



Satakunnan ammattikorkeakoulu

Eetu Lähdetkorpi

AUTOMAATIOLINJAN OPISKELUMATERIAALIN KEHITTÄMINEN

Sähkötekniikan koulutusohjelma

2010

AUTOMAATIOLINJAN OPISKELUMATERIAALIN KEHITTÄMINEN

Lähdetkorpi, Eetu
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Huhtikuu 2010
Tuomela, Jorma
Sivumäärä: 27

Asiasanat: automaatio, robotiikka, konenäkö

Tämän opinnäytetyön aiheena oli automaatiolinjan opiskelumateriaalin kehittäminen

Tarkoituksenani työssä oli perehtyä automaatiolinjaston eri osiin, muokata ohjelmia halutuiksi ja sen jälkeen laatia eri linjaston laitteistoista työohjeita tuleville automaatio-opiskelijoille.

Laboration kuljetinjärjestelmää muokattiin ottamalla käyttöön Checker kamera, sekä RFID-luku-, ja kirjoitusmoduulit linjaston alku ja loppupäähän. Käyttöönotto vaati muutoksia järjestelmään, jotta se soveltuu oppilaiden laboratoriotöiden tekemiseen.

Checker-kamera liitettiin järjestelmään niin, että sen tunnistessa puutteellisen kappaleen, se ohjataan eri suuntaan.

RFID-laitteiston avulla saadaan esitettyä tuotteen/tilauksen sisältö linjaston alku- ja loppupäässä.

DEVELOPEMENT OF STUDYMATERIAL ABOUT AUTOMATION LINE

Lähdetkorpi, Eetu

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Electrical Engineering

April 2010

Tuomela, Jorma

Number of Pages: 27

Key Words: automation, robotics, machine vision

The subject of this thesis was the development of study material for automation line.

The purpose of this task was to study the different parts of the automation line, customize the programs as wanted and thereafter create working instructions of line equipment for future automation students.

The laboratory conveyor system was modified by joining Checker cam and RFID reading and writing modules to the start and the end of the conveyor. The commissioning required some changes in the system to suit better for the students to do laboratory exercises.

The Checker cam was joined to the system to guide defective objects in a different direction.

With RFID the content of the product/order can be presented at the start or the end of the conveyor line.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 CHECKER CAMERA	6
2.1 Käyttö ja sijoitus	6
2.2 Kameran kytkentä logiikkaan	8
2.3 Ohjelman käyttöliittymä	9
3 SAATTOMUISTI	10
3.1 Käytetty laitteisto	10
3.2 Keskusyksikön liitännät ja asetukset	12
3.3 Liitäntäkaapelit	15
3.4 Hyperterminal	16
3.5 Tuotetiedot	18
4 SONY ROBOTIN KÄYTTÖLIITTYMÄ	23
4.1 Proface-paneelin ohjelmointiohjelma	24
5 YHTEENVETO	25
LÄHTEET	26
LIITTEET	

1 Johdanto

Laboratorion kuljetinjärjestelmä toimii tällä hetkellä niin, että tuotteita voidaan ajaa linjaston läpi ja merkitä tuotteen sisältö alustassa olevaan muistitagiin. Jotta järjestelmä sopisi paremmin oppilaiden laboratoriotöihin, täytyi ohjelmistoja muokata niin, että ne toimivat itsenäisemmin.

Linjaston laitteisto koostuu erillisistä linjaston osista, jotka on ohjelmoitu keskustelemaan keskenään. Laitteiden ohjaus on toteutettu 6:lla eri ohjelmoitavalla Omron-logiikalla, joita ohjataan kosketusnäytöllisillä ja painonapeilla varustetuilla ohjauspulpeteilla.

Ensimmäisenä linjastossa on Sonyn robotti, joka poimii kolmelta eri liukuhihnalta eri värisiä palikoita ja asettaa ne määriteltyyn järjestykseen pohjalevylle. Tämän jälkeen linjasto kuljettaa tuotteen RFID-lukupään luo, jossa kirjataan tuotteen muistitagille tiedot tuotteesta.

Tätä linjastoa sisältäen RFID-laitteiston ohjataan omalla logiikalla, joka keskustelee Sonyn robottiohjaimen kanssa.

Linjastolta tuote nostetaan tarttujalla toiselle liukuhihnalle, joka kuljettaa tuotteita hisseille.

Hisseiltä tuote lähtee kulkemaan linjastoa checker-kameran alta, jossa tuote tarkastetaan ja ohjataan eri linjoille riippuen siitä löytyykö tuotteesta 4 palikkaa vai ei.

Checker-kamera on itsenäinen laite, joka ohjelmoidaan USB:n kautta tietokoneohjelmalla, jonka jälkeen se osaa keskustella itsenäisesti logiikan kanssa.

Porttaalirobotia kuljettaa 3 servomoottoria, joita ohjataan logiikan servo-ohjauskortilla. Tämä logiikka on pelkästään porttaalirobotia varten ja se keskustelee päälogiikan kanssa, joka ohjaa linjastoja checker-testin läpäisseille ja läpäisemättömille tuotteille.

Linjastossa seuraavana tulee palettikuljetin, Siemens-kamera ja Mitsubishi-robotti

Kameralla pystytään erottamaan eriväriset palikat toisistaan, joten voidaan kertoa robotille, mistä paikasta otetaan palikka ja mihin linjastoon se palautetaan. Robotti palauttaa palikat ja pohjalevyn niiden omille linjoille, mistä ne Sonyn robotilla linjaston alussa otettiin.

2 Checker-kamera

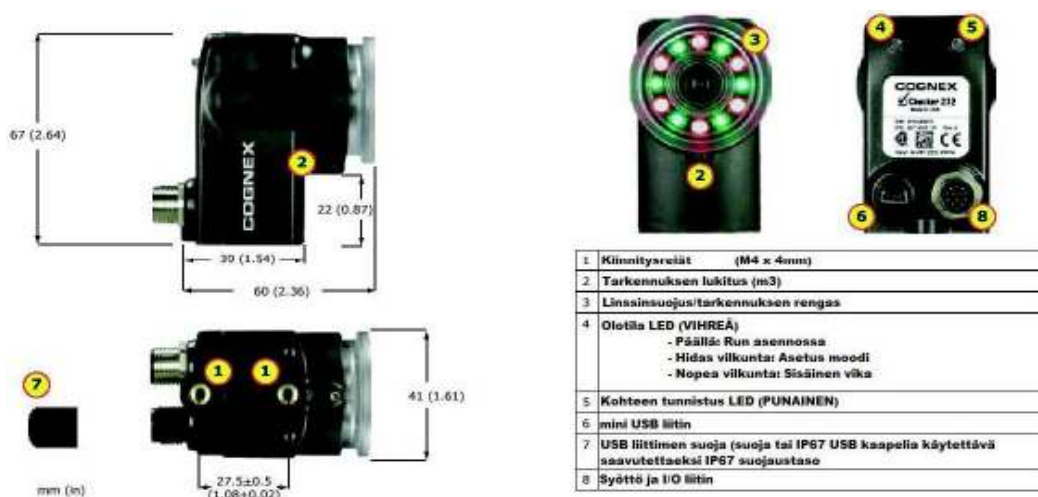
2.1 Käyttö ja sijoitus

Kameralla saadaan eroteltua täysin lastatut tuotteet ja vajaat, jotka menevät uudelleen lajiteltaviksi.

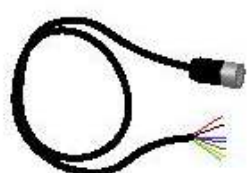
Kamera on sijoitettu hissien jälkeen pystyputkeen ja ulkopuolisen valohäiriön vähentämiseksi on kameralle kiinnitetty levy (kuva 2.3).

Muokkasin logiikan ja käyttöliittymän ohjelmaa niin, että käyttöliittymässä on testiajolle oma nappi, jolla saadaan palikat kiertämään linjalla checker-kameran testausta ja siihen tutustumista varten.

Ohjauspaneeliin on lisätty katkaisija checker kameralle virran katkaisuun (kuva 2.4).



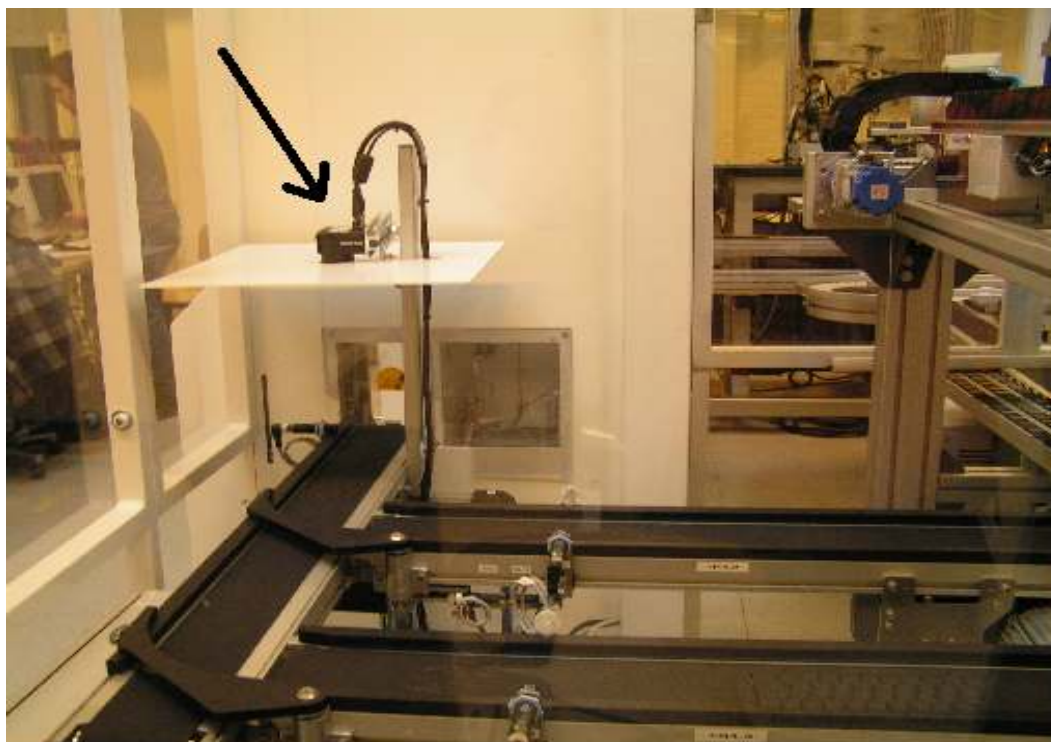
Kuva 2.1 Cognex checker-kamera, sekä sen mitat.



