

**ООО «АВТОМАТИКА»**

**ОКП 42 2600**

**ТУ 4226-011-64267321-2011**



**РЕГИСТРАТОР  
ЭЛЕКТРОННЫЙ**

**ПАРАГРАФ-PL20**

**Паспорт**

**Руководство по эксплуатации**

**версия 3.6а от 05.02.2014**



**Санкт-Петербург**

**2014 г.**



## 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.....	9
2.4 Блок самотестирования.....	11
2.5 Блок математической обработки.....	12
2.6 Выходы управления и сигнализации.....	13
2.7 Выходы управления - ПИД режим.....	14
2.8 Каналы ЦАП.....	15
2.9 Дискретные входы.....	15
2.10 Интерфейс RS485.....	16
2.11 Массогабаритные и установочные показатели.....	16
2.12 Схемы подключения.....	17
3. Использование по назначению.....	18
4. Условия эксплуатации.....	29
5. Правила транспортирования и хранения.....	29
6. Требования безопасности.....	29
7. Комплектность.....	30
8. Схема условного обозначения.....	30
9. Свидетельство о приёмке.....	31
10. Гарантийные обязательства.....	31
11. Обратная связь.....	31

## **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).

W<sub>100</sub> – 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 и находящийся внутри диапазона измеряемых температур.

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 «ПАРАГРАФ» (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 – проверка заказывается и оплачивается покупателем отдельно.

Перед началом эксплуатации ознакомьтесь с данным документом - это позволит сократить время пуска наладочного 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 регулятора.

### **1.2 Устройство**

Прибор содержит:

- ✓ два универсальных гальванически развязанных канала измерения со встроенными источниками питания активных датчиков  $\approx 24 \text{ В} \pm 5 \%$
- ✓ канал термокомпенсации с датчиком термокомпенсации
- ✓ два 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
- ✓ цифровой интерфейс RS485
- ✓ графический и каналные светодиодные индикаторы
- ✓ часы реального времени
- ✓ энергонезависимую память 4 Мб (>1млн измерений)
- ✓ 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

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

Термопары:

A-1(ТВР), A-2(ТВР), A-3(ТВР), L(ТХК), M(ТМК), R(ТПП), S(ТПП), В(ТПР), J(ТЖК), Т(ТМКн), E(ТХКн), К(ТХА), N(ТНН).

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, трёх и четырёх проводной схеме.

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.

Дискретные входы ПУСК и СТОП позволяют дистанционно управлять процессом регистрации.

Встроенный интерфейс RS485 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 как сигналы тока (4-20; 0-5; 0-20) мА, так и напряжение (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 децимальной 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.

## 2.2 Самописец

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

**Таблица 2.1 Режимы работы самописца**

Периодичность сохранение данных	Длительность архивирования	
	обычный режим	циклический режим
0,1 секунды	14 часов	Не ограничена
0,2 секунды	29 часов	
0,5 секунды	3 дня	
1 секунда	6 дней	
2 секунды	12 дней	
5 секунд	30 дней	
10 секунд	61 день	
30 секунд	6 месяцев	
1 минута	1 год	
5 минут	5 лет	
10 минут	10 лет	

**Таблица 2.2 Возможные масштабы оси времени**

Масштаб оси времени	Отображаемый интервал
1 секунда/дел.	10 секунд
2 секунды/дел.	20 секунд
5 секунд/дел.	50 секунд
10 секунд/дел.	100 секунд
30 секунд/дел.	5 минут
1 минута/дел.	10 минут
5 минут/дел.	50 минут
10 минут/дел.	100 минут
30 минут/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



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.).

### **2.3 Измерительные каналы и датчик–компенсатор**

Измерительные каналы прибора являются равноценными, обеспечивают линейаризацию 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 измерительного канала	Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения тока, напряжения, сопротивления, %
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 <sub>100</sub> = 1,428	50М 100М	-200-0-200	0,0093	±0,4
W <sub>100</sub> = 1,426	53М(гр23)	-50-0-180	0,0085	±0,2
	Cu50 Cu100	-50-0-200	0,0090	±0,25

$W_{100}=1,391$	46П(рр21)	-200-0-500	0,0246	$\pm 0,7$
	50П 100П	-200-0-850	0,0257	$\pm 1$
	500П	-200-0-850	0,0412	$\pm 1$
$W_{100}=1,385$	Pt50 Pt100	-200-0-850	0,0262	$\pm 1$
	Pt500 Pt1000	-200-0-850	0,0209	$\pm 1$
$W_{100}=1,617$	100Н	-60-0-180	0,0645	$\pm 0,24$

**Таблица 2.3-в Типы подключаемых датчиков**

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

## 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.

Имеется возможность наперёд 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)

