

EAGLE

Sissejuhatus

Eagle on tasuta tarkvara elektroonika plaatide disainimiseks. Tootest on võimalik ka alla laadida (<http://www.cadsoft.de/>) õpilaste versioon, millega saab väiksema suurusega plaadid edukalt valmis teha.

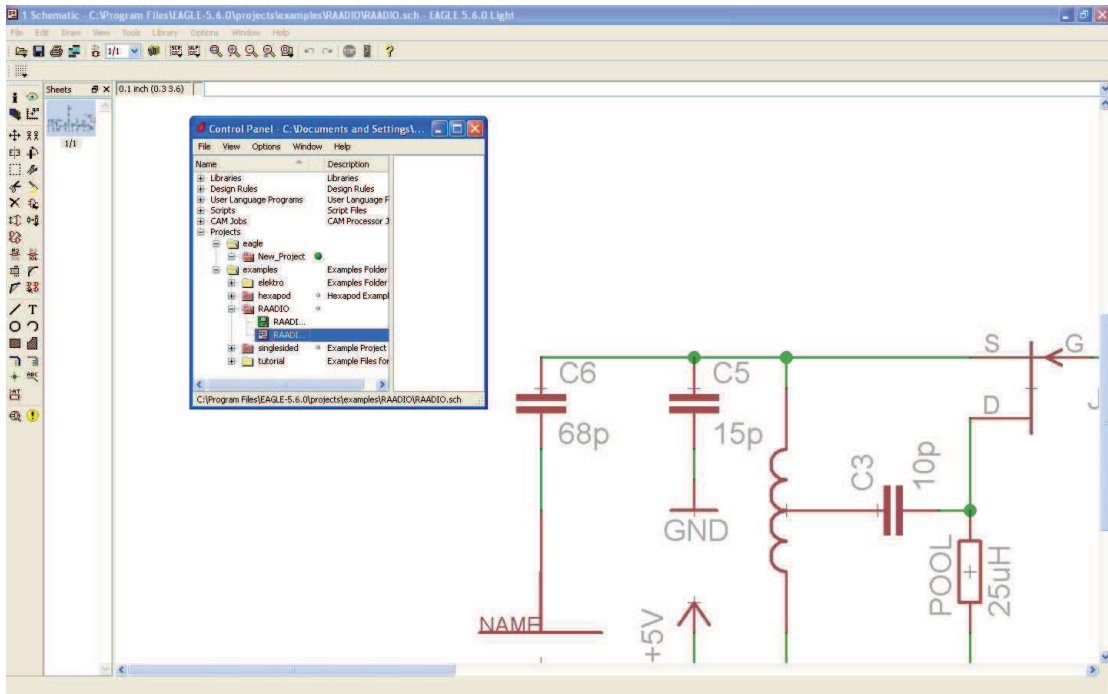
Praktikumis puutusin kokku töömeetodiga, kus algselt tuleb programmi sisestada skeem kõigi sinna kuuluvate komponentidega ning vastavate elektriliste ühendustega. Pärast seda tuli disainida makettplaadi rajad, kus tööd lihtsustas asjaolu, et programm võttis joonistatud skeemist elektrilised ühendused ning näitas ette, milline jupp millisega kokku käib.

Töömeetodid valib meister ning paljudel juhtudel ei ole mõtet üldse skeemi teha ning see säästab aega kui võib kohe makettplaadi disainimise kallale asuda. See on antud programmis lubatud.

Kokku ma ei puutunud ja täpsemalt ei uurinud funktsiooni, kus programmi saab salvestada piiranguid, et tööline/õpipoiss (kes ei ole piisavalt kvalifitseeritud mõistmaks tehase tootmist puudutavaid võimalusi), kelle ülesanne on mingeid elektroonikaplaate toota, saaks valida vaid ette antud radade paksuseid ja ilmselt on ka muid parameetreid, mida saab seal muuta.

