

OUMAN

RAKENNUSAUTOMAATIO- TYÖSELOSTUS

OUMAN OY
Suunnittelijamateriaali

Sisällys

J7 AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT	2
J71 RAKENNUSAUTOMAATIO	2
J7100 RAKENNUSAUTOMAATION YLEISET VAATIMUKSET	2
J712 KÄYTTÖLIITTYMÄT	8
J713 SÄÄTÖ- JA AUTOMAATIOTOIMINNOT	10
J714 TIETOLIIKENNE	12
J715 KENTTÄLIITTYMÄT	13
J716 MATERIAALIT JA MEKAANISET VAATIMUKSET	15
J717 KAAPELOINTI JA APUENERGIA.....	16

J7 AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT

J71 RAKENNUSAUTOMAATIO

Järjestelmä, yleistä

Rakennus varustetaan DDC-pohjaisella säätö- ja ohjausjärjestelmällä.

Urakkaan kuuluu taloteknisten järjestelmien säätö-, valvonta- ja ohjauslaitteisto kenttälaitteineen, yksikkösäätiminen, alakeskuksineen, moduuli-/ja riviliitinkoteloineen. Urakkaan sisältyy Ouman Ounet- pilvivalvomom perustaminen. Valmis kohde siirretään tilaajan hallintatilille. Yleiskaapelointi kuuluu sähköurakkaan, tilaaja järjestää alakeskuksille internetyhteyden, tietoliikenneyhteyden tulee olla käytettävissä käyttöönottovaiheessa.

Kerätty historiadata tulee käytettävissä vähintään 36 kuukautta.

Lämmönjakokeskukset ja ilmanvaihtokojeet voidaan toimittaa tehtaalla valmiiksi varustellulla ja ohjelmoidulla Ouman Ouflex A / A XL- säätimellä, tällöin verkkoyhteys järjestetään kyseisen laitteiston välittömään läheisyyteen.

Ryhmäkeskukset voidaan toimittaa keskuskokoonpanossa valmiiksi varustellulla DIN-aukkoon soveltuvalla Ouman Ouflex A / A XL- säätimellä, tai Flex / Flex Combi-lisäliityntämoduuleilla.

Alakeskus varustetaan paikallisella käyttöliittymällä, joka on tekstipohjainen. Optiona on graafinen kosketuskäyttöliittymä, joka on paikallisverkkoyhteydessä alakeskukseen. Järjestelmää operoidaan selainpohjaisella pilvivalvomoympäristöllä, jota operoidaan internetyhteydellä varustetuilla mobiililaitteilla ja tietokoneella.

Langattomat huonemittaukset koostuu tukiasemasta (WL-Base), verkkovirtaan kytketyistä reititittiminä toimivista antureista sekä paristolla toimivista langattomista antureista, jotka mittaavat lämpötilaa sekä kosteutta. Langaton verkko on mesh-tyyppinen, jossa signaalilla on monta reittiä, joista järjestelmä valitsee automaattisesti kuuluvuudeltaan voimakkaimman. Verkkoon tulee voida liittää 100 anturia. Tukiasemaan voidaan liittyä internet selaimella suoraan, asiakkaan Ounet-valvomom kautta tai modbus RTU-väyläliitynnällä. Liityntöjä tulee voida käyttää useampaa samanaikaisesti.

Palovaroitinjärjestelmä toteutetaan langattomasti ja paikallisena LoRaWAN-tekniikalla. Palovaroittimet on yhteydessä tukiasemaan ja tukiasema yhdistetään alakeskukseen (Ouflex).

Palovaroittimien tulee sisältää myös jatkuva lämpötilanmittaus, jota voidaan hyödyntää esimerkiksi lämmitysverkoston kompensointiin. Palovaroittimissa tulee olla jatkuva itsediagnostiikka. Itsediagnostiikka kattaa ainakin paikallaan olon, pariston varaustilan,

laskee laitteen eliniän, tutkii eri ilmaisimien vikatilaa (savu/lämpötila/kosteus) sekä langattoman yhteyden tukiasemaan. Tukiasema tulee olla laajennettavissa myös muihin langattomiin mittauksiin esim. vesimittarit.

Tukiaseman tieto vakioidaan alakeskusta varten ja on luettavissa alakeskuksesta muun rakennusautomaatiojärjestelmän tiedon tapaan. Tieto on lähetettävissä tilaajan pilviluovomoon, josta tilaaja voi tulostaa raportoinnin tai tieto voidaan lähettää eteenpäin kolmannelle osapuolelle esim. laskutusohjelma Tampuuriin.

LVI-laitteiden säätö, ohjaukset, mittaukset ja hälytysten käsittely toteutetaan säätökaavioiden mukaisesti.

Urakkaan kuuluvat kaikki suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt mittaus- ja säätölaitteet asennettuina valmiiseen käyttökuntoon. Urakkaan kuuluu uusi alakeskus ja sen ohjelmointi sekä suunnitelmissa esitettyjen kenttälaitteiden hankinta ja asennus.

