



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

ETÄKÄYTETTÄVÄ OHJAUS- JA VALVONTA- KESKUS SAMMUTUSJÄRJESTELMÄLLE

Teemu Seppälä

Opinnäytetyö
Toukokuu 2018
Sähkö- ja automaatiotekniikka
Automaatiotekniikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sähkö- ja automaatiotekniikka
Automaatiotekniikka

SEPPÄLÄ, TEEMU:

Etäkäytettävä ohjaus- ja valvontakeskus sammutusjärjestelmälle

Opinnäytetyö 38 sivua, joista liitteitä 2 sivua
Toukokuu 2018

Opinnäytetyö tehtiin Fin Inventors Oy -nimiseen yritykseen, joka on sammutus- ja turvalan tuote-yhtiö. Probemen Oy -niminen yritys toimi läheisessä yhteistyössä opinnäytetyön tekijän kanssa koko opinnäytetyön ajan. Opinnäytetyön tavoitteena oli tutustua sammutusjärjestelmien automaatioon, tutkia messukäyttöön valmistetun ohjaus- ja valvontakeskuksen toimintaa sekä aloittaa sen perusteella saneerauskeskuksen suunnittelu. Ensimmäisenä tavoitteena oli tutkia, miten nykyaikaista teknologiaa voitaisiin hyödyntää sammutusjärjestelmissä.

Etäkäytettävä ohjaus- ja valvontakeskus suunniteltiin sammutusjärjestelmille. Sammutusjärjestelmät ovat automaattisia tulipalon havaitsemis- ja sammutusjärjestelmiä. Niiden tarkoitus on sammuttaa tulipalo jo sen alkuvaiheissa, tai pitää se hallinnassa siten, että tiloista poistuminen tapahtuu turvallisesti. Sammutusjärjestelmien sähkökeskuksissa käytetään edelleen pääosin mahdollisimman yksinkertaista automaatiota, vaikka teknologia on kehittynyt huomattavasti viimeisten vuosien aikana. Tuomalla nykyaikainen teknologia ja automaatio myös sammutusjärjestelmille voitaisiin parantaa niiden monitorointia ja testausta sekä ennen kaikkea turvallisuutta.

Aiheen tutkimisessa on hyödynnetty alan asiantuntijoita sekä internetistä löytyviä artikkeleita ja dokumentteja. Sammutusjärjestelmät olivat opinnäytetyön tekijälle entuudestaan lähes tuntemattomia, joten perehtyminen niiden toimintaan oli erittäin tärkeää. Opinnäytetyötä varten käytiin tutustumassa olemassa olevaan sammutusjärjestelmään ja haastateltiin alan ammattilaisia, minkä avulla saatiin selkeä käsitys niiden toiminnasta.

Valmista opinnäytetyötä on tarkoitus käyttää etäkäytettävän ohjaus- ja valvontakeskuksen havainnollistamisessa sekä ennen kaikkea sen saneerauskeskuksen tuotekehityksessä. Opinnäytetyö antaa selkeän kuvan sammutusjärjestelmistä ja ohjaus- ja valvontakeskuksen toiminnasta, sekä sen sisältämistä komponenteista ja niiden toiminnoista. Saneerauskeskuksen suunnittelussa valmistuneita dokumentteja ei sisällytetä opinnäytetyöhön, sillä opinnäytetyön tilaaja ei halua niitä julkisuuteen mahdollisten plagiointien vuoksi. Opinnäytetyössä esitetty saneerauskeskus on tarkoitus saada markkinoille vuoden 2018 loppuun mennessä.

Asiasanat: sammutusjärjestelmät, ohjauskeskus, valvontakeskus, automaatio, etäyhteys

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Electrical Engineering
Automation Engineering

SEPPÄLÄ TEEMU:

Remote Access Control and Monitoring Cabinet for Fire-Fighting Systems

Bachelor's thesis 38 pages, appendices 2 pages
May 2018

This thesis was made for a company called FIN Inventors which specializes in fire-fighting and fire-protection equipment. A company called Probemen worked in cooperation with the author throughout the whole thesis. The objective of this thesis was to research automation in fire-fighting, the operation of a monitoring cabinet made for fairs and how remote access control could be utilized in fire-fighting systems. Another objective was to start designing a new monitoring cabinet which would add automation to old fire-fighting systems. The primary objective was to explore how modern technology could be utilized in fire-fighting systems.

The monitoring cabinet was designed for fire-fighting systems. Fire-fighting systems detect and extinguish fire automatically. They are meant to extinguish the fire in its early stages, or to keep it under control so that leaving the premises is safe. Fire-fighting systems are still largely based on simple automation, even though technology has developed massively in recent years. By bringing modern technology and automation to fire-fighting systems, the monitoring and testing of fire-fighting systems would be improved and, above all, would improve their safety.

Experts in the field, as well as articles and documents found on the Internet, have been used in this topic. For this thesis work an exploration of an existing fire-fighting system was carried out, as well as interviews with experts in the field. These were used to get a clear idea of fire-fighting systems and their functions.

This thesis illustrates remote access control and a new monitoring cabinet, which is designed for old fire-fighting systems. The thesis gives a clear picture about fire-fighting systems and the operation of control and monitoring cabinet, including its components and their functions. Documents completed in the designing of the new monitoring cabinet are not included in the public version of this thesis. The new monitoring cabinet, which is introduced in this thesis, is expected to be launched by the end of 2018.

Key words: fire-fighting, monitoring cabinet, automation, remote access control

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TOIMEKSIANTO.....	6
	2.1 FIN Inventors Oy.....	6
	2.2 Probemen Oy.....	6
	2.3 Opinnäytetyön tavoitteet.....	8
3	SAMMUTUSJÄRJESTELMÄT.....	9
	3.1 Sprinklerijärjestelmä.....	11
	3.2 Vesisumujärjestelmä.....	12
4	DEMOKESKUS.....	14
5	SANEERAUSKESKUS.....	17
6	KORVAAVA SANEERAUSKESKUS.....	18
	6.1 Sähkön syöttö.....	18
	6.2 Pumppu.....	19
	6.2.1 Moottorin suojaus.....	20
	6.2.2 Pumpun ohjaus.....	20
	6.3 Merkkivalot.....	22
	6.4 Jännitteen toiminnan testaus.....	22
	6.5 Muuntaja.....	22
	6.6 Akkuvarmistus.....	23
	6.6.1 Keskeytymätön virtalähde.....	23
	6.6.2 Akkumoduuli.....	24
	6.7 Logiikka.....	26
	6.8 Näytöt.....	27
	6.9 Mittauslaitteet.....	28
	6.10 Etäyhteys.....	29
	6.11 Lisälaitteet.....	31
	6.11.1 Pehmokäynnistin.....	31
	6.11.2 GSM.....	32
	6.11.3 Kamera.....	33
7	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA.....	34
	LÄHTEET.....	35
	LIITTEET.....	37
	Liite 1. Probemen Oy:n esite (Mikkola, J 2018) 1 (2).....	37
	Liite 1. Probemen Oy:n esite (Mikkola, J 2018) 2 (2).....	38

1 JOHDANTO

Sammutusjärjestelmät ovat suunniteltu havaitsemaan automaattisesti tulipalo ja pysäyttämään se jo palon alkuvaiheissa, tai pitämään se hallinnassa siten, että poistuminen tapahtuu turvallisesti. Sammutusjärjestelmiä suunnitellaan vielä nykypäivänäkin mahdollisimman yksinkertaisiksi siten, että ohjauskeskus ei sisällä logiikkaa, sekä käytetään yksinkertaisia painekeytkimiä älykkäiden paineanturien sijaan. Lisäämällä keskukseen älykkämpiä laitteita, saadaan keskuksesta enemmän irti.

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää messukäyttöön tarkoitetun ohjaus- ja valvontakeskuksen toimintaa ja tutustua yleisesti automaatioon sammutusjärjestelmissä. Tavoitteena on myös aloittaa suunnittelu etäkäytettävälle ohjaus- ja valvontakeskukselle, joka voitaisiin asentaa jo olemassa olevan kohteen sähkökeskuksen rinnalle. Tätä sähkökeskusta kutsutaan jatkossa nimellä saneerauskeskus. Uuden ohjaus- ja valvontakeskuksen avulla olisi mahdollista hallita sammutusjärjestelmän valvontaa ja testausta huomattavasti paremmin. Opinnäytetyön tarkoituksena on nopeuttaa tuotteen markkinointia ja myyntiä sekä aloittaa saneerauskeskuksen suunnittelu.

Opinnäytetyössä esitellään ensin sammutusjärjestelmien toimintaa ja muutamaa erilaista järjestelmää, joihin suunnittelu rajattiin. Opinnäytetyössä esitellään myös messukäyttöön tarkoitettu ohjaus- ja valvontakeskus, koska sen pohjalta oli tarkoitus aloittaa saneerauskeskuksen suunnittelu. Viimeisenä esitellään saneerauskeskus ja sen sisältämiä komponentteja, joiden avulla suunnittelu saatiin opinnäytetyön rajoissa valmiiksi.

Saneerauskeskuksen avulla sammutusjärjestelmälle saadaan monitoroitavat arvot, joita voidaan valvoa reaaliaikaisesti, sekä lisäämällä järjestelmälle logiikka, voidaan säätää antureille halutut raja-arvot, joiden avulla järjestelmä saadaan toimimaan halutulla tavalla. Saneerauskeskukseen saa yhteyden myös internetin välityksellä, jolloin monitorointi ja testaus onnistuvat esimerkiksi etänä älypuhelimella tai tietokoneella. Tämä helpottaa ja nopeuttaa sammutusjärjestelmien testausta huomattavasti.

2 TOIMEKSIANTO

2.1 FIN Inventors Oy

FIN Inventors Oy on vuonna 2017 perustettu sammutus- ja turva-alan tuoteyhtiö. Vaikka yritys on melko nuori, sen omistajilla ja avainhenkilöillä on vuosikymmenien kokemus FIN Inventors Oy:n tuotteisiin ja toimialaan liittyen. Yritys toimii läheisessä yhteistyössä Motive Safety Oy:n ja Probemen Oy:n kanssa, ja yrityksen tarkoituksena on viimeistellä, valmistaa ja myydä edellä mainittujen yritysten kehittämiä tuotteita ja ratkaisuja. Uusien tuotteiden ja ratkaisujen immateriaalioikeudet on siirretty FIN Inventors Oy:lle. (Raunio, J 2018; Mikkola, J 2018)

FIN Inventors Oy:n toiminta on keskitetty uusien tuotteiden kehittämiseen, valmistamiseen ja myymiseen. Tuotteet ja markkinat ovat kansainväliset ja yhtiö on alusta asti tähännyt yhteistyöhön kansainvälisten toimijoiden kanssa. Kiinnostusta yhtiön tuotteisiin on tullut muun muassa yhdeltä maailman suurimmista sprinklerivalmistajista, Viking Groupilta. (Raunio, J 2018)

Alalla on paljon asiakastarpeita, joihin ei ole vielä tullut ratkaisuja. Toimialalla on monissa asioissa kehitettävää ja tehostettavaa. Toimialalla tietyt ratkaisut voidaan toteuttaa nykyistä huomattavasti halvemmalla ja tarkoituksenmukaisemmin hyödyntämällä monissa muissa kohteissa jo normaaleja digitaalisia ohjauksia ja ratkaisuja. (Raunio, J 2018)

FIN Inventors Oy on omistajiensa ja avainhenkilöidensä kokemuksiinsa ja nähtävillä oleviin mahdollisuuksiin sekä asiakas- ja markkinatarpeisiin pohjautuen tehnyt strategian: Se tuo markkinoille uusia ja nykyaikaisia tuote- ja järjestelmäratkaisuja. (Raunio, J 2018)

2.2 Probemen Oy

Probemen Oy on vuonna 2016 perustettu yritys, joka on perehtynyt sprinklerisuunnitteluun ja sammutusjärjestelmiin. Yrityksen on perustanut Juha Mikkola, joka toimii yrityksen toimitusjohtajana sekä opinnäytetyön ohjaajana. Yritys perustettiin, koska alan suunnittelutoimistolle oli tarvetta, ja tarkoituksena oli tarjota asiakkaille erilaisia ja parempia

ratkaisuja, joita muilta alan yrityksiltä ei löydy. Vaikka yritys on nuori, on alalla töitä sen verran, että yrityksen tarkoituksena on kasvaa ja laajentaa omistus pohjaa ja henkilökuntaa seuraavien vuosien aikana. (Mikkola, J 2018)



KUVA 1. Probemen Oy:n logo (Mikkola, N 2018)

Probemen Oy toteuttaa voimassa olevien lakien ja asetusten mukaisia sammutusjärjestelmiä, sekä suunnittelussa otetaan huomioon asiakkaan tarpeet ja suunniteltavan kohteen vaatimukset. Yrityksen palveluihin kuuluu:

- Sammutusjärjestelmien esiselvitys
- Suunnitteluperusteet asiakirjat
- Suunnitelmien arvioittaminen viranomaisilla
- Piirto- ja mitoitus työt
- Työselitykset
- Vesilähdeselvitykset (tarvittaessa vesilähdemittaukset)
- Asennus- ja käyttöönottovalvonta
- Laitekoulutus
- Kunnossapito-ohjelmien laatiminen
- Hankesuunnittelu (Probemen 2018)

Probemen Oy:n uusimpana tuotteena on tarkoitus saada markkinoille niin sanottu saneerauskeskus, jolla tarkoitetaan etäkäytettävää ohjaus- ja valvontakeskusta, joka asennetaan jo olemassa olevien sammutusjärjestelmien sähkökeskusten rinnalle. Saneerauskeskukseen liittyvä tuotekehitys on tehty yhteistyössä Motive Safety Oy:n kanssa. Saneerauskeskuksen kehitys ja markkinointi tehdään FIN Inventors Oy:n kautta. Liitteessä 1 on esitetty Probemen Oy:n tekemä esite, jonka avulla markkinoidaan tulevaisuuden tuotetta.

2.3 Opinnäytetyön tavoitteet

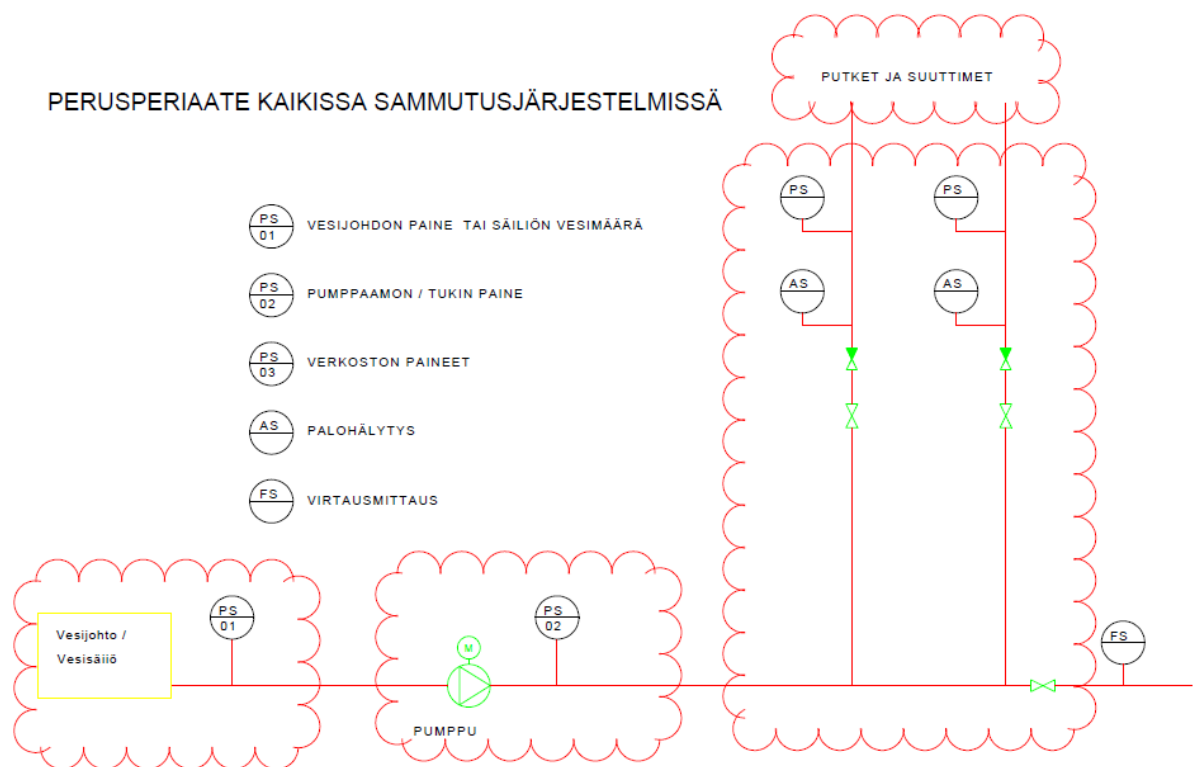
Opinnäytetyön tavoitteena oli tutustua sammutusjärjestelmien automaatioon, tutkia demokeskuksen toimintaa ja perehtyä siihen sekä selvittää sen sisältämien komponenttien toiminta. Demokeskuksen avulla oli tarkoitus tehdä alustava saneerauskeskuksen suunnittelu, joka helpottaisi tulevaisuudessa sammutusjärjestelmien valvontaa ja testausta, sekä modernisoisi sammutusjärjestelmien automaatiota. Opinnäytetyön päätavoitteena oli nopeuttaa saneerauskeskuksen valmistumista ja markkinoinnin alkamista.

Ensin täytyi perehtyä sammutusjärjestelmien toimintaan ja niiden sisältämiin osiin. Tämä tapahtui opinnäytetyön tilaajan opetuksella ja käymällä tutustumassa toiminnalliseen sprinklerijärjestelmään. Demokeskuksen sisältö ja toiminta tutkittiin etsimällä tietoa sen komponenteista ja kytkennöistä. Saneerauskeskuksen alustava suunnittelu aloitettiin komponenttien keräilyllä ja vertailulla sekä tutkimalla sen kytkentämahdollisuuksia. Koska tavoitteena oli nopeuttaa uuden tuotteen valmistumista ja markkinointia, ei opinnäytetyönä tehty valmista suunnittelua saneerauskeskukselle.

Opinnäytetyön tilaaja ei halunnut, että kopioitavissa olevat dokumentoinnit ovat osa julkista opinnäytetyötä, jolloin tämä opinnäytetyö tehtiin lähinnä tietolehtiöksi, jonka avulla saadaan selkeä käsitys ohjaus- ja valvontakeskuksen toiminnasta. Tavoitteena oli myös tutkia saneerauskeskuksen tuomia etuja normaalin sammutusjärjestelmän sähkökeskukseen verrattuna.

3 SAMMUTUSJÄRJESTELMÄT

Automaattinen sammutusjärjestelmä on suunniteltu havaitsemaan tulipalo ja rajoittamaan sen laajenemista vedellä jo palon alkuvaiheissa, tai pitämään tulipalo hallussa siten, että tiloista pystytään poistumaan turvallisesti. Automaattisen sammutusjärjestelmän tarkoituksena on myös pitää tulipalo mahdollisimman hyvin hallussa, jotta mahdollisuudet palon sammuttamiseen muilla tavoilla ovat parempia. (SFS 5980 2014, 9)



KUVA 2. Sammutusjärjestelmien peruseriaate (Mikkola, J 2018)

Kuvassa 2 on esitetty sammutusjärjestelmien peruseriaate. Sammutusvesi otetaan vesijohtosta tai -säiliöstä, ja sen vesijohtoon painetta tai säiliön vesimäärää mitataan paineanturilla. Vesi kulkee pumpun läpi, jonka jälkeen mitataan pumppaamon tai tukin painetta. Tästä vesi menee palohälytys -anturien (virtauskytkinten) sekä paineanturien tai -kytkinten läpi putkille ja suuttimille. Kun suutin on lauennut, virtakytkin antaa tiedot, josta saadaan palohälytys. (Mikkola, J 2018)

