



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**MANUAL DE PRÁCTICAS PARA EL
LABORATORIO DE COMUNICACIONES
ANALÓGICAS.**

ING. MARIO A. IBARRA PEREYRA.

(4)

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA ELECTRICA
DEPTO. DE ING. EN TELECOMUNICACIONES

MANUAL DE PRACTICAS

PARA EL LABORATORIO DE

COMUNICACIONES ANALOGICAS



FACULTAD DE INGENIERIA
ING. MARIO A. IBARRA PEREYRA

REGLAMENTO PARA LOS ALUMNOS INSCRITOS EN EL LABORATORIO DE COMUNICACIONES

1. EL PRESENTE REGLAMENTO DEBERA SER ACATADO POR TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE SE INSCRIBAN COMO ALUMNOS EN CUALQUIERA DE LOS GRUPOS Y MATERIAS QUE SE IMPARTEN EN EL LABORATORIO DE COMUNICACIONES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA U.N.A.M.
2. EN EL LABORATORIO DE COMUNICACIONES SOLO EXISTE UNA CATEGORIA DE ALUMNOS SIN IMPORTAR SU SITUACION ACADEMICA EN LAS MATERIAS DE TEORIA CORRESPONDIENTES O LA FORMA EN QUE SE HAYAN INSCRITO E INDEPENDIENTEMENTE DE SU RAZA, CREDO, NACIONALIDAD, CONDICION SOCIAL, EDAD O SEXO. EL UNICO REQUISITO PARA SER ALUMNO DEL LABORATORIO ES QUE LA DIRECCION DE SERVICIOS ESCOLARES O LA JEFATURA DE LA D.I.M.E. LE HAYA AUTORIZADO ALGUNA FORMA DE INSCRIPCION.
3. PARA TENER DERECHO A CALIFICACION APROBATORIA, EL ALUMNO DEBE:
 - A) TENER CUANDO MAS UNA FALTA DE ASISTENCIA AL SEMESTRE.
 - B) ADEUDAR CUANDO MAS UN REPORTE.
 - C) HABER TENIDO BUEN COMPORTAMIENTO DURANTE LAS PRACTICAS.
4. LA CALIFICACION FINAL, CONDICIONADA A QUE SE CUMPLA LA REGLA ANTERIOR, SE OBTIENE PROMEDIANDO LAS CALIFICACIONES DE LOS REPOTES.
5. EL ALUMNO SOLO PODRA REALIZAR SUS PRACTICAS EN EL GRUPO EN QUE ESTE INSCRITO SI SE PRESENTA A OTRO HORARIO CON OBJETO DE REPONER O ADELANSTAR PRACTICAS, NO SE LE PASARA LISTA.
6. UNA VEZ ACREDITADO EL LABORATORIO, SE CONSERVA LA CALIFICACION POR TIEMPO INDEFINIDO, SIEMPRE Y CUANDO EL ALUMNO ACUDA A PEDIR LA REVALIDACION AL INICIO DE CADA SEMESTRE.
7. LA REVALIDACION DEL LABORATORIO ES INDISPENSABLE PARA CURSAR NUEVAMENTE LA TEORIA O PARA PRESENTAR EXAMEN EXTRAORDINARIO.
8. LA FORMA DE REALIZAR LOS REPOTES ES LA SIGUIENTE:
 - A) TRABAJO TOTALMENTE INDIVIDUAL. SI SE ENCUENTRAN DOS REPOTES CON SEMEJANZA EVIDENTE, AMBOS MEREGERAN LA CALIFICACION CERO.
 - B) EL REPORTE DEBERA ELABORARSE SOBRE HOJAS TAMAÑO CARTA, BLANCAS, LISAS Y SIN USAR EL REVERSO, CON EL NOMBRE DEL ALUMNO EN LA ESQUINA SUPERIOR DERECHA DE CADA HOJA.
 - C) LOS TRABAJOS DEBERAN SER REALIZADOS EN MAQUINA. SE ACEPTARAN TRABAJOS A MANO SIEMPRE Y CUANDO LA LETRA SEA PERFECTAMENTE LEGIBLE Y A UNA SOLA TINTA, INCLUSIVE LAS GRAFICAS. EN LOS REPOTES JAMAS SE USARA LAPIZ. PUEDEN ELABORARSE LOS REPOTES CON COMPUTADO RA PERO SE DEBERA PRESTAR ATENCION ESPECIAL AL INCISO A) DE ESTA REGLA.
 - D) PARA GRAFICAR, SE PODRA USAR PAPEL MILIMETRICO LOGARITMICO O CUADRICULADO. LOS DIAGRAMAS DEBERAN ELABORARSE CON REGLA Y ESCUADRA. NO SE ACEPTAN FIGURAS REALIZADAS A MANO ALZADA.
 - E) LA PRIMER HOJA DEL REPORTE DEBERA CONTENER LOS DATOS GENERALES DE LA PRACTICA, USANDO OBLIGATORIAMENTE EL SIGUIENTE FORMATO:

U. N. A. M.

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE _____

PRACTICA NUM. _____ GRUPO DE LABORATORIO _____

TITULO _____

ALUMNO _____

PROF. LAB. _____

PROF. TEORIA _____

FECHA DE ENTREGA _____

CALIFICACION _____

- F) LOS REPORTES ENTREGADOS QUE NO CUMPLAN CON LAS DISPOSICIONES DEL PRESENTE REGLAMENTO SERAN DEVUELTOS PARA QUE EL ALUMNO LOS CORRIJA Y ENTREGUE A LA MAYOR BREVEDAD POSIBLE.
- G) LA REGLA DEL INCISO ANTERIOR SE APLICARA A AQUELLOS REPORTES CUYO CONTENIDO SEA INSUFICIENTE, AUNQUE CUMPLAN CON LOS REQUISITOS DE FORMA.
- H) ES ABSOLUTAMENTE OBLIGATORIO ENTREGAR AL PROFESOR DEL GRUPO EL REPORTE DE CADA PRACTICA AL INICIO DE LA SIGUIENTE SESION DEL LABORATORIO. ENTREGAR EL TRABAJO A OTRA PERSONA O FUERA DE TIEMPO, OCASIONARA SU POSIBLE PERDIDA Y REDUCCION DE PUNTOS.
- I) EL PRIMER REPORTE DEBERA SER ENTREGADO EN UNA CARPETA NUEVA DE CARTON CILLO (FOLDER) CON PESTAÑA, SIN NOMBRES NI LETREROS.
- J) PARA SUJETAR LAS HOJAS DEL REPORTE SE USARA UNICAMENTE UNA GRAPA EN LA ESQUINA SUPERIOR IZQUIERDA. NO SE DEBEN USAR CLIPS PORQUE SE SUELTAN Y SE PIERDEN LAS HOJAS.
- K) EL CONTENIDO DE CADA REPORTE CONSISTIRA EN LAS RESPUESTAS AL CUESTIONARIO QUE SE ENCUENTRA AL FINAL DE CADA PRACTICA DEL MANUAL.

9. LOS PROFESORES DEL LABORATORIO ESTAN AUTORIZADOS PARA PEDIR A LOS ALUMNOS ALGUN MATERIAL ELECTRICO PARA LAS PRACTICAS O TRABAJOS ESCRITOS ADICIONALES RELACIONADOS CON EL EQUIPO DEL LABORATORIO.

10. EL ABUSO EN EL MANEJO DEL EQUIPO SERA SIEMPRE SANCIONADO.

11. RECOMENDACIONES:

- A) LAVARSE LAS MANOS ANTES DE LA PRACTICA.
- B) NO CONSUMIR ALIMENTOS NI BEBIDAS DURANTE LA PRACTICA.
- C) NO FUMAR DENTRO DE LOS SALONES DEL LABORATORIO.
- D) LLEGAR A TIEMPO A LA PRACTICA.
- E) PREGUNAR CUANDO SE TENGAN DUDAS.

