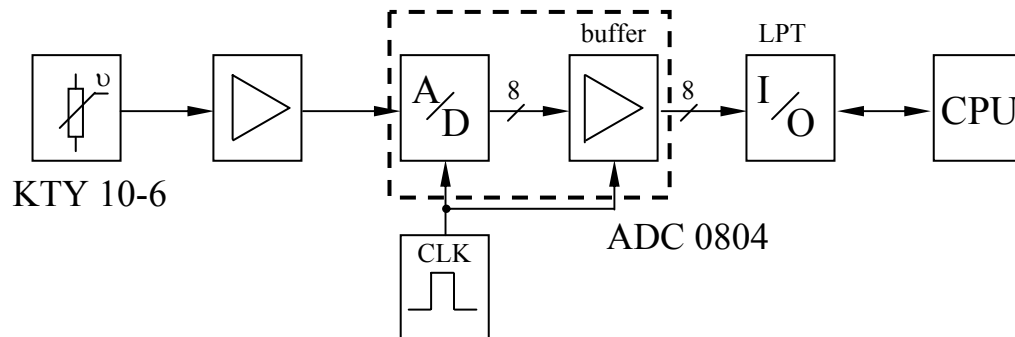


Obvod pro měření teploty a zpracování dat počítačem

Principiální schéma:

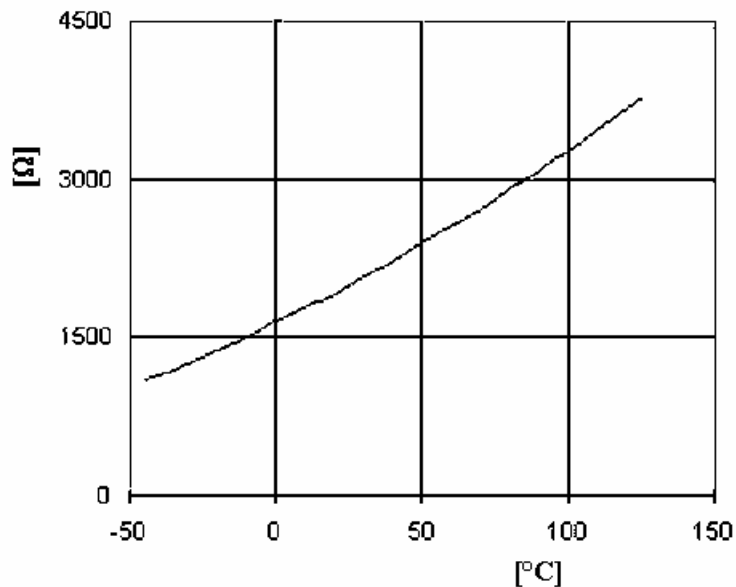


Použité prvky:

KTY 10-6

- linearizovaný teplotní polovodičový senzor firmy Siemens
- měřicí teplotní rozsah $-50..150^{\circ}\text{C}$
- odolnost prvku vůči teplotě v rozsahu $-65...175^{\circ}\text{C}$
- nominální odpor 2000Ω při 25°C a proudu 1mA
- přesnost $\pm 1\%$

Převodní charakteristika:



Převodník ADC0804

ADC080X Dual-In-Line and Small Outline (SO) Packages

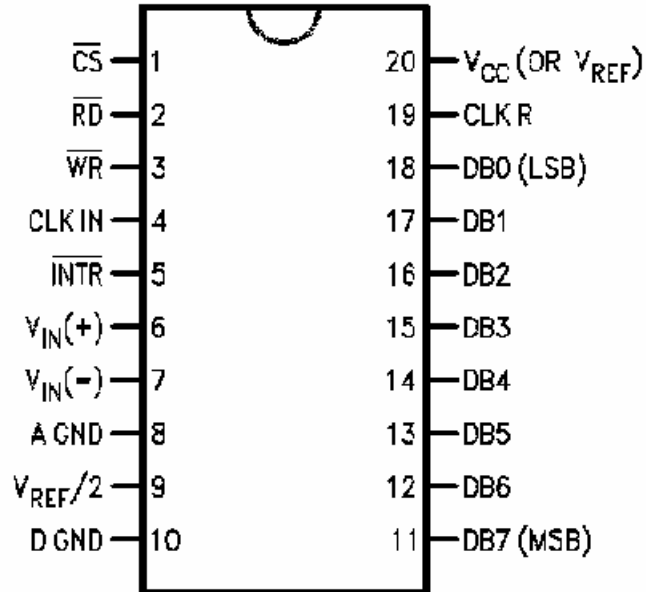
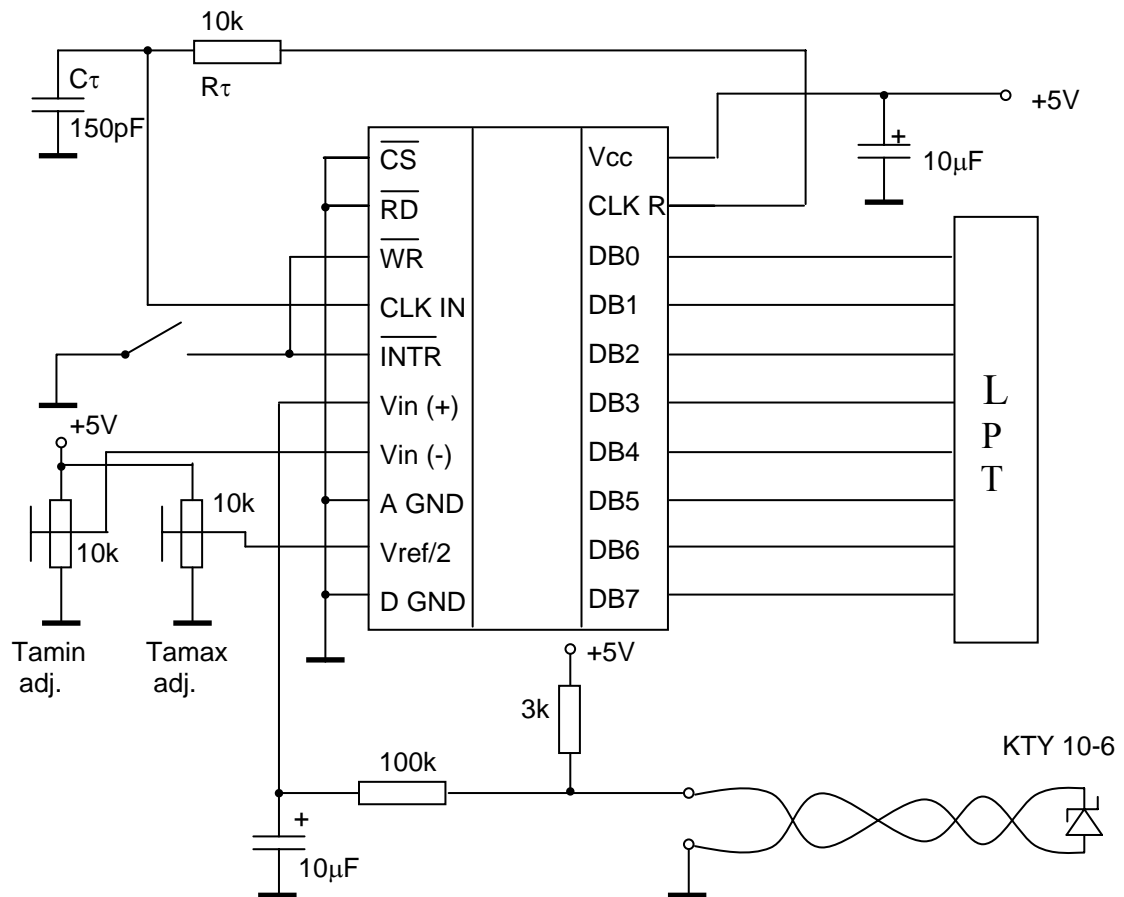


Schéma zapojení:



Funkce: Elektrolytické kondenzátory 10 μF slouží pro blokování stejnosměrného napájení - možno dodávat z ploché baterie 4,5V nebo odebírat přes odbočku z klávesnice. Trimry Taminadj a Tamaxadj slouží k nastavení požadovaného max. rozsahu měřených teplot. ADC zde pracuje v samospouštěcím režimu – po ukončení každého převodu vyšle signál na INTR, který je propojen s pinem WR (write) – dojde k opětovnému startu převodu. Počet navzorkovaných hodnot za sekundu je dán časovou základnou tvořenou $R\tau$, $C\tau$:

$$f_{vz} = \frac{1}{1,1R_{\tau}C_{\tau}}$$

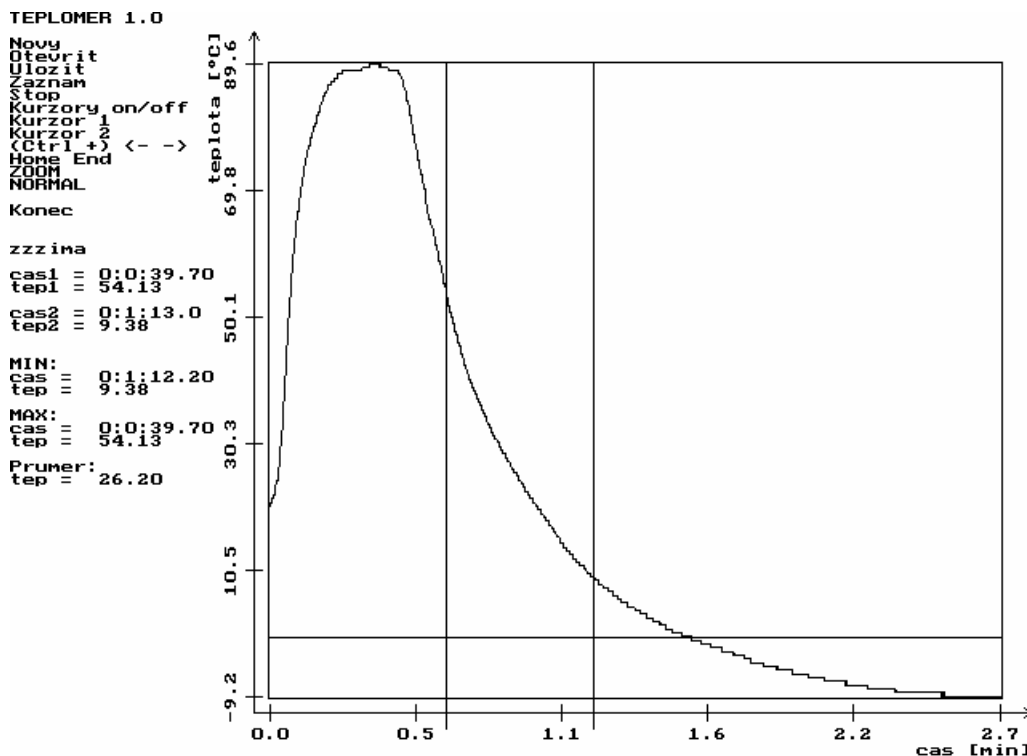
V našem případě je f_{vz} nastavena na 6kHz.

Počítač proto nemusí žádným způsobem zajišťovat časování obvodu teploměru a pouze si čte aktuální hodnoty z LPT portu dle potřeby. Standardní LPT port **SPP** byl navržen pro komunikaci s tiskárnou a datové bity D0-D7 byly určeny pouze pro výstup z počítače, nešlo z nich tedy číst. Jelikož tato architektura přestala brzy vyhovovat potřebám periférií, byl zaveden standard **EPP** (expanded parallel port), který již čtení datových bitů umožňuje. Dnešní BIOSy umožňují volbu emulace jak standardního tak rozšířených paralelních portů. Pro správnou funkci programu teploměru je tedy třeba v BIOSu nastavit režim **EPP**.

Před prvním startem programu teploměru je třeba provést kalibraci teploměru. Kalibrace se provádí pomocí obslužného programu. Naměříme 2 od sebe co nejdálší teploty – známé – a přiřadíme je odpovídajícím hodnotám z výstupu převodníku.

Program teploměru má řadu funkcí, mezi které patří uložení či otevření souboru naměřených dat, pohyb po časové ose, 2 kurzory mezi nimiž se odečítá maximum, minimum, průměrná teplota, ZOOM, a další. Naměřená data se do souboru ukládají i s časem odměru, lze je tedy snadno zpracovat v dalších programech.

Ilustrační screenshoty:



ZOOM vyznačené oblasti:

TEPLOMER 1.0

Novy
Oteurit
Ulozit
Zaznam
Stop
Kurzory on/off
Kurzor 1
Kurzor 2
(Ctrl+) <- ->
Home End
ZOOM
NORMAL

Konec

zzzina

cas1 == 0:0:39.70

tep1 == 54.13

cas2 == 0:1:10.90

tep2 == 10.54

MIN:

cas == 0:1:10.60

tep == 10.54

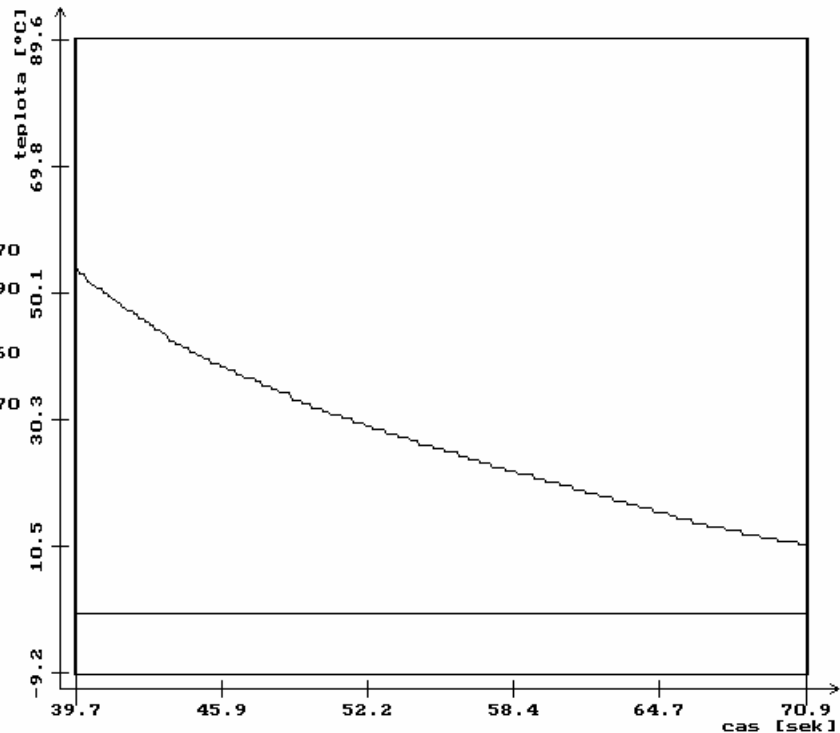
MAX:

cas == 0:0:39.70

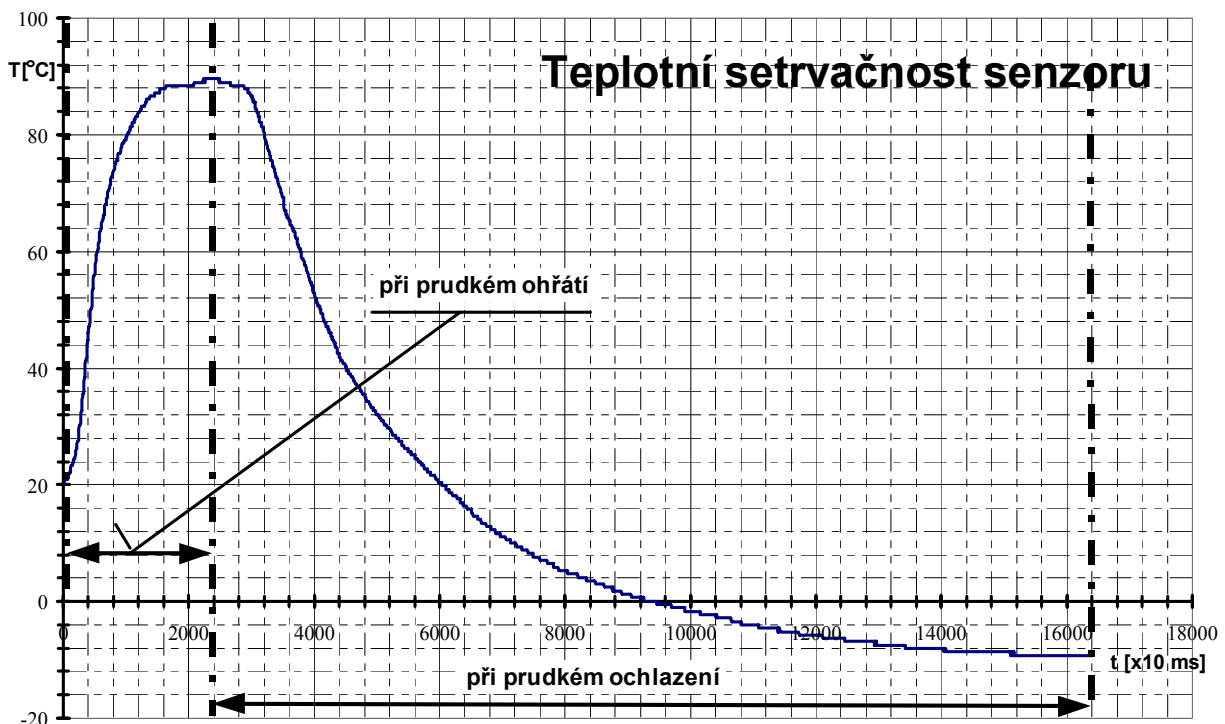
tep == 54.13

Prumer:

tep == 27.30



Zpracování naměřených dat v Excelu:



Závěr: Realizoval jsem digitální teploměr, provedl jeho kalibraci a následná měření. Toto zapojení je finančně velmi nenáročné a snadno konstruovatelné. Zpracování naměřených hodnot počítačem navíc umožňuje provést i přísnější kalibraci, kdy dojde k vytvoření libovolně velké a tím i přesné převodní tabulky, čímž se eliminuje chyba daná nelinearitou polovodičového teplotního senzoru (1%). Jistou nevýhodou je značná teplotní setrvačnost čidla, je dána jeho hmotovým objemem a vymezuje použití teploměru v oblasti pomalejších změn teploty - do cca 100K/3min.

Děkuji za spolupráci svému bratru Tomáši při tvorbě programu a následných měřeních.