Sammutusjärjestelmän asennuksen yhteydessä täytyy myös asentaa ilmoitinlaite. Ilmoitinlaitteelle kytketään kaikki sammutusjärjestelmän hälytykset. Sammutusjärjestelmän

palotieto jatketaan hätäkeskukselle ja muita vikatietoja valvoo asiakkaan itse valitsema toimija. Ilmoitinlaitteesta täytyy olla yhteydessä kohteen sijaintikunnan pelastusviranomaisiin, jotta hätäkeskus on tietoinen ilmoitinlaitteesta. Tarkastuslaitos suorittaa ilmoitinlaitteelle käyttöönottotarkastuksen. Kun tarkastus hyväksytään, ilmoittaa pelastusviranomainen siitä hätäkeskukselle. Ilmoitinlaitteelle tulee kytkeä taulukon 1 mukaiset hälytykset. (Paloilmoitinlaitteet 2018; Mikkola, J 2018)

TAULUKKO 1. Siirrettävät hälytykset ja niiden tyypit (SFS 12845 + A2, 140)

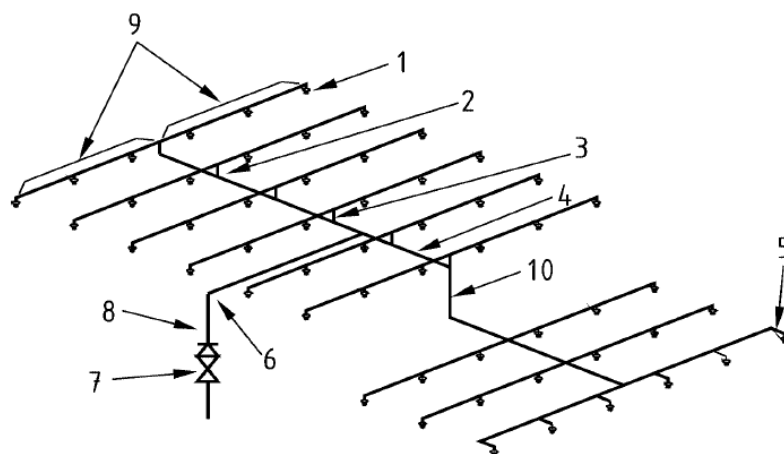
Hälytys	Kohta	Hälytystyyppi
Alhainen paine yleisessä vesijohdossa	9.2.1	B
Virtauskytkin pumppuhuoneessa	10.3.2	A
Sähköinen pumppuyksikkö	10.8.6.1	
— saanut käynnistysimpulssin		B
— käynnistys epäonnistunut		B
— pumppu käy		A
— sähkönsyöttö ei saatavilla		B
Diesel-pumppuyksikkö	10.9.11	
— automaattikäynnistys estetty		B
— käynnistys epäonnistunut		B
— pumppu käy		A
— ohjauskeskuksen vika		B
Lämpökaapelin virtapiirit	11.1.2.2	B
Alhainen paine		
— ennakkolaukaisuasennus tyyppi A	11.4.1.1	B
— kuiva- ja ennakkolaukaisuasennus	16.2.3	B
Vyöhykkeisiin jaetut laitteistot	D.3.7	
— asennusventtiili auki		B
— asennusventtiili osittain suljettu		B
— jatkoasennusventtiili osittain auki		B
— alhainen paine vesijohdossa		B
— veden virtaus asennukseen		A
— veden virtaus vyöhykkeeseen		A
Valvotut sprinklerilaitteistot	Liite H	
— sulkuventtiilit osittain suljettu		B
— nesteen pinta		B
— alhainen paine		B
— sähkökatko		B
— alhainen lämpötila pumppuhuoneessa		B

Taulukossa 1 on näkyvissä A- ja B-tyypin hälytyksiä. Hälytystyyppin A signaalit ovat esimerkiksi veden virtauksen ilmaisu, joka tarkoittaa tulipaloa. Hälytystyyppillä A tarkoitetaan siis palohälytystä. Hälytystyyppin B signaalit ovat teknisiä vikoja, kuten sähkökatkoja. Nämä voivat estää laitteiston oikeanlaisen toiminnan tulipalon sattuessa. Hälytystyyppillä B tarkoitetaan vikahälytystä. (SFS 12845 + A2, 140)

3.1 Sprinklerijärjestelmä

Sprinklerillä tarkoitetaan kattoon asennettavaa automaattista vesisammutuslaitteistoa. Sprinklerilaitteiston tehtävänä on tunnistaa tulipalo mahdollisimman varhain, käynnistyä ja syöttää vettä palon kohdalle. Sprinklereitä on käytetty Suomessa lähinnä omaisuuden suojaamiseen. Sprinkleri toimii tehokkaasti heti palon alettua ja useimmiten palo sammuu jo yhden sprinklerin laukeamisella. (Paloturvallisuuslaitteet, Sprinkleri n.d.)

Sprinklerilaitteisto koostuu vesilähteestä tai -lähteistä, sekä yhdestä tai useammasta sprinkleriasennuksesta. Jokainen sprinkleriasennus sisältää asennusventtiilin, putkiston ja sprinklerin. Sprinklerit asennetaan yleensä tiettyihin paikkoihin sisä- ja ulko-kattoon. Ne laukeavat määritetyssä lämpötilassa ja syöttävät vettä palavalle alueelle ja palon läheisille välittömästi uhatuille alueille. Kun vesi virtaa hälytysventtiiliin (virtauskytkimen) läpi, syntyy palohälytys. (SFS-EN 12845 + A2 2009, 11)



Selite

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1 Sprinkleri | 6 Pääjakojohto |
| 2 Nousuputki | 7 Asennusventtiili |
| 3 Taulukkomitoituspiste | 8 Nousuputki |
| 4 Alajakojohto | 9 Haarajohdot |
| 5 Sovitusputki | 10 Laskujohto |

KUVA 3. Sprinkleriputkiston pääosat (SFS 12845 + A2, 11)

3.2 Vesisumujärjestelmä

Vesisumujärjestelmä on toimintaperiaatteeltaan samanlainen, kuin sprinklerijärjestelmä. Ainoana erona on se, miten sammutusvesi syötetään tulipalon päälle. NFPA 750 määritelmän mukaan vesisumuksi lasketaan sellainen suihku, jossa 99 % nestetilavuudesta muodostuu halkaisijaltaan alle 1 mm pisaroista, kun käytetään vesisumusuuttimen minimikäyttöpainetta. (Enexia, Mitä vesisumu on n.d; Mikkola, J 2018)



KUVA 4. Vesisumusuutin lauenneena (Mikkola, N 2018)

Vesisumusovellusten varhaisessa vaiheessa pisarakoko todettiin tärkeimmäksi asiaksi vesisumun luokittelussa, koska palontorjuntatehokkuuden ja pisarakoon oletettiin olevan vahvasti yhteydessä toisiinsa. Päivitetyissä standardeissa asia ei kuitenkaan ole näin, sillä on todettu, että ainoastaan täysimittaisessa palotestauksessa pystytään näyttämään, selviytyykö järjestelmä tietyistä paloriskeistä. Tämän takia vesisumujärjestelmä pitää valita testitulosten ja hyväksyntöjen perusteella. (Enexia, Mitä vesisumu on n.d)

Vesisumulla estetään tulipalossa kahdenlaista kemiallista prosessia:

- Hapettumisprosessi
- Pyrolyysiprosessi

Hapettumisprosessi saadaan jäähdytettyä, koska pienet vesipisarat haihtuvat nopeasti, jolloin veden haihtumiseen tarvitaan energiaa. Tämä energia otetaan tulipalosta. Jos tulipalosta saadaan otettua energiaa yhtä paljon kuin se tuottaa, on se hallinnassa. Tulipalon tukahduttaminen taas tapahtuu siten, että kun veden haihtumisessa muodostuu vesihöyryä, auttaa se vähentämään hapen määrää palon läheisyydessä. Tätä höyryä kutsutaan inerttikaasuksi. Mitä enemmän inerttikaasua on palon läheisyydessä, sitä parempi teho sillä on. Kun happitaso putoaa riittävästi, ei palo enää jatku. (Enexia, Miten vesisumu toimii n.d)

Pyrolyysiprosessi saadaan estettyä siten, että vesipisarat lähtevät suuttimista niin suurella nopeudella, että palo saattaa puhaltua sammuksiin. Tällöin energian lähde, eli palavat kaasut, poistuvat palavan materiaalin pinnalta, jolloin syttyviä kaasuja ei enää pääse muodostumaan. Pyrolyysiprosessi saadaan myös kastettua sammuksiin. Vesi peittää palavan aineen pinnan, jolloin syttyviä kaasuja ei enää muodostu. Tämä johtuu siitä, että veden täytyy haihtua, ennen kuin aineen pinta voi lämmetä ja muodostaa lisää syttyviä kaasuja. (Enexia, Miten vesisumu toimii n.d)

Vesisumun etuina sprinklerijärjestelmään verrattuna on:

- Pienempi vedenkulutus (noin 60-80 %)
- Pienemmät vesivahingot
- Nopeampi aktivoituminen, jolloin myös pienemmät vahingot omaisuuteen
- Esteettisesti kauniimpi, sulautuu ympäristöön
- Pienempi alttius ilkeille tai vahingossa rikutulle suuttimelle
- Pienemmät putkikoot, jolloin pienempi kokonaispaino (Enexia, Vesisumun edut n.d)

4 DEMOKESKUS

Probemen Oy on yhteistyössä Motive Safety Oy:n kanssa rakentanut messukäyttöön tarkoitetun ohjaus- ja valvontakeskuksen, joka ohjasi pieneen tilaan rakennettua sprinklerijärjestelmää. Sähkökeskus ja sprinklerijärjestelmä olivat rakennettu samaan metalliseen laatikkoon, jolloin sen siirtäminen paikasta paikkaan on helpompaa. Tällä demokeskuk-sella on tarkoitus demonstroida, miten tulevaisuudessa sammutusjärjestelmien automaatiota voidaan parantaa ja edistää.

