

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO

Matjaž Repovž
MERILNIK TLAKA

Seminarska naloga pri predmetu
Elektronska vezja

Ljubljana, 2009

Ključne besede:

- Merilnik Tlaka
- LPC2136
- USB
- LabView
- RS232
- FT232RL
- HYBMAP

Kazalo vsebine

1	Uvod	5
2	Specifikacije	6
2.1	Specifikacije senzorja:.....	6
2.2	Specifikacije naprave:.....	6
3	Blok shema	7
4	Električna shema	8
5	Načrt tiskanega vezja.....	9
6	Montažni načrt	10
7	diagram poteka Programa in koda	11
7.1	Diagram poteka programa mikrokrmilnika	11
7.2	Blok diagram programa LabView	12
8	Kosovnica.....	13
9	merilni rezultati	14
9.1	Postopek testiranja in umerjanja	14
9.2	Rezultati meritev	14
10	Navodila za uporabo.....	15
11	Reference	16
12	Priloge.....	17
12.1	Koda mikrokrmilnika	17

Kazalo slik

Slika 1: Blok shema merilne naprave	7
Slika 2: Električna shema	8
Slika 3: Načrt tiskenga vezja	9
Slika 4: Montažni načrt.....	10
Slika 5: Diagram poteka programa mikrokrmilnika.....	11
Slika 6: Blok diagram programa Labview	12
Slika 7: Slika merilnika	15

1 UVOD

Izdelal sem napravo, ki omogoča merjenje absolutne vrednosti tlaka do 1,02 bara. Prikaz podatkov je omogočen na osebni računalnik v programu LabView 2009. Za komunikacijo z osebnim računalnikom je uporabljen standardni USB vmesnik.

