



Pentti Lopakka

USB-sarjauunnin Androidille

USB-sarjamuunnin Androidille

Pentti Lopakka
Opinnäytetyö
Kevät 2012
Tietotekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Tietotekniikka, Elektroniikan suunnittelu –ja testaus

Tekijä: Pentti Lopakka

Opinnäytetyön nimi: USB-sarjamuunnin Androidille

Työn ohjaaja: Pekka Rantala

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät, 2012

Sivumäärä: 38+ 3

liitettä

Android-käyttöjärjestelmän USB vaatii liitännälaitteelta USB-host-tuen laitteiden väliseen kommunikointiin. Tästä ongelmasta muodostui opinnäytetyön aiheeksi USB-sarjamuuntimen suunnittelu ja valmistus Androidille. Tarkoituksena oli, että USB-sarjamuuntimen USB-liitännään kytketään Android-laite ja sarjaliitännään anturi. Työn tavoitteena oli suunnitella USB-sarjamuunnin sekä RS-232-sarjaliitännällä että +5 V:n TTL-jännitetaso sarjaliitännällä. USB-sarjamuuntimelle piti myös suunnitella ja valmistaa kotelo.

Opinnäytetyössä suunniteltiin USB-sarjamuuntimen lohkotaso ja piirikaavio sekä valittiin komponentit. Lisäksi sen jälkeen suunniteltiin piirilevy ja kotelon 3D-mallinnus. Piirikortin USB-host-mikropiirille ladattiin ohjelma, minkä jälkeen sen toimivuus testattiin.

Lopputuloksena syntyi USB-sarjamuunnin koteloituna. Laitteen avulla voidaan tehdä sarjamuunnos Androidille, liittämällä anturi joko RS-232-portin DB9-liittimeen tai +5 v:n TTL-jännitetaso RJ-45-liittimeen. Android-laite kytketään tälle tarkoitettuun USB-liittimeen. Laitteeseen on ladattu toimiva ohjelmisto, jonka asetuksia voidaan muuttaa PC:llä sille tarkoitetun USB-liittimen kautta. USB-sarjamuuntimen maksimi baudinopeudeksi on testattu 256 000 ja virtakulutukseksi noin 80 mA.

Asiasanat: Android, RS-232, UART, piirilevy

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Electronics Design and Testing, Electronics Design and Testing

Author: Pentti Lopakka

Title of thesis: Android USB to serial adapter

Supervisor: Pekka Rantala

Term and year when the thesis was submitted: spring, 2012 Pages: 38 + 3
appendices

Android is an operation system which requires the USB host support from the external USB hardware. The objective of this thesis was to design and build an Android USB for a USB serial adapter. The purpose was to attach an Android device to the USB interface of a serial adapter and a sensor to the serial interface. The thesis includes a requirement definition as well as an RS-232 serial interface and a +5-volt TTL-level serial interface. In addition, a custom-built case for the device was designed and made.

In the thesis, the steps for the adapter block diagram were designed and the components were chosen. After that a circuit diagram of the PCB as well as a 3D modelling for the custom-built case were designed. Finally, the adapter was tested.

The result of this thesis is a working Android USB for a serial adapter in a custom-built case. The device is capable of making a conversion from the Android USB to a serial and a serial to the Android USB. The serial interfaces are RS-232 and RJ-45. The device is flashed with a working firmware which can be configured with a computer. The Android USB for a serial adapter was tested with the 256 000 maximum baud rate, and the power consumption was about 80 mA.

Keywords: Android, RS-232, UART, PCB

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
MERKKIEN SELITYKSET	6
1 JOHDANTO	7
2 ANDROID-KÄYTTÄJÄTILIT JA SARJAPORTTI	8
2.1 Androidin root-tila	8
2.2 RS-232	8
3 ELEKTRONIIKAN SUUNNITTELU	11
3.1 Komponenttien valinta	11
3.1.1 USB-host-piiri	13
3.1.2 RS-232-jännitetasot	16
3.1.3 Jännitetasomuunnos +5 V:n TTL-tasoon	18
3.2 Suunnitteluohjelma	21
3.3 Piirikaavion suunnittelu	21
3.4 Piirilevyn suunnittelu	23
4 VNC2-MIKROPIIRIN OHJELMOINTI	26
5 USB-SARJAMUUNTIMEN TESTAUS	27
5.1 Testausmenetelmät	27
5.2 Mittaustulokset	28
6 USB-SARJAMUUNTIMEN KOTELOINTI	32
6.1 Suunnitteluohjelma	32
6.2 3D-mallinnus	33
7 POHDINTA	35
LÄHTEET	36
Liite 1. Komponenttiluettelo	
Liite 2. Kotelon mitat	
Liite 3. User's Manual	

MERKKIEN SELITYKSET

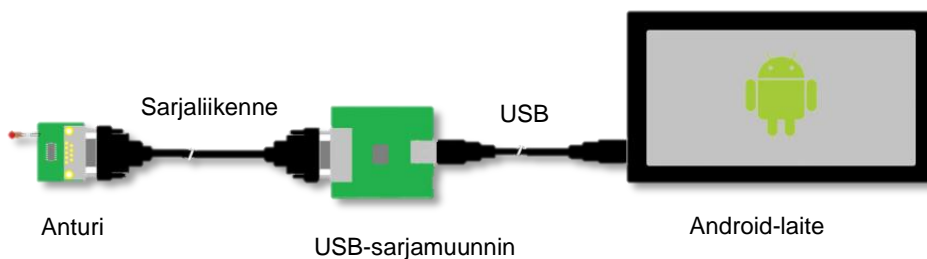
EMI	Electromagnetic Interference,
EMC	Electromagnetic compatibility, sähkömagneettinen yhteensopivuus
ESD	Electrostatic discharge, staattinen sähköpurkaus
IC	Integrated circuit, mikropiiri
JTAG	Joint Test Action Group, ohjelmointi- ja testausliitäntä
LED	Light Emitting Diode, hohtodiodi
LSB	Least significant bit, vähiten merkitsevä bitti
Mil	Tuuman tuhannesosa
MSB	Most significant bit, eniten merkitsevä bitti
PCB	Printed Circuit Board, piirilevy
QFN	Quad-flat no-leads, mikropiirin kotelotyyppi
QFP	Quad Flat Package, mikropiirin kotelotyyppi
ROM	Read-only memory, pysyvä lukumuisti
RS-232	Recommended Standard 232, tietoliikenneportti
Rx	Receive, vastaanotto
SPI	Serial Peripheral Interface Bus, tietoliikenneportti
STL	Standard Tessellation Language, tiedostomuoto
TTL	Transistor-Transistor Logic, logiikkaperhe
Tx	Transmit, lähetys
UART	Universal Asynchronous Receiver Transmitter, sarjaliikennepiiri
USB	Universal Serial Bus, liitäntästandardi

1 JOHDANTO

Android on mobiililaitteissa yleisesti käytössä oleva käyttöjärjestelmä, se perustuu avoimen lähdekoodin Linux-käyttöjärjestelmäyttimeen. Avoimen lähdekoodin myötä Androidin ohjelmistokehitys on kaikkien ulottuvilla. (1.)

Android-käyttöjärjestelmän haittapuolena on usein, että siihen ei pystytä liittämään mitä tahansa USB-laitetta (2). Jos Android-käyttöjärjestelmään liitetään USB-host-tilaa tukematon USB-sarjamuunnin. Tällöin USB-sarjamuuntimen käyttäminen ei onnistu ilman, että Android niin sanotusti rootataan. Roottaus vaatii syvempää Linux-tuntemusta ja sen tekeminen yleensä keskeyttää laitetakuun. (3.)

Opinnäytetyöhön aiheen on antanut Oulun seudun ammattikorkeakoulun tekniikan yksikkö. Työn tilaajalla on tarve tuoda helpottava ratkaisu Androidin USB:n ja UART-sarjaliikenteen väliseen kommunikointiin. USB-sarjamuunnin tehdään nopeuttamaan ja helpottamaan Androidille tehtävää kehitystä. Tilajalla on tarkoituksenaan liittää Android-laitteeseen muuntimen kautta anturi kuvan 1 mukaisesti. Laitteen prototyyppi suunnitellaan ja valmistetaan tilaajan käyttöön. Laitetta tullaan hyödyntämään opetuksessa.



KUVA 1. USB-sarjamuuntimen käyttöesimerkki

Opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella ja valmistaa piirikortti, jolle myös suunnitellaan ja valmistetaan yksilöllisesti suunniteltu kotelo. Muuntimen vaatimuksena ovat USB-host-tilaa tukeva liitännä, johon käytetään USB-A-liitintä sekä perinteinen RS-232-liitännä ja +5 V:n TTL-jännitetaso-liitännä. Näiden liittiminä ovat urospuoleinen DB9 ja naaraspuoleinen RJ-45. Kotelon valmistamista varten tarvitaan sen malli STL-tiedostomuodossa. Muuntimeen tulee Rx- ja Tx-LED-valot osoittamaan sarjaliikenteen tilaa.

2 ANDROID-KÄYTTÄJÄTILIT JA SARJAPORTTI

2.1 Androidin root-tila

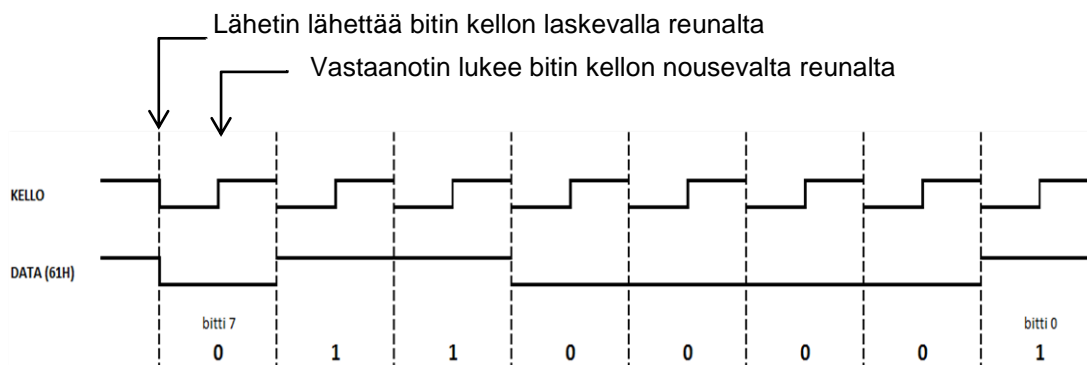
Jokainen Linux-pohjainen käyttöjärjestelmä käynnistyy aina vähintään yhdellä käyttäjällä. Useimmissa tapauksissa kirjaudutaan peruskäyttäjänä ja erikseen kirjaudutaan root- eli pääkäyttäjäksi. Root-käyttäjällä on täydet oikeudet hallinnoida käyttöjärjestelmää. Käyttäjä voi avata kaikki tiedostot ja asentaa mitä tahansa sovelluksia sekä poistaa myös esiasennettuja sovelluksia (1, s.302–304). Normaalisti Android-käyttöjärjestelmässä root-käyttäjäksi ei voi tulla, koska laitteen valmistaja on rajoittanut käyttöoikeuden pois tietoturvasyistä. Androidiin on asennettava erikoissovellus, jotta root-käyttäjänä on mahdollista toimia. (4.)

Peruskäyttäjän oikeudet ovat huomattavasti rajoitetummat kuin pääkäyttäjällä. Käyttäjällä on oma kotikansio, johon hänellä on oikeus tallentaa ja poistaa tiedostoja (1, s.302–304). Androidissa peruskäyttäjälle on annettu oikeuksia määrittäen ohjelmien asentamiseen ja poistamiseen. (5.)

2.2 RS-232

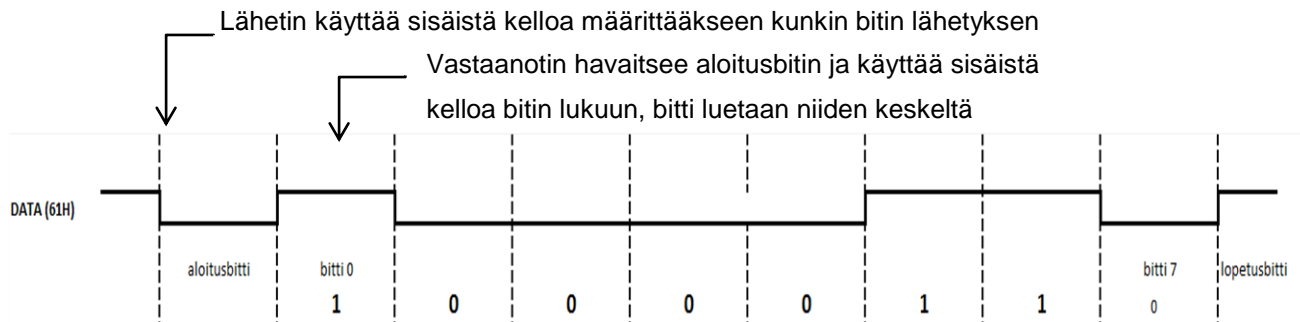
Sarjaliikenneprotokollat

Kaksi tapaa sarjaliikenteen tiedonsiirtoon ovat synkroninen ja asynkroninen. Näiden pääero tulee niiden kellotuksessa. Kuvan 2 mukaisesti synkronisessa tavassa sillä on yksi linja kellotusta varten.



KUVA 2. Synkroninen lähetysprotokolla

Kuvan 3 mukaan asynkroninen sarjaliikenne ei sisällä yhteistä kellotusta ja se lähettää LSB:n ensimmäisenä. Seuraavassa keskitytään enemmän käytettyyn asynkroniseen tapaan. (6, s.11.)



KUVA 3. Asynkroninen lähetysprotokolla

RS-232-sarjaliikenne käyttää negatiivista logiikkasopimusta. Sen sijaan TTL käyttää positiivista logiikkasopimusta. (6, s.125.)

Asynkroninen lähetystapa

Asynkroninen sarjaliikenne ei käytä yhteistä kelloa, koska yhteyden molemmissa päissä olevilla laitteilla on oma kello. Yhteyden molempien päiden kellojen taajuus pitää olla muutaman prosentin sisällä toisistaan. Jokainen lähetettävä merkki sisältää aloitusbitin, joka synkronoi vastaanottavan puolen kellon ja yhden tai useamman lopetusbitin lähetyksen lopetukseen. PC:n RS-232-portti käyttää asynkronista tapaa laitteidenväliseen kommunikointiin. (6, s.12–13.)

Asynkroniseen sarjaliikenteeseen on useita vaihtoehtoja. Yleisin tapa on 8-N-1:nen, jossa ensimmäisenä lähetetään yksi aloitusbitti, jota seuraa lähetettävä tavu ja lopetusbitti. 8-N-1:ssä N (none) tarkoittaa sitä, että tapa ei käytä pariteettibittiä. Esimerkiksi 7-E-1-lähetystapa sisältää pariteettibitin E (even), joka on yksinkertainen tapa tarkistaa lähetyksen onnistuminen. (6, s.12–13.)

