

Inteligentní časomíra pro požární sport

Bc. Tomáš Hakl, Ing. Lubomír Slavík, Ph.D

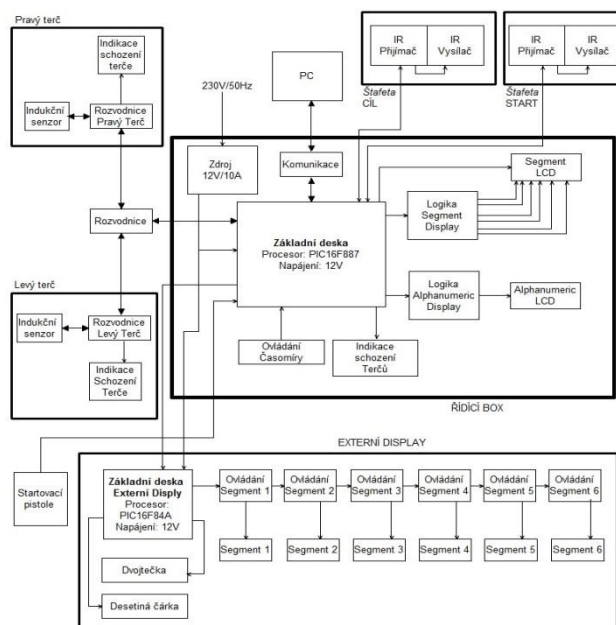
Abstrakt

Úvod

V posledních letech se velice rozrostl, zejména na menších městech a vesnicích, požární sport. Jde o sport spojený ze dvou disciplín. První disciplínou je štafeta 4x100m a druhou disciplínou je požární útok. Hlavně požární útok je velice oblíbenou disciplínou, jelikož se hodně blíží pravému hasičskému výjezdu. S rostoucím zájmem o tento sport se samozřejmě zvýšila i kvalita závodních týmů a časy jsou stále vyrovnanější. Proto je nutné mít stále přesnější měření času. V počátcích se požární útok měřil pouhými ručními stopkami a bylo zapotřebí alespoň tři časoměřičů, aby byl výsledek regulérní. S vývojem elektroniky se začaly používat časomíry na bázi logických obvodů. V dnešní době již profesionální časomíry používají mikroprocesory, což velice zpřesnilo měření. Časy se měří ve formátu MM:SS:DS. Tato přesnost je velice důležitá, protože na závodech rozhodují o vítězi mnohdy i setiny sekundy.

Realizace

Na obrázku 1 je zobrazeno blokové schéma celé časomíry. Na blokovém schématu můžeme vidět, které desky budou umístěny v hlavním boxu, které jsou v boxu externího displaye a jak je vyřešena komunikace mezi terči. Všechna elektrotechnická schémata a desky s plošnými spoji byla vytvořena v layout editoru Eagle 7.1.0.



Obrázek 1 - Blokové schéma časomíry

Software pro mikroprocesory ovládající časomíru byl napsán v jazyce C. Procesory byly taktovány krystalem 20MHz. Vykonání každého instrukčního cyklu tedy trvá 50 ns. Program pracuje s přerušením, které se vyvolá každých 5 ms. V přerušení, se přepočítají všechny časy a znovu se vyvolá funkce, která je zobrazí na výstupních perifériích. Aplikace pro zpracování

Rozšířený Abstrakt

výsledků v PC, která byla vytvořena v jazyce C# komunikuje přes rozhraní procesoru UART a je převodníkem FT232RL převedena na sériovou linku. Program po ukončení zvodů vytvoří soubor pro Excel, kde se nacházejí vyhodnocené výsledky závodů.

Výsledky

V hlavním boxu se nachází základní deska s moduly pro ovládání LCD displayů pro zobrazení časů a názvů týmů, komunikaci s PC a 12V zdroj napětí, který napájí všechny moduly. Základní deska je ovládána procesorem PIC konkrétně PIC16F887. Pro ovládání měřicího systému jsou k základní desce připojeny 3 tlačítka. K hlavnímu boxu se připojuje externí display, který má vlastní základní desku také ovládanou procesorem PIC stejného typu jako je procesor základní desky. Externí display má šest segmentů vytvořených z LED pásek s výkonovými diodami. Dalšími periferiemi, které se připojují k hlavnímu boxu jsou indukční senzory umístěné na terčích, startovací pistole pro aktivaci měření času a optická závora, nacházející se v disciplíně štafety 4x100m. Každý měřený čas se posílá do PC, kde je zpracuje aplikace, kterou jsem vytvořil právě k tomu účelu v jazyce C#. Data se posílají přes převodník FT232RL od firmy FTDI, který převede UART na USB. Po ukončení závodů aplikace v PC zpracuje naměřené časy vyhodnotí výsledky a vytvoří soubor v programu Microsoft Excel s výsledky závodů.

Závěr

Byl navržen hardware pro celý měřicí systém, hlavní ovládací box, kde se nachází základní deska ovládaná mikroprocesorem PIC16F887, a dvě zobrazovací jednotky pro zobrazení časů a názvu týmů. Základní box disponuje třemi ovládacími tlačítky (DALŠÍ, RESET, TEST). Zkonstruován byl také externí display a jeho ovládací elektronika. Celou požární časomíru lze napájet ze střídavé sítě 230 V AC/ 50 Hz. Mikroprocesor komunikuje s PC pomocí sériové linky, která je z UART převedena pomocí převodníku FT232RL. Nakonec byla vytvořena aplikace, která je napsána v jazyce C#. Tak zpracuje naměřené hodnoty a vyhodnotí výsledky závodů.

Poděkování

V první řadě, bych chtěl poděkovat vedoucímu práce Ing. Lubomíru Slavíkovi, Ph.D za odborné vedení při zpracování diplomové práce. Dále bych rád poděkoval Sboru dobrovolných hasičů Studénka za poskytnutí financí na nákup materiálu pro výrobu a realizaci časomíry. Mé díky také patří Jiřímu Drašarovi, starostovi SDH Studénka, za výrobu sklopných terčů. Byly napsány ovládací programy pro mikroprocesory základní desky i externího displaye. Ovládací software byl psán v jazyce C.

Reference

- [1] FRYDRYCH, M. Bezdrátová elektronická časomíra s velkým LED zobrazovačem. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2010. 47 s. Vedoucí diplomové práce Ing. David Jaroš. Lefebvre, A.W., *Gas Turbine Combustion*, McGraw-Hill, 1983, p. 130.
- [2] VONDRÁK, Michal. *Duální elektronická časomíra řízená mikroprocesorem*. Jihlava, 2011. Bakalářská práce. Vysoká škola polytechnická Jihlava. Vedoucí práce Ing. David Matoušek.
- [3] HEROUT, Pavel. *Učebnice jazyka C. 4.*, přeprac. vyd. České Budějovice: Kopp, 2004, 271, VIII s. ISBN 80-7232-220-6.
- [4] *Product PIC16F887* [online]. 2013 [cit. 2015-03-06]. Dostupné z: <http://www.microchip.com/wwwproducts/Devices.aspx?product=PIC16F887>