

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Tuotekehitys

Tutkintotyö

Mika Nieminen

**PNEUMATIIKKAKOMPONENTTIEN KIRJASTON LAATIMINEN
EASY-PC-OHJELMISTOLLE**

Työn ohjaaja
Työn teettäjä
Tampere 2005

Lehtori Kari Järvinen
Eurotank Oy, valvojana TJ Rainer Vänni

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikka

Tuotekehitys

Nieminen, Mika

Pneumatiikkakomponenttien kirjaston laatiminen Easy-PC – ohjelmistolle

Tutkintotyö

49 sivua + 19 liitesivua

Työn ohjaaja

Lehtori Kari Järvinen

Työn teettäjä

Eurotank Oy, valvojana TJ Rainer Vänni

Elokuu 2005

Hakusanat

pneumatiikka, venttiili, kaaviosymboli, osaluettelo

TIIVISTELMÄ

Tämän työn tarkoituksena on ollut laatia piirilevysuunnitteluun tarkoitettulle Easy-PC-nimiselle tietokoneohjelmistolle pneumatiikkakomponenttien sähköinen symbolikirjasto ja osaluettelojärjestelmä standardoitujen pneumatiikkaosien ja –järjestelmien, mutta myös Eurotank Oy:n omien komponenttien ja laitteiden osalta. Easy-PC-ohjelmistossa on valmiina symbolieditori, jolla symbolit ja komponenttikirjastot pystyy toteuttamaan.

Symboleiden ja komponenttitietojen suunnittelun lisäksi työhön liittyy ohjeistuksen laatiminen sekä koulutus Eurotank Oy:n suunnitteluhenkilöstölle komponenttikirjaston ja lisäosien käytöstä.

Eurotank Oy:n omien komponenttien, laitteiden tai järjestelmien symbolien laadinnassa täytyi ottaa selville kyseisen osan sisäiset virtauskanavat ja ottaa huomioon myös osan fyysinen koko. Symbolin suunnittelun apuna oli itse komponentti tai suurien osien kohdalla digikameralla otetut kuvat.

Standardoituja komponenttisympoleja, kuten suuntaventtiilit, pystyi piirtämään valmiista kuvista mallia ottamalla. Näitä valmiita, kopioitavia symboleja olivat kuitenkin ainoastaan suuntaventtiili- ja logiikkaosien symbolit sekä yleiset pneumatiikan kaaviosymbolit, kuten painelähde sekä ilmasäiliö.

Tekemääni komponenttikirjastoa tullaan käyttämään apuna suunniteltaessa tietokoneella säiliöajoneuvojen ja säiliöajoneuvojärjestelmien pneumaattisia kaavioita. Ohjeistuksen ja koulutuksen avulla Eurotank Oy:n suunnittelijat pystyvät itsenäisesti luomaan uusia komponentteja ja kaaviosymboleja uusille osille.

Osaluettelotietojen käytön ja päivitysten avulla Eurotank Oy kykenee käsittelemään kullekin komponentille asetettua informaatiota, kuten varasto-, hyllypaikka-, toimittaja-, osanumero- ja hintatietoja.

TAMPEREEN POLYTECHNIC

Mechanical and Production Engineering

Product Development

Nieminen, Mika

Creating an electric library of pneumatic components for
Easy-PC software

Engineering Thesis

49 pages + 19 appendices

Thesis Supervisor

Lector Kari Järvinen

Commissioning Company

Eurotank Oy, Supervisor: Rainer Vänni (CEO)

August 2005

Keywords

pneumatic, valve, schematic symbol, component values

ABSTRACT

Easy-PC is a computer software program by Number One Systems. The software is used to create schematics and PCB (Printed Circuit Board) layouts.

Eurotank Oy is a company that manufactures tank trucks and tank truck systems.

This thesis describes how to create an electronic library of pneumatic components with Easy-PC, and how to use and maintain the component values.

With component libraries, a designer or an engineer is able to create pneumatic schematics for tank truck systems.

Schematic symbols of all standard components (e.g. 3/2 valves, 5/2 valves and logic components) and also Eurotank Oy's modified and self-created components are included, plus all the required component values, such as prices, manufacturers, suppliers and part numbers.

With the assistance of the libraries created, in addition to the training, Eurotank Oy's designers are able to create pneumatic schematics using custom components.

ALKUSANAT

Työn tilaaja Eurotank Oy haki vuoden 2004 keväällä Tampereen ammattikorkeakoulun kautta insinööriopiskelijaa toteuttamaan tämän kyseisen työn. Eurotank Oy on Kangasalan Lentolassa sijaitseva yritys, joka valmistaa säiliöajoneuvoja ja säiliöajoneuvojärjestelmiä. Useat sen suunnittelemat ja valmistamat komponentit ovat todella ainutlaatuisia, ja luonnollisesti näille osille joutui laatimaan omat kuvaavat piirrossymbolinsa.

Työn aloittaminen tapahtui alkusyksyllä 2004, jatkuen hiljalleen vuoden 2005 kevääseen asti. Lähimpänä apunani ja opastajanani olivat toimitusjohtaja Rainer Vänni, joka myös toimi työni valvojana, sekä insinööri Antti Vainio.

Työn aikana oli tarpeellista tutkia standardikomponenttien yksityiskohtia pääasiassa internetistä. Myös tietokone-ohjelmiston valmistajaan, englantilaiseen Number One Systems:iin joutui olemaan yhteydessä ohjelmiston käyttöä ja päivityksiä koskevissa asioissa. Varsinaisen päivätyön ohella tämä suunnittelu- ja laadintatyö kulki hitaasti, mutta varmasti kohti kevättä 2005, jolloin laadin ohjeistuksen ja pidin koulutustilaisuuden Eurotank Oy:n suunnitteluhenkilöstölle.

Haluan kiittää edellä mainittuja heidän asiantuntevasta avustaan ja opastuksestaan. Muillekin sivusta kärsivällisesti seuranneille omaisille, avovaimolleni sekä vanhemmilleni sekä ystävilleni haluan välittää lämpimät kiitokseni.

Tampereella 31. lokakuuta 2005

Mika Nieminen

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

SISÄLLYSLUETTELO

	5
1. JOHDANTO	7
1.1. Yleistä	7
1.2. Työn tavoitteet	8
2. EUROTANK OY	9
3. TYÖN ALUSTAMINEN	10
3.1. Yleistä	10
3.2. Yleiset komponentit	10
3.3. Asiakaskohtaiset komponentit	10
3.4. Osaluettelon luominen	11
4. KOMPONENTTIKIRJASTOT	12
4.1. Komponenttikirjastojen ryhmitys	12
4.2. Laaditut komponenttikirjastot	13
5. LUODUT KOMPONENTIT	15
5.1. Yleistä	15
5.2. Yleiset komponentit	15
5.2.1. A_Elek_ET1 –komponenttikirjasto	15
5.2.2. A_Pne_Logic –komponenttikirjasto	18
5.2.3. A_Pne_Muut –komponenttikirjasto	19
5.2.4. A_Pne_Suuntav –komponenttikirjasto	19
5.2.5. A_Pne_Trailer –komponenttikirjasto	22
5.2.6. A_Pne_Tra-TOIM –komponenttikirjasto	23
5.2.7. A_Pne_Varusteet –komponenttikirjasto	24

5.3. Asiakaskohtaiset komponentit	25
5.3.1. A_Elek_ET1 –komponenttikirjasto	26
5.3.2. A_ET_omat_osat –komponenttikirjasto	29
5.3.3. A_Phoenix_ET–komponenttikirjasto	30
5.3.4. A_Pne_AH –komponenttikirjasto	31
5.3.5. A_Pne_Muut –komponenttikirjasto	34
5.3.6. A_Pne_Sailiovar –komponenttikirjasto	35
5.3.7. A_Pne_Trailer –komponenttikirjasto	39
5.3.8. A_Pne_Varusteet –komponenttikirjasto	40
5.3.9. A_YTE_JA_VALVONTA –komponenttikirjasto	41
6. OSALUETTELO (VALUES)	43
6.1. Yleistä	43
6.2. Luotuja taulukoita	43
7. YHTEENVETO	47
LÄHTEET	48
LIITTEET	
1. Easy-PC Komponentti- ja osaluettelo-ohje (10 sivua)	
2. Laadittuja symboleja kirjastoluokittain (9 sivua)	

1. JOHDANTO

1.1. Yleistä

Säiliöajoneuvojen ja –järjestelmien toimivuuden kannalta äärimmäisen tärkeä osuus on pneumatiikan toimivuudella. Toimivan järjestelmän luomiseen voidaan vaikuttaa valitsemalla oikeanlaiset pneumatiikkakomponentit sekä oikeilla asennustavoilla ja sijoittelulla, välttämällä liian pitkiä pneumatiikkaletkujen käyttöä. Pneumatiikan avulla ohjataan ja valvotaan monia säiliöajoneuvon järjestelmiä, esimerkiksi säiliöiden tilavuutta ja pintaa, sekä täyttö- ja tyhjennysoperaatioita.



Kuva 1. Eurotank Oy:n valmistama säiliöajoneuvo /2/

Tämä työ ei kuitenkaan keskity säiliöajoneuvojen pneumatiikkajärjestelmien toimintoihin tai käyttömahdollisuuksiin, vaan selvittää, kuinka pneumatiikkajärjestelmien suunnittelun avuksi otetulla Easy-PC 8 -tietokoneohjelmistolla on mahdollista luoda uusia sekä muokata vanhoja pneumatiikkakomponenttien symboleja sekä pneumatiikkakaavioita.

1.2. Työn tavoitteet

Erikoisena haasteena työssä oli se, että Easy-PC-ohjelma on alun perin suunniteltu käytettäväksi elektronisten piirilevyjen (PCB) ja niiden komponenttien suunnittelussa. Sähkökaaviot sekä PCB-komponentit eroavat pneumaattisista monella tavalla. PCB-komponenteille tehdään suunnitteluvaiheessa varsinaisen kaaviosymbolin lisäksi myös piirilevysymboli juotosreikineen. Pneumaattisille symboleille piirilevysymbolia ei luonnollisestikaan tarvitse laatia. Ohjeistuksessa kerron, kuinka tämä seikka voidaan vaivattomasti ohittaa pneumatiikkaosien kohdalla. Easy-PC-ohjelman käyttöä helpotti se, että olin alkukesän jo tutustunut siihen ja käyttänyt sitä piirilevyjen layout-suunnittelussa. Ohjelmistossa oli luonnollisesti myös mukana manuaali, sekä käytettävissä oli myös ohjelmiston tekijän kotisivuilla /8/ internetohjekirja.

Tärkeää on myös, että kaaviosymbolit olisivat mahdollisimman havainnollisia, muistuttaisivat alkuperäistä komponenttiaan fyysiseltä kooltaan sekä ulkonäöltään ja olisivat helppoja käyttää sekä linjoittaa pneumatiikkakaavioissa.

Tavoitteena oli saada helppokäyttöinen, monipuolinen sekä havainnollistava komponenttikirjasto, joka sisälsivät eri lajitelmia komponenteista sekä yrityksen logistiikan ja hallinnon kannalta tärkeitä osaluettelotietoja.

2. EUROTANK OY

Työn teettäjä on Kangasalla sijaitseva Eurotank Oy, joka toimii metallialalla ja on yksi Pohjois-Euroopan johtavista säiliöajoneuvojen sekä säiliöajoneuvojärjestelmien valmistajista. Yhtiö perustettiin vuonna 1961 nimellä Säiliörakenne. Vuosien varrella yrityksen omistussuhteet ja nimi ovat muuttuneet muutamaan otteeseen, kunnes vuonna 1994 uuden toimitusjohtajan, Rainer Vännin, myötä nimi vakiintui Eurotank Oy:ksi. Eurotank Oy kuuluu myös hollantilaiseen Burg-konserniin.

Vuonna 2003 Eurotank Oy:n palveluksessa oli keskimäärin 35 henkilöä, joista toimihenkilöitä 11. Saman vuoden liikevaihto oli 5,93 miljoonaa euroa, josta kasvua edelliseen vuoteen oli 29 %. Viennin osuus oli 55 % eli 3,27 miljoonaa euroa.



Kuva 2. Eurotank Oy /2/

Pääosa säiliöajoneuvoista ja –järjestelmistä valmistetaan vaarallisten aineiden kuljetuksiin. Päämarkkina-alueita ovat kotimaan lisäksi Skandinavian ja Baltian alueet. Vuotuinen ajoneuvo- sekä ajoneuvosäiliömäärä on noin 45 kappaletta. Asiakkaina ovat muun muassa yksityiset kuljetusyrietykset ja polttoaineiden jakelijat.

3. TYÖN ALUSTAMINEN

3.1. Yleistä

Liitteessä 1 (Easy-PC Komponentti- ja osaluettelo-ohje), joka on varsinainen ohjeistus, on kuvattu tarkemmin piirustustekniset asiat, jotka koskevat symboleiden sekä osaluettelon luomista. Tässä osuudessa kerrotaan työn etenemisestä, työtavoista, tutkimuksesta, tiedonkeruusta, havainnoista sekä ongelmatapauksista.

3.2. Yleiset komponentit

Easy-PC-ohjelmiston tutustumisen jälkeen koin parhaimmaksi aloittaa kaaviosymbolien laadinnan niin sanotuista valmiista, yleisistä ja standardoiduista komponenteista kuten suuntaventtiilit (3/2- ja 5/2-), logiikkaosat, painelähteet ja ilmasäiliöt. Varsinaisten piirrossymbolien tekeminen oli kutakuinkin kopiointityötä, mutta kyseisten osien osaluettelotietojen kerääminen ja asettaminen kulutti jo huomattavasti enemmän aikaa. Vaadittavia osaluettelotietoja tässä tapauksessa olivat esimerkiksi valmistaja, toimittaja sekä molempien osanumerot. Internetistä on mahdollista löytää standardeita, (esimerkiksi standardeista ISO 1219, ANSI Y32.2 ja IEC 617) sekä muuten vain yleisiä kaaviosymboleja, mutta itse en niitä käyttänyt. Internetsivustojen avun sijaan loin symbolit selaamalla muutamaa pneumatiikan kirjallista teosta sekä tutkimalla komponentteja omista käsissäni.

3.3. Asiakaskohtaiset komponentit

Eurotank Oy valmistaa omia, standardoiduista osista poikkeavia, tilaaja- ja säiliökohtaisia pneumatiikkakomponentteja ja –järjestelmiä, joille myös toivottiin omia kaaviosymboleita. Näiden luomisessa oli apuna käytettävissä digikamera. Myös itse komponenttia tutkimalla ja asiantuntijoiden sekä suunnittelijoiden kanssa keskustelemalla sai selville osan rakenteen ja käyttötarkoituksen, ja näin oli helpompaa toteuttaa havainnollistava symboli. Toimintakaaviosymboleja ei

tarvinnut laatia usein. Suurimmassa osassa tapauksista riitti, että komponentista on toimiva kuvanto kaavioita varten. Myös näihin asiakaskohtaisiin, tai kustomoituihin, komponentteihin oli liitettävä saatavilla olevat osaluettelotiedot, kuten esimerkiksi hyllypaikka, myyntihinta sekä yrityksen sisäinen osanumero.

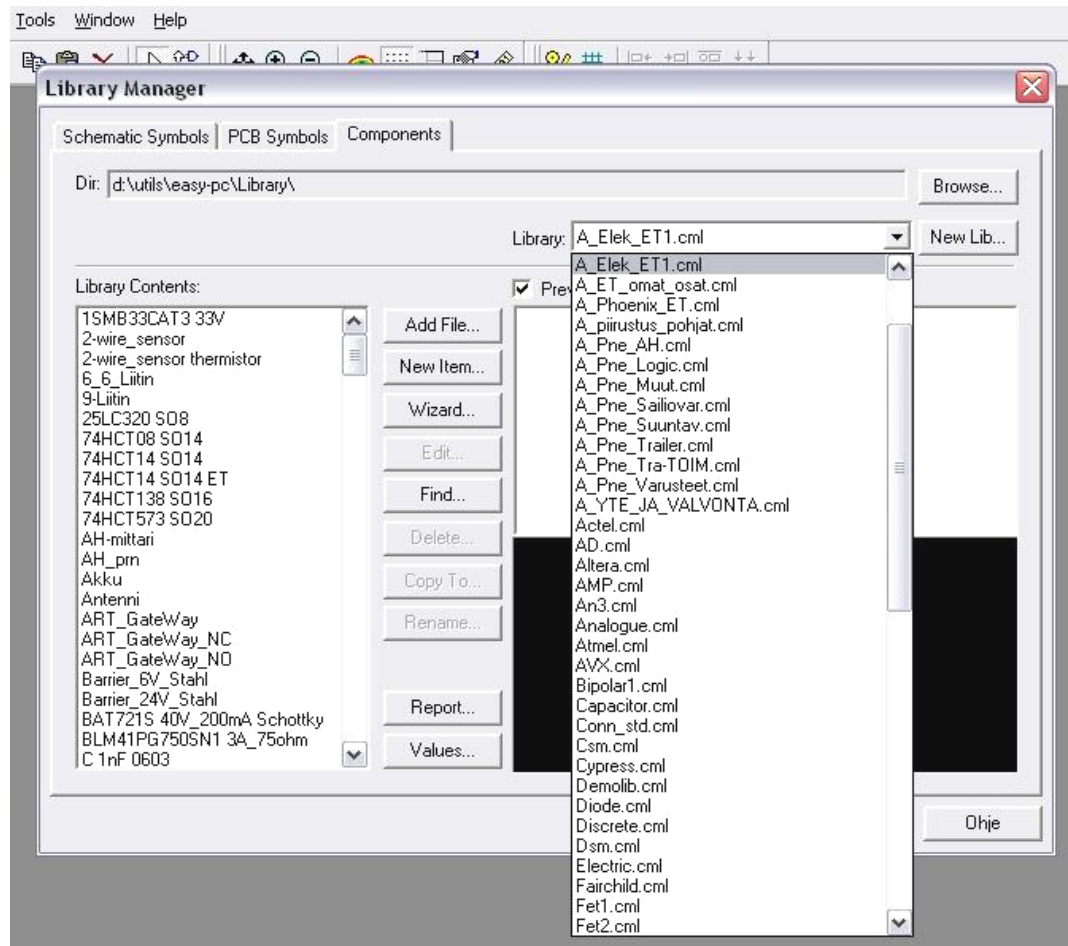
3.4. Osaluettelon luominen

Osaluettelotietojen käsittelyssä oli ongelma, ettei luetteloa voinut järjestää haluamansa tietosarakkeen mukaan, vaan sarakkeet listautuvat automaattisesti nimityksen mukaan aakkoselliseen järjestykseen. Oli tarpeen saada osaluettelo järjestäytymään lyhenteen tai referenssikirjaimen mukaan (kuten venttiileillä 'V' tai sähkökomponenteista vastuksilla 'R' ja sulakkeilla 'F'). Tämän ongelman ratkaisuksi tehtiin Microsoft Excel –ohjelmiston dokumenttiin makro, johon osaluettelo voitiin kopioida ja uudelleen järjestää referenssin mukaan. Tämä on selitetty tarkemmin Eurotank Oy:lle tehdyssä ohjeistuksessa, liitteessä 1 (Easy-PC Komponentti- ja osaluettelo-ohje).

4. KOMPONENTTIKIRJASTOT

4.1. Komponenttikirjastojen ryhmitys

Eri komponenttityypeille oli jokaiselle laadittava omat komponenttikirjastonsa, ja Eurotank Oy:n toivomuksesta jokaisen kirjastoluokan eteen merkittiin tunnus ”A_” (kuva 1). Tällä varmistettiin, että Eurotank Oy:n pääasiassa ja usein käyttämät komponenttikirjastot järjestäytyvät kirjastolistassa alkupuolelle ja ovat näin nopeammin käytettävissä eri kaavioiden suunnittelussa.



Kuva 3. Komponenttikirjastojen ryhmittäminen

4.2. Laaditut komponenttikirjastot

<u>Kirjastoluokka:</u>	<u>Komponenttityypit ja tiedot:</u>
A_Elek_ET1	Sisältää yleisiä elektroniikkakomponentteja sekä Eurotank Oy:n omia elektroniikkajärjestelmiä. Esim. vastukset ja sulakkeet sekä diodit.
A_ET_omat_osat	Sisältää Eurotank Oy:n omia järjestelmäkomponentteja. Esim. EuroNomix-jakotukki ja EuroNomix-rulla.
A_Phoenix_ET	Sisältää Phoenix Contact -toimittajan elektroniikan liitinkomponentteja.
A_piirustus_pohjat	Sisältää kaavio- ja piirustusohjelmat vaak- sekä pystysuunnassa. Sisältää myös Eurotank Oy:n piirustustietolaatikon.
A_Pne_AH	Sisältää Alfons Haar –toimittajan pneumaattisia säiliöajoneuvovarusteita sekä –komponentteja. Esim. ilmaventtiilit, ohjauslohkot ja pohjaventtiilit.
A_Pne_Logic	Sisältää yleiset, pneumaattiset logiikkakomponentit. Esim. AND, NOR ja OR.
A_Pne_Muut	Sisältää ryhmittämättömiä komponentteja, kuten sylinterit, magneettiventtiilipaketit, painekeytkimet, läpiviennit sekä pikapoistot.
A_Pne_Sailiovar	Sisältää säiliöajoneuvojärjestelmien pneumaattiset varustelukomponentit, kuten palloventtiilit, pumput, letkukelat sekä jakotukit.

A_Pne_Suuntav	Sisältää yleisiä pneumaattisia venttiilikomponentteja. Esim. 3/2- ja 5/2-venttiilit eri toimintamalleilla kuten, ilma-, jousi-, sähkö-, rulla- sekä vipuohjauksilla. Valmistajia esim. Camozzi, Metal Work ja Norgren.
A_Pne_Trailer	Sisältää pneumaattisia perävaunujärjestelmien komponentteja. Esim. ilmasäiliöt, liittimet sekä jousi-, jarru-, paine- ja akselijärjestelmäkomponentit.
A_Pne_Tra-TOIM	Sisältää pneumaattisten perävaunujärjestelmien toimintakaavioita kaaviokomponentteina. Esim. ABS-järjestelmät, jousitus sekä jarrut.
A_Pne_Varusteet	Sisältää pneumaattisia varustelukomponentteja. Esim. huoltosarjat, painelähteet, painemittarit ja -säätimet sekä suodattimet ja voitelulaitteet.
A_YTE_JA_VALVONTA	Sisältää ylitäytön estojärjestelmien komponentteja sekä Eurotank Oy:n omia valvontakomponentteja. Esim. ylitäytönestovahvistin, -kela, -pistoke sekä Futura-näyttö, GateWay ja LRC.

Komponenteista kerrotaan tarkemmin seuraavassa luvussa sekä liitteissä.

