

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Automaatiotekniikan koulutusohjelma

Kyösti Kiukas

AUTOMAATIOLAITTEIDEN OHJELMOINTI KUNNOSSAPIDON AIKUISTEN
AMMATTITUTKINNOSSA

Opinnäytetyö 2010

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Automaatiotekniikka

KIUKAS, KYÖSTI

Automaatiolaitteiden ohjelmointi kunnossapidon
ammattitutkinnossa

Opinnäytetyö

39 sivua + 101 liitesivua

Työn ohjaaja

Yliopettaja Merja Mäkelä

Toimeksiantaja

ALVAR, Ammattitutkintoaineiston laadun varmistus

Tammikuu 2010

Avainsanat

näyttötutkinto, ammattitaito, ohjelmointi

Aikuisten näyttötutkinnot ovat ammattitaidon hankkimistavasta riippumattomia. Ne muodostuvat työelämästä ja sen kehittymistarpeista johdetuista tehtäväkokonaisuuksista. Näyttötutkinnon osa muodostaa ammattipätevyyden osa-alueen, joka voidaan erottaa luonnollisesta työprosessista itsenäiseksi ja arvioitavaksi kokonaisuudeksi. Näyttötutkinnon perusteissa on määritelty ammattitaitovaatimukset.

Kunnossapidon ammattitutkinnon automaatiolaitteiden ohjelmointiosan tarkoituksena on mitata suorittajan ammattitaitoa ammattitutkinnossa. Automaatiolaitteilla tarkoitetaan tässä yhteydessä ohjelmoitavan logiikkajärjestelmän ohjelman ymmärtämistä, muutosten tekemistä ja dokumentoinnin suorittamista.

Opinnäytteessä on laadittu tehtäviä, joita voidaan käyttää kunnossapidon ammattitutkinnon automaatiolaitteiden ohjelmointiosan suorittajan taitojen testaamiseen. Kunnossapidon työtehtävät riippuvat siitä, millaisen teollisuusalan tehtävissä työskennellään. Tämä asetti tehtävien ideoinnille ja suunnittelulle haasteen, koska tehtävien tulee olla sovellettavissa yleispätevästi kunnossapitoalalla.

Tehtäviä tarvittiin ALVARin tehtäväpankkiin, josta tutkintojen järjestäjät voivat tilata niitä järjestäessään ohjelmointiosan ammattitutkintoja. Työstä on jatkossa etua myös tekijälle kehitettäessä ohjelmoinnin opetusta aikuiskoulutuksessa.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU
University of Applied Sciences

Automation Engineering

KIUKAS, KYÖSTI	Automation device programming
Bachelor's Thesis	39 pages + 101 pages of appendices
Supervisor	Merja Mäkelä, LicSc (Tech.)
Commissioned by	ALVAR, Finnish vocational examination quality assurance
January 2010	
Keywords	examination, skill, programming

Competence-based examinations do not depend on how skills are learned. They are based on work experience and the development of working life. The proving of competence, which forms a part of the professional qualification, can be separated from the work process and assessed in its own right. The requirements for vocational skills are stipulated in regulations published by the Finnish National Board of Education.

The further vocational qualification in maintenance includes a module called automation software programming of a programmable logic controller, which aims to assess the candidate's skills in this particular field. Besides understanding programming, the candidate must know how to make and prepare documentation about the work which has been done.

This work presents tasks that can be used in testing the vocational skills of employees working in maintenance. The candidate's vocational skills are graded as either pass or fail, and this is done by a team made up of three members representing education, employees and employers. One of the members must be formally qualified to give competence-based examinations. A qualification committee confirms the qualification and issues the certificate for passing the module.

ALKUSANAT TAI ESIPUHE

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana on ALVAR, Ammattitutkintoaineiston laadunvarmistus.

ALVARin tarkoituksena on ylläpitää ja kehittää ammattitutkintoaineistojen tietopankkia. Tutkintojen järjestäjät voivat tilata tehtäviä ALVARista.

Työn toimeksiantajan valvojana toimi kehityspäällikkö Veijo Kykkänen.

Työn valvojana Kymenlaakson ammattikorkeakoulusta toimi yliopettaja Merja Mäkelä.

Haluan esittää kiitokset edellä mainituille työn valvojille.

Kouvolassa 29.1.2010 Kyösti Kiukas

SISÄLLYS

	TIIVISTELMÄ	2
	ABSTRACT	3
1	JOHDANTO.....	6
2	NÄYTTÖTUTKINTOJEN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET	7
	2.1 Näyttötutkinnot	9
	2.2 Mitä hyötyä on näyttötutkinnosta?	10
	2.3 Näyttötutkintotoimikunnat	11
3	AMMATTIT Aidon arvioinnin ja tutkintosuoritusten osoittamistapojen yleiset perusteet	11
	3.1 Tutkintosuoritusten osoittamistavat.....	12
	3.2 Näyttöjen henkilökohtaistaminen	12
	3.3 Ammattitaito	12
4	OHJELMOITAVA LOGIikkajärjestelmä koulutuslaitteistona ...	15
	4.1 Logiikkajärjestelmän rakenne.....	16
	4.2 Logiikkajärjestelmän suunnittelu	20
	4.3 Ohjaus- ja lukituslogiikkatoiminnot	22
	4.4 Logiikkajärjestelmien sovellusalueet	25
	4.5 Ohjelmoinnin peruseräatteen	27
5	TEHTÄVIEN LAADINTA.....	31
	5.1 Tehtävä asemointilaitteistosta	32
	5.2 Tehtävä askelohjauksesta	36
	5.3 Tehtävä pulssinleveysmodulaation käytöstä	37
6	YHTEENVETO	38
	LÄHTEET.....	39

LIITTEET

Liite 1. Ohjelma, näyttötutkintoaineiston suunnittelukoulutus

Liite 2. Tehtävä asemointilaitteistosta

Liite 3. Tehtävä askelohjauksesta

Liite 4. Tehtävä pulssinleveysmodulaation käytöstä

Liite 5. Näyttötutkintomestarin todistus

1 JOHDANTO

Ohjelmoitavien logiikkajärjestelmien yleisyys teollisuudessa asettaa vaatimuksia ammattimaiselle kunnossapidolle. Koska logiikkajärjestelmä toimii yleensä ohjattavan tuotannon osan ”aivoina”, on teollisuuden huollossa ja kunnossapidossa toimivien henkilöiden osattava ohjausjärjestelmien toiminta ammattimaisesti.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia/suunnitella ALVARin tehtäväpankkiin kunnossapitoasentajan ammattitutkinnon automaatiolaitteiden ohjelmointiosan tehtäviä, joita voidaan hyödyntää järjestettäessä ammattitutkintoja.

Ammattitaitovaatimukset on esitetty Opetushallituksen näyttötutkintojen perusteissa (1, 9).

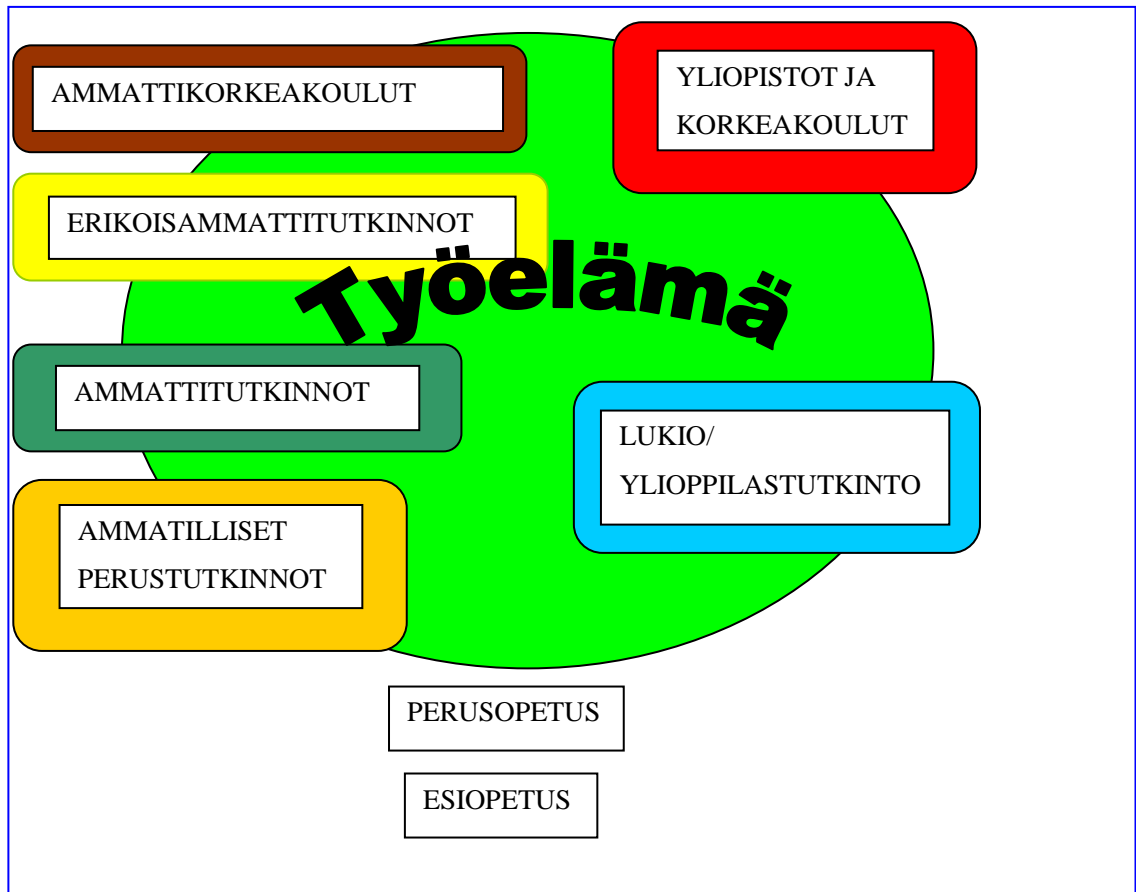
Työ on aloitettu osallistumalla ALVARin järjestämään näyttötutkintoaineiston suunnittelukoulutukseen 4.11.2008. Suunnittelukoulutuksen ohjelma on liitteenä 1. Suunnittelukoulutus antoi pohjan sille, mitkä ammattitutkinnon vaatimukset ovat ja millä tasolla suunniteltavien tehtävien tulee olla. Myös tutkintosuoritusten laadukkuuden ylläpitäminen ja oikeudenmukaisen arvioinnin takaaminen sekä vaadittavan osaamisen tunnistamiseen käytettävien menetelmien merkitys arvioinnissa ovat suunnittelun kannalta keskeisiä asioita. Myös arvioijan työn helpottaminen ja arvioinnin dokumentoinnin merkitys ovat suunnitteluun liittyviä tehtäviä. Suunnitellut tehtävät sisältävät ohjeet tutkinnon järjestäjälle ja arvioijille.

Tässä opinnäytetyössä suunnitellut tehtävät esitetään hyväksyttäväksi kunnossapitoalan näyttötutkintotoimikunnalla. Näyttötutkintotoimikunta tarkastaa täyttääkö tehtävä sille asetetut vaatimukset. Hyväksymisen jälkeen ne ovat valmiita käytettäväksi ALVARin tehtäväpankissa.

2 NÄYTTÖTUTKINTOJEN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET

Kunnossapidon tehtävänä on pitää teollisuuden ja yhteiskunnan rakenteisiin investoitu pääoma toiminta- ja kilpailukykyisenä koko investoinnin elinkaaren ajan sekä mahdollisuuksien mukaan pidentää tuotantolaitteiden elinkaarta. Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde nykyisessä tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana. Laitoksen suunnittelu- ja hankintavaiheessa määritetään käytettävyys ja kunnossapidettävyys eli luodaan pohja kunnossapidon roolille. Laitoksen toiminta-aikana kunnossapito keskittyy ehkäisevään ja parantavaan kunnossapitoon, häiriökorjauksiin sekä kunnossapitovarmuuden ylläpitoon ja kehittämiseen. Asiaa on pohtinut kunnossapito yhdistys. (2, 9.)

Kuvassa 1 on esitetty ammattitutkinnon paikka työelämässä. Siirtyminen työelämään tapahtuu yleensä perustutkinnon kautta ja työkokemuksen karttuessa suoritetaan ammattitutkinto joko valmistavan tai ammattitaitoa täydentävän koulutuksen kautta. Ammatilliset tutkinnot antavat jatko-opinto kelpoisuuden perustutkinnoista lähtien. Peruskoulutuksen kautta voidaan mennä ylöspäin ammattikorkeakouluihin ja yliopistoihin saakka eri reittejä, kuten esimerkiksi ylioppilastutkinnon ja ammatillisen koulutuksen yhdistelmällä tai suoraan ylioppilastutkinnon kautta.



Kuva 1. Ammattitutkinnon sijoittuminen Suomen koulutus- ja tutkintojärjestelmässä

Yleensä aikuiskoulutuksessa valmennetaan koulutettavia tutkintojen suorittamiseen. Tämän opinnäytetyöntekijä toimii aikuiskouluttajana ja haluaa kehittyä tehtävissään. Teknisellä alalla toimittaessa ja teollisuusympäristö huomioden ajankohtaiseksi tuli ammattimainen kunnossapito. Koulutustaustan ja kiinnostuksen mukaan valittiin tämä opinnäytetehtävä. Koska logiikkaohjelmointia täytyy kunnossapidossa osata niin, että ohjausjärjestelmän ”kaatuessa” se pystytään kunnossapitohenkilöstön voimin saamaan takaisin toimintaan sekä tekemään ohjelmaan pieniä muutoksia tai lisäyksiä. Siksi ammattitaitoiseen logiikkajärjestelmän ohjelmointiin tarvitaan koulutusta ja työkokemusta. Kun koulutuksessa on annettu pohja osaamiselle, on näyttötutkinnon suorittajalla valmiudet selvittää käytännön työstä ja osoittaa osaamisensa ammattitutkinnon näytön osassa.

2.1 Näyttötutkinnot

Näyttötutkinnoista on annettu ohjeet Opetushallituksen määräyksissä ja oppaissa. Niiden olevaa tietoa hyödynnettiin tätä opinnäytettä tehtäessä. Näyttötutkinnot ovat ammattitaidon hankkimistavasta riippumattomia. Koulutuksessa, työelämässä ja harrastuksissa hankittua osaamista voidaan hyödyntää tutkinnoissa vaaditun ammattitaidon näytöissä.

Näyttötutkinnot ovat rakenteeltaan modulaarisia. Ne muodostuvat työelämästä ja sen kehittymistarpeista johdetuista tehtäväkokonaisuuksista. Niille on ominaista toiminnallisen tiedollisen työprosessin ja sen tulosten yhdentyminen. Tutkinnon osa muodostaa ammattipätevyuden osa-alueen, joka erottuu luonnollisesta työprosessista itsenäiseksi ja arvioitavaksi kokonaisuudeksi. Näyttötutkinnot järjestetään ja suoritetaan tutkinnon osa kerrallaan. Näyttötutkinto koostuu pakollisista ja valinnaisista osista. Koko tutkinnon sijasta tavoitteena voi olla myös tietyn tai tiettyjen näyttötutkinnon osien suorittaminen. Ammattitaitovaatimusten kuvauksen perustana on pätevyystyypitys, jonka katsotaan soveltuvan parhaiten ammattialalle. Kuvauksessa perehdytään ammatin ydintoimintojen vaatimuksiin, toimintaprosessien hallintaan ja laaja-alaiseen ammattikäytäntöön. Ammattitaitovaatimukset kattavat myös työelämässä tarvittavan kielitaidon ja sosiaaliset valmiudet. (3, 9.)

Näyttötutkintojärjestelmässä on kolmikantainen edustus. Tämä tarkoittaa työnantajien, työntekijöiden ja kouluttajien edustusta näyttötutkintoprosessin eri vaiheiden toteutuksessa sekä edustusta tutkintotoimikunnassa. Näyttöjen arvioinnissa kolmikantaisuuden on toteuduttava. Lisäksi näyttötutkintojen arvioijista vähintään yhden on oltava näyttötutkintomestari. Näyttötutkintomestarin toimii näyttösuunnittelun sekä valmistavan koulutuksen opetussuunnittelun asiantuntijana, kouluttaa työelämäedustajia arvioinnissa sekä kehittää oppilaitoksessaan ammatillista koulutusta vastaamaan työelämän muuttuvia tarpeita. Näyttötutkintomestari valvoo, että tutkinnon näytön suoritus toteutuu tutkinnon perusteiden mukaisena ja siitä on tehty asian mukaiset dokumentoinnit ja toimitettu näyttötutkintotoimikunnalle. Näyttötutkintomestarin todistuksen malli on liitteenä 5.

2.2 Mitä hyötyä on näyttötutkinnosta?

Näyttötutkinnon suorittamisen hyödyt ovat seuraavat:

- Mahdollistaa ammattitaidon saavuttamisen ja kehittämisen eri tavoin ja joustavasti näyttötutkinnon suorittajan elämän tilanteen huomioiden.
- Ammattiylpeys on halu pysyä ajan tasalla kehittyvän teknologian mukana, halu kehittyä ammatissa.
- Ammattitutkinnon suorittaminen parantaa työmahdollisuuksia.
- Työnantaja suosittelee tai vaatii ammattitaidon lisäämistä ja tietojen päivittämistä.
- Näyttötutkinnon suorittaminen voi auttaa työpaikan saamisessa tai olla sen ehtona.
- Ammattitutkinnon kautta on mahdollista saada paremmat työtehtävät.
- Näyttötutkinnolla voi johtaa kokonaan uuteen ammattiin.
- Näyttötutkinnon suorittaminen voi mahdollistaa monilla aloilla palkankorotuksen.
- Ammatillisten näyttötutkintojen kokonaisuuksista on mahdollista saada ammattitutkintostipendi, ei koske osatutkintoja.
- Ammattitutkinnon suorittaminen voi muuttaa työtehtävät paremmiksi tai johtaa oman yrityksen perustamiseen.
- Useissa ammateissa ammattitutkinto voi edistää lakisääteisen pätevyystodistuksen saamisessa (esimerkiksi sähköpätevyys sähköalalla).
- Tutkinto tarjoaa näyttötutkinnon suorittajalle tietoa jatko-opintojen mahdollisuudesta.
- Ammattitutkinnon suorittaminen mahdollistaa, että työstä hankitusta ammattitaidosta saa virallisen todistuksen (4, 9).

Jokainen voi käydä arvioimassa omaa osaamistaan näyttötutkinnoissa Opetushallituksen internetsivuilla (5, 9).

2.3 Näyttötutkintotoimikunnat

Näyttötutkintotoimikunnat ovat lakisääteisiä luottamushenkilöelimiä, jotka asetetaan hoitamaan julkista tehtävää. Opetushallitus päättää tutkintotoimikuntien toimialoista ja -alueista ja asettaa toimikunnat enintään kolmeksi vuodeksi. Tutkintotoimikuntien jäsenet toimivat tehtävässään oman toimensa ohella. Heidän työnantajiansa edellytetään antavan heille tämän työn edellyttämät resurssit.

Näyttötutkintotoimikunnassa voi olla enintään yhdeksän jäsentä. Jäseniä tulee olla tasa-arvolain mukaan tasapuolisesti molemmista sukupuolista.

Toimikuntien tehtävää, toimivaltaa ja vastuuta määrittelevät näyttötutkintolainsäädännön (L 631/1998 ja A 812/1998) lisäksi säännökset hallintoasioiden käsittelystä ja hallinnon julkisuudesta. Tältä osin keskeisimmät säännökset sisältyvät 1.1.2004 voimaan astuneeseen hallintolakiin (L 434/2003) ja lakiin viranomaisten toiminnan julkisuudesta (L 621/1999). Toimikunnan keskeisenä työn perustana ovat Opetushallituksen määräykset toimikunnan toimialaan kuuluvista tutkintojen perusteista. Näitä ei voi jättää noudattamatta eikä niistä voida poiketa. Lisäksi Opetushallitus on antanut määräykset tutkintojen järjestämissopimuksista (OPH 1/011/2006), todistusten sisällöstä ja malleista (OPH 10/011/2006) sekä ohjeen tutkintotoimikuntien arkistoinnista (OPH 4/012/2003). (6, 9.)

3 AMMATTIT Aidon Arvioinnin ja Tutkintosuoritusten Osoittamistapojen Yleiset Perusteet

Näyttöjen arviointiin ja suoritusten osoittamiseen on annettu Opetushallitukselta ohjeita (3, 9).

Tutkintotehtävien suunnittelun lähtökohdiksi voidaan asettaa seuraavanlaisia kysymyksiä:

Mitä tulee osata?

Millä tasolla tulee osata?

Miten osaaminen saadaan esille?

Millaisella menetelmällä suoritetaan arviointia?

Näitä asioita tuli pohdittavaksi ALVARin ammattitutkintoaineiston suunnittelukoulutuksessa.

3.1 Tutkintosuoritusten osoittamistavat

Näyttöympäristön tulee olla todellinen tai mahdollisimman realistinen. Arvioinnissa tulee käyttää monipuolisesti erilaisia ja ensisijaisesti laadullisia arviointimenetelmiä, kuten haastatteluja, kyselyjä, aikaisempia dokumentoituja näyttöjä sekä itse- ja ryhmäarviointia (1, 9).

Tässä opinnäytetyössä laaditut tehtävät noudattavat edellä mainittua realismia näyttöympäristön ja arviointimenetelmien suhteen. Automaatiolaitteiden ohjelmointiosan näyttötutkinto suoritetaan tavallisesti normaalissa työympäristössä, sen takia tehtävät on pyritty tekemään työpaikalla toteutettaviksi ja sovellettaviksi. Kunnossapitoalan ammattihenkilö pystyy suoriutumaan näyttötutkintotehtävistä. Tehtävät on laadittu selkeään ja ymmärrettävään muotoon.

3.2 Näyttöjen henkilökohtaistaminen

Näyttötutkintojärjestelmän tarkoituksena tarjota suorittajille joustavat järjestelyt ja parhaat mahdolliset olosuhteet osoittaa osaamistaan näyttötutkinnoissa sekä kehittää ja uudistaa työelämässä tarvitsemaansa ammattitaitoa. Näyttötutkintoon voi osallistua ilman valmistavaa koulutusta. Jos suorittaja osallistuu näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen, on koulutuksen järjestäjälle asetettu velvoite tarjota asiakaslähtöisesti suunniteltua ja toteutettua neuvontaa, ohjausta sekä muita yhteisesti sovittavia tukimuotoja. Myös koulutuksen järjestäjän on annettava palveluja näyttötutkintoon ja siihen valmistavaan koulutukseen hakeutumisessa, tutkinnon suorittamisessa ja tarvittavan ammattitaidon hankkimisessa. Näyttötutkintojen henkilökohtaistamisessa tulee ottaa huomioon myös aiemmin osoitetun osaamisen tunnustaminen ja raportoiminen näyttötutkintotoimikunnalle.

3.3 Ammattitaito

Puhutaan ammattitaidosta, kun ammatinharjoittamisessa käytetään jotakin taitavuutta hyväksi. Ammattitaito voi olla fyysistä ja älyllistä. Ammattitaito voi olla hankittu kokemuksella, harjoittelulla, koulutuksella tai luontaisilla kyvyillä. Ammattitutkinnolla saavutettava muodollinen pätevytymisen sopii erityisesti

aikuisille, jotka ovat saavuttaneet ammattitaitonsa työssä, harrastuksissa, muussa toiminnassa tai opiskelemalla itse. Ammattitutkintolain perusteluissa korostetaan kokemuksen avulla kehittyvän ammattitaidon merkitystä yleensä ammatissa esiintyvien käytännön tehtävien hallintaan. Yleensä ammattitutkinnon suorittamiseen tullaan valmistavan tai täydentävän koulutuksen kautta.

Ammatillinen osaaminen tutkintojen tasoilla voidaan jakaa seuraavasti:

Perustutkinto. —————> Kehittynyt aloittelija

Ammattitutkinto. —————> Pätevä suoriutuja

Erikoisammattitutkinto —————> Etevä tekijä/asiantuntija

Ammattitaitovaatimukset ovat Opetushallituksen näyttötutkinnon perusteissa (1, 9).

Mitä kunnossapidon ammattitutkinnon suorittajalta vaaditaan kuvan 2 mukaan, voidaan analysoida seuraavasti:

Tuntee, että hän on tietoinen, on perillä, osaa selvittää logiikkalaitteen olemusta, ominaisuuksia ja laatua.

Ymmärtää, että hänellä on kyky tulkita, arvioida, selittää, paikantaa ja keskustella. Tähän osaan voidaan lisäksi sanoa, että lukituskaavioiden tulkinta on osa työturvallisuutta, jonka takia hänen täytyy tietää, missä rajoissa ja mitä lukitusten muuttaminen tai ohittaminen edes huollon takia voi aiheuttaa.

Osa eli hallitsee, tietää, kykenee, tekee, suoriutuu, pystyy ja saa tehdyksi tehtävän osat, mitä näyttötutkinnon vaatimuksessa mainitaan.

Hankkeen W5W², (valmiiksi viidessä vuodessa) (7, 9), sisältöä voidaan hyödyntää tulkittaessa näyttötutkintojen vaatimuksia.

Automaatiolaitteiden ohjelmointiosan suorittajalta vaaditaan:

Hän tuntee

- Ohjelmoitavien logiikkojen rakenteet, niiden perustoiminnot ja ohjelman kiertojat, muistirakenteet, käskykannat ja esitysmuodot

Hän ymmärtää

- automaatiolaitteen toiminnan
- lukitusten ja hätä/seis-piirien vaikutuksen työ- ja käyttöturvallisuuteen

Sekä hän osaa

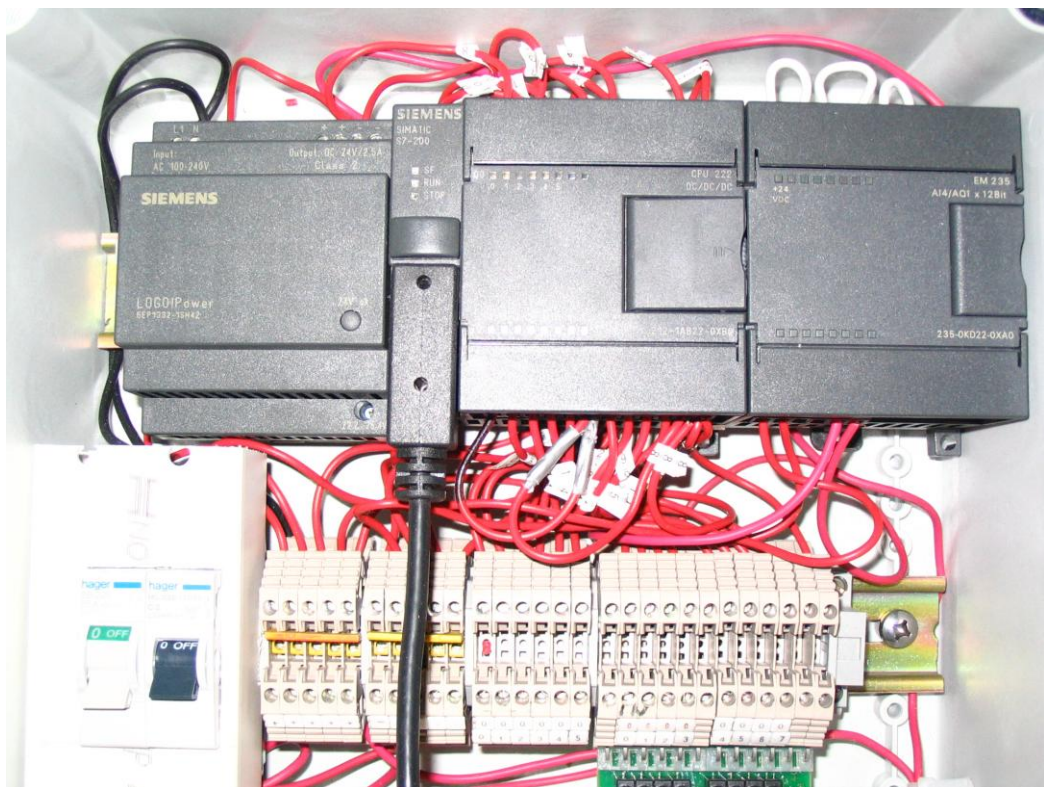
- seurata ohjelman kulkua ohjelmalistauksesta tai logiikkakaaviosta sekä tehdä ohjelmaan pieniä muutoksia
- vaihtaa automaatiolaitteen tai sen osan ja tarvittaessa parametreja sen
- tulo/lähtö- kortin ja tarvittavat ohjelmat
- ladata ja tallentaa ohjelmat ohjelmointityökaluilla
- suorittaa laitteiston ja muutoksen käyttöönoton
- dokumentoida muutokset ja lisäykset

Kuva 2. Kunnossapidon automaatiolaitteiden ohjelmointiosan vaatimukset

4 OHJELMOITAVA LOGIIKKAJÄRJESTELMÄ KOULUTUSLAITTEISTONA

Kunnossapidon ammattitutkinnon vaatimusten perusteella suorittajan on ymmärrettävä logiikkajärjestelmän toiminta. Tällä tarkoitetaan, että suorittaja pystyy selittämään ja keskustelemaan logiikkajärjestelmän toiminnasta, kuinka ohjausjärjestelmä liittyy ja ohjaa siihen liitettyä prosessia ja tuotantoa. Ohjelmoitava logiikkajärjestelmä (Programmable Logic Controller, eli PLC),(kuvassa 3) on tietokone, jota käytetään reaaliaikaisten automaatioprosessien ohjauksessa, kuten esimerkiksi työstökoneen, tehtaan pakkauslinjan tai paperikoneen pituusleikkurin ohjaamisessa.

