

Saku Koskela

PALOPELTIEN OHJAUS PALOILMOITUSKESKUSKELTA

PALOPELTIEN OHJAUS PALOILMOITUSKESKUKSELTA

Saku Koskela
Opinnäytetyö
Kevät 2020
Sähkö- ja automaatiotekniikan
tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu

Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma, automaatiotekniikka

Tekijä: Saku Koskela

Opinnäytetyön nimi suomeksi: Palopeltien ohjaus paloilmoituskeskukselta

Työn ohjaaja: Manne Tervaskanto

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2020

Sivumäärä: 40

Opinnäytetyössä kuvataan Fläktwood ETPR-palopeltien ohjauksen toteutus Sinteso FS20-paloilmoitusjärjestelmän FC2040-paloilmoituskeskuksella sekä Fläktwood ETPR-palopeltien tila- ja vikatietojen tiedonsiirron konfigurointi kolmannelle osapuolelle.

Työssä käsitellään palopeltien ohjaukseen tarvittavat järjestelmä ja laitteet. Kuvataan mihin palopellit, paloilmaisimet ja I/O-moduulit on kohteessa sijoitettu ja palopeltien ja I/O-moduulien kaapelointi sekä kytkentä. Lopuksi kerrotaan miten Sinteso FC2040-paloilmoituskeskuksen ohjelmaan lisätään palopeltien ohjaukset.

Lisäksi työssä käsitellään myös palopeltien tila- ja vikatietojen tiedonsiirtoon kolmannelle osapuolelle tarvittavia BACnet-väylää, Siemens Desigo PXC001-E.D alakeskusta ja RUT950-moduulikytkintä. Työssä kuvataan myös, miten verkot on yhdistetty toisiinsa RUT950-moduulikytkimen avulla ja kerrotaan, miten palopeltien tila- ja vikatiiedot siirretään tarvittaessa myös kolmannelle osapuolelle.

Lopputuloksena on selostus Fläktwood ETPR-palopeltien ohjauksesta Sinteso FC2040-paloilmoituskeskuksella sekä palopeltien tila- ja vikatietojen tiedonsiirrosta paloilmoituskeskukselta PXC001-E.D alakeskuksen kautta kolmannelle osapuolelle.

Asiasanat: Paloturvallisuus, Paloilmaisimet, Automaatiojärjestelmät, Tiedonsiirto

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences

Degree programme in Electrical and Automation Engineering, Automation Engineering

Author: Saku Koskela

Title of thesis: Control of fire dampers from fire control panel

Supervisor: Marjo Heikkinen

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2020

Pages: 40

The thesis describes the implementation of Fläktwood ETPR fire damper control with the Sinteso FS20 fire alarm system FC2040 fire control panel and the configuration of Fläktwood ETPR fire dampers status and fault data communication to a third party

The work deals with useful systems and accessories for controlling fire dampers. Describes where the fire dampers, fire detectors and I/O-modules are located and the cabling of the fire dampers and I/O-modules to link together. Finally, it is explained how to add fire damper controls to the Sinteso FC2040 fire alarm control panel program.

In addition the work also deals with fire dampers status and fault data communication to a third party required BACnet bus, Siemens Desigo PXC001-E.D substation and RUT950 module switch. The work also describes how the networks are connected to each other using the RUT950 module switch and explains how the status and fault information of the fire dampers is also transferred to a third party.

The result is a description of the control of Fläktwood ETPR fire dampers by the Sinteso FC2040 fire alarm control panel and the transmission of fire dampers status and fault data from the fire alarm control panel via the PXC001-E.D substation to a third party.

Keywords: Fire safety, Fire detectors, Automation systems, Communication

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
SANASTO	7
1 JOHDANTO	8
2 SIEMENS AG JA SIEMENS OSAKEYHTIÖ	9
3 PALOILMOITUSJÄRJESTELMÄ SINTESO FS20	10
3.1 Sinteso FS20-paloilmoituskeskukset	10
3.2 Paloilmoituskeskus FC2040	10
3.3 Sinteso-paloilmoitusjärjestelmän verkot	11
3.4 Sinteso-paloilmaisimet	14
3.5 Optinen savuilmaisin FDO241	14
3.6 Sinteso I/O-moduulit	15
3.7 I/O-moduuli FDCI0222	15
4 TOTEUTUKSEN MUUT LAITTEET	18
4.1 Palopelti Fläktwood ETPR	18
4.2 Toimilaite Belimo BFL	19
5 PALOPELTIEN OHJAUS	21
5.1 Järjestelmän rakenne	21
5.2 Palopeltien ja I/O-moduulien kaapelointi ja kytkentä	23
5.3 Palopeltien ohjaussovellus	24
6 PALOPELTIEN TILA- JA VIKATIETOJEN TIEDONSIIRTO	30
6.1 Tiedonsiirtoprotokolla ja laitteet	30
6.1.1 BACnet	30
6.1.2 Desigo PXC001-E.D alakeskus	31
6.1.3 RUT950-modeemikytkin	32
6.2 Sinteso-paloilmoituskeskuksen verkkoasetukset	33
6.3 Verkkojen kommunikointi	33
6.4 Tiedonsiirto kolmannelle osapuolelle	34

7 YHTEENVETO	38
LÄHTEET	39

SANASTO

BACnet	Rakennusautomaatiossa käytettävä tiedonsiirron väylä
BBMD	BBMD (BACnetIP Broadcast Management Device) hallintatekniikka, joka palvelee BACnet-verkon osia, jotka ovat eri aliverkkoja
GAP	Siemens Sinteso paloilmoituskeskus, joka on liitetty verkkoon ja ohjelmallisesti määritetty
Kolmas osapuoli	Joku muu kiinteistön hallintaan liittyvä järjestelmä kuin Siemensin järjestelmä
MP6	Paloilmoitusjärjestelmän ohjelmistoversio
RAU	Rakennusautomaatio
Sinteso	Siemensin uusimman paloilmoitusjärjestelmän tuotemerkki

1 JOHDANTO

Ympäristöministeriön asetusta (848/2017) rakennusten paloturvallisuudesta sovelletaan uuden rakennuksen rakentamiseen sekä rakennuksen laajentamiseen tai sen kerrosalaan laskettavan tilan lisäämiseen. Rakennus on jaettava palo-osastoihin palon ja savun leviämisen rajoittamiseksi, poistumisen turvaamiseksi sekä pelastus- ja sammutustöiden helpottamiseksi, jos rakennuksen koko, kerroksisuus tai rakennuksessa olevan tilan käyttötarkoitus sitä edellyttää. (1.)

Palo-osastolla tarkoitetaan rakennuksen sisäpuolista tilaa, josta palon leviäminen on määrätyn ajan estetty osastoivin rakennusosin tai muulla tehokkaalla tavalla. Ilmanvaihtojärjestelmä ei saa myötävaikuttaa palon tai savukaasujen leviämiseen vaaran aiheuttavalla tavalla. (1.) Sen vuoksi ilmastointikanaviin pitää asentaa palo-osastojen rajalle palopellit, jotka estävät tulipalon sattuessa palon ja savukaasujen leviämisen ilmastointikanavien välityksellä muihin palo-osastoihin.

Tämän työn tarkoituksena on tarkastella uutta tapaa ohjata palopeltejä suoraan paloilmoituskeskukselta. Aiemmissä toteutuksissa paloilmoituskeskus välitti palotiedot kiinteistöautomaatioon, jonka kautta palopeltien ohjaus tapahtui. Tulipalon sattuessa kiinteistöautomaatio ryhmäohjasi kaikki palopellit kiinni.

Tulevassa toteutuksessa palopeltejä ohjataan yksittäisillä ohjauslähdeillä suoraan paloilmoituskeskukselta. Tarkoituksena on, että tulipalon sattuessa palopellit voidaan ajaa kiinni paloryhmäkohtaisesti. Kun paloryhmässä oleva paloilmaisin tunnistaa palon, siihen palo-osastoon kuuluvat palopellit ajetaan kiinni.

Toteutuksessa pitää siirtää myös paloilmoituskeskukseen tulevien palopeltien tila- ja viikatietoinformaatio kolmannen osapuolen kiinteistöautomaatiojärjestelmään. Tarkoituksena on hyödyntää Siemens rakennusautomaatiojärjestelmän itsenäisesti toimivaa alakeskusta informaation välittämiseen. Informaation välittäminen toteutetaan siirtämällä tiedot ensin Siemens paloilmoitusjärjestelmästä Siemens rakennusautomaatiojärjestelmän alakeskukselle, joka välittää tiedot kolmannen osapuolen kiinteistöautomaatiojärjestelmään modeemikytkimen kautta.

2 SIEMENS AG JA SIEMENS OSAKEYHTIÖ

Siemens AG on saksalainen monialayhtymä, joka on perustettu v.1847. Maailman laajuisesti n. 200 maassa toimivan Siemens AG:n liikevaihto oli tilikaudella 2018 noin 80 miljardia euroa ja henkilöstömäärä tilikauden päätteessä noin 350 000. Yhtiön kansainväliset pääkonttorit sijaitsevat Berliinissä ja Münchenissä. Siemens AG:n osakkeet noteerataan Frankfurtin pörssin DAX-indeksissä ja vuodesta 2001 alkaen myös New Yorkin pörssissä. (2.)

Siemens Osakeyhtiö on 100-prosenttisesti Siemens AG:n omistama tytäryhtiö, joka on perustettu v. 1898. Siemens Osakeyhtiö toimii Suomen lisäksi Virossa, Latviassa ja Liettuassa paikallisten aluetoimistojen kautta. Yhtiön liikevaihto oli tilikaudella 2018 noin 215 miljoonaa euroa ja henkilöstömäärä noin 535. (3.)

Siemens Osakeyhtiö toimittaa tuotteita, ratkaisuja ja palveluita energia-, liikenne-, rahoitus-, talotekniikka-, teollisuusautomaatio- ja terveydenhuoltosektoreille. Yhtiön teknologiaratkaisut edistävät kestävästä energiatuotantoa, älykästä energiajärjestelmää, tehokasta liikennettä sekä kilpailukykyistä teollisuutta. Siemens kansainväliset huippuinnovaatiot ja paikallinen osaaminen rakentavat asiakkaiden, teollisuuden ja yhteiskunnan menestystä Suomessa. (3.)