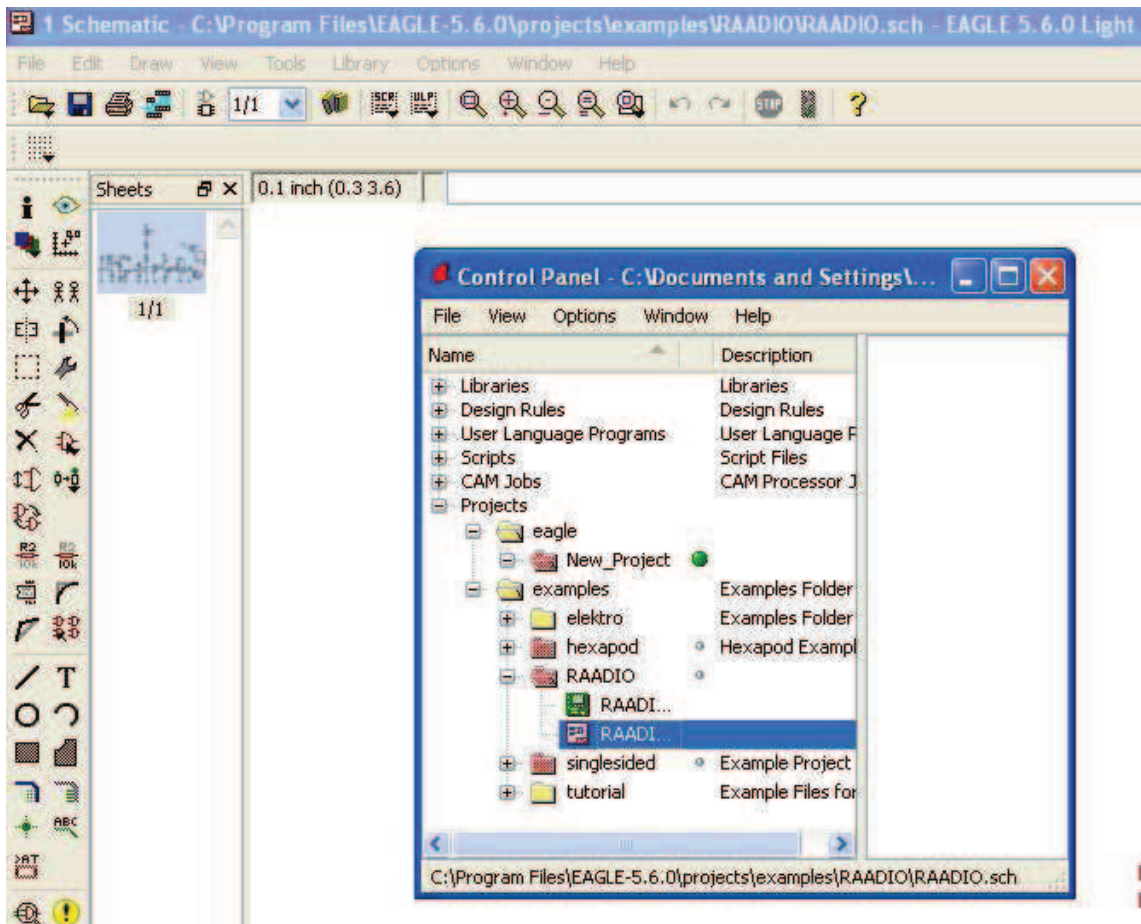
Skeemi joonistamise aken

„Control Panel“ on Eagle peamine aken ning uue projekti loomiseks tuleb võtta file-new project- seeläbi luuakse uus kaust, mis kuvatakse ka kohe failipuus ning kui nüüd seal vajutada parempoolse hiirenupuga, avaneb menüü, kus saab valida „new scematic“ Nüüd võib hakata skeemi joonistama.



Joonis 1.1. Eagle skeemi joonistamise aken ning failipuu

Joonisel 1.1. on näha, kuidas Eagle oma failide haldamist kuvab ning kaustas „RAADIO“ paistab 2 faili – skeem luuakse ühte faili (.sch) ning elektroonikaplaat teise faili (.brd). Eagle Control Panel on eraldi aknas ning antud joonisel on näha, et selle taustaks on aken, milles on võimalik skeemi kokku panna. Programmi visuaalne ülesehitus ja loogika sarnaneb klassikalistele windowsi paasil töötavatele programmidele nagu Word või Excel või fototöötlusprogrammid jne jne. Ühesõnaga on tööaken visuaalse produktiga ning see on ümbritsetud erinevate tööriistadega, mida on võimalik hiirega võtta. Väga paljudes programmides on võimalik tööriistu kiiresti võtta vajutades klaviatuuril mõnda klahvi või klahvide kombinatsiooni. Vähemalt sellest tasuta versioonis, mida mina kasutasin, sellist võimalust ma ei näinud ning selles mõttes olen pettunud kuna tean, et näiteks Adobe fototöötluse juures säätavad säärased võimalused väga palju aega.



Joonis 1.2. Eagle tööriistariba

Joonisel 1.2. on suuremalt näha Eagle tööriistariba. Järgnevalt kirjeldan lähemalt tööriistu, millega raadiot ehitades kokku puutusin.

„Add“ – selle nupu alt avaneb menüü, kust leiab väga palju erinevaid komponente alates nulltakistitest lõpetades mikroskeemidega. Oluline on, kui listis on olemas õige nimetusega komponent – see tähendab seda, et kui pärast skeemi koostamist hakkab tööline trükiplaati disainima, pakub Eagle talle elektriliselt korrektseid ühendusi. Kui näiteks mingi mikroskeemi asemele võtta mingi teine, millel on toitejalad või misiganes kontaktid vahetuses, tuleb pärast reaalse produkti praak ning võib juhtuda õnnetusi.

Juhul, kui õiget detaili ei ole olemas (suurus või jalgade arv ja järjestus), on võimalik see detail ise valmis joonistada, aga sellest hiljem.