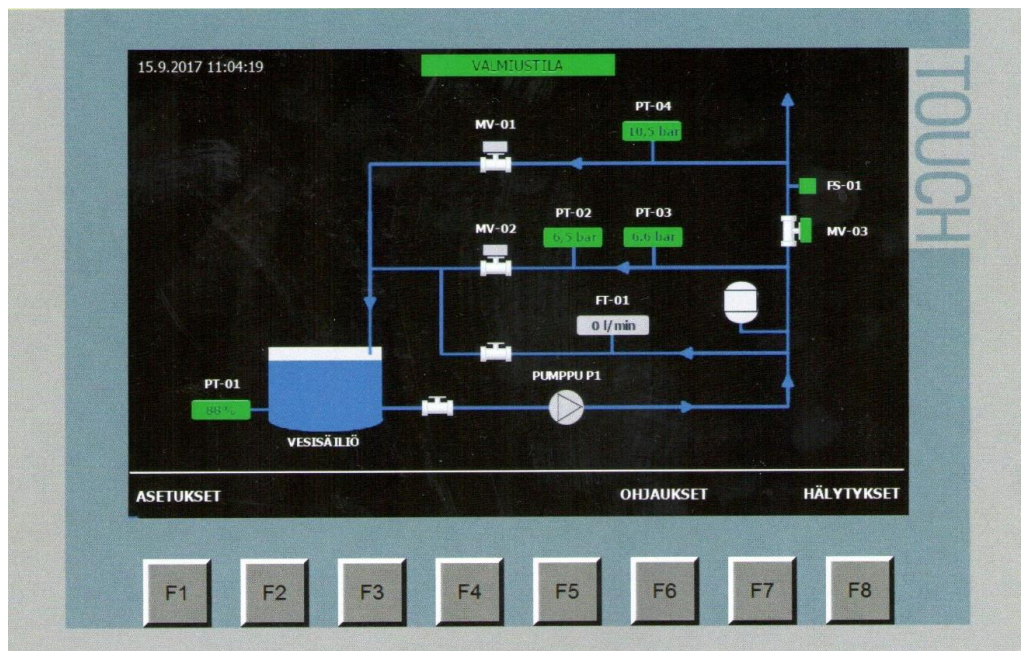
Demokeskus oli rakennettu hieman yksinkertaistettuna versiona oikeaan sammutusjärjes-telmiin verrattuna. Suurimpana erona on se, että demokeskus oli rakennettu 1-vaihejännitteellä, kun kaikissa normaaleissa sammutusjärjestelmissä käytetään 3-vaihejännitettä. Tämän syynä oli se, että kun kyseessä on messukäyttöön tarkoitettu keskus, on huomattavasti helpompaa saada käyttöjännite suoraan pistorasiasta, kun yrittää löytää lähin kolmivaihejännite.



KUVA 5. Demokeskus (Mikkola, N 2018)

Demokeskukseen sisältyy muun muassa logiikka, käyttöliittymä, etäyhteys, pumppu, putkistot ja vesisumusuutin, jolla voidaan havainnollistaa keskuksen toiminta, sekä anturit, joiden arvoja voidaan monitoroida näytöiltä. Vesisumusuutin on asennettu läpinäkyvään muovista tehtyyn laatikkoon, jolla voi havainnollistaa sammutusjärjestelmän toiminnallisuuden. Tämä läpinäkyvä laatikko on suorassa yhteydessä vesisäiliöön, jolloin suuttimesta tullut sammutusvesi saadaan takaisin kiertoon.

Käyttöliittymä on rakennettu Siemens LOGO! Soft Comfort ja WinCC Comfort -ohjelmistojen avulla. Sähkökeskuksen sisältämä logiikka onkin rakennettu Siemens LOGO! -tuoteperheen logiikoista, joita voidaan ohjelmoida tietokoneella LOGO! Soft Comfort -ohjelmistolla. Käytössä olleet Siemens TP700 Comfort -näytöt olivat yhteensopivat WinCC Comfort -ohjelmiston kanssa, jolloin näyttöjen rakentaminen tapahtui sen avulla. WinCC -ohjelmistolla voi rakentaa juuri sellaisen monitorointi- ja ohjausnäytön, jonka asiakas haluaa.



KUVA 6. Demokeskuksen monitorointinäyttö (Raunio, J 2018)

Keskus sisältää kaikki tarvittavat hälytykset, jotka löytyvät myös taulukosta 1. Keskukseen on asennettu Tosibox, jonka avulla voidaan testaus ja monitorointi tehdä etänä. Demokeskus on myös varmistettu akkujärjestelmällä. Tämän avulla keskuksen 24 voltin taajajännite pysyy toimintakunnossa myös sähkökatkoksen aikana.

Suurimpana erona itse sammutusjärjestelmässä on painekytinten muuttaminen paineantureiksi. Aikaisemmissa sammutusjärjestelmissä kaikki paineen tarkkailut on tehty painekytimillä, mutta NFPA 20 (2016) mukaan sammutusjärjestelmissä voi käyttää painekytä tai paineanturia. Tämän muutoksen avulla saadaan paineista reaaliaikainen mitta-arvo, jota voidaan monitoroida käyttöliittymän kautta. Myös järjestelmän painetta tasatessa on mahdollisuus nähdä todellisuudessa, että paineet ovat tasoittuneet halutuille tasoille.

Ohjaus- ja valvontakeskus tuo monia etuja vanhoihin järjestelmiin verrattuna. Käyttöliittymän tuominen näytölle tekee keskuksen käyttämisestä, valvonnasta ja testaamisesta helpompaa. Paineanturit tuovat reaaliaikaiset paineen arvot, kun taas painekytimillä saadaan vain tieto liian korkeasta tai matalasta paineesta. Logiikka tuo keskukselle muokattavan automaation, jolloin suurin osa asiakkaan toiveista saadaan toteutettua vain logiikkaohjelman muokkaamisella. Akkuvarmennuksella varmistetaan sammutusjärjestelmän valvontayksikön toiminta, jolloin häiriöiden ja hälytysten valvonta ja siirto on toiminnassa myös syöttöjännitteen kadotessa. Suurimmaksi eduksi voidaan kuitenkin todeta etäyhteys, jonka avulla koko järjestelmän hallinta on huomattavasti helpompaa ja nopeampaa.

5 SANEERAUSKESKUS

Demokeskuksen pohjalta oli tarkoitus suunnitella saneerauskeskus, joka asennettaisiin jo olemassa olevan sammutusjärjestelmän sähkökeskuksen rinnalle. Rinnalle kytkettävän sähkökeskuksen etuna on se, ettei vanhaan järjestelmään tarvitse koskea kytkentävaiheessa. Suunnittelussa täytyi kuitenkin ottaa huomioon vanhan keskuksen sisältö, sillä tarkoituksena oli jättää sinne mahdollisimman paljon toimintoja, jolloin saneerauskeskuksesta saadaan mahdollisimman yksinkertainen. Saneerauskeskuksen asennuksen ohella painekytkimet vaihdettaisiin paineantureiksi.

Saneerauskeskuksen suunnittelu alkoi kytkentäkuvien piirtämisellä. Kytkentäkuvien piirtämiseen käytettiin DraftSight -ohjelmistoa, joka on ammattilaistason CAD sovellus (3ds.com draftsight n.d). Opinnäytetyön tilaaja tarjosi ohjelmaan lisenssin, vaikka sen käyttö on mahdollista myös ilmaiseksi.

Saneerauskeskuksen kytkentäkuvia piirtäessä huomattiin, että jo olemassa olevaan sähkökeskuksen sisältö jää lähes kokonaan käyttämättömäksi. Ainoastaan pumpun ohjaus voidaan jättää toimintaan, mutta senkin käyttö tapahtuisi saneerauskeskuksen kautta, jolloin jokainen johdotus tulisi viedä saneerauskeskukselta vanhalle sähkökeskukselle rivi-liittimien kautta. Tästä syystä päätettiin lopettaa saneerauskeskuksen suunnittelu ja ottaa selvää, mitä muita vaihtoehtoja on olemassa olevien sammutusjärjestelmien modernisointiin.

6 KORVAAVA SANEERAUSKESKUS

Kun todettiin, että saneerauskeskuksen toteuttamiselle voisi olla parempikin vaihtoehto, sovittiin yhdessä opinnäytetyön tilaajan kanssa, että suunnitellaan niin sanottu korvaava saneerauskeskus. Ideana on suunnitella sellainen sähkökeskus, joka asennettaisiin suoraan jo olemassa olevan kohteen sähkökeskuksen tilalle. Myös korvaavan saneerauskeskuksen yhteydessä sammutusjärjestelmässä olevat painekeytkimet korvataan painelähettimillä, joiden tieto tuodaan suoraan korvaavan saneerauskeskuksen logiikalle.

Korvaava saneerauskeskus tuo kohteessa olevalle sammutusjärjestelmälle samat edut kuin demokeskus sisältää. Tarkoituksena oli käyttää mahdollisimman paljon samoja komponentteja, joita demokeskuksessa ollaan käytetty. Tämä tehtiin sen takia, että nämä komponentit ovat helposti saatavilla yhteistyössä olevilta alihankkijoilta. Korvaavan saneerauskeskuksen kytkentäkuvien piirron jälkeen sen eri osat jaettiin, ja niiden toimintaa, tarkoitusta ja komponentteja käydään läpi seuraavissa kappaleissa.

6.1 Sähkön syöttö

Korvaava saneerauskeskus tehtiin 3-vaihejännitteellä, sillä pumpun käyttöjännite ja ohjaus tulee keskukselta. Sähkön syöttö tuodaan riviliittimille, joista se on johdotettu sähkökeskuksen pääkytkimelle. Pääkytkin asennetaan keskuksen oveen, jolloin pääjännite on helposti pois kytkettävissä.

Pääkytkimenä on tarkoitus käyttää Siemensin 3LD -sarjan kytkintä, jonka nimellisjännitteet voivat olla väliltä 16 – 250 ampeeria (Siemens Switch Disconnectors 2018, 4). Tarkkaa pääkytkimen kokoa ei voida valita, sillä kyseessä on vanhoihin kohteisiin soveltuva keskus, jolloin etukäteen on mahdotonta tietää kohteen laitteiston käyttämä virta.



KUVA 7. Siemens 3LD2 -pääkytkin (Siemens Switch Disconnectors 2018, 3)

Pääkytkin on ensimmäinen komponentti, jonka läpi keskuksen syöttöjännite kulkee. Pääkytkin tulee valita keskuksen kaikkien komponenttien nimellisvirtojen perusteella. Tämän takia pääkytkin valitaan aina viimeisenä, jolloin tiedetään koko keskuksen sisältö. Koska kyseessä on saneerauskohteisiin tuleva keskus, täytyy kohteen tiedot saada selville ennen mitoittamista.

