

LCD GRAPHICAL MODULE WITH TOUCHSCREEN

Petr Marcoň

Master Degree Programme (2), FEEC BUT

E-mail: xmarco00@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Tomáš Frýza

E-mail: fryza@feec.vutbr.cz

ABSTRACT

In this paper the testing application of LCD module PG240128WRF-ATA-H-Y7 is described. The module consists of digital resistive touch screen and FSTN LCD graphic panel driven by the T6963C driver chip. When the user touches the screen, the signal is transmitted directly to the MCU PIC18F2550 with controls display imaging.

1. ÚVOD

Displeje s dotykovými panely (DP) se dnes používají k ovládání stále častěji a uživateli mnohdy zjednoduší a příjemně ovládání různých aplikací. DP můžeme rozdělit podle druhu získávané informace na analogové a digitální. U analogových DP je k určení místa dotyku třeba použít pomocné obvody (nejčastěji AD převodník). U digitálních DP se místo dotyku určí maticovým způsobem obdobně jako u klávesnic, tedy skenováním řádků a sloupců. A právě displejem, který je opatřen digitálním DP se zabývá tento příspěvek.

2. LCD MODUL

Pro testování DP byl zvolen LCD modul firmy Powertrip s označením PG240128WRF-ATA-H-Y7, který se skládá z černobílého grafického LCD displeje v provedení FSTN s bílým podsvícením (LED), dále z inteligentního řadiče T6963C a konečně z digitálního odporového DP. Rozlišení displeje je 240 x 128 bodů a rozlišení DP je 10 x 5 dotykových ploch.

2.1. ŘADIČ T6963C

Řadič je navržen tak, aby mohl být připojen přímo na 8-bitovou datovou sběrnici mikrokontroléru (MCU). Paměť je rozdělena na 3 základní oblasti: textovou, grafickou a CG RAM. Textové a grafické oblasti mohou být zobrazeny najednou v režimech OR, AND nebo EXOR (více informací naleznete v [1]).

Před zahájením komunikace s řadičem je nutné po zapnutí napájení provést reset (signál RESET v úrovni „L“ alespoň na dobu 2 μ s a poté nastavit opět na „H“) a pak do řadiče zapsat inicializační řetězec (viz Tabulka 1). To znamená vyhrazení určité oblasti v paměti pro grafická data, určité oblasti pro text a nastavení módu zobrazování displeje. Pokud má příkaz parametr, vyšle se nejprve nižší byte dat, poté vyšší byte dat a nakonec příkaz. Před

zapsáním nebo čtením každého bytu z řadiče je vždy nutné testovat STATUS byte, který indikuje připravenost k přijetí či vyslání dat. Podrobnější popis programování a příkazů řadiče lze nalézt přímo v technické dokumentaci řadiče T6963C [2].

Příkaz	Kód	Parametry	Funkce
TEXT HOME ADDR.	0x40	0x00, 0x00	Začátek textové oblasti paměti displeje na adrese 0x00.
TEXT AREA	0x41	0x1E, 0x00	Počet znaků na řádek 30 = 0x1E, při FS= „L“.
GRAPHIC HOME ADDR.	0x42	0x00, 0x02	Začátek grafické oblasti paměti displeje na adrese 0x200.
GRAPHIC AREA	0x43	0x1E, 0x00	Délka řádku v pixelech: 240/8=30 = 0x1E.
MODE SET	0x81		Textový mód EXOR.
ADDRESS POINTER SET	0x24	0x00, 0x00	Umístění adresového ukazatele na místo čtení/zápisu.
DISPLAY MODE SET	0x98		Zobrazení textu vypnuto, grafická oblast zapnuta.

Tabulka 1: Příklad inicializace řadiče T6963C.

Pokud chceme vykreslit obrázek na displej s výhodou se použije režim *auto*. Nejprve se nastaví ukazatel adresy (ADDRESS POINTER SET – viz Tabulka 1) a poté se zápisem příkazu 0x80 aktivuje režim *auto*, kdy je ukazatel adresy po každém zapsaném bytu dat inkrementován a na displeji je byte po bytu vykreslován požadovaný obrázek až do doby, kdy bude režim *auto* ukončen příkazem 0x82.

2.2. DOTYKOVÝ PANEL

Displej PG240128WRF má na povrchu odporový dotykový panel. Princip snímání signálu při dotyku je naznačen na Obrázku 1. MCU vysílá cyklicky signál „H“ do řádků, které mají být aktivní, ostatní řádky jsou v úrovni „L“. V místě dotyku se propojí vrstva příslušného řádku a sloupce. Tím se přenesou úroveň „H“ na sloupec, ve kterém byl proveden dotyk. Jednotlivé sloupce jsou připojeny jako vstupy MCU, který dle přijaté úrovně napětí vyhodnotí, zda-li byl v testované buňce proveden stisk.

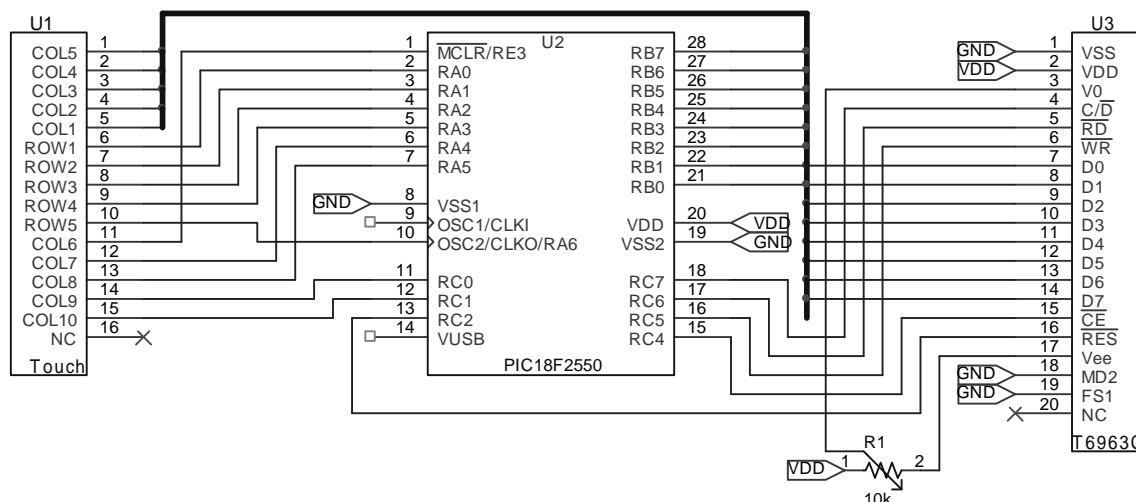
R ₁ C ₁	R ₁ C ₂	R ₁ C ₃	R ₁ C ₄	R ₁ C ₅	R ₁ C ₆	R ₁ C ₇	R ₁ C ₈	R ₁ C ₉	R ₁ C ₁₀
R ₂ C ₁	R ₂ C ₂	R ₂ C ₃	R ₂ C ₄	R ₂ C ₅	R ₂ C ₆	R ₂ C ₇	R ₂ C ₈	R ₂ C ₉	R ₂ C ₁₀
R ₃ C ₁	R ₃ C ₂	R ₃ C ₃	R ₃ C ₄	R ₃ C ₅	R ₃ C ₆	R ₃ C ₇	R ₃ C ₈	R ₃ C ₉	R ₃ C ₁₀
R ₄ C ₁	R ₄ C ₂	R ₄ C ₃	R ₄ C ₄	R ₄ C ₅	R ₄ C ₆	R ₄ C ₇	R ₄ C ₈	R ₄ C ₉	R ₄ C ₁₀
R ₅ C ₁	R ₅ C ₂	R ₅ C ₃	R ₅ C ₄	R ₅ C ₅	R ₅ C ₆	R ₅ C ₇	R ₅ C ₈	R ₅ C ₉	R ₅ C ₁₀

Obrázek 1: Rozdělení digitálního dotykového panelu displeje PG240128WRF na buňky. Světle šedou je vyznačen řádek do kterého mikroprocesor vyslal napětí. Tmavší odstín šedi zvýrazňuje sloupec, na který se díky dotyku přeneslo napětí, které je snímáno.

