

DEVICE FOR AUTOMATIC SWITCHING OF FIRE SIREN

Bc. Michal JEŽEK, Master Degree Programme (1)
Dept. of Radio Electronics, FEEC, BUT
E-mail: m.jeza@post.cz

Supervised by: Ing. Václav Michálek

ABSTRACT

This device was developed for volunteer fire companies to help them with testing of fire siren. Somebody must go to firehouse every first Wednesday in month at 12:00 a.m. and active the siren for 120 s. This person can forget on it or it can be hard to get there, for example in winter. Device does this job automatically. First part of this device is DCF module which receives exact time and date signal. Second part compiles received data, controls activation of siren and displays right time and date on LCD. Main device of this part is microprocessor AT89C4051 with control program.

1 ÚVOD

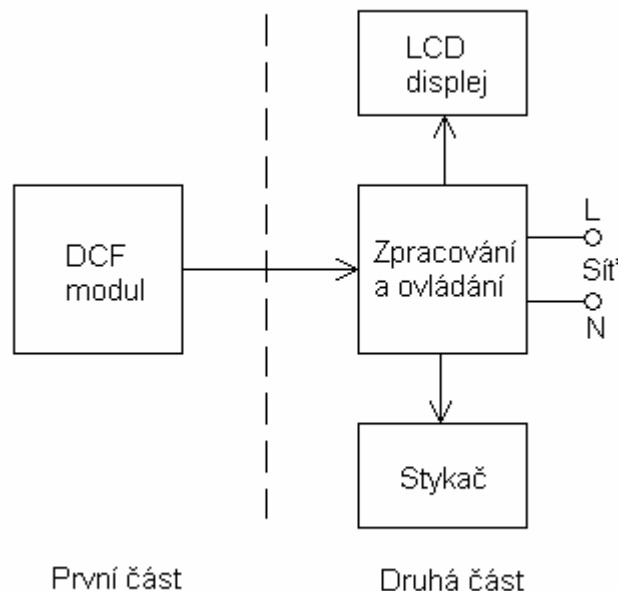
Zařízení pro automatické spínání hasičské sirény bylo vyvinuto, aby ulehčilo život sborům dobrovolných hasičů, které mají na své hasičské zbrojnici nainstalovány sirény, sloužící pro ohlášení požáru nebo jiného nebezpečí hrozícího obyvatelstvu. Aby byla zajištěna funkčnost těchto sirén, probíhá jejich pravidelná zkouška. K tomuto účelu vydalo Ministerstvo vnitra vyhlášku č.382/2002 Sb. „K přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva“, která udává, že zkouška sirény musí proběhnout vždy první středu v měsíci ve 12:00 po dobu 120 s. Toto zařízení umožňuje proces zkoušení, tedy aktivaci sirény v přesně daný čas, automatizovat a umožnit tak nižší nároky na obsluhu, která pouze zjistí zda-li siréna vydává akustický tón, či ne. Není tak nutné, aby obsluha byla přítomna na často odlehlém místě, kde je siréna umístěna.

2 ROZBOR

Na zařízení byl od počátku kladen požadavek, aby bylo zcela automatické, bez nutnosti zásahu obsluhy. Jelikož zařízení musí být v přesný okamžik aktivováno, je bezpodmínečně nutné, aby v něm byl neustále zajištěn správný čas. Toho je dosaženo použitím signálu DCF77 jako časového normálu. Tento signál je na území naší republiky bez problému zachytitelný a pro tento účel více než vhodný, protože obsahuje informaci nejen o čase, ale i o datu. Vlastní konstrukce zařízení je řešena jako dvě oddělené části (Obrázek 1). Jednu část tvoří DCF modul, který slouží k získání informace o čase a datu. Druhá část je řídicí a slouží ke zpracování signálu z DCF modulu, k řízení spínání stykače sirény a také ke komunikaci

s uživatelem pomocí LCD displeje a ovládacích tlačítek.

První část obsahuje DCF modul, který je tvořen kompletním přijímačem signálu DCF77 včetně antény a výstupu dat o časovém a datovém údaji v TTL logice (při dodržení správného napájecího napětí). Tento modul lze zakoupit u firmy Conrad Electronic pod objednávacím číslem 641138. Bylo by nad rámec tohoto článku detailně popisovat daný modul, zájemce se může podívat na [1].



Obr. 1: Blokové schéma zařízení

Základním prvkem druhé části je jednočipový mikropočítač AT89C4051 [2] od firmy Atmel, k němuž je připojen LCD 2 x 16 znaků s inteligentním řadičem HD44780, dvě ovládací tlačítka a optoelektronický vazební prvek (SSR) sloužící k sepnutí stykače sirény. Z hardwarového hlediska jde o standardní zapojení všech výše uvedených součástí, ale hlavní činnost spočívala ve vytvoření kvalitního programu pro mikropočítač, který zajišťuje všechny funkce zařízení.

Software pro mikropočítač zajišťuje dvě základní funkce, a to vyčítání času a data ze signálu DCF77 a funkci alarmu, tedy spuštění sirény v předem stanovený okamžik. Vzhledem k tomu, že signál DCF77 je přenášen na kmitočtu velmi dlouhých vln (77,5 kHz), je silně ovlivňován rušením např. od domácích spotřebičů nebo od dopravních prostředků. Bylo velmi důležité navrhnout software pro mikropočítač tak, aby byl co nejdolnější vůči možným chybám v signálu a nedocházelo tak k vyčtení špatného času nebo data, což by mohlo vést k nesprávnému spuštění sirény.

Bylo zvoleno trojí zabezpečení proti nesprávnému vyčtení. V prvním kroku program sleduje, zda-li jsou v pořádku časové relace signálu DCF77 (v signálu DCF77 je log. 1 definována snížením amplitudy signálu po dobu 200 ms, log. 0 po dobu 100 ms, více viz [3]). Pokud se znak vyjadřující log. 0 nebo 1 časově liší o více než 10%, je vyčítání dat prohlášeno za chybné a vyčítání začíná znovu. Druhý krok zabezpečení spočívá ve využití sudé parity, kterou signál DCF77 obsahuje. DCF77 je doplněn o tři paritní bity, které doplňují údaj o čase a datu tak, aby obsahoval právě sudý počet jedniček. Přijme-li se kompletní údaj o čase a

datu, je zkontrolována jeho parita, pokud není sudá je vyčítání údajů prohlášeno za neplatné a začíná se znovu. Poslední krok zajišťující správnost vyčtených údajů spočívá v přijetí dvou kompletních časových a datových údajů dvou po sobě jdoucích minut, jejich následném odečtení a zjištění, zda-li se liší opravdu pouze o jednu minutu. Pokud tomu tak je, jsou prohlášena data z poslední přijaté minuty za správný čas a datum, v opačném případě je vyčítání neplatné a začíná se od začátku. Z výše uvedeného je tedy patrné, že zabezpečení vyčtení správného času a data byla věnována velká pozornost a byla zajištěna dostatečná zabezpečení. Program nezávisle na DCF signálu generuje čas určený z oscilátoru mikropočítače a tento čas je každé dvě minuty aktualizován signálem DCF77, pokud dojde k dlouhodobějšímu výpadku signálu, zařízení má stále k dispozici údaj o času a datu, i když s nižší přesností závislou na přesnosti a stálosti krystalu použitého pro taktování mikropočítače.

Funkce alarmu již není nijak složitá, v podstatě se jedná pouze o srovnání časového údaje s předem nastavenými údaji o času a datu, kdy má dojít ke spuštění sirény. Vzhledem k tomu, že signál DCF77 obsahuje informaci o čase, dni v týdnu, dni v měsíci, měsíci a roku, není žádný problém zajistit spuštění vždy první středu v měsíci od 12:00 po dobu 120 s. Údaj o tom, kolikátý týden je, sice není přímo v tomto signálu obsažen, ale dá se jednoduchým způsobem spočítat vydělením informace o dni v měsíci počtem dnů v týdnu, tedy 7. Aby zařízení nebylo úplně jednoúčelové, umožňuje program uživateli volbu data a času alarmu. Tím pak lze toto zařízení použít jako univerzální časový spínač i pro jiné účely, nebo jen jako hodiny s přesným časem a datem, protože na LCD displeji je aktuální čas a datum zobrazován.

3 ZÁVĚR

Zařízení pro automatické zkoušení hasičské sirény bylo realizováno jako hotový výrobek v březnu roku 2005 a umístěno do hasičské zbrojnice Sboru dobrovolných hasičů Přívlaka, okres Semily. Do dnešního dne je zařízení v provozu a funguje bez problémů. Nebylo zaznamenáno jediné falešné spuštění sirény a naopak, vždy když siréna měla být spuštěna, tak se tak stalo. Věřím, že spokojenost ze strany uživatelů bude i v následujících letech.

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat Sboru dobrovolných hasičů Přívlaka, okres Semily, za jejich ochotu a trpělivost.

LITERATURA

- [1] DCF přijímač – popis a objednávka. www.conrad.cz. Dostupné z WWW: <http://www.conrad.cz/deska-prijimace-dcf+dp55380/>. cit. [26. 2. 2006].
- [2] Skalický, P.: Mikroprocesory řady 8051. 2. rozšířené vydání. Praha: BEN – technická literatura, 1998. ISBN 80-7300-043-1
- [3] Vše o čase – Vysílač časového signálu a normál. frekvence DCF77. Dostupné z WWW: <http://home.zcu.cz/~poupa/dcf77.html>. cit. [26. 2. 2006].