

Tatu Pietarila

RELEASETINLAITE SIEMENS DrS HUOLTO- JA KÄYTTÖOHJE

RELEASETINLAITE SIEMENS DrS HUOLTO- JA KÄYTTÖOHJE

Tatu Pietarila
Opinnäytetyö
Kevät 2020
Automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Sähkö- ja automaatiotekniikka, automaatiotekniikka

Tekijä: Tatu Pietarila

Opinnäytetyön nimi suomeksi: Releasetinlaite Siemens DrS huolto- ja käyttöohje

Opinnäytetyön nimi englanniksi: Operation and maintenance for Siemens DrS Relay Interlocking Device

Työn ohjaajat: Manne Tervaskanto (OAMK), Riku Kettu (Destia Rail Oy)

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2020

Sivumäärä: 26

Suomen rataverkoston turvalaitoskannasta merkittävän osan muodostavat reletekniikkaan perustuvat asetinlaitteet. Näistä yleisin on Siemens Drs -releasetinlaite. Asetinlaite muodostaa turvalaittekokonaisuuden, jota käytetään turvallisen kulkutien varmistamiseksi kiskoilla liikkuvalla kalustolle.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä kooste releasetinlaitteiden huolto- ja käyttöohjeista. Koosteen tarkoituksena on helpottaa uusien ja muilta paikkakunnilta tulevien asentajien taakkaa, kun he huoltavat releasetinlaitteita. Tavoitteena oli luoda yhtenäinen ja selkeyttävä kokonaisuus releasetinlaitteistosta sekä siihen liittyvistä huoltotoimenpiteistä.

Työn toteutuksessa kerättiin releasetinlaitehuoltoihin liittyviä tietoja ja toimenpiteitä väyläviraston laatiman ohjeistuksen sekä asentajien ammattitaidon ja kokemuksen pohjalta. Kerätyt tiedot koottiin yhteen ja tuloksena saatiin luotua käyttöohje sekä huolto-ohjeistus, joka selkeyttää ja helpottaa releasetinlaitehuoltojen tekemistä varsinkin ensimmäisillä suorituskerroilla.

Releasetinlaitteiden huolloista oli kirjallisuutta saatavilla niukasti. Asentajien kokemusten pohjalta saatu tieto oli avainasemassa työn onnistumisen kannalta. Tässä opinnäytetyössä on alan ammattilaisilta koostettu tieto kirjallisessa muodossa.

Asiasanat: Releasetinlaite, käyttöohje, huolto-ohjeistus

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Electrical and Automation Engineering, Automation Engineering

Author(s): Tatu Pietarila

Title of thesis: Operation and maintenance for Siemens DrS Relay Interlocking Device

Supervisor(s): Manne Tervaskanto (OAMK), Riku Kettu (Destia Rail Oy)

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2020

Pages: 26

The purpose of the thesis was to compile instructions for maintenance and to assemble a general manual for first time users of the Siemens DrS relay interlocking devices. The goal was to create a simplified and coherent picture regarding the maintenance of the relay interlocking system.

Currently there are no available instructions on how to maintain the relay interlocking devices. The knowledge and the information do exist but is sparsely divided into different locations like the Finnish Transport Infrastructure Agency, different manufacturers, companies' own archives or mechanics' professional experience.

The information of the thesis was gathered from the maintenance of the relay interlocking devices, the guidelines of the Finnish Transport Infrastructure Agency and the skilled and experienced mechanics in the field.

As a result, the thesis forms a general instruction and a maintenance manual, which helps especially those performing their first maintenance on the relay interlocking device.

Keywords: Relay interlocking device, maintenance, operation manual

ALKULAUSE

Haluan kiittää Destia Rail Oy:tä mahdollisuudesta opinnäytetyön suorittamiseen. Työn ohjaajana Destia Raililta toimi kehittämispäällikkö Riku Kettu. Haluan kiittää myös kunnossapitoalue 9:n asentajia Eino Hämäläistä, Ville Riikosta ja Ville Topparia sekä työnjohtaja Vesa Mämmiä heidän tarjoamastaan avusta ja ohjeistuksesta työn aikana.

