الاية

قال تعالي

﴿فَإِنْ آَمَنُوا بِمِثْلِ مَا آَمَنْتُمْ بِهِ فَقَدِ اهْتَدَوْا وَإِنْ تَوَلَّوْا

فَإِنَّمَا هُمْ فِي شِقَاقٍ فَسَيَكْفِيكَهُمُ اللَّهُ وَهُوَ السَّمِيعُ الْعَلِيمُ﴾

سورة البقره (136 – 137)

الإهداء

إلى ... من علمانى بأن النشاط صفة الحياه

وأن الخمـــــــــــود صـــــــــــــــــــــــــــفة الموت

إلى ... ذلك النهر الـــــــجارى المـــــــــــتدفق

أملاً وتفـــــــــــــــــاؤلاً إلـــــــــــــــــــــــــــــيكما

أمى

أعـــــــــــــــــظم من فى الوجـــــــــــــــــــــــــــــود

أبى

الـــــــــــــــــــــــــذى يعـــــــــــــطى بلاحـــــــــــدود

إلى ... الشـــــــــــــــــموع التى إحترقت لتـــــــــنير لى الدرب أساتذتي

الأجلاء

إلـــى رفقاء درب المعرفة

زملائي

وإلـــــــــــــــــــــــــــــي كل باحث في درب العلم والمعرفة

نهدي هذا البحث المتواضع

الشكـــر والتـقـديـر

الشكر ثم الحمـد لمن كان في نعمـــه على عطيـة

الله سبحـانـــه وتـعـالـى

الشكـر لـمـن مـحـــا مـن علـى الأرض الأمـيـة

المصطفى صلى الله عليه وسلم

الشكر لكل من علموني طيلـة مراحلي الـدراسـية

أســـــــــاتـــــــــذتـــــــــي

وأخص بالشكر مـن أسـس لي القواعد العلمية الهندسية

أسـاتـــذة هـــذه الكـلـيـة

والشـكـــر ثـــم الشـــكـــر للدكتور

الفاضل زكريا

فـــالـحـــمـــد لله ربـــي

والشـكـــر لكـم أسـاتذتي

جزاهم الله عنا خير الجزاء...

المستخلص

الطاقة الكهربائية من اهم الموارد في العالم المتمثلة في منظومة القوي الكهربائية بما تحتويه من مولدات ومحولات والخطوط الهوائية وكيبلات الارضية لتوليد ونقل وتوزيع القدرة الكهربائية هذه المنظومة تتعرض لإعطال قد تؤدي الي عدم استقرارية الخدمة للمنظومة القوي الكهربائية بالوجه الاكمل وقد تؤدي هذه الاعطال الي إتلاف اجزاء من مكونات المنظومة لمثل هذه المشاكل بالنسبة للمولدات التزامنية ولذالك لجأ الانسان لحماية هذه المولدات من الاعطال.

ولحل هذة المشاكل قد استخدمنا المرحلات الرقمية التي تتميز عن سابقاتها بالدقة في الضبط والحساسية العالية وزمن الاستجابه قصير جدا وسهولة معايرتها وفحصها بالحاسب الالي.

Abstract

The electrical power one of must important resources around the world as the electrical power system consist of generates , transformers , transmission line , cables for generate , and transmit and distributed the electrical power , in fault load to discontinuity of the service and my damage in the components of the electrical power system .

For example synchronous generates that mode the protection of this generates against the fault important using digital relays with high accuracy adjust able high sensitivity and short life time due to the continuous development and also to the continuous training of staff .

قائمة المحتويات

الموضوع		الصفحة
الاية		I
الاهداء		II
كلمة الشكر		III
المستخلص		IV
Abstract		V
قائمة المحتويات		VI
قائمة الاشكال		X
قائمة الجداول		XII
الباب الاول **المقدمة**		
1.1	تمهيد	1
2.1	الهدف	1
3.1	المنهجية	1
4.1	خطوات البحث	2
الباب الثاني **المولد التزامني**		
1.2	مقدمة	3
2.2	تركيب المولد التزامني	3
1.2.2	العضو الثابت	4
2.2.2	العضو الدوار	5
3.2	كيفية عمل المولد التزامني	8
4.2	الدائرة المكافئة للمولد التزامنري	9
5.2	رد فعل المنتج	9