Järjestelmätuki

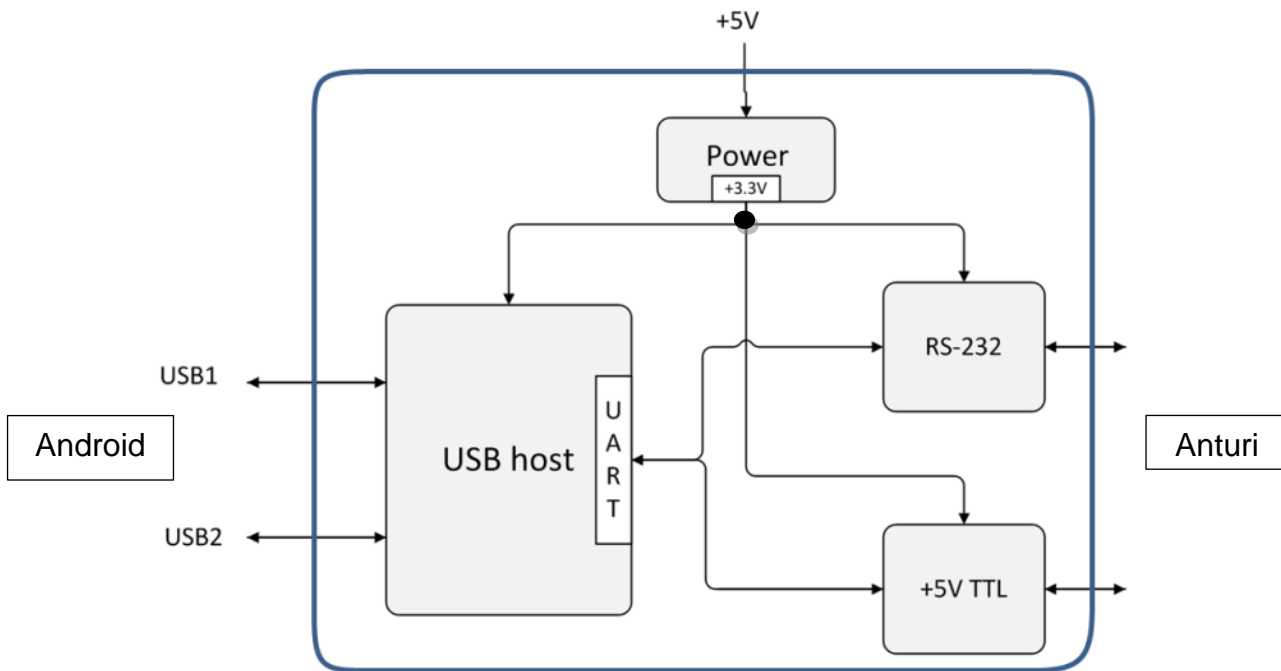
Asynkronisen lähetyksen ja vastaanoton ohjelmointi kuluttaa turhaan prosessorin tehoa. Tämän vuoksi PC ja monet mikrokontrollerit sisältävät UART-komponentin, joka kykenee tekemään suurimmaksi osaksi sarjaliikenteen lähetyksen ja vastaanoton. Yhteyden avauksessa tietokoneohjelmalla valitaan baudinopeus ja muut asetukset. Ohjelma lähettää tavun portin puskuriin, josta UART lähettää sen bitti kerrallaan halutulla lähetystavalla. PC:n UART tukee sekä full- että half-duplex kommunikointia. (6, s.15, 26.)

RS-232 liittimet ja kaapelointi

RS-232-sarjaliikenteessä käytetyimmät liittimet ovat 25- ja 9-napaiset D-liittimet. Näiden väliset johdotukset ja pinninumerointi kuvataan TIA/EIA-232-standardissa. (7.)

3 ELEKTRONIIKAN SUUNNITTELU

Opinnäytetyön elektroniikan suunnittelussa on tarkoitus suunnitella kytkentä. Kytkennän tulee toteuttaa kuvan 4 lohkokaavion mukaiset toiminnot.



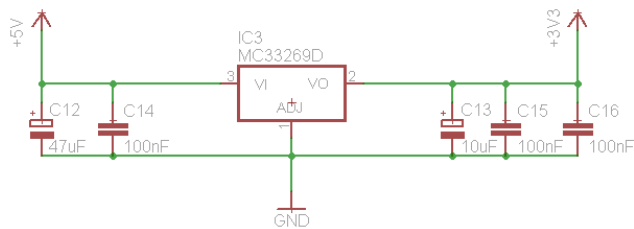
KUVA 4. USB-sarjamuuntimen lohkokaavio

3.1 Komponenttien valinta

Komponentteja valittaessa otettiin huomioon muun muassa vastusten ja kondensaattoreiden tarkat arvot, kotelon koko sekä niiden jännitekestoisuus. Mikropiirejä valittaessa huomioitiin niiden kotelo, tyyppi, jännitteet, nopeus sekä se, paljonko signaalinlähtöjä voi kuormittaa ja kuinka paljon on mikropiirin maksimivirrankulutus. Maksimivirrankulutuksen mukaan osattiin valita tehollaiseen oikeanlaiset komponentit. Komponenttien valinnassa otettiin huomioon myös se, millaisella laitteistolla ne asennetaan piirilevyille. Laitteen tarkka komponenttiluettelo löytyy liitteestä 1.

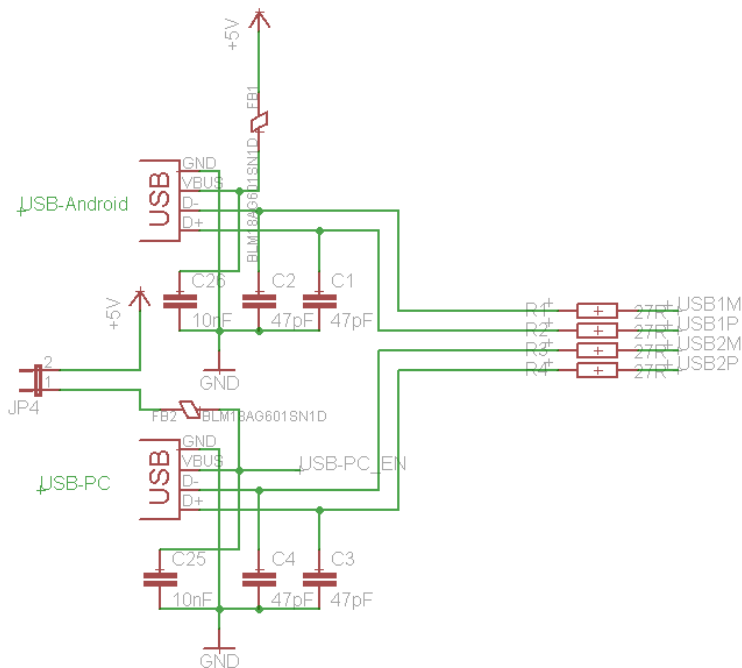
Opinnäytetyössä komponenttien kotelokoon valinnan kriteereinä käytettiin mahdollisimman pientä käsin juotettavissa olevaa pintaliitoskomponenttia. Vastuk-

set ja kondensaattorit tilaaja oli määrännyt kotelokokoon 0603. Kotelokokoa 0603 ovat myös levyn ferriittipalat. Levyllä käytettävien tantaalikondensaattoreiden kotelotyypiksi valittiin 1206. Levyn mikropiirit käyttävät +3,3 V:n käyttöjännitettä, kun taas USB-liittimeltä tuleva käyttöjännite on +5 V. Tämän jännite-eron vuoksi, tarvitaan jänniteregulaattori jännitemuunnokseen. Kuvan 5 teholähteen jänniteregulaattoriksi valittiin ON Semiconductorin MC33269DT-3.3G, jonka jännitelähtö on 3,3 V ja työhön riittävä maksimi antovirta on 800 mA. (8.)



KUVA 5. USB-sarjamuuntimen teholähde

Levyllä tulevat liittimet RJ-45, USB-A ja mini-USB ovat naaraspuoleisia ja DB9-liitin urospuoleinen. Kaikki liittimet ovat 90 asteen kulmassa olevia versioita. Kuvassa 6 on USB-liittimien kytkentä ja suodatus.



KUVA 6. USB-liittimien kytkentä

3.1.1 USB-host-piiri

USB-host-piiri (isäntä) toimii siihen liitettävän sarjaliikenneportin ja Android-laitteen digitaalisen tiedonsiirron välittäjänä. Piirillä muunnetaan UART-sarjaliikenne toimimaan USB-arkkitehtuurin kanssa. Kyseinen muunnos toimii Android-käyttöjärjestelmässä helpoiten, jos muunninpiiri tukee USB-host-tilaa. (2.)

USB-host-piirejä myyvät kaikki suuret valmistajat (Texas Instruments, MAXIM ja Microchip) sekä USB-sarjamuunninpiireihin erikoistunut FTDI. Kaikilta näiltä valmistajilta löytyy tarpeeseen soveltuva piiri, jolle tehtiin taulukon 1 mukainen vertailu. Ihannetilanteessa piiri toimisi samalla käyttöjännitteellä kuin USB +5 V. Piiristä löytyisivät suoraan sekä RS-232 että TTL-jännitetason liitännät. Jos piiri on ohjelmoitava, löytyisi siihen ilman lisämaksua tarvittava ohjelmisto. Ohjelmointi onnistuu yleisellä ohjelmointilaitteella, esimerkiksi JTAG- tai sarjaliitännän avulla. Piirin valintaan vaikutti myös sen saatavuus komponenttimyymijiltä ELFA ja Farnell.

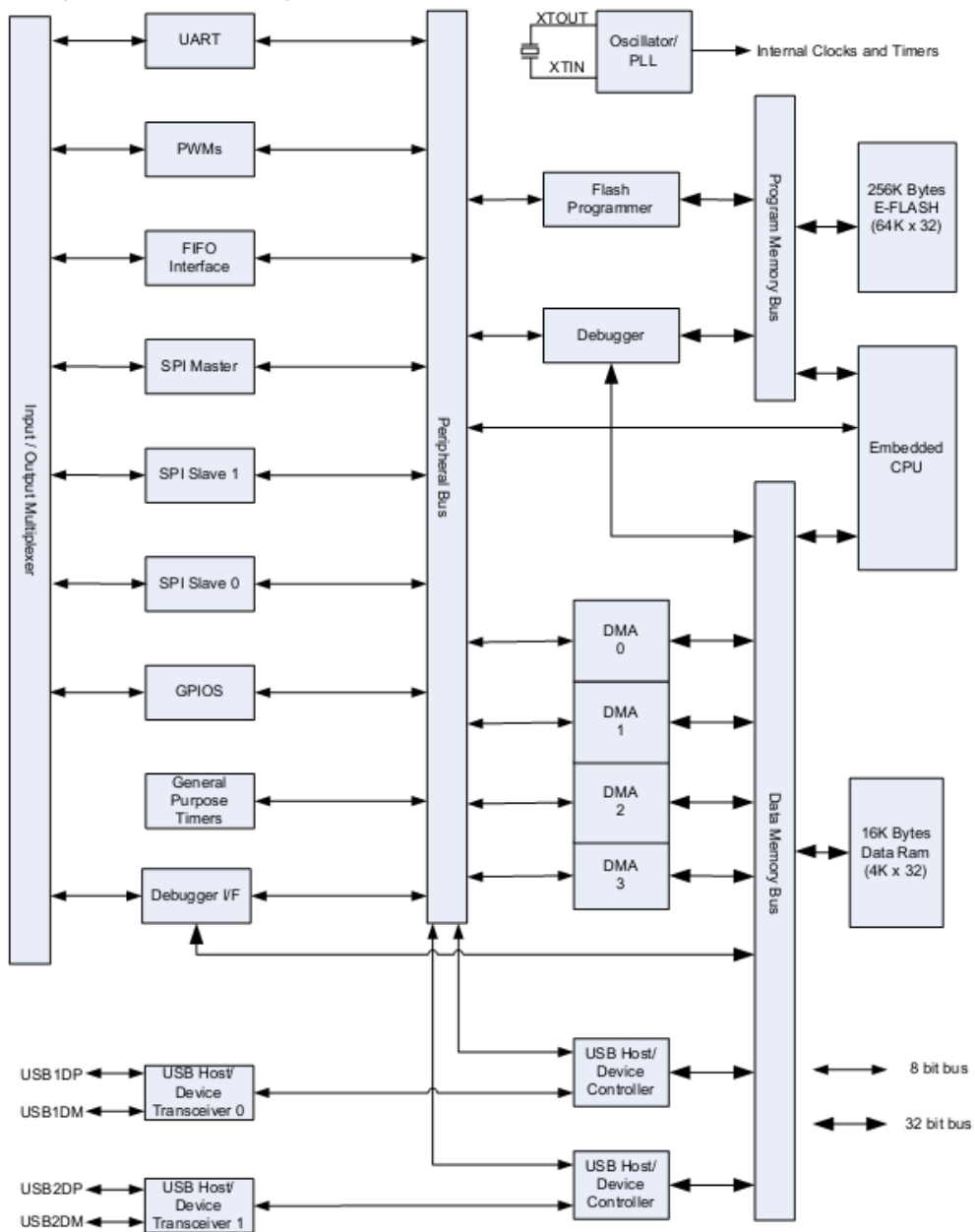
TAULUKKO 1. Mikropiirien vertailu (9; 10; 11; 12)

Valmistaja	Texas Instruments	MAXIM	Microchip	FTDI
Piiri	TUSB3410	MAX3421e	PIC24FJ256DA 206	VNC2
RS-232	kyllä	ei	kyllä	ei
TTL	ei	ei	ei	ei
Käyttöjännite	3,3 V	3,3 V	3,3 V	3,3 V
Ohjelmointi	- Ilmainen kehitysohjelmisto - Ohjelmointi sarjaportin kautta.	- Ei ohjelmoitava	- Ohjelmointi sarjaportin kautta.	- ilmainen kehitysohjelmisto - Ohjelmoitavissa erillisellä laitteella sekä sarjaportin kautta.
Myyjä ja hinta	Farnell 7,37 € ELFA, ei valikoimissa.	Farnell 15,23 € ELFA, ei valikoimissa.	Farnell 10,71 € ELFA 10,50€	Farnell 4,28 € ELFA, ei valikoimissa.
Muuta	-Paljon ominaisuuksia mitä ei tarvita.	-Vaatii lisäkomponentteja, jotta saataisiin UART sarjaliitäntä aikaiseksi.	-Paljon ominaisuuksia mitä ei tarvita.	-Löytyy paljon esimerkkiohjelmiä ja vaatii vähiten tilaa piirilevyltä lopullisessa suunnittelussa. - Debugaus

Lopulta USB-host-piiriksi valittiin FTDI VNC2. VNC2 on halvin vaihtoehdoista ja sillä saadaan aikaiseksi mahdollisimman pieni piirilevy, koska piiri tarvitsee vähiten lisäkomponentteja ympärilleen.