2 SPECIFIKACIJE

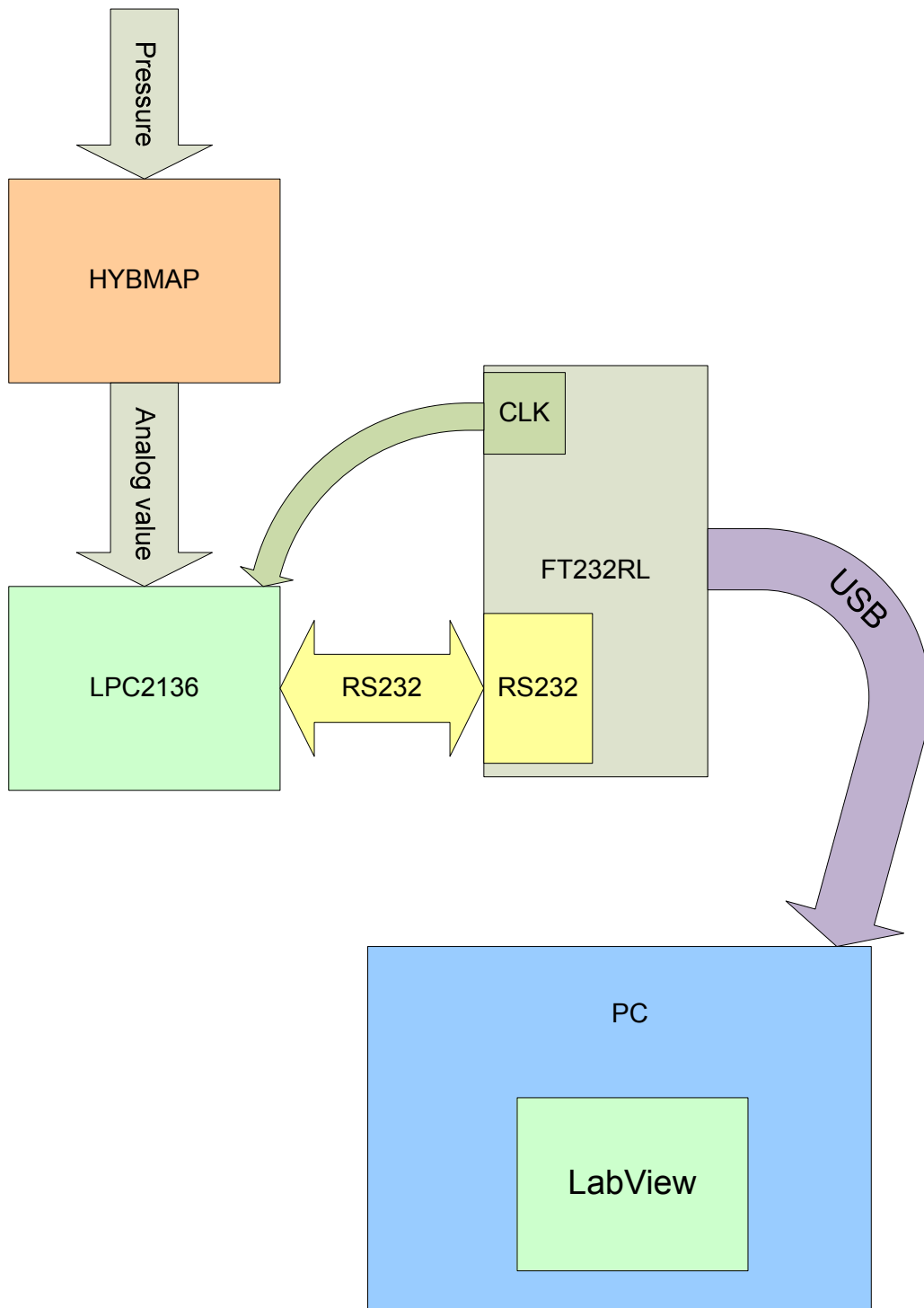
2.1 *Specifikacije senzorja:*

- Obseg 1,02 bara absolutne vrednosti
- Tipična izhodna napetost 0,25-4,85V
- Odzivni čas 11ms
- 5V napajanje
- Široko kompenzirano območje (0-80°C)