Talotekniikan tuotteisiin ja palveluihin kuuluvat kiinteistönhallinta ja rakennusautomaatio sekä paloturvallisuus. Paloturvallisuuteen Siemens Osakeyhtiöllä on ratkaisu, jos tarvitaan joustavaa, helppokäyttöistä ja luotettavaa paloilmotusjärjestelmää, jota on helppo huoltaa sekä paikan päällä että etänä. Palontorjuntajärjestelmät perustuvat innovatiiviseen monianturitekniikkaan vaarallisten tilanteiden tunnistamiseksi mahdollisimman nopeasti ja luotettavasti. Paloturvallisuus kattaa toiminnot paloilmasta, hälyttämisestä, evakuoinnista ja sammuttamisesta aina vaaran- ja kiinteistöhallintaan asti. (3.)

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana on toiminut Siemens Osakeyhtiö.

3 PALOILMOITUSJÄRJESTELMÄ SINTESO FS20

Paloilmoitusjärjestelmä on tärkeä osa rakennusten paloturvallisuutta. Paloilmoitusjärjestelmä perustuu innovatiiviseen monianturitekniikkaan palovaarallisten tilanteiden tunnistamiseksi mahdollisimman nopeasti ja luotettavasti. Paloilmoitusjärjestelmä on turvalaitteisto, joka tunnistessaan tulipalon tekee automaattisesti ilmoituksen hätäkeskukseen ja hälyttää myös valvottavassa tiloissa olevilla hälyttimillä. (4.)

Tässä työssä käytettiin Siemensin Sinteso FS20-Paloilmoitusjärjestelmää. Sinteso FS20 on Siemensin uusin paloilmoitusjärjestelmäsukupolvi. Paloilmoitusjärjestelmä FS20:n toimintaperiaate on se, että älykkäät Sinteso-kenttälaitteet rekisteröivät signaaleja, vertaavat ja arvioivat niitä tallennettujen mallien perusteella. Kun palo havaitaan, tieto siirretään paloilmoitinkeskukselle ja palo-ohjaukset käynnistetään. Paloilmoitinkeskuksen prosessori aktivoi keskitetyt ja hajautetut ohjaustoimet I/O-moduulien avulla. Vikatapauksissa vajaatoiminneominaisuus takaa niiden osien toiminnan, joita vika on heikentänyt. Vajaatoiminnetilassa keskus toimii niin, että standardissa määritellyt vaatimukset täyttyvät ja keskus pitää yllä vaadittua turvallisuustasoa. Vajaatoiminnetilassa järjestelmään liitetyt ilmaisimet, painikkeet ja palohälyttimet toimivat normaalisti. Lisäksi keskuksen ohjaukset ja hätäkeskusyhteydet toimivat häiriöttömästi sekä tapahtumat tallennetaan tapahtumamuistiin, josta selviää tapahtumapaikka ja -aika. (4.)

3.1 Sinteso FS20-paloilmoituskeskukset

Siemensin Sinteso FS20-Paloilmoituskeskukset ovat laitteita, joihin järjestelmän muut osat on kytketty, ja joissa on automaattinen ilmoituksensiirtojärjestelmä. Ilmaisimet ja painikkeet lähettävät tiedot paloilmoituskeskukseen, joka käynnistää paikallishälyttimet ja lähettää tiedon hälytyksestä automaattisesti hätäkeskukseen. Paloilmoituskeskuksia on neljää keskustyyppiä erikokoisiin kohteisiin: FC2020, FC2040, FC2060 ja FC2080. (5.)

3.2 Paloilmoituskeskus FC2040

Tässä työssä käytettiin Sinteso FC2040-paloilmoituskeskusta (Kuva 1). FC2040 on kompakti paloilmoituskeskus integroidulla käyttölaitteella käsittelemään signaaleja Sinteso-

kenttälaitteilta. Keskusta voidaan käyttää yksittäisenä tai verkotettuna muihin Sinteso-keskuksiin. Kaikilla ilmaislinjoilla on maavuodon valvonta. Käyttäjätekstien modifiointi onnistuu suoraan käyttölaitteelta tai ohjelmointityökalulla. Keskuksen tapahtumamuistiin tallentuu 2000 tapahtumaa eri kriteerein. Keskus on liitettävissä Siemensin valvomojärjestelmään. (5.)

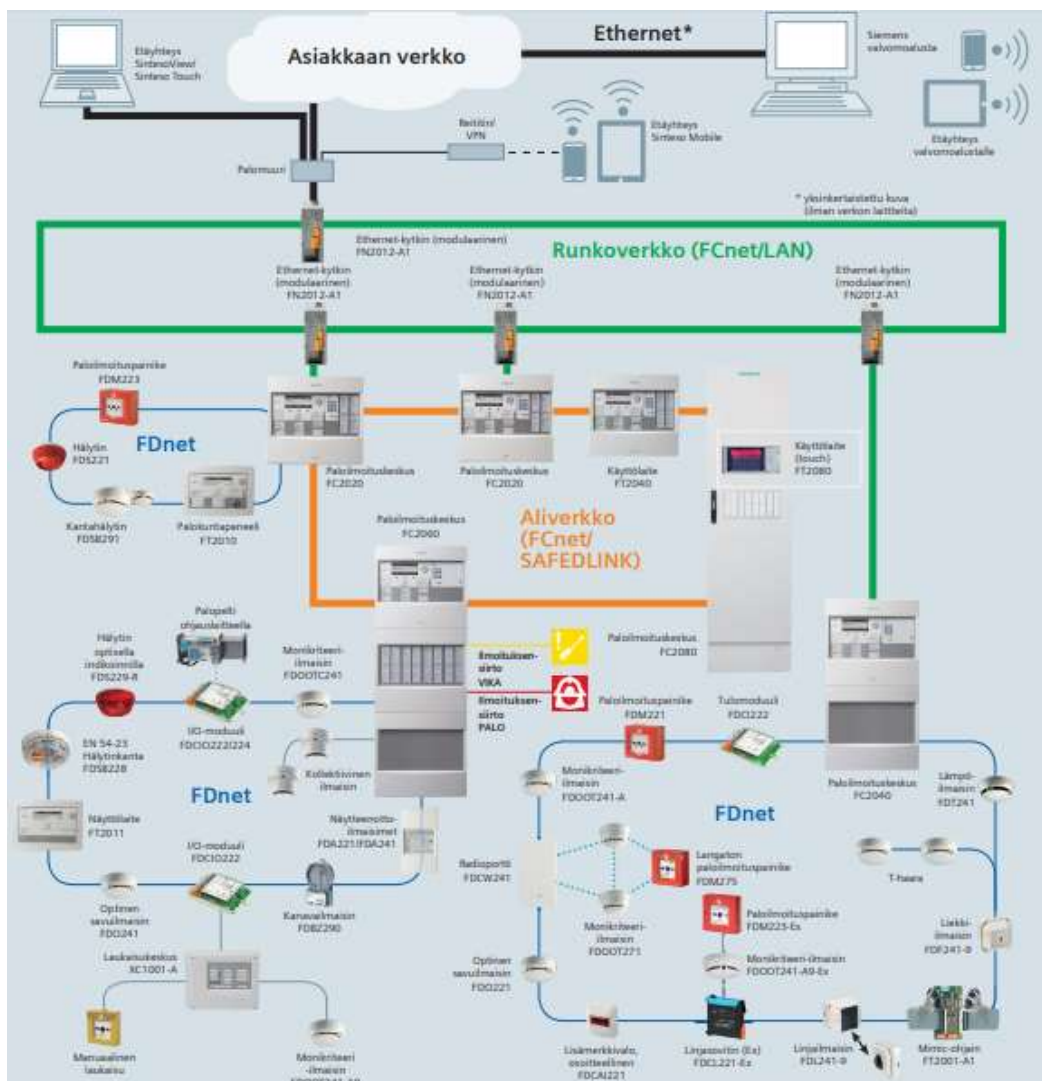


KUVA 1. Paloilmoituskeskus FC2040 (5)

3.3 Sinteso-paloilmoitusjärjestelmän verkot

Sinteso-paloilmoitusjärjestelmä koostuu kolmesta verkosta:

- runkoverkko (FCnet/LAN)
- aliverkko (FCnet/SAFEDLINK)
- kenttälaitteverkko FDnet (Field Device network) (Kuva 2).



KUVA 2. Sinteso-paloilmoitusjärjestelmän verkot (6)

Runkoverkko (FCnet/LAN) yhdistää modulaariset Ethernet-kytkimet keskenään toisiinsa ja Ethernet-kytkimet yhdistetään Siemensin Sinteso-paloilmoituskeskuksiin. Yhteen runkoverkkoon voidaan liittää jopa 32 paloilmoituskeskusta ja käyttölaitetta. Runkoverkon avulla pystytään esim. toisistaan erillään olevia rakennuksia yhdistämään yhdeksi järjestelmäksi. (Kuva 3.)

Aliverkko (FCnet/SAFEDLINK) yhdistää Siemensin Sinteso-paloilmoituskeskukset ja käyttölaitteet keskenään.

Sinteso-järjestelmän pystyy Ethernet-verkon avulla yhdistämään Siemensin etäyhteyteen, asiakkaan valvomoalustan ja kolmannen osapuolen järjestelmän yhteen. Ethernet-verkko yhdistyy palomuurin läpi modulaariseen Ethernet-kytkimeen, joka on yhteydessä runkoverkkoon (FCnet/LAN).

3.4 Sinteso-paloilmaisimet

Paloilmaisimet ovat käytännössä kaikkien palosuojausjärjestelmien perusta. Paloilmaisimet analysoivat ympäröivää ilmaa tunnistakseen palon elementit, kuten savu, lämpö tai hiilimonoksidi. (7.)

