



Открытое акционерное общество
«Московский завод тепловой автоматики»

Регулятор микропроцессорный МИНИТЕРМ 400.20.34 для управления стерилизатором паровым ГК-100

*Техническое описание и инструкция по эксплуатации
ГЕЗ.222.115-11 ТО*



2004 г.

Содержание

1	Введение	4
2	Функциональное назначение	5
3	Технические данные	8
3.1.	Метрологические характеристики	8
3.2.	Типы и количество подключаемых датчиков	8
3.3.	Дискретные выходы	8
3.4.	Питание	8
3.5.	Резервное питание	8
3.6.	Интерфейсная связь	9
3.7.	Габаритные размеры	9
3.8.	Масса	9
3.9.	Условия эксплуатации	9
4	Конструкция и установка на щите	10
5	Схемы подключения прибора МИНИТЕРМ. Указания по монтажу	13
5.1.	Подключение входов	13
5.1.1	Аналоговые входы	13
5.1.2	Дискретные входы	16
5.2.	Выходы	17
5.3.	Питание прибора МИНИТЕРМ	18
5.4.	Подключение цепей интерфейсной связи	18
6	Включение прибора МИНИТЕРМ	21
7	Эксплуатация прибора МИНИТЕРМ	22
7.1	Установка или изменение заданной температуры стерилизации	22
7.2	Установка параметра времени выдержки стерилизации	23
7.3	Пуск	24
7.4	Стоп	27
7.5	Повторный пуск	28
7.6	Условные обозначения	28
8	Отказы	29
9	Установка параметров (настройка) прибора МИНИТЕРМ	31
9.1	Переход к просмотру и изменению параметров	31

9.2	Просмотр и изменение параметров _____	31
9.2.1	Настройка зоны нечувствительности _____	31
9.2.2	Настройка постоянной времени фильтра _____	32
9.2.3	Настройка параметра для связи с компьютером (ЭВМ) _____	33
9.2.4	Возвращение к первому параметру _____	34
9.3	Возвращение к индикации измеряемой температуры и заданной _____	35

1 Введение

Приборы типа МИНИТЕРМ 400 предназначены для автоматизации различных технологических процессов.

Приборы типа МИНИТЕРМ 400 разработаны и выпускаются Московским заводом тепловой автоматики в соответствии с техническими условиями ТУ 4218-091-00225549-97.

По заказу потребителей приборы МИНИТЕРМ могут комплектоваться одним из тиристорных усилителей мощности Московского завода тепловой автоматики, например, У300, У330, У330.Р2, У24. Каждый из перечисленных усилителей обеспечивает питание прибора типа МИНИТЕРМ напряжением 24 В постоянного тока.

Если усилитель мощности не применяется, для питания приборов типа МИНИТЕРМ можно в комплекте заказать один из групповых источников питания типа П300: П300.2, П300.4, П300.2Р, П300.3Р.

Имеется более 150 различных модификаций приборов типа МИНИТЕРМ (см. каталог «Регуляторы МИНИТЕРМ 300 и 400» и сайт www.mzta.ru). Модификации отличаются между собой типом подключаемых к ним датчиков и функциональными возможностями.

Общие технические характеристики приборов типа МИНИТЕРМ:

- Количество аналоговых входных сигналов не более 6,
- Количество дискретных входных сигналов не более 2,
- Количество дискретных выходов не более 5,
- Количество аналоговых выходов не более 1,
- Вероятность безотказной работы 0,97 за 2000 часов.

Более подробно о технических характеристиках Вашего прибора можно прочесть в разделе 3.

2 Функциональное назначение

Регулятор МИНИТЕРМ 400.20.34 (в дальнейшем прибор) разработан специально для управления стерилизатором паровым ГК-100, который предназначен для эксплуатации в лечебно – профилактических учреждениях системы здравоохранения.

Прибор МИНИТЕРМ обеспечивает :

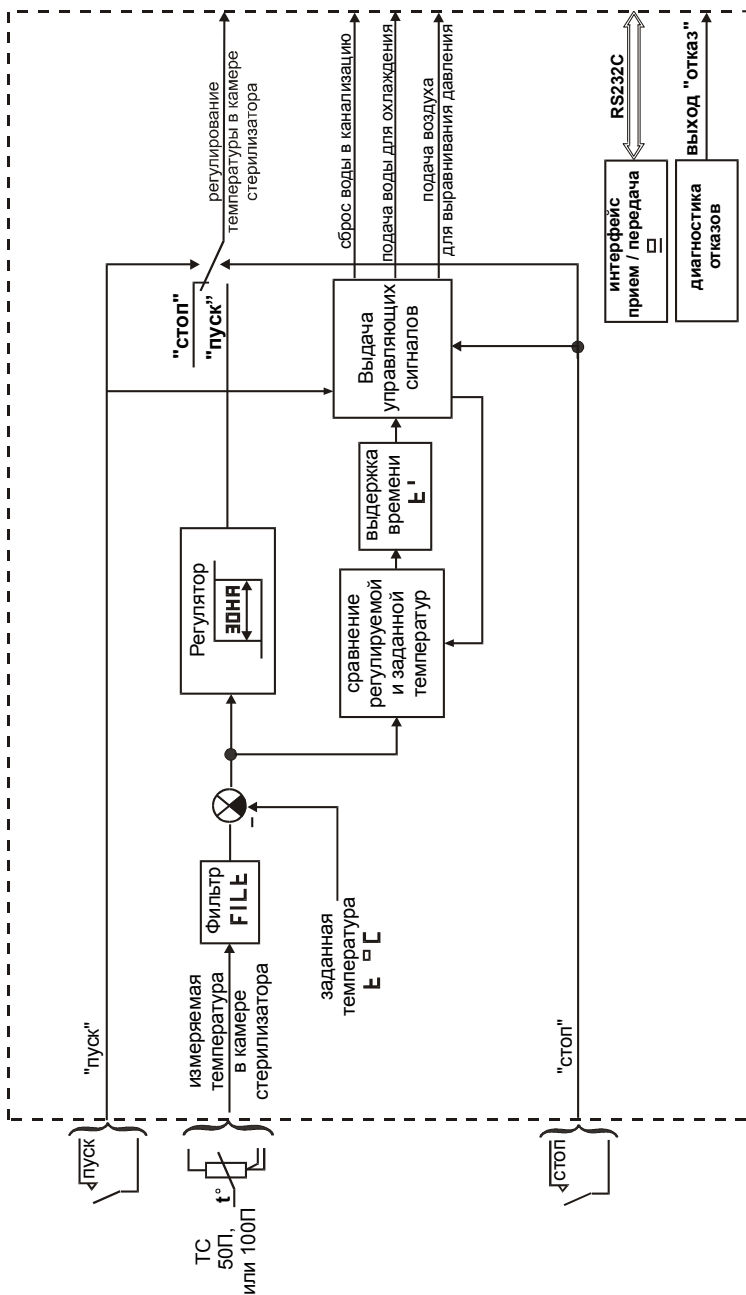
- ◆ Пуск / стоп от дискретных входов прибора.
- ◆ После пуска и достижения заданной температуры стерилизации: двух-позиционное регулирование температуры в течение установленной выдержки времени.
- ◆ Управление процессами: сброса воды в канализацию, подачи воды для охлаждения конденсата и подачи воздуха для выравнивания давления в камере стерилизации.
- ◆ Установку параметров кнопками на лицевой панели прибора.
- ◆ Сигнализацию обрыва и замыкания датчика температуры.
- ◆ Автоматическую диагностику неисправностей прибора.
- ◆ Индикацию температуры в градусах Цельсия на цифровом дисплее (дискретность 1 °С).
- ◆ Возможность соединения с компьютером по последовательному каналу.

