

---

# **HIRSIKONEEN AUTOMATISOINTI**

Automaattitoiminnon lisääminen ohjelmaan



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Automaatiotekniikan koulutusohjelma

Valkeakoski, 14.5.2012

Eero Teeriaho



VALKEAKOSKI  
Automaatiotekniikan koulutusohjelma  
Automaatiosuunnittelu

---

<b>Tekijä</b>	Eero Teeriaho	<b>Vuosi</b> 2012
<b>Työn nimi</b>	Hirsikoneen automatisointi	

---

## TIIVISTELMÄ

Työn tarkoituksena oli kehittää ja automatisoida Valkeakoskella sijaitsevan Siirtohöylä Puntalan hirsisaunojen valmistukseen käytettävän hirsikoneen ohjelmaa. Siirtohöylä Puntalalla on hirsikone, jolla työstetään pyöröhirttä hirsisaunojen rakentamista varten. Koneella voidaan katkaista, porata ja jyrsiä hirsiiä niin, että niistä voidaan rakentaa hirsisaunoja. Hirsikoneen ohjelma oli tehty jo muutamia vuosia sitten, mutta automaattitoiminto oli jäänyt keskeneräiseksi.

Tavoitteena oli tehdä jo valmiina olevaan ohjelmaan automaattitoiminto, jolla pystytään valmistamaan yksi hirsimalli alusta loppuun yhtä nappia painamalla ja siten, että koneen vieressä ei tarvitse seistä koko ajan vaihtamassa toimintoja. Työn perustana oli Arlacon MC300 -liikkeen-ohjausjärjestelmä, jota ohjelmoidaan McBasic-koneenohjauskielellä, joka perustuu BASIC-kieleen.

Työssä käytettiin ohjelmoinnin perustana Arlaconin omaa HELP-toimintoa, joka sisältää kaikki mahdolliset käytettävät komennot ja kuvaukset niiden käytöstä. Ennen ohjelmointia tutustuttiin myös BASIC-kielen ohjelmointioppaisiin, joista ei suurta apua McBasic-ohjelmointiin ollut, koska oppaat olivat vuosilta 1970–1990 ja ne keskittyivät lähinnä kotikoneiden ohjelmointiin.

Työn toteutus onnistui hyvin. Asiakkaalle saatiin tehtyä esimerkkiohjelma ja 16 valmista hirsiohjelmaa yleisempien hirsityyppien mukaan, jotta asiakas voisi testata ohjelmaa. Käsiajo-ohjelmaan tehtiin myös parannuksia asiakkaan toivomalla tavalla, tarttujan peruutusliikettä nopeutettiin sekä kuljettimen nollausajon nopeutta nostettiin. Turvallisuuskäsitteitä puututtiin myös siten, että laitteen terät eivät voi törmätä toisiinsa.

**Avainsanat** Arlacon MC300, McBasic-ohjelmointi, puuntyöstökone  
**Sivut** 13 s. + liitteet 17 s.

Valkeakoski  
Automation Engineering  
Automation planning

---

<b>Author</b>	Eero Teeriaho	<b>Year</b> 2012
<b>Subject of Bachelor's thesis</b>	Log processing machine	

---

## ABSTRACT

Purpose of this thesis is to develop and improve a program of a log processing machine of Siirtöhöylä Puntala, which is a company, located in Valkeakoski. The log processing machine is used for building log saunas and more precisely round log saunas. The machine is used for drilling, gnawing and cutting logs so that the logs can be used for making log saunas. The program for the machine was made a couple of years ago but the automatic function was left unfinished.

The main purpose was to make an automatic function to an already existing program. The function has to work so that the user can produce one complete log by pressing one button. Before the automatic function the user had to push one button for starting one of the machine tools and after the start they had to push another button for the processing movement. The base of this machine is Arlacon MC300 motion control system which can be programmed by McBasic machine programming language which is based on the BASIC programming language.

Before starting the programming the instruction guides for BASIC had to be explored. Unfortunately the guides were not very helpful because most of them had been printed between 1970 and 1990 and they were originally meant to be used for PC programming. The most helpful guide for programming was the HELP function of McBench programming tools. The help function includes all the commands that are needed and instructions for their use.

The execution of this job went well. All that the customer had requested were achieved. A sample program and 16 ready log programs were made. Small modifications were made in the manual program, such as increasing the speed of conveyors reverse movement. Also a few safety issues were fixed and now saw blades and drill bits cannot crash together.

**Keywords** Arlacon MC300, McBasic programming, log processing machine  
**Pages** 13 p. + appendices 17 p.

---

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	LAITTEISTO .....	2
2.1	Hirsikone .....	2
2.2	Arlacon MC300 -liikkeenohjausjärjestelmä.....	3
2.3	WAX2-akseliliitäntämoduuli .....	4
2.4	Järjestelmän lohkokaavio .....	5
2.5	Unidrive 1405.....	5
2.6	Unimotor .....	5
3	TOIMINNANKUVAUS .....	6
3.1	Laitteiston käynnistäminen .....	6
3.2	Hirren pään tasaaminen.....	6
3.3	Reikien poraaminen.....	6
3.4	Salvoksen työstö.....	7
3.5	Karauran työstö .....	7
3.6	Hirren siirto .....	7
3.7	Pneumatiikkasyliinterit.....	7
4	OHJELMOINTI .....	8
4.1	McBasic.....	8
4.2	McBench .....	8
4.3	Ohjelman teko .....	9
4.4	Testaus.....	11
5	POHDINTA.....	12
	LÄHTEET .....	13

LIITE 1	Arlacon MC300 datalehti
LIITE 2	Unidrive-taajuusmuuttajan datalehti
LIITE 3	Ohjelma

## 1 JOHDANTO

Tämän työn tavoitteena oli kehittää ja automatisoida hirsirakennusten rakentamista varten tehdyn hirsikoneen ohjelmaa Valkeakoskella sijaitsevassa valmishirsisaunoja valmistavassa yrityksessä. Yritys valmistaa pyöröhirrestä valmissaunoja sekä vierasmajoja. Tämän lisäksi yritys valmistaa myös kevythirsisiä tynnyrisaunoja ja kylpytynnyreitä. Kaikki tuotteet voidaan koota yrityksen omissa tiloissa asiakkaan toivoman valmiusasteen mukaan, pelkästä rungosta aina kiuaskiviä vaille löylyvalmiiksi. Kaikki tuotteet voidaan kuljettaa tavallisella kuorma-autolla asiakkaan luo.

Työssä käsiteltävä hirsikone on kuitenkin vain pyöröhirren työstämistä varten rakennettu. Hirsikone on rakennettu jo vuosia aiemmin, mutta ohjelma oli jäänyt keskeneräiseksi ja sen takia siitä puuttui automaattiset toiminnot. Kaikki laitteen toimenpiteet on täytynyt tehdä vaihe vaiheelta käsin. Hirsikoneen ohjaukseen on käytetty Arlacon MC300 -liikkeenohjausjärjestelmää, joka on pääasiallisesti tarkoitettu kolmiakselisten työstökoneiden hallintaan. Hirsikoneessa käytössä oli kuitenkin vain yksi akseli, joka oli varattu hirren siirtämistä varten. Servomoottorin ansiosta siitä saadaan aina tilatieto hirren pituudesta. Koska Arlacon MC300 -liikkeenohjausjärjestelmä on myös koneenohjausjärjestelmä, hirsikoneessa ei ole tarvinnut käyttää muita ohjauslaitteita sirkkelien, puristimien ja jyrsimien ohjaukseen.

Asiakkaan toiveena oli, että laitteen toimintoja muutetaan siten, että koneen käyttö olisi nopeampaa, helpompaa ja turvallisempaa. Tärkeimpänä muutoksena olisi automaattitoiminto, jonka tarkoitus on vähentää inhimillisiä virheitä sekä nopeuttaa hirren valmistusta ja antaa aika muille töille. Automaattitoiminto valmistaa yhtä nappia painamalla yhden määrätynlaisen hirren kerrallaan. Tämän lisäksi haluttiin tarkistaa turvallisuusnäkökohtia kuten esimerkiksi se, että liikkuvat osat eivät voi liikkua yhtä aikaa niin, että ne törmäävät toisiinsa käsiajona käytettäessä. Käsikäytön nopeutta lisättiin nopeuttamalla hirren peruuttamista sekä tarkistamalla työvaiheiden nopeutta ja ajoitusta siten, että ohjelma toimii sujuvammin. Myös laitteiston käynnistämisen jälkeen suoritettavaa nollausajoa muutettiin siten, että sen kuljettimen nopeutta nostettiin.

Eri hirsityyppejä on useita kymmeniä, joten työtä rajattiin niin, että valmiiseen ohjelmaan lisätään automaattitoiminto ja siitä tehdään esimerkiohjelma. Tämän lisäksi ohjelmaan tehtiin muutamia yleisimpiä hirsityyppejä valmiiksi. Työn rajauksena on ollut pelkän ohjelman muokkaus eikä tästä syystä työssä ole puututtu sähkökaapin sisustaan eikä työstökoneiden toimintaan. Kaikki muutokset on pyritty tekemään ohjelmallisesti. Ohjelmaan tehdyn automaattitoimintokoodin tulee olla niin selkeä ja yksinkertainen kuin mahdollista. Ohjelmaan on lisätty ohjeita siten, että asiakas voi itse lisätä erilaisia hirsityyppejä jälkikäteen.

## 2 LAITTEISTO

Hirsikonejärjestelmä käsittää kokonaisuudessaan kolme osa aluetta. Ensimmäisenä osana on Arlacon MC300 -liikkeenohjausjärjestelmä, joka toimii koko laitteiston perustana. Toisena osana on sähkökaappi, joka sisältää Unidrive-servovahvistimen, kolme WAX2-akseliliitäntämoduulia, jotka toimivat lähinnä koko järjestelmän I/O-kortteina sekä kaikki tarpeelliset sähköistykset kaikille hirsikoneen laitteille. Kolmantena osana on itse hirsikone.

