

## Универсален двуточков терморегулатор RTh7 с възможност за връзка с персонален компютър



Фиг. 1 RTh7

Универсален двуточков терморегулатор



Фиг. 2

Температурен сензор KTY81-210 Philips

Технически характеристики:

- релееен изход 10A/250VAC – нормално отворен/нормално затворен;
- захранване – нестабилизирано 12V DC;
- работен обхват (-20°C ÷ 99°C);
- настройка на хистерезиса (2°C ÷ 10°C);
- два работни режима – Freeze (за поддържане на температура в хладилно помещение) и Heat (за поддържане на температура при отопление);
- използван сензор – терморезистор KTY81-210 на фирмата Philips;
- настройка на температура за поддържане, хистерезисна температура и защитно време за включване на релето, чрез тример потенциометри;
- възможност за комуникация чрез RS232/USB с персонален компютър, което дава Възможност RTh7 да се използва за дистанционен мониторинг на контролирания обект;

При работа с датчика да се внимава да не бъде натискан прекалено силно или изводите му да бъдат огъвани, което може да доведе до повреда на този електронен елемент.

### *Принцип на действие*

Сензорът се свързва към клемата “SNES”. Посоката няма значение. Кабелът на сензора е такъв, че не се разтопява при 100°C. Той може да бъде удължен с кабел с ниско омическо съпротивление с не по-малка квадратура от 0,25mm<sup>2</sup> и дължина не по-голяма от 30 метра. Като ако се използва дълъг кабел за връзка той трябва да бъде прекаран възможно най-отдалечено от високоволтови кабели и всякакви смутители.

Избира се режим “HEAT” ако терморегулатора, ще регулира температурата на отоплителен уред или “FREEZE” ако RTh7 ще работи с охладителен уред (климатик / хладилник).

Настройват се чрез тример потенциометрите – температурата, която ще бъде поддържана/ хистерезиса за включване на релето/ и защитното време за пестене живота на релето.

Пример:

**- за положителни температури – режим “Heat” (пример за управление на печка за затопляне):**

Температурата е настроена на 25 градуса по Целзий, хистерезисът 5 градуса а защитното време 10s. Включва се захранване. Ако температурата е под 20 градуса (25-5), изхода ще включи. Релето е свързано към някакъв нагревателен елемент, който започва да повишава температурата на сензора. При достигане на 25 градуса по Целзий изхода изключва. Нагревателният елемент също е изключен и датчика започва да изстива. Температурата пада под 20 градуса. Ако е изтекло време по-голямо или равно на зададеното след изключване на релето то отново ще включи.

Когато температурата е по-ниска от 20 градуса (зададената 25 минус хистерезиса 5 градуса), ще свети светодиод VD3, когато температурата е между 20 и 25 градуса ще свети VD1, а когато температурата е подминала температурата на изключване >25 градуса ще свети само VD2. По този начин грубо чрез градуировката на потенциометъра за настройка на температурата може да се разбере температурата на датчика.

**- за положителни температури – режим “Freeze” (пример за управление на климатик за охлаждане или):**

Температурата е настроена на 25 градуса по Целзии. Хистерезисът е 5 градуса. Включва се захранване. Ако температурата е над 30 градуса, изхода ще включи. Релето е свързано към някакъв охладителен елемент (например включва компресор на хладилник), който започва да намалява температурата на сензора. При достигане на 25 градуса по Целзий изхода изключва. Охладителният елемент също е изключен и датчика започва да се загрева. Температурата нараства над 30 градуса. Ако е изтекло време по-голямо или равно на зададеното след изключване на релето то отново ще включи.