Все перечисленные функции обеспечиваются при использовании комплекта прибора МИНИТЕРМ 400.20.34 и источника питания типа П300.

К прибору МИНИТЕРМ можно подключать термометры сопротивления 50П, или 100П непосредственно.

Функциональная схема прибора МИНИТЕРМ 400.20.34 показана на рис. 2.

Рис. 2. Функциональная схема прибора МИНИТЕРМ 400.20.34



Описание функциональной схемы прибора МИНИТЕРМ:

На функциональной схеме (рис.2) показаны параметры, которые можно наблюдать на цифровом дисплее прибора МИНИТЕРМ.

Измеряемая термометром сопротивления **ТС** температура в камере стерилизации фильтруется с постоянной времени $FILt$ и сравнивается с заданной температурой t °С (установленной кнопками прибора МИНИТЕРМ). Рассогласование (т. е. разность между измеряемой и заданной температурами) поступает на вход прибора.

После «пуска» дискретным входом прибор МИНИТЕРМ переходит в режим **«ОТКАЧКА»**, выдает выходные сигналы в соответствии с временной диаграммой рис. 3 и на цифровом дисплее возникает надпись **31**. Далее в соответствии с п. 7.3 осуществляется переход в другие режимы с выдачей соответствующих выходных сигналов, с индикацией на цифровом дисплее выполняемого режима.

При завершении этих режимов прибор входит в режим **«ФИНИШ»**: все выходы обнуляются, и на дисплее появляется надпись **37**. Для завершения процедуры стерилизации нужно специальным дискретным входом перевести прибор МИНИТЕРМ в состояние **«стоп»**.

В приборе МИНИТЕРМ имеется диагностика отказов: обрыва или замыкания термометра сопротивления и отказа самого прибора.

3 Технические данные

3.1. Метрологические характеристики

3.1.1. Основная погрешность измерения сигналов, не более:

$\pm 0,4\%$ - для сигналов термометров сопротивления (по отношению к номинальному диапазону изменения температуры).

3.1.2. Разрешающая способность измерения сигналов не хуже $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ - для сигналов термометров сопротивления;

3.1.3. Погрешность установки задания $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.2. Типы и количество подключаемых датчиков

К прибору можно подключить: один термометр сопротивления 50М или 100М,

3.3. Дискретные выходы

Вид и параметры выходного сигнала: "сухие" транзисторные ключи (48 В; 0,15 А) либо сигнал 0; 24 В постоянного тока.

Примечание: Суммарная нагрузка дискретных выходных сигналах 0; 24 В при питании прибора от усилителей мощности и групповых источников питания, перечисленных в п. 1, не менее 160 Ом.

3.4. Питание

Питание прибора 24 ± 6 В постоянного тока при амплитуде переменной составляющей не более 1,5 В.

Потребляемая мощность не более 3,6 Вт.

Питание подается от внешнего источника, в частности, от усилителей мощности У300, У330, У330.Р2, У24, У13Н либо от группового источника питания серии П300, работающих в комплекте с прибором.

3.5. Резервное питание

Защита введенной наладчиком информации при отключении питания осуществляется литиевым сухим элементом BR-2032Н (3 В), а также электрически перепрограммируемой ПЗУ внутри прибора МИНИТЕРМ.

3.6.Интерфейсная связь

Тип интерфейса: Стык С2 (RS 232 С).

Количество приборов в кольце интерфейсной связи (не считая ЭВМ): до 16.

3.7.Габаритные размеры

Габаритные размеры: 48 х 96 х 161 мм (ширина × высота × глубина).

3.8.Масса

Масса не более 0,6 кг.

3.9.Условия эксплуатации

Приборы рассчитаны на эксплуатацию в закрытых взрыво- и пожаробезопасных помещениях при отсутствии в окружающем воздухе агрессивных паров и газов.

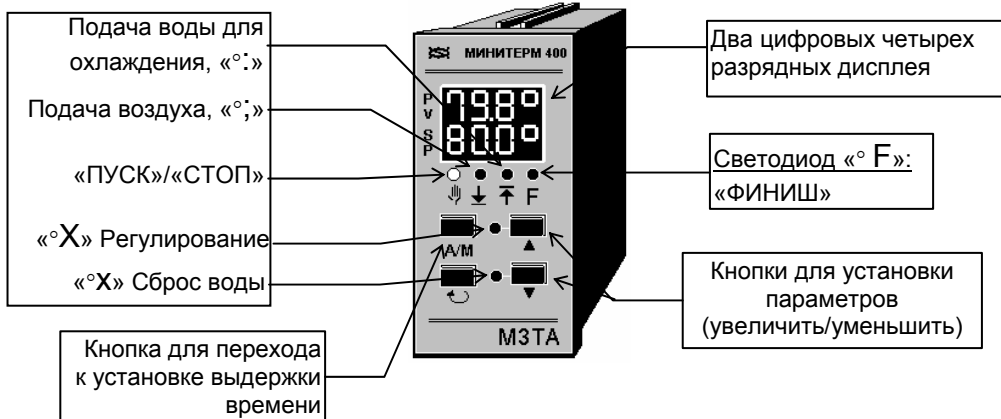
- ◆ температура воздуха от 5 до 50 °С;
- ◆ относительная влажность не более 80%;
- ◆ атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа;
- ◆ вибрация не более 0,1 мм при частоте не более 25 Гц.

4 Конструкция и установка на щите

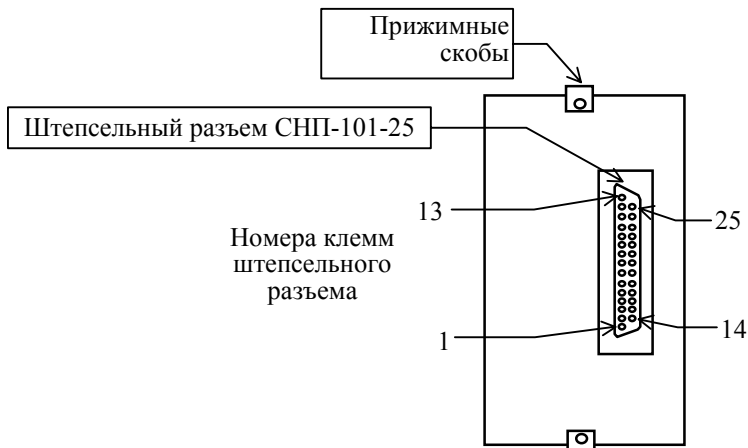
Конструктивно прибор представляет собой шасси, вставляемое в пластмассовый корпус. Шасси содержит две печатные платы, скрепленные между собой стойками, лицевую панель и штепсельный разъем (25 клемм), предназначенный для подключения внешних соединений.

