



Fakulta elektrotechnická
Katedra mikroelektroniky

6. NÁVRH ZABEZPEČOVACÍHO SYSTÉMU SE SBĚRNICÍ 485

Tomáš Vítek

ZADÁNÍ

1. Navrhnout model komplexního zabezpečení malého objektu
2. K návrhu využít moderních přístupů s využitím signálových sběrnic, PC
3. Do návrhu zapracujte možnost napojení na další systém (např. celopodnikový)

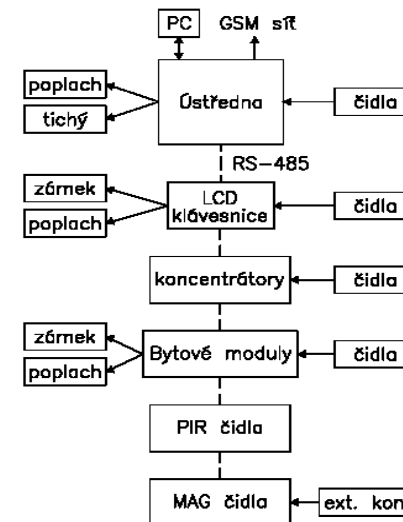
STANOVENÉ POŽADAVKY

- modulární sběrnicový rozšiřitelný systém
- možnost zakomponování konvenčních detektorů
- komunikace s PC
- využití GSM sítě k přenosu poplachových informací
- nastavitelné parametry sběrnicových prvků
- volitelná funkce přístupového systému (ACS)
- jednoduché zprovoznění, nastavení a ovládání

STÁVAJÍCÍ STAV ŘEŠENÍ

- Prvky a systémy EZS, jejich dělení
 - Ústředny EZS – drátové/bezdrátové/hybridní, kompaktní/modulární, analogové/sběrnice, stupeň zabezpečení, počty zón (1-2000) ...
 - Ovládací prvky – klávesnice, čtečky, dálkové ovladače ...
 - Ovládací klávesnice popř. čtečky obvykle připojeny speciální sběrnicí
 - Detektory – magnet, PIR, glassbreak, ultrazvuk, MW, požární ...
 - V převážné míře detektory s drátovým připojením
 - Prostředky vyhlášení poplachu – sirény, přenosová zařízení ...
 - Softwarová vybava
- Instalace EZS systémů
 - Závislost na typu systému - drátové/bezdrátové/hybridní
 - Závislost na množství kabeláže – sběrnicové/běžné drátové

NÁVRH KONCEPČNÍHO ŘEŠENÍ



Ústředna (1x)
LCD klávesnice (1-4x)
Koncentrátory (0-8x)
Bytové moduly (0-8x)
PIR senzory (0-16x)
Magnetické senzory (0-16x)

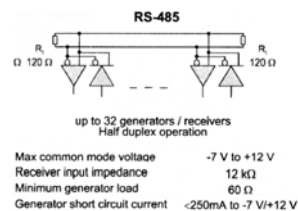
Max. počet adres. vstupů 111.

Detekované události systému:

- poplach
- sabotáž
- otevření dveří
- zajištění/odjištění
- záložní napájení

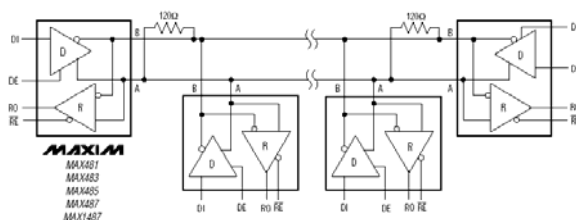
RS-485 KOMUNIKACE

- 2 vodičová, half duplex, Single Master – Multi Slave komunikace
- 3 stavové budiče s vysokou vstupní impedancí (až 128 prvků)
- využití U(S)ART rozhraní AVR MCU, rychlost až 57600Bd, multitasking procesy
- délka sběrnice až 1200m

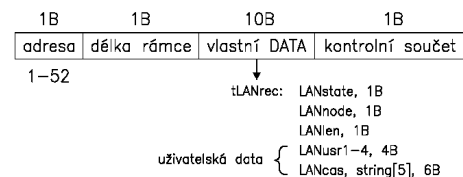


RS-485 bus (typické hodnoty)

