

# THE SYSTEM OF ELECTRONIC TIMETABLE FOR FIRE SPORT WITH WIRELESS CONNECTION OF TARGETS AND MAIN HUB

**Petr Novobilský**

Bachelor Degree Programme (1), FEEC BUT

E-mail: xnovob01@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Jiří Háze

E-mail: haze@feec.vutbr.cz

## ABSTRACT

This work deals with design and construction of microprocessor controlled timetable, with wireless connection between targets, main unit and display.

## 1. ÚVOD

Cílem této práce je navrhnout a vytvořit systém časomíry pro požární sport [1] s důrazem na požadovanou vysokou spolehlivost a jednoduchost obsluhy. Takovéto zařízení musí splňovat celou řadu kritérií např. přesné měření času v požadovaném rozlišení, vysoká odolnost, jednoduchá obsluha a hlavně vysoká spolehlivost celého systému. Pro zvýšení užité hodnoty celého systému bylo využito i bezdrátového přenosu dat mezi jednotlivými komponentami systému, což má za následek i jednodušší používání zařízení v místě konání soutěží.

## 2. ROZBOR

Celý systém se skládá ze čtyř komponent. Jsou to: hlavní řídicí jednotka, terče, dálkový zobrazovač a startovací pistole. Zařízení je navrženo pro připojení různého počtu sklopných terčů, ale protože v praxi resp. směrnících požárního sportu jsou použity při soutěži maximálně tři terče, je i maximální počet omezen na toto množství. Jednotlivé komponenty systému komunikují s řídicí jednotkou pomocí bezdrátových modulů v pásmu 866 MHz. Snahou celé konstrukce je co nejvyšší spolehlivost v širokém spektru klimatických podmínek, určitá mechanická odolnost a v neposlední řadě také jednoduchost obsluhy

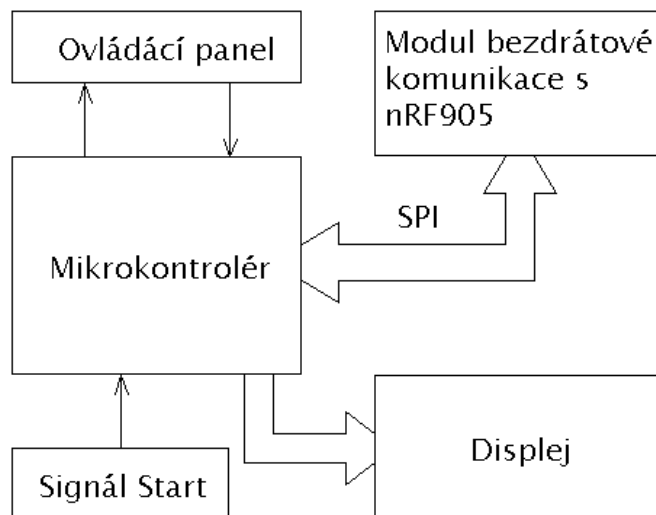
### 2.1. ŘÍDICÍ JEDNOTKA

Jedná se o ústřední část celé časomíry, zajišťuje komunikaci s ostatními prvky celku a zároveň slouží k obsluze zařízení. Základem je mikrokontrolér firmy Atmel corp., konkrétně typ ATMega16L. Jedná se o 8-bitový RISC mikrokontrolér s integrovanými obvody AD převodníku, časovačů/čítačů atd. [2]. Blokové schéma této jednotky je na obr. 1. Ovládání je realizováno pomocí tlačítek, připojených přímo na vstupy mikrokontroléru. Protože se jedná o jednoduchou aplikaci, není třeba používat maticové klávesnice ani jiných řešení.

Další částí je displej sloužící pro zobrazování naměřených údajů a komunikaci s obsluhou. V této konstrukci je použit podsvícený maticový LCD displej 4x16 znaků. Pro jeho použití

hovoří přijatelná cena, jednoduché ovládání a připojení do obvodu a relativně dobrá čitelnost v širokých světelných podmínkách.

Komunikaci s PC zajišťuje obvod firmy FTDI Chip. Jedná se o převodník RS232-USB, protože mikrokontrolér nemá hardwarově řešený USB výstup a jeho softwarová implementace by byla příliš náročná. Celý systém přenosu je realizován jako bezdrátová USB klíčenka, která komunikuje s centrální jednotkou.