На лицевой панели расположены:

Светодиоды :

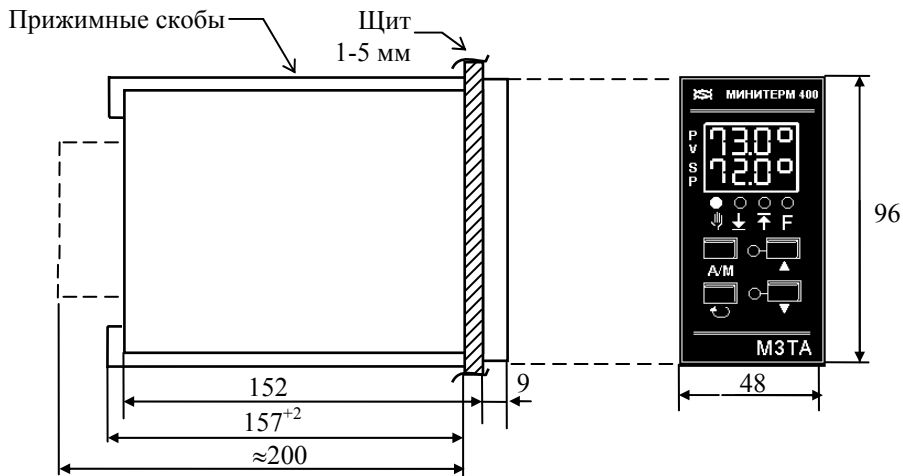


На задней стенке корпуса имеется отверстие для штепсельного разъема.

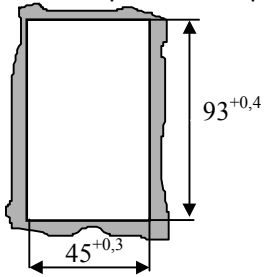
Вид сзади:

Монтаж - щитовой утопленный на вертикальной панели. Крепление прибора к щиту - с помощью прижимных скоб, надеваемых на корпус слева и справа и крепящихся к задней стенке корпуса с помощью винтов. Толщина щита 1-5 мм.

Электрические соединения выполняются в соответствии со схемой подключения (рис. 1).

Конструкция и габаритно - присоединительные размеры:

Разметка отверстия под крепление прибора МИНИТЕРМ:



Масса прибора не более 0,6 кг.

5 Схемы подключения прибора МИНИТЕРМ. Указания по монтажу

Прибор МИНИТЕРМ может применяться совместно с источниками питания типа П300.

Схема подключения входов, выходов прибора МИНИТЕРМ в комплекте с источниками П300.Р3 и П300.Р2 приведена на рис. 1.

Все соединения, кроме оговоренных особо, выполняются медным проводом сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$. При использовании промежуточных клеммных рядов длина линий, соединяющих эти ряды с разъемом прибора, не должна превышать 0,5 м.

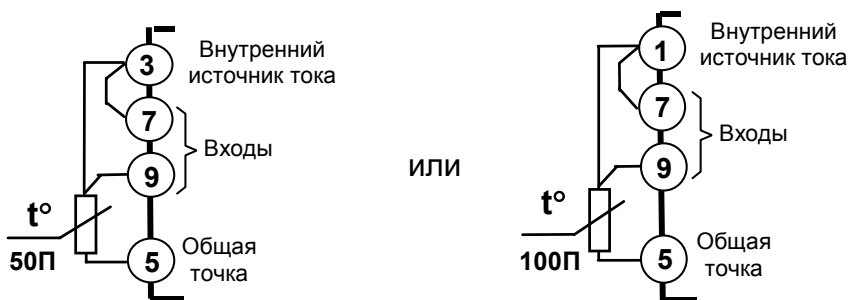
Линии связи всех датчиков рекомендуется выполнять свитыми проводами и при наличии помех помещать в металлический экран, заземленный вблизи датчика.

5.1. Подключение входов

5.1.1 Аналоговые входы

К прибору МИНИТЕРМ может быть подключен один термометр сопротивления градуировки 50П или 100П.

Схемы подключения термометров сопротивления:



Соединение термометров сопротивления с прибором МИНИТЕРМ выполняется по трехпроводной схеме. Клеммы 1, 7 (3, 7) соединяются как можно ближе к прибору. Сопротивление каждого провода линии связи не должно превышать 10 Ом для термометра 100 Ом, 5 Ом для термометра 50 Ом. Ли-

нию связи рекомендуется выполнить свитыми проводами и при наличии значительных помех поместить в металлический экран, заземленный вблизи термометра. Общая длина линии связи : для термометра 50П не более 100 метров и для термометра 100П не более 200 метров.

Для получения высокой точности желательно, чтобы сопротивления проводов, соединяющих термометр сопротивления с источником тока и общей точкой, отличались друг от друга не более чем на 0,2 Ом.

При длине линии не более 2 м и умеренных требованиях к точности допускается подключение термометра двумя проводами. При этом соединяются вблизи прибора: клеммы 3, 7, 9 или 1, 7, 9 .

5.1.2 Дискретные входы

К прибору можно подключить два дискретных входа, рассчитанных на подключение «сухих» ключей.

В качестве "сухих" ключей могут использоваться как механические переключатели (тумблеры, кнопки), так и транзисторные (например, микросхемы с открытым коллектором).

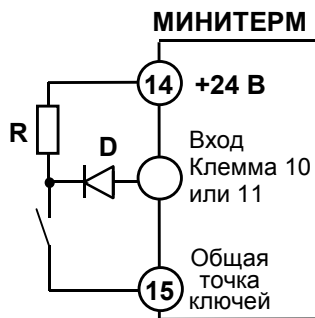


Соединения выполняются отдельным жгутом, по возможности свитыми проводами.

Требования к внешним контактам «сухим» ключам:

- Коммутирующая способность до 15 В; 10 мА. Минимальный коммутирующий ток не более 1 мА.
- Падение напряжения на замкнутом ключе не более 0,5 В при токе 1 мА.
- Ток разомкнутого ключа не более 0,05 мА.

Если по техническим характеристикам контакта не допускается его работа при малых токах ($J_{\min} \geq 1 \text{ мА}$), то следует применять специальную схему, показанную ниже.



Если J_{\min} более 1 мА рекомендуется задать дополнительный ток, через резистор R определяемый по формуле:

$$R = \frac{24\text{В}}{J_{\min} (\text{мА})} \text{КОм.}$$

Диод D желательно выбрать германиевым, например, Д9 (кроме Д9Б), ДЗ11, ДЗ12.

Первый дискретный вход (клемма 11) используется для пуска (описание процедуры пуска в п. 7.3, 7.5). При разомкнутых клеммах 11, 15 пуска нет. При замкнутых клеммах 11, 15 пуск есть.

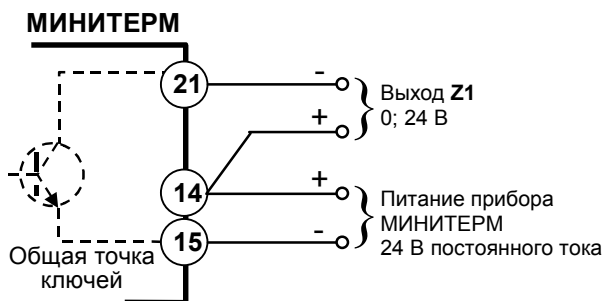
Второй дискретный вход (клемма 10) используется для стопа (описание – см. в п. 7.4). При разомкнутых клеммах 10, 15 стопа нет. При замкнутых клеммах 10, 15 стоп есть.

Замыкание / размыкание дискретных входов прибора МИНИТЕРМ может осуществляться **кнопкой или тумблером с самовозвратом** (т. е. без фиксации).

5.2.Выходы

Схема подключения выходных цепей прибора МИНИТЕРМ приведена на рис. 1.

Пример подключения выходных цепей:

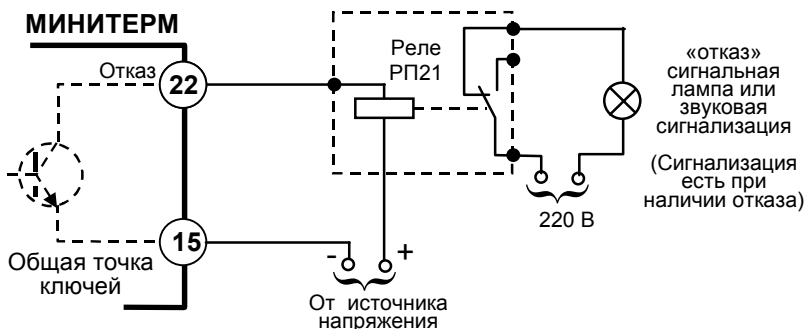


Примечания.

1. В приборе обеспечена защита от перенапряжений при работе на индуктивную нагрузку.
2. Суммарное сопротивление нагрузки см. п. 3.3.
3. Выходной ключ Z1 прибора МИНИТЕРМ при отсутствии выходного сигнала разомкнут, а при наличии выходного сигнала замыкается.

В примере показано подключение нагрузки к выходу **Z1**. Подключение нагрузки к выходу **Z0** производится аналогично, за исключением того, что при отсутствии отказа ключ на выходе **Z0** прибора МИНИТЕРМ замкнут, а при появлении отказа размыкается.

Пример 1: Подключение выхода «отказ»



Включение – выключение питания должно производиться в цепях 220 В.

5.3. Питание прибора МИНИТЕРМ

Питание прибора МИНИТЕРМ 24 ± 6 В постоянного тока при амплитуде переменной составляющей не более 1,5 В. Потребляемая мощность не более 3,6 Вт.

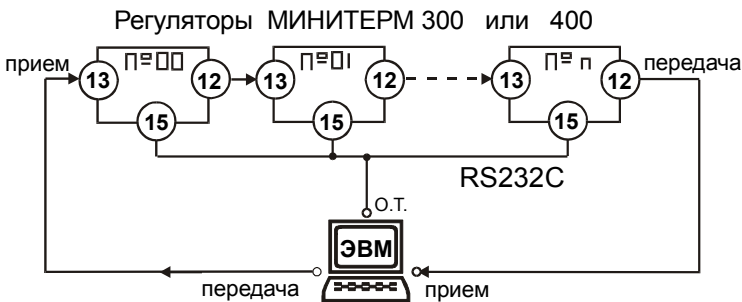
5.4. Подключение цепей интерфейсной связи

При желании приборы МИНИТЕРМ можно подключить к компьютеру по каналу RS232, который позволяет использовать приборы МИНИТЕРМ с усилителями в качестве нижнего звена в иерархических системах управления. При этом обеспечивается максимальная "живучесть" управления при нарушении связей с верхним уровнем или его повреждении.

По желанию заказчика прибор может комплектоваться одной из программ для ЭВМ, отображающей процесс регулирования на дисплее с возможностью распечатки на принтере, а также сохраняющей его в памяти ЭВМ. Программы позволяют по последовательному каналу данных не только передавать из прибора МИНИТЕРМ на верхний уровень регулируемый параметр, задание и другие переменные, но также и оперативно вмешиваться в процесс регулирования непосредственно с ЭВМ. Имеются программы с одновременным просмотром и управлением нескольких установок приточной вентиляции, а также программы с мнемосхемой одного или нескольких ЦТП.

Пользователь может разработать свою компьютерную программу, используя предлагаемые изготовителем протокол обмена и карту ОЗУ или драйвер.

Схема подключения приборов МИНИТЕРМ с ЭВМ

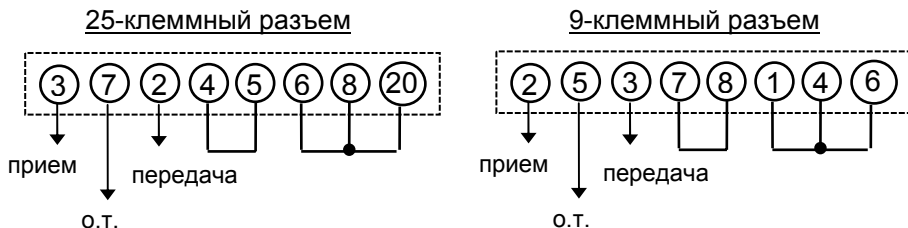


Где :П ° 00- П ° n - номера прибора в интерфейсной цепи, $n \leq 15$

Для каждого прибора в интерфейсной цепи клемма **12** (*передача*) соединяется с клеммой **13** последующего прибора, а клемма **13** (*прием*) - с клеммой **12** предыдущего прибора. Клеммы **15** всех приборов соединяются друг с другом и общей точкой (о.т.) последовательного порта ЭВМ.

Соединения выполняются свитыми проводами, длина линии между соседними приборами **не более 30 м**, а при использовании преобразователя интерфейсов RS232/токовая петля **И300 - до километра**. Схемы подключения приборов с использованием преобразователей **И300** приведены в техническом описании на **И300**.

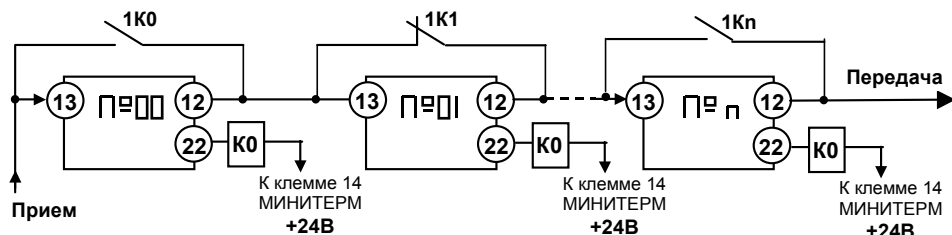
Подключение цепей интерфейсной связи к последовательному порту ЭВМ



Справки о приобретении преобразователя **И300**, протокола обмена, драйверов или программ для ЭВМ по тел. (095) 365-24-75, 367-90-36

Подключение дополнительных реле

Дополнительные реле обеспечивают работоспособность кольца приборов при отказе одного из приборов или при выключении его питания, замыкая вход с выходом, как показано на рисунке.



Примечания.

1. Ng 00, Ng 01 ...номера приборов МИНИТЕРМ 300 или МИНИТЕРМ 400.
2. K0, K1 ... Kn - реле, нормально замкнутые контакты 1K0, 1K1 ... 1Kn которых поддерживают работу кольца при отказе в одном из приборов.
3. При питании реле от источников, входящих в состав усилителей У300, У330, У330Р2, ток, потребляемый реле, не должен превышать 40мА.
4. На рисунке приборы Ng 00, Ng n включены в кольцо (есть напряжение питания и нет отказа), а прибор Ng 01 не включен в кольцо (реле K1 обесточено).

6 Включение прибора МИНИТЕРМ

После того как Вы собрали схему подключения в соответствии с рис. 1 включите питание прибора. На его цифровом дисплее могут индцироваться:

<p>◇ <i>Пример:</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p style="text-align: center;">24g 105g</p> </div>	<p>Индцируется:</p> <p>Ä на верхнем дисплее изменяемая (регулируемая) температура в камере стерилизации, отфильтрованная с постоянной времени FILt (о настройке параметра FILt см. п. 9.2.2);</p> <p>Ä на нижнем дисплее заданная температура стерилизации t °С.</p> <p><i>Для примера – измеряемая термометром сопротивления температура равна 24 °С, заданная температура установлена равной 105 °С.</i></p>
<p>◇ мигающие символы см. п. 8.</p> <p><i>Примеры:</i></p> <p>1. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Er05</div></p> <p>2. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">tg~</div></p>	<p>индцируется при наличии отказа. Рекомендации по его устранению - см. п. 8.</p> <p><i>Отказ Er05 (не установлены параметры прибора)</i></p> <p><i>Обрыв в цепи датчика температуры</i></p>

При первом включении прибора до его эксплуатации необходимо установить параметры (см. п. 9).

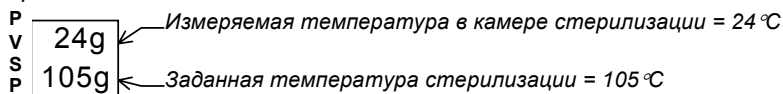
После этого переведите прибор в состояние «пуск». Дальнейшее наблюдение за процессом регулирования производится - в соответствии с п. 7.

7 Эксплуатация прибора МИНИТЕРМ

После включения напряжения питания на цифровом дисплее прибора МИНИТЕРМ индицируются:

- на нижнем дисплее заданная температура стерилизации (процесс установки этого параметра см. в п. 7.1),
- на верхнем - измеряемая термометром сопротивления температура в камере стерилизации.

Пример 2:



Примечание.

1. Температура в камере стерилизации индицируется после фильтрации с постоянной времени FILt. О настройке параметра FILt см. п. 9.2.2.
2. Обозначение в примерах: PV – parameter variable, SP – set point.

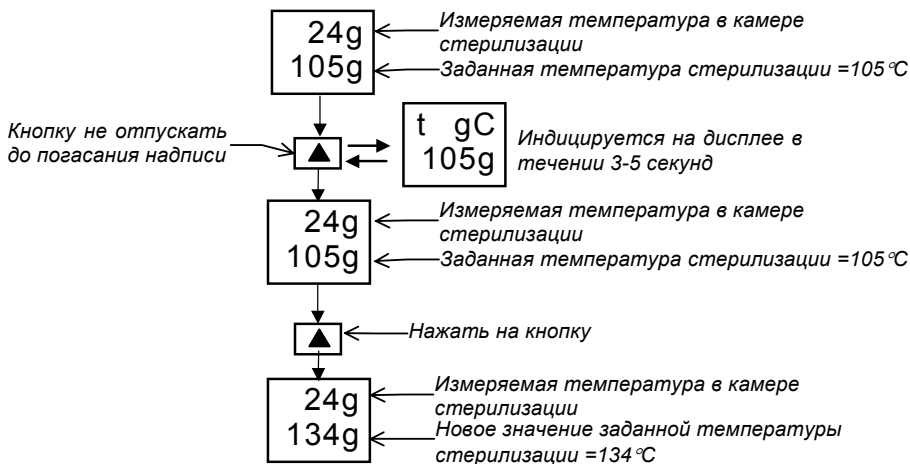
7.1 Установка или изменение заданной температуры стерилизации

Диапазон изменения заданной температуры стерилизации от 100 до 150 °C.

Для установки или изменения заданной температуры стерилизации до «пуска» нажмите на кнопку \ или [. В верхней части дисплея появится надпись tgC. Не отпуская нажатой кнопки дождитесь погасания этой надписи. Дальнейшее изменение задания производится кнопками \ (увеличить) или [(уменьшить).

В случае, если Вы нажимаете на кнопку длительное время, скорость изменения параметра увеличивается. Когда Вы достигли примерного значения параметра, для более точной его установки рекомендуется устанавливать далее короткими нажатиями на кнопку.

Пример 3: Нужно установить заданную температуру стерилизации = 134 °C



Примечания.

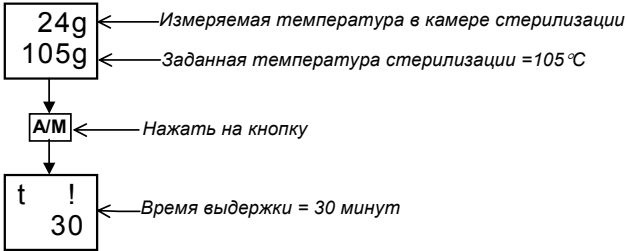
1. При повторной попытке изменить задание, если не прошло 30 секунд, надпись t gC не появляется и задание изменяется сразу.
2. Каждое нажатие любой кнопки фиксируется высвечиванием десятичной точки в последнем разряде нижней половины дисплея, что позволяет контролировать, нажата ли кнопка; если эта точка светится при не нажатых кнопках, то это свидетельствует о "залипании" одной из них (кроме случаев переполнения разрядов дисплея).

7.2 Установка параметра времени выдержки стерилизации

Диапазон изменения времени выдержки стерилизации от 1 до 200 минут.

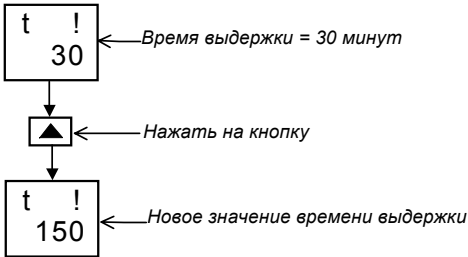
До **«пуска»** нажмите на кнопку w. На дисплее появится время выдержки t' , в течении которого после «пуска» будет поддерживаться заданная температура в камере стерилизации, установленная в соответствии с п. 7.1.

Пример 4:



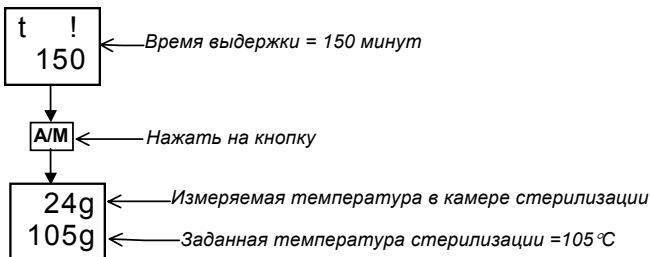
Для изменения величины времени выдержки нажмите на кнопку \ (увеличить) или [(уменьшить) и не отпускайте до установки нужного значения.

Пример 5:



После установки времени выдержки возврат в режим индикации измеряемой температуры осуществляется нажатием на кнопку w.

Пример 6:



7.3 Пуск

Пуск осуществляется кратковременным замыканием внешнего переключателя на клеммах **11**, **15** прибора МИНИТЕРМ (кнопкой или тумблером с самовозвратом).

После пуска начинается режим **ОТКАЧКА (Э1)**:

- ◆ Появляются импульсный выходной сигнал на выходе Z1 (ЭМВ-2) в соответствии с временной диаграммой рис. 3.

Во время наличия импульса на выходе Z1 двухпозиционный электромагнитный вентиль ЭМВ-2 (см. рис. 1) включен для увеличения температуры в камере стерилизатора.

Во время отсутствия импульса на выходе Z1 двухпозиционный электромагнитный вентиль ЭМВ-2 (см. рис. 1) выключен и температура в камере стерилизатора падает.

При наличии сигнала на выходе Z1 светится светодиод «X».

- ◆ одновременно прибор МИНИТЕРМ в соответствии с временной диаграммой рис. 3 выдает выходной сигнал Z2, который через внешнее реле «К6» управляет сбросом воздуха и пара в канализацию (через вентили ЭМВ-3, ЭМВ-4 и вакуумный насос).

При наличии сигнала на выходе Z2 светится светодиод «Z»,

- ◆ в соответствии с временной диаграммой рис. 3 прибор МИНИТЕРМ выдает выходной сигнал Z3 для управления подачей воды для охлаждения конденсата (вентиль ЭМВ-5). Причем при появлении этих выходных сигналов начинают светиться светодиоды прибора МИНИТЕРМ:

При наличии сигнала на выходе Z3 светится светодиод «V».

- ◆ начинает светиться светодиод «m»

По завершении режима ОТКАЧКИ начинается режим **НАГРЕВ (Э2)**: на выходе Z1 (ЭМВ-2) появляется непрерывный сигнал и одновременно начинает светиться светодиод «X» прибора МИНИТЕРМ.

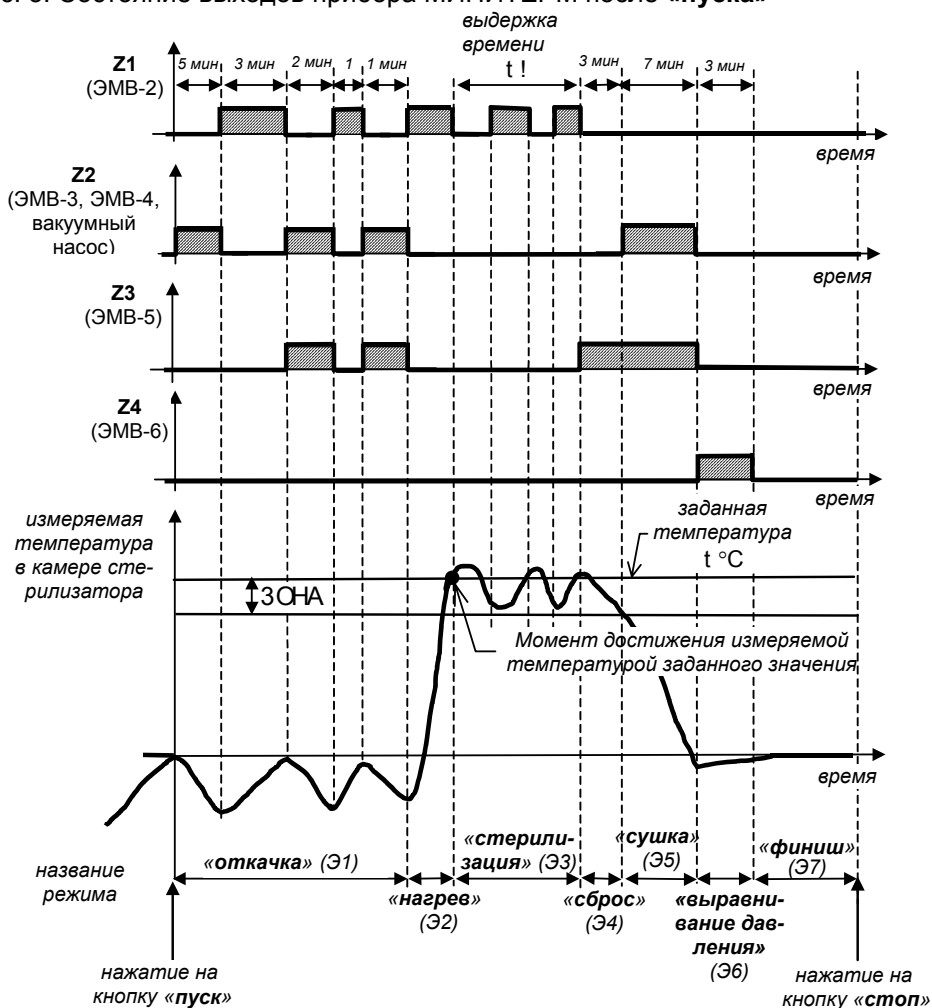
В течение режима НАГРЕВ двухпозиционный электромагнитный вентиль ЭМВ-2 (см. рис. 1) включен для увеличения температуры в камере стерилизатора.

При достижении измеряемой температурой в камере стерилизации заданного значения t_{gC} начинается режим **СТЕРИЛИЗАЦИИ (Э3)** и начинается отсчет выдержки времени $t!$, установленного в п. 7.2 .

В течение этого времени осуществляется поддержание заданной температуры (сигнал на выходе Z1 периодически появляется и исчезает, светодиод «X» прибора МИНИТЕРМ светится при наличии сигнала). На выходе Z1 сигнал на открытие клапана будет появляться только в случае,

если измеряемая температура станет ниже заданной на величину большую, чем ЗОНА.

Рис. 3. Состояние выходов прибора МИНИТЕРМ после «пуска»



После завершения режима СТЕРИЛИЗАЦИИ (после окончания времени выдержки $t!$) регулирование прекращается : сигнал на выходе Z1

исчезает (светодиод «X» гаснет) и регулирующий температуру вентиль ЭМВ-2 закрывается. Далее начинается режим **СБРОС (Э4)** - для подачи воды для охлаждения конденсата появляется сигнал на выходе Z3 (ЭМВ-5) (одновременно начинает светиться светодиод «V» прибора МИНИТЕРМ).

После завершения режима СТРАВЛИВАНИЯ начинается процесс **СУШКИ (Э5)**: на выходе Z2 (ЭМВ-3, ЭМВ-4, вакуумный насос) дополнительно появляется сигнал и одновременно начинает светиться светодиод «Z» прибора МИНИТЕРМ.

При завершении режима СУШКИ начинается режим **ВЫРАВНИВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ (Э6)**. При этом сигнал на выходах Z2, Z3 исчезают (светодиод «V» гаснет). Для подачи воздуха для выравнивания давления в камере стерилизатора появляется сигнал на выходе Z4 (ЭМВ-6) (одновременно начинает светиться светодиод «W» прибора МИНИТЕРМ).

При завершении режима ВЫРАВНИВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ начинается режим **ФИНИШ (Э7)**. При этом сигнал на выходе Z4 исчезает (светодиод «W» гаснет) и начинает светиться светодиод «F» прибора МИНИТЕРМ.

7.4 Стоп

Для завершения процесса стерилизации нужно кратковременно замкнуть внешний переключатель «стоп» на клеммах **10, 15** прибора МИНИТЕРМ (кнопкой или тумблером с самовозвратом). При этом светодиоды «F» и «M» гаснут.

После перехода в состояние «стоп» на цифровом дисплее индицируются: на верхнем дисплее измеряемая температура, а на нижнем – заданная температура.

В случае, если необходимо прервать процесс стерилизации («стоп») нужно кратковременно замкнуть внешний переключатель на клеммах **10, 15**. В состоянии «стоп» выходы **Z1, Z2, Z3, Z4** обнуляются (перестают светиться соответствующие светодиоды прибора МИНИТЕРМ) и регулирование прекращается.

При выключении напряжения питания прибора МИНИТЕРМ и при отказах (см. п. 8) процесс стерилизации так же прекращается, и прибор переходит в состояние «стоп».

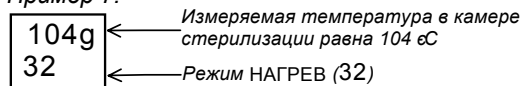
7.5 Повторный пуск

Повторный **пуск** может производиться из состояния «стоп» сразу же после погасания светодиода «F».

7.6 Условные обозначения

После пуска условные **обозначения режимов** 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, перечисленные в п. 7.3, **индицируется на нижнем цифровом дисплее**. В верхней части цифрового дисплея индицируется при этом измеряемая температура в камере стерилизатора.

Пример 7:

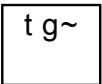
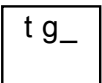
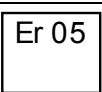



Назначение выходов **Z1, Z2, Z3, Z4** см. на схеме подключения рис. 1.

8 Отказы

В приборе МИНИТЕРМ автоматически диагностируется появление отказов. **При отсутствии отказов выход “отказ” замкнут.** Индикатор «Отсутствие отказа» схемы подключения рис. 1 при этом светится.

При появлении отказа прибор переходит в состояние «стоп», и на цифровом дисплее появляется мигающая надпись с обозначением отказа. А также **размыкается** выход “отказ”.

Номер отказа	Что делать
	Проверить подключение датчика температуры (сопротивление термометра больше максимально допустимого или ТС оборван) (см. п. 5.1.1, рис.1).
	Проверить подключение датчика температуры , (сопротивление термометра меньше максимально допустимого или ТС закорочен) (см. п. 5.1.1, рис.1).
	Нажать на кнопку  и сразу, не дожидаясь повторного появления кода отказа Er.05, установить параметры (пп. 7.1, 7.2, 9.2)

Примечание.

Другие, аппаратные отказы:

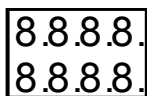
- ◆ Er.08 - отказ ПЗУ или неисправность цифровой платы.
- ◆ Er.03 - неисправность схемы измерения и обработки входных сигналов.

После устранения отказа нужно нажать на кнопку Z и подождать 30 секунд не нажимая на кнопки. Затем повторить «Пуск».

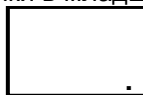
В случае, если отказ не устраняется, или при аппаратных отказах, необходимо обратиться к изготовителю прибора.

Для проверки цифрового дисплея рекомендуется одновременно нажать на две кнопки \ и [. На дисплее при нажатии появится мигающая надпись:

все сегменты светятся



все сегменты погашены
(кроме точки в младшем разряде)



Если в первом случае какой-либо разряд или десятичная точка не светится, а во втором - наоборот, светится, то это говорит о неисправности соответствующего индикатора или схемы управления им.

9 Установка параметров (настройка) прибора МИНИТЕРМ

Настройка параметров ЗОНА и FILt и # обычно производится однократно при настройке. При выключенном напряжении питания параметры сохраняются установленной в прибор батареей.

9.1 Переход к просмотру и изменению параметров

При индикации на цифровом дисплее измеряемой и заданной температур нажмите сначала на кнопку Z, а затем не отпуская на кнопку \ в течении 3 – 5 секунд.

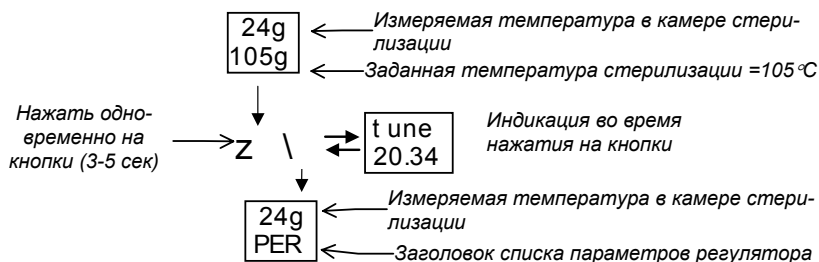
Во время нажатия на кнопку на дисплее будет индицироваться надпись

t une
20.34

 (в верхней части дисплея – признак перехода к просмотру параметров, а в нижней – номер модификации прибора МИНИТЕРМ).

По истечении указанного времени в нижней части дисплея появляется заголовок списка параметров регулятора PeR.

Пример 8:



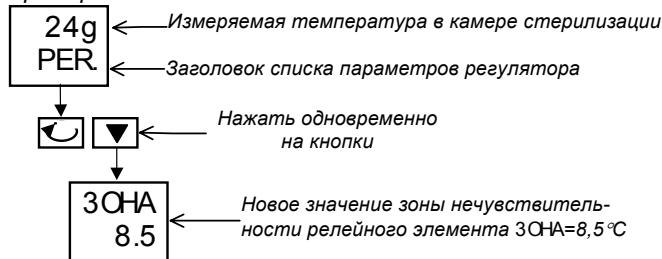
9.2 Просмотр и изменение параметров

9.2.1 Настройка зоны нечувствительности

Диапазон изменения зоны нечувствительности ЗОНА от 0 до 20 °C.

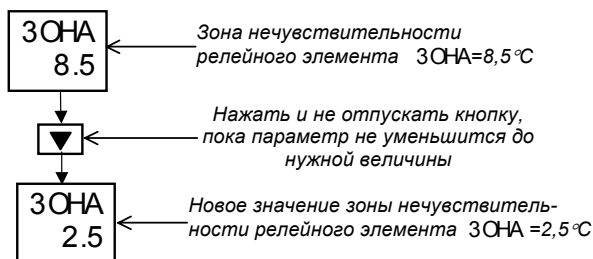
Чтобы вызвать параметр ЗОНА при индикации на дисплее заголовка списка параметров, нажмите сначала на кнопку Z, а затем, не отпуская, на кнопку [. В верхней части дисплея появится обозначение первого параметра (зоны нечувствительности), а в нижней части его величина.

Пример 9:



Для изменения зоны нечувствительности нужно нажать на кнопку \ (увеличить) или [(уменьшить).

Пример 10:



Рекомендация по установке параметра ЗОНА.

Величина зоны нечувствительности выбирается в зависимости от требований к точности и надежности системы.

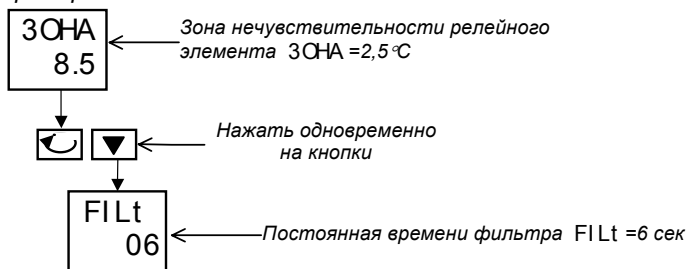
- ◆ При ЗОНА = 0°C обеспечивается максимальная точность поддержания заданной температуры.
- ◆ При ЗОНА = 20°C обеспечиваются наиболее редкие переключения контактов внешнего реле и изменения состояния двухпозиционного вентиля, что увеличивает срок его службы.

9.2.2 Настройка постоянной времени фильтра

Диапазон изменения постоянной времени фильтра FILt от 0 до 10 секунд.

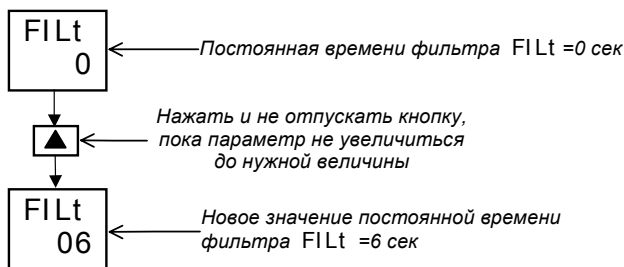
Чтобы вызвать параметр FILt на дисплей при индикации на дисплее параметра ЗОНА, нажмите сначала на кнопку Z, а затем, не отпуская, на кнопку [. В верхней части дисплея появится обозначение второго параметра (постоянной времени фильтра), а в нижней его величина.

Пример 11:



Для изменения постоянной времени фильтра нужно нажать на кнопку \ (увеличить) или [(уменьшить).

Пример 12:



Рекомендация по установке параметра FILt

Фильтр на входе от датчика измеряемой температуры устраняет влияние резких кратковременных изменений температуры на работу системы, однако, ухудшает точность регулирования.

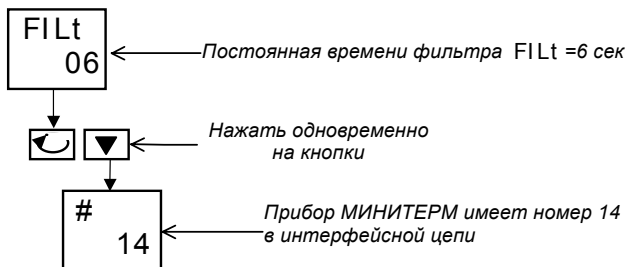
При первом включении рекомендуется установить FILt = 0. В случае если на цифровом дисплее прибора МИНИТЕРМ величина измеряемой температуры быстро меняется («шумит») рекомендуется увеличить параметр FILt до прекращения быстрых изменений.

9.2.3 Настройка параметра для связи с компьютером (ЭВМ)

Диапазон изменения параметра «номер прибора МИНИТЕРМ» от 0 до 15.

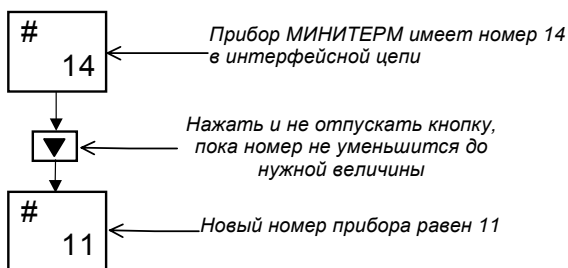
Чтобы вызвать параметр # на дисплее при индикации на дисплее параметра FILt, нажмите сначала на кнопку Z, а затем, не отпуская, на кнопку [. В верхней части дисплея появится обозначение третьего параметра (номер прибора), а в нижней его величина.

Пример 13:



Для установки или изменения параметра # нужно нажать на кнопку \ (увеличить) или [(уменьшить).

Пример 14:

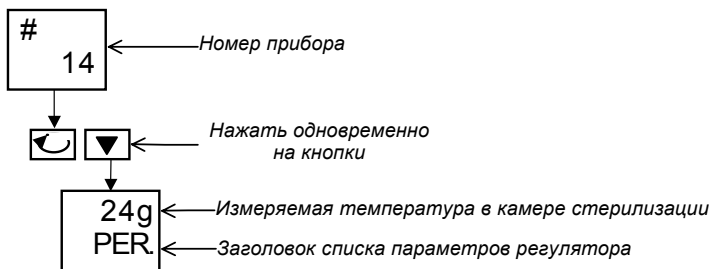


Примечание. Параметр # необходимо устанавливать в случае, если Вы подключаете прибор к ЭВМ. Если прибор к ЭВМ не подключается, проследите только, чтобы был установлен номер от 0 до 15 (чтобы прибор не выдал отказа).

9.2.4 Возвращение к первому параметру

При индикации на дисплее параметра # нажмите сначала на кнопку Z, а затем, не отпуская, на кнопку [. На дисплее вновь появится заголовок списка параметров регулятора PER.

Пример 15:



9.3 Возвращение к индикации измеряемой температуры и заданной

Возвращение к индикации регулируемой температуры осуществляется при индикации заголовка параметров одновременным нажатием на кнопки z и \.

Пример 16:

