



Minna Pirilä

OMAKOTITALON KNX-KESKUKSEN OHJELMOINTI

OMAKOTITALON KNX-KESKUKSEN OHJELMOINTI

Minna Pirilä
Opinnäytetyö
Kevät 2021
Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-
ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Sähkö- ja automaatiotekniikka, sähkötekniikka

Tekijä: Minna Pirilä

Opinnäytetyön nimi suomeksi: Omakotitalon KNX-keskuksen ohjelmointi

Opinnäytetyön nimi englanniksi: Programming of the KNX center in a residential building

Työn ohjaaja: Ensio Sieppi, Aki Pirilä ja Jouni Nissi

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2021

Sivumäärä: 30

Opinnäytetyö tehtiin Oulun kaupungissa sijaitsevaan omakotitaloon ja sen tavoitteena oli ohjelmoida omakotitalon KNX-keskus.

Työssä perehdyttiin myös ETS5-ohjelmaan, jolla keskuksen ohjelmointi tehtiin.

Tuloksena saatiin KNX-keskuksen ohjelmointi ja dokumentointi, johon kuului väylälaitteiden eli painikkeiden, huonetermostaattien ja liike- ja läsnäolotunnistimen yhdistäminen KNX-järjestelmään.

Kaikki tuotettu dokumentaatio ei ole julkista, joten työn laajuutta kuvaavat asiaa havainnollistavat liitteet.

Asiasanat: KNX, ETS5, ohjelmointi

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 KNX-JÄRJESTELMÄ	6
3 KNX-KESKUKSET JA LAITTEET	7
3.1 KNX-keskukset	7
3.2 KNX-keskuksen laitteet	9
3.3 Asennuskalusteet ja -laitteet	13
4 KNX-VÄYLÄN OHJELMOINTI	17
4.1 Projektin aloitus	17
4.2 Rakennuksen osat	18
4.3 Ryhmäosoitteet	18
4.4 Parametrit	19
5 KNX-KESKUKSEN OHJELMOINTI	20
6 YHTEENVETO	21
LÄHTEET	22
LIITTEET	23

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä ohjelmoidaan Oulun kaupungin keskustassa sijaitsevan omakotitalon KNX-keskus. Omakotitalon sähkökuvat ovat liitteenä. Työhön kuuluu myös perehtyminen KNX-järjestelmään sekä järjestelmän ohjelmointiin suunniteltuun ETS-ohjelmaan.

Toimeksiantaja on Sähkö-Artpe Oy, joka vastaa kohteen sähköurakoinnista. Sähkö-Artpe Oy tekee sähköurakointia monipuolisesti asuinrakennuksiin ja teollisuuteen sekä sähköverkon asennus- ja kunnossapitotöitä.

2 KNX-JÄRJESTELMÄ

KNX-järjestelmä on maailmanlaajuinen ja avoin standardi (EN 50090- ja ISO IEC 14543–standardit) kotien ja kiinteistöjen automaatio-ohjaukseen (1). Avoin standardi tarkoittaa sitä, että KNX-yhteensopivia palveluita ja tuotteita on saatavilla suurelta määrältä laitevalmistajia. KNX-tuotteita kehitetään edelleen, joten jo asennettuja järjestelmiä on mahdollista päivittää. (2, s. 11.)

KNX Association kehittää ja ylläpitää KNX-standardia. Se sijaitsee Brysselissä ja se on voittoa tuottamaton organisaatio, jonka jäseniä ovat KNX-laitevalmistajat. KNX-tavaramerkillä varustetut, KNX-yhteensopivat laitteet voidaan luokitella standardinmukaisiksi, kunhan ne ovat läpäisseet sertifiointitestin, jota KNX Association valvoo. (2, s. 15.)

KNX-järjestelmä ja sen laitteet voidaan jakaa neljään osaan: antureihin, siirtomediaan, järjestelmäkomponentteihin ja toimilaitteisiin. Kaikki toimilaitteet ja anturit kommunikoivat toistensa kanssa siirtomedian välityksellä. KNX-standardissa ei tunneta keskusyksiköjä, sillä se on hajautettu järjestelmä. (2, s. 19.)

KNX-verkon rakenne muodostuu alueista ja linjoista. Valittu teholähde määrittää kuinka monta väylälaitetta linjaan voidaan asentaa. Verkon rakenne voi olla tähti, puu tai linja. Tässä kohteessa verkon rakenne on puu. (2, s. 57–60.)

3 KNX-KESKUKSET JA LAITTEET

Tässä luvussa käydään läpi KNX-keskukset, keskuksiin asennettuja laitteita sekä asennuskalusteita.

3.1 KNX-keskukset

Omakotitalon suuruudesta johtuen keskuksia tuli kaksi: sähköpääkeskus (Kuva 1) ja jakokaappi, jonka keskuskaavio liitteenä (Kuva 2). Keskuksset on kasattu sähkösuunnittelijan suunnitelmien mukaisesti.



KUVA 1. Omakotitalon sähköpääkeskus.



KUVA 2. Omakotitalon jakokeskus.

3.2 KNX-keskuksen laitteet

Keskuksiin on asennettu pääosin ABB:n KNX-taloautomaatiolaitteita, joita on esitelty seuraavaksi.

Väylämuunnin KNX

Väylämuuntimella DALI-liitäntälaitteelliset valaisimet voidaan lisätä KNX-järjestelmään. KNX/DALI-gateway Tunable White on väylämuunnin, jonka rajapintaan voidaan kytkeä maksimissaan 64 DALI-liitäntälaitetta ohjaukseen ja niiden seurantaan varten. Laite toimii koko DALI-asennuksen Master-kojeena. (Kuva 3.)
(4.)



KUVA 3. Väylämuunnin KNX.

Teholähde KNX

Teholähteenä toimii virtalähde 640 mA:n kuristimella. KNX-teholähteitä on saatavilla eri valmistajilta ja ne kestävät enintään 100 ms jännitekatkon ilman häiri-

öitä. Pidemmän jännitekatkon sattuessa teholähde laskee hallitusti väyläjännitteen. Väylälaitteet tunnistavat pidemmän jännitekatkon ja väylälaitteet voivat tehdä tarvittavat toimenpiteet ennen jännitekatkoksen alkua. ETS-ohjelma osaa mitoittaa tehonlähteen, jos laitevalmistaja on sisällyttänyt virrankulutustiedon väylälaitteen tuotetietokantaan. (Kuva 4.)



KUVA 4. Teholähde KNX.

Lähtöyksikkö KNX

Keskuksessa on erilaisia lähtöyksiköitä: kytkinyksikkö 12x10 A, jossa on 12 erillistä kosketinlähtöä 12 ryhmän 10 A ohjaukseen ja kytkinyksikkö 8x16 A, jossa on 8 erillistä kosketinlähtöä 8 ryhmän 16 A ohjaukseen. (Kuvat 5 ja 6.) Resisttiivisiä tai pieniä valaisinkuormia kytkettäessä kytkintoimilaite voidaan valita suoraan ryhmäjohdon mukaan. Kytkentäkykyyn tulee kiinnittää enemmän huomiota induktiivisilla kuormilla.



KUVA 5. Lähtöyksikkö KNX 12x10 A.



KUVA 6. Lähtöyksikkö KNX 8x16 A.

Lähtöyksikkö verho KNX

Kohteen ikkunoihin on asennettu sähkötoimiset verhot, joiden ohjaukseen tarvitaan verhomoottorinohjain, jota vastaavasti voidaan ohjata joko painonapeilla tai huonetermostaatin painikkeilla. Verhoja voidaan ajaa ylös- ja alaspäin ja yksikössä on rajakytkin, joka pysäyttää verhon liikkeen, kun se on saavuttanut ääriasennon. (Kuva 7.)



KUVA 7. Lähtöyksikkö verho KNX.

Lähtöyksikkö lämmitin KNX

Kohteessa on 6-kanavainen termomoottoriohjain (Kuva 8). Lämmityksen toimintaan voidaan vaikuttaa lämpötoimilaitteen parametreilla. Esimerkiksi toimilaitteen käyttöikä voidaan pidentää rajoittamalla maksimitasoa 90 %:iin ja minimitasoa asettelulla estetään lattian jäähtyminen täysin kylmäksi.



KUVA 8. Lähtöyksikkö lämmitin KNX.

3.3 Asennuskalusteet ja -laitteet

KNX-yhteensopivia laitteita on saatavilla monilta eri valmistajilta. Niissä on joko sisään rakennettu väyläliityntäyksikkö tai se pitää erikseen asentaa esimerkiksi painikkeen alle. Kohteessa on käytetty ABB:n IMPRESSIVO-sarjan asennuskalusteita, jotka asennetaan väyläliityntäyksikköön. Kalusteiden väri vaihtoehtoja on neljä: valkoinen, antrasiitti, alumiini ja teräs. Tässä kohteessa on käytetty valkoisia ja alumiinisia 1-, 2- ja 4-osaisia painikkeita (Kuvat 9, 10 ja 11) sekä huonetermostaatteja ja liike- ja läsnäolotunnistimia. Painikkeisiin on saatavilla lisätoimintoina tilanne-, porrasvaloautomaatti- ja logiikkatoimintoja. Huonetermostaatti on näytöllinen, väyläliitännällä varustettu termostaatti lämmityksen ja jäähdytyksen säätöön. (Kuva 12.) (3.)



KUVA 9. 1/2-osainen painike.

Painikkeiden toimintoja ohjelmoidessa on hyvä käydä asiakkaan kanssa keskustelua siitä, miten painikkeen haluaa toimivan. Painikkeiden toiminnoissa on valittavissa monia vaihtoehtoja, esimerkiksi painiketta painaessa pitempään voi valaistusta himmentää ja riippuen painikkeiden määrästä yhdelle valaistukselle voi ohjelmoida eri toimintoja.



KUVA 10. 2/4-osainen painike.



KUVA 11. 4/8-osainen painike.



KUVA 12. Näytöllinen termostaatti.

Kosketusnäyttö KNX

Kohteessa on ABB:n yksinkertainen ja selkeä ohjauspaneeli KNX-järjestelmän toimintojen hallintaan. Paneeli toimii myös ABB Welcome -ovipuhelinjärjestelmän sisäyksikkönä. (Kuva 13.)



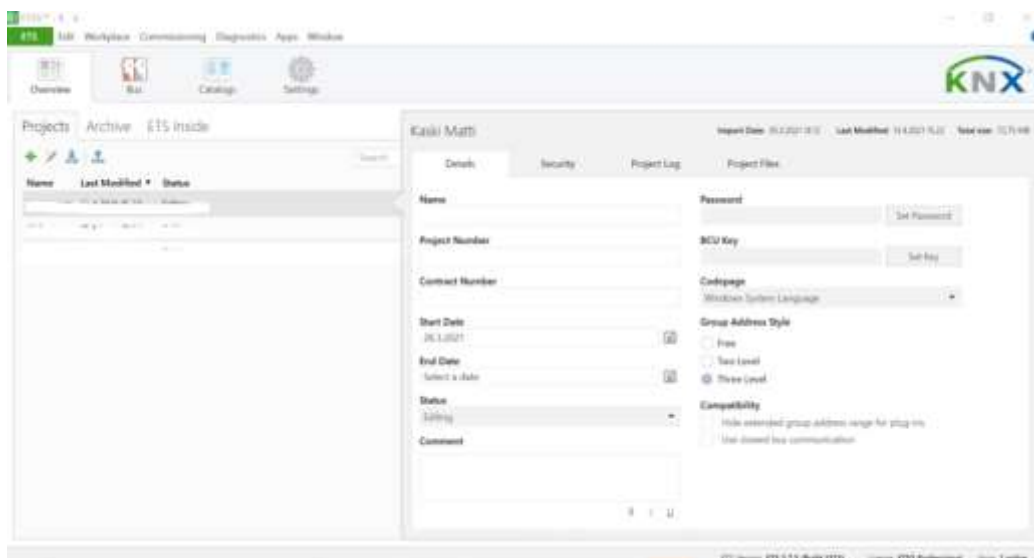
KUVA 13. ABB:n kosketusnäyttö KNX.

4 KNX-VÄYLÄN OHJELMOINTI

Kun sähkökuvat ja piirikaaviot on suunniteltu ja ennen kuin keskusta päästään ohjelmoimaan, ohjelmoidaan KNX-väylän toiminnallisuus ETS-ohjelmalla. ETS-ohjelmalla voidaan suunnitella rakennusten älykkäitä ratkaisuja KNX-laitevalmistajista riippumatta. ETS-ohjelmasta on saatavilla ETS5 professional-, ETS5 lite- ja ETS5 demo -versiot. Tässä kohteessa on käytetty ETS5-professional versiota, jolla voi toteuttaa kaiken kokoiset projektit, kun taas lite-versiossa laitemäärä on suurimmillaan 20 kpl ja demo-versiossa 3 kpl. (5.)

4.1 Projektin aloitus

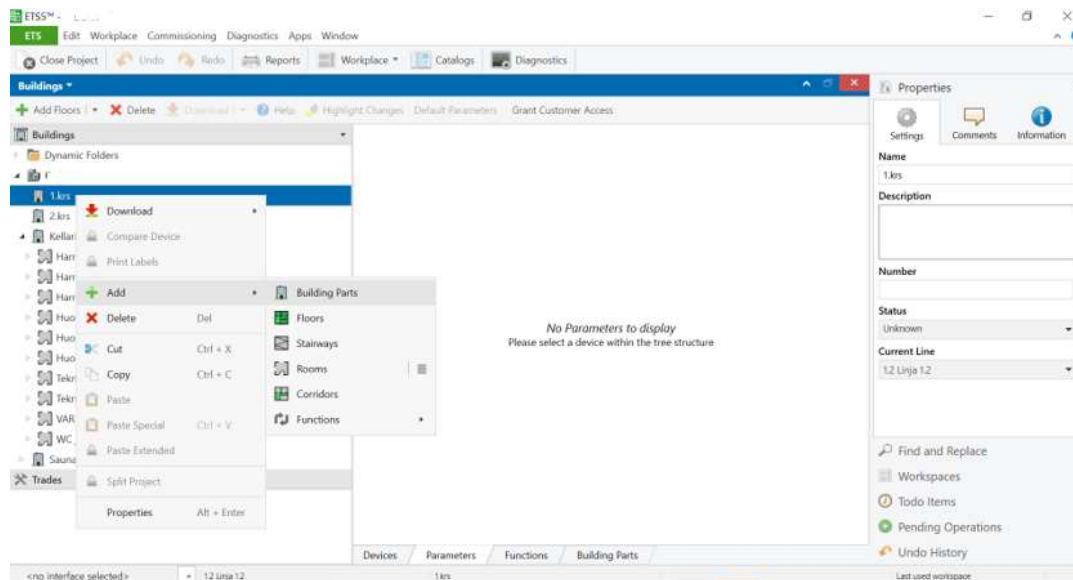
Projektia aloittaessa on annettava projektille nimi, määrättävä runkolinjan siirtomedia (parikaapeli TP tai Ethernet IP) (Kuva 14), ryhmäosoitteiden esitystapa sekä valittava, luodaanko topologiaan linja 1.1 valmiiksi. Projektin oletuksena on kolmen tason esitystapa ja useat ulkoiset järjestelmät tuntevat vain tämän esitystavan ryhmäosoitteille, joten siitä kannattaa poiketa vain hyvästä syystä.



KUVA 14. Projektin päänäkymä.

4.2 Rakennuksen osat

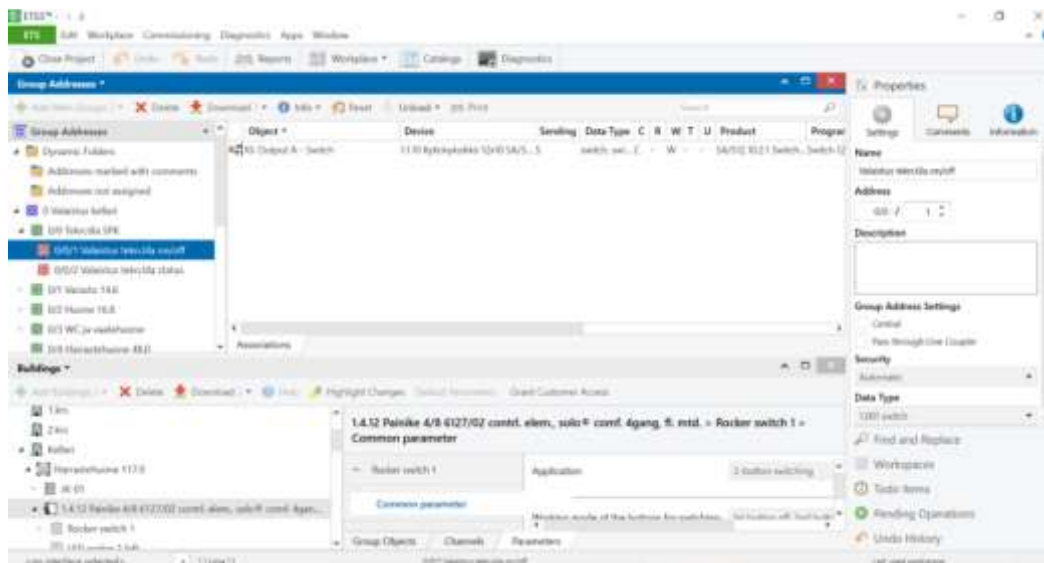
Projektiin luodaan kerroksia, huoneita ja muita rakennuksen kannalta olennaisia tiloja buildings-näkymässä (Kuva 15). Väylälaitteet sijoitetaan näihin tiloihin.



KUVA 15. Rakennuksen rakenteen määrittely tapahtuu Buildings-osiossa.

4.3 Ryhmäosoitteet

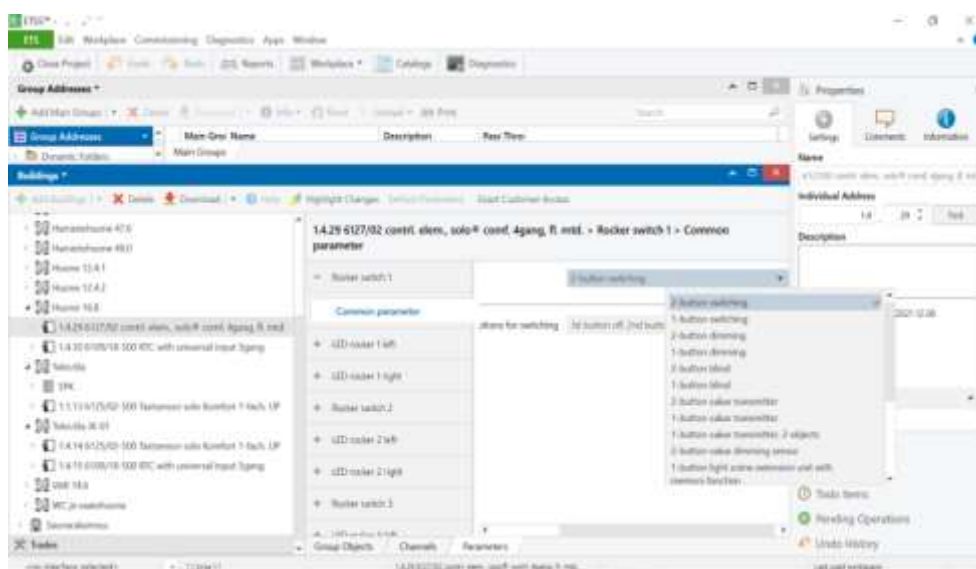
Perusedellytys hyvin dokumentoidulle projektitiedostolle on ryhmäosoitteiden selkeä ryhmittely ja niiden tyyli valitaan jo alussa, kun projektia luodaan. Ryhmäosoitteet nimetään niiden käyttötarkoituksen mukaan esimerkiksi ”Valaistus tekn.tila ON/OFF”. (Kuva 16.)



KUVA 16. Ryhmäosoitteiden selkeä nimeäminen.

4.4 Parametrit

Väylälaitteille tulee määrittellä parametrit, joilla aktivoidaan niiden halutut toiminnot. Painikekomentovaihtoehtoja voivat olla tilannekomento, pois tä -komento, päälle -komento, himmennyskomento, sysäyskomento tai verho-ohjauskomento. (Kuva 17.) Kytkintoimilaitteilla on myös erilaisia parametrivalintoja ja kaikki parametrivalinnat ovat väylälaittevalmistajien kehittämiä.



KUVA 17. Laitteille tulee määrittellä parametrit.

5 KNX-KESKUKSEN OHJELMOINTI

Kun väylän ohjelmointi on valmis, suoritetaan ennen kohteen luovutusta asiakkaalle itselle luovutus, jossa järjestelmän toimivuus kokeillaan käyttöliittymältä. Koestuksessa testataan mm. järjestelmän toiminta virtakatkosten aikana, läsnäolotunnistimien ajastukset, huonelämmönsäädöt ja valaistus. Testauksesta tehdään merkintä pöytäkirjaan, joka luovutetaan asiakkaalle.

ETS5 yhdistetään KNX-järjestelmään Ethernet-yhteydellä, jonka jälkeen ohjelmat voidaan ladata väylälaitteisiin KNX/IP-rajapinnan kautta (Kuva 18).



KUVA 18. ETS yhdistetään KNX-keskukseen.

Ennen ohjelmien latausta tulee valita ne väylälaitteet, joiden ohjelmat aiotaan ladata. Väylälaitteille on ETS5-ohjelmassa annettu yksilölliset osoitteet, mutta ohjelmaa ladattaessa tulee väylälaitteen ohjelmointipainiketta painaa, jotta ETS5 tunnistaa sen. (2, s. 156–158.)

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä oli tavoitteena ohjelmoida omakotitalon KNX-keskus. Työssä perehdyttiin myös yleisesti KNX-järjestelmän suunnitteluun sekä ETS-ohjelmaan.

Työ oli mielenkiintoinen sekä haasteellinen, sillä KNX-järjestelmä ei ollut entuudestaan tuttu. Työhön kuului olennaisesti myös ETS5-ohjelman käyttö ja siihen sain apua suunnittelijalta, jolla on KNX partner-sertifikaatti, mikä oli suuri helpotus. ETS5-ohjelman lisenssin sain lainaksi koululta, sillä ilman sitä olisin joutunut hankkimaan sen omalla kustannuksella.

Opinnäytetyössä pääsin tavoitteisiini, vaikka ensimmäiseksi suunnittelukohdeeksi olisi ollut hyvä valita pienempi kohde.

LÄHTEET

1. KNX taloautomaatio, järjestelmäopas. Saatavissa:
http://asennustuotteet.fi/documents/Esitteet/KNX_Jarjestelmaopas_62012.pdf .
Hakupäivä 7.5.2021.
2. St-käsikirja 23. 2019. KNX-järjestelmän perusteet.
3. ABB asennustuotteet. Tuoteluettelo. Saatavissa:
http://www.asennustuotteet.fi/catalog/16024/IMPRESSIVO%C2%AE-asennuskalusteet_fin1.html. Hakupäivä 15.4.2021.
4. Sähkönumerot.fi. Väylämuunnin KNX System. Saatavissa:
https://www.sahkonumerot.fi/2803491_15.4.2021. Hakupäivä 15.4.2021.
5. KNX Finland ammattilaisille. Saatavissa:
<https://www.knx.fi/index.php?k=220467> . Hakupäivä 7.5.2021.

LIITTEET

Liite 1 Omakotitalon sähkökuva kellari

Liite 2 Omakotitalon sähkökuva 1. kerros

Liite 3 Omakotitalon sähkökuva 2. kerros

Liite 4 Jakokaapin keskuskaavio

