TITULO

ANALISIS DEL DISEÑO DE UNA INTERFACE PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE UN TRANSMISOR DE TV A DISTANCIA.

AUTORES

Carlos Rodriguez Mogrovejo[1], Dennis Carvajal Martinez[2], Geovanny Farah Monrroy[3], Washington Medina M.[4].

- [1]Ingeniero Electrónico en Telecomunicaciones 1998.
- [2]Ingeniero Electrónico en Telecomunicaciones 1998.
- [3]Ingeniero Electrónico en Telecomunicaciones 1998.
- [4]Director de Tópico, Ingeniero Electrónico de Telecomunicaciones, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1986, Profesor de ESPOL desde 1986.

RESUMEN

El presente proyecto ha tenido por objetivo lograr la interacción entre dos equipos, que debido a factores geográficos se encuentran distantes uno del otro sin que exista un medio físico que los una. Cuando hablamos de interacción nos referimos a la comunicación entre ellos, es decir entre el equipo terminal (Computadora) y un transmisor de Tv en cuya circuiteria electrónica interna se aloja un controlador que gobierna la operación básica del mismo. Este transmisor posee la característica de ser controlado por un software, el mismo que debe ser instalado en el equipo terminal.

El medio por el cual va a ser factible la comunicación entre ellos es un enlace de microondas cuyos transmisores y receptores procesan audio en cuatro canales diferentes de los cuales 2 se utilizan para llevar audio de programa, un tercer canal para intercomunicadores quedando uno disponible por el cual enviaremos las señales de control.

Debemos aclarar que los datos que serán transmitidos son comandos de control ordenado por el software y manipulados desde el teclado, es por esta razón que no es

necesario un gran ancho de banda ni velocidades muy altas para el enlace de transmisión.

Parte del análisis del diseño ha sido el formular una interface que permita la comunicación entre el equipo terminal y el transmisor de microondas, es por este motivo que se hace necesario la utilización de un módem externo y circuiteria adicional que acondicione el enlace respectivo.

INTRODUCCION

El desarrollo de la electrónica y de programas informáticos, ha permitido que los sistemas de comunicación presentan una gran diversidad de aplicaciones que van orientados a optimizar y automatizar los recursos que posee la industria, la empresa o el usuario.

En algunas ocasiones no es necesario implementar completamente nuevos sistemas de comunicaciones sino más bien optimizar los recursos existentes, bajo estas consideraciones el presente proyecto analizará la forma de establecer la interacción entre un equipo terminal al que se le ha instalado un software que tiene la capacidad de verificar el estado de operación de un transmisor de televisión así como de su señal emitida el mismo que se encuentra aproximadamente a seis kilómetros del equipo terminal sin medio físico que los enlace.

Para el proyecto se ha considerado el radio enlace de microondas como el medio o el canal para el enlace entre los equipos.

CONTENIDO

1. ASPECTOS INTRODUCTORIOS DEL PROYECTO

El presente proyecto trata de describir los inconvenientes que una empresa de Televisión posee al no tener su equipo transmisor dentro de sus instalaciones, tales inconvenientes se enmarcan básicamente en el control y monitoreo de la señal que emite dicho equipo.

1.1 PLANTEAMIENTO Y RECONOCIMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa de Televisión ECUAVISA canal 8 de Quito, tiene sus instalaciones de Estudios localizadas en el cerro Bellavista cuya ubicación geográfica es la siguiente: Longitud 78º 28' 24" W, Latitud 0º 11' 22" S y a una altura de 2912 m, y a una distancia de 6Km aproximadamente está ubicado su transmisor de Televisión marca Harris, específicamente en el cerro Pichincha, cuya localización geográfica es: Longitud 78º 31' 19" W, Latitud 0º 10' 12" S y a una altura de 3633m.

Básicamente necesitamos establecer un monitoreo de las condiciones en que opera el transmisor de Televisión que irradia señal en la ciudad de Quito, y que debido a su ubicación y distancia de las instalaciones de los Estudios de Ecuavisa representa un serio problema de tiempo llegar a él.

Los parámetros a los cuales vamos a controlar y monitorear son: el excitador, la potencia incidente, la potencia reflejada, la fuente de alimentación, los módulos, entre otros. Estos parámetros en algún momento se verán afectados debido a factores tales como variaciones de voltaje, temperatura, etc.

1.1.2 CONSIDERACIONES PRELIMINARES A LA SOLUCION DEL PROBLEMA

Frente al problema descrito previamente, se ha creido necesario hacer un ordenamiento de los recursos técnicos que posee la empresa. Específicamente concentramos nuestro esfuerzo en el transmisor de Televisión el cual presenta la ventaja de ser controlado por un Software llamado SENTRY, el mismo que puede ser instalado y operado desde una computadora para el usuario, la cual mostrará en pantalla los parámetros que fueron mencionados en la sección 1.2.1 con relación al transmisor.

Todo nos hace apuntar a la necesidad de armar un enlace de datos entre los puntos Bellavista y Pichincha que es donde se encuentren ubicadas las instalaciones del Estudio y del Transmisor de Televisión respectivamente.