Sinteso-paloilmaisimet sietävät ympäristö- ja haittatekijöitä, kuten pölyä, kuituja, hyönteisiä, kosteutta, ääriämpötiloja, elektromagneettisia häiriöitä, syövyttäviä höyryjä, tärinää, iskuja, synteettisiä aerosoleja ja epätyypillisiä paloilmioita. Paloilmaisimissa on suojattu elektroniikka ja sisäänrakennettu merkkivalo, jonka näkyvyys on 360° astetta. Paloilmaisimissa voidaan käyttää samaa perusilmaisinkantaa. (7.)

Automaattisten paloilmaisimien signaalien prosessointi tapahtuu ASAtechnology-tekniikan (Advanced Signal Processing) avulla. Kommunikointi muihin Sinteso-laitteisiin tapahtuu FDnet-protokollan avulla. (7.)

3.5 Optinen savuilmaisin FDO241

Tässä työssä käytetyt paloilmaisimet ovat Siemensin Sinteso FDO241-paloilmaisimia (Kuva 5). FDO241 on optinen savuilmaisin, joka kommunikoi FDnet-protokollan avulla ja signaalien prosessointi tapahtuu ASAtechnology-tekniikan avulla. (7.)

Sinteso FDO241 toiminta:

- toimii valonsirontaperiaatteella kahden eri suunnalta toimivan valolähteen avulla
 - optoelektroninen ilmaisukammio eristää haitallisen valon, mutta huomaa silti sekä tummat että vaaleat savuhiukkaset
 - valittavissa oleva hälytystoiminta sovelluskohtaisten ASA-parametrisarjojen avulla
- (7).

Sinteso FDO241 käyttö:

- savua tuottavien liekehtivien ja kytevien palojen aikaiseen tunnistukseen
- osoitteellinen ilmaisin (7).



KUVA 5. Optinen savuilmaisin Sinteso FDO241 (7)

3.6 Sinteso I/O-moduulit

Osoitteellisen I/O-moduulin tulopiirejä valvotaan potentiaalivapailla kosketintuloilla ja lähtöjä käytetään ohjaustarkoituksiin. Saatavana on kahdenlaisia osoitteellisia moduuleja:

- sisääntulomoduauleja (Input)
- tulo- ja lähtömoduauleja (Input/Output) (8).

Sisääntulomoduaulit yhdistävät älykkäästi riippumattomat, potentiaalivapaat merkit ja katkaisinpainikkeet ja tulo- ja lähtömoduaulit ohjaavat luotettavasti muita laitteita, kuten palo-ovia, palopeltejä, savunpoistojärjestelmiä ja sammutusjärjestelmiä (8).

Tulolinjoja tarkkaillaan mahdollisten katkosten ja oikosulkujen varalta. Osoitteelliset moduaulit voidaan konfiguroida itsenäisesti palokeskuksen kautta. (8.)

3.7 I/O-moduuli FDCI0222

Tässä työssä käytetyt I/O-moduaulit ovat Siemensin Sinteso FDCI0222-I/O-moduauleita (Kuva 6). I/O-moduuli FDCI0222:ssa on neljä potentiaalivapaata kosketinlähtöä palo-

ovien, ilmanvaihdon, ilmastoinnin ja hissien hallintaan. I/O-moduulissa on myös neljä valvottua kosketintuloa kuittaamiseen tai hälytystoimintoihin. (9.)



KUVA 6. I/O-moduuli FDCIO0222 (8)

I/O-moduuli FDCIO0222 ominaisuudet:

- läpinäkyvä kotelo, jotta indikaattorit näkyvät hyvin
- suojattu elektroniikka
- integroitu oikosulkuerotin
- ajallinen tilan valvonta
- ei vaadi erillistä virransyöttöä
- helppo asennus jousella toimivalla salvalla
- soveltuu kuiviin tiloihin
- kosteissa tiloissa käytettävä lisäkoteloja (9).

I/O-moduuli FDCIO0222 toiminta:

- neljä sisääntuloa potentiaalivapaille kuittauskytkimille
- sisääntulot valvotaan linjakatkoksen ja oikosulun varalta päätevastuksilla
- sisääntulot voidaan konfiguroida tila- tai hälytysviesteillä

- neljä lähtöä neljälle potentiaalivapaalla relelähdöllä (230 VAC / 4 A) palo-ohjauksille
- tilan ilmoitus LED-valoilla (9).

I/O-moduuli FDCIO0222 käyttö:

- neljä yksittäisen, potentiaalivapaan sulkukoskettimen yhdistäminen teknisten tilojen kuittaukseen (esim. ovien tai tuuletuksen hallinta) tai hälytystoimintoihin (esim. sprinklerihälytys)
- hajautuneille ohjauksille palo-oville, ilmastoinnille jne. (9).

4 TOTEUTUKSEN MUUT LAITTEET

Tässä osiossa käydään läpi palopeltien ja toimilaitteiden yleistä toimintaa ja ominaisuuksia. Yleisen osuuden lisäksi tutustutaan toteutuksessa käytettyihin palopelteihin ja toimilaitteisiin.

4.1 Palopelti Fläktwood ETPR

Palopellit on tarkoitettu estämään palon ja vähentämään savun leviämistä palo-osastosta toiseen paloeristettyjä seiniä tai lattiaita lävistävien ilmanvaihtokanavistojen kautta. Manuaalitoimisessa pellissä on sulake, joka sulaa ja sulkee pellin jousen avulla automaattisesti lämpötilan noustessa tulipalon aikana ja sulakkeen lämpötilan saavuttaessa +72°C. Moottoritoimilaitteella ohjatuissa pelleissä sulkeutuminen tapahtuu palautusjousella, kun termoosähköinen toimilaite aktivoituu tai toimilaitteelta katkeaa virta. Palopelti valitaan siten, että se täyttää kanavan lävistämisen osastoivan rakennusosan palonkestoaikavaatimuksen. (10.)

Tässä toteutuksessa on käytetty Fläktwood ETPR-palopeltejä (Kuva 7). Fläktwood ETPR-palopelti on testattu testistandardin EN1366-2 mukaan ja on CE-merkitty tuotestandardin EN 15650:2010 mukaan. CE-merkinnän mukaan palopelti tulee aina varustaa lämpötilaan perustuvalla laukaisumekanismilla. Palopeltiin on saatavana joko sähköinen toimilaite tai sulakemekanismi. (11.)

Moottoroidut ETPR-palopellit voidaan liittää savuilmaisuun perustuvaan ohjausjärjestelmään. Moottoroidun pellin toiminta voidaan testata katkaisemalla virransyöttö moottoriin liitetyn lämpöilmaisimen kytkimestä. Tällöin palopelti sulkeutuu jousivoimalla. Palopelti on tarkoitettu asennettavaksi seinän tai välipohjan pintaan ja liitettäväksi pyöreään kanavaan. (11.)



KUVA 7. Palopelti Fläktwood ETPR (11)

4.2 Toimilaite Belimo BFL

Tässä toteutuksessa käytettyihin palopelteihin on kytketty Belimo BFL-toimilaitteita (Kuva 8). Belimon BFL on jousipalautteinen toimilaite palon ja savun estämiseen. Sen säätöalue on 90°. Toimilaitetta voidaan käyttää ilmanvaihdossa tai ilmastointijärjestelmissä. Nimellismomentti toimilaitteella on 3 Nm / 4 Nm. Nimellisjännite laitteella on 24 voltia AC/DC eli vaihtojännitettä tai tasajännitettä. (12.)

Kun toimilaitteeseen ohjataan jännite, kääntää toimilaite palopellin asennosta KIINNI toiminta-asentoon AUKI ja virittää palautusjousen. Tarvittava aika palopellin täysin avautumiseen asennosta KIINNI asentoon AUKI kestää enintään 140 sekuntia. Kun virransyöttö katkaistaan toimilaitteelta (jännite katkaistaan, termosähköinen toimilaite aktivoituu tai termosähköisen käynnistysmekanismin BAT testausnappulaa painetaan), kääntää palautusjousi palopellin hälytysasentoon KIINNI. Palopellin siirtymisaika asennosta AUKI asentoon KIINNI kestää enintään 16 sekuntia. Jännitteen palautuessa (palopelti voi olla missä asennossa tahansa) toimilaite kääntää palopellin takaisin asentoon AUKI. Toimilaitteessa oleva termosähköinen käynnistysmekanismi BAT sisältää kolme lämpösulaketta Tf1 ja Tf2/Tf3. Nämä lämpösulakkeet aktivoituvat, kun lämpötila ylittää +72 °C (sulake Tf1 silloin, kun lämpötila ylittyy pellin ympärillä ja sulakkeet Tf2/Tf3, kun lämpötila ylittyy ilmanvaihtokanavassa). Kun lämpösulake Tf1 tai Tf2/Tf3 aktivoituu, katkeaa jännite kokonaan

ja peruuttamattomasti, jolloin toimilaitteen palautusjousi kääntää pellin läpän hälytysasentoon KIINNI. (12.)



KUVA 8. Toimilaite Belimo BFL (12)

5 PALOPELTIEN OHJAUS

Aiemmin palopeltien ohjauksien toteutus tapahtui kiinteistöautomaation kautta siten, että tulipalon sattuessa kaikki tai ainakin alueittain tai osittain palopellit ajettiin samaan aikaan kiinni. Tulevassa toteutuksessa palopeltien ohjaus tapahtuisi Sinteso FC2040-paloilmoituskeskukseen tehdyn ohjelman avulla. Tarkoituksena on, että tulipalon sattuessa palopellit voidaan ajaa kiinni paloryhmäkohtaisesti: jos paloryhmässä oleva paloilmaisin tunnistaa palon, siihen paloryhmään linkitetyt palopellit ajetaan kiinni.