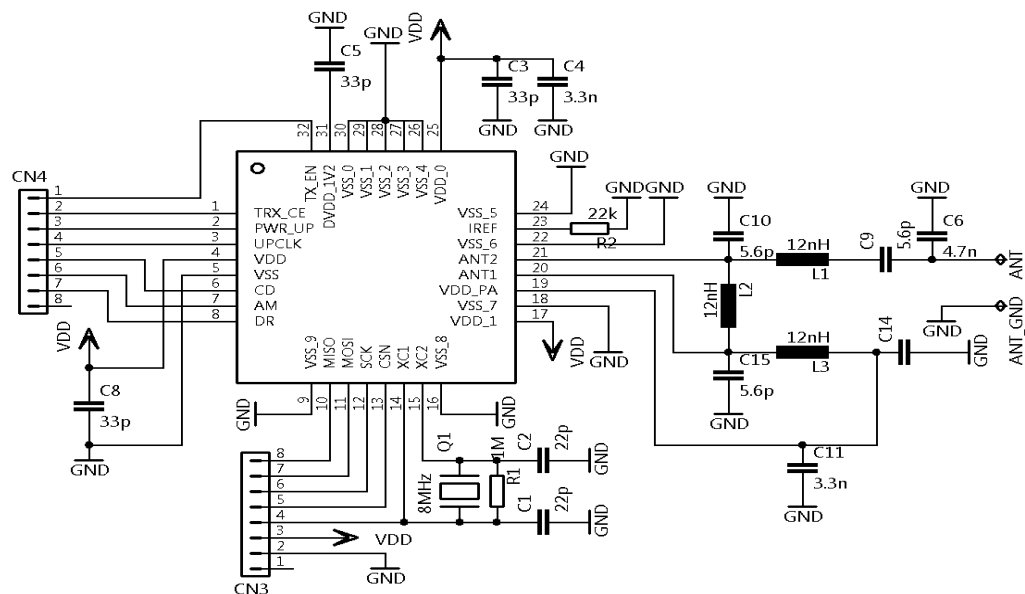


Obr. 1 Blokové schéma hlavní jednotky

Bezdrátový modul je založen na obvodu firmy Nordic Semiconductor, konkrétně typu nRF905, [3]. Jedná se o komplexní řešení multifrekvenčního bezdrátového modulu určeného pro obousměrnou komunikaci v integrované podobě, který pro svou činnost vyžaduje jen minimum okolních součástek. Obvod komunikuje po SPI sběrnici s mikrokontrolérem a komunikace mezi součástmi časomíry je řízená protokolem zajišťujícím správný přenos dat a adresaci zařízení. Schéma modulu je na obr. 2.

## 2.2. SKLOPNÉ TERČE

Terč je sklopný a po zásahu terče proudem vody dojde ke sklopení kovové klapky, která doléhá na zapouzdřený indukční snímač a ten indikuje zásah terče. Pro informaci o shoení terče je na něm umístěn panel s LED diodami, tím je soutěžící informován o zásahu. Přenos dat je opět řešen bezdrátovým modulem popsáným výše. Celek je vodotěsně zapouzdřen a napájen z autobaterie, což přináší zvýšení mobility zařízení. Spínání pomocí indukčního snímače bylo zvoleno z důvodu mechanické odolnosti a spolehlivosti, kdy jiné metody např. přenášení pohybu táhlem na spínač, nebo přímo mikrospínač v klapce by mohly být potenciálním zdrojem poruch, protože jakákoliv další mechanická součást navíc by mohla selhat.



Obr.2 Schéma bezdrátového modulu s nRF905

### 3. ZÁVĚR

Zbývající části řešení tj. dálkový zobrazovač a startovní pistole jsou v řešení a probíhá jejich návrh. Konstrukce terčů a centrální jednotky je realizována na jednostranné desce plošných spojů a probíhá její testování, hlavně dosahu a potřebné spolehlivosti.

Cílem této práce bylo odstranění nedostatků stávajícího řešení časomíry a využití moderních součástek, ke zlepšení komfortu obsluhy zařízení a hlavně zvýšení spolehlivosti.

### PODĚKOVÁNÍ

Tato práce vznikla pod vedením Ing Jiřího Házeho, Ph.D., kterému tímto děkuji za pomoc při řešení vzniklých problémů.

### LITERATURA

- [1] Stránky ministerstva vnitra [Internet] 2007- [15. 12. 2007]. <<http://www.mvcr.cz/hasici/predpisy/interni/2007/pokyn26.pdf>>
- [2] Katalogový list výrobce Atmel Corp. [Internet] 2007- [15. 12. 2007]. <[http://www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/doc2466.pdf](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2466.pdf)>
- [3] Katalogový list výrobce NordicSemiconductor [Internet] 2007- [15. 12. 2007]. <[http://www.nordicsemi.com/index\\_popup.cfm?obj=misc&act=download&pro=83&prop=615](http://www.nordicsemi.com/index_popup.cfm?obj=misc&act=download&pro=83&prop=615)>