

Eero Santamala

Taajuusmuuttajien käyttö kaivoksissa

Sähkötekniikan korkeakoulu

Kandidaatintyö

Espoo 1.12.2014

Vastuupettaja ja ohjaaja:

TkT Pekka Forsman

Tekijä: Eero Santamala

Työn nimi: Taajuusmuuttajien käyttö kaivoksissa

Päivämäärä: 1.12.2014

Kieli: Suomi

Sivumäärä: 8+7

Koulutusohjelma: Automaatio- ja systeemitekniikka

Vastuupettaja ja ohjaaja: TkT Pekka Forsman

Tiivistelmä suomeksi.

Avainsanat: Avainsanoiksi valitaan kirjoituksen sisältöä keskeisesti kuvaavia käsitteitä

Author: Eero Santamala

Title: Thesis template

Date: 1.12.2014

Language: Finnish

Number of pages: 8+7

Degree programme: Electronics and electrical engineering

Supervisor: TkT Pekka Forsman

Advisor: D.Sc. (Tech.) Olli Ohjaaja

Abstract in English.

Keywords: Resistor, Resistance,
Temperature

Författare: Eero Santamala

Titel: Arbetets titel

Datum: 1.12.2014

Språk: Finska

Sidantal: 8+7

Utbildningsprogram: Elektronik och elektroteknik

Ansvarslärare: TkT Pekka Forsman

Handledare: TkD Olli Ohjaaja

På svenska

Nyckelord: Nyckelord på svenska,
Temperatur

Esipuhe

Esipuhe tähän lel.

Otaniemi, 1.12.2014

Eero H. Santamala

Sisällysluettelo

| | |
|--|-------------|
| Tiivistelmä | ii |
| Tiivistelmä (englanniksi) | iii |
| Tiivistelmä (ruotsiksi) | iv |
| Esipuhe | v |
| Sisällysluettelo | vi |
| Symbolit ja lyhenteet | viii |
| 1 Johdanto | 1 |
| 2 Kaivosympäristön vaatimukset taajuusmuuttajalle | 2 |
| 2.1 Ympäristöolosuhteet | 2 |
| 2.1.1 Lämpö | 2 |
| 2.1.2 Kosteus | 2 |
| 2.1.3 Pienpartikkelit | 2 |
| 2.1.4 Mekaaniset rasitukset | 2 |
| 2.2 Kaivoksen sähköverkko | 2 |
| 2.3 Käyttöikä ja luotettavuus | 2 |
| 2.4 Kaivosteollisuuden standardit | 2 |
| 3 Taajuusmuuttajien toiminnallisuuden hyödyntäminen | 3 |
| 3.1 Toimintasyklit | 3 |
| 3.2 Turvallisuustoiminnot | 3 |
| 3.3 Mittaukset | 3 |
| 3.4 Ohjaus ja -valvontajärjestelmät | 3 |
| 3.5 Verkkoon jarruttavat taajuusmuuttajat | 3 |
| 4 Taajuusmuuttajien käyttökohteet kaivoksissa | 4 |
| 4.1 Kokoluokat ja sijoittelu | 4 |
| 4.2 Sovellukset | 4 |
| 4.2.1 Kaivinkoneet | 4 |
| 4.2.2 Liukuhihnat ja kuljettimet | 4 |
| 4.2.3 Murskaimet | 4 |
| 4.2.4 Hissit | 4 |
| 4.2.5 Tuulettimet ja ilmanvaihto | 4 |
| 4.2.6 Pumput | 4 |
| 5 Yhteenveto | 5 |
| Viitteet | 6 |

Symbolit ja lyhenteet

Symbolit

Operaattorit

Lyhenteet

AC vaihtovirta
DC tasavirta

1 Johdanto

Taajuusmuuttajia käytetään yhä enenemässä määrin vaihtovirtasähkömoottoreiden ohjaukseen kaikilla teollisuudenaloilla. Erilaiset käyttöympäristöt ja -kohteet vaikuttavat taajuusmuuttajalta vaadittuun toiminallisuuteen ja fyysisiin ominaisuuksiin. Käyttökohteesta riippuvat ominaisuudet luovat taajuusmuuttajavalmistajille näin tarpeen kartoittaa eri teollisuudenalojen erityisvaatimuksia, jotta tuotteet pystytään kehittämään vastaamaan asiakkaiden tarpeita mahdollisimman hyvin.