Järjestelmään liitettävien kolmansien osapuolten laitteiden on tuettava Modbus RTU tai TCP väyläliityntää, tai M-Bus protokollaa. Järjestelmään liitettävät laitteet tulee toimittaa valmiiksi tarvittavilla väyläliityntäkorteilla.

Operoitaessa järjestelmää graafisessa käyttöliittymässä kaikista alakeskuksiin liitettävistä laitteista tehdään rau-suunnitelmiin perustuvat grafiikkakuvat.

Laitosselostus, järjestelmä kohteessa

OHJE (tähän täytetään kohdekohtainen kuvaus järjestelmästä). Järjestelmä kuvauksessa esitetään järjestelmän osa-alueet (alakeskukset, väylä- ja langattomat verkot) sekä kerrotaan huomioon otavat asiat asennuksessa. Alla oleva teksti on esimerkki ja se voi sisältää "päällekkäisyyksiä"

Kiinteistöön asennetaan kaksi alakeskusta (VAK02 - iv-konehuoneessa A203 sekä VAK01 – lämmönjakohuoneessa B101) sekä vapaasti ohjelmoitava yksikkösäädin VAK03 (ulkorakennus). Yksikkösäädin sijoitetaan ulkorakennuksen sähkökeskukseen.

Huonesäätimet on liitetty rakennusautomaatioon modbus RTU väylällä. Väylä on segmentoitu kahteen erilliseen fyysiseen väylään, joista A-talon väylä on liitetty VAK02:een ja B-talon väylä on liitetty VAK01:een. A-talon väylässä on 16 kpl huonesäätimiä ja päätevastus on huoneessa A239. B-talon väylässä on 12 kpl huonesäätimiä ja päätevastus on huoneessa B234. Asukastiloihin tulevat huonesäädinkokoonpanot toteutetaan siten, että käyttöliittymästä erillinen keskusyksikkö sijaitsee käytävän puolella piilossa esim. alakaton sisäpuolella.

Asukashuoneistot varustetaan huoneistokohtaisilla langattomilla lämpötila- ja kosteusmittauksilla, joista rakennusautomaatiojärjestelmään luetaan huoneistojen lämpötilamittausten keskiarvo patteriverkoston kompensointia varten. Langattomaan verkkoon asennetaan kaksi tukiasemaa, joista A-talon tukiasema RE203A sijaitsee käytävässä A203 ja B-talontukiasema RE101B lämmönjakohuoneessa.

Kiinteistön huoneistot (36 kpl) varustetaan huoneistokohtaisilla langattomilla vesimittareilla (lämmin- sekä kylmävesi). Luentaa käytetään huoneistojen veden laskutuksessa sekä havaitsemaan poikkeavuudet kulutuksessa (vesivuoto).

Asukashuoneistot varustetaan huoneistokohtaisella paloilmaisinjärjestelmällä, joka liitetään rakennusautomaatioon. Järjestelmän tukiasema RE112A on sijoitettu tilaan A1123 ja paloilmaisin järjestelmää palveleva ala-asema VAK03 on tilassa A107. Langattomat paloilmaisimet varustetaan lämpötila- ja kosteusmittauksilla, joista lämpötilamittausta käytetään patteriverkoston kompensointiin.

J7100 RAKENNUSAUTOMAATION YLEISET VAATIMUKSET

J7100.08 Laadunvarmistuksen ja käyttöönoton yleiset vaatimukset

J7100.08.22 Toimintakokeet

Rakennusautomaation toimintakokeiden aloittamisen ehtona on, että eri urakoiden valmiudet toimintakokeista täyttyvät KH-kortiston kortin KH 01-40010 mukaisesti. Lisäksi ilma- ja vesivirtojen säätötöiden on oltava hyväksytysti suoritettu ennen toimintakokeiden aloittamista.

J7100.08.23 Säädöt ja mittaukset

Säätöpiirien hienoviritystöiden edellytyksenä ovat:

- rakennuttajan toimintakokeet on hyväksytysti suoritettu
- ilmamäärät ja vesivirrat ovat lopullisesti säädetty.

Hienovirityksen jälkeen jokaisen säätöpiirin toimintaa seurataan trendiseurantaohjelmalla. Urakoitsija liittää säätöpiirit konekohtaisesti trendiseurantaohjelmaan. Säätöpiirin toiminta tarkastetaan seuraamalla käynnistys-, pysäytys- ja nopeudenvaihtotilanteita.

