

Índice

	<i>Página</i>
Índice.....	i
Lista de Figuras.....	v
Lista de Tablas.....	xi

CAPITULO 1 INTRODUCCION

1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Hipótesis.....	2
1.3	Objetivo.....	3
1.3	Justificación.....	3

CAPITULO II MARCO TEORICO

2.1	INTRODUCCION.....	4
2.2	MODELOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.....	4
	2.2.1 Líneas largas.....	6
	2.2.2 Líneas medias.....	6
	2.2.1 Líneas cortas.....	7
2.3	CONFIGURACIONES DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.....	8
	2.3.1 Líneas de dos terminales.....	8
	2.3.2 Líneas en anillo.....	9
	2.3.3 Líneas paralelas de dos o mas circuitos.....	9
2.4	COMPORTAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN.....	10
2.5	ENLACES DE COMUNICACIONES.....	11
	2.5.1 Características Funcionales.....	12
	2.5.2 Características requeridas por los sistemas de protección....	12
	2.5.2.1 Hilo piloto.....	12
	2.5.2.2 Onda portadora.....	13
	2.5.2.3 Fibra optica.....	14
	2.5.2.4 Radio UHF.....	14
2.6	IMPEDANCIA DE FALLA.....	15
2.7	DISPAROS Y SEÑALIZACION DE FALLA.....	16
2.8	DISCRETIZACION DE SEÑALES.....	16
2.9	PROTECCION DE DISTANCIA.....	17
	2.9.1 Característica mínima de impedancia.....	18

2.9.2	Característica mho.....	18
2.9.3	Característica lenticular.....	18
2.9.4	Característica cuadrilateral.....	19
2.9.5	Característica reactancia con mho.....	19
2.10	TIPOS DE FILTROS.....	21
2.10.1	Filtro de Butterworth.....	23

CAPITULO III MODELADO DE LA LINEA DE TRANSMISION

3.1	INTRODUCCION.....	25
3.2	CARACTERISTICAS GENERALES DE LINEAS DE TRANSMISION.....	25
3.2.1	Líneas aéreas.....	26
3.3	IMPEDANCIA DE LINEAS DE TRANSMISION.....	30
3.3.1	Resistencia de la línea.....	30
3.3.2	Resistencia de corriente directa.....	30
3.3.3	Efecto de la temperatura sobre la resistencia.....	31
3.3.4	Efecto piel.....	31
3.3.5	Efecto corona.....	33
3.4	ADMITANCIA PARALELO DE LA LINEA DE TRANSMISION.....	33
3.4.1	Conductancia de la línea de transmisión.....	34
3.4.2	Capacitancia monofásica.....	34
3.5	TRANSPOSICION DE CONDUCTORES EN LA LINEA DE TRANSMISION.....	35
3.6	SOFTWARE ATP.....	35
3.7	LINEA DE TRANSMISION BAJO ESTUDIO.....	37
3.8	MODELADO DE LA LINEA DE TRANSMISION EN EL PROGRAMA ATP DRAW.....	38
3.9	TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTO.....	42
3.9.1	Transformadores de corriente.....	43
3.9.2	Transformadores de potencial.....	44
3.9.3	Transformadores de acoplamiento capacitivo.....	45
3.10	MODELADO DE LOS TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTO EN EL PROGRAMA ATP DRAW.....	47
3.10.1	Modelado del transformador de corriente en el programa Atp Draw.....	47
3.10.2	Modelado del transformador de potencial en el programa Atp Draw.....	50
3.11	MODELADO DE LA CARGA EN EL PROGRAMA ATP DRAW.....	54
3.12	MODELADO DE LOS EQUIVALENTES DE SISTEMA DE POTENCIA EL PROGRAMA ATP DRAW.....	55

3.13	MODELADO DE LOS GENERADORES DEL SISTEMA DE POTENCIA EL PROGRAMA ATP DRAW.....	57
3.14	SIMULACION DE FALLA A TIERRA DE LA LINEA DE TRANSMISION BAJO ESTUDIO.....	59

CAPITULO IV DESARROLLO DEL ALGORITMO DE LA ECUACION DIFERENCIAL.

