

Anotace

Téměř každý z nás si přeje mít přehled o kontaktu neoprávněných osob se svým majetkem (v našem případě automobilem), a proto jsme zkonstruovali toto zabezpečovací zařízení, které spustí alarm při vniku neoprávněných osob do objektu, a zároveň odešle varovnou SMS zprávu majiteli objektu na jeho mobilní telefon. Potom už záleží jen na volbě majitele objektu, zda přistihne pachatele sám, nebo kontaktuje Policii České republiky, která učiní patřičná opatření. Zařízení je aktivováno a deaktivováno pomocí dálkového ovladače, který nosí majitel u sebe. Výhodou tohoto zařízení je velice malá pořizovací cena (cca 500 Kč) a téměř nulové nároky na údržbu ze strany majitele. Zabezpečovací zařízení je kompatibilní, tudíž je ho možno rozšířit o další čidla různých druhů, podle typu hlídaného objektu, a nebo o další prvky výstražného upozornění, tedy nejen alarmu.

Annotation

Almost everyone would like to be updated about incompetent people, who handle with his possession (in our case a car). That's why we constructed this security mechanism, which turns on the alarm in case of an illegal entry into the object. In the same time it sends an SMS message to the holder's mobile phone. After that it is only up to the object holder, if he catches the offenders alone, or if he calls the police. The mechanism is turned on / off by a remote control, which the holder carries with him. The advantages of the mechanism are low unit costs (500 CZK) and almost zero service costs. The security mechanism is compact, so it can be enriched by different sensing devices, according to the type of the guarded object. It can be enriched also by other items of warning system, not only alarm.

Obsah

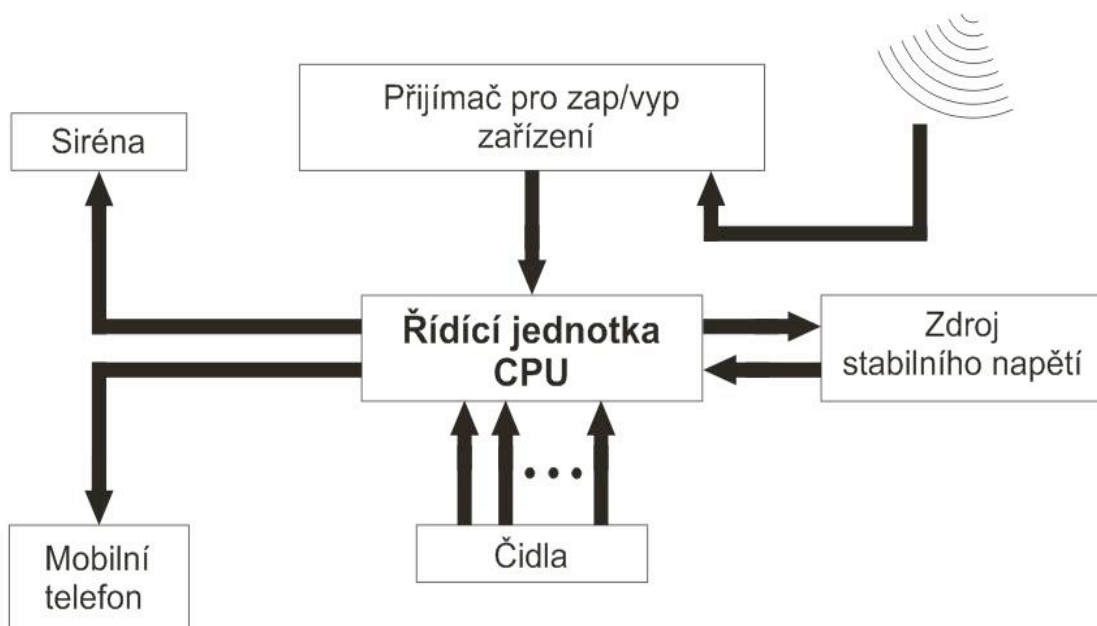
1. Úvod	3
<i>obr. 1 – základní blokové schéma hlavního zařízení</i>	4
<i>obr. 2 – základní blokové schéma dálkového ovládání</i>	4
2. Popis hlavního zařízení	5
<i>obr. 3 – schéma hlavního zařízení</i>	6
<i>obr. 4 – návrh plošného spoje hlavního zařízení</i>	6
– 2.1. Jednočipový procesor PIC 16F648A	8
<i>obr. 5 - přehled pinů na procesoru PIC 16F648A</i>	8
<i>obr. 6 - blokové schéma PIC 16F648A</i>	9
<i>obr. 7 - model odvíslých 2 znaků pomocí sériového portu:</i>	11
– 2.2. Nastavení registrů procesoru pro funkci sériového portu	12
<i>Nastavení bitů tedy je:</i>	14
– 2.3. Funkce procesoru v hlavním zařízení	14
<i>obr. 8 - zapojené piny v hlavním zařízení</i>	15
– 2.4. Výpis a popis programu hlavního zařízení v PIC 16F648A	15
– 2.5. AM/ASK Receiver Cod. 3–2000552	16
<i>obr. 9 – AM/ASK Receiver Cod. 3-2000552</i>	16
– 2.6. Mobilní telefon Siemens C35i	17
<i>obr. 10 – zapojení mobilního telefonu ($R1 = 12k\Omega$)</i>	17
<i>obr. 11 – konektor a význam jednotlivých pinů v něm</i>	18
– 2.7. Stabilizátor L7805CV	19
<i>obr. 12 – stabilizátor L7805CV</i>	19
<i>obr. 13 – zapojení stabilizátoru L7805CV v hlavním zařízení</i>	19
– 2.8. Stabilizátor LM317T	20
<i>obr. 15 – zapojení stabilizátoru LM317T v hlavním zařízení</i>	20
3. Popis dálkového ovládání	21
<i>obr. 16 – základní blokové schéma dálkového ovládání</i>	21
<i>obr. 17 – návrh plošného spoje dálkového ovládání</i>	22
– 3.1. Jednočipový procesor PIC 16F648A	23
– 3.2. Nastavení procesoru pro komunikaci s hlavním zařízením	23
– 3.3. Popis funkce PIC 16F648A v dálkovém ovládání	24
<i>obr. 18 - zapojené piny v dálkovém ovládání</i>	25
– 3.4. Výpis a popis programu dálkového ovládání v PIC 16F648A	25
– 3.4. ASK Transmitter cod.3–2000618V3	26
<i>obr. 19 - ASK Transmitter cod.3-2000618V3</i>	26
4. Závěr	28
5. Seznam použitých zdrojů	29
6. Poděkování	30

1. Úvod

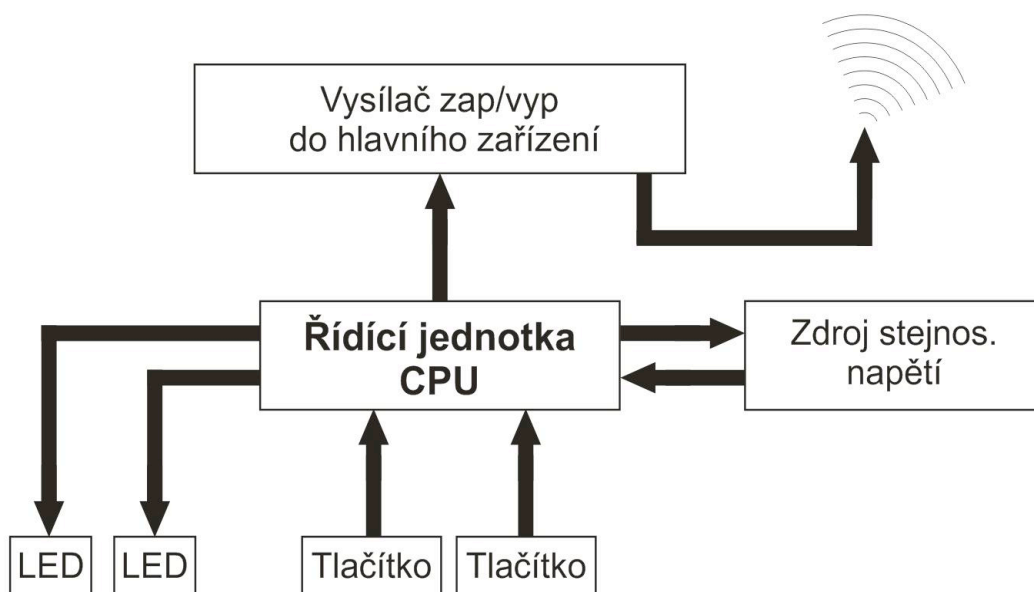
Zabezpečovací zařízení se skládá celkem ze 2 přístrojů, a to z hlavního zařízení (viz. Obr. 1), umístěném v automobilu, a z dálkového ovládání (viz. Obr. 2), které nosí majitel u sebe. Hlavní prvek u obou z těchto přístrojů tvoří procesor PIC 16F648A (ale není podmínkou).

