

LIGINULLENERGIA ELUHOONED

SUUR ERAMU

HOONEAUTOMAATIKA

Koostas: RAUSI OÜ

HEVAC OÜ



Euroopa Liit  
Ühtekuuluvusfond



Eesti  
tuleviku heaks

**KRED** 

HOONEAUTOMAATIKA

## SISUKORD

### Üldosa 3

1.1.1	Normdokumendid.....	3
1.1.2	Projekteerimistöo piiritus.....	3
1.1.3	Üldiseloostus .....	3
	Ehituskirjeldus.....	3
	Hooneautomaatika .....	3
2.1	Automaatikasüsteemi ülevaade.....	3
2.1.1	Üldnõuded .....	3
2.1.2	Automaatikasüsteemi struktuur .....	4
2.2	Hooneautomaatika nõuded .....	4
2.2.1	Automatiseeritavate süsteemide kirjeldus.....	4
2.2.2	Automatiseerimisele kuuluvad süsteemid .....	4
2.2.3	Alarmitoimingud .....	5

## Üldosa

### 1.1.1 Normdokumendid

Projekteerimise käigus on järgitud kõiki Eesti Vabariigis kehtivad õigusakte ja normdokumente.

Allpool on toodud kasutatud standardite ja ehitusnormide loetelu:

1. EVS-IEC 60364 „Ehitiste elektripaigaldised”
2. EVS 811:2006 „Hoone ehitusprojekt”
3. EN ISO 16484 „Building Automation and Control System”
4. Standard EVS-EN 15232. Hoonete energiatõhusus - mõju hoone automaatikale, juhtimisele ja tehnilisele haldamisele.

Projektis on esitatud süsteemide põhimõttelised skeemid, toimimiskirjeldus, kaabelduse mahtu ja sisu selgitavad kaablite loetelud ning seadmete paigutusjoonised.

### 1.1.2 Projekteerimistöö piiritus

Käesoleva projekti näol on tegemist liginullenergiahoone kütte- ja ventilatsioonilahendusi käsitleva illustreeriva dokumentatsiooniga, mis ei ole standardi EVS 932:2016 mõistes ammendav ja terviklik projekt.

### 1.1.3 Üldiseloomustus

Hoone tuleb varustada hooneautomaatikasüsteemiga (BACS- Building Automation and Control System). Süsteem on ette nähtud hoone ökonoomsemaks ja operatiivsemaks haldamiseks. Juhtimine koondatakse hooneautomaatika web-serveri, mis paigutatakse soojussõlme ruumi 1. korrusel.

Hoone automaatikasüsteemi ülesehitus on toodud automaatikasüsteemi struktuurskeemi joonisel.

Automaatikasüsteemiga on ette nähtud ühendada:

- Hoone üld KV süsteemid ja arvestid.

Automaatikasüsteem sisaldab järgmisi automaatikaseadmeid ja -süsteeme:

- hoone tehnosüsteemide töö web-server;
- tehnosüsteemide automaatikakilpidesse alakeskustesse paigaldatud kontrollid PLC koos vastavate I/O-moodulitega;
- ventilatsioonisüsteemide ventilaatorite sagedusmuundurid;
- ruumi temperatuuri kontrollid reguleerimissõlmed;
- soojusenergia mõõtjate mõõtevõrk;
- tehnoloogiliste parameetrite suurusi kontrollivad kohtseadmed ja aparatuur.

## Ehituskirjeldus

### Hooneautomaatika

#### 2.1 Automaatikasüsteemi ülevaade

##### 2.1.1 Üldnõuded

Projekteeritavad ja paigaldatavad automaatikasüsteemid peavad vastama kõigile projekteerimise hetkel kehtivatele riiklikele õigusaktidele ja ehituse "head tava" kajastavatele Eesti Vabariigi

## LIGINULLENERGIA ELUHOONED SUUR ERAMU

### HOONEAUTOMAATIKA

standarditele, nende puudumisel ka Euroopa Liidu või rahvusvahelistele standarditele. Vastuolude puhul on järgitud rangemat nõuet.