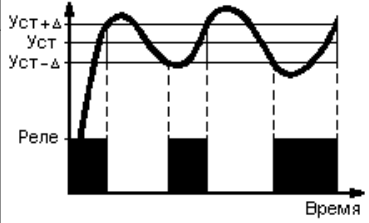
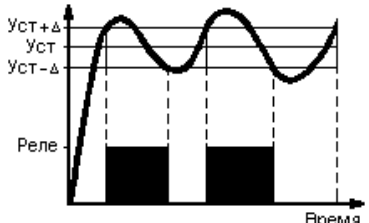
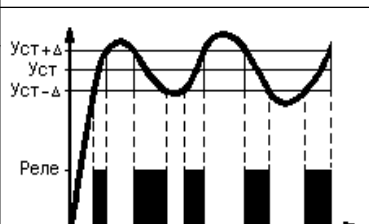
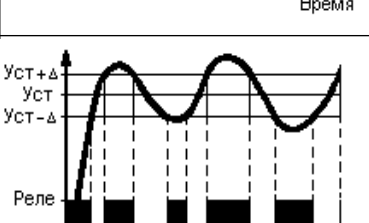
**Таблица 2.4 Варианты математической обработки**

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	Возвести в степень e ( $x^e$ )	
19	Натуральный логарифм ( $\ln(x)$ )	
20	Десятичный логарифм ( $\lg(x)$ )	
21	Клонирование другого (второго(первого)) канала	
22	Психрометрическим методом вычислить относительную влажность воздуха. К текущему каналу подключается влажный, а к соседнему – сухой термометры.	$V_{\text{воздуха}} = 0,8 \text{ м/с}$
23		$V_{\text{воздуха}} = 2 \text{ м/с}$

## 2.6 Выходы управления и сигнализации

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

**Таблица 2.5 Логика работы релейных регуляторов**

<b>«Нагреватель»</b>	
<p>Вкл. если текущее значение регулируемой величины опустилось ниже чем (Уставка-Δ). Откл. если значение выросло до (Уставка+Δ).</p> <p>Так стабилизируется температура печи.</p>	<p>Уст+Δ Уст Уст-Δ</p> <p>Реле</p> <p style="text-align: right;">Время</p>
<b>«Охладитель»</b>	
<p>Вкл. если текущее значение регулируемой величины выросло до (Уставка+Δ). Откл. если значение опустилось до (Уставка-Δ).</p> <p>Так стабилизируется температура холодильной камеры.</p>	<p>Уст+Δ Уст Уст-Δ</p> <p>Реле</p> <p style="text-align: right;">Время</p>
<b>Сигнализатор «В зоне»</b>	
<p>Реле срабатывает, если текущее значение наблюдаемой величины не выходит за рамки диапазона (Уставка-Δ)...(Уставка+Δ).</p> <p>Так сигнализируется нахождение наблюдаемой величины в желаемом диапазоне.</p>	<p>Уст+Δ Уст Уст-Δ</p> <p>Реле</p> <p style="text-align: right;">Время</p>
<b>Сигнализатор «Вне зоны»</b>	
<p>Реле срабатывает, если текущее значение наблюдаемой величины находится за рамками диапазона (Уставка-Δ)...(Уставка+Δ).</p> <p>Так сигнализируется выход наблюдаемой величины за рамки желаемого диапазона.</p>	<p>Уст+Δ Уст Уст-Δ</p> <p>Реле</p> <p style="text-align: right;">Время</p>

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 аварийном, 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		Коммутационная/ 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**

ПИД-регуляторы	3 дискретных и 2 аналоговых
Разрядность ШИМ	13 бит (8192 дискреты)
Период / частота ШИМ	(0,001-250) сек / (0,004-1000) Гц

<b>Управление</b>	позитивное (нагреватель)
	негативное (охладитель)
	биполярное (нагреватель и охладитель)
	трёхпозиционное (управление задвижкой)

Методика настройки ПИД-регулятора описана в методичке «Методика настройки ПИД-регулятора», которую можно загрузить в электронном виде с наших сайтов [automatix.ru](http://automatix.ru) и [kipspb.ru](http://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 генерации тока, напряжения, %	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		
			0,625 мВ		

(\*) – модификация ЦАП И420 не может формировать ток менее 0,5 мА.

## 2.9 Дискретные входы

Прибор оборудован двумя дискретными входами (вход СТАРТ и вход СТОП), что обеспечивает возможность подключения выносных кнопок. Логика дискретных входов задаётся

пользователем. Это позволяет запускать и останавливать регистрацию или управление, или и то и другое вместе.



