EXCELLENCE
IN SOLUTIONS

FläktGroup

ACON

Seadmete valikuprogrammi automaatika funktsioonid

Heikki Jürilo

2022.03.24 EKVÜ

Hooneautomaatika

Ventilatsiooniseadme juhtimine

Utilisaatorite juhtimine

Utilisaatorite automaatika
Ventilaatorite juhtimine
Temperatuuri juhtimine
Entalpiapõhine jauhutuse utiliseerimine
Lekked seadmes
Niisutus / kuivatus
Energia monitooring
Kuidas funktsioone ACON’is valida
Funkstioonide kirjeldused ja skeemid

Utilisaatorite automaatika – sisaldub tarnes, ei vaja eraldi valimist

- Rootor RHE
  - Kontroller, rootori kiirsue regulaator
  - Ajami ja pöörlemise kontroll
  - Häire väljund, käsitsi test

- Juhtimine ventilatsiooniseadme automaatkast
- Härmatisest hoidumist reeglina ei vaja – ei paigaldata niiskete ruumide teenindamiseks
  - Kui on oht lühiajalise väljatõmbeõhu niiskuse tekkele (üle 30% RH) siis härmatise kontroll rootori rõhuvahe järgi.

EXCELLENCE IN SOLUTIONS

Utilisaatorite automaatika – sisaldub tarnes, ei vaja eraldi valimist

- Plaatutilisaator PHE
  - Sektsioonsulatsue kontroller härmatisest hoidumisele
  - Ajamid sektsioonide- ja möödaviigu klappidele
  - Temperatuuri ja niiskuse andurid

- Juhtimine ventilatsiooniseadme automaatkast
- Härmatise kontroll väljatõmbe kastepunkti ja väljaviske temperatuuri põhjal
- Suvine möödaviik

EXCELLENCE IN SOLUTIONS

Utilisaatorite automaatika – sisaldub tarnes, ei vaja eraldi valimist

- Vahesoojuskandja RAR Econet
  - Pumbasõlm, pump, sagedusmuundur, ventiilid-ajamid
  - Kontroller vedeliku vooluhulga optimeerimiseks ja härmatisest hoidumiseks
  - Lisakütte- ja jahutuse soojusvahetid, paisupaak, avariiklapp, kontaktmanomeeter jne.
  - Temperatuuriandurid õhule ja vedelikule, niiskuse andur, õhuhulga andur
  - Lisavarustusena kasuteguri arvutuse andurid õhule (tavaliselt ventseadme automaatikas)

  NB! Kütte ja jahutuse reguleerventiilid/ajamid kuuluvad ventilatsiooniseadme automaatikasse.

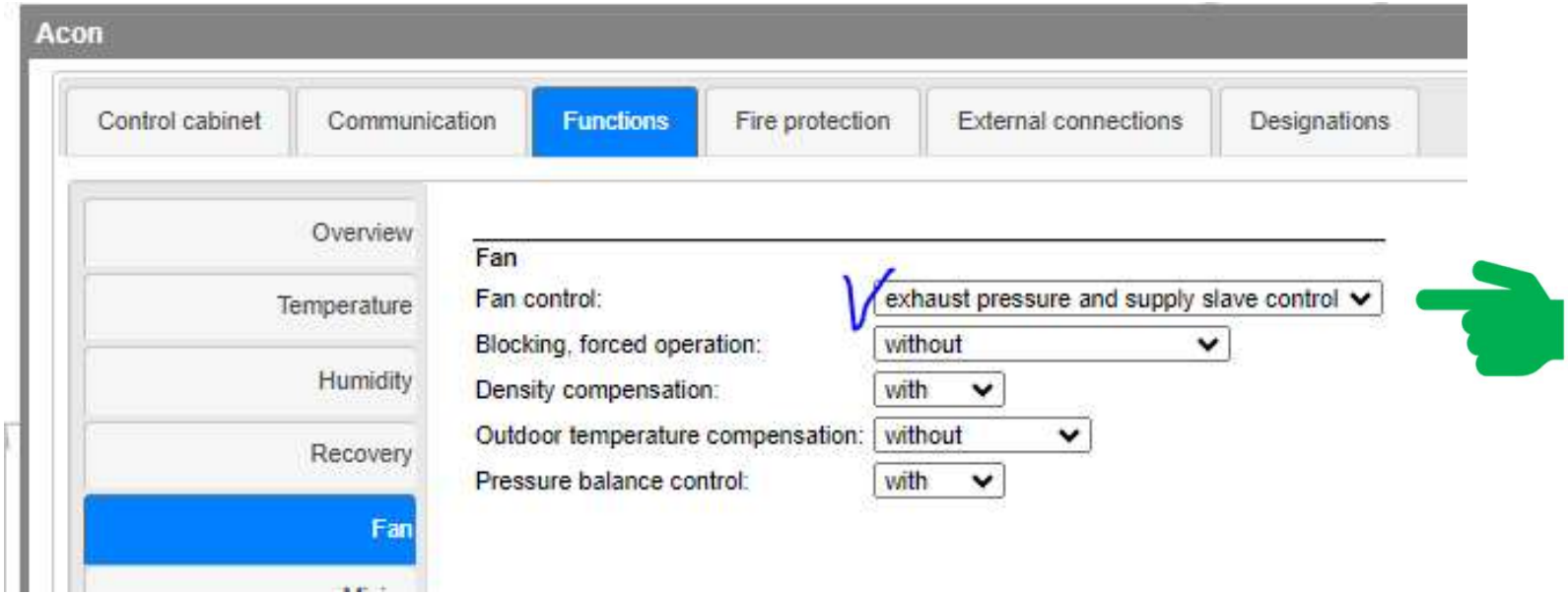
- Juhtimine ventilatsiooniseadme automaatkast
- Härmatise kontroll väljatõmbe kastepunkti ja väljaviske temperatuuri põhjal

Märkus!
Tavalise vahesoojuskandjaga seadme pumbasõlm tavaliselt tarnekomplekti ei kuulu ja tuleb projektis dimensioneeida.

Ventilaatorite juhtimine

Ventilaatorite juhtimine

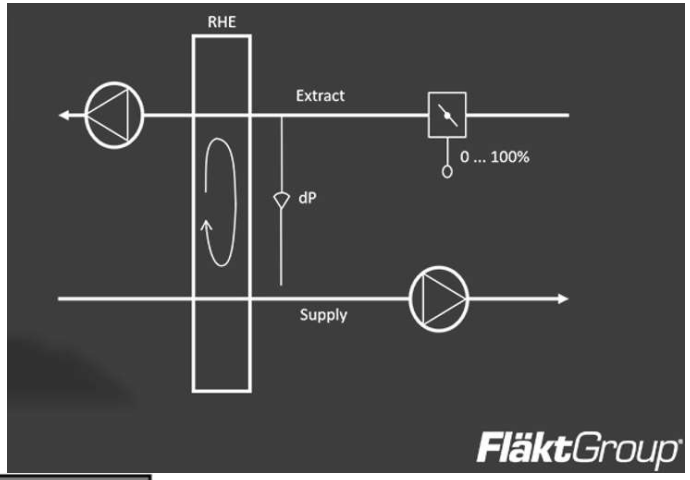
- Rõhu või vooluhulga kontroll;
- kombineeritud rõhu/hulga kontroll
  - *Controls -> Functions -> Fan control*