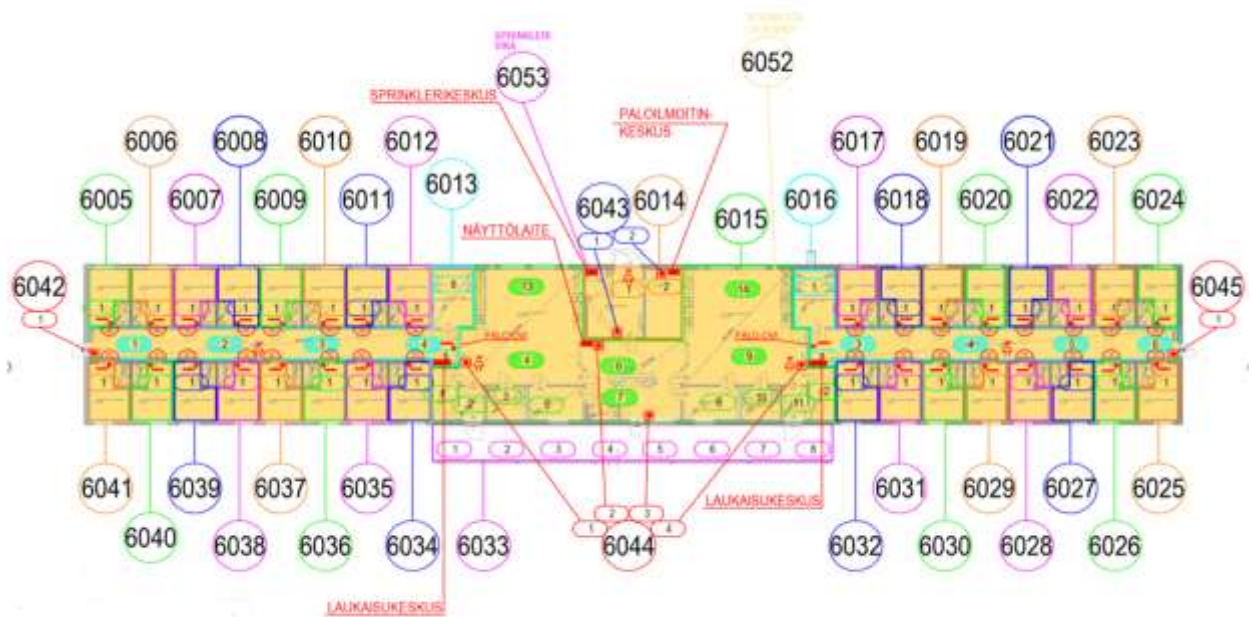
5.1 Järjestelmän rakenne

Kohteen paikantamiskaaviossa (Kuva 9) ja (Kuva 10) on huoneet jaettu kahteen osaan: osasto A ja osasto B. Osastolla A on 16 huonetta, joiden paloryhmät ovat 6005-6012 ja 6034-6041. Osastolla B on myös samoin 16 huonetta, joiden paloryhmät ovat 6017-6024 ja 6025-6032. Kummassakin osastossa sekä A että B on myös käytävät, joiden paloryhmät ovat 6013 osastolla A ja 3016 osastolla B.

Palopellit on sijoitettu siten, että jokaisessa paloryhmässä on kaksi palopeltiä. Tuloilmapelti on huoneessa ja poistoilmapelti huoneen WC-tilassa. Käytävillä on myös tulo- ja poistopelti. Osastolla A on 34 palopeltiä ja osastolla B on 34 palopeltiä, joten paloilmoitukskeskukselta ohjattavia palopelteilä on yhteensä 68 kappaletta.

I/O-moduulit FDCIO222 on sijoitettu siten, että jokaisen huoneen ulkopuolella on yksi ja käytävillä on myös yhden I/O-moduulit. I/O-moduuleita on yhteensä 34 kappaletta.

Palopeltien ohjaukseen tarvittavat paloilmaisimet on sijoitettu siten, että huoneen paloryhmää kohden on yksi FDO241 paloilmaisin. Käytävien paloryhmillä on yhteensä viisi FDO241 paloilmaisinta, joista neljä on ritiläkaton yläpuolella ja yksi sähkökaapissa. Yhteensä palopeltien ohjaukseen käytettäviä FDO241 paloilmaisimia on 44 kappaletta.



KUVA 9. Paikantamiskaavio



KUVA 10. Paikantamiskaaviosta tarkempi kuva huoneista ja I/O-moduulin ja ilmaisimien kaapeloinnista

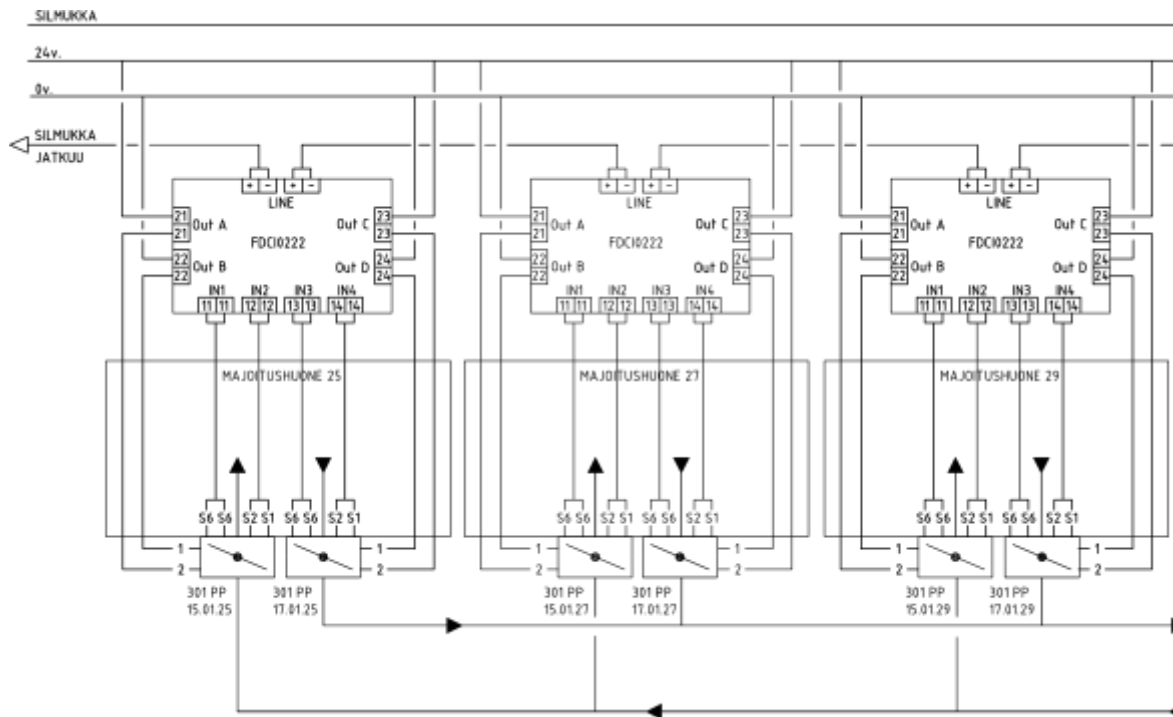
5.2 Palopeltien ja I/O-moduulien kaapelointi ja kytkentä

Palopeltien ohjauksen kytkentä paloilmoituskeskukselle (Kuva 11) tapahtuu I/O-moduulin FDCI0222 kautta. Silmukkakaapelina käytetään KLM 2x0,8 tai KLMA 2x0,8, jos tiloissa on paljon häiriötä tuottavia sähköisiä laitteita. Silmukka tuodaan keskukselta ja kytketään käytävän palopeltien I/O-moduuliin ja sieltä tilan ilmaisimelle (Kuva 10). Silmukka ketjutetaan seuraavalle I/O-moduulille ja ilmaisimelle. Viimeisen huoneen ilmaisimelta silmukka tuodaan takaisin keskukselle. Silmukan pituus voi olla maksimissaan 3,3 km, riippuen kuitenkin siihen kytkettyjen laitteiden määrästä ja silmukan rakenteesta. Enintään laitteita voi olla yhdessä silmukassa 126. Tässä kohteessa keskukselta lähtee kaksi silmukkaa: ensimmäinen silmukka osaston A I/O-moduuleille ja tilojen ilmaisimille ja toinen osaston B I/O-moduuleille ja ilmaisimille.

Palopellin ohjauksen 24 V:n johdin kytketään I/O-moduulin Out A-liittimeen, josta se kytketään tuloilmapalopellin 2-liittimeen. 24 V:n johdin kytketään myös I/O-moduulin liittimeen Out C, josta se kytketään poistoilmapalopellin 2-liittimeen.

Palopellin ohjauksen 0V kytketään I/O-moduulin Out B-liittimeen, josta se vie tuloilmapalopellin 1-liittimeen. 0V kytketään myös I/O-moduulin Out D-liittimeen, josta se vie poistoilmapalopellin 1-liittimeen.

I/O-moduulin liittimestä IN1 tuodaan kärkitieto tuloilmapalopellin liittimiin S6 ja S4. I/O-yksiköltä liittimestä IN2 tuodaan kärkitieto tuloilmapalopellin liittimiin S2 ja S1. I/O-moduulin liittimestä IN3 tuodaan kärkitieto poistoilmapalopellin liittimiin S6 ja S4. I/O-moduulin liittimestä IN4 tuodaan kärkitieto poistoilmapalopellin liittimiin S2 ja S1.

