



Открытое акционерное общество
«Московский завод тепловой автоматики»

Регулятор микропроцессорный МИНИТЕРМ 400.25.40 для автоматизации теплиц

Техническое описание и инструкция по эксплуатации
гЕЗ.222.115-31 ТО



2004 г.

Содержание

1. Введение	4
2. Функциональное назначение	5
3. Технические данные	11
4. Конструкция и установка на щите. Габаритные размеры	13
5. Схемы подключения прибора. Указания по монтажу	16
5.1. Подключение входов	16
5.1.1. Термометры сопротивления	16
5.1.2. Неиспользуемые аналоговые входы	19
5.2. Выходы	19
Импульсные и дискретные выходы	19
5.3. Питание прибора	21
5.4. Подключение цепей интерфейсной связи	21
6. Включение прибора	24
7. Эксплуатация прибора (режим оператора)	25
7.1. Автоматический режим управления регулятором. Индикация температуры воздуха в теплице и задания	25
7.2. Изменение задания температуры в воздуха в теплице	26
7.3. Ручной режим управления	26
7.3.1. Переход в ручной режим управления	26
7.3.2. Возврат в режим автоматического регулирования	27
7.3.3. Ручное управление исполнительным механизмом	28
7.4. Просмотр параметров при эксплуатации	28
8. Отказы	32
9. Установка параметров (настройка) прибора	33
9.1. Автоматическая установка параметров «заводской настройки»	34
9.2. Установка заданных температур	36
9.3. Переход в режим просмотра и изменения параметров	36
9.4. Возвращение в режим оператора	37
9.5. Листание списков	38
9.6. Просмотр параметров в списках	39
9.7. Первоначальная установка или изменение параметров	39
9.8. Установка заданного значения температуры воздуха в теплице	40

9.9.	Установка даты и уставок времени _____	42
9.9.1.	Установка текущего времени и даты _____	42
9.10.	Назначение параметров и диапазон их изменения _____	43
9.10.1.	Список параметров регулятора ConR (регулятора температуры воды) _____	43
9.10.2.	Список параметров регулятора ConN (регулятора температуры воздуха) _____	44
9.10.3.	Список статических параметров StAt _____	44
9.10.4.	Список тепловых параметров HeAt _____	45
9.10.5.	Список таймера-календаря _____	45
9.11.	Рекомендации по установке параметров _____	46
9.11.1.	Сигнализация «перегрева» или «недогрева» _____	46
9.11.2.	Тепловые параметры (параметры графика) _____	47
9.11.3.	Постоянные фильтра по входам от датчиков температуры _____	47
9.11.4.	Параметры для автоматического изменения задания ночью _____	48
9.11.5.	Настройка динамических параметров регуляторов _____	49

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 прибор может комплектоваться одним из тиристорных усилителей мощности Московского завода тепловой автоматики, например, У330.Р2-МА, У300, У330, У330.Р2, У330.Р2-М, 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. Модификации отличаются между собой типом подключаемых к ним датчиков и функциональными возможностями (см. каталог «Регуляторы МИНИТЕРМ 300 и 400» или сайт www.mzta.ru).

2. Функциональное назначение

Прибор МИНИТЕРМ 400.25.40 предназначен **специально для автоматизации теплиц.**

Примечание.

Имеются другие модификации приборов МИНИТЕРМ, например:

- ♦ *для автоматизации центральных и индивидуальных тепловых пунктов (для жилых домов, офисов, промышленных предприятий);*
- ♦ *для управления установкой приточной вентиляции с защитой от замораживания и т.д.;*
- ♦ *для автоматизации процессов копчения пищевых продуктов, сушки древесины, для дозирования сыпучих продуктов и т. д.*

(см., например, «Информационный материал для проектирования систем отопления, горячего водоснабжения и вентиляции»).

Прибор МИНИТЕРМ 400.25.40 является сложным многофункциональным устройством, обеспечивающим пользователю множество возможностей для высокоэффективного управления отоплением.

Пользователь может использовать все возможности прибора в том числе каскадное регулирование или только те, которые он считает нужными.

Основная функция – поддержания заданной температуры прямой или обратной воды, необходимой для поддержания нужной температуры воздуха в теплице.

Заданная температура воды определяется:

- температурой наружного воздуха;
- температурой воздуха внутри теплицы;
- дополнительно учитывается время суток, время восхода и захода солнца в каждый конкретный день года.

Примечание. Время восхода и захода солнца соответствует широте Кислдовска.

Прибор выполняет **ряд сервисных функций:**

- автоматическую установку параметров заводской настройки;
- сигнализацию обрыва и замыкания датчиков температуры;
- диагностику неисправностей;
- ручное управление исполнительным механизмом.

Прибор обеспечивает :

1. Автоматическое ПИД - **регулирование температуры подаваемой для обогрева воды** (в прямом или обратном трубопроводе).
2. Формирование заданной температуры воды осуществляется:
 - ◆ **по графику в зависимости от температуры наружного воздуха** с ограничением максимальной и минимальной температур;
 - ◆ в зависимости от температуры в теплицы.
3. Автоматическое снижение задания **ночью**. Автоматическую оптимизацию длительности снижения задания в зависимости календарного дня.
4. Вычисление и индикация времени суток (часы и минуты), дня недели, даты и года **энергонезависимым таймером-календарем**.
5. Автоматическую установку параметров «заводской настройки».
6. Автоматическую настройку динамических параметров регулятора воды.
7. Сигнализацию «недогрева» и «перегрева».
9. **Сигнализацию обрыва и замыкания датчиков температуры**. Особый алгоритм регулирования при неисправности датчиков.
10. Автоматическую **диагностику неисправностей прибора**.
10. Индикацию температур в градусах Цельсия на цифровом дисплее.
11. **Ручное управление** исполнительным механизмом.
12. Возможность соединения с ЭВМ по последовательному каналу.

Структурная схема прибора МИНИТЕРМ 400.25.40 показана на рис. 1, функциональная схема показана на рис. 2.

Описание структурной и функциональной схем:

На структурной схеме (рис.1) укрупнено показаны основные алгоритмические узлы прибора.

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

Если температура в теплице находится в диапазоне от N до $N\sim$, осуществляется следующее:

По температуре наружного воздуха $H.F$ в соответствии с графиком формируется задание $Ri.RP$ температуры воды, подаваемой для обогрева (параметры графика $R1, R2, H1, H2, Ro$ устанавливаются при настройке) (см. п. 9.11.1). Температура наружного воздуха H предварительно фильтруется с постоянной времени $FiL.H$. График может иметь излом. Степень излома устанавливается параметром Ro (для линейного графика следует установить $Ro=0$).

Встроенный в прибор **таймер-календарь** вычисляет время восхода $t2$ и захода $t1$ солнца в текущие сутки. Для каждого конкретного дня года прибор может автоматически снижать задание в ночные часы (см. п.9.11.4). (В случае установки положительных значений параметров $dN1$ вместо снижения задания возможно делать увеличение задания).

Рассогласование вычисляется как разность между отфильтрованной с постоянной времени F^{II} температурой воды, подаваемой для обогрева, и суммарным заданием.

Параметры регулятора $C.Pid, t.int$ и diF можно настроить автоматически (см. п. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**).

Если температура воздуха в теплице ниже от N или выше $N\sim$: дополнительно осуществляется ПИ – коррекция задания по температуре воздуха в теплице. Рассогласование корректирующего регулятора вычисляется как разность между отфильтрованной с постоянной времени F_{II} температурой

воздуха в теплице и заданием $No = \frac{N_{-} + N\sim}{2}$.

Воздействие на температуру воды осуществляется выходами “увеличить нагрев” и “уменьшить нагрев” через усилитель мощности У300, У330 или У330.P2 и др. и электрический исполнительный механизм регулирующего органа. В приборе заложена также возможность и ручного управления исполнительным механизмом (через усилитель мощности).

Светодиодная сигнализация:

сигнализация «перегрева»	светится светодиод “ ° : “
сигнализация «недогрева»	светится светодиод “ ° ; “
при появлении выхода «увеличить нагрев» (открыть клапан)	светится светодиод “ ° X “
при появлении выхода «уменьшить нагрев» (закрыть клапан)	светится светодиод “ ° Z “
в ручном режиме управления	светится светодиод “ ° m “

В приборе обеспечивается автоматическая **диагностика отказов прибора и обрыва или замыкания датчиков** (см. п. 8).

Рис. 1. Функциональная схема прибора МИНИТЕРМ 400.25.40

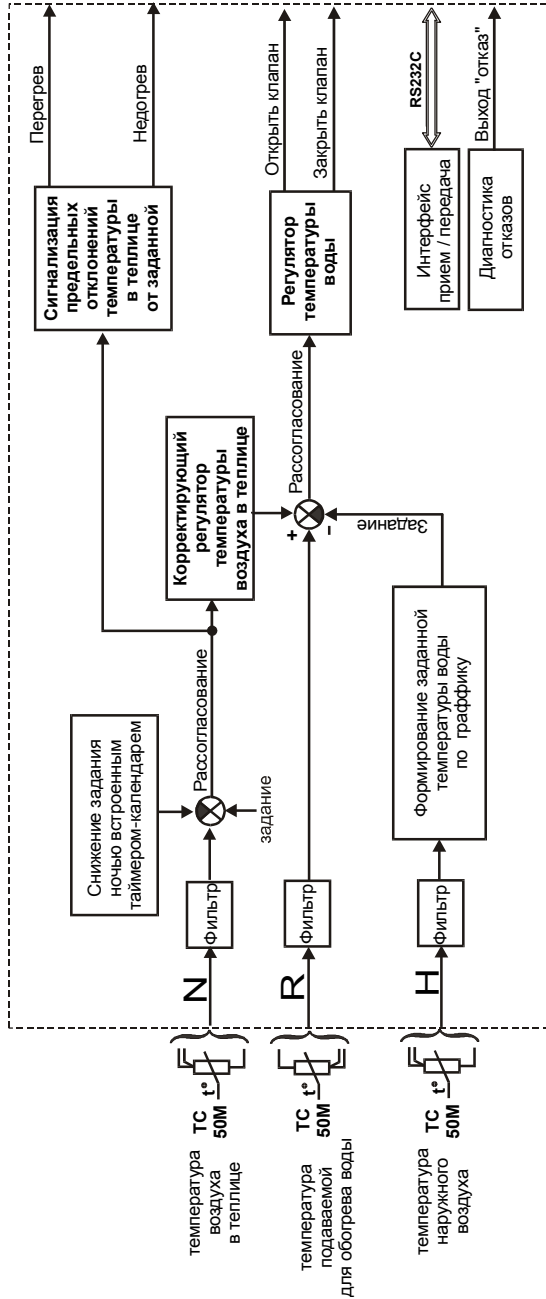
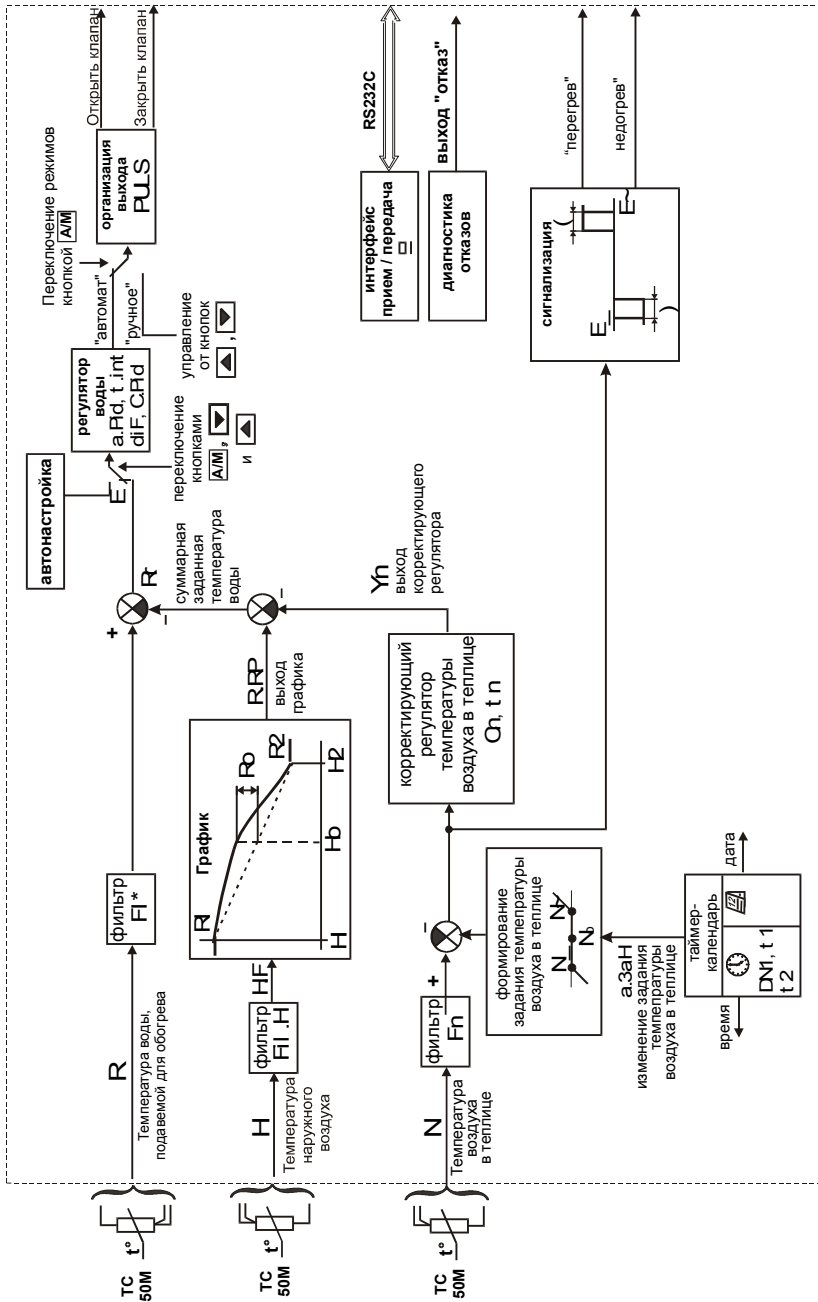