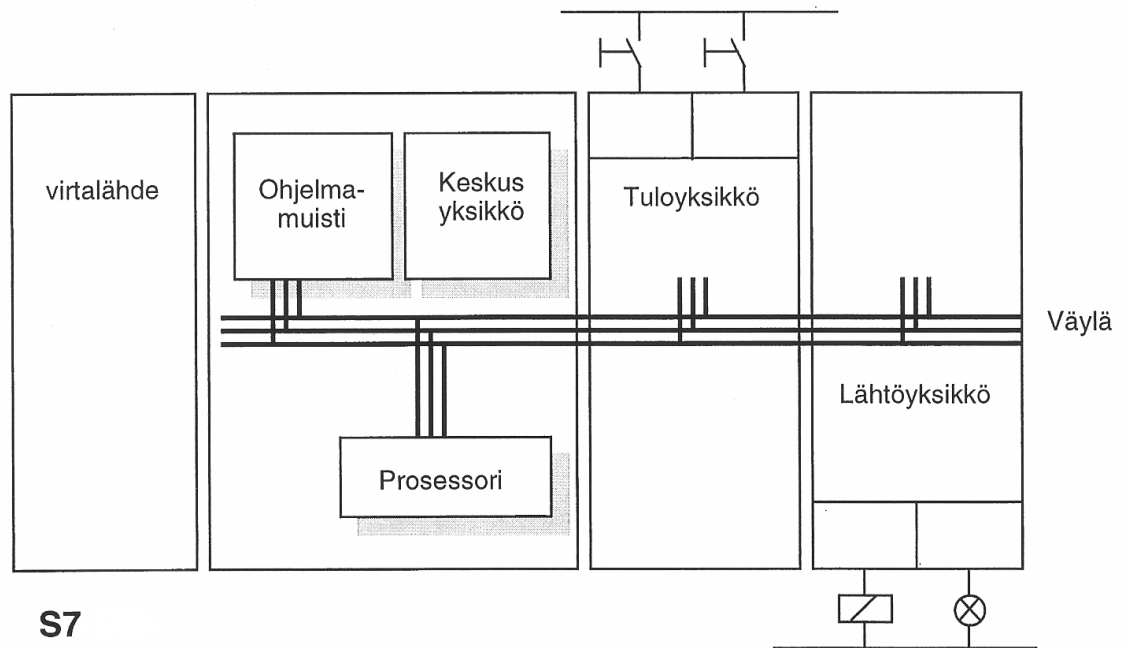
Ohjelmoitavat logiikkajärjestelmät otettiin käyttöön alun perin autoteollisuudessa, missä ohjelmistopäivitykset korvasivat ohjausjärjestelmien uudelleenjohtotukset. Yhdellä logiikkalaitteella voi helposti korvata satoja tai tuhansia aiemmin käytettyjä releitä ja ajastimia. Ohjelmoitavan logiikan toiminnallisuus on vähitellen kasvanut perinteisestä releiden korvaajasta ohjauskeskukseksi, joka hallitsee kehittyneen liikkeen ohjauksen, prosessin säädön, hajautetut hallintajärjestelmät ja tietokoneverkot.



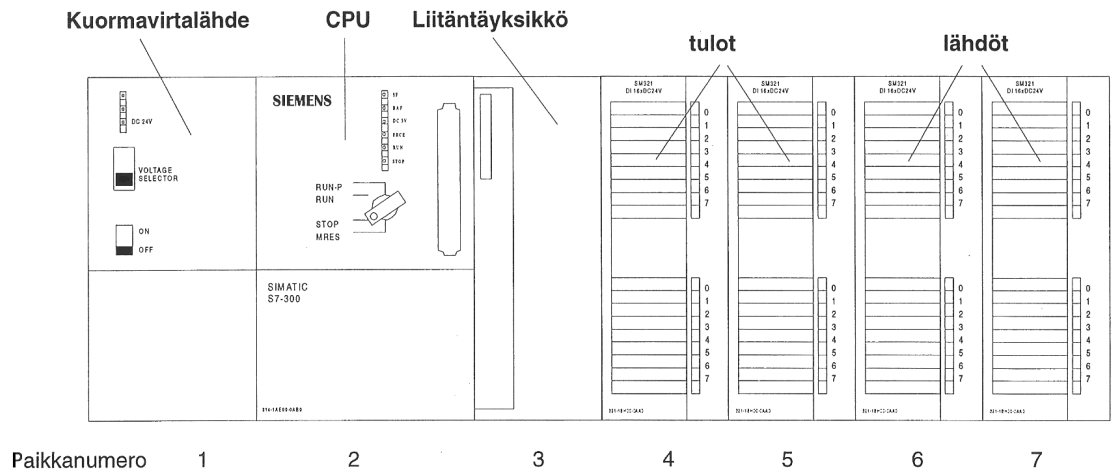
Kuva 3. Koulutuslogiikkalaitteiston kokoonpano

4.1 Logiikkajärjestelmän rakenne

Ohjelmoitava logiikkajärjestelmä voidaan rakentaa moduuleista tarpeen mukaan (kuva 5.) Logiikkajärjestelmän moduulien osat kommunikoivat keskenään sisäisen väylän kautta.



Kuva 4. Logiikkajärjestelmän sisäinen väylä yhdistää logiikkalaitteen moduulit Siemensin ohjelmoitavassa logiikkalaitteessa (8, 10)



Kuva 5. Ohjelmoitavan logiikkajärjestelmän Siemens S7 logiikkajärjestelmän periaatteellinen rakennekuva (8, 9)

Virtalähde paikassa numero 1

CPU eli suoritin (Central Processing Unit) paikassa numero 2

Liitäntäyksikkö paikassa numero 3

Digitaaliset tulot, joihin tulevat anturien ja kytkimien tilatiedot paikassa numero 4 ja 5

Digitaaliset lähdöt, jotka ohjaavat ohjattavan prosessin laitteita paikassa numero 6 ja 7

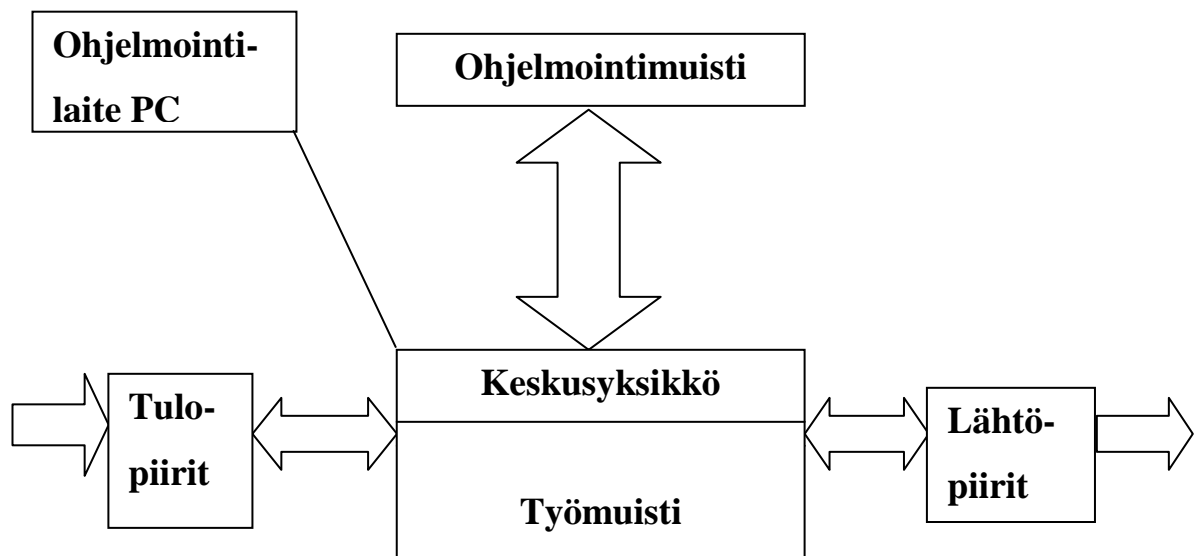
Ohjelmamuistin tehtävänä on tallentaa kirjoitettu ohjelma. Ohjelmamuistissa on kaikki se informaatio, millä automatisoitu laite toimii. Logiikkalaitteiden muistikoko ilmoitetaan yleensä kirjoitettavien muistirivien määränä, perusyksikkönä on 1 K = 1024 käskyä. Muistikoot vaihtelevat pienlogiikkalaitteen 0,25 kilon muisteista isojen järjestelmien 256 kiloon. Logiikkalaitteen muisti muodostuu tavallisesti 16-bittisistä sanoista (Word).

Yleisimmät käytettävät muistityypit ovat:

- CMOS-RAM- puolijohdemuisti on luku- ja kirjoitusmuistia. Siihen voidaan tallentaa ja siitä voidaan lukea milloin vain. RAM-muisti on ns. haihtuvaa muistia, ts. siihen tallennetut tiedot häviävät sähkönsyötön katketessa. Tämä voidaan estää paristovarmistuksella.
- EPROM- lukumuisti on käyttäjän ohjelmoitavissa. Se vaatii erillisen ohjelmointilaitteen ja siihen tehtävät ohjelmamuutokset ovat hankalia. Se säilyttää tietonsa ilman syöttöjännitettä. EPROM- muistit tyhjennetään UV-valolla.

- EEPROM- muistit ovat luku- ja kirjoitusmuisteja. Tietojen tallennus ja poisto tapahtuu sähköisesti erillisellä ohjelmointilaitteella. EEPROM- muistit ovat ns. kestonmuisteja, sillä ne eivät tyhjene sähkökatkoksen aikanakaan eivätkä vaadi tukeeseen pattereita.
- MMC-muistikortit (Micro memory card) ovat tulleet myös logiikkalaitteisiin. Esimerkiksi Siemens S7-300 logiikkajärjestelmissä. Muisti on samanlaista kuin kameroissa ja kämmentietokoneissa käytetty.

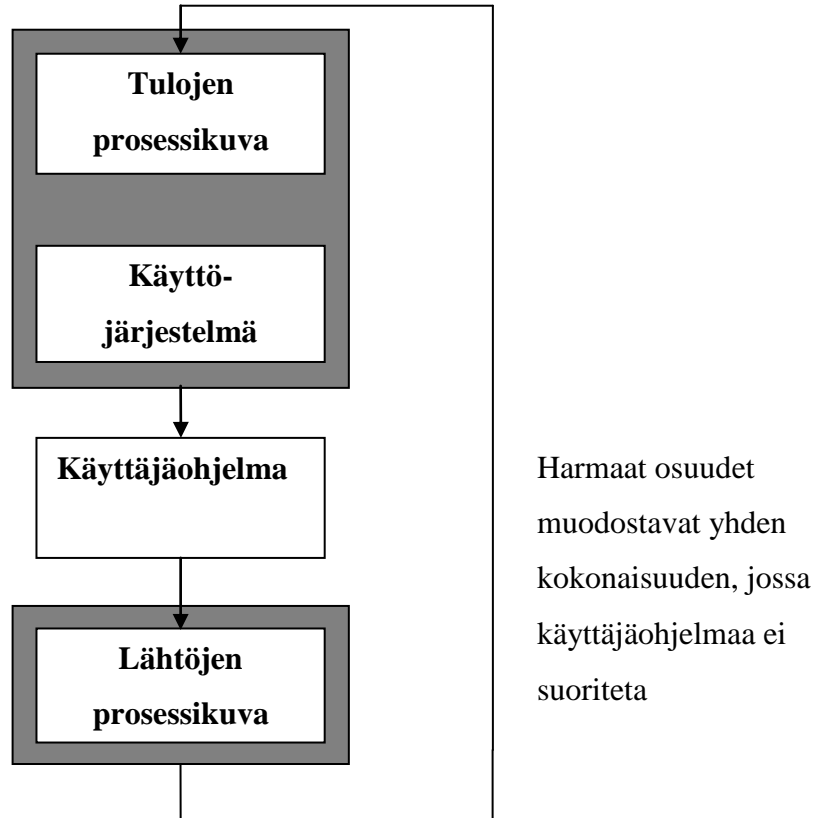
Ohjelmointilaitte on logiikkajärjestelmän keskeinen komponentti. Sillä kirjoitetaan ohjelmointimuistiin siirrettävä ohjelma. Sillä voidaan myös suorittaa ohjelman testausta, vianhakutehtäviä sekä dokumentointia.. Kuvassa 6 on esitetty ohjelmointi laitteen ja logiikkalaitteen muistien tiedon liikennöinti sekä logiikkalaitteen työmuistin yhteys tulo- ja lähtöpiireihin.



Kuva 6. Logiikkalaitteen muistien tiedonsiirto logiikkalaitteen sisällä sekä yhteys ohjelmointilaitteeseen

Ohjelmoitavalogiikka toimii ohjaavana osana automaattisessa ohjausjärjestelmässä. Logiikkalaitteen muistiin kirjoitetun ohjelman eli käyttäjäohjelman lukeminen tapahtuu kiertävästi. Yksi ohjelmakierros on siis kirjoitettu ohjelma luettuna alusta loppuun. Ohjelman kierto alkaa kun kaikkien logiikkajärjestelmän lähtöjen ja tulojen tilat luetaan ja tulos tallennetaan logiikkalaitteen keskusyksikön muistiin eli kutsutaan tulojen tilat eli tulojen prosessikuva. Tämän jälkeen luetaan kaikki ohjelmamuistiin kirjoitetut ohjelmarivit kirjoitusjärjestyksessä läpi. Tulokset käsitellään ja toteutetaan siinä järjestyksessä kun ohjelma luetaan. Ohjelman päälle- ja pois- käskyt toteutetaan kun ohjelmakierros on suoritettu loppuun, eli siirretään lähtöjen tilat eli lähtöjen prosessikuva lähtöihin.

Ohjelman kiertoaika eli sykli-aika (kuva 7) ja siten yksi ohjelma kierros riippuu ohjelman pituudesta. Kiertoaajasta voidaan päätellä miten nopeasti logiikkajärjestelmä voi suorittaa automaattista ohjausta. Kiertoaikaongelmat voivat tulla vastaan nopeutta vaativissa prosesseissa.

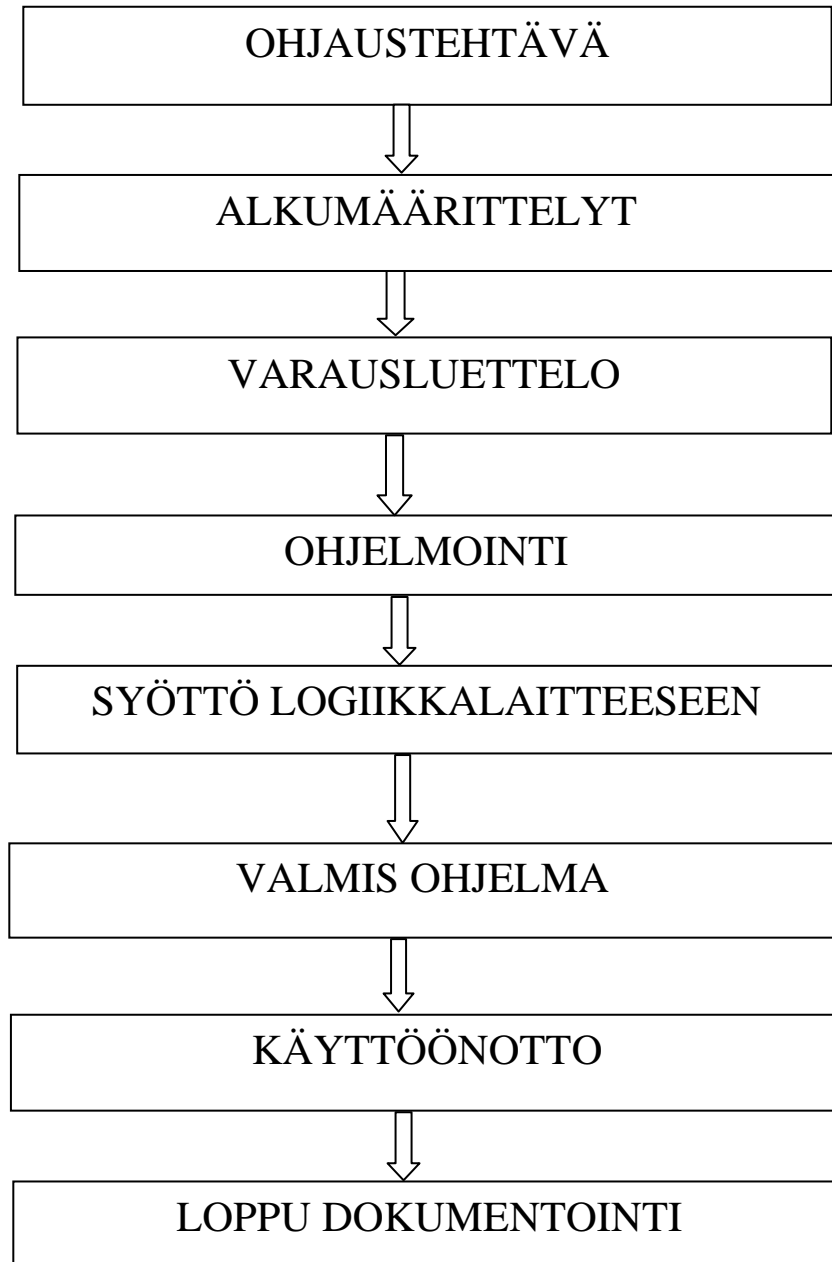


Kuva 7. Kierto- eli sykli-ajan muodostuminen logiikkajärjestelmässä

4.2 Logiikkajärjestelmän suunnittelu

Logiikkajärjestelmän suunnittelu aloitetaan selvittämällä, mitä logiikkaohjauksen tulee suorittaa. Tämä on oltava selkeä, koska muut seuraavana tulevat asiat riippuvat ohjausjärjestelmän alkutilanteesta. Suunnittelijan on tunnettava kaikkien anturien ja toimilatteiden toimintatapa. On myös selvitetävä turvatoiminnot eli mitä pitää tapahtua, jos painetaan hätä/seis painiketta tai jos sähkötkatkeavat, logiikkajärjestelmä käynnistetään uudelleen. Seuraavaksi on laadittava varausluettelo eli montako tuloa ja lähtöä logiikkalaitteessa tarvitaan ja nimettävä ne (esim. I 0.0 = Käynnistys, Q 0.0 = Pumppu käyntiin jne). Tämän jälkeen laaditaan logiikkaohjelma, joka tehdään ohjelmointiohjelmalla. Ohjelma syötetään logiikkalaitteeseen ja testataan. Testauksen jälkeen ohjelma otetaan käyttöön. Lisäksi pitää tuottaa tarvittavat dokumentit ohjelmointiohjelmalla tulostamalla sekä tehdään lukituskaaviot, laiteluettelot ja asiakkaan vaatimat asiakkaan tietojärjestelmän mukaiset loppudokumentit. Jos logiikkajärjestelmään tehdään muutos, voidaan käyttää samankaltaista määrittelyä ohjaustehtävän määrittelystä alkaen. Kuvissa 8 ja 9 on esitetty moottorin ohjaus. Häiriö- tai hätätilanteista voidaan lisäksi ohjelmoida logiikkaohjelmaan ulostulot vilkkuvaloille ja hälytyssummereille. Vaikka lukitustoiminnot pysäyttäisivät ohjelman toiminnat, hätäseis-toimintojen on vaikutettava laiteohjauksiin siten, että ohjattavien virtapiirien sähkötkatkaistaan. Prosessikeskeytyksiä varten voidaan logiikkajärjestelmään laatia alasajo-ohjelma, joka ajaa prosessin hallitusti turvalliseen tilaan häiriön tai keskeytyksen sattuessa.

Logiikkajärjestelmän suunnittelun vaiheet voidaan esittää seuraavana kaaviona:



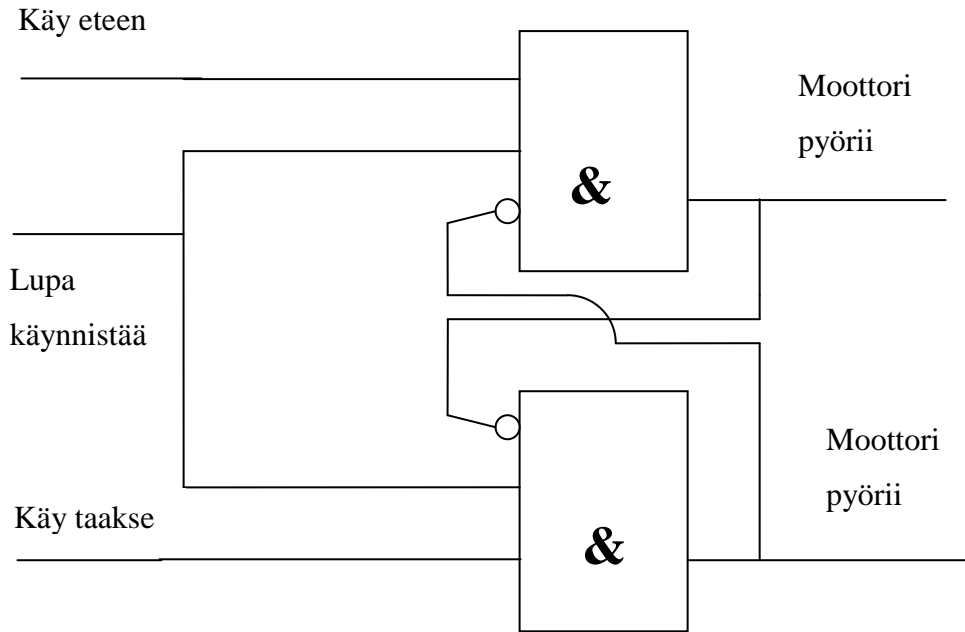
Kun ohjelma on saatu valmiiksi, se siirretään logiikkalaitteeseen. Yhteys logiikkalaitteen ja pc:n välille saadaan välikaapelilla, joka yhdistetään pc:n usb- tai rs-porttiin ja logiikkalaitteen ohjelmointiporttiin. Kun yhteys on saatu, voidaan ohjelma siirtää logiikkalaitteeseen ja aloittaa testaaminen. Kun testaaminen on suoritettu ja mahdolliset muutokset tehty, voidaan ohjelma ottaa käyttöön ja tuottaa loppudokumentointiin tarvittavat tulosteet. Ohjelmasta on otettava varmuuskopiot. Dokumentoinnin standardeja on saatavissa SESKO ry:stä (Sähkö- ja Elektroniikka- alan kansallinen standardisoimisjärjestö) (9, 9).

Esimerkiksi teollisuusprosessien mittaus ja ohjaus SFS-IEC 61506 mittaus ja ohjaus. Sovellusohjelmiston dokumentaatio (Industrial-process measurement and control. Documentation of application software) sisältää järjestelmän/tuotteen elinjaksoon liittyen kuvauksen eri dokumenteista ja luettelon sovellusohjelmiston dokumentaatiosta.

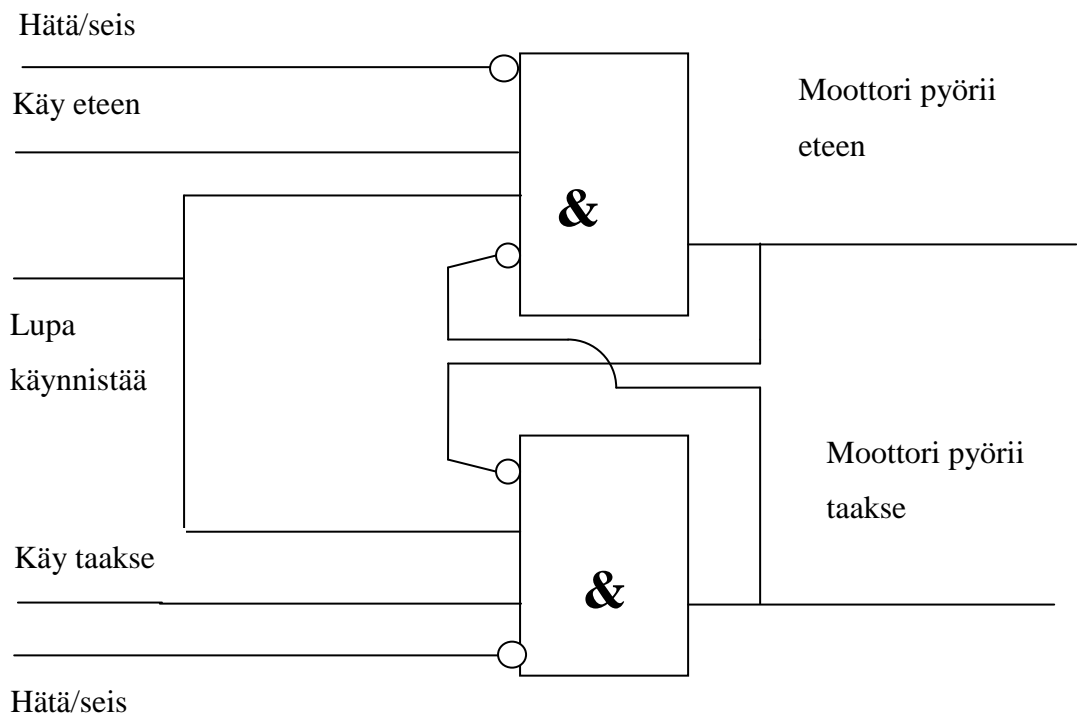
4.3 Ohjaus- ja lukituslogiikkatoiminnot

Kunnossapidon ammattitutkinnon vaatimuksissa on sanottu, että suorittajan on ymmärrettävä lukitusten ja hätä/seis-piirien vaikutukset käyttö- ja työturvallisuuteen. Lukituskaavioiden tulkinta on osa työturvallisuutta, sen takia täytyy tietää, missä rajoissa ja mitä lukitusten muuttaminen tai ohittaminen edes huollon takia voi aiheuttaa.

Normaali logiikkaohjaus suorittaa sille asetettua ohjausta tuloihin tulevien signaalien antamien tilojen mukaisesti. Jos mitään poikkeavaa ei tapahdu, ohjautuvat ohjattavat laitteet kuten niiden on ajateltu tekevän. Kuitenkin normaalista tilasta poikkeavien signaalien on estettävä vahingolliset tilanteet. Esimerkkinä kuvissa 8 ja 9 on moottorin ohjaus. Häiriö- tai hätätilanteista voidaan lisäksi ohjelmoida logiikkaohjelmaan ulostulot vilkkuvaloille ja hälytyssummereille. Vaikka lukitustoiminnot pysäyttäisivät ohjelman toiminnat, hätä-/seis-toimintojen on vaikutettava laiteohjauksiin siten, että ohjattavien virtapiirien sähkötkatkaistaan. Koneiden turvallisuus standardissa SFS-EN ISO 12100 on annettu ohjeita turvallisuudesta sekä työturvallisuuslaissa (738/2002). Lisäksi TUKES:n (Turva tekniikan keskus) säädökset. Prosessikeskeytyksiä varten voidaan logiikkajärjestelmään laatia alasajo-ohjelma, joka ajaa prosessin hallitusti turvalliseen tilaan häiriön tai keskeytyksen sattuessa.



Kuva 8. Moottorin ohjauksen lukitus estää käynnistämisen jos toinen suunta pyörii.



Kuva 9. Moottoripiiriin lisätty hätä/seis lukitus.

Esimerkki kuvassa 10 ohjauspiirikohtaisesta toimintakuvauksesta ja lukituksista:

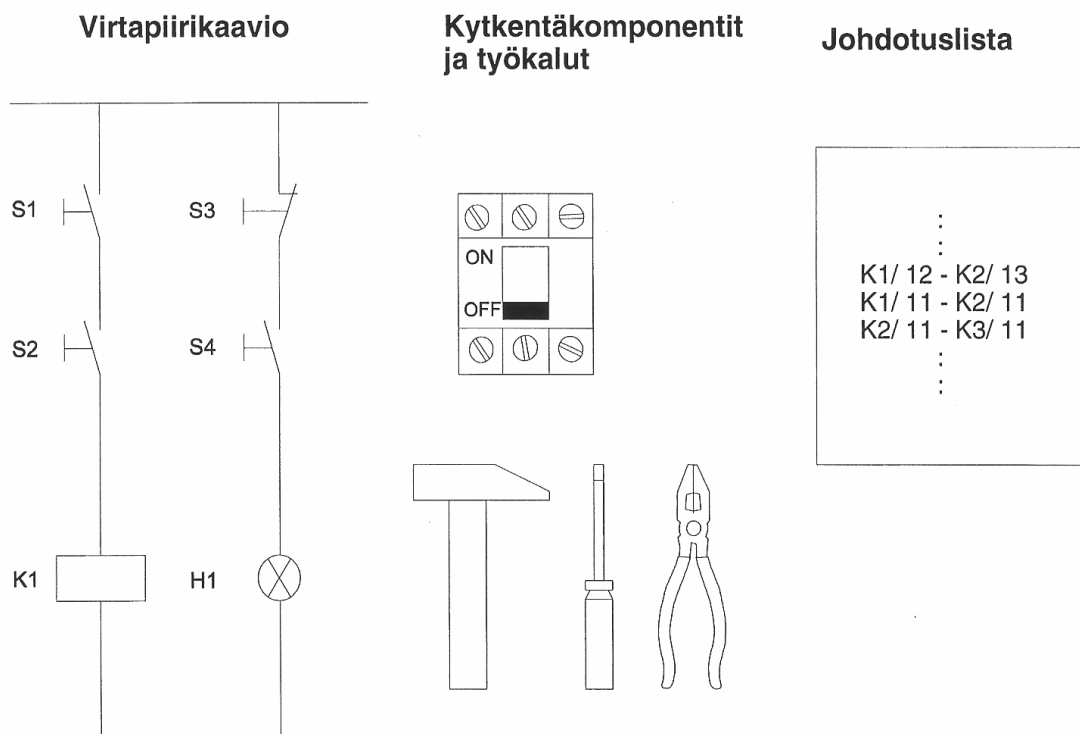
<u>Säiliön täyttöpumppu 123456</u>	
Piirin positio:	123456
Toiminta:	Säiliön täyttöpumppu, täyttää käyttäjän halutessa säiliön. ON/OFF-tyyppinen.
Lukitukset:	Hätä seis-kytkin, kenttävika ja keskusvikapysäyttävät tai estävät pumpun käynnistyksen.
Tiedot muihin piireihin: -	
Hälytykset:	Pumpun pysähtymisestä tieto hälytys valvomossa
Muut tiedot:	Käsiohjaus valvomosta
Parametrit ja asetteluarvot: -	
Muutos historia:-	

Kuva 10. Toiminta- ja lukitusdokumentti

4.4 Logiikkajärjestelmien sovellusalueet

Logiikkajärjestelmien perustoimintona ovat logiikkaohjaukset. Alun perin tarkoitus oli korvata johdotusohjelmoitavat ohjaukset (kuva 11.). Ohjelman muutos edellyttää aina kytkentä muutoksen laadintaa, kytkennän muuttamista ja työkalujen käyttöä ohjelman muutoksen suorittamiseksi. Ohjelmoitavassa logiikkajärjestelmässä on vain ohjelmallista muutosta, mikäli lähtöjä tai tuloja ei lisätä. Vain silloin joudutaan johdottamaan logiikkalaitteen liitäntöihin (katso esim. kuva 4). Muutoksen voi tehdä suoraan ohjausjärjestelmän suunnittelija.