- Visoka natančnost 1% v področju 0-80°C

2.2 *Specifikacije naprave:*

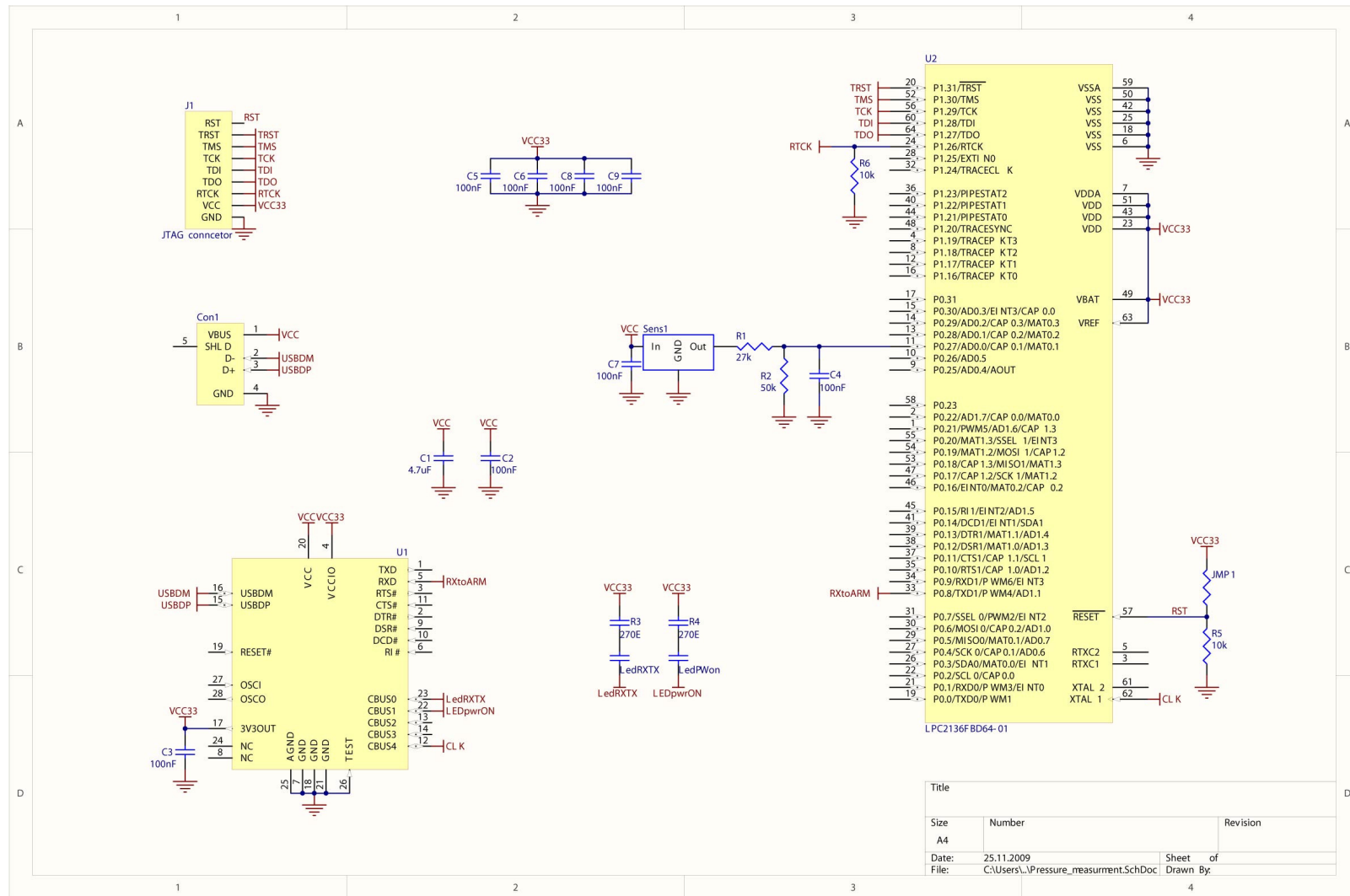
- Napajalna napetost 5V – preko USB priključka
- USB komunikacija z FT232RL; RS232, 115200bps, 8N1
- Dimenzije vezja: fi 5cm, višina 1cm