### 2.1 Hirsikone

Kuvassa 1 näkyvät laitteet, joilla hirttä työstetään. Hirsi saapuu työstöasemalle vasemmalta, vasemmanpuoleisen sirkkelin vieressä näkyviä rullia pitkin servomootorilla toimivan tarttujan siirtämänä. Valmis hirsi poistuu oikealla olevaan rullakuljettimeen. Keskellä on kaksi katkaisusirkkeliä, joilla hirsi katkaistaan ja tasataan. Sirkkeliön sivuilla on kaksi karaurajyrsintä, joilla tehdään hirren päähän ura ikkunoita varten. Ylhäällä keskelä on kolme poraa liitostappien reikiä varten. Porien alapuolella on erillinen jyrsin, jolla tehdään salvos. Sirkkelin terien välissä on vielä puristin, joka pitää hirren paikallaan, kun sitä työstetään. Kaikkien työstökoneiden liikkeet on toteutettu pneumatiikkasyylintereillä. Etuvasemmalla sirkkeliön vieressä on Arlacon MC300, joka toimii koneen ohjaimena.



KUVA 1 *Hirsikone*

Kuvassa 2 on kuljetin, jolla hirttä siirretään haluttuun mittaan. Kuljetin toimii servomoottorilla, josta on hyötyä erityisesti kuljettimen sijaintia määrittettäessä. Samalla saadaan hirren pituustieto ja hirren siirto onnistuu tarkasti. Kuljetin työntää raakahirttä oikealle päin kohti työstöasemaa, josta valmis hirsi työntyy eteenpäin rullakuljettimelle seuraavan hirren työntämänä. Oikean puoleiselta rullakuljettimelta hirret poistetaan käsin.



KUVA 2 Hirren siirtokuljetin

### 2.2 Arlacon MC300 -liikkeenohjausjärjestelmä

Arlacon MC300 –liikkeenohjausjärjestelmä (n.d.) on suunniteltu useiden akselien ohjaukseen isoissa työstökoneissa (Liite 1). Mahdollisuus on jopa viidentoista eri akselin yhtäaikaiseen ohjaukseen, McWay I/O -yksiköiden kanssa on mahdollisuus jopa 504 tulolle ja 504 lähdölle. Koska MC300 toimii sekä logiikkaohjaimena että käyttöpäätteenä, on sen sijoittaminen yhdessä McWay I/O -yksiköiden kanssa helppoa. MC300 voidaan sijoittaa käyttäjän kannalta parhaaseen mahdolliseen paikkaan ja McWay I/O -yksiköt taas kaapeloinnin kannalta parhaaseen paikkaan. MC300:n ja McWayn välillä ei kulje kuin yksi kaapeli. Tämä taas osaltaan vähentää sekä helpottaa huomattavasti kaapelointia. Kuvassa 3 MC300:n alapuolella näkyvä punainen kaapeli on ohjauskaapeli ja ohuempi harmaa on taas RS 232 -liittimellä varustettu kaapeli ohjelmointi näppäimistön tai tietokoneen kytkemistä varten.

Tässä työssä MC300 ei ohjaa kuin yhtä akselia, mutta se on kytketty WAX2-akseliliitäntämoduulin kautta ohjaamaan Unidrive-taajuusmuuttajaa sekä toimimaan useiden pneumatiikka laitteiden sekä porien, jyrsimien ja sirkkeliin ohjaimena. (MC300-liikkeenohjausjärjestelmä n.d.)

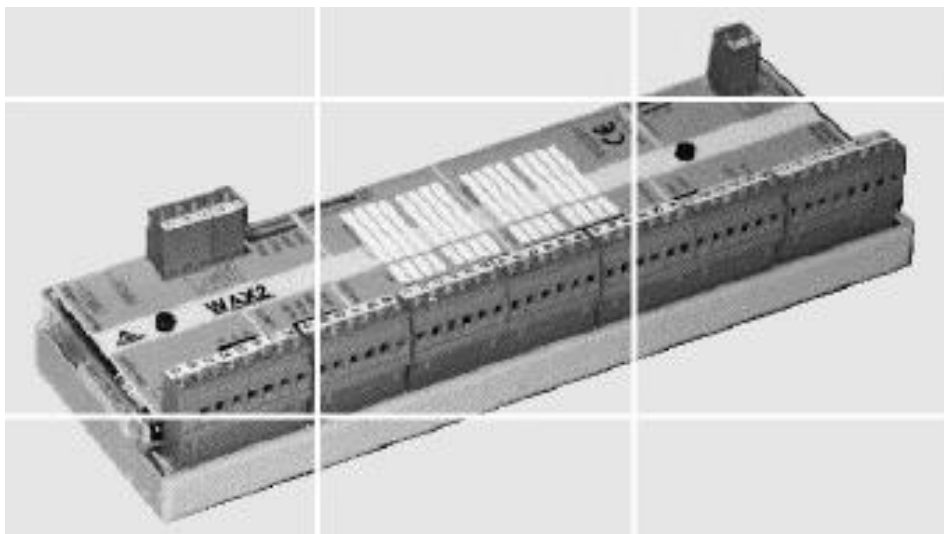


KUVA 3 Arlacon MC300

### 2.3 WAX2-akseliliitännämoduuli

WAX2-akseliliitännäyksikön (Kuva 4) kautta Arlacon MC300 -liikkeenohjausjärjestelmään voidaan liittää useita akseleita. WAX2:een tieto voidaan tuoda RS422-kaapelilla tai valokuitukaapelilla. Yhdessä WAX2-yksikössä on kaksi kanavaa pulssianturille, kaksi relelähtöä, liittimet servovahvistimen suoraan ohjaukseen sekä kahdeksan tuloa ja kahdeksan lähtöä vapaaseen käyttöön. (WAX2-akseliliitännämoduuli n.d.)

Laitteistossa ei ole ohjattu useita akseleita, vaan WAX2 toimii I/O-yksikkönä, johon on liitetty työstökoneiden, kuljettimen ja tarttujien ohjaukset sekä kaikki anturit. WAX2:n kautta ohjataan yhtä akselia ja se on toteutettu WAX2:ssa olevalla suoralla servovahvistimen ohjauksella, jossa on takaisinkytkentä. (WAX2-akseliliitännämoduuli n.d.)

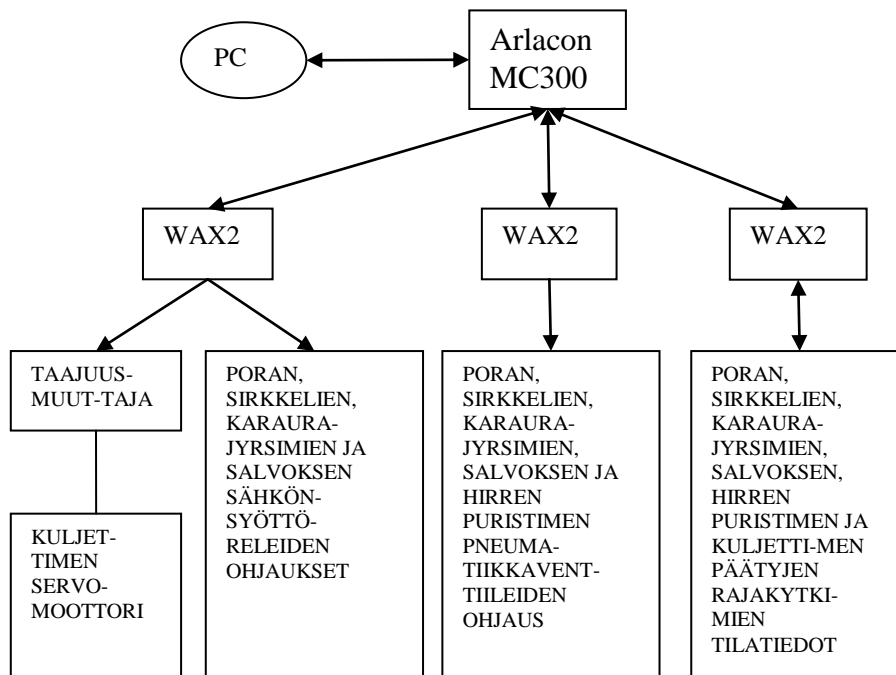


KUVA 4 WAX2-akseliliitännämoduuli



## 2.4 Järjestelmän lohkokaavio

Lohkokaaviosta näkyvät eri osien yhteydet hirsikoneen järjestelmässä (Kuva 5). Arlacon MC300 on koko laitteiston ydin, joka ohjaa kaikkea toimintaa. Tietokoneella tai erillisellä näppäimistöllä voidaan ohjelmoida Arlaconia tai käyttää laitteistoa suoraan. Arlacon ohjaa kolmea WAX2-akseliliityntämoduulia, joihin on kytketty kaikki järjestelmän I/O-tietoliikenne. Akseliliityntämoduulien kautta kulkevat kaikki anturitiedot ja ohjaukset releille, joita käytetään porien, sirkkeleiden ja jyrsimien sähkösyöttöön, sekä ohjausviestit pneumaattikkaventtiileille, jotka ohjaavat työstölaitteiden työstöliikkeitä. Akseliliityntämoduulin kautta ohjataan myös Unidrive-taajuusmuuttajaa, joka ohjaa servomoottoria.



KUVA 5 Järjestelmän lohkokaavio

## 2.5 Unidrive 1405

Järjestelmässä on käytetty moottorin ohjaukseen perinteistä Unidrive-taajuusmuuttajaa, jonka nimellisteho on 4 kW (Liite 2). Unidrive on yleistyypinen vaihtovirtakäyttö, jolla voi ohjata AC-moottoreita sekä servomoottoreita teholuokassa 0,75–110 kW. Unidrive-taajuusmuuttajalla voidaan ohjata moottorien pyörimisnopeutta sekä momenttia. (Unidrive V3 n.d.)

## 2.6 Unimotor

Hirsikoneen kuljettimen liikuttamiseen on käytetty Unimotor 095 U2 -tyyppistä harjatonta AC-servomoottoria.

### 3 TOIMINNANKUVAUS

#### 3.1 Laitteiston käynnistäminen

Hirsikoneen käynnistyessä ainoastaan logiikka käynnistyy ja väylä alustetaan. Ensimmäinen tehtävä on ajaa kuljetin aloitusasentoon, jolloin kuljetin liikkuu vasempaan laitaan ja asettaa pituuden nolllaksi. Ennen aloitusasentoon ajoa ei mikään muu laite lähde toimimaan. Hirren pituus saadaan vähentämällä kuljettimen antama luku välimatkasta, joka tulee kuljettimen aloitusasennosta oikeanpuoleisen katkaisusirkkelin terälle. Kun kuljetin on ajettu aloitusasentoon, voidaan kuljettimelle asettaa hirsi. Seuraavaksi valitaan paneelista hirren automaattinen etsintä, jonka jälkeen kuljetin alkaa liikkua kohti hirttä. Kuljettimen edessä on rajakytkin, joka tunnistaa hirren ja sulkee tarttujan kuljettimen edelleen liikkeessä kohti työstökoneita.

