



КАЛИБРАТОР-КОНТРОЛЛЕР ДАВЛЕНИЯ

Метран-530

**Руководство по эксплуатации
3111.000.00 РЭ**

**Челябинск
2009**

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1 Назначение изделия	4
1.2 Принцип действия в режиме контроллера	4
1.3 Характеристики	5
1.4 Состав изделия	8
1.5 Устройство и работа	8
1.6 Маркировка и пломбирование	9
1.7 Упаковка	9
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	9
2.1 Подготовка КД к использованию	9
2.2 Использование КД	10
2.3 Включение прибора	11
2.4 Установка давления (базовый режим)	11
2.5 Индикация скорости изменения давления (проверка герметичности)	12
2.6 Установка шага изменения уставки	13
2.7 Выбор модуля давления и диапазона измерения	14
2.8 Сценарий (автоматический режим)	14
2.9 Полуавтоматическое выполнение сценария	15
2.10 Автоматическое выполнение сценария	16
2.11 Редактирование параметров сценария	17
2.12 Установка интервала времени удержания давления	18
2.13 Выбор единицы измерения давления	18
2.14 Установка количества точек сценария	18
2.15 Установка значений уровней (только для «произвольного» сценария)	18
2.16 Установка нижнего предела измерения (только для «метрологического» сценария)	19
2.17 Установка верхнего предела измерения (только для «метрологического» сценария)	19
2.18 Обратный ход (только для «метрологического» сценария)	19
2.19 Удаление выбранного сценария	20
2.20 Создание нового сценария	20
2.21 Диагностика	22
2.22 Параметры	24
2.23 Настройка параметров давления	24
2.24 Настройка параметров регулятора	25
2.25 Сервис	26
2.26 Информация	26
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	26
3.1 Общие указания	26
3.2 Меры безопасности	27
3.3 Техническое освидетельствование	27
3.4 Технический сервис	27
3.5 Перечень возможных неисправностей и способы их устранения	27
3.6 Порядок технического обслуживания КД	28
4 ХРАНЕНИЕ	28
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	28
6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	28

7. КОД ЗАКАЗА	28
8.КОМПЛЕКТНОСТЬ	29
ПРИЛОЖЕНИЕ А	30
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	30
ПРИЛОЖЕНИЕ В	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	35
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	42

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на калибратор-контроллер давления Метран-530 и предназначено для изучения его устройства и правил эксплуатации. В РЭ приведены основные технические характеристики, указания по применению, правила транспортирования, хранения и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации калибратора-контроллера давления.

Конструкция калибратора-контроллера давления постоянно совершенствуется предприятием-изготовителем, поэтому в изделии могут быть незначительные отличия от описания, приведенного в настоящем документе, не влияющие на его работоспособность и технические характеристики.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

Калибраторы-контроллеры давления цифровые Метран-530 (в дальнейшем — КД) с микропроцессорным управлением предназначены для:

- проверки, калибровки и испытаний цифровых или аналоговых датчиков давления, стрелочных или цифровых манометров, реле и других приборов давления;
- точных измерений давления;

Калибраторы-контроллеры давления могут использоваться в метрологических центрах, испытательных и калибровочных лабораториях, осуществляющих испытания, поверку и калибровку средств измерений давления.

1.2 Принцип действия

Калибраторы-контроллеры КД сочетают в себе функции прецизионного манометра и точного регулятора (контроллера) давления.

Калибраторы-контроллеры КД представляют собой задатчик - измеритель давления (разрежения), состоящий из высокоточных внутренних и внешних модулей (первичных преобразователей давления), микропроцессорного блока, преобразующего низкоуровневые сигналы первичных преобразователей в цифровую индикацию на дисплее и устройства, задающего (генерирующего) давление.

Для функционирования КД в режиме генерации давления необходим внешний источник давления (компрессор, баллон со сжатым газом, вакуумный насос). При этом давление питания через систему пневмораспределителей, пневмоемкостей и клапанов, поступает в выходную пневмомагистраль, где измеряется посредством высокоточного сенсора давления, сигнал с которого поступает на вход микропроцессорного блока, управляющего работой электропневмоклапанов. Клапаны, управляемые по особому алгоритму, пропускают газ в магистраль или, наоборот, стравливают выходное давление в атмосферу. Совместная, синхронизируемая микропроцессорным блоком работа клапанов, обеспечивает плавный выход давления на заданное значение без перерегулирования, что необходимо для проверки вариации (погрешности, обусловленной наличием гистерезиса) показаний датчиков давления и манометров. После выдержки заданного значения давления в течение заданного интервала времени контроллер, в зависимости от выбранного режима задания давления, автоматически или по команде оператора выходит на следующее заданное значение.

КД может комплектоваться одним или несколькими внешними модулями давления, различающихся диапазоном измерений и исполнением по точности.

Для каждого модуля полный диапазон давления разбит на поддиапазоны, один из которых выбирается в качестве рабочего из меню настройки прибора.

Применение внешних модулей позволяет:

- расширить диапазон измерений в область более низких значений давления применением внешних сменных модулей с меньшим диапазоном измерений давления, чем внутренний

- повысить точность КД (в том числе и приобретенного ранее), применением внешних модулей более высокого класса, чем внутренний.
- в случае протяженных пневматических линий связи с поверяемыми датчиками установить внешний эталонный модуль вблизи датчиков и скомпенсировать падение давления на линии связи.

В качестве внешних модулей давления возможно использование других калибраторов -давления, например модулей Метран-518. В этом случае КД играет лишь роль регулятора давления, а точность измерений определяется характеристиками соответствующих подключенных внешних эталонов.

КД имеет три исполнения по конструкции, определяемые верхним пределом измерения/регулирования (ВПИ) избыточного давления:

- исполнение 1 – ВПИ избыточного давления внутреннего модуля – 0,2 МПа,
- исполнение 2 – ВПИ избыточного давления внутреннего модуля – 0,7 МПа,
- исполнение 3 – ВПИ избыточного давления внутреннего модуля – 2,0 МПа.

1.3 Основные технические характеристики и параметры

Диапазоны измерений давления внутренними модулями давления, давления-разрежения

Таблица 1.а

Код модуля давления	Диапазоны измерений модулей давления, МПа	ВПИ модулей давления, МПа	Поддиапазоны измерений давления, МПа			Предельно-допускаемое давление, МПа
Избыточное давление						
200К	0...0,2	0,2	–	0...0,07	0...0,2	0,25
700К	0...0,7	0,7	–	0...0,25	0...0,7	0,8
2М	0...2,0	2,0	–	0...0,7	0...2,0	2,5
Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение						
D100К	-0,1...0,1	0,2	0...-0,1	0...0,07	0...0,2	0,25
D700К	-0,1...0,7	0,7	0...-0,1	0...0,25	0...0,7	0,8
D2М	-0,1 ...2,0	2,0	0...-0,1	0...0,7	0...2,0	2,5

ВПИ – верхний предел измерений

Примечание: контроллер может работать только с одним внутренним модулем, количество внешних модулей в пределах диапазона работы встроенного модуля неограниченно.

Диапазоны измерений давления внешними модулями давления, давления-разрежения

Таблица 1.б

Код модуля давления	Диапазоны измерений модулей давления, МПа	ВПИ модулей давления, МПа	Поддиапазоны измерений давления, МПа			Предельно допустимое давление, МПа
Избыточное давление						
100К	0...0,1	0,1	–	0...0,025	0...0,1	0,125
200К; 700К	из таблицы 1					
Коды Метран-518	см. в разделе «Портативный калибратор давления Метран-517. Эталонные модули давления Метран-518» настоящего каталога.					
Избыточное давление, разрежение, давление-разрежение						
D100К	-0,1...0,1	0,1	0...-0,1	0...0,025	0...0,1	0,125
D200К; D700К	из таблицы 1					
Коды Метран-518	см. в разделе «Портативный калибратор давления Метран-517. Эталонные модули давления Метран-518» настоящего каталога.					
D2М	-0,1 ...2,0	2,0	0...-0,1	0...0,7	0...2,0	2,5

ВПИ – верхний предел измерений

Примечание: работа внешних модулей возможна только в пределах внутреннего модуля давления контроллера (табл.1), количество внешних модулей не неограниченно.

Погрешности измерений давления

Таблица 1.в

Код модуля давления	Поддиапазоны измерений модулей давления, МПа	Пределы допускаемой основной погрешности измерения давления, (А-Е - коды погрешностей)*			
		В	С	Д	Е
100К	0...0,025; 0...0,1	-	-	±0,04%	±0,05%
200К	0...0,07; 0...0,2	-	-	±0,04%	±0,05%
700К	0...0,25; 0...0,7	-	-	±0,04%	±0,05%
2М	0...0,7; 0...2,0	-	-	±0,04%	±0,05%
D100К	0...-0,1; 0...0,025; 0...0,1	-	-	±0,04%	±0,05%
D200К	0...-0,1; 0...0,07; 0...0,2	-	-	±0,04%	±0,05%
D700К	0...-0,1; 0...0,25; 0...0,7	-	-	±0,04%	±0,05%
D2М	0...-0,1	-	-	±0,08%	±0,1%
	0...0,7; 0...2,0	-	-	±0,04%	±0,05%
Модули Метран-518		±0,025%	±0,03%	±0,04%	±0,05%

* нормирование погрешности для каждого поддиапазона измерений модуля:

Модули Метран-518 - % от верхнего предела измерений поддиапазона (см. в раздел «Портативный калибратор давления Метран-517. Эталонные модули давления Метран-518» настоящего каталога);

Остальные модули:

- от 40 до 100% поддиапазона измерений - пределы допускаемой основной относительной погрешности;
- от 0 до 40% поддиапазона измерений - пределы допускаемой основной приведенной погрешности, отнесенной к 40% поддиапазона.

Диапазон рабочих температур, °С 10...40
 Пределы допускаемой дополнительной погрешности ± K/ 10 °С,
 где K – предел допускаемой основной погрешности

Нестабильность регулирования/поддержания давления и погрешность воспроизведения давления/разрежения

Таблица 1.г

ВПИ контроллера, МПа	Нестабильность регулирования/поддержания давления (разрежения)*	Предел допускаемой погрешности воспроизведения давления (разрежения)
0,2	± 1 Па или ± 0.002% ВПИ рабочего модуля (что больше) **	Сумма предела допускаемой погрешности измерений давления (разрежения) рабочего модуля (табл. 1.в) и неустойчивости регулирования/поддержания давления (разрежения) контроллера
0,7	± 2 Па или 0.002% ВПИ рабочего модуля (что больше) **	
2	± 5 Па или 0.002% ВПИ рабочего модуля (что больше) **	

ВПИ контроллера – соответствует верхнему пределу измерений внутреннего модуля контроллера (табл.1).

Рабочий модуль – внутренний или внешний модуль, управляемый контроллером в данный момент времени (табл. 1.а,б,в).

* Определяется как максимальное отклонение выходного давления (измеряемое рабочим модулем) в процессе его поддержания от целевой величины за контрольное время равно 1 мин. Присоединенный объем – не менее 25 см³.

** После окончания переходных процессов изменения давления и температуры

Остальные характеристики КД представлены в таблице 1.д.

Таблица 1.д.

Параметр	Значение параметра
Минимально необходимое для функционирования регулятора давление/разрежение источника на входе регулятора*	На 5% выше ВПИ рабочего модуля
Максимальная допустимая перегрузка модулей давления	±100% ВПИ – для модулей с ВПИ 10 кПа и 6,3 кПа +25% ВПИ – для остальных модулей
Максимальное допустимое избыточное давление на входе КД	0,25 МПа – для исполнения 1 0,8 МПа – для исполнения 2 2,5 МПа – для исполнения 3
Источники питания давления / разрежения:	пневмомагистраль; компрессор; аккумулятор давления (баллон) с редуктором; вакуумный насос
Диапазон температур хранения	от -20...50 °С

Рабочая среда	очищенный сухой газ (кл.1 ГОСТ 17433-80), не содержащий масел и не вызывающий коррозии
Электрическое питание прибора	220В±10%; 50-60Гц, не более 20 В*А
Питание поверяемого датчика	24 В x 30 мА
Время установления рабочего режима КД после его включения	не более 30 мин
Группа исполнения по ГОСТ Р 52931-2008	В4, но в рабочем диапазоне температур +10 ... +40°С
Интерфейс связи с компьютером	RS232
Пневмопорты	G1/8
Масса прибора	не более 7 кг
Габаритные размеры	указаны в приложении А
Средний срок службы	8 лет

*Необходимое для установления целевого давления/разрежения за время 30-40 с.

1.4 Состав изделия

КД представляет собой мехатронное прецизионное устройство, в состав которого входят следующие элементы:

- функциональный блок, оформленный в металлическом корпусе, на передней панели которого расположен жидкокристаллический дисплей (ЖКИ) и элементы управления;
- сетевой адаптер 220 В для подключения к прибору;
- комплект латунных штуцеров с накидной гайкой G1/8 (3 прямых, 1 тройник);
- адаптер интерфейса к компьютеру (опция);
- внешние эталонные модули давления с соединительным кабелем (опционально).

1.5 Устройство и работа

КД выполнен в настольном исполнении. На передней панели прибора расположены: — жидкокристаллический дисплей, предназначенный для отображения различной информации о работе КД;

— клавиатура, с помощью которой выбираются режимы работы прибора и вводятся значения различных редактируемых параметров;

Обозначение и назначение кнопок КД приведено в приложении В.

На задней панели расположены пневмопорты для подключения давления питания и поверяемых датчиков давления, разъем для подключения электропитания 220 В, клавиша включения прибора и разъем для связи с компьютером RS-232, разъем питания 24 В поверяемого датчика, разъем подключения внешнего эталонного модуля.

Обозначение и назначение разъемов на задней панели приведено в приложении В.

КД включает в себя:

- электронный блок, содержащий набор печатных плат и ЖКИ-дисплей;
- пневмосистему, содержащую электромагнитные клапаны и модули измерения давления.

