

41126  
81



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
CAMPUS ARAGÓN**

**"CONTROL DEL SERVIDOR DE LA DIRECCIÓN DE  
COMUNICACIÓN INTERNACIONAL VÍA ELECTRÓNICA  
DE LA SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO  
PÚBLICO, POR MEDIO DE SEÑALIZACIÓN  
TELEFÓNICA"**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :  
INGENIERO MECÁNICO  
ELÉCTRICO - ELECTRÓNICO  
P R E S E N T A :  
JOSÉ LUIS / ORDOÑEZ AMADOR**

**ASESOR: ING. IVÁN MUÑOZ SOLÍS**



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 esta 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.

**"CONTROL DEL SERVIDOR DE LA DIRECCIÓN DE COMUNICACIÓN  
INTERNACIONAL VÍA ELECTRÓNICA DE LA SECRETARÍA DE HACIENDA Y  
CRÉDITO PÚBLICO, POR MEDIO DE SEÑALIZACIÓN TELEFÓNICA"**

## **ÍNDICE**

### **INTRODUCCIÓN.**

#### **CAPÍTULO 1: GENERALIDADES.**

##### **1.1. PRINCIPIOS DE LA COMUNICACIÓN TELEFÓNICA.**

###### **1.1.1. ELEMENTOS DE UNA LÍNEA TELEFÓNICA.**

###### **1.1.2. SEÑALIZACIÓN TELEFÓNICA.**

###### **1.1.2.1. TIPOS DE SEÑALES**

###### **1.1.3. LIMITACIÓN DE LOS CIRCUITOS TELEFÓNICOS.**

###### **1.1.3.1. PRINCIPALES FACTORES QUE LIMITAN LA CALIDAD DE TRANSMISIÓN.**

##### **1.2. DIRECCIÓN DE COMUNICACIÓN INTERNACIONAL VÍA ELECTRÓNICA (DCIVE).**

###### **1.2.1. OBJETIVOS DE LA DCIVE.**

###### **1.2.2. ORÍGENES DE LA DCIVE.**

###### **1.2.3. RESULTADOS DE IMPORTANCIA ALCANZADOS POR LA DCIVE.**

###### **1.2.4. PROGRAMA DE ACTIVIDADES CENTRALES PARA EL 2002.**

###### **1.2.5. DESGLOSE DE LAS ACTIVIDADES CENTRALES PARA EL 2002.**

#### **CAPÍTULO 2: ANÁLISIS Y DISEÑO.**

##### **2.1. CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO.**

##### **2.2. DIAGRAMA A BLOQUES.**

##### **2.3. DISEÑO DE LA SECCIÓN DE CONTESTACIÓN Y DESCONEXIÓN.**

###### **2.3.1. DISEÑO DEL CIRCUITO DE CONTESTACIÓN.**

###### **2.3.2. DISEÑO DEL CIRCUITO DE DESCONEXIÓN.**

##### **2.4. DISEÑO DE LA SECCIÓN DECODIFICADORA.**

###### **2.4.1. DISEÑO DE LA SECCIÓN DECODIFICADORA DE LAS SEÑALES RECIBIDAS REMOTAMENTE.**

##### **2.5. DISEÑO DE LA SECCIÓN LÓGICA.**

###### **2.5.1. CIRCUITO "FLIP - FLOP".**

###### **2.5.1.1. FLIP-FLOP J-K 7476.**

###### **2.5.2. TEMPORIZADOR LM 555.**

##### **2.6. DISEÑO DE LA SECCIÓN DE CONTROL.**

###### **2.6.1. DISEÑO DEL CIRCUITO.**

##### **2.7. DISEÑO DE LA SECCIÓN DE ALIMENTACIÓN.**

###### **2.7.1. DISEÑO DE LA ETAPA DE 5 VOLTIOS.**

###### **2.7.2. DISEÑO DE LA ETAPA DE 12 VOLTIOS.**

### **CAPITULO 3: DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO DE ACCESO REMOTO DE WINDOWS NT (RAS).**

- 3.1. CONCEPTO.
- 3.2. INSTALACIÓN DE RAS.
- 3.3. CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR RAS.
- 3.4. SEGURIDAD RAS.
- 3.5. ADMINISTRACIÓN DE UN SERVIDOR RAS.
- 3.6. OTRAS HERRAMIENTAS DE RAS.
- 3.7. CONFIGURACIÓN DEL CLIENTE RAS EN WINDOWS NT.
- 3.8. CONFIGURACIÓN DEL CLIENTE RAS EN WINDOWS 98.

#### **CONCLUSIONES.**

#### **APÉNDICES.**

APÉNDICE A: DEFINICIONES BÁSICAS.

APÉNDICE B: DATOS TÉCNICOS DE LOS DISPOSITIVOS UTILIZADOS.

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

**Agradecimientos:**

**A Dios por darnos todo.**

**A la persona más maravillosa del mundo  
que gracias a su esfuerzo cumplimos  
este sueño juntos, eres la mejor  
madre del mundo. Te amo.**

**A mi hermano Bernardo que ha sido para  
mí como un segundo padre.**

**A mi "amigo" Emilio por siempre estar  
ahí a mi lado.**

**A Pedro por tanto apoyo en  
toda mi vida escolar como personal.**

**A Carmen por tanto cariño  
eres una gran hermana.**

**A mis tres sobrinos David, Yessenia y Alexia.  
Hijos son la alegría de mi vida.**

**A los mejores amigos que puede dar  
la vida Alfredo y Alejandro.**

**A la UNAM, por darme los conocimientos.**

**Y al honorable Jurado.**

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen 2 factores importantísimos que nos preocupan a todos; el tiempo y la información. Pues parece que vamos en una loca carrera para ganar un poco de tiempo, donde se quisiera que el día tuviera más de 24 horas. Además de que se requiere estar siempre informado, actualizado, al día o incluso con un pie adelante para estar dentro del "juego" que llamamos vida. Para lograrlo es esencial hacer una buena combinación de ambos.

El presente proyecto de tesis se realiza teniendo presente estos factores con un objetivo muy específico, como lo es, el poder controlar el servidor, algunas terminales (computadoras) y el sistema de alarma de la Dirección de Comunicación Internacional Vía Electrónica de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Para lograrlo, se utiliza un circuito electrónico que por medio de señalización telefónica se pueden manipular 9 salidas. Mismas que serán de gran utilidad para las personas beneficiadas porque no tendrán que acudir hasta su oficina y encender su computadora o tener que encender el servidor para poder acceder a su información ya que por medio de una simple llamada telefónica y una computadora desde cualquier punto tendrán esta información, la cual no corre ningún riesgo, debido a que, por medio del sistema operativo windows NT tendrán que utilizar sus contraseñas de costumbre protegiendo así dicha información.

Creo prudente resaltar la importancia que a través del tiempo ha tenido el uso del teléfono en nuestra sociedad y en la actualidad es de vital importancia, ya que su utilización esta presente en muchas de nuestras actividades cotidianas desde hacer una simple llamada, enviar o recibir un fax, navegar en Internet, consultar información, realizar operaciones bancarias y operaciones de control entre muchas otras. Esta última es la que aquí se eligió para este proyecto.

Cabe mencionar que este medio de comunicación además de versátil y relativamente barato, se tiene cobertura en gran parte del mundo. Debido a eso, con el presente trabajo se pretende acceder a la información de dicha secretaría valiéndonos de cualquier teléfono de tonos, que simplifica mucho las labores de los directivos y del personal encargado de la red.

Otro punto a resaltar es el que este sistema no se implementó en la secretaría debido a que no hubo tiempo para realizarlo; únicamente se empleó provisionalmente en mi casa, funcionando correctamente, lo cual no indica que puede tener muchas aplicaciones tanto a nivel residencial como comercial. Por último, el costo del sistema es muy bajo, ya que se trata de un sistema muy sencillo realizado con componentes de bajo costo cuya instalación es rápida y ocupa muy poco espacio.

## **CAPÍTULO 1. GENERALIDADES**



## **1.1. PRINCIPIOS DE LA COMUNICACIÓN TELEFÓNICA.**

De todos los medios de comunicación, el teléfono<sup>1</sup> es el más expandido y el más flexible. En prácticamente todos los puntos del mundo, está disponible la red telefónica internacional, y hasta en las regiones más remotas gracias a los satélites artificiales<sup>2</sup>.

Casi completamente automática, permite establecer en algunos segundos enlaces "punto a punto"<sup>3</sup> fiables, y relativamente poco costosos si se utilizan razonablemente.

Previsto inicialmente para dar salida a la palabra, el teléfono transmite ahora toda clase de informaciones muy diferentes: órdenes de telemando, datos informáticos, imágenes fijas o animadas, fotocopias, etc.

En permanente perfeccionamiento, el teléfono es realmente el medio de comunicación más prometedor del presente.

Para comprender los procesos de transmisión y recepción de un teléfono electrónico, es necesario conocer primero la operación del sistema convencional de teléfonos alámbricos, el cual se basa en principios electromecánicos. En el presente capítulo se va a hablar en forma breve de los elementos involucrados en una línea telefónica, de los procesos de marcaje y recepción de llamadas y de la naturaleza de las señales.

### **1.1.1. ELEMENTOS DE UNA LÍNEA TELEFÓNICA.**

Los elementos que conforman una línea telefónica se muestran en la fig.1.1, y se explican a continuación:

Para el caso de "comunicación local"<sup>4</sup>, se tiene lo siguiente.

En primer lugar, observe que todos los teléfonos de usuarios se conectan a unidades independientes, las cuales reciben el nombre de "centrales secundarias" y se encargan de manejar los aparatos de una determinada zona, misma que por lo general se identifica con los dos primeros dígitos de la numeración telefónica.

A su vez, las centrales secundarias se conectan a una "central general", la cual maneja las comunicaciones de toda una ciudad o zona geográfica, ( para ciudades muy grandes pueden existir varias centrales generales). Esta central general se encarga del flujo de las llamadas entre las propias

<sup>1</sup> Teléfono. Aparato que, mediante hilos conductores, permite transmitir a distancia la palabra y toda clase de sonidos. Véase Apéndice A.

<sup>2</sup> Satélites Artificiales. Artefactos tripulados o automáticos colocados en órbita alrededor de un cuerpo celeste. véase Apéndice A.

<sup>3</sup> Punto a punto. Enlaces que se efectúan de un teléfono a otro directamente.

<sup>4</sup> Comunicación local. En sistemas de comunicación telefónica representa la comunicación de 2 suscriptores en la misma área. Véase Apéndice A.

<sup>5</sup> Centrales telefónicas. Sistemas de conmutación telefónica en la que los abonados se conectan de forma radial. Véase apéndice A.

centrales secundarias y entre estas y el exterior de la misma zona, incluyendo el resto del país y el extranjero.

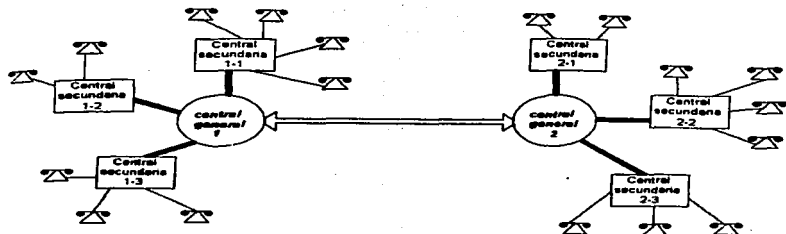


Fig. 1.1 Elementos de una línea telefónica.

En tanto, para las llamadas de "larga distancia", hay dos posibilidades:

1) Cuando las ciudades están relativamente cerca y no hay un intenso tráfico de llamadas. En este caso se opta por la interconexión entre centrales mediante uno o varios cables, estableciendo de esta manera una comunicación alámbrica directa.

2) Cuando las ciudades están muy alejadas y/o hay tráfico intenso entre ellas. En este caso conviene más la comunicación por microondas, a través de antenas retransmisoras o incluso de satélites. La forma en que interactúan estos elementos para establecer una comunicación telefónica es la siguiente:

Cuando el usuario levanta el auricular<sup>1</sup>, la central secundaria detecta el evento y en respuesta envía una señal conocida como "tono de invitación a marcar", la cual, además de confirmar que se ha establecido la comunicación entre el aparato y la propia central, advierte que está lista para establecer el enlace con el número deseado. Al ser marcado el número las posibilidades son:

1) Si el teléfono receptor se encuentra ubicado en la misma zona de influencia de la central secundaria, en ella misma se establece la comunicación y el enlace de teléfonos.

2) Si el número marcado no corresponde a la central secundaria en la que se encuentra el teléfono receptor, le traslada la llamada, a la central general y esta la traslada a la central secundaria en donde se localiza el receptor, estableciéndose el enlace.

<sup>1</sup> Auricular. Pieza de ciertos aparatos que aplica al oído, sirve para escuchar, para este caso del teléfono también sirve para hablar.

3) Si el teléfono solicitado no se encuentra en la misma central general, ésta se comunica por cable o microondas<sup>1</sup> con su homóloga de la ciudad de destino, la que a su vez identifica la central secundaria a la que pertenece el número receptor y conmuta la llamada, para que se establezca la comunicación.

Cuando se recibe una llamada, la señal del timbre es una onda sinusoidal<sup>2</sup> de unos 160 Vpp<sup>3</sup> montada sobre la polarización original de 50 V<sup>4</sup>, este voltaje tan alto es necesario para hacer sonar la campanilla en aparatos convencionales y en teléfonos modernos para activar el zumbador de llamada.

Finalmente, una vez que se ha establecido la comunicación, la señal de entrada llega montada sobre los 10 V de polarización, con una amplitud de 200 mV<sup>5</sup>. ( puede crecer hasta 600 mV en sonidos fuertes), esta señal es enviada hacia la bobina del receptor, entre tanto, los sonidos captados por el micrófono también se envían hacia la línea montados en los 10 V de polarización, pero con una amplitud mayor (normalmente de entre 1 y 2 Vpp ).

### 1.1.2. SEÑALIZACIÓN TELEFÓNICA.

Para incrementar la eficiencia, velocidad y economía del sistema telefónico, los conmutadores manuales han sido sustituidos por conmutadores automáticos. Para lograr el funcionamiento y enlace de los conmutadores automáticos se tuvieron que diseñar sistemas de señalización.

La señalización en una red de telecomunicaciones se refiere al intercambio de información de control entre las partes funcionales del sistema y en el caso de una red telefónica se puede dividir en dos áreas:

- 1) El intercambio de información entre los usuarios y los conmutadores y
- 2) El intercambio de información entre los conmutadores.

La señalización tiene la función primordial de establecer un canal de comunicación e indicar el estado de la línea telefónica, efectuar un enlace entre usuarios y eliminar ese canal al momento de concluir el enlace telefónico.

<sup>1</sup> Microondas. Tipo de transmisión que utiliza el medio ambiente, véase Apéndice A.

<sup>2</sup> Sinusoidal. Tipo de onda, véase Apéndice A.

<sup>3</sup> Vpp. Voltaje de pico a pico, véase Apéndice A.

<sup>4</sup> V. Voltios o volts, unidad de potencial, tensión o voltaje, véase Apéndice A.

<sup>5</sup> mV. Submúltiplo del Volt, cuya equivalencia es de: 1mV = 10<sup>-3</sup> V.

### 1.1.2.1. TIPOS DE SEÑALES

Existen 5 tipos de Señalización Telefónica, los cuales son:

- a) Estado de supervisión.
- b) Señales de direccionamiento o de marcaje.
- c) Señales de información.
- d) Señales de alerta.
- e) Señales de prueba o supervisión.

- Estado de supervisión.

El estado de supervisión sirve para detectar el cambio de estado, o condición de la línea telefónica. Para fines de supervisión existen solo dos condiciones: línea en uso y línea libre. La primera se refiere cuando precisamente la línea se encuentra en uso, esto es por tener un enlace, por estar en mal estado el aparato o por simplemente no estar bien colgado.

La siguiente condición de línea libre es cuando esta se encuentra precisamente libre de tráfico y en condiciones para poder ser utilizada.

- Señales de direccionamiento o de marcaje.

Las señales de direccionamiento son el medio por el cual la llamada es enviada hacia la línea telefónica deseada y, por lo tanto, también las podemos identificar como las señales intercambiadas entre las centrales periféricas y los aparatos telefónicos.

Básicamente existen dos formas de señales de direccionamiento o marcaje.

#### A) Señales de marcaje en el sistema telefónico "analógico" o "de pulsos".

Analizando con osciloscopio la señal de la línea telefónica, la cual consta de solo dos cables, se puede observar que cuando el teléfono está "colgado" aparece un voltaje de alrededor de 50 V, con un pequeño rizo<sup>1</sup> de menos de 1 V, a una frecuencia de 60 Hz<sup>ii</sup>, (como resultado de la interferencia de la línea de alimentación). Al momento en que se descuelga el auricular, este nivel baja súbitamente hasta 10 V, "montándose" el tono de marcado sobre este voltaje, lo que en nuestro país corresponde a una señal sinusoidal de 440 Hz, cuya amplitud es de 700 - 800 mV, (esta frecuencia corresponde a la nota LA central de un piano, por lo que llega a utilizarse de referencia para afinar instrumentos musicales).

<sup>1</sup> Rizo. Pequeña distorsión en el voltaje, véase Apéndice A.

<sup>ii</sup> Hz. Hertz o Hertzios, medida de frecuencia, véase Apéndice A.

Cuando el usuario marca un número para hacer una llamada, se tienen dos situaciones, dependiendo de si el estándar utilizado por la compañía telefónica es analógico o digital. El primer caso corresponde al sistema tradicional de marcaje por pulsos, en el cual el voltaje de 10 V presenta variaciones que llegan hasta los 50 VCD<sup>1</sup> originales, formando una señal como la que se muestra en la fig. 1.2, con una frecuencia de 10 Hz, lo que significa que podrían enviarse hasta 10 pulsos por segundo, pero como se expide la misma cantidad según el dígito marcado (por ejemplo, si se marca el número 5 se envían sólo 5 pulsos) el número que podemos observar se mueve en un rango de entre 1 y 10.

En los teléfonos tradicionales este proceso se efectúa por medios mecánicos, un interruptor en la parte trasera del disco es activado por una serie de protuberancias en el segmento giratorio, sin embargo; en los modernos teléfonos electrónicos esta función se lleva a cabo mediante solenoides<sup>ii</sup> o interruptores de estado sólido. La forma de estos pulsos también es importante, ya que deben mantener un ciclo de trabajo de 66 %, esto es, el pulso en nivel alto es dos veces más ancho que el intervalo en nivel bajo, y si esta relación no se cumple es posible que la central no reconozca adecuadamente los niveles eléctricos asociados al número marcado.

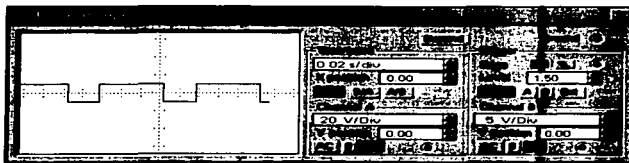


Fig. 1.2. Sistema de marcaje por pulsos, con ciclo de trabajo de 66%

### B) Señales de marcaje en el sistema telefónico "digital" o "de tonos".

En las líneas modernas en las que intervienen sistemas digitales, el marcaje se realiza por medio de tonos generados por los aparatos telefónicos a partir de un codificador que divide al teclado en forma matricial (4x3) formando parejas de frecuencias las cuales al mezclarse asignarán un tono específico para representar a cada número marcado, como se ilustra en la fig. 1.4. Así, por ejemplo, el oprimir la tecla No. 5 ocasiona que el tono resultante de la mezcla de las frecuencias de 770 y 1336 Hz sea transmitido a la central, (o al teléfono llamado si se oprime durante la conversación), "montado" sobre los 10 V de polarización de la línea telefónica. Los circuitos de la central detectan

<sup>1</sup> VCD. Voltios de corriente directa, véase Apéndice A.

<sup>ii</sup> Solenoide. Véase Apéndice A.

y decodifican estas frecuencias como el número cinco, mediante un filtro digital o analógico que cuenta con la frecuencia de cada uno e identifica el dígito marcado, estableciéndose en esta forma el enlace.

Este sistema de codificación es conocido como DTMF. Que se presenta de la siguiente manera como se muestra en la tabla.

	1209	1336	1477
697	1	2	3
770	4	5	6
852	7	8	9
941	*	0	#

Fig. 1.3. Sistema DTMF, cada par de frecuencias representa un número.

El uso de tonos tiene las siguientes ventajas:

1) Acelera el proceso de marcación: El marcar un número, sin importar cual, implica:

generación de un tono con un tiempo de marcación mínimo, comparado con el sistema de pulsos en el que el tiempo de marcación esta sujeto al tiempo de generación y envío de los pulsos y es variable dependiendo del número marcado, por ejemplo, si el número marcado es un uno, se genera un pulso, pero si el número marcado es cero se tiene que esperar a que se generen diez pulsos; lo que incremento drásticamente el tiempo de marcación.

2) Acceso a las diversas facilidades prestadas actualmente: Debido a que el sistema a tonos no depende de la apertura y cerrado de un circuito de corriente directa, puede ser utilizado en cualquier tipo de transmisiones telefónicas, como los sistemas digitales. Lo que nos permite, además de marcar números telefónicos, tener comunicación con diferentes equipos que manejen este sistema y mandar un número mayor de dígitos.

---

<sup>1</sup>DTMF. (Dual Tone Modulated Frequency que es Doble Tono Modulado en Frecuencia o Modulación en Frecuencia de Dos Tonos).

- Señales de información.

Estas señales proporcionan al usuario información del estado de la línea telefónica, como puede ser tono de invitación a marcar o tonos de información de que el teléfono marcado esta siendo llamado o está ocupado.

El uso de señalización DTMF tiende a crear varios problemas con los tonos de señales de información. Con el objeto de reducir este problema se adoptaran cuatro frecuencias para las señales de información: 350, 440, 480 y 620 Hz. Estos se pueden utilizar en forma sencilla o combinada en parejas como se describe a continuación:

- a) Tono de invitación a marcar.

Este tono consiste en la suma de las frecuencias de 350 y 440 Hz. Y es utilizado para indicar que la central está lista para aceptar los dígitos de marcación del usuario. Una vez que el primer dígito es enviado el tono de invitación a marcar es removido.

- b) Tono de llamado.

Este tono nos indica cuando el teléfono marcado esta siendo llamado. Esta señalización está compuesta por la combinación de frecuencias de 440 y 480 Hz.

- c) Tono de línea ocupada.

Este tono esta compuesto por las frecuencias de 480 y 620 Hz. Cuando este tono es enviado con una frecuencia de 60 pulsos por minuto nos indica que la línea del usuario esta ocupada, y cuando es enviado con una frecuencia de 120 pulsos por minuto nos indica que la línea de la central está ocupada.

- Señales de alerta.

Las señales de alerta son utilizadas para notificar al usuario, operador o conmutador de la existencia de una condición que requiere de una respuesta inmediata.

- a) Señal de timbrado.

La señal de alerta mas familiar es la del timbrado del teléfono que indica la existencia de una llamada entrante. El timbrado es originado por la aplicación por parte de la central, de un voltaje alterno en la línea del usuario. Usualmente este voltaje fluctúa entre 70 y 90 V RMS<sup>1</sup> con una frecuencia de 20 Hz.

- b) Señal de teléfono descolgado.

Este tono es interrumpido a una frecuencia de 120 pulsos por minuto y es utilizado para indicar al usuario que el aparato telefónico se ha mantenido descolgado por un periodo anormal de tiempo.

<sup>1</sup> V RMS Voltaje eficaz. véase Apéndice A.

### **1.1.3. LIMITACIÓN DE LOS CIRCUITOS TELEFÓNICOS.**

Un circuito telefónico proporciona las siguientes características:

- 1.- Potencial de CD<sup>1</sup> estandarizado a 48 V, lo que da la energía para su funcionamiento.
- 2.- Potencial de CA<sup>2</sup> que proporciona la excitación necesaria para la realización del timbrado en los aparatos telefónicos.
- 3.- Señales de supervisión, las cuales nos indican el estatus de la línea telefónica.

Desde un punto de vista económico sería deseable que la longitud de un circuito telefónico fuera tan grande como se deseara, en consecuencia las centrales telefónicas se reducirían al mínimo, reduciéndose, por consiguiente, los gastos de localización, mantenimiento y servicio.

#### **1.1.3.1. PRINCIPALES FACTORES QUE LIMITAN LA CALIDAD DE TRANSMISIÓN.**

Existen criterios básicos que limitan la longitud y la calidad de un sistema de transmisión los cuales se deben considerar cuando se diseña un circuito telefónico, estos son:

- 1.- Pérdidas.
- 2.- Distorsión.
- 3.- Ruido.
- 4.- Eco.

- Pérdidas.

En una conexión telefónica, el volumen de audio recibido debe ser tal que la inteligibilidad y naturaleza de éste sean satisfactorias: Si el volumen es muy bajo, algunos sonidos se van a mal entender o simplemente no se van a escuchar. Si el volumen es demasiado alto, la sobrecarga en la bocina causará distorsión, reduciéndose, por consiguiente, la inteligibilidad.

Un parámetro que tiene una gran influencia en el volumen con el cual se recibe una transmisión es la "pérdida en transmisiones", originada por la disipación de energía que ocurre intrínsecamente en los equipos eléctricos y líneas de transmisión.

Una de las características eléctricas que influyen en las pérdidas en las transmisiones es la resistencia del conductor, la cual es directamente proporcional a la longitud e inversamente al cuadrado del calibre del conductor utilizado.

Por lo anterior, la resistencia del conductor nos impide poner un cable infinitamente largo ya que habría pérdidas y atenuaciones que harían la comunicación imposible.

<sup>1</sup> CD. Corriente directa, véase Apéndice A.

<sup>2</sup> CA. Corriente alterna, véase Apéndice A.



- **Distorsión.**

La transmisión de voz está compuesta por un número indeterminado de ondas a diferentes frecuencias que al sumarse forman una onda compleja. Si alguna de las componentes de la onda compleja variara en magnitud o en frecuencia a su arribo al extremo receptor esto provocaría que la onda compleja recibida variara con respecto a la transmitida lo que ocasionaría una distorsión en la información recibida.

- **Ruido.**

El ruido puede ser definido como la presencia de energía no deseada que interfiere con una determinada transmisión.

En los sistemas de transmisión existen dos tipos de fuentes productoras de ruido. La primera es el ruido inherente a los sistemas de transmisión e independiente a la señal transmitida. Este tipo de ruido es llamado "ruido en canal libre" y tiene varios tipos de fuentes productoras.

El ruido en canal libre también conocido como "ruido de fondo" o "ruido aleatorio" tiene su mayor fuente de producción en el conocido como "ruido térmico" el cual es provocado cuando los electrones chocan con alguna molécula del conductor, conforme la temperatura del conductor se incrementa, el ruido también lo hace debido a que la agitación de las moléculas aumenta, existiendo, por consiguiente, más colisiones.

Otra fuente de ruido en canal libre es el producido por el "acoplamiento electromagnético". La gran mayoría de los circuitos de transmisión están expuestos a influencias eléctricas externas debido a su proximidad con otros circuitos. Algunos de los circuitos telefónicos corren en forma paralela a las líneas conductoras de energía eléctrica, la exposición a todos estos campos electromagnéticos crea inducción de corriente en las líneas de transmisión.