الباب الثالث **حماية المولدات الكهربائية**		
1.3	مقدمة	**14**
2.3	أعطال المولدات (Generators Faults)	14
1.2.3	الأعطال الميكانيكية (Mechanical Fault)	15
2.2.3	الأعطال الكهربائية (Electrical Faults)	16
3.2.3	أعطال أخرى (Other Generators Faults)	17
3.3	محولات الجهد والتيار	17
1.3.3	محولات الجهد	18
2.3.3	توصيل محولات الجهد	18
3.3.3	محولات التيار	19
4.3.3	توصيل محولات التيار مع أجهزة الحماية	19
4.3	تأريض المولدات الكهربائية (Generators Earth)	20
5.3	أنواع التأريض	20
1.5.3	التأريض خلال مقاومة	20
2.5.3	التأريض بإستخدام محول	21
6.3	الحماية الأساسية للعضو الثابت (Stator Main Protection)	22
7.3	المبادي الأساسية للحماية التفاضلية (Differential Protection)	23
8.3	حماية المولدات ضد زيادة الحمل	25
9.3	حماية المولدات الكهربائية ضد زيادة التيار(Over Current Relays)	26
10.3	الحماية الأرضية لمنطقة محدودة (Restricted Earth Fault protection)	26
11.3	الأعطال القريبة من Neutral	27
12.3	الحماية الكاملة لل Stator في المولدات	28
13.3	حماية العضو الدوار	29
14.3	الحماية ضد فقد الاثارة	31
الباب الرابع **تقنية المرحلات**		

1.4	مقدمة	33
2.4	الطريقة العامة لعمل منظومة الحماية	34
3.4	كميات التشغيل	34
4.4	أنواع المرحلات	34
5.4	المرحلات الكهرومغناطيسية	35
1.5.4	مرحلات الذراع المنجذب	35
2.5.4	خواص مرحل الذراع المنجذب	36
3.5.4	المرحلات الحثية	36
6.4	المرحلات الإستاتيكية	39
1.6.4	مبدأ المرحلات الإستاتيكية	39
2.6.4	التركيب الأساسي لمرحل الحماية الإستاتيكي	39
3.6.4	شرح عمل الدائرة	40
4.6.4	مميزات وعيوب المرحلات الإستاتيكية	40
7.4	الحماية الرقمية	41
1.7.4	المرحل الرقمي	41
8.4	أخذ العينات	43
9.4	تحويل الإشاره التماثلية إلى رقمية	46
10.4	التداخل (Aliasing)	48
11.4	مرشح عدم تداخل العينات (Anti- aliasing filter)	49
12.4	تحويل فورير المتقطع (Discrete Fourier transform)	52
13.4	النوافذ	53
1.13.4	أنواع النوافذ	53
14.4	الخوارزميات تخمين الطور(Phasor Estimation Alogrithms)	56
15.4	تقنيات خوارزمية المرحل الرقمي	57
16.4	خوارزمية النافذه القصيره غير التكرارية	57
1.16.4	تقنية Miko and Mikano	58
2.16.4	تقنية Mann and Morison	59

3.16.4	تقنية Udren and Rockefeller	60
4.16.4	تقنية Gilbert and Shovlin	62
17.4	إكتشاف الأعطال بواسطة تقنية النافذه القصيره غير التكرارية	63
18.4	محاسن ومساوي تقنية النافذه القصيره	65
1.18.4	المحاسن	65
2.18.4	المساوي	65
19.4	النافذه الطويلة غير التكرارية تقنية	66
20.4	تحويل فورير للإشاره المتقطعة	66
	الباب الخامس **دراسة الحالة لحماية المستخدم**	
1.5	مقدمة	71
2.5	الموقع الجغرافي	71
3.5	مكونات المحطة	71
4.5	مراحل إنشاء المحطة	71
1.4.5	المرحلة الأولى	71
2.4.5	المرحلة الثانية	72
3.4.5	المرحلة الثالثة	72
5.5	المحولات في المحطة	72
6.5	المحولات المستخدمة في محطة توليد	73
1.6.5	محولات الرفع	73
2.6.5	محولات الخفض	73
7.5	الأجزاء الرئيسية لكل وحدة في المحطة	74
1.7.5	التوربينة (The Turbine)	74
2.7.5	المولد الكهربائي(The Generator)	74
3.7.5	المثير (The Exciter)	75
4.7.5	المولد ذو المغنطيس الطبيعي	77
8.5	Result and Discussion	78