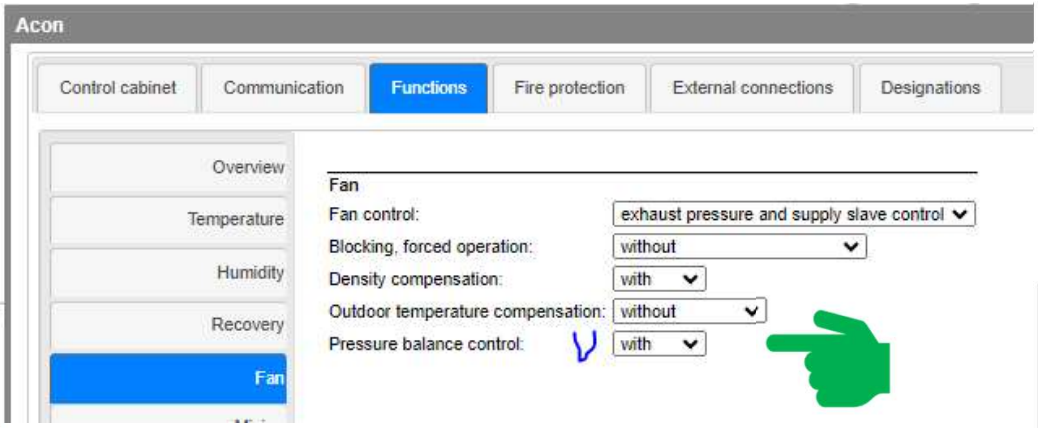


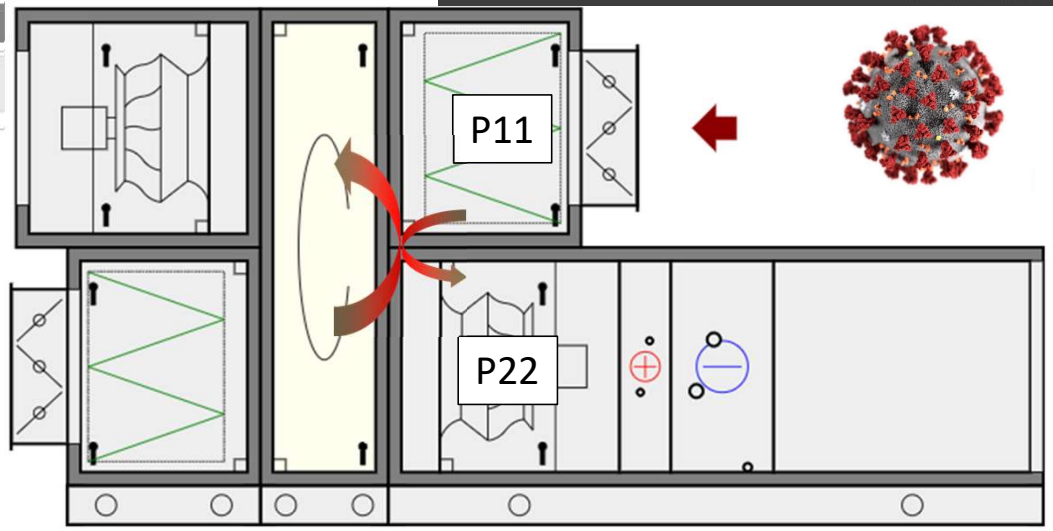
Ventilaatorite juhtimine

- Seadme sisemise rõhutasakaalu & lekke kontroll,
  Milleks seda meile vaja on?
  - *Controls -> Functions -> Pressure balance control*

- Lekke vältimiseks peab alarõhk P11 olema u 20 Pa suurem kui alarõhk P22
- Antud konfiguratsiooni puhul juhitakse seda väljatõmbe klapiga.





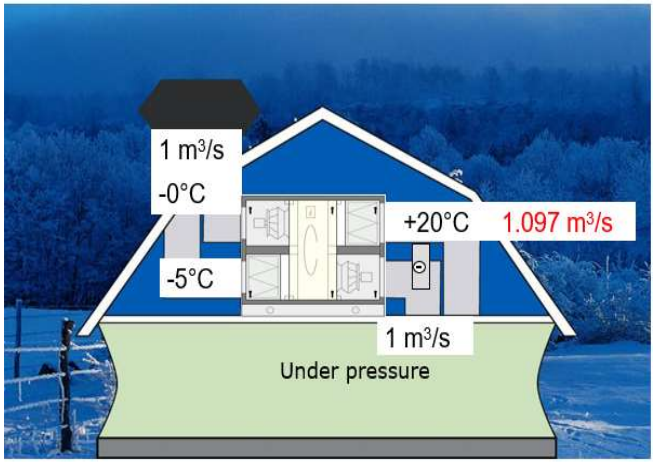


Ventilaatorite juhtimine

- Tiheduse kompenseerimine

t = - 5 °C
ρ = 1.317 kg/m³

t = + 20 °C
ρ = 1.205 kg/m³

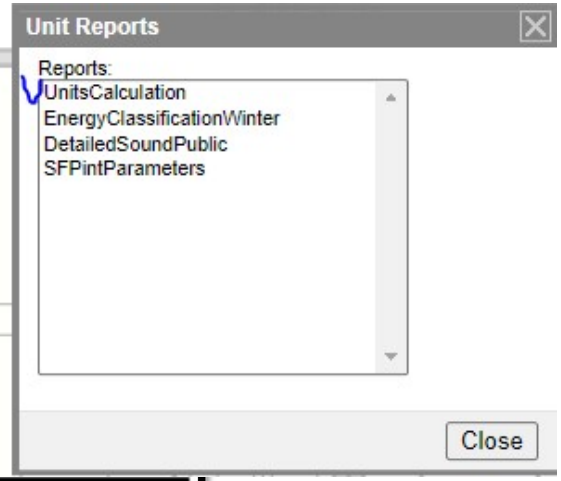


Ventilaatorite juhtimine

- Tiheduse kompenseerimine

ACON’is näeb õhu tiheduse muutust seadme lõikes kui valida *Unit reports -> Units calculation*

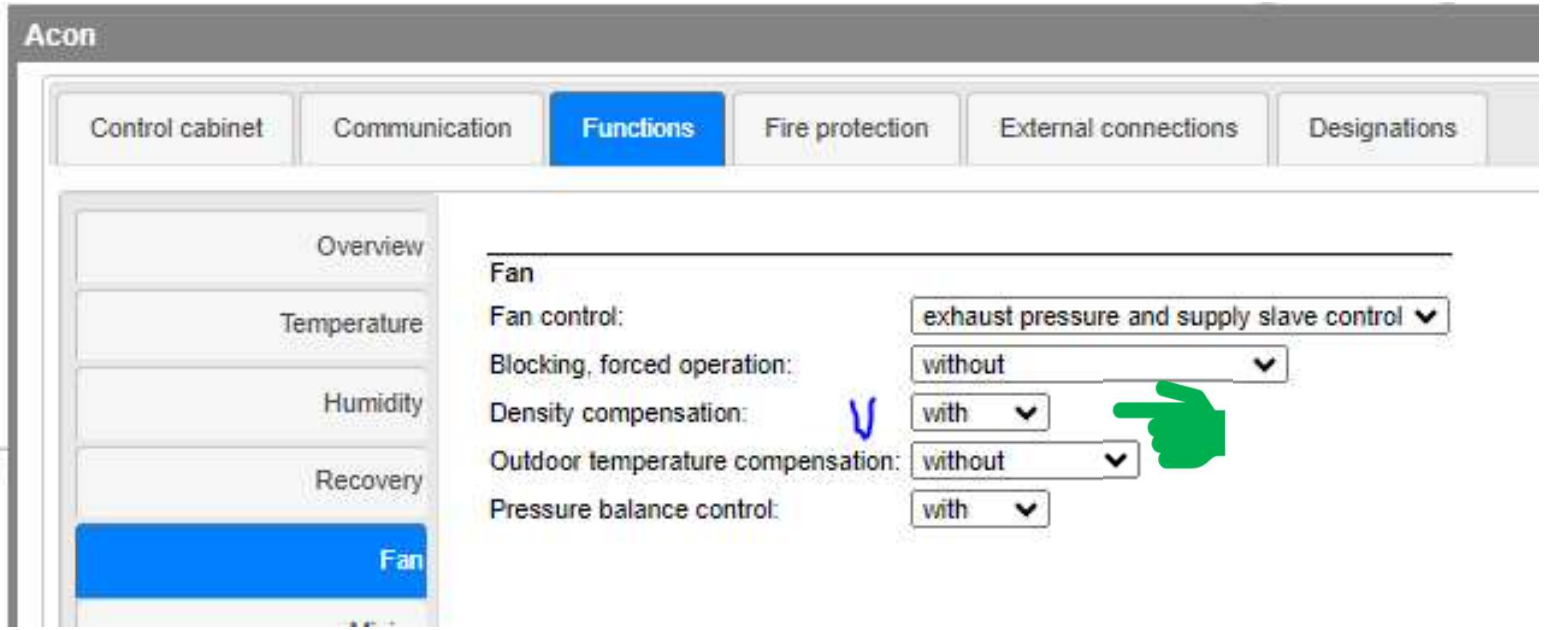
UNIT REPORTS



	Winter calculation				
Function	Flow [m³/sec]	Temp [°C]	Humidity [% relative]	Pressure drop [Pa]	Density [kg/m³]
		-20	99	0	1.3938
Connection section	0.96	-20	99	5	1.3938
Filter	0.96	-20	99	95	1.3938
Heat exchanger	1.02	-5	90	152	1.3133
Plenum fan	0.99	15.6	25.3	-580	1.2175
Air heater	0.98	16.3	24.1	18	1.2212
Air cooler	1	21	18	60	1.2017