КД обеспечивает с помощью встроенной системы электромагнитных клапанов прецизионное регулирование давления в интервале значений между уровнями давления на положительном и отрицательном пневмопортах питания прибора. При этом на выходном

пневмопорту формируется высокостабильный, задаваемый программно или с клавиатуры уровень давления, который может быть использован для поверки манометров и датчиков давления.

1.6 Маркировка и пломбирование

Маркировка КД нанесена на задней панели и содержит следующую информацию:

- наименование изделия;
- наименование предприятия-изготовителя;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления (год и месяц)
- знак утверждения типа по ПР50.2.009-94.
- максимальное давление на пневмопорту КД

КД опломбирован на предприятии-изготовителе.

1.7 Упаковка

Упаковка КД обеспечивает его сохранность при хранении и транспортировании.

Консервация обеспечивается помещением КД в чехол из полиэтиленовой пленки.

КД в чехле уложен в потребительскую тару — коробку из картона по ГОСТ 7933 или гофрированного картона по ГОСТ 7376.

Вместе с КД в коробку уложена техническая документация. Техническая документация вложена в чехол из полиэтиленовой пленки ГОСТ 10354 толщиной (0,15-0,30) мм или другого водонепроницаемого материала. Чехол обжат или заварен. Допускается применение грипперов (полиэтиленовый пакет по технологии ZIP-lock) толщиной не менее 45 мкм.

Стыки клапанов картонной коробки заклеены клейкой лентой.

КД в потребительской таре может быть уложен в транспортную тару — ящики типа П – 1 или П – 2 по ГОСТ 5959.

При транспортировании в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы КД должны быть упакованы в ящики по ГОСТ 2991.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка КД к использованию

2.1.1 Меры безопасности

К работам по эксплуатации КД допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие комплект эксплуатационных документов и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

КД соответствует требованиям по безопасности по ГОСТ 52931-2008.

По уровню электробезопасности КД соответствует классу I при работе с встроенными источниками (исполнения 1 и 2) и классу 2 (исполнения 3 и 4) по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Демонтаж пневмотрубок производить при отключенном давлении питания и при отсутствии избыточного давления в КД.

Внимание! Во избежание выхода из строя электромагнитных клапанов и внутренних модулей давления, не подавать на пневмопорты КД давление, превышающее:

- 0,25 МПа – для исполнения 1,**
- 0,8 МПа – для исполнения 2,**
- 2,5 МПа – для исполнения 3.**

2.1.2 Подготовка к работе

Внимательно изучить руководство по эксплуатации.

Извлечь КД из транспортной тары. Проверить комплектность и убедиться в отсутствии внешних повреждений. После распаковки выдержать КД в нормальных климатических условиях не менее двух часов (в холодное время года — не менее трех часов).

2.1.3 Установить КД на рабочем месте на ровной горизонтальной плоскости, обеспечив удобство работы. При этом должны соблюдаться следующие требования:

- среда, окружающая КД, не должна содержать примесей, вызывающих коррозию его деталей;
- КД не должен подвергаться воздействию тепловых потоков воздуха.




2.1.4 Удалить защитные заглушки с пневмопортов. Подключить к входному плюсовому пневмопорту КД давление питания через фильтр-влагоотделитель со степенью очистки, соответствующей классу загрязненности рабочей среды (кл.1 ГОСТ 17433-80, размер частиц до 5 мкм). При необходимости к входному отрицательному пневмопорту подключить вакуумный насос. К выходному пневмопорту подключить поверяемый датчик давления, либо манометр через фильтр-влагоотделитель. При работе с вакуумом на вентиляционный пневмопорт также необходимо установить фильтр. Подключить электропитание и периферийные устройства. Схемы подключения КД приведены в приложении Б.

При работе с внешним эталонным модулем (рис. Б3, приложение Б), подключение его производить при выключенном электропитании КД.

После подключения электропитания, КД необходимо выдержать во включенном состоянии в течение 20 мин.

Внимание! Эксплуатация КД при отсутствии фильтров очистки воздуха может привести к потере герметичности пневмосистемы прибора и быстрому выходу его из строя. В этом случае покупатель лишается гарантии.

2.2 Использование КД


2.2.1 Управление прибором организовано на основе экранных меню. Навигация по меню, вход в режимы редактирования параметров, а также настройка параметров осуществляется посредством кнопок ▲ «Вверх», ▼ «Вниз», ◀ «Влево», ▶ «Вправо» ◀ «Ввод»,  вращение рукоятки энкодера по часовой стрелке,  — против,  использование рукоятки энкодера в качестве кнопки ▶, ≡ «Список». Вентиляция КД и запуск регулирования давления осуществляется соответственно с помощью кнопок **ВЕНТ.** и **ПУСК** **СТОП.**



2.2.2 Общее значение некоторых символов, отображаемых на дисплее.



P (pressure) — измеренное значение фактического давления на выходе КД;

T (target) — задаваемое значение целевого давления (уставка);

t (timer) — таймер отсчета времени удержания уставки;

> — показывает, что при нажатии кнопки ▶ (либо ) доступно функциональное окно, либо меню низшего уровня;

≡ — показывает, что доступен список из задававшихся ранее и автоматически сохраненных числовых значений параметров, либо список фиксированных параметров. Активация режима выбора из списка осуществляется с помощью кнопки  и сопровождается миганием символа, а сам выбор из списка — кнопками ▲, ▼ (либо .

: — показывает, что при нажатии кнопки  следующее за двоеточием числовое значение может посимвольно редактироваться кнопками ▲, ▼ (либо .

- M1 — внутренний (рабочий) модуль давления;
 M2 — внешний (подключаемый) модуль давления.

2.3 Включение прибора



При включении КД запускается режим автоматической самодиагностики, включающий в себя набор из пяти тестовых процедур (см. п. 2.21). Если неполадки отсутствуют, то на экран выводится информационное окно, изображенное на рис. 2.3.1



Рисунок 2.3.1

При необходимости можно активировать режим самодиагностики вручную через подпункт «Электронный блок» пункта «Диагностика» главного меню (см. п.2.21).

2.4 Установка давления (базовый режим)

Простая установка целевого давления, в пределах выбранного диапазона, на выходе КД осуществляется в пункте главного меню «Установить Р», структура которого показана на рис. 2.4.1. Выбор данного пункта производится кнопками ▲, ▼ (либо ) (в случае, если активно какое-либо из подменю, предварительно необходимо выйти в главное меню последовательным нажатием кнопки ◀). Выбрав данный пункт, на дисплее отображается название текущего меню (1), текущий номер пункта (2) из общего количества пунктов данного меню и название пункта (3) (рис. 2.4.1, а). Нажатием кнопки ▶ (либо ) осуществляется вход в окно редактирования значения уставки и запуска регулятора давления (рабочее окно). При этом на экране кратковременно возникает информационное окно, показанное на рис. 2.4.1, а), отображающее имя текущего активного модуля (4), и верхний предел измерения текущего диапазона активного модуля (5).

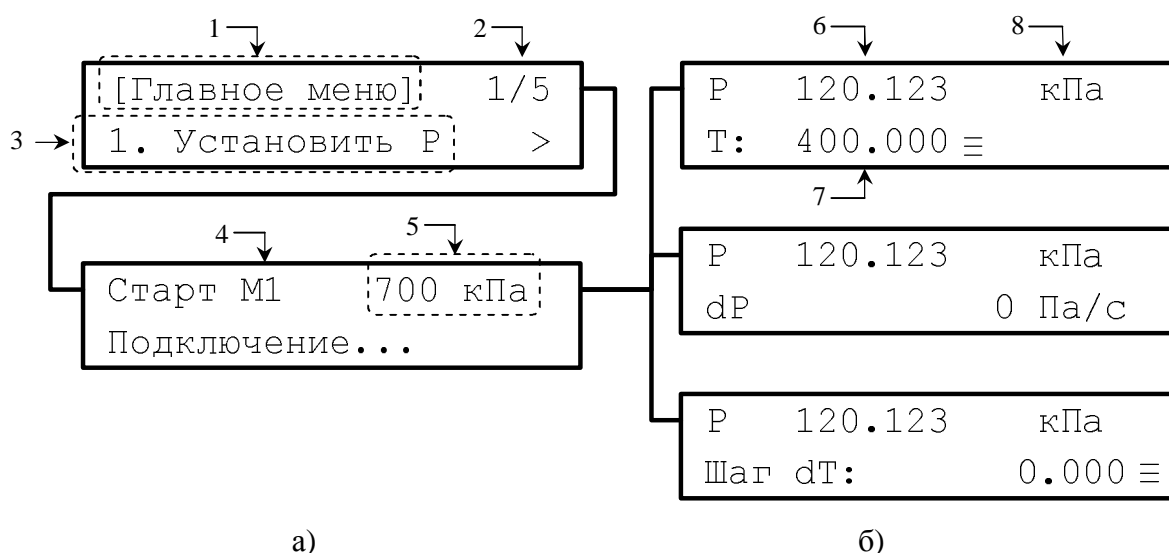




Рисунок 2.4.1




В рабочем окне отображается текущее значение давления (6) на выходе КД и уставка (7) в выбранных единицах измерения (8) (рис. 2.4.1, б).

Для редактирования уставки необходимо нажать кнопку ◀. При этом начнет мигать редактируемая позиция в числе. Выбор цифры в редактируемой позиции производится

кнопками ▲, ▼ (либо ) . С помощью кнопок ◀, ▶ меняется редактируемая позиция в числе. Чтобы изменить положение десятичной точки, необходимо выбрать ее с помощью кнопок ◀, ▶ (достичь ее мигающего состояния) и затем кнопками ▲, ▼ (либо ) выставить необходимое положение (▲ — сдвиг точки влево, ▼ — вправо).

Примечание: количество установленных знаков после десятичной точки в значении уставки определяет количество знаков после запятой при отображении измеренного давления.

Повторное нажатие кнопки  выводит из режима редактирования и сохраняет в память КД выбранное значение уставки.

Альтернативой поразрядному редактированию значения уставки является режим выбора из списка ранее задаваемых значений уставок (доступно 32 последних сохраненных значения). Он активируется нажатием кнопки . Выбор из списка сохраненных значений осуществляется кнопками ▲, ▼ (либо ) . Повторное нажатие кнопки  выводит из режима выбора из списка с сохранением выбранного параметра.

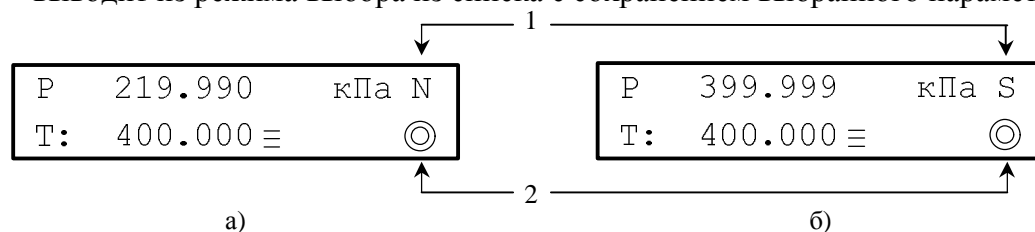


Рисунок 2.4.2


Кнопкой **ПУСК** включается регулятор и активируется процесс установки давления на выходе КД, соответствующего заданной уставке. Экран в режиме работающего регулятора представлен на рис. 2.4.2. Символ «N» (unstable) отображается в процессе набора давления, символ «S» (stable) (1) — когда целевое давление достигнуто и удерживается регулятором в пределах интервала готовности (см. п. 2.24). Во всех случаях, когда регулятор включен, на экране отображается анимированный символ (2) (рис. 2.4.2).

Для остановки регулирования давления необходимо повторно нажать кнопку **ПУСК** **СТОП**.

Кнопкой **ВЕНТ.** при отключенном регуляторе осуществляется открытие вентиляционного клапана и сброс давления из внутренних емкостей КД в атмосферу (при этом загорается красный индикатор), повторное нажатие на кнопку **ВЕНТ.** закрывает вентиляционный клапан. Необходимо отметить, что вентиляционный клапан автоматически открывается при включенном регуляторе, когда значение целевого давления равно нулю.

Запуск/останов регулятора (кнопка **ПУСК **СТОП**) и открытие/закрытие вентиляционного клапана (кнопка **ВЕНТ.**) может выполняться в любой момент при работе в базовом режиме (пп. 2.4, 2.5, 2.6), а также при выполнении сценария (пп.2.9, 2.10).**

2.5 Индикация скорости изменения давления (проверка герметичности)

Переход к режиму отображения скорости изменения давления из режима установки давления осуществляется кнопками ▲, ▼ (либо ) (последовательность смены функциональных окон см. на рис. 2.4.1.б). Данный режим может быть использован для проверки герметичности самого КД и пневмомагистрали, в схеме подключения КД.

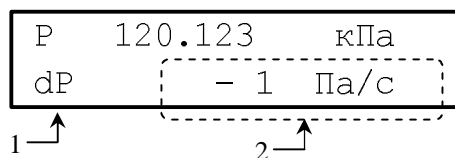



Рисунок 2.5.1

На экране при этом наряду с фактическим значением давления на выходе КД, отображается символ (1), обозначающий скорость изменения давления в пневмосистеме и непрерывно вычисляемое значение (2) данного параметра в паскалях в секунду (рис. 2.5.1). Данный параметр определяется как среднее значение изменения давления, отнесенное к заданному промежутку времени (интервал времени соответствует величине времени усреднения измеряемого давления (см. п.2.23)).

2.6 Установка шага изменения уставки

Базовый режим при установленном ненулевом шаге позволяет изменять значение уставки на величину шага. Переход к установке шага выполняется из рабочего окна

кнопками ▲, ▼ (либо ) (последовательность смены отображений см. на рис. 2.4.1.б). Экран при этом имеет вид, изображенный на рис. 2.6.1.