Procesor v hlavním zařízení zpracovává přijaté znaky po sériovém portu (pomocí UARTu) od přijímače. Tyto znaky jsou vyhodnocovány, a pokud se shodují, tak procesor aktivuje či deaktivuje zabezpečovací zařízení, podle typu přijatých znaků. Pokud je zabezpečovací zařízení aktivováno, procesor neustále vyhodnocuje log. hodnoty na čidlech. Při přerušení některého z čidel procesor pošle do mobilního telefonu, pomocí sériového portu, AT příkaz na odeslání varovné SMS majiteli objektu. Dále se spustí poplašná siréna, která se po určité době vypne a zařízení je nutno pomocí dálkového ovládání restartovat (deaktivovat a aktivovat).

V dálkovém ovládání procesor pouze posílá danou kombinaci znaků, která se odvíjí pomocí transmitteru. Tato část zařízení je stavěna s tím, že bude přenášena majitelem a je tedy lehká a malých rozměrů.



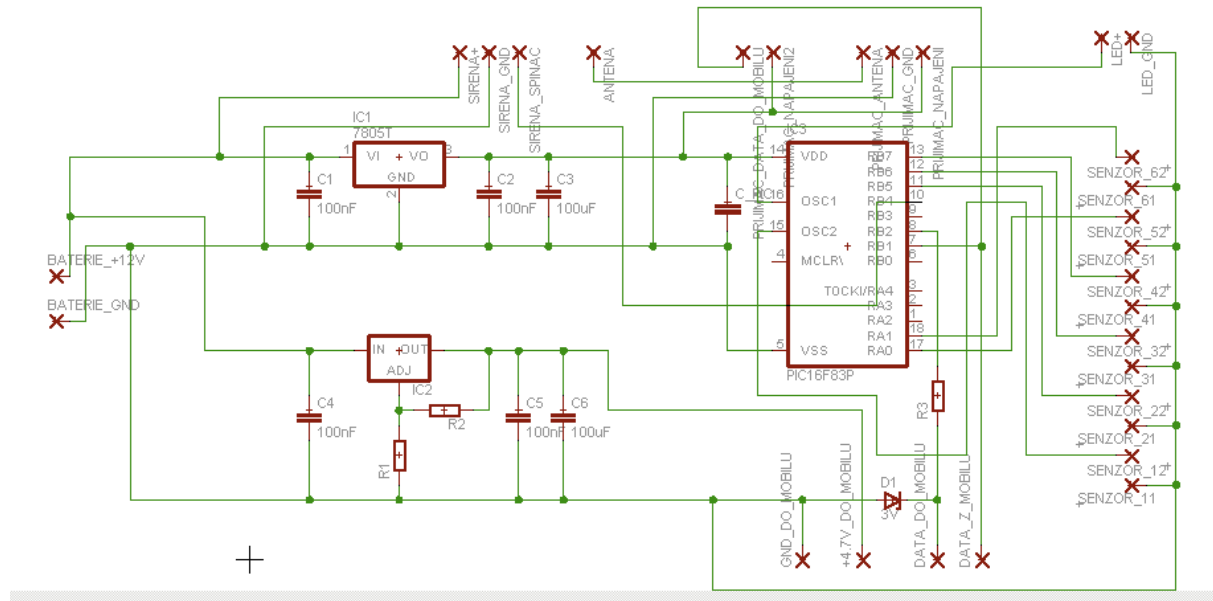
obr. 1 – základní blokové schéma hlavního zařízení



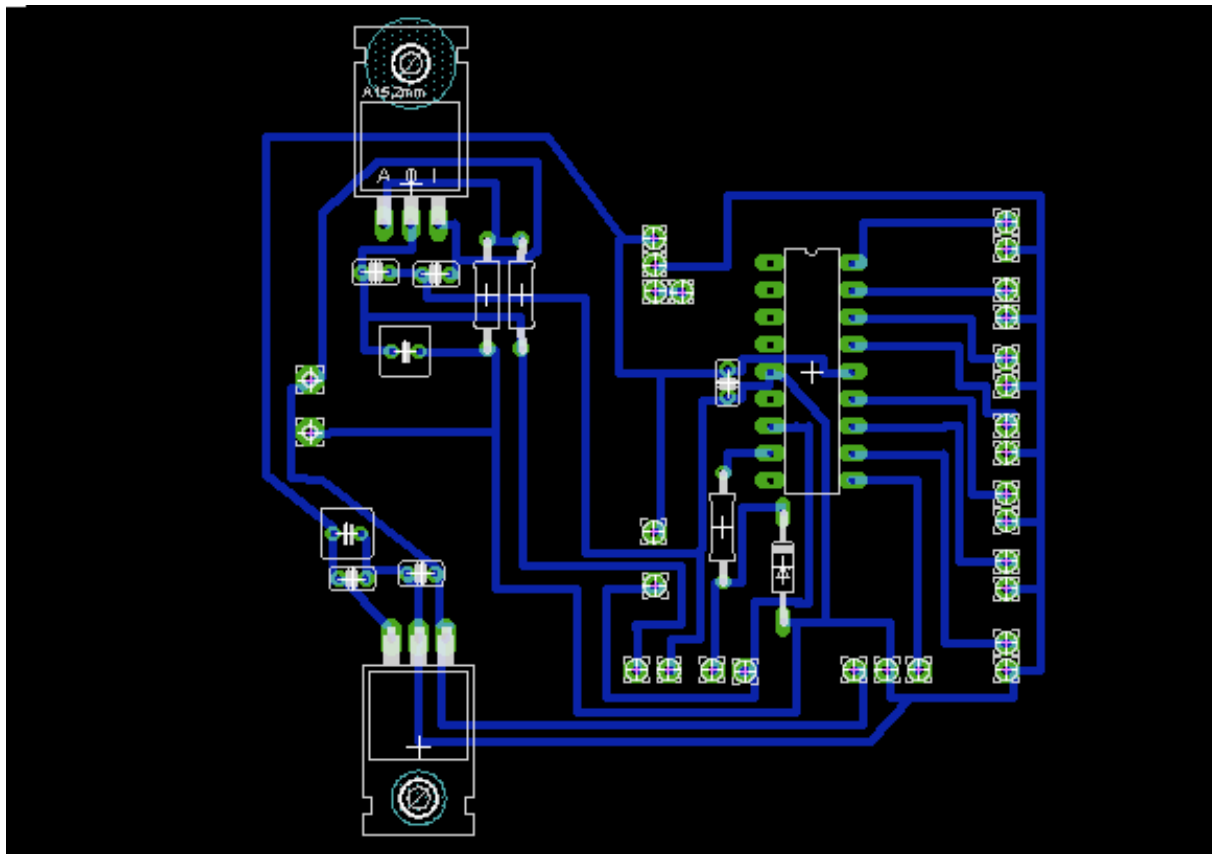
obr. 2 – základní blokové schéma dálkového ovládání

2. Popis hlavního zařízení

Hlavní konstrukční část zařízení tvoří procesor PIC 16F648A. Dalším prvkem v zařízení je ASK receiver, který přijímá znaky ve frekvenčním pásmu 433,92 MHz od transmitteru. Tyto přijaté znaky posílá po sériovém portu do procesoru rychlostí 2400 Bd. Procesor tyto znaky vyhodnotí a následně provede buď aktivaci či deaktivaci zařízení. Dalším prvkem v zařízení je mobilní telefon SIEMENS C35i, do kterého procesor, při přerušení kteréhokoliv z čidel, odešle AT příkazy (viz příloha) na odeslání SMS po sériovém portu rychlostí 19200 Bd. Krom odeslané SMS zprávy procesor aktivuje i poplašnou sirénu, která má za úkol vystrašit neoprávněnou osobu v automobilu. Zařízení je stavěné pro automobil, tedy musí běžet na napájecí napětí autobaterie 12V. Proto jsou použity napěťové stabilizátory L7805CV (pro napájení procesoru a receiveru) a LM317T (pro nabíjení mobilního telefonu). Zařízení je možno napájet i 12V adaptérem ze sítě, a tudíž je možno toto zabezpečovací zařízení používat i jinde než v automobilu.