Suure eramu keskne juhtimise ja kontrolli süsteem, mille keskseadmeks on eramu tehnosüsteemide Web-server, on ette nähtud kontrollima eramu ühiste tehnosüsteemide tõrgeteta tööd ja vajadusel sekkuma nende süsteemide töösse nende töörežiimide korrigeerimiseks või nende tööhäirete edastamiseks omanikule või tehnosüsteemide hooldusfirmadele üle Interneti või mobiilside kaudu. Visualiseerimine peab hõlmama kõiki süsteeme, mis moodustab ühtse terviku.

Eramu tehnosüsteemide automaatikasüsteemid töötavad autonoomselt, tagades seejuures vajaliku töö- ja häireinfo edastamise järelvalvekeskusesse hoone lokaalvõrgu kaudu. Hoone tehnosüsteemide juhtimise ja reguleerimise automaatikaseadmed koondada alakeskustesse, mis paigaldada vastava tehnosüsteemiga lähedasesse.

Haldustasemel kasutada LON/IP või BACnet/IP protokolliga toimivat kohtvõrku, mis kujutab ennast suure läbilaskevõimega arvutivõrgu sarnast andmesidekanalit.

Alakeskuse PLC kontrollid võivad kasutada mis tahes standardset võrguprotokolli (näiteks LonWorks, KNX/EIB, Modbus).

Samuti ühendada haldustaseme võrguga põhimõtteliselt kõik komplektselt tarnitavad tehnoloogilised süsteemid. Kuna neis kasutatavad andmesideprotokollid on erinevad, siis kasutatakse nende sidumiseks võrguga integreerimiskontrollereid, mis võimaldavad seda teha.

### 2.1.2 Automaatikasüsteemi struktuur

Hoone automaatikasüsteemi ülesehitus on toodud automaatikasüsteemi struktuurskeemil.

Automaatikasüsteemi töö jälgimiseks ja juhtimiseks on ette nähtud uus juhtimis-järelvalvekeskus web-serveri baasil. Eraldi arvutikomplekti ei ole vaja. Vajalik paigaldada ruuter ja internetiühendus ja/või GSM saatja.

## 2.2 Hooneautomaatika nõuded

### 2.2.1 Automatiseeritavate süsteemide kirjeldus

Automatiseerimise käigus toimuv reguleerimine, juhtimine ja kontroll toimub tervikliku, vabalt programmeeritava mikroprotsessor-süsteemiga (Direct Digital Control. e. DDC-süsteem), mida esindavad kaasajal igat liiki kontrollid. Kasutatavad seadmed peavad vastama kehtivatele EL direktiividele - elektromagnetilise ühilduvuse direktiivile 2004/108/EEC ja madalpingeseadmete direktiivile 2006/95/EEC.

### 2.2.2 Automatiseerimisele kuuluvad süsteemid.

Ventilatsioonisüsteemide jaotus:

Hoonesse on ette nähtud omaette soojustagastusega ventilatsiooniseade SPS1/VTS1. Pliidikubu on klappiga ja ventilaator V2 paikneb katusel. Pliidikubul paikneva nupuga avatakse klapp ja lülitakse tööle ventilaator V2 ning süsteem SPS1/VTS1 häälestatakse nn tavarežiimilt pliidikuburežiimile. Pliidikuburežiimis on väljatõmbeventilaatori V1 õhuvooluhulk 25 l/s võrra väiksem ehk 66 l/s, sissepuhke ventilaatori õhuvooluhulk on samane tavarežiimi õhuvooluhulgaga. Etteantud aja pärast (nt. 30 min.), lülitub pliidikubu ventilaator automaatselt välja, suletakse klapp ja süsteem SPS1/VTS1

## LIGINULLENERGIA ELUHOONED SUUR ERAMU

### HOONEAUTOMAATIKA

lülitab tavarežiimile. Juhul, kui pliidikubu nupp on lülitatud minimaalsest õhuvooluhulgast (25 l/s) suuremasse asendisse, tuleb avada aken.

Ventseadmega tarnida komplektis olev juhtpult, mis paigaldada sobivasse kohta näiteks köögis. Juhtpuldil seadistada näiteks nädala töörežiimid. Vajadusel siduda ventilatsiooni seadme töö hoone valvesüsteemiga. Ventseadmel tuleb ette näha ATS häire korral väljalülitamine, kui hoonesse paigaldatakse ATS süsteem või valvesüsteemiga ühendatud ATS andurid.