El segundo tipo de fuente productora de ruido es el "ruido dependiente de la señal", el cual es generado por los circuitos productores o receptores de la señal, particularmente cuando se tienen equipos de transmisión tales como repetidores y equalizadores.

- **Eco.**

El eco resulta del reflejo de las ondas en un punto del canal de la transmisión. Este fenómeno generalmente es provocado por una deficiencia en el acoplamiento de circuitos telefónicos. La fuente productora de eco más común es la interfase de 2 a 4 hilos. El problema de la presencia de eco en la línea se logra controlar con un adecuado acoplamiento de impedancias.

## **1.2. DIRECCIÓN DE COMUNICACIÓN INTERNACIONAL VÍA ELECTRÓNICA (DCIVE).**

La Dirección de Comunicación Internacional Vía Electrónica, es la encargada de difundir información económica, financiera, noticiosa, a través de una Intranet y sobre todo en Internet. Es pues esta dirección la encargada de todo lo concerniente a la página de hacienda en Internet. Otro trabajo de la DCIVE es el de dar soporte a la red y a los usuarios de la DGAH<sup>i</sup>, por medio de un servidor que lleva su mismo nombre y del cual a continuación se dan sus datos a grandes rasgos.

Usuarios y Grupos

El servidor tiene 98 cuentas activas divididas en 6 grupos de trabajo que son:

- c) DAHE. Que es la Dirección de Asuntos Hacendarios con Europa.
- d) DCIVE. Que es la Dirección de Comunicación Internacional Vía Electrónica.
- e) DEEI. Que es la Dirección de Estudios Económicos Internacionales.
- f) DAHAN. Que es la Dirección de Asuntos Hacendarios con América del Norte.
- g) DAHAL. Que es la Dirección de Asuntos Hacendarios con América Latina.
- h) DG.- Que es la Dirección General de la DGAHI.

### **1.2.1. OBJETIVOS DE LA DCIVE.**

Esta dirección difunde y accesa información económica, fiscal y financiera a través de medios electrónicos -Internet, televisión codificada y agencias cablegráficas-, con el propósito de dar a conocer a los usuarios de la información en México y en el exterior, los avances de la política económica, las acciones y reglamentaciones que se derivan particularmente del ámbito hacendario.

De este modo, en coordinación con diversas unidades de la SHCP<sup>ii</sup>, Banco de México y el INEGI<sup>iii</sup>, se administra la información susceptible de incorporarse para su difusión en la página de Internet de la SHCP; se promueve el diálogo con el auditorio interesado sobre temas de economía, finanzas y aspectos fiscales mediante conferencias vía satélite transmitidas en vivo desde la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey; y se distribuyen diversos indicadores económicos a través de agencias cablegráficas. Además, esta Dirección es responsable de los aspectos informáticos de la Dirección General.

<sup>i</sup> DGAHI, Dirección General de Asuntos Hacendarios Internacionales.

<sup>ii</sup> SHCP, Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

<sup>iii</sup> INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

## 1.2.2. ORÍGENES DE LA DCIVE.

Como resultado de la emergencia económica de finales de 1994, surgió la necesidad de difundir las acciones y avances del programa económico instrumentado por el Gobierno Federal, tendiente a la estabilización y la posterior recuperación de la economía. Estas actividades de difusión debían ser oportunas y pertinentes, y con una cobertura más allá de nuestras fronteras, por lo cual se decidió hacer uso de los medios electrónicos.

En abril de 1995, en coordinación con el Banco de México y el INEGI, inició la integración de información de los principales indicadores económicos y financieros de coyuntura, incluyéndose diversas proyecciones macroeconómicas de analistas independientes. Esta información recabada pudo difundirse dentro y fuera del país, una vez establecidos los convenios respectivos para su envío con diversas agencias cablegráficas. También se realizaron actividades para instalar en la SHCP un servidor conectado a la red de Internet.

El proyecto de la página de Internet de la SHCP tuvo como punto de partida la Información Económica Oficial de México -los principales indicadores económicos y financieros- conformada en un formato tabular, además de diversos documentos e informes referentes a la política económica vigente, así como un apartado descriptivo de la Secretaría. Se realizó lo anterior en una versión en español y otra en inglés, aunque reducida.

De este modo, en julio de 1995 la Unidad de Sistemas de la Subsecretaría del Ramo y el -ITESM<sup>1</sup> realizaron actividades conjuntas,- que tuvieron como resultado la instalación de un servidor conectado a la red de Internet, mediante un enlace con la empresa Infotec. Esta actividad de difusión de la Secretaría de Hacienda se erigió como pionera dentro del Gobierno Federal al incorporar esa tecnología de vanguardia.

Al mismo tiempo, a fin de ampliar las vías de difusión hacia el exterior, en mayo de 1995 se establecieron convenios para el envío de información a las agencias cablegráficas Infotel y Reuters. Más adelante, entre julio y noviembre se incrementó el establecimiento de convenios con Bridge, Datastream, Bloomberg, Dow Jones Telerate, Compuserve y Micropal. Además se remitió dicha información a la SRE<sup>2</sup> y Bancomext<sup>3</sup>.

En agosto de 1995 inició el Primer Ciclo de Conferencias vía Satélite SHCP-ITESM, derivado de la concertación de un convenio con ese instituto. La Secretaría de Hacienda invitó a diversos expositores y el ITESM proporcionó la infraestructura tecnológica para ese evento. En el periodo de agosto a diciembre se realizaron 11 conferencias, destacando la participación del C. Secretario en la inauguración de dicho ciclo.

<sup>1</sup> ITESM. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.

<sup>2</sup> SRE. Secretaría de Relaciones Exteriores.

<sup>3</sup> Bancomext. Banco de Comercio Exterior.

En resumen, se han incorporado diversos documentos en la página de Internet, como son los informes sobre la situación económica, las finanzas públicas y la deuda pública; los comunicados del Vocero, los boletines de prensa emitidos por la Unidad de Comunicación Social y un apartado de Asistencia al Contribuyente, entre otros. También se efectúan periódicamente conferencias vía satélite a fin de auspiciar el diálogo entre los expositores de la Secretaría y el auditorio, especialmente con los empresarios y funcionarios del interior de la República. Además, se ha consolidado la disseminación dentro y fuera de México de información económica oficial a través de nueve agencias cablegráficas.

### 1.2.3. RESULTADOS DE IMPORTANCIA ALCANZADOS POR LA DCIVE .

A continuación se presentan unos de los resultados más importantes alcanzados por la DCIVE:

- La continua ampliación del contenido, las mejoras al diseño y las acciones de divulgación de la Página de Internet de la SHCP han generado favorable respuesta de los usuarios de la red: de 500 accesos en promedio diario que se recibían en 1996, actualmente ascienden a poco más de 4,650 visitas diarias. Entre las mejoras e innovaciones se debe mencionar el reciente cambio de imagen y de diseño de la Página, efectuado en ocasión del inicio de la nueva Administración.
- El incremento en los accesos a la Página de Hacienda se ha reflejado en la cantidad de correos enviados por los usuarios de la red para realizar consultas y recibir asesorías, los cuales pasaron de un promedio mensual de 100 a 360 en el lapso mencionado.
- En enero de 1998, la revista *Latin Trade* distinguió a la Página de Hacienda como la "Mejor Página de Internet Gubernamental en América Latina y el Caribe". La aceptación que la opinión pública en México tiene sobre la Página se reflejan en comentarios como el expresado por el periodista Enrique Quintana (periódico *Reforma*; diciembre 11, 2000): "Pero hubo quienes sí hicieron su tarea virtual. La Secretaría de Hacienda fue de las más ágiles en poner en línea los nuevos documentos del Programa Económico 2001".
- En colaboración con el ITESM se han transmitido diez ciclos de conferencias en vivo, vía satélite. En 1997, la audiencia experimentó un vigoroso incremento y la producción una considerable calidad al incorporarse el canal de televisión AVE<sup>2</sup> de las redes privadas de MVS Televisión-, y gracias también a las retransmisiones que efectúa el Instituto Nacional de Capacitación Fiscal. Este año, el Tecnológico de Monterrey dio por concluida su

sociedad con MVS Televisión, lanzando diversos canales de televisión, particularmente el Canal 4 de la UVE<sup>1</sup> por el cual se envía la señal de las conferencias de Hacienda.

- También se ha sostenido el creciente y oportuno suministro de datos a las diferentes agencias cablegráficas nacionales y extranjeras. Esta colaboración redundó en la instalación de terminales de Infosel y Reuters en las oficinas de la Dirección General, sin costo alguno.
- A principios de 1997, el titular de la DCIVE fue designado responsable de las actividades informáticas de la Dirección General de Asuntos Hacendarios Internacionales. La encomienda ha involucrado, además de los servicios cotidianos de soporte técnico en el equipo de cómputo de cada uno de los usuarios, la programación y establecimiento de la Intranet de la DGAHI, así como la elaboración de diversos documentos entre los que destacan el *Plan de Contingencia de la DGAHI*, *Problema Informática del Año 2000* y *Actualización del Inventario de Hardware<sup>2</sup> y Software<sup>3</sup>* y de sus resguardos respectivos.

#### **1.2.4. PROGRAMA DE ACTIVIDADES CENTRALES PARA EL 2002.**

1. Continuar proporcionando a las diversas oficinas gubernamentales de México en el exterior, información oportuna sobre la evolución económica, las finanzas públicas, aspectos fiscales y financieros, así como los lineamientos, reglamentaciones y documentos que se difunden a través de la Página de Internet de la SHCP.
2. Integrar nueva información en la Página de Internet de la SHCP, evaluando con las áreas de la Secretaría la información susceptible de incorporar.
3. Proseguir con el rediseño de la Página de Internet de la SHCP, con objeto de mejorar su aspecto visual y facilitar su acceso y navegación.
4. Incrementar la difusión de la Página de Internet de la SHCP a través de diferentes medios.
5. Organizar, producir y transmitir el *Onceavo Ciclo de Conferencias via Satélite SHCP- ITESM*, en colaboración con la UV del ITESM.
6. Continuar el oportuno suministro de datos a las diferentes agencias cablegráficas con las que se estableció un convenio de colaboración.
7. Fundar el *Aula Virtual de la DGAHI*, con objeto de aprovechar el flujo de conocimientos sobre tecnologías de la información y temas de economía que transmite la televisión codificada de la UV del ITESM.

<sup>1</sup> UVE, Universidad Virtual Empresarial

<sup>2</sup> Hardware. Véase Apéndice A.

<sup>3</sup> Software. Véase Apéndice A.

8. Completar el diseño y programación de la intranet de la DGAHI, así como continuar proporcionando apoyo técnico a los usuarios de esta Dirección General, referente al uso de los equipos de cómputo.

### **1.2.5. DESGLOSE DE LAS ACTIVIDADES CENTRALES PARA EL 2002.**

Relativas a la Página de Internet de la SHCP.

1. Continuar proporcionando a las diversas oficinas gubernamentales de México en el exterior, información oportuna sobre la evolución económica, las finanzas públicas, aspectos fiscales y financieros, así como los lineamientos, reglamentaciones y documentos que se difunden a través de la Página de Internet de la SHCP.

2. Ampliar el contenido de la Página de Internet de la SHCP.

- Integrar nueva información en la Página de Internet de la SHCP, evaluando con las áreas de la Secretaría la información susceptible de incorporar.
- Complementar el apartado de Boletines y Licitaciones Internacionales con información relativa a las acciones y convenios, en materia hacendaría, que México establece con Organismos Financieros Internacionales.
- Crear una nueva sección que contenga la información del Sistema Financiero Mexicano, cuya fuente sea la Subsecretaría del Ramo y sus Direcciones Generales de Banca y Ahorro, Banca de Desarrollo y Seguros y Valores.
- Incorporar documentos de la Unidad de Contabilidad Gubernamental e Informes sobre la Gestión Pública que planea generar esa Unidad.
- Establecer una sección que dé seguimiento a las participaciones específicas del C. Secretario en los diversos eventos de carácter económico.
- Insertar la información del Catálogo del Sistema Financiero Mexicano que la Dirección General de Banca y Ahorro está revisando.
- Incluir el curriculum y fotografía de los Directores Generales en el apartado de *Estructura*.
- Complementar la información que se difunde en idioma inglés.

3. Rediseñar permanentemente la Página de Internet de la SHCP, a fin de ir reduciendo los tiempos en la carga de información y de las imágenes utilizadas, así como lograr distribuir dicha información de una manera óptima, lo cual permita al visitante *navegar* dentro de la Página sin conflictos o limitaciones.

- Continuar con los cambios al aspecto visual de la Página de Internet de la SHCP, sin afectar la estructura de *frames*<sup>1</sup>.
  - Concluir el rediseño de la sección de Promoción Cultural, incorporándose mayores elementos gráficos y archivos de video.
  - Continuar modificando los índices de las diversas secciones de la Página, a fin de lograr una mejor visualización del contenido y reorganizar los archivos por año.
4. Analizar la cantidad de accesos registrados en los diversos apartados de la Página de Internet de la SHCP, a fin de detectar los temas que generan mayor interés en el público que consulta la información por este medio electrónico de difusión.
- Creación de contadores específicos en cada una de las secciones que son susceptibles de ser accedidas con mayor frecuencia.
5. Diseñar un mecanismo de búsqueda de información dentro de la Página de Hacienda.
- Dicho mecanismo operará mediante palabras clave que el usuario suministre, como pueden ser "título" de algún documento, "nombre" de un funcionario o de una institución.
6. Implementar nuevas tecnologías y procedimientos.
- Se incorporará Java dentro de la programación de la Página para crear secciones interactivas desde las que el visitante podrá, por ejemplo, consultar las bases de datos de cuadros históricos simplemente con seleccionar el tipo de cuadro que desea y el año del mismo.
  - Para incursionar dentro de algunas presentaciones de funcionarios de la SHCP, se aplicarán tecnologías multimedia.
  - Se desarrollarán procedimientos que permitan mejorar el diseño y el acceso a los usuarios de la Página.
7. Promocionar la Página de Internet a través de diversos medios de comunicación.
- Intensificar la divulgación sobre la Página de Hacienda y de sus apartados como *Investor Relations Office*, a través de diferentes medios, particularmente el envío de extractos de la Página hacia webmasters en México y el exterior relacionados con la Secretaría.
8. Dar seguimiento a las solicitudes que se reciben por correo electrónico (a través del Webmaster), relativas a consultas a las áreas, sobre aspectos fiscales, lineamientos y normatividad emitida por la Secretaría de Hacienda.

<sup>1</sup> Frames. Véase Apéndice.



Relativas a los Ciclos de Conferencias vía Satélite SHCP-ITESM.

1. Realizar -previo una labor de logística- el *Onceavo* Ciclo de Conferencias vía Satélite SHCP-ITESM.

- Se transmitirá desde el Campus Estado de México en días viernes de 12:00 a 13:00 horas. Se acordaron los siguientes temas para las fechas programadas:

26 de enero:	<i>Política económica de la nueva Administración</i>
23 de febrero:	<i>Acciones de apoyo para las micro, pequeña y mediana empresas</i>
30 de marzo:	<i>Presentación de declaraciones anuales 2001</i>
27 de abril:	<i>México en el mundo</i>
25 de mayo:	<i>Inversión en infraestructura en el sector eléctrico y las telecomunicaciones</i>
29 de junio:	<i>Centro y Sudamérica: nuevos mercados de exportación</i>
27 de julio:	<i>El impacto de la pequeña empresa en el nivel de empleo y el producto</i>
31 de agosto:	<i>La economía y las finanzas públicas durante el 1er. Semestre de 2002</i>
28 de septiembre:	<i>Internet.- una de las formas de aterrizar la economía global</i>
26 de octubre:	<i>Reforma fiscal integral</i>
30 de noviembre:	<i>Programa económico 2003.</i>

- Este ciclo de conferencias incorporará a partir de la segunda conferencia (febrero 23) una renovación de imagen, escenografía y dinámicas, acorde con los cambios que se generan en los medios audiovisuales y la educación a distancia.

2. Fundar el *Aula Virtual de la DGAHI*, con objeto de aprovechar el flujo de conocimientos sobre tecnologías de la información y temas de economía que transmite la televisión codificada de la UV ITESM.

- Se gestionará la disponibilidad de un espacio físico para establecer el *Aula Virtual* y los requerimientos de mobiliario y equipo de reproducción de la señal de los canales de televisión codificada que nos envía la UV.
- Podrán ser presenciadas las conferencias de la SHCP y los programas que sean anunciados previamente en *La Gaceta* -correspondiente al apartado Noticias- de la intranet de la DGAHI.

Relativas a las agencias cablegráficas

1. Continuar el oportuno suministro de datos a las diferentes agencias cablegráficas con las que se estableció un convenio de colaboración.



2. Incrementar la cobertura de las cablegráficas ampliando la distribución de información económica, fiscal y financiera, así como expandir la cantidad de documentos y cuadros, agilizando su inserción para hacerlos más oportunos.

3. Monitorear la información ofrecida por algunas agencias cablegráficas, detectando sucesos económicos relevantes, según la óptica de dichas agencias, a fin de enriquecer los datos contenidos en las carpetas que se elaboran en la Dirección General.

**Relativas al soporte técnico**

1. Completar el diseño y programación de la intranet de la DGAHI en sus diversos apartados: *Estructura, Centro de Documentación, Banco de Datos, Soporte Técnico, Documentos y Noticias.*

2. Seguir proporcionando apoyo técnico a los usuarios de esta Dirección General, referente al uso de los equipos de cómputo.

## **CAPÍTULO 2. ANÁLISIS Y DISEÑO.**

En el presente capítulo se explica detalladamente el sistema, esto es, el diseño de las diferentes etapas que se utilizan. Es importante hacer mención que el objetivo de este proyecto es sólo dejar planteado como podría funcionar este circuito para el control del servidor de la Dirección de Comunicación Internacional Vía Electrónica de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, por medio de señalización telefónica, puesto que no se implementó por falta de tiempo.

En lo que respecta a los circuitos, se trató de implementarlos con electrónica convencional muchos fueron utilizados en el transcurso de la carrera y otros se tuvieron que diseñar, la idea era poder servir de una manera adecuada para el control y a un bajo costo.

Además de su objetivo principal (que fue para esta Secretaría), el circuito está diseñado también para fines domésticos ya que es de fácil conexión en cualquier hogar, oficina, etc. Y el costo es también bajo y podría tener un sin fin de utilidades extra.

## **2.1. CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO.**

Para la realización del diseño del controlador se tomaron en cuenta las diferentes funciones que debe hacer el circuito en cada etapa, esto es, que se tienen diferentes tipos de señales, las cuales son:

- a) Analógicas<sup>I</sup> o Digitales<sup>II</sup>.
- b) Entrada o Salida.
- c) Alterna o Directa.
- d) Alimentación o Control.

En base a lo anterior se dividió el circuito para su diseño en las siguientes 5 etapas:

- 1) Contestación.
- 2) Decodificación.
- 3) Lógica.
- 4) Potencia.
- 5) Alimentación.

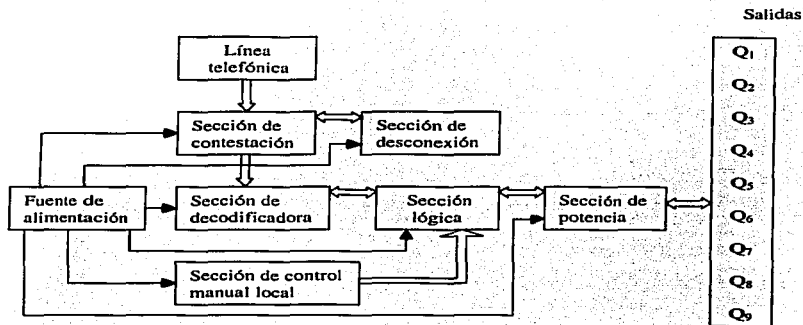
---

<sup>I</sup> Señales Analógicas. Véase Apéndice A.

<sup>II</sup> Señales Digitales. Véase Apéndice A.

## 2.2. DIAGRAMA A BLOQUES.

En la fig. 2.1. Se presenta el diagrama a bloques del controlador. En seguida se hace una breve descripción de las funciones de cada bloque en el circuito.



- Q<sub>1</sub>- Al contacto del regulador de la Pc del director de la DAHE.
- Q<sub>2</sub>- Al contacto del regulador de la Pc del director de la DCIVE.
- Q<sub>3</sub>- Al contacto del regulador de la Pc del director de la DEEI.
- Q<sub>4</sub>- Al contacto del regulador de la Pc del director de la DAHAN.
- Q<sub>5</sub>- Al contacto del regulador de la Pc del director de la DAHAL.
- Q<sub>6</sub>- Al contacto del regulador de la Pc del director de la DG.
- Q<sub>7</sub>- Al control de la alarma.
- Q<sub>8</sub>- Al contacto del regulador de la Pc que funciona como servidor "DGAHI" de la red.
- Q<sub>9</sub>- Al contacto del regulador de la Pc del director de sistemas e informática.

Fig. 2. 1. Diagrama a bloques del controlador.

**1.- Sección de Contestación:** Esta sección se encarga de recibir la señalización DTMF de la línea telefónica y entregarla a la sección decodificadora con los niveles y características de señal requeridas.

**2.- Sección de Desconexión:** Al recibir la señal de entrada de llamada es necesario tener un circuito el cual nos permita simular que el teléfono en donde está colocado el controlador se ha descolgado, para así entablar una comunicación con el decodificador.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**3.- Sección Decodificadora:** Una vez que la sección de contestación ha entablado la comunicación se procede a recibir y decodificar las señales destinadas a la sección lógica del sistema, para identificar cuales son las señales recibidas.

**4.- Sección Lógica:** A esta sección llegan las señales ya decodificadas, y le concierne la interpretación de éstas para posteriormente enviar o no las señales hacia la etapa de potencia.

**5.- Sección de Potencia:** Aunque la sección lógica ha generado las señales de control, éstas no tienen las características de potencial, corriente, y tipo de señal para energizar o desenergizar las diferentes salidas, sino que tiene que reflejarse en el circuito de potencia, el cual puede manejar potencias mayores.

**6.- Fuente de alimentación:** Debe tener la característica de proporcionar los diferentes potenciales que emplean cada una de las etapas del diseño, por lo que debe estar conectada en todas las etapas considerando el consumo de corriente de cada una de ellas, además de ser alimentada con 127 VCA<sup>1</sup>.

### **2.3. DISEÑO DE LA SECCIÓN DE CONTESTACIÓN Y DESCONEXIÓN.**

En el diseño de esta sección se buscó cumplir las siguientes características:

- A) Detectar llamadas que entren por la línea telefónica.
- B) Escoger el número de timbrados al cual el sistema va a contestar.
- C) Una vez que el sistema contesta, entabla la comunicación.
- D) Terminada la comunicación queda habilitada la línea para recibir otra llamada.

#### **2.3.1. DISEÑO DEL CIRCUITO DE CONTESTACIÓN.**

En las comunicaciones telefónicas se utiliza la corriente directa para llevar la comunicación y la alterna para la generación del timbrado.

La señal para la generación del timbrado se va a utilizar para activar la etapa de contestación. Ya que la línea telefónica va a estar acoplado con dispositivos TTL<sup>2</sup>, que manejan voltajes de +5 VCD y debido a que el potencial alterno aplicado al timbrado varía en el intervalo de 70 a 95 V RMS, este se tiene que reducir primeramente por medio de un transformador y rectificarse para de esta forma obtener un nivel de +5 VCD.

<sup>1</sup> VCA. Voltaje de Corriente Alterna, véase Voltaje y CA en el Apéndice A.

<sup>2</sup> TTL. Transistor Transistor Logic, véase Apéndice A.

En base a lo anterior se diseñó esta etapa de la siguiente manera: Se utilizó un transformador de 127 V en el primario y 12 V en el secundario que tiene una relación 10:1<sup>1</sup> a manera de asegurar un potencial máximo, ya rectificado, de 13.5 VCD y un mínimo de 9.9 VCD dejando tolerancias por posibles fluctuaciones.

Como no se puede acoplar directamente la línea telefónica al transformador del circuito de contestación, ya que éste se comporta como un cortocircuito con la corriente directa que maneja en la línea, se tiene que usar un acoplamiento capacitivo, esto es, un capacitor<sup>2</sup> entre la línea telefónica y el transformador. Este capacitor se tuvo que escoger en base a las siguientes características: la frecuencia de la señal del timbrado es muy baja (20 a 30 Hz), por lo que no se podía escoger un capacitor de capacitancias pequeñas ya que tampoco permitiría el paso de esta señal o en su defecto la deformaría, tampoco se pudo escoger un capacitor de gran capacitancia ya que permitiría el flujo de corriente directa (por mínimo que fuera) suficiente para cerrar el circuito. Por lo que se utilizó uno de 0.1  $\mu\text{F}$ <sup>3</sup> para este circuito.

La señal de timbrado una vez reducida es rectificadora por medio de un circuito tipo puente y posteriormente regulada a 5 VCD por medio de un circuito integrado C.I. 7805<sup>4</sup> asegurándose así, que independientemente de la señal CA que se tenga a la entrada; siempre habrá 5 VCD a la salida. Como la señal de timbrado está presente durante dos segundos y ausente durante 4, se utiliza esta diferencia un contador binario de cuatro bits C.I. 7493<sup>5</sup>, el cual es muy sensible a las variaciones, y a manera de hacer más confiable el conteo, la señal proveniente del 7805 no se utilizó para alimentar directamente al contador, sino que se acopló un transistor<sup>6</sup> para tal efecto.

Una vez que el 7493 recibe los pulsos empieza a contar en forma binaria a través de sus salidas. La señal proporcionada por estas salidas va a alimentar un relevador<sup>7</sup> encargado de entablar la comunicación.

Puesto que es un contador binario se puede escoger 1, 2, 4, u 8 timbrados, y para esto, se dispuso un selector a la salida del 7493 para seleccionar el número de pulsaciones o timbrados a los cuales se desea que conteste el sistema.

Para activar un relevador, se acopló un transistor a la salida del contador, ya que el relevador funciona con un potencial de 12 VCD y su devanado consume una corriente de 70 mA, la cual es mayor a los 3.2 mA que maneja el contador.

<sup>1</sup> Transformador de relación de transformación de 10:1, véase Apéndices A y B.

<sup>2</sup> Capacitor. Véase Apéndice A.

<sup>3</sup>  $\mu\text{F}$ : Unidad de capacitancia. Véase Apéndice A.

<sup>4</sup> C.I. 7805. Circuito Integrado 7805. Véase Apéndice B.

<sup>5</sup> C.I. 7493. Circuito Integrado 7493. Véase Apéndice B.

<sup>6</sup> Transistor. Transistor 2N2222. Véase Apéndice B.

<sup>7</sup> Relevador. Potencial del devanado 12 V. Véase Apéndices A y B.

Una vez activado el relevador, éste cierra el circuito para entablar así la comunicación. Como el relevador no puede cerrar directamente el circuito ya que se generaría un cortocircuito, se tiene que disponer de un resistor, el cual se calcula tomando en cuenta que la línea telefónica funciona con 48 VCD y la corriente que proporciona es de 20 mA.

De la ley de Ohm:  $V = RI$  .....ecuación 1

Obtenemos que:  $R = \frac{V}{A}$

$$R = \frac{48 \text{ V}}{20 \text{ mA}} = 2400 \Omega$$

Como este resistor no existe comercialmente, se va a utilizar uno de 2200Ω, el cual es el valor comercial más cercano. Para evitar inestabilidad en las secciones posteriores, ya que lo que nos interesa únicamente es el paso de los tonos de control, vamos a limitar el paso de la corriente directa después de la sección de contestación, mediante la disposición de un capacitor de 0.1 μF.

Cuando se activa el relevador, se debe activar con un retardo de un segundo para eliminar así posibles rebotes que se generen en la línea, los cuales provocarían errores en el sistema, para lograr esto, se utilizó un circuito de retardo RC.

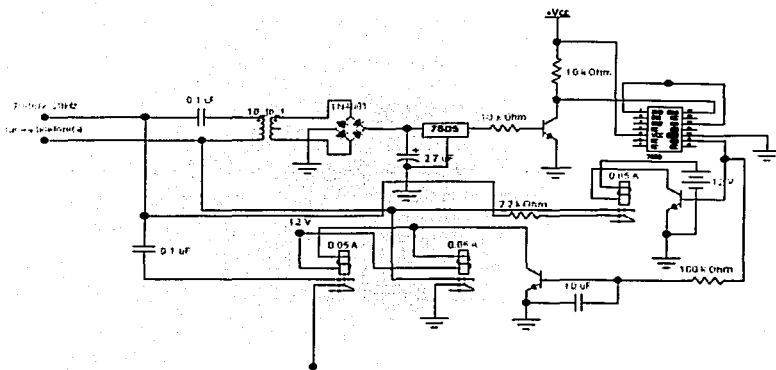
$$\tau = RC$$

Considerando  $C = 10 \mu F$  calculamos R.

$$R = \frac{\tau}{C} = \frac{1 \text{ seg}}{10 \mu F} = 100 \text{ K}\Omega$$

Quedando así el circuito de contestación como indica la fig. 2.2.

<sup>1</sup> Ω. Ohms o Ohmios, unidad de resistencia. Véase Apéndice A.



A la Sección Decodificadora

Fig. 2.2 Sección de Contestación.

### 2.3.2. DISEÑO DEL CIRCUITO DE DESCONEXIÓN.

Para el diseño de este circuito se aprovecho el tono que genera la central pública para indicar la desconexión de una llamada. Este tono de desconexión está conformado por la frecuencia de 350 Hz. y para detectarlo se requiere de un filtro pasabanda<sup>1</sup>. El circuito que nos proporciona esta función es el C.I. LM 567<sup>II</sup>.

El LM 567 es un detector de tonos de uso general, programable a la frecuencia que se desee, dentro de su intervalo de operación.

El LM 567 está diseñado para cuando la frecuencia programada está presente en su pasabandas, saturar un transistor y de esa manera mandar su salida a tierra. El circuito consiste en un oscilador controlado por voltaje, el cual determina la frecuencia central del decodificador. Requiere de sus componentes externos (resistores y capacitores), para poder ajustar la frecuencia central y el ancho de banda.

De la hoja de datos técnicos (apéndice B) se obtienen las siguientes características.

<sup>1</sup> Pasabanda. Filtro Pasabanda. Véase Apéndice A.

<sup>II</sup> C.I. LM 567. Circuito Integrado LM567. Véase Apéndice B.



- Compatible con lógica TTL.
- Capacidad de proveer hasta 100 mA de corriente.
- Ancho de banda ajustable desde 0 hasta 14 %.
- Alto rechazo de frecuencias fuera de banda así como de ruido.
- Inmune a falsas señales.
- Frecuencia central muy estable y ajustable desde 0.01 Hz hasta 500 KHz.

Para programar la frecuencia central del LM 567 se utiliza la siguiente fórmula:

$$f_0 = \frac{1}{[(0.1)(R1)(C1)]} \dots\dots\dots \text{ecuación 2}$$

$f_0$  = Frecuencia central

Despejando R1 tenemos:

$$R1 = \frac{1}{[(0.1)(f_0)(C1)]}$$

R1 = resistencia 1

C1 = capacitor 1

Considerando la frecuencia central a 350 Hz y el capacitor C1 de 1  $\mu$ F, calculamos R1:

$$R1 = \frac{1}{[(0.1)(350 \text{ Hz})(1 \mu\text{F})]} = 36.36 \text{ K}\Omega$$

Como comercialmente no existe un resistor de este valor, se utilizará un resistor variable de 47 K $\Omega$ , con el objetivo de ajustar la frecuencia de programación del LM 567 y para darle más exactitud al filtro pasabanda.

La señal que genera a su vez el LM 567 se va a utilizar para inicializar el contador C.I. 7493, el cual activa el relevador de contestación. La señal que genera el LM 567 no se puede aplicar directamente al contador ya que éste necesita un *estado alto*<sup>1</sup> para inicializarse y la señal que produce el LM 567 es un *estado bajo*<sup>2</sup>, por lo cual para poder efectuar el cambio del estado lógico de la señal se requirió de un circuito inversor entre el LM 567 y el contador.

<sup>1</sup> Estado Alto. Cuando se genera un uno o existe voltaje. Véase Apéndice A.  
<sup>2</sup> Estado Bajo. Cuando se genera un cero o no existe voltaje. Véase Apéndice A.

El contador al ser inicializado manda todas sus salidas a estado bajo, lo que ocasiona que el relevador encargado de cerrar el circuito telefónico se desenergize, como muestra la fig. 2.3. Liberándose así el canal telefónico.

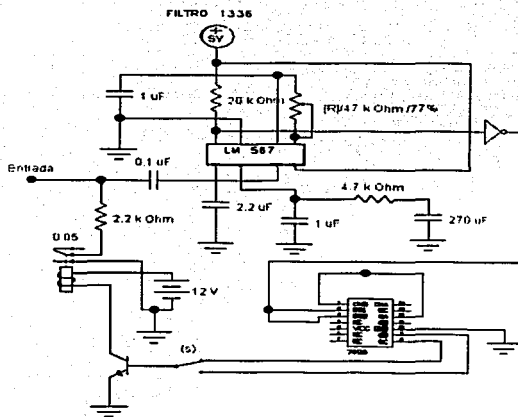


Fig. 2.3. Circuito de Desconexión.

## 2.4. DISEÑO DE LA SECCIÓN DECODIFICADORA.

Básicamente esta sección se encarga de:

- a) Recibir señalización por medios de tonos (DTMF).
- b) Decodificar cada uno de los tonos que se están recibiendo de acuerdo con el sistema de marcación (DTMF).
- c) Una vez decodificados los tonos, generan una señal que represente el número o carácter enviado.
- d) Además de recibir y decodificar señales remotas vía telefónica genere las mismas señales localmente.

### 2.4.1. DISEÑO DE LA SECCIÓN DE ETAPA DE CONTESTACION.

Como ya se explicó en el primer capítulo, el sistema de señalización por medio de tonos duales (DTMF) utiliza parejas de tonos para designar cada uno de los valores de señalización telefónica (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,\* y #), primero es necesario saber el tipo de tono que se esta recibiendo. Fig. 2.4.

Como los tonos están formados por la combinación de dos ondas periódicas a frecuencias determinadas, es posible determinar estas frecuencias por medio de filtros pasabanda, los cuales permiten el paso de una frecuencia específica, pudiéndose separar de esta forma las dos frecuencias integrantes del tono recibido. Conociéndose por consiguiente el valor relacionado con ese tono.

Las frecuencias integrantes del sistema "DTMF" se mostraron en la fig.1.3.

Como se puede ver, se tienen 12 frecuencias distintas por lo que es necesario la utilización de 12 filtros pasabanda. Como filtro pasabanda se utilizo el circuito integrado LM 567.

Considerando las frecuencias extremas de 697 Hz y 1477 HZ, y la capacitancia  $C_1$  constante a 0.1  $\mu$ F, calculamos  $R_{1L}$  (para la frecuencia más baja) y  $R_{1H}$  (para la más alta).

De la ecuación 2 despejando a R tenemos:

$$R_{1L} = \frac{1}{[(1477)(0.1\mu F)(1.1)]} = 6.15 K \Omega$$

$R_{1L}$  = resistencia 1 para la frecuencia más baja.

$$R_{1H} = \frac{1}{[(697)(0.1\mu F)(1.1)]} = 13.4 K \Omega$$

$R_{1H}$  = resistencia 1 para la más alta.

El cálculo anterior nos da el valor mínimo y máximo de resistor que se debe utilizar, por lo que se decidió utilizar en cada LM 567 un resistor variable de 15 K $\Omega$ , para en esta forma poder ajustar de manera precisa la frecuencia central de cada filtro.

Para el cálculo del ancho de banda  $Bw$  se utilizó la siguiente fórmula:

$$Bw \% = 1070 \sqrt{\frac{V_{in}}{f_0 C_2}}$$

El resultado está dado en porcentaje de la frecuencia central  $f_0$ <sup>11</sup>

Despejando  $C_2$  queda:

$$C_2 = \frac{V_{in}}{f_0 \left| \frac{Bw \%}{1070} \right|^2}$$

Donde  $C_2$  esta dado en microfaradios.

Para el cálculo del ancho de banda se va primero a considerar la diferencia de valor entre las dos frecuencias inferiores.

Considerando a  $df$  como incremento de frecuencia calculamos, tomando como base las frecuencias más bajas de la tabla 2.4:

$$df = f_2 - f_1 = 770 - 697 = 73 \text{ Hz.}$$

El valor ( $df$ ) nos da el ancho de banda máximo ( $Bw \text{ max}$ ) para que dos filtros no se vean afectados por una misma frecuencia. Por lo que podemos decir que ( $df$ ) = ( $Bw \text{ max}$ ).

Considerando el ancho de banda máximo  $Bw \text{ max}$  como un porcentaje de la frecuencia inferior.

$$Bw \text{ max} = \frac{7300}{697} = 10.5 \%$$

Tomando en cuenta la tolerancia de los dispositivos se va a reducir 10% el ancho de banda por lo que vamos a utilizar un 90%.

$$C_2 = \frac{0.2}{697 \left( \frac{9}{1070} \right)^2} = 4 \mu F$$

Utilizando el valor de 4 microfaradios para calcular el porcentaje del ancho de banda ( $Bw \%$ ) en la frecuencia de 1477 se obtiene:

$$Bw \% = 1070 \sqrt{\frac{0.2}{1477 \times 4 \mu F}} = 6.22 \%$$

Con el valor de 6.22 % obtenemos el ancho de banda ( $Bw$ ):

<sup>1</sup>  $Bw$ . Ancho de Banda. Véase apéndice A.

<sup>11</sup>  $f_0$ . Frecuencia Central. Véase apéndice A.

$$Bw = (1477) ( 0.0622 ) = 92 \text{ Hz.}$$

$$Bw_{\text{max}} = 1477 - 1336 = 141 \text{ Hz.}$$

Como podemos ver  $Bw_{\text{max}} > Bw$  a la frecuencia más alta, por lo que podemos utilizar este valor de capacitor para determinar el ancho de banda en todos los filtros.

Cuando un circuito LM 567 detecta la frecuencia a la cual está calibrado, éste cambia su estado alto +5 VCD a estado bajo 0 VCD. Así, cuando un tono es detectado, se genera un par de señales correspondiente al par de frecuencias integrantes de dicho tono. Este par de señales nos indica un dígito o carácter específico. Por lo que se buscó un circuito que al recibir un par de señales, generará a su vez una única señal distintiva de ese dígito o carácter. Este circuito debía cumplir la condición de que al recibir un par de señales en estado bajo diera una señal de salida en estado alto, expresado en forma booleana<sup>I</sup>:

$$Y = \overline{A + B}$$

El circuito que cumple con esta condición es la compuerta tipo NOR<sup>II</sup> C.I. 7402<sup>III</sup>.

Así la salida de cada uno de los circuitos LM 567, dependiendo de la secuencia que detecte, se conecta a una compuerta NOR específica.

Se utilizaron 12 compuertas NOR para permitimos tener la señal de los dígitos del 0 al 9 además de los caracteres especiales \* ( asterisco ) y # ( ortotopo).

Quedando el circuito como se indica en la fig. 2.5.

<sup>I</sup> Booleana. Expresiones Booleanas. Véase Apéndice A.

<sup>II</sup> NOR. Compuerta lógica. Véase Apéndices A y B.

<sup>III</sup> C.I. 7402. Circuito integrado 7402. Véase apéndice B.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

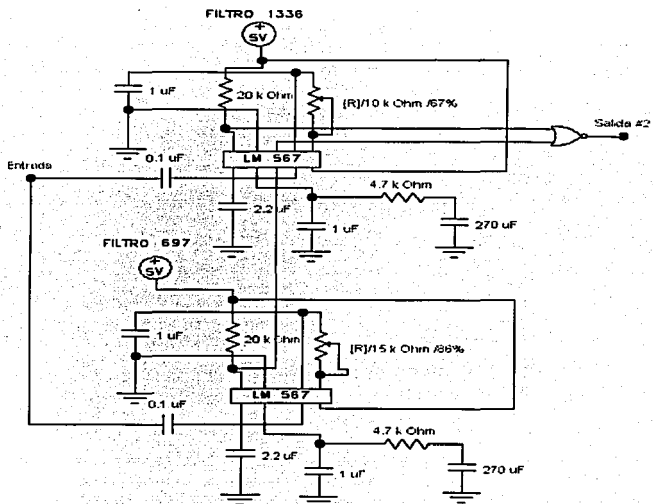


Fig. 2.5. sección Decodificadora.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 2.5. DISEÑO DE LA SECCIÓN LÓGICA.

Las características que se consideraron en el diseño de esta sección son:

- a) Recibir las señales ya decodificadas e interpretarlas.
- b) Generar señales de control que puedan ser utilizadas para activar o desactivar un interruptor.

Como se vio en la sección anterior, se pueden recibir doce señales por medio de señalización "DTMF".

En el diseño de esta sección se buscó utilizar esas doce señales de la mejor manera, además de considerar la posición de cada una de ellas dentro del teclado telefónico, para darle así al circuito versatilidad y funcionalidad.

Como este circuito busca controlar un sistema de encendido y apagado, lo primero que se utilizó fue utilizar dos señales que nos permitieran energizar o desenergizar el sistema. Las señales que se eligieron para tal efecto son el \* para energizar y # para desenergizar.

Una vez elegidas las señales de energizado y desenergizado, se analizó cuántas secciones se podían controlar independientemente. Por lo que se dividió al sistema en ocho secciones independientes, escogiéndose para tal efecto las señales del uno al ocho.

También se consideró incorporar una señal que nos permitiera energizar todas las secciones o desenergizarlas, en forma simultánea. Para tal efecto se escogió el tono del número nueve como señal de control general.

Una vez elegida y asignada la función a cada una de las señales se sintetizó el circuito. Como en esta sección es donde se van a generar las señales de control, las cuales van a permitir que se energice o desenergice la salida, se tuvo que recurrir a un circuito que permitiera mantener el estado que se asignará y que sólo mediante el uso de otra señal se cambiara ese estado. Para tal efecto se utilizó el circuito conocido como multivibrador biestable o Flip-Flop<sup>1</sup> tipo J-K.

### 2.5.1. CIRCUITO "FLIP-FLOP".

El circuito "Flip-Flop" nos da una señal de salida alta al aplicar un pulso a una de sus entradas conocida como Set. Esta salida no va a variar aunque se apliquen pulsos subsecuentes en Set. La única forma de cambiar este estado es aplicar un pulso en la otra de sus entradas conocida como Reset.

En su forma más simple, el Flip-Flop consiste de dos transistores acoplados por medio del colector de uno a la base del otro y viceversa, como se muestra en la fig. 2.7.

<sup>1</sup> Flip-Flop. Multivibrador biestable. Véase apéndices A y B.

El funcionamiento del Flip-Flop básico es el siguiente:

El aplicar una señal positiva en la base del transistor  $Q_1$  ocasiona que éste conduzca y el potencial colector emisor,  $V_{c-e}$ , tome aproximadamente un valor de 0.2 V. Como la base del transistor  $Q_2$  esta unida al colector de  $Q_1$ , el potencial en ésta terminal será también de 0.2 V, ocasionando que  $Q_2$  esté en corte, por lo que su potencial  $V_{c-e}$  será aproximadamente el potencial de alimentación  $V_{cc}$ <sup>1</sup>. Si ahora aplicamos una señal positiva en la base de  $Q_2$  se ocasionará que éste conduzca invirtiéndose de esta forma los potenciales  $V_{c-e}$  de ambos transistores.

Como puede observarse, al aplicar una señal positiva, en la base de cualquiera de los transistores, éste conducirá y no cambiará su estado, hasta aplicar una señal positiva, en el otro transistor, que se encuentra en corte.

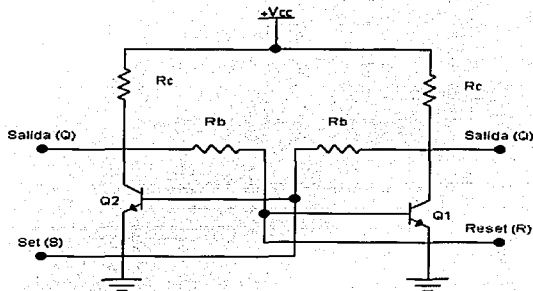


Fig. 2.7. Flip-Flop basado en transistores.

Existen varios tipos de circuitos Flip-Flop, el S-R, el tipo D, el tipo T, y el J-K.

Para este diseño se utilizó el Flip-Flop J-K C.I. 7476<sup>4</sup>, descrito a continuación.

#### 2.5.1.1. El FLIP-FLOP J-K 7476.

Se consideró este circuito integrado debido a que además de las entradas de Set y Reset (conocidas también como Preset y Clear), también tiene las entradas J y K.

<sup>1</sup> Vcc. Voltaje de +5 VCD. Véase apéndice A.

<sup>4</sup> Flip-Flop J-K 7476. Circuito Integrado 7476. Véase apéndice B.



Las entradas J y K funcionan en forma muy similar a las de Set y Reset, con la diferencia de que requiere de las señales de un reloj para poder cambiar su estado.

Las entradas Set y Reset se van a utilizar para cambiar el estado de cada uno de los Flip-Flops en forma individual.

Las entradas J y K se van a utilizar para cambiar el estado de todos los Flip-Flops en forma general y al mismo tiempo.

Para poder cambiar el estado de cada uno de los Flip-Flops en forma particular se necesita una señal que energiza (\*), o una señal que desenergiza (#), según sea el caso; además de una señal (1-8) por medio de la cual vamos a indicar cual Flip-Flop se va a activar o desactivar. Como se puede ver, se requiere de la combinación de dos señales por cada acción que se elija.

Para combinar estas dos señales se tuvo que escoger un circuito, el cual al recibir dos estados altos de entrada produjera un estado bajo de salida, debido a que las entradas Set y Reset en este circuito están diseñadas para cambiar el estado del Flip-Flop en estado bajo. Expresándolo en forma booleana:

$$Y = \overline{A B}$$

El circuito que cumple con esta condición es la compuerta tipo NAND C.I. 7400<sup>1</sup>. Aquí se tuvo que tomar en cuenta una condición ya expresada, la cual es que deben estar presentes las dos señales de entrada al mismo tiempo para poder dar la señal de salida.

Como las señales recibidas de la sección decodificadora siempre vienen de una en una, se tuvo que ver la forma de mantener presente la primera señal para cuando llegara la segunda, por lo que se buscó un circuito que mantuviera presente la señal durante un periodo determinado de tiempo. El circuito que logra la función requerida es el C.I. LM 555<sup>ii</sup>.

### 2.5.2. TEMPORIZADOR LM 555.

El LM 555, cuyos datos técnicos se muestran en el apéndice B, es un temporizador programable muy versátil ya que puede funcionar de dos maneras diferentes. En la primera de ellas, conocida como modo *Astable*, se puede ajustar para producir una onda periódica a una frecuencia determinada y en la otra, conocido como modo *Monostable*, se puede programar para que al recibir una señal de entrada se produzca un pulso de salida (estado alto) durante un tiempo predeterminado. Como se requiere que en el C.I. 7400 la primera señal se encuentre presente al llegar la segunda, se va a diseñar el circuito a manera que la primera señal pase por el LM 555 programado en modo Monostable.

<sup>1</sup> NAND C.I. 7400. Circuito integrado que es una compuerta lógica. Véase apéndices A y B.

<sup>ii</sup> C.I. LM 555. Circuito integrado que es un temporizador que genera pulsos. Véase apéndice B.

La primera señal que siempre se va a recibir, será una señal de energizado o desenergizado designada por \* y #. El tiempo total en el que estas señales van a estar presentes se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$t = 1.1 RaC$$

Para calcular este tiempo se consideró el tiempo que transcurre en que una persona manda una señal de control ( energiza o desenergiza ), y el tiempo en que se manda la señal para designar cual sección se va a energizar o desenergizar. Además se busca aprovechar este tiempo ya que con enviar una sola señal de energiza o desenergiza se puede controlar todo el proceso, es decir, una persona tendría que apretar una de las teclas de control \* o # al principio únicamente, y las teclas apretadas subsiguientemente serían solamente para designar el número de la sección a controlar, lo que reduiría en menos teclas apretadas en el teléfono transmisor, agilizando así la transmisión y el control. En base a lo anterior se considero un tiempo idóneo de diez segundos.

Despejando de la fórmula de tiempos a Ra y considerando un capacitor de 0.1 microfaradios, tenemos:

$$Ra = \frac{t}{1.1C} = \frac{10s}{(1.1)(0.1\mu F)} = 1 M\Omega$$

De esta forma las señales \* ( energiza ) y # ( desenergiza ) van a estar presentes por un periodo de diez segundos. Podría darse el caso de que por ejemplo una persona apretara la tecla \* y que un instante después apretara la tecla #, esto ocasionaría que las dos señales estuvieran presentes al mismo tiempo , causando problemas y confusión en los Flip-Flops. Para evitar esto, se van a utilizar las entradas Reset del LM 555. Al aplicar un estado bajo en la entrada Reset inmediatamente manda la salida a estado bajo, sin importar que no haya transcurrido el tiempo en estado alto.

De esta forma se va a conectar la señal \* a la entrada Reset del LM 555 que controla la señal #, y viceversa. Lo anterior ocasiona que al estar presente una señal automáticamente se inhiba la salida de la otra señal, como se muestra en la fig. 2.8.

Como la señal que requiere el LM 555 para su funcionamiento, tanto en la entrada "Monoestable" como en la entrada Reset es un estado bajo y la salida proveniente de la compuerta NOR 7402 es un

estado alto, es necesario incorporar un circuito inversor. El circuito inversor que se utilizó es el C.I. 7404.<sup>1</sup>

Para cambiar el estado de todos los Flip-Flops se utilizará la señal generada por el carácter 9, además de la señal \* para energizar y # para desenergizar.

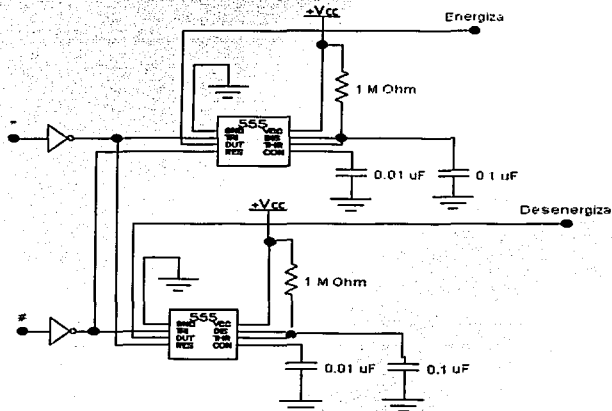


Fig. 2.8. Conexión del 555 en forma Monoestable.

Para lograr el control general se van a utilizar las entradas J y K de los Flip-Flops. Para tener un cambio de estado utilizando las entradas J y K se necesita una señal en estado alto. Como las señales \* y # se van a combinar con la señal 9 para producir una señal de control (estado alto), se necesita una compuerta que a la presencia de dos estados altos a la entrada, nos genere un estado alto a la salida, expresado en forma Booleana:

$$Y = \overline{A B}$$

El circuito que cumple con, esta condición es la compuerta tipo AND C.I. 7408.<sup>ii</sup>

<sup>1</sup> C.I. 7404. Circuito Integrado inversor o NOT 7404. Véase apéndice A y B.

<sup>ii</sup> AND C.I. 7408. Circuito Integrado 7408 que es una compuerta lógica. Véase apéndice A y B.

Como se explicó anteriormente, las entradas J y K además requieren de una señal independiente para poder realizar el cambio de estado, esta señal puede ser generada por un pulso de reloj. En este caso se utilizó el integrado LM 555 programado en su modalidad estable.

- Pulsos de reloj.

Para calcular la frecuencia a la cual el LM 555 va a oscilar se hará uso de las siguientes fórmulas:

El tiempo de carga del circuito ( $t_1$ ) y que nos da un estado alto está dado por:

$$t_1 = 0.693 (R_a + R_b) C.$$

El tiempo de descarga ( $t_2$ ) que nos da un estado bajo es:

$$t_2 = 0.693 (R_b) C.$$

La suma de los tiempos nos da el valor total del periodo:

$$T = t_1 + t_2 = 0.693 (R_a + 2R_b) C.$$

Por lo que la frecuencia esta dada por:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1.44}{(R_a + 2R_b)C}$$

Como se puede ver, el resistor  $R_b$  está presente en el calculo de los tiempos  $t_1$  y  $t_2$ , por lo que si se hace el resistor  $R_a$  muy pequeño y el resistor  $R_b$  muy grande se tendrán ambos tiempos aproximadamente iguales.

Despejando  $R_b$  y considerando:

$$C = 1 \mu F.$$

$$R_a = 470 K\Omega.$$

$$f = 1 \text{ Hz.}$$

Tenemos que:

$$R_b = \frac{\frac{1.44}{fC} - R_a}{2} = \frac{\frac{1.44}{1\mu F} - 470000}{2} = 485 K\Omega$$

El valor del resistor comercial más cercano es de 470 K $\Omega$ .

Los Flip-Flops van a reflejar el estado en el cual se encuentran mediante dos salidas:

$$Q \text{ y } \bar{Q}$$

Estas salidas son el inverso la una de la otra, por consiguiente cuando una esté en alto, la otra estará en estado bajo, y viceversa. En este caso se utilizaron las salidas Q, quedando el circuito de la fig. 2.9.

Muchas veces las líneas telefónicas presentan problemas de ruido lo que implica problemas en la transmisión de los tonos DTMF y provoca que al descodificarlos se generen señales falsas, lo que reditúa en problemas en el control.

Para evitar al máximo estos errores se incorporaron circuitos retardadores en todas las entradas de la sección lógica. Los circuitos retardadores están formados por resistores y capacitores.

Cuando la señal pasa por el resistor, carga el capacitor en un tiempo aproximadamente igual a 5 veces la constante de tiempo RC, esto implica que la señal esta presente por un tiempo para poder ser detectada por la sección lógica, lo que evita que pulsos provocados por el ruido puedan ser detectados como señales de control.

