



# Терморегулятор с разрешением

*Application Note*

rev. 1.0

09.06.2022

---

## СЪДЪРЖАНИЕ

1.Въведение.....	3
2.Термостат с разрешение.....	4
2.1.Блокова схема и начални условия.....	4
2.2.Настройка на входовете и изходите.....	5
2.3.Настройка на „Automation”.....	5
2.4.Създаване на макроси HeaterOFF и HeaterON.....	6
3.Допълнителни функции: разрешение по време.....	7
4.Допълнителни функции: разрешение по статус на входа Alarm.....	8

### Версии на документа

Версия	Дата	Кратко описание на въведените промени
1.00	09.06.2022	Начална версия на документа

### Легенда:



Текстът съдържа допълнителна и полезна информация, която разяснява специфични ситуации и особености.



Текстът съдържа информация от съществена важност, с която непременно трябва да се запознаете!

## 1. Въведение

Автоматичното включване/изключване на товар според стойността на даден сензор е класическа задача в системите за автоматизация.

На този принцип се реализират терморегулатори, автоматично пълнене на резервоари, вентилация на помещения, управление на помпи в соларни системи и много други.

Контролерите от серията *NetControl* разполагат с вграден модул „Automation“, който е напълно достатъчен за решаването на такива задачи. В съчетание с мрежовата му свързаност това дава още по-завършено ниво на дистанционен контрол и наблюдение.

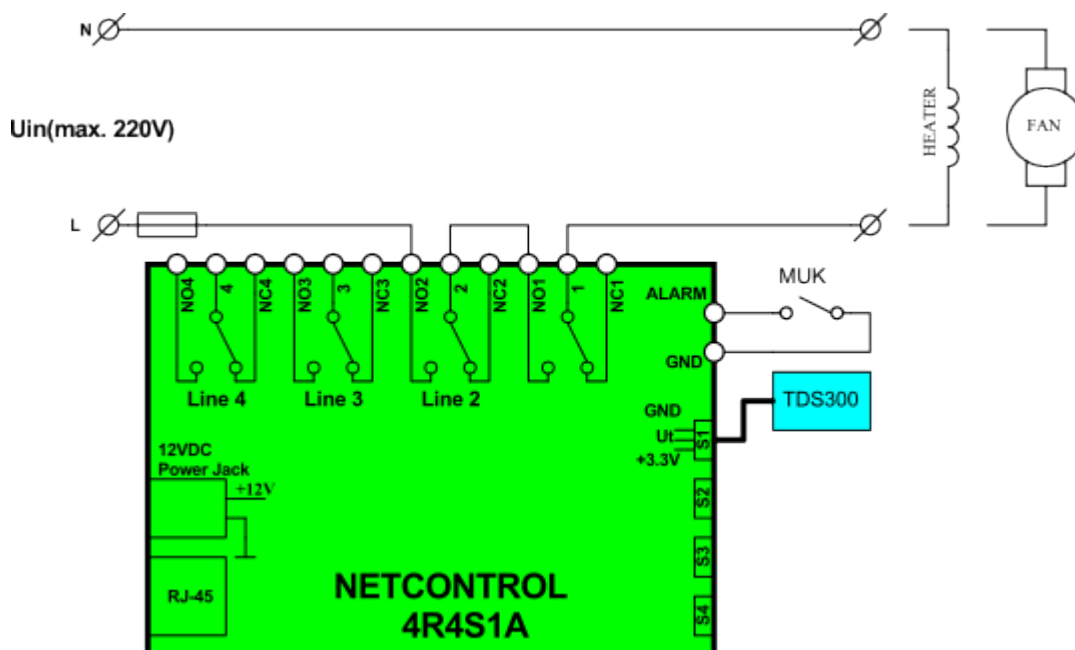
В този документ ще илюстрираме реализацията на класически термостат за отопление с функция за активиране/деактивиране на действието му.

С малки промени в макросите или свързването на товара към релейните изходи лесно може да се обърне действието и да стане термостат за охлаждане.

## 2. Термостат с разрешение

### 2.1. Блокова схема и начални условия

На следващото изображение е принципната схема на термостата. Използваме контролер [NetControl 4R4S1A](#) и датчик за температура [TDS300](#). Товарът може да бъде нагревател, вентилатор или друго устройство, според задачата, която трябва да бъде решена.