19.05.2020 Tatu Pietarila

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
SANASTO	7
1 JOHDANTO	8
2 RELEASETINLAITE SIEMENS DRS	9
2.1 Vapaakytkentäisen Drs-asetinlaitteen rakenne	9
2.2 Laitteisto laitetilassa	9
2.2.1 Asetinlaitetaulu	10
2.2.2 Reletelineet	10
2.2.3 Virransyöttö ja varavoima	11
3 ASETINLAITTEEN HUOLTO	13
3.1 Huoltojen jaottelu ja huoltosykli	13
3.2 Sisälaittehuolto	14
3.3 Kuuden kuukauden huolto	14
3.4 Yhden vuoden huolto	17
3.5 Normaalisti huoltokierrosta poikkeavat työt	19
4 POHDINTA	22
LÄHTEET	23

SANASTO

EKHP	Kauko-ohjatun häätävarainen siirtyminen	asetinlaitteen erilliskäyttöön
HP	Kulkutien häätävarainen purkaminen	
HP kello	Kulkutien häätävaraisen purkamisen hidastuskello	
LHP	Linjan häätävarainen perusasentoon palautus	
UPS	Keskeytymätön virransyöttö	
VA	Vaihteen aukiajo	
VHP	Vaihteen häätävarainen kääntäminen vaihteen ollessa varattuna	

1 JOHDANTO

Suomen rataverkon asetinlaitekannasta merkittävän osan muodostavat reletekniikkaan perustuvat asetinlaitteet. Näistä yleisin on vapaakytkentäinen Siemens Drs -releasetinlaite.

Tällä hetkellä ei ole käytettävissä olemassa olevaa koostettua teosta ja ohjeistusta, kuinka releasetinlaitteen huollot tulee suorittaa. Tiedot ovat kyllä olemassa, mutta ne ovat hajallaan mm. Väyläviraston tietokannoissa, eri laitevalmistajilla, yrityksen sisäisissä arkistoissa sekä asentajien vankkana ammattitaitona ja hiljaisena tietona.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on koostaa ja jäsennellä vapaakytkentäisen Siemens Drs -releasetinlaitteen huolto- ja käyttöohje Destia Rail Oy:lle.

2 RELEASETINLAITE SIEMENS DRS

Asetinlaite muodostaa turvalaitejärjestelmän, jota käytetään rautatieliikenteessä turvallisen kulkutien muodostamiseen ja varmistamiseen kiskoilla liikkuvalla kalustolle. Releasetinlaitteita käsiteltäessä on hyvä tietää, että on olemassa kaksi päätyyppiä: releryhmäasetinlaite ja vapaakytkentäinen releasetinlaite.

Releryhmäasetinlaite edustaa yleisesti ottaen kehittyneempää ja uudempaa tyyppiä, mutta Suomessa molemmat asetinlaitetyypit ovat kulkeneet rinta rinnan myös releryhmäasetinlaitteiden esittelyn jälkeen. Vapaakytkentäisiä asetinlaitteita on sijoitettu lähinnä pienemmille, korkeintaan muutaman raiteen liikennepaikoille ja releryhmäasetinlaitteita suurille, mutkikkaan raiteistokaavion ratapihoille. Tämä ei kuitenkaan ole sääntö, sillä myös verraten suuria ratapihoja on varustettu vapaakytkentäisellä asetinlaitteilla. (1, s. 16.)

2.1 Vapaakytkentäisen Drs-asetinlaitteen rakenne

Asetinlaitetilat muodostuvat turvalaitekokonaisuuksista, jotka sisältävät erilliskäyttötilanteisiin tarkoitetun asetinlaitetaulun, reletelineet sekä varavoimakuston. Uusimmissa laitetoissa kokonaisuuteen on lisätty UPS:t.

Releasetinlaitteen vapaakytkentäisyys tarkoittaa, että kullekin releelle tai muulle kytkennän osalle ei ole määritelty yksilöllistä paikkaa, joka toistuisi aina samanlaisena asetinlaitteelta toiselle, vaan asetinlaitteen relekytkentöjen tarkempi koostumus määritellään tapauskohtaisesti (1, s. 17).