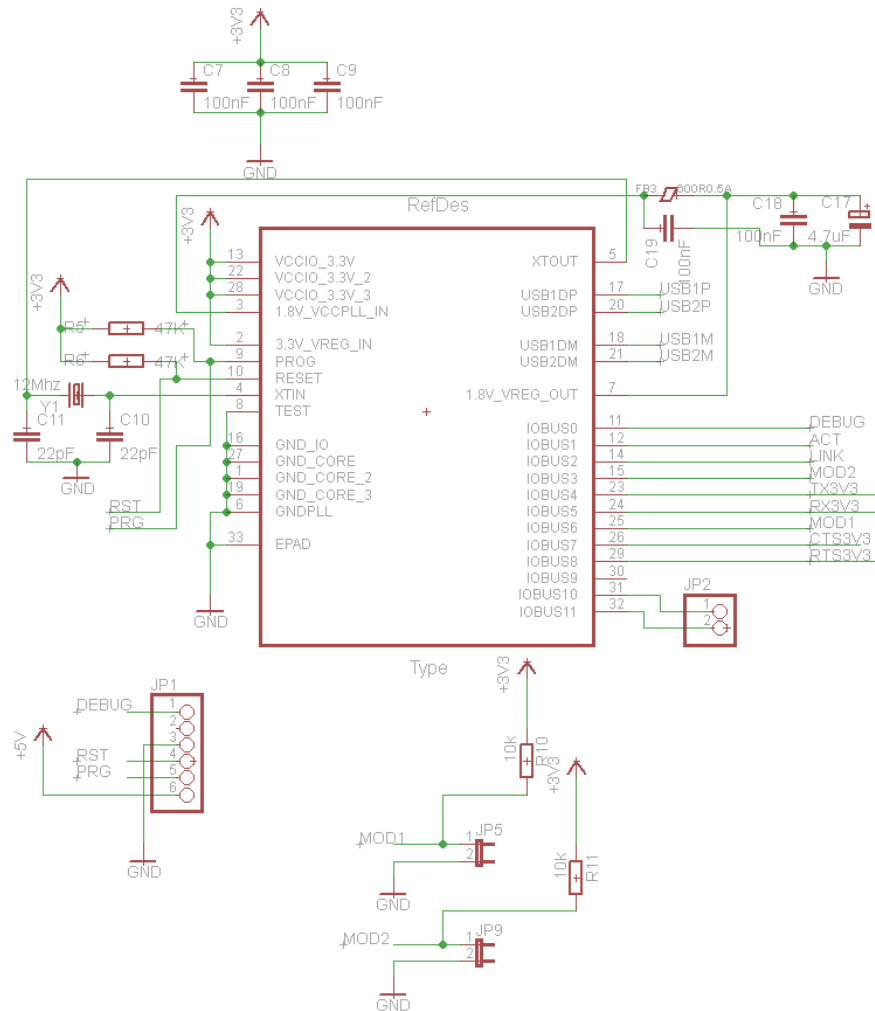
VNC2

VNC2 on FTDI:n kehittämä ohjelmoitava USB 2.0 host- tai slave (isäntä tai orja) -piiri, jonka lohkokaavio on kuvassa 7. Piirin sydämenä toimii 16-bittinen Harvard-arkkitehtuuriin perustuva mikrokontrolleri, joka sisältää 256 kilobittiä ohjelmoitavaa muistia ja 16 kilobittiä RAM-muistia. Piirissä on ohjelmoitava UART-liitäntä, jonka nopeus ylittää 6 megabaudin saakka, kaksi ohjelmoitavaa SPI slave-liitäntää ja yksi SPI master-liitäntä. Opinnäytetyöhön on valittu 32-jalkainen versio, johon voi liittää kaksi mitä tahansa USB 2.0 tukevaa laitetta. (12.)



KUVA 7. VNC2-mikropiirin lohkokaavio (12)

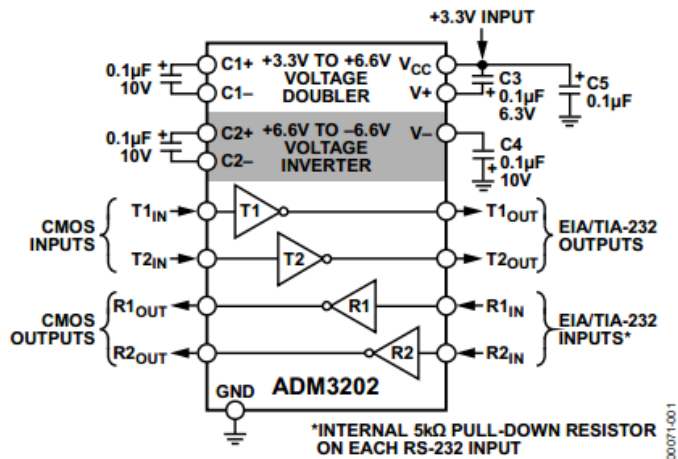
Kuvassa 8 on USB-host-piirin kytkentä. Piiri tarvitsee ympärilleen muutamia passiivikomponentteja sekä 12 Mhz:n kiteen. JP1 on piirin ohjelmointiliitin, MOD1 ja MOD2 ovat jumpperiasetuksia varten.



KUVA 8. USB-host-piirikaavio

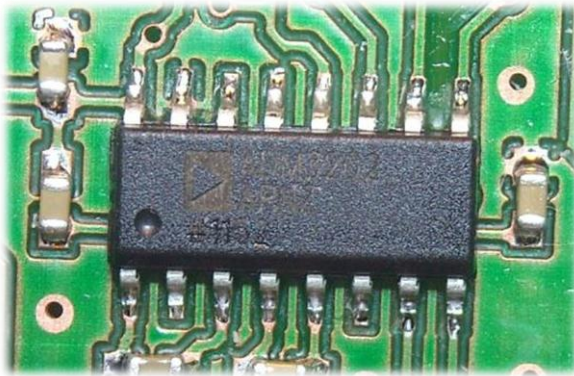
3.1.2 RS-232-jännitetasot

Kytkentään valittu VNC2-mikropiiriin UART-lähtö käyttää +3,3 V:n jännitetasoisia signaaleja. Laitteen vaatimuksena on RS-232-sarjaporttiliitin, jonka jännitetasot ovat -12 V ja +12 V. Tähän toimintatarkoitukseen on saatavilla eri valmistajilta paljon kaupallisia piirejä, joiden eroina pääasiassa ovat käyttöjännite ja nopeus. Tämän jännitetasomuunnoksen toteuttaa kuvan 9 mukainen piiri, joka käyttää RS-232:n mukaista negatiivista logiikkasopimusta. (13.)



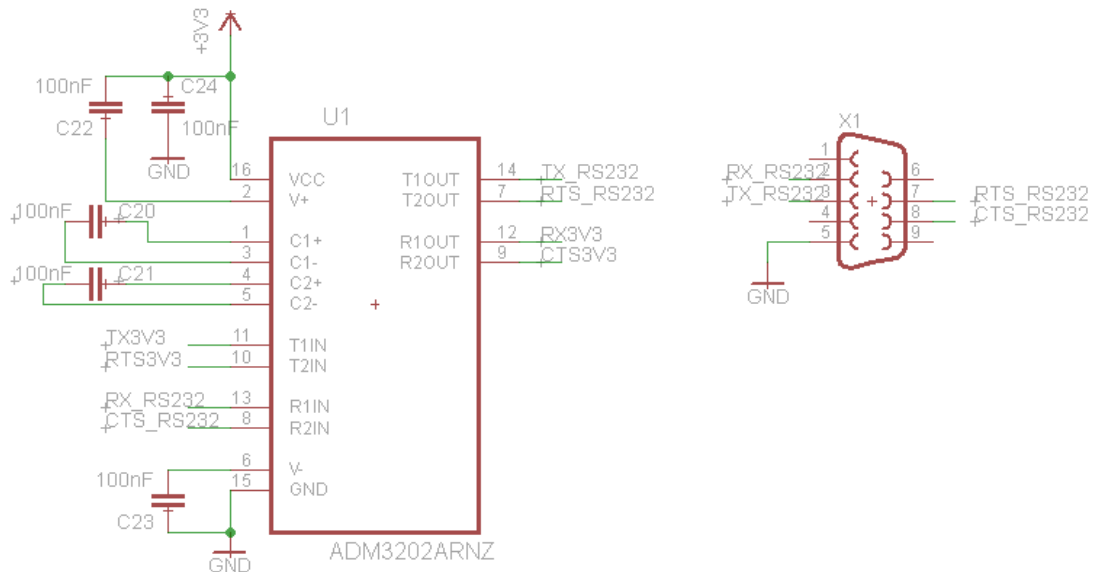
KUVA 9. Jännitemuunnos +3.3 V:n ja RS-232-portin välillä (13)

Kuvassa 10 on kyseisen jännitetasomuunnoksen tekevä Analog devicesin valmistama ADM3202ARNZ-mikropiiri. Valinnassa on valittu mahdollisimman nopea piiri ja käyttöjännitteeksi +3,3 V. (13.)



KUVA 10. ADM3202ARNZ-piiri, kotelotyyppi SOIC16

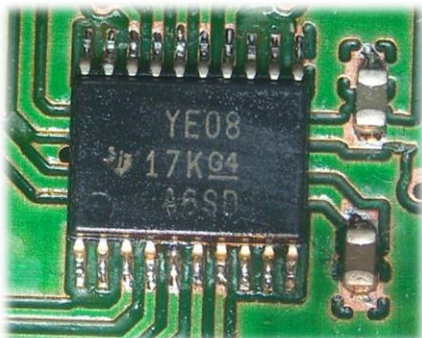
Kuvassa 11 on kytkentä, joka tekee muunnoksen +3,3 V:n UART-sarjaliikenteestä RS-232-portiksi.



KUVA 11 RS-232-muunnos, liittimenä DB9

3.1.3 Jännitetasomuunnos +5 V:n TTL-tasoon

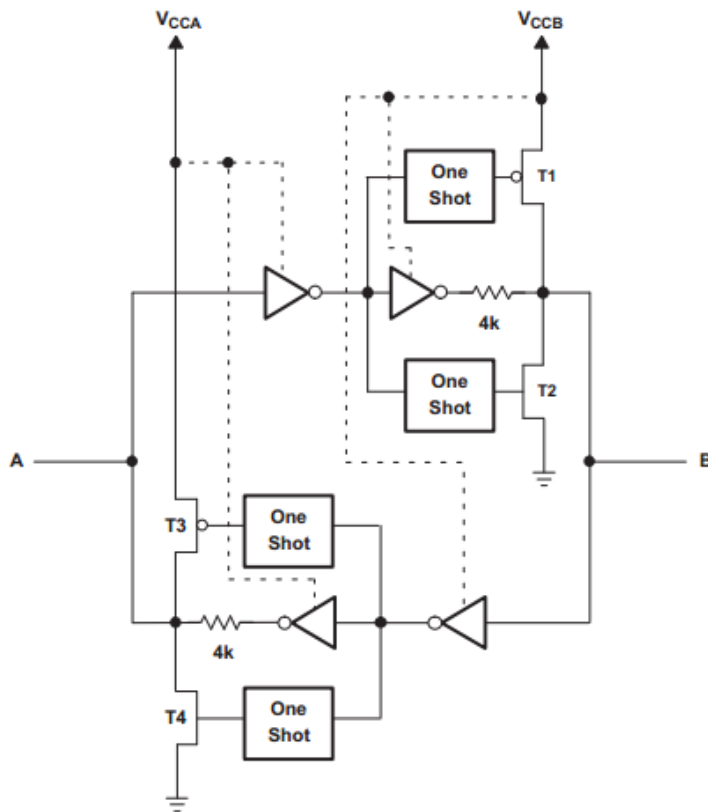
Tilajaan vaatimuksena oli +5 V:n TTL-jännitetason sarjaliitäntä. Tällöin VNC2-mikropiirin lähtönä oleva +3,3 V:n UART täytyy muuntaa vaatimuksen mukaiseksi. Kuvassa 12 oleva Texas Instrumentsin valmistama TXB0108-piiri hoitaa kyseisen jännitetasomuunnoksen kytkennässä. Piirin maksiminopeus työssä käytettävillä jännitteillä on 20 Mb/s, joka on riittävä nopeus kytkentään. (14.)



KUVA 12. TXB0108-piiri, kotelotyyppi TSSOP20

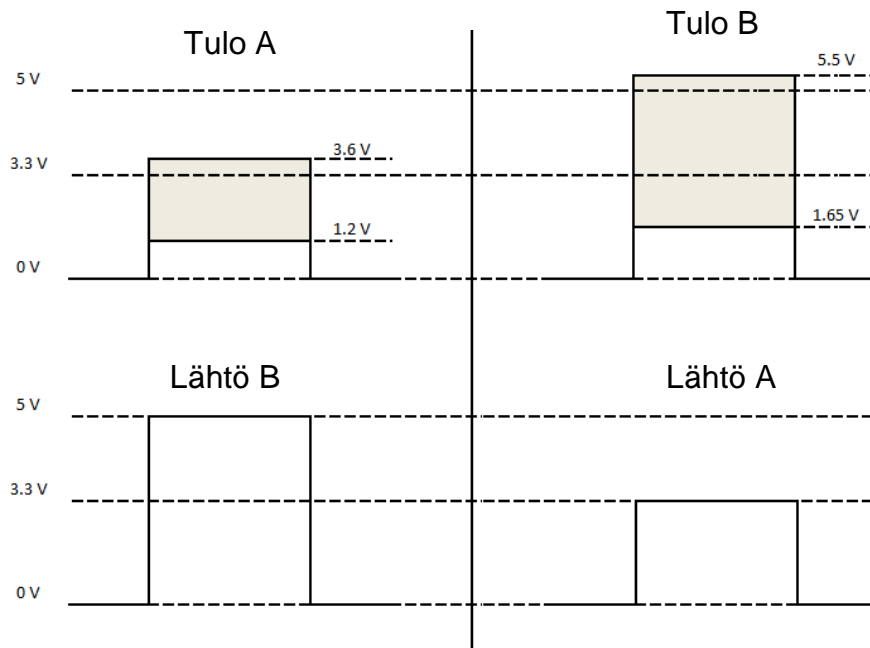
TXB0108-piirin toiminta

TXB0108-piirillä on kahdeksan samanlaista lohkoa, joille syötetään kaksi haluttua käyttöjännitettä, jotka kytkennässä ovat $V_{CCA} = +3,3\text{ V}$ ja $V_{CCB} = +5\text{ V}$. Kuvan 13 mukaan nämä kaksi jännitettä määrittävät kanavien A ja B lähtöjen jännitetason. (14.)



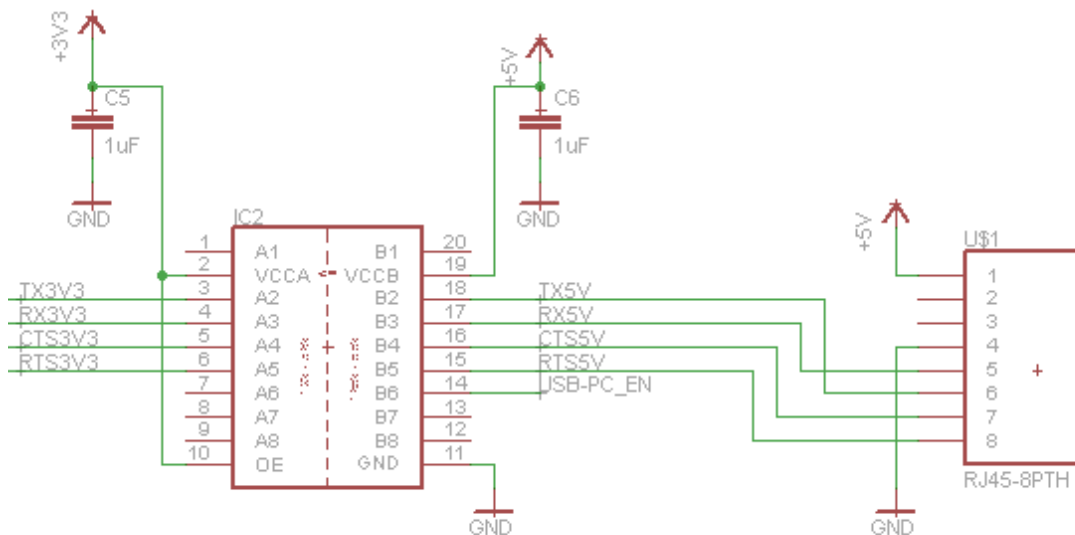
KUVA 13. TXB0108-piirin toimintakaavio (14, s.10)

Kun kanavaan A tulee jännitepulssi väliltä 1,2 – 3,6 V, sama pulssi tulee kanavasta B ulos +5 V:n jännitetasona. Kun kanavaan B tulee jännitepulssi väliltä 1,65 – 5,5 V, antaa kanava A tällöin +3,3 V:n jännitetasoisien pulssin kuvan 14 mukaisesti. (14.)