obr. 3 – schéma hlavního zařízení



obr. 4 – návrh plošného spoje hlavního zařízení

Seznam součástek

1x PIC 16F648A

1x AM/ASK Receiver Cod. 3-2000552

1x Mobilní telefon Siemens C35i

1x Siréna

1x Stabilizátor L7805CV

1x Stabilizátor LM317T

1x Zenerova dioda 3V

1x rezistor - 12k Ω

1x rezistor - 1,4k Ω

1x rezistor - 3,1k Ω

5x kondenzátor - 100nF

2x kondenzátor - 100uF

1x anténa – 15 cm

1x LED červená

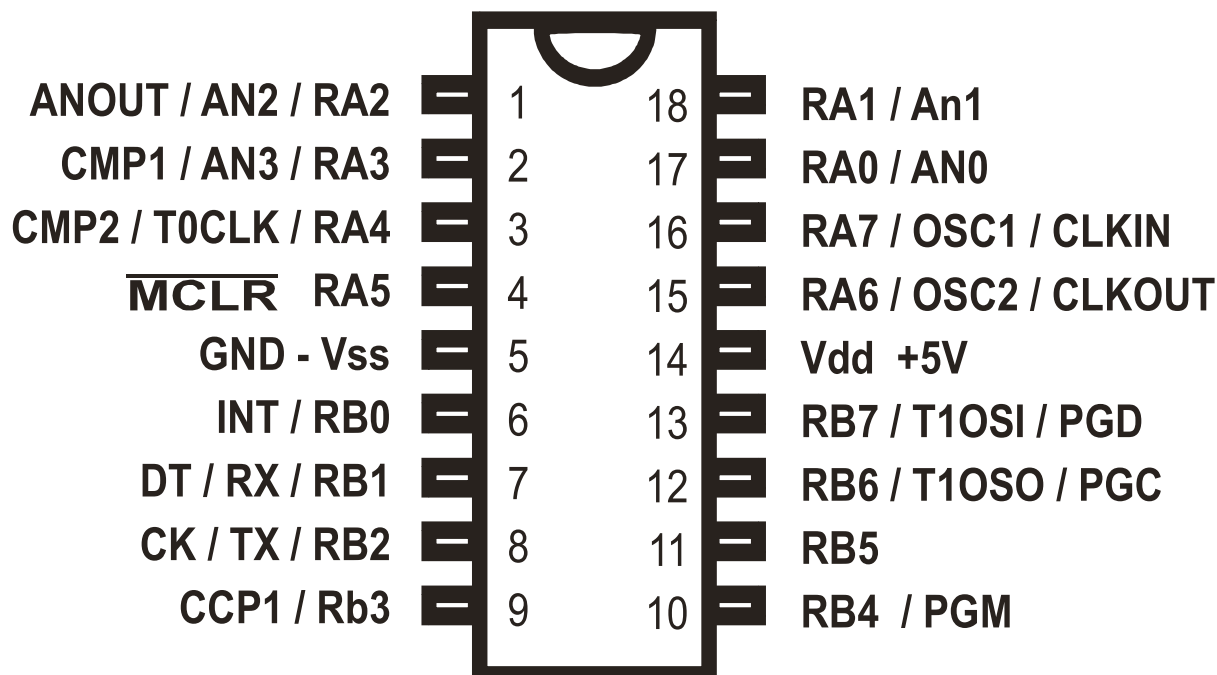
7x cinch konektor (samec i samička)

1x napájecí konektor

6x magnetické čidlo

2.1. Jednočipový procesor PIC 16F648A

- je plně kompatibilní s 16F627A a 16F628A of firmy Microchip.



obr. 5 - přehled pinů na procesoru PIC 16F648A

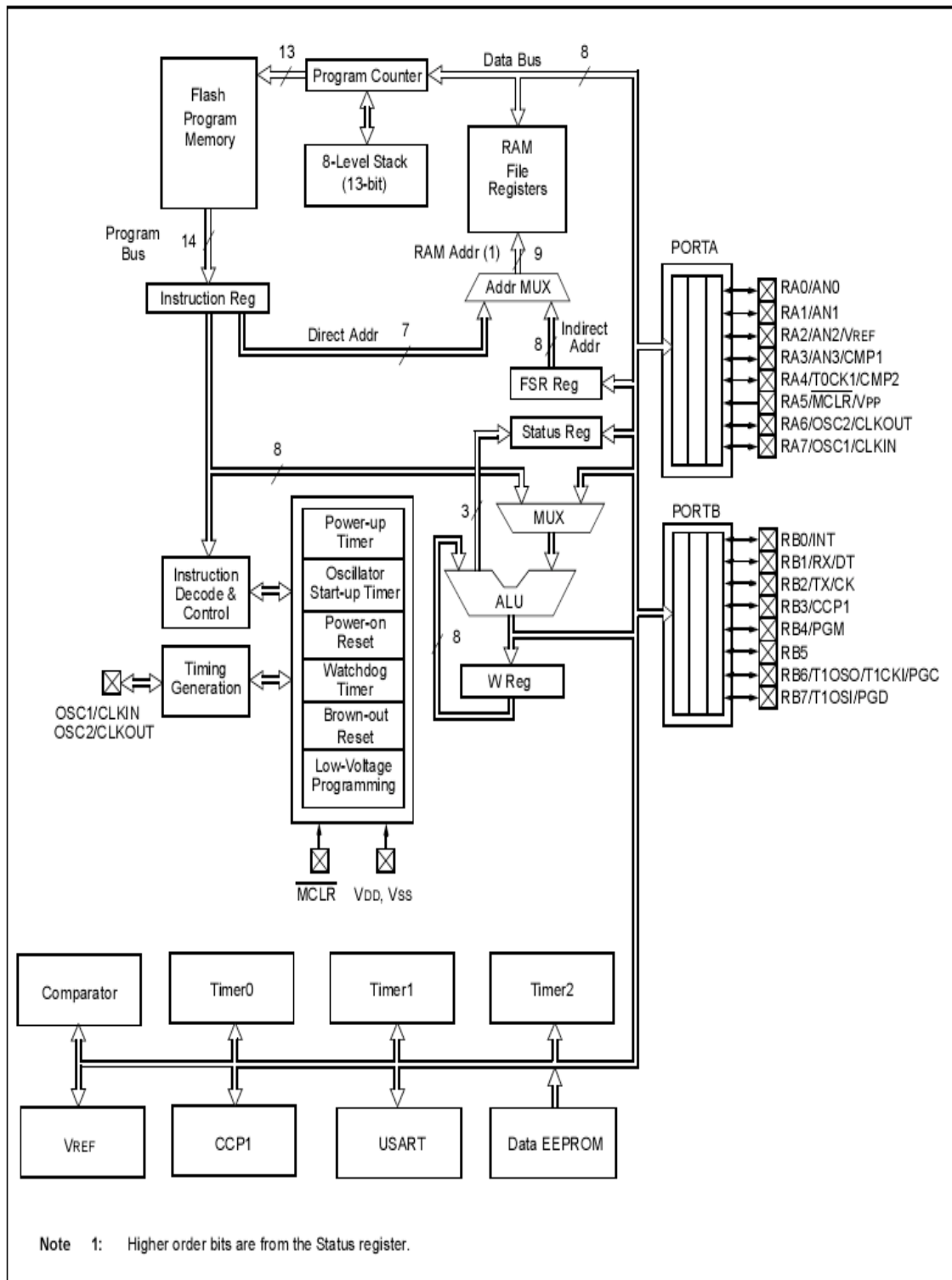
Základní technické parametry:

- 35 jednoslovných instrukcí
- Šíře instrukčního slova 14 bitů
- Paměti:

	Programová	Datová RAM	Datová EEPROM
16F627A	1024 x 14	224 B	128 B
16F628A	2048 x 14	224 B	128 B
16F648A	4096 x 14	256 B	256 B

- Osmiúrovňový zásobník
- 16 obousměrných I/O se zatížením 25 mA do pinu a 25 mA z pinu
- 2 osmibitové čítače (TMR0 , TMR2)
- 1 šestnáctibitový čítač (TMR1)
- UART
- Analogový komparátor
- Několik zdrojů přerušení (čítače, část portu B, UART atd.)
- Reset při zapojení napájení (Power-On Reset)
- Watchdog
- ICSP (programování součástky v zapojení)

Vnitřní struktura procesoru



obr. 6 - blokové schéma PIC 16F648A

Časování obvodu

Pro svoji funkci potřebuje procesor zdroj časových impulsů – hodinový signál. Zdrojem hodinového signálu může být například vnitřní RC oscilátor (4Mhz), dále může běžet v módu RC-I/O, kde je použit vnitřní RC oscilátor, jehož frekvence se dá nastavit pomocí odporu a kondenzátoru. Jako další zdroj hodin lze použít hodinový signál z vnějšího zdroje (například generátoru) nebo například pomocí vnějšího krystalu, který je vhodně zapojen mezi piny 15 a 16.