3 BLOK SHEMA



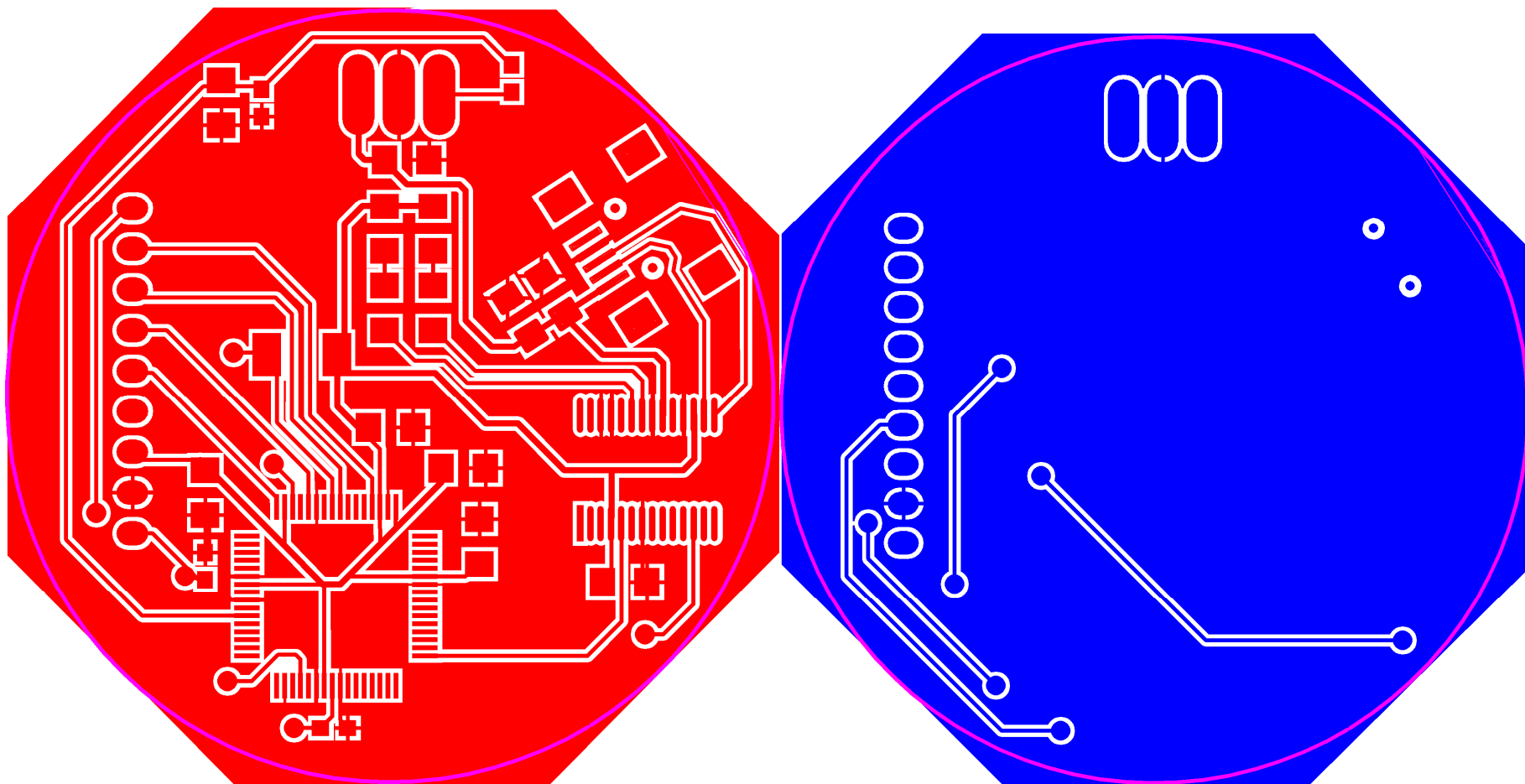
Slika 1: Blok shema merilne naprave

4 ELEKTRIČNA SCHEMA



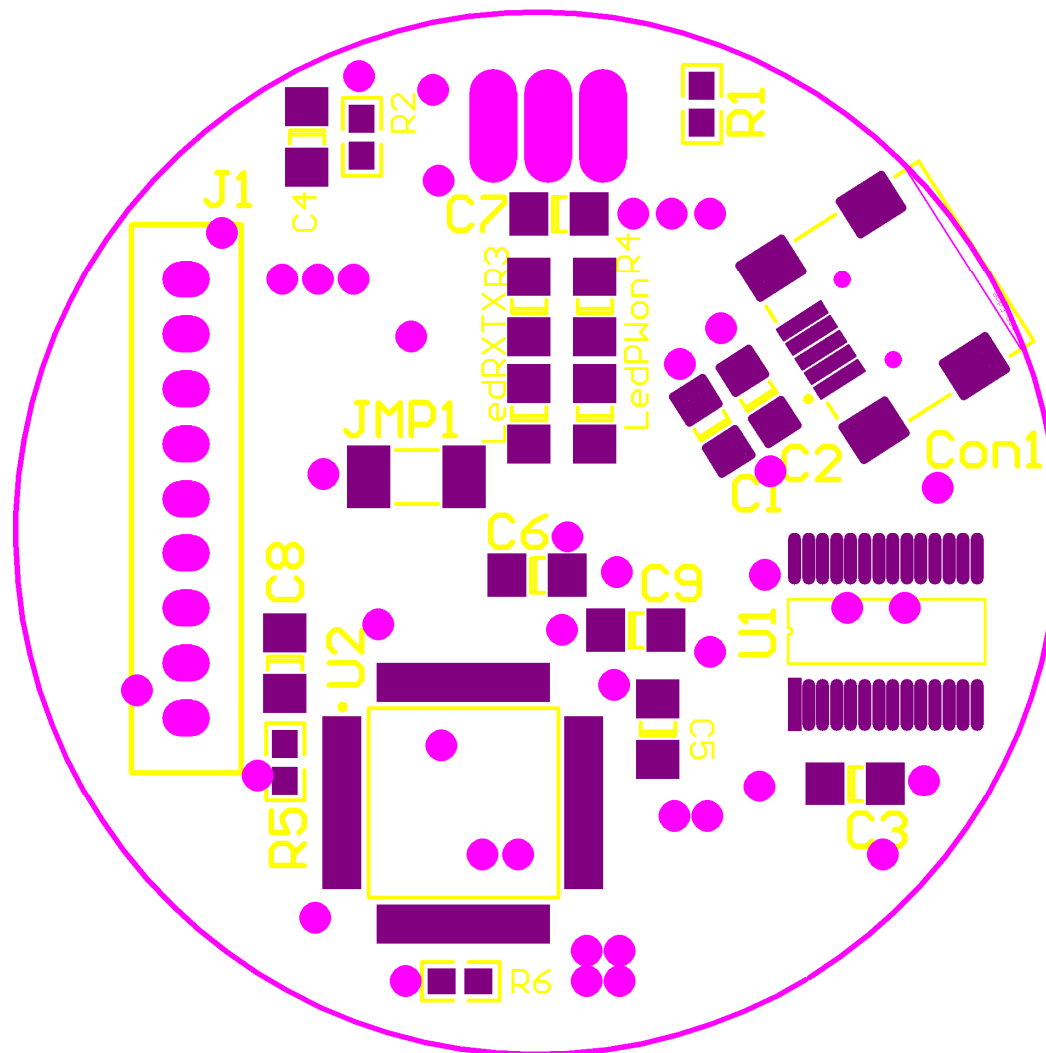
Slika 2: Električna shema

5 NAČRT TISKANEGA VEZJA



Slika 3: Načrt tiskenga vezja

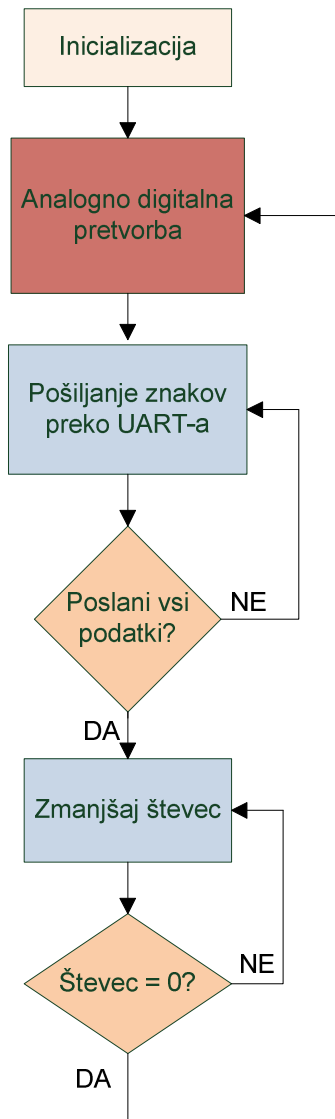
6 MONTAŽNI NAČRT



Slika 4: Montažni načrt

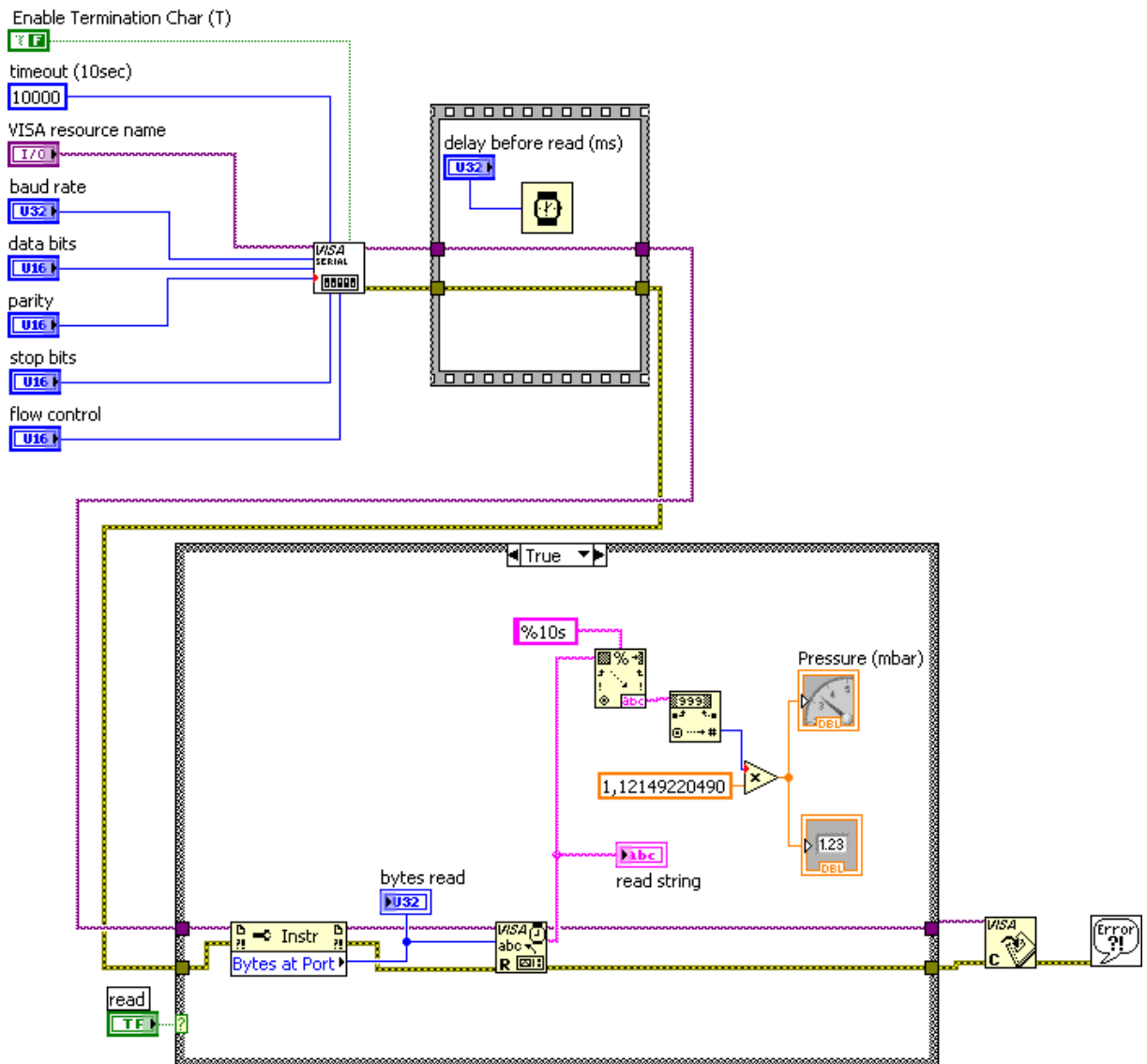
7 DIAGRAM POTEKA PROGRAMA IN KODA

7.1 Diagram poteka programa mikrokrmilnika



Slika 5: Diagram poteka programa mikrokrmilnika