KUVA 14. TCB0108-piirin jännitetasomuunnos

Kuvassa 15 on kytkentä, joka tekee muunnoksen +3,3 V:n UART-sarjaliikenteestä +5 V:n TTL-jännitetason-sarjaliitännään.



KUVA 15 muunnos +5 V TTL, liittimenä RJ-45

3.2 Suunnitteluohjelma

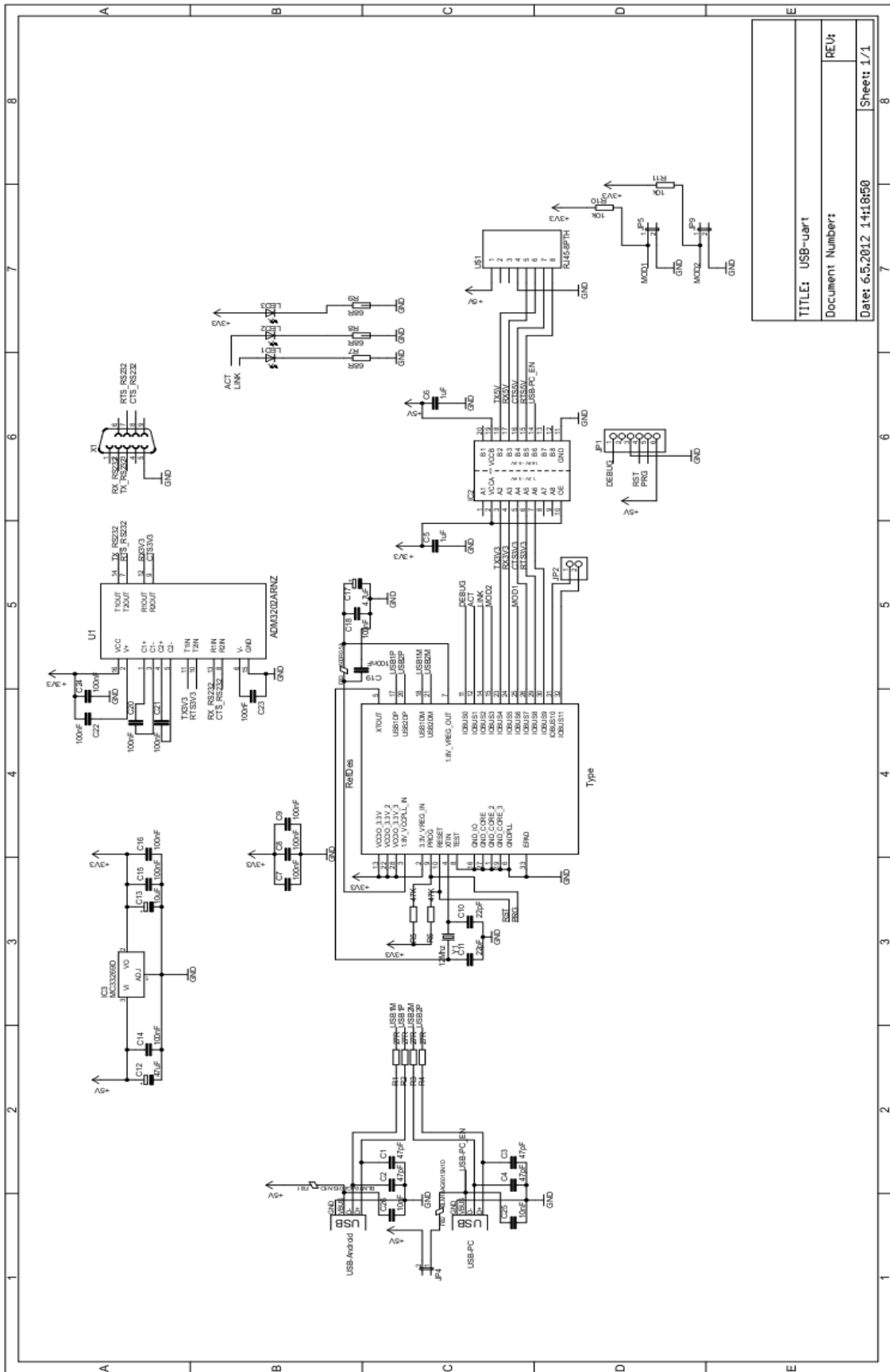
Piirikaavion ja piirilevyn suunnitteluun käytettiin Cadsoft EAGLE 6.1.0 Light Edition ilmaisversiota, joka on ladattavissa <http://www.cadsoftusa.com/download-eagle/>. Ilmaisversion rajoittavina tekijöinä maksulliseen kokoversioon ovat piirilevyn koko maksimissaan 100 mm x 80 mm. Vain kaksikerroslevyn suunnittelu ja piirikaavioeditorissa ainoastaan yksi sivu käytettävissä. Eagle on suosittu piirilevyn suunnitteluohjelma varsinkin harrastajien käytössä, koska ilmaisversiolla pystyy tekemään moneen käyttöön soveltuvia levyjä. Eagle sisältää mittavat komponenttikirjastot sekä niitä löytyy lisää internetistä muiden käyttäjien tekeminä, joita voi myös tehdä itse Eaglen editorilla. (15.)

3.3 Piirikaavion suunnittelu

Kytkenässä voi olla paljon komponentteja. Tällöin suunnittelussa kannattaa jakaa kytkennän eri toiminnot omiin lohkoihin. Esimerkiksi teholähde, liittimet ja multiplekserit kukin omaan lohkoon. Lohkoihin jakaminen helpottaa piirikaavioiden lukemista.

Kuvan 16 mukaisen piirikaavion suunnittelussa käytettiin apuna FTDI:n VNC2-piirille tekemää referenssikytkentää (16, s.53, 55, 58) sekä xdevelopin Adropodin kytkentäkaaviota (17). Kytkenässä jokaista piirin käyttöjännitteenastaa kohden lisättiin ohituskondensaattori estämään piirin toiminnallisia häiriöitä. VNC2-piirillä on myös yksi bulk-kondensaattori C17 lisävirtavarastona. Regulaattorin IC3 ympärillä olevien kondensaattoreiden tarkoitus on vähentää jännitevaihtelua, kun kuormitusvirta vaihtelee nopeasti.

Kytkenän ferriittipalat FB1, FB2 ja FB3 ovat EMI-suodattimia, jotka suodattavat korkeataajuisia häiriöitä. Piirikaaviossa oleva RJ-45-liitin U\$1 kytkettiin EIA/TIA-232-standardin mukaan ja DB9-liitin X1 kytkettiin EIA/TIA-561-standardin mukaan (7). USB-A-liitäntään tullaan kytkemään Android-laite ja mini-USB-liitäntään PC. PC:n avulla määritetään VNC2-piirin asetuksia. Piirikaaviossa oleva JP1-liitin on VNC2-piirin ohjelmointia varten. Loput VNC2-piiristä vapaaksi jääneet pinnit ovat kytkettiin riviliittimeen JP2, jos niille tulee tarvetta myöhemmä käyttöä varten.



TITLE: USB-Uart	
Document Number:	
Date: 6.5.2012 14:18:50	Sheet 1/1

KUVA 16. USB-sarjamuuntimen piirikaavio

3.4 Piirilevyn suunnittelu

Piirilevysuunnittelulla vaikutetaan tuotteen ulkonäköön, piirilevyn koteloitumahdollisuuksiin ja toimivuuteen. Siinä voidaan vaikuttaa myös mahdollisten lisäosien sijoitukseen laitteessa. Piirilevysuunnittelussa huomioitiin EMC- (sähkömagneettinen yhteensopivuus) ja ESD (staattinen sähköpurkaus) -suojaukset. Paras tilanne olisi vetää signaalivedot välikerroksiin. Päällimmäisiin kerroksiin sijoitetaan vain komponentit ja kuparialueet tehdään suureksi maatasoksi.

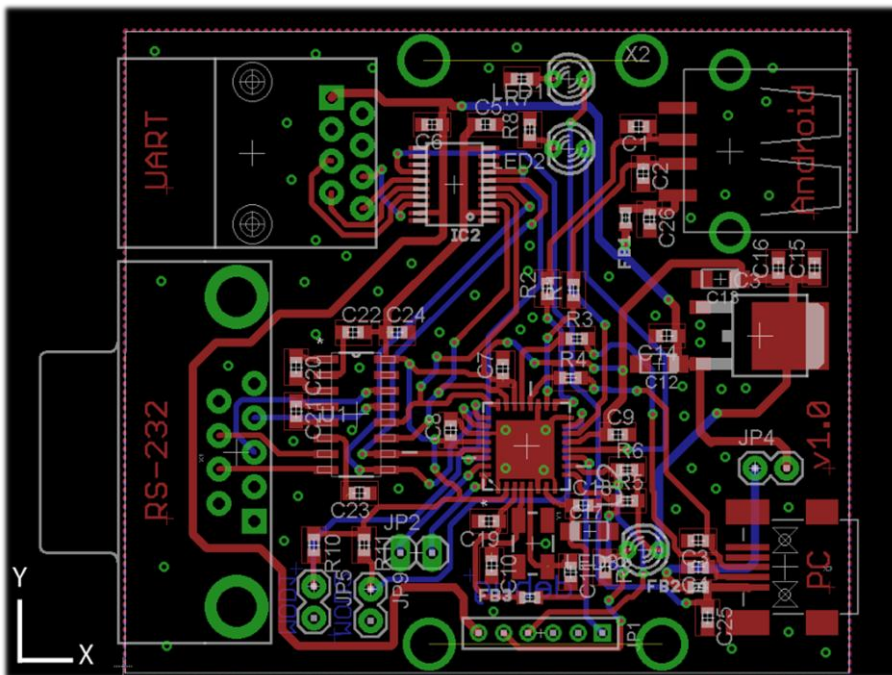
Opinnäytetyössä tehtiin kaksikerroslevy, joten suuri maataso ei tule kysymykseen vaan signaalivedoista jäävä ylijäämäkupari käytettiin maatasona. Ylijäämäkuparia hyödynnettiin myös jäähdytystarpeisiin. Piirilevyn reunaan nähden vedot vedettiin joko 90 tai 45° asteeseen ja vetojen kulmat ovat kuvan 17 mukaisesti 45°. Komponenttien sijoitus tehtiin vain yhdelle puolelle, koska sarjatuotannossa molemminpuolinen sijoitus nostaa levyn tuotantokustannuksia.



KUVA 17. Piirilevyllä oleva 45° linjaveto

Opinnäytetyössä suunnittelun lähtökohtana oli saada aikaiseksi mahdollisimman pieni piirilevy. Pieni piirilevyn koko tarkoittaa sitä, että komponentteja joudutaan sijoittamaan tiiviisti levyllä eivätkä linjavedot saa olla leveitä.

Piirilevyn suunnittelu aloitettiin määrittämällä liittimien USB-A, mini-USB, RS-232, DB9 ja RJ45:sen paikat. Laitteen käytön kannalta olisi suotavaa asettaa DB9- ja RJ45-liittimet piirilevyn samalle reunalle ja USB-liittimet vastapuoleiselle reunalle. Kuvassa 18 näkyvät liittimien sijoituspaikat, jotka määrittivät minimikorkeuden y-akselin suunnassa. Levyyyn lisättiin neljä reikää koteloon kiinnitystä varten ja tekstit kunkin liittimen kohdalle kuvaamaan niiden käyttötarkoitusta.

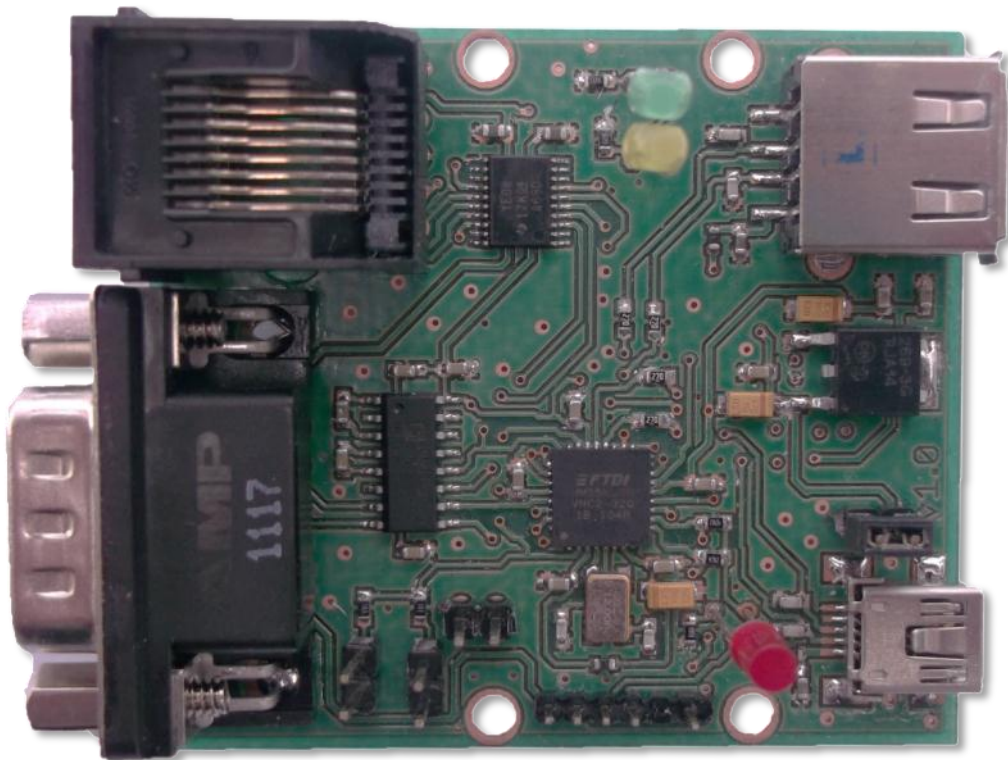


KUVA 18. Piirilevysuunnitelma

Levyllä olevat piirit sijoitettiin niiden käyttötarkoitusta ajatellen siten, että linjavedoista tulisi järkevät ja siistin näköiset. Ohituskondensaattorit sijoitettiin mahdollisimman lähelle käyttöjännitepinnejä. Loput komponentit sijoitettiin tiiviisti x-akselin suunnassa, jotta levyn koko ei suurene. Suunnittelussa käyttöjännitesignaaleiden leveydeksi määriteltiin 24 mil (tuuman tuhannesosa), signaalivetojen 16 mil ja eristeväli on 6 mil. Signaaleiden läpiviennit ovat 6 mil

halkaisijaltaan. Mitat valittiin sen mukaan, miten ne kestävät juottamisessa tulevaa lämpöä ja kuinka eristevälin jyrsiminen onnistuu koulun piirilevyjyrsimellä.