5. LUODUT KOMPONENTIT

5.1. Yleistä

Laatimani komponenttisympolit eivät noudata mitään tiettyä mittakaavaa, eikä yleisten komponenttisympoleiden kohdalla noudateta mitään standardia, vaan symbolit on luotu kaaviopiirtäjien ja asentajien toiveita huomioon ottaen. Symbolit on täten kuvattu mahdollisimman yksinkertaistettuina sekä selvinä. Liitteenä on esitetty kaikki luomani komponentit kirjastoluokkakohtaisesti.

5.2. Yleiset komponentit

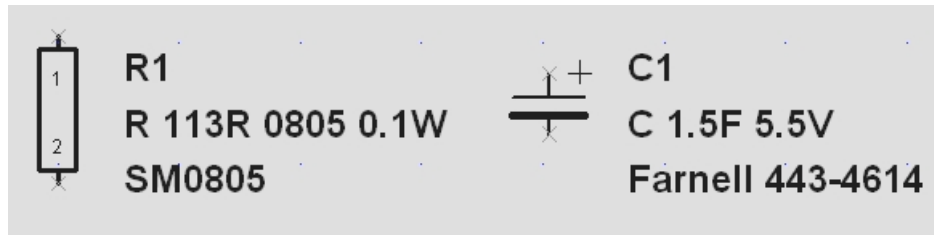
Yleisillä komponenteilla tarkoitetaan sellaisia osia, joille on määritelty tietty symboli eri standardeissa tai niille on useissa julkaisuissa määritelty niin sanottu yleinen piirrosymboli, joka on havainnollistava ja jota nimensä mukaan käytetään yleisesti. Näitä komponentteja tässä työssä ovat esimerkiksi elektroniikan komponentit, kuten vastus, sulake, diodi ja kondensaattori, sekä pneumaattisista komponenteista esimerkiksi suunta- ja logiikkaventtiilit sekä tietyt trailerijärjestelmäkomponentit. Seuraavissa osioissa on käsitelty kirjastoluokittain standardipiirrossymboleita. Huomioitavaa on, että luonnollisesti jokaiseen laatimaani komponenttikirjastoon ei ole luotu yleisiä komponentteja.

5.2.1. A_Elek_ET1 -komponenttikirjasto



Kuva 4. Yleisiä symboleja

Kuvan 4 symboleihin on merkitty niille määritetyt viitekirjaimet: Sulakkeelle F (fuse), kelalle L (coil) ja kytkimelle S (switch).



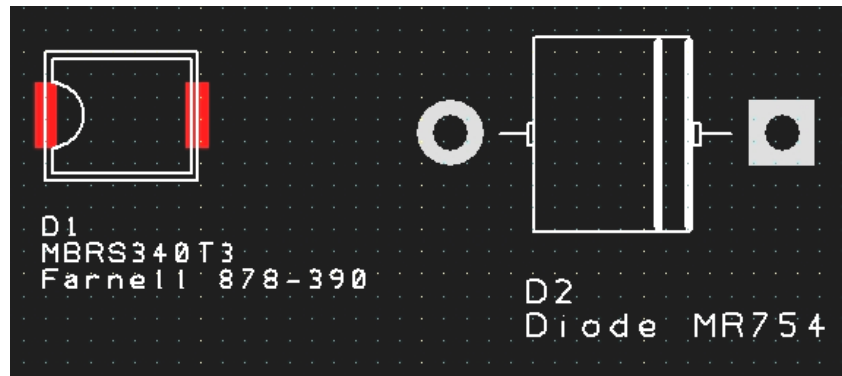
Kuva 5. Yleisiä symboleja lisätietoineen

Kuvan 5 komponenteissa on lisättyä osatiedot ja muita määritettyjä lisätietoja. Vastuksella (R = resistor) SM0805 tarkoittaa pintaliitoskomponenttia (SM = surface mount) ja 0805 kotelomallia. Kondensaattorille (C = capacitor) on merkitty osatietojen lisäksi komponentin jälleenmyyjä ja tilausnumero.



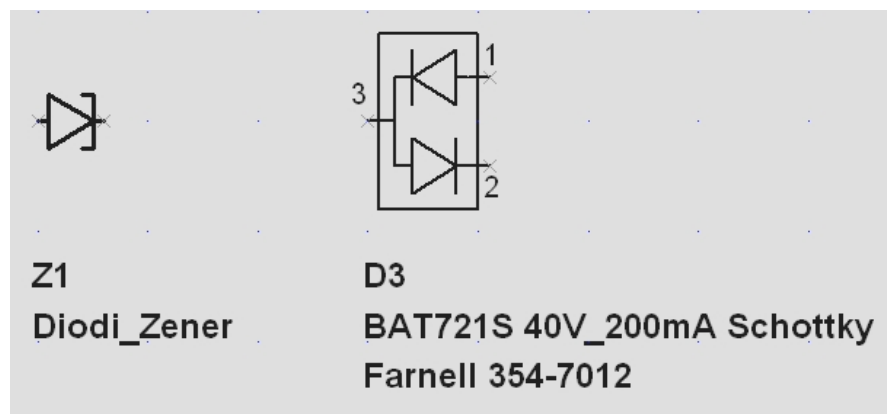
Kuva 6. Eri diodien standardisymboleja

Kuvan 4 diodi D1 (MBS340T3) on pintaliitoskomponentti, kun taas diodi D2 (MR754) on läpiladottava. Tämä ero ei ilmene piirrossymbolista, mutta diodien liitostapa selviää osatietoja tutkimalla. Osille on myös laadittu PCB-piirilevysymboli, kuten kuvasta 7 näkyy. Kuvan 5 PCB-symbolit eivät ole yleisiä tai standardisoituja, vaan itse laadittuja.

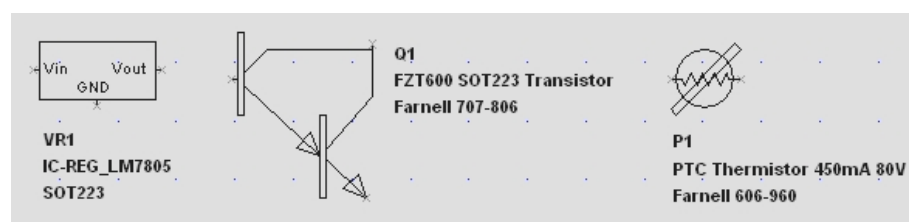


Kuva 7. Kuvan 4 diodien PCB-symbolit

Seuraavissa kuvissa on esitetty muutama muu elektroniikan yleinen piirrossymboli, joihin liitettyä osa-, viite- ja muita tietoja.



Kuva 8. Zener- ja Schottky-diodien kaaviosymbolit



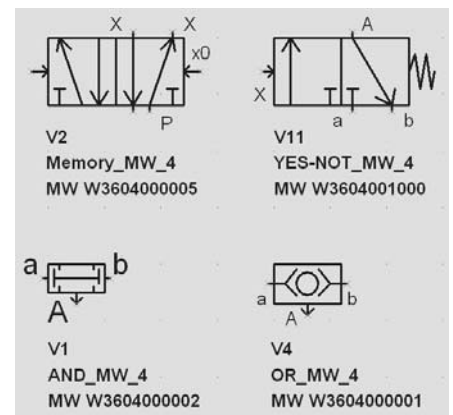
Kuva 9. Kaaviosymbolit jänniteregulaattorille, transistorille ja termistorille

Lisää elektronisten komponenttien yleisiä symboleja liitteissä.

5.2.2. A_Pne_Logic -komponenttikirjasto

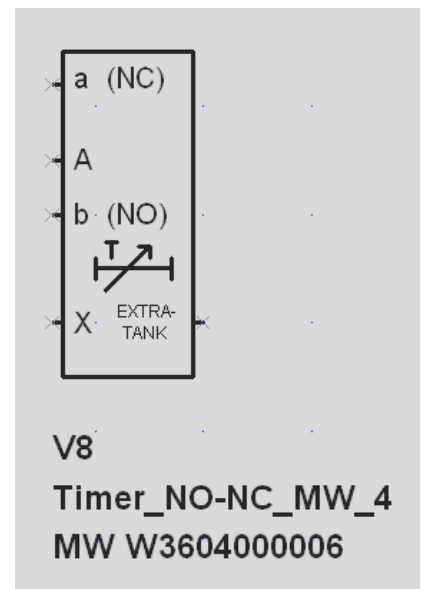
Logiikkaventtiilien symboleiden laadinta oli työni nopein ja helpoin osuus.

Varsinaisten piirrossymboleiden piirtäminen oli melko suoraa kopiointia, mutta osatietojen ja Eurotank Oy:n käyttämien nimikeviitteiden asettaminen oli hieman työläämpää.



Kuvat 10 ja 11. Metal Work –tuoteperheen logiikkaventtiilejä sekä niiden symbolit

Kuten mainittua, suurin osa logiikkaventtiilien symboleista oli kopioitavissa valmistajan tuote-esitteistä sekä itse komponenttien pinnoista (ks. kuva 10), mutta oli pari komponenttia, joihin oli tehtävä Eurotank Oy:lle asiakaskohtaiset muutokset. Yksi tällaisista muutettavista symboleista oli kuvan 12 ajastinkomponentti, johon tehtiin Extra-tank -merkintä. Merkintä havainnollistaa käyttötarkoitusta ja helpottaa sekä kaaviosuunnittelijoiden ja asentajien työtä.

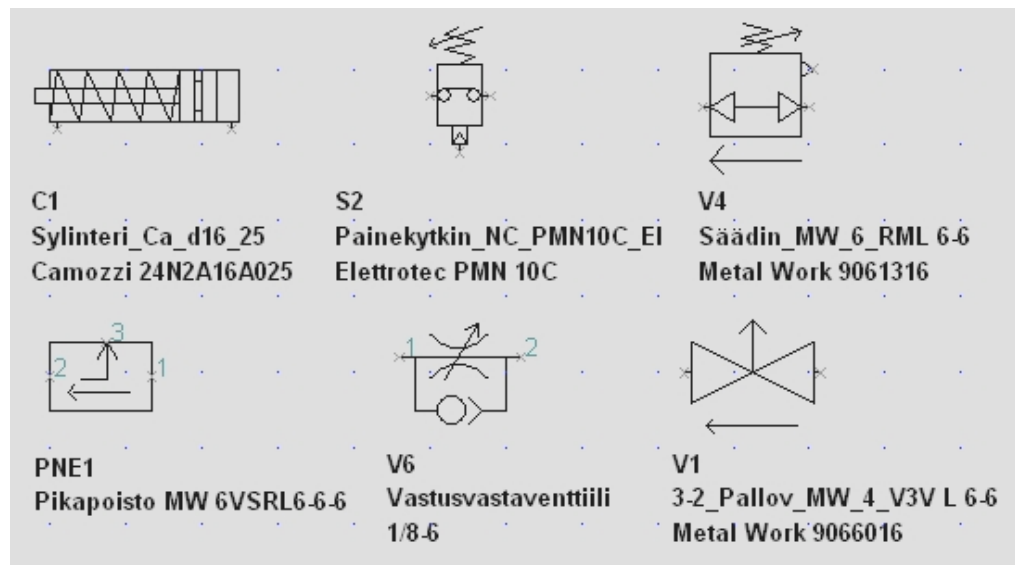


Kuva 12. Ajastinsymboli

Lisää logiikkakomponenttien yleisiä symboleja liitteissä.

5.2.3. A_Pne_Muut -komponenttikirjasto

Muihin komponenttisympoleihin jaettiin pääasiassa sylinteri-, painekeytkin- ja painesäädinkomponentit sekä muutama muu symboli.



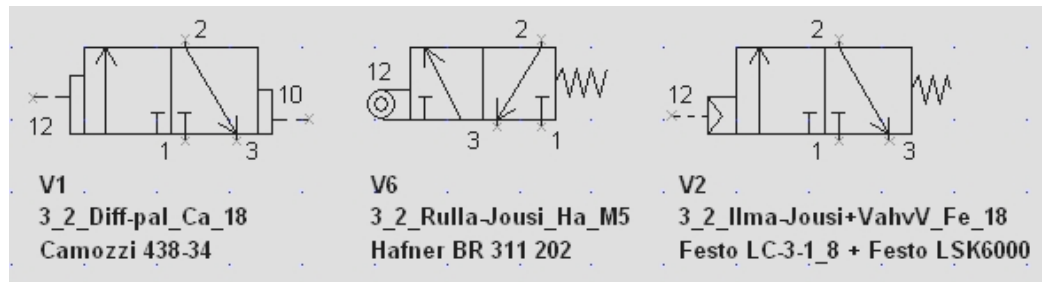
Kuva 13. Piirrosymbolit eri komponenteille

Myös tämän kirjaston symboleiden luonti tapahtui suurimmaksi osaksi kopiaimalla eri tahoilta löydetyistä vastaavista komponenttisympoleista. Useimpiin komponentteihin on viitekirjaimen ja valmistajalyhenteen (esimerkiksi Ca = Camozzi, MW = Metal Work, Elettrotec) lisäksi merkitty esimerkiksi liitäntöjen kokoluokka sekä valmistajan eri tyyppitietoja ja osanumero.

Lisää A_Pne_Muut –komponenttikirjaston yleisiä symboleja liitteissä.

5.2.4. A_Pne_Suuntav –komponenttikirjasto

Laatimani suuntaventiilikirjaston kaikki komponentit ovat erittäin yleisiä peruskomponentteja jopa pienimmissäkin pneumatiikkajärjestelmissä. Näin ollen myös suuntaventiilikomponenttien symbolit ovat suurimmaksi osaksi standardoituja sekä yleisesti tunnettuja symboleja.



Kuva 14. 3/2-suuntaventtiilejä

Kuvassa 14 on näkyvillä kolme 3/2-suuntaventtiiliä eri valmistajalta sekä eri ohjaus- ja palautustavoilla.

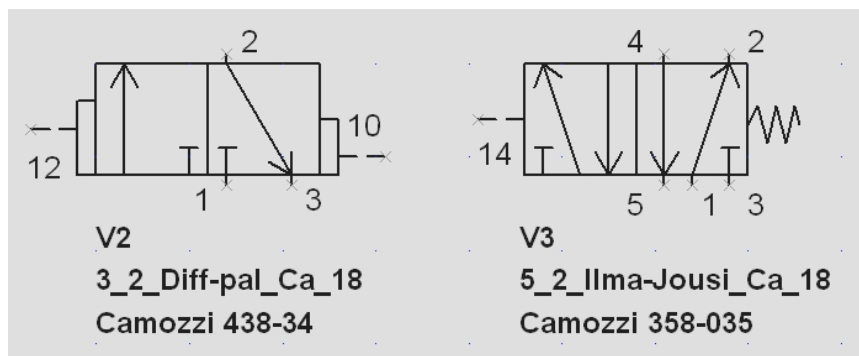
V1: Camozzin 3/2-suuntaventtiili (differentiaalipalautus)

V6: Hafnerin 3/2-suuntaventtiili (rullaohjaus, jousipalautus)

V2: Feston 3/2-suuntaventtiili (ilmaohjaus, jousipalautus), johon liitetty Feston vahvistusventtiili.



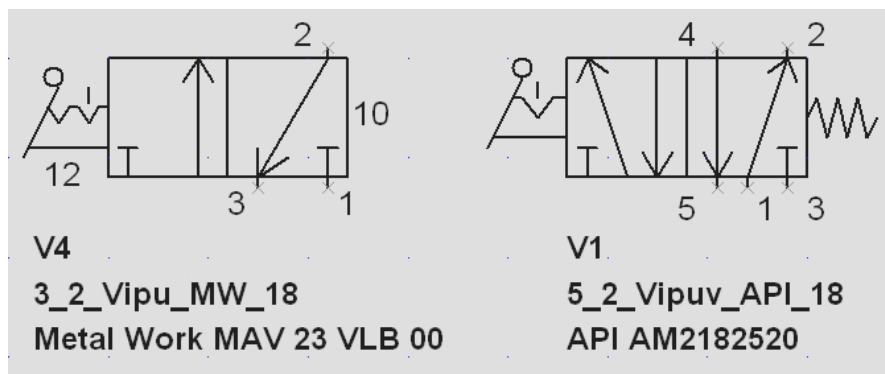
Kuvat 15 ja 16. Camozzin 3/2- sekä 5/2-venttiilit



Kuva 17. Camozzin venttiilit (kuvien 15 ja 16 komponenteista)

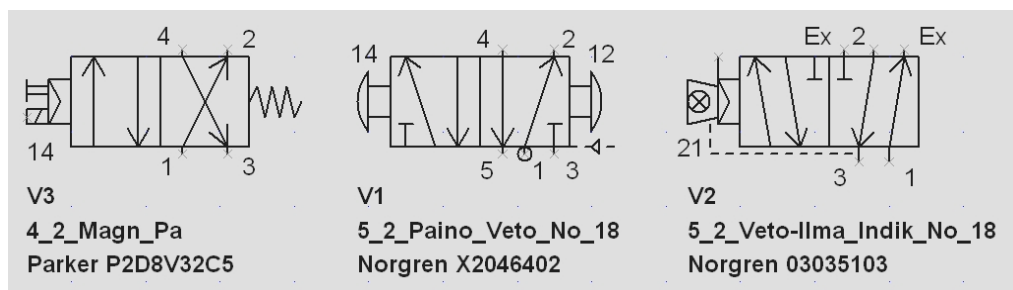


Kuvat 18 ja 19. Metal Workin 3/2- sekä Parkerin 5/2-venttiilit



Kuva 20. Suuntaventtiilisymbolit kuvien 18 ja 19 komponenteista

Suuntaventtiilien symbolikirjastosta muodostui laajin kirjasto-osuus, joka sisälsi eniten erityyppisiä komponentteja verrattuna muihin kirjastoihin. Tosin elektroniikkaosien kirjastoon laadittiin eniten komponentteja, mutta useimmat niistä käyttävät samaa symbolia, oli komponentin arvo mikä tahansa, kuten esimerkiksi vastukset.



Kuva 21. Eri toimintamallin suuntaventtiilejä

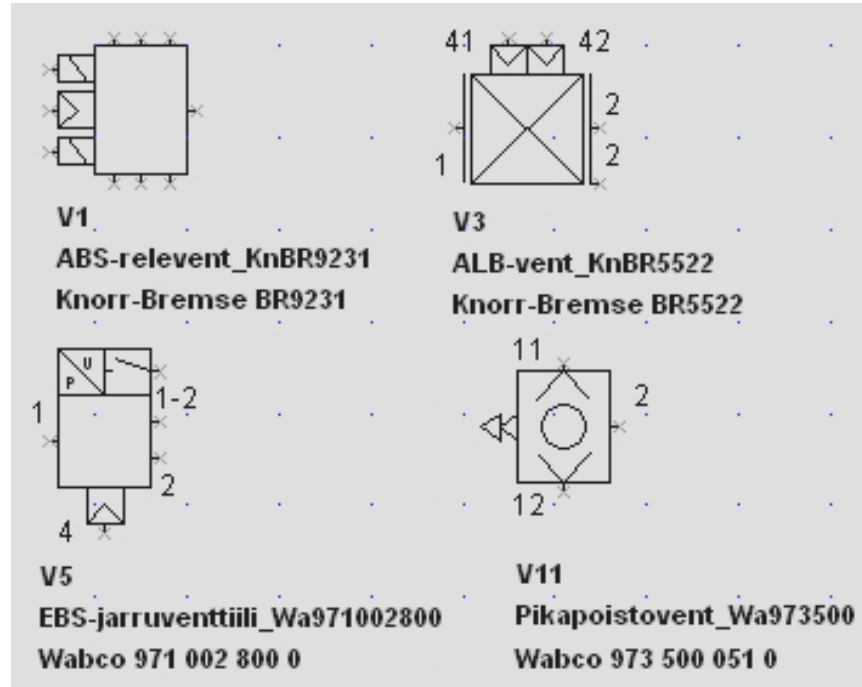
Lisää suuntaventtiilikomponenttien yleisiä symboleja liitteissä.

5.2.5. A_Pne_Trailer –komponenttikirjasto

Vaikka Eurotank Oy:n tuotanto painottuu pääasiassa säiliörakenteiden sekä säiliövarusteiden valmistukseen ja asennukseen, valmistaa se myös erilaisia perävaunu- sekä alustajärjestelmiä. Itse alustarungot pääosin tulevat ulkopuolisista yhteistyöyrityksistä, mutta Eurotank Oy asentaa tarvittaessa erilaisia pneumaattisia järjestelmiä vetoautoon sekä perävaunuihin.

Trailerikomponenttikirjastoon laadittiin useita symboleja, jotka esiintyvät erilaisissa pneumatiikan julkaisuissa sekä kaavioissa. Yhtäkään standardia ei silti ollut tarpeellista tutkia, sillä kaavioiden laatijat olivat sitä mieltä että kopioidut sekä itse laaditut symbolit ovat tarpeeksi havainnollisia.

Kuvassa 22 on esitetty yleisiä trailerikomponenttien symboleja.



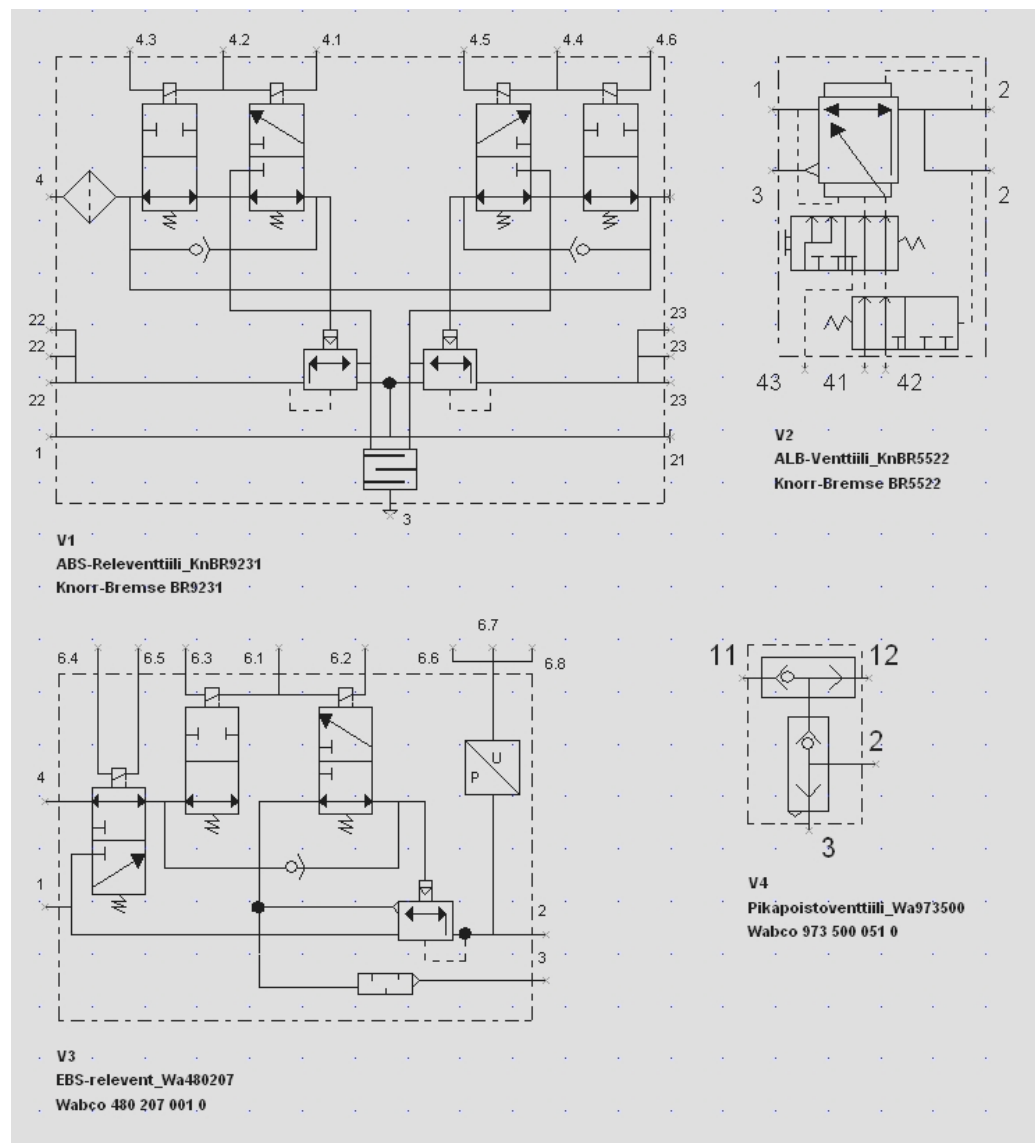
Kuva 22. Trailerikomponenttisympoleja

Lisää trailerikomponenttien yleisiä symboleja liitteissä.