Рис. 2. Функциональная схема прибора МИНИТЕРМ 400.25.40



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 заданной температуры в теплице: $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.1.4. Статическая погрешность регулирования не более $\pm 0,3\%$

3.2. Типы и количество подключаемых датчиков:

К прибору можно подключить:

- три термометра сопротивления 50М или 100М,

3.3. Импульсный выход

Один импульсный выход **Z1/Z2** регулятора по трехпроводной схеме для управления пусковым устройством исполнительного механизма.

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

3.4. Дискретные выходы

К прибору можно подключить три дискретных выхода **Z3, Z4** и **Z0** для переключений и сигнализации.

Вид и параметры дискретных выходных сигналов: те же, что у импульсного выходного сигнала.

Примечание: Суммарная нагрузка на импульсный и дискретные выходные сигналы 0; 24 В при питании прибора от усилителей мощности и групповых источников питания, перечисленных в разделе 1, не менее 160 Ом.

3.5. 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, У330.Р2-М, У330.Р2-МА, У24, У13Н либо от группового источника питания серии П300, работающих в комплекте с прибором.

3.6. Резервное питание

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

3.7. Интерфейсная связь

Тип интерфейса: Стык С2 (RS 232 С).

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

3.8. Габаритные размеры: 48 x 96 x 161 мм.

3.9. Масса: не более 0,6 кг.

3.10. 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.

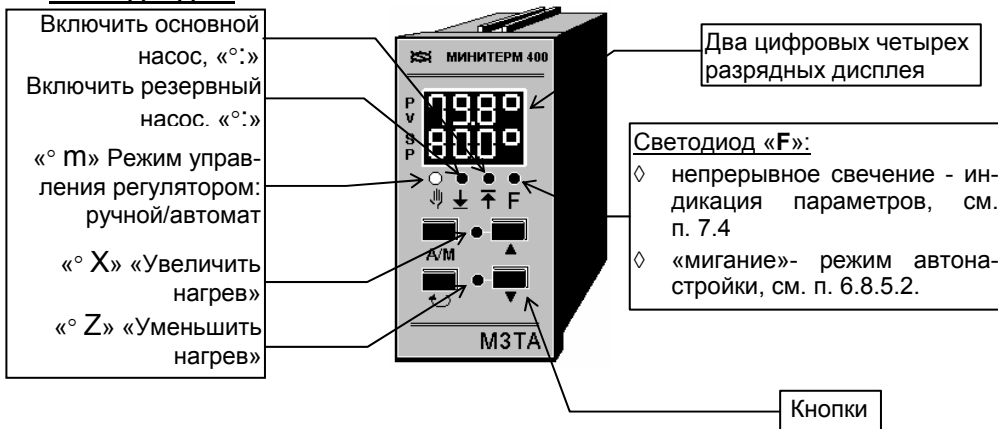
4. Конструкция и установка на щите. Габаритные размеры

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.

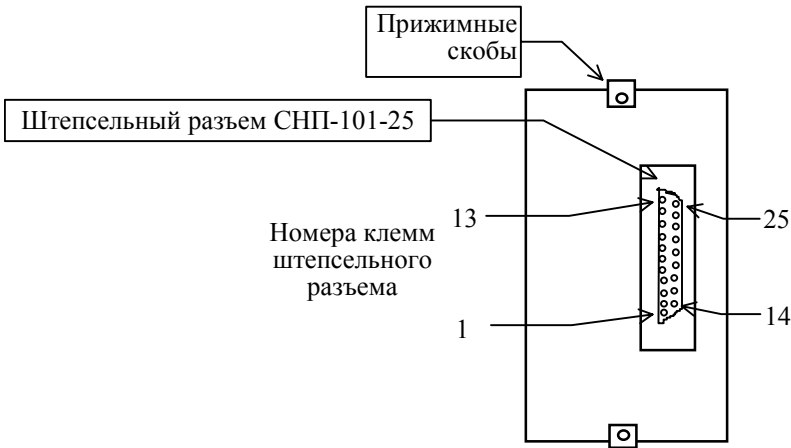
Примечание. Конструктивно прибор МИНИТЕРМ и усилитель мощности могут быть объединены в корпусе устройства типа РУНТ, имеющем навесной монтаж.

На лицевой панели расположены:

Светодиоды :

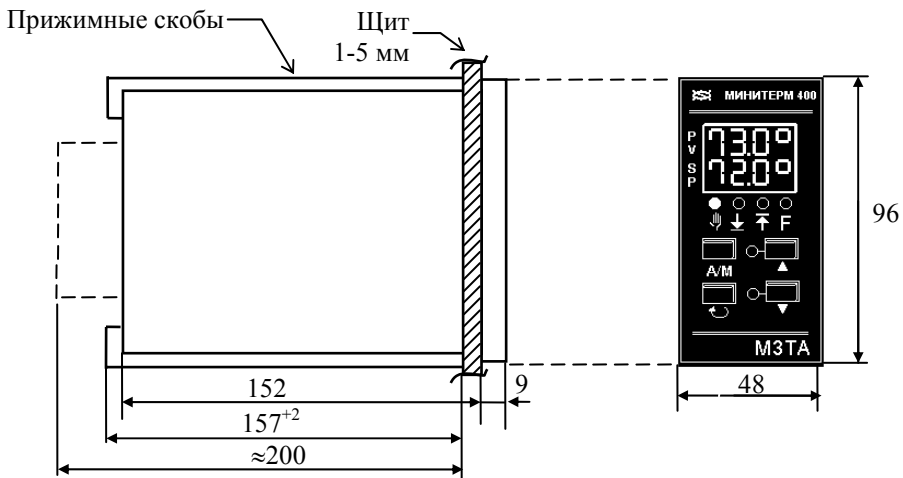


На задней стенке корпуса выведен штепсельный разъем.

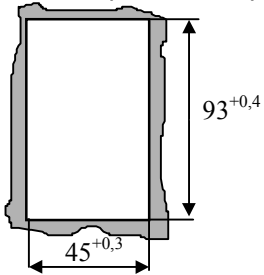
Вид сзади:

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

Электрические соединения выполняются в соответствии со схемой подключения, приведенной на рис. 3.

Конструкция и габаритно - присоединительные размеры:

Разметка отверстия под крепление прибора:



Масса прибора не более 0,6 кг.

5. Схемы подключения прибора. Указания по монтажу

Прибор МИНИТЕРМ может применяться совместно с усилителем мощности У300, У330 или У330.Р2 и т.п.

Примечание. По заказу возможна поставка устройств РУНТ навесного монтажа, содержащего один или два прибора МИНИТЕРМ, один или два усилителя мощности, станцию ручного управления, автомат питания и т. д.

Схема подключения входов, выходов прибора МИНИТЕРМ в комплекте с усилителем У330.Р2 приведена на рис. 2.

Примечание. Усилители У330 и У330.Р2 следует применять при мощности исполнительного механизма (ИМ) от 6 до 70 ВА. Усилитель У300 можно применять при мощностях ИМ от 30 ВА до 0,5 кВА.

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

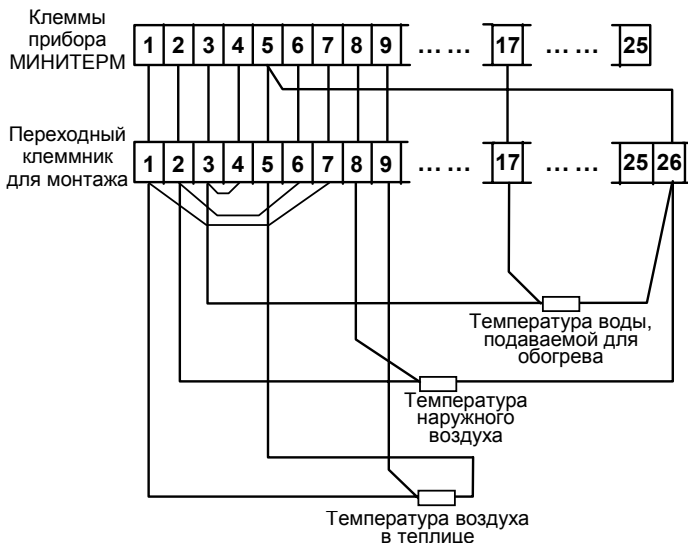
5.1.1. Термометры сопротивления

К прибору можно подключить три термометра сопротивления градуировки 50М.

Соединение термометров сопротивления с прибором выполняется по трехпроводной схеме. Клеммы 1, 7 - для датчика температуры воздуха в теплице, 2, 6 - для датчика температуры наружного воздуха; 3, 4 - для датчика температуры воды соединяются как можно ближе к прибору. Сопротивление каждого провода линии связи не должно превышать 5 Ом. При необходимости размножить общую точку входных сигналов следует это делать не далее 1,5 м от разъема прибора.

Для повышения точности измерения температуры воздуха в теплице рекомендуется подключать провода от датчика непосредственно к контактам 1, 9 и 5 разъема прибора не объединяя общую точку с другими проводами на переходном клеммнике.