„Name“ – selle tööriistaga saab skeemi lisatud komponendil klikata ning muuta selle nime.

„Value“ – selle tööriistaga saab komponendil klikata ning muuta selle parameetreid. Siinkohal rõhutan, et Eagle ei tee matemaatilisi tehteid seoses skeemi

kontrolliga või vooluringides kehtivate seadustega – parameetrid lisatakse, et töölisel oleks endal mugavam tööd teha ja vigade arv väheneks.

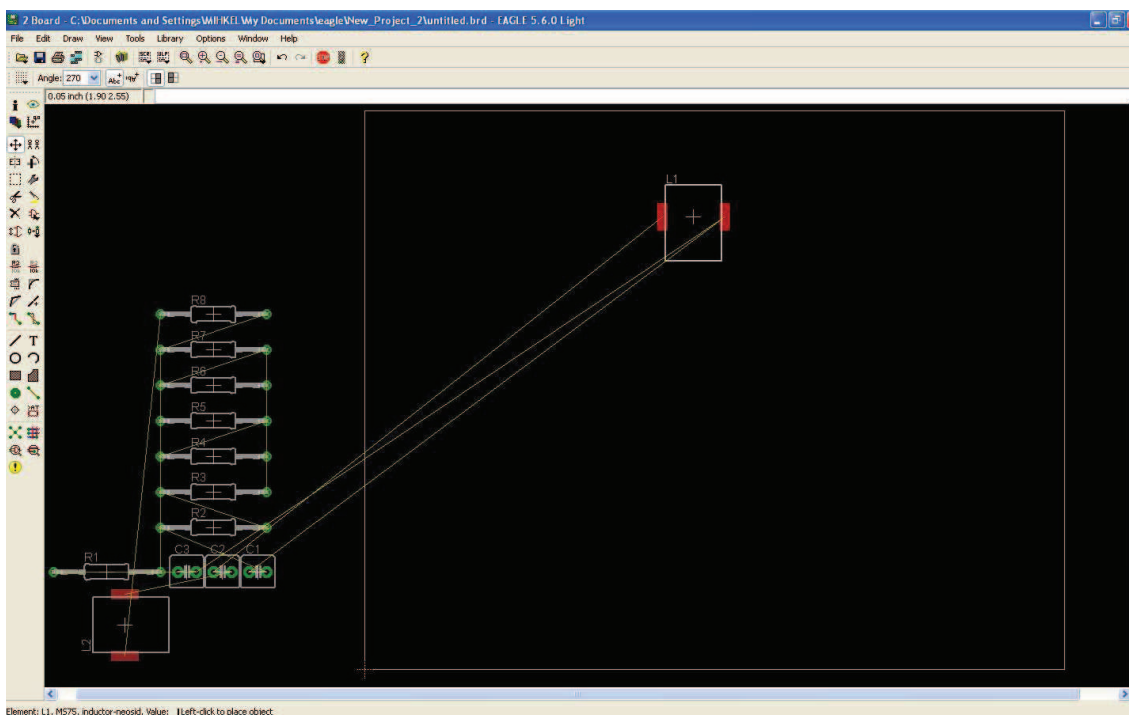
„**Move**“ – selle riistaga saab komponendi tingmärgist kinni võtta ning seda tööpinnal liigutada mistahes positsioonidele. Nihutamise ajal saab parempoolse hiirenupuga komponenti ka pöörata.

„**Net**“ – selle tööriista ülesanne on luua elektrilisi kontakte komponentide vahele. Visuaalselt näeb tulemus välja roheline triibuna. Kui „Net“ tööriist on valitud, ilmub ülemisele tööriistade alale täiendav menüü, kust saab radade kuju valida (kas pöördekohad on täisnurgaga või mingi muu kujuga jne..). Skeemis loodud radade kuju ja pikkus ei mõjuta füüsilisel plaadil olevate radade kuju või pikkust, aga sellest hiljem. Väga tihti juhtub, et silmaga vaadates paistab lisatud komponent olevat elektrilises ühenduses ümbritseva skeemiga, aga tegelikult see seda ei ole. Seetõttu soovitan iga kord kui komponent on radade vahele lisatud või rajad komponendini veetud, „Move“ tööriistaga komponendist kinni võtta ning seda niiöelda loksutada – siis saab veenduda, et Trükiplaadi disainimise juures, kus Eagle näitab ette, mida millega ühendada, ei teki arusaamatusi.

„**Info**“ – selle tööriistaga komponendil klõpsates avaneb natukene detailsem menüü komponendi metainformatsiooniga.

Trükiplaadi disainimise aken

Kui skeem on kokku pandud ning veendunud, et see on korras (kuigi parandusi saab ka hiljem teha!), on aeg hakata disainima plaati. Selleks tuleb avada uus aken (ühtlasi luuakse uus fail). Selleks tuleb skeemi joonistamise aknas joonis 1.2. vajutada „file – switch to board“.



