

ELT-21300 Mikrokontrollerit

I/III Tentti 11.5.2016 Luennoitsija: Jukka Vanhala ja Mika Inkinen

1. Selitä lyhyesti mitä seuraavat asiat tarkoittavat. Jaarittelusta ei saa lisäpisteitä. (1p/kohta)

- Sulautettu järjestelmä
- Jitteri tiedonsiirron yhteydessä
- VDI 2221 standardi
- MOSI ja MISO
- Sample and Hold Circuit
- Selitä lyhyesti oheisen ohjelmakoodin toiminnallisuus AVR mikro-ohjaimessa

```
if((PINA & (1<<PA2)) == 0)
    PORTB ^= (1<<PB0);
while((PINA & (1<<PA2)) == 0);
```

2. Essee (ei siis ranskalaisia viivoja): Mikro-ohjainten sarjumuotoiset tiedonsiirtoväylät. Kerro sarjumuotoisista tiedonsiirtoväylistä, joiden avulla mikro-ohjaimiin voidaan liittää oheislaitteita. (6p)

3. Lyhyitä kysymyksiä

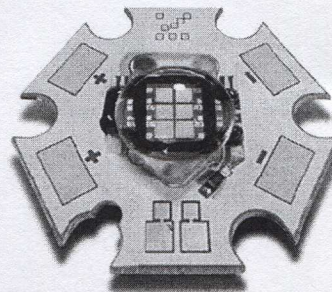
- Eräässä kaksitila-anturissa on open-collector (OC) -lähtö. Miten liität kyseisen anturin mikro-ohjaimen (piirrä kytkentä) ja miten luet mikro-ohjaimen ohjelmassa anturin signaalin. (3p)

- R2R-DAC:n toteuttaminen mikro-ohjaimella. Piirrä kuva kytkennästä ja kerro miten kytkentää ohjataan. (3p)

4. Suunnittelutehtävä. Suunnittele oheisen kuvan mikro-ohjainta käyttäen herätysvalaisin. Laitteen toimintaidea on kasvattaa siihen liitetyn teholedin kirkkautta asteittain ennen varsinaisen herätysäänen soittamista. Tällä tavalla heräämisen pitäisi olla mukavampaa. Herätysäänen soittamiseen on valmis summeri, joka tuottaa 2kHz äänen 30 mA virralla, kun siihen kytketään 5V jännite. Laitteessa pitää olla näyttö kellonajan näyttämiseen, sekä jokin tapa kellonajan ja herätysajan asettamiseen. Piirrä laitteen täydellinen kytkentäkaavio ja selitä sanallisesti ohjelmiston toiminta. (6p)

(PCINT14/RESET) PC6	1	28	PC5 (ADC5/SCL/PCINT13)
(PCINT16/RXD) PD0	2	27	PC4 (ADC4/SDA/PCINT12)
(PCINT17/TXD) PD1	3	26	PC3 (ADC3/PCINT11)
(PCINT18/INT0) PD2	4	25	PC2 (ADC2/PCINT10)
(PCINT19/OC2B/INT1) PD3	5	24	PC1 (ADC1/PCINT9)
(PCINT20/XCK/T0) PD4	6	23	PC0 (ADC0/PCINT8)
VCC	7	22	GND
GND	8	21	AREF
(PCINT6/XTAL1/TOSC1) PB6	9	20	AVCC
(PCINT7/XTAL2/TOSC2) PB7	10	19	PB5 (SCK/PCINT5)
(PCINT21/OC0B/T1) PD5	11	18	PB4 (MISO/PCINT4)
(PCINT22/OC0A/AIN0) PD6	12	17	PB3 (MOSI/OC2A/PCINT3)
(PCINT23/AIN1) PD7	13	16	PB2 (SS/OC1B/PCINT2)
(PCINT0/CLKO/ICP1) PB0	14	15	PB1 (OC1A/PCINT1)

Atmega328P



Teholedi 700mA@22V