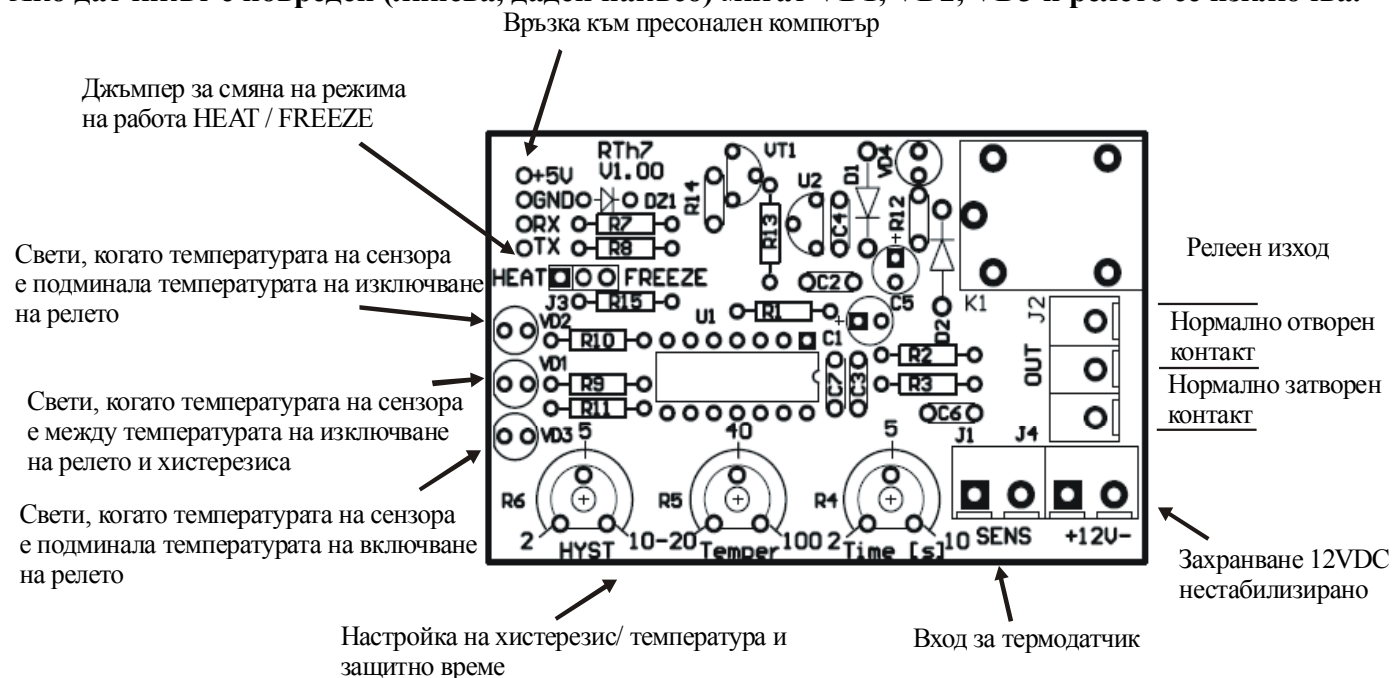
Когато температурата е по-висока от 30 градуса (зададената 25 плюс хистерезиса 5 градуса), ще свети светодиод VD3, когато температурата е между 25 и 30 градуса ще свети VD1, а когато температурата е подминала температурата на изключване – по-малка от 25 градуса ще свети само VD2. По този начин грубо чрез градуировката на потенциометъра за настройка на температурата може да се разбере температурата на датчика.

**- за отрицателни температури – режим “Freeze” (пример за управление на хладилна витрина):**

Температурата е настроена на -20 градуса. Хистерезисът е 5 градуса Включва се захранване. Ако температурата е по-висока от -15 градуса изходното реле ще включи. Ако датчика е в хладилник, който е включен да работи температурата ще започне да пада. Ако падне под -20 градуса изходното реле ще изключи. Датчикът ще започне да се загрева. Когато се загрее над -15 градуса и е изтекло зададеното време след изключване на релето то отново ще включи.

Когато температурата е по-висока от -15 градуса (зададената -20 плюс хистерезиса 5 градуса), ще свети светодиод VD3, когато температурата е между -20 и -15 градуса ще свети VD1, а когато температурата е подминала температурата на изключване – по-малка от -20 градуса ще свети само VD2. По този начин грубо чрез градуировката на потенциометъра за настройка на температурата може да се разбере температурата на датчика.

**Ако датчикът е повреден (липсва, даден накъсо) мигат VD1, VD2, VD3 и релето се изключва.**



Фиг. 3

Описание на конекторите и елементите върху печатната платка

## Описание на възможността за връзка към персонален компютър

RTh7 дава възможност за връзка с персонален компютър чрез RS232 (или USB при използване на преходник RS232 – USB), като по този начин може дистанционно от разстояние да се следи температурата на контролирания обект, както и работата на терморегулатора. Друго предимство е, че RTh7 може да се използва за логване на измерената температура във файл, което го прави приложим за следене състоянието на складови помещения/ хладилни витрини и т.н.