Пример 1:



Линии связи рекомендуется выполнить свитыми проводами и при наличии значительных помех поместить в металлический экран, заземленный вблизи термометров сопротивления.

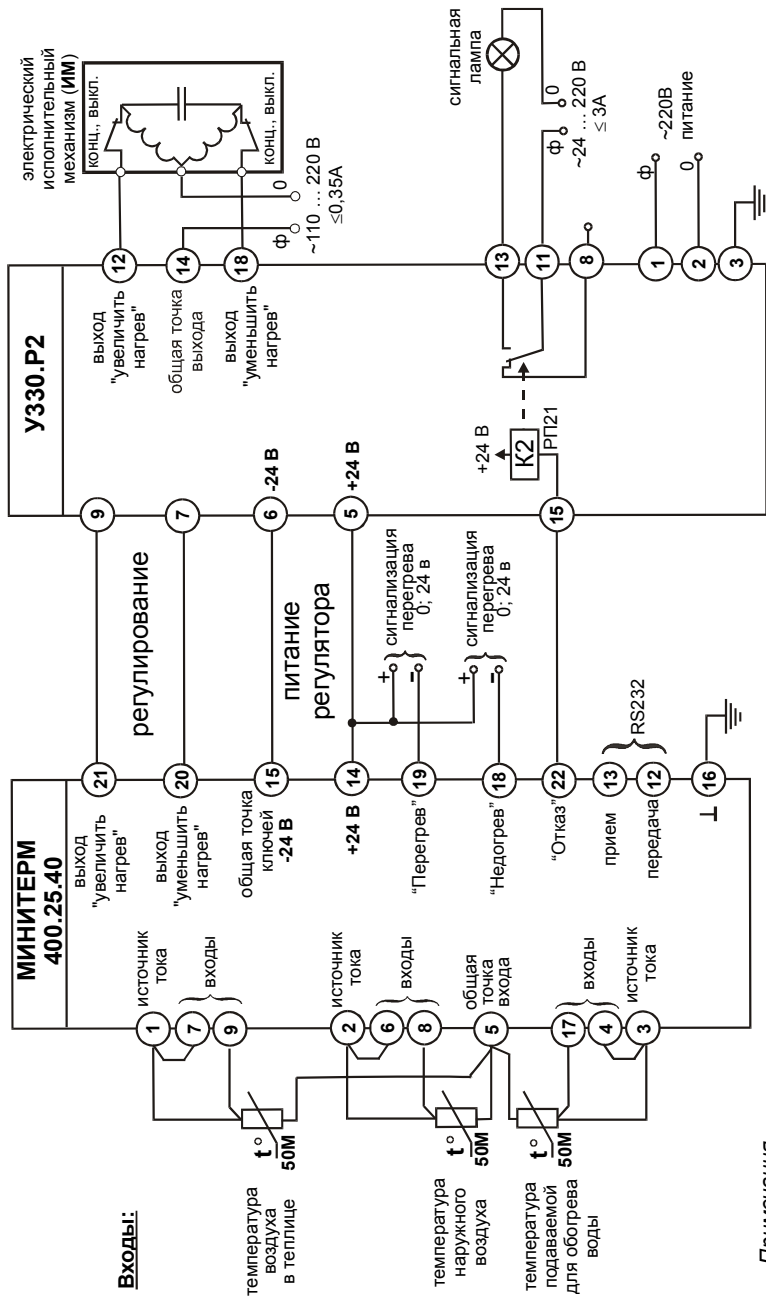
Для получения высокой точности желательно, чтобы сопротивление проводов, соединяющих термометр сопротивления с прибором (источником тока и общей точкой), отличались друг от друга не более чем на 0,2 Ом.

При длине линии не более 5 м и умеренных требованиях к точности допускается подключение термометров двумя проводами. При этом соединяются вблизи прибора :

- ◆ для датчика температуры воздуха в теплице 1, 7, 9 ;
- ◆ для датчика температуры воды 3, 4, 17 ;
- ◆ для датчика температуры наружного воздуха - клеммы 2, 6, 8.

Датчик температуры наружного воздуха - термометр сопротивления (вход Н) рекомендуется устанавливать в тени на улице.

Рис. 3. Пример схемы подключения регулятора МИНИТЕРМ 400.25.40 в комплекте с усилителем УЗ30.Р2.



Примечания.

1. Клемма 20 усилителя УЗ30.Р2 является свободной и может быть использована как промежуточная для подключения внешних устройств.
2. Мощность электродвигателя ИМ от 6 до 70 ВА. При мощностях до 0,5 кВА следует применять усилитель УЗ30 с внешними реле.

5.1.2. Неиспользуемые аналоговые входы

Если нужно отключить зависимость регулируемой температуры от температуры наружного воздуха (например, при настройке регулятора) следует установить параметры графика $R1 = R2$ равными требуемому заданию, а $R0 = 0$.

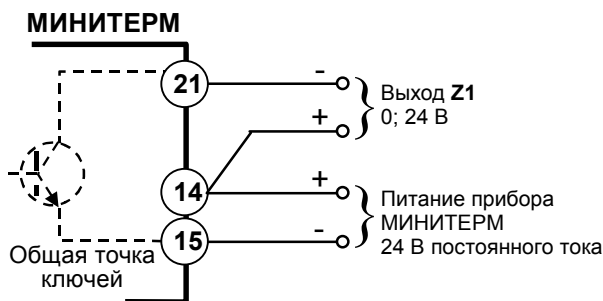
При отсутствии датчика температуры наружного воздуха между клеммами 8 и 5 установите резистор сопротивлением 40-60 Ом, а клеммы 3, 6 и 8 соедините между собой. В этом случае температура наружного воздуха учитываться не будет.

5.2. Выходы

Импульсные и дискретные выходы

Схема подключения выходных цепей прибора МИНИТЕРМ приведена на рис. 3.

Пример подключения выходных цепей:



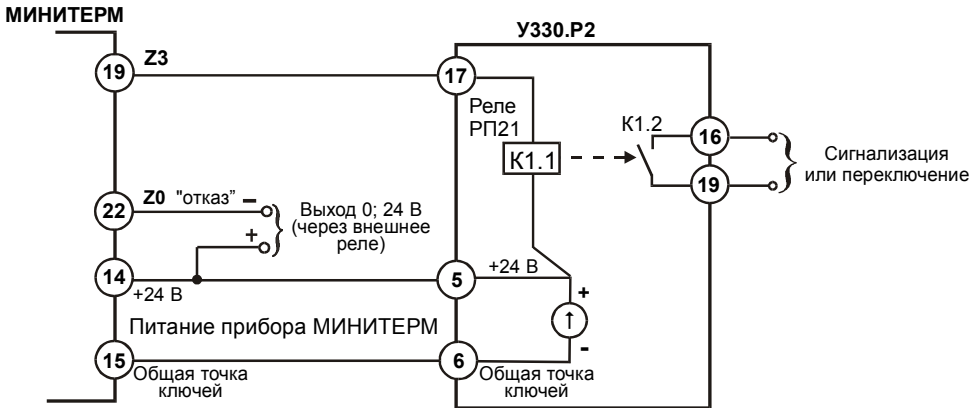
Примечания.

1. В приборе обеспечена защита от перенапряжений при работе на индуктивную нагрузку.
2. Суммарное сопротивление нагрузки см. п 3
3. 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 нагрузок к выходам Z2, Z3, Z4, Z0 производится аналогично, за исключением того, что при отсутствии отказа ключ на выходе Z0 прибора МИНИТЕРМ замкнут, а при появлении отказа размыкается.

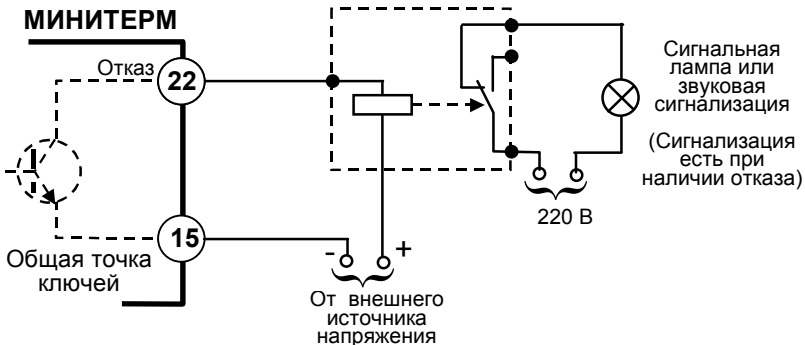
Кроме входов усилителя «открыть клапан» (клемма 9 усилителя) и «закрыть клапан» (клемма 7 усилителя) к дискретным выходам прибора МИНИТЕРМ может быть подключено не более двух реле типа РП21.

Пример подключения выхода Z3 прибора МИНИТЕРМ к внутреннему реле усилителя.



Сигнальную лампу или звуковую сигнализацию при возникновении отказа можно подключить к прибору МИНИТЕРМ, например, через внешнее реле.

Пример 2: Подключение выхода «отказ»



Сечение проводов цепей нагрузок усилителей (исполнительных механизмов или нагревателей) определяется максимальным эффективным значением тока, исходя из допустимой плотности тока не более 6 А/мм². Цепи нагрузок должны быть защищены автоматом питания или

быстродействующими предохранителями. Запрещается устанавливать выключатели в цепь питания прибора МИНИТЕРМ (клеммы 14, 15). Включение – выключение питания должно производиться в цепях 220 (380)В.

5.3. Питание прибора

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

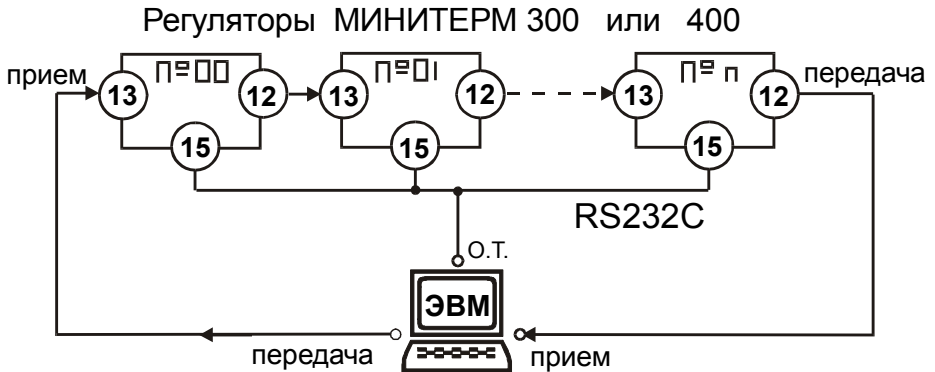
5.4. Подключение цепей интерфейсной связи

При желании приборы МИНИТЕРМ можно подключить к ЭВМ 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.

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

Схема подключения приборов МИНИТЕРМ с ЭВМ

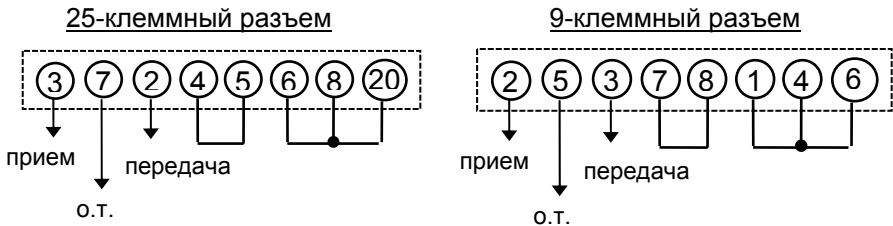


Где :N# 00- N# п - номера прибора в интерфейсной цепи, $n \leq 15$

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** приведена в техническом описании на **И300**.

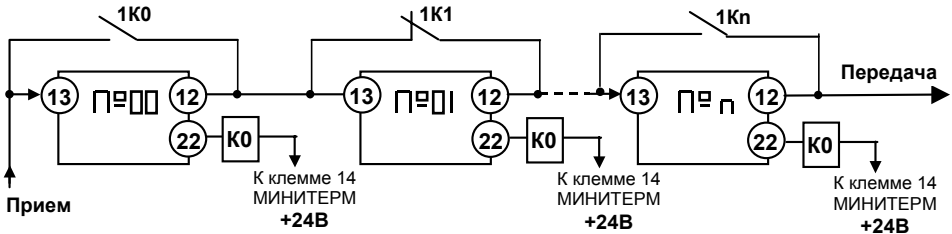
Подключение цепей интерфейсной связи к последовательному порту ЭВМ



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 с нормально замкнутым контактом (например, РЭС-22, РЭС-32 на 24В, Робм \geq 0,5 кОм). Контакты 1K0, 1K1 ... 1Kn реле K0, K1 ... Kn соответственно 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

6. Включение прибора

После того как Вы собрали схему подключения в соответствии с п. 5 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>21.7g 21.0g</p> </div>	<p>- в автоматическом режиме управления индицируется :</p> <ul style="list-style-type: none"> • на верхнем дисплее - регулируемая температура воздуха в теплице, • на нижнем дисплее – суммарная заданная температура воздуха в теплице (средние значение между N₋ и N_~). <p>Для перехода в ручной режим нажмите в течение 3-5 сек на кнопку W – см. п. 7.2. <i>Для примера – регулируемая температура воздуха в теплице = 21,7 °С, заданная температура воздуха в теплице = 21 °С.</i></p>
<p>♦ <i>Пример:</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>PY4H 87g</p> </div> <p>и светится светодиод «oM»</p>	<p>- в ручном режиме управления индицируется :</p> <ul style="list-style-type: none"> • на верхнем дисплее – признак режима ручного управления, • на нижнем температура воды, подаваемая для обогрева <p>и светится светодиод «oM»</p> <p>Для перехода в автоматический режим нажмите и отпустите кнопку W (см. п. 7.2). <i>Для примера - температура воды, подаваемая для обогрева равна 87 °С.</i></p>
<p>♦ <i>мигают символы</i> (см. п. 8) <i>Пример:</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>R~</p> </div>	<p>- индицируется при наличии отказа. Рекомендации по его устранению - см. п.8.</p> <p><i>Обрыв датчика температуры воды, подаваемой для обогрева.</i></p>

*Примечание. В случае если мигает светодиод «o F» - выход из автонастройки - см. п. **Ошибка! Источник ссылки не найден.***

При первом включении прибора необходимо установить параметры (см. п. 9). **Рекомендуется параметры устанавливать в ручном режиме регулирования.** После этого переведите прибор в автоматический режим управления.

Дальнейшее наблюдение за процессом регулирования производится - в соответствии с п. 7.

7. Эксплуатация прибора (режим оператора)

7.1. Автоматический режим управления регулятором. Индикация температуры воздуха в теплице и задания

При включении прибора в соответствии с п. 6 (в автоматическом режиме управления регулятором) в верхней части дисплея **индицируется величина температуры воздуха в теплице, а в нижней – заданная температура воздуха в °С**. Отсутствие свечения светодиода «0M» указывает на то, что регулятор находится в автоматическом режиме управления.

Пример 3.

P	$\left. \begin{array}{l} \left. \begin{array}{l} 21.7 \text{ g} \\ 21.0 \text{ g} \end{array} \right\} \right\} \end{array} \right\}$	← Автоматический режим управления:
V		← Регулируемая температура воздуха в теплице
S		← Суммарная заданная температура воздуха в теплице

Примечания.

1. В случае, если после включения прибора светится светодиод «0M», прибор находится в режиме ручного управления (см. п.7.3).
2. Обозначение в примере: PV – parameter variable, SP – set point.

Заданная температура воздуха в теплице вычисляется автоматически как среднее значение между N_{\sim} и N_{-} , устанавливаемых в списке ConN.

Суммарная заданная температура воздуха в теплице вычисляется автоматически в соответствие с датой и с временем суток.

Пример 4:

В дневное время нужно поддерживать температуру воздуха в теплице в диапазоне от 22 °С до 24 °С. Ночью нужно снизить температуру воздуха на 2 °С.

Устанавливаем параметры: $N_{\sim}=24\text{ }^{\circ}\text{C}$, $N_{-}=22\text{ }^{\circ}\text{C}$, $dN1= -2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Заданная температура воздуха в теплице днем вычисляется автоматически по формуле:

$$\frac{N_{\sim} + N_{-}}{2} = \frac{24 + 22}{2} = 23^{\circ}$$

На дисплее Вы увидите:

Автоматический режим управления:

22.5g	←	Измеренная температура воздуха в теплице
23.0g	←	Суммарная заданная температура воздуха в теплице

В ночные часы (при наступлении времени t_1) заданная температура воздуха в теплице изменится на величину dN_1 . Суммарная заданная температура вычислится автоматически и при $t > t_1$ и $t < t_2$ (где t – текущее время суток, а t_1 и t_2 – автоматически вычисленные в соответствии с текущей датой время начала и окончания ночного снижения и индицируемые в списке оператора в соответствии с п. 7.4) отобразится на дисплее:

Автоматический режим управления:

22.5g	←	Измеренная температура воздуха в теплице
21.0g	←	Суммарная заданная температура воздуха в теплице = $23 - 2 = 21$ °C (При этом в списке оператора, будет высвечиваться параметр $a.3$ а $H = -2$ °C, см. п. 4.4)

При достижении времени t_2 снова на дисплее появится индикация:

Автоматический режим управления:

23.5g	←	Измеренная температура воздуха в теплице
23.0g	←	Суммарная заданная температура воздуха в теплице

7.2. Изменение задания температуры в воздухе в теплице

Заданная температура воздуха в теплице устанавливается в соответствии с п. 9.8.

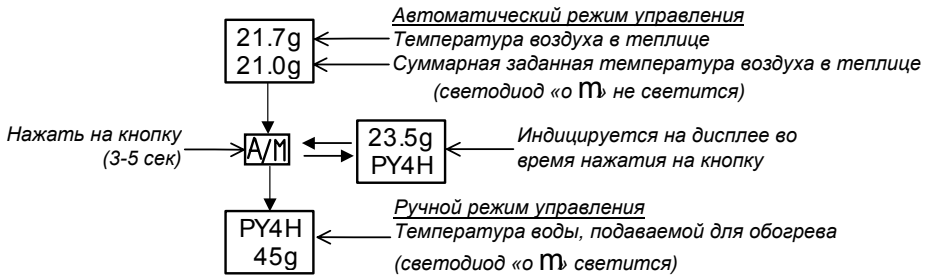
7.3. Ручной режим управления

7.3.1. Переход в ручной режим управления

Для перехода из автоматического режима управления в ручной режим нажмите на кнопку W и не отпускайте до постоянного свечения светодиода « M ».

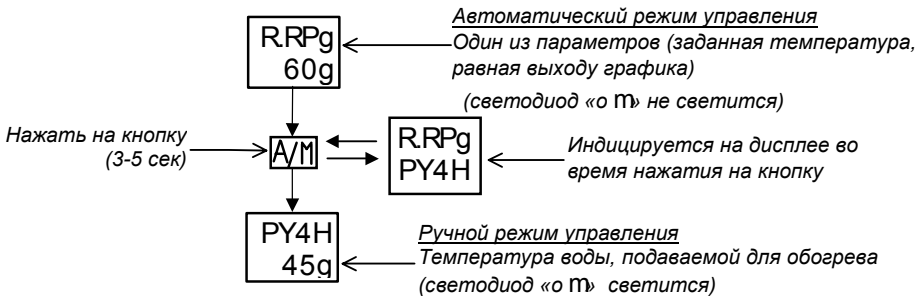
После перехода в ручной режим управления в верхней части дисплея индицируется признак ручного режима $PY4H$, а в нижней – температура воды, подаваемой для обогрева.

Пример 5. Переход в ручной режим управления из режима индикации регулируемой температуры и суммарного задания (см. п. 7.1.)



Примечание: 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).

Пример 6. Переход в ручной режим управления из режима индикации одного из параметров (см. п. 7.4, 9)

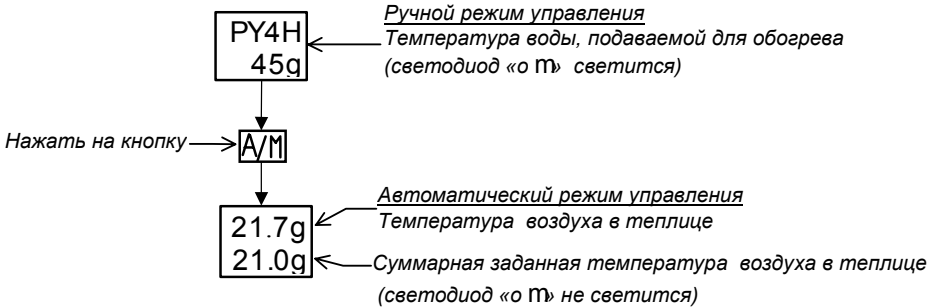


Примечание. В режиме индикации временных параметров (см. пп. 9.9, 9.10.5) прибор в ручной режим управления не переходит.

7.3.2. Возврат в режим автоматического регулирования

Перевод из ручного режима управления в режим автоматического регулирования осуществляется только из режима индикации температуры воды кратковременным нажатием на кнопку W.

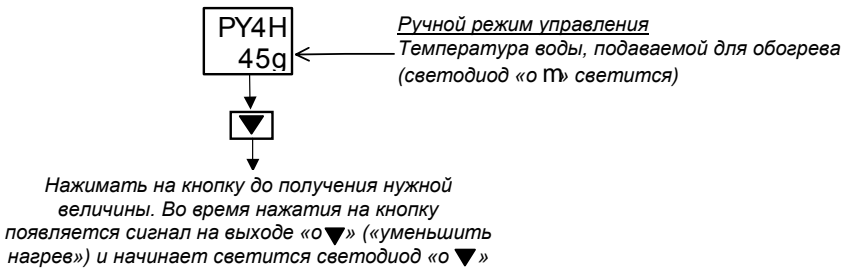
Пример 7:



7.3.3. Ручное управление исполнительным механизмом

В ручном режиме управления при индикации на цифровом дисплее температуры воды можно **воздействовать непосредственно на электрический исполнительный механизм** кнопками \ (“увеличить нагрев”), [(“уменьшить нагрев”), наблюдая при этом за температурой воды.

Пример 8:



Примечание. Для учета инерционности объекта следует менять состояние выхода постепенно.

