

# OWNER'S MANUAL

THE  ARP SYNTHESIZER  
SERIES 2600

# ÍNDICE

INSTRUCCIONES de instalación y advertencias importantes.....	2
CAPÍTULO 1: El Manual.....	3
CAPÍTULO 2: Síntesis del Sonido Electrónico y Sintetizadores.....	4
CAPÍTULO 3: Descripción General del ARP 2600.....	24
CAPÍTULO 4: Funciones Individuales del ARP 2600.....	30
CAPÍTULO 5: Uso del ARP 2600, Cómo Juntarlo Todo.....	50
CAPÍTULO 6: Calibración, Mantenimiento y Ajuste sin Esfuerzo.....	94

## **INSTRUCCIONES de instalación y advertencias importantes**

### **NORMAS.**

**UNO.** ESTUDIE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES CUIDADOSAMENTE Y A MENUDO. Si usted está impaciente por comenzar a hacer música con su 2600, puede pasar directamente a la sección 5 del Manual. Use los dos gráficos del panel del Manual como guías. Sin embargo, sólo un estudio cuidadoso del Manual de Instrucciones le mostrará las posibilidades infinitas para la producción de sonido que están contenidas en el 2600.

**DOS.** NO INTENTE AJUSTAR LA CALIBRACIÓN Y LOS PUNTOS DE AJUSTE INCORPORADOS EN EL PANEL FRONTAL, hasta que esté completamente familiarizado con su unidad y con la sección 6 del Manual. Si tiene alguna pregunta sobre la calibración o cualquier duda sobre su capacidad para realizar el procedimiento de ajuste sin asistencia, comuníquese con el Centro de Servicio autorizado por Fábrica.

**TRES.** BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA, NUNCA ABRA EL SINTETIZADOR O MANIPULE SU INTERIOR. Esto anulará inmediatamente su garantía.

### **INSTRUCCIONES PARA DESEMBALAR Y CONFIGURAR EL ARP 2600.**

**UNO.** Retire la unidad principal de su caja de embalaje y colóquela sobre un soporte firme, preferiblemente contra una pared u otro soporte.

**DOS.** Retire la unidad de teclado 3604 de su caja y colóquela frente al 2600. Dos cables conectores están sujetos en la parte posterior del teclado. Retire la cinta y conéctelos a los enchufes situados a ambos lados del 2600, en la parte inferior.

**TRES.** Con el 2600 se suministra un cable de alimentación con conexión a tierra. Conéctelo al conector de tres clavijas de la parte posterior de la unidad principal. El 2600 está diseñado para operar desde una fuente de 110 VAC. No intente utilizarlo con una fuente de DC.

**CUATRO.** No olvide ENCENDER EL SINTETIZADOR. A menudo esta es la razón por la que no se produce sonido.

Copyright 1971, Tonus, Inc., Newton Highlands, Massachusetts, 02161. EE.UU.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este libro puede usarse o reproducirse de ninguna manera sin el permiso de Tonus, Inc., excepto en el caso de breves citas incorporadas en artículos críticos y revistas.

Impreso en EE. UU., Febrero de 1971.

**1.0.-Este manual está diseñado para cumplir dos propósitos.**

1.01.-El primero es como libro de instrucciones para el ARP Model 2600 Electronic Audio Synthesizer.

1.02.-El segundo es como una introducción a los términos, conceptos y prácticas involucrados en la síntesis de sonido electrónico. Lo hemos diseñado para este propósito porque, en primer lugar, no existe actualmente una introducción general de este tipo, y en segundo lugar porque el ARP 2600 está diseñado específicamente para aquellos que no tienen experiencia previa en el uso de sintetizadores o en una reflexión sobre el sonido y la forma peculiar de trabajar con un sintetizador.

**1.1.-LOS PÁRRAFOS** de este manual están numerados de forma decimal para corresponderse con la estructura de los temas. Los encabezamientos generales más importantes se numeran con un solo dígito; los subtemas bajo cada encabezamiento seguirán con un dígito más con un punto decimal y otros dígitos sin punto sucesivamente.

**2.-Dos ideas básicas están participadas por todos los sintetizadores de música electrónica.**

**2.1.-LA PRIMERA IDEA BÁSICA es que LAS FORMAS DE ONDA ACÚSTICAS, PUEDEN GENERARSE Y MODIFICARSE SÓLAMENTE MEDIANTE PROCEDIMIENTOS ELECTRÓNICOS.**

**2.11.-Golpear la tapa de una lata de basura genera un estruendo horrible por medios mecánicos.** El estruendo es un sonido muy complicado; pero no importa cuán complicado sea, puede reproducirse con un solo movimiento largo y complicado en un disco de fonógrafo. Así que puede ser una sinfonía. Desde cierto punto de vista, todos los sonidos que alguna vez hayas escuchado, oído e imaginado, deben reducirse a uno (o a lo sumo dos para cada oído) para el complicado movimiento de tus tímpanos.



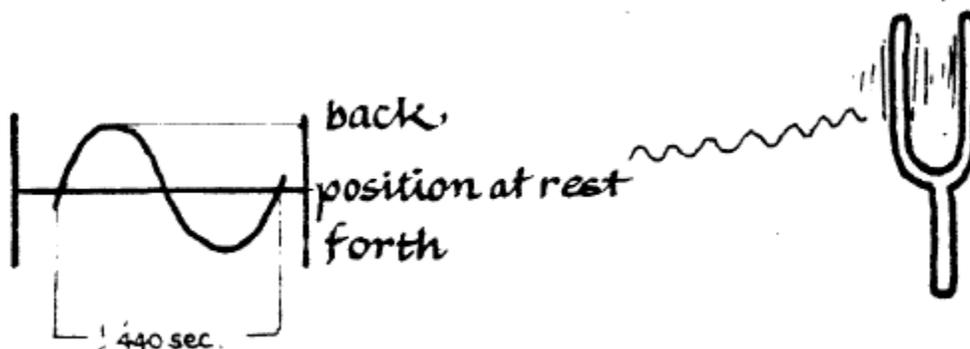
**2.111.-**El fonógrafo de Edison grabado mecánicamente, es el medio que contiene las vibraciones con el que fue alimentado. El cilindro, y más tarde el disco, las almacenó como movimientos mecánicos en un surco; En la reproducción, recorriendo este surco al pasar una aguja, la aguja se mueve y hace vibrar un diafragma, que a su vez lo transmite al aire en forma de vibraciones de presión, y el aire transmite las ondas sonoras al oído de alguien.



**2.112.-**Ya nadie lo hace así, hoy en día, un micrófono convierte las ondas de sonido en señales eléctricas. En otras palabras, las fluctuaciones rápidas y periódicas de la presión del aire se transforman en fluctuaciones periódicas y rápidas de algún fenómeno eléctrico, generalmente un voltaje. De esta forma, la onda puede amplificarse, ecualizarse, filtrarse y someterse a otras miserias, antes de enviarse a un torno de grabación que lo vuelve a convertir en una forma de onda mecánica en forma de surco. Del mismo modo, cuando se reproduce el disco, la aguja se mueve en la forma en que lo hizo en el reproductor de Edison, pero sus vibraciones se convierten inmediatamente en señales eléctricas. No vuelven a ser mecánicas hasta que alcanzan el altavoz.

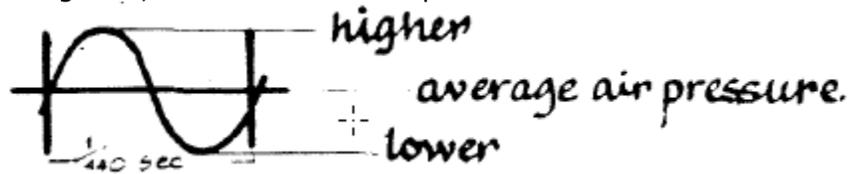
**2.12.-EN TODO ESTO, LA ÚNICA COSA QUE NO CAMBIA ES EL ASPECTO DE LA ONDA, es decir, LA FORMA DE ONDA.**

**2.121.-**Suponga que golpea un diapason A-440 en la esquina de la mesa. En  $1/440$  de segundo, la horquilla hace una vibración completa hacia adelante y hacia atrás:

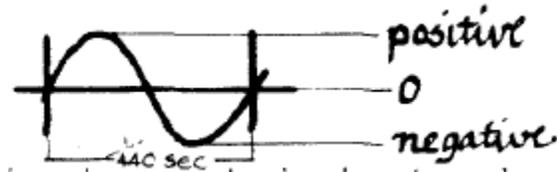


## CAPÍTULO 2: SÍNTESIS DEL SONIDO ELECTRÓNICO Y SINTETIZADORES

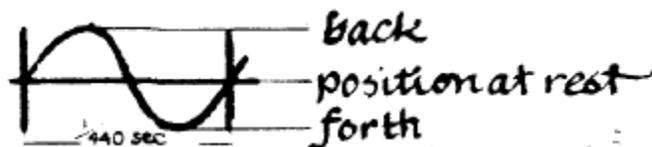
**2.122.**-Si tuviera un barómetro extremadamente preciso, registraría durante ese mismo  $1/440$  de segundo, una variación en la presión del aire:



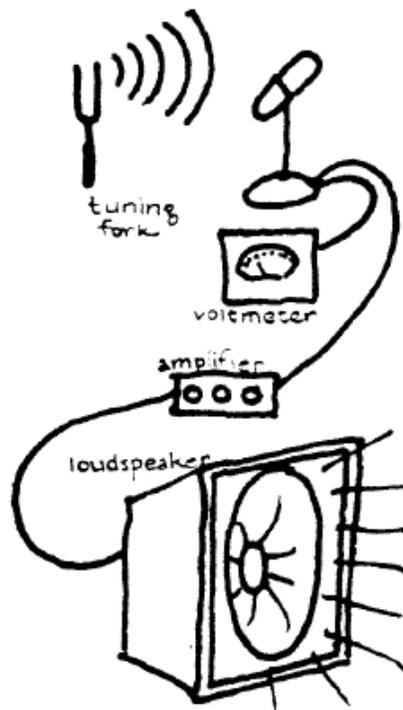
**2.123.**-Y con un micrófono cercano, conectado a un voltímetro, haría que el puntero oscilara:



**2.124.**-El mismo micrófono que pasa sus voltajes cambiantes a un amplificador y el amplificador alimenta su salida a un altavoz, haría que el cono del altavoz oscilara hacia adelante y hacia atrás:



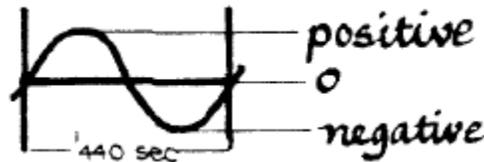
... Como puedes ver, refiriéndonos a 2.121, es con lo que comenzamos.



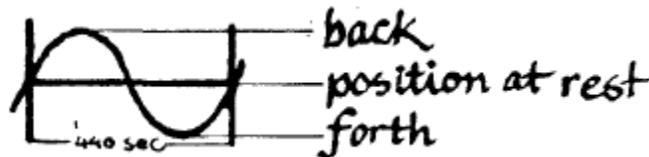
## CAPÍTULO 2: SÍNTESIS DEL SONIDO ELECTRÓNICO Y SINTETIZADORES

**2.1241.**-Hemos utilizado una forma de onda extremadamente simple para estos ejemplos; Pero recuerde que el proceso de traducir las formas de onda que acabamos de esbozar, se aplica a cualquier forma de onda. En nuestros gráficos, el único cambio de un ejemplo a otro ha sido en el sentido de la dimensión vertical del gráfico; la dimensión horizontal siempre representa un cierto período de tiempo, mientras que la vertical cambia la representación de la posición física (el "hacia adelante y hacia atrás" del diapasón o del cono del altavoz) a una cuantificación física (presión de aire) a una cantidad eléctrica (positiva o voltaje negativo); Sin embargo, la forma de onda no cambia.

**2.125.**-Mire otra vez lo que dijimos en 2.123 y pregúntese qué haría el voltímetro si en lugar de estar conectado al micrófono, estuviera conectado a algún tipo de circuito eléctrico que pudiera generar voltajes suavemente cambiantes, a una velocidad de 440 veces cada uno segundo. El puntero oscilará positivamente y luego negativamente así:



**2.126.**-Y el mismo circuito generador, conectado a un amplificador con altavoz, causaría el mismo movimiento de ida y vuelta que en 2.124:



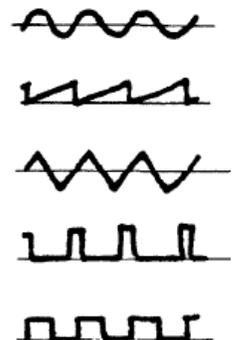
. . . que equivale a conseguir el sonido de un diapasón sin tener un diapasón. O, por el mismo principio, el sonido de alguien golpeando una lata de basura sin tapa de lata de basura o algo donde aporrear. O cualquier sonido: si puede generar la forma de onda correcta electrónicamente, entonces se puede generar el sonido.

**2.127.**-Los generadores de los que hablamos en 2.125 no son imaginarios; Existen y se llaman OSCILLADORES; Cada sintetizador tiene al menos uno de ellos; Un gran sintetizador podría tener varias docenas. Entonces, y ¿los órganos electrónicos?.

**2.13.-SI LA FORMA DE LA FORMA DE ONDA SE MODIFICA, TAMBIÉN SE MODIFICA EL SONIDO, y viceversa.** Tome esto por el momento como una ley inflexible; Hay excepciones, pero ahora no importan.

**2.131.**-Envolver una vieja manta del ejército alrededor de la tapa de una lata de basura amortigua el sonido. Transmitirlo, envuelto o desenvuelto, en un baño de azulejos mientras lo golpeas también cambia el sonido de nuevo; y así sucesivamente.

Cualquier cosa que se pueda hacer mecánicamente para modificar el sonido se mostrará como una modificación en el patrón de las variaciones de la presión del aire y, por lo tanto, en el patrón de los voltajes cambiantes producidos por el micrófono.



Cambie la tapa de la lata por una caja de zapatos y patalee a través de la habitación, se produce una forma de onda diferente. Conviértalo en un timbal, otra forma de onda distinta. Extienda adhesivo de goma de caucho sobre el parche del timbal, otra forma de onda se genera. Llénelo con agua, y por cada pinta, otra nueva forma de onda; No mucho, tal vez, pero diferente.

**2.132.-**Por el mismo principio, cualquier modificación en una forma de onda eléctrica modificará el sonido que hace a través de un amplificador y un altavoz. Los controles de tono en un fonógrafo, también cambian las formas de onda eléctrica que pasan a través de ellos; Cambiar los topes en un órgano electrónico o las barras de tiro en un Hammond, cambian la forma de onda eléctrica producida; y CADA CONTROL INDIVIDUAL DE UN SINTETIZADOR tiene algún efecto en la forma de onda eléctrica.

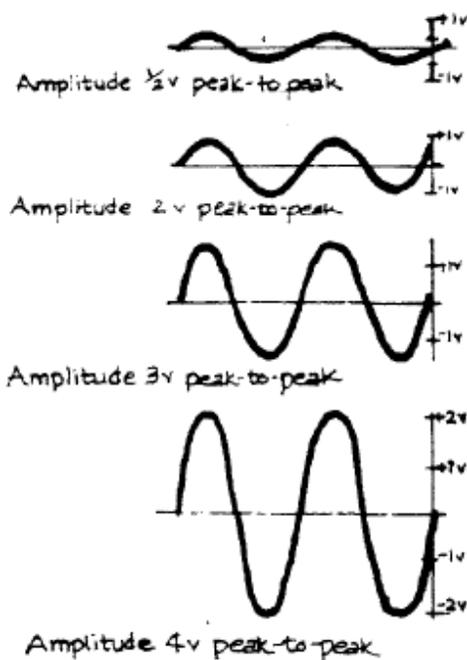
### 2.14.-LAS DOS RELACIONES MÁS SIMPLES ENTRE CAMBIOS EN FORMA DE ONDA Y CAMBIOS SONOROS son las siguientes:

**2.141.-**El aumento de la AMPLITUD de una forma de onda de audio aumenta el VOLUMEN del sonido que produce. Pero puede que no emita ningún sonido: el amplificador podría estar apagado o el altavoz desconectado.

El objetivo de este chiste es recordarle que las vibraciones eléctricas y las ondas de sonido no son, después de todo, el mismo tipo de actividad; No hay sonido dentro de los órganos electrónicos, ni sintetizadores. El sonido no se representa en absoluto hasta que los rápidos voltajes fluctuantes que genera un órgano o un sintetizador se amplifican y alimentan un altavoz. (A usted le interesan sólo los sonidos, pero el sintetizador no lo sabe).

**2.1411.-**La AMPLITUD de una forma de onda es la cantidad de desviación máxima desde su "centro". En un altavoz, este "centro" es la posición del cono del altavoz en reposo; en un circuito eléctrico podría ser el estado de voltaje cero. La amplitud del movimiento del cono de un altavoz se mediría en pulgadas o más probablemente en fracciones de una pulgada hacia adelante y hacia atrás. La amplitud de una tensión fluctuante o alterna se mediría en voltios positivos y negativos. Por lo tanto, una forma de onda de voltaje que alcanzó un pico de +1 Voltio y luego de -1 V tendría una amplitud de 2 V "pico a pico".

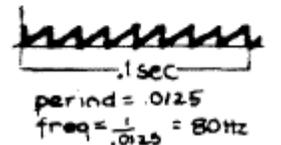
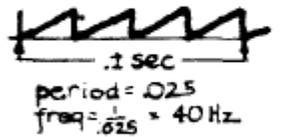
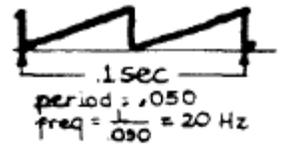
**2.1412.-**Se ahorrará mucha confusión al relacionar AMPLITUD con formas de onda y VOLUMEN con sonidos. Por ejemplo: debido a que no hay sonidos dentro de un sintetizador (véase 2.141), lógicamente no puede haber ningún control de volumen; pero hay muchos controles de amplitud. El punto de poner tanto énfasis en esta distinción se aclarará a medida que siga leyendo.



## CAPÍTULO 2: SÍNTESIS DEL SONIDO ELECTRÓNICO Y SINTETIZADORES

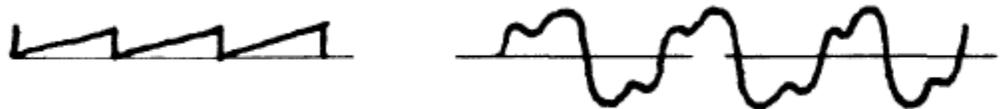
**2.142.**-El aumento de la FRECUENCIA de una forma de onda de audio aumenta el TONO (PITCH) del sonido que produce. Pero aquí es importante, al igual que con AMPLITUD Y VOLUMEN, distinguir las dos nociones.

La FRECUENCIA es una característica de las VIBRACIONES FÍSICAS (ya sean mecánicas, eléctricas o de otro tipo), pero el TONO es una característica peculiar de las vibraciones físicas de LA PERCEPCIÓN DE LOS SERES HUMANOS, que está entre aproximadamente 20 Hz y 20 KHz. Y, por supuesto, la cuestión importante de la percepción humana es registrar y tomar nota de los cambios en el entorno. Entonces, un cambio en una frecuencia de audio se registra como un cambio en el tono, pero la frecuencia y el tono no son los mismos.



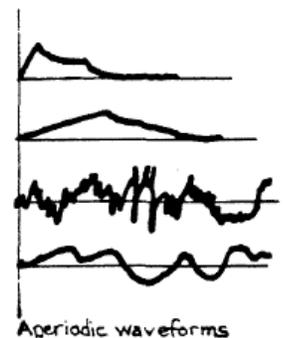
**2.1421.**-Por ejemplo: Cada tono se produce por alguna frecuencia, pero muchas frecuencias no provocan la percepción del tono, ya que no son frecuencias de audio. El nota C en un piano se corresponde con una frecuencia de aproximadamente 261 ciclos por segundo, pero una frecuencia de 2,61 ciclos por segundo no corresponde a ningún paso; está muy por debajo de la audibilidad.

**2.14211.**-Más terminología útil. Algunos tipos de vibración tienen un patrón que se repite y si lo hacen se llaman PERIÓDICOS. Un segmento de una vibración periódica, desde cualquier punto en su forma de onda hasta el comienzo de su repetición, es un CICLO.



La duración de un ciclo (generalmente indicado en segundos o en fracciones de segundo) es el PERÍODO de la forma de onda; pero la cantidad de ciclos que se producen en un período de tiempo determinado es la FRECUENCIA de la vibración. Existe una unidad de frecuencia estándar internacional: es el HERTZ (Hz) y se define como UN CICLO POR SEGUNDO. Como siempre, el prefijo "Kilo-" significa "mil" y, por lo tanto, una vibración u oscilación de mil ciclos por segundo se indicará como "Un Kilo Hercio" o "1 KHz".

**2.14212.**-NO TODAS LAS FORMAS DE ONDA SON PERIÓDICAS. Algunas formas de onda suceden solo una vez; Otras, son tan complicadas que sus posibilidades de encontrar cualquier tipo de repetición son nulas, independientemente de la frecuencia que busque. En este caso, la forma de onda en conjunto no mostrará un patrón de repetición particular, sino solo un movimiento aparentemente aleatorio. Por alguna razón, una forma de onda que no muestre patrones repetitivos se llama APERIÓDICA.

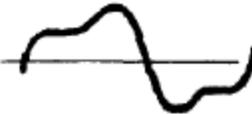


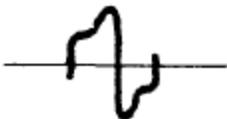
**2.14213.**-Usaremos estos términos en el resto de este manual. Frecuentemente, las frecuencias de menos de 1Hz se expresarán por su período, para ahorrarle el trabajo de conversión, por ejemplo, ".05Hz" por "un ciclo cada 20 segundos".

**2.15.-LOS CAMBIOS EN LA AMPLITUD O FRECUENCIA DE UNA FORMA DE ONDA PERIÓDICA SON, EN EFECTO, MUY COMUNES, Y SU RELACIÓN CON EL SONIDO PERCIBIDO ESTÁ TAN CLARO, QUE NO ES HABITUAL PENSAR COMO SE PRODUCEN LOS CAMBIOS EN EL ASPECTO DE LA FORMA DE ONDA.**

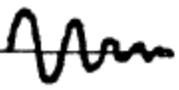
**2.151.-**A partir de ahora seguiremos esta convención: Cambiar la Frecuencia o la Amplitud de una onda no se tendrá en cuenta como un cambio en su forma.

**2.1511.-**Hay una razón más sutil que la simple conveniencia para esta práctica.

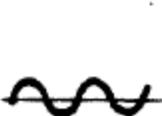
Gráficamente, esta forma de onda: 

Puede convertirse en:  por un simple cambio de coordenadas.

Y del mismo modo sirve el cambio de coordenadas para convertir esta

Forma de onda  en esta: 

Pero ninguna cantidad de transformación gráfica convertirá algo como esto

En esto:  

Sin cambios en mera amplitud o frecuencia o en ambos o cambio en unidades de medida (Esto último es lo que queremos decir con un "cambio de coordenadas").

**2.152.-**LOS CAMBIOS EN LA FORMA de una forma de onda de audio, generalmente están asociados con CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL TONO, o TIMBRE del sonido producido.

"TIMBRE" es la calidad subjetiva de un tono que permite al oyente distinguirlo entre otros tonos que pueden tener el mismo tono o volumen (por ejemplo, las trompetas y los clarinetes producen sonidos de diferentes timbres).

Dado que la percepción humana tiene límites, existen posibles cambios en la forma de una forma de onda que podría no ser percibida incluso por el oído más experto; Pero todo lo que se percibe como un cambio en el timbre, debe reflejarse en la forma de onda que se percibe.

**2.1521.-**Resumiendo 2.141, 2.142 y 2.152, nos indica que cambios subjetivos en lo percibido, se corresponden con los siguientes cambios físicos de la vibración percibida:

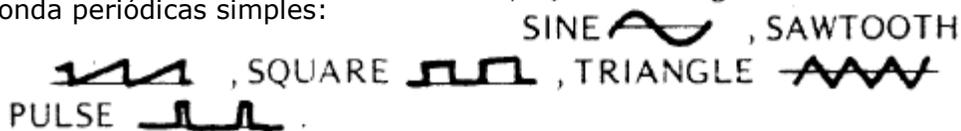
- VOLUMEN-----AMPLITUD.
- TONO----- FRECUENCIA.
- TIMBRE o ----- FORMA DE ONDA o
- COLOR DEL TONO-----ESPECTRO DE FRECUENCIA.

## CAPÍTULO 2: SÍNTESIS DEL SONIDO ELECTRÓNICO Y SINTETIZADORES

Vale la pena recordar esto porque, como hemos enfatizado en otra parte, los sintetizadores funcionan con las cualidades enumeradas en la columna de la derecha en aras de nuestra percepción de las que figuran en la columna de la izquierda.

Cualquier persona que use un sintetizador regularmente debe poder traducir fácilmente desde el lenguaje de VOLUMEN, TONO y TIMBRE, al lenguaje de AMPLITUD, FRECUENCIA y FORMAS DE ONDA. Esta sección del manual pretende comenzar con este tipo de traducción de ida y vuelta.

**2.153.**-Los OSCILADORES de cualquier sintetizador, generan una o más de estas formas de onda periódicas simples:



(Sinusoidal, Diente de sierra, Cuadrada, Triangular y Pulso).

**2.154.**-Un GENERADOR DE RUIDO produce una forma de onda APERIÓDICA (ver sección 2.14212) con un patrón completamente ALEATORIO.

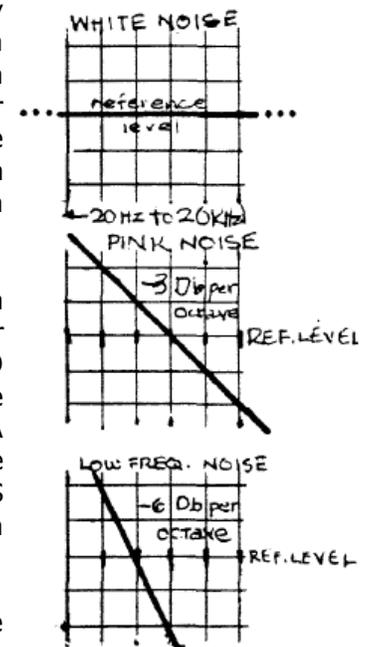
**2.1541.**-Un voltaje aleatorio tiene propiedades muy interesantes. Puede pensarlo estadísticamente como una forma de onda en la que la posibilidad de encontrar una frecuencia particular es igual a la posibilidad de encontrar cualquier otra frecuencia. Estrictamente hablando, este tipo de onda se llama RUIDO BLANCO, por analogía con la luz blanca: Contiene todas las frecuencias, de la misma manera que la luz blanca contiene todos los colores.

**2.1542.**-El oído humano tiende a dar una preponderancia desproporcionada (por razones que no necesitamos entrar aquí) a las frecuencias más altas en una señal de RUIDO BLANCO, de modo que suena como el vapor escapando de un radiador. Si una señal de ruido blanco se FILTRA ligeramente para producir un ruido cuyo contenido de frecuencia SUELE MÁS PROPORCIONADO A LOS OÍDOS HUMANOS, se denomina RUIDO ROSA. El ruido rosa suena como las CATARATAS DEL NIÁGARA.

**2.1543.**-Desde el punto de vista estadístico, lo que sucede cuando el ruido blanco se FILTRA, es que simplemente las probabilidades de encontrar una frecuencia particular en la forma de onda del ruido, se decantan en favor de cierto RANGO DE FRECUENCIAS;

Este rango se denomina ANCHO DE BANDA del ruido filtrado, Por lo tanto, podemos hablar de ruido de banda ancha, ruido de banda estrecha, ruido centrado en torno a 2KHz y así sucesivamente. (Véase también 2.182).

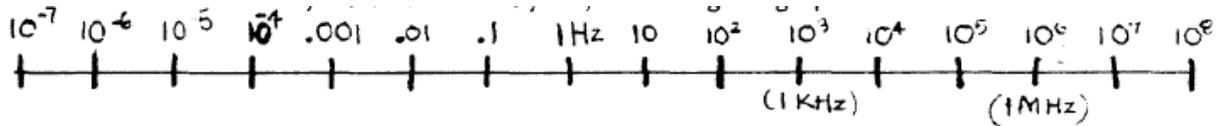
**2.155.**-Cada una de estas formas de onda, a frecuencias de audio, tienen su propio y característico sonido (ver 2.13). No trataremos de describir aquí el sonido de cada forma de onda; Esto será parte de su propia experiencia en las secciones 4 y 5.



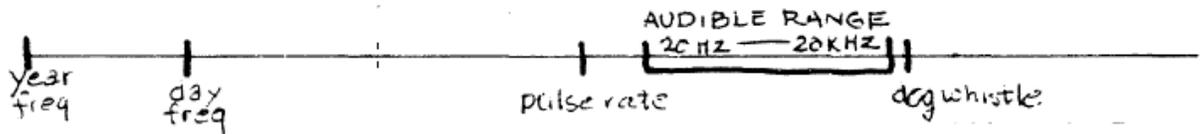
## CAPÍTULO 2: SÍNTESIS DEL SONIDO ELECTRÓNICO Y SINTETIZADORES

**2.16.-A cualquier forma de onda periódica, con una frecuencia básica entre 20 y 20.000 Hz la llamaremos FORMA DE ONDA DE AUDIO.** Las frecuencias situadas entre estos dos extremos son las FRECUENCIAS DE AUDIO. Las frecuencias más altas son ULTRASÓNICAS y las frecuencias más bajas son SUBSÓMICAS o simplemente BAJO.

**2.161.-**La razón para llamar a algunas frecuencias "de audio" es, simplemente que solo las vibraciones en este rango pueden producir SONIDOS. Si dibujamos una línea poniendo "1Hz" en el centro de ella, con los extremos continuando hasta el infinito, y dejamos que cada media pulgada más o menos represente una multiplicación por 10 o división por 10, obtenemos el siguiente gráfico:

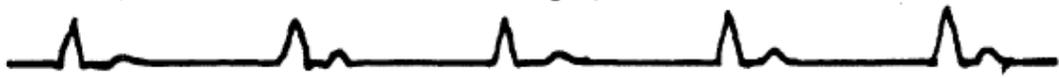


En el que el rango de audición humana es:



**2.162.-**POR SUPUESTO, USTED PUEDE ESCUCHAR SONIDOS CO FRECUENCIAS de 20 Hz. PERO USTED LOS OYE COMO SONIDOS SEPARADOS Y REPETIDOS, no como tonos continuos o ruidos.

**2.1621.-**Su corazón late, digamos, 60 veces por minuto (es bastante bajo para una frecuencia del pulso, pero proporciona unos números sencillos). Eso es lo mismo que decir que late una vez por segundo y así podemos decir que late a una FRECUENCIA de 1 Hz. Dibujemos un gráfico:



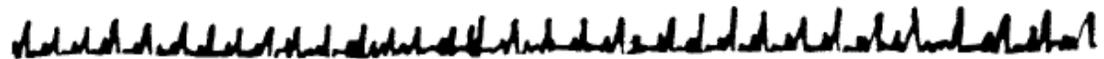
Ahora imagina tu pulso aumentando gradualmente a 120 por minuto, o 2Hz:



Y ahora a algo así como a 20Hz (eso es 1.200 veces por minuto, iii demasiada adrenalina !!!):



Y finalmente a 60Hz:



En algún lugar justo por encima de 20Hz, perderías el sentido de los EVENTOS individuales que ocurren muy rápidamente. En su lugar, comenzarías a escuchar un TONO muy bajo que aumenta gradualmente con la creciente frecuencia de los latidos de tu corazón. Sucedería todo lo contrario si su corazón comenzara a volverse más lento, primero un TONO descendente, y luego una sensación gradual y creciente de no tener tono, sino más bien de EVENTOS separados y repetidos.

**2.163.-UN SINTETIZADOR PUEDE GENERAR Y MODIFICAR FRECUENCIAS DE AUDIO (es decir, TONO y RUIDO) y BAJAS FRECUENCIAS (es decir, EVENTOS).**

**2.1631.-Se puede pensar que un evento que ocurre solo una vez tiene una frecuencia infinitamente baja, como tocar una cuerda de guitarra una vez para toda la eternidad, o golpear un tambor sólo una vez y luego marcharse.**



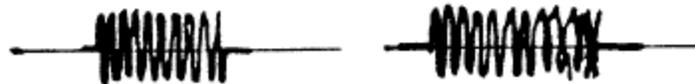
**2.1632.-Reproducir una nota en un piano y repetirla en un intervalo regular produce una serie de EVENTOS con una frecuencia baja. Los eventos tienen un cierto TONO, porque cada evento provoca la aparición de una vibración de AUDIO-FRECUENCIA. Este es un gráfico de lo que sucede:**



Y este es el gráfico de la forma de onda de BAJA FRECUENCIA involucrada:

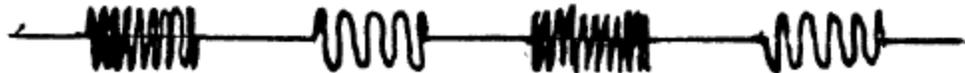


Y la frecuencia de audio que produce el tono se ve de esta forma:



**2.1633.-Tenga en cuenta que de cualquier gráfico de un evento o una serie de eventos como el de 2.1631, se puede deducir la FIGURA de la FORMA DE ONDA DE BAJA FRECUENCIA involucrada, conectando simplemente los puntos más altos, en la forma de onda correspondientes a la frecuencia más alta.**

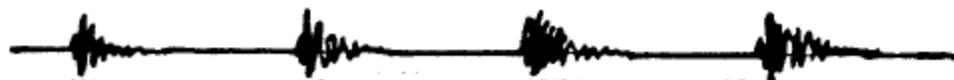
**2.1634.-Así llegamos al concepto muy importante de que los EVENTOS tienen FIGURAS. Y la FIGURA de cualquier evento es la FIGURA DE LA FORMA DE ONDA DE BAJA FRECUENCIA que puede "producir" el evento. Así, por ejemplo, tocar una melodía staccato en un órgano produciría una serie de tonos:**



y una serie de eventos de esta forma:



Interpretar la misma melodía en una guitarra produciría, tal vez, los mismos tonos:



Pero los eventos tendrían una forma completamente diferente.

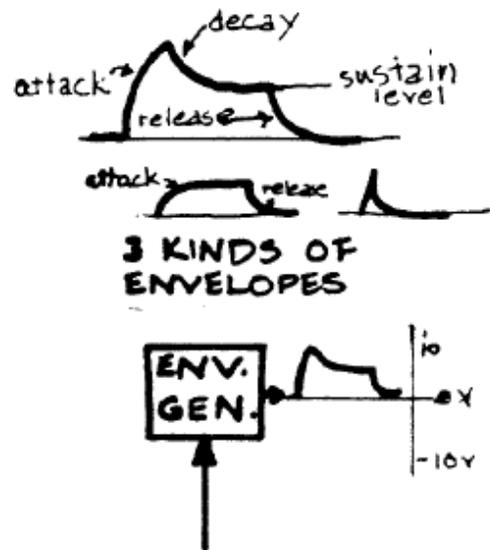
## CAPÍTULO 2: SÍNTESIS DEL SONIDO ELECTRÓNICO Y SINTETIZADORES

**2.164.-**LA FIGURA de un EVENTO se llama su ENVOLVENTE o CONTORNO. En el ejemplo anterior, podríamos decir que las notas tocadas en el órgano tienen una ENVOLVENTE diferente respecto a las mismas notas tocadas en la guitarra.

**2.1641.-**Ejemplos de envolventes:



**2.17.-**Cualquier forma de onda de baja frecuencia puede usarse para producir eventos y darles una figura. Pero generalmente un sintetizador tendrá uno o más dispositivos diseñados específicamente para generar formas de ondas de baja frecuencia adecuadas para proporcionar una figura a los eventos. Estos se llaman **GENERADORES DE ENVOLVENTE O GENERADORES DE ENVOLVENTE TRANSITORIOS**. Su salida es APERIÓDICA (ver 2.1422), ya que en lugar de aparecer espontáneamente una y otra vez, sólo aparece cuando se DISPARA el generador de envolvente.



**2.18.-**OTRA CIRCUITERÍA de cualquier sintetizador MODIFICA las formas de onda MEZCLÁNDOLAS, FILTRÁNDOLAS, o MODULANDOLAS.

**2.181.-**Se pueden agregar dos formas de onda simplemente agregando sus valores en cada instante. Esto es más fácil de mostrar que de explicar:



Una vez que se mezclan, es prácticamente imposible, excepto en casos simples, desenredarlas nuevamente.

**2.1811.-** PUEDE PARECER QUE, cuando se mezclan el sonido de un violín y el sonido de un piano (o de dos o más instrumentos), es casi imposible separarlos nuevamente. Pero recuerde lo que está sucediendo: En términos eléctricos, un sonido en particular no se representa simplemente por "una tensión" sino por un PATRÓN de fluctuaciones de voltaje.

Entonces, cuando dos o más señales se mezclan electrónicamente en uno, dos o más patrones, se han agregado juntos para formar un patrón más complicado. Y el problema de separarlos no es un simple problema de dividir un voltaje en voltajes pequeños, sino algo mucho más complicado para separar patrones, es decir, formas de onda de un patrón complicado; Es como si fueras a copiar una página de este manual en una línea, escribiendo cada línea encima de la línea anterior: Todas las letras estarían ahí, pero la copia sería ilegible.

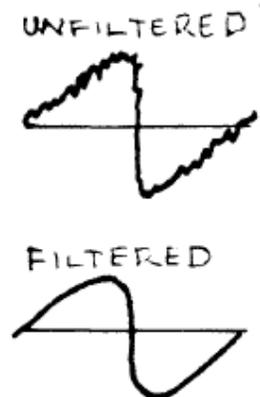
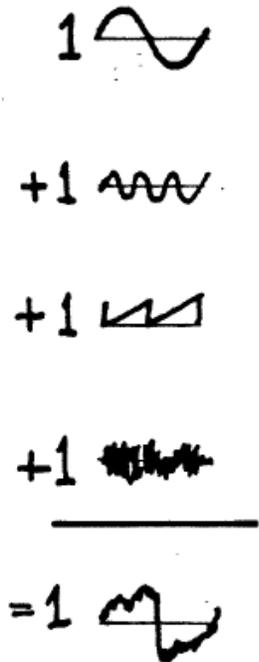
Sus oídos, tal vez por la larga práctica, generalmente no tienen dificultad para reconocer patrones familiares en la forma de onda, las 24 horas al día que el mundo les presenta; Ningún otro instrumento puede siquiera comenzar a acercarse a la facilidad con la que, por ejemplo, distingue la voz de un amigo en una multitud, del resto de las otras voces.

Este es un problema en el RECONOCIMIENTO DE PATRONES, y durante muchos años ha sido objeto de una intensa investigación por parte de diseñadores de programas informáticos. Pero lo mejor que han hecho hasta ahora es muy inferior a lo que sus oídos y su cerebro hacen continuamente.

**2.1812.-** En casos muy simples, las frecuencias pueden ser eliminadas en una forma de onda mediante FILTRADO (ver 2.182 y siguientes), pero un circuito de filtro es un idiota perfecto: No sabe nada de lo que significan las frecuencias que bloquea o potencia, y no puede hacer nada para separar dos sonidos del mismo tono.

El filtro de rascado (*scratch*) de un amplificador estéreo elimina el ruido de una grabación sucia o rayada; Pero también elimina cualquier sonido musical que se encuentre en el mismo rango de frecuencia que los arañazos. En unos buenos altavoces esto se distingue bastante bien, ya que se produce una pérdida de brillo y ligereza en la grabación y una ligera amortiguación del sonido.

