

CONTROL AND SIGNALLING UNIT FOR SPORT MATCH

Jaroslav Bohutínský

Master Degree Programme (1), FEEC VUT

E-mail: xbohut00@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Jaromír Kolouch

E-mail: kolouch@feec.vutbr.cz

ABSTRACT

The aim of this study is a design of a control and signalling unit for sport meetings controlled by a microcontroller. The unit should display the time, the state of the match, eventually another data important for a course of the match. It should be fitted by an audible alarm of the end of the match. A touch control panel with a liquid crystal display serves as input of control data. The unit operates in a countdown mode, it is possible anytime to start or to stop the time by pressing the button. The equipment is mains-operated and backed up by an external battery. In the case of a power failure, it is switched over to the battery. A representation of the time, the state of the match and other data is done by LED displays. The unit allows a connection to PC.

1. ÚVOD

Jednotka pro sportovní utkání má zobrazovat stav utkání, dobu utkání, a akusticky signalizovat konec zápasu. Řídící jednotka je zhotovena pomocí mikrokontroléru AT89S8253 [2]. K této jednotce je připojeno rozhraní pro ovládání jednotky, které je tvořeno displejem LCD a tlačítky. Dále jsou připojeny displeje LED pro zobrazování potřebných dat pro průběh utkání. Jednotka obsahuje rozhraní pro připojení k PC a ovládání této jednotky pomocí PC. Jako signalizace ukončení zápasu je zde použita akustická sirénka.

2. ŘÍZENÍ A PERIFERIE

Zařízení je ovládáno mikrokontrolérem AT89S8253, který pomocí displeje LCD a tlačítek komunikuje s uživatelem. Zobrazovací jednotka je tvořena displeji LED. Jsou použity čtyři displeje pro zobrazení skóre, čtyři displeje pro čas utkání a jeden pro určení poločasu, případně třetiny. Je připojena i akustická sirénka pro signalizaci konce zápasu. Jednotku je možné připojit k PC pomocí RS-232, nebo USB rozhraní.

2.1. MIKROKONTROLÉR AT89S8253

Mikrokontrolér je hlavní jádro jednotky. Stará se o veškeré periferie a komunikaci. Pomocí mikrokontroléru jsou generovány impulzy, které jsou použity na časový interval 1s. Mikrokontrolér lze programovat pomocí SPI rozhraní. Pro toho rozhraní jsou použity pouze čtyři vodiče. Zařízení lze programovat za běhu a není nutno jej tedy vyjmát a externě programovat. Mikrokontrolér má třetí čítač/časovat, který lze nastavit pro generování přeno-

sové rychlosti pro přenos pomocí UART. Pomocí tohoto rozhraní komunikuje jednotka s PC. Jednotka řídí obvody 74HC595, které zobrazují na displejích LED patřičné údaje. Mikrokontrolér zajišťuje komunikaci s uživatelem pomocí displeje LCD.

2.2. 74HC595

Pomocí obvodů 74HC595 a mikrokontroléru jsou jednoduchým způsobem realizovány signály, pomocí kterých jsou na displejích LED HD-AE06RD a HD-AG02RD zobrazovány číslice. Ty zobrazují stav utkání a čas do konce zápasu. Obvod má sériový vstup a paralelní výstup. Pomocí řídicích signálů se data sériově zapisují do obvodu. Pokud jsou již data všechna, a přichází další, pak se data, co byla v obvodu, posouvají do dalšího obvodu. U posledního obvodu jsou poslední data ztracena.

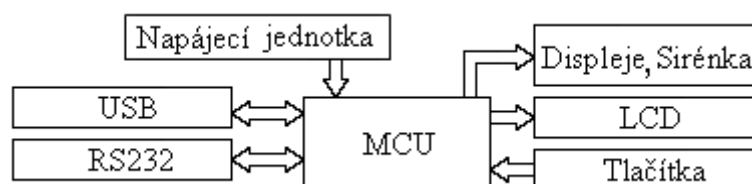
2.3. PŘIPOJENÍ K PC

Připojení k PC je realizováno pomocí dvou rozhraní. Jedno je realizováno protokolem RS-232, zde je použit převodník MAX232 od firmy MAXIM pro převod úrovně z TTL na RS-232 (PC) a opačně. Druhým rozhraním je USB. Pro toto rozhraní je použit převodník FT8U232BM od firmy Future Technology Devices Intl., který převádí úroveň TTL na úroveň USB a naopak.

2.4. ZÁLOHOVÁNÍ JEDNOTKY

Jednotka je napájena z rozvodné sítě a záložního napájení, které je 12 V, nebo napájení z USB (5 V). Pokud je připojen záložní zdroj, nebo je jednotka zálohována z USB, dojde při výpadku rozvodné sítě k přepnutí na záložní zdroj. Tento výpadek je zaznamenán mikrokontrolérem, kde se zaznamená čas, kdy k výpadku došlo. Záložním zdrojem je napájen mikrokontrolér, displej LCD, MAX232. Zobrazovací jednotka, která je tvořena obvody 74HC595 a displeji LED, je při tomto výpadku odpojena.

2.5. BLOKOVÉ SCHÉMA JEDNOTKY



Obrázek 1: Blokové schéma jednotky

2.6. FIRMEARE

Princip vývoje firmwaru je koncipován tak, aby se od zprovoznění nejjednodušších věcí postupně dostávalo ke složitějším. V první řadě bylo zprovoznění signalizační jednotky. Vymyšlení programu tak, aby se na displejích LED zobrazovaly čísla, místo jednotlivých segmentů. Dalším krokem bylo nastavení časového intervalu 1s, pomocí které je postupně zobrazován čas, který zbývá do konce zápasu. Po tomto kroku bylo vyvíjeno uživatelské rozhraní pomocí displeje LCD a tlačítek pro přímé ovládání jednotky. V poslední řadě byla vyvinuta komunikace s PC pomocí rozhraní UART a příslušný software pro PC.

2.7. FOTO ZAŘÍZENÍ



Obrázek 2: Řídicí jednotka



Obrázek 3: Signalizační jednotka

3. ZÁVĚR

Řídicí a signalizační jednotka pro sportovní utkání má jednoduché ovládání a velkou viditelnou plochu zobrazování stavu utkání a času. Časomíra funguje v odpočtovém režimu, umožňuje kdykoliv zastavit čas a znovu ho spustit. Jednotka byla odzkoušena na florbalovém zápase, je funkční a bez závažných chyb.

LITERATURA

- [1] FRÝZA, T. *Mikroprocesorová technika, Elektronické texty přednášek*, Brno: FEKT, VUT v Brně, 2007
- [2] Atmel Corporation. AT89S8253 [online]. Atmel Corp., 2003 – [cit. 20. 2. 2009], dostupné na [www](http://www.atmel.com/dyn/products/datasheets.asp?family_id=604#753):
http://www.atmel.com/dyn/products/datasheets.asp?family_id=604#753