Muuttuvista ympäristöolosuhteista ja liikkuvista työpisteistä johtuen kaivosalue on käyttöympäristönä haastava verrattuna esimerkiksi prosessiteollisuuteen.

Tämän työn yhteydessä kaivosteollisuudella tarkoitetaan kaivosta ja sen välittömässä läheisyydessä tapahtuvaa malmin siirtoa ja käsittelyä. Tällä alueella tapahtuu suuri määrä erilaisia sähkömoottoreita vaativa toimintoja,

2 Kaivosympäristön vaatimukset taajuusmuuttajalle

2.1 Ympäristöolosuhteet

2.1.1 Lämpö

-Kaivosten lämpötilat -Laitteiden käyttölämpötilat, derating -Jäähdytysratkaisut(neste,kanava,perint plate,...) Kaivoksissa on lämmintä, koska maaperä on lämmin :-D

2.1.2 Kosteus

-Kaivosten kosteus Kaivoksissa on myös kosteaa. -Laitteiden kosteuskestävyys -IP ja - NEMA-lokitukset

2.1.3 Pienpartikkelit

-Pöly -Kemikaalit -Syövyttävyys -Elektroniikan eristys (flange)

2.1.4 Mekaaniset rasitukset

-kuljetus,asennus -Tärinä (murskaimet yms. Liikkuvat laitteet?)

2.2 Kaivoksen sähköverkko

Kaivoksen sähköverkko (EMC häiriöt) -jännite,laajuus, häiriönsieto, EMC -kuristimien/filttereiden tarpeellisuus

2.3 Käyttöikä ja luotettavuus

-kaivoksen ikä? Sama laite koko elinkaaren? -Esim tuuletusjärjestelmän luotettavuus ensisijaisen tärkeää? -Virran katkeaminen? varavoimalähde?

2.4 Kaivosteollisuuden standardit

-ex-luotus: Räjähdysherkkä tila? -mitä muita?

3 Taajuusmuuttajien toiminnallisuuden hyödyntäminen

Miten taajuusmuuttajien ominaisuuksia voidaan hyödyntää? Mitä on? MITÄ EI OLE??

3.1 Toimintasyklit

-Murskaimet -Kuljettimet (ramppikäynnistys? kuorman mukaan säätyminen?) - Multidrive? ACS800 OPM (open pit mine) control program?

3.2 Turvallisuustoiminnot

-STO, miten voisi hyödyntää? -Profisafe yms.

3.3 Mittaukset

-Kuljettimet, määrän mittaus kuormasta ja nopeudesta?

3.4 Ohjaus ja -valvontajärjestelmät

-Keskitetty automaatiojärjestelmä?

3.5 Verkkoon jarruttavat taajuusmuuttajat

-Missä voidaan hyödyntää? (hissit yms.)

4 Taajuusmuuttajien käyttökohteet kaivoksissa

4.1 Kokoluokat ja sijoittelu

-Teho- ja jänniteluokat (kuvia!) -Seinä,lattia,floorstanding -Asennuspaikat -fyysinen koko? -Hyvät/huonot puolet -kaapelien pituus, EMC

4.2 Sovellukset

4.2.1 Kaivinkoneet

-mitä erilaisia? (jäättävän isot osana sähköverkkoa vs pienet)

4.2.2 Liukuhihnat ja kuljettimet

-Millaisia erilaisia? (liukuhihnat,ruuvit,nostimet,yms.) -Nykyratkaisut? -Miten tamuja hyödynnetään? edut perinteiseen verrattuna?

4.2.3 Murskaimet

-Millaisia? kuinka isoja? -Toimintasyklit? -Automaation taso?

4.2.4 Hissit

-Henkilöhissit, junat, karryt. Millä ihmiset liikkuu?

4.2.5 Tuulettimet ja ilmanvaihto

-Kaivoksen tuulettaminen! -Miten tehty? -Ohjaus, valvonta? -Varajärjestelmät?

4.2.6 Pumput

-mutapumput, vesipumput. -puhdistus -mittaukset

5 Yhteenveto

-Energiansäästö -Kustannukset -Tarkemmat prosessit →value -Tulevaisuus?

Viitteet

A Liite 1