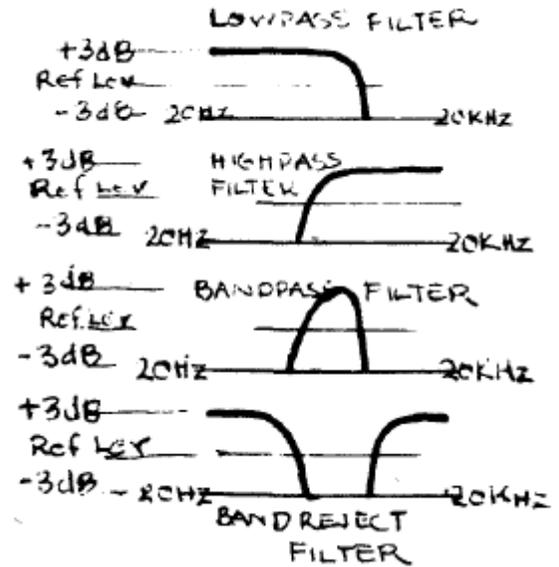
**2.1813.-** Así que un método para hacer formas de onda más complicadas a partir de formas simples, es MEZCLANDO las simples en una. Esto también se llama a veces síntesis aditiva. Las tiradores de un Hammond funcionan mediante síntesis aditiva.



## CAPÍTULO 2: SÍNTESIS DEL SONIDO ELECTRÓNICO Y SINTETIZADORES

**2.182.**-En una forma de onda compleja que contiene muchas frecuencias simultáneamente, algunas frecuencias pueden debilitarse, fortalecerse o eliminarse casi por completo mediante FILTRADO; Los controles de agudos y bajos en un amplificador estéreo son filtros simples que aumentan o reducen las frecuencias de audio altas y bajas, respectivamente.

Un filtro puede operar en un rango amplio o estrecho de frecuencias. Puede pasar todas las señales hasta una cierta frecuencia, en cuyo caso se llama filtro LOW-PASS (Pasabajo). O puede pasar frecuencias por encima de cierta frecuencia, en cuyo caso se llama filtro HIGH-PASS (Pasaalto). O puede pasar solo una estrecha banda de frecuencias y entonces es un filtro BAND-PASS (Pasabanda); Si hace exactamente lo contrario, es decir, pasa todas las frecuencias excepto una cierta banda de frecuencias, es un filtro BAND-REJECT o NOTCH (Rechazo de banda o de Muesca).



**2.1821.**-La simplificación de un sonido complejo mediante filtrado se denomina Síntesis Sustractiva. .

**2.183.**-MODULAR una forma de onda es cambiarla sistemáticamente, siguiendo el patrón de otra forma de onda. Si el cambio afecta a la frecuencia, el efecto se denomina MODULACIÓN DE FRECUENCIAS (FM) y si el cambio está en amplitud, es AMPLITUD MODULACIÓN (AM). Existen otros tipos de modulación y serán tratados más adelante.

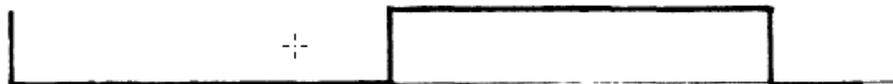
**2.1831.**-Aquí se muestra un ejemplo simple de modulación de frecuencia. Suponga que comenzamos con una oscilación simple, digamos una onda cuadrada a una frecuencia de 100Hz:



Ahora, a una velocidad de 25 Hz, con la frecuencia de esta onda cuadrada alternativamente, doble y reducida a la mitad:

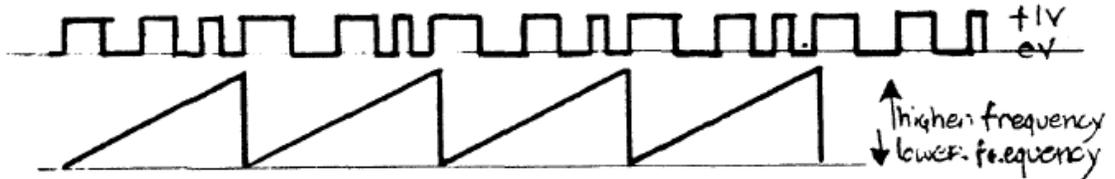


Si dibujamos un gráfico, en el que la parte de arriba significa una frecuencia más alta y la de abajo significa una más baja, si dibujamos los cambios en la frecuencia de nuestra onda cuadrada de 100Hz, se ve así:



## CAPÍTULO 2: SÍNTESIS DEL SONIDO ELECTRÓNICO Y SINTETIZADORES

Una mirada a los gráficos primero y tercero, con el "resultado" en el segundo gráfico, muestra lo que queremos decir: Que tenemos una ONDA CUADRADA DE 100Hz MODIFICADA POR LA FRECUENCIA de ONDA CUADRADA DE 25 Hz. Si, en lugar de cambiar de repente hacia arriba y hacia abajo, comenzamos desde 100Hz y gradualmente subimos hasta 200Hz, para volver a comenzar repentinamente de nuevo desde 100Hz, un gráfico con los cambios en la frecuencia se vería así:



y en este caso diríamos que tenemos FRECUENCIA MODULADA DE UNA ONDA CUADRADA A 100Hz POR UN DIENTE DE SIERRA DE 25Hz.

**2.1832.**-Por otro lado, LA MODULACIÓN DE AMPLITUD, de una onda cuadrada de 100Hz por una onda cuadrada de 25Hz produciría algo como esto:



y con un diente de sierra de 25 Hz podría verse así:



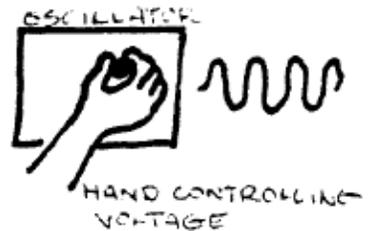
## CAPÍTULO 2: SÍNTESIS DEL SONIDO ELECTRÓNICO Y SINTETIZADORES

**2.2.-LA SEGUNDA IDEA BÁSICA** en la que se basa la síntesis electrónica es que los equipos GENERADORES DE ONDA y MODIFICADORES DE ONDA PUEDEN CONTROLARSE ELECTRÓNICAMENTE. Se puede pensar en esto, como una especie de "control remoto", en el que una pieza del equipo puede controlar la frecuencia o la ganancia de otra pieza o equipo mediante una señal eléctrica.

**2.20.-**Otros instrumentos tales como órganos electrónicos, pianos electrónicos, theremins, etc., generan y/o modifican sus sonidos electrónicamente, al igual que los sintetizadores. Pero otros instrumentos están diseñados solo para el control manual a través de teclas, pedales, tiradores de parada o mandos y acopladores.

**2.21.-**Sin embargo, los osciladores, filtros y amplificadores de un sintetizador, están diseñados para ser controlados tanto manualmente como por voltajes. Se puede obtener un efecto de vibrato, por ejemplo, variando manualmente la frecuencia de un oscilador rápidamente en un estrecho rango; Pero se crea un vibrato mucho más suave y flexible al usar una onda sinusoidal de baja frecuencia, para controlar el tono de la salida del oscilador.

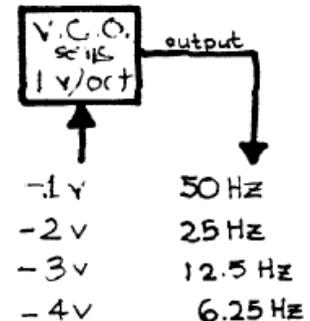
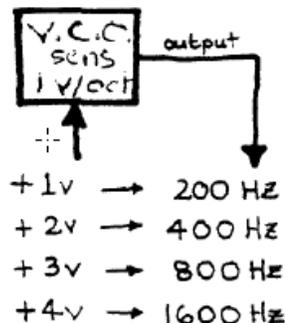
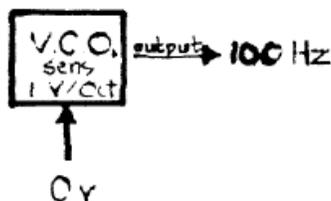
**2.211.-**En cualquier oscilador, filtro o amplificador diseñado para ser CONTROLADOS POR VOLTAJE, un voltaje aplicado a una entrada de control tendrá exactamente el mismo efecto que un ajuste manual de uno de los controles en la unidad. (La característica de la unidad que se ve afectada, generalmente se indica en la entrada a la misma, algunas unidades pueden diseñarse de modo que más de una de sus características operativas puedan estar CONTROLADAS POR VOLTAJE).



OR



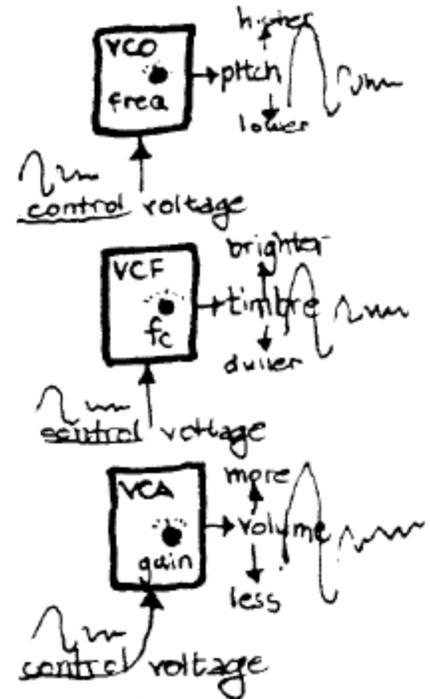
Un oscilador controlado por voltaje, por ejemplo, puede tener una sensibilidad de UNA OCTAVA por VOLTIO. Dicho oscilador duplicaría su frecuencia, es decir, aumentaría una octava, por cada aumento de un voltio en la señal aplicada a su entrada de control. Y una señal negativa de un voltio en la entrada impulsaría la frecuencia del oscilador hacia abajo en una octava. Una tensión que fluctúa continuamente haría que la frecuencia del oscilador fluctúe continuamente. Etcétera.



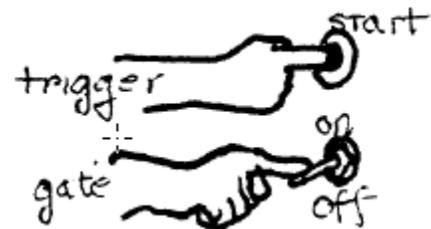
## CAPÍTULO 2: SÍNTESIS DEL SONIDO ELECTRÓNICO Y SINTETIZADORES

**2.212.**-Es importante recordar que el CONTROL DE VOLTAJE es una extensión del control manual; En teoría, todo lo que se puede hacer con un voltaje, se debería poder hacer con un potenciómetro, manualmente. DE HECHO, sus manos no pueden moverse lo suficientemente rápido, ni con la precisión suficiente, para acercarse, ni de lejos, a lo que una señal de voltaje puede hacer con un dispositivo controlado por voltaje.

**2.22.**-Las características continuamente variables, como la frecuencia de un oscilador, la frecuencia de corte del filtro o la ganancia de un amplificador, pueden controlarse mediante voltajes continuamente variables.



**2.23.**-Otras funciones que pueden controlarse mediante señales eléctricas son las funciones de INICIO y las de ENCENDIDO y APAGADO. Las señales utilizadas para estos fines están conectadas a DISPARADORES (TRIGGERS) y PUERTAS (GATES), respectivamente.



**2.231.**-Un dispositivo electrónico con posibilidades de ser DISPARADO, comenzará a funcionar cuando un voltaje en la entrada adecuada va de cero a un voltaje positivo y regresa inmediatamente a cero.

En un gráfico, tal SEÑAL DE DISPARO podría verse así:



**2.232.**-Un dispositivo electrónico con posibilidades de servir de PUERTA, comenzará a funcionar cuando una tensión en la entrada adecuada vaya de cero a algún valor positivo, Y CONTINUARÁ operando SÓLO CUANDO el voltaje permanezca en ese valor o por encima de él.

Por lo tanto, una SEÑAL DE PUERTA puede verse así:



## CAPÍTULO 2: SÍNTESIS DEL SONIDO ELECTRÓNICO Y SINTETIZADORES

**2.24.-**Un controlador de teclado de un sintetizador normalmente funciona con alguna combinación de VOLTAJES DE CONTROL para indicar qué tecla está presionada, PUERTAS para indicar el tiempo que una tecla está inactiva, y DISPARADORES para indicar el instante exacto en que se presiona una tecla.

**2.25.-**UTILIZAR UNA SEÑAL PARA CONTROLAR algo de esta manera NO HACE UNA DIFERENCIA a la SEÑAL. Un voltaje es un voltaje; Hay voltajes de control solo cuando existe un equipo diseñado para ser controlado por voltaje. Al llamar a una señal, una señal de control solo dice lo que, en algún caso particular, es su FUNCIÓN, a saber, que alimenta la entrada de control de un dispositivo controlable por voltaje.

**2.251.-**Es EXTREMADAMENTE IMPORTANTE ser claro en esto, debido a la OTRA FUNCIÓN para la que puede servir una señal de voltaje: Simplemente para proporcionar una SEÑAL DE AUDIO (tono o ruido) para la modificación y finalmente para la escucha.

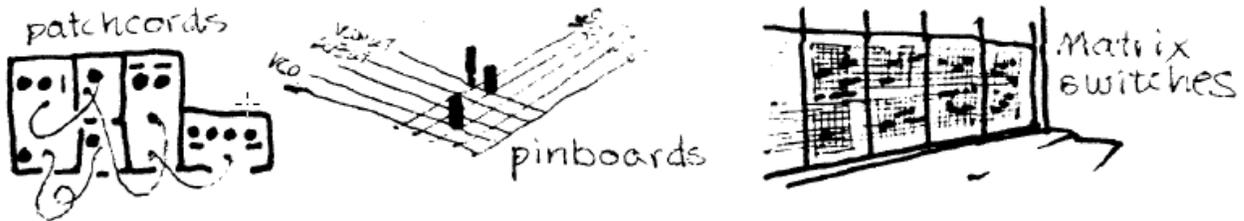
Entre estas dos funciones hay todas las diferencias posibles; pero no hay una diferencia intrínseca ENTRE LAS SEÑALES MISMAS. La misma salida del mismo oscilador puede usarse como una SEÑAL DE AUDIO o como una SEÑAL DE CONTROL: El oscilador NO LAS DISTINGUE. Para saber si una señal es de audio o de control, no mire de dónde viene, sino a dónde va.



**2.3.-UN SINTETIZADOR**, consiste en equipos de GENERADORES DE SEÑALES y MODIFICADORES DE SEÑALES; Y parte de este equipo está CONTROLADO POR VOLTAJE, por señales que generalmente se generan, y también se pueden modificar, dentro del sintetizador.

**2.31.-CADA DISPOSITIVO** en un sintetizador ESTÁ COMPLETAMENTE SEPARADO de los demás. Es eléctricamente independiente de ellos y tiene sus propios puntos de ENTRADA y SALIDA, generalmente disponibles para el usuario.

**2.32.-CADA SINTETIZADOR** tiene alguna disposición para CONECTAR sus dispositivos internos entre sí. Estos pueden tomar la forma de cables de conexión, tableros matriciales con pines o conmutadores. Los dispositivos se conectados entre sí POR EL USUARIO, que puede conectarlos en MUCHAS y DIFERENTES CONFIGURACIONES dependiendo de los sonidos y patrones de sonido que quiera producir.



**2.33.-HACER FUNCIONAR UN SINTETIZADOR** significa hacer dos cosas diferentes: Una, CONECTAR entre sí los dispositivos que se usarán, denominado "instalación o configuración del parche", y el otro es, CONFIGURAR, AJUSTAR Y UTILIZAR los controles de los dispositivos del parche.



**2.331.-CONFIGURAR UN PARCHÉ** implica al menos proporcionar una ruta para las señales de audio; Además, la ruta de la señal debe comenzar en un origen de señal interno o externo.

**2.3311.-**Cualquier señal de cualquier dispositivo de un sintetizador puede alimentar directamente un amplificador o grabador externo. Más comúnmente, se encaminará a través de otros dispositivos antes de llegar a los canales de salida principales del sintetizador. Se pueden combinar varias señales en un mezclador, o una señal puede dividirse para seguir dos rutas diferentes, que, modificándola de diferentes maneras, pueden recombinarse más tarde.

**2.3312.-**Del mismo modo, las señales generadas externamente (desde grabadoras de cinta, preamplificadores, etc.) pueden alimentar directamente la entrada de señal de cualquier dispositivo de un sintetizador, siempre que la salida de la fuente de señal tenga las características eléctricas apropiadas (es decir, impedancia y amplitud; Consulte la Sección 4).

## CAPÍTULO 2: SÍNTESIS DEL SONIDO ELECTRÓNICO Y SINTETIZADORES

**2.332.-**La configuración de un parche también puede implicar proporcionar rutas de control; pero no necesariamente.

**2.3321.-**Es posible generar muchos sonidos interesantes sin usar nunca el control de voltaje; pero es un trabajo tedioso, especialmente si intentas obtener algo así como "Mary Tenía un Corderito" o algo similar.

En los primeros días de la síntesis electrónica, la única forma de obtener una melodía era "tocando" un oscilador a mano, como si fuera una flauta irlandesa, o grabando por separado cada nota en una cinta y luego empalmando todas las notas juntas.

A continuación, para controlar el volumen, había que reproducir la cinta completa a través de un amplificador, con una mano en el control de volumen, mientras se regrababa el resultado en otra grabadora. Del mismo modo para controlar el timbre, o el tono, de la melodía.

**2.333.-**CADA CONEXIÓN EN UN PARCHÉ ES, O UNA RUTA DE SEÑAL DE AUDIO O UNA RUTA DE CONTROL.

**2.334.-**NINGUNA CONEXIÓN EN UN PARCHÉ PUEDE SER A LA VEZ UNA SEÑAL DE AUDIO Y UNA RUTA DE CONTROL AL MISMO TIEMPO.

**2.335.-**EL EFECTO AUDIBLE DE LA MANIPULACIÓN DE CUALQUIER CONTROL MANUAL, DEPENDE DEL PARCHÉ PARTICULAR QUE SE UTILICE.

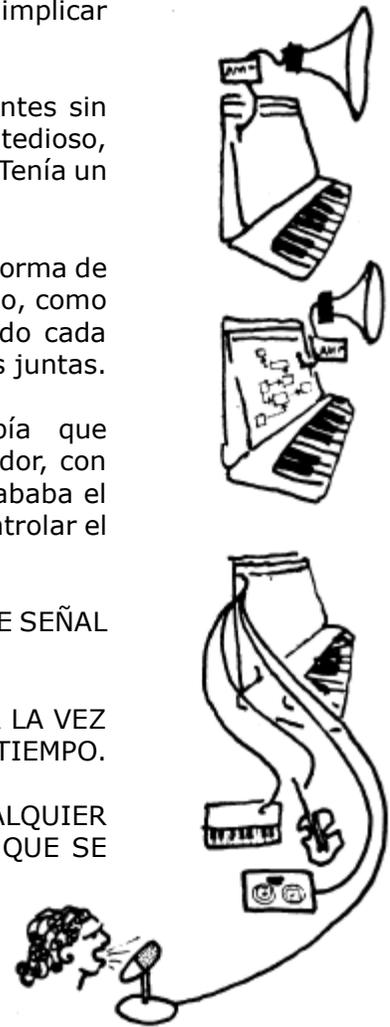
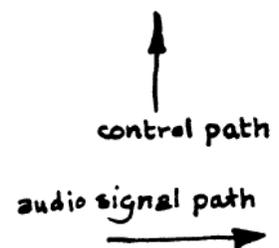
**2.3351.-**Por lo tanto, si la salida de audio de un oscilador es parte de una ruta de señal, cambiar la frecuencia del oscilador de alguna manera cambiará el tono de un sonido en la salida principal del sintetizador.

Pero si el mismo oscilador está controlando otro oscilador cuya salida forma parte de una ruta de señal, cambiar la frecuencia del primer oscilador, podría cambiar la velocidad de un vibrato o, a una frecuencia más alta, cambiar el timbre de un efecto de modulación de frecuencia o de modulación de amplitud.

**2.34.-**TODAS LAS CONEXIONES involucradas en un parche en particular pueden ser diagramadas mediante bloques (para simbolizar dispositivos individuales) y flechas (para indicar señales de audio y rutas de control). Dicho diagrama se llama un DIAGRAMA DE BLOQUES.

**2.341.-**LAS RUTAS DE LA SEÑAL DE AUDIO en un diagrama de bloques están indicadas por LÍNEAS HORIZONTALES. Las SALIDAS parten del lado derecho del bloque, y las ENTRADAS se incorporan desde la izquierda.

**2.342.-** LAS RUTAS DE LA SEÑAL DE CONTROL están indicados por LÍNEAS VERTICALES. Las SALIDAS parten del lado derecho del bloque y LAS ENTRADAS se incorporan desde la parte inferior.

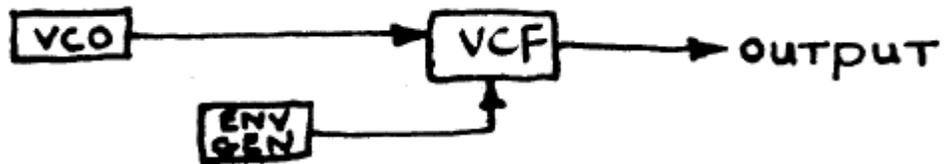


## CAPÍTULO 2: SÍNTESIS DEL SONIDO ELECTRÓNICO Y SINTETIZADORES

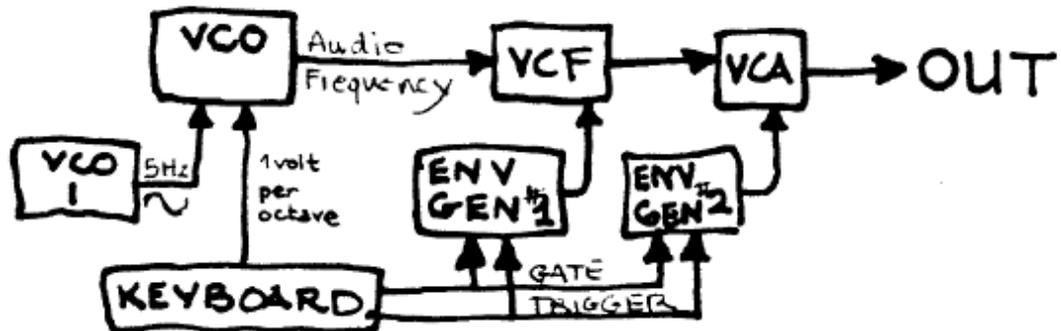
**2.343.**-Dentro de cada bloque se puede especificar, si se desea, un conjunto de valores de control para la unidad representada por ese bloque:

**2.3431.**-Para un oscilador puede quererse indicar su frecuencia o las diversas formas de onda se está utilizando; Para un filtro, la especificación podría referirse a la frecuencia y/o resonancia; Para una función de disparo, la tasa de repetición, y así sucesivamente.

**2.344.**-Un diagrama de bloques simple podría verse así:



**2.345.**-Uno más complicado podría verse así:



**2.35.**-LOS DIAGRAMAS DE BLOQUE SON EXTREMADAMENTE ÚTILES.

**Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco**

**3.0.-EL SINTETIZADOR ARP MODELO 2600** es un sintetizador compacto, portátil, integrado, confiable, robusto y supremamente flexible, diseñado para músicos, profesores y compositores. Si tienes uno, felicitaciones; si no, mis condolencias.

**3.01.-Compacto:** Mide 79x46x22 cm. (unidad principal) y 79x40x8 cm. (controlador de teclado 3604).

**3.02.-Portátil:** Pesa 16 Kg. sin accesorios y 19 Kg. acondicionado para viajar en el estuche y el soporte de accesorios. La sección principal y el teclado tienen aproximadamente el mismo peso, con asas para un transporte fácil y estable.

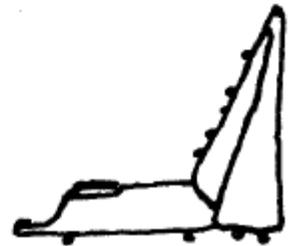
**3.03.-Integrado:** No modular (semi-modular).

**3.04.-Confiable:** No desafina, no está fuera de sintonía y no cambia el tono cada vez que se cambia de parche. Los osciladores rastrean con precisión todo el espectro de audio, sin cambio de rango.

**3.05.-Resistente:** El 2600 está recubierto con una lámina de aluminio resistente; Todas las superficies de apoyo están protegidas con patas de goma. Las placas de circuitos de Vidrio-epoxi se utilizan en todas partes, y las funciones críticas están completamente encapsuladas en unidades conectadas separadamente.

**3.06.-Súpamente flexible;** Tiene tres osciladores controlados por voltaje con salidas sinusoidales, cuadradas, dientes de sierra, triangulares y de pulso con ancho variable. Un generador de ruido aleatorio, filtro de paso bajo controlado por voltaje y resonante; Dos generadores de envolvente, un amplificador controlado por voltaje, modulador en anillo AC o DC acoplado, seguidor de envolvente, preamplificador de micrófono con ganancia de 20, 40 o 60 dB, reverberación, inversor de señal, procesador de voltaje retardado, interruptor electrónico y reloj, circuito de muestreo y retención, mezclador, estéreo y teclado de cuatro octavas con portamento y mutilador de intervalo. Altavoces de monitorización y un conector para auriculares estéreo.

**3.07.-PARA LOS MÚSICOS INTERESADOS EN LA ACTUACIÓN EN VIVO,** el Modelo 2600 cuenta con un parche integrado que hace que los resultados del sintetizador más popular estén disponibles sin siquiera tocar un cable de conexión. Sin embargo, este parche "cableado" internamente puede anularse insertando el *jack* de un cable de conexión en la toma del panel apropiado. Los osciladores estables pueden no necesitar ajustes durante semanas. Y el seguidor de envolvente (ver 4.33) permite que el 2600 cree interacciones espectaculares entre otros instrumentos eléctricos conectados a él.



**3.08.-PARA PROPÓSITOS DE ENSEÑANZA**, hemos diseñado el panel del 2600 para que sea lo más claro posible. Todas las rutas de señal y control están indicadas por flechas. La utilidad del parche incorporado, mencionado en 3.1, puede ser completamente ignorada; Los circuitos y las funciones pueden probarse uno cada vez o en cualquier combinación. Cada función está claramente etiquetada en un recuadro que recuerda a los "diagramas de bloques", y las rutas de señal hacia y desde unidades controladas por voltaje, son consecuentes con un conjunto de reglas para la diagramación de bloques, que se han explicado en los apartados 2.34 a 2.35. Las salidas de todas las funciones del 2600, son compatibles con materiales didácticos externos, como los osciloscopios.

**3.09.-**Con una pequeña inversión adicional en grabadoras de cinta, ecualizadores y equipo de reducción de ruido, permitirá a cualquier compositor de música electrónica o concreta tener UN ESTUDIO COMPLETO PARA LA COMPOSICIÓN CON CINTA. Las señales pregrabadas pueden encaminarse a través de cualquier función individual del 2600 para una transformación parcial, o pueden formar parte de rutas de señal más largas. El seguidor de envolvente genera un voltaje de control para cualquier señal que se ingrese, y hace posible la modulación de una señal por la envolvente de otra.

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ARP 2600

**3.1.-SU PRIMER VISTAZO DEL ARP 2600** es algo confuso, mírelo de nuevo. Los gráficos del panel de control están lo mejor explicados que podríamos hacer, y un examen cuidadoso antes de enchufarlo compensará más que el tiempo que se tarda en contarlo. El modelo 2600 consta de dos unidades; Uno es el sintetizador mismo y el otro, es el controlador de teclado 3604.

**3.11.-**Concéntrese primero en el sintetizador mismo. Su única preocupación son los diversos objetos que sobresalen por el frente. Tenga en cuenta (si aún no lo hizo) que estos son en su mayoría CONTROLES DESLIZANTES o MINI-JACKS. Además de estos, sólo hay otros siete interruptores deslizantes, un botón (muy pequeño), una toma de auriculares estéreo y un potenciómetro.

Además, varios controles semifijos están empotrados debajo del panel. Se tratan en la Sección 7, y son ajustes que no se deberían utilizar durante mucho tiempo; Su 2600 se calibró y revisó completamente antes de salir de la fábrica. NO TOCARLOS hasta que usted ESTÉS COMPLETAMENTE FAMILIARIZADO CON SU INSTRUMENTO y con el contenido de dicha sección.



**3.111.-**HAY OCHENTA Y UN *jacks* de 1/8", en el panel frontal. CUARENTA Y CINCO son inequívocamente ENTRADAS y VEINTIUNA son inequívocamente SALIDAS. (45 + 29 = 74). Las otras siete tomas pertenecen al INTERRUPTOR ELECTRÓNICO y a la SALIDA MÚLTIPLE. Como el interruptor funciona en cualquier dirección, tiene dos entradas y una salida o una entrada y dos salidas dependiendo de en qué dirección se esté pensando; MULTIPLE OUTPUT distribuye una entrada a 1, 2 o 3 salidas.

**3.112.-**DE LAS 45 ENTRADAS INCUESTIONABLES, 32 están alineadas a lo largo del centro del panel (aunque hay 34 tomas en la fila, las etiquetadas como "*gate*" y "*trig*" son salidas). Esta fila de entradas divide la superficie de control casi por igual por la mitad.

POR ENCIMA DE ESTA FILA, en la mitad superior de la superficie de control, HAY SOLO CUATRO TOMAS DE ENTRADA. Una de ellas es la entrada al preamplificador de micrófono en la esquina superior izquierda; Las otras tres están en la esquina superior derecha, etiquetadas LEFT INPUT, PAN, y RIGHT INPUT, respectivamente.

EL RESTO DE LAS TOMAS DE LA MITAD SUPERIOR DE LA SUPERFICIE DE CONTROL SON SALIDAS. En la mitad inferior de la superficie de control, las tomas numeradas del 1 al 7 son entradas al procesador de voltaje; De la columna de cuatro tomas de la sección etiquetada "*SAMPLE AND HOLD*" los tomas superior e inferior son entradas.

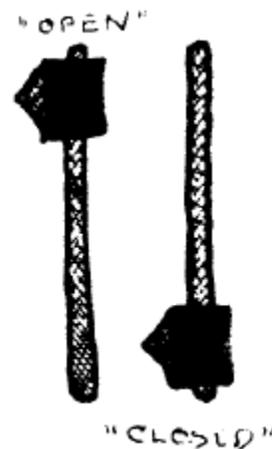
**3.113.-**Todas las tomas restantes son salidas. La mayoría de ellas están etiquetadas como tales; Algunas no lo están, pero tienen flechas apuntando hacia ellas, por ejemplo, en el procesador de voltaje, los tres jacks más a la derecha son salidas; Y en la sección del generador de envolvente, de la mitad superior del panel, las dos tomas etiquetadas "*gate*" y "*trigger*" son salidas.

### 3.114.-HAY CINCUENTA Y SIETE CONTROLES DESLIZANTES.

**3.1141.-TREINTA Y CINCO DE ELLOS SON ATENUADORES.** De los 35 atenuadores, 26 están en una fila, justo encima de la fila de tomas. (Hay 28 controles deslizantes en la fila, pero los dos a cada lado del recuadro etiquetado como ATTACK RELEASE no son atenuadores).

**3.11411.-Un ATENUADOR** es lo OPUESTO a un AMPLIFICADOR, y mucho más simple también. Un atenuador "completamente abierto" o completamente hacia arriba, pasa una señal a plena potencia. "Cerrar" el control del atenuador lentamente, es decir, deslizarlo hacia abajo, debilita gradualmente la señal que pasa a través de él, hasta que no haya señal en absoluto.

**3.11412.-LA MAYORÍA DE LOS ATENUADORES** del 2600 están directamente asociados a una entrada o a una salida de alguna cosa. Cada uno de los atenuadores verticales situados en el medio del 2600, por ejemplo, controla la amplitud de una señal que llega a través de la entrada situada directamente debajo de él.



**3.1142.-No** hay otra cosa que hagan el resto de controles deslizantes; La función de cada uno se indica por separado en el panel.

**3.115.-El** potenciómetro es un atenuador giratorio para señales que alimentan al preamplificador de micrófono.

**3.116.-El** botón es un iniciador manual para los generadores de envolvente.

**3.117.-Uno** de los interruptores es un conmutador, para encender y apagar el 2600. De los otros seis, uno selecciona tres rangos de amplificación en el preamplificador de micrófono; Otro selecciona el acoplamiento AC o DC del modulador en anillo; Otros tres seleccionan los rangos de frecuencia para los VCO; Y el último selecciona el teclado u otro control de los generadores de envolvente.

**3.118.-La** toma de auriculares es para un conector de auriculares estéreo estándar. Al insertarlo, se desconectan los altavoces. Los auriculares deben tener una impedancia de 8 ohmios.

**3.119.-Y** esto es todo lo que hay para la unidad principal.

**3.12.-El** teclado 3604 tiene cuatro octavas y está conectado a la unidad principal con dos cables cortos, uno en cada extremo. Las patillas del enchufe están dispuestas de manera que es imposible enchufarlas de forma incorrecta.

**3.121.-Además** de las 49 teclas, la unidad de teclado tiene tres interruptores y tres botones. Los interruptores son de tipo ON-OFF y los potenciómetros de tipo MORE-LESS.

**3.2.-LAS CONEXIONES MÁS ÚTILES Y MÁS FRECUENTEMENTE UTILIZADAS en el Modelo 2600 ESTÁN PRECABLEADAS.**

**3.21.-**Para ver un ejemplo sencillo de esto, tenga en cuenta que el primer conector de entrada a la izquierda, en la fila de conectores que se extienden a lo ancho de la mitad del 2600, es una entrada del SEGUIDOR DE ENVOLVENTE. Debajo del *jack* hay un pequeño recuadro denominado PRE-AMP y cuando se inserta un cable de conexión, esto es lo que sucede: LA SALIDA PRE-AMP ESTABA PRECONECTADA A LA ENTRADA DEL SEGUIDOR DE ENVOLVENTE, QUE SE DESCONECTARÁ AUTOMÁTICAMENTE CUANDO SE INSERTE UN JACK EN LA ENTRADA DE LA TOMA DEL SEGUIDOR DE ENVOLVENTE.

**3.22.-**Otro ejemplo sencillo. En la misma fila de tomas, el tercero de la derecha es una entrada para el MEZCLADOR, y que está preconectado a la salida del FILTRO CONTROLADO POR VOLTAJE (VCF). Observe también, que la quinta de las cinco ENTRADAS DE AUDIO al VCF transporta una señal precableada del GENERADOR DE RUIDO (contando de izquierda a derecha, esta es la toma 21).

Puede escuchar esta entrada elevando los ATENUADORES IZQUIERDO y DERECHO, la entrada VCF a la MEZCLADORA y el atenuador de entrada NOISE GEN al VCF, cada uno aproximadamente a la mitad (asegúrese de que TODOS los otros atenuadores estén ABAJO).

Ahora, experimentando con los dos controles deslizantes horizontales de la parte superior del panel VCF le proporcionará una amplia gama de sonidos filtrados. (Con el CONTROL DE RESONANCIA al MÁXIMO, la salida del VCF es un tono puro independiente de cualquier entrada; En esta situación, el VCF es AUTO-OSCILANTE y su salida es una ONDA SINUSOIDAL).

**3.23.-**Valdrá la pena que experimente a fondo y sistemáticamente con las conexiones de parche precableadas, particularmente si planea usar el 2600 como instrumento de actuación en vivo. En la sección 4, describiremos las funciones principales de cada unidad individual del 2600, y en la sección 5, proporcionamos parches de muestra para la posterior experimentación; Por el momento, solo le daremos algunos principios generales para evitarte dificultades.

**3.231.-**EXPERIMENTO CON UNA SEÑAL EN UN MOMENTO. Con el VCF, por ejemplo, cuando escuchó todo lo que el filtro puede hacer con una entrada de ruido, cierre esa entrada completamente y use la entrada VCO-3 SAWTOOTH situada a su izquierda. Ahora puede experimentar no solo con los controles VCF, sino también con los controles manuales de FRECUENCIA de VCO-3; y cuando haya hecho eso, experimente uno por uno con las señales CONTROL INPUT de VCO-3.

**3.232.-**NO, por el momento, USE EL TECLADO. Por ahora, sus experimentos deben dirigirse a familiarizarse con las CAPACIDADES GENERADORAS DE SONIDO del 2600. El teclado del sintetizador es ENGAÑOSAMENTE FAMILIAR y realmente no funciona como lo hace cualquier otro teclado; Pronto descubrirá cómo funciona.

**3.2321.-**La unidad de teclado 3604 funciona como los trastes en una guitarra de goma, girada hacia afuera.

**3.233.-**Al hacer uso de las entradas de control ADSR y AR en cualquier cosa, configure el INTERRUPTOR situado debajo del cuadro ATTACK-RELEASE a su posición SUPERIOR. Luego, use el botón de INICIO MANUAL para iniciar una salida de envolvente desde el generador de envolvente ADSR o el generador AR. Haga cualquier cosa: golpéelo, manténgalo presionado o tóquelo repetidamente.

**3.234.**-Sigue las conexiones preestablecidas HACIA ATRÁS, a sus fuentes. Muchas de las salidas de VCO, por ejemplo, no están conectadas previamente a ninguna entrada, y sería una pérdida de tiempo tratar de averiguar "dónde va todo". Pero la mayoría de los conectores de entrada tienen una conexión precableada que se puede rastrear desde las cajas y etiquetas situadas justo debajo de ellos.

**3.235.**-Por cada efecto que escuche, pregúntese qué función del 2600 está creando dicho efecto. Ayudará a dibujar o imaginar diagramas de bloques para cada sonido.

**4.0.-EN ESTA SECCIÓN veremos en detalle las características operativas de cada función particular del Modelo 2600.**

**4.01.-**DE MOMENTO, debería haber experimentado en cierta medida el funcionamiento del 2600 a través de su parche precableado, por lo que debería tener alguna idea de la enorme variedad de sonidos que puede generar el 2600.

**4.02.-**SIN EMBARGO, LO MÁS DESTACADO es el hecho de que está comenzando a tener una idea de cómo las funciones individuales pueden operar entre sí, para controlar la salida de audio del 2600.

**4.03.-**Eso es importante porque a lo largo de esta sección vamos a describir cada función, principalmente en términos de lo que le hace la FORMA DE ONDA, NO en los términos de lo que "suena" o lo que hace "sonidos". Debería poder comprender por qué ese enfoque será irremediablemente complicado: Refresque su memoria si es necesario, leyendo 2.335 y 2.3351.

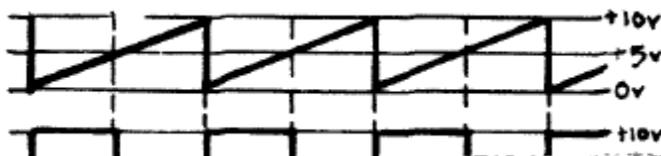
**4.04.-**Piensa en esta sección como una sección de REFERENCIA. A medida que adquiera familiaridad con el 2600, y especialmente a medida que adquiera experiencia en la traducción del idioma de SONIDOS al idioma de FORMAS DE ONDA y viceversa, encontrará que esta sección será cada vez más valiosa para usted. Para COMPRENDER COMPLETAMENTE cada función PURAMENTE EN TÉRMINOS DE LAS FORMAS DE ONDA, más claramente verás las posibilidades de NUEVOS PARCHES y NUEVOS USOS para cada función en el 2600.

**4.1.-CINCO FUNCIONES DEL 2600 ESTÁN CONTROLADAS POR VOLTAJE: Los tres VCO, el filtro VCF y el VCA.**

**4.11.-Los tres VCOs, VOLTAGE CONTROLLED OSCILLATORS (OSCILADORES CONTROLADOS POR VOLTAJE),** comparten algunas características comunes:

- 1.-Cada VCO tiene dos rangos operativos, seleccionados por un interruptor en su esquina inferior izquierda. El rango denominado AUDIO es de 10Hz a 10KHz, y el etiquetado como LF (*LOW FREQUENCY*, BAJA FRECUENCIA) es de 0,03Hz, o un ciclo aproximadamente cada 30 segundos, a 30Hz.
- 2.-Dentro de cualquier rango operativo, la frecuencia de cada VCO está controlada manualmente por dos controles deslizantes. Uno se denomina INITIAL OSCILLATOR FREQUENCY (FRECUENCIA INICIAL DEL OSCILADOR) y abarca unas diez octavas. El otro está etiquetado como FINE TUNE (AJUSTE FINO) y cubre un poco menos de media octava.
- 3.-Cada VCO acepta hasta cuatro entradas de control de frecuencia (etiquetadas FM INPUTS); Tres están gobernadas por atenuadores de entrada logarítmicos y la otra no está atenuada, ya que está precableada al KEYBOARD CONTROL VOLTAGE (VOLTAJE DE CONTROL DEL TECLADO).
- 4.-El uso de cualquier VCO en el rango LF lo desconecta automáticamente del VOLTAJE DE CONTROL DEL TECLADO. Si se desea restablecer esta conexión durante la operación LF, debe hacerse mediante un cable de conexión.
- 5.-La sensibilidad de cada VCO para controlar las tensiones es de 1V/Octava. La impedancia de las entradas de control es de 50Kohm como mínimo. La impedancia de salida de señal es de 1 Kohm.

