

# Teplotní spínač

## Termo control

Slavomír Turoň, Miroslav Poledník

V praxi jsme se často setkali s požadavkem hlídat teplotu, např. chladičů v koncových zesilovačích, zdrojích, aktivních zátěžích, teplotu vody a podobně. Protože nechceme pokaždé konstruovat nové zařízení, vyvinuli jsme malý a levný programovatelný regulátor, řízený mikroprocesorem, s univerzálním napájením (10 až 100 V), s malou vlastní spotřebou (4 mA), s nastavitelnou požadovanou teplotou v rozsahu 45 až 80 °C po 5 °C, s indikací LED a s tranzistorem, kterým lze spínat relé nebo ventilátor.

### Popis zapojení

Základem je mikrokontrolér IO2, který sleduje stav signálů na vývodech 2 až 4 (porty GP5, GP4 a GP3), kde jumpery J1 až J3 nastavíme požadovanou teplotu podle tabulky 1. Port GP2 (vývod 5) spíná při dosažení požadované teploty tranzistor T2, kterým můžeme řídit relé nebo ventilátor. Proud tranzistorem T2 by neměl být větší než 200 mA, tranzistor nemusíme chladit.

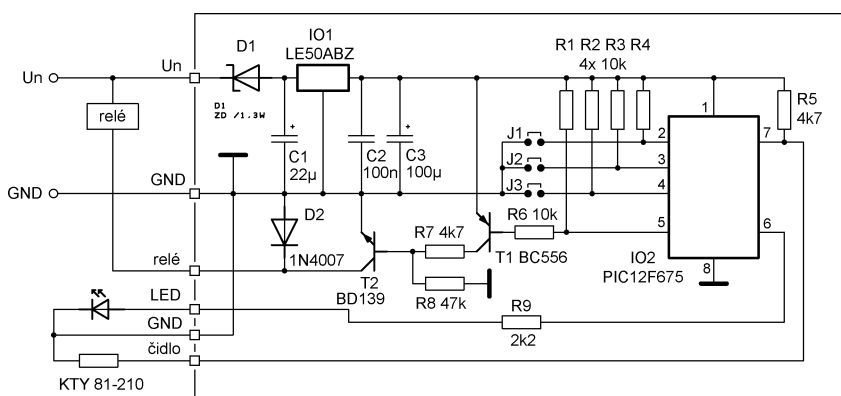
Port GP1 (vývod 6) spíná indikační LED. Na portu GP0 (vývod 7) je programem přiřazen vstup vnitřního AD převodníku, kterým měříme napětí

na děliči s rezistorem R5 a odporovým teplotním čidlem KTY 81-210.

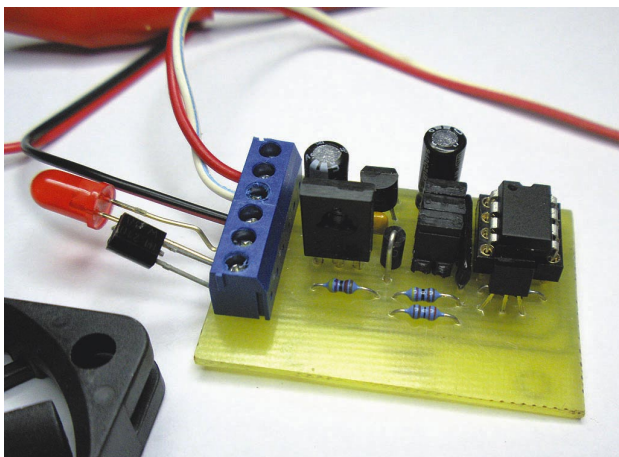
Zenerovou diodu D1 zvolíme podle napájecího napětí, které máme k dispozici. Napětí Zenerovy diody vypočítáme:  $U_{zd} = U_n - 15$ ; použijeme diodu s nejbližším větším napětím. Pokud je napájecí napětí  $U_n$  menší než 18 V, nahradíme Zenerovu diodu propojkou. Stabilizátor IO1 je typu LE50ABZ, který jsem použil pro jeho malou vlastní spotřebu.

### Osazení a oživení

Při pečlivé práci a při použití korektních součástek zapojení pracuje



Obr. 1. Zapojení teplotního spínače Termo control



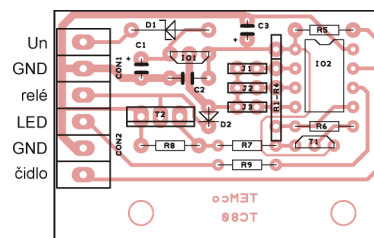
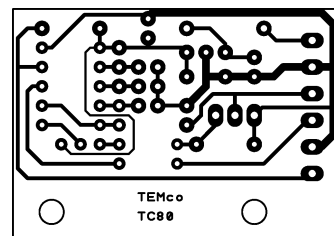
Obr. 4. Osazená deska teplotního spínače Termo control

bez komplikací. Zapojení nepotřebuje žádné nastavení, přesnost měření je dána pouze přesností odporu R5 a přesností čidla. V praxi je lepší než 2 %. Při vývoji jsme vycházeli ze součástkové základny GM electronic.

SW pro naprogramování mikroprocesoru si můžete ve formátu HEX (tc80.hex) stáhnout z našich webových stránek [www.st-temco.cz](http://www.st-temco.cz).

### Seznam součástek

R1 až R4	4x 10 kΩ, odporová síť RRA
R5, R7	4,7 kΩ, rezistor MRR
R6	10 kΩ, rezistor MRR
R8	47 kΩ, rezistor MRR
R9	2,2 kΩ, rezistor MRR
C1	22 μF/25 V, elektrolyt.
C2	100 nF, keramický
C3	100 μF/6,3 V, elektrolyt.
D1	Zenerova dioda 1,3 W, napětí podle textu
D2	1N4007
D3	LED 3 mm/2 mA, červ.
T1	BC556B
T2	BD139-16
IO1	LE50ABZ, stabilizátor
IO2	PIC12F675, naprogramovaný mikroprocesor
CON1, CON2	svorkovnice ARK550/3 EX
J1 až J3	konektorový kolík lámací, 6 ks
Jumper	3 ks
čidlo	KTY 81-210



Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji (43 x 31 mm) a rozmístění součástek na desce

Tab. 1. Teplota sepnutí

Teplota	J1	J2	J3
45 °C	✓	✓	✓
50 °C	-	✓	✓
55 °C	✓	-	✓
60 °C	-	-	✓
65 °C	✓	✓	-
70 °C	-	✓	-
75 °C	✓	-	-
80 °C	-	-	-

„-“ bez jumperu, „✓“ nasazený jumper