

Ville Santalo

Fidelix-rakennusautomaatiojärjestelmän FxEditorin Excel-konfiguraatiomakro

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkö- ja automaatiotekniikka

Insinöörityö

13.8.2018

| | |
|---|--|
| Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika | Ville Santalo Fidelix-rakennusautomaatiojärjestelmän FxEditorin Excel-konfiguraatiomakro 17 sivua 13.8.2018 |
| Tutkinto | Insinööri (AMK) |
| Tutkinto-ohjelma | Sähkö- ja automaatiotekniikka |
| Ammatillinen pääaine | Automaatiotekniikka |
| Ohjaajat | Järjestelmäasiantuntija, Hannu Järvinen Lehtori Jaana Wuorila-Stenberg |
| <p>Työn tavoitteena oli luoda Excel-työkalu, joka nopeuttaisi työskentelyä ja vähentäisi virheitä luotaessa Fidelix-järjestelmään alakeskus/valvomokuvia, pistetunnuksia ja ohjelmakoodia.</p> <p>Are Oy halusi tehdä loppuun FxEditorin Excel-konfiguraatiotyökalun, joka nopeuttaisi ja helpottaisi Fidelix-projektien ohjelmointipuolen toteutusta. Excel-konfiguraatiomakrosta oli olemassa kaksi erilaista Excel-pohjaa, joita pystyttiin hyödyntämään tässä työssä. Valittiin Excel-pohjista se, jota oli helpompi lähteä jatkokehittämään.</p> <p>Olemassa olleissa Excel-pohjissa ei ollut käytetty Visual Basic for Applications (VBA) makroja ollenkaan mikä aiheutti sekavuutta ja paljon käsityötä pohjia käytettäessä. Excel VBA -makroilla saatiin siistittyä työkalu yksinkertaisempaan muotoon ja selkeytettyä työkalun käyttöä, mikä nopeutti ja vähensi virheiden mahdollisuutta huomattavasti. Työkaluun tehtiin muun muassa seuraavia parannuksia: tiedostopolun valinta ja kaikkien muutosten tapahtuminen yhdellä napin painalluksella.</p> <p>Valmis työkalu nopeuttaa ja vähentää virheiden mahdollisuutta huomattavasti Fidelix-projektien ohjelmallisen puolen toteutuksessa. Työkalu helpottaa Fidelix-projektityöskentelyä huomattavasti, ja se on jatkossa käytössä kaikissa Fidelix-projekteissa Arella Oy:llä.</p> | |
| Avainsanat | Fidelix, makro, Excel, filtteri, Fx-editor, VBA, konfiguraatio työkalu. |

| | |
|--|---|
| Author Title Number of Pages Date | Ville Santalo FxEditor Excel Configuration Macro of Fidelix Building Automation System 17 pages 13 August 2018 |
| Degree | Bachelor of Engineering |
| Degree Programme | Electrical and Automation Engineering |
| Professional Major | Automation Technology |
| Instructors | Hannu Järvinen, System Expert Jaana Wuorila-Stenberg, Senior Lecturer |
| <p>This study concerns a project which Are Oy wished to finish. The project had already begun, but remained unfinished. The goal of the project was to speed up and make it easier to complete the software side of Fidelix projects. The aim of this study was to create an Excel tool that would speed up work and reduce errors, when creating a Fidelix system for the control room images, point ID, and program code</p> <p>There were two different Excel bases available on the tool, which could be used to start the work. One of these was chosen and further developed this foundation for the final version. Existing Excel bases did not use macros at all, which caused confusion. A simpler version with macros was created and this clarified use of the workstation, which also reduced the possibility of errors significantly. In the tool it is now possible to select a path with the editable file, and the change of tags is done with just one push of a button. At the same time this creates a new text file, where there is all the information that is filled into the tool.</p> <p>Final version of the tool speeds up the software side of Fidelix projects and it will be used as often as possible.</p> | |
| Keywords | Fidelix, macro, Excel, Fx-editor, VBA |

Sisällys

Lyhenteet

| | | |
|-----|-------------------------------------|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 2 | Työn lähtötilanne | 2 |
| 3 | Visual Basic for Applications (VBA) | 3 |
| 4 | FxEditor | 5 |
| 4.1 | Käyttöliittymän grafiikka | 5 |
| 4.2 | Pisteluettelo | 6 |
| 4.3 | Filtteri | 7 |
| 4.4 | FxEditor ja Excel | 9 |
| 5 | Työn toteutus | 9 |
| 5.1 | Käyttö | 9 |
| 5.2 | Pistelista | 11 |
| 5.3 | Filtteri | 12 |
| 6 | Ilmenneet ongelmat | 16 |
| 7 | Yhteenveto ja pohdinta | 16 |
| | Lähteet | 17 |

Lyhenteet

| | |
|------|--|
| AI | Analog input. Analoginen reaalityluku-tulotieto |
| AO | Analog output. Analoginen reaalityluku-lähtötieto |
| DI | Digital input. Digitaalinen 1/0-tulotieto |
| DO | Digital output. Digitaalinen 1/0-lähtötieto |
| CFG | Configuration. Konfiguraatio |
| HTML | Hypertext Markup Language. hypertekstin merkintäkieli |
| ST | Structured text. logiikkaohjelmointikieli |
| VBA | Visual Basic for Applications. Microsoftin sovellusohjelmissa käytetty ohjelmointikieli. |

1 Johdanto

Are Oy halusi toteuttaa jo aloitetun, mutta keskeneräiseksi jääneen projektin loppuun. Projektin tarkoituksena olisi nopeuttaa ja tehdä helpommaksi Fidelix-projektien ohjelma-puolta ja läpivientä.

Työn tavoitteena on luoda Excel-työkalu, joka nopeuttaisi työskentelyä ja vähentäisi vir-heitä, kun luodaan Fidelix-järjestelmään valvomokuvia, pistetunnuksia ja ohjelmakoodia.

Excel-konfiguraatiomakrosta oli olemassa kaksi erilaista Excel-pohjaa, joita pystyttiin hyödyntämään tässä työssä. Valittiin Excel-pohjista se, jota oli helpompi lähteä jatkoke-hittämään. Olemassa olleissa Excel-pohjissa ei ollut käytetty VBA-makroja ollenkaan, mikä aiheutti sekavuutta ja paljon käsityötä pohjia käytettäessä.

Excel VBA-työkalun tulisi toimia siten, että valitaan halutut toimilaitteet ja anturit, jotka ovat projektissa käytössä ja täytetään niihin tarvittavat tiedot. Työkalu luo pistetiedoista kolme erityyppistä tiedostoa, jotka voidaan siirtää FxEditor-projektiin: valvomokuvan, jossa on kaikki toimilaitteet/anturit ja niiden pistetunnukset, piste tietokanta-filtterin, jossa on pistetunnukset ja niihin sisältyvät asetukset sekä kutsutiedoston järjestelmän logiik-kaohjelmistolle.

2 Työn lähtötilanne

Excel-konfiguraatiomakrosta oli olemassa kaksi erilaista Excel-pohjaa, joita pystyttiin hyödyntämään tässä työssä. Valittiin Excel-pohjista se, jota oli helpompi lähteä jatkokehittämään. Työn lähtötilanteessa kuvan 1 mukainen Excel-mallipohja toimii seuraavasti:

- 1) Merkitään Excelin sarakkeeseen B "x" merkki, mikäli anturi tai toimilaite on käytössä.
- 2) Annetaan pisteelle haluttu tunnus, raja-arvot ja muut tarvittavat tiedot.
- 3) Toistetaan kohdat 1 ja 2 kunnes kaikki projektiin tarvittavat pisteet on valittu.
- 4) Kopioidaan Excelin sarake A, johon on kirjoitettu ehtolauseke jokaiselle riville, mikäli Excelin B sarakkeeseen on kirjoitettu x, toteutuu ehto. Tällöin A sarakkeessa lukee rivit, joista muodostuu suodatin eli filtteriosuus tälle pisteelle.
- 5) Kopioitu teksti voidaan nyt liittää uuteen tyhjään tekstitiedostoon, josta muodostuu filteri, jossa on kaikki täytetyt tiedot.

Kuitenkaan tämä tapa ei toiminut aivan halutulla tavalla, joten lopullisessa versiossa käytetään VBA-makroa, joka muokkaa suoraan tiedostoja ja luo uuden tekstitiedoston, tarkemmin asiasta kerrotaan kohdassa 6 Ilmenneet ongelmat.

| | A | B | C | D | E |
|----|--|------------------------------|---------------|--------|-----------------------------------|
| 52 | | | | | |
| 53 | [DEF-TK] | | | | |
| 54 | T="Text=, aikaohjelma",History=No,StateText="Use exception days=No" | | | | |
| 55 | | | | | |
| 56 | [DEF-TABLE] | | | | |
| 57 | L="Text=, muunnostaulukko",NameX=,NameY=,Offset=0,"Spider type=Resistive",X1=,Y1=,X2=,Y2=,X3=,Y3=,X4=,Y4=,X5=,Y5=,X6=,Y6=,X: | | | | |
| 58 | | | | | |
| 59 | [AI-M] | LAITA X JOS KÄYTTÖSSÄ | Tunnus | | Teksti |
| 60 | TE07="Text=Raitisi | x | TE07 | "Text= | Raitisilman lämpötila |
| 61 | PDIE01="Text=Rait | x | PDIE01 | "Text= | Raitisilmasuodatin |
| 62 | PDIE02="Text=Poist | x | PDIE02 | "Text= | Poistoilmasuodatin |
| 63 | PDE01="Text=LTO, | x | PDE01 | "Text= | LTO, paine-ero |
| 64 | PIE01="Text=Tulok | x | PIE01 | "Text= | Tulokanavapaine |
| 65 | PIE02="Text=Poist | x | PIE02 | "Text= | Poistokanavapaine |
| 66 | | | PDIE605 | "Text= | Tulopuhallin, ilmavirta |
| 67 | | | PDIE606 | "Text= | Poistopuhallin, ilmavirta |
| 68 | | | PE02 | "Text= | LTO-piirin paine |
| 69 | | | TE02 | "Text= | LTO-patterin paluuveden lämpötila |
| 70 | TE06="Text=Tuloilr | x | TE06 | "Text= | Tuloilman lämpötila LTO:n jälkeen |

Kuva 1. Kuvassa on Excel-työkalun lähtötilanne ennen työn aloitusta.

3 Visual Basic for Applications (VBA)

VBA on Microsoftin sovellusohjelmissa käytetty ohjelmointikieli, jota tässä työssä käytetään Exceliin tehtävän makron luomiseen. Käyttötarkoitukseltaan VBA on makrokieli, jolla ohjataan ja täydennetään isäntäohjelman toimintoja.

Exceliin tehtäviä ohjelmia kutsutaan makroiksi. Makroja voidaan tehdä nauhoittamalla tai itse kirjoittamalla. Makroissa käytetään Visual Basic for Applications ohjelmointikieltä (VBA). Visual Basic on ns. olio-ohjelmointikieli. Siinä toimintoja saadaan aikaan soveltamalla objekteihin eli olioihin erilaisia metodeja ja antamalla objektien ominaisuuksille arvoja. Kielessä on luonnollisesti myös valinta- ja toisto-rakenteita, kuten kaikissa ohjelmointikielissä. [1]


```

Private Sub CommandButton1_Click()
'Alustukset
Dim name As String: name = "x"           ' Merkki jolla valitaan käyttöön tulevat rivit
Dim rgSearch As Range
Set rgSearch = Range("A6", "A220")      'alue jolta etsitään kaikki käyttöön tulevat rivit
Dim cell As Range
Set cell = rgSearch.Find(name)
Dim sBuf As String
Dim sTemp As String
Dim iFileNum As Integer
Dim sFileName As String
Dim Tosoitte As Range                  'ruutuun täytetään haluttavan tekstitiedoston osoite
Set Tosoitte = Range("E3")             'Ruutu johon laitetaan muokattavan tiedoston osoite

'Alustetaan ensimmäinen solu johon verrataan soluosoitetta milloinkaan on haluttu alue käyty läpi
Dim firstCellAddress As String
firstCellAddress = cell.Address

'Mitä tiedostoa muokataan
sFileName = Tosoitte                   'etsii muokattavan tiedoston sijainin
iFileNum = FreeFile                   'korvaa tiedoston
Open sFileName For Input As iFileNum
Do Until EOF(iFileNum)
Line Input #iFileNum, sBuf
sTemp = sTemp & sBuf & vbCrLf
Loop
Close iFileNum

'Muutos työ alkaa
Do                                     'etsii x ja seuraavaan alueelta rgSearch
Set cell = rgSearch.FindNext(cell)
Dim aSolu As Range: Set aSolu = cell.Offset(0, 1) 'valitsee etsittävän "nimen"
Dim uSolu As Range: Set uSolu = cell.Offset(0, 2) 'millä nimellä korvataan

```

Kuva 2. Kuvassa on esimerkkikoodin osa, jossa on muuttujien alustukset ja kohta, jossa haetaan muutettavan tiedoston sijainti.

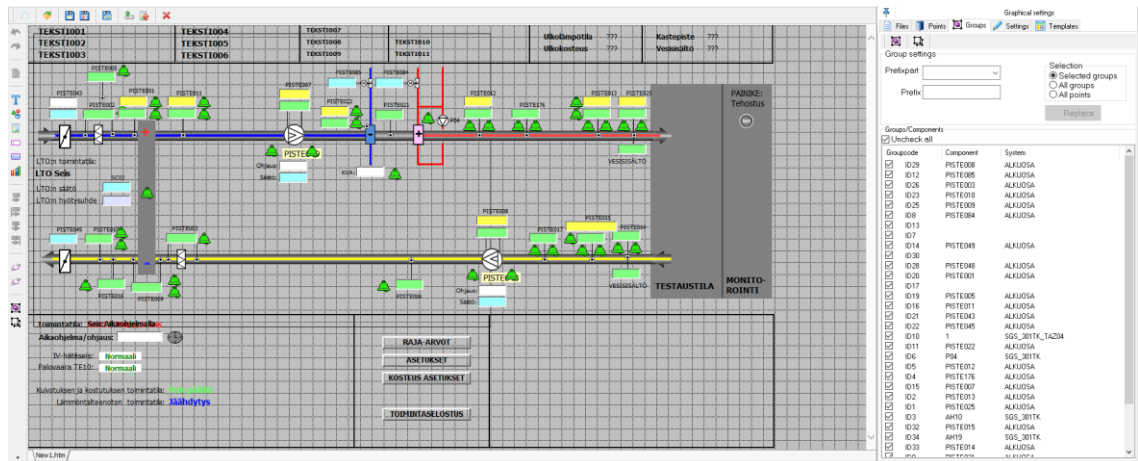
4 FxEditor

FxEditor on Fidelixin luoma työkalu, joka pitää sisällään kaiken tarvittavan ala-aseman ohjelmointia varten. Työkalu sisältää Fx-connection-työkalun, HTML-grafiikkaeditorin ja OpenPCS-ohjelmointityökalun.

4.1 Käyttöliittymän grafiikka

Käyttöliittymän grafiikasta luotiin kuvassa 2 näkyvä pohja, jota jatkossa muokataan Exceliin täytettyjen tietojen mukaan. Tiedostojen kaikki automaatiopisteet on nimetty juoksevalla numeroinnilla esimerkiksi "PISTE001" ja Exceliin on täytetty samalla tavalla oleva numerointi kohtaan "Alkuperäinen tunnus". Näin ollen pystytään HTML-tiedostosta korvaamaan kaikki kyseisen tunnuksen alla olevat pisteet uusilla tiedoilla kuten nimellä. Fxeditor hakee pisteen tarvittavat tiedot tunnuksen perusteella esimerkiksi hälytysrajoihin.

Valmiin olemassa olevan HTML-tiedoston ylimääräiset grafiikka symbolit poistetaan manuaalisesti, niiden pisteiden osalta, joita ei ole Excelissä valittu käyttöön. Kaikkia grafiikalla olevia viivoja ja tunnuksia ei tarvitse yksitellen poistaa sillä ne on yhdistetty "Group"-toiminnon avulla. Kuvassa 3 ryhmät on luotu sillä periaatteella, että kaikki pisteen symbolit, tekstit ja hälytykset ovat aina samassa ryhmässä.



Kuva 3. Kuvassa on HTML-grafiikkapohja, jota käytetään tässä työssä.

4.2 Pisteluettelo

Pisteluettelo on luettelo rakennusautomaatiojärjestelmän pisteiden tyypeistä. Pisteiden käyttötarkoitus määritellään niiden päätteiden mukaisesti, alla olevasta taulukosta voidaan tarkistaa päätteiden merkitykset (Taulukko 1). Pisteluettelo on toteutettu VBA-koodilla, joka poimii ”käyttö” sivulta kaikki käyttöön tulevat pisteet ja kopioi ne uudelle välilehdelle. Selkeyden vuoksi makro poistaa tyhjät rivit Excelistä. Tämän jälkeen voidaan helposti tarkistaa, että samat pisteet löytyvät myös FxEditorista.

Taulukko 1. Taulukosta voidaan tarkistaa pisteiden päätteiden merkitykset.

| | |
|------|------------------------------|
| _M | AI piste |
| _FM | Fiktiivinen mittapiste |
| _AS | AI asetuspiste |
| _O | Fyysiset ohjauspisteet |
| _FI | Fiktiivinen indikointipiste |
| _A | Fyysinen AO piste |
| _H | Fyysinen hälytyspiste |
| _FH | Fiktiivinen hälytyspiste |
| _RH | Liukuvat raja-arvohälytykset |
| _C | Säätöpiste |
| _L | Muunnostaulukko |
| _T | Aikaohjelma |
| _YRH | Yläraja hälytykset |
| _ARH | Alaraja Hälytykset |
| _PVH | Palovaarahälytys |

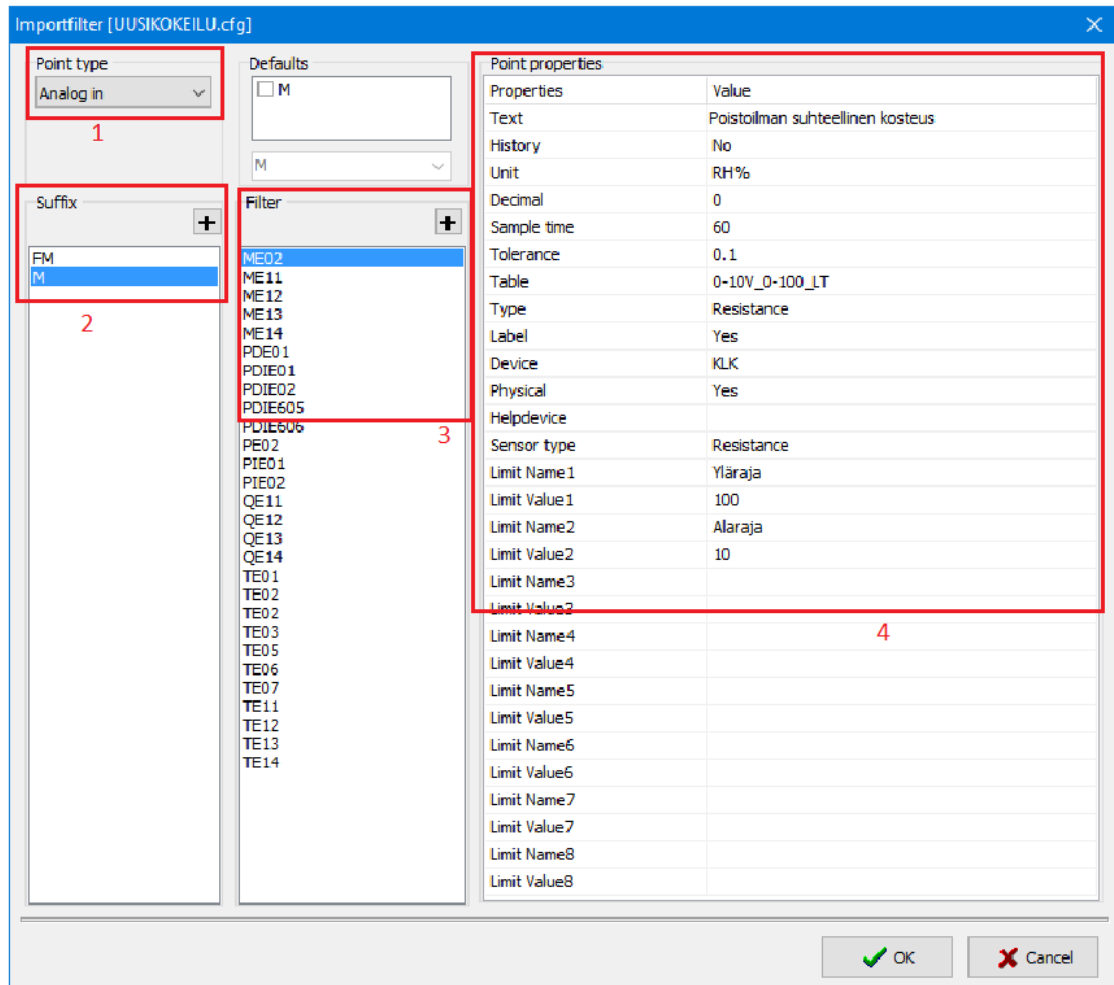
4.3 Filatteri

Konfiguraatio Excelillä luotavaan filteriin täytetään kaikki raja-arvot ja vaadittavat tiedot. Esimerkkikoodissa 1 nähdään kaikki tiedot, jotka täytetään tarpeen mukaan. Esimerkiksi tunnus "TE07", teksti, joka selventää käyttötarkoitusta, yksikkö, näytteenottoväli, toleranssi jne.

```
[AI-M]
TE07="Text=Raitisilman lämpötila",Unit=°C,Decimal=1,"Sample time=5",Tolerance=0.1,Table=NTC10,Type=Analog,Label=Yes,Device=TEKNTC10,Physical=Yes,Helpdevice=,Sensor type=Resistance,, "Limit Name1=", "Limit Value1=", "Limit Name2=", "Limit Value2=", "Limit Name3=", "Limit Value3=", "Limit Name4=", "Limit Value4=", "Limit Name5=", "Limit Value5=", "Limit Name6=", "Limit Value6=", "Limit Name7=", "Limit Value7=", "Limit Name8=", "Limit Value8="
```

Esimerkkikoodi 1. Esimerkkikoodissa näkyy kaikki tiedot mitä voidaan täyttää valitulle anturille, joka on esimerkissä lämpötila-anturi.

HTML-tiedostosta löytyy samat pistetunnukset kuin filteri tiedostosta, näin ollen ne voidaan yhdistää toisiinsa. Esimerkkikoodissa 1 oleva ”TE07” on alun perin ollut tunnuksella ”PISTE001”, joka on VBA-koodissa muutettu HTML-tiedostoon samalle tunnukselle eli ”TE07”. Filteri luodaan Excel-taulukolla, joka muokkaa HTML-grafiikka tiedostoa, joten molempiin tiedostoihin tallentuu aina samat pistetunnukset.



Kuva 4. Kuva on FxEditorista, jossa ollaan yhdistämässä filteristä tuotavia pisteitä HTML-tiedostoon.

Kuvan 4 kohdassa 1 voidaan valita pisteen tyyppi. Kohdassa 2 valitaan minkä päätteinen pisteen halutaan olevan. Taulukosta 1 nähdään, mitä lyhenteet tarkoittavat tässä kohdassa. Kohdassa 3 valitaan pisteen filteri. Kohdassa 4 nähdään, mitä tietoja on täytetty kyseiselle tunnukselle.

4.4 FxEditor ja Excel

FxEditorin grafiikkakuva on HTML-muotoinen. Excel VBA makro muokkaa HTML-tiedostoa, jolloin muutokset näkyvät FxEditorissa. ST-muotoista logiikkaohjelma tiedostoa voidaan myös muokata tällä Excel työkalulla. Excel-työkalu kirjoittaa samat pistetunnukset, kuin HTML-tiedostossa ja pisteet nimetään samalla tavalla. Excel työkalussa on lisäksi painonappi, joka poistaa kaikki pisteet, joita ei ole logiikkaohjelmassa käytössä.

5 Työn toteutus

Työkalu toimii seuraavalla periaatteella; käytetään pohjana olemassa olevia projektitiedostoja, jotka kopioidaan haluttuun kansioon ja nimetään uudelleen, jonka jälkeen niitä muokataan Excel-työkalulla. Excelissä on kolme välilehteä: 1. Käyttö, 2. Pistelista ja 3. Filatteri. Excel-työkalun käytössä on tärkeää muistaa HTML- ja ST- tiedostojen pohjien kopiointi, joihin on luotu vastaavat pisteet kuin Excelissä. HTML-tiedostoon on myös lisätty kaikkiin tunnuksiin ”alkuosa”, joka muutetaan haluttuun muotoon.

| 5 | LAITA "X" JOS KÄYTTÖSSÄ | Tunnus alkuperäinen | Tunnus haluttu | Teksti | Yksikko |
|----|-------------------------|---------------------|----------------|-----------------------------------|---------|
| 6 | x | TE10 | TE07 | Raitsiiman lämpötila | °C |
| 7 | x | PDIE2.5 | PDIE01 | Raitsiimasuodatin | Pa |
| 8 | x | PDIE5 | PDIE02 | Poistoilmasuodatin | Pa |
| 9 | x | PDIE7 | PDE01 | LTO, paine-ero | Pa |
| 10 | x | PIE3 | PIE01 | Tulokanavapaine | Pa |
| 11 | | | PIE02 | Poistokanavapaine | Pa |
| 12 | | | PDIE605 | Tulopuhallin, ilmavirta | l/s |
| 13 | x | | PDIE606 | Poistopuhallin, ilmavirta | l/s |
| 14 | | | PE02 | LTO-piirin paine | Bar |
| 15 | | | TE02 | LTO-patterin paluuvien lämpötila | °C |
| 16 | x | TE8 | TE06 | Tuloilman lämpötila LTO:n jälkeen | °C |
| 17 | | | TE03 | Lämmityspatterin paluuvesi | °C |
| 18 | | | TE01 | Tuloilman lämpötila | °C |
| 19 | | | ME02 | Poistoilman suhteellinen kosteus | RH% |
| 20 | | | TE02 | Poistoilman lämpötila | °C |

Kuva 5. Kuvassa on ensimmäinen testiversio.

5.1 Käyttö

Ensimmäisellä välilehdellä "Käyttö" muokataan HTML- ja ST- tiedostoja kuva 6. Välilehdellä on kolme kohtaa, joihin täytetään ”alkuosa”, HTML-tiedoston ja ST-tiedoston hakemistopolku. Sivulta löytyy myös kolme painonappia: ensimmäinen kohta korvaa HTML-

pistetunnukset uusilla tunnuksilla. Toinen kohta korvaa ST-tiedoston pistetunnukset uusilla tunnuksilla. Kolmas kohta poistaa ST-tiedostosta pisteet, joita ei käytetä projektissa.

Excel-makroa käytetään edellä mainittuihin toimintoihin. Painonapit 1 ja 2 toimivat sillä periaatteella, että ensin ”avataan” muutettava tiedosto, josta etsitään valittu tunnus ja korvataan se halutulla tunnuksella. Kolmas painonappi toimii muutoin samalla periaatteella mutta se etsii kaikki pisteet, joita ei ole muutettu ja poistaa ne käytöstä. Silloin kun jokin edellä mainituista toiminnoista on suoritettu, tulee näkyviin tekstilaatikko, joka kertoo, että toiminto on suoritettu.

| Korvaa html pisteet | | SYÖTÄ ALKUOSA | | Syötä HTM tiedoston osoite | | Syötä ST tiedoston osoite | | Muokkaa .ST pisteet | | Poistaa pisteet | | |
|--|----------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------|----------------------------|-----------------|---------------------|----------------|-----------------|--------|-------|
| Korvaa html pisteet | | KTEI9_30.ITK | | U:\Oppani\Oppani\FX\HTML\Koe.htm | | U:\Oppani\Oppani\FX\MOL\ST | | | | | | |
| Täytä x jos käytössä AI PISTEET (_M) | | Täytä tunnus | | Täytä tarvittavat tiedot → | | | | | | | | |
| Tunnus alkuperäinen ALÄ KODKEI | | Tunnus haluttu | | Teksti | Yksikkö | Desimaali | Nayteenottoaika | Toleranssi | Taulukko | Tyyppi | Label | |
| | PISTE001 | TE07 | Rakituslain lämpötilä | °C | 1 | | 50.1 | | NFC10 | Analog | Yes | |
| | PISTE002 | POIE01 | Rakitusmasuodatin | Pa | 0 | | 60.0 | 1 | 0-10V_0-500_LT | Analog | Yes | |
| | PISTE003 | POIE02 | Puotilmasuodatin | Pa | 0 | | 60.0 | 1 | 0-10V_0-500_LT | Analog | Yes | |
| | PISTE004 | PIE01 | LTO paine-ero | Pa | 0 | | 60.0 | 1 | 0-10V_0-500_LT | Analog | Yes | |
| | PISTE005 | PIE01 | Tulokanavapaine | Pa | 0 | | 60.0 | 1 | 0-10V_0-500_LT | Analog | Yes | |
| | PISTE006 | PIE02 | Puotikanavapaine | Pa | 0 | | 60.0 | 1 | 0-10V_0-500_LT | Analog | Yes | |
| | PISTE007 | POIE005 | Tulopuhallin ilmavirta | l/s | 0 | | 60.0 | 1 | FLOW | Analog | Yes | |
| | PISTE008 | POIE006 | Puotipuhallin ilmavirta | l/s | 1 | | 60.0 | 1 | FLOW | Analog | Yes | |
| | PISTE009 | PE02 | LTO-painerytymä poisto | Bar | 1 | | 60.0 | 1 | 0-10V_0-5 LT | Analog | Yes | |
| | PISTE010 | TE02 | LTO-patterin pakuuveden lämpötilä | °C | 1 | | 50.1 | | NFC10 | Analog | Yes | |
| | PISTE011 | TE06 | Tuulilman lämpötilä LTO:n jälkeen | °C | 1 | | 50.1 | | NFC10 | Analog | Yes | |
| | PISTE012 | TE03 | Lämmityspatterin jälkeen | °C | 1 | | 50.1 | | 0-10V_0-100_LT | Analog | Yes | |
| | PISTE013 | TE01 | Tuulilman lämpötilä | °C | 1 | | 60.0 | 1 | NFC10 | Analog | Yes | |
| | PISTE014 | ME02 | Puotilman suhteellinen kosteus | RH% | 0 | | 60.0 | 1 | 0-10V_0-100_LT | Analog | Yes | |
| | PISTE015 | TE02 | Puotilman lämpötilä | °C | 1 | | 50.1 | | NFC10 | Analog | Yes | |
| | PISTE016 | TE05 | Jäteilman lämpötilä | °C | 1 | | 60.0 | 1 | NFC10 | Analog | Yes | |
| | PISTE017 | QE11 | Hilidoksidipitoisuus | ppm | 0 | | 60.0 | 1 | | Analog | Yes | |
| | PISTE018 | QE12 | Hilidoksidipitoisuus | ppm | 0 | | 60.0 | 1 | | Analog | Yes | |
| | PISTE019 | QE13 | Hilidoksidipitoisuus | ppm | 0 | | 60.0 | 1 | | Analog | Yes | |
| | PISTE020 | QE14 | Hilidoksidipitoisuus | ppm | 0 | | 60.0 | 1 | | Analog | Yes | |
| | PISTE021 | TE11 | Jäähdytyspatterin jälkeen | °C | 1 | | 60.0 | 1 | | Analog | Yes | |
| | PISTE022 | TE12 | Jäähdytyspatterin lämpötilä | °C | 1 | | 60.0 | 1 | | Analog | Yes | |
| | PISTE023 | TE13 | Huoneilman lämpötilä | °C | 1 | | 60.0 | 1 | | Analog | Yes | |
| | PISTE024 | TE14 | Huoneilman lämpötilä | °C | 1 | | 60.0 | 1 | | Analog | Yes | |
| | PISTE025 | ME11 | Huoneilman suhteellinen kosteus | RH% | 0 | | 60.0 | 1 | | Analog | Yes | |
| | PISTE026 | ME12 | Huoneilman suhteellinen kosteus | RH% | 0 | | 60.0 | 1 | | Analog | Yes | |
| | PISTE027 | ME13 | Huoneilman suhteellinen kosteus | RH% | 0 | | 60.0 | 1 | | Analog | Yes | |
| | PISTE028 | ME14 | Huoneilman suhteellinen kosteus | RH% | 0 | | 60.0 | 1 | | Analog | Yes | |
| | PISTE029 | | | | | | | | | | | |
| PIKTIIVISET AI PISTEET (_FM) | | Tunnus alkuperäinen | | Tunnus | Teksti | Yksikkö | Desimaali | Nayteenottoaika | Toleranssi | Taulukko | Tyyppi | Label |
| | PISTE031 | LTO | LTO hylytulo | l/s | 1 | | 60.0 | 1 | | | Analog | No |
| | PISTE032 | TE_KA | Huoneilman lämpötilöiden keskiarvo | °C | 1 | | 60.0 | 1 | | | Analog | No |
| | PISTE033 | POE_KA | Hilidoksidipitoisuuden keskiarvo | ppm | 0 | | 60.0 | 1 | | | Analog | No |

Kuva 6. Kuva valmiista työkalusta.

Jo olemassa olevan IV-koneen logiikkaohjelmätiedostossa on luotu käyttöön vaadittavat perustiedot valmiiksi ja näin siihen on Excel-työkalulla helppo täyttää kohde kohtaiset puuttuvat tiedot, kuten antureiden ja toimilaitteiden tunnuksat.

```

(* ----- PAINE/VIRTAUSANTURIT ----- *)

(* Ohjelma lukee virtaaman/kanavapaineen asetuksen alla ilmoitetuista raja-arvoista *)
(* ja kirjoittaa ohjauksen mukaisen arvon samalla anturitunnuksella olevaan säätöpisteeseen, jos vain yksi nopeus, käytetään rajaa 4 *)

(* LTO:n paine-eropisteen raja-arvoissa on määritelty LTO sulatuksen raja-arvot *)

(* TULOKANAVA *)
(* Hälytykset estetty kun tulopuhaltimen indikointi on seis *)
M[30].X:= 'PISTE007';      M[30].Y:= 0;      (* tuloilmasuodatin *)
M[31].X:= 'PISTE002';      M[31].Y:= 0;      (* paine / virtaama tulopuhaltimen yli *) (* raja-arvot: 4= asetus hidas/käy, 5= asetus nopea *)
M[32].X:= 'PISTE005';      M[32].Y:= 0;      (* tulokanavapaine *) (* raja-arvot: 4= asetus hidas/käy, 5= asetus nopea *)

(* POISTOKANAVA *)
(* Hälytykset estetty kun poistopuhaltimen indikointi on seis *)
M[40].X:= 'PISTE008';      M[40].Y:= 0;      (* poistoilmasuodatin *)
M[41].X:= 'PISTE003';      M[41].Y:= 0;      (* paine / virtaama poistopuhaltimen yli *) (* raja-arvot: 4= asetus hidas, 5= asetus nopea *)
M[42].X:= 'PISTE006';      M[42].Y:= 0;      (* poistokanavapaine *) (* raja-arvot: 4= asetus hidas, 5= asetus nopea *)
M[43].X:= 'PISTE004';      M[43].Y:= 0;      (* paine-ero LTO:n yli (raja-arvoissa) 7= sulatus päälle, 8= eroalue (sulatus pois) *)

(* ----- OHJAUSPISTEET ----- *)

(* MUUTTUJA X = laitetunnus *)
(* MUUTTUJA Y = KATSO SELITYS RIVILTÄ *)

Z[0].X:= 'PISTE043';      (* raatisilmapelti *)
Z[1].X:= 'PISTE045';      (* jätteilmapelti *)
Z[2].X:= 'PISTE026';      Z[2].Y:= 1;      (* Y= puhaltimen ohjauspisteen tyyppi, 1= SEIS/KÄY, 2= SEIS/HIDAS/NOPEA *)
Z[3].X:= 'PISTE027';      Z[3].Y:= 1;      (* poistopuhallin *) (* Y= puhaltimen ohjauspisteen tyyppi, 1= SEIS/KÄY, 2= SEIS/HIDAS/NOPEA *)

(* JOS YLLÄ OLEVIE Puhaltimien Ohjauspisteiden Lisäksi on Olemassa RK-OHJAUS *)
(* jos on VAIN RK-ohjaus, Käytä yllä olevia puhaltimien ohjauspisteitä *)

Z[8].X:= 'PISTE046';      (* tulopuhallin *)
Z[9].X:= 'PISTE047';      (* poistopuhallin *)

(* RK-ohjauspisteet ohjataan seis vain silloin kun jokin kriittinen hälytys pysäyttää koneen *)

(* ----- INDIKOINTIPISTEET ----- *)

(* MUUTTUJA X = laitetunnus *)
(* MUUTTUJA Y = ristiriitahälytys, 0 = ei ristiriitahälytystä, 1 = ristiriitahälytys saman laitteen ohjauspisteestä tai jos indikointi 0 *)

Z[10].X:= '';      Z[10].Y:= 0;      (* raatisilmapelti *)
Z[11].X:= 'PISTE068';      Z[11].Y:= 0;      (* jätteilmapelti *)
Z[12].X:= 'PISTE067';      Z[12].Y:= 0;      (* tulopuhallin *)
Z[13].X:= 'PISTE071';      Z[13].Y:= 0;      (* poistopuhallin *)
Z[14].X:= 'PISTE066';      Z[14].Y:= 0;      (* lämmityspatterin pumppu *)

(* JOS YLLÄ OLEVIE Puhaltimien Indikointipisteiden Lisäksi on Olemassa RK-INDIKOINTI *)
(* jos on VAIN RK-ohjaus ja indikointi, Käytä yllä olevia puhaltimien indikointipisteitä *)

Z[18].X:= '';      Z[18].Y:= 0;      (* tulopuhallin *)
Z[19].X:= '';      Z[19].Y:= 0;      (* poistopuhallin *)

```

Kuva 7. ST-tiedosto Notepad+:lla avattuna, ennen kuin siihen on ajettu uudet pistetunnukset.

5.2 Pistelista

Pistelista-välilehdellä on yksi painonappi, joka kopioi kaikki käyttöön valitut anturit ja toimilaitteet ja luo niistä listauksen. Pistelistalla voidaan helposti tarkistaa, mitkä kaikki vaihtoehdot on valittu aktiiviseksi ja tarvitseeko vielä joitain vaihtoehtoja lisätä tai poistaa.

Pistelistaan valittiin näkyviin ”Teksti” sarake, josta löytyy selitys valitulle vaihtoehdolle. Myös ”Tyyppi” sarake on tällä välilehdellä näkyvässä, jotta voidaan tarkastaa, onko anturi analoginen vai digitaalinen. Viimeisimpänä näkyvässä on vielä sarake ”Fyysinen”, jota tarvitaan filterissä ja, jolla voidaan tarkastaa, onko kyseessä fyysinen piste vai pelkäs-

tään ohjelmallinen. Pistelistaa voidaan, myös hyödyntää itselleluovutuslistan tekemisessä, jossa tarkistetaan, onko laitteet asennettu, kytketty ja testattu. Kuva 8.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|----|---|-----------------------|---|-----------------|-----------------|---|---|---|---|
| 1 | AI PISTEET (_M) | Tunnus haluttu | Teksti | Tyyppi | Fyysinen | | | | |
| 2 | x | TE07 | Raitisilman lämpötila | Analog | Yes | | | | |
| 3 | x | PDIE01 | Raitisilmasuodatin | Analog | Yes | | | | |
| 4 | x | PDIE02 | Poistoilmasuodatin | Analog | Yes | | | | |
| 5 | x | PDE01 | LTO_paine-ero | Analog | Yes | | | | |
| 6 | x | PIE01 | Tulokanavapaine | Analog | Yes | | | | |
| 7 | x | PIE02 | Poistokanavapaine | Analog | Yes | | | | |
| 8 | x | PDIE605 | Tulopuhallin, ilmavirta | Analog | Yes | | | | |
| 9 | x | PDIE606 | Poistopuhallin, ilmavirta | Analog | Yes | | | | |
| 10 | x | PE02 | LTO-piirinyli paine poisto | Analog | Yes | | | | |
| 11 | x | TE02 | LTO-patterin paluuveden lämpötila | Analog | Yes | | | | |
| 12 | x | TE06 | Tuloilman lämpötila LTO:n jälkeen | Analog | Yes | | | | |
| 13 | x | TE03 | Lämmityspatterin jälkeinen | Analog | Yes | | | | |
| 14 | x | ME02 | Poistoilman suhteellinen kosteus | Analog | Yes | | | | |
| 15 | x | TE05 | Jäteilman lämpötila | Analog | Yes | | | | |
| 16 | x | QE11 | Hiilidioksidipitoisuus | Analog | Yes | | | | |
| 17 | x | QE12 | Hiilidioksidipitoisuus | Analog | Yes | | | | |
| 18 | FIKTIIVISET AI PISTEET (_FM) | Tunnus | Teksti | Tyyppi | Fyysinen | | | | |
| 19 | x | QE_KA | Hiilidioksidipitoisuuksien keskiarvo | Analog | No | | | | |
| 20 | AI ASETUSPISTEET (_AS) | Tunnus | Teksti | Tyyppi | Fyysinen | | | | |
| 21 | x | TE_KA | Huoneilman lämpötilojen keskiarvon asetus | Analog | No | | | | |
| 22 | FYYSISET OHJAUSPISTEET (_O) | Tunnus | Teksti | Label | | | | | |
| 23 | x | FG02 | Jäteilmapelti | Yes | | | | | |
| 24 | x | SC02 | Poistopuhaltimen taajuusmuuttaja | No | | | | | |
| 25 | x | PF02 | Poistopuhallin | Yes | | | | | |
| 26 | x | PDIE629 | raitisilmapelti | Yes | | | | | |
| 27 | x | PDIE632 | raitisilmapelti | Yes | | | | | |
| 28 | x | PDIE635 | raitisilmapelti | Yes | | | | | |
| 29 | FIKTIIVISET INDIKOINTIPISTEET (_FI) | Tunnus | Teksti | Fyysinen | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | |

Kuva 8. Kuvassa viimeistelty näkymä ”Pistelista” välilehdestä.

5.3 Filtteri

Filtteri-välilehteen täytetään hakemistopolku, jonne filtteri tiedosto talletetaan ja tiedostolle nimi, johon täytetty tiedot Käyttö-välilehteen täytettyjen tietojen mukaisesti.

Käyttö-välilehdellä on piilotettuna monta saraketta, joissa on tekstit, jotka muodostavat filteriin vaadittavan tekstin, esimerkikoodin 1 mukaisesti (sivu 10).

Filtteri-välilehdellä on myös piilotettu sarake, jossa ehtolauseella tarkistellaan solun sisältöä. Jos Käyttö-välilehdessä valitussa kohdassa on ”x”, jolloin ehto käy toteen, se kopioi solut samaiselta riviltä.

Tässä VBA-makrossa on kuitenkin pieni ongelma, koska jostain syystä välillä filter-tekstitiedostoa luodessa ilmestyy ”Mismatch error” virheilmoitus, joka todennäköisesti johtuu siitä, että aina Excel ei ymmärrä tiettyjen solujen arvoja. Kuitenkin vaikka virheilmoitus tulisi, tekstitiedostoon tulee kuitenkin kaikki tarvittavat tiedot. Tekstitiedoston luominen kestää noin 30 sekuntia.

Excelin välilehdeltä löytyvät kohdat, jotka on nimetty nimillä ”Polku” ja ”Uuden tiedoston nimi” kuva 9. Polku-kohtaan syötetään tiedostopolku, minne tiedosto tallennetaan. Tässä kohdassa on hyvä muistaa lisätä polun loppuun ”\”, jotta ohjelma ymmärtää, että tiedosto tallennetaan kansion sisään.

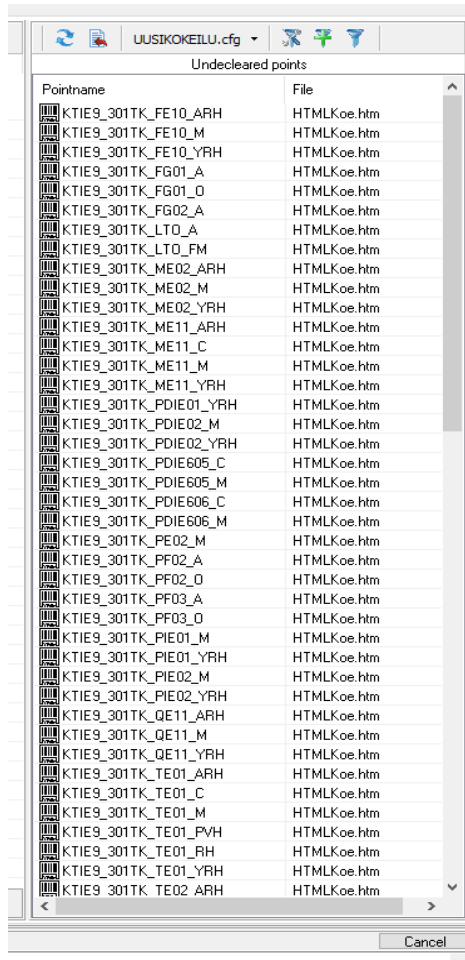
Toisessa kohdassa ”Uuden tiedoston nimi” syötetään nimi, jolla halutaan nimetä uusi tiedosto, kuten esimerkiksi tässä tapauksessa ”UUSIKOKEILU”. Makro lisää automaattisesti tiedostolle päätteeksi txt, jotta siitä tulee tekstitiedosto.

| Polku | Uuden tiedoston nimi | |
|---|----------------------|--|
| U:\Älä muuta näitä\ | UUSIKOKEILU | |
| LUO TXT TIEDOSTON | | |
| Uuden teksti tiedoston luominen kestää noin 30s! | | |
| !!! JOS ilmoittaa "mismatch error 13" paina END!!! | | |

Kuva 9. Kuva on ”Filtteri”-välilehdestä.

Ennen kuin avataan FxEditor, on filtteri tiedostotyyppi muutettava CFG -muotoon. Mikäli tämän toimenpiteen jättää väliin ja muuttaa tiedostotyyppiä vasta silloin, kun FxEditor on jo päällä, tulee editori käynnistää uudelleen, jotta luotu filtteri tiedosto on löydettävissä ja valittavissa.

HTML-grafiikkakuvassa luodut pisteet eivät vielä kuitenkaan ole yhdistetty filtteriin kanssa vaan FxEditorissa on mentävä kohtaan ”Points”, josta löytyy kaikki ohjelmassa olevat pisteet. Tässä vaiheessa pisteet löytyvät vielä kohdasta ”Undeclared points”. Tästä kohdasta valitaan oikea filtteri tiedosto, minkä jälkeen valitaan kaikki pisteet ja painetaan kohdasta ”Import points to project”. Katso kuva 10.



Kuva 10. Kuvassa on filter-tiedostoon luodut pisteet ennen kuin ne on yhdistetty HTML-grafiikkatiedostoon.

