка [Канал] обеспечивает выбор измерительного канала, данные которого отображаются на экране в виде графика. Нажатие кнопки [Нет] возвращает к предыдущему меню. Просмотр архива доступен как в режиме останова, так и во время регистрации.	

[Меню] – Уставки В данной таблице представлены основные параметры дискретных выходов. Доступны к изменению лишь значения уставок и отклонений для четырех дискретных выходов. Остальные параметры доступны для редактирования в [меню]-Настройки-Входы_Выходы-Выходы_управления. Выберите желаемый выход. Для изменения уставки и гистерезиса, выберите соответствующий пункт и отредактируйте число.	
[Меню] – Настройки Меню настройки разделено на независимые категории, что должно облегчить понимание выполняемых прибором функций, и позволит оптимально настроить прибор под конкретную задачу.	
[Меню] – Настройки – Основные настройки Тут представлены текущие дата, время, язык, уровень доступа, режим подсветки ЖКИ, версия ПО и др. параметры. Пункт «Обновить ПО» позволяет загрузить новую микропрограмму прибора, которая передаётся с компьютера через интерфейс RS485. Актуальную версию ПО и инструкцию по обновлению можно загрузить с наших сайтов automatix.ru и kipsb.ru	

[Меню] – Настройки – Основные настройки – Дата (Время)	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="596 124 645 172"></td><td data-bbox="645 124 1016 172">Дата-Время</td></tr> <tr> <td data-bbox="596 172 645 220">1</td><td data-bbox="645 172 1016 220">Дата: 26/03/10</td></tr> <tr> <td data-bbox="596 220 645 268">2</td><td data-bbox="645 220 1016 268">Время: 18:35:11</td></tr> <tr> <td data-bbox="596 268 645 316">3</td><td data-bbox="645 268 1016 316">Переход зим/лет:Вкл.</td></tr> <tr> <td data-bbox="596 316 645 379">4</td><td data-bbox="645 316 1016 379">Корр. (10мс/сут):0</td></tr> </table>		Дата-Время	1	Дата: 26/03/10	2	Время: 18:35:11	3	Переход зим/лет:Вкл.	4	Корр. (10мс/сут):0
	Дата-Время										
1	Дата: 26/03/10										
2	Время: 18:35:11										
3	Переход зим/лет:Вкл.										
4	Корр. (10мс/сут):0										
Дата задается в формате ЧИСЛО/МЕСЯЦ/ГОД. Время задается в формате ЧАСЫ/МИНУТЫ/СЕКУНДЫ. Задать несуществующее время или дату невозможно. Можно разрешить или запретить автоматический переход на зимнее-летнее время. Можно задать поправку на ход часов прибора (целое число десятков миллисекунд со знаком). Поправка ежесуточная.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="596 427 645 475"></td><td data-bbox="645 427 1016 475">Дата-Время</td></tr> <tr> <td data-bbox="596 475 645 523">1</td><td data-bbox="645 475 1016 523" rowspan="2"> 18:44:31 </td></tr> <tr> <td data-bbox="596 523 645 571">2</td></tr> <tr> <td data-bbox="596 571 645 635">3</td><td data-bbox="645 571 1016 635">Переход зим/лет:Вкл.</td></tr> </table>		Дата-Время	1	18:44:31	2	3	Переход зим/лет:Вкл.			
	Дата-Время										
1	18:44:31										
2											
3	Переход зим/лет:Вкл.										
[Меню] – Настройки – Основные настройки – Доступ Существует два пароля (пароль оператора:1812 и пароль технолога:1703) и три уровня доступа (свободный, ограниченный и полностью закрытый). Когда установлен свободный доступ, каждый может менять любые параметры прибора без ввода пароля. Если установлен ограниченный доступ, каждый может менять уставки без ввода пароля, а настройки доступны только оператору и технологу. Если установлен закрытый доступ, то настройки доступны лишь технологу, а уставки оператору и технологу. Для изменения уровня доступа всегда требуется вводить пароль технолога.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="596 954 645 1002"></td><td data-bbox="645 954 1016 1002">Основные настройки</td></tr> <tr> <td data-bbox="596 1002 645 1050">1</td><td data-bbox="645 1002 1016 1050" rowspan="2"> ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ: </td></tr> <tr> <td data-bbox="596 1050 645 1098">2</td></tr> <tr> <td data-bbox="596 1098 645 1161">3</td><td data-bbox="645 1098 1016 1161">Доступ: Свободный</td></tr> </table>		Основные настройки	1	ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ:	2	3	Доступ: Свободный			
	Основные настройки										
1	ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ:										
2											
3	Доступ: Свободный										

[Меню] – Настройки – Входы-Выходы	Входы-Выходы		
Данное меню содержит параметры всех входов и выходов прибора.	1	Измерительные каналы	
	2	Дискретные входы	
	3	Выходы	
	4	Интерфейс RS485	
[Меню] – Настройки – Входы-выходы – Измерительные каналы			
Важно правильно выбрать тип используемого датчика для обоих измерительных каналов. Полный перечень поддерживаемых датчиков приведен в таблице 2.3. Для термопар можно выключить (при поверке) компенсацию температуры холодного спая. Можно задать формат индикации данных на светодиодных индикаторах (положение десятичной точки – не точнее чем требуется). Имеется возможность двойной мат. обработки (см. п.2.5.). Для исключения влияния импульсных помех возможно изменить глубину цифрового медианного фильтра (результаты измерения АЦП заносится в буфер фильтра с частотой 10 Гц). Для обеспечения стабильности показаний возможно задать ТАУ (постоянную времени фильтра низких частот (ФНЧ) второго порядка (в секундах)). Чем больше ТАУ, тем сильнее сглаживание. Считается, что за интервал времени 3*ТАУ фильтр полностью насыщается, а при ТАУ=0 фильтр выключен.	Вход	Канал 1	
	Тип входа	К (ТХА)	
	Термокомп.	Вкл.	
	Формат	XXXX.	
	Глуб. Ф-РА	5	
	ФНЧ тау (сек)	0.1	
	Усиление	1.	
	Смещение	0.	
	Мат.обработ.1	Нет	
	Мат.обработ.2	Нет	
Опред.обрыва	Вкл.		
Вход			Канал 2
Тип входа			0-20 мА
Вых.датчика			Линейный
Минимум			0.
Максимум			100.
Формат			XXXX.
Глуб. Ф-РА			5
ФНЧ тау (сек)			0.1
Усиление			1.
Смещение			0.
Мат.обработ.1			Нет
Мат.обработ.2			Нет
Опред.обрыва			Вкл.

Для датчиков с унифицированным аналоговым сигналом, требуется задать диапазон преобразования и характеристику датчика (линейная, квадратичная, корневая). К примеру, для датчика давления (0-100) кПа с выходом (4-20) мА, потребуется ввести МИНИМУМ=0, МАКСИМУМ=100. Таким образом, размерность измеряемой и отображаемой величины будет равна 1кПа.

Для логических датчиков (типа сухой контакт) тоже требуется задать величины, индицирующие состояния логической 1 и 0. Максимальная частота измерительного канала в режиме логического входа не более 1 Гц.

Канал датчика температуры холодного отображает температуру колодки прибора (в град. Цельсия).

Для коррекции показаний предусмотрено внесение поправки (усиление и смещение), что позволяет добиться от прибора ещё более высокой точности. Коррекцию также можно использовать для подключения нестандартных типов датчиков. К примеру, при подключении нестандартного датчика Honeywell Pt1000(W100=1.375). Выбираем ближайший тип датчика – это Pt1000 W100=1.385. При 0°C оба датчика имеют одинаковое сопротивление, а при 100°C датчик Honeywell имеет меньшее сопротивление, поэтому необходимо скорректировать лишь

$$\text{усиление. } \text{Усиление} = \frac{385}{375} = 1,026667.$$

Вход	Канал 1
Тип входа	Логический
Минимум	0.
Максимум	100.
Формат	XXXX.
Глуб. Ф-ра	5
ФНЧ тау (сек)	0.1
Усиление	1.
Смещение	0.
Мат.обработ.	Нет
Мат.обработ.	Нет
Опред.обрыва	Вкл.