Kun hirren pää tulee valokennolle, joka on ennen vasemman puoleista katkaisusirkkeliä, kuljetin nostaa nopeuden kaksinkertaiseksi ja liikkuu 485 mm matkan valokennolta oikeanpuoleiselle katkaisusirkkelille, ja pysähtyy. Hirren tultua oikean katkaisusirkkelin kohdalle kone jää odottamaan uutta komentoa.

#### 3.2 Hirren pään tasaaminen

Ensimmäisenä tehtävänä on pään tasaaminen, kun hirsi on oikealla kohdalla. Tasaaminen tapahtuu siten, että valitaan paneelista toiminto, joka sulkee sirkkeleiden välissä olevan puristimen. Seuraavaksi valitaan sirkkelin käynnistys ja odotetaan, että sirkkeli on kiihdyttänyt täyteen vauhtiin. Tämän jälkeen voidaan valita katkaisu. Sirkkeli suorittaa katkaisun automaattisesti pneumaattikasylinterin avulla. Sirkkeli sammuu ja palaa kotiasemaansa automaattisesti, kun sylinteri on ala-asennossa eli kun se on tehnyt koko työstöliikkeen. Oikeanpuoleinen sirkkeli ei lähde liikkeelle, mikäli oikeanpuoleinen karaurajyrin on toiminnassa. Näin toimii myös vasemmanpuoleinen sirkkeli ja karaurajyrin.

#### 3.3 Reikien poraaminen

Toinen vaihe voi olla joko puristimen avaaminen ja hirren siirto tai kuten useimmiten päädyn tasaamisen jälkeen liitostappien reikien poraaminen. Poraaminen alkaa kuten kaikki muutkin toiminnot sillä, että valitaan paneelista porien käynnistys. Tämän jälkeen valitaan porien työliike, joka on myös toteutettu pneumaattikasylinterillä. Porat tekevät porausliikkeen alaspäin, jonka jälkeen ne sammuvat ja palaavat kotiasemaansa. Sammutus tapahtuu siten, että kun sylinteri tulee alarajakytkimelle, alkaa paluuliike ja samalla käynnistyy kolmen sekunnin laskuri, jonka jälkeen pora sammuu. Porassa on sammutusviive, jotta terä ei juutu hirren sisään eikä mikään ei pääse hajoamaan. Porausliikettä ei voi suorittaa salvostyöstön aikana.

### 3.4 Salvoksen työstö

Kun pora on päässyt kotiasemaan, voidaan ohjauspaneelista valita salvoksen käynnistys. Kun salvos on kunnolla käynnistynyt, valitaan salvoksen työstöliike, joka toimii myös pneumatiikka sylinterillä. Kun sylinteri tulee rajalle, salvos sammuu ja palaa kotiasemaansa. Salvoksen työstöliikettä ei voi suorittaa, kun poran terät ovat alhaalla.

### 3.5 Karauran työstö

Ennen kuin hirttä siirretään, on tehtävä oikeanpuoleinen karaura, jos hirsi tulee ikkunan yhteyteen. Karaurajyrsin käynnistetään ohjauspaneelista ja tämän jälkeen valitaan karauran työstötoiminto. Myös karaurajyrsimen työstöliike tapahtuu pneumatiikkasynterinin avulla ja jyrsin sammuu automaattisesti kun työstöliike on suoritettu. Vasemmanpuoleinen karaura voidaan tehdä vasta sen jälkeen, kun vasemmanpuoleinen sirkkeli on katkaisut hirren ja kuljetin on siirtänyt hirren taaksepäin. Oikeanpuoleinen karaurajyrsin ei voi aloittaa työstöliikettä, jos oikeanpuoleinen sirkkeli on liikkeessä, sama toistuu myös vasemmalla puolella.

### 3.6 Hirren siirto

Hirren siirto tapahtuu siten, että ohjauspaneelista valitaan puristimen avaus, jos puristin on kiinni. Tämän jälkeen paneelista siirtomitan syöttö ja annetaan hirren siirron absoluuttinen pituus millimetreinä. Mitan antamiseen ei siis tarvitse käyttää Enter-painiketta. Ohjelmassa on 10 sekunnin laskuri, joka nolnaan päästessään tarkistaa, onko mitta annettu hyväksyttävästi tai onko mittaa annettu ollenkaan. Jos mitta on annettu hyväksytysti, kuljetin siirtää hirren. Hirttä voidaan myös siirtää manuaalisesti paneelissa olevien ”siirto vasemmalle” tai ”siirto oikealle” -painikkeiden avulla. Painikkeet toimivat siten, että kun painiketta painaa kerran, kuljetin alkaa siirtää hirttä painikkeen osoittamaan suuntaan niin kauan kunnes tullaan kuljettimen päätyyn tai painiketta painetaan uudelleen. Aina ennen hirren siirtoa tulee muistaa avata puristin ja sulkea se siirron jälkeen, ennen kuin aletaan työstää. Työstäminen on kuitenkin ohjelmallisesti mahdotonta, jos puristin on auki.

### 3.7 Pneumatiikkasynterit

Kaikkien työstökoneiden liikkeet ovat lineaarisia, ja ne on toteutettu yksitoimisilla jousipalautteisilla pneumatiikkasyntereillä. Kaikki muut laitteet lukuun ottamatta karaurajyrsimiä toimivat pelkällä sylinterillä. Karaurajyrsimä on kevennetty köysipyörien ja vastapainon avulla.

## 4 OHJELMOINTI

### 4.1 McBasic

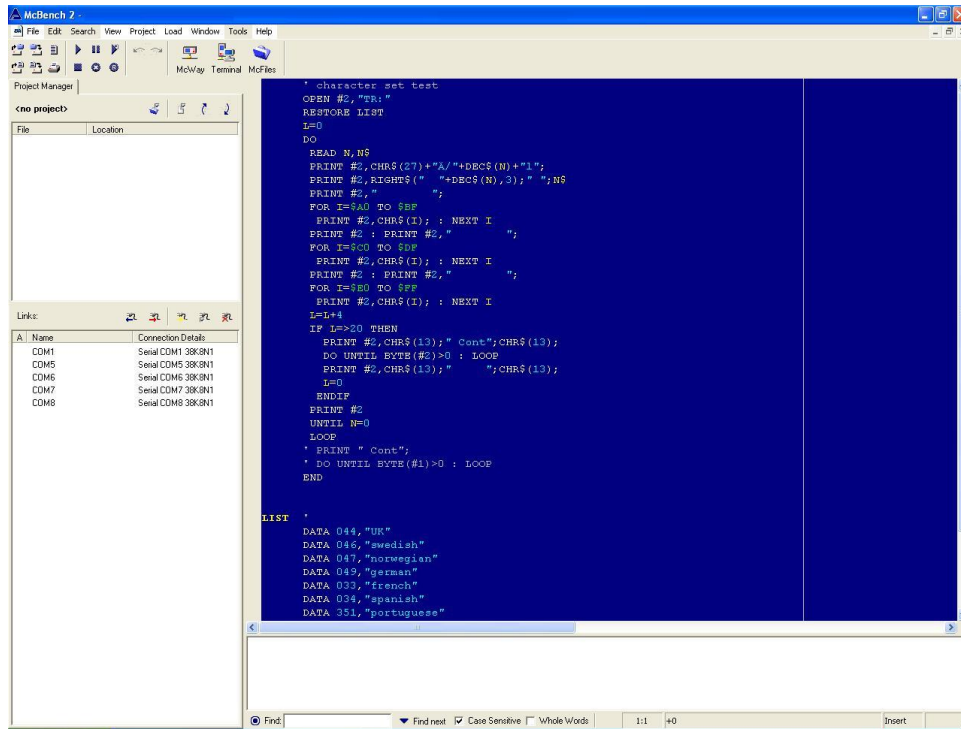
McBasic on perinteinen koneenohjauskieli. McBasic perustuu BASIC-kieleen. McBasic on hyvin yksinkertainen ohjelmointikieli, joka on suunniteltu erityisesti Arlaconia varten. McBasic sisältää perinteisten BASIC-komentojen lisäksi juuri Arlaconia palvelevia koneenohjaukaskäskyjä.

### 4.2 McBench

McBench on Arlacon MC300:n ohjelmointiin tarkoitettu Windows-pohjainen koodieditori, jolla voidaan tietokoneen avulla luoda ja muokata ohjelmakoodia. McBench-ohjelman avulla myös muodostetaan yhteys tietokoneesta Arlacon MC300 -yksikköön ja voidaan ladata ohjelmia yksikön muistiin sekä siirtää takaisin tietokoneelle ohjelma muokattavaksi (Kuva 6). Koska McBench on Windows-pohjainen sovellus, siitä löytyvät kaikki tavanomaiset Windows-komennot kuten kopioi, leikkaa, liimaa, kumoa ja palauta.

Ohjelmassa on myös hakutoiminto, jolla voidaan hakea ohjelmakoodista laitetunnuksia, ohjelmakomentoja tai mitä tahansa kirjainta ja hakutoiminto siirtää kohdistimen aina seuraavan löydetyn vastaavuuden kohdalle.

Ohjelmakoodia myös erotellaan eri väreillä, jotta ohjelmaa lukiessa on helppo erottaa mitkä merkit tai sanat ovat käyttäjän omia muuttujia tai ohjelman valmiiksi varaamia sanoja tai operandeja. Ohjelman itse varaamat sanat näkyvät valkoisella, numerot syaanilla, heittomerkillä erotetut tekstit, jotka ovat yleensä käyttäjän omia kommentteja, näkyvät harmaalla ja käyttäjän omat muuttujat ovat keltaisella.