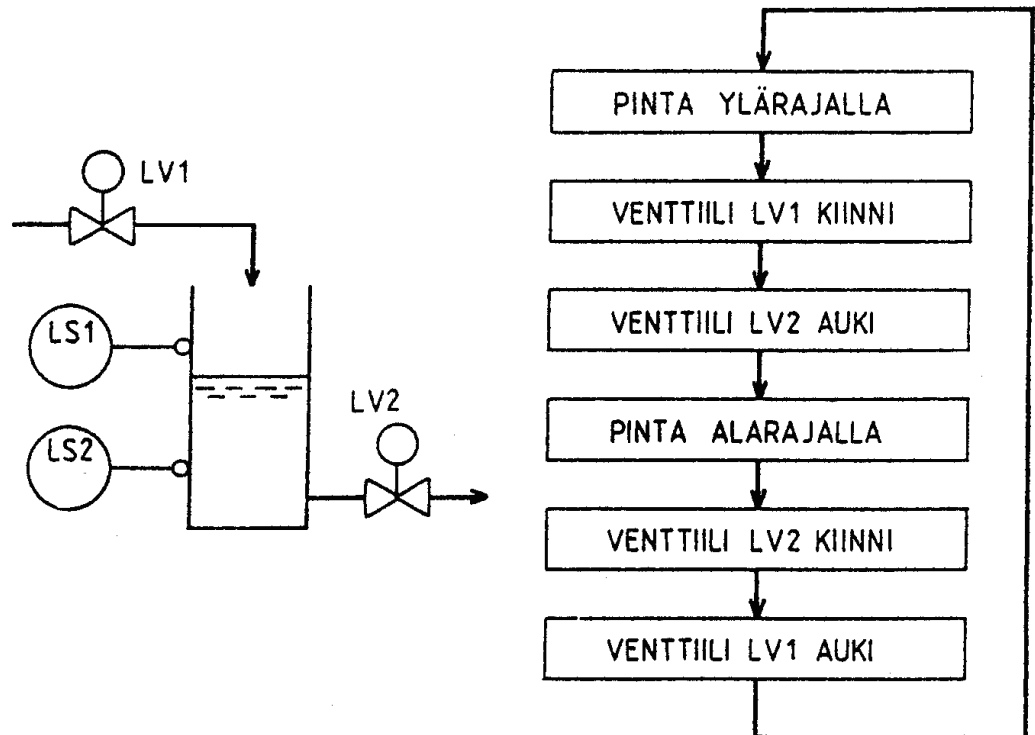
Johdotusohjelmoitu ohjaus



Kuva 11. Johdotusohjelmoitavan laitteiston periaate, Siemens (8, 9)

Logiikkajärjestelmällä voidaan toteuttaa sekvenssiohjauksia eli esimerkiksi työvaihejärjestys valmistusprosessissa. Kuvassa 12. säiliötä täytetään ja tyhjennetään ohjaussekvenssillä. Aina, kun pinta tulee alarajalle, aloitetaan säiliön täyttö avaamalla täyttöventtiili. Kun säiliö on täysi, suljetaan täyttöventtiili ja taas säiliön tyhjennys

voidaan aloittaa avaamalla tyhjennysventtiili. Sekvenssiohjaukset riippuvat prosessista tulevista anturien, kytkimien ja rajojen tiedoista.



Kuva 12. Esimerkki säiliön täytön sekvenssiohjauksesta.

Lisäyksiköitä lisäämällä voidaan saada aikaan nopeita ohjauksia, esimerkiksi servo-ohjaus. Servo-ohjauksessa mitataan esimerkiksi liike- tai pyörintänopeutta ja tarkastetaan pyöriikö tai liikkuko laite ohjauksen asettamalla tavalla. Ottamalla takaisinkytkentänä tieto ohjaukseen ohjattavalta laitteelta, ohjausohjelma tekee tarvittavat ohjauksen muutokset.

Logiikkajärjestelmät voidaan laajentaa pienistä suuriin sovelluksiin ja yhdistää toisiin esimerkiksi väylien avulla kuten tietokoneverkot. Voidaan myös toteuttaa PC-valvomo-ohjelmistot ja prosessitietojen kerääminen tietokantoihin. Tällöin yhdistelmän toiminnallisuus lähestyy automaatiojärjestelmiä.

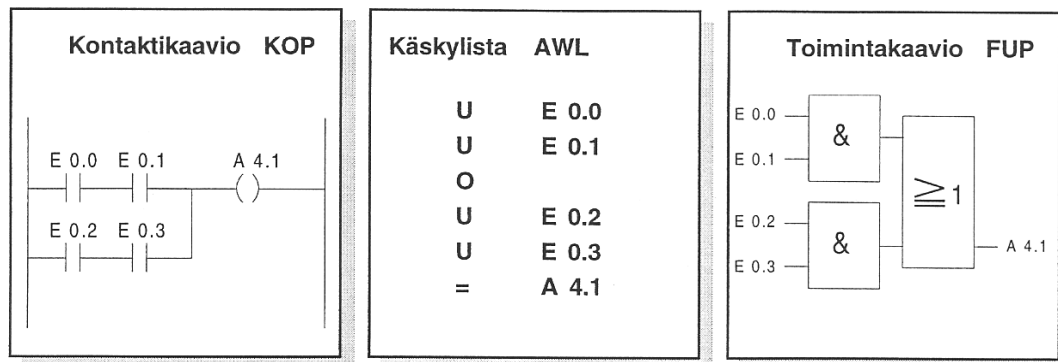
4.5 Ohjelmoinnin peruseriaatteet

Pienten logiikkajärjestelmien ohjelmointitavat ja -kielet ovat käskyvalikoimiltaan melko suppeita. Niiden oppiminen ei ole hankalaa, mikäli suunnittelijalla on yleiset valmiudet loogisen tiedon ja päättelyn käsittelyyn. Suurempien logiikkajärjestelmien käskyvalikoimat alkavat olla kattavia monimutkaisten ohjaussovellusten ohjelmointiin.

Logiikkalaitetta voidaan ohjelmoida kolmella eri tavalla, kuva 13, mistä helpoin tapa sähköasentajille on ymmärtää kontaktikaaviota, josta puhutaan myös nimikkeillä relekaavio tai kosketinkaavio (joissain esityksissä puhutaan myös amerikkalaisesta esitystavasta). Selkeytensä vuoksi toimintakaavio on helppo ymmärtää.

Käskylistamuotoisessa esityksessä täytyy osata lukea ohjelmaa riviriviltä, mikä vaatii jonkun verran kokemusta ja ymmärrystä logiikkalaitteen käskykannasta.

Ohjausohjelman esitystavat



Kuva 13. Sama ohjaustoiminto kolmella eri tavalla Siemensin logiikkajärjestelmissä (8, 9)

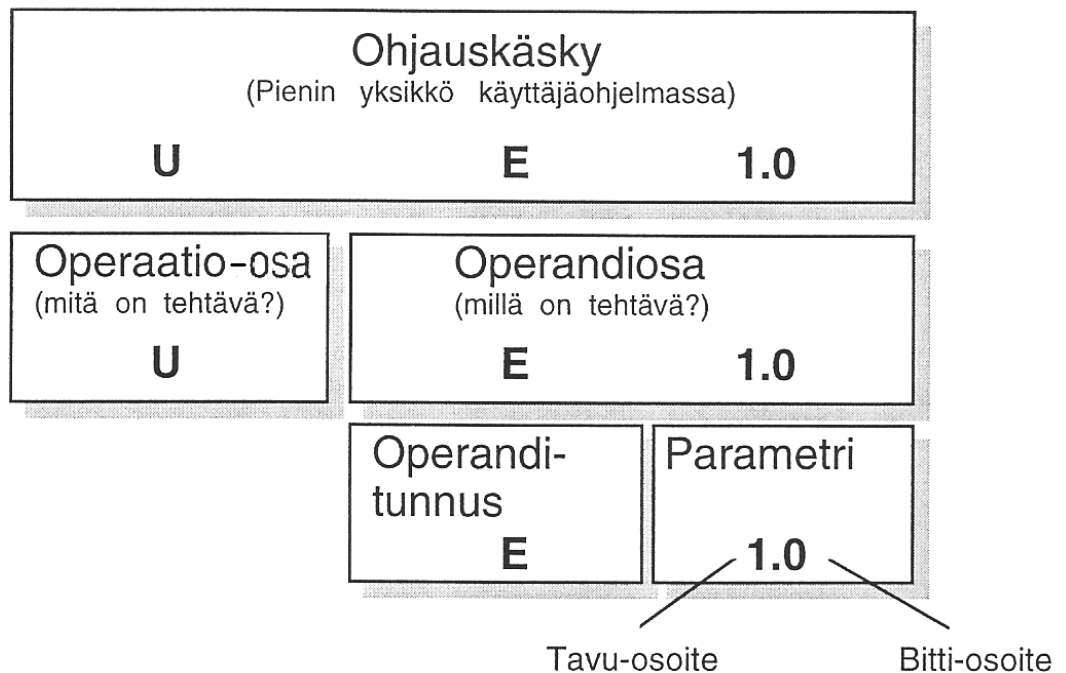
Lähdettäessä kirjoittamaan ohjausohjelmaa on valittava jokin esitystavoista. Lisäksi on valittava logiikkatyyppi, mille ohjelmaa suunnitellaan.

Ohjelmoijan on tunnettava kuinka tilatietoja luetaan ja miten ne muodostuvat logiikkalaitteessa. On tiedettävä mikä on bitti (tiedon alkeismäärää, logiikkalaitteessa 1 tai 0, BIT), tavu (koostuu kahdeksan bitin ryhmästä peräkkäin, BYTE) ja sana (koostuu kuudestatoista bitistä ja on siten kaksi tavua peräkkäin, WORD).

Bitti

Tavu = 8 bittiä

Sana = kaksi tavua ja kuusitoista bittiä



Kuva 14. Ohjaukäsäskyn luenta logiikkaohjelmassa (8, 9)

Esimerkkinä on ja (and) toiminnon lukeminen logiikkaohjelmassa kuvassa 14.

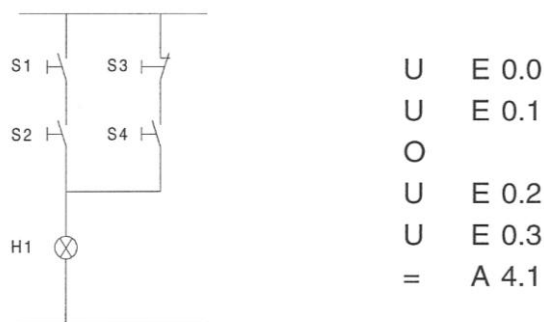
U tarkoittaa, että luetaan tulo E 1.0 muistiin. Osoite E 1.0 muodostuu tavu-osoitteesta ja bitistä. Tavuissa olevat bitit Siemens logiikkajärjestelmissä muodostuvat siten, että ensimmäinen on esimerkiksi 1.0 ja tavin viimeinen 1.7 eli yhteensä 0-7 on kahdeksan bittiä. Logiikkajärjestelmän testauksessa ja ohjelmoinnissa sekä ohjelmaa muutettaessa, ohjelmoijan täytyy ostaa lukea, miten käskyt toimivat ja mitä ne tekevät. Logiikkajärjestelmän ohjelmointi tapahtuu nykyisin pc:n avulla.

Valmistajakohtainen ohjelmointiohjelma avataan kuten muutkin pc:n ohjelmat.

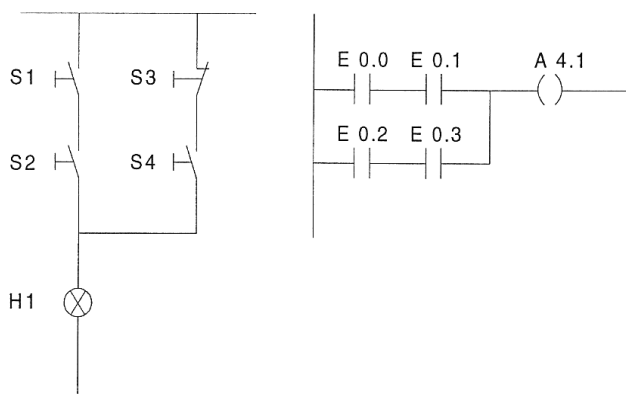
Tässä esitetään ohjelmointitapoja S7-200 logiikkajärjestelmän ohjelmoinnin kannalta, joilla tässä opinnäytetyössä on tehty tehtäviä.

Ohjelmointitapa voidaan valita valikosta. Ohjelmointitapoja ovat käskylistä (STL, statement list, kuva 14), kosketinkaavio tai tikapuukaavio (LAD, ladder, kuva 15) tai toimintakaavio (FBD, function block diagram, kuva 16). Esitystavoista graafisia ovat kosketinkaavio ja toimintakaavio. Käskylistää kirjoitetaan lähes samoin kuin tekstiä. Jokaisella ohjelmointitavalla on omat etunsa. Yleisimmin käytetty on ollut LAD, koska se on parhaiten rinnastettavissa sähkövirtapiirikaavioihin, jotka on esitetty esimerkkikuvissa vasemmalla puolella. Jokaisessa esimerkkikuvassa on esitetty samanlainen toiminto. Lisäksi ohjelmointiohjelmassa voidaan valita esitetäänkö esimerkiksi tulot kirjaimella E (eingang) vai I (input) ja lähdöt A (ausgang) vai Q (output) jne.

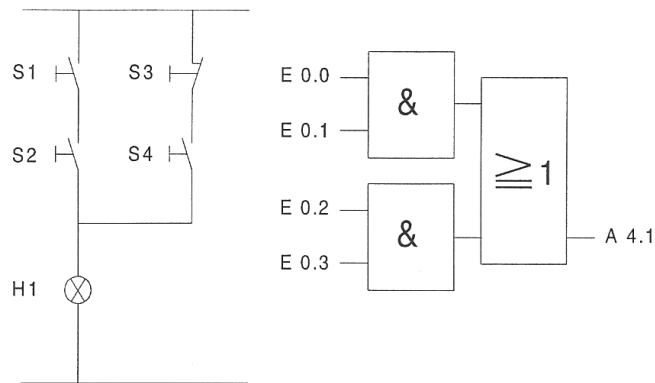
Esimerkin ohjelmassa, joko S1- ja S2-kytkimet alaspainettuina sytyttävät lampun H1 tai S3- ja S4-kytkimet alaspainettuina sytyttävät saman H1 lampun. Ohjelmassa on siis kaksi ja-toimintoa yhdistetty toisiinsa tai toiminnolla ohjaamaan samaa lamppua.



Kuva 14. Ohjelman käskylistamuoto oikealla (8, 9)

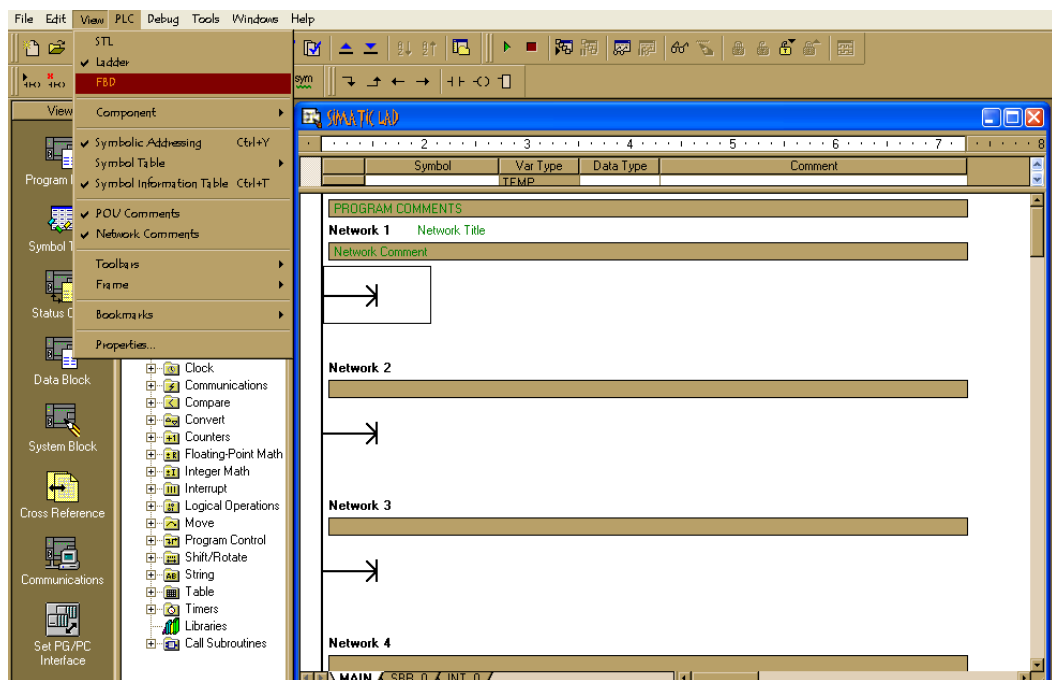


Kuva 15. Ohjelman kosketinkaaviomuoto oikealla (8, 9)

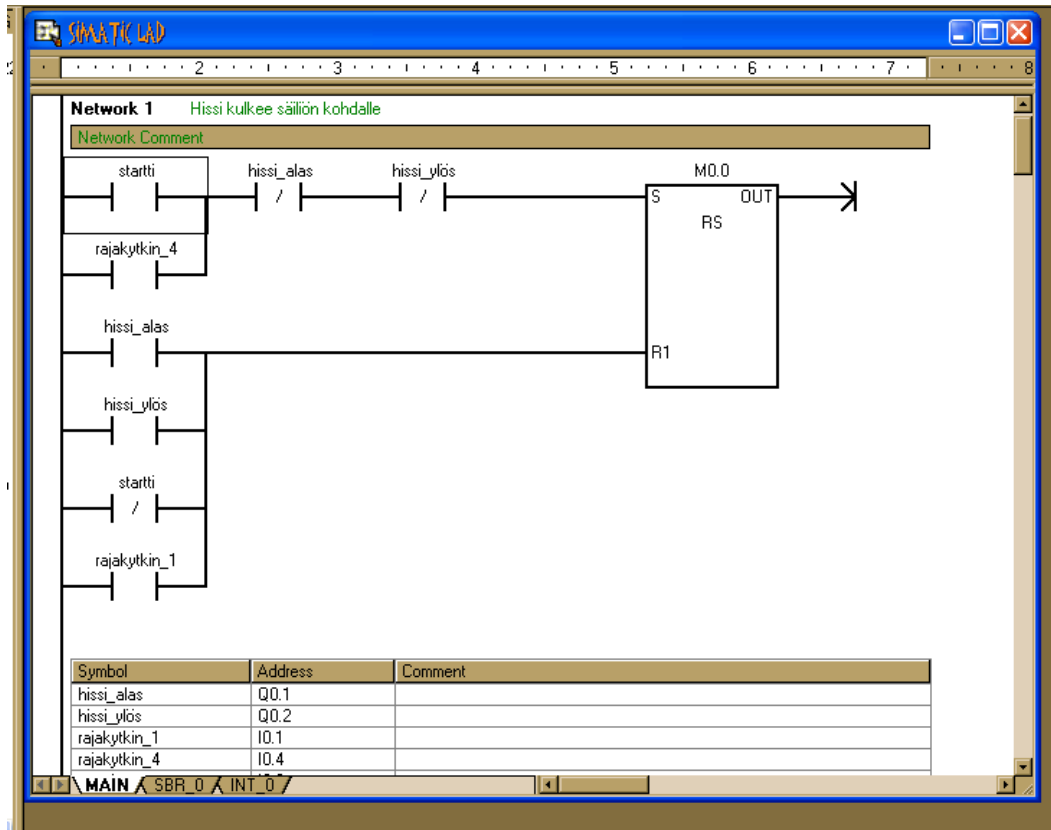


Kuva 16. Ohjelman toimintakaaviomuoto oikealla (8, 9)

Kuvissa 17 ja 18 on esitetty S7-200 logiikkajärjestelmän ohjelmointiohjelman esitystavan valintaa ja kuinka ohjelmointiohjelmaan voidaan lisätä selkokielistä dokumentaatiota.



Kuva 17. Ohjelmointitavan valinta ohjelmaeditorissa S7-200.



Kuva 18. S7-200, kosketinkaaviolla on tehty hissien ohjausohjelma

5 TEHTÄVIEN LAADINTA

Kunnossapito henkilön tehtävät todellisissa työtehtävissä voivat olla hyvin laaja-alaiset. Kunnossapitotehtävät riippuvat siitä, millaisen teollisuuden tai tuotantolaitoksen palveluksessa asentaja tekee työtään. Teollisuudessa tehtävät voivat olla mekaanisen tuotannon (esim. osien valmistus metallista, muovista tai puusta yms.), elintarviketuotannon (esim. juomien tai elintarvikkeiden pakkaus yms.) sekä prosessiteollisuuden (esim. kemikaalien valmistus, raaka-aineiden jalostus ja metsäteollisuus yms.) kunnossapito.

Ammattitutkinnon näyttötehtävien suunnittelija joutuu paneutumaan seuraaviin tavoitteisiin:

- aineiston tulee olla yleispätevä ammattialalle

- aineiston tulee toimia laadukkaasti, eli kaikkien tutkintotilaisuuksien pohjana
- tehtävä ei saa ohjata liikaa, jotta suorittaja voi itse osoittaa osaamisensa
- aineiston on toimittava myös dokumentointityökaluna
- arvioijat on perehdyttävä tehtävään aineiston avulla

Tässä opinnäytteessä tehtävät laadittiin määräysten ja ohjeiden pohjalta. Tehtävät laadittiin yleisesti teollisuudessa käytössä olevalle Siemensin S7-200 sarjan logiikkajärjestelmälle. Koska kyseiseen logiikkajärjestelmään ei ole saatavissa suomenkielistä versiota, se asettaa myös ohjelmoijan teknisen kielitaidon erittäin tarpeelliseksi. Myös saatavilla oleva ohjekirja on englanninkielinen. Ammattitaitoinen logiikkaohjelmoija voi tarvittaessa muuntaa ohjelmat myös jonkun toisen logiikkajärjestelmän ohjelmiksi.

Kunnossapitohenkilöstön laajan työtehtäväkirjon takia ammattitaidon testaamiseen tarvitaan erilaisia tehtäviä, joista voidaan valita kohteeseen sopivin. Tehtävien suunnittelun ja oman testauksen jälkeen ne siirrettiin ALVARin aineistopohjalle. Koska ohjelmointi antaa mahdollisuuksia suorittaa tehtävä myös eri tavalla, on arvioijilla oltava hyvä perehtyneisyys ohjelmointiin. Ohjelman toimivuus on ratkaisevaa arvioitaessa ohjelmassa tehtyjä muutoksia. Valmiit tehtävät lähetettiin ALVAR:n jatkotestausta ja kunnossapitoalan tutkintotoimikunnan hyväksymistä varten.

5.1 Tehtävä asemointilaitteistosta

Tehtävän tarkoituksena on mitata kunnossapitohenkilön ammatillista osaamista esimerkiksi sorvinterän asemointipaikan automaattisessa ohjaamisessa. Tehtävä sisältää järjestäjän ohjeistuksen. Näyttötutkinnon arvioijille on ratkaisumallit ohjelman muutoksista. Teoreettisten tehtävien ratkaisut ovat myös mukana laadituissa tehtävissä. Ratkaisut on laadittu mahdollisimman yksinkertaiseen muotoon ja selkeästi dokumentoituina. Valmis tehtävä on liitteenä 1. Tehtävän ohjeistuksen mukaan tutkinnon osan on täytettävä Opetushallituksen vahvistamat osaamisvaatimukset, jotka ovat:

Tutkinnon suorittaja tuntee

- ohjelmoitavien logiikkajärjestelmien rakenteet, niiden perustoiminnot ja ohjelman kiertoajat, muistirakenteet, käskykannat ja esitysmuodot

Tällä tarkoitetaan, että suorittaja on opiskellut logiikkajärjestelmien rakennetta ja pystyy kuvaamaan, kuinka logiikkalaitteen ominaisuudet rakentuvat ja mitä laitteella voidaan tehdä ja kuinka se toimii.

ymmärtää

- automaatiolaitteen toiminnan

osaa tulkita ja selittää kuinka logiikkalaitte ohjaa ohjattavaa laitetta tai prosessia

- lukitusten ja hätä/seis - piirien vaikutuksen työ- ja käyttöturvallisuuteen

Ymmärtämisellä voidaan ajatella suorittajan osaavan selittää ja arvioida, miten hätä/seis – toiminnot tulee rakentaa ja mistä syystä ne ovat tärkeitä automaatiiossa.

sekä osaa

- seurata ohjelman kulkua ohjelmalistauksesta tai logiikkakaaviosta sekä tehdä ohjelmaan pieniä muutoksia

Suorittaja pystyy lukemaan ohjelmaa, sekä ymmärtämään ja selittämään sen toimintaa ja suorittaja hallitsee ohjelmointiohjelman käytön niin, että hän pystyy tekemään ohjelmaan muutoksia ja tulkitsemaan niiden vaikutuksia

- vaihtaa automaatiolaitteen tai sen osan ja tarvittaessa parametroida sen

Suorittaja osaa lukea kyseisen vaihdettavan laitteen dokumentoinnista ja laitteesta itsestään tarkastelemalla, miten se on otettu käyttöön ja asettaa esimerkiksi parametrintytkimet laitteen kotelossa kohdalleen ja kykenee tekemään vastaavat kytkennät kuin aiemmin on tehty

- lisätä tulo/lähtö-kortin ja tarvittavat ohjelmat

Suorittaja pystyy annetun ohjeen mukaisesti asentamaan logiikkajärjestelmään lisäkortteja ja asentamaan niiden käyttöön suunnitellut ohjelmat ohjelmointilaitteen avulla

- ladata ja tallentaa ohjelmat ohjelmointityökaluilla

Työn suorittamisen jälkeen on suorittajan ladattava myös varmuuskopiot tulevaa tarvetta ajatellen.

- suorittaa laitteiston ja muutoksen käyttöönoton

Suorittaja osaa ”ajaa” laitteiston toimintaa ja testata tehdyt työt ja muutokset.

- dokumentoida muutokset ja lisäykset

Suorittaja osaa raportoida muutokset ja lisäykset sekä ymmärtää niiden tekemisen tärkeyden jatkotoimenpiteitä, huoltoa ja kunnossapitoa ajatellen

Suunnitellun tehtävän annossa määrätään, että tutkintosuoritukseen tulee sisältyä seuraavista töistä koostuvia tehtäviä:

- työsuunnitelma työstä tai raportti tekemästään työstä
- näyttötutkinnon suorittaja laatii työsuunnitelman ohjauskortin lisäämisestä logiikkajärjestelmään.
- näyttötutkinnon suorittaja suorittaa input/output-kortin lisäämisen ja tarvittavat kytkennät

- näyttötutkinnon suorittaja saa käyttöönotettavan/testattavan ja muutettavan logiikkaohjelman, johon voi tutustua joko levykkeenä tai muistitikulla.
- näyttötutkinnon suorittaja ajaa ohjelman logiikkalaitteeseen ja testaa sen toiminnan.
- näyttötutkinnon suorittaja suorittaa ohjelman muutokset ja testaa ne.
- näyttötutkinnon suorittaja tuottaa ohjelmointi-ohjelmalla dokumentit muutoksista ja mikäli käytössä on kunnossapidon tietojärjestelmä tekee tarpeelliset lisäykset järjestelmän tietoihin.
- jos käytössä on kahteen suuntaan pyöritettävä moottori ja pulssianturi voidaan ohjelmaa soveltaa käyttämään todellista laitetta.

Tutkinnon suorittamiseen on lisätty esitehtäviä, joilla mitataan suorittajan osaamista logiikkajärjestelmän ohjelmointitehtävissä ja testaamisessa. Tähän tehtävään laadittiin seuraavat kysymykset:

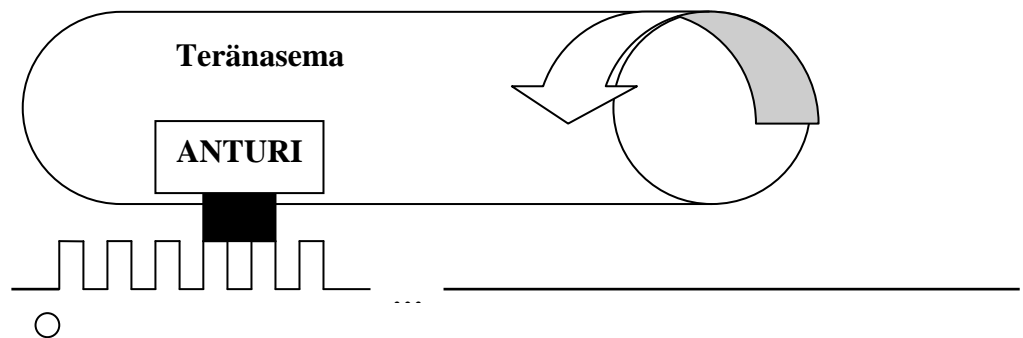
1. Mistä seikoista logiikkalaitteen ohjelmankiertoaika riippuu?
2. Mitä etua on logiikkajärjestelmästä ajetusta poikittaislistauksesta (cross reference)?
3. Millä tavoilla logiikkaohjelman testausta voidaan suorittaa ohjelmointiohjelmasta?
4. Vastaa tutustuttuasi ohjelmaan miksi pienempi ja suurempi kuin tilalla ei voida käyttää pienempi-yhtäsuuri ja suurempi-yhtäsuuri verrattaessa mihin suuntaa pitää ajaa?