4.1	INTRODUCCION.....	63
4.2	SOLUCION DEL MODELO MONOFASICO DE LA ECUACION DIFERENCIAL.....	63
4.3	SOFTWARE MATLAB.....	67
4.3.1	Conversión .PL4 a .MAT para análisis numérico del algoritmo.....	67
4.4	DESARROLLO DEL ALGORITMO DE LA ECUACION DIFERENCIAL EN MATLAB.....	70
4.4.1	Desarrollo del Algoritmo de la Ecuación Diferencial con una línea de transmisión con carga y sin filtrado.....	72
4.4.2	Diseño del filtro de Butterworth para el algoritmo de la ecuación diferencial en Matlab.....	77
4.4.3	Desarrollo del Algoritmo de la Ecuación Diferencial con una línea de transmisión con carga con filtro de Butterworth	78
4.4.4	Desarrollo del Algoritmo de la Ecuación Diferencial con una línea de transmisión sin carga, sin filtrado.....	84
4.4.5	Desarrollo del Algoritmo de la Ecuación Diferencial con una línea de transmisión sin carga, con filtro de Butterworth.....	87

CAPITULO V ANALISIS DE RESULTADOS.

5.1	INTRODUCCION.....	89
5.2	ANALISIS DE LA FALLA AL 10% DE LA LINEA DE TRANSMISION SIN FILTRO DE BUTTERWORTH.....	89
5.3	ANALISIS DE LA FALLA AL 50% DE LA LINEA DE TRANSMISION SIN FILTRO DE BUTTERWORTH.....	91
5.4	ANALISIS DE LA FALLA AL 90% DE LA LINEA DE TRANSMISION SIN FILTRO DE BUTTERWORTH.....	93
5.5	ANALISIS DE LA FALLA AL 10% DE LA LINEA DE TRANSMISION CON FILTRO DE BUTTERWORTH.....	95
5.6	ANALISIS DE LA FALLA AL 50% DE LA LINEA DE TRANSMISION CON FILTRO DE BUTTERWORTH.....	96
5.7	ANALISIS DE LA FALLA AL 90% DE LA LINEA DE TRANSMISION CON FILTRO DE BUTTERWORTH.....	97
5.8	ANALISIS DE LA FALLA OCURRIDA EN DIFERENTES	

	MAGNITUDES DE VOLTAJE CON FILTRO DE BUTTERWORTH..	98
5.9	ANALISIS DE LA FALLA AL 10% CON FILTRO DE BUTTERWORTH CON CAMBIO EN LA IMPEDANCIA DE FALLA.....	101
5.10	ANALISIS DE LA FALLA AL 50% CON FILTRO DE BUTTERWORTH CON CAMBIO EN LA IMPEDANCIA DE FALLA.....	102
5.11	ANALISIS DE LA FALLA AL 90% CON FILTRO DE BUTTERWORTH CON CAMBIO EN LA IMPEDANCIA DE FALLA.....	104
5.12	APERTURA DE INTERRUPTORES DE LA LINEA DE TRANSMISION Y LOCALIZACION DEL ESTIMADO AL PUNTO FALLADO.....	107
 CAPITULO VI CONCLUSIONES.		
6.1	CONCLUSIONES.....	115
6.2	RECOMENDACIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.....	116
 Apéndice A: CÓDIGO FUENTE DEL ALGORITMO DE LA ECUACION DIFERENCIAL.		
A.1	CODIGO FUENTE EN MATLAB.....	118
 Apéndice B: CARACTERISTICAS FISICAS Y ELECTRICAS DE CONDUCTORES.		
B.1	CONDUCTORES.....	123
	Referencias.....	125