Kun pisteet on siirretty projektiin, näkymän pitäisi muistuttaa kuvan 11 mukaista näkymää. Nyt kaikkien pisteiden tiedot on yhdistetty filteriin ja kaikki Excelissä täytetyt tiedot on siirretty automaatiopisteisiin.

FX-Editor 1.5 - [PISTESTI.fxp]

File Edit Points Tools Fidelix Windows Help

Project Points Fidelix Label list Modules Documents History FxOnLine Graphics

Normal

Pointlist

| Pointname | Text | Type | I/O | Changed |
|------------------------|--|---------------|-----------|--------------------|
| SGS_301TK_TT_FI | Toimintatila | Indication | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_FG01_A | | Analog out | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_TE02_ARH | LTD-patterin paluuveden lämpötila, ... | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| SGS_301TK_SC02_H | Poistopuhaltimen taajuusmuuttaja, h... | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_PDIE02_YRH | Poistoilmasuodatin likainen | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_PE02_M | LTD-piirinyli paine poisto | Analog in | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| 0-10V_0-6_LT | 0-10V=0-6 | LookUp Table | --- | 28.6.2018 10.05.28 |
| SGS_301TK_PDIE02_YRH | Poistoilmasuodatin likainen | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| SGS_301TK_PDIE02_ARH | Poistoilmasuodatin puuttuu | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_LTO_FM | LTD hyötysuhde | Analog in | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_TE12_C | , säätöpiste | Control point | --- | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_TE12_M | Jäähdytyspatterin lämpötila | Analog in | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_TE12_ARH | Huoneilman lämpötila, alaraja | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_TV01_A | Lämmityspatterin säätöventtiili | Analog out | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| SGS_301TK_P04_I | , indikointi | Indication | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| SGS_301TK_P04_FH | | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_TV02_A | Jäähdytyspatterin säätöventtiili | Analog out | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_TE03_C | Tuloilman lämpötila, säätöpiste | Control point | --- | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_TE03_ARH | Lämmityspatterin paluuvesi, alaraja | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_FE10_M | | Analog in | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_FE10_ARH | , alarajahälytys | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_FE10_YRH | , ylärajahälytys | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_FF03_A | | Analog out | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| SGS_301TK_SC08_FH | | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| SGS_301TK_SC08_H | hälytys | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_TE03_YRH | Lämmityspatterin paluuvesi, yläraja | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_TE01_C | Tuloilman lämpötila, säätöpiste | Control point | --- | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_TE01_M | Tuloilman lämpötila | Analog in | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_TE01_ARH | Tuloilman lämpötila, alaraja | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_TE01_YRH | Tuloilman lämpötila, yläraja | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_TE01_RH | Tuloilman lämpötila, poikkeama aset... | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_TE01_PVH | Tuloilman lämpötila, palovaara | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| SGS_301TK_TE10_PVH | | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_TE02_M | LTD-patterin paluuveden lämpötila | Analog in | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_TE02_PVH | Poistoilman lämpötila, palovaara | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_TE02_YRH | LTD-patterin paluuveden lämpötila, ... | Alarm | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_ME02_M | Poistoilman suhteellinen kosteus | Analog in | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| 0-10V_0-100_LT | 0-10V=0-100 | LookUp Table | --- | 28.6.2018 10.05.28 |
| SGS_301TK_T | , aikaohjelma | Time schedule | --- | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_FF02_D | Poistopuhallin | Digital out | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |
| KTIE9_301TK_FF02_A | | Analog out | 00.000:00 | 28.6.2018 10.05.28 |

UseFilter All points Linked Points Physical Ective Changed Global

Event log

Added point "KTIE9_301TK_PIE01_M"
 Added point "KTIE9_301TK_PIE01_YRH"
 Added point "KTIE9_301TK_PIE02_M"
 Added point "KTIE9_301TK_PIE02_YRH"
 Added point "KTIE9_301TK_TE05_M"
 Added point "KTIE9_301TK_TE05_YRH"

Pointcount: 96 Selected points: 1 PLC-IP: PLC-MAC: unknown PLC-Type: unknown Local-IP: 10.150.3.87

Kuva 11. Kuvassa näkyy, kun Filtreri on liitetty HTML-tiedoston pisteisiin.

6 Ilmenneet ongelmat

Ongelmia ilmaantui VBA:n kanssa, koska kyseinen ympäristö oli varsin tuntematon, mutta onneksi internetistä löytyi hyviä ohjeita. Ongelmia muodostui kohdassa, jossa alun perin piti kopioida teksti tyhjään tekstitiedostoon. Ongelmaksi osoittautui teksti, joka haluttiin kopioida mutta se oli jaoteltu Excelissä useaan eri soluun. Teksti oli Excelissä funktiona ja haluttiin kopioida pelkästään teksti. Lopulta päädyttiin ratkaisuun, jossa luodaan uusi tekstitiedosto, minne saatiin suoraan siirrettyä kaikki teksti yhdellä napinpainalluksella, eikä enää tarvinnut erikseen luoda uutta tiedostoa ja sen polkua asettaa etsittäväksi ja muokattavaksi.

Ongelmia oli myös työn alussa, kun luotiin makro, jonka oli tarkoitus etsiä "x" Excelistä ja muuttaa tunnus. Ongelmia ilmeni, kun jossain muussa kohdassa oli keskellä tekstiä x ja makro muutti kohtia, joiden ei haluttu muuttuvan.

Filterit ovat yleisesti CFG-muotoisia tiedostoja, mutta jos VBA:lla luodaan CFG- muotoinen tiedosto, muodostuu ongelmaksi erikoismerkit kuten skandinaaviset kirjaimet joita tiedosto ei osaa käsitellä. Ongelma ratkaistiin niin, että luotiin tekstitiedosto ja muutettiin se .CFG muotoiseksi.

7 Yhteenveto ja pohdinta

Työn toteutus sujui varsin mutkattomasti sen jälkeen, kun olin päässyt perehtymään VBA:n ominaisuuksiin. Työ valmistui suunnitellussa aikataulussa, vaikka jouduin työskentelemään työn ohessa muissakin mielenkiintoisissa projekteissa. Työkalu täyttää kaikki sille vaaditut kriteerit ja on todettu toimivaksi projekteissa, joissa sitä on voitu hyödyntää.

Valmis työkalu nopeuttaa huomattavasti Fidelix-projektien ohjelmallisen puolen toteutusta. Tulevaisuudessa työkaluun tehdään lisää HTML-grafiikkapohjia, joilla saadaan tehtyä myös muita yleisimpiä kuvia ja täytettyä muita raja-arvoja. Koen työkalun helpottavan Fidelix- projektityöskentelyä huomattavasti ja se on jatkossa käytössä kaikissa Fidelix-projekteissa Are Oy:llä.

Lähteet

1. Jaana Wuorila-Stenberg. 2008_vb_ja_makroteoria.doc. Luentomateriaali. Metropolia Ammattikorkeakoulu