Ilmastointikoneiden viritysten tarkastus:

- koneen käynnistäminen min. 1 h seisokista
- vähintään 15 minuuttia normaaleissa asetusarvoissa tai kunnes säätöpiiri on saavuttanut stabiilin tilan
- asetusarvon muutos, 15 minuuttia uudella asetusarvolla tai kunnes säätöpiiri on saavuttanut stabiilin tilan
- tulostuksessa tulee ilmetä kaikki säätöön vaikuttavat mittaukset sekä toimilaitteiden asennot
- lisäksi tulostukseen merkitään käytetyt viritysparametrien arvot
- säätöpiirien viritysten tarkastus suoritetaan pienellä ja suurella käyntinopeudella

Tarkastusvaatimus kanavalämpötilat asetusarvosta $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Jatkuvaa säätöpiirien huojuntaa ei saa esiintyä. Virityksessä ja säätöohjelmien suunnittelussa on erikoisesti kiinnitettävä huomiota järjestelmien käynnistyvyyteen. Trendin tallennusväli on 1

minuutti. Kumulatiivisen kulutusdatan näytteenottoväli 10 minuuttia - 60 minuuttia. Yhteen trendiryhmään tulee voida lisätä i/o-pisteitä vähintään 15 kpl.

Hyväksytyt trendiajot liitetään luovutusasiakirjoihin.

Ohjelmiston toimivuustarkastus

Ohjelmiston toimivuustarkastuksen edellytyksenä on, että toimintakokeet on hyväksytysti suoritettu, järjestelmän ohjelmointi loppuun saatettu sekä säädöt ja viritykset tehty.

Ohjelmiston toimivuustarkastuksessa tarkastetaan mm.:

- grafiikkakaaviot/käyttöliittymä
- pistetekstit
- työselityksen mukaiset raportit ja tulostukset
- jatkohälytysten yms. toimintojen toimivuus
- järjestelmän toiminta poikkeustilanteissa (esim. jännitekatkon aikana)

Laitoksen säädöistä, virityksistä, ohjelmoinnista, liitäntäpisteiden testauksesta ja mittauksista tehdään pöytäkirjat sekä koekäyttöselostus, jotka luovutetaan kolmena sarjana rakennuttajalle.

J7100.08.32 Vastaanottotarkastus

Vastaanottotarkastus suoritetaan, kun rakennusautomaation toteutus on kaikilta osiltaan hyväksyttävässä kunnossa.

J7100.08.41 Kiinteistökohtaiset käyttö- ja huolto-ohjeet

Rakennusautomaation yksilöidyt laite- ja ohjelmistotiedot täydennetään rakennuksesta laadittavaan käyttö- ja huoltosuunnitelmaan. Pilvipalvelun tilinomistajalla sekä hänen oikeuttamillaan henkilöillä on täysi oikeus lisätä ja poistaa käyttäjiä, sekä muokata käyttäjäoikeustasoja. Käyttäjiä tulee voida lisätä rajattomasti ilman erillisiä laitehankintoja tai lisenssejä.

J7100.08.43 Käytön opastus

Urakoitsijan tulee suunnitella ja järjestää rakennuttajan nimeämille henkilöille rakennusautomaatiojärjestelmää koskeva koulutus. Koulutuksen tavoitteena on, että käyttöhenkilöstö pystyy luovutuksen jälkeen itsenäisesti huolehtimaan laitteistojen oikeasta käytöstä. Käytönopastuksen yhteydessä siirretään kohde urakointitililtä tilaajan hallintatilille, ja lisätään käyttäjät sekä käyttöoikeudet, hälytykset reititetään kiinteistön ylläpidosta vastaavalle henkilöstölle.

J7100.08.51 Takuuhuolto

Kaksi kertaa vuodessa suoritetaan:

- mittaus- ja säätölaitteiden säädön ja toiminnan tarkastus sekä tarvittaessa vikojen etsintä ja korjaus

J7100.10 Perusvaatimukset

Alakeskus

Alakeskuksen on toimittava itsenäisesti valvomon toiminnasta riippumatta. Ala-asemaa tulee voida operoida mm. verkkokatkon aikana paikalliskäyttöpaneelilta tai kosketusnäytöltä. Ala-aseman ohjelmisto ja asetukset voidaan varmuuskopioida esim. kannettavalla tietokoneella paikan päällä ja etäyhteydellä. Ohjelmaan voidaan tehdä muutoksia ilman lähdekoodia.

Ala-aseman ohjelmat ovat tallennettuna flash-muistiin, ja jännitekatkon jälkeen toiminta ja

kellonaika palautuu normaaliin, reaaliaikaiseen toimintaan. Alakeskus on mikroprosessoripohjainen, moduulirakenteinen ja vapaasti ohjelmoitava. Alakeskuksen tulee olla varustettu CE-merkinnällä. Alakeskukset on voitava varustaa halutessa graafisilla kosketusnäytöillä.

Alakeskukseen on sisällyttävä seuraavat toiminnot:

- DDC-säädöt
- optimoinnit
- kokonaismäärämittaukset
- hälytykset
- aikaohjelmat
- tapahtumaohjelmat

Alakeskusten on pystyttävä toimimaan ympäristöolosuhteissa:

- lämpötila 10...40°C
- suhteellinen kosteus 15...90 % Rh

Rakenne

Alakeskukset on toimitettava tehtaalta sisäisesti valmiiksi kytkettyinä sisältäen seuraavat komponentit:

- prosessori
- toimintalohkot
- relekortit releineen
- virta- ja varaenergiälähteet
- viestinsiirron sovitussyksiköt (esim. gsm-modeemi, modbus RTU-sovittimet...)
- riviliittimet ja johdinkourut (erikseen heikko- ja vahvavirralle)
- ylijännitesuojaus (ukkosuoja)
- käyttö- ja sovellutusohjelmat
- valo
- 230V pistorasia

- pääkytkin
- sulakkeet

Alakeskuksen syöttöjännite on 230 VAC/50 Hz/10 A. Sähköjen palauduttua äkillisestä sähkökatkosta alakeskuksen ohjelmistojen on palauduttava automaattisesti normaaliin käyttötilaansa.

Alakeskus toimitetaan sisäiset johdotukset valmiiksi tehtynä ja testattuna.

Ohjelmointi

Ohjelmistojen käyttöliittymän on oltava suomenkielinen. Verkko- ja järjestelmäasetukset tulee voida syöttää laitteen paikalliskäyttöpaneelilta. Paikalliskäyttöpaneelin on myös osoitettava verkkoyhteyden tila.

Laajennettavuus

Alakeskuksissa varaudutaan säätöjä ja ohjauksia varten 30 % pistejakauman mukaiseen kapasiteettilaajennukseen. Tällä tarkoitetaan, että toimintalohkojen asennuskisko on asennettu ja fyysinen tila on varattu.

Liitynnät

Liityntäyksiköissä on oltava kaikki pistetaulukoiden edellyttämiin hälytys-, indikointi-, mittaus- ja ohjaustoimintoihin tarvittavat yksiköt, releet, muuntimet yms. siten, ettei ulkoisia apulaitteita tarvita.

Liityntäyksiköissä oltava led-näytöt kosketintilojen DI/DO-ilmaisuun.

Urakan tulee sisältää kaikki järjestelmäkaaviossa esitetyn tiedonsiirron vaatimat laite- ja ohjelmistolisäykset. Lisäksi alakeskuksessa tulee olla valmiudet Modbus RTU-, Modbus TCP/IP- ja Mbus-pohjaisten väylien liittämiseen. Kaikki nämä väylät tulee voida liittää samaan alakeskukseen yhtaikaisesti.

Erillis-, varo- ja apulaitteet tulee ryhmitellä ja nimetä positioittain keskuksiin järjestelmällisesti niin, että laitoksen käyttö ja tarkkailu tulee selkeäksi.

Alakeskusten valvontaohjelmistot

Alakeskuksiin tulee sisältyä niiden toimintaa valvovat ohjelmistot, jotka paljastavat alakeskuksessa ja niihin liitetyissä kenttälaitteissa esiintyvät toimintahäiriöt. Havaitut häiriöt ilmaistaan oheislaitteille tulostuvalla hälytyksellä (hälytysluokka 1.)

Vähintään seuraavien häiriöiden pitää paljastua valvontaohjelmistolla:

- alakeskusmoduulien vioittuminen

- häiriöt tiedonsiirrossa
- varmistettujen hälytys- ja käyttötilapisteiden kenttäkaapeloinnin katkos tai oikosulku (varmennus voidaan toteuttaa vastuksilla)
- mittausviestin poistuminen järkevyyalueelta (irrationaalinen mittausviesti ei saa ohjata tai säätää)
- akuston tai pariston varauksen lasku alle sallitun rajan
- alakeskuksen ohjelmiston pysähtyminen

Langattomat mittaukset, huoneisto

Kohteen jokaiseen huoneistoon asennetaan langaton huonelämpötila- ja kosteusanturi, verkko

koostuu huoneistoantureista sekä toistavista antureista, anturit reitittävät datan automaattisesti

parhaan kuuluvuuden omaavan reitin kautta tukiasemalle. Langattoman lähettimen mittausväli tulee olla aseteltavissa 1 minuutista 60 minuuttiin. Langattomaan anturiin tulee olla mahdollista kytkeä ulkoinen lämpötilamittaus, digitaalitulo, tilatieto tai 0-10 VDC lähetinmittaus tai vesivuotoilmaisoin.

J712 KÄYTTÖLIITTYMÄT

Alakeskusta voidaan operoida paikallisesti alakeskuksen tekstipohjaisella käyttöliittymällä tai se voidaan varustaa graafisella käyttöpäätteellä.

Järjestelmä liitetään olemassa olevaan Ounet- pilvivalvomoon / järjestelmän valvomo on pilvipalvelupohjainen ilman erillisiä ohjelmistoja. Palveluun otetaan yhteys selainyhteydellä ja palvelun tulee tukea kaksivaiheista autentikointia.

Valvomon peruskäytön tulee olla toimittajasta riippumatonta. Peruskäytöksi luetaan valvomonhallinnointiin kuuluvat asiat, kuten itsenäinen käyttäjien oikeustasojen muutos sekä itsenäiset valvomon hälytysryhmämuutokset. Edellä mainitusta peruskäytöstä ei saa aiheutua tilaajalle lisäkuluja.

