

Digitální teploměr / termostat s digitálním čidlem Dallas

podrobný popis elektronické stavebnice, datum poslední aktualizace návodu 19.6.2009

Měření teploty a její regulace je jedna z nezákladnějších potřeb v oblasti regulace. S příchodem mikroprocesorů a digitální techniky se konstrukce teploměrů a termostatů výrazně zjednodušily a mnohdy odpadá i nutnost kalibrace, neboť použitá čidla jsou již výrobcem nakalibrována. Naše konstrukce digitálního termostatu je založena na mikroprocesoru Microchip PIC16F631 za použití čidla Dallas DS18S20 s digitálním výstupem. Čidlo je již od výrobce zkalibrováno. Rozsah měření a regulace je od -55°C do +125°C. Přesnost v rozsahu -10°C až +85°C je +/- 0,5°C. Změřená teplota je zobrazována na dobře čitelném LED displeji. Pomocí tří tlačítek lze nastavit rozsah regulace teploty, na základě které je ovládáno výstupní relé. Termostat může pracovat jak v režimu topení tak chlazení (vysvětleno dále v návodu). Stavebnice obsahuje všechny potřebné součástky, naprogramovaný procesor, precizní plošný spoj s potiskem a podrobný popis.

Další vlastnosti a funkce termostatu:

Rozsah měřené (regulované) teploty:	-55°C až +125°C, rozlišení 0,1°C
Nastavení regulace:	v celém rozsahu, tj. -55°C až +125°C, rozlišení 0,5°C
Přesnost měření teploty:	+/- 0,5°C (v rozsahu -10°C až +80°C) – více katalogový list čidla Dallas
Rychlost vzorkování teploty:	cca 2 vteřiny
Napájecí napětí:	12V, DC filtrovaný napájecí zdroj. Jistěte pojistkou 200mA.
Odběr proudu (relé rozpojeno):	cca 65mA
Odběr proudu (relé sepnuto):	cca 120mA
Zatížení kontaktu relé:	max. 250V / 5A
Displej:	4 místný LED, červený
Použití čidlo:	Dallas DS18S20, dvou vodičové (parazitní) připojení
Délka kabelu od čidla:	min. 10 metrů (testováno)
Rozměry desky:	hlavní deska :52 x 83mm, deska displeje: 27 x 83mm
Rozsah pracovní teploty:	-20°C až +70°C
Doporučený typ krabičky:	CIMK6PX (jedná se o krabičku KM-48BN s červeným plexi)
Nastavení předvolby:	třemi tlačítky vedle displeje

Popis zapojení:

Základem celé konstrukce je jednočipový mikroprocesor PIC16F631. Ten plní funkci dekódování teploty přijaté (po jednovodičové sběrnici Dallas) z externího čidla, dále pak konverzi teploty, řízení čtyřmístného LED zobrazovače a výstupního relé na základě nastavené teploty. Externí čidlo se připojuje na svorkovnici CON1 (svorky T1 a T2). Pozor, je nutné dodržení polaritativity čidla – viz. schéma. Po dvou vodičích je totiž přenášeno jak napájení čidla, tak i jeho výstupní data. Tomuto zapojení se říká parazitní a ušetří jeden vodič v kabelu. Připojení je tedy možné klasickým dvoužilovým kabelem. Pro lepší odolnost proti rušení doporučujeme použít kroucený pár (např. UTP), ale není to podmínkou. Anody displeje jsou spínány přes tranzistory T1 až T4, katody pak přímo přes ochranné rezistory R1 až R9. Napájení 5V zajišťuje stabilizátor IO2, typ 7805. Relé je spínáno přes tranzistor T5. Jeho ochranu při spínání cívky relé zajišťuje antiparalelně zapojená dioda D1. Aktuální stav výstupního relé je signalizován LED diodou LED3 „OUTPUT“.

Popis zapnutí ...

Po připojení napájení 12V na konektor CON1, svorka +12V a GND se zobrazí pomlčky. Pokud je čidlo připojeno správně, za krátký čas se zobrazí aktuální teplota změřená čidlem. Prodleva měření je dána měřicím intervalem, který je cca 2 vteřiny. Pokud delší dobu po zapnutí, nebo během provozu zůstanou rozsvíceny pouze pomlčky, není čidlo funkční, je špatně připojeno nebo nastala vnitřní chyba paměti (**v tomto případě je potřeba nastavenou teplotu zadat znovu a uložit ji**). (Po přepólování čidla ještě může být zobrazena chybná teplota 0,0°C.)

Nastavení regulace:

Krátkým stiskem tlačítek PLUS (S1) a MINUS (S2) je možné zjistit aktuální nastavení teplotních mezí. Tlačítkem PLUS horní mez, tlačítkem MINUS dolní mez. Po stisku je po chvíli rozsvícena odpovídající LED po levé straně displeje a zobrazena aktuální nastavená teplota. Jedná se tedy o dvě hraniční teploty, mezi kterými probíhá samotná regulace, resp. spínání výstupního relé.