Tehtävän ohjeistuksessa annetaan tutkinnon järjestäjälle ohje, millainen ohjauskortti tähän tutkinnon suorittamiseen tarvitaan.

Näyttötutkinnon suorittajan on laadittava siitä vaadittu työsuunnitelma.

Tässä työssä ei vaadita automaatiolaitteen vaihtotyötä, mutta se on verrattavissa lisäystyöhön, jota tässä tehdään.

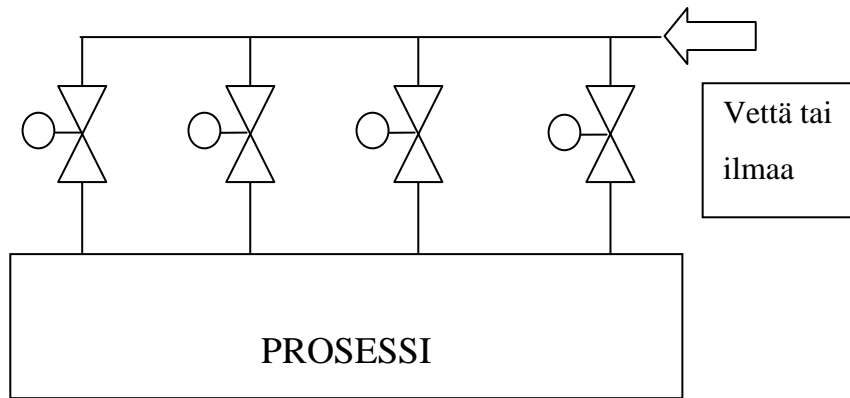
Työsuunnitelman esittämisen jälkeen näyttötutkinnon suorittajan on kytkettävä ohjauskortti logiikkajärjestelmään. Kytkennän jälkeen näyttötutkinnon suorittaja saa ajaa annetun ohjelman logiikkajärjestelmään ja testata sen toimintaa, tehtävän periaatteellinen prosessi on kuvassa 19. Toiminnan testauksen jälkeen suorittaja näyttötutkinnon suorittajan on tehtävä ohjelman muutokset. Tässä tehtävässä pyydetään muuttamaan ohjelmaa niin, että asemointiin saadaan kaksinkertainen tarkkuus laskentapulssista. Lisäksi on ohjelmoitava 20 % ja 80 % raja-arvot ajatellusta lukuarvoalueesta. Häätäpysäytys on myös ohjelmoitava ohjaukseen. Ohjausohjelma tulee tallentaa varmuuskopioksi tulevaa tarvetta ajatellen. Suorittamisen jälkeen näyttötutkinnon suorittajan on lisäksi tehtävä valvojan antaman ohjeen mukaiset muutokset ja lisäykset tehdastietojärjestelmään. Tehtävä kattaa sille asetut vaatimukset.



Kuva 19. Terän asemapaikan tunnistus pulssianturilla esimerkiksi puusorvissa

5.2 Tehtävä askelohjauksesta

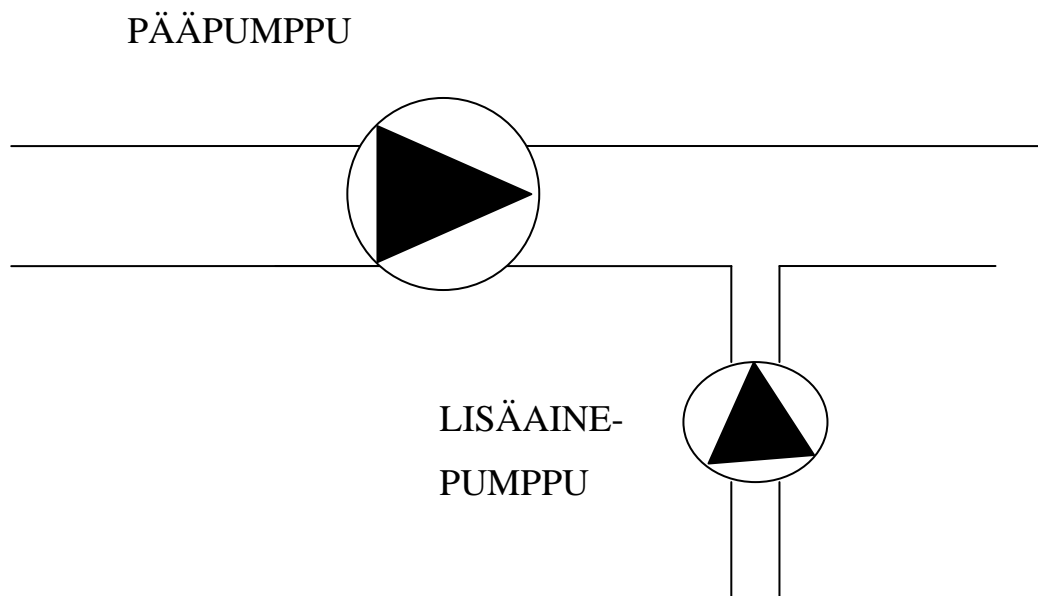
Tehtävän tarkoituksena on mitata kunnossapito henkilön ammatillista osaamista esimerkiksi prosessilaitteen automaattinen puhdistus. Kuvassa 20 on periaatteellinen prosessi tehtävän hahmotusta varten. Valmis tehtävä on liitteenä 3.



Kuva 20. Periaatteellinen prosessin puhdistus

5.3 Tehtävä pulssinleveysmodulaation käytöstä

Tehtävän tarkoituksena on mitata kunnossapitohenkilön ammatillista osaamista esimerkiksi lisäaineen syötöstä käyttämällä pääpumpun ohjearvoa ja siitä muodostettua lisäainepumpun pulssinleveyden ohjausta. Kuvassa 21 on periaatepiirros prosessista. Valmistehtävä on liitteenä 4.



Kuva 21. Periaatteellinen pääpumpun ja lisäainepumpun prosessikaavio

6 YHTEENVETO

Opinnäytteen suorittaminen oli haastavaa ja kehittävää. Etenkin miettiminen ja suunnitteleminen, mitä pitää tehdä ja mitkä ovat ne vaatimukset, joiden rajoissa pitää toimia. Varsinaiselle työtehtävälle eli suunnitella opinnäytteenä tehtäviä ALVARin tehtävä pankkiin antoi kipinän se, että ympäristön teollisuuden kunnossapito tarvitsee tulevaisuudessa osaajia logiikkajärjestelmien ammattimaiseen kunnossapitoon. Opinnäytetyön tekijälle tämä työ on antanut kokemusta ja näkemystä ammattitutkintotehtävien suunnittelun ja syvällisen pohdinnan kautta. Vaikeinta oli keksiä, millainen logiikkaohjelma ammattitaidon testaukseen tehdään ja mitkä muutokset siihen tehdään. Toimiessaan varsinaisessa työssään aikuiskoulutuksen parissa, opinnäytetyön tekijällä on kokemusta näyttötutkintoihin valmentavasta koulutuksesta. Kun jatkossa suunnitellaan ammattitutkintojen näyttöjen järjestämistä ja kehittämistä on opinnäytteen kautta saatu kokemus hyvin arvokasta. ALVARilta saadun palautteen mukaan tehtyjä näyttökoetehtäviä voidaan käyttää järjestettäessä kunnossapidon ammattitutkinnon automaatiolaitteiden ohjelmointiosan näyttöjä joko työpaikoilla tai oppilaitosympäristössä. Koska tehtäviä käytetään jatkossa oikeina näyttökoetehtävinä, on tehtävien tekstejä sekä ratkaisuja peitetty tässä opinnäytetyössä.

LÄHTEET

1. Näyttötutkintojen perusteet. Opetushallitus. Saatavissa: ISBN 952-13-2106-7
2. Kunnossapitoyhdistys Promaint ry <http://www.promaint.net/tietopankki>
[viitattu 30.4.2009]
3. Näyttöjen arviointi ja suoritusten osoittaminen. Opetushallitus. Saatavissa:
<http://www.opetushallitus/nayttotutkinnot> [viitattu 4.4.2009]
4. ALVAR. <http://www.nayttotutkinnot.fi/miksi.htm> [viitattu 2.4.2009]
5. Näyttötutkinnot. Opetushallitus. Saatavissa:<http://www.osaan.fi> [viitattu 5.5.2009]
6. Näyttötutkinto-opas. Opetushallitus. Saatavissa: ISBN 978-952-13-3050-6
7. Valmiiksi viidessä vuodessa hanke. Saatavissa:
<http://www.w5w.fi/images/materiaalit/laaja%20oppim%E4%E4r%E4.pdf> [viitattu 31.4.2009]
8. Simatic S7-koulutusmateriaali. Siemens 10.1998 (Siemens Oy:n luvalla)
9. Sähkö- ja Elektroniikka-alan kansallinen standardisoimisjärjestö. Saatavissa:
http://www.sesko.fi/portal/fi/standardeja_ja_direktiiveja/valikoituja_standardisarjoja/auto-maatio/
[viitattu 6.5.2009]



OHJELMA

NÄYTTÖTUTKINTOAINEISTON SUUNNITTELUKOULUTUS

Paikka: AEL, Kaarnatie 4, 00410 Helsinki
Rakennus 3, Luokka 312

8.30 Ilmoittautuminen ja aamukahvi

9.00 Näyttötutkintoaineistot ja niiden suunnittelu
Koulutuspäällikkö Veijo Kykkänen, ALVAR

10.15 Tauko

10.30 Näyttötutkintoaineistot ja niiden suunnittelu

Työkaluja ja menetelmiä aineistojen suunnitteluun
Henkilökohtaistamisen huomioiminen aineistossa

12.00 Lounas

12.45 Ideasta valmiiksi näyttöaineistoksi

- ammattitaidon määrittäminen
- miten osaaminen esille
- tutkinnon perusteet vs. työelämän vaatimukset
- arviointitiedon kerääminen ja dokumentointi
- arviointilomakkeet

Ryhmätöinä

14.00 Kahvi

14.30 Ideasta valmiiksi näyttöaineistoksi

Ryhmätöyt ja tulosten analysointi

16.00 Koulutuspäivän päätös

A. JÄRJESTÄJÄN OSA 2

1. Näyttötutkintoaineisto 2
2. Tutkintosuorituksen suunnittelu ja valmistelu 2
3. Tarvittavat koneet ja laitteet 10
4. Ennakkojärjestelyt tutkinnon suorituspaikalla 11
5. Suorittajalle ilmoitettavia asioita ja suorittajalta kysyttäviä asioita 12
6. Tutkinnon järjestäjä tekee arvioinnin tuloksista ilmoituksen
tutkintotoimikuntaan 12
7. Henkilökohtaistaminen 12

B. SUORITTAJAN OSA 13

1. Tutkinnon suorittaja, yritys, suoritusaikataulu sekä työmääräys 13
2. Tutkintotehtävä 15
3. Arviointi 20
4. Työsuunnitelma tai raportti 21
5. Tutkintosuorituksen itsearviointilomake 23

C. ARVIOIJAN OSA 25

1. Aineistoon tutustuminen ja palautekeskustelu 25
2. Arviointi 25
3. Suorittajan työsuunnitelma tai raportti 25
4. Työsuorituksen arviointi 26
5. Suorituksen keskeyttäminen 27
6. Arvioinnin kohteita ja kriteerejä hyväksytyt / hylätyt 28
7. Tutkintosuorituksen arviointilomake 30

A. JÄRJESTÄJÄN OSA

1. Näyttötutkintoaineisto

Tämä aineisto on tarkoitettu tutkintotilaisuutta varten, jossa tutkintosuoritus toteutetaan useimmiten työpaikalla, tehtaassa tai tuotantolaitoksessa tekemällä kunnossapitotöitä. Tutkintosuoritukseen voidaan valita tuotteiden valmistusta, kunnossapitotöitä, palveluja ja muita suoritteita. Koska kunnossapitoalalla on hyvin moninaisia tehtäviä, tutkinnon järjestäjän on tarkasti huolehdittava siitä, että:

- tutkinnon perusteiden ammattitaitovaatimukset täyttyvät tutkintosuorituksessa
- tutkintosuoritus vastaa työelämän viimeisiä vaatimuksia
- arviointi antaa riittävän laajan yhteismitallisuuden muihin vastaaviin suorituksiin

Tutkintoaineiston tavoitteena on antaa perusteet, jotta perehtynyt arvioija saa:

- huomioitua tutkintojen perusteiden vaatimukset
- täytettyä työelämän osapuolten rinnastettavuudelle asettamat ehdot

2. Tutkintosuorituksen suunnittelu ja valmistelu

Tutkinnon osassa vaadittava osaaminen

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- ohjelmoitavien logiikkojen rakenteet, niiden perustoiminnot ja ohjelman kiertoajat, muistirakenteet, käskykannat ja esitysmuodot

ymmärtää

- automaatiolaitteen toiminnan
- lukitusten ja hätä/seis - piirien vaikutuksen työ- ja käyttöturvallisuuteen

sekä osaa

-
- seurata ohjelman kulkua ohjelmalistauksesta tai logiikkakaaviosta sekä tehdä
 - ohjelmaan pieniä muutoksia
 - vaihtaa automaatiolaitteen tai sen osan ja tarvittaessa parametroida sen
 - lisätä I/O kortin ja tarvittavat ohjelmat
 - ladata ja tallentaa ohjelmat ohjelmointityökaluilla
 - suorittaa laitteiston ja muutoksen käyttöönoton
 - dokumentoida muutokset ja lisäykset.

Tutkintosuoritukseen tulee sisältyä seuraavista töistä koostuvia tehtäviä:

- suorittaja laatii työsuunnitelman ohjauskortin lisäämisestä logiikkajärjestelmään
- tutkinnon suorittaja suorittaa tulo/lähtö-kortin lisäämisen ja tarvittavat kytkennät
- tutkinnon suorittaja saa käyttöönotettavan/testattavan ja muutettavan logiikkaohjelman, johon voi tutustua joko levykkeenä tai muistitikulla
- ajaa ohjelman logiikkalaitteeseen ja testaa sen toiminnan
- tutkinnon suorittaja tekee ohjelman muutokset ja testaa ne
- tutkinnon suorittaja tuottaa ohjelmointi-ohjelmalla dokumentit muutoksista ja mikäli käytössä on kunnossapidon tietojärjestelmä tekee tarpeelliset lisäykset logiikkajärjestelmän tietoihin
- ohjelman on tarkoitus asemoida laitetta esim. puusorvin kelkka tai muu vastaava laite x-, y -tai z-tasossa. Jos käytössä on kahteen suuntaan pyöritettävä moottori, koneruuvi ja pulssianturi tai esimerkiksi induktiivinen anturi lukemaan pulsseja voidaan ohjelmaa soveltaa käyttämään todellista laitetta.

Ratkaisuja tutkinnon suorittajalle annettuihin tehtäviin :

Vastaukset kirjallisesti esitettyihin esitehtäviin

1. Mistä seikoista logiikkajärjestelmän riippuu?

2. Mitä etua on logiikkajärjestelmästä
?

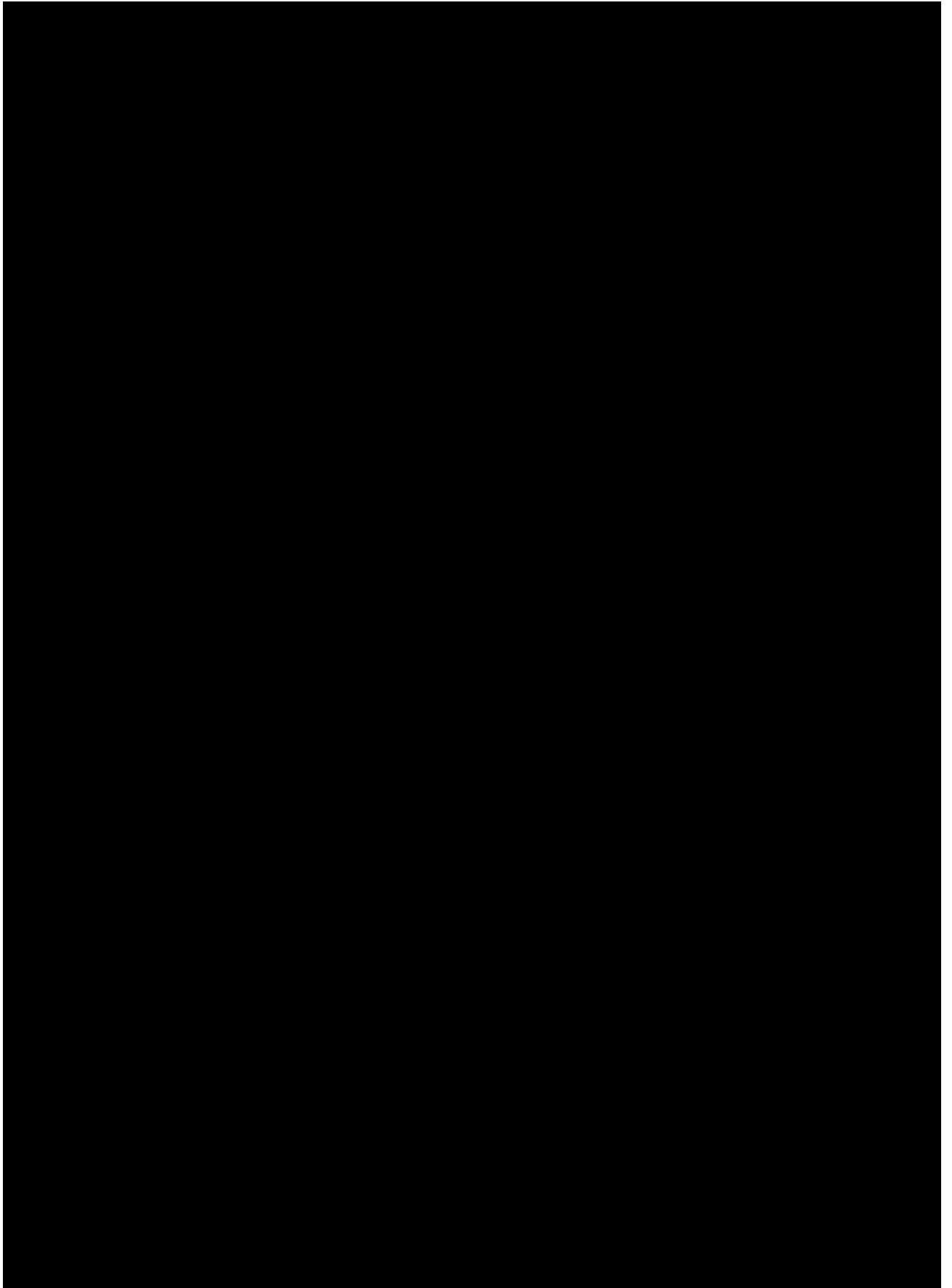
3. Millä tavoilla
?

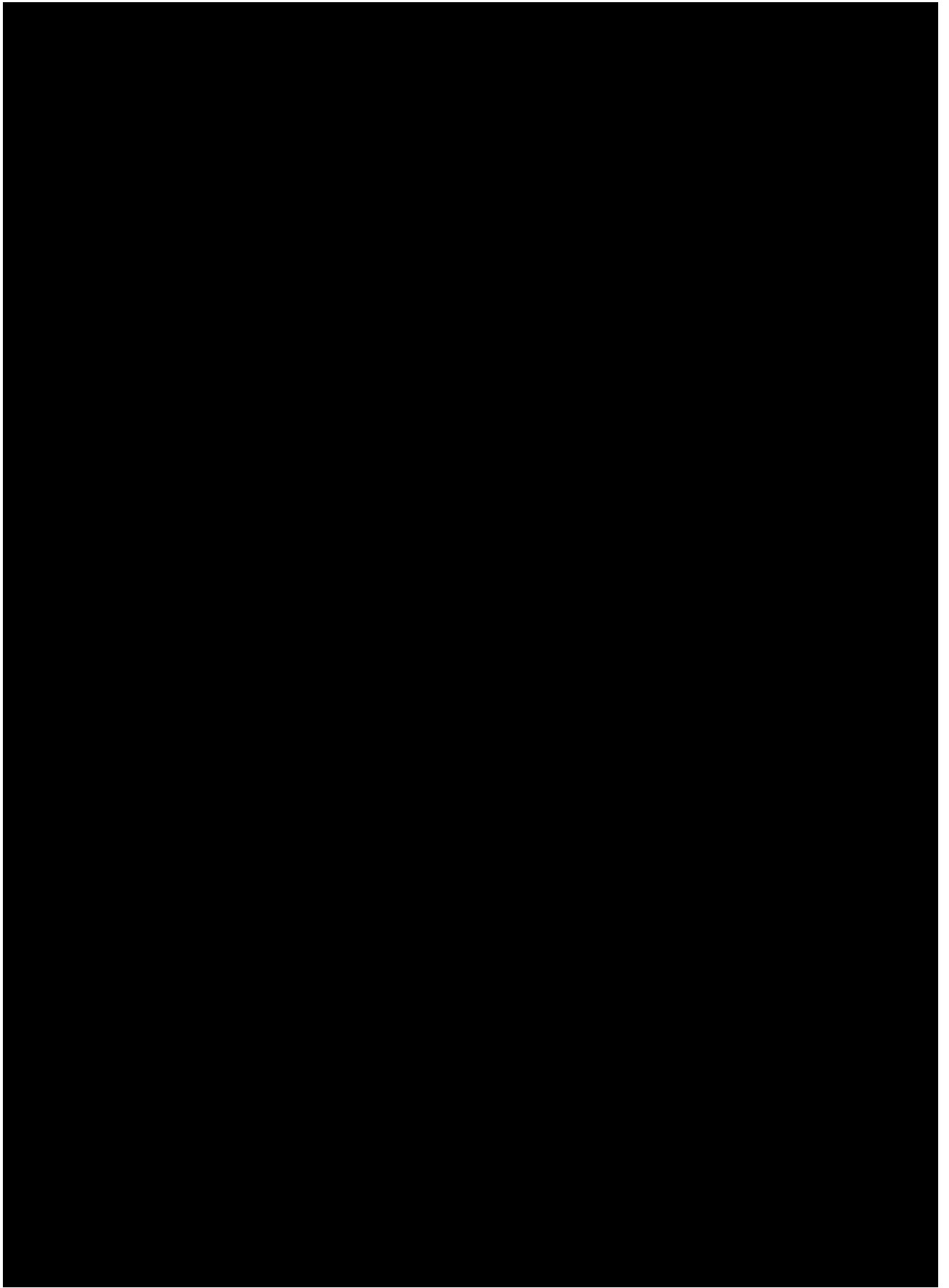
Ohjelman

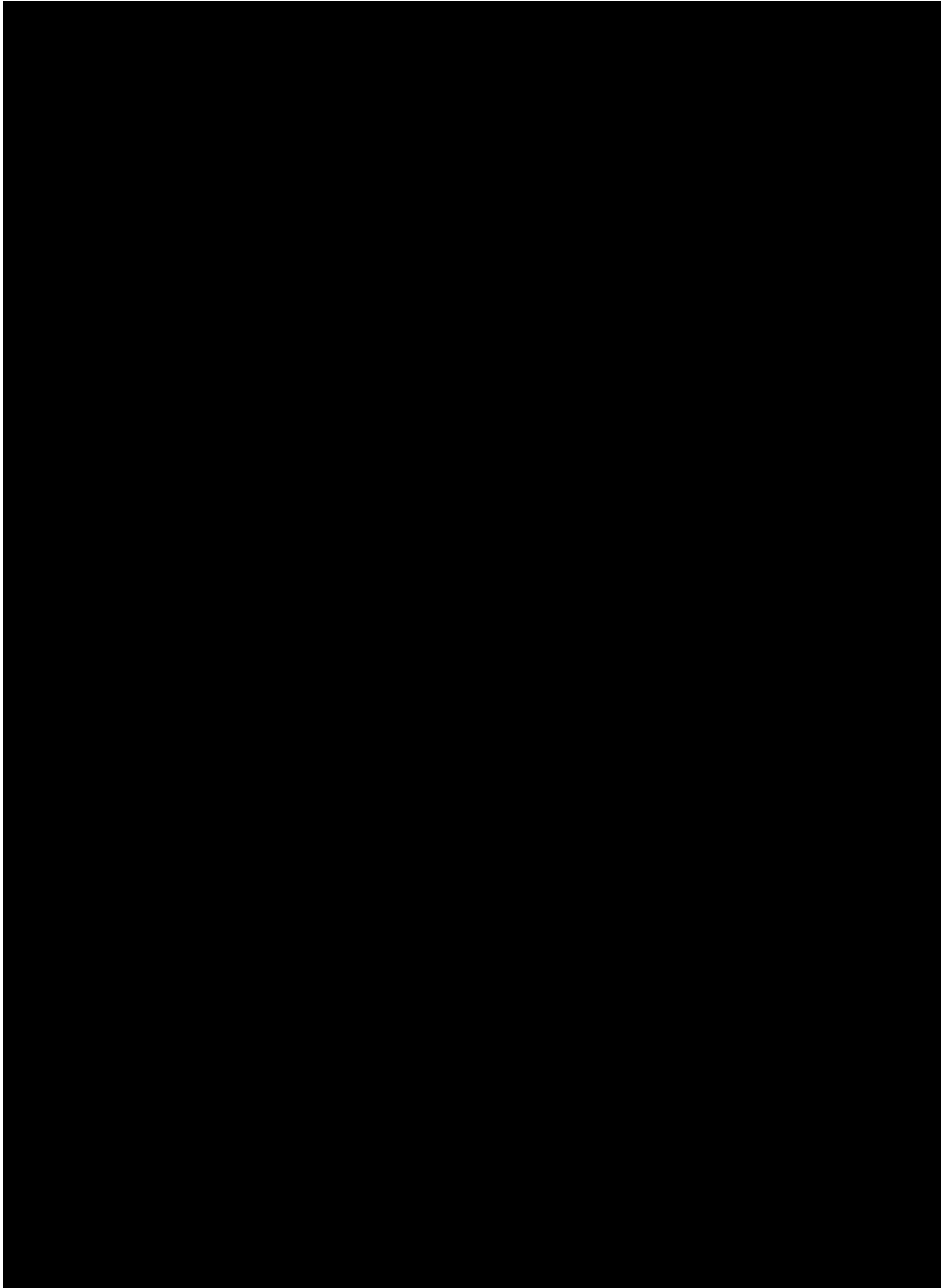
Vastaa tutustuttuasi ohjelmaan

suuntaa pitää ajaa.

Ohjelman muutostyön ratkaisut ovat seuraavilla sivuilla.







Ennen varsinaisen työn aloittamista tutkinnon järjestäjä täyttää tutkinnon suorittajalle edellä olevista ja tutkinnon suorittajan osassa olevista töistä kootun toimeksianto- tai työmääräyslomakkeen, johon kirjattu kuvaus varsinaisen työtehtävän suorittamisesta päävaiheet.

3. Tarvittavat koneet ja laitteet

Suorittajalla tulee olla kunnossapidon työskentelyyn ja kyseisten työtehtävien tekemiseen tarvittavat työkalut ja materiaalit ja suojavälineet. Tutkinnon järjestäjä voi lisätä ja poistaa tarvikkeita ja materiaaleja sen mukaan, kuin tutkinnon järjestelyt vaativat.

Työssä tarvittavia laitteita:

Oheinen luettelo täytyy täydentää tässä tehtävässä tarvittavilla laitteilla.

- ohjelmoitava logiikka s7-200 (cpu-222 tai suurempi)
- logiikan ohjelmointiin tarvittavat ohjelmistot ja ohjelmointia varten esim. kannettava PC ja tarvittavat liitännät
- kirjoitin tulostusta varten
- lisättävä ohjauskortti automatiikan ohjaukseen esim. 4 input ja 4 output.
- käytettävän moottorikäytön / taajuusmuuttajan tai korjattavan ja huollettavan laitteen laitekäsikirja sekä ohjelmointiopas
- käytettävän ohjauslogiikan, moottorikäytön tai taajuusmuuttajan asennustarkastuslomakkeet
- jos testataan simuloitusti, annetaan tarvittavat testauskytkimet ja kaapelointitarvikkeet. Lähdöt voidaan todeta lähtöjen ohjauksen lähdön ledeistä.

4. Ennakkojärjestelyt tutkinnon suorituspaikalla

Tutkinnon järjestäjä huolehtii, että tarvittavat laitteet ja välineet ovat käytettävissä.

- työskentelytilan ja olosuhteiden tarkistaminen
- turvallisuusohjeet
- työpiirustusten, käyttöohjeiden, käsikirjojen ym. varaaminen
- muu tarpeellinen (mahdollinen apuvälineistö), yleismittari ja työkaluja

5. Suorittajalle ilmoitettavia asioita ja suorittajalta kysyttäviä asioita

tutkintotilaisuuden aikataulu sekä tutkintosuorituksen suoritus aika ja kesto suorituspaikan koneisiin, laitteisiin ja olosuhteisiin tutustuminen, ajankohta sovitaan suorittajan kanssa erikseen

muut järjestelyihin liittyvät ilmoitusasiat
arviointiperusteet kerrotaan suorittajalle
henkilöllisyyden varmentaminen tutkintotilaisuuden alussa

6. Tutkinnon järjestäjä tekee arvioinnin tuloksista ilmoituksen tutkintotoimikuntaan

Tiedot toimitetaan sekä hyväksytyistä että hylätyistä suorituksista.
Tutkintotoimikunta vahvistaa tutkintosuoritukset. Tutkinnon järjestäjä tiedottaa osallistujille arvioinnin oikaisumenettelyä.