Liitäntäkaapeli vapaille johdonpäillä (CKR-200-CBL-001)

Liittää Checker-kameran suoraan laitteistoosi.

Kuva 2.2 Liitäntäjohto, jolla kamera liitetään suoraan logiikkaan.



Kuva 2.3 Kameran sijoitus kuljettimen yläpuolella.

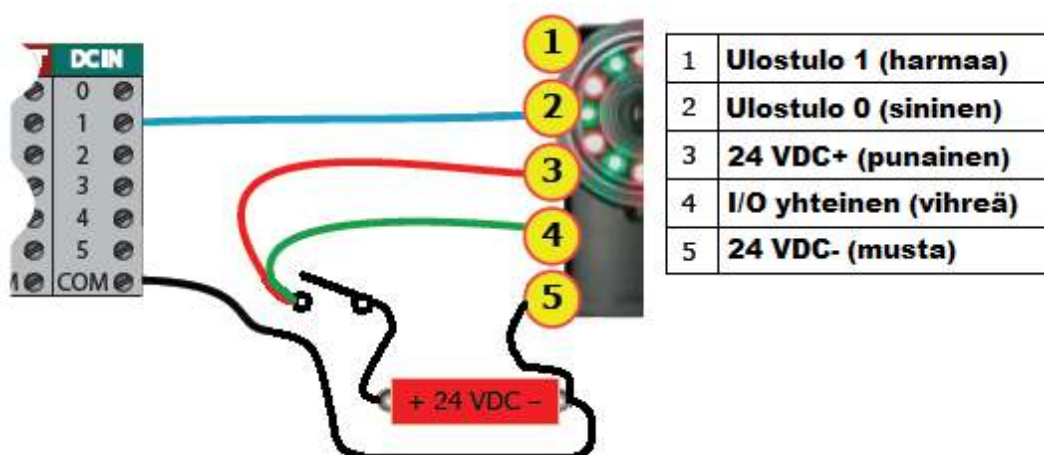


Kuvassa näkyvä musta kytin on Checker-kameran virtakytkin ja sen alapuolella on päälogiikan käyttöliittymä kosketusnäytöllä.

Viereisellä tietokoneella on Checker-kameran ohjelmointiohjelma ja se on liitettyä kameraan USB-liitäntäjohdolla.

Kuva 2.4 Virtakytkimen sijoitus.

2.2 Kameran kytkentä logiikkaan



Kuva 2.5 Kameran johdotus ja virtakytkimen sijoitus.

Kamerasta on käytössä vain ulostulo 0 (kuvasa 2.5). Toinen ulostulo olisi ollut käytettävissä, mutta sen käyttämiseen ei ollut tarvetta.

Ulostulo 0 on ohjelmoitu menemään päälle, jos kameran ohi kulkee viallinen kappale. Tällöin järjestelmä ohjaa viallisen kappaleen eri linjalle. Ulostulo on kytkettyä logiikassa osoitteeseen 0.03.

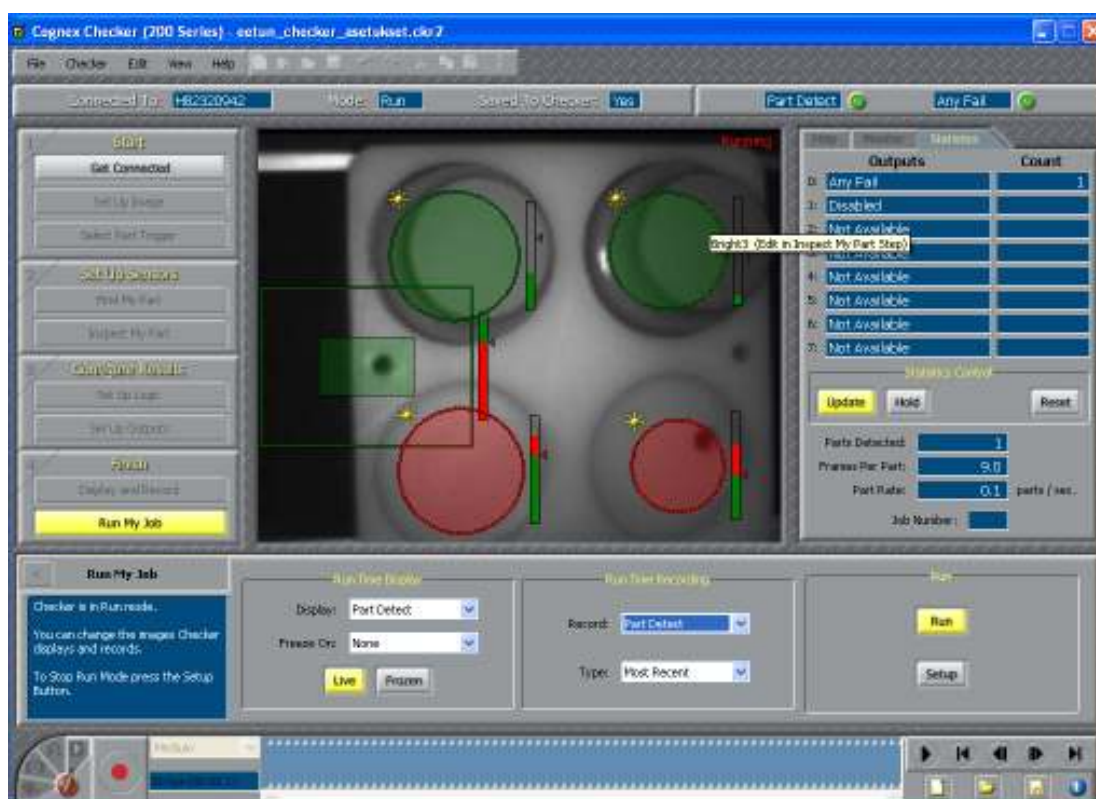
Kameran ohjelmoinnista lisää tietoa löytyy liitteestä ”Cognex checker 202-kamera työohje”

2.3 Ohjelman käyttöliittymä

Kameran ohjelmointi tapahtuu checker-ohjelmalla pc:ltä. Kamera liitetään tietokoneeseen usb johdolla.

Ohjelmassa saadaan määritettyä kappaleen tunnistaminen, kappaleesta eri osien tunnistaminen, virhemarginaalit tunnistamisille ja lähdöt logiikalle eri tilanteissa.

Ohjelmasta ja sen käyttämisestä on kerrottu tarkemmin Liitteessä 1 Checker-kameran työohje.



Kuva 2.6 Kamera on tunnistanut 2 palikkaa ja punaisella näkyvät ympyrät indikoivat puuttuvia palikoita.

3 Saattomuisti

Linjastossa on 2 RFID-laitetta, joista toista käytetään kirjoittamaan tuotteen tagiin tietoja ja toista lukemaan tiedot linjaston toisessa päässä.

3.1 Käytetty laitteisto

Kuvassa 3.1 on V670-CD1D-V1 Keskusyksikkö.

Keskusyksikkö sisältää liitännät luku-/kirjoitusantennille, RS-232 portin logiikan kanssa kommunikointiin, liittimen ohjelmointityökalulle sekä virransyötön ja lähtöjen liittimet. Keskusyksikön käyttöjännite on 24V DC.

Kuvassa 3.2 on V670-H51 luku/kirjoitusantenni.

Antennin luku-/kirjoitusetäisyys on maksimissaan 5mm ja luku-/kirjoitusnopeus on 12 tavua 5:ssä millisekunnissa.

Kuvassa 3.3 on V670-D13F01H RFID-tagin.

Tagiin mahtuu 128 tavua. Se toimii 13,56 MHz taajuudella ja siihen voidaan uudelleenkirjoittaa noin miljardi kertaa. Data säilyy tagilla kirjoittamisen jälkeen vähintään 10 vuotta.