Samotné nastavení regulace probíhá takto:

- stiskněte a držte cca 3 vteřiny tlačítko S3 „SET“
- displej se rozblíká, svítí levá LED1 pro nastavení horní mezní teploty
- tlačítka „PLUS“ a „MINUS“ nastavte požadovanou teplotu (delším podržením tlačítka dojde k rychlému krokování)
- nastavení horní a dolní teploty se přepíná krátkým stlačením tlačítka SET. Horní teplota je signalizována LED1 po levé straně displeje, spodní teplota diodou LED2.
- po nastavení obou teplot, tedy horní a dolní meze, delším podržením tlačítka „SET“ ukončíte nastavovací režim. Ukončení režimu je signalizováno zhasnutím LED1 a LED2 po levé straně displeje.

Příklad spínání topení:

Chceme, aby výstupní relé spínalo topení při poklesu teploty pod 20°C a rozeplulo při dosažení teploty 22°C. Tedy s offsetem 2°C. Nastavte tedy spodní mez na 20°C a horní mez na 22°C. Výstupní relé potom sepne v okamžiku poklesu teploty pod 20°C a rozeplne při nárůstu teploty na 22°C.

Příklad spínání chlazení:

Požadujete, aby klimatizace sepnula při nárůstu teploty nad 25°C a rozeplula při poklesu teploty pod 22°C. Nastavte spodní mez na 25°C a horní mez na 22°C. Jakmile teplota vystoupá nad 25°C relé sepne, při poklesu pod 22°C rozeplne.

Zkrátka, pokud chcete, aby relé sepnulo při poklesu teploty (ovládání topení), je horní mez vyšší, než dolní. Pokud chcete opak, tedy aby relé sepnulo při nárůstu teploty (klimatizace), nastavte horní mez nižší, než je spodní.

Osazení plošného spoje a oživení:

Čítač je umístěn na dvou deskách kvalitních plošných spojů s nepájivou maskou a cínovanými pájecími ploškami.

Na hlavní desce najdete napájecí a řídicí obvody, na druhé desce displej a tlačítka. Díky potisku na plošném spoji je osazení desek velmi snadné.

Obě desky se ve finále propojí pomocí úhlové jumperové lišty (CON3A se propojí s CON3B). Deska displeje je kolmá k řídicí desce. Hlavní svorkovnice CON1 je u verze s předvolbou složena ze dvou dvoupinových svorkovnic s roztečí 3,5mm. Svorkovnice CON2 s vyvedeným přepínacím kontaktem relé má pak rozteč 5mm.

Po osazení a důkladné kontrole ponechte patici bez procesoru a připojte napájení 12V. Změřte napájecí napětí na patici IO1 (pin 1 a 20). Pokud je 5V, je napájení v pořádku a po jeho vypnutí zasuňte procesor PIC. Nyní připojte čidlo na svorky T1 a T2. Po zapnutí napájení by vše mělo fungovat dle návodu. Při prvním zapnutí doporučujeme použít laboratorní zdroj s omezením proudu na 100mA.

Mechanická konstrukce:

Termostat byl navržen do krabičky KM-48BN s červeným plexi. Krabička není součástí stavebnice, neboť řada zákazníků dává přednost ekonomické verzi – bez krabičky s tím, že čítač zabudují přímo do panelu svého přístroje. Plastová krabička s červeným plexi však dodá celé konstrukci elegantní vzhled.

Lze ji doobjednat po obj. číslem CIMK6PX.