7. Henkilökohtaistaminen

Aikaisempaa osaamista hyödynnettäessä osana tutkintosuoritusta, tutkinnon suorittaja toimittaa tarvittavat dokumentit tutkinnon järjestäjälle, ja arvioijat tekevät esityksen aikaisemmin osoitetun osaamisen tunnistamisen laajuudesta. Tämän jälkeen voi tutkinnon järjestäjä esittää suoritetuksi tutkinnon perusteiden mukaiset arviointikohteet ja niihin liittyvät tehtävät, joita suorittajan ei tarvitse enää tässä tutkinnon osassa osoittaa. Arvioijat voivat merkitä arviointilomakkeeseen kyseiset arviointikohteet suoritetuiksi aikaisemman osaamisen tunnistamisen perusteella.

B. SUORITTAJAN OSA

1. Tutkinnon suorittaja, yritys, suoritusaikataulu sekä työmääräys

Suorittajan nimi	
Syntymäaika	
Yritys	
Suorituspaikka	
Suoritus pvm	
Suoritusaika (tuntia)	
Muuta muistettavaa	
TYÖOHJEET	Kuvaus työstä / työmääräys suorittajalle
Työtehtävät ja työn sisältö	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

Laitteet ja tarvikkeet	
Tutkinnon järjestäjän tai arvioijan allekirjoitus	____ . ____ 200__ _____

2. Tutkintotehtävä

Tehtävänäsi on automaatiolaitteen ohjelmointi, asennus-, vaihto- ja käyttöönotto-työ

Vastaa kirjallisesti alla oleviin esitehtäviin.

1. Mistä seikoista logiikkalaitteen ?

2. Mitä etua on logiikkajärjestelmästä ?

3. Millä tavoilla logiikkaohjelman ?

4. Vastaa tutustuttuasi ohjelmaan

Tehtävänäsi on asentaa S7-200 logiikkalaitteeseen
Esitä asennus valvojalle.

Kortin lisäyksen jälkeen sinun tulee

.Tutustuttuasi toimintaan ja testauksen jälkeen
sinun tulee muuttaa ohjelmaa niin, että

Lisäksi sinun tulee ohjelmoida

Turvallisuuden parantamiseksi

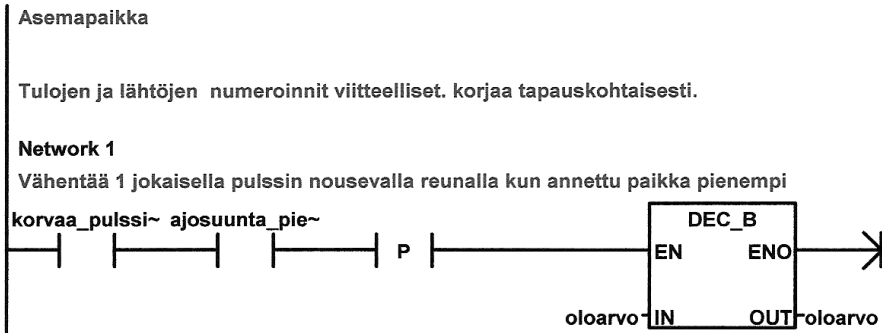
heti.

Esitä ohjelman toiminta valvojille. Lisäksi tuota ohjelmoinnin muutoksista tarvittavat dokumentit ohjelmointiohjelman avulla ja esitä ne.

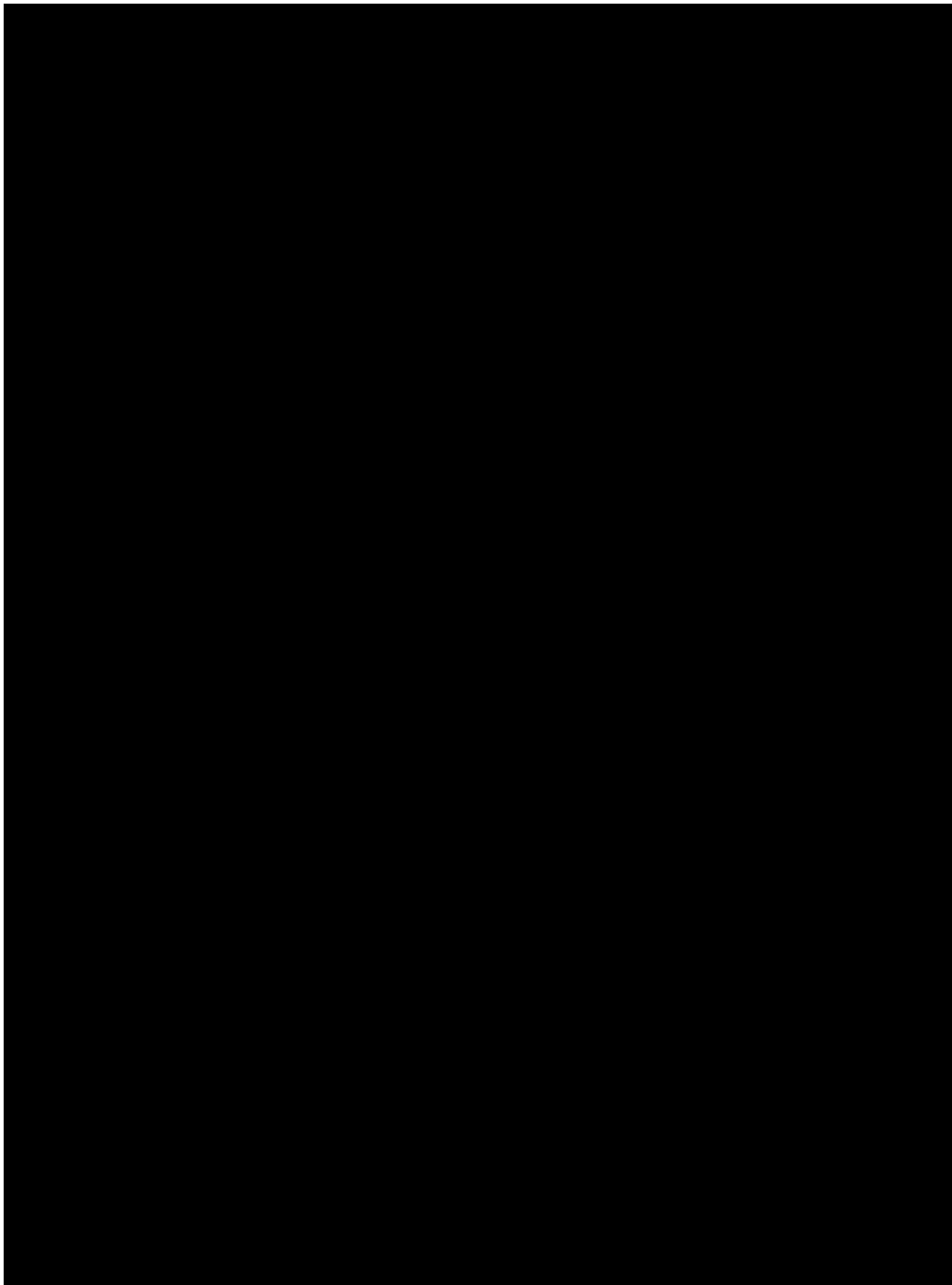
Ohjelmalistaus on seuraavalla sivulla.

Block: SBR_0
 Author:
 Created: 10/27/2008 08:18:33 am
 Last Modified: 03/30/2009 08:13:32 pm

Symbol	Var Type	Data Type	Comment
EN	IN	BOOL	
	IN		
	IN_OUT		
	OUT		
	TEMP		



Symbol	Address	Comment
ajosuunta_pienem pään	Q0.1	
korvaa_pulssiantu rin	SM0.5	logiikan oma valmis pulssibitti 1 sekunti
oloarvo	MB10	se arvo, jossa laitteen liike on menossa radallaan



Laadi tehtävään tutustumisen yhteydessä työsuunnitelma tai tutkintosuorituksen jälkeen raportti liitteenä olevalle lomakkeelle ja esitä se tarkistusta varten arvioijalle.

Tutkintosuorituksen yhteydessä tee itsearviointisi oheiselle lomakkeelle tai voit myös arviointikeskustelun yhteydessä kertoa sen suullisesti.

3. Arviointi

Tutkintosuorituksesi arvioidaan suoritettuna työn perusteella, hyväksytyksi / hylätty arviointiasteikolla. Tutkintosuorituksen hyväksyminen edellyttää, että

työsuunnitelma tai raportti tehdystä työstä on laadittu hyväksyttävästi vaadittavat työtehtävät on suoritettu hyväksyttävästi noudatetaan työ- ja sähköturvallisuusmääräyksiä vaadittavat käyttöönottomittaukset sekä – tarkastukset on tehty sekä raportoinnit kunnossapitojärjestelmään on suoritettu suorittaja ei aiheuta vaaratilannetta itselleen eikä muille

Tutkintosuoritus voidaan keskeyttää, jos työ- ja sähköturvallisuustekijät sitä edellyttävät.

Työsuunnitelma tai raportti tarkastettu ja hyväksytty

Hyväksytty, korjauksen jälkeen

Hylätty

Arvioijan allekirjoitus _____

5. Tutkintosuorituksen itsearviointilomake

Suorittaja: _____

ARVIOINTIKOhteita	ITSEARVIOINTI TYÖSUORITUKSESTA
<p>Suorituksen suunnittelu ja työtilan järjestäminen</p> <p>Varmista, onko käyttöhenkilöstö tietoinen, että aloitat työn kohteessa.</p>	<p>Valitse numero, joka lähinnä kuvaa työsi suorittamista:</p> <p>0 = en pystynyt suoriutumaan annetusta tehtävästä</p> <p>1 = tekemisessäni on paljon parannettavaa</p> <p>2 = suoriuduin tehtävästä kohtalaisen hyvin</p> <p>3 = hallitsin kaikki annetut työtehtävät</p> <p>0 1 2 3</p> <p>Suorittaja esittää työn etenemisestä pääperiaatteet, jolla työ voidaan viedä läpi. Työkalut, tarvikkeet ja apulaitteet ovat hyvin saatavilla ja järjestyksessä.</p>
<p>2. TYÖN SUORITUS</p> <p>Työ- ja asennuspiirustusten tulkinta Ongelman ratkaisu Asennus Korjaus / huolto, kunnossapito Käyttöönotto</p>	<p>0 1 2 3</p> <p>Työ on tehty ohjeiden mukaan, järjestelmällisesti ja taloudellisesti.</p> <p>Tarvittavat työvaiheet tehdään oikeilla koneilla ja oikein. Työvälineiden käyttö on tarkoituksenmukaista ja järjestelmällistä.</p>
<p>3. Työ- ja sähköturvallisuus</p> <p>- Onko työkohde suljettu pois käytöstä kunnossapitotyön ajaksi?</p>	<p>0 1 2 3</p> <p>Suorittaja käyttää saatavilla olevia suojavälineitä ja huomioi työympäristön turvallisuuden ja muut työntekijät</p>

4. Tuotteen / työn laatu, lopputarkastus, koestus ja työn luovutus asiakkaalle	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">0</td> <td style="width: 25%;">1</td> <td style="width: 25%;">2</td> <td style="width: 25%;">3</td> </tr> </table> <p>Todetaan vaatimukset koekäytöllä ja/tai mittauksilla.</p>	0	1	2	3
0	1	2	3		
5. Työn joutuisuus Normaalijoutuisuus	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">0</td> <td style="width: 25%;">1</td> <td style="width: 25%;">2</td> <td style="width: 25%;">3</td> </tr> </table>	0	1	2	3
0	1	2	3		
6. Raportointi Käyttöönottoraportit Kirjaukset kunnossapidon järjestelmään	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">0</td> <td style="width: 25%;">1</td> <td style="width: 25%;">2</td> <td style="width: 25%;">3</td> </tr> </table>	0	1	2	3
0	1	2	3		

Suorittajan allekirjoitus _____

C. ARVIOIJAN OSA

1. Aineistoon tutustuminen ja palautekeskustelu

Tutustu ennakkoon huolellisesti koko näyttötutkintoaineistoon selkeän yleiskuvan saamiseksi. On erittäin suositeltavaa, että arvioijat pitävät yhteisen ”linjakokouksen” ja sopivat yhteisistä pelisäännöistä ja menettelytavoista, joita suoritusilanteessa noudatetaan. Tutkintosuorituksen jälkeen pidetään palautekeskustelu suorittajan kanssa, jolloin annetaan kehittävää palautetta keskeisistä kohteista.

Arviointi

Arvioinnissa tulee käyttää monipuolisesti, erilaisia ja ensisijaisesti laadullisia arviointimenetelmiä, kuten

havainnointia tutkintotilanteessa,
haastatteluja,
kyselyjä,
suorittajan itsearviointia.

3. Suorittajan työsuunnitelma tai raportti

Näyttötutkintosuorituksen ensimmäinen vaihe tehtävään perehtymisen jälkeen on työsuunnitelman tekeminen. Työsuunnitelmasta tulee ilmetä pääasiallisimmat työvaiheet sekä käytettävät materiaalit ja mittalaitteet.

Työsuunnitelma on tarkoitettu selvittämään, onko suorittajalla edellytykset ryhtyä suorittamaan varsinaista näyttötutkintotehtävää.

Mikäli tutkinnon suorittaja tekee tekemästään ja arvioidusta työstään raportin jälkikäteen, on raportissa ilmentävä tärkeimmät työvaiheet sekä käytetyt laitteet, materiaalit ja mittaukset.

4. Työsuorituksen arviointi

Näyttötutkintosuorituksen arvioijat seuraavat suorittajan työskentelyä verraten hänen työsuorituksiaan tutkinnon perusteiden vaatimuksiin.

- Oikeat työmenetelmät ja työsuunnitelma
- Tarvittavien ohjeiden noudattaminen
- Työn eteneminen
- Kokonaisajan käyttö
- Työ- ja sähköturvallisuus
- Mittaukset ja raportointi

5. Suorituksen keskeyttäminen

Arvioijalla on oikeus ja velvollisuus keskeyttää suoritus, joka voidaan kiistatta todeta hylätyksi tai työturvallisuutta on vakavasti laiminlyöty.

Keskeyttämisestä on laadittava kirjallinen selonteko, jossa todetaan keskeyttämisen syy ja ajankohta. Selonteko vahvistetaan suorittajan ja arvioijan allekirjoituksin.

6. Arvioinnin kohteita ja kriteerejä hyväksyty / hylätty

Merkitse rasti niihin kohtiin joita tutkintosuorituksen arvioinnissa on tullut esille.

HYVÄKSYTTY SUORITUS SISÄLTÄÄ MM. SEURAAVIA ARVIINTIKOhteita	SUORITUKSEN HYLKÄYKSEN VOI AIHEUTTAA
1. TYÖSUUNNITELMAN tai RAPORTIN LAATU	
<input type="checkbox"/> asennusjärjestys kuvattu <input type="checkbox"/> työvälineet esitetty <input type="checkbox"/> mittausvälineet esitetty <input type="checkbox"/> suunnitelma toimiva	<input type="checkbox"/> asennusjärjestyksen puuttuminen <input type="checkbox"/> työvälineiden puuttuminen <input type="checkbox"/> mittausvälineiden puuttuminen <input type="checkbox"/> suunnitelman toteutustapa ei selviä myöskään suullisesti kerrottuna
2. PIIRUSTUSTEN JA DOKUMENTTIEN TULKINTA	
<input type="checkbox"/> piirustusmerkinnät ja osaluettelot <input type="checkbox"/> tulkitsee itsenäisesti oikein toimintakaavioita ja ohjeita <input type="checkbox"/> piirustuksen ja toimintakaavion avulla ymmärtää laitteen rakenteen ja toiminnan <input type="checkbox"/> osaa selvittää laitteen toiminnan	<input type="checkbox"/> rakenne, toiminta ja asennusjärjestys epäselviä
3. TYÖSKENTELYTEKNIikka	
<input type="checkbox"/> työn suunnitelmallinen eteneminen ja ennakointi <input type="checkbox"/> työskentelytekniikka on johdonmukaista ja oma-aloitteista <input type="checkbox"/> asennuskohteen tarkastus ja kunnostus <input type="checkbox"/> mittaukset asennustyön jälkeen sekä koekäyttö <input type="checkbox"/> huolellinen ja järjestelmällinen työskentelytapa	<input type="checkbox"/> asennusvirheitä, huolimattomuutta <input type="checkbox"/> koestus ja laitteen toimivuus tarkistamatta
4. LAADUN VARMISTUS	
<input type="checkbox"/> lopputarkastuksen, mittausten ja koeajon tulkinta <input type="checkbox"/> koeajon tulkinnan jälkeen tarvittaessa korjaus	<input type="checkbox"/> luovuttaa työn tarkastamatta ja mittaamatta <input type="checkbox"/> toimivuuden tulkinta virheellinen
5. JOUTUISUUS	
<input type="checkbox"/> työn eteneminen ja sen ennakointi	<input type="checkbox"/> työn etenemistavasta ja ammattitaidon puutteista johtuen työ ei etene odotetulla tavalla ja joutuisuudella
6. TYÖTURVALLISUUS TYÖPAIKAN JÄRJESTYS	
<input type="checkbox"/> tuntee työhön liittyvät riskit ja ymmärtää hätä/seis lukitusten merkityksen <input type="checkbox"/> käyttää työvälineitä turvallisesti <input type="checkbox"/> käyttää henkilökohtaisia suojavälineitä	<input type="checkbox"/> ei tiedosta työhön liittyviä riskejä <input type="checkbox"/> aiheuttaa vaaraa työvälineiden huolimattomalla käsittelyllä <input type="checkbox"/> ei käytä tarvittavia suojavälineitä

<input type="checkbox"/> ottaa huomioon työ- ja sähköturvallisuusmääräykset <input type="checkbox"/> oman työpaikan turvallisuuden huomioiminen <input type="checkbox"/> tarvikkeet ja osat järjestyksessä ja saatavilla <input type="checkbox"/> työkalut järjestyksessä ja saatavilla <input type="checkbox"/> työpisteen siivous työn päättyessä	<input type="checkbox"/> laiminlyö työ- ja sähköturvallisuusmääräyksiä ja ottaa riskejä <input type="checkbox"/> aiheuttaa vaaraa ympäristölle, työtovereille tai itselleen
7. RAPORTOINTI ja KIRJAUKSET	
<input type="checkbox"/> käyttöönottoraportit ja dokumentointi <input type="checkbox"/> kirjaukset kunnossapidon järjestelmään	<input type="checkbox"/> ei tee käyttöönottoraporttia <input type="checkbox"/> merkintää kunnossapidon järjestelmään ei tehty

Tämän tutkinnon osan yhteydessä on lisäksi kerätty arviointitietoa tutkinnon osiin:

- 1§ Kunnossapidon toiminnot
- 2§ Kunnossapidon tiedonhallinta
- 4§ Työsuojelu ja turvallisuus

Lopullinen arviointi tehdään seuraavan sivun (kääntöpuolen) arviointilomakkeelle.

7. Tutkintosuorituksen arviointilomake

ARKISTOITAVA LOMAKE

Suorittaja: _____ pvm: _____

ARVIOINTIKOhteita	ARVIOINTI
1. Suorituksen suunnittelu ja työtilan järjestäminen	hyväksytty: <input type="checkbox"/> hylätty: <input type="checkbox"/> Huomioita:
2. ESIVALMISTELUT JA APULAITTEET	hyväksytty: <input type="checkbox"/> hylätty: <input type="checkbox"/> Huomioita:
3. TYÖN SUORITUS	hyväksytty: <input type="checkbox"/> hylätty: <input type="checkbox"/> Huomioita:
4. Työturvallisuus	hyväksytty: <input type="checkbox"/> hylätty: <input type="checkbox"/> Huomioita:
5. Tuotteen laatu, lopputarkastus ja työn luovutus asiakkaalle	hyväksytty: <input type="checkbox"/> hylätty: <input type="checkbox"/> Huomioita:
6. Työn joutuisuus	hyväksytty: <input type="checkbox"/> hylätty: <input type="checkbox"/> Huomioita:
7. Raportointi ja kirjaukset	hyväksytty: <input type="checkbox"/> hylätty: <input type="checkbox"/> Huomioita:

Huom. Kaikkien arviointikohteiden, 1 - 7, suoritus tulee olla hyväksytty

Esitämme, että osan 6 §:

automaatiolaitteiden ohjelmointi, tutkintosuoritus hyväksytään

hylätään

Perustelut : _____

Aika ja paikka

Suorittajan allekirjoitus

Työnantajan edustaja

Työntekijöiden edustaja

Opetusalan edustaja

A. JÄRJESTÄJÄN OSA 2

1. Näyttötutkintoaineisto 2
2. Tutkintosuorituksen suunnittelu ja valmistelu 2
3. Tarvittavat koneet ja laitteet 11
4. Ennakkojärjestelyt tutkinnon suorituspaikalla 12
5. Suorittajalle ilmoitettavia asioita ja suorittajalta kysyttäviä asioita 13
6. Tutkinnon järjestäjä tekee arvioinnin tuloksista ilmoituksen
tutkintotoimikuntaan 13
7. Henkilökohtaistaminen 13

B. SUORITTAJAN OSA 14

1. Tutkinnon suorittaja, yritys, suoritusaikataulu sekä työmääräys 14
2. Tutkintotehtävä 16
3. Arviointi 23
4. Työsuunnitelma tai raportti 24
5. Tutkintosuorituksen itsearviointilomake 26

C. ARVIOIJAN OSA 28

1. Aineistoon tutustuminen ja palautekeskustelu 28
2. Arviointi 28
3. Suorittajan työsuunnitelma tai raportti 28
4. Työsuorituksen arviointi 29
5. Suorituksen keskeyttäminen 30
6. Arvioinnin kohteita ja kriteerejä hyväksyty / hylätty 31
7. Tutkintosuorituksen arviointilomake 33

A. JÄRJESTÄJÄN OSA

1. Näyttötutkintoaineisto

Tämä aineisto on tarkoitettu tutkintotilaisuutta varten, jossa tutkintosuoritus toteutetaan useimmiten työpaikalla, tehtaassa tai tuotantolaitoksessa tekemällä kunnossapitotöitä. Tutkintosuoritukseen voidaan valita tuotteiden valmistusta, kunnossapitotöitä, palveluja ja muita suoritteita. Koska kunnossapitoalalla on hyvin moninaisia tehtäviä, tutkinnon järjestäjän on tarkasti huolehdittava siitä, että:

tutkinnon perusteiden ammattitaitovaatimukset täyttyvät tutkintosuorituksessa tutkintosuoritus vastaa työelämän viimeisiä vaatimuksia arviointi antaa riittävän laajan yhteismitallisuuden muihin vastaaviin suorituksiin Tutkintoaineiston tavoitteena on antaa perusteet, jotta perehtynyt arvioija saa: huomioitua tutkintojen perusteiden vaatimukset täytettyä työelämän osapuolten rinnastettavuudelle asettamat ehdot

2. Tutkintosuorituksen suunnittelu ja valmistelu

Tutkinnon osassa vaadittava osaaminen

Tutkinnon suorittaja

tuntee

ohjelmoitavien logiikkojen rakenteet, niiden perustoiminnot ja ohjelman kiertoaajat, muistirakenteet, käskykannat ja esitysmodot

ymmärtää

automaatiolaitteen toiminnan lukitusten ja hätä/seis - piirien vaikutuksen työ- ja käyttöturvallisuuteen

sekä osaa

seurata ohjelman kulkua ohjelmalistauksesta tai logiikkakaaviosta sekä tehdä ohjelmaan pieniä muutoksia vaihtaa automaatiolaitteen tai sen osan ja tarvittaessa parametroida sen ja

KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINTO

6§ Automaatiolaitteiden ohjelmointi

KUP0409-6

lisätä I/O kortin ja tarvittavat ohjelmat
ladata ja tallentaa ohjelmat ohjelmointityökaluilla
suorittaa laitteiston ja muutoksen käyttöönoton
dokumentoida muutokset ja lisäykset.

Tutkintosuoritukseen tulee sisältyä seuraavista töistä koostuvia tehtäviä:

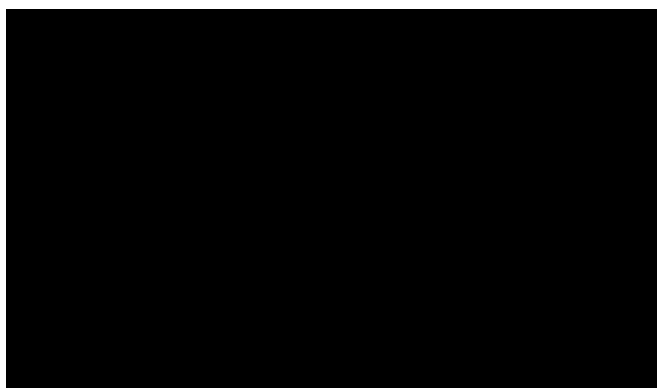
- tutkinnon suorittaja laatii työsuunnitelman ohjaukortin lisäämisestä logiikkajärjestelmään
- tutkinnon lisää logiikkajärjestelmään tulo/lähtö-kortin ja tarvittavat kytkennät
- tutkinnon saa käyttöönotettavan/testattavan ja muutettavan logiikka-ohjelman, johon voi tutustua, joko levykkeenä tai muistitikulla.
- tutkinnon ajaa ohjelman logiikkalaitteeseen ja testaa sen toiminnan suorittaa ohjelman muutokset ja testaa ne
- tutkinnon tuottaa ohjelmointi-ohjelmalla dokumentit muutoksista ja mikäli käytössä on kunnossapidon tietojärjestelmä tekee tarpeelliset lisäykset logiikkajärjestelmän tietoihin
jos käytössä on pneumatiikkaventtiilejä, joihin ohjaus voidaan yhdistää, niin saadaan todellisen prosessin tuntuma.

Ratkaisuja tutkinnon suorittajalle annettuihin tehtäviin :

Vastaa kirjallisesti alla oleviin esitehtäviin.

1. Piirrä

peruspiireillä.



2. Mitä tarkoitetaan

logiikkaohjelmassa?

3. Mitä tarkoitetaan

?

