

# **PB4433-kortin ohje**

AVR AT90S4433 Project Board

**Tietomyrsky Oy**

Ver. 1.0

# 1. Yleistä

## 1.1 Ominaisuudet

PB4433-projektikortti toimitetaan rakennussarjana, ilman sähkölähdettä, ilman ohjelmointi- ja sarjaliitännäjohtoa.

PB4433-kortin tärkeimmät ominaisuudet ovat

- AT90S4433-mikro-ohjain
- ohjelmointiliitäntä PC:n rinnakkaisporttiin
- mikro-ohjain voidaan ohjelmoida irrottamatta piiriä alustalta (ISP, In-System Programming)
- käyttöjänniteliitäntä DC 12...18 V
- 4 painonappia
- 4 x 20-rivinen LCD-näyttö
- 9 tulo- tai lähtöliitännää (6-kanavainen, 10-bittinen ADC)

## 1.2 AT90S4433-mikro-ohjaimen ominaisuudet

PB4433-kortilla käytetään Atmelin AT90S4433-mikro-ohjainta. Tämä kuuluu ns. AVR-mikro-ohjainperheeseen, joka tärkeimmät ominaisuudet ovat

- 4 KB Flash-ohjelmamuisti, kestää vähintään 1000 ohjelmointikertaa
- 128 B SRAM-käyttömuisti
- 256 B EEPROM-muisti (haihtumatonta käyttömuistia), kestää 100 000 kirjoitusjaksoa
- yksi 8-bittinen ajastin/laskuri
- yksi 16-bittinen ajastin/laskuri (sis. vertailu-, sieppaus- tai PWM-toimitila missä 8-, 9- tai 10-bittinen resoluutio)
- analoginen vertailija
- vahtiajastin
- SPI-sarjaliitännä piirin ohjelmointia varten
- sarjaliitännä
- 6-kanavainen, 10-bittinen ADC
- 20 I/O-liitännää
- kaksi virransäästötilaa (Idle ja Power Down)

AT90S4433-mikro-ohjaimen tarkemmat tiedot voit noutaa Atmelin [www-sivuilta](http://www.atmel.com):

<http://www.atmel.com>

Huomaa, että kortilla oleva mikro-ohjain ei ole ikuinen. Valmistaja takaa, että se kestää vähintään 1000 ohjelmointikertaa. Käytännössä tämä määrä voi olla monin kerroin suurempi. Kun ohjelmointiohjelma ei useista yrityskerroista huolimatta pysty ohjelmoimaan piiriä virheettää, on piiri vaihdettava uuteen.

### 1.3 Muut mikro-ohjain vaihtoehdot

PB4433-kortti voidaan kalustaa myös ATmega8 tai ATmega48/88/168 -mikro-ohjaimilla. Seuraavassa on näiden mikro-ohjaimien tärkeimmät ominaisuudet

#### ATmega8 mikro-ohjain

- 8 KB Flash-ohjelmamuisti, kestää vähintään 1000 ohjelmointikertaa
- 1 KB SRAM-käyttömuisti
- 512 B EEPROM-muisti (haihtumatonta käyttömuistia), kestää 100 000 kirjoitusjaksoa
- yksi 8-bittinen ajastin/laskuri
- yksi 16-bittinen ajastin/laskuri
- 3 PWM-lähtöä
- SPI-sarjaliitäntä piirin ohjelmointia varten
- sarjaliitäntä
- 6-kanavainen, 10-bittinen ADC
- sisäinen RC-oskilaattori
- 23 I/O-liitäntää
- viisi virransäästötilaa

#### ATmega48/88/168 mikro-ohjaimet

- 4/8/16 KB Flash-ohjelmamuisti, kestää vähintään 1000 ohjelmointikertaa
- 512 B/1 KB/1 KB SRAM-käyttömuisti
- 256/512/512 B EEPROM-muisti (haihtumatonta käyttömuistia), kestää 100 000 kirjoitusjaksoa
- yksi 8-bittinen ajastin/laskuri
- yksi 16-bittinen ajastin/laskuri
- 6 PWM-lähtöä
- SPI-sarjaliitäntä piirin ohjelmointia varten
- sarjaliitäntä
- 6-kanavainen, 10-bittinen ADC
- sisäinen RC-oskilaattori
- 23 I/O-liitäntää
- viisi virransäästötilaa

### 1.4 Kehitystyökalut

Tietomyrsky suosittelee EXB2313-kortin ohjelman kehitykseen HP InfoTechin CodeVisionAVR C-kääntäjää. Kääntäjän kokeiluversio on saatavissa Tietomyrskyn www-sivujen kautta:

<http://www.tietomyrsky.fi>

CodeVisionAVR C-kääntäjän käyttöliittymän avulla voidaan myös ohjelmoida käännetty konekielinen ohjelma mikro-ohjaimen uudelleen ohjelmoitavaan Flash-ohjelmamuistiin.