Para hacer factible el enlace de datos, nos hemos valido de un canal de reserva de audio que forma parte de la Microonda de Servicio existente entre los puntos anteriormente mencionados.

1.2 DESCRIPCION BASICA DE LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO

A continuación presentamos un diagrama de bloques sobre como se estructura la implementación del proyecto

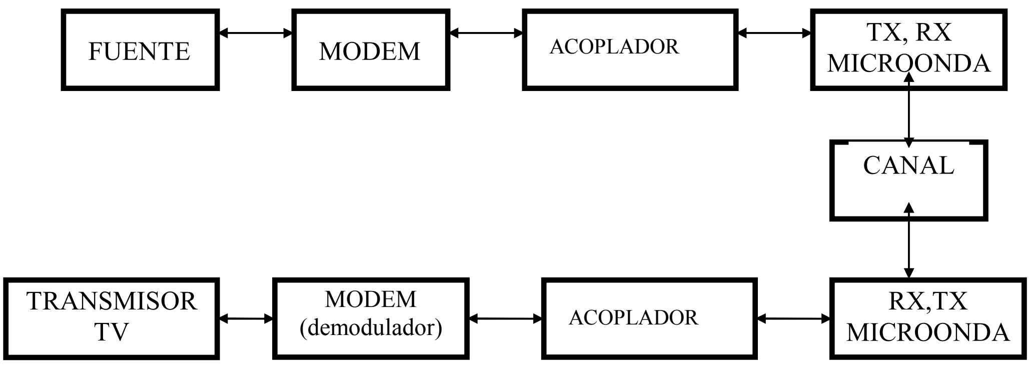

Figura 1Esquema Basico de la Implementación del Proyecto

Para el diagrama anterior nuestro equipo fuente se refiere a un computador o equipo terminal de datos de características mínimas a una IBM PC-AT. Este equipo irá conectado a un modém externo mediante una interface RS-232 con un conector DB.25, a su vez el modém se conecta a un par de transformadores con impedancia de entrada de 60 ohmios que balancean a el sistema y que en nuestro diagrama representa al acoplador de impedancia.Este acoplador con salida de cuatro hilos que llega a uno de los canales de audio del equipo transmisor de microondas. El radio enlace entre Bellavista y Pichincha es el medio o el canal por el cual viaja la señal. Una vez que la señal llega al transmisor de microonda, esta pasa al acoplador y de allí al modém (demodulador) el cual esta en comunicación con el transmisor de televisión.

Como se observa la comunicación del sistema se realiza en modo full-dúplex, lo que significa que el proceso se va a repetir de manera inversa.

2. DESARROLLO TECNICO DEL PROYECTO

2.1 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL EQUIPO A UTILIZAR

Fue necesario organizar y conocer los elementos con los que contabamos para poder tener una idea global de cómo ibamos a enfrentar el proyecto y de que manera lo resolveriamos, una herramienta utilizada fue realizar un pequeño diagrama de bloques que representa la manera de cómo implementariamos el proyecto, como se observa en la figura 1.

2.1.1 DEL EQUIPO TERMINAL

Nuestro equipo terminal de datos es simplemente una PC con un sistema operativo MS-DOS versión 3.1, un procesador 80386, un monitor VGA o de mayor resolución, una unidad de disco de 3 ½ pulgadas de alta densidad. Cabe recalcar que un equipo con caracteristicas superiores es perfectamente útil a nuestro sistema.

2.1.2 SELECCIÓN DEL MODEM

Nuestro siguiente inconveniente es seleccionar un modem apropiado en la solución a nuestro problema, entonces vamos a detallar un pequeño cuadro de valores que relacionan la frecuencia con la velocidad de transmisión (baudios) el cual se lo extrajo de manuales técnicos.

Tabla 1. Frecuencia / Velocidad

FRECUENCIA (KHz)-----A/D----VELOCIDAD (Kbps)
20--64
10--32
5 --16
2.5--8

Nota: Las siglas ----A/D--- significan un procesamiento de conversión analogica digital.

Ahora para transmitir este tipo de datos (en realidad lo que se van a transmitir son comandos activados desde el teclado) es suficiente un ancho de banda de 2.5 Khz, tomando en cuenta que vamos a utilizar un canal de audio disponible de este enlace y que el ancho de banda de para la voz (canal de audio) es de 20 Khz nos damos cuenta que no habrá problemas ya que de los 20 Khz solo utilizaremos 2.5 Khz, que corresponden a una velocidad de 1200 bps.

Entonces con este tipo de información nuestro objetivo es conseguir un módem que trabaje a una velocidad de 1200 bps y en la figura vemos un diagrama del módem FSK de 1200 baudios, el MC145450 CMOS de 22 patitas, para ser utilizado como Bell 202 y en aplicaciones V.23 del CCITT.
A continuación presentamos una aplicación de este integrado el cual me servira como módem, junto con su respectivo balanceador acoplador de audio, es decir el circuito que me permitirá la comunicación de datos

2.2. DEL CIRCUITO ACOPLADOR

Es necesario utilizar algun elemento que me permita acoplar la impedancia de salida del módem (generalmente es de aproximadamente 10k) con la impedancia de entrada de audio de la microonda que es de 600 ohms.

Un circuito que me resuelve facilmente este problema es utilizar un par de transformadores con su relación de numero de vueltas igual a 1 (tipica aplicación de un acoplador) y con su respectivo tab central que me permitirá balancear su salida respecto a tierra. Ver figura 2

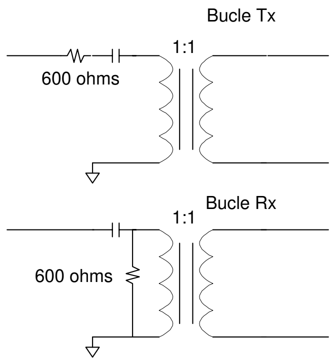

Figura 2. Circuito acoplador

2.3. DEL EQUIPO TRANSMISOR Y RECEPTOR DE MICROONDA

Los equipos de microondas utilizados tienen la siguiente caracteristica:

- Marca: CALIFORNIA MICROWAVE
- Modelo: FLH-DAR
- Cumple los requerimientos EIA, ITU
- Modulación Digital o analógica de video
- Sistema SMART (sistema de monitor y alarma)
- Bandas aprovadas por FCC y ITU desde 1.7 hasta 15.4 GHz
- Opción Analógica

  -Transmisor: Modulador opcional interno FM y cuatro canales de audio

  -Receptor: Demodulador opcional interno FM y cuatro canales de audio

- Opción Digital:

  ~ DAR45, 45Mbps/16 QAM MODEM
  ~ DAR34, 34Mbps/QPSK MODEM

Seguidamente presentamos un diagrama de bloques que describe la estructura interna del transmisor y receptor de microonda

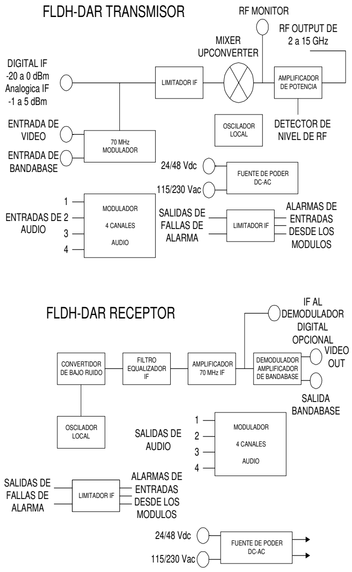

Figura 3. Estructura interna del transmisor/receptor de microondas

3 DE LA INTERCONEXION DE LOS EQUIPOS

A continuación se especificará la manera de cómo van a ser conectados los equipos y de las interfaces usadas.

3.1. DE LA CONEXIÓN ENTRE LA COMPUTADORA Y EL MODEM

Básicamente necesitamos cuatro pines para la conección de la computadora y nuestro “módem” que en nuestro proyecto es una circuiteria adicional con un chip integrado del grupo MOTOROLA, especificamente estos pines son

Tx, Rx, Vcc, GND que salen de la interface RS232 y que utiliza un conector DB25.

3.2 DE LA CONEXIÓN ENTRE EL MODEM Y EL CIRCUITO ACOPLADOR

Nuestro circuito acoplador consta de un par de transformadores acopladores que balancea la salida de mi circuito integrado MC 145415 y que son conectados directamente al par de transformadores.

3.3. DE LA CONEXIÓN ENTRE EL CIRCUITO ACOPLADOR Y EL TRANSMISOR DE MICROONDA

Al tener la salida balanceada de los transformadores (4 hilos) dos para el enlace de subida y dos para el enlace de bajada ya que la comunicación es full-dúplex, podemos conectar directamente a la entrada de la tarjeta moduladora de audio a través de un conector CANON.

CONCLUSIONES

Luego de analizar los fundamentos teóricos sobre la estructura del proyecto hemos observado una aplicación práctica de la transmisión a distancia a bajas velocidades concretamente a 1200 bps.

Debemos recalcar que esta interface consta de un circuito que permite la comunicación en modo full dúplex y que posee un acoplador de impedancia con el objetivo de balancear la señal a la entrada del transmisor del microondas.

Dada la existencia de un canal de reserva de audio en el enlace de microondas, este se lo ha considerado como el medio por el cual vamos a llevar la señal hacia los dos puntos distantes.

REFERENCIAS

1. C. Rodriguez, G. Farah, D. Carvajal, “Analisis Del Diseño De Una Interface Para El Monitoreo Y Control De Un Transmisor De Tv A Distancia” (Tópico, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1998).
2. William Stallings, Data Communication, cuarta edición, EE.UU: Mac Milan publishing company, 1994, pag. 45 - 62.
3. Frank Dungan, Sistemas Electrónicos de Telecomunicaciones, primera edición, España: Editorial Paraninfo, 1996, pag. 53 – 138.