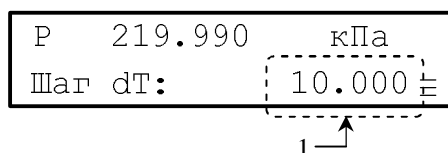






Рисунок 2.6.1

Активация режима редактирования значения шага осуществляется кнопкой . Установить необходимую величину шага можно кнопками ▲, ▼ (либо ) , предварительно выбрав редактируемую позицию в числе кнопками ◀, ▶. Повторное нажатие кнопки  выводит из режима редактирования и сохраняет в память КД выбранное значение шага.

С помощью кнопки  активизируется режим выбора из списка ранее задаваемых значений шага.

Рабочее окно при установленном ненулевом шаге имеет вид, изображенный на рис. 2.6.2. При этом на экране присутствуют символы «dT» и «>>».

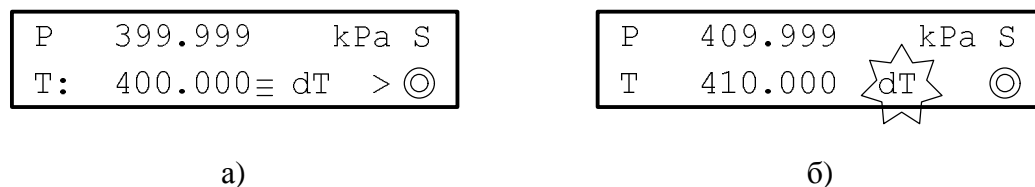




Рисунок 2.6.2

Нажатие кнопки ▶ (либо ) запускает режим пошагового изменения уставки, при этом начинает мигать символ «dT» (рис. 2.6.2, б). Кнопками ▲, ▼ (либо ) осуществляется, соответственно, увеличение или уменьшение значения уставки на величину шага. При удержании кнопки ▲, либо ▼ более 2 секунд запускается режим автоматического посекундного изменения уставки на величину шага, при этом на экране

появляется символ (1) (рис. 2.6.3) («↑» — при увеличении, либо «↓» — при уменьшении значения уставки).

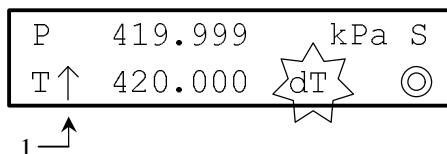



Рисунок 2.6.3

Остановка автоматического изменения уставки осуществляется любой из кнопок ▲, ▼ (либо ) .

При включенном регуляторе, когда уставка достигает 110% ВПИ, регулятор отключается во избежание повреждения модулей давления, и на экран выводится сообщение, изображенное на рис. 2.6.4



Рисунок 2.6.4

Нажатие любой кнопки выводит в рабочее окно (см. рис. 2.4.1, б).

2.7 Выбор модуля давления и диапазона измерения

Выбор активного модуля давления (внутреннего М1, либо подключаемого внешнего М2) и диапазона измерения осуществляется в пункте главного меню «Модуль/Диапазон». Экран при этом имеет вид, показанный на рисунке 2.7.1, а).

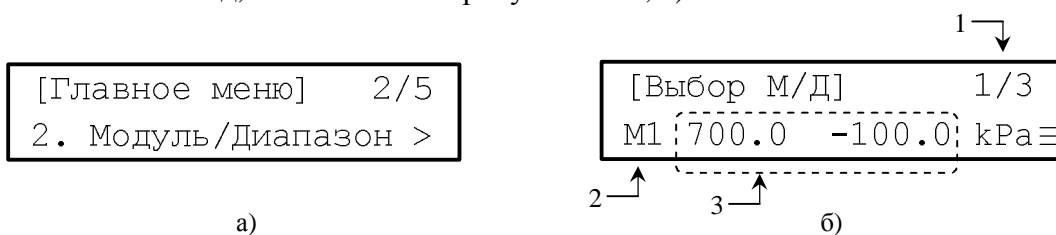







Рисунок 2.7.1

Вход в режим выбора модуля и диапазона осуществляется кнопкой ► (либо ) . В данном режиме на экране отображается имя текущего активного модуля (2), текущий диапазон (3) и номер модуля (диапазона) из общего количества доступных модулей (диапазонов) (1) (рис. 2.7.1, б). Войдя в режим редактирования с помощью кнопки ◀ (либо ) , необходимый модуль и диапазон выбирается из списка кнопками ▲, ▼ (либо ) . Повторное нажатие кнопки ◀ (либо ) выводит из режима редактирования с сохранением выбранного параметра.

После изменения активного модуля или диапазона при активации любого из пунктов «Установить Р», «П/Авто», либо «Авто» производится автоматический сброс давления с целью обнуления модуля.

2.8 Сценарий (автоматический режим)

Автоматическое формирование на выходе КД запрограммированного набора значений целевого давления (сценария) осуществляется в меню «Сценарий» главного меню. При выборе данного меню экран имеет вид, изображенный на рисунке 2.8.1, а). Вход в меню «Сценарий» осуществляется кнопкой ► (либо )

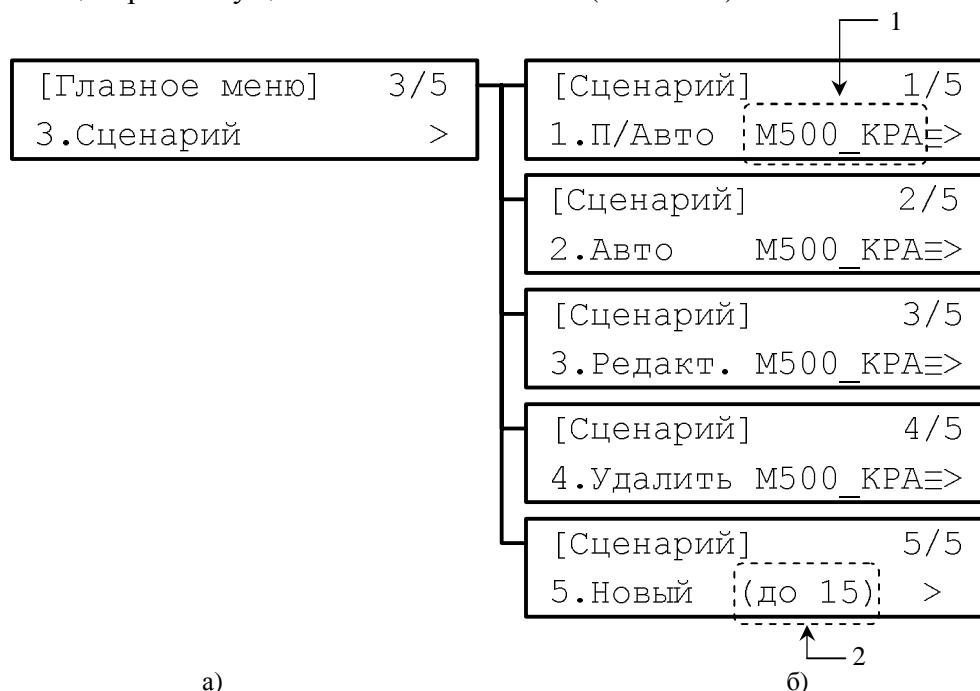


Рисунок 2.8.1

Меню «Сценарий» имеет пять пунктов (рис. 2.8.1, б):








«П/Авто» — выполнение сценария в полуавтоматическом режиме (переход к следующей точке сценария производится вручную);

«Авто» — выполнение сценария автоматически (переход к следующей точке сценария производится автоматически через программируемый интервал времени);


«Редакт.» — меню редактирования параметров сценария;

«Удалить» — удаление выбранного сценария;



«Новый» — создание нового сценария (при выборе данного пункта на экране в скобках указывается количество доступных к созданию сценариев (2) (рис. 2.8.1, б), максимум 20).

При выборе одного из пунктов 1 – 4 на экране отображается название текущего сценария (рис. 2.8.1, б). Кнопкой  (либо ) осуществляется вход в режим выбора имени сценария из списка имен ранее созданных сценариев, выбор желаемого сценария производится кнопками ,  (либо ). Повторное нажатие кнопки  (либо ) выводит из режима выбора имени сценария.

2.9 Полуавтоматическое выполнение сценария

При выбранном пункте «П/Авто» в меню «Сценарий» кнопкой ► (либо ) осуществляется вход в режим полуавтоматического выполнения сценария. При этом на экране кратковременно возникает информационное окно, показанное на рис. 2.4.1, а), отображающее имя текущего активного модуля, и ВПИ текущего диапазона активного модуля.

В полуавтоматическом режиме экран имеет вид, изображенный на рис. 2.9.1, а). На нем наряду с текущим значением давления на выходе КД 1, значением уставки текущей точки сценария (3) в выбранных единицах измерения давления (2), отображается номер текущей точки из общего числа точек сценария (4) (рис. 2.9.1, а).

Кнопкой **ПУСК** **СТОП** включается регулятор и активируется процесс установки давления на выходе КД, в соответствии с уставками запрограммированных точек сценария. При достижении давлением значения уставки включается таймер отсчета времени удержания давления. На экране при этом отображается символ «S», символ «t» (5) и время удержания в секундах (6) (рис. 2.9.1, б). Контролируемое время удержания ограничивается 999 секундами. При отключенном регуляторе переход к требуемой точке сценария производится кнопками ▲, ▼ (либо ) . При включенном регуляторе переход к следующей по сценарию точке осуществляется кнопкой ► (либо ) только после запуска таймера удержания текущей точки (рис. 2.9.1, б).

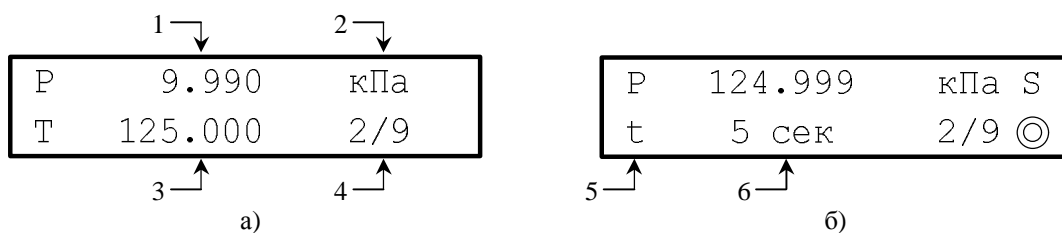




Рисунок 2.9.1

Повторное нажатие кнопки **ПУСК** **СТОП** останавливает процесс регулирования давления.

2.10 Автоматическое выполнение сценария

При выбранном пункте «Авто» в меню «Сценарий» кнопкой ► (либо ) осуществляется вход в режим автоматического выполнения сценария. При этом на экране кратковременно возникает информационное окно, показанное на рис. 2.4.1, а).

Рабочие окна в автоматическом режиме аналогичны рабочим окнам в полуавтоматическом режиме (рис. 2.9.1). Запуск регулятора также осуществляется кнопкой **ПУСК** **СТОП**. Отличие данного режима от предыдущего состоит в том, что при достижении давления уставки текущей точки сценария включается таймер обратного отсчета времени, и переход к следующей точке сценария происходит автоматически по истечении заданного в сценарии интервала времени удержания давления. Если по какой-либо причине значение давления «выпало» за пределы готовности, отсчет останавливается, загорается символ «N» в правом верхнем углу экрана и регулятор стремится вернуть значение давления в пределы интервала готовности. При «возвращении» значения давления в интервал готовности, вновь включается обратный отсчет времени удержания давления.

В автоматическом режиме при отключенном регуляторе (рис. 2.9.1, а), также как и в полуавтоматическом, возможен выбор других точек сценария с помощью кнопок ▲, ▼ (либо ) .

2.11 Редактирование параметров сценария

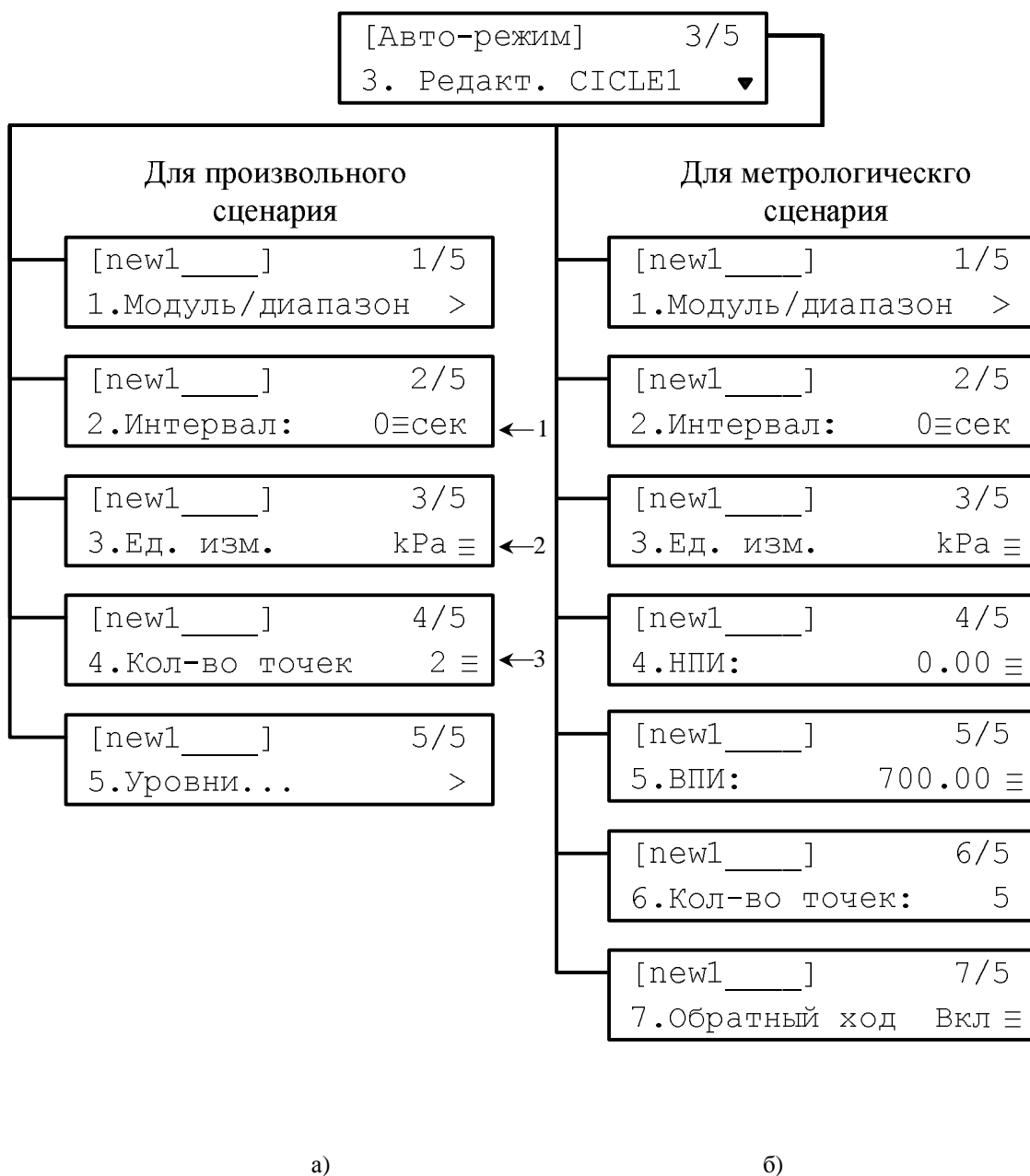



Рисунок 2.11.1

При выбранном пункте «Редакт.» в меню «Сценарий» кнопкой ► (либо ) осуществляется вход в меню редактирования параметров сценария.