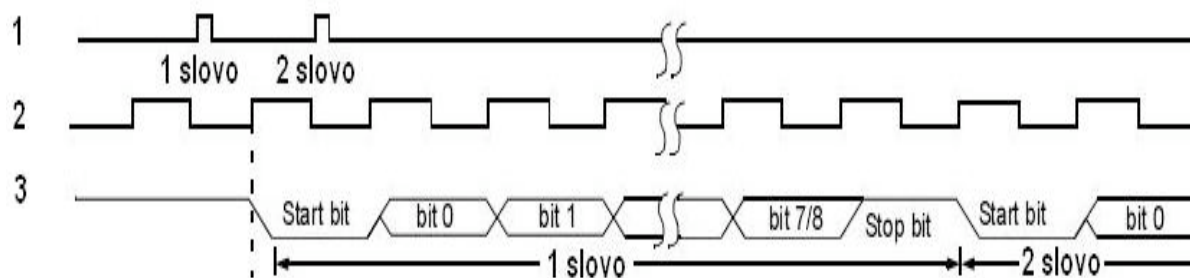
U našich obou přístrojů je použit vnitřní RC oscilátor (4 MHz), jelikož pro naše potřeby je plně dostačující.

Sériový přenos dat – UART

Procesor obsahuje přijímač i vysílač sériového bloku. Může pracovat v následujících módech:

- asynchronní plně duplexní**
- synchronní plně duplexní - master
- synchronní poloduplexní – slave

V obou našich zařízeních je použit asynchronní mód jak pro vysílač tak i pro přijímač, a proto se zaměříme pouze na něj. Asynchronní mód je třeba nastavit v registru TXSTA bit SYNC. Asynchronní mód začíná odvysláním START bitu, potom následuje 8 nebo 9 významových bitů a následně STOP bit (viz obr. 7). Plně duplexní znamená, že přijímač i vysílač jsou na sobě nezávislé. Přijatá data jsou na pinu 7 – RX a vysílaná data jsou vysílána na pin 8 – TX.



obr. 7 - model odvysílaných 2 znaků pomocí sériového portu:

- 1 – Zápis do TXREG
- 2 – Generátor přenosové rychlosti BRG
- 3 – Pin 8 (TX/RB2)

Pro úplné zprovoznění je třeba nastavit tyto bity!

Vysílací část

- směr pinu TX – pin 8 – TRISB
 - zapnout komunikaci po sériovém portu - SYNC, TXEN, SPEN
 - nastavení přenosové rychlosti – číslo do SPBRG, bit BRGH
 - pro 9 bitový přenos bit TX9
 - povolit přerušení pokud ho používáme – GIE, PEIE, TXIE
- vyšíání spustíme zápisem do TXREG

Přijímací část

- směr pinu RX – pin 7 – TRISB
 - zapnout komunikaci po sériovém portu - SYNC, TXEN, SPEN, ADEN
 - nastavení přenosové rychlosti – číslo do SPBRG, bit BRGH
 - pro 9 bitový přenos bit TX9
 - povolit přerušení pokud ho používáme – GIE, PEIE, TXIE
- přijetí znaku je identifikováno nastavení bitu RCIF

- přijatý znak zpracujeme následovně:
 - přečteme bit FERR pro kontrolu správnosti
 - v devítibitovém módu přečteme RX9D
 - přečteme RCREG
 - pokud je stále nastaven RCIF do 1, opakujeme celou akci pro zpracování znaku
 - testujeme bit OERR pro kontrolu chyby přepsání
 - pokud je nastaven OERR, vynulujeme ho tím, že nastavíme CREN do 0.

2.2. Nastavení registrů procesoru pro funkci sériového portu

a. Komunikace procesoru s dálkovým ovládáním

Nastavení registru SPBRG

Do registru SPBRG se ukládá číslo .25 (decimálně) kvůli přenosové rychlosti 2400 Bd.

Číslo .25 jsme vypočítali podle vzorce pro výpočet LOWSPEED rychlosti:

$$rychlost \equiv \frac{Fosc}{16 \times (x + 1)}$$

$Fosc = 4 \text{ MHz}$

$Rychlost = 2400 \text{ Bd}$

$x = \text{číslo do SPBGR}$

Nastavení registru TXSTA

7	6	5	4	3	2	1	0	číslo bitu
CSRC	TX9	TXEN	SYNC	-	BRGH	TMRT	TX9D	
							0	9. vysílaný bit. Lze použít jako paritu
						1		Vysílací posuvný registr prázdný
						0		Vysílací posuvný registr obsahuje data - vysílá
					1			HighSpeed mód generátoru přenosové rychlosti
					0			LowSpeed mód generátoru přenosové rychlosti
				0				tento bit nemá význam
			1					Synchronní mód
			0					Asynchronní mód
		1						Vysílání povoleno
		0						Vysílání zakázáno
	1							vysílá se 9 bitů – 9. je TX9D
	0							vysílá se 8 bitů (jen registr TXREG), bit TX9D nemá význam
0								v asynchronním módu nemá význam

Nastavení registru RCSTA

7	6	5	4	3	2	1	0	číslo bitu
SPEN	RX9	SREN	CREN	ADEN	FERR	OEERR	RX9D	
							0	9. přijatý bit. Lze použít jako paritu
						1		Overrun error – došlo k chybě přepsání
						0		bez chyby
					1			Framming error – došlo k chybě rámce (STOP bit = 0)
					0			bez chyby
				1				detekce adresy v multiprocesorové komunikaci
				0				detekce adresy vypnuta
			1					povolí kontinuální příjem – to je všeobecné povolení přijímání znaků
			0					zakáže kontinuální příjem
		0						v asynchronním módu nemá význam
	1							přijímáme 9 bitů – 9. se ukládá do RX9D
	0							přijímáme 8 bitů – registr RCREG, bit RX9D nemá význam
1								komunikace po sériovém portu povolena – tímhle se celkově zapíná sériový přenos (vysílání i příjem)
0								komunikace po sériovém portu zakázána – piny 7,8 se používají jako I/O - port B

b. Komunikace procesoru s mobilním telefonem

Nastavení registru SPBRG

Do registru SPBRG se ukládá číslo .12 (decimálně) kvůli přenosové rychlosti 19200 Bd.

Číslo .12 jsme vypočítali podle vzorce pro výpočet HIGH SPEED rychlosti:

$$rychlost \equiv \frac{Fosc}{64 \times (x + 1)}$$

$$Fosc = 4 \text{ MHz}$$

$$Rychlost = 19200 \text{ Bd}$$

$$x = \text{číslo do SPBGR}$$

Nastavení registru TXSTA

Při komunikaci procesoru v hlavním zařízení s mobilním telefonem je použita HIGHSPEED.

Nastavení bitů tedy je:

7	6	5	4	3	2	1	0
CSRC	TX9	TXEN	SYNC	-	BRGH	TMRT	TX9D
0	0	1	0	0	1	0	0

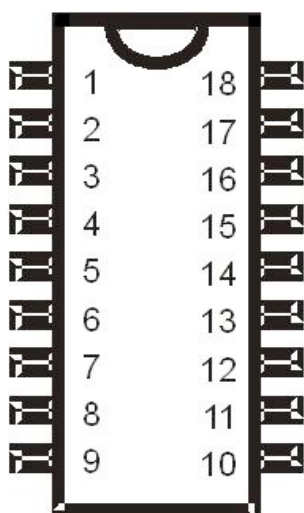
Nastavení registru RCSTA

Hodnoty bitů v registru zůstávají stejné jako u komunikace s dálkovým ovládáním (viz výše).

