

Sériová komunikácia prostredníctvom zbernice I2C

Cvičenie č. 10

Úvod k problematike**Senzor teploty (MCP9801)**

Pre potreby vývojovej dosky, je obvod MCP9801 zapojený, len ako teplomer. Schopnosť prerušenia je odpojená, nakoľko nie je pripojený pin ALERT.

Adresa pre komunikáciu je: "1001000". Užívateľovi sú prístupné 4 registre: konfiguračný register, register teploty, register hraničnej teploty a register hysterézie.

Nakoľko posledne dva sa používajú len v prípade použitia prerušenia, nie je potrebné sa im venovať. Aktívny register je daný smerníkom je nutné ho nastaviť, pred zápisom, alebo čítaním. Povolené hodnoty smerníka sú 00h až 03h s nasledovným významom:

- 00h konfiguračný register
- 01h register aktuálnej teploty
- 02h register hraničnej teploty
- 03h register hysterézie

Ostatné hodnoty sú určené pre servis a slúžia na kalibráciu, či iné úkony. Preto sa neodporúča ich nastavovať, nakoľko môže dôjsť ku poškodeniu obvodu. Následne je možné zapisovať, alebo čítať obsah registrov. Podrobné informácie o obvode si môžete preštudovať v priloženej technickej dokumentácii (MCP9801.pdf).

Konfiguračný register

R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
One-Shot	Rozlíšenie		Prevenca chyba		Polarita ALERT	Komparator /prerušenie	Vypnutie

bit 7

Jednorazové meranie – zapnuté ak je "1" v prípade vypnutia sa pri požiadavke hodnoty teploty jednorazovo spustí prevodník a aktualizuje hodnota registra teploty.

bit 5-6

Rozlíšenie $\Sigma\Delta$ -prevodníka

"00" – 9 bit

"01" – 10 bit

"10" – 11 bit

"11" – 12 bit

bit 3-4

Počet prevodov pred nastavením ALERT, možné hodnoty: 1, 2, 4, 6

bit 2

Polarita signálu ALERT

bit 1

Mód ALERT

"1" – prerušenie

"0" – komparátor

bit 0

Vypnutie – Obvod vypne nepodstatné súčasti a zníži odber na 1 μ A. V tomto stave zostane, pokiaľ nie je zmenená hodnota konfiguračného registra.

Register teploty

Horný byte							
R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
Znamienko	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰

Dolný byte							
R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
2 ⁻¹	2 ⁻²	2 ⁻³	2 ⁻⁴	0	0	0	0

Dáta sú reprezentované v doplnkovom kóde. Pričom horná polovica 16-bitového registra reprezentuje celočíselnú hodnotu teploty. V závislosti od rozlíšenia dolná polovica reprezentuje desatinnú časť.

8-bitový expandér I/O portov (PCF8574)

Ide o obojsmerný expandér, v našom prípade je použitý len ako výstupný a pin int# nie je pripojený, Adresa expandéra pre I2C komunikáciu je "0100000". Na vývojovej doske je naň pripojený prevodník úrovni a následne LED, ktoré sa rozsvetujú nízkou úrovňou. Po pripojení napätia majú všetky výstupy hodnotu "1". Z dôvodu využitia 5V napájania je medzi LED a expandér zaradený prekladač úrovni 74LVX573. Zápis na port prebieha následne po prijatí celého bytu a jeho potvrdení. Dáta sa dajú poslať aj jednorázovo, alebo sa dajú posilať nepretržite v jednom komunikačnom bloku. Ako u všetkých I2C zariadení, je nutné najprv nastaviť adresu v príslušnom registri MSP430F169. V priloženej technickej špecifikácii PCF8574.pdf je uvedený podrobný opis funkcií a možnosti obvodu.

Zadanie

1. V prostredí CCS vytvorte nový projekt s názvom mr_cv10a. K projektu pripojte dodané súbory:

- board_config.h
- delay.h
- main.c
- board_config.c
- delay.c

Preštudujte zapojenie obvodu PCF8574 na vývojovej doske. Preštudujte spôsob konfigurácie modulu USART0 v režime I2C master. Projekt skompilujte a otestujte na vývojovej doske.

2. V prostredí CCS vytvorte nový projekt s názvom mr_cv10b. K projektu pripojte dodané súbory:

- board_config.h
- delay.h
- 7_seg_disp.h
- main.c
- board_config.c
- delay.c
- 7_seg_disp.c

Preštudujte zapojenie obvodu MCP9801 na vývojovej doske. Preštudujte spôsob komunikácie s obvodom MCP9801 (nastavenie, prijímanie viacerých bytov). Upravte zdrojový súbor main.c tak, aby sa nameraná teplota zobrazovala na 7-seg. displeji. Projekt skompilujte a otestujte na vývojovej doske.