Меню «Редакт.» в зависимости от типа сценария имеет пять или семь пунктов (рис. 2.11.1, а, б). Предусмотрено два типа сценариев: «произвольный», в котором количество точек и значения уровней давления (уставки) устанавливает сам пользователь и «метрологический», в котором значения уровней давления автоматически рассчитываются по заданным пользователем значениям верхнего и нижнего пределов измерения (см. п. 2.17).

«Модуль/Диапазон» — выбор активного модуля и диапазона для конкретного сценария (см. п. 2.7);

«Интервал» — установка интервала времени в секундах, в течение которого КД будет удерживать уставку в рамках редактируемого сценария (только для автоматического режима, в полуавтоматическом режиме не учитывается);

«Ед. изм.» — выбор единиц измерения, в которых будет отображаться давление;

«Кол-во точек» — установка количества уставок, которые должны достигаться в рамках редактируемого сценария;

Для «произвольного» сценария (рис. 2.11.1, а):

«Уровни...» — установка значений каждой уставки (точки сценария);








Для «метрологического» сценария (рис. 2.11.1, б):

«НПИ» — установка нижнего предела измерения;








«ВПИ» — установка верхнего предела измерения;

«Обратный ход» — включение функции продолжения выполнения «метрологического» сценария после достижения ВПИ в обратной последовательности (в направлении от ВПИ к НПИ) (см. п. 2.20).








2.12 Установка интервала времени удержания давления

При выбранном пункте «Интервал» в меню «Редакт.» кнопкой  (либо ) осуществляется вход в режим установки интервала времени в секундах. Кнопками ,  (либо ) устанавливается требуемое значение интервала времени (1) (рис. 2.11.1, а). Повторное нажатие кнопки  (либо ) выводит из режима установки с сохранением выбранного интервала.






2.13 Выбор единицы измерения давления

При выбранном пункте «Ед. изм.» в меню «Редакт.» кнопкой  (либо ) осуществляется вход в режим выбора единицы измерения давления. Список включает в себя следующие единицы измерения: кПа, Па, МПа, бар, мбар, кг/см², мм вод. ст., мм рт. ст. Кнопками ,  (либо ) выбираются требуемые единицы измерения (2) (рис. 2.11.1, а). Повторное нажатие кнопки  (либо ) выводит из режима выбора с сохранением выбранных единиц.

2.14 Установка количества точек сценария

При выбранном пункте «Кол-во точек» в меню «Редакт.» кнопкой  (либо ) осуществляется вход в режим установки количества точек сценария. Кнопками ,  (либо ) выбирается требуемое количество точек (от 2 до 24 — в «произвольном» сценарии, от 2 до 500 — в «метрологическом») 3 (рис. 2.11.1, а). Повторное нажатие кнопки  (либо ) выводит из режима установки с сохранением выбранного количества точек.

2.15 Установка значений уровней (только для «произвольного» сценария)

При выбранном пункте «Уровни...» в меню «Редакт.» кнопкой  (либо ) осуществляется вход в режим установки значений уставок сценария (уровней). В данном режиме на экране отображается номер точки (1), для которой необходимо отредактировать уставку (из общего количества точек, установленного пользователем), и значение уставки (2) в выбранных единицах измерения (рис. 2.15.1). Кнопками ,  (либо ) осуществляется выбор редактируемой точки.

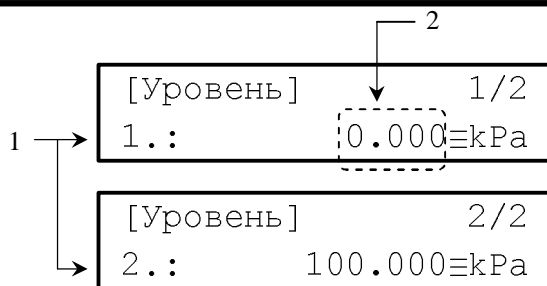


Рисунок 2.15.1

Нажатием кнопки активируется режим редактирования числового значения уставки точки сценария, сопровождающийся миганием редактируемой позиции в числе.

Выбор цифры редактируемой позиции в числе производится кнопками , (либо). С помощью кнопок , меняется редактируемая позиция в числе. Повторное нажатие кнопки выводит из режима редактирования и сохраняет в память КД выбранное значение уровня. С помощью кнопки активируется режим выбора из списка ранее задаваемых значений уровней (доступно 20 последних сохраненных уровней). Выбор из списка сохраненных значений осуществляется кнопками , (либо). Повторное нажатие кнопки выводит из режима выбора из списка с сохранением установленного уровня.

2.16 Установка нижнего предела измерения (только для «метрологического» сценария)

При выборе пункта «НПИ» после нажатия на кнопку активируется режим редактирования числового значения нижнего предела измерения (НПИ). Выбор цифры редактируемой позиции в числе производится кнопками , (либо). С помощью кнопок , меняется редактируемая позиция в числе. Повторное нажатие кнопки выводит из режима редактирования и сохраняет в память КД выбранное значение НПИ. С помощью кнопки активируется режим выбора из списка ранее задаваемых значений НПИ. Выбор из списка осуществляется кнопками , (либо). Повторное нажатие кнопки выводит из режима выбора из списка с сохранением установленного значения НПИ.

2.17 Установка верхнего предела измерения (только для «метрологического» сценария)

При выборе пункта «ВПИ» после нажатия на кнопку активируется режим редактирования числового значения верхнего предела измерения (ВПИ). Редактирование значения ВПИ осуществляется аналогично редактированию значения НПИ.

2.18 Обратный ход (только для «метрологического» сценария)

При выборе пункта «Обратный ход» после нажатия на кнопку (либо) активируется режим выбора состояния («Вкл», либо «Выкл»). Включенному состоянию «Обратный ход» соответствует продолжение выполнения «метрологического» сценария после достижения ВПИ в обратной последовательности (см. п. 2.20). Выбор статуса обратного хода осуществляется кнопками , (либо). Повторное нажатие кнопки (либо) выводит из режима выбора с сохранением установленного значения.

После редактирования параметров сценария при выходе к меню «Сценарий»

нажатием кнопки ◀ отобразится информационное окно, изображенное на рисунке 2.18.1.

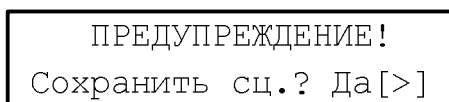


Рисунок 2.18.1

Нажатие на кнопку ▶ сохранит сценарий и выведет к меню «Сценарий».

2.19 Удаление выбранного сценария

При выбранном пункте «Удалить» в меню «Сценарий» (см. рис. 2.8.1) кнопкой ▶ (либо ^{push}) осуществляется вход в информационное окно, изображенное на рис. 2.19.1.

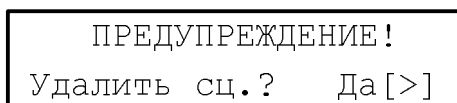


Рисунок 2.19.1

Нажатие на кнопку ▶ удалит выбранный сценарий и выведет обратно к пункту «Удалить». При нажатии на кнопку ◀ произойдет возврат к пункту «Удалить» без удаления сценария.

2.20 Создание нового сценария

При выбранном пункте «Новый» в меню «Сценарий» (см. рис. 2.8.1) кнопкой ▶ (либо ^{push}) осуществляется вход в окно ввода буквенно-цифрового имени нового сценария, которое содержит 8 символов (рис. 2.20.1).

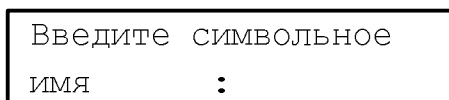


Рисунок 2.20.1

Нажатие на кнопку ◀ активирует режим посимвольного ввода имени, при этом редактируемый символ будет мигать. В активном режиме ввода кнопками ▲, ▼ (либо ^{push}) осуществляется выбор цифровых, либо буквенных латинских символов, а кнопками ◀, ▶ — выбор редактируемого символа в названии. Повторное нажатие кнопки ◀ выводит из режима ввода имени и сохраняет новое имя. Если введенное имя уже существует, отобразится предупреждающее окно. В этом случае необходимо изменить имя. Если введенное имя уникально, то при нажатии на кнопку ◀ станет доступно меню выбора типа сценария, состоящее из следующих трех пунктов (рис. 2.20.2). В имени сценария для удобства рекомендуется отражать тип сценария, верхний предел измерения и единицы измерения, например «M400_kPa», «P550_kPa».

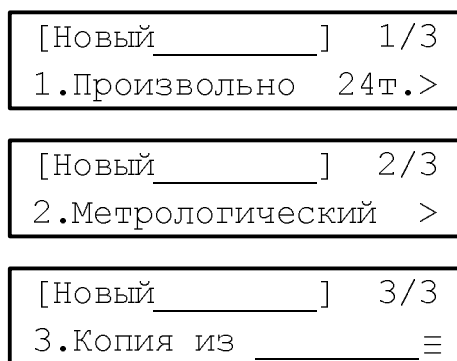




Рисунок 2.20.2

Нажатие кнопки ► (либо ) при выбранном пункте «Произвольно 24т.» выведет в меню редактирования произвольного сценария (см. рис. 2.11.1, а). Особенностью данного типа сценария является то, что количество (от 2 до 24) и числовые значения уставок устанавливаются пользователем.

При нажатии кнопки ► (либо ) , когда выбран пункт «Метрологический», активируется меню редактирования «метрологического» сценария (см. рис. 2.11.1, б). Особенностью данного типа сценария является то, что количество уставок сценария выбирается из диапазона от 2 до 500 пользователем. Данный параметр определяет последовательность набора давления в направлении от НПИ до ВПИ (прямой ход). Значения уставок вычисляются автоматически при разбиении диапазона, заданного пользователем с помощью пунктов НПИ и ВПИ. Общее количество точек зависит от того, включен ли обратный ход. В зависимости от статуса обратного хода, значения уставок вычисляются по следующим формулам:

$$T_i = \text{НПИ} + dT \cdot (i-1) \text{ при } i = \overline{1..N} - \text{прямой ход};$$

$$T_i = \text{ВПИ} - dT \cdot (i - N) \text{ при } i = \overline{(N+1)..(2N-1)} - \text{обратный ход};$$

$$\text{где } dT = \frac{\text{ВПИ} - \text{НПИ}}{N-1};$$




N – количество точек сценария, определяющих прямой ход



Пример построения сценария, состоящего из шести точек, приведен на рис. 2.20.3



Рисунок 2.20.3

Пункт «Копия из» предназначен для быстрого создания нового сценария путем наследования параметров из уже готового сценария. Нажатием кнопки ◀ (либо ≡)

активизируется режим выбора из списка созданных сценариев. Выбор из списка созданных сценариев осуществляется кнопками ▲, ▼ (либо ) . Повторное нажатие кнопки  (либо ) выводит из режима выбора из списка с заимствованием всех параметров готового сценария, включая его тип.

По завершении редактирования параметров нового сценария, при выходе к меню «Сценарий» нажатием кнопки , отобразится информационное окно, изображенное на рисунке 2.18.1. Нажатие на кнопку  сохранит сценарий и выведет к меню «Сценарий».

2.21 Диагностика

Пункт главного меню «Диагностика» состоит из двух пунктов, изображенных на рис. 2.21.1.

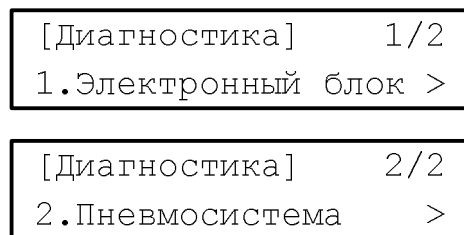





Рисунок 2.21.1

При входе в пункт «Электронный блок» кнопкой  (либо ) производится самодиагностика электронной части прибора, состоящая из пяти тестовых процедур, по результатам которых выводится сообщение об исправности, либо неисправности электронного блока.

Самодиагностика включает в себя:

- проверку целостности информации в ПЗУ (проверку контрольной суммы);
- проверку работы вычислителя (АЛУ);
- проверку связи с вспомогательным модулем;
- проверку связи с рабочим модулем измерения давления (М1);
- проверка связи/наличия внешнего модуля измерения давления (М2).

Отрицательный результат теста связи/наличия внешнего модуля М2 не влияет на работоспособность КД, при исправном рабочем модуле М1.