Joonis 1.3. Trükiplaadi disainimise aken vahetult pärast selle loomist

Joonisel 1.3. on näha suvaliselt kokku pandud skeemist loodud trükiplaadi disainimise aken. Algul tekivad detailid vasakule Eagle poolt sätitud järjekorda eeldusel, et nõnda on neid sealt mugav võtta. Eelpool tutvustatud „Move“ tööriistaga saab nüüd juppidest kinni võtta ning neid hakata tõstma valgete raamide vahele, kuhu tuleb teha trükiplaat. Siinkohal peab silmas pidama asjaolu, et tasuta õpilaste versioonis ei saa seda valget kasti suuremaks venitada ehk siis väga suuri trükiplaatide nõnda disainida ei saa. Jooniselt on näha ka üsnagai segane kollaste triipude kogum. Näitlikustavalt on üks pool juba raamide vahele tõstetud ning on näha, milliste juppidega see elektrilises ühenduses on.

Põhilised tööriistad Eagle programmis, mida selle praktikumi käigus vaja läks:

„**Move**“ – juba lahti seletatud tööriist – selles aknas on põhiliseks tööriistaks loominguksuse, ruumilise mõtlemise ning töökogemuse kooslus – kuidas tõsta jupid plaadile nõnda, et disainitud seade pärast käima hakkaks, et ruumi kuluks võimalikult vähe ning sealjuures silmas pidades, et kuhu see plaat pärast läheb füüsiliselt (kas sellel on elektrilisi, optilisi või mingitel muudel tehnoloogiatel baseeruvaid sisendeid/väljundeid ning kus need peavad välise keskkonna suhtes paiknema).

„**Route**“ – riist, millega saab luua elektrilisi ühendusi ehk siis radasid, mida mööda hiljem reaalset elektrivoolu kulgema hakkab. Siin on võimalik luua nii pealmisi (punased) kui ka alumisi (sinised) radasid. „Route“ riistaga saab luua radasid ainult nende punktide vahele, mille vahele Eagle käseb kollaste joontega kontakte luua (ehk siis skeemi järele, mis algul joonistatud sai). Kui „Route“ tööriist on valitud, avaneb ülemise tööriista ala peale ka menüü, kus saab vastavalt radade laiusi ning pöördekohtade kujusid muuta.

„**Ripup**“ – see on tööriist, millega saab „Route“ abil tehtud radasid kustutada.

„**Wire**“ – riist, mis töötab nagu „Route“ – sellega saab teha radasid, aga erinevalt „Route“ riistast ei ole sellel piirangut – radasid võib joonistada kuhu tahes enda äranägemise järele.

„**Polygon**“ – selle riista abil saab teha ümber oma joonistatud radade polügoone. Paljude skeemide puhul on see oluline, et radade vahel oleks palju metalli, mis on maaga ühendatud jne. Ning loomulikult kulub ka nõnda vähem söövitusmaterjale ning paljudel juhtudel kannatab ka üleliigset soojust polügoonide kaudu eemale juhtida.

„**Via**“ – „Via“ alt saab kätte rohelist täpikesed, mida on võimalik elektroonikaplaadile panna. Tegemist on puurimisaukudega, mis visualiseerivad projekti ning annavad ka reaalsed punktid, kuhu tuleb auk tavalisel juhul puurida. Jootmisaugud tekivad iga komponendi igale jalale automaatselt, aga mõni kord on vaja skeemile lisada täiendavaid täpikesi omal soovil mistahes kohta. Nagu ka paljudel teistel tööriistadel, avaneb ka siin ülemise tööriistaala peale täiendav menüü, kust saab valida täpikeste kuju või suurust.

„**Ratsnest**“ – senise kogemuse järele peaks see riist töötama „refresh“ käsuna. Mõni kord ei kuva Eagle pärast polügoonide loomist polügoone visuaalselt ning „Ratsnest“ toob need nähtavale. Sama situatsioon võib olla ka faili avamisega – mingitel põhjustel võib-olla ei kuvata midagi ja „Ratsnest“ peaks aitama. Ei oska täpsemalt seda riista kommenteerida hetkel.

„**Display**“ – siin all saab välja vajutada kihte. Kõik osad – komponendid, pealmised ja alumised rajad, nimed, parameetrid jne., asuvad erinevatel kihtidel ning nende

kuvamist saab „Display“ all välja vajutada. „Display“ all tuleb välja vajutada kõik kihid, mida töötaja välja printida ei taha, sest kõik prinditud info läheb pärast trükiplaadile.

Nipid ja tehnikad

„**Grid**“ – siin all saab nii skeemi joonistamise kui ka plaadi disainimise aknas valida taustaruudustikku. Selleks tuleb vajutada View-Grid ning avaneb menüü, kus saab ruudustiku kuva muuta erinevas dimensioonis ning erinevate suurustega.