KUVA 6 *McBench*

### 4.3 Ohjelman teko

Työn alussa oli tutustuttava Basic-ohjelmoinnin oppaisiin. Ensimmäisessä vaiheessa oli tarkoitus tutustua jo valmiina olevaan ohjelmaan. *McBench*-ohjelmassa on erittäin hyvä *HELP*-toiminto, joka aukeaa siitä kohdasta, mitä asiaa on koodieditorista hakenut. Tämän lisäksi *HELP*istä löytyy kaikki komennot, joita *McBench*issä voidaan käyttää ja erittäin hyvät esimerkit niiden käytöstä.

Ohjelman alussa on normaaliin tapaan väylän alustaminen sekä näytön käynnistäminen. Ensimmäisenä kohtana varsinaisesti hirsikoneeseen liittyen on kaikkien näppäinkomentojen siirtokäskyt ja hätä-seis-tarkkailu. Näiden jälkeen on kaikkien laitteiden ohjelmakoodit eriteltyinä satunnaisessa järjestyksessä. Seuraavana on parametrien manipulaatiota sekä viimeisenä automaattiajon ohjelma, joka on jäänyt kesken. Kaikki edellä mainittu ohjelma on alkuperäistä ohjelmaa, johon ei tämän opinnäytetyön yhteydessä puututtu juuri ollenkaan, lukuun ottamatta muutamia turvallisuuskorjauksia. Näiden ohjelmavaiheiden jälkeen alkaa vasta tämän opinnäytetyön varsinainen ohjelma. Uusi automaattitoiminto, joka ei vaadi käyttäjältä parametrien syöttämistä.

Toisessa vaiheessa oli tarkoitus tutustua laitteistoon paikan päällä kunnolla ja tehdä ohjelmaa pienissä pätkissä ja testata sitä osissa. Aluksi tehtiin ainoastaan esimerkkiohjelmaa, jonka parametrit eivät olleet vielä mitenkään merkityksellisiä valmiin ohjelman kanssa. Näin tutustuttiin, myös kuinka itse ohjelma toimii. Heti alusta alkaen esimerkkiohjelmasta yritettiin tehdä niin tarkka ajoitusten ja nopeuksien suhteen kuin todellinen ohjelma tulisi olemaan. Esimerkkiohjelma tuli olla mahdollisimman lyhyt ja selkeä, jo-

ten lähes jokaisen rivin perässä on kuvattu, mitä rivillä tapahtuu, kuten kuvasta 7 voi huomata.



SKSCONTROL

McBasic Program Listing  
Project :  
Listing Date : 10.03.2012  
Time : 18:04  
Author :

```
31900 'HIRREN SAHAUS AUTOMAATTISESTI 500MM MITTAAN*****
31910 'GOSUB 7800 ' X-AKSELIN NOLLAUS
31915 M15=6670+440-POSX' MÄÄRITETÄÄN HIRREN SAANTOPITUUS M15
31920 IF M15=>500 THEN 31930' JOS SAANTOPITUUS ON YLI 500MM JATKETAAN
31925 GOTO 1990' MUUTOIN PALATAAN ALKUUN
31930 DELAY 3' VIIVE 3S
31931 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
31940 GOSUB 30500 ' OIKEA SIRKKELI TASKI
31971 DELAY 2
31980 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
32005 DELAY 2
32010 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
32045 DELAY 2
32050 GOSUB 31100 ' OIKEA KARAURA TASKI
32085 DELAY 2
32090 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
32095 DELAY 1
32121 MOVERX 60
32122 DELAY 2
32130 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
32140 GOSUB 31210 ' VASEN SIRKKELI TASKI
32171 DELAY 2
32175 MOVERX -500
32176 DELAY 2
32180 GOSUB 31700 ' VASEN KARAURA TASKI
32215 DELAY 3
32220 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
32225 DELAY 3
32230 MOVERX 500
32235 DELAY 3
32255 GOTO 1990
```

#### KUVA 7 Esimerkkiohjelma

Vaikka esimerkkiohjelma alkaa oikeanpuoleisen sirkkelin työstöliikkeellä, ei mikään varsinaisista ohjelmista ala sirkkelin työstöliikkeellä. Asiakas toivoi, että kaikki hirsien käsittelytoiminnot aloitetaan siitä, että hän itse on varmistanut hirren pään suoruuden. Metsäkoneen jälki on riittävän hyvä, mutta metsurin jäljiltä hirren pää saattaa olla niin vino, että kerran sirkkelillä ajettuun päähän saattaa jäädä pykälä.

Esimerkkiohjelman valmistuttua ja asiakkaan sen hyväksytyä, asiakas toimitti listan siitä, millaisia hirsisaunan hirsien parametrit ovat. Tämän jälkeen voitiin aloittaa varsinaisen ohjelman teko, johon kuului muutamia valmiiksi ohjelmoituja hirsiiä. Tässä vaiheessa opinnäytetyöntekoa ei vaa-dittu paljoa varsinaista paikalla oloa vaan ohjelmointityötä voitiin suorittaa etätyönä.

Ennen varsinaisten hirsien ohjelmointia tehtiin ohjelmaan muutama turval-lisuuskorjaus. Nyt kun laitteen toiminta ja ohjelmointiympäristö oli tullut

tutuksi, oli helppo lisätä ohjelmaan muutama turvallisuusehto, jotta sirkkelit ja karaurajyrsimet eivät voisi törmätä eivätkä myöskään salvosjyrsin ja porat voisi tehdä työstöliikettä yhtä aikaa.

Varsinaisten hirsiohjelmien tekoon hyödynnettiin aiemmin tehtyä esimerkkiohjelmaa, jota kopioitiin pienissä pätkissä editorissa eteenpäin. Tämän jälkeen muutettiin hirren siirtoparametreja sekä työstöliikkeiden määrää ja järjestystä. Joka kerta, kun esimerkkiohjelmaa tai aikaisemmin tehtyjä hirsiohjelmaa kopioitiin tai siirrettiin, oli huomioitava myös rivinumeroinnin oikeellisuus. McBasic-ohjelmointikielessä jokaisella rivillä on oma rivinumero, joka yleensä kulkee viiden tai kymmenen numeron välein. Jos ohjelmassa on kaksi tai useampi samaa rivinumeroa, ohjelma ei tiedä, mitä niistä tarkoitetaan, ja ohjelma jumiutuu.

Viimeinen ohjelmointivaihe ennen varsinaista testausta oli tehdä koodi, jolla hirsi valitaan niin, että Arlaconin rajallisesta 24 näppäimen näppäimistöä eivät mahdollisuudet loppu kesken. Tähän asti laitetta oli käytetty lähes ainoastaan niin, ettei mikään toiminto vaadi näppäinyhdistelmiä. Jokainen toiminto oli asetettu oman näppäimen taakse, ainoana poikkeuksena hirren siirto määrämitta.

#### 4.4 Testaus

Ohjelman lopputestaus alkoi, kun kaikki ohjelmavaiheet oli saatu valmiiksi. Ohjelma oli testattu keskeneräisenä jo muutamaan kertaan ennen varsinaista lopputestausta. Esimerkkiohjelma oli testattu ennen varsinaisten hirsien ohjelmoinnin aloittamista sekä muutamaa hirsityyppiä oli testattu ennen kuin alettiin tehdä hirren valintaohjelmaa. Ohjelman lopputestaus sujui lähes ongelmitta. Ensimmäinen ongelma oli se, että keskelle ohjelmaa oli tullut ylimääräinen merkki ja koko Arlaconin näyttö pimeni, mutta virhe saatiin korjattua nopeasti. Toinen ongelma oli, että hirren valintakoodissa oli virheitä rivinnumeroissa ja hirsikone alkoi joka kerta tehdä samaa hirttä; tämä virhe löytyi nopeasti ja oli helppo korjata. Näiden ongelmien jälkeen testaus sujui loppuun saakka moitteettomasti. Testauksen lopussa asiakkaalle annettiin opastus, kuinka uudet toiminnot toimivat ja asiakkaalle annettiin lista uusista näppäinyhdistelmistä toimintojen suorittamiseksi.

## 5 POHDINTA

Ohjelman tekeminen oli aluksi hieman ongelmallista koska ohjelmointi BASIC-kielellä ei ollut entuudestaan tuttua. Tästä syystä jouduttiin opiskelemaan muutamia oppaita BASIC-kielellä ohjelmoinnista. Suurin apu ohjelmointiin oli kuitenkin ohjelman oma HELP-toiminto, josta sai kaiken tarvitseman avun. Eniten hankaluuksia teetti virheiden korjaus. Kun korjasi yhden virheen joku muu osio, joka oli siihen asti toiminut, muuttui virheelliseksi. Matka kodista asiakkaan luokse kesti lähes tunnin. Kun oli korjannut yhtä virhettä kaksi tuntia ja ajanut asiakkaan luokse tunnin ja huomaa että on tullut yksi tai useampi uusi virhe ja on palattava takaisin kotiin korjaamaan virheitä, niin se aiheutti turhautumista. Lopulta kaikki ohjelman virheet saatiin korjattua. Nyt ohjelma toimii, kuten asiakkaan kanssa oli suunniteltu.