По завершению самодиагностики, с помощью кнопок ▲, ▼ (либо ) можно ознакомиться с результатами отдельных тестов. При отсутствии неполадок электронного блока на дисплее будут отображаться информационные окна, изображенные на рис. 2.21.2.

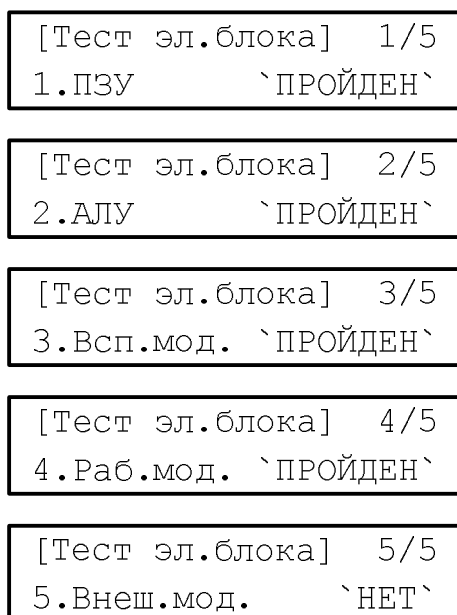
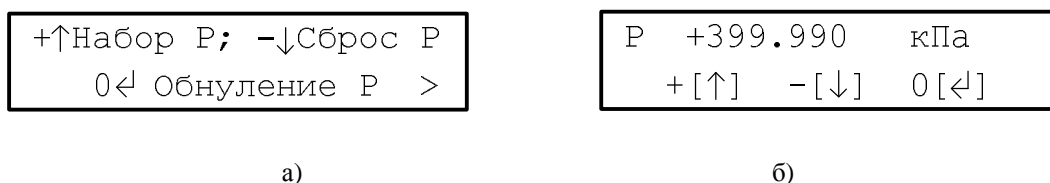


Рисунок 2.21.2

Пункт «Пневмосистема» позволяет вручную в непрерывном режиме набирать и сбрасывать давление на выходе КД, напрямую воздействуя на электропневматические клапаны, а также, при необходимости, обнулять показания модулей давления. При нажатии кнопки ► (либо ^{push}) отобразится окно сообщения, изображенное на рисунке 2.21.3, а). В информационном окне поясняется назначение кнопок. Для продолжения работы следует нажать кнопку ► (либо ^{push}) и будет выполнен переход к функциональному окну, изображенному на рисунке 2.21.3, б). В этом окне кнопка ▲ осуществляет набор (впуск) давления через положительный пневмопорт, кнопка ▼ — сброс (выпуск) давления через отрицательный пневмопорт, кнопка **ВЕНТ.** — выпуск через вентиляционный пневмопорт, кнопка ← — обнуление показаний модулей давления. Первое нажатие кнопки ▲ (▼, **ВЕНТ.**) запускает выполнение функции, повторное нажатие — останавливает.



а)

б)

Рисунок 2.21.3

При наборе, либо сбросе давления на экране соответственно мигают символы «+», или «-».

Внимание! Обнуление модулей следует выполнять только при включенной вентиляции, и после стабилизации атмосферного давления внутри емкостей КД. Промежуток времени, требуемый для стабилизации атмосферного давления, существенно зависит как от величины начального избыточного давления, так и от объемов внешних подключаемых к КД емкостей. Чем больше давление перед включением вентиляции и чем больше внешние объемы, тем больше времени требуется для вентиляции КД перед обнулением.

2.22 Параметры

Пункт главного меню «Параметры» предназначен для настройки параметров отображения величины измеряемого давления, параметров системы регулирования, управление сервисными функциями.



а)

б)

Рисунок 2.22.1

Меню «Параметры» имеет четыре пункта (рис. 2.22.1, б):

«Давление» — включает в себя определение единиц измерения давления, настройку времени усреднения давления, управление режимом автообнуления.

«Регулятор» — включает в себя настройку границы выхода КД в готовность и настройку пределов допуска на стабильность удержания давления.

«Сервис» — включает в себя настройку звука и контрастности дисплея, а также выбор скорости передачи по интерфейсу RS-232 (см. Приложение Г).

«Информация» — отображение версии программного обеспечения и серийного номера прибора.

2.23 Настройка параметров давления

Пункт «Давление» в меню «Параметры» содержит три подпункта, изображенных на рис. 2.23.1.

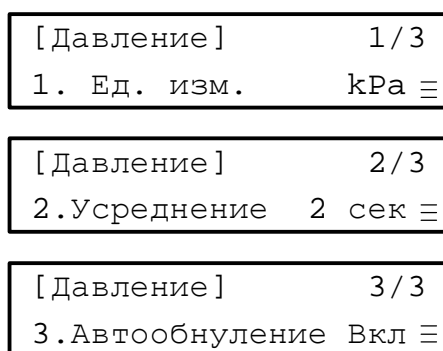









Рисунок 2.23.1

«Ед. изм.» — выбор единиц измерения, в которых будет отображаться давление (см. п. 2.13).

«Усреднение» — настройка параметра, позволяющего усреднить текущие показания величины давления за определенное время (доступный интервал осреднения — от 0 до 5 секунд). Данный параметр не влияет на процесс регулирования давления.

«Автообнуление» — включение и выключение режима автоматической коррекции нуля активного модуля при открытом вентиляционном клапане. Коррекция нуля выполняется при одновременном выполнении следующих условий:

- режим автообнуления включен;
- в течении трех секунд скорость изменения давления меньше 5 Па/с;
- уровень давления относительно внутреннего нуля модуля меньше 0,5% от текущего диапазона.

Вход в режим редактирования параметров осуществляется кнопкой  (либо ) , а выбор из списка фиксированных параметров — кнопками ,  (либо ). Повторное нажатие кнопки  (либо ) выводит из режима редактирования с сохранением выбранного параметра.

2.24 Настройка параметров регулятора

Пункт «Регулятор» в меню «Параметры» содержит два подпункта, изображенных на рис. 2.24.1.

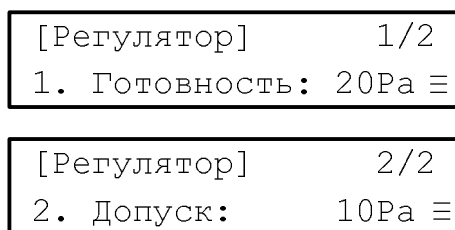


Рисунок 2.24.1

«Готовность» — настройка максимальной величины отклонения давления от целевого значения, при которой фиксируется состояние «готов» (загорается зеленый индикатор) (рис. 2.24.2). Выбирается из диапазона от 1 до 999 Па.

«Допуск» — настройка допустимой величины нестабильности давления. Выбирается из диапазона от 5 до 99 Па. Когда давление находится в интервале «уставка» \pm «допуск» (зона «покоя»), процесс регулирования приостанавливается до тех пор, пока давление не «выпадет» за границы допуска (рис. 2.24.2).

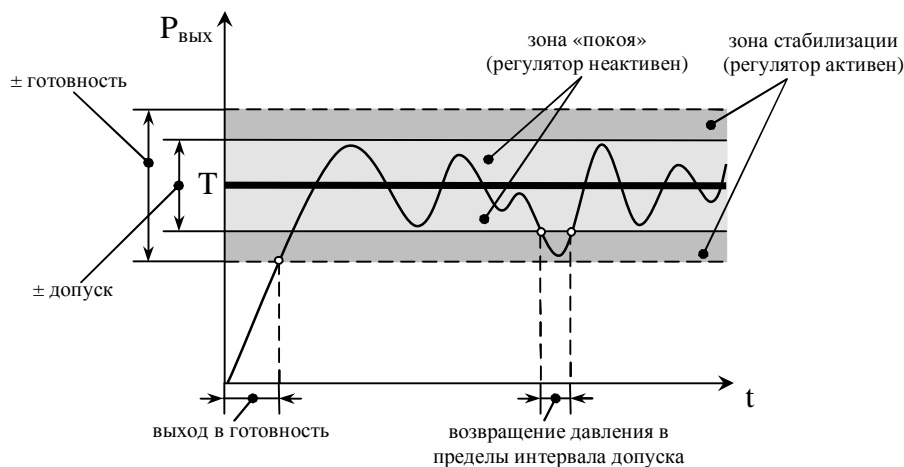









Рисунок 2.24.2

Внимание! Для корректной работы регулятора должно выполняться условие: «Готовность» \geq «Допуск». Оптимально параметр «Допуск» нужно установить в 1,5-2 раза меньше параметра «Готовность».

Вход в режим редактирования параметров осуществляется кнопкой  (либо ) , а выбор из списка фиксированных параметров — кнопками ,  (либо ). Повторное нажатие кнопки  (либо ) выводит из режима редактирования с сохранением выбранного параметра.

2.25 Сервис

Пункт «Сервис» в меню «Параметры» содержит четыре подпункта, изображенных на рис. 2.25.1.











[Сервис]	1/4
1.Звук	Вкл 
[Сервис]	2/4
2.Контрастность:	3
[Сервис]	3/4
3.RS-232	19200 
[Сервис]	4/4
4.Язык	Русский 

Рисунок 2.25.1

«Звук» — включение и выключение звуковых сигналов, сопровождающих нажатие кнопок.

«Контрастность» — настройка контрастности дисплея по шкале из 10 уровней градации.

«RS-232» — настройка скорости передачи данных по интерфейсу RS-232 (см. Приложение Г).

Вход в режим редактирования параметров осуществляется кнопкой  (либо ) , а выбор из списка фиксированных параметров — кнопками ,  (либо ). Повторное нажатие кнопки  (либо ) выводит из режима редактирования с сохранением выбранного параметра.

2.26 Информация

Пункт «Информация» в меню «Параметры» содержит два подпункта:

«Версия ПО» — отображение версии программного обеспечения установленного в КД.

«Серийный номер» — отображение серийного номера прибора.

Пункт «Информация» не содержит редактируемых параметров.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание КД заключается в проверке его технического состояния и в его периодической поверке.

3.1.2 Проверка технического состояния КД осуществляется при входном контроле перед эксплуатацией и в процессе эксплуатации в лабораторных условиях.

3.1.3 При эксплуатации КД проводятся профилактические осмотры, включающие в себя:

- проверку соблюдения условий эксплуатации КД;
- внешний осмотр КД;
- проверку герметичности КД
- проверку работоспособности КД.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 К эксплуатации калибраторов допускаются лица, ознакомленные с правилами их эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.3 Техническое освидетельствование

3.3.1 Калибратор подлежит государственной поверке. Межповерочный интервал 1 раз в год.

3.3.2 Поверка контроллера осуществляется в соответствии с методикой поверки «3111.000 МП. Методика поверки калибратора-контроллера Метран-530»

3.4 Технический сервис

Контроллер давления является технически сложным изделием. Поэтому предприятие-изготовитель рекомендует потребителям осуществлять ремонтно-профилактические работы и работы по калибровке у изготовителя.

Техническое обслуживание (ТО) контроллера заключается в следующем:

- очистка пневмосистемы контроллера
- ремонт (средний и сложный);
- повышение класса точности;
- добавление новых внешних эталонных модулей давления;
- очистка системы подготовки воздуха
- поверка контроллера

Контроллер давления, отправляемый в ремонт, должен быть полностью укомплектован и находиться в упаковке предприятия – изготовителя.

3.5 Перечень возможных неисправностей и способы их устранения

приведен в таблице 2.

Таблица 2

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Тест герметичности показывает отрицательный результат	Не закончился переходный процесс установления температуры	Выждать до установления теплового равновесия.
	Негерметичность подключения внешних пневмотрубок	Устранить негерметичность
	Негерметичность клапанов вследствие загрязнения	Продуть систему. Если герметичность не восстанавливается, то направить калибратор на предприятие-изготовитель
Основная погрешность контроллера превышает допускаемую	Негерметичность системы. Неисправность модуля давления	Произвести проверку герметичности, устранить негерметичность или направить калибратор на предприятие-изготовитель

3.6 Порядок технического обслуживания КД

КД, в котором выявлены неисправности, не устраняемые при профилактическом осмотре, подлежит текущему ремонту. В связи со сложностью внутреннего устройства КД, ремонтные работы и работы по калибровке рекомендуется осуществлять на предприятии-изготовителе.

Адрес ремонтной организации предприятия-изготовителя:

454138 г. Челябинск, Комсомольский пр., 29. ООО НПФ «Специальная Автоматика»
Тел/факс (351) 741-68-13.

4 ХРАНЕНИЕ

4.1 КД должны храниться в складских помещениях потребителя и поставщика в коробках по условиям хранения 1 ГОСТ 15150. Воздух помещения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей.

4.2 Ящики с КД должны транспортироваться и храниться в определенном положении, обозначенном манипуляционными знаками.

4.3 После распаковки КД выдерживают не менее 24 ч в сухом и отапливаемом помещении, чтобы они прогрелись и просохли. Только после этого калибраторы могут быть введены в эксплуатацию.

4.4 Средний срок сохраняемости в заводской упаковке в отапливаемом помещении не менее 6 лет.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 КД транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

5.2 Расстановка и крепление ящиков с КД должны исключать возможность их смещения и ударов друг о друга и о стенки транспорта.

5.3 Условия транспортирования КД должны соответствовать требованиям ГОСТ 15150 условиям хранения 3, но при температуре от минус 20 до 50 °С.

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие КД требованиям технических условий при условии соблюдения условий транспортирования, эксплуатации и хранения.

6.2 Гарантийные обязательства – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

7. КОД ЗАКАЗА

Порядок записи условного обозначения КД при его заказе и в документации другой продукции, где он может быть применен:

Метран-530 - D700KD - (100KE/200KD) - RS232

1 2 3 4

Модуль давления Метран-518-D63KB

Система питания контроллера СПР/1

Система питания контроллера СПРВ

1. Модель калибратора-контроллера.