---

Ohjelmien simulointiin PC-mikrotietokoneessa suosittelemme Atmelin AVR Studio -simulointi-ohjelmaa. AVR Studio on saatavissa Atmelin www-sivulta:

<http://www.atmel.com>

AVR Studio sisältää myös Atmelin assembler-kääntäjän (avrasm32.exe). Tämän avulla on mahdollista kääntää symbolisella konekielellä (assembly-kielellä) tehdyt ohjelmat. CodeVisionAVR C-kääntäjä tarvitsee toimiakseen myös tämän ohjelman.

## 2. Kortin kokoaminen

Tarkasta, että kaikki taulukon 1 mukaiset osat ovat mukana sekä olet tunnistanut ne ja niiden merkinnät. Taulukon toisessa sarakkeessa oleva tähti (\*) tarkoittaa, että **komponentti on asennettava ehdottomasti oikein päin**.

Taulukko 1. Osaluettelo

Tunnus		Kuvaus	Arvo / tyyppi
-		Piirilevy	
C1, C2	*	Elektrolyyttikondensaattori	10 - 22 $\mu$ F / 25 V
C3, C4, C7, C8		Kondensaattori	100 - 220 nF
C5, C6		Keraaminen kondensaattori	27 pF
D1	*	Diodi 1 A	1N4007
IC1	*	Jänniteregulaattori 5 V / 1 A	L7805CV
IC2	*	AVR Mikro-ohjain	AT90S4433
J1		Ohjelmointiliitin	FCC-68 (RJ11)
J2 - J5		3-napainen riviliitin	
JP1		3-osainen piikkirima 90 astetta	
JUMP1 - JUMP5		Hyppylanka	
R1 - R4		Vastus 1/8 W	390 $\Omega$
R5		Trimmeri	10 k $\Omega$
R6		Vastus 1/8 W	12 k $\Omega$
R7 - R8		Vastus 1/8 W	100 $\Omega$
R9		Vastus 1/8 W	2.7 k $\Omega$
R10		Vastus 1/8 W	27 - 47 $\Omega$
RX		Jännitteenjakovastus tai referenssidiodi	
S1 - S4		Painokytkin	
X1		Kide	8 MHz
LCD1		4 x 20-rivinen LCD-näyttömoduuli	
Q1	*	Transistori	BC557
	*	Mikropiirinkanta IC2:lle	28-napainen
1 kpl	*	3 x 10 mm ruuvi ja mutteri	
1 kpl		Siltauspalkoita	

Asenna ja juota osat piirilevyille niiden korkeusjärjestyksessä. Tällöin piirilevy on helpoin koota. Seuraavassa on suositeltu kokoamisjärjestys. Jokainen listassa oleva  käsittää komponentin ladonnan, juottamisen ja johtimen katkaisun. Asenna osat suoraan aivan piirilevyn pintaan.

Osien latominen ja juottaminen helpottuu, jos sinulla on käytettävissä suurin piirtein piirilevyn kokoinen levyn pala (piirilevyä, pahvia, puuta tms.). Lado vaiheeseen kuuluvat osat piirilevyille. Aseta apulevy piirilevyn ladottujen osien päälle. Käännä piirilevy yhdessä apulevyn kanssa. Apulevy estää komponenttien putoamisen kääntövaiheessa. Älä poista apulevyä. Anna sen jäädä piirilevyn alle juottamisen ajaksi.

- Hyppylangat JUMP1 - JUMP5.
- Vastukset R1 - R4 ja R6 - R10.
- Diodi D1.
- Mikropiirin kanta. Laita kanta myös oikein päin. Kannassa oleva kolo kytkimiin päin.
- Piikkirima JP1.
- Kide X1 sekä kondensaattorit C5 ja C6.
- Kondensaattorit C1 ja C2. Taita kondensaattorien jalat 90 astetta alaspäin ja tarkista että niiden napaisuus tulee oikein
- Jänniteregulaattori IC2. Taita regulaattorin jalat heti jaloissa olevan leveämmän osan jälkeen 90 astetta alas päin. Kiinnitä regulaattori 3 mm lyhyellä ruuvilla. Ruuvi läpi juotospuolelta, mutteri komponenttipuolelle. Juota regulaattori vasta ruuvikiinnityksen jälkeen.
- Kondensaattorit C3 - C4 ja C7 - C8.
- Laita transistori Q1 oikein päin.
- Trimmeri R5.
- Kokoa 3-napaisista riviliittimistä J2 - J5 15-osainen liitin. Aseta riviliitin piirilevyn pintaan oikein päin ja juota kiinni.
- Kytkimet S1 - S4. Varmista, että kytkimet ovat ihan pohjassa. Nämä jäävät helposti vinoon.
- Liitin J1.
- Aseta mikro-ohjain IC1 oikein päin omalle kannalle. Varo taittamasta tai katkomasta mikropiirin jalkoja.
- Näyttömoduulin korkeus säädetään sopivaksi ennen juottamista. Kiinnitä näyttömoduuli kulumista (4 kpl) 2,5 mm ruuveilla. Langoita näyttömoduulin liitännät kytkenäjohtoon pätkillä piirilevyyn. Juota ne näyttömoduulista ja piirilevystä.