Piirilevytä vapaaksi jäävä tila peitettiin yhteisellä maatasolla, joka näkyy kuvassa 19 vetojen välit peittävänä kuparina. Lopuksi piirrettiin levyn ulkomitat ja lisättiin läpivientejä. Läpivienneillä sidotaan ylä- ja alapuolen maatasot yhteen häiriöiden estämiseksi.



KUVA 19. Piirikortti, piirilevyn mitat 58,4 mm x 51,73 mm

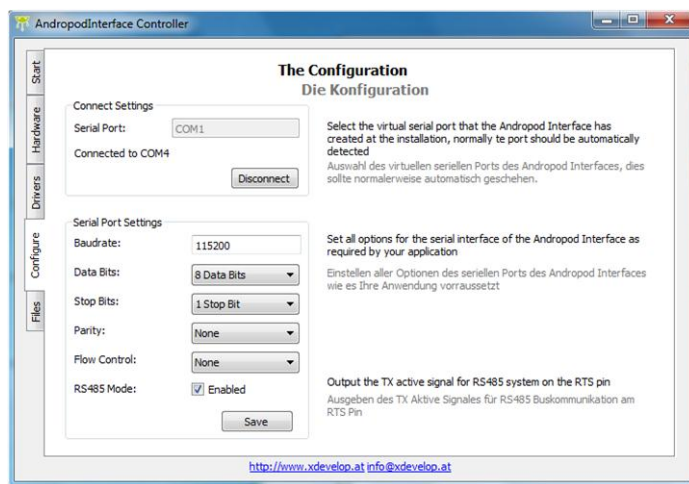
4 VNC2-MIKROPIIRIN OHJELMOINTI

VNC2-piiri on käyttökelvoton ilman toimivaa ohjelmaa. Piiri voidaan ohjelmoida RJ45-liitännän kautta (UART) FTDI:n tarjoamalla FT_PROG-ohjelmalla (18). Ohjelmointi voidaan myös tehdä kuvan 20 mukaisella VNC2-debugger-moduulilla ja V2PROG-ohjelmalla. Molemmissa tapauksissa piirille ladataan ROM-tiedosto. Opinnäytetyössä on käytetty xDevelop andropod -laitteen ohjelmistoa. Ohjelmisto tarjoaa juuri työhön sopivan ja helppokäyttöisen ohjelmiston suoraan käyttöön. Ohjelmiston tuki alkaa Android 1,6 -versiosta ylöspäin. (19.)



KUVA 20. VNC2-debugger-moduuli

Opinnäytetyön ohjelmoinnissa hyödynnettiin debugger-moduulia ja Andropod Interface Controller -ohjelmistoa. Ohjelmiston etuna on kuvan 21 mukainen Windows-käyttöliittymä. Käyttöliittymällä voi muokata asetuksia liittämällä laite mini-USB-liitännän kautta Windows-tietokoneeseen. Tarkka ohje ohjelmointiin löytyy käyttöohjeesta, joka on liitteessä 3.

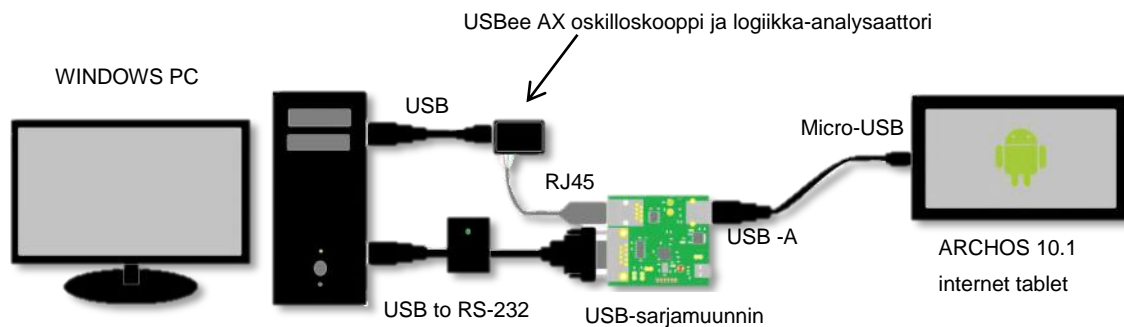


KUVA 21. Andropod Interface Controller -käyttöliittymä (15)

5 USB-SARJAMUUNTIMEN TESTAUS

Opinnäytetyön USB-sarjamuuntimen testauksessa käytettiin kuvan 22 mukaisen laitteistoa. Kuvan 22 laitteiston lisäksi käytettiin VNC2-debuggeria sekä yleismittaria.

5.1 Testausmenetelmät



KUVA 22. Laitteisto ja kaapeloinnit

Testattavien laitteiden mallit sekä käytetyt ohjelmistot löytyvät taulukosta 2. USBee AX on PC- ja USB-pohjainen mittalaite.

TAULUKKO 2. Testauslaitteisto

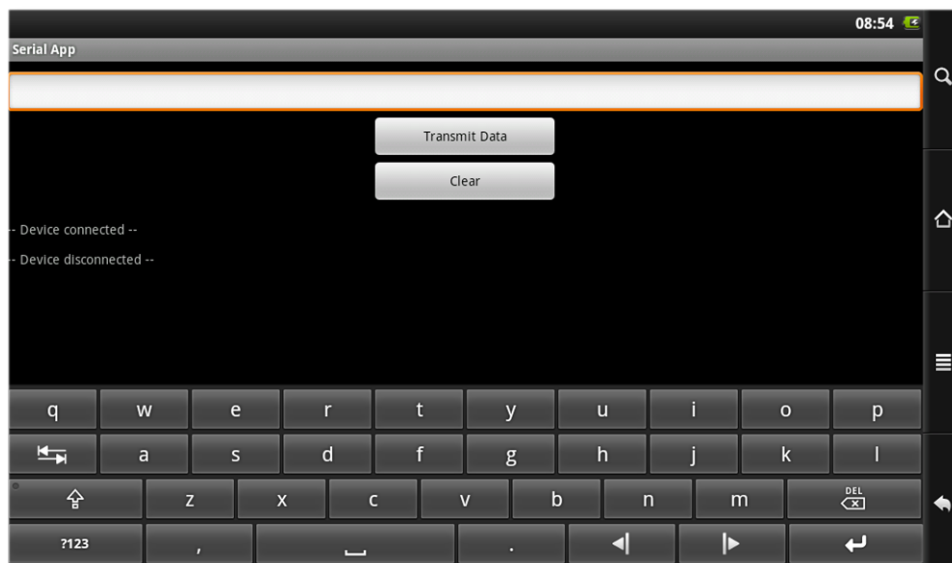
Laite	Oskilloskooppi ja logiikka-analysaattori.	USB to RS-232-adapteri	ARCHOS-tablet
Malli	CWAV, Inc. USBee AX	SUNIX uts1009b	10.1 internet-tablet
Ohjelmisto	USBee AX test pod	Docklight v1.9 evaluation	Serial App
Käyttöjärjestelmä	Windows 7	Windows 7	Android 2.2

Testattavana olivat seuraavat osiot:

- käyttöjännite
- ohjelmiston lataaminen VNC2-debuggerilla
- Link- ja act-ledien toiminta
- asetuksien muuttaminen PC:llä
- PC:n ja tabletin välinen terminaalisyhteys RS-232-portilta
- testejä eri baudinopeuksilla
- oskilloskooppimittaus RJ-45-portilta
- kokonaisvirtakulutus.

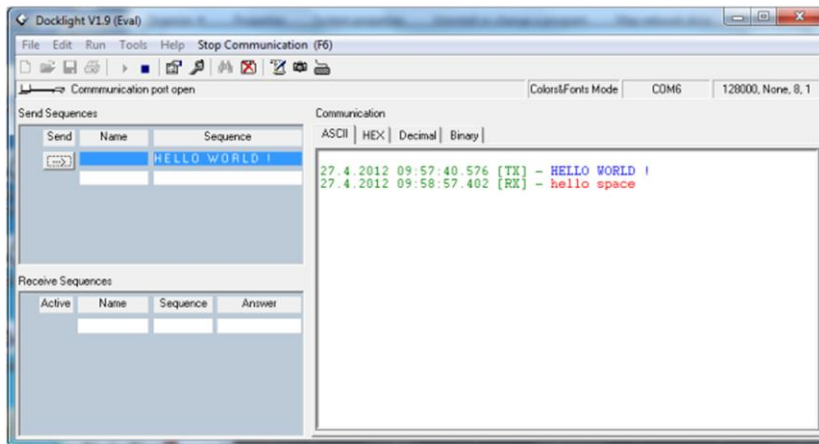
5.2 Mittaustulokset

Laitteen käyttöjännitteiden toimiessa oikein andropod-ohjelmisto voitiin ladata VNC2-piirille. Andropod-ohjelmiston koodi kertoo kahden LED-valon avulla, miten USB-A- ja mini-USB-liitäntään kytketyt laitteet kommunikoivat ohjelmiston kanssa. USB on ylikuormitettu, jos act-LED välkkyi hitaasti. Mikäli link-LED välkkyi nopeasti, on tällöin vääränlainen laite kytkettynä. Kuvassa 23 Serial App -sovellus kertoo, onko laitetta kytketty Androidiin. Tarkemmat ledien selitykset löytyvät käyttöohjeesta, joka on liitteessä 3. (19.)



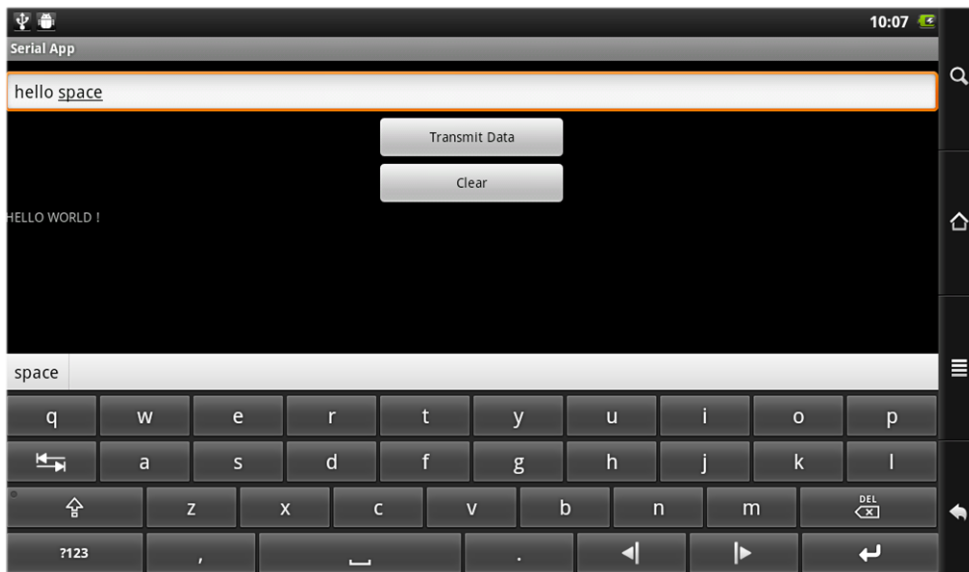
KUVA 23. Serial App -käyttöliittymä Android-tabletissa

Onnistuneiden alkutestausten jälkeen kokeiltiin yhteyttä tabletin ja PC:n välillä. Aluksi asetettiin USB-sarjamuuntimen baudinopeudeksi 128 000 ja lähetettiin "HELLO WORLD !" -teksti docklight-ohjelmalla tablettiin. Tämän jälkeen tabletin Serial App -ohjelmalla lähetettiin "hello space" -teksti PC:lle. Kuvassa 24 näkyy sinisellä PC:ltä lähetetty viesti ja punaisella tabletilta vastaanotettu viesti. (20.)



KUVA 24. Docklight-ohjelman käyttöliittymä

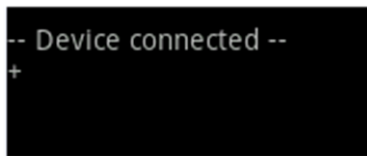
kuvassa 25 näkyvät PC:lle lähetetyt "hello space"- ja tabletin vastaanottama "HELLO WORLD !" -viestit.



KUVA 25. Tabletin ruudulle tulostunut teksti

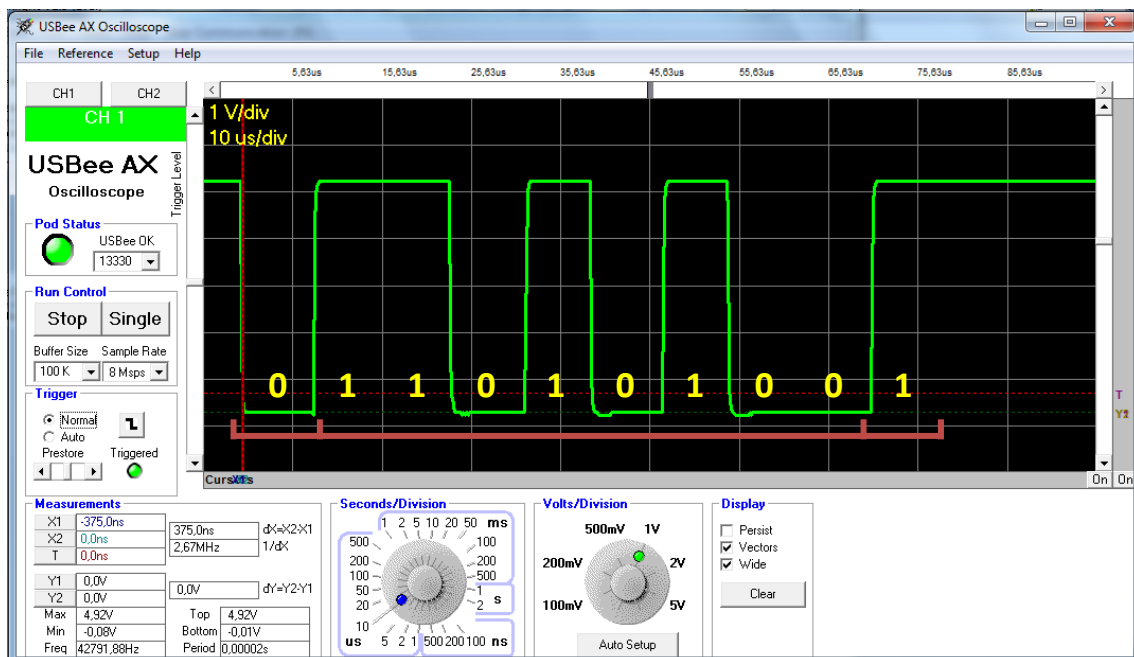
Oskilloskooppimittaus

Mittauksessa testattiin RJ45-liittännästä tulevaa TTL-jännitetason Rx- ja Tx-linjaa. Docklight-ohjelmasta lähetettiin 128 000 baudinopeudella binaaritavu "0010 1011" tablettiin, mikä vastaa ASCII-taulukon mukaan merkkiä +. Merkki + näkyy oikein tulostuneena tabletin ruudulle kuvassa 26. (21.)



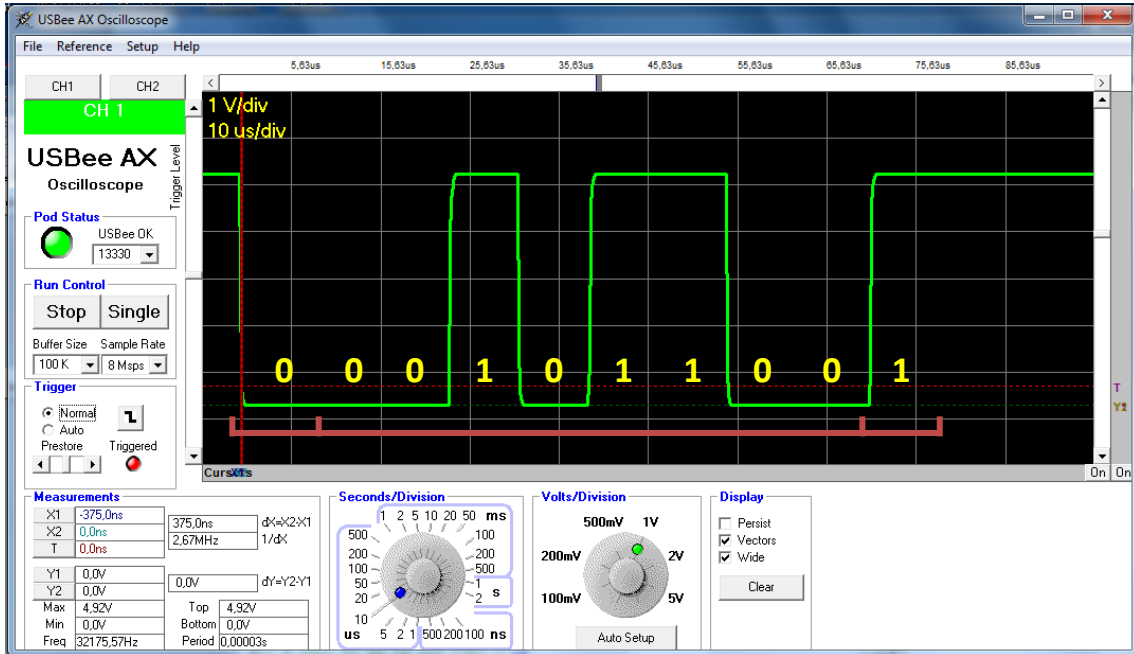
KUVA 26. + -merkki tabletin ruudulla

Vasemmalta luettuna kuvan 27 mittauksessa ensimmäinen on aloitusbitti "0", jota seuraa lähetetty tavu ja lopetusbitti "1". Tämä on asynkroninen lähetystapa 8-N-1, jossa LSB lähetetään ensin.



KUVA 27. Oskilloskooppimittaus tavusta "0010 1011"

Seuraavaksi lähetettiin tabletista merkki 4, joka vastaa ASCII-taulukon mukaan binaaritavua "0011 0100". Vasemmalta luettuna kuvan 28 mittauksessa ensimmäinen on aloitusbitti "0", jota seuraavat lähetetty tavu ja lopetusbitti "1". Oskilloskoopikuvista näkyy myös, että ykköspulssi on halutulla +5 V:n jännitetasolla. (21.)



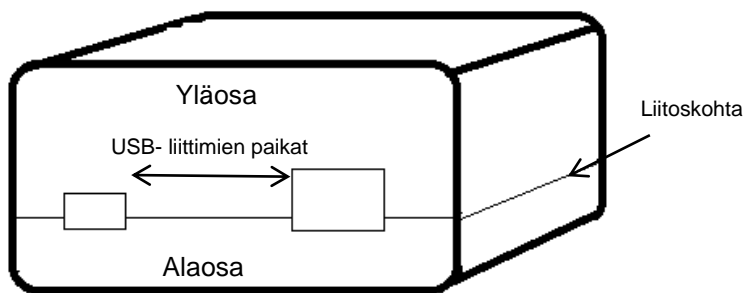
KUVA 28 Oskilloskoopimittaus tavusta "0011 0100"

Laite on testattu toimivaksi baudinopeuksille 9 600, 19 200, 38 400, 56 000, 115 200, 128 000 ja 256 000. Lopuksi mitattiin yleismittarilla laitteen kokonaisvirtakulutus, joka on noin 80 mA.

6 USB-SARJAMUUNTIMEN KOTELOINTI

Opinnäytetyössä oli tarkoituksena saada kotelo suojaamaan ja helpottamaan laitteen käyttöä. Koteloinnissa ei käytetty valmiina kaupasta saatavaa koteloa. Sen sijaan kotelo suunniteltiin ja valmistettiin tietokoneavusteisesti alusta loppuun piirilevyn mittojen mukaan. Kotelo valmistettiin koulun pikamallinnuskoneella, kone on 3D-tulostin, mikä tulostaa minkä tahansa muodon ABS-muovista. (22.)

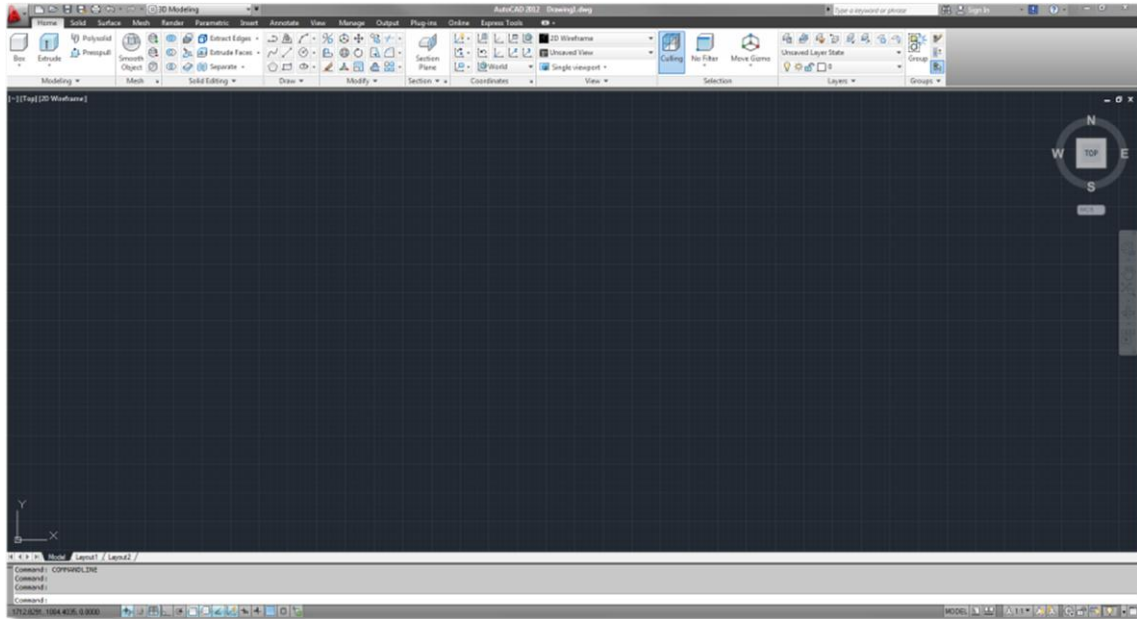
Tehtävänä oli suunnitella kotelo, jonka yläpinnalle tulee informaatiotekstit kunkin liittimen ja ledin kohdalle. Kotelo koostuu kahdesta eri osasta, näiden liitoskohta tulee piirilevyn korkeudelle, ylä- ja alaosa liitetään yhteen neljällä M3-ruuvilla. Kuvassa 29 on alkupiirustus kotelon ulkomuodoista.



KUVA 29. Kotelon alkusuunnitelma

6.1 Suunnitteluohjelma

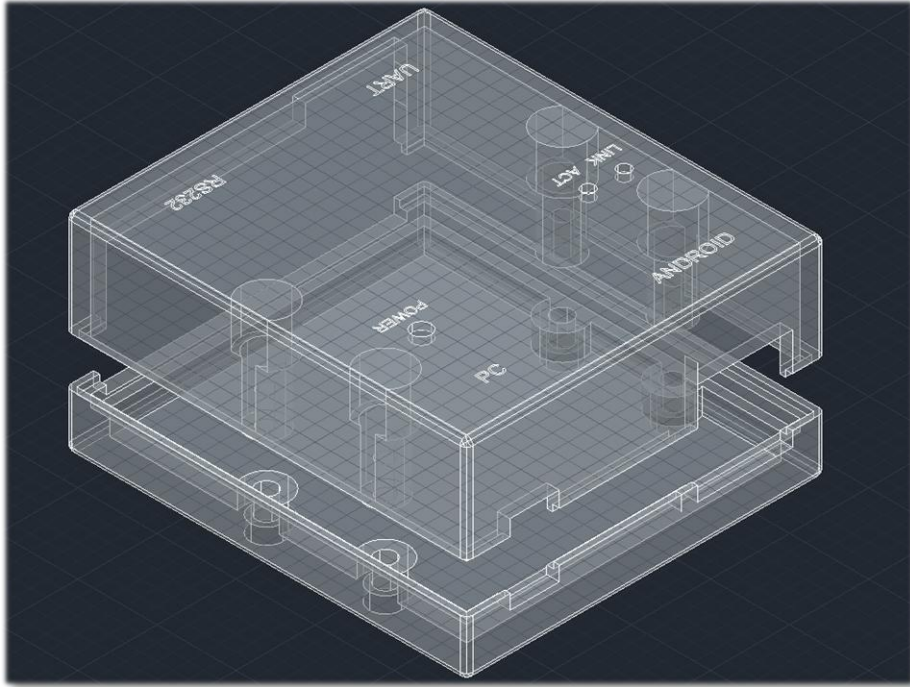
Kotelonsuunnitteluohjelmana käytettiin Autodesk, Inc AutoCAD 2012. AutoCAD-ohjelma mahdollistaa monipuolisen 2D- ja 3D-suunnittelun. Kuvassa 30 on kuva AutoCADin käyttöliittymästä. Opinnäytetyössä suunnittelu tehtiin 3D-tilassa ja malli piirrettiin 1:1 mitassa, jossa yksi mittayksikkö vastaa yhtä millimetriä luonnollisessa koossa. AutoCAD-ohjelmalla voidaan tallentaa tiedosto useassa eri tiedostomuodoissa, mukaan lukien kotelon tulostukseen tarvittava STL. (23.)



KUVA 30. AutoCAD 2012 3D-modeling alkunäkymä

6.2 3D-mallinnus

Kuvan 31 mukaiseen mallin suunnittelussa tärkeimmät mitat olivat piirilevyn reikien paikat, piirilevyn koko sekä liittimien kolojen koko ja paikat. Mitat ovat piirilevysuunnitelmasta ja liittimien datasivuista. Mallin ulkomitoista on tehty mahdollisimman pienet, mutta kuitenkin siten, ettei kotelon kestävyys kärsisi. Tämän vuoksi mallin kulmista ja korokepalkeista on pyritty tekemään riittävän paksut, jotta kotelo kestäisi käytössä.



KUVA 31. Kotelon 3D-malli

Kuvassa 32 piirikortti on koteloituna tulostettuun malliin. Kotelon ulkomitat löytyvät liitteestä 2.



KUVA 32. USB-sarjamuunnin kotelossa

7 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella ja valmistaa piirikortti, jolle piti myös suunnitella ja valmistaa kotelo. Vaatimuksena oli saada Android-laitteen ja anturin väliin kytkettävä laite toimimaan USB-host-tilassa. Laitteeseen tulivat liitännät RS-232 ja +5 V:n TTL, joissa liittiminä ovat DB9 ja RJ-45. Työssä onnistuttiin toteuttamaan vaatimusten mukainen laite aikarajan puitteissa lukuun ottamatta vaatimuksena olleita Rx- ja Tx-LED-valoja. Valoja ei käytetty, koska kytkennässä niille varatut ledit oli järkevämpää käyttää andropod-ohjelmiston toiminnan informoimiseen, mikä onnistui muuttamatta alkuperäistä piirikaaviota.

Aihealue oli pääsääntöisesti elektroniikkasuunnittelua ja käytännön testaamista. Opinnäytetyössä haastavinta olivat AutoCAD-ohjelmiston ja 3D-mallinnuksen opettelu, koska aiempaa kokemusta 3D-CAD-mallinnuksesta ei ollut. Mallinnus onnistui lopulta hyvin internetin apuna ohjeita käyttäen.

Heti piirikortin testauksen alussa huomattiin, että Android-laitteen USB-liitäntä ei anna käyttöjännitettä lainkaan kortille. Tämä asia ei kuitenkaan liittynyt opinnäytetyöhön, joten ongelma ratkaistiin antamalla käyttöjännite laitteen toisen USB-liitännän kautta. Tämä ongelma olisi hyvä ratkaista tulevaisuudessa, jotta laitteen mukana ei joutuisi kuljettamaan erillistä virtalähdettä. Myös koteloon suunnitellut tekstit eivät tulostuneet pikamallinnuskoneella, vaan tekstit jouduttiin jyrsimään jälkikäteen koteloon. 3D-CAD-mallia pitäisi muuttaa niin, että pikamallinnuskone pystyi tulostamaan tekstit.

Laitteen asetuksia muuttaessa täytyy sen kotelo avata, koska siitä täytyy muuttaa jumpperiasetuksia. Tämän asian voi yksinkertaisesti korjata muuttamalla kotelon 3D-mallia niin, että siihen pystyy kiinnittämään kaksi ON/OFF-liukukytintä. Piirilevyyn ei tällöin tarvitse tehdä muutoksia, koska siitä löytyvät liittimet jo valmiina, joihin kytkimet voi johdottaa.

Suurin testattu baudinopeus laitteessa on 256 000. Testausta ei pystytty toteuttamaan suuremmilla nopeuksilla, koska docklight-ohjelmalla ei pystynyt säätämään suuremmalle nopeudelle. Docklightia vastaavilla ominaisuuksilla olevaa ohjelmaa, jossa nopeuden saa suuremmaksi ei löytynyt tilalle.

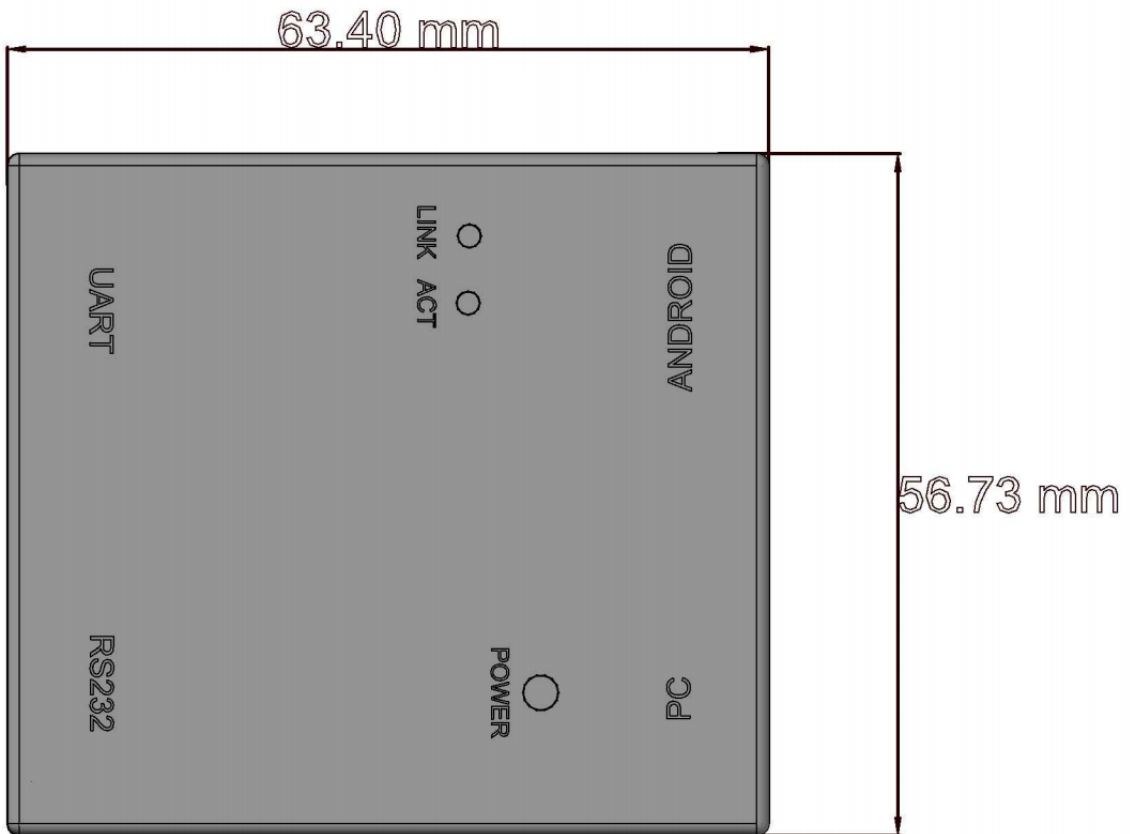
LÄHTEET

1. Android. 2011. Linux.fi. Saatavissa: <http://linux.fi/wiki/Android>. Hakupäivä 22.5.2012.
2. USB Host and Accessory. 2012. Android developers. Saatavissa: <http://developer.android.com/guide/topics/usb/index.html>. Hakupäivä 22.5.2012.
3. Why Root. 2010. Android Wiki. Saatavissa: http://android-dls.com/wiki/index.php?title=Why_Root. Hakupäivä 22.5.2012.
4. Negus, Christopher. 2010. Linux Bible 2010 Edition. Indianapolis: Wiley Publishing Inc.
5. Security and Permissions. 2012. Android developers. Saatavissa: <http://developer.android.com/guide/topics/security/security.html> Hakupäivä 8.3.2012.
6. Axelson, Jan. 2000. Serial Port Complete. Lakeview Research.
7. RS-232 Cables. Wiring and Pinouts. 2012. Zytrax. Saatavissa: http://www.zytrax.com/tech/layer_1/cables/tech_rs232.htm. Hakupäivä 5.3.2012.
8. MC33269. 2011. ON Semiconductor. Saatavissa: http://www.onsemi.com/pub_link/Collateral/MC33269-D.PDF. Hakupäivä 29.2.2012.
9. TUSB3410. 2010. Texas Instruments. Saatavissa: <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/tusb3410.pdf>. Hakupäivä 27.2.2012.
10. MAX3421E. 2007. MAXIM. Saatavissa: <http://www.maxim-ic.com/datasheet/index.mvp/id/3639/>. Hakupäivä 27.2.2012.

11. PIC24FJ256DA206. 2009. Microchip. Saatavissa:
<http://www.microchip.com/wwwproducts/Devices.aspx?dDocName=en54786>
8. Hakupäivä 27.2.2012.
12. Vinculum-II Embedded Dual USB Host Controller IC. 2011. FTDI. Saatavissa:
http://www.ftdichip.com/Support/Documents/DataSheets/ICs/DS_Vinculum-II.pdf. Hakupäivä 27.2.2012.
13. ADM3202ARNZ. 2011. Analog Devices. Saatavissa:
http://www.analog.com/static/imported-files/data_sheets/ADM3202_3222_1385.pdf. Hakupäivä 29.2.2012.
14. TXB0108. 2012. Texas Instruments. Saatavissa:
<http://www.ti.com/lit/ds/symlink/txb0108.pdf>. Hakupäivä 1.3.2012.
15. EAGLE Freeware version. 2012. Cadsoft. Saatavissa:
<http://www.cadsoftusa.com/download-eagle/freeware/>. Hakupäivä 20.4.2012
16. VNC2-32Q Development Module Datasheet. 2010. FTDI. Saatavissa:
http://www.ftdichip.com/Support/Documents/DataSheets/Modules/DS_V2DI P2-32.pdf. Hakupäivä 27.2.2012.
17. AndropodInterface-SchematicsV3.3.pdf. 2011. xDevelop. Saatavissa:
<http://www.xdevelop.at/files/projects/1/6/AndropodInterface-SchematicsV3.3.pdf>. Hakupäivä 29.4.2012.
18. Vinculum-II Firmware Flash Programming. 2011. FTDI. Saatavissa:
http://www.ftdichip.com/Support/Documents/AppNotes/AN_159%20Vinculum-II%20Firmware%20Flash%20Programming.pdf. Hakupäivä 10.4.2012.
19. AndropodInterface. 2011. xDevelop. Saatavissa:
<http://www.xdevelop.at/?category=projects&subcategory=1#category=projects&subcategory=1&anchor=6>. Hakupäivä 10.4.2012.
20. Docklight. 2012. Flachmann & Heggelbacher. Saatavissa:
<http://www.docklight.de/>. Hakupäivä 13.4.2012.

21. ASCII Table and Description. 2010. Ascitable.com. Saatavissa:
<http://www.asciitable.com>. Hakupäivä 21.4.2012.
22. How does 3D printing work?. 2012. 3D Systems, Inc. Saatavissa:
<http://printin3d.com/how-does-3d-printing-work>. Hakupäivä 22.4.2012.
23. AutoCAD. 2012. Autodesk. Saatavissa:
<http://www.autodesk.fi/adsk/servlet/pc/index?siteID=448412&id=14626613>.
Hakupäivä 22.4.2012.

komponentti	tunnus	arvo	kotelo	määrä (kpl)
U1	ADM3202ARNZ		SOIC16	1
IC1	FTDI - VNC2-32Q1B		32QFN	1
IC2	TXB0108		TSSOP20	1
IC3	MC33269DT-3.3G		DPACK	1
FB1,FB2,FB3	BLM18AG601SN1D	600R	0603	3
C1,C2,C3,C4	MCCA000200	47pF/50V	0603	4
C5,C6	MCCA000531	1uF/25V	0603	2
C7-C9, C14-C16., C18-C24	MCCA000255	100nF/50V	0603	13
C10,C11	MCCA000196	22pF/50V	0603	2
C12	T491A476M006AT	47uF/6.3V	1206	1
C13	T491A106K016AT	10uF/16V	1206	1
C17	T491A475K016AT	4.7uF/16V	1206	1
C25,C26	MCCA000237	10nF/50V	0603	2
R1,R2,R3,R4	RC0603FR-0727RL	27R	0603	4
R5,R6	CRCW060347K0FKEA	47k	0603	2
R7,R8,R9	CRCW060368R0FKEA	68R	0603	3
R10,R11	CRCW060310K0JNEA	10k	0603	2
U\$1	RJ45-8PTH		SOCKET, FCC-68	1
X1	D-SUB 9pin			1
X2	MINI USB TYPE B			1
X3	USB TYPE A			1
Y1	CRYSTAL, 3.2X5MM	12Mhz		1
LED1	L-424GDT		FLAT TOP, 2MM, GREEN	1
LED2	L-424YDT		FLAT TOP, 2MM, YELLOW	1
LED3	L-424IDT		FLAT TOP, 3MM, HE-RED	1
JP1,JP2,JP5,JP6			2.54mm 1x2 Pin Male Header	4
JP3			2.54mm 1x6 Pin Male Header	1



Android USB to serial adapter

User's Manual

Pentti Lopakka
v1.0, May 2012



TABLE OF CONTENTS

TABLE OF CONTENTS	2
1.1 Introduction	3
1.2 Overview	3
1.3 Specifications	3
2 HARDWARE INSTALLATION	4
2.1 Hardware Guide	4
3 SOFTWARE AND DRIVER INSTALLATION	6
3.1 Installing the Andropod interface controller	6
3.2 Driver Installation	7
4 CONFIGURING THE DEVICE SETTINGS WITH YOUR PC	8
5 INSTALL FIRMWARE WITH A PROGRAMMER	9

7.1 Introduction

7.2 Overview

Android USB to serial -adapter provides an external RS-232 and +5V TTL level UART serial connection for Android that support USB specification. You don't need to root the Android, just plug the adapter using USB-cable to the Android device and enable USB-debugging mode.

7.3 Specifications

Serial Communication

Interface	RS232, RJ-45
Bus	2x USB 2.0
Signal	Tx, Rx, RTS, CTS ,GND
Baud rate	9600, 19200, 38400, 56000 ,115200, 12800 and 256000
Data bit	7 and 8
Stop bit	1 and 2
Parity	none, odd, even, mark and space
Flow control	none, RTS / CTS
RS-232 Connector	DB9 male
5V TTL connector	RJ-45 female
USB Connector	standard A type and port mini B type

Power input

Power supply	USB bus power +5VDC
Power consumption	<100 mA

OS support

Microsoft Windows	XP, vista and 7 (x86/x64)
Android	version 1.6 and above

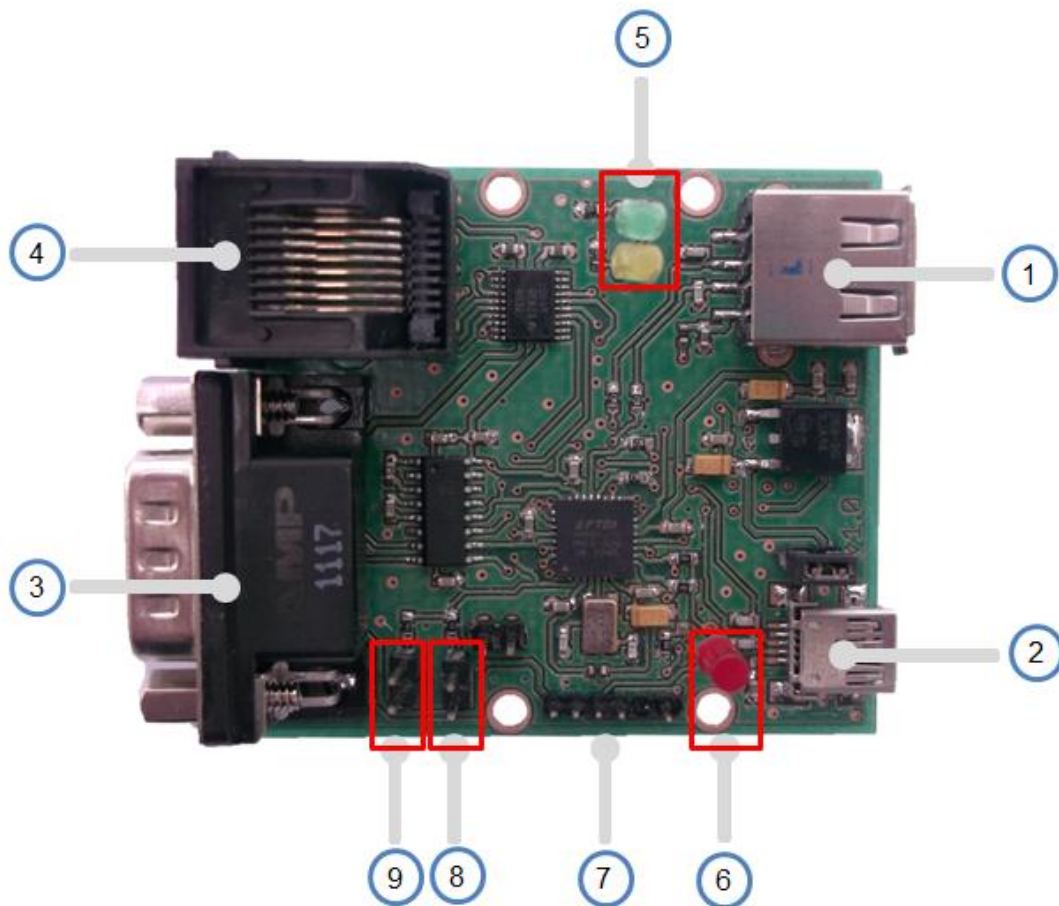
Mechanical

Dimension	56.3 (W) x 63.6(D) x 25.2(H) mm
Material	Polycarbonate/Acrylonitrile Butadiene Styrene (PC/ABS)

NOTE: You need to disassemble the case to make settings changes.

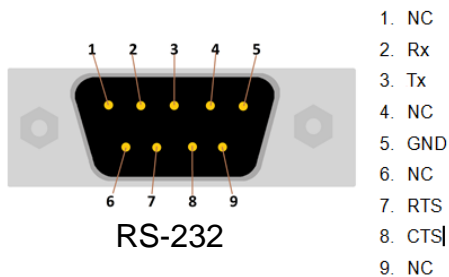
8 HARDWARE INSTALLATION

8.1 Hardware Guide



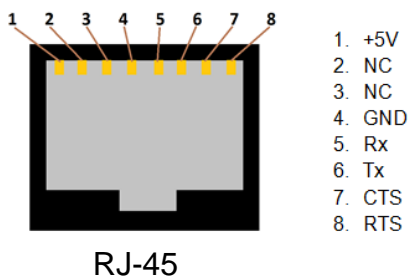
Picture 1. PCB from disassembled Android USB to serial -adapter

1. USB 2.0 port standard A type. Connect the Android device to this bus
2. USB 2.0 port mini B type (USB BUS Power +5VDC). Connect the PC to this bus.
3. RS-232 port



Picture 2. RS -232 wiring diagram

4. RJ-45, TTL serial +5V compatible



Picture 3. RJ-45 wiring diagram

5. LED indication

Green: link status	
Off	No Android device connected
Slow Blinking	Android Device connected but Application not started
Fast Blinking	Wrong Device connected or debugging not activated
On	Connection established

Yellow: Activity	
On	Power Up
Slow Blinking	USB overcurrent
Fast Blinking	Firmware Upgrade Mode

- 6. Power LED
- 7. Debugger interface
- 8. MOD1 jumper interface
- 9. MOD2 jumper interface

Jumper modes:

MOD1	MOD2	Host	Slave
off	off	Android	Android debugging
off	on	Android	Configuring
on	off	Firmware Upgrade	none
on	on	Android	Monitor(hyperterminal)

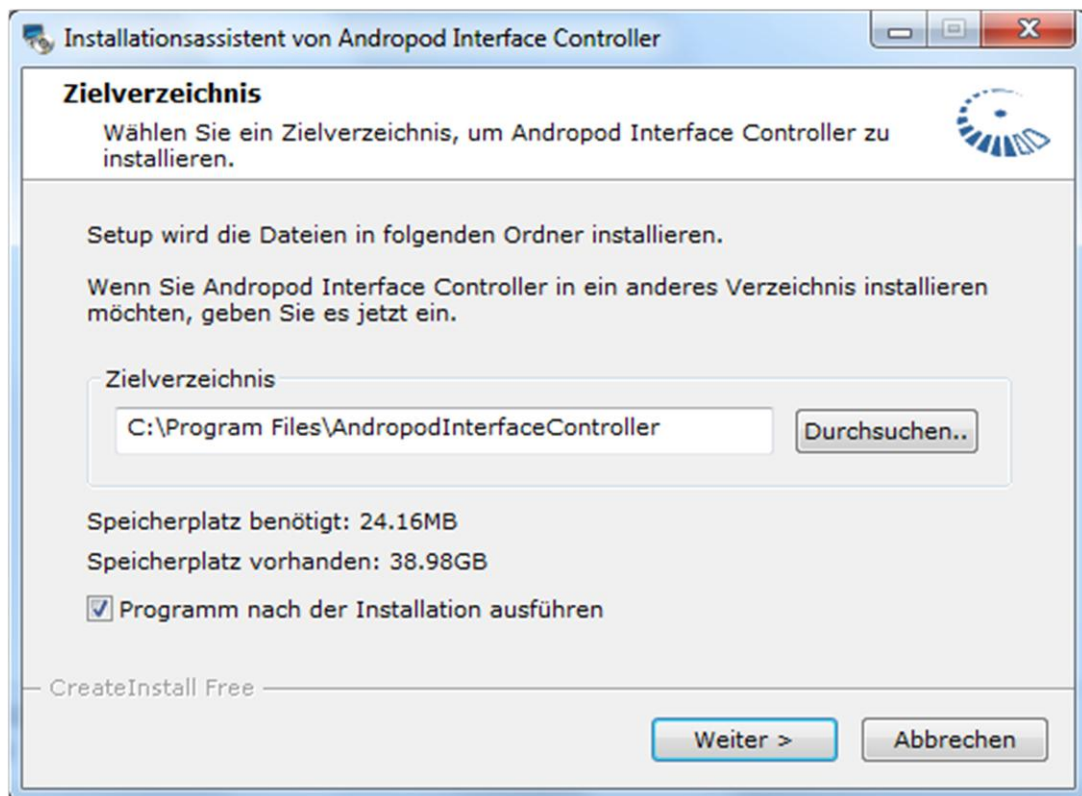
9 SOFTWARE AND DRIVER INSTALLATION

9.1 Installing the Andropod interface controller

Software download link:

(<http://www.xdevelop.at/?category=projects&subcategory=1#ContentBoxAnchor6>).

Run AndropodInterfaceInstaller.exe, installer is in German. Choose the installation path, Click weiter (next) to confirm the default folder or durchsuchen (browse) to choose another destination. Once you have the correct path, click weiter (next).

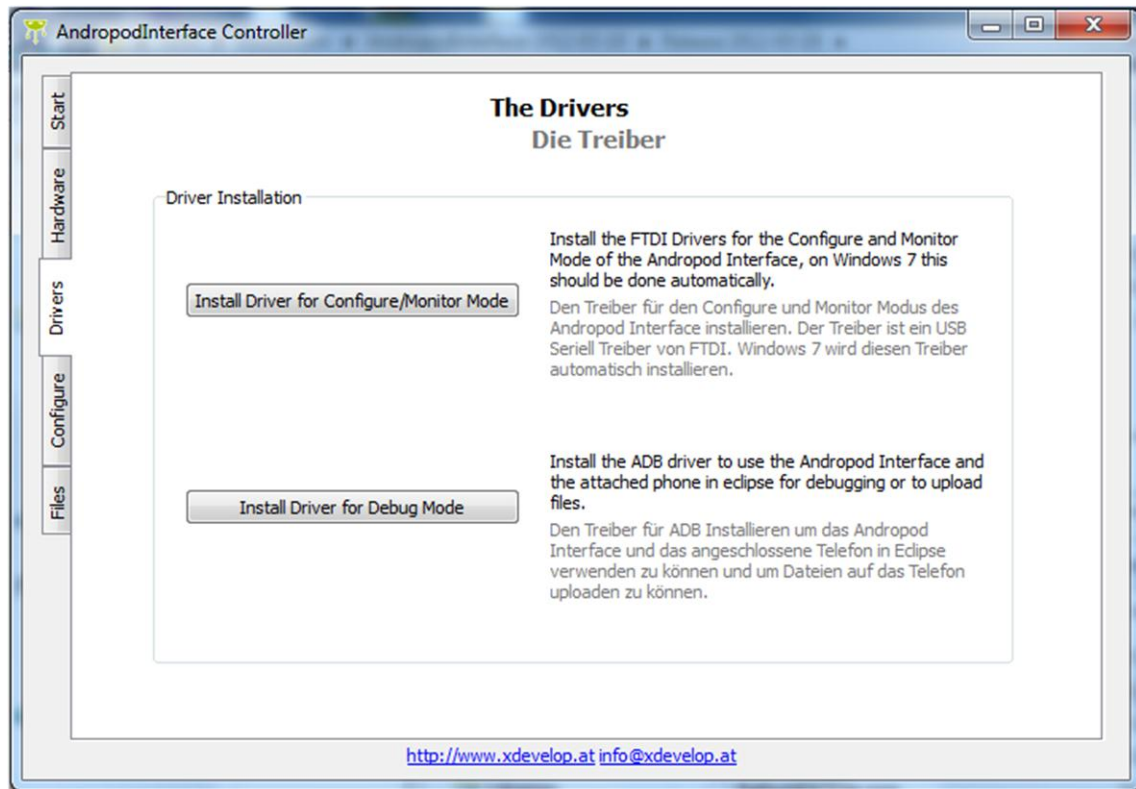


Picture 4 Andropod Interface Controller Installation

After installation has completed you can start the software.

9.2 Driver Installation

Start the Andropod interface controller and choose drivers sheet. Click install driver for configure/monitor mode to install FTDI USB drivers.

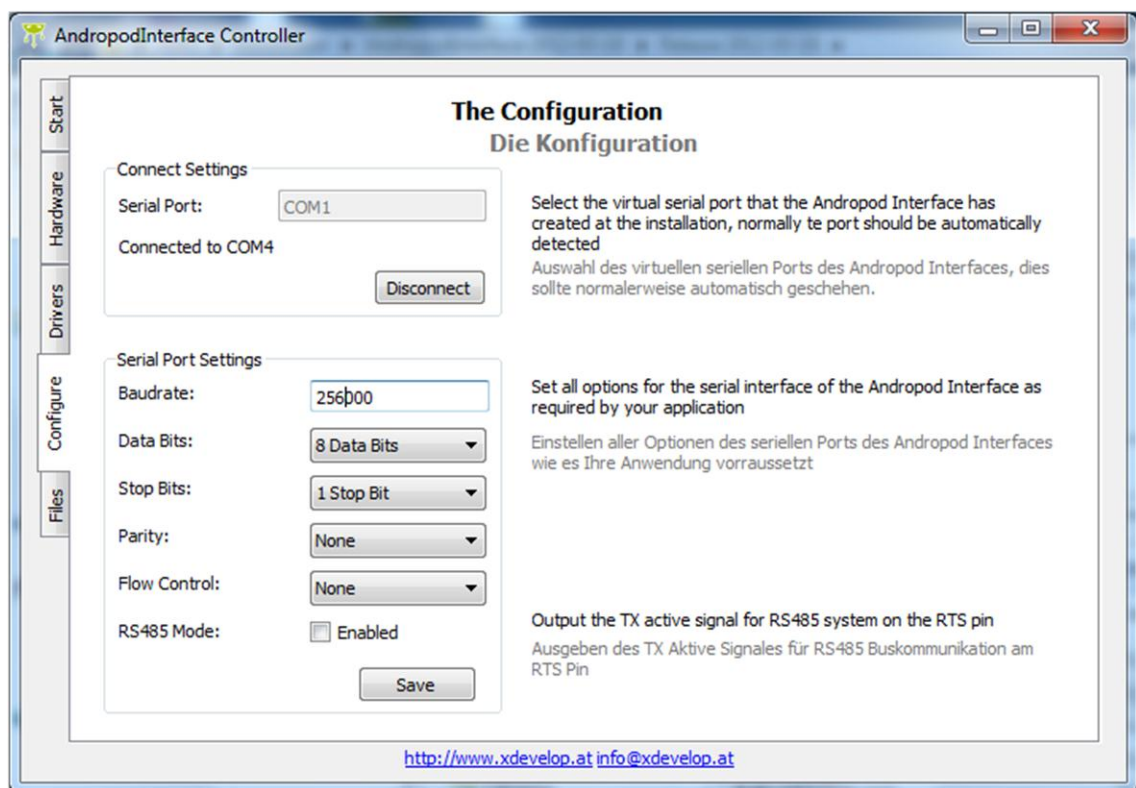


Picture 5. FTDI driver Installation

10 CONFIGURING THE DEVICE SETTINGS WITH YOUR PC

You need to disassemble the device case to configure settings (remove four screw from the bottom). Set jumpers to configuring mode (MOD1: off MOD2: on).

Plug adapter to your PC using a mini USB B cable. Start the Andropod interface controller and choose configure sheet. There you can configure settings as required by your application. When you are ready, remember to click save.



Picture 6. Adapter settings window

11 INSTALL FIRMWARE WITH A PROGRAMMER

Install FTDI Vinculum Toolchain.

Vinculum Toolchain download link:

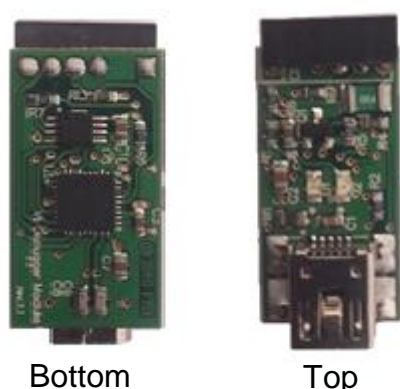
<http://www.ftdichip.com/Firmware/VNC2tools.htm>

Firmware download link:

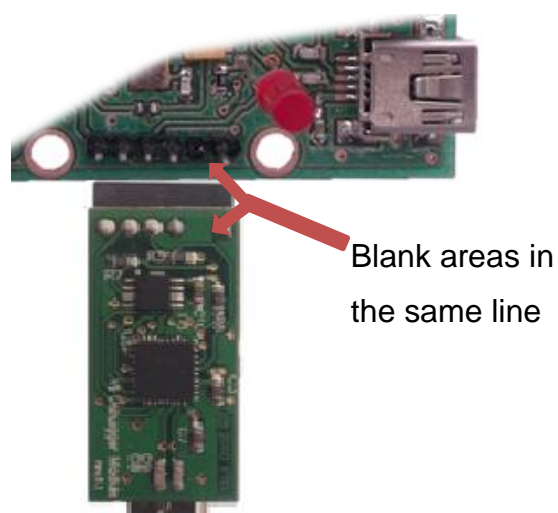
<http://www.xdevelop.at/?category=projects&subcategory=1#ContentBoxAnchor6>

You need to disassemble the device case to make firmware update (remove four screw from the bottom). Set jumpers to firmware upgrade mode (MOD1: on MOD2: off).

Connect the VNC2 debugger to the debugger Interface (is recommended to use the extension cable between or else the connectors can break), make sure that you connect it in the right way, see picture 8.



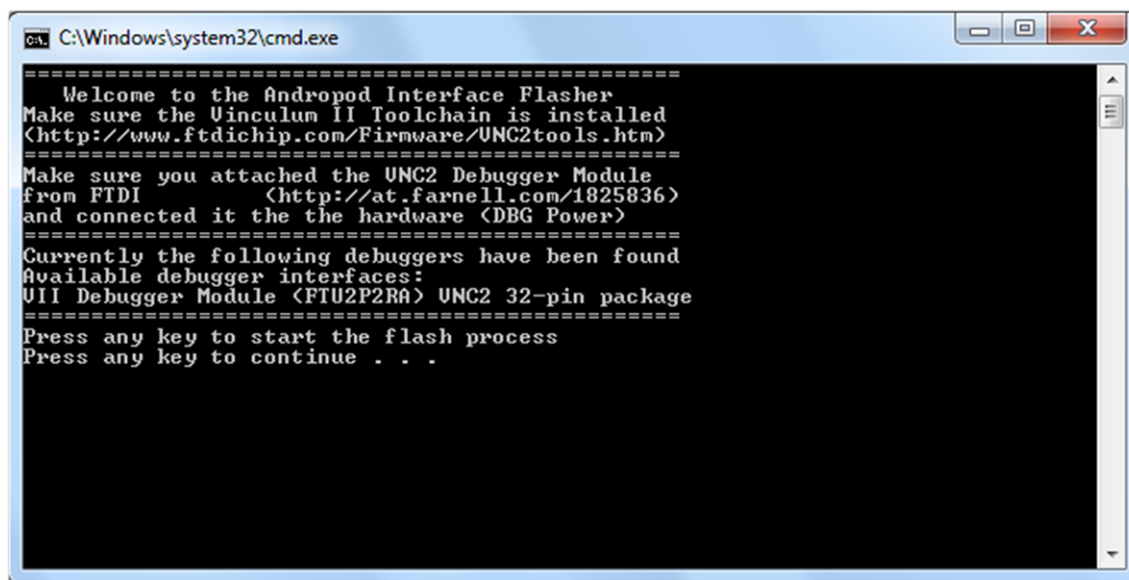
Picture 7. VNC2-debugger



Picture 8. How to connect the debugger to the USB-serial adapter

Plug the VNC2 debugger to your PC using a mini USB B type cable. Windows install drivers automatically, wait until it is done.

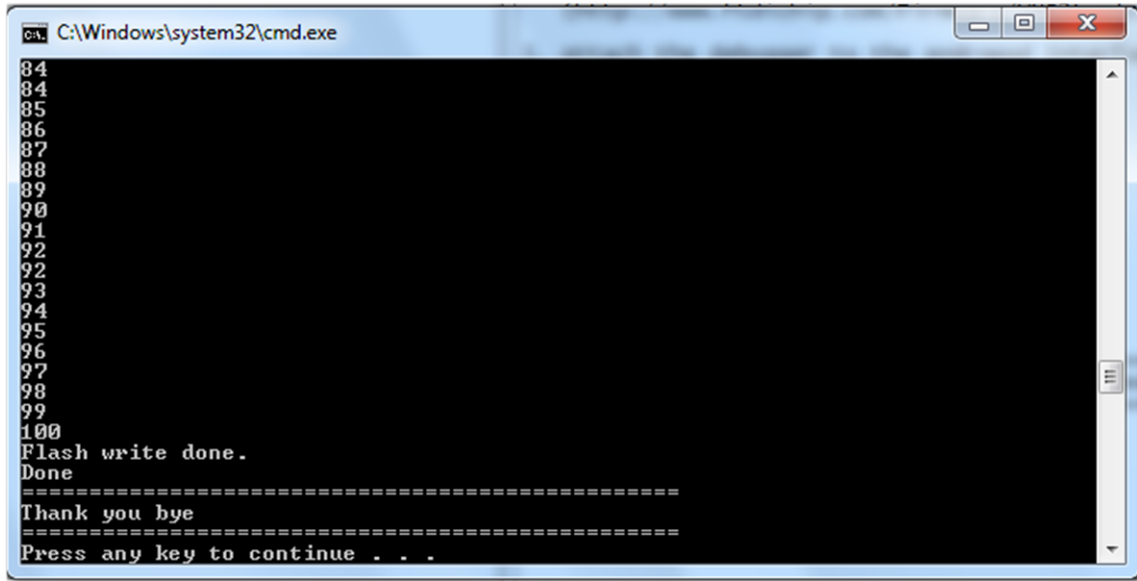
Run Flash-Firmware.bat and follow the instruction.



```
=====  
Welcome to the Andropod Interface Flasher  
Make sure the Vinculum II Toolchain is installed  
(http://www.ftdichip.com/Firmware/UNC2tools.htm)  
=====  
Make sure you attached the UNC2 Debugger Module  
from FTDI (http://at.farnell.com/1825836)  
and connected it the the hardware (DBG Power)  
=====  
Currently the following debuggers have been found  
Available debugger interfaces:  
UII Debugger Module (FTU2P2RA) UNC2 32-pin package  
=====  
Press any key to start the flash process  
Press any key to continue . . .
```

Picture 9. Firmware flasher

After flash is completed and the flasher window show like in the picture 10 then everything is gone well.



Picture 10. Flashing completed