

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Sähkötekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Markus Qvist	
Työn nimi Voimansiirron koeajopenkin turvapiirin modernisointi turvalogiikalla	
Päiväys	12.02.2017
Sivumäärä/Liitteet(s.)	63/7(14)
Ohjaaja(t) Yliopettaja Harri Heikura	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Valtra Oy Ab, Suolahti. Insinööri Tuomas Korniloff ja kehitysinsinööri Timo Sokero	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella Valtran Oy:n voimansiirtotehtaalla toimivan voimansiirron koeajopenkin turvapiirin modernisointi turvalogiikalle. Työ koostui kolmesta eri kokonaisuudesta.</p> <p>Ensimmäisessä osuudessa voimansiirron koeajopenkille suoritettiin riskikartoitus koneturvallisuuden liittyvien standardien mukaisesti. Työryhmässä suoritettua riskikartoituksessa koneen käyttöympäristössä havaitut turvallisuutta heikentävät riskit tunnistettiin. Riskien suuruus sekä merkitys turvallisuudelle arvioitiin ja lopuksi niiden poistamiseksi tai pienentämiseksi suunniteltiin erilaisia suojaustoimenpiteitä.</p> <p>Toisessa osuudessa vanhan turvapiirin relejärjestelmän tilalle suunniteltiin ja mitoitettiin modernisoitu turvapiiri, jossa käytettiin SICK:n Flexi Soft -turvalogiikkaa. Uuden turvapiirin suunnittelussa huomioitiin erityisesti standardien esittämät vaatimukset turvallisuuden liittyvälle ohjausjärjestelmälle sekä sen osille. Kaikkien turvatoimintoja toteuttavien ohjausjärjestelmän osien tuli täyttää riskikartoituksessa niille asetettu suoritustaso. Suunnitellussa valittujen komponenttien ja niiden rakenteiden suoritustasot tarkasteltiin Sistema-ohjelmistotyökalulla. Varsinainen turvalogiikan ohjelma laadittiin SICK:n Flexi Soft Desinger -ohjelmistolla noudattaen standardeissa esitettyjä ohjelmointisääntöjä sekä muita vaatimuksia.</p> <p>Kolmannessa työosuudessa koeajopenkin turvapiirin modernisoinnista valmistettiin muutostyöselostus, jonka avulla modernisointiprojekti olisi toteutettavissa ilman järjestelmään ja sen toimintaan perehtymistä. Muutostyöselostukseen sisällytettiin tarkat kuvalliset työohjeet, päivitetty sähkökuvat sekä tarvittavien komponenttien osaluettelo.</p> <p>Työn tuloksena Valtralle jää arkistoitavaksi standardien mukaisesti suoritettu riskikartoitus, modernisointiprojektia koskeva muutostyöselostus, päivitetty sähkökuvat, uuden turvalogiikan ohjelma sekä kaikki näihin liittyvät standardien vaatimat asiakirjat.</p>	
Avainsanat turvalogiikka, koneturvallisuus, turvapiiri, voimansiirto, riskin arviointi ja pienennys	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Electrical Engineering	
Author(s) Markus Qvist	
Title of Thesis Modernization of the Safety Circuit of Drivetrain Test Bench with Safety Logic	
Date 12 February 2017	Pages/Appendices(p.) 63/7(14)
Supervisor(s) Mr. Harri Heikura, Principal Lecturer	
Client Organisation /Partners Valtra Oy Ab, Suolahti. Mr. Tuomas Korniloff, Engineer and Mr. Timo Sokero, Test Engineer	
<p>Abstract</p> <p>The objective of this thesis was to design how to modernize the safety circuit of the drivetrain test bench with safety logic. The client organisation of the thesis was the transmission plant of Valtra Oy Ab Suolahti. There were three main topics in the thesis.</p> <p>In the first topic of the thesis, a risk assessment of the drivetrain test bench was made according to the standards of the safety of machinery. In the risk assessment, a work group recognized all the risks that reduced the safety of the machine. The magnitude and the significance of the risks for safety were evaluated. Finally, protective measures were designed to remove or to reduce the risks.</p> <p>In the second topic, a new safety circuit was planned and dimensioned to replace the relay system of the old safety circuit. The modernized safety circuit was designed to use the Sick Flexi Soft safety logic. The demands of the safety of machinery standards were especially acknowledged in the design. All the safety-related parts of the control system, which perform safety functions, had to meet the required performance level evaluated in the risk assessment. The performance level of the components and their structures were analysed with the Sistema software. The programming of the safety logic was created with the SICK Flexi Soft Designer software following the programming rules and other requirements of the standards.</p> <p>In the third topic, a report of the modernization of the safety circuit was made. The report included detailed instructions of how to complete the modernization in practice without being familiar with the system. The report contained specific work instructions with photos, updated electrical circuit diagrams and an assembly bill of materials.</p> <p>As a result of the thesis, Valtra received a risk assessment performed according to the standards, a report concerning the modernization project, updated electrical circuit diagrams, programmed safety logic and all the related documents required by the standards.</p>	
<p>Keywords Safety logic, Safety of Machinery, Safety Circuit, Drivetrain, Risk assessment and reduction</p>	