2.2 Laitteisto laitetilassa

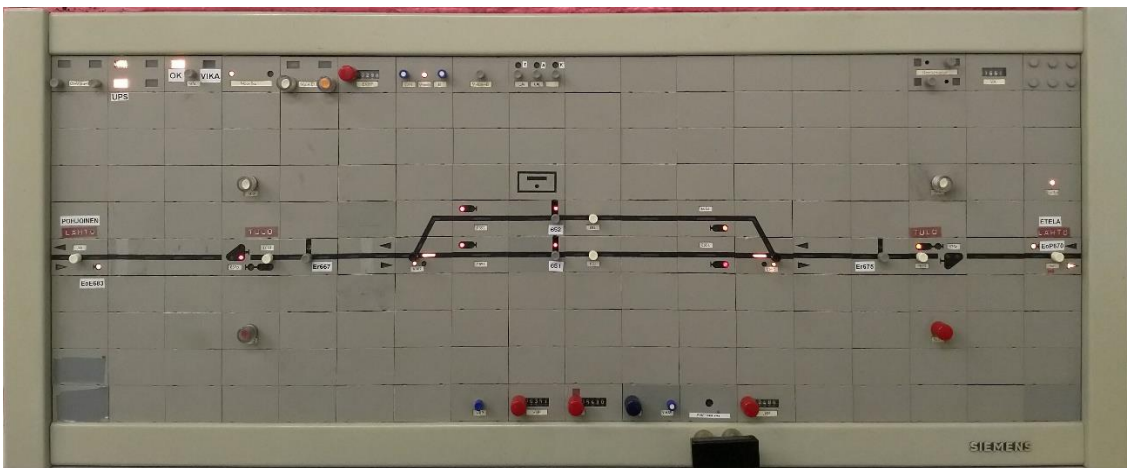
Seuraavaksi on syytä perehtyä hieman laitetilassa olevaan laitteistoon ja niiden käyttötarkoitukseen ennen varsinaista huolto-ohjeistusta. Mikäli laitteisto ei ole entuudestaan tuttu, huollon suorittaminen on mahdotonta. Pääsääntöisesti laitteisto on laitetilassa sijainnista riippumatta hyvin samankaltainen. Releiden määrä vaihtelee liikennepaikan koon ja raiteistokaavion monimutkaisuuden perusteella.

2.2.1 Asetinlaitetaulu

Alkuperäisesti astinlaitetaulut olivat ensisijainen liikenteen ohjaukseen käytettävä järjestelmä ja asetinlaitetaululta ohjattiin liikennepaikan liikenne (Kuva 1).

Nykyisin liikennepaikkojen ohjaus suoritetaan kauko-ohjauksella. Asetinlaitteiden releistön tilatieto siirretään logiikan avulla digitaalisessa muodossa kauko-ohjaukseen, josta voidaan ohjata useampien liikennepaikkojen asetinlaitteita ja näin ollen onkin saatu kokonaisten rataosien turvalaitteiden ohjaus keskitettyä yhteen pisteeseen.

Asetinlaite- eli erilliskäyttötaulun tarkoituksena tänä päivänä on toimia kauko-ohjauksen varajärjestelmänä. Mikäli liikenteenohjaukseen käytettävä ensisijainen kauko-ohjausjärjestelmä jostain syystä vikaantuu eikä se ole käyttökelpoinen, on liikenteenohjauksella mahdollisuus siirtyä erilliskäyttötaululle jatkamaan liikenteen ohjausta.



KUVA 1. Asetinlaite eli erilliskäyttötaulu

2.2.2 Reletelineet

Relehuoneeseen sijoitettuihin reletelineisiin on koottuna asetinlaitteen toiminnallinen ydin. Virransyöttöjärjestelmän osat jakokenttineen ovat usein samassa tilassa tai vaihtoehtoisesti niille on varattu oma huone. Reletelineiden lukumäärä ja kalustus vaihtelee valmistusajankohdan ja ratapihan koon mukaan. (1, s. 27.)

(Osio poistettu julkisesta versiosta salassapidon vuoksi.)

(Kuva poistettu julkisesta versiosta salassapidon vuoksi.)

2.2.3 Virransyöttö ja varavoima

Yleisin tapa järjestää asetinlaitteiden virransyöttö on kytkeä se paikallisen sähköverkkoyhtiön jakeluverkkoon (Kuva 3).

(Kuva poistettu julkisesta versiosta salassapidon vuoksi.)

Virransyötön katkeamattomuus taas varmistetaan perinteisesti UPS-järjestelmällä sekä siihen liitetyllä akustolla tai aggregaatilla (Kuva 4).

(Kuva poistettu julkisesta versiosta salassapidon vuoksi.)

Sähköistetyllä rataosuudella asetinlaitteiden virransyöttö voidaan ottaa myös suoraan sähköratajärjestelmästä. Tästä hyvänä esimerkkinä toimii rataosalla 1901 sijaitseva Karhukangas.

3 ASETINLAITTEEN HUOLTO

Asetinlaitteiden huoltojen tarkoituksena on varmistaa laitteiden toiminnan jatkuvuus, eli ennakoida ja ennaltaehkäistä vikatilanteet.

Huollon toiminta on pääosin systemaattista samoilla toimintaperiaatteilla suoritettavaa työtä asetinlaitteen sijainnista riippumatta.

3.1 Huoltojen jaottelu ja huoltosykli

Asetinlaitteiden huollot jaetaan kahteen ryhmään: sisälaite- ja ulkolaitehuoltoihin, jotka taas jakaantuvat useampiin huoltoihin niiden suoritusvälin perusteella.

Huoltojen suoritusväleihin vaikuttaa se, mihin palveluluokkaan kyseinen asetinlaite kuuluu. Palveluluokkia on kolme: palveluluokka 1, palveluluokka 2 sekä peruspalveluluokka 3 (2, s. 14).

Tämä opinnäytetyö käsittelee peruspalveluluokka 3:n asetinlaitteiden sisälaitehuoltokokonaisuutta. Ohjeistus on kuitenkin toimiva myös muille palveluluokille, joidenkin huoltotoimenpiteiden suoritusväli vain muuttuu.

Asetinlaitteiden huollot on jaoteltu 6 kk:n ja 12 kk:n huoltoihin. Joidenkin huoltotoimenpiteiden suoritusväli kuitenkin poikkeaa näistä. Kyseiset toimenpiteet sisällytetään ajankohtaiseksi tulevaan huoltoon.

3.2 Sisälaitehuolto

Sisälaitehuollot kattavat nimensä mukaisesti asetinlaitetilojen sisällä olevan laitteiston huollon. Näihin kuuluvat mm. laittilan lämmityksen ja ilmastoinnin tarkistus, laittilan lukitusten ja hälytysten tarkistus, akuston vesitys, akkuhuoneen ilmastoinnin ja lämpötilan tarkistus, akuston kenno- ja napajännitteiden mittaus sekä erilliskäyttötaulun testaus.

Sisälaitehuoltoa aloitettaessa on aluksi tehtävä ratatyöilmoitus, johon merkitään haluttu työalue, eli se liikennepaikka ja linjaosuudet, joiden liikennöintiin tehtävä työ vaikuttaa. Ratatyöilmoituksen valmistuttua kirjaudutaan rataurakoitsijoiden mobiilisovelluksella RUMA:lla juuri tehdylle työosalle ja saadaan ratatyötunnus. Ratatyötunnuksen saamisen jälkeen on hyvä seurata junaliikennettä esimerkiksi junaliikenteen havaintojärjestelmä Juliasta ja katsoa sopivaa työajankohtaa ennen liikenteenohjaukselle soittamista.

Ratatyötunnuksen ja sopivan työajankohdan löytymisen jälkeen otetaan puhelinyhteys liikenteenohjaukseen, jonka kanssa varmistetaan ratatyöilmoituksen ja varayhteyden todenmukaisuudet. Tämän jälkeen pyydetään liikenteenohjaukselta työlupa halutulle liikennepaikalle ja linjaosuuksille sekä pyydetään liikennepaikalle myös erilliskäyttölupa asetinlaitetaulun testausta varten.

3.3 Kuuden kuukauden huolto

Ratatyöluvan ollessa kunnossa ja työluvan ollessa voimassa voidaan aloittaa varsinaiset huoltotoimenpiteet. Yleensä ensimmäisenä testataan erilliskäyttötaulun toiminta. *(Osio poistettu julkisesta versiosta salassapidon vuoksi.)*

(Osio poistettu julkisesta versiosta salassapidon vuoksi.)

(Kuva poistettu julkisesta versiosta salassapidon vuoksi.)

(Osio poistettu julkisesta versiosta salassapidon vuoksi.)

(Osio poistettu julkisesta versiosta salassapidon vuoksi.)

(Kuva poistettu julkisesta versiosta salassapidon vuoksi.)

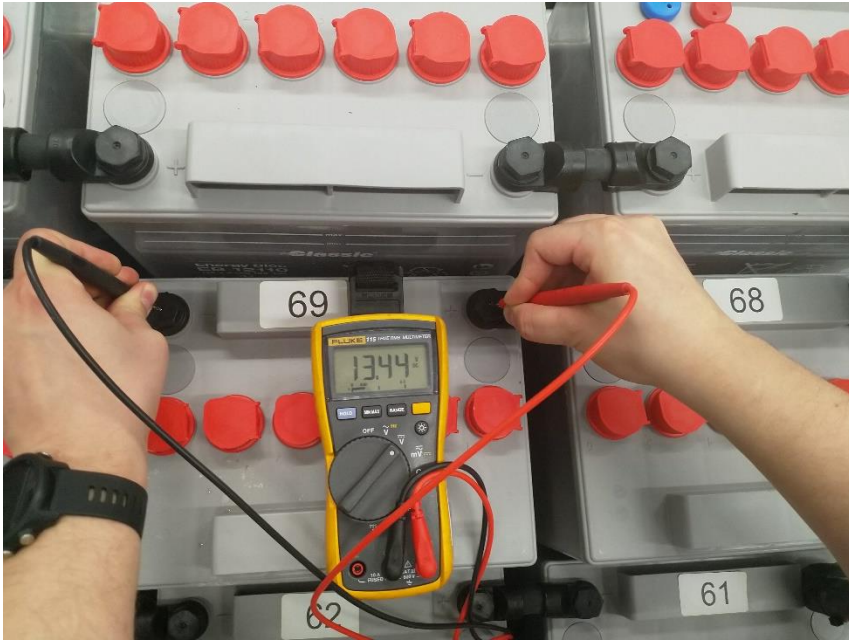
(Osio poistettu julkisesta versiosta salassapidon vuoksi.)

(Osio poistettu julkisesta versiosta salassapidon vuoksi.)

(Osio poistettu julkisesta versiosta salassapidon vuoksi.)

(Osio poistettu julkisesta versiosta salassapidon vuoksi.)

Ratatyön päättämisen jälkeen voidaan siirtyä akkujen huoltotoimenpiteisiin, sillä ne eivät vaikuta rataliikenteeseen ja akuston huolto voidaan tehdä ilman ratatyölupia. Akkujen huollossa mitataan akustojen kenno- ja napajännitteet (Kuva 7). Tämä tapahtuu siten, että akuston jokainen akku mitataan omista navoistaan sekä akuston kokonaisjännitteen mittausta suoritetaan ensimmäisestä ja viimeisestä mittapistestä. Joissakin laiteloissa akkusulakekeskus on helposti käytettävissä. Siitä voidaan suorittaa kokonaisjännitteen mittausta (Kuva 8). Lisätään akkuvettä tarvittaessa ja mikäli akut ovat likaisia, puhdistetaan ne esim. mikrokuituliinalla.



KUVA 7. Akuston kennojännitteen mitta



KUVA 8. Akuston napajännitteen mittauspisteet

Akkuhuoltojen jälkeen testataan termostaattien toiminta. Termostaatit asetetaan tiettyyn raja-arvoon ja varmistetaan, että ne toimivat. Murtohälytyksen testaus tapahtuu soitolla käyttökeskukseen ja varmistamalla, että murtohälytys on päällä.

Viimeisenä huoltotoimenpiteenä asetinlaite siivotaan: imuroidaan ja luututaan lattiat sekä pyyhitään pölyt. Kun huolto on saatu valmiiksi, kirjataan kyseinen huolto suoritetuksi vikapäiväkirjaan.

3.4 Yhden vuoden huolto

Kuten kuuden kuukauden huollossa, myös vuoden välein tehtävissä huolloissa täytyy tehdä ratatyöilmoitus sekä pyytää työlupa. Ratatyöluvan ollessa kunnossa ja työluvan ollessa voimassa voidaan aloittaa varsinaiset huoltotoimenpiteet.

(Osio poistettu julkisesta versiosta salassapidon vuoksi.)

(Osio poistettu julkisesta versiosta salassapidon vuoksi.)