## LÄHTEET

MC300-liikkeenohjausjärjestelmä n.d. Viitattu 4.5.2012.  
[http://www.sks.fi/tuotteet/MC300\\_liikkeenohjausjarjestelma](http://www.sks.fi/tuotteet/MC300_liikkeenohjausjarjestelma)

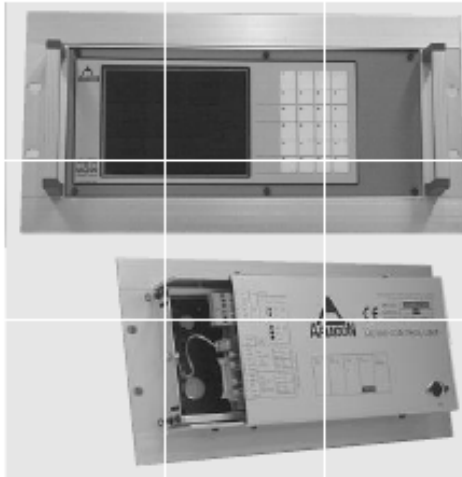
Unidrive V3 n.d. Viitattu 4.5.2012. [http://www.sks.fi/download/sks\\_Old-AC-products/\\$file/Servo\\_A4.pdf](http://www.sks.fi/download/sks_Old-AC-products/$file/Servo_A4.pdf)

WAX2-akseliliitäntämoduli n.d. Viitattu 4.5.2012.  
[http://www.sks.fi/tuotteet/WAX2\\_akseliliitantomoduli\\_inkrementtianturille](http://www.sks.fi/tuotteet/WAX2_akseliliitantomoduli_inkrementtianturille)



## MC300B-HTR24

## LIIKKEENOHJAUSJÄRJESTELMÄ



## MC300B-HTR24

KOMPAKTI  
LIIKKEENOHJAUSJÄRJESTELMÄ

- 1-15 servoakselin ohjaus
- McWay hajautettu liitäntävyöly enintään 504 tulolle ja 504 lähdölle
- Paikoitus ja rataohjaus
- Interpoloidut liikkeet
- Sähköiset vaihdelaatikat
- Muotopyöräsimoointi ja profiiliikkeet
- Digitaaliset ja analogiset liitäntäyksiköt
- Liukulukuaritmetiikka ja funktiot
- McBasic koneenohjauskieli
- 20 yhtäaikaista ohjelmatehtävää
- Yhdysrakenteinen näyttö ja näppäimistö

## KÄYTTÖ

ARLACON MC300 liikkeenohjauslaitteen ja McWay i/o yksiköiden avulla koneen ohjausjärjestelmän käyttöliittymä voidaan sijoittaa käytön kannalta, liitännät taas kaapeloinnin kannalta parhaaseen paikkaan. MC300 järjestelmä soveltuu koko koneen ohjausjärjestelmäksi tai toimimaan yhdessä muiden ohjauslaitteiden kanssa sovellettaessa AC ja DC servoja, invertteri- tai DC-käyttöjä tai hydraulikkua.

## TEKNISIÄ TIETOJA

MC300B-HTR24 rakenne ja mitat	Upotusasennettava näyttö /näppäimistöyksikkö ohjauskeskuksen oveen tai pulpettiin. (syvyys x leveys x korkeus): 95mm x 376mm x 193mm Tarvittava asennusaukko 314mm x 150mm
Kotelointiluokka	Etupuolella IP30 Takapuolella IP00
Ympäristö:	Varastointi -10...+65 °C Käyttö +0 +40 °C Kosteus < 95% suht.
Käyttöjännite:	24Vdc (15-28V), max. 1A.

## OHJAUSTIETOKONE

Keskusyksikkö	MC68340 16MHz 32bit MCU.
Ohjelmamuisti	256K-1M tavua paristotuettu CMOS RAM ohjelmille ja tiedostoille.
Varmuuskopio	128-512ktavua paikoillaan ohjelmoitava flash EPROM.
Varusohjelmat	128ktavua EPROM.

## VARUSTUS

Näyttö	320 x 240 pisteen graafinen taustavalaistu nestekidenäyttö. 40 mkiä/rivi, max. 30 riviä.
Funktionäppäimistö	24 näppäintä vaihdettavien tekstein ja ohjelmasta ohjattavien led merkkivaloin. Reaaliaikakello ja kalenteri.
Kello	

## LIITÄNNÄT

Sarjaliitännät, LP :	RS-232
CN :	RS-232/RS-422 valokuitu. 110-38K baudia, xon/xoff käsittely, puskuroitu.
McWay (LP:)	Valokuitusilmukka 1,25Mbaud, enintään 504 tuloa ja lähtöä.
ASCII näppäimistö	PC AT tyyppinen näppäimistö.

## LISÄVARUSTEET

Ohjaussauva	2 suuntainen suhteellinen ohjaussauva etulevyyn.
Hätäseis -kytkin	Lukkiutuva hätäseis -kytkin etulevyyn

## DRIVE CENTRE

7

## SKS Control Techniques

Martinkyläntie 50, PL122, 01721 Vantaa, faksi (09) 852 6823, sähköposti: sales@skst.fi

Aluemyynnit  
Martinkyläntie 50  
PL122, 01721 Vantaa  
Puhelin (09) 852 661  
Faksi (09) 852 6823

Hämeenkatu 6 A  
33100 Tampere  
Puhelin (03) 223 2223  
Faksi (03) 212 8251

Mustionkatu 8  
20750 Turku  
Puhelin (02) 270 7700  
Faksi (02) 251 2470

Suunnittelu, tuotanto ja huolto  
Martinkyläntie 50  
PL122, 01721 Vantaa  
Puhelin(09) 852 678  
Faksi (09) 852 6740



McWAY LIITÄNTÄYKSIKÖT	
WAX2	Akselliitöntäyksikkö. 2-kanavainen pulssianturiitöntä max. 1 Mhz Ohjelähtö 12bit, tarkkuus 0,2%. Rajakytkin- ja hätäseiliitännät, 8+8 vapaasti ohjelmoitavaa tuloa ja lähtöä.
WAX2A	Akselliitöntäyksikkö. SSI absoluuttianturiitöntä. 24 bit resoluutio.
WIN	24 optoisoloitua digitaalituloa 5-24Vdc. PNP ja NPN.
WOU	16 relelähtöä vaihtokontaktein max. 240V/2A.
WIA	6 erikseen eristettyä 12bit ±10V analogituloa. Tarkkuus 0,2%.
WOA	6 erikseen eristettyä 12bit ±10V analogilähtöä. Tarkkuus 0,2%.
WIO2	Digitaalinen McWay I/O -yksikkö 16 kpl Digitaalituloja ja 16kpl transistorilähtöjä

#### McWay liitäntävyöly

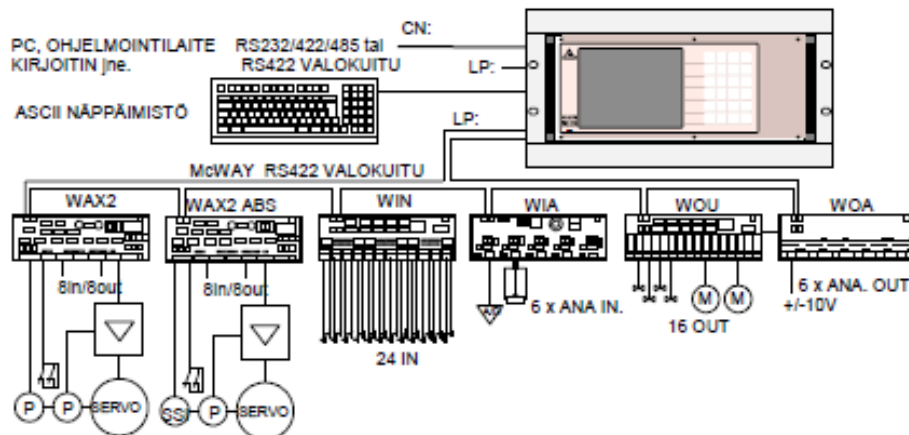
McWay liitäntävyölyän avulla rakennetaan MC300 laitteistokokoonpano. Eri liitäntäyksiköiden avulla voidaan valita haluttu yhdistelmä liitäntöjä ohjattaville akselleille ja muille signaaleille. Liitäntäyksiköt yhdistetään MC300 väyliitännään silmukaksi. Kokoonpanon konfigurointi tapahtuu McBasic kielen WAYMODS= käskyn avulla joko suoraan tai ohjelmassa ilmoittamalla liitäntäyksiköiden tyypit, paikat väylällä ja halutut liitäntöjen osoitteet. Liitäntäyksiköissä ei siten ole erillisiä osoiteasetuksia.

#### Ohjelmointi

MC300 ohjelmointikielenä on McBasic, nopea koneenohjauskieli, jossa on Basic -tyyppinen syntaksi. Ohjelmointiympäristön käyttöliittymä on tulkityyppinen mahdollistaen nopean ohjelmien kokeilun ja editoinnin sekä käskyjen ja funktioiden suoran käytön. Ohjelman ollessa käynnissä ajoaikainen kääntäjä varmistaa ohjelman nopean suorittamisen. Myös mahdollisuus eri ohjelman osien ja aliohjelmien erilliseen kokeiluun, eri ohjelmatehtävien seurantaan ja pysäytyskohtien asettamiseen helpottaa ohjelmien ja koneen toiminnan testausta. Ohjelmointityökaluina voidaan käyttää MC300 liitettävää PC näppäimistöä ja laitteen omaa näyttöä tai erillistä PC:tä tai päätettä. Käytettäessä erillistä PC:tä voidaan ohjelma säilyttää ja editoida PC:ssä ja siirtää MC300:aan sarjaliitännän kautta.

#### Liikkeenohjaus

MC300 liikkeenohjaus perustuu jatkuvasti rataohjattuun takaisinkytkettyyn liikkeeseen. Kunkin akselin säätöpiiriin PID paikkasäätimen samoin kuin mittajärjestelmän parametrit ovat itsenäisesti aseteltavissa. Akselikohtaiset nopeuskompensoinnit mahdollistavat tarkan ja nopean rataohjauksen. Akseleita voidaan ohjata toisistaan rippumatta tai haluttuina yhdistelminä ja interpolaatioina. Akseleita voidaan myös kytkeä seuraamaan toisiaan halutuilla välityssuhteilla (sähköinen vaihdelaatikko) tai määritellyn liikeprofiilin mukaan (muotopyörä). Eri liikemuotoja voidaan suorittaa myös samanaikaisesti mikä mahdollistaa monimutkaistenkin sovellusten ohjelmoinnin.