Ventilaatorite juhtimine

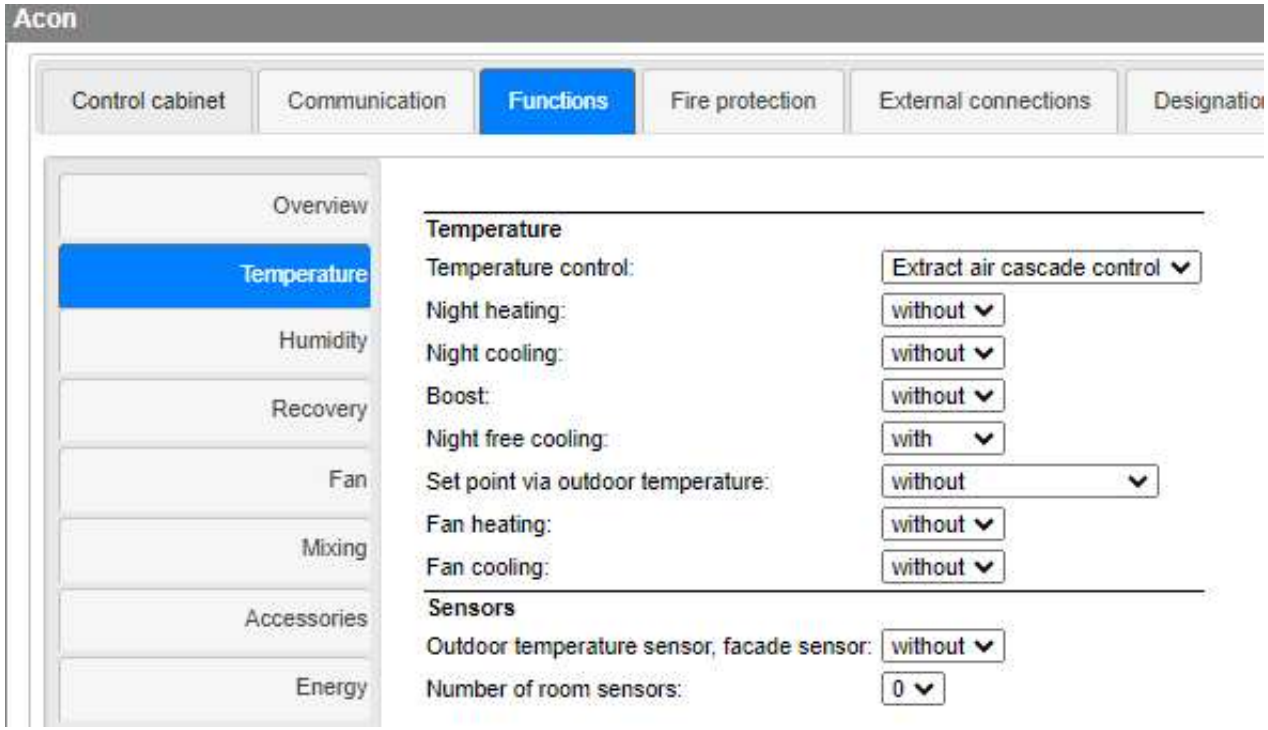
- Tiheduse kompenseerimine
  - *Controls -> Functions -> Density compensation*



Temperatuur, niisutus, kuivatus

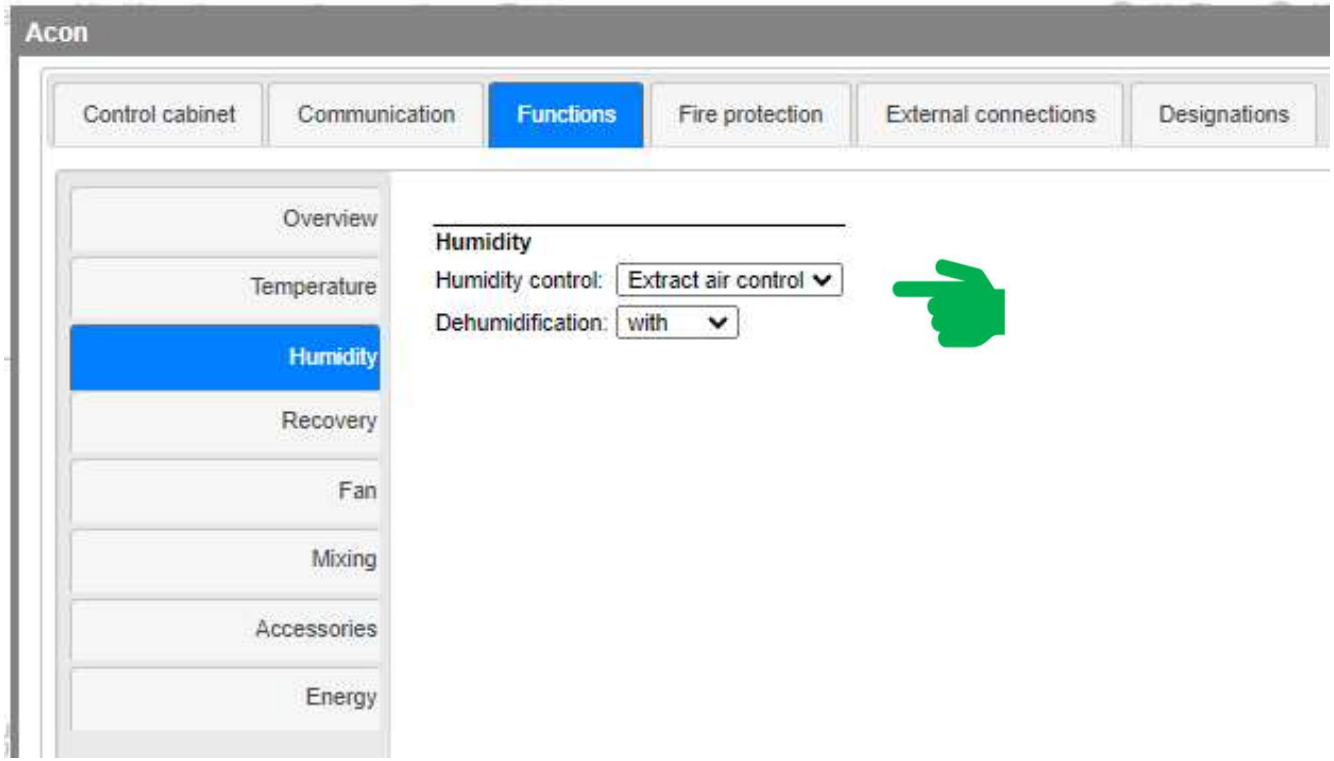
Temperatuuri juhtimine

- Funktsioonid hoone/ruumi sisetingumuste hoidmiseks/muutmiseks.
  - *Controls -> Functions -> Temperature*



Niisutuse / Kuivatuse juhtimine

- Funktsioonid hoone/ruumi sisetingumuste hoidmiseks/muutmiseks.
  - *Controls -> Functions -> Humidity -> Humidity Control & Dehumidification*