5.2.6. A_Pne_Tra-TOIM –komponenttikirjasto

Tähän komponenttikirjastoon sijoitettiin edellisen, trailerikomponenttikirjaston symboleiden toimintakaavioita symbolimuodossa.

Kuvassa 23 on nähtävissä toimintakaaviosymboleja samoista trailerikomponenteista, jotka on esitetty kuvassa 22.



Kuva 23. Trailerikomponenttien toimintakaaviosymboleja

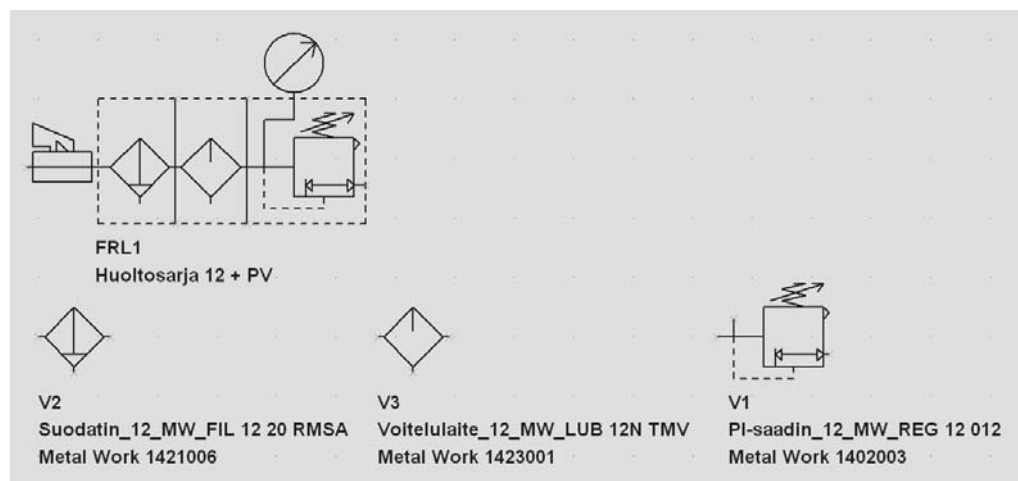
Lisää trailerikomponenttien yleisiä toimintakaaviosymboleja liitteissä.

5.2.7. A_Pne_Varusteet –komponenttikirjasto

Kirjasto sisältää nimensä mukaisesti pneumaattisia varustelukomponentteja säiliöajoneuvojärjestelmiin, kuten huoltosarjoja, palloventtiilejä, säätimiä sekä suodattimia.



Kuva 24. Metal Workin valmistama huoltolaite, jossa vipuventtiili



Kuva 25. Metal Workin huoltosarja ja sen yksittäiset komponentit (ks. kuva 24)



Kuva 26. Huoltosarja asennettuna osaksi säiliöajoneuvon järjestelmää

Lisää yleisiä pneumaattisten varustelukomponenttien symboleja liitteissä.

5.3. Asiakaskohtaiset komponentit

Asiakaskohtaisilla eli kustomoiduilla komponenteilla tarkoitetaan sellaisia osia, joille ei ole määritetty missään standardeissa tiettyä symbolia. Tällaisia symboleja on suurin osa tekemissäni komponenttikirjastoissa. Näitä komponentteja laatimissani kirjastoissa ovat pääsasiassa Eurotank Oy:n itse valmistamat ja yhteistyöyrityksissä valmistuttamat sähkö- ja pneumatiikkakomponentit.

Olen laatinut symbolit yhteistyössä kaaviopiirtäjien sekä asentajien kanssa, yrittäen tehdä kuvista mahdollisimman yksinkertaisia, mutta samalla havainnollistavia.

Seuraavissa osioissa on käsitelty kirjastoluokittain asiakaskohtaisten komponenttien piirrossymboleita. Joidenkin komponenttien kohdalla on tarkemmin kerrottu kyseisen osan käyttökohteista ja -tarkoituksista.

Huomioitavaa on, että luonnollisesti jokaiseen laatimaani komponenttikirjastoon ei ole luotu asiakaskohtaisia komponentteja.

5.3.1. A_Elek_ET1 –komponenttikirjasto

Elektroniikkakomponenttien kirjastoon haluttiin sijoittaa myös monia sellaisia komponentteja, jotka toimintatapansa ja osiensa puolesta olisi voinut sijoittaa moniin muihinkin kirjastoluokkiin, kuten esimerkiksi säiliövarusteisiin, muihin varusteisiin tai YTE-valvontakomponentteihin.

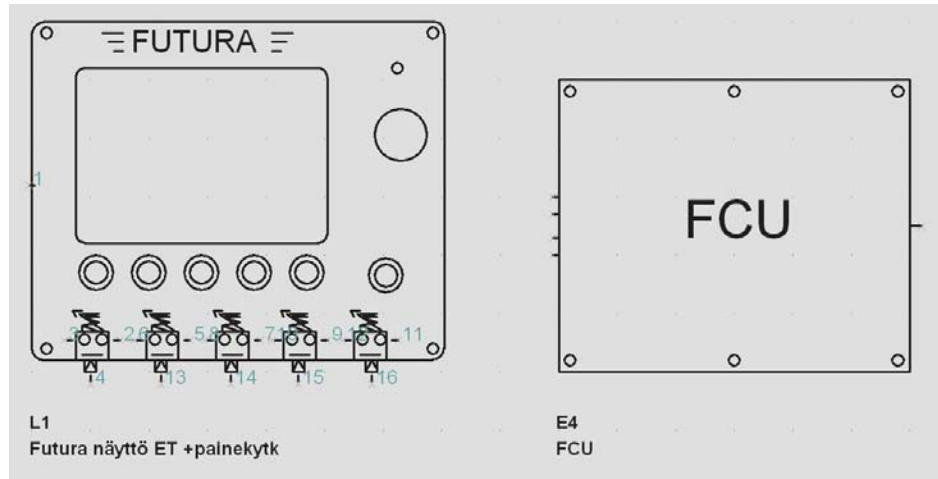
Hyvä esimerkki tällaisesta monipuolisesta komponentista on Eurotank Oy:n kehittämä ja valmistama Futura-järjestelmä, jolla ohjataan ja valvotaan säiliöajoneuvojen toimintoja sekä järjestelmiä, kuten kuorman lastausta ja purkua osastokohtaisesti, ylitäytönestoa, kuormien sekoittumisen estoa toiseen osastoon ja niin edelleen.



Kuva 27. Eurotank Oy:n Futura näyttö- ja ohjauspaneeli

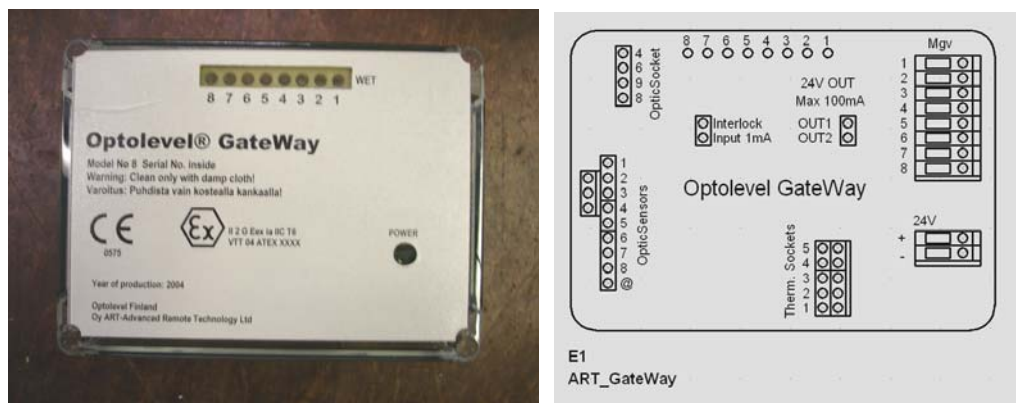
Näyttöpäätte sisältää monien pneumaattisten osien lisäksi useita elektronisia osia. Futuran näyttöyksikkö on esitetty kuvassa 27, ja laatimani kaaviosymboli painekeytkimineen kuvassa 28 vasemmalla. Futura-järjestelmään kuuluu useita erillisiä komponentteja, jotka vaihtelevat myös asiakaskohtaisesti. Näyttöpäätte

toimii ainoastaan kontrollointikonsolina, varsinainen ohjausyksikkö virtalähteineen on erillinen laite. Ohjaus- ja keskusyksikön (FCU) yksinkertaistettu kaaviosymboli on esitetty kuvassa 28 oikealla.



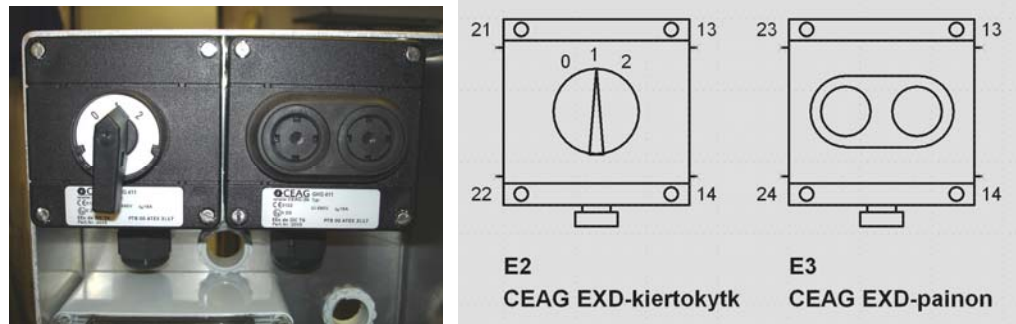
Kuva 28. Futuran näyttöyksikön sekä keskusyksikön symbolit

Elektroniseen kustomikomponenttikirjastoon kuuluvat myös kuvissa 29-32 näkyvät järjestelmät kaaviosymboleineen.

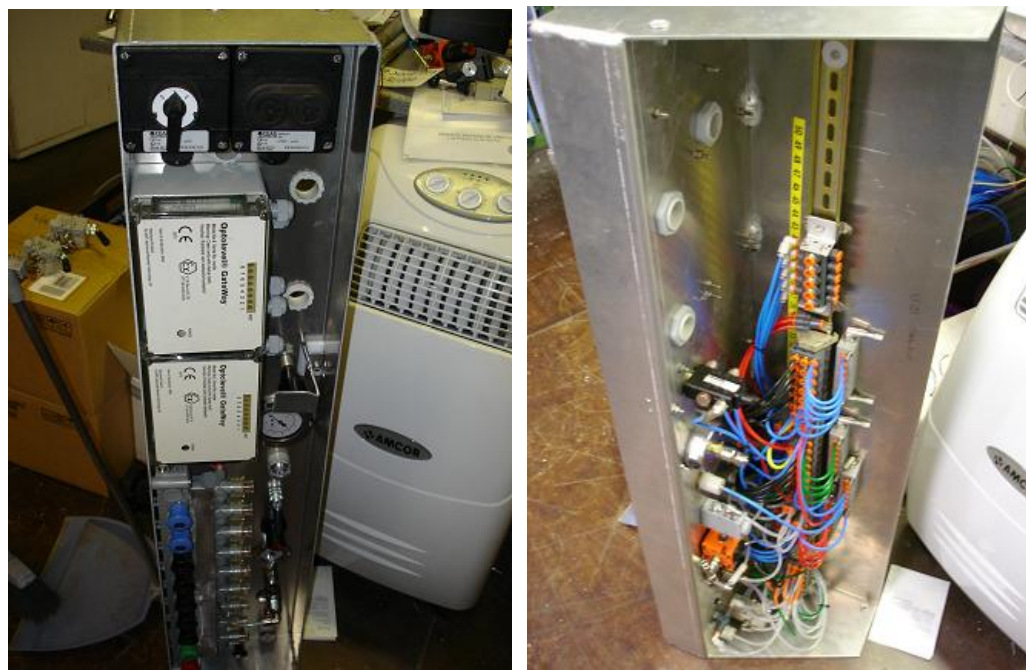


Kuvat 29 ja 30. Optolevel® GateWay laite sekä symboli

Optolevel® GateWay on Eurotank Oy:n ja ART Oy:n yhdessä suunnittelema ja ART Oy:n valmistama laite säiliöajoneuvojen järjestelmien hallintaan sekä valvontaan. Kuvan 30 kaaviosymbolin avulla kaaviosuunnittelijan on mahdollista tehdä sisäisiä kytkentöjä erittäin helposti viemättä kaaviosta liikaa tilaa.



Kuvat 31 ja 32. CEAG kierto- ja painonappikytkimet kaaviosymboleineen



Kuvat 33 ja 34. Ohjauspaneelin etu- sekä takapuoli

Käyttökohde-esimerkkinä kuvissa 33 sekä 34 on asentajan rakentama ohjauspaneeli, johon on asennettu Optolevel® GateWay -laitteiden lisäksi muun muassa CEAG-kytkimiä sekä ohjauslohko painonappeineen. Takapuolelle sijoitettuun kiskoon on asennettu erilaisia logiikkakomponentteja. Kyseinen paneeli asennetaan säiliöajoneuvoon osaksi Eurotank Oy:n laatimia varustelu- ja ohjausjärjestelmiä.

Lisää elektronisten komponenttien asiakaskohtaisia symboleja liitteissä.

5.3.2. A_ET_omat_osat –komponenttikirjasto

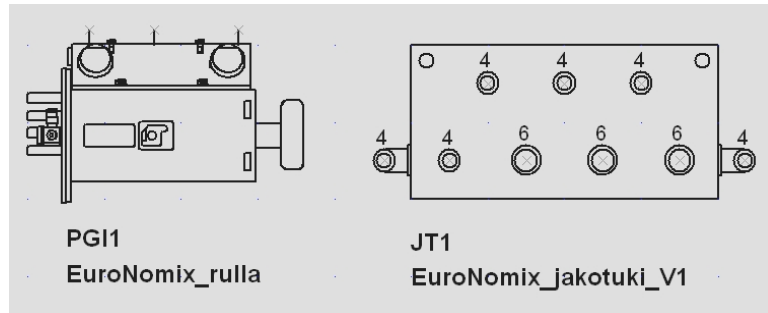
Vaikka Eurotank Oy:llä on useita komponentteja, jotka voitaisiin jaotella niin sanottuihin omiin osiin, on suurin osa lajiteltu muihin kirjastoluokkiin, ja tähän kirjastoon on jätetty ainoastaan muutama komponentti. Jokainen tämän kirjaston komponentti on osa tuotesekoittumisen estojärjestelmää.



Kuva 35. EuroNomix-rulla

Yllä olevan kuvan 35 EuroNomix-rulla estää tuotteiden sekoittumisen säiliöosastojen kesken. Jokaiselle säiliöosastolle on asennettu oma tuoterullansa, josta valitaan oikea lastattava tai purettava tuote. Sekoittumisen estää tuoteavain, jonka avulla rullaa käännetään tietylle tuotteelle. Jokaiselle tuotteelle on tuotetarjoajilla (esimerkiksi polttoainemasilla) oma erilainen avain, joka ei sovi rullan sisälle, jollei siihen ole asennettu samaa tuotetta. Kun tuoteavaimen ja rullan tuotteet ovat yhteensopivat, eli tarkalleen samat, rulla on käytettävissä. Rulla avaa pneumaattisesti pohjaventtiilit, jolloin lastaus tai purku on mahdollista.

EuroNomix-rullan kaaviosymboli on esitetty seuraavassa kuvassa (36).

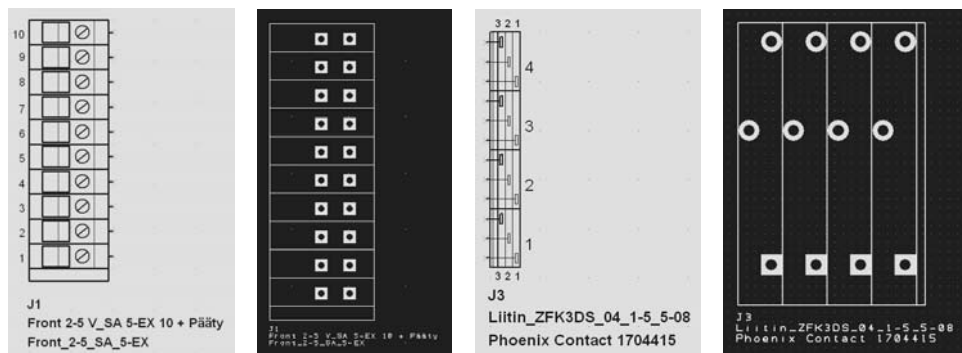


Kuva 36. EuroNomix-rullan sekä jakotukin kaaviosymbolit

Muutamia elektronisten komponenttien Eurotank Oy:n asiakaskohtaisia symboleja on esitettyä myös liitteissä.

5.3.3. A_Phoenix_ET –komponenttikirjasto

A_Phoenix_ET –komponenttikirjastoon sijoitettiin ainoastaan Phoenix Contactin elektroniikkakomponentteja, tarkemmin piirilevyliittimiä.



Kuvat 37, 38, 39 ja 40. Phoenix Contact –liittimien kaavio- ja PCB-symbolit

Sekä yllä-, että allaolevissa kuvissa (37-40) näkyy pari Phoenix Contactin liittimien kaaviosymbolia ja samojen komponenttien PCB-symbolit. Piirilevysymbolit on laadittu liittimien fyysisten mittojen mukaan puolen millimetrin tarkkuudella. Varsinkin liitinpinnien mitoittaminen oli tärkeää, jotta liittimen kiinnittäminen piirilevyyn olisi mahdollisimman ongelmaton.

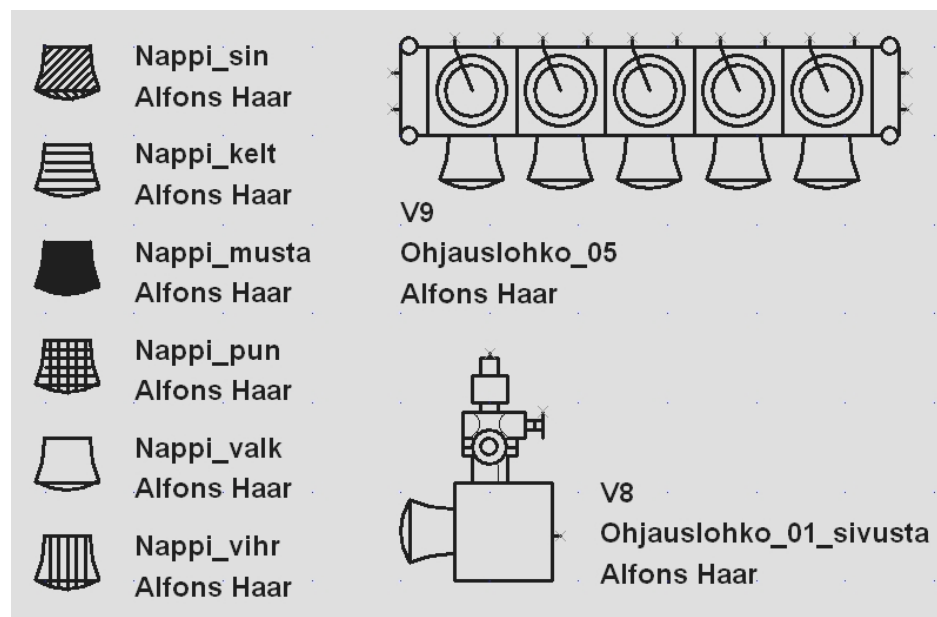
Lisää Phoenix Contactin liittimien asiakaskohtaisia symboleja liitteissä.

5.3.4. A_Pne_AH –komponenttikirjasto

Kirjastoluokan nimen sisältävä kirjainkaksikko AH tarkoittaa säiliöajoneuvovaruusteiden valmistajaa Alfons Haaria, jonka useita komponentteja Eurotank Oy käyttää järjestelmissään.

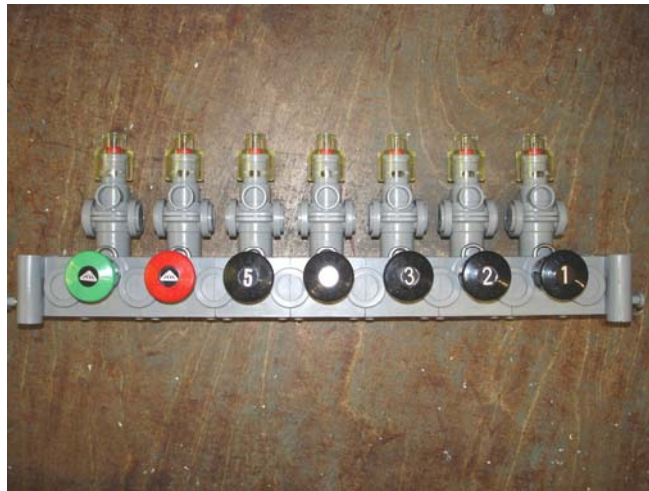
Useimmat kirjaston sisältämät Alfons Haar –komponentit ovat fyysiseltä kooltaan paljon kookkaampia kuin esimerkiksi suuntaventtiilit, eikä niillä myöskään ole tarkasti määriteltyä piirrossymbolia. Näin ollen näimme parhaimmaksi vaihtoehdoksi luoda kaaviosymbolit oman näkemyksemme mukaan, ottaen huomioon sekä asentajien toivomukset että komponenttien fyysisen koon.

Kirjaston sisältämistä Alfons Haar –osista pienimmät ovat pneumaattiset ohjauslohkot, joiden eri symboleita on esitetty kuvassa 41.



Kuva 41. Alfons Haar –pneumatiikkakomponentteja

Alfons Haarin ohjauslohkoja on mahdollista muokata haluamaansa kokoon sekä merkata erivärisillä painikkeilla. Kuva 41 on otettu eräästä Alfons Haarin ohjauslohkosta. Myös aiemmassa kuvassa 32 näkyy alapuolella paneelin sisälle pneumatiikkajärjestelmään asennettu ohjauslohko.



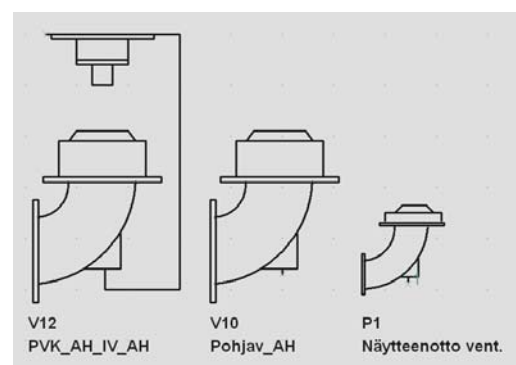
Kuva 42. Alfons Haarin pneumaattinen ohjauslohko

Alfons Haar valmistaa säiliöajoneuvojen lastaus- ja purkutoimenpiteisiin olennaisia komponentteja, joista kerrotaan seuraavaksi tarkemmin kuvien kera.



Kuvat 43 ja 44. Alfons Haar –pohjaventtiilejä

Pohjaventtiilejä, kuten kuvissa 43 ja 44, käytetään tuotteen lastauksessa sekä purkamisessa. Jokaisella osastolla on oma pohjaventtiilinsä ja niitä ohjataan pneumaattisesti. Kuvassa 45 on muutama pohja- ja ilma- sekä näytteenottoventtiilin kaaviosymboli.



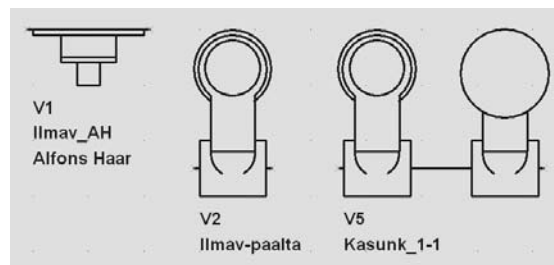
Kuva 45. Pohja- ja ilmaventtiilisymboleja

Ilmaventtiilit ovat tärkeitä komponentteja säiliön toimivuuden kannalta. Ne sijoitetaan säiliön kansiin ja avataan lastauksen sekä purun aikana, jolloin niiden kautta kulkee korvausilmaa. Ilmaventtiilit avataan aina ennen pohjaventtiilejä, jottei säiliö vaurioituisi.



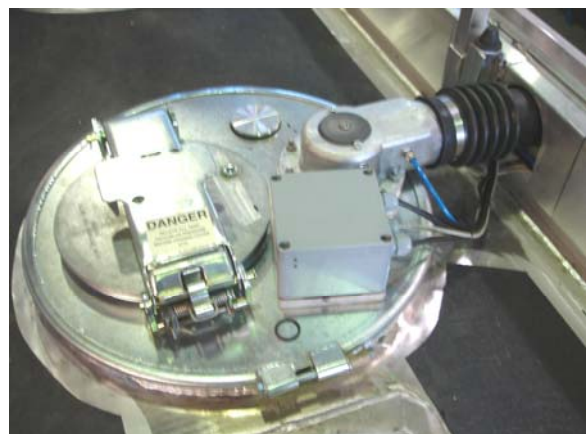
Kuva 46. Alfons Haarin ilmaventtiili

Ilmaventtiilit toimivat samalla kaasunkeräyslaitteistoina. Ne keräävät sekä johdattavat haitalliset ja vaaralliset kaasut talteen, etteivät nämä pääse ympäristöön. Kuvassa 47 on ilmaventtiilien symboleja eri suunnista katsottuna sekä kaasunkeräyksen symboli, jossa näkyy keräävä ilmaventtiili sekä purkutasossa oleva poistoventtiili.

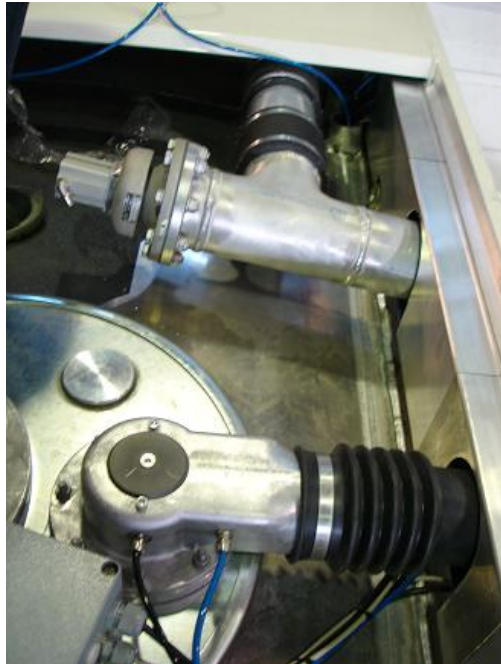


Kuva 47. Ilmaventtiilien sekä kaasunkeräyksen symbolit

Kuten edellä on kerrottu, ilmaventtiilit sijoitetaan säiliön kansirakenteisiin, joissa ne korvausilman tuottamisen lisäksi keräävät haitalliset kaasut ja johdattavat ne kannen sivuilla oleviin onttoihin rakenteisiin (kuva 48).



Kuva 48. Ilmaventtiili asennettuna



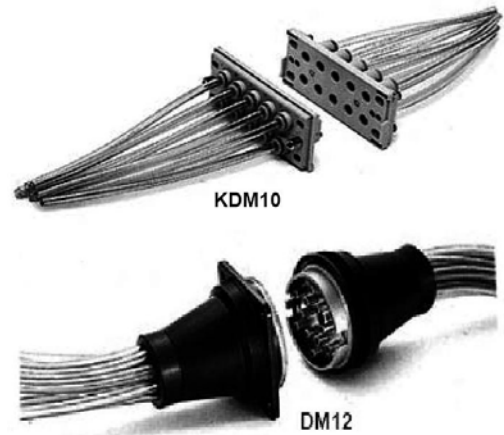
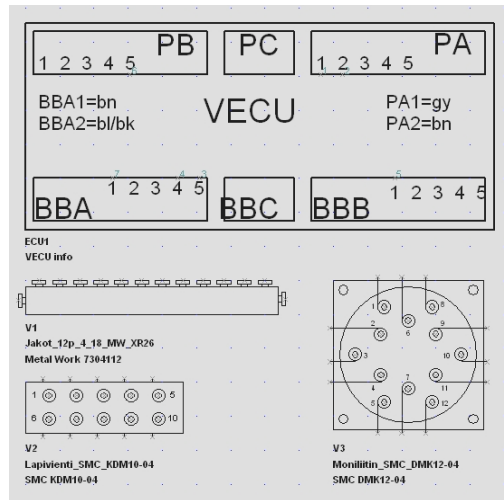
Kuva 49. Kaasunkeräys kansirakenteissa Kuva 50. Poistovenktiili

Kannen sivurakenteista haittakaasut johdatetaan edelleen kohti säiliön etuosaa (kuva 49), josta putkisto kulkee alaspäin purkutasoon. Alhaalla, linjan lopussa, on poistovenktiili (kuva 50), josta kerätyt vaaralliset kaasut voidaan purkaa niille tarkoitetuille keräysasemille ja käsittelykeskuksille.

Lisää Alfons Haarin asiakaskohtaisia symboleja liitteissä.

5.3.5. A_Pne_Muut –komponenttikirjasto

Muiden pneumatiikkakomponenttien kirjasto sisältää standardiosien lisäksi myös monia sellaisia komponentteja, joille ei voitu osoittaa jotain tiettyä kirjastoluokkaa. Kyseisestä syystä tästä komponenttikirjastosta muodostui enemmän tai vähemmän sekainen symbolikokoelma. Kirjaston asiakaskohtaisten komponenttien joukkoon laadittiin läpivientisymboleiden lisäksi jakotukki- ja magneettiventtiilipakettisymboleja sekä erikoisempia piirrossymboleja, kuten katkoviivan osia sekä kytkentäpisteitä.



Kuvat 51 ja 52. Piirrossymboleja (kuva 51) sekä SMC:n liittimiä (kuva 52) /11/

Kuvaan 51 on liitetty muutama pneumaattikkakomponentin symboli, joista SMC Pneumatics Finland Oy:n liittimet on kuvassa 52. /11/

Lisää A_Pne_Muut –komponenttikirjaston asiakaskohtaisia symboleja liitteissä.

5.3.6. A_Pne_Sailiovar –komponenttikirjasto

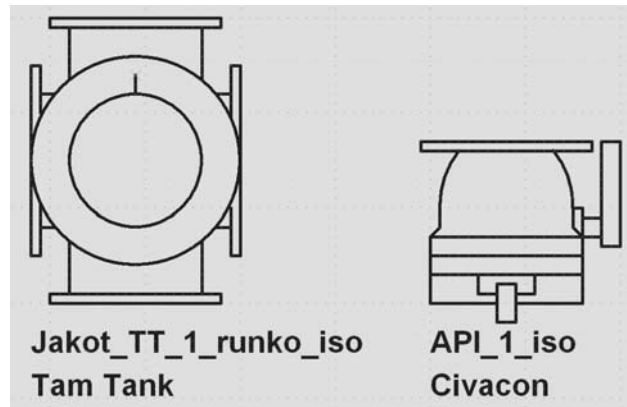
Säiliövarustekomponenttien kirjastoon sijoitettiin oleellisimmat lastaus- ja purkujärjestelmien komponentit. Nämä osat ovat fyysiseltä kooltaan erittäin suuria, joten symboleistakin päätettiin tehdä hieman isompia verrattuna useimpiin laatimiini symboleihin.



Kuva 53. Jakotukki



Kuva 54. API-venttiili

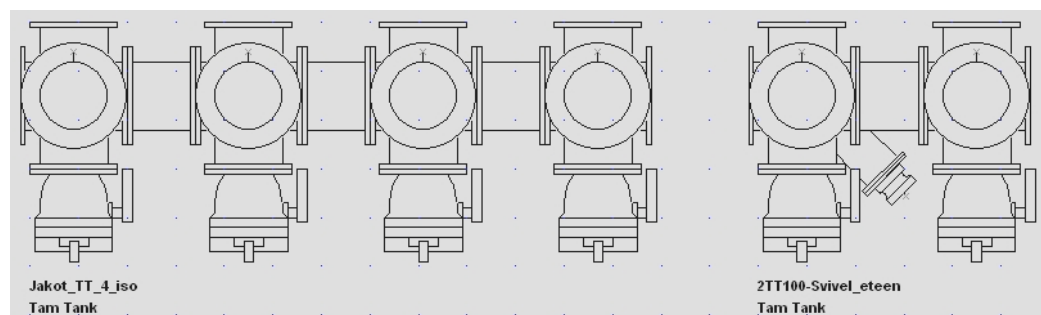


Kuva 55. Jakotukin sekä API-venttiilin symbolit

Kuvissa 53, 54 ja 55 on esitetty jakotukki ja API-venttiili sekä molempien kaaviosymbolit. Alla olevissa kuvissa 56 samat komponentit ovat yhteenkoottuna sekä asennettuna. Kuvassa 57 eri kokoonpanojen symbolit. Jakotukkia ja API-venttiiliä käytetään tuotteen lastauksessa ja purussa.



Kuva 56. Jakotukkiin asennettuja API-venttiilejä

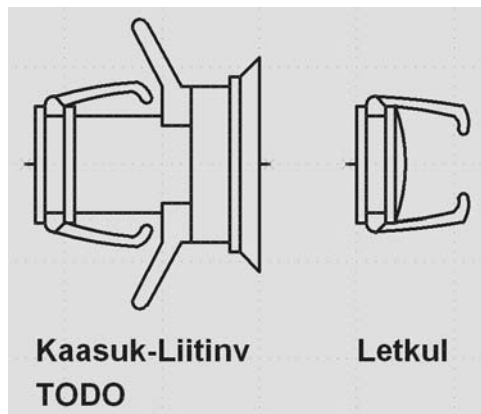


Kuva 57. Jakotukkikokoonpanojen symboleja

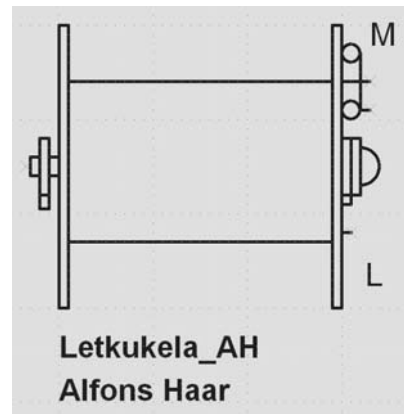
Muita säiliövarustekomponentteja



Kuvat 58 ja 59. Erilaisia letkuliittimiä sekä liitoksia



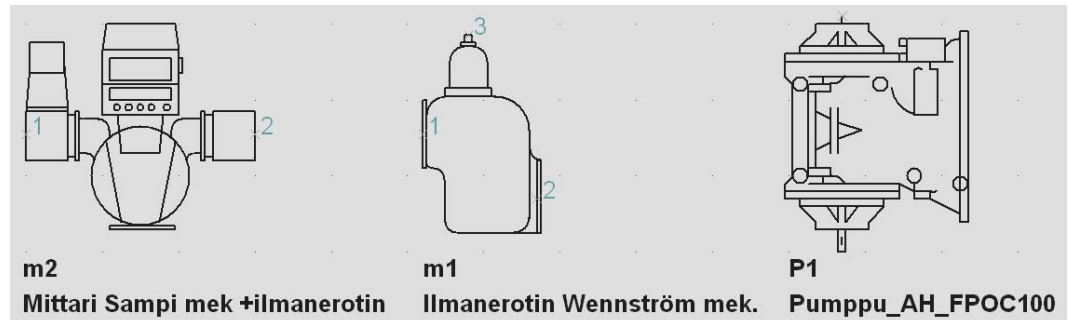
Kuva 60. Liittimien kaaviosymboleja



Kuva 61. AH-letkukelan symboli



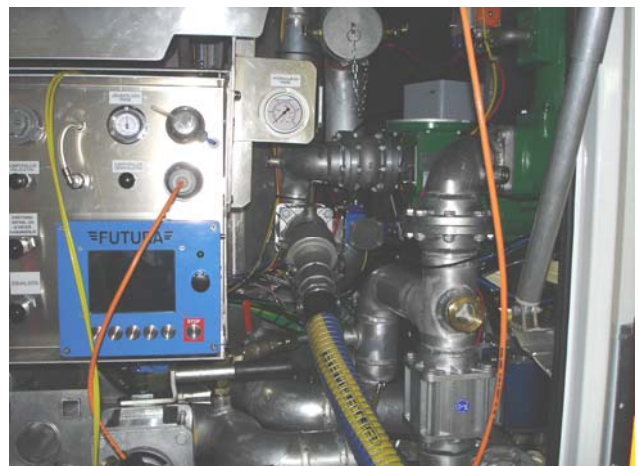
Kuvat 62-63. Letkukeloja (oikealla asennettuna)



Kuva 64. Sampi-painemittari, ilmanerotin (yhdessä ja erillään), sekä pumppu

Pumpun (kuva 64, oikealla) avulla säiliöajoneuvon lastia purettaessa Sampi-painemittarin päällä oleva pulssianturi (kuva 65, vihreä mittari ja harmaa laatikko) valvoo purkua ja lähettää tiedot Futura-ohjausyksikölle, joka tarvittaessa pysäyttää purun halutun purkumäärän jälkeen.

Pumpulla purettaessa aineen sekaan joutuu aina ilmaa. Tämän asian takia ilmanerotin (kuva 64, keskellä) on asennettu ennen painemittaria, jottei mittari laske virtauksesta ilman määrää ja ettei asiakas maksa ilmasta. Ilmanerotin sisällä on kammio, joka erottelee ilman ja nesteen. Ilma johdetaan edelleen kaasunkeräilyyn.



Kuvat 65 ja 66. Sampi-mittari ja pulssianturi, sekä Futura-ohjausyksikkö

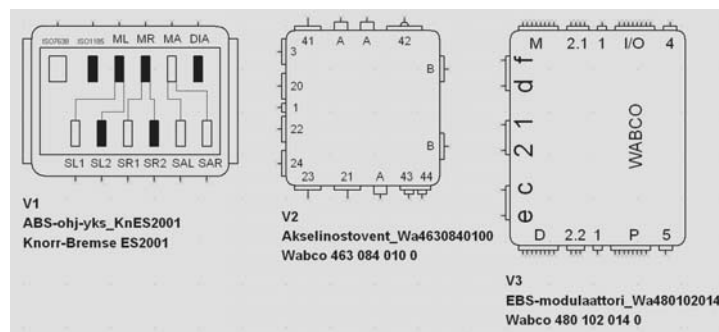


Kuva 67. Eurotank Oy:n kehittämän Futura-ohjausyksikön käyttöpaneeli

Lisää säiliövarusteiden asiakaskohtaisia symboleja liitteissä.

5.3.7. A_Pne_Trailer –komponenttikirjasto

Asiakaskohtaisiin trailerikomponenttisymboleihin oli tärkeintä saada kuvattua havainnolliseksi komponentin ulkonäkö sekä selkeät merkinnät liitoskohdista. Useimmat kirjaston trailerikomponentit ovat nimensä mukaisesti perävaunun varustelukomponentteja eli osia jarru-, jousitus- sekä akselijärjestelmistä.

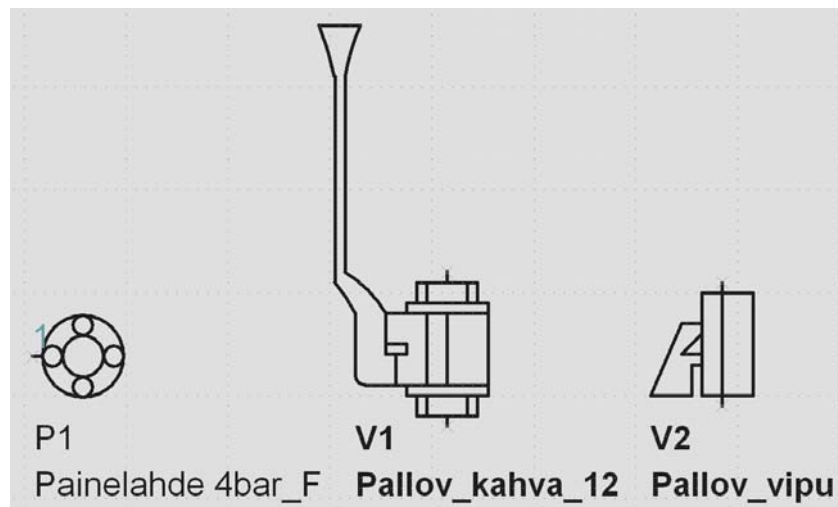


Kuva 68. Trailerikomponenttien piirrossymboleja

Lisää trailerivarusteiden asiakaskohtaisia symboleja liitteissä.

5.3.8. A_Pne_Varusteet –komponenttikirjasto

Varustekomponenttien kirjastoon ei sijoitettu standardiosien lisäksi kovinkaan montaa erilaista asiakaskohtaista osaa. Kirjastoon luotiin useita painelähdesymboleja eri painearvoilla sekä pari palloventtiiliä.



Kuva 69. PAINELÄHDESYMBOLI JA KAKSI PALLOVENTTILISYMBOLIA



Kuva 70. Palloventtiili

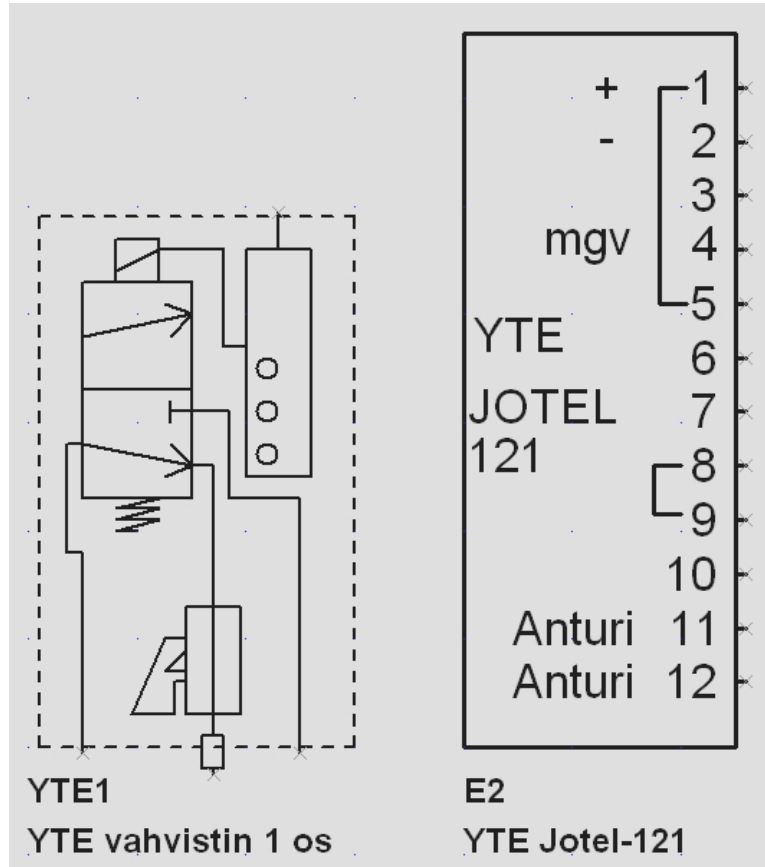
Lisää trailerivarusteiden asiakaskohtaisia symboleja liitteissä.

5.3.9. A_YTE_JA_VALVONTA –komponenttikirjasto

Kirjaston nimessä sekä muutaman symbolin nimessä esiintyvä lyhenne YTE tarkoittaa ylitäytön estoa. YTE-järjestelmät ovat elektronisista sekä pneumaattisista komponenteista rakennettuja valvonta- ja varoituslaitteita, joilla nimensä mukaisesti valvotaan sekä hallitaan säiliön ylitäyttöä. Eurotank Oy suunnittelee ja valmistaa ylitäytön estolaitteet sekä –järjestelmät yhdessä yhteistyöyritysten kanssa.