12. SI EL PROFESOR LO ESTIMA NECESARIO, EL ALUMNO DEBERA REALIZAR UN EXAMEN FINAL ACERCA DE LAS PRACTICAS, A FIN DE ACREDITAR EL CURSO DE LABORATORIO.

13. DERECHOS DEL ALUMNO:

- A) DISPONER DE RECINTOS DE PRACTICAS ASEADOS, ILUMINADOS Y AMUEBLADOS CONVENIENTEMENTE.
- B) CONTAR CON SUFICIENTE EQUIPO PARA QUE SU ACTUACION EN LA PRACTICA NO SE LIMITE A "VER Y ANOTAR".
- C) CONTAR CON UN INSTRUCTOR PERFECTAMENTE CAPACITADO PARA QUE LE ORIENTE EN EL DESARROLLO DEL EXPERIMENTO Y PARA RESOLVER SUS DUDAS REFERENTES A LA PRACTICA.
- D) DISPONER DE INSTRUCTIVOS ADECUADOS PARA LA REALIZACION DE LOS EXPERIMENTOS.
- E) OBTENER INFORMES SOBRE SU SITUACION ACADEMICA EN EL LABORATORIO EN EL MOMENTO EN QUE LOS SOLICITE AL COORDINADOR.
- F) APELAR CUANDO CONSIDERE QUE LA CALIFICACION QUE SE LE DIO ES INCORRECTA.
- G) EXPRESAR SUS QUEJAS ANTE LA JEFATURA DE LA DIVISION DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA, CUANDO CONSIDERE QUE SUS DERECHOS HAN SIDO VIOLADOS.

14. CUALQUIER SITUACION NO PREVISTA EN ESTE REGLAMENTO SERA RESUELTA POR EL COORDINADOR DEL LABORATORIO.

15. EL PRESENTE REGLAMENTO ESTARA EN VIGOR A PARTIR DEL 21 DE NOVIEMBRE DE 1983 Y ANULA CUALQUIER DISPOSICION ANTERIOR QUE LO CONTRAVENGA.

G- 612059



FACULTAD DE INGENIERIA

APUNTE
32

FACULTAD DE INGENIERIA UNAM.



612059

G.-612059

PRACTICA: ANALISIS DE LA SEÑAL SENOIDAL

- FINALIDAD:
1. COMPRENDER LA TEORIA DE FOURIER.
 2. CONOCER EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO DEL LABORATORIO.

METAS: AL CONCLUIR LA PRACTICA, EL ALUMNO:

1. HABRA APRENDIDO A MANEJAR EL ANALIZADOR DE ESPECTROS Y EL GENERADOR DE FUNCIONES, ASI COMO EL OSCILOSCOPIO.
2. COMPRENDERA EL CONCEPTO DE "ARMONICAS".
3. SABRA EMPLEAR LOS DB Y LOS DBM.
4. CONOCERA LA DIFERENCIA ENTRE UN ESPECTRO TEORICO Y EL OBTENIDO EXPERIMENTALMENTE.

LISTA DE EXPERIMENTOS:

1. ANALISIS DE LA SENOIDE EN EL TIEMPO.
2. ANALISIS DE LA SENOIDE EN LA FRECUENCIA.

LISTA DE EQUIPO:

UN GENERADOR DE FUNCIONES.
UN OSCILOSCOPIO.
UN MULTIMETRO DIGITAL.
UN ANALIZADOR DE ESPECTROS.
CABLES DE CONEXION.
ADAPTADORES BNC-BANANA.
UNA BOCINA.

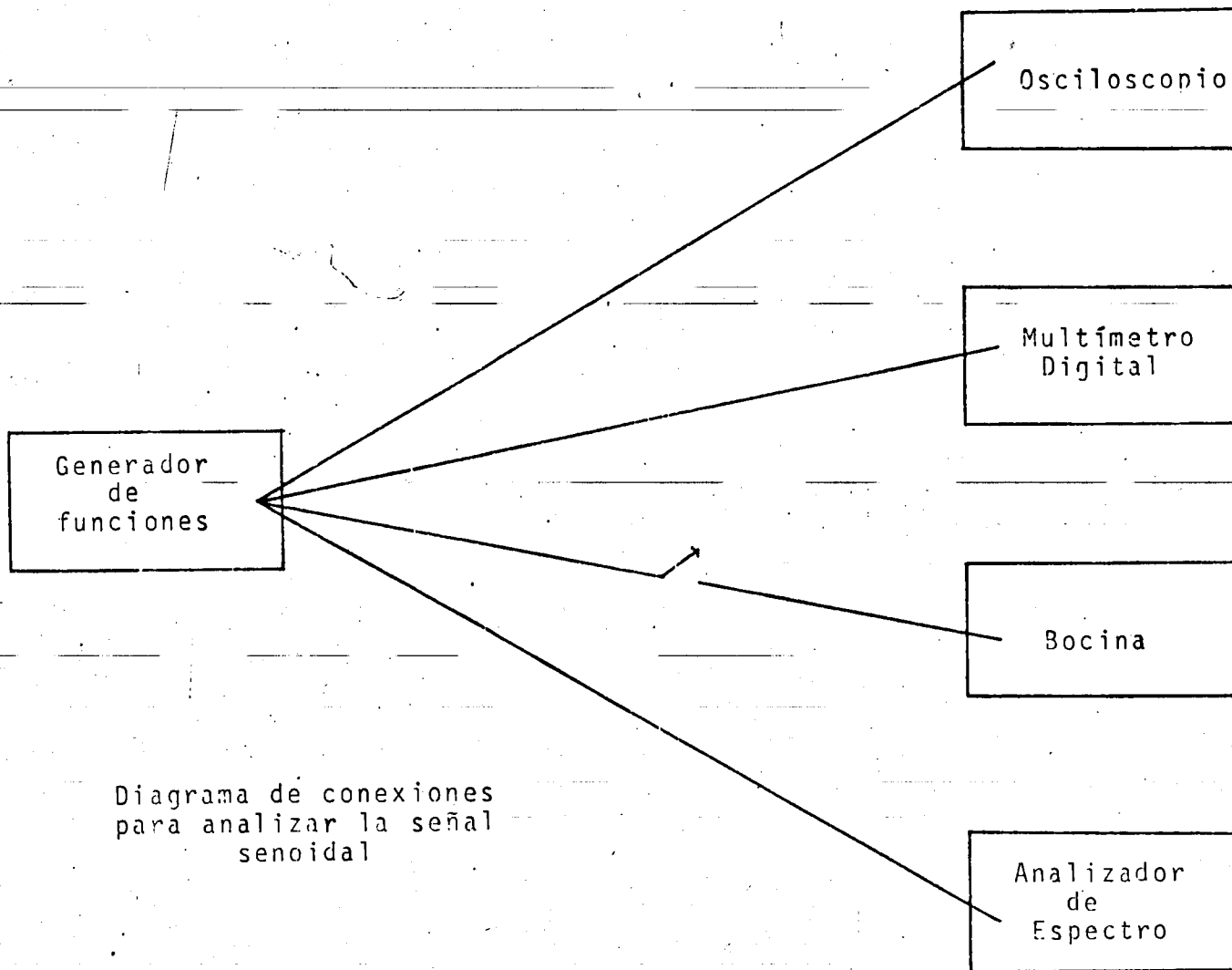
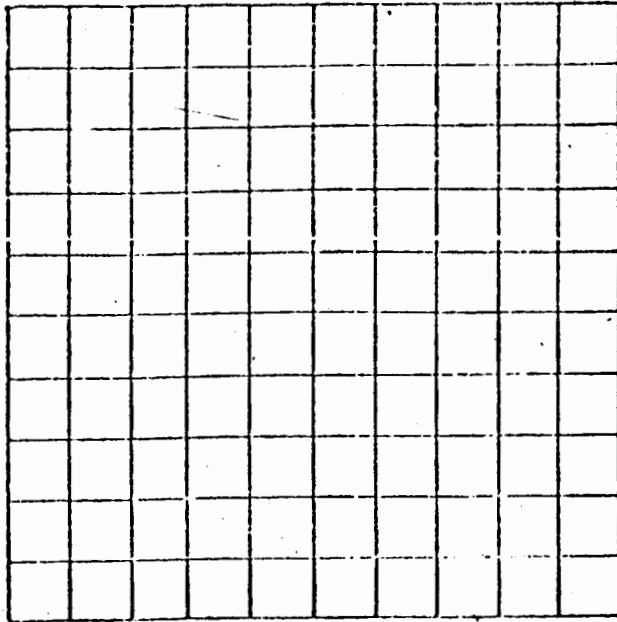


