

**mut □ electronics****Heinemannova 2697/12****Praha 6**[www.mutint.cz](http://www.mutint.cz)

## **РЕГУЛЯТОР MTR21**

### **Руководство по монтажу и эксплуатации (версия 2.7)**

Октябрь 2010 г.

*Производитель заверяет, что на данное изделие им выдан сертификат соответствия согласно Закону № 22/Сборник законодательных актов 1997 г. и Постановлениям правительства № 281 и № 282 .*

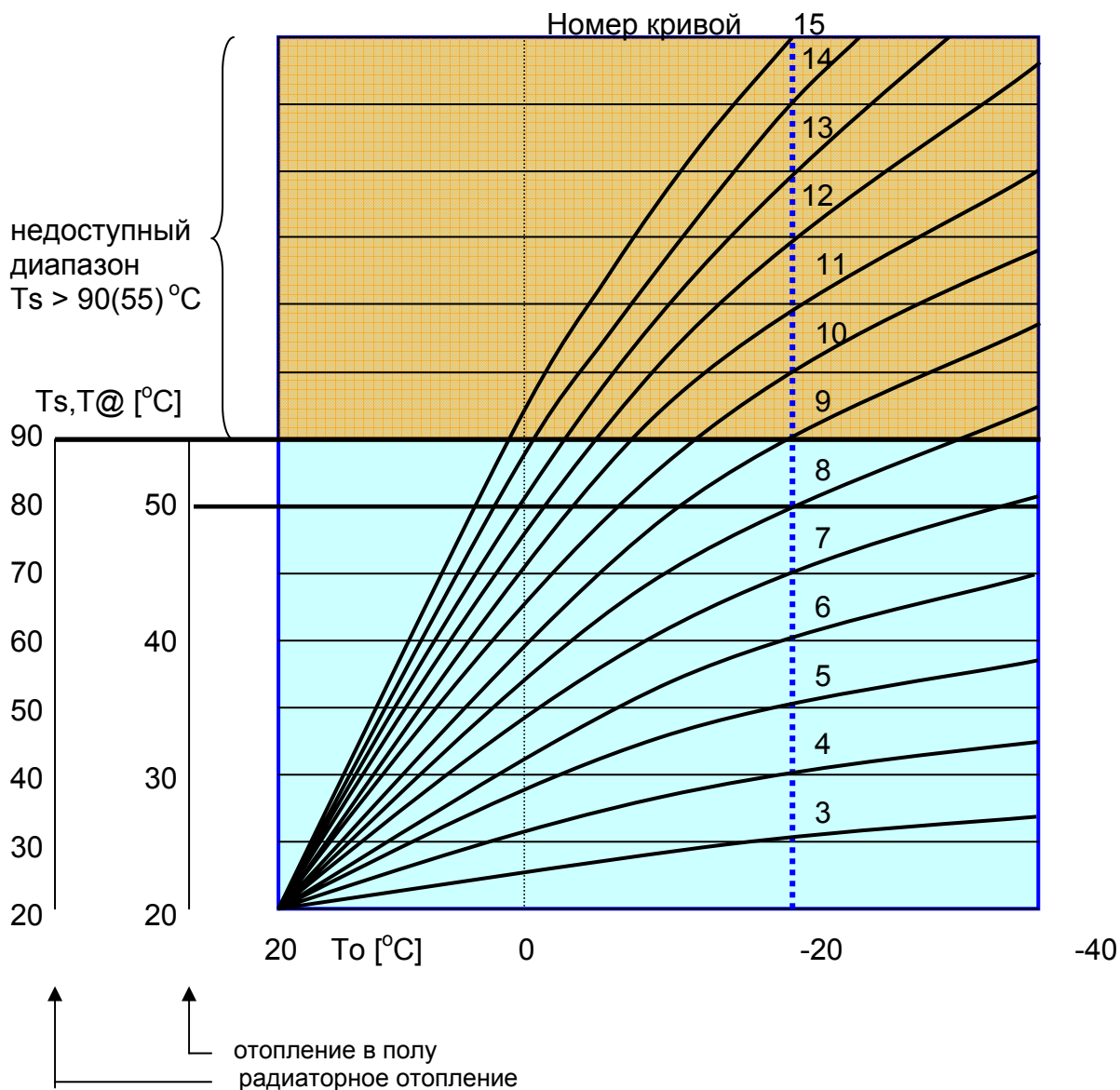
**Предупреждение: Перед использованием регулятора тщательно изучите прилагаемое руководство. Регулятор должен быть установлен в соответствии с действующими предписаниями.**

Функция контроллера не заменяет обязательных средств безопасности системы.

## РЕГУЛИРОВОЧНЫЙ БЛОК MTR21

MTR21 является регулятором первого контура, двухкольцевой эквитермический регулятор PID и регулятор горячей воды (ГВ).

Эквитермический регулятор можно использовать во всех типах водогрейных систем (радиаторы, отопление в полу), оснащенных смесительным клапаном.



## Защита оборудования

защита насосов и серводвигателей путем ежедневного запуска в период вне отопительного сезона;  
защита радиаторов или отопления в полу путем выключения насоса при превышении исходной температуры заданной максимальной температуры (макс.  $90^\circ\text{C}/55^\circ\text{C}$ ) – не служит в качестве аварийной функции;  
сигнализация на дисплее и отключение цепей при неисправности датчика (прерывание, замыкание)  
- монтажный и пользовательский коды для ограничения возможности неправомерного использования.

## Обслуживание

- простое обслуживание - 7 кнопок
- изображение состояний и программных шагов на ЖК (LCD) буквенно-цифровом

**Пользователь**

- измерение температуры
- включение / выключение регулятора
- настройка часов, календаря
- настройка недельной программы отопления
- задание каникулярного малоактивного режима
- задание коррекции эквитермических кривых (вертикального перемещения +Ts)
- тестирование

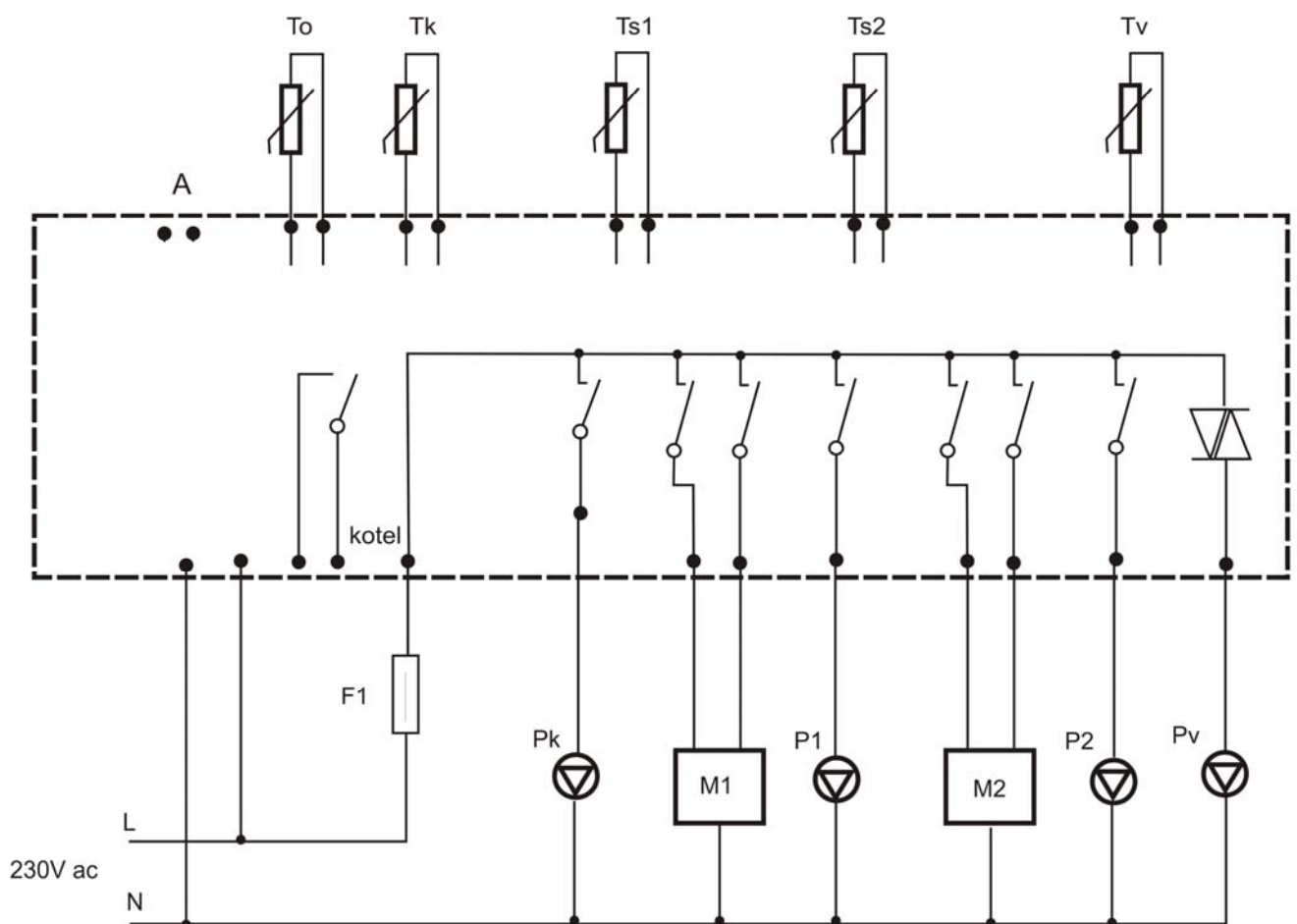
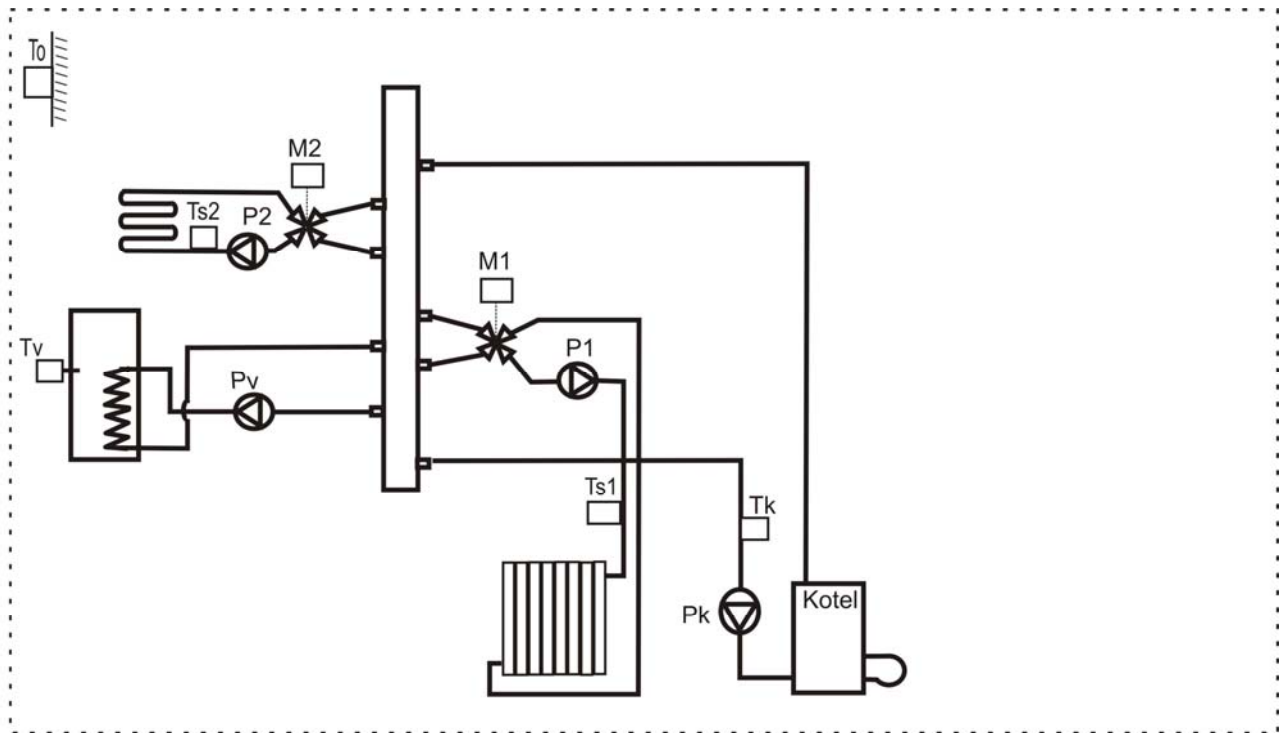
**Техник**

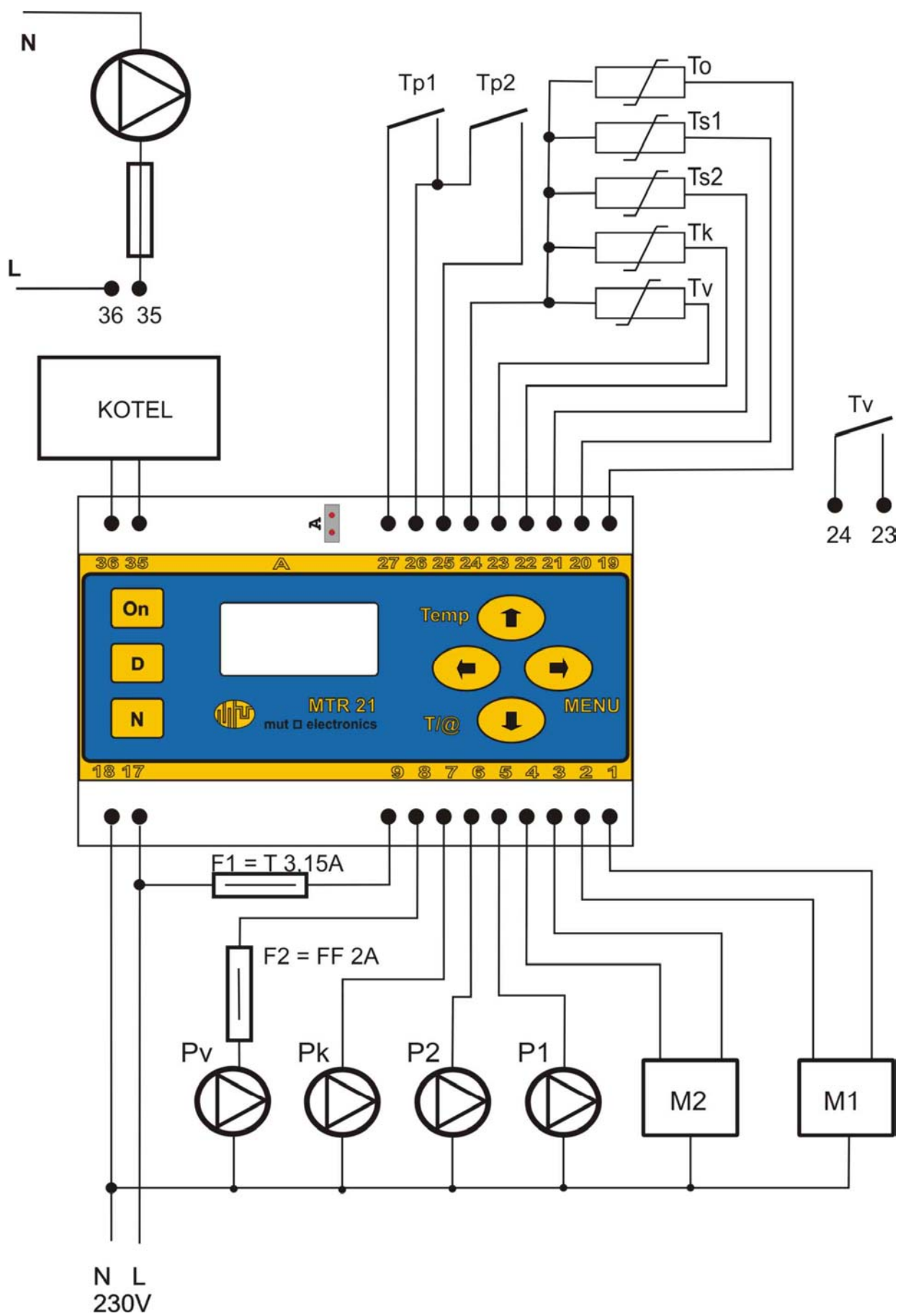
- все функции пользователя
- настройка параметров регулировки

**Регулятор**

- питание 230В+10% -15% , 50 – 60 Гц
- допустимое перенапряжение категория II согласно IEC 664
- потребляемая мощность 1,8ВА (отдельный регулятор)
- триак вывод Pv AC 24 ... 230В макс. 200 ВА, 1А
- остальные выводы - реле AC / DC 24В – 230В макс. 100ВА
- макс. рабочая температура от 5 до 40°C
- максимальная влажность 80%
- защита IP20
- размеры 90x106x60мм<sup>3</sup>
- вес 400 г
- температурные датчики термистор NR355 20 кОм /25 °C
- резервирование памяти 1 месяц (при температуре 25 °C макс)
- используемый аккумулятор NiCd 3,6В 65мАч

содержит кадмий, при ликвидации не выбрасывайте в обычные контейнеры для мусора, только в сортированные отходы





\* KOTEL = КОТЕЛ

Описание Функции регулятора:

**1. регулировка температуры первого контура** путем включения котла или циркуляц. насоса котла

- задание постоянной температуры
- задание температуры, данной эквитермической кривой
- задание температуры согласно эквитермической кривой или требуемой температуры TUV (более высокая величина)
- изображение требуемой величины температуры T@k и реальной температуры Tk

**2. двухконтурный эквитермический регулятор** – регулятор обеспечивает все стандартные функции двухконтурного эквитермического регулятора, предназначенного для управления режимом отопления зданий, снабженных водогрейным котлом и смесительным клапаном:

- каждый контур можно независимо настроить на режим нагрева радиаторов или отопления в полу;
- измерение наружной температуры (To);
- расчет требуемой температуры греющей воды обоих контуров в соответствии с заданными температурными кривыми (T@);
- измерение и регулировка температуры греющей воды (Ts) обоих контуров с характеристикой PID (постепенная шаговая перестановка смесительного клапана в зависимости от температуры греющей воды);
- параллельное смещение характеристик;
- возможность использования одного общего или двух независимых комнатных термостатов для оптимизации отопления путем перехода на более низкую эквитермическую кривую;
- оснащение часами и календарем реального времени в диапазоне 2008 – 2099 гг.;
- программирование недельного и каникулярного малоактивного режима отопления;
- ежедневное проворачивание приводов во время вне отопительного сезона;
- возможность ручной или дистанционной настройке режима ДЕНЬ, НОЧЬ;
- изображение наружной температуры Tv, рассчитайте эквитермические значения температуры T@ и температуры в системе Ts;
- защита от неправомерного использования посредством двух кодов (техник, пользователь);
- тесты;
- меню на нескольких языках.

**3. регулировка температуры горячей воды (ГВС)** включением циркуляционного насоса в режиме:

- ШИМ широтно-импульсная модуляция с задаваемым периодом и чувствительностью;
- регулировка ON OFF путем включения питания циркуляционного насоса;  
В качестве датчика можно присоединить датчик NTC или контактный термостат
- изображение задаваемой температуры ГВС T@v и реальной температуры воды Tv.

**Измерение температур**

Для измерения температур использованы датчики NTC 20 кОм /25 °С. Температуры оцениваются в диапазонах:

- от -40 °С до +40 °С (для наружного термометра To);
- от +10 °С до 99 °С (для термометров Ts1, Ts2, Tv, Tk).

При более высоких температурах индицируется ОШИБКА, а соответствующий регулировочный контур отключен.

Для понижения температуры свидетельствует об ошибке и цепи управления работает с наименьшим значением (в случае датчики для обеспечения режима чрезвычайного отопления)

## Порядок действий при вводе регулятора в эксплуатацию

**Запуск** – после подключения регулятора к сети питания на дисплее изобразятся данные **00 : 00** (00 часов, 00 минут, дата 01.01.2006 г.) и начинает отсчитываться время (изображение появляется по минутам).

Реальное время необходимо задать в соответствующем меню после подключения резервного аккумулятора.

**Резервный аккумулятор** – аккумулятор присоединяется посредством соединителя **A**. Аккумулятор обеспечивает сохранение заданных величин и реальное время в случае прекращения подачи сетевого напряжения или при краткосрочном отключении регулятора (около 1 месяца).

Примеч.: сетевое напряжение регулятора не должно отключаться на длительное время (например, на весь летний сезон).

**Регулировка** – отдельные регулировочные контуры (котел, отопление, горячая вода) включаются посредством соответствующего выбора в меню или в сокращенном меню (кнопка On) – регулятор без дальнейшей настройки способен работать с параметрами заводской настройки. Все параметры можно перепрограммировать.

**Сброс и повторный запуск регулятора на заводской (изначальной) настройке** достигается отключении электросети и снова подключаться через несколько секунд, когда вы удерживаете кнопку ▼, чтобы подтвердить свой выбор, да или нет

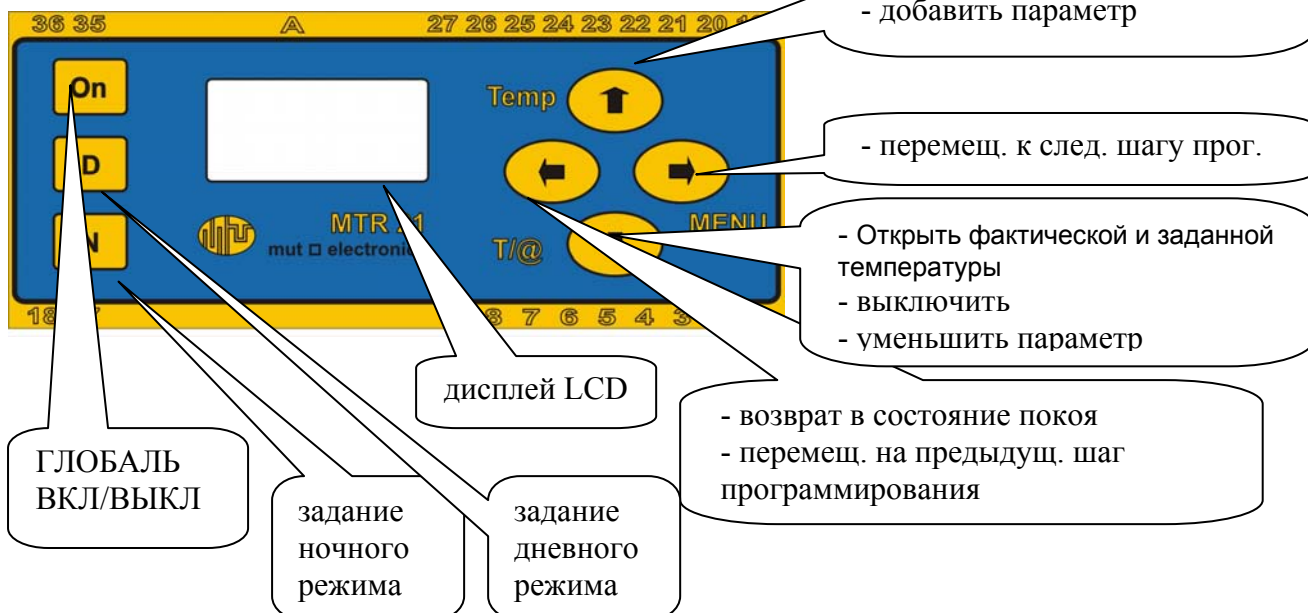
**RESET ?**  
**< да    нет >**

Примеч.: аналогичным образом при придерживании кнопки ▲ можно изобразить версию программного обеспечения и заводской номер регулятора, напр.

**VER. 3.3**  
**12345678**

## Эквитермический регулятор – программирование

### Элементы обслуживания



### Состояние покоя

Изображает время (ЧЧ часы, ММ минуты)  
режим отопления комфорт или пониженный (К / П)

**ЧЧ:ММ    К/П**  
**To/Ts...    ...C**



- наружную температуру  $T_o$
- температуру системы  $T_{s1}$ ,  $T_{s2}$
- первичную температуру  $T_k$
- температуру ГВС  $T_v$



- переключает измеренные температуры и расч. температуры  $T@1$ ,  $T@2$ ,  $T@k$ ,  $T@v$

Переход на дневной комфортный режим отопления кн. **D**  
(за пред. настр. программы)  
задание времени работы ▲ ▼

**КОМФ.    К**  
**.... час**

Переход на ночной режим отопления кн. **N** (за пред. настр. программы)  
задание времени работы Н кн. ▲ ▼

**ПОНИЖ.    П**  
**.... час**

кнопка **On** – быстрый доступ к включению/выключению отдельных секций регулятора  
начальные настройки контроллера все цепи во включенном состоянии

**ОТОПЛ.**

**ГВС**

**КОТЕЛ**

**ВКЛ/ВЫК**



## Вход в программирование

► Задание кода кн. ▲▼, подтвердить кн. ►

Задание неправильного кода

КОД

.....

КОД  
?

## Программирование на уровне техника

После ввода правильного кода техника вход во все секции

\$ 01

программирование на уровне обслуживающего персонала 😊

После ввода правильного пользовательского кода предлагает только позиции, обозначенные

фиолетовым текстом

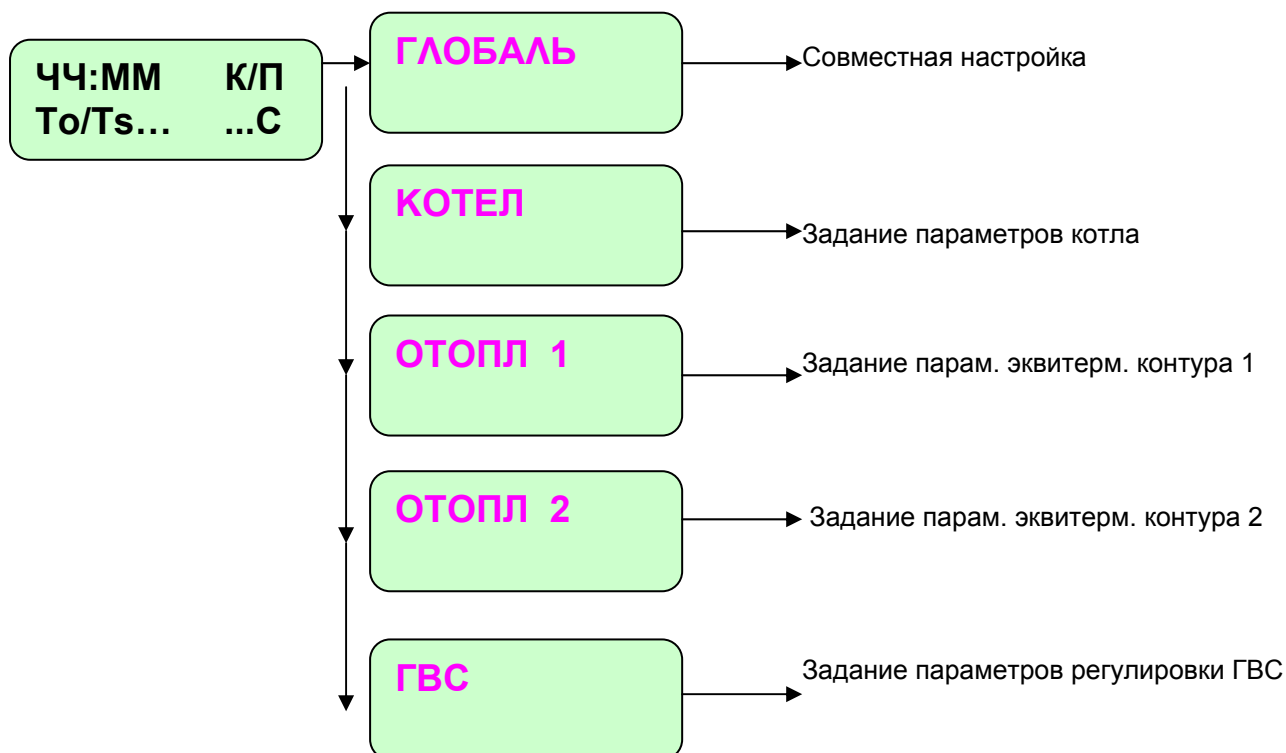


\$ 02

Далее переход между предложениями ►◀

Примечание: символ \$ указывает, к заводским настройкам, а также использоваться в данном руководстве

## ОСНОВНОЕ МЕНЮ



## КОТЕЛ

### Регулировка первичной температуры

#### ТРИ ОСНОВНЫХ РЕЖИМА ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЛА:

Пользователь не может изменить режим, изменяет только  $T@k$  или кривую



1. на пост. температуру, задание температуры  $T@k$

**ПОСТ.Т.**

$T@k$  ...C

2. согл. эквитермической кривой, задание № кривой  
\$ кривая 9 повышает  $+15^{\circ}\text{C}$

**ЭКВИ**

Кривая ...

3. согл. более высокой темп. ... эквитерм. кривая /  
температура ГВС, задание эквитермической  
кривой, повышает  $+15^{\circ}\text{C}$

**ЭКВИ+ГВС**

кривая ...

#### Задание параметров для регулировки котла:

Миним. первичная температура котла  
- нижняя граница температуры котла  
\$  $40^{\circ}\text{C}$

**КОТЕЛ**

$Tk$  мин ...C

Максим. первичная температура котла  
- верхняя граница температуры котла  
\$  $90^{\circ}\text{C}$

**КОТЕЛ**

$Tk$  макс ...C

Миним. время между повторным включ. котла  
\$ 10мин

**КОТЕЛ**

$t_{\text{вык}}$  ...МИН

Минимальное время включения котла  
\$ 1мин

**КОТЕЛ**

$t_{\text{раб}}$  ... МИН

Заданием  $t_{\text{вык}}$ ,  $t_{\text{раб}}$  создается эффект «динамического гистерезиса» – при высоких температурах отопления гистерезис имеет малую величину (медленное достижение нужной температуры, т.е. малое перерегулирование температуры при регулировке  $Tk <> T@k$ ), при более низких температурах отопления номинальная мощность котла при включении приведет к большему перерегулированию, а значит и к большему гистерезису).

#### ФУНКЦИЯ:

Выход КОТЕЛ: включает при  $Tk < T@k$ , включен как минимум на время  $t_{\text{вык}}$ , повторное включение возможно как минимум после периода  $t_{\text{раб}}$ . Выключение при превышении температуры  $T_{\text{кмин}}$  или включение при падении температуры ниже температуры  $T_{\text{кмин}}$  не блокируется минимальным временем  $t_{\text{вык}}$ ,  $t_{\text{раб}}$ .

Выход на насос  $P_k$  включает при включении котла и выключает через 10 мин. после выключения котла.

## ЭКВИТЕРМ

### ЗАДАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕГУЛИРОВКИ

#### Контур 1

##### выбор системы отопления

Регулятор предназначен как для классического радиаторного отопления (макс. температура в системе 90 °C), так и для отопления в полу (макс. температура в системе 55 °C).

\$ радиатор

РАДИАТОР/Т.ПОЛ

1

##### Настройка эквитермической кривой для дневного режима

номер кривой 3 – 15 соответствуют диапазону от 30 до 90 (150) °C (при наружной температуре -20 °C)

выбор эквитермической кривой, на основе которой в соответствии с наружной температурой  $T_o$  регулятором рассчитывается требуемая температура системы  $T_{@s1}$ , на которую система настраивается ( $T_{s1}$ ). Переметр задается с учетом температурных потерь здания и мощности системы отопления (заводская настройка \$ – кривая № 9).

КОМФ.  
кривая

...

##### Задание ночного малоактивного режима

(снижение номера кривой)

в диапазоне от 30 до 90 °C (при -20 °C снаружи)

выбор более низкой эквитермической кривой, на основе которой проводится регулировка во время малоактивного режима отопления (заводская настройка \$: малоактивный режим -2, т.е. кривая № 7).

ПОНИЖ.

...

Граница температур мин – макс ... избираемая настройка ограничения диапазона температур

\$ 40 °C

ЛИМИТ

Т мин ...stC

\$ 90/55 °C

ЛИМИТ

Т макс ... stC

##### Настройка шага открывания (закрыв.) смесительного клапана

от 1 до 20 сек. – задается время, соответствующее около 1/20 времени перестановки клапана. Полная перестановка смесительного клапана произойдет после 20 шагов (заводская настройка \$ 6 сек., подходит для сервоклапанов со временем перестановки 120 сек.).

ШАГ

.... сек

##### Задание периода включения серводвигателя от 1 до 30 мин.

– периодом включения является время, в течение которого повторно производится регулировочное вмешательство.

Величина должна избираться с учетом максимального времени перестановки клапана и предполагаемого динамического поведения системы отопления (временные константы системы, задержка в подаче) – заводская настройка \$ 2 мин.

ПЕРИОД

.... МИН

##### Выбор пространственный термостат в системе:

Tr1 ... для 1 контура использован Tr1

Tr2 ... для 1 контура использован Tr2

- ... пространственный термостат не использован \$

ТЕРМОСТ.  
- / Tr1/Tr2

**Контур 2****выбор системы отопления**

Регулятор предназначен как для классического радиаторного отопления (макс. температура в системе 90 °C), так и для отопления в полу (макс. температура в системе 55 °C).

\$ радиатор

**РАДИАТОР/Т.ПОЛ**  
2

**Настройка эквитермической кривой для дневного режима**

номер кривой 3 – 15 соответствуют диапазону от 30 до 90 (150) °C (при наружной температуре -20 °C)

выбор эквитермической кривой, на основе которой в соответствии с наружной температурой  $T_o$  регулятором рассчитывается требуемая температура системы  $T_{@s2}$ , на которую система настраивается ( $T_{s2}$ ). Параметр задается с учетом температурных потерь здания и мощности системы отопления (заводская настройка \$ – кривая № 9)

**КОМФ.**  
**кривая** ...

**Задание ночного малоактивного режима**

(снижение номера кривой)

в диапазоне от 30 до 90 °C (при -20 °C снаружи)

выбор более низкой эквитермической кривой, на основе которой проводится регулировка во время малоактивного режима отопления (заводская настройка \$: малоактивный режим -2, т.е. кривая № 7.

**ПОНИЖ.**  
...

Граница температур мин – макс ... избираемая настройка ограничения диапазона температур

\$ 40 °C

**ЛИМИТ**  
Т мин ...stC

\$ 90/55 °C

**ЛИМИТ**  
Т макс ... stC

**Настройка шага открывания (закрыв.) смесительного клапана**

от 1 до 20 сек. – задается время, соответствующее около 1/20 времени перестановки клапана. Полная перестановка смесительного клапана произойдет после 20 шагов (заводская настройка \$ 6 сек., подходит для сервоклапанов со временем перестановки 120 сек.).

**ШАГ**  
.... сек

Задание **периода включения** серводвигателя от 1 до 30 мин.

– периодом включения является время, в течение которого повторно производится регулировочное вмешательство.

Величина должна избираться с учетом максимального времени перестановки клапана и предполагаемого динамического поведения системы отопления (временные константы системы, задержка в подаче) – заводская настройка \$ 2 мин.

**ПЕРИОД**  
.... МИН

Выбор **пространственный термостат** в системе:

**Tr1** ... для 2 контура использован Tr1

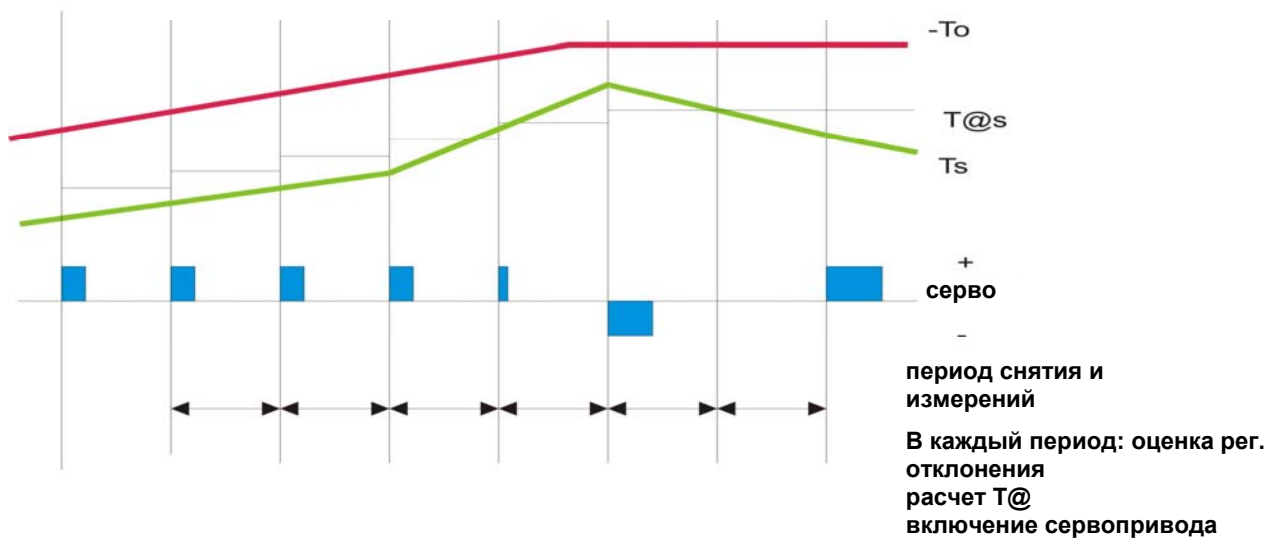
**Tr2** ... для 2 контура использован Tr2

- ... пространственный термостат не использован \$

**ТЕРМОСТ.**  
- / Tr1/Tr2

Примечание: Для обоих контуров может быть использован один термостат.

## ФУНКЦИИ РЕГУЛИРОВКИ



### ФУНКЦИИ:

В зависимости от наружной температуры и заданной эквитермической кривой определяется требуемая температура системы  $T@s$ . После отрезка времени ПЕРИОД в зависимости от направления и величины отклонения  $T_s - T@s$  включается выход на сервопривод. Время включения соотносится с отклонением и заданной величиной ШАГ. свыше  $T_{max}$  эквитерма 1/2 выключает насос P1/P2

## ГВС - ГОРЯЧАЯ ВОДА

Регулировка

**ШИМ / ВКЛ ВЫК**

**ШИМ** ... широтно-импульсная модуль.  
**ВКЛ ВЫК** ...регулировка двух состояний согласно отклонению температуры \$

Для **ШИМ**

**ПЕРИОД**  
...сек

30 сек – 2 мин

**ПРОП.**  
...°C

Отклонение °C / 100% **ШИМ**  
(диапазон пропорциональной регулировки)

Для **ВКЛ ВЫК**

**ГИСТЕРЕЗ**  
...°C

диапазон нечувствительности

Температура ГВС



**ТЕМПЕР.**  
**T@v** ...°C

требуемая температура воды

\$ 50

Приоритет

**ПРИОРИТ.**  
**ГВС**

ГВС ...при нагревании ГВС  
выключает отопление \$

**ПРИОРИТ.**  
**ГВС+ОТОП**

ГВС + ОТОП... при нагревании  
ГВС не выключает отопление

### ФУНКЦИИ:

Регулировка **ШИМ**: При отклонении  $T@v - T_v > \text{ПРОП.}$  выход постоянно включен.  
При отклонении  $0 < T@v - T_v < \text{ПРОП.}$  выход импульсируется с задаваемым периодом и чередованием, соразмерном отклонению.  
При отклонении  $T@v - T_v < 0$  выход постоянно выключен.

Регулировка **ВКЛ ВЫК (ON OFF)**: Выход включает/выключает согласно отклонению  $T@v - T_v$  с заданным гистерезисом

Приоритет: При задании ГВС при нагревании воды выключаются насосы P1, P2

**ГЛОБАЛЬ**

Коррекция (перемещение) эквитермических кривых  
– вертикальное перемещение +Ts в  
диапазоне от 0 до 20 °C



**СДВИГ**  
....C

Общее **ВКЛ/ВЫКЛ** котла



**КОТЕЛ**  
**вкл/вык**

Выбор **ОТОПЛЕНИЯ** (зимний режим) **ВКЛ/ВЫКЛ**



**ОТОПЛ.**  
**вкл/вык**

Выбор **ГВС** **ВКЛ/ВЫКЛ**



**ГВС**  
**вкл/вык**

**ВЫБОР ЯЗЫКА**

► **выбор языка** ▲ ▼

**ЯЗЫК**  
**РУ**

**РУ\$, EN**

**language**  
**EN**

**ТЕСТЫ****► Тест выходов**

Все выходы можно тестировать кнопкой вкл/выкл

**Серво 1 направо - закрывает**

**ТЕСТ**  
**M1- вкл/вык**

**Серво 1 налево - открывает**

**ТЕСТ**  
**M1+ вкл/вык**

**Серво 2 направо - закрывает**

**ТЕСТ**  
**M2- вкл/вык**

**Серво 2 налево - открывает**

**ТЕСТ**  
**M2+ вкл/вык**

**Насос P1 вкл/выкл**

**ТЕСТ**  
**P1 вкл/вык**

**Насос P2 вкл/выкл**

**ТЕСТ**  
**P2 вкл/вык**

**Насос Pk вкл/выкл**

**ТЕСТ**  
**Pk вкл/вык**

**Насос Pv вкл/выкл**

**ТЕСТ**  
**Pv вкл/вык**

**Выход КОТЕЛ вкл/выкл**

**ТЕСТ**  
**К. вкл/вык**



## КОДЫ



**Защита от неправомерного использования** – система позволяет использование двух кодов: установочный код обеспечивает вход в секции программирования только технику, который установил систему и задал в этом режиме свой двухместный код (заводская настройка 01).

Пользовательский код позволяет управлять системой только уполномоченному персоналу – в этом режиме можно задать двухместный пользовательский код (заводская настройка 02).

При потере (забывании) кода пользователем новый пользовательский код может предоставить техник.

При потере (забывании) кода техником можно провести только сброс и повторный запуск регулятора на заводскую настройку, а потом его снова запрограммировать.

► Переписывание **кода техника** (\$ 01)

**ТЕХНИК**

КОД ....

► Переписывание **пользовательского кода** (\$ 02)



**ПОЛЬЗ.**

КОД ....

## ЧАСЫ



**Настройка часов в реальном времени** – настройка (включая календарные данные, т.е. год, месяц и день) важна при использовании автоматического недельного или каникулярного перехода на малоактивный режим.

► настройка **даты** ▲ ▼ (ДД день, ММ месяц, ГГ год)

**ДАТА**  
ДД.ММ.ГГ

► настройка **времени** ▲ ▼ (ЧЧ час, ММ минута)

**ВРЕМЯ**  
ЧЧ:ММ

## ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВРЕМЕНИ МАЛОАКТИВНОГО (макс. 4 изменения в день)

**Программирование недельного расписания** времени перехода на малоактивный режим и обратно на обычный режим

Пример: переход из малоактивного режима на обычный утром в 6,15 и обратный переход на малоактивный режим вечером в 21,30

малоактивный режим	обычный дневной режим отопления	ночной малоактивный режим
время: 6,15	21,30	
настройка:		
выбор <b>понедельник, 1-е изменение</b>	выбор <b>понедельник, 2-е изменение</b>	
выбор <b>06:15 К</b> (комфорт)	выбор <b>21:30 П</b> (ночь – малоактивный режим)	

Примечание: не заданные изменения изображаются как --:-- , заданное изменение можно отменить кнопкой **On/Off**



► переход в следующее меню или

задание ▲ ▼ дня (понедельник, вторник...)  
и порядкового номера изменения (1 – 4)

ПРОГР.  
НЕДЕЛЯ

ПО/ВТ/СР/...1/2/3/4

► Задание часа, минуты

Выбор ночного малоактивного режима П

или комфортного дневного режима К ▲ ▼

ПО/ВТ/СР/... 1/2/3/4  
ЧЧ:ММ К/П

► задание следующего дня и следующего изменения (предлагается дальнейшее изменение)

◀ возврат на начало прог. неделя и ► переход в дальнейшее меню

## ПРОГРАММИРОВАНИЕ КАНИКУЛЯРНОГО МАЛОАКТИВНОГО РЕЖИМА ☺

**Программирование каникулярного малоактивного режима** – задание даты (день, месяц) для перехода системы на постоянный малоактивный режим и даты (день, месяц) для возобновления обычного режима (в это время не производит запрограммированных переходов в обычный режим отопления, но постоянно остается в состоянии малоактивного режима).

Примеч.: не заданная дата изображается как --:-- , заданное изменение можно отменить кнопкой **On/Off**

для преждевременного прерывания каникулярного малоактивного режима и перехода на обычный режим отопления (преждевременное возвращение с каникул) необходимо отменить запрограммированную дату каникул кнопкой **On/Off**

► задание времени отпуска

ОТПУСК

► задание начала малоактивного режима – ОТ день ДД, месяц ММ  
задание конца малоактивного режима – ДО день ДД, месяц ММ

ОТ ДД.ММ  
ДО ДД.ММ

► задание эквипотенциальной кривой малоактивного режима  
во время отпуска (3 – 8) \$ 3

ОТПУСК  
кривая ....

**кнопка On**

В состоянии покоя прямой вход в секцию ГЛОБАЛ – управление ВКЛ/ВЫКЛ отдельных контуров

Общее **ВКЛ/ВЫКЛ** котла

**КОТЕЛ**  
вкл/выкл

Выбор **ОТОПЛЕНИЕ** (зимний режим) ВКЛ/ВЫКЛ

**ОТОПЛ.**  
вкл/выкл

Выбор **ГВС** ВКЛ/ВЫКЛ

**ГВС**  
вкл/выкл

Примеч.:

В некоторых меню кнопка On используется для задания параметров в функции ВКЛ/ВЫКЛ

**кнопка D**

Переход на дневной режим отопления кн. **Д** (кроме заданной программы)  
задание времени работы Д кн. ▲ ▼

**КОМФ. К**  
.... час

**кнопка N**

Переход на ночной режим отопления кн. **Н** (кроме заданной программы)  
задание времени работы Н кн. ▲ ▼

**ПОНИЖ. П**  
.... час

Заданный дневной или ночной режим закончен  
по истечении заданного срока (система переходит на режим  
день или ночь на основе программы времени) или заданный режим  
можно досрочно закончить кн. ◀.

**ЧЧ:ММ К/П**  
**Т... ...С**

Примеч.:

В некоторых меню кнопки Д и Н используются для задания параметров в функции день/ночь

**Производитель оставляет за собой право на изменения в конструкции регулятора с целью улучшения свойств устройства.**