### Схема на свързване

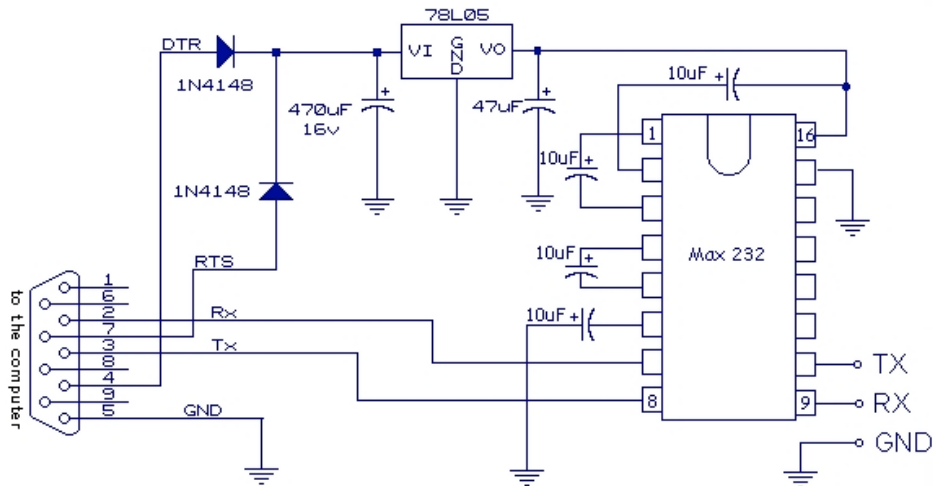
На самата печатна платка са оставени 4 отвора.

+5V / GND – изход напрежение 5 волта с максимална товароспособност не по-голяма от 30mA.

RX – вход серийна комуникация (нива – логическа 1 – 5V/ логическа 0 – 0V);

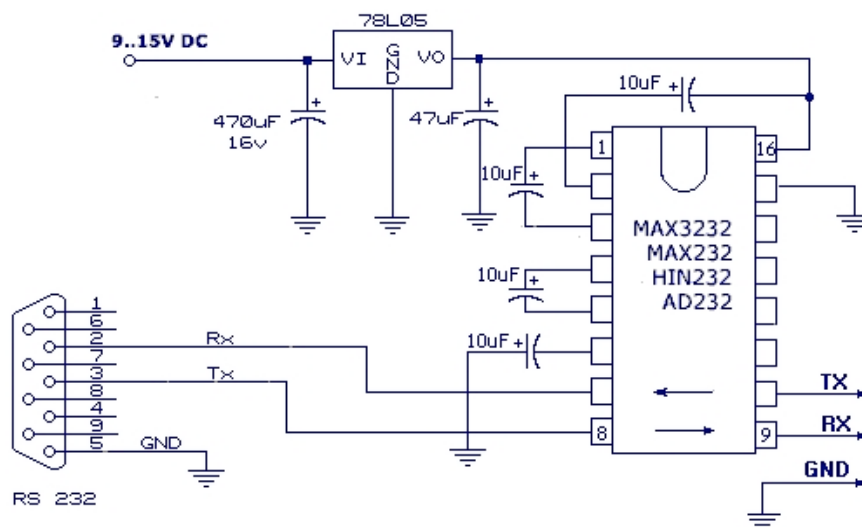
TX – изход серийна комуникация (нива – логическа 1 – 5V/ логическа 0 – 0V);

За да може RTh7 да се свърже директно към COM порт на персонален компютър е необходимо външно да се добави схема за съгласуване на нивата. На фигурите по-долу са дадени два варианта.



Фиг. 4

Схема със захранване, получено от серийния порт на компютъра



Фиг. 5

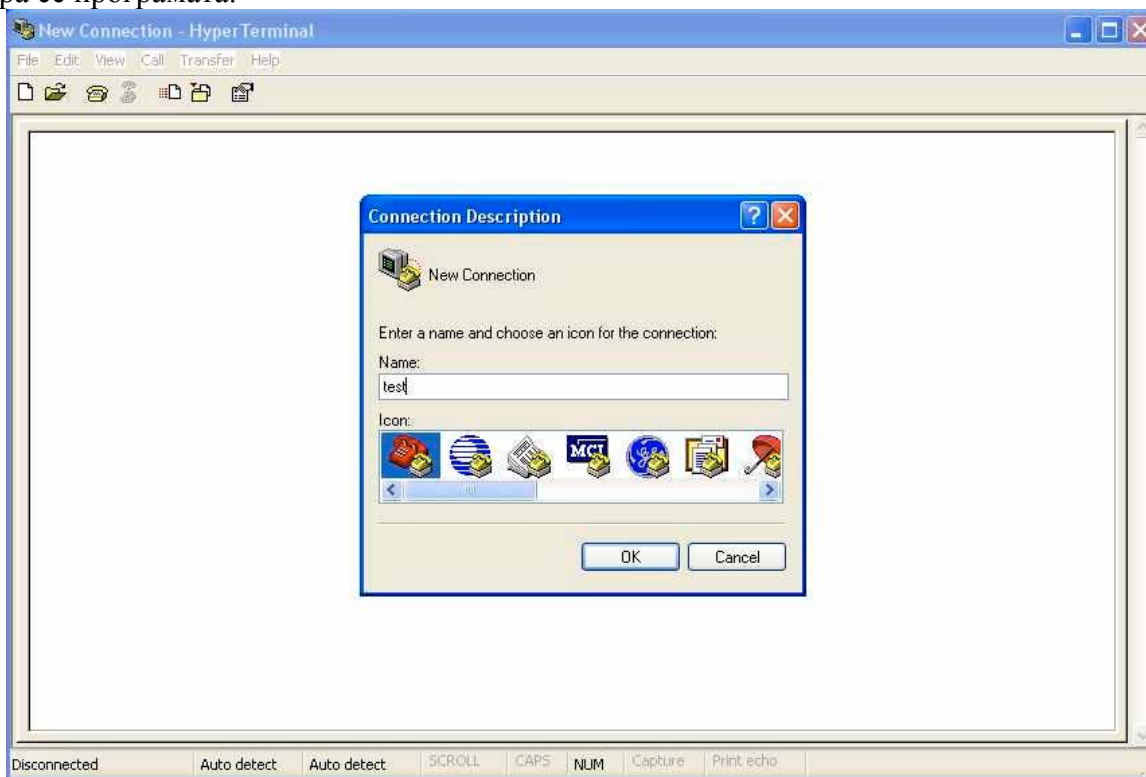
Схема с външно захранване

Но също могат да се използват и кабели преходници серийен USB порт, като по този начин връзката с персоналния компютър става по-универсална.

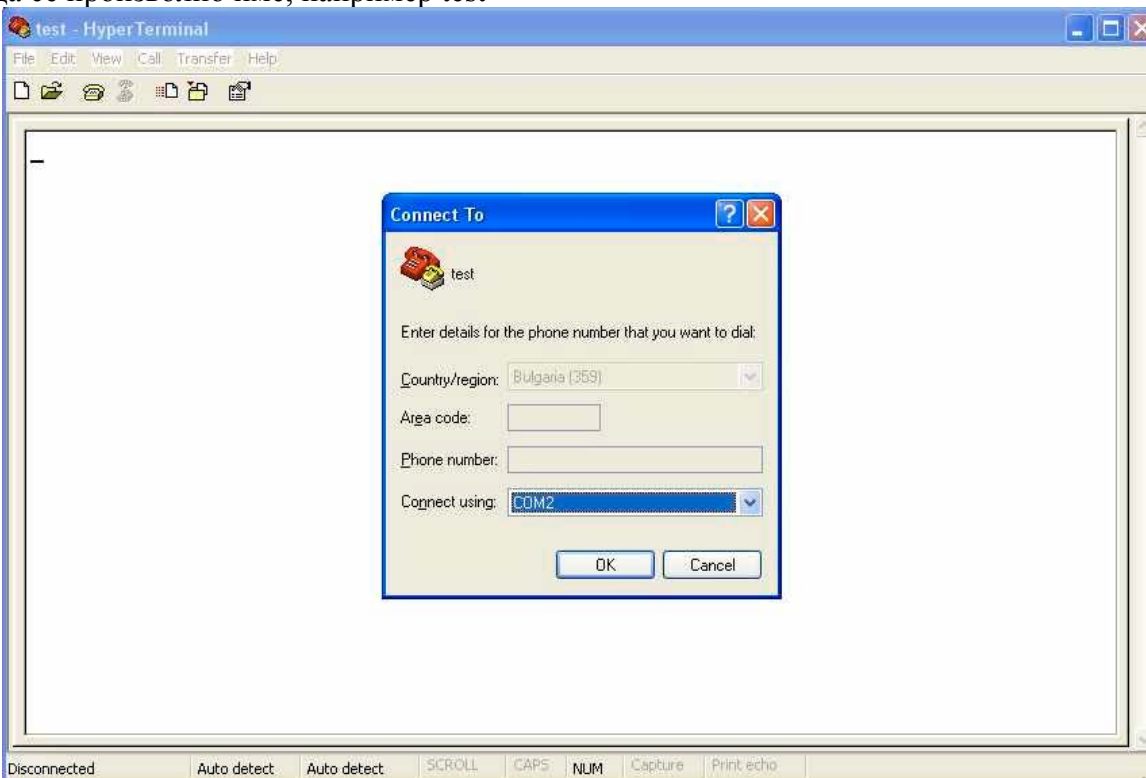
## Софтуер за работа

Не е необходим никакъв специален софтуер за работа с RTh7. Може да се използва произволна терминална програма за работа с RS232.

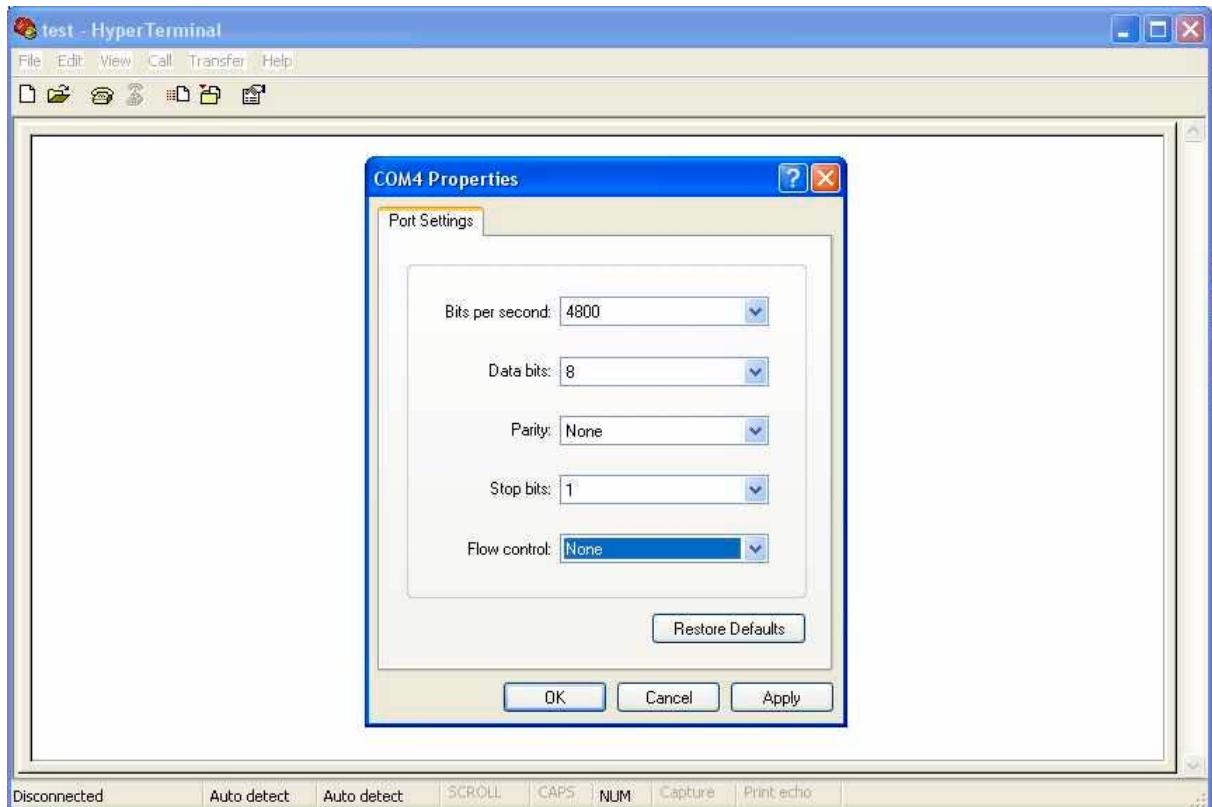
Една такава програма е стандартна, която се предлага с всеки Windows (от 95 нагоре), това е HyperTerminal. Намира се в **Start→Programs→Accessories→Communications→HyperTerminal**. Стартира се програмата.



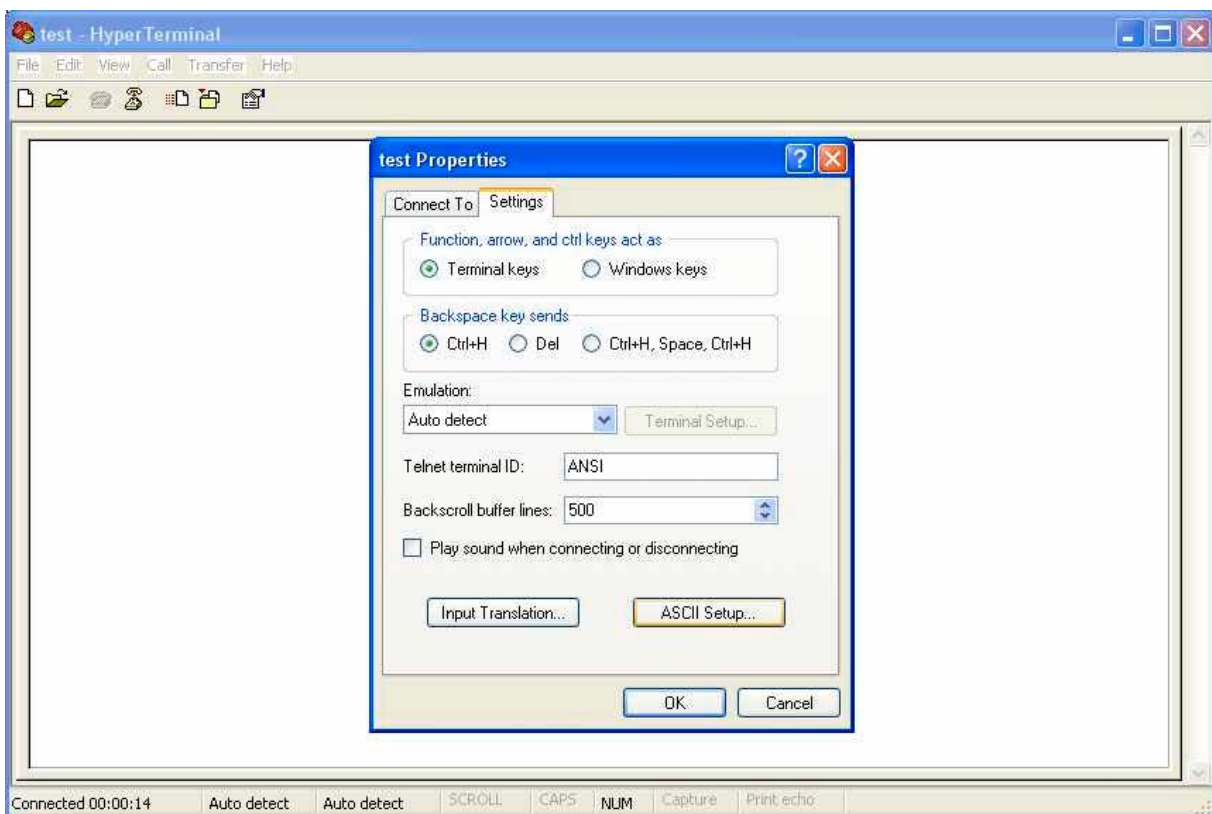
Въвежда се произволно име, например test



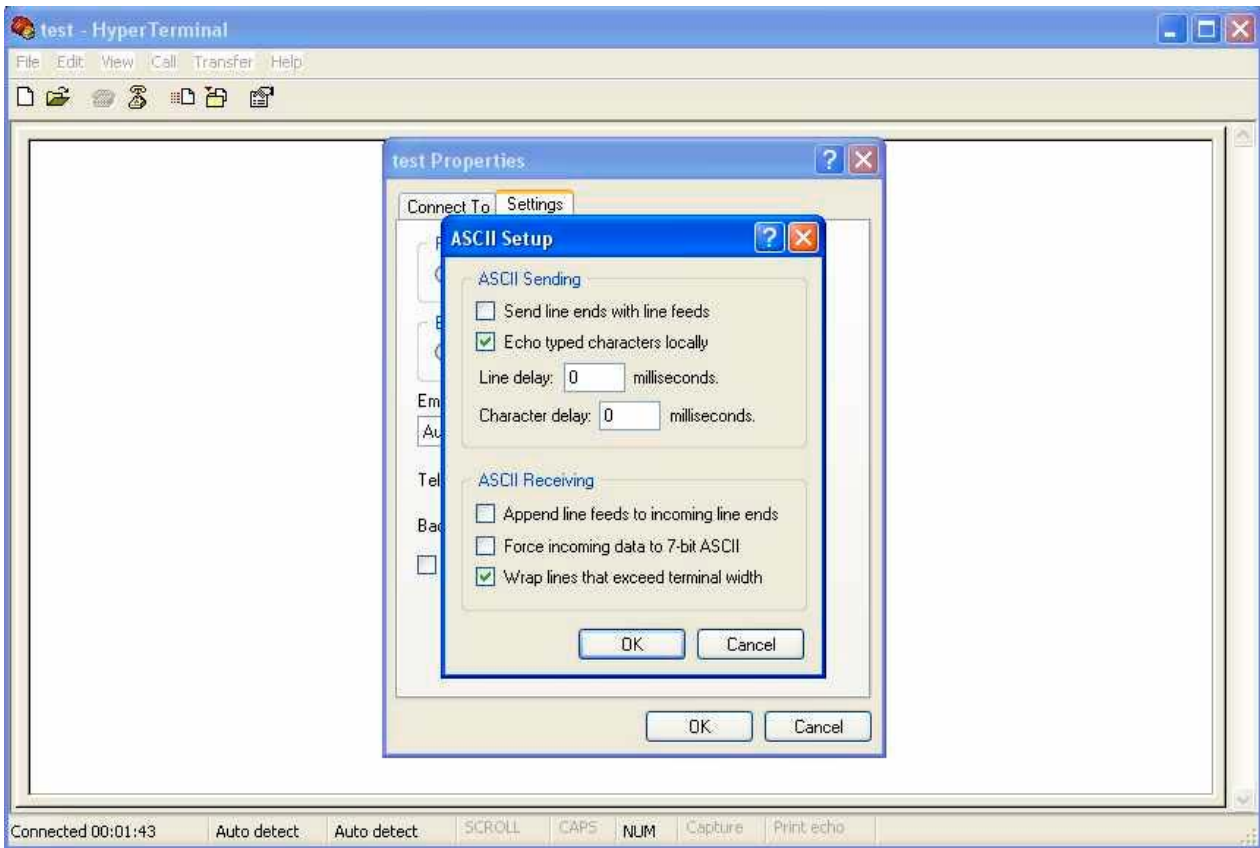
Избира се порта, към който е свързан RTh7



Задават се настройките за работа с порта, както е показано по-горе на фигурата.



От меню **File** → **Properties** се отваря следния прозорец. В него се избира ASCII Setup.

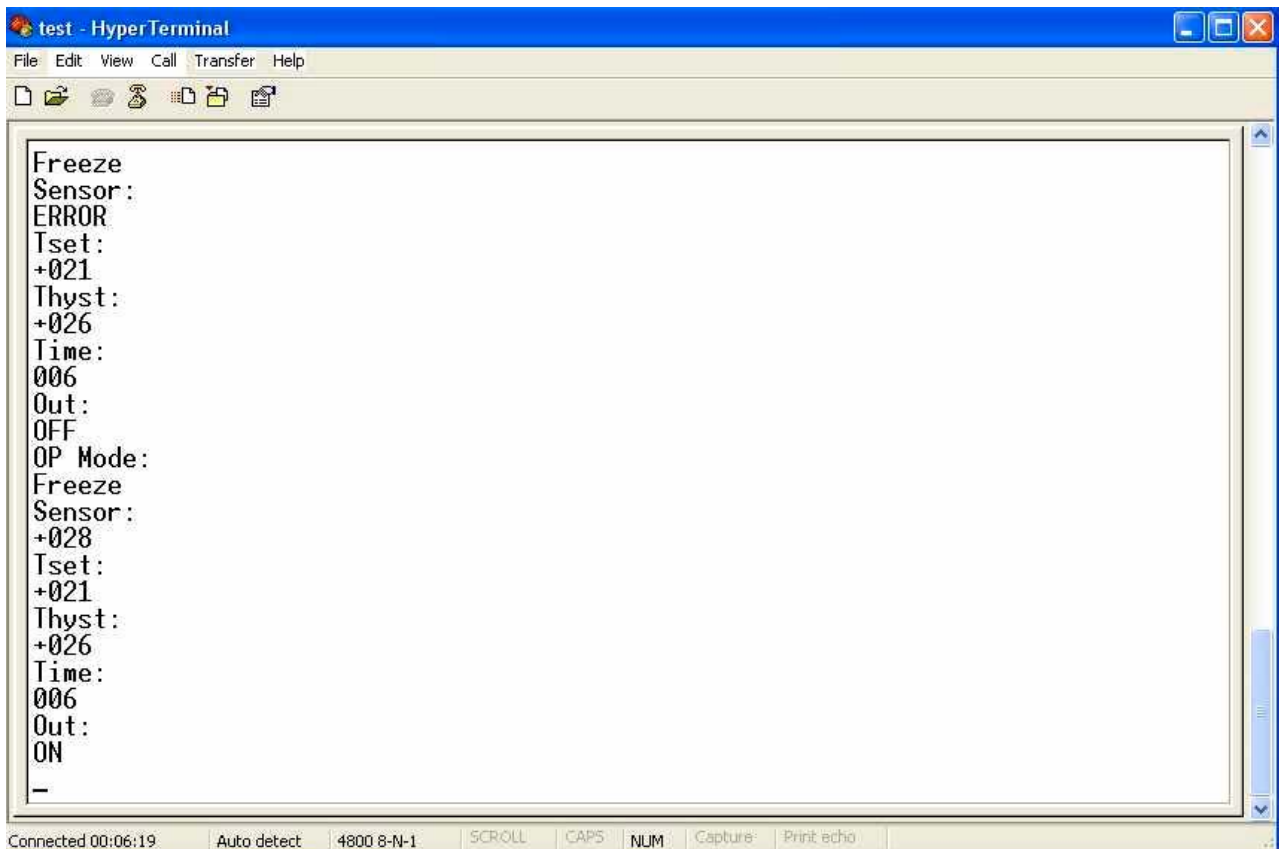


Поставя се отметката пред “Echo typed characters locally”

Натиска се ОК до затваряне на всички прозорци.

Направена е настройката за работа с RTh7.

При изписване на команда “stat”и натискане на бутон Enter на екрана ще се появи състоянието на терморегулатора.



## Състояние на терморегулатора

OP Mode:

Freeze / Heat

показва какъв е режима на работа на RTh7

Sensor:

+XXX / ERROR

показва състоянието на сензора

Tset:

+XXX

зададена температура за поддържане

Thyst:

+XXX

температура на изключване(хистерезис)

Time:

XXX

защитно време

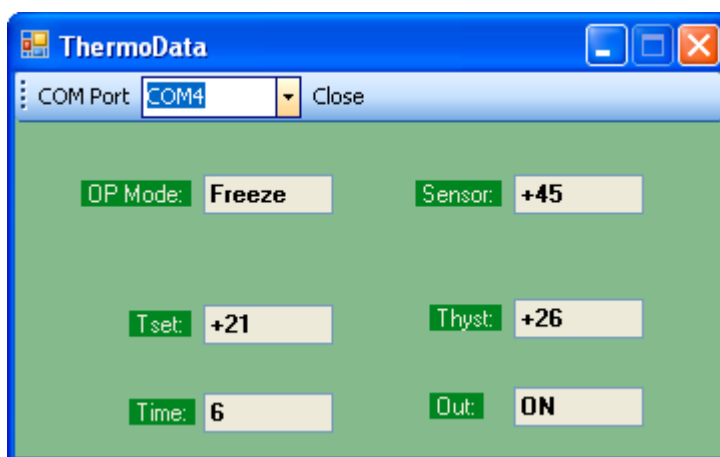
Out:

ON / OFF

състояние на изходното реле

С команда "info" може да се прочете общата информация за RTh7.

Разработен е и специализиран софтуер на free езика C Sharp, която динамично чете и изобразява по-горе представените данни.



Специализиран софтуер за работа с RTh7