#### Soojuspumbasõlm

Hoone soojusvarustuse allikaks on soojuspump. Soojuspump on varustatud seadmepõhise automaatikaga, mis juhib soojuspumba ja soojuspumbasõlme seadmete tööd. Soojussõlm on projekteeritud hoone põrandakütte, radiaatorkütte ning sooja tarbevee jaoks.

Soojussõlm on projekteeritud hoone 1. korrusel asuvasse tehnilisse ruumi. Soojuspumba juhtimiskilp peab olema varustatud kas LON, M-bus, Modbus või Bacnet automaatikakaardiga ja tarkvaraga ning see tuleb siduda hooneautomaatikaga.

#### Küttesüsteem

Eramu 1. korrusele ja 2. korruse „märgades“ ruumide on ette nähtud vesi põrandküte. Ruumi temperatuuri reguleerimiseks paigaldada igasse ruumi eraldi ruumiregulaator, mis sisaldab ruumi temperatuuri andurit, temperatuuri näidikut ja temperatuuri seaduri. Märgade ruumide ruumiregulaatorid varustada lisaks põranda temperatuuri anduriga. Ruumi regulaator juhib vastava ruumi põrandakütte ventiili vastavalt etteantud seadeväärtusele.

Ruumikontrollerid töötavad platsivõrgus. Ruumide temperatuuriinfot (soovitud ja tegelik) peab olema võimalik pärida keskautomaatika juhtimissüsteemi poolt. Ruumikontrollerid on võimelised töötama nii iseseisvalt kui ka tsentraalselt juhitatavana. Peab olema võimalik pakkuda ka lahendust, kus ruumi temperatuuri saab määrata haldusliidese abil.

Ruumikontrollerid on arvestatud 24 VAC toitepingega. Trafod on arvestatud elektri osa kilpi.

### 2.2.3 Alarmitoimingud

Mistahes alarmi teostumisele antakse vajalik viide. Niipea, kui häire ületab viiteaja, tõlgendatakse sündmus alarmiks.

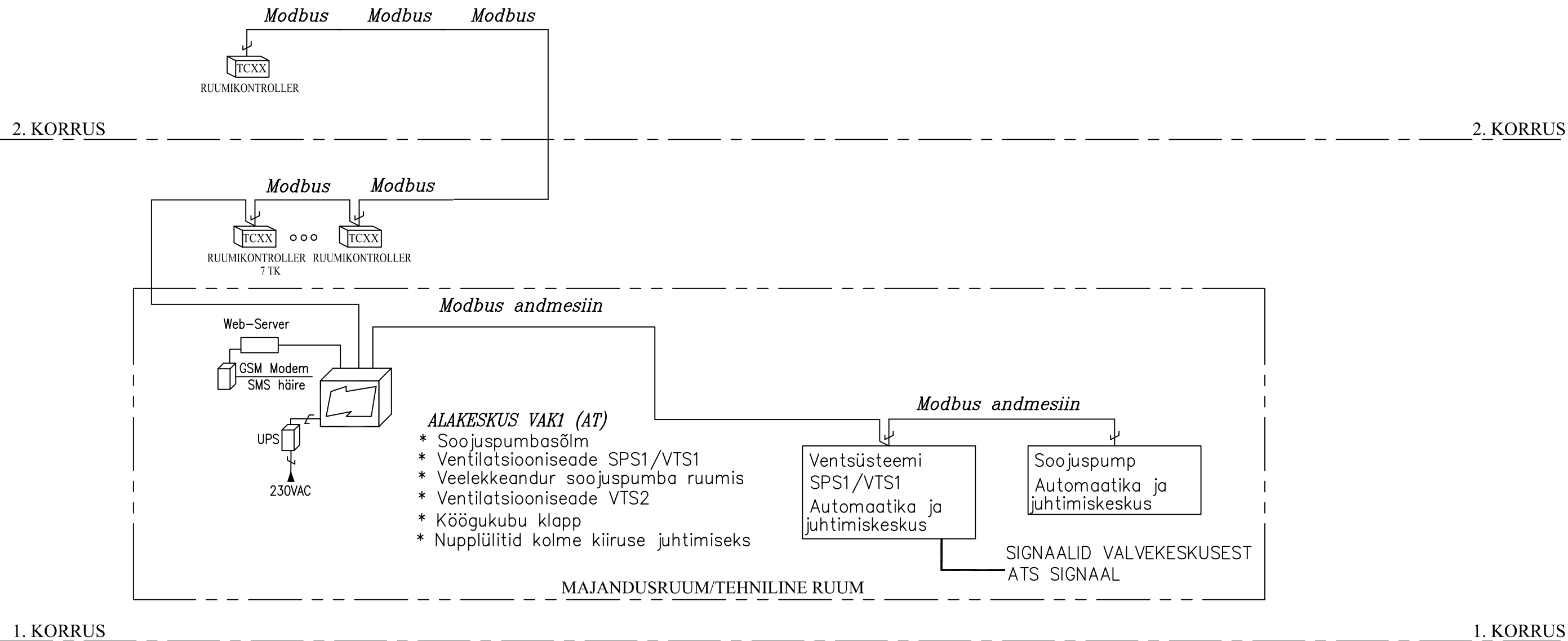
Alarmid jagatakse vähemalt kolme prioriteediklassi:

- kiiralarm (näit. jäätumisohu, tuleohualarm)
- normaalalarm (näit. ventilaatorid ja mõõtmiste piirväärtused)
- hooldealarm (näit. filtrivahetus).

LIGINULLENERGIA ELUHOONED  
SUUR ERAMU

HOONEAUTOMAATIKA JOONISTE LOETELU

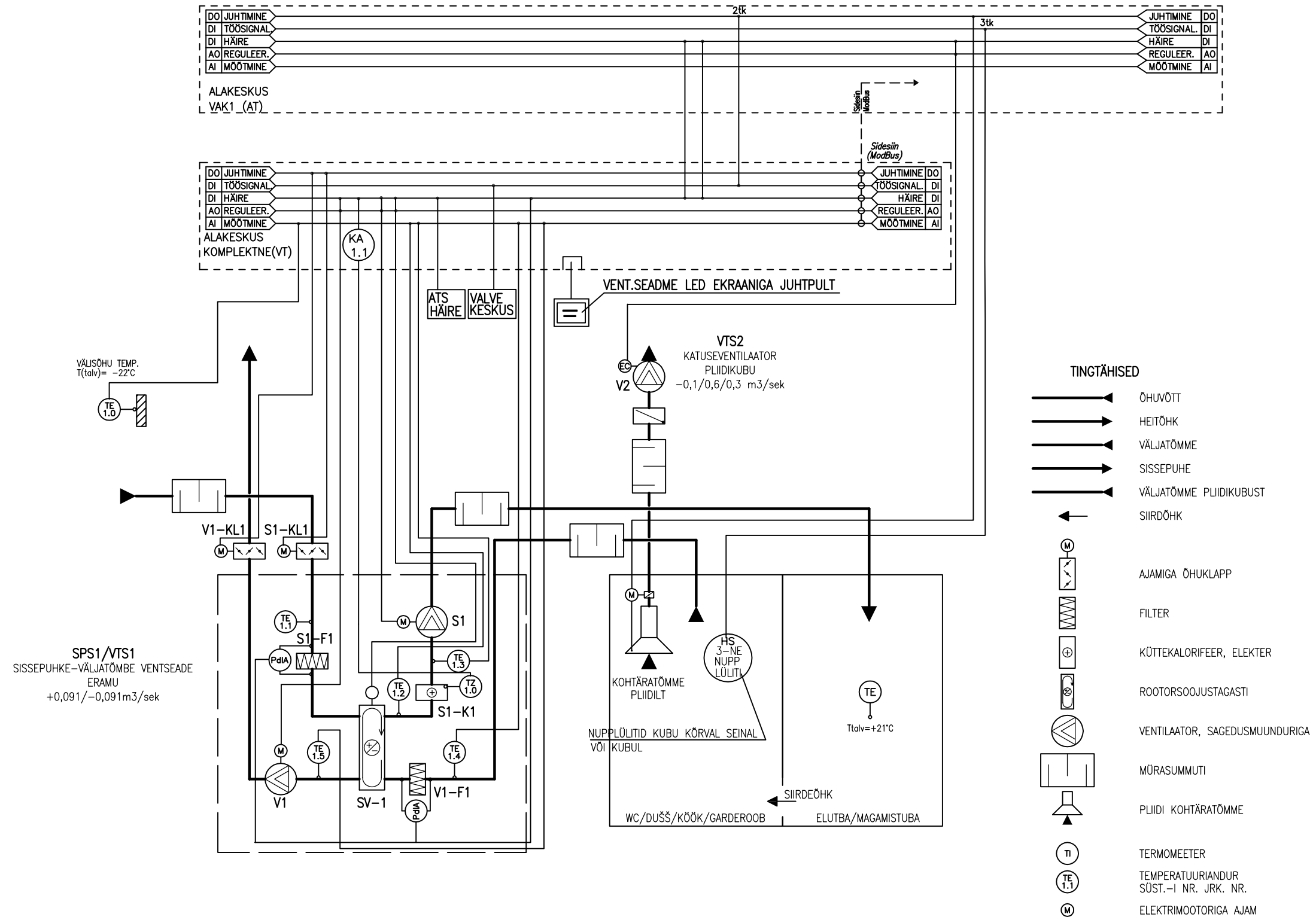
Fail	Joonise Nr.	Joonis / dokument	Kuupäev	Märkused
	<b>EA-1</b>	HOONEAUTOMAATIKA STRUKTUURSKEEM		
	<b>EA-2</b>	VENTILATSIOONI AUTOMAATIKA PÕHIMÕTTELINE SKEEM		
	<b>EA-3</b>	PÕRANDAKÜTTE PÕHIMÕTTELINE AUTOMAATIKA SKEEM		