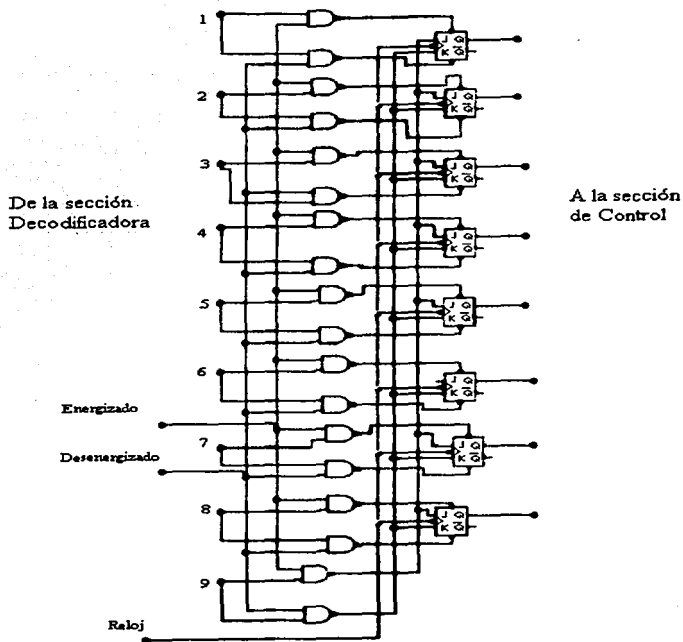


Fig.2.9. Sección Lógica.

## 2.6. DISEÑO DE LA SECCIÓN DE CONTROL.

Las principales características para el diseño de esta sección fueron:

- a) Recibir una señal CD de entrada de 5 V y una corriente de 10 mA.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

b) Generar una salida capaz de controlar 127 VCA y soportar una carga de por lo menos 100 W<sup>1</sup> de potencia (por cada salida).

### 2.6.1. DISEÑO DEL CIRCUITO.

Los dispositivos que nos permiten manejar dos señales de características tan distintas, tanto en tipo de señal ( CA y CD ), como en potencial y corriente son los relevadores.

Los relevadores que se consideraron para este diseño son los Ru 11012<sup>11</sup> los cuales tienen las siguientes características:

Potencial en el devanado = 12 VCD.

Corriente demandada por el devanado = 80 mA.

Potencial que pueden manejar los contactos = 127 VCA.

Corriente que pueden manejar los contactos = 6 A.

Las características anteriores nos permiten por lo tanto manejar una potencia por sección de:

$$W = V \cdot I = (127) (6) = 762 \text{ Watts.}$$

Lo cual es muy superior a los requerimientos iniciales.

Aunque la corriente que consume el devanado es pequeña, para los circuitos Flip-Flop esta cantidad de corriente resulta excesiva, ya que por sus características de diseño pueden manejar hasta 10 mA sin problema, por lo que si los conectamos directamente a los relevadores, ocasionaríamos que se dañaran.

Además los circuitos Flip-Flop al ser TTL manejan un potencial de +5 VCD, el cual es inferior al que maneja el devanado del relevador (+12 VCD).

En base a lo anterior para evitar problemas de sobrecorriente en los Flip-Flop y además poder manejar un potencial de 12 VCD, éstos se van a acoplar a los relevadores mediante transistores.

Se tuvo que utilizar un transistor que cumpliera con las siguientes características:

$$I_c = 80 \text{ mA.} \quad V_{ce} = 12 \text{ VCD}$$

por lo que se utilizó un transistor 2N2222 el cual tiene las siguientes especificaciones:

$$I_c = 100 \text{ mA.} \quad V_{ce} = 30 \text{ VCD.} \quad \text{Beta característica de } 100.$$

La beta característica de un transistor se determina con la siguiente ecuación:

$$B = \frac{I_c}{I_b}$$

<sup>1</sup> W. Watts, unidad de potencia. Véase apéndice A.

<sup>11</sup> Ru 11012. Relevador Ru 11012. Véase apéndice B.

Donde  $I_b$  es la corriente proporcionada por el Flip-Flop, despejando  $I_b$ .

$$I_b = \frac{I_c}{B} = \frac{0.07}{100} 700 \mu A$$

Reduciéndose considerablemente de esta forma la corriente demandada a los Flip-Flops.

Quedando esta sección como muestra el circuito de la figura 2.10.

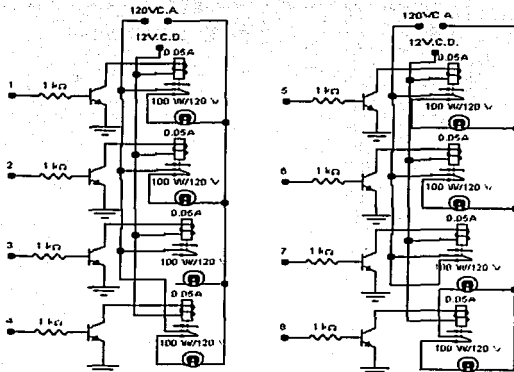


Fig. 2.10. Sección de control.



## 2.7. DISEÑO DE LA SECCIÓN DE ALIMENTACIÓN.

Esta sección debe de presentar las siguientes características:

- a) Recibir una alimentación externa de 127 VCA, reducirla y rectificarla, para así:
- b) Poder proporcionar una alimentación de 5 VCD para los circuitos lógicos del circuito y:
- c) Poder proporcionar una alimentación de 12 VCD para los circuitos de potencia del sistema.

### 2.7.1. DISEÑO DE LA ETAPA DE 5 VOLTIOS.

Se necesita un circuito para disminuir y rectificar la alimentación de 127 VCA, para lo cual se utilizó un circuito básico constituido por un transformador que nos permite reducir el potencial a 12 VCA, de aquí pasa por un puente de diodos para rectificar la señal y un capacitor de 100  $\mu\text{F}$  para el filtraje y estabilización de ésta.

La señal ya rectificada es una señal de 12 VCD (aproximadamente), como la sección lógica requiere de una alimentación de 5 VCD se buscó un regulador que proporcionara este potencial a partir de una entrada de 12 VCD además de la corriente demandada por los elementos del circuito.

Cálculo de la corriente demandada por el circuito:

Dispositivo	Consumo unitario	Número de dispositivos	Consumo total
LM 555	5 mA	3	15 mA
LM 567	15 mA	8	120 mA
7404	2 mA	2	4 mA
7400	2 mA	16	32 mA
7408	4 mA	2	8 mA
7402	3 mA	12	36 mA
7476	10 mA	8	80 mA
7496	26 mA	1	26 mA

CONSUMO TOTAL DE LOS DISPOSITIVOS

321 mA.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Al total obtenido le agregamos un 10% de tolerancia, quedando un consumo total del circuito de 353 mA. En base al cálculo anterior se escogió el regulador de potencial C.I. 7805, ya que este nos permite regular a un potencial de 5 VCD y suministrar hasta 1 A de corriente, lo cual es superior a l consumo calculado.

### 2.7.2. DISEÑO DE LA ETAPA DE 12 VOLTIOS.

Para alimentar la fuente de 12 VCD se utilizó el mismo circuito rectificador que proporciona corriente a la fuente de 5 VCD, y para seleccionar el regulador se analizó el consume de corriente demandado por los relevadores integrantes del circuito de potencia.

Dispositivo	Consumo unitario	Número de dispositivos	Consumo total
RU 11012	80 mA	9	720 mA

En este caso se escogió el regulador C.I. 7812.<sup>1</sup> Aunque este regulador por especificaciones puede manejar hasta 1A de corriente, se prefijó acoplar un transistor a manera de que sea este el que proporcione la corriente, evitando así calentar el regulador, aumentando su vida útil. Además de que así aumentamos la corriente que puede proporcionar al circuito.

El transistor que se escogió fue el TIP 42<sup>II</sup>, el cual puede manejar hasta 1A de corriente.

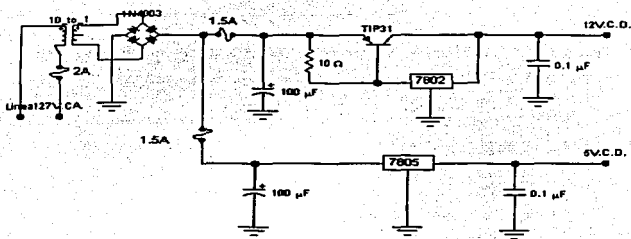
Para que conduzca el transistor debe de existir un potencial entre base y emisor de 0.7 VCD. Como se busca que el transistor empiece a conducir cuando la corriente demandada sea mayor de 500 mA se dispuso un resistor entre base y emisor calculado de la siguiente manera:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{0.7 \text{ VCD}}{500 \text{ mA}} = 1.4 \Omega$$

<sup>1</sup> C.I. 7812. Circuito Integrado 7812 que es un regulador de voltaje. Véase apéndice B.

<sup>II</sup> TIP 42. Transistor tipo TIP42. Véase apéndice B.

Quedando el circuito como se ilustra en la figura 2.1 1.



2.11. Fuente de alimentación.

**CAPITULO 3:**  
**DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO DE ACCESO**  
**REMOTO DE WINDOWS NT (RAS).**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Aún cuando las computadoras no estén conectados a una red local, siempre es posible conectarlos a una red a través de líneas de marcado ("Dial-Up-Networking") Microsoft las llama RAS (*servicio de acceso remoto*). Con RAS, las PC's se pueden conectar a una red con los protocolos de red TCP/IP<sup>i</sup>, IPX<sup>ii</sup> y NetBEUI<sup>iii</sup>, soportados por Windows NT, y trabajar con ellos como el resto de los usuarios locales de la red.

El servicio de acceso remoto le permite al cliente acceder al servidor RAS y utilizar, a continuación, todos los recursos de la red como en una LAN<sup>iv</sup> "normal". El servicio RAS de Windows NT acepta como clientes los siguientes sistemas operativos:

- Windows NT,
- Windows para trabajo en grupo y
- MS DOS a partir de la versión 3.1 (versión RAS 1.1).

El servicio RAS, funciona como encaminador multiprotocolo; a través de una línea cualquiera de datos (analógica, telefónica o digital) se establece una conexión entre el servidor RAS y el cliente RAS. Entonces se puede, en la PC cliente, utilizar aplicaciones y recursos del servicio RAS.

### 3.1. CONCEPTO RAS.

Como su nombre indica, el Servicio de acceso remoto le permite conectarse a la red por medio de una conexión telefónica. Una vez conectado, puede hacer lo mismo que si estuviera trabajando en un equipo conectado físicamente a la red. Por ejemplo, tareas como ejecutar el Administrador de usuarios, el Administrador de servidores o el Visualizador de sucesos. Con el RAS puede hacer lo mismo que si estuviera físicamente en el servidor, a menos que, por alguna razón, necesite tener acceso físico al servidor (por ejemplo, para insertar un disquete).

### 3.2. INSTALACIÓN DEL RAS

Para instalar RAS, su servidor debe tener un módem correctamente configurado. Una vez que el módem esté en funcionamiento, abra el Panel de control y haga doble clic en el ícono Red. En la hoja de propiedades de Red, vaya a la ficha Servicios y haga clic en Agregar. Cuando lo haya hecho, verá el cuadro de diálogo Seleccionar servicio de red. Seleccione Servicio de acceso remoto en el panel Servicio de red y haga clic en Aceptar.

Windows le pedirá ahora la ubicación del CD de instalación de Windows NT. Inserte el CD, especifique la ruta correcta y haga clic en Aceptar. Windows NT copiará los archivos necesarios.

<sup>i</sup> TCP/IP. Protocolo de Internet. Véase apéndice A.

<sup>ii</sup> IPX. Protocolo estándar, hasta NetWare 4.1 de las redes Novell. Véase apéndice A.

<sup>iii</sup> NetBEUI. Protocolo de red.

<sup>iv</sup> LAN. Red local. Véase apéndice A.

Cuando se hayan terminado de copiar los archivos, verá un cuadro de diálogo similar al que se muestra en la figura 3.1, que le preguntará qué dispositivo de comunicaciones debe usar RAS.

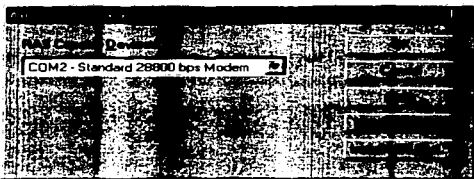


Figura 3.1. Muestra el cuadro de diálogo *Agregar dispositivo RAS* le pregunta qué dispositivo de comunicaciones debe usar RAS.

Seleccione el módem en la ventana de lista desplegable y haga clic en *Aceptar*. Cuando lo haga, el dispositivo de comunicaciones seleccionado aparecerá en el cuadro de diálogo *Instalación de acceso remoto*, como se muestra en la figura 3.2.

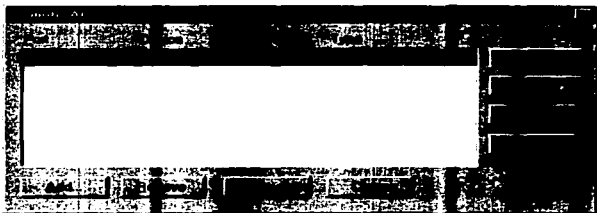


Figura 3.2. Muestra el cuadro de diálogo *Instalación de acceso remoto* le permite configurar el servicio RAS.

### 3.3. CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR RAS

El paso siguiente consiste en configurar el uso adecuado de RAS. Para ello, haga clic en *Configurar*. Aparecerá el cuadro de diálogo *Configurar uso de puerto*. Como puede ver en la figura 3.3, el puerto está configurado de manera predeterminada para *Sólo recibir llamadas*. A menos que piense utilizar RAS para otro fin del que se ha descrito, prosiga con la opción predeterminada y haga clic en *Aceptar*.

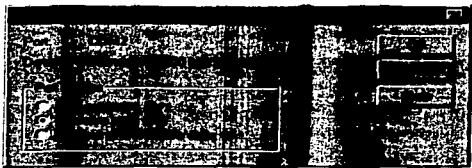


Figura 3.3. Muestra el cuadro de diálogo *Configurar uso de puerto* le permite controlar la manera en que se puede usar RAS.

Una vez configurado RAS para aceptar llamadas entrantes, debe decidir cómo funcionará RAS con su red. Para ello, haga clic en Red. Aparecerá el cuadro de diálogo *Configuración de red*, como se muestra en la figura 3.4.

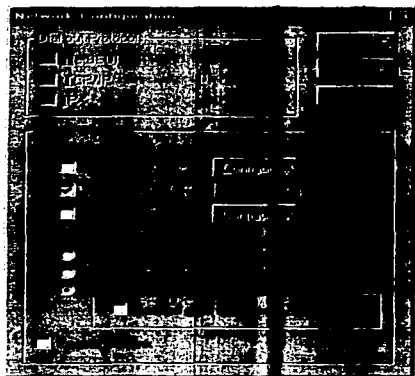


Figura 3.4. Muestra el cuadro de diálogo *Configuración de red* le permite determinar cómo interactuará RAS con la red.

Observe que la sección **Protocolos** para hacer llamadas no está disponible. Si más tarde decide habilitar sesiones telefónicas salientes, tendrá que volver a este cuadro de diálogo y seleccionar un protocolo.

TCP/IP es el protocolo predeterminado para los clientes entrantes. Generalmente es una buena elección, puesto que es el protocolo de Internet y prácticamente todo el mundo lo utiliza. Para usar TCP/IP, active la casilla de verificación TCP/IP y haga clic en *Configurar*.

Aparecerá el cuadro de diálogo Configuración de TCP/IP para servidor de acceso remoto, que se muestra en la figura 3.5. La sección "Permitir a los clientes TCP/IP remotos el acceso a" de este cuadro de diálogo controla a qué pueden tener acceso los clientes remotos. De manera predeterminada, los clientes remotos tienen acceso a toda la red. Sin embargo, este parámetro no debe alarmarle; sólo concede la posibilidad de tener acceso a toda la red. En realidad, la cuenta de un usuario controla aquello a lo que puede tener acceso. Si selecciona la opción **Sólo este equipo**, limitará el acceso del usuario remoto a los recursos ubicados en el servidor donde se ejecuta RAS.

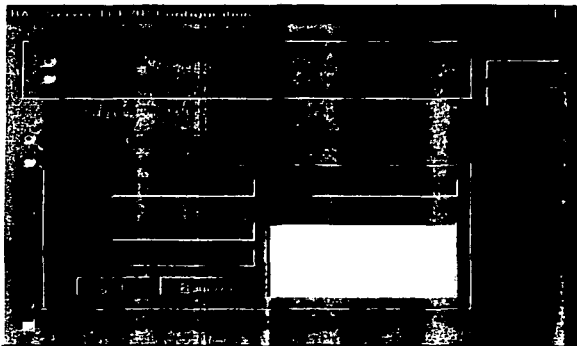


Figura 3.5. Muestra el cuadro de diálogo *Configuración de TCP/IP* para servidor de acceso remoto le permite configurar TCP/IP y controlar el comportamiento de la conexión.

La siguiente sección del cuadro de diálogo Configuración de TCP/IP para servidor de acceso remoto le permite establecer una dirección IP<sup>1</sup> para uso de los clientes entrantes. De manera predeterminada, el cliente RAS entrante buscará un servidor RAS en la red y obtendrá de él una

<sup>1</sup> IP. Direcciones IP, sirven para identificar unívocamente cada uno de las Pc's de una red TCP/IP.



dirección. Si piensa usar esta opción, no limite los clientes entrantes con la opción *Sólo este equipo*, a menos que el servidor RAS esté ejecutando también DHCP<sup>1</sup>. Una alternativa al uso de DHCP consiste en establecer un conjunto de direcciones IP estáticas que se asignarán automáticamente al cliente RAS. Para ello, seleccione Utilizar el grupo estático de direcciones y especifique las direcciones inicial y final. Si es necesario, puede proporcionar direcciones de exclusión. Cuando haya terminado de configurar TCP/IP, haga clic en Aceptar para volver al cuadro de diálogo Configuración de red.

La sección final del cuadro de diálogo Configuración de red es Configuración de cifrado. Tenga en cuenta que la opción predeterminada es Requerir autenticación cifrada de Microsoft. Sólo los sistemas operativos de Microsoft pueden iniciar sesión con esta configuración. Sin embargo, si piensa tener acceso al servidor RAS a través de UNIX<sup>11</sup>, un terminal no inteligente o algún otro tipo de cliente que no sea de Microsoft, deberá seleccionar Permitir cualquier tipo de autenticación, incluso texto simple.

Cuando haya establecido los parámetros de cifrado, haga clic en Aceptar. Llegado a este punto, volverá a la hoja Propiedades de red. Haga clic en Cerrar para cerrar la hoja Propiedades de red. Windows NT actualizará ahora los enlaces y le pedirá que reinicie el servidor. Debe reiniciar el servidor antes de poder utilizar RAS.

### 3.4. SEGURIDAD DE RAS

Una vez que ha habilitado su servidor RAS ha abierto una enorme puerta a la seguridad. A pesar de la popularidad de Internet, aún se producen muchos ataques contra sistemas de informática de empresas a través de "puertas traseras" o portales de acceso telefónico.

Por fortuna, Windows NT tiende a ser más seguro que otras plataformas de acceso telefónico. Recuerde que cuando un usuario llama a un servidor RAS, automáticamente se está conectando a su red, igual que si lo estuviera haciendo físicamente. Por consiguiente, todos los permisos habituales de Windows NT siguen en vigor. Si un usuario no tiene derecho a entrar en un archivo al conectarse localmente, tampoco lo tendrá en conexión remota.

Windows NT mejora aún más la seguridad porque no habilita el acceso telefónico a cualquiera que tenga una cuenta de usuario. Para que un usuario pueda entrar en una sesión de acceso telefónico a redes, debe obtener un permiso de usuario.

<sup>1</sup> DHCP. Dynamic Host Configuration Protocol o Protocolo de configuración dinámica de servidor. El cual asigna de manera automática la dirección IP.

<sup>11</sup> UNIX. Sistema Operativo o plataforma utilizado para redes.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Para conceder privilegios de acceso telefónico, abra Administrador de usuarios para dominios y haga doble clic en la cuenta del usuario al que desea conceder esos privilegios. Cuando vea la ventana *Propiedades de usuario*, observe que Windows NT ha agregado el botón *Marcado*, tal y como aparece en la figura 3.6.

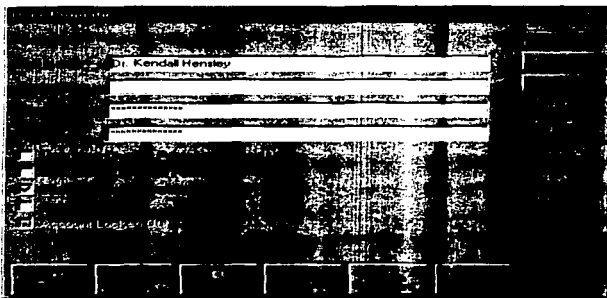


Figura 3.6. Muestra el cuadro de diálogo *Propiedades de usuario* el cual tiene el botón de *marcado* el cual le permite conceder a un usuario privilegios de acceso telefónico.

Ahora, haga clic en *Marcado*. Verá entonces el cuadro de diálogo *Información de marcado* que aparece en la figura 3.7. Antes de que Windows NT permita al usuario el acceso telefónico, debe activar la casilla de verificación *Conceder permiso de marcado* al usuario.

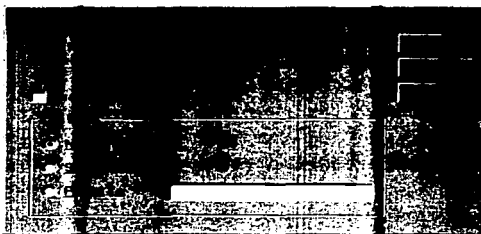


Figura 3.7 Muestra como activar la casilla de verificación *Conceder permiso de marcado* al usuario.

Otra característica de seguridad es la sección *Devolver llamada*. La configuración predeterminada es *No devolver llamada*. Este parámetro permite al usuario tener acceso telefónico al servidor, conectarse y empezar a trabajar.

Sin embargo, si selecciona la opción *Establecido por quien llama*, el servidor pedirá al usuario que solicita el acceso telefónico el número de teléfono desde el que está llamando. El servidor concluirá entonces la sesión de acceso telefónico y llamará al usuario, cargando así al servidor cualquier costo de llamada a larga distancia.

Si la seguridad es su preocupación principal, deberá utilizar la opción *Preestablecido a*. La opción *Preestablecido a* le permite especificar el número de teléfono desde el que el usuario debe estar llamando. De esta forma, si un intruso intenta una conexión remota a la cuenta de un usuario, el servidor colgará el teléfono e intentará llamar al propietario de la cuenta, a su número predeterminado, dejando colgado al intruso.

Es cierto que las opciones "*Establecido por quien llama*" y "*Preestablecido a*" son muy útiles, pero debe tener cuidado al configurarlas. Si las líneas del módem de un servidor funcionan mediante ciertos tipos de conmutadores, estas opciones causan problemas. También debe evitar utilizar estas opciones si el usuario requiere capacidades multivínculo.<sup>1</sup>

### 3.5. ADMINISTRACIÓN DE UN SERVIDOR RAS

Otro tema importante es la posibilidad de administrar RAS. Por ejemplo, en ocasiones, y por razones de seguridad, puede que desee comprobar quién está conectado por acceso remoto. También hay veces en que necesita ver quién está en línea antes de realizar diversas tareas de mantenimiento del servidor que pueden afectar a los usuarios conectados. Por último, necesita tener capacidades de administración para poder iniciar y detener RAS y restablecer los puertos de módems con errores.

La herramienta principal para la administración del acceso remoto es el *Administrador de acceso remoto*, que se encuentra en el menú *Herramientas administrativas* (común). Al ejecutar el *Administrador de acceso remoto*, verá una ventana similar a la que se muestra en la figura 3.8.

---

<sup>1</sup> Multivínculo. Da la posibilidad de conectar simultáneamente con dos o más módems para obtener mayor velocidad

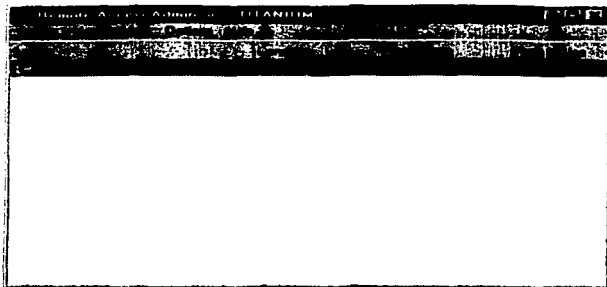


Figura 3.8. Muestra que la herramienta principal para la administración del acceso remoto es el *Administrador de acceso remoto*, que se encuentra en el menú *Herramientas administrativas* (común).

En la Figura 3.8 se puede ver fácilmente qué servidor contiene RAS, así como si el servicio está en funcionamiento o no, cuántos puertos de comunicaciones están configurados en total para operar con el servicio y cuántos de ellos están en uso en ese momento.

La funcionalidad básica de RAS puede obtenerse a través del menú *Servidor* del *Administrador de acceso remoto*, con el cual puede iniciar y detener RAS. También puede recurrir a la opción *Seleccionar dominio o servidor* en ese mismo menú para administrar RAS en otros servidores.

Para ver el funcionamiento de esta herramienta, seleccione *Puertos de comunicaciones* en el menú *Servidor*. Al hacerlo, verá el cuadro de diálogo *Puertos de comunicaciones* que aparece en la 3.9.

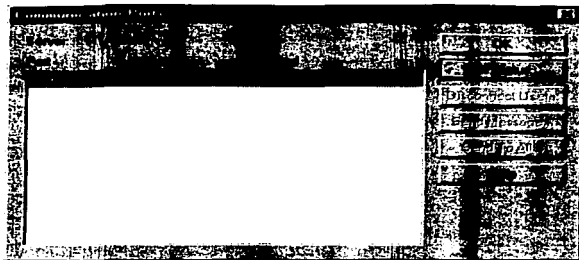


Figura 3.9. Muestra la ventana de diálogo *Puertos de comunicaciones* presenta el estado de cada puerto de comunicaciones configurado para su uso con RAS.

Este cuadro de diálogo muestra quién está conectado y ofrece también la posibilidad de enviar un mensaje emergente a cualquier usuario o a todos ellos. También puede desconectar a cualquier usuario de acceso telefónico si es necesario. Estas características son muy cómodas para aquellas situaciones en las que necesita realizar tareas de mantenimiento en el servidor.

El cuadro de diálogo *Puerto de comunicaciones* ofrece también características de diagnóstico. Si cree que un puerto concreto puede no estar funcionando correctamente, seleccione el puerto y haga clic en Estado del puerto. Verá entonces un cuadro de diálogo Estado del puerto similar al que aparece en la figura 3.10. Mediante este cuadro de diálogo podrá ver datos de la conexión actual, como velocidad, protocolos y errores. Si es preciso, puede restablecer el puerto haciendo clic en el botón Restablecer.