7.2 Blok diagram programa Labview



Slika 6: Blok diagram programa Labview

8 KOSOVNICA

Oznaka komponente	Vrednost/info.	Ohišje	Št.kos.	Dobavitelj/ proizvajalec
C1	4,7uF/16V	SMD0805	1	IC-ektronika
C2,C3,C5,C6,C7,C8,C9	100nF/16V	SMD0805	7	IC-ektronika
C4	100nF/16V	SMD1206	1	IC-ektronika
R1	27k	SMD0603	1	IC-ektronika
R2	50k	SMD0603	1	IC-ektronika
R3,R4	270E	SMD1206	2	IC-ektronika
R5,R6	10k	SMD0603	2	IC-ektronika
JMP1	0E	SMD2010	6	IC-ektronika
LedRXTX, LedPWon	Red	SMD1206	2	IC-ektronika
U1	FT245RL	SSOP-28	1	IC-ektronika-Farnell/FTDI
U2	LPC2136/LPC2138	LQFP-64	1	IC-ektronika/Philips
Sens1	HYBMAP	TO220	1	HYB/HYB
J1	Letvica 9 pinov	pini	1	IC-ektronika
Con1	USB-miniB	USB-miniB	1	IC-ektronika-farnell

Tabela 1: Kosovnica

9 MERILNI REZULTATI

9.1 Postopek testiranja in umerjanja

Napravo se umeri z spreminjanjem količnika upoštevane pri pretvorbi vrednosti AD-pretvornika v dejansko vrednost tlaka v programu LabView. Glede na proizvajalčeve podatke o senzorju sem izračunal začetni količnik, ki pa sem ga tekom meritev prilagodil.

9.2 Rezultati meritev

Tlak vremenske postaje (mbar)	Izmerjeni tlak (mbar)
1006,8	1007
1010,3	1010
1007,1	1007
1011,2	1011
1008,6	1009

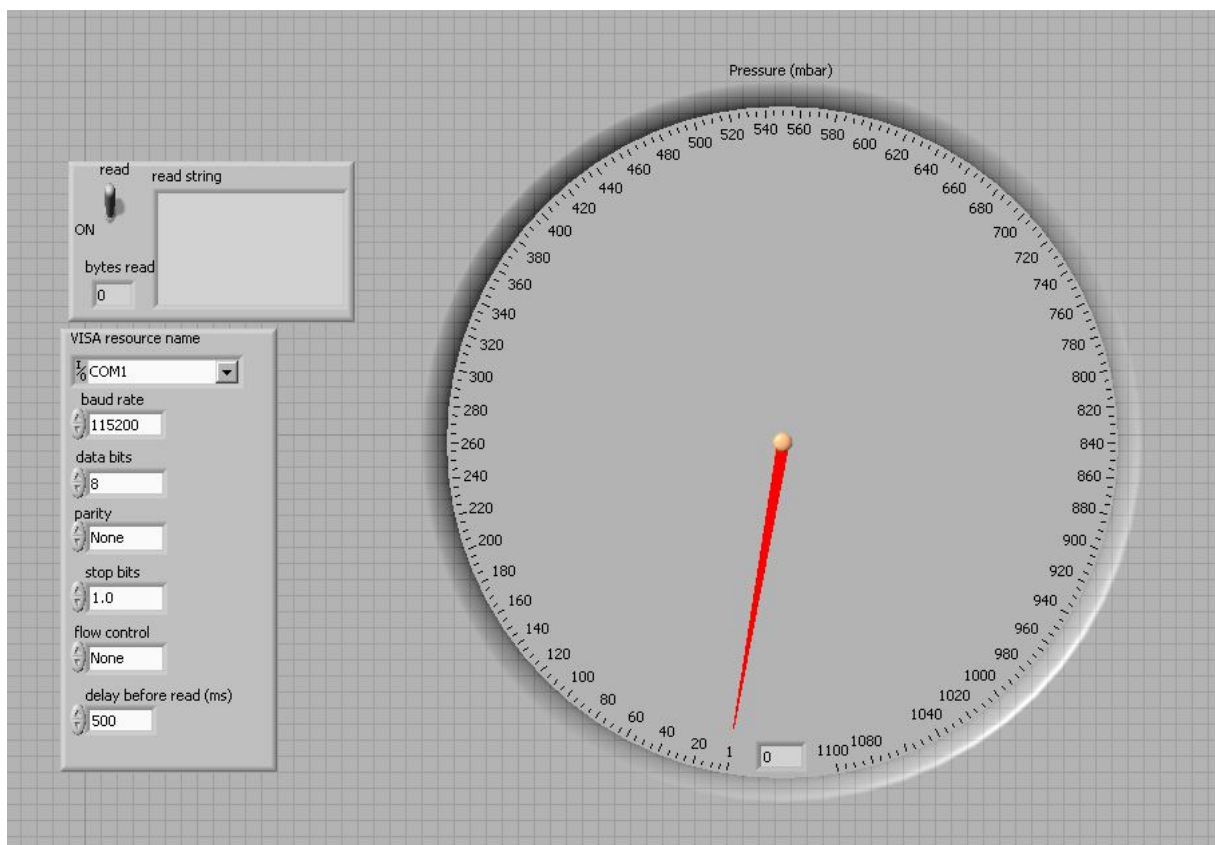
Tabela 2: Rezultati meritev

10 NAVODILA ZA UPORABO

Napravo priklopimo v USB priključek računalnika. Če je na računalniku nameščen operacijski sistem Windows 7, nas sistem obvesti, da je našel novo stojno opremo "oprema USB to Serial naprava" za katero sam namesti gonilnike. V primeru drugih operacijskih sistemov je potrebno gonilnike posneti iz [1] FT232RL proizvajalčeve spletne strani.

Po vklopu naprave se na njej prižge prva Led dioda, kar nakazuje, da je napajanje pravilno. Druga Led dioda utripa ob prenosu podatkov med napravo in računalnikom.

Na računalniku zaženemo LabView virtualni inštrument PressureMeasurement.vi v katerem je potrebno izbrati ustrezna COM vrata in nastaviti nastavitve komunikacije: 115200 bps, 8 data bits, none parity, 1 stop bit. Ob pritisku na "Run" nam virtualni instrument prične prikazovati vrednosti izmerjenega tlaka.



Slika 7: Slika merilnika

11 REFERENCE

Spletene strani

[1] http://www.ftdichip.com/Documents/DataSheets/DS_FT232R_V204.pdf, dne 10.9.2009

[2] <http://www.hyb.si/index4582.html?page=hybmap&cat=msens>, dne 10.9.2009

[3] http://www.nxp.com/acrobat_download/datasheets/LPC2131_32_34_36_38_4.pdf, dne 10.9.2009

[4] <http://www.ni.com/labview/>, dne 10.9.2009

12 PRILOGE

12.1 Koda mikrokrmilnika

Main;

```
void init_PLL(void)
{
    PLLCFG = 0x00000023;           // Set multiplier and divider of PLL to give
60MHz
    PLLCON = 0x00000001;           // Enable the PLL
    PLLFEED = 0x000000AA;         // Update PLL registers with feed sequence
    PLLFEED = 0x00000055;
    while (!(PLLSTAT & 0x00000400)); // test Lock bit
    PLLCON = 0x00000003;           // Connect the PLL
    PLLFEED = 0x000000AA;         // Update PLL registers
    PLLFEED = 0x00000055;
    VPBDIV = 0x00000002;         // Set the VLSI peripheral bus to 60MHz
}
}
```

int main (void)

```
{
    int i= 0;
    init_PLL();
    initiate_peripherals();

    while (1)
    {
        print_analog_data();
        for(i=0;i<100000;i++){
    }
}
}
```

Functions;

```
char reply_string[OUT_B_LENGTH];
```

```
void init_UART1(void){
    PINSEL0 = 0x00050000;         /* Enable RxD1 and TxD1 */
    U1LCR = 0x83;                 /* 8 bits, no Parity, 1 Stop bit */
    U1DLL = 13;                   /* 115200 Baud Rate */
    U1LCR = 0x03;
}
}
```

```
void init_ADC(void){
    PINSEL1 = 0x00400000;         // Select P0 AIN0.0
    AD0CR = 0x00201702;         // ADC0: 10-bit @ 3MHz
}
}
```

```

void initiate_peripherals(void)
{
    recv_idx = 0;    //communication support variable -> indicates to which place in receive buffer
MCU writes incoming characters
    comm_flag = COMM_RECEPTION;                //store present state of communication

    init_UART1();
    init_ADC();
}

```

```

unsigned int read_ADC(void)
{
    unsigned int aval= 0;
    // Set channel - cleared at the end of the loop
    AD0CR &= 0xFFFFF00;
    AD0CR |= 0x00000001;
    AD0CR |= 0x01000000;

    do {
        aval = AD0DR;                // Read A/D Data Register
    } while ((aval & 0x80000000) == 0);    // Wait for end of A/D Conversion

    AD0CR &= ~0x01000000;
    aval= (aval >> 6)& 0x000003FF;
    AD0CR &=~0x00000001;
    return aval;
}

```

```

void print_analog_data(void){
    unsigned int aval= 0;
    aval= read_ADC();
    memset(reply_string, 0, OUT_B_LENGTH);
    sprintf(reply_string,"%04d\n", aval);
    putstring(reply_string);
}

```

Serial;

```

void putch (char ch)
{
    while (!(U1LSR & 0x20));
    U1THR = ch;
    while (!(U1LSR & 0x40));
}

```

```

void putstring(char * buffer){

```

```
char n= 0;
for(n=0; buffer[n]!=0 && n < MAX_STRING_LENGTH ;n++)
{
    putchar(buffer[n]);
}
}
```