Вход	Датчик ХС
Глуб. Ф-ра	5
ФНЧ тау (сек)	0.1
Усиление	1.
Смещение	0.
Температура	16.5

[Меню] – Настройки – Входы-выходы – Дискретные входы	Вход	Вх. ПУСК
	Функция входа	Пуск
	Активный сигнал	Замкнуто
	Глуб. Ф-ра	3
Каждый из двух дискретных входов может быть сконфигурирован на выполнение требуемой функции. Также индивидуально можно задать логику срабатывания входа (активный сигнал) и глубину медианного фильтра.	Вход	Вх. СТОП
	Функция входа	Пуск-Стоп
	Активный сигнал	Замыкание
	Глуб. Ф-ра	3
[Меню] – Настройки – Входы-выходы – Выходы	Выход	Реле 1
	Владелец	Канал 1
	Функция	Управление
	Лог. работы	ГИСТЕРЕЗИС
	Тип выхода	Норм.откр.
	Уставка	36,6
	ГИСТЕРЕЗИС	0,1
	При аварии	Откл.
	Тип запуска...	
	Автостарт	Пред. сост
	Упр. из меню	Вкл.
	Упр. по RS485	Вкл.
	Упр. от внеш.вх.	Вкл.
Каждый из 4 релейных выходов и двух ЦАП может работать независимо друг от друга и выполнять функции, управления, программного управления, либо играть роль аварийной сигнализации. Источником данных для них (владельцем) может быть либо один из 3 измерительных каналов (датчик температуры холодного спая, канал1, канал2,), либо интерфейс RS485. Если владельцем выхода является измерительный канал, то логика работы этого выхода может быть различной (см. таб.2.6) Первые 3 выхода управления могут, а также 2 ЦАП могут быть настроены для управления по ПИД закону регулирования (см. п.п.2.7). При этом период модуляции ШИМ сигнала управления будет одинаков для всех ПИД-регуляторов (кроме ЦАП).	Выход	Реле 1
	Владелец	Канал 1
	Функция	Управление
	Лог. работы	ПИД трёхпози
	Тип выхода	Норм.откр.
	Уставка	36,6
	ГИСТЕРЕЗИС	0,1
	ПИД...	
	Тип запуска	

Если владельцем является интерфейс RS485, то управление этим выходом полностью передаётся управляющему ПК или ПЛК верхнего уровня. Если выход способен быть ПИД регулятором, можно по RS485 передавать ему желаемую мощность, а если нет, просто определять его состояние (вкл.-выкл.).

Также можно определить желаемое состояние выхода управления при аварии владельца (вкл.-выкл.) или желаемую мощность ПИД (аварийная мощность).

Задаваемый диапазон преобразования ЦАП, например (0-100)°C в (4-20) мА, или (100-20)°C в (0-5) мА, обеспечивает возможность масштабирования.

Подменю «Тип запуска» позволяет настроить способ запуска и управления конкретным дискретным выходом.

ПИД Xп	20.
ПИД Тн	60.
ПИД Тд	1.
Тек. мощ. (%)	0.
Мин. мощ. (%)	0.
Макс.мощ. (%)	100.
Авар.мощ. (%)	0.
Ноль мощ. (%)	0.
Баланс мощ. +/-	1.
ПИД'ы Т шим (сек)	1.

Выход	ЦАП 1
Владелец	Канал 1
Функция	Преобразов.
Тип сигнала	4-20 мА
Минимум	-100.
Максимум	100.
Тек. мощ. (%)	0.
Авар.мощ. (%)	0.
Тип запуска..	