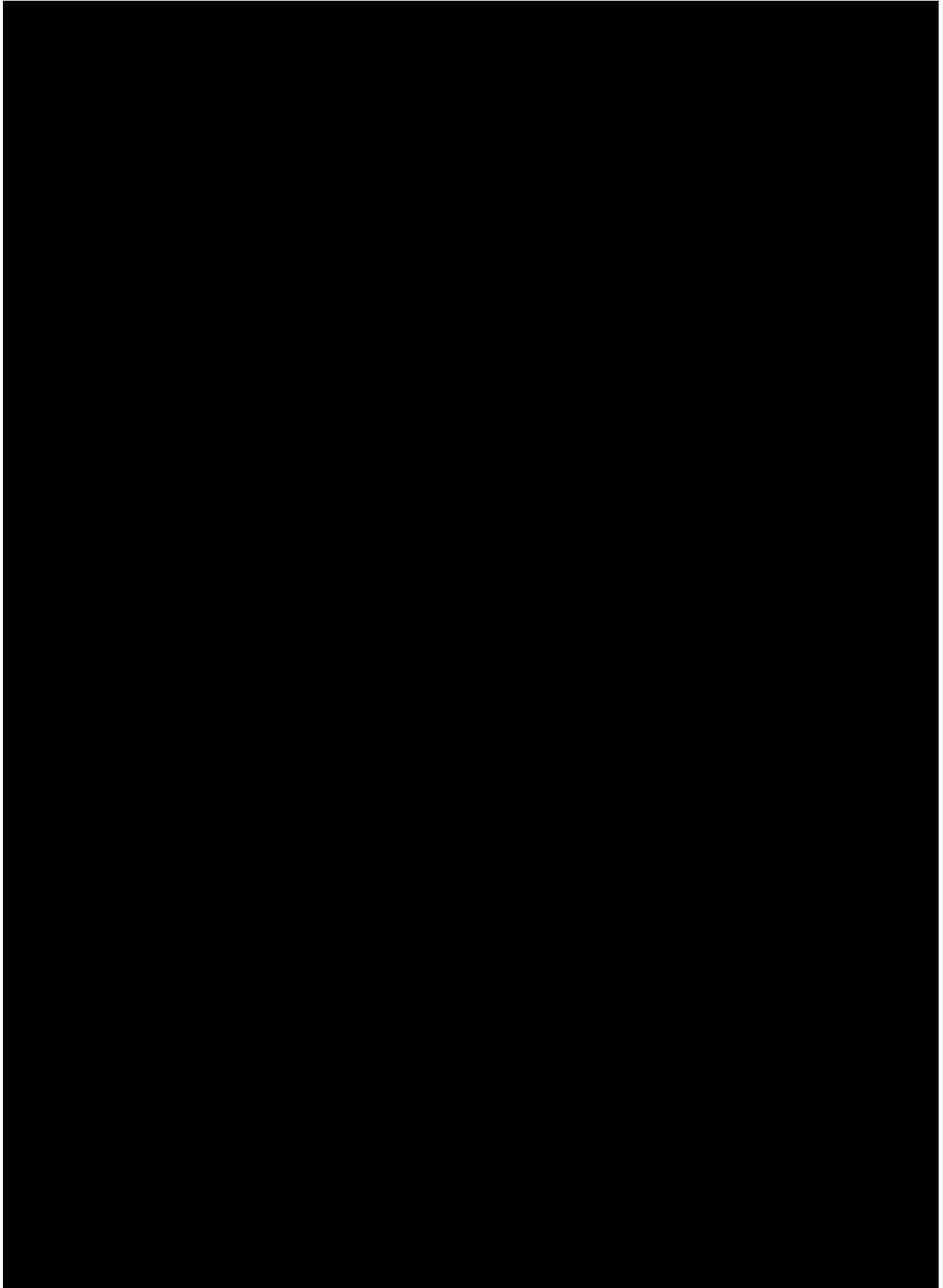
4. Logiikkaohjelman toiminta on

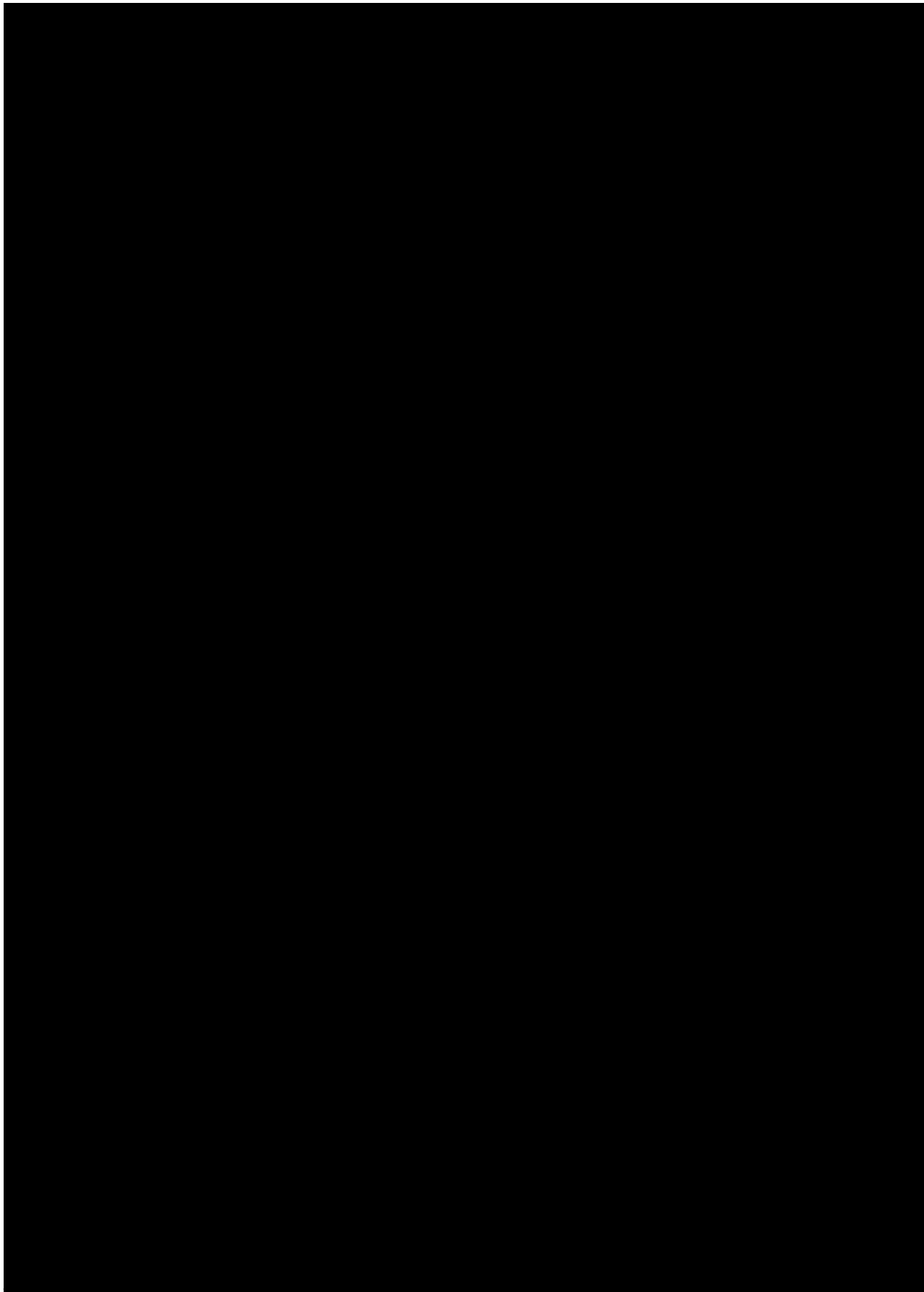
Mitä

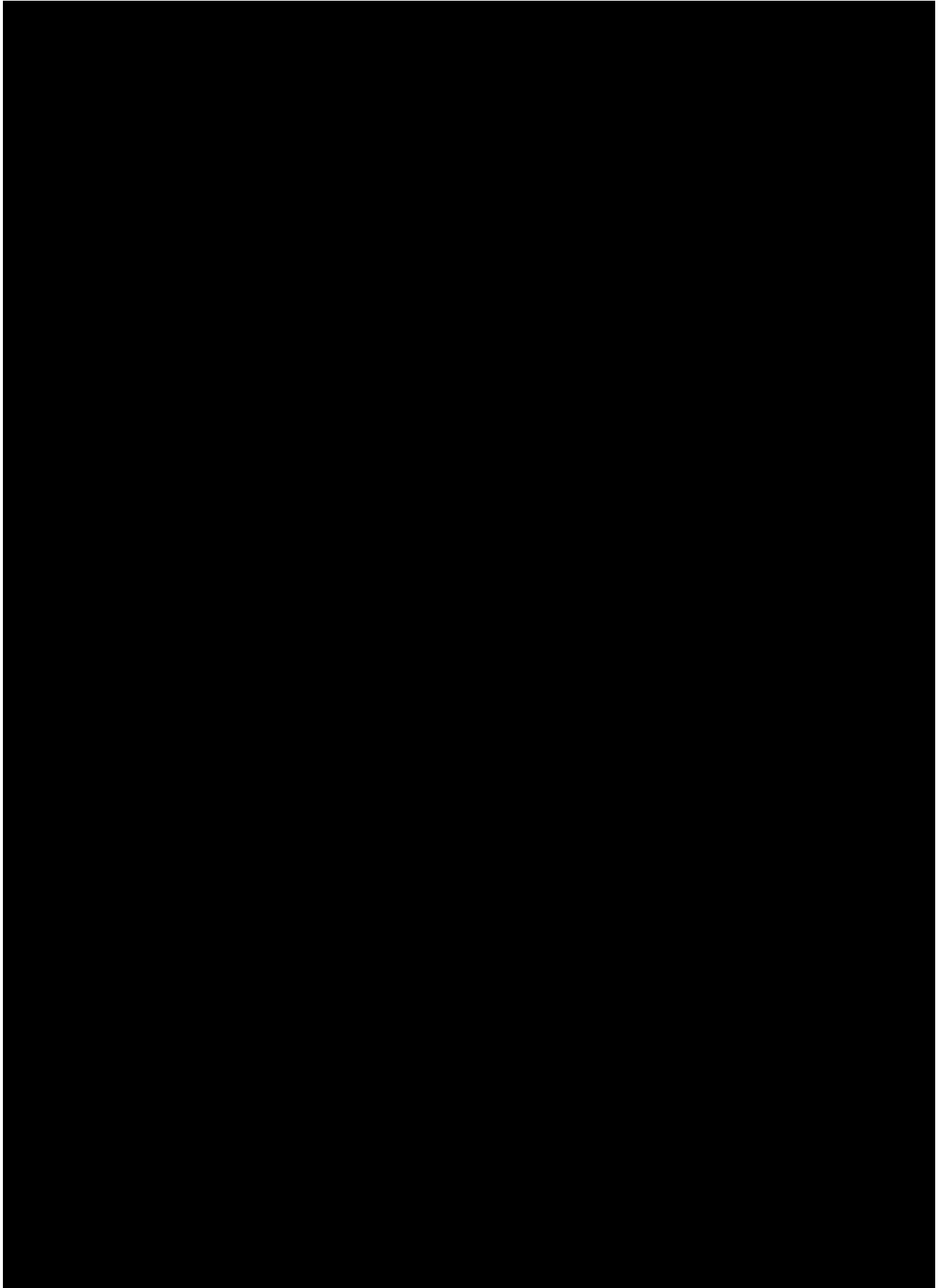
?

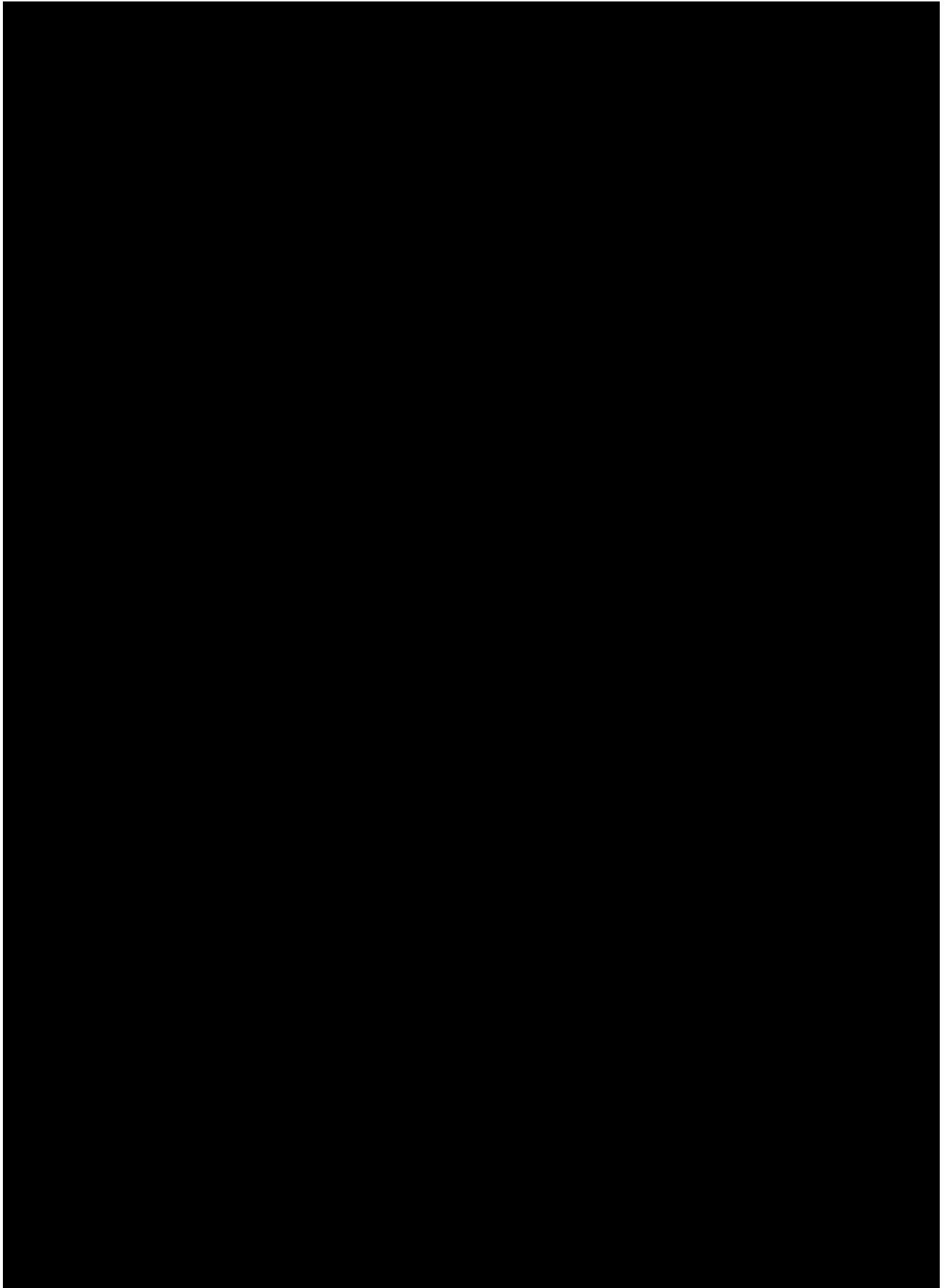
Pitäisikö

? Perustele vastaus.









Ennen varsinaisen työn aloittamista tutkinnon järjestäjä täyttää tutkinnon suorittajalle edellä olevista ja tutkinnon suorittajan osassa olevista töistä kootun toimeksianto- tai työmääräyslomakkeen, johon kirjattu kuvaus varsinaisen työtehtävän suorittamisesta päävaiheet.

3. Tarvittavat koneet ja laitteet

Suorittajalla tulee olla kunnossapidon työskentelyyn ja kyseisten työtehtävien tekemiseen tarvittavat työkalut ja materiaalit ja suojavälineet. Tutkinnon järjestäjä voi lisätä ja poistaa tarvikkeita ja materiaaleja sen mukaan, kuin tutkinnon järjestelyt vaativat.

Työssä tarvittavia laitteita:

Oheinen luettelo täytyy täydentää tässä tehtävässä tarvittavilla laitteilla.

ohjelmoitava logiikka S7-200 (cpu-222 tai suurempi)
logiikan ohjelmointiin tarvittavat ohjelmistot ja ohjelmointia varten esim.
kannettava PC ja tarvittavat liitännät
kirjoitin tulostusta varten
lisättävä ohjauskortti automatiikan ohjaukseen esim. 8 output.
käytettävän moottorikäytön / taajuusmuuttajan tai korjattavan ja huollettavan
laitteen laitekäsikirja sekä ohjelmointiopas
käytettävän ohjauslogiikan, moottorikäytön tai taajuusmuuttajan
asennustarkastuslomakkeet
jos testataan simuloidusti, annetaan tarvittava testauskytkin. Lähdöt voidaan
todeta lähtöjen ohjauksen ledeistä.

4. Ennakkojärjestelyt tutkinnon suorituspaikalla

Tutkinnon järjestäjä huolehtii, että tarvittavat laitteet ja välineet ovat käytettävissä.

työskentelytilan ja olosuhteiden tarkistaminen

turvallisuusohjeet

työpiirustusten, käyttöohjeiden, käsikirjojen ym. varaaminen

muu tarpeellinen (mahdollinen apuvälineistö), yleismittari ja työkaluja

5. Suorittajalle ilmoitettavia asioita ja suorittajalta kysyttäviä asioita

tutkintotilaisuuden aikataulu sekä tutkintosuorituksen suoritus aika ja kesto suorituspaikan koneisiin, laitteisiin ja olosuhteisiin tutustuminen, ajankohta sovitaan suorittajan kanssa erikseen

muut järjestelyihin liittyvät ilmoitusasiat
arviointiperusteet kerrotaan suorittajalle
henkilöllisyyden varmentaminen tutkintotilaisuuden alussa

6. Tutkinnon järjestäjä tekee arvioinnin tuloksista ilmoituksen tutkintotoimikuntaan

Tiedot toimitetaan sekä hyväksytyistä että hylätyistä suorituksista. Tutkintotoimikunta vahvistaa tutkintosuoritukset. Tutkinnon järjestäjä tiedottaa osallistujille arvioinnin oikaisumenettelystä.

7. Henkilökohtaistaminen

Aikaisempaa osaamista hyödynnettäessä osana tutkintosuoritusta, tutkinnon suorittaja toimittaa tarvittavat dokumentit tutkinnon järjestäjälle, ja arvioijat tekevät esityksen aikaisemmin osoitetun osaamisen tunnistamisen laajuudesta. Tämän jälkeen voi tutkinnon järjestäjä esittää suoritetuksi tutkinnon perusteiden mukaiset arviointikohteet ja niihin liittyvät tehtävät, joita suorittajan ei tarvitse enää tässä tutkinnon osassa osoittaa. Arvioijat voivat merkitä arviointilomakkeeseen kyseiset arviointikohteet suoritetuksi aikaisemman osaamisen tunnistamisen perusteella.

B. SUORITTAJAN OSA

1. Tutkinnon suorittaja, yritys, suoritusaikataulu sekä työmääräys

Suorittajan nimi	
Syntymäaika	
Yritys	
Suorituspaikka	
Suoritus pvm	
Suoritusaika (tuntia)	
Muuta muistettavaa	
TYÖOHJEET	Kuvaus työstä / työmääräys suorittajalle
Työtehtävät ja työn sisältö	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINTO

6§ Automaatiolaitteiden ohjelmointi

KUP0409-6

Laitteet ja tarvikkeet	
Tutkinnon järjestäjän tai arvioijan allekirjoitus	____ . ____ 200__ _____

2. Tutkintotehtävä

Tehtävänäsi on automaatiolaitteen ohjelmointi, asennus-, vaihto- ja käyttöönotto-työ.

Vastaa kirjallisesti alla oleviin esitehtäviin.

1. Piirrä

peruspiireillä.

2. Mitä tarkoitetaan

logiikkaohjelmassa?

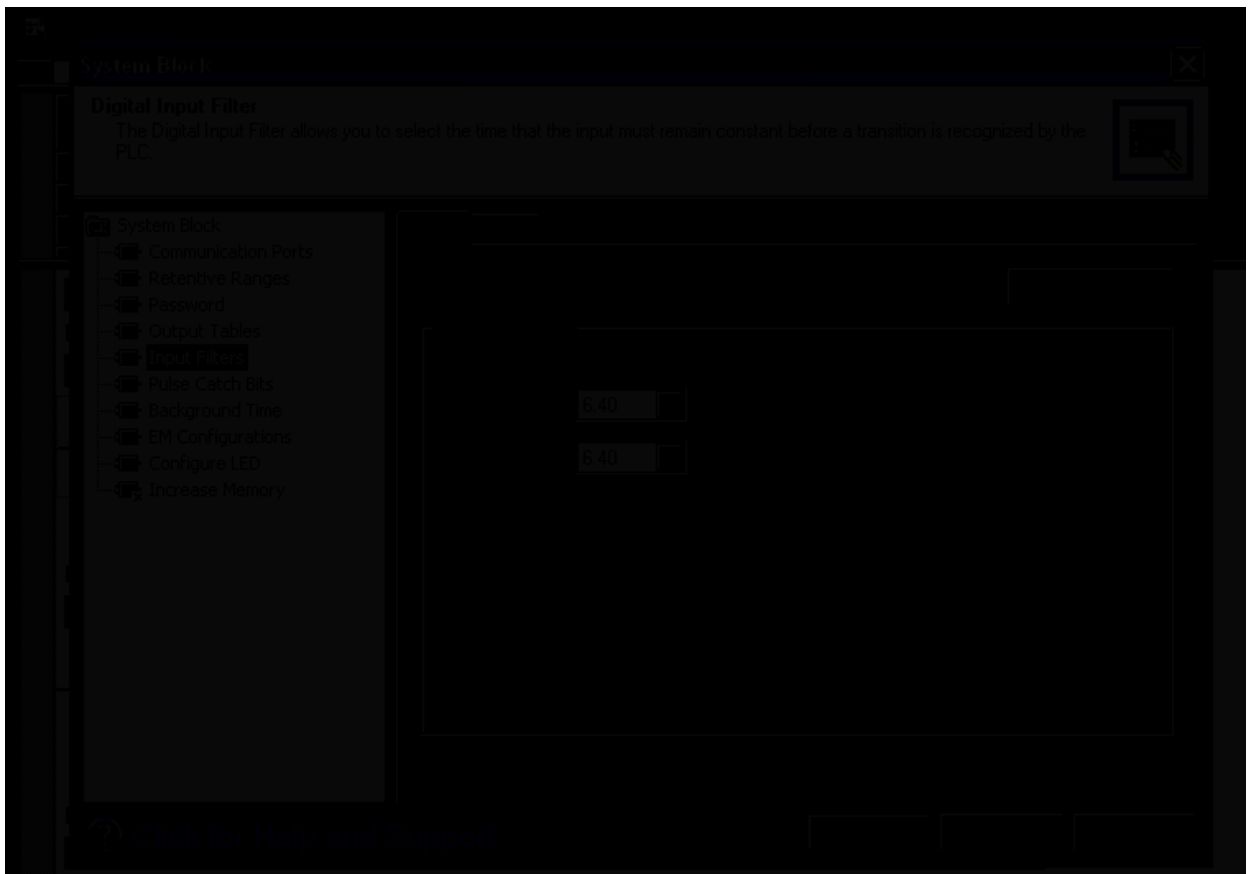
3. Mitä tarkoitetaan

?

Ohjelman toiminta on
Mitä

Pitäisikö

? Perustele vastaus.



Tehtävänäsi on asentaa S7-200 logiikkaan . Ja kytkeä
se valvojan ohjeen mukaisesti.
Esitä asennus valvojalle.

Kortin lisäyksen jälkeen sinun tulee ladata askelohjelma logiikkaan ja testata sen toiminta käyttäen ohjelmointi ohjelman testitiloja.

Tutustuttuasi toimintaan ja testauksen jälkeen sinun tulee muuttaa ohjelmaa niin, että ohjelmalla

Lisäksi

sekunniksi.

Toiminta ei saa käynnistyä uudelleen itsestään, vaan käynnistyksen käytävä nollassa.

Esitä toiminta valvojalle. Lisäksi tuota ohjelmoinnin muutoksista tarvittavat dokumentit ohjelmointiohjelman avulla ja esitä ne.

Ohjelmalistaus on seuraavilla sivuilla.

KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINTO

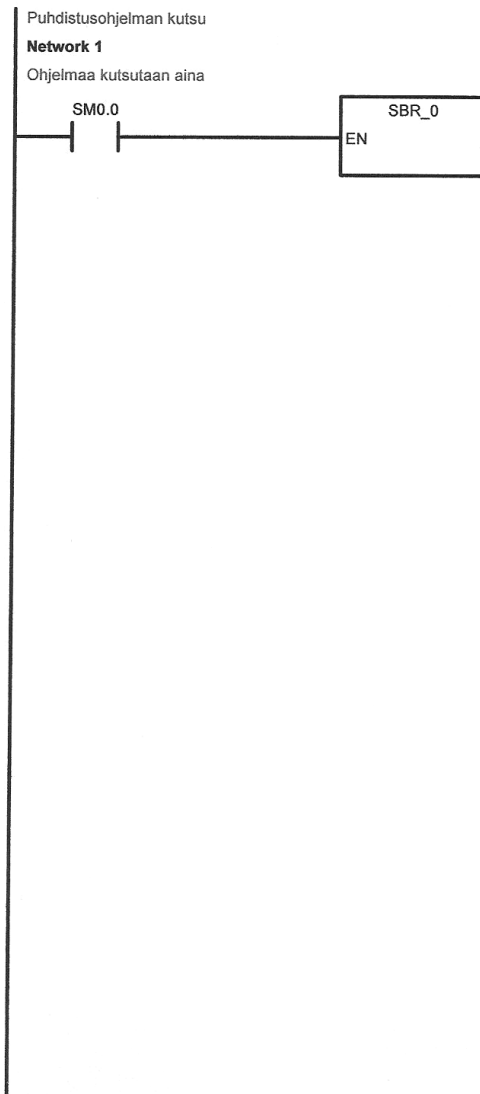
6§ Automaatiolaitteiden ohjelmointi

KUP0409-6

askelohjelma_teht / MAIN (OB1)

Block: MAIN
 Author:
 Created: 11/05/2008 10:01:22 am
 Last Modified: 04/04/2009 02:27:21 am

Symbol	Var Type	Data Type	Comment
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		

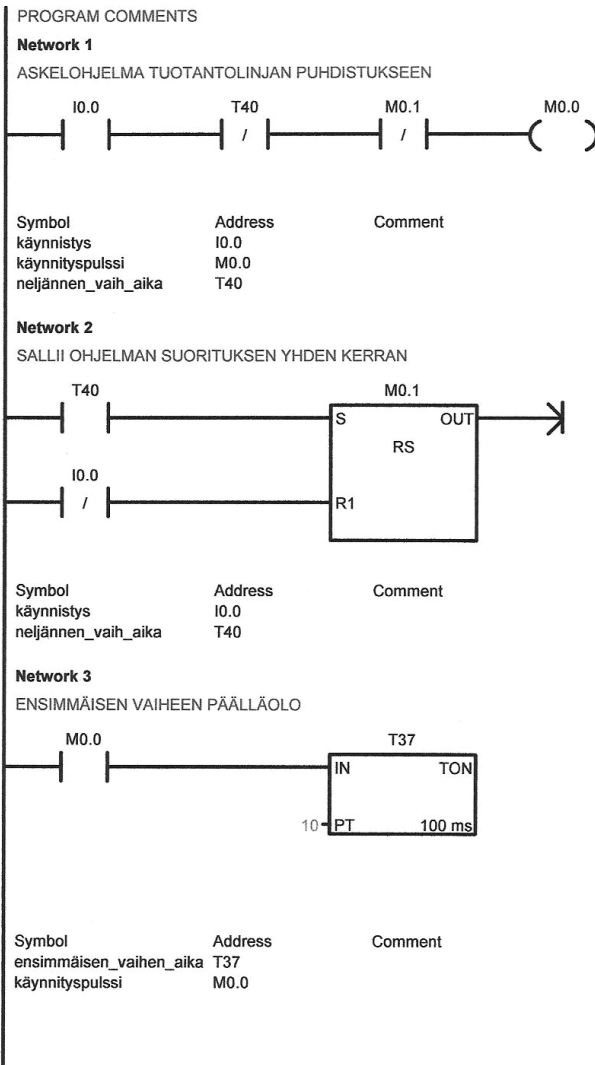


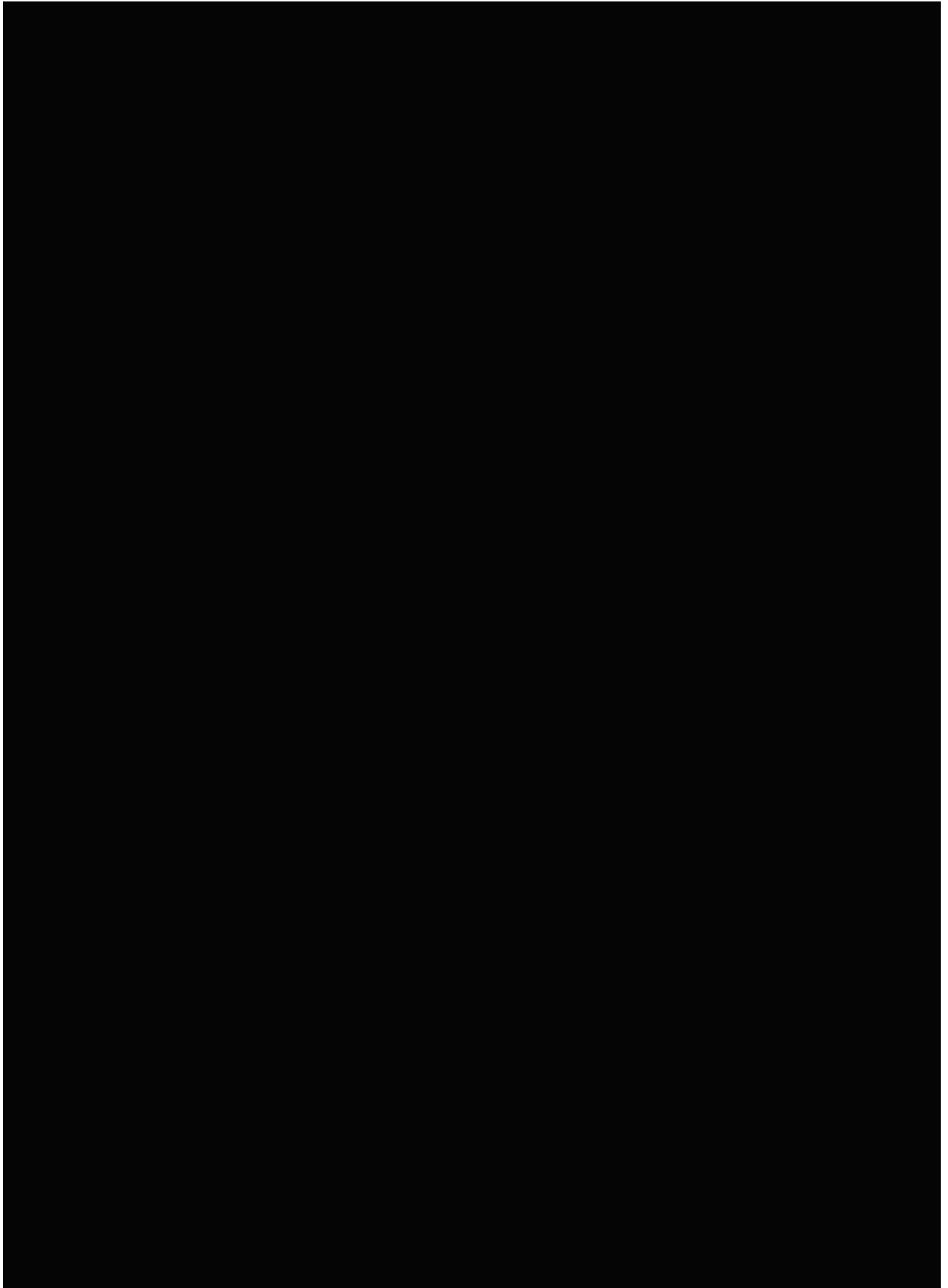
KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINTO

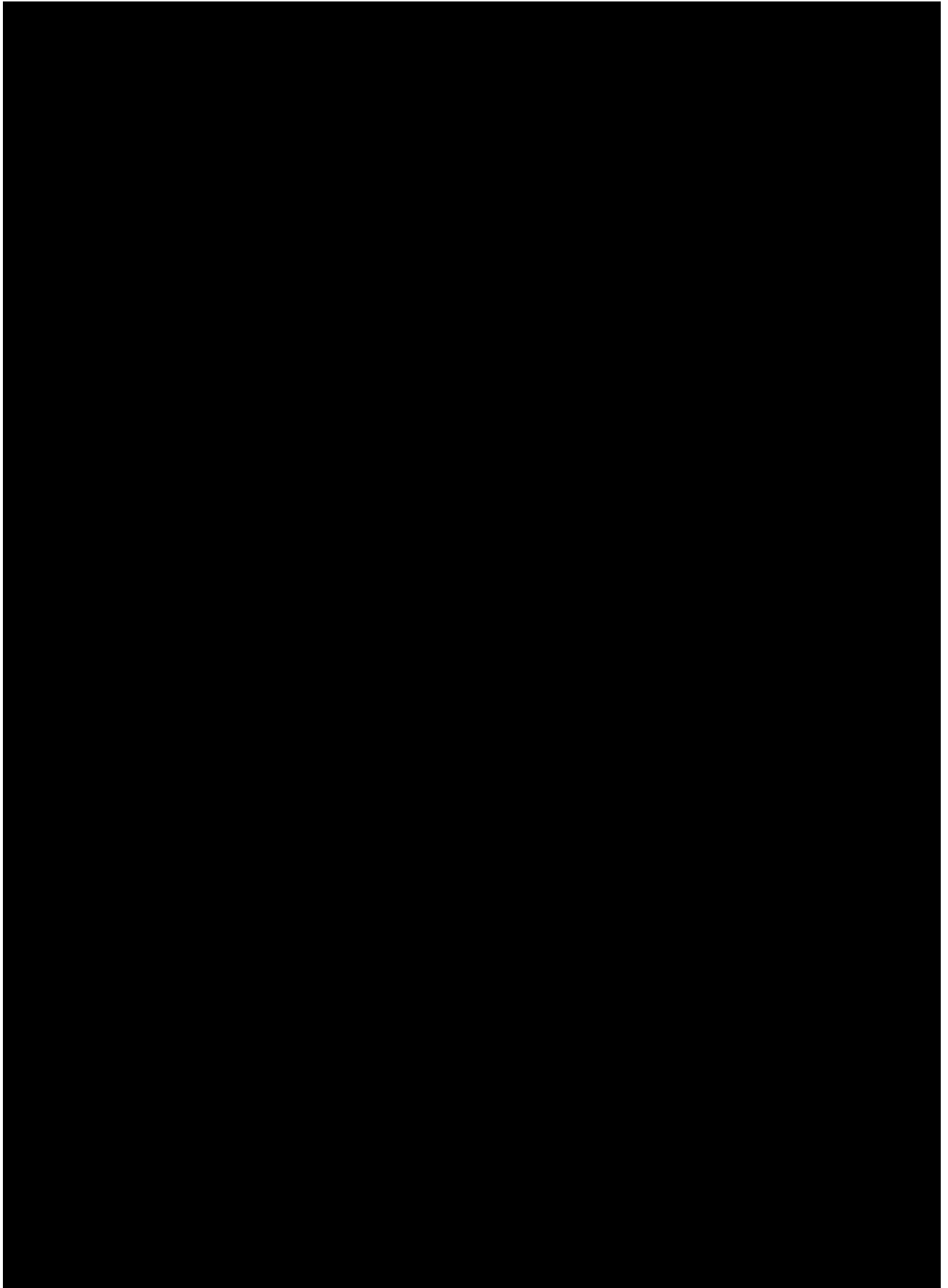
askelohjelma_teht / SBR_0 (SBR0)

Block: SBR_0
 Author:
 Created: 11/05/2008 10:01:22 am
 Last Modified: 04/04/2009 02:27:21 am

Symbol	Var Type	Data Type	Comment
EN	IN	BOOL	
	IN		
	IN_OUT		
	OUT		
	TEMP		







Laadi tehtävään tutustumisen yhteydessä työsuunnitelma tai tutkintosuorituksen jälkeen raportti liitteenä olevalle lomakkeelle ja esitä se tarkistusta varten arvioijalle.

