

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: 7+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: 7+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: 7+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	vii
1 Johdanto	1
2 Kaivosteollisuuden erityispiirteet	2
2.1 Kaivostyyppit	2
2.2 Ympäristöolosuhteet	2
2.3 Sähkönjakelu	2
2.4 Kaivosteollisuuden standardit	2
2.5 Koneiston sijoittelu	2
3 Taajuusmuuttajien käyttökohteet kaivoksissa	3
3.1 Taajuusmuuttajatyypit	3
3.2 Sovellukset ja toiminnallisuus	3
3.2.1 Kaivinkoneet	3
3.2.2 Liukuhihnat	3
3.2.3 Hissit	3
3.2.4 Tuulettimet ja ilmanvaihto	3
3.2.5 Pumput	3
4 Kaivosympäristön vaatimukset taajuusmuuttajalle	4
4.1 Kotelointi	4
4.2 Jäähdytys ja lämmönsieto	4
4.3 Turvallisuus	4
4.4 Etävalvonta ja -ohjaus	4
4.5 Käyttöikä ja -luotettavuus	4
4.6 Standardit	4
5 Yhteenveto	5
Viitteet	6
A Liite 1	7

Symbolit ja lyhenteet

Symbolit

Operaattorit

Lyhenteet

AC vaihtovirta

DC tasavirta

1 Johdanto

Johdantotekstiä

2 Kaivosteollisuuden erityispiirteet

2.1 Kaivostyypit

Avolouhokset, kaivannot

2.2 Ympäristöolosuhteet

Kosteaa, pölyä, hiekkaa, kaasuja, lämmintä

2.3 Sähkönjakelu

Kaivoksen sähköverkko (EMC häiriöt)

2.4 Kaivosteollisuuden standardit

???

2.5 Koneiston sijoittelu

Pitkät kaapelit jne.

3 Taajuusmuuttajien käyttökohteet kaivoksissa

3.1 Taajuusmuuttajatyypit

3.2 Sovellukset ja toiminnallisuus

3.2.1 Kaivinkoneet

3.2.2 Liukuhihnat

3.2.3 Hissit

3.2.4 Tuulettimet ja ilmanvaihto

3.2.5 Pumput

4 Kaivosympäristön vaatimukset taajuusmuuttajalle

4.1 Kotelointi

4.2 Jäähdytys ja lämmönsieto

4.3 Turvallisuus

4.4 Etävalvonta ja -ohjaus

4.5 Käyttöikä ja -luotettavuus

4.6 Standardit

5 Yhteenveto

Viitteet

A Liite 1