

Kirjoita vastauksesi eri papereille seuraavasti: paperi 1 - tehtävät 1, 2 ja 3; paperi 2 - tehtävät 4 ja 5.

Huom! Tehtävät 4 ja 5 sisältyvät myös korvaavaan toiseen välikokeeseen.

Vastaa paperille 1

1. Automaation elinkaaren vaiheet. Eri vaiheiden vaikutus yrityksen tuloihin ja menoihin. (6 p.)

2. a) Piirrä tietokonesäädön periaatetta kuvaava lohkokkaavio ja nimeä siinä olevat lohkot ja funktiot termein (käsittein) kunkin funktion aikamuuttujan tyyppikin (*jatkuva* tai *diskreetti*) mainiten. (3 p.)

- b) Johda oheisen I/O-differentiaaliyhtälön (kuvaaman systeemin) siirtofunktio, kun u on input ja y on output: (1,5 p.)
$$5 \cdot \dot{y}(t) + y(t) = 3 \cdot u(t)$$

- c) Esitä b)-kohdan malli standardimuotoisena tilamallina, ja nimeä tilamallin yhtälöiden objekteista muut kuin jo b)-kohdassa esiintyvät inputfunktio ja outputfunktio. (1,5 p.)

3. Ohjelmoitavat logiikat (rakenne, toimintaperiaate, ominaisuudet, ohjelmointi, toteutettavat automaatiikkatyypit, muut tehtävät, kilpailukyky hajautettuihin automaatiojärjestelmiin nähden,...). (6 p.)

Vastaa paperille 2

4. Selosta lyhyesti mitä tarkoittaa:
 - a) metrologia (1 p.)
 - b) mittausepävarmuus (1 p.)
 - c) metrologinen jäljitettävyys (1 p.)

Mitattaessa jännitettä digitaalisella jännitemittarilla saadaan toistetuista mittauksista seuraavat lukemat: 5,0009 V; 5,0019 V; 4,9992 V; 4,9998 V; 5,0011 V; 4,9989 V; 5,0007 V; 5,0003 V; 4,9995 V; 5,0014 V.
Laske mittauksen A-tyyppin mukainen standardiepävarmuus. (3 p.)

5. a) Selitä, mikä ero on generaattorityyppisellä ja modulaattorityyppisellä anturilla. (2 p.)

- b) Anna kaksi esimerkkiä pinnankorkeusantureista. (2 p.)

- c) Piirrä operaatiovahvistimeen perustuvan kääntävän vahvistimen kytkentä. Merkitse kuvaan tarvittavat komponentit. Mikä on vahvistimen vahvistus? (2 p.)