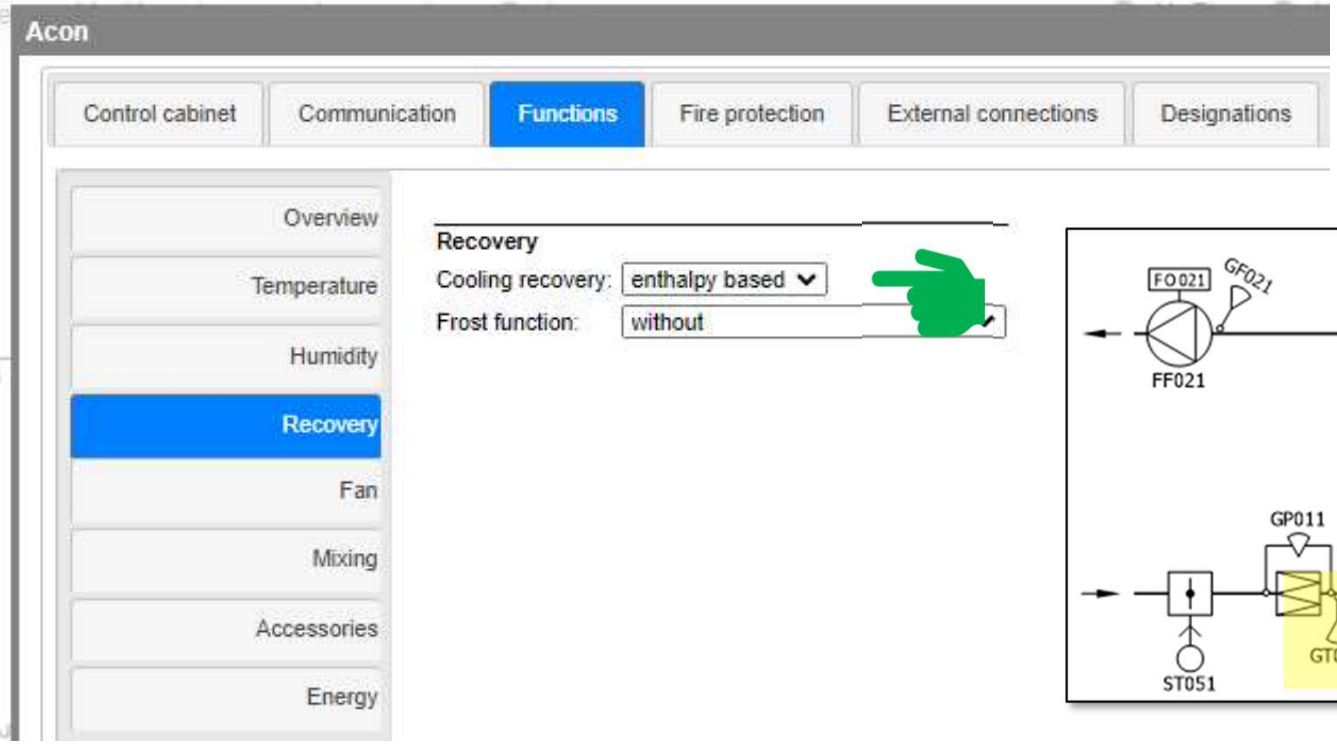


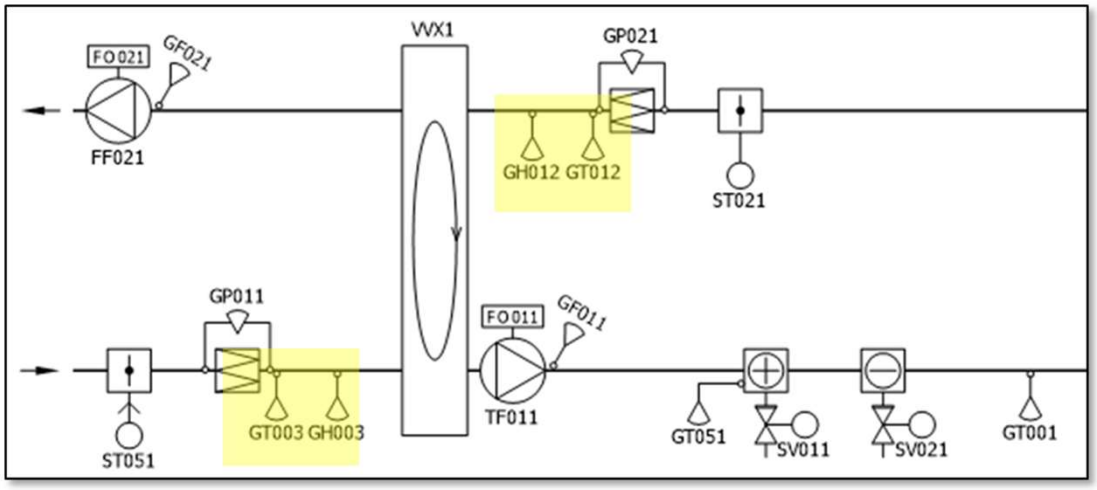
Entalpiapõhine jahutuse utiliseerimine ja kuivatus

FläktGroup

Entalpiapõhine jahutuse utiliseerimine, Regasorp

- Jahutuse utiliseerimine, kuivatus, vali sorptsioonrootor ja
  Controls -> Functions -> Cooling recovery -> Enthalpy based