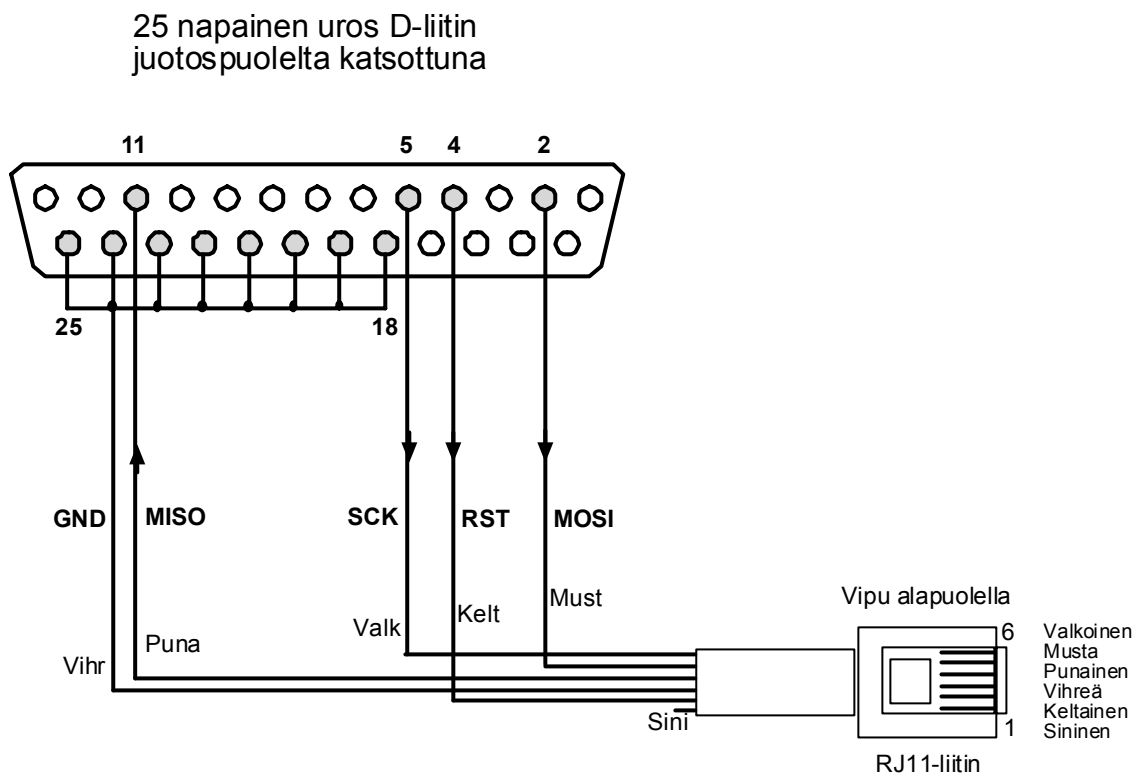
Tarkista silmämääräisesti kaikki juotokset. Katso, että kaikki pitkät komponenttien johtimet on katkaistu. Jos olet epävarma juotoksistasi, tarkasta ne yleismittarissa olevalla piipparilla.

## 2.1 Ohjelmointikaapeli

PB4433-kortin ohjelmointikaapelirakennussarjan osat ovat

- 25-napainen uros D-liitin ja suojakuori
- FCC68 6/6 (RJ11) -liitin
- 6-napainen litteä kaapeli (lyhyt, alle 2 m).

Kuvassa 1. on esitetty kaapelirakennussarjan kytkentä. RJ11-liittimeen on valmiiksi puristettu litteä kaapeli, jonka johtimien värit on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Ohjelmointikaapeli

Juota johtimet huolellisesti D-liittimen nastoihin. Varmista, että säikeellisen johtimen kaikki säikeet menevät nastan sisälle ennen juottamista. Juotetun nastan ja juotoskohdan voi eristää esim. kutistemuovilla.

Kuvan 1 ohjelmointikaapelin kytkentä on tarkoitettu CodeVisionAVR C-kääntäjän käyttöliittymässä olevan piirin ohjelmointiohjelmaa varten. Tämä kaapeli on ns. Dontronics DT006 -tyyppinen. Kaapeli eroaa alkuperäisestä Dontronicsin kaapelista siten, että alkuperäisen kaapelin sarjavastukset on sijoitettu PB4433-kortille.

Mikäli käytät jonkin kolmannen osapuolen ohjelmointiohjelmaa, sinun tulee selvittää tämän ohjelman vaatiman kaapelin kytkentä.