Diagrama de conexiones
para analizar la señal
senoidal

OSCILOGRAMAS Y ESPECTROS.- PRACTICA SEÑAL SENOIDAL

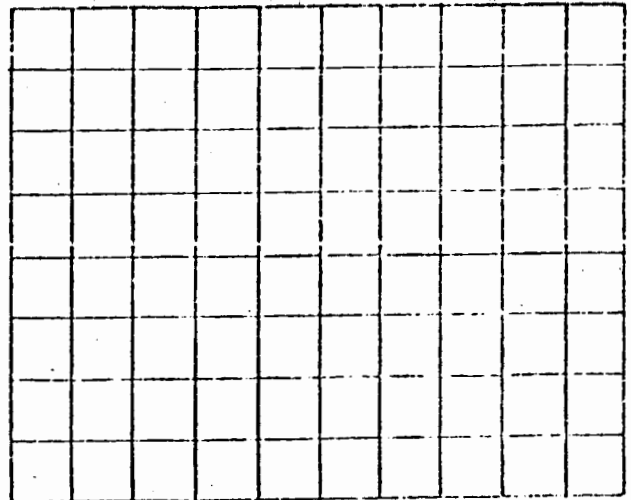


Espectro señal 1 KHz. (Punto 11)

Esc H =

V_{RMS} =

Esc V =



Oscilograma senoide 1 KHz. (Punto 5)

Esc H =

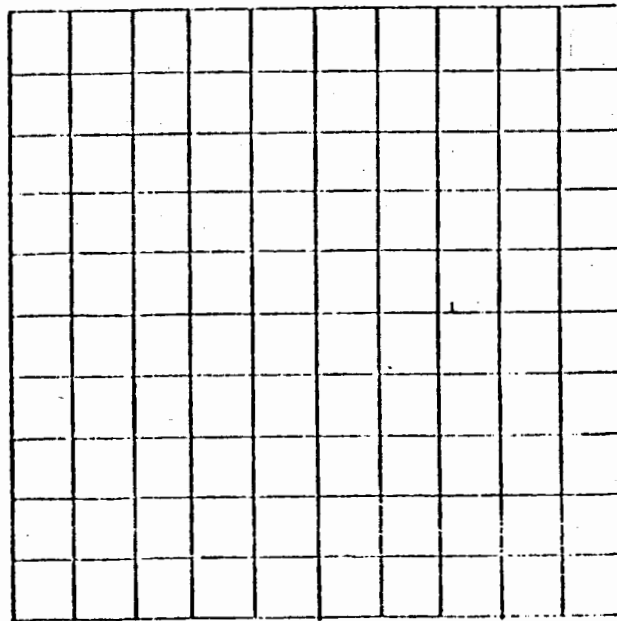
Esc V =

V_{pp} =

V_{RMS} =

T =

f =

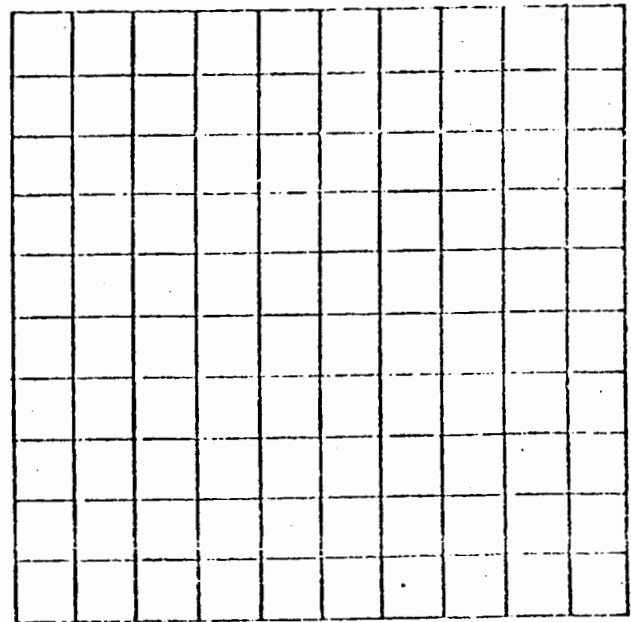


Espectro senoide 2 KHz (Punto 14)

Esc H =

V_{RMS} =

Esc V =



Espectro senoide 1 KHz (Punto 17)

Esc H =

Esc V =

✓

INSTRUCTIVO DE MANIPULACION Y CUESTIONARIO.

PRACTICA ANALISIS DE LA SEÑAL SENOIDAL.

- 1.- ¿Qué se espera aprender en esta práctica?
- 2.- ¿Con qué equipo se cuenta para realizar los experimentos?
- 3.- ¿Qué experimentos se realizaron?
- 4.- Dibuje y explique el diagrama de conexiones utilizado.
- 5.- Genere una señal senoidal de 1000 Hz y 7 volts efectivos; obsérvela en el osciloscopio y mida su voltaje y su periodo. Consigne la figura y los datos en el reporte.
- 6.- Explique a qué se debe la diferencia entre la lectura hecha en el osciloscopio y la realizada en el multímetro.
- 7.- ¿Cómo se llama al cociente de voltaje de pico entre voltaje efectivo?
- 8.- ¿Cuanto vale el cociente $V_{pico}/V_{efectivo}$ para una senoide?
- 9.- ¿El factor $\sqrt{2}$ es válido para calcular el valor efectivo de cualquier tipo de onda? dé una demostración matemática que justifique su respuesta.
- 10.- Dibuje en su reporte la carátula del analizador de espectros y explique lo que hace cada perilla o tecla.
- 11.- Obtenga el espectro de la señal senoidal de 1 KHz y 7 volts RMS y consígnelo en el reporte. ¿Qué información podemos obtener de la presencia de una línea espectral en la pantalla del analizador? ¿Qué información NO podemos obtener de ella?
- 12.- Investigue y anote en su reporte el espectro teórico de la señal COSENOIDAL de 7 volts efectivos y 1000 Hz.
- 13.- Anote y justifique la diferencia entre el espectro teórico pedido en el punto 12 y el experimental obtenido en el punto 11 de este cuestionario.
- 14.- ¿Qué pasará con el espectro obtenido en el punto 11 para la señal de 1000 Hz, si la frecuencia de esta se cambia a 2000 Hz?
- 15.- ¿Cumple el espectro con el principio de superposición? desarrolle un experimento para comprobar su respuesta y demuéstrela matemáticamente.
- 16.- ¿Qué se entiende por frecuencias armónicas?
- 17.- Usando la escala vertical logarítmica del analizador de espectros, observe las componentes armónicas de la onda senoidal de 1000 Hz y consigne la gráfica.
- 18.- Midiendo en dB la diferencia de nivel entre la fundamental y alguna de las armónicas, calcule el voltaje de tal armónica.
- 19.- ¿Es cierto que una senoide tiene armónicas? demuéstrela matemáticamente.
- 20.- ¿Por qué aparecen armónicas de la senoide en el analizador de espectros?
- 21.- ¿Cómo se puede expresar un voltaje en dB?
- 22.- Para la onda de 1000 Hz, mida la diferencia de nivel entre la señal y el ruido y anótela en el reporte.
- 23.- Exprese una crítica al desarrollo de la práctica y mencione algo para mejorarla ya sea modificaciones al procedimiento o sugerencias para nuevos experimentos.