#### Tilaukoodit:

Tuote	Tuotenumero	Tuote	Tuotenumero
Artec MC300S-HTR24 paneli	922397	Artec McWay-MC300/300HTR 5m kaapeli	922224
Artec Näppäimistö ASCII, PC/AT	926175	Artec MC300/300HTR-PC 5m kaapeli	132334
Artec WAX2 McWay akselliitöntäyksikkö	915305	Artec McWay valokuitu 0,4 m	926708
Artec WAX2 ABS akselliitöntäyksikkö	917339	Artec IIRiteali	905906
Artec WIN 02001 (24 kpl) digi. tuloyksikkö	923719	Artec Joyteck	909907
Artec WIA 02313 (6 kpl) anal. tuloyksikkö	903366	Artec MC300 manual	1003415
Artec WOU 02000 (16 kpl) releliitöntäyksikkö	904146	Artec MC300 käyttöohje-oppas	1003432
Artec WOA 02004 (6kpl) anal. lähtöyksikkö	903376	Artec McWay I/O system manual	999023
Artec WOT 02310 RS valokuituvin	923677	Artec McBasic manual	999024
Artec WIO2 Digitaalinen McWay I/O -yksikkö	1012905	Artec McDOS manual	999025
Ferittringas 145/9 osana	1006125		



- Valmiit makrot nopeaan käyttöönottoon
- Tarkka nopeuden ja paikan säätö
- Suuri kiihdytys- ja jarrutusmomentti
- Automaattinen takaisinkytkennän vaiheistus ja kaapeloinnin tarkistus
- Ohjelmoitavat tulot ja lähdöt
- Itsenäinen paikoitus
- Monipuolinen optiovalikoima erikoissovelluksiin
- Takaisinkytkentä useilla eri anturityypeillä
- Nopeat kenttäväylät: Profibus DP, Interbus S, Modbus, Modbus+, DeviceNet, CT Net
- Toinen prosessori vapaata sovellusohjelmointia varten – itsenäinen koneen ohjaus

## DRIVE CENTRE

4

SKS Control Techniques  
Martinkyläntie 50, PL 122, 01721 Vantaa, E-mail: [sales@skscct.fi](mailto:sales@skscct.fi), <http://www.sks.fi>, puh. \*852 661

**Etelä-Suomi**  
Martinkyläntie 50  
01720 Vantaa  
Puh. (09) 852 661  
Faksi (09) 852 6823

**Länsi-Suomi**  
Mustionkatu 8  
20750 Turku  
Puh. (02) 270 7700  
Faksi (02) 251 2470

**Keski-Suomi**  
Hämeenkatu 6 A  
33100 Tampere  
Puh. (03) 223 2223  
Faksi (03) 212 8251

**Tavaraosasto**  
Martinkyläntie 50  
01720 Vantaa  
Puh. (09) 852 661  
Faksi (09) 852 6529





## Esiohjelmoidut tehokkaat makrot

Vakiosovelluksiin kehitetyt makrot mahdollistavat nopean ja vaivattoman käyttöönoton. Valitut sovelluksen mukaisen makron, painat kuittauspainiketta - ja käyttöönotto on tehty.

### UD70 - Ohjelmitava "toinen" prosessori

Tehokas ja edullinen integroitu sovellustyökalu. UD70 korvaa ohjelmitavat logiikat ja ohjausjärjestelmät - se säästää kustannuksia ja tilaa kehittyneiden järjestelmien toteutuksessa.

### Nopeat kenttäväylät

Unidrivein sisään asennettavat optiot mahdollistavat joustavan liittymän tehokkaisiin kenttäväyliin kuten CT Net, Profibus DP, Interbus S, DeviceNet, Modbus ja Modbus+.

## HELPPOKÄYTTÖISET MAKROT

- Peruskäyttö
- Moottoripotentimetri
- Vakionopeudet
- Momenttiohjaus
- PID-säädin
- Rajakytke-toiminta
- Nostinsovellukset ja jarrun ohjaus
- Digitaalinen lukko/synkronointi

Malli	Nimellis-teho		Nimellinen lähtövirta					Nimellinen syöttövirta
			3kHz	4,5kHz	6kHz	9kHz	12kHz	
UNI1401	0,75 kW	1,0 hv	2,1 A	2,1 A	2,1 A	2,1 A	2,1 A	3,1 A
UNI1402	1,1 kW	1,5 hv	2,8 A	2,8 A	2,8 A	2,8 A	2,8 A	3,2 A
UNI1403	1,5 kW	2,0 hv	3,8 A	3,8 A	3,8 A	3,8 A	3,8 A	5,5 A
UNI1404	2,2 kW	3,0 hv	5,6 A	5,6 A	5,6 A	5,6 A	4,5 A	8,4 A
UNI1405	4,0 kW	5,0 hv	9,5 A	9,5 A	8,5 A	7,0 A	5,5 A	9,5 A
UNI2401	5,5 kW	7,5 hv	12,0 A	12,0 A	12,0 A	12,0 A	11,7 A	13,7 A
UNI2402	7,5 kW	10,0 hv	16,0 A	16,0 A	16,0 A	14,2 A	11,7 A	16,3 A
UNI2403	11,0 kW	15,0 hv	25,0 A	21,7 A	18,2 A	14,2 A	11,7 A	24,3 A
UNI3401	15,0 kW	20,0 hv	34,0 A	34,0 A	34,0 A	28,0 A	23,0 A	34,0 A
UNI3402	18,5 kW	25,0 hv	40,0 A	40,0 A	37,0 A	28,0 A	23,0 A	39,0 A
UNI3403	22,0 kW	30,0 hv	46,0 A	46,0 A	40,0 A	32,0 A	26,6 A	46,0 A
UNI3404	30,0 kW	40,0 hv	60,0 A	47,0 A	40,0 A	32,0 A	26,7 A	59,0 A
UNI3405	37,0 kW	50,0 hv	70,0 A	56,0 A	46,0 A	35,0 A	28,0 A	74,0 A
UNI4401	45,0 kW	60,0 hv	96,0 A	96,0 A	88,0 A	70,0 A		96,0 A
UNI4402	55,0 kW	75,0 hv	124,0 A	104,0 A	88,0 A	70,0 A		120,0 A
UNI4403	75,0 kW	100,0 hv	156,0 A	124,0 A	105,0 A	80,0 A		151,0 A
UNI4404	90,0 kW	125,0 hv	180,0 A	175,0 A	145,0 A	110,0 A		173,0 A
UNI4405	110,0 kW	125,0 hv	202,0 A	175,0 A	145,0 A	110,0 A		190,0 A

Syöttöjännite 380 - 480 V ± 10 %, 3-vaiheinen, 48-62 Hz

## LISÄVARUSTEET

- **UD78 - Tarkkuustulo**
  - 16-bittinen tarkkuustulo
  - < 150 µV kuollut alue
  - 24 V apujännitesyöttö - hätä/seis-tilanteet ja tehonsyötön katkokset
  - RS485 sarjaliikenne
- **UD71 - Sarjaliikenneliityntä**
  - RS232 tai RS485
- **UD50 - I/O-laajennus**
  - 2 relettä
  - 3 digitaalituloa
  - 3 digitaalituloa/lähtöä
  - 2 analogituloa
  - 1 analogilähtö
- **UD51 - Toisen pulssianturin tulo/pulssilähtö**
  - kahden tai useamman akselin nopeus- ja paikkalukko (synkronointi) ohjelmitavalla välitysuhteella
  - kaksi kanavaa komplementteineen vaiheirrossa tai erillinen nopeus- ja suuntakanava
- **UD52 - Sincos-anturi**
  - suurta tarkkuutta vaativiin sovelluksiin
  - > 500.000 pulssia/kierron
  - absoluuttinen asematieto, yksi tai monikierron
- **UD53 - Resolveriliitäntä**
  - resolverisovitin jossa pulssianturisimulointi
  - termisesti ja mekaanisesti vaativiin sovelluksiin
- **UD55 - Parametrien siirto ja kopiointi**
  - nopeuttaa käyttöönottoa
  - parametrien siirto käytöstä toiseen on vaivatonta
  - muistissa on tilaa kahdeksalle parametrisarjalle

## TYYPILLISIÄ SOVELLUKSIA

- Työstökoneet
- Pakkauskoneet
- Tekstiiliteollisuus
- Lääketeollisuus
- Terästeollisuus
- Huonekaluteollisuus
- Näyttämötekniikka
- Elintarviketeollisuus
- Metalliteollisuus



Esite nro 1012397

Pidätämme oikeudet muutoksiin.

```
31900 'HIRREN SAHAUS AUTOMAATTISESTI 500MM MITTAAN*****
31910 'GOSUB 7800 ' X-AKSELIN NOLLAUS
31915 M15=6670+440-POSX' MÄÄRITETÄÄN HIRREN SAANTOPITUUS M15
31920 IF M15=>530 THEN 31930' JOS SAANTOPITUUS ON YLI 530MM (3CM TURVARAJA)
JATKETAAN
31925 GOTO 1990'          MUUTOIN PALATAAN ALKUUN
31930 DELAY 3' VIIVE 3S
31931 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
31940 GOSUB 30500 ' OIKEA SIRKKELI TASKI
31971 DELAY 2
31980 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
32005 DELAY 2
32010 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
32045 DELAY 2
32050 GOSUB 31100 ' OIKEA KARAURA TASKI
32085 DELAY 2
32090 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
32095 DELAY 1
32121 MOVERX 60
32122 DELAY 2
32130 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
32140 GOSUB 31210 ' VASEN SIRKKELI TASKI
32171 DELAY 2
32175 MOVERX -500
32176 DELAY 2
32180 GOSUB 31700 ' VASEN KARAURA TASKI
32215 DELAY 3
32220 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
32225 DELAY 3
32230 MOVERX 500
32235 DELAY 3
32255 GOTO 1990
32270 'SIVUSEINÄ 3940 TAKAA->ETEEN*****
32275 M15=6670+440-POSX
32290 IF M15=>3970 THEN 32295
32291 'MOVERX-500
32293 GOTO 1990
32295 DELAY 2
32300 IF S2=0 THEN GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
32330 DELAY 2
32335 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
32355 DELAY 2
32360 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
32380 DELAY 2
32385 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
32390 DELAY 1
32395 MOVERX 850
32400 DELAY 5
32405 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
32410 DELAY 3
32415 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
32435 DELAY 2
32440 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
32445 DELAY 1
32450 MOVERX 850
32455 DELAY 5
32460 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
32465 DELAY 3
32470 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
32490 DELAY 2
```