Ülemise raja pealt alumise raja peale üle minek või vastupidi. Kasutades „Route“ või „Wire“ tööriista, on ülemisel tööriistaalal rippmenüü, mis vastavalt näitab kas „Top“ või „Bottom“. Kui ollakse jõudnud kohta, kus tahetakse üle minna kas alumise või ülemise raja peale, siis tuleb lihtsalt liikuda raja joonistamise ajal kirjeldatud rippmenüüsse ning valida endale sobiv raja tüüp. Sellest ei ole midagi, et joonistatav rada visuaalselt mööda ekraani kaasa tuleb. Pärast vastava rajatüübi valikut saab edasi joonistada ning endisele rajale tagasi minek käib sama õpetuse järgi.

Eelpool sai mainitud, et Eagles on palju komponente, aga kaugeltki mitte kõiki ning mõni kord tekib vajadus mõne komponendi järele ja antud tarkvara pakub võimalust see detail ise joonistada. Järgnevalt annan kiire õpetuse, kuidas seda teha.

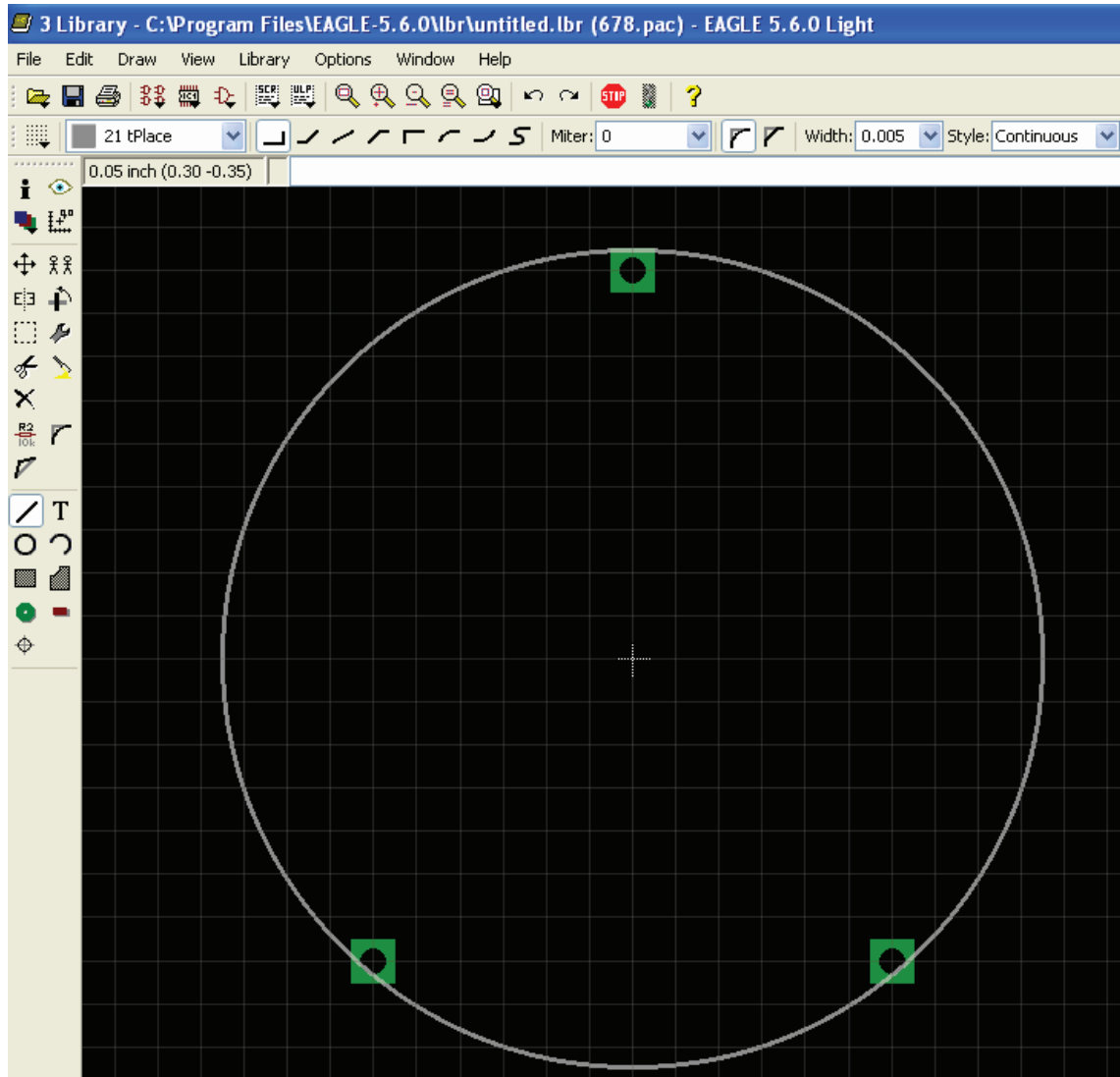
1) „Control Panel“ all valida File-New-Library. Avaneb „Library“ aken. Ülemises käsures on kolm nuppu, mida tuleb kasutada uue detaili loomiseks – „Device“, „Package“ ning „Symbol“