6.2 Pumppu

Vesipumppua käytetään lähes kaikissa sammutusjärjestelmissä. Vesisumujärjestelmissä on aina käytössä pumppu tai jokin muu paineen korotustapa, mutta sprinklerijärjestelmä voi toimia pelkän vesijohdon paineella. Useimmiten myös sprinklerijärjestelmissä kuitenkin käytetään pumppua. Kaikki Probemen Oy:n käyttämät pumput ovat sähkökäyttöisiä, jolloin ne on helppo kytkeä myös uuteen keskukseseen. Koska korvaava saneerauskeskus asennetaan jo olemassa olevaan kohteeseen, on pumppu valmiiksi valittu. Kohteesta täytyy vain selvittää, minkälainen pumppu on käytössä ja sen perusteella valita pumpun suojaus ja ohjaus keskukselle.

Pumpun sähkönsyöttö keskuksella on varattava pelkästään pumpun käyttöön ja sen on oltava erillinen kaikista muista kulutuspisteistä (SFS 5980 2014, 34). Jos sähkölaitos sallii, pumppu on liitettävä pääkytkimen tulopuolelle, mutta ellei tätä sallita, on liitännä tehtävä suoraan pääkytkimen jälkeen (SFS 12845 + A2 2009, 59).

6.2.1 Moottorin suojaus

Pumppu tulee suojata ylikuormitukselta ja oikosululta sen toiminnan turvaamiseksi. Tämä voidaan toteuttaa moottorinsuojakytkimellä. Korvaavassa saneerauskeskuksessa käytetään ABB MS116 -moottorinsuojakytkintä, jonka nimellisvirta voi olla 0,1 ampeerista 32,0 ampeeriin saakka. ABB MS116 -moottorinsuojakytkimillä on asetusskaala virralle, jonka avulla pumpun nimellisvirta voidaan helposti asettaa suoraan moottorinsuojakytkimelle. (ABB Manual motor starter MS116 2014, 2)



KUVA 8. ABB MS116 -moottorinsuojakytkin (ABB Manual motor starter MS116 2014, 1)

ABB MS116 -moottorinsuojakytkin sisältää suoraan ylikuormituksen ja oikosulun suojauksen, jolloin sen kytkeminen on yksinkertaista. Moottorinsuojakytkimen sisääntuloon kytketään käyttöjännite ja ulostulo kytketään pumppua ohjaavalle kontaktorille.

6.2.2 Pumpun ohjaus

Pumpun ohjaus tehdään ohjauskeskukseen siten, että pumppu käynnistyy automaattisesti saatuaan impulssin käynnistyslaitteelta, pumppu on manuaalisesti käynnistettävissä sekä pysäytettävissä. Pumpun on myös käynnistytävä automaattisesti, ennen kuin paine laskee

pumpun suljetun paineen alle ja sen on pysyttävä toiminnassa, kunnes se sammutetaan manuaalisesti. (SFS 5980 2014, 34, 35)

Korvaavassa saneerauskeskuksessa pumpun ohjaus tapahtui kontaktorin avulla. Käytetty kontaktori oli Schneider Electric LC1D18BD, joka sisältää 3 normaalisti auki olevaa kosketinta. Kontaktori kestää 440 voltin vaihtojännitteen ja sen ohjausjännite on 24 voltin tasajännite (LC1D18BD Data sheet n.d, 1.). Kontaktori kytketään ennen pumpun syöttöä ja sen ohjaus saadaan sähkökeskuksen ovessa olevan kolmiasentokytkimen kautta.



KUVA 9. Schneider Electric LC1D18BD -kontaktori (LC1D18BD Datalehti n.d, 1)

Ohjaus- ja valvontakeskuksen kolmiasentokytkimellä on asennot 0, 1 ja 2. Asennossa 1 (seis) ei yksikään kosketin ole yhteydessä. Tämän avulla pumppu saadaan manuaalisesti sammutettua. Asennossa 0 (automaatti) voi pumppu lähteä käyntiin palohälytyksen aikana. Asennossa 2 (käy) pumppu käynnistyy manuaalisesti, jonka jälkeen kytkin palaa asentoon 0 ja pitää pumpun automaattisesti käynnissä. Tämän kolmiasentokytkimen avulla saadaan SFS 5980 (2014) standardin haluttu toiminta toteutettua.

Kontaktorille täytyy myös lisätä apukoskettimet. Apukoskettimien avulla saadaan tieto siitä, milloin kontaktori vetää, sekä voidaan rakentaa kontaktorille pitopiiri, jonka avulla pumppu saadaan pysymään käynnissä. Apukoskettimena käytettiin Schneider Electric LAND40 -apukosketinta, joka sisältää 4 NO-kosketinta. Sen saa suoraan asennettua LC1D18BD -kontaktorille, jolloin kytkeminen on vaivatonta. (LAND40 Datalehti n.d)

6.3 Merkkivalot

Korvaavan saneerauskeskuksen oveen on myös asennettava merkkivaloja. Korvaavassa saneerauskeskuksessa on keskuksen oveen asennettu vain kaksi merkkivaloa, joista toinen palaa pumpun käydessä, ja toinen palaa syöttöjännitteen ollessa toiminnassa. Tulevaisuudessa on mahdollista muokata keskusta siten, että kaikki merkkilamput jätetään keskuksen ovesta pois ja sisällytetään ne näyttöihin. Tämä on hyväksyttävää myös SFS 5980 standardin (2014, 35) mukaan: ” – – merkkivalo tai näyttö kaikista valvottavista toiminnoista – –”. Tämän perusteella merkkivalot voidaan tulevaisuudessa korvata näytön ilmoituksilla ja hälytyksillä.

6.4 Jännitteen toiminnan testaus

Jännitteen toiminta on testattava, jotta sähkönsaanti moottorille on kunnossa kaikilla kolmella vaiheella (SFS 12845 + A2, 60). Tämä tehdään kytkemällä kolme kontaktoria tai relettä, joiden jokaisen läpi menee eri vaiheen jännite. Jokaista kontaktoria ohjataan omalla vaihejännitteellä, mutta ensimmäisen kontaktorin kosketin ohjaa toista kontaktoria, toisen kontaktorin kosketin kolmatta kontaktoria ja kolmannen kontaktorin kosketin ohjaa merkkilamppua tai logiikan digitaaliseen sisääntuloon tulevaa tietoa. Tämän avulla saadaan selville jokaisen vaiheen toimivuus, sekä keskukselta on helppo tarkistaa, mikä vaihe on vikatilanteessa poissa pelistä.

6.5 Muuntaja

Korvaavassa saneerauskeskuksessa suurin osa laitteista toimii 24 voltin ohjausjännitteellä. Koska syöttönä toimii 3-vaihejännite, on keskuksen sisällettävä myös muuntaja, jonka avulla voidaan 230 voltin vaihtojännite muuttaa 24 voltin tasajännitteeksi. Muuntajana käytetään Siemens SITOP PSU100S -jännitelähdettä. SITOP PSU100S -jännitelähteen syöttönä on 120 tai 230 voltin vaihtojännite ja siitä saadaan ulos 24 voltin tasajännite. (Siemens SITOP Power Supply 2017, 54–55)



KUVA 10. Siemens SITOP PSU100S -jännitelähde (Siemens SITOP Power Supply 2017, 53)

Siemens SITOP PSU100S -jännitelähteitä on tarjolla eri nimellisvirroilla. Jännitelähteen koko valitaan sen perään kytkettyjen laitteiden nimellisvirtojen perusteella. Jännitelähde tulee myös suojata ennen sisääntulojännitettä, ja siihen tarvittavan sulakkeen tieto löytyy manuaalista. (Siemens SITOP Power Supply 2017, 54)

6.6 Akkuvarmistus

Korvaava saneerauskeskus sisältää myös akkujärjestelmän, jonka avulla varmistetaan 24 voltin ohjausjännitteen säilyvyys. Akkujärjestelmän tarkoituksena on varmistaa saneerauskeskuksen valvontayksikön toiminta, jolloin se pystyy tiedottamaan häiriöistä ja hälytyksistä myös syöttöjännitteen kadotessa. Akkujärjestelmä sisältää kaksi eri komponenttia: keskeytymätön virtalähde ja akkumoduuli.

6.6.1 Keskeytymätön virtalähde

Tarkoituksena oli valita yhteensopiva keskeytymätön virtalähde ja akkumoduuli, jolloin niiden kytkeminen olisi mahdollisimman yksinkertaista. Keskeytymättömäksi virtaläh-

teeksi valittiin Siemens UPS1600 -laite, jonka sisääntulo jännite on 21 - 29 voltia tasajännitettä, ja ulostulo on 24 voltia tasajännitettä (Siemens SITOP power supplies 2016, 155).



KUVA 11. Siemens SITOP UPS1600 -keskeytymätön virtalähde (Siemens SITOP UPS1600 24 V DC/10 A Data Sheet 2018, 1)

Siemens SITOP UPS1600 -keskeytymätön virtalähde on saatavilla 10, 20 ja 40 ampeerin nimellisvirralla. Korvaavassa saneerauskeskuksessa käytetään 10 ampeerin versiota, koska sen perään kytketyt laitteet eivät vaadi sen enempää virtaa (Mikkola, J 2018). Siemens SITOP UPS1600 -virtalähdettä voidaan käyttää myös muiden valmistajien akkumoduulien kanssa, mutta vain rajoitetuilla toiminnoilla (Siemens SITOP power supplies 2016, 13).

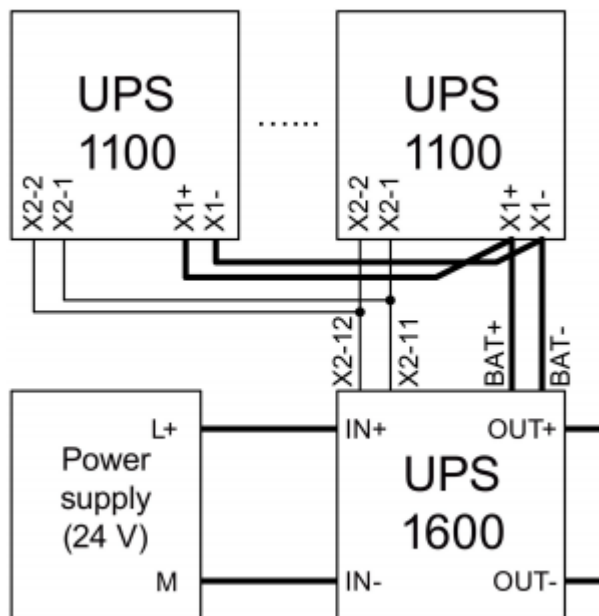
6.6.2 Akkumoduuli

Akkumoduuliksi valittiin Siemens SITOP UPS1100, joka sisältää kaksi akkua, sekä liittimet, jotka voidaan kytkeä suoraan SITOP UPS1600 -laitteeseen. Akkumoduuleja voidaan asentaa jopa 6 rinnakkain, jolloin akkujen kesto moninkertaistuu. (Siemens SITOP power supplies 2016, 16)



KUVA 12. Siemens SITOP UPS1100 -akkumoduuli (Siemens SITOP UPS1100 BATTERY MOD. Data Sheet 2018, 1)

Akkumoduuli kuuluu samaan tuoteperheeseen keskeytymättömän virtalähteen kanssa, joten kytkentä niiden välillä on yksinkertainen. Kuvassa 13 on esitetty kytkentä näiden laitteiden välillä.



