

*Tartu Kutsehariduskeskus  
Tööstustehnoloogia osakond  
Projekt VOTEPREN*

*Stažeerimine Schneider Electric Eesti AS*

*Aruanne*

*Koostas: Ingrid Knuut  
Juhendaja: Kaupo Peedo*

# Sisukord

1. Ettevõtte tutvustamine	3
1.1. Ajalugu	3
2. Stažeerimise eesmärgid	4
3. Stažeerimise ülesanded	4
4. Stažeerimise ajakava	5
5. Stažeerimispäevik	5
6. Kokkuvõte	9
7. Lisa info	10

## *Ettevõtte tutvustamine*

*Schneider Electric Eesti AS*

*reg. kood: 10004980*

*KMKR: EE100226603*

*Pärnu mnt. 139E/2, 11317 Tallinn, 5. korrus*

*Telefon: + 372 6 580 700*

*Fax: +372 6 580 701*

*e-mail: [support@ee.schneider-electric.com](mailto:support@ee.schneider-electric.com)*

## *Ajalugu*

### *Ettevõtte Schneider Electric ajalugu*

*1836. aastal tegevust alustanud Schneider Electric on tänaseks kasvanud ülemaailmseks energiahalduse spetsialistiks. Alustades metalli- ja terasetööstuse, raskemasinatööstuse ja laevaehitusega, liikus ettevõtte elektrienergia ja automatiseeritud juhtimissüsteemide valdkonda. 170.-aastase ajalooga Schneider Electric pakub täna lahendusi, mis aitavad Teil kasutada elektrienergiat parimal ja efektiivsemal moel. Ettevõtte arengust saate lähemalt lugeda allpool.*

### *19. sajand*

***1836:** Vennad Schneiderid võtsid üle Creusot' metallivalu tehased. Kaks aastat hiljem löid nad ettevõtte Schneider & Cie.*

***1891:** Olles saanud relvastuse tootmise spetsialistideks, astusid Schneiderid uuenduste teele, hakates tegutsema tärkaval elektrienergia turul.*

### *20. sajandi esimene pool*

***1919:** Schneideri jõudmine Sakšamaale ja Ida-Euroopasse Euroopa Tööstus- ja Finantsühenduse (EIFU) kaudu.*

*Järgnevatel aastatel hakkas Schneider tegema koostööd suure rahvusvahelise elektrienergia ettevõttega Westinghouse. Kontsern laiendas oma tegevust elektrimootorite, elektrijaamade seadmete ja elektrivedurite tootmisele.*

**Pärast sõda:** Schneider jättis järk-järgult kõrvale relvastuse tootmise ning hakkas tegelema ehituse, metalli- ja terasetööstuse ning elektrienergiaga. Ettevõtte reorganiseeriti täielikult eesmärgiga laiendada tegevusalasid ja siseneda uutele turgudele.

## 20. sajand lõpp

**1981–1997:** Kontsern Schneider keskendub jätkuvalt elektritööstusele, loobudes strateegiliselt vähetähtsatest tegevusvaldkondadest. Selle poliitika konkreetseks väljenduseks oli selle valdkonna strateegiliste ettevõtete ülevõtmine - Telemecanique 1988. aastal, Square D 1991. aastal ja Merlin Gerin 1992. aastal.

**1999:** Paigaldus- ja juhtsüsteemide suuna arendamine tänu Euroopa suuruselt teise elektrijaotussüsteemide ettevõtte Lexel omandamisele. 1999. aasta mais sai kontsern uue nime "Schneider Electric", rõhutamaks selgemalt kontserni kompetentsi elektrienergia vallas. Kontsern rakendas kiirendatud kasvu ja konkurentsivõime tugevdamise strateegiat.

**2000-2009:** Orgaanilise kasvamise periood, mil haarati kindel positsioon uutel turusegmentidel: UPS (pidevtoiteallikas), mootorijuhtimine, hooneautomaatika, turvasüsteemid läbi ettevõtete APC, Clipsal, TAC, Pelco, Xantrex jne. omandamise

## 2010-jätkuvalt edasi:


Schneider jätkuvalt tegeleb elektrimaterjalide välja töötamist, arendamist ja tootmist. Sealhulgas müümist ja koolitamist. Pannes suurt rõhku ohutusele, mugavusele, energiasäästule, kesklinna sõbralikkusele.

