

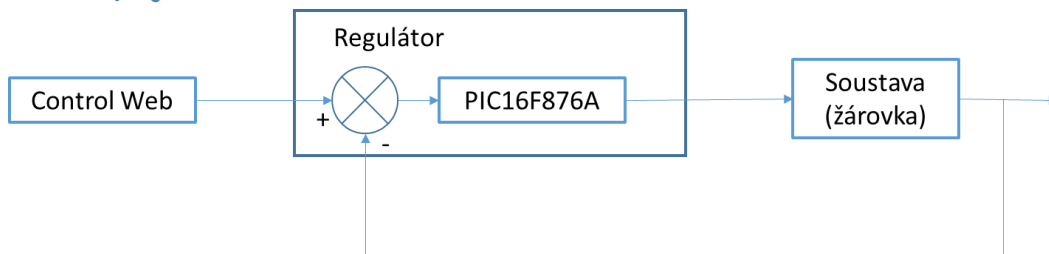
Dvoupolohová regulace teploty

Dvoupolohová diskretní regulace je nejrozšířenějším a nejjednodušším typem regulace vůbec. Lze se s ní setkat i v domácích spotřebičích - regulace teploty žehličky, chladničky apod.

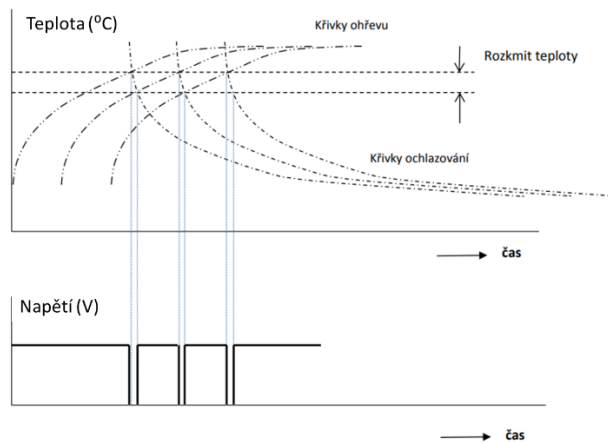
Zadání

1. Zapojte laboratorní úlohu dle schématu a spusťte program pro její ovládní.
2. Zjistěte a zhodnoťte přesnost a kvalitu regulace v závislosti na poloze senzorů v regulované soustavě.
3. Zjistěte a zhodnoťte přesnost a kvalitu regulace v závislosti na pracovním bodu regulované soustavy.

Schéma zapojení



Obr. 1 Blokové schéma zapojení



Obr. 2 Průběh regulované a akční veličiny

S využitím mikrokontroléru PIC16F876A je realizována úloha dvoupolohová regulace teploty. Jako akční člen (zdroj tepla) je použita žárovky ovládná PWM signálem. Ovládní a konfigurace řízení této úlohy je realizováno v prostředí Control Web. Tato aplikace tvoří nadřazenou úroveň řízení této úlohy.

Teoretický rozbor

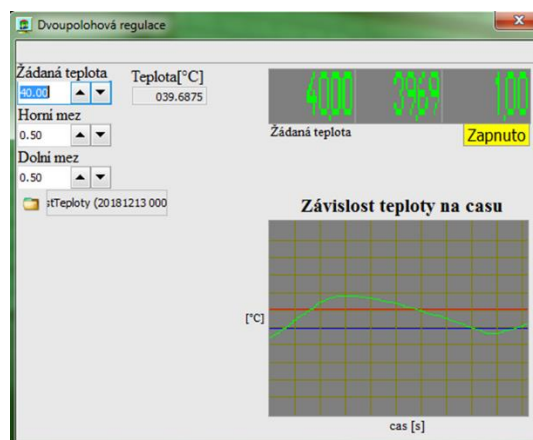
Podstatou dvoupolohové regulace je udržování regulované veličiny mezi horní a dolní mezní hodnotou. V okamžiku zahájení regulace dojde k sepnutí akční veličiny, neboť regulovaná veličina je pod horní i dolní mezi. Teplota postupně narůstá a v okamžiku, kdy dosáhne horní meze, akční člen vypne. K opětovnému sepnutí akčního členu dojde při poklesu regulované veličiny pod minimální hodnotu. Tuto regulaci lze realizovat pomocí boolovy algebry a vhodnou realizaci sekvenční logické funkce například pomocí hradel viz <http://352lab.vsb.cz/Podklady/MaST/DvoupolohovaRegulace.pdf>.

