

## AS-74.3180 Rakennusautomaatio (3 op), toukokuu 2013

Tentti 15.5.2013

Tentissä ei saa olla mukana kirjallista materiaalia!  
Vastauksen pituus/tehtävä max. 1 sivu.

### Tehtävä 1 (6 pistettä)

Vastaa lyhyesti seuraaviin kohtiin.

- Rakennusautomaatio (määrittele käsite).
- Mikä on M-Bus ja mihin sitä käytetään?
- Mikä on BACnet/WS ja mihin sitä käytetään?
- Millä seuraavassa luetelluista laitteista voidaan yhdistää DALI ja LonWorks -verkot toisiinsa:
  - DALI – LonWorks reititin
  - DALI – LonWorks yhdyskäytävä
  - DALI – LonWorks silta
  - Verkkojen yhdistäminen ei onnistu millään laitteella
- Rakennuksen lämmitys hoidetaan radiaattoriverkostolla ja tilojen ilmanvaihto ilmanvaihtokoneella. Mikä seuraavassa luetelluista säätötavoista on ko. tapauksessa käytetyin sisäänpuhallusilman lämpötilan säädössä: kaskadisäätö, suhdesäätö, kompensointisäätö, vakioarvosäätö vai adaptiivinen säätö?
- Pisteluetelo on yksi rakennusautomaation hankekohtaisista suunnitteluasiakirjoista. Mikä on ko. asiakirjan keskeinen sisältö?

### Tehtävä 2 (6 pistettä)

Piirrä kuva perinteisen rakennusautomaatiojärjestelmän hierarkkisesta rakenteesta ja selosta lyhyesti järjestelmän eri tasojen keskeiset tehtävät ja toiminnot. Listaa myös nimeltä mahdollisimman monta alakeskustasolla käytettävää ohjelmaa.

### Tehtävä 3 (6 pistettä)

Liitteessä 1 on esitetty ilmanvaihtokoneen säätökaavio.

- Vastaa lyhyesti seuraaviin kysymyksiin.
  - Minkä mittauksen perusteella LTO:n huurtumisen sulatussäätö käynnistyy?
  - Mille laitteille on kytketty sähköinen säätökytkentä?
  - Ilmanvaihtokoneen puhaltimien ohjauksessa hyödynnetään relekytkentäistä ohjaus- ja lukituslogiikkaa. Kenen vastuulle sen asentaminen kuuluu?
  - Millä kaapelilla alakeskus kytketään rinnakkaisiin tai ylemmän tason järjestelmiin.
- Säätökaaviossa on ympyrän sisällä termi **TE 5**.
  - Mitä ko. termi tarkoittaa ja mikä on sen käyttötarkoitus liitteen säätökaaviossa?
  - Mihin ala-keskuksen pisteeseen se on yhdistetty?
  - Minkä merkkistä kaapelia yhdistämiseen on käytetty?
  - TE 5:n vieressä oikealla on ympyröity termi TI. Mikä on sen käyttötarkoitus?
- Kirjoita säätökaavion liitteeksi lyhyt toimintaselustus, jossa kuvataan ilmanvaihtoprosessin toimintaperiaate (säätöportaat) lämmitystarpeen lisääntyessä (ulkoilman lämpötilan laskiessa). Kuvaa myös miten säätöportaat muuttuvat kun lämmitystarve vähenee (ulkoilman lämpötilan noustessa). Hyödynnä kuvauksessa säätökaaviosta löytyviä teknisiä merkintöjä ja suureita.

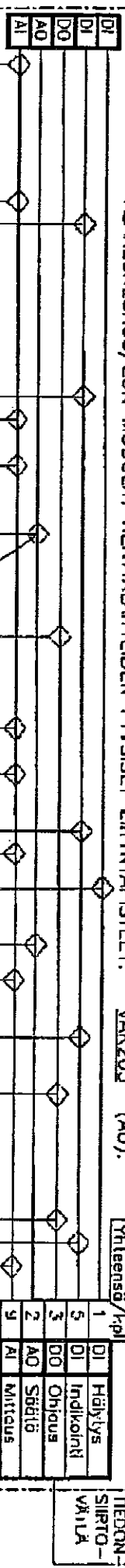
#### Tehtävä 4 (6 pistettä)

Seuraavat kysymykset perustuvat seminaaritöihin. *Valitse* seuraavista *2 kysymystä*, joihin vastaat. (Vastauksen pituus max. 1/2 sivua per kysymys). *Huomaa*, ettet saa vastata tehtävään, joka perustuu omaan seminaarityöhösi.

1. Rakennusautomaation vaikutus sisäilman laatuun. Luettele sisäilman laadun kannalta merkittävimmät tekijät ja kerro miten sisäilman laatua voidaan parantaa taloteknisillä järjestelmillä sekä niihin liitettyllä automaatiolla.
2. Toimisto- ja liikerakennusten automaatio ja sen vaikutus energiatehokkuuteen. Kerro lyhyesti millaisia rakennusten energiatehokkuutta lisääviä talotekniikan ohjausmenetelmiä on käytettävissä ja selvitä lyhyesti rakennusautomaation avulla saavutettavaa energiansäästöpotentiaalia.
3. Oumanin kotiautomaatioratkaisut. Kuvaa lyhyesti Oumanin -kotiautomaatiojärjestelmän (Ouman Plus) rakenne, keskeiset toiminnot sekä järjestelmän edut ja haasteet.
4. KNX standardi. Selvitä mistä KNX standardissa on kysymys ja kerro sen pääsovellusalueista.
5. EnOcean teknologian hyödyntäminen rakennusautomaatiossa. Selvitä mistä EnOcean -teknologiassa on kysymys, kerro sen eduista ja haasteista sekä siitä, miten sitä voidaan hyödyntää rakennusautomaatiossa.
6. Rakennusautomaation keskeiset säädökset, määräykset ja ohjeet. Mitkä ovat keskeiset tiedonlähteet ja mitä ne sisältävät?

# AS-74.3180 Rakennusautomaatio tentti, liite 1: Sätökavio

ALAKESKUS/LON MODUUT. KENTÄLAITTEIDEN FYSISET LIITTYNÄPISKEET. VAK203 (AU).



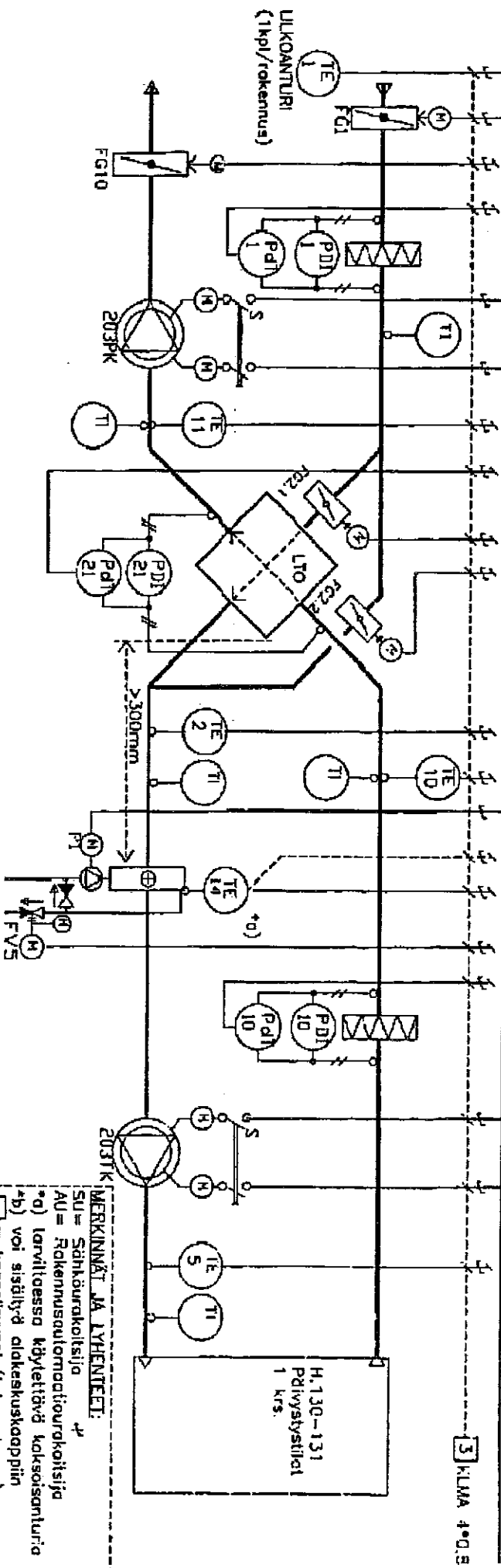
Yhteensä /kpl

1	DI	Häilyks
5	DI	Indikoituri
3	DO	Ohjous
2	AO	Säätö
9	AI	Mittaus

SÄÄTÖLAITEKAPPI  
SLK 203 \*b) (AU)

5	Normk
4	MMO

HS = Käsiohjaukskytkin  
K = Kontaktori  
R-LOG = Reliikytkentöiden ohjous- ja luktuslogiikka (kts. toimintasuostus).



3 KLIMA 4\*0.5

Lon=Lonok 2\*2\*0.65  
1 DDC=lamok 4\*(2+1)\*0.5

TIEDON-SIIRTO-VÄILIÄ

**MERKINNÄT JA LYHENTEET:**  
 SU = Sähkörakentaja  
 AU = Rakennusautomaatiourakoitsija  
 \*a) luvuilla on käytetty kollektioita  
 \*b) voi sisältyä alakeskuskaappiin  
 = kaapellyyppi (tai vastaava)

Kondata: MALLIPUJASTUS LON/DDC: Sisältö: TOIMINTAKAAVIO: Päästus n: AU-03 Sivut: 1/4 Piirt. JLE  
 IV-KONE 203TK/-PK LEVY-LTO/TULOILMAN LÄMPÖLÄSKÄTÖ Pvm: 01.02.2002 Muutos: Kuv.  
 Päästusnro: RAKENNUSAUTOMAATIO Liity: Tiedoston nimi: Päästus- numero

# AS-74.3180 Rakennusautomaatio tentti, liite 1: Säätoakaavio

LON=Lonak 2\*2\*0,65

1 DDC=Jamak 4\*(2+1)\*0,5

ALAKESKESKUS/LON MODULIT, KENTÄLAITTEIDEN FYSISET LIITYNTÄPISTEET. VAK203 (AU).

Yhteensä/kpl

1	DI	Häilylys
5	DI	Indikointi
3	DO	Ohjaus
2	AO	Säätö
9	AI	Mittaus

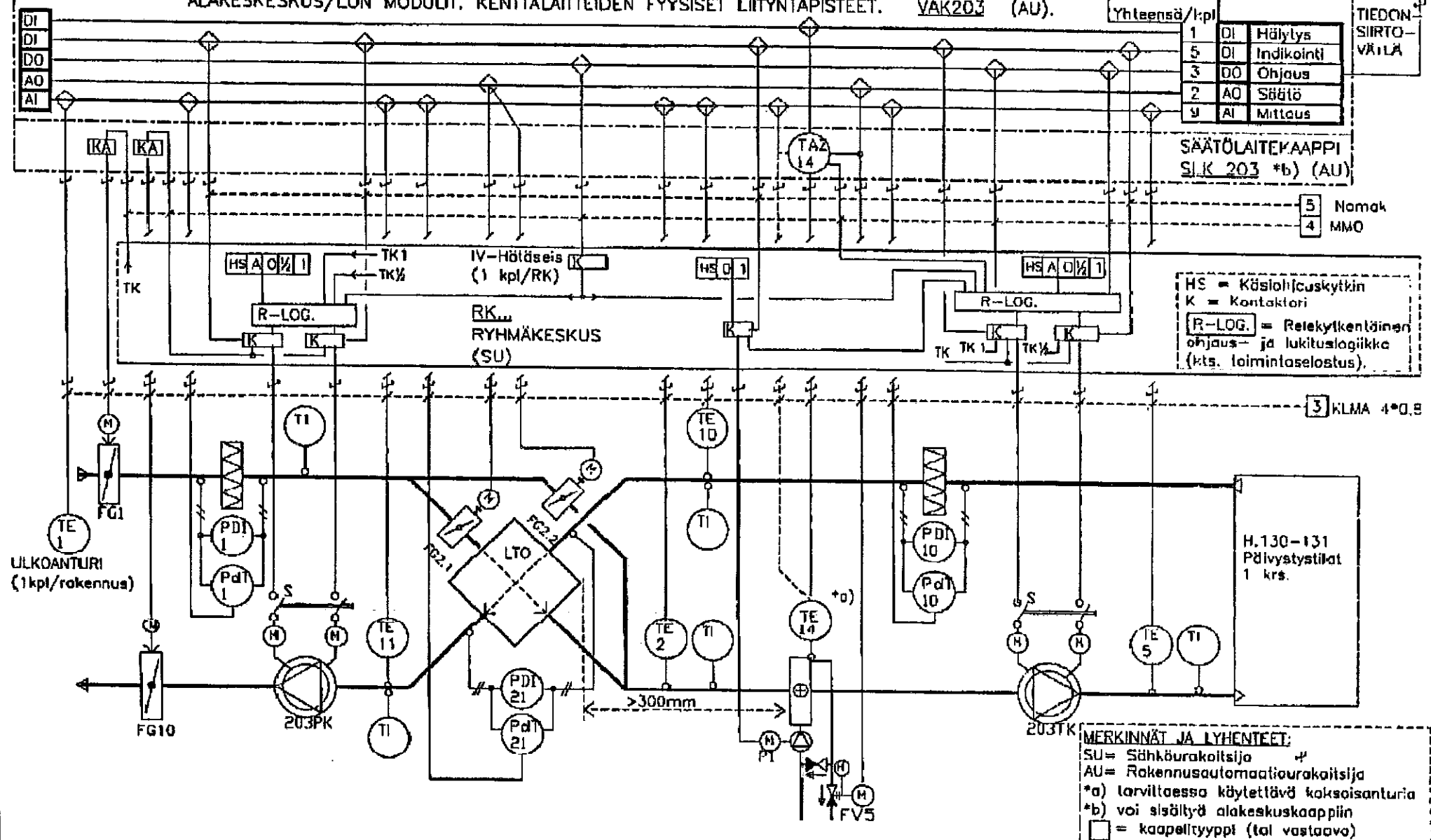
TIEDON-SIIRTO-VÄYLÄ

SÄÄTÖLAITEKAAPPI SJK 203 \*b) (AU)

5 Nomak  
4 MMO

HS = Käsiohjaukskytkin  
K = Kontaktori  
R-LOG. = Relekytkentäinen ohjaus- ja lukituslogiikka (kts. toimintaselustus).

3 KLMA 4\*0,8



**MERKINNÄT JA LYHENTEET:**  
 SU = Sähköurakoitsija  
 AU = Rakennusautomaatiourakoitsija  
 \*a) tarvittaessa käytettävä kaksioisanturia  
 \*b) voi sisältyä alakeskuskaappiin  
 □ = kaapellyyppi (tai vastaava)

Kohde: MALLIPIIRUSTUS LON/DDC: IV-KONE 203TK/-PK	Siivittä: TOIMINTAKAAVIO: LEVY-LTO/TULOILMAN LÄMPÖTILASÄTÖ	Piirustus n: AU-03 Pvm: 01.02.2002 Muutos:	Sivut: 1/4 Piirt. J.L. Ryv.	Tiedoston nimi: Piirustus-numero
	Piirustaja: RAKENNUSAUTOMAATIO	Ulityy:		