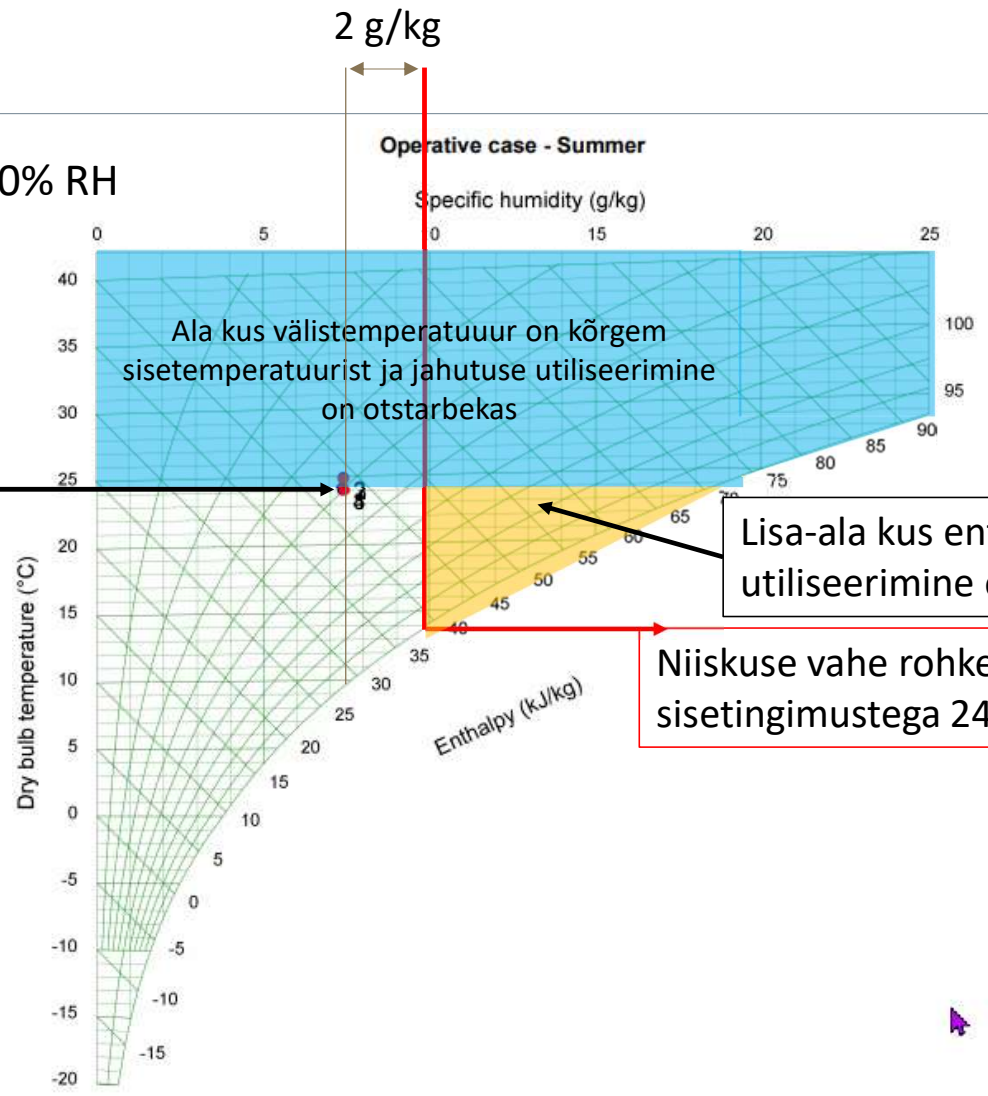




EXCELLENCE IN SOLUTIONS

Entalpiapõhine juhtimine

Jahutatud, kuivatatud siseõhk 24“C / 40% RH



Sisetingimused 24“C / 40% RH; 7,4 g/kg

Lisa-ala kus entalpiapõhine utiliseerimine on kasulik

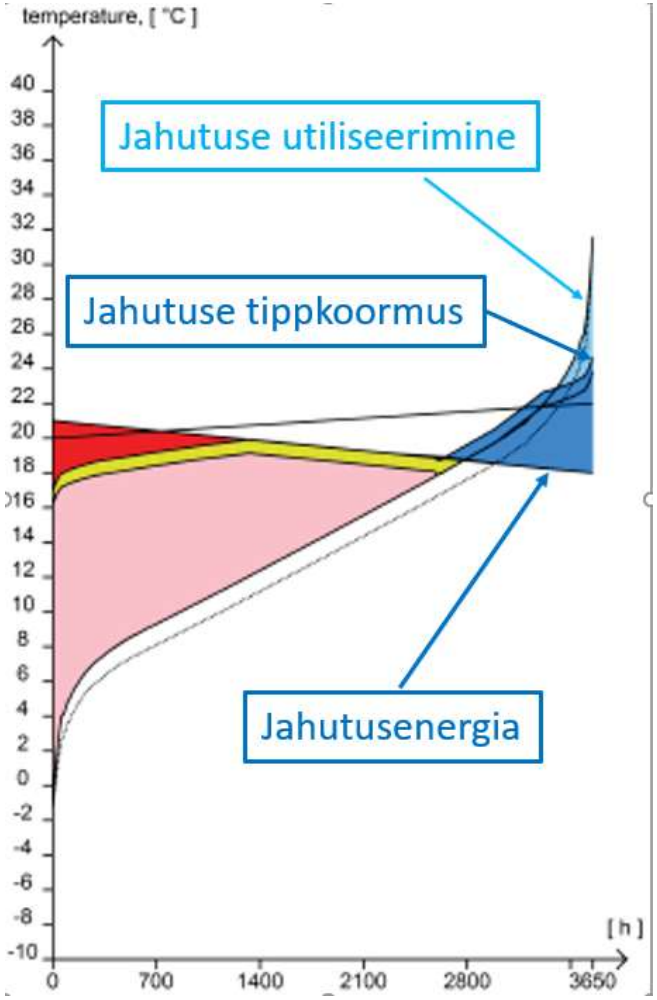
Niiskuse vahe rohkem kui 2g/kg võrreldes sisetingimustega 24“C/40% RH

EXCELLENCE IN SOLUTIONS

Entalpiapõhine jahutuse utiliseerimine, Regasorp

Regasorp sorbtsioonrootor võimaldab välisõhku suvel kuivatada ja talvel annab niiskust ruumi tagasi.

Lisaks temperatuurivahele kasutatakse ära ka entaplia erinevus.
Võimaldab oluliselt vähendada jahutuse tippkoormust.
Talvel toob niiskuse ruumi tagasi.



Energiakulu monitooring

Energiakulu monitooring

FläktGroup

EXCELLENCE IN SOLUTIONS

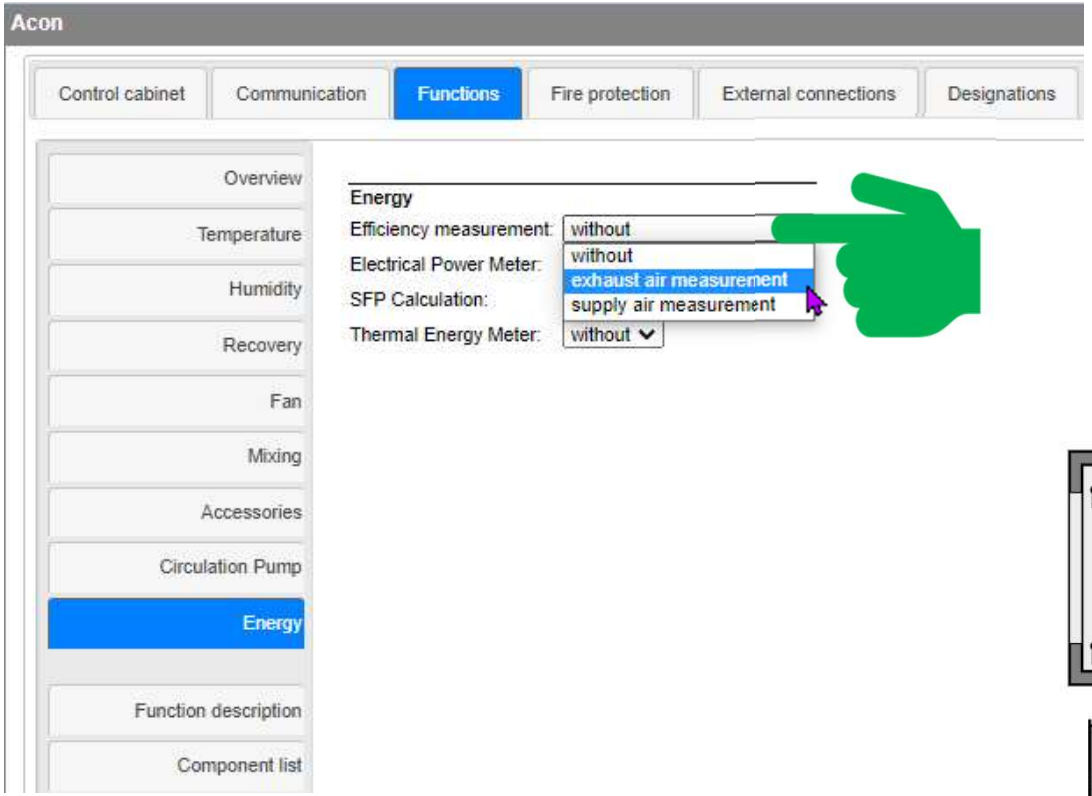
TUVASTAB EFFEKTIIVSUSE KÕRVALEKALDED

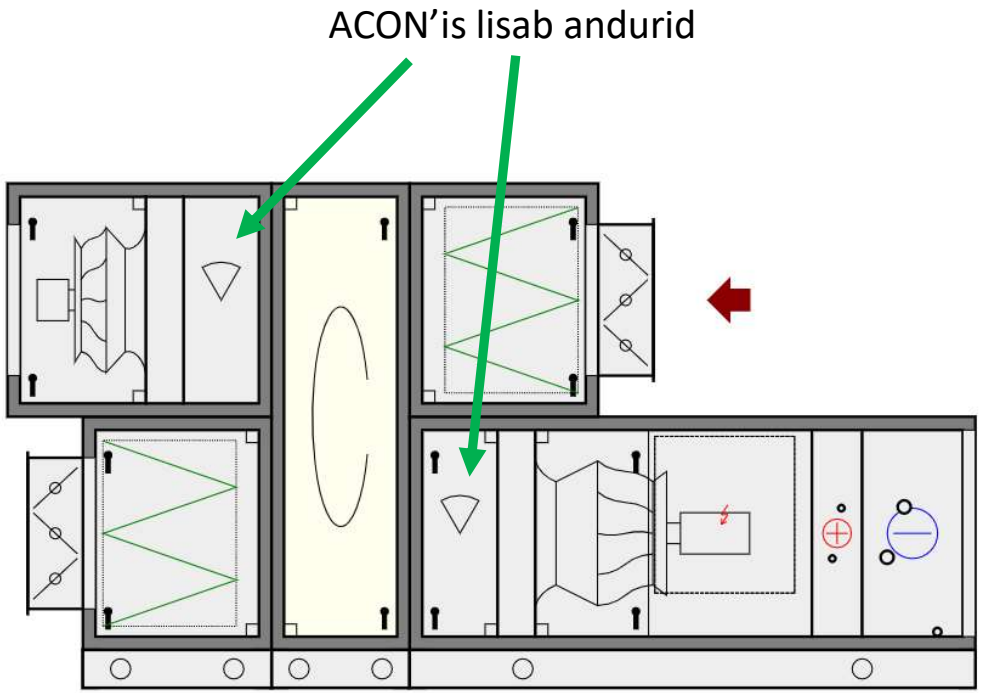
- *Arvutab rootori (RHE) kasutegurit*
- *Mõõtmine õhuvoolus olevate temperatuurianduritega*
- *Häire, kui efektiivsus on ebatavaliselt madal*