J7121 Järjestelmän käyttö

Operointi

Kaikki toiminnot on voitava antaa näppäimistöllä tai hiirellä.
Valikko toteutetaan grafiikkapohjaisena. Ohjauksen tapahduttava hiirellä.

Raportointi

Perusraportit

Perusraportteja ovat yhteenvetolistaukset, joista käyttäjä saa nopeasti selville laitoksen tilanteen. Valmiiksi ohjelmoituna tulee olla vähintään seuraavat listaukset:

- kaikkien pisteiden tulostus
- mittauspisteiden tulostus
- käyttötuntilaskentapisteiden tulostus
- ohjauspisteiden tilojen tulostus
- aikaohjelmien tulostus
- pakko-ohjatussa tilassa olevat pisteet
- loogisten ryhmien tulostus

Määräseurantaraportit

- astepäiväluku, jonka järjestelmä laskee ulkolämpötilan perusteella 1 vko-periodilla
- lämpö- ja vesimäärien kulutukset kaikilta ao. mittareilta 1 vko-periodilla
- sähkömäärien kulutukset kaikilta ao. mittareilta 1 vko-periodilla sekä kokonaismäärä että päivä- ja yö sähköjaottelu
- lämpö- ja sähköenergian kulutus 1 vko-periodilla
- raportti tulostetaan käyttäjän halutessa

Viikkoperiodin lisäksi ohjelmiston on ylläpidettävä kuukausi- ja vuosiraportointia. Jatkuvasti on käytettävissä edellisen 36 kuukauden vastaavan ajan kulutustiedot ja budjetoidut tiedot. Järjestelmän pistehistoriadata voidaan tallentaa laitteelle. Pilvipalvelun käyttäjän tulee voida luoda, muokata ja poistaa järjestelmän trenditiedostoja sekä näytteenottotiheyttä kaikista järjestelmäpisteistä.

Optimointi

Järjestelmä sisältää paikalliseen sääennusteeseen perustuvan lämmönsäädön optimoinnin.

Järjestelmässä on myös valmius kaukolämmön huipputehon rajoitukselle ja energiayhtiön väliselle kysyntäjoustolle.

Kiinteistön vedenkulutusta seurataan vuorokausi- ja viikkoajanjaksolla, ja järjestelmä antaa

hälytyksen mikäli kulutus poikkeaa raportointiajanjakson kulutuksesta.

Kolmansien osapuolten on mahdollista lukea järjestelmäpisteitä API- rajapinnoin erillisenä lisäpalveluna.

J7122 Grafiikkakuvien määrittely

Järjestelmän operoinnin tulee olla helppoa ja mahdollista suoraan grafiikkakuvien ja hiiren avulla. Ainakin seuraavat toiminnot tulee olla mahdollisia suorittaa suoraan grafiikkakuvista:

- asetuseromuutokset
- kojeiden käynnistykset ja pysäytykset
- hälytysten kuittaukset

Myös alfanumeerisen operoinnin tulee olla mahdollista. Tällöin operoinnin tulee perustua menupohjaisesti vaihtoehtojen valintaan ilman, että käyttäjän tarvitsee muistaa pistekoodeja tai muita vastaavia tunnustuksia.

Grafiikkakuvien valinnan tulee tapahtua hiiren tai kosketuksen avulla suoraan edellisestä kuvasta. Grafiikkakuvien rakenteen tulee olla rakenteeltaan identtinen eri kojekoissa ja niiden välillä voidaan liikkua nuoli symboleilla PÄÄKUVA <> PROSESSI/KAAVIOKUVA <> ASETUSARVOSIVU.

Grafiikkakuvien tulee olla värillisiä ja dynaamisia. Mittaukset, asetusarvot, tilatiedot ja ohjaukset tulee esittää kuvissa selkeästi. Analogiaviestit ilmaistaan arvoilla 0 - 100 %, jossa 100 tarkoittaa toimintalaitteen "auki" -asentoa. LTO:n hyötysuhde (%) esitetään grafiikassa.

Laitteiden tila- ja hälytystietojen tulee ilmetä selkeästi symbolien väreistä, samoin tulee ilmetä onko laite käsi- vai automaattiohjauksella. Mittaustietojen yhteydessä tulee olla myös mitattavan suuren laatu.

Grafiikkakuviin tulee voida liittää vapaasti tekstiä. Kuvissa käytetään suunnitelmissa esiintyviä positiointeja. Grafiikkasymbolien tulee olla yleisesti Suomessa käytettyjen kaaviomerkkien piir-rostapoja noudattavia. Näyttönimien tulee olla suomenkielisiä ja pilvalivomomon päävalikoita täytyy kyetä navigoimaan suomeksi, ruotsiksi, ja englanniksi.

J713 SÄÄTÖ- JA AUTOMAATIOTOIMINNOT

J7131 Säättöjärjestelmät

J7131.10 Säättöjärjestelmän perusvaatimukset

Alakeskuksen ohjelmiin tulee voida aikaan saada ainakin seuraavat toiminnot:

- P-, PI- ja PID-säädöt suora- ja käänteistoimisina
- PI-säätö poiskytkettävällä I-osalla
- PI/PI-kaskadisäätö
- kompensointisäädöt
- minimi/maksimirajoitukset säätösuureille
- mittaustulosten minimi/maksimivalinnat
- keskiarvo mittaustuloksista
- suurimman/pienimmän viestin valinta
- aikaohjelmat (viikko/vuosikello, poikkeava päiväohjelma, vähintään 10 päälle/poiskytkentätapahtumaa/kanavaa)
- ajastin-, viive- ja hidastustoiminnot
- loogiset toiminnot (AND, OR, EXOR, NOT)
- raja-arvotoiminnot sekä kiinteänä että liukuvina eri suureista
- käyttötuntilaskenta
- adaptiivinen optimointi (käynnistys/pysäytys)
- lämmityskäyrä (min. 4 asetuspistettä) lämmitysverkostoille
- kokonaismäärälaskenta
- LTO-hyötysuhde
- sähköenergian kulutuslaskenta
- pitkäaikaistallennus
- yötuuletus- ja jäähdytysohjelmat

Järjestelmän tulee omien mittaus- ja ohjaussignaaliensa lisäksi pystyä antamaan ja vastaanottamaan 0 - 10 V jänniteviestejä ja 4 - 20 mA virtaviestejä. Järjestelmän tulee lisäksi voida antaa 3-pisteohjausviestejä 2-piste- (on/off-) ohjausviestin lisäksi tai sulkeutuvia sekä potentiaalivapaita että potentiaalisia (230 V) kosketintietoja.

Kaikki säätimien konfigurointiin ja viritykseen tarvittavat tiedot on voitava antaa valvomotietokoneella.

Alakeskukseen liitettävien viestien vähimmäisvaatimukset:

Suhteelliset ohjaukset:

- lineaarinen jänniteviesti 0...10 VDC
- kyettävä ohjaamaan rinnan vähintään viittä erillistä toimimoottoria, joiden virrankulutus on alle 2 VA / moottori
- erottelukyky < 0,1 % alueesta
- oikosulkukestoinen ohjausviesti

Mittaukset:

- vaaditut mittausviestit 0...20 mA, 0...10 VDC, lämpötilamittauksille vastusanturit
- erottelukyky alle 0,05 % alueesta
- osoitettuihin mittauksiin vähintään kaksi ylä- ja alaraja-arvoa

J7132 Ohjausjärjestelmät

J7132.10 Ohjausjärjestelmän perusvaatimukset

Alakeskukseen liitettävien viestien ja tehonsyötön vähimmäisvaatimukset:

Käynti- ja toimilaitteohjaukset:

- potentiaalivapaa relelähtö 230 VAC/50 Hz/10 A Sähkötarkastuskeskuksen sähkökeskuksia koskevan julkaisun "Jakokeskusten rakenne- ja koestusmääräykset E3-80" sekä "Sähköturvallisuusmääräykset A1-89" mukaisesti
- kaksiasento-ohjaukset; kosketintieto 2A, 230 V AC
- suhteellinen toimilaitteohjaus, oikosulkukestoinen jänniteviesti 0-10 V.

Käyttötila- ja hälytysindikoinnit:

- indikointi avautuvalta tai sulkeutuvalta, potentiaalivapaalta koskettimelta
- digitaalisten sisääntulojen kynnysjännitteet vapaasti valittavissa (looginen 0 tai 1)
- ilmastoinnin pakkopysäytyksen ja murtohälytyksen digitaalisääntulot varmistettuja (avautuvalta koskettimilta)

Kokonaismäärämittaukset:

- pulssilaskureita (potentiaalivapaita)
- laskentataajuus 0...20 pulssia sekunnissa
- pulssinkesto > 10 ms
- pulssitieto luettavissa avautuvalta ja sulkeutuvalta koskettimelta

- syöttöjännite 230 V/50 Hz, maks. 10 A

Järjestelmän tulee voida antaa 2-piste- (on/off-) ohjausviestejä tai sulkeutuvia sekä potentiaalivapaita että potentiaalisia (230 V) kosketintietoja.

Ilmastoinnin pakkopysäytys

Painettaessa pakkopysäytyskytkintä järjestelmä pysäyttää ohjelmallisesti kaikki ohjattavat puhaltimet.

Toiminta palohälytyksen sattuessa

Palohälytyksen sattuessa järjestelmä pysäyttää ohjelmallisesti kaikki ohjattavat puhaltimet.