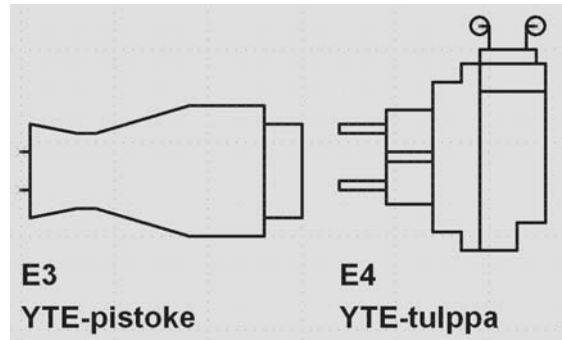
Kuva 71. YTE-vahvistin



Kuva 72. YTE-vahvistimen sekä Jotel-121 –komponentin (ks. kuva 71) symbolit



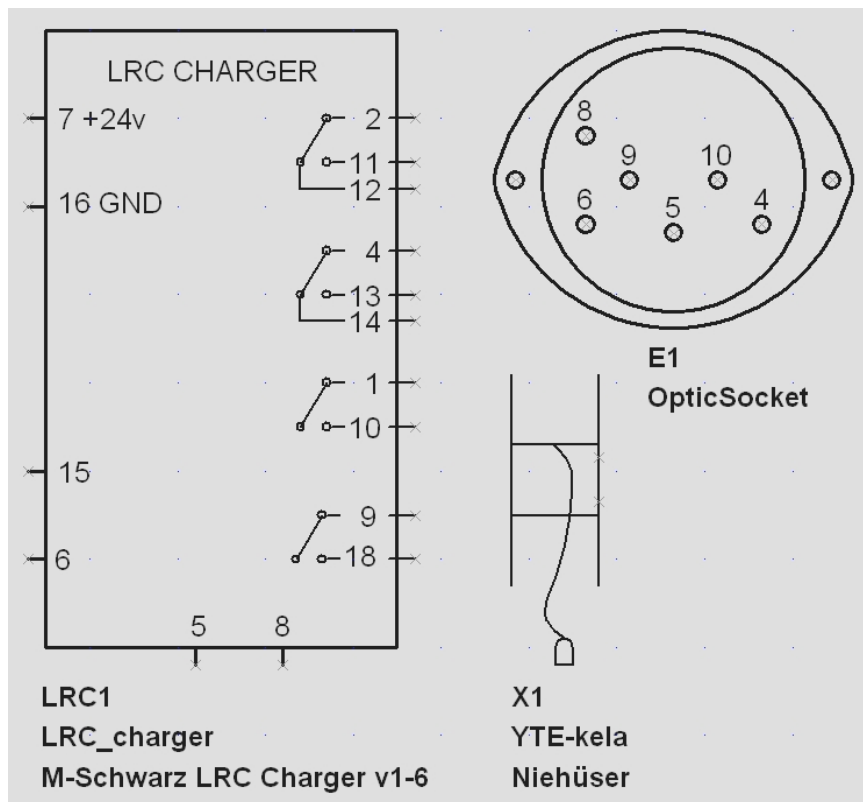
Kuva 73. YTE-pistoke



Kuva 74. YTE-pistokkeen ja tulpan symbolit

YTE-pistoketta ja -tulppaa (kuvat 73 ja 74) käytetään pidemmissä kaapelinvedoissa, esimerkiksi vetoauton sekä perävaunun välisissä kontakteissa.

Useita Eurotank Oy:n säiliöautojärjestelmiä on myös mahdollista ohjata langattomasti. Yksi langattoman järjestelmän komponenttisyntoli on esitetty alla olevassa kuvassa 74 (LRC charger).



Kuva 75. YTE-järjestelmäkomponenttien kaaviosymboleja

Lisää ylitäytönestojärjestelmien asiakaskohtaisia symboleja liitteissä.

6. OSALUETTELO (VALUES)

6.1. Yleistä

Osaluettelona Easy-PC-ohjelmistossa toimivat jokaiseen kirjastoluokkaan erikseen luotu osatietojen taulukko. Taulukkojen laatiminen aloitetaan Easy-PC-ohjelmiston komponenttikirjaston hakemiston kohdasta Values.

Taulukkojen luomisesta on kerrottu tarkemmin liitteessä 1 (Easy-PC-komponentti- ja osaluettelo-ohje).

6.2. Luotuja taulukoita

Jokaiseen kirjastoluokkaan ei ollut tarvetta luoda osatietotaulukoita. Esimerkiksi A_Elek_ET1 –komponenttikirjaston elektroniikkasymbolien taulukoon ei löytynyt tarpeeksi asetettavia tietoja. Eurotank Oy myös tilaa elektroniikkakomponentteja monilta eri toimittajilta, joiden samantyyppiset komponentit vaihtelevat ominaisuuksiltaan keskenään paljonkin. Näin ollen yhden toimittajan tietojen asettaminen olisi ollut tarpeetonta.

Name	Manufacturer	Hylly	ET Part No	Supplier	Manuf. Part No	Supplier Part No	Ostohinta	Name 2
A1-vaaka2 (Poh)								
AH-lukitus_4-18 (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290	F60610	Kraatz	AH PSTV2/4A 122637	122637		
AH-lukitus_5-18 (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290B4	F60600	Kraatz	AH PSTV2/5A 095672	095672	353.1946	
H-Seis (H-Seis)								
Ilmav-paalta (Ilmav-paalta)								Air valve
Ilmav-paaty (Ilmav-paaty)								Air valve
Ilmav-vara (Ilmav-vara)								Air valve
Ilmav_AH (Alfons Haar)	Alfons Haar							Air valve
Kasunk_1-1 (Kasunk_1-1)								Gas collector
Näytteenotto vent. (MISC)								
Nappi_kelt (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290	F60400	Kraatz				Button_yellow
Nappi_musta (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290	F60450	Kraatz				Button_black
Nappi_pun (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290	F60430	Kraatz				Button_red
Nappi_sin (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290	F60410	Kraatz				Button_blue
Nappi_valk (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290	F60420	Kraatz				Button_white
Nappi_vihr (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290	F60440	Kraatz				Button_green
Ohjauslohko_01 (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290		Kraatz				Control block
Ohjauslohko_01_sivusta (Alfons Haar)								
Ohjauslohko_02 (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290		Kraatz				Control block
Ohjauslohko_03 (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290		Kraatz				Control block
Ohjauslohko_04 (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290		Kraatz				Control block
Ohjauslohko_05 (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290		Kraatz				Control block
Ohjauslohko_06 (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290		Kraatz				Control block
Ohjauslohko_07 (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290		Kraatz				Control block
Ohjauslohko_08 (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290		Kraatz				Control block
Ohjauslohko_09 (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290		Kraatz				Control block
Ohjauslohko_10 (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290		Kraatz				Control block
Ohjauslohko_11 (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290		Kraatz				Control block
Ohjauslohko_12 (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290		Kraatz				Control block
Ohjauslohko_13 (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290		Kraatz				Control block
Ohjauslohko_14 (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290		Kraatz				Control block
Ohjauslohko_ei-paaty_01 (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290		Kraatz			55	Control block - no gable
Ohjauslohko_paaty (Alfons Haar)	Alfons Haar	S290C4	F60310	Kraatz	061050+009636		23.4	Gable to control block
Pohjav_AH (Pohjav_AH)	Alfons Haar							Bottom valve
PVK_AH_IV_AH (PVK_AH_IV_AH)	Alfons Haar							Bottom-Air valve
PV_AH_IV_AH (Niehüser)	Niehüser							Bottom-Air valve

Kuva 76. A_Pne_AH –komponenttikirjaston osatietotaulukko

Name	Name 2	ET Part No	Manufacturer	Manuf. Part No	Supplier	Supplier Part No	Hylly	Ostohinta
AND_MW_4 (MW w/3604000002)	AND	H71010	Metal Work	W3604000002	Metal Work	W3604000002	S120C3	7.5915
Memory_MW_4 (MW w/3604000005)	Memory	H71016	Metal Work	W3604000005	Metal Work	W3604000005	S120D3	20.5650
NOT_MW_4 (MW w/3604000003)	NOT	H71012	Metal Work	W3604000003	Metal Work	W3604000003	S120C4	11.5740
OR_MW_4 (MW w/3604000001)	OR	H71011	Metal Work	W3604000001	Metal Work	W3604000001	S120D1	6.9615
Painesäiliö (MISC)								
TAI_Ca_18 (Camozzi SCS 668-06)	OR valve	H10010	Camozzi	SCS 668-06	AVS	M431350	S120C4	9.2503
Timer_NEG_Cr (Crouzet 81 506 720)	Timer		Crouzet	81506720	DEM Automatic	8150370		38.3202
Timer_NO-NC_MW_4 (MW w/3604000006)	Timer	H71015	Metal Work	W3604000006	Metal Work	W3604000006	S120D2	50.57
Timer_POS_Cr (Crouzet 81 503 710)	Timer		Crouzet	81503710	DEM Automati	81506720		38.5947
YES-NOT_MW_4 (MW w/3604001000)	YES/ NOT	H71014	Metal Work	W3604001000	Metal Work	W3604001000	S120C1	13.995
YES_MW_4 (MW w/3604000004)	YES	H71013	Metal Work	W3604000004	Metal Work	W3604000004	S120C2	14.89

Kuva 77. A_Pne_Logic –komponenttikirjaston osatietotaulukko

Name	Name 2	ET Part No	Manufacturer	Manuf. Part No	Supplier	Supplier Part No	Hylly	Ostohinta
3-2_Pallov_Mw_4_V3V L 6-6 (Metal Work 9066016)	3/2 Ball valve	H71019	Metal Work	9066016	Metal Work	9066016	S120E4	8.8938
Aspöck rasta (MISC)								
Huuhkela säilio 120 L (MISC)								
Ilma-anturi (MISC)								
Jakot_bp_4_18_Mw_XR26 (Metal Work 7304106)	Manifold		Metal Work	7304106	Metal Work	7304106	S120	17.003
Jakot_bp_6_14_Mw_XR26 (Metal Work 7306206)	Manifold		Metal Work	7306206	Metal Work	7306206	S120	18.468
Jakot_12p_4_18_Mw_XR26 (Metal Work 7304112)	Manifold		Metal Work	7304112	Metal Work	7304112	S120	24.809
Jakot_12p_6_14_Mw_XR26 (Metal Work 7306212)	Manifold		Metal Work	7306212	Metal Work	7306212	S120	29.45568
Kaiko viiva (MISC)								
Kytkenäpiste (MISC)								
Lapivienti_SMC_KDM10-04 (SMC KDM10-04)	Multiconnector		SMC	KDM10-04	SMC	KDM10-04		
Lapivienti_SMC_KDM20-04 (SMC KDM20-04)	Multiconnector		SMC	KDM20-04	SMC	KDM20-04		
Mgv paketti 16-32 Norgren (MISC)								
Mgv-paketti 1-16 Festo (MISC)								
MiniPS_Mw_4_RFLRU4-4 (Metal Work 9041301)	Mini reducer		Metal Work	9041301	Metal Work	9041301	S120	5.04
MiniPS_Mw_6_RFLRU5-6 (Metal Work 9041316)	Mini reducer		Metal Work	9041316	Metal Work	9041316	S120	5.04
Monitah_SMC_DMK12-04 (SMC DMK12-04)	Multiconnector		SMC	DMK12-04	SMC	DMK12-04		
Multimach_Ki_Terminalo Cieco (Metal Work 0227300500)	Multimach gable		Metal Work	0227300500	Metal Work	0227300500		
Multimach NSV F5 SES 00 (Metal Work 7068030132)	Multimach 5/2		Metal Work	7068030132	Metal Work	7068030132		
Multimach NSV F8 SES 00 (Metal Work 7068030732)	Multimach NO/NC		Metal Work	7068030732	Metal Work	7068030732		
Multimach NSV F8 SES NC (Metal Work 7068030532)	Multimach NC		Metal Work	7068030532	Metal Work	7068030532		
Multimach NSV F8 SES NO (Metal Work 7068030732)	Multimach NO		Metal Work	7068030732	Metal Work	7068030732		
Multimach NSV F8 SES NO 2 (Multimach)								
Multimach Terminal Koottu (Mw 0227300300 ja 0226180001)	Multimach Terminal		Metal Work	0227300300 + 0226180001	Metal Work	0227300300 + 0226180001		
Nuoli (MISC)								
Nuoli iso (USER)								
Nuoli puoli (USER)								
Painekytin_Cr (Crouzet 81 513 552)	Pressure switch		Crouzet	81513552	DEM Automatic	81513552		21.0816
Painekytin_EX_Cr (Crouzet 81 513 530)	Pressure switch		Crouzet	81513530	DEM Automatic	81513530		29.9246
Painekytin_NC_La (Layher LAY-)	Pressure switch		Layher		Hemomatik			
Painekytin_NC_PMN10C_EI (Elettrotec PMN 10C)	Pressure switch	H15520	Elettrotec	PMN 10C	AVS	P8BEI-M433375		13.96
Painekytin_NO_01-1_PMN1A (Elettrotec PMN 1A)	Pressure switch		Elettrotec	PMN 1A	AVS	P8BEI-M433260		16.47
Painekytin_NO_La (Layher LAY-211 010 G, 18)	Pressure switch		Layher	LAY-211010 G1/8	Hemomatik	21101011214		15.982
Painekytin_NO_PMN10A_EI (Elettrotec PMN 10A)	Pressure switch	H15510	Elettrotec	PMN 10A	AVS	P8BEL-M433370		13.96
Pikalititi naaras (MISC)								
Pikalititi uros (MISC)								
Pikapoisto (MISC)								
Pikapoisto Mw_6_VSRL6-6-6 (MISC)								
Pikapoisto_Mw_6_VSRL6-6-6 (Metal Work 9063016)	Conveyed exhaust		Metal Work	9063016	Metal Work	9063016		4.304
Säädin_Mw_6_RML 6-6 (Metal Work 9061316)	Reducer	H71018	Metal Work	9061316	Metal Work	9061316	S120E2	9.7425
Sylinteri_Ca_d16_25 (Camozi 24N2A16A025)	Cylinder	H81600	Camozi	24N2A16A025	AVS	P1ACA-G3447125	S200E2	24.827
Sylinteri_Ca_d25_25 (Camozi 24N2A25A025)	Cylinder		Camozi	24N2A25A025	AVS	P1ACA-G3455025		28.6212
Sylinteri_Ca_d25_100 (Camozi 24N2A25A100)	Cylinder	H81470	Camozi	24N2A25A100	AVS	P1ACA-G3455100	S100H1	24.0509
Sylinteri_Ca_d32_25_QN (Camozi QN1A32A25)	Cylinder	H20200	Camozi	QN1A32A25	AVS	P1BCA-G3441325		30.6186
Sylinteri_Ca_d32_25_QP (Camozi QP1A032A025)	Cylinder		Camozi	QP1A032A025	AVS			
Sylinteri_Ca_d50_50 (Camozi QP2A050A050)	Cylinder	H81480	Camozi	QP1A050A050	AVS	P1BCA-G3411200	S100H2	49.5313
Sylinteri_Pimatic_100_25_160 (100/25-160)								
Takaisku_Mw_6_VNRL6-6 (Metal Work 9064016)	Check valve	H71017	Metal Work	9064016	Metal Work	9064016	S120E3	8.49303
Tulppa (MISC)								
Vastusvastavent. säädettävä Ca (MISC)								
Vastusvastaventitili (1/8-6)								
VECU info (USER)								

Kuva 78. A_Pne_Muut – komponenttikirjaston osatietotaulukko

Name	Name 2	ET Part No	Manufacturer	Manuf. Part No	Supplier	Supplier Part No	Hylly	Ostohinta
3_2_Dif-pal_Ca_18 (Camozi 438-34)	3/2 Differential reset valve		Camozi	438-34	AVS	P2BCA-F334800		
3_2_IlmaIlma_Ca_18 (Camozi 338-033)	3/2 Air-Air valve	H15020	Camozi	338-033	AVS	P2BCA-F330010	S100C2	14.8005
3_2_IlmaJousi+Vahv_Fe_18 (Festo LC-3-1_8 + Festo LSK6000)	3/2 Air-Spring valve + amplifier	H19120 +	Festo	LC-3-1/8 + LSK-6000	Festo	(73719845)		99.58 + 21.10
3_2_IlmaJousi_Ca_18 (Camozi 338-035)	3/2 Air-Spring valve	H15000	Camozi	338-035	AVS	P2BCA-F330060	S100F1	17.39
3_2_MGV_NC (USER)								
3_2_MGV_NO (USER)								
3_2_PainoN-Jousi_Ca_18 (Camozi 338-915)	3/2 Knob-Spring valve	H11030	Camozi	338-915	AVS	P2ECA-F330500	S100D1	16.8188
3_2_Paino_Ilma_Ca_18 (MISC)								
3_2_Paino_Veto_Ca_18 (Camozi 338-910)	3/2 Push-pull	H80860	Camozi	338-910	AVS	F330400	S100C1	12.3618
3_2_RullaJousi_Ca_18 (Camozi 338-955)	3/2 Roll-Spring valve	H11115	Camozi	338-955	AVS	P2ECA-F330700	S100E3	11.7732
3_2_RullaJousi_Ca_M5 (Camozi 235-955)	3/2 Roll-Spring valve	H10060	Camozi	235-955	AVS	P2ECA-F310600	S100E2	20.18
3_2_RullaJousi_Ha_M5 (Halner BR 311 202)	3/2 Roll-Spring valve	H11120	Halner	BR 311 202	YTM-Industrial	BR311202		12.71
3_2_SähköIlma_Ca_18 (Camozi 338-033)	3/2 Solenoid-Air valve		Camozi	vanha 338-033	AVS		S100	
3_2_SähköJousi_Ca_18 (Camozi 338-015)	3/2 Solenoid-Spring valve	H80852	Camozi	338-015-02	AVS	P2BCA-F329960	S100B1	34.26
3_2_TappiJousi_Ca_18 (Camozi 338-945)	3/2 Tap-Spring valve		Camozi	338-945	AVS	P2ECA-F330600		12.7246
3_2_TappiJousi_Ca_M5 (Camozi 235-000)	3/2 Tap-Spring valve		Camozi	235-000	AVS			
3_2_VipuJousi_API_18 (API AM2182320)	3/2 Lever-Spring valve	H11070	API	AM2182320	Berendsen PMC Oy Ab	ALQ38F	S100E2	18.50
3_2_VipuJousi_Ca_18 (Camozi 338-111)	3/2 Lever-Spring valve		Camozi	338-111	AVS			
3_2_Vipu_Vipu_No_14 (Norgren 03063702)	3/2 Lever-Lever valve		Norgren	03063702	IMI Norgren Ab			
3_2_Vipu_Ca_18 (Camozi 338-900)	3/2 Lever valve		Camozi	338-900	AVS			
3_2_Vipu_Mw_18 (Metal Work MAV 23 VLB 00)	3/2 Lever valve		Metal Work	MAV 23 VLB 00	Metal Work			
4_2_Magn_Pa (Parker P2D8V32C5)	4/2 Magnetic valve		Parker	P2D8V32C5	Parker Hannifin			
5_2_Dif-pal_Ca_18 (Camozi 458-34)	5/2 Differential reset valve		Camozi	458-34	AVS	P2BCA-F338200		29.036
5_2_IlmaIlma_Mw_4 (MISC)								
5_2_IlmaJousi_Ca_18 (Camozi 358-035)	5/2 Air-Spring valve	H15010	Camozi	358-035	AVS	P2BCA-F331550	S100F2	15.89
5_2_IlmaJousi_Pi_18 (Pimatic 5121-25-2)	5/2 Air-Spring valve	H82120	Pimatic	5121-25-2			S100C3	
5_2_PainoN-Jousi_Ca_18 (Camozi 358-915)	5/2 Knob-Spring valve	H11040	Camozi	358-915	AVS	P2ECA-F331950	S100D2	17.3362
5_2_Paino_Veto_Ca_18 (Camozi 358-910)	5/2 Push-pull	H80870	Camozi	358-910	AVS	F331900	S100E1	14.2119
5_2_Paino_Veto_No_18 (Norgren Y2046402)	5/2 Push-pull	H10000	Norgren	Y2046402	IMI Norgren Ab	X3046402	S100D4	26.197
5_2_RullaJousi_Ca_18 (Camozi 358-955)	5/2 Roll-Spring valve	H80890	Camozi	358-955	AVS	P2ECA-F332150	S100F5	15.3892
5_2_SähköJousi_Ca_18 (Camozi 358-015)	3/2 Solenoid-Spring valve	H15030	Camozi	358-015	AVS	P2ECA-F329950	S100B2	34.3944
5_2_VetoIlma_Indik_No_18 (Norgren 03035103)	5/2 Pull-Air indicator valve	H15100	Norgren	03035103	IMI Norgren	03035103	S100D3	63.575
5_2_Vipu_API_18 (API AM2182520)	5/2 Lever valve	H11060	API	AM2182520	Berendsen PMC Oy Ab	AL059F	S100E2	20.18
5_2_Vipu_Ca_18 (Camozi 358-900)	5/2 Lever valve	H80880	Camozi	358-900	AVS	P2ECA-F332450	S100F4	18.6689
5_2_Vipu_Mw_18 (Metal Work MAV 25 LEB 00)	5/2 Lever valve		Metal Work	7010000400	Metal Work	7010000400		22.57
AH kelan käyttö vent. (MISC)								
Flow-Check-Sensor Wennstrom (MISC)								