## Stažeerimise eesmärgid

- ✿ Viia kursi ennast tänapäeva elektrikomponentide valikutega.
- ✿ Viia kursi ennast tänapäeva elektrikomponentide installatsiooniga.
- ✿ Muretseda Tartu Kutsehariduskeskusele koostööpartnerit
- ✿ Muretseda Tartu Kutsehariduskeskuse Põllu F õppekorpusesse õppevahendeid.

## Stažeerimise ülesanded


- ✿ Tutvuda stažeerimise ettevõtte ja selle töökorraldusega,
- ✿ Konkreetse stažeerimise ajakava koostamine koostöös ettevõttepoolse juhendajaga,
- ✿ Hooneautomaatika tehnoloogiatest ülevaate saamine ning erinevate seadmete kasutamise tundmaõppimine tasemel, mis võimaldab stažeerijal koolis õpitut õpilastele edasi õpetada,
- ✿ Hooneautomaatika valdkonna prognoositavate arengusuundadega tutvumine,
- ✿ Stažeerimise järgselt õpitud tehnoloogiat tutvustava õpiobjekti loomine,

 *Tartu Kutsehariduskeskusele hooneautomaatika eriala väljaarendamiseks tegevuskava koostamine.*

## *Stažeerimise ajakava*

*Stažeerimise esimesel päeval oli koostatud järgmine ajakava:*

 *stažeerimise I poolal tutvusin ettevõtte töökorraldustega ja toodetega,*

 *stažeerimise II poolal töötasin välja koos Schneideriga koostöö programmi ja õppevahendite kooste struktuuri.*

## *Stažeerimispäevik*

*Vastavalt koostatud ajakavale stažeerimise I poolal tutvusin ettevõtte töökorraldustega ja toodetega.*

***21.08.2012***

*Saabusin Schneideri kontorisse. Tutvusin sealse personaliga ja ruumidega. Pidasime maha poolepäevase minu stažeerimise ja schneideriga koostöö võimalusi. Nii et mõlemad osapooled saaksid teineteisele olla võimalikult kasulikud.*

***22.08.2012***

*Tutvun Acti9 tootesarjaga. Töötan läbi Acti9, ahelate kaitse. Automaatkaitseüliti iC60N tehnilise dokumentatsiooni.*

***23.08.2012***

*Pean arutelu Baltikumi Schneider Electric Nõrkvoolu toote turundusjuhtiga, stažeerimise, tartu kutsehariduskeskuse ja schneideriga koostöö võimalusi ning tulevikku välja vaateid.*

***24.08.2012***

*Aitan schneider electricul SLO päevadeks esitlus boksi üles ehitada.*

***25.08.2012***

*Osalen koos schneideri eeskoonnaga SLO päevadel, esindades stažeeritavat ettevõtet.*

***26.08.2012***

*Osalen koos schneideri eeskoonnaga SLO päevadel, esindades stažeeritavat ettevõtet.*

***29.08.2012***

*Tutvun Acti9 tootesarjaga. Töötan läbi Acti9, ahelate kaitse. Automaatkaitseüliti C60H tehnilise dokumentatsiooni.*

***30.08.2012***

*Tutvun Acti9 tootesarjaga. Töötan läbi Acti9, ahelate kaitse. Automaatkaitseüliti iC60L tehnilise dokumentatsiooni.*

***31.08.2012***

*Tutvun Acti9 tootesarjaga. Töötan läbi Acti9, ahelate kaitse. Automaatkaitseüliti iC60LMA tehnilise dokumentatsiooni.*

***02.09.2012***

*Koos schneideri delegatsiooniga saabun Tartu Põllu F korpuse avamistele. Scneideri delegatsioonile tutvustan meie kooli (Tartu kfk) Tööstustehnoloogia osakonna juhatajat ning viin läbi koolis tutvustava ekskursiooni, seejärel naasen koos delegatsiooniga Tallinna tagasi.*

***03.09.2012***

*Annan juhendajale aru õpitust ning arutleme koostatud õppematerjalide koostepunkte.*

***04.09.2012***

*Tutvun Acti9 tootesarjaga. Töötan läbi Acti9, ahelate kaitse. Rikkevoolukaitseüliti Vigi iC60 tehnilise dokumentatsiooni.*

***05.09.2012***

*Tartus kohtumine tööstustehnoloogia osakonna ja schneider electric delegatsiooniga.*

***06.09.2012***

*Tutvun Acti9 tootesarjaga. Töötan läbi Acti9, ahelate kaitse. Rikkevoolukaitseüliti iID tehnilise dokumentatsiooni.*

***07.09.2012***

*Tutvun Acti9 tootesarjaga. Töötan läbi Acti9, ahelate kaitse. Rikkevoolukaitseüliti DPN N Vigi tehnilise dokumentatsiooni.*

***10.09.2012***

*Annan juhendajale aru õpitust ning arutleme koostatud õppematerjalide koostepunkte viin sisse parandusi.*

***11.09.2012***

*Tutvun Acti9 tootesarjaga. Töötan läbi Acti9, Ic60, Vigi iC60 lisa/abiseadmete tehnilise dokumentatsiooni.*

***12.09.2012***

*Tutvun Acti9 tootesarjaga. Töötan läbi Acti9, Ic60, iID lisa/abiseadmete tehnilise dokumentatsiooni.*

**13.09.2012**

*Tutvun Acti9 tootesarjaga. Töötan läbi Acti9, RCA lisa/abiseadmete tehnilise dokumentatsiooni.*

**14.09.2012**

*Tutvun Acti9 tootesarjaga. Töötan läbi Acti9, ARA elektriliste abiseadmete tehnilise dokumentatsiooni.*

**17.09.2012**

*Annan juhendajale aru õpitust ning arutleme koostatud õppematerjalide koostepunkte viin sisse parandusi.*

**18.09.2012**

*Schneideriga vaatame üle milline võiks kujuneda meie koostöö. Arutleme läbi konkreetseid samme ja tegevusstrateegiat.*

**19.09.2012**

*Töötan läbi elektrikute õppekava pilguga, kus saab schneider koostöös meie igapäeva õppetöös kaasa lüüa ja samas kus meie saame ettevõttele kasulik olla.*

**20.09.2012**

*Arutleme läbi reaalseid praktika elektriskeeme.*

**21.09.2012**

*Tutvun Acti9 tootesarjaga. Töötan läbi Acti9, iCT kontaktorite tehnilise dokumentatsiooni.*

**24.09.2012**

*Tutvun Acti9 tootesarjaga. Töötan läbi Acti9, iTL impulsstreelid tehnilise dokumentatsiooni.*

**25.09.2012**

*Juhendaja ja schneideri meeskonnaga paneme kokku õppetööks vajalikkude elektrikomponentide valiku.*

**26.09.2012**

*Annan juhendajale aru õpitust ning arutleme koostatud õppematerjalide koostepunkte.*

**27.09.2012**

*Tutvun Acti9 tootesarjaga. Töötan läbi Acti9, iSW lülitite tehnilise dokumentatsiooni.*

**28.09.2012**

*Tutvun Acti9 tootesarjaga. Töötan läbi Acti9, iPB nuppude tehnilise dokumentatsiooni.*

**01.10.2012**

*Annan juhendajale aru õpitust ning arutleme koostatud õppematerjalide koostepunkte.*

**02.10.2012**

*Töötame läbi Schneideri klientidele täiendkoolituste programmi.*

**03.10.2012**

*Töötame läbi Schneideri klientidele täiendkoolituste programmi.*

**04.10.2012**

*Töötan läbi Easergy SCADA süsteemid : Easergy seadmete sidehaldus raadio, PSTN-i, GSM-i, GPRS Etherneti, Etherneti võrgu vms vahendusel.*