32495 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
32500 DELAY 1  
32505 MOVERX 600  
32510 DELAY 4  
32515 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
32520 DELAY 3  
32525 GOSUB 30700 ' PORA TASKI  
32545 DELAY 2  
32550 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI  
32570 DELAY 2  
32575 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
32580 DELAY 1  
32585 MOVERX 600  
32590 DELAY 4  
32595 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
32600 DELAY 3  
32605 GOSUB 30700' PORA TASKI  
32625 DELAY 2  
32630 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
32635 DELAY 1  
32640 MOVERX 600  
32645 DELAY 4  
32650 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
32655 DELAY 3  
32660 GOSUB 30700 ' PORA TASKI  
32680 DELAY 2  
32685 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI  
32705 DELAY 2  
32710 GOSUB 31210 ' VASEN SIRKKELI TASKI  
32735 DELAY 2  
32750 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
32755 GOTO 1990  
32760 'SIVUSEINÄ 3940 EDESTÄ -> TAAKSE\*\*\*\*\*  
32765 M15=6670+440-POX  
32775 IF M15=>3970 THEN 32790  
32780 'MOVERX-500  
32785 GOTO 1990  
32790 DELAY 1  
32795 IF S2=0 THEN GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
32825 DELAY 2  
32830 GOSUB 30700 ' PORA TASKI  
32855 DELAY 2  
32860 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI  
32880 DELAY 2  
32885 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
32890 DELAY 1  
32895 MOVERX 600  
32900 DELAY 4  
32905 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
32910 DELAY 3  
32915 GOSUB 30700 ' PORA TASKI  
32935 DELAY 2  
32940 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
32945 DELAY 1  
32950 MOVERX 600  
32955 DELAY 4  
32960 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
32965 DELAY 3  
32970 GOSUB 30700 ' PORA TASKI  
32990 DELAY 2

```
32995 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
33015 DELAY 2
33020 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
33025 DELAY 1
33030 MOVERX 600
33035 DELAY 4
33040 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
33045 DELAY 3
33050 GOSUB 30900 ' PORA TASKI
33070 DELAY 2
33075 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
33080 DELAY 1
33085 MOVERX 850
33090 DELAY 5
33095 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
33100 DELAY 3
33105 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
33125 DELAY 2
33130 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
33135 DELAY 2
33140 MOVERX 850
33145 DELAY 5
33150 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
33155 DELAY 3
33160 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
33180 DELAY 2
33185 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
33205 DELAY 2
33210 GOSUB 31210 ' VASEN SIRKKELI TASKI
33235 DELAY 2
33250 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
33251 GOTO 1990
33260 'SIVUSEINÄ 2005 IKKUNA -> VERANTA*****
33265 M15=6670+440-POSX
33275 IF M15=>2035 THEN 33290
33280 'MOVERX-500
33285 GOTO 1990
33290 DELAY 1
33295 IF S2=0 THEN GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
33325 DELAY 2
33330 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
33355 DELAY 2
33360 GOSUB 31100 ' OIKEA KARAURA TASKI
33385 DELAY 2
33387 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
33388 DELAY 1
33390 MOVERX 365
33392 DELAY 3
33393 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
33395 DELAY 3
33400 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
33420 DELAY 2
33425 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
33445 DELAY 2
33450 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
33455 DELAY 1
33460 MOVERX 600
33465 DELAY 4
33470 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
33475 DELAY 3
```



33480 GOSUB 30700 ' PORA TASKI  
33500 DELAY 2  
33505 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
33510 DELAY 1  
33515 MOVERX 600  
33520 DELAY 4  
33525 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
33530 DELAY 3  
33535 GOSUB 30700 ' PORA TASKI  
33555 DELAY 2  
33560 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI  
33580 DELAY 2  
33585 GOSUB 31210 ' VASEN SIRKKELI TASKI  
33610 DELAY 2  
33625 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
33626 GOTO 1990  
33635 'SIVUSEINÄ 2005 VERANTA->IKKUNA\*\*\*\*\*  
33640 M15=6670+440-POX  
33650 IF M15=>2035 THEN 33665  
33655 'MOVERX-500  
33660 GOTO 1990  
33665 DELAY 1  
33670 IF S2=0 THEN GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
33700 DELAY 2  
33705 GOSUB 30700 ' PORA TASKI  
33725 DELAY 2  
33730 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI  
33750 DELAY 2  
33755 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
33760 DELAY 1  
33765 MOVERX 600  
33770 DELAY 4  
33775 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
33780 DELAY 3  
33785 GOSUB 30700 ' PORA TASKI  
33805 DELAY 2  
33810 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
33815 DELAY 1  
33820 MOVERX 600  
33825 DELAY 4  
33830 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
33835 DELAY 3  
33840 GOSUB 30700 ' PORA TASKI  
33860 DELAY 2  
33865 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI  
33885 DELAY 2  
33890 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
33895 DELAY 1  
33900 MOVERX 365  
33905 DELAY 3  
33910 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
33915 DELAY 3  
33920 GOSUB 30700 ' PORA TASKI  
33940 DELAY 2  
33945 GOSUB 31210 ' VASEN SIRKKELI TASKI  
33970 DELAY 2  
33985 GOSUB 31700 ' VASEN KARAURA TASKI  
34015 DELAY 2  
34020 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
34025 GOTO 1990

```
34035 'IKKUNA -> NURKKA 1290*****
34040 M15=6670+440-PO SX
34050 IF M15=>1320 THEN 34065
34055 'MOVERX-500
34060 GOTO 1990
34065 DELAY 1
34070 IF S2=0 THEN GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
34100 DELAY 2
34105 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
34125 DELAY 2
34130 GOSUB 31100 ' OIKEA KARAURA TASKI
34155 DELAY 2
34160 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
34165 DELAY 1
34170 MOVERX 850
34175 DELAY 5
34180 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
34190 DELAY 3
34195 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
34215 DELAY 2
34220 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
34240 DELAY 2
34245 GOSUB 31210 ' VASEN SIRKKELI TASKI
34270 DELAY 2
34285 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
34286 GOTO 1990
34300 'NURKKA ->IKKUNA 1290*****
34310 M15=6670+440-PO SX
34315 IF M15=>1320 THEN 34330
34320 'MOVERX-500
34325 GOTO 1990
34330 DELAY 1
34335 IF S2=0 THEN GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
34365 DELAY 2
34370 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
34390 DELAY 2
34395 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
34415 DELAY 2
34420 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
34425 DELAY 1
34430 MOVERX 850
34435 DELAY 5
34440 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
34445 DELAY 3
34450 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
34470 DELAY 2
34475 GOSUB 31210 ' VASEN SIRKKELI TASKI
34500 DELAY 2
34505 MOVERX -500
34510 DELAY 4
34515 GOSUB 31700 ' VASEN KARAURA TASKI
34540 DELAY 2
34545 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
34546 MOVERX 500
34547 GOTO 1990
34560 'JATKOKOHTA ->VERANTA 1420*****
34565 M15=6670+440-PO SX
34575 IF M15=>1450 THEN 34590
34580 'MOVERX-500
34585 GOTO 1990
```

```
34590 DELAY 1
34595 IF S2=0 THEN GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
34625 DELAY 2
34630 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
34635 DELAY 1
34640 MOVERX -220
34645 DELAY 3
34650 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
34655 DELAY 3
34660 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
34680 DELAY 2
34685 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
34705 DELAY 2
34710 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
34715 DELAY 1
34720 MOVERX 600
34725 DELAY 4
34730 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
34735 DELAY 3
34740 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
34760 DELAY 2
34765 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
34770 DELAY 1
34775 MOVERX 600
34780 DELAY 4
34785 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
34790 DELAY 3
34795 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
34815 DELAY 2
34820 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
34840 DELAY 2
34845 GOSUB 31200 ' VASEN SIRKKELI TASKI
34870 DELAY 2
34885 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
34886 GOTO 1990
34900 'VERANTA ->JATKOKOHTA 1420*****
34905 M15=6670+440-POX
34915 IF M15=>1450 THEN 34930
34920 'MOVERX -500
34923 GOTO 1990
34925 RETURN
34930 DELAY 1
34935 IF S2=0 THEN GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
34965 DELAY 2
34970 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
34990 DELAY 2
34995 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
34997 DELAY 2
35020 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
35025 DELAY 1
35030 MOVERX 600
35035 DELAY 4
35040 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
35045 DELAY 3
35050 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
35070 DELAY 2
35075 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
35080 DELAY 1
35085 MOVERX 600
35090 DELAY 4
```