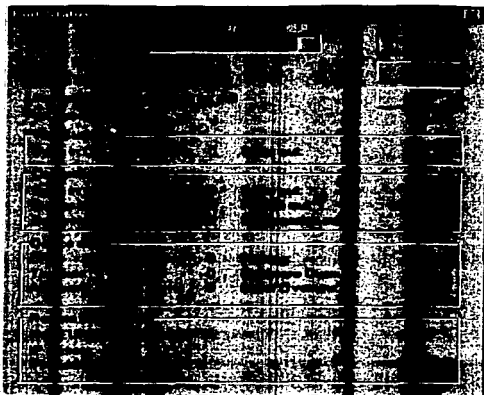


Figura 3.10. Muestra el cuadro de diálogo *Estado del puerto* le permite observar las estadísticas de conexión y restablecer el puerto.

### 3.6. OTRAS HERRAMIENTAS DE RAS

Al examinar la herramienta Administración de acceso remoto, observo que vale la pena detenerse en las características del menú Usuarios. El menú Usuarios contiene dos herramientas muy útiles. Cuando seleccionamos Permisos en el menú Usuarios, vemos el cuadro de diálogo *Permisos de acceso remoto* que aparece en la figura 3.11. Este cuadro de diálogo le permite conceder privilegios de acceso telefónico a todo el mundo simultáneamente o establecer permisos de acceso telefónico individuales sin tener que ir al Administrador de usuarios para dominios.

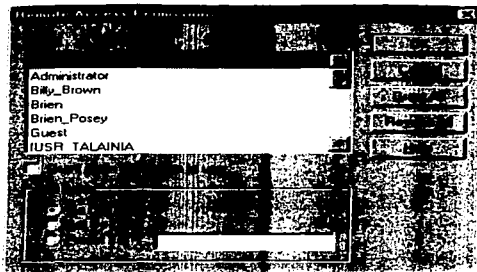


Figura 3.11. Muestra que con el cuadro de diálogo *Permisos de acceso remoto* puede conceder permisos de acceso telefónico simultáneamente.

Si selecciona Usuarios activos en el menú Usuarios, podrá utilizar otra práctica herramienta. Al seleccionar este comando, verá una ventana como la que aparece en la figura 3.9. La diferencia es que en esta ventana se muestran todos los usuarios conectados a cualquier servidor RAS de todo el dominio. Si consideramos que las grandes organizaciones poseen docenas de servidores RAS, nos damos cuenta de hasta qué punto puede ser útil.

### 3.7. CONFIGURACIÓN DEL CLIENTE RAS EN WINDOWS NT.

Hasta ahora les he enseñado cómo instalar el servicio RAS, cómo configurarlo y cómo supervisar el rendimiento del servidor RAS. Sin embargo, todo eso no sirve para nada si no hay estaciones de trabajo que llamen al servidor. Ahora, les mostraré cómo configurar Windows NT Workstation para acceso telefónico.

Configurar Windows NT para acceso telefónico es un poco delicado, a decir verdad. Por ello, es necesario que tenga una idea general de cómo piensa enfocar el problema antes de empezar.

Cuando instala Windows NT, la instalación se realiza de forma predeterminada como si fuera miembro de un grupo de trabajo. Lo que debe hacer es instalar Windows NT Workstation como miembro del dominio en el que reside el servidor RAS. Esta tarea sólo puede realizarla el administrador.

No obstante, debe empezar por iniciar una sesión en la estación de trabajo con la cuenta del administrador. Después, seleccione Acceso telefónico a redes en el menú Accesorios. Siga las

indicaciones para asignar un nombre a la conexión y escriba el número de teléfono de su servidor RAS.

Cuando haya terminado de configurar la conexión de acceso telefónico, cierre todas las ventanas abiertas y seleccione de nuevo Acceso telefónico a redes en el menú Accesorios. Seleccione la sesión de acceso telefónico que ha creado en la lista desplegable *Libreta de teléfonos* para llamar y haga clic en *Más*. Ahora, seleccione *Modificar entrada y propiedades de módem*.

Aparecerá la ventana de diálogo *Modificar entrada de libreta de teléfonos*. Seleccione la opción *Servidor*. Ahora seleccione *PPP*: Windows NT, Windows 95 Plus, Internet en la lista desplegable Tipo de servidor de acceso telefónico, tal y como se muestra en la figura 3.12. En la sección Protocolos de red también debe seleccionar el protocolo con el que desea conectarse. Si piensa utilizar TCP/IP, puede que tenga que configurar TCP/IP, para lo cual tendrá que hacer clic en Configuración TCP/IP.

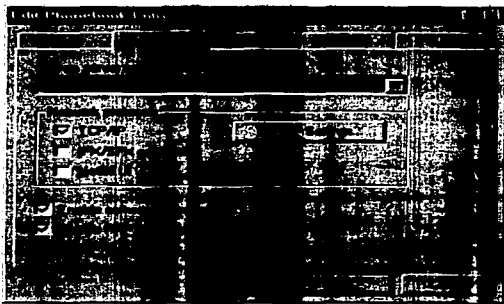


Figura 3.12. Muestra el cuadro de diálogo *Modificar entrada de libreta de direcciones* le permite configurar su conexión al servidor RAS.

Haga clic en *Aceptar* para cerrar todos los cuadros de diálogo abiertos y llame a la conexión que ha configurado. Cuando se conecte a la red, abra el Panel de control y haga doble clic en *Red*. Después, seleccione la ficha *Identificación* y haga clic en *Cambiar*. Cambie la configuración de Grupo de trabajo a Dominio. Escriba el nombre del dominio del que su servidor RAS es miembro. También tendrá que crear una cuenta de equipo dentro del dominio. Para ello, active la casilla de

<sup>1</sup> PPP. Es el protocolo punto a punto. Véase apéndice A.



verificación Crear cuenta de equipo para este dominio y escriba el nombre y la clave de acceso de inicio de sesión del administrador de dominio. Haga clic en **Aceptar**; verá un mensaje de bienvenida al dominio. Cierre Propiedades de red y reinicie la estación de trabajo.

Una vez reiniciada la estación de trabajo, observará que la pantalla de inicio de sesión tiene una apariencia un poco distinta. Aparece una lista desplegable con nombres de dominio. Si selecciona el nombre de dominio que corresponde al nombre del equipo de la estación de trabajo, se conectará a la máquina mediante la base de datos local de cuentas. Sin embargo, si desea utilizar la red, seleccione el nombre de dominio que contenga el servidor RAS y active la casilla de verificación Iniciar sesión usando acceso telefónico a redes. Siga los pasos que aparecerán en la pantalla hasta que esté conectado.

Tenga en cuenta que el escritorio de un usuario puede aparecer diferente del que está acostumbrado a ver, ya que Windows NT considera al usuario del dominio y al usuario local como dos usuarios distintos, aunque tengan el mismo nombre de inicio de sesión. Recuerde que Windows NT utiliza SID<sup>1</sup>. En lugar de nombres de inicio de sesión.

### **3.8. CONFIGURACIÓN DEL CLIENTE RAS EN WINDOWS 98.**

Iniciar sesión con Windows 98 no es tan complicado como con Windows NT. Para iniciar sesión con Windows 98, seleccione Acceso telefónico a redes en el menú Inicio, Programas, Accesorios, Comunicaciones. Si no posee un comando de acceso telefónico a redes, puede agregarlo si abre el Panel de control y hace doble clic en Agregar o quitar programas.

Entonces, haga doble clic en Realizar conexión nueva. Siga los pasos mostrados para asignar un nombre y un número de teléfono a la conexión. Cuando haya terminado, haga clic con el botón secundario del ratón en el ícono que aparece junto a la conexión realizada y seleccione Propiedades en el menú contextual.

Como en Windows NT, vaya a la ficha Tipos de servidor de la hoja de propiedades de la conexión y seleccione PPP: Internet, Windows NT Server, Windows 98, en el cuadro de lista desplegable Tipo de servidor de acceso telefónico. También tendrá que activar la casilla de verificación Conectarse a la red y la casilla de verificación correspondiente a los protocolos que desea usar.

Haga clic en **Aceptar** para cerrar la hoja Propiedades. Si lo desea, puede arrastrar al escritorio (*desktop*) el ícono recién creado para crear un acceso directo.

Antes de usar la conexión de acceso telefónico a redes, abra el Panel de control y haga doble clic en el ícono Red. En el cuadro de lista desplegable Los siguientes componentes de red están instalados,

---

<sup>1</sup> SID. Identificadores de seguridad.

debe ver *Cliente para redes Microsoft*, *Adaptador de Acceso telefónico a redes* y, por último, al menos un protocolo enlazado a éste, como se muestra en la figura 3.13.

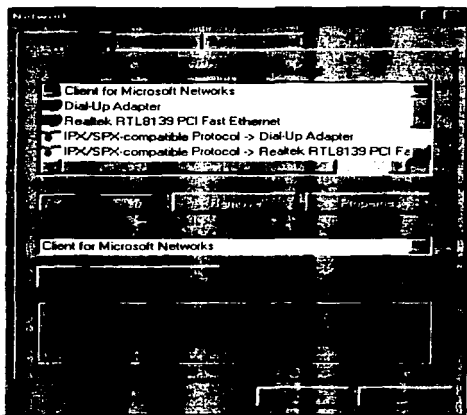


Figura 3.13. Muestra que debe aparecer *Cliente para redes Microsoft*, *Adaptador de Acceso telefónico a redes* y, por último, un protocolo enlazado a éste.

## CONCLUSIONES

Con el presente trabajo donde se presenta este sistema, se pretende el control y el acceso a la información de una determinada máquina, o al servidor mismo de la DGAHI de la SHCP, por medio de señalización telefónica. Este "control" por así decirlo se refiere a poder tener manipulación en 9 salidas, esto es poder energizar y desenergizarlas, que para éste proyecto se plantearon esas salidas de la siguiente manera:

Las primeras 6 salidas se asignaron a las computadoras de los directores de las diferentes direcciones que corresponden a las teclas del 1 al 6 del teclado telefónico quedaron de la siguiente manera:

- 1.- Al contacto del regulador de la Pc del director de la DAHE. Que es la Dirección de Asuntos Hacendarios con Europa.
- 2.- Al contacto del regulador de la Pc del director de la DCIVE. Que es la Dirección de Comunicación Internacional Vía Electrónica.
- 3.- Al contacto del regulador de la Pc del director de la DEEI. Que es la Dirección de Estudio Económicos Internacionales.
- 4.- Al contacto del regulador de la Pc del director de la DAHAN. Que es la Dirección de Asuntos Hacendarios con América del Norte.
- 5.- Al contacto del regulador de la Pc del director de la DAHAL. Que es la Dirección de Asuntos Hacendarios con América Latina.
- 6.- Al contacto del regulador de la Pc del director de la DG.- Que es la Dirección General de la DGAHI.

Las otras 3 salidas se asignaron de la siguiente manera:

- 7.- Al control de la Alarma.
- 8.- Al contacto del regulador de la terminal que es el servidor de la red.
- 9.- Al contacto del regulador de la Pc del director de sistemas e informática.

Es importante hacer notar que no cualquiera que llame tiene acceso a esta información ya que por medio del sistema RAS los accesos están restringidos por passwords como comúnmente los utilizan, esto es, que en el caso de los directores sólo tienen acceso a su terminal y a la parte del servidor que les corresponde a diferencia clara del director de sistemas e informática que tiene acceso a todo, esto se describe en el capítulo 3. Quiero resaltar que estos accesos pueden tener la comodidad de poder ser efectuados desde la casa o en fines de semana que está cerrada la oficina o por que no cuando se encuentran de viaje o enfermos. Además que no importa la hora para poder avanzar con el trabajo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Cabe mencionar que las ventajas que se obtienen con este circuito, sobre utilizar solamente el sistema RAS que se menciona en el capítulo 3 son varias, ya que por un lado no hay necesidad de dejar encendidos los reguladores y con esto hay un ahorro de energía muy importante ya que sólo se prenden cuando se requieran y no permanecen encendidos las 24 horas del día los 365 días del año. Por otro lado se cuenta con un sistema por así llamarlo de control remoto que desde cualquier parte del mundo donde se encuentre un teléfono digital o de tonos se puede activar o desactivar la alarma, claro esta que esta condición puede ser contraproducente si no se cuenta con un aditamento extra de seguridad.

Por último considero importante mencionar que éste sistema, que para este caso se utilizó de la manera antes mencionada se le pueden dar un sin fin de utilidades tanto en el hogar, la oficina, fábrica, etc. Ya que por citar algunos ejemplos, en el hogar podría servir para activar la alarma, activar las luces exteriores o interiores, poner en marcha algún motor, etc. En la fábrica para poder manipular procesos, cortes de energía, seguridad, etc.

Por todo creo que es importante hoy día contar con la información en el momento en que se necesite, esto lo menciono por que con este sistema en la DGAHI los directores tendrán acceso a su información siempre que la necesiten, pero sobre todo para los administradores de la red, ya que este sistema les puede ayudar a resolver muchos de los problemas, como si estuvieran físicamente ahí.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **Circuitos en Ingeniería Eléctrica.**  
Hugh Hildreth Skilling,  
1989.
- **Designing with TTL Integrated Circuits.**  
McGraw-Hill,  
1985.
- **Diseño Lógico.**  
Antonio Lloris, Alberto Prieto,  
1996.
- **Electrónica Práctica.**  
McGraw-Hill,  
1986.
- **El Gran Libro de Windows NT 4.0.**  
Bernd Kretschmer,  
1996.
- **Fast and LS TTL Data Book.**  
Motorola,  
1990.
- **Física Elemental: Clásica y Moderna.**  
Richard T. Weidner, Robert L. Sells,  
1989.
- **Física Vol. I y II .**  
Robert Resnick, David Halliday, Kenneth S. Krane  
1989.
- **Freeman, Telecommunication Transmission Handbook.**  
John Wiley & Sons,  
1976.
- **Linear Data Book.**  
National Semiconductor Corp.,  
1989.

- **Microodas.**  
**K.C. Gupta,**  
**1990.**
- **Microsoft Education and Certification.**  
**Supporting Microsoft Windows 4.0.**  
**1995.**
- **The TTL Data Book for Design Engineers.**  
**Texas Instruments Incorporated,**  
**1982.**
- **The Application of Electricity and Magnetism to Transmission in the Telephone Plant.**  
**American Telephone and Telegraph Company,**  
**1989.**
- **Understanding Communications System.**  
**Texas Instruments Incorporated,**  
**1980.**
- **Fundamentos de Ingeniería Telefónica.**  
**Limusa.**  
**1983.**

## **APÉNDICES**

**APÉNDICE A: DEFINICIONES BÁSICAS.**

**APÉNDICE B: DATOS TÉCNICOS DE LOS DISPOSITIVOS  
UTILIZADOS.**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## APÉNDICE A: DEFINICIONES BÁSICAS.

- **AND.-** Compuerta lógica, que es la *operación Y*, donde, el producto  $\cdot$  de dos funciones  $f, g \in F$  es otra función  $h = f \cdot g \in F$  definida de forma que  $h$  asigna el valor 1 si y sólo si ambas  $f$  y  $g$  asignan el valor 1, asignando el valor 0 en cualquier otro caso.

Dadas  $f$  y  $g$ , se puede utilizar la tabla A1.1 para construir  $h = f \cdot g$ , es decir, para obtener el valor que  $h$  asigna para cada posible pareja de valores de  $f$  y de  $g$ . Esta operación  $Y$  se realizará físicamente, se materializará, mediante el adecuado circuito; en la Figura A1.1 se tiene el símbolo que se utiliza para representar cualquier circuito  $Y$ .

f, g	Y (h)
0 0	0
0 1	0
1 0	0
1 1	1



Figura A1.1. Simbología AND.

Tabla A1.1. Tabla de verdad AND.

- **Booleana.-** Expresiones Booleanas. Como cualquier estructura matemática, el álgebra de Boole puede definirse dando un conjunto de elementos, definiendo unos operadores que actúen sobre dichos elementos, y estableciendo unos axiomas o postulados relativos tanto al conjunto de elementos como a los operadores.

Cuando se expresa en forma de ecuación como  $C = A \cdot B$ , la lógica se llama álgebra booleana debido al matemático George Boole. Las variables booleanas pueden tener sólo uno de 2 valores o estados: 1 o 0, sustituyendo los valores de la tablas de verdad en sus correspondientes expresiones booleanas, pueden plantearse las siguientes identidades:

$$1 = \bar{0}, 0 = \bar{1}, 0 = 0 \cdot 0, 0 = 0 \cdot 1, 1 = 1 \cdot 1, 0 = 0 + 0, 1 = 0 + 1, 1 = 1 + 1.$$

Excepto en la última igualdad, estas ecuaciones se parecen mucho al álgebra común.

- **Bw.-** Ancho de Banda. Esta determinada por una curva que está dentro de ciertos rangos de frecuencia. En circuitos de radio, se desea muchas veces limitar el paso de CA a una frecuencia particular. Un gráfico, o curva, de la respuesta de tal circuito se muestra en la figura A1.2 y se muestra a continuación:



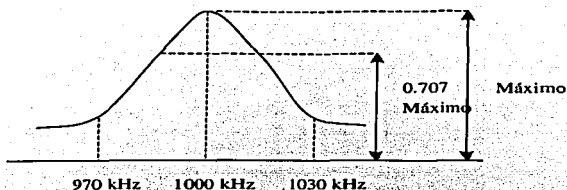


Figura A1.2. curva de un circuito con un Bw de 30 kHz de anchura.

Un método normalizado para medir la anchura de banda, es medir la anchura de la curva de respuesta de tensión o de corriente entre los puntos 0.707 veces máximo. Esto viene expresado por la fórmula de anchura de banda:

$$\text{Anchura de banda} = \frac{F}{Q}$$

- **CA. Corriente alterna.** Esta corriente cambia cada cierto tiempo de dirección, las cargas fluyen en una dirección y luego en otra, repitiendo el ciclo con una frecuencia definida. La variación de la corriente con el tiempo es frecuentemente como se muestra en la figura A1.3 donde la onda sólida muestra un ciclo completa de valores y las extensiones punteadas muestran como la corriente sigue esta forma cíclica.

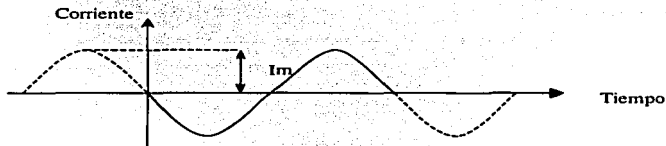


Figura A1.3. Corriente Alterna.

- **Capacitor.** Es un dispositivo que contiene 2 conductores aislados con cargas iguales y opuestas está determinado por la siguiente ecuación:

$$q = C \cdot V \text{ [coulomb/volt].}$$

Sin embargo se utiliza un nombre especial para representarlo, el farad (siendo el símbolo F).  
Entonces:  $1F = 1C \cdot 1V$

Los capacitores almacenan energía eléctrica e impiden el flujo de la corriente directa, dejando pasar la corriente alterna. Los capacitancia se especifica en farads. Un farad representa una capacitancia inmensa, de ese modo que la mayoría de los capacitores tienen valores de pequeñas fracciones de un farad.

1 microfarad ( $\mu F$ ) =  $10^{-6}$  farad.

1 picofarad (pF) =  $10^{-12}$  farad.

$1\mu F = 1\ 000\ 000$  pF.

El valor de un capacitor por lo general está impreso sobre el componente.

- **Centrales telefónicas.** Partiendo de la definición que continua en este apéndice de comunicación local se tiene que a medida que el número de abonados se incrementa, la tarea de establecer conexiones se hace progresivamente más importante que otras tareas; pues ya no es suficiente contar con una sola línea para un gran número de abonados, ni tampoco es conveniente unir cada abonado con cualquier otro mediante conexiones individuales de punto a punto.

- **Comunicación local.** En sistemas de telefonía local o punto a punto como se muestra en la Figura A1.4. los puntos A y B de la figura (a), representan a 2 suscriptores al servicio telefónico que desean comunicarse entre sí mediante sus teléfonos. Para dicha comunicación se debe manifestar del abonado A el deseo de comunicarse con el abonado B y viceversa pues si ahora se desea establecer la comunicación de entre los puntos A' y B' figura (b), se puede aprovechar la línea que se utiliza para conectar a los puntos A y B mediante conmutadores colocados en los extremos.



Figura A1.4.

- **CD. Corriente directa.** Una corriente eléctrica implica que la carga neta positiva se mueve sólo en una dirección, pero no por fuerza con una intensidad constante. El flujo de cargas tiene una dirección durante un período de tiempo considerado. La figura A1.5, por ejemplo, muestra la gráfica de una corriente directa como función de tiempo; más específicamente, muestra una corriente directa estacionaria, ya que la magnitud permanece constante en el valor  $I$ .

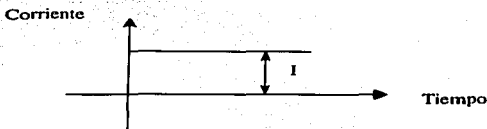


Figura A1.5. Corriente Directa.

- **Estado Alto.** Cuando se genera un uno, un high "H" o existe voltaje. El elemento 1 en el álgebra de Boole de las funciones de conmutación de  $n$  variables es la función  $f_{p-1}$  ( $p = 2^n$ ,  $q = 2^n$ ) tal que a todos y cada uno de los caracteres del alfabeto de entrada les asigna el valor 1.

- **Estado Bajo.** Cuando se genera un cero, un low "L" o no existe voltaje. El elemento 0 en el álgebra de Boole es la función  $f_0$  tal que a todos y cada uno de los caracteres del alfabeto de entrada les asigna el valor cero.

- **Flip-Flop JK.** Multivibrador biestable JK. Es un elemento básico (o celda básica) para almacenamiento de información. A las dos salidas se les han dado las denominaciones  $Q$  y  $\bar{Q}$ , indicando con ello que son mutuamente complementarias. Esta combinación puede estar en una de dos posibles situaciones estables, que se pueden caracterizar por el valor de  $Q$  (cero o uno); por ello se conoce esta situación como biestable. Por otra parte, un biestable es un elemento de memoria de un bit (la cantidad mínima de información). El biestable JK tiene 2 entradas síncronas,  $J$  y  $K$ , y en el que se resuelven las situaciones de indeterminación haciendo que en estas filas "problemáticas" sea  $Q_{n+1} = \bar{Q}_n$ , y funcionando en los restantes casos como el biestable SR. Por lo tanto la tabla de transición del biestable JK es la tabla A1.2, resultando para la salida:

$$Q_{n+1} = \bar{Q}_n J + Q_n \bar{K}$$

Comparando la tabla del bistable JK con la del SR se concluye fácilmente que un bistable SR cuyas entradas se modifiquen de forma que:

$$S = \bar{Q}_n J \quad R = Q_n K$$

Siendo ahora J y K las nuevas entradas externas, entonces queda de la siguiente manera:

Q <sub>n</sub> JK	Q <sub>n+1</sub>
000	0
001	0
010	1
011	1
100	1
101	0
110	1
111	0

Tabla A1.2. Tabla de transiciones del bistable JK.

- **Frames.** Los frames (marcos) son sólo ventanas que se utilizan en HTML para Internet, gracias a este concepto es posible dividir en varias subventanas más pequeñas, la ventana en la que el browser www representa un documento HTML. En estas subventanas que en un principio se maneja como un error se pueden mostrar entonces diferentes documentos HTML, independientes entre si, o bien partes de estos documentos.

- **Hardware.** El hardware es el conjunto de todos los dispositivos físicos, es decir, palpables, que nos permiten introducir y obtener información de una computadora; entre estos dispositivos se encuentra la propia computadora y todos los elementos y componentes internos (como pueden ser las tarjetas de sonido, video, modem, etcétera) encargados de procesar la información interna y de funcionamiento de la computadora.

El hardware abarca todos los componentes materiales de la propia computadora, sean mecánicos, eléctricos o electrónicos, así como las unidades periféricas, sean teclados, impresoras, monitores, etcétera.

- **Hz.** Hertz o Hertzios, unidad de frecuencia. Es la unidad adecuada para la frecuencia  $s^{-1}$  o como ahora se le llama más a menudo el Hertz (abreviado Hz), donde  $1\text{Hz} = 1s^{-1}$  la frecuencia  $f$ , que da el número de oscilaciones por unidad de tiempo, debe ser el recíproco del periodo T, esto es:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{\omega_0}{2\pi}$$

El periodo T de la oscilación es, por definición, el intervalo de tiempo para que la partícula oscilante termina un ciclo completo.

- **IPX.** Protocolo estándar, hasta NetWare 4.1 de las redes Novell. Con este protocolo, capaz de encaminar, se pueden construir redes de acceso remoto (RNA).

El protocolo IPX se envía aquí casi siempre por PPP (combinación que da como resultado el IPXCP, es decir, el IPX Configuration Protocol).

- **LAN.** La red local o LAN (Local Area Network) es un instrumento de comunicación entre varias computadoras y periféricos. Mediante esta red o enlace, se ponen a disposición de cada puesto de trabajo los recursos existentes en otras computadoras.

Los controladores de una red local son circuitos electrónicos muy complejos diseñados para realizar varias funciones. La CPU entrega los datos al controlador de la LAN, a través del bus de datos. El controlador serializa estos datos y los codifica adecuadamente. Al enviar los datos, utiliza un conjunto de reglas que facilitan la comunicación con las otras computadoras y, además controla los posibles errores de la red.

- **Microondas.** Es un término descriptivo que se utiliza para identificar ondas electromagnéticas en el espectro de frecuencias comprendido entre 1 GHz ( $10^9$  Hz) y 30 GHz, que corresponde a las longitudes de onda de 30 cm a 1 cm<sup>1</sup>. Algunas veces también a frecuencias más elevadas (hasta 600 GHz) se le llama microondas. Estas ondas presentan algunas características interesantes que no ocurren en otros sectores del espectro electromagnético y que las hacen particularmente adecuadas para diversas aplicaciones útiles.

---

<sup>1</sup> En la literatura técnica europea es frecuente llamarlas "ondas centimétricas", que parece ser una denominación más adecuada.

- **NAND.** Compuerta lógica, que es la *operación Y* negada, esto es una combinación de la compuerta AND y la compuerta inversora NOT. Y en la siguiente tabla A1.3, que es su tabla de verdad se muestra su comportamiento junto con su respectiva figura A1.6. Que son las siguientes:

f, g	NO-Y (h)
00	1
01	1
10	1
11	0

Tabla A1.3.Tabla de verdad NAND



Figura A1.6. Simbología NAND

- **NetBEUI.** Protocolo de red.

- **NOR.** Compuerta lógica, que es la *operación OR* negada, esto es una combinación de la compuerta OR y la compuerta inversora NOT. Y en la siguiente tabla A1.4, que es su tabla de verdad se muestra su comportamiento junto con su respectiva figura A1.7 que son las siguientes:

f, g	NO-OR (h)
00	1
01	0
10	0
11	0

Tabla A1.4.Tabla de verdad NOR



Figura A1.7.Simbología NOR

- **Pasabanda.** Filtro Pasabanda. Puede considerarse a un filtro en general como una combinación de capacitores, bobinas, CI's y quizá resistencias, que permiten que unas frecuencias determinadas pasen o sean rechazadas. Para el caso de este filtro pasabanda en particular el transformador con primario y secundario sintonizados, constituye un circuito filtro del tipo pasa

banda, pues deja pasar la frecuencia a la que está sintonizado y algunas adyacentes a ella, pero rechaza tanto las frecuencias superiores como las frecuencias inferiores.