Zde je tato regulace realizována pomocí jednočipového počítače řady PIC. Teplota je snímána pomocí digitálního teplotního čidla DS18B20. Jedná se o digitální teploměr, který měří teplotu v rozlišení 9 až 12bitů. Zařízení dokáže měřit teploty od $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $125\text{ }^{\circ}\text{C}$. Přesnost měřené teploty je $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pro přesnost $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ se měřený rozsah zmenšuje na $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $85\text{ }^{\circ}\text{C}$. Podrobný popis senzoru je [zde](#).



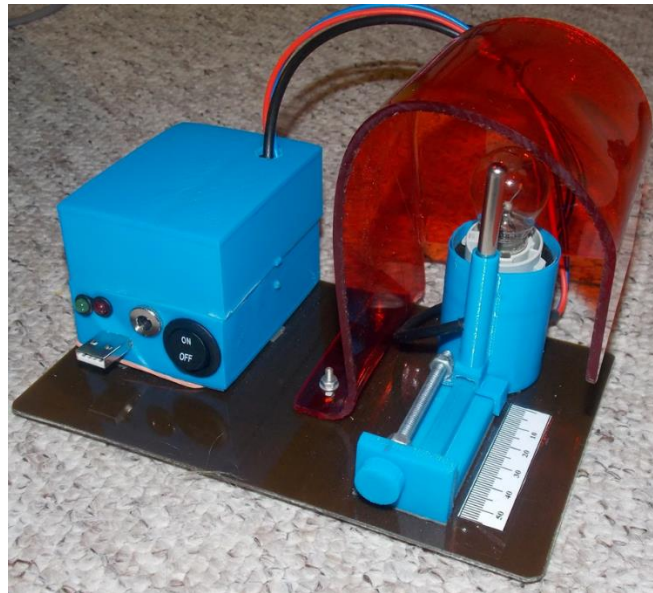
Obr. 3 DS18B20 - Teplotní senzor

Pro záznam průběhů provozních veličin a konfiguraci regulátoru je použitý systém Control Web.



Obr. 4 Aplikace v Control Webu 8

Aplikace vytvořená v prostředí Control Web 8 slouží k přijímání a odesílání dat mezi mikropočítačem PIC a uživatelským rozhraním. V mikropočítači PIC je implementován algoritmus regulace s možností modifikace parametrů regulace. Dále cyklicky načítá technologická data pro grafické zobrazení (aktuální teplotu a akční zásah). Součástí aplikace je také graf s historií 2 minut, který slouží pro sledování aktuální teploty. Graf se automaticky nastaví na požadovaný rozsah teploty. Naměřené hodnoty lze s využitím přístroje „archiver“ ukládat. Uživatel si navolí žádanou hodnotu (doporučená 30-60 °C) a zároveň zvolí horní a dolní mez teploty.



Obr. 5 Tepelná soustava s regulátorem

Postup měření

1. Zapojte úlohu podle blokového schématu.
2. Spust'te aplikaci v prostředí Control Web. (Aplikace běží $\frac{1}{2}$ hodiny, pak se zastaví. Lze ji opětovně spustit).
3. Nastavte 5 různých pracovních bodů teploty a zaznamenejte průběh regulace (min. 3 sepnutí akčního členu pro každý pracovní bod).
4. Tato měření proved'te pro 3 různé pozice senzoru teploty.
5. Pro vybraná měření změňte hysterezi.
6. Zhodnot'te vliv pozice senzoru, vliv změny hodnoty pracovního bodu regulace teploty a vliv změny hystereze na výsledný průběh regulace.

Kontrolní otázky (3-6)

1. Co je výstupem (jaký signál) ze senzoru DS18B20?
2. Čím je způsoben překmit a podkmit regulované veličiny při dvupolohové regulaci teploty?
3. Co je to PWM modulace?