Tutkintosuorituksen yhteydessä tee itsearviointisi oheiselle lomakkeelle tai voit myös arviointikeskustelun yhteydessä kertoa sen suullisesti.

3. Arviointi

Tutkintosuorituksesi arvioidaan suoritettun työn perusteella, hyväksyty / hylätty arviointiasteikolla. Tutkintosuorituksen hyväksyminen edellyttää, että

työsuunnitelma tai raportti tehdystä työstä on laadittu hyväksyttävästi vaadittavat työtehtävät on suoritettu hyväksyttävästi noudatetaan työ- ja sähköturvallisuusmääräyksiä vaadittavat käyttöönottomittaukset sekä – tarkastukset on tehty sekä raportoinnit kunnossapitojärjestelmään on suoritettu suorittaja ei aiheuta vaaratilannetta itselleen eikä muille

Tutkintosuoritus voidaan keskeyttää, jos työ- ja sähköturvallisuustekijät sitä edellyttävät.

KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINTO

6§ Automaatiolaitteiden ohjelmointi

KUP0409-6

Työsuunnitelma tai raportti tarkastettu ja hyväksytty

Hyväksytty, korjauksen jälkeen

Hylätty

Arvioijan allekirjoitus _____

KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINTO

6§ Automaatiolaitteiden ohjelmointi

KUP0409-6

5. Tutkintosuorituksen itsearviointilomake

Suorittaja: _____

ARVIOINTIKOhteita	ITSEARVIOINTI TYÖSUORITUKSESTA
<p>Suorituksen suunnittelu ja työtilan järjestäminen</p> <p>Varmista, onko käyttöhenkilöstö tietoinen, että aloitat työn kohteessa.</p>	<p>Valitse numero, joka lähinnä kuvaa työsi suorittamista:</p> <p>0 = en pystynyt suoriutumaan annetusta tehtävästä</p> <p>1 = tekemisessäni on paljon parannettavaa</p> <p>2 = suoriuduin tehtävästä kohtalaisen hyvin</p> <p>3 = hallitsin kaikki annetut työtehtävät</p> <p>0 1 2 3</p> <p>Suorittaja esittää työn etenemisestä pääperiaatteet, jolla työ voidaan viedä läpi. Työkalut, tarvikkeet ja apulaitteet ovat hyvin saatavilla ja järjestyksessä.</p>
<p>2. TYÖN SUORITUS</p> <p>Työ- ja asennuspiirustusten tulkinta Ongelman ratkaisu Asennus Korjaus / huolto, kunnossapito Käyttöönotto</p>	<p>0 1 2 3</p> <p>Työ on tehty ohjeiden mukaan, järjestelmällisesti ja taloudellisesti.</p> <p>Tarvittavat työvaiheet tehdään oikeilla koneilla ja oikein. Työvälineiden käyttö on tarkoituksenmukaista ja järjestelmällistä.</p>
<p>3. Työ- ja sähköturvallisuus</p> <p>- Onko työkohde suljettu pois käytöstä kunnossapitotyön ajaksi?</p>	<p>0 1 2 3</p> <p>Suorittaja käyttää saatavilla olevia suojavälineitä ja huomioi työympäristön turvallisuuden ja muut työntekijät</p>

KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINTO

6§ Automaatiolaitteiden ohjelmointi

KUP0409-6

4. Tuotteen / työn laatu, lopputarkastus, koestus ja työn luovutus asiakkaalle	<table border="1" data-bbox="820 271 1257 315"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </table> <p>Todetaan vaatimukset koekäytöllä ja/tai mittauksilla.</p>	0	1	2	3
0	1	2	3		
5. Työn joutisuus Normaalijoutisuus	<table border="1" data-bbox="820 544 1257 589"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </table>	0	1	2	3
0	1	2	3		
6. Raportointi Käyttöönottoraportit Kirjaukset kunnossapidon järjestelmään	<table border="1" data-bbox="820 763 1257 808"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </table>	0	1	2	3
0	1	2	3		

Suorittajan allekirjoitus_____

C. ARVIOIJAN OSA

1. Aineistoon tutustuminen ja palautekeskustelu

Tutustu ennakkoon huolellisesti koko näyttötutkintoaineistoon selkeän yleiskuvan saamiseksi. On erittäin suositeltavaa, että arvioijat pitävät yhteisen ”linjakokouksen” ja sopivat yhteisistä pelisäännöistä ja menettelytavoista, joita suoritustilanteessa noudatetaan. Tutkintosuorituksen jälkeen pidetään palautekeskustelu suorittajan kanssa, jolloin annetaan kehittäväää palautetta keskeisistä kohteista.

Arviointi

Arvioinnissa tulee käyttää monipuolisesti, erilaisia ja ensisijaisesti laadullisia arviointimenetelmiä, kuten

- havainnointia tutkintotilanteessa,
- haastatteluja,
- kyselyjä,
- suorittajan itsearviointia.

3. Suorittajan työsuunnitelma tai raportti

Näyttötutkintosuorituksen ensimmäinen vaihe tehtävään perehtymisen jälkeen on työsuunnitelman tekeminen. Työsuunnitelmasta tulee ilmetä pääasiallisimmat työvaiheet sekä käytettävät materiaalit ja mittalaitteet.

Työsuunnitelma on tarkoitettu selvittämään, onko suorittajalla edellytykset ryhtyä suorittamaan varsinaista näyttötutkintotehtävää.

KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINTO

6§ Automaatiolaitteiden ohjelmointi

KUP0409-6

Mikäli tutkinnon suorittaja tekee tekemästään ja arvioidusta työstään raportin jälkikäteen, on raportissa ilmentävä tärkeimmät työvaiheet sekä käytetyt laitteet, materiaalit ja mittaukset.

4. Työsuorituksen arviointi

Näyttötutkintosuorituksen arvioijat seuraavat suorittajan työskentelyä verraten hänen työsuorituksiaan tutkinnon perusteiden vaatimuksiin.

Oikeat työmenetelmät ja työsuunnitelma
Tarvittavien ohjeiden noudattaminen
Työn eteneminen
Kokonaisajan käyttö
Työ- ja sähköturvallisuus
Mittaukset ja raportointi

5. Suorituksen keskeyttäminen

Arvioijalla on oikeus ja velvollisuus keskeyttää suoritus, joka voidaan kiistatta todeta hylätyksi tai työturvallisuutta on vakavasti laiminlyöty.

Keskeyttämisestä on laadittava kirjallinen selonteko, jossa todetaan keskeyttämisen syy ja ajankohta. Selonteko vahvistetaan suorittajan ja arvioijan allekirjoituksin.

KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINTO

6§ Automaatiolaitteiden ohjelmointi

KUP0409-6

6. Arvioinnin kohteita ja kriteerejä hyväksyty / hylätty

Merkitse rasti niihin kohtiin joita tutkintosuorituksen arvioinnissa on tullut esille.

HYVÄKSYTTY SUORITUS SISÄLTÄÄ MM. SEURAAVIA ARVIINTIKOhteita	SUORITUKSEN HYLKÄYKSEN VOI AIHEUTTAA
1. TYÖSUUNNITELMAN tai RAPORTIN LAATU	
<input type="checkbox"/> asennusjärjestys kuvattu <input type="checkbox"/> työvälineet esitetty <input type="checkbox"/> mittausvälineet esitetty <input type="checkbox"/> suunnitelma toimiva	<input type="checkbox"/> asennusjärjestyksen puuttuminen <input type="checkbox"/> työvälineiden puuttuminen <input type="checkbox"/> mittausvälineiden puuttuminen <input type="checkbox"/> suunnitelman toteutustapa ei selviä myöskään suullisesti kerrottuna
2. PIIRUSTUSTEN JA DOKUMENTTIEN TULKINTA	
<input type="checkbox"/> piirustusmerkinnät ja osaluettelot <input type="checkbox"/> tulkitsee itsenäisesti oikein toimintakaavioita ja ohjeita <input type="checkbox"/> piirustuksen ja toimintakaavion avulla ymmärtää laitteen rakenteen ja toiminnan <input type="checkbox"/> osaa selvittää laitteen toiminnan	<input type="checkbox"/> rakenne, toiminta ja asennusjärjestys epäselviä
3. TYÖSKENTELYTEKNIikka	
<input type="checkbox"/> työn suunnitelmallinen eteneminen ja ennakointi <input type="checkbox"/> työskentelytekniikka on johdonmukaista ja oma-aloitteista <input type="checkbox"/> asennuskohteen tarkastus ja kunnostus <input type="checkbox"/> mittaukset asennustyön jälkeen sekä koekäyttö <input type="checkbox"/> huolellinen ja järjestelmällinen työskentelytapa	<input type="checkbox"/> asennusvirheitä, huolimattomuutta <input type="checkbox"/> koestus ja laitteen toimivuus tarkistamatta
4. LAADUN VARMISTUS	
<input type="checkbox"/> lopputarkastuksen, mittausten ja koeajon tulkinta <input type="checkbox"/> koeajon tulkinnan jälkeen tarvittaessa korjaus	<input type="checkbox"/> luovuttaa työn tarkastamatta ja mittaamatta <input type="checkbox"/> toimivuuden tulkinta virheellinen
5. JOUTUISUUS	
<input type="checkbox"/> työn eteneminen ja sen ennakointi	<input type="checkbox"/> työn etenemistavasta ja ammattitaidon puutteista johtuen työ ei etene odotetulla tavalla ja joutuisuudella
6. TYÖTURVALLISUUS TYÖPAIKAN JÄRJESTYS	
<input type="checkbox"/> tuntee työhön liittyvät riskit ja ymmärtää hätä/seis lukitusten merkityksen <input type="checkbox"/> käyttää työvälineitä turvallisesti	<input type="checkbox"/> ei tiedosta työhön liittyviä riskejä <input type="checkbox"/> aiheuttaa vaaraa työvälineiden huolimattomalla käsittelyllä

KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINTO

6§ Automaatiolaitteiden ohjelmointi

KUP0409-6

<input type="checkbox"/> käyttää henkilökohtaisia suojavälineitä <input type="checkbox"/> ottaa huomioon työ- ja sähköturvallisuusmääräykset <input type="checkbox"/> oman työpaikan turvallisuuden huomioiminen <input type="checkbox"/> tarvikkeet ja osat järjestyksessä ja saatavilla <input type="checkbox"/> työkalut järjestyksessä ja saatavilla <input type="checkbox"/> työpisteen siivous työn päättyessä	<input type="checkbox"/> ei käytä tarvittavia suojavälineitä <input type="checkbox"/> laiminlyö työ- ja sähköturvallisuusmääräyksiä ja ottaa riskejä <input type="checkbox"/> aiheuttaa vaaraa ympäristölle, työtovereille tai itselleen
7. RAPORTOINTI ja KIRJAUKSET	
<input type="checkbox"/> käyttöönottoraportit ja dokumentointi <input type="checkbox"/> kirjaukset kunnossapidon järjestelmään	<input type="checkbox"/> ei tee käyttöönottoraporttia <input type="checkbox"/> merkintää kunnossapidon järjestelmään ei tehty

Tämän tutkinnon osan yhteydessä on lisäksi kerätty arviointitietoa tutkinnon osiin:

1§ Kunnossapidon toiminnot

2§ Kunnossapidon tiedonhallinta

4§ Työsuojelu ja turvallisuus

Lopullinen arviointi tehdään seuraavan sivun (kääntöpuolen) arviointilomakkeelle.

KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINTO

6§ Automaatiolaitteiden ohjelmointi

KUP0409-6

7. Tutkintosuorituksen arviointilomake

ARKISTOITAVA LOMAKE

Suorittaja: _____ pvm: _____

ARVIOINTIKOhteita	ARVIOINTI	
1. Suorituksen suunnittelu ja työtilan järjestäminen	hyväksytty: <input type="checkbox"/>	hylätty: <input type="checkbox"/>
	Huomioita:	
2. ESIVALMISTELUT JA APULAITTEET	hyväksytty: <input type="checkbox"/>	hylätty: <input type="checkbox"/>
	Huomioita:	
3. TYÖN SUORITUS	hyväksytty: <input type="checkbox"/>	hylätty: <input type="checkbox"/>
	Huomioita:	
4. Työturvallisuus	hyväksytty: <input type="checkbox"/>	hylätty: <input type="checkbox"/>
	Huomioita:	
5. Tuotteen laatu, lopputarkastus ja työn luovutus asiakkaalle	hyväksytty: <input type="checkbox"/>	hylätty: <input type="checkbox"/>
	Huomioita:	
6. Työn joutuisuus	hyväksytty: <input type="checkbox"/>	hylätty: <input type="checkbox"/>
	Huomioita:	
7. Raportointi ja kirjaukset	hyväksytty: <input type="checkbox"/>	hylätty: <input type="checkbox"/>
	Huomioita:	

KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINTO

6§ Automaatiolaitteiden ohjelmointi

KUP0409-6

Huom. Kaikkien arviointikohteiden, 1 - 7, suoritus tulee olla hyväksytty**Esitämme, että osan 6 §:****automaatiolaitteiden ohjelmointi, tutkintosuoritus hyväksytään** **hylätään**

Perustelut : _____

Aika ja paikka

Suorittajan allekirjoitus

Työnantajan edustaja_____
Työntekijöiden edustaja_____
Opetusalan edustaja

A. JÄRJESTÄJÄN OSA 2

1. Näyttötutkintoaineisto 2
2. Tutkintosuorituksen suunnittelu ja valmistelu 2
3. Tarvittavat koneet ja laitteet 11
4. Ennakkojärjestelyt tutkinnon suorituspaikalla 12
5. Suorittajalle ilmoitettavia asioita ja suorittajalta kysyttäviä asioita 14
6. Tutkinnon järjestäjä tekee arvioinnin tuloksista ilmoituksen tutkintotoimikuntaan 14
7. Henkilökohtaistaminen 14

B. SUORITTAJAN OSA 15

1. Tutkinnon suorittaja, yritys, suoritusaikataulu sekä työmääräys 15
2. Tutkintotehtävä 17
3. Arviointi 23
4. Työsuunnitelma tai raportti 24
5. Tutkintosuorituksen itsearviointilomake 26

C. ARVIOIJAN OSA 28

1. Aineistoon tutustuminen ja palautekeskustelu 28
2. Arviointi 28
3. Suorittajan työsuunnitelma tai raportti 28
4. Työsuorituksen arviointi 29
5. Suorituksen keskeyttäminen 30
6. Arvioinnin kohteita ja kriteerejä hyväksytyt / hylätyt 31
7. Tutkintosuorituksen arviointilomake 33

A. JÄRJESTÄJÄN OSA

1. Näyttötutkintoaineisto

Tämä aineisto on tarkoitettu tutkintotilaisuutta varten, jossa tutkintosuoritus toteutetaan useimmiten työpaikalla, tehtaassa tai tuotantolaitoksessa tekemällä kunnossapitotöitä. Tutkintosuoritukseen voidaan valita tuotteiden valmistusta, kunnossapitotöitä, palveluja ja muita suoritteita. Koska kunnossapitoalalla on hyvin moninaisia tehtäviä, tutkinnon järjestäjän on tarkasti huolehdittava siitä, että:

tutkinnon perusteiden ammattitaitovaatimukset täyttyvät tutkintosuorituksessa
tutkintosuoritus vastaa työelämän viimeisiä vaatimuksia
arviointi antaa riittävän laajan yhteismitallisuuden muihin vastaaviin suorituksiin
Tutkintoaineiston tavoitteena on antaa perusteet, jotta perehtynyt arvioija saa:
huomioitua tutkintojen perusteiden vaatimukset
täytettyä työelämän osapuolten rinnastettavuudelle asettamat ehdot

2. Tutkintosuorituksen suunnittelu ja valmistelu

Tutkinnon osassa vaadittava osaaminen

Tutkinnon suorittaja

tuntee

ohjelmoitavien logiikkojen rakenteet, niiden perustoiminnot ja ohjelman kiertoajat, muistirakenteet, käskykannat ja esitysmuodot

ymmärtää

automaatiolaitteen toiminnan
lukitusten ja hätä/seis - piirien vaikutuksen työ- ja käyttöturvallisuuteen

sekä osaa

seurata ohjelman kulkua ohjelmalistauksesta tai logiikkakaaviosta sekä tehdä

ohjelmaan pieniä muutoksia
vaihtaa automaatiolaitteen tai sen osan ja tarvittaessa parametreja sen
lisätä I/O kortin ja tarvittavat ohjelmat
ladata ja tallentaa ohjelmat ohjelmointityökaluilla
suorittaa laitteiston ja muutoksen käyttöönoton
dokumentoida muutokset ja lisäykset.

Tutkintosuoritukseen tulee sisältyä seuraavista töistä koostuvia tehtäviä:

suorittaja laatii työsuunnitelman analogia-ohjauskortin lisäämisestä logiikkajärjestelmään.

- tutkinnon suorittaja lisää kortin ja tarvittavat kytkennät (käyttämättömät analogiatulot kytketään lenkille, katso ohje käsikirjasta)
- tutkinnon suorittaja saa käyttöönotettavan/testattavan ja muutettavan logiikkaohjelman, johon voi tutustua, joko levykkeenä tai muistitikulla.
- tutkinnon suorittaja ajaa ohjelman logiikkalaitteeseen ja testaa sen toiminnan.
- tutkinnon suorittaja tekee ohjelman muutokset ja testaa ne.
- tutkinnon tuottaa ohjelmointi-ohjelmalla dokumentit muutoksista ja mikäli käytössä on kunnossapidon tietojärjestelmä tekee tarpeelliset lisäykset logiikkajärjestelmän tietoihin.

Ratkaisuja tutkinnon suorittajalle annettuihin tehtäviin:

Vastaa kirjallisesti alla oleviin esitehtäviin.

1. Miten ? logiikkajärjestelmään tavallisesti, vai

2. Miten varmistat, että logiikkajärjestelmässäoleva

?

3. Miten eroaa

?

4. Miten varmistut

ohislaitteille?

Ohjelman muutokset seuraavilla sivuilla.

Ohjelman on tarkoitus käyttää pääpumpun säädön ohjetta lisäainepumpun ohjaukseen

pumpulla.

Ohjelmaa voitaisiin soveltaa

on-tilassa. Eli luetaan aluetta

6§ Automaatiolaitteiden ohjelmointi

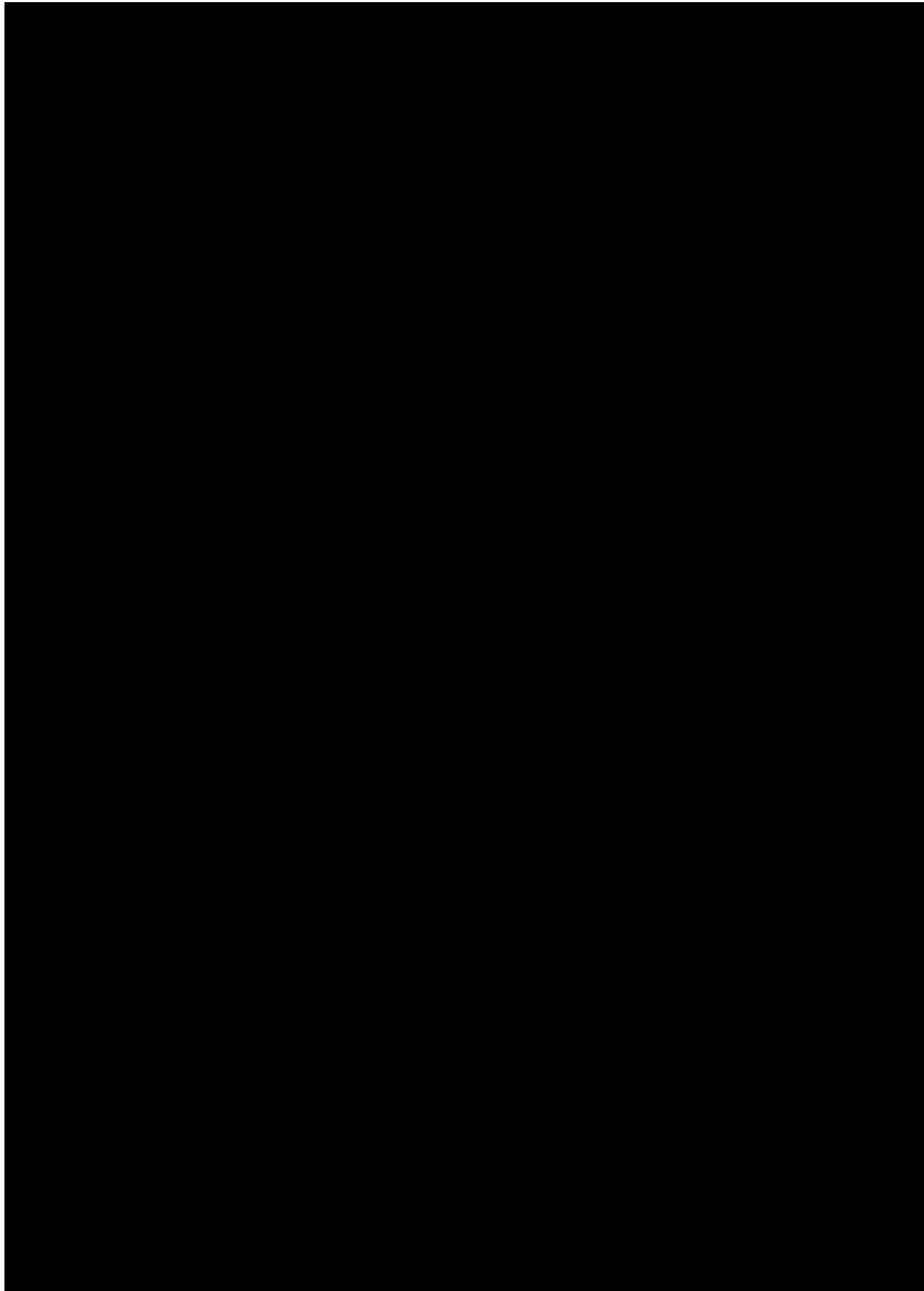
KUP0409-6

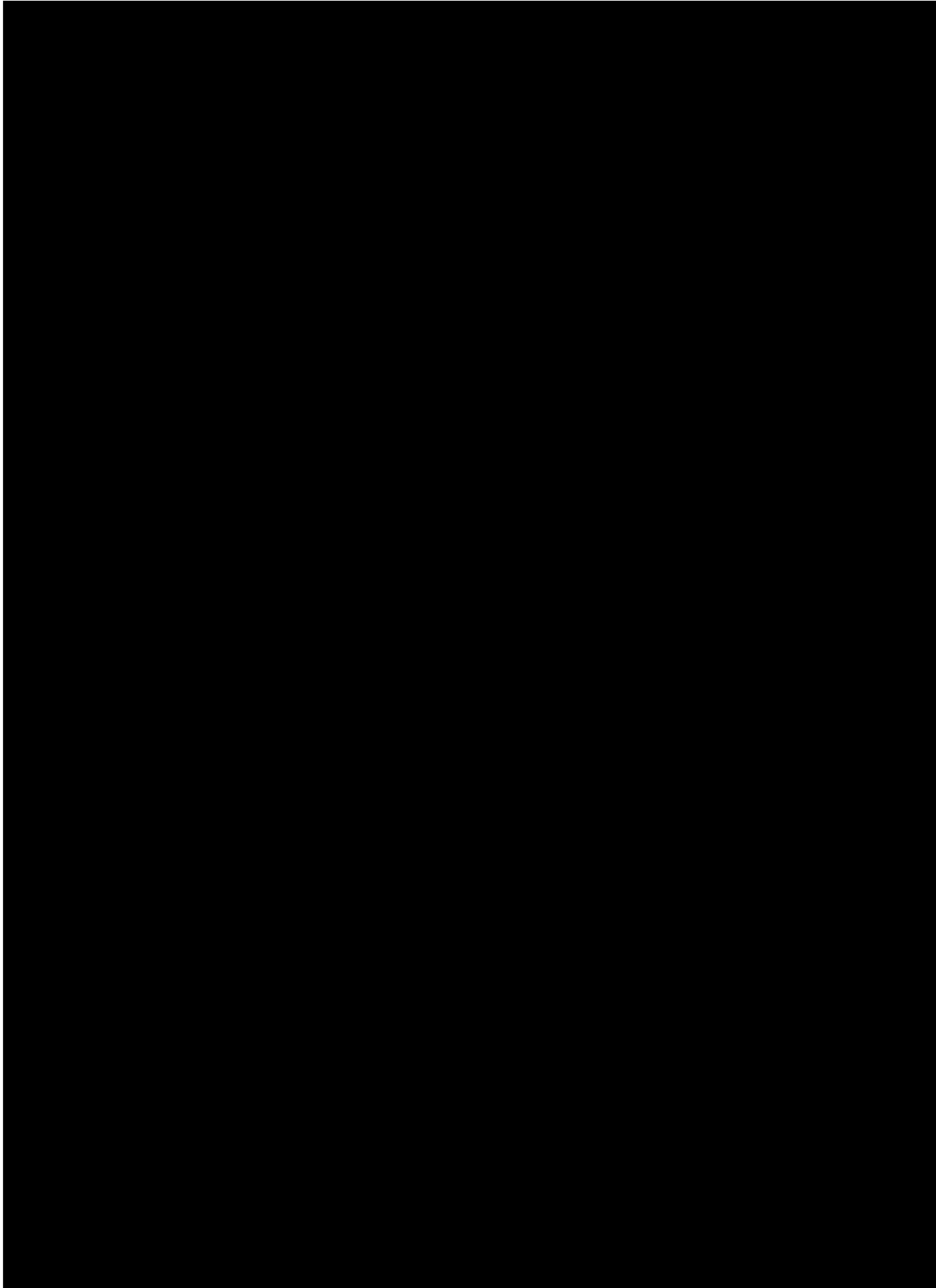
Pyydä suorittajaa säätämään
Ohjekirjan

kohdalleen

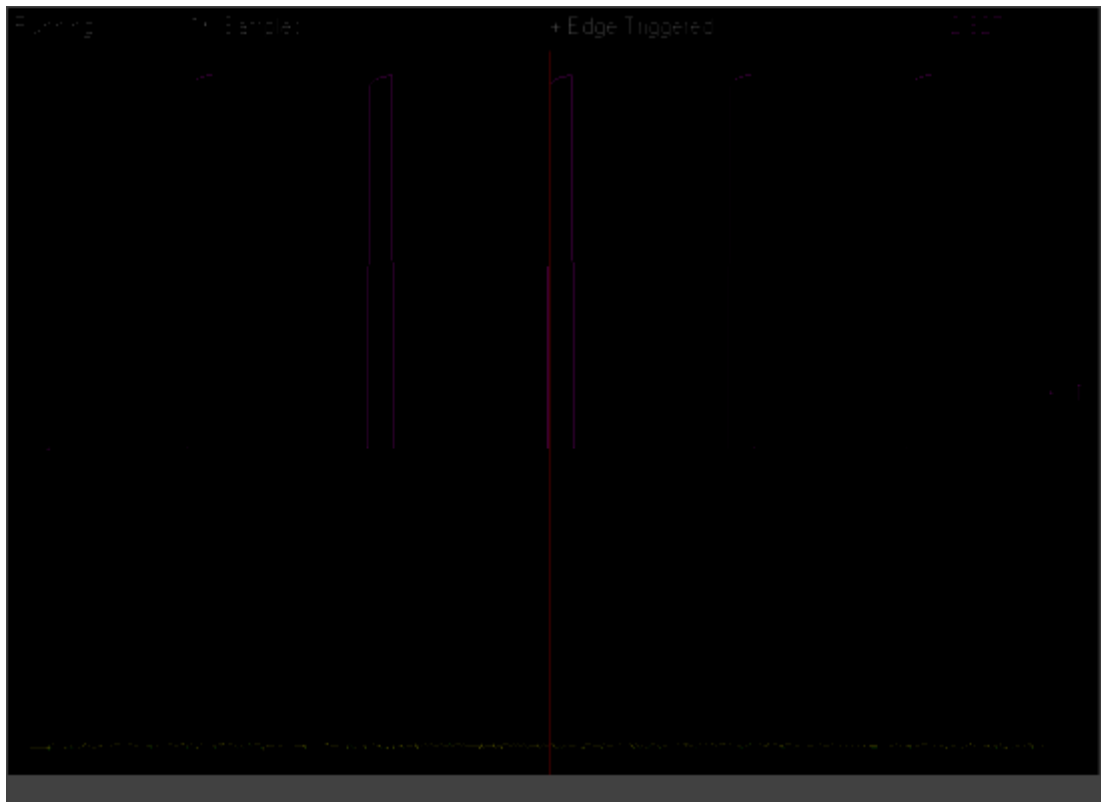
.

Ohjelmamuutosten ratkaisut ovat seuraavilla sivuilla.

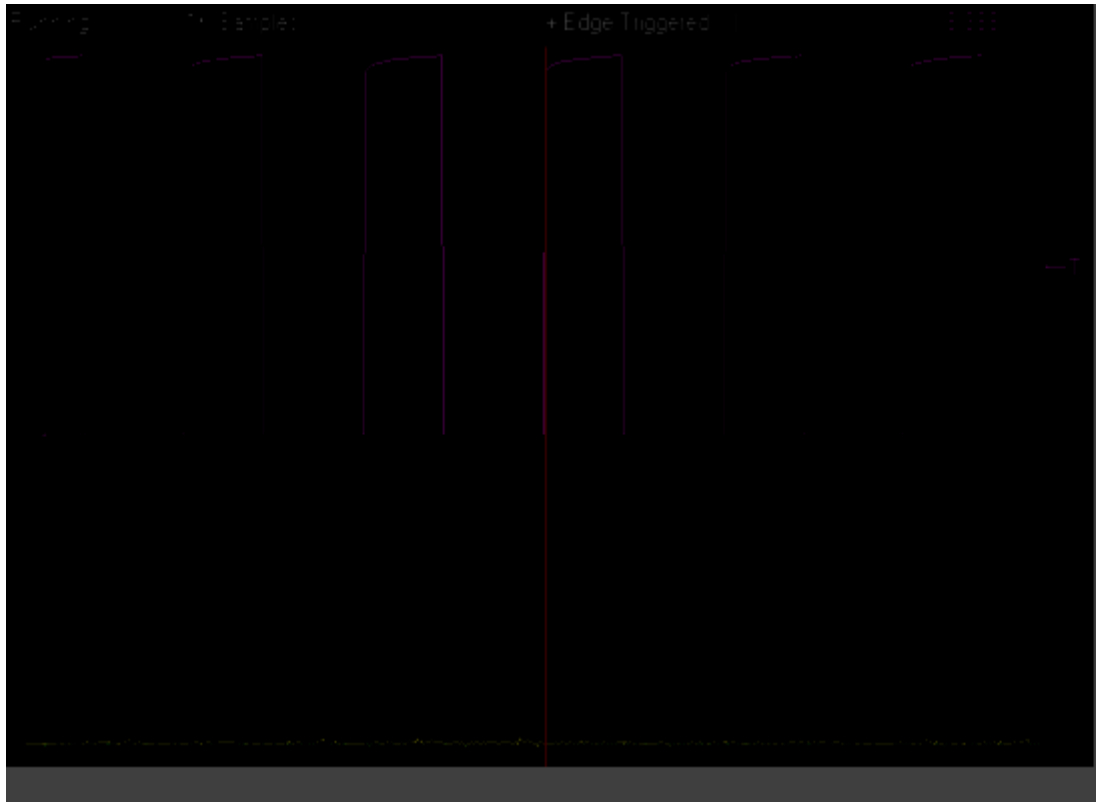








Kuva 1.



Kuva 2.

Ennen varsinaisen työn aloittamista tutkinnon järjestäjä täyttää tutkinnon suorittajalle edellä olevista ja tutkinnon suorittajan osassa olevista töistä kootun toimeksianto- tai työmääräyslomakkeen, johon kirjattu kuvaus varsinaisen työtehtävän suorittamisesta päävaiheet.

3. Tarvittavat koneet ja laitteet

Suorittajalla tulee olla kunnossapidon työskentelyyn ja kyseisten työtehtävien tekemiseen tarvittavat työkalut ja materiaalit ja suojavälineet. Tutkinnon järjestäjä voi lisätä ja poistaa tarvikkeita ja materiaaleja sen mukaan, kuin tutkinnon järjestelyt vaativat.

Työssä tarvittavia laitteita:

Oheinen luettelo täytyy täydentää tässä tehtävässä tarvittavilla laitteilla.

ohjelmitava logiikka S7-200 (cpu 222 tai suurempi jossa digitaalilähtö, ei rele)
logiikan ohjelmointiin tarvittavat ohjelmistot ja ohjelmointia varten esim. kannettava PC ja tarvittavat liitännät
kirjoitin tulostusta varten
lisättävä ohjauskortti automatiikan ohjaukseen
käytettävän moottorikäytön / taajuusmuuttajan tai korjattavan ja huollettavan laitteen laitekäsikirja sekä ohjelmointiopas
käytettävän ohjauslogiikan, moottorikäytön tai taajuusmuuttajan asennustarkastuslomakkeet
jos testataan simuloitusti, annetaan etuvastus ja potentiometri tai signaalilähetin.

4. Ennakkojärjestelyt tutkinnon suorituspaikalla

Tutkinnon järjestäjä huolehtii, että tarvittavat laitteet ja välineet ovat käytettävissä.

työskentelytilan ja olosuhteiden tarkistaminen
turvallisuusohjeet
työpiirustusten, käyttöohjeiden, käsikirjojen ym. varaaminen
muu tarpeellinen (mahdollinen apuvälineistö), Yleismittari (myös true-rms, jos
käytettävissä) ja työkaluja

5. Suorittajalle ilmoitettavia asioita ja suorittajalta kysyttäviä asioita

tutkintotilaisuuden aikataulu sekä tutkintosuorituksen suoritus aika ja kesto suorituspaikan koneisiin, laitteisiin ja olosuhteisiin tutustuminen, ajankohta sovitaan suorittajan kanssa erikseen

muut järjestelyihin liittyvät ilmoitusasiat
arviointiperusteet kerrotaan suorittajalle
henkilöllisyyden varmentaminen tutkintotilaisuuden alussa

6. Tutkinnon järjestäjä tekee arvioinnin tuloksista ilmoituksen tutkintotoimikuntaan

Tiedot toimitetaan sekä hyväksytyistä että hylätyistä suorituksista. Tutkintotoimikunta vahvistaa tutkintosuoritukset. Tutkinnon järjestäjä tiedottaa osallistujille arvioinnin oikaisumenettelystä.

7. Henkilökohtaistaminen

Aikaisempaa osaamista hyödynnettäessä osana tutkintosuoritusta, tutkinnon suorittaja toimittaa tarvittavat dokumentit tutkinnon järjestäjälle, ja arvioijat tekevät esityksen aikaisemmin osoitetun osaamisen tunnistamisen laajuudesta. Tämän jälkeen voi tutkinnon järjestäjä esittää suoritetuksi tutkinnon perusteiden mukaiset arviointikohteet ja niihin liittyvät tehtävät, joita suorittajan ei tarvitse enää tässä tutkinnon osassa osoittaa. Arvioijat voivat merkitä arviointilomakkeeseen kyseiset arviointikohteet suoritetuksi aikaisemman osaamisen tunnistamisen perusteella.

B. SUORITTAJAN OSA

1. Tutkinnon suorittaja, yritys, suoritusaikataulu sekä työmääräys

Suorittajan nimi	
Syntymäaika	
Yritys	
Suorituspaikka	
Suoritus pvm	
Suoritusaika (tuntia)	
Muuta muistettavaa	
TYÖOHJEET	Kuvaus työstä / työmääräys suorittajalle
Työtehtävät ja työn sisältö	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

Laitteet ja tarvikkeet	
Tutkinnon järjestäjän tai arvioijan allekirjoitus	____ . ____ 200__ _____

2. Tutkintotehtävä

Tehtävänäsi on automaatiolaitteen ohjelmointi, asennus-, vaihto- ja käyttöönotto-työ

Vastaa kirjallisesti alla oleviin esitehtäviin.

1. Miten logiikkajärjestelmään,
vai ?

2. Miten varmistat, että logiikkalaitteessa ?

3. Miten ajastimesta?

4. Miten varmistat
oheislaitteille?

Tehtävänäsi on asentaa S7-200 logiikkajärjestelmään

. Kytke se valvojan ohjeen mukaisesti.

Esitä asennus valvojalle.

Kortin lisäyksen jälkeen sinun tulee ladata lisääainepumpun ohjaus
logiikkajärjestelmään ja testata sen toiminta käyttäen ohjelmointiohjelman
testitiloja.

Totea
valvojan ohjeen osoittamalla tavalla.

toiminta

Tutustuttuasi toimintaan ja testauksen jälkeen sinun tulee muuttaa ohjelmaa
niin, että

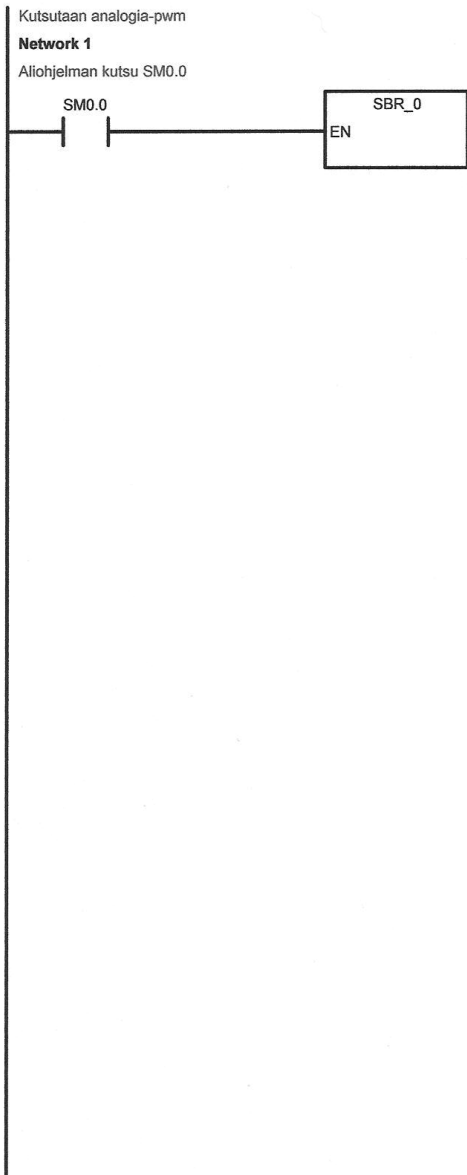
arvoon.

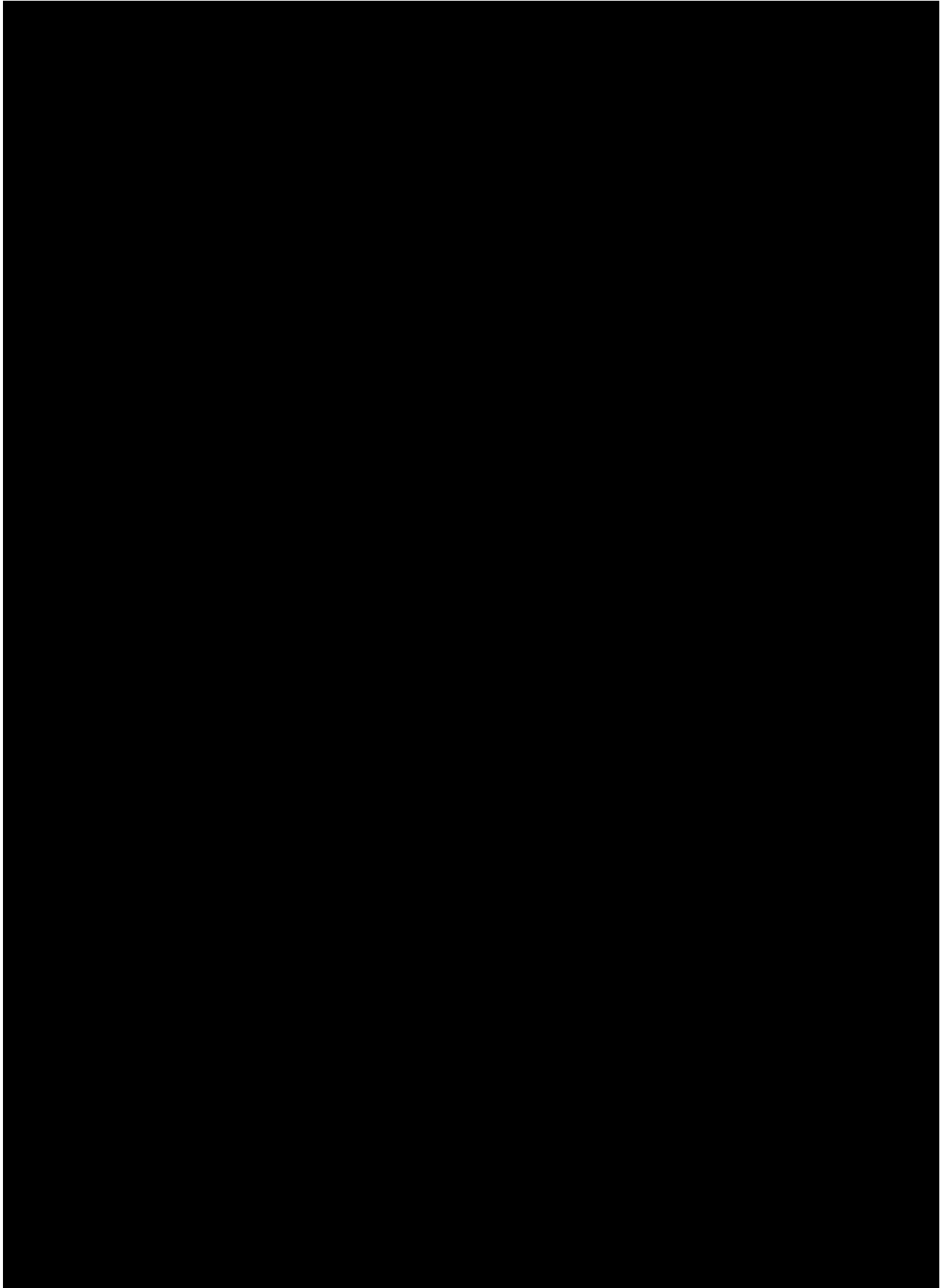
Ohjelman listaus on seuraavilla sivulla.

Lisäainepumppu_teht / MAIN (OB1)

Block: MAIN
Author:
Created: 04/03/2009 12:38:49 pm
Last Modified: 04/05/2009 04:24:13 pm

Symbol	Var Type	Data Type	Comment
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		





Laadi tehtävään tutustumisen yhteydessä työsuunnitelma tai tutkintosuorituksen jälkeen raportti liitteenä olevalle lomakkeelle ja esitä se tarkistusta varten arvioijalle.

Tutkintosuorituksen yhteydessä tee itsearviointisi oheiselle lomakkeelle tai voit myös arviointikeskustelun yhteydessä kertoa sen suullisesti.

3. Arviointi

Tutkintosuorituksesi arvioidaan suoritettuna työn perusteella, hyväksytty / hylätty arviointiasteikolla. Tutkintosuorituksen hyväksyminen edellyttää, että

työsuunnitelma tai raportti tehdystä työstä on laadittu hyväksyttävästi vaadittavat työtehtävät on suoritettu hyväksyttävästi noudatetaan työ- ja sähköturvallisuusmääräyksiä vaadittavat käyttöönottomittaukset sekä – tarkastukset on tehty sekä raportoinnit kunnossapitojärjestelmään on suoritettu suorittaja ei aiheuta vaaratilannetta itselleen eikä muille

Tutkintosuoritus voidaan keskeyttää, jos työ- ja sähköturvallisuustekijät sitä edellyttävät.

6§ Automaatiolaitteiden ohjelmointi

KUP0409-6

Työsuunnitelma tai raportti tarkastettu ja hyväksytty

Hyväksytty, korjauksen jälkeen

Hylätty

Arvioijan allekirjoitus _____

5. Tutkintosuorituksen itsearviointilomake

Suorittaja: _____

ARVIOINTIKOhteita	ITSEARVIOINTI TYÖSUORITUKSESTA
<p>Suorituksen suunnittelu ja työtilan järjestäminen</p> <p>Varmista, onko käyttöhenkilöstö tietoinen, että aloitat työn kohteessa.</p>	<p>Valitse numero, joka lähinnä kuvaa työsi suorittamista:</p> <p>0 = en pystynyt suoriutumaan annetusta tehtävästä</p> <p>1 = tekemisessäni on paljon parannettavaa</p> <p>2 = suoriuduin tehtävästä kohtalaisen hyvin</p> <p>3 = hallitsin kaikki annetut työtehtävät</p> <p>0 1 2 3</p> <p>Suorittaja esittää työn etenemisestä pääperiaatteet, jolla työ voidaan viedä läpi. Työkalut, tarvikkeet ja apulaitteet ovat hyvin saatavilla ja järjestyksessä.</p>
<p>2. TYÖN SUORITUS</p> <p>Työ- ja asennuspiirustusten tulkinta Ongelman ratkaisu Asennus Korjaus / huolto, kunnossapito Käyttöönotto</p>	<p>0 1 2 3</p> <p>Työ on tehty ohjeiden mukaan, järjestelmällisesti ja taloudellisesti.</p> <p>Tarvittavat työvaiheet tehdään oikeilla koneilla ja oikein. Työvälineiden käyttö on tarkoituksenmukaista ja järjestelmällistä.</p>
<p>3. Työ- ja sähköturvallisuus</p> <p>- Onko työkohde suljettu pois käytöstä kunnossapitotyön ajaksi?</p>	<p>0 1 2 3</p> <p>Suorittaja käyttää saatavilla olevia suojavälineitä ja huomioi työympäristön turvallisuuden ja muut työntekijät</p>

4. Tuotteen / työn laatu, lopputarkastus, koestus ja työn luovutus asiakkaalle	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">0</td> <td style="width: 25%;">1</td> <td style="width: 25%;">2</td> <td style="width: 25%;">3</td> </tr> </table> <p>Todetaan vaatimukset koekäytöllä ja/tai mittauksilla.</p>	0	1	2	3
0	1	2	3		
5. Työn joutisuus Normaalijoutisuus	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">0</td> <td style="width: 25%;">1</td> <td style="width: 25%;">2</td> <td style="width: 25%;">3</td> </tr> </table>	0	1	2	3
0	1	2	3		
6. Raportointi Käyttöönottoraportit Kirjaukset kunnossapidon järjestelmään	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">0</td> <td style="width: 25%;">1</td> <td style="width: 25%;">2</td> <td style="width: 25%;">3</td> </tr> </table>	0	1	2	3
0	1	2	3		

Suorittajan allekirjoitus_____

C. ARVIOIJAN OSA

1. Aineistoon tutustuminen ja palautekeskustelu

Tutustu ennakkoon huolellisesti koko näyttötutkintoaineistoon selkeän yleiskuvan saamiseksi. On erittäin suositeltavaa, että arvioijat pitävät yhteisen ”linjakokouksen” ja sopivat yhteisistä pelisäännöistä ja menettelytavoista, joita suoritustilanteessa noudatetaan. Tutkintosuorituksen jälkeen pidetään palautekeskustelu suorittajan kanssa, jolloin annetaan kehittävää palautetta keskeisistä kohteista.

Arviointi

Arvioinnissa tulee käyttää monipuolisesti, erilaisia ja ensisijaisesti laadullisia arviointimenetelmiä, kuten

- havainnointia tutkintotilanteessa,
- haastatteluja,
- kyselyjä,
- suorittajan itsearviointia.

3. Suorittajan työsuunnitelma tai raportti

Näyttötutkintosuorituksen ensimmäinen vaihe tehtävään perehtymisen jälkeen on työsuunnitelman tekeminen. Työsuunnitelmasta tulee ilmetä pääasiallisimmat työvaiheet sekä käytettävät materiaalit ja mittalaitteet.

Työsuunnitelma on tarkoitettu selvittämään, onko suorittajalla edellytykset ryhtyä suorittamaan varsinaista näyttötutkintotehtävää.

Mikäli tutkinnon suorittaja tekee tekemästään ja arvioidusta työstään raportin jälkikäteen, on raportissa ilmettävä tärkeimmät työvaiheet sekä käytetyt laitteet, materiaalit ja mittaukset.

4. Työsuorituksen arviointi

Näyttötutkintosuorituksen arvioijat seuraavat suorittajan työskentelyä verraten hänen työsuorituksiaan tutkinnon perusteiden vaatimuksiin.

Oikeat työmenetelmät ja työsuunnitelma
Tarvittavien ohjeiden noudattaminen
Työn eteneminen
Kokonaisajan käyttö
Työ- ja sähköturvallisuus
Mittaukset ja raportointi

5. Suorituksen keskeyttäminen

Arvioijalla on oikeus ja velvollisuus keskeyttää suoritus, joka voidaan kiistatta todeta hylätyksi tai työturvallisuutta on vakavasti laiminlyöty.

Keskeyttämisestä on laadittava kirjallinen selonteko, jossa todetaan keskeyttämisen syy ja ajankohta. Selonteko vahvistetaan suorittajan ja arvioijan allekirjoituksin.

6. Arvioinnin kohteita ja kriteerejä hyväksytyt / hylätyt

Merkitse rasti niihin kohtiin joita tutkintosuorituksen arvioinnissa on tullut esille.

HYVÄKSYTTY SUORITUS SISÄLTÄÄ MM. SEURAAVIA ARVIOINTIKOhteita	SUORITUKSEN HYLKÄYKSEN VOI AIHEUTTAA
1. TYÖSUUNNITELMAN tai RAPORTIN LAATU	
<input type="checkbox"/> asennusjärjestys kuvattu <input type="checkbox"/> työvälineet esitetyt <input type="checkbox"/> mittausvälineet esitetyt <input type="checkbox"/> suunnitelma toimiva	<input type="checkbox"/> asennusjärjestyksen puuttuminen <input type="checkbox"/> työvälineiden puuttuminen <input type="checkbox"/> mittausvälineiden puuttuminen <input type="checkbox"/> suunnitelman toteutustapa ei selviä myöskään suullisesti kerrottuna
2. PIIRUSTUSTEN JA DOKUMENTTIEN TULKINTA	
<input type="checkbox"/> piirustusmerkinnät ja osaluettelot <input type="checkbox"/> tulkitsee itsenäisesti oikein toimintakaavioita ja ohjeita <input type="checkbox"/> piirustuksen ja toimintakaavion avulla ymmärtää laitteen rakenteen ja toiminnan <input type="checkbox"/> osaa selvittää laitteen toiminnan	<input type="checkbox"/> rakenne, toiminta ja asennusjärjestys epäselviä
3. TYÖSKENTELYTEKNIikka	
<input type="checkbox"/> työn suunnitelmallinen eteneminen ja ennakointi <input type="checkbox"/> työskentelytekniikka on johdonmukaista ja oma-aloitteista <input type="checkbox"/> asennuskohteen tarkastus ja kunnostus <input type="checkbox"/> mittaukset asennustyön jälkeen sekä koekäyttö <input type="checkbox"/> huolellinen ja järjestelmällinen työskentelytapa	<input type="checkbox"/> asennusvirheitä, huolimattomuutta <input type="checkbox"/> koestus ja laitteen toimivuus tarkistamatta
4. LAADUN VARMISTUS	
<input type="checkbox"/> lopputarkastuksen, mittausten ja koeajon tulkinta <input type="checkbox"/> koeajon tulkinnan jälkeen tarvittaessa korjaus	<input type="checkbox"/> luovuttaa työn tarkastamatta ja mittaamatta <input type="checkbox"/> toimivuuden tulkinta virheellinen
5. JOUTUISUUS	
<input type="checkbox"/> työn eteneminen ja sen ennakointi	<input type="checkbox"/> työn etenemistavasta ja ammattitaidon puutteista johtuen työ ei etene odotetulla tavalla ja joutuisuudella
6. TYÖTURVALLISUUS TYÖPAIKAN JÄRJESTYS	
<input type="checkbox"/> tuntee työhön liittyvät riskit ja ymmärtää hätä/seis lukitusten merkityksen <input type="checkbox"/> käyttää työvälineitä turvallisesti <input type="checkbox"/> käyttää henkilökohtaisia suojavälineitä	<input type="checkbox"/> ei tiedosta työhön liittyviä riskejä <input type="checkbox"/> aiheuttaa vaaraa työvälineiden huolimattomalla käsittelyllä <input type="checkbox"/> ei käytä tarvittavia suojavälineitä

6§ Automaatiolaitteiden ohjelmointi

KUP0409-6

<input type="checkbox"/> ottaa huomioon työ- ja sähköturvallisuusmääräykset	<input type="checkbox"/> laiminlyö työ- ja sähköturvallisuusmääräyksiä ja ottaa riskejä
<input type="checkbox"/> oman työpaikan turvallisuuden huomioiminen	<input type="checkbox"/> aiheuttaa vaaraa ympäristölle, työtovereille tai itselleen
<input type="checkbox"/> tarvikkeet ja osat järjestyksessä ja saatavilla	
<input type="checkbox"/> työkalut järjestyksessä ja saatavilla	
<input type="checkbox"/> työpisteen siivous työn päättyessä	
7. RAPORTOINTI ja KIRJAUKSET	
<input type="checkbox"/> käyttöönottoraportit ja dokumentointi	<input type="checkbox"/> ei tee käyttöönottoraporttia
<input type="checkbox"/> kirjaukset kunnossapidon järjestelmään	<input type="checkbox"/> merkintää kunnossapidon järjestelmään ei tehty

Tämän tutkinnon osan yhteydessä on lisäksi kerätty arviointitietoa tutkinnon osiin:

1§ Kunnossapidon toiminnot

2§ Kunnossapidon tiedonhallinta

4§ Työsuojelu ja turvallisuus

Lopullinen arviointi tehdään seuraavan sivun (kääntöpuolen) arviointilomakkeelle.

7. Tutkintosuorituksen arviointilomake

ARKISTOITAVA LOMAKE

Suorittaja: _____ pvm: _____

ARVIOINTIKOhteita	ARVIOINTI	
1. Suorituksen suunnittelu ja työtilan järjestäminen	hyväksytty: <input type="checkbox"/>	hylätty: <input type="checkbox"/>
	Huomioita:	
2. ESIVALMISTELUT JA APULAITTEET	hyväksytty: <input type="checkbox"/>	hylätty: <input type="checkbox"/>
	Huomioita:	
3. TYÖN SUORITUS	hyväksytty: <input type="checkbox"/>	hylätty: <input type="checkbox"/>
	Huomioita:	
4. Työturvallisuus	hyväksytty: <input type="checkbox"/>	hylätty: <input type="checkbox"/>
	Huomioita:	
5. Tuotteen laatu, lopputarkastus ja työn luovutus asiakkaalle	hyväksytty: <input type="checkbox"/>	hylätty: <input type="checkbox"/>
	Huomioita:	
6. Työn joutuisuus	hyväksytty: <input type="checkbox"/>	hylätty: <input type="checkbox"/>
	Huomioita:	
7. Raportointi ja kirjaukset	hyväksytty: <input type="checkbox"/>	hylätty: <input type="checkbox"/>
	Huomioita:	

Huom. Kaikkien arviointikohteiden, 1 - 7, suoritus tulee olla hyväksytty

Esitämme, että osan 6 §:

automaatiolaitteiden ohjelmointi, tutkintosuoritus hyväksytään

hylätään

Perustelut : _____

Aika ja paikka

Suorittajan allekirjoitus

Työnantajan edustaja

Työntekijöiden edustaja

Opetusalan edustaja

DIPLOMI



Kyösti Kiukas

on suorittanut

NÄYTTÖTUTKINTOMESTARIN

15 opintoviikon asiantuntijakoulutuksen.

*Koulutus vastaa Opetusballituksen hyväksymää (3/440/2003)
Näyttötutkintojen järjestämisen kehittämiskoulutusta*

Koulutuksen sisältö

*Näyttötutkintojärjestelmän toimintaperiaatteiden noudattaminen
Tutkinnon järjestäminen, näyttöjen suunnittelu ja henkilökohtaistaminen
Näyttöjen toteutus ja ammattitaidon arviointi
Näyttöjen järjestämisen ja ammattitaidon arvioinnin kehittäminen*

Hämeenlinna 10.5.2006

Ylijohtaja **Timo Läbdesmäki**
Opetusballitus

Johtava koulutuspäällikkö **Tuulikki Similä-Lehtinen**
Hämeen ammattikorkeakoulu
HAMK Täydennyskoulutus