

SVTHERM - vícezónový přesný regulátor teploty

Úvod

Firma SofCon s.r.o. je firmou zabývající se vývojem a výrobou řídicích systémů, též však vývojem aplikací pro konkrétní zákazníky.

Na jaře 2002 byla firma SofCon s.r.o. požádána jedním ze svých dlouholetých odběratelů o vývoj a následnou výrobu vícezónového přesného regulátoru teploty. Požadavek zněl téměř „utopisticky“:

- 3 (6) zónový regulátor teploty
- absolutní dlouhodobá opakovatelnost náběhu po rampě $\pm 2^{\circ}\text{C}$
- kvalita regulace při regulaci na konstantní teplotu $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$
- dlouhodobá stabilita teploty při regulaci na konstantní hodnotu
- překmit při náběhu do 1°C
- pracovní rozsah regulace 400 až 1300°C

Na základě provedené studie požadavků a zkušeností získaných při vývoji a výrobě předcházejících produktů firma SofCon provedla návrh řešení, vyrobila první prototyp, který byl laboratorně vyzkoušen a následně vyrobila první desítku požadovaných regulátorů.

V současnosti je k všeobecné spokojenosti odběratele i konečného zákazníka nasazeno 8 vícezónových regulátorů teploty v nepřetržitém výrobním procesu. Všechny požadované parametry byly splněny. Regulátor se dodává pod označením SVTHERM.

Popis SVTHERM:

Jednotka SVTHERM se skládá ze dvou částí a to MBOX09 a CPU05. Jednotka termočlávkových zesilovačů MBOX09 obsahuje 9 zásuvných karet MT01 pro připojení 9 termočlávků. Jednotka CPU05 je složena z dílů průmyslové stavebnice KIT.

Jednotka MBOX09

Jednotka MBOX09 s rozvedenou sběrnicí RS485 a napájením 24V slouží k zasunutí až 9 modulů MT01 (moduly přesných termočlávkových zesilovačů). Pro spojení s řídicí jednotkou CPU05 (vyčítání naměřených hodnot) slouží komunikační linka RS485, vyvedená na konektor canon 9 pin. Jednotka se napájí ze zdroje 24 VDC.



Modul MT01



Základem modulu MT01 je 24 bitový sigma-delta převodník, který má dva diferenciální vstupy s programovatelným zesílením. Na jeden vstup se připojuje termočlánek, na druhém vstupu je čidlo PT100, určené pro měření teploty studeného konce.

Programování a čtení A/D převodníku, lokální filtraci a komunikaci dat po sběrnici RS485 zajišťuje procesor typu xx51. Kalibrační konstanty jsou uloženy v malé sériové EEPROM paměti, takže odpadají

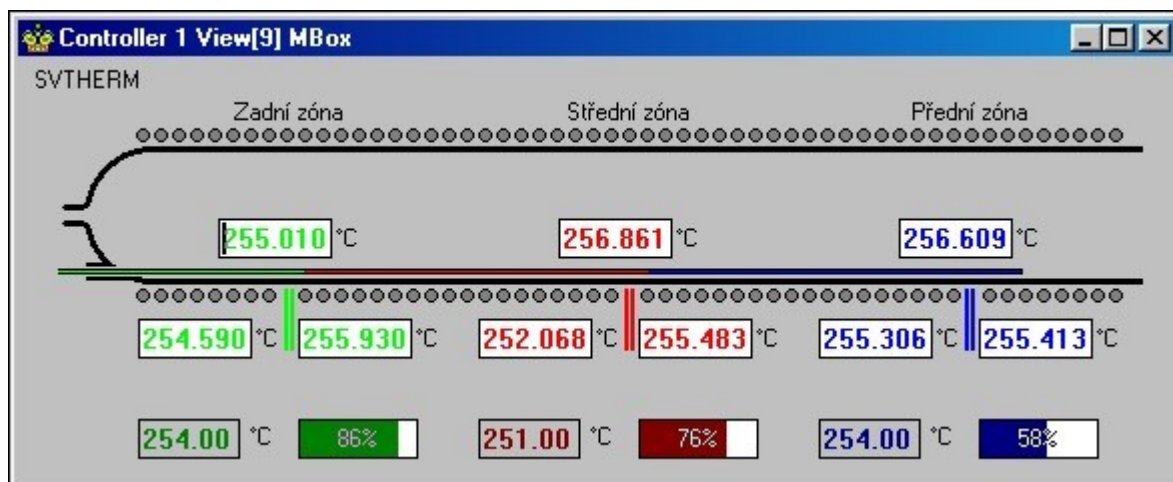
jakékoliv nastavovací prvky. Kalibrace se provádí přímo u výrobce.

Jednotka CPU05

Jednotka CPU05 je složena z prvků stavebnice KIT firmy SofCon (procesorová deska KIT386EXR, komunikační deska IOP485I, deska vstupů/výstupů IODXO02 a panel TERM05). Systém je natolik výkonný, aby mohl bez problémů obsluhovat 1 případně 2 jednotky MBOX09 a implementovat až 6 adaptivních PID regulátorů. V budoucnu se počítá s MBTC (Model Based Temperature Controller). Požadované hodnoty regulace jsou zasílány po komunikační lince z nadřízeného systému, obdobně jsou do nadřízeného systému předávány naměřené hodnoty. Protože se jedná o aplikaci, kde není přípustný jakýkoliv výpadek regulace teploty, jsou vzhledem k technologii a spolehlivosti měření vždy tři termočlánky přiřazeny k jednomu regulátoru. Regulátor v závislosti na módu regulace, případně na detekci přerušení termočlánku či jiné poruše daného vstupu přepíná měřenou hodnotu na vstupu regulátoru a snaží se minimalizovat nepříznivé následky na zpracovávaný produkt, ke kterým může dojít v případě chyby zařízení. Pro spínání topných elementů je určeno 8(16) galvanicky izolovaných výstupů DO/DT, jejichž signál je šířkově modulován v závislosti na požadovaném výkonu.



Jednotka umožňuje archivaci příslušných měřených, akčních a vnitřních hodnot regulátorů, detekci a kontrolu správného chodu modulů MT01. Všechny hodnoty a parametry je možno prohlížet, případně modifikovat na připojeném terminálu TERM05, který je součástí jednotky.



K

jednotce je možno dodat parametrizační programové vybavení na PC, které umožňuje vizualizaci (sledování stavu jednotky), parametrizaci (nastavování příslušných parametrů) a vyčítání archivovaných hodnot včetně jejich grafického zobrazení.

Závěr

Po více jak měsíci provozu a provedení všech kvalifikačních a akceptačních zkoušek u koncového zákazníka lze konstatovat, že dodavatel splnil veškeré požadavky zadání odběratele.

Technická data

- 3 (6) teplotních regulačních smyček - adaptivní PID regulátor
- detekce chyby čidla s automatickým přepnutím na záložní čidlo
- panel TERM05 (2x16 znaků, 10 kláves) pro lokální vizualizaci a parametrizaci
- COM RS485 pro komunikaci s nadřazeným systémem, protokol SofCon PRT
- COM RS232 pro komunikaci s PC, protokol SofCon L2
- COM RS232 jako rezerva
- 8 resp. 16 dvoustavových galvanicky oddělených výstupů, otevřený kolektor, 200mA, 35VDC
- archivace naměřených, vnitřních a akčních dat
- základní osazení modulu MT01 je pro termočlánek typu S, připraveno pro R a K, případně lze doplnit další typy
- chyba při opakovaném měření menší než 0,03 °C (pro termočlánek typu S)