Kuva 79. A_Pne_Suuntav – komponenttikirjaston osatietotaulukko

Name	Name 2	Manufacturer	Manuf. Part No	ET Part No	Supplier	Supplier Part No	Hylly	Ostohinta
ABS-box_Kn (Knorr-Bremse)	ABS box	Knorr-Bremse						
ABS-ohjyks_KnE52001 (Knorr-Bremse ES2001)		Knorr-Bremse	ES2001					
ABS-pistoke_Kn (Knorr-Bremse)	ABS plug	Knorr-Bremse						
ABS-relevant_KnBR9231 (Knorr-Bremse BR9231)	ABS relay valve	Knorr-Bremse	BR9231	J97070	Knorr-Bremse	BR9231		
ABS-sensori (ABS-sensor)	ABS sensor							
Akselinostoventti_Wa4630840100 (Wabco 463 084 010 0)		Wabco	463 084 010 0					
Akselipainosensori_Wa441040 (Wabco 441 040 007 0)	Axel load sensor	Wabco	441 040 007 0					
ALB-vent_KnBR5522 (Knorr-Bremse BR5522)	ALB valve	Knorr-Bremse	BR5522	J55130	Knorr-Bremse	BR5522	T501	91.21
Duo-Matic-semtra_Wa452803 (Wabco 452 803 004 0)	Duo-Matic Semtra	Wabco	452 803 004 0	J61045	Örum	4528030040	T502	45.4932
Duo-Matic_Wa452804 (Wabco 452 804 012 0)	Duo-Matic	Wabco	452 804 012 0	J61030	Örum	4528040120	T5	11.47
EBS-jarruventiili_Wa971002301 (Wabco 971 002 301 0)		Wabco	971 002 301 0					
EBS-jarruventiili_Wa971002800 (Wabco 971 002 800 0)		Wabco	971 002 800 0					
EBS-jarruventiili_Wa971002802 (Wabco 971 002 802 0)		Wabco	971 002 802 0					
EBS-modulaattori_Wa480102014 (Wabco 480 102 014 0)	EBS modulator	Wabco	480 102 014 0					
EBS-relevanti_Wa4802070000 (Wabco 480 207 000 0)	EBS relay valve	Wabco	480 207 000 0					
EBS-relevanti_Wa4802070010 (Wabco 480 207 001 0)	EBS relay valve	Wabco	480 207 001 0					
Ilmajousipalkeet_SAF (Ilmajousipalkeet)	Air spring bellow	SAF	2923VK/2923V					
Ilmajousi_kur-koiraj_Wa4640061 (Wabco 464 006 100 0)		Wabco	464 006 100 0					
Ilmajousi_kur-koiraj_KnSV1461 (Knorr-Bremse SV1461_SV1465)		Knorr-Bremse	SV1461	J55200	Knorr-Bremse	SV1461	T501	46.02
Ilmasäiliö_120L_2 (MISC)								
Ilmasäiliö_40L (Ilmasäiliö_40L)	Air reservoir							
Ilmasäiliö_60L (Ilmasäiliö_60L)	Air reservoir							
Ilmasäiliö_120L (Ilmasäiliö_120L)	Air reservoir							
Jakaja_1 (Jakaja_1)	Distributor							
Jakaja_2 (Jakaja_2)	Distributor							
Jarrusylinteri_16 (Jarrusylinteri_16)	Brake cylinder							
Jarrusylinteri_20 (Jarrusylinteri_20)	Brake cylinder							
Jarrusylinteri_22 (Jarrusylinteri_22)	Brake cylinder							
Jarruventiili_Siirtelyv_KnAS3100A (Knorr-Bremse AS3100A)		Knorr-Bremse	AS3100A	J55095	Knorr-Bremse	AS3100A	T5	60.33
Jousijarrusylinteri_16-16 (Jousijarrusylinteri_16-16)								
Jousijarrusylinteri_18-24 (Jousijarrusylinteri_18-24)								
Jousijarrusylinteri_20-24 (Jousijarrusylinteri_20-24)								
Liitin (Liitin)	Connector							
Nosto-Laskuventti_Wa4630320200 (Wabco 463 032 020 0)		Wabco	463 032 020 0					
Nostopalje_Phoenix 2B 12 R (Nostopalje)	Lift bellows	Phoenix						
Paineeriväh-ventti_Wa4750155000 (Wabco 475 015 500 0)		Wabco	475 015 500 0					
Paineerivähennyysventti_KnDB1103 (Knorr-Bremse DB1103)	Redundancy valve	Knorr-Bremse	DB1103					
Pikapoistoventti_Wa973500 (Wabco 973 500 051 0)	Conveyed exhaust valve	Wabco	973 500 051 0					
Pistoke_Trailer-Truck (Pistoke_Trailer-Truck)	Plug Trailer-Truck							
Pistoke_Trailer-Truck_Diagn (Pistoke_Trailer-Truck_Diagn)	Plug Trailer-Truck diagnose							
Putkisuodatin_KnLA2103 (Knorr-Bremse LA2103)	Linefilter	Knorr-Bremse	LA2103	J55140	Knorr-Bremse	LA2103	T501	5.27
Putki_10x1.25 (Putki_10x1.25)	Line							
Suodatin_KnLA2103 (Knorr-Bremse LA2103)	Filter	Knorr-Bremse	LA2103	J55140	Knorr-Bremse	LA2103	T501	5.27
Tai-venttiili_Wa4342080210 (Wabco 434 208 021 0)	OR-valve	Wabco	434 208 021 0	J61020	Örum	4342080210	T501F6	21.3279
Terminaali (Terminaali)	Terminal							
Tuplasiirtelyventti_Wa963001 (Wabco 963 001 051 0)		Wabco	963 001 051 0					
Varoventti_Wa4346082000 (Wabco 434 608 200 0)		Wabco	434 608 200 0					
Varoventti_Wa4346082060 (Wabco 434 608 206 0)		Wabco	434 608 206 0	J61000	Örum	4346082060	T502I8	16.9079
Ylivirtausventtiili_KnDR4341 (Knorr-Bremse DR4341)		Knorr-Bremse	DR4341	J55060	Knorr-Bremse	DR4341	T501	12.63
Ylivirtausventti_Wa434100122 (Wabco 434 100 122 0)		Wabco	434 100 122 0	J61070	Örum	4341001220	T501F3	35.41
Ylivirtausventti_Wa434100125 (Wabco 434 100 125 0)		Wabco	434 100 125 0	J61120	Örum	4341001250	T501E2B	16.3983
Ylivirtausventti_Wa4341000240 (Wabco 434 100 024 0)		Wabco	434 100 024 0					
Ylivirtausventti_Wa4341000270 (Wabco 434 100 027 0)		Wabco	434 100 027 0	J61220	Örum	4341000270	T501G3	25.8993

Kuva 80. A_Pne_Trailer – komponenttikirjaston osatietotaulukko

7. YHTEENVETO

Tutkintotyön tavoitteena oli laatia havainnolliset kaaviosymbolit pääosin pneumaattisille osille sekä ryhmitellä ne johdonmukaisesti omiin kirjastoluokkiin. Tuloksena saatiin toimivan komponenttikirjaston lisäksi helppotajuinen ohjeistus Eurotank Oy:n suunnitteluhenkilöstölle komponenttikirjaston laadinnasta sekä käytöstä.

Ensimmäiseksi laadin standardoidut piirrossymbolit, minkä jälkeen alkoi Eurotank Oy:n omien, asiakaskohtaisten, osien fyysisten ominaisuuksien tutkiminen ja kaaviosymboleiden luominen saatujen tietojen perusteella. Viimeiseksi komponenttikirjastoihin lisättiin komponenttikohtaiset osatiedot, joihin tiedot hankin pääasiassa Eurotank Oy:n varastoa, osto- ja myyntitietoja sekä osanumerohakemistoa tutkimalla. Myös eri komponenttivalmistajien luetteloista löytyi paljon hyödyllistä tietoa taulukoihin.

Toivon, että olen laatinut oivan kirjastopohjan Eurotank Oy:n suunnittelijoiden käyttöön, jotka pystyvät laajentamaan tarvittaessa kirjastoa laatimallani käyttöohjeistuksella sekä koulutuksellani. Uskon myös, että kaavioiden piirtäminen ja järjestelmien laatiminen nopeutuu sekä helpottuu yleisesti.

LÄHTEET

Painetut lähteet

1. Fonselius, Jaakko, Koneautomaatio / Pneumatiikka. Valtion painatuskeskus, 1986

Painamattomat lähteet

2. Eurotank Oy:n valokuva-arkisto. Eurotank Oy. Kangasala.
3. Järvinen, Kari, Koneautomaatio K. Luennot 2002 – 2003. Tampereen ammattikorkeakoulu.
4. Vainio, Antti, automaatioinsinööri. Keskustelut 2004 – 2005. Eurotank Oy. Kangasala.
5. Vänni, Rainer, toimitusjohtaja. Keskustelut 2004 – 2005. Eurotank Oy. Kangasala.
6. Liuska, Jari, asentaja. Keskustelut 2004 – 2005. Eurotank Oy. Kangasala.
7. Pitkänen, Urpo, asentaja. Keskustelut 2004 – 2005. Eurotank Oy. Kangasala.

Sähköiset lähteet

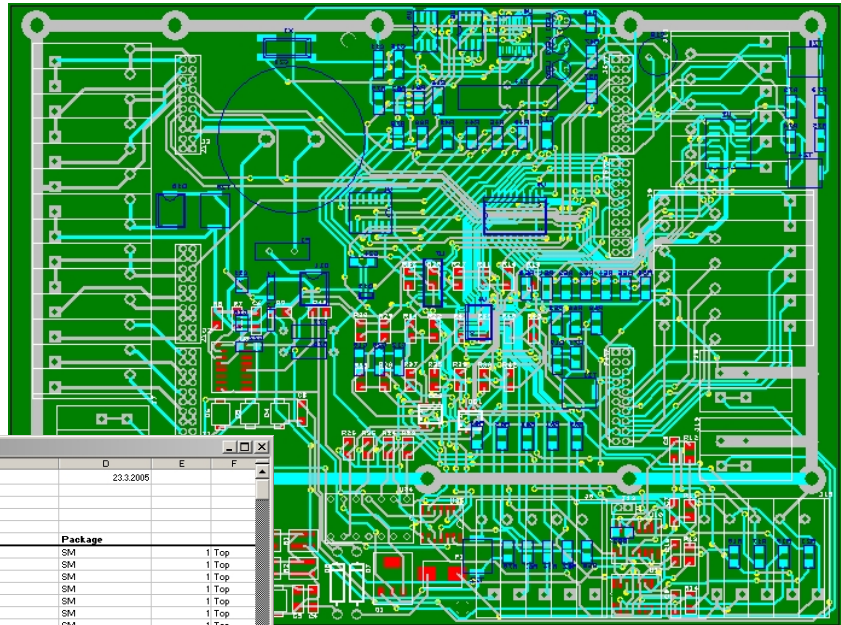
8. Number One Systems. [www-sivu]. <http://www.numberone.com>
9. Number One Systems –ohjelmistoyrityksen tukihenkilö. [sähköpostiviestit].
10. Tutkintotyöohje. [sähköinen dokumentti]. Tampereen ammattikorkeakoulun intranet. <https://intra.tpu.fi/sivut/tm/data/index.htm>
11. SMC Pneumatics Finland Oy [www-sivu]. <http://www.databooks.com/smcfi/>

LIITTEET

TECHNICAL MANUAL

EASY-PC

KOMPONENTTI- JA OSALUETTELO-OHJE



Ref	Name	TilausNo	Package	
1	EUROTANK OY	OSALUETTELO		23.3.2005
2	Mnt			
3		Projekti: Spring Load Connector		
4		Piirustus no:		
5				
6				
7	C1 C 100nF 1206 50V	Farnell 499-389	SM	1 Top
8	C2 C 100nF 1206 50V	Farnell 499-389	SM	1 Top
9	C3 C 100nF 1206 50V	Farnell 499-389	SM	1 Top
10	C4 C 100nF 1206 50V	Farnell 499-389	SM	1 Top
11	C5 C 4.7uF 1206 85V	Farnell 499-389	SM	1 Top
12	C6 C 1nF 1206 50V	Farnell 499-389	SM	1 Top
13	C7 C 100nF 1206 50V	Farnell 499-389	SM	1 Top
14	C8 C 100nF 1206 50V	Farnell 499-389	SM	1 Top
15	C9 C 100nF 1206 50V	Farnell 499-389	SM	1 Top
16	C10 C 100nF 1206 50V	Farnell 499-389	SM	1 Top
17	C11 C 100nF 1206 50V	Farnell 499-389	SM	1 Bottom
18	C12 C 100nF 1206 50V	Farnell 499-389	SM	1 Bottom
19	C13 C 10uF 1206 50V	Farnell 499-389	SM	1 Bottom
20	C14 C 15F 5.5V		Farnell 443-4614	1 Bottom
21	C15 C 100nF 1206 50V	Farnell 499-389	SM	1 Bottom
22	C16 C 100nF 1206 50V	Farnell 499-389	SM	1 Bottom
23	C17 C 100nF 1206 50V	Farnell 499-389	SM	1 Bottom
24	C18 C 82uF 50V E FC		Farnell 303-6510	1 Bottom
25	C19 C 100nF 1206 50V	Farnell 499-389	SM	1 Bottom
26	C20 C 1uF 1210 50V		Farnell 331-3686	1 Bottom
27	C21 C 1uF 1210 50V		Farnell 331-3686	1 Bottom
28	C22 C 470nF 1206 50V		SM	1 Bottom
29	C23 C 2200uF 63V	Muista Kiinnityspanta	Farnell 248-162	1 Bottom
30	C24 C 47nF 1206 50V	Farnell 499-389	SM	1 Bottom
31	C25 C 100nF 1206 50V	Farnell 499-389	SM	1 Bottom
32	D1 SMBJ12		Farnell 167-149	1 Top
33	D2 SMBJ12		Farnell 167-149	1 Top
34	D3 SMBJ12		Farnell 167-149	1 Top
35	D4 SMBJ12		Farnell 167-186	1 Top
36	D5 SMBJ12		Farnell 167-186	1 Top
37	D6 SMBJ12		Farnell 167-186	1 Top
38	D7 Diode IN4004		DIOD05	1 Top
39	D8 Diode IN4004		DIOD05	1 Top
40	D9 Diode IN4004		DIOD05	1 Top
41	D10 MEPS34013		Farnell 878-390	1 Bottom
42	D11 MEPS34013		Farnell 878-390	1 Bottom

TECHNICAL MANUAL

SISÄLLYS:

1. EASY-PC KOMPONENTIN LUOMINEN JA MUOKKAAMINEN	3
1.1 YLEISTÄ	3
1.2 UUDEN KOMPONENTIN LUOMINEN	3
1.3 VALMIIN KOMPONENTIN TIETOJEN MUOKKAUS	4
2. KOMPONENTIN ARVOT (VALUES).....	7
2.1. YLEISTÄ	7
2.2. ARVOJEN MÄÄRITTÄMINEN	7
3. OSALUETTELON LUOMINEN.....	9
3.1. YLEISTÄ	9
3.2. OSALUETTELON ALUSTUS	9
3.3. OSALUETTELON VIIMEISTELY JA TULOSTUS	10

TECHNICAL MANUAL

1. Easy-PC komponentin luominen ja muokkaaminen

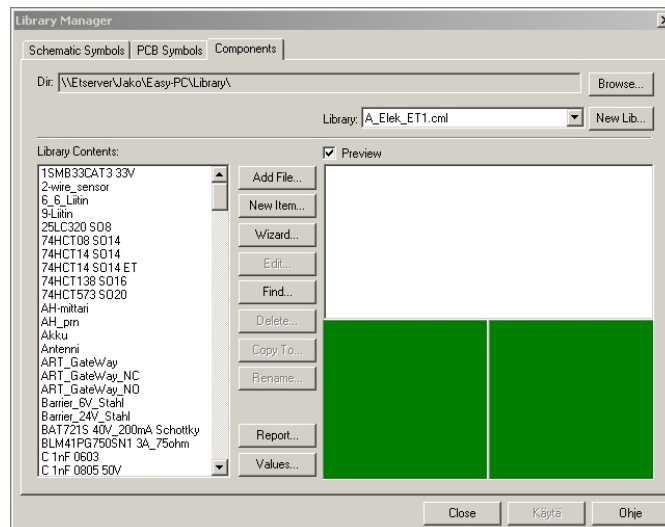
1.1 Yleistä

Tämän ohjeen tarkoituksena on toimia apuna Easy-PC 8:lla laadittavien komponenttikirjastojen laadinnassa ja käytössä.

Ohjeissa on oletuksena, että vähintään toinen symboleista, joko kaaviosymboli (*Schematic*) tai piirilevy-symboli (PCB) on valmiiksi piirretty. Näin ollen tässä ohjeessa keskitytään vain varsinaisesti uuden komponentin luomiseen ja vanhojen muokkaamiseen, sekä komponentin arvojen (*Values*) laatimiseen.

1.2 Uuden komponentin luominen

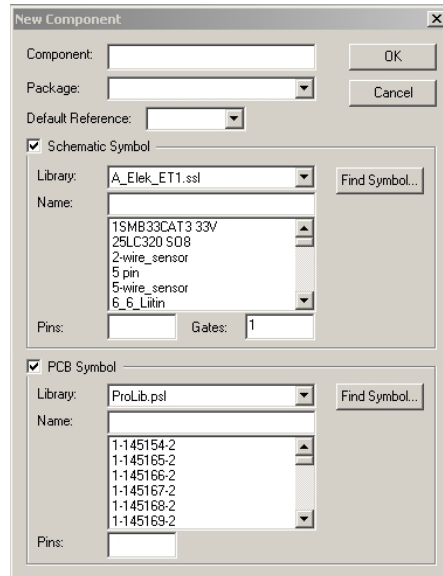
On tärkeää, että komponenttikirjastot ja piirustukset ovat aina Jako-levyn hakemistossa \Easy-PC\Library. Tällöin varmistetaan varmuuskopiointi.



Kuva 1. Komponenttikirjaston yleisnäkymä.

Kun halutaan laatia uusi komponentti valmiista kaavio- ja/tai PCB-symboleista, valitaan ensin Library-kohdasta mihin kirjastoluokkaan komponentti halutaan luoda – valitaan joko olemassa oleva luokka tai luodaan uusi. Tämän jälkeen painetaan *New Item*, jolloin aukeaa kuvan 2 kaltainen ikkuna.

TECHNICAL MANUAL



Kuva 2. Uuden komponentin luominen.

Ponnahdusikkuna kysyy seuraavia arvoja:

Component	Komponentin nimi
Package	Kotelotyyppi
Default Reference	Referenssilyhenne (kuten R vastuksille, F sulakkeille)

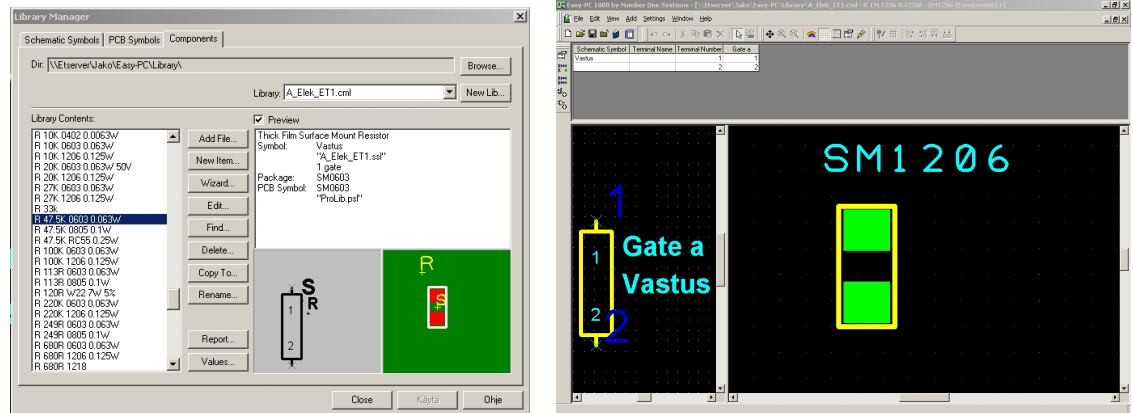
Edellä olevien arvojen asettamisen jälkeen valitaan kaavio- ja/tai PCB-symbolit halutuista kirjastoista ja painetaan OK, jolloin uusi komponentti on luotu.

Komponentin voi luoda myös valitsemalla yleisikkunasta *Wizard*, jolloin käydään läpi samankaltaiset vaiheet, joskin hieman eri järjestyksessä.

1.3 Valmiin komponentin tietojen muokkaus

Valitsemalla komponenttikirjaston yleisnäkyvästä valmiin komponentin voidaan keskipalkissa olevilla käskyillä muokata komponentin nimeä, kopioida se toiseen kirjastoon tai poistaa se. Painamalla *Edit* päästään muuttamaan komponentille määritettyjä arvoja. Varsinaisia kaavio- tai PCB-symboleita pääsee muokkaamaan valitsemalla kyseisen komponentin symboli sen omasta symbolikirjastostaan.

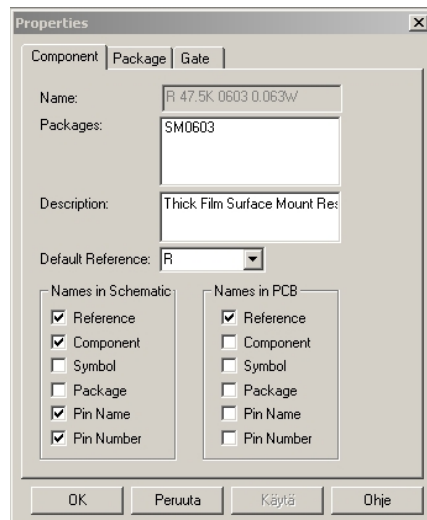
TECHNICAL MANUAL



Kuvat 3 ja 4. Valittu komponentti ja sen arvojen muokkaaminen.

Kuvassa 3 näkyy valitun komponentin tiedot; missä kirjastossa symbolit sijaitsevat ja millä nimillä, sekä mikä kotelotyyppi on kyseessä. Näiden lisäksi yläriville on kuvan mukaisesti mahdollista määrittää jokin oleellinen tieto komponentista, kuten tilauskoodi.

Kuvan 4 kaltainen ikkuna tulee kun on painettu *Edit*ä. Taulukkoon voidaan nimetä pinnit halutuiksi sekä numeroida ne vastaamaan toisiaan. Kun jokaiselle kaaviosymbolin pinnille on määritelty PCB-symbolista vastaava, varmistetaan että symbolit ovat yhteensopivia ja että ne toimivat piirilevyn suunnittelussa kaavioon laaditulla tavalla.

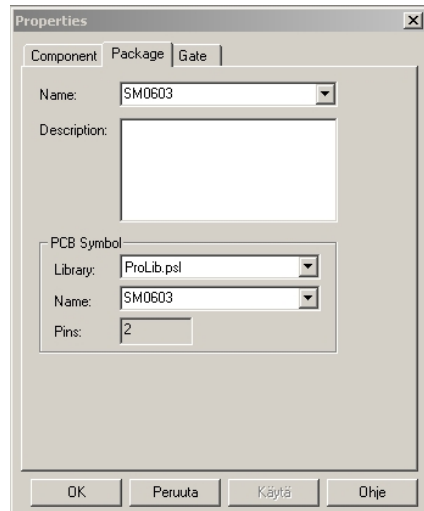


Kuva 5. Komponentin asetukset.

Kun valitaan komponentin muokkaustilassa (kuva 4) vasemmanpuoleinen symboli eli kaaviosymboli ja painetaan kuvan päällä hiiren oikeaa nappia ja sen jälkeen valitaan *Properties*, aukeaa kuvan 5 mukainen ikkuna.

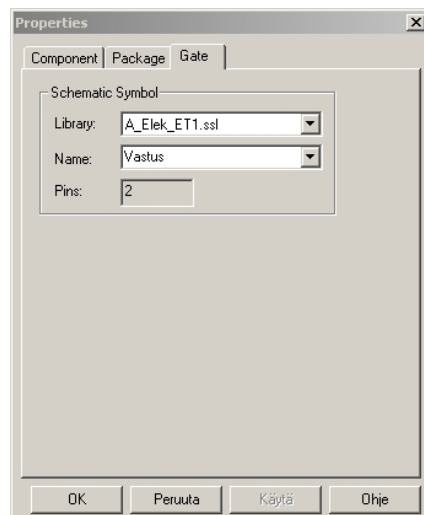
TECHNICAL MANUAL

Component välilehdestä voidaan määrittää komponentille uusi referenssilyhenne ja asettaa haluttu lisätieto, kuten toimittaja ja tilauskoodi, kohtaan *Description*. Ruksaamalla alla olevia ruutuja saadaan valittua mitä tietoja näytetään automaattisesti aina kun uusi komponentti asetetaan kaavioon tai piirilevy-layoutiin.