2) Vajutada nupul „Package“ – avaneb menüü, kus lahtrisse „New“ tuleb kirjutada detaili nimi omal valikul. Kui see tehtud, avaneb menüü, kus on võimalik pealtvaates joonistada füüsiliselt detaili korpus just sellisena, nagu see pealtvaates plaadil välja nägema hakkab. Algselt on ekraani keskel väike ristike, mille ümber on soovitatav detail sümmeetriliselt ehitada – see on täpik, millest peab kinni võtma näiteks kui tahetakse detaili skeemi peal liigutada ühest punktist teise. Nõnda on juppide liigutamine mugavam. „Wire“ tööriistaga saab seal teha detaili kontuurjooni ning „Pad“ tööriistaga peab märkima ära jalgade asukohad pealtvaates. Joonisel 1.4. on näha ringi kujulise korpuse pealtvaade, mis on tehtud kasutades tööriistu „Pad“ ning „Circle“. Kui detaili füüsiline pealtvaade on valmis ning jalad paigas, tuleb vajutada „Save“ (töötab ka

klassikaline kiirkäsk Ctrl-s) ning luuakse uus fail, mille nimeks soovitan panna sama nime, mis sai pandud uut korpust luues (vaata punkti algust).

Taustavärvi muutmine. Skeemi joonistamise või plaadi disainimise aknas vajutada Options – User Interface. Seal all saab muuta taustavärvi jne.

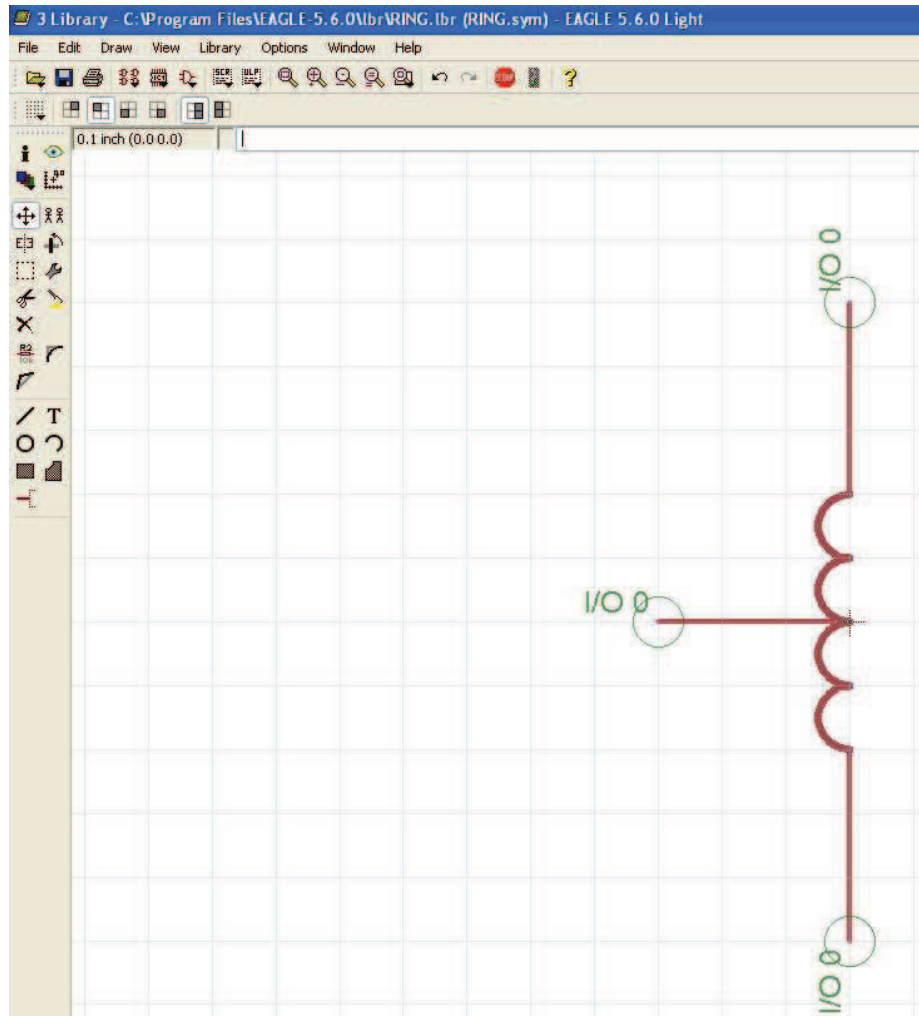
Uue komponendi loomine



Joonis 1.4. Korpuse joonistamine „Package“ all

1) Nüüd samas aknas vajutada nupul „Symbol“ – siin saab luua sümboli, mida hiljem kuvatakse skeemi joonistamise aknas. Avaneb menüü, kus lahtrisse „New“ soovitan kirjutada taas sama nime, mida varem detaili loomise juures kasutatud on eelmistes punktides. Pärast selle kinnitamist avaneb aken, kus saab joonistada uue detaili sümbolit. Eelmistest punktides tuntud tööriistad „Wire“ ning „Circle“ peaksid olema piisavad, et eristatav sümbol luua. Abiks võiks olla ka poolringe joonistav tööriist „Arc“. Tööriistaga „Pin“ tuleb panna joonisele jalad, millega saaks luua elektrilisi ühendusi. Samuti on ka siin aknas väike ristike, mis sümboliseerib punkti, mis defineerib seda detaili skeemi