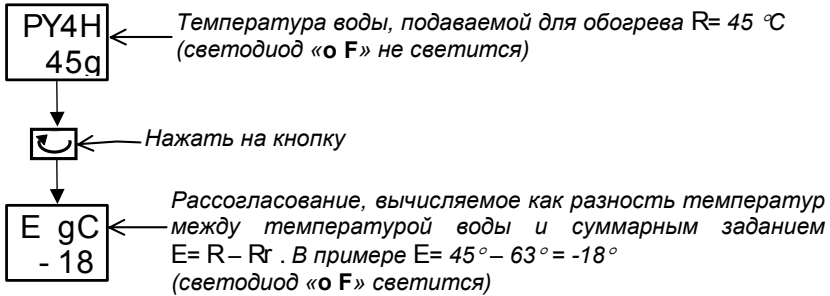
7.4. Просмотр параметров при эксплуатации

При ручном или автоматическом управлении в режиме оператора (при эксплуатации) кнопкой Z можно пролистать некоторые параметры. При этом индицируются температуры, измеряемые подключенными к прибору термометрами сопротивления, а так же параметры, автоматически вычисляемые (после установки параметров в соответствии с

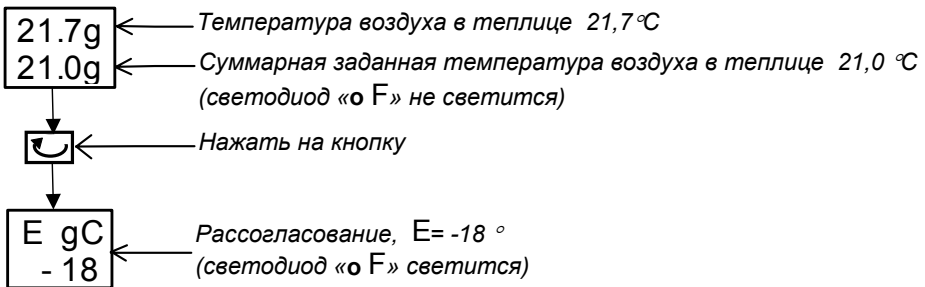
п. 0). Параметры, индицируемые в режиме оператора, установки не требуют.

В автоматическом (см. п. 7.1) или ручном (см. п. 7.2) режимах управления регулятором нажмите на кнопку Z. На верхнем дисплее появится символ R, а на нижнем **величина температуры воды**.

Пример 9: В ручном режиме управления (светодиод «о M» светится):



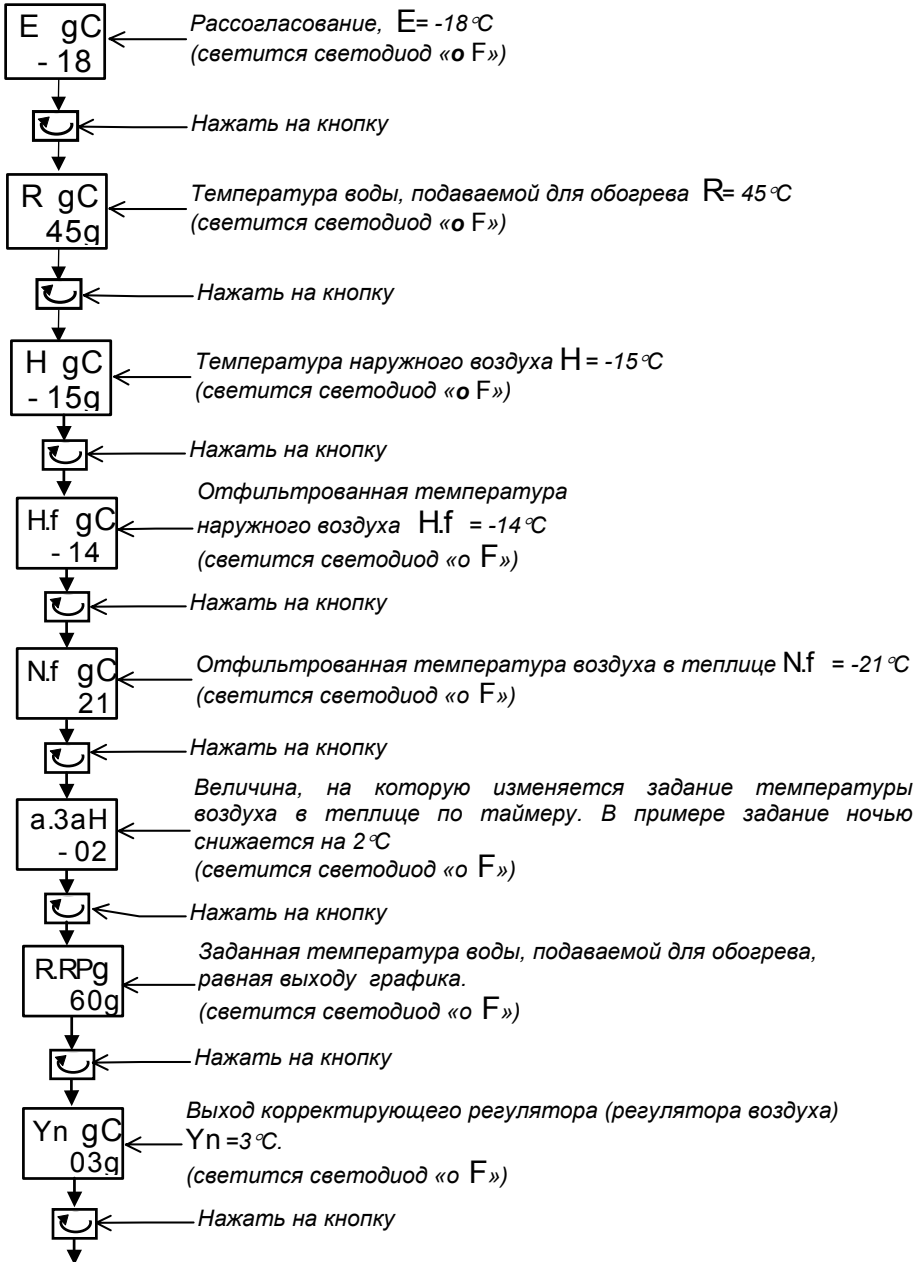
Пример 10: В автоматическом режиме управления (светодиод «о M» не светится):

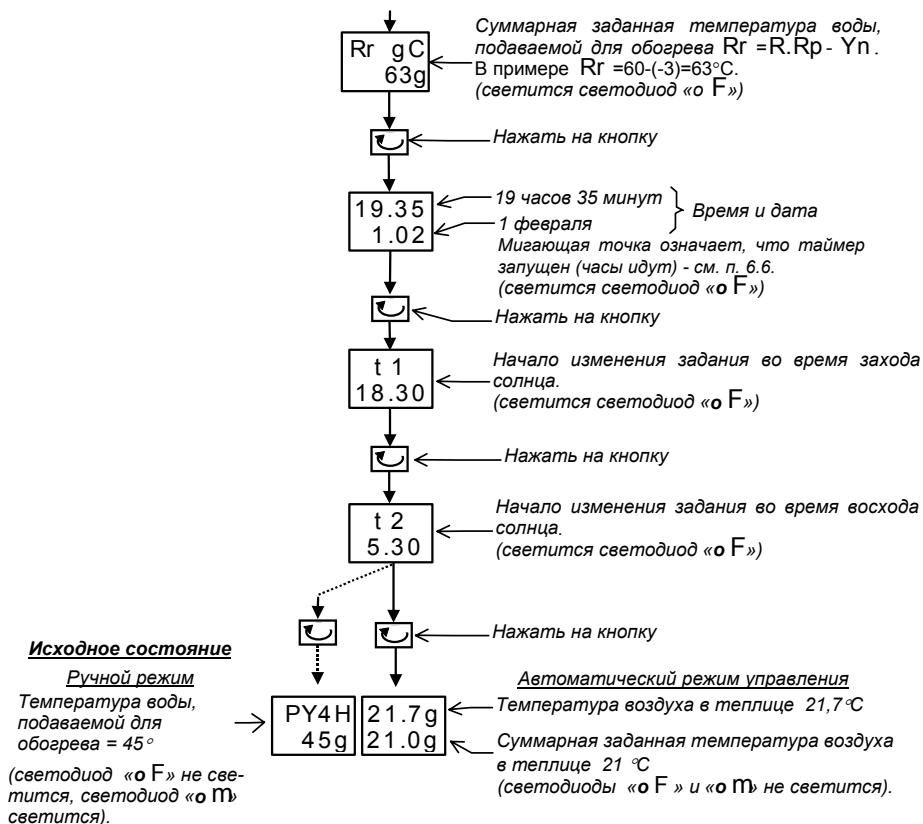


Нажимая далее на кнопку Z увидим обозначение и величины параметров в соответствии с примером 10.

Еще раз нажав на кнопку Z **вернемся в исходное состояние**.

Пример 11:





Примечание: Кратковременное нажатие на кнопку W возвращает прибор в исходное состояние.

8. Отказы

В приборе автоматически диагностируется появление отказов.

При отсутствии отказов выход “отказ” замкнут.

При появлении отказа в верхней части цифрового дисплея появляется мигающая надпись с обозначением вида отказа. А также **размыкается** выход “отказ”.

Обозначение отказа	Что делать
R~ и регулирование прекращается	Проверить подключение датчика температуры воды (сопротивление термометра больше максимально допустимого или ТС оборван) (п. 5.1.1, рис.2).
H~	Проверить подключение датчика температуры наружного воздуха (сопротивление термометра больше максимально допустимого или ТС оборван) (п.5.1.1, рис.2).
N~ и регулирование прекращается	Проверить подключение датчика температуры воздуха в теплице (сопротивление термометра больше максимально допустимого или ТС оборван) (п.5.1.1, рис.2).
R_ и регулирование прекращается	Проверить подключение датчика температуры воды (сопротивление термометра меньше минимально допустимого или ТС закорочен) (п. 5.1.1, рис.2).
H_ и регулирование прекращается	Проверить подключение датчика температуры наружного воздуха (сопротивление термометра меньше минимально допустимого или ТС закорочен) (п.5.1.1, рис.2).
N_ и регулирование прекращается	Проверить подключение датчика температуры воздуха в теплице (сопротивление термометра меньше минимально допустимого или ТС закорочен) (п.5.1.1, рис.2).
out.A	Амплитуда колебаний автонастройки вышла за допустимые пределы (см. пп. 9.11, 8, 5.1.1)

Примечание.

Другие, аппаратные отказы:

- ◇ Er.08 - отказ ПЗУ или неисправность цифровой платы.
- ◇ Er.05 – отказ EEPROM или неисправность цифровой памяти.
- ◇ Er.03 - неисправность схемы измерения и обработки входных сигналов.
- ◇ Errt - неисправность ИМС таймера или цифровой платы.

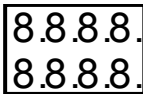
После устранения отказа нужно нажать на кнопку **W** и подождать **30 секунд** не нажимая на кнопки.

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

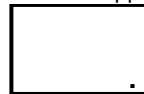
Внимание!!! После устранения отказов, связанных с подключением датчиков температуры, перевести в ручной режим управления, уменьшить до минимума постоянную времени фильтра в соответствующем канале измерения и выдержать прибор в ручном режиме не менее трех минут.

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

9.1. Автоматическая установка параметров «заводской настройки»

Прибор МИНИТЕРМ 400.25.40 предназначен для автоматизации различных теплиц и требует индивидуальной настройки.

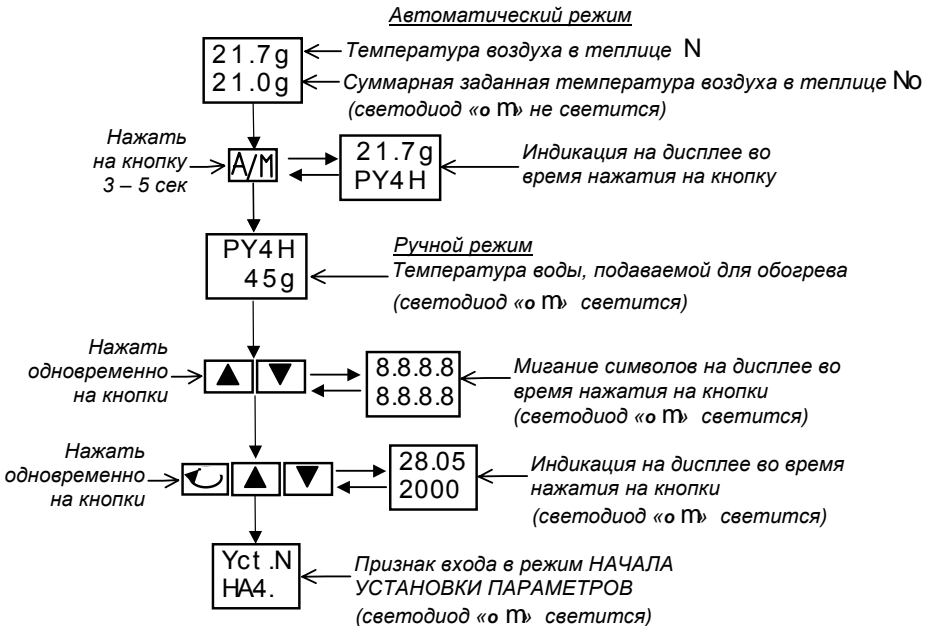
Установка параметров производится в соответствии с пп. 9.3-9.11.

Однако, если Вы совсем не знаете, какие параметры нужно устанавливать, Вы можете воспользоваться автоматической установкой параметров, записанных изготовителями прибора.

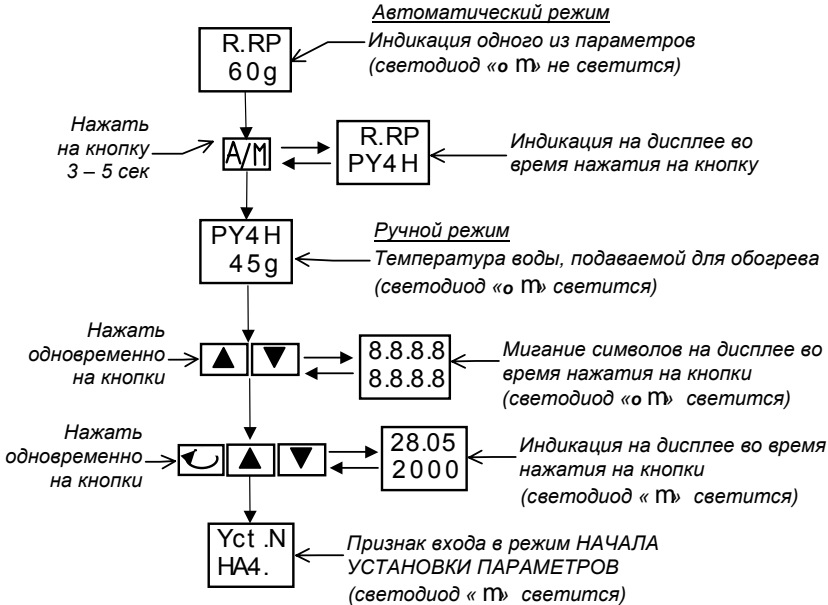
Для этого нужно нажатием на кнопку **W** перейти в режим ручного управления (см. п. 7.3.1), затем нажать одновременно на кнопки **** и **[** (на дисплее появится мигающая надпись: во всех разрядах цифра 8), а затем не отпуская нажатых кнопок, нажать на кнопку **Z**. После отпускания кнопок на дисплее появится надпись, индицирующая вход в режим начала установки параметров:

Уст.N
HA4.

Пример 12: При индикации температуры в воздухе в теплице и заданной температуры.

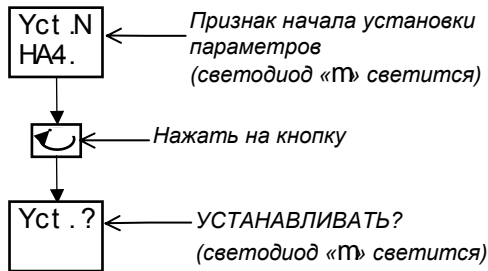


Пример 13: При индикации параметров.



Затем нужно нажать ещё раз на кнопку Z. На дисплее появятся символы Yct. ? (вопрос, нужно ли устанавливать параметры).

Пример 14:

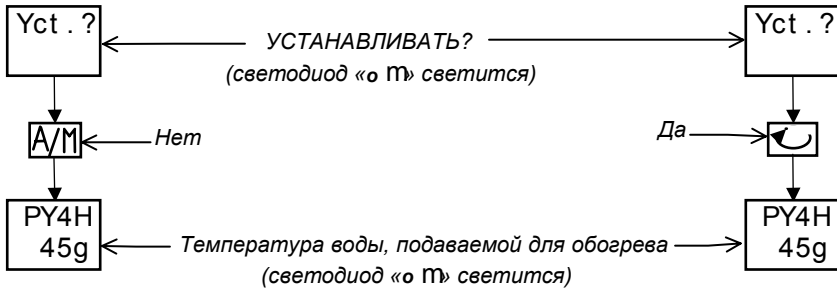


Далее Вы можете нажать одну из двух кнопок:

W - если устанавливать параметры в соответствии с “заводской настройкой” не нужно;

Z - если хотите, чтобы параметры автоматически установились в соответствии с “заводской настройкой”.

Пример 15:



Возврат к автоматическому управлению осуществляется в соответствии с п. 7.3.2.

Далее Вы можете подкорректировать параметры прибора в соответствии с п. 9.3–9.11.

9.2. Установка заданных температур

Величина заданной температуры воздуха в теплице устанавливается в соответствии с п. 9.8. Диапазон изменения задания от 0 до 50°C.

Величина заданной температуры воды, подаваемой для обогрева, вычисляется автоматически по графику после установки параметров (см. п. 9.11.1) и **установки не требует**.

9.3. Переход в режим просмотра и изменения параметров

В режиме индикации температуры воздуха в теплице и задания (на-

пример,

21.7 g
21.0 g

) автоматического режима управления (см. п.7.1) или в режиме индикации температуры воды, подаваемой для обогрева (на-

пример,

PY4H
55 g

) ручного режима управления (см. п. 7.3.1) нажмите сначала на кнопку Z, а затем, не отпуская, на кнопку \ в течение 3-5 секунд.

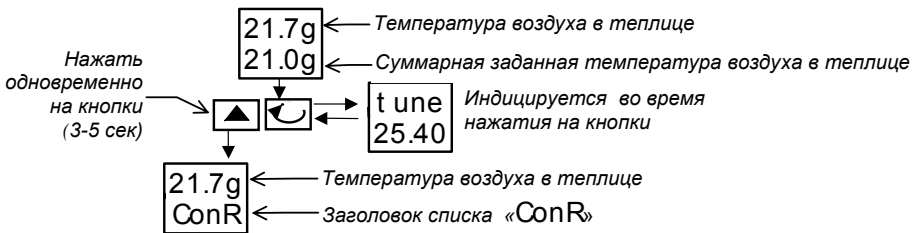
t une 25.40

Во время нажатия на дисплее высвечивается надпись (в верхней части дисплея признак **перехода в режим настройки параметров**, а в нижней - номер модификации прибора).

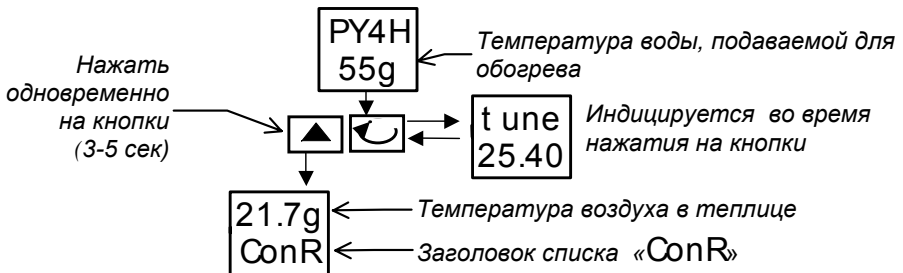
По истечении указанного времени в верхней части дисплея появляется температура воздуха в теплице, а в нижней части дисплея появляется заголовок списка ConR.

После входа в режим просмотра и изменения параметров сохраняется тот режим управления (автоматический или ручной), из которого осуществился переход.

Пример 16: В автоматическом режиме управления (светодиод «o M» не светится):



Пример 17: В ручном режиме управления (светодиод «o M» не светится):



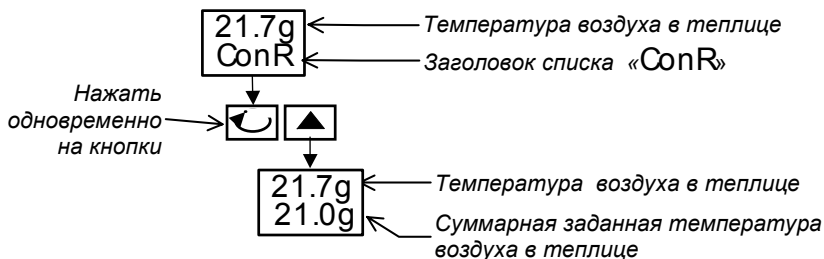
9.4. Возвращение в режим оператора

Возвращение в режим индикации температуры воды, подаваемой для обогрева, и задания (см. п. 9.3) осуществляется кратко-

временным одновременным нажатием на те же кнопки без выдержки времени.

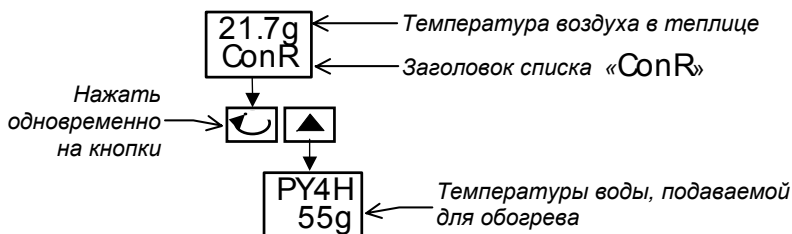
Пример 18: В автоматическом режиме управления

(светодиод «o M» не светится):



Пример 19: В ручном режиме управления

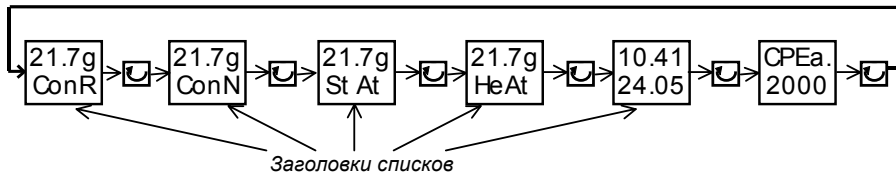
(светодиод «o M» светится):



9.5. Листание списков

Из режима индикации заголовка списка ConR (см. п. 9.4) последовательно нажимая на кнопку Z переходим к заголовку списка ConN, затем к заголовкам списков StAt, HeAt, затем к индикации **времени и даты, дня недели и года**, и, далее возвращаемся к заголовку списка ConR.

Пример 20:

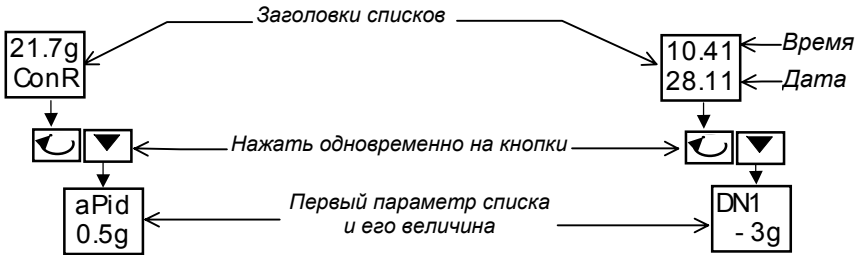


9.6. Просмотр параметров в списках

Из режима индикации заголовка списка **переходим в режим просмотра параметров** этого списка нажав сначала кнопку **Z**, а затем, не отпуская, на кнопку **[**.

Пример 21:

Пример 22:



Для дальнейшего просмотра параметров нужно снова одновременно нажать на кнопки **Z**, **[** (просмотр вниз), или на кнопки **Z**, **** (просмотр в противоположном направлении).

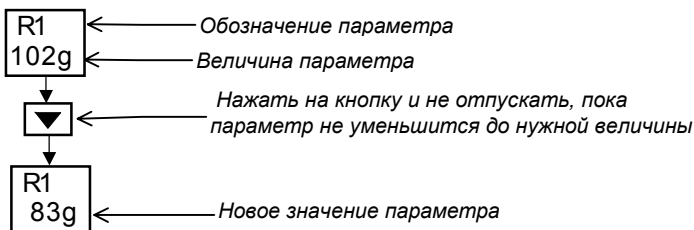
Примечание.

Для быстрого возврата в заголовок списка можно нажать и отпустить кнопку **Z**.

9.7. Первоначальная установка или изменение параметров

Чтобы **установить или изменить величины параметров** (кроме временных параметров, процесс изменения которых приведен в п. 9.9) нужно сначала установить нужный символ параметра на дисплее (см. п.9.6), а затем нажать на кнопку **** (увеличить) или **[** (уменьшить).

Пример 23. Нужно изменить величину параметра **R1**, величина которого **102°C**. Нажимая на кнопку **[** уменьшим величину параметра до величины **83°C**.



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.

Сохранение нового значения параметра происходит при переходе в режим оператора (см. п.9.4). Поэтому рекомендуется после изменения параметра уйти из режима установки параметра в режим оператора.

Так, например, если Вы изменили параметр, оставили прибор в режиме его индикации и в приборе возник отказ (например, оборвался датчик), то в момент появления отказа прибор вернется к старому значению параметра.

9.8. Установка заданного значения температуры воздуха в теплице

Для установки заданного значения температуры воздуха в теплице нужно войти в список ConN, найти параметр N~ и кнопкой \ или [установить его величину N~. Затем найти в списке ConN параметр N_ и кнопкой \ (увеличить) или [(уменьшить) установить его величину N_.

После этого в дневное время заданная температура воздуха в теплице вычислится как среднее значение между N~и N_.

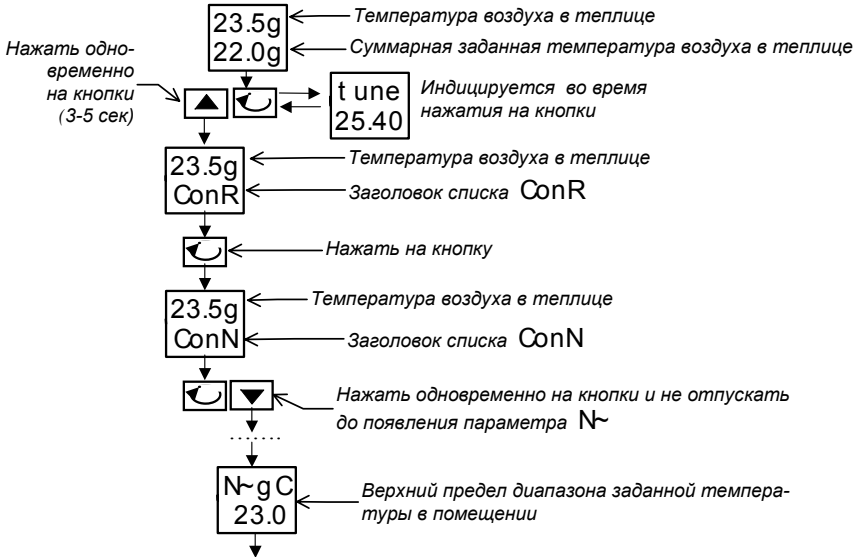
Пример 24:

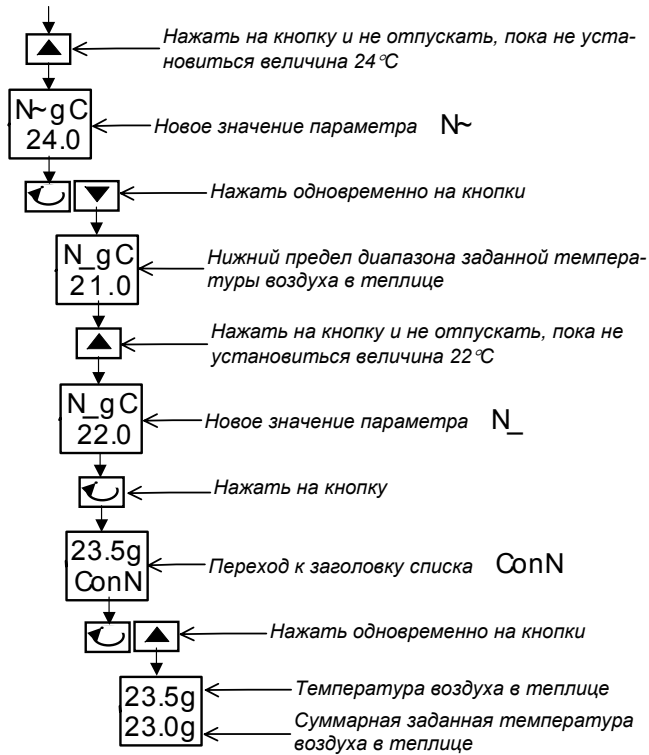
При N~=24 °C и N_=22 °C заданная температура в дневное время вычисляется по формуле:

$$\frac{N~ + N_}{2} = \frac{24 + 22}{2} = 23^{\circ}\text{C}$$

Эту температуру Вы можете увидеть на дисплее в списке оператора (см. п. 9.10.2)

Пример 25: Установить диапазон заданной температуры воздуха в теплице в пределах от 22 °C до 24 °C.

Автоматический режим управления.



В ночные часы (при $dN1 \neq 0$) величина суммарного задания температуры воздуха в теплице вычисляется с учетом снижения.

Пример 26:

Текущее время=23.25, $dN1 = -3^\circ\text{C}$, $N\sim = 24^\circ\text{C}$, $N_ = 22^\circ\text{C}$.

Заданная температура воздуха в теплице :

$$\frac{N\sim + N_}{2} = \frac{24 + 22}{2} = 23^\circ\text{C}$$

суммарная заданная температура воздуха в теплице $= 23^\circ\text{C} - 3^\circ\text{C} = 20^\circ\text{C}$

9.9. Установка даты и уставок времени

9.9.1. Установка текущего времени и даты

В режиме индикации времени и даты (см. п.9.5) нажмите на кнопку W . В верхней части дисплея, слева начнет мигать параметр «часы».

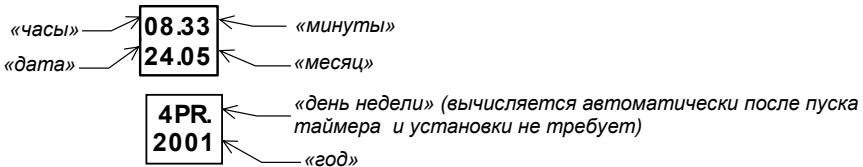
Каждое нажатие на кнопку Z приведет к миганию одного из параметров в следующей последовательности: «минуты», «дата», «ме-

сяц», «год» и далее снова «часы». Изменение мигающего параметра производится кнопками [(уменьшить) и \ (увеличить).

Для пуска таймера (с выходом из режима установки времени и даты) следует нажать на кнопку **W**.

Пример 27:

Для установки 8 часов 33 минуты 24 мая 2001 года следует установить :



Примечания.

1. Мигающая точка между «часами» и «минутами» показывает, что время в таймере-календаре идет. В случае отсутствия мигающей точки следует переустановить параметры таймера-календаря и нажать на кнопку **W**.
2. Обозначение дней недели: **NOH.**- понедельник, **8tOP.**- вторник, **CPEa.**- среда, **4PR.** - четверг, **NtH.** - пятница, **CY6.** - суббота, **8OC.** - воскресенье.

Примечание. В случае если после выхода из режима установки параметра на дисплее отсутствует параметр «часы» или «минуты» следует снова войти в режим установки времени и обязательно изменить параметр кнопками \ [.

9.10. Назначение параметров и диапазон их изменения

(см. описание функциональной схемы с обозначением параметров в п.1)

9.10.1. Список параметров регулятора ConR (регулятора температуры воды)

(Controller- регулятор)

обозначение параметров	назначение параметров	размерность	диапазон	
			мин	макс
a.Pid	Зона нечувствительности регулятора	°C	0,1	10,0
t.int	Постоянная интегрирования регулятора	мин	0,1	99,9

обозначение параметров	назначение параметров	размерность	диапазон	
			мин	макс
dif	Отношение постоянной дифференцирования к постоянной интегрирования	—	0,00	0,25
C.Pid	Коэффициент пропорциональности регулятора	%/°C	-99,9	99,9
PULS	Длительность импульсов	сек	0,1	12,8
FI*	Постоянная фильтра по входу от датчика температуры воды, подаваемой для обогрева	сек	0	99

9.10.2.Список параметров регулятора ConN (регулятора температуры воздуха)

обозначение параметров	назначение параметров	размерность	диапазон	
			мин	макс
tn`	Постоянная интегрирования регулятора	мин	0,1	99,9
Cn	Коэффициент пропорциональности регулятора	—	-99,9	99,9
Fn`	Постоянная фильтра по входу от датчика температуры воздуха в теплице	мин	0	10,0
N~	Верхний предел диапазона заданной температуры воздуха в теплице	°C	N_	35
N_	Нижний предел диапазона заданной температуры воздуха в теплице	°C	15	N_
Yn	Выход корректирующего регулятора – регулятора воздуха	°C	-500	500

Примечание. О настройке параметров регулятора см п. 9.11.5.

9.10.3.Список статических параметров StAt

обозначение параметров	назначение параметров	размерность	диапазон	
			мин	макс
E~	Уставка сигнализации верхнего предела рассогласования	%	-163.8	163.8
)	Зона возврата E~	%	0	10
E_	Уставка сигнализации нижнего предела рассогласования	%	-163.8	163.8
(Зона возврата E_	%	0	10
\$	Порядковый номер прибора в интерфейсной цепи (см. п. 5.4)	—	00	15

9.10.4. Список тепловых параметров HeAt (HeAt - тепло) :

обозначение параметров	назначение параметров	размерность	диапазон	
			мин	макс
H1	Уставка температуры наружного воздуха , соответствующая выходу графика на максимальное значение	°C	-50	50
R1	Максимальное значение температуры воды, подаваемой для обогрева , по графику (верхняя срезка)	°C	0	190
H2	Уставка температуры наружного воздуха , соответствующая выходу графика на минимальное значение H2	°C	H1+10	50
R2	Минимальное значение температуры воды, подаваемой для обогрева , по графику (нижняя срезка)	°C	0	R1
Ho	Уставка температуры наружного воздуха, при которой происходит излом графика	°C	H1+3	H2-3
Ro	Уставка излома графика	°C	-50	50
FiL.H	Постоянная фильтра (Filter) по входу от датчика температуры наружного воздуха	мин	0,6	172,4
R.RP	Выход графика до ограничения уставками R1, R2 (задание температуры воды, подаваемой для обогрева). Вычисляется автоматически и установки не требует	°C	0	190

Примечания:

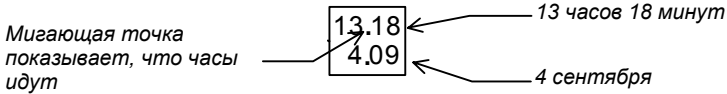
1. О настройке тепловых параметров см. п. 9.11.1.
2. В списке HeAt индицируется параметр R.RP – выход графика до ограничителя уставками R1, R2. Выход графика после ограничения уставками верхней и нижней срезки индицируется как параметр R.RP в списке оператора (просмотр параметров списка оператора - см. п. 7.4).