Kuva 6. Komponentin kotelo-asetukset.

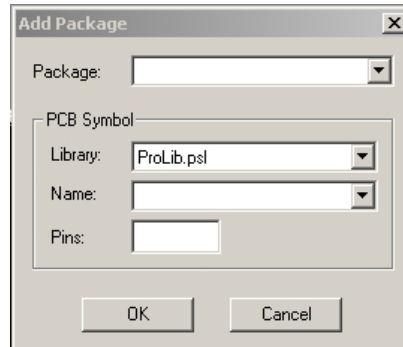
Seuraavasta *Package*-välilehdestä, kuten kuvassa 6, voidaan nimetä uusi kotelotyyppi joko kirjoittamalla uusi kohtaan *Name*, tai valitsemalla alasvetovalikosta. Kohdasta *PCB Symbol* voidaan valita uusi piirilevysymboli halutusta symbolikirjastosta.



Kuva 7. Kaaviosymbolin tietojen editointi.

Viimeisestä *Gate*-välilehdestä voidaan vaihtaa kaaviosymboli toiseen.

TECHNICAL MANUAL



Kuva 8. Uuden kotelon luominen.

Jos halutaan lisätä uusi kotelotyyppi komponentille, säilyttäen olemassa olevan kotelomallin, valitaan *Add*-valikosta *Package* ja nimetään uusi tyyppi ja valitaan sille symboli kuvan 8 kaltaisessa ikkunassa.

2. Komponentin arvot (Values)

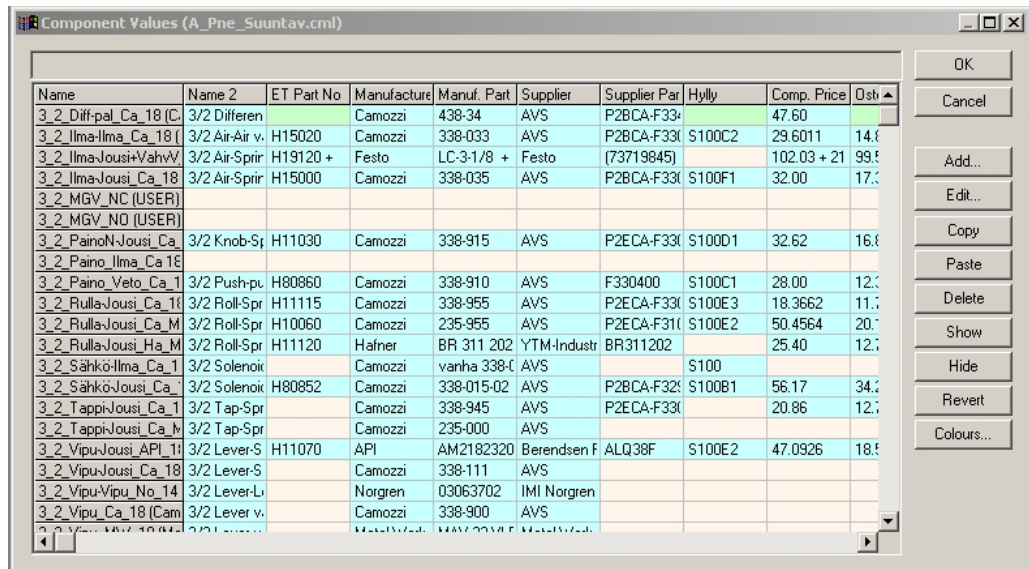
2.1. Yleistä

Komponenteille kannattaa asettaa siitä tiedettävät arvot, kuten osanumerot, tilauskoodit, hyllypaikat, hinnat jne., heti sen jälkeen kun komponentti on luotu. Näitä tietoja voidaan käyttää tehokkaasti hyväksi tulostettaessa kaavioiden tai piirilevy-layoutien osaluetteloja. Tiedot luonnollisesti myös helpottavat tilausmenettelyä ja komponentin käsittelyä informaatiotasolla.

2.2. Arvojen määrittäminen

Komponentin arvot asetetaan avaamalla *Library Manager* ja valitsemalla *Values* komponenttikirjaston yleisikkunasta (kuva 1, sivu 2). Tällöin avautuu kuvan 9 kaltainen ikkuna.

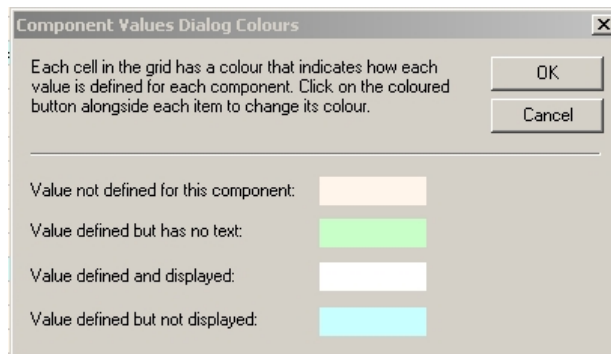
TECHNICAL MANUAL



Name	Name 2	ET Part No	Manufacture	Manuf. Part	Supplier	Supplier Part	Hylly	Comp. Price	Osk
3_2_Diff-pal_Ca_18 (C	3/2 Differen		Camozzi	438-34	AVS	P2BCA-F33		47.60	
3_2_Ilma-Ilma_Ca_18 (3/2 Air-Air v.	H15020	Camozzi	338-033	AVS	P2BCA-F33	S100C2	29.6011	14.8
3_2_Ilma-Jousi-VahvV	3/2 Air-Spirr	H19120 +	Festo	LC-3-1/8 +	Festo	(73719845)		102.03 + 21	99.5
3_2_Ilma-Jousi_Ca_18	3/2 Air-Spirr	H15000	Camozzi	338-035	AVS	P2BCA-F33	S100F1	32.00	17.2
3_2_MGV_NC (USER)									
3_2_MGV_NO (USER)									
3_2_PainoN-Jousi_Ca	3/2 Knob-Sy	H11030	Camozzi	338-915	AVS	P2ECA-F33	S100D1	32.62	16.8
3_2_Paino_Ilma_Ca_1E									
3_2_Paino_Veto_Ca_1	3/2 Push-pu	H80860	Camozzi	338-910	AVS	F330400	S100C1	28.00	12.3
3_2_Rulla-Jousi_Ca_1E	3/2 Roll-Spr	H111115	Camozzi	338-955	AVS	P2ECA-F33	S100E3	18.3662	11.1
3_2_Rulla-Jousi_Ca_M	3/2 Roll-Spr	H10060	Camozzi	235-955	AVS	P2ECA-F31	S100E2	50.4564	20.1
3_2_Rulla-Jousi_Ha_M	3/2 Roll-Spr	H11120	Hafner	BR 311 202	YTM-Industr	BR311202		25.40	12.3
3_2_Sähkö-Ilma_Ca_1	3/2 Solenoid		Camozzi	vanha 338-0	AVS		S100		
3_2_Sähkö-Jousi_Ca_1	3/2 Solenoid	H80852	Camozzi	338-015-02	AVS	P2BCA-F32	S100B1	56.17	34.2
3_2_Tappi-Jousi_Ca_1	3/2 Tap-Spr		Camozzi	338-945	AVS	P2ECA-F33		20.86	12.3
3_2_Tappi-Jousi_Ca_M	3/2 Tap-Spr		Camozzi	235-000	AVS				
3_2_Vipu-Jousi_API_1E	3/2 Lever-S	H11070	API	AM2182320	Berendsen F	ALQ38F	S100E2	47.0926	18.5
3_2_Vipu-Jousi_Ca_18	3/2 Lever-S		Camozzi	338-111	AVS				
3_2_Vipu-Vipu_No_14	3/2 Lever-L		Norgren	03063702	IMI Norgren				
3_2_Vipu_Ca_18 (Cam	3/2 Lever v.		Camozzi	338-900	AVS				

Kuva 9. Komponenttien arvotaulukko.

Tiedot asetetaan kuvan 9 mukaisesti sarakkeisiin, joita voi luoda lisää painamalla *Add*. Näitä tietoja on mahdollista tulostaa kaavion tai layoutin osaluetteloon.



Kuva 10. Värien merkitys.

Solujen väritys kertoo miten se on määritelty.

Not defined	Ei määritelty
Defined, no text	Määritelty ilman tekstiä
Defined, displayed	Määritelty, näytetään kaaviossa
Defined, not displayed	Määritelty, ei näytetä kaaviossa

Väriyksen asettaminen vaikuttaa ainoastaan siihen, mitä tietoja näytetään komponentin symbolin rinnalla kaaviossa - ei vaikutusta osaluetteloihin.

TECHNICAL MANUAL

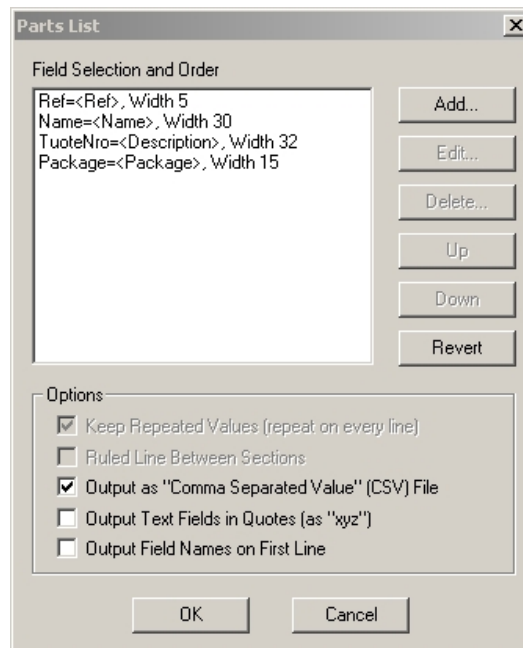
3. Osaluettelon luominen

3.1. Yleistä

Koska usein komponenttien kaikki tarpeelliset tiedot ei mahdu kaavioon tai varsinkaan piirilevyn layoutiin, on tarpeen tulostaa osaluettelo.

Osaluettelo selventää ja helpottaa kaavion lukua, komponenttien käsittelyä ja tilauksia sekä sillä voi ilmoittaa tietoja joita ei haluta paljastaa kaaviossa.

3.2. Osaluettelon alustus



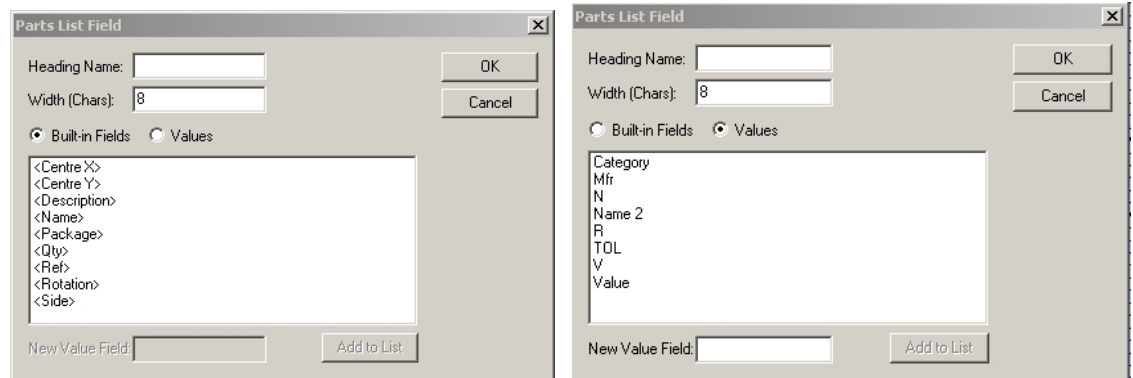
Kuva 11. Osaluettelon luonti.

Osaluettelon laatiminen aloitetaan valitsemalla *Output*-valikosta *Parts List*, jolloin aukeaa luettelon luonti -ikkuna (kuva 11).

Valitsemalla *Options*-kohdasta rasti vaikuttaa osaluettelon ulko-asuun:

- Näytä toistuvat arvot
- Viivoitus eri komponenttityyppien väliin
- Arvot pilkuilla erotettuina (CSV tiedosto)
- Arvot merkittynä heittomerkeillä
- Arvojen otsikoiden tulostaminen ensimmäiselle riville

TECHNICAL MANUAL



Kuvat 13 ja 14. Vakiosarakkeiden ja omien arvojen (Values) lisääminen luetteloon.

Voit lisätä tulostettavia tietosarakkeita valitsemalla *Add*. Luetteloon on mahdollista lisätä valmiita vakiosarakkeita (kuva 13) tai itse määriteltyjä *Values*-arvoja (kuva 14). Valittavana oleviin *Values*-arvoihin vaikuttaa komponenttien määrä ja niille asetetut tiedot (kohdan 2 mukaan).

Jos osaluettelo laaditaan varta vasten tehtyyn Excel-taulukkoon, ”*Easy-PC-Osaluettelo1*”, on *Options*-kohdasta valittava pilkuilla erotettavat arvot (CSV tiedosto) sekä jätettävä otsikkorivi pois (kuten kuvassa 11). Tällöin osaluettelon taulukointi ja järjestely toimii optimaalisesti.

3.3. Osaluettelon viimeistely ja tulostus

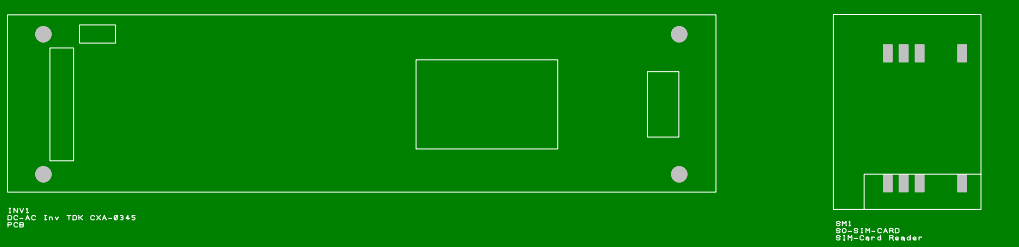
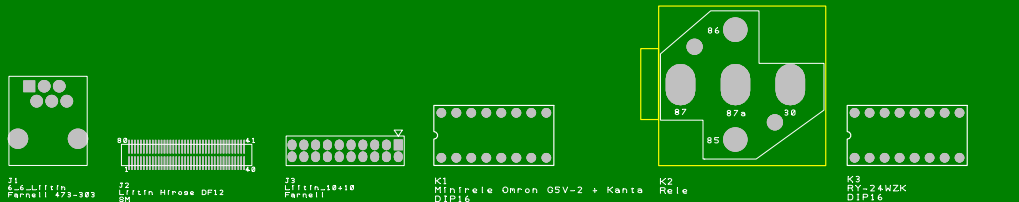
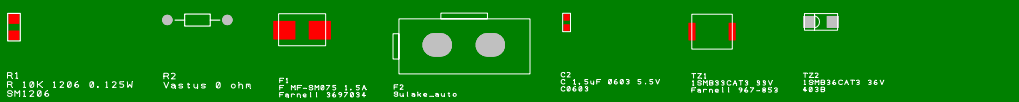
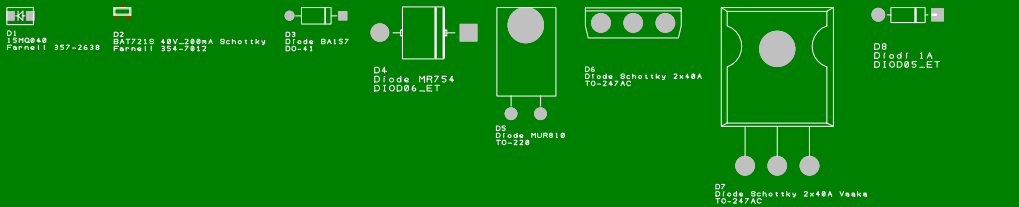
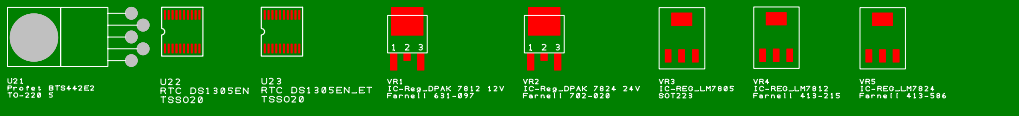
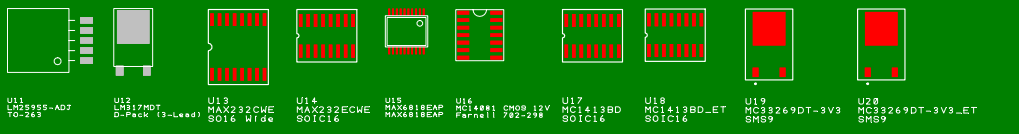
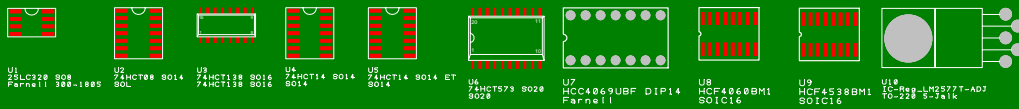
Kun halutut tietosarakkeet on asetettu, painetaan OK jolloin Muistioon aukeaa pilkuilla eroteltu osaluettelo. Tämä lista valitaan (Ctrl+a) ja kopioidaan leikepöydälle (Ctrl+c). Seuraavaksi avataan Excel ja dokumentti *Easy-PC-Osaluettelo1.xls* (hakemistosta: Jako/Easy-PC/Osaluettelot/). Valitaan taulukosta solu A7 (Ref:in alla) ja liitetään osaluettelo siihen (Ctrl+v). Sarakkeisiin järjestäminen tapahtuu painamalla Ctrl+e (jolloin taulukkoon asentuu automaattisesti myös päivämäärä).

Seuraavaksi olisi järjesteltävä osaluettelo Referenssin mukaan. Tämä tapahtuu painamalla Ctrl+j. Nyt osaluettelo on oikeassa muodossaan ja tulostusalueen määrittämisen jälkeen valmis tulostettavaksi. Muista tallentaa osaluettelo edellä mainittuun osaluettelo-hakemistoon.

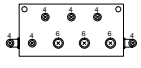
Jos näet jossain vaiheessa tarpeelliseksi poistaa osaluettelo-osuuden Excel-taulukosta, paina Ctrl+t jolloin taulukon ohjelmoitu osaluettelo-osuus tyhjenee.

Voit sulkea tallentamatta Easy-PC:n avaaman pilkuilla erotetun osaluettelon.

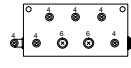
A_Elek_ET1 -komponenttikirjaston piirilevysymbolit



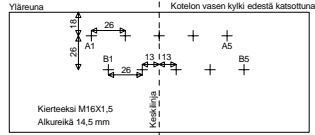
A_ET_omat_osat



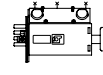
JT1
EuroNomix_jakotuki_V1



JT2
EuroNomix_jakotuki_V2



OptMon1
OptMon kotelo



PGI1
EuroNomix_rulla

A_Phoenix_ET



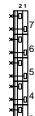
J10
Lilitin_ZFKKDS_04_1-5_5-08
Phoenix Contact 1704402



J11
Lilitin_ZFKKDS_05_1-5_5-08
Phoenix Contact 1704402



J12
Lilitin_ZFKKDS_06_1-5_5-08
Phoenix Contact 1704402



J13
Lilitin_ZFKKDS_07_1-5_5-08
Phoenix Contact 1704402



J14
Lilitin_ZFKKDS_09_1-5_5-08
Phoenix Contact 1704402



J15
Lilitin_ZFKKDS_10_1-5_5-08
ZFKKDS_1-5_5-08



J16
Lilitin_ZFKKDS_11_1-5_5-08
ZFKKDS_1-5_5-08



J17
Lilitin_ZFKKDS_14_1-5_5-08
Phoenix Contact 1704402



J18
MCV_1-5_04_GF_3-81
Phoenix Contact 18 30 61 9



J19
MCV_1-5_08_GF_3-81
MCV_1-5_GF_3-81



J20
MCV_1-5_12_GF_3-81
Phoenix Contact 18 30 69 3



J4
Lilitin_MCD_08_1-5_8_GF_3-81
MCD_1-5_GF_3-81



J5
Lilitin_MCD_10_1-5_10_GF_3-81
MCD_1-5_GF_3-81



J8
Lilitin_ZFK3DS_04_1-5_5-08
Phoenix Contact 1704415



J9
Lilitin_ZFK3DS_06_1-5_5-08
Phoenix Contact 1704415



J1
Front_2-5_V_SA_5-EX_1_Lohko
Phoenix Contact 17 01 16 2



J2
Front_2-5_V_SA_5-EX_02 + Pääty
Phoenix Contact 1700037



J3
Front_2-5_V_SA_5-EX_10 + Pääty
Front_2-5_SA_5-EX



J7
Lilitin_MKDS_3_03_3_5-08
Phoenix Contact 1711738



J6
Lilitin_MCD_12_1-5_12_GF_3-81
MCD_1-5_GF_3-81

Komponenttisympoleja

Component symbols

A_ET_omat_osat + A_Phoenix_ET

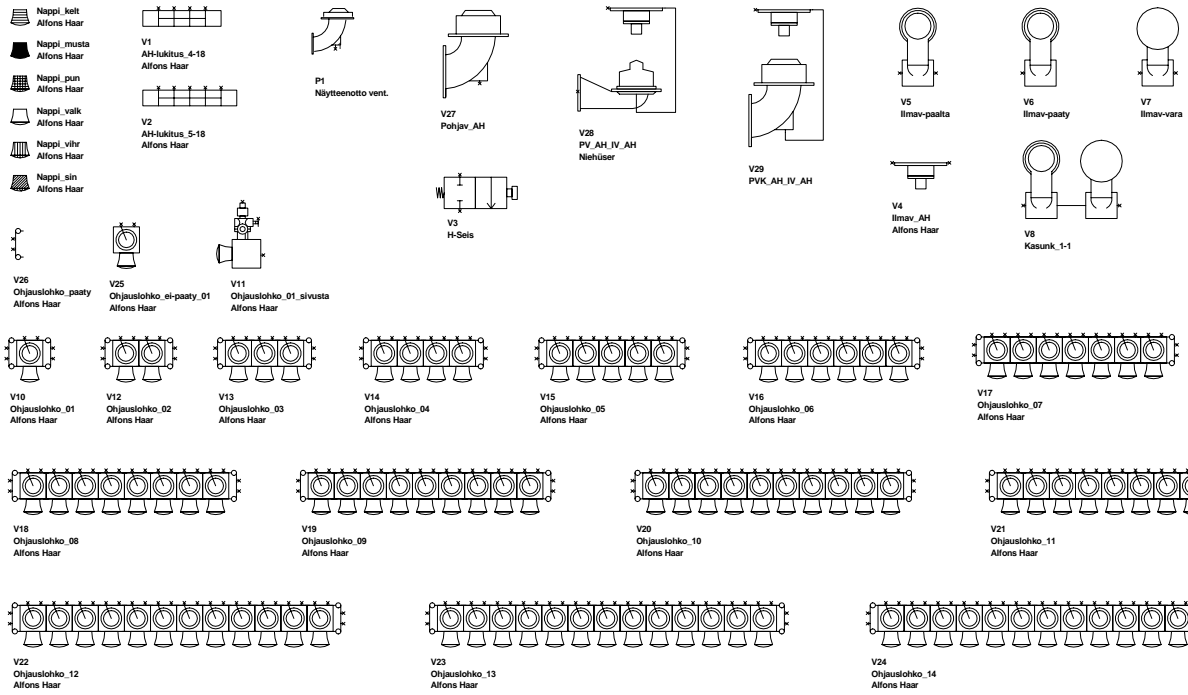


MNi

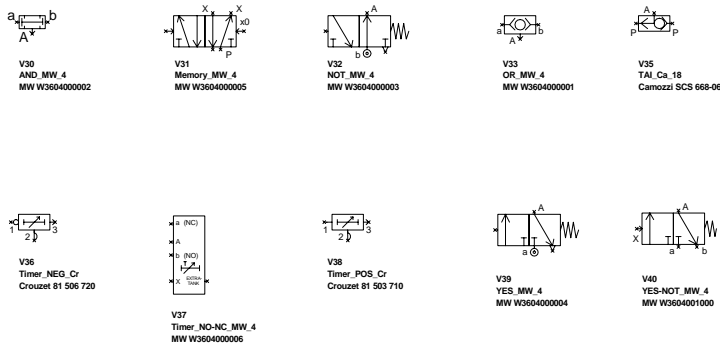
2005-10-09

(c) Copyright by Eurotank Oy

A_Pne_AH



A_Pne_Logic



Komponenttisyboleja

Component symbols

A_Pne_AH + A_Pne_Logic



MNi

2005-10-09

(c) Copyright by Eurotank Oy



C1
Sylinteri, Ca_d16_25
Camozzi 24N2A16A025



C2
Sylinteri, Ca_d25_100
Camozzi 24N2A25A100



C3
Sylinteri, Ca_d25_25
Camozzi 24N2A25A025



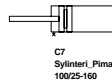
C4
Sylinteri, Ca_d32_25_QN
Camozzi QN1A32A25