[Меню] – Настройки – Входы-выходы – Интерфейс RS485	<table border="1"> <tr><td>Номер прибора</td><td>1</td></tr> <tr><td>Скорость</td><td>9600 Бод</td></tr> <tr><td>Бит данных</td><td>8</td></tr> <tr><td>Четность</td><td>Нет</td></tr> <tr><td>Стоп бит</td><td>1</td></tr> <tr><td>Статистика...</td><td></td></tr> </table>	Номер прибора	1	Скорость	9600 Бод	Бит данных	8	Четность	Нет	Стоп бит	1	Статистика...							
Номер прибора	1																		
Скорость	9600 Бод																		
Бит данных	8																		
Четность	Нет																		
Стоп бит	1																		
Статистика...																			
Номер прибора должен лежать в диапазоне от 1 до 247. Номер 0 используется для широковещательных запросов (адресованных всем приборам сразу). Параметры интерфейса RS485, должны совпадать с параметрами COM-порта управляющего компьютера. В данном примере представлены типичные настройки порта. Статистическая информация протокола Modbus поможет выявить причины сбоев.	<table border="1"> <tr><td>Всего пакетов</td><td>0</td></tr> <tr><td>Моих пакетов</td><td>0</td></tr> <tr><td>Ошибок CRC</td><td>0</td></tr> <tr><td>Исключений</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>	Всего пакетов	0	Моих пакетов	0	Ошибок CRC	0	Исключений	0										
Всего пакетов	0																		
Моих пакетов	0																		
Ошибок CRC	0																		
Исключений	0																		
[Меню] – Настройки – Регистратор																			
В данном меню представлены параметры работы прибора с памятью. Выбрав пункт ОЧИСТИТЬ АРХИВ и подтвердив свой выбор нажатием кнопки [Да], Вы безвозвратно удалите все содержимое архива. Когда выбран циклический режим работы памяти, в памяти прибора всегда будет оставаться лишь самая актуальная информация. Интервал записи существенно влияет на продолжительность процесса архивирования данных (см. таблицу 2.1). Если динамика измеряемых величин невысока, можно смело увеличивать интервал записи. При этом можно существенно увеличить длительность архивации без потери информативности.	<table border="1"> <tr><td colspan="2">РЕГИСТРАТОР</td></tr> <tr><td>1</td><td>Режим записи: Циклично</td></tr> <tr><td>2</td><td>Интерв. записи: 1 сек.</td></tr> <tr><td>3</td><td>Тип запуска</td></tr> <tr><td>4</td><td>Очистить архив!</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td colspan="2">РЕГИСТРАТОР</td></tr> <tr><td>2</td><td>Очистка памяти. Выполнено 35.6 %</td></tr> <tr><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Очистить архив!</td></tr> </table>	РЕГИСТРАТОР		1	Режим записи: Циклично	2	Интерв. записи: 1 сек.	3	Тип запуска	4	Очистить архив!	РЕГИСТРАТОР		2	Очистка памяти. Выполнено 35.6 %	3		4	Очистить архив!
РЕГИСТРАТОР																			
1	Режим записи: Циклично																		
2	Интерв. записи: 1 сек.																		
3	Тип запуска																		
4	Очистить архив!																		
РЕГИСТРАТОР																			
2	Очистка памяти. Выполнено 35.6 %																		
3																			
4	Очистить архив!																		

[Меню] – Настройки – Параметры графика	<table border="1"> <tr> <td>Масштаб оси X</td><td>5 сек.</td></tr> <tr> <td>Автомасштаб Y</td><td>Вкл.</td></tr> <tr> <td> </td><td> </td></tr> <tr> <td> </td><td> </td></tr> <tr> <td> </td><td> </td></tr> </table>	Масштаб оси X	5 сек.	Автомасштаб Y	Вкл.																								
Масштаб оси X	5 сек.																												
Автомасштаб Y	Вкл.																												
В данном меню представлены параметры графика. Все возможные масштабы оси времени (оси X) представлены в таблице 2.2. Масштаб оси значений может быть автоматическим или ручным с заданным пользователем диапазоном.	<table border="1"> <tr> <td>Масштаб оси X</td><td>5 сек.</td></tr> <tr> <td>Автомасштаб Y</td><td>Откл.</td></tr> <tr> <td>Ось Y мин.</td><td>0.</td></tr> <tr> <td>Ось Y макс.</td><td>100.</td></tr> <tr> <td> </td><td> </td></tr> </table>	Масштаб оси X	5 сек.	Автомасштаб Y	Откл.	Ось Y мин.	0.	Ось Y макс.	100.																				
Масштаб оси X	5 сек.																												
Автомасштаб Y	Откл.																												
Ось Y мин.	0.																												
Ось Y макс.	100.																												
[Меню] – Настройки – Шаги/Программы	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Шаги/Программы</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Текущий статус</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Редактор программ</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Тип запуска</td></tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Пр-Регулятор</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Программа</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Статус</td><td>Стоп</td></tr> <tr> <td>Длительность</td><td>000:00:40</td></tr> <tr> <td> </td><td> </td></tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Программа</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Число шагов</td><td>4</td></tr> <tr> <td>Длительность</td><td>000:00:40</td></tr> <tr> <td>Редактировать</td><td> </td></tr> <tr> <td>Очистить</td><td> </td></tr> </table>	Шаги/Программы		1	Текущий статус	2	Редактор программ	3	Тип запуска	Пр-Регулятор	1	Программа	1	Статус	Стоп	Длительность	000:00:40			Программа	1	Число шагов	4	Длительность	000:00:40	Редактировать		Очистить	
Шаги/Программы																													
1	Текущий статус																												
2	Редактор программ																												
3	Тип запуска																												
Пр-Регулятор	1																												
Программа	1																												
Статус	Стоп																												
Длительность	000:00:40																												
Программа	1																												
Число шагов	4																												
Длительность	000:00:40																												
Редактировать																													
Очистить																													