В нашият случай си поставяме примерната задача за поддържане на стайна температура: включваме нагревателя, когато температурата спадне под 21°C и изключваме при температура над 23°.

Използваме релейният изход Line 1 за управлението на товара, а изходът Line 2 го използвам за разрешение: ако релето на Line 2 е включено, само тогава към товарът се подава захранване от алгоритъма за термостата (тъй-като алгоритъма на термостата няма как да го изключим с едно лесно действие, така бутона за Line 2 играе ролята на ключ).

## 2.2. Настройка на входовете и изходите

В менюто „IO Settings” трябва да имаме следните настройки (на практика такива са фабричните, като само задаваме имена на изходите, за по-голямо удобство): Line 1 = Heater, Line 2 = Enable

Digital I/O Channels						
Visible	Name	Mode	Invert	Initial State	Impulse[s]	Filter[ms]
<input checked="" type="checkbox"/>	Heater	Manual Output	<input type="checkbox"/>	OFF	25	
<input checked="" type="checkbox"/>	Enable	Manual Output	<input type="checkbox"/>	OFF	25	

Note: Filter values are rounded to 20ms and apply only to automation events!

Analog Inputs			
Visible	Name	Mode	MA Filter Points
<input checked="" type="checkbox"/>	Temperature	Temperature TDS300	32
<input checked="" type="checkbox"/>	Humidity	Humidity HDS300	32
<input checked="" type="checkbox"/>	Alarm	Contact switch(Alarm)	32

Miscellaneous parameters

Analog inputs scan interval: 20ms\*  [1..100]

## 2.3. Настройка на „Automation”

За реализирането на термостат избираме произволна свободна група от менюто „Automation” и избираме режим на работа „HYST” (хистерезис). Задаваме долен и горен праг на температурата, съгласно заданието ни.

Трябва да изберем и макроси за „On Event” (когато температурата е  $>23^{\circ}\text{C}$ ) и за „On Restore” (когато температурата спадне под  $21^{\circ}\text{C}$ ). Тъй-като на този етап не сме настроили макросите няма да видите имената HeaterOFF и HeaterON, но изберете Macros 1(9) (след като ги дефинираме на следващата стъпка тук ще се появят и имената им).

Event Group No.1	
Value compare mode	HYST (<LOW=Restore >HIGH=Event) ▾
Thresholds LOW	<input type="text" value="21"/>
HIGH	<input type="text" value="23"/>
Main Sensor	Temperature [°C] ▾
Diff. Sensor (=main-diff)	Not used ▾
On Event	HeaterOFF ▾
On Restore	HeaterON



Имайте предвид, че въведените стойности на температурата ще бъдат автоматично закръглени към разделителната способност на аналоговия вход на NetControl.

## 2.4. Създаване на макроси HeaterOFF и HeaterON

В предната стъпка избрахме макрос 1 и 9 да отговарят за управлението на товара и сега ги задаваме в менюто „Macros“:

The image shows two configuration panels for macros. The top panel is for '1. HeaterOFF' and the bottom panel is for '9. HeaterON'. Both panels have a light blue header with the macro name and 'Start' and 'Stop' buttons. Below the header are three checkboxes: 'Visible', 'Restart', and 'Auto Start'. There are three dropdown menus: 'IO Action/Value' (set to 'EXIT'), 'Heater' (set to 'Heater'), and a value dropdown (set to 'OFF' for the first macro and 'ON' for the second macro).

С това настройката на терморегулатора е готова и при промяна на температурата ще видите променящото състояние на Line 1/Heater. Ако е включен изходът Line 2/Enable – ще се подава и захранване към товара!

## 2.5. Промяна на бързодействието на термостата

Наличието на хистерезис в настройката за температурата на включване и изключване гарантира стабилна работа на алгоритъма. Но понякога се налага допълнително да се ограничи и бързодействието на даден автоматичен алгоритъм.

В *NetControl* можете да влияете на бързодействието като използвате настройката за „MA filter points” и „Analog inputs scan interval” в менюто „IO Settings” (вижте картинката в 2.2).

„MovingAverage” филтъра на всеки вход усреднява зададения брой от последните измервания и резултатът се използва за проверка на неравенствата в Automation. Ако стойността на температурата в нашия пример се промени с един разряд на ADC ще е необходимо да постъпят минимум 50% от новата стойност преди средно аритметичната стойност да се закръгли към новата.

Фабрично „MA Filter Points”=32, а сканирането на входовете: през 20ms. Така имаме  $32 \cdot 20 = 640\text{ms}$  време за усредняване на данните във филтъра. Практически (с известна неточност и условности) времето за забавяне на реакцията при стабилна промяна стойността на вход е 50% или 320ms. При колебаещи се стойности на входната величина времето ще бъде по-дълго.

При максимални стойности на параметрите ( $256 \cdot 2000\text{ms}$ ) имаме на разположение усредняване от 512s назад.

### 3. Допълнителни функции: разрешение по време

Нека да разширим функционалността на нашия термостат, като добавим функция за разрешаването му само в определен период от деня, например: термостатът работи само в интервала от 07:00 до 17:00 часа в делничните дни (отопление на работно помещение)

За целта ще използваме блокът „Timers” (събития от часовника за реално време). Напомняме Ви, че за да работи тази услуга е необходимо правилно настроен SNTP сървър.

Ще използваме вече наличният изход Line 2/Enable, като ще си зададем два нови макроса 17 и 18, които да го включват и изключват:

The screenshot shows two timer configuration blocks. The first block is for '17. Enable' and the second for '18. Disable'. Each block has a 'Start' and 'Stop' button, followed by checkboxes for 'Visible', 'Restart', and 'Auto Start'. Below these are dropdown menus for 'IO Action/Value', 'Enable', and 'ON' (for 17) or 'OFF' (for 18), and a final dropdown menu labeled 'EXIT'.

В менюто „Timers” добавяме два нови таймера:

The screenshot shows the 'Timers' menu with two entries: 'Timer No. 1' and 'Timer No. 2'. Each entry has a status dropdown (set to 'Enabled'), a 'Start macro' dropdown (set to 'Enable' for No. 1 and 'Disable' for No. 2), and time fields (set to 7:00 for No. 1 and 17:00 for No. 2). Below the time fields are two rows of checkboxes for days of the week (Sun-Sat) and months of the year (Jan-Dec). For Timer No. 1, all checkboxes are checked. For Timer No. 2, all checkboxes are checked except for Friday and Saturday.

Ако все пак искаме да си запазим и ръчната функция Enable/Disable, която да може глобално да спира работата на термостата (без да правим всеки път настройки) може да се свърже и нормално отворения контакт на Line 3 последователно на веригата Line 2 → Line 1. Тогава чрез състоянието на Line 3 ще можем да деактивираме цялостно термостата.

#### 4. Допълнителни функции: разрешение по статус на входа Alarm

В хотелите и в други системи за интелигентно отопление, при отваряне на врата в помещението се изключва източника на топлина/охлаждане.

Можем да добавим лесно такава функция към нашият **NetControl** термостат, като използваме входа Alarm и към него се свърже магнитен датчик (MUK) за врата/прозорец.

Отново ще използваме наличният Line 2/Enable като сигнал за спиране на захранването на товара на терморегулатора.

Добавяме си Automation блок за да прихванем промяната в състоянието на Alarm (фабрично има дефиниран такъв) и му задаваме да стартира макроси 2 (Enable) и 10 (Disable):

**Event Group No.8**

Value compare mode HYST (<LOW=Restore|>HIGH=Event) ▾

Thresholds LOW 426 HIGH 614

Main Sensor Alarm [0..1023] ▾

Diff. Sensor (=main-diff) Not used ▾

On Event Disable ▾

On Restore Enable

**2. Disable** Start Stop

Visible  Restart  Auto Start

IO Action/Value ▾ Enable ▾ OFF ▾

EXIT ▾

**10. Enable** Start Stop

Visible  Restart  Auto Start

IO Action/Value ▾ Enable ▾ ON ▾

EXIT ▾

При отваряне на врата, датчикът прекъсва веригата и на входът Alarm става високо ниво (>614, типично над 1020) – стартира се макроса „2. Disable”, Line 2/Enable се изключва и захранването към отоплителя се прекъсва.

При затваряне на датчика на входът Alarm идва ниско ниво (т.е. <426, типично е около 10) – стартира се макроса „10. Enable” и отоплението е активирано.