2, 3. Обозначения внутреннего (2; указывать обязательно) и внешних (3; если не требуются, не указывать) модулей контроллера:

D700KD (100KE/200K D)

а с б с б с

а) код внутреннего модуля давления (только один) по диапазонам измерений (табл.1);

б) коды внешних модулей по диапазонам измерений, указываются в скобках (табл.1.б; Метран-518 указываются в отдельных строках или в строке калибратора Метран-517);
 с) код модуля давления по пределу допускаемой основной погрешности (табл.1.в).

4. RS232 - код опции Аппаратно-программный интерфейс - адаптер RS232 для подключения контроллера к компьютеру (если не требуется, не указывать).

Заказ внешних эталонных модулей Метран-518 для комплектации КД – см. каталог «Метрологическое оборудование Метран».

Рекомендуется в комплекте с КД заказывать блок подготовки воздуха, включающий в себя блок фильтров-осушителей, регулятор давления питания и (опционально) компрессор и вакуумный насос. См. каталог «Метрологическое оборудование Метран».

8.КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Количество
	Функциональный блок в металлическом корпусе	1 шт.
	Сетевой адаптер 220 В с разъемом для подключения к прибору	1 шт.
	Комплект латунных штуцеров с накидной гайкой G1/8 (3 прямых, 1 тройник) для подключения полиэтиленовой, либо рилсановой трубки диаметром 6 мм	1 комплект
	Адаптер интерфейса к компьютеру	1 шт. (опция)
	Внешние эталонные модули давления	Количество по заказу (опция)
3111.000.00 ПС	Паспорт	1 экз.
3111.000.00 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.
	Свидетельство о поверке	1 экз.
3111.000.00МП	Методика поверки	1 экз

ПРИЛОЖЕНИЕ А (Обязательное)

Габаритные размеры и координаты пневморазъемов

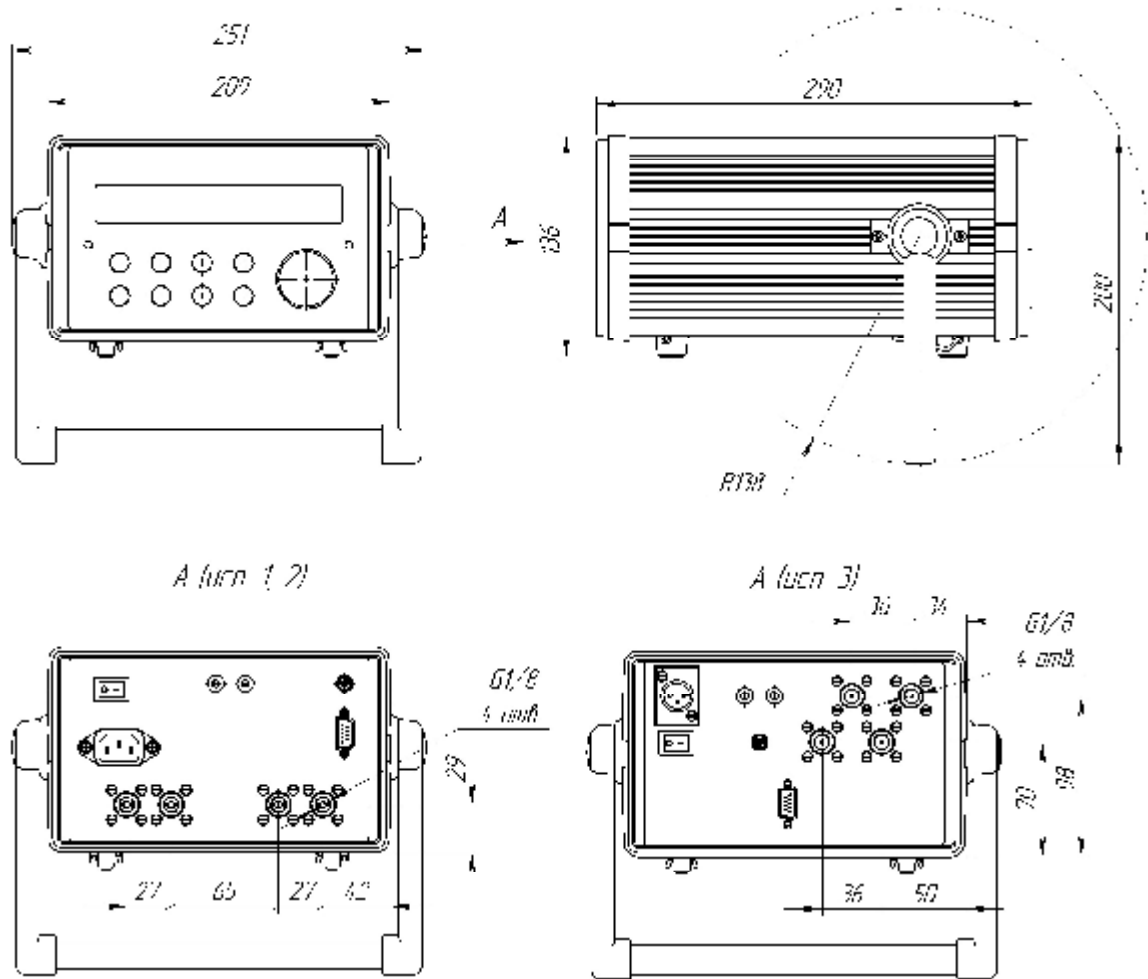


Рисунок А.1 – Габаритные размеры и координаты пневморазъемов калибратора-контроллера давления Метран-530. Компонка задней панели зависит от исполнения КД:

- исполнение 1 – (0/-0,1...0,2) МПа;
- исполнение 2 – (0/-0,1...0,7) МПа;
- исполнение 3 – (0/-0,1 ...2,0) МПа.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Обязательное)

Схемы подключения КД Метран-530 при эксплуатации

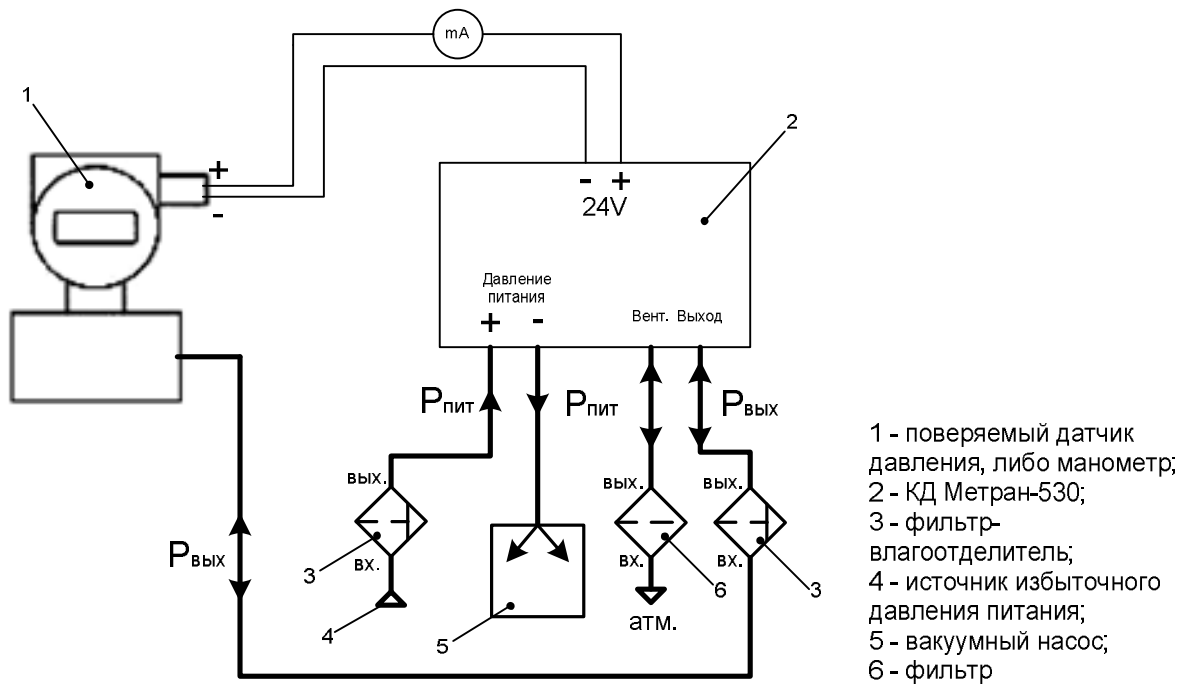


Рисунок Б.1 – Калибровка измерительных преобразователей (датчиков давления)
в полном диапазоне давлений

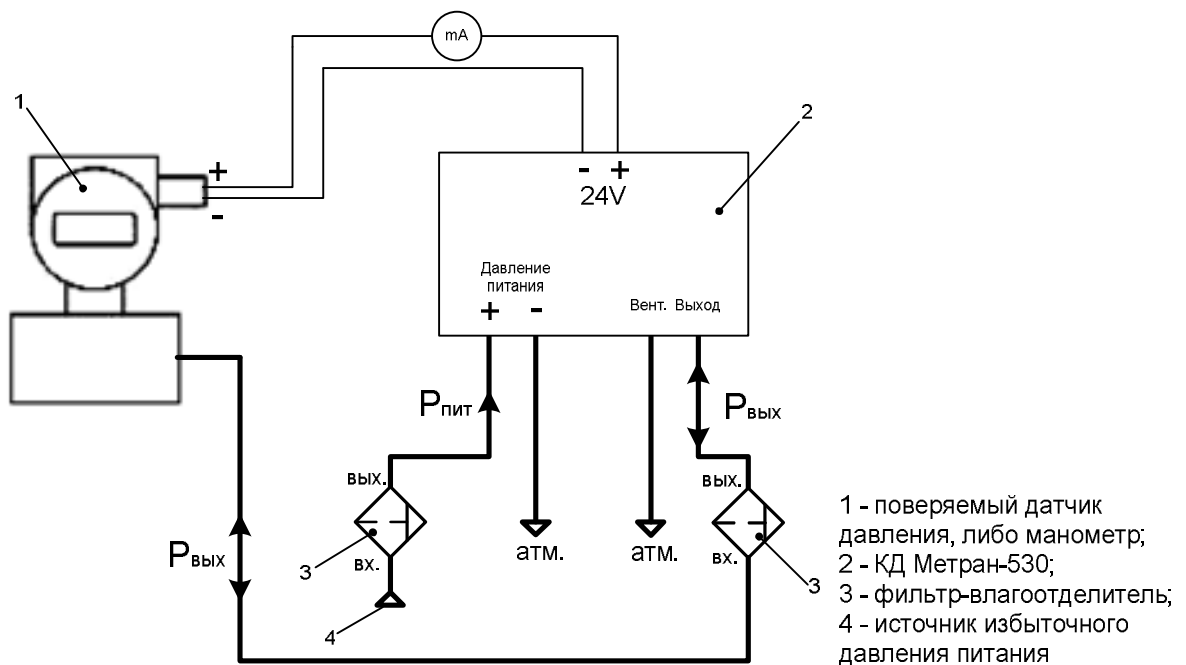


Рисунок Б.2 – Калибровка измерительных преобразователей (датчиков давления)
в диапазоне положительного избыточного давления

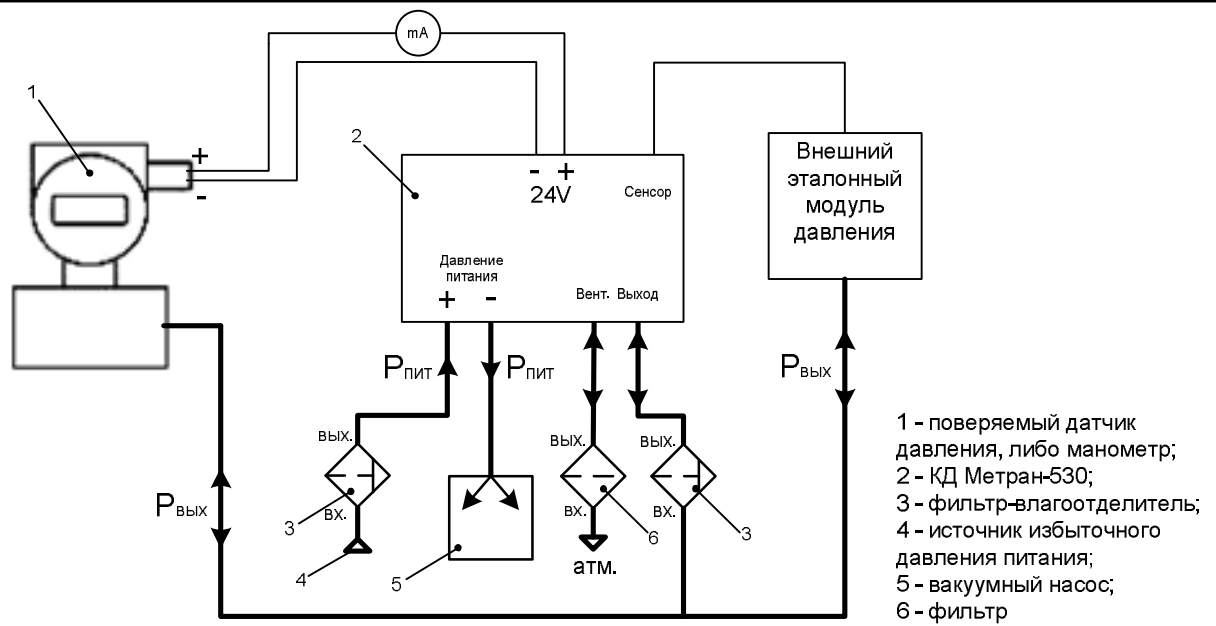


Рисунок Б.3 – Подключение внешнего эталонного модуля давления

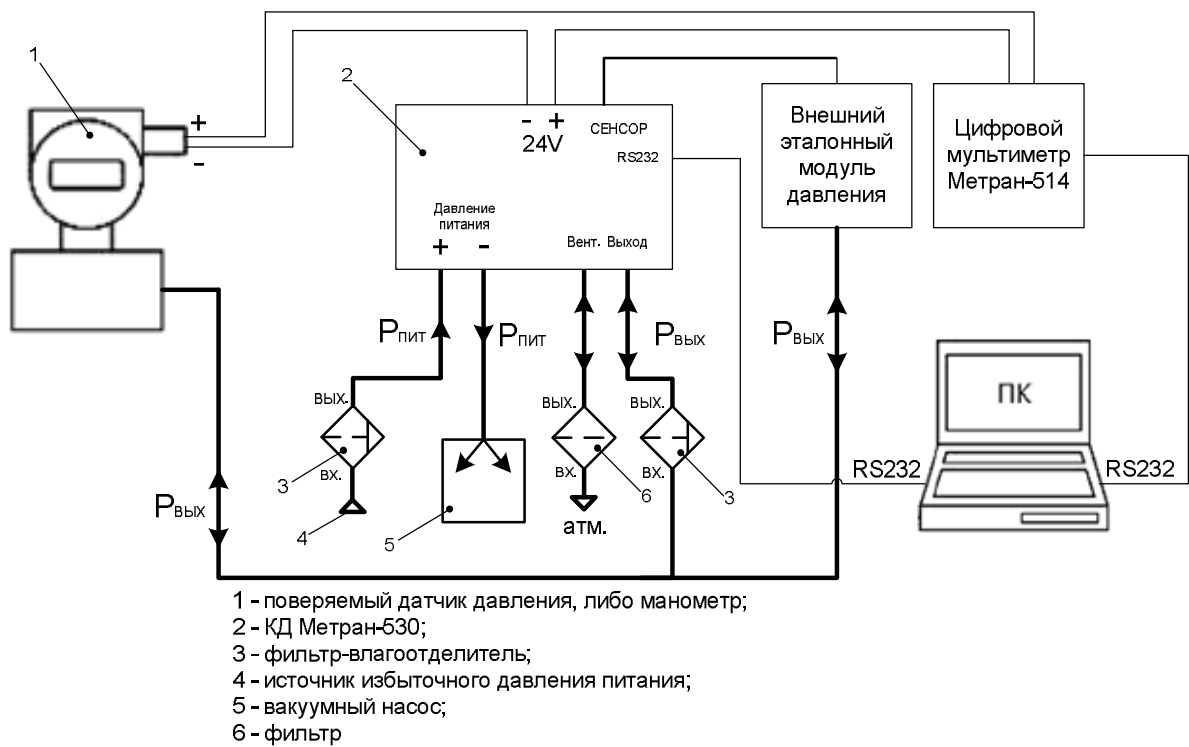


Рисунок Б.4 – Пример построения автоматической поверочной системы

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(Справочное)

Обозначение и назначение кнопок на передней панели КД

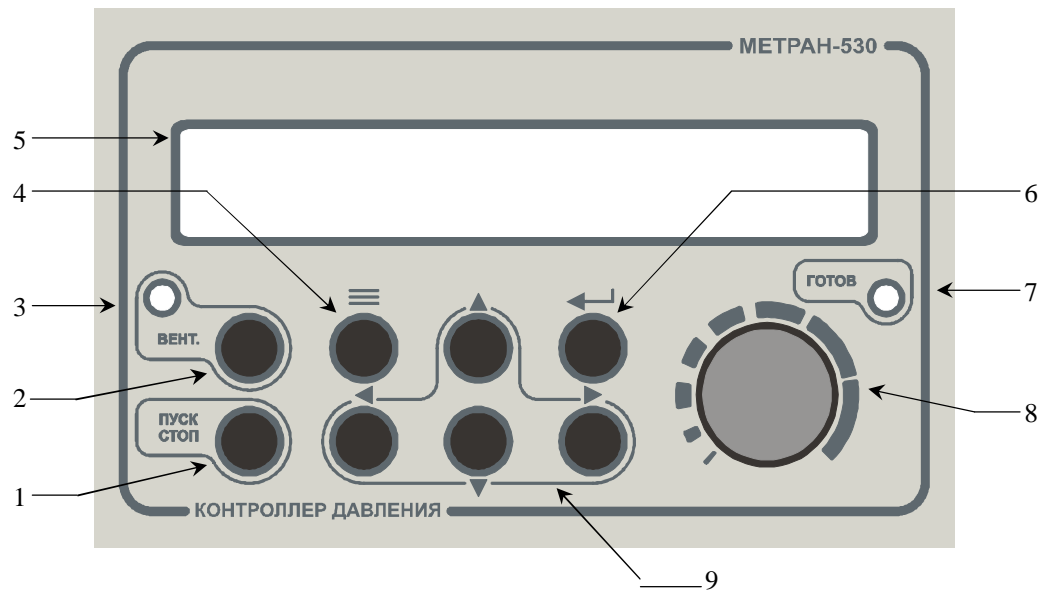


Рисунок В.1 — Передняя панель.











1 — запуск/останов регулирования давления; 2 — вентиляция; 3 — индикатор открытого/закрытого состояния вентиляционного клапана; 4 — вызов списка предыстории; 5 — дисплей; 6 — ввод/применить; 7 — индикатор работы регулятора давления; 8 — рукоятка энкодера; 9 — группа из четырех кнопок навигации/выбора.

В таблице В.1 приведено назначение каждого элемента управления.

Таблица В.1

Обозначение (в соотв. с рис. В.1)	Назначение
1 ПУСК СТОП	Активация процесса регулирования давления. Повторное нажатие данной кнопки останавливает процесс регулирования.
2 ВЕНТ.	Включение/выключение вентиляции рабочей камеры. Работает в режимах, отображающих установку/чтение давления.
3 ВЕНТ. (красный индикатор)	Имеет два режима: — горит — вентиляционный клапан открыт; — погашен — вентиляционный клапан закрыт.
4 ≡	Переход к списку сохраненных ранее значений параметров, либо к списку фиксированных параметров.
5 дисплей	Отображение информации о работе КД в буквенно-цифровом виде.
6 ←	Вход в режим редактирования параметра. Повторное нажатие кнопки выводит из режима редактирования с сохранением значения параметра.
7 ГОТОВ (зеленый индикатор)	Имеет два режима: — горит — регулятор включен, заданное значение давления (уставка) достигнуто; — погашен — идет процесс достижения уставки, либо регулятор отключен.

Продолжение таблицы В.1

Обозначение (в соотв. с рис. В.1)	Назначение
8  (энкодер)	Вращение рукоятки по  и против  часовой стрелки эквивалентно действиям кнопок навигации/выбора соответственно  и  ; нажатие на рукоятку производит переход к подменю (либо конечной форме) следующего уровня вложенности. При активном режиме редактирования посимвольно вводимого параметра – смещает редактируемую позицию вправо (эквивалентно кнопке ).
9 	Переход к вышестоящему по списку пункту меню; увеличение цифры (в режиме редактирования параметра).
9 	Переход на уровень выше из подменю к пункту родительского меню; смещение редактируемой позиции влево (в режиме редактирования параметра).
9 	Переход к нижестоящему по списку пункту меню; уменьшение цифры (при редактировании параметра).
9 	Переход на уровень ниже в подменю к пункту дочернего меню; смещение редактируемой позиции вправо (в режиме редактирования параметра).

Обозначение и назначение разъемов на задней панели КД (для исп. 1 и 2*)

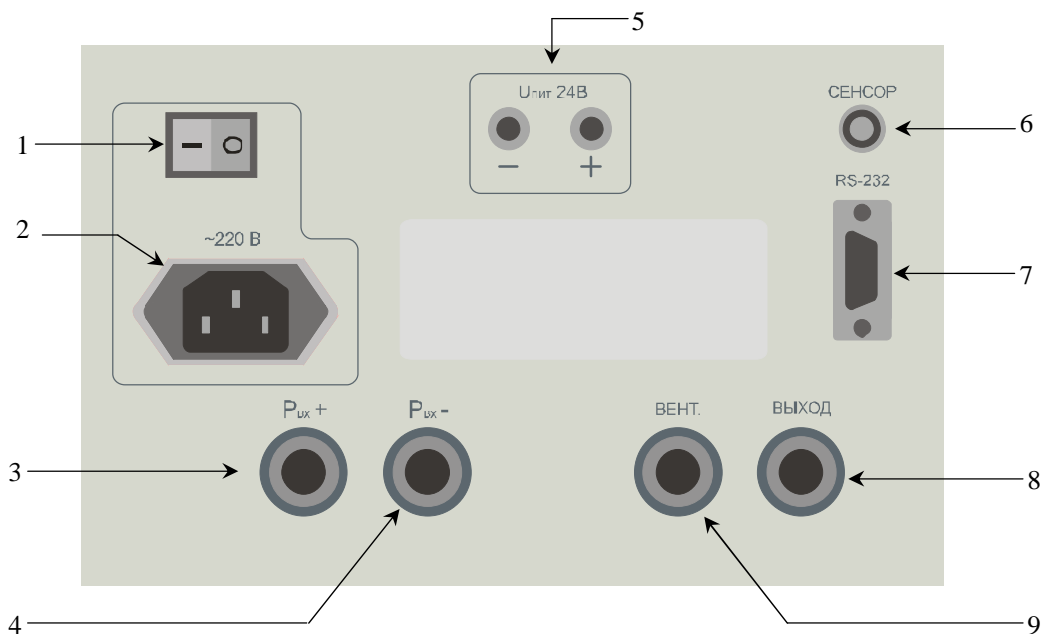


Рис. В.2 — Задняя панель.

1 — клавиша включения/выключения прибора; 2 — разъем электропитания прибора; 3, 4 — соответственно положительный и отрицательный входные пневмопорты для подключения давления питания; 5 — разъемы питания поверяемого датчика; 6 — разъем для подключения внешнего эталонного модуля давления; 7 — порт RS232 для связи с компьютером; 8 — выходной пневмопорт для подключения поверяемого датчика давления; 9 — выходной пневмопорт вентиляции.

*Для исполнения 3 обозначение и назначение разъемов аналогично, различие состоит в компоновке.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (Обязательное)

Протокол удаленной работы с КД по RS-232

Общие положения

Для удаленной работы с контроллером давлений (в дальнейшем КД) используется аппаратный интерфейс RS-232 (скорость обмена выбирается из ряда: 115200, 57600, 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200 бит/сек; 8 бит данных; с контролем на *нечетность*; 1 стоповый бит). КД является ведомым устройством. Все транзакции инициируются ПК с помощью определенного набора текстовых команд (ASCII). Для передачи команд и чтения результатов можно использовать любую стандартную программу-терминал RS-232 или специализированные программы.

Ниже приведен список поддерживаемых команд, предназначенных для удаленной работы. Используются следующие условные обозначения. Фигурные скобки { } заключают параметры командной строки. Параметры отделяются от команды пробелом. Треугольные скобки < > означают, что необходимо подставить численное значение указанного параметра (в качестве десятичного разделителя допускается только точка). Символ логического ИЛИ означает выбор одного из ряда параметров. **Каждая командная строка должна заканчиваться символом возврата (0x0D) и символом новой строки (0x0A). Это правило действует и для ответов со стороны КД.**

Таблица 3. Сводная таблица команд между ПК и КД:

№	Наименование	Назначение	Прим.
1	R	Вход в режим удаленного управления.	
2	LOCAL	Выход из режима удаленной работы.	
3	PRES?	Измерение давления в текущем поддиапазоне модуля, возвращается результат измерения давления в текущих единицах.	
4	TARGET <давление>	Установка целевого значения давления в установленных единицах измерения.	
5	ON_KEY_START	Включение/выключение регулятора (аналогично нажатию кнопки ПУСК).	
6	ON_KEY_VENT	Включение/выключение вентиляции (аналогично нажатию кнопки ВЕНТ.).	
7	DIAGNOSTIC	Диагностика электронного блока КД с получением данных о функционировании внутренних устройств (ПЗУ, АЛУ, модули давления)	
8	RANGE?	Считывание параметров установленного модуля/диапазона. Номер модуля 1 или 2 (внутренний или внешний), номер диапазона, НПИ, ВПИ.	
9	SEEK_MODUL	Опрос модулей	
10	READ_M1?	Считывание параметров внутреннего модуля (количество диапазонов, НПИ и ВПИ каждого диапазона).	
11	READ_M2?	Считывание параметров внешнего модуля (количество диапазонов, НПИ и ВПИ каждого диапазона).	
12	RANGE <n,m>	Установка текущего модуля/диапазона (n – номер модуля, 1-внутренний, 2 – внешний; m – номер диапазона) .	
13	CLEAR_P	Обнуление показаний давления в текущем модуле/диапазоне	
14	RESET	Перезапуск контроллера. Для продолжения работы через RS-232 необходимо повторить команду «R».	

Далее рассматривается подробно каждая из команд.

R

Вход в режим удаленного управления. С этой команды должна начинаться удаленная работа с КД. В случае успешного выполнения команды: на экране КД в нижней строке появляется мерцающее сообщение «...Связь с ПК...»; выполняется подключение текущего модуля/диапазона (определяется по предыстории); выполняется автоматический переход в основное рабочее окно (верхняя строка отражает измеренное давление, нижняя – целевое давление); сбрасываются текущие флаги управления регулятором (регулятор давления выключен). В качестве ответа на команду возвращается «REMOTE».

До выполнения команды входа в режим удаленного управления все прочие команды будут игнорироваться.

Пример

Команда: R

Ответ: REMOTE

LOCAL

Выход из режима удаленной работы. В случае успешного выполнения команды перестает мерцать сообщение «...Связь с ПК...»; и в качестве ответа на команду возвращается «OK». В противном случае возвращается «ERROR».

После выполнения данной команды, все команды удаленной работы игнорируются (кроме команды R).

Пример

Команда: LOCAL

Ответ: OK

PRES?

Измерение давления в текущем диапазоне модуля. В случае успешного выполнения команды возвращается результат измерения давления в текущих единицах.