POUŽITÉ BUDIČE



Přenášený rámec

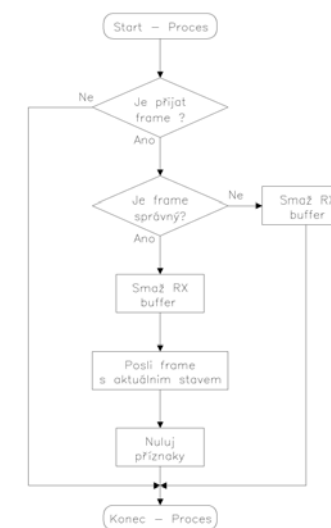


- výhoda použití procesů (multitasking) - SLAVE odpoví kdykoliv !
- kontrola přítomnosti SLAVE prvků BUSu

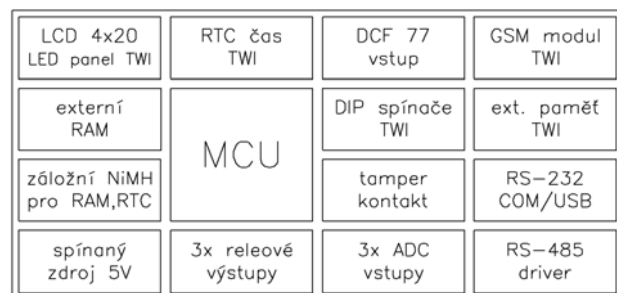
Linkové PIR

LANTxLANusr1	00 - klid	01 - poplach	02 - sabotáž
LANRxLANusr1	SAA		
LANRxLANusr2	00 - 09 citlivost		

Komunikace SLAVE prvku



NÁVRH ÚSTŘEDNY



- inteligentní napájecí zdroj
- GSM modul
- LCD/LED zobrazovací panel
- příjem DCF 77, RTC
- COM/USB rozhraní
- RS-485 rozhraní
- paměť událostí, nastavení
- 3 dvojité vyvážené vstupy, 1 hlídání výstup
- 3 bezpotenciálové (releové) výstupy
- nastavitelná příchodová zpoždění prvků
- nastavitelný typ výstupu
- antisabotážní kontakt

NÁVRH GSM MODULU

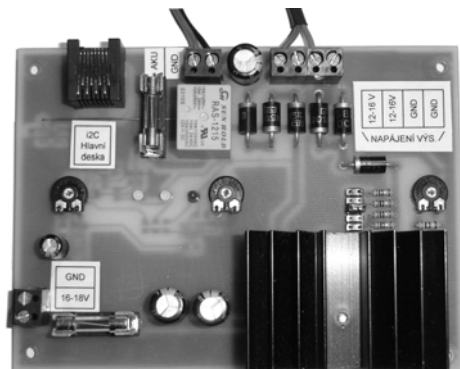
- samostatně fungující modul s vlastním MCU
- propojení s hlavním MCU ústředny pomocí TWI rozhraní
- volitelně posílání SMS zprávy do GSM sítě nebo jen prozvánění
- volitelně 1-3 telefonní čísla uložené na kartě SIM MT
- volba počtu prozvánění (jen při volbě prozvánění)
- použití externího mobilního telefonu Siemens C/S/M35
- napájení telefonu z ústředny
- SMS zpráva kódována do PDU formátu, 7 bitů z 8

	S01	S02	S03	S04		
1.byte	Poplach	Sabotáž	Záložní napájení	Testovací zpráva		
	S01	S02	S03	S04	S05	S06
2.byte	MAG	PIR	BM	KLAV	VST	VST-U
	S07	S08	S09	S10	S11	
2.byte	hl. VST	USTREDNA	LINKY	PANIC	KONC	

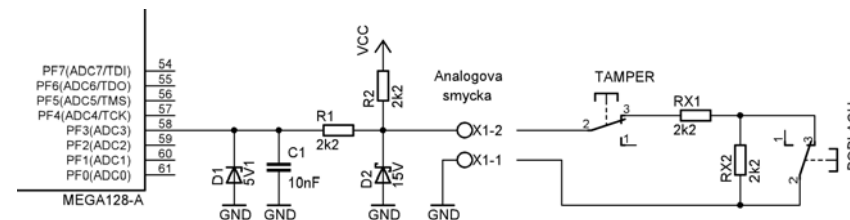
3.byte	číslo prvku
--------	-------------

NÁVRH NAPÁJECÍHO ZDROJE

- 13,8V/3A, omezení proudu, tepelná ochrana
- dobíjení záložního akumulátoru 0,4A/0,8A/1,2A
- plynulý přechod na záložní napájení, odpojení AKU při $U < 10V$
- informace o stavu napájení ústředně po TWI rozhraní