KASUTEGURI MÕÕTMINE

- *Mõõdetakse kolme sisseehitatud temperatuurianduri abil , kasutegur on loetav puldilt(HMI), veebis ja BMS'is. Kasuteguri arvutus põhineb välisõhu, sissepuhke- ja väljatõmbeõhu temperatuuridel. Saab ette anda madala soojustagastuse efektiivsuse häirepiirangu.*

Energiakulu monitooring





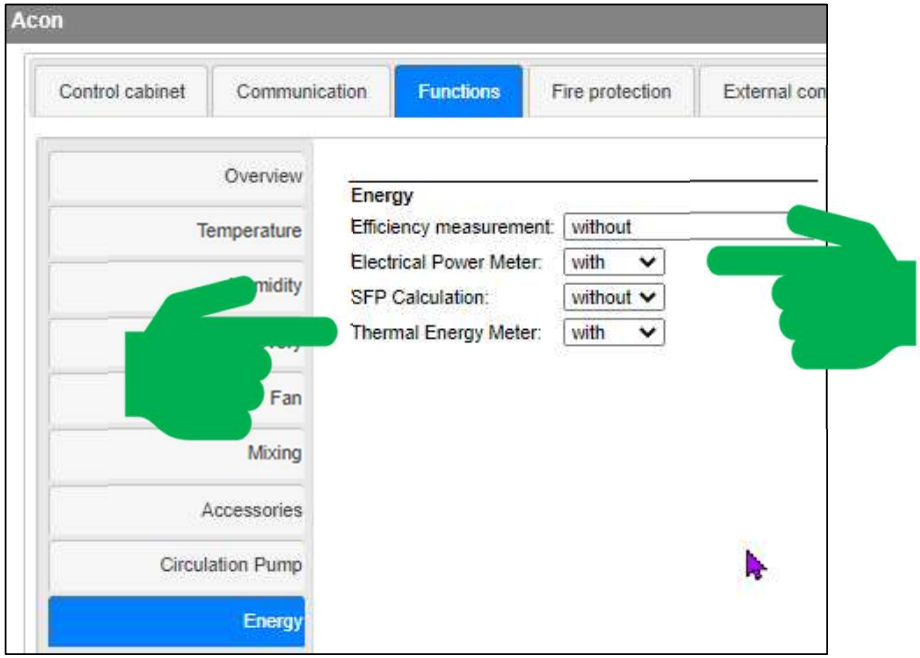
Energiakulu monitooring

Allpool toodud lugemeid saab HMI'lt (seadme puldilt) ja võrgust lugeda ning BMS'i (hooneautomaatikasse) saata.

- *Kogu elektrienergia tarbimine*
- *Kogu ventilaatorite tarbimine*
- *Kogu utiliseeritud energia*
- *Kogu kütte energiakulu*
- *Kogu jahutuse energiakulu*

EXCELLENCE IN SOLUTIONS

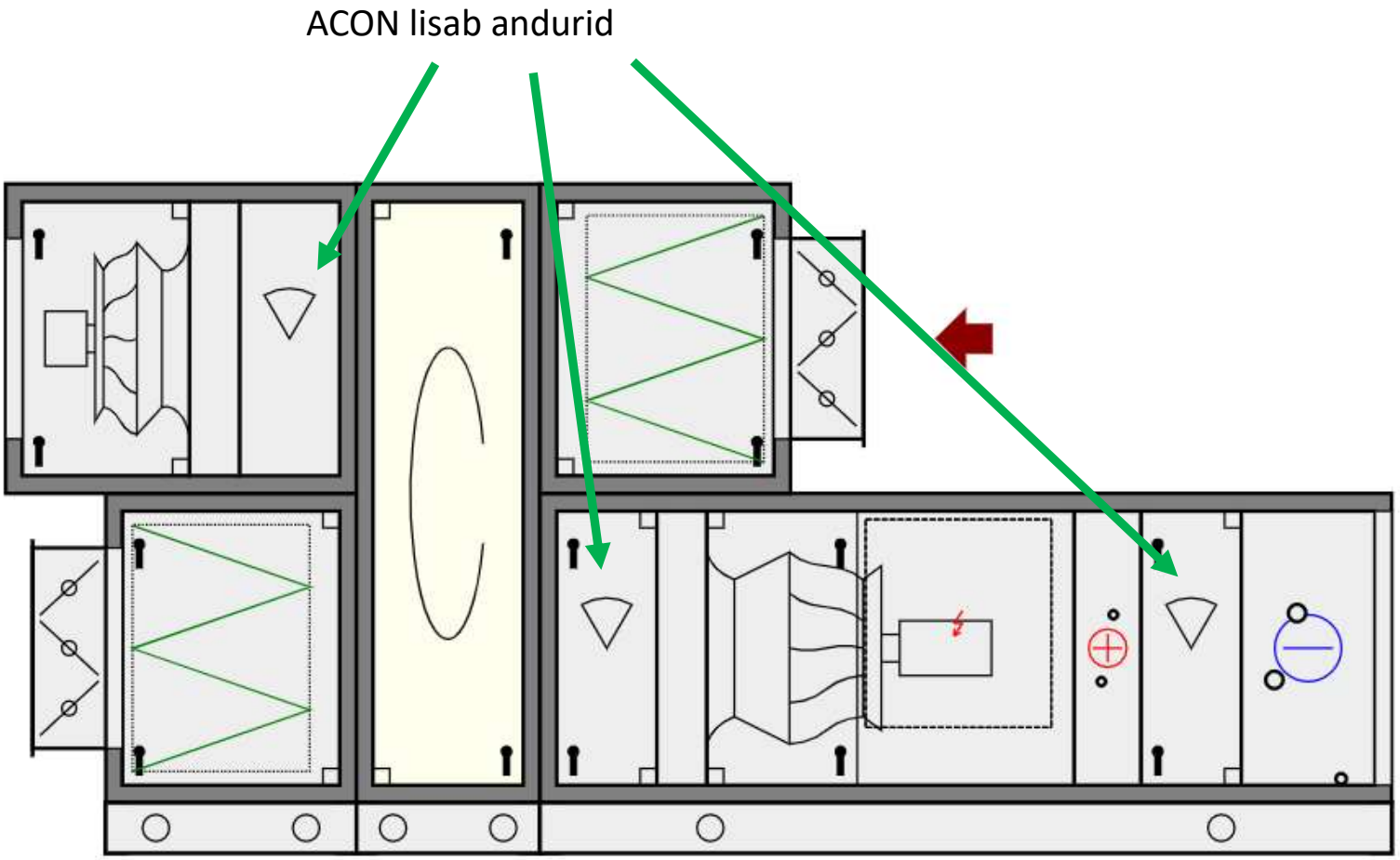
Energiakulu monitooring



- Elektrienergia kulu annab ülevaate seadme elektritarbimisest. Soojusenergia arvesti mõõdab ja teatab HRS-i (Heat Recovery System) ehk utilisaatori tagastatud energia ja kalorifeeride kulu.

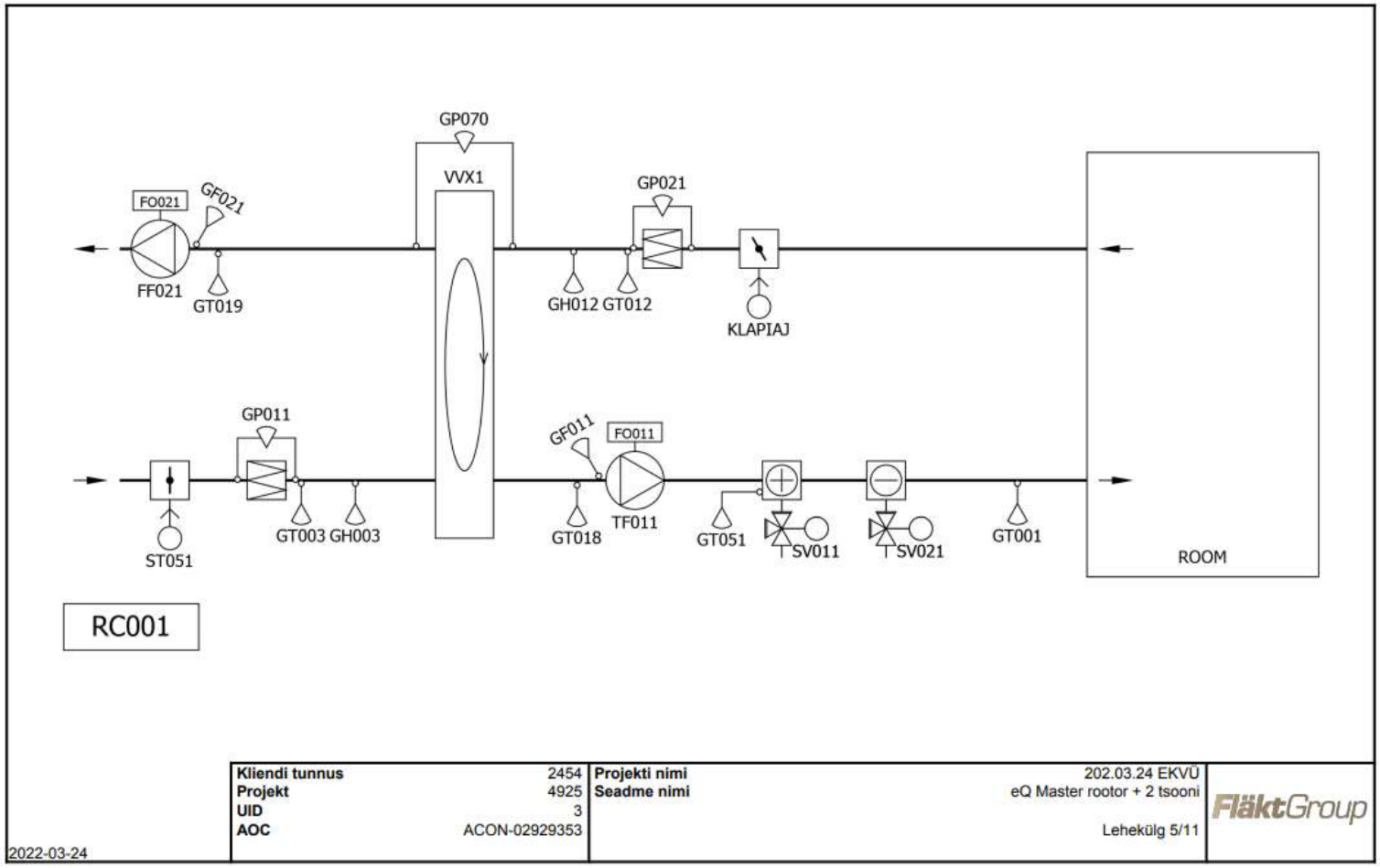
EXCELLENCE IN SOLUTIONS

Energiakulu monitooring

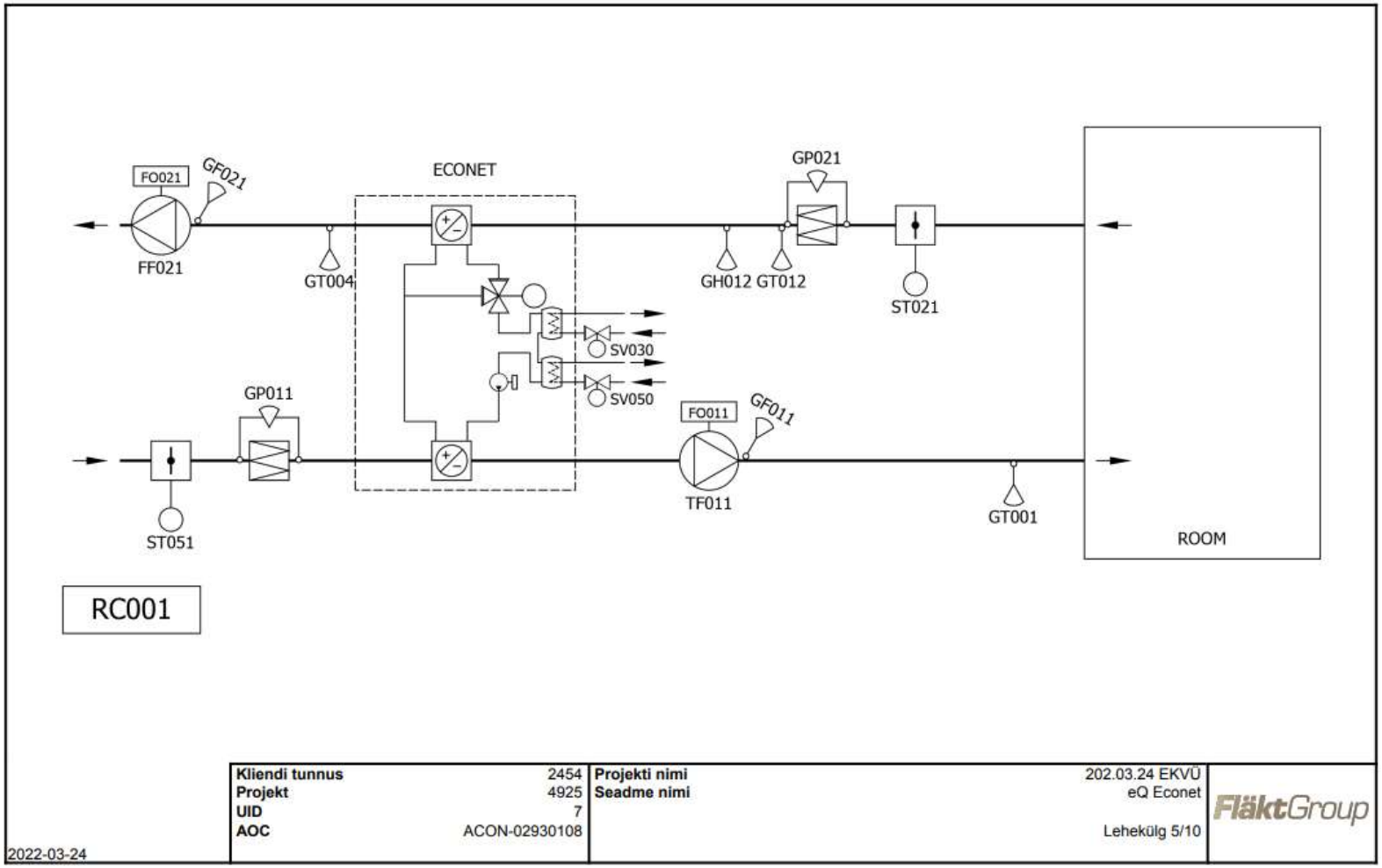


EXCELLENCE IN SOLUTIONS

Skeemid ACON'ist



Skeemid ACON'ist



Komponentide nimekiri ACON'ist

Component List

Kirjeldus	Viide	Tüüp	Delivery options	Notes
Frequency converter, supply air fan 1	FO011	Ziehl-Abegg	Factory installed and connected	
Frequency converter, exhaust fan 1	FO021	Ziehl-Abegg	Factory installed and connected	
Modbus Temperature Sensor, supply air main zone	GT001	AKF10.200.06 MODBUS	Supplied with cable and quick connector	
Semi-graphical with buttons, IP65		POL871.71/STD HMI	Supplied	
Modbus immersion sensor, return heating 1	GT051	AKF10.190.04 MODBUS	Supplied with cable and quick connector	
Damper actuator on/off with spring return, outdoor air	ST051	GCA121.1E/FW1	Factory installed and connected	
Valve actuator, heating 1	SV011	SAS61.03, heating 1	Supplied	
Modbus differential pressure sensor, filter outdoor air	GP011	SE2:QBM70.7000TNFW	Factory installed and connected	
3 Port Valve		VXG44.15-0.4, heating 1	Supplied	
Valve actuator, cooling 1	SV021	SAS61.03, cooling 1	Supplied	
3 Port Valve		VXG44.32-16, cooling 1	Supplied	
Modbus Humidity/Temperature sensor, outdoor air	GH003/GT003	FTK140 MODBUS	Factory installed and connected	
Modbus differential pressure sensor, filter extract air	GP021	SE2:QBM70.7000TNFW	Factory installed and connected	
Modbus Humidity/Temperature sensor, exhaust air main zone	GH012/GT012	FTK140 MODBUS	Factory installed and connected	
Modbus differential pressure sensor, pressure balance	GP070	SE2:QBM70.7000TNFW	Factory installed and connected	
Modbus differential pressure sensor with Temperature, supply air fan 1	GF011/GT018	SE2:QBM70.1200T/FW	Factory installed and connected	
Modbus differential pressure sensor with Temperature, extract air fan 1	GF021/GT019	SE2:QBM70.1200T/FW	Factory installed and connected	
Modulating damper actuator with spring return, exhaust air	KLAPIAJAM	SF24A-SR	Factory installed and connected	

Toimimise selgitused ACON'ist

Ventilatsiooniseade plaatutilisaatoriga

Õhutöötlusseadme käivitamine ja seiskamine
Kui tulekahjuhäire aktiveeritakse, peatatakse nii sissepuhke ventilaator TF kui ka väljatõmbe ventilaator FF.
Sulgklapi täiturmootorid ST5 ja ST6 avanevad enne TF käivitamist ja sulgub, kui TF peatub. Klapid sulguvad ka voolukatkestuse korral.
Töörežiim, töö- ja häireindikaator on RC1 OP-paneelil
RC1 kontrollib sisselülitamisel soojustagastust 100% -list tööd.

Temperatuuri reguleerimine
Kui ilmneb sissepuhkeõhu temperatuuri lisamise vajadus, juhib RC1 järjestikku soojusvahetit VVX soojuse tagastamiseks ja kalorifeeri ventiili ajami SV1 kaudu.
Soojusvahetit juhitakse integreeritud kontrolleri VVX-RC1 kaudu RC1, temperatuuri lisamise vajaduse puhul suletakse möödavooluklapp VVXST40 ja avatakse ristlõike klapid VVX-ST41..44. Sisseehitatud härmatise kaitse omab prioriteeti selle funktsiooni üle..
Kui temperatuur VVX-GT3 juures langeb alla -8 ° C, piiratakse härmatise välimiseks soojustagastust, reguleerides klappe VVX-ST40 ja VVX-ST41..ST44.
Kui minimaalne temperatuur VVX-GT21..24 on madalam kui + 2 ° C JA 1K madalam andurite VVX-GT12/GH12 järgi arvutatud kastepunktist siis juhib VVX-RC1 härmatumise vältimiseks järjestikku sektsioonsulatuse klappe VVX-ST41..ST44.
Temperatuuri andur GT12 reguleerib RC1 kaudu väljatõmbeõhu temperatuuri seadesuurust sissepuhke õhu temperatuuri kaudu.
Temperatuuri andur GT1 hoiab sissepuhkeõhu temperatuuri etteantud piirides RC1 kaudu.
Temperatuuri seadepunkti reguleeritakse sõltuvalt välistemperatuurist GT3 vastavalt fikseeritud juhtimiskõverale RC1 kaudu,
Kalorifeeri külmumisohu korral avab külmakaitseandur GT5 klapi ajamiga SV1, kui külmumine
risk püsib siis seade peatatakse. Seadme seisuajal hoiab külmakaitseandur GT5 tagasivoolu temperatuuri umbes 20 ° C.

Ventilaatori juhtimine
Rõhuandur GP5 hoiab TF-i rõhku kiirusregulaatori VSD kaudu ja tegelik vooluhulk kuvatakse OP-paneelil
Rõhuandur GP6 hoiab FF-i rõhku kiirusregulaatori VSD kaudu ja tegelik vooluhulk kuvatakse OP-paneelil

Häired ilmuvad kui:
Seade töötab käsitsi režiimis,
Sissepuhke ja/või väljatõmbe ventilaatori rikke või hulga/rõhu etteandesuurusest kõrvalekalde puhul ,
Rike sagedusmuunduris
Kalorifeeri külmakaitse,
Filtrite takistus on üle etteandesuuruse
Temperatuuriandurite rike.

Toimimise selgitused ACON'ist

ECONET® v6 soojusutilisaatori töökirjeldus ja põhimõtteskeem

Soojuse regenereerimise funktsiooni juhitakse ECONET juhtploki kaudu.
Ventilatsiooniseadme funktsioone, lisakütet ja -jahutust juhib ventilatsiooniseadme kontroller.

Seademe seisuajal:
Kui temperatuur GT41 on madalam kui +16° C, hakkab pump tööle konstantsel madalal kiirusel. Kui vedeliku temperatuur GT41 on kõrgem kui +17° C, siis pump P40 seiskub.

Seadme käivitamisel: kui ECONET saab käivitussignaali, käivitub pump P40 kolme minuti jooksul konstantsel suurel kiirusel. Pärast seda töötab pump muutuva optimaalse hulgaga vastavalt vahesoojuskandja GT temperatuuridele ja GF10 õhuhulgale.
ECONET®-i juhtploki põhifunktsioonid
• **Soojusenergia tagastus** , 0…100%, 0…10 V signaal
Pump P40 käivitub etteantud kiirusel, 3T ventiil SV40 on suletud, pumba P40 minimaalne kiirus läheb üle optimiseerimise reziimi. Sagedusmuunduri abil juhitakse vahesoojuskandja vooluhulka ja temperatuure vastavalt õhuhulgale.

• **Jahutus,** sees/väljas signaal
Pump P40 ja sagedusmuundur FO40 reguleerivad vooluhulka, et saavutada täiendava jahutuse optimaalne väärtus. SV40 avaneb. MÄRKUS: soojuse regenereerimise signaal peab olema 0%.

• **Jahutusenergia tagastus**, sees/väljas signaal (väljatõmbeõhu temp. on madalam välistemperatuurist)
Pump P40 ja sagedusmuundur FO40 reguleerivad vahesoojuskandja vooluhulka, et saavutada jahutuse regenereerimise optimaalne väärtus. Väljatõmbest möödavoolu 3T ventiil SV40 suletud. MÄRKUS: soojuse regenereerimise signaal peab olema 0%.
NB! Külmumise ja härmatumise kaitse
• **Kaitse jää ja härmatise tekkimise vastu väljatõmbeõhu kalorifeeril (õhupoolne külg)**
Jää ja härmatise ärahoidmseks mõõdetakse väljatõmbeõhu niiskust ja temperatuuri (GT/GH20) ja väljavisketemperatuuri (GT21) Saadud kastepunkti näidu järgi juhitakse anduri GT41 põhjal vedeliku temperatuuri. Selleks kasutatakse vahesoojuskandja vooluhulga reguleerimist pumbaga P40 läbi sagedusmuunduri FO40, kui temperatuur langeb alla alarmi seadesuuruse (u -10°C) antakse A-häire. NB! 3T ventiil SV40 on suletud, **möödavoolu ei kasutata härmatisest hoidumise režiimil**.
• **Külmumise kaitse**: **kaitse külmumise vastu kütte/jahutuse soojusvahetis (veepoolne külg)**
Vee külmumise ärahoidmiseks välditakse vahesoojuskandja temperatuuri langemist temperatuurianduri GT42 järgi madalamale kui 6° C, milleks kasutatakse vahesoojuskandja vooluhulga reguleerimist pumbaga P40 läbi sagedusmuunduri FO40,
• **Vee külmumise oht**
Kui vedeliku temperatuur GT42 langeb allapoole A häire väärtust (ligikaudu +2°C), edastatakse A-häire, ventilatsiooniseade seiskub ja õhuklapid sulguvad. Pidevalt jälgitakse vahesoojuskandja vooluhulka, rõhku ja temperatuure, kui esineb kõrvalekaldeid etteandesuurustest antakse vastav häire. Rõhu (GP40) langemisel süsteemis alla 0,5 bar antakse A-häire, pump P40 seisatakse.