- **PPP.** Es el protocolo punto a punto. El protocolo más extendido actualmente en las conexiones a distancia para datos a través de líneas telefónicas (en serie) se llama PPP, protocolo punto a punto. Esta ampliación del protocolo SLIP, se utiliza sobre todo para conectar computadoras con Internet a través de líneas telefónicas.

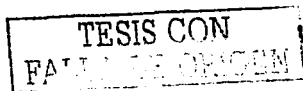
El protocolo punto a punto establece conexiones entre el servidor y el cliente, las controla y regula el transporte básico de los datos. En una conexión establecida con el protocolo punto a punto se pueden enviar datos con cualquiera de los protocolos de red IPX, NetBEUI, y TCP/IP.

Mientras ha ampliado el protocolo PPP con propiedades de seguridad adicionales. Microsoft llama a este protocolo ampliado PPTP (Point to Point Tunneling Protocol). PPTP, al igual que PPP, puede utilizarse tanto en líneas telefónicas analógicas como a través de la red digital RDSI.

- **Relevador. Relé.** Es un dispositivo de protección efectiva de un sistema o de unas partes individuales, se consigue sólo mediante el aislamiento oportuno del elemento afectado, para lo cual se divide el conjunto en zonas de protección que se superponen en parte mediante la disposición de relés cuidadosamente escogidos por sus características de operación. Dichas características, suministradas por el fabricante, permiten conocer el alcance de acción de los relés de operación del mismo y de cierta manera permiten definir su adecuada colocación.

- **Rizo.** Pequeña distorsión en el voltaje. El rizo se presenta en señales de CA donde hay unas Pequeñas variaciones a causa de los picos de la señal una vez que se han pasado estas por un proceso de rectificación por medio de filtros que lo que hacen es que eliminan una parte de la señal y sólo dejan pasar aquellos valores específicos con esto se obtiene un voltaje C.C.

- **Satélite Artificial.** Artefacto tripulado o automático colocado en órbita alrededor de un cuerpo celeste, provisional o permanentemente, mediante el impulso necesario para ello, proporcionado por un proyectil a propulsión. Una vez situado en órbita, y mientras no actúen otras fuerzas que las de inercia y la gravitatoria, el satélite artificial permanecerá girando sujeto a las leyes de Kepler como si se tratará de un cuerpo celeste natural. Así pues los satélites artificiales



describen órbitas elípticas más o menos excéntricas en uno de cuyos focos se halla situado el astro alrededor del cual giran.

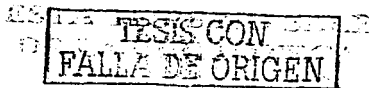
- **Señales Analógicas.** En la ingeniería eléctrica, una señal analógica es un voltaje o corriente que varía del mismo modo que algún otro parámetro, generalmente no eléctrico, tal como presión o temperatura. Las señales son continuas al contrario de las digitales que son discretas, no siempre hace falta convertir un parámetro en un voltaje analógico para observarlo. Por ejemplo, un barómetro anerode convierte la presión en longitud y la amplifica por medios puramente mecánicos. Sin embargo, si la información debe procesarse o trasladarse a un lugar remoto, es más fácil manejar la información en forma de un voltaje analógico.

- **Señales Digitales.** Una señal digital se diferencia de una señal analógica en que sólo toma 2 valores discretos digamos 0 V y 5 V y nada más. A pesar de esto, una señal digital puede representar muchas magnitudes diferentes por medio de un código. Esto puede parecer una complicación innecesaria, pero es un hecho que la señales digitales proporcionan mayor precisión, son más fáciles de almacenar y se transmiten con más fidelidad. El uso de las señales digitales está siendo cada vez más común. Por ejemplo, las señales telefónicas pasan a menudo por una forma digital si viajan una distancia significativa.

- **Sinusoidal.** Es un tipo de onda en donde una curva representa una instantánea de la onda armónica viajara en el tiempo  $t = 0$  y la otra representa una instantánea de la onda en el tiempo posterior  $t$ . En  $t = 0$ , el desplazamiento de la curva se puede escribir como:

$$y = A \operatorname{sen}\left(\frac{2\pi}{\lambda} x\right)$$

La constante  $A$ , llamada amplitud de la onda, representa el máximo valor del desplazamiento vertical, la constante  $\lambda$ , llamada longitud de onda es igual a la distancia entre 2 máximos sucesivos o crestas, o entre cualquiera par de puntos adyacentes que tengan la misma fase. Todo se muestra en la figura A1.8.





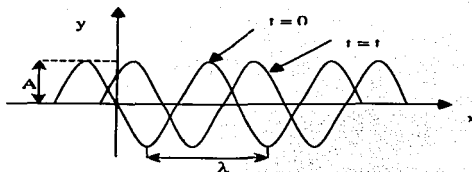


Figura A1.8. Onda Sinusoidal.

- Software.** El concepto de software engloba todo aquello que, formando parte de una computadora, no forma parte del conjunto de elementos físicos del sistema. Se trata de los programas, las rutinas, las herramientas computacionales, las aplicaciones, y un largo etcétera que hacen posible que la máquina o máquinas respondan en todo momento satisfactoriamente a nuestras demandas. Los lenguajes de programación son los que permiten la realización de programas en un "lenguaje" que sea reconocible por la computadora. El software comprende desde los programas más comunes y estandarizados (tratamientos de textos, hojas de cálculo, etc.) hasta sistemas que permiten que la máquina "hable" y "entienda" lo que se le dice, transcribiéndolo después como cualquier otro texto.

- Solenoides.** Un conductor eléctrico arrollado en hélice constituye un solenoide. El funcionamiento de todos los electroimanes se basa fundamentalmente en las propiedades de los solenoides.

- TCP/IP.** Los protocolos técnicos que hacen posible la interconexión entre redes diferentes se conocen como TCP/IP (siglas de Transmisión Control Protocol/Internet Protocol o protocolo de control de transmisión/protocolo Internet): constituyen un lenguaje común que hace posible que todas las computadoras conectadas a la red de Internet se "entiendan" entre sí.

- Teléfono.** Aparato que, mediante hilos conductores, permite transmitir a distancia la palabra y toda clase de sonidos. El teléfono consta de los siguientes elementos principales: transmisor o micrófono; receptor o auricular; línea y dispositivos de conmutación. El auricular invierte el proceso habido en el micrófono, reproduciendo los sonidos de acuerdo con las corrientes variables que le llegan a través de la línea. La comunicación telefónica es reversible, por lo que siempre existe el par micrófono-auricular en ambos extremos de la línea. En las instalaciones modernas,

ambos extremos de la línea. En las instalaciones modernas, ambos elementos están integrados en un solo aparato llamado microteléfono, aunque en el lenguaje común se le designe con el nombre genérico de teléfono. El fundamento del teléfono moderno se debe al británico A. Graham Bell, quien en 1876, en USA, consigue hacer funcionar el primer teléfono utilitario, en el cual el transmisor y el receptor responden a idénticos principios: una placa de hierro próxima al polo de un electroimán, al vibrar con la frecuencia del sonido emitido ante ella, produce variaciones en el campo magnético que inducen una corriente en la bobina, la cual es conducida hasta el receptor; éste invierte el proceso, repitiendo casi con igual intensidad y con la misma frecuencia la vibraciones del transmisor, reproduciendo así el sonido emitido.

- **Transformador.** En principio, el transformador se compone de dos enrollamientos aislados eléctricamente entre sí y devanados sobre el mismo núcleo de hierro. Por razones de rendimiento transportar la energía eléctrica a potenciales elevados e intensidades de corriente pequeñas, con la reducción consiguiente de la cantidad de calor  $I^2R$  perdida por segundo en la línea de transporte. Por otra parte las condiciones de seguridad y de aislamiento de las partes móviles requieren voltaje relativamente bajos en los equipos generadores, en los motores y en las instalaciones domésticas. Una de las propiedades más útiles de los circuitos de CA es la facilidad y rendimiento elevado con que pueden variarse, por medio de transformadores, los valores de los voltajes (e intensidades de las corrientes).

- **Transistor.** Un transistor es un elemento activo de circuito, lo que significa que puede amplificar la potencia de una señal, los transistores han hecho posible funciones muy complejas en pequeños C.I. Un transistor tiene 3 terminales, la función básica de éste es usar pequeños cambios de voltaje y corriente en una terminal para inducir un gran cambio en la corriente a través de las otras 2 terminales, hay 2 clases de transistores, los transistores bipolares normalmente llamados transistores TBJ y los transistores de efecto de campo FET.

- **TTL. Transistor Transistor Logic.** La lógica TTL fue durante mucho tiempo una de la más utilizadas, dentro del rango SSI/MSI. Utilizan cuatro etapas de transistores para realizar la operación lógica, amplificar la señal, y conseguir una buena conectividad con otros circuitos de la misma familia. Los niveles bajo y alto se toman dentro de los siguientes rangos:

Bajo (L) 0 a 0.8 V; Alto (H) 2.0 a 5.0 V.

Existen distintas versiones o subfamilias TTL: TTL con salida en colector abierto, y TTL con salida "t6tem-pole" y diodos Schottky. La familia TTL es la mejor establecida y m6s diversificada de los circuitos integrados.

- **UNIX.** Sistema Operativo o plataforma utilizado para redes. Sistema operativo modular y transportable que se ha impuesto en pocos a6os como sistema operativo por excelencia para los sistemas multiusuarios de todos los tama6os. Es un sistema operativo potente y completo desarrollado por los laboratorios Bell de AT&T.

- **V.** Voltios o volts, unidad de potencial el6ctrico, tensi6n o voltaje. El trabajo  $W$  necesario para traer a la unidad de carga positiva desde el infinito hasta un punto dado, se define como el potencial el6ctrico "V" en dicho punto. En s6mbolos:

$$V = \frac{W}{q}$$

Donde  $W$  es el trabajo dado por la fuerza externa y  $V$  es el correspondiente incremento de potencial. El potencial puede medirse en joules/coulomb, pero a esta relaci6n se le ha dado el nombre especial de *Volt* (voltios):

$$1\text{Volt} = \frac{1\text{Joul}}{1\text{Coulomb}}$$

- **V rms.** Voltaje eficaz. En general los valores eficaces son los valores promedios cuadr6ticos de la ondas de cualquier forma. Los valores eficaces o rms del voltaje y corriente son tan com6nmente usados, que siempre se sobreentiende que se refieren a ellos cuando se da un valor num6rico para voltaje o corriente alternos. Si se establece que un voltaje alterno es de 10 V se entiende que ese 10 es u valor rms; si esta onda de corriente es senoidal su valor m6ximo es de 14.1 V. Un circuito de 120 V se entiende que suministra un valor rms de 120 V. Todos los volt6metros ordinarios para corriente y voltaje alternos est6n calibrados para indicar valores rms y esta dado por la siguiente ecuaci6n:

$$V_{\text{valor RMS}} = \frac{1}{\sqrt{2}} (\text{valor m6ximo}) = 0.70 (\text{valor m6ximo})$$

- **Vcc.** Voltaje de +5 VCD. Para que funcione un circuito integrado debe alimentarse con una tensi6n continua, es aqu6 donde el termino  $V_{cc}$  entra pues este voltaje es de un valor aproximado de:

$$V_{cc} = 5.0V \pm 5\%$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Dicho sea de otra forma es el voltaje necesario para que ciertos circuitos integrados muestran un estado lógico alto (H) que corresponde a dicho voltaje, dicha alimentación por lo general se realiza por una fuente de alimentación.

- **V<sub>pp</sub>.** Voltaje de pico a pico. El voltaje pico a pico es doble del valor pico, es decir, el valor entre el máximo positivo y el máximo negativo de un ciclo con la C.C. no tienen aplicación los valores pico a pico ni eficaz, pues son iguales al valor invariable de la corriente. En la figura A.1.8 se muestra como se mide el valor pico a pico de una onda senoidal.

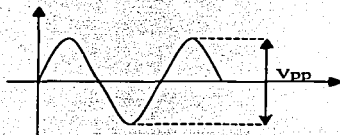


Figura A.1.8. Voltaje pico a pico.

- **W. Watts.** Es la unidad de potencia, que se da cuando un elemento obedece a la ley de Ohm:  $V = iR$ , entonces la potencia suministrada a una resistencia y disipada por ella puede escribirse:

$$P = iV = i^2R = \frac{V^2}{R}$$

La energía en Joules está dada por:

$$W = i^2Rt = \left(\frac{V^2}{R}\right)t = iVt$$

donde  $t$  es el tiempo transcurrido.

APÉNDICE B: DATOS TÉCNICOS DE LOS DISPOSITIVOS UTILIZADOS.

1N4001-1N4007



1N4001 - 1N4007

Features

- Low forward voltage drop.
- High surge current capability.



DO-41  
COLOR BAND DENOTES CATHODE

General Purpose Rectifiers (Glass Passivated)

Absolute Maximum Ratings\*

T<sub>A</sub> = 25°C unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Value							Units
		4001	4002	4003	4004	4005	4006	4007	
V <sub>RRM</sub>	Peak Repetitive Reverse Voltage	50	100	200	400	600	800	1000	V
I <sub>F(AV)</sub>	Average Rectified Forward Current, 375° lead length @ T <sub>A</sub> = 75°C	1.0							A
I <sub>F(SM)</sub>	Non-repetitive Peak Forward Surge Current 8.3 ms Single Half-Sine-Wave	30							A
T <sub>STG</sub>	Storage Temperature Range	-55 to +175							°C
T <sub>J</sub>	Operating Junction Temperature	-55 to +175							°C

\* These ratings are limiting values above which the serviceability of any semiconductor device may be impaired

Thermal Characteristics

Symbol	Parameter	Value	Units
P <sub>D</sub>	Power Dissipation	3.0	W
R <sub>θJA</sub>	Thermal Resistance, Junction to Ambient	50	°C/W

Electrical Characteristics

T<sub>A</sub> = 25°C unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Device							Units
		4001	4002	4003	4004	4005	4006	4007	
V <sub>F</sub>	Forward Voltage @ 1.0 A	1.1							V
I <sub>R</sub>	Maximum Full Load Reverse Current, Full Cycle T <sub>A</sub> = 75°C	30							µA
I <sub>R</sub>	Reverse Current @ rated V <sub>R</sub> T <sub>A</sub> = 25°C	5.0							µA
C <sub>T</sub>	Total Capacitance V <sub>R</sub> = 4.0 V, f = 1.0 MHz	15							pF

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

General Purpose Rectifiers (Glass Passivated)  
(continued)

1N4001-1N4007

Typical Characteristics

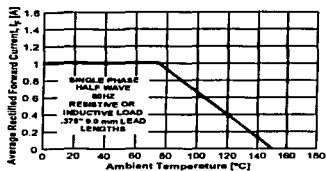


Figure 1. Forward Current Derating Curve

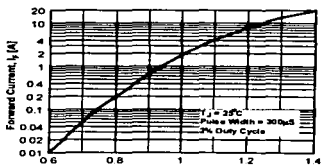


Figure 2. Forward Voltage Characteristics

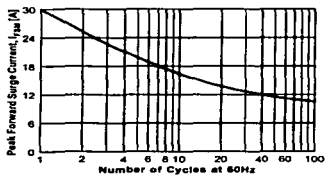


Figure 3. Non-Repetitive Surge Current

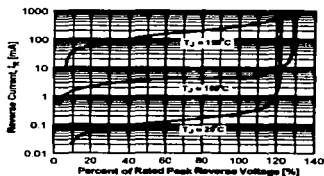


Figure 4. Reverse Current vs Reverse Voltage

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**TRADEMARKS**

The following are registered and unregistered trademarks Fairchild Semiconductor owns or is authorized to use and is not intended to be an exhaustive list of all such trademarks.

ACE <sup>™</sup>	FAST <sup>®</sup>	OPTOLOGIC <sup>™</sup>	SMART START <sup>™</sup>	VCC <sup>™</sup>
Bottomless <sup>™</sup>	FAST <sup>™</sup>	OPTOPLANAR <sup>™</sup>	STAR*POWER <sup>™</sup>	
CoolFET <sup>™</sup>	FRFET <sup>™</sup>	PACMAN <sup>™</sup>	Stealth <sup>™</sup>	
CROSSVOLT <sup>™</sup>	GlobalOptoisolator <sup>™</sup>	POP <sup>™</sup>	SuperSOT <sup>™</sup> -3	
DenseTrench <sup>™</sup>	GTO <sup>™</sup>	Power247 <sup>™</sup>	SuperSOT <sup>™</sup> -6	
DOME <sup>™</sup>	HiSeC <sup>™</sup>	PowerTrench <sup>®</sup>	SuperSOT <sup>™</sup> -8	
EcoSPARK <sup>™</sup>	ISOPLANAR <sup>™</sup>	QFET <sup>™</sup>	SynCFET <sup>™</sup>	
E <sup>2</sup> CMOS <sup>™</sup>	LittleFET <sup>™</sup>	QS <sup>™</sup>	TinyLogic <sup>™</sup>	
EnSigns <sup>™</sup>	MicroFET <sup>™</sup>	QT Optoelectronics <sup>™</sup>	TriTranslation <sup>™</sup>	
FACT <sup>™</sup>	MicroPak <sup>™</sup>	Quiet Series <sup>™</sup>	UHC <sup>™</sup>	
FACT Quiet Series <sup>™</sup>	MICROWIRE <sup>™</sup>	SILENT SWITCHER <sup>®</sup>	UltraFET <sup>®</sup>	

STAR\*POWER is used under license

**DISCLAIMER**

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR RESERVES THE RIGHT TO MAKE CHANGES WITHOUT FURTHER NOTICE TO ANY PRODUCTS HEREIN TO IMPROVE RELIABILITY, FUNCTION OR DESIGN. FAIRCHILD DOES NOT ASSUME ANY LIABILITY ARISING OUT OF THE APPLICATION OR USE OF ANY PRODUCT OR CIRCUIT DESCRIBED HEREIN; NEITHER DOES IT CONVEY ANY LICENSE UNDER ITS PATENT RIGHTS, NOR THE RIGHTS OF OTHERS.

**LIFE SUPPORT POLICY**

FAIRCHILD'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORPORATION.

As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, or (c) whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in significant injury to the user.

2. A critical component is any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

**PRODUCT STATUS DEFINITIONS****Definition of Terms**

Datasheet Identification	Product Status	Definition
Advance Information	Formative or In Design	This datasheet contains the design specifications for product development. Specifications may change in any manner without notice.
Preliminary	First Production	This datasheet contains preliminary data, and supplementary data will be published at a later date. Fairchild Semiconductor reserves the right to make changes at any time without notice in order to improve design.
No Identification Needed	Full Production	This datasheet contains final specifications. Fairchild Semiconductor reserves the right to make changes at any time without notice in order to improve design.
Obsolete	Not In Production	This datasheet contains specifications on a product that has been discontinued by Fairchild semiconductor. The datasheet is printed for reference information only.

Rev. 194

**1N/FDLL 914/A/B / 916/A/B / 4148 / 4448**

**DO-35**

**LL-34**

 THE PLACEMENT OF THE EXPANSION GAP  
 HAS NO RELATIONSHIP TO THE LOCATION  
 OF THE CATHODE TERMINAL

COLOR BAND MARKING		
DEVICE	1ST BAND	2ND BAND
FDL914	BLACK	BROWN
FDL914A	BLACK	GRAY
FDL914B	BROWN	BLACK
FDL916	BLACK	RED
FDL916A	BLACK	WHITE
FDL916B	BROWN	BROWN
FDL4148	BLACK	BROWN
FDL4448	BROWN	BLACK

**Small Signal Diode**  
**Absolute Maximum Ratings\***

 \*  $T_c = 25^\circ\text{C}$  unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Value	Units
$V_{RRM}$	Maximum Repetitive Reverse Voltage	100	V
$I_{F(AV)}$	Average Rectified Forward Current	200	mA
$I_{FSM}$	Non-repetitive Peak Forward Surge Current Pulse Width = 1.0 second Pulse Width = 1.0 microsecond	1.0 4.0	A
$T_{stg}$	Storage Temperature Range	-65 to +200	$^\circ\text{C}$
$T_j$	Operating Junction Temperature	175	$^\circ\text{C}$

\* These ratings are limiting values above which the serviceability of any semiconductor device may be impaired.

**NOTES**

- These ratings are based on a maximum junction temperature of 200 degrees C.
- These are steady state limits. The factory should be consulted on applications involving pulsed or low duty cycle operations.

**Thermal Characteristics**

Symbol	Characteristic	Max	Units
		1N/FDLL 914/A/B / 4148 / 4448	
$P_D$	Power Dissipation	500	mW
$R_{\theta JA}$	Thermal Resistance, Junction to Ambient	300	$^\circ\text{C}/\text{W}$



Electrical Characteristics

$T_c = 25^\circ\text{C}$  unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Test Conditions	Min	Max	Units
$V_{br}$	Breakdown Voltage	$I_R = 100 \mu\text{A}$ $I_R = 5.0 \mu\text{A}$	100 75		V
$V_f$	Forward Voltage	1N914B/4448 1N915B $I_f = 5.0 \text{ mA}$ 1N914/S16/4148 $I_f = 10 \text{ mA}$ 1N914A/S16A $I_f = 20 \text{ mA}$ 1N915B $I_f = 20 \text{ mA}$ 1N914B/4448 $I_f = 100 \text{ mA}$	620 630	720 730 1.0 1.0 1.0	mV mV V V V
$I_R$	Reverse Current	$V_R = 20 \text{ V}$ $V_R = 20 \text{ V}, T_A = 150^\circ\text{C}$ $V_R = 75 \text{ V}$		25 50 5.0	nA $\mu\text{A}$ $\mu\text{A}$
$C_T$	Total Capacitance	1N916A/B/4448 1N914A/B/4148 $V_R = 0, f = 1.0 \text{ MHz}$ $V_R = 0, f = 1.0 \text{ MHz}$		2.0 50	pF
$t_r$	Reverse Recovery Time	$I_f = 10 \text{ mA}, V_R = 6.0 \text{ V (60mA)}$ $I_R = 1.0 \text{ mA}, R_f = 100\Omega$		4.0	ns

Typical Characteristics

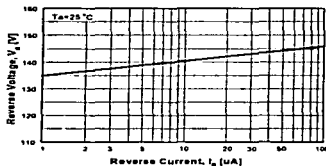


Figure 1. Reverse Voltage vs Reverse Current  
BV - 1.0 to 100  $\mu\text{A}$

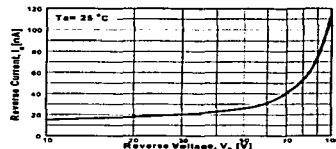


Figure 2. Reverse Current vs Reverse Voltage  
IR - 10 to 100 V

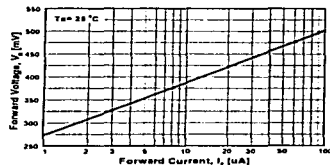


Figure 3. Forward Voltage vs Forward Current  
VF - 1 to 100  $\mu\text{A}$

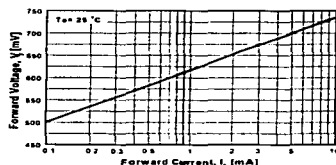


Figure 4. Forward Voltage vs Forward Current  
VF - 0.1 to 10 mA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Typical Characteristics (continued)

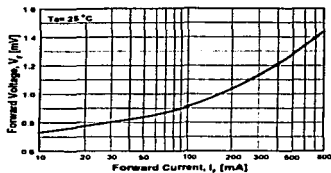


Figure 5. Forward Voltage vs Forward Current  
VF - 10 to 800 mA

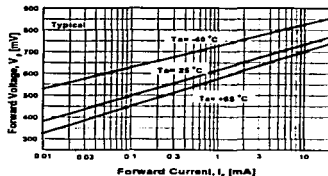


Figure 6. Forward Voltage  
vs Ambient Temperature  
VF - 0.01 - 20 mA (-50 to +65 Deg C)

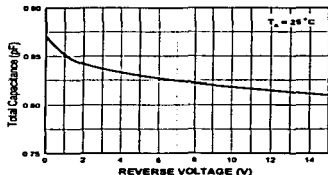


Figure 7. Total Capacitance

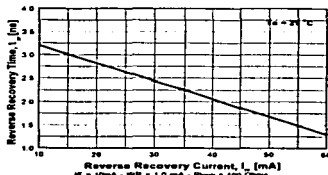


Figure 8. Reverse Recovery Time vs  
Reverse Recovery Current

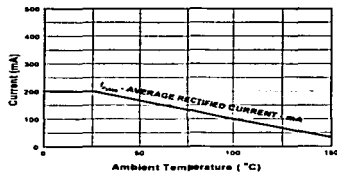


Figure 9. Average Rectified Current ( $I_{AVG}$ )  
versus Ambient Temperature ( $T_A$ )

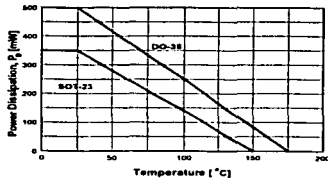


Figure 10. Power Derating Curve

**TRADEMARKS**

The following are registered and unregistered trademarks Fairchild Semiconductor owns or is authorized to use and is not intended to be an exhaustive list of all such trademarks.

ACE <sup>x</sup> ™	FAST <sup>®</sup>	MICROWIRE™	SILENT SWITCHER <sup>®</sup>	UHC™
Bottomless™	FAST™	OPTOLOGIC <sup>®</sup>	SMART START™	UltraFET <sup>®</sup>
CoolFET™	FRFET™	OPTOPLANAR™	SPM™	VCX™
CROSSVOLT™	GlobalOptoisolator™	PACMAN™	STAR-POWER™	
DenseTrench™	GTO™	POP™	Stealth™	
DOME™	HISec™	Power247™	SuperSOT™-3	
EcoSPARK™	HC™	PowerTrench <sup>®</sup>	SuperSOT™-6	
E <sup>2</sup> CMOS™	ISOPLANAR™	QFET™	SuperSOT™-8	
EnSigna™	LittleFET™	QS™	SynCFET™	
FACT™	MicroFET™	QT Optoelectronics™	TinyLogic™	
FACT Quiet Series™	MicroPak™	Quiet Series™	TuTranslation™	

STAR-POWER is used under license

**DISCLAIMER**

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR RESERVES THE RIGHT TO MAKE CHANGES WITHOUT FURTHER NOTICE TO ANY PRODUCTS HEREIN TO IMPROVE RELIABILITY, FUNCTION OR DESIGN. FAIRCHILD DOES NOT ASSUME ANY LIABILITY ARISING OUT OF THE APPLICATION OR USE OF ANY PRODUCT OR CIRCUIT DESCRIBED HEREIN; NEITHER DOES IT CONVEY ANY LICENSE UNDER ITS PATENT RIGHTS, NOR THE RIGHTS OF OTHERS.

**LIFE SUPPORT POLICY**

FAIRCHILD'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORPORATION.