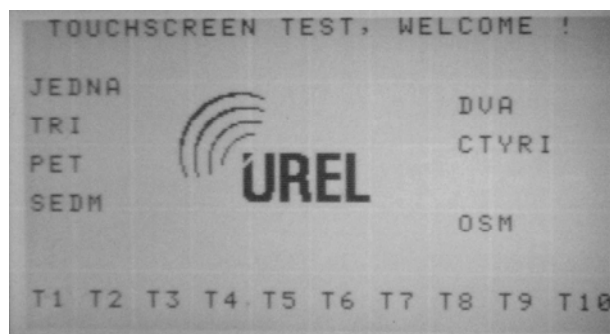
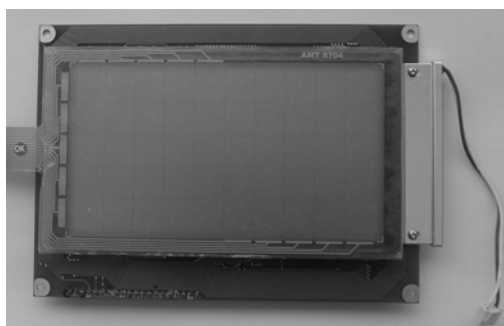
2.3. SCHÉMA ZAPOJENÍ

Pro komunikaci s řadičem T6963 byl použit mikroprocesor PIC18F2550, jehož vlastnosti jsou popsány v literatuře [3]. Pro použitý typ displeje je výhodný MCU s větší pamětí, protože vykreslený obrazec přes celý displej zabere 3,84 kB. Na Obrázku 2 je uvedeno zjednodušené schéma zapojení testovaného modulu. Program pro komunikaci mezi MCU a řadičem T6963C byl napsán v jazyce C s využitím vývojového prostředí Mikroelektronika – MikroC. Na Obrázku 3 je zobrazen displej, na kterém je testován DP. Aktivní je na DP pouze poslední řádek a umožňuje stisknout „tlačítka“ T1 až T10. Při stisku daného tlačítka se slovy zobrazí číslo stisknutého tlačítka. „Tlačítko 8“ (T8) má navíc funkci, která umož-

ňuje vypínání grafické oblasti, to znamená, že při stisku DP v místě s nápisem T8, zmizí nápis UREL a po stisku kteréhokoli jiného tlačítka se opět tento nápis zobrazí.



Obrázek 2: Schéma zapojení MCU PIC18F2550 k modulu PG240128WRF-ATA-H-Y7.



Obrázek 3: Modul PG240128WRF-ATA-H-Y7 a testování DP.

3. ZÁVĚR

Testovaný digitální odporový DP lze použít pro usnadnění ovládání terminálů, které nepotřebují velké rozlišení. Výhodou je, že pro stisk, je možné použít jak dotykové pero, tak prst i v rukavici. Povrch dotykového panelu je opatřen vrstvičkou proti poškození panelu. Nevýhodou testovaného DP je mírné snížení jasu displeje.

LITERATURA

- [1] ELATEC. Řízení grafického displeje s řadičem T6963 [online]. 2009 – [cit. 15. únor 2009]. Dostupné na WWW: <<http://www.elatec.cz/displays/support/t6963c.php>>.
- [2] Technická dokumentace řadiče T6963C [online]. 2009 – [cit. 15. únor 2009]. Dostupné na WWW: <<http://www.elatec.cz/displays/pdf/T6963C.pdf>>.
- [3] Datalist MCU PIC16F2550 [online]. 2008 – [cit. 9. únor 2009]. Dostupné na WWW: <<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39632D.pdf>>.