9.10.5. Список таймера-календаря

9.10.5.1. Текущее время и дата

В режиме индикации заголовка списка параметров таймера-календаря в верхней части дисплея высвечивается время (слева - **часы**, а справа - **минуты**), а в нижней части высвечивается дата (слева - **число**, а справа - **месяц**).

Пример 28:



Примечание.

1. Если отсутствует мигание точки в верхней части дисплея (между «часами» и «минутами»), рекомендуется установить дату и время как указано в п. 9.9.1.
2. Рекомендуется корректировать время не реже, чем раз в месяц.

Диапазон изменения параметра «год» (см. п. 9.9.1):

Мин.	Макс.
2000г.	2020г.

9.10.5.2. Параметры для автоматического изменения задания температуры воздуха ночью

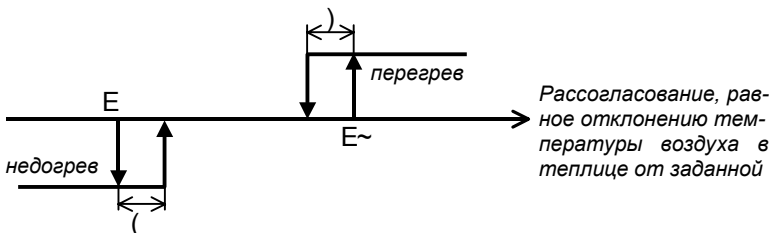
обозначение параметров	назначение параметров	размерность	диапазон	
			мин	макс
DN1	Уставка температуры воздуха в теплице, на которую изменяется задание в ночные часы	°C	-19	20
t8	Длительность изменения задания во время захода солнца	мин	1	240
t7	Длительность изменения задания во время восхода солнца	мин	1	240

9.11. Рекомендации по установке параметров

9.11.1. Сигнализация «перегрева» или «недогрева»

Параметры E_{\sim} , E_{-} , (определяют моменты появления и исчезновения выходов сигнализации «перегрев» и «недогрев».

Пример 29:

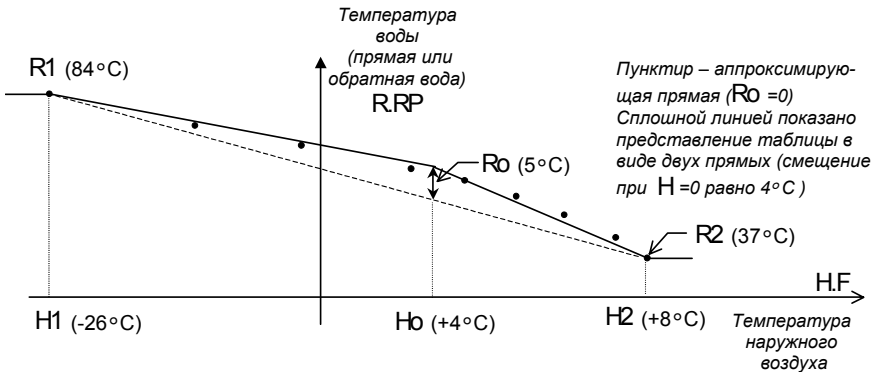


Пример 30: Если Вы установили параметры $E_{\sim}=+5\text{ }^{\circ}\text{C}$, $E_{-}=-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\Delta=1\text{ }^{\circ}\text{C}$, $(=1\text{ }^{\circ}\text{C}$, то на выходе «перегрев» появится сигнал при превышении температуры воздуха в теплице относительно заданной на $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ и исчезнет если температура воздуха в теплице станет отличаться от заданной \leq на $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сигнал на выходе «недогрев» появится при понижении температуры воздуха в теплице больше, чем на $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ и исчезнет, когда температура воздуха в теплице будет отличаться от заданной \leq на $4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

9.11.2. Тепловые параметры (параметры графика)

Параметры графика H1, R1, H2, R2, Ho, Ro устанавливаются в зависимости от свойств теплицы, схемы подсоединения и т.д. и во многих случаях определяются требованиями Теплосети.

Пример 31. По точкам таблицы соответствия температуры наружного воздуха и температуры воды, подаваемой для отопления теплицы, построим график:



то при регулировании воды может быть установлено: $R1 = 84\text{ }^{\circ}\text{C}$, $R2 = 37\text{ }^{\circ}\text{C}$, $H1 = -26\text{ }^{\circ}\text{C}$, $H2 = 8\text{ }^{\circ}\text{C}$, $H_o = 4\text{ }^{\circ}\text{C}$, $R_o = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($5 = 55 - 50$).

Если нужно отключить зависимость регулируемой температуры воды от температуры наружного воздуха (например, при настройке регулятора) следует установить параметры $R1 = R2 = \text{заданию}$, а $R_o = 0$.

9.11.3. Постоянные фильтра по входам от датчиков температуры

Фильтры Fil.H, Fn! и F! на входах H, N и R соответственно устраняют влияние резких кратковременных изменений температуры на работу системы. При включении прибора рекомендуется устанавливать минимальные значения постоянных фильтра Fil.H, Fn! и F!. Через 1-3 мин для работы обычно устанавливают постоянную времени фильтра

Фи.Н равную **нескольким десяткам минут или нескольким часам**, постоянную времени фильтра F_n равную **нескольким минутам**, постоянную времени фильтра F_l равную **нескольким секундам**. Отфильтрованные значения температур наружного воздуха $H.F$ и воздуха в теплице $N.F$ можно посмотреть в режиме оператора (см. п. 7.4).

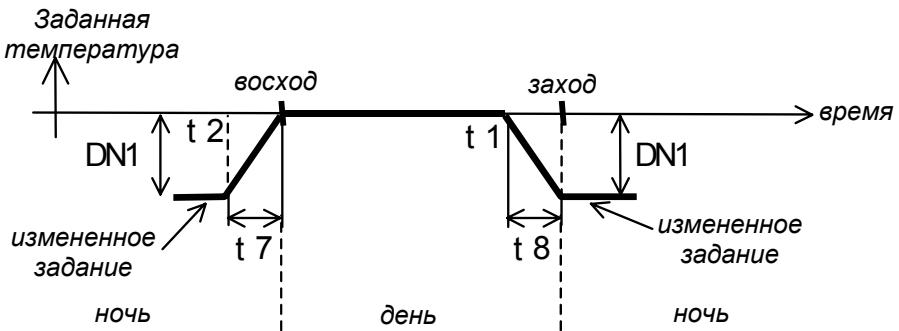
9.11.4. Параметры для автоматического изменения задания ночью

Прибор МИНИТЕРМ автоматически вычисляет текущую дату, а также время захода и восхода солнца.

В момент времени t_1 (до начала **захода солнца** за время t_8) начинается изменение задания. В момент захода солнца изменение задания завершается. Далее в течении всей ночи регулятор пытается поддерживать измененное на величину $dN1$ значение температуры в теплице.

В момент времени t_2 (до начала **восхода солнца** за время t_7) начинается восстановление исходного дневного задания. К моменту восхода солнца восстановление задания завершается.

При $dN1 < 0$ ночью будет происходить уменьшение задания, а при $dN1 > 0$ - увеличение задания.



Пример 32: Днем нужно поддерживать температуру в диапазоне от 22 до 24 °С, а ночью от 18 до 20 °С. Время плавного изменения задания вечером должно быть 60 мин, а время плавного изменения задания утром должно быть 120 мин.

Устанавливаем : $N_{\sim} = 24$ °С, $N_{-} = 22$ °С, $dN1 = -4$ °С, $t8 = 60$, $t7 = 120$.

9.11.5. Настройка динамических параметров регуляторов

Прибор МИНИТЕРМ содержит два регулятора :

- Ä **Первый регулятор** – регулятор воды (с параметрами $a.Pid$, $t.int$, diF , $C.Pid$) регулирует температуру воды, подаваемой для обогрева, через выходы «увеличить нагрев», «уменьшить нагрев».
- Ä **Второй регулятор** – регулятор воздуха (с параметрами Cn , tn) является корректирующим и влияет на величину суммарного задания.

Настройка регуляторов производится последовательно. Настройку параметров регуляторов обычно производят наладчики, знающие свойства своего объекта, и настройка в этом случае не вызывает трудностей.

Для настройки первого регулятора отключите корректирующий регулятор (установкой параметра $Cn = 0$), отключите график (установив $R1 = R2 =$ заданию, а $Ro = 0$), отключите изменение задания по таймеру – календарю (установив $dN1 = 0$).

После настройки первого регулятора (см. п. 9.11.5.1 или **Ошибка! Источник ссылки не найден.**) настройте динамические параметры второго, корректирующего регулятора Cn , tn (см. п. 9.11.5.2).

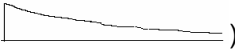
Затем введите параметры графика (п. 9.11.1) и параметры таймера календаря в соответствии с п. 9.11.4.

9.11.5.1. Настройка параметров регулятора воды обычным образом

Если Вы совсем не знаете какие параметры регулятора воды нужно поставить, поставьте для начала $F1 \approx 3-5$, $a.Pid = 0.5$, $t.int = 10-30$, $C.Pid = 1-5$, $PULS = 0,4$, $diF = 0$.

Подайте возмущение в систему, например, в ручном режиме управления регулятором воздействуйте на исполнительный клапан кнопками \ («увеличить нагрев»), diF («уменьшить нагрев»), после чего вернитесь в автоматический режим.

Если Ваш процесс **колебательный** (вида ) нужно уменьшать С.Pid и увеличивать t.int.

Если процесс **апериодический**, затянутый (вида ) нужно увеличить С.Pid и уменьшить t.int. После окончания настройки уменьшить PULS и увеличить a.Pid до прекращения автоколебаний (частого появления разнополярных выходов «увеличить нагрев» и «уменьшить нагрев»).

Процессу настройки можно учиться на ЭВМ используя **программу** НТП ПРОТАР “СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ” (тел. (095) 367-90-36).

Примечания.

1. Чтобы отключить **Д** - составляющую **ПИД** - регулятора, надо установить $diF=0$.
2. Для отключения **И** - составляющей, надо установить $t.int = 99,9$.
3. При $C.Pid=0$ регулятор на объект не воздействует (вместо установки $C.Pid=0$ рекомендуется переводить прибор МИНИТЕРМ в режим ручного управления регулятором - см. п. 7.2).


9.11.5.2. Настройка динамических параметров корректирующего регулятора (регулятора воздуха)


Для отладки установите: N_{\sim} и $N_{_}$ в соответствии с расчетом комфортной температуры воздуха в теплице.

Например, если требуется поддерживать температуру воздуха в теплице в диапазоне 22-24 °С нужно установить $N_{\sim}=24^{\circ}\text{C}$ $N_{_}=22^{\circ}\text{C}$.

Если Вы не знаете какие параметры регулятора $ConN$ нужно поставить, для начала установите $Cn = 4-5$, $tn = 150-200$.

Подайте возмущение в систему, изменив заданное значение температуры воздуха в теплице No примерно на 2-3°С.

Если Ваш процесс **колебательный** (вида ) нужно уменьшать Cn и увеличивать tn .

Если процесс **апериодический**, затянутый (вида ) нужно увеличить Cn и уменьшить tn .