Пример

Команда: PRES?

Ответ: 100.002

TARGET <давление>

Установить новое целевое значение давления в текущих единицах. В случае успешного выполнения команды возвращается «OK».

Пример

Команда: TARGET 100.0

Ответ: OK

ON_KEY_START

Команда полностью идентична нажатию кнопки ПУСК/СТОП на клавиатуре КД. Включается процесс установки и поддержания целевого давления, если до этого он был выключен и в ответе возвращается «START_REGULATION»; иначе, регулятор выключается и в ответе «STOP_REGULATION».

Пример

Команда: ON_KEY_START

Ответ: START_REGULATION

ON_KEY_VENT

Команда полностью идентична нажатию кнопки ВЕНТ. на клавиатуре КД. Включается клапан вентиляции, загорается светодиод и выход сообщается с атмосферой,

если до этого он был выключен и в ответе возвращается «VENT_ON»; иначе, клапан вентиляции закрывается, светодиод гаснет и в ответе «VENT_OFF».

Пример

Команда: ON_KEY_VENT

Ответ: VENT_ON

DIAGNOSTIC

Команда инициирует процесс диагностики электронного блока КД. В процессе диагностики проверяется: целостность информации в ПЗУ; правильность работы арифметико-логического устройства (АЛУ); связь с вспомогательным модулем М0 (исправность которого, необходима для работы регулятора); связь с внутренним модулем М1; наличие либо отсутствие связи с внешним модулем М2. В случае успешного тестирования соответствующего устройства значение флага равно 1, иначе 0.

Пример

Команда: DIAGNOSTIC

Ответ: EEPROM:1 ALU:1 M0:1 M1:1 M2:0

- Успешно проверены все устройства, отсутствует внешний модуль.

RANGE?

Чтение информации о текущем модуле/диапазоне. В ответе передается номер активного модуля «M: 1» (1 - внутренний модуль, 2 - внешний модуль); порядковый номер диапазона в списке возможных диапазонов «SR: 1» (номера начинаются с 1); нижний предел диапазона «LRL: -100.0»; верхний предел диапазона «URL: 700.0»; единицы измерения значений границ диапазона «кПа» (границы диапазона всегда представлены в кПа).

Пример

Команда: RANGE?

Ответ: M: 1 SR: 1 LRL: -100.0 URL: 700.0

SEEK_MODUL

Команда инициирует процесс опроса модулей подключенных в данный момент к КД и формирует структуру данных, содержащую информацию о количестве и границах диапазонов. В ответ возвращается «ОК». Сам процесс сбора информации может занять до 3 секунд (следует выдержать паузу в запросах к КД). Результат опроса может быть получен с помощью далее следующих команд чтения **READ_M1?**, **READ_M2?**.

Пример

Команда: SEEK_MODUL

Ответ: ОК

READ_M1?

Чтение информации о внутреннем модуле. В ответе передается количество диапазонов и границы каждого диапазона [НПИ ВПИ]. Порядковый номер диапазона (начинается с 1) и может быть использован в команде переопределения текущего диапазона (**RANGE n,m**).

Пример

Команда: READ_M1?

Ответ: 3: [0 700][-100 250][-100 60]

READ_M2?

Чтение информации о внешнем модуле (команда имеет смысл, если внешний модуль подключен, см. команду **DIAGNOSTIC**). В ответе передается количество диапазонов и границы каждого диапазона [НПИ ВПИ].

Пример

Команда: READ_M2?

Ответ: 3: [-100 700][-100 250][-100 60]

RANGE n,m

Определить текущий модуль/диапазон. Параметр **n** указывает номер модуля (1 - внутренний модуль, 2 - внешний модуль), **m** – порядковый номер устанавливаемого диапазона (определяется по списку диапазонов из команд **READ_M1?**, **READ_M2?**). В ответ возвращается «ОК». По данной команде всегда выполняется: рестарт для выбранного модуля/диапазона; сбрасывается активность регулятора; обнуляется внутреннее смещение для данного модуля (при включенном режиме «АвтоОбнуление» всегда при «Вентиляции» выполняется автоматическая процедура коррекции смещения давления для текущего модуля/диапазона, что приводит, как правило, к ненулевому значению внутреннего смещения). Ввиду этого рекомендуется выполнить после переопределения модуля/диапазона вентиляцию воздушного коллектора с тем, чтобы привести показания давления измерителя к нулю. Дополнительно, для повышения качества и точности работы КД рекомендуется в процесс вентиляции коллектора периодически выполнять команду **CLEAR_P**.

Пример

Устанавливаем в качестве текущего модуля внешний модуль. Диапазон устанавливаем 3 по порядку(см. пример команды **READ_M2?**): НПИ=-100, ВПИ= 60 кПа.

Команда: RANGE 2,3

Ответ: ОК

CLEAR_P

Обнуление показаний давления для текущего модуля. В случае успешного выполнения команды возвращается «ОК». *Данную команду следует применять только тогда, когда обеспечено нулевое избыточное давление в воздушном коллекторе* (длительность процесса вентиляции воздушного коллектора существенно зависит от объема, температурных условий и т.д.).

Дополнительно, по команде **CLEAR_P** выполняется обнуление показаний вспомогательного модуля.

Пример

Команда: CLEAR_P

Ответ: ОК

RESET

Команда перезапускает работу процессора КД. Процесс запуска может занять несколько секунд, в течение которых обмен по RS-232 невозможен. Для работы через RS-232 необходимо войти в режим удаленного управления (команда «R»).

Пример

Команда: RESET

Ответ: ОК

Пример применения программы HyperTerminal (Windows XP) для удаленной работы с калибратором-контроллером давления Метран-530 по интерфейсу RS-232

Ниже описываются необходимые этапы для настройки программы HyperTerminal.
В меню «Пуск» выбрать «Программы» → «Стандартные» → «Связь» → «HyperTerminal». В появившемся диалоге ввести название подключения (рис. Г.1).

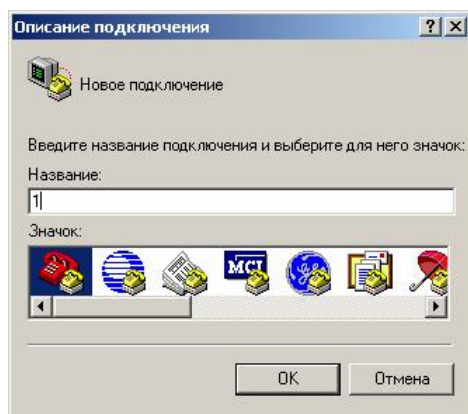


Рисунок Г.1. Название подключения

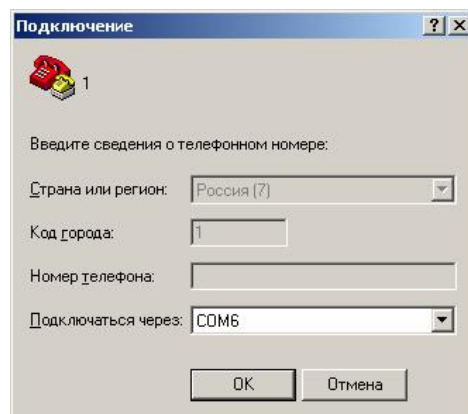


Рисунок Г.2. Сведения о подключении

В следующем окне, в поле «Подключаться через» следует выбрать COM порт, к которому подключен КД (рис. Г.2).

В следующем окне следует указать параметры порта для связи с КД. Для конфигурирования КД всегда используются следующие параметры (за исключением скорости, которая может изменяться):

Скорость	19200
Биты данных	8
Четность	Нечет
Стоповые биты	1
Управление потоком	Нет

После установки параметров порта откроется главное окно программы «HyperTerminal». В меню «Вид» следует выбрать пункт «Шрифт». В появившемся диалоге следует выбрать:

Шрифт	Courier New
Начертание	обычный
Размер	12
Набор символов	Кириллический

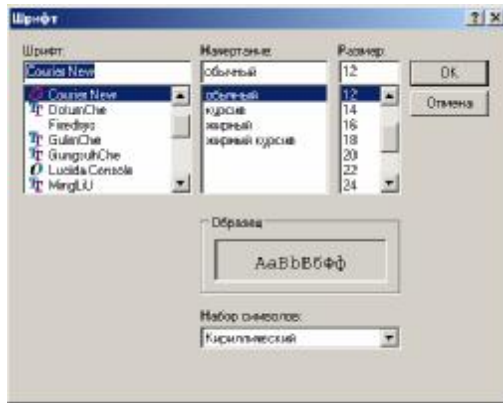


Рисунок Г.3. Выбор шрифта

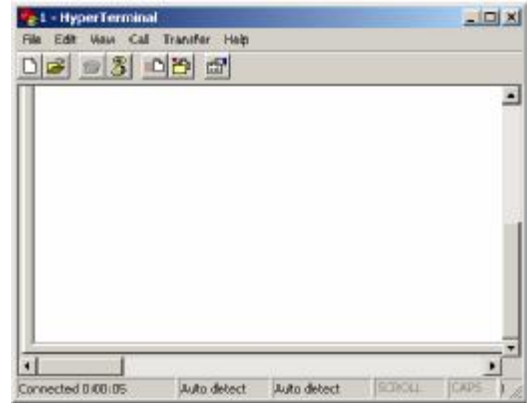


Рисунок Г.4. Рабочее окно программы HyperTerminal

После правильного выполнения всех указанных действий, программа HyperTerminal готова к работе (рис. Г.4)

Далее следует открыть меню «Файл» → «Свойства» → «Параметры». Свойства в данном меню должны быть заданы так, как показано на рис. Г.5

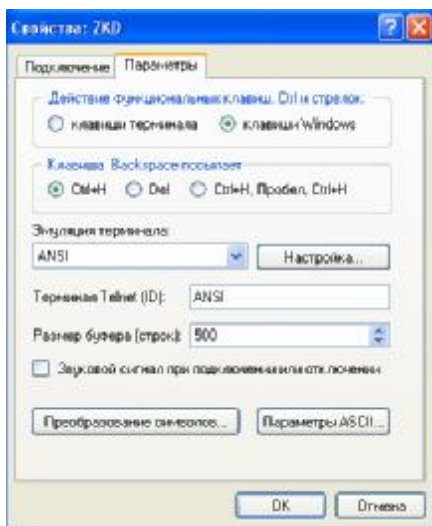


Рисунок Г.5

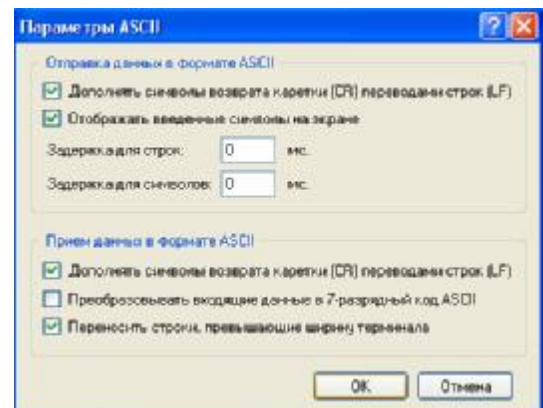


Рисунок Г.6.

Нажать кнопку «Параметры ASCII...». Свойства в открывшемся окне должны быть заданы так, как показано на рис. Г.6

Чтобы отправить команду КД, необходимо выбрать пункт меню «Передача» → «Отправить текстовый файл...». Затем выбрать папку с помещенными в нее текстовыми файлами с командами для КД.

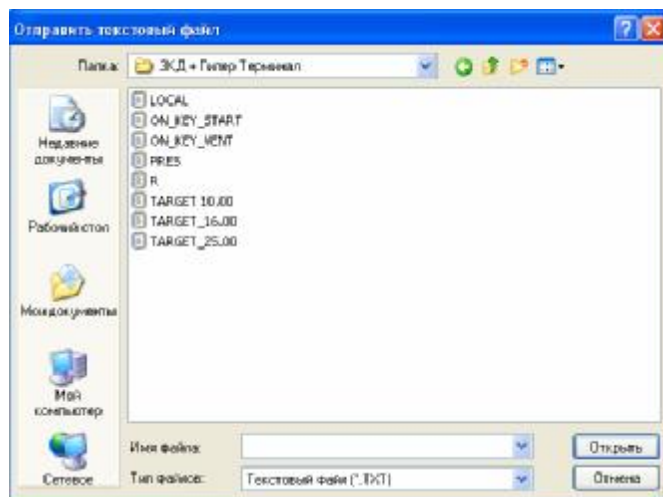


Рисунок Г.7

Затем выбрать файл той команды, которую нужно отправить. Имя файла соответствует команде управления. Например, в файле R.txt содержится текст, состоящий из одного символа «R», а в файле LOCAL.txt строка «LOCAL».

Пример удаленной работы с использованием программы HyperTerminal.

1. Посылаем в КД файл <R.txt>. КД в ответе возвращает строку «REMOTE». КД при получении данной команды переходит в режим удаленной работы. На экране КД отображается надпись «Связь с ПК». Данная надпись сопровождает весь сеанс удаленного управления КД.

2. Посылаем в КД файл <TARGET_25.00.txt>. КД в ответе возвращает строку «OK». КД при получении данной команды устанавливает целевое давление 25.00 кПа.

3. Посылаем в КД файл <ON_KEY_START.txt>. КД в ответе возвращает строку «START REGULATION». КД при получении данной команды включает регулятор и должен устанавливать и поддерживать целевое давление 25.00 кПа.

4. Посылаем в КД файл <ON_KEY_STOP.txt>. КД в ответе возвращает строку «STOP REGULATION». КД при получении данной команды выключает регулятор и перестает поддерживать целевое давление 25.00 кПа.

5. Посылаем в КД файл <LOCAL.txt>. КД в ответе возвращает строку «OK». КД при получении данной команды завершает сеанс удаленного управления. На экране КД перестает отображаться надпись «Связь с ПК».

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Структура интерфейса КД