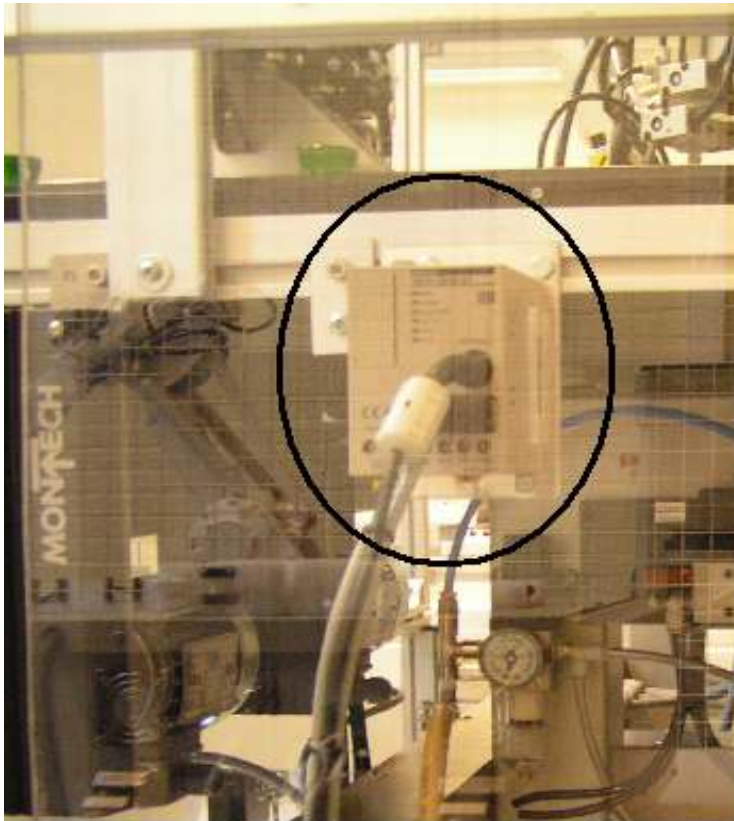
Kuva 3.1 Keskusyksikkö



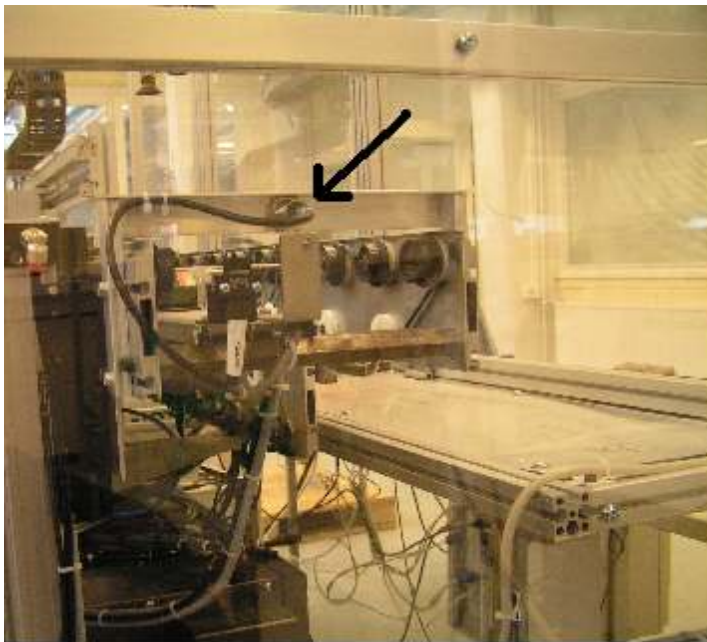
Kuva 3.2 Antenni



Kuva 3.3 Tagi

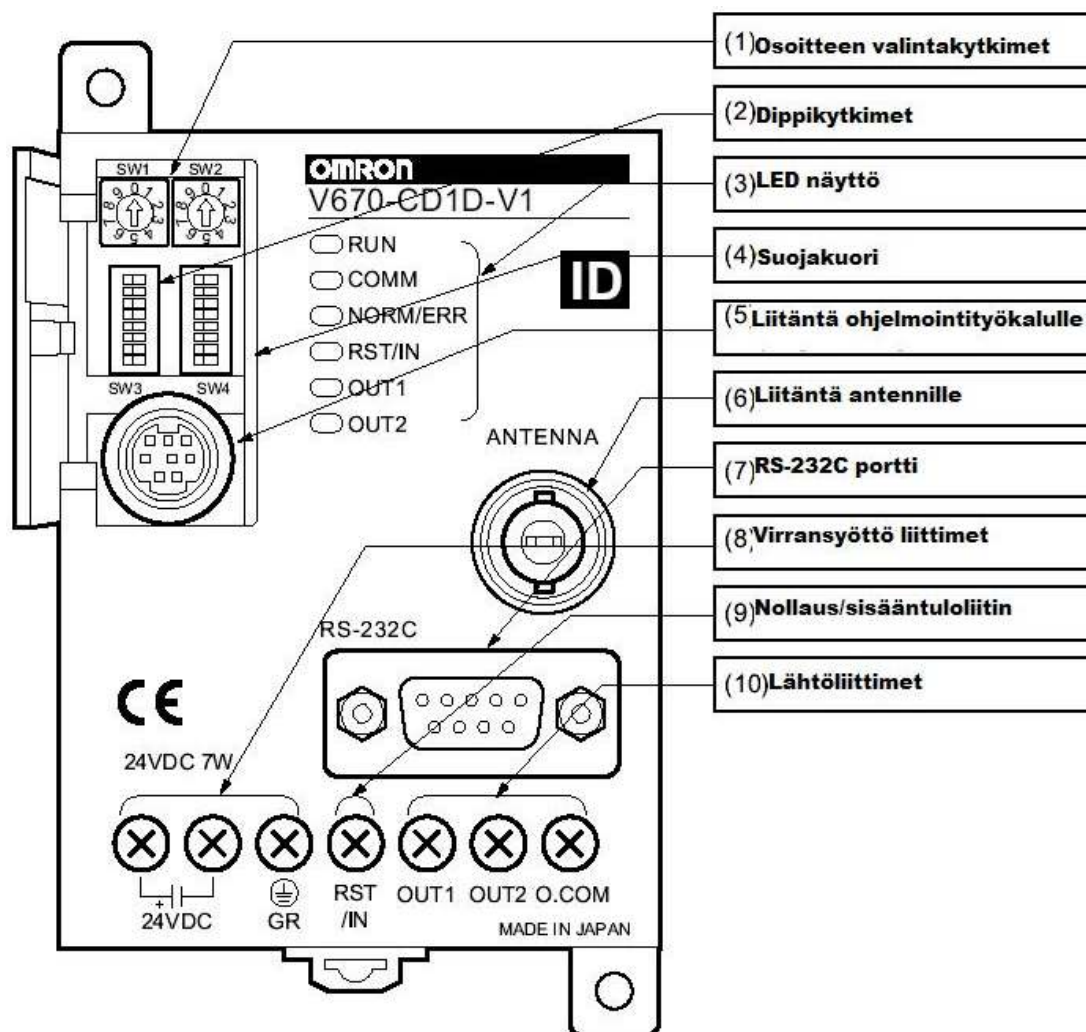


Kuva 3.4 RFID-keskusyksikkö kiinnitettynä



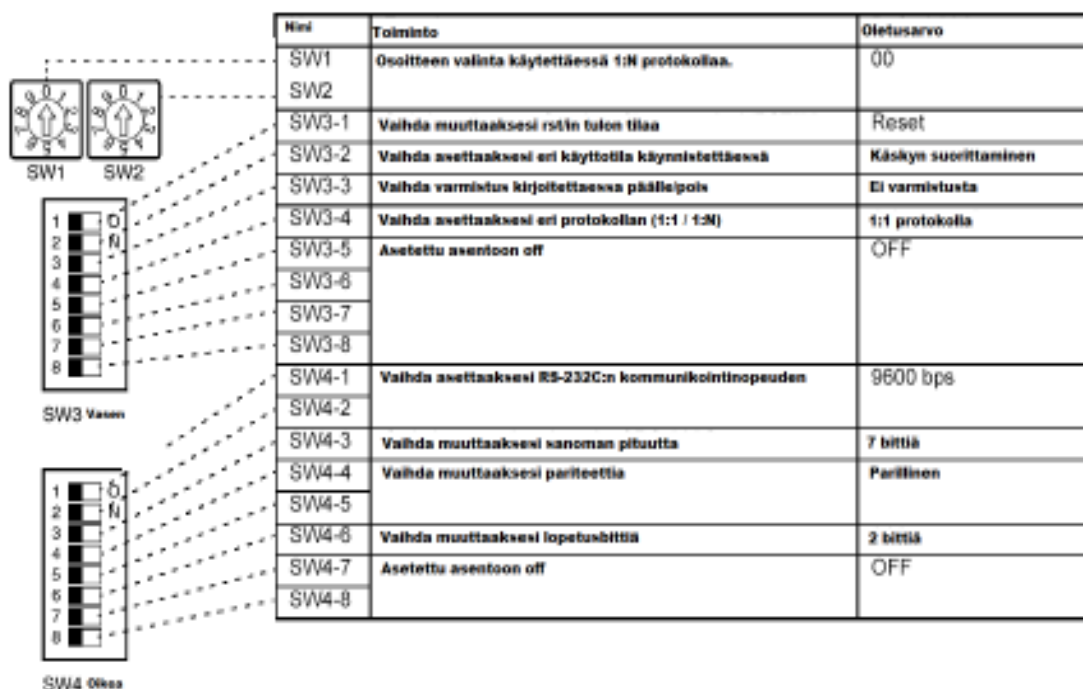
Kuva 3.5 Luku/kirjoitusantenni nuolella osoitettuna kuvassa.

3.2 Keskusyksikön liitännät ja asetukset



Kuva 3.6 Keskusyksikön liitännäpaikat ja niiden selitykset.

Linjaston asennuksessa keskusyksikköjen liittimistä ei ole käytössä kuin RS-232 sekä virransyötön liittimet.



Kuva 3.7 Dippikytkimien asennot ja selitykset.

Työtä tehtäessä käytettiin RFID-keskusyksikön tehdasasetuksia.

Sw 1 & sw2 Näistä voidaan antaa keskusyksikölle osoite, jos niitä on enemmän kuin 1 liitettynä järjestelmään. Sw1 määrää osoitteen kymmenluvun ja sw2 arvot välillä 1-9. Jos sw1 on 3 ja sw2 on 0 tarkoittaa osoitetta 30. osoite voi olla arvoja väliltä 00-31

Sw 3-1 Vaihtaa rst/in portin tuloa liipaisusta resetointiin.

Sw 3-2 Vaihtaa tilaa manuaalisesta automaattiseen suorittamiseen.

Automaattinen suorittaminen:

Yhteys tagiin muodostetaan automaattisesti.

Manuaalinen suorittaminen:

Yhteyden muodostamista kontrolloidaan isäntälaitteella (ohjelmoitava logiikka tms.).

Sw 3-3 Vaihtaa kirjoituksen varmentamisen päälle tai pois.

Sw 3-4 Vaihtaa protokollan 1:1 ja 1:n välillä.

1:1 protokolla:

Vain yksi Rfid-laite on käytössä.

1:n protokolla:

Useampia Rfid-laitteita on kytkettynä isäntälaitteistoon. Tällöin laitteet tunnistetaan sw1 ja sw2 kytkimistä asetetuilla osoitteilla.

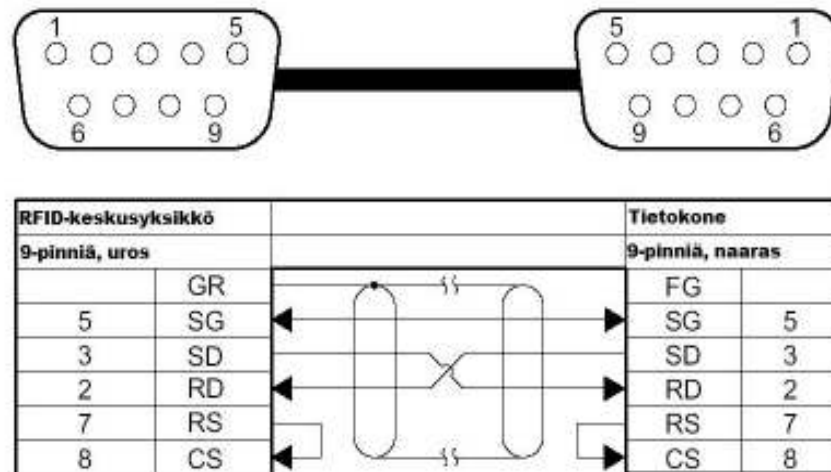
Sw 4-1/4-2 Näistä kahdesta saadaan asetettua RS-232-portin kommunikointinopeus. Kahden kytkimen avulla saadaan aikaiseksi 4 eri nopeuden asetusta: 9600 bps, 19200 bps, 38400 bps ja 115200 bps.

Sw 4-3 Vaihtaa sanomat pituuden 7 bitistä 8:aan.

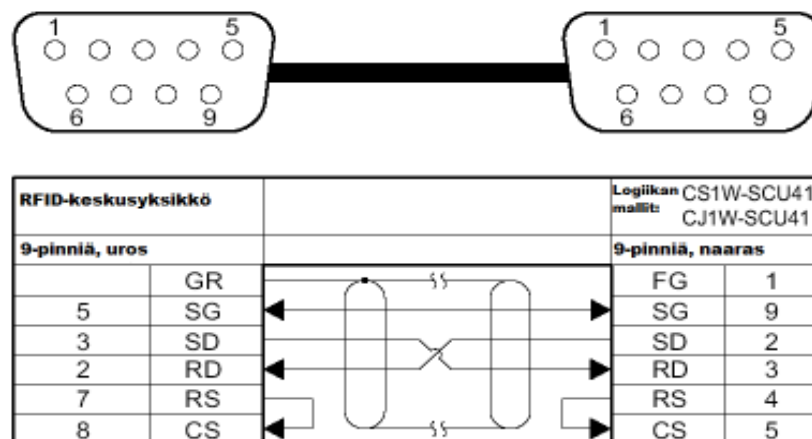
Sw 4-4/4-5 Vaihtavat pariteettibittiä parilliseksi, parittomaksi tai kokonaan pois käytöstä.

Sw 4-6 Vaihtaa lopetusbitin yhdestä bitistä kahteen.

3.3 Liitäntäkaapelit



Kuva 3.8 Liitäntäkaapelin pinnijärjestys tietokoneeseen liitettäessä.



Kuva 3.9 Liitäntäkaapelin pinnijärjestys logiikkaan liitettäessä.

Kuvan 3.9 kaapeli on käytössä logiikan ja RFID-keskysyksikön välillä.

Kuvan 3.8 kaapelia tarvittiin sanomien lähetyksessä ja vastaanotossa olevien ongelmien ratkaisemiseen.

Kaapelin avulla saatiin tarkasteltua RFID-keskysyksikön lähettämiä sanomia tietokoneella Hyperterminal ohjelman avulla.

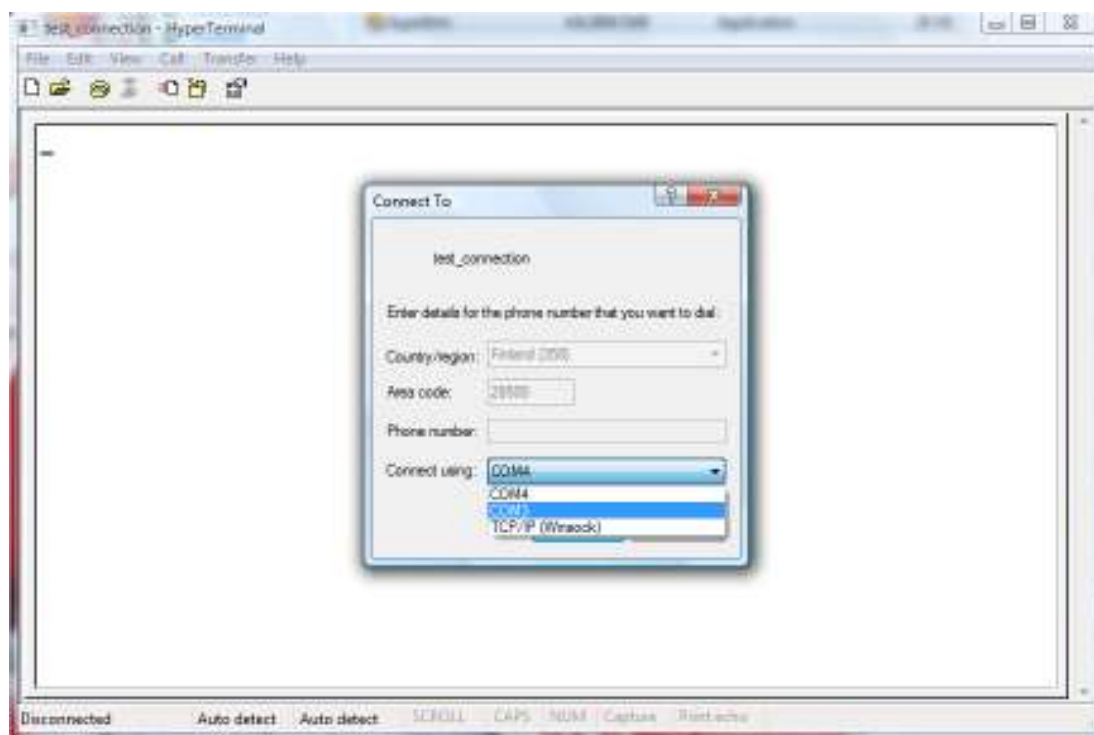
3.4 Hyperterminal

Hyperterminal on pieni ohjelma, joka löytyy Windowsseista ennen Vistaa (Xp, 2000, 98, 95).

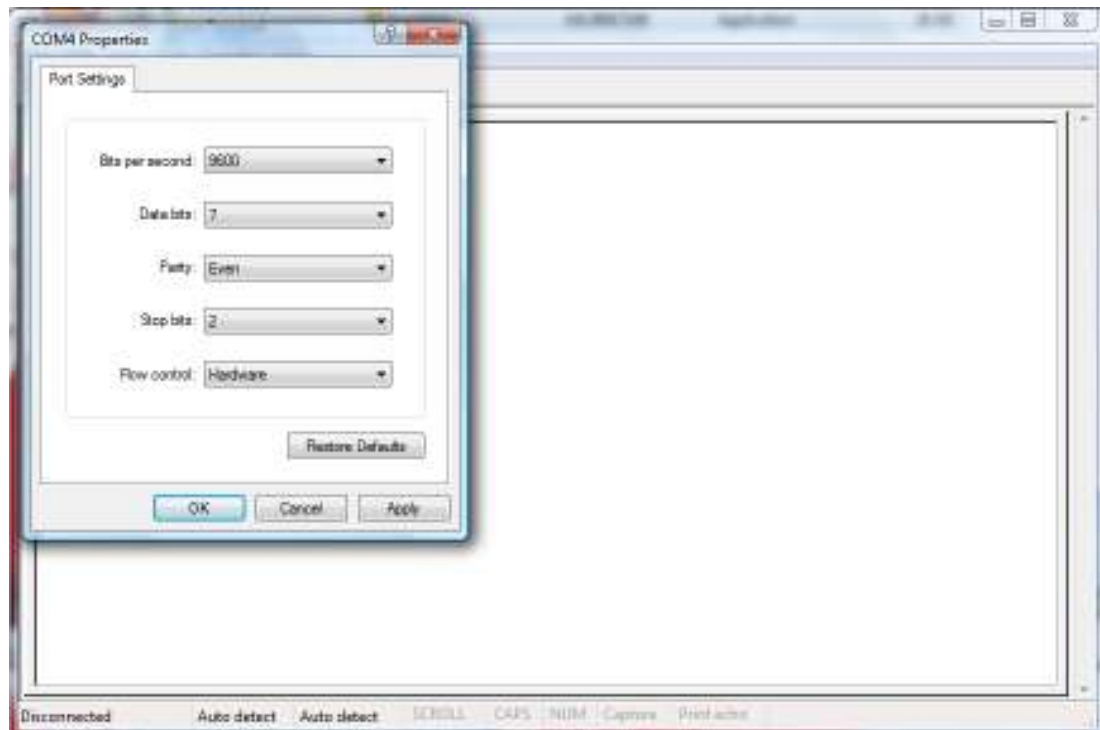
Ohjelma löytyy käynnistä-valikosta, apuohjelmista.

Ohjelmalla pystytään monitoroimaan tietokoneen jonkin tietyn portin liikennettä.

Hyperterminalin käyttö:



Kuva 3.10 Käynnistettäessä Hyperterminal valitaan ensin portti, jonka liikennettä halutaan monitoroida. Puhelinnumeron kohdan voi jättää tyhjäksi, eikä muitakaan kohtia tarvitse muuttaa.



Kuva 3.11 Tämän jälkeen asetetaan yhteyden asetukset samoiksi, kuin laitteen, jonka sanomia ohjelmalla tarkastellaan. Flow control-kohta jätetään tilaan hardware.

Näiden asetusten asettamisen jälkeen ohjelma on valmiina vastaanottamaan sanomia valitun portin kautta ja näyttää vastaanotetut sanomat auki olevassa tyhjässä ruudussa.

3.5 Tuotetiedot:

Tuote voidaan valmistaa ”käsini” robotin paneelilta (kuvassa 3.10), tällöin ei tuotteesta synny tilausnumeroa tai tuotetietoa, joten tuotteelle täytyy määrittellä sen sisältö.

Kosketusnäyttöä käyttämällä saadaan valittua palikoiden väreit ja paikat manuaalisesti, sekä käskää robottia valmistamaan valittu tuote.



Kuva 3.10 Sony robotin ja kuljettimen käyttöpaneeli.

Tuotetietojen hallintaan käytetään logiikan DM-muistialuetta, jonne voidaan kirjoittaa heksa- tai bcd-muodossa. Muistialue on patterivarmennettu ja sinne kirjoitettu tieto säilyy, kunnes sen päälle kirjoitetaan tai muistialue resetoidaan.

Muistialueelle voidaan tallentaa arvoja ja muistialueen muistipaikkoihin voidaan viitata logiikkaohjelmassa, jolloin käytössä on muistipaikkaan tallennettu arvo.

Kappaleen tuotetieto manuaalisesti valmistettaessa:

Valmistuksen yhteydessä muistipaikkoihin DM 101-108 tulee tiedot palikoiden väreistä ja paikoista, mutta ne jaottuu 1 tieto/muistipaikka desimaalilukuna. Esim. DM 105 sisältää 3. palikan värin tiedon muotoa: 1, 2 tai 3. RFID-laitteella kirjoitettaessa tiedon tulisi taas olla heksamuodossa ja selvyuden vuoksi 4bittiä/muistipaikka.

Jotta desimaalimuotoinen luku saadaan muutettua heksamuotoon ja saadaan talletettua 2 eri tietoa(palikan väri & paikkatieto) yhteen muistipaikkaan jouduttiin tekemään pienimuotoista kikkailua. Pohjustuksena seuraavan kuvan selvitystä varten heksamuodossa annetut numerot alkavat 30->

esim. 35 on ascii-muodossa 5 ja 39 ascii-muodossa on 9.

dm-muistipaikoissa näkyy paletin ja palikoiden paikat ja värit:

dm99 : paletti
dm100: paletin paikka
dm101: 1 palikan väri
dm102: 1 palikan paikka
dm103: 2 palikan väri
dm104: 2 palikan paikka
dm105: 3 palikan väri
dm106: 3 palikan paikka
dm107: 4 palikan väri
dm108: 4 palikan paikka

dm150-168: tuotetiedot, tallessa valmistuksen ajan

dm400-445: valmistettu tuote + tuotetiedot

dm450: tilattu tuote

dm 499: tuotetiedot

<p>Tässä kerrotaan DM 101-muistipaikasta löytyvä tieto sadalla ja talletetaan tieto väliaikaisesti muistipaikkaan DM344</p>	MUL(032)	BCD Multiply
	DM101	color for step 2 Multiplicand word (bcd)
	#100	Multiplier word (bcd)
	DM344	Result word
<p>Tässä DM344 muistipaikassa olevaan arvoon lisätään 3000</p> <p>jos oletetaan DM101 paikassa olleen arvon 1 talletetaan täten DM345 paikkaan arvo 3100, joka vastaa ascii muodossa arvoa 1..</p>	ADD(030)	BCD Add
	DM344	Augend word (bcd)
	#3000	Addend word (bcd)
	DM345	Result word
<p>desimaalilukuun täytyy lisätä 30, jotta siitä tulee vastaava heksaluku ja talletetaan se väliaikaiseen muistipaikkaan</p>	ADD(030)	BCD Add
	DM102	place for step 2 Augend word (bcd)
	#30	Addend word (bcd)
	DM346	Result word
<p>Jotta saamme viimeisten kahden nollan tilalle myös heksalukuna palikan paikkatiedon täytyy DM345 muistipaikassa olevaan lukuun lisätä edellisessä saatu heksaluku muistipaikasta 346</p> <p>oletetaan että DM102 paikassa on arvo 2, joten muistipaikassa DM346 on luku 32</p> <p>laskettaessa yhteen DM345 ja DM346 saadaan 3132, joka vastaa asciiina lukuja 1 ja 2</p>	ADD(030)	BCD Add
	DM345	Augend word (bcd)
	DM346	Addend word (bcd)
	DM306	block move Result word

Kuva 3.11 Esimerkkiohjelma, jolla muutetaan desimaalimuodossa olevat tiedot heksamuotoon ja yhdistettiin kaksi tietoa yhteen muistipaikkaan.

Logiikan ja RFID-laitteen välisessä kommunikoinnissa oli pieniä ongelmia:

Vaikka logiikkaohjelmasta oli Settings-valikosta asetettu siirtoparametrit oikeiksi, oli logiikassa dippikytkin ”use fixed rs-232 settings” päällä asennossa, joten se mitä asetuksiin oli määritelty, muuttui kuitenkin sanoman logiikalta lähtiessä väärään muotoon.

Tämä kävi ilmi, kun sanomaa lähetettäessä RFID-laite antoi virheilmoituksen ja päätin tutkia logiikalta lähtevää sanomaa. Tämän tein kytkemällä logiikalta RS-232 kaapelin tietokoneeseen ja lukemalla lähetetty sanoma Hyperterminal ohjelmalla.

Oikeanlaisen pinnijärjestyksen omaavan kaapelin jouduin tekemään logiikan manuaalia hyväksi käyttäen (kuva 3.8).

Kun logiikan ja RFID-laitteen välinen kommunikointi saatiin toimimaan, oli sanoman sisältö pariin kertaan hieman väärä, jolloin kirjoituksen jälkeen palautui virheilmoitus, mutta sanoman sisältö voitiin taas tarkastaa Hyperterminal ohjelman avulla ja korjata virheet lähetettävässä sanomassa.

Logiikkaohjelmaa olen muokannut niin, että kun palikat on aseteltu koloihinsa ja tuote saapuu RFID-lukupään luo kirjoitetaan muistissa ensin koko tuoteselosteen alue täyteen nolliä. Sen jälkeen riippuen, mistä tuote on tehty (tilattu päälogiikalta vai tehty käsin) korvaantuvat nollat tuotekoodilla, tilausnumerolla ja palikoiden paikka- ja väritiedoilla. Paikka- ja väritiedot tulevat tuoteselosteeseen aina sekä tuotekoodi ja tilausnumero, jos tuote on tilattu päälogiikalta.

Kun nämä tiedot on siirretty DM-muistialueelle, ne kirjoitetaan RFID-tagille ja tuote jatkaa matkaansa linjastolla.

Ohjelmassa on käytetty seuraavia muistipaikkoja

Lopullinen sanoma tallennetaan muistipaikkoihin DM 300 – 320.

Sanoma koostuu:

Kirjoituskäskystä, joka on muistipaikoissa DM 300 – 305

Tilautiedoista, joka on muistipaikoissa DM 306 - 315

(jos tuote on tehty manuaalisesti, muistipaikat DM 306 – 315 ovat täynnä nolliä)

Palikoiden väri- & paikkatiedoista muistipaikoissa DM 316 – 320

DM 306 – 315 muistipaikkojen tiedot tuotiin muistipaikoista DM 150 - 159

DM 316 – 320 muistipaikkojen tiedot tehtiin muistipaikkojen DM 101 – 108 tiedoista muunnoksella, joka on aiemmin esitettyinä (kuva 3.11).

Kuten muistipaikkojen määrästä huomaa, DM 101 – 108 tiedot on saatu mahtumaan puolet pienempään tilaan. Myös muistipaikoissa olevan tiedon muotoa on muutettu desimaalimuodosta heksamuotoon.

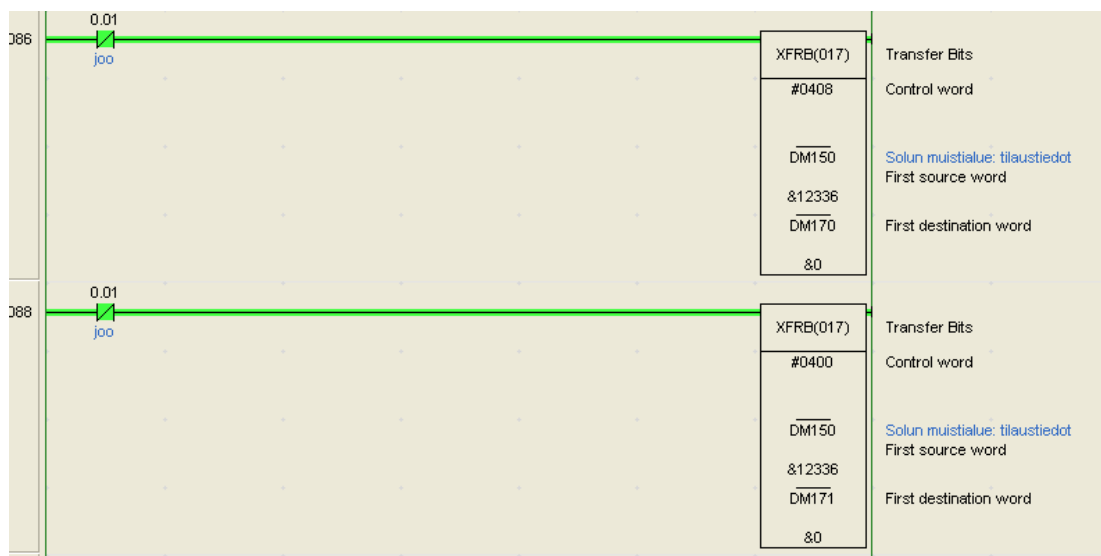
Kun koko sanoma on muistipaikoissa DM 300-320, se lähetetään TXD-käskyllä sarjaporttia pitkin RFID-keskusyksikköön, joka kirjoittaa sanoman sisällön tagille aiemmin kirjoituskäskyssä määriteltyyn tagin muistipaikkaan.

4 Sony robotin käyttöliittymä

Koska operointipaneelin näyttöön haluttiin tuotetieto, piti sen ohjelmaa muokata. Kosketusnäyttöä ohjelmoidaan Proface-ohjelmointiohjelmalla.

Näytölle haluttiin näkymään tilausnumero, tuotekoodi sekä tuotteen rakenne. Tämä ei ollutkaan niin yksinkertaista kuin kuvittelin, koska DM-muistialueella tilausnumero ja tuotekoodi olivat heksamuodossa sekä 2 tietoa yhdessä muistipaikassa, mutta Proface tukee vain yhden numeron näyttämistä kerrallaan.

Ongelman kanssa jouduin turvautumaan Omronin tekniseen tukeen, mistä saatiin ratkaisu ongelmaan.



Kuva 4.1 Transfer bits toiminnolla saadaan muistipaikassa olevasta tiedosta poimittua haluttu osa ja siirrettyä toiseen muistipaikkaan.

Ylimmässä Poimitaan DM150 muistipaikasta 8 ensimmäistä bittiä ja siirretään ne muistipaikkaan DM170.

Seuraavassa poimitaan samasta DM150 muistipaikasta 8 jälkimmäistä bittiä ja siirretään ne muistipaikkaan DM171 ja näin saatiin muistipaikassa DM150 olevat tiedot jaettua kahteen muistipaikkaan, josta ne voidaan poimia käyttöön Proface näytölle.

4.1 Proface-paneelin ohjelmointiohjelma



Kuva 4.2 Ohjelmointiohjelman päävalikko



Kuva 4.3 Tilausnumeron ensimmäinen numero asetetaan haettavaksi muistipaikasta DM170

Jos muistipaikassa DM170 tapahtuu muutoksia, ne näkyvät myös kosketusnäytöllä.

5 Yhteenveto

Työtä tehdessä tuli tutustuttua kokonaisvaltaisesti linjaston toimintaan ja siihen liittyvien eri laitteiden ja laitteistojen ohjaamiseen, sekä ohjelmointiin. Linjaston toimintaa saatiin parannettua oppilaiden harjoitustöitä varten.

Tuotteiden seuranta parani huomattavasti RFID-järjestelmän, sekä Checker-kameran linjastoon liittämisen jälkeen.

RFID-järjestelmän ansiosta saatiin monitoroitua Sony robotin ohjauspaneelilla valmistuksessa olevan tuotteen tietoja, sekä Checker-kameran avulla saatiin puolestaan automatisoitua puutteellisten kappaleiden takaisinajo.

Työn ohessa opin käyttämään Proface-ohjelmointiohjelmaa, Checker-kameran ohjelmointi-ohjelmaa, sekä Hyperterminal-ohjelmaa.

Kehitystä kaipaisi tuotteiden tilaamiseen käytetty selainpohjainen järjestelmä, joka ei kaikissa tilanteissa toiminut aivan niin, kuin olisi toivottu. Tilaamisesta pitäisi saada yksinkertaisempaa ja toimivampaa.

Tilausjärjestelmän ollessa toimiva, voisi oppilailta teettää töitä liittyen koko järjestelmään, kattaen tilaustapahtuman, tuotteen syntymisen ja sen sisällön tarkkailun.

LÄHTEET

Omron V670 cd1dv1 käyttöohje

Omron V670 CD1D-V1 RFID syventävä raportti

Cognex checker camera käyttöohje

Proface kosketusnäytön ohjelmointi-ohjelman Project managerin käyttöohje

LIITTEET

1. Cognex checker 202-kameran työhöje

Cognex Checker 202-kamera työohje



Cognex checker 202

Työssä on tarkoitus perehtyä Checker-kameran toimintaan ja sen ohjelmointiin. Kamera on asennettuna automaatiolinjastoon hissiyksiköiden jälkeen.

Kameralta on suora yhteys logiikkaan ja tietokoneelta kameralle on usb-johdolla yhteys kameran ohjelmointia ja tietokoneen ruudulla monitorointia varten.

Kamera osaa toimia itsenäisesti ohjelmoinnin jälkeen, joten tietokoneen ei tarvitse olla kytkettynä kameraan, jotta se toimisi, kunhan työ on tallennettu kameralle ja kamera jätetty run-tilaan poistuttaessa ohjelmointiohjelmasta.

Logiikassa on valmiiksi tehtynä testiajo-moodi, jolla saadaan kappaleita ajettua kameran ohi. Testiajon saa päälle kosketusnäytöllisestä paneelista alkuvalikosta ”testiajo” painikkeesta.

Paneelin viereen on myös lisätty virtakytkin Checker-kameralle, josta pitää virrat laittaa päälle ennen Checker-kameran käyttöä.

testiajoa varten hissit täytyy olla myös päällä, jotta saadaan kappaleita ajettua linjalle, jota kamera kuvaa.

Jos hissit eivät ole valmiiksi toiminnassa, eli palikat eivät kulje niiden läpi hissejä edeltävän linjan valokennojen kohdalle asetettaessa, täytyy hissit resetoida ja startata uudelleen. Resetointi tapahtuu painamalla reset-painiketta ~2s ja sen jälkeen start-painiketta.

Checker-kameran tehtävänä on tällä hetkellä tunnistaa tuote, josta puuttuu palikoita ja tällöin ilmoittaa logiikalle viallisesta tuotteesta, joka ohjaa tuotteen eri linjalle, kuin tuotteet, joista kaikki 4 palikkaa löytyy.

Tehtäviä:

Huom. tallennettaessa muokattuja töitä käytä ”save job to checker” tai ”save job to pc” ja nimeä työsi uudelleen, jolloin alkuperäinen toimiva ohjelma säilyy. Painettaessa ”save current job” ohjelma ylitsekirjoittaa samannimisen työn kameralta tai tietokoneelta kysymättä mitään, riippuen kummalle työ on viimeksi tallennettu!

Käynnistä testiajo-moodi ja aja kappaleita hissien läpi liukuhihnalle.

Määritä Checker kameran alla kulkevan hihnan nopeus [mm/s] (hihnan pituus on n. 1 metri)

Käynnistä checker ohjelma tietokoneelta(P18303), joka sijaitsee päälogiikan vieressä. ja kuvaa videolle ohi meneviä palikoita

Tarkastele kuvattua videoa ja tutki kappaleiden tunnistamiseen käytettyjä keinoja.