**05.10.2012**

*Töötan läbi Easergy SCADA süsteemid : Operaatoriliides 1 kuni 3 ekraaniga: võrgu üldvaade, alajaama vaade, häirelogi ja arhiivilogi vaade.*

**08.10.2012**

*Töötan läbi Easergy SCADA süsteemid : Põhifunktsioonide juhtimine ja jälgimine reaajas, keskpingelüliti oleku kaugnäit, lülitite/kaitsete juhtimine, häirete ja sündmuste haldus.*

**09.10.2012**

*Arutus õppelaborite komplekteerimisest. Ja varustuse kasutusstrateegiast.*

**10.10.2012**

*Töötan läbi Kontroll ja signaalimine komponendid.*

**11.10.2012**

*Töötan läbi automaatika lahendused OsiSensed.*

**12.10.2012**

*Annan juhendajale aru õpitust ning arutleme koostatud õppematerjalide koostepunkte.*

**15.10.2012**

*Töötan läbi schneideri poolt välja töötatud õppematerjalid.*

**16.10.2012**

*Töötan läbi schneideri poolt välja töötatud õppematerjalid.*

**17.10.2012**

*Töötan läbi schneideri poolt välja töötatud õppematerjalid.*

**18.10.2012**

*Töötame läbi koostöö üksikasjad.*



**19.10.2012**

*Töötame läbi koostöö üksikasjad.*

**20.10.2012**

*Lõpetan stažeerimist.*

## **Kokkuvõte**

*Antud Praktika oli igati kasulik ja huvitav. Kuna mul oli ligipääs üsna konfidentsiaalsele materjalile mida sain läbi töötada, andis mulle üsna palju. Kuna kollektiiv oli äärmiselt meeldiv ja professionaalne siis ma nautisin igati seda aega. Ning väga loodan, et meie koostöö antud ettevõttega ka tulevikus sujub nii ladusalt ja tulemusrikkalt.*

*Hoone automaatika õpetamist ei ole võimalik läbi viia ainult teooria baasil ( nii kipub aga meie koolis kujunema), et tõesti ka õpilastele selgeks teha automaatika põhitõed tuleb üsna suurt rõhku panna praktikale. Ning kõige tulemuslikum õppe saavutame teooria ja praktika omavahelise läbipõimimise teel.*

*Sain piisavalt infot, et mõista kui mahajäänud on meie õppekava ja antud teema õpetamine. Meie koolis on küll üsna tasemel meeskond kuid kahjuks krooniline õppevahendite olematus teeb oma töö.*

*Enne päris keerulise automaatika õpetamise juurde minemist peaksimme suutma õpilastele raudvara selgeks teha ja alles siis minna juhtumis poolele üle. Ja seda ma just stažeerimisel tegingi, pöörasin rohkem tähelepanu lihtsamat sorti automaatikale, kuna nende süsteemidega õpilased suurema tõenäosusega puutuvad tööturul kokku. Sama kinnitas mulle ka schneider electric.*

## Lisa info

*iC60N*- Vooluahelate kaitse (karakteristikud B, C, D) Nimivool (In) 0.5 – 63 A 6000 A

Automaatkaitselülitid on multistandardised kaitsemed, mis ühendavad endas järgmisi funktsioone:

- vooluahela kaitse lühisvoolu eest,
- vooluahela kaitse liigkoormusvoolu eest,
- sobib tööstuslikuks isoleerimiseks vastavalt IEC/EN 60947-2 standardile,
- rikkeindikatsioon kaitseme esiküljel oleva punase mehaanilise näidiku abil.

*C60H*- Vooluahelate kaitse (karakteristikud B, C, D) Nimivool (In) 0.5 – 63 A 10000 A

Automaatkaitselülitid on multistandardised kaitsemed, mis ühendavad endas järgmisi funktsioone:

- vooluahela kaitse lühisvoolude vastu,
- vooluahela kaitse liigkoormusvoolude vastu,
- sobib tööstuslikuks isoleerimiseks vastavalt IEC/EN 60947-2 standardile,
- rikkeindikatsiooni kaitseme esiküljel oleva punase mehaanilise näidiku abil.

*iC60L*- Vooluahelate kaitse (karakteristikud B, C, K, Z) Nimivool (In) 0.5 – 40 A 15000 A

Automaatkaitselülitid on multistandardised kaitsemed, mis ühendavad endas järgmisi funktsioone:

- vooluahela kaitse lühisvoolude vastu,
- vooluahela kaitse liigkoormusvoolude vastu,
- sobib tööstuslikuks isoleerimiseks vastavalt IEC/EN 60947-2 standardile.
- Rikkeindikatsioon kaitseme esiküljel oleva punase mehaanilise näidiku abil.

*iC60LMA*- Mootori kaitse Nimivool (In) 1.6 – 4 A 220-240V 100 kA, 380-415V 100kA, 440V 50kA - Nimivool (In) 6.3 – 25 A 220-240V 50 kA, 380-415V 25kA, 440V 20kA - Nimivool (In) 40 A 220-240V 36kA, 380-415V 20kA, 440V 15kA. Automaatkaitselülitid kaitsemed ühendavad endas järgmisi funktsioone:

- vooluahela kaitse lühisvoolude vastu,
- sobivus tööstuslikuks isoleerimiseks vastavalt IEC/EN 60947-2 standardile,
- rikkeindikatsioon kaitseme esiküljel oleva punase mehaanilise näidiku abil,
- ühendatavad mootori liigkoormuskaitsega.

*Vigi iC60* – lisa-rikkevoolukaitsmed (AC-tüüp, A-tüüp, Asi-tüüp)

Kombineerituna automaatkaitselülitiga iC60, võimaldab *Vigi iC60*:

- inimeste kaitset otsepuute puhul ( $\leq 30$  mA),
- inimeste kaitset kaudpuute puhul ( $\geq 100$  mA),
- paigaldiste kaitset tulekahju eest (300 mA või 500 mA).

*iID* - rikkevoolukaitsmed (AC-tüüp, A-tüüp, Asi-tüüp)

- inimeste kaitset otsepuute puhul ( $\leq 30$  mA),
- inimeste kaitset kaudpuute puhul ( $\geq 100$  mA),
- paigaldiste kaitset tulekahju eest (300 mA või 500 mA).

## *DPN N Vigi - rikkevoolukaitsmed (AC-tüüp, A-tüüp, Asi-tüüp)*

✿ *Dpn N Vigi rikkevoolukaitse pakub lõppahelate täielikku kaitset (liigpinged ja isolatsioonirikked):*

✿ *inimeste kaitse elektrilöögi eest otsekontakti kaudu ( $\leq 30 \text{ mA}$ ),*

✿ *inimeste kaitse elektrilöögi eest kaudkontakti kaudu (300 mA),*

✿ *paigaldiste kaitse tuleohu eest (300 mA).*

✿ *Kiirsulguv.*

✿ *Katkestusnäit.*

✿ *Maandusrikke näit esipaneelil lüliti asendi abil.*

✿ *„si“ tooteperekond on kavandatud, pidades silmas optimaalset ohutust ja varustuskindlust võrkudes, mida häirivad:*

✿ *ekstreemsed atmosfääritingimused,*

✿ *harmoonikuid tekitavad koormused*

✿ *transientvoolud.*

## *RCA – kaugjuhtimispuldid iC60 automaatkaitsetele*

✿ *Vigi lisa-rikkevoolukaitselülitiga või ilma selleta, abiseadmega või ilma selleta automaatkaitsme elektrilist kaugjuhtimist (avamist ja sulgemist).*

✿ *Kaitsme lähtestamist pärast rakendumist vastavuses ohutus põhimõtete ja kehtivate õigusaktidega.*

✿ *Kohalikku juhtimist käepideme abil.*

✿ *Ahela seadmist ohutusse konfiguratsiooni tabaluku abil.*

✿ *2 valikut rakendumise korral:*

✿ *A: Kaitsme kauglähtestamise võimaldamine;*

✿ *B: Kauglähtestamise takistamine.*

✿ *Ti24 liidesega versioon võimaldab:*

✿ *Kaugjuhtimisseadme otsesest lüüestamist programmeeritava loogikakontrolleriga*

✿ *(PLC), järelevalvesüsteemi ja mistahes muu 24 V alalisvoolusisendiga sideseadmega (juhtimine, OF ja SD näidud).*

✿ *Kaugnäit „OF“ potentsiaalvaba kontaktiga.*

✿ *Kahe töörežiimi, „1 ja 3“ võimaldamine.*

✿ *iMDU abiseade võimaldab RCA juhtimist 24/48 V vahelduv/alalisvoolu süsteemides.*

## *ARA – automaattaaskäivitid iC60 automaatkaitsetele ja iID rikkevoolukaitsmetele*

✿ *Ühendatud kaitseseadet pärast rakendumist automaatselt uuesti sulgeda.*

✿ *Suurendada ilma järelevalveta, isoleeritud, raskesti ligipääsetavate ja väga suurt käideldavust eeldavate paigaldiste (mobiiltelefonisüsteemid, kütised, pumbajaamad, lennujaamad, raudteed, meteojaamad, hooldusjaamad, pangautomaadid, tänavavalgustus, tunnelid jne) käideldavust, taastades nende töö mõõduvrikke (atmosfäärihäired, tööstuslik liigpinge jne) korral ilma personalipoolse sekkumiseta.*

✿ *Operaator saab valida eelnevalt määratud taassulgemisprogrammi, mis võimaldab rahuldada rajatise keskkonda arvestades selle ohutus- ja käideldavusnõudeid.*


✿ *Ahel seatakse ohutusse konfiguratsiooni lukustusseadme abil.*

## *iCT – Kaugjuhitav kontaktor (tüübi nimetus)*

*iTL – Kaugjuhitav impulsrelee (tüübi nimetus)*

 *Impulssreleesid kasutatakse selleks, et kontrollida nuppude abil valgustusahelaid, mis koosnevad:*

 *hõõglampidest, madalpinge halogeenlampidest jne (aktiivkoormused)*


 *luminofoorlampidest, lahenduslampidest jne (induktiivkoormused)*


*iSW – Juhtlülitid (20, 32 A)*

*IEC/EN 60669-1, iSW indikaatoriga lüliti.*

*IEC/EN 60669-2-4, iSW ilma indikaatorita lüliti.*

*Neid lüliteid kasutatakse::*


 *Juhtimiseks (koormatud ahelate avamiseks ja sulgemiseks). 1p ja 2P lülitid on saadaval nii indikaatoriga kui ka ilma selleta.*

 *Lahutamiseks ilma IEC/EN 60669-2-4 indikaatorita lülitite puhul.*


*iSW lülitid-lahklülitid (40 kuni 125 A)*

*IEC 60947-3*


*Lülitid-lahklülitid ühendavad endas järgmisi funktsioone:*

 *Juhtimiseks (koormatud ahelate avamiseks ja sulgemiseks).*

*OF iSW abiseade*

 *Paigaldatakse vasakule, näitab lüliti „avatud“ või „suletud“ asendit. Normaalselt avatud (NO) või normaalselt suletud (NC) kontakktiga.*

*Lisavarustus*

 *Lukustusseade lukustab lüliti „avatud“ või „suletud“ asendisse.*

*iPB – Nupud*

*IEC 60669-1 ja IEC 60947-5-1*

 *Nuppe kasutatakse elektriahelate juhtimiseks impulsside abil.*

*SCADA – Automaatikasüsteemide andmeside seadmete digitaalne juhtimissüsteem, konfiguraator - graafiline kasutaja liides, SCADA & EMS liides, simulaator.*

*PSTN-i – Elektri võrgu haldus programm.*

*GSM-i – Elektri võrgu haldus programm. Projekteerijate abivahend.*

*GPRS – PSTN-i ja GSM-i lisa liides suuremate Elektrisüsteemide juhtimiseks.*

*OsiSensed – Automaatika süsteemides kasutatavad andurid.*