

Akademia Techniczno-Rolnicza
im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich
w Bydgoszczy

Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Instytut Elektrotechniki
Zakład Maszyn i Napędów Elektrycznych
Studium zaoczne

ZABEZPIECZENIE SILNIKÓW INDUKCYJNYCH OD ASYMETRII FAZOWEJ

Praca dyplomowa inżynierska

Pracę wykonał:

Marek Szafrąński

Nr albumu: Z22685

Prowadzący:

Prof. dr hab. inż. Ryszard Borowski

Bydgoszcz 2003

AKADEMIA TECHNICZNO – ROLNICZA
im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich
WYDZIAŁ TELEKOMUNIKACJI I ELEKTROTECHNIKI

Kierunek: ELEKTROTECHNIKA

Studium: ZAOCZNE

PRACA INŻYNIERSKA NR 6 / 02 / 03 / E / Z

Student : MAREK SZAFRAŃSKI

Temat pracy: Zabezpieczenie silników indukcyjnych od asymetrii fazowej.

Dane wyjściowe : Literatura przedmiotu.
Dokumentacja techniczno-ruchowa zabezpieczenia KF3-S

Zadania szczegółowe: a) klasyczne układy zabezpieczeń,
b) zabezpieczenie typu KF3-S,
c) wykonanie stanowiska laboratoryjnego,
d) badanie KF3-S na stanowisku badawczym.

Miejsce przeprowadzenia prac badawczych: Laboratorium Maszyn i Napędów
Elektrycznych Instytutu Elektrotechniki.

Kierujący pracą : prof. dr hab. inż. Ryszard Borowski

Koreferent: mgr inż. Zbigniew Ludwikowski

PRODZIEKAN
ds. Dydaktycznych i Studenckich
dr inż. Jerzy Wittek

Podziękowania

Niniejszym pragnę gorąco podziękować
Panu prof. dr hab. inż. Ryszardowi Borowskiemu za cenną pomoc udzieloną
mi w czasie realizacji niniejszej pracy,
Panu mgr inż. Zbigniewowi Ludwikowskiemu za ciągłe motywowanie
w czasie wykonywania pracy,
oraz Panu Mirosławowi Piórowiczowi za udostępnienie materiałów
i szczegółowych informacji na temat kontrolera faz.

SPIS TREŚCI

1. ZESTAWIENIE OZNACZEŃ	6
2. CEL I ZAKRES PRACY	9
3. WPŁYW ZANIKU FAZY I ASYMETRII NA SILNIKI INDUKCYJNE	10
3.1. ZANIK FAZY	10
3.2. ASYMETRIA NAPIĘĆ I PRĄDÓW	11
3.3. ASYMETRIA FAZ	25
4. KLASYCZNE RODZAJE ZABEZPIECZEŃ OD OBNIŻENIA NAPIĘCIA I ZANIKU FAZY	26
4.1. ZABEZPIECZENIE PODNAPIĘCIOWE.....	26
4.2. CZUJNIK ZANIKU FAZY	27
5. ZABEZPIECZENIA WSPÓŁPRACUJĄCE Z KONTROLEREM FAZ	28
5.1. ZABEZPIECZENIA OD ZWARĆ.....	28
5.1.1. Bezpieczniki	28
5.1.2. Wyłączniki z wyzwalaczem elektromagnetycznym	34
5.2. ZABEZPIECZENIA OD PRZECIĄŻEŃ.....	34
5.2.1. Czujniki temperatury	35
5.2.2. Wyzwalacze termobimetalowe	36
5.2.3. Przekładniki indukcyjne o charakterystyce zależnej.....	36
5.3. ZABEZPIECZENIA ZWARCIOWO-PRZECIĄŻENIOWE.....	37
5.3.1. Nadprądowe wyłączniki instalacyjne.	37
5.3.2. Wyłączniki silnikowe	39
6. KONTROLER FAZ KF3-S	41
6.1. BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA	41
6.2. PARAMETRY TECHNICZNE KONTROLERA FAZ	43
6.3. MONTAŻ KONTROLERA FAZ.....	43
6.4. PRZYKŁADOWE APLIKACJE.....	44
7. PROJEKT STANOWISKA BADAWCZEGO	46
7.1. OPIS STANOWISKA BADAWCZEGO.....	46
7.2. SCHEMAT ELEKTRYCZNY STEROWANIA	47
8. BADANIA.....	48
8.1. PROCEDURA BADAWCZA	48
8.2. OTRZYMANE WYNIKI POMIARÓW	50
8.2.1. Wyniki pomiarów pierwszego silnika przy zasilaniu pełnofazowym.....	51
8.2.2. Wyniki pomiarów pierwszego silnika przy zaniku fazy L3	52
8.2.3. Wyniki pomiarów drugiego silnika przy zasilaniu pełnofazowym.....	53
8.2.4. Wyniki pomiarów drugiego silnika przy zaniku fazy L3	54
8.2.5. Graficzna analiza wyników	55
8.3. WNIOSKI Z POMIARÓW	57

9. WNIOSKI KOŃCOWE	58
LITERATURA	59
ZAŁĄCZNIKI	60

Uprzejmie informuję że sprawa praw do tej Pracy nie została do tej pory wyjaśniona, stąd Jej całość udostępnię tym osobom, które uznają prawa własności Uczelni do Niej. Autor Pracy wyraził zgodę na Jej udostępnianie według mojego uznania, co niniejszym czynić się staram.

Z poważaniem

Mirosław Piórowicz