PRACTICA: ANALISIS DE SEÑALES DETERMINISTICAS

FINALIDAD: CONOCER LA TEORIA DE FOURIER EN LO REFERENTE A ESPECTROS DISCRETOS.

METAS: AL CONCLUIR LA PRACTICA, EL ALUMNO:

1. COMPRENDERA EL CONCEPTO DE ESPECTRO DISCRETO.
2. HABRA REAFIRMADO SUS CONOCIMIENTOS ACERCA DEL MANEJO DEL EQUIPO DEL LABORATORIO.
3. CONOCERA LOS ESPECTROS DE LAS SEÑALES DETERMINISTICAS MAS COMUNES.
4. HABRA APRENDIDO A USAR EL TEOREMA DE PARSEVAL.

LISTA DE EXPERIMENTOS:

1. ANALISIS DE LA ONDA TRIANGULAR.
2. ANALISIS DE LA ONDA CUADRADA.
3. ANALISIS DEL TREN DE PULSOS.
4. SUPERPOSICION DE SEÑALES.

LISTA DE EQUIPO:

DOS GENERADORES DE FUNCIONES.
UN OSCILOSCOPIO.
UN ANALIZADOR DE ESPECTROS.
UN MULTIMETRO DIGITAL
UN VOLTMETRO VERDADERO.
CABLES Y ADAPTADORES BNC-BANANA.

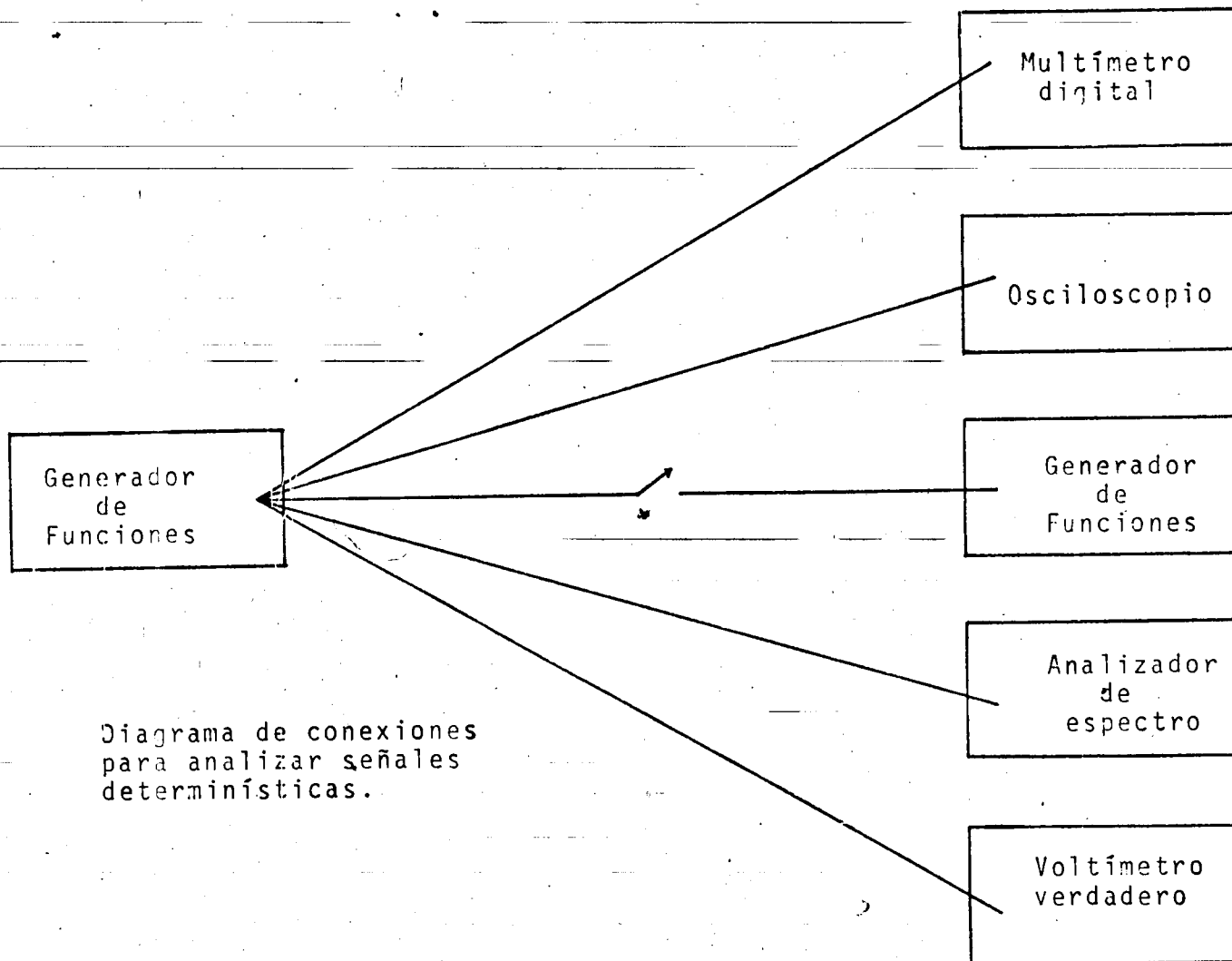
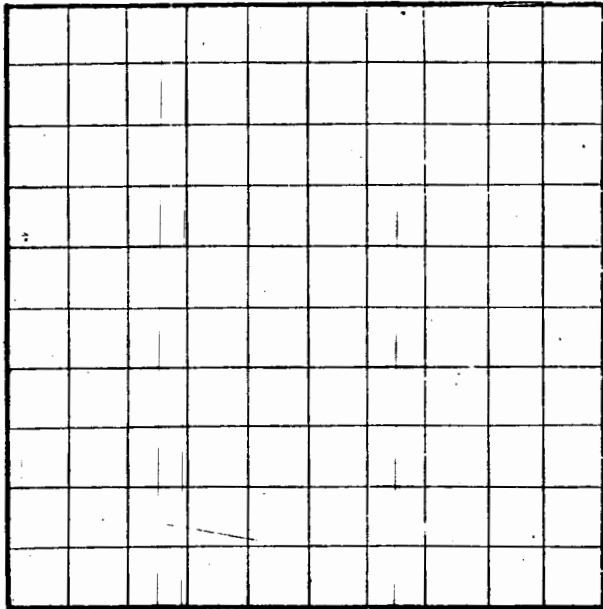


Diagrama de conexiones
para analizar señales
determinísticas.

