

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 Taajuusmuuttajan sijoittelu	2
2.5 Kaivosteollisuuden standardit	2
3 Taajuusmuuttajien käyttökohteet kaivoksissa	3
3.1 Taajuusmuuttajatyypit	3
3.2 Sovellukset	3
3.2.1 Kaivinkoneet	3
3.2.2 Liukuhihnat ja kuljettimet	3
3.2.3 Murskaimet	3
3.2.4 Hissit	3
3.2.5 Tuulettimet ja ilmanvaihto	3
3.2.6 Pumput	3
4 Taajuusmuuttajien toiminnallisuuden hyödyntäminen	4
4.1 Toimintasyklit	4
4.2 Turvallisuustoiminnot	4
4.3 Mittaukset	4
4.4 Etäohjaus ja -valvonta	4
5 Yhteenveto	5
Viitteet	6

Symbolit ja lyhenteet

Symbolit

Operaattorit

Lyhenteet

AC vaihtovirta
DC tasavirta

1 Johdanto

Kaivostyypit yms.

2 Kaivosympäristön vaatimukset taajuusmuuttajalle

2.1 Ympäristöolosuhteet

2.1.1 Lämpö

-Kaivosten lämpötilat -Laitteiden käyttölämpötilat, derating -Jäähdytysratkaisut(neste,kanava,perintäplate,...)

2.1.2 Kosteus

-Kaivosten kosteus -Laitteiden kosteuskestävyys -IP ja - NEMA-lokitukset

2.1.3 Pienpartikkelit

-Pöly -Kemikaalit -Syövyttävyyys -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 Taajuusmuuttajan sijoittelu

-Pitkät kaapelit -Ulkona? sähkökaappi? -sisällä kaivoksessa?

2.5 Kaivosteollisuuden standardit

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

3 Taajuusmuuttajien käyttökohteet kaivoksissa

3.1 Taajuusmuuttajatyypit

-Teho- ja jänniteluokat (kuvia!) -Seinä,lattia,floorstanding -Hyvät/huonot puolet

3.2 Sovellukset

3.2.1 Kaivinkoneet

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

3.2.2 Liukuhihnat ja kuljettimet

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

3.2.3 Murskaimet

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

3.2.4 Hissit

-Henkilhissit, junat, karryt. Millä ihmiset liikkuu?

3.2.5 Tuulettimet ja ilmanvaihto

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

3.2.6 Pumput

4 Taajuusmuuttajien toiminnallisuuden hyödyntäminen

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

4.1 Toimintasyklit

-Murskaimet -Kuljettimet (ramppikäynnistys? kuorman mukaan säätyminen?)

4.2 Turvallisuustoiminnot

-STO, miten voisi hyödyntää? -Profisafe yms.

4.3 Mittaukset

-Kuljettimet, määrän mittaus kuormasta ja nopeudesta?

4.4 Etäohjaus ja -valvonta

-Keskitetty automaatiojärjestelmä?

5 Yhteenveto

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

Viitteet

A Liite 1