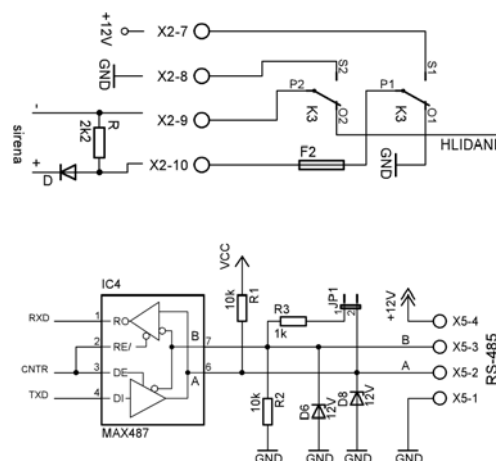
ŘEŠENÍ VYVYŽENÍ SMYČEK



Impedance smyčky [Ω]	Událost	Napětí na vstupních svorkách [V]	Odpovídající rozsah ADC
2k2	klid	1,95 - 2,93	400 - 600
4k4	poplach	2,93 - 3,90	600 - 800
0	zkrat vedení	0 - 1,95	0 - 400
nekonečno	sabotáž krytu rozpojení vedení	3,90 - 5V	800-1024

- ochrana ZD nebo transily
- nutnost ošetřit zákmity
- nelinearita vstupu díky ZD

HLÍDANÝ VÝSTUP A OCHRANA LINKY



NÁVRH OVLÁDACÍ KLÁVESNICE

stabilizátor 5V	klávesnice 4 x 4	LCD PLED displej
indikace LED, zvuková	MCU	nastavení DIP spínači
tamper kontakt		i2C paměť hesel
obvody ADC vstupů	releové výstupy	RS-485 driver

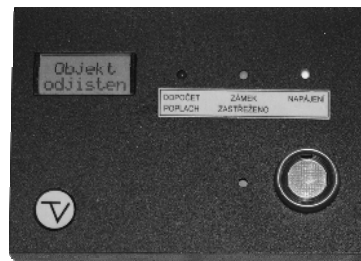


- PLED maticový displej
- LED indikace stavů
- ovládání klávesnicí 4x4
- volitelná funkce ACS
- 3 dvojité vyvážené vstupy
- 2 reléové výstupy

- lokální paměť hesel
- RS-485 rozhraní
- antisabotážní kontakt

NÁVRH BYTOVÉHO MODULU

LCD displej 2x8 znaků	LED indikace, zvuková	nastavení DIP spínači
iButton vstup	MCU	tamper kontakt
stabilizátor 5V		i2C paměť
2x ADC vstupy	2x reléové výstupy	RS-485 driver



- autonomně fungující modul
- LCD maticový displej
- LED indikace stavů
- ovládání Dallas iButton klíči
- volitelná funkce ACS
- 2 dvojité vyvážené vstupy

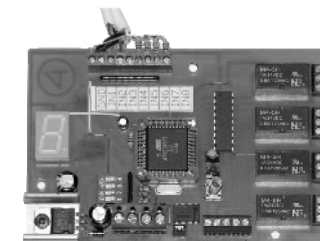
- 2 reléové výstupy
- lokální paměť hesel
- RS-485 rozhraní
- antisabotážní kontakt

KONCENTRÁTOR

7 seg. displ. LED indikace	tamper kontakt	nastavení DIP spínači
stabilizátor 5V	MCU	RS-485 driver
8x ADC vstupy	4x reléové výstupy	4x výstupy ot. kolektor



- LED 7 segmentový displej
- volitelná optická indikace stavů
- 8 dvojité vyvážených vstupů
- RS-485 rozhraní
- antisabotážní kontakt



PIR SENZOR

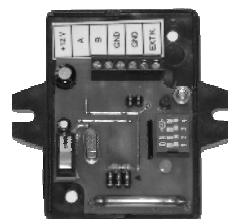
Duální pyroelement	vstupní zesilovače	analogový komparátor
indikace LED	MCU	RS-485 driver
stabilizátor 5V	nastavení DIP spínači	tamper kontakt

- analogová/digitální analýza
- volitelná LED indikace
- volitelný počet pulzů
- dálkově nastavitelná citlivost
- RS-485 rozhraní
- antisabotážní kontakt

MAGNET. SENZOR

stabilizátor 5V	nastavení DIP spínači	jaz. kontakt tamper, ext.
indikace LED	MCU	RS-485 driver

- externí rozpínací smyčka
- volitelná LED indikace
- RS-485 rozhraní
- antisabotážní kontakt



DOSAŽENÉ VÝSLEDKY

- max. testovaná vzdálenost prvků na lince 130m (UTP cat. 5)
- reakční čas pro bytový modul až 10s, ostatní prvky typ. 1s
- typ. rozvážení impedance vstupních smyček 40%
- detekční rychlost PIR (0) – 50cm/s v závislosti na citlivosti dig. analýzy
- trvalý bezchybný provoz min. 3 dny, testovány všechny parametry, přenos GSM, výpis událostí apod.

PŘÍKLADY OBRAZOVEK HYPERTERMINÁLU

Vypis udalosti EZS ustredny

```
27.01. 20:44 KL 1 dvore ot. uz. 1
27.01. 20:45 BM 1 zajisten uz. 1
27.01. 20:46 EZS zajistena uz. 1
27.01. 20:49 Poplach VSTUP 3
27.01. 20:50 Napajeni AKU
27.01. 20:50 Sabotaz iButton 1
27.01. 20:50 EZS odjistena uz. 0
27.01. 20:51 Sabotaz USTREDNA
```

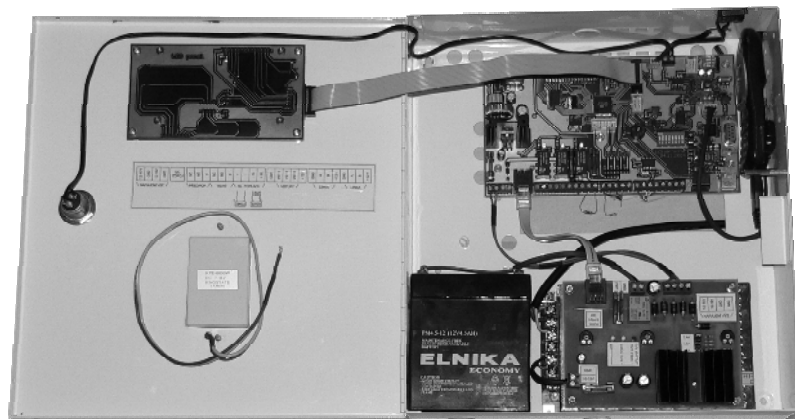
Vypis udalosti ukoncen

EZS v1.0 MENU NASTAVENI

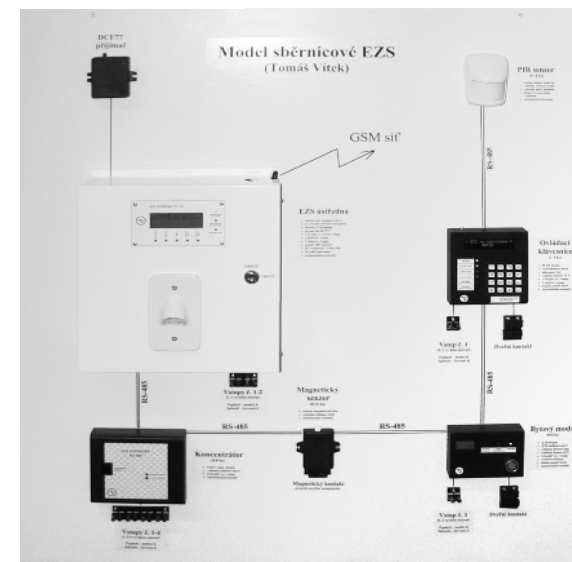
```
c = manualni nastaveni casu (aktualne 28.01. 02:09)
n = nastaveni prvku na sbernici
N = nastaveni citlivosti PIR
o = odchodovy cas (nastaveno 10s)
p = doba poplachu (nastaveno 10s)
s = smaz udalosti
u = nastaveni vstupu ustredny
v = vypis udalosti
z = zjisti prvky na lince
? = zopakuj MENU
x = konec
```

PROVEDENÍ ÚSTŘEDNY

- elektronika ústředny a GSM modulu
- čelní LCD/LED panel
- zálohovaný zdroj s akumulátorem



REALIZACE KONEČNÉHO MODELU



ZÁVĚR

Přínosem je návrh nestandardních součástí a funkcí EZS ...

- autodetekce prvků na lince, jednoduché nastavení a intuitivní ovládání
- komunikace s PC prostřednictvím COM nebo USB rozhraní
- přenos poplachové informace do GSM sítě
- příjem přesného času DCF 77
- možná funkce ACS, autonomní funkce bytových modulů
- dálkově nastavitelná citlivost digitální analýzy PIR senzorů
- volitelná funkce optické indikace činnosti senzorů
- detekce sabotáže všech prvků, softwarová detekce sabotáže sběrnice
- nízké náklady (cca 6.000 Kč)

Využití: malé až střední objekty a přílehlé objekty, kanceláře, nebytové prostory, až 111 adresovatelných prvků, rozprostření prvků na dlouhou vzdálenost

Rizika: střední rizika, odhad stupně zabezpečení 2-3 (dle ČSN)

Schémata jsou umístěny v samostatném *.pdf souboru !