OSCILOGRAMAS Y ESPECTROS.- PRACTICA ANALISIS DE SEÑALES DETERMINISTICAS

1/3

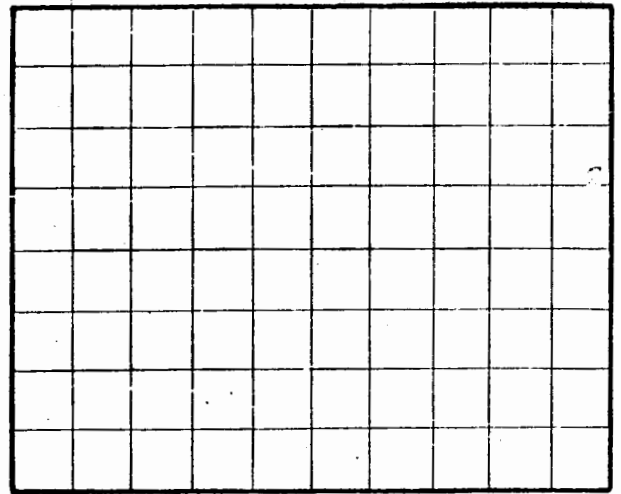


(Punto 4)

Espectro señal triangular

Esc H =

Esc V =



(Punto 4)

Oscilograma señal triangular

Esc H =

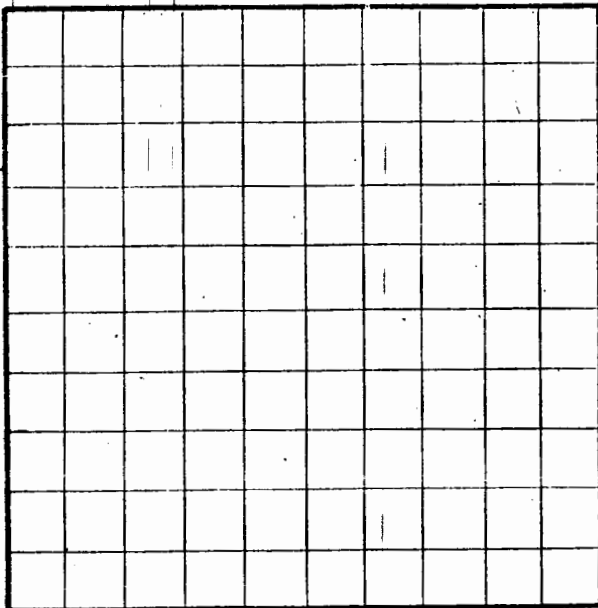
Esc V =

V_{pp} =

V_{RMS} =

f =

T =

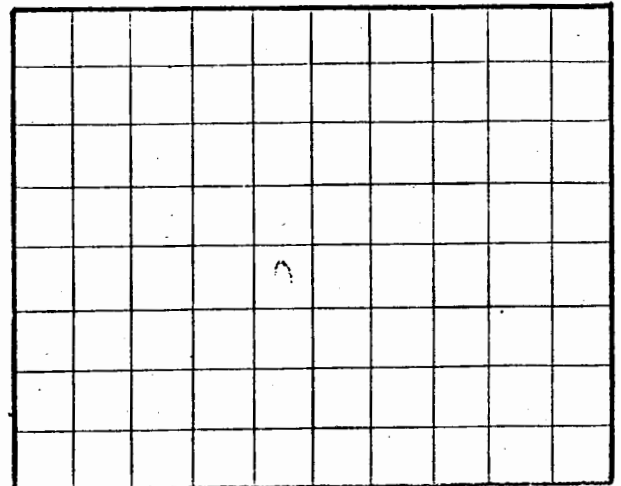


(Punto 6)

Espectro onda cuadrada

Esc H =

Esc V =



(Punto 6)

Oscilograma onda cuadrada

Esc H =

Esc V =

V_{pp} =

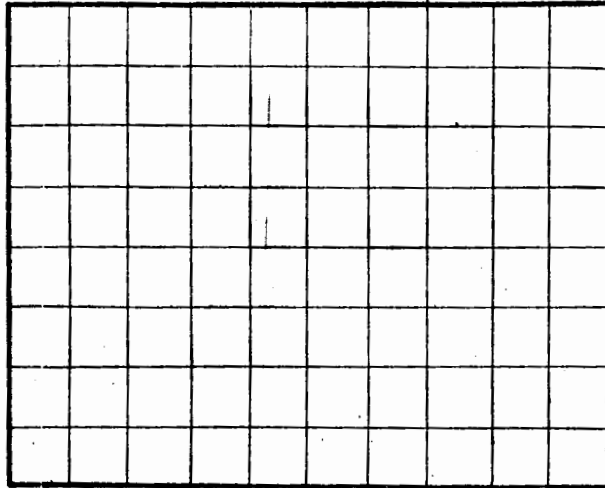
V_{RMS} =

f =

T =

OSCILOGRAMAS Y ESPECTROS.- PRACTICA ANALISIS DE SEÑALES DETERMINISTICAS

2/3



Oscillograma del tren de pulsos.
(Punto 9)

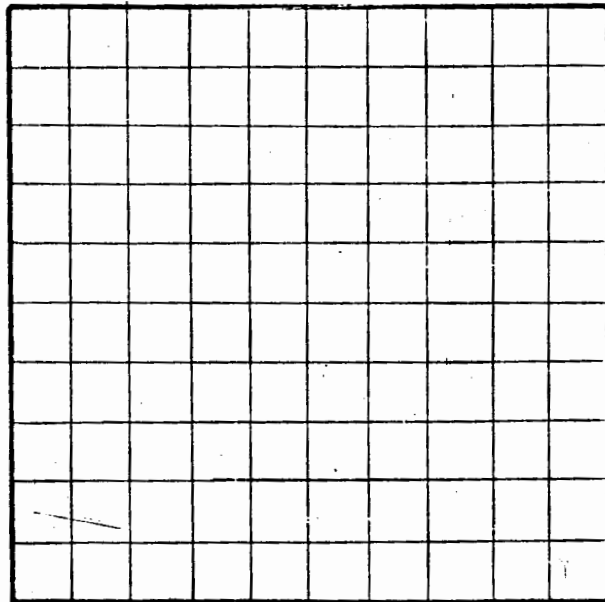
Esc H =

Esc V =

V_{pp} =

$\frac{\delta}{T}$ =

f =

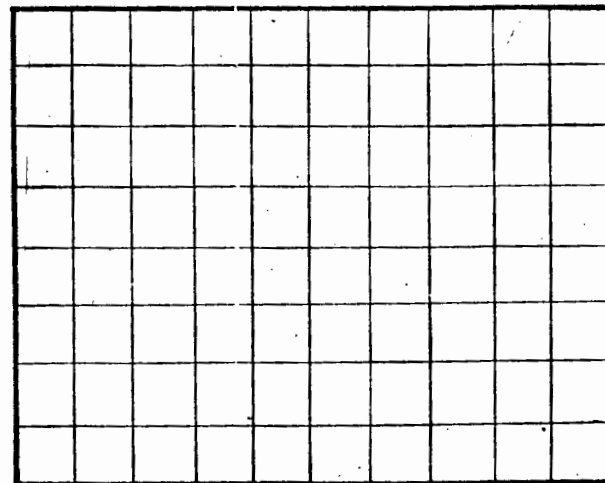


Espectro del tren de pulsos.
(Punto 9)

Esc H =

Esc V =

$\frac{\delta}{T}$ =



Oscillograma del tren de pulsos.
(Punto 12)

Esc H =

Esc V =

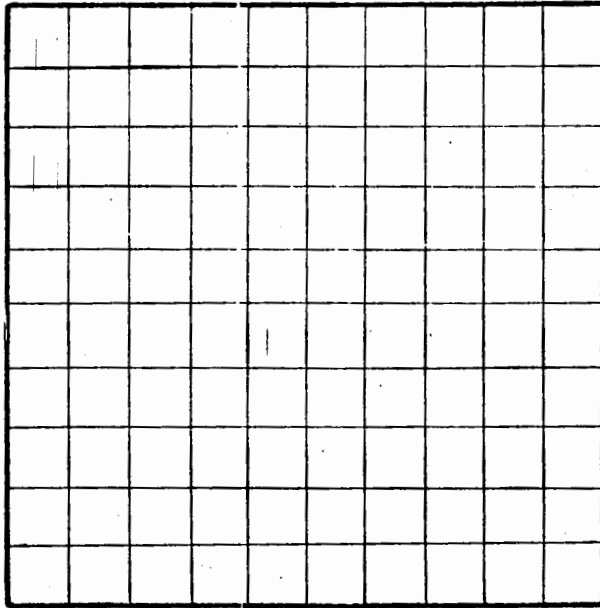
V_{pp} =

T =

f =

$\frac{\delta}{T}$ =

3/3



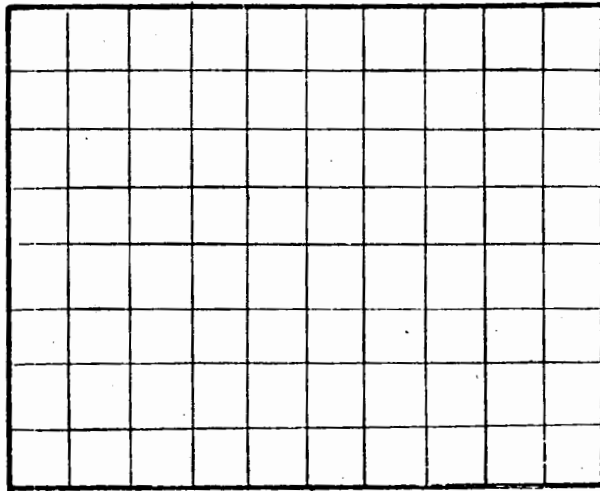
Espectro del trén de pulsos.

(Punto12)

Esc H =

Esc V =

$$\frac{\delta}{T} =$$



Oscilograma de la suma de 2 señales senoidales.

(Punto13)

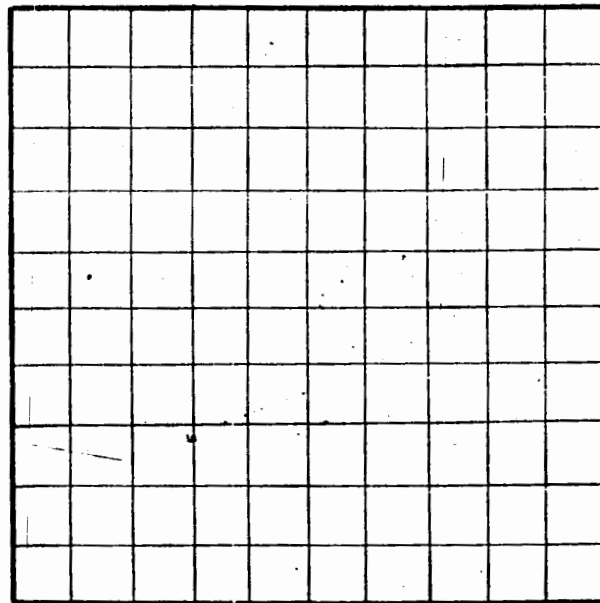
Esc H =

Esc V =

$V_{RMS} =$

$f_1 =$

$f_2 =$



Espectro de la suma de 2 señales senoidales.

(Punto13)

Esc H =

Esc V =

$f_1 =$

$f_2 =$

$V_{RMS 1} =$

$V_{RMS 2} =$

INSTRUCTIVO DE MANIPULACION Y CUESTIONARIO

PRACTICA: ANALISIS DE SEÑALES DETERMINISTICAS.

1. ¿Qué conocimientos se espera obtener en esta práctica?
2. ¿Qué se entiende por señales determinísticas?
3. Dibuje y explique el diagrama de conexiones usado.
4. Genere una onda triangular de 1KHz y 20volts pp. y ajuste el analizador para que aparezcan las cinco primeras componentes espectrales en la pantalla. Consigne en el reporte el oscilograma y el espectro, el voltaje de pico medido en el osciloscopio y el voltaje efectivo medido con el voltmetro verdadero.
5. Con los datos obtenidos en el punto 4 calcule el valor V_p/V_{ef} de la onda triangular y explique porqué no es $\sqrt{2}$.
6. Genere una onda cuadrada de 1000Hz y 20volts pp. Obtenga su oscilograma y espectro. Consigne ambos en su reporte. Compare los espectros de la onda triangular y de la cuadrada y anote las semejanzas y diferencias que descubra.
7. ¿En qué caso, dos espectros con las mismas amplitudes y frecuencias, pueden provenir de diferentes señales?
8. Compruebe experimentalmente y demuestre matemáticamente que el voltaje rms de la onda cuadrada es igual a su voltaje de pico.
9. Genere un tren de 1000 pulsos/seg. y 20 volts pp. Obtenga su oscilograma y su espectro y consígnelos en el reporte junto con el espectro teórico de tal señal para comparar.
10. Defina el ciclo de trabajo.
11. Realice mediciones para elaborar una gráfica que nos muestre la relación entre el voltaje eficaz del tren de pulsos y su ciclo de trabajo; de su análisis, deduzca conclusiones.
12. Varíe el ciclo de trabajo del tren de pulsos hasta que una de cada (n) componentes espectrales se anule; calcule entonces el ciclo de trabajo y deduzca la relación entre éste y la componente desaparecida.
13. Hay un teorema que nos permite calcular el voltaje efectivo de cualquier onda conociendo los voltajes de sus componentes; anote su expresión matemática, escriba su enunciado, elabore un experimento para comprobarlo y consigne todo en su reporte con sus comentarios.
14. Haga una crítica acerca de la práctica y de los resultados obtenidos.

PRACTICA: ANALISIS DE SEÑALES ALEATORIAS

FINALIDAD: CONOCER EL RANGO DE FRECUENCIAS DE LA VOZ HUMANA Y DEL OIDO HUMANO.

METAS: AL FINALIZAR LOS EXPERIMENTOS, EL ALUMNO:

1. CONOCERA EL RANGO DE FRECUENCIAS DE SU VOZ Y DE SU OIDO.
2. CONOCERA LA DIFERENCIA ENTRE EL RANGO TEORICO Y EL RANGO EXPERIMENTAL.
3. HABRA APRENDIDO A ANALIZAR SEÑALES DE VOZ.

LISTA DE EXPERIMENTOS:

1. MEDICION DEL RANGO DE FRECUENCIAS DE LA VOZ HUMANA.
2. MEDICION DEL RANGO DE FRECUENCIAS PERCEPTIBLES POR EL OIDO HUMANO.

LISTA DE EQUIPO:

UN GENERADOR DE FUNCIONES.

UN OSCILOSCOPIO.

UN FRECUENCIMETRO.

UN ANALIZADOR DE ESPECTROS.

UN MICROFONO.

UNA BOCINA.

CABLES DE CONEXION Y ADAPTADORES BNC-BANANA.

Diagrama de conexiones para determinar el ancho de banda del oído humano.

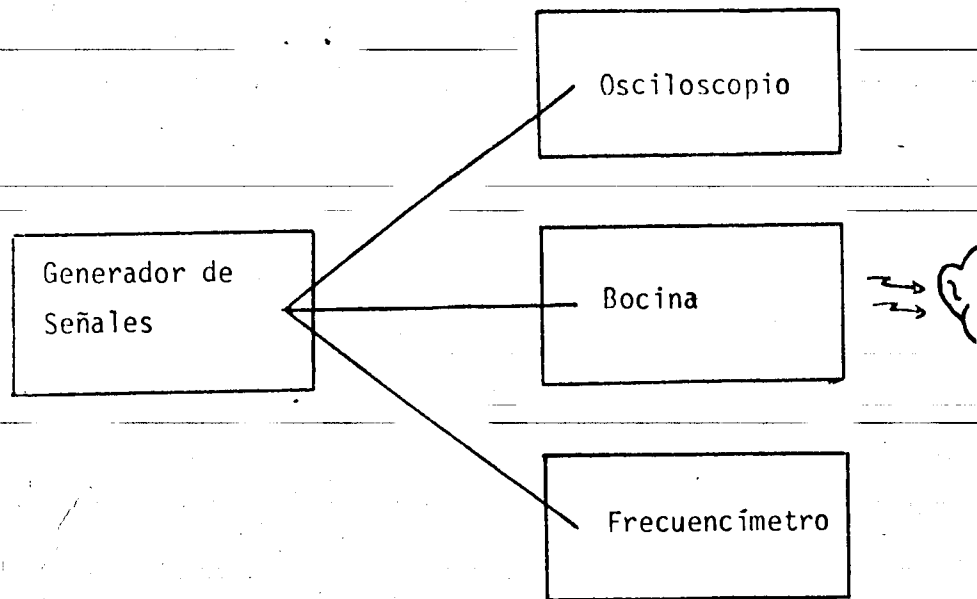
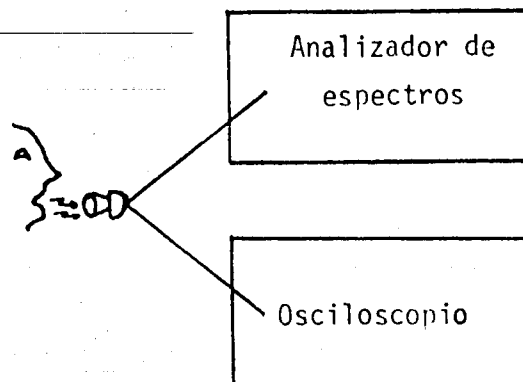


Diagrama de conexiones para determinar el ancho de banda de la voz humana.



X

punto 4.

punto 5.

SEÑALES EMITIDAS		
Sujeto	f máx.	f mín.

SEÑALES AUDIBLES		
Sujeto	f máx.	f. mín.

Tablas de datos.- Práctica Señales Aleatorias

INSTRUCTIVO DE MANIPULACION Y CUESTIONARIO

PRACTICA: ANALISIS DE SEÑALES ALEATORIAS

1. ¿CUAL ES LA FINALIDAD DE LA PRACTICA?
2. ¿QUE SE ENTIENDE POR SEÑALES ALEATORIAS?
3. HAGA UNA LISTA DE LOS EXPERIMENTOS REALIZADOS Y DEL EQUIPO DE QUE SE DISPONE.
4. HACIENDO USO DEL ANALIZADOR DE ESPECTROS Y UN MICROFONO, DETERMINE EL RANGO DE FRECUENCIAS DE LA VOZ DE POR LO MENOS CUATRO PERSONAS, EXPLIQUE EL PROCEDIMIENTO USADO Y ANOTE EN SU REPORTE EL DIAGRAMA Y LOS DATOS OBTENIDOS: DE TALES VALORES OBTenga LAS FRECUENCIAS MAXIMA Y MINIMA EMITIBLES POR EL GRUPO DE PERSONAS, COMPARE TALES VALORES CON LOS TEORICOS.
5. CON EL GENERADOR DE SEÑALES Y UNA BOCINA, DETERMINE EL RANGO DE FRECUENCIAS QUE PUEDEN OIR CUANDO MENOS CUATRO PERSONAS, ANOTE Y EXPLIQUE EL DIAGRAMA DE CONEXIONES, INCLUYA LA TABLA DE DATOS Y DE ELLA OBTenga LAS FRECUENCIAS MAXIMA Y MINIMA PERCEPTIBLES POR EL GRUPO, COMPARE LOS RESULTADOS CON LO QUE DICE LA TEORIA Y ANOTE SUS COMENTARIOS.
6. ¿PORQUE NO SE ESCUCHA LA FRECUENCIA CERO?
7. ¿PORQUE EL RANGO DE NUESTRA VOZ ES MENOR QUE EL RANGO DE NUESTRO OIDO?
8. ¿CUAL ES LA DIFERENCIA ENTRE UNA NOTA PRODUCIDA POR UN VIOLIN Y LA MISMA NOTA PRODUCIDA POR UNA FLAUTA?
9. INVESTIGAR EL EQUIVALENTE MATEMATICO (EN EL DOMINIO DEL TIEMPO Y DE LA FRECUENCIA) DE LOS CONCEPTOS DE ACUSTICA: INTENSIDAD, TONO Y TIMBRE.
10. CONSIDERANDO QUE CUALQUIER SEÑAL ES UNA FUNCION DE TIEMPO ¿ES VERDAD QUE CUALQUIER FUNCION DE TIEMPO ES UNA SEÑAL? DIGA LAS RAZONES DE SU RESPUESTA.
11. ¿PORQUE SE CONSIDERA A LA VOZ COMO UNA SEÑAL ALEATORIA?
12. CONSIGNE EN SU REPORTE LA GRAFICA DE VOLTAJE CONTRA TIEMPO DE UNA SEÑAL ALEATORIA DISCRETA Y UNA SEÑAL ALEATORIA CONTINUA.
13. DE UNA BREVE EXPLICACION DE COMO ESTUDIAMOS MATEMATICAMENTE LAS SEÑALES ALEATORIAS.
14. ¿EN QUE CASOS SE PUEDE APLICAR LO APRENDIDO EN LA PRACTICA?
15. ANOTE EN EL REPORTE SUS COMENTARIOS ACERCA DE:
 - A) EL DESARROLLO DE LA PRACTICA.
 - B) LOS RESULTADOS OBTENIDOS.
 - C) LA UTILIDAD DE LO APRENDIDO.
 - D) EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS.
 - E) LA ACTITUD DEL PROFESOR.
 - F) EL METODO EMPLEADO.
 - G) EL MANUAL DE PRACTICAS.
 - H) EL LABORATORIO EN GENERAL.

PRACTICA: RUIDO

FINALIDAD: CONOCER EL RUIDO ELECTRICO A PARTIR DE SU ANALISIS EN EL TIEMPO Y EN LA FRECUENCIA, SIN IMPORTAR SU ORIGEN Y SUS EFECTOS.

METAS: AL FINALIZAR LA PRACTICA, EL ALUMNO:

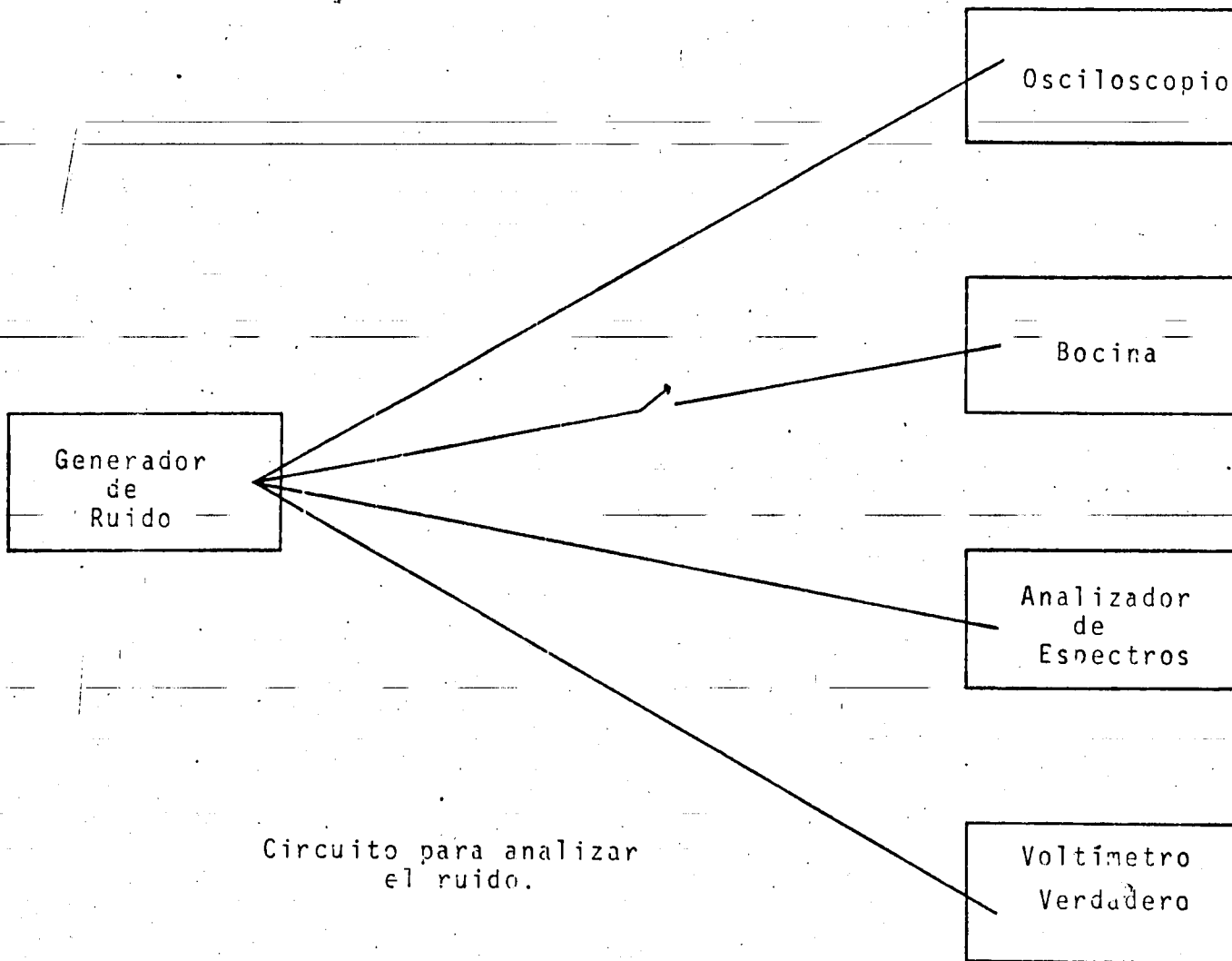
1. SABRA COMO SUENA EL RUIDO BLANCO.
2. HABRA OBSERVADO Y ANALIZADO OSCILOGRAMAS Y ESPECTROS DE RUIDO BLANCO Y DE RUIDO ROSA.
3. CONOCERA EL ORIGEN DE LOS CONCEPTOS "RUIDO BLANCO" Y "RUIDO ROSA".
4. CONOCERA Y SABRA MANEJAR LOS CONCEPTOS DE "CIFRA DE RUIDO" Y "RELACION SEÑAL RUIDO".
5. CONOCERA EL RUIDO SEUDO ALEATORIO.

LISTA DE EXPERIMENTOS:

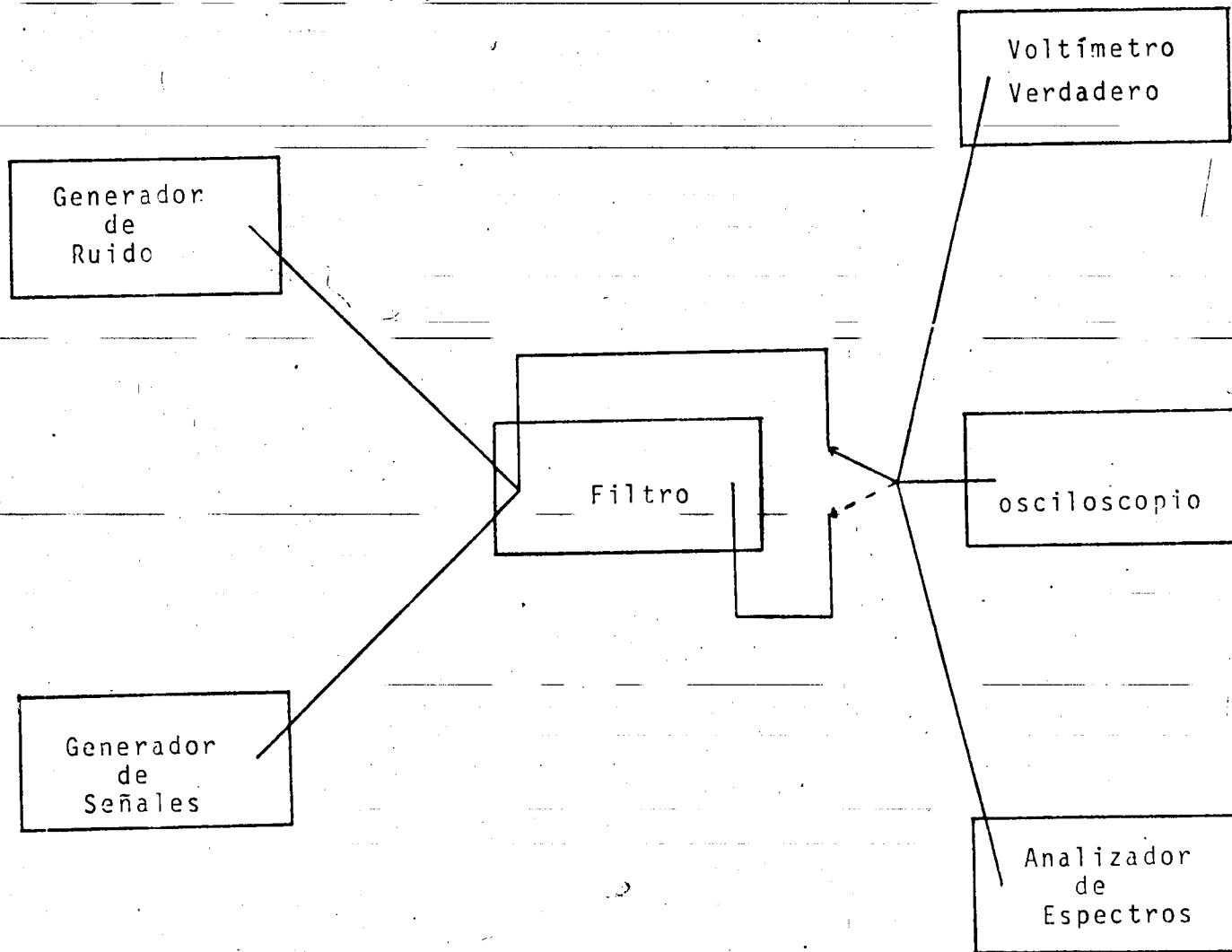
1. PERCEPCION DEL RUIDO BLANCO.
2. OBTENCION DE LA RELACION SEÑAL-RUIDO.
3. OBTENCION DEL RUIDO ROSA.
4. OBTENCION DE LA CIFRA DE RUIDO.
5. OBTENCION Y ANALISIS DEL RUIDO SEUDO ALEATORIO.

LISTA DE EQUIPO:

