



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN DE TESIS DE GRADO

AUTOR (ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE (S): EDINSON ALEXANDER APELLIDOS: MARTÍNEZ SARMIENTO .

NOMBRE (S): _____ APELLIDOS: _____ .

NOMBRE (S): _____ APELLIDOS: _____ .

FACULTAD: INGENIERÍAS _____ .

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA _____ .

DIRECTOR: NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE (S): SERGIO ALEXANDER APELLIDOS: CASTRO CASADIEGO .

NOMBRE (S): _____ APELLIDOS: _____ .

TÍTULO DE LA TESIS: PASANTÍA - PROTOTIPO PARA EL MONITOREO DEL EQUIPO TRONCAL DEL SISTEMA ACTIVO RED HFC DE LA EMPRESA INGELCOM LTDA. UBICADA EN LA CIUDAD DE CÚCUTA – COLOMBIA.

RESUMEN

El presente proyecto se enfatiza en el monitoreo del equipo troncal activo Motorola SG2000 el cual es pieza fundamental en la red HFC de la Empresa INGELCOM LTDA, teniendo como soporte supervisar los niveles de potencia en dBm, para ser transmitidos a la cabecera de la red, empleando técnicas de modulación sencillas y circuitos electrónicos poco complejos, permitiendo que los datos sean recepcionados, visualizados y registrados en una base de datos con fecha y hora exacta, inspeccionando los niveles de potencia evitando daños en la red o detectarlos a tiempo; a su vez generar un historial del comportamiento del equipo.

PALABRAS CLAVES: EQUIPO TRONCAL ACTIVO, RED HFC.

PÁGINAS: 108

PLANOS: 0

ILUSTRACIONES: 53

CD-ROM: 1

**PASANTÍA - PROTOTIPO PARA EL MONITOREO DEL EQUIPO TRONCAL
DEL SISTEMA ACTIVO RED HFC DE LA EMPRESA INGELCOM LTDA.
UBICADA EN LA CIUDAD DE CÚCUTA - COLOMBIA**

EDINSON ALEXANDER MARTÍNEZ SARMIENTO

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2012**

**PASANTÍA - PROTOTIPO PARA EL MONITOREO DEL EQUIPO TRONCAL
DEL SISTEMA ACTIVO RED HFC DE LA EMPRESA INGELCOM LTDA.
UBICADA EN LA CIUDAD DE CÚCUTA - COLOMBIA**

**EDINSON ALEXANDER MARTÍNEZ SARMIENTO
COD. 0161027**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Electrónico**

**Director
SERGIO ALEXANDER CASTRO CASADIEGO
Ingeniero Electrónico**

**Codirector
JOHN JAIRO VILLARREAL PORTILLA
Ingeniero Electrónico**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2012**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 15 de Marzo de 2012

HORA: 16:00 P.M.

LUGAR: CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Título de la Tesis: "PASANTÍA PROTOTIPO PARA EL MONITOREO DEL EQUIPO TRONCAL DEL SISTEMA ACTIVO RED HFC DE LA EMPRESA INGELCOM LTDA UBICADA EN LA CIUDAD DE CÚCUTA-COLOMBIA"

Jurados: BYRON MEDINA DELGADO, IE, M.Sc.
JOSE ALEJO RANGEL ROLON, IE.

Director: SERGIO ALEXANDER CASTRO CASADIEGO, IE

Nombre de los estudiantes	Código	Calificación Letra	Número
EDINSON ALEXANDER MARTÍNEZ SARMIENTO	0161027	Cuatro, dos	4.2

APROBADA


BYRON MEDINA DELGADO, IE, M.Sc.


JOSÉ ALEJO RANGEL ROLÓN, IE.


Vo.Bo. DINAEL GUEVARA IBARRA, IE, Ph.D.
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Electrónica

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	14
1.1 TÍTULO	14
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.3 JUSTIFICACIÓN	15
1.3.1 Beneficios tecnológicos	15
1.3.2 Beneficios económicos	15
1.3.3 Beneficios sociales	16
1.3.4 Beneficios empresariales	16
1.4 OBJETIVOS	16
1.4.1 Objetivo general	16
1.4.2 Objetivos específicos	16
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES	17
1.6 ANTECEDENTES	18
1.7 MARCO CONTEXTUAL	19
1.7.1 Naturaleza jurídica	19
1.7.2 Cultura organizacional	20
1.8 MARCO TEÓRICO	21
1.8.1 Sistemas de comunicaciones	21
1.8.2 Red HFC	22
1.8.3 Elementos que componen una red HFC	23
1.8.4 Comunicación serial	25

1.8.4.1 Estándar RS 232.	25
1.8.4.2 Líneas o canales de comunicación	27
1.8.4.3 Bit de inicio y bit de parada	28
1.8.5 LabView	29
1.8.5.1 Entorno de Programación	29
1.9 MARCO CONCEPTUAL	32
1.10 MARCO LEGAL	35
2. METODOLOGÍA	37
2.1 TIPO DE PROYECTO	37
2.2 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN	37
2.2.1 Fuentes Primarias	37
2.2.2 Fuentes Secundarias	38
3. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN A CERCA DE LAS REDES HFC	39
3.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN ACERCA DE LAS REDES DE HFC A TRAVÉS DE LA RELACIÓN CON EL PERSONAL DE LA EMPRESA	39
3.2 PROTOCOLOS UTILIZADOS EN LAS REDES HFC	41
3.3 CARACTERÍSTICAS AMPLIFICADOR NODAL MOTOROLA SG2000	42
3.4 EQUIPO DE MEDICIÓN UTILIZADO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	45
3.4.1 Analizador de espectros BK 2630	45
3.4.2 Medidor de campo WAVETEK MS1300	45
3.4.3 Osciloscopio portátil DSO QUAD 203	46
3.4.4 Multímetro MASTECH MY 63	47

3.5 RESULTADOS OBTENIDOS A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA	47
4. PARÁMETROS TÉCNICOS A TENER EN CUENTA PARA EL DISEÑO DEL PROTOTIPO	49
4.1 DIAGRAMA DE BLOQUES GENERAL DEL SISTEMA A IMPLEMENTAR	49
4.2 PARÁMETROS TÉCNICOS	49
4.2.1 Variable de monitoreo	50
4.2.2 Frecuencia de portadora	50
4.2.3 Impedancia de transmisor y receptor	50
4.2.4 Velocidad de transmisión	50
5. IMPLEMENTACIÓN DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS NECESARIOS PARA LA TOMA DE DATOS (POTENCIA RF MEDIDA EN dBm)	51
5.1 CIRCUITO DE MEDICIÓN DE POTENCIA RF UTILIZANDO EL CIRCUITO INTEGRADO AD8307	51
5.2 CIRCUITO DE MEDICIÓN DE POTENCIA RF UTILIZANDO EL BLOQUE DE SALIDA DEL CIRCUITO ADU	53
5.3 CIRCUITO ACONDICIONADOR DE SEÑAL	54
5.3.1 Divisor de voltaje y amplificador seguidor	54
5.4 CONVERTOR ANÁLOGO- DIGITAL ADC0804	55
5.4.1 Terminales e instrucciones de funcionamiento del ADC0804	55
5.5 CIRCUITO SERIADOR	57
5.5.1 Registro de corrimiento 74ls165	57
5.5.2 Contador Jhonson	57
5.5.3 Compuertas lógicas	58
5.5.4 Señal de reloj	58

5.6 RESULTADOS OBTENIDOS A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LOS CIRCUITOS ESTABLECIDOS PARA LA TOMA DE DATOS	61
6. CIRCUITOS DE TRANSMISIÓN	63
6.1 MODULADOR FSK	63
6.1.1 Circuito integrado XR2206	63
6.2 OSCILADOR	66
6.2.1 Oscilador Clapp	67
6.3 MODULADOR AM DE ALTA FRECUENCIA	68
6.3.1 Descripción del Modulador de Potencia Media	69
6.3.2 Operación del modulador AM de Media Potencia	69
6.3.3 Filtro de salida	71
6.4 RESULTADOS A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LOS CIRCUITOS EMPLEADOS EN LA TRANSMISIÓN	72
7. CIRCUITOS DE RECEPCIÓN	73
7.1 DEMODULADOR AM	73
7.1.1 Filtro de entrada	73
7.1.2 Detector de envolvente AM	73
7.2 DEMODULADOR FSK	77
7.2.1 Circuito integrado XR2211	77
7.3 RESULTADOS OBTENIDOS A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LOS CIRCUITOS EMPLEADOS PARA LA RECEPCIÓN DE DATOS	85
8. INTERFAZ RS232	86
8.1 CIRCUITO INTEGRADO MAX 232	86
8.2 CONEXIÓN SERIAL CON DB9	86

8.3 RECEPCIÓN DE DATOS A TRAVÉS DE SOFTWARE HYPERTERMINAL	88
8.4 RESULTADOS A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE LA INTERFAZ RS-232 EMPLEADA	88
9. DISEÑO DE PROGRAMACIÓN PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS DATOS A TRAVÉS DEL PUERTO SERIAL CON LABVIEW	89
9.1 PRUEBA LOOP BACK	89
9.2 ADQUISICIÓN DE DATOS	90
9.2.1 Diseño diagrama de bloques	91
9.2.2 Diseño panel frontal	96
9.2.3 Registro de datos en Excel	99
9.3 RESULTADOS OBTENIDOS DEL ANÁLISIS DE LA PROGRAMACIÓN EN LABVIEW	101
10. SOCIALIZACIÓN DEL DESARROLLO DEL PROYECTO	102
10.1 EXPOSICIÓN	102
10.2 PRESENTACIÓN DE INFORMES ANTE COMITÉ CURRICULAR	102
11. CONCLUSIONES	103
12. RECOMENDACIONES	105
BIBLIOGRAFÍA	106