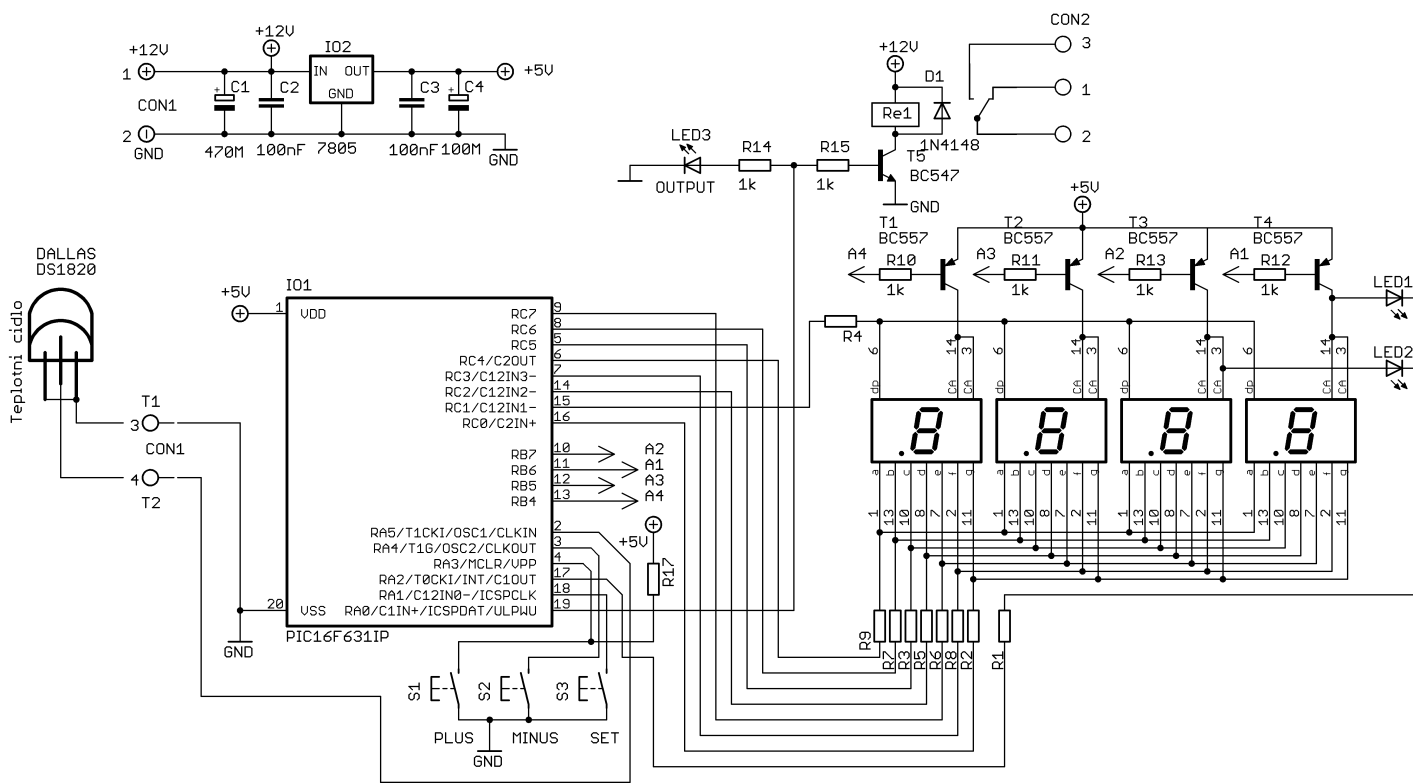
Seznam součástek (všechny rezistory jsou miniaturního provedení s roztečí RM5mm, kondenzátory RM2,5mm)

IO1 mikroprocesor PIC16F631- I/P DIL (naprogramovaný)
 IO2 stabilizátor 7805, 5V/1,5A TO220
 T1 - T4 tranzistor BC557B, TO-92, PNP
 T5 tranzistor BC547B, TO-92, NPN
 D1 dioda 1N4148
 LED1-3 LED 3mm

R1-R9 100R/0204 RM5mm
 R10-R13 1K až 10K/0204 RM5mm
 R14-R17 1K/0204 RM5mm
 R16 neosazuje se

C1 470M/16V 8x12mm, RM 3,5mm
 C2,3 100nF/50V
 C4 47M/10V
 DISP1 displej 4místný červený, MPX
 RE1 relé TNA-2C-1205L, SUN HOLD, cívka 12V
 S1-S3 tlačítko 13mm, čtyři vývody
 CON1 svorka šroubovací čtyřnásobná, 3,5mm
 CON2 svorka šroubovací trojnásobná, 5mm
 Čidlo DS18S20 Dallas 9bit +/-0,5°C
 Patice pro IO1, DIL 2x10pinů
 Plošný spoj TEP1A
 Jumper lišta úhlová, 18 pinů, vcelku
 1 metr dvojlinky černé 2x0,15mm², pro testovací připojení čidla

Vyhrazujeme si právo na změnu součástek při zachování plné funkčnosti. Doporučujeme pasivní součástky před osazením proměřit.



Doporučené příslušenství:

- plastová krabička s červeným plexi: obj. kód CIMK6PX
- vhodný napájecí zdroj (adaptér) 230V / 12V, obj. kód SZ1205

Bezpečnostní upozornění:

- A) Připojování spotřebiče 230V na výstup termostatu je možné svěřit pouze kvalifikované osobě. Hrozí úraz elektrickým proudem!**
B) Při osazování elektronických součástek používejte mikropájkou. Se součástkami citlivými na elektrostatický výboj zacházejte patřičným způsobem (uzemnění přes antistat. náramek).

Výrobce, servis, technická podpora:

FLAJZAR, s.r.o., Liděřovice č.p. 151, 696 61 Vnorovy (okres Hodonín), e-mail: flajzar@flajzar.cz, www.flajzar.cz
 tel.: +420 518 628 596, 518 629 255, 518 629 256, 518 324 086, fax: +420 518 324 088, technické dotazy k zařízení zasílejte nejlépe emailem na technik@flajzar.cz, v krajním případě volejte na: +420 518 324 087 (Po – Pá 8,00 – 16,00).