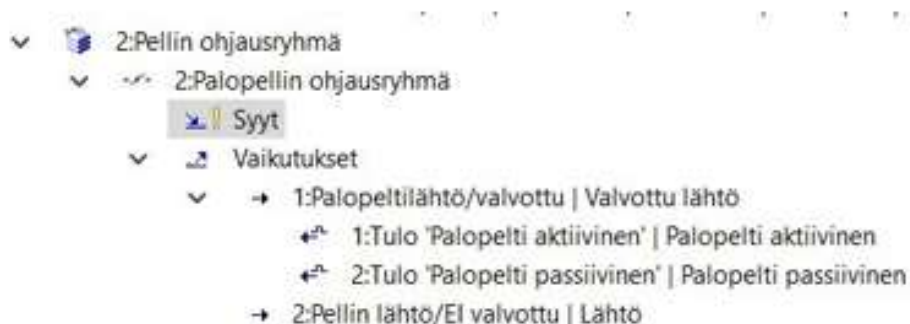


KUVA 11. Peltien ja I/O-moduulien FDCIO222 kytkentä

5.3 Palopeltien ohjaussovellus

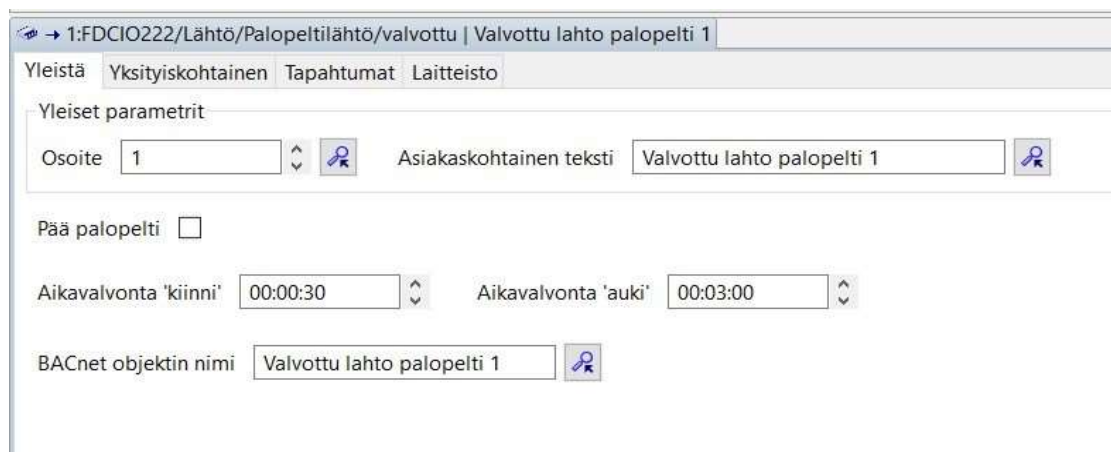
Sinteso-paloilmoitinkeskuksella pystyy MP6-version myötä ohjaamaan ja valvomaan palopeltejä. Palopeltejä ohjataan ja valvotaan I/O-moduulilla FDCIO222 tai FDCIO224. Tässä työssä käytettiin FDCIO222 I/O-moduulia, joita tarvittiin 34 kappaletta. Yhdellä I/O-moduulilla pystyy ohjaamaan ja valvomaan kahta palopeltiä. Paloilmoitinkeskuksessa FC2040 voi olla enintään 100 palopeltiohjausta. Työssä oli 68 palopeltiä, joita ohjattiin ja valvottiin keskukselta. Yhdessä silmukassa palopeltejä voi olla enintään 50 kappaletta, joten palopeltien I/O-moduulit on kaapeloitu kahdella eri silmukalla.

Palopeltiohjaus konfiguroidaan Sinteso-ohjelmassa "Ohjaus"-välilehdelle. Ensiksi luodaan "Pellin ohjausryhmä". Tämän jälkeen luodaan "Palopellin ohjausryhmä". Savunpoisto voidaan ohjelmoida samalle "Pellin ohjausryhmä" pisteelle. "Palopellin ohjausryhmä" luo alarakenteen "Syyt", jossa aktivoidaan ohjaus. Se luo myös alarakenteen "Vaiikutukset".



KUVA 12. Palopellin ohjausryhmäsyyt-välilehti

Ohjelmassa valvottu lähtö on pakollinen "Palopeltilähtö/valvottu 1 Valvottu lähtö", joka linkitetään I/O-moduulin yhteen lähtöön. Tulo "Palopelti aktiivinen" linkitetään FDCIO222 tulopiiriin tulon ollessa aktiivinen, tällöin palopellin tulkitaan olevan kiinni. "Palopelti passiivinen" linkitetään toiseen FDCIO222 tulopiiriin. Tämän aktivoituessa kiinni tulkitaan palopellin olevan auki eli normaalitilassa. "Palopeltilähtö/valvottu" pisteelle määritellään valvonta-ajat. Aika määrää minkä ajan kuluessa palopellin on oltava kiinni ja toinen aika määrää minkä ajan kuluessa palopellin tulee olla auki. Tämä aika määräytyy palopellin teknisistä tiedoista. BACnet-objektille on hyvä antaa kuvaava nimi palopellin sijainnista, jotta nimen avulla on helppo paikantaa, missä palopelti todellisuudessa sijaitsee.



KUVA 13. Valvottu lähtö välilehti

Saman pisteen "laitteisto"-välilehdelle tulee lähdön moodi ohjelmoida kuvan 14 mukaisesti niin, että passiivinen pois ja aktiivinen päällä.

→ 2:FDClO222/Lähtö/Pellin lähtö/Ei valvottu | Lahto palopelti 1

Yleistä Yksityiskohtainen Tapahtumat Laitteisto

→ 22:Lähtö | Lähtö

Yleistä

Yleiset parametrit

Osoite Asiakaskohtainen teksti

Lähtö

Lähdön moodi Lähdön tila vikatilanteessa

Salli väliaikainen lähdön tilan jäädytys

KUVA 14. Laitteistovälilehti

Valvotun lähdön alla olevat tulot tulee ohjelmoida kuvien 15 ja 16 mukaisesti.

1:FDClO222/Tulopiiri/Tulo 'Palopelti aktiivinen' | Palopelti 1 kiinni

Yleistä Yksityiskohtainen Tapahtumat Laitteisto

Yleiset parametrit

Osoite Asiakaskohtainen teksti

BACnet objektin nimi

KUVA 15. Palopelti kiinni välilehti

2:FDClO222/Tulopiiri/Tulo 'Palopelti passiivinen' | Palopelti 1 auki

Yleistä Yksityiskohtainen Tapahtumat Laitteisto

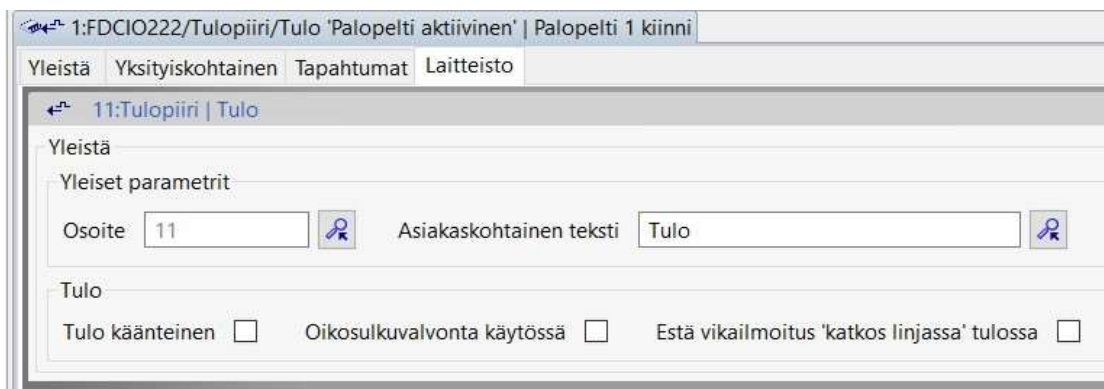
Yleiset parametrit

Osoite Asiakaskohtainen teksti

BACnet objektin nimi

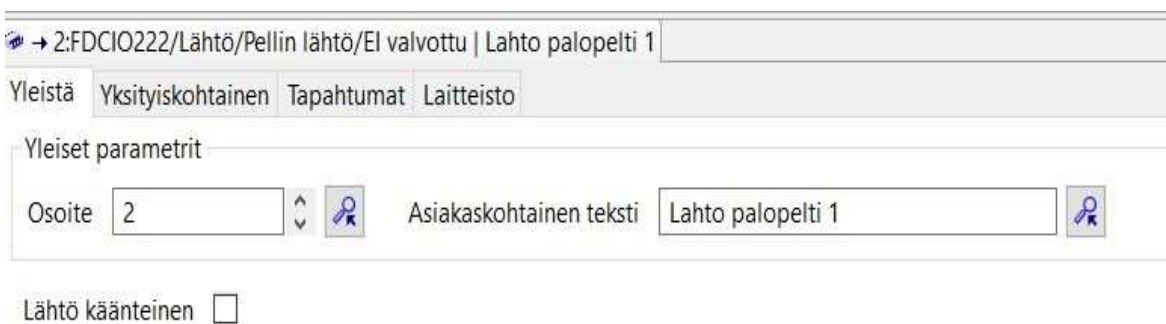
KUVA 16. Palopelti auki välilehti

Molempien tulojen "Laitteisto"-välilehdet tulee ohjelmoida kuvan 17 mukaan.



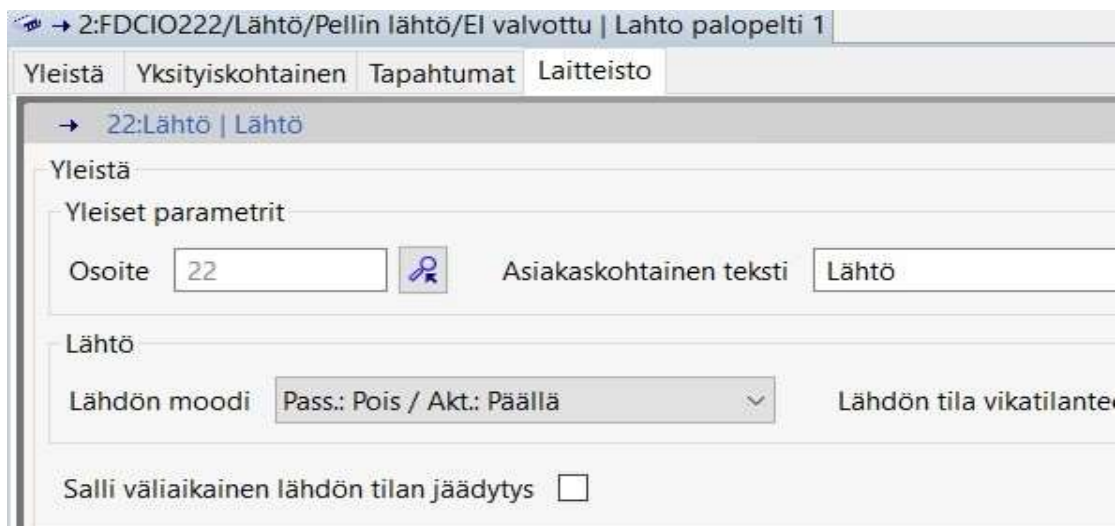
KUVA 17. Tulon Laitteistovälilehti

Välilehti "Lähtö/Pellin lähtö/ Ei-valvottu" ei ole pakollinen. Jos kuitenkin halutaan valvoa palopellinohjauksen molempia puolia, tulee tämä tällöin ohjelmoida. Lähtö linkitetään I/O-moduulin lähtöön.