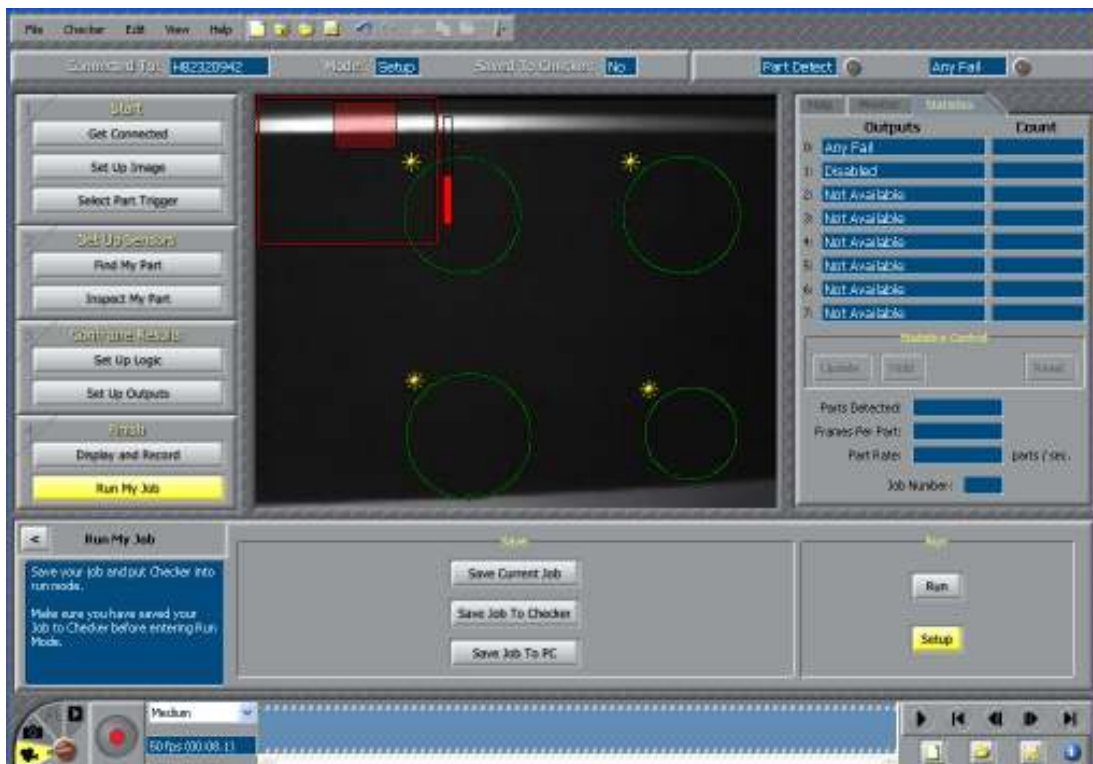
Kokeile myös yksittäisten kuvien ottamista ohjelmalla.

Kokeile eri tunnistusmetodeja(kirkkaus, kontrasti ja muoto) ja niiden määritysten asettelua.

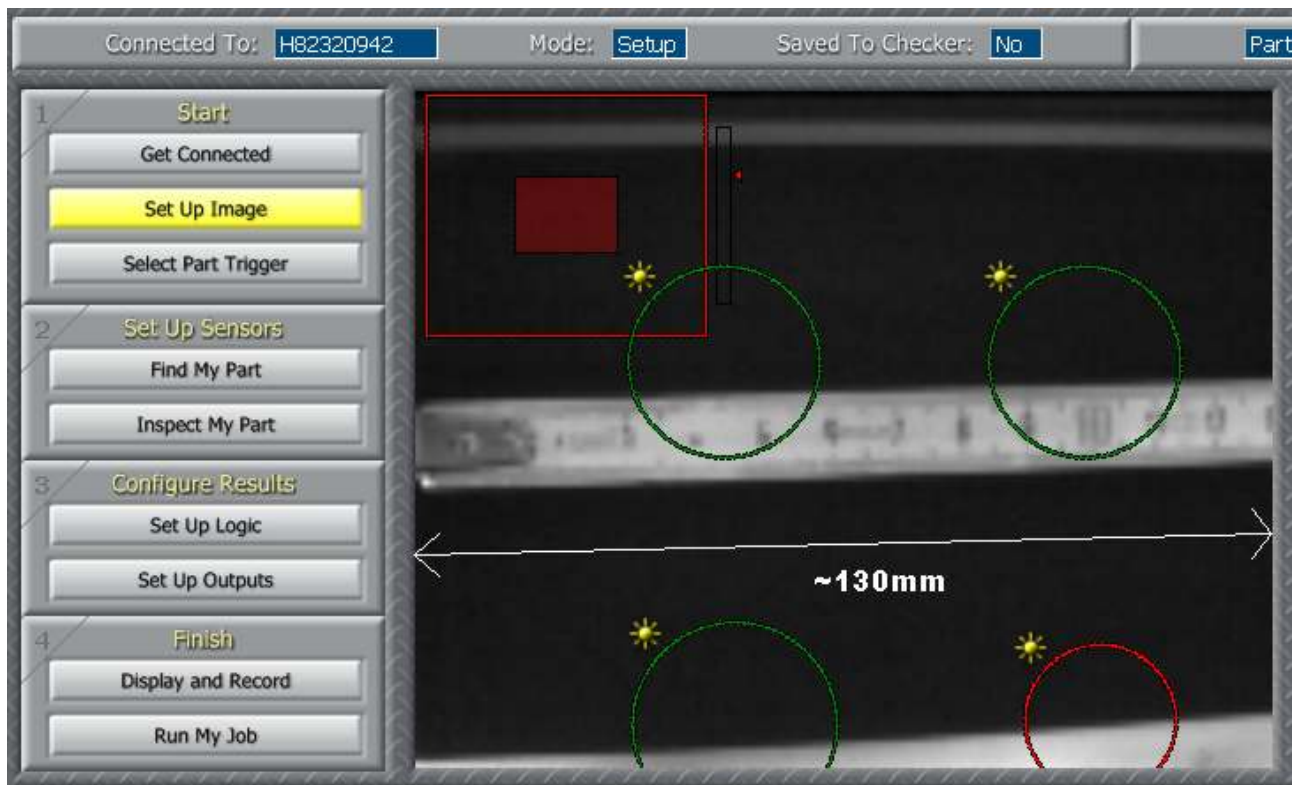
Checker-ohjelman käyttö:



Avaa tallennettu valmis ohjelma painamalla: ”open an existing job from checker”.
Valitse ohjelmista: eetun_checker_asetukset.ckr2



Run my job-valikosta valitsemalla setup, voidaan nauhoittaa manuaalisesti kameran ohittavia kappaleita ja muuttaa kappaleen ja sen sisällön tunnistamisparametrejä.



Direction of travel-kohdassa määritellään, mihin suuntaan kappale ohittaa kameran.

Production line speed, eli hihnan nopeus saadaan laskettua mittaamalla hihnan pituus (~1.0 metriä) ja mittaamalla aika, joka kuluu hihnan ympäri pyörimiseen (hihnassa on saumakohta, jota kannattaa pitää merkkinä aikaa mitattaessa). Hihnan kokonaispituus on noin 2 kertaa yläpuolen pituus eli ~2m.

Field of view tarkoittaa alueen leveyttä, joka nähdään kamerasta tasolla, jossa tutkittavat kappaleet kulkevat. Field of view mitatetaan kappaleiden kulkusuunnan mukaisesti.

Trigger type kohdassa valitaan tapa, jolla kappale tunnistetaan.

Internal part trigger: Käytetään kameran sisäistä tunnistusta

External part trigger: Käytetään jotain ulkoista laitetta tunnistukseen jolta annetaan kameralle tieto, kun kappale on tunnistettu.

Free running: Ei tunnisteta kappaletta, vaan kamera tutkii jokaisen kuvan, minkä se kuvaa.

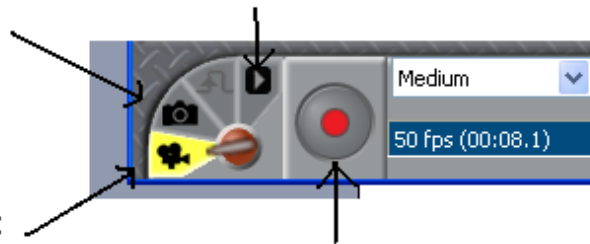
Tässä saat otettua yksittäisiä kuvia

Tässä saat katseltua otettuja kuvia/videoita

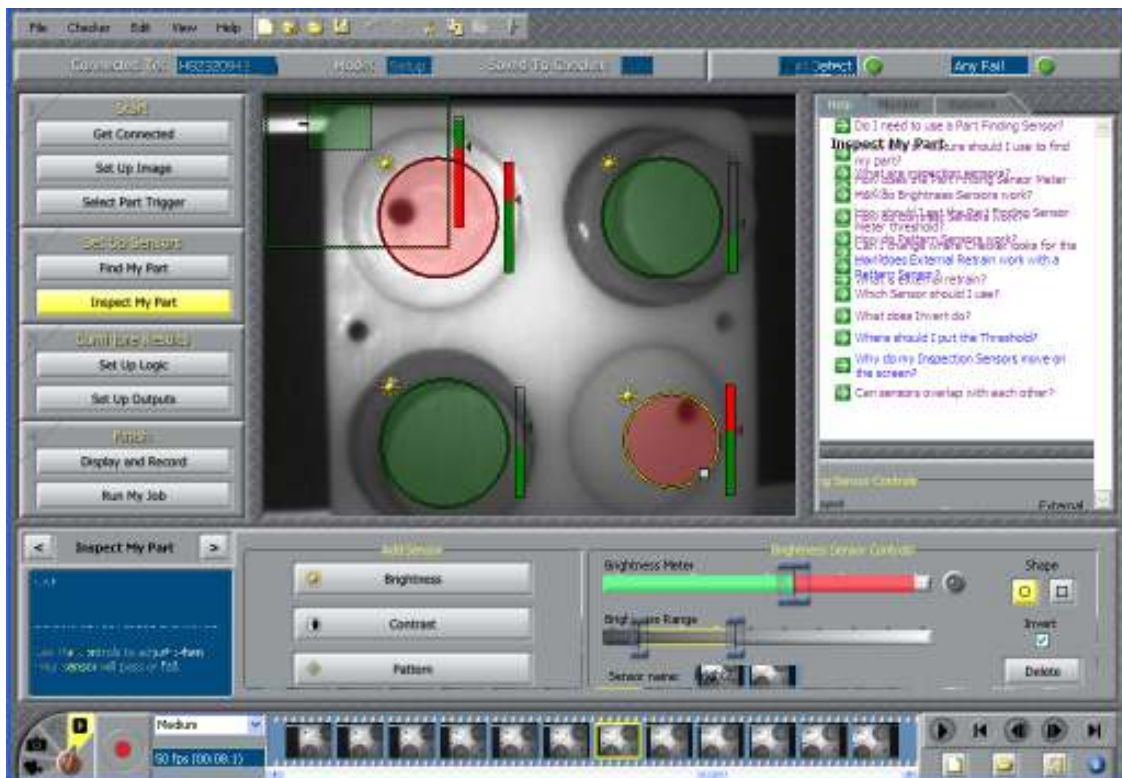
Tästä saat valittua videon kuvienottotaajuuden