2.3. Funkce procesoru v hlavním zařízení

Procesor přijímá data na pinu 7 od receiveru rychlostí 2400 Bd. Tato přenosová rychlost je zvolena jinak než při komunikaci s mobilním telefonem, protože přijímač nedokáže takto velkou rychlostí pracovat a musí proto běžet na nižší rychlosti. Při komunikaci s mobilním telefonem procesor nejdříve přenastaví přenosovou rychlost na 19200 Bd, odešle AT příkaz a opět navrátí přenosovou rychlost na 2400 Bd, aby byla možná aktivace či deaktivace přístroje. Přijatá data od receiveru procesor porovnává s jeho daty uloženými v paměti, pokud se shodují, tak provede buď aktivaci či deaktivaci zařízení. Pokud je zařízení deaktivováno, je aktivní částí v procesoru pouze kontrola přijatých dat k aktivaci. Když je zařízení aktivováno, tak procesor testuje log. hodnoty na vstupech od čidel (viz obr. 8). V procesoru jsou zapnuty PULL - UP rezistory, jelikož čidla mají v nepřerušném stavu log. 0 a při přerušení čidla se jejich hodnota změní na prázdno, což procesor díky PULL – UP

rezistorům vyhodnotí jako log. 1. Zda-li je na všech vstupech od čidel log. 0, čidla jsou v pořádku a procesor dále čeká na změnu od čidel nebo deaktivaci zařízení. Pokud je na kterémkoliv vstupu od čidel log. 1 (přerušené čidlo), procesor zapne poplašnou sirénu a odešle pomocí sériového portu AT příkaz do mobilního telefonu rychlostí 19200 Bd. Procesor rozpozná, které z čidel bylo přerušeno, a podle toho odešle příslušný AT příkaz na odeslání patřičné SMS majiteli automobilu. Po 30 vteřinách se siréna vypne a procesor přejde do deaktivovaného stavu a čeká na opětovnou aktivaci přístroje.



- 5 - GND
- 7 - RX (přijátá data)
- 8 - TX (odesílaná data)
- 10 - siréna
- 11 - 13 - čidla
- 14 - Vcc
- 15 - 17 - čidla
- 18 - LED dioda

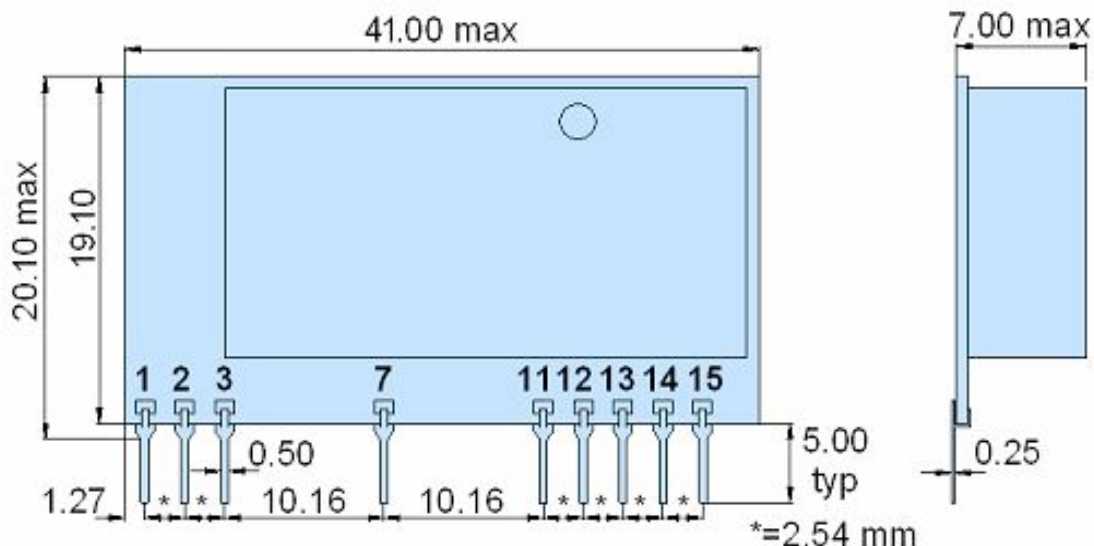
obr. 8 - zapojené piny v hlavním zařízení

2.4. Výpis a popis programu hlavního zařízení v PIC 16F648A

Viz příloha.

2.5. AM/ASK Reciever Cod. 3-2000552

Reciver přijímá data v frekvenčním pásmu 433,92 MHz. Pracuje na stejném principu jako transmitter a tedy na ASK modulaci. Přijatá data reciever demoduluje zpět na TTL formát a odešle po sériovém portu do procesoru rychlostí 2400 Bd.



obr. 9 – AM/ASK Reciever Cod. 3-2000552

Význam pinů :

- 1 = + Vcc
- 2 = GND
- 3 = RF Input (50 Ω)
- 7 = GND
- 11 = GND
- 12 = + Vcc
- 13 = RSSI Out
- 14 = TTL Output – Data OUT
- 15 = + Vcc

Provozní parametry recieveru

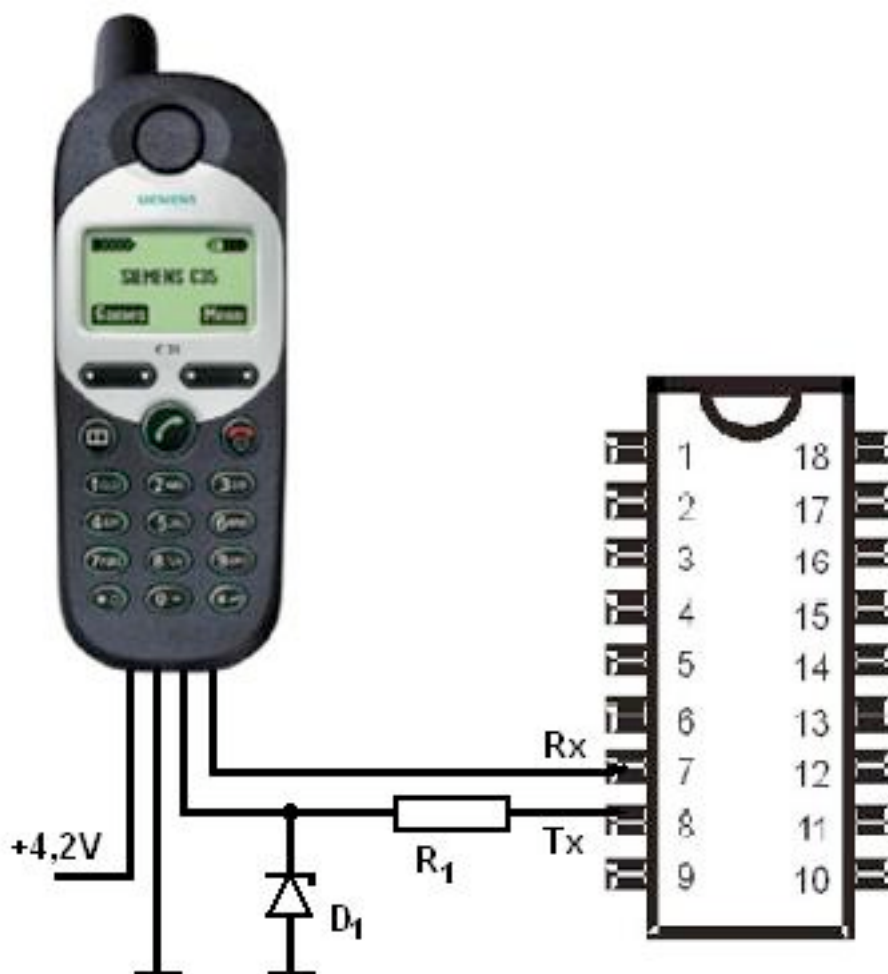
Parametr	Min.	Doporučeno	Max.	Jednotky
Provozní napětí	4,5	5,0	5,5	V
Provozní proud	-	5,0	5,5	mA
Přijímací frekvence	-	433,92	-	MHz
Frekvenční tolerance	-	± 30	-	kHz
Citlivost	-	-106	-	dBm
Logická 0	GND	-	0,05	V
Logická 1	4,0	-	Vcc	V
Přenosová rychlost	-	-	4800	Bd

2.6. Mobilní telefon Siemens C35i

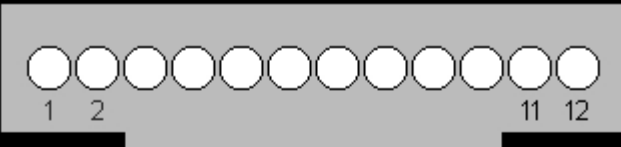
Telefon komunikuje se zařízením pomocí AT příkazů, které se skládají z ASCII znaků a jsou sériově vysílány rychlostí 19200 Bd. Sériový přenos telefonu funguje na 3V, proto musí být na vysílací straně od procesoru na zem zapojena 3V Zenerova dioda v záporném směru (viz obr. 10), která snižuje napětí z 5V na 3V.

Samotný mobilní telefon je napájen jeho vlastní baterií. Tuto baterii však musíme dobít. Dobíjecí napájení se pohybuje od 6.5V do 8V, ale z našich zkušeností jsme přišli na to, že mobilní telefon s tímto napětím spotřebovává mnoho energie, tak jsme zvolili napájení 4,2V, která na stálé dobíjení baterie bohatě stačí a spotřeba energie je mnohonásobně menší. Toto napětí nám z 12V autobaterie stabilizuje napěťový stabilizátor LM317T (viz níže).