ψ — KAABEL EL.TÖÖDE MAHUS

ALAKESKUSTE KONTROLLERITE UPS-id  
KUULUVAD AUTOMAATIKA TÖÖVÕTJA TARNESSE

SUUR ERAMU  
PÕRANDAKÜTE  
PÕHIMÖTTELINE AUTOMAATIKASKEEM



SUUR ERAMU  
VENTILATSIOONI AUTOMAATIKA  
PÕHIMÖTTELINE SKEEM



TÄHIS	NIMETUS	TEHNILISED ANDMED	TARNIJA	MÄRKUSED
SPS1/VTS1	SISEPUHKE VÄLJATÕMBE VENTSEADE KOOS	komplektse juhtimiskeskusega	VT	Ventilats. osa
	AUTOMAATIKAGA		VT	Ventilats. osa
S1	SISSEPUHKEVENTILAATOR	Sagedusmuunduriga juhitav	VT	Ventilats. osa
EC	Sissepuhkeventilaatori sagedusmuundur/EC motor	~V, kW;	VT	Ventilats. osa
V1	VÄLJATÕMBEVENTILAATOR	Sagedusmuunduriga juhitav	VT	Ventilats. osa
EC	Väljatõmbeventilaatori sagedusmuundur/EC motor	~V, kW;	VT	Ventilats. osa
V2	VÄLJATÕMBEVENTILAATOR	Sagedusmuunduriga juhitav	VT	Ventilats. osa
EC	Väljatõmbeventilaatori sagedusmuundur/EC motor	~V, kW;	VT	Ventilats. osa
SV-1	ROOTORSOOJUSTAGASTI		VT	Ventilats. osa
V1-F1	ELEKTRI SOOJENDUSKALORIFEER	40 °C/70 °C	VT	Ventilats. osa
V1-KL1	ÕHUKLAPP		VT	Ventilats. osa
S1-KL1	ÕHUKLAPP		VT	Ventilats. osa
V1-KL1	ÕHUKLAPI AJAM	24 VAC, VEDRUTAGASTUS	EA	Automat. osa
S1-KL1	ÕHUKLAPI AJAM	24 VAC, VEDRUTAGASTUS	EA	Automat. osa
KUBU	VÄLJATÕMBE ÕHUKLAPI AJAM	24 VAC,	VT	Ventilats. osa
TE1.1...	TEMPERATUURIANDUR ( takistusandur)		VT	Ventilats. osa
TE1.5				
TE-X	TEMPERATUURIANDUR ( takistusandur)	RUUMIS	EA	Automat. osa
HS-X	KÄSILÜLITI	RUUMIS VÄLJATÕMBE KÕRVAL	EA	Automat. osa

**SUUR ERAMU  
VENTILATSIOONI AUTOMAATIKA  
PÕHIMÕTTELINE SCHEEM**

## SÜSTEEMIDE SPS1/VTS1 JA VTS2 TÖÖ PÕHIMÕTE

### JUHTIMINE

- SEADME SPS1/VTS1 KÄIMA JA KINNI LÜLITAMIST JUHITAKSE KOHAPEALT.
- SEADE SPS1/VTS1 ON VARUSTATUD SEADMEPÕHISE AUTOMAATIKAKILBIGA, MIS JUHIB SEADME TÖÖD.
- VENTILAATORI V2 JUHTIMINE TOIMUB PLIIDIKUBULT

### BLOKEERINGUD

- VÄLJATÕMBEVENTILAATOR V1 ON BLOKEERITUD SISSEPUHKEVENTILAATORIGA S1.
- SISSEPUHKEVENTILAATOR S1 ON BLOKEERITUD (ÜLD) HÄIRESIGNAALIGA.
- VÄLISÕHUKLAPID S1-KL1 JA V1-KL1 ON BLOKEERITUD VASTAVATE VENTILAATORITEGA. SEADME KÄIVITAMISEL AVANEVAD KLAPID ENNE VENTILAATORITE TÖÖLE HAKKAMIST JA SULGUVA PEALE VENTILAATORITE SEISKUMIST.

### TÖÖ AEG

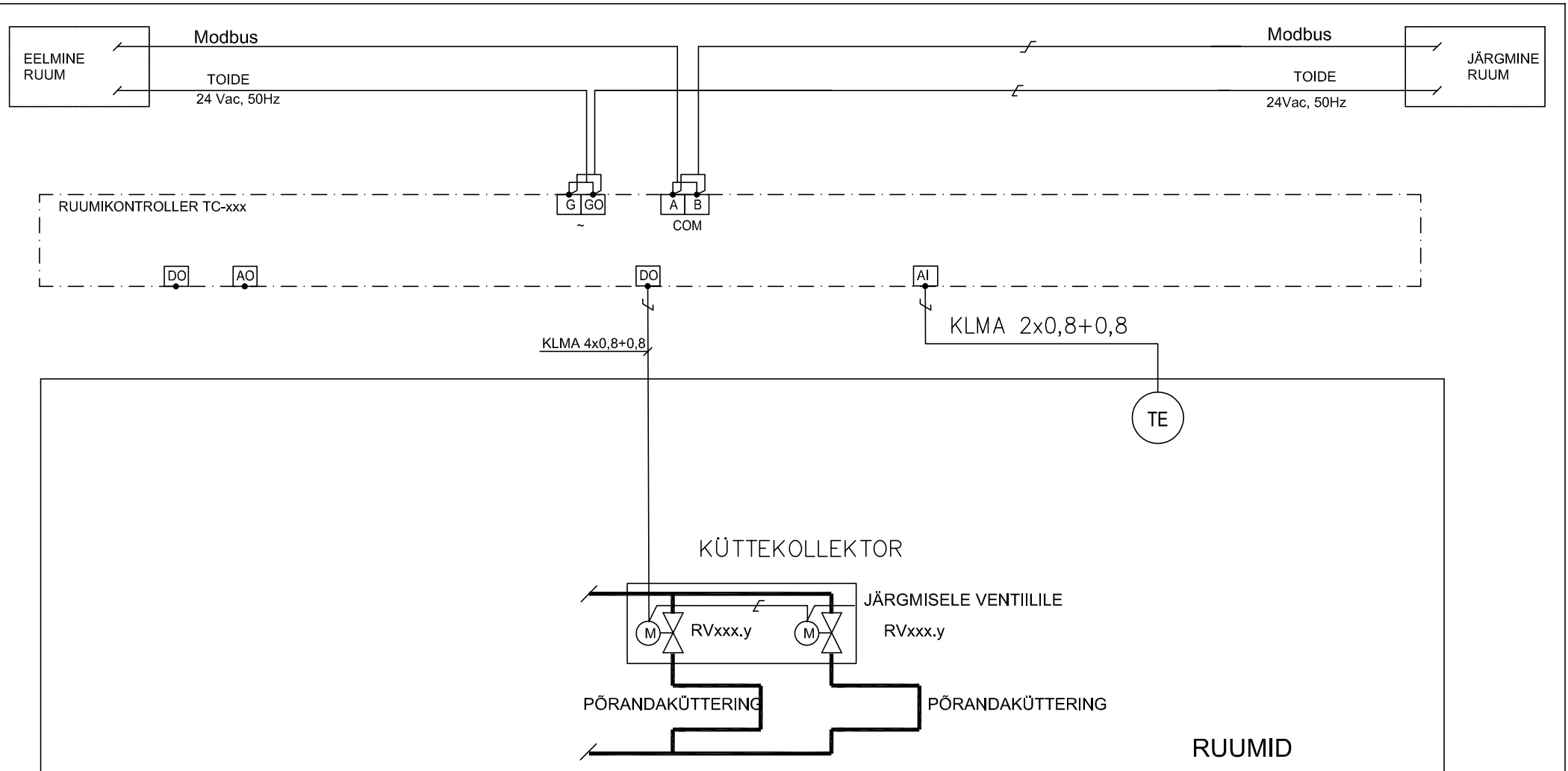
- VENTILAATORID S1 JA V1 TÖÖTAVAD VASTAVALT VALITUD VÕIMSUSASTMELE (MIN. 3 ASTET).
- TAVAREŽIIM ON TEISEL ASTMEL (91 l/s).
- SISSEPUHKEÕHU TEMPERatuur KONSTANTSELT VASTAVALT SEADEARVULE (NT.+21°C).
- SISSEPUHKEÕHU TEMPERatuurI REGULEERMINE TOIMUB VÄLJATÕMBEÕHU TEMPERatuurI JÄRGI.
- KUI VÄLJATÕMBEÕHU TEMPERatuur ON ALLA SEADEARVU (NT.+18°C), SIIS ESMANE KÜTE SOOJUSTAGASTIGA NING SEEJÄREL ELEKTERKÜTTEKALORIFEERIGA.
- SEADMEL PEAB OLEMA ROOTORI JÄÄTUMISVASTANE KAITSE
- SOOJUSTAGASTUSEL PEAB OLEMA SUVINE JA TALVINE REŽIIM
- PLIIDIKUBU TÖÖLE LÜLITAMISEL AVANEB KOHTÄRATÕMBE ÕHUKANALIL KLAPP, VENTILAATOR V2 HAKKAB TÖÖLE NING VENTILATSIOONISEADE SPS1/VTS LÜLITUB ÜMBER NN. PLIIDIKUBU REŽIIMILE. PLIIDIKUBU REŽIIMIS ON VENTILAATORI V1 ÕHUVUOLUHULK 25 l/s VÄIKSEM (EHK 66 l/s). SISSEPUHKEVENTILAATORI S1 ÕHUVUOLUHULK ON SAMANE TAVAREŽIIMI ÕHUVUOLUHULGALE. ETTE ANTUD AJA PÄRAST (NT. 30 MIN.) LÜLITUB PLIIDIKUBU VENTILAATOR VÄLJA, KLAPP KOHTÄRATÕMBE ÕHUKANALIL SULGUB NING VENTILATSIOONISEADE SPS1/VTS1 LÜLITUB TAVAREŽIIMILE. JUHUL, KUI PLIIDIKUBU NUPP ON LÜLITATUD MINIMAALSEST ÕHUVUOLUHULGAST (25 l/s) SUUREMASSE ASENDISSE, TULEB AVADA AKEN.
- VENTILAATOR V2 PEAB OLEMA VÕIMELINE TÖÖTAMA MIN. 3-L ETTEANTUD KIIRUSEL

### OHUTUS

- SEADE SPS1/VTS1 JA VENTILAATOR V2 EI SAA TÖÖTADA (JÄÄVAD SEISMA) KUI:
- ON TULEOHT

SUUR ERAMU  
VENTILATSIOONI AUTOMAATIKA  
PÕHIMÕTTELINE SCHEEM

1



**Märkused**

1. RUUMIKONTROLLERIL TEMPERATUURIANDUR JA SEADISTAJA ON SISSEEHITATUD.

SUUR ERAMU  
PÖRANDAKÜTE  
PÕHIMÖTTELINE AUTOMAATIKASKEEM