Tässä saat kuvattua videokuvaa

Tästä aloitat ja lopetat nauhoittamisen



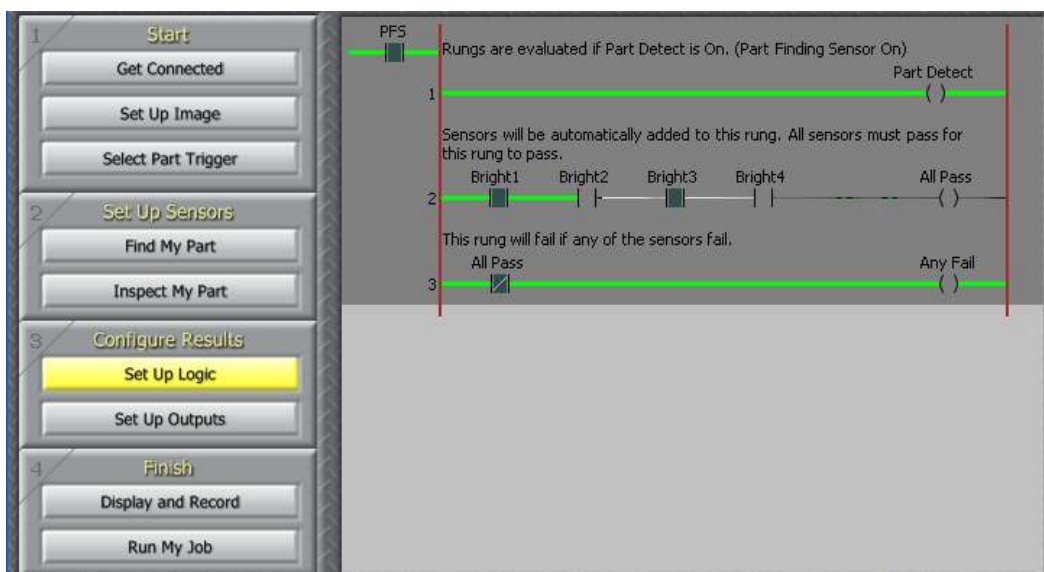
Find my part-kohdassa määritellään, mistä kappale tunnustetaan. Tunnistuskohdan tulisi olla jokaisessa tunnistettavassa kappaleessa esiintyvä muoto, kuten tässä käytetty pohjalevyn vasen ylänurkka. Tunnistettavan muodon tulisi esiintyä täydellisissä sekä puutteellisissa kappaleissa. Tunnistukseen määritetään, kuinka tarkkaan tunnistettavan muodon on vastattava alkuperäistä muotoa, jotta se hyväksytään samaksi kappaleeksi.



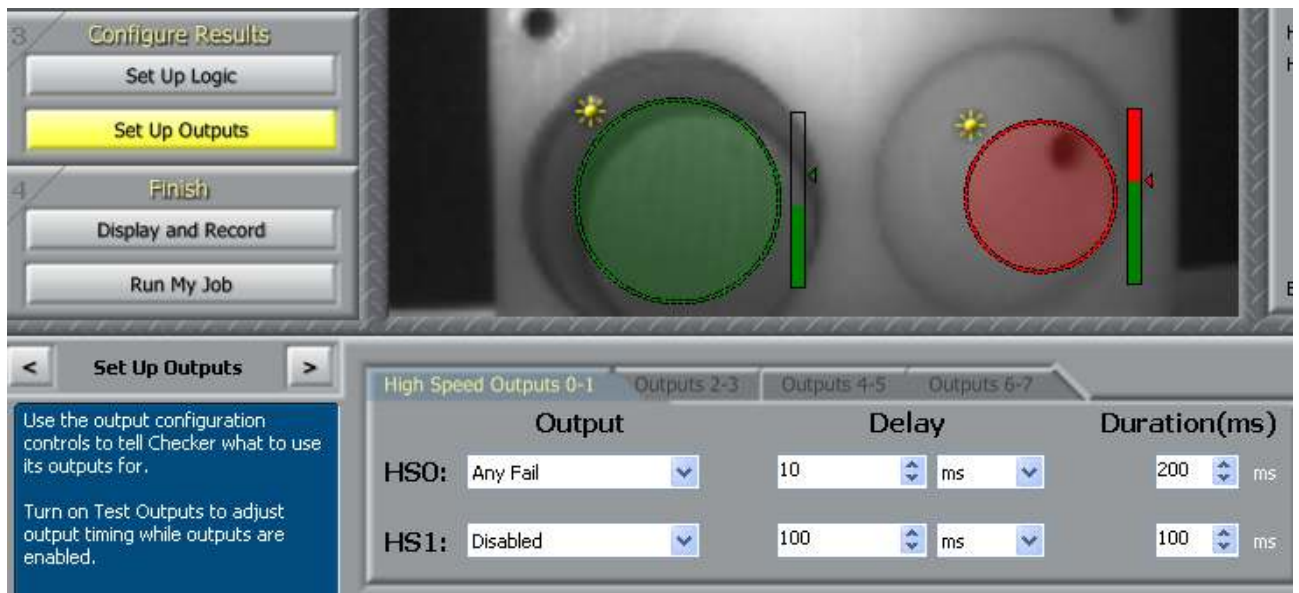
Inspect my part-kohdassa määritellään kappaleen sisällön tunnistuksia sen jälkeen, kun itse kappale on tunnistettu.

Kuvassa on käytetty kirkkauden mukaan tunnistusta ja valittuna on oikean alanurkan tunnistus, jossa palkki on ylittänyt nuolen, koska mitattava kohta on liian kirkas (=palikka puuttuu). Mitattavalle alueelta voidaan määrittellä raja-arvot sen mukaan, kuinka tummia tai vaaleita kappaleet ovat.

Mittauskeinoja on myös kontrastin mukaan tunnistus tai muodon tunnistus.

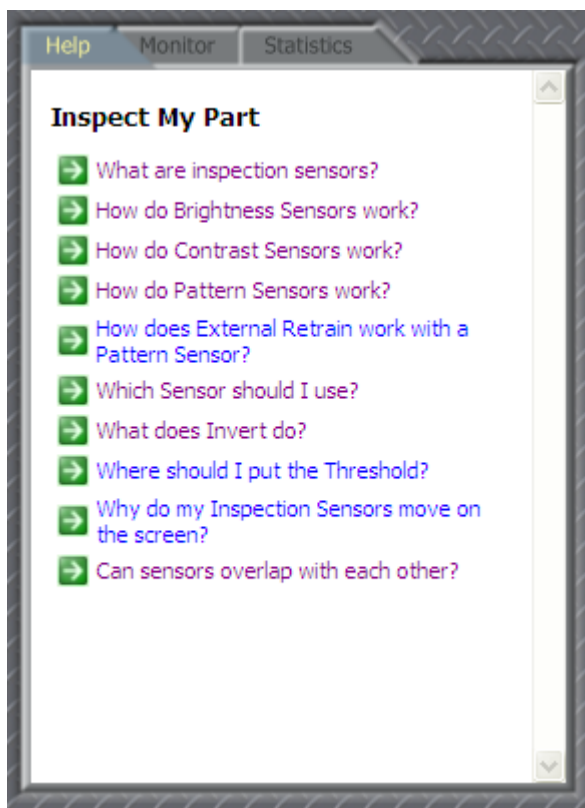


Logiikalle lähtöjä varten on ohjelmassa valmiiksi 3 toimintoa: kappale tunnistettu, kaikki kappaleen sisäiset tunnistukset tunnistettu tai kappaleesta puuttuu jotain.



Lähtöjä logiikkaan ei ole kytkettynä kuin 1, joka on HS0. Tämä on asetettuna niin, että kun mikä tahansa virhe löytyy kappaleesta logiikalle, tulee tieto viallisesta kappaleesta. Näillä asetuksilla logiikalle tulee 10ms viiveellä 200ms kestävä pulssi.

Logiikassa on ohjelmoituna toiminnot vialliseksi tunnistetulle kappaleelle, jos automaattiajo on käytössä.



Ohjelmasta ja sen käytöstä löytyy help-valikosta paljon lisää tietoa.