KUVA 13. Kytchentä UPS1600 ja UPS1100 -laitteiden välillä (Siemens SITOP power supplies 2016, 150)

Kuvassa 13 oleva Power supply (24 V) on aikaisemmin esitelty Siemens SITOP PSU100S -jännitelähde, jonka ulostulo liitetään suoraan Siemens SITOP UPS1600 sisääntuloon. SITOP UPS1600 ja SITOP UPS1100 kytketään toisiinsa kuvan 13 mukaisesti. Ulostulo UPS1600 -laitteelta kulkee suoraan sisääntulolta, kun SITOP PSU100S -jännitelähde on toiminnassa. Kun sisääntulojännite katoaa, tai jännite tippuu asetetun arvon alle, sisääntulojännitteen antajaksi vaihtuu akkujärjestelmä. (Siemens SITOP power supplies 2016, 13)

6.7 Logiikka

Korvaavan saneerauskeskuksen koko idea perustuu siihen, että nykyaikaistetaan vanhoja sammutusjärjestelmiä. Tämän vuoksi logiikka on pakollinen lisäys keskukseseen, sillä sen avulla mahdollistetaan muun muassa analogiset sisääntulot, joita voidaan monitoroida näyttöiltä. Tässä keskuksessa logiikka rakennetaan Siemens LOGO! -logiikkaperheellä.

Siemensin LOGO! on helppokäyttöinen ja yksinkertainen asentaa, jonka avulla kaapeloinnin tarve vähenee. LOGO! on tyypillisesti käytetty taloautomaatiossa, mutta sitä voi soveltaa myös muun muassa koneohjauksiin tai kuljetuslaitteistoihin. LOGO! pienlogiikka on tarkoitettu pienimuotoisen automaation toteuttamiseen, joka tekee siitä hyvän vaihtoehdon myös sammutusjärjestelmien automaatiolle. LOGO! -tuoteperheen logiikkajärjestelmien ohjelmointi tapahtuu LOGO! Soft Comfort -ohjelmiston avulla. (Siemens LOGO! N.d)

Kun käytetään Siemens LOGO! -pienlogiikkaa, täytyy valita sellainen kojetyyppi, jolla on 24 voltin tasajännite sisääntulona. Tämän perusteella valittiin LOGO! 12/24RCEO -logiikkamoduuli, joka sisältää 8 digitaalista sisääntuloa, joista 4 on muutettavissa analogisiksi sisääntuloiksi (0 – 10 V), ja 4 digitaalista ulostuloa. Logiikkamoduulilla on myös paikka ethernetille, joka mahdollistaa sen ja näyttöjen välisen kommunikoinnin. (Siemens LOGO! 12/24RCEO 2018)



KUVA 14. Siemens LOGO! 12/24RCEO -logiikkamoduuli (Siemens LOGO! 12/24RCEO 2018, 1)

Tämä logiikkamoduuli on myös laajennettavissa erilaisilla laajennusmoduuleilla. Niiden avulla voidaan lisätä logiikkaan liitännöitä, joita ovat esimerkiksi digitaaliset sisääntulot tai analogiset ulostulot. Sammutusjärjestelmissä, joihin korvaava saneerauskeskus on tarkoitettu, on yleensä tarvetta lisämoduuleille, jolloin niitä voidaan asentaa logiikkamoduulin vierelle. Jokainen Siemens LOGO! -moduuli on laajennettavissa vain samaan jänniteluokkaan kuuluvilla laajennusmoduuleilla. Tämä estetään mekaanisella koodauksella, ettei eri jänniteluokkiin kuuluvat laitteet sekaantuisi keskenään. (Siemens LOGO! N.d, 2–4)

6.8 Näytöt

Yhtenä muutoksena vanhoihin sähkökeskuksiin verrattuna on käyttöliittymänä toimiva näyttö, jolta voi monitoroida esimerkiksi sammutusjärjestelmän paineita, virtauksia ja hälytyksiä. Tältä näytöltä voi myös tehdä sammutusjärjestelmän toiminnan testaamisen, joka tapahtuu vain nappia painamalla. Näyttöjä on tarkoitus olla kaksi, toinen korvaavan saneerauskeskuksen ovelta, ja toinen helposti näkyvällä paikalla, josta esimerkiksi tulipalon syttyessä palomiehet näkevät sammutusjärjestelmän tilanteen. (Mikkola, J 2018)

Näyttönä käytetään Siemens TP700 Comfort -näyttöä, joka on 7 tuuman kokoinen kosketusnäyttö. Siemens TP700 Comfort -näyttö toimii 24 voltin tasajännitteellä ja se sisältää myös paikan ethernet-liittimelle. Ethernetin kautta saadaan yhteys logiikkaan, jolloin kommunikointi saadaan toimimaan. (Siemens SIMATIC HMI Operating Instructions 2012, 19, 191, 192)



KUVA 15. Siemens TP700 Comfort -näyttö (Siemens SIMATIC HMI TP700 Comfort 2018, 1)

Näytön käyttöliittymän rakentaminen tapahtuu tietokoneella WinCC Comfort -ohjelmistolla, josta se ladataan näytölle ethernetin välityksellä. Näytön rakentamisessa täytyy olla tarkkana, että käyttää samoja sisääntuloja kuin logiikassakin käytetään. WinCC Comfort -ohjelmiston toimintaan ei ehditty perehtymään opinnäytetyön aikana, mutta sen suunnittelua on tarkoitus jatkaa kesän aikana.

6.9 Mittauslaitteet

Koska korvaava saneerauskeskus tehdään sammutusjärjestelmille, täytyy huomioida myös sammutusjärjestelmille pakolliset mittauslaitteet. Kaikki mittauslaitteet valitaan 24 voltin ohjauksjännitteelle, koska akkuvarmistuksen avulla niiden jännitteellisyys pystytään varmistamaan myös vikatilanteissa. Mittauslaitteilla on tarkoitus tutkia muun muassa sammutusjärjestelmän putkistoissa kulkevan veden painetta ja virtausta.

Sammutusjärjestelmissä on aina painekeytkimiä, tai korvaavan saneerauskeskuksen kohdalla painelähtettä, joiden avulla tarkkaillaan putkistoissa olevan veden painetta. Paineletettä käytetään myös vesisäiliön pinnankorkeuden, tai vesijohdon paineen mittamiseen. Tämän lisäksi järjestelmässä on virtausletettä, joiden lauettua saadaan ilmoitus tulipalosta. Virtausletetinten avulla tehdään myös palohälytys. Sammutusjärjestelmään voi myös halutessa lisätä virtausanturin, jonka avulla tarkkaillaan esimerkiksi virtauksen määrää veden virratessa suuttimille. Sammutusjärjestelmissä on kuitenkin eroja, joten kaikki mittauslaitteet tulee määrittää kohteelle sen vaatimusten mukaan. (Mikkola, J 2018)

Koska Probemen Oy on toiminut ennenkin yhteistyössä OEM Automatic -nimisen yrityksen kanssa, on mittauslaitteet tarkoitus tilata heiltä. Tarkkoja mittauslaitteita ei ole vielä valittu, mutta OEM Automaticille on lähetetty sähköpostia aiheeseen liittyen. Mittalaitteiden liitännän täytyy sopia saneerauskohteen putkistoihin, jolloin etukäteen ei voi tietää, minkälaiset mittauslaitteet voidaan tilata. Ainoana varmuutena on se, että mittauslaitteet toimivat 24 voltin ohjausjännitteellä.

6.10 Etäyhteys

Yksi suurimmista eduista, jota korvaava saneerauskeskus tuo, on etäyhteys. Etäyhteyden avulla sammutusjärjestelmää voi monitoroida tai testata mistä tahansa esimerkiksi älypuhelimien avulla. Etäyhteyden muodostamiseen käytettiin Tosibox Lock 200 -laitetta.



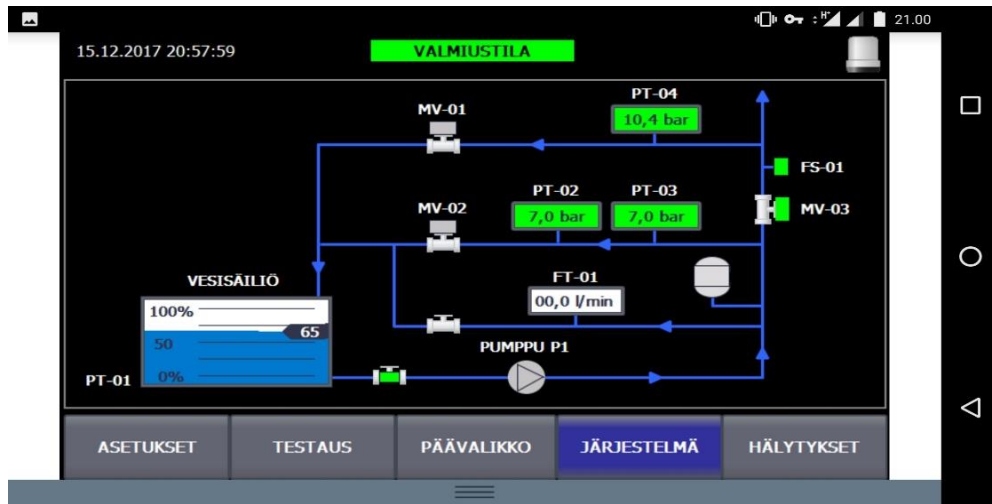
KUVA 16. Tosibox Lock 200 (Tosibox Lock 200 n.d)

Tosibox tarjoaa uuden ja automaattisen tavan muodostaa etäyhteys, sekä se on ainoa etäyhteys laite patentoidulla ”Plug & Go” teknologialla. Se toimii siten, että yhdistämällä avaimen (USB-laite) tietokoneeseen, jolla on internet-yhteys, saa tietokone suoran yhteyden internetin välityksellä Tosiboxiin. Tämän avulla yhteyden muodostaminen on helppoa ja vaivatonta. (Tosibox 2017, 3)



KUVA 17. Tosibox Key 200 (Tosibox 2017, 6)

Tosibox avain täytyy ensin yhdistää lukon kanssa. Tämä tapahtuu siten, että lukko on jännitteellinen (käyttäjännite saadaan suoraan pistorasialta) ja avain asetetaan lukon USB-porttiin. Kun avaimessa oleva LED-valo lopettaa vilkkumisen, yhdistäminen on onnistunut. Tämän jälkeen avaimen voi irrottaa lukosta, jonka jälkeen avain on käyttövalmis. Kun avain liitetään tietokoneeseen, asentaa se avaimen sisältämän ohjelmiston, jonka jälkeen yhteys on muodostettu. Etäyhteyden voi myös muodostaa mobiililaitteella, joka on varustettu internet-yhteydellä. (Tosibox 2017, 11, 28–37)



KUVA 18. Näyttökuva älypuhelimelta, joka on etäyhteydessä demokeskukseen (Raunio, J 2018)

Kuvan 18 mukaisesti kaikki sammutuslaitteiston tiedot ovat tarvittaessa etävalvonnassa. Etäyhteydellä voidaan tarkkailla muun muassa venttiilien asentoja, paineita tai säiliön pinnankorkeutta. Etäyhteyden avulla saadaan siis suora yhteys käyttöliittymään, jolloin älypuhelin toimii yhtenä ylimääräisenä käyttöliittymänä.

6.11 Lisälaitteet

Korvaavaan saneerauskeskukseen on myös asiakkaan toiveiden mukaan mahdollista saada lisälaitteita. Lisälaitteella tarkoitetaan sellaista laitetta, joiden toiminnot eivät ole olennaisia sammutusjärjestelmän toiminnalle, mutta lisäävät uusia ja erilaisia mahdollisuuksia sammutusjärjestelmälle ja sähkökeskukselle.

6.11.1 Pehmökäynnistin

Sammutusjärjestelmän pumpulle on mahdollista asentaa pehmökäynnistin. Pehmökäynnistin rampittaa moottorille syötetyn jännitteen lähtöjännitteestä täydeksi jännitteeksi. Ensin moottorille syötetään vain sen kokoinen jännite, että vaihteiston rattaat tai vetohihnat kiristyvät. Tämän avulla käynnistyksessä ei tapahdu tarpeettomia nytkähdyksiä. Pehmökäynnistin alkaa tämän jälkeen nostaa jännitettä vähitellen, jolloin momentti kasvaa ja koneisto alkaa kiihtyä. Pehmökäynnistyksen yhdeksi eduksi voidaan sanoa momentin

säätömahdollisuus tarpeen mukaan riippumatta moottorin kuormasta. (Pehmökäynnistinopas 2011, 18)

Pehmökäynnistimeksi valittiin Schneider Electricin ATS01N125FT. Se on Schneider Electricin Altistart 01 -sarjaan kuuluva pehmökäynnistin, joka kestää 3-vaihejännitteen ollessa 400 voltia, jopa 11 kW:n moottorin. Se on helppo kytkeä ja samaa pehmökäynnistintä käytettiin myös demokeskuksessa. Jos korvaavan saneerauskeskuksen kohteen moottori on liian tehokas pehmökäynnistimen skaalaan, löytyy Schneider Electricillä samaan Altistart 01 -sarjaan kuuluvia tehokkaampia pehmökäynnistimiä. (ATS01N125FT Datalehti n.d; Altistart 01 2017)



KUVA 19. Schneider Electric ATS01N125FT -pehmökäynnistin (ATS01N125FT Datalehti n.d)

6.11.2 GSM

Korvaavaan saneerauskeskukseen voidaan halutessa lisätä etäkäytön lisäksi myös GSM-verkossa toimiva etäyhteys. GSM-yhteys toteutetaan siten, että sähkökeskuksen laitteiden yhteiseen ethernet-yhteyteen lisätään Siemens LOGO! CMR2020 -laite, jonka avulla saadaan yhteys langattomaan mobiiliverkkoon. Tämän yhteyden avulla saadaan yhteys prosessin dataan, esimerkiksi prosessin kuvaan, sisään- ja ulostuloihin sekä logiikan muisti-bitteihin. Yhteyden avulla on myös mahdollista ohjata prosessia tekstiviesteillä, mutta

tätä varten CMR2020 täytyy ensin konfiguroida. Konfiguroinnissa voi valita, millä viestillä mitäkin toimintoa ohjataan. (SIMATIC NET 2017, 13, 14, 22)



KUVA 20. Siemens LOGO! CMR2020 -kommunikointi moduuli (Siemens LOGO! CMR2020 2015, 1)

Siemens LOGO! CMR2020 -kommunikointi moduuli voi GSM -verkossa lähettää tai ladata 80 kilobittiä sekunnissa. Tämä riittää, sillä tekstiviestien koko on lähes mitätön. Laite toimii 24 voltin ohjauksjännitteellä ja se on samaa LOGO! -tuoteperhettä logiikan kanssa, jolloin niiden yhdistäminen on todella vaivatonta. CMR2020 sisältää yhden ethernet-liitännän, jonka avulla se saa yhteyden muihin keskuksen ethernet-laitteisiin. (Siemens LOGO! CMR2020 2015)

6.11.3 Kamera

Koska korvaava saneerauskeskus tuo mukanaan etäyhteyden, on asiakkaan pyynnöstä mahdollista lisätä sammutusjärjestelmän kanssa samaan tilaan myös kamera. Tosiboxin avulla voidaan kameran kuvaa tutkia myös etänä. Ainoana vaatimuksena on se, että kamerassa on ethernet-liitäntä, ja se on kytketty tosiboxin kanssa samaan ethernet-yhteyteen. Kameran avulla voidaan monitoroida sammutusjärjestelmää etänä, joka on kätevää esimerkiksi sammutusjärjestelmän testauksen aikana. (Tosibox 2017, 12; Mikkola, J 2018)

7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Työn keskeisimpänä tavoitteena oli tutustua sammutusjärjestelmien automaatioon, sekä selvittää, miten jo olemassa olevien sammutusjärjestelmien automaatiota voitaisiin päivittää. Tavoitteena oli suunnitella saneerauskeskus, joka kytkettäisiin vanhan keskuksen rinnalle. Saneerauskeskuksen suunnittelussa huomattiin yhdessä opinnäytetyön tilaajan kanssa, että on taloudellisesti ja ajallisesti fiksumpaa rakentaa sellainen ohjaus- ja valvontakeskus, joka asennetaan jo olemassa olevan sähkökeskuksen tilalle.

Koska työn tavoitteena oli aloittaa saneerauskeskuksen suunnittelu, on opinnäytetyöni sen sisältämien rajojen sisällä onnistunut. Suurimpana haasteena saneerauskeskuksen suunnittelussa oli automaatioalan asiantuntijoiden puute, jolloin kaikki tieto täytyi itse etsiä esimerkiksi internetistä. Suunnittelu on edennyt siihen pisteeseen, josta sitä on helppo muokata tarpeiden mukaan kohteelle sopivaksi. Koska keskusta ei ole vielä kaistattu, on vaikeaa aloittaa näytön tai logiikan suunnittelua. Aikataulu ei riittänyt saneerauskeskuksen kokonaiseen suunnitteluun, mutta tarkoituksena on jatkaa korvaavan saneerauskeskuksen suunnittelua ja dokumentointia myös tulevaisuudessa.

Sammutusjärjestelmien automaatio on nyky maailmassa edelleen todella suppeaa, jonka takia etäkäytettävä ohjaus- ja valvontakeskus on mielestäni erittäin hyvä uudistus. Sen avulla esimerkiksi huoltomies saa paljon selkeämmän kuvan sammutusjärjestelmän toiminnasta ja sammutusjärjestelmän testaus on huomattavasti helpompaa. Automaatio tulee ajan kuluessa kehittymään jatkuvasti ja jossain vaiheessa myös sammutusjärjestelmien automaatiota tullaan päivittämään. Tämän takia onkin hyvä, että Probemen Oy ja FIN Inventors Oy ovat tässä asiassa muita sammutusjärjestelmien valmistajia edellä.

Opinnäytetyö onnistui opinnäytetyön aikataulussa ja opinnäytetyön tilaajan rajoissa pyrittiin. Olisin halunnut opinnäytetyölleni hieman enemmän laajuutta, mutta opinnäytetyön opintopisteiden määrittämisen aikataulun sisällä se ei ollut mahdollista. Opinnäytetyötä tehdessä opin paljon sammutusjärjestelmien toiminnasta sekä niihin liittyvästä automaatiosta. Opinnäytetyö oli rajojen sisällä onnistunut ja se antaa opinnäytetyön tilaajalle hyvän käsityksen siitä, mitä laitteita käytetään ja miksi ne on valittu keskukselle. Suunnittelu jatkuu kesällä, joten opinnäytetyön tilaaja on tyytyväinen opinnäytetyön lopputulokseen.

LÄHTEET

ABB Manual motor starter MS116. Manuaali. 2014. Luettu 9.5.2018. <http://search-ext.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=2CDC131025D0201&Language-Code=en&DocumentPartId=&Action=Launch>

Altistart 01. 2017. Schneider Electric. Luettu 11.5.2018. <https://www.schneider-electric.com/en/product-range/779-altistart-01/827547144-soft-starters>

ATS01N125FT Datalehti. N.d. Schneider Electric. Luettu 11.5.2018.

Draftsight Professional. 2018. Dassault Systemes. Luettu 19.4.2018. <https://www.3ds.com/products-services/draftsight-cad-software/professional-features/>

Enexia, Johdanto vesisumusammutukseen. N.d. Luettu 26.4.2018. <http://www.enexia.fi/johdanto-vesisumusammutukseen/>

LADN40 Datalehti. N.d. Schneider Electric. Luettu 7.5.2018.

LC1D18BD Datalehti. N.d. Schneider Electric. Luettu 7.5.2018.

Mikkola, J. Toimitusjohtaja. 2018. Probemen Oy. Tiedonanto.

Mikkola, N. Opiskelija. 2018. Probemen Oy. Valokuvaaja.

NFPA 20. 2016. Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection. Luettu 3.5.2018. E-kirja.

Paloilmoitinlaitteet. 2018. 112. Luettu 15.5.2018. http://www.112.fi/hatanumero_112/ilmoitinlaitteet/paloilmoitinlaitteet

Pehmökäynnistinopas. 2011. ABB. Luettu 11.5.2018. https://library.e.abb.com/public/d11f99611045fef8c125796e00473a8a/OPAS%20Pehmokaynnistys%20FI12_01.pdf

Pelastustoimi. N.d. Paloturvallisuuslaitteet, Sprinkleri. Luettu 25.4.2018. <http://www.pelastustoimi.fi/turvatietaa/esta-palon-leviaminen/paloturvallisuuslaitteet/sprinkleri>

Probemen Oy verkkosivut. N.d. Luettu 26.4.2018. <http://www.probemen.fi>

Raunio, J. Toimitusjohtaja. 2018. FIN Inventors Oy. Tiedonanto.

SFS 5980. 2014. Asuntosprinklerilaitteistot. Osa 1: Suunnittelu, asentaminen ja huolto. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS. Luettu 25.4.2018. Vaatii käyttöoikeuden.

SFS-EN 12845 + A2. 2009. Kiinteät palonsammutusjärjestelmät. Automaattiset sprinklerilaitteistot. Suunnittelu, asennus ja huolto. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS. Luettu 25.4.2018. Vaatii käyttöoikeuden.

Siemens LOGO! 12/24RCEO. Datalehti. 2018. Luettu 10.5.2018.

Siemens LOGO! CMR2020. 2015. Datalehti. Luettu 11.5.2018.

Siemens LOGO! käsikirja. N.d. Luettu 10.5.2018. http://www.siemens.fi/pool/products/industry/iadt_is/tuotteet/automaatiotekniikka/ohjelmoitavat_logiikat/logo/logo-kasikirja-versio-0ba6.pdf

Siemens SIMATIC HMI TP700 Comfort. Datalehti. 2018. Luettu 10.5.2018.

Siemens SIMATIC HMI. Operating Instructions. 2012. Luettu 10.5.2018. https://cache.industry.siemens.com/dl/files/233/49313233/att_59649/v1/hmi_comfort_panels_operating_instructions_en-US_en-US.pdf

Siemens SITOP power supplies. Manuaali. 2016. Luettu 8.5.2018. https://cache.industry.siemens.com/dl/files/415/84977415/att_884180/v1/A5E37775406-6-76_MANUAL_SITOP-UPS1600-UPS1100_en-US.pdf

Siemens SITOP Power Supply Catalog. 2017. Luettu 8.5.2018. https://cache.industry.siemens.com/dl/files/655/109745655/att_930561/v1/SITOP_KT10_1_complete_English.pdf

Siemens SITOP UPS1100 BATTERY MOD. Datalehti. 2018. Luettu 8.5.2018.

Siemens SITOP UPS1600 24 V DC/10 A Datalehti. 2018. Luettu 8.5.2018.

Siemens Switch Connectors Catalog, chapter 7. 2018. Luettu 7.5.2018. https://cache.industry.siemens.com/dl/files/643/109750643/att_945644/v1/LV10_102017_Chap07_EN_web_201803231220317784.pdf

Siemens. N.d. Logo! Luettu 9.5.2018. http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden_tuotteet_ja_ratkaisut/tuotesivut/automaatiotekniikka/ohjelmoitavat_logiikat_simatic/logo.htm

SIMATIC NET. LOGO! -Industrial Ethernet, LOGO! CMR2020, LOGO! CMR2040. Operating Instructions. 2017. Siemens. Luettu 11.5.2018. https://cache.industry.siemens.com/dl/files/418/109477418/att_936881/v1/BA_LOGO-CMR2020-CMR2040_76.pdf

SIMATIC WinCC. 2011. Process visualization with Plant Intelligence. Luettu 11.5.2018. http://www.siemens.fi/pool/products/industry/iadt_is/tuotteet/automaatiotekniikka/kayttoliittymat/ohjelmistot/valvomo_ohjelmisto/brochure_simatic-wincc_en.pdf

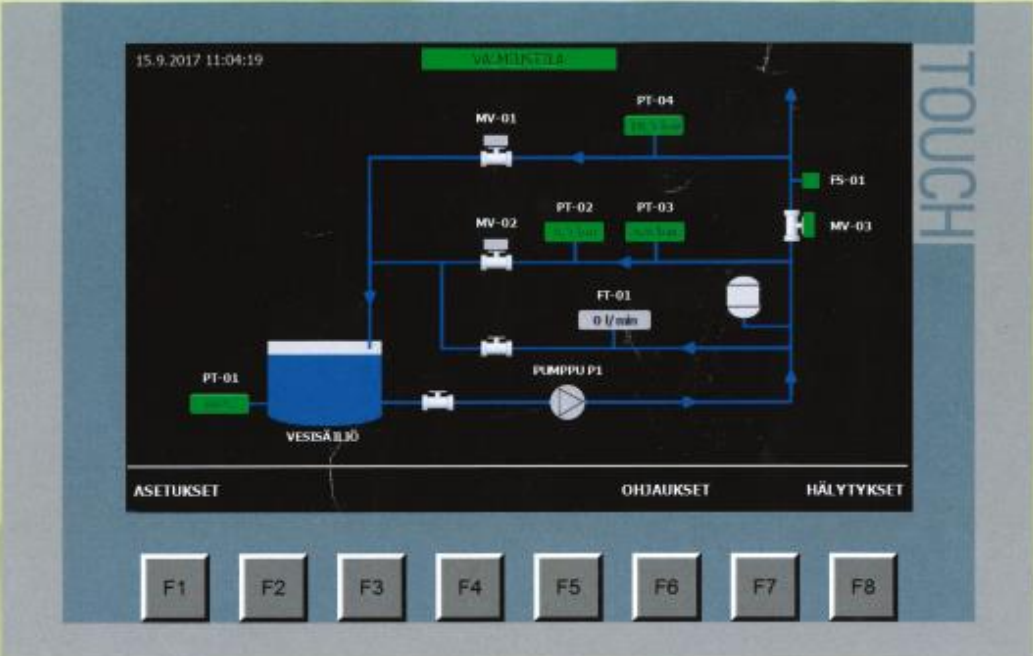
Tosibox Lock 200. N.d. Luettu 11.5.2018. <https://www.tosibox.com/product/lock-200/>

Tosibox. 2017. Lock & Key User Manual. Luettu 11.5.2018. https://www.tosibox.com/wp-content/uploads/2016/02/en_Tosibox_Lock_User_Manual_web_1-4.pdf

LIITTEET

Liite 1. Probemen Oy:n esite (Mikkola, J 2018)

1 (2)



15.9.2017 11:04:19

VIRHEILMOITUS

PT-01

MV-01

PT-04

MV-02

PT-02

PT-03

FS-01

MV-03

FT-01

0 l/min

PUMPPU P1

VESISÄILIÖ

ASETUKSET

OHJAUKSET

HÄLYTYKSET

F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8

Sammutusjärjestelmät

- uusi aika -

Uusi älykäs sammutusjärjestelmäpumppaamo innovatiivisella ohjaus- ja valvontakeskuksella uudis- ja saneerauskohteisiin. Järjestelmä soveltuu parhaiten vesisumujärjestelmiin ja asuntoprinklaukseen. Järjestelmä sopii pääosin kaikkien laitevalmistajien laitteille.

Järjestelmä toteutetaan standardien NFPA20, CEN/TS 14972 ja SF512845 mukaan.

Keskus mitoitetaan ja säädetään aina yksilöllisesti. Kaikille järjestelmille tehdään kohdekohtaiset käyttö- ja kunnossapito-ohjeet.

Asentaminen ja käyttöönotto ovat nopeaa ja helppoa.

Toimitus sisältää pumpun, putkistot, painekytkimet ja -lähettimet, tarvittavat venttiilit ja sisäiset sähkötyöt. Järjestelmä voidaan liittää vesijohtoon tai -säiliöön. Järjestelmästä on myös saatavilla painesäiliö versio.

Järjestelmien valvonta on tarvittaessa erittäin yksinkertaista ja sen voi liittää olemassa oleviin kiinteistövalvontalaitteisiin.

Palotilanteessa laitteisto ohjaa operatiivista sammutusväkeä tekemään oikeita toimenpiteitä.

Määräaikaistarkastaminen onnistuu nopeasti lukemalla muistin tiedot ja tekemällä tarvittavat kokeilut.

Kuukausikokeilut tehdään napin painalluksena, jolloin ei enää tarvitse miettiä mitä venttiiliä pitää kääntää. Kokeilun jälkeen järjestelmä viritetään toimintaa automaattisesti eli huolto ajat vähenevät ja käyttövirheet eliminoidaan.

Laitteistolla voidaan paremmin ennalta ehkäistä turhat palohälytykset ja vesivahingot.

Järjestelmien vesimittaus voidaan myös toteuttaa lukemalla näytöltä paine ja vesimäärä.

Etänäyttö- ja käyttölaitteena voidaan käyttää langallista erillinäyttöä, nettiä tai tekstiviestiä.

Monipuolisuuden takia laitteisto sopii kaikille käyttäjille.

Laitteistot säästävät kaikkien rahaa, aikaa sekä ennen kaikkea antavat enemmän turvallisuutta!

Sammutusjärjestelmät – uusi aika –

PROBEMEN

Pumppukeskusten ja sammutusjärjestelmien myynti ja suunnittelu vuosien kokemuksella

Probemen Oy
www.probemen.fi
Juha Mikkola
puh 0400 127883

Motive Safety

Motivaationa turvallisuus.

Motive Safety Oy
Sammutusjärjestelmien

- Asennus
- Käyttöönotto
- Koulutus
- Huolto

www.motivesafety.fi
Jarno Raunio
puh 050 5146454