## 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.

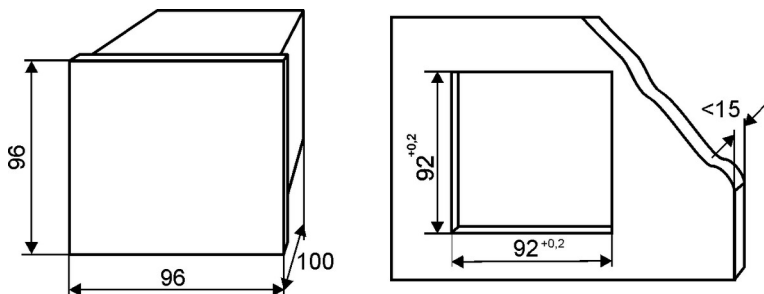
Подробнее об интерфейсе RS485, протоколе обмена MODBUS и его реализации в приборах, а также о распределении переменных в памяти прибора можно узнать из методички «Сеть приборов, протокол MODBUS», которую можно загрузить в электронном виде с наших сайтов [automatix.ru](http://automatix.ru) и [kipspb.ru](http://kipspb.ru).

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 в электронном виде с наших сайтов [automatix.ru](http://automatix.ru) и [kipspb.ru](http://kipspb.ru).

## 2.11 Массогабаритные и установочные показатели

Прибор выполнен в стандартном пластиковом DIN корпусе для щитового монтажа. Его габаритные размеры (96x96x100) мм. Размер установочного окна в щите должен составлять (92,5x92,5) мм. Масса прибора < 500 г.



**Рис.2.3 Габаритные и установочные размеры**

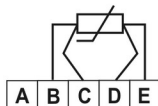
## 2.12 Схемы подключения

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

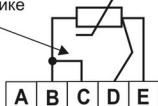
Подключение термосопротивлений

4-х проводная схема



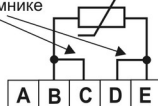
3-х проводная схема

Установить перемычку на клеммнике

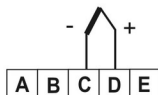


2-х проводная схема

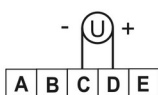
Установить перемычку на клеммнике



Подключение преобразователей термоэлектрических (термопар)



Подключение преобразователей с выходным сигналом в виде напряжения



Подключение преобразователей с выходным сигналом в виде тока

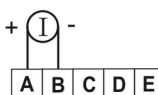
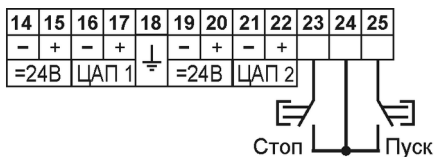


Рис.2.4 Схема включения датчиков и интерфейса RS485

Клеммник №2  
(средний)



“ЦАП” - выходной сигнал ЦАП

“=24В” - источник питания активных датчиков. Инагр<30мА

Клеммник №3  
(нижний)

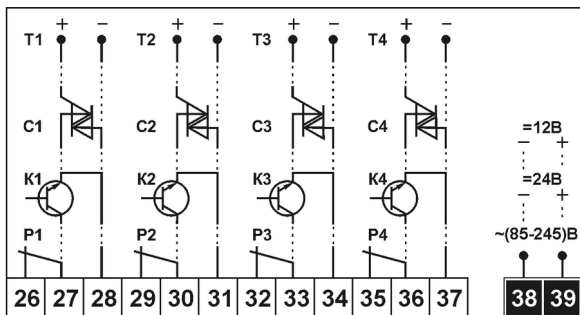
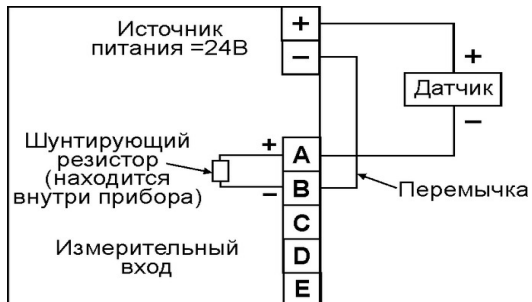


Рис.2.5 Схема включения ЦАП, кнопок и исполнительных устройстве

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;
- включите или отключите переход на летнее-зимнее время;
- укажите логику работы с памятью и очистите память;
- настройте входы и выходы прибора;
- включите термокомпенсацию «холодного спая» для термопар;
- 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]									
<p>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.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">ГЛАВНОЕ МЕНЮ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>УПРАВЛЕНИЕ</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>УСТАВКИ</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>НАСТРОЙКИ</td> </tr> </tbody> </table>	ГЛАВНОЕ МЕНЮ		1	УПРАВЛЕНИЕ	2	УСТАВКИ	3	НАСТРОЙКИ
	ГЛАВНОЕ МЕНЮ								
	1	УПРАВЛЕНИЕ							
2	УСТАВКИ								
3	НАСТРОЙКИ								

<b>[Меню] – Управление</b>																									
<p>Данное меню служит для управления процессами регистрации и регулирования, а также позволяет запустить режим просмотра данных, внесенных в энергонезависимую память прибора (архив).</p> <p>Запуск и останов процесса регистрации и функционирования логики управления исполнительных реле осуществляется независимо.</p> <p>При этом в режиме отображения графиков осуществляется индикация состояния процессов регистрации и управления.</p> <p>Регистрация и управление остановлены: </p> <p>Запущена регистрация: </p> <p>Запущено управление: </p> <p>Запущены регистрация и управление: </p> <p>Под надписью «реле» имеются четыре маленьких окна, отображающие состояния выходных каскадов. Если окно пусто – реле (или транзистор, или симистор), отключено, если в окне установлена черная точка - включено.</p> <p>В режиме ПИД-регулирования точка просто мигает с частотой ~1 Гц, т.к. состояние выхода может изменяться слишком часто и не воспринимается глазом человека.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">УПРАВЛЕНИЕ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1</td> <td>РЕГИСТРАЦИЯ-Начать!</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">2</td> <td>УПРАВЛЕНИЕ-Начать!</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">3</td> <td>СМОТРЕТЬ АРХИВ...</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">УПРАВЛЕНИЕ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1</td> <td style="text-align: center;">Выполнено!</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">3</td> <td>СМОТРЕТЬ АРХИВ...</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">УПРАВЛЕНИЕ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1</td> <td>РЕГИСТРАЦИЯ-Прервать!</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">2</td> <td>УПРАВЛЕНИЕ-Начать!</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">3</td> <td>СМОТРЕТЬ АРХИВ...</td> </tr> </tbody> </table>	УПРАВЛЕНИЕ		1	РЕГИСТРАЦИЯ-Начать!	2	УПРАВЛЕНИЕ-Начать!	3	СМОТРЕТЬ АРХИВ...	УПРАВЛЕНИЕ		1	Выполнено!	2		3	СМОТРЕТЬ АРХИВ...	УПРАВЛЕНИЕ		1	РЕГИСТРАЦИЯ-Прервать!	2	УПРАВЛЕНИЕ-Начать!	3	СМОТРЕТЬ АРХИВ...
УПРАВЛЕНИЕ																									
1	РЕГИСТРАЦИЯ-Начать!																								
2	УПРАВЛЕНИЕ-Начать!																								
3	СМОТРЕТЬ АРХИВ...																								
УПРАВЛЕНИЕ																									
1	Выполнено!																								
2																									
3	СМОТРЕТЬ АРХИВ...																								
УПРАВЛЕНИЕ																									
1	РЕГИСТРАЦИЯ-Прервать!																								
2	УПРАВЛЕНИЕ-Начать!																								
3	СМОТРЕТЬ АРХИВ...																								

**[Меню] – Управление –  
Смотреть архив...**

Перед началом просмотра архива в графическом представлении, Вам предлагается выбрать желаемый том архива с указанными его временными рамками. Выбор тома осуществляется кнопками [↑] и [↓]. Новый том архива формируется каждый раз с момента начала процесса регистрации. Число томов не ограничено.

После выбора желаемого тома архива, его содержимое представляется в графическом виде.

Изображение очков в нижней части экрана информирует пользователя о текущем режиме просмотра архива.

Кнопки [↑] и [↓] 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, где можно выбрать для просмотра другой том архива.

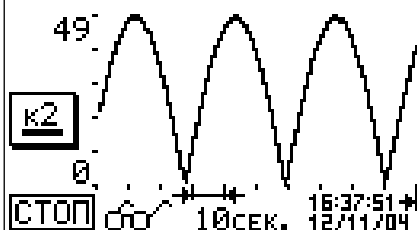
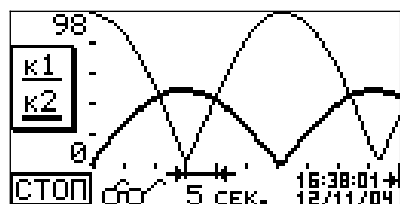
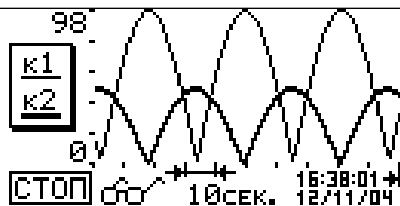
Просмотр архива доступен как в режиме останова, так и во время регистрации.

**ВЫБЕРИТЕ ТОМ АРХИВА:**

**Том: 6**

от 11/11/04 17:07:31

по 11/11/04 18:04:34



<b>[Меню] – Уставки</b>																					
<p>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.</p> <p>Выберите желаемый выход. Для изменения значения величины (Уставка) или (<math>\Delta</math>Уставка), выберите ее при помощи кнопок [↑], [↓], [←], [→], [Да] и отредактируйте число по Вашему усмотрению.</p>	<table border="1"> <tr><td>Выход</td><td>Реле 1</td></tr> <tr><td>Владелец</td><td>Канал 1</td></tr> <tr><td>Лог. работы</td><td>Нагреватель</td></tr> <tr><td>Уставка</td><td>36.6</td></tr> <tr><td><math>\Delta</math>Уставки</td><td>0.1</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>Выход</td><td>Реле 4</td></tr> <tr><td>Владелец</td><td>Канал 1</td></tr> <tr><td>Лог. работы</td><td>Нагреватель</td></tr> <tr><td>Уставка</td><td>36.6</td></tr> <tr><td><math>\Delta</math>Уставки</td><td>0.1</td></tr> </table>	Выход	Реле 1	Владелец	Канал 1	Лог. работы	Нагреватель	Уставка	36.6	$\Delta$ Уставки	0.1	Выход	Реле 4	Владелец	Канал 1	Лог. работы	Нагреватель	Уставка	36.6	$\Delta$ Уставки	0.1
Выход	Реле 1																				
Владелец	Канал 1																				
Лог. работы	Нагреватель																				
Уставка	36.6																				
$\Delta$ Уставки	0.1																				
Выход	Реле 4																				
Владелец	Канал 1																				
Лог. работы	Нагреватель																				
Уставка	36.6																				
$\Delta$ Уставки	0.1																				
<b>[Меню] – Настройки</b>																					
<p>Меню настройки разделено на независимые категории, что должно облегчить понимание выполняемых прибором функций, и позволит оптимально настроить прибор под конкретную задачу.</p>	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Настройки</td></tr> <tr><td>1</td><td>Основные настройки</td></tr> <tr><td>2</td><td>Входы-Выходы</td></tr> <tr><td>3</td><td>Регистратор</td></tr> <tr><td>4</td><td>Параметры графика</td></tr> </table>	Настройки		1	Основные настройки	2	Входы-Выходы	3	Регистратор	4	Параметры графика										
Настройки																					
1	Основные настройки																				
2	Входы-Выходы																				
3	Регистратор																				
4	Параметры графика																				
<b>[Меню] – Настройки – Основные настройки</b>																					
<p>Здесь представлены текущие дата, время, язык меню и уровень доступа.</p> <p>Также имеется пункт «обновить ПО», к которому следует прибегать в случае необходимости обновления программы прибора через интерфейс RS485.</p> <p>Актуальную версию можно загрузить с наших сайтов <a href="http://automatix.ru">automatix.ru</a> и <a href="http://kipspb.ru">kipspb.ru</a></p>	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Основные настройки</td></tr> <tr><td>1</td><td>Дата-Время</td></tr> <tr><td>2</td><td>Язык: Русский</td></tr> <tr><td>3</td><td>Доступ: Свободный</td></tr> <tr><td>4</td><td>Обновить ПО! (v1.63)</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td colspan="2">Основные настройки</td></tr> <tr><td>1</td><td>ENGLISH</td></tr> <tr><td>3</td><td>Доступ: Свободный</td></tr> </table>	Основные настройки		1	Дата-Время	2	Язык: Русский	3	Доступ: Свободный	4	Обновить ПО! (v1.63)	Основные настройки		1	ENGLISH	3	Доступ: Свободный				
Основные настройки																					
1	Дата-Время																				
2	Язык: Русский																				
3	Доступ: Свободный																				
4	Обновить ПО! (v1.63)																				
Основные настройки																					
1	ENGLISH																				
3	Доступ: Свободный																				

[Меню] – Настройки – Основные настройки – Дата (Время)		
<p>Дата задается в формате ЧИСЛО/МЕСЯЦ/ГОД.</p> <p>Время задается в формате ЧАСЫ/МИНУТЫ/СЕКУНДЫ.</p> <p>Задать несуществующее время или дату невозможно.</p> <p>Можно разрешить или запретить автоматический переход на зимне-летнее время.</p> <p>Можно задать поправку на ход часов прибора (целое число десятков миллисекунд со знаком). Поправка ежесуточная.</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>	<p style="text-align: center;">Дата-Время</p> <p>Дата: 26/03/10</p> <p>Время: 18:35:11</p> <p>Переход зим/лет: Вкл.</p> <p>Корр. (10мс/сут): 0</p>
<p style="text-align: center;"><b>[Меню] – Настройки – Основные настройки – Доступ</b></p> <p>Существует два пароля (пароль оператора:1812 и пароль технолога:1703) и три уровня доступа (свободный, ограниченный и полностью закрытый).</p> <p>Когда установлен свободный доступ, каждый может менять любые параметры прибора без ввода пароля.</p> <p>Если установлен ограниченный доступ, каждый может менять уставки реле без ввода пароля, а настройки доступны только оператору и технологу.</p> <p>Если установлен закрытый доступ, то настройки доступны лишь технологу, а уставки оператору и технологу.</p> <p>Для изменения уровня доступа всегда требуется вводить пароль технолога.</p>	<p style="text-align: center;">Дата-Время</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p style="text-align: center;">Дата-Время</p> <p>18:44:31</p> <p>Переход зим/лет: Вкл.</p>
	<p style="text-align: center;">Основные настройки</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p style="text-align: center;">Основные настройки</p> <p>Введите пароль:</p> <p>0000</p> <p>Доступ: Свободный</p>



<b>[Меню] – Настройки – Входы-Выходы</b>	<b>Входы-Выходы</b>																				
<p>Данное меню содержит параметры всех входов и выходов прибора.</p> <p>Входы управления прибором могут запускать-останавливать регистрацию, управление, или и то и другое вместе.</p>	<p>1 2 3 4 5</p>	<p>ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ Выходы управления ИНТЕРФЕЙС RS-485 Выходы ЦАП Вх.упр.для:Упр. и Рег.</p>																			
<b>[Меню] – Настройки – Входы - выходы – Измерительные каналы</b>																					
<p>Важно правильно выбрать тип используемого датчика для обоих измерительных каналов. Полный перечень поддерживаемых датчиков приведен в таблице 2.3.</p> <p>Для термопар можно выключить (при поверке) компенсацию температуры холодного спая.</p> <p>Можно задать формат индикации данных на светодиодных индикаторах (положение десятичной точки – не точнее чем требуется).</p> <p>Имеется возможность двойной мат. обработки (см. п.2.5.).</p> <p>Для исключения влияния импульсных помех возможно изменить глубину цифрового медианного фильтра (результаты измерения АЦП заносится в буфер фильтра с частотой 10 Гц).</p> <p>Для обеспечения стабильности показаний возможно задать ТАУ (постоянную времени ФНЧ второго порядка (в секундах)). Чем больше ТАУ, тем сильнее сглаживание. Считается, что за интервал времени <math>3 \cdot \text{ТАУ}</math> фильтр полностью насыщается, а при <math>\text{ТАУ}=0</math> фильтр выключен.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Вход</th> <th>Канал 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Тип входа</td> <td>K (ТХА)</td> </tr> <tr> <td>ТЕРМОКОМП.</td> <td>Вкл.</td> </tr> <tr> <td>ФОРМАТ</td> <td>XXX.X</td> </tr> <tr> <td>МАТ.ОБРАБ.</td> <td>НЕТ</td> </tr> <tr> <td>УСИЛЕНИЕ</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>СМЕЩЕНИЕ</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>ГЛУБ. Ф-РА</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>ОПРЕД.ОБРЫВА</td> <td>Вкл.</td> </tr> </tbody> </table>	Вход	Канал 1	Тип входа	K (ТХА)	ТЕРМОКОМП.	Вкл.	ФОРМАТ	XXX.X	МАТ.ОБРАБ.	НЕТ	УСИЛЕНИЕ	1.0	СМЕЩЕНИЕ	0.0	ГЛУБ. Ф-РА	5	ОПРЕД.ОБРЫВА	Вкл.		
Вход	Канал 1																				
Тип входа	K (ТХА)																				
ТЕРМОКОМП.	Вкл.																				
ФОРМАТ	XXX.X																				
МАТ.ОБРАБ.	НЕТ																				
УСИЛЕНИЕ	1.0																				
СМЕЩЕНИЕ	0.0																				
ГЛУБ. Ф-РА	5																				
ОПРЕД.ОБРЫВА	Вкл.																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Вход</th> <th>Канал 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Тип входа</td> <td>0-10 мВ</td> </tr> <tr> <td>Минимум</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Максимум</td> <td>100.0</td> </tr> <tr> <td>ФОРМАТ</td> <td>XXX.X</td> </tr> <tr> <td>МАТ.ОБРАБ.</td> <td>НЕТ</td> </tr> <tr> <td>УСИЛЕНИЕ</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>СМЕЩЕНИЕ</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>ГЛУБ. Ф-РА</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>ОПРЕД.ОБРЫВА</td> <td>Вкл.</td> </tr> </tbody> </table>	Вход	Канал 1	Тип входа	0-10 мВ	Минимум	0.0	Максимум	100.0	ФОРМАТ	XXX.X	МАТ.ОБРАБ.	НЕТ	УСИЛЕНИЕ	1.0	СМЕЩЕНИЕ	0.0	ГЛУБ. Ф-РА	5	ОПРЕД.ОБРЫВА	Вкл.	
Вход	Канал 1																				
Тип входа	0-10 мВ																				
Минимум	0.0																				
Максимум	100.0																				
ФОРМАТ	XXX.X																				
МАТ.ОБРАБ.	НЕТ																				
УСИЛЕНИЕ	1.0																				
СМЕЩЕНИЕ	0.0																				
ГЛУБ. Ф-РА	5																				
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. Видно, что при 0°С оба датчика имеют одинаковое сопротивление, а при 100°С датчик Honeywell имеет меньшее сопротивление, следовательно, необходимо внести коррекцию на усиление, а смещение характеристики не требуется.

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

<b>Вход</b>	<b>Канал 2</b>
<b>Тип входа</b>	<b>ЛОГИЧЕСКИЙ</b>
<b>МИНИМУМ</b>	<b>0.0</b>
<b>МАКСИМУМ</b>	<b>100.0</b>
<b>ФОРМАТ</b>	<b>XXX.X</b>
<b>МАТ.ОБРАБ.</b>	<b>НЕТ</b>
<b>УСИЛЕНИЕ</b>	<b>1.0</b>
<b>СМЕЩЕНИЕ</b>	<b>0.0</b>
<b>ГЛУБ. Ф-РА</b>	<b>5</b>
<b>ОПРЕД.ОБРЫВА</b>	<b>Вкл.</b>

<b>Вход</b>	<b>Датчик ХС</b>
<b>УСИЛЕНИЕ</b>	<b>1.0</b>
<b>СМЕЩЕНИЕ</b>	<b>0.0</b>
<b>ГЛУБ. Ф-РА</b>	<b>5</b>
<b>ТЕМПЕРАТУРА</b>	<b>30.47</b>

**[Меню] – Настройки –  
Входы - выходы –  
Выходы управления**

Каждый из 4 выходов управления может работать независимо друг от друга.

Источником данных для них (владельцем) может быть либо один из 3 измерительных каналов (канал1, канал2, датчик температуры холодного спая), либо интерфейс RS485.

Также выход может играть роль аварийной сигнализации.

Если владельцем выхода управления является измерительный канал, то логика работы этого выхода может быть различной (см. таб.2.6 и таб.2.7)

Если прибор в модификации с ПИД-регулятором, то первые 3 из 4 выходов управления 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.

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).

Выход	Реле 1
Владелец	Канал 1
Лог. работы	Нагреватель
Уставка	36.6
Δ Уставки	0.1
При аварии	Откл.

Выход	Реле 4
Владелец	Авар.1.2

Выход	Реле 1
Владелец	Канал 2
Лог. работы	ПИД-нагр
Уставка	36.6
ПИД Xп	20.0
ПИД Тн	60.0
ПИД Тд	1.0
ПИД тек мощн (%)	0.0
ПИД мин мощн (%)	0.0
ПИД макс мощн (%)	100.0
ПИД авар мощн (%)	0.0
ПИД'ы Т шим (сек)	1.0

Выход	Реле 4
Владелец	RS-485
Состояние реле	Откл.

**[Меню] – Настройки –  
Входы и выходы – Выходы –  
Интерфейс RS485**

Номер прибора должен лежать в диапазоне от 1 до 247. Номер 0 используется для широкоэмиттерных запросов (адресованных всем приборам сразу). Параметры интерфейса RS485, должны совпадать с параметрами СОМ-порта управляющего компьютера. В данном примере представлены типичные настройки порта. Статистическая информация протокола Modbus поможет выявить причины сбоев.

<b>Номер прибора</b>	<b>1</b>
<b>Скорость</b>	<b>9600 Бод</b>
<b>Бит данных</b>	<b>8</b>
<b>Четность</b>	<b>Нет</b>
<b>Стоп бит</b>	<b>1</b>
<b>Всего пакетов</b>	<b>132</b>
<b>Можн пакетов</b>	<b>126</b>
<b>Ошибок CRC</b>	<b>3</b>
<b>Исключений</b>	<b>0</b>

**[Меню] – Настройки –  
Входы и выходы – Выходы –  
Выходы ЦАП**

Можно выбрать данные какого измерительного канала или канала RS485 преобразовывать в аналоговый сигнал (параметр ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ).

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

Функция ЦАП (преобразование / управление) обеспечивает возможность регулирования ОУ в том числе и по ПИД закону управления.

<b>Выход</b>	<b>Выход 1</b>
<b>Изм. канал</b>	<b>Канал 1</b>
<b>Тип сигнала</b>	<b>4-20 мА</b>
<b>Функция ЦАП</b>	<b>Преобразование</b>
<b>Минимум</b>	<b>0.0</b>
<b>Максимум</b>	<b>100.0</b>

<b>Изм. канал</b>	<b>Канал 1</b>
<b>Тип сигнала</b>	<b>4-20 мА</b>
<b>Функция ЦАП</b>	<b>Управление</b>
<b>Лог. работы</b>	<b>ПИД позитив</b>
<b>Уставка</b>	<b>36.6</b>
<b>Δ Уставки</b>	<b>0.0</b>
<b>ПИД Xp</b>	<b>20.0</b>
<b>ПИД Ti</b>	<b>60.0</b>
<b>ПИД Td</b>	<b>1.0</b>
<b>Тек. мощ. (%)</b>	<b>0.0</b>
<b>Мин. мощ. (%)</b>	<b>0.0</b>
<b>Макс.мощ. (%)</b>	<b>100.0</b>
<b>Авар.мощ. (%)</b>	
<b>Ноль мощ. (%)</b>	<b>0.0</b>
<b>Баланс мощ. +/-</b>	<b>1.0</b>

<b>[Меню] – Настройки – Регистратор</b>									
<p>В данном меню представлены параметры работы прибора с памятью.</p> <p>Выбрав пункт <b>ОЧИСТИТЬ АРХИВ</b> и подтвердив свой выбор нажатием кнопки <b>[Да]</b>, Вы безвозвратно удалите все содержимое архива.</p> <p>Когда выбран циклический режим работы памяти, в памяти прибора всегда будет оставаться лишь самая актуальная информация.</p> <p>Интервал записи существенно влияет на продолжительность процесса архивирования данных (см. таблицу 2.1).</p> <p>Если динамика измеряемых величин невысока, можно смело увеличивать интервал записи. При этом можно существенно увеличить длительность архивации без потери информативности.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td><b>РЕГИСТРАТОР</b></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>Очистить архив!</td> </tr> </table>		<b>РЕГИСТРАТОР</b>	1	Режим записи: Циклично	2	Интерв. записи: 1 сек.	3	Очистить архив!
		<b>РЕГИСТРАТОР</b>							
1	Режим записи: Циклично								
2	Интерв. записи: 1 сек.								
3	Очистить архив!								
	<table border="1"> <tr> <td></td> <td><b>РЕГИСТРАТОР</b></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Очистка памяти. 40</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Выполнено 33.9%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Очистить архив!</td> </tr> </table>		<b>РЕГИСТРАТОР</b>	1	Очистка памяти. 40	2	Выполнено 33.9%	3	Очистить архив!
	<b>РЕГИСТРАТОР</b>								
1	Очистка памяти. 40								
2	Выполнено 33.9%								
3	Очистить архив!								
<b>[Меню] – Настройки – Параметры графика</b>									
<p>В данном меню представлены параметры графика.</p> <p>Все возможные масштабы оси времени (оси X) представлены в таблице 2.2.</p> <p>Масштаб оси значений может быть автоматическим или ручным с заданным пользователем диапазоном.</p>	<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>0.0</td> </tr> <tr> <td>Ось Y макс.</td> <td>100.0</td> </tr> </table>	Масштаб оси X	5 сек.	Автомасштаб Y	Откл.	Ось Y мин.	0.0	Ось Y макс.	100.0
	Масштаб оси X	5 сек.							
Автомасштаб Y	Откл.								
Ось Y мин.	0.0								
Ось Y макс.	100.0								
	<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> </table>	Масштаб оси X	5 сек.	Автомасштаб Y	Вкл.				
Масштаб оси X	5 сек.								
Автомасштаб Y	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 ( $\pm 10\%$ ) частотой ( $50 \pm 1$ )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, незранированные 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 и только на стороне приемника сигнала (в непосредственной близости от клеммной колодки 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 в прибор выключателя электропитания, подключение к сети питания следует производить

через внешний размыкатель или автомат защиты, который должен находиться вблизи оборудования и быть легко доступным оператору, также он должен иметь соответствующую маркировку.

## 7. Комплектность

В состав комплекта поставки входят:

- Прибор.....1 шт.
- Комплект 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):

**PPPP** – реле механическое;

**КККК** – ключ оптотранзисторный;

**СССС** – драйвер оптосимистора;

**TTTT** – 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.

## 9. Свидетельство о приёмке

Прибор «Параграф-PL20 \_\_\_\_\_»

заводской номер № \_\_\_\_\_

соответствует ТУ 4226-011-64267321-2011 и годен к эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Представитель ОТК \_\_\_\_\_

М.П.

Дата продажи \_\_\_\_\_

## 10. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям раздела 2 настоящего паспорта при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев с дня ввода приборов в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения – 5 лет с момента изготовления.

В случае потери прибором работоспособности или снижения показателей, указанных в разделе 2 настоящего паспорта, при условии соблюдения правильности монтажа и эксплуатации, а также требований раздела 5, потребитель оформляет рекламационный акт в установленном порядке и отправляет его вместе с неисправным прибором по адресу предприятия изготовителя.

## 11. Обратная связь

Со всеми вопросами и предложениями обращайтесь по адресу электронной почты [support@automatix.ru](mailto:support@automatix.ru) или по телефонам:

**(812) 327-32-74, 928-32-74.**

Почтовый адрес: 195265, г. Санкт-Петербург, аб.ящик 71.

Офис, выставка: Санкт-Петербург, м. «Девяткино» (пос. Мурино), ул. Ясная, д. 11.

Дополнительная информация и программное обеспечение могут быть найдены на наших интернет-сайтах [automatix.ru](http://automatix.ru) и [kipspb.ru](http://kipspb.ru).

© Automatix.ru 2014