**4.111.-**El primer oscilador, VCO-1, genera ondas SAWTOOTH (DIENTE DE SIERRA) y SQUARE (CUADRADA) en dos salidas independientes. La amplitud máxima de cada señal es +10V; La relación de fase se puede ver en el diagrama:

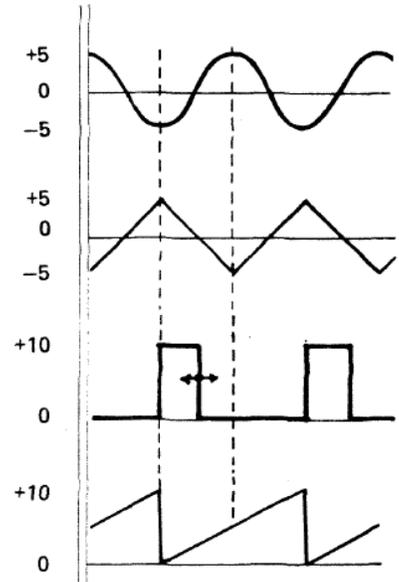


**4.112.-**El segundo oscilador, VCO-2, genera salidas SINE (SINUSOIDAL), SAWTOOTH (DIENTE DE SIERRA), TRIANGLE (TRIANGULAR) y PULSE (PULSO) DE ANCHO VARIABLE, en cuatro salidas independientes. Las relaciones de amplitud y fase se ven en el diagrama de al lado.

Tenga en cuenta que las salidas SAWTOOTH y PULSE sólo van en positivo, mientras que las formas de onda, TRIANGLE y SINE, están balanceadas a ambos lados de 0 Voltios. Cuando estas formas de onda se utilizan para controlar la frecuencia de otro VCO, por ejemplo, las salidas de diente de sierra y de pulso solo serán capaces en general, de elevar la frecuencia VCO; Mientras que las salidas triangulares y sinusoidales elevarán y bajarán alternativamente la frecuencia VCO en relación con su configuración de frecuencia inicial.

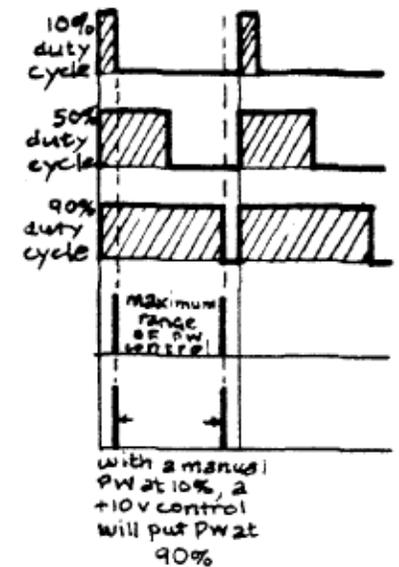
Tenga en cuenta también que las salidas de triángulo y onda sinusoidal están desfasadas; Donde una es positiva, la otra es negativa. Agregarlas directamente juntas simplemente cancelará el componente fundamental de la onda sinusoidal en la forma de onda triangular, y dejará una forma de onda que reproduce sólo los armónicos superiores.

Las salidas S/H OUT, del circuito SAMPLE AND HOLD (Muestreo y Retención), el generador de envolvente ADSR y la salida SQUARE VCO-1 están precableadas a las tres entradas de control de frecuencia gobernadas por atenuadores. Estas conexiones pueden interrumpirse mediante la inserción de enchufes de cables de conexión o enchufes ficticios en las tomas de entrada.



La tensión de control del teclado, normalmente conectada a la entrada de control no atenuada, se desconecta automáticamente con inserción de un cable de conexión en la entrada o mediante el uso del oscilador en el rango LF; En este caso, si por alguna razón se necesita la tensión del teclado, puede parchearse.

PULSE WIDTH (ANCHO DE PULSO) se puede controlar manualmente mediante un deslizador (ubicado debajo de los dos deslizadores de control manual de la frecuencia) en un rango del ciclo de trabajo del 1% al 90%. El ancho del pulso también está sujeto al control de voltaje; La sensibilidad es del 10% del rango/voltio. Hay una entrada gobernada por atenuador para el control del ancho de pulso que se denomina PWM, PULSE WIDTH MODULATION (MODULACIÓN DE ANCHO DE PULSO); La salida del generador de ruido está precableada a esta entrada.



**4.113.**-VCO-3 genera salidas simultáneas de SAWTOOTH (DIENTE DE SIERRA) y PULSE (PULSO) DE ANCHO VARIABLE. Las amplitudes y las relaciones de fase se pueden ver en el diagrama del margen. El ancho de pulso se controla manualmente mediante un tercer control deslizante debajo de los dos controles deslizantes de frecuencia y es variable desde el 10% hasta el 90% del ciclo de trabajo.



Las señales del NOISE GENERATOR (GENERADOR DE RUIDO), el ENVELOPE GENERATOR ADSR (GENERADOR DE ENVOLVENTE ADSR) y la onda sinusoidal de VCO-2 están precableada a las tres entradas de control gobernadas por atenuadores. La tensión de control del teclado, normalmente conectada a la entrada de control no atenuada, se desconecta automáticamente al insertar un cable de conexión en esa entrada o mediante el uso del oscilador en el rango LF; En este caso, si por alguna razón se desea utilizar la señal del teclado, puede parchearse.

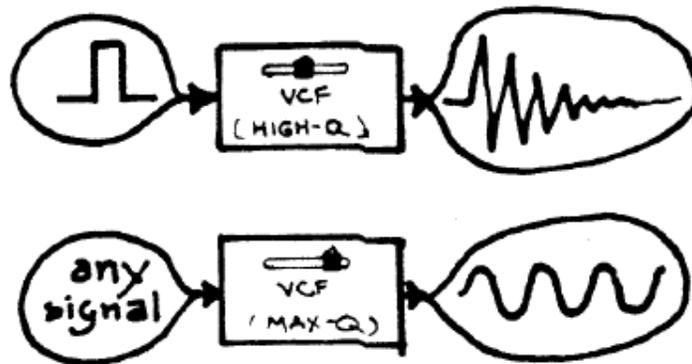
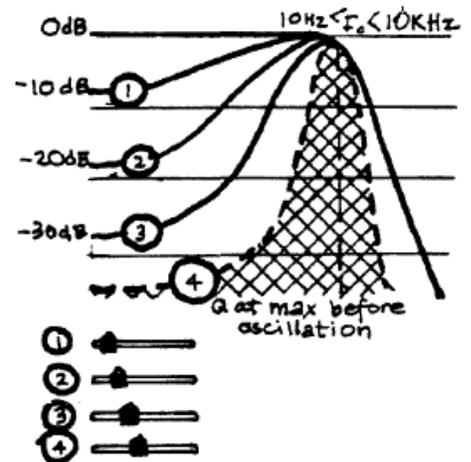
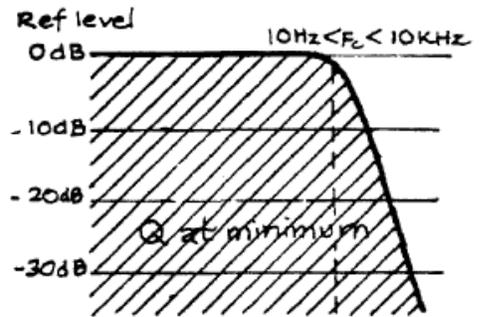
**4.12.-EI VCF, VOLTAGE CONTROLLED FILTER/RESONATOR (FILTRO/RESONADOR CONTROLADO POR VOLTAJE)**, es un filtro pasabajo con frecuencia de corte ( $F_c$ ) variable y resonancia ( $Q$ ). La respuesta por debajo de la  $F_c$  es plana hasta DC; Por encima de la  $F_c$ , la respuesta disminuye a 24 Db por octava. El rango de la  $F_c$  va de 10Hz a 10KHz sin tensiones de control; Bajo control de voltaje, la  $F_c$  puede llevarse tan extremo como 1 Hz y tan alto como 20KHz.

La  $F_c$  se controla manualmente mediante un control deslizante de sintonización COARSE (GRUESO), denominado INITIAL FILTER FREQUENCY (FRECUENCIA INICIAL DEL FILTRO) y un control deslizante FINE TUNE (AJUSTE FINO).  $F_c$  también puede ser controlada por voltajes externos; La sensibilidad bajo control de voltaje es 1 V/Octava.

La cantidad  $Q$  o resonancia, del circuito de filtro está controlada por un único control deslizante manual. A medida que aumenta  $Q$ , moviendo este control deslizante de izquierda a derecha, la respuesta por debajo de la  $F_c$  se atenúa gradualmente, hasta que un pico agudo permanece en la frecuencia de corte (La ganancia en la  $F_c$  es siempre la unidad).

En este ajuste, justo debajo del punto en el que comienza la oscilación, el filtro sonará claramente en respuesta a cualquier pulso claramente definido, presentado a su entrada de señal. En este estado, es un término análogo electrónico exacto a cualquier sistema físico altamente resonante y puede usarse para varios efectos de percusión, dependiendo de su frecuencia resonante (idéntica a  $F_c$ ) y del pulso o tren de pulsos que la excitan.

A medida que  $Q$  aumenta aún más, más allá de aproximadamente la mitad del recorrido del deslizador de control, el filtro comenzará a auto-oscilar y producirá una salida de onda sinusoidal pura, incluso en ausencia de cualquier señal de entrada.



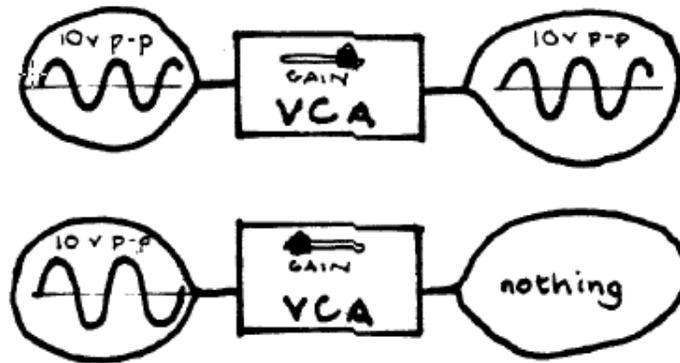
**4.121.-** Hay CINCO ENTRADAS DE SEÑAL en el VCF. Se alimentan a través de atenuadores logarítmicos a un único punto de agregación y luego al mismo VCF. Las conexiones precableadas se realizan desde el modulador de anillo, la onda cuadrada de VCO-1, la onda de pulso de VCO-2, la onda de diente de sierra de VCO-3 y las salidas del generador de ruido.

Cualquiera de estos se desconecta automáticamente mediante la inserción de un cable de conexión en el conector de entrada adecuado. Cada entrada tiene una impedancia de al menos de 50 Kohms.

Hay TRES ENTRADAS DE CONTROL para el VCF. Dos son alimentados a través de atenuadores lineales, que tienen precableados la salida del generador de envolvente ADSR y la salida de onda sinusoidal del VCO-2. El tercero, sin atenuar, es la entrada normalizada del voltaje de control del teclado. Cualquiera de estos se desconecta automáticamente mediante la inserción de cables de conexión en el conector de entrada *adecuado*. *La impedancia de las entradas de control no es inferior a 50 Kohms.*

**4.122.-** La impedancia de salida del VCF es de 1 Kohm y la relación señal-ruido es mayor de 60Db, referida a una entrada de 10V Punto a Punto.

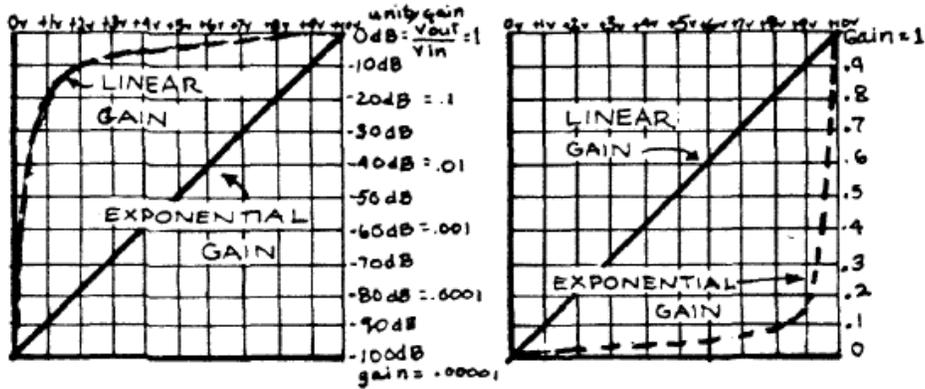
**4.13.-EI VCA, VOLTAGE CONTROLLED AMPLIFIER (AMPLIFICADOR CONTROLADO POR VOLTAJE)** tiene una ganancia máxima de una unidad y un rango dinámico de 100 Db. Con el control de INITIAL GAIN (GANANCIA INICIAL) al máximo, y sin entrada de control, el VCA pasará con amplitud inalterada cualquier señal presentada en su entrada. Por otro lado, con el control de INITIAL GAIN al mínimo, ninguna señal pasará a través del amplificador a menos que haya algo de voltaje positivo presente en una o ambas de sus entradas de voltaje de control.



Una de estas entradas tiene una sensibilidad LINEAL. La ganancia del amplificador en respuesta a una tensión de control presentada a través de esta entrada será igual a  $V_c/10$ , es decir, dividiendo el valor del Voltaje de Control entre 10, dará el factor de ganancia.

La otra entrada de control tiene una sensibilidad EXPONENCIAL. La ganancia del amplificador en respuesta a una tensión de control presentada a través de esta entrada será igual a 10Db/Volt.

## CAPÍTULO 4: FUNCIONES INDIVIDUALES DEL ARP 2600



**4.131.**-Hay DOS ENTRADAS DE SEÑAL DE AUDIO para el VCA, preconectadas al VCF y al RING MOD (MODULADOR EN ANILLO). Cualquiera de estos puede desconectarse automáticamente mediante la inserción de un cable de conexión en el conector de entrada adecuado.

Precableada a la entrada de control LINEAR (LINEAL) está la salida del generador de envolvente AR, y en la entrada de control EXPL (EXPONENCIAL) está precableada la salida del generador de envolvente ADSR. Cualquiera de los dos se desconecta automáticamente mediante la inserción de un cable de conexión en el conector de entrada adecuado.

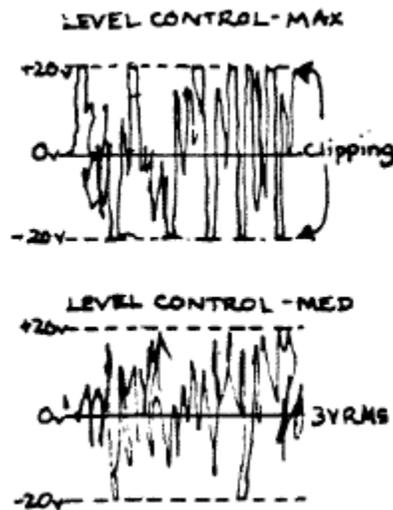
Las impedancias de entrada de señal y control no son inferiores a 50 Kohms. La impedancia de salida de la señal es de 1 Kohm. La relación señal/ruido es mayor de 60Db referida a una señal de entrada Punto a Punto de 10V.

**4.2.-EI NOISE GENERATOR (GENERADOR DE RUIDO)** produce una señal de ruido de audio de al menos diez octavas de ancho de banda. Los controles manuales controlan el LEVEL (NIVEL) y el COLOR.

El control LEVEL, como mínimo, corta por completo la señal de salida. Al máximo, la salida se recorta a 20 Voltios Punto a Punto, para producir ruido binario o de dos valores. El recorte comienza con el control de nivel aproximadamente a la mitad. La salida RMS máxima, si el recorte ocurre al menos el 1% del tiempo, es de 3V.

El control COLOR se puede ajustar continuamente desde ruido WHITE (BLANCO) hasta la salida de ruido de LOW FREQ (BAJA FRECUENCIA); En este último caso, la salida disminuye a razón de 6Db/Octava; la posición de ruido PINK (ROSA) se aproxima a una pendiente 3Db/Octava.

Hay una salida de señal, cuya impedancia es de 1 Kohm.



**4.3.-VARIAS FUNCIONES DEL 2600** se utilizan casi exclusivamente con fines de control, aunque cada una de ellas puede generar, bajo ciertas condiciones, una salida en forma de onda a frecuencia de audio. No están dañados de ninguna manera por tal operación (un voltaje es un voltaje), pero es la excepción y no la regla. Por lo tanto, se agrupan aquí como **GENERADORES DE SEÑAL DE CONTROL**.

**4.31.-Los dos EGs, ENVELOPE GENERATORS (GENERADORES DE ENVOLVENTE)** producen formas de onda transitorias con tiempos de subida y bajada controlables, que se utilizan principalmente con el VCF y VCA para la producción de eventos, cuyas características armónicas y de amplitud fluctuantes deben controlarse de forma precisa y repetible.

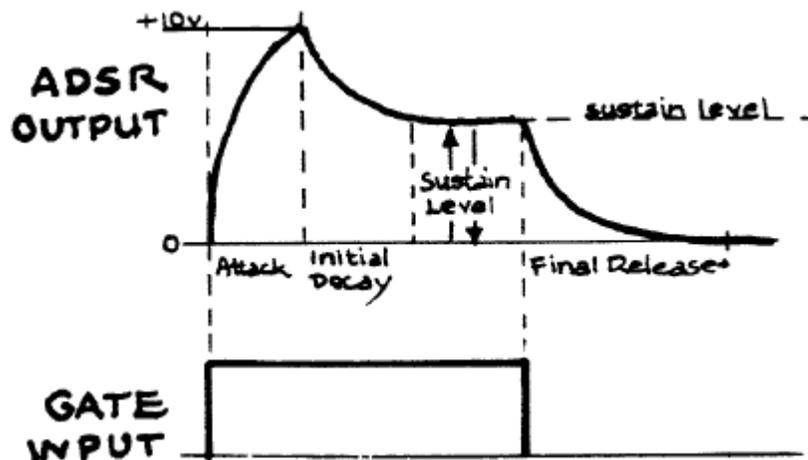
Obsérvese que la salida de ambos generadores es en sí misma simplemente una tensión positiva cuyo tiempo de subida y bajada se rige por los controles de deslizamiento del propio generador y cuyo inicio y duración global se rige a su vez por un voltaje GATE (DE PUERTA) que controla el generador.

El valor máximo que cualquier envolvente puede alcanzar es de +10V; Por lo tanto, sin atenuar, cualquier envolvente es capaz de llevar un VCF o VCA, desde su configuración inicial mínima (10 Hz para el VCF y 100 Db para el VCA) hasta el máximo. Ver expresamente 4.12 y 4.13, sobre los datos sobre la sensibilidad de entrada de control. Vuelva a leer también las secciones 2.16 hasta 2.17.

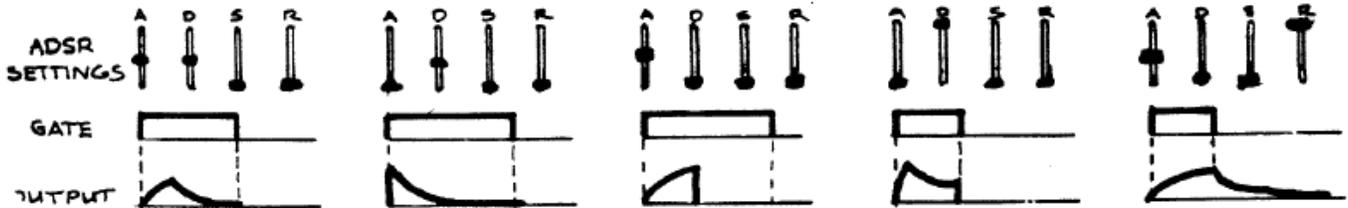
Las GATES (PUERTAS) para el funcionamiento de los generadores de envolventes pueden proporcionarse mediante un botón **MANUAL START (INICIO MANUAL)**, el controlador de teclado 3604 o cualquier señal de impulso o onda cuadrada de +10V dirigida a la entrada externa indicada por los gráficos del panel. Las dos últimas fuentes son seleccionables por el interruptor deslizante situado debajo del generador inferior (A/R). El botón **MANUAL START** anula ambos.

La impedancia de salida de ambos generadores es de 1 Kohm.

**4.311.-El ENVELOPE GENERATOR (GENERADOR DE ENVOLVENTE) SUPERIOR** ofrece tiempo de **ATTACK (ATAQUE)** controlable, tiempo de **INITIAL DECAY (DECAIMIENTO INICIAL)**, nivel de **SUSTAIN (SOSTENIMIENTO)** y tiempo **FINAL RELEASE (LIBERACIÓN FINAL)**. Cuatro controles deslizantes verticales controlan estos cuatro parámetros: Tenga en cuenta que tres de estos son parámetros de tiempo y el cuarto -nivel de sostenimiento- no lo es.



El EG produce una salida sólo cuando una señal GATE está presente en su entrada. En el inicio de una señal de puerta, la tensión de salida aumenta a +10V a la velocidad determinada por el ajuste del control de tiempo ATTACK. Si la puerta todavía está presente cuando la salida alcanza +10V, la salida comienza inmediatamente a disminuir, a una velocidad determinada por el ajuste del control INITIAL DECAY y a un nivel gobernado por el control de nivel SUSTAIN. El voltaje de salida permanecerá en este nivel, siempre que la señal GATE permanezca en la entrada del EG. Cuando se elimina la señal de puerta, el voltaje de salida vuelve a cero a una velocidad determinada por el control de tiempo de RELEASE FINAL.



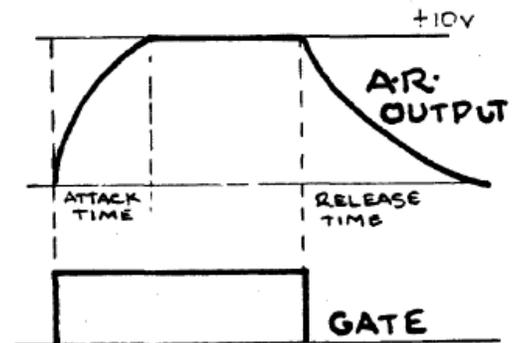
Si la señal GATE se elimina en cualquier punto durante la envolvente, la tensión de salida comienza inmediatamente a disminuir a cero a una velocidad determinada por el ajuste del control de tiempo de FINAL RELEASE.

Cuando el generador de envolvente se controla desde el controlador de teclado 3604, responde a la señal TRIGGER (DISPARO) desde el teclado, suponiendo que una envolvente ya está en proceso, repitiendo las dos primeras etapas de una envolvente y regresando nuevamente al nivel de SUSTAIN. Para todas las demás puertas de control presentadas en la entrada del generador, los circuitos internos del generador obtienen una señal de DISPARO desde el borde delantero de la puerta.

**4.312.-**El EG, ENVELOPE GENERATOR (GENERADOR DE ENVOLVENTE) INFERIOR ofrece tiempo controlable de ATTACK (ATAQUE) y RELEASE (LIBERACIÓN). Cuando se incorpora un voltaje de puerta a la entrada del EG, la tensión de salida aumenta, a la velocidad determinada por el ajuste del control de tiempo ATTACK, a + 10V. Permanece en ese nivel hasta que se elimina el voltaje de la puerta, momento en el que cae a cero a una velocidad determinada por el ajuste del control de tiempo RELEASE.

Si se elimina la señal de puerta antes de que la tensión de salida haya subido hasta +10V, la tensión de salida comenzará inmediatamente a caer a cero a una velocidad determinada por el ajuste del control de tiempo RELEASE.

El generador de A/R no requiere una señal de disparo. Su acción es de hecho muy similar a la del procesador de retardo (ver 4.53), excepto que este último no ofrece tiempos de subida y caída, controlables por separado para sus voltajes de salida.



**4.32.-El circuito S/H, SAMPLE AND HOLD (MUESTREO Y RETENCIÓN)** produce voltajes de salida escalonados, al muestrear a intervalos el valor momentáneo de cualquier señal que alimente su entrada. Los voltajes producidos de esta manera son útiles para el control del oscilador y las frecuencias de filtro y, ocasionalmente, para la ganancia de VCA. Otras posibilidades más exóticas pueden ocurrírsele al usuario experimentado.

El circuito S/H proporciona una entrada de señal para el muestreo la forma de onda; Una salida de señal que proporciona el resultado de la operación de muestreo; Y una entrada de "comando de muestra". En el 2600, esta entrada normalmente está conectada al INTERNAL CLOCK (RELOJ INTERNO), por lo que el conector que interrumpe esta conexión se denomina EXT CLOCK IN (CIERRE EXTERNO). Cualquier onda cuadrada o de pulso en el 2600, o la puerta del teclado o las señales de activación, son entradas apropiadas para este conector.

Cuando se aplica un pulso a esta entrada, el voltaje de la señal de salida asume inmediatamente el mismo valor que el voltaje de la señal de entrada en ese instante. Después de que ha pasado el impulso de comando de muestra, el voltaje de la señal de salida se mantendrá en su nivel hasta que se presente otro impulso de comando de muestra al circuito.

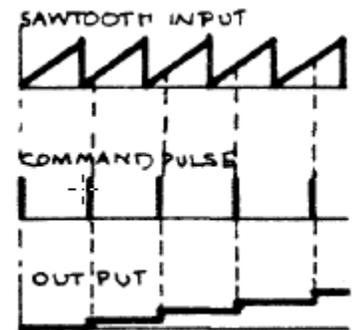
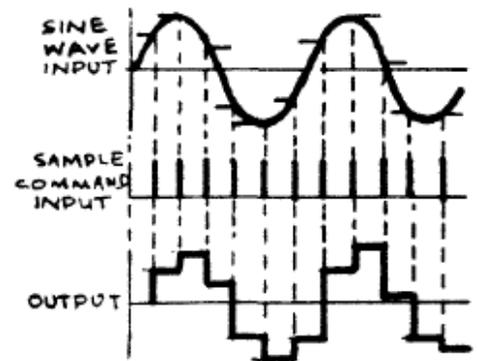
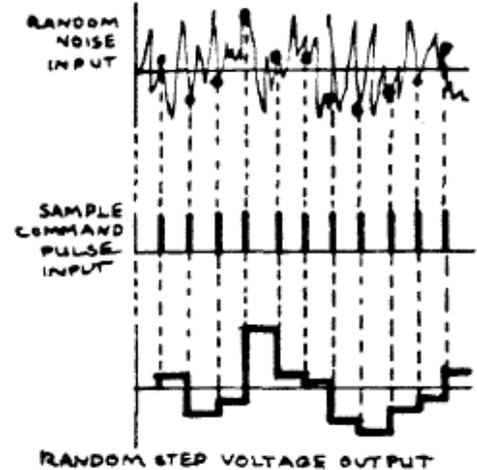
Cualquier señal puede ser muestreada. La conexión precableada proviene del generador de ruido, pero la inserción de un cable de parche automáticamente interrumpe esta conexión. Los diagramas adjuntos muestran cómo, cuando la señal que se muestrea es ruido aleatorio, los voltajes de salida son correspondientemente impredecibles. Por otro lado, se puede obtener una variedad infinita de patrones de salida cíclica, muestreando cualquier forma de onda periódica. Las diferentes proporciones de las frecuencias de muestreo a la frecuencia de la forma de onda que se está muestreando crean diferentes patrones melódicos si la tensión de salida se usa para regular la frecuencia de un VCO.

El control LEVEL (NIVEL) atenúa la señal de entrada antes de alimentar el circuito S/H. El control RATE (VELOCIDAD) en realidad pertenece al INTERNAL CLOCK; Cuando se desconecta del circuito S/H, RATE no tiene efecto en el funcionamiento del circuito S/H.

La entrada de señal está acoplada a DC; La entrada de comando de muestra está acoplada a AC, y se disparará de forma segura desde cualquier forma de onda ascendente aguda que:

- Tenga un tiempo de vida de menos de 10 microsegundos,
- Tenga una amplitud de al menos 5 V, y
- Dure más de 20 microsegundos.

La impedancia de entrada del comando de muestra no es inferior a 50Kohm. El tiempo de muestreo es inferior a 25 microsegundos. El desvío es de menos de 10 microvoltios/segundo. La impedancia de salida es de 1Kohm.



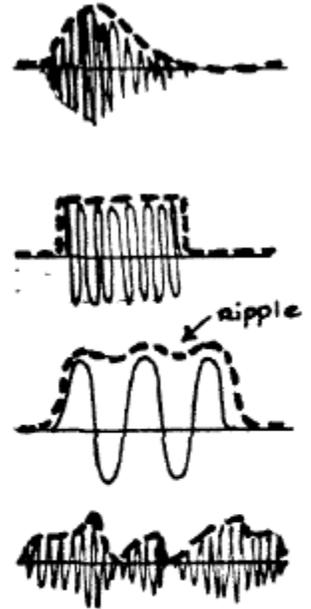
**4.33.-EI ENVELOPE FOLLOWER (SEGUIDOR ENVOLVENTE)** genera desde cualquier entrada de audio frecuencia , una tensión de salida directamente proporcional al PROMEDIO de la señal de la AMPLITUD de la entrada. Su sensibilidad es tal que, con el atenuador de entrada completamente abierto, una onda cuadrada de 1 V Punto a Punto, producirá una salida de +10V. La salida máxima es +10V.

El tiempo de vida, o el tiempo que le toma al seguidor de envolvente responder a cualquier cambio repentino en la amplitud de la señal de entrada, es de 10 milisegundos al 50% del valor final y de 30 milisegundos al 90% del valor final.

Como en circuitos similares, el seguidor de envolvente tiende a "viajar" en bajas frecuencias de audio como si ellos mismos representaran cambios en la amplitud; Esto no es crítico, pero se ha mantenido a una onda de Jess de 1% Punto a Punto a 100Hz y menos de 10% a 40Hz.

El uso principal del seguidor de envolvente es con instrumentos externos. Esencialmente extrae de cualquier entrada una tensión de control que representa la envolvente de amplitud de esa señal: Esta tensión puede usarse para controlar el VCF, VCA o cualquiera de los VCO. En general, debería ser suficiente recordar que la salida del seguidor de envolvente es una envolvente y puede usarse de la misma manera que la salida de cualquiera de los generadores de envolvente (EGs). Otros usos los pueden sugerir los experimentados.

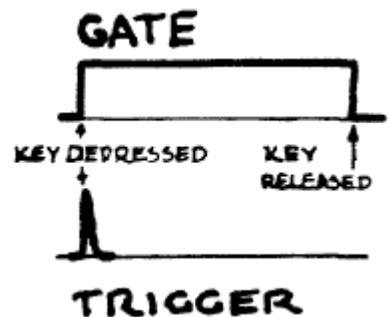
La impedancia de entrada es 100Kohms y la impedancia de salida es 1Kohm.



**ENVELOPE FOLLOWER INPUT AND OUTPUT**

**4.34.-EI KEYBOARD CONTROLLER 3604 (CONTROLADOR DE TECLADO 3604)** tiene tres salidas: GATE (PUERTA), TRIGGER (DISPARO) y CONTROL VOLTAGE (VILTAJE DE CONTROL). Cuando el teclado está conectado al 2600, estas señales se encaminan automáticamente a las funciones más a menudo utilizadas. Las señales GATE y TRIGGER alimentan a los EGs y el KBD CV, KEYBOARD CONTROL VOLTAGE (VOLTAJE DE CONTROL DEL TECLADO) alimenta a los tres VCO y al VCF. Además, el KBD CV está disponible en la toma de salida ubicada en la esquina extrema inferior izquierda de la unidad principal 2600, y las salidas GATE y TRIGGER están disponibles en dos tomas ubicadas en la sección del Generador de Envolvente.

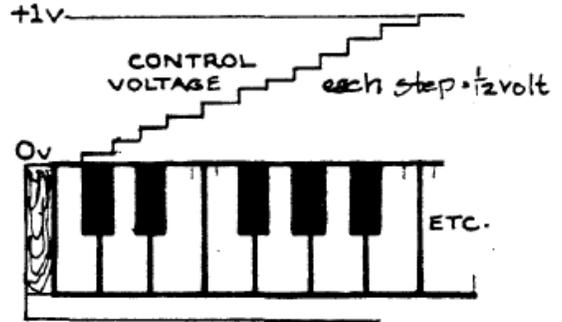
Cuando se pulsa cualquier tecla, la tensión GATE se eleva inmediatamente a +10 V y permanece en ese valor hasta que la tecla se libera de nuevo, y entonces la tensión de la puerta vuelve inmediatamente a cero. Si se oprime más de una tecla simultáneamente, el voltaje de la compuerta no cae a cero hasta que se hayan liberado todas por completo. En otras palabras, la función del voltaje de puerta, es indicar únicamente que al menos una tecla está presionada.



## CAPÍTULO 4: FUNCIONES INDIVIDUALES DEL ARP 2600

En el instante en que se presiona una tecla, la tensión del TRIGGER se eleva a aproximadamente +15 V y vuelve instantáneamente a cero. Esta salida del disparador aparece CADA vez que se pulsa una tecla, independientemente de cuántas teclas ya estén presionadas. La función del disparador, en otras palabras, es indicar el instante exacto en el que se pulsa cualquier tecla. Soltar una tecla presionada no tiene efecto en la salida del disparador.

Cuando se pulsa cualquier tecla, el KBD CV asume inmediatamente algún valor entre 0V a algo menos de +8 V, dependiendo de qué tecla esté presionada y de los ajustes de los controles INTERVAL (INTERVALO) y TUNING (SINTONIZACIÓN) de la parte frontal del teclado. La salida permanecerá en este voltaje hasta que se presione otra tecla, incluso después de liberar la primera tecla: Un circuito de "memoria" en el teclado mantiene la tensión hasta que se modifique al presionar una tecla diferente.



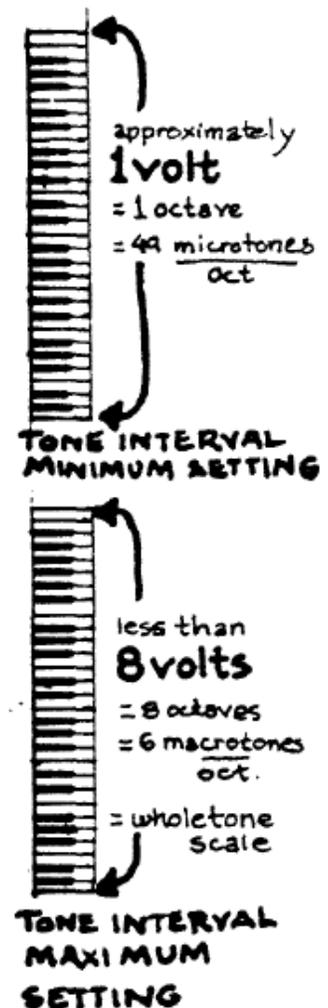
Si se presionan más de una tecla simultáneamente, la salida de voltaje de control se regirá por la tecla de tono más bajo, es decir, más a la izquierda, y no se verá afectada al presionar otra tecla a la derecha de la tecla de la izquierda.

**4.341.-**En la parte delantera del controlador de teclado 3604 hay varios controles que afectan el comportamiento del voltaje de control del teclado. Cada uno se activa mediante un interruptor y se rige por un mando.

El control TONE INTERVAL (INTERVALO DE TONO) es esencialmente un atenuador de precisión para la tensión de control. Cuando el interruptor deslizante para este control está a la DERECHA, el voltaje de salida pasa a través de un atenuador que está calibrado de fábrica, para dar exactamente una salida de 1 voltio por octava de teclado, o 4 voltios de un extremo del teclado al otro. Por lo tanto, en estas condiciones, cuando el KBD CV controla un VCO en el 2600, el VCO responderá con un intervalo de octava de audio por cada intervalo de octava que se toque en el teclado; Intervalos de teclado intermedios producirán los intervalos musicales estándar de una escala templada.

Sin embargo, cuando el interruptor deslizante está a la IZQUIERDA, el KBD CV pasa a través de un atenuador giratorio que puede ser ajustado por el usuario en una amplia gama de valores. Con esta perilla girada al máximo, en el sentido contrario a las agujas del reloj, las diferencias de voltaje producidas de un extremo al otro del teclado son sólo de aproximadamente un voltio o (cuando se controla un VCO), un intervalo musical de aproximadamente una octava. Esta octava es por lo tanto divisible en tantos microtonos como teclas haya en el 3604.

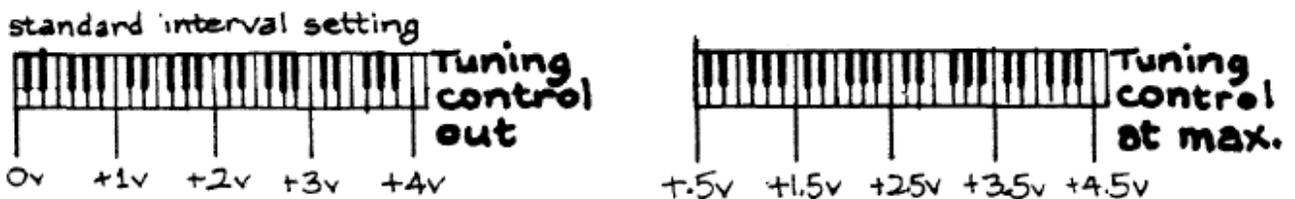
Cuando el mando TONE INTERVAL se gira al máximo en el sentido de las agujas del reloj, el intervalo de tensión desde la parte inferior hasta la parte superior del teclado no es exactamente de ocho voltios o (cuando se controla un VCO), un rango musical de menos de ocho octavas.



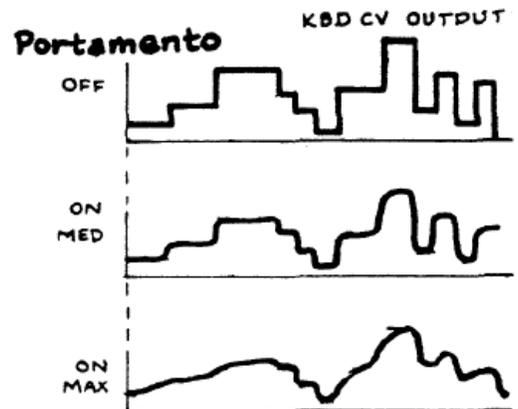
## CAPÍTULO 4: FUNCIONES INDIVIDUALES DEL ARP 2600

Por lo tanto, el intervalo musical representado por las cuatro octavas del teclado del 3604 puede ajustarse en un amplio rango, mediante el control TONE INTERVAL.

Normalmente, el voltaje representado por la nota más baja en el teclado es cero. Sin embargo, toda la tensión de salida del teclado puede ajustarse en un rango de +0,5 V de esta referencia mediante el uso del control TUNING (SINTONIZACIÓN). Cuando el interruptor de este control está en su posición DERECHA, el control se desconecta y no tiene efecto sobre la tensión de salida. Cuando el interruptor está en su posición IZQUIERDA, la perilla TUNING a medida que se gira en el sentido de las agujas del reloj aumentará gradualmente el KBD CV, en aproximadamente medio voltio más alto que su valor correspondiente con el control TUNING desconectado. Mediante este control, cuando el 2600 se está utilizando con otros instrumentos, primero se puede poner en sintonía consigo mismo y luego sintonizar con los otros instrumentos (siempre que la afinación inicial esté dentro de media octava por debajo del tono deseado).

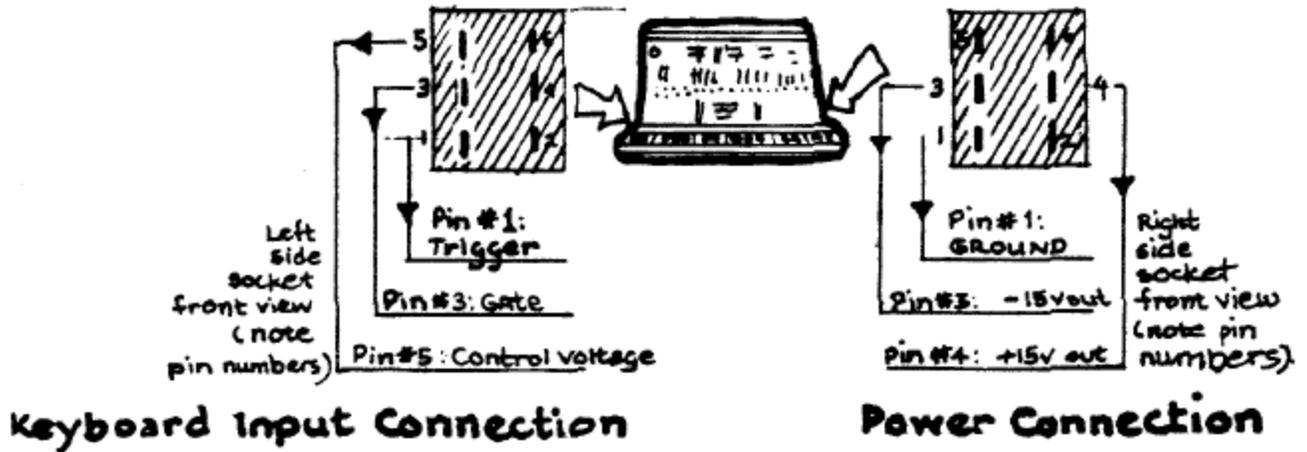


Cuando se enciende el control PORTAMENTO, introduce un deslizamiento variable en la salida de voltaje de control. Eléctricamente su acción es muy similar a la del LAG VOLTAGE PROCESSOR (PROCESADOR DE RETARDO). Su efecto es evitar que la salida de voltaje de control responda instantáneamente cuando se presionan diferentes teclas; Se mueve más lentamente de un valor a otro. Esto a su vez significa que un VCO que se controla desde el teclado no se moverá brusca y rápidamente de un tono a otro, sino que se "deslizará" de uno a otro por los tonos dictados por el teclado.



## CAPÍTULO 4: FUNCIONES INDIVIDUALES DEL ARP 2600

**4.342.-EL CABLEADO DE LOS CONECTORES DE TECLADO** se muestra en el siguiente diagrama. El zócalo del lado derecho del 2600 es la conexión de ALIMENTACIÓN del teclado y el zócalo del lado izquierdo del 2600 es la ENTRADA del teclado. Si por alguna razón se desea extender los cables de conexión del teclado corto, se debe tener mucho cuidado para cablear los conectores agregados correctamente, y no para intercambiarlos en uso. Tanto el 2600 como el 3604 podrían dañarse por un cableado incorrecto de los conectores.



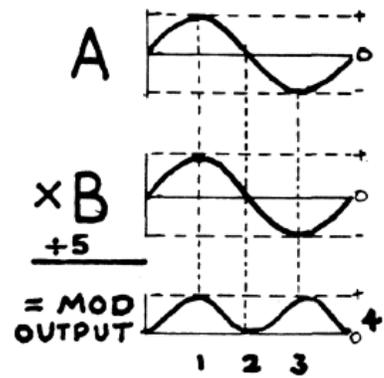
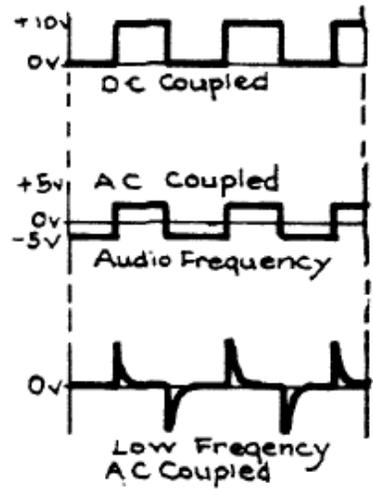
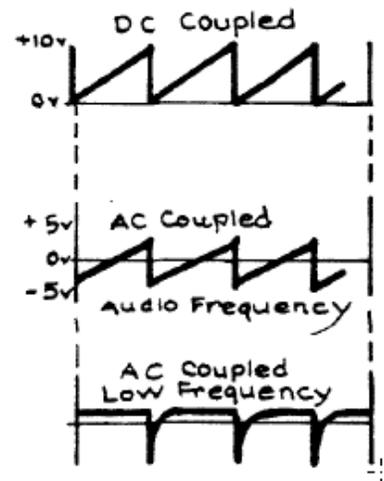
**4.4.-EI MODULADOR EN ANILLO** es esencialmente un multiplicador de voltaje; A partir de dos entradas A y B, produce la función de salida  $(A \times B)/5$ . El tipo de transformación que este efecto tiene en las señales de entrada, depende en gran medida de lo que sean y de si el modulador está acoplado en modo AC o DC. El acoplamiento se selecciona mediante el interruptor AUDIO-DC situado en la parte inferior del modulador.

Cuando las entradas están conectadas en modo AC (posición AUDIO del interruptor), cualquier componente de DC presente en ellas se cancela antes de alimentar al modulador; Por lo tanto, una ondea de diente de sierra que comienza va de 0 a +10 V, en su lugar comenzará en -5 V y se llegará a +5 V, de modo que su desviación positiva y negativa total se cancela a cero. En estas condiciones, el modulador generará a partir de dos señales periódicas una señal de salida que consiste en las frecuencias de suma y diferencia que pueden generarse a partir de las frecuencias de las dos entradas. Las frecuencias de entrada serán suprimidas.

Si ambas señales son de audio frecuencia, se puede producir una gran variedad de timbres armónicos e inarmónicos desde el modulador, dependiendo de la relación de las frecuencias de entrada y de su propio contenido armónico. Si A es una onda sinusoidal y representamos su frecuencia por  $F_a$ , y B es una forma de onda compleja de frecuencia  $F_b$  con sobretonos  $2F_b$ ,  $3F_b$ ,  $4F_b$ , etc., entonces la salida del modulador será una forma de onda compleja con componentes de frecuencia  $F_b + F_a$ ,  $F_b - F_a$ ,  $2F_b \pm F_a$ ,  $3F_b \pm F_a$ ,  $4F_b \pm F_a$ , etc. Un tiempo experimentando con las entradas SAWTOOTH y SINE, precableadas al modulador demostrará la complejidad de los timbres que pueden generarse por este sencillo método.

Si, aún con acoplamiento AC, una entrada es subsónica y la otra en alguna frecuencia de audio, habrá una salida del modulador solo cuando el valor de la entrada subsónica cambie, y la salida será más o menos proporcional a la tasa de cambio. Si, por ejemplo, la entrada subsónica es una onda cuadrada, la salida del modulador será una serie de estallidos de tono cortos y en descomposición, uno en cada subida o caída en el voltaje de entrada.

Cuando las entradas están acopladas a DC, cualquier componente DC en cualquiera de las entradas pasará al modulador y afectará al proceso de modulación. El efecto, cuando ambas entradas están en la frecuencia de audio, es permitir en la forma de onda de salida algunas de las frecuencias de entrada además de las frecuencias de suma y diferencia. El efecto cuando una de las entradas es subsónica es que el modulador opera como un amplificador de voltaje controlado: La amplitud de salida estará en proporción directa a la amplitud instantánea de la entrada de baja frecuencia y variará a medida que varíe su valor absoluto. Además, la fase de salida se invertirá cuando el voltaje de entrada de baja frecuencia cambie de positivo a negativo o viceversa.

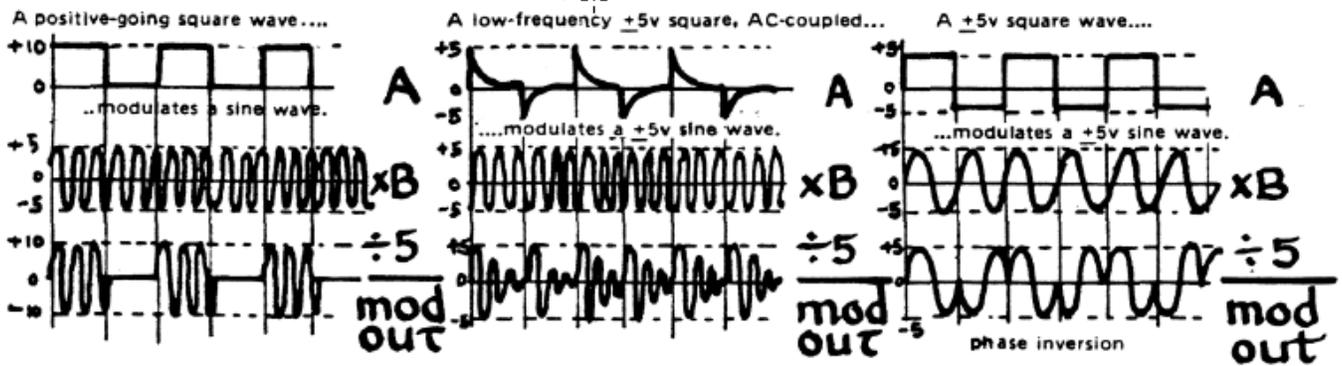
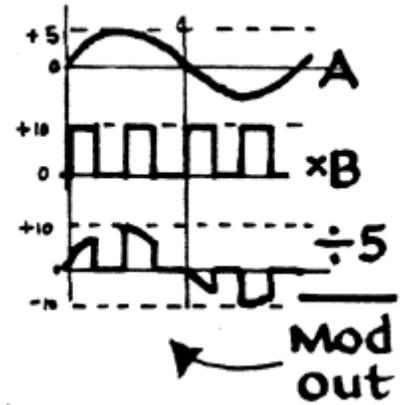


- ①  $(+1) \times (+1) \div 5 = +.5$
- ②  $0 \times 0 = 0$
- ③  $(-1) \times (-1) \div 5 = +.5$
- ④ Note DC component in output waveform

## CAPÍTULO 4: FUNCIONES INDIVIDUALES DEL ARP 2600

La impedancia de entrada es mayor de 15 Kohms y la impedancia de salida es mayor que 1 Kohm. La relación señal/ruido es mejor que 60 Db referida a una entrada de 10V, y el rechazo de la portadora es mayor de 80 Db para la entrada izquierda y mayor de 60 Db para la entrada derecha.

Las constantes de tiempo de acoplamiento de CA son 235 milisegundos, para la entrada izquierda y 90 milisegundos, para la entrada derecha.



**4.5.-La sección VOLTAGE PROCESSOR (PROCESADOR DE VOLTAJE)** del 2600 contiene tres procesadores independientes; Dos son de mezcla e inversión y el tercero produce un retraso variable.

**4.51.-El primer procesador de mezcla e inversión**, acepta hasta cuatro entradas en el rango DC a 20KHz y produce una tensión de salida de polaridad opuesta a la representada por la suma instantánea de los voltajes de entrada. Así, por ejemplo, la tensión del teclado, que normalmente va de 0 a + 4V, si se ejecuta a través del procesador de inversión pasaría de 0 V a -4 V y, por lo tanto, controlaría la frecuencia de un oscilador de izquierda a derecha en el teclado. Las envolventes positivas se convierten en envolventes negativas, etc.

Esta inversión, aplicada a señales de audio, los invierte exactamente a 180° fuera de fase respecto a su forma no invertida. Tal inversión de fase no tiene absolutamente ningún efecto audible a menos que una señal invertida se mezcle de algún modo con su homólogo no invertido, en cuyo caso las señales mezcladas se desvanecerán total o parcialmente.

Dos de las entradas al primer procesador inversor, están controladas por atenuador y otras dos no. El inversor tiene una salida.

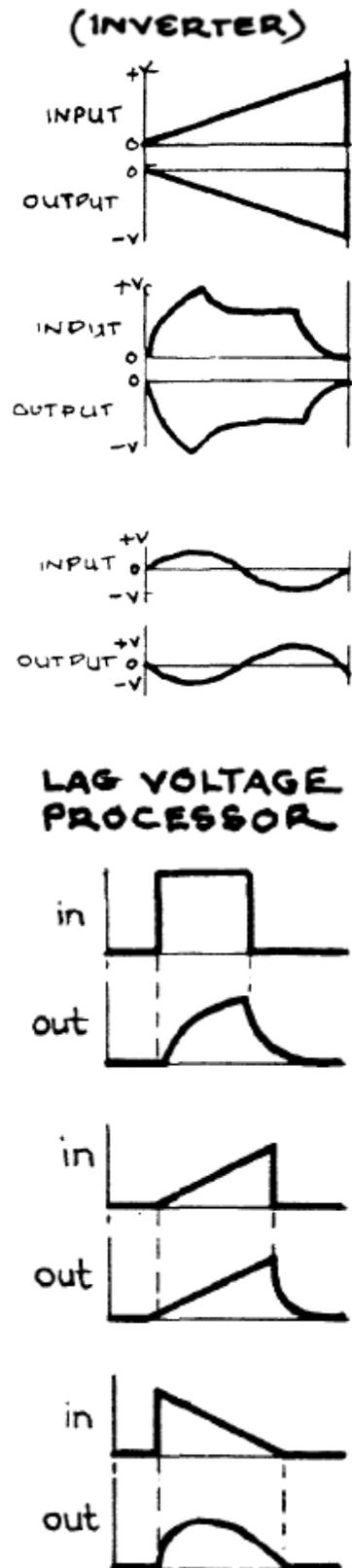
**4.52.-El segundo procesador de inversión** es exactamente el mismo que el primero, excepto que tiene solo dos entradas, una con atenuador y la otra sin atenuador.

**4.53.-El LAG PROCESSOR (PROCESADOR DE RETARDO)** actúa solo con cambios repentinos en el voltaje de entrada que se le presenta. Se ralentiza en una cantidad controlada con el control deslizante en la ruta de la señal.

Con este control al máximo, el tiempo requerido para que la tensión de salida alcance un valor asumido repentinamente por el voltaje de entrada, es como máximo aproximadamente 0,5 seg. Con el control al mínimo, la cantidad de tiempo requerido es, como máximo, alrededor de 5 diez mil yardas por segundo. Este retraso mínimo no tiene efecto audible cuando la señal que se procesa es una señal de control de baja frecuencia, pero está ahí: Las señales de frecuencia de audio se filtrarán bruscamente por encima de 1.600 Hz, incluso con el mínimo tiempo sincopado del procesador. Las constantes de tiempo estrictamente definidas dependen en cierta medida de la impedancia de salida de la fuente de señal; Para una impedancia de fuente de 1 Kohm, son 0,1 ms mínimo y 0,1 seg máximo.

Debido a su efecto en las señales de audio, el procesador de retardo puede duplicarse como un filtro de paso bajo con una Fc máxima de 1.600Hz. La Fc mínimo es subsónica a 1,6 Hz. Cuando se utiliza de esta manera, la pendiente de corte es 6Db/ctave por encima de Fc.

La impedancia de entrada de los inversores de tensión es 50 Kohms mínimo y del procesador de retardo 1 Kohm mínimo por encima de 1,6 kHz.



**4.6.-EI EQUIPO PERIFÉRICO** incluye el MICROPHONE PREAMP (MICRÓFONO PREAMPLIFICADOR), el ELECTRONIC SWITCH (INTERRUPTOR ELECTRÓNICO), el INTERNAL CLOCK (RELOJ INTERNO), el MIXER y PAN POT (MEZCLADOR y CONTROL ESTÉRO), y la REVERBERATION UNIT (UNIDAD DE REVERBERACIÓN). Todas estas son funciones extremadamente simples con pocos o ningún control excepto los atenuadores de entrada o salida.

**4.61.-EI MICROPHONE PREAMP (MICRÓFONO PREAMPLIFICADOR)**, acepta cualquier entrada de impedancia baja a media. Un atenuador giratorio controla el nivel de la entrada, y un interruptor deslizante de tres posiciones selecciona uno de los tres rangos de operación: Ganancia de 20, 40 o 60Db (x10, x100 o x1.000). El preamplificador es útil no solo con señales de micrófono, sino también con entradas directas de instrumentos eléctricos y para otros fines, como las señales generadas internamente por el propio 2600. Trabajando con una señal de potencia desconocida, lo mejor es comenzar con la ganancia más baja para encontrar el mejor rango de operación para el preamplificador.

**4.62.-EI ELECTRONIC SWITCH (INTERRUPTOR ELECTRÓNICO)** es bidireccional. Es decir, cambiará una sola entrada alternativamente a sus dos salidas, o aceptará dos entradas y las conmutará alternativamente a una salida. El interruptor es útil tanto para señales de audio como para señales de control.

**4.621.-INTERNAL CLOCK (RELOJ INTERNO)**: Es simplemente un oscilador de onda cuadrada que sirve para un propósito particular; Su salida está permanentemente conectada al interruptor electrónico; Además está precableada a la entrada de comando de muestra del circuito S/H ( *Sample and Hold*) y a la entrada de puerta externa de los EGs, generadores de envolvente. La frecuencia del RELOJ INTERNO se rige por el control RATE y cubre un rango de aproximadamente de 0,2Hz a 100Hz. La salida del reloj está disponible independientemente en la toma INT CLOCK OUT.

**4.63.-EI MIXER (MEZCLADOR)** de propósito general acepta dos entradas a través de atenuadores y alimenta su suma al PAN POT (potenciómetro de panoramización o estéreo). Observe los dos conectores justo por encima de los atenuadores: La inserción de un cable de conexión en uno de estos conectores desconecta la salida del atenuador de la entrada del mezclador. Estas son tomas de salida y hacen posible usar los atenuadores de entrada del mezclador como señal flotante o atenuadores de voltaje de control donde sea que se necesiten. El mezclador es bueno hasta voltajes DC y se puede usar para mezclar señales de control y **señales de audio**.

**4.631.-EI PANNING POTENTIOMETER (MANDO DE PANORAMIZACIÓN O ESTÉREO)** tiene una entrada, normalmente del mezclador. Cuando el control deslizante está centrado, la señal de entrada se envía en proporciones iguales a las salidas izquierda y derecha. A medida que el control deslizante se mueve hacia la izquierda o hacia la derecha, el nivel de señal disminuye en el canal opuesto hasta que en cualquier posición extrema, desaparece por completo. El efecto audible es que mediante este potenciómetro es posible "situar" una señal en cualquier lugar de la salida estéreo del 2600.

**4.64.-La REVERBERATION UNIT (UNIDAD DE REVERBERACIÓN)** tiene una entrada, normalmente precableada de la salida del mezclador. La señal presentada a esta entrada se ecualiza y se envía a un par de resortes de reverberación. La salida del resorte, amplificada, se envía a dos atenuadores; La señal a uno de ellos se invierte en fase para crear una fuerte sensación de amplitud en la salida reverberada.

Desde el atenuador del canal izquierdo, la señal pasa directamente a la salida del canal izquierdo del 2600; La salida del atenuador del canal derecho se alimenta a través del conector REVERB OUTPUT hacia la derecha salida de canal del 2600. Insertar un cable de conexión en el conector REVOUT interrumpe esta conexión y hace que una señal reverberada esté disponible para alimentar otras funciones en el 2600.

**4.65.-Las salidas de PANPOT, REVERB UNIT y las entradas LEFT y RIGHT** (situadas en la esquina superior derecha del 2600) se combinan en los puntos de suma para cada canal. La señal LEFT CHANNEL está disponible en la toma LEFT OUTPUT y alimenta internamente a un amplificador de potencia de 1 vatio que acciona el ALTAVOZ DE MONITOR DE CANAL IZQUIERDO en el 2600. La señal RIGHT CHANNEL está disponible en la toma RIGHT OUTPUT y alimenta internamente a un Amplificador de potencia de 1 vatio que acciona el ALTAVOZ DEL MONITOR DEL CANAL DERECHO. El volumen de cada altavoz está gobernado por un atenuador inmediatamente al lado de cada uno.

Estos atenuadores también controlan la señal que alimenta la toma HEADPHONE (AURICULARES) en la esquina inferior derecha del 2600, justo debajo del interruptor de alimentación; La inserción de una toma de auriculares estéreo estándar desconecta automáticamente los altavoces del monitor. La impedancia de los auriculares debe ser de 8 ohmios.

**4.66.-La salida MULTIPLE** del lado izquierdo del panel de control puede usarse para distribuir una única salida a un máximo de tres entradas. Es como una serie de "conectores Y".

**Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco**

**5.0.-UNIRLO TODO;** es su trabajo. No podemos hacerlo por usted. Pero lo que hemos hecho en esta sección es sugerir, antes que nada, un plan de organización para que cuando realmente trabaje con tu instrumento, no esté constantemente pensando en tratar de recordarlo todo. Este plan de organización es inherente a la forma en que hemos estructurado el capítulo.

En segundo lugar, te proporcionamos los resultados de nuestro propio trabajo con el sintetizador 2600: Sugerencias para parches, efectos especiales, etc. En tercer lugar y probablemente lo más importante, le animamos a que experimente por su cuenta, sistemáticamente al principio y luego con más y más libertad. a medida que crezca su familiaridad con el sintetizador.

**5.01.-**Sus investigaciones siempre deben estar regidas por dos principios, opuestos entre sí. El primero, es que no se puede dañar el 2600 por cualquier conexión interna que pueda hacer. Así que, un voltaje es un voltaje; Excepto en un sentido formal y funcional, no hay diferencia entre los voltajes de señal y los de control. No hay conexiones "prohibidas" en el 2600.

**5.02.-**El segundo principio es que, no todas las conexiones son útiles. Y aquí no podemos hacer más que sugerir la siguiente regla: No podemos comprometernos a definir qué parches son útiles y qué parches no lo son. Lo que es útil en el estudio, a veces es demasiado chapucero para la interpretación en vivo, o demasiado lento para configurarlo, o puede implicar una puesta a punto demasiado crítica. O lo que es útil en la interpretación en vivo, puede ser demasiado vulgar o simplista para el uso en el estudio. Y los parches diseñados con fines educativos, en un aula, pueden no tener ningún valor musical.

**5.03.-**Unas palabras sobre nuestro método. Comenzamos desde el clásico parche Oscilador-Filtro-Amplificador sin control de voltaje, y lo construimos hasta que llegamos al clásico parche 5.14.; Cada adición significativa al parche, se ilustra con al menos un diagrama de bloques; Para los primeros, también mostramos un diagrama del panel frontal 2600, que muestra las conexiones de los parches.

**5.031.-**TENGA EN CUENTA que dado que todas las conexiones involucradas en lo que hemos llamado el parche "clásico" están precableadas en el 2600, activarlas es simplemente una cuestión de incrementar o abrir algunos atenuadores. Esto sigue siendo cierto para muchos de los parches más complicados o inusuales que tratamos más adelante; Por consiguiente, en nuestros diagramas de bloque indicamos con la abreviatura "*p.cord*" aquellas conexiones que no son parte del parche precableado 2600 y deben ser hechas por el usuario con cables de conexión.

**5.0311.-ADVIERTA TAMBIÉN** que debido a las conexiones de parche precableadas, es importante que todos los atenuadores de entrada que no estén involucrados en un parche en particular estén COMPLETAMENTE CERRADOS, es decir, que estén completamente hacia abajo. El incumplimiento de esta precaución dará lugar a una gran confusión.

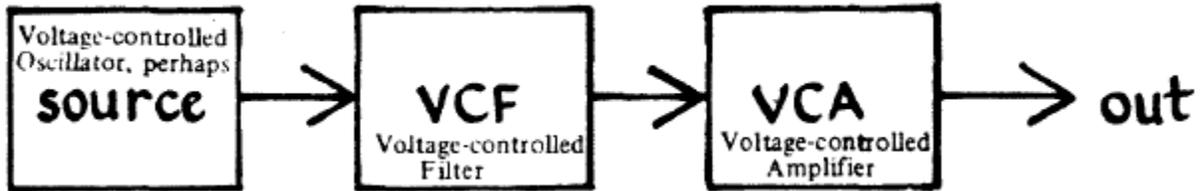
**5.032.-**Las abreviaturas usadas en los diagramas de bloques se derivan de las iniciales de las 2600 funciones. Por lo tanto, "EF" es el "*Envelope Follower*" (Seguidor de Envolvente), "MP", el Microphone Preamp (Preamplificador de Micrófono), y así sucesivamente. Como hay tres procesadores de voltaje separados, nos referimos a ellos por su función: "VPinv" (Inversor) o "VPlag" (Retardo).

Para simplificar los diagramas, permitimos que las señales de control salgan del lado derecho o del superior. Las entradas del modulador en anillo se dibujan de acuerdo con la forma en que el modulador está funcionando en cada parche. En general, las rutas de señal son de izquierda a derecha y controlan las rutas de abajo hacia arriba.

**5.04.**-El capítulo 5, está diseñado para ser ampliable por el usuario con diagramas de parches adicionales, diagramas de bloques, notas de funcionamiento, etc. Para hacerlo más fácil, hemos restringido, hasta donde ha sido posible, las partes posteriores del texto a dos secciones numeradas en cada página. Por tanto, entre dos páginas cualesquiera, se puede insertar y numerar otra página en subordinación lógica a las otras páginas. Este sistema es infinitamente expandible.

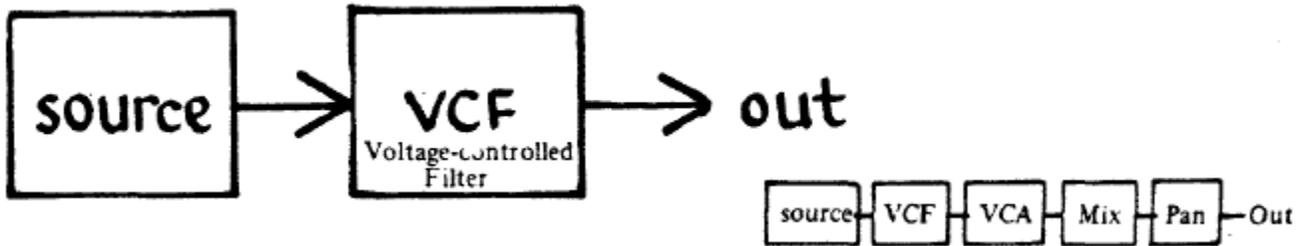
De vez en cuando, mientras usuarios del 2600 nos informan con los resultados de su experiencia, enviaremos parches y notas para insertarlos en los lugares apropiados en este capítulo.

5.1.-EL PARCHÉ CLÁSICO Y SUS AMPLIACIONES.



... en el que se filtra y amplifica un oscilador o salida de ruido a una cierta frecuencia de audio.

Esta es la forma en que se hizo en la época anterior al control de voltaje y aún forma la base de muchos parches que le resultarán útiles. Como lo indica el diagrama de bloques, estamos hablando aquí solo de la ruta de una señal de audio a través de un filtro y un amplificador. Dado que el único punto de la presencia del amplificador en la ruta de la señal es proporcionar control de amplitud sobre la señal, podría reemplazarse perfectamente siempre que sólo nos preocupara el control manual mediante un simple atenuador. Si eso se hiciera, el parche se reduciría esencialmente a lo más básico posible.



Nota: Estrictamente hablando, así debería ser; Sin embargo los controles Mix y Pan no tienen parte activa en estos parches, o en sus funciones en este punto. Para lograr que nuestros diagramas no sean innecesariamente complicados, omitimos los dos últimos elementos en cada uno de los parches.

Consideramos que esta sección va a ser muy prolija mientras se está orientando; Para cuando alcance más o menos el apartado 5.14, avanzará un poco más rápido.

Utilice este parche básico para familiarizarse con el comportamiento de los osciladores, incluidos sus rangos de frecuencia, el carácter tonal de sus formas de onda de audio, y así sucesivamente; Con la acción del filtro pasabajo, en las señales que le alimentan, y con la capacidad del amplificador cuando está sujeto sólo al control manual. Hagamos esto todo a la vez.

Comience con las siguientes configuraciones, y vuelva a ellas cuando más adelante en este mismo capítulo, decimos algo así como "comience desde el principio" o algo por el estilo. Si necesita saber "por dónde empezar", ¡¡¡esto es!!!:

- a) Todos los atenuadores de entrada y controles de nivel de salida en su posición mínima o desactivada: Siempre abajo en los deslizadores verticales y a la izquierda en los horizontales.
- b) Todos los controles deslizantes de los VCO, incluidos los controles de ancho de pulso en los VCO 2 y 3 centrados; El interruptor de rango en la posición de audio.
- c) La frecuencia inicial del VCF y los deslizadores de sintonización fina al máximo, es decir, a la derecha del todo; El control deslizante de la resonancia al mínimo, es decir, totalmente a la izquierda.

- d) Todos los controles deslizantes del generador de envolvente al mínimo; El interruptor selector de puerta del teclado en la posición superior. El control de ganancia inicial del VCA en la posición máxima a la derecha.
- f) El deslizador PAN centrado y la reverberación al mínimo.
- g) Los controles del generador de ruido centrados.
- h) En el teclado, los tres interruptores en la parte delantera deben estar en su posición derecha.
- i) Cualquier otra cosa que no hayamos mencionado, está cubierta implícitamente o no importa.
- j) Para los controles de volumen del altavoz, lo mejor es dejarlos a tres cuartas partes del recorrido y luego cambiarlo cuando se desee.

AHORA:

**5.101.-** Abra completamente la entrada del Mezclador del VCF y la entrada VCF del VCO-3, Posteriormente nos referiremos a esto simplemente como entradas "VCF-Mixer" y "VCO3-VCF" respectivamente, y usaremos la misma abreviatura para otras conexiones precableadas.

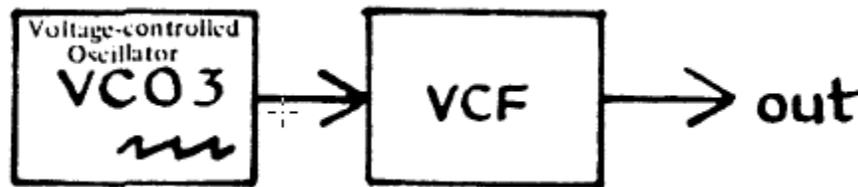
Se debería escuchar un tono medio bajo y zumbante por los altavoces; Si no lo hace, pregúntese de manera sistemática lo que pueda ocurrir en la ruta de la señal que acaba de configurar y sobre las características de funcionamiento que ha establecido para cada función en la ruta. Al responder sus preguntas, descubrirá que ha pasado por alto algo. Para este caso sugerimos lo siguiente:

- 1) ¿Esta VCO3 en el rango de audio?.
- 2) ¿Ha presionado accidentalmente alguna de las notas más altas del teclado y ha dejado el VCO3 del alcance audible?. Recuerde que el teclado mantendrá durante un período de tiempo indefinido la última tensión introducida desde él; Desarrolle el hábito de presionar la tecla más baja antes de establecer cualquier control de frecuencia inicial de VCO o de intentar sintonizar dos o más VCO a cualquier tono particular o intervalo de tono.
- 3) ¿El control de frecuencia inicial del VCF está configurado al máximo?. ¿El control de resonancia está ajustado al mínimo?.
- 4) ¿Está conectada la entrada de VCO3 al filtro, o a alguna otra cosa?, ¿qué abrió?. ¿Es realmente la entrada del filtro al mezclador lo que abrió, o es otra cosa?.
- 5) ¿El volumen del altavoz está lo suficientemente alto?.
- 6) ¿Está encendido el interruptor de corriente?. ¿Está la unidad enchufada?.

Si dicho procedimiento de verificación no revela nada incorrecto, y si otro tampoco muestra ningún error en la configuración, y sigue sin haber sonido, su 2600 necesita servicio. Llame a su distribuidor de inmediato. Si, por otro lado, descubres y rectificas un error en el parche o en la configuración de control, de hecho oírás el sonido del VCO3 saliendo de los altavoces y ya estarás en marcha.

Este sonido se corresponde con la forma de onda de diente de sierra VCO3, esencialmente sin modificaciones, a una frecuencia inferior a 1KHz.

Experimente con esto: Use los controles deslizantes de frecuencia VCO3 para subir y bajar el tono; Descubrirá que el control deslizante de frecuencia inicial puede subir y bajar el tono por encima y por debajo de la audibilidad, sin el auxilio del control deslizante de ajuste fino. El control deslizante de ajuste fino sólo puede cambiar el tono en aproximadamente una octava, no más de dos. La tensión de control del teclado "hace sonar" al oscilador como si fuera una flauta o un silbato; Interpreta una escala en el teclado y la tensión de control del teclado reproducirá una escala en el VCO. Pero usar un voltaje de control no desconecta el control manual del oscilador, no lo hace en absoluto: Toque con una mano una escala en el teclado, y con la otra mueva el control de frecuencia del oscilador.

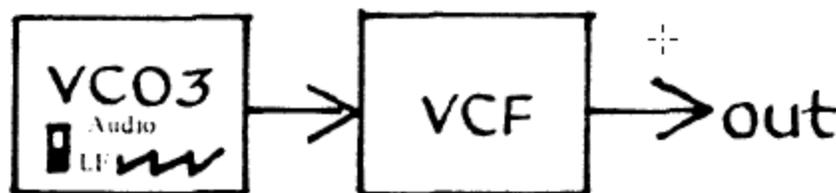


Experimente un poco más: Cambie el interruptor de rango del VCO3 a LF y observe lo que sucede. La primera vez puede incluso perderse el "clic" periódico que se produce, ya que el voltaje de salida del VCO3, ahora a una frecuencia subsónica, aumenta lentamente hasta su valor máximo y luego cae de repente a cero. Es el cambio repentino producido una vez en cada ciclo, que se oye como un clic, su efecto mecánico en el altavoz es exactamente el mismo que si tocara el cono con un lápiz; La porción lenta ascendente del voltaje de salida del VCO, no tiene sonido efecto en el altavoz.

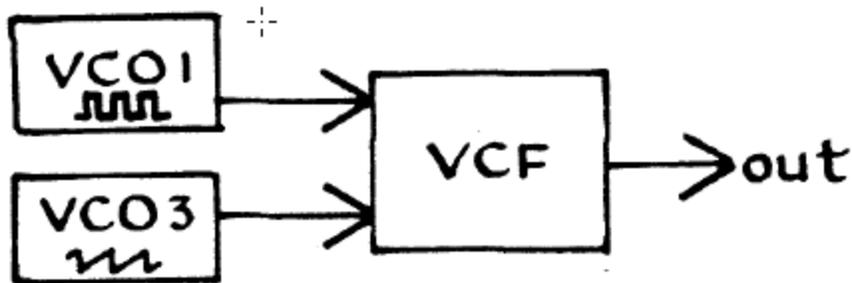
Utilice los controles deslizantes de control de frecuencia de nuevo y tenga en cuenta, que la única diferencia aparente que hacen, es el intervalo de tiempo entre clics; Sólo en el extremo más alto de su rango los clics se acercan tanto, que producen una sensación de tono.

En el extremo inferior de su rango, el VCO debería llevarle aproximadamente treinta segundos para completar un ciclo. Al escuchar el diente de sierra VCO3, esto significa aproximadamente un clic en treinta segundos.

Esto completa su examen preliminar de la salida de diente de sierra VCO3. Cierre la entrada del filtro VCO3.



**5.102.**-Abra la entrada del filtro de VCO1. La entrada precableada de VCO1 es una onda cuadrada y suena considerablemente diferente del diente de sierra. Familiarícese brevemente con su rango de control como lo hizo con VCO3. Advierta particularmente que en el rango extremo de baja frecuencia, la onda cuadrada produce dos clics por cada uno producido por el diente de sierra. Esto se debe a que la onda cuadrada tiene dos cambios bruscos de voltaje en cada ciclo, cada uno de los cuales produce un clic.



Al abrir las entradas del filtro VCO1 y VCO3 aproximadamente a la mitad, puede escuchar ambos osciladores simultáneamente. Haga esto; Si lo desea, puede jugar con los patrones de clic resultantes durante un tiempo, antes de comenzar con asuntos más importantes.

**5.1021.-SINTONIZAR DOS OSCILADORES AL UNÍSONO (UNISON).** Cambie ambos VCO al rango de audio y configure uno de ellos en un tono cómodo; Luego sintonice el otro al unísono para obtener "cero latidos" en la salida conjunta que se está escuchando. El procedimiento para obtener "cero latidos" es:

1) Primero, sitúe los dos osciladores lo más posible en el mismo tono, utilizando los controles deslizantes de frecuencia iniciales.

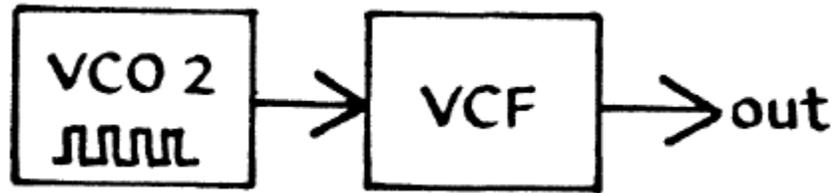
2) A continuación, use el control deslizante de ajuste fino para llegar al unísono. A medida que las frecuencias del oscilador se aproximan al unísono, se oirá un pronunciado efecto de "latido" a medida que las dos formas de onda se refuerzan y cancelan alternativamente. Este latido se producirá a una frecuencia igual a la diferencia entre las frecuencias de las dos salidas del oscilador; Por lo tanto, si VCO1 está emitiendo una frecuencia de 1.000 Hz y VCO3 una de 1.001 Hz, la salida combinada crecerá alternativamente más fuerte y más suave a la velocidad de una vez por segundo, o sea de 1 Hz. Las frecuencias sumadas de 1.000 y 1.005 Hz latirán cinco veces por segundo, o sea 5Hz. Y así sucesivamente. Consulte los diagramas en la sección 6.

Sintonizar al unísono es, por lo tanto, una simple cuestión de reducir la frecuencia del latido hasta que alcanza un cero aparente. No es difícil alcanzar frecuencias de latido de menos de 1 Hz; El proceso se vuelve más difícil a medida que el latido se aproxima a cero. En el momento en que el ritmo sea de más de cinco segundos por ciclo, deberá sujetar ambos pulgares contra el panel del 2600 y mover el control deslizante de ajuste fino lo menos posible, hasta que los latidos hayan cesado por completo.

El mismo método de "cero latidos" es útil para sintonizar quintas y cuartas, aunque el tiempo se vuelve menos marcado, a medida que los intervalos se hacen menos concordantes.

Tenga en cuenta que el voltaje de control del teclado, dado que entra en cada VCO sin atenuar, reproduce el mismo intervalo en cada oscilador. Dos VCO al unísono en la parte inferior del teclado, deberían estar al unísono cuando se toquen cuatro octavas más arriba, mediante el voltaje de +4 V teclado con la nota más alta del teclado.

Regresamos nuevamente al rumbo principal de experimentos.



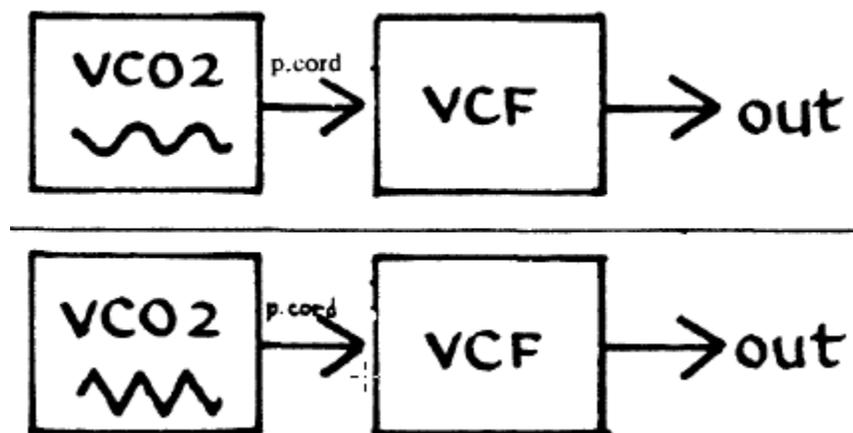
**5.103.**-Cierre la entrada del filtro de VCO1 y abra la entrada del filtro de VCO2. Sintonice VCO2 al unísono con VCO3, solo para practicar. A continuación, cierre la entrada del filtro de VCO3 y escuche la salida de onda de pulso del VCO2 por sí mismo. Esto tiene algunas peculiaridades interesantes.

Cuando llamamos a esto una onda de "pulso", estamos diciendo simplemente que consiste en un tren de pulsos, pero no decimos lo que duran los pulsos. Por lo tanto, el control manual para el ancho de pulso de VCO2 ajusta la longitud de los pulsos en la onda, desde una longitud mínima del 10% de la distancia entre pulsos (= período de la onda), hasta una longitud máxima del 90% de la distancia entre pulsos.

Para escuchar la diferencia que esto supone, cambie el VCO2 a el modo de baja frecuencia y mueva sus tres controles deslizantes al extremo izquierdo. Los clics que escuche serán en pares. El primer clic en cada par es producido por el borde delantero o ascendente de un pulso, y el segundo clic por el borde posterior o descendente del mismo pulso. Ahora mueva el deslizador de control de ancho de pulso lentamente hacia la derecha, lo que aumentará el ancho del pulso y así aumentará el tiempo entre el primer y el último clics de cada par. Coincidiendo con la etiqueta del panel del 50%, los clics estarán equiespaciados; El tiempo de "encendido" y "apagado" de la onda de pulso está equilibrado, y de hecho la onda de pulso ahora es cuadrada. Cada pulso dura exactamente medio ciclo.

Verifique que esto sea una onda cuadrada al volver a configurar el VCO2 al rango de audio y sintonizarlo a VCO1; Los dos deberían sonar idénticos o casi idénticos.

Mientras VCO2 todavía está en el rango de audio, mueva el control deslizante de control de ancho de pulso lentamente a través de todo su recorrido, y escuche el tono de color cambiante en la salida del oscilador. Cada cambio en el ancho del pulso cambia el contenido armónico de la forma de onda de salida.



**5.105.-**En este punto, no hay ninguna razón por la que no deba escuchar las dos formas de onda de salida restantes disponibles de los osciladores 2600. Tome un cable de conexión y enchufe un extremo en la salida sinusoidal de VCO2 y el otro extremo a la entrada del filtro VCO2 (o cualquier otra, para el caso, ninguna ley dice que las señales de VCO2 deben ir a una entrada de filtro en particular).

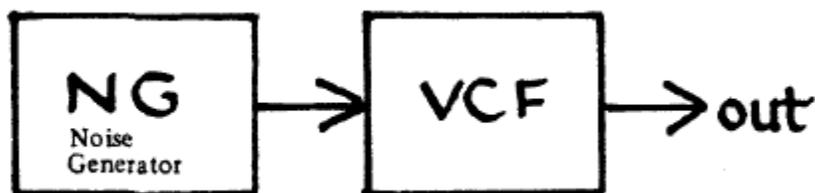
La onda sinusoidal produce un tono muy puro y liso, desprovisto de armónicos superiores. Es como un bloque de construcción teórico, a partir del cual se pueden construir todas las otras formas de onda y en el que se pueden analizar matemáticamente. Hasta cierto punto, estas consideraciones teóricas son realizables en la práctica; Algunos órganos eléctricos acumulan, de manera simplificada, sus tonos complejos a partir de ondas sinusoidales, representando aproximadamente los primeros ocho armónicos más o menos, y el filtro VCF del 2600 es capaz de resolver un tono complejo en sus elementos sinusoidales.

Tenga en cuenta que debido a que la onda sinusoidal no tiene subidas ni caídas pronunciadas en su forma de onda, un seno subsónico no produce ningún clic a través de un altavoz. Verifique esto con VCO2 con el rango de baja frecuencia. Quitar el cable de conexión de la salida sinusoidal del VCO2 y conectarlo a la salida de onda triangular del mismo oscilador; Esto dará un sonido, que como por su similitud con la forma de la onda sinusoidal, suena muy similar con la onda sinusoidal, pero tiene un contenido armónico superior. Perceptiblemente, parece un intermedio en brillo entre las ondas sinusoidales y las de diente de sierra; Sintonice VCO3 con VCO2 y escuche la diferencia entre el diente de sierra de VCO3 y la onda triangular de VCO2.

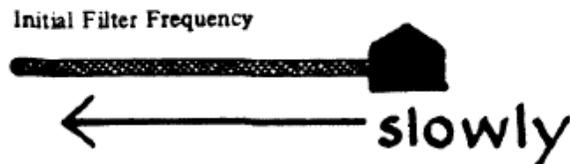
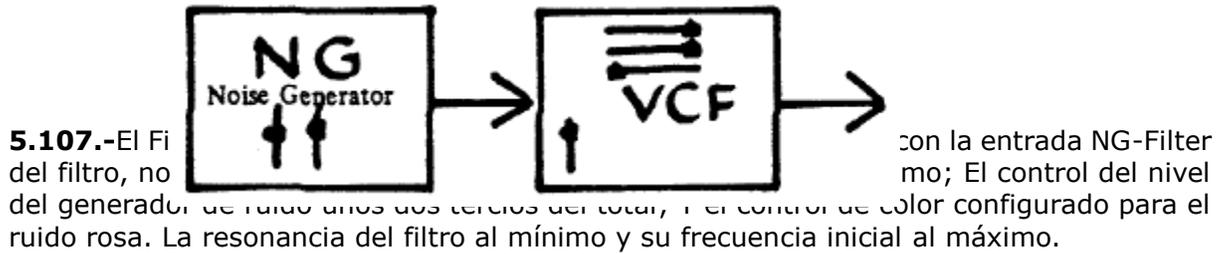


Cuando esté familiarizado con las cinco formas de onda de salida del oscilador, cierre todas las entradas del filtro y retire el cable de conexión que estaba utilizando.

Ahora abra la entrada al filtro del generador de ruido.



**5.106.-**El Generador de Ruido es la última de las cinco entradas de filtro, además, es el cuarto generador de señal en el 2600, y el único que genera voltajes de salida no periódicos. Familiarícese con sus controles; El control de nivel tiene una función perfectamente obvia y, por tanto audible, y el control del color a la izquierda. Hemos proporcionado información detallada sobre el generador de ruido en la sección 4 y no lo repetiremos aquí. Nuestra razón principal para volverlo a recordar aquí es, aparte de para familiarizarlo físicamente con sus dos controles deslizantes, para proporcionar una fuente de sonido lógica a través de la cual se presenta el funcionamiento y el control del filtro VCF.



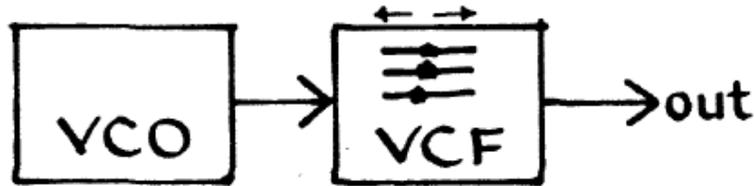
Baje lentamente el deslizador de frecuencia inicial del filtro de derecha a izquierda. Está reduciendo la frecuencia de corte del filtro ( $F_c$ ) y dado que el filtro atenúa considerablemente todas las frecuencias superiores a la frecuencia de corte, la señal de ruido que está introduciendo en el filtro se vuelve, a la salida del filtro, desprovista cada vez más, de energía de alta frecuencia.

Si se refiere al primer gráfico de respuesta del filtro en la sección 4.12 e imagina el punto de transición (indicado por la línea vertical punteada con la etiqueta "Fc") moviéndose desde el extremo derecho en el gráfico, hasta el extremo izquierdo, tendrá una buena imagen mental, de lo que acaba de hacer con la entrada de ruido.

Tenga en cuenta que dado que la  $F_c$  más baja del filtro es capaz de estar algo por debajo de la frecuencia más baja que puede producir un tono audible, el extremo izquierdo del control deslizante del control de frecuencia no permite que pase ningún "sonido". (Posiblemente, a partir de la señal de ruido, es posible que oiga un ruido sordo, como un trueno distante. Si ajusta el control de color en el generador de ruido a su posición más baja, casi seguramente escuchará este ruido, ya que habrá aumentado el contenido de baja frecuencia en la señal de ruido en una cantidad considerable).

Vuelva a la frecuencia de filtro inicial, aproximadamente una posición central y mueva lentamente el control deslizante de resonancia desde su posición extrema izquierda hacia el centro. Escuche que la salida del filtro cae por debajo de  $F_c$ , hasta que casi todo el ruido se centre en un tono más o menos definido. Esto debería ocurrir en algún punto, justo a la izquierda del centro. A medida que el control de resonancia se mueva aún más hacia la derecha, el ruido desaparecerá por completo, y la salida del filtro consistirá únicamente en un tono sinusoidal puro, se producirá este tono incluso con todas las entradas cerradas: Está oscilando, generando una onda sinusoidal de forma independiente. En esta situación, puede funcionar como una fuente de señal igual que un VCO.

Cierre la entrada NG-Filter y verifique que el filtro continúa originando un tono sinusoidal. La frecuencia de esta salida es idéntica para filtrar la  $F_c$ .



Aún con todas las entradas cerradas, baje el control de resonancia justo hasta el punto donde el filtro deja de oscilar. En este punto, el filtro ofrece la salida más aguda "punto más alto" de la que es capaz; Abra la entrada NG-Filter nuevamente y use el teclado esta vez para subir y bajar el filtro Fc. Para este experimento use ruido rosa.

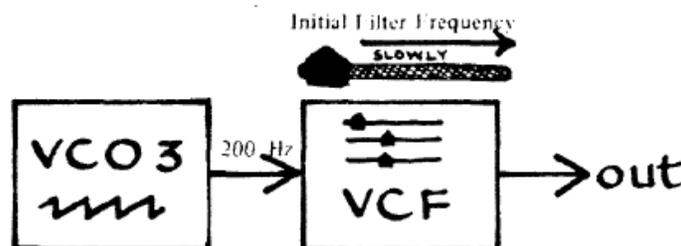
**5.1071.**-La señal de ruido tiene energía en todas las frecuencias; Se puede considerar como la suma de un número infinito de ondas sinusoidales en un número infinito de frecuencias. El filtro, configurado para respuesta máxima y barrido a través de su rango de frecuencia, simplemente "selecciona" y enfatiza selectivamente estos componentes de la señal de ruido.

Por otro lado, las formas de onda periódicas de los VCO, distribuyen su energía a través de un "espectro" de frecuencias definido. Cierre la entrada NG-Filter y abra la entrada del filtro VCO3, con la Fc al máximo y la resonancia establecida para la respuesta máxima del filtro. Sintoniza VCO3 hasta aproximadamente 200Hz.

Ahora mueva el control Fc al mínimo y comience a mover el control lentamente desde la izquierda. Cuando el filtro Fc alcanza los 200Hz, escuchará un tono sinusoidal bastante fuerte por los altavoces; Este es el componente de frecuencia fundamental de la onda de diente de sierra que está introduciendo en el filtro, después de este punto la salida del filtro cae a casi nada otra vez, hasta que Fc alcanza 400Hz, exactamente una octava por encima de la frecuencia fundamental del diente de sierra.

De nuevo, la salida del filtro aumentará bruscamente y luego caerá cuando Fc alcance y cruce la frecuencia del componente de la 2ª armónica de la onda de diente de sierra. El próximo tono aparecerá a 600Hz, una octava y una quinta arriba del fundamental, y el siguiente a 800Hz, dos octavas arriba. Este es el 4º armónico. Los armónicos 4º, 5º y 6º describen una tríada importante: Primero, tercero y quinto, respectivamente. El séptimo armónico es un séptimo menor desde el cuarto, y el octavo está tres octavas por encima del fundamental. Los armónicos octavo a decimoctavo no son una escala mayor; Varias de las notas de esta serie son nítidas o planas. Y así sucesivamente.

(Notará, mientras hace esto, que el filtro no corta por completo las frecuencias por debajo de su frecuencia de corte. Recuerde que, después de todo, es un filtro pasabajo y aumenta su resonancia para que en el pico de la Fc, se atenúen considerablemente las frecuencias más bajas, pero no las cortará. Si lo hiciera, sería un filtro pasabanda).



Cuando haya alcanzado la posición extrema derecha del control de frecuencia inicial del filtro, el pico en la salida del filtro habrá superado ampliamente la audibilidad, y la salida audible será simplemente una versión muy atenuada de la entrada de diente de sierra de VCO3. Bajar la resonancia del filtro al mínimo restaurará esto a su nivel original. También eliminará, por supuesto, el pico de la salida del filtro, ya que descubrirá si, habiendo bajado al mínimo el control de resonancia, barre la frecuencia de filtro inicial de derecha a izquierda.

Los armónicos superiores se eliminarán, pero sin que se destaque individualmente por ningún pico en la respuesta del filtro. De hecho, es extremadamente difícil escuchar cualquiera de los armónicos superiores individualmente; Todos parecen combinarse para producir una sensación general del timbre del tono que estás escuchando. Y variar el filtro  $F_c$  parece cambiar este timbre de brillante a aburrido en algún punto intermedio.

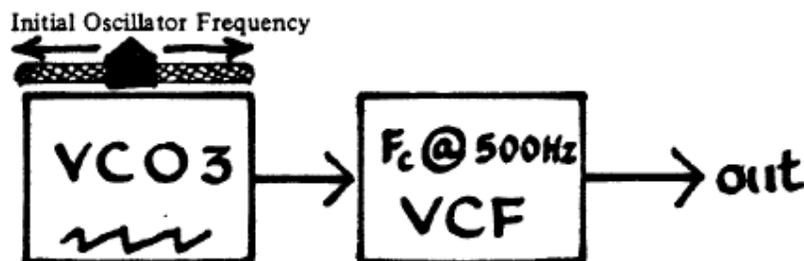
Debido a que el control de resonancia es continuamente variable, puede dar el grado de picos deseado antes del pico extremadamente agudo que acaba de utilizar. Para fines musicales, estas posiciones intermedias son las más útiles; Junto con la variable  $F_c$  del filtro, dan una enorme cantidad de control sobre el timbre de los tonos musicales que desee producir.

Por supuesto, como descubrió antes, cada una de las cinco formas de onda disponibles del VCO tiene su propio timbre, incluso sin filtrar. Y este es el lugar para experimentar con cada una de ellas, siguiendo más o menos el mismo procedimiento que describimos anteriormente para el diente de sierra. Descubrirá entre otras cosas que:

- 1) La onda cuadrada tiene solo armónicos impares: Fundamental, duodécima, tercera por encima de la segunda octava, séptima plana por encima de la segunda octava, y así sucesivamente, representando los armónicos primero, tercero, quinto y séptimo y los demás en la misma serie.
- 2) la onda sinusoidal no tiene armónicos: La salida del filtro alcanzará un pico una vez, a la frecuencia de la onda sinusoidal, y en ninguna otra frecuencia.
- 3) La estructura armónica de la onda de pulso depende del ancho del pulso.



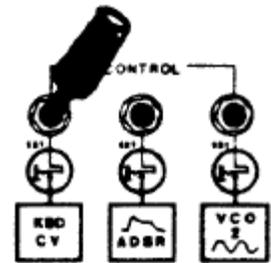
**5.1072.**-También sería una buena idea realizar otros experimentos para familiarizarse completamente con la acción del filtro VCF y con sus posibilidades de control de timbre. Los resumimos brevemente aquí.



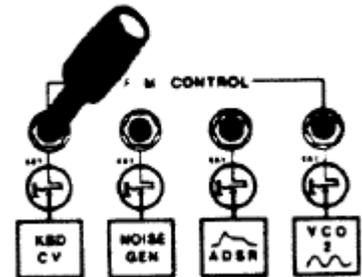
1) En lugar de dejar constante la frecuencia de entrada y barrer la frecuencia del filtro, deje la frecuencia del filtro constante y recorra la frecuencia de entrada.

2) Presionando la tecla más baja del teclado, ajuste el filtro a una resonancia bastante alta en algún armónico superior de una forma de onda de entrada. Toque una melodía en el teclado y tenga en cuenta que, siempre que el filtro se alimente con un voltaje de control del teclado, seguirá el armónico que haya ajustado.

Ahora desconéctelo del voltaje de control del teclado insertando un conector ficticio en la entrada de control del filtro KBDCV. Toque la misma melodía en el teclado nuevamente y note la diferencia; Esta vez el filtro "selecciona" el componente armónico de la señal de entrada más cercano en frecuencia a la frecuencia de pico del filtro. Si una nota en su melodía no tiene componentes armónicos cerca del filtro  $F_c$ , la salida del filtro se "minimizará mucho".



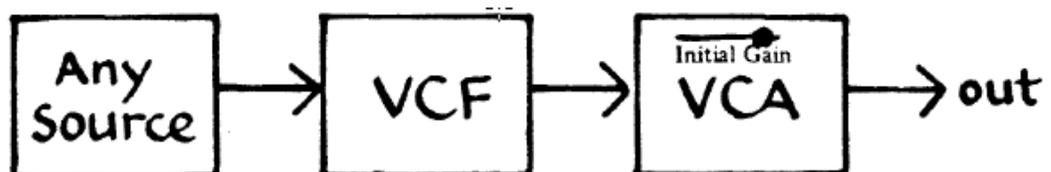
3) Desconecte el VCO3 del voltaje de control del teclado con un conector ficticio insertado en la entrada KBDCV-VCO3. Sintonícelo a unos 200Hz y luego sintonice el VCF una octava por encima. Recuerde quitar primero el conector ficticio de la entrada del filtro KBDCV y tocar la nota más baja en el teclado antes de ajustar el filtro (Nota: para sintonizar el filtro en un tono particular, puede sintonizarlo en su estado oscilante y luego disminuir la resonancia, o simplemente sintonizarlo con algún armónico de una señal de entrada. Consulte la sección 5.1071, párrafo 2).



Ahora puede "tocar" los armónicos del diente de sierra VCO3 interpretando por todo el teclado, arriba y abajo. En la octava de teclado más baja sólo estará activa C, E, G y B, correspondiente a los armónicos 4º, 5º, 6º y 7º del diente de sierra. Pero en la siguiente octava, todas las notas estarán razonablemente activas y próximas al tono atenuado excepto F y A; Y en la siguiente octava todavía puede obtener las 12 notas de una escala cromática. (De hecho, hay 16 armónicos en esta octava).

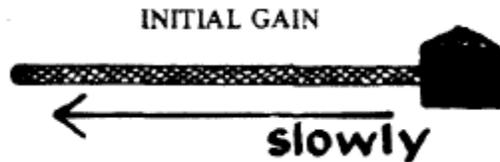
Con esto concluye su conocimiento preliminar del filtro VCF.

**5.108.**-Ahora cierre la entrada de VCF-Mixer y abra la entrada de VCA-Mixer. Abra la entrada VCF-VCA y eleve la ganancia inicial del VCA al máximo. Alimente cualquier señal de audio que desee en el filtro; Tenga en cuenta que con la nueva ruta de señal que ha configurado, la señal que está escuchando ha pasado del filtro a través del amplificador antes de entrar en el mezclador.



## CAPÍTULO 5: USO DEL ARP 2600, CÓMO JUNTARLO TODO

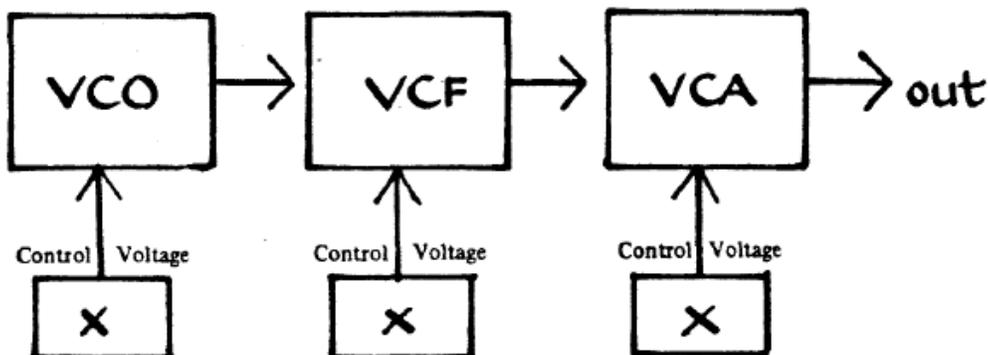
Cierre la entrada VCA-Mixer y abra de nuevo la entrada VCF-Mixer. Las dos señales deben ser idénticas: El nivel máximo de salida del VCA no es mayor que el nivel de su señal de entrada. Cierre la entrada del filtro VCF y abra la entrada del filtro VCA una vez más, y ahora mueva lentamente el control deslizante de ganancia inicial del VCA del extremo derecho al izquierdo. La señal se atenúa lentamente hasta que no queda nada de ella.



Hace un tiempo mencionamos brevemente, que si se tiene en cuenta únicamente el control manual de la amplitud de la señal que le ofrece el VCA, el VCA podría reemplazarse perfectamente por un solo atenuador. Usted acaba de ver cómo esto es así; El tipo de control que tiene sobre una señal mediante el control deslizante de la ganancia inicial VCA no difiere en nada del tipo de control que tiene, por ejemplo, los atenuadores de entrada del mezclador o los dos atenuadores de entrada de señal del VCA.

Lo único que cualquiera de ellos puede hacer, es reducir el nivel de la señal que lo atraviesa. De principio a fin, el parche que está escuchando tiene ahora en su trayectoria de señal, un total de tres atenuadores (cuatro si está escuchando el generador de ruido) sin contar los controles de volumen del altavoz.

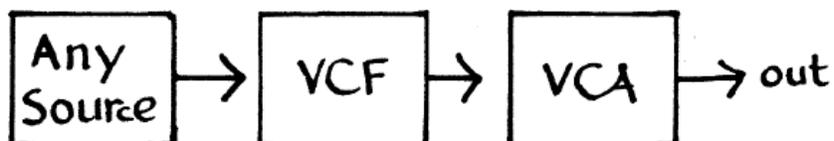
Pero, por supuesto, el motivo de la presencia del VCA en el 2600 no es solo para darle un control de nivel más manual. Es para darle un dispositivo de control de amplitud controlado por voltaje. Así que controlemos con un voltaje.



### 5.11.-INCORPORANDO EL CONTROL DE VOLTAJE AL PARCHÉ BÁSICO.

Ya hemos introducido, más o menos subrepticamente, ejemplos de cómo el voltaje de control del teclado puede "reproducir" un oscilador controlado por voltaje o el VCF. En esta sección, comenzando con el parche que estaba utilizando al final de la última sección, trataremos de darle una idea un poco mejor de lo que puede hacer con formas simples de control de voltaje.

**5.111.-CONTROL DE VOLTAJE Y EL VCA.** El parche que usabas por última vez era éste.

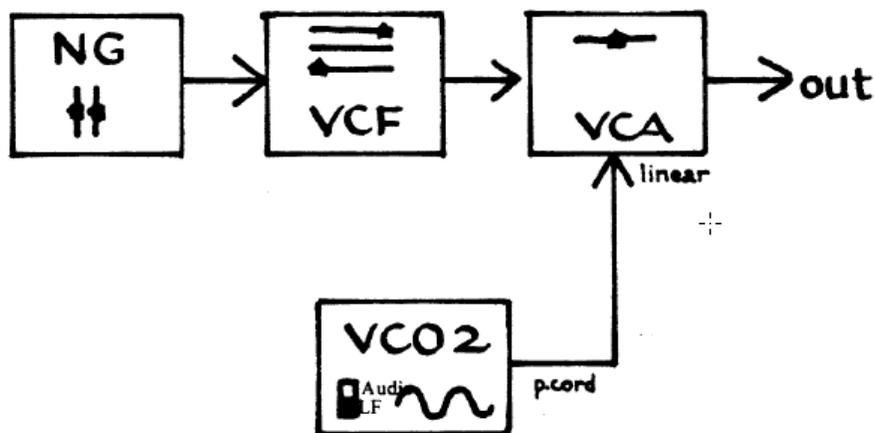


## CAPÍTULO 5: USO DEL ARP 2600, CÓMO JUNTARLO TODO

Ahora agregue una conexión: Tome un cable de conexión y conecte la salida sinusoidal del VCO2 a la entrada de control lineal del VCA. Configure el VCO2 en su rango de baja frecuencia y el control deslizante de frecuencia inicial centrado. Establezca la ganancia inicial de VCA alrededor de un tercio.

Como su fuente de señal usa el generador de ruido, abra la entrada NG-Filter y cierre el resto de las entradas de filtro. Ajuste la resonancia del filtro al mínimo y la frecuencia inicial al máximo.

Ahora abra el atenuador de entrada de control lineal VCA, aproximadamente a la mitad. Esto debería introducir una ondulación lenta en el volumen del ruido que está escuchando: El voltaje de salida, lentamente ondulado de la onda sinusoidal del VCO2, está incrementando y reduciendo la ganancia del VCA.



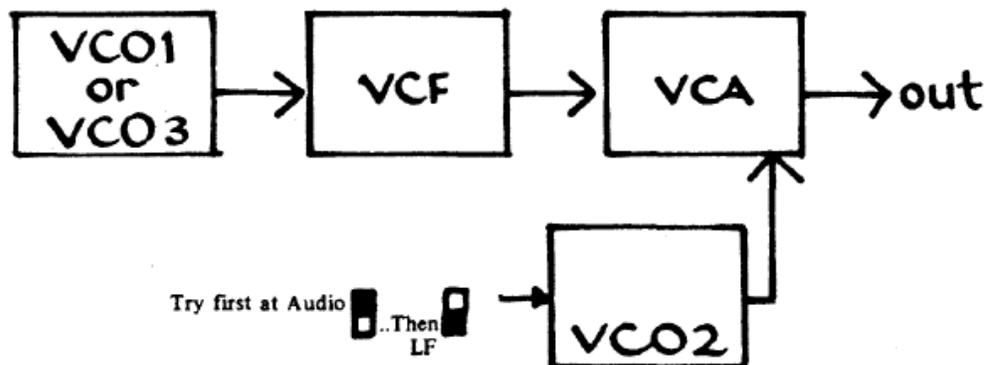
El atenuador de entrada de control, gobernando la intensidad de la señal de control permitida en el amplificador, gobierna la cantidad de control adquirido. En este caso, abriendo completamente el atenuador, deja el voltaje completo de 10 V Punto a Punto de la onda sinusoidal. Esto es suficiente para conducir el VCA desde la ganancia máxima a la mínima. La sobrecarga de la entrada de control, que puede ocurrir con algunas señales de entrada, puede reconocerse por las discontinuidades que causa en la salida de VCA; No hace daño y puede usarse deliberadamente si lo desea, (en general, esto es cierto para todas las funciones del 2600).

Dado que la señal de voltaje que está utilizando en este parche en particular se origina en VCO2, es razonable esperar que al cambiar el comportamiento de ese oscilador se produzca un cambio correspondiente en el comportamiento del VCA. Un poco de manipulación del control deslizante de frecuencia de VCO2 demostrará que realmente esto es así. Aplique a la ganancia ondulante del VCA un trémolo y dígame a usted mismo que la frecuencia del trémolo está directamente gobernada por la frecuencia de VCO2. Y, por supuesto, no hay ninguna razón en el mundo por la cual un trémolo no pueda tener lugar, no solo a tasas relativamente bajas como las producidas por VCO2 en su rango bajo, sino también a velocidades más altas o incluso a frecuencias de audio.

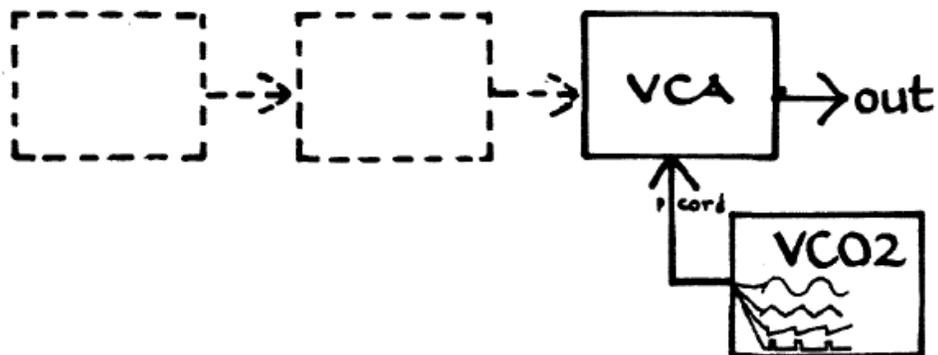
Teniendo esto en cuenta, puede intentar cambiar el VCO2 a su rango de audio y comenzar a incrementarlo hacia arriba desde 10Hz. La salida resultante del VCA no tiene, por supuesto, similitud audible con algo que normalmente llamarías un "trémolo"; De hecho, pertenece a una categoría que llamaremos "efectos de modulación de amplitud" o simplemente "efectos de AM" para abreviar.

En general, un voltaje de control fluctuante tendrá efectos audibles completamente diferentes dependiendo de si fluctúa a frecuencias subsónicas o a frecuencias de audio. Y los efectos que produce en el comportamiento de VCO, VCF o VCA cuando fluctúa a frecuencias de audio, lo llamaremos específicamente "efectos de modulación", aunque, como hemos tratado de aclarar, cualquier modificación sistemática de una forma de onda puede considerarse técnicamente una "modulación" de esa forma de onda. El concepto de modulación algunas veces se hace tan general que cualquier cambio en una forma de onda se llama modulación; El contexto en el que se usa la palabra, dependerá para definir el alcance de su significado.

**5.1111.-PROSEGUIR CON LA INVESTIGACIÓN.**



1) Para el generador de ruido que estaba escuchando, sustituya uno de los VCO que no esté en uso: VCO1 o VCO3. Escuche primero con el oscilador de control VCO2 en su rango bajo, luego en su rango alto. No olvide probar diferentes ajustes de nivel de entrada para la entrada de control lineal del VCA.

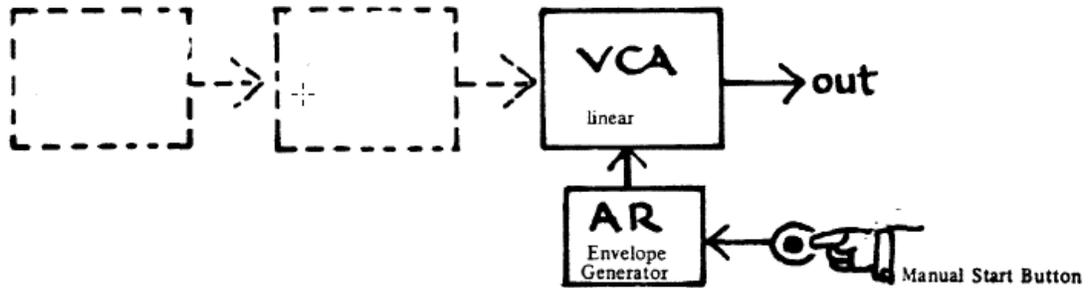


2) En el voltaje de la onda sinusoidal, sustituya cada una de las otras tres formas de onda de voltaje de salida disponibles de VCO2. Pruebe esto primero usando el generador de ruido como fuente de señal; Luego pruébelo con VCO1 y VCO3 como fuentes. Con este último, preste especial atención a la variedad infinita de efectos de AM producidos por la interacción de la frecuencia de la señal y la frecuencia de control. Se producirán diferencias significativas en la salida del VCA cambiando:

- a) La frecuencia de señal.
- b) La frecuencia de control
- c) El nivel de entrada de control, y
- d) La configuración de ganancia inicial del VCA.

Tenga en cuenta que, con la ganancia inicial de VCA como mínimo, una onda cuadrada de baja frecuencia alimentando a la entrada de control, simplemente funciona como una especie de puerta; Cuando la tensión de onda cuadrada va a +10 V, el amplificador se impulsa a su máxima salida, y cuando el voltaje vuelve a cero, el amplificador se apaga efectivamente. La atenuación de este voltaje de entrada reduce el nivel de salida del amplificador.

Teniendo esto en cuenta, retire completamente la conexión del cable de conexión a la entrada de control lineal VCA y pruebe:



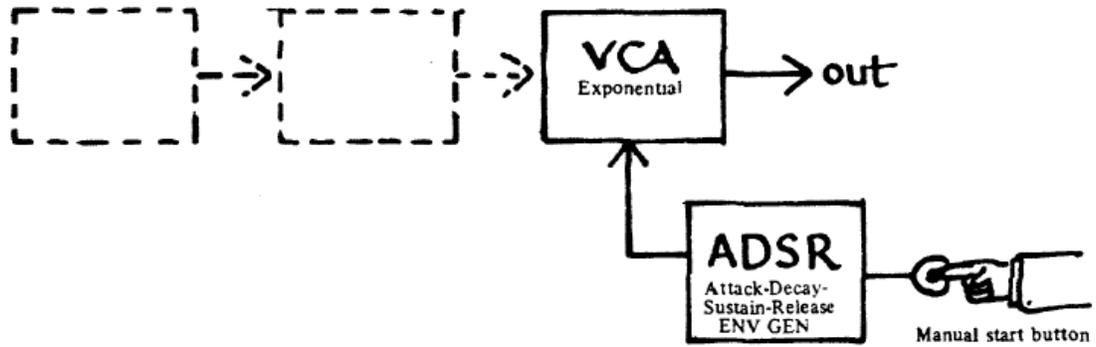
**5.1112.-USO DEL VOLTAJE DE CONTROL DEL GENERADOR DE ENVOLVENTE, PARA CONTROLAR EL VCA.** Use cualquier señal de entrada al VCA. Establezca la ganancia inicial al mínimo y abra la entrada de control lineal al máximo. La conexión precableada a esta entrada proviene del Generador de Envolvente AR.

Con los controles deslizantes de control de Ataque (Attack) y Liberación (Release) en este generador AR, al mínimo, presione el botón "inicio manual" ("manual start"). Suéltalo nuevamente. El voltaje de salida del generador de envolvente aumentó a +10 V en el instante en que presionó el botón y volvió a cero en el instante en que lo soltó.

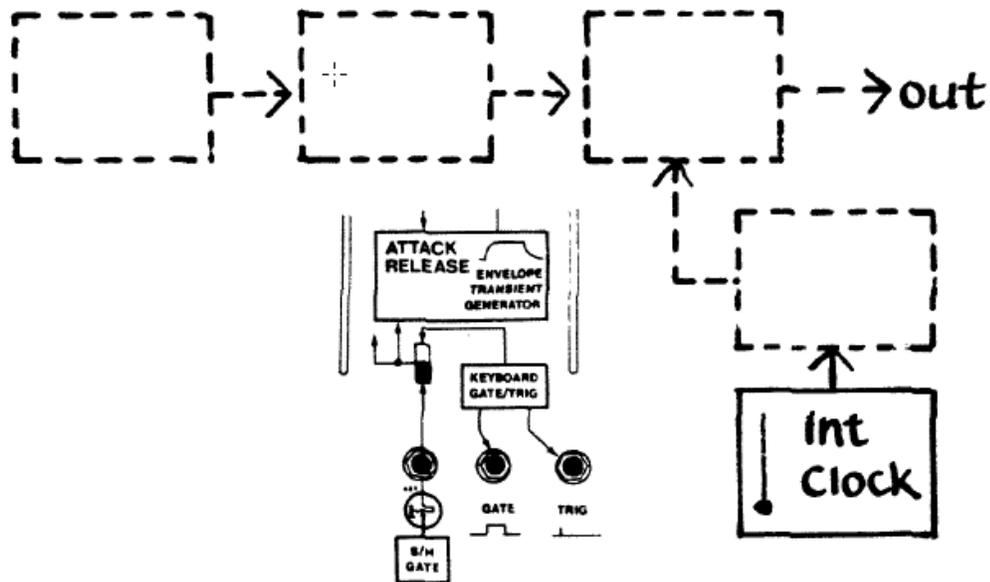
Debería haber escuchado que la salida de VCA aumenta al máximo y luego desciende al mínimo. Si no lo hizo, verifique su parche y la configuración de control.

Levante el control deslizante de *Release* al máximo y presione el botón nuevamente. Esta vez, la tensión de salida todavía aumenta instantáneamente y, por lo tanto, la VCA aumenta. Pero cuando suelta el botón, la caída en la salida es muy lenta. Elevar el deslizador de control de ataque al máximo tendrá el efecto, como habrás adivinado, de introducir un tiempo de subida bastante largo en la tensión de salida del generador y así en la salida de señal VCA.

Experimente con las configuraciones intermedias de estos dos controles y con los tiempos de espera más largos y más cortos para el botón de inicio manual. Puede encontrar un tiempo de ataque mínimo y un tiempo de liberación máximo particularmente interesantes con golpecitos muy cortos. El efecto es, por supuesto, crear un tipo de envolvente de percusión que se asemeje a sonidos de percusión familiares, dependiendo de qué señal esté introduciendo en el VCA.



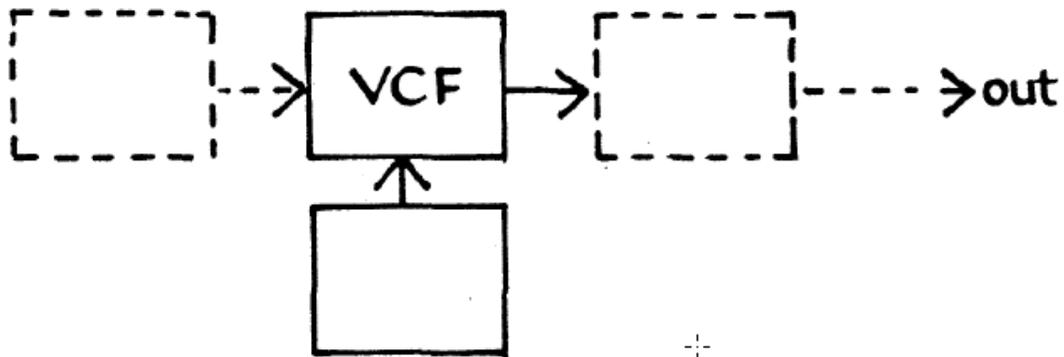
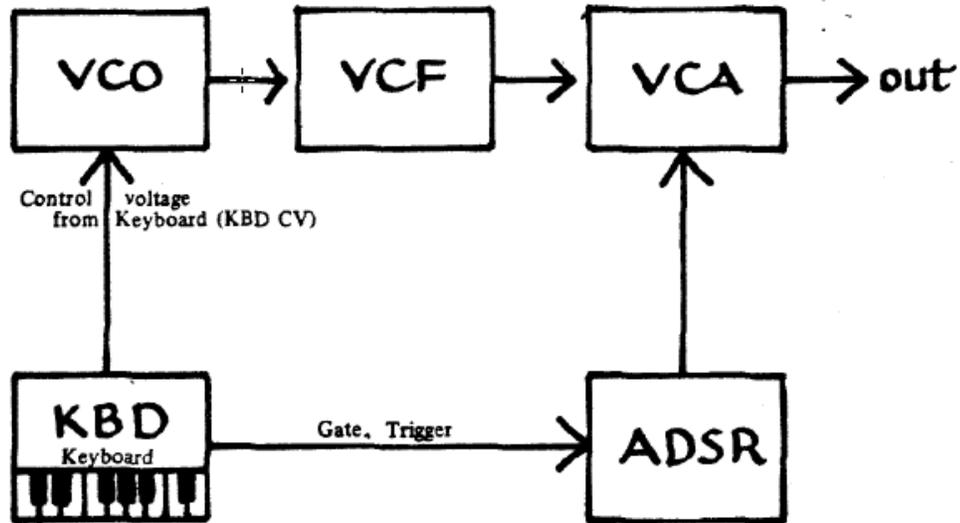
Cuando haya agotado las posibilidades principales del control del generador de envolvente AR, cierre la entrada de control lineal al VCA y abra la entrada exponencial al máximo; La conexión precableada a esta entrada proviene del generador de envolvente ADSR. Puede comenzar de nuevo. Si se cansa de presionar el botón de inicio manual, puede mover el interruptor selector de puerta a su posición inferior, en la cual los generadores de envolventes son controlados por una Entrada externa que está precableada desde el *Sample & Hold*. De esta forma, los generadores de envolventes producirán una envolvente automáticamente cada cinco segundos más o menos, correspondiente a la configuración más baja del control de "velocidad" del reloj interno.



El generador ADSR puede producir envolventes algo más complejas que el generador AR, y será conveniente familiarizarse con ellos con la mayor cantidad de pormenores y diversidad posible.

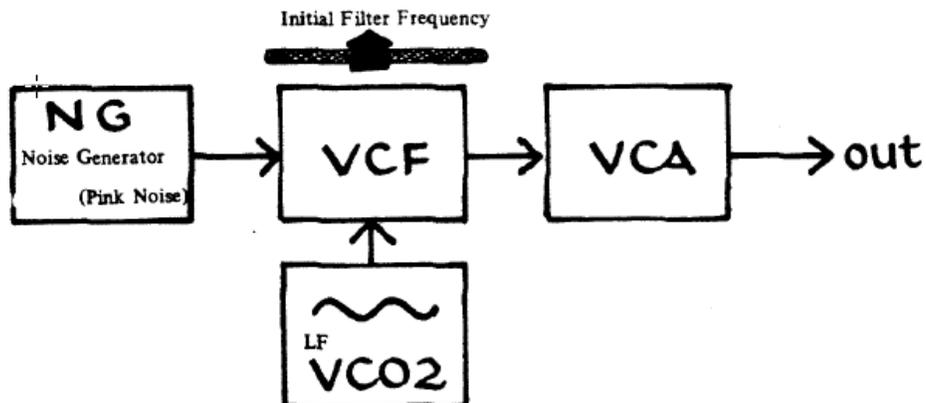
En algún momento de este experimento, cambie el disparador de los generadores del reloj interno al disparador de la puerta del teclado.

Ahora alimente cualquier salida del oscilador, a una cierta frecuencia de audio, al filtro, y del filtro al VCA, lo que le permitirá producir secuencias de eventos melódicos tocando el teclado. El voltaje de control del teclado controla el tono del VCO y la puerta del teclado y las señales de disparo operan en el generador de envolvente.



**5.112.-VOLTAJE QUE CONTROLA EL FILTRO CONTROLADO POR VOLTAJE.**

Sigue casi la misma secuencia que con el VCA. Si comienzas con la onda sinusoidal de VCO2, no necesitarás usar un cable de conexión; Está precableada a una de las entradas de control de VCF. La mejor apuesta para una señal de entrada es usar el generador de ruido. Una exposición completa del parche podría ser así: Entradas de NG-Filter y de VCF-Mixer abiertas, todos los demás atenuadores de entrada cerrados.



## CAPÍTULO 5: USO DEL ARP 2600, CÓMO JUNTARLO TODO

Esta es la ruta de señal. La ruta de control se proporciona simplemente abriendo parcialmente la entrada de control del filtro VCO2 (no la entrada de señal del filtro VCO2). Y las configuraciones de control son: control de color NG centrado, nivel de salida, 3/4 abierto; Frecuencia inicial del VCF, 500Hz y resonancia al mínimo; VCO2, será la fuente de voltaje de control, en el rango de baja frecuencia con los deslizadores de frecuencia centrados.

Esta ha sido una descripción completa del parche. Hay maneras más breves de describirlo, lo que será cada vez más útil para usted, a medida que acumule más y más conocimientos en su trabajo con el 2600, por ejemplo:

"El ruido rosa se pasa a través de un filtro pasabajo de  $F_c=440$  y  $Q=4$ . La  $F_c$  se modula mediante una onda sinusoidal a 6 Hz a una "profundidad" de 1/12 octava, o un factor de [x veces la  $F_c$ ]."

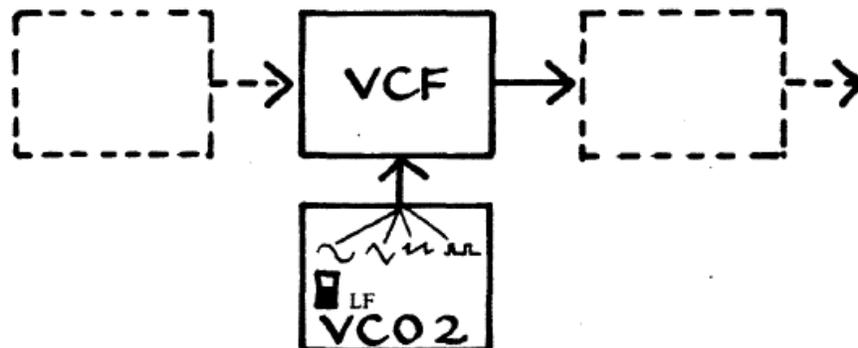
Ahí está todo, como deducirá leyéndolo cuidadosamente. Sólo es necesario comentar lo siguiente:

1) "Q" es la abreviatura de resonancia. Se le puede dar un valor numérico pero no necesita hacer eso; Frecuentemente se utilizará sólo "low-Q", "medium-Q" y "hi-Q" (baja, media y alta resonancia, respectivamente).

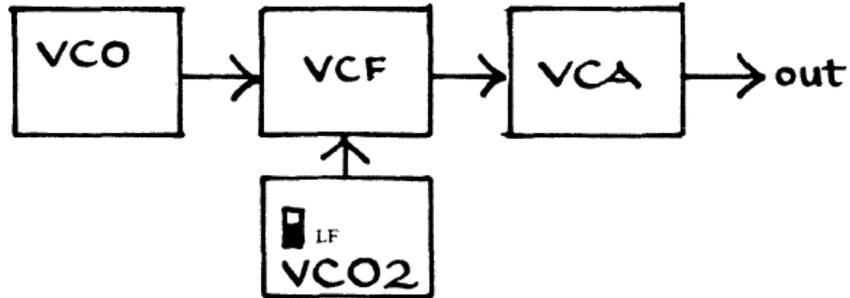
2) "Profundidad" se refiere a la desviación máxima (desde el ajuste inicial) causada por la tensión de control. Es conveniente para pasar por alto la necesidad de hablar sobre la potencia del voltaje de control en sí mismo, o incluso referirse a él en absoluto. Al referirse a la "profundidad" de la modulación, usted está hablando solo de los efectos de una tensión de control.

Experimenta, entonces, usando solo el control de onda sinusoidal, con diferentes grados de profundidad de modulación, diferentes ajustes de la frecuencia inicial, diferentes cantidades de resonancia, incluyendo oscilación, y diferentes frecuencias de modulación de VCO2.

A continuación, siga el mismo orden con las otras formas de onda de VCO2, utilizando cables de conexión para conectarlos a la entrada de control del filtro VCO2-Filter.

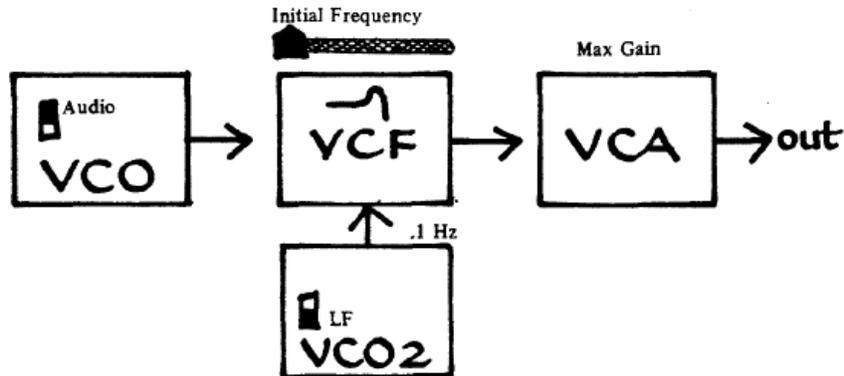


Hasta ahora ha estado utilizando sólo el ruido rosa como fuente de sonido. Ahora cierre la entrada del generador de ruido, e intente alimentar una señal de audio de VCO1 o VCO3 al filtro. De nuevo, preste especial atención a la diferencia muy general y básica entre la modulación de baja frecuencia del filtro  $F_c$ , y la modulación de la frecuencia de audio del filtro  $F_c$ .

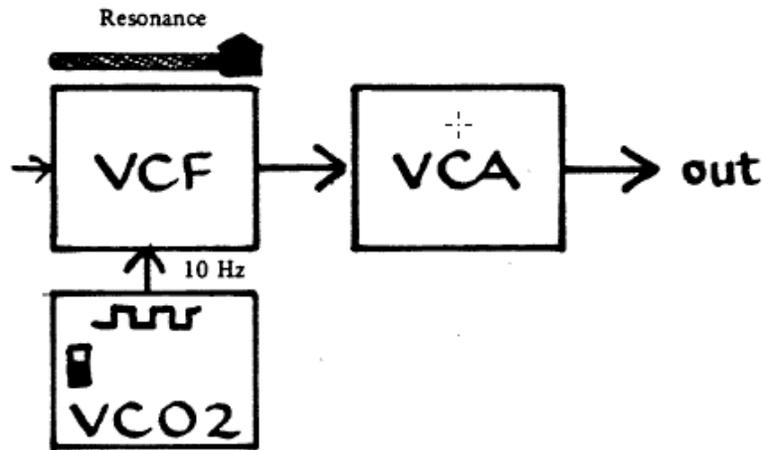


Repita, con las señales de VCO1 y luego VCO3, la misma serie de investigaciones que realizó con el ruido rosa. Estas son algunas observaciones más o menos fortuitas sobre lo que hay que tener en cuenta:

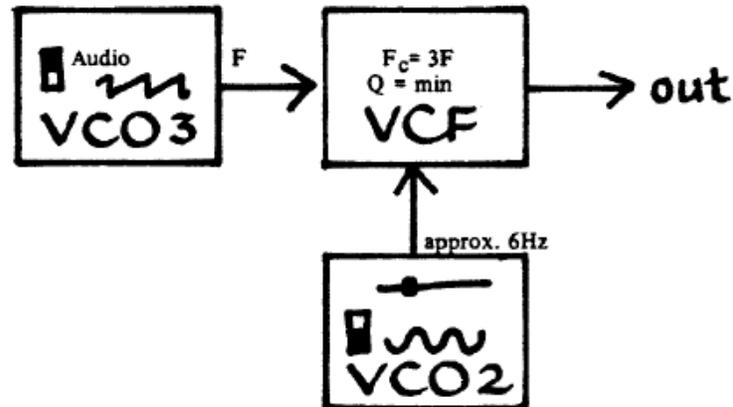
- 1) Con el VCF justo por debajo de la oscilación y con cualquier forma de onda periódica como entrada de señal, un diente de sierra lento barrerá el filtro automáticamente a través de los armónicos de la forma de onda de entrada. (Una versión automática del experimento que realizó en 5.1071).



- 2) La modulación de onda cuadrada hará que el filtro alterne entre dos Fc's. El ajuste cuidadoso de la profundidad de modulación establecerá la mayor de éstas en cualquier frecuencia particular, usted elige. El inferior permanecerá constante en la configuración de frecuencia inicial del control deslizante VCF. Sólo por diversión, aplique la onda cuadrada de VCO2 a la entrada No.1 al procesador de voltaje y la salida del procesador (indicada por los gráficos del panel) en la entrada de control que ha estado usando en el filtro; Tenga en cuenta que ahora la profundidad de modulación afecta a la más baja de las dos frecuencias, mientras que la superior permanece en el ajuste del control deslizante de frecuencia inicial. Valdrá la pena pasar un poco de tiempo averiguando por qué sucede esto; Consulte 4.112 y 4.51.



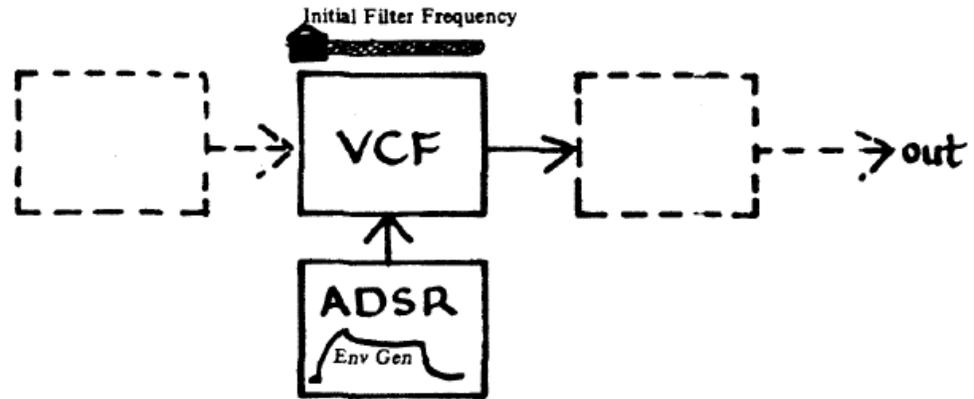
3) Se pueden crear algunos efectos suntuosos de vibrato natural, modulando la frecuencia del filtro con una onda sinusoidal lenta, digamos a unos 6 Hz, hasta una profundidad muy pequeña. Use un  $F_c$  inicial dos o tres octavas por encima de la frecuencia de la señal que pasa a través del filtro.



**5.1121.-USO DEL VOLTAJE DE LA ENVOLVENTE ADSR, PARA CONTROLAR EL FILTRO CONTROLADO POR VOLTAJE.**

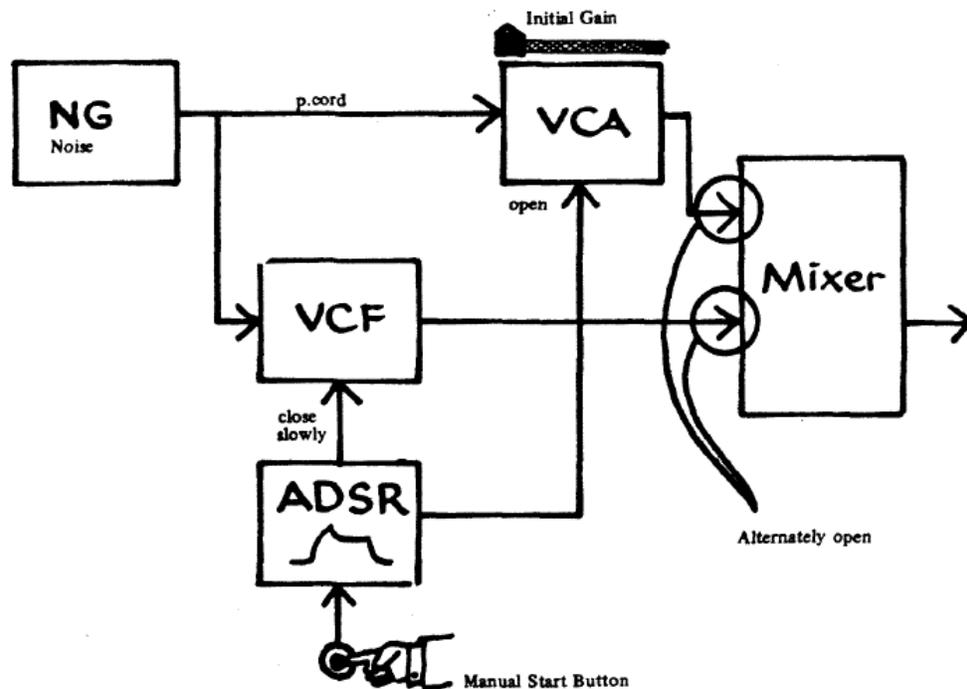
Siga el mismo plan de ataque que usó con el VCA, usando primero una fuente de ruido rosa y luego uno de los VCO. Conecte la salida de VCF directamente al Mezclador; El objetivo de nuestro primer ejercicio será demostrar que el VCF puede crear un evento por sí mismo, sin la ayuda del VCA.

Para conseguirlo, haremos uso del hecho de que cuando el control de frecuencia inicial del filtro es mínimo, la  $F_c$  del filtro es tan baja que del filtro no saldrá ninguna señal de audio. Así que coloque el deslizador de frecuencia inicial completamente hacia la izquierda; Abra la entrada NG-Filter por completo y la entrada VCF-Mixer. Abra la entrada de control del filtro ADSR por completo. Configure los controles del generador de envolvente ADSR para una envolvente de percusión de corta duración, por ejemplo: Un ataque mínimo, el decaimiento aproximadamente a la mitad y niveles mínimos para el sostenimiento y la liberación final.



Siga el mismo plan de ataque que usó con el VCA, usando primero una fuente de ruido rosa y luego uno de los VCO. Conecte la salida de VCF directamente al Mezclador; El objetivo de nuestro primer ejercicio será demostrar que el VCF puede crear un evento por sí mismo, sin la ayuda del VCA.

Para conseguirlo, haremos uso del hecho de que cuando el control de frecuencia inicial del filtro es mínimo, la Fc del filtro es tan baja que del filtro no saldrá ninguna señal de audio. Así que coloque el deslizador de frecuencia inicial completamente hacia la izquierda; Abra la entrada NG-Filter por completo y la entrada VCF-Mixer. Abra la entrada de control del filtro ADSR por completo. Configure los controles del generador de envolvente ADSR para una envolvente de percusión de corta duración, por ejemplo: Un ataque mínimo, el decaimiento aproximadamente a la mitad y niveles mínimos para el sostenimiento y la liberación final.



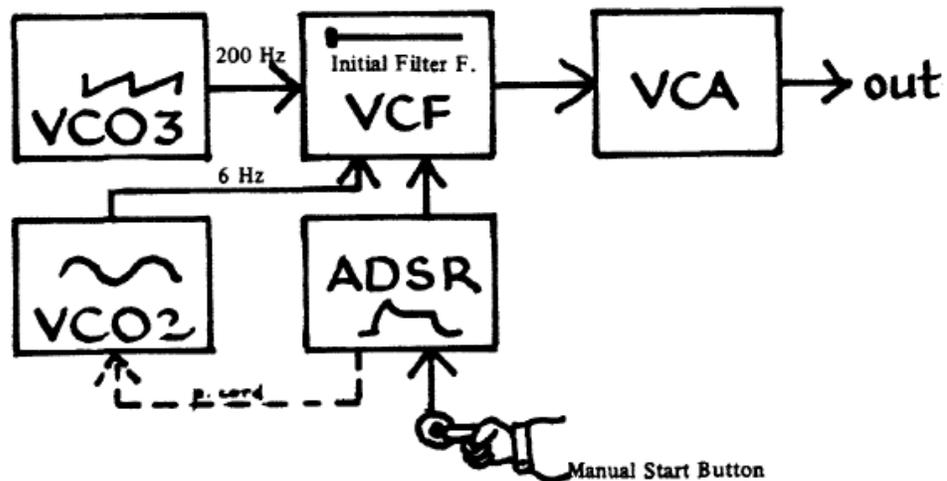
## CAPÍTULO 5: USO DEL ARP 2600, CÓMO JUNTARLO TODO

Presione el botón de inicio manual varias veces o use la puerta del teclado presionando una tecla. Compare esta envolvente con la que resulta de alimentar la misma salida ADSR y ruido en el VCA.

Suba el nivel de sostenimiento a la mitad y vuelva a hacer la comparación. (La forma más sencilla de hacer un parche rápido para fines de comparación es tomar un cable de conexión y conectar la salida NG directamente a una de las entradas de señal VCA, abrir ese atenuador de entrada y el que está sobre la entrada de control del amplificador ADSR; ahora puede simplemente alternar entre las dos entradas del mezclador para escuchar primero la salida VCF y luego la salida VCA).

Ahora baje el atenuador de entrada de control del filtro ADSR a aproximadamente nueve décimas del máximo, y escuche el resultado cuando el generador ADSR esté activado; Luego baje a ocho décimas, y así sucesivamente. A medida que se atenúa la tensión de control de entrada, el filtro se desplaza hacia menos y menos de su rango completo y la salida audible aumenta de forma correspondiente. Esta es una técnica muy útil para simular diversos efectos de percusión altamente amortiguados, como pizzicatos de cuerdas de violines, violonchelos y contrabajos.

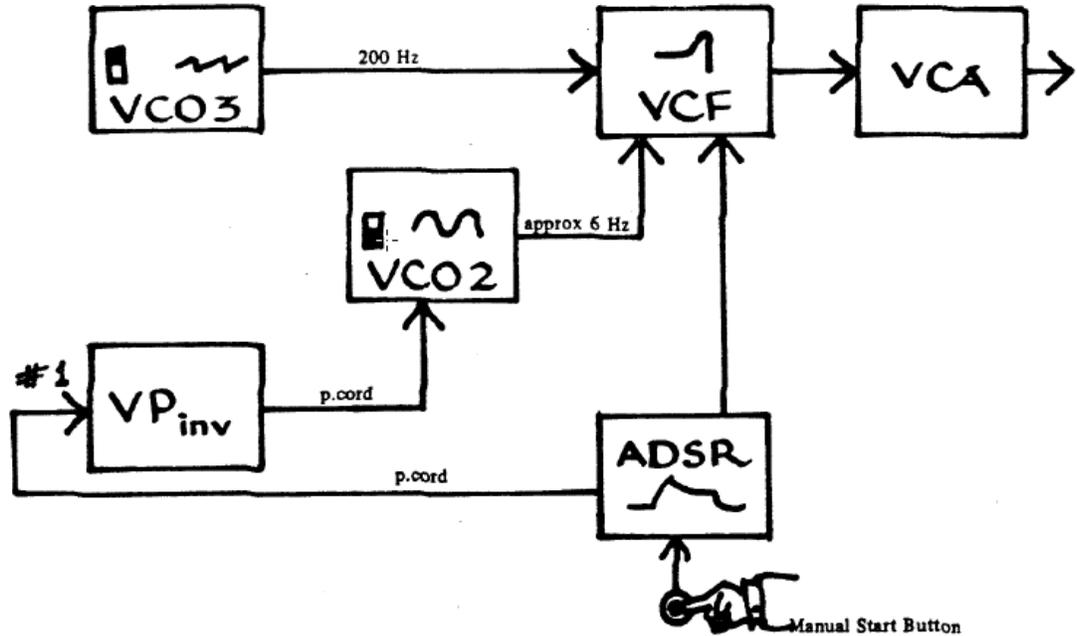
Cuando el control de resonancia se situará bastante alto, de manera que el filtro alcanza su máximo en  $F_c$ , puede escuchar vívidamente las características cambiantes de respuesta del filtro a medida que la tensión de entrada del generador ADSR sube y baja. Has escuchado este tipo de wah-wah antes, cuando experimentaste con otros voltajes de control y el VCF, pero nunca fueron sincronizados con una envolvente. Intente agregar una pequeña cantidad de control de la onda sinusoidal del VCO2 a aproximadamente 6-8Hz. Ahora tiene un vibrato además del control de la envolvente. Si abre muy levemente el deslizador de control ADSR-VCO2, tendrá un vibrato que cambia su velocidad con la envolvente; La tensión ADSR no solo barre la frecuencia del filtro, sino que también modifica ligeramente la frecuencia del VCO2.



Bajo el control directo de la tensión ADSR, este cambio en la velocidad del vibrato solo puede estar directamente relacionado con el filtro  $F_c$ . En otras palabras, cuanto mayor sea la tensión instantánea del generador de envolvente, tanto mayor será el filtro  $F_c$  y la frecuencia de vibrato de VCO2.

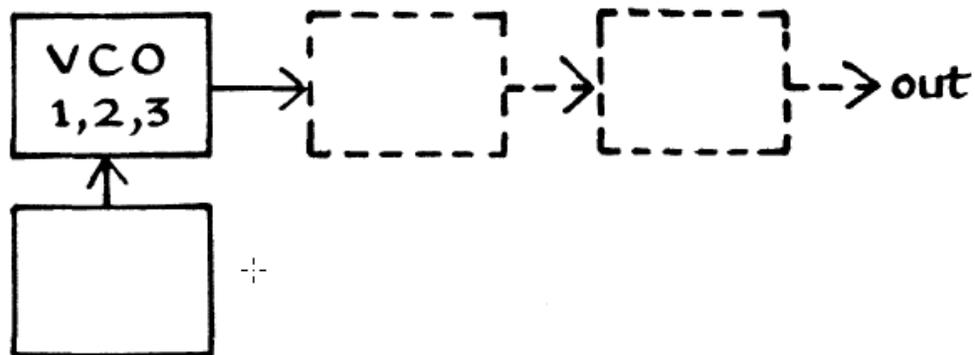
Pero supongamos que toma un cable de conexión de la salida del generador ADSR y lo conecta a la entrada N° 1 del inversor de voltaje, y con otro cable de conexión alimenta la salida del inversor a la entrada de control ADSR-VCO2. Al invertir la tensión ADSR en el VCO, habrá invertido su efecto, y ahora la velocidad del vibrato será más lenta a medida que el filtro Fc se eleve. En cualquier caso, la cantidad de cambio en la velocidad del vibrato se regirá por la cantidad de voltaje de la salida ADSR que se permite en la entrada del VCO2, en otras palabras, por el atenuador sobre esa entrada.

En esta etapa, un diagrama de bloques completo del parche se vería así:



**5.113.-USO DE VOLTAJES DE CONTROL PARA CONTROLAR LOS OSCILADORES CONTROLADOS POR VOLTAJE.**

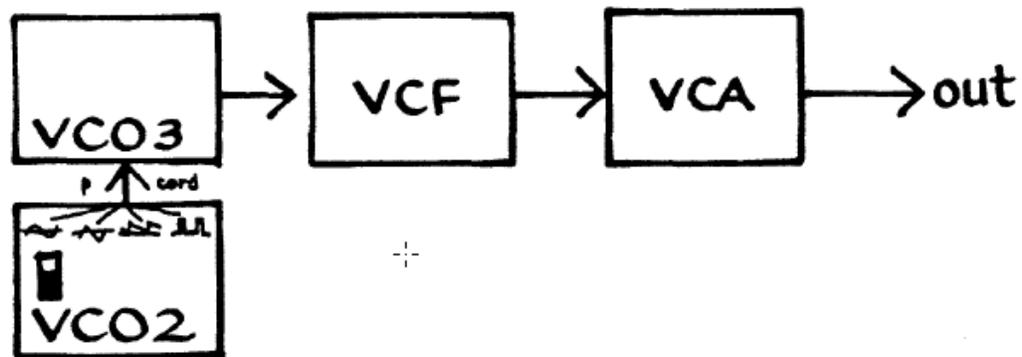
Ya está familiarizado con los efectos generales posibles, por haber experimentado con el control del VCF en su estado de oscilante. Usar una salida de audiofrecuencia de un oscilador para controlar la salida de otro puede dar lugar a una enorme variedad de efectos de modulación de frecuencia que son casi imposibles de catalogar, y ciertamente no intentamos intentar dicha catalogación en estas páginas.



Tampoco es necesario que dedique más de unos pocos minutos a conocer las posibilidades inherentes al control de la baja frecuencia. En este momento, ya está familiarizado con los cables de conexión, con los *jacks* de entrada diferenciados de los *jacks* de salida, y con su recorrido a través del panel de control. Debería poder adivinar con bastante precisión qué efectos se pueden generar al conectar cualquiera de las funciones que hemos analizado en detalle, incluido el procesador de inversión de voltaje, que se introdujo sin comentarios en 5.1121.

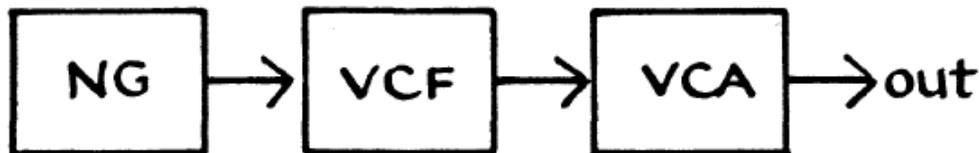
Entonces, usando VCO2 como fuente de voltaje de control (ya que tiene todas las formas de onda de salida simultáneamente), realice una vez el procedimiento sistemático con el que está familiarizado en las secciones precedentes de este capítulo, comenzando con el control de baja frecuencia para cada forma de onda y luego abarcando el control de frecuencia de audio.

Use VCO3 como el sujeto de los experimentos, ya que la onda de pulso al 50% del ciclo de trabajo, es idéntica a la onda cuadrada en VCO1.



**5.12.-VCF-VCA.**

Ya está familiarizado con este parche. Aquí le damos una numeración independiente para que tenga un lugar donde archivar notas, sobre ajustes de control particulares y voltajes de control que le parezcan útiles.

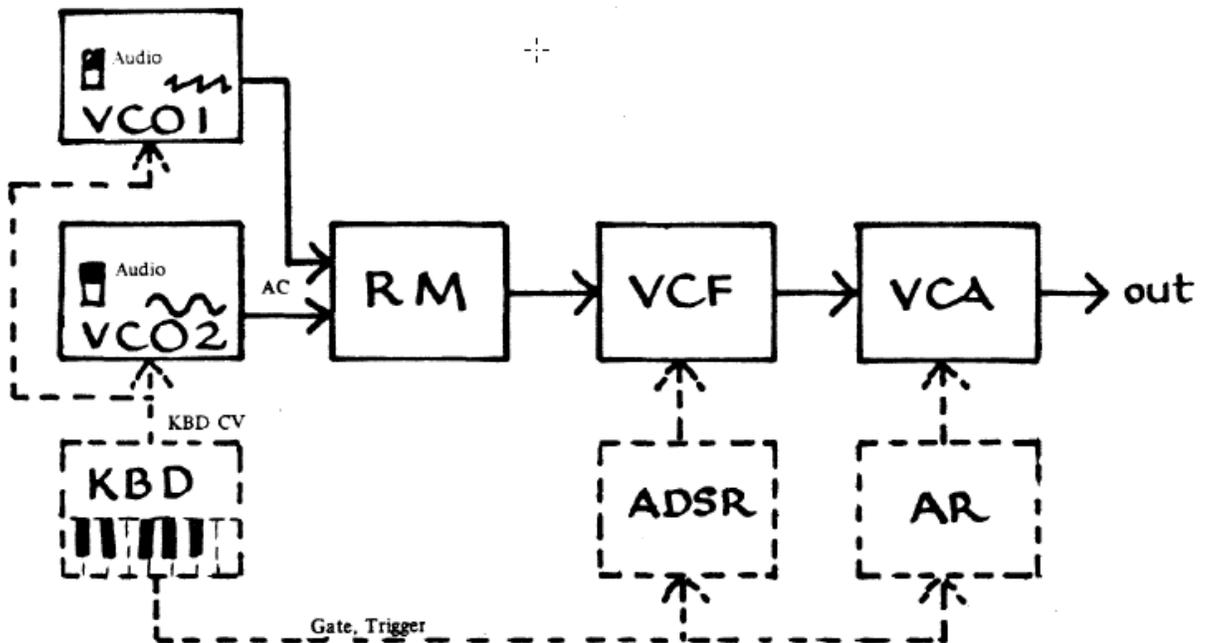


**5.13.-RM-VCF-VCA.**

Hasta este momento no has usado el Modulador en Anillo (Ring Modulator). Insertamos este encabezado, bajo el cual el Ring Modulator se usa sólo con acoplamiento AC y se alimenta con dos osciladores a frecuencias de audio, para proporcionarle una excusa para investigar esta función tradicional, y para que tenga un lugar para tomar notas, sobre los principales resultados generales de modulación de anillo.

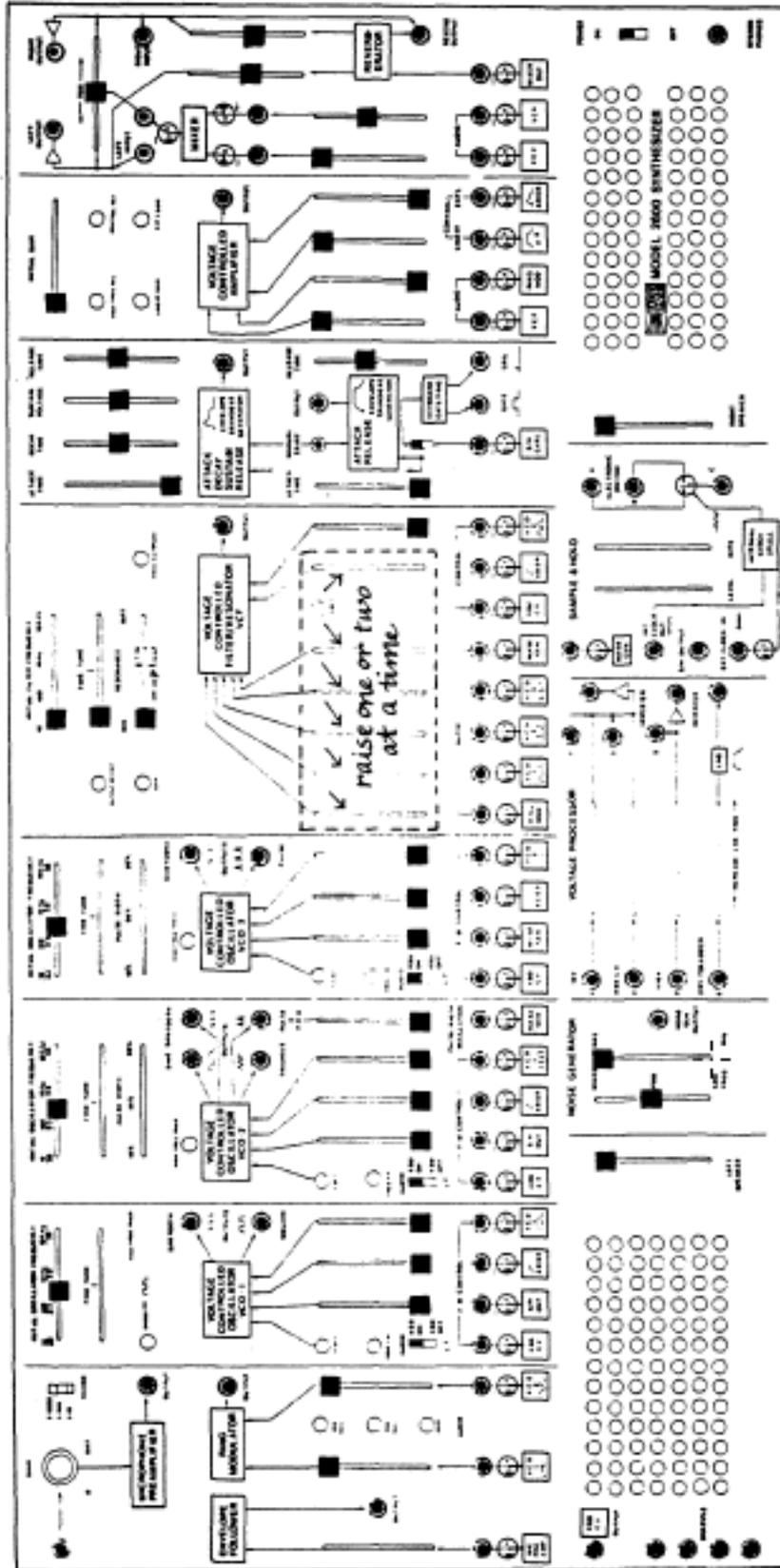


Comience con las dos señales de entrada precableadas, diente de sierra de VCO1 y onda sinusoidal de VCO2, y deje que la señal del modulador pase sin filtrar directamente a través del VCF al Mezclador. (Tenga en cuenta que nuestras conexiones precableadas también le permitirán omitir completamente el VCF utilizando la entrada de RM-VCA precableada y luego abriendo la entrada de VCA-Mixer en lugar de la entrada de VCF-Mixer).



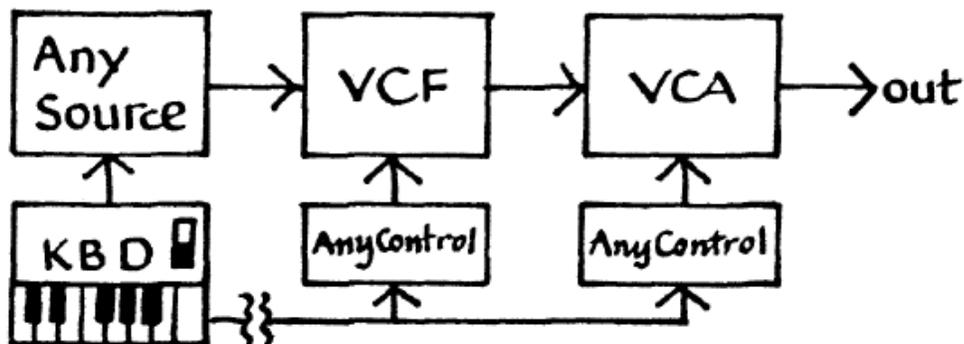
Tenga en cuenta lo que sucede cuando una frecuencia de entrada se desplaza lentamente mientras la otra permanece constante, y también que, sea cual sea el carácter que tome la salida del modulador, permanece constante cuando ambos osciladores se reproducen desde el teclado. En otras palabras, debe quedar claro que solo el intervalo entre dos frecuencias de entrada tiene algún efecto sobre las características tímbricas exactas de la salida del Modulador en Anillo; Si las dos frecuencias de entrada se mueven por intervalos musicales iguales, también lo hará la salida del modulador.

Esto hace posible usar el RM como un medio para lograr nuevos timbres, que no podrían producirse únicamente con los VCO y VCF.



THE GENERAL PERFORMANCE PATCH

**5.14.-**Has triunfado; Con este parche de propósito general, formalmente le damos permiso (como si lo necesitara) para hacer un uso completo, gratuito y completo del teclado, totalmente a su propia discreción: Si su interés básico y principal es la interpretación en vivo ,usando un más o menos la escala estándar de 12 notas por octava, entonces ya sabes el 90% de lo que necesitas para poder tocar desde ahora hasta el día del juicio final, sin repetir ni el mismo parche, ni la misma configuración de control.



Con este parche también anunciamos que el texto de su manual de instrucciones 2600 está llegando a su fin. Escuchará algo de nosotros de vez en cuando, en las siguientes notas del parche, y en el ritual de ajustes de la sección 6; Pero esencialmente, nuestra tarea está completada.

Algunas recomendaciones:

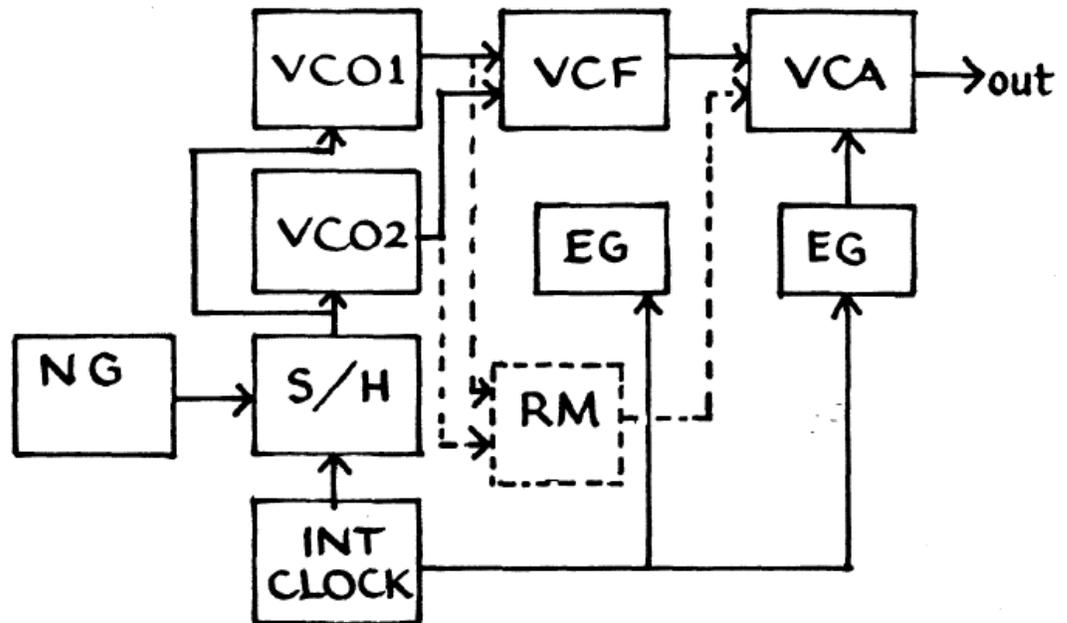
- 1) HAGA ANOTACIONES sobre cualquier efecto particular que desee recrear. Incluso ahora, cuando está aprendiendo y especialmente ahora; En sus experimentos posteriores, sabrá exactamente lo que está sucediendo y podrá recordar cómo se generaron los efectos particulares. Pero en este momento es dudoso que puedas. Casi nadie ha trabajado nunca con un sintetizador sin descubrir, en los comienzos de su aprendizaje, al menos algunos sonidos que nunca podrá reproducir después.
- 2) SIEMPRE tómese el tiempo que necesite, cuando descubra un nuevo sonido o un nuevo efecto, para pensar exactamente cómo se produce y cómo cada elemento y configuración del parche contribuye a su resultado.

Una razón para hacer esto es que ocasionalmente puede encontrar que algunas partes del parche no están haciendo nada y en consecuencia, se puede simplificar. Otra razón es que esta es la única forma en que puede liberarse de preparar diagramas de bloques y esquemas de los parches. Ellos son, por supuesto, útiles, si no lo fueran, no hubiéramos puesto tanto énfasis en usarlos. Pero si se multiplican más allá de lo razonable, pueden convertirse más en un obstáculo que en una ayuda; No querrá verse obligado a hurgar en cientos de cuadernos cada vez que encienda el 2600.

**5.1401.-**Una configuración alternativa de 5.14, en la que dos rutas de señales paralelas alimentan el VCF y el VCA, respectivamente, antes de mezclarse.

Con las configuraciones de control adecuadas, la salida del 2600 será una secuencia de notas en tonos aleatorios, una detrás de otra a una velocidad determinada por el reloj interno. Comience con estas configuraciones de control y luego varíe sistemáticamente:

- 1) Frecuencia inicial y ganancia de VCF y VCA al mínimo y sus entradas de control al máximo.
- 2) Interruptor de activación de los generadores de envolvente a la posición inferior.
- 3) VCO en rango de audio, aproximadamente a 500 Hz; Las entradas del oscilador S/H, aproximadamente dos tercios abiertos.
- 4) Frecuencia interna del reloj sobre la mitad; El nivel de entrada de S/H completamente abierto, y el nivel de salida de NG aproximadamente a tres cuartos (el color del ruido apenas importa).

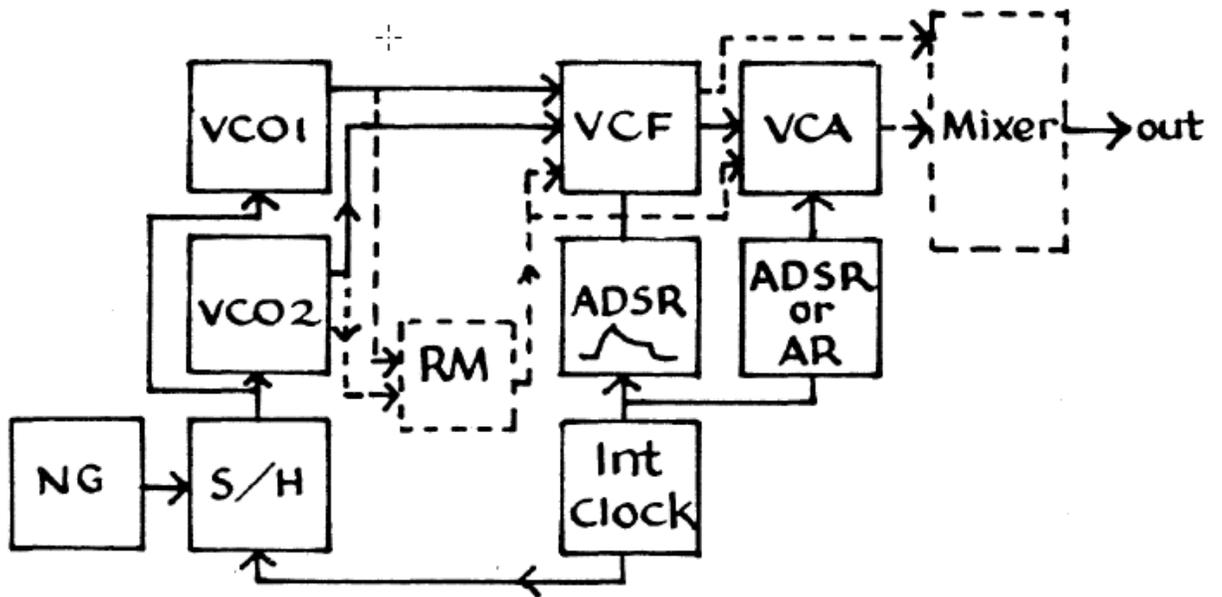


Otras posibilidades; Es posible que desee esquematizarlas en diagramas de bloques separadas.

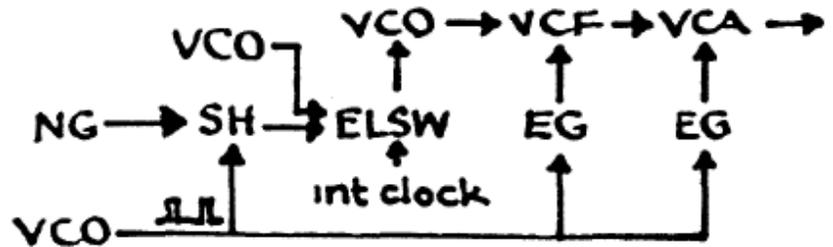
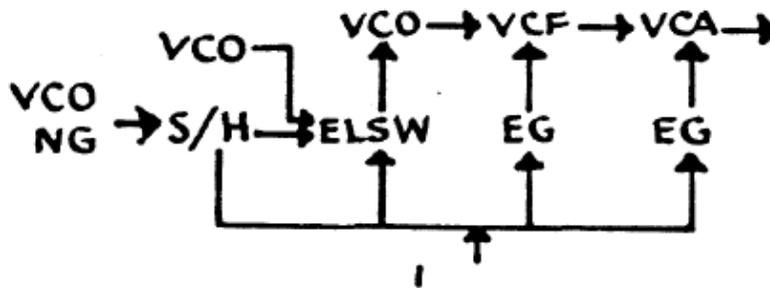
- 1) En lugar de desactivar los generadores de envolventes desde el reloj interno, vuelva a activar el teclado.
- 2) Dispare la S/H del teclado.
- 3) Baje la frecuencia del reloj interno al mínimo y bloquee los generadores de envolvente desde el teclado. Dispare la S/ del reloj interno. Toque una melodía desde el teclado; Tarde o temprano, una tensión de salida modificada del circuito S/ cambiará la "tecla" en la que está interpretando.

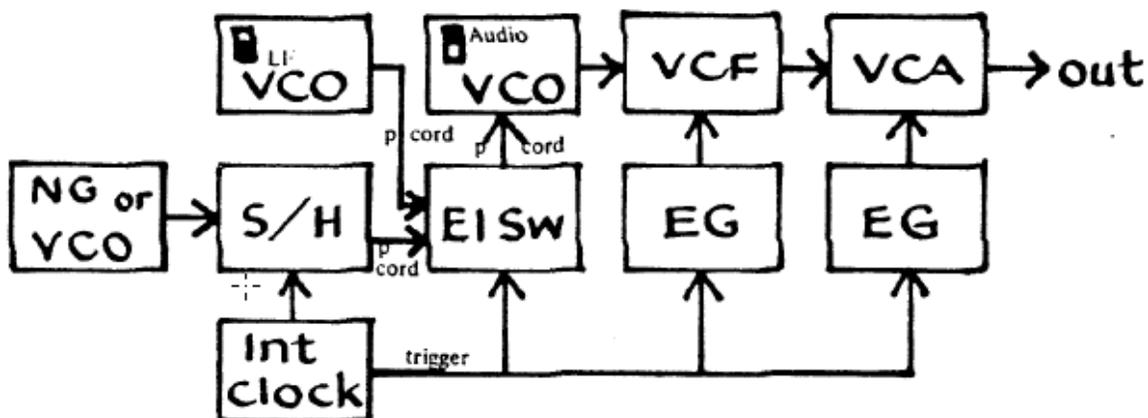
**5.15.-OTROS PARCHES GENERADORES DE SECUENCIA.** Esto engloba a aquellos parches en los que se sustituye la totalidad de voltajes de control, por el voltaje de control del teclado, la puerta y/o el disparador. El principal de ellos, es el parche combinado S/H-Int Clock mostrado en 5.151.

5.151.-Parche combinado S/H-Int Clock:

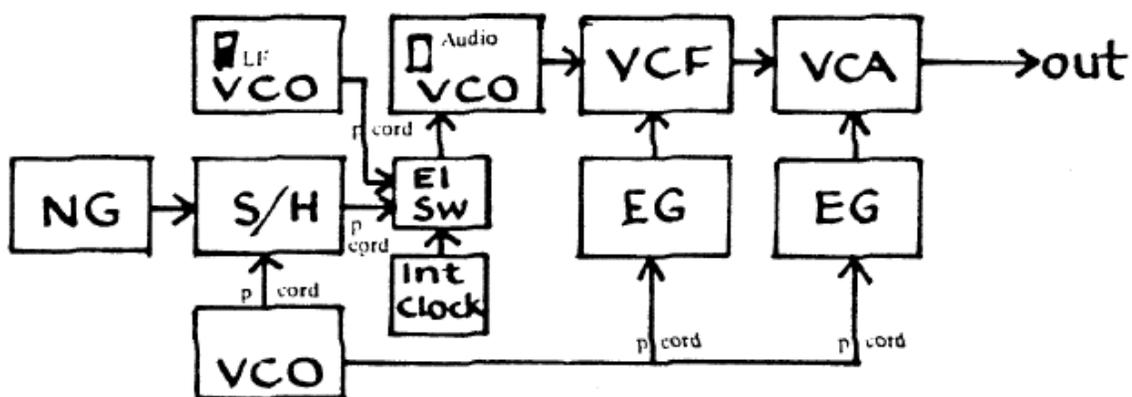


5.1511.-Variaciones recomendables de 5.151.



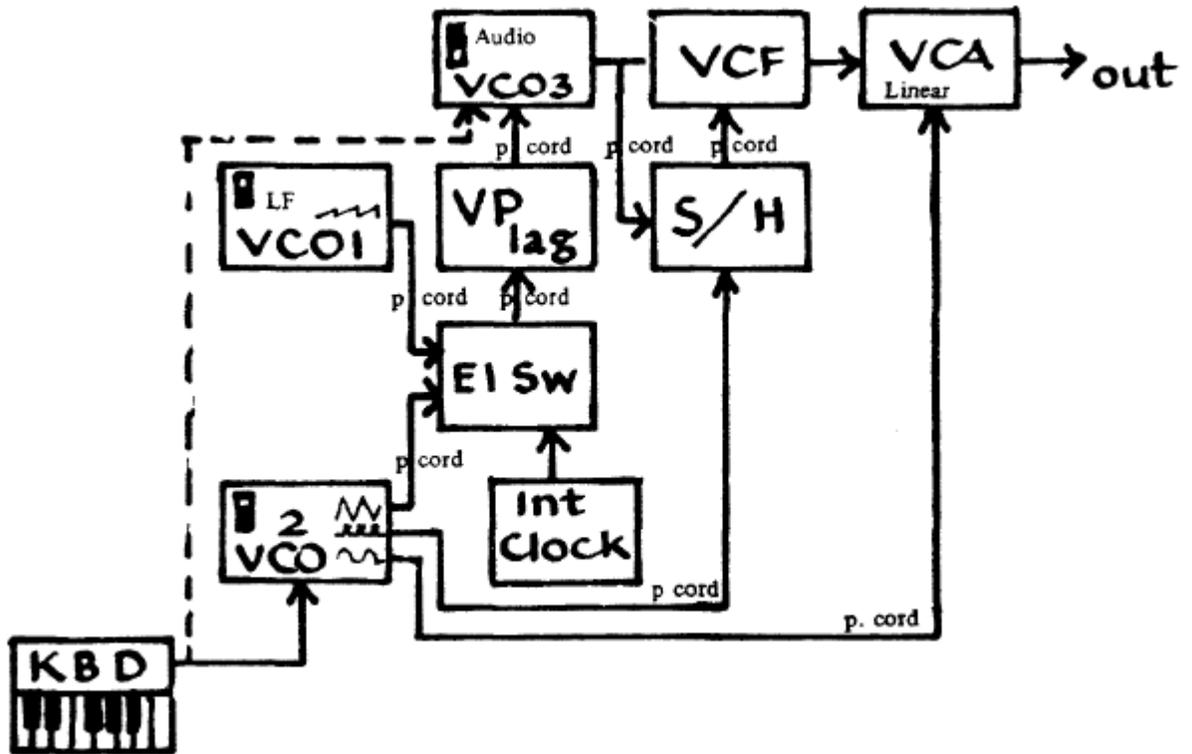


Si lo desea, puede comenzar con un parche ligeramente simplificado; Omita el circuito S/H y alimente dos VCOs directamente en el Interruptor Electrónico. Luego experimente a fondo y sistemáticamente. Vaya al parche anterior. No descuide las posibilidades de las tasas de cambio del rango de audio; El Reloj Interno es capaz de velocidades de hasta aproximadamente 100 Hz.



Esta otra opción es tal vez más útil que el parche anterior. Aquí la activación de los generadores de envolvente es independiente de la frecuencia del Reloj Interno para una mayor flexibilidad. Experimente principalmente con los tres osciladores controladores; Los dos VCO de rango bajo y el Reloj Interno.

**5.152.**-Otro parche de la secuencia. Use el resto de esta sección para archivar parches "autónomos", es decir, aquellos que producen una salida audible de forma más o menos continua, sin requerir su intervención. En muchos de ellos, por supuesto, el uso del teclado es opcional, pero no debería ser necesario (Los parches que registre en 5.14 serán aquellos que no produzcan salida, a menos que los reproduzca desde el teclado).



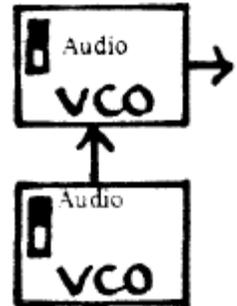
La ruta de control de línea de puntos está precableada; Omítalo al principio insertando un enchufe ficticio en la entrada KBDCV-VCO3. Ajuste la ganancia inicial de VCA y la entrada de control lineal para el sonido intermitente de los picos de la onda sinusoidal. El teclado gobernará solo la frecuencia de estos eventos y no el tono de VCO3. Ambos osciladores de control se establecerán por períodos que no excedan 1 Hz al principio; Los cambios adecuados en la frecuencia del reloj interno y el ajuste del procesador de retardo, producirán patrones cambiantes de voltaje de control para el oscilador de audio VCO3.

**5.2.-PARCHES INCOMPLETOS QUE INVOLUCRAN FUNCIONES INDIVIDUALES.**

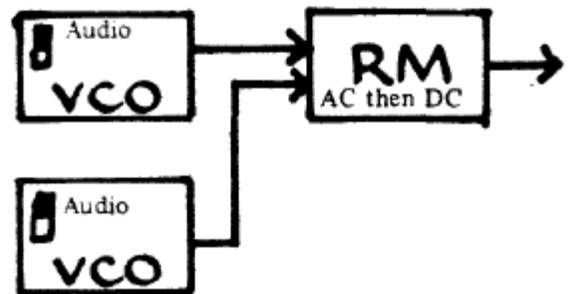
Forman parte de los parches autónomos. En la primera clase se encuentran los parches cuyo resultado se encuentra principalmente en las frecuencias de audio y está destinado a proporcionar una señal para el procesamiento posterior y el "empaquetado" en eventos discretos.

En la segunda clase están aquellos parches cuya salida se encuentra principalmente a bajas frecuencias y está destinada a proporcionar variedades interesantes de control sobre una ruta de señal separada.

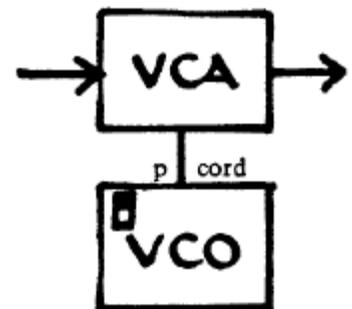
**5.2.1.-Modulación de frecuencia.** Tenga en cuenta los efectos de variar la profundidad de la modulación y la interacción entre la frecuencia de control y la profundidad de modulación. Use esta sección para catalogar los efectos que encuentre útiles.



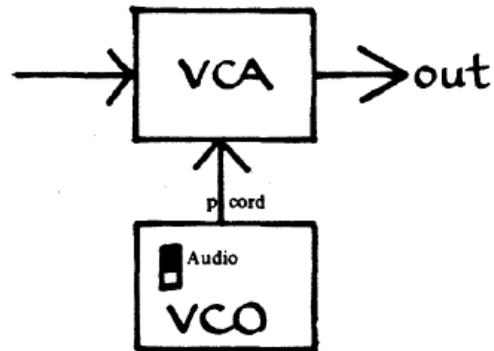
**5.2.2.-Alterne entre el acoplamiento AC (Corriente Alterna) y DC (Corriente Continua) para señales idénticas y observe la diferencia en el sonido. El Ring Modulator exagera enormemente las pequeñas diferencias de frecuencia; Simplemente intente obtener una potencia cero en la salida de dos osciladores escuchándolos a través del RM. Use esta sección para la configuración del catálogo que encuentre útil.**



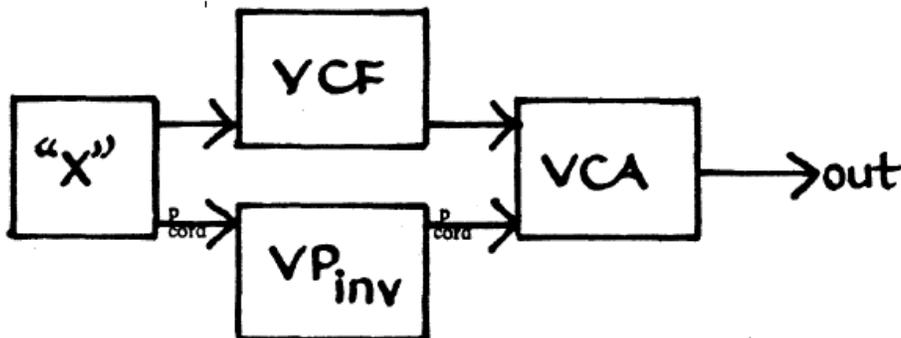
**5.2.3.-Llame a esto "modulación de timbre" o "modulación armónica" o cualquier otra cosa que desee. No hay palabras para ello. Pruébalo primero con una entrada de ruido al VCF y una configuración de Q agudamente resonante. Asegúrese de que el VCO esté en el rango de audio y luego abra lentamente la entrada de control al VCF. La onda sinusoidal del VCO2 está precableada, no descuide otros, e incluso combinaciones de diferentes formas de onda de diferentes osciladores. Use esta sección para la configuración del catálogo que encuentre útil. Y experimente con el control con más de un oscilador a la vez.**



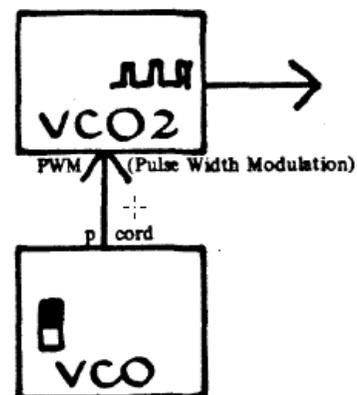
**5.2.4.-**Tenga en cuenta que al igual que los dos parches anteriores, este solo cubre la modulación de audiofrecuencia, en este caso, la modulación de amplitud. La mayoría de estos ya los conoce un poco. Use esta sección para catalogar los efectos y configuraciones que encuentre útiles. Y experimentar con el control de más de un oscilador a la vez.



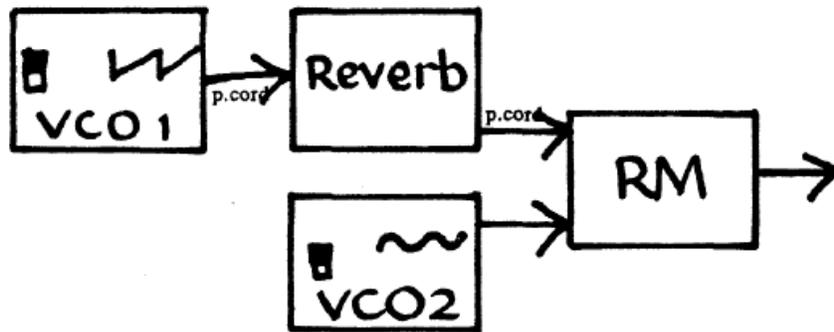
**5.2.5.-**Invertir cualquier señal y combinarla con una versión filtrada de sí mismo dará como resultado la cancelación de los componentes no filtrados de la señal. En otras palabras, así es como se convierte un pasabajo en un filtro de pasaalto. Los ajustes de nivel son bastante críticos: Sintonícelos con un valor nulo en la salida de VCA, mientras que la ganancia inicial de VCF debe estar al máximo y Q al mínimo. Use el Generador de Ruido para comenzar, y encamínelo a una de las entradas de inversor no atenuadas.



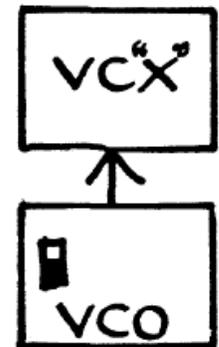
**5.2.6.-**Modulación del ancho de pulso. Como sólo se ve afectado el borde posterior del pulso, la modulación AF del pulso hará que el borde posterior se convierta en una serie de pulsos más cortos a una frecuencia igual a la frecuencia de modulación. De esta manera, es posible obtener una cantidad de efectos tímbricos que serían difíciles de lograr por otros medios. Tenga en cuenta que si la señal de modulación es solo una forma de onda positiva, como las ondas cuadradas, de impulsos y de diente de sierra de 2600, entonces la configuración inicial del control de ancho de pulso debe ser mínima; Pero si la señal de modulación está balanceada en cualquier lado de OV, entonces la configuración del ancho de pulso inicial debe estar al 50%.



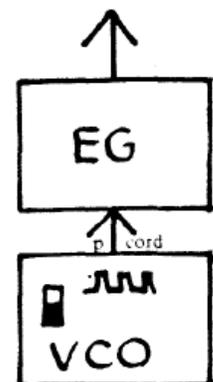
**5.2.7.-**Siempre que necesite una señal reverberada, no para escucharla, sino para un procesamiento posterior, tome la señal del conector de salida REV justo debajo del cuadro de panel que indica la unidad de reverberación. Esto desconectará automáticamente la salida de reverberación del canal derecho de las etapas finales de salida del 2600. Deje el control de nivel de salida de reverberación del canal izquierdo completamente hacia abajo para este parche en particular, y alimente VCO1 directamente en la entrada de reverberación mediante un cable de conexión. En situaciones como esta, la unidad de reverberación puede mejorar enormemente las imitaciones de gong que puede obtener del RM. Pero este es un campo poco explorado y está solo en esto.



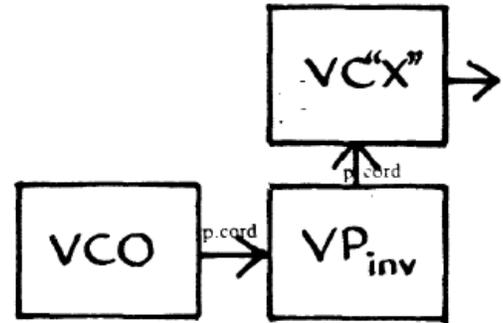
**5.2.8.-**Por supuesto, está familiarizado con esto. Sin embargo, utilice esta sección para catalogar configuraciones particulares que le parezcan útiles y para experimentar con múltiples formas de onda y fuentes de control.



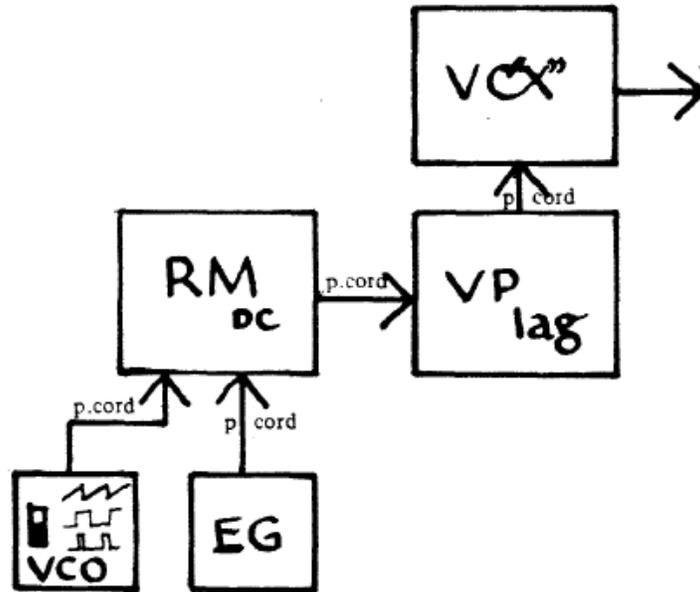
**5.2.9.-**Debería acostumbrarse a la idea de que puede haber otras fuentes de puerta para los generadores de envolvente, además del teclado y el Reloj Interno. Cualquier onda cuadrada o de pulso, de hecho, cualquier frente de onda ascendente puede funcionar como puerta y/o disparador. Utilice el parche anterior, por ejemplo, cuando necesite control de voltaje de la frecuencia de repetición de los Generadores de Envolvente. El Reloj Interno no está sujeto al control de voltaje. Si utiliza VCO2 en una situación como esta, también puede tener cierto control sobre la duración de las envolventes, modulando el ancho de pulso del VCO2.



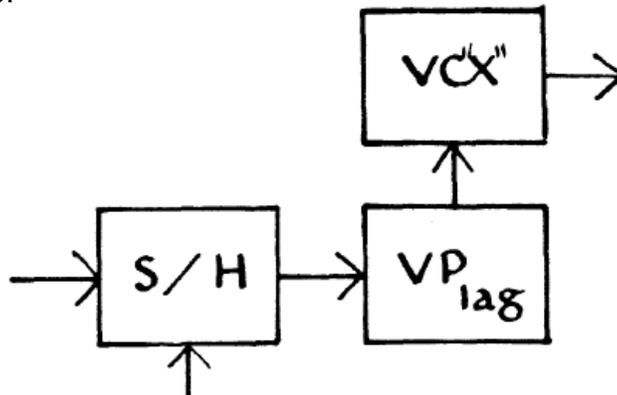
**5.2.10.-**Esto se discutió algo en el apartado N° 2 de 5.112. Si la señal de control es un diente de sierra, al invertirlo se producirán barridos descendentes en vez de ascendentes, de un VCO o VCF controlado. Para combinaciones de voltajes de control invertidos y no invertidos, vea el N° 7 de esta sección.



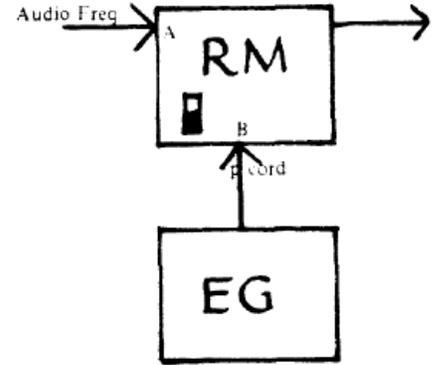
**5.2.11.-**El retraso de Voltage Processors no es esencial para este parche; La cuestión es experimentar con la multiplicación de los voltajes de control. Usando una onda de pulso, y con un oscilador como 'VCX', y un montón de reverberación, puede obtener un tipo de efecto de cuerda punteada múltiple, como una mandolina. Por otra parte, es posible que no.



**5.2.12.-**El objetivo de esto es crear algo así como un voltaje aleatorio lento para controlar cualquier cosa. El procesador de retardo destruye los bordes o pasos agudos en la salida de S/H; Experimente con diferentes tasas para el Reloj Interno y diferentes configuraciones del procesador de retraso.

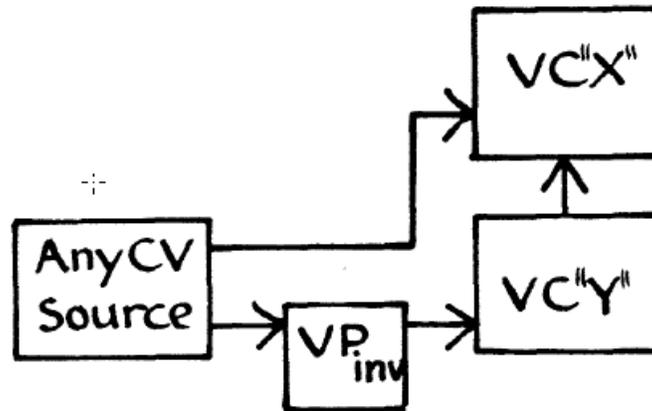


**5.2.13.-**El parche básico para usar el Ring Modulator como un VCA. Tenga en cuenta que, a diferencia de un VCA real, el Ring Modulator producirá una salida de cualquier tensión de entrada, independientemente de si es positiva o negativa. Por ejemplo, conecte el inversor de voltaje entre el EG y el modulador; La salida seguirá siendo la misma que era, excepto que se revertirá en fase como si se hubiera pasado a través del inversor.



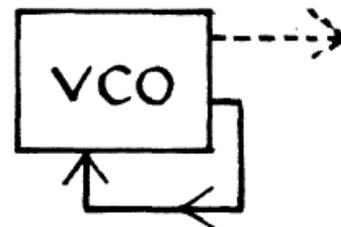
**5.2.14.-**El parche básico para producir efectos opuestos desde la misma tensión de control. VCX toma una señal directa, y VCY toma una señal invertida. Conjuntamente con el N° 6, que usa el RM como VCA, esto da lugar a algunas interesantes posibilidades de panoramización automática. Deje que VCX sea el Modulador en Anillo y VCY mediante el VCA, con la ganancia inicial al máximo; Para la fuente CV use un diente de sierra lento, y alimente una señal de audio idéntica tanto en el RM como en el VCA. Alimente las dos salidas a canales opuestos, y el resultado será una panoramización automática y lenta de un lado a otro, con un "brusco regreso" al canal original. Consulte también algunos de los parches de equipos externos en 5.51.

Nota: Si VCX y VCY son los osciladores 1, 2, o 3, y el teclado es la fuente de voltaje, un VCO descenderá de tono, cuando el otro se eleve.



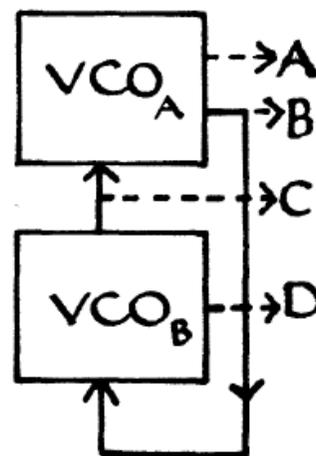
**5.3.-CIRCUITOS DE RETROALIMENTACIÓN.** Una tierra de nadie explorada poco, que incluye el control de un oscilador por su propia tensión de salida, el control mutuo de dos osciladores cada uno por el voltaje de salida de otros y otros espantos...

**5.3.1.-**Este tipo de realimentación parece ser más útil como una fuente de voltaje de control, no tanto como una fuente de señal de audio. Pero pruébelo en ambos sentidos. Cuando la forma de onda que se retroalimenta es una de las formas positivas, aumentar la profundidad de modulación aumentará el tono del VCO, y se debe usar algo de voltaje de control adicional para contrarrestarlo, como alguna DC negativa.



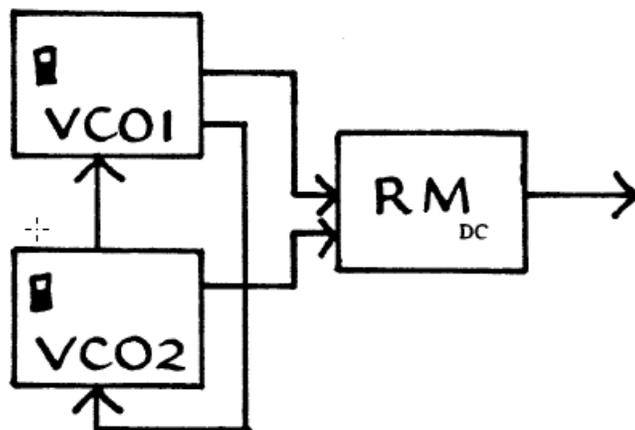
Por la misma razón, un VCO sujeto a realimentación de este tipo, no responderá al control del teclado con intervalos musicales iguales. Esta es una razón por la cual la retroalimentación no es muy útil como medio para generar señales de audio.

**5.3.2.-**Las cuatro líneas punteadas indican posibles tomas de voltaje de control. A y D son derivaciones de otras formas de onda, distintas de aquellas que se están alimentando desde VCOA y VCOB y viceversa; B y C conectan esos voltajes directamente, porque, por supuesto, la forma de la forma de onda en esas salidas se ve afectada por la retroalimentación mutua, tanto como la forma de cualquier otra forma de onda disponible desde cualquiera de los dos osciladores.



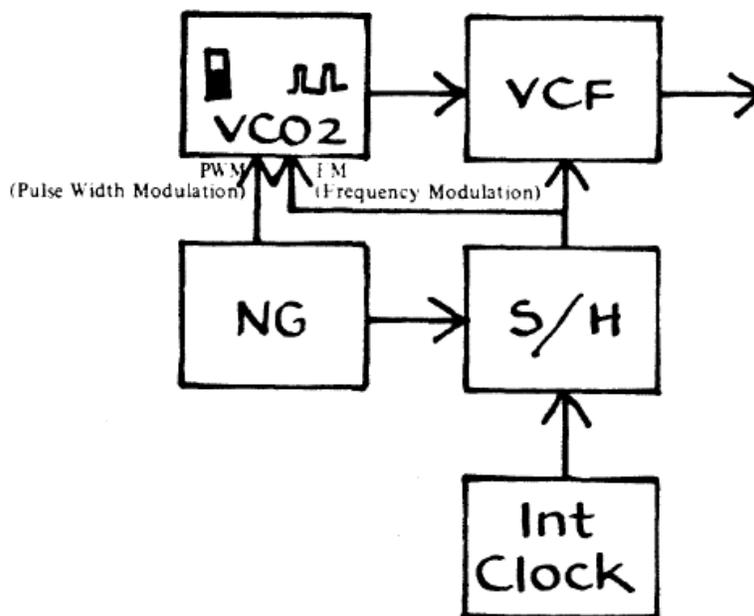
En general, los ajustes de profundidad de modulación para la retroalimentación son bastante críticos como para que el resultado sea "interesante". Un VCO anulará casi por completo el otro a menos que la profundidad relativa de modulación para las dos entradas de voltaje de control esté cuidadosamente equilibrada.

**5.3.3.-**Esencialmente, este es un refinamiento del N° 2, en el que las dos salidas de VCO se multiplican entre sí antes de encontrar su camino hacia alguna entrada de control. Tenga en cuenta que esta multiplicación se puede combinar con el uso de una o más de las salidas de VCO directamente, como lo indican las líneas de puntos.

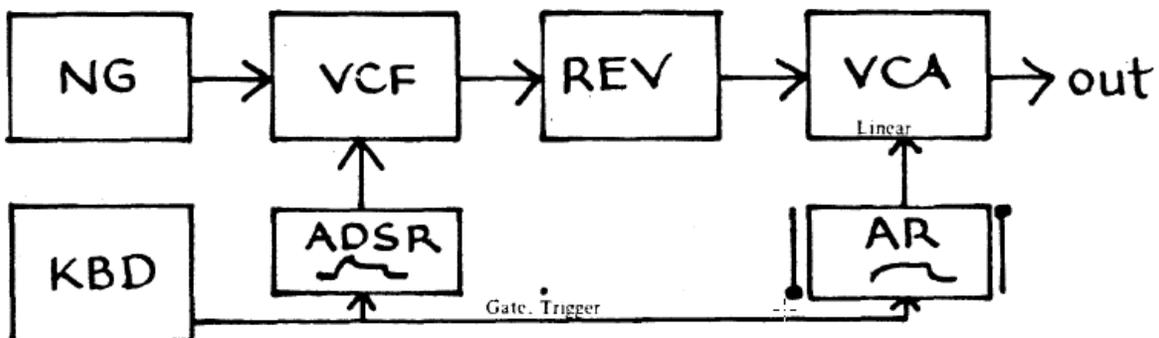


**5.4.-EFECTOS DE SONIDO.** Este es un lugar para poner parches que imitan específicamente los sonidos naturales. Si desea poner sonidos de instrumentos musicales aquí, puede hacer una subclasificación por separado.

**5.3.1.-**En general, la configuración de control para cualquier imitación de sonidos naturales será bastante crítica. En este caso, comience con el VCF completamente abierto y sintonice el VCO a una frecuencia inicial y ajuste de ancho de pulso que capte lo que se siente como el tiempo correcto para los pasos. Luego resintonice esto agregando una pequeña cantidad de modulación de ruido al ancho de pulso, cerrando el VCF quizás un poco, ajustando quizás el color del ruido, y agregando a una velocidad de paso baja, un poco de FM del circuito de S/H. Este último paso es una especie de súper refinamiento; Produce ligeras irregularidades en la velocidad de los pasos. Si, finalmente, agrega un poco de la salida de S/H al control de VCF, obtendrá el efecto de caminar sobre diferentes tipos de material o entornos acústicos diferentes, a medida que el voltaje de S/H cambia, en pequeñas cantidades, la Fc del filtro.

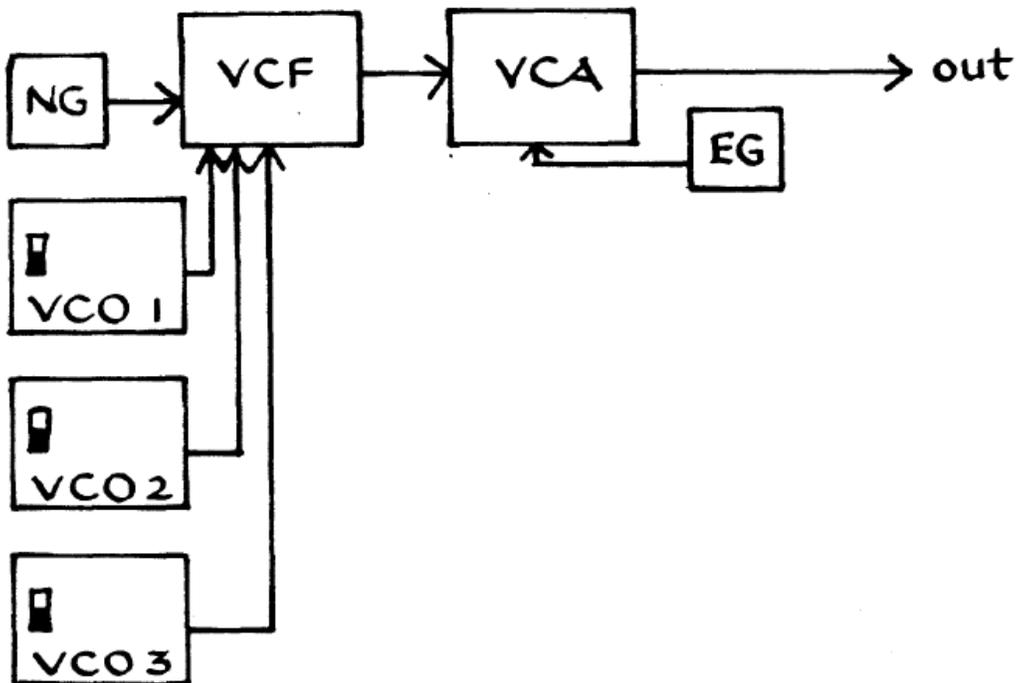


**5.3.2.-**Un parche general que ya le es familiar desde los primeros experimentos de este capítulo. El único refinamiento es la introducción de la unidad REVerberación, entre el filtro y el amplificador. Es posible que prefiera la base con el REV en su posición estándar en el parche; Pruébalo en ambos sentidos. Otro factor interesante en este parche es el uso del teclado para controlar los generadores de envolvente para fines no melódicos.