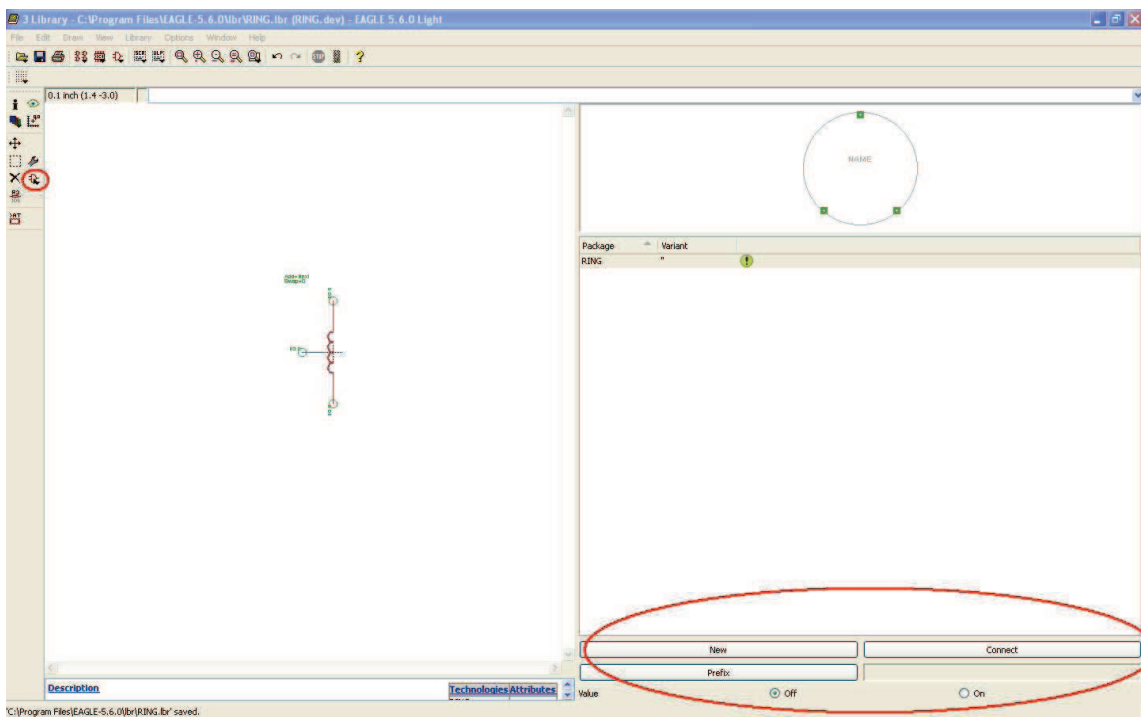
joonistamise aknas. Joonisel 1.5. on näha sümbol, mis on tehtud kasutades tööristu „Arc“ ning „Pin“. Kui sümbol on valmis ning jalad elektriliste ühenduste jaoks valmis, tuleb salvestada.



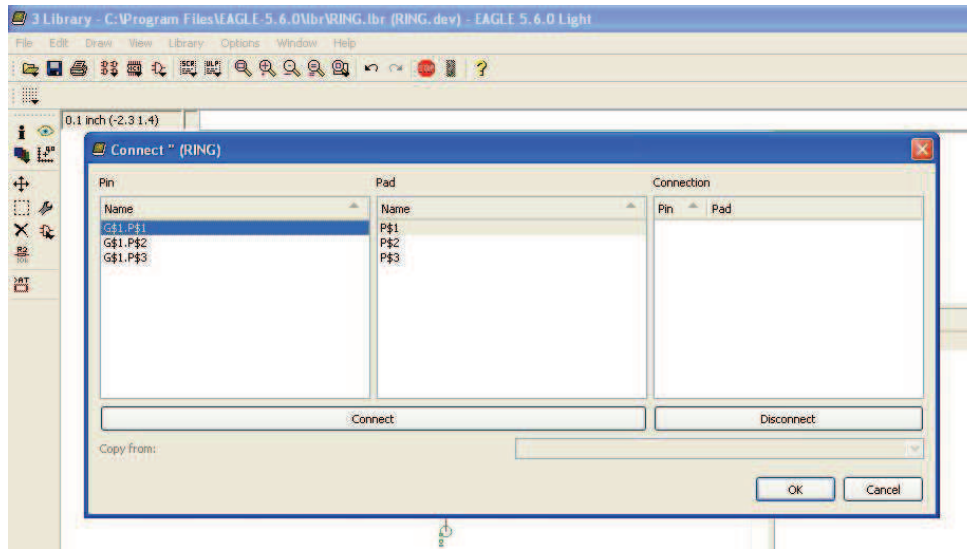
Joonis 1.5. Sümboli joonistamine „Sümbol“ all