Далее представлена процедура ввода программы, состоящей из пяти шагов. Шаг 1 — подъём без ограничения скорости до уставки 30. Шаг 2 — выдержка уставки 30 в течение 10 секунд. Шаг 3 — подъём с 30 до 40 за 10 секунд (фиксированная скорость изменения параметра $V_{изм} = (40-30)/10 = 1 \text{ ед./сек.}$) Шаг 4 — снижение до уставки 20 без ограничения скорости. Шаг 5 — конец программы. На каждом шаге имеется возможность задать индивидуальные параметры ПИД-регулирования, либо использовать базовую конфигурацию, заданную в свойствах выхода управления. Дополнительную информацию по программному управлению см. в пп.2.11.	<table><tr><td>Шаг</td><td>1</td></tr><tr><td>Тип шага</td><td>Подъём</td></tr><tr><td>Макс.длит.</td><td>000:00:10</td></tr><tr><td>Уставка</td><td>30.</td></tr><tr><td>ПИД конфиг.</td><td>Базовый</td></tr></table>	Шаг	1	Тип шага	Подъём	Макс.длит.	000:00:10	Уставка	30.	ПИД конфиг.	Базовый	
	Шаг	1										
	Тип шага	Подъём										
	Макс.длит.	000:00:10										
	Уставка	30.										
ПИД конфиг.	Базовый											
<table><tr><td>Шаг</td><td>2</td></tr><tr><td>Тип шага</td><td>Выдержка</td></tr><tr><td>Длительность</td><td>000:00:10</td></tr><tr><td>Уставка</td><td>30.</td></tr><tr><td>ПИД конфиг.</td><td>Базовый</td></tr></table>	Шаг	2	Тип шага	Выдержка	Длительность	000:00:10	Уставка	30.	ПИД конфиг.	Базовый		
Шаг	2											
Тип шага	Выдержка											
Длительность	000:00:10											
Уставка	30.											
ПИД конфиг.	Базовый											
<table><tr><td>Шаг</td><td>3</td></tr><tr><td>Тип шага</td><td>Изменение</td></tr><tr><td>Длительность</td><td>000:00:10</td></tr><tr><td>Уставка</td><td>30.</td></tr><tr><td>Уставка-2</td><td>40.</td></tr><tr><td>ПИД конфиг.</td><td>Базовый</td></tr></table>	Шаг	3	Тип шага	Изменение	Длительность	000:00:10	Уставка	30.	Уставка-2	40.	ПИД конфиг.	Базовый
Шаг	3											
Тип шага	Изменение											
Длительность	000:00:10											
Уставка	30.											
Уставка-2	40.											
ПИД конфиг.	Базовый											
<table><tr><td>Шаг</td><td>4</td></tr><tr><td>Тип шага</td><td>Снижение</td></tr><tr><td>Макс.длит.</td><td>000:00:10</td></tr><tr><td>Уставка</td><td>20.</td></tr><tr><td>ПИД конфиг.</td><td>Базовый</td></tr></table>	Шаг	4	Тип шага	Снижение	Макс.длит.	000:00:10	Уставка	20.	ПИД конфиг.	Базовый		
Шаг	4											
Тип шага	Снижение											
Макс.длит.	000:00:10											
Уставка	20.											
ПИД конфиг.	Базовый											
<table><tr><td>Шаг</td><td>5</td></tr><tr><td>Тип шага</td><td>Конец программы</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	Шаг	5	Тип шага	Конец программы								
Шаг	5											
Тип шага	Конец программы											
Подменю типа запуска определяет параметры управления программными регуляторами. Дополнительную информацию типам запуска смотрите в в пп.2.12.	<table><tr><td>Пр-Регулятор</td><td>1</td></tr><tr><td>Автостарт</td><td>Пред. сост</td></tr><tr><td>Упр. из меню</td><td>Вкл.</td></tr><tr><td>Упр. по RS485</td><td>Вкл.</td></tr><tr><td>Упр. от внеш.вх.</td><td>Вкл.</td></tr></table>	Пр-Регулятор	1	Автостарт	Пред. сост	Упр. из меню	Вкл.	Упр. по RS485	Вкл.	Упр. от внеш.вх.	Вкл.	
Пр-Регулятор	1											
Автостарт	Пред. сост											
Упр. из меню	Вкл.											
Упр. по RS485	Вкл.											
Упр. от внеш.вх.	Вкл.											

4. Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха (5-45) °С.

Относительная влажность окружающего воздуха до 80% при +35°С (без конденсации влаги).

Атмосферное давление (84-106,7) кПа (630-800 мм.рт.ст.).

Питание прибора должно осуществляться от сети переменного напряжения ~220В (±10%) частотой (50±1)Гц.

Окружающий воздух не должен содержать токопроводящую пыль, взрывоопасные и агрессивные газы.

Прибор не должен располагаться вблизи источников мощных электрических или магнитных полей (силовые трансформаторы, дроссели, электродвигатели, неэкранированные силовые кабели).

Прибор не должен подвергаться сильной вибрации.

В производственных помещениях, где присутствуют электромагнитные излучения, рекомендуется экранировать все чувствительные к помехам цепи. Рекомендуется экранировать все соединительные провода первичных датчиков с измерительными приборами. Не допускается прокладывать провода слаботочных цепей совместно с проводами, подводящими сетевое напряжение. В качестве экрана допускается использование металлических труб и коробов. Заземление экрана рекомендуется делать только в одной точке (максимально близко к клеммной колодке прибора).

5. Правила транспортирования и хранения

Прибор транспортируется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха -10...+50°С, с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций. Условия хранения прибора в транспортной таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69. В воздухе не должны присутствовать агрессивные к материалам прибора примеси.

6. Требования безопасности

При эксплуатации прибора необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные в «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок», ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.019.

Ввиду отсутствия встроенного выключателя электропитания, подключение к сети питания следует производить через внешний легко доступный размыкатель, имеющий требуемую маркировку.

7. Комплектность

В состав комплекта поставки входят:

- Прибор с комплектом креплений.....1 шт.
- Комплект ответных частей разъёмов.....1 шт.
- Паспорт.....1 шт.
- Методика поверки (по запросу).....1 шт.
- Упаковка.....1 шт.

8. Схема условного обозначения

ПАРАГРАФ – PL20 – X1 – X2 –X3 – X4 – X5.

X1 – тип графического дисплея:

ЖКИ – жидкокристаллический;

OLED –светодиодный (очень контрастный) дисплей;

X2 – тип выходного аналогового модуля ЦАП:

И420 – ЦАП с выходом 4-20 мА;

ИУ – универсальный ЦАП (0-20 мА, 0-10 В);

(отсутствие обозначения означает отсутствие ЦАП)

X3 – наличие функции ПИД и программного управления:

ПИД – есть функция ПИД регулирования;

ПР – есть функция программного ПИД регулирования с шагами;

(отсутствие обозначения означает отсутствие ПИД)

X4 – тип выходных каскадов (для 4 логических выходов):

РРРР – реле механическое;

КККК – ключ оптотранзисторный;

СССС – драйвер оптосимистора;

ТТТТ – выход управления твердотельным реле;

(возможны любые комбинации: КРКР,СРСР...)

X5 – напряжение питания прибора (сеть):

220– сеть ~220В 10%, (50±1)Гц;

DC24* – сеть =24В ± 5%;

DC12* – сеть =12В ± 5%;

(*) приборы с питанием от сети постоянного тока имеют гальванически связанные с сетью RS485 и входы ПУСК-СТОП.

ЗАКАЗАТЬ