Nastavení mobilního telefonu je popsáno v návodu na použití (viz příloha).



obr. 10 – zapojení mobilního telefonu ($R_1 = 12k\Omega$)



PIN	Jméno	Funkce	Ostatní	in/out
1	GND	Ground		
2	SELF-SERVICE	Rozpoznání/Kontrola nabíjení baterie	LOW = 150mA-nabíjení HIGH = 1A-nabíjení	in/out
3	LOAD	nabíjecí napětí	U = 6,1V - 8,0V	in
4	BATTERY	Baterie	U = 3,0V - 3,9V Umin = 2,6V Imax = 100mA	out
5	DATA OUT	Data poslaná		out
6	DATA IN	data přijatá		in
7	Z_CLK	Rozpoznání/Konrola příslušenství		
8	Z_DATA	Rozpoznání/Konrola příslušenství		
9	MICG	Zem mikrofonu		in
10	MIC	Mikrofon vstup	U = 1,5Vpp	
11	AUD	Hlasitý odposlech	U = 1,5Vpp	out
12	AUDG	Zem pro externí speaker		

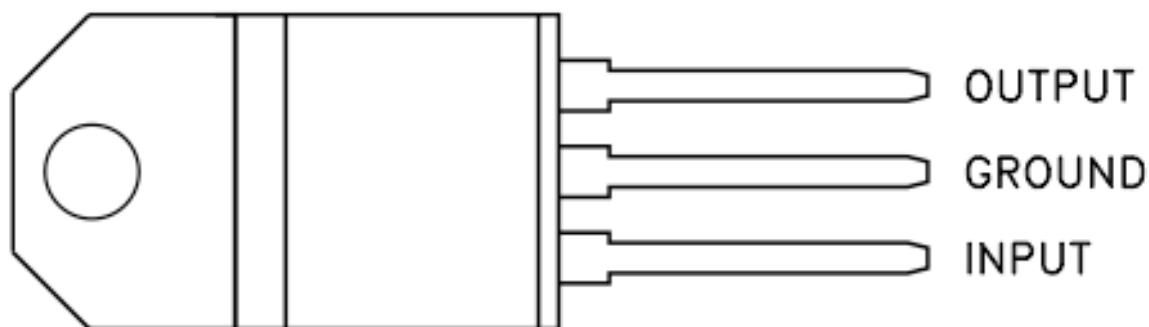
obr. 11 – konektor a význam jednotlivých pinů v něm

2.7. Stabilizátor L7805CV

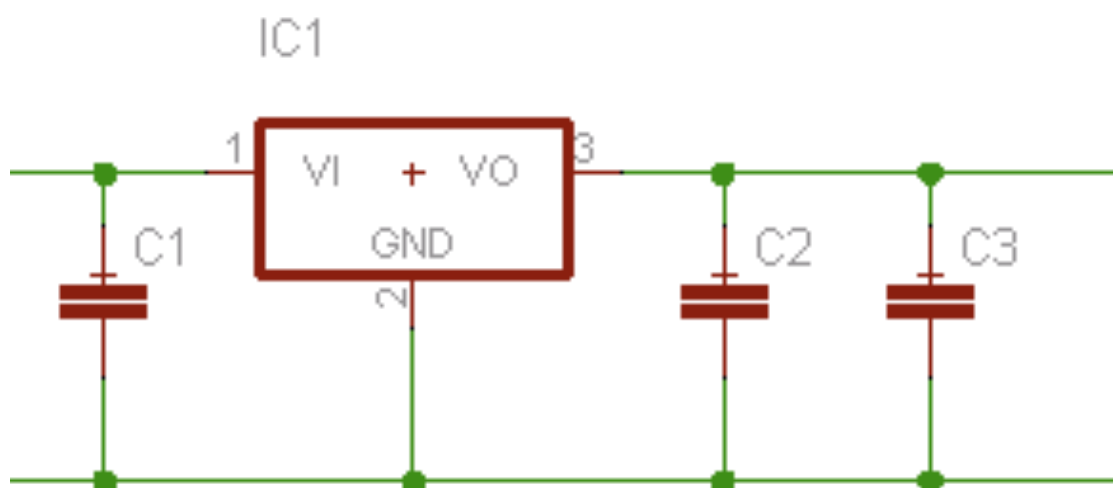
Úkolem stabilizátoru napětí je udržovat konstantní napětí na výstupu při změně zatěžovacího proudu nebo při změně vstupního napětí.

Obvod 7805 je integrovaný stabilizátor pevného napětí 5V. Obvod je v několika řadách výstupního napětí. Příkladem mohou být obvody 7810, 7812, 7815, 7824.

Obvody jsou také vyráběny v několika řadách podle max. výstupního proudu (150mA, 1A, 3A) a v mnoha typech pouzder pro klasickou i SMD montáž. (TO92, TO220, TO3, DPAK, D2PAK aj.)



obr. 12 – stabilizátor L7805CV



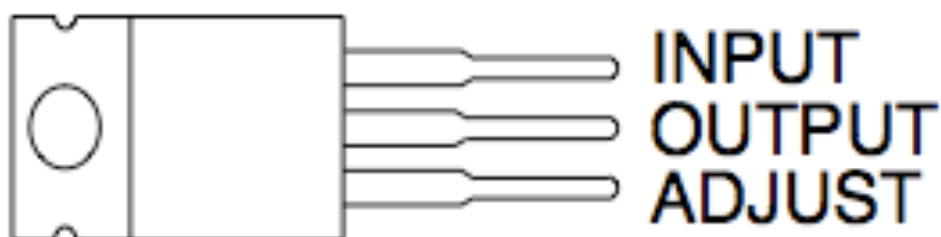
$$C1, C2 = 100\text{nF} \quad C3 = 100\mu\text{F}$$

obr. 13 – zapojení stabilizátoru L7805CV v hlavním zařízení

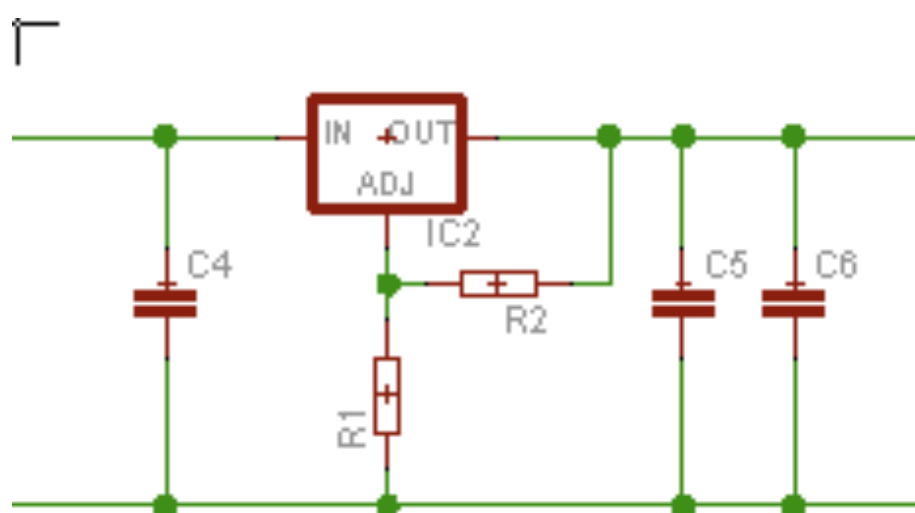
2.8. Stabilizátor LM317T

Stabilizátory LM317 se používají v regulovaných napájecích zdrojích. Fungují jako kterýkoliv jiný stabilizátor, kdy udržují konstantní napětí na svém výstupu proti střednímu vývodu (ADJUST). Zatím co u pevných stabilizátorů (např.: 7805, 7810...) je tento střední vývod nazýván GND, a je určený pro připojení k zemi, zde se k němu připojuje napětí referenční. Stabilizátor pak udržuje stálé výstupní napětí 2,5V proti tomuto regulačnímu vývodu.

Na stabilizátoru jsem dostali z 12V 4,2V tak, že jsme si za odpor R2 zvolili 1,5k Ω , za odpor R1 jsme použili 10k Ω trimmer a točili tak dlouho, dokud jsem neměli výstupní napětí 4,2V. Výsledná hodnota odporu na trimmeru byla cca 3,1k Ω . Odpor této hodnoty jsme pak použili do zařízení.



obr. 14 – stabilizátor LM317T

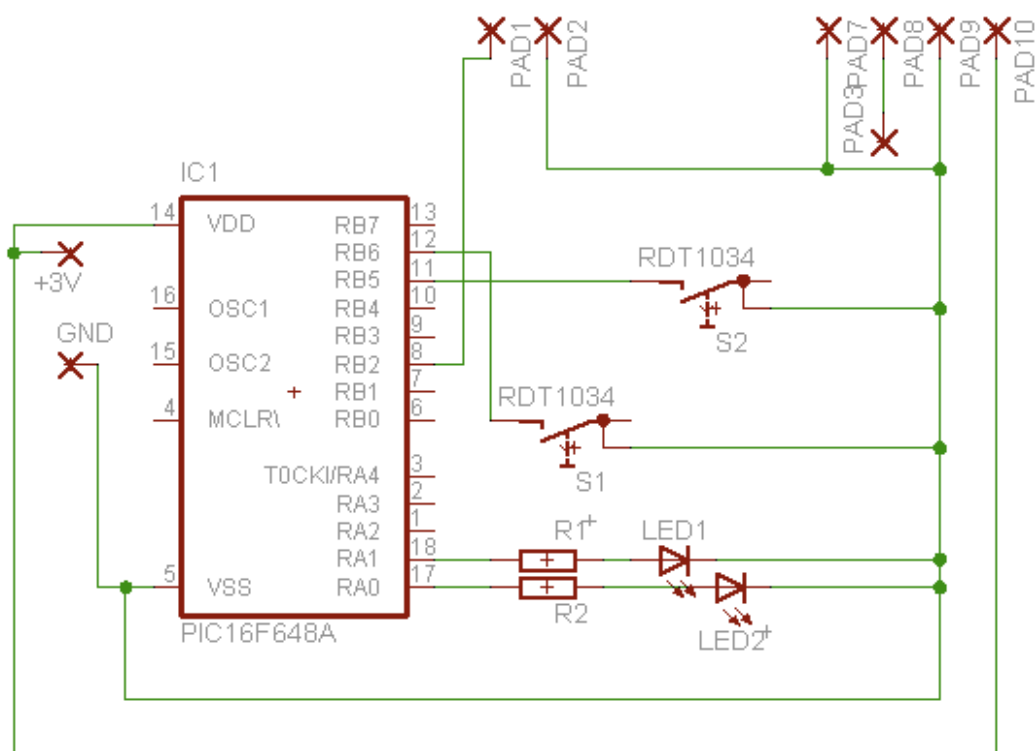


$C1, C2 = 100\text{nF}$ $C3 = 100\mu\text{F}$ $R1 = 3,1\text{k}\Omega$ $R2 = 1,5\text{k}\Omega$

obr. 15 – zapojení stabilizátoru LM317T v hlavním zařízení

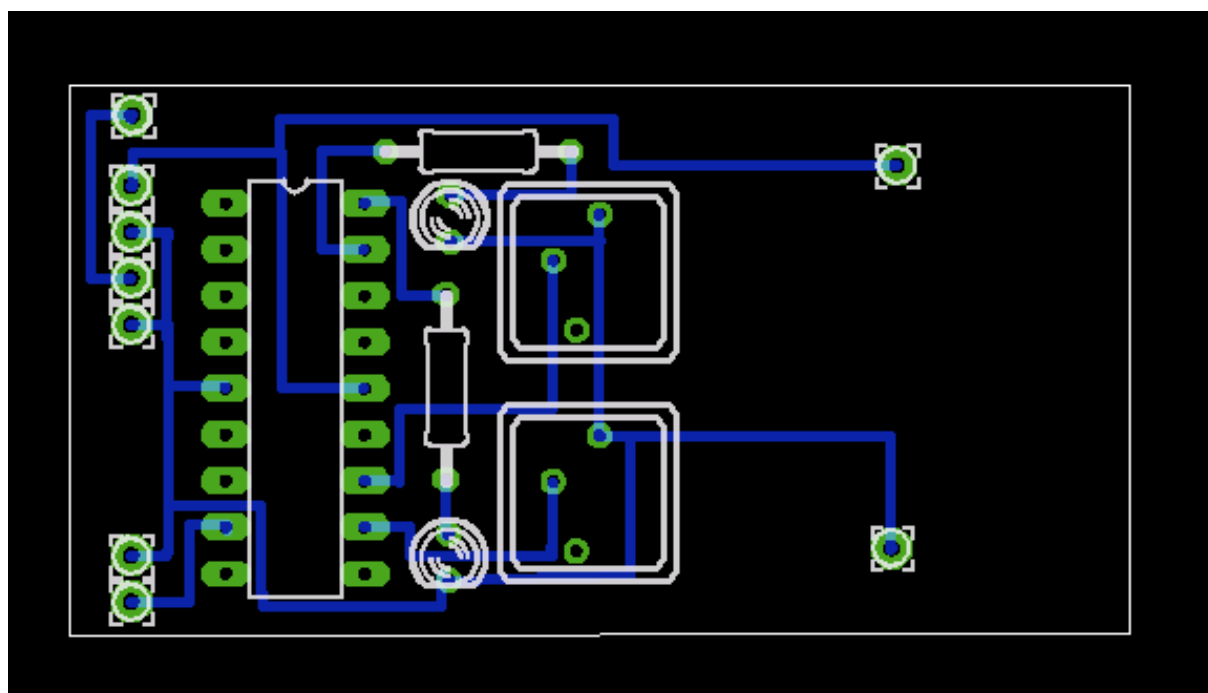
3. Popis dálkového ovládání

Zařízení slouží k aktivaci a deaktivaci hlavního zařízení – alarmu. Hlavní konstrukční část zařízení tvoří mikrořadič PIC 16F648A, jehož popis je výše. Další důležitá část dálkového ovládání je ASK transmitter. Procesor čeká na stisknutí jednoho z příslušných tlačítek a podle toho pošle, pomocí sériového portu do transmitteru, předem danou kombinaci znaků na aktivaci či deaktivaci hlavního zařízení. Transmitter tyto znaky namoduluje pomocí ASK modulace a odešle na frekvenci 433.92 MHz. Zařízení je napájeno 3V z baterie.



$$R1=140\Omega \quad R2= 1,2 \text{ k}\Omega$$

obr. 16 – základní blokové schéma dálkového ovládání



obr. 17 – návrh plošného spoje dálkového ovládání

Seznam součástek

1x PIC 16F648A

1x ASK Transmitter cod.3-2000618V3

2x Tlačítko P-ST1034GRAU - šedé

1x LED zelená

1x LED červená

1x rezistor - 1,2 k Ω

1x rezistor - 140 Ω

1x 3v baterie

1x patice pro baterii

1x anténa – 15 cm

Poznámka: U každé z LED diod je použit jiný odpor z důvodu odlišné svítivosti barevných LED diod.

3.1. Jednočipový procesor PIC 16F648A

Popis tohoto procesoru viz. bod 2.1.

3.2. Nastavení procesoru pro komunikaci s hlavním zařízením

Nastavení registru SPBRG

Do registru SPBRG se ukládá číslo .25 (decimálně) kvůli přenosové rychlosti 2400 Bd.

Číslo .25 jsme vypočítali podle vzorce pro výpočet LOWSPEED rychlosti:

$$rychlost \equiv \frac{Fosc}{16 \times (x + 1)}$$

$Fosc = 4 \text{ MHz}$

$Rychlost = 2400 \text{ Bd}$

$x = \text{číslo do SPBGR}$

Nastavení registru TXSTA

7	6	5	4	3	2	1	0	číslo bitu
CSRC	TX9	TXEN	SYNC	-	BRGH	TMRT	TX9D	
							0	9. vysílaný bit. Lze použít jako paritu
						1		Vysílací posuvný registr prázdný
						0		Vysílací posuvný registr obsahuje data - vysílá
					1			HighSpeed mód generátoru přenosové rychlosti
					0			LowSpeed mód generátoru přenosové rychlosti
				0				tento bit nemá význam
			1					Synchronní mód
			0					Asynchronní mód – používáme pouze tento
		1						Vysílání povoleno
		0						Vysílání zakázáno
	1							vysílá se 9 bitů – 9. je TX9D
	0							vysílá se 8 bitů (jen registr TXREG), bit TX9D nemá význam
0								v asynchronním módu nemá význam

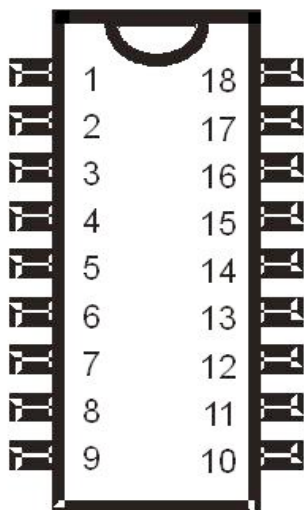
Nastavení registru RCSTA

V tomto registru je nastaven pouze 7. bit do 1 (celkové povolení sériového přenosu) a ostatní bity jsou nastaveny do 0 (nemají význam).

7	6	5	4	3	2	1	0
SPEN	RX9	SREN	CREN	ADEN	FERR	OERR	RX9D
1	0	0	0	0	0	0	0

3.3. Popis funkce PIC 16F648A v dálkovém ovládní

V procesoru jsou zapnuty PULL - UP rezistory, protože tlačítka v neseprnutém stavu nemají žádnou log. hodnotu, a tak ji procesor vyhodnotí jako log. 1. Procesor testuje log. hodnotu na vstupech 11 a 12, pokud se na jednom z nich objeví log. 0 (tlačítko sepnuto), tak odešle pomocí asynchronního sériového portu předem danou kombinaci znaků do transmitteru a zároveň rozsvítí příslušnou LED diodu (zelená aktivace, červená deaktivace). Příslušná LED dioda se na jednu vteřinu rozsvítí, aby majitel automobilu jasně viděl, které z tlačítek stiskl. Z důvodu odstranění různých přenosových chyb je tato kombinace znaků odeslána celkem 10krát. Pro tuto redundantní metodu jsme se rozhodli z důvodů většího pohodlí majitele automobilu, protože při nesprávném přijetí znaků by musel stisknutí tlačítka zopakovat. Pro přenos je použita přenosová rychlost 2400 Baudů. Z důvodů šetření baterie je použit SLEEP mód, který procesor „uspí“ při čekání na stisk tlačítka. Vzbuzení procesoru je provedeno při stisku jednoho z tlačítek.



- 5 – Gnd
- 8 – TX data
- 11 – tlačítko (aktivace)
- 12 – tlačítko (deaktivace)
- 14 – Vcc (3V)
- 18 – LED zelená
- 19 – LED červená

obr. 18 - zapojené piny v dálkovém ovládní

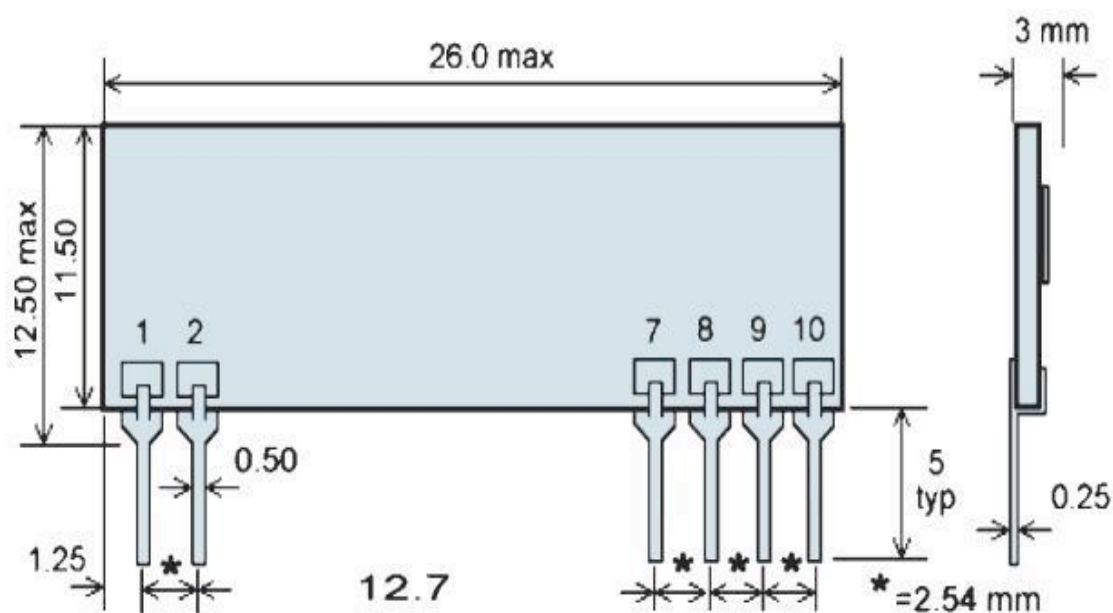
3.4. Výpis a popis programu dálkového ovládní v PIC 16F648A

Viz příloha.

3.5. ASK Transmitter cod.3-2000618V3

Tento typ transmitterů se používá obvykle do dálkových ovladačů podobných typů jako používáme v našem případě, protože vysílá na krátkou vzdálenost (cca 200 metrů). Transmitter funguje na ASK modulaci (podobná AM modulaci s indexem modulace 100%) a vysílá ve frekvenčním pásmu 433,92 MHz.

!! Upozornění !! - Na pin 8 musí být umístěna min. 15 cm anténa kvůli zátěži na výstupu. Bez zapojení této antény dochází ke zničení transmitteru.



obr. 19 - ASK Transmitter cod.3-2000618V3

Význam pinů :

- 1 - TX data
- 2 - GND
- 7 - GND
- 8 - RF output (50Ω)
- 9 - GND
- 10 - + Vcc (3V)

Provozní parametry transmitteru

Parametr	Min.	Doporučeno	Max.	Jednotky
Provozní napětí	2,7	3	3,3	V
Provozní proud	-	5,5	-	mA
Přenosová frekvence	433.82	433.92	434.02	MHz
Výstup	-	+10	-	dBm
Logická 0	-0,7	-	0,4	V
Logická 1	2,6	-	3,4	V
Přenosová rychlost	-	-	38400	Bd

4. Závěr

Zabezpečovací zařízení má uplatnění i jinde než jen v automobilu. Lze jím například zabezpečit Vaši chatu či chalupu, když jste delší dobu pryč, nebo Váš obchod atd. Na připojení zařízení k síti je potřeba adaptéru. Jehož výstup je na 12V. Zařízení je stavěno na 6 čidel. Tento počet čidel lze rozšířit, ale pouze jen s mírnou hardwarovou a softwarovou změnou. Změna odesílané SMS či změna čísla, na které se SMS odesílá, je uvedeno v návodu na použití.

Naše práce je nejvíce závislá na sériovém přenosu, který tvoří veškerou část komunikace mezi zařízeními. Asi nejobtížnější bylo zprovoznění komunikace procesoru s mobilním telefonem pomocí AT příkazu. Nejdříve jsme se seznámili s jednotlivými AT příkazy přes sériové rozhraní s PC, ale nejtěžším problémem bylo samotné hardwarové propojení s procesorem.

V dálkovém ovládní jsme použili “velký” procesor s velkým množstvím nezapojených pinů, když jsme mohli použít jeho “menší verzi”. Bylo to z důvodů finanční krize a také zablokování zasílání vzorků do České Republiky. Jelikož jsme měli více těchto “větších” procesorů u sebe, rozhodli jsme se pro jejich využití.

Siemens C35i jsme vybrali z důvodů jeho nízké pořizovací ceny a také jednoduché komunikace po sériovém portu.

Při dalším softwarovém upgradování by bylo rozumné upravit odesílání různých SMS zpráv u jednotlivých čidel, což by mohlo mít v některém reálném zapojení velké využití.

V průběhu celé práce na této DMP jsme celkem zničili 3 procesory (většinou se jednalo o zlomení nožiček při neopatrném vyndávání z patice) a jeden mobilní telefon (nesnesl 12V).

5. Seznam použitých zdrojů

Internetové stránky:

- | | |
|--|---|
| www.microchip.com | - datasheet PIC 16F648A |
| www.bramo.ic.cz | - informace o propojení mobilního telefonu s procesorem + seznam AT příkazů |
| www.wikipedia.org | - různé doplňující informace |
| www.gme.cz | - obchod s elektronickými součástkami |
| www.ges.cz | - obchod s elektronickými součástkami |

Publikace:

Ing. Tomáš Kubalík: Jednočipový mikrořadič PIC 16F627A / 628A / 648A
Dokumentace k Siemens C35i
Dokumentace k AT příkazům
Katalog GM Elektronik
Katalog GES - Electronics

6. Poděkování

Děkujeme panu Ing. Tomáši Kubalíkovi, za jeho seznámení nás s programováním procesorů, za jeho průběžný dohled nad námi a ochotou pomoci při řešení veškerých problémů, které se vyskytly během vývoje naší DMP.

Dále bychom chtěli poděkovat panu Stanislavu Klenovcovi, za jeho rady a vždy otevřené dveře do jeho království, pájecích dílen. Ing. Milanu Žaludovi a Ing. Milomíru Berkovi, za jejich snahu a nervy nás naučit základy elektroniky a elektrotechniky. A v neposlední řadě i našim chytrým spolužákům, kteří nám s jakýmkoliv dotazem pomohli, nebo nás odkázali ke správným řešením.