As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, or (c) whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in significant injury to the user.
2. A critical component is any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

**PRODUCT STATUS DEFINITIONS****Definition of Terms**

Datasheet Identification	Product Status	Definition
Advance Information	Formative or In Design	This datasheet contains the design specifications for product development. Specifications may change in any manner without notice.
Preliminary	First Production	This datasheet contains preliminary data, and supplementary data will be published at a later date. Fairchild Semiconductor reserves the right to make changes at any time without notice in order to improve design.
No Identification Needed	Full Production	This datasheet contains final specifications. Fairchild Semiconductor reserves the right to make changes at any time without notice in order to improve design.
Obsolete	Not In Production	This datasheet contains specifications on a product that has been discontinued by Fairchild semiconductor. The datasheet is printed for reference information only.

Rev. 95

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# LM555/NE555/SA555

## Single Timer

### Features

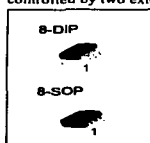
- High Current Drive Capability (200mA)
- Adjustable Duty Cycle
- Temperature Stability of 0.005%/°C
- Timing From  $\mu$ Sec to Hours
- Turn off Time Less Than 2 $\mu$ Sec

### Applications

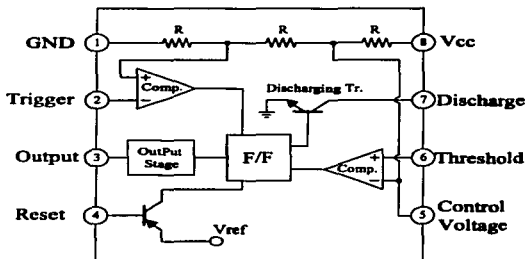
- Precision Timing
- Pulse Generation
- Time Delay Generation
- Sequential Timing

### Description

The LM555/NE555/SA555 is a highly stable controller capable of producing accurate timing pulses. With a monostable operation, the time delay is controlled by one external resistor and one capacitor. With an astable operation, the frequency and duty cycle are accurately controlled by two external resistors and one capacitor.



### Internal Block Diagram



Rev. 1.0.3

**Absolute Maximum Ratings (TA = 25°C)**

Parameter	Symbol	Value	Unit
Supply Voltage	VCC	16	V
Lead Temperature (Soldering 10sec)	TLEAD	300	°C
Power Dissipation	PD	600	mW
Operating Temperature Range LM555/NE555 SA555	TOPR	0 – +70 -40 – +85	°C
Storage Temperature Range	TSTG	-65 – +150	°C

## Electrical Characteristics

(TA = 25°C, VCC = 5 - 15V, unless otherwise specified)

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
Supply Voltage	VCC	-	4.5	-	16	V
Supply Current (Low Stable) (Note1)	ICC	VCC = 5V, RL = ∞	-	3	6	mA
		VCC = 15V, RL = ∞	-	7.5	15	mA
Timing Error (Monostable) Initial Accuracy (Note2) Drift with Temperature (Note4) Drift with Supply Voltage (Note4)	ACCUR ΔI/ΔT ΔI/ΔVCC	RA = 1kΩ to 100kΩ C = 0.1μF	-	1.0 50 0.1	3.0 - 0.5	% ppm/°C %/V
Timing Error (Astable) Initial Accuracy (Note2) Drift with Temperature (Note4) Drift with Supply Voltage (Note4)	ACCUR ΔI/ΔT ΔI/ΔVCC	RA = 1kΩ to 100kΩ C = 0.1μF	-	2.25 150 0.3	-	% ppm/°C %/V
Control Voltage	Vc	VCC = 15V	9.0	10.0	11.0	V
		VCC = 5V	2.6	3.33	4.0	V
Threshold Voltage	VTH	VCC = 15V	-	10.0	-	V
		VCC = 5V	-	3.33	-	V
Threshold Current (Note3)	ITH	-	-	0.1	0.25	μA
Trigger Voltage	VTR	VCC = 5V	1.1	1.67	2.2	V
		VCC = 15V	4.5	5	5.6	V
Trigger Current	ITR	VTR = 0V	-	0.01	2.0	μA
Reset Voltage	VRST	-	0.4	0.7	1.0	V
Reset Current	IRST	-	-	0.1	0.4	mA
Low Output Voltage	VOL	VCC = 15V ISINK = 10mA ISINK = 50mA	-	0.06 0.3	0.25 0.75	V V
		VCC = 5V ISINK = 5mA	-	0.05	0.35	V
High Output Voltage	VOH	VCC = 15V ISOURCE = 200mA ISOURCE = 100mA	12.75	12.5 13.3	-	V V
		VCC = 5V ISOURCE = 100mA	2.75	3.3	-	V
Rise Time of Output (Note4)	tr	-	-	100	-	ns
Fall Time of Output (Note4)	tf	-	-	100	-	ns
Discharge Leakage Current	ILKG	-	-	20	100	nA

### Notes:

- When the output is high, the supply current is typically 1mA less than at VCC = 5V.
- Tested at VCC = 5.0V and VCC = 15V.
- This will determine the maximum value of RA + RB for 15V operation, the max. total R = 20MΩ, and for 5V operation, the max. total R = 6.7MΩ.
- These parameters, although guaranteed, are not 100% tested in production.

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

## Application Information

Table 1 below is the basic operating table of 555 timer:

Table 1. Basic Operating Table

Threshold Voltage (V <sub>th</sub> )(PIN 6)	Trigger Voltage (V <sub>e</sub> )(PIN 2)	Reset(PIN 4)	Output(PIN 3)	Discharging Tr. (PIN 7)
Don't care	Don't care	Low	Low	ON
$V_{th} > 2V_{cc} / 3$	$V_{th} > 2V_{cc} / 3$	High	Low	ON
$V_{cc} / 3 < V_{th} < 2V_{cc} / 3$	$V_{cc} / 3 < V_{th} < 2V_{cc} / 3$	High	-	-
$V_{th} < V_{cc} / 3$	$V_{th} < V_{cc} / 3$	High	High	OFF

When the low signal input is applied to the reset terminal, the timer output remains low regardless of the threshold voltage or the trigger voltage. Only when the high signal is applied to the reset terminal, the timer's output changes according to threshold voltage and trigger voltage.

When the threshold voltage exceeds 2/3 of the supply voltage while the timer output is high, the timer's internal discharge Tr. turns on, lowering the threshold voltage to below 1/3 of the supply voltage. During this time, the timer output is maintained low. Later, if a low signal is applied to the trigger voltage so that it becomes 1/3 of the supply voltage, the timer's internal discharge Tr. turns off, increasing the threshold voltage and driving the timer output again at high.

### 1. Monostable Operation

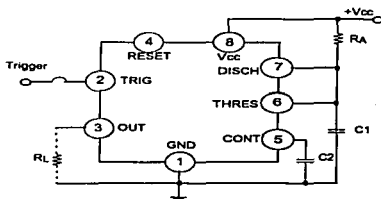


Figure 1. Monostable Circuit

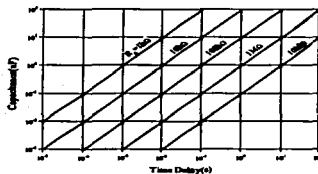


Figure 2. Resistance and Capacitance vs. Time delay(t)

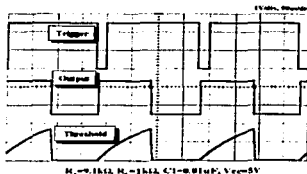


Figure 3. Waveforms of Monostable Operation

Figure 1 illustrates a monostable circuit. In this mode, the timer generates a fixed pulse whenever the trigger voltage falls below  $V_{cc}/3$ . When the trigger pulse voltage applied to the #2 pin falls below  $V_{cc}/3$  while the timer output is low, the timer's internal flip-flop turns the discharging  $Tr$  off and causes the timer output to become high by charging the external capacitor  $C1$  and setting the flip-flop output at the same time.

The voltage across the external capacitor  $C1$ ,  $V_{C1}$  increases exponentially with the time constant  $\tau = R_A \cdot C$  and reaches  $2V_{cc}/3$  at  $t_d = 1.1R_A \cdot C$ . Hence, capacitor  $C1$  is charged through resistor  $R_A$ . The greater the time constant  $R_A C$ , the longer it takes for the  $V_{C1}$  to reach  $2V_{cc}/3$ . In other words, the time constant  $R_A C$  controls the output pulse width.

When the applied voltage to the capacitor  $C1$  reaches  $2V_{cc}/3$ , the comparator on the trigger terminal resets the flip-flop, turning the discharging  $Tr$  on. At this time,  $C1$  begins to discharge and the timer output converts to low.

In this way, the timer operating in the monostable repeats the above process. Figure 2 shows the time constant relationship based on  $R_A$  and  $C$ . Figure 3 shows the general waveforms during the monostable operation.

It must be noted that, for a normal operation, the trigger pulse voltage needs to maintain a minimum of  $V_{cc}/3$  before the timer output turns low. That is, although the output remains unaffected even if a different trigger pulse is applied while the output is high, it may be affected and the waveform does not operate properly if the trigger pulse voltage at the end of the output pulse remains at below  $V_{cc}/3$ . Figure 4 shows such a timer output abnormality.

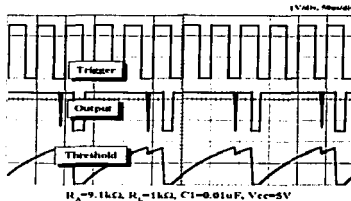


Figure 4. Waveforms of Monostable Operation (abnormal)

## 2. Astable Operation

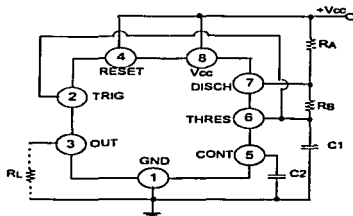


Figure 5. Astable Circuit

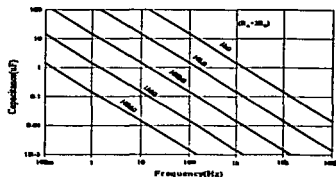


Figure 6. Capacitance and Resistance vs. Frequency



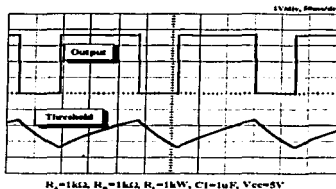
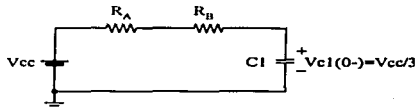


Figure 7. Waveforms of Astable Operation

An astable timer operation is achieved by adding resistor  $R_B$  to Figure 1 and configuring as shown on Figure 5. In the astable operation, the trigger terminal and the threshold terminal are connected so that a self-trigger is formed, operating as a multi vibrator. When the timer output is high, its internal discharging  $Tr$  turns off and the  $V_{C1}$  increases by exponential function with the time constant  $(R_A + R_B) \cdot C$ .

When the  $V_{C1}$ , or the threshold voltage, reaches  $2V_{CC}/3$ , the comparator output on the trigger terminal becomes high, resetting the  $F/F$  and causing the timer output to become low. This in turn turns on the discharging  $Tr$ , and the  $C1$  discharges through the discharging channel formed by  $R_B$  and the discharging  $Tr$ . When the  $V_{C1}$  falls below  $V_{CC}/3$ , the comparator output on the trigger terminal becomes high and the timer output becomes high again. The discharging  $Tr$  turns off and the  $V_{C1}$  rises again.

In the above process, the section where the timer output is high is the time it takes for the  $V_{C1}$  to rise from  $V_{CC}/3$  to  $2V_{CC}/3$ , and the section where the timer output is low is the time it takes for the  $V_{C1}$  to drop from  $2V_{CC}/3$  to  $V_{CC}/3$ . When timer output is high, the equivalent circuit for charging capacitor  $C1$  is as follows:



$$C_1 \frac{dv_{C1}}{dt} = \frac{V_{CC} - V(0-)}{R_A + R_B} \quad (1)$$

$$V_{C1}(0+) = V_{CC}/3 \quad (2)$$

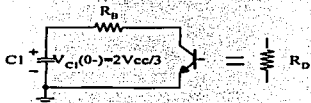
$$V_{C1}(t) = V_{CC} \left( 1 - \frac{2}{3} e^{-\left(\frac{1}{(R_A + R_B)C_1}\right)t} \right) \quad (3)$$

Since the duration of the timer output high state ( $t_{H1}$ ) is the amount of time it takes for the  $V_{C1}(t)$  to reach  $2V_{CC}/3$ ,

$$V_{C1}(t) = \frac{2}{3}V_{CC} - V_{CC} \left( 1 - \frac{2}{3} e^{-\frac{t}{(R_A + R_B)C_1}} \right) \quad (4)$$

$$t_H = C_1(R_A + R_B) \ln 2 = 0.693(R_A + R_B)C_1 \quad (5)$$

The equivalent circuit for discharging capacitor  $C_1$ , when timer output is low is, as follows:



$$C_1 \frac{dV_{C1}}{dt} + \frac{1}{R_A + R_B} V_{C1} = 0 \quad (6)$$

$$V_{C1}(t) = \frac{2}{3} V_{CC} e^{-\frac{t}{(R_A + R_D)C_1}} \quad (7)$$

Since the duration of the timer output low state ( $t_L$ ) is the amount of time it takes for the  $V_{C1}(t)$  to reach  $V_{CC}/3$ ,

$$\frac{1}{3} V_{CC} = \frac{2}{3} V_{CC} e^{-\frac{t}{(R_A + R_D)C_1}} \quad (8)$$

$$t_L = C_1(R_B + R_D) \ln 2 = 0.693(R_B + R_D)C_1 \quad (9)$$

Since  $R_D$  is normally  $R_B \gg R_D$  although related to the size of discharging  $T_r$ ,  
 $t_L = 0.693 R_B C_1$  (10)

Consequently, if the timer operates in astable, the period is the same with  
 $T = t_H + t_L = 0.693(R_A + R_B)C_1 + 0.693 R_B C_1 = 0.693(R_A + 2R_B)C_1$  because the period is the sum of the charge time and discharge time. And since frequency is the reciprocal of the period, the following applies.

$$\text{frequency, } f = \frac{1}{T} = \frac{1.44}{(R_A + 2R_B)C_1} \quad (11)$$

### 3. Frequency divider

By adjusting the length of the timing cycle, the basic circuit of Figure 1 can be made to operate as a frequency divider. Figure 8 illustrates a divide-by-three circuit that makes use of the fact that retriggering cannot occur during the timing cycle.

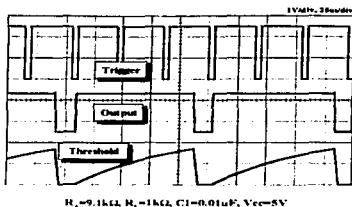


Figure 8. Waveforms of Frequency Divider Operation

#### 4. Pulse Width Modulation

The timer output waveform may be changed by modulating the control voltage applied to the timer's pin 5 and changing the reference of the timer's internal comparators. Figure 9 illustrates the pulse width modulation circuit.

When the continuous trigger pulse train is applied in the monostable mode, the timer output width is modulated according to the signal applied to the control terminal. Sine wave as well as other waveforms may be applied as a signal to the control terminal. Figure 10 shows the example of pulse width modulation waveform.

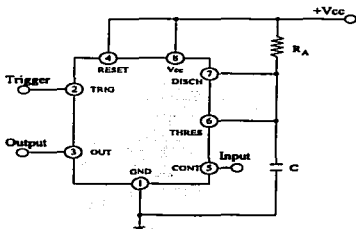


Figure 9. Circuit for Pulse Width Modulation

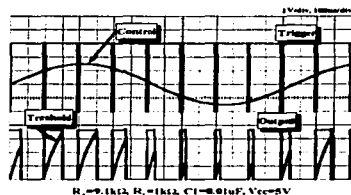


Figure 10. Waveforms of Pulse Width Modulation

#### 5. Pulse Position Modulation

If the modulating signal is applied to the control terminal while the timer is connected for the astable operation as in Figure 11, the timer becomes a pulse position modulator.

In the pulse position modulator, the reference of the timer's internal comparators is modulated which in turn modulates the timer output according to the modulation signal applied to the control terminal.

Figure 12 illustrates a sine wave for modulation signal and the resulting output pulse position modulation: however, any wave shape could be used.

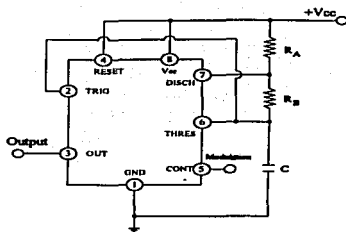


Figure 11. Circuit for Pulse Position Modulation

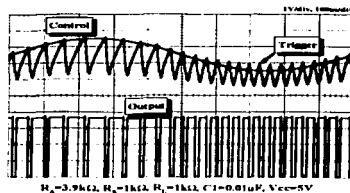


Figure 12. Waveforms of pulse position modulation

## 6. Linear Ramp

When the pull-up resistor  $R_A$  in the monostable circuit in Figure 1 is replaced with constant current source, the  $V_{C1}$  increases linearly, generating a linear ramp. Figure 13 shows the linear ramp generating circuit and Figure 14 illustrates the generated linear ramp waveforms.

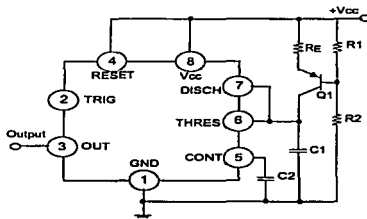


Figure 13. Circuit for Linear Ramp

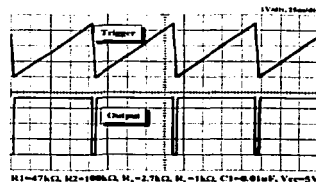


Figure 14. Waveforms of Linear Ramp

In Figure 13, current source is created by PNP transistor  $Q1$  and resistor  $R1$ ,  $R2$ , and  $RE$ :

$$I_C = \frac{V_{CC} - V_E}{R_E} \quad (12)$$

Here,  $V_E$  is

$$V_E = V_{BE} + \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{CC} \quad (13)$$

For example, if  $V_{CC}=15V$ ,  $R_E=20k\Omega$ ,  $R_1=5k\Omega$ ,  $R_2=10k\Omega$  and  $V_{BE}=0.7V$ ,  
 $V_E=0.7V + \frac{10V}{15} = 10.7V$   
 $I_C = (15 - 10.7) / 20k = 0.215mA$

When the trigger starts in a timer configured as shown in Figure 13, the current flowing through capacitor C1 becomes a constant current generated by PNP transistor and resistors.

Hence, the VC is a linear ramp function as shown in Figure 14. The gradient S of the linear ramp function is defined as follows:

$$S = \frac{V_{P-P}}{T} \quad (14)$$

Here the  $V_{P-P}$  is the peak-to-peak voltage.

If the electric charge amount accumulated in the capacitor is divided by the capacitance, the VC comes out as follows:

$$V = Q/C \quad (15)$$

The above equation divided on both sides by T gives us

$$\frac{V}{T} = \frac{Q/T}{C} \quad (16)$$

and may be simplified into the following equation.

$$S = I/C \quad (17)$$

In other words, the gradient of the linear ramp function appearing across the capacitor can be obtained by using the constant current flowing through the capacitor.

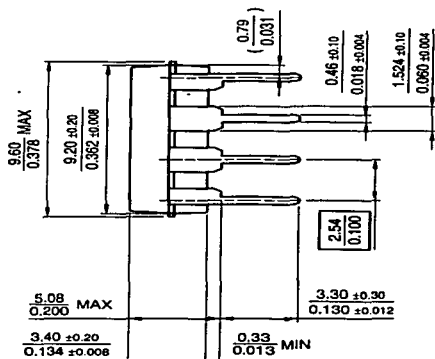
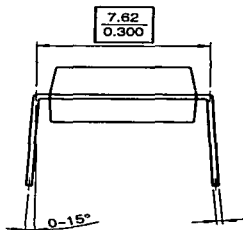
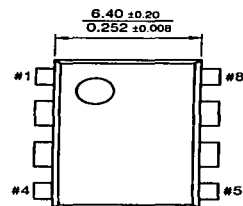
If the constant current flow through the capacitor is 0.215mA and the capacitance is 0.02 $\mu$ F, the gradient of the ramp function at both ends of the capacitor is  $S = 0.215\text{mA}/0.022\mu = 9.77\text{V/ms}$ .

## Mechanical Dimensions

Package

Dimensions in millimeters

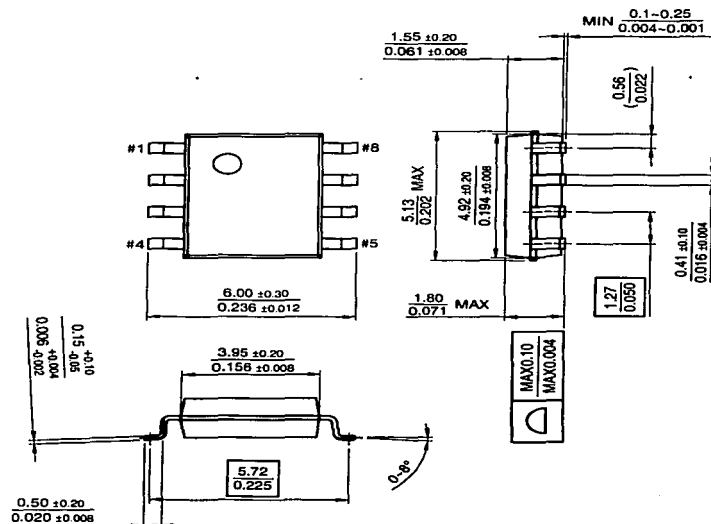
8-DIP



**Mechanical Dimensions** (Continued)

Package

Dimensions in millimeters

**8-SOP**

**Ordering Information**

Product Number	Package	Operating Temperature
LM555CN	8-DIP	0 ~ +70°C
LM555CM	8-SOP	
Product Number	Package	Operating Temperature
NE555N	8-DIP	0 ~ +70°C
NE555D	8-SOP	
Product Number	Package	Operating Temperature
SA555	8-DIP	-40 ~ +85°C
SA555D	8-SOP	



**DISCLAIMER**

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR RESERVES THE RIGHT TO MAKE CHANGES WITHOUT FURTHER NOTICE TO ANY PRODUCTS HEREIN TO IMPROVE RELIABILITY, FUNCTION OR DESIGN. FAIRCHILD DOES NOT ASSUME ANY LIABILITY ARISING OUT OF THE APPLICATION OR USE OF ANY PRODUCT OR CIRCUIT DESCRIBED HEREIN; NEITHER DOES IT CONVEY ANY LICENSE UNDER ITS PATENT RIGHTS, NOR THE RIGHTS OF OTHERS.

**LIFE SUPPORT POLICY**

FAIRCHILD'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORPORATION. As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, and (c) whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in a significant injury of the user.
2. A critical component in any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

[www.fairchildsemi.com](http://www.fairchildsemi.com)

11/29/02 0 5m 301  
Stock#DS...  
Fairchild Semiconductor Corp

104

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## DM7400 Quad 2-Input NAND Gates

### General Description

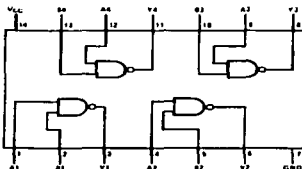
This device contains four independent gates each of which performs the logic NAND function.

### Ordering Code:

Order Number	Package Number	Package Description
DM7400M	M14A	14-Lead Small Outline Integrated Circuit (SOIC), JEDEC MS-012, 0.150" Narrow
DM7400N	N14A	14-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300" Wide

Devices also available in Tape and Reel! Specify by appending the suffix letter "X" to the ordering code.

### Connection Diagram



### Function Table

$Y = \overline{AB}$

Inputs		Output
A	B	Y
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

H = HIGH Logic Level  
L = LOW Logic Level

**Absolute Maximum Ratings** (Note 1)

Supply Voltage	7V
Input Voltage	5.5V
Operating Free Air Temperature Range	0°C to +70°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C

Note 1: The "Absolute Maximum Ratings" are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. The device should not be operated at these limits. The parametric values defined in the Electrical Characteristics tables are not guaranteed at the absolute maximum ratings. The "Recommended Operating Conditions" table will define the conditions for actual device operation.

**Recommended Operating Conditions**

Symbol	Parameter	Min	Nom	Max	Units
V <sub>CC</sub>	Supply Voltage	4.75	5	5.25	V
V <sub>IN</sub>	HIGH Level Input Voltage	2			V
V <sub>IL</sub>	LOW Level Input Voltage			0.8	V
I <sub>OH</sub>	HIGH Level Output Current			-0.4	mA
I <sub>OL</sub>	LOW Level Output Current			16	mA
T <sub>A</sub>	Free Air Operating Temperature	0		70	°C

**Electrical Characteristics**

over recommended operating free air temperature range (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ (Note 2)	Max	Units
V <sub>I</sub>	Input Clamp Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>I</sub> = -12 mA			-1.5	V
V <sub>OH</sub>	HIGH Level Output Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>OH</sub> = Max V <sub>IL</sub> = Max	2.4	3.4		V
V <sub>OL</sub>	LOW Level Output Voltage	V <sub>CC</sub> = Max, I <sub>OL</sub> = Max V <sub>IH</sub> = Min		0.2	0.4	V
I <sub>I</sub>	Input Current @ Maximum Input Voltage	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 5.5V			1	mA
I <sub>IH</sub>	HIGH Level Input Current	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 2.4V			40	µA
I <sub>IL</sub>	LOW Level Input Current	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 0.4V			-1.5	mA
I <sub>OS</sub>	Short Circuit Output Current	V <sub>CC</sub> = Max (Note 3)	-18		-55	mA
I <sub>OH</sub>	Supply Current with Outputs HIGH	V <sub>CC</sub> = Max		4	8	mA
I <sub>CC</sub>	Supply Current with Outputs LOW	V <sub>CC</sub> = Max		12	22	mA

Note 2: All typical are at V<sub>CC</sub> = 5V, T<sub>A</sub> = 25°C

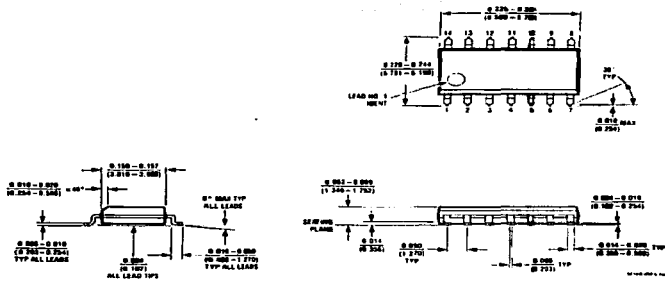
Note 3: Not more than one output should be shorted at a time

**Switching Characteristics**

at V<sub>CC</sub> = 5V and T<sub>A</sub> = 25°C

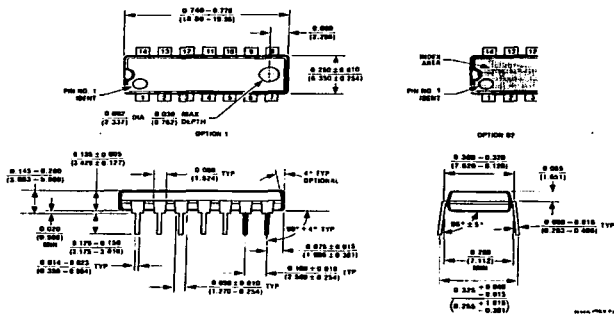
Symbol	Parameter	Conditions	Min	Max	Units
t <sub>PH</sub>	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	C <sub>L</sub> = 15 pF R <sub>L</sub> = 400Ω		25	ns
t <sub>PL</sub>	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output			18	ns

**Physical Dimensions** inches (millimeters) unless otherwise noted



14-Lead Small Outline Integrated Circuit (SOIC), JEDEC MS-012, 0.150" Narrow Package Number M14A

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Physical Dimensions** inches (millimeters) unless otherwise noted (Continued)

14-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300" Wide  
Package Number N14A

Fairchild does not assume any responsibility for use of any circuitry described, no circuit patent licenses are implied and Fairchild reserves the right at any time without notice to change said circuitry and specifications.

**LIFE SUPPORT POLICY**

FAIRCHILD'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORPORATION. As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, and (c) whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in a significant injury to the user.
2. A critical component in any product of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

www.fairchildsemi.com

**DM7402**  
**Quad 2-Input NOR Gates**

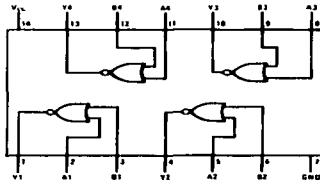
**General Description**

This device contains four independent gates each of which performs the logic NOR function.

**Ordering Code:**

Order Number	Package Number	Package Description
DM7402N	N14A	14-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300 Wide

**Connection Diagram**



**Function Table**

$$Y = A + B$$

Inputs		Output
A	B	Y
L	L	H
L	H	L
H	L	L
H	H	L

H = HIGH Logic Level  
L = LOW Logic Level

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

DM7402

**Absolute Maximum Ratings** (Note 1)

Supply Voltage	7V
Input Voltage	5.5V
Operating Free Air Temperature Range	0°C to +70°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C

Note 1: The "Absolute Maximum Ratings" are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. The device should not be operated at these limits. The parametric values defined in the Electrical Characteristics tables are not guaranteed at the absolute maximum ratings. The "Recommended Operating Conditions" table set defines the conditions for actual device operation.

**Recommended Operating Conditions**

Symbol	Parameter	Min	Nom	Max	Units
V <sub>CC</sub>	Supply Voltage	4.75	5	5.25	V
V <sub>IH</sub>	HIGH Level Input Voltage				V
V <sub>IL</sub>	LOW Level Input Voltage			0.8	V
I <sub>OH</sub>	HIGH Level Output Current			-0.4	mA
I <sub>OL</sub>	LOW Level Output Current			16	mA
T <sub>A</sub>	Free Air Operating Temperature	0		70	°C

**Electrical Characteristics**

over recommended operating free air temperature range (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ (Note 2)	Max	Units
V <sub>I</sub>	Input Clamping Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>I</sub> = -12 mA			-1.5	V
V <sub>OHI</sub>	HIGH Level Output Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>OH</sub> = Max V <sub>I</sub> = Max	2.4	3.4		V
V <sub>OLO</sub>	LOW Level Output Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>OL</sub> = Max V <sub>I</sub> = Min		0.2	0.4	V
I <sub>I</sub>	Input Current @ Max Input Voltage	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 5.5V		1		mA
I <sub>IH</sub>	HIGH Level Input Current	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 2.4V		40		μA
I <sub>IL</sub>	LOW Level Input Current	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 0.4V		-1.6		mA
I <sub>OH</sub>	Short Circuit Output Current	V <sub>CC</sub> = Max (Note 3)	-18		-85	mA
I <sub>COH</sub>	Supply Current with Outputs HIGH	V <sub>CC</sub> = Max		8	16	mA
I <sub>COL</sub>	Supply Current with Outputs LOW	V <sub>CC</sub> = Max		14	27	mA

Note 2: All typicals are at V<sub>CC</sub> = 5V, T<sub>A</sub> = 25°C

Note 3: Not more than one output should be shorted at a time

**Switching Characteristics**

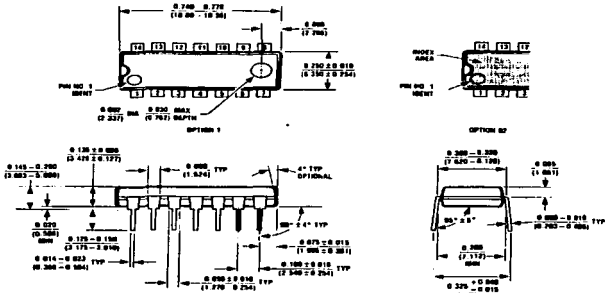
at V<sub>CC</sub> = 5V and T<sub>A</sub> = 25°C

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Max	Units
t <sub>PLH</sub>	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	C <sub>L</sub> = 15 pF R <sub>L</sub> = 400Ω		22	ns
t <sub>PLL</sub>	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output			15	ns

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### Physical Dimensions

Inches (millimeters) unless otherwise noted



14-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300 Wide Package Number N14A

Fairchild does not assume any responsibility for use of any circuitry described, no circuit patent licenses are implied and Fairchild reserves the right at any time without notice to change said circuitry and specifications.

#### LIFE SUPPORT POLICY

FAIRCHILD'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORPORATION. As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, and (c) whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in a significant injury to the user.
2. A critical component is any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

[www.fairchildsemi.com](http://www.fairchildsemi.com)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## DM7404 Hex Inverting Gates

### General Description

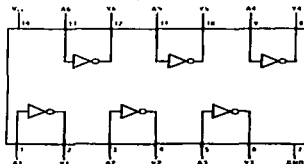
This device contains six independent gates each of which performs the logic INVERT function.

### Ordering Code:

Order Number	Package Number	Package Description
DM7404M	M14A	14-Lead Small Outline Integrated Circuit (SOIC), JEDEC MS-012, 0.150" Narrow
DM7404N	N14A	14-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300" Wide

Devices also available in Tape and Reel! Specify by appending the suffix letter "K" to the ordering code.

### Connection Diagram



### Function Table

$$Y = \bar{A}$$

Inputs	Output
A	$\bar{A}$
L	H
H	L

H = HIGH Logic Level  
L = LOW Logic Level

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Absolute Maximum Ratings**(Note 1)

Supply Voltage	7V
Input Voltage	5V
Operating Free Air Temperature Range	0°C to +70°C
Storage Temperature Range	-85°C to +150°C

Note 1: The "Absolute Maximum Ratings" are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. The device should not be operated at these levels. The parametric values defined in the Electrical Characteristics tables are not guaranteed at the absolute maximum ratings. The "Recommended Operating Conditions" table will define the conditions for actual device operation.

**Recommended Operating Conditions**

Symbol	Parameter	Min	Nom	Max	Units
V <sub>CC</sub>	Supply Voltage	4.75	5	5.25	V
V <sub>IH</sub>	HIGH Level Input Voltage	2			V
V <sub>IL</sub>	LOW Level Input Voltage			0.8	V
I <sub>OH</sub>	HIGH Level Output Current			-0.4	mA
I <sub>OL</sub>	LOW Level Output Current			16	mA
T <sub>A</sub>	Free Air Operating Temperature	0		70	°C

**Electrical Characteristics**

over recommended operating free air temperature range (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ (Note 2)	Max	Units
V <sub>I</sub>	Input Clamp Voltage	V <sub>CC</sub> + Min, I <sub>I</sub> = -12 mA			-1.6	V
V <sub>OH</sub>	HIGH Level Output Voltage	V <sub>CC</sub> + Min, I <sub>OH</sub> = Max V <sub>IL</sub> = Max	2.4	3.4		V
V <sub>OL</sub>	LOW Level Output Voltage	V <sub>CC</sub> + Min, I <sub>OL</sub> = Max V <sub>IH</sub> = Min		0.2	0.4	V
I <sub>I</sub>	Input Current @ Max Input Voltage	V <sub>CC</sub> + Max, V <sub>I</sub> = 5V			1	mA
I <sub>IH</sub>	HIGH Level Input Current	V <sub>CC</sub> + Max, V <sub>I</sub> = 2.4V			40	μA
I <sub>IL</sub>	LOW Level Input Current	V <sub>CC</sub> + Max, V <sub>I</sub> = 0.4V			-1.6	mA
I <sub>OS</sub>	Short Circuit Output Current	V <sub>CC</sub> + Max (Note 3)	-18		-55	mA
I <sub>OCH</sub>	Supply Current with Outputs HIGH	V <sub>CC</sub> + Max		8	12	mA
I <sub>OCL</sub>	Supply Current with Outputs LOW	V <sub>CC</sub> + Max		18	33	mA

Note 2: All typicals are at V<sub>CC</sub> = 5V, T<sub>A</sub> = 25°C

Note 3: Not more than one output should be shorted at a time

**Switching Characteristics**

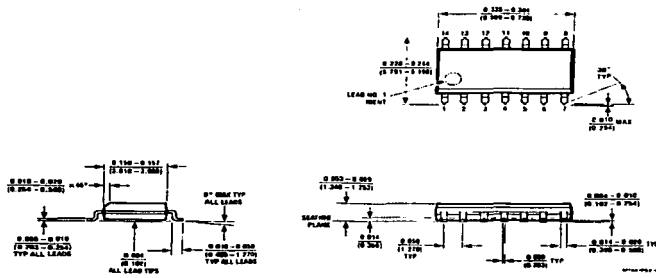
at V<sub>CC</sub> = 5V and T<sub>A</sub> = 25°C

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Max	Units
t <sub>PLH</sub>	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	C <sub>L</sub> = 15 pF R <sub>L</sub> = 400Ω		22	ns
t <sub>PLL</sub>	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output			15	ns

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

DATA

**Physical Dimensions** inches (millimeters) unless otherwise noted



14-Lead Small Outline Integrated Circuit (SOIC), JEDEC MS-012, 0.150" Narrow  
Package Number M14A

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## DM7408 Quad 2-Input AND Gates

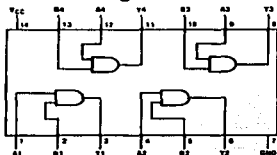
### General Description

This device contains four independent gates each of which performs the logic AND function.

### Ordering Code:

Order Number	Package Number	Package Description
DM7408N	N14A	14-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300" Wide

### Connection Diagram



### Function Table

$Y = AB$

Inputs		Output
A	B	Y
L	L	L
L	H	L
H	L	L
H	H	H

H = HIGH Logic Level  
L = LOW Logic Level

**Absolute Maximum Ratings** (Note 1)

Supply Voltage	7V
Input Voltage	5.5V
Operating Free Air Temperature Range	0°C to +70°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C

Note 1: The "Absolute Maximum Ratings" are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. The device should not be operated at these limits. The parametric values defined in the Electrical Characteristics tables are not guaranteed at the absolute maximum ratings. The "Recommended Operating Conditions" table will define the conditions for actual device operation.

**Recommended Operating Conditions**

Symbol	Parameter	Min	Norm	Max	Units
$V_{CC}$	Supply Voltage	4.75	5	5.25	V
$V_{IH}$	HIGH Level Input Voltage	2			V
$V_{OL}$	LOW Level Input Voltage			0.8	V
$I_{OH}$	HIGH Level Output Current			-0.8	mA
$I_{OL}$	LOW Level Output Current			16	mA
$T_A$	Free Air Operating Temperature	0		70	°C

**Electrical Characteristics**

over recommended operating free air temperature range (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ (Note 2)	Max	Units
$V_I$	Input Clamp Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_I = -12 \text{ mA}$			-1.5	V
$V_{OH}$	HIGH Level Output Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_{OH} = \text{Max}$	2.4	3.4		V
$V_{OL}$	LOW Level Output Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_{OL} = \text{Max}$		0.2	0.4	V
$I_I$	Input Current @ Max Input Voltage	$V_{CC} = \text{Max}, V_I = 5.5 \text{ V}$			1	mA
$I_{IH}$	HIGH Level Input Current	$V_{CC} = \text{Max}, V_I = 2.4 \text{ V}$			40	$\mu\text{A}$
$I_{IL}$	LOW Level Input Current	$V_{CC} = \text{Max}, V_I = 0.4 \text{ V}$			-1.8	mA
$I_{OH}$	Short Circuit Output Current	$V_{CC} = \text{Max (Note 3)}$	-18		-55	mA
$I_{OL}$	Supply Current with Outputs HIGH	$V_{CC} = \text{Max}$		11	21	mA
$I_{OCL}$	Supply Current with Outputs LOW	$V_{CC} = \text{Max}$		20	33	mA

Note 2: All typics are at  $V_{CC} = 5 \text{ V}$ ,  $T_A = 25^\circ\text{C}$ .

Note 3: Not more than one output should be shorted at a time.

**Switching Characteristics**

at  $V_{CC} = 5 \text{ V}$  and  $T_A = 25^\circ\text{C}$

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Max	Units
$t_{PHL}$	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	$C_L = 15 \text{ pF}$ $R_L = 400\Omega$		27	ns
$t_{PLH}$	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output			19	ns

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## DM7476 Dual Master-Slave J-K Flip-Flops with Clear, Preset, and Complementary Outputs

### General Description

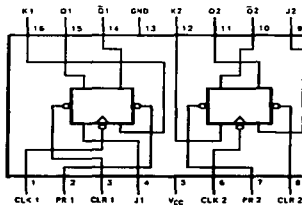
This device contains two independent positive pulse triggered J-K flip-flops with complementary outputs. The J and K data is processed by the flip-flop after a complete clock pulse. While the clock is LOW the slave is isolated from the master. On the positive transition of the clock, the data from the J and K inputs is transferred to the master. While the clock is HIGH the J and K inputs are disabled. On the

negative transition of the clock, the data from the master is transferred to the slave. The logic state of J and K inputs must not be allowed to change while the clock is HIGH. The data is transferred to the outputs on the falling edge of the clock pulse. A LOW logic level on the preset or clear inputs will set or reset the outputs regardless of the logic levels of the other inputs.

### Ordering Code:

Order Number	Package Number	Package Description
DM7476N	N16E	16-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300" Wide

### Connection Diagram



### Function Table

		Inputs			Outputs	
PR	CLR	CLK	J	K	Q	Q̄
L	H	X	X	X	H	L
H	L	X	X	X	L	H
L	L	X	X	X	H	H
					(Note 1) (Note 1)	
H	H	J̄	L	L	Q <sub>0</sub>	Q̄ <sub>0</sub>
H	H	J̄	H	L	L	L
H	H	J̄	L	H	L	H
H	H	J̄	H	H	Toggle	

H = HIGH Logic Level

L = LOW Logic Level

X = Either LOW or HIGH Logic Level

J̄ = Preset pulse data. The J and K inputs must be held constant while the clock is HIGH. Data is transferred to the outputs on the falling edge of the clock pulse.

Q<sub>0</sub> = The output logic level before the indicated input conditions were deasserted.

Toggle = Each output changes to the complement of its previous level on each complete active HIGH level clock pulse.

Note 1: This configuration is nonstable; that is, it will not persist when the preset and/or clear inputs return to their inactive (HIGH) level.



**Absolute Maximum Ratings** (Note 2)

Supply Voltage	7V
Input Voltage	5.5V
Operating Free Air Temperature Range	0°C to +70°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C

Note 2: The "Absolute Maximum Ratings" are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. The device should not be operated at these limits. The parametric values defined in the Electrical Characteristics tables are not guaranteed at the absolute maximum ratings. The "Recommended Operating Conditions" table will define the conditions for actual device operation.

**Recommended Operating Conditions**

Symbol	Parameter	Min	Nom	Max	Units
$V_{CC}$	Supply Voltage	4.75	5	5.25	V
$V_{IH}$	HIGH Level Input Voltage	2			V
$V_{IL}$	LOW Level Input Voltage			0.8	V
$I_{OH}$	HIGH Level Output Current			-0.4	mA
$I_{OL}$	LOW Level Output Current			16	mA
$f_{CLK}$	Clock Frequency (Note 3)	0		15	MHz
$t_w$	Pulse Width (Note 3)	Clock HIGH	20		ns
		Clock LOW	47		
		Preset LOW	25		
		Clear LOW	25		
$t_{su}$	Input Setup Time (Note 3)(Note 4)	0T			ns
$t_{H}$	Input Hold Time (Note 3)(Note 4)	0T			ns
$T_A$	Free Air Operating Temperature	0		70	°C

Note 3:  $t_w = 25^\circ\text{C}$  and  $V_{CC} = 5\text{V}$ .

Note 4: The symbol (T, ) indicates the edge of the clock pulse is used for reference (T) for rising edge, (I) for falling edge.

**Electrical Characteristics**

(over recommended operating free air temperature range unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ (Note 6)	Max	Units
$V_I$	Input Clamping Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_I = -12\text{ mA}$			-1.5	V
$V_{OH}$	PROG Level Output Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_{OH} = \text{Max}$ $V_{IL} = \text{Max}, V_{IH} = \text{Min}$	2.4	3.4		V
$V_{OL}$	LOW Level Output Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_{OL} = \text{Max}$ $V_{IH} = \text{Min}, V_{IL} = \text{Max}$		0.2	0.4	V
$I_I$	Input Current @ Max Input Voltage	$V_{CC} = \text{Max}, V_I = 5\text{ V}$			1	mA
$I_{IH}$	HIGH Level Input Current	$V_{CC} = \text{Max}$			40	μA
		$V_I = 2.4\text{ V}$	J, K Clock		80	
			Clear		80	
			Preset		80	
$I_{IL}$	LOW Level Input Current	$V_{CC} = \text{Max}$			-1.8	mA
		$V_I = 0.4\text{ V}$	J, K Clock		-3.2	
		(Note 6)	Clear		-3.2	
			Preset		-3.2	
$I_{CS}$	Short Circuit Output Current	$V_{CC} = \text{Max}$ (Note 7)	-18		-55	mA
$I_{CC}$	Supply Current	$V_{CC} = \text{Max}$ (Note 8)		18	34	mA

Note 6: All inputs are at  $V_{CC} = 5\text{ V}$ ,  $T_A = 25^\circ\text{C}$ .

Note 7: Clear is measured with preset HIGH and preset is measured with clear HIGH.

Note 8: Not more than one output should be shorted at a time.

Note 9: With all outputs OPEN,  $I_{CC}$  is measured with the 0 and 5 outputs HIGH in turn. At the time of measurement the clock input is grounded.

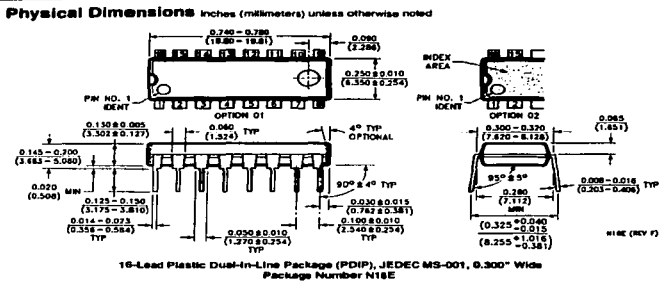
DM7476

### Switching Characteristics

at  $V_{CC} = 5V$  and  $T_A = 25^\circ C$

Symbol	Parameter	Preset (Input) Tri (Output)	$R_L = 600\Omega, C_L = 15 pF$		Units
			Min	Max	
$f_{MAX}$	Maximum Clock Frequency		10		MHz
$t_{PHL}$	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output	Preset to $\bar{0}$		40	ns
$t_{PLH}$	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	Preset to 0		25	ns
$t_{PHL}$	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output	Clear to 0		40	ns
$t_{PLH}$	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	Clear to $\bar{0}$		25	ns
$t_{PHL}$	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output	Clock to 0 or $\bar{0}$		40	ns
$t_{PLH}$	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	Clock to 0 or $\bar{0}$		25	ns

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Fairchild does not assume any responsibility for use of any circuitry described, no circuit patent licenses are implied and Fairchild reserves the right at any time without notice to change said circuitry and specifications.

**LIFE SUPPORT POLICY**

FAIRCHILD'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORPORATION. As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, and (c) whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in a significant injury to the user.
2. A critical component is any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

[www.fairchildsemi.com](http://www.fairchildsemi.com)

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

# MC78XX/LM78XX/MC78XXA

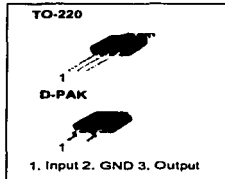
## 3-Terminal 1A Positive Voltage Regulator

### Features

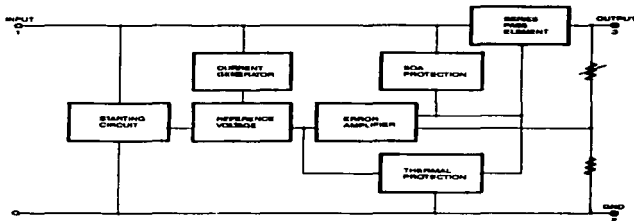
- Output Current up to 1A
- Output Voltages of 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 24V
- Thermal Overload Protection
- Short Circuit Protection
- Output Transistor Safe Operating Area Protection

### Description

The MC78XX/LM78XX/MC78XXA series of three terminal positive regulators are available in the TO-220/D-PAK package and with several fixed output voltages, making them useful in a wide range of applications. Each type employs internal current limiting, thermal shut down and safe operating area protection, making it essentially indestructible. If adequate heat sinking is provided, they can deliver over 1A output current. Although designed primarily as fixed voltage regulators, these devices can be used with external components to obtain adjustable voltages and currents.



### Internal Block Diagram



## Absolute Maximum Ratings

Parameter	Symbol	Value	Unit
Input Voltage (for $V_O = 5V$ to $18V$ ) (for $V_O = 24V$ )	$V_I$	35	V
	$V_I$	40	V
Thermal Resistance Junction-Cases (TO-220)	$R_{\theta JC}$	5	$^{\circ}C/W$
Thermal Resistance Junction-Air (TO-220)	$R_{\theta JA}$	65	$^{\circ}C/W$
Operating Temperature Range	TOPR	0 - +125	$^{\circ}C$
Storage Temperature Range	TSTG	-65 - +150	$^{\circ}C$

## Electrical Characteristics (MC7805/LM7805)

(Refer to test circuit,  $0^{\circ}C < T_J < 125^{\circ}C$ ,  $I_O = 500mA$ ,  $V_I = 10V$ ,  $C_I = 0.33\mu F$ ,  $C_O = 0.1\mu F$ , unless otherwise specified)

Parameter	Symbol	Conditions	MC7805/LM7805			Unit	
			Min.	Typ.	Max.		
Output Voltage	$V_O$	$T_J = +25^{\circ}C$	4.8	5.0	5.2	V	
		$5.0mA \leq I_O \leq 1.0A$ , $P_O \leq 15W$ $V_I = 7V$ to $20V$	4.75	5.0	5.25		
Line Regulation (Note 1)	Regline	$T_J = +25^{\circ}C$	$V_O = 7V$ to $25V$	-	4.0	100	mV
			$V_I = 8V$ to $12V$	-	1.6	50	
Load Regulation (Note 1)	Regload	$T_J = +25^{\circ}C$	$I_O = 5.0mA$ to $1.5A$	-	9	100	mV
			$I_O = 250mA$ to $750mA$	-	4	50	
Quiescent Current	$I_Q$	$T_J = +25^{\circ}C$	-	5.0	8.0	mA	
Quiescent Current Change	$\Delta I_Q$	$I_O = 5mA$ to $1.0A$	-	0.03	0.5	mA	
		$V_I = 7V$ to $25V$	-	0.3	1.3		
Output Voltage Drift	$\Delta V_O / \Delta T$	$I_O = 5mA$	-	-0.8	-	mV/ $^{\circ}C$	
Output Noise Voltage	$V_N$	$f = 10Hz$ to $100KHz$ , $T_A = +25^{\circ}C$	-	42	-	$\mu V/V_O$	
Ripple Rejection	RR	$f = 120Hz$ $V_O = 8V$ to $18V$	62	73	-	dB	
Dropout Voltage	$V_{Drop}$	$I_O = 1A$ , $T_J = +25^{\circ}C$	-	2	-	V	
Output Resistance	$r_O$	$f = 1KHz$	-	15	-	m $\Omega$	
Short Circuit Current	$I_{SC}$	$V_I = 35V$ , $T_A = +25^{\circ}C$	-	230	-	mA	
Peak Current	$I_{PK}$	$T_J = +25^{\circ}C$	-	2.2	-	A	

### Note:

- Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Changes in  $V_O$  due to heating effects must be taken into account separately. Pulse testing with low duty is used.

## DM7490A Decade and Binary Counter

### General Description

The DM7490A monolithic counter contains four master-slave flip-flops and additional gating to provide a divide-by-two counter and a three-stage binary counter for which the count cycle length is divide-by-five.

The counter has a gated zero reset and also has gated set-to-nine inputs for use in BCD nine's complement applications.

To use the maximum count length (decade or four-bit binary), the B input is connected to the  $Q_A$  output. The input count pulses are applied to input A and the outputs are as described in the appropriate Function Table. A symmetrical divide-by-ten count can be obtained from the counter by connecting the  $Q_D$  output to the A input and applying the input count to the B input which gives a divide-by-ten square wave at output  $Q_A$ .

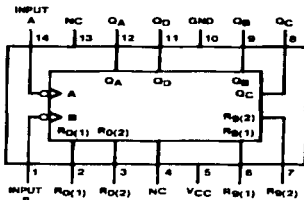
### Features

- Typical power dissipation 145 mW
- Count frequency 42 MHz

### Ordering Code:

Order Number	Package Number	Package Description
DM7490AN	N14A	14-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300" Wide

### Connection Diagram



## Function Tables

BCD Count Sequence (Note 1)

Count	Outputs			
	Q <sub>D</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>A</sub>
0	L	L	L	L
1	L	L	L	H
2	L	L	H	L
3	L	L	H	H
4	L	H	L	L
5	L	H	L	H
6	L	H	H	L
7	L	H	H	H
8	H	L	L	L
9	H	L	L	H

BCD Bi-Quinary (5-3) (Note 2)

Count	Outputs			
	Q <sub>A</sub>	Q <sub>D</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>B</sub>
0	L	L	L	L
1	L	L	L	H
2	L	L	H	L
3	L	L	H	H
4	L	H	L	L
5	H	L	L	L
6	H	L	L	H
7	H	L	H	L
8	H	L	H	H
9	H	H	L	L

Reset/Count Function Table

Reset Inputs				Outputs			
RD(1)	RR(2)	RR(1)	RR(2)	Q <sub>D</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>A</sub>
H	H	L	X	L	L	L	L
H	H	X	L	L	L	L	L
X	X	H	H	H	L	L	H
X	L	X	L				COUNT
L	X	L	X				COUNT
L	X	X	L				COUNT
X	L	L	X				COUNT

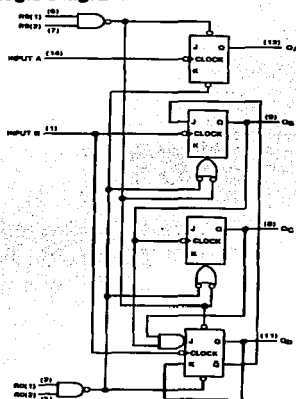
H = HIGH Level

L = LOW Level

X = Don't Care

Note 1: Output Q<sub>A</sub> is connected to input B for BCD count.Note 2: Output Q<sub>D</sub> is connected to input A for Bi-quinary count.

## Logic Diagram



The J and K inputs shown without connection are for reference only and are functionally at a HIGH level.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN