

Ei laskimia eikä kirjallista materiaalia.

Voit suorittaa tässä tilaisuudessa **vain yhden** seuraavista kokeista. Merkitse vastauspaperiisi selvästi, minkä kokeen suoritat.

- Välikoe 1
- Välikoe 2
- Koko kurssin tentti

Välikoe 1. Kirjoita vastaukset 1-5 eri paperille kuin vastaukset 6-8.

VK1.1. Mitä tarkoittavat termit kunnossapito ja käynnissäpito? (2p)

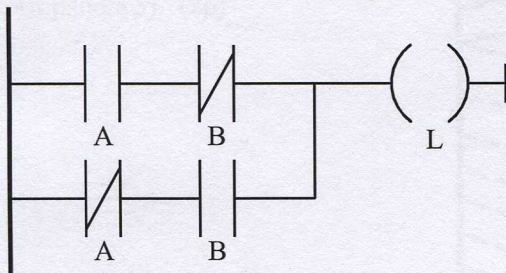
VK1.2. Luennoilla esiteltiin laadukkaan automaatiojärjestelmän elinkaarimallia. Luettele mitä vaiheita tässä mallissa oli. Kerro lisäksi lyhyesti (parilla lauseella) kunkin vaiheen sisällöstä tarkemmin. (6p)

VK1.3. Kerro lyhyesti (max puolikas A4-sivua) millaisia PLC:t ovat nykyisin ja millaiseen suuntaan järjestelmät kehittyvät tulevaisuudessa. (4p)

VK1.4. Selitä lyhyesti myötäkytketyn säädön periaate ja anna esimerkki. (2p)

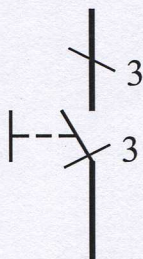
VK1.5. Mainitse kaksi säätöventtiiliksi soveltuvaa venttiilityyppiä, kerro niiden ominaisuuksista ja millaisissa sovellusympäristöissä niitä voidaan käyttää. (4p)

VK1.6. a) Kirjoita loogisen yhtälön muotoon (operaattorit AND, OR, NOT) relekaaviona esitetty loogisten muuttujien A, B ja L muodostama kytkentä. (1p)

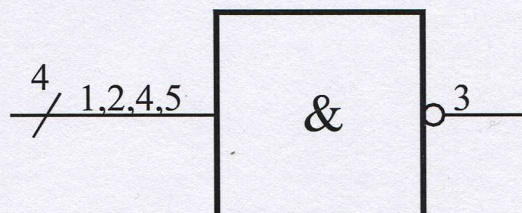


Kirjoita auki seuraavat yksinkertaistetut esitykset:

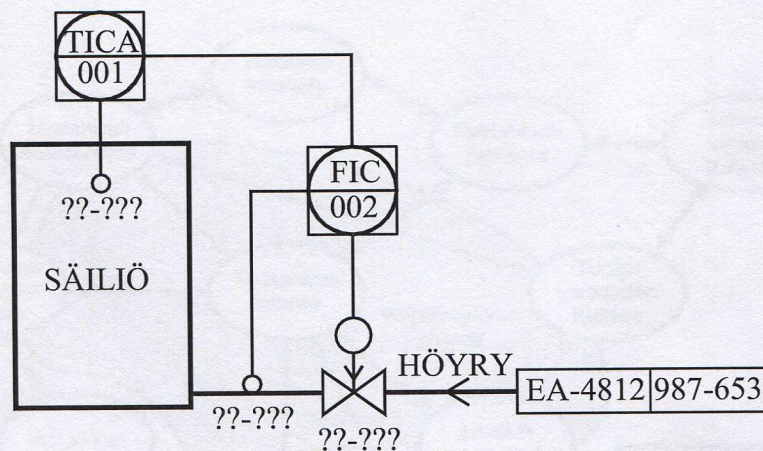
b) (1p)



c) (1p)

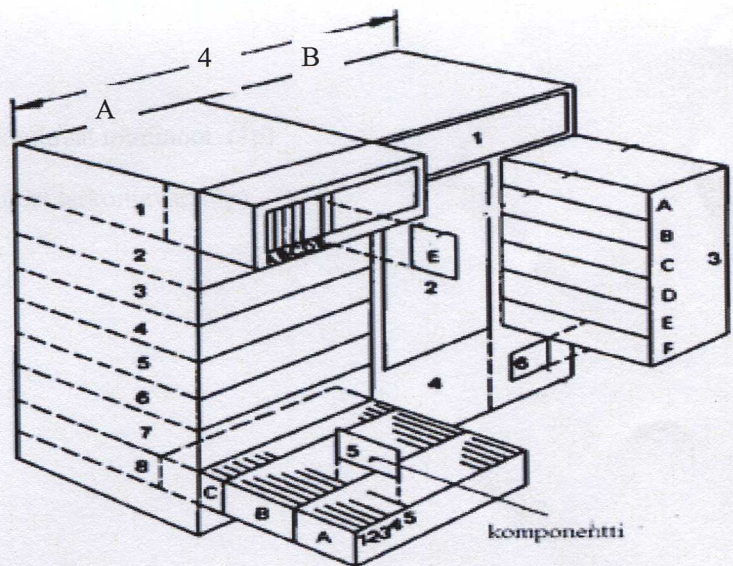


VK1.7. Kerro mitä oheinen automaation toimintakaavio esittää ja anna positiotunnukset kysymysmerkeillä merkityille komponenteille. (3p)

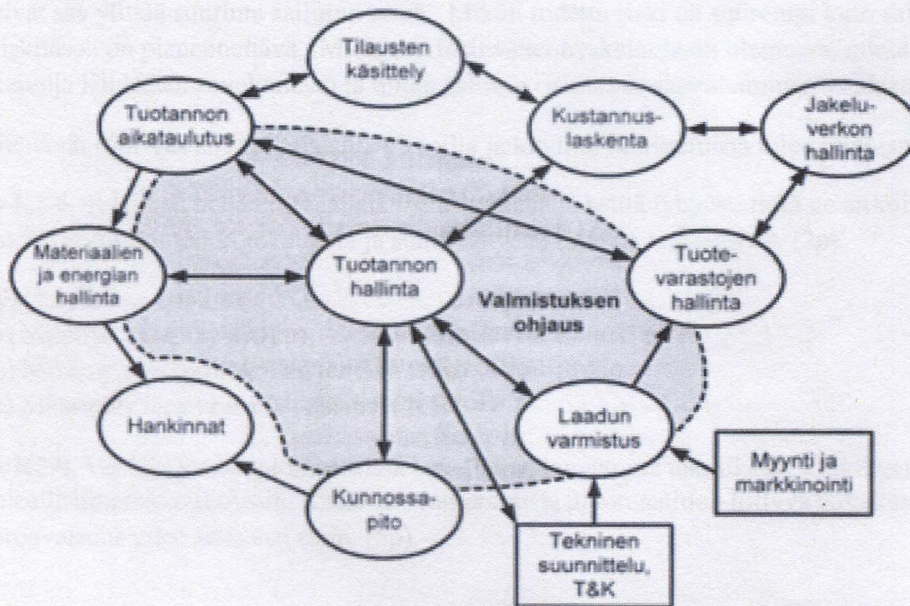


VK1.8. Laadi instrumentoinnin toimintakaaviot kohtien a ja b toiminnoille:

- Paikallinen säiliön paineen säätö säiliöön liittyvässä putkessa olevan säätöventtiilin avulla. Säätimessä on mukana osoitus ja ylärajahälytys. (2p)
- Ohjelmoitavalla logiikalla toteutettu säiliön pinnankorkeuden alarajan hälytys ja lukitus ohjaamalla säiliöön liittyvässä putkessa olevaa sulkuventtiiliä. (2p)
- Laadi yksikötunnus laitteen A1 komponentille P1, joka sijaitsee oheisen kuvan mukaisessa kaapissa (4) kohdassa "komponentti" (korttirivin A korttipaikka 5). (2p)



Välikoe 2. Kirjoita vastaukset 1-3 eri paperille kuin vastaukset 4-8.



VK2.1. a) Merkitse kuvaan seuraavat tietovirrat. Jos teet vastausmerkintöjä tehtäväpaperiin, muista palauttaa se nimellä varustettuna. (2p)

1. Valmistusaikataulu ja sen toteuma
 2. Kunnossapitotiedot ja -tietopyynnöt
 3. Tuotevarastotiedot
 4. Kustannustavoitteet ja niiden toteuma
- b) Merkitse kuvaan kaikki MES-järjestelmiin kuuluvat toiminnot. (1p)

VK2.2. Selitä mitä seuraavat lyhenteet tai käsitteet tarkoittavat. (4p)

- a) SCADA
- b) DCS
- c) PES
- d) HMI
- e) PLC
- f) 1:1 redundanssi varmennus
- g) MetsoDNA
- h) Prosessiasema (PCS)

VK2.3. Mitä etuja on pneumaattisilla laitteilla palo- ja räjähdysvaarallisissa tiloissa? (4p)

VK2.4. Kerro käyttöautomaation ja turva-automaation tehtävistä sekä miten turva-automaatiossa ja käyttöautomaatiossa käytettävät laitteistot eroavat toisistaan. (2p)

VK2.5. Prosessiin liittyvät riskit määritellään riskianalyysillä. Käyttöluvan saamiseksi prosessin riskit eivät saa ylittää suurinta sallittua tasoa. Mikäli todettu riski on suurempi kuin sallittu riski, niin prosessin riskitasoa on pienennettävä. Millaisia riskinvähennyskeinoja on olemassa, missä järjestyksessä näitä keinoja lähdetään soveltamaan ja miten sallitun riskitason saavuttaminen voidaan osoittaa? (2p)

Tehtävät 6-8: Vastaa ranskalaisilla viivoilla ja kuvilla. Jaaritteluista tulee miinuspisteitä.

VK2.6. a) Nimeä neljä eri reaaliaikaisuusluokkaa ja selitä lyhyesti mitä ne tarkoittavat. (2p)

b) Mainitse esimerkki jokaisesta ja selitä lyhyesti mitä ne tarkoittavat. (2p)

VK2.7. Kerro lyhyesti

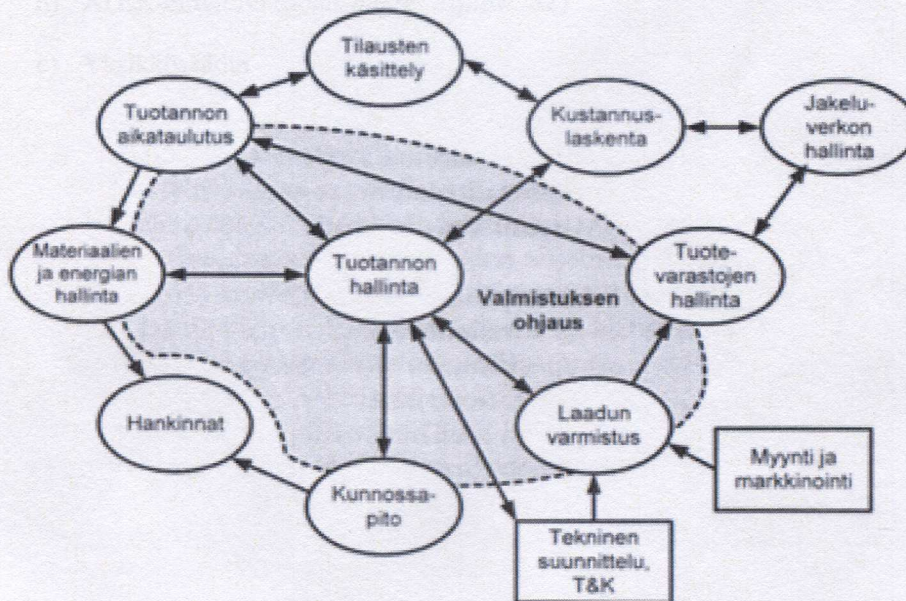
a) Mikä on turvaväylä? (2p)

b) Mikä on turvaprotokollan tehtävä? (2p)

c) Määrittele termi reaaliaikaisuus. (2p)

VK2.8. Vertaile kahta automaatiossa sovellettua langatonta tekniikkaa, keskittyen automaation kannalta oleellisiin eroavaisuuksiin. Etsi itse molemmista automaatioon liittyvä sovellusesimerkki, jossa eroavaisuus tulee selkeästi esiin. (5p)

Tentti. Kirjoita vastaukset 1-4 eri paperille kuin vastaukset 5-9.



T.1. a) Merkitse kuvaan seuraavat tietovirrat: Jos teet vastausmerkintöjä tehtäväpaperiin, muista palauttaa se nimellä varustettuna. (2p)

1. Valmistusaikataulu ja sen toteuma
2. Kunnossapitotiedot ja -tietopyynnöt
3. Tuotevarastotiedot
4. Kustannustavoitteet ja niiden toteuma

b) Merkitse kuvaan kaikki MES-järjestelmiin kuuluvat toiminnot. (1p)

T.2. Selitä mitä seuraavat lyhenteet tai käsitteet tarkoittavat. (3p)

- a) SCADA
- b) DCS
- c) HMI
- d) PLC
- e) 1:1 redundanssi varmennus
- f) Prosessiasema (PCS)

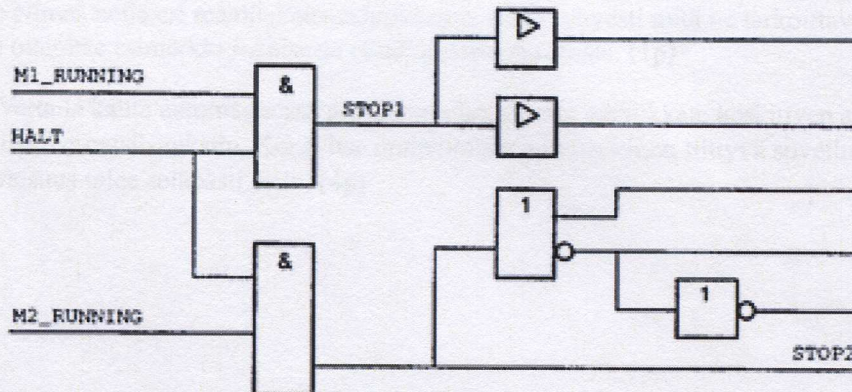
T.3. Luennoilla esiteltiin laadukkaan automaatiojärjestelmän elinkaarimallia. Luettele mitä vaiheita tässä mallissa on. Määrittele lisäksi yhdellä lauseella kunkin vaiheen ydinkohdat. (3p)

T.4. Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet. (5p)

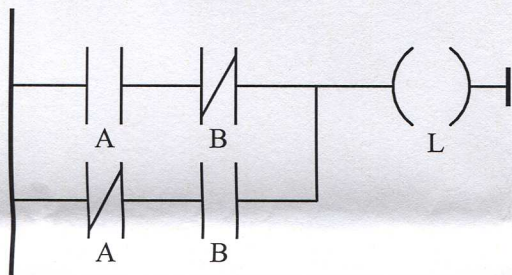
- a) Standardiviesti
- b) Prosessin aikavakio

- c) Istukkaventtiili
- d) ATEX-direktiivi (*atmosphères explosibles*)
- e) Yksikkösäädin

T.5. Täydennä kuvassa esitettyyn logiikkakaavioon puuttuvat signaalinimet. Kaavio kuvaa moottoreiden M1 ja M2 yhteistä pysäytystä HALT signaalilla. (2p)



T.6. a) Kirjoita loogisen yhtälön muotoon (operaattorit AND, OR, NOT) relekaaviona esitetty loogisten muuttujien A, B ja L muodostama kytkentä. (1p)



Laadi instrumentoinnin toimintakaaviot seuraaville toiminnoille:

- Paikallinen säiliön paineen säätö säiliöön liittyvässä putkessa olevan säätöventtiilin avulla. Säätimessä on mukana osoitus ja ylärajahälytys. (1p)
- Ohjelmoitavalla logiikalla toteutettu säiliön pinnankorkeuden alarajan hälytys ja lukitus ohjaamalla säiliön ulostuloputkessa olevaa sulkuventtiiliä. (1p)

T.7. Mitä seuraavilla termeillä tarkoitetaan **turva-automaatiossa**? (3p)

- Suojaus
- Riski
- Turvallisesti vikaantuva (vastaukseksi ei riitä että vikaantuu turvallisesti!)
- Eriävyys (diversiteetti)
- Vikasietoisuus
- Turvallisuuden eheys

Tehtävät 8-9: Vastaa ranskalaisilla viivoilla ja kuvilla. Jaaritteluista tulee miinuspisteitä.

T.8. a) Määrittele termi reaaliaikaisuus. (1p)

b) Nimeä neljä eri reaaliaikaisuusluokkaa ja selitä lyhyesti mitä ne tarkoittavat. (2p)

c) mainitse esimerkki jokaisesta reaaliaikaisuusluokasta. (1p)

T.9. Vertaile kahta automaatiossa sovellettua langatonta tekniikkaa, keskittyen automaation kannalta oleellisiin eroavaisuuksiin. Kekei itse molemmista automaatioon liittyvä sovellusesimerkki, jossa eroavaisuus tulee selkeästi esiin. (4p)