C5
Sylinteri, Ca_d32_25_QP
Camozzi QP1A032A025



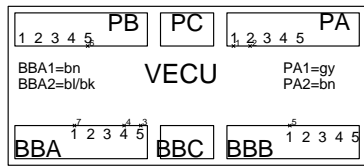
C6
Sylinteri, Ca_d50_50
Camozzi QP2A050A050



C7
Sylinteri_Pimatic_100_25_160
100/25-160



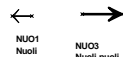
KATK1
Kakko viiva



ECU1
VECU info



NUO2
Nuoli iso



NUO1
Nuoli

NUO3
Nuoli puoli



KP1
Kytentäpiste



P1
Pikallittin naaras



P2
Pikallittin uros



P3
Vastusvastent, säädettävä Ca



PL1
Huuhtelu säiliö 120 L



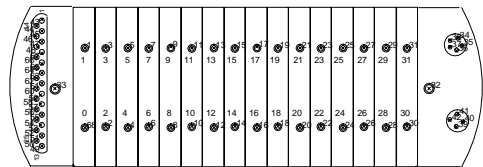
PL2
Tulppa



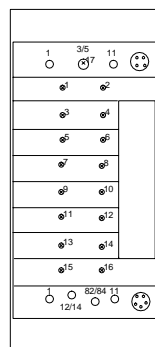
PNE3
Pikapisto MW 6VSRLE6-6



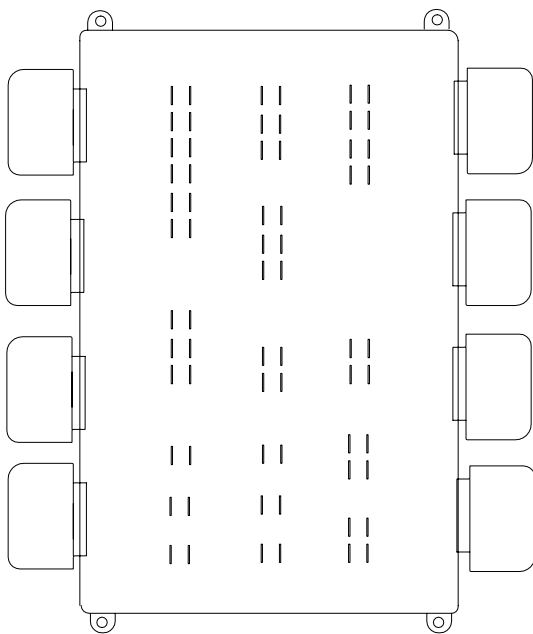
PP1
Pikapisto



PNE1
Mgv paketti 16-32 Norgren



PNE2
Mgv paketti 1-16 Festo



RAsia1
Aspöck rasia



S1
Paineytökin Cr
Crouzet 81 513 552



S2
Paineytökin EX Cr
Crouzet 81 513 530



V1
3-2_Pailöv, MW_4_V3V L 6-6
Metal Work 9066016



V10
MiniPS, MW_6_RFLRU6-6
Metal Work 9041316



S3
Paineytökin_NC La
Layher LAY-



S4
Paineytökin_NC_PMN10C, EI
Elettrotec PMN 10C



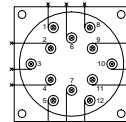
S5
Paineytökin_NO_01-1_PMN1A
Elettrotec PMN 1A



S6
Paineytökin_NO_La
Layher LAY-211 010 G_18



S7
Paineytökin_NO_PMN10A, EI
Elettrotec PMN 10A



V11
Morillitin_SMC_DMK12-04
SMC DMK12-04



V18
Pikapisto_MW_6_VSRLE6-6
Metal Work 9063016



V19
Släidin_MW_6_RML 6-6
Metal Work 9061316



V2
Ilma-anturi



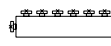
V20
Takalisku_MW_6_VNRL6-6
Metal Work 9064016



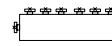
V21
Vastusvastentillii
1/8-6



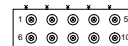
V9
MiniPS, MW_4_RFLRU4-4
Metal Work 9041301



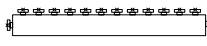
V5
Jakot_6p_4_18_MW_XR26
Metal Work 7304106



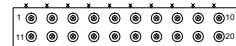
V6
Jakot_6p_6_14_MW_XR26
Metal Work 7306206



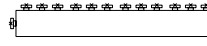
V7
Lapilient_SMC_KDM10-04
SMC KDM10-04



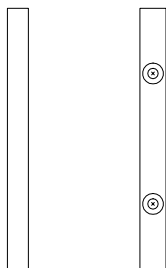
V3
Jakot_12p_4_18_MW_XR26
Metal Work 7304112



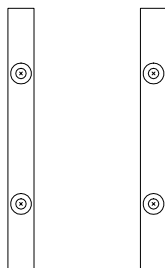
V8
Lapilient_SMC_KDM20-04
SMC KDM20-04



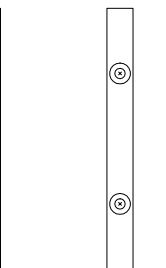
V4
Jakot_12p_6_14_MW_XR26
Metal Work 7306212



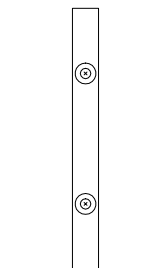
V12
Multimach Kit Terminale Cleco
Metal Work 0227300500



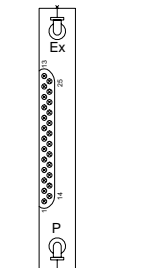
V13
Multimach NSV F5 SES 00
Metal Work 7068030732



V14
Multimach NSV F8 SES 00
Metal Work 7068030732



V15
Multimach NSV F8 SES NC
Metal Work 7068030532



V16
Multimach NSV F8 SES NO
Metal Work 7068030732



V17
Multimach Terminal Koottu
MW 0227300300 ja 0226180001

Komponenttisyboleja

Component symbols

A_Pne_Muut



(c) Copyright by Eurotank Oy

MNi

2005-10-09



L1
Flow-Check FCAU Wennström



L2
Flow-Check-Sensor Wennström



L3
Letkul. tv Todo 1inch



L4
Letkul. tv Todo DN80



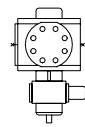
L5
Letkul. tv Todo W2-7



L6
Pällöv_Jouka_kk_älpät pieni



m2
Letkullitän OBW uros



P1
Pumppu_3_W
Wennström



P2
Pumppu_AH_FPOC100
Alfons Haas FPOC 100



mlt2
Mittari Wennström elektr.



m1
Ilmanerotin Wennström mek.



m3
Mittari Sampi mek + ilmanerotin



mlt1
Mit. Sampi mek + ilmerovel. Imp.



SV1
Mittari Sampi mek



m4
Pällöv_Zievent.



V1
Pällöv_Jouka_kk
Jouka



V2
Pällöv_Jouka_kk_älpät
Jouka



X8
Jakot_TT_Valliohko_Iso
Tam Tank



PL1
Pällöv pne pieni



V3
Pällöv_pne



X10
Kassuk-Litilinv
TODO



X11
Letkukela_AH
Alfons Haas



X12
Letkukela_Nie
Niehüser



X13
Letkul



X14
Pajjet_4



X22
YTE-kela
Niehüser



X9
Jakot-älpäpallitos



L7
Sviivel_Iso letkullitän



X17
Sviivel_Iso
Tam Tank



X18
Sviivel_keskik
Tam Tank



X19
Sviivel_pieni
Tam Tank



X15
Sviivel_eteen
Tam Tank



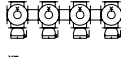
X20
Sviivel_äakse_älpä
Tam Tank



X21
Sviivel_äakse_älpä_2
Tam Tank



X16
Sviivel_eteen_2
Tam Tank



X7
Jakot_TT_4_pieni
Tam Tank



X5
Jakot_TT_1_runko_Iso
Tam Tank



X3
API_1_Iso
Civacon



X4
Jakot_TT_1_Iso
Tam Tank



X2
ZTT100-Sviivel_äakse_älpä
Tam Tank



X1
ZTT100-Sviivel_eteen
Tam Tank



X6
Jakot_TT_4_Iso
Tam Tank

Komponenttisympoleja

Component symbols

A_Pne_Sailiovar



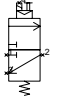
(c) Copyright by Eurotank Oy

MNi

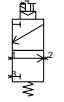
2005-10-09



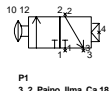
L1
Flow-Check-Sensor Wennström



MG1
3.2.MGV_NC



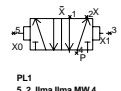
MG2
3.2.MGV_NO



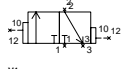
P1
3.2.Paino_Ilma_Ca_18



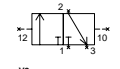
P2
AH kelan käyttö vent.



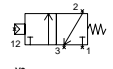
PL1
5.2.Ilma Ilma MW 4



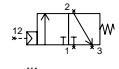
V1
3.2.Diff-pal_Ca_18
Camozzi 438-34



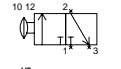
V2
3.2.Rulla-Ilma_Ca_18
Camozzi 338-033



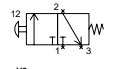
V3
3.2.Ilma-Jousi_Ca_18
Camozzi 338-035



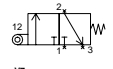
V4
3.2.Ilma-Jousi+ValvV_Fe_18
Festo LC-3-1.8 + Festo LSK6000



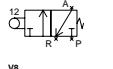
V5
3.2.Paino_Veto_Ca_18
Camozzi 338-910



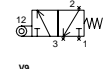
V6
3.2.PainoN-Jousi_Ca_18
Camozzi 338-915



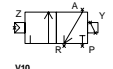
V7
3.2.Rulla-Jousi_Ca_18
Camozzi 338-955



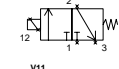
V8
3.2.Rulla-Jousi_Ca_M5
Camozzi 235-955



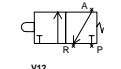
V9
3.2.Rulla-Jousi_Ha_M5
Hafner BR 311 202



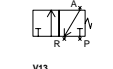
V10
3.2.Sähkö-Ilma_Ca_18
Camozzi 338-033



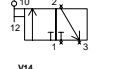
V11
3.2.Sähkö-Jousi_Ca_18
Camozzi 338-915



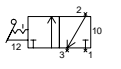
V12
3.2.Tappi-Jousi_Ca_18
Camozzi 338-945



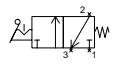
V13
3.2.Tappi-Jousi_Ca_M5
Camozzi 235-900



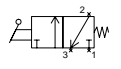
V14
3.2.Vipu_Ca_18
Camozzi 338-900



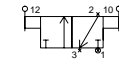
V15
3.2.Vipu_MW_18
Metal Work MAV 23 VLB 00



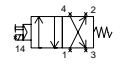
V16
3.2.Vipu-Jousi_API_18
API AM2182320



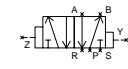
V17
3.2.Vipu-Jousi_Ca_18
Camozzi 338-111



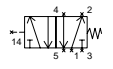
V18
3.2.Vipu-Vipu_No_14
Norgren 03063702



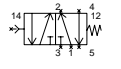
V19
4.2.Magn_Pa
Parker P2DBV32C5



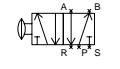
V20
5.2.Diff-pal_Ca_18
Camozzi 458-34



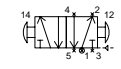
V21
5.2.Vipu-Jousi_Ca_18
Camozzi 358-035



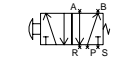
V22
5.2.Ilma-Jousi_PL_18
Pimatic 5121-25-2



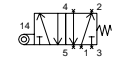
V23
5.2.Paino_Veto_Ca_18
Camozzi 358-910



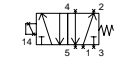
V24
5.2.Paino_Veto_No_18
Norgren X2046402



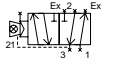
V25
5.2.PainoN-Jousi_Ca_18
Camozzi 358-915



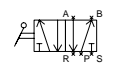
V26
5.2.Rulla-Jousi_Ca_18
Camozzi 358-955



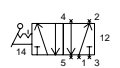
V27
5.2.Sähkö-Jousi_Ca_18
Camozzi 358-015



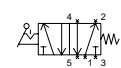
V28
5.2.Veto-Ilma_Indik_No_18
Norgren 03035103



V29
5.2.Vipu_Ca_18
Camozzi 358-990



V30
5.2.Vipu_MW_18
Metal Work MAV 25 LEB 00



V31
5.2.Vipuv_API_18
API AM2162520

Komponenttisyμβoleja

Component symbols

A_Pne_Suuntav

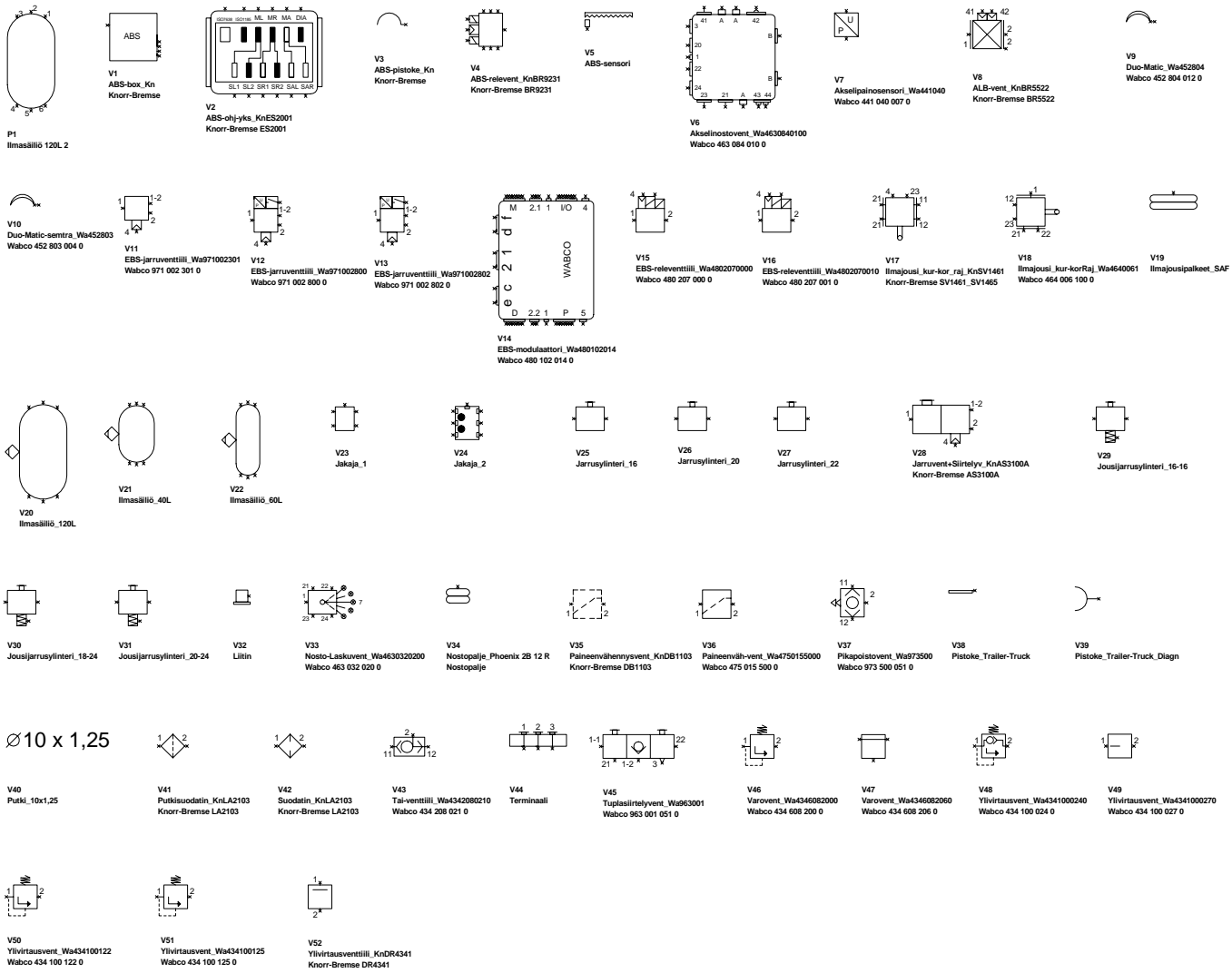


(c) Copyright by Eurotank Oy

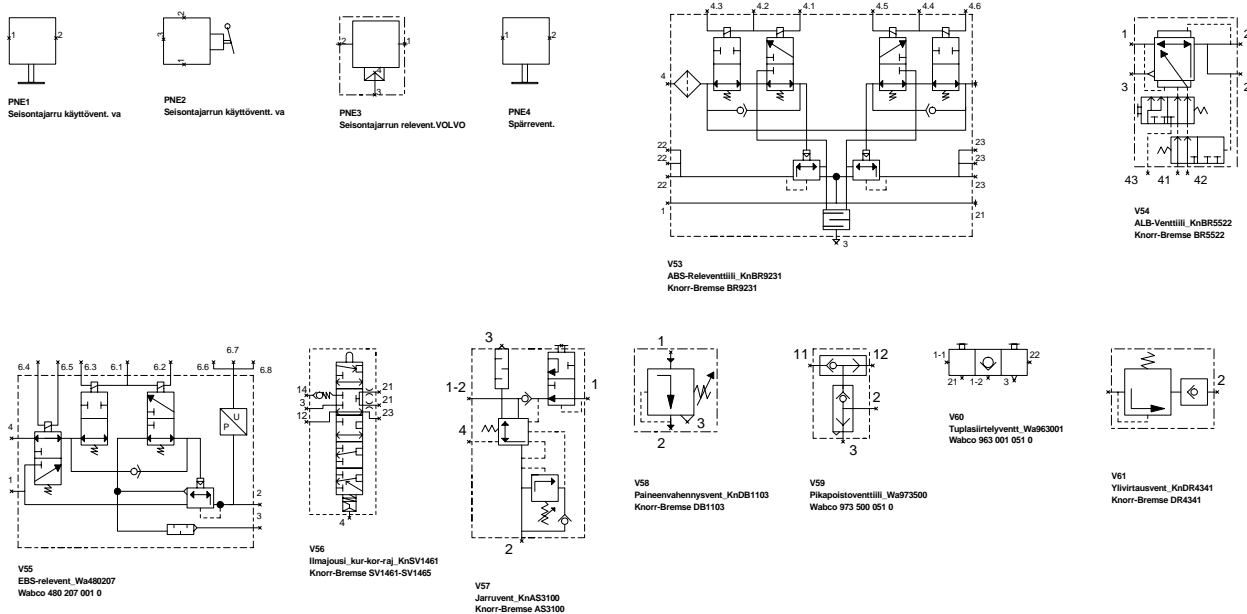
MNi

2005-10-09

A_Pne_Trailer



A_Pne_Tra-TOIM



Komponenttisyμβoleja

Component symbols

A_Pne_Trailer + A_Pne_Tra-TOIM
















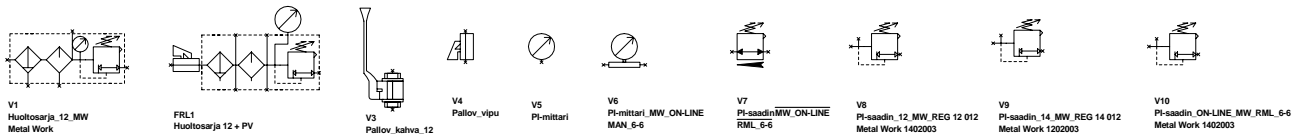
(c) Copyright by Eurotank Oy

MNi

2005-10-09

A_Pne_Varusteet

- 
Pali
 Paliiv kahva 14
- 
V2
 Indikaattori
- 
Painelähte1
- 
P1
 Painelähte 1bar_F
 Painelähte
- 
P2
 Painelähte 1bar_FL
 Painelähte
- 
P3
 Painelähte 2bar_F
 Painelähte
- 
P4
 Painelähte 2bar_FL
 Painelähte
- 
P5
 Painelähte 3bar_F
 Painelähte
- 
P6
 Painelähte 3bar_FL
 Painelähte
- 
P7
 Painelähte 4bar_F
 Painelähte
- 
P8
 Painelähte 4bar_FL
 Painelähte
- 
P9
 Painelähte 6bar_F
 Painelähte
- 
P10
 Painelähte 6bar_FL
 Painelähte
- 
P11
 Painelähte FL
 Painelähte



A_YTE_JA_VALVONTA

