

## Гаранционна Карта

сериен номер на уред BS-HC3: \_\_\_\_\_ бр. \_\_\_

датчик t1:  Да  Не кабел \_\_ m бр. \_\_\_

датчик t2:  Да  Не кабел \_\_ m бр. \_\_\_

датчик t3:  Да  Не кабел \_\_ m бр. \_\_\_

контактор:  Да  Не бр. \_\_\_ модел \_\_\_\_\_ A

предпазител:  Да  Не бр. \_\_\_ модел \_\_\_\_\_ A

седмичен програматор:  Да  Не бр. \_\_\_

табло:  Да  Не бр. \_\_\_

дата на производство: \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_ Г.

дата на доставка: \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_ Г.

гаранцията важи до: \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_ Г.

представител на производителя:

име: \_\_\_\_\_

подпис: \_\_\_\_\_ печат: \_\_\_\_\_

дата на монтаж: \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_ Г.

мнтиран от:  производител  дистрибутор  клиент

име: \_\_\_\_\_

Гаранцията не важи в следните случаи:

- механична повреда на лицевия панел при монтаж и експлоатация
- неспазване на поляритета (цветовете) при свързване на датчици към модула
- подадено напрежение към клемите за разрешение
- неправилно свързване на силовите органи
- отваряне на кутията на модула и подмяна на електронни компоненти

Телефон за контакти с производителя: 052 78 30 51, 0898 45 93 36

Телефон за контакти с дистрибутора: \_\_\_\_\_

## Biser Systems – Heater Control with 3 sensors



Контролер BS-HC3 за управление на нагреватели, електродни и електрически котли и за локално парно отопление

**Възможности:**

- Четири различни работни конфигурации
- Четири различни работни режима. Смяна на режимите с бутон на лицевия панел
- Режим „Stop All“ спира управлението на помпата и котела с бутон на лицевия панел
- Режим „Normal Work“ управлява помпата и котела според зададените температурни граници
- Режим „Pump Non Stop“ включва и изключва котела според зададените граници, без да спира помпата
- Режим „Pump Only“ за хомогенизиране на течността в системата без включване на нагряването
- Скрит режим „Defrost“ за непрекъснато движение на течността при температури под 6,0 °C
- Автоматично разпознаване на конфигурацията според включените към контролера датчици
- Външен вход за разрешение от седмичен програматор, термозащита или отдалечен бутон
- Използва цифрови датчици за температура в диапазона от -30 до +99 °C с точност 0,1 °C
- Максимална дължина на кабелите на датчиците до 30 метра от контролера
- Измерва всяка секунда входна и изходна температура на котела, както и стайната температура
- Непрекъснати показания на измерените температури на осветен, течнокристален дисплей
- Анимации на посоката на промяна на температурите, точност на показанията 0,1 °C
- Светодиодни индикатори на лицевия панел за състоянието на помпата и нагревателя
- Опростена и лесна за работа клавиатура, автоматично запаметяване
- Меню за настройване на максималната температура на изхода на котела
- Меню за настройване на минималната температура на входа на котела
- Бързо меню за промяна на желаната стайна температура от 10 до 30 °C със стъпка 0,1 °C
- Не допуска въвеждане на некоректни настройки за работа
- Вграден хистересис на стайната температура -0,7 °C / +0,7 °C
- Запазва настройките при отпадане на захранването без вградена батерия
- Включва помпата на системата от 1 до 99 секунди, преди да включи нагревателя, програмируемо
- Изключва помпата от 1 до 99 секунди след изключването на нагревателя, програмируемо
- Съвместим с всички видове външни контактори с променливотокова управляваща намотка
- Плавен старт и стоп на тока през силовите изводи за помпа и контактор. Вграден RC супресор
- Вграден предпазител. Светодиодна индикация за изгорял предпазител.
- Монтаж на шина DIN RAIL, заема пространство на 6 модула
- Захранване 220V AC, 50 Hz

<http://www.bisersystems.com/bs-hc3/index.htm>

**Описание**

Контролер **BS-HC3** е предназначен за управление на проточни електролизни котли за локално парно отопление. Може да се използва за управление на всякакви електрически котли, бойлери или нагреватели за подово отопление, както и при разнообразни задачи за термоконтрол на сушилни камери и други процеси.

Към клемите на устройството се свързват помпа и управляваща намотка на външен контактор. Комутирането им става с вградени симистори, със схема за плавно преминаване през нулата. За всеки симистор има защитна RC група и варистор.

Управление на изпълнителните органи става само след разрешение от външна логика, изведен отдалечен бутон или седмичен програматор, свързан към клемата за разрешение.

Контролерът автоматично разпознава свързаните към него датчици за температура **t1**, **t2** и **t3**. Ако към контролера няма свързани датчици за температура, няма да се включат силовите органи.

**Конфигурация с един датчик**

За да работи системата в минимална конфигурация, е необходимо датчик **t1** да се свърже към клемите 10, 11 и 12. Датчик **t1** се монтира да измерва изходната температура на котела.

- Активни са 4-те работни режима: "Stop All", "Normal Work", "Pump Non Stop", "Pump Only"
- Не се гарантира икономична работа на нагревателя
- Необходими са много опити с промяна на границите за достигане оптимален режим
- Не се гарантира прецизно поддържане на температурата в помещението

**Конфигурация с два датчика за Вход и Изход на котела**

За надеждно и икономично управление на проточен котел е необходимо системата да работи с два датчика - **t1** за температура на Изхода на котела, свързан към клемите: 10, 11, 12 и **t2** за температура на **Входа** на котела, свързан към клемите: 13, 14, 15.

- Активни са 4-те работни режима: "Stop All", "Normal Work", "Pump Non Stop", "Pump Only"
- Необходими са няколко опита с промяна на границите за достигане оптимален режим
- Достигане на икономичен режим на работа на котела с многократно промяна на границите
- Не се гарантира прецизно поддържане на температурата в помещението

**Конфигурация с три датчика за Вход и Изход на котела и Стайна температура**

За надеждно, икономично и прецизно управление на проточен котел към контролера се свързват трите възможни датчика: **t1**, **t2** и **t3** – датчик за стайна температура, свързан към клемите 16, 17 и 18.

- Активни са 4-те работни режима: "Stop All", "Normal Work", "Pump Non Stop", "Pump Only"
- Не са необходими много опити за достигане оптимален режим
- Икономичен режим на работа на котела, разредени времеинтервали
- Прецизно поддържане на температурата в помещението

**Конфигурация с два датчика - за Изход на котела и Стайна температура**

За по-икономично решение на конфигурацията с 3 датчика е възможно системата да работи само с датчици **t1** и **t3**. В този случай се поддържа прецизно температурата в отопляваното помещение, но не се гарантира оптимален режим на консуматора и изразходваната от него енергия.

- Активни са 4-те работни режима: "Stop All", "Normal Work", "Pump Non Stop", "Pump Only"
- Необходими са няколко опита с промяна на границите за достигане оптимален режим
- Икономичен режим на работа на котела, разредени времеинтервали
- Прецизно поддържане на температурата в помещението

Намирането на оптимален режим е в пряка зависимост от качествата на помещението, в което е инсталирана системата, дължината на тръбните трасета, броя радиатори и тяхната площ, качеството на изолацията на помещението, външната и вътрешната температура.

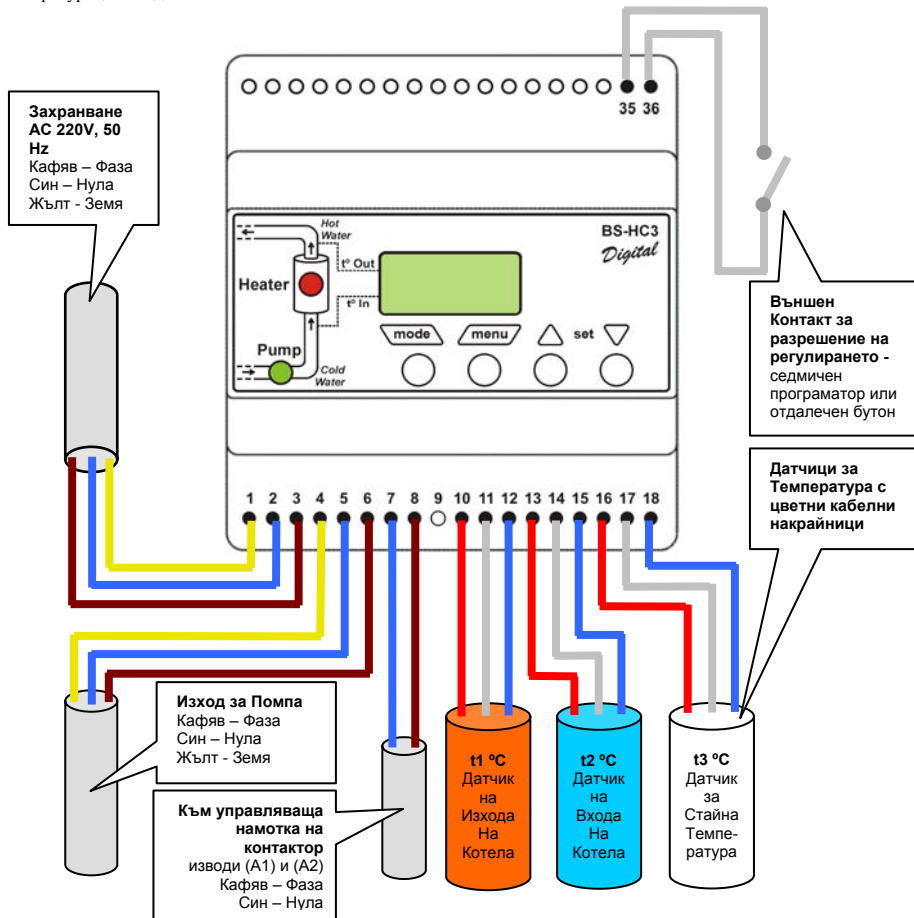
Най-икономичен режим се постига с трети датчик за стайна температура, благодарение на който контролерът още по-оптимално контролира нагряването.

Промяна на конфигурацията „в движение“ при включено захранване на контролера е възможна, но **НЕ** се препоръчва от производителя.

**Забележки:**

Електрическо свързване:

В съответствие с описанието на клемите е представена следната схема на свързване на контролера за конфигурация с 3 датчика.



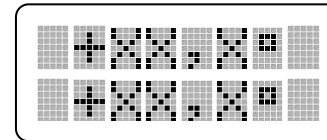
В случай, че контролерът се монтира в табло е препоръчително да се използва нулевата шина. Вграденият симистор за управление на помпата допуска максимален ток 6, 8 или 12А по заявка. Всякакви нагревателни органи се включват задължително през работната верига на мощен контактор, защитен с мощен предпазител. Изводите А1 и А2 на контролера се свързват към изводите със същите означения за управляващата намотка на контактора. Вграденият симистор за управление на контактора допуска максимален ток 6А.

В контролера е вграден предпазител за максимален ток 4А.

Ако не се използва външна логика за разрешение, клемите 35 и 36 трябва да се свържат на късо. За външна логика на разрешителния вход задължително трябва да се използва „сух контакт“. Монтажът на устройството да се извършва задължително при изключено захранване и свален предпазител.

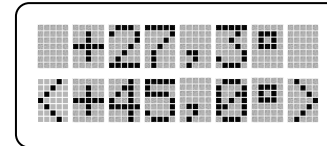
Работа с контролер „BS-HC3“

След правилно включване на захранването, на екрана се появява рекламният надпис. След 5 секунди на дисплея се появява **Първи работен екран**, който изглежда така:



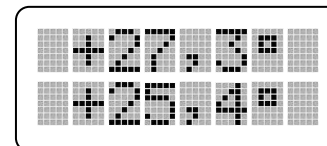
Фиг. 1

Контролерът проверява колко и кои датчици са включени към него. Процедурата отнема 3 секунди. През това време силовите органи са изключени.



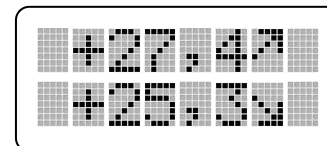
Фиг. 2

Ако към контролера е включен **само** датчик **t1** за температура на изхода, след 2 секунди екранът изглежда както е показано на фиг. 2. На първия ред е изходната температура на котела. На втория ред **в скоби** е показана стойността на настроената минимална температура на котела.



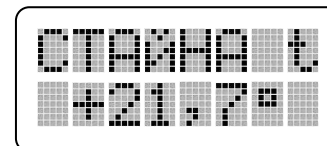
Фиг. 3

Ако към контролера са включени датчик **t1** за температура на изхода на котела и датчик **t2** за температура на входа на котела, след 3 секунди екранът изглежда, както е показано на фиг. 3. На първия ред е изходната температура на котела. На втория ред **без скоби** е показана измерената температура входа на котела.



Фиг. 4

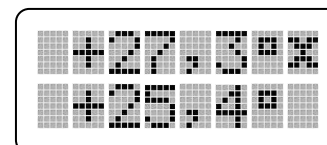
**Първият работен екран** се задържа за 6 секунди. Измерванията на температурите продължават непрекъснато всяка секунда. Ако текущо измерената температура на някой от датчиците се различава от предходната, промяната се индицира с анимирани стрелки след мястото на символа за градус, както е показано на фиг. 4.



Фиг. 5

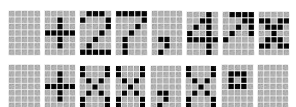
Ако контролер **BS-HC3** открие включен към него трети датчик **t3** за стайна температура, след 6 секунди на дисплея се изобразява **Втори работен екран**, както е показано на фиг. 5. Всяка промяна в измерената стайна температура се индицира със стрелка, вместо символа за градус. След 6 секунди дисплеят показва **Първи работен екран**.

Ако към контролера няма включен датчик **t3** за стайна температура, **не** се появява **Работен екран 2**. За нормалната работа е задължително да бъде включен изправен датчик **t1**.



Фиг. 6

Ако външният вход за разрешение е отворен в момента на показване на **Първи работен екран**, на първия ред на дисплея се променя последния символ, както е показано на фиг. 6. Този символ означава забранена работа на силовите органи. За разрешение трябва да се затвори контакта между клемите **35** и **36**.

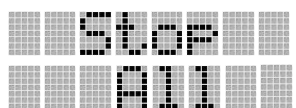


Фиг. 7

Ако към контролера НЕ е включен датчик **t2** за температура на входа на котела и е избран режим **“Stop All”**, тогава **Първи работен екран** изглежда както е показано на фиг. 7.  
Ако е избран режим **“Normal Work”**, тогава **Първи работен екран** изглежда, както е показано на фиг. 2.

### Работни режими

Контролерът може да работи в следните 4 работни режима, които се избират с бутон **MODE**:

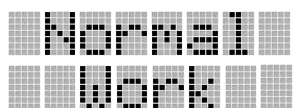


Фиг. 8

Режим **“Stop All” – Спири Всичко** (фиг. 8).

Силовите органи никога не се включват.  
На екрана се индицират измерените данни от всички включени датчици.

Състоянието на разрешителния вход е без значение.

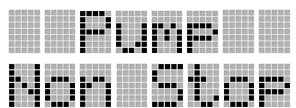


Фиг. 9

Режим **“Normal Work” – Нормална Работа** (фиг. 9)

Управлява помпата и котела според зададените температурни граници и настройки за време.

Важи при затворен контакт на разрешителния вход.



Фиг. 10

Режим **“Pump Non Stop” – Помпата Не Спира** (фиг. 10)

Управлява котела според зададените температурни граници, докато помпата работи непрекъснато.

Важи при затворен контакт на разрешителния вход.



Фиг. 11

Режим **“Pump Only” – Работи Само Помпата** (фиг. 11)

Помпата работи непрекъснато, нагряването изобщо не се включва. Използва за хомогенизиращо разбъркване на течността в системата, без включване на нагряването.

Важи при затворен контакт на разрешителния вход.

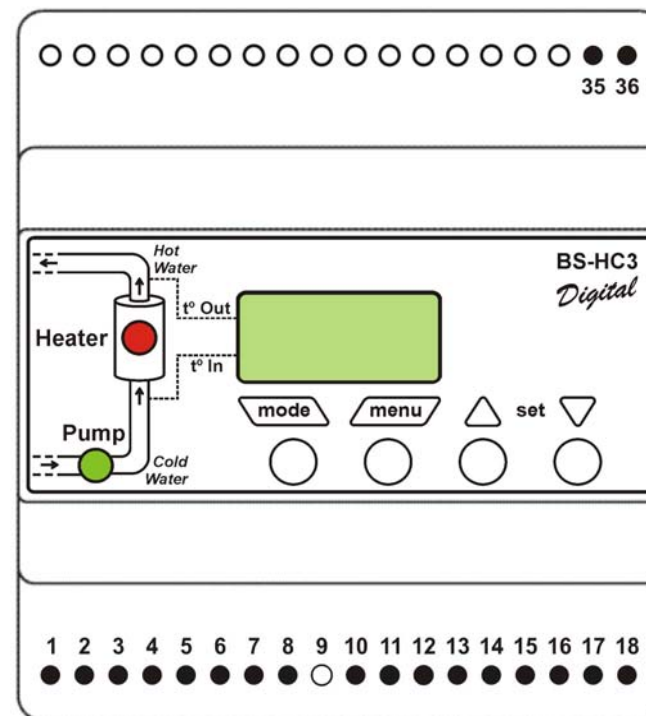
### Смяна на работния режим

Еднократно натискане на бутон **“MODE”** спира силовите органи и показва на екрана текущо избрания режим, без да го променя. За да промените режима на контролера, трябва да отпуснете бутон **“Mode”** след първото натискане, да изчакате една секунда и да го натиснете още веднъж. Работните режими се изредят в последователността, както са описани на фигури от 8 до 11. Ако бутон **“Mode”** остане ненадигнат, надписът се задържа на екрана 5 секунди. След този момент контролерът се рестартира в новия режим. По време на смяна на режим останалите бутони са неактивни.

След смяна на работния режим, контролерът се връща към **Първи Работен Екран** (фиг. 3).

### Описание на клемите:

- 1) Захранване **Земя** (жълт кабел) на 220 V
- 2) Захранване **Нула** (син кабел) на 220 V
- 3) Захранване **Фаза** (кафяв кабел) на 220 V
- 4) Изход **Земя** (жълт кабел) 220 V към помпата
- 5) Изход **Нула** (син кабел) 220 V към помпата
- 6) Изход **Фаза** (кафяв кабел) 220 V към помпата
- 7) Изход **Нула** към бобината на външен контактор (извод **A2**)
- 8) Изход **Фаза** към бобината на външен контактор (извод **A1**)
- 9) Светодиоден индикатор за изгорял предпазител
- 10) Захранване +5V на **Датчик t1** за Температура на изхода на котела (червен)
- 11) Сигнал от **Датчик t1** за Температура на изхода на котела (бял)
- 12) Земя на **Датчик t1** за Температура на изхода на котела (син)
- 13) Захранване +5V на **Датчик t2** за Температура на входа на котела (червен)
- 14) Сигнал от **Датчик t2** за Температура на входа на котела (бял)
- 15) Земя на **Датчик t2** за Температура на входа на котела (син)
- 16) Захранване +5V на **Датчик t3** за Стайна Температура (червен)
- 17) Сигнал от **Датчик t3** за Стайна Температура (бял)
- 18) Земя на **Датчик t3** за Стайна Температура (син)
- 35) Вход за разрешение на управлението от външен контакт (извод 1)
- 36) Вход за разрешение на управлението от външен контакт (извод 2)



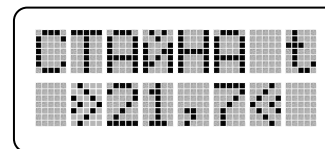
Фиг. 18

- 1) Стайната температура е по-ниска от зададената, Температурата на изхода на котела е по-ниска от зададената. Помпата се включва. След програмираното време **“Pump On”** се включва нагревателя – **момент T1**.
- 2) Температурата на Изхода на котела започва да се покачва. След няколко минути започва да се покачва Стайната температура. Нагревателят се изключва, когато температурата измерена от датчик **t1** на Изхода на котела стане по-голяма от зададената **“Max Out”** – **момент T2**. Температурата на Изхода на котела започва да се понижава. Последната загрята течност се пренася от помпата към отопляваното помещение.
- 3) След изтичане на програмираното време **“Pump Off”** помпата спира – **момент T3**. Стайната температура още не е достигнала зададения минимум – виртуалната долна граница 21,3 °C.
- 4) Когато измерената от датчик **t1** температура на изхода на котела стане по-малка от зададената стойност **“Min In”** се включва помпата - **момент T4**.
- 5) След програмираното време **“Pump On”** се включва нагревателя – **момент T5**.
- 6) Стайната температура започва да се покачва. Измерената от датчик **t1** температура на Изхода на котела достига стойността **“Max Out”** и нагревателят се изключва – **момент T6**.
- 7) Помпата продължава да работи до изтичане на програмираното време **“Pump Off”** – **момент T7**.
- 8) Температурата на Изхода на котела се понижава. В **момент T8** измерената от датчик **t1** температура на изхода на котела е по-ниска от зададената **“Min In”**. Нагревателят остава изключен, докато стойността на стайната температура, измерена от датчик **t3** е по-висока от виртуалната долна граница 21,3 °C.
- 9) Измерената от датчик **t3** стайна температура става по-ниска от виртуалната долна граница 21,3 °C – **момент T9**. Помпата се включва.
- 10) След изтичане на програмираното време **“Pump On”** се включва нагревателя – **момент T10**. Температурата на Изхода на котела започва да се повишава, заедно измерената в стаята.
- 11) Стайната температура достига виртуалната горна граница 22,7 °C преди изхода на котела да е станал по-горещ от **“Max Out”**. Нагревателят се изключва – **момент T11**.
- 12) Помпата продължава да работи до изтичане на програмираното време **“Pump Off”** – **момент T12**.
- 13) Измерената стайна температура става по-ниска от виртуалната долна граница 21,3 °C. Включва се помпата – **момент T13**.
- 14) След като изтече програмираното време **“Pump On”**, се включва и нагревателя – **момент T15**.

### Настройване на стайна температура

Ако към контролера има свързан изправен датчик **t3** за стайна температура, натискането на бутоните за **“Увеличаване”** и **“Намаляване”** ще активира бързото меню за промяна на желаната стайна температура.

Без значение дали в момента на дисплея е показан **Първи** или **Втори Работен Екран**, натискането на бутони **“Увеличаване”** или **“Намаляване”** променя дисплея както е показано на фиг. 12. Стрелките на долния ред указват, че в момента на екрана е настроената, а не измерената температура.



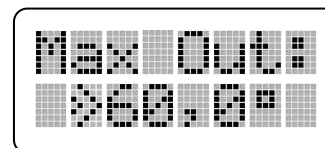
Фиг. 12

Еднократно късо натискане или натискане със задържане на бутоните **“Увеличаване”** или **“Намаляване”** води до съответната промяна на настроената температура. След време от 5 секунди, през което не се натискат бутоните, контролерът преминава към **Първи Работен Екран**.

### Настройване на Максимална и Минимална температура на котела

Докато се показва **Първи** или **Втори Работен Екран**, еднократното натискане, (без задържане) на бутона **“Menu”** променя екрана, както е показано на фиг.13. Контролерът влиза в меню за настройки.

Първият екран от настройките предлага промяна на Максималната Температура на Изхода на котела.



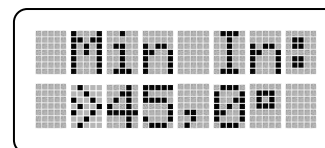
Фиг. 13

Еднократно късо натискане или натискане със задържане на бутон **“Увеличаване”** води до увеличаване на стойността на Максималната Допустима Температура на Изхода на котела.

Еднократно късо натискане или натискане със задържане на бутон **“Намаляване”** намалява Максималната Температура на Изхода на котела.

Ако потребителят не желае да променя други настройки, е достатъчно да остави бутоните ненадигнати в продължение на 5 секунди, след което контролерът се рестартира и започва да работи с новата стойност на променената Максимална Температура на Изхода на котела.

Ако от екрана на фиг. 13 се натисне еднократно бутон **“Menu”** се преминава към екран за промяна на Минималната Температура на Входа на котела, показан на фиг. 14.



Фиг. 14

Еднократно късо натискане или натискане със задържане на бутон **“Увеличаване”** води до увеличаване на стойността на Минималната Температура на Входа на котела.

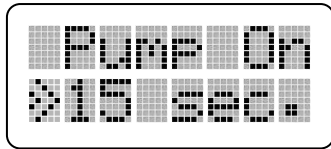
Еднократно късо натискане или натискане със задържане на бутон **“Намаляване”** намалява Минималната Температура на Входа на котела.

Ако потребителят не желае да променя други настройки, е достатъчно да остави бутоните ненадигнати в продължение на 5 секунди, след което контролерът се рестартира и започва да работи с новите стойности на променените Максимална Температура на Изхода и Минимална на Входа на котела.

Ако от екрана на фиг. 14 се натисне бутон **“Menu”**, следва запис на променените стойности и преминаване към следващото меню. По време на записа за за 2 секунди всички бутони са неактивни.

## Настройване на времената на помпата

След менютата за Максимална и Минимална Температура на Изхода и Входа на котела следват настройките за Време на Помпата. Екранът изглежда, както е показано на фиг. 15 – настройване на време за работа на помпата в секунди, преди да бъде включено нагряването на котела.



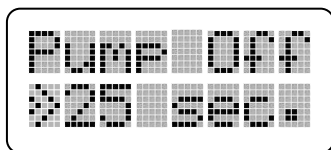
Фиг. 15

Еднократно късо натискане или натискане със задържане на бутон “Увеличаване” води до увеличаване на времето от 00 до 99 секунди за включване на помпата преди котела.

Еднократно късо натискане или натискане със задържане на бутон “Намаляване” намалява времето за работа на помпата преди котела.

Ако потребителят не желае да променя другото време на помпата, е достатъчно да остави бутоните ненатиснати в продължение на 5 секунди, след което контролерът се рестартира и започва да работи с новата, променена стойност за Време на Работа на помпата преди нагревателя.

Ако след промените от екрана на фиг. 15 се натисне еднократно бутоната “Menu”, се преминава към следващия екран, показан на фиг. 16 - настройване на Време за работа на помпата след изключване на нагревателя.



Фиг. 16

Еднократно късо натискане или натискане със задържане на бутон “Увеличаване” води до увеличаване на времето от 00 до 99 секунди за включване на помпата след котела.

Еднократно късо натискане или натискане със задържане на бутон “Намаляване” намалява времето за работа на помпата след котела.

Излизане от менюто за настройка става, като се оставят бутоните ненатиснати в продължение на 5 секунди. Контролерът запазва променените стойности и се рестартира, след което продължава нормалната работа.

За двете менюта, настройващи времето на помпата, е важно да **НЕ** се въвежда стойност 00. Докато се сверяват стойности от менютата, бутон “Mode” е неактивен.

## Алгоритъм на работа

Контролерът управлява помпата и нагревателя, в зависимост от броя включени датчици, избрания работен режим и текущо измерените температури. Важно е да се разгледат и разберат възможните ситуации в различните работни режими и хардуерни конфигурации.

## Конфигурация с един датчик t1 за температура на Изхода на котела

Когато към контролера е свързан само датчик t1, настроената Максимална Температура на Изхода на котела от фиг. 13, представлява максималната граница, до достигането на която ще бъде включен нагревателят. Настроената Минимална Температура на Входа на котела представлява долната граница на температура, измерена от датчик t1, до достигането на която нагревателят ще остане изключен. Разликата между двете граници е хистерезисът на това регулиране.

Контролерът работи с Първи Работен екран.

Ако няма разрешение от външния вход, екранът изглежда, както е показано на фиг. 7.

Ако има разрешение от външния вход, екранът изглежда, както е показано на фиг. 2.

Ако контролерът е в режим “Normal Work”, се получава следното графично изразено управление:

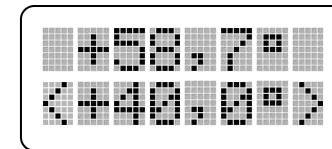
## Конфигурация с ДВА датчика - t1 на Изхода на котела и t3 за стайна температура.

Ако към контролера са свързани изправни: t1 - датчик за температура на Изхода на котела и t3 - датчик за стайна температура, контролерът ги разпознава автоматично.

Ако има разрешение от външния вход, дисплеят непрекъснато разменя Първи и Втори Работен Екран.

Максималната температура на Изхода на котела е настроена на 60,0 °C.

Минималната температура за Вход на котела е настроена на 40,0 °C. Тази стойност се превръща в долна граница за датчик t1 и на дисплея стойността се изписва в скоби – фиг. 17. Ако стайната температура е настроена на 22,0 °C, контролерът си изчислява две виртуални граници: Максимална Стайна температура 22,7 °C и Минимална Стайна температура 21,3 °C.

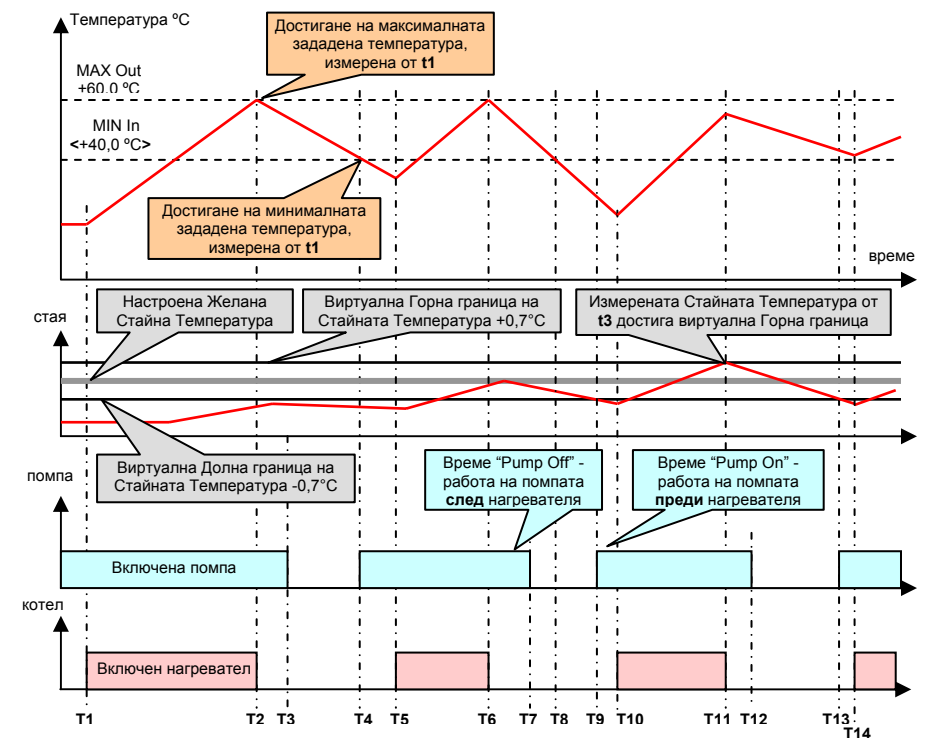


Фиг. 17

На първия ред е измерената температура от датчик t1 на изхода на котела.

На втория ред в скоби е показана стойността на настроената минимална температура на котела.

Ако контролерът е в режим “Normal Work” се получава следното графично изразено управление:

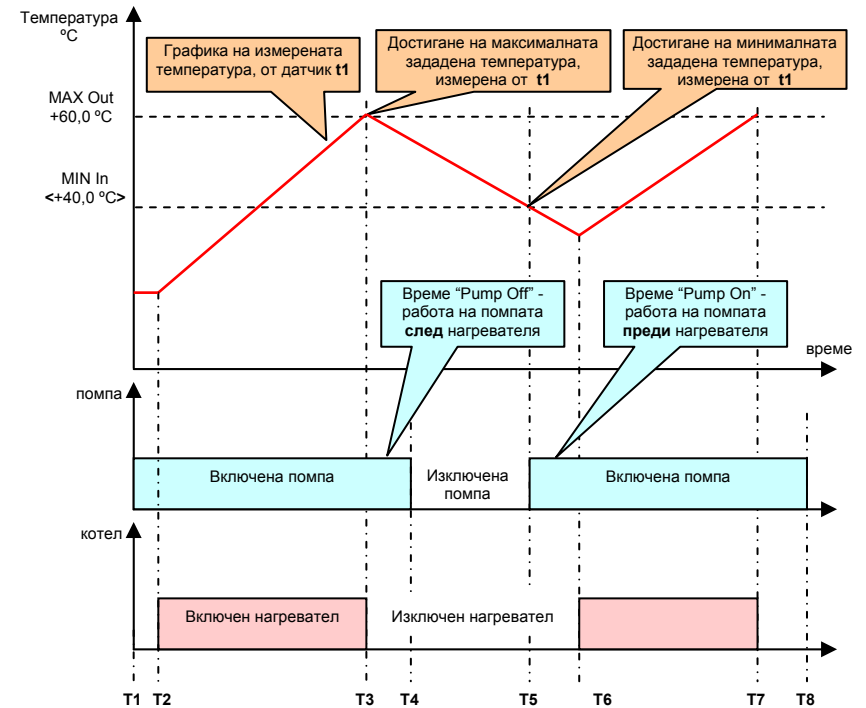


- 1) Стайната температура е по-ниска от зададената, Температурите на входа и на изхода на котела са по-ниски от зададените. Помпата се включва. След програмираното време "Pump On" се включва нагревателя – момент T1.
- 2) Температурите на Входа и на Изхода на котела започват да се покачват. След няколко минути започва да се покачва Стайната температура. Нагревателят се изключва, когато температурата измерена от датчик t1 на Изхода на котела стане по-голяма от зададената "Max Out" – момент T2. Температурите на входа и Изхода на котела започват да се понижават.
- 3) След изтичане на програмираното време "Pump Off" помпата спира – момент T3. Стайната температура още не е достигнала зададения минимум – виртуалната долна граница 21,3 °C.
- 4) Когато измерената от сензор t2 температура на входа на котела стане по-малка от зададената стойност "Min In", в този момент T4 се включва помпата.
- 5) След програмираното време "Pump On" се включва нагревателя – момент T5.
- 6) Стайната температура започва да се покачва. Измерената от датчик t1 температура на Изхода на котела достига стойността "Max Out" и нагревателят се изключва – момент T6.
- 7) Помпата продължава да работи до изтичане на програмираното време "Pump Off" – момент T7.
- 8) Температурите на Изхода и на Входа на котела се понижават. В момент T8 измерената от датчик t2 температура на входа на котела е по-ниска от зададената "Min In". Нагревателят остава изключен, докато стойността на стайната температура, измерена от датчик t3 е по-висока от виртуалната долна граница 21,3 °C.
- 9) Измерената от датчик t3 стайна температура става по-ниска от виртуалната долна граница 21,3 °C – момент T9. Включва се помпата.
- 10) След изтичане на програмираното време "Pump On" се включва нагревателя – момент T10. Температурите на Изхода и Входа на котела започват да се повишават, заедно със стайната температура.
- 11) Стайната температура достига виртуалната горна граница 22,7 °C преди изходът на котела да е станал по-горещ от "Max Out". Нагревателят се изключва – момент T11.
- 12) Помпата продължава да работи до изтичане на програмираното време "Pump Off" – момент T12.
- 13) Измерената от датчик t2 в момент T13 температура на входа на котела е по-ниска от зададената "Min In". Нагревателят няма да се включи, защото измерената стайна температура от датчик t3 е по-висока от виртуалната долна граница 21,3 °C.
- 14) Измерената стайна температура става по-ниска от виртуалната долна граница 21,3 °C. Включва се помпата – момент T14.
- 15) След като изтече програмираното време "Pump On" се включва и нагревателя – момент T15.

Благодарение на третия датчик в системата, измерващ Стайната температура, времеинтервалите за включване на котела значително се променят в посока по-икономично управление. Нагряването не се включва „сляпо“ следвайки програмираните нива, а работи само когато от отопляваното помещение се получи информация, че това е необходимо. Регулирането на стайния комфорт е далеч по-прецизно.

Посочените на примерите скорости на нагряване и охлаждане, както и времеинтервалите на включен нагревател, са изцяло условни и силно зависят от качествата на всички компоненти във всяка конкретна система. Практически първоначалното затопляне на студено помещение става за няколко дълги цикъла.

В описаните примери се цели показването на всички логически свързани ситуации и не трябва да се разглеждат като задължителна последователност в реалната работа на контролера и системата за отопление.

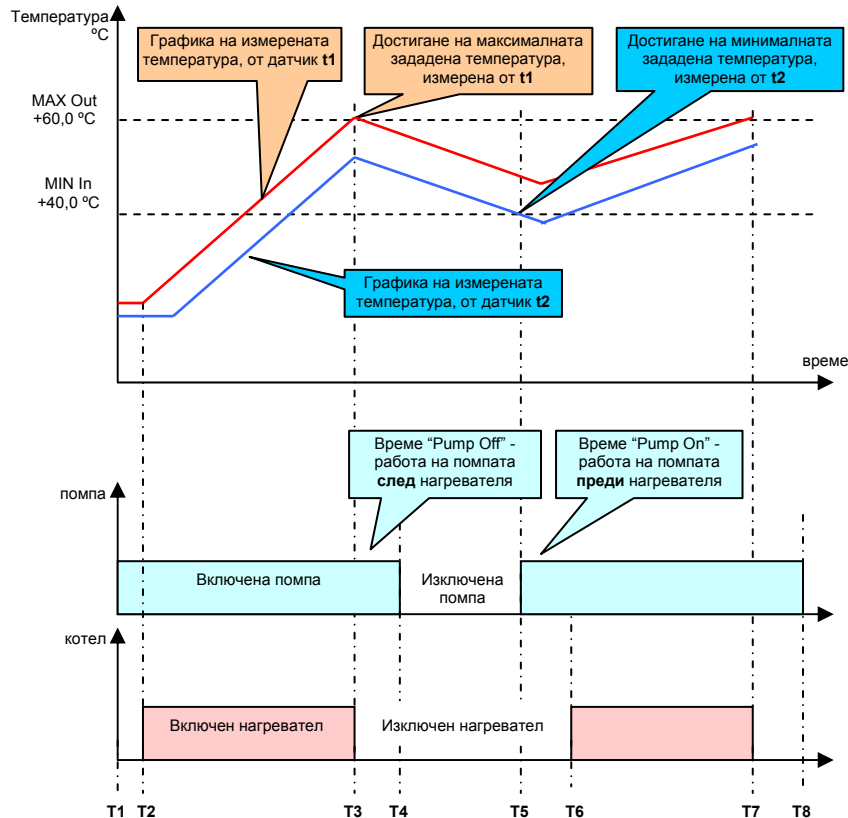


В първоначалния момент T1 измерената температура е по-ниска от двете зададени граници. След програмираното време "Pump On" се включва нагревателя – момент T2. Започва повишаване на температурата и продължава до достигане на зададената стойност "Max Out" – момент T3 на графиката. Нагревателят се изключва. Помпата продължава да работи. След изтичане на програмираното време "Pump Off" помпата спира – момент T4. Температурата започва да пада. Когато непрекъснато измерваната температура стане по-малка от зададената стойност "Min In", се включва помпата – момент T5. Температурата продължава да пада. След програмираното време "Pump On" се включва нагревателя – момент T6. Нагревателят се изключва в момент T7, когато измерената температура достигне "Max Out". Помпата продължава да работи, докато изтече времето "Pump Off" и спира в момент T8.

След няколко работни цикъла операторът може да изпробва стесняване на зададения хистерезис – разликата между зададените стойности "Max Out" и "Min In".

Конфигурация с два датчика t1 и t2 за температура на Изхода и Входа на котела.

Ако контролерът е в режим "Normal Work", се получава следното графично изразено управление:



- 1) В първоначалния момент измерените температури на входа и на изхода на котела са по-ниски от двете зададени граници. Включва се помпата - **момент T1**.
- 2) След изтичане на програмираното време "Pump On" се включва нагревателя - **момент T2**.
- 3) Започва повишаване на температурите и нагяването продължава, докато измерената температура на Изхода на котела достигне зададената стойност "Max Out" - **момент T3**. Нагревателят се изключва. Помпата продължава да работи, за да пренесе последно загорятата течност от котела към радиаторите. Измерваните температури започват да падат.
- 4) След изтичане на програмираното време "Pump Off" помпата спира - **момент T4**.
- 5) Когато измерената температура на Входа на котела стане по-малка от зададената стойност "Min In" се включва помпата - **момент T5**. Температурите продължават да падат.
- 6) След изтичане на програмираното време "Pump On", нагревателят се включва - **момент T6**.
- 7) Когато температурата на Изхода на нагревателя достигне "Max Out", той се изключва в **момент T7**.
- 8) Помпата продължава да работи докато изтече времето "Pump Off" и спира в **момент T8**.

След първоначалния момент на затопляне на помещението, всеки следващ работен период на нагревателя трябва да става по-къс от предходния, а паузите през които нагревателят е изключен, да се увеличават. Оптимален режим е постигнат при съотношение Включен към Изключен нагревател над 1 към 2.5, например: 3 минути нагряване, последвано от 8 минути

пауза. С правилно регулиране на хистерезиса между настроените граници се постига съотношение над 1 към 3 и дори 1 към 4, например: 4 минути включен нагревател към 14 минути изключен нагревател. Само при съотношение над 1 към 2.5 електрическото отопление е по-рентабилно от другите горива.

Конфигурация с ТРИ датчика - t1 на Изхода, t2 на Входа на котела и t3 за стайна температура

Разгледан е пример при следните условия:

Ако към контролерът са свързани три изправни датчика, контролерът ги разпознава автоматично.

Ако има разрешение от външния вход, дисплеят непрекъснато разменя Първи и Втори Работен Екран.

Стайната температура е настроена на 22,0 °C. Контролерът си изчислява две виртуални граници - Максималната Стайна температура е 22,7 °C. Минималната Стайна температура е 21,3 °C.

Максималната температура на Изхода на котела е настроена на 60,0 °C.

Минималната температура на Входа на котела е настроена на 40,0 °C.

Ако контролерът е в режим "Normal Work", се получава следното графично изразено управление:

