

Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat *saattavat poiketa* alkuperäisestä julkaisusta.

Julkaisun tekijä(t): Sovio-Veikkolainen, Susanna; Sieppi, Ensio; Maunumäki, Arja

Julkaisun nimi: Valssikäyttöjen DC-moottoreiden huoltotoimenpiteiden systematisointi

Julkaisuvuosi: 2021

Versio: Kustantajan versio

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Sovio-Veikkolainen, S., Sieppi, E. & Maunumäki, Arja. (2021). Valssikäyttöjen DC-moottoreiden huoltotoimenpiteiden systematisointi. Oulun ammattikorkeakoulun tekniikan ja luonnonvara-alan lehti: Oamk_telulainen, 2(4), 16-17.

https://issuu.com/telu_oamk/docs/telulainen_vol2_nro4

Valssikäyttöjen DC-moottoreiden huoltotoimenpiteiden systematisointi

SSAB Europe Oy:n Raahen tehtaan tilauksesta toteutettiin valssikäyttöjen päämoottoreiden (DC) huoltotoimenpiteiden systematisointi, joka toimii niin töiden tilausten kuin hankintojenkin tukena sekä uusien työntekijöiden perehdytyksessä sekä SSAB:lla että ABB:lla. Työ sisältää huollon suunnittelun ja työn toteutuksen merkittävimmät vaiheet, jotka tulee huomioida sekä suurissa että pienissä huolloissa. Sähkötekniikan insinööriopiskelija (AMK) Susanna Sovio-Veikkolainen dokumentoi ABB:n SSAB:lla toteuttaman vuosihuollon opinnäytetyöksi.

SSAB on maailmanlaajuisesti toimiva teräsyhtiö, joka kehittää erikoislujuja teräksiä ja tarjoaa palveluja, joilla saadaan suorituskykyisiä ja kestäviä tuotteita. SSAB toimii kestävä kehityksen edelläkävijänä, ja sen tavoitteena on tuottaa markkinoille fossiilivapaata terästä jo vuonna 2026.

Raahen tehdas koostuu useista eri osaprosesseista aina raakaraudan valmistuksesta teräsaihioiden jalostukseen saakka, jossa aihiot valssataan joko keloiksi tai levyiksi. Asiakkaille toimitetaan muun muassa keloja, levyjä, arkkeja ja rainoja, joista lopputuotteet tehdään.

Isoja ja pitkiä tuotantolinjoja pyörittävät massiiviset päämoottorit, joiden huolto- ja käyntivarmuus tulee maksimoida tuotantokatkoksia välttämällä.

Tuotantolinjoja pyörittävät massiiviset päämoottorit, joiden huolto- ja käyntivarmuus tulee minimoimaan tuotantokatkokset.

Päämoottorikäytöt

Päämoottorikäytöillä tarkoitetaan moottori- ja syöttölaitteyhdistelmää, johon SSAB:n nauhavalssauksen valssituolien tasavirtamoottorit kuuluvat. Tasavirtakone on käytössä olevista sähkömoottorityypeistä vanhin.

Moottori on mitoitettu kestäväksi arvokilpeä vastaavaa nimellisvirtaa ja nimellistehoa käyttöluokan S1 mukaisesti, joka tarkoittaa vakiokuormitusta, jolla toimitaan, kunnes saavutetaan moottorin loppulämpötila. Tällä käytettävällä moottoria voidaan kuormittaa jatkuvasti 100 % nimellistehosta. Valsimoottoreiden kuormitus muodostuu epäsäännöllisistä kuormitusjaksoista, joissa kuormitus ja nopeus vaihtelevat voimakkaasti siirryttäessä valssausjaksoista toiseen. Tyypillisesti valssikäyttöjen moottorit mitoitetaan 250 %:n kuormalla, sillä moottoreiden kuormat ovat pistossyklisiä ja näin

ollen moottori ehtii jäähtyä valssausjaksojen välissä. (1.)

Tasavirtamoottori toimii tasavirralla nimensä mukaisesti. Tasavirtamoottoreissa muuttuva sähkökenttä roottorissa saadaan aikaan vaihtamalla magneettien napaisuutta kommutaattorin avulla. Tasasähkömoottorin runko ja magneettinavat johtavat magneettivuota. Magnetointikämmien läpi kulkeva sähkövirta synnyttää magneettivuon. Rautalevy paketti muodostaa vuon, jonka urissa on ankkurikämmitys. Ankkurikämmien päät on kytketty kommutaattorin lamelleihin.

Tasavirtamoottoreilla on useita etuja, joita ovat muun muassa säätönopeus, vääntömomentin taseisuus ja säätötarkkuus. Pyörimisnopeutta voidaan muuttaa helposti ankkurijännitteen ja magnetointivirran avulla, ja pienilläkin pyörimisnopeuksilla saadaan suuri vääntömomentti.



Valssituolin F4-päämoottori suojaelitteineen

Ennakoiva huoltosuunnitelma

Monet valssituolin moottorit on käyttöönotettu 1970-luvun alkupuolella. Ne ovat siis käyttöikänsä 50 vuotta vanhoja. Ennakoivalla huoltosuunnitelmalla turvataan käyntivarmuus. Käytössä onkin selkeä ennakkohuoltosuunnitelma. Moottoreille tehdään hiilihuoltoa neljän viikon välein. Huollossa kuluneita hiiliä vaihdetaan ja kommutaattorin alue puhdistetaan harjaamalla ja imuroimalla. Samalla tehdään aistinvarainen tarkastus moottorin näkyville osille tarkastaen hiilenpitimien ja moottorin yleiskunto.

Kommutaattorin pintaa sorvataan tarpeen mukaan, kun pinta kuluu epätasaiseksi. Vuosituhannen vaihteen jälkeen huoltotarve on selvästi kasvanut, ja siihen on vaikuttanut valssauslinjalla valmistettavien tuotteiden muuttuminen moottoreita aiempaa kuormittavammaksi.

Perushuolto on tehty viisi kertaa viiden vuosikymmenen aikana. Aikavälinä perushuolloilla on siis 5–10 vuotta. Perushuollossa moottorin staattorilohkot ja roottori irrotetaan, pestään ja kuivataan uunissa. Roottorin mekaaniset rakenteet tarkistetaan, vioittuneet lakkaukset ja maalaukset korjataan sekä tehdään tarvittavat tarkastusmittaukset. Magnetointikämejä mitataan säännöllisesti, jolloin löydetään mahdolliset vyyhtisulut.



Valssituolin F4-päämoottorin roottori, jonka kommutaattori on sorvattu

Jatkuvaa kunnonvalvontaa tehdään monin eri tavoin. Staattorikämeillä ja laakereilla on jatkuva lämpötilan mittaus ja kommutaattorin ympärillä valokaarivartijat. Moottoreilla on lisäksi jatkuvat maasulkuvalvonnat sekä kierrosnopeuden, jännitteen ja virran valvonnat. Edellä mainituin keinoin pystytään estämään laajat vahingot ongelmatilanteissa. (2, s. 15.)

Huoltojen vaikutus tuotannon tehokkuuteen

Huoltoseisakkien vuoksi moottorit ovat pitkiä aikoja pois tuotannosta, joten huollot on suunniteltava ja optimoitava niin, ettei olisi tarvetta tehdä välihuoltoja, vaan moottori kestäisi ilman vika- tai häiriötilanteita seuraavaan suunniteltuun huoltoseisakkiin (2, s. 16).

Huoltotoimenpiteiden systematisointi

Työn tavoitteena oli yhtenäistää SSAB:n ja ABB:n valssikäyttöisten DC-moottoreiden huoltotoimenpiteiden toimintamalleja. Tuloksena saatiin toteutettua optimointi hyvin jäsenellysti niin, että sitä voidaan käyttää niin SSAB:n kuin ABB:nkin uusien työntekijöiden perehdytykseen sekä töiden tilaus- tai hankinnan tukimateriaalina.

Lisäksi systematisointiohje on siitä hyvä, että sen pohjalta pääsee hyvin etenemään huoltojen sujuvuudessa tai vikojen korjauksissa (2, s. 39).

Optimointi tuo lisäarvoa SSAB:lle vaikuttaen huoltovarmuuteen, tehokkuuteen ja laatuun. Ennen kaikkea kenties tärkeimpänä seikkana oli oikeanlainen kehitysaskel kunnossapidolle, jossa yksityiskohtaisen huolto-oppaan ansiosta jo olemassa olevaa huoltojen suunnittelun työkuormaa pystytään tasaamaan ammattilaisten välillä eikä tieto jää vain tietyille henkilöille. Tietotaitoa jakamalla työntekijöiden työtyytyväisyys kasvaa ja näin ollen käyntivarmuus paranee.

Lähteet

1. SSAB Europe 2016. Päämoottorikäytöt. Moniste. Sisäisen lähde.
2. Sovio-Veikkolainen, Susanna 2021. Valssikäyttöjen DC-moottoreiden huoltotoimenpiteiden systematisointi. Oulun ammattikorkeakoulu. Sähkö- ja automaatiotekniikka. Opinnäytetyö. Hakupäivä 8.9.2021. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/504760/Valssik%C3%A4ytt%C3%B6jen%20DC-moottoreiden%20huoltotoimenpiteiden%20systematisointi.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.