35095 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
35100 DELAY 3  
35105 GOSUB 30700 ' PORA TASKI  
35125 DELAY 2  
35130 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI  
35150 DELAY 2  
35155 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
35160 DELAY 1  
35165 MOVERX -220  
35170 DELAY 3  
35175 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
35180 DELAY 3  
35185 GOSUB 30700 ' PORA TASKI  
35205 DELAY 2  
35210 GOSUB 31210 ' VASEN SIRKKELI TASKI  
35235 DELAY 2  
35250 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
35255 GOTO 1990  
35260 'JATKETTU SIVUSEINÄ->VERANNAN KAIDE 2670 \*\*\*\*\*  
35265 M15=6670+440-POX  
35275 IF M15=>2700 THEN 35290  
35280 'MOVERX-500  
35285 GOTO 1990  
35290 DELAY 1  
35295 IF S2=0 THEN GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
35325 DELAY 2  
35330 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
35335 DELAY 1  
35340 MOVERX -220  
35345 DELAY 3  
35350 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
35355 DELAY 3  
35360 GOSUB 30700 ' PORA TASKI  
35380 DELAY 2  
35385 GOSUB 30900' SALVOS TASKI  
35405 DELAY 2  
35410 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
35415 DELAY 1  
35420 MOVERX 600  
35425 DELAY 4  
35430 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
35435 DELAY 3  
35440 GOSUB 30700 ' PORA TASKI  
35460 DELAY 2  
35465 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
35470 DELAY 1  
35475 MOVERX 600  
35480 DELAY 4  
35485 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
35490 DELAY 3  
35495 GOSUB 30700 ' PORA TASKI  
35515 DELAY 2  
35520 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI  
35540 DELAY 2  
35545 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
35550 DELAY 1  
35555 MOVERX 1250  
35560 DELAY 8  
35565 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
35570 DELAY 3

```
35575 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
35595 DELAY 2
35600 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
35620 DELAY 2
35625 GOSUB 31210 ' VASEN SIRKKELI TASKI
35650 DELAY 2
35665 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
35671 GOTO 1990
35680 'VERANNAN KAIDE -> JATKETTU SIVUSEINÄ 2670*****
35685 M15=6670+440-POX
35690 IF M15=>2700 THEN 35710
35695 'MOVERX -500
35700 GOTO 1990
35705 RETURN
35710 DELAY 1
35715 IF S2=0 THEN GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
35725 DELAY 2
35730 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
35735 DELAY 2
35740 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
35743 DELAY 2
35745 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
35750 DELAY 1
35755 MOVERX 1250
35760 DELAY 8
35765 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
35770 DELAY 3
35775 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
35780 DELAY 2
35785 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
35787 DELAY 2
35790 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
35795 DELAY 1
35800 MOVERX 600
35805 DELAY 4
35810 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
35815 DELAY 3
35820 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
35825 DELAY 2
35830 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
35832 DELAY 1
35834 MOVERX 600
35835 DELAY 4
35836 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
35838 DELAY 3
35840 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
35845 DELAY 2
35850 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
35855 DELAY 2
35860 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
35865 DELAY 1
35870 MOVERX -220
35875 DELAY 3
35880 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
35885 DELAY 3
35890 GOSUB 31210 ' VASEN SIRKKELI TASKI
35895 DELAY 2
35910 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
35915 GOTO 1990
35950 'JATKETTU SIVUSEINÄ YLÖS TOLPPAA VASTEN 2390 *****
```

```
35955 M15=6670+440-POSX
35960 IF M15=>2420 THEN 35975
35965 'MOVERX-500
35970 GOTO 1990
35975 DELAY 1
35980 IF S2=0 THEN GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
35990 DELAY 2
35995 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36000 DELAY 1
36005 MOVERX -220
36010 DELAY 3
36015 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36020 DELAY 3
36025 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
36030 DELAY 2
36035 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
36040 DELAY 2
36045 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36050 DELAY 1
36055 MOVERX 600
36060 DELAY 4
36065 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36070 DELAY 3
36075 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
36080 DELAY 2
36085 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36090 DELAY 1
36095 MOVERX 600
36100 DELAY 4
36105 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36110 DELAY 3
36115 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
36120 DELAY 2
36125 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
36130 DELAY 2
36135 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36140 DELAY 1
36145 MOVERX 970
36150 DELAY 6
36155 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36160 DELAY 3
36165 GOSUB 31210 ' VASEN SIRKKELI TASKI
36170 DELAY 2
36185 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36190 GOTO 1990
36220 'TOLPPA YLÖS -> JATKETTU SIVUSEINÄ 2390 *****
36225 M15=6670+440-POSX
36230 IF M15=>2420 THEN 36245
36235 'MOVERX-500
36240 GOTO 1990
36245 DELAY 1
36250 IF S2=0 THEN GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36260 DELAY 2
36265 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36270 DELAY 1
36275 MOVERX 970
36280 DELAY 6
36285 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36290 DELAY 3
36295 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
```

```
36300 DELAY 2
36305 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
36310 DELAY 2
36315 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36320 DELAY 1
36325 MOVERX 600
36330 DELAY 4
36335 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36340 DELAY 3
36345 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
36350 DELAY 2
36355 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36360 DELAY 1
36365 MOVERX 600
36370 DELAY 4
36375 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36380 DELAY 3
36385 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
36390 DELAY 2
36395 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
36400 DELAY 2
36405 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36410 DELAY 1
36415 MOVERX -220
36420 DELAY 3
36425 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36430 DELAY 3
36435 GOSUB 31210 ' VASEN SIRKKELI TASKI
36440 DELAY 2
36455 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36460 GOTO 1990
36500 'JATKETTU SIVUSEINÄ VÄLISEINÄ -> TAKAPÄÄ 2520 *****
36505 M15=6670+440-PO SX
36510 IF M15=>2550 THEN 36525
36515 'MOVERX-500
36520 GOTO 1990
36525 DELAY 1
36530 IF S2=0 THEN GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36540 DELAY 2
36545 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36550 DELAY 1
36555 MOVERX -220
36560 DELAY 3
36565 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36570 DELAY 3
36575 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
36580 DELAY 2
36585 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
36590 DELAY 2
36595 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36600 DELAY 1
36605 MOVERX 600
36610 DELAY 4
36615 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36620 DELAY 3
36625 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
36630 DELAY 2
36635 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36640 DELAY 1
36645 MOVERX 850
```

```
36650 DELAY 5
36655 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36660 DELAY 3
36665 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
36670 DELAY 2
36675 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36680 DELAY 1
36685 MOVERX 850
36690 DELAY 5
36695 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36700 DELAY 3
36705 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
36710 DELAY 2
36715 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
36720 DELAY 2
36725 GOSUB 31210 ' VASEN SIRKKELI TASKI
36730 DELAY 2
36745 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36750 GOTO 1990
36780 'TAKAA -> VÄLISEINÄ 2520*****
36785 M15=6670+440-POX
36790 IF M15=>2550 THEN 36810
36795 'MOVERX -500
36800 GOTO 1990
36805 RETURN
36810 DELAY 1
36815 IF S2=0 THEN GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36825 DELAY 2
36830 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
36835 DELAY 2
36840 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
36843 DELAY 2
36845 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36850 DELAY 1
36855 MOVERX 850
36860 DELAY 5
36865 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36870 DELAY 3
36875 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
36880 DELAY 2
36890 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36895 DELAY 1
36900 MOVERX 850
36905 DELAY 5
36910 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36915 DELAY 3
36920 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
36925 DELAY 2
36930 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36935 DELAY 1
36940 MOVERX 600
36945 DELAY 4
36950 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36955 DELAY 3
36960 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
36965 DELAY 2
36970 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
36975 DELAY 2
36980 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
36985 DELAY 1
```



```
36990 MOVERX -220
36995 DELAY 3
37000 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
37005 DELAY 3
37010 GOSUB 31210 ' VASEN SIRKKELI TASKI
37015 DELAY 2
37030 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
37035 GOTO 1990
37100 'HIRREN TYYPIN JA PITUUDEN SYÖTTÖ TASK*****
37105 A12=0 ' nollataan automaattiajon valmius
37110 'PRIOR=10
37115 TIMER(9)=10
37120 M$=""
37125 PRINT #D,CHR$(27)+CHR$(49)
37130 PRINT #D,CURS$(0,20);"ANNA HIRSITYYPPI ";
37135 B=BYTE(#D)
37140 'PRINT #D,B
37145 IF TIMER(9)=0 THEN RETURN
37150 IF B<0 THEN 37135
37155 IF B=13 THEN 37175
37160 M$=M$+CHR$(B)
37165 PRINT #D,CHR$(B);
37170 GOTO 37135
37175 M8=VAL(M$)
37180 IF M8 > 99 OR M8 < 1 THEN 37115
37185 PRINT #D,CHR$(27)+CHR$(50)
37190 PRINT #D,CURS$(0,13)+" ";
37195 PRINT #D,CURS$(0,3)+" ";
37200 PRINT #D,CURS$(0,3);
37205 PRINT #D,CHR$(27)+CHR$(50)+"HIRSITYYPPI ";
37210 DIGITS=0
37215 PRINT #D,M8;
37220 GOSUB 37235
37225 PRINT #D,CURS$(0,20)+" ";
37230 PRINT #D,CHR$(27)+CHR$(49)
37235 'IF M8=1 THEN GOTO 37350
37240 IF M8=2 THEN GOTO 32270
37245 IF M8=3 THEN GOTO 32760
37250 IF M8=4 THEN GOTO 33260
37255 IF M8=5 THEN GOTO 33635
37260 IF M8=6 THEN GOTO 34035
37265 IF M8=7 THEN GOTO 34300
37270 IF M8=8 THEN GOTO 34560
37275 IF M8=9 THEN GOTO 34900
37280 IF M8=10 THEN GOTO 35260
37285 IF M8=11 THEN GOTO 35680
37290 IF M8=12 THEN GOTO 35950
37295 'IF M8=13 THEN GOTO 36500
37300 IF M8=14 THEN GOTO 36220
37305 IF M8=15 THEN GOTO 36500
37310 IF M8=16 THEN GOTO 36780
37315 IF M8=17 THEN GOTO 37350
37320 IF M8=18 THEN GOTO 38020
37325 END
37350 'TYNNIRISAUNAN ALUSPUU *****
37355 M15=6670+440-POSX
37360 IF M15=>1344 THEN 37375
37371 GOTO 1990
37375 DELAY 1
37380 IF S2=0 THEN GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
```

```
37390 DELAY 2
37395 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
37400 DELAY 1
37405 MOVERX 7
37410 DELAY 2
37415 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
37420 DELAY 3
37425 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
37430 DELAY 2
37435 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
37440 DELAY 2
37445 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
37450 DELAY 1
37455 MOVERX 890
37500 DELAY 6
37505 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
37510 DELAY 3
37515 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
37520 DELAY 2
37525 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
37530 DELAY 2
37535 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
37540 DELAY 1
37545 MOVERX 7
37550 DELAY 2
37555 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
37560 DELAY 3
37565 GOSUB 31210 ' VASEN SIRKKELI TASKI
37570 DELAY 2
37585 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
37610 GOTO 1990
  38000' SIIRTO 444*****
  38005 IF INP(47)=0 OR POSX>6600 THEN 38015
  38010 MOVERX 444
  38015 RETURN
38020 'TAKASEINÄ 2960*****
38025 M15=6670+440-POSX
38030 IF M15=>2990 THEN 38050
38035 'MOVERX -500
38040 GOTO 1990
38045 RETURN
38050 DELAY 1
38055 IF S2=0 THEN GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
38060 DELAY 2
38065 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
38070 DELAY 2
38075 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI
38080 DELAY 2
38085 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
38090 DELAY 1
38095 MOVERX 840
38100 DELAY 6
38105 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
38110 DELAY 3
38115 GOSUB 30700 ' PORA TASKI
38120 DELAY 2
38125 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI
38130 DELAY 1
38135 MOVERX 840
38140 DELAY 6
```

38145 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
38150 DELAY 3  
38155 GOSUB 30700 ' PORA TASKI  
38160 DELAY 2  
38165 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
38170 DELAY 1  
38175 MOVERX 840  
38180 DELAY 6  
38185 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
38190 DELAY 3  
38195 GOSUB 30700 ' PORA TASKI  
38200 DELAY 2  
38205 GOSUB 30900 ' SALVOS TASKI  
38210 DELAY 2  
38215 GOSUB 31210 ' VASEN SIRKKELI TASKI  
38220 DELAY 2  
38225 GOSUB 5800 ' PURISTIN KIINNI/AUKI  
38230 GOTO 1990  
RUN