الباب السادس الخاتمة والتوصيات		
1.6	الخاتمة	85
2.6	التوصيات	**86**
3.6	المراجع	**87**

قائمة الاشكال

الشكل	الاسم	رقم الصفحة
1.2	شريحة عضو ثابت	4
2.2	عضو دوار ذو أقطاب بارزه	5
3.2	مولد تزامني ذو عضو دوار ذو أقطاب بارزة	6
4.2	مولد تزامني ذو عضو دوار أسطواني	7
5.2	عضو دوار أسطواني	7
6.2	المجالات المغناطيسية المؤثرة في المولد التزامني أثناء التحميل	10
7.2	دائرة رد فعل المنتج	11
8.2	الدائرة المكافئة للمولد التزامني	12
1.3	تركيب ال VT مع أحد االخطوط	19
2.3	توصيل محولات التيار مع أجهزة الوقاية	20
3.3	تأريض المولد خلال مقاومة	21
4.3	إستخدام محول تاريض	21
5.3	مبأدئ الوقاية الأساسية	23
6.3	الوقاية التفاضلية المعدلة بإستخدام مقاومة عالية	24
7.3	الحماية بإستخدام Restricted Earth Fault Relay فى المولدات	27
8.3	مسارات تيارات العطلين الأول والثاني	28
9.3	الوقاية الكاملة لملفات المولد	29
10.3	الطريقة الأولى لوقاية العضو الدوار	30

11.3	الطريقة الثانية لوقاية العضو الدوار	31
1.4	منظومة الحماية التقليدية	33
2.4	التركيب الاساسي لمرحلات الجوامد	39
3.4	المكونات الرئيسية للمرحل الرقمي	42
4.4	مفتاح أخذ العينات	43
5.4	عملية التقطيع وأخذ العينات	44
6.4	تقريب أخذ العينات الناتجة من عملية التقطيع	44
7.4	أخذ العينات مناسب	45
8.4	أخذ العينات غير مناسب	46
9.4	عملية تحويل الإشاره التماثلية إلى رقمية	47
10.4	عملية تكميم الإشارة وتشفيرها	48
11.4	رد الفعل المثالي لمرشح عدم تداخل العينات	50
12.4	رد الفعل العملي لمرشح عدم التداخل	50
13.4	رد الفعل الترددي لمرشح عدم تداخل العينات	51
14.4	رد الفعل لطور الإشارة المراد ترشيحها	51
15.4	طريقة عمل النافذه	53
16.4	الإستجابة الترددية لنافذه بلاكمان	54
17.4	المقارنة بين نافذتي بلاكمان وهامينغ	55
18.4	تقنية تخمين الطورل Miko and Mikano	59
19.4	تقنية تخمين الطور ل Mann and Morison	60
20.4	تقنية تخمين الطور ل Udren and Rockefeller	61
21.4	موجة التيار قبل وبعد حدوث العطل	64
22.4	إكتشاف العطل بواسطة تقنية النافذة القصيره غير التكرارية	65
1.5	دائرة نظام الإثارة المستخدمة في المحطة	76
2.5	المخطط الصندوقي لمكونات وحدة توليد في المحطة	77
3.5	Generator protection single line diagram	84

قائمة الجداول

الجدول	الاسم	الصفحة
1.5	مواصفات المحول الرئيسي	73
2.5	مواصفات مولدات المرحلة الأولى (Phase 1) في هذه المحطة	74
3.5	مواصفات مولدات المرحلة الثانية (Phase 2) في هذه المحطة	75
4.5	مواصفات المثير في المرحلة الأولى (Phase 1)	76
5.5	مواصفات الـــــ (PMG) في إحدى وحدات التوليد في المحطة	77