



Universidad de Chile
Facultad de Artes
Depto. de Música y Sonología
Licenciatura en Artes m/Sonido
Profesor: José Luis Cárdenas

PERTINENCIA DE LA ENSEÑANZA ELECTRÓNICA PARA UN PROFESIONAL DEL AUDIO

Material preparado por:
joseluiscardenas@uchile.cl
<http://joseluiscardenas.com>

CONTENIDO DE LA EXPOSICION

Evolución de la Electrónica

- ▶ El tubo al vacío
- ▶ Invención del Transistor
- ▶ Circuito Integrado
- ▶ Componentes Superficiales

Software aplicado a etapas de audio

- ▶ Descripción de diversos softwares
- ▶ Softwares online
- ▶ Ejemplos

Ramas del conocimiento

- ▶ Campos de la electrónica
- ▶ La electrónica en el audio
- ▶ La Electrónica en Equipamiento, instrumentación y la música.



INTRODUCCION: EVOLUCION DE LA ELECTRONICA

ELECTRÓNICA: Es una rama de la física y a su vez de la electricidad, que contempla el estudio y aplicación del comportamiento de los electrones en diversos medios, como el vacío, los gases y los semiconductores, sometidos a la acción de campos eléctricos y magnéticos, así como del estudio y desarrollo de los dispositivos en los que se produce este movimiento controlado y de las aplicaciones que de ello se derive. (www.rae.es)

Actualmente se asocia la **ELECTRÓNICA** como la ciencia que estudia los fenómenos asociados a dispositivos que emplea **semiconductores**, es decir: diodos, transistores, circuitos integrados, elementos digitales, etc. Se denomina **semiconductor** a un elemento químico, cuya valencia posee 4 electrones. En este grupo de elementos, se encuentra el silicio, germanio y carbono, entre otros.

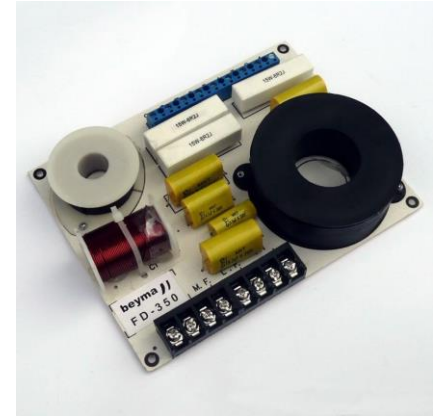


CIRCUITO PASIVO Y ACTIVO

Es la denominación que se da a los circuitos en general, para diferenciar los componentes que utilizan, se clasifican en:

CIRCUITO PASIVO (ELECTRICO) Es aquel que está compuesto por componentes eléctricos o elementos que reciben energía: Resistencias, bobinas y condensadores, así como también elementos electromecánicos, lumínicos y térmicos.

Ej: Crossover pasivo, caja directa pasiva, cápsula pasiva



CIRCUITO ACTIVO (ELECTRONICO): Son aquellos componentes o equipos cuya construcción incorpora semiconductores, decir: diodos, transistores, circuitos integrados, elementos digitales, etc. y por ello requieren una fuente de alimentación externa o batería.

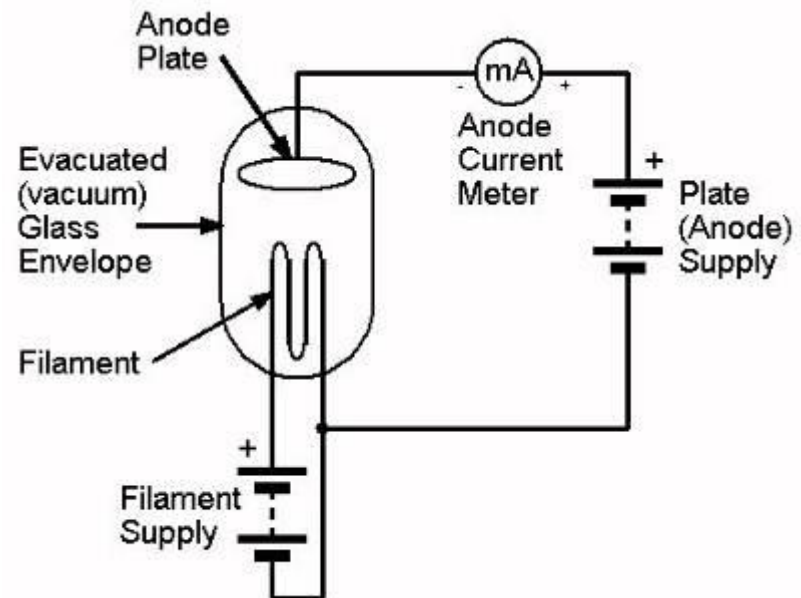
Ejemplo: Crossover activo, parlante activo, capsula activa.



EL TUBO DE VACÍO (VÁLVULA): UN POCO DE HISTORIA

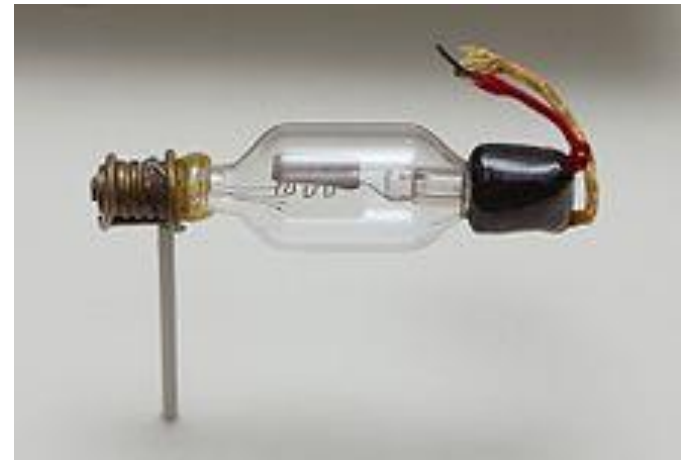
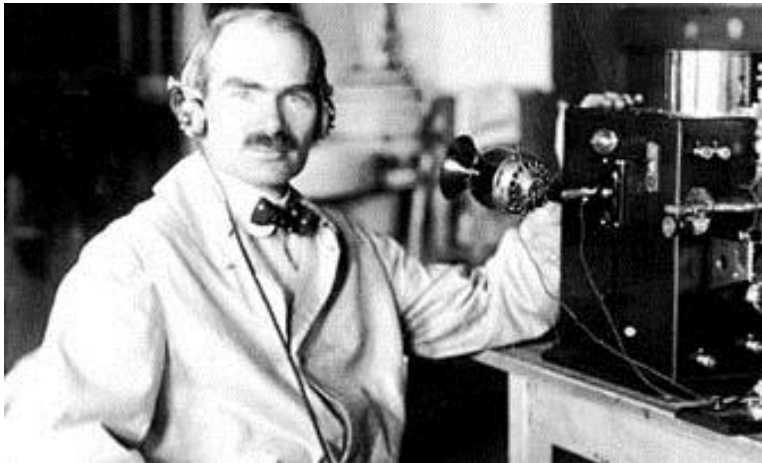
1904: El científico británico **John Ambrose Fleming** inventa el diodo termoiónico. Su investigación se fundamentó en las observaciones de Thomas Alba Edison (1881) que indica que la circulación de corriente entre un electrodo (ánodo) y un filamento (cátodo), depende de que el electrodo sea positivo respecto al filamento. Esta propiedad fue estudiada por W. Preece en 1885 y el propio Fleming entre 1890 y 1896, y fue explicada mediante la Teoría de la Emisión Termoiónica de Richardson.

(Tubo = Bulbo = Válvula termoiónica)

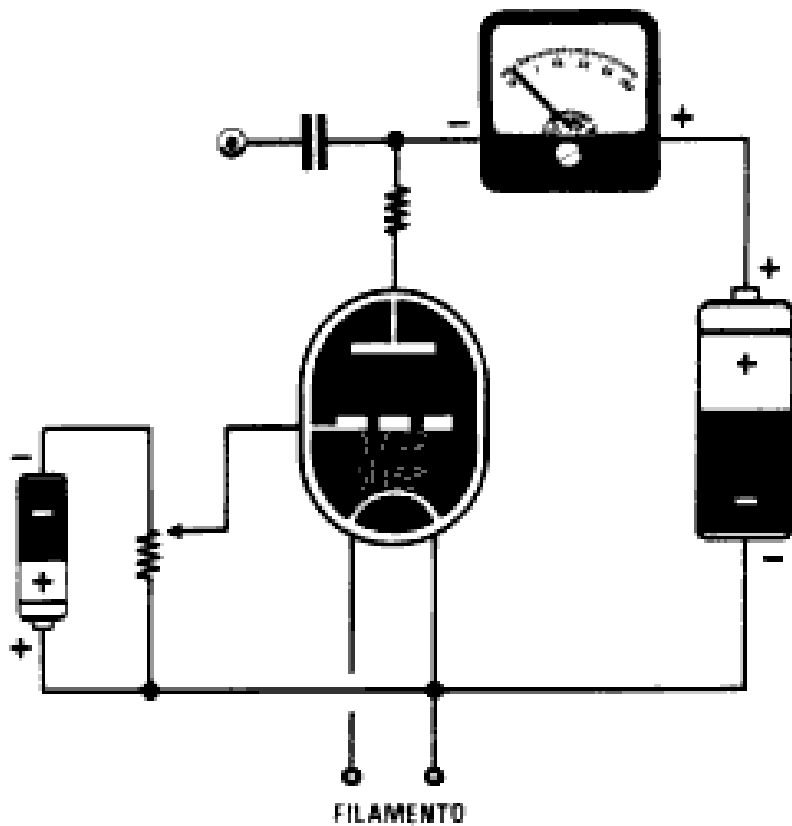


INVENCION DEL TUBO AL VACIO COMO AMPLIFICADOR

1907: La invención de la válvula al vacío se debe a **LEE DE FOREST (1873-1961)**, cuyo objetivo era descubrir un método para amplificar las ondas electromagnéticas y al mismo tiempo, controlar el volumen del sonido. A su invención la denominó **audion**. Entre sus muchos inventos, obtuvo las patentes del: circuito oscilador de alta frecuencia, el radioteléfono, sistemas de transmisión y recepción de radio, sistemas de comunicación de los trenes, un tipo de altavoz, celda fotoeléctrica, la cámara de cine a prueba de ruidos y un aparato de televisión a colores.



FUNCIONAMIENTO BASICO DE UNA VALVULA



VENTAJAS EN AUDIO DE LA VÁLVULA DE VACÍO

- Bajo nivel de ruido.
- Alta Relación Señal-Ruido.
- Se puede utilizar en amplificadores, preamplificadores y filtros de audio.
- Calidez en la textura sonora.

PROBLEMAS DE LA VÁLVULA DE VACÍO

- Voltaje de alimentación sobre 200 volts.
- Alto consumo de potencia.
- Baja Fiabilidad, por su agotamiento en función del tiempo.
- Alto costo (entre \$10.000 hasta 30.000 versus \$ 50 de un transistor).
- Gran tamaño comparativo con el transistor
- Fragilidad mecánica debido a su estructura de vidrio.



APLICACIONES DE LOS TUBOS

1922: Estaba generalizado el uso de tubos electrónicos en múltiples aplicaciones:

- Comunicaciones: radio, televisión, telefonía, etc.
- Convertidores DC-AC, (corriente continua a alterna)
- Controladores de motores, hornos de inducción, etc.
- Rectificadores de potencia
- Amplificadores de potencia



INVENCION DEL TRANSISTOR: ¿ LA DESPEDIDA DEL TUBO ?

(Transistor = **Trans**ference **Resistor**)

1947: El transistor bipolar o BJT (BiJunction Transistor) fue inventado en los Laboratorios Bell de EE. UU. en diciembre de 1947 por John Bardeen, Walter Houser Brattain y William Shockley, quienes fueron galardonados con el Premio Nobel de Física en 1956. Fue el sustituto de la válvula termoiónica de tres electrodos, o triodo, lo que llevó a un significativo cambio tecnológico. Para diferenciar la tecnología de tubos en los nuevos dispositivos, se usó el término **Solid State**, asociado a la robustez de los semiconductores.



1955: NACIMIENTO DEL SILICON VALLEY EN PALO ALTO (CALIFORNIA)

1958: EL CIRCUITO INTEGRADO (IC = CHIP = MICROCHIP)

El primer circuito integrado fue desarrollado en 1958 por el ingeniero **Jack Kilby** (1923-2005) pocos meses después de haber sido contratado por la firma **Texas Instruments** (en Silicon Valley). Se trataba originalmente de un dispositivo de germanio que integraba seis transistores en una misma base semiconductora para formar un oscilador. Jack Kilby inicia la mundialmente conocida empresa **Fairchild Semiconductor** en 1959, también en Silicon Valley. En el año 2000 Kilby fue galardonado con el Premio Nobel de Física, en reconocimiento a esta tecnología. Respecto del audio, esta invención permitió el desarrollo del **Amplificador Operacional**, circuito que actualmente está incorporado a etapas tales como: preamplificadores, etapas balanceadas, efectos analógicos, filtros y ecualizadores, etc.



VENTAJAS DEL CIRCUITO INTEGRADO

Existen dos ventajas importantes que tienen los circuitos integrados sobre los circuitos convencionales contruidos con componentes discretos o separados:

- **Bajo costo**
- **Alto rendimiento**
- **Integración electrónica de variadas funciones**

El bajo costo es debido a que los CI son fabricados siendo impresos como una sola pieza por fotolitografía a partir de una oblea de silicio, permitiendo la producción en cadena de grandes cantidades con una tasa de defectos muy baja. El alto rendimiento se debe a que, debido a la miniaturización de todos sus componentes, el consumo de energía es considerablemente menor, a iguales condiciones de funcionamiento.



MINIATURIZACION: LA CLAVE EN EL AVANCE TECNOLÓGICO

Sólo ha transcurrido medio siglo desde que se inició su desarrollo y los circuitos integrados se han vuelto casi omnipresentes. Computadoras, celulares y otras aplicaciones digitales son ahora partes inextricables de las tecnologías modernas. La informática, comunicaciones, industria, medios de transporte, medicina, Internet, todos dependen de la existencia de los circuitos integrados, donde la revolución digital con el avance en los microprocesadores, es uno de los sucesos más significativos de la historia de la humanidad.

SSI (Small Scale Integration) : hasta 100 transistores por IC (1960)

MSI (Medium Scale Integration): entre 100 y 1000 transistores por IC (fines de 1960)

LSI (Large Scale Integration): entre 1000 y 10.000 transistores por IC (1970)

VLSI (Very Large Scale Integration): entre 10.000 y 100.000 transistores por IC (1980)

ULSI (Ultra Large Scale Integration): entre 100.000 a 1.000.000 de transistores por IC (1994)

GLSI (Giga Large Scale Integration): mas de 1.000.000 de transistores por IC (2000)



1990 – XXX: SURFACE MOUNT TECHNOLOGY

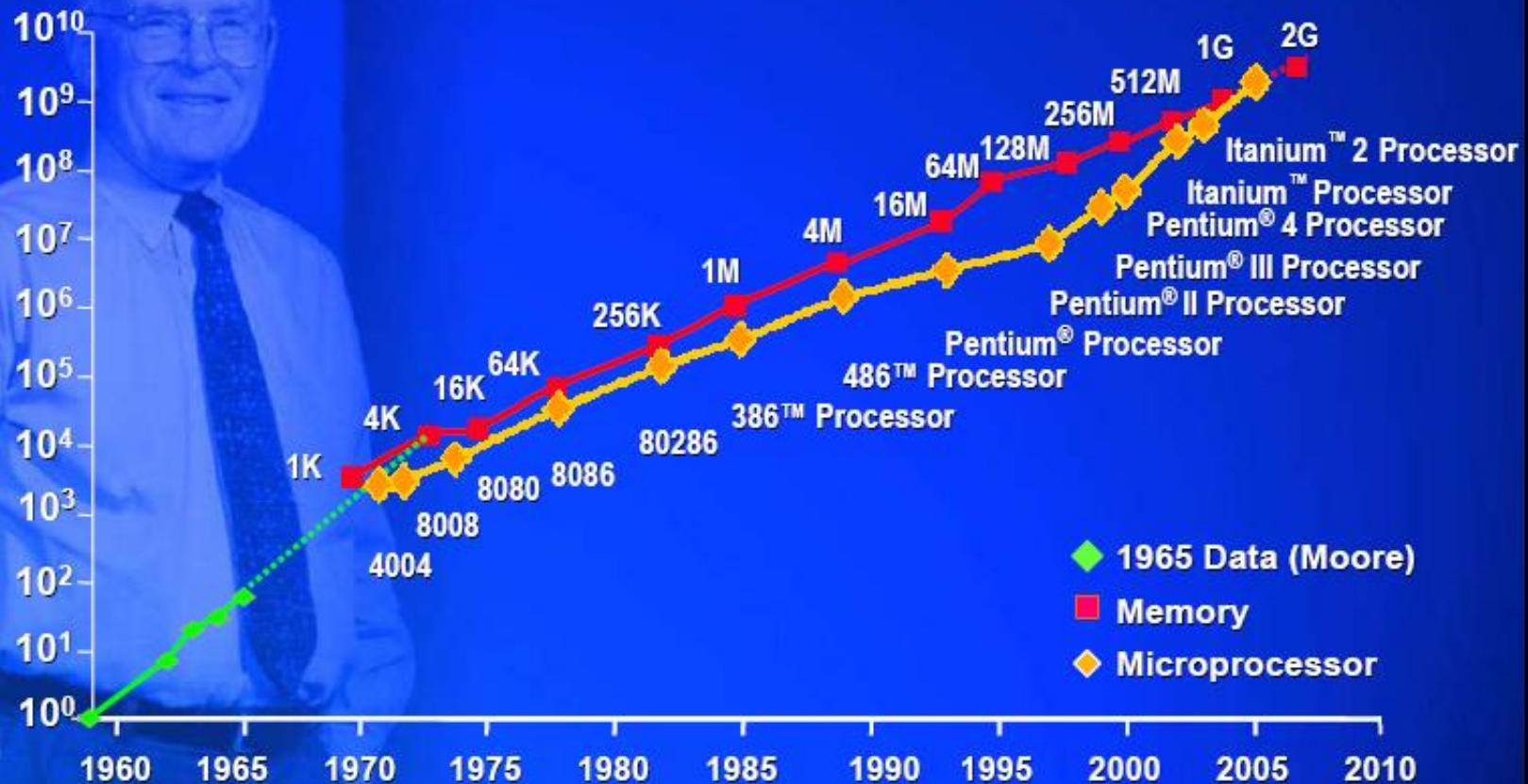
La **Tecnología de Montaje Superficial**, más conocida por sus siglas en inglés **SMT** o **SMD**, es el método de construcción de dispositivos electrónicos más utilizado actualmente. Se usa tanto para componentes activos como pasivos, y se basa en el montaje de los mismos (**SMC**, en inglés *Surface Mount Component*) sobre la superficie misma del circuito impreso, sin requerir las perforaciones características. Por ello, el proceso de ensamblaje es automatizado, con tamaños muy reducidos.

Los sistemas electrónicos se han visto favorecidos por la inclusión de este tipo de componentes en diversos campos de la electrónica.



Moore's Law - 2005

Transistors

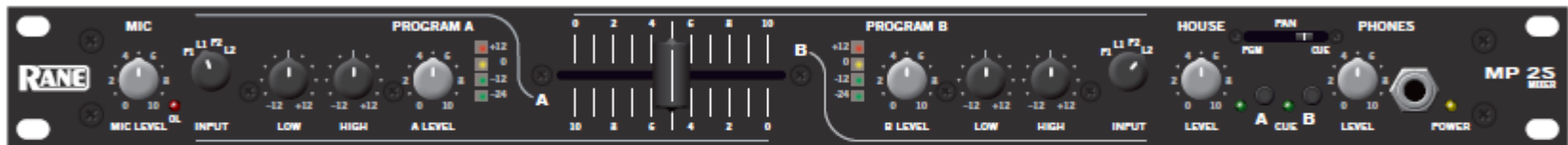


Source: Intel

SOFTWARE APLICADO A ETAPAS DE AUDIO



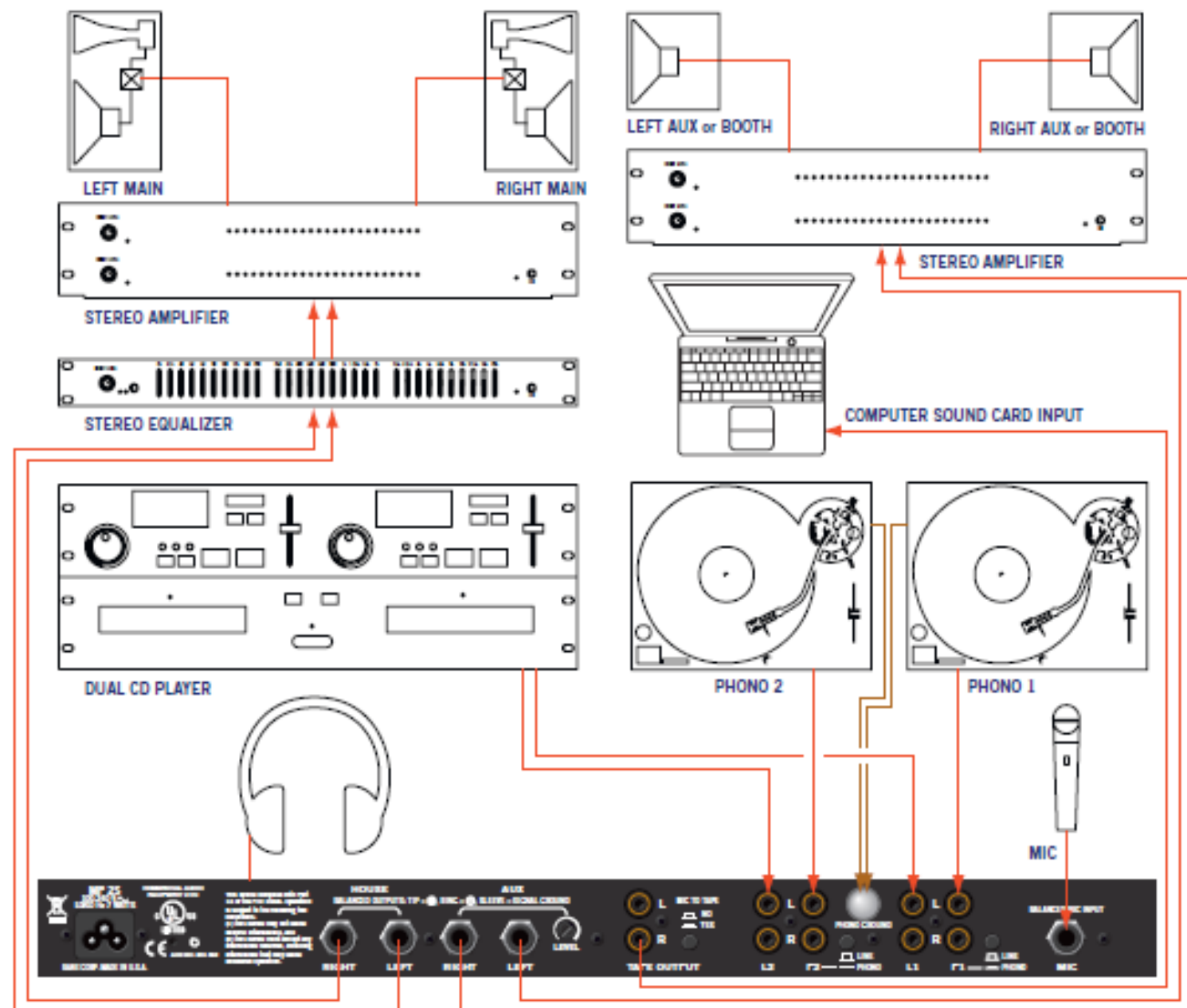
DATA SHEET



Rear View



Example System Diagram



Block Diagram

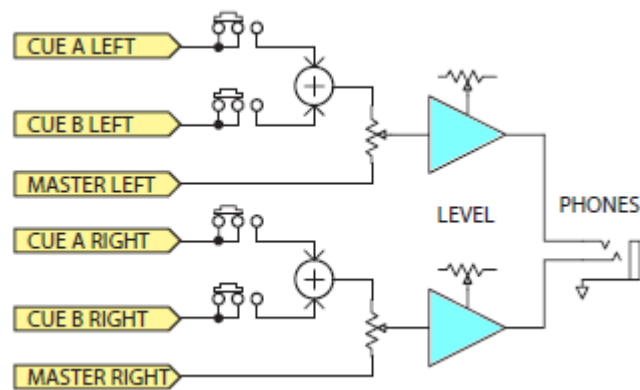
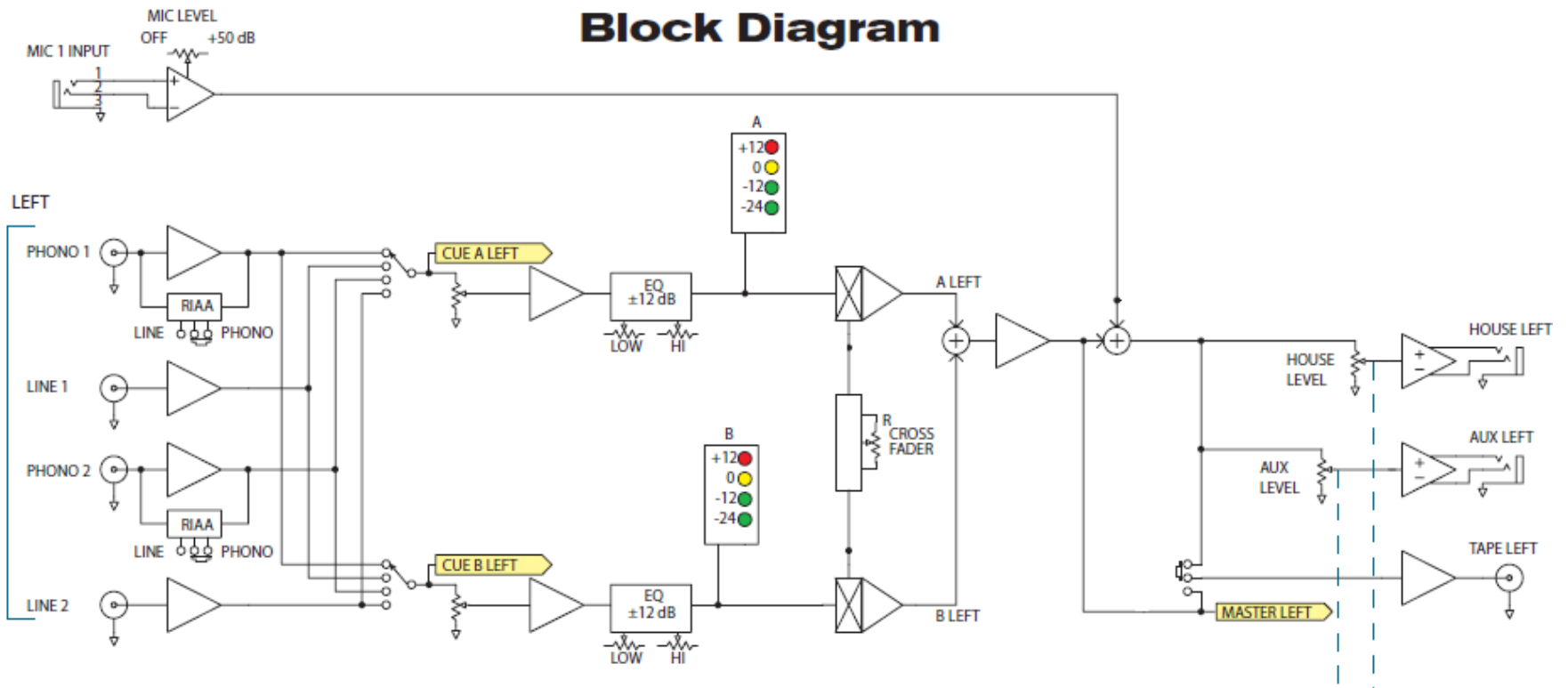
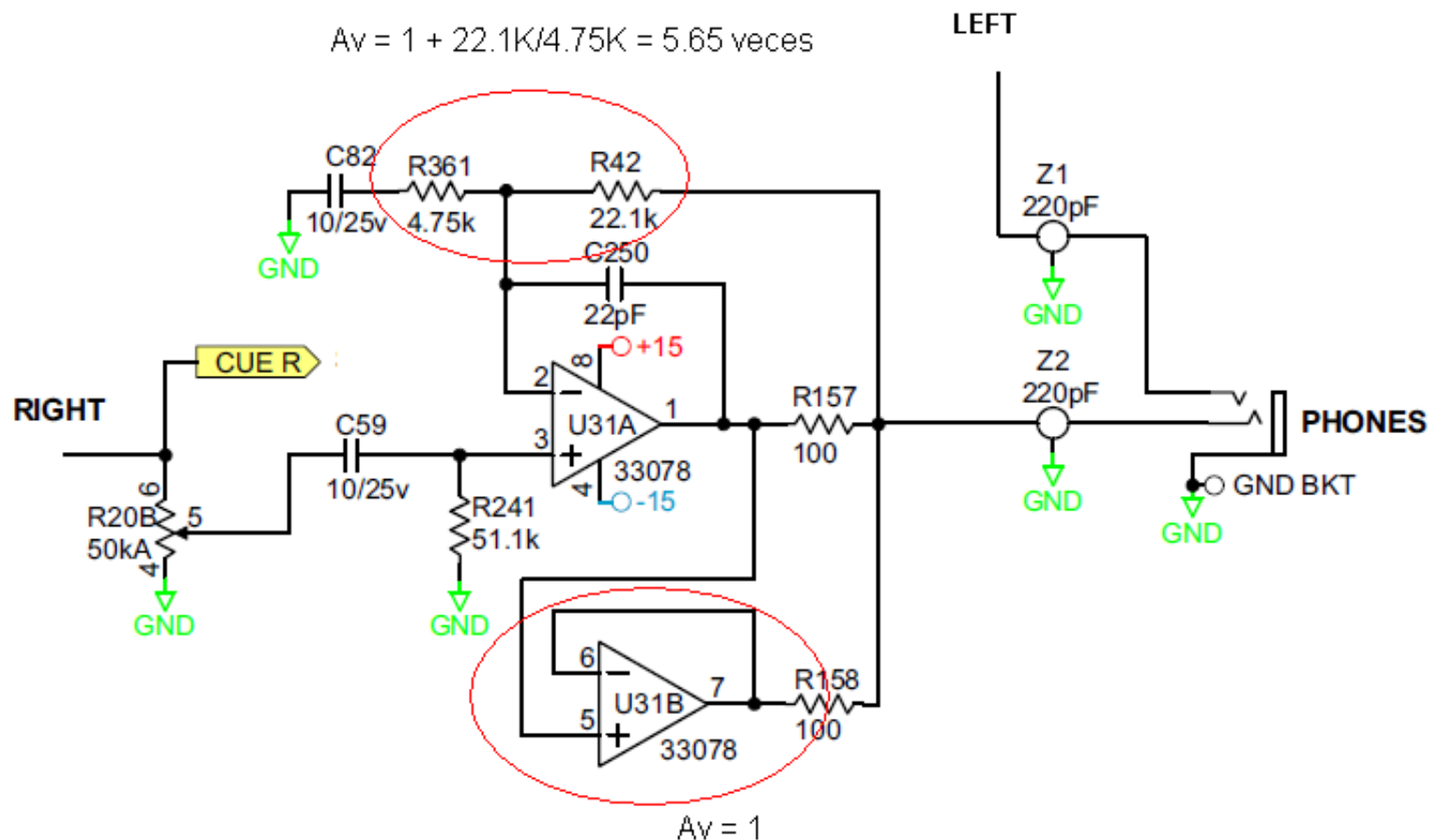


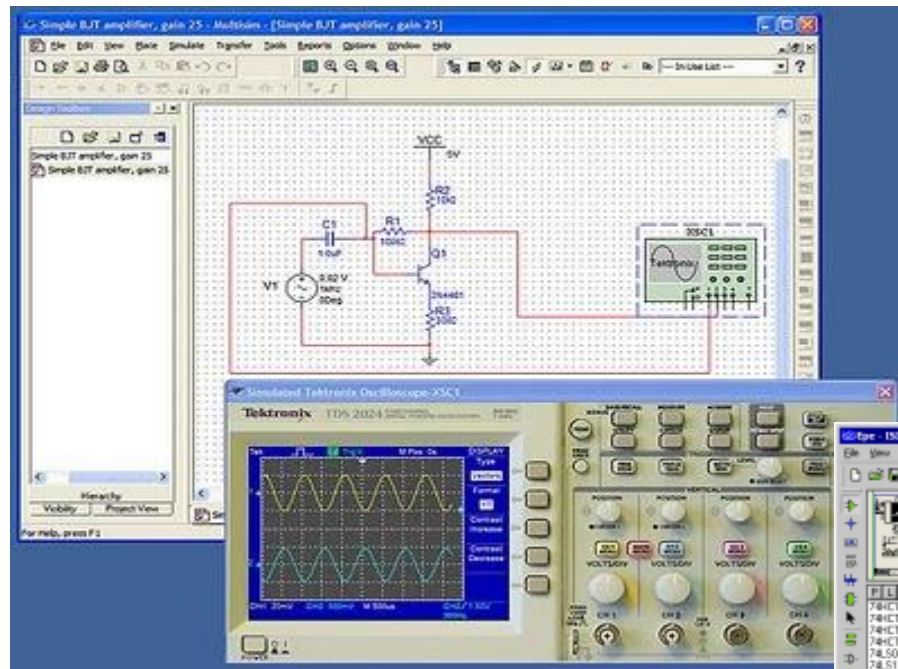
DIAGRAMA ESQUEMATICO - SECCION AUDIFONO

$$A_v = 1 + 22.1\text{K}/4.75\text{K} = 5.65 \text{ veces}$$

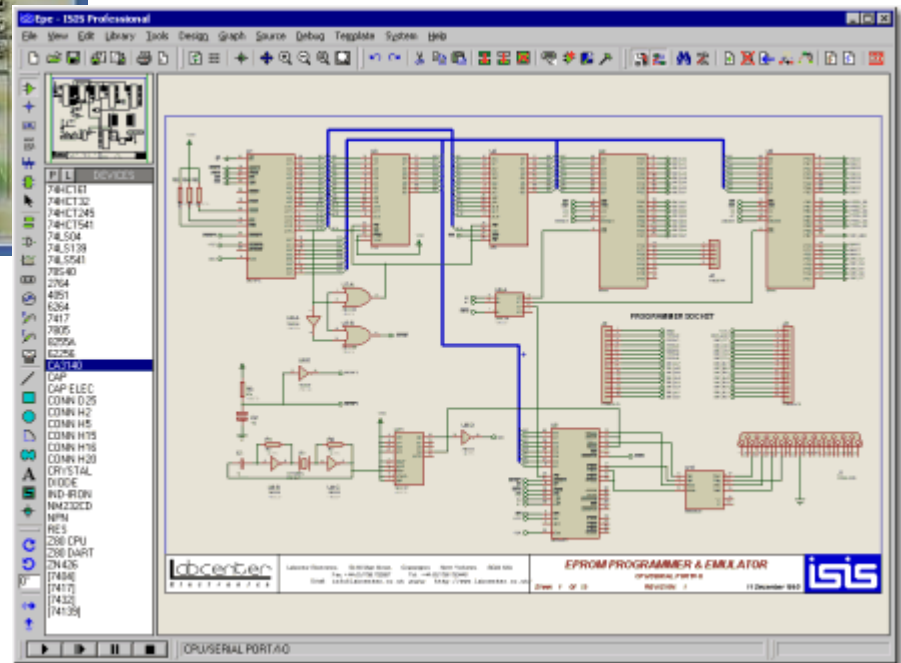


ACTION:		 10802 47th Avenue West Mukilteo WA 98275-5098	CUE MONITOR MP2016S	
DRAWN BY: SKH	CHECKED BY: *		SHEET: 3 of 4	110539

SOFTWARE APLICADO A ETAPAS DE AUDIO

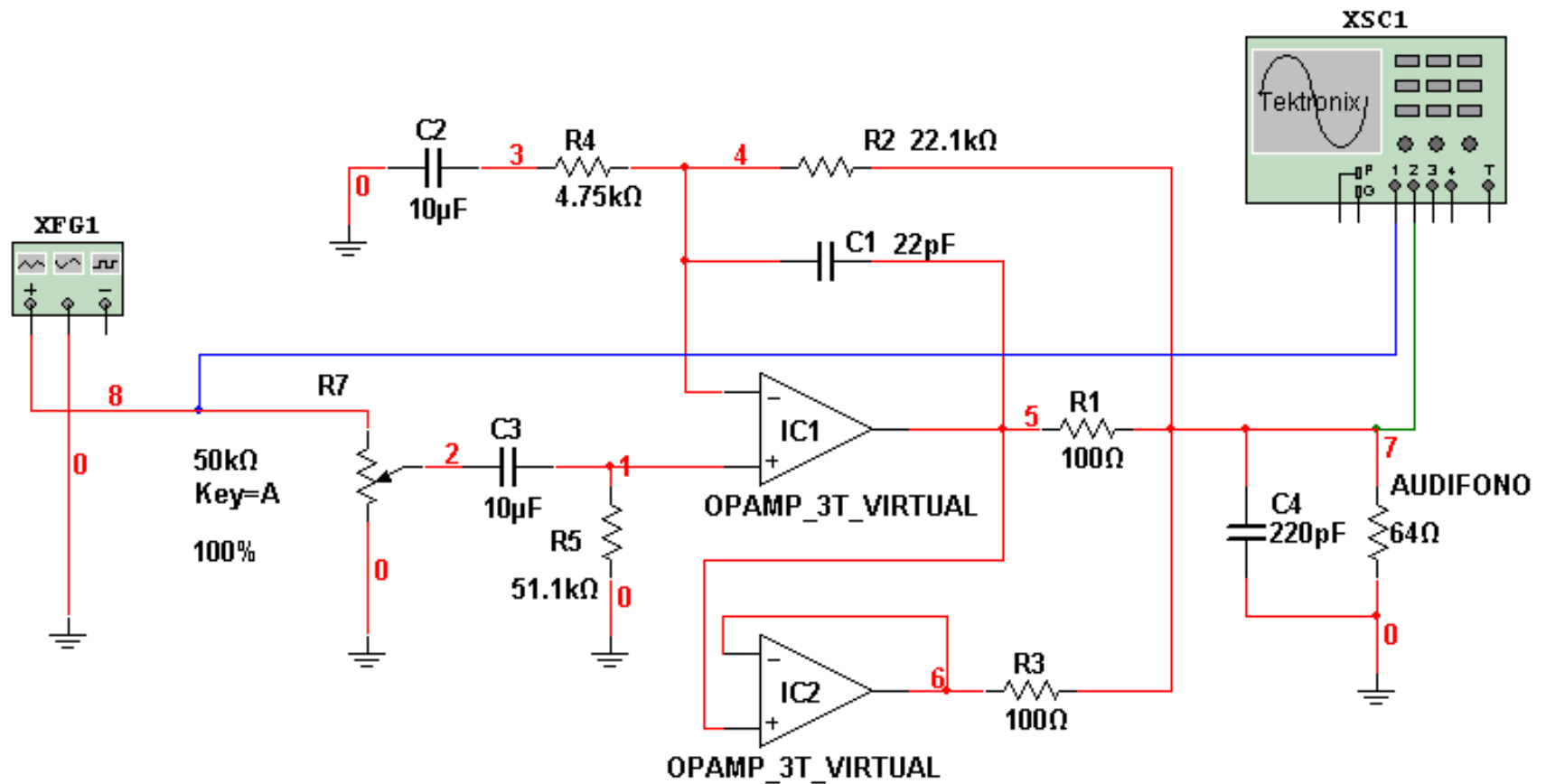


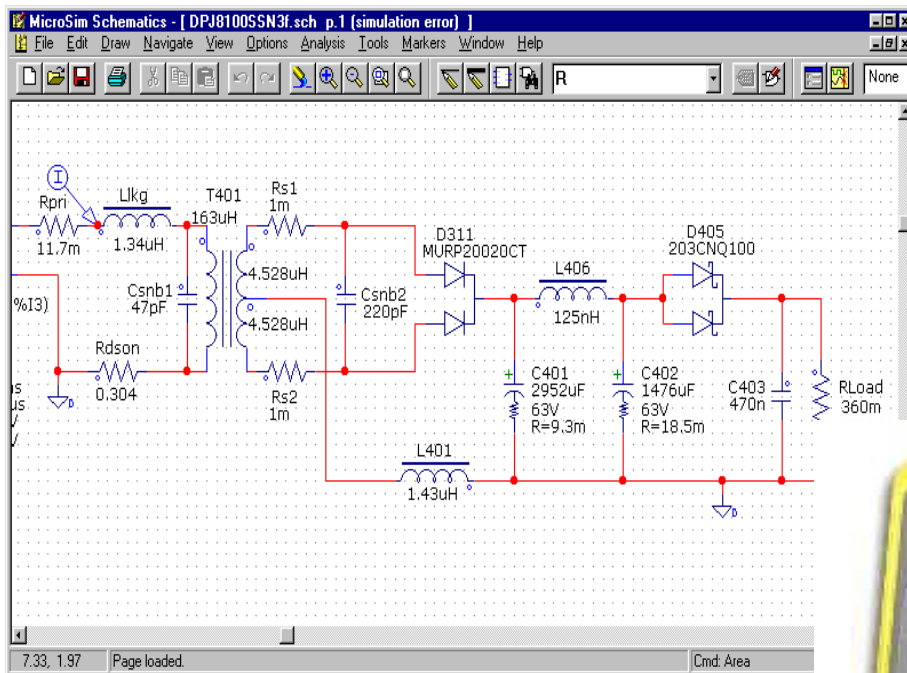
MULTISIM 11



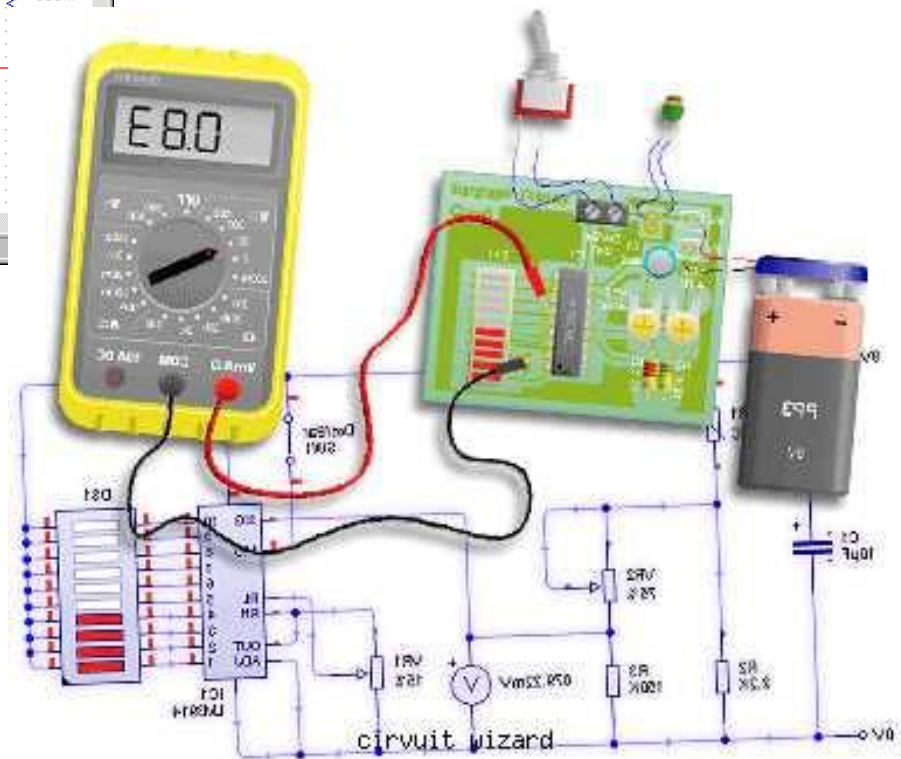
PROTEUS

DIAGRAMA ESQUEMATICO EN SOFTWARE MULTISIM

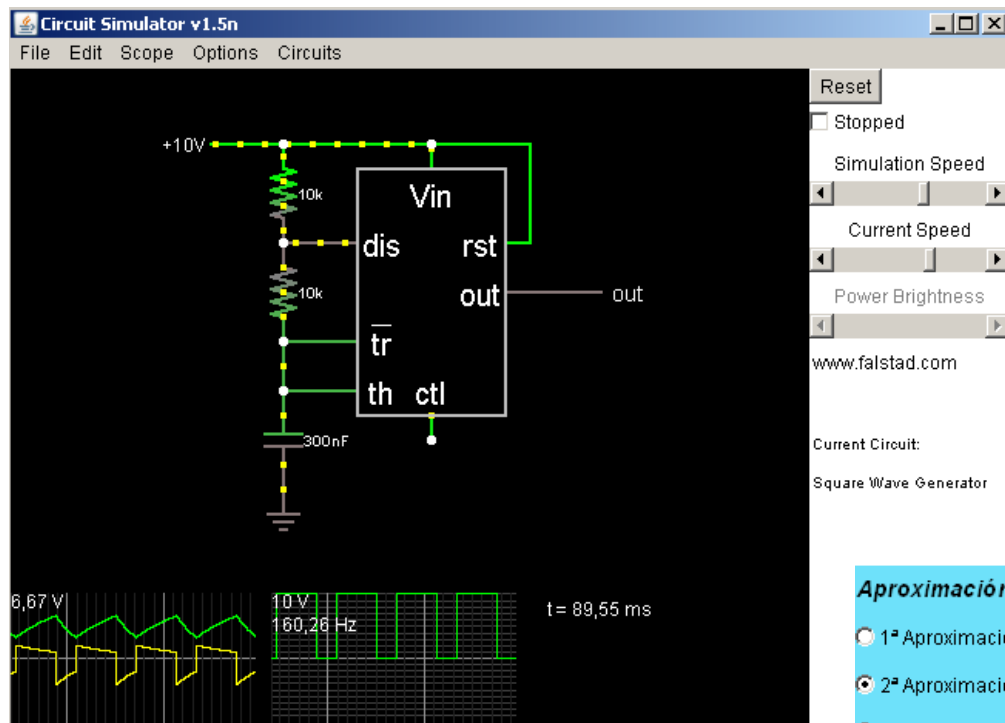




PSPICE



CIRCUIT WIZARD



www.falstad.com/circuit

Aproximación:

☐ 1ª Aproximación
☒ 2ª Aproximación
☐ 3ª Aproximación

Tipo:

☐ Germanio
☒ Silicio

Datos:

VI (V) : Valor eficaz
 N1 :
 N2 :
 f (Hz) :
 RI (Ohm) :

Ver Gráficas:

☒ vi
☐ v2
☐ vd1, vd4
☒ v load
☐ vd2, vd3
☐ i1
☐ i load
☐ id1, id4
☐ id2, id3

Tensión vload:

Vloadmáxima = 41.226V
 wt = 1.57radianes
 t = 5.0mseg
 Vloadeficaz = 29.151V
 Vloadmedia = 26.245V

vload

Eje y (V/A):

10 V ó A/div.

Eje x (t):

5 msg/div.

Calcular... Pulsar el botón cada vez que se introduzcan nuevos valores en el área de Datos.

CAMPOS DE LA ELECTRONICA



AVANCES EN EL AUDIO PROFESIONAL



REVOLUCION TECNOLOGICA EN EQUIPOS DE MUSICA



EQUIPAMIENTO Y SISTEMAS DE MEDICION



EQUIPAMIENTO Y SISTEMAS EN SONIDO, ACUSTICA y ELECTROACUSTICA