2) Nüüd vajutada samas aknas nuppu „Device“ – siin all luuakse seos sümboli jalgade ning joonistatud pealtvaates korpuse jalgade vahel. Avaneb „Device“ aken (vaata joonis 1.6.). Joonisel on All paremas olevate nuppude ümber tõmmatud punane ring ning üleval on „Add“ nupu ümber punane ring. Kui nüüd all vajutada „New“, pakub Eagle automaatselt äsja joonistatud detaili korpuse pealtvaadet ning see tuleb valida (nagu näha, on see joonisel 1.6. juba valitud). „Add“ alt saab automaatselt valida ka sümboli ning selle paika panna. Nüüd tuleb vajutada nupul „Connect“ (vaata joonis 1.6. alla paremale) ning avaneb menüü, kus saab sümboli ja korpuse vastavad jalad omal valikul kokku panna.

Joonisel 1.7. on näha ühendamise menüüd. Kui seal vajutada „Connect“, siis ühendatakse järjest jalad ära Eagle valitud järjekorra järgi, mis tuleneb sellest, millises järjekorras on „Package“ ning „Symbol“ all jalgu joonistele lisatud. Kui aga joonistamise järjekord ei ühti reaalsusega, on võimalik ise valida, et milline sümboli jalg millise korpuse jalaga kokku läheb. Nüüd tuleb vajutada „OK“ ning sellega on ühendused loodud. Ollakse tagasi alguses „Device“ aknas (joonis 1.6.) ning all paremas nurgas on nupp „Prefix“ – sinna alla saab panna detaili tähise vastavalt selle klassifikatsiooni järele (C – kondensaator, Q – transistor jne.) omal valikul. „Value“ all saab valida, kas kuvatakse detaili parameetreid. Nüüd, kui elektrilised ühendused on loodud ning muud sättingud paigas, on aeg salvestada.

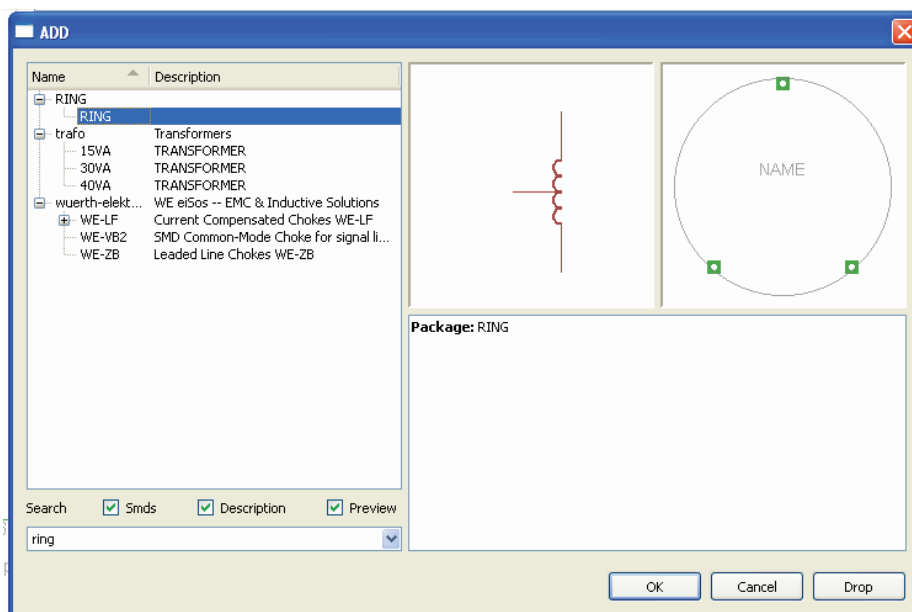


Joonis 1.6. Elektriliste ühenduste loomine „Device“ all



Joonis 1.7. Korpuse ja sümboli jalgade ühendamine „Device“ all

3) Pärast eelmist nelja suurt punkti on aeg detaili kasutama hakata, aga selleks tuleb see kasutusele võtta. Selleks tuleb skeemi joonistamise aknas (vaata joonist 1.1.) vajutada Library-Use. Sealt alt tuleb valida enda loodud detail (laiendiga .lbr) ning see avada. Nüüd kui võtta skeemi joonistamise aknas lahti tööriist „Add“ ning otsida oma detaili nime järgi, leitakse see detail üles nõnda nagu teisedki komponendid ning seda võib kasutama hakata nagu iga teist detaili.



Joonis 1.8. Tööriista „Add“ all välja otsitud enda joonistatud detaili sümbol ning korpuse pealtvaade; vasakul failipuu