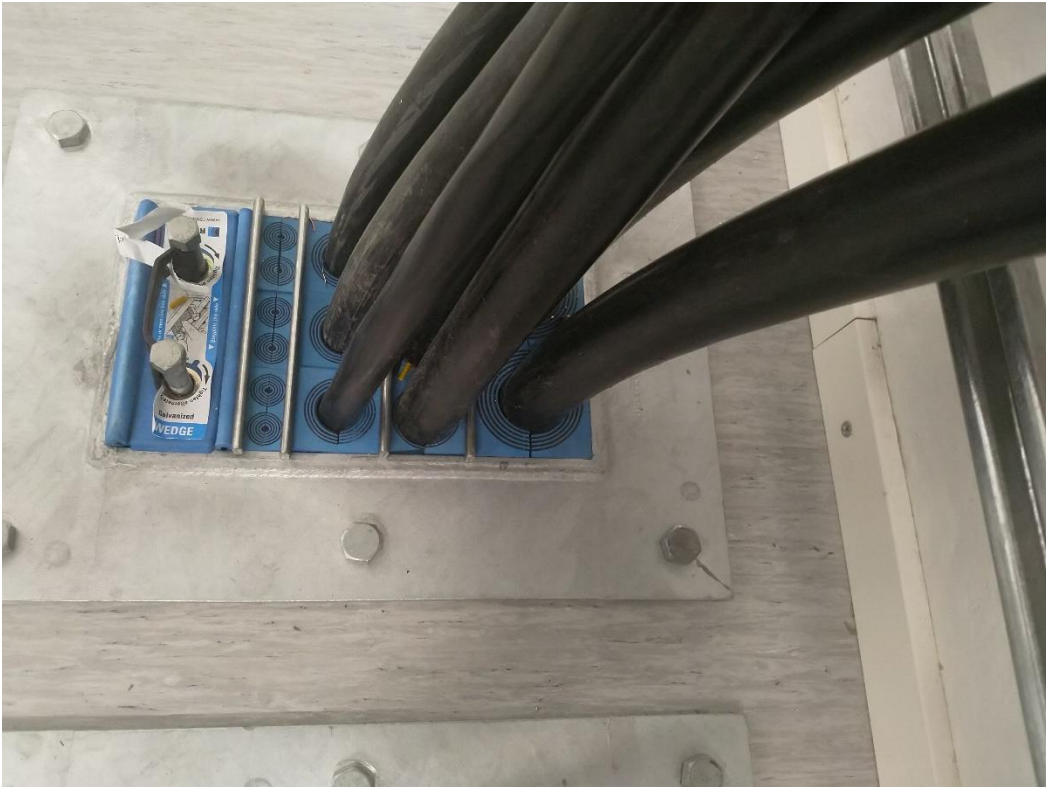
(Osio poistettu julkisesta versiosta salassapidon vuoksi.)

(Osio poistettu julkisesta versiosta salassapidon vuoksi.)

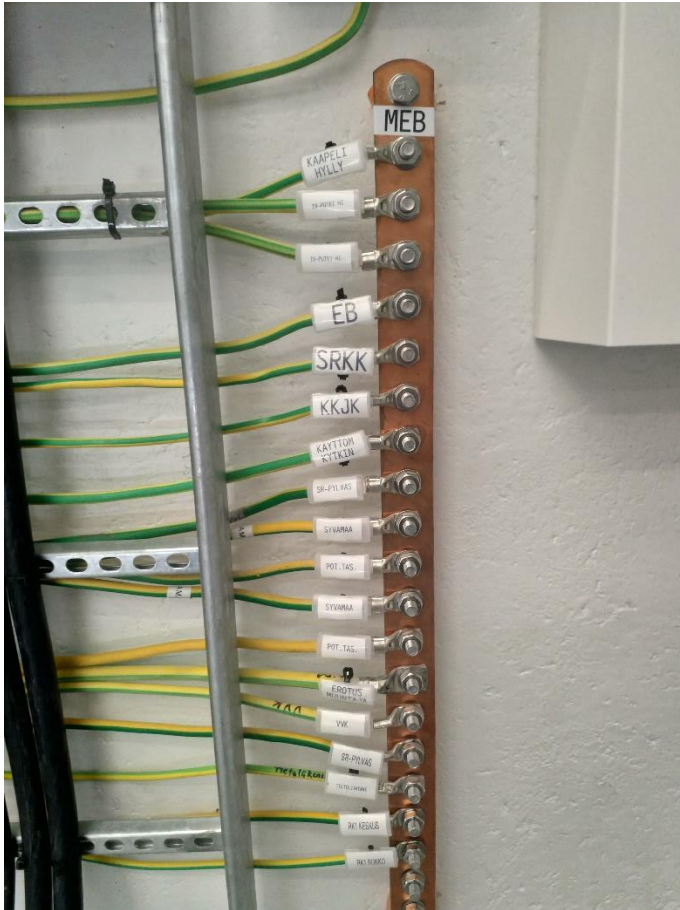
Ajoittain pyörivien muuttajien laakerit ja yleiskunto tarkastetaan. Mikäli muuttajat ovat pölyisiä tai laakerit kuivia, pölyt pyyhitään ja laakerit rasvataan. Lopuksi suoritetaan jännite- ja taajuusmittaukset.

Tasa- ja vaihtosuuntaajille suoritetaan yleinen ulkoinen ja sisäinen tarkastus. Molemmista suuntaajista mitataan kestovaraus sekä pikavarausjännite.

Seuraavaksi suoritetaan silmämääräinen yleistarkastus. Tarkistetaan releistöjen koskettimien puhtaus, johtojen läpivientien tiiveys (Kuva 9), maadoitusten kiinnitys ja kunto (Kuva 10), vikalistan todenmukaisuus. Tarkistetaan, että laitetilasta löytyvät tarpeelliset piirustukset, dokumentit ja käyttöohjeet. Tarkistetaan laitetilan valaistuksen toiminta, laitetilasta löytyvien kaappien puhtaus ja mikäli laitetilassa on varaosia, tarkistetaan myös varaosien kunto ja määrä sekä niiden dokumentoinnin todenmukaisuus.



KUVA 9. Johtojen läpivienti



KUVA 10. MEB-maadoituskisko

Viimeisenä huoltotoimenpiteenä yhden vuoden huolloissa on siivous. Laitetila imuroidaan, pyyhitään pölyt sekä mopataan. Kirjataan vikapäiväkirjaan huolto suoritetuksi ja poistuessa kytketään hälytykset päälle.

Yhden vuoden huoltoa suoritettaessa on tärkeää suunnitella ja ennakoida ratatyölupia vaativat työt. Ratatyöluvan ei tarvitse olla päällä koko akkupurun ajan. Ratatyölupaa tarvitaan varavoimalle sekä takaisin verkolle kytkeytymisen aikana. Kun asetinlaite on saatu hallitusti varavoimalle, voidaan akkumittauksia suorittaa ilman ratatyölupia. On siis olennaisen tärkeää miettiä etukäteen, mitkä huoltotoimenpiteet vaikuttavat raideliikenteeseen ja vaativat ratatyöluvan.

3.5 Normaalista huoltokierrosta poikkeavat työt

Tässä luvussa käsitellään normaalista huoltokierrosta poikkeavat työt, jotka eivät kuulu jokavuotiseen huoltokierto. Näiden huoltotoimenpiteiden suoritusväli poikkeaa kuuden kuukauden sekä yhden vuoden huolloista.

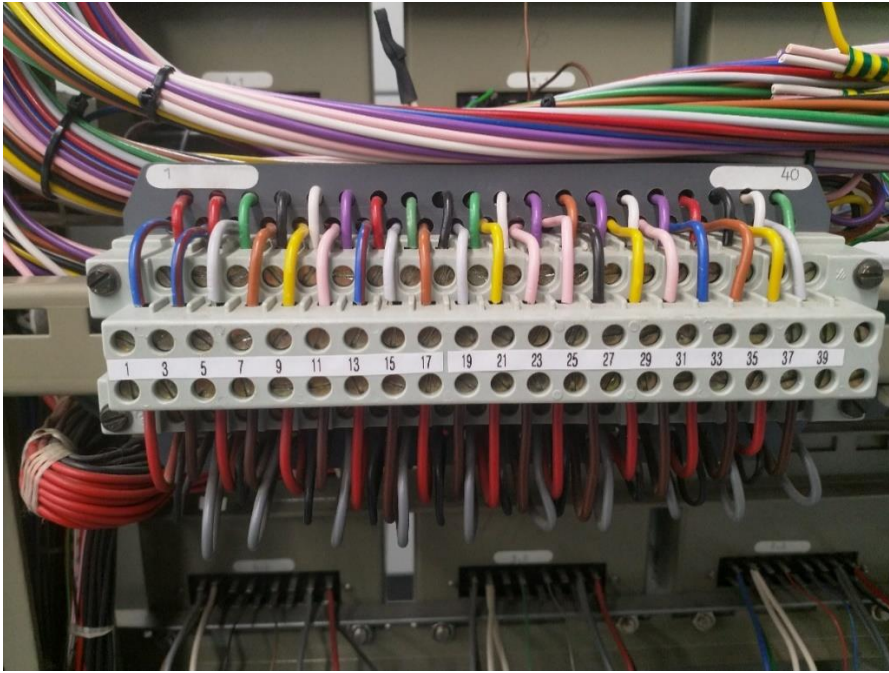
Tukireleiden huolto suoritetaan kahden vuoden välein, siis joka toisen yhden vuoden huollon yhteydessä. Siemens K50 -tukirele koostuu kahdesta päällekkäin sijoitetusta K50-turvareleestä (Kuva 11). Tukireleestä on olemassa myös malli, jossa releet ovat sijoitettuna rinnakkain (3, s. 7).



KUVA 11. Tukiparireleitä

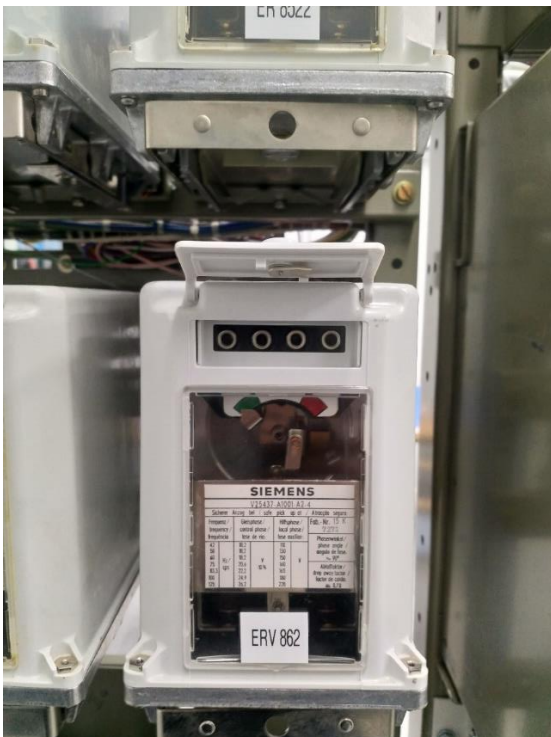
Tukireleiden huolto rajottuu lähinnä liukupintojen voiteluun sekä tukikappaleiden ilmavälin ja koskettimien silmämääräistarkastukseen. Tukireleitä puhdistetaan tai voidellaan ainoastaan, mikäli rele on selvästi likaantunut tai liukupinnat kuivuneet. Tukireleiden huoltamisessa on tärkeää muistaa, että kaikenlaisten puhdistusaineiden käyttö on kielletty ja voitelu suoritetaan ainoastaan käyttötarkoitukseen tarkoitettulla erikoisöljyllä. (3, s. 19.)

Ruuviliitosten kireyden tarkistus suoritetaan myös kahden vuoden välein. Tällöin tarkastetaan asetinlaitteella olevista kytkennöistä mahdolliset ruuviliitokset sekä niiden kireys (Kuva 12).



KUVA 12. Riviliitin ruuviliitoksilla

Raidevirtapiirien moottorireleiden vaihto suoritetaan seitsemän vuoden välein. Moottorireleille ei suoriteta huoltotoimenpiteitä, vaan ne vaihdetaan uuteen ja lähetetään eteenpäin huollettavaksi (Kuva 13).



KUVA 13. RVP-moottorirele

4 POHDINTA

Työn tarkoituksena oli koostaa Destia Rail Oy:lle Siemens Drs-releasetinlaitteiston sisälaittehuoltoja koskeva huolto- ja käyttöohjeistus helpottamaan muilta paikkakunnilta tulevien sekä uusien asentajien työtaakkaa. Entuudestaan ei ollut olemassa koostettua teosta taikka ohjeistusta releasetinlaitteen huollosta.

Tuloksena saatiin luotua johdonmukainen ja yhtenäinen huolto-ohjeistus Siemens DrS releasetinlaitteiden sisälaittehuoltokokonaisuudesta. Suurimmaksi ongelmaksi työn suorituksen aikana muodostui kirjallisuuden puute aiheesta. Suuri osa tiedoista täytyikin hankkia ja koostaa alan ammattilaisilta, sillä aiemmat huolto-ohjeistukset ovat hyvin suurpiirteisiä ja jättävät huomattavan paljon tulkinnan varaa työntekijälle. Tämä voi aiheuttaa huoltotoimenpiteissä eroavaisuuksia tekijöiden välillä, mikä taas voi johtaa päällekkäisten toimenpiteiden suoritukseen tai jopa erimielisyyksiin huoltotoimenpiteiden suorituksista. Juuri edellämainituista syistä on tärkeää, että ohjeistus on kirjallisessa muodossa ja tulkinnan varaa jää mahdollisimman vähän.

Ohjeistusta kootessani opin valtavan paljon Siemens DrS-releasetinlaitteistosta, sen ominaisuuksista, siihen liittyvistä huoltotoimenpiteistä sekä asetinlaitteiden tärkeydestä sujuvan rataliikennöinnin kannalta.

LÄHTEET

1. Sorsimo, Tero 2017. Releasetinlaite Siemens DrS. Liikennevirasto. Helsinki: Otavan Kirjapaino Oy.
2. Härkönen, Aki 2012. Rautatieturvalaitteiden yleiset kunnossapito-ohjeet sekä tarkastus ja huolto-ohjeet. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/ohje_2012_rautatieturvalaitteiden_yleiset_kunnossapito-ohjeet.pdf Hakupäivä 11.5.2020.
3. Väyläviraston ohjeita. Siemens K-50 TUKIRELEET Huolto- ja säätöohje. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/vo_2020-14_k50-tukireleet_huolto_web.pdf Hakupäivä 13.5.2020.