J7133 Hälytys- ja ilmoitusjärjestelmät

Alakeskukseen liitettävien viestien osalta tulee täyttyä vähintään seuraavat vaatimukset:

Käyttötila- ja hälytysindikoinnit

- indikointi avautuvalla tai sulkeutuvalla potentiaalivapaalla koskettimella

Hälytystasoja on neljä:

- hätä
- kiire
- vika
- huolto

Hälytystuloksista tulee ilmetä kellonaika, päiväys sekä hälyttävä kohde selväkielisenä. Hälytykset eivät saa kadota muistista ennen kuittausta. Aktiiviset hälytykset tulee osoittaa paikallisella käyttöpaneelilla ja äänimerkillä. Ala-asemaan on mahdollista kytkeä erillinen GSM-jatkohälytysmodeemi. Hälytysten jatkosiirto voidaan reitittää pilvipalvelusta GSM- matkapuhelimiin ja sähköpostitse. Pilvivalvomom käyttäjän tulee käyttöoikeuksien mukaisesti kyetä luomaan uusia hälytysryhmiä sekä reititysaikaohjelmia. Hälytyksiä voidaan reitittää myös tiliin liittämättömille esimerkiksi päivystyspuhelin tai sähköposti.

J714 TIETOLIIKENNE

J7141 Järjestelmän sisäinen tiedonsiirto

Alakeskuksessa tulee olla modeemikortti ja modeemi kiinteistön sisäisiä yhteyksiä varten, sekä liityntäportti modeemiin.

J7142 Tiedonsiirto järjestelmästä ulospäin

Urakkaan kuuluu järjestelmän liittyvä rakennusautomaatioväylästä ulospäin. Rakennusautomaatiojärjestelmä varustetaan etäkäyttöyhteydellä (Ounet) ja sitä voidaan hallita internetverkon yli salattua tiedonsiirtoa käyttäen. Tiedonsiirrossa noudatetaan tilaajan ohjeita ja määräyksiä.

Kenttäväyläliikenne tulee olla yleisen Modbus RTU-protokollan mukaista, sekä sähkö-, vesi- ja energiamittareita voidaan liittää myös M-bus protokollalla. Alakeskusten ja valvomon välinen liikennöinti tapahtuu Modbus TCP-protokollalla. Verkko liikenteen pilvipalvelun ja ala-asemien välillä tulee olla end to end salattua ilman erillisiä välilaitteita.

Kenttäväylään liittyvän laitteiston tulee sisältää kaksi modbus TCP/IP liitäntää ja se on mahdollista määrittää Modbus RTU slave tai Modbus RTU master toisen säätimen Gateway luentaan.

Ala-asemaan on mahdollista kytkeä erillinen GSM-jatkohälytysmodeemi. Aktiiviset hälytykset tulee osoittaa paikallisella käyttöpaneelilla ja äänimerkillä, sekä hälytysten jatkosiirto voidaan reitittää pilvipalvelusta GSM- matkapuhelimiin ja sähköpostitse.

J715 KENTTÄLIITTYMÄT

Suojaputki päätetään 0,5 m ennen kytkettävää kojetta. Johtoon jätetään riittävästi löysää kojeen huoltoa varten.

J7151 Säätöventtiilit

Säätöventtiilien ja niiden toimilaitteiden hankinta ja asennus kuuluu putkiurakkaan (laitetoimitus).

Säätöventtiilit ovat paineluokkaa 1,0 MPa.

Kaikkien DN20 ja sitä suurempien venttiilien tulee olla varustettu käsinohjausmahdollisuudella. Käsinohjauskahvoja on voitava käyttää ilman työkaluja. Venttiilien suurin sallittu vuoto saa olla 0,05 % k_{vs} -arvosta, säätökyky min. 1:50. Maksimi auki/kiinniajoaika 1 min.

Venttiilit, joiden nimelliskoko on 40 mm tai pienempi ovat kierrelitännäisiä

J7152 Toimilaitteet

Venttiilien toimilaitteet

Säätöventtiilien asennus kuuluu putkiurakkaan. Säätöventtiilien + toimilaitteiden tilaus sekä toimilaitteiden asennus kuuluu automaatiourakkaan.

Toimilaitteiden tulee olla varustettu käsiohjausmahdollisuudella. Toimilaitteet ovat sähköisiä, ohjausjännite on 0...10V.

Toimilaitteissa tulee olla asennonosoitin, joka ilmoittaa, onko ko. venttiili auki vai kiinni.

Sulkupeltien toimilaitteet

Toimilaitteet ovat esim. mallia Honeywell tai Belimo ja ne kuuluvat automaatiourakkaan. Peltimoottoreiden vääntömomentin on oltava vähintään 3 Nm/pellin m². Jos sälepelti koostuu useasta erillisestä yksiköstä, varustetaan kukin omalla toimilaitteellaan. Toimilaitteiden hankinta ja asennus kuuluu automaatiourakkaan.

Sulkupeltien (ulko- ja jäteilmapellit) toimilaitteet ovat 24V ja ne varustetaan jousipalautuksella. Ulkoilmapellin toimimoottorin tulee avata pelti alle 90 sekunnissa.

J7153 Jäätymissuojaus

Jäätymissuojatermostaatit ovat elektronisia ja ne on varustettava veteen asennettavalla anturilla ja käsin palautuksella sekä erillisellä hälytyskoskettimella. Ohjelmallista toimintoa ei hyväksytä. Jäätymissuoja on tyypiltään ennakoiva. Jäätymissuoja voi toimia myös paluuvesisäätimenä.

Jäätymisvaaratermostaattien toiminta on estettävä sähkökatkon aikana.

J7154 Mittauslaitteet

Lämpötila-anturit ovat esim. mallia Ouman, HK-Instruments, Produal.

Antureiden sijainnin tulee olla sellainen, että huolto voidaan vaivatta suorittaa.

Ilmakanaviin asennettavat anturit tulee asentaa siten, että ko. paikka edustaa mitattavaa suuretta mahdollisimman hyvin. Antureiden tulee korroosiosuojaukseltaan, tyypiltään ja rakenteeltaan vastata sijoituspaikkaansa.

Vesituntoelimet asennetaan suojataskuihin. Anturin rakenteen tulee korroosiosuojaukseltaan vastata ruostumatonta terästä.

Painelähettimet ja ilmavirtalähettimet ovat näytöllä varustettuja lähettimiä.

Mittausviestit

Alakeskukseen liitettävien viestien osalta tulee täyttyä vähintään seuraavat vaatimukset:

Mittaukset:

- vaaditut mittausviestit 4-20 mA, 0-20 mA, 0-1 V DC, 0-10 V DC ja vastusanturit

Kokonaismäärämittaukset pulssilähettimiltä:

- laskentataajuus 0...20 pulssia sekunnissa
- pulssin kesto vähintään 10 ms

- pulssitieto tulee voida saada avautuvalla ja/tai sulkeutuvalla potentiaalivapaalla koskettimella

Paikalliset mittarit

Mittariasteikkojen halkaisijan on oltava vähintään 60 mm.

Lämpömittareiden tulee olla varustettu kalibroitiruuveilla ja mittareiden kokonaisvirhe tulee olla alle 1 °C.

Painemittareiden virheen tulee olla alle 2 % mitta-alueesta.

Putkijohtoihin asennettavat mittarit kuuluvat putkiurakkaan ja kanaviin asennettavat mittarit ilmanvaihtourakkaan.

J716 MATERIAALIT JA MEKAANISET VAATIMUKSET

J7162 Kotelointi

Alakeskuksena käytetään teräslevykoteloon (esim. Rittal) rakennettua keskusta.

Alakeskuskaapin tulee olla metallia ja suojausluokaltaan vähintään IP34. Alakeskus kiinnitetään suoraan seinäpintaan tai muotorautakehikkoon. Alakeskuskaapissa tulee olla tilaa laajennukselle (katso kohta J7100.10).

Laitekaapissa tulee olla kenttäjohdotuksia varten liittimet. Kaapin sisäiset johdotukset ao. liittimille tehdään valmiiksi ennen alakeskusten toimittamista työmaalle. Ko. johtimet tulee varustaa pikaliittimin, joilla ne voidaan erottaa elektroniikkapiireistä kenttäjohtojen kytkennän ja kytkentöjen tarkistamisen ajaksi.

Kaapelit ja johdot alakeskuskaapin sisällä asennetaan kannellisiin johtokouruihin. Heikkovirtajohtimia ja vahvavirtajohtimia varten tulee olla erilliset kourut. Vahvavirtakaapelit tuodaan kaappien alaosaan sisään, heikkovirtakaapelit tuodaan kaappien yläosaan sisään. Läpivientejä varten tulee olla riittävät läpivientitiivisteet.

Alakeskuskaappi varustetaan pääkytkimillä, sulakkeilla ja valolla. Laitekaapin kanteen sijoitetaan tasku piirustuksia varten. Laitekaappiin sijoitetaan myös ko. alakeskuksen apureleet, muuntajat, jäätymissuojat yms.

Alakeskuksen elektroniikan on oltava rakenteeltaan sellainen, että huolto ja pisteiden sekä moduulien lisäys on helppo suorittaa.

Toimilaitelähtöjen on oltava ylijännite- ja oikosulkusuojattuja. Ohjauskoskettimien jatkuva kuormitettavuus on 5A/230V.

Alakeskuskaapissa on oltava 230 V pistoke sähkötyökaluille sekä valo.

Alakeskuksessa olevat laitteet ja riviliittimet merkitään suunnitelmissa käytetyillä tunnuksilla ja selventävillä suomenkielisillä teksteillä. Asettelunupit tulee varustaa merkinnöin, jotka osoittavat käyttötarkoituksen ja asetusarvon.

J717 KAAPELOINTI JA APUENERGIA

J7171 Kaapelointi

Kaikki kaapeloinnit ja $V > 50$ V kytkentätyöt kuuluvat sähköurakkaan. Alempijännitteiset kytkentätyöt kuuluvat automaatiotöihin. Alakeskukseen liitettävien kaapeleiden asennus läpivientiholkkien lävitse sisältyy sähköurakkaan ja kaapelipäiden kuorinta sisältyy kyseiseen kaapelointityöhön.

Automaatiourakoitsijan tulee luovuttaa sähköurakoitsijan käyttöön tarkat johdotus- ja asennusohjeet.