KUVA 18. Lähtö ei-valvottu-välilehti

Ei-valvotun lähdön moodi poikkeaa valvotun lähdön moodista (Kuva 19).



KUVA 19. Lähtö ei-valvottu laitteistovälilehti

Samaan palopellin ohjausryhmään voi tehdä myös useamman ”Palopellin ohjausryhmä” elementin ja ohjelmoida ne vastaavalla tavalla. Kaikkien pisteiden nimeäminen on hyvä tehdä tarkasti, jotta informaatio käyttölaitteelle ja PXC-ohjelmointiin on helposti ymmärrettävissä.

Palopelti ohjauksien tiedoista tehtiin taulukko 1, josta näkyvät seuraavat tiedot: palopeltien laitetunnus esim. 301 PP 15.01.09, palopeltien kanava (tulo tai poisto), palopeltiin liitetyn I/O-moduulin FDCIO222 kytkentäpisteet 1 ja 2 tai 3 ja 4. Lisäksi siitä näkyy palopeltien fyysinen sijainti esim. (Osasto A ja Huone A1), sekä paloryhmä, jonka ilmaisimet aktivoivat kyseisen tilan palopeltien ohjauksen. Hälytys teksti on tieto, jonka kolmas osapuoli saa palon sattuessa. Siitä näkyy osasto, huone ja huoneen palopeltien tunnukset esim. OSASTO A, A1, PP 15.01.09/17.01.09.

Ohjaustilanteessa paloilmotuskeskukselta lähtee aina kaksi hälytysviestiä eteenpäin, vaikka tässä toteutuksessa paloilmotuskeskus ohjaa aina samanaikaisesti sekä tulo- ja poistopuolen peltiä.

TAULUKKO 1. Palopeltien ohjauksen tiedot

PALOTILASSA PALOILMOITINKESKUS OHJAA TULO JA POISTO PELLIT KIINNI SAMALLA OHJAUKSELLA.					
PALOPELTI	KANAVA	FDCIO222	SIJAINTI	RYHMÄ	HÄLYTYS TEKSTI
301 PP 15.01.09	TULO	1.2	OSASTO A, Huone A1	6034	OSASTO A, A1 PP 15.01.09/17.01.09
301 PP 17.01.09	POISTO	3.4	OSASTO A, Huone A1	6034	OSASTO A, A1 PP 15.01.09/17.01.09
301 PP 15.01.11	TULO	3.4	OSASTO A, Huone A2	6035	OSASTO A, A2 PP 15.01.11/17.01.11
301 PP 17.01.11	POISTO	1.2	OSASTO A, Huone A2	6035	OSASTO A, A2 PP 15.01.11/17.01.11
301 PP 15.01.13	TULO	1.2	OSASTO A, Huone A3	6036	OSASTO A, A3 PP 15.01.13/17.01.13
301 PP 17.01.13	POISTO	3.4	OSASTO A, Huone A3	6036	OSASTO A, A3 PP 15.01.13/17.01.13
301 PP 15.01.15	TULO	3.4	OSASTO A, Huone A4	6037	OSASTO A, A4 PP 15.01.15/17.01.15
301 PP 17.01.15	POISTO	1.2	OSASTO A, Huone A4	6037	OSASTO A, A4 PP 15.01.15/17.01.15
301 PP 15.01.17	TULO	1.2	OSASTO A, Huone A5	6038	OSASTO A, A5 PP 15.01.17/17.01.17
301 PP 17.01.17	POISTO	3.4	OSASTO A, Huone A5	6038	OSASTO A, A5 PP 15.01.17/17.01.17
301 PP 15.01.19	TULO	3.4	OSASTO A, Huone A6	6039	OSASTO A, A6 PP 15.01.19/17.01.19
301 PP 17.01.19	POISTO	1.2	OSASTO A, Huone A6	6039	OSASTO A, A6 PP 15.01.19/17.01.19
301 PP 15.01.21	TULO	1.2	OSASTO A, Huone A7	6040	OSASTO A, A7 PP 15.01.21/17.01.21
301 PP 17.01.21	POISTO	3.4	OSASTO A, Huone A7	6040	OSASTO A, A7 PP 15.01.21/17.01.21
301 PP 15.01.23	TULO	3.4	OSASTO A, Huone A8	6041	OSASTO A, A8 PP 15.01.23/17.01.23
301 PP 17.01.23	POISTO	1.2	OSASTO A, Huone A8	6041	OSASTO A, A8 PP 15.01.23/17.01.23
301 PP 15.01.25	TULO	1.2	OSASTO A, Huone A9	6005	OSASTO A, A9 PP 15.01.25/17.01.25
301 PP 17.01.25	POISTO	3.4	OSASTO A, Huone A9	6005	OSASTO A, A9 PP 15.01.25/17.01.25
301 PP 15.01.27	TULO	3.4	OSASTO A, Huone 10	6006	OSASTO A, A10 PP 15.01.27/17.01.27
301 PP 17.01.27	POISTO	1.2	OSASTO A, Huone 10	6006	OSASTO A, A10 PP 15.01.27/17.01.27
301 PP 15.01.29	TULO	1.2	OSASTO A, Huone A11	6007	OSASTO A, A11 PP 15.01.29/17.01.29
301 PP 17.01.29	POISTO	3.4	OSASTO A, Huone A11	6007	OSASTO A, A11 PP 15.01.29/17.01.29

6 PALOPELTIEN TILA- JA VIKATIETOJEN TIEDONSIIRTO

Nyt kun kohteessa on toteutettu palopeltien ohjaus paloilmoituskeskuksella, paloilmoitin ja palopellit toimivat sellaisenaan itsenäisesti, joten niistä ei tarvitse siirtää tietoja välttämättä eteenpäin. Kohteen vaatimuksien mukaan palopeltien tila- ja vikatiedot ohjaus- sekä testaustilanteessa täytyi siirtää kolmannen osapuolen kiinteistöautomaatiojärjestelmään. Työssä käytetään Siemens rakennusautomaatiojärjestelmän itsenäisesti toimivaa alakeskusta tietojen välittämiseen. Tietojen välittäminen toteutetaan siirtämällä tiedot ensin Siemens paloilmoitusjärjestelmästä Siemens rakennusautomaatiojärjestelmän alakeskukselle, joka välittää tiedot kolmannen osapuolen kiinteistöautomaatiojärjestelmään modeemikytkimen kautta.

6.1 Tiedonsiirtoprotokolla ja laitteet

Tässä osiossa kerrotaan BACnet tiedonsiirtoprotokollasta, jota käytetään palopeltien tila- ja vikatietojen tiedonsiirtoon. Osiossa esitetään myös palopeltien tila- ja vikatietojen tiedonsiirtoon tarvittavat Siemens Desigo PXC001-E.D alakeskus ja RUT950-modeemikytkin.

6.1.1 BACnet

BACnet-protokolla (Building Automation and Control networks) on suunniteltu ja kehitetty vastaamaan rakennusautomaation tarpeisiin. BACnet-protokollan avulla pystytään kontrolloimaan tiedonsiirtoprosessia sekä sillä mahdollistetaan eri laitevalmistajien laitteiden kommunikointi riippumatta laitetyypistä tai prosessista, johon laitteet on liitetty. BACnet-verkkoon kytkettävien laitteiden on tuettava BACnet-protokollaa, jotta niiden välinen tiedonsiirto on mahdollista. BACnet-standardin käyttö mahdollistaa eri standardiversioiden yhteensopivuuden ja se on käyttöjärjestelmien päivityksistä täysin riippumaton. (5.)

BACnet on yksi yleisimmistä väylistä, joita rakennusautomaatiossa käytetään. BACnetin vahvuus on erityisesti LVI-tekniikan ohjauksessa. BACnetia käytettäessä laitteisto mallinetaan objekteiksi, jotka koostuvat eri ominaisuuksista. Fyysisiä tiedonsiirtomedioita BACnetille ovat mm. IEEE 802.3, RS-232 sekä RS-485-liityntärajapintoihin perustuvat

ratkaisut. Objekteja ovat esimerkiksi järjestelmäpisteet, asetusarvot, aikaohjelmat ja kalenteriohjelmat. (13.)

BACnet perustuu neljään toimintakerrokseen. Kerrokset ovat fyysinen kerros, siirtoyhteys-, verkko- ja sovellutuskerros. Fyysinen kerros mahdollistaa tiedonsiirron laitteisiin. Siirtoyhteyskerroksen tehtävä on järjestää siirrettävä tieto kehyksiin. Lisäksi siirtoyhteyskerros luo osoitteet ja hoitaa joitakin virhetilanteita. Sovellutus- ja verkkokerros ovat BACnet-standardin mukaisia. (13.)

6.1.2 Desigo PXC001-E.D alakeskus

Desigo PXC001-E.D on itsestään toimiva alakeskus. PXC001-E.D integroi alustat ja järjestelmien ohjaimet kolmannen osapuolen laitteille ja järjestelmiin KNX:n, Modbusin, M-busin ja muiden protokollien avulla. Automaatiotasolle kommunikointi tapahtuu BACnetin kautta. Desigo PXC001-E.D alakeskuksessa on kattavat hallinta- ja järjestelmätoiminnot hälytysten hallintaan, aikaohjelmiin, trendeihin, etähallintaan, pääsyn suojakseen jne. Työssä käytettiin Desigo PXC001-E.D alakeskusta palopeltien tila- ja vikatietojen tiedonsiirtoon kolmannelle osapuolelle (Kuva 20). (14.)



Kuva 20. PCX001-E.D (14)

6.1.3 RUT950-modeemikytkin

Modeemikytkin on tietoverkkoja yhdistävä laite. Modeemikytkimen tehtävä on välittää tietoa tietoverkon eri osien välillä. Modeemikytkimen pitää tietää, missä suhteessa eri tietoverkot ovat toisiinsa ja se osaa tehdä tietoliikenteelle reittivalinnan. Modeemikytkin on osallisena aina vähintään kahdessa verkossa. (15.)

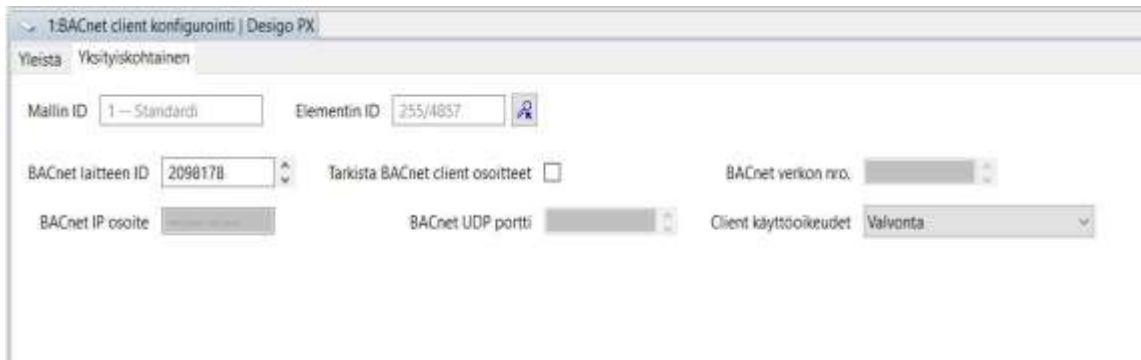
Tiedonsiirron reitittimenä käytettiin RUT950-modeemikytkintä (Kuva 21). RUT950-modeemikytkin on luotettava ja turvallinen LTE-reititin ammattikäyttöön. LTE-reititin varmistaa haastavankin langattoman kommunikaation toimimisen saumattomasti. RUT950 on varustettu kahdella SIM-kortin lukijalla ja mahdollistaa näin toimimisen vikatapauksissa. RUT950:ssa on neljä Ethernet-porttia. (16.)



KUVA 21. RUT950-modeemikytkin (16)

6.2 Sinteso-paloilmoituskeskuksen verkkoasetukset

Tiedot palopeltien tilasta välittyvät paloilmoituskeskukselta BACnetin DesigoPX-automatiolaitteille. Verkkoasetukset DesigoCC:stä tai DesigoPX-järjestelmästä tulevat ohjelman "Verkko"-välilehdelle (Kuva 22). Välilehdellä määritellään BACnet Client. Sinteso-järjestelmä tukee enintään kahta BACnet Clientia.



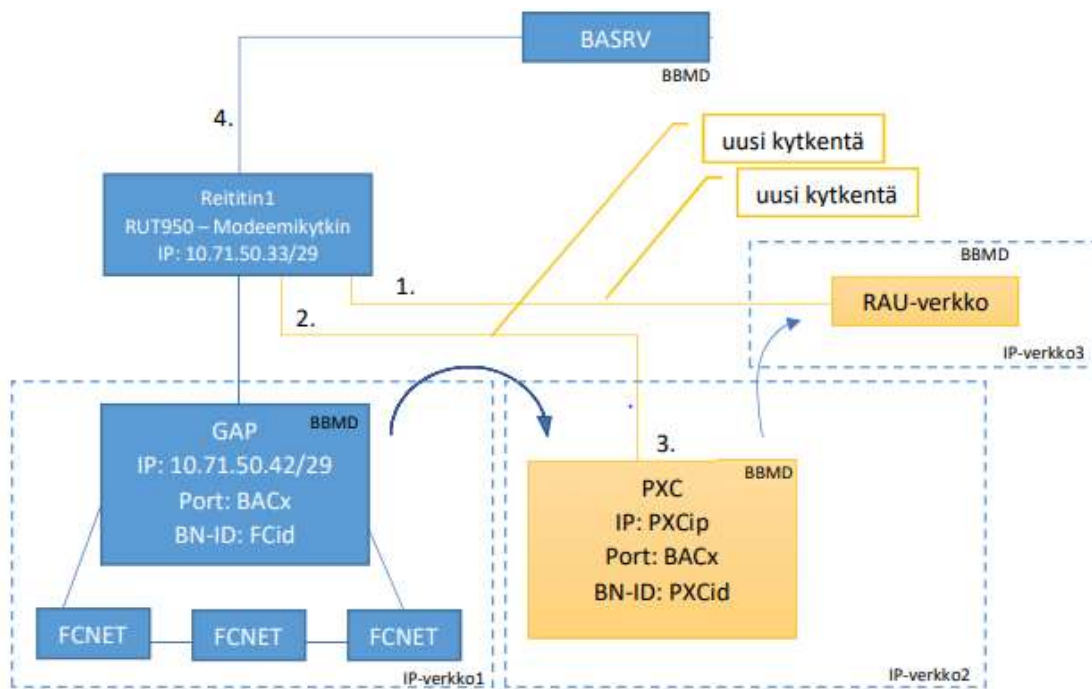
KUVA 22. Konfigurointi-välilehti

6.3 Verkojen kommunikointi

Verkojen välinen kommunikointi tapahtuu RUT950-modeemikytkimen kautta (Kuva 23), joka toimii reitittimenä. Tietojen hallitsematon siirto verkkojen välillä on estetty palomuurilaitteella, jotta tiedot eivät missään tilanteessa mene verkkojen yli hallitsemattomasti

RAU-järjestelmä verkko yhdistetään RUT950-reitittimeen 1. RAU-verkko konfiguroidaan niin, että siitä on sallittu vain BACnet-liikenne. BACnetistä liikenne tapahtuu vain PXC:n ja RAU-verkon BBMD-laitteiden välillä. PXC:lle määritetään BACnet ID sekä RAU IP-osoite.

PXC yhdistetään RUT950-reitittimeen 2. ja määritetään BBMD-laitteeksi. PXC:n BDT-listaan lisätään GAP ja RAU-verkon BBMD-laite. RAU-verkon BBMD-laitteen listaan lisätään PXC. Kaikkien BBMD-laitteiden tulee olla eri aliverkoissa. PXC:n ja GAPin BN-ID:t eivät voi olla käytössä RAU-verkossa.



KUVA 23. Verkkojen kommunikointi

6.4 Tiedonsiirto kolmannelle osapuolelle

Kolmannelle osapuolella annettavat tiedot tulevat Siemensin Desigo PXC001-E.D alakeskuksen moduulin kautta, johon on tehty ohjelma, joka lukee paloilmoituskeskukselta olevat tiedot ja siirtää ne kolmannelle osapuolelle.

Ohjelmassa (Kuva 24) keyname ja object-name ovat samat esim. B'F'SeA00 ja B'F-SeA00'Fdp08. Device object-instance on kaikilla objekteilla sama 2107393. Object-type B'F'SeA00 objektilla on 201, joka tarkoittaa lohko-objektia ja B'F'SeA00'Fdp08 objektilla 13, joka tarkoittaa monitilatuloa (Kuva 26). Description-kohdassa näkyvät objektien kuvaukset esim. objektilla B'F'SeA00 kuvaus on Osasto A, Käytävä Palopellit 14.01.08/10.01.08 ja objektilla B'F'SeA00'Fdp08 kuvaus on 14.01.08 Palopelti Tuloilma. State-text-reference (Kuva 26) esim. 21073931 on kaikilla palopeltien objekteilla eri numerosarja.

#mandatory # keyname	mandatory device obj	mandatory -instance	mandatory object-name	mandatory object-type	mandatory object-instance	optional description	optional settable	optional state-text-reference	optional object-tag	optional object-tag-text
AS01		2107393	AS01	8	2107393	Palokekus siirto	N			0 DEV
B		2107393	B	200	2	Rakennus	N			59 Hchy
BF		2107393	BF	200	3	Palovalvonta	N			59 Hchy
BF'SeA00		2107393	BF'SeA00	201	5	Osasto A, Käytävä Palopellit 14.01.08/18.01.0	N			58 Block
BF'SeA00'Fdp08		2107393	BF'SeA00'Fdp08	13	69	14.01.08 Palopelti Tuloilma	N	21073931		11 MI
BF'SeA00'Fdp09		2107393	BF'SeA00'Fdp09	13	70	18.01.08 Palopelti Poistoilma	N	21073932		11 MI
BF'SeA01		2107393	BF'SeA01	201	6	Osasto A, A1 Palopellit 15.01.09/17.01.09	N			58 Block
BF'SeA01'Fdp09		2107393	BF'SeA01'Fdp09	13	71	15.01.09 Palopelti Tuloilma	N	21073933		11 MI
BF'SeA01'Fdp10		2107393	BF'SeA01'Fdp10	13	72	17.01.09 Palopelti Poistoilma	N	21073934		11 MI
BF'SeA02		2107393	BF'SeA02	201	7	Osasto A, A2 Palopellit 15.01.11/17.01.11	N			58 Block
BF'SeA02'Fdp11		2107393	BF'SeA02'Fdp11	13	73	15.01.11 Palopelti Tuloilma	N	21073935		11 MI
BF'SeA02'Fdp12		2107393	BF'SeA02'Fdp12	13	74	17.01.11 Palopelti Poistoilma	N	21073936		11 MI
BF'SeA03		2107393	BF'SeA03	201	8	Osasto A, A3 Palopellit 15.01.13/17.01.13	N			58 Block
BF'SeA03'Fdp13		2107393	BF'SeA03'Fdp13	13	75	15.01.13 Palopelti Tuloilma	N	21073937		11 MI
BF'SeA03'Fdp14		2107393	BF'SeA03'Fdp14	13	76	17.01.13 Palopelti Poistoilma	N	21073938		11 MI
BF'SeA04		2107393	BF'SeA04	201	9	Osasto A, A4 Palopellit 15.01.15/17.01.15	N			58 Block
BF'SeA04'Fdp15		2107393	BF'SeA04'Fdp15	13	77	15.01.15 Palopelti Tuloilma	N	21073939		11 MI
BF'SeA04'Fdp16		2107393	BF'SeA04'Fdp16	13	78	17.01.15 Palopelti Poistoilma	N	210739310		11 MI
BF'SeA05		2107393	BF'SeA05	201	10	Osasto A, A5 Palopellit 15.01.17/17.01.17	N			58 Block
BF'SeA05'Fdp17		2107393	BF'SeA05'Fdp17	13	79	15.01.17 Palopelti Tuloilma	N	210739311		11 MI
BF'SeA05'Fdp18		2107393	BF'SeA05'Fdp18	13	80	17.01.17 Palopelti Poistoilma	N	210739312		11 MI
BF'SeA06		2107393	BF'SeA06	201	11	Osasto A, A6 Palopellit 15.01.19/17.01.19	N			58 Block
BF'SeA06'Fdp19		2107393	BF'SeA06'Fdp19	13	81	15.01.19 Palopelti Tuloilma	N	210739313		11 MI
BF'SeA06'Fdp20		2107393	BF'SeA06'Fdp20	13	82	17.01.19 Palopelti Poistoilma	N	210739314		11 MI
BF'SeA07		2107393	BF'SeA07	201	12	Osasto A, A7 Palopellit 15.01.21/17.01.21	N			58 Block
BF'SeA07'Fdp21		2107393	BF'SeA07'Fdp21	13	83	15.01.21 Palopelti Tuloilma	N	210739315		11 MI
BF'SeA07'Fdp22		2107393	BF'SeA07'Fdp22	13	84	17.01.21 Palopelti Poistoilma	N	210739316		11 MI
BF'SeA08		2107393	BF'SeA08	201	13	Osasto A, A8 Palopellit 15.01.23/17.01.23	N			58 Block

KUVA 24. PXC001-E.D ohjelma

Ohjelman vika- ja tilatiedot löytyvät State-texts osiosta (Kuva 25). Reference Number esim. 21073931 tarkoittaa kuvan 24 ohjelman palopelti objektin B'F'SeA00'Fdp08 State-text-referenceä eli mikä tieto palopelliltä saadaan. Text1 or Inactivate-Text on tilatieto, jos palopelti on auki eli ei-aktiivisessa tilassa. Text2 or Active-Text on tilatieto, jos palopelti on kiinni eli aktiivisessa tilassa. Text3 on vikatieto eli jos palopelti ei toimi oikein. Text8 on tilatieto, jos palopelti on sulkeutumassa eli palopelti on menossa kiinni. Text9 on tilatieto, jos palopelti on avautumassa eli palopelti on menossa auki.

#Reference Number	Text 1 or Inactive-Text	Text 2 or Active-Text	Text 3	Text 4	Text 5	Text 6	Text 7	Text 8	Text 9
21073931	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
21073932	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
21073933	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
21073934	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
21073935	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
21073936	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
21073937	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
21073938	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
21073939	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
210739310	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
210739311	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
210739312	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
210739313	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
210739314	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
210739315	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
210739316	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
210739317	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
210739318	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
210739319	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
210739320	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
210739321	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
210739322	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
210739323	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa
210739324	Auki	Kiinni	Vikatila	-	-	-	-	Sulkeutumassa	Avautumassa

KUVA 25. PXC001-E.D ohjelman vika- ja tilatiedot

Ohjelman Object-Types-osiossa (Kuva 26) on ohjelman objektien esim. B'F'SeA00 ja B-F'SeA00'Fdp08 objekti tyyppien 201 ja 13 kuvaus. Objektityyppien tarkempi kuvaus löytyy kuvasta 27 esim. 201 on Lohko-Objekti ja 13 on Monitila tulo.

#Code	Object Type	#Code	Object Type
0	Analoginen tulo	24	Laskuri
1	Analoginen lähtö	25	Tapahtumaloki
2	Kohteen analoginen arvo	27	Moninainen trendiloki
3	Binäärinen tulo	28	Kuorman valvonta
4	Binäärinen lähtö	29	Rakenteellinen näkymä
5	Kohteen binäärinen arvo	200	Arvoasteikko
6	Kalenteri	201	Lohko-Objekti
7	Käsky	202	Integer arvo objekti
8	Laite	203	Ajan delta arvo
9	Tapahtuman kirjautuminen	204	Päivämäärä
12	Silmukka	206	Jono
13	Monitila tulo	207	Käyttöpaneeliin prof.
14	Monitila lähtö	208	Discipline I/O objekti
15	Ilmoitus luokka	211	Kohde ryhmä
16	Ohjelma	214	Normaali hälytys
17	Ajoitus	215	Arvo etumerkitön
19	Monitilan arvo	216	Käske kohdetta
20	Tavallinen trendi loki	217	Laitteen tiedot
23	Akku		

KUVA 26. PXC001-E.D ohjelman objektien tyypit

PXC:n ohjelmasta ajetut rekisteritiedot (Kuvat 24, 25 ja 26) välitetään kolmannelle osapuolelle. Kolmas osapuoli tekee tarvittavat konfigurointi- ja ohjelmointimuutokset järjestelmäänsä niin, että BACnetin kautta saadut tiedot otetaan oikein vastaan.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tarkastella Fläktwood ETPR-palopeltien ohjauksen toteutusta Siemens FS20 paloilmoitusjärjestelmän FC2040-paloilmoituskeskuksella. Työssä tutkittiin palopeltien ohjaukseen tarvittavaa paloilmoitusjärjestelmää. Selvitettiin myös palopeltien ohjaukseen tarvittavia laitteita, joita olivat paloilmoitinkeskus, paloilmaisimet, I/O-moduulit, palopellit ja toimilaitteet.

Perehdyttiin tarkemmin järjestelmän rakenteeseen: mihin palopellit, paloilmaisimet ja I/O-moduulit oli sijoitettu kohteen toteutuksessa. Työssä selvitettiin myös palopeltien ja I/O-moduulien kaapeloinnit ja kytkennät. Tämän jälkeen tutustuin siihen, miten paloilmoituskeskuksen ohjelmaan tehdään palopeltien ohjaus.

Lisäksi perehdyttiin Siemensin FC2040-paloilmoitinkeskukselta Fläktwood ETPR-palopeltien tietojen siirtoon kolmannelle osapuolelle. Työssä tutustuttiin BACnet väyläliikenteeseen, Siemensin Desigo PXC001-E.D alakeskukseen ja RUT950-moduulikytkimeen. Lopuksi selvitettiin, miten järjestelmien verkot liitetään keskenään RUT950-modeemikytkimen avulla ja minkälaiset palopeltien vika- ja tilatiedot annetaan Desigo PXC001-E.D alakeskukseen tehdyn ohjelman avulla kolmannelle osapuolelle.

Työssä saavutettiin opinnäytetyön tavoitteet palopeltien ohjauksesta ja palopeltien tila- ja vikatietojen tiedonsiirrosta kolmannelle osapuolelle.

LÄHTEET

1. Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170848> Hakupäivä 17.4.2020
2. Wikipedia Siemens. Saatavissa: [https://fi.wikipedia.org/wiki/Siemens_\(yritys\)](https://fi.wikipedia.org/wiki/Siemens_(yritys)) Hakupäivä 21.4.2020
3. Siemens Suomessa & Baltiassa | Yhtiö | Finland. Saatavissa: <https://new.siemens.com/fi/fi/yhtio/siemens-suomessa-ja-baltiassa.html>.Hakupäivä 14.4.2020
4. Sinteso FS20 Paloilmoitusjärjestelmä. Saatavissa: <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:867d9fb6-43bd-4d68-9fe0-82c73898dc3d/fs20-paloilmoitusjaerjestelmae-008955-l-fi-.pdf> Hakupäivä 24.2.2020
5. Sinteso FC2040 Paloilmoituskeskus. Saatavissa: <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:72a73bea-2225-489f-8978-5091d8c7f445/fc2040-009384-t-fi-.pdf> Hakupäivä 24.2.2020
6. Sinteso suunnitteli- ja ohje keskuksat. Saatavissa: <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:316c8f37-769a-4a0d-a7cc-1963d7c438e1/suunnitteluohje-keskukset-14022017.pdf> Hakupäivä 15.3.2020
7. Automaattiset paloilmaitimet FDO241-9, FDO241, FDT241. Saatavissa: <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:be3a4937-4810-4136-b2de-78ff52e3d26f/023-fdoot241-9-fdo241-fdt241-007005-l-fin-s-sarjan-ilmaisimet.pdf> Hakupäivä 14.4.2020
8. Siemens. Tuotteet ja palvelut. Ohjaus- ja osoiteyksiköt. Saatavissa: <https://new.siemens.com/fi/fi/tuotteet/talotekniikka/paloturvallisuus/paloilmoitusjarjestelma/ohjaus-osoiteyksikot.html> Hakupäivä 21.4.2020
9. Sinteso esitteet FSP CH Product Datasheet. Saatavissa: <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:32d50293-fd80-4fbf-b032-cad609f68556/023-fdci222-fdcio222-fdcio224-007024-f-fin-io-moduulit.pdf> Hakupäivä 27.2.2020

10. Oppimateriaali palopelti. Saatavissa: http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/lvi/aiho5/iv-koje/pelti_palopelti.htm Hakupäivä 21.4.2020
11. Palopelti ETPR asennus-, käyttö-, huolto-ohje. Saatavissa: <https://www.flaktgroup.com/api/v1/Documents/5c00cd42-ea68-4e48-8504-cf7036e90794> Hakupäivä 27.2.2020
12. Belimo BFL230 Datasheet. Saatavissa: https://www.belimo.fi/pdf/e/BFL230_datasheet_en-gb.pdf Hakupäivä 24.2.2020
13. Piikkilä, Veijo 2017. Kiinteistöjen tiedonsiirtoväylät – Tietotekniset järjestelmät. 2. painos. Espoo: Sähkötieto Ry.
14. System controllers. PXC001. Saatavissa: [file:///C:/Users/skosk/Downloads/A6V10432164_System%20controllers%20PXC001.D%20PXC001-E.D%20PXA40-RS_en%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/skosk/Downloads/A6V10432164_System%20controllers%20PXC001.D%20PXC001-E.D%20PXA40-RS_en%20(1).pdf) Hakupäivä 21.4.2020
15. Wikipedia Reititin Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Reititin> Hakupäivä 14.4.2020
16. RUT950 reititin. Saatavissa: <https://www.bccsolutions.fi/tuote/teltonika-rut950-lte-reititin/> Hakupäivä 14.3.2020