**5.3.3.**-Otro parche general que puede estar sujeto a infinitas variaciones. En algún lugar entre ellos encontrará una gran cantidad de sonidos que sugieren motores y ruidos industriales de todo tipo, dependiendo de la configuración de frecuencia VCF inicial, las frecuencias VCO y también, en un grado sorprendentemente grande, de las profundidades relativas de modulación involucradas.

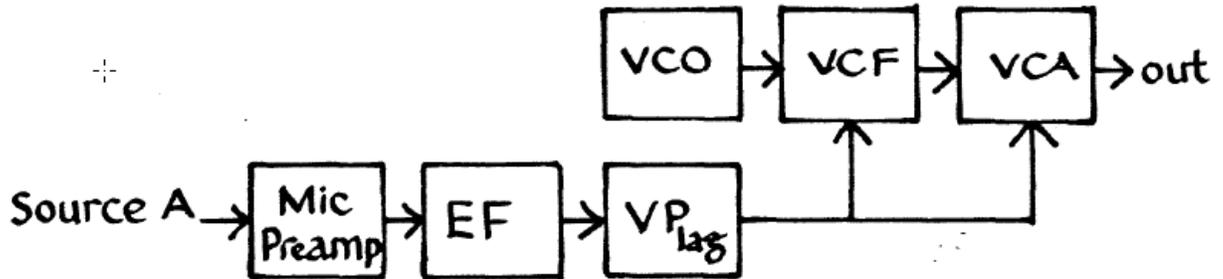
La presencia del control EG en el VCA es meramente esquemática y para muchos propósitos no será necesario. Úselo solo cuando requiera que los sonidos de la máquina o del motor se dividan en eventos separados. O controle el VCA directamente con algunas de las mismas formas de onda que controlan el VCF.



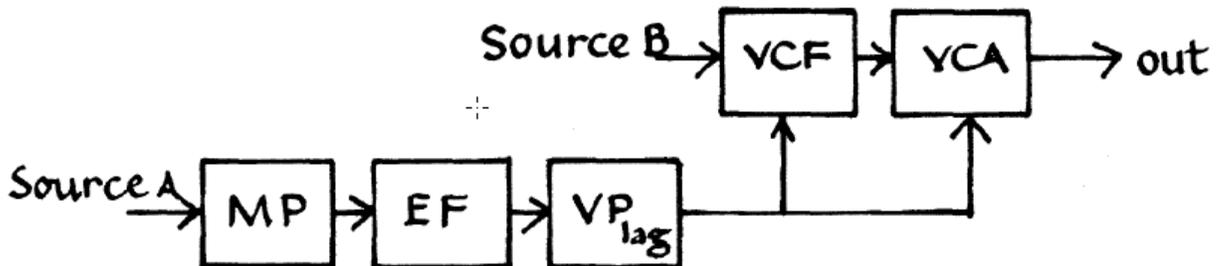
**5.5.-USO DE EQUIPO EXTERNO.** Aquí damos algunos parches generales, divididos en dos categorías. En el primero, se encuentran todos los parches en los que se usa el 2600 para modificar las señales generadas externamente, por ej. instrumentos eléctricos o grabadoras. En el segundo están todos los parches en los que se usa equipo externo para modificar o almacenar señales generadas por el 2600.

**5.51.-Procesamiento de señales generadas externamente.**

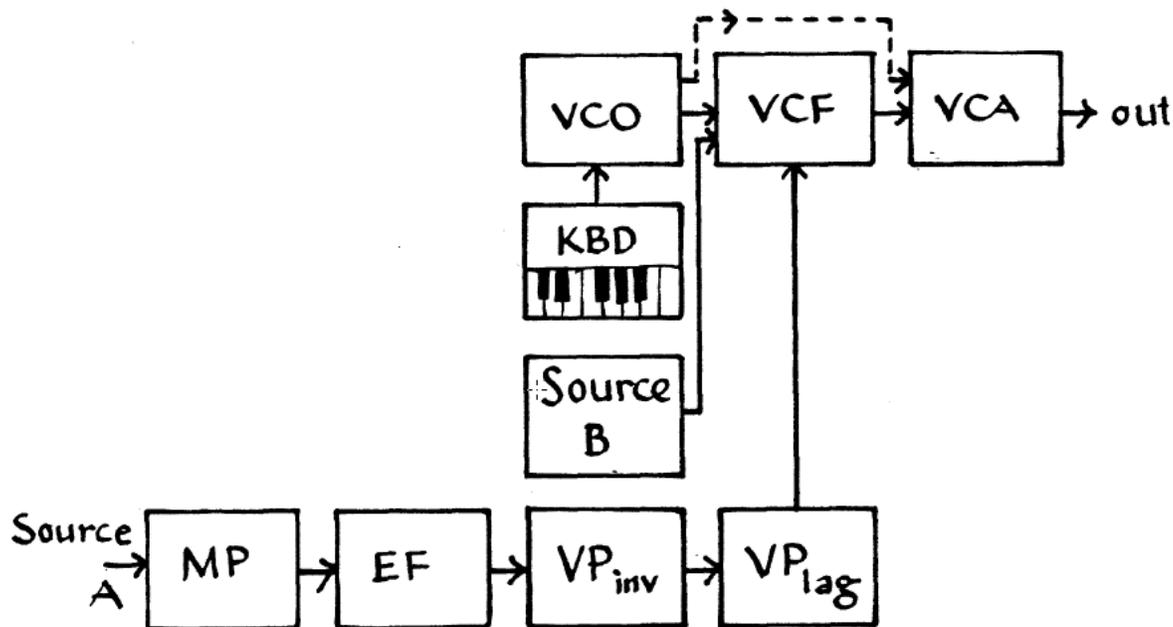
**5.51.1.-**El parche básico para usar una fuentes externa para controlar alguna función operativa del 2600. El preamplificador de micrófono puede no siempre ser necesario, pero el uso del Envelope Follower es esencial. Experimente con el retraso del VP dentro y fuera del circuito; Su única función aquí es suavizar un poco la salida de EF.



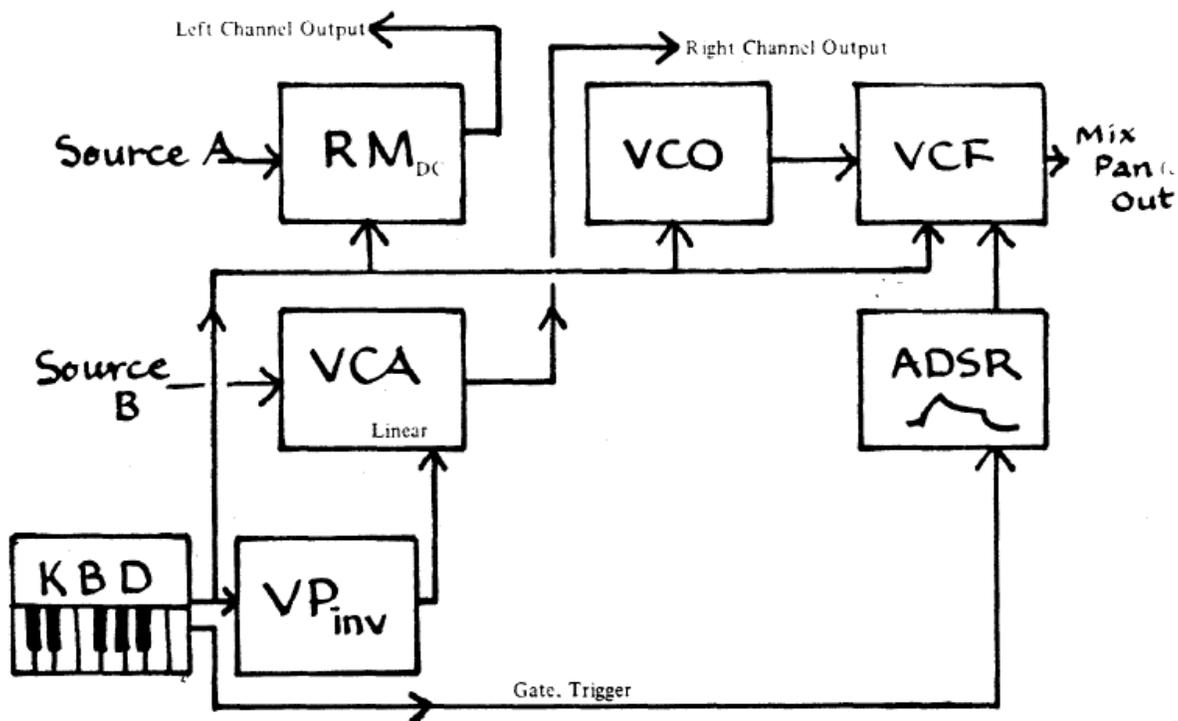
**5.51.2.-**Una mejora obvia para el N° 1. Si, por ejemplo, la fuente B es un Hammond, o las voces de un grupo de rock, y la fuente A es una guitarra principal, entonces la envolvente de la guitarra modulará el órgano o el sonido de la voz. Hay innumerables posibilidades contenidas incluso en un parche tan simple como este.



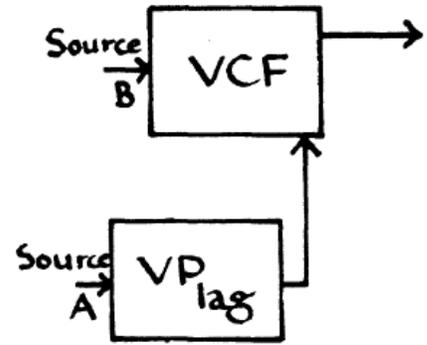
**5.51.3.**-Una combinación de N° 1 y N° 2, en la que la señal de salida del 2600 consistirá en sonidos generados internamente y externos (fuente B) modulados por la envolvente de la fuente A.



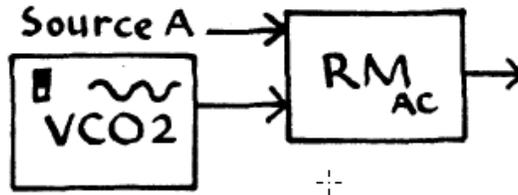
**5.51.4.**-Este requerirá un ajuste cuidadoso. El efecto final debería ser que a medida que la melodía tocada en el teclado 2600 asciende, la fuente A aumentará de volumen y, a medida que desciende la melodía del teclado, la fuente B aumentará de volumen y la fuente A se hará más suave. Si A y B son lo mismo, esto equivale a una panoramización automática controlada por teclado. Tenga en cuenta que el efecto panorámico es independiente de si la ruta VCO-VCF-Mix-Pan-signal se usa realmente o no; Sólo se deriva de la tensión del teclado.



**5.51.5.-**El procesador de retardo no es un seguidor de envolvente terriblemente bueno, pero generará algunos voltajes de control interesantes a partir de una señal de audio. Pruébalo solo por tener la experiencia.

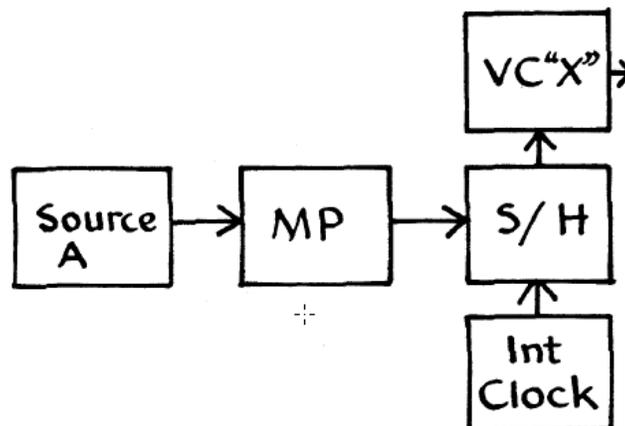


**5.51.6.-**Sabes lo que hace el RM con un seno y un diente de sierra. Ahora aliméntalo con un seno y una señal en vivo, desde un micrófono. Canta en él con el VCO ajustado a unos 200Hz. Reproduce el VCO desde el teclado mientras canta. Sustituya cualquier acorde de las paradas de flauta de un órgano eléctrico. Sustituya el órgano por VCO2. Cualquier tono relativamente puro funcionará bien como la segunda entrada de RM. Tenga en cuenta, sin embargo, que si ambas formas de onda de entrada son extremadamente complejas, la salida de RM se vuelve imposible, dura y áspera.

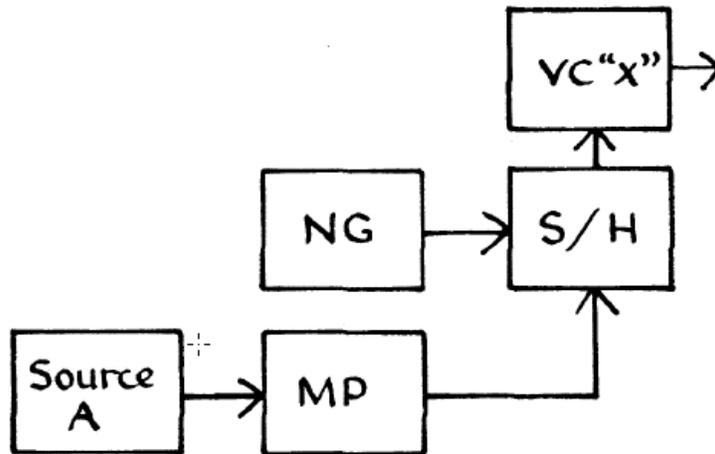


**5.51.7.-**Con el parche que se proporciona aquí, la tensión de salida de S/H permanecerá relativamente constante siempre que no haya señal proveniente de la fuente A. Si A es un micrófono, hable e inmediatamente el voltaje de salida de S/H asume la secuencia de valores aparentemente aleatoria con la que estás familiarizado. La única característica interesante de este muestreo de una señal externa es que esto le da control externo sobre la desviación máxima asumida por la tensión de control.

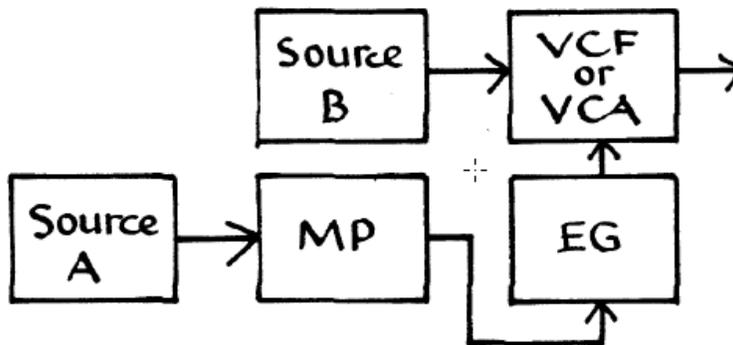
Por cierto, muchas formas de onda de audio estándar tienen suficientes frentes de onda ascendentes para disparar directamente la entrada de impulso de comando de muestra. Intente conectar la salida MP directamente a la entrada S/H Ext Clock y tocando el micrófono o hablando por él. Asimismo, intente ir directamente del MP a la entrada de activación externa de los generadores de envolvente.



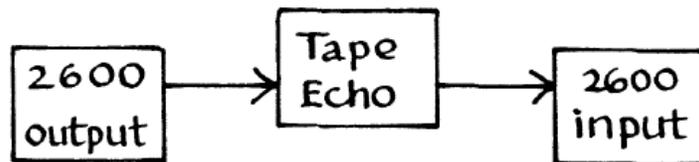
**5.51.8.**-Hablamos de esto en nuestros comentarios sobre el N° 7.



**5.51.9.**-También le contamos acerca de este, en nuestros comentarios sobre el N° 7. Posiblemente la envolvente más útil sería la del generador de AR, con un decaimiento máximo y un tiempo de ataque mínimo. Pero prueba todo lo que se te ocurra.

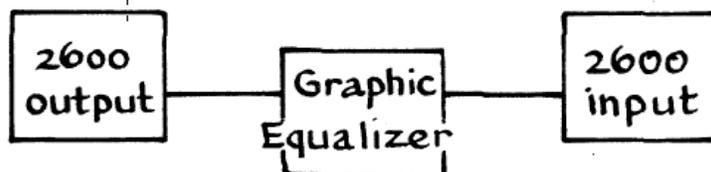


**5.52.**-Procesamiento externo de señales generadas internamente.



Si eres lo suficientemente riguroso en las técnicas de síntesis, como para estar familiarizado con el eco de un cabezal de cinta, no necesitas ayuda de nosotros.

COMENTARIO: igual que el N° 1.



**6.0.-AJUSTE Y MANTENIMIENTO.** Su 2600 fue cuidadosamente ajustado y probado antes de salir de fábrica. Sin embargo, al igual que cualquier instrumento musical, necesitará ajustes, ajustes y limpieza periódicos. Si sigue cuidadosamente los procedimientos que le proporcionamos en esta sección, puede volver a recuperar la alineación y calibración perfectas de fábrica, cada vez que se advierta que se queda fuera de tono.

En general, los sintetizadores ARP son extremadamente estables y no necesitarán ajustes durante semanas o incluso más, un rendimiento que no tiene igual en ningún otro sintetizador.

El mantenimiento es absolutamente mínimo. La única tarea crítica, es limpiar ocasionalmente los contactos del teclado si se bloquean por la suciedad o el polvo. El mantenimiento no crítico incluye la limpieza ordinaria de las superficies de control y la protección contra temperaturas extremas y golpes físicos.

Si experimenta alguna dificultad para operar el 2600, contacte con su distribuidor o con el distribuidor autorizado por la fábrica más cercano. Él podrá aconsejarle. Consulte la declaración de garantía de TONUS para obtener información sobre el servicio.

**6.1.-LOS PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN Y ALINEACIÓN** descritos en las siguientes páginas pueden llevarse a cabo sin abrir el 2600 y sin utilizar ningún instrumento de prueba externo, que no sean sus propios oídos. Los ajustes se realizan por medio de los componentes ajustables semi-fijos, empotrados detrás de los pequeños agujeros del panel frontal. Use el destornillador pequeño provisto con su instrumento.

Si no está seguro de su capacidad para realizar cualquiera de estos ajustes sin ayuda, su distribuidor de servicio autorizado de fábrica más cercano le ayudará o lo realizará sin cargo dentro del período de garantía de 90 días; Después de eso se le cobrará por su asistencia o servicio.

Tenga en cuenta que durante todo el procedimiento de alineación, los interruptores PORTAMENTO, TUNING e INTERVALO DE TONO del teclado, siempre deben estar en su posición derecha. El deslizador PANPOT puede permanecer centrado.

**6.11.-COMIENZE con los VCO's.** Cada oscilador debe configurarse de modo que su frecuencia de salida corresponda, al menos aproximadamente, con las marcas del control deslizante de FRECUENCIA INICIAL y de manera que siga al unísono con los otros VCO, en un amplio rango de frecuencias. Además, la salida de onda cuadrada de VCO-1 se debe ajustar de modo que sea exactamente simétrica.

### **6.111.-CALIBRACIÓN DE LA FRECUENCIA DE LOS VCO.**

- 1.-Coloque todos los CONTROLES DESLIZANTES al MÍNIMO, es decir, hacia abajo o hacia la izquierda.
- 2.-En el TECLADO, todos los interruptores deben estar a la DERECHA.
- 3.-En VCO-1, el deslizador FINE TUNE debe estar centrado, y el interruptor de rango debe estar en AUDIO.
- 4.-Inserte un enchufe ficticio o el extremo de un cable de conexión en la entrada del conector KBDCV de VCO-1.
- 5.-Configure el deslizador de la FRECUENCIA INICIAL DEL OSCILADOR en la marca del panel correspondiente a 100Hz.
- 6.-Incremente al máximo, la entrada de VCO-1 en el filtro; Aumente la FRECUENCIA INICIAL DEL FILTRO al máximo; Avance la entrada del filtro del mezclador y los controles de volumen del altavoz, de modo que se escuche un tono.
- 7.-AJUSTE EL COMPONENTE DE VCO-1, ETIQUETADO COMO "FREQ CAL", HASTA QUE EL TONO ESTÉ LIGERAMENTE PLANO A 110 Hz, DOS OCTAVAS POR DEBAJO DE 440Hz. (A-440 es la primera nota A, por encima del medio C).
- 8.-Repita los pasos 3 a 7, sustituyendo VCO-2 por VCO-1.
- 9.-Repita los pasos 3 a 7, sustituyendo VCO-3 por VCO-1.

### **6.112.-AJUSTES DEL SEGUIMIENTO DE LOS VCO.**

- 1.-Todos los controles deslizantes deben estar en su posición MÍNIMA (abajo o izquierda).

## CAPÍTULO 6: CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y AJUSTE SIN ESFUERZO

- 2.-Inserte un enchufe ficticio en la entrada del *jack* KBD CV de VCO-3.
- 3.-Incremente la entrada del VCO-3 del filtro, la entrada del filtro al mezclador y los dos controles de volumen del altavoz a un nivel cómodo.
- 4.-Establezca la FRECUENCIA INICIAL VCO-3 en 100Hz y el AJUSTE FINO al centro.
- 5.-Abra parcialmente la entrada del VCO-2 del filtro, y, mientras mantiene presionada la nota más baja en el teclado, sintonice el VCO-2 para unificarlo con el VCO-3 consiguiendo los "cero latidos" con los dos osciladores. (Al usar el control deslizante FINE TUNE para una afinación precisa de este tipo, el mejor método es presionar en una dirección con el pulgar en la base del control deslizante, descansando sobre el panel, mientras el dedo índice mantiene la parte superior del control deslizante en la otra dirección, como en el dibujo).
- 6.-Manteniendo presionada la nota C, tres octavas arriba de la nota más baja del el teclado, AJUSTE EL COMPONENTE ETIQUETADO COMO "1V/OCT" HASTA QUE VCO-2 CONSIGA EXACTAMENTE CERO-LATIDOS CON LA NOTA OCTAVA (que es tres octavas por encima de la fundamental) HARMONICA de VCO-3. Esto será más fácil si ajusta las entradas de filtro para que VCO-3 suene considerablemente más fuerte que VCO-2.
- 7.-Repita los pasos 5 y 6 sustituyendo VCO-1 por VCO-2.
- 8.-Retire el conector ficticio de la entrada del KBD CV a VCO-3.
- 9.-Mientras mantiene presionada la nota más baja del teclado, sintonice los VCO 2 y 3 al unísono, hasta conseguir los "cero-latidos".
- 10.-Manteniendo presionada la nota C, tres octavas por encima de la nota más baja del teclado, AJUSTE EL COMPONENTE DE VCO-3, ETIQUETADO COMO "1 V/OCT" HASTA QUE VCO-3 CONSIGA CERO-LATIDOS CON VCO-2.
- 11.-Inserte un conector ficticio en la entrada del KBD CV de VCO-3, y configure su control de FRECUENCIA INICIAL a 1 Khz.
12. Manteniendo presionada la nota más baja en el teclado, sintonice VCO-2 para sintonizarlo al unísono con VCO- 3, consiguiendo los "cero-latidos".
- 13.-Manteniendo presionada la nota C, dos octavas por encima de la nota más baja del teclado, AJUSTE EL COMPONENTE DE VCO-2, ETIQUETADO COMO "HIGH-FREQ TRACK", HASTA QUE VCO-2 ALCANCE LOS CERO-LATIDOS CON VCO-3, CON LA NOTA CUARTA (dos octavas por encima de la fundamental) ARMÓNICA.
- 14.-Repita los pasos 12 y 13, sustituyendo VCO-1 por VCO-2.
- 15.-Retire el conector ficticio de la entrada de KBD CVCO del VCO-3.
- 16.-Manteniendo presionada la nota más baja del teclado, sintonice VCO-3 y VCO-2 al unísono, hasta conseguir los "cero-latidos".

17.-Manteniendo presionada la nota C, dos octavas por encima de la nota más baja en el teclado, AJUSTE AJUSTE EL COMPONENTE DE VCO-32, ETIQUETADO COMO "HIGH-FREQ TRACK A", HASTA QUE VCO-3 ALCANCE LOS CERO-LATIDOS CON VCO-2.

**6.113.-AJUSTE DE LA SIMETRÍA DE LA ONDA CUADRADA DE VCO-1.**

1.-Comience con todos los controles deslizantes al mínimo (hacia abajo o hacia la izquierda).

2.-Con un cable de conexión, conecte la salida SAWTOOTH de VCO-1 a la toma de entrada VCO-1 en el filtro. Incremente el atenuador de esta entrada al máximo.

3.- Incremente la entrada del Mezclador del VCF y los controles de volumen del Altavoz, al máximo.

4.-Configure el control de FRECUENCIA OSCILADOR INICIAL DE VCO-1 a algo menos de 1 KHz.

5.-Establezca el control de FRECUENCIA DE FILTRO INICIAL en 1KHz y el control de RESONANCIA de filtro justo por debajo de la oscilación.

6.-Sintonice el filtro al 2º armónico del diente de sierra VCO-1. (Si tiene alguna dificultad, sintonice primero la fundamental y luego encuentre su octava. El filtro alcanzará un pico agudo en cada armónico).

7.-EXTRAIGA EL CABLE DE CONEXIÓN Y AJUSTE EL COMPONENTE "SYMMETRY" HASTA QUE LA 2DA. HARMONICA DESAPAREZCA COMPLETAMENTE.

**6.12.-AJUSTE DEL FILTRO CONTROLADO POR VOLTAJE.** Aquí, el ajuste de "desplazamiento" minimiza cualquier corriente continua (DC) en la salida del filtro, y el ajuste de "ganancia" establece la ganancia del filtro exactamente en la unidad. La calibración de frecuencia y los ajustes de seguimiento son los mismos que para los VCO, pero son algo menos críticos.

**6.121.-AJUSTE DE DESPLAZAMIENTO DE SALIDA.**

1.-Comience con todos los controles como mínimo (hacia abajo o hacia la izquierda).

2.-Con un cable de conexión, conecte la salida SINE del VCO-2 a la entrada VCA del mezclador. Eleve el atenuador de esta entrada al máximo; eleve también los controles de volumen del altavoz hasta que el tono sinusoidal sea audible cómodamente.

3.-Con otro cable de conexión, conecte la salida del VCF a la primera entrada de FM gobernada por el atenuador de VCO-2, interrumpiendo la conexión de S/H a esa entrada. Eleve el atenuador de esta entrada al máximo. Debería escuchar un cambio en el tono del tono sinusoidal.

4.-AJUSTE EL COMPONENTE "OUTPUT OFFSET" PARA UN CAMBIO MÍNIMO DE TONO, CUANDO EL CABLE DE PARCHE CONECTANDO EL FILTRO DE VCO-2, SE quite y se inserte de nuevo.

5.-Retire todos los cables de conexión.

### 6.122.-AJUSTE DE LA GANANCIA.

- 1.-Configure todos los controles al mínimo.
- 2.-Realice las siguientes conexiones con cables de conexión: VCO-3 SAWTOOTH a la ENTRADA Nº 1 DEL PROCESADOR DE VOLTAJE, Y LA PRIMERA SALIDA DEL PROCESADOR a la segunda ENTRADA DEL MEZCLADOR (interrumpiendo la conexión VCA a esa entrada).
- 3.-Aumente al máximo: La entrada del VCO-3 al filtro, el control de FRECUENCIA INICIAL del filtro y los dos atenuadores de entrada del mezclador. Suba los controles de volumen del altavoz a un alto nivel de audición.
- 4.-AJUSTE EL COMPONENTE "GAIN" PARA UN VOLUMEN MÍNIMO A TRAVÉS DE LOS ALTAVOCES. Si es necesario, eleve los controles de volumen del altavoz al máximo.
- 5.-Retire todos los cables de conexión y devuelva todos los controles al mínimo.

### 6.123.-CALIBRACIÓN DE LA FRECUENCIA.

- 1.-Comience colocando todos los controles deslizantes al mínimo, es decir, hacia abajo o hacia la izquierda.
- 2.-Con un cable de conexión, conecte la salida VCO-2 SINE al Mezclador, interrumpiendo la conexión VCA.
- 3.-Inserte conexiones ficticios en las tomas de entrada KBD CV en VCO-2 y en el filtro.
- 4.-Configure la frecuencia VCO-2 a 1 KHz; Establezca la frecuencia del filtro a 1KHz.
- 5.-Incremente la RESONANCIA del filtro al máximo.
- 6.-Levante los dos atenuadores de entrada del Mezclador hasta la mitad. Suba los controles de volumen del altavoz a un nivel cómodo.
- 7.-AJUSTE EL COMPONENTE "FREQ CALIBRATE" DEL VCF, HASTA QUE LAS SALIDAS VCF Y VCO-2 ALCANCEN CERO-LATIDOS.

### 6.124.-CALIBRACIÓN DE 1V/OCTAVA.

- 1.-Comience colocando todos los controles deslizantes de control al mínimo, es decir, hacia abajo o hacia la izquierda.
- 2.-Con un cable de conexión, conecte la salida VCO-2 SINE a la segunda entrada del Mezclador, interrumpiendo la conexión VCA a esa entrada.
- 3.-Configure VCO-2 y el filtro a unos 500Hz.
- 4.-Incremente la RESONANCIA del filtro al máximo.
- 5.-Abra los atenuadores de entrada del Mezclador aproximadamente a la mitad y ajuste los controles de Volumen del Altavoz a un nivel cómodo.

## **CAPÍTULO 6: CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y AJUSTE SIN ESFUERZO**

6.-Manteniendo presionada la nota más baja del teclado, sintonice el filtro y VCO-2 al unísono, hasta conseguir los "cero-latidos".

7.-Manteniendo presionada la nota C, tres octavas por encima de la nota más baja en el teclado, CONSIGA CERO-BATIDOS CON EL FILTRO Y VCO-2, AJUSTANDO EL COMPONENTE "1V/OCT" EN EL FILTRO.

8.-Repita los pasos 6 y 7 según sea necesario para un seguimiento preciso.

### **6.13.-AJUSTE DEL AMPLIFICADOR CONTROLADO POR VOLTAJE.**

Aquí nos ocupamos del rechazo de señales de alta frecuencia y control, y de ajustar tanto el factor de ganancia LINEAL como el EXPONENCIAL.

#### **6.131.-RECHAZO DE LA ALTA FRECUENCIA.**

1.-Establezca todos los controles deslizantes de control en su posición mínima, es decir, hacia abajo o hacia la izquierda.

2.-Con cables de conexión, conecte la salida VCA a la entrada MIC PREAMP, y conecte la salida MIC PREAMP a la entrada PANPOT.

3.-Establezca el MIC PREAMP "RANGE" en x1000 y GAIN en el máximo.

4.-Configure la frecuencia VCO-3 a 1 Khz.

5.-Incremente al máximo: La entrada del filtro de VCO-3, la frecuencia inicial del filtro, y la entrada del filtro al VCA. Centre el deslizador PAN y eleve los dos controles de volumen del altavoz al máximo.

6.-AJUSTE EL COMPONENTE DE VCA CON LA ETIQUETA "HI-FREQ REJ" HASTA QUE LAS ALTAS FRECUENCIAS ESCUCHADAS A TRAVÉS DE LOS ALTAVOCES SEAN MÍNIMAS.

#### **6.132.-RECHAZO DEL CONTROL.**

1.-Configure todos los controles al mínimo.

2.-Con un cable de conexión, conecte la salida SINE VCO-2 a la entrada VCA LINEAR CONTROL. Configure VCO-2 a 1 Khz.

3.-Suba al máximo: El atenuador de entrada LINEAR CONTROL, la entrada del VCA del mezclador, y el volumen del altavoz.

4.-AJUSTE EL COMPONENTE DE VCA, "CONTROL REJ" CON SEÑAL MINIMA A TRAVÉS DE LOS ALTAVOCES.

#### **6.133.-AJUSTES DE LA GANANCIA.**

1.-Configure todos los controles deslizantes al mínimo, es decir, hacia abajo o hacia la izquierda.

## CAPÍTULO 6: CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y AJUSTE SIN ESFUERZO

2.-Suba la RESONANCIA del filtro al máximo y la FRECUENCIA INICIAL a 1KHz.

3.-Con los cables de conexión, conecte la salida del filtro a la ENTRADA N° 1 del INVERSOR en la sección Procesador de Voltaje; Conecte la SALIDA del inversor a la primera entrada del Mezclador, interrumpiendo la conexión del VCF a esa entrada.

4.-Aumente al máximo las entradas del Mezclador y la entrada del Filtro al VCA.

### **6.1331.-AJUSTE DE GANANCIA LINEAL:** continúa desde 6.133

5.-Eleve la GANANCIA INICIAL de VCA al máximo. Suba los controles de volumen del altavoz a un nivel de escucha cómodo.

6.-AJUSTE EL COMPONENTE DEL VCA, "LINEAR GAIN" CON UNA SEÑAL MÍNIMA AUDIBLE A TRAVÉS DE LOS ALTAVOCES. Aumente los controles de volumen del altavoz al máximo si es necesario.

7.-Devuelva el control del VCA, INITIAL GAIN al mínimo.

### **6.1332.-AJUSTE DE GANANCIA EXPONENCIAL:** continúa desde 6.133.

5.-Suba la entrada CONTROL EXPONENCIAL del VCA al máximo.

6.-En el ENVELOPE TRANSIENT GENERATOR de la Envolvente ADSR, eleve el control SUSTAIN VOLTAGE al máximo.

7.-Manteniendo presionada la nota más baja del teclado, AJUSTE EL COMPONENTE DEL VCA, "EXPL GAIN" CON UNA SEÑAL MÍNIMA A TRAVÉS DE LOS ALTAVOCES.

**6.14.-AJUSTE DEL MODULADOR EN ANILLO,** para anulación positiva y negativa y ganancia apropiada.

### **6.141.-AJUSTES NULO.**

1.-Configure todos los controles al mínimo.

2.-Establece VCO-1 a 1KHz.

3.-Incrementa al máximo: La entrada de VCO-1 al Ring Modulator, la entrada RING MOD al VCA y la entrada VCA al Mezclador. Suba los controles de volumen del altavoz al máximo.

4.-AJUSTE LOS COMPONENTES DEL MODULADOR DE ANILLO, ETIQUETADOS COMO "POS NULL" Y "NEG NULL" ALTERNAMENTE, SINTONIZANDO UNA SEÑAL MINIMA A TRAVÉS DE LOS ALTAVOCES.

### **6.142.-AJUSTE DE LA GANANCIA.**

1.-Situar todos los controles al mínimo.

2.-Con los cables de conexión, conecte la salida de VOLTAJE DE CONTROL DEL TECLADO a la entrada izquierda del Modulador en Anillo, interrumpiendo la conexión del VCO-1 a esa entrada; Conecte la salida VCO-1 SQUARE a la entrada derecha del Modulador en Anillo, interrumpiendo la conexión VCO-2 a esa entrada; Y, por último, y conecta la SALIDA DEL MODULADOR EN ANILLO, a la entrada de control no atenuado del VCO-2, interrumpiendo la conexión KBD CV a esa entrada.

3.-Configura la FRECUENCIA INICIAL de VCO-2 en aproximadamente 500Hz.

4.-Establezca el control INICIAL OSCILLATOR FREQUENCY de VCO-1 en aproximadamente 1 KHz y conmútelo al rango de BAJA FRECUENCIA.

5.-Colocar el acoplamiento del Modulador en Anillo en DC.

6.-Incremente al máximo: Ambas entradas del modulador en anillo; La entrada del filtro desde el VCO-2; La frecuencia del filtro y la entrada del mezclador desde el filtro. Suba los controles de volumen del altavoz a un nivel cómodo.

7.-Manteniendo presionado el *F-sharp* más bajo en el teclado, AJUSTE EL COMPONENTE "GAIN" DEL MODULADOR DEL ANILLO, HASTA QUE EL TONO DE VCO-2 CAMBIE EXACTAMENTE EN UNA OCTAVA.

**6.15.-**Y con esto se concluye el procedimiento de calibración y alineamiento.

**6.2.-MANTENIMIENTO.** La mayor parte de lo que se indica aquí es meramente preventivo: No exponga su 2600 al calor o al frío extremo, no lo deje afuera bajo la lluvia, ni lo deje en lugares de paso.

Si después de un uso prolongado, las superficies expuestas del 2600 comienzan a ensuciarse, se pueden limpiar con un paño suave y húmedo. Si decide encerarlo, tenga mucho cuidado para evitar que la cera entre en las ranuras del control deslizante, donde podría acumularse y eventualmente afectar las superficies de contacto de los controles deslizantes. Tenga cuidado en general de que la cera no se acumule en ninguna grieta o entre las teclas del controlador 3604.

No intente desmontar el 2600 para acceder a su interior; Hacerlo anulará su garantía. Todas las interconexiones posibles se pueden hacer externamente; Hemos diseñado el 2600 específicamente para que todos los componentes ajustables por el usuario, estén disponibles sin necesidad de desmontaje.

NO INTENTE AJUSTAR EL COMPONENTE DE INTERVALO DE TONO "PREAJUSTADO" FIJO EN EL TECLADO 3604. A diferencia de los otros componentes expuestos, no se puede ajustar de manera precisa, sin un equipo de prueba externo y viene preajustado de fábrica EXACTAMENTE con un intervalo de + 4V en toda la extensión del teclado. De hecho, este intervalo sirve como referencia para gran parte de los procedimientos de alineación indicados en 6.1, y si se altera, los procedimientos de alineación son inútiles.

### **6.21.-LIMPIEZA DE LOS CONTACTOS DEL TECLADO.**

Ocasionalmente, los contactos del teclado se obstruirán por polvo o suciedad, lo que ocasionará que el voltaje de control del teclado se vuelva inestable o intermitente. Se pueden limpiar con bastoncillos de algodón y alcohol o con limpiador de cabezales de cinta.

Para acceder a los contactos del teclado, coloque el teclado boca abajo sobre una superficie cubierta con tela y quite los dos tornillos que se indican en el diagrama. Empuje el panel de la tapa ligeramente hacia atrás; esto liberará su borde delantero, y todo el panel puede levantarse hacia adelante y hacia arriba. Presione una de las teclas debajo del teclado y observe los tres contactos que se mueven cuando se presiona la tecla. Estos son los que deben ser limpiados. Trabaje con cuidado de un extremo del teclado al otro, insertando un bastoncillo de algodón humedecido con alcohol isopropílico o un cabezal de cinta debajo del limpiador del teclado entre cada contacto de resorte y su cable de bus. A continuación, presione la tecla asociada con ese contacto varias veces seguidas. El acceso a las teclas negras se puede obtener apoyando solo los dos extremos del teclado, en los libros o algo así, de modo que el teclado se eleve por encima de su superficie de trabajo. Después de hacer varios contactos de esta manera, retroceda y con un bastoncillo de algodón seco, seque el residuo de los contactos que ha limpiado. Luego pase a otro grupo de tres o más teclas.

Tenga cuidado en no doblar los cables del bus que se extienden a lo largo del teclado; Se ajustan de modo que los tres contactos, cuando se pulsa una tecla, se hacen lo más cerca posible simultáneamente. Por la misma razón, tenga cuidado de que los resortes de contacto no se estiren ni distorsionen.

**6.22.-PRECAUCIONES ELÉCTRICAS EN LA CONEXIÓN DE EQUIPOS EXTERNOS:** En el curso normal de los acontecimientos, no es probable que se tomen precauciones especiales. Las entradas de alta impedancia a las funciones 2600 aceptarán señales de hasta 50 V RMS sin sobrecarga, aunque se debe imponer un límite más razonable, digamos 40 V RMS, para garantizar completamente la seguridad. Ambas entradas y salidas pueden estar paralelas o en cortocircuito sin daños, aunque una sola salida VCO, por ejemplo, si está conectada a suficientes entradas separadas, puede cargarse lo suficiente como para producir un cambio de tono perceptible, aunque esto de ninguna manera daña el VCO.

Debido a la alta impedancia de entrada de cualquier circuito funcional 2600, puede, por ejemplo, tender un puente directamente a través de las bobinas de los altavoces de los amplificadores de guitarra eléctrica, etc.