

300617
33.
2 of
4



UNIVERSIDAD LA SALLE

**ESCUELA DE INGENIERIA
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

**ANALISIS DEL DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO DE UN
TRANSRECEPTOR DE FACSIMILADO**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A
JOSE ANTONIO ROLDAN LUNA**

DIRECTOR DE TESIS: ING. ALVARO NIEVA MONTES DE OCA

MEXICO, D. F.

1990

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ANALISIS DEL DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO DE UN
TRANSRECEPTOR DE FACSIMILADO.

I N D I C E

INTRODUCCION

I.- INTRODUCCION AL FACSIMIL

1.1 DEFINICION Y CONCEPTO DEL FAX	1-2
1.2 HISTORIA DEL FACSIMIL	1-4
1.3 CRECIMIENTO ACTUAL	1-9
1.4 GRUPOS DE FAX	1-13

II.- TEORIA DEL FACSIMIL

2.1 PRINCIPIO BASICO	2-2
2.1.1 TRANSMISION PARALELO Y SERIE	2-6
2.1.2 TRANSMISION DE DATOS EN FACSIMIL	2-8
2.1.3 CARACTERISTICAS DE UNA LINEA TELEFONICA	2-13
2.1.4 MODOS DE COMUNICACION	2-14
2.2 SISTEMA DE CONVERSION Y EXPLORACION	2-16
2.2.1 CONVERTIDOR	2-16
2.2.2 ESPECIFICACIONES DE LA SEÑAL DEL FACSIMIL	2-17
2.2.2.1 NIVEL DE LA SEÑAL DEL FACSIMIL	2-17
2.2.2.2 MAXIMA FRECUENCIA DE NIVEL	2-18
2.2.2.3 MAXIMA FRECUENCIA MODULADA	2-18
2.2.2.4 ANCHO DE BANDA DEL FACSIMIL	2-19
2.2.2.5 BANDA EFECTIVA	2-20
2.2.2.6 DIMENSION DEL "PUNTO" (SPOT)	2-20
2.2.3 CONVERSION FOTOELECTRICA	2-25
2.2.4 EXPLORACION	2-26
2.3 TECNICA DE CODIFICACION	2-38
2.3.1 CODIFICACION DE DATOS	2-38
2.3.2 MODULACION	2-41
2.3.3 TRANSMISION DE INFORMACION	2-48
2.3.4 SEÑALES DE ESCRUTINIO	2-56
2.3.5 SINCRONIA Y ENFASAMIENTO	2-60
2.3.6 RESOLUCION.....	2-61
2.4 SISTEMAS DE IMPRESION	2-64
2.5 ESPECIFICACIONES DE LA VELOCIDAD DEL SISTEMA	2-68

III.- ANALISIS APLICADO A UN EQUIPO FAX GRUPO TRES

3.1 INTRODUCCION	3-2
3.2 FUNCIONAMIENTO Y CARACTERISTICAS	3-3
3.2.1 CONFIGURACION	3-3
3.2.2 FUNCIONES DE CADA PROGRAMA	3-5
3.2.3 FUNCION Y CARACTERISTICAS	3-6

3.3 MEMORIA Y AUTODIAL	3-10
3.3.1 MEMORIA PARA LLAMADAS DE RELOJ	3-10
3.3.2 AUTODIAL (DISCADO AUTOMATICO)	3-11
3.3.3 GRABACION DE TITULOS	3-13
3.3.4 CONTROLES ADMINISTRATIVOS (USUARIO)	3-13
3.4 CAMBIO DE CALIDAD Y TAMAÑO DEL DOCUMENTO	3-16

IV.- FUNCIONAMIENTO DE TARJETAS DEL MODELO APLICADO

4.1 GENERALIZACION	4-2
4.1.1 OPERACION DE TRANSMISION/RECEPCION	4-3
4.1.1.1 OPERACION DE TRANSMISION	4-3
4.1.1.2 OPERACION DE RECEPCION	4-4
4.2 TARJETA DE CONTROL PRINCIPAL	4-5
4.2.1 BLOQUE DE CONTROL	4-5
4.2.2 BLOQUE DE SEÑALES DE CONTROL LECTURA/IMPRESION	4-7
4.2.3 BLOQUE DE AUDIO	4-7
4.3 TARJETA DE INTERFACE DE EXPLORACION	4-9
4.3.1 BLOQUE DE INTERFACE DEL EXPLORADOR	4-9
4.3.2 BLOQUE DE INTERFACE DE LA LINEA DEL SISTEMA ANALOGICO	4-9
4.4 TARJETA DE CONTROL DE LINEA	4-12
4.4.1 TARJETA DE DETECCION DE IMPRESORA	4-12
4.4.2 TARJETA DE CONTROL DE PANTALLA	4-12
4.5 TARJETA DEL MODEM GRUPO TRES	4-15
4.6 UNIDAD DE SENSOR DE IMAGEN	4-18

V.- APLICACIONES Y MANTENIMIENTO

5.1 APLICACION EN NUESTRO PAIS	5-2
5.1.1 EN LA ACTUALIDAD	5-2
5.1.2 FAX COMPUTARIZADO	5-4
5.1.3 AL FUTURO (10 A 20 AÑOS)	5-7
5.2 MANTENIMIENTO	5-8
5.2.1 DE TARJETAS	5-8
5.2.2 PERIODICIDAD, CHEQUEO Y LIMPIEZA	5-9
5.3 PROCEDIMIENTO PARA LA LOCALIZACION DE FALLAS MAS COMUNES	5-10

CONCLUSIONES	I
BIBLIOGRAFIA	III

INTRODUCCION

OBJETIVO: Analizar el diseño de un facsimil, así como el origen aplicación y mantenimiento del aparato en la actualidad y en un futuro cercano.

Este trabajo fué hecho con el fin de dar un vision general del diseño de un transreceptor de facsimilado. Para lo cual se ha basado en un facsimil como prototipo elemental y después se ha aplicado a un modelo comercial del Grupo III.

Es necesario que el ingeniero moderno esté actualizado en todo el campo de las comunicaciones ya que son de suma importancia para la sociedad actual. Esto es debido a que en nuestros días, más y más avances se están dando en esta rama de la electrónica, y en especial en el sistema facsimil.

Aquí se encontrarán las aplicaciones en las que se pueden desenvolver estos equipos y su futuro desarrollo en el mercado mexicano de acuerdo con la tecnología disponible en nuestras redes telefónicas comerciales. De igual forma, se ha desarrollado un sub-tema de mantenimiento para los aparatos de fax, en el cual se trata de dar al usuario una idea general sobre el cuidado y posibles localizaciones de fallas en el mismo.

Este proyecto está basado para equipos del Grupo III, ya que son éstos los que tienen más adeptos en nuestros días sobre todo en México. Lo anterior se derivó debido a que nuestras redes de telefonía aceptan el sistema con máquinas de este grupo o anteriores, (que son aparatos discontinuados), ya que si se utilizan equipos del Grupo IV, se comportarán como si fueran del Grupo III.

En el primer capítulo, se trata de introducir al lector al origen y concepto de un equipo de facsimil, pues es interesante observar que este aspecto está revolucionando a las comunicaciones en la actualidad, y data de hace más de 100 años. Para esto se presenta un breve compendio de la historia de su origen y desarrollo mundial, así como el crecimiento del mismo.

Los principios electrónicos básicos de un equipo facsimil ideal, son manejados en el segundo capítulo, en donde se divide en tres grandes grupos que, como se verá, son la base del funcionamiento del sistema.

Dentro de el tercer capítulo, se aplico de manera particular, la atención sobre un modelo comercial de facsimil del Grupo III, señalando las características y funciones que ofrece al usuario. Haciendo breves comentarios sobre otros equipos para que la persona interesada en el tema, tenga una mayor vision de los equipos de fax que existen en nuestro país.

Por lo que respecta al siguiente capítulo, el cuatro, se estudian las diferentes tarjetas de control de este modelo, mostrando una idea general de los funcionamientos de cada una de ellas.

En el final del trabajo, se basó en la demostración al lector, de las variaciones que una compañía comercial puede aplicar a una idea básica, con el propósito de dar al usuario el máximo aprovechamiento costo-beneficio en la automatización de oficinas. Terminando con una guía para el mantenimiento y localización de posibles fallas en los aparatos del Grupo III.

Es de suma importancia aclarar que una de las metas a perseguir con el desarrollo de este tema, fué el de proporcionar al ingeniero un concepto global de la transmisión facsimilada, lográndose dicho objetivo. De igual manera ofrecer una visión no sólo técnica, sino también de las necesidades que pueden tener distintos usuarios en sus respectivas actividades.

C A P I T U L O

U N O

I N T R O D U C C I O N

A L

F A C S I M I L

1.1 DEFINICION Y CONCEPTO DEL FAX

El facsimil también conocido como fax, es definido como cualquier sistema capaz de transmitir eléctricamente información impresa o grabada de un lugar remoto a otro, obteniéndose en el extremo receptor una copia fiel y permanente del original transmitido.

Esta definición nos dá una idea clara de lo que es un equipo de fax, en donde el término "copia fiel", se entiende como una reproducción con un grado bastante aceptable de similitud.

Un sistema general del equipo facsimil consta:

- Primeramente de una unidad lectora; la que transforma la información de un documento a una señal eléctrica.

- Segundo, un modulador que es el responsable de darle una forma apropiada a esa señal eléctrica para poderla transmitir.

- De ahí sale a la línea telefónica por medio de una unidad acopladora de línea (L.C.U.). Esta unidad sirve para transmisión o recepción de información. En el caso de la recepción, la información proveniente de la estación remota es convertida ahora en una señal eléctrica por medio de un demodulador.

- El demodulador procesa la señal de información recibida y la reconvierte en eléctrica.

- La unidad de impresión toma estas señales y las reprocessa para su obtención final de información.

Todos estos bloques están controlados por una Unidad Lógica de Control.

En la figura 1.1 tenemos un diagrama a bloques en el cual en el A) es el de un transmisor; en el B) el de un receptor; y en el C) el de un transreceptor.

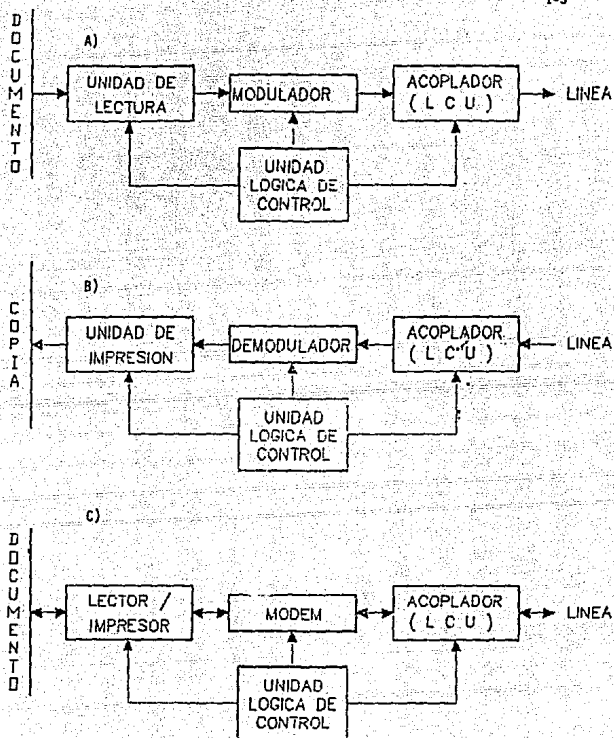


FIGURA 1.1

1.2 HISTORIA DEL FACSIMIL

Desde hace aproximadamente 140 años se conocieron los principios básicos que gobiernan el funcionamiento del facsimil.

El desarrollo del facsimil fué acelerado y data de 1800, con la idea de poder transmitir información a lugares distantes sin el peligro de perderla, por medio de la telegrafía.

Pero esto no fué posible, sino hasta 1842-43 aproximadamente, cuando empezó a tomar forma con la concesión de una patente para un relojero escocés de nombre Alexander Bain, para un sistema de péndulos sincronos. El diseño para su equipo de transmisión se basó en el rastreo de letras en bajo relieve, como un teletipo.

Estas eran registradas por una cabeza eléctrica, convirtiéndolas en señales eléctricas e imprimiéndolas en papel electroquímico al final de la recepción. Por este hecho, Bain es acreditado como el descubridor del concepto facsimil, ya que, por ese tiempo, pudo transmitir burdamente, una imagen a corta distancia, cuando logró sincronizar el proceso de péndulos oscilantes. (Ver figura 1.2)

En el esquema 1.2 se muestra una versión simplificada de la maquina diseñada por Bain. Cuando el facsimil de Bain se utiliza como transmisor, el estilite (o aguja de registro), funciona como elemento de contacto eléctrico; cuando el péndulo oscila el estilite se mueve sobre la tablilla, la cual contiene cierta información formada por un relieve metálico, figura 1.3.

A cada barrido, se abre o cierra un circuito eléctrico en forma intermitente, para producir una serie de pulsos de voltaje que corresponden a la información contenida en el relieve metálico.

Por cada oscilación completa que realiza el péndulo se activa un electromagneto que hace avanzar la tablilla hacia abajo, de tal forma que, en una nueva oscilación realizada por el estilite, se logre el contacto con otra parte del mensaje.

La serie de pulsos de voltaje que genera la unidad son enviados a otra que funciona como receptora. Aquí, esta última tendrá una hoja de papel electrosensitivo sobre el cual el estilite va formando marcas oscuras al recibir un pulso de voltaje.

Estas marcas oscuras se deben al corto circuito que se ha formado entre el papel y el estilite, logrando que el papel cambie de blanco a negro.

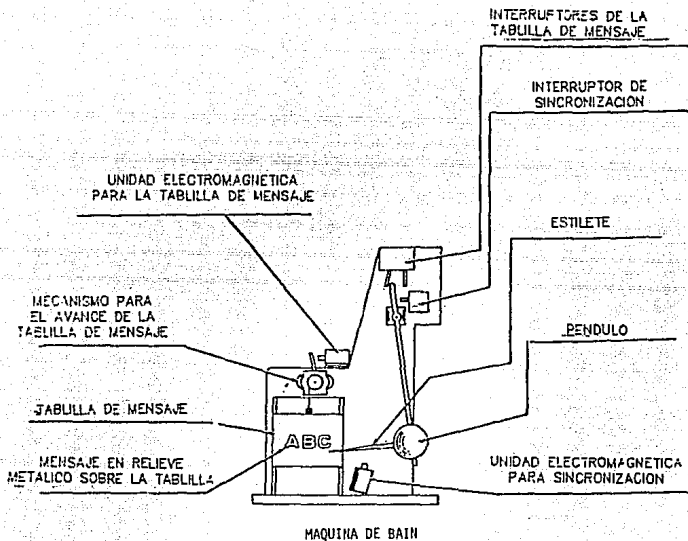
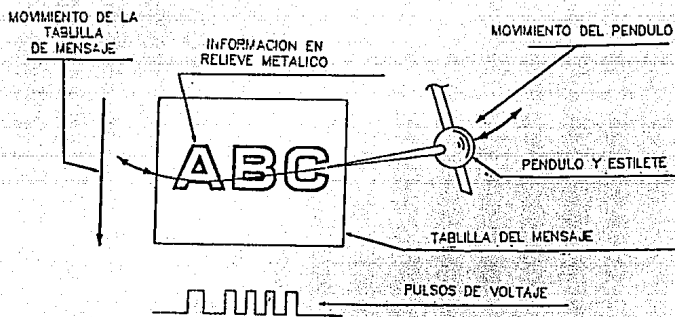


FIGURA 1.2



DETALLE DEL RELIEVE METALICO

FIGURA 1.3

Ocho años después en Inglaterra, Frederick Bakewell introdujo su concepto de "TAMBOR Y TORNILLO" en el aparato de facsimil, que reemplazó al péndulo de Bain, estandarizándose el mecanismo del fax; en donde algunas máquinas de nuestros días aún contienen este concepto.

En 1865 Giovanni Caselli establece el primer sistema facsimil en Francia y patentó una versión mejorada.

La siguiente etapa importante en la historia del fax, se efectuó hasta principios de este siglo, en Alemania cuando el Dr. Arthur Korn desarrolla el primer sistema práctico de exploración fotoeléctrica para transmisión y reproducción de fotografías, que enlaza a París, Londres y Berlin. En 1922, transmite exitosamente una fotografía del Papa Pio XI desde Roma hacia América por radio, la cual fue publicada en el diario New York World ese mismo día.

La experimentación seria empezó a mediados de los 20's, cuando tres gigantes de la telecomunicación mundial, R.C.A., AT&T y la WESTERN UNION, empezaron a desarrollar sistemas de transmisión de fotografías para periódicos. En 1925 AT&T pone en operación el primer sistema comercial, y un año después R.C.A. inicia un servicio de radio-foto transatlántico.

En 1930 compañías como ACME, TIMES FACSIMILE Y FINCH TELECOMMUNICATIONS entran al campo del fax. Pero entre 1940 y 1950 debido a la guerra, decrece el interés comercial por el facsimil, ya que no era conveniente para la industria militar dar atención a este sistema puesto que ellos no utilizaban la transmisión facsimilada por razones obvias; por lo cual no fué sino hasta 1960 cuando son creadas nuevas compañías como: ALDEN, LITTON INDUSTRIES, GRAPHIC SCIENCES Y MAGNAVOX.

Sin embargo, todavía en esta década, el facsimil no proporcionaba la conveniencia, velocidad o flexibilidad, requeridas para cubrir la necesidad de negocios de oficina. A esta primera generación de facsimil se le conoció tiempo después, como Grupo I.

La tecnología incorporada en las máquinas de fax después de este periodo, pareció un poco retardada debido al criterio de necesidad de la capacidad del umbral requerida por el usuario. Esta situación combinada con el dramático crecimiento de la comunicación via mensajes escritos o gráficos, enfocaron la atención de los consumidores hacia otras alternativas, por lo que la popularidad de este equipo, bajo considerablemente.

Ha sido importante para el facsimil, la introducción de máquinas orientadas al servicio de compañías que manejan gran cantidad de documentos, y a su vez, necesitan enviarlos a distintos puntos de la ciudad, del país e inclusive al exterior. Estos nuevos aparatos aportaron facilidades comunes con las redes de telefonía ya establecidas, y como consecuencia, se obtuvieron

mejores precios al utilizar este tipo de transmisión, vía telefónica, disminuyendo el tiempo de envío de documentos; evitando la pérdida "accidental" al emplear el correo ordinario.

En los últimos años se ha desarrollado la que se denomina "cama plana" en donde, tanto la unidad lectora como la receptora son fijas y el documento es el que se mueve enfrente de ellas.

Actualmente los equipos de fax del tipo de tambor giratorio usan un fototransistor para convertir la información gráfica en eléctrica. Las máquinas de este tipo utilizan un CCD (dispositivo de carga acoplada) para la conversión, y otras más modernas un sensor de contacto.

En la impresión cuentan con un dispositivo llamado cabeza de impresión, otras ya están empleando la técnica del LASER.

1.3 CRECIMIENTO ACTUAL

La realidad sobre el uso del fax es hoy en día muy importante, ya que debido a las aplicaciones que se obtienen en la industria y oficina, es un aparato bastante útil para ayudar a efectuar el trabajo del hombre, sobre todo aportando un ahorro grande en tiempo y dinero, facilitando la intercomunicación entre compañías lográndose una dinámica satisfactoria en sus relaciones comerciales.

Porque en la actualidad existe a todo lo ancho del mundo un estándar en lo referente al uso de señales de facsimil, la máquina de fax puede enviar documentos a cualquier lugar del mundo (excepto los países en los cuales se prohíbe la comunicación "a voz" internacional o no se permiten señales no codificadas en sus redes de telefonía).

Como los aparatos de facsimil modernos son enteramente digitales, un documento puede ser enviado en poco tiempo a su destinatario, de igual manera que podría hacerse leído o descrita en forma oral por teléfono, pero si se utiliza este último medio, las cuentas telefónicas serían muy elevadas, particularmente para largas distancias y llamadas internacionales.

Varios expertos en mercadotecnia, involucrados con los estudios en productos eléctrico/electrónicos para industria, oficina y el hogar, calculan que el mercado del facsimil, en todo el mundo, puede llegar a ascender a \$1.9 BILLONES DE DOLARES, por lo que si Alexander Bain viviera todavía, se sorprendería al enterarse que hay más de tres millones de máquinas de facsimil en el mundo.

Como el uso del facsimil en los Estados Unidos durante los primeros años de los 60's era limitado principalmente a la transmisión de fotografías, mapas de clima y del estado del tiempo, y otros tipos de datos gráficos, la Decisión Carterfone fue creada por la FCC. (Federal Communications Corp.).

Esta decisión alteró de alguna forma el desarrollo de la industria del facsimil. Esto requería que las compañías telefónicas aprubaran el acceso a sus redes de conmutaciones públicas por productos "no telefónicos" como lo son los equipos de fax. Antes de esta decisión, las máquinas de facsimil estuvieron bajo el arancel de aquellas y una no podía ser dueño de su propio aparato.

Igual que con la Carterfone, la aceptación del facsimil fué materializándose lentamente debido a su costo, la calidad de la impresión en el papel, la velocidad de transmisión y el gran tamaño de las máquinas. Adicionalmente no existían los estándares correspondientes con los cuales los equipos hechos por

manufacturas diferentes no podían comunicarse entre sí, sólo con las de la misma marca y a veces, únicamente con las del mismo modelo.

Esto cambió en 1974 con la creación por la CCITT (COMITE CONSULTIVO INTERNACIONAL PARA TELEFONIA Y TELEGRAFIA), del primer estándar mundial para facsímiles, al que se le denominó "GRUPO I" o G1, que requerían de 4 a 6 minutos de tiempo de transmisión; lográndose con esto mayor demanda comercial. Esto fué seguido, en 1976, por nuevos estándares para un nuevo grupo, el conocido como GRUPO II o G2, aparatos que utilizan de 2 a 4 minutos en el tiempo de envío.

Ambos grupos operan de modo análogo, el cual es considerablemente lento, por lo cual hubo la necesidad de crear máquinas más veloces, a las que, se catalogaron como del GRUPO III o G-3, que entraron de lleno a la era digital, obteniéndose muy altas velocidades de transmisión y lógicamente, en menor tiempo, este grupo es el que actualmente tiene más aplicación en el mundo, fuera de los Estados Unidos.

Existe otro grupo, el IV o G-4, el cual no ha podido ser reglamentado del todo debido a que no se pueden utilizar estas máquinas con sus características originales en todo el mundo, si no únicamente en ciertas ciudades.

Por 1984, más del 90% de todos los equipos de fax eran de fabricación japonesa. Las manufacturas americanas, en todo caso, ya habían salido del negocio o bien fueron adquiridas por compañías orientales, aseguradas con el acuerdo de la OEM, (Original Equipment Manufacturing).

La nueva tecnología de los proveedores japoneses, diseñada para producir máquinas más veloces, menos costosas, más pequeñas y de fácil manejo, fué la preocupación principal para poder hacer efectivo el mercado internacional.

Como el promedio del costo de manufactura decrece, junto con el precio sugerido de venta al menudeo, la industria norteamericana se abocó a encontrar vendedores que fueran más efectivos para el comercio de los aparatos de fax a través de la oficina de equipos comerciales. El propósito de esto era que la mediana y pequeña industria pudieran ser capaces de penetrar en el mercado.

Actualmente las ventas anuales de facsímiles en los Estados Unidos son de \$770 millones de dólares. El crecimiento del facsimil ha sido tremendo en los últimos años. La investigación de datos sobre el tema, ha estimado que el computo de la tasa de crecimiento anual (CAGR, por sus siglas en inglés), para los años de 1987 a 1991, será del 34.5% sobre un millón de unidades, siendo colocado el último aparato a final del año '91.

Este crecimiento es atribuido a varios factores:

Primero, el porcentaje del precio de venta del aparato tuvo la capacidad de ser autofinanciable, al recuperar su inversión, en ahorro a las cuentas telefónicas, sobre todo para los pequeños comercios.

Segundo, más comerciantes día a día, están enterados del producto en lo que respecta a su funcionamiento y las ventajas que se obtienen a corto plazo.

Una vez delimitado el uso en el mundo corporativo, el facsimil es ahora disponible para mayor número de consumidores desde una vasta cadena de vendedores, esto es, como consecuencia del bajo precio con que se puede adquirir el producto.

Al elevarse la competencia entre distribuidores, fue necesario crear una revista y un periódico de tipo técnico para promover los artículos, dar información, etc.; todo esto con el fin de que el usuario conozca más sobre esta tecnología. Además, debido a la sencillez y velocidad de las unidades, la gente está optimizando el uso de las máquinas en lugar de efectuar costosas llamadas nocturnas o del tardado correo ordinario.

Las aplicaciones para los facsímiles son múltiples y no están limitadas por ninguna marca. Los usuarios además, descubren otras aplicaciones para las máquinas en diversas áreas, tanto en la industria como en la medicina, leyes, seguros y finanzas.

Hoy, los comerciantes juegan un papel importante en la distribución y fabricación de productos para facsimil. Ellos son la vía principal de distribución de equipos de fax y están viendo, por medio de los vendedores, catalizar la educación, para mejorar el conocimiento del consumidor.

Probablemente, el más sencillo e importante suceso que transformó el curso en favor del negocio del fax, no fué precisamente una tecnología especial ni una baja constante en el mercado, fué más bien una decisión formal después de los años 60's; como se observó anteriormente.

Con ésta, las compañías de teléfonos domésticas estuvieron tratando de evitar el acceso a sus líneas de discado público por compañías no telefónicas, como ya se mencionó. Esta decisión fué prontamente secundada por la introducción de la línea de telecopiadoras XEROX, la cual desarrolló la imaginación de mejores corporaciones en los Estados Unidos y disparó el impulso real para el negocio de la industria del fax.

En años recientes, el proceso del facsimil ha sido esmerado considerablemente; velocidad, calidad y un costo de ejecución, tienden a ser perfeccionados con el fin de resolver estados de emergencia del facsimil para hacerlo una herramienta útil a la sociedad.

En la cresta de esta nueva corriente de productos, se tuvieron que introducir varias innovaciones para el mercado asiático, especialmente para el japonés, debido a que, por la complejidad en la escritura de su idioma, éste no era adaptable para la lectura en códigos electrónicos, lo que creaba una necesidad fundamental para medios eficientes de transmisión de datos gráficos. Algunos de estos aparatos, particularmente en la forma digital, están apareciendo en los Estados Unidos con adelantos en sistemas americanos.

En algunos artículos publicados en las revistas FORTUNE y NATIONAL OFFICE MACHINE DEALERS ASSOCIATION (NOMDA), revelaron algo que es frustrante: en un estudio efectuado con gente de varias clases sociales, se encontró que no estaban familiarizados con equipos de facsimil y por supuesto, con su uso y funcionamiento. Otros investigadores y analistas industriales, predicen que para 1990, muchos oficinistas todavía desconocerán la tecnología del fax, lo que a todas luces es desmorralizante.

Esta tecnología está creciendo cada año con predicciones, que para la década de los 90's, existirá un servicio integrado de redes digitales (IDSN, por sus siglas en inglés), estructurado para la transmisión telefónica digital a todo el mundo, el cual será disponible primero en norteamérica y para nuestro país, a principios del próximo siglo.

1.4 GRUPOS DE FAX

Debido al desarrollo tan grande y acelerado que existe en el campo de las comunicaciones, hay en la actualidad varios grupos de facsímiles los cuales identifican a las distintas etapas en la industrialización de estas máquinas.

Esto fué derivado por que, al no existir estándares para el diseño y fabricación de los aparatos en los primeros años de introducción en el mercado, había discrepancias para poder establecer redes de comunicación con aparatos de distintas marcas y modelos; por lo cual no se obtenía una compatibilidad entre los facsímiles de esa época.

También, al entrar de lleno la era digital, las nuevas máquinas implementaron esta tecnología para agilizar la transmisión de datos. Por lo tanto, fué necesario especificar las funciones y características de todos los modelos de fax. Para lo cual la CCITT (COMITE CONSULTIVO INTERNACIONAL DE TELEGRAFIA Y TELEFONIA), organizo en 1974, todos los juegos de estandares que definen a cada máquina.

Por lo anterior, los grupos fueron creandose acorde con las necesidades y los cambios tecnológicos, con lo cual, la CCITT se basó en la velocidad, tiempo y medio de transmisión. Dicha distinción de grupos permitio que los equipos de fax se comunicarán a la mayor parte del mundo, gracias a la sincronía existente en la manufacturización del producto.

A continuación se especificarán los distintos grupos de facsimil:

a) GRUPO 1: FUE ESTANDARIZADO ENTRE 1972 Y 1974.

En este grupo se encuentran todas aquellas máquinas con sistema analógico, siendo su medio de transmisión por FRECUENCIA MODULADA. El tiempo que efectúan para el envío de documentos, va de entre los 4 y los 6 minutos.

Utilizan un modem de comunicación de 2400 bps. Su capacidad de resolución es de 98 x 98 líneas por pulgada. La velocidad es considerada baja por lo que modelos anteriores a 1974 se consideran dentro de este grupo.

b) GRUPO 2: ESTANDARIZADO EN 1976.

En esta clasificación se tienen también máquinas analógicas, sólo que su transmisión es por medio de AMPLITUD MODULADA. Aquí el tiempo utilizado para transferir un documento es de 2 a 4 minutos, siendo el promedio de las transmisiones en tres minutos.

La capacidad de resolución también es de 98 x 98 líneas por pulgada. La velocidad es considerada media. Algunos de estos modelos pueden recibir mensajes enviados por máquinas del Grupo 1. Su modem es de 4800 bps.

c) GRUPO 3: ESTANDARIZADO EN 1980.

En este año la CCITT aprobó las especificaciones para nuevos tipos de transmisión en facsímil, las cuales tendían a favorecer la rapidez en el envío de documentos.

Esto fue debido por la aparición de las primeras máquinas digitales que sustitúan a las analógicas. En este grupo, la transmisión de información es inferior a un minuto, usando un modem de 9600 bps, con una alta capacidad de resolución, que es de 203 x 198 líneas por pulgada.

Estas máquinas pueden utilizar compresión en el ancho de banda para lograr mejoras en la velocidad. El código de información que es aplicable en los equipos es el denominado "CODIGO HUFFMANN" (CH), para la "compresión de información". Existe otros tipos de códigos modificados que utilizan los aparatos internamente, según el modelo: como el CODIGO MODIFICADO conocido como "MODIFIED HUFFMANN" (MH), y sus variantes como el MODIFICADO DE LECTURA, "MODIFIED READ", que es 15% más rápido que el MH.

En la actualidad existen más códigos que han mejorado su velocidad entre un 25% a 30%, como por ejemplo, el código "MURATA SUPER EXPRESS" (MSC) y el "MURATA LINE SKIP" (MLS), aplicados a máquinas de la serie Instemaster.

La mayoría de estos aparatos obtienen una alta velocidad con el uso de redes óptimas. Son compatibles con las máquinas del Grupo II y ocasionalmente con las del Grupo I o con algunas más antiguas, con velocidades superiores a los 6 minutos.

Este grupo (G-III), es el más utilizado en la actualidad.

d) GRUPO 4: Hoy en día, todavía no han sido establecidos por completo los estándares de este grupo.

Esto es debido a que las máquinas son relativamente nuevas y que utilizan redes digitales de alta velocidad, 56/64 kbps, ya que los equipos pueden transmitir un documento estándar A4 (tamaño carta), en un tiempo de 3 a 5 segundos con una resolución de 400 x 400 líneas por pulgada, utilizando una salida electrofotográfica.

Sólo son funcionales en ciertas ciudades del mundo, principalmente en Japón, Estados Unidos y en algunos países de Europa Occidental. En ciudades que no cuentan con este tipo de redes de telefonía, las máquinas pertenecientes a este grupo, se comportan como si fueran del Grupo III.

Los aparatos del Grupo IV tienen tres clases de definición:

- CLASE 1: TRANSMISION Y RECEPCION DE DOCUMENTOS.
 CLASE 2: TRANSMISION DE IMAGENES, CARACTERES DE IMAGENES Y MODOS MIXTOS.
 CLASE 3: TRANSMISION Y RECEPCION DE IMAGENES, CARACTERES Y DOCUMENTOS DE MODO MIXTO (IMAGEN CON CARACTERES).

A continuación se muestra una tabla con las referencias de cada grupo.

MODO	VELOCIDAD	TIEMPO	ESTANDARIZADO
G1	BAJA	4/6 MIN	1972/74
G2	MEDIA	2/4 MIN	1976
G3	ALTA	18/45 SEG	1980
G4	MUY ALTA	3/5 SEG	AUN POR CONCLUIR.

C A P I T U L O
D O S

T E O R I A
D E L
F A C S I M I L

2.1 PRINCIPIO BASICO

Como ya se menciono, el facsimil es un transceptor que puede enviar y recibir copias fieles (facsimiladas) de documentos complejos y textos que pueden ser transmitidos rapidamente con una alta exactitud, por medio de un canal. (Ver figura 2.1).

En este apartado se tratara los principios de transmision y recepcion en las maquinas de facsimil, refiriendose en especial a las del Grupo 3.

Dichos principios son los siguientes:

+J) PROCESO DE TRANSMISION Y RECEPCION DE DOCUMENTOS:

LADO TRANSMISOR: (ENVIO DE LA INFORMACION)
(VER FIGURA 2.2)

- 1.- BARRIDO DEL DOCUMENTO
- 2.- CONVERSION FOTOELECTRICA
- 3.- CODIFICACION
- 4.- MODULACION

LADO RECEPTOR: (ADMISION DE LA INFORMACION)
(VER FIGURA 2.3)

- 1.- DEMODULACION
- 2.- DECODIFICACION
- 3.- CONVERSION PARA IMPRESION
- 4.- IMPRESION

ESPECIFICACIONES:

LADO TRANSMISOR:

a) El equipo facsimil realiza un barrido similar al aparato de television, sobre un documento y distingue el negro del blanco de acuerdo a la reflexion y convierte estos a senales opticas.

b) La conversion fotoelectronica convierte estas senales opticas a senales electricas.

c) En casos de facsimiles del GRUPO 3, la seccion de codificacion comprime las senales electricas.

d) Finalmente la seccion moduladora, modula esta senal de tal manera que pueda ser transmitida por via telefonica.

PRINCIPIO BASICO DEL FACSIMIL

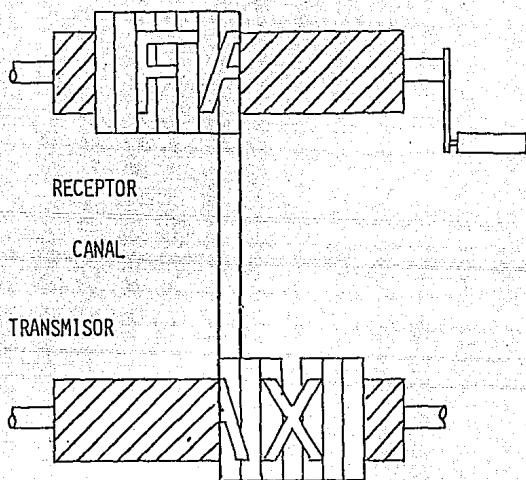


FIGURA 2.1

DOCUMENTO

2-4

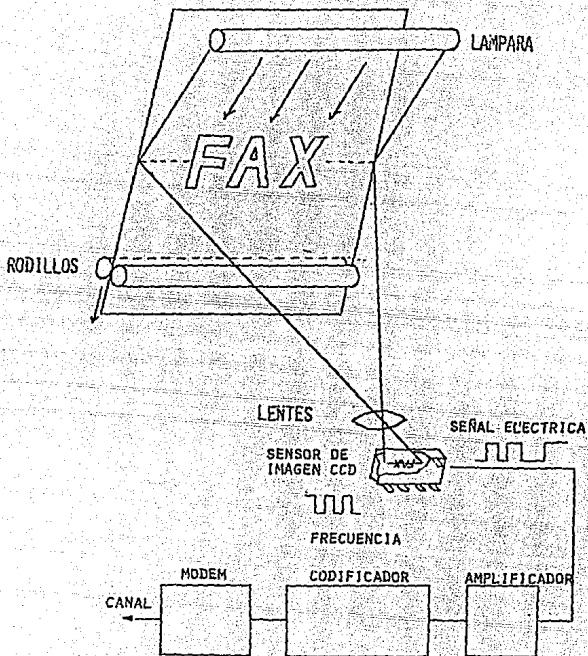


FIGURA 2.2

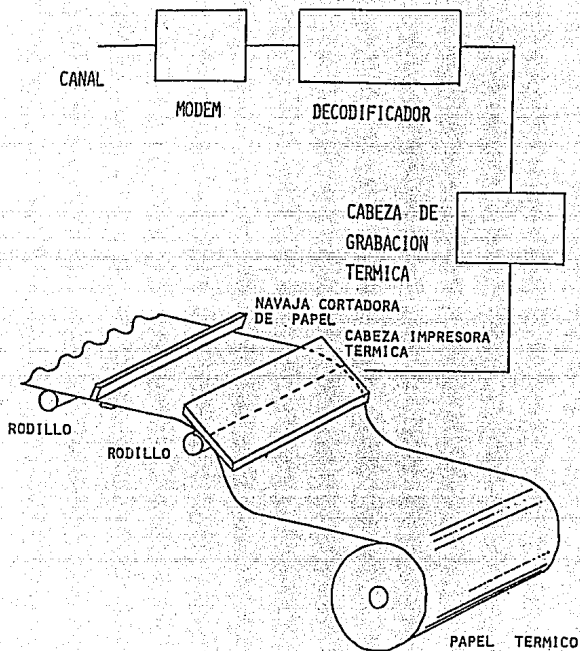


FIGURA 2.3

LADO RECEPTOR:

a) La sección demoduladora, se encarga, obviamente, de demodular la señal.

b) En caso de máquinas de facsímil Grupo III se decodifica la señal.

c) En la sección correspondiente, se convierte la señal de manera que pueda ser impresa.

d) Finalmente se manda imprimir el documento utilizando diversas impresoras como la térmica, la electrostática o la de tipo de impresor laser, (si está conectada vía computadora).

2.1.1 TRANSMISION PARALELO Y SERIE

1.- PARALELO

Cuando los diversos estados que componen la información se transmiten simultáneamente por diversas vías, tendremos tantos cables como estados tengamos, más un cable por cada señal de control que se requiera.

Lo anterior aumenta el costo así como su velocidad, pero es de difícil modulación por lo que el alcance es reducido; por ejemplo la letra "A" la representamos con estados de unos y ceros (1000010), y sería lo siguiente:

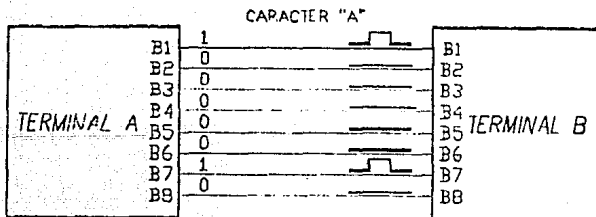


FIGURA 2.4

2.- SERIE

La transmisión serie es aquella en la que la información se transmite secuencialmente, esto es, un estado tras otro por la misma vía de comunicación (canal) ya sea un par de hilos o cables.

Esto da como ventaja la reducción en el costo por línea de transmisión a lugares muy remotos, pero hace la transmisión muy lenta. Dentro de este tipo de transmisión se tiene la sincrónica y la asincrónica. Siguiendo con el ejemplo anterior, la letra "A" quedara ahora:

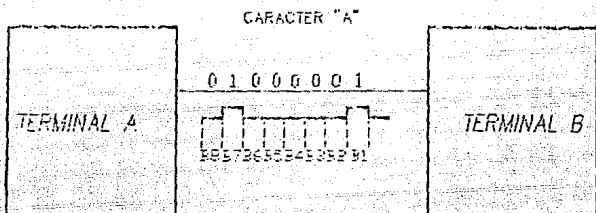


FIGURA 2.5

2.A) SINCRONA

Es aquella transmisión en la cual tanto el transmisor como el receptor trabajan en perfecta armonía, operando a la misma velocidad.

Para lograr esto el Tx envía pulsos con características especiales de acuerdo a como estén utilizándose los equipos. Un ejemplo de esto es que algún pulso de mayor amplitud o distinto período con respecto a los bits de información o bien una secuencia de bits preestablecida de modo que el receptor interprete a estos para igualar sus velocidades, de esta forma ambas terminales trabajan simultáneamente.

Este sistema es característico en la televisión, en donde el receptor deberá encontrarse en perfecta sincronía con la señal proveniente del transmisor, de no ser así se observará la imagen distorsionada.

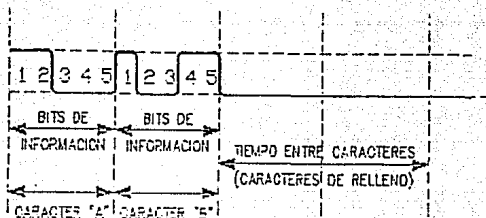


FIGURA 2.6

2.B) ASINCRONA

Este tipo de transmisión es independiente, o sea no depende directamente del tiempo. Aquí la transmisión de la información puede efectuarse en cualquier momento, para ello se utilizan señales que indique arranque y paro.

Por ejemplo, se puede pensar en lo que es una conversión telefónica en la cual no importa si se habla muy rápido o muy lento, de igual forma la conversión puede suspenderse por un tiempo indefinido estando ambos en silencio; es posible reiniciarla en cualquier momento transmitiendo muchas palabras o sólo una letra.

2.1.2 SISTEMAS DE TRANSMISION DE DATOS FACSIMILADOS

Basicamente existen dos tipos de sistemas para la transmisión de datos gráficos en telecomunicación media o líneas telefónicas:

- 1.- ANALOGICO Y
- 2.- DIGITAL

A diferencia del facsimil digital que realiza el rastreo por puntos, el analógico rastrea en forma continua cada diferencia de tono.

a) SISTEMA DE FACSIMIL ANALOGICO

Este sistema convierte la información gráfica a señales eléctricas para su transmisión. La conversión a dichas señales se realiza normalmente en dos pasos:

1.- Conversión de la información gráfica a un nivel de voltaje DC, el cual varía de acuerdo con las áreas blancas y oscuras del documento. Esta variación es llamada banda base, la cual es producida por un componente fotoeléctrico, el cual explora la superficie de la imagen del documento.

2.- Superposición de la señal de banda base DC en la frecuencia de audio para la transmisión en la línea telefónica. Este proceso es llamado modulación. Siendo las técnicas de modulación para máquinas de facsimil de este tipo: A.M., F.M. y Q.A.M.

3.- En la estación receptora, la frecuencia de carrera de audio es removida de la señal de banda base. Esto es conocido como demodulación.

La señal de banda base recuperada es usada para reproducir la información gráfica del documento original.

En dicho sistema se hayan los aparatos pertenecientes al Grupo II y anteriores.

b) SISTEMA DE FACSIMIL DIGITAL

El proceso de este sistema de facsimil convierte la información gráfica en una señal digital de alta velocidad de transmisión sobre un canal. Esta conversión ocurre en cuatro pasos:

- 1.- CONVERSION A BANDA BASE ANALOGA
- 2.- CONVERSION DE ANALOGO A BANDA BASE DIGITAL
- 3.- CODIFICACION DE DATOS
- 4.- MODULACION

Estos cuatro pasos serán explicados posteriormente.

Este sistema es el implementado en las máquinas del Grupo III y posteriores a él.

A continuación se muestran las ventajas y desventajas de ambos sistemas.

SISTEMA ANALOGICO	SISTEMA DIGITAL
VENTAJAS	
ALTA RESOLUCION Y CAPACIDAD OPTIMA DE ESCALA GRIS	ALTA VELOCIDAD DE TRANSMISION
REPRODUCE MAS DE 5 TONOS DE GRIS	REDUCCION DEL TIEMPO DE ENVIO
ALTA CALIDAD EN FOTOGRAFIAS DE MEDIOS TONOS	RESOLUCION OPTIMA EN EL COPIADO DE DOCUMENTOS EN BLANCO Y NEGRO
DESVENTAJAS	
ENVIO DE INFORMACION NO NECESARIA (ZONAS REDUNDANTES)	LIMITADA ESCALA DE NI- VELES DE GRIS
TIEMPO ALTO DE TRANSMISION APROX. 6 MINUTOS	UTILIZACION EXCLUSIVA PARA DOCUMENTOS QUE NO NECESITAN DE LA ESCALA GRIS

TABLA 2-A

Gráficamente la diferencia entre los dos sistemas sería la siguiente:

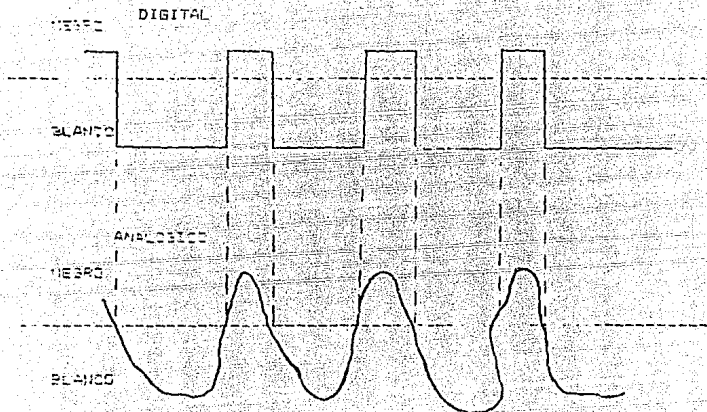


FIGURA 2.7

El tiempo comparativo de transmisión entre los dos sistemas de facsímil es el siguiente:

TIEMPO DE TRANSMISIÓN:

+ ANALÓGICO (GRUPO 2):

HOJA DIFERENTE AL TAMAÑO A4:

- PARA TRANSMISIÓN DE HOJA TOTALMENTE BLANCA:
3 MINUTOS
- PARA TRANSMISIÓN DE 700 CARACTERES APROX.:
3 MINUTOS

CON HOJAS TAMAÑO A4 (TAMAÑO CARTA):

- PARA TRANSMISIÓN DE 1000 CARACTERES:
3 MINUTOS
- PARA TRANSMISIÓN DE 700 CARACTERES:
1.5 MINUTOS

Como se puede observar, el tiempo depende del largo del documento.

+1) DIGITAL (GRUPO 3)

HOJA DIFERENTE AL TAMAÑO A4:

- PARA TRANSMISION DE HOJA TOTALMENTE EN BLANCO:
10 SEGUNDOS
- PARA TRANSMISION DE 700 CARACTERES:
20 SEGUNDOS

CON HOJAS TAMAÑO A4 (TAMAÑO CARTA):

- PARA TRANSMISION DE 1000 CARACTERES:
40 SEGUNDOS
- PARA TRANSMISION DE 700 CARACTERES:
20 SEGUNDOS

En este caso el tiempo de transmision depende más del volumen de informacion que del tamaño del documento.

2.1.3 CARACTERISTICAS DE UNA LINEA TELEFONICA

Los equipos de facsimil generalmente usan una línea telefónica, aunque pueden utilizar líneas privadas.

En seguida se verá algunas de las características más importantes de este tipo de líneas, como son:

A) ANCHO DE BANDA

El ancho de banda típico de la línea telefónica se encuentra comprendido entre 300 Hertz y 3400 Hz aproximadamente. Esto nos quiere decir que tenemos una transmisión aceptable para señales cuyas frecuencias se encuentren en este rango.

B) IMPEDANCIA

La impedancia característica de una línea telefónica debe de encontrarse entre 500 y 900 ohms.

C) ATENUACION Y RUIDO

La atenuación o pérdida de potencia a través de la línea debe ser menor a 33 dbm para comunicación a nivel nacional. Para nivel internacional la atenuación máxima que se puede tener es de 36 dbm.

Otra característica importante es la relación señal a ruido que debe ser mayor a 23 dbm.

Por lo que respecta a las líneas privadas, éstas deben contener características especiales sobre las cuales se pueden obtener velocidades altas de transmisión. Estas líneas son llamadas de punto a punto, es decir, sólo están al servicio del usuario que las instaló. El pago por el uso de estas líneas es por cuota fija.

3.1.4 MODOS DE COMUNICACION

Los modos de comunicación se pueden clasificar de acuerdo al flujo de información. De esta forma tenemos 3 tipos:

- 1.- Simplex
- 2.- Half-Duplex
- 3.- Full-Duplex

1.- Simplex

Aquí la información sólo puede transmitirse en un sentido. Esto implica que en un extremo se tendrá a un transmisor y en el otro a un receptor y no podrán cambiar su función, como ejemplos tenemos al cine, radio y televisión.

Se utiliza sólo un canal de comunicación siendo éste unidireccional.

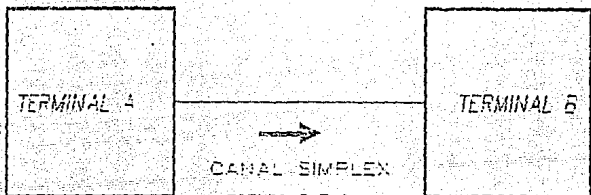


FIGURA 2.7-A

2.- Half-Duplex

En este modo de comunicación se utiliza un sólo canal de comunicación y es bidireccional, esto quiere decir que, la información puede fluir en ambos sentidos, pero no simultáneamente, por lo tanto en los extremos existirán transmisores y receptores que pueden cambiar su funcionamiento, por ejemplo el teléfono, el telex, el facsimil, etc.

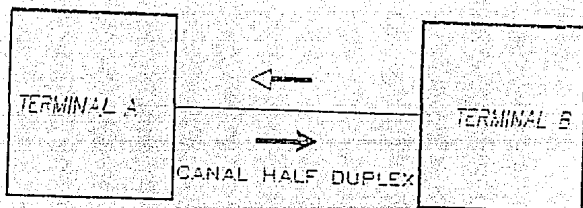


FIGURA 2.7-B

3.- Full-Duplex

Aquí se utilizan dos canales de comunicación obteniéndose un flujo de información bidireccional simultánea, por lo que tendremos en los extremos receptores y transmisores al mismo tiempo, por un canal circula en un sentido y por el otro en sentido contrario.

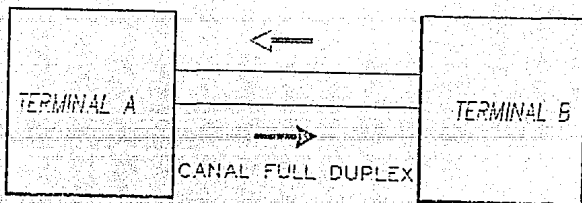


FIGURA 2.7-C

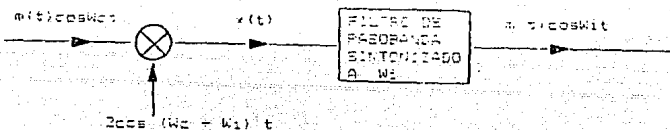
2.2 SISTEMA DE CONVERSIÓN Y EXPLORACION

2.2.1 CONVERTIDOR

Un convertidor de frecuencia es usado para que las señales enviadas del explorador a este sistema puedan ser transmitidas a través de la línea telefónica.

Este convertidor, también conocido como mezclador de frecuencias, se utiliza para cambiar la frecuencia portadora de una señal modulada $m(t)\cos \omega_c t$ de ω_c a alguna otra frecuencia ω_i .

Esto se puede lograr al multiplicar $m(t)\cos \omega_c t$ por $2\cos(\omega_c \pm \omega_i)t$ o bien $2\cos(\omega_c - \omega_i)t$ y luego filtrando por un paso banda el producto, como se muestra a continuación:



CONVERTIDOR (O MEZCLADOR DE FRECUENCIAS)

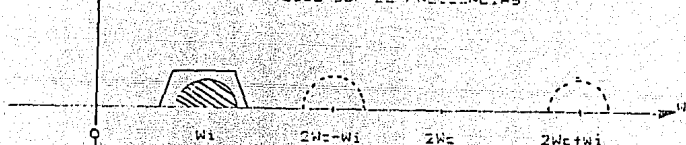


FIGURA 2.8

el producto $x(t)$ es:

$$x(t) = 2m(t) \cos \omega_c \cos (\omega_c \pm \omega_i)t$$

$$x(t) = m(t) (\cos \omega_i t + \cos (2\omega_c \pm \omega_i)t)$$

El espectro de $m(t) \cos (2\omega_c \pm \omega_i)t$ tiene su centro en $2\omega_c \pm \omega_i$ y se elimina mediante un filtro pasobanda sintonizado a ω_i (suponiendo $\omega_i < \omega_c - 2\pi B$) como se ilustra en la figura. La salida del filtro es $m(t) \cos \omega_i t$.

La operación de mezcla u conversión de frecuencia, (conocida como heterodinación), es idéntica a la operación de modulación con una frecuencia portadora moduladora que difiere de la frecuencia portadora de entrada en W_i .

Notar que cuando la portadora moduladora es W_c+W_i , la operación se llama "CONVERSION SUPERIOR", y cuando es W_c-W_i se llamará "CONVERSION INFERIOR".

A) CONVERSION A BANDA BASE ANALOGA.

En una máquina de facsímil digital, la banda base análoga es de 1728 niveles de voltaje discretos; estos niveles varían de acuerdo con las áreas en blanco y en negro de la imagen explorada.

B) CONVERSION DE ANALOGICO A BANDA BASE DIGITAL.

La señal de banda base análoga deberá ser procesada por electrónica digital a señales binarias. Este proceso lo efectúan las máquinas digitales por medio de un "procesador de video".

Los 1728 niveles de voltaje en la banda base son convertidos a bajo nivel de voltaje para el negro y un nivel de alto para el blanco. A la salida del procesador de video se tendrá una señal digital de 1728 bits.

En la conversión de la banda base análoga a la digital, los tonos grises se convierten a niveles de negro o blanco. Dicha conversión toma lugar en el control electrónico del explorador.

2.2.2 ESPECIFICACIONES DE LA SEÑAL DEL FACSIMIL

Este se define como el máximo voltaje de la señal del facsímil (corriente directa), medida en cualquier punto dado del sistema.

La medida se deberá realizar bajo condiciones de operación verdadera, es decir, con el explorador trabajando a una velocidad y con una iluminación normal en condiciones de transmisión estables.

Al observar el nivel de la señal del facsímil en cualquier punto del sistema, es esencial que todas las señales auxiliares se ignoren o sean eliminadas de la observación. Estos tipos de señales auxiliares que son únicas para su frecuencia, son eliminadas por la filtración con buenos resultados; las que

pertenecen al tiempo del suceso, se suprimen al sincronizar un osciloscópio a la línea de exploración donde posteriormente se observará la medición de las desviaciones que ocurren en ésta.

El voltaje correspondiente a la desviación máxima asignada al eje de la señal cero, es la medida deseada en el caso en que la señal se presenta como una corriente directa. En donde aparece la señal como un conductor modulado, el voltaje máximo observado deberá reproducirse por el factor sinusoidal apropiado para obtener el valor de la raíz cuadrada (es decir, dividida entre 2).

2.2.2.2 MAXIMA FRECUENCIA DE NIVEL

Esta se define como la frecuencia en ciclos por segundo, numericamente igual a la velocidad del punto (spot) dividido entre dos veces la dimensión del punto de exploración.

Para obtener estas dos cantidades es necesario medir el tamaño eficaz del spot, es decir, incluir los efectos de ensanchamiento causados por la filtración eléctrica. Por lo tanto no se requiere una prueba adicional para medir la máxima frecuencia de nivel.

Esto es simplemente computarizado como la mitad de la proporción de la velocidad del spot a la dimensión del punto de exploración.

2.2.2.3 MAXIMA FRECUENCIA MODULADA

Se define como el cuadro más alto de la frecuencia requerida para el sistema de transmisión del facsímil. Dicho "cuadro de frecuencias" se refiere a las frecuencias de la banda base resultantes de la exploración en la copia expuesta.

El efecto del spot de exploración en el proceso de registro, es actuar como un filtro para atenuar los componentes de la frecuencia más alta de la señal de la banda base, algunas veces unos tras otros con elementos eléctricos los cuales también alteran la filtración.

También un spot agudo bien delineado dá una cantidad muy significativa de filtración.

Por esta acción de filtrado, los componentes espectrales de la señal de banda base disminuyen en magnitud al elevarse la frecuencia. En la práctica, la frecuencia más alta requerida usualmente se toma como se mencionó anteriormente, en la cual la magnitud de los componentes es suficientemente baja para que no sean significantivos al reconstruir el "cuadro" en el receptor.

La frecuencia de modulación máxima (f) se obtiene del número (n) de líneas negras por centímetro (o pulgada según el caso) en la copia expuesta, y la velocidad del spot de exploración (s) en centímetros (pulgadas) por segundo, por lo que se tiene:

$$f = ns \dots\dots\dots(1)$$

2.2.2.4 ANCHO DE BANDA DEL FACSIMIL

El espectro de la frecuencia de una transmisión media del facsímil (en común con otros sistemas de comunicación), consiste de tres partes generales.

La primera es el "avance", región en la cual se lleva la porción principal de la señal. Esta parte de la transmisión debe igualarse para precisar las tolerancias preestablecidas para permitir una fidelidad razonable en el envío de la señal.

La segunda parte es la región de "eliminación", en la cual existe una señal casi despreciable. Esta región puede por ejemplo, encontrarse dirigida a otras actividades cuando esta señal sea lo suficientemente insignificante como para no causar interferencia. En una señal transportadora las bandas de eliminación usualmente existen en la frecuencia más alta o en la más baja con respecto al ancho de banda.

Esto significa que las armónicas y subarmónicas serán muy bajas gracias a un filtro paso banda.

La tercera parte general es la transmisión o la región de impresión (recepción), entre el ancho de banda y una banda de eliminación, ya sea una armónica o una subarmónica. A menudo el sistema facsímil de gran calidad introduce los filtros entre las terminales transmisora y receptora respectivamente, así el ancho del espectro frecuencia utilizado no variará de uno a otro.

Al especificar las características de una terminal, el ancho de banda se puede emplear para indicar que clase de circuito se requiere para una transmisión adecuada del documento expuesto, el cual está diseñada la terminal para manipular.

Los caracteres dados generalmente son nominales y las frecuencias exteriores de los límites establecidos se pueden presentar en la salida del transmisor. En realidad, se puede tener como resultado en la degradación de la transmisión, debido a variaciones de la señal u otras imperfecciones en el canal de transmisión.

2.2.2.5 BANDA EFECTIVA

Este término define al ancho de banda constante entre la frecuencia cero y la máxima frecuencia de nivel. Esta última es una medida del poder de resolución de la máquina al efectuar la transmisión.

Fundamentalmente el ancho de banda de la frecuencia en el sistema se establece por este poder de resolución. Pero estos factores son de vital importancia en el método de modulación deseado para la reducción de un margen momentáneo en la copia; como puede ser el uso de un ancho de banda que no necesite ser comprimado.

Así la banda efectiva sirve como una medida de lo mucho que contribuye realmente la banda usada al poder de resolución que establece el transmisor.

2.2.2.6 DIMENSION DEL PUNTO (SPOT)

Para poder tener un correcto control en la comunicación con equipos de facsímil, es necesario dar a conocer las características de la dimensión del "punto" o "spot", los cuales en sí son los que observa el explorador para efectuar la transmisión de la información.

I.- DIMENSIONES DEL SPOT EN EXPLORACION

En la estructura de la copia no es posible que la exploración de un punto llegue a ser una figura exactamente definida, de iluminación o densidad uniforme. Por lo tanto se proporciona una definición que de alguna manera, describa la naturaleza irregular del spot, para dar una dimensión aguda y específica que pueda caracterizar su tamaño.

Existen dos criterios para formular las dimensiones:

Uno de estos está relacionado con la señal del espectro y el poder de resolución efectiva del spot.

El segundo criterio se relaciona con la producción de un campo plano en el documento, en áreas donde éste lo muestra, y se utiliza cuando es de suma importancia determinar la estructura de la línea de exploración en la copia grabada.

Lo que se persigue con el uso de cualquiera de los dos criterios anteriores, es conseguir figuras o caracteres que se acerquen según la configuración del spot, a una perfección y una buena definición del original.

Hay dos conceptos implicados en las dimensiones:

- 1.- El Geométrico.
- 2.- Las Características Geométricas.

Como es fácil de entender en el primer concepto el spot tendrá una dimensión geométrica definida por muy pequeña que sea; para esto el segundo concepto es implicado con dicho punto geométrico. Por ejemplo, un punto explorado puede tener "X" dimensión geométrica a lo largo de la línea de exploración, pero si el proceso de rastreo contiene un filtro paso bandas, el tamaño efectivo del spot puede darse por su dilatamiento el cual es debido a la acción del filtro.

Del concepto combinado se tiene el enlace de la máxima frecuencia de nivel y la dimensión del punto, dicha dimensión puede ser un "X" valor. Sin embargo, las definiciones de cada uno no dan un significado preciso para el término "efectivo"; por lo tanto es necesario al usar el concepto combinado establecer en que parte del sistema se toma la señal eléctrica con respecto a los filtros.

De modo notable, hay una correlación próxima entre la que se puede caracterizar como el tamaño del punto de exploración eficaz y la banda de frecuencia de la señal generada. Por lo tanto el criterio usado para definir "eficaz" debe ser uno que establezca igualdad de capacidad en ambas resoluciones, en el spot y en la distribución espectral en la señal sobre una variedad de configuraciones en el punto y en la banda de señales.

Una distribución sencilla del espectro en el ancho de banda de la señal, consiste en componentes de igual magnitud sin distorsión en la fase, de frecuencia cero hasta "f" como se ilustra en la figura 2.9-A, como magnitud cero más haya de "f", (como lo indica Nyquist), esto se transforma a una señal que va de magnitud cero a "-1" y "1" (también múltiples integrales impares de éstos), en donde:

$$T = 1/(2F) \dots\dots\dots(2) \quad \text{y}$$

$$S = (1/2\pi t F) \text{ sen}(2\pi t F) \dots\dots\dots(3)$$

En donde: t = es el tiempo (en las mismas unidades de T)
S = voltaje de la señal normalizada (o corriente)

El tiempo "T" es llamado el "intervalo de Nyquist". Dentro de un elemento de dicho intervalo, centrado en tiempo cero, la señal útil se extiende de -T/2 a T/2; donde S=1. Al margen del intervalo $t = \pm 1/(4F)$, y

$$S = (2/\pi) \text{ sen}(\pi/2) = 2/\pi \dots\dots\dots(4)$$

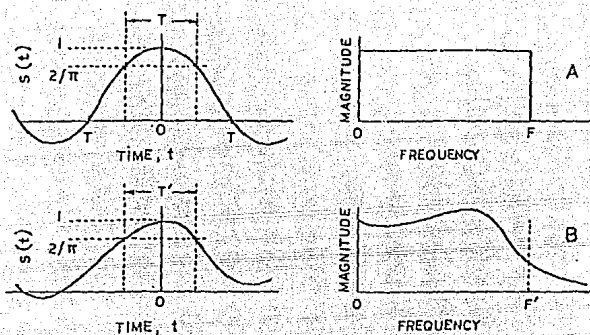


FIGURA 2.9

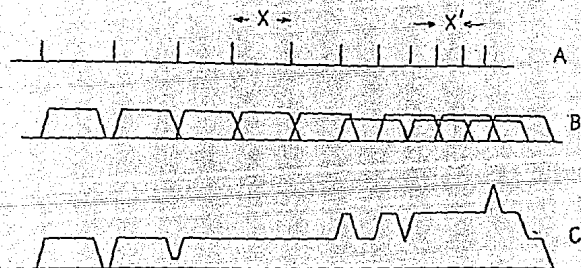


FIGURA 2.10

Un criterio de la capacidad de resolución del spot, debe encontrarse en la configuración de señales cerca de cero, es decir, el intervalo de Nyquist centrado casi en cero. Una medida cuantitativa simple de esta configuración es la del descenso en la magnitud del centro al margen de dicho intervalo, o lo que es lo mismo a $2/\pi$ de la parte máxima de la onda (cresta o pico).

Así, si se tiene un punto cualquiera el cual produce una señal como se ve en la figura 2.9-B, en donde la parte negativa puede ser cerrada arriba de cero debido a arreglos en la modulación, un criterio de su capacidad resolvente se puede tomar conforme lo indica el tiempo "T" medido entre los puntos en los cuales el descenso en el voltaje (o corriente) es en $2/\pi$ veces que lo valúe la cresta. Es claro que si el spot es muy irregular la idea de equivalencia en capacidades de resolución no llega a tener sentido.

Si "T" se toma como el intervalo de Nyquist "eficaz" la mitad de su recíproco; $F' = 1/(2T')$ puede ser considerado como la banda de frecuencia a la configuración del spot.

Para saber la abertura real en la formación del punto de exploración, se puede calcular de la siguiente manera:

$$X = v U / u \dots\dots\dots (5)$$

donde: X = Dimensión de spot
 u = Distancia de la lente a la abertura
 U = Dimensión de la abertura
 v = Distancia de la lente al documento

y si:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} \dots\dots\dots (6)$$

donde: F = Longitud focal de la proyección a la lente.

Finalmente:

$$Y = U ((v/F) - 1) \dots\dots\dots (7)$$

De igual forma existe una dimensión perpendicular a la dirección de exploración, en donde los conceptos combinados y geométricos generalmente concuerdan. Esto es por que, al utilizar un tipo especial de filtro eléctrico para influir en el proceso de exploración. Esta dimensión perpendicular puede ser de "Y" valor, y se puede conocer mediante la siguiente ecuación:

$$Y = tmFA \dots\dots\dots (8)$$

en donde: t = Tiempo

m = Número de las líneas exploradas
 F = Frecuencia de la línea de exploración

A = Ancho de la línea nominal

II.- DIMENSIONES DEL SPOT EN LA IMPRESION

En la dimensión que se le ha denominado como "X", los puntos están propensos a ser irregulares en densidad, forma, tamaño, o algunas veces se encuentran hechos de un grupo de pequeños puntos. Sin embargo la dimensión "X" es definida como el intervalo más grande de centro a centro entre los puntos impresos o grabados, los cuales dan una variación mínima de pico a pico de la densidad de la línea grabada.

Esta dimensión puede ser conocida al alimentar a la máquina con una señal de tipo esquemático como se muestra en la figura 2.10-A. La señal consiste en pulsos cortos emitidos en intervalos que descienden gradualmente en su tiempo de impulso. Se sobre entiende que la señal será modulada para poderla adaptar a la que utiliza la impresora.

Los spots impresos individualmente son los que aparecen en la figura 2.10-B, y los acumulados en la impresión final son los del 2.10-C. Con esto se muestran las variaciones de densidad a lo largo de la línea de exploración, la cual alcanza un mínimo en los dos intervalos de pulso X y X'.

El intervalo X, siendo el más largo de la dimensión "X" del spot grabado, después de la traslación desde la señal de la escala de tiempo, hasta la escala de distancia a lo largo de la copia impresa.

Es claro que este procedimiento no trabajara con todos los sistemas de modulación y demodulación.

Lo mismo sucede a la dimensión denominada "Y". Esto implica que la grabación en intervalos progresivamente juntos a la línea de exploración, observando el máximo en el cual la variación de densidad a través de la línea es mínima. Tal procedimiento es factible con algunos mecanismos de impresión.

2.2.3 CONVERSION FOTOELECTRICA

La conversión fotoeléctrica colecta o distribuye la luz reflejada en el documento mediante una lente. Entonces un dispositivo acoplado por carga (CCD, CHARGED COUPLED DEVICE), convierte dicha reflexión en señales electrónicas de acuerdo con cada brillantez reflejada.

El CCD puede "leer" todos los puntos contenidos en un rastreo principal como se muestra a continuación:

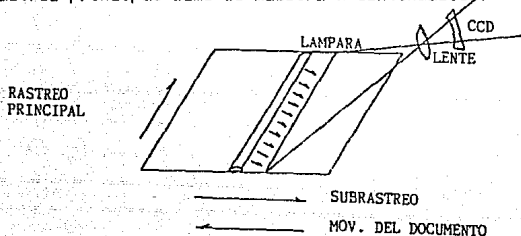


FIGURA 2.11

En este sentido el equipo de facsimil digital lee el documento por pequeños puntos mediante la codificación de blancos o negros como se observa en la siguiente figura:

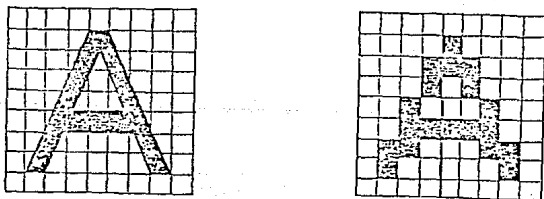


FIGURA 2.12

2.2.4 EXPLORACION

Para poder hacer la conversión de señales, la máquina de facsímil tiene que efectuar una "exploración" o "barrido" del documento a transmitir.

Excepto para los aparatos mas primitivos y los de experimentación, al equipo de fax se le puede considerar como un transmisor que puede enviar un original y recibir respuesta. Esta señal de transmisión es derivada por el exploramiento del documento o fotografía por un rayo de luz muy estrecho. La marca en el documento determina cuanta cantidad de luz es reflejada desde el mismo.

La exploración del documento principia tan pronto como los modos del protocolo y del modem de instrucción sean completados.

Cuando el modem de transmisión informa al computador del transmisor que lo anterior se cumplió, ordena al explorador iniciar el rastreo. En algunos equipos existe un motor de pasos de corriente directa que mueve el documento dentro de la subdirección de exploración sobre el cristal de exposición, vía el rodillo de empuje.

La lámpara ilumina el documento. La luz reflejada en el documento pasa a través de la apertura de exploración la que limita el aumento de la luz reflejada a una línea de exploración. La luz pasa por las lentes y es enfocada al CCD.

Otro sistema de exploración es el denominado de tambor o cilindro el cual es uno de los primeros utilizados en las máquinas de facsímil.

El dispositivo acoplado por carga (CCD) consta de 1728 elementos sensores individuales, los cuales al ser excitados por la luz reflejada proveniente de los espejos, almacenan una carga eléctrica cada uno de ellos. La magnitud de la carga es proporcional al aumento de choque de la luz sobre el elemento sensor.

Un pulso de reloj de 1.09 MHz se aplica al componente sensor CCD, causando que la carga almacenada en cada elemento sensible viaje al control electrónico del explorador. La señal de banda base producida por el CCD es análoga en forma y está compuesta de 1728 niveles de señal. La salida del control de exploración es una señal digital (binaria) formada por 1024 bits de datos en cada línea rastreada.

El número de bits por línea explorada es reducida de 1728 a 1024 para ser compatible con el mecanismo de impresión de los equipos.

La banda base digital de 1024 bits es almacenada en un "separador" o "buffer" de la salida del explorador, hasta ser llamada por la siguiente etapa la cual es la del compresor de datos.

a) EXPLORACION PRINCIPAL

La exploración principal es la transferencia de datos del sensor CCD al control electrónico del explorador. La relación de transferencia de datos es de 1.09×10^6 bits por segundo.

b) RESOLUCION DE EXPLORACION

La resolución horizontal del sensor CCB es de 200 líneas por pulgada, pero existen equipos con limitantes en su mecanismo impresor por lo que su resolución baja a 123 líneas por pulgada.

c) SUBEXPLORACION O SUBRASTREO

El subrastreo es el movimiento del documento a través del cristal de exposición por el cual es conducido. Según el formato de compresión de datos usado, la velocidad puede variar entre 1.1 pulg/seg y 0.031 pulg/seg dependiendo de los datos explorados.

DOCUMENTO	VELOCIDAD
TODO BLANCO	1.1 pul/seg
TODO NEGRO	1.1 pul/seg
CON DATOS NEGROS Y BLANCOS	0.031 pul/seg

TABLA 2-B

Como conclusión, el equipo digital lee el documento por puntos, el rastreo principal se efectúa en forma perpendicular al movimiento del documento y en forma paralela se realiza un subrastreo que barre en forma simultánea la línea completa del rastreo principal. Ver la figura 2.13.

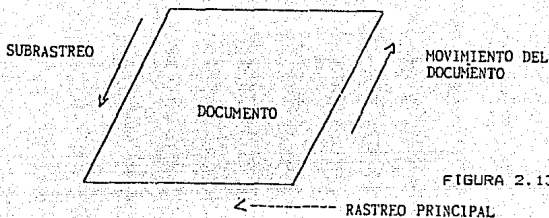


FIGURA 2.13

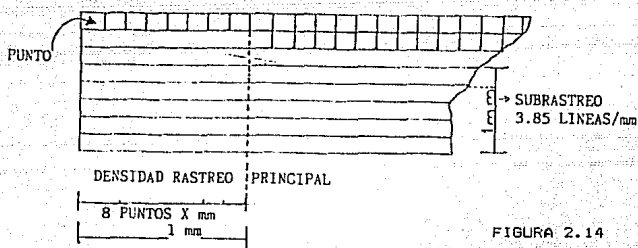


FIGURA 2.14

En seguida se encuentran los distintos tipos de exploradores existente en los equipos de facsimil.

1.- EXPLORADOR DE TAMBOR

La figura 2.15 muestra como una de las primeras maquinas de fax trabaja con este sistema. Como se puede observar el documento a ser enviado es montado en un tambor o cilindro de metal, el cual está conectado al motor por medio de un tornillo alimentador. El motor hace girar al tambor por medio de dicho tornillo o eje.

Posicionado encima del tambor se encuentra el sistema óptico. Este sistema consta de una lámpara, lentes graduados para un correcto enfoque y una fotocelda que es conectada a un audio-oscilador.

Como el tambor gira, el documento es barrido por el rayo de luz. Existe una separación entre las líneas de escudriñamiento, debido a que el tambor también se mueve hacia arriba y hacia abajo sobre el eje. La fotocelda censa el cambio en la intensidad de luz causado por los caracteres en el documento, produciendo variaciones en el voltaje de DC,

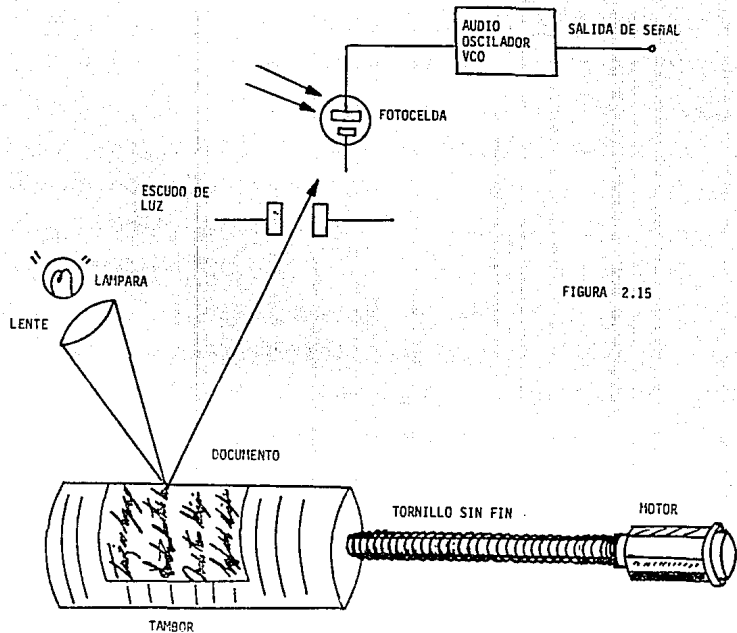


FIGURA 2.15

correspondientes al reflejo de la luz recibida. El voltaje transformado, determina la frecuencia del voltaje controlado por el oscilador.

Puesto que la frecuencia del oscilador de audio esta determinada por la fotocelda y el generador de voltaje, dicho sistema usa modulación por frecuencia.

Este sistema de tambor estuvo en uso durante muchos años, pero como al avanzar la tecnología y lograr mejores velocidades, ha sido poco a poco desechado, puesto que su tiempo de exploración iba de 4.5 a 6 minutos por hoja A4.

2.- EXPLORADOR ELECTRONICO

Seis minutos por página en tiempo de transmisión no es espectacular. Esto puede traer como consecuencia altas cuentas telefónicas, particularmente en llamadas internacionales.

Por que del tiempo y de las limitaciones del costo las máquinas de facsimilado eran aparatos de uso para oficina generalmente, puesto que estaban esencialmente limitados a negocios donde se requiera de rapidez en el envío de documentación comparado con el uso del correo.

Pero la era digital trajo consigo nuevos diseños en la construcción de equipos electrónicos, con lo cual el facsimil mejoró su velocidad de transmisión estableciendo reducciones en el tiempo de utilización de las redes domésticas de teléfonos.

El explorador electrónico fué una introducción novedosa en los aparatos de fax. Este explorador significó que el total del sistema mecánico de la impresión del papel pudiera ser eliminado. También provoca que se empleara un servicio de comunicación computerizada, así como al uso de memorias, almacenaje y expedición posterior del mismo; un nuevo protocolo, señales de radio frecuencia, claves de seguridad, modem de retroceso/adelanto automatico, etc.

Entre las eras electromecánica y digital hubo un periodo donde el fax usaba electrónicamente la amplitud modulada, en donde el registro de exploración y de la impresión no se encontraban en el mecanismo del tambor.

Durante esta etapa, el documento era puesto sobre una "cama plana" o "plancha" en la cual se efectuaba el barrido; el papel era provisto desde un rollo contenedor. También poseía un sistema de discado o llamadas y contestación automática; además de originar y contestar la identificación de la máquina en una sola operación. Con este sistema se empezó a lograr ahorros en el tiempo de transmisión del documento hasta de un 50%.

Debido a que la tecnología avanzó durante los últimos 20 años, la aparición de circuitos de estado sólido (transistores y circuitos integrados), sustituyeron a los bulbos en vacío de las primeras máquinas.

Con esto se obtuvo mayor estabilidad en el acoplamiento de circuitos de alto grado, sobre todo con la amplificación de D.C. Hoy con las técnicas del feedback (retroalimentación), para los circuitos amplificadores operacionales, se pueden hacer transferencias de las características de la configuración y del arreglo de la ganancia con relativa facilidad.

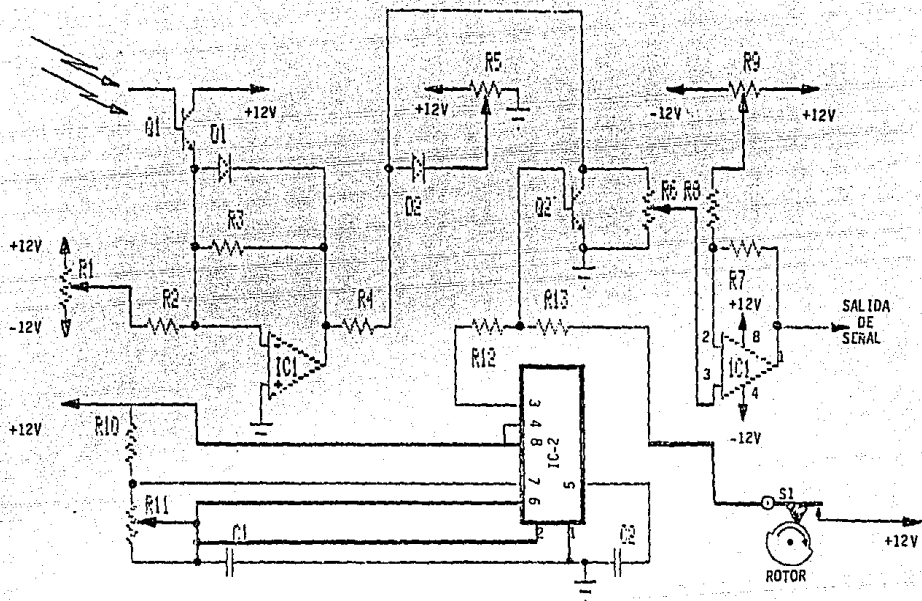
La figura 2.15 muestra un ejemplo de un circuito de explorador electrónico de estado sólido. Como se puede observar, el transistor Q1 es el fototransistor que se encuentra localizado en la cabeza óptica del "scanner" (explorador).

Cuando son detectadas áreas blancas en el documento a registrar, éstas son registradas produciendo una pequeña corriente de unos 5 a 10 microamperes; mientras que las áreas negras tienden a producir una corriente entre 1 y 2 microamperes. Dicha corriente será enviada a través de Q1 hacia los demás componentes del circuito para que, según el valor de la misma, dé el resultado deseado en la impresión.

La resistencia R1 es un potenciómetro de compensación para estabilizar la corriente de "offset" (envío o empuje), que puede ser muy fuerte debido a la iluminación ambiental que exista en el lugar donde se efectúa la operación del explorador y que es registrada por el fototransistor. (Por lo general este exceso de luz es dado por las lámparas que hay en el cuarto, sobre todo si el aparato se encuentra cerca de una lámpara de escritorio con foco de 60 watts o más).

El circuito amplificador operacional CI-1, es un convertidor corriente a voltaje con disposición para el cambio de señales de ganancia dadas por R2, y para fijar los niveles de áreas blancas en caso de ser necesarias. R5 es utilizado para fijar los niveles de los tonos de negro, previniendo un exceso de ese tono cuando son hechos los ajustes sobre la impresora con el fin de mejorar la resolución y hacer más claros los detalles en el material registrado. Por ejemplo, una línea estrecha cuyo ancho es similar al del punto del explorador, genera una pequeña señal que será difundida a través de la línea de la misma escala de tono gris. La densidad de la impresión del estrecho de la línea puede ser mejorada ajustando R5.

El modulador compuesto de bulbos al vacío usado en los equipos más primitivos, es reemplazado por un simple transistor fijador (clamp), para suprimir las señales registradas en el retorno del trazo que efectúa la cabeza del explorador. El reloj (timer) del circuito integrado CI-2, genera pulsos de entre 2 a 10 KHz; en donde la resistencia R11 es la que envía esta



CIRCUITO DE EXPLORADOR ELECTRONICO

FIGURA 2.16

frecuencia hacia el resto del circuito. El interruptor (switch) S1, que imposibilita el regreso del explorador, es manejado por el mecanismo del mismo.

El potenciómetro R6 ajusta la amplitud de las señales "cortadas", es decir, para que la señal que sea recibida no se sature; y R9 ajusta el offset del D.C., que es requerido en el circuito de recepción. R9 podría no ser utilizada en un sistema de radio transmisión, en su lugar se puede utilizar un filtro paso banda para remover el D.C., en donde los demás componentes de baja frecuencia no son removidos; esto es, que una corriente modulada y balanceada será aplicada al transmitir.

El ajuste del explorador electrónico se hace primeramente, al apuntar la cabeza del mismo hacia una área blanca del documento que va a ser transmitido. R1 es ajustada para que el voltaje de la pata 7 del CI-1 sea cero o negativo. Lo siguiente es colocar la cabeza hacia el centro de una línea fija negra, la cual podría proveer un voltaje positivo a la pata 7. R3 será utilizada para fijar el voltaje a 3 o 4 volts. La R5 es ajustada para que el potencial de la base de Q2 sea tierra, la tensión en el colector será un voltaje fijo. Si la resistencia 3 ha sido sustituida por otra de diferente valor, se necesitará repetir el procedimiento anterior hasta lograr la ganancia de señal deseada.

Finalmente, R6 y R9 envían la señal precisa para la impresión. Este circuito utiliza de 1.5 volts pico para señales de A.C. (todo blanco o todo negro), y aproximadamente 1 volt para el offset de D.C.

3) EXPLORADOR ELECTRONICO FOTO-ÓPTICO

Este sistema de exploración es el más común en las máquinas de facsimil actuales. La figura 2.17 define gráficamente este sistema.

Como se puede observar, desde el lado de "visión" (donde se encuentra toda la información), el documento es empujado a través de una ranura registradora que está en la cama plana. También se muestra que la porción del documento que se encuentra sobre la ranura está igualmente iluminada por una lámpara que amplifica por medio de aquella.

Una serie de espejos compactan la imagen reflejada desde el documento hacia el ángulo de aceptación de las lentes, las cuales enfocan la imagen sobre la "cara" de un CCD (fototransistor). La exploración electrónica del CCD provee una señal de bi-nivel (altos-bajos) para sistemas electrónicos.

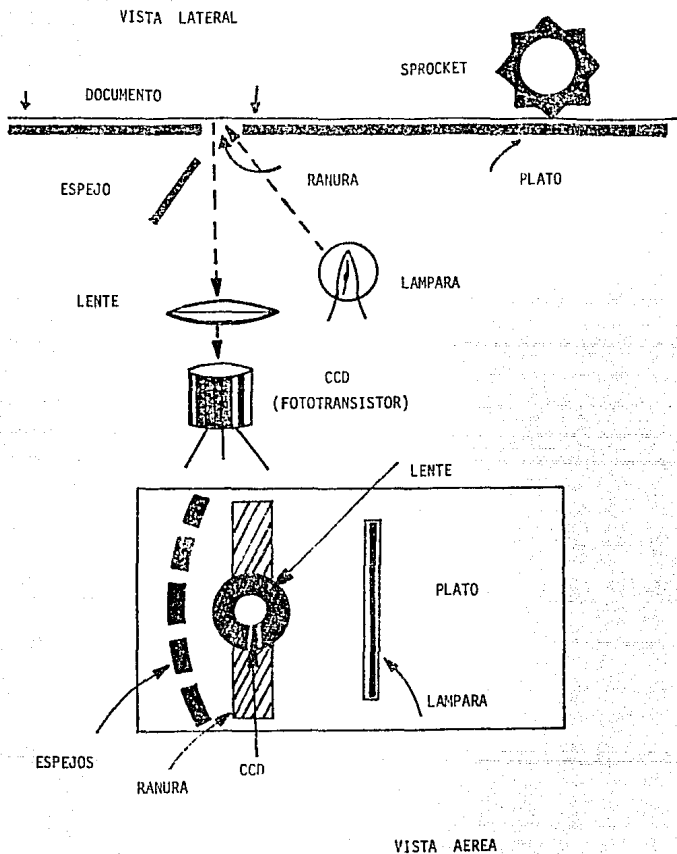


FIGURA 2.17

El documento es conducido por un rodillo de estrella o dentado, denominado "sprocket", el cual opera con una función de "Adelanto-Paro" que está controlada por algunos circuitos que procesan la imagen del CCD. El "sprocket" adelanta el documento al llegar al final de cada línea de la imagen procesada en el CCD. Si la siguiente línea es negra y también la que continúa, la señal de salida es compactada, así la unidad de recepción simplemente avanza para imprimir en el papel hasta que los caracteres son disponibles.

La compresión tanto del blanco como del dato, es una razón fundamental por la cual una máquina del Grupo 3 puede procesar una página estándar en tan solo 18 segundos, si se incluye el paso del protocolo, entonces la transmisión se efectuará en 45 segundos.

Dependiendo del grado deseado para la resolución bi-nivel o de escala de tonos grises (que varía desde lo burdo a lo fino), el tiempo de transmisión de una página estándar en Grupo 3, puede variar desde 18 segundos hasta 3 minutos.

La figura 2.18 muestra un ejemplo de un sistema óptico relativamente nuevo. En él se ve una lámpara del mismo tipo que se utilizan en las luces de freno en los automóviles; que provee de una fuente de luz necesaria para la iluminación del documento, y por tanto su reflexión. El filamento del foco está hecho de tungsteno de unas 20 milésimas de diámetro y una espira de 0.3 pulgadas de longitud, que opera con 12 volts y poco menos de 1 amper.

Una exploración de un carácter de aproximadamente 0.01 pulgadas de alto por 0.0067 pulgadas de ancho es obtenida usando un sistema de lentes "disminuyentes", es decir que en vez de amplificar el punto lo reducen todavía más. Dichos lentes achican la imagen hasta convertirla en un "filamento" de 10 milésimas de ancho o abertura.

Una ranura horizontal de 10 milésimas pudo haber sido utilizada haciendo la reducción de la imagen en alineaciones que no fueran tan críticas, pero es más sencillo fabricar una abertura pequeña y redonda que una horizontal con esas especificaciones.

Esta abertura es creada en un disco de diámetro 0.5 pulgadas con un baño de bronce de aproximadamente 5 milésimas, teniendo un "hoyuelo" cónico en el centro. El disco es entonces empleado en el punto cónico, debajo de la hoja de papel, que está compuesto de 400 grados de un compuesto de carbón, silicio y caucho, hasta que el bronce es removido bastante a un nivel de 10 milésimas de perforación.

En la figura 2.18 se observa que un fototransistor está montado en la parte final del tubo de las lentes. Porque la cápsula del fototransistor está conectada al colector, el cual es

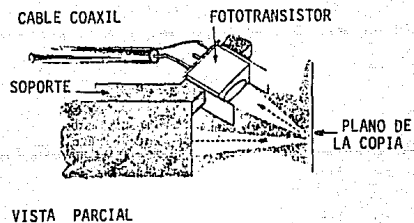
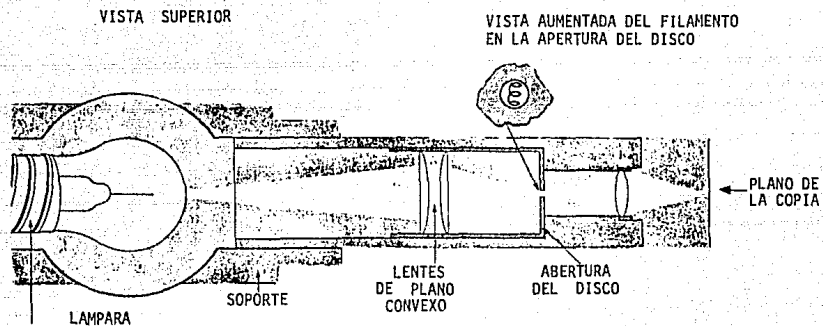


FIGURA 2.18

puesto a una tensión de +12 volts; el fototransistor se encuentra aislado debido a su montaje metálico por una capa de algún material que impida el paso de corriente, (por lo general mica). Una extensión de cable coaxial transporta las señales del fototransistor.

La luz que proviene de la lámpara de 12 volts puede ser evitada por la iluminación directa del documento que está siendo explorado, por eso es esencial mantener el foco "fresco" mediante un flujo de aire. Este enfriamiento es previsto por un ventilador de 4 pulgadas que alimenta una corriente de aire, puesto dentro de la caja cilíndrica cerca de la lámpara, al mismo tiempo que el aire puede prevenir la radiación de la luz.

4. EXPLORADOR DE CONTACTO

Como es de suponerse, el sistema que contiene al espejo, las lentes, el CCD (cuálquiera que sea) y la(s) lámpara(s), es un conjunto un poco complejo y moderadamente caro. Sin embargo un conjunto con un costo más bajo fué descubierto con un sistema totalmente electrónico de exploración de contacto.

Mientras que en los primeros aparatos de la era digital no se hacía toda la compatibilidad del sistema de espejo/lentes/CCD, en un presente esto es perfectamente adaptable para usarse en los más modernos equipos a un precio más bajo.

Eventualmente, tan sólo porque esto es sencillo, una versión más alta en tecnología del explorador de contacto, probablemente llegará a ser el sistema más común en las máquinas de fax.

Este sistema consta de un sensor, que es un tubo electro-óptico largo y delgado que va a través de una ranura. Aunque no es igual a un CCD, el tubo funciona más o menos de la misma manera. La luz reflejada forma un patrón en el sensor que pasa por el ancho de la ranura.

El barrido electrónico del aparato en el área de blancos, produce el mismo tipo de bi-nivel y/o de escala digital de tonos de gris como lo efectúa el CCD. Como en los sistemas con CCD, el tubo puede estar posesionado debajo de una ranura fija, o puede ser usado en un sistema que contenga una "cama plana", en donde él y una lámpara estarían moviéndose debajo del documento. Espejos y lentes no son necesarios, debido a que el ángulo de visión del tubo con respecto al documento es muy estrecho para la utilización de una ranura óptica.

2.3 TECNICA DE CODIFICACION

La técnica de codificación es utilizada para efectuar la correcta transmisión de los datos del documento original a través de un canal.

2.3.1 CODIFICACION DE DATOS

El dato del procesador de video es codificado para reducir el número de bits de datos que serán transmitidos. El proceso de codificación de los datos recibe el nombre de "compresión de datos".

Un método común de esta compresión es el que originó el Código Huffman, el cual trabaja bajo la suposición de que la mayoría de los documentos negociables a transmitir contienen una secuencia de datos en blanco y negro en mayor proporción que otros tonos de color.

El dato digital es procesado a través del compresor de datos a una velocidad de carrera específica de acuerdo al estado de aceptación del canal (línea telefónica). Si es óptima la línea, esta aceptará gran cantidad de datos sin producir distorsión. Por el contrario, si se encuentra en malas condiciones o es de baja calidad, solo aceptará el envío de pequeños aumentos de datos sin que aparezca la distorsión.

Como la salida digital del compresor de datos es un tren de pulsos, no puede ser transmitida directamente sobre una línea telefónica doméstica.

Los sistemas digitales de comunicación, van desplazando poco a poco a los analógicos ya que el primero presenta varias ventajas sobre este último, como son:

1.- La comunicación digital es "fuerte" en el sentido de que es más inmune al ruido de canal y a su distorsión.

2.- Los repetidores regenerativos a lo largo de la ruta de transmisión pueden detectar una señal digital y retransmitir limpia (libre de ruido) una nueva señal. Estos repetidores evitan acumulación de ruido a lo largo de la longitud del canal, lo que no sucede en la comunicación analógica.

3.- La implementación del "HARDWARE" digital es flexible y permite el uso de microprocesadores, conmutación digital y circuitos integrados a gran escala.

4.- Las señales digitales pueden ser codificadas para obtener índices de error extremadamente bajos, alta fidelidad así como privacidad.

5.- Es más fácil y más efectiva la multiplexión de varias señales digitales.

La multiplexión es la facultad para enviar simultáneamente varias señales por una misma vía, sin que sufran modificación alguna.

6.- La comunicación digital es inherentemente más eficiente que la analógica en la realización del intercambio de RSR por ancho de banda.

RSR = Relación Señal a Ruido

La figura 2.19 muestra el proyecto de inversión en sistemas de transmisión terrestre, por microondas, a través de satélites, por cable y fibra óptica para la industria telefónica de Estados Unidos y Canadá a distancias medias (500 a 2000 Km).

Para nuestro país se espera que se logre lo anterior para principios del próximo siglo, por el año del 2010, cuando se logre instalar toda la red digital.

La gráfica de esta figura nos da la relación entre los años de 1984 y 1990.

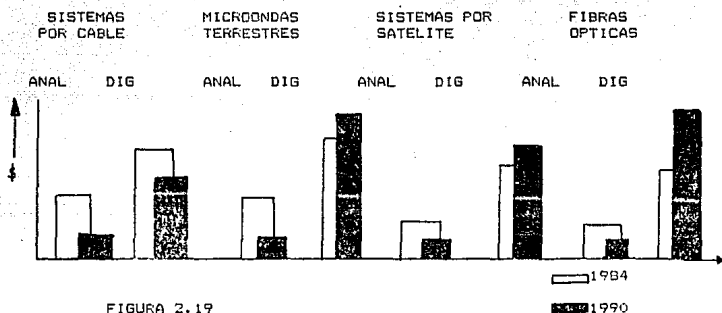


FIGURA 2.19

Como una breve explicación de este sistema, podemos decir que la entrada a tal se encuentra en la forma de una sucesión de dígitos. En la salida, es un conjunto de datos, que pueden ser de un facsimil digital, de una computadora o de telemetría, etc.

La mayor parte de las comunicaciones se basan en el sistema binario es decir, aquellos sistemas que utilizan solo dos señales o dígitos (0 y 1); de aquí se desprende que un dígito binario se denominará como "BIT".

La transmisión mas simple o código de línea, es la conocida como "encendido-epagado", donde un "1" se transmite mediante un pulso y un "0" será la ausencia de dicho pulso. De aquí se pudieron crear varios tipos de códigos como el polar, el bipolar y muchos mas.

Ejemplo de transmisión en código de línea:

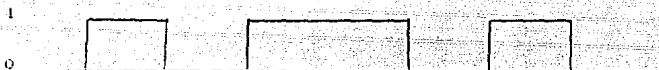


FIGURA 2.20

En las máquinas a las que nos estamos refiriendo, pueden tener 4 tipos de modems listados en la siguiente tabla:

APLICACION	MODULACION	VELOCIDAD DE COMUNICACION
1) GRUPO 3 TRANSMISION Y RECEPCION DEL MENSAJE	V.29 V.27	9600 bps O 7200 bps 4800 bps O 2400 bps
2) GRUPO 3 TRANSMISION Y RECEPCION DE LA SEÑAL	FSK QAM	200 bps
3) GRUPO 2 TRANSMISION Y RECEPCION DEL MENSAJE	AM-FM-VSB	

T A B L A 2-C

La velocidad del modem para transmisión del mensaje esta dada por el interruptor del programa como la velocidad inicial.

La tabla 2-D muestra la velocidad inicial del modem usada conforme a la instalación para las terminales de transmisión/recepción. La característica de retroceso automático que disminuye secuencialmente la velocidad del envío de datos desde la inicial hasta una velocidad más lenta; lo mismo sucede con el avance o aumento automático de velocidad.

La velocidad inicial del modem es seleccionada de acuerdo a la instalación de las terminales de transmisión y recepción.

LADO RECEPTOR				
	V.29 9600bps	V.29 7200bps	V.27 4800bps	V.27 2400bps
LADO TRANSMISOR				
V.29 9600 bps	V.29 9600bps	V.29 7200bps	V.27 4800bps	V.27 2400bps
V.29 7200 bps	V.29 7200bps	V.29 7200bps	V.27 4800bps	V.27 2400bps
V.27 4800 bps	V.29 4800bps	V.29 4800bps	V.27 4800bps	V.27 2400bps
V.27 2400 bps	V.29 2400bps	V.29 2400bps	V.27 2400bps	V.27 2400bps

T A B L A 2-D

2.3.2 MODULACION

Por modulación se entiende a la combinación de dos formas de onda de tal modo que una de ellas controla una característica de la otra. Aquí, a la señal que controla a la otra se le denomina banda base, mientras que la otra es la portadora.

Básicamente existen dos tipos de modulación:

A) MODULACION ANALOGICA

Es cuando la señal de información es analógica, la cual es aquella cuya variación en el tiempo es constante y gradual. (Ver figura 2.20-A)

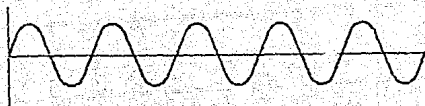
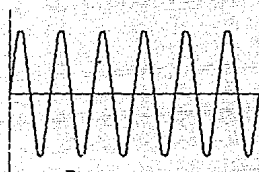
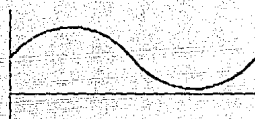
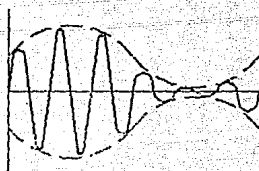


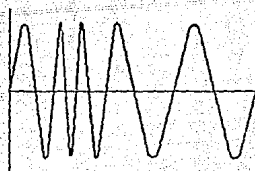
FIGURA 2-20-A



SEÑAL PORTADORA

SEÑAL DE INFORMACION O
BANDA BASE

MODULACION EN AMPLITUD



MODULACION EN FRECUENCIA

FIGURA 2-20-B

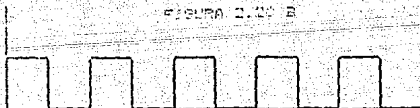


FIGURA 2-20-C

En este tipo de modulación se encuentran principalmente lo que es la modulación de amplitud (AM) y la modulación en frecuencia (FM).

La AM es la variación de la amplitud de la señal portadora de acuerdo con la banda base, mientras que en la FM el cambio ocurre en la frecuencia de la portadora. (Ver figura 2.20-D).

Estas técnicas de modulación fueron utilizadas en los aparatos pertenecientes al Grupo I y II.

B) MODULACION DIGITAL

Es cuando la señal de información es una señal digital, entendiéndose por ésta a la señal cuyos cambios en el tiempo son repentinos idealmente en periodos de tiempo igual con cero. A este tipo de señales también se le conoce como señal discreta. (Ver figura 2.20-C).

Dos sistemas de modulación son frecuentemente usados en el facsímil digital:

- + Modulación por Fase (PM)
- + Modulación de Amplitud por Cuadratura (QAM)

Ambos sistemas dividen la codificación de datos en multigrupos o BAUDS (baudios). La tabla 2-E muestra la relación entre la velocidad de datos y el número de bits por baud.

TABLA 2-E	
2400 bps	= 2 BITS POR BAUD
4800 bps	= 3 BITS POR BAUD
9600 bps	= 4 BITS POR BAUD

El equivalente decimal de la secuencia digital se usa para especificar "un nivel baud". Este es utilizado por el circuito transmisor para producir la señal de audio necesaria para efectuar el envío de la señal.

Se llama "velocidad de baud" a la velocidad de datos que son enviados sobre una línea telefónica (usando modulación QAM o PM). La velocidad baud no deberá ser confundida con la velocidad de datos.

La velocidad buad esta determinada dividiendo la velocidad de datos (en bits por segundo) por el número de bits por baud, como se ve en la tabla 2-F.

TABLA 2-F			
VELOCIDAD BAUD		VELOCIDAD DE DATOS	BITS/BAUD
1200 BAUD	=	2400 bps	2
1600 BAUD	=	4800 bps	3
2400 BAUD	=	9600 bps	4

Con esto se puede observar que a menor relación BITS/BAUD se tendrá una mejor resolución, y a alta velocidad se conseguirá una mayor calidad de comunicación telefónica.

La velocidad baud usada para transmitir sobre una línea telefónica depende de la calidad de la misma.

En la estación receptora los niveles baud son reconvertidos de la portadora de audio-frecuencia. Este proceso es conocido como demodulación.

Los datos son decodificados para producir 1728 bits de datos sin compresión por línea explorada; a esto se le llama decompresión.

El dato es idéntico a la señal producida por el procesador de video. La reproducción se obtiene por la alimentación de los 1728 bits/línea a un impresor electrostático.

Existen varios códigos de transmisión digital, los cuales hacen más rápido y efectivo el envío de información pero sólo son aplicables en modelos de una misma marca puesto que son propios de éstos.

Esto es, en los aparatos de facsímil aparte del modem existen otras características que influyen en la compresión de información según el método utilizado.

Dicha compresión de información se refiere a la manera en que la máquina explora la imagen y la convierte en información transmittible por medio de bits.

CODIGO HUFFMAN

BLANCO			NEGRO		
CODIGO HUFFMAN	# DE BITS BLANCOS	NUMS. CODIGO	CODIGO HUFFMAN	# DE BITS NEGROS	NUMS. CODIGO
00110101	0	8	0000110111	0	10
000111	1	6	010	1	3
0111	2	4	11	2	2
1000	3	4	10	3	2
1011	4	4	011	4	3
1100	5	4	0011	5	4
1110	6	4	0010	6	4
1111	7	4	00010	7	5
10011	8	5	000101	8	6
10100	9	5	000100	9	6
00111	10	5	0000101	11	7
01000	11	5	0000111	12	7
001000	12	6	00000100	13	8
000011	13	6	00000111	14	8
110100	14	6	000011000	15	9
110101	15	6	0000010111	16	10
101010	16	6	0000011000	17	10
101011	17	6	0000001000	18	10
0100111	18	7	00001100111	19	11
0001100	19	7	00001101000	20	11
0001000	20	7	00001101100	21	11
0010111	21	7	00000110111	22	11
0000011	22	7	00000101000	23	11
0000100	23	7	00000010111	24	11
0101000	24	7	00000011000	25	11
0101011	25	7	000011001010	26	12
0010011	26	7	000011001011	27	12
0100100	27	7	000011001100	28	12
0011000	28	7	000011001101	29	12
00000010	29	8	000001101001	31	12
00000011	30	8	000001101010	32	12
00011010	31	8	000001101011	33	12
00011011	32	8	000011010010	34	12
00010010	33	8	000011010011	35	12
00010011	34	8	000011010100	36	12
00010100	35	8	000011010101	37	12
00010101	36	8	000011010110	38	12
00010110	37	8	000011010111	39	12
00010111	38	8	000001101100	40	12
00101000	39	8	000001101101	41	12
00101001	40	8	000011011010	42	12
00101010	41	8	000011011011	43	12
00101011	42	8	000001010100	44	12
00101100	43	8	000001010101	45	12
00101101	44	8	000001010110	45	12

00000100	45	8	000001010111	47	12
00000101	46	8	000001100100	48	12
00001010	47	8	000001100101	49	12
00001011	48	8	000001010010	50	12
01010010	49	8	000001010011	51	12
01010011	50	8	000000100100	52	12
01010100	51	8	000000110111	53	12
01010101	52	8	000000111000	54	12
00100100	53	8	000000100111	55	12
00100101	54	8	000000101000	56	12
01011000	55	8	0000001011000	57	12
01011001	56	8	000001011001	58	12
01011010	57	8	000000101011	59	12
01011011	58	8	000000101100	60	12
01001010	59	8	0000001011010	61	12
01001011	60	8	0000001100110	62	12
00110010	61	8	0000001100111	63	12
00110011	62	8			
00110100	63	8			

Este proceso de exploración y conversión cuenta mucho con la velocidad de transmisión del equipo. El envío físico de los bits a través de la línea es más rápido y ocurre muchas veces que el modem se queda esperando por los bits y debido al código, estos se han quedado resagados.

Del código Huffman se ha obtenido una versión modificada que es utilizada por algunos equipos del Grupo III, la cual es denominada MODIFIED HUFFMAN (MH).

Con esto se deriva una gran cantidad de códigos modificados como el MODIFIED READ (MR) que es 15% más rápido que el MH.

Otros códigos que de alguna manera han incrementado la velocidad de transmisión son:

- 1) MODIFIED MODIFIED READ NMR
- 2) ULTRA-MODIFIED READ UMR
- 3) SPECIAL MODIFIED READ SMR

En general los códigos modificados aumentan la velocidad entre un 25% a un 30% en condiciones óptimas. Pero existe la desventaja de que, entre más sofisticado es el sistema éste requerirá de una calidad de línea excelente, sobre todo en conexiones de larga distancia.

Como un ejemplo de la anterior, los equipos de la IMAGENATE poseen dos codificaciones a parte de la del Huffman las cuales eran:

- MURATA SUPER EXPRESS MSE
- MURATA LINE SKIP MLS

Ambas son técnicas de codificación desarrolladas por MURATA, y se utilizan en la intercomunicación entre modelos de esta marca; como resultado en su velocidad de transmisión se obtienen 15 segundos o menos sin tomar en cuenta el sistema de protocolo, en condiciones óptimas.

Como se puede ver, tener una combinación de códigos de compresión nos lleva a mayores velocidades y mejor calidad de transmisión, obviamente en máquinas de igual modelo.

El método de la reducción en la codificación y decodificación son dados por el programa. El plan que el modem emplea es generalmente el Huffman o algunas de sus modificaciones.

+) TERMINOS

El MODIFIED HUFFMAN (MH, que significa Modificación del Huffman), es un plan unidimensional de compresión de datos que, por supuesto, condensa a éstos en dirección horizontal únicamente. Esta técnica permite la no redundancia en la transmisión de los datos.

El MODIFIED MODIFIED HUFFMAN (MMH, del cual su traducción sería Doble Modificación del Huffman), es un método de compresión de datos muy similar al Modified Huffman, pero que opera a una velocidad mayor ya que incrementa un 30% la del MH, en transmisiones de máquinas iguales en modelo. Para máquinas de Grupo 3, el MMH es una propiedad estandarizada.

El MODIFIED READ (MR, Lectura Modificada), es un plan de código bidimensional que maneja la conversión de datos de la línea vertical, concentrándolos en espacios existentes entre las líneas y entre los caracteres citados.

Con lo anteriormente expuesto se concluye que entre máquinas del mismo tipo, pueden efectuar transmisiones de memoria a memoria a una velocidad rápida, (algunos modelos han alcanzado los 11 segundos de transmisión), para enviar un documento de tamaño A4.

2.3.3 TRANSMISION DE INFORMACION

Antes que la señal digital de la información comprimida se envíe a través de la línea telefónica, es necesario que sea convertida en una señal de audio. Este proceso de conversión es posible mediante el modem de transmisión.

Por lo general, el modem de transmisión está compuesto por dos unidades:

- 1.- Modem de Transmisión de Alta Velocidad.
- 2.- Modem de Transmisión de Baja Velocidad.

La figura 2.21 muestra el modem de transmisión en forma de diagrama de bloques.

Después, los datos de información comprimidos y formateados pasan a la interface del modem. Este informa a la computadora que la información está siendo transmitida y envía la señal al modulador QAM, el cual comprime la información por segunda vez, convirtiéndola en una señal de audio. Como último paso en esta compresión, el modulador divide la información entrante en grupos de 2, 3 ó 4 bits/grupo (cada uno de estos grupos de multi-bit se llama BAUD). Por supuesto, que se

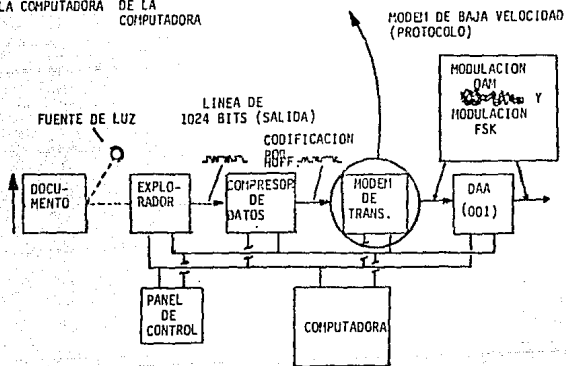
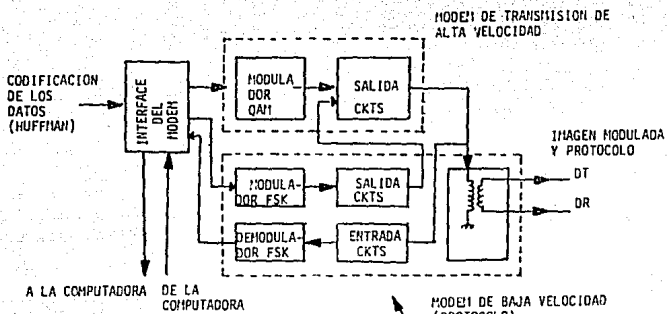


DIAGRAMA DE BLOQUES DEL MODEM DE TRANSMISION

FIGURA 2.21

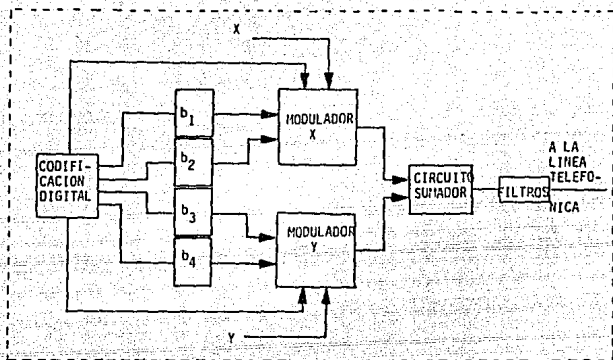


FIGURA 2.22

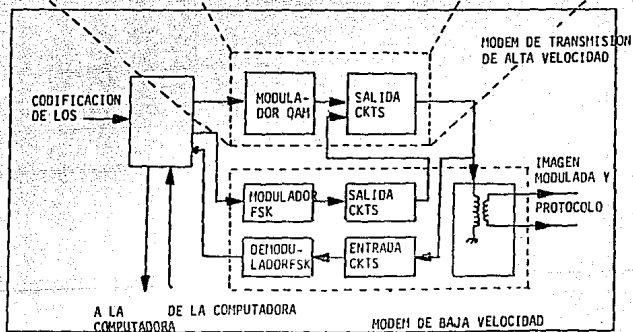


FIGURA 2.23

determinará el número de bits en cada baudio por la calidad de la línea telefónica. Para mantener a la distorsión dentro de límites aceptables, se utilizan menor bits por baud.

Se sabe que existen cuatro velocidades o modems de transmisión en las máquinas de facsímil del Grupo III, con las cuales se puede obtener la relación entre la velocidad utilizada en la máquina y la de la línea telefónica.

RAZON DE TRANSMISION EN MAQUINA	RAZON DE TRANSMISION EN LA LINEA TELEFONICA	NUMERO BITS
9600 bits/seg	2400 baud	4
7200 bits/seg	2400 baud	3
4800 bits/seg	1600 baud	3
2400 bits/seg	1200 baud	2

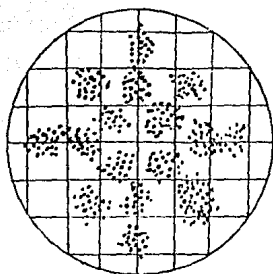
TABLA 2-G

A continuación, la información debe ser modulada para su transmisión en las líneas de voz telefónicas. La técnica de modulación se puede efectuar por AM, FM o QAM.

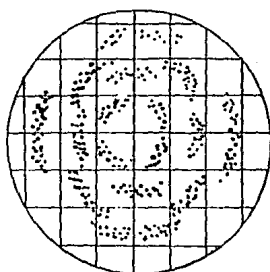
Como las dos primeras por lo general son del conocimiento de un estudiante de comunicaciones electrónicas, me referiré en especial a la Modulación de Amplitud por Cuadratura, (QAM). Aquí dos señales gemelas operando en cuadratura 0 a 90 grados fuera de fase, son utilizadas en la técnica.

Con una razón de transmisión de máquina de 9600 bps, un baud compuesto por cuatro bits son modulados al mismo tiempo. El primer par de bits se va a un modulador "x" y el segundo par a otro modulador "y". Estas señales gemelas son alimentadas a estos moduladores con 90 grados fuera de fase. Cada modulador cambia la amplitud de la señal de acuerdo con la combinación del par de bits que son transmitidos en ese momento, y la salida del codificador digital, que contiene información del par de bits, es transmitida antes, (ver figuras 2.22 y 2.23). Por lo tanto, cada par de bits asume cualquiera de las ocho combinaciones binarias. En la operación real un total de 7 son usados efectivamente para la señal. Las dos señales resultantes son unidas (circuito sumador), y la señal única, de salida compleja, entra en la línea telefónica.

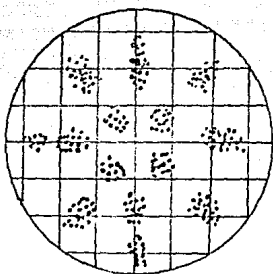
Mientras cada punto de información se mantenga en el espacio de la señal, los errores de información o distorsiones en la señal no serán detectados. Sin embargo, los puntos de información pueden aparecer en espacios de señal equivocados, dando como resultado errores en la información. Ver figura 2.24.



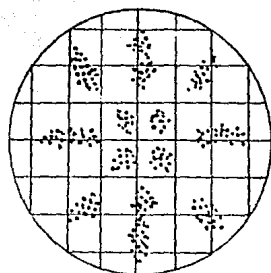
RUIDO



FASE RSR



GAMANCIA RSR



DISTORCION ARMONICA

FIGURA 2.24

El ancho de banda de la línea telefónica requerido para no tener distorsión en la transmisión de una señal QAM, es directamente relacionada con la velocidad de transmisión de información de la señal QAM transmitida.

La tabla 2-H muestra la relación entre la velocidad de información y el ancho de banda para una modulación de amplitud por cuadratura.

La computadora de las máquinas transmisoras y receptoras se unen por un modem de baja velocidad (300 bits por segundo). Esta unión de computadoras es usada para efectuar el protocolo. La información binaria se convierte en una de las dos señales de audio, conocido este proceso como Cambio de Frecuencias (FSK). Un bit alto ("1"), es convertido a una frecuencia de audio de 1650 Hz; mientras que un bit bajo ("0") pasa a una frecuencia de 1850 Hz.

Es necesario aclarar que estas frecuencias son determinadas como "MARCA" para la de 1650 Hz, y como "ESPACIO" para la de 1850 Hz. (Ver figura 2.25).

En la recepción de información, el modem de alta velocidad convierte la señal de audio a una señal digital codificada en Huffman. Esta información es usada por la impresora para reproducir el documento original. De igual manera, el modem de recepción esta compuesto por dos unidades:

- 1.- Modem de alta velocidad de Recepción
- 2.- Modem de baja velocidad de Recepción

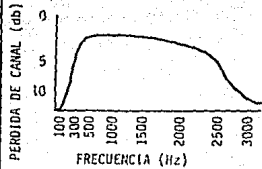
La información modulada entra en el modem de recepción por medio del transformador de enlace. El circuito enlaza la baja pero balanceada impedancia de la línea telefónica con la alta pero no balanceada impedancia de los modems. El modulador QAM convierte el valor de amplitud de cada una de las dos señales a su secuencia de bit correspondiente.

Si no se encuentra ninguna distorsión en la línea, la salida del QAM será un exacto duplicado de la información transmitida. Una vez demodulada, la información es enviada a través de la interface del modem, la cual informa a la computadora que está recibiendo datos y los manda comprimidos al decodificador.

La sincronía entre el transmisor y el receptor se mantiene por una combinación de dos métodos:

- 1.- Sincronización línea por línea.
- 2.- Sincronización por bit.

CARACTERÍSTICAS DE UN CIRCUITO TÍPICO TELEFÓNICO



VELOCIDAD DE DATOS	PATRON DEL QAM	ANCHO DE BANDA REQUERIDA
1200 BAUD 2400 bps (2 BITS/BAUD)		
1600 BAUD 4800 bps (3 BITS/BAUD)		
2400 BAUD 9600 bps (4 BITS/BAUD)		
2400 BAUD 7200 bps (3 BITS/BAUD)		

TABLA 2-H

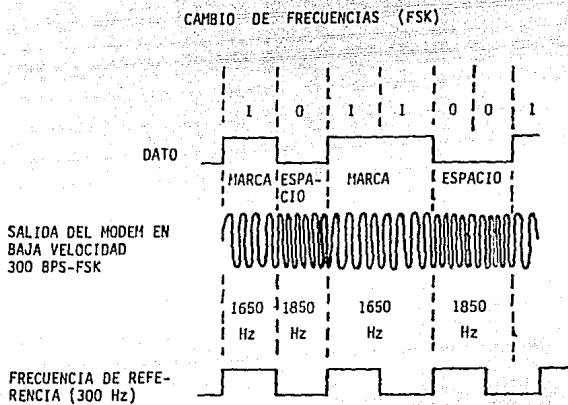


FIGURA 2.25

Al principio de cada línea de información comprimida, existe una secuencia de 10 bits "0" más un bit "1". La secuencia es utilizada por el descompresor de información para mantener sincronía y determinar la línea de inicio. La sincronización del modem se hace base a bit por bit.

La comunicación entre el computador del transmisor y del receptor se logra por el modem de este último de baja velocidad (300 bps). Este canal es usado para la transmisión de información de protocolo.

DE-COMPRESION DE INFORMACION

La información comprimida es decodificada y ensamblada en 1024 bits/línea por medio del descompresor de información, la figura 2.26 muestra esta sección de la máquina receptora simplificado en diagramas de bloques.

La información digital codificada en Huffman entra a un registro serie o paralelo a la salida del descompresor. Cuando los códigos seriales Huffman son convertidos a una forma paralela, estos forman una "palabra digital", la cual podrá ser de hasta 13 bits de longitud y actúa como referencia para la memoria I.

Esta memoria produce una secuencia paralela binaria de ocho bits y determina si existe información blanca o negra. El contador arregla la secuencia y le manda un serial que actúa como canal de bits.

Hay otra memoria (II), que usa este mismo serial del contador como referencia. La información decodificada es ensamblada en 1024 bits/línea y es temporalmente guardada en el puerto de salida de la M-II.

La computadora de la máquina, le "dice" al decodificador que comience, pare y mantenga el rastro del número de errores en la información encontrados por el codificador de información.

2.3.4 SEÑALES DE ESCRUTINIO (POLLING)

El escrutinio o también conocido como "POLLING", es la habilidad del equipo de llamar a otro previamente dispuesto y alimentado, para obtener esa información automáticamente.

Esto quiere decir que el usuario puede programar su aparato de fax y alimentarlo con la información que desee enviar tiempo más tarde, como por ejemplo, en la noche o en la madrugada, ya sea por la diferencia de horario con el que se encuentre el destinatario, o bien por la economía en el servicio telefónico nocturno.

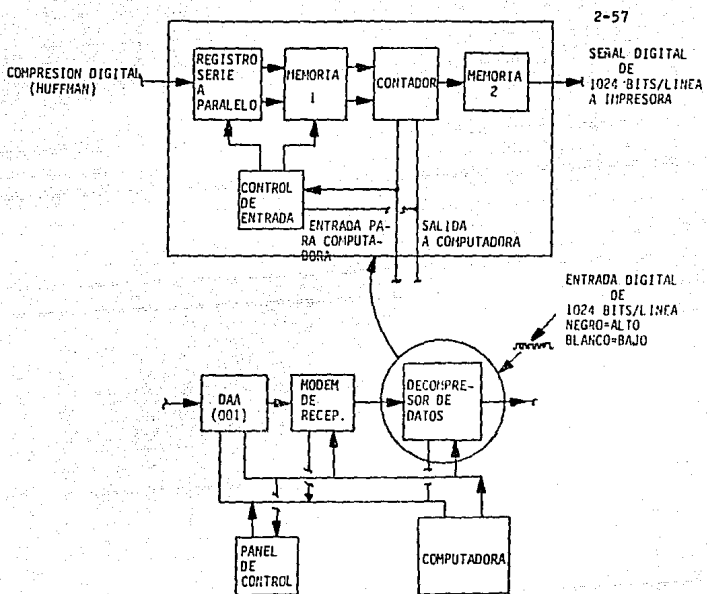


FIGURA 2.26

Dentro de las funciones del polling, tenemos las siguientes:

- DATOS DE BASE: Es la habilidad que posee la maquina para el escrutinio o "poll" de los datos de base archivados en la memoria del aparato a transmitir.

- SEGURO: También conocida como la "CLAVE DEL POLLING". Con esto, la máquina transmisora autoriza el envío de información hasta que ha reconocido la clave de la estación remota.

- SECUENCIAL: Es la habilidad para el escrutinio de varias unidades en una sola llamada, debido a una serie de pasos secuenciales de polling numerados, que pueden enviar los mensajes de escrutinio uno tras otro.

- DOBLE ESCRUTINIO O "BIPOLLING": Es la habilidad que posee el aparato para que, en la misma llamada la unidad que está siendo censada o examinada, al terminar de enviar su información, pueda mandar su escrutinio a la estación remota, que ahora es convertida en transmisora, sin la necesidad de efectuar otra llamada.

Como se vé, esta función automáticamente envia un documento presente por medio de la terminal automática. A la vez, las máquinas están provistas de un programa que chequea la función de habilidad del polling para prevenir que un documento enviado desde una unidad remota, vaya a otra estación no solicitada. Una revisión del documento deberá ser hecha antes del envío del mismo, puesto que deberá tener el tamaño reglamentario, cuando esta función lo especifique. (ESTA FUNCION NO ES ASIGNABLE, SI EL DOCUMENTO NO ES REGLAMENTARIO).

Por especificación en la transmisión del escrutinio, la máquina automáticamente compara las claves, (la clave que envía la unidad remota y la de la propia maquina), para ser leídas, registrarlas y proceder hacer el cambio.

La transmisión del escrutinio asignado, es cancelada en forma automática cuando la transmisión ha sido completada, no importando si ésta fué normal o no, o cuando removieron el documento. Sin embargo los "residuos" de su misma clave son asignados y reservados.

La recepción y la transmisión se efectúan de la siguiente manera:

R E C E P C I O N

Primeramente se marca el número del equipo del cual será "absorbida" la información, por lo que hay que disponer al aparato para el polling de recepción

Si se utiliza el aparato telefónico, al marcar el número se espera a que se escuche el "tono" y se procederá a efectuar la función de recepción, colgándose inmediatamente el auricular.

TRANSMISION

Se explicará a continuación la forma de enviar un documento a otra máquina que va a "absorber" la información:

Se coloca el documento, o los documentos ha enviar en el alimentador de la máquina.

Se programa al aparato con la función de "TRANSMITIR".

Cuando se conecte a la máquina receptora, el display marcará "LLAMANDO", con el número previamente dado.

Después de la transmisión la línea telefónica se desconecta automáticamente.

Los modelos de máquinas del Grupo 3 y Grupo 4, contienen una función que se le denomina "PROTOCOLO", la cual es que, al empezar a transmitir efectúa todas las "REGLAS CEREMONIALES" entre las máquinas, como es el de pedirse la clave, la velocidad de transmisión/recepción, etc.

Dicha función estará "preguntando" durante toda la transmisión si puede enviar su información a una velocidad más alta. Esto es, que cuando son máquinas de 9600 bps y por algún motivo en la línea ha bajado a 7200 bps ó 48000 bps, ésta tratará de reestablecer la velocidad del modem a la más alta para ahorrar tiempo en la transmisión de la información.

+) TRANSMISION CONFIDENCIAL

Las máquinas ofrecen una salida de impresión de caracteres solamente cuando el resultado del chequeo de la contraseña privada es correcta para que el almacenamiento contenido del documento enviado se pueda efectuar al recibirse, teniendo una función de recepción confidencial.

Con esta función se evita que la información transmitida llegue a otro destinatario no deseado, o viceversa.

+) TRANSMISION REMOTA

Los equipos de facsimil ejecutan transmisiones de radio así como la recepción de varias estaciones desde una repetidora. Esto se logra después de almacenar el contenido de los documentos enviados desde una maquina hacia la repetidora para su difusión.

Es necesario para utilizar esta función que la unidad remota este provista de la habilidad de repetición.

+) SELECCION REMOTA DE RECEPCION AUTOMATICA

También los aparatos mas actualizados ofrecen una función de selección del timbre de llamada, de voz de monitor o la comunicación del facsimil por la señal MH desde la unidad que llama.

Es necesario para la utilización de esta función que la maquina que recibe esté en la prioridad de "avance"; teniendo en cuenta que ésta en la recepción telefónica es efectiva para el sistema de monitor. Por ejemplo:

LADO TRANSMISOR	LADO RECEPTOR
APARATO TELEFONICO	MAQUINA DE FAX
DISCADO NORMAL	SONIDO O LLAMADA TELEFONICA
	ENVIO DE LA SEÑAL DE RESPUESTA
MARCAR 1#, 6 2#, 6 3#	1# = SONIDO DE TIMBRADO O LLAMADA
6 SEG/3 SEG RESPUESTA DE LA SECCION DE ESFERA	2# = VOZ DE MONITOR
	3# = COMUNICACION DEL FACSIMIL

TABLA 2-I

2.3.5 SINCRONIA Y ENFASAMIENTO

Estos dos conceptos aunque son diferentes están muy ligados, ya que ambos se refieren a una misma señal.

Sincronía se refiere a la frecuencia o velocidad de la señal.

Enfasamiento se trata de la posición o fase de la señal utilizada.

Estos términos generalmente se emplean cuando se tienen dos eventos relacionados uno con el otro, de tal modo que se puede decir que se encuentran sincronizados si tienen la misma velocidad y en fase cuando tienen la misma posición relativa.

Por ejemplo, en un fax de tambor giratorio se encuentran las dos terminales en sincronía cuando los dos tambores giren a la misma velocidad, y estarán en fase cuando tengan la misma posición. (Ver figura 2.26-A).

En el equipo facsímil es sumamente importante que el receptor y el transmisor se encuentren tanto en sincronía como en fase con el fin de obtener una copia fiel del original, evitando problemas como los mostrados en la figura 2.26-B.

2.3.6 RESOLUCION

En la planeación o diseño de un sistema de facsímil intervienen tres variables básicas: costo, velocidad y calidad a la salidad. De ellas, la calidad es quizá la más complicada de estudiar. Esto se debe principalmente al hecho de que no puede ser calculada o predicha con precisión matemática como pueden serlo el costo y la velocidad de transmisión.

La calidad del sistema facsímil depende de varios factores, tales como los relacionados con la transmisión y los producidos por defectos de la sincronización y enfasamiento.

Un concepto importante de lo anterior que es necesario conocer para poder evaluar adecuadamente un sistema de comunicación gráfica, es el de la resolución.

La resolución se define de un modo general como "el grado perceptible de separación entre los elementos adyacentes de una imagen".

Aplicada al facsímil, la resolución se interpreta como el número de líneas por centímetro que integra una imagen. En realidad, estas líneas por cm. pueden ser consideradas de dos maneras:

- 1.- En ángulos rectos y oblicuos al eje de barrido, en cuyo caso la resolución está controlada esencialmente por el número de líneas de barrido dentro de la dimensión lineal.

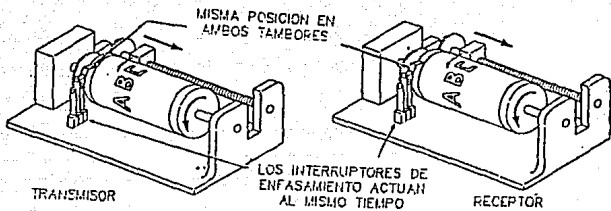
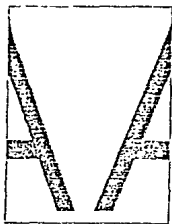
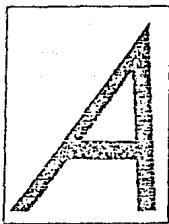


FIGURA 2.26-A



FUERA DE FASE



FUERA DE SINCRONIA

FIGURA 2.26-B

2.- A lo largo de una línea de barrido, en donde la resolución está controlada por la velocidad con la que el sistema, como en todo, puede reaccionar a las transiciones de tonos.

Es necesario aclarar que cuando se habla de la resolución debe distinguirse entre la palabra línea, cuando se utiliza para referirse al barrido o exploración de una imagen, y cuando es empleada en un patrón de pruebas de resolución.

Las máquinas de facsímil pueden contener tres tipos de resolución en el copiado de documentos, que son:

- Estándar
- Fino
- Super Fino

+) Estándar: es una recomendación de la CCITT para una resolución de 200 por 100 líneas por pulgada.

+) Fino: la recomendación de la CCITT para esta especificación es de 200 por 200 líneas por pulgada. Con este tipo "FINO", el tiempo de transmisión será más largo, pero se obtendrán unas imágenes más claras.

+) Super Fino: dentro de este tipo se pueden mencionar a la resolución Ultra-Fina y la del Grupo 3, las cuales únicamente son proporcionadas por las máquinas más sofisticadas, utilizándose para comunicación entre las mismas.

De las cuales, por lo menos las dos primeras deben ser compatibles con las demás máquinas. A las características anteriores se le suma el contraste, operando en forma de modo de copiado, dentro del cual se tendrán también tres versiones:

- Normal
- Documento Claro
- Documento Oscuro

El contraste se efectuará manualmente a criterio del usuario.

2.4 SISTEMAS DE IMPRESION

Existen dos tipos diferentes de sistemas de impresion, los cuales varian de modelo a modelo y algunas veces de precio a precio.

Después de que el aparato a recibido la señal, la ha demodulado o decodificado y la ha convertido a señales para su impresion, está podrá ser de la siguiente manera:

1.- ELECTROSTATICO (O ELECTROFOTOGRAFICO)

2.- TERMICO

En la actualidad se puede hacer la impresion de una tercera manera:

3.- LASER

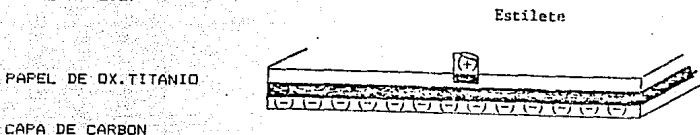
1.- SISTEMA DE IMPRESION ELECTROSTATICO

En este sistema se emplea un estilete o punzón el cual electrifica a un papel compuesto químicamente de óxido de zinc blanco y carbón. Dicho papel se encuentra montado en forma de rollo continuo el cual la máquina procedera a desenvolverlo hoja por hoja cuando necesite imprimir sobre él.

Quando el estilete se posesiona en el papel, una descarga en su punta quema la parte sobre la que esta puesto, desechando el óxido de zinc quedando únicamente la parte del carbón. Con esto se obtendrá un punto negro que, al repetirse el proceso línea por línea, se conseguirán imagenes en áreas oscuras del original. Si se utiliza otro papel con compuesto diferente, puede darse el caso de que se decolore al "grabar" sobre el y tal vez se entienda la figura "amarillenta" que se obtenga, pero en otros casos al papel se le puede hacer una perforación que degradaría al mismo.

En la figura que se muestra a continuación, se ilustra la impresion con este sistema:

FIGURA 2.27



(-) = CAPA TRATADA QUIMICAMENTE CON CARGA (-)

(+) = CUANDO EXISTE SEÑAL EL ESTILETE SE CARGA (+) Y RAYA EL PAPEL.

Debido a que la recepción está en la misma unidad que la de transmisión, como se muestra en la figura 2.28, cuando la máquina funciona como receptor de imágenes, un estilete o punzón oscila reemplazando al sistema óptico, o ambos son combinados en un sencillo "buzón" o caja. Un demodulador en el receptor convierte las frecuencias de audio recibidas en señales eléctricas que son usadas por el estilete para imprimir una reproducción del documento original sobre una hoja de papel tratada.

Como una regla general, la sincronización entre el tambor o cilindro de transmisión y la máquina de recepción, fue obtenida por el uso sincronizado del motor de A.C., (cuya velocidad es determinada por el poder de la línea de frecuencia). Cuando los de D.C. fueron utilizados, la sincronización requirió de un pulso arrancador. En una máquina moderna de fax totalmente electrónica, la sincronización es conseguida vía una señal digital.

2.- SISTEMA TERMICO

En este sistema se emplea una cabeza térmica, la cual al recibir diferentes valores de voltaje para el blanco y el negro, calienta su punta y quema el papel, el que también está tratado químicamente.

Cuando la cabeza recibe el voltaje apropiado para calentar lo suficiente al papel, este proceso cambia el color debido a la acción química con la que está tratado, con lo cual se obtiene la imagen original, ya que va efectuando el recorrido de impresión línea por línea.

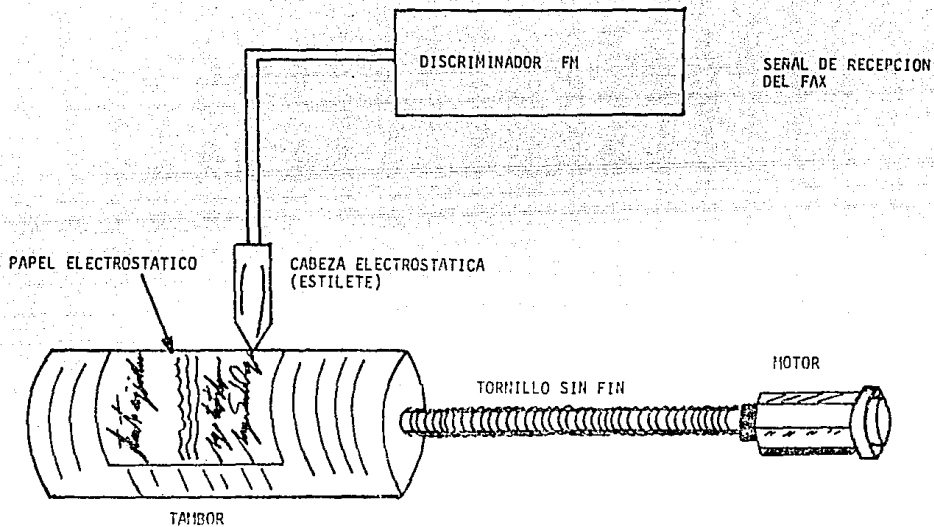
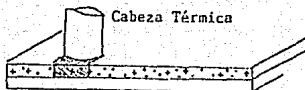


FIGURA 2.28

A continuación se ilustra un esquema de este sistema:



CAMA TERMOSENSIBLE

: = CAPSULA DE TINTA
+ = FIJADOR

FIGURA 2.29

3.- SISTEMA LASER

Este sistema de impresión es relativamente nuevo, puesto que sólo máquinas de fabricación reciente (1987 a la fecha) tienen implementado en su computador, la compatibilidad para usar este sistema, la mayoría de las veces via una computadora personal.

Con impresiones por laser se logran impresiones más rápidas y claras, lógicamente a velocidades mayores.

Existen equipos de facsímil que, sin traer el sistema laser, pueden adaptarse a él como un sistema periférico, gracias a la habilidad de adaptación con que son hechas este tipo de impresoras.

2.5 ESPECIFICACIONES DE LA VELOCIDAD DEL SISTEMA

Las medidas de la velocidad de la carrera toman aspectos muy diferentes de acuerdo al uso dado para obtener el resultado deseado.

Para obtener una exitosa operación compatible, libre de sesgos, las velocidades de carrera del explorador y de la impresora deberán ser lo más idénticas posibles, manteniendo un alto grado de exactitud.

En algunos sistemas, los aparatos solo necesitan cumplir, únicamente una figura nominal de velocidad de carrera y la velocidad exacta durante la operación es puesta por alguna clase de la señal transmitida.

Ambas señales pueden ser pulsos o de línea de arranque (como se utiliza en la transmisión de señales de televisión), o una onda de frecuencia simple desincronizada; esta puede ser multiplexada con la señal de información, o sea, enviarla separadamente; (un caso es el uso de una onda común de 60 Hertz de la línea de fuerza enviada al transmisor y al receptor).

En otros casos, el explorador y la impresora son impulsados por relojes locales independientes, en sus respectivos circuitos y los dos se mantienen en paso debido a la constancia de esos relojes, que pueden ser también osciladores de frecuencia constante.

Sin embargo sus respectivas velocidades de carrera deberán tener un estándar muy elevado de exactitud para lograr una correcta compatibilidad con otros modelos. La exactitud requerida en estos casos, sigue el principio usual que puede ser más ilustrativo como una orden de mejor magnitud que el requerimiento de ejecución de los aparatos en operación.

Los estándares para estas velocidades fueron dados por la Oficina Nacional de Estándares (NBS, por sus siglas en inglés), existiendo otras según el país donde se esté desarrollando la comunicación.

Hay transmisiones hechas al espacio y no por cable, con un alto grado de exactitud, pero la recepción es retardada debido a los movimientos de las capas reflectoras de la ionósfera, de manera que dentro de otras precauciones, es necesario seleccionar periodos de "calma" en dicha capa. Estaciones de baja frecuencia (menores de 25 KHz por segundo), son generalmente libres del efecto "doppler" debido al brinco de la onda.

Este problema ha estado en continuo estudio por la NBS con la asesoría de la revista especializada "PROCEEDINGS OF THE IEEE". Existen dos tipos de pruebas para saber si hay problemas en el envío de información al no utilizar líneas de teléfonos.

Una de ellas es la medición de la frecuencia del oscilador local del facsimil que es usado en el sistema. Esta es trasladada a la velocidad de carrera, con el conocimiento del número de polos en el empuje del motor; la relación de cualquier engranaje entre el motor y el explorador o cabezas impresoras, el número de rastreos y posiblemente otros elementos del mecanismo empleado, si es que los posee.

Otra forma corresponde al intervalo de tiempo entre las sucesivas carreras de exploración o impresión. Esto es la recíproca de la frecuencia de la velocidad de carrera. La medición exacta de ésta es en general, el método más conveniente y recomendable. Hay varios procedimientos que pueden ser usados, dependiendo de los aparatos disponibles y qué parte de la señal estándar de frecuencia se emplea. Posiblemente el más sencillo de estos procedimientos es el de usar la modulación de pulsos del estándar, en un segundo intervalo e imprimirlos en el facsimil adjunto con la indicación de pulsos de carrera del aparato de prueba.

Una alternativa más, es utilizar la modulación de onda continua del estándar de señales y contar el número de ciclos con un contador electrónico, sobre los intervalos periódicos producidos por los pulsos de carrera.

En sistemas que poseen tambor en su explorador de tipo convencional, su frecuencia de barrido será igual a la velocidad de giros por minuto del mismo.

Es importante tener la correcta frecuencia ya que la mayoría de los primeros aparatos de facsimil del Grupo III que se encuentran en el mundo, aun cuentan con este sistema de exploración. El conocimiento de dicha frecuencia para obtener una alta exactitud, se tiene de la siguiente manera:

Se hace una transmisión de prueba continua de una línea delgada perpendicular a la línea de exploración, hacia una impresora. Con una recepción continua, la impresión muestra dos o más líneas cruzadas, una es la que corresponde al estándar y la otra es la de la máquina bajo prueba. La desviación del paralelismo entre ambas líneas nos da como resultado una medida del tiempo de la primera en el explorador con respecto al estándar.

La explicación detallada de lo anterior, requiere de un cálculo numérico del significado de una falta de paralelismo entre los trazos. Esto podría naturalmente, variar con las velocidades específicas y los estándares de señales involucrados. Pero se supone que cuando los trazos se salen del paralelismo, la velocidad de carrera puede ser determinada exactamente a partir de la señal estándar usada. El problema es entonces computar los casos donde no hay paralelismo. La corrección numérica de esta velocidad de carrera, indicada por la medida de la abertura del paralelismo. Generalmente puede decirse que:

M = Líneas de exploración por minuto
 N = Tiempo estandar de los pulsos por minuto.

y su relación indica que:

$$m/M = n/N \dots\dots\dots (9)$$

Donde m y n son pequeñas integrales que se manejan; entonces la señal de tiempo produce un patrón de n líneas puntuadas en la hoja impresa, los puntos serán m líneas exploradas aparte.

La apariencia del patrón es subjetiva, y esto podría aparecer a simple vista únicamente si m y n son pequeños. Si la relación anterior(9), difiere ligeramente de tal, el patrón podría aún mostrarlo, pero esto aparecería inclinado. Por lo cual tendríamos:

$$(m+e) / (M+u) = n/N \dots\dots\dots (10)$$

Aquí el pequeño cambio en M es expresado por M+u, y el correspondiente en m es m+e; donde:

$$u < M$$

$$e < 1/2$$

De la ecuación (10), la cantidad de u, que es la salida de la exploración de la frecuencia de línea M es:

$$u = (mN - Mn + eN) / n \dots\dots\dots (11)$$

De la ecuación (9) tenemos que:

$$u = eN / n \dots\dots\dots (12)$$

La cantidad de "e" puede ser medida del tiempo del pulso registrado con respecto a la "grabación" de la señal del explorador bajo prueba, por tanto:

$$e = SmW/L \dots\dots\dots (13)$$

donde: S = Envolvente o tiempo del pulso.
 W = Ancho nominal de la longitud de la línea explorada.
 L = Longitud de la línea explorada.

De aquí se tiene:

$$u = S/N (m/n) (W/L) \dots\dots\dots (14)$$

Un caso ilustrativo se muestra a continuación, en donde las grabaciones de una señal de exploración "A" y el tiempo de la señal "B" son en el caso de que: (ver figura 2.30)

$$m = 3 ; n = 2$$

$$M = 90 \text{ líneas por minuto (exploración e impresión)}$$

$$N = 60 \text{ pulsos por minuto}$$

En la figura 2.30 los registros de la señal se muestran como una línea gruesa perpendicular a las líneas exploradas. La grabación de los pulsos de tiempo se ve como dos líneas punteadas con los puntos uniendo cada 3 líneas exploradas. Con esto tendríamos que $e=0$ y M es exactamente 90 líneas por minuto; por lo que obtiene para una envolvente relativa de $1/2$ longitud de exploración por 15 líneas de ancho de exploración:

$$S = (1/30) (L/W) \dots\dots\dots (15)$$

De la ecuación (13):

$$e = (1/30) (L/W) (3W/L) = 1/10 \dots\dots (16)$$

En este caso, de la ecuación (14) la diferencia de frecuencias u de M es:

$$u = 1/30 (L/W) (60) (3/2) (W/L) \dots\dots (17)$$

$$= 3 \text{ líneas por minuto.}$$

La ilustración entonces muestra la exploración y también el registro, operando a 93 líneas por minuto, medidas de un pulso de tiempo de un segundo (o 60 pulsos por minuto). Si existiera otro tipo de velocidad, las líneas "A" y "C" podrían tener una inclinación diferente de la mostrada, pero la envolvente relativa permanecería igual.

+1) VELOCIDAD DE REPRODUCCION

La velocidad de reproducción es una medida del porcentaje en el cual un sistema facsímil reproducirá un área de la copia expuesta. Si la longitud de una línea eficaz, la velocidad del golpe y el número de líneas de exploración por unidad de longitud son conocidas, la velocidad de reproducción se puede obtener multiplicando la longitud de la línea eficaz por la velocidad del golpe y dividiendo entre las líneas por unidad de longitud; esto proporcionará el área registrada por unidad de tiempo.

Una medida alternativa directa para cuando se desconoce algún dato de los anteriores, es determinar por medio de un cronómetro, el tiempo para imprimir el largo de una copia. Se mide el área de la cantidad de material realmente impreso; dividiendo el resultado entre el tiempo de impresión, obtendremos la velocidad de reproducción. Obviamente ésta debe concordar con el orden de exactitud de los caracteres impresos (o figuras), con el cálculo mencionado en el párrafo anterior.

También es posible basar la velocidad de reproducción en el área de la copia impresa. Esto variará en la base del documento expuesto en donde hay una amplificación o una reducción en el proceso. En el lugar en el que se encuentran los caracteres, éstos deberán establecer la base a la que se refieren.

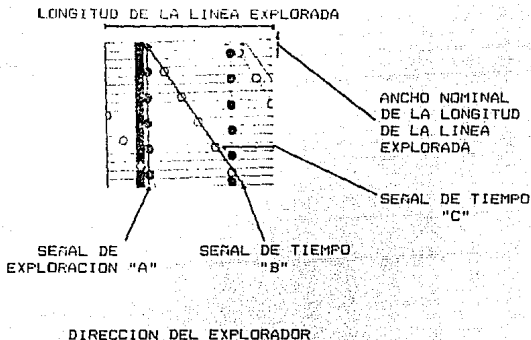


FIGURA 2.30

CAPITULO
TRES

ANALISIS APLICADO A
UN EQUIPO FAX
GRUPO TRES

3.1 INTRODUCCION

En este capítulo se enfocara la atención sobre un equipo de facsímil en especial, el cual es comercial en nuestro país. Esto se hace para que de alguna forma más clara se pueda comprender la esencia de un aparato de fax.

La máquina a la que se hace referencia, es del tipo de escritorio, perteneciente al tercer Grupo de facsímil, la cual permite que documentos o gráficas (dibujos) de tamaño A4 o menores puedan ser transmitidas y recibidas sencillamente a alta velocidad a través de la línea telefonica comercial.

El aparato emplea la técnica unidimensional MH (Modified Huffman) para códigos de alta velocidad. Este tipo permite la transmisión de imágenes de acuerdo con las recomendaciones dadas por la CCITT (Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía), que contiene en un documento estándar, aproximadamente 960 caracteres alfabéticos dentro de 20 segundos a una velocidad de 9600 bps en la resolución estándar (3.85 líneas/mm). Además esta provisto con un modo de velocidad media que permite comunicarse con equipos del Grupo 2.

La red, el control mecánico y de protocolo y las codificaciones y decodificaciones de alta velocidad, son ejecutados bajo el control de la programación del microprocesador. Para asegurar un copia fiel en la recepción de un documento, se cuenta con una función de adaptación a cambios de línea.

Sus características son: originar llamadas automáticas, recepción automática, reloj para comunicación, contestación automática, etc. Los Grupos 2 y 3 automáticamente se conmutan, estando provistos sólo por entero para la transmisión y recepción de imágenes. La función de alta resolución en copias, permite que el facsímil sea utilizado como copiadora.

La máquina también tiene un control selector de resolución y de alimentación automática de documentos con la característica de aceptar varios tamaños.

La función de diagnóstico automático permite un mantenimiento más fácil. Si la comunicación es interrumpida debido a un problema, este será identificado con un número en el display.

3.2 FUNCIONAMIENTO Y CARACTERISTICAS

3.2.1 CONFIGURACION

A continuación se muestra la configuración del funcionamiento del sistema facsímil:

Se compone de las siguientes unidades o secciones:

1.- PANEL DE OPERACION; el cual contendrá:

- UN TECLADO DE INSTRUCCIONES DE OPERACION
- UNA PANTALLA O DISPLAY (LCD)
- UN TECLADO PARA LLAMADAS TELEFONICAS

2.- UNIDAD MECANICA; compuesta de:

- SISTEMA DE RODILLOS ALIMENTADORES DE PAPEL
- SECCION AUTOMATICA DE ALIMENTACION DE DOCUMENTOS
- TRANSPORTACION DE DOCUMENTOS
- SECCION DE LECTURA OPTICA
- SISTEMA DE GUIA DE TRANSMISION
- SENSOR
- SISTEMA DE TRANSPORTE DEL PAPEL IMPRESO
- SECCION DE ALMACENAJE O CONTENSIÓN DEL PAPEL IMPRESO
- SISTEMA GUIA DE RECEPCION

3.- SECCION ELECTRICA; compuesta de:

- SECCION DE LA RED DE CONTROL (TARJETA NCU-US)
- SECCION DEL MODEM
- SECCION DEL CONTROL Y GUIA MECANICA (TARJETA CNT)
- SECCION DEL PROCESAMIENTO DE LAS SEÑALES DE IMAGEN (CIS)
- SECCION DEL ESTRUCTURAMIENTO DE LA IMAGEN
- SECCION FUENTE DE PODER PARA:
 - +) EL CIRCUITO
 - +) EL MECANISMO
 - +) LA IMPRESORA

4.- CUBIERTA Y ESTRUCTURA. (CHASIS).

+) CONFIGURACION DEL SOFTWARE

FUNCIONES:

El software de la máquina de facsímil tiene por misión el controlar por completo a la misma, quedando contenidos en su control principal todos los programas a ejecutar, que son:

- CONTROL DEL PROCEDIMIENTO DE LA COMUNICACION
- CONTROL CODEC (CODIFICACION)
- CONTROL DEL MODEM
- CONTROL DEL MECANISMO PARA LA LECTURA DE SALIDA
- CONTROL DEL MECANISMO DE IMPRESION
- CONTROL DEL REPORTE
- CONTROL DE LA CONEXION DE LLAMADAS
- CONTROL DEL PANEL DE OPERACION
- CONTROL DE LA FUENTE DE PODER
- CONTROL DEL SENSOR

La maquina es controlada por las unidades de procesamiento, la maestra o principal y la de pre-procesamiento o secundaria (PRE-CPU). Ambas están interconectadas en serie por interfaces asincronos.

El PRE-CPU controla a la maquina durante la espera y ambos, la principal y la PRE-CPU, la controlan durante la comunicacion.

El software de cada unidad consiste de un monitor común de tiempo real y programas para ejecutar las tareas.

El monitor de tiempo real realiza el horario y sincronización exclusiva del control de cada programa a ejecutar. Cada tarea del programa efectua la operación de transmisión y recepción, así como el copiado, controlando la comunicación interna de la CPU y el control del usuario.

3.2.2 FUNCIONES DE CADA PROGRAMA

La siguiente tabla muestra las funciones de cada programa.

PROGRAMA	FUNCIONES
PROGRAMA DE MONITOREO	INICIALIZAR LISTADO DE PROGRAMAS COMUNICACION INTERNA CPU RASTREO DE INTERRUPCIONES CONTROL DEL TIEMPO INTERNO
CONTROL DEL PROCEDIMIENTO DE COMUNICACION	PROCEDIMIENTO DE COMUNICACION CONTROL PARA EL PROCEDIMIENTO DE COMUNICACION CONTROL DEL REPORTE DE COMUNICACION
CONTROL DEL CODEC	SEÑAL PARA EL PROCESAMIENTO DEL COPIADO DE LA IMAGEN PROCESAMIENTO DEL MH PARA LA CODEC
CONTROL DEL MODEM	CONTROL DEL MODEM DETECTOR TONAL ACOPPLAMIENTO DE FASE
CONTROL DEL MECANISMO PARA IMPRESION	CONTROL DE IMPRESION CONTROL MECANICO DEL IMPRESOR CONTROL DE ALIMENTACION DEL PAPEL PARA IMPRESION
REPORTE	REPORTE DE SALIDA
CONTROL DE LA CONEXION DE LLAMADA	DETECTAR LLAMADAS DETECTAR EL ENGANCHE ON/OFF
PANEL DEL CONTROL DE OPERACION	CONTROL DE LA PANTALLA LIQUIDA Y DE LED CONTROL DEL "LLAMADOR" CONTROL DE LA POSICION DE LOS PARAMETROS
SENSOR DEL MONITOREO	CONTROL DEL CONMUTADOR Y SENSOR DEL MONITOREO
CONTROL DE LA FUENTE DE PODER	CONTROL PRINCIPAL DEL ENCENDIDO/APAGADO DE LA FUENTE

T A B L A 3-A

3.2.3 FUNCION Y CARACTERISTICAS

La tabla 3-B muestra las especificaciones de las funciones. La tabla 3-C, a su vez, muestra las características que proporciona la máquina.

ESPECIFICACIONES DE LAS FUNCIONES		
No.	FUNCION	ESPECIFICACIONES
1	TIPO DE MAQUINA	ESCRITORIO
2	DIMENSIONES	ESTANDAR CCITT
3	PESO	4.0 Kgs SIN EL TELEFONO
4	TAMAÑO DE DOCUMENTOS	A4
5	METODO DE REGISTRO	TRANSMISOR: ELECTRONICO POR MEDIO DEL CIS RECEPTOR: EXPLORACION POR CONMUTACION ELECTRONICA
6	TIEMPO DE EXPLORACION (PARA 3.85 O 7.7 LINEAS/mm)	AL TRANSMITIR: 20ms AL RECIBIR: 20ms
7	RESOLUCION DE REGISTROS	HORIZONTAL: 8 PUNTOS/mm VERTICAL: 3.85 O 7.7 L/mm
8	LONGITUD DE LA LINEA DE REGISTRO	208 mm + 1% EN A4
9	NUMERO DE ELEMENTOS HORIZONTALES EN FOTOS	1664 PUNTOS EN A4
10	ANCHO DE LA IMPRESION	G3 ----- 208mm G2 ----- 206mm
11	METODO DE LA IMPRESION	TERMICA, TAMBIEN PUEDE SER ELECTROSTATICA
12	ALIMENTADOR AUTOMATICO DE DOCUMENTOS	INTERCONSTRUIDO
13	TAMAÑO DEL PAPEL PARA IMPRESION	GENERALMENTE ROLLOS DE A4 DE 210mm x 30 METROS
14	MODEM DE MODULACION	9600/7200 bps 4800/2400 bps (CON FUNCIO- NES AUTOMATICAS DE AVANCE Y RETROCESO). 300 bps. G2 MOD0: AM-FM-VSB

15	PLAN DE CODIFICACION	UNIDIMENSIONAL MH O MR
16	PROTOCOLO	PROCEDIMIENTO BINARIO CCITT T30 Y TONAL
17	METODO DE COMUNICACION	MEDIO-DUPLEX
18	LINEA APLICABLE	REDES DE TELEFONIA PUBLICA
19	TIEMPO DE TRANSMISION	MODELO NEC: 24 SEG. APROX. G3: 28 SEG APROX. PARA MANDAR Y RECIBIR G2: APROX. 3 MINUTOS
20	CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA AMBIENTE: 5 'C A 35 'C HUMEDAD RELATIVA: 35% A 85%
21	CONSUMO DE POTENCIA	EN ESPERA: 9 WATTS APROX. EN TRANSMISION: 24 W " EN RECEPCION: 30 W " EN COPIADO: 44 W " TODD NEGRO: 60 W "
22	TIEMPO DE VIDA DE LA BATERIA	UN MES APROXIMADAMENTE

T A B L A 3-B

No.	CARACTERISTICA	OBSERVACION
1	INDICACION ID	ARRIBA DE 12 DIGITOS PARA SI MISMA: 16 DIGITOS
2	GRABACION TSI	ARRIBA DE 20 CARACTERES ALFANUMERICOS DE TSI, TIEMPO Y DATOS, Y GRABACION DEL NUMERO DE PAGINA
3	ABREVIACION DEL DISCADO	ABREVIACION DE NUMEROS TELEFONICOS A 2 DIGITOS CON CAPACIDAD PARA MAS DE 50 NUMS. TELEFONICOS Y MAS DE 50 FACSIMILES
4	LISTADO DE NUMS. ABREVIADOS	MAS DE 50 ESTACIONES
5	VERIFICACION DE LA CLAVE	CLAVE PROPIA (4 DIGITOS) CLAVE REMOTA (4 DIGITOS) CLAVE PERSONAL (4 DIGITOS)
6	DIAGNOSTICO AUTOMATICO	INDICACION DE ERROR EN EL CODIGO, (EN 2 DIGITOS HE- XADECIMAL)
7	POLLING (ESCRUTINIO)	VERIFICACION DE LA CLAVE
8	LLAMADA AUTOMATICA	ABREVIACION DEL DISCADO, DISCADO DE UN PULSO Y DISCADO COMPLETO
9	INSISTENCIA AUTOMATICA DE LLAMADA	PARA CUANDO EL NUMERO MAR- CADO SE ENCUENTRA OCUPADO
10	REDIAL MANUAL	PARA LLAMADAS QUE NO SE ENCUESTRAN EN EL DISCADO
11	MEMORIA DEL RELOJ DE COMUNICACION	1 PARA 24 HORAS
12	RECEPCION AUTOMATICA	SELECTOR PARA RECEPCION MANUAL/AUTOMATICA
13	CALIDAD DE COPIADO	3 TIPOS: ESTANDAR FINO EXTRAFINO (GSR)

14	RESERVA DE LLAMADA	CUANDO SE PISA LA TECLA DE LLAMADA DURANTE LA COMUNICACION DEL FACSIMIL, LA ESTACION REMOTA PUEDE SER LLAMADA AUTOMATICAMENTE AL FINAL DE LA COMUNICACION
15	TRANSMISION REMOTA DE RADIODIFUSION	SOLICITUD DE LA ESTACION PARA LA RADIODIFUSION EN SERIE
16	TRANSMISION CONFIDENCIAL	PERMITE LA TRANSMISION DE DOCUMENTOS CONFIDENCIALES HACIA EL EQUIPO CON UNA CAPACIDAD DE RECEPCION "CONFIDENCIAL."
17	SELECTOR REMOTO DE RESPUESTA AUTOMATICA	EL TELEFONO Y LOS MODOS DE FACSIMIL SON CONMUTADOS CADA UNO CUANDO UN TONO MF ES RECIBIDO DESDE LA ESTACION REMOTA
18	ESCRUTINIO POSTERIOR A LA RECEPCION	EL POLLING DE UNA RECEPCION ES HECHA DESPUES DE LA TRANSMISION
19	CONTESTACION AUTOMATICA	RESPONDE CON UN MENSAJE PRE-GRABADO A VOZ, GRABA MENSAJES DE VOZ Y RECIBE DOCUMENTOS DE OTROS FACSIMILES

T A B L A 3-C

3.3 MEMORIA Y AUTODIAL

Una de las habilidades que presenta la maquina, es la de poder realizar transmisiones de documentos de modo automatico desde la memoria de la misma, empleando el autodial o auto-discado.

Como la mayoria de los equipos del Grupo 3 poseen una RAM de 1 Megabyte interna para memoria de almacenaje de documentos de aproximadamente 30 paginas. Por supuesto que existen en el mercado otros aparatos con una capacidad de memoria más grande o bien, más pequeña; pero nuestra atención se enfocará a nuestra maquina de 1 Mbyte.

La memoria de documentos es utilizada para una variedad de propuestas, a través de cada documento en memoria (una o más paginas) separadas por direcciones.

El retraso secuencial del emisor de documentos almacenados en memoria es posible utilizando el autodial.

El equipo cuenta con 10 cajas de seguridad en memoria, es decir, que antes de enviar algún documento, el operador identifica la caja o buzón deseado. Los documentos son recibidos automáticamente por la memoria y posteriormente serán impresos como respuesta de haber aceptado la clave (password) correcta.

Cuando la información de un documento es recibida en la memoria de seguridad, un mensaje identificará el buzón y lo imprimirá. Cuando la función de dicha caja no ha sido solicitada, los documentos automáticamente serán impresos en línea.

Para la memoria RAM, el aparato utiliza energía eléctrica continua durante el cambio de papel o cualquier otra operación para evitar que la memoria se borre. Al interrumpirse la corriente, el equipo no imprimirá automáticamente alguna actividad o instrucción que no haya sido ejecutada con las que tenía previamente programadas.

3.3.1 MEMORIA PARA LLAMADAS DE RELOJ

Esta función está provista para ejecutar la transmisión automática o la terminación de la comunicación también de esa forma.

Para poder detallar esta llamada de tiempo, la máquina automáticamente despliega el tiempo de programación para ser leído, registrado y posteriormente, cambiarlo.

Cuando el tiempo de programación ha sido registrado, el sistema despliega el destino para ser leído, para registrarlo y de igual manera cambiarlo si es necesario.

El tiempo asignado de comunicación es cancelado automáticamente cuando ésta es completada, (aún si la comunicación, incluyendo la insistencia de llamadas, haya sido normal o no), el tiempo de programación y el destino son asignados y reservados.

3.3.2 AUTODIAL (DISCADO AUTOMÁTICO)

La función de discado automático, es la habilidad de la máquina para ejecutar una o varias llamadas de manera interna, especificando si es un discado de un pulso (una sola tecla), o discado abreviado (dos o tres pulsos de teclas) o un discado normal (marcar todo el número telefónico o de fax); haciendo la llamada para los siguientes casos:

A) Cuando es hecha la comunicación, se especifica que función se va a utilizar, discado completo o abreviado.

B) Cuando es hecha la comunicación con la especificación de la unidad remota, en el tiempo designado.

C) Cuando la comunicación no pudo ser realizada por la unidad remota por medio del autodial o de la insistencia de llamada.

Cuando la modalidad manual ha sido seleccionada, la máquina de fax no contestará las llamadas telefónicas.

Los automarcadores de llamadas, pueden disponer de más de 100 números telefónicos de 2^o dígitos cada uno; ya que cada posición, del 00 al 99, pueden tener un número alterno.

Los números telefónicos pueden ser divididos dentro de 32 grupos o listas (0-9). Cada grupo contiene de 2 a 100 números abiertos.

La alta velocidad de marcado de los números telefónicos almacenados en la memoria es debida al utilizar el medio de llamada de un pulso (0 al 9) o de dos pulsos (00 al 99).

Como comentario, existen equipos más sofisticados que pueden programarse para 25 comandos de transmisión o recepción. Cada marcado puede ser para cualquier número grabado en la memoria (00-99), un grupo de memorias (0-9) o un número telefónico no almacenado en la memoria.

De igual forma, la construcción de la máquina permite que los números telefónicos que se encuentren ocupados sean remarcados de 2 a 4 veces, con intervalos programables de 2 a 5 minutos.

Las pausas pueden ser seleccionadas al teclear los números telefónicos. Con esto, el equipo ofrece la ventaja de poder escuchar cuando el aparato está llamando a otro sin necesidad de utilizar la bocina, debido a que posee un "DIP-SWITCH" O "INTERRUPTOR DE SONIDO".

Si los números telefónicos son requeridos, la máquina puede imprimirlos desde la memoria creando así un directorio.

Dicho directorio contendrá los números telefónicos, 12 caracteres para identificar la localidad y el número de teléfono alterno; éste será desplegado en la pantalla.

FUNCIONES DEL AUTODIAL

+) CAPACIDAD: en suma, todos los equipos tienen la característica de abreviar los números telefónicos a dos pulsos e incluso a sólo uno para hacer un discado más rápido.

Esta habilidad se da de la siguiente manera: en la memoria de la máquina se introduce el número telefónico completo y se la identifica con una contraseña numérica, la cual al ser pulsada dará como consecuencia el discado del número contenido.

+) DE UN PULSO: habilidad del programa para discar los números telefónicos más utilizados por el usuario, teniendo acceso a ellos al apretar una tecla.

+) CATALOGO: habilidad del programa para almacenar los números telefónicos menos utilizados, siendo accesibles al pulsar dos o más teclas.

+) INSISTENCIA AUTOMÁTICA DE LLAMADA: es la habilidad del programa para insistir en un número telefónico cuando este se encuentra ocupado, con intervalos de dos a cinco minutos.

+) LLAMADAS POR BLOQUE: cuando el usuario necesita efectuar un grupo de llamadas distintas, se introducen los números telefónicos en un código sencillo, el cual al ser activado automáticamente marcará los números que contenga uno tras otro, obviamente al final de cada llamada.

+) DISCADO RETARDADO: es utilizado para el envío de información facsimilada o llamadas internacionales que contengan un mensaje pre-grabado, obteniéndose ahorros en cuentas telefónicas o cuando existe diferencia de horarios.

3.3.3 GRABACION TSI

Este tipo de grabación contiene títulos, leyendas y demás especificaciones del usuario o compañía que desee sean transmitidas en cada envío. También se le conoce como información de página, y va antes de la información de cuadro del documento. En el equipo aplicado dicha grabación constará de un máximo de 20 dígitos.

La correcta colocación del documento a ser transmitido junto con el TSI, es vital para que la recepción del mismo no se obtenga con confusiones; por lo cual se debe tener especial cuidado en la colocación de la hoja, puesto que la posición de la pantalla difiere conforme el tamaño de la grabación y el modo de comunicación.

Sea que la grabación TSI es o no necesaria, la posición adicional de la misma puede ser especificada desde el panel de operación. La información que contenga el TSI es impresa en la parte superior del documento. Es por eso que si no existe ese espacio en la hoja, y ahí hay información esta última será sustituida por los caracteres del TSI.

Algunas de las máquinas no contienen una referencia de lectura por error de posición y/o un corte erróneo del papel impreso. Pero si tienen una función añadida como fin de marca en la parte inferior del documento, para indicarle al usuario que a finalizado la transmisión del documento. De igual manera enumera todas las páginas enviadas. Esta función es una característica del modelo estudiado.

Como comentario se dirá que, otros modelos contienen una función de número de identificación (ID), que debe ser de un máximo de 16 dígitos numéricos, la cual será grabada en la recepción del TSI así como al finalizar el tiempo de la señal de grabación y en la recepción de página.

Si no es recibido el número de identificación, se mostrará la leyenda "recibido desde" o "forma recibida", y el ID es guardado en un espacio en blanco.

3.3.4 CONTROLES ADMINISTRATIVOS

Con este término se especifican los reportes de actividad y confirmación.

La máquina posee una habilidad que permite al usuario conocer los diversos datos para un reporte diario sobre la actividad de éstas.

+) REPORTE DE ACTIVIDAD

El equipo tiene una función de reportes de actividades que separadamente se emplean para la transmisión y la recepción, pero ambos son impresos en la misma hoja.

Este reporte es una lista de parámetros para ayudar en el servicio de mantenimiento. La figura 3.1 muestra esta lista con sus indicaciones.

La unidad remota es identificada por el TTI o bien por el número telefónico. El reporte de actividades es impreso automáticamente cuando el buffer está lleno o bien éste es solicitado.

+) REPORTE DE CONFIRMACION

Este tipo de reportes da la confirmación de la comunicación efectuada, que informa los resultados de la misma después de finalizada.

En general estos reportes de comunicación constan de un reporte de transmisión y uno de error; los cuales pueden ser detallados desde el panel de operación para determinar si están o no en salida.

El reporte de error se encuentra en estado de salida, si todo el juego de documentos no ha sido transmitido completamente al llegar al final del envío, excepto por las siguientes condiciones:

a) Cuando ha sido prohibida la salida del reporte de error. Esto es, cuando el reporte de transmisión está habilitado, el reporte de error estará considerado como dentro del mismo.

b) Cuando la terminal está defectuosa. El reporte de transmisión debe estar en modo de salida al final del envío, excepto para los siguientes casos:

- i) Cuando ha sido prohibida la salida del reporte de transmisión.
- ii) Cuando la terminal está averiada.

LISTA DE PASAJEROS

ADDR.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F	
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F	
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F	
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F	
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F	
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F	

DIRECCION	CONTENIDO	METODO DEL DISPLAY
00-1B	SWTICH DIP SUAVE	DISPLAY HEXADECIMAL (DIP SW1-25)
19-28	DI No. (16 DIGITOS)	DISPLAY ASCII (30H-39H)
29-3C	INFORMACION TSI (20 DIGITOS)	DISPLAY ASCII (20H-29H)
30-40	CLAVES PROPIAS (PASSWORD)	DISPLAY ASCII (20H-29H)
41-44	CLAVES REMOTAS	DISPLAY ASCII (30H-39H)
45-48	AREA DE TRABAJO PARA EL SOFTWARE	
49	NUMERO DEL SWITCH A CHECAR (1-25)	DISPLAY HEXADECIMAL
4A-7F	AREA DE TRABAJO PARA EL SOFTWARE	

FIGURA 3.1

DIRECTORIO TELEFONICO

FECHA

HORA

COMPANIA FAX INC.

UN PULSO DISCADO ABREVIADO NUMERO TELEFONICO NUMERO DE FAX

--	00
1	01
2	02
3	03
4	1
5	1
6	05
	1
	1
	24

FIGURA 3.2

+) LISTADO DE NUMEROS TELEFONICOS

La máquina, que posee una avanzada tecnología, ofrece una función de listado de números telefónicos registrados, al operar correctamente el teclado.

Como se mencionó, se pueden pulsar una o dos teclas que son seleccionadas por un conmutador interno, para obtener el número deseado.

Este listado contiene dos características a saber:

- El de contener un número de máximas posiciones para puestos de abreviación de número; que pueden ir de 25 a 100 según el modelo.

- Máximo número de dígitos puestos para el marcado de números telefónicos, que van desde 16 a 25 dígitos. Como comentario, algunos modelos recientes tienen una capacidad de alrededor de 40 dígitos.

+) Dentro de la red de salida podemos mencionar la función que tiene la "voz de grabación", la cual permite al usuario "contestar" una llamada cuando no se encuentre disponible. Lo cual quiere decir que las máquinas pueden ser utilizadas como aparatos de contestación automática.

La grabación está restringida a cuatro llamadas recibidas por la función de auto-recepción.

3.4 CAMBIO DE CALIDAD Y TAMAÑO DEL DOCUMENTO

Este equipo contiene dos procedimientos para el control de comunicación:

- RETROCESO DE MODEM (fallback)
- INCREMENTO DE MODEM (step-up)

El denominado fallback o retroceso de modem es utilizado para que el envío y recepción de la información sea clara y correcta, es decir, obtener los resultados deseados sin que sean afectados debido a que el modem que está siendo utilizado sea muy rápido y la línea telefónica no pueda conducirlo a esa velocidad, por lo que se tendrá que bajar a una velocidad inmediata inferior.

Este procedimiento se podrá efectuar por dos técnicas:

- 1.- Retroceso por comprobación de práctica (TCF)
- 2.- Retroceso por señal de imagen

1.- Retroceso por TFC:

Cuando el FTT (pérdida de instrucción o guía) responde, (el FTT responde dos veces en los casos que se tenga un modem de 4800 bps o 2400 bps), un TCF (revisión de instrucción) lo hará a la misma velocidad, por lo cual la máquina enviará el TCF que será bajado de velocidad un paso de la misma.

Si el proceso de transmisión especial del TCF es especificado por un switch de programación, el aparato envía un TCF a la velocidad que es disminuida un paso. Cuando no responde se continúa con el envío del TCF tres veces más.

La comunicación es considerada como inconclusa, si un FTT es recibido dos veces como respuesta a un modem del TCF de 2400 bps.

2.- Retroceso por señal de imagen:

Si la respuesta RTN (Re-guiamiento negativo) es recibida a una señal de imagen, la velocidad es disminuida en un paso.

Si la velocidad no puede ser reducida, la secuencia del TCF es ejecutada sin cambio del modem. En este procedimiento se detecta un error causado cuando el documento de información contiene más de 64 líneas.

El procedimiento de step-up, ejecuta lo inverso que el de retroceso, es decir aumentará la velocidad de transmisión de la máquina cuando la línea lo permita.

Si una respuesta MCF (confirmación de mensaje) regresa a la máquina, ésta retornará a la fase B y se incrementa la velocidad en un paso.

Con esto se entiende que el equipo volverá a transmitir a una velocidad más alta, incluso llegar a los 9600 bps, si es que los problemas en la línea han sido solucionados.

Un FIF (campo de información de facsímil) es agregado al MCF para valorar si los pasos son hechos o no de acuerdo con el contenido al FIF. Después de esto no se hace ningún paso cuando el retroceso ha sido ejecutado de nuevo.

La operación del step-up no es hecha si la de retroceso fué ejecuta por un RTN, cuando el de avance es prohibido por un swtich de programación.

CAPITULO
CUATRO

F U N C I O N A M I E N T O D E
T A R J E T A S D E L
M O D E L O A P L I C A D O

4.1 GENERALIZACION

En este capítulo se efectuará la descripción de las tarjetas que operan en el modelo aplicado de facsímil, perteneciente al Grupo 3.

A continuación se muestran las funciones de cada tarjeta:

NOMBRE DE LA TARJETA	FUNCIONES
TARJETA CNT (CONTROL PRINCIPAL)	EN LA PRE-CPU, CONTROLA: EL ESTADO DE LA MAQUINA LAS REDES DE COMUNICACION EL PANEL DE OPERACION LA SECCION MECANICA LA FUENTE DE PODER PRINCIPAL EL MONITOR/TIMBRE LA GRABACION/REPRODUCCION DEL AUDIO EN LA CPU PRINCIPAL, CONTROLA: EL PROCEDIMIENTO DE COMUNICACION LA ENTRADA/SALIDA DEL LPC EL MOTOR DE LA MAQUINA EL MODEM LA UNIDAD MECANICA EN EL BLOQUE DE CONTROL DE LECTURA/IMPRESION (LPC), CONTROLA: LA LECTURA (DE EXPLORACION) LA IMPRESION EL MOTOR DEL EXPLORADOR
TARJETA SCNT-EX (INTERFACE DE EXPLORACION)	CONTROL ANALOGICO
TARJETA NCU-US (CONTROL DE LINEA)	CONTROLA LA SELECCION DE LA RED DETECCION DEL ENGANCHE DE APAGADO DETECCION DEL TIMBRE GENERA LOS PULSOS DEL DISCADO
TARJETA DEL MODEM	EFECTUA LA MODULACION/DEMODULACION PARA MODELOS G-3 DE: 9600, 7200, 4800 Y 2400 bps MODEM DE 300 bps Y MODEM PARA G-2 GENERA LAS SEÑALES TONALES

**TARJETA OPE
(CONTROL DE PANTALLA)**

INDICA EL ESTADO PARA LAS DIFERENTES OPERACIONES DE LOS CONMUTADORES (SWITCHES)
MUESTRA EL ESTADO EN EL DISPLAY O POR MEDIO DE LEDS
OPERA EL DISPLAY DE CRISTAL LIQUIDO
PERMITE LA ENTRADA DE AUDIO PARA UN MICROFONO

**TARJETA SNS
(DETECTOR DE IMPRESION)**

SEÑALA EL SUMINISTRO Y AUSENCIA DEL PAPEL PARA IMPRESION (SNS1)
MARCA EL FIN DE LA TRANSMISION, LA DETECCION EN EL EXTREMO DEL PAPEL DE IMPRESION Y AJUSTA EL NIVEL (SNS2)

FUENTE DE PODER

SUMINISTRA DE VOLTAJE A CADA CIRCUITO, A LA SECCION MECANICA, A LA IMPRESORA Y A LA SECCION DEL EXPLORADOR O LECTURA.

4.1.1 OPERACION DE TRANSMISION/RECEPCION

4.1.1.1 OPERACION DE TRANSMISION

La tarjeta NCU-US conmuta una línea desde el teléfono de la máquina debido a la función que la inicializa, (y que se encuentra en el panel de operación).

En el modo G3, las señales de control son transferidas desde la CPU PRINCIPAL hacia la tarjeta CNT por medio de las tarjetas SCNT-EX, NCU-US y la del MODEM, con una velocidad de modem baja para los procedimientos de la estabilidad de control de transmisión.

En fase C, las señales de la imagen que han sido enviadas desde la unidad del CIS, son alimentadas por la LPC de la tarjeta CNT, vía la tarjeta SCNT-EX, y la sección de la LPC ejecuta el procesamiento de las señales. Dichas señales de imagen son "leídas" por la CPU PRINCIPAL de la CNT y son codificadas por el sistema que posea la máquina, (por lo general en Huffman o en MH).

Estas señales codificadas son enviadas a través de la línea por las tarjetas del MODEM, (a una velocidad alta), por la SCNT-EX y la NCU-US.

Después de la transmisión, los procedimientos del control de la misma, son ejecutados a una velocidad baja del modem por medio de la tarjeta NCU-US.

En el modo G2, los procedimientos del control de la transmisión son ejecutados por la tarjeta CNT, vía las tarjetas SCNT-EX y la del modem. Posteriormente dichos procedimientos tienden a ser estabilizados; las señales de imagen provenientes de la unidad CIS son procesadas en la misma forma que en el modo G3 y son enviadas a la línea mediante las tarjetas NCU-US.

En ambos modos, G3 y G2, se tiene un "pulso de paso", el cual es enviado desde la CPU PRINCIPAL por medio de la tarjeta CNT al motor del explorador (vertical).

4.1.1.2 OPERACION DE RECEPCION

Al efectuar la operación de inicio, provista en el panel de operación o dada por una señal externa debida al circuito de la detección del timbre de la tarjeta NCU-US, la máquina está enviando la condición de comunicación, y la línea es conmutada desde el juego telefónico (auricular) al aparato.

En el modo G3, los procedimientos del control de la transmisión son ejecutados por la tarjeta CNT vía la tarjeta del MODEM, a una velocidad baja igual a la que esta utilizando en la transmisión.

En fase C, las señales de entrada son decodificadas por la tarjeta CNT, por la CPU PRINCIPAL, y por la sección CDC, vía la sección del MODEM de alta velocidad en donde son impresas por la cabeza térmica desde el LPC.

En el modo G2, los procedimientos del control de la transmisión son ejecutados de la misma manera que en el modo G3. En fase C, las señales de entrada son aplicadas por medio de las tarjetas SCNT-EX, NCU-US, la del MODEM correspondiente a la sección del Grupo 2, la CNT de la CPU PRINCIPAL y la de LPC de la impresión.

En los modos G3 y G2, un pulso de paso es dado desde la CPU PRINCIPAL de la tarjeta CNT para el motor del explorador (vertical).

4.2 TARJETA DE CONTROL PRINCIPAL (CNT)

Esta tarjeta se compone internamente por varios bloques, a saber:

- EL BLOQUE DE CONTROL
- EL BLOQUE DE SEÑALES DE CONTROL LECTURA/IMPRESION
- EL DE AUDIO
- EL DEL MOTOR DEL DRIVE
- EL BLOQUE DE INTERFACE

Las funciones y operacion de estos bloques se describen a continuacion.

4.2.1 BLOQUE DE CONTROL

El bloque de control consiste de la CPU PRINCIPAL, (a la que denominaremos CPU-1), la PRE-CPU (CPU-2) y las memorias (ROM Y RAM).

1) CPU PRINCIPAL (CPU-1)

También conocida como la CPU maestra; ésta parte integra una memoria ROM, una RAM, una unidad de multifunciones para el control del tiempo real de señales digitales, interfaces de comunicación y una memoria general de instrucciones seriadas.

Un convertidor analógico/digital y algunos otros componentes de un chip, pueden ser accesados a la memoria RAM, para ejecutar una función o un programa que contenga más de 56KBytes del exterior.

Esta CPU ejecuta cada control por medio de una lectura de instrucciones y efectua los programas contenidos dentro de la ROM por medio de un microprocesador.

a) ROM (PARA PROGRAMAS DE CARGA)

Aproximadamente son de 144 K para máquinas del Grupo 3, (100K arriba de los 144K, es usada por una selección de bancos).

b) RAM (PARA AREA DE TRABAJO, PARA DATOS DEL BUFFER)

Para equipos G3, aproximadamente de 35.1 K, (23.4 K arriba de los 35.1 K, es usada por una selección de bancos).

La figura 4.1 muestra el diagrama de este sistema de bloques.

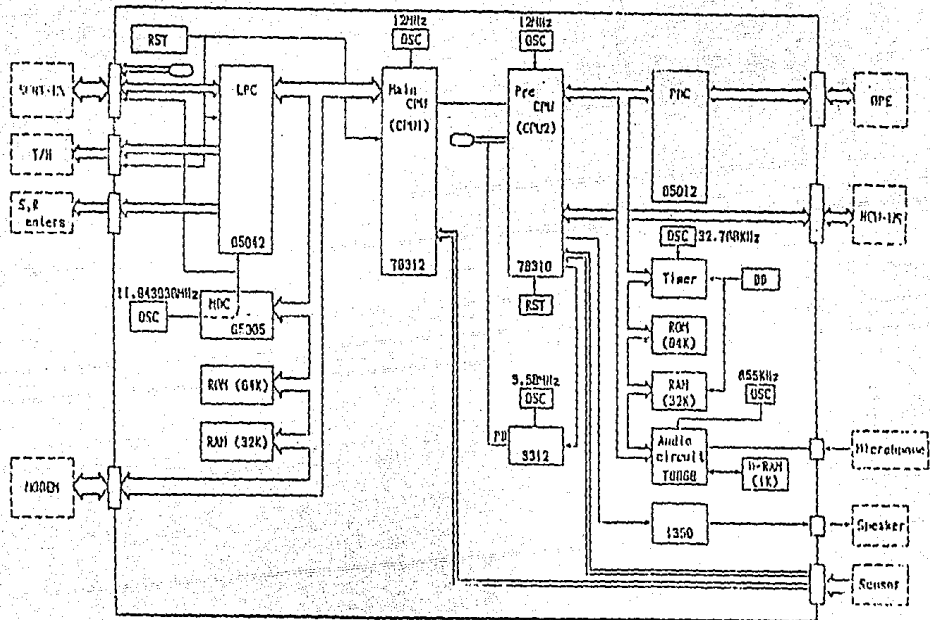


FIGURA 4.1

2) PRE-CPU (CPU-2)

La CPU-2 ejecuta cada control por lectura y realiza cada programa contenido dentro de la ROM por medio de un chip CMOS microcomputarizado equivalente al usado en la CPU principal.

a) ROM (PARA PROGRAMAS DE CARGA)

Para los del G3, de aproximadamente 80 K, (32 K arriba de los 80 K, es usada por una selección de bancos).

b) RAM (USADA PARA POSICION DE PARAMETROS Y OTRAS FUNCIONES)

Para los del G3, de aproximadamente 45.9 K, (30.6 K arriba de los 45.9 K, es usada por una selección de bancos).

La RAM es recargada por lo general mediante baterías contenidas en la parte correspondiente a la memoria.

La figura 4.2 muestra el diagrama de este sistema.

4.2.2 BLOQUE DE SEÑALES DE CONTROL DE LECTURA/IMPRESION

Este bloque consiste del uso de un LSI de 100 "patas" que genera las señales de control, así como los datos de lectura, la señal de control a la impresora, (ya sea de cabeza térmica o de estilete), "escribe" los datos por medio del sistema de impresión utilizado en el equipo, de igual forma el CI efectúa la lectura y escritura de datos contenidos en una memoria externa.

También decodifica las direcciones de la línea principal (o memoria externa) y genera los pulsos de excitación para el motor de la máquina.

Este bloque es controlado por la CPU-1.

4.2.3 BLOQUE DE AUDIO

Este bloque de audio emplea generalmente un circuito integrado del tipo CMOS LSI, (de número de serie correspondiente a las necesidades de la máquina), para la reproducción de las grabaciones de audio. Este dispositivo puede acoplar un micrófono, un audífono, un amplificador, otros circuitos exteriores o periféricos y una memoria RAM de 256K x 4 para formar un sistema de la grabación/reproducción de audio.

Este bloque está controlado por la PRE-CPU.

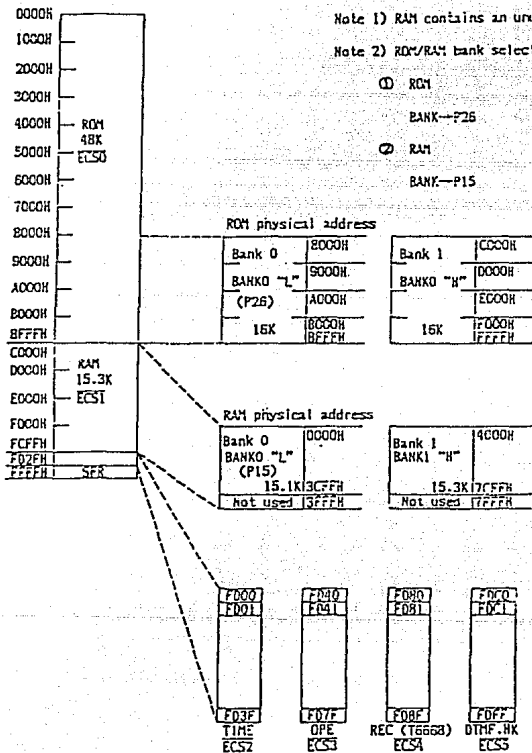


FIGURA 4.2

4.3 TARJETA DE INTERFACE DE EXPLORACION (SCNT-EX)

Esta tarjeta consiste de un bloque de interface para el explorador y un bloque también de interface para la línea del sistema analógico.

La figura 4.3 muestra el diagrama de este bloque del sistema.

4.3.1 BLOQUE DE INTERFACE DEL EXPLORADOR

Este bloque sirve como una parte de la interface para trasladar el código binario de las señales de imagen de la unidad CIS a la tarjeta CNT. Contiene las funciones de colocar en modo de operación a la CIS, y transferir el código binario de la señal de la imagen desde la CIS hacia la sección de procesamiento de la misma en la tarjeta CNT.

En suma, este bloque genera una señal sincronizada en la línea de 20 msg/línea por medio del reloj de un circuito integrado y un periférico.

4.3.2 BLOQUE DE INTERFACE DE LA LINEA DEL SISTEMA ANALOGICO

Este bloque, por lo general consiste de tres circuitos integrados híbridos y partes periféricas de carácter discreto, para efectuar el camino de la señal correspondiente al sistema de transmisión/recepción.

1) SISTEMA DE TRANSMISION

La señal modulada procedente de la tarjeta del MODEM es mandada hacia la tarjeta NCU-US y a la parte tonal, y las señales de mensaje también son enviadas a esta tarjeta.

Unas resistencias variables y un switch DIP, (DSW), normalmente son montados como se observa en la figura 5.3, para permitir que el nivel de transmisión pueda ser ajustado.

La primera de ellas (RV1), es usada para el control de finos del nivel del trabajo de transmisión, mientras que la segunda (RV2) controla el nivel tonal de la transmisión.

Cada resistencia reduce el nivel de transmisión cuando son colocadas en modo de reloj.

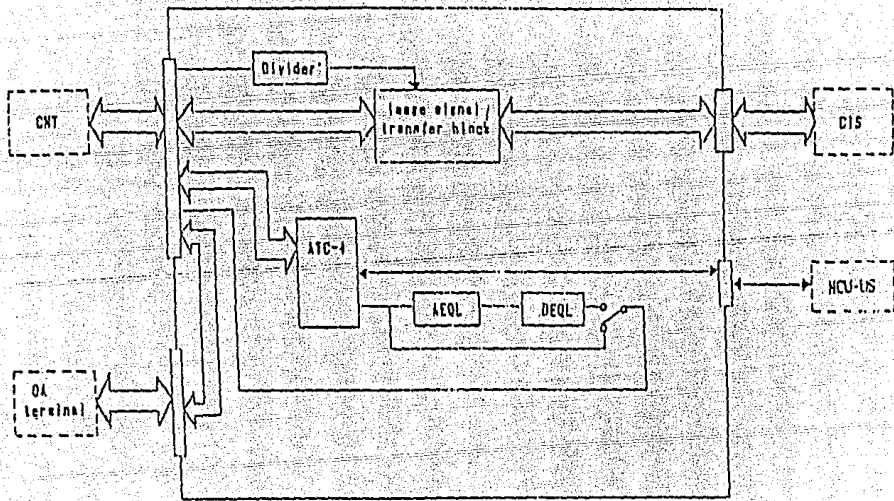


FIGURA 4.3

El switch DIP permite que la señal proveniente de la tarjeta del MODEM pueda ser ajustada en pasos de un decibel, dentro de un rango de 0 a 15 dB.

A continuación se da un ejemplo de la cantidad del nivel de atenuación de los ajustes:

ATENUACION (dB)	NIVEL DE LA LINEA DE TRANSMISION dB	DSW							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		0dB	1	2	3	0	4	8	12dB
0	-1	1	0	0	0	1	0	0	0
1	-2	0	1	0	0	1	0	0	0
2	-3	0	0	1	0	1	0	0	0
3	-4	0	0	0	1	1	0	0	0
4	-5	1	0	0	0	0	1	0	0
5	-6	0	1	0	0	0	1	0	0
6	-7	0	0	1	0	0	1	0	0
7	-8	0	0	0	1	0	1	0	0
8	-9	1	0	0	0	0	0	1	0
9	-10	0	1	0	0	0	0	1	0
10	-11	0	0	1	0	0	0	1	0
11	-12	0	0	1	0	0	0	1	0
12	-13	1	0	0	0	0	0	0	1
13	-14	0	1	0	0	0	0	0	1
14	-15	0	0	1	0	0	0	0	1
15	-16	0	0	0	1	0	0	0	1

DONDE: 1 = ENCENDIDO (ON)
0 = APAGADO (OFF)

2) SISTEMA DE RECEPCION

La señal que es recibida desde la línea es mandada a la tarjeta CNT y a la del MODEM. Las señales de modulación G3, son enviadas a la tarjeta del MODEM por medio de dos de los tres circuitos integrados híbridos; y al señal tonal es conducida a la tarjeta CNT después de efectuada la conversión binaria.

En conclusión, las señales del mensaje recibidas son también enviadas a la tarjeta CNT.

4.4 TARJETA DE CONTROL DE LINEA (NCU-US)

Esta tarjeta sirve como un controlador de la línea, la cual proporciona una línea de conexión, una función de detección del timbre (o llamada), una función que detecta el enganche, una del envío del discado de pulsos y otras funciones.

La siguiente figura (4.4), muestra el diagrama de bloque. En él, se observa que el relay CML es utilizado como un conmutador telefónico para el fax, el cual entra en funcionamiento cuando, obviamente, se inicializa al aparato o cuando el timbre o señal de llamada de un facsimil remoto es detectada cerrando el circuito del transformador para DC.

El detector de llamada está provista de una función de auto-recepción. La detección del enganche obtiene la corriente por medio de un foto-acoplador o relay. En lo que respecta al envío de los pulsos del discado, éstos son mandados por medio de del control de la tarjeta CNT.

4.4.1 TARJETA DETECTORA DE IMPRESION (SNS)

Esta tarjeta está dividida en dos más:

- a) LA SNS-1 Y
- b) LA SNS-2

Sirven para detectar las impresiones en el papel.

- a) La SNS-1 es la tarjeta que detecta las impresiones en el papel: teniendo un nivel ajustable por medio de un control dispuesto en la SNS-2.
- b) La SNS-2 detecta la última marca negra y el extremo final del papel de impresión.

4.4.2 TARJETA DE CONTROL DE PANTALLA (OPE)

Esta tarjeta consiste del control de la pantalla de cristal líquido (display LCD), y un control de interface conjuntamente con la tarjeta CNT.

- a) El controlador del display LCD está provisto con una memoria RAM interconstruida y un generador de caracteres, teniendo la facultad de agregar un display opcional por medio de la CPU-2 en la tarjeta CNT.

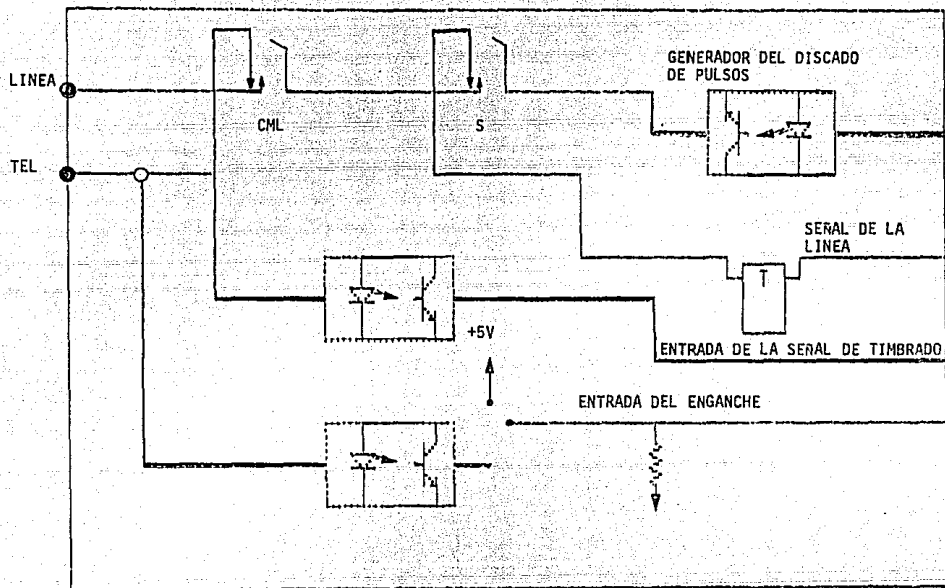


FIGURA 4.4 DIAGRAMA DE BLOQUE DEL NCU-US

b) El controlador de interface emplea un programa general de proyecto para la entrada/salida de la maquina, el cual se encuentra en un circuito integrado; como por ejemplo el uPD71055. Este está controlado por la CPU-2 de la tarjeta CNT que ejecuta la información del display y la de LEDS del explorador.

NOTA: NO TODOS LOS EQUIPOS CONTIENEN ESTA TARJETA,
UNICAMENTE LOS QUE POSEEN UN PANEL MAS COMPLETO.

4.5 TARJETA DEL MODEM GRUPO TRES (G3)

Como se vió anteriormente, este grupo maneja las velocidades desde 2400 a 9600 bps, con una función de 300 bps para transferencia interna de datos, y de igual manera, ejecuta la transferencia de datos en forma analógica para máquinas del Grupo 2.

Esta tarjeta debe seguir las características de los tres tipos de recomendaciones de la CCITT para el modem de transmisión, (ver tabla 2-D). Sus especificaciones serán las siguientes:

FUNCION	ESTANDAR			
	V29	V27	V21	G-II
METODO DE COMUNICACION	SISTEMA DE COMUNICACION MEDIO-DUPLEX			
VELOCIDAD DE TRANSMISION	9600bps 7200bps	4800bps 2400bps	300bps	ANALOG. 10.4KHz
SISTEMA DE MODULACION POR:	AMPLITUD DE FASE	FASE	FRECUENCIA	AMPLITUD DE FASE
FRECUENCIA DE CARRERA	1700 Hz	1800Hz	1750 Hz	2100 Hz
NIVEL DE TRANSMISION	+5.5 dBm (EN INTERFACE CON CNT)			
NIVEL DE RECEPCION	0 -- 43dBm (EN INTERFACE CON CNT)			
DIGITAL	NIVEL DE SEÑAL TTL			

TABLA 4-B

Normalmente, el modem de las máquinas de facsímil del Grupo 3, consiste de dos procesamientos de señales digitales y uno analógico. Del primero se tiene el del chip de la velocidad de patrón (o modelo), y el chip de la velocidad del baud. del segundo se tiene un chip analógico, que por lo general consta de tres circuitos integrados.

A) BLOQUE DE CONTROL: la tarjeta del MODEM G3 está conectada a la tarjeta CNT por medio de un bus de datos y un bus de direcciones, siendo controlada por una tarjeta periférica de la CPU-PRINCIPAL de la CNT.

B) BLOQUE DE TRANSMISION: los datos de transmisión son introducidos al chip de la velocidad modelo a través del bus de datos por el modo de datos paralelos.

Las señales de transmisión son moduladas por medio del chip analógico y enviadas a la tarjeta NCU-US vía las tarjetas CNT y SCNT-EX, después de pasar por un amplificador.

C) BLOQUE DE RECEPCION: Las señales de recepción son introducidas por medio de las tarjetas SCNT-EX y NCU-US, por su parte la tarjeta CNT es alimentada por el chip analógico a través del amplificador.

Los datos recibidos son demodulados por el circuito integrado analógico y son transferidos a la tarjeta CNT de la CPU-1 por medio del bus de datos en modo de datos paralelos.

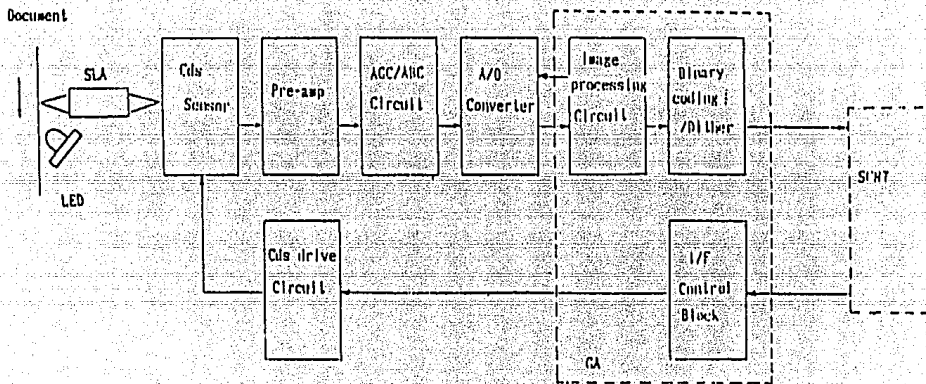


DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA UNIDAD

FIGURA 4.5

4.6 UNIDAD DE SENSOR DE IMAGEN (CIS)

El bloque CIS, es una unidad de sensor de imagen que consiste de un sensor de contacto de imagen, un led como fuente de iluminación, un sistema principal de fibras de convergencia de luz, el circuito del sensor del drive, un ordenador del procesamiento de las señales de imagen (compuertas) y componentes fijos.

El sistema óptico y el del circuito eléctrico tienden a ser ajustados por la unidad. Por esto, cuando la señal especificada se aplica al conector provisto en el circuito del drive, el convertidor fotoeléctrico de señales binarias para el documento dispuesto en la sección correspondiente de presión o la señal de escala gris, puede ser obtenido.

Uno de entre seis niveles binarios, puede ser especificado desde el exterior. Así como la velocidad de lectura para un documento del tipo A4 puede ser leído en su modo normal, con esta unidad se puede hacer que la velocidad sea de 5 ms/línea para una densidad de lectura de 8 puntos/mm.

C A P I T U L O
C I N C O

A P L I C A C I O N E S
y
M A N T E N I M I E N T O

5.1 APLICACIONES EN NUESTRO PAYS

La maquina de facsimil, tiene poco tiempo de haber entrado en el mercado mexicano, pero gracias a sus características, está siendo utilizado en varias áreas comerciales e industriales con bastante éxito. Por tanto, en un país como el nuestro, en pleno desarrollo, las comunicaciones son vitales para el progreso del mismo, y el equipo de fax logra este objetivo con costos bajos, utilizando poco tiempo entre transmisión y recepción. Con esto, en la actualidad el facsimil es ya un aparato de gran valía en las empresas y, en un futuro, este medio de comunicación será tan común en todos los lugares como lo es hoy el teléfono.

5.1.1 APLICACION EN LA ACTUALIDAD

Haciendo un breve análisis de las aplicaciones del facsimil en las funciones básicas de las empresas, vemos que por lo general, éstas emplean nueve funciones en su operación cotidiana.

Las funciones que una empresa en particular tendrá, dependen de la naturaleza de su operación. Es importante aclarar que las nueve funciones están interrelacionadas y son dependientes unas de otras, por lo que es importante analizar a la empresa en forma global para poder visualizar todas las aplicaciones de los equipos de facsimil.

Las nueve funciones básicas, con algunos ejemplos de información transmitida y/o recibida, son las siguientes:

FUNCION	INFORMACION
1.- MERCADOTECHIA	<ul style="list-style-type: none"> - Ordenes a manufactura. - Analisis de mercado. - Listas de precios. - Autorizaciones de cambios de ingenieria. - Solicitudes de cotizacion. - Especificaciones de equipo. - Ordenes urgentes y contratos de renta.
2.- PRODUCCION	<ul style="list-style-type: none"> - Ordenes de compra de equipo, con sus especificaciones. - Ordenes de producción. - Ordenes de cambio. - Programas y estadísticas de producción. - Control de inventarios. - Reportes de control de calidad.

3.- CONTABILIDAD
Y
FINANZAS

- Transmisión de estadísticas vitales a ejecutivos claves.
- Recepción de hojas de nómina desde localidades remotas.
- Transmisión de autorizaciones de dichas nóminas.
- Reportes de auditoría.
- Transferencias de fondos.
- Cartas de crédito.
- Correcciones a nóminas.
- Solicitudes de autorización de desembolsos en efectivo.
- Información de impuestos.
- Reportes mensuales y/o anuales.
- Autorizaciones de pago.
- Información de relaciones sindicales.

4.- COMPRAS

- Orden de cambios de ingeniería.
- Información clasificada.
- Ordenes a maquiladoras, diagramas y especificaciones.
- Avisos de rechazos de material a proveedores.

5.- DISTRIBUCION

- Avisos de envíos.
- Reportes de estatus de inventario.
- Guías de inventario.
- Listas de envío.

6.- INVESTIGACION
Y
DESARROLLO

- Ordenes de trabajo.
- Reportes de análisis a manufactura.
- Reportes de resultados.
- Ordenes de cambio de equipo.

7.- ADMINISTRACION

- Solicitudes de información.
- Complementar o sustituir telex.
- Cartas de entrega especial.
- Información confidencial entre ejecutivos.
- Boletines de prensa.

8.- INGENIERIA

- Dibujos de ingeniería.
- Reportes de control de calidad.
- Ordenes técnicas y diagramas.
- Fórmulas matemáticas.
- Diagramas de circuitos, fotos y gráficas.
- Información clasificada.

- Reportes de laboratorio para análisis.
- Proyectos de investigación y desarrollo.

9.- LOGISTICA

- Programas de envío.
- Reportes de inventario.
- Proceso de ordenes.

Obviamente, existen otras funciones dentro de las empresas que se pueden considerar como secundarias, que pueden necesitar el uso, tal vez exclusivo, de una máquina de facsímil, como podrían ser los departamentos de personal, legal, bienes raíces, procesamiento de datos, comunicaciones, etc.

5.1.2 FAX COMPUTARIZADO

Dentro de la época que estamos viviendo, una de las herramientas más útiles para el hombre ha sido la computadora. Debido a esto, la interconexión fax-computadora se espera que sea factible en México dentro de unos 4 años, aproximadamente.

En la figura 5.1 se muestra a manera de diagrama de bloques, una forma genérica de las funciones contenidas en las máquinas de facsímil más sofisticadas, pertenecientes al Grupo 3.

En los aparatos de este grupo, de bajo costo, el modem tiene una velocidad fija de 2400 bps y en los de mayor precio tendrán un modem de 9600 bps, utilizándose el que se vea menos afectado durante la comunicación. Con estas características, la capacidad de cada computadora será la que determine el modem a usar, (conjuntamente con la disponibilidad de la línea).

Tan pronto como la máquina es conectada a una computadora, los datos de ésta serán considerados como documentos o información convencional. Cuando existe la recepción, el equipo de fax puede imprimir el documento o bien, lo almacena en el archivo del disco duro de la computadora.

Aunque la mayoría de las máquinas de facsímil tienen su impresora, ya sea térmica o electrostática, algunos de los últimos modelos fabricados en los años recientes (1988-89), permiten la compatibilidad con impresoras laser, por medio de la computadora, para que el documento pueda ser utilizado directamente por una cámara de lectura a manera de página.

+) ADAPTADOR PARA FAX COMPUTARIZADO

Básicamente, ninguna otra cosa en el área de la comunicación puede estar tan relacionada con la computadora como lo está el fax, el cual puede dirigir o guiar a la misma en

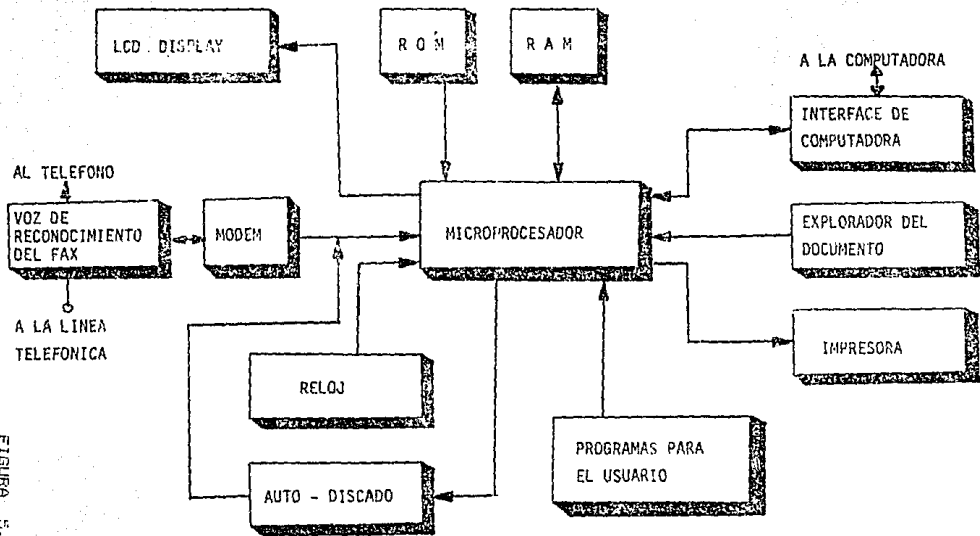


FIGURA 5.1

determinadas instrucciones. Los primeros adaptadores que se fabricaron fueron compatibles para las máquinas de la IBM y/o modelos similares. El primero de ellos fué diseñado por Hank Magnuski, presidente de "GAMMA LINK".

Usualmente, el software para adaptadores de computadora con altas características, reside en la memoria y trabaja como una instrucción complementaria. En el campo del fax, el aparato es habilitado automáticamente durante el período que la computadora esta ejecutando otras tareas. El adaptador es esencialmente provisto de todas las funciones convencionales de un fax, excepto que las señales recibidas y/o transmitidas provendrán del archivo del disco, así como la exploración, las gráficas y el almacenamiento del texto.

Los adaptadores, también conocidos como tarjetas, pueden transmitir cualquier "formato de facsimil" desde el disco duro hacia una máquina que posea las señales convencionales. A la introducción del fax, las tarjetas aparecieron como un periférico para los aparatos, excepto para aquellos que pueden almacenar los datos en disco y ser usados o impresos en el futuro.

La tarjeta de facsimil es un producto con la habilidad para convertir una computadora personal en una máquina de fax, debido al modo del facsimil en lo que se refiere a su composición de circuitos integrados existentes en una computadora.

Debido al bajo costo de las tarjetas o adaptadores, estos intentan igualar e incluso, superar las características de algunas máquinas de facsimil no tan sofisticadas y de precio módico.

En suma, con la tarjeta, el software convierte los archivos de la computadora a archivos estándar de facsimil que están incluidos en la misma. Es decir, poseen casi las mismas características que los faxes convencionales, sólo que únicamente trabajan correctamente y sin distorsiones a 9600bps.

S.1.3 AL FUTURO (10 A 20 AÑOS)

En nuestro país se abre un nuevo mercado cada año para los productos de facsimil, pero es indudable que en lo referente a nuestras redes de telefonía estamos atrasados casi 25 años, con respecto a otros lugares del planeta.

Debido a esto, las expectativas de que en la nación sea implementado el sistema de redes digitales, se van hasta el año del 2010, cuando según los pronósticos de Teléfonos de México se tenga del 50% al 75% de la instalación total.

Con lo anterior se deduce que no es factible utilizar equipos de facsimil del Grupo IV, que son enteramente digitales con velocidades muy superiores a los que se están usando en nuestros días.

Como ya se vio en el primer capítulo, las máquinas de fax del G4, proporcionan un gran ahorro en el tiempo de comunicación con las consecuencias que ocasiona el mismo, siendo de gran valía para las industrias y comercios que entre sus actividades esta la de exportar o importar artículos necesarios para su desarrollo y del progreso del país.

Por lo tanto, es necesario que se efectue una reestructuración inmediata de las líneas comerciales para tener una comunicación más rápida y eficiente en todos los aspectos. Es cierto que cambiar toda la estructura tecnológica analógica requiere de bastante tiempo y de un alto costo, pero a la postre esto traería como consecuencia un mejor funcionamiento no sólo en la utilización de equipos del Grupo 4, sino en la comunicación en general.

En cuanto a la perspectiva comercial de los aparatos de fax, éstos tendrán una gran aceptación conforme se les introduzca en el mercado nacional, pues se espera que no se le considere como un producto de oficina, sino que llegue a ser también un artículo doméstico como el actual aparato telefónico, pues puede ser de utilidad tanto a la ama de casa, como al estudiante o al público en general, para solicitar su cuenta bancaria, pedidos de artículos para el hogar, comprobantes de pagos estatales, etc.; como se está haciendo en algunas ciudades de los Estados Unidos y en todo Japón.

Esto será posible gracias a la gran cantidad de modelos de equipos de facsimil, que ofrecen variedad de características a precios relativamente módicos comparado con una videocasetera; haciéndolo un instrumento de apoyo para la sociedad, reeditando a corto plazo su inversión.

5.2 MANTENIMIENTO

Como todo aparato electrónico, las máquinas de facsímil requieren de un buen uso, así como de un mantenimiento periódico para evitar que el aparato se deteriore irreversiblemente, convirtiéndose en una inversión inútil para el usuario.

Por esto, es necesario efectuar chequeos y limpieza en los distintos componentes y en las diferentes partes de un equipo de facsímil, durante periodos regulares.

5.2.1 AJUSTE DE TARJETAS

Se ha podido ver, que las tarjetas del facsímil son las partes electrónicas más importantes debido a que en ellas es donde se efectúan las instrucciones de transmisión/recepción. Es por eso que siempre se deben de atender cuando hayan sufrido un desajuste en cualquiera de sus partes.

Tomando como referencia al modelo aplicado, se explicará el ajuste de dichas tarjetas que utiliza.

TARJETA	AJUSTE
<p> TODAS LAS TARJETAS TENDRAN QUE SER REMOVIDAS DE SU POSICION ORIGINAL, DESCONECTANDO SUS CONECTORES, TARJETAS ADJUNTAS Y TORNILLOS CORESPONDIENTES, <u>EVITANDO DESENSAMBLAR MAS DE LO QUE SE REQUIERE.</u> </p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desconectar el cable de alimentación. - Remover la tarjeta y conectarla a una fuente de poder de +4.5 v, 1 Amp, para una prueba. - Ajustar la resistencia variable hasta que el voltaje de prueba en la tarjeta sea "1" (equivalente a +5v) ó "0" (0v) con una fuente regulada.
<p> C N T (Control Principal) </p>	<ul style="list-style-type: none"> - Esta tarjeta esta provista con un switch que determina el nivel de transmisión durante la comunicación.
<p> S C N T - E X (Interface de Exploración) </p>	<ul style="list-style-type: none"> - El sensor de detección de la impresión del papel, es ajustado de acuerdo al siguiente procedimiento: <ol style="list-style-type: none"> a) Cerrar la cubierta sobre el sensor a una distancia de ± 1 mm. b) Poner en encendido el switch de AC y ajustar el potenciómetro hasta que se tengan más de 3.9v en la tarjeta CNT. c) Después ajustar, colocando la por--
<p>S N S - 1</p>	

(DETECTOR DE IMPRESION)	<p>ción blanca del papel sobre el sensor aproximadamente ± 2.5 mm. y hacer que el voltaje en la tarjeta CNT descienda a 0.9v o menos.</p> <p>- El sensor de detección de fin de marca y de impresión negra, es ajustado de la siguiente manera:</p> <p>a) Cerrar la cubierta sobre el sensor a una distancia de ± 1 mm.</p> <p>b) Poner en encendido el switch de AC y ajustar el potenciómetro hasta que se tengan más de 3.9v en la tarjeta CNT.</p> <p>c) Después ajustar, colocando la porción blanca del papel sobre el sensor aproximadamente ± 2.5 mm. y hacer que el voltaje en la tarjeta CNT sea de 0.9v o menos.</p>
S N S - 2	

5.2.2 PERIODICIDAD, CHEQUEO Y LIMPIEZA

La frecuencia con que deben ser atendidos en su mantenimiento los equipos de fax, es de aproximadamente 4 a 6 meses, revisando que todas las funciones contenidas estén en correcto estado.

El chequeo del aparato se puede efectuar de la siguiente manera:

COMPROBACION A:	CONTENIDO A REVISAR
OPERACION	<ul style="list-style-type: none"> - Checar si la pantalla LCD y Leds están funcionando. - Checar si la bocina funciona. - Checar si la operacion inicia rápidamente. - Checar si el documento es alimentado correctamente. - Checar si la operacion es completada con seguridad.
CALIDAD DE COPIADO	<ul style="list-style-type: none"> - Si los caracteres de la copia son legibles. - Si la copia recibida no contiene distorsiones o anomalías como expansión/contracción.
CONTROL DE COMUNICACION	<ul style="list-style-type: none"> - Si la maquina ejecuta la Tx/Rx con seguridad, trabajando en el modem indicado por el usuario. (Checar la calidad de copiado)

En lo que se refiere a la limpieza, se puede utilizar como guía la siguiente tabla:

ARTICULO	DESCRIPCION
1.- RODILLO PRINCIPAL	Después de humedecerlo con un poco de agua, secar muy bien todas las partes, especialmente las de goma o hule, con un paño.
2.- RODILLOS DE: ALIMENTACION EJECUCION CIS	Efectuar la descripción anterior.
3.- UNIDAD DE IMPRESION SUS PERIFERICOS	Con un trapo suave humedecido con alcohol, limpiar de impurezas y polvo, secando con cuidado para evitar daños a la máquina.
4.- UNIDAD DE LECTURA	Limpiar sin hacer demasiada fuerza con un trapo suave empapado de alcohol, secando inmediatamente.
5.- CUBIERTA (CHASIS)	Lavar con agua y jabón, removiendo el polvo, de tal manera que no se acumule en otras partes o penetre al interior de la máquina.

Después de efectuado el procedimiento de limpieza, revisar todas y cada una de las funciones del aparato, sobre todo del panel de operación.

5.3 PROCEDIMIENTO PARA LA LOCALIZACION DE FALLAS MAS COMUNES

Es necesario que, para el funcionamiento normal de la máquina, (y para todo aparato electrónico), se maneje correctamente, sus diferentes operaciones.

Las fallas mas comunes se efectúan durante la transmisión/recepción, debido a multiples causas, las cuales pueden ser identificadas de la siguiente manera:

- 1.- Si el problema es causado por un descuido en la operación de la máquina. (panel de operación).

2.- Si la falla es originada por la unidad remota

3.- Si la falla es debida por un problema interno de la máquina.

Por lo anterior se ve que no se requiere mucha "ciencia" para concluir los posibles orígenes de las fallas en la transmisión facsimilada.

A continuación se muestran algunas de las fallas con las que se puede encontrar el usuario, de las cuales podría solucionar rápidamente; en otros casos será mejor consultar con una persona especializada.

SINTOMA	REVISAR
1.- La pantalla LCD no funciona.	Si el voltaje es el adecuado, en la tarjeta principal.
2.- Alguna función de aviso/protección es mostrada, después de ser cancelada.	Si no hay daño en la tarjeta principal, o en su alimentación.
3.- Aparece la leyenda de "NO DOCUMENTO"	Si la tarjeta principal y el nivel de tierra no se modificaron, de lo contrario reemplazar la tarjeta.
4.- El documento está arrugado o roto.	Si no existe algún defecto en el plato de contención o material extraño en la superficie del cristal o del rodillo.
5.- El papel de impresión es alimentado oblicuamente.	Si el rollo está debidamente colocado, o si existe algún objeto que impida el viaje del papel, o verificar que el ancho del papel sea el adecuado.
6.- La impresión está inclinada.	Si la tarjeta principal funciona correctamente; si la cabeza de impresión no está desalineada.
7.- No existe la impresión.	Si el voltaje para la función es el adecuado, sino, verificar la tarjeta principal.
8.- En la recepción de un documento, está extendido o contraído.	Si el problema no se encuentra en el rodillo alimentador o un desajuste en la impresora.

9.- En la recepción de un documento, está muy tenue.	Sí el papel utilizado es el adecuado, o si la cabeza está haciendo contacto normal.
10.-Los caracteres en la recepción son ilegibles.	Sí la cabeza no esta sucia o si el voltaje es el adecuado en la sección de impresión.
11.-La señal de inicio no se obtiene.	Sí la tarjeta de conmutación esta operando, o si las conexiones están correctas.
12.-No se tiene la auto recepción.	Sí las tarjetas de control principal o del control de la línea están correctas, o si el cable de conexión no está averiado.

Por supuesto que existe una variedad más extensa de problemas en las máquinas de facsímil que las aquí mostradas, para lo cual se necesitaría conocer con detalle la falla que en ese momento se tenga.

Actualmente, hay equipos mas sofisticados que, mediante un código de diagnóstico propio, indican el problema presente en su comunicación y su posible causa.

En todos los casos, se requiere asesoría técnica de un especialista para poder dar un buen servicio al equipo, alargando la vida útil del mismo.

C O N C L U S I O N E S

Y

B I B L I O G R A F I A

CONCLUSIONES

Como se ha podido observar en este trabajo, el sistema de transmisión facsimilado, abarca una gran cantidad de conocimientos en diferentes áreas de la electrónica y de la mecánica, por lo que se podría hacer un trabajo de tesis con cada uno de esos temas, pues por ejemplo, los códigos particulares de transmisión utilizados en algunos equipos, el análisis de la fuente, de las tarjetas de control, etc.

El fin que se persiguió al elaborar este tema, fué el de dar a conocer en una forma sencilla pero a la vez, técnica, las características primordiales y los funcionamientos de una máquina de facsimilado, así como su utilidad en el servicio para las diferentes compañías e industrias existentes en la República Mexicana.

La tecnología del equipo de facsimil, permite tener una opción mas en los sistemas de comunicación existentes, con ventajas que otros aparatos no pueden ofrecer, teniendo la facultad de ser sencillo en su manejo y de contar con la disponibilidad requerida con una línea telefónica común.

De igual manera, es apremiante que una idea tan "antigua", en sistemas de comunicación, sea en la actualidad desconocida por gente allegada a la electrónica siendo que en todo estudio de la misma, se encuentra el análisis de señales digitales, de modulación, y demás aspectos que forman parte de este tipo de transmisión.

Por que, apesar de ser tan vasta esta rama de la ingeniería, es necesario tratar de estar actualizado en todos los progresos, descubrimientos y nuevas técnicas que se van dando, siendo el ideal de todo ingeniero conocer, sino a la perfección, si por lo menos los principios básicos que enlazan un proyecto de tipo ingenieril, y mas cuando es de utilidad a la sociedad actual y futura.

En lo que respecta a la máquina de facsimil, sea cual sea la necesidad por un aparato de estos, éste reeditará en servicio al usuario en cualquiera de las aplicaciones mostradas y aun en otras en que sea aplicada, pues a corto plazo proporcionará costos bajos en las utilidades de una empresa, que como se sabe es uno de los fines inmediatos de éstas. La correcta elección de la máquina se hará tomando en cuenta las características de comunicación deseadas, así como la práctica a la que será puesta, en donde, obviamente, a mayor sofisticación mayor será el costo de adquisición de un equipo de fax.

Puesto que ya se especificó, el sistema facsimil resuelve problemas que otros sistemas de comunicación no pueden, es bueno hacer una descripción final de las cualidades básicas que ofrece, las cuales serian las siguientes:

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| 1.- Transmisión inmediata. | (RAPIDEZ) |
| 2.- Transmisión fiel. | (FIDELIDAD) |
| 3.- Cualquier formato de transmisión. | (TRANSMISION DE IMAGEN) |
| 4.- Construcción sencilla de redes. | (FACIL COMUNICACION) |
| 5.- Cualquiera puede utilizarlo. | (FACIL OPERACION) |
| 6.- Transmisión a bajo costo. | (ECONOMICO) |
| 7.- Archivo de transmisión. | (ESTADISTICA) |

Como fué posible percibir, los tres grandes grupos básicos para la transmisión utilizando este sistema, fueron:

- La exploración
- La conversión de señal (MODEM)
- La impresión

Es de fácil entendimiento, que en prácticamente todas las áreas de operación y también en cualquier segmento del mercado, se han encontrado oportunidades para mejorar la transmisión de información, por lo que un trabajo como el aquí presentado podría ser el que hiciera referencia a una investigación mercantil del aparato en nuestra sociedad, traería como consecuencia una relación con este proyecto, incluso, si el investigador no tuviera estudios de ingeniería.

En lo personal, considero este trabajo muy provechoso, ya que reunió los requisitos indispensables de conocimiento sobre el equipo de facsimilado, los cuales pueden influir decisivamente en mi carrera; aparte de darme a conocer un tema que, por su novedad en nuestro país, no tenía idea concreta de sus principios más elementales. Pero como todo en la electrónica, lo que está en servicio por el bien y el progreso del hombre actual, es de valía estar al tanto para poder ser de mayor utilidad a la sociedad mexicana, y por que no, a la de cualquier nación que lo necesite.

Como en toda investigación, surgen problemas a la hora de desarrollar el tema. Mi caso no fué la excepción.

La mayor dificultad que encontré en la elaboración de esta tesis, fue el no poder contar con toda la información existente sobre el tema. Primero, porque no hay datos o escritos relacionados con los facsímiles en México; segundo, la poca información que se encuentra en el país, está verdaderamente restringida para gente no relacionada con el tema. Es decir, las compañías que conocen de fax, sólo permiten que algunos de sus ingenieros tengan acceso a la información correspondiente.

Esto es debido a que, como es nuevo el mercado mexicano, y cada equipo trae una característica especial, la competencia está creciendo día con día trayendo como consecuencia un control absoluto de los equipos, cálculos e información en general.

Apesar de esto logré cumplir con mi objetivo de dar un panorama informativo general sobre estas tan útiles máquinas de comunicación.

Para finalizar, quiero agregar que de igual manera se trató de dar una visión global a este sistema de comunicación no solo en el aspecto técnico, sino en el comercial, ya que el ingeniero debe conocer las necesidades del usuario y la técnica al servicio del mismo.

B I B L I O G R A F I A

- * SPEC CHECK-Facsimile guide
Dataquest & The Bradstreet Corporation
Editado por: Dataquest Incorporated y Will Felling
E.U.A., 1987
- * FACSIMILE GUIDE
Konica Business Machines
Editado por: Datapro Research Corp.
E.U.A., 1987
- * FACSIMILE (CCITT)
CCITT & IEEE
Editado por: National Bureau of Standards Radio
E.U.A., 1975
- * THE INTERPRETATION OF AMPLITUDE AND PHASE DISTORTION
Wheeler, H.A.
Editado por: Proc. Ire
E.U.A., 1975
- * TELECOPY, MANUAL
Telecopy, Corp.
Editado por: Telecopy Paper
E.U.A., 1986
- * RADIO-ELECTRONICS, MAGAZINE (FACSIMILE: 1940-1988)
Helber, Carl A.
Editado por: Gernsback Publications, Inc.
E.U.A., 1988
- * PB-200, MANUAL
NEC Corp.
E.U.A., 1987
- * PC MAGAZINE (FAX GROWS UP)
Stone, M. David
Editado por: The Independent Guide to IBM-SPC
E.U.A., 1989
- * SISTEMAS DE COMUNICACION
Lathi, B.P.
Editado por: Interamericana
México, 1987

ESTE LIBRO FUE EDITADO POR
"EDITORIAL JUAREZ"
SALVADOR DIAZ MIRON N°. 142-C Y D
(ENTRE NARANJO Y SABINO)
COL. STA. MA. LA RIBERA 06400 MEXICO, D.F.
DELEGACION CUAUHEMOC
TELS. 541-01-41 Y 541-12-93