

GPS CAR TRACKING SYSTEM

Bc. Tomáš KRZÁK, Master Degree Programme (1)
Dept. of Microelectronics, FEEC, BUT
E-mail: tom.krzak@cmail.cz

Supervised by: Ing. Jaroslav Kadlec

ABSTRACT

Main objective of this project is creating of a device placed in the car which can determine its location anywhere in Czech Republic. Basic part of this project is GPS module Navilock. Module is connected to the actual communication device based on programmed microcontroller which provides communication with mobile phone Siemens M35 and sends SMS warning in case the car is stolen. Another part of project is the data cable connecting 2nd mobile phone with computer. Received data are processed by software and on the map will be displayed exact location of the car tracking system with accuracy about 5 m². Whole system is powered by 12 V car accumulator.

1 ÚVOD

Cílem této práce je vytvořit zařízení, které po umístění do automobilu bude moci přesně určit jeho polohu kdekoli na území naší republiky. Základem celého projektu bude GPS modul Navilock, původně určený k propojení s PDA. Tento modul bude připojen na vlastní komunikační zařízení, skládajícího se z naprogramovaného mikrokontroléru, signalizačních prvků a vstupů pro externí senzory. Mikrokontrolér dále zajišťuje komunikaci s mobilním telefonem Siemens M35 a v případě odcizení automobilu odešle SMS varování. Další součástí bude datový kabel, zajišťující propojení druhého mobilního telefonu a počítače. Na něm se bude za pomoci softwaru zobrazovat na mapě přesná poloha sledovacího zařízení s přesností asi 5 m². Celý systém se bude napájet ze 12 V baterie automobilu.

2 GPS MODUL

GPS modul byl pro tuto aplikaci zvolen z několika důvodů, především však pro velice přesné určení polohy kdekoli na zemi. Dále pro možnost zobrazení aktuální polohy přímo do mapy prostřednictvím programu InfoMapa. Protože by výroba takového modulu byla v amatérských podmínkách nereálná a náklady příliš vysoké, rozhodl jsem se koupit zařízení jako celek. Zvolil jsem GPS Navilock NL-208P, který se prodává za cenu kolem 1000 Kč.

Komunikace s tímto zařízením probíhá protokolem MNEA 0183 [6], je jednosměrná, asynchronní a rychlost je pevně daná na 4800 baud. Touto rychlostí modul nepřetržitě vysílá.

Data pak zpracuje softwarový UART mikrokontroléru a v případě potřeby je odešle přes GSM síť prostřednictvím HW modemu přímo do počítače, nebo jako SMS do mobilního telefonu (MT). SMS zpráva obsahuje: souřadnice polohy, nadmořskou výšku, kvalitu signálu, počet přijímaných satelitů a stav digitálních vstupů.

Obnova dat z GPS probíhá vždy po jedné vteřině. Přesnost určení polohy závisí na počtu přijímaných satelitů. Modul je schopen přijímat data ze 12 satelitů. Je nutné jej umístit pod plast či sklo tak, aby nebyl stíněn kovovými částmi automobilu, případně je možné koupit zařízení s větší citlivostí na signál.

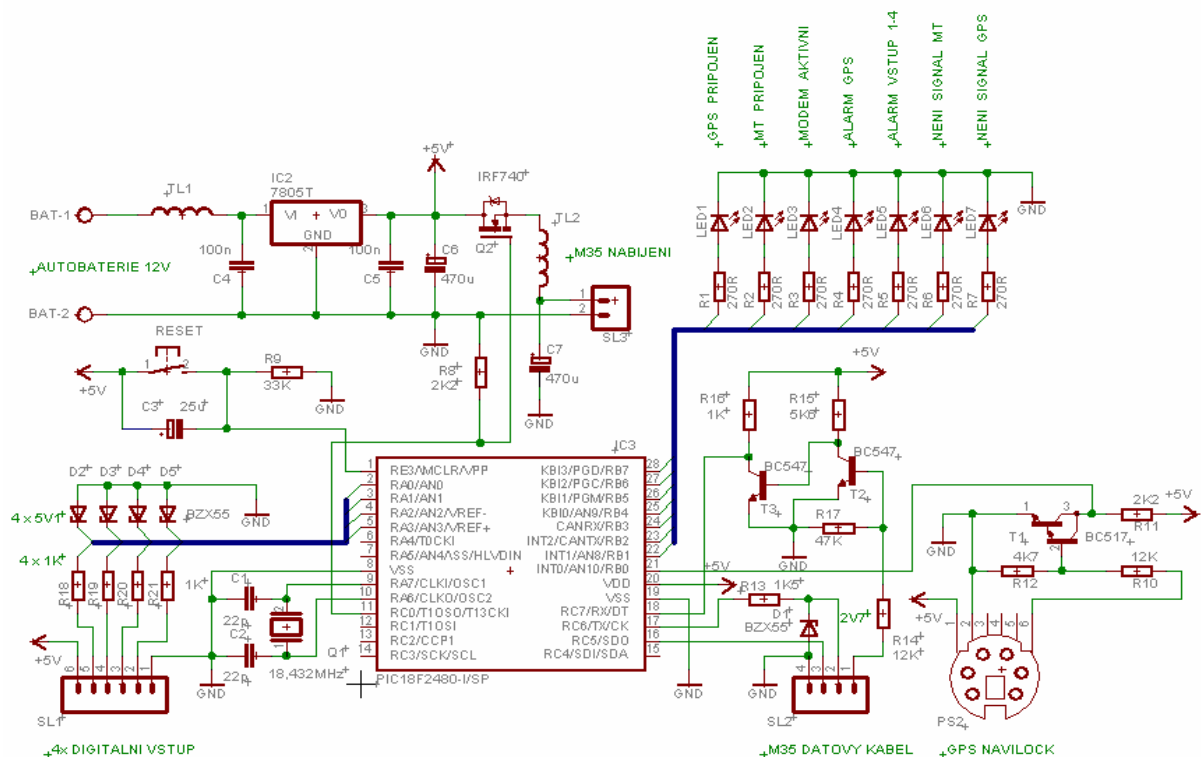
3 GSM OVLÁDÁNÍ

Ze zahraničí se k nám dovážejí profesionální systémy umožňující komunikaci prostřednictvím GSM sítě. Tyto zařízení k nám dodává například firma Siemens v podobě GSM modulů, avšak cena těchto modulů je značně vysoká. Z tohoto důvodu jsem zvolil jako komunikační zařízení mobilní telefon Siemens M35.

Mobilní telefon je ovládán pomocí AT příkazů [1], díky nimž je schopen vytvořit a odesílat SMS zprávy o stavu vozidla, zajistit datový přenos pro komunikaci s GPS, či libovolně měnit nastavení mobilního telefonu [3], [4].

Komunikace s mobilním telefonem probíhá asynchronně, plně duplexně, rychlostí 19200 baud přes jeho systémový konektor a zajišťuje ji hardwarový UART mikrokontroléru. Dojde-li k selhání datového přenosu, provede se automaticky restart MT.

4 SCHÉMA ZAPOJENÍ



Obr. 1: Schéma funkčního modelu GPS sledovacího zařízení

Na obr. 1 je schéma GPS sledovacího zařízení. Skládá se ze zdrojové části, která je tvořená filtrační tlumivkou TL1, stabilizátorem napájecího napětí IC2 a filtračními kondenzátory C4-C6. Obvod nabíjení baterie MT je složený z unipolárního tranzistoru Q2, filtrační tlumivky TL2 a kondenzátoru C7. Automatický reset po zapnutí napájení je tvořený rezistorem R6 a kondenzátorem C3. Možnost resetovat mikrokontrolér tlačítkem RESET. Tranzistory T2, T3 a zenerova dioda D1 s rezistorem R13 upravují napěťovou úroveň pro MT (3,3 V). Darlingtonův tranzistor T1 upravuje napěťovou úroveň GPS (+15/-15 V) na TTL. Frekvence krystalu Q1 byla zvolena s ohledem k sériové komunikaci na 18,432 MHz. Digitální vstupy jsou chráněny proti přepětí zenerovými diodami D2-D5 (5,1 V) spolu s rezistory R18-R21. LED signalizace informuje, zda je připojen MT a GPS modul, detekuje modemový přenos, špatný signál a indikuje poplach z GPS nebo digitálních vstupů.

5 ZÁVĚR

Náklady na výrobu tohoto zařízení jsou pod 2000 Kč, ceny podobných zařízení na trhu jsou v řádu desítek tisíc. Program mikrokontroléru je psán v C [8], pro jeho dlouhý obsah jej zde neuvádím. Nabíjení baterie MT se spustí při poklesu napětí pod 70 %, tím zajistíme její dlouhou životnost. Data z GPS se přenáší přes HW modem mobilního telefonu a je nutné si u operátora aktivovat službu data/fax. Pomocí SMS zpráv můžeme zjistit platné souřadnice bez nutnosti zahájení modemového přenosu, který není podporován všemi telefony. Další články zabývající se problematikou zabezpečení automobilu jsou v lit. [9], [10] a [11].

Premýšlím o možnosti ukládání GPS dat přímo v mikrokontroléru pro případ, že se ukradené vozidlo bude nacházet na místě, kde není možné přijímat signál ze satelitů. Pokud by došlo k takovéto situaci, bude zařízení schopné odeslat poslední platné souřadnice ještě před ztrátou signálu. Dalším vylepšením bude možnost propojení sledovacího zařízení s alarmem v automobilu, jednotkou centrálního zamykání či senzory pro detekci pohybu.

LITERATURA

- [1] Datasheet AT příkazů pro Siemens M35i. Dostupné na: www.siemens.com
- [2] Datasheet k mikrokontroléru PIC18F2220. Dostupné na: www.microchip.com
- [3] Článek: AT příkazy mobilních telefonů. Dostupné na: www.dhservis.cz/dalsi/at_prikazy.htm
- [4] Článek: SMS and the PDU format. Dostupné na: www.dreamfabric.com/sms/
- [5] Článek: GSM brány, komunikace s MT. Dostupné na: <http://bramo.pcsvet.net/jinam.htm>
- [6] Článek: MNEA 0183. Dostupné na: <http://www.kh-gps.de/nmea-faq.htm>
- [7] Flajzar, T.: GSM alarm, Praha, BEN 2005, ISBN 80-7300-183-7
- [8] Mann, B.: C pro mikrokontroléry, Praha, BEN 2003, ISBN 80-7300-077-6
- [9] Hůla, P.: A radio 1/05, článek: Contex GSM
- [10] Hůla, P.: A radio 6/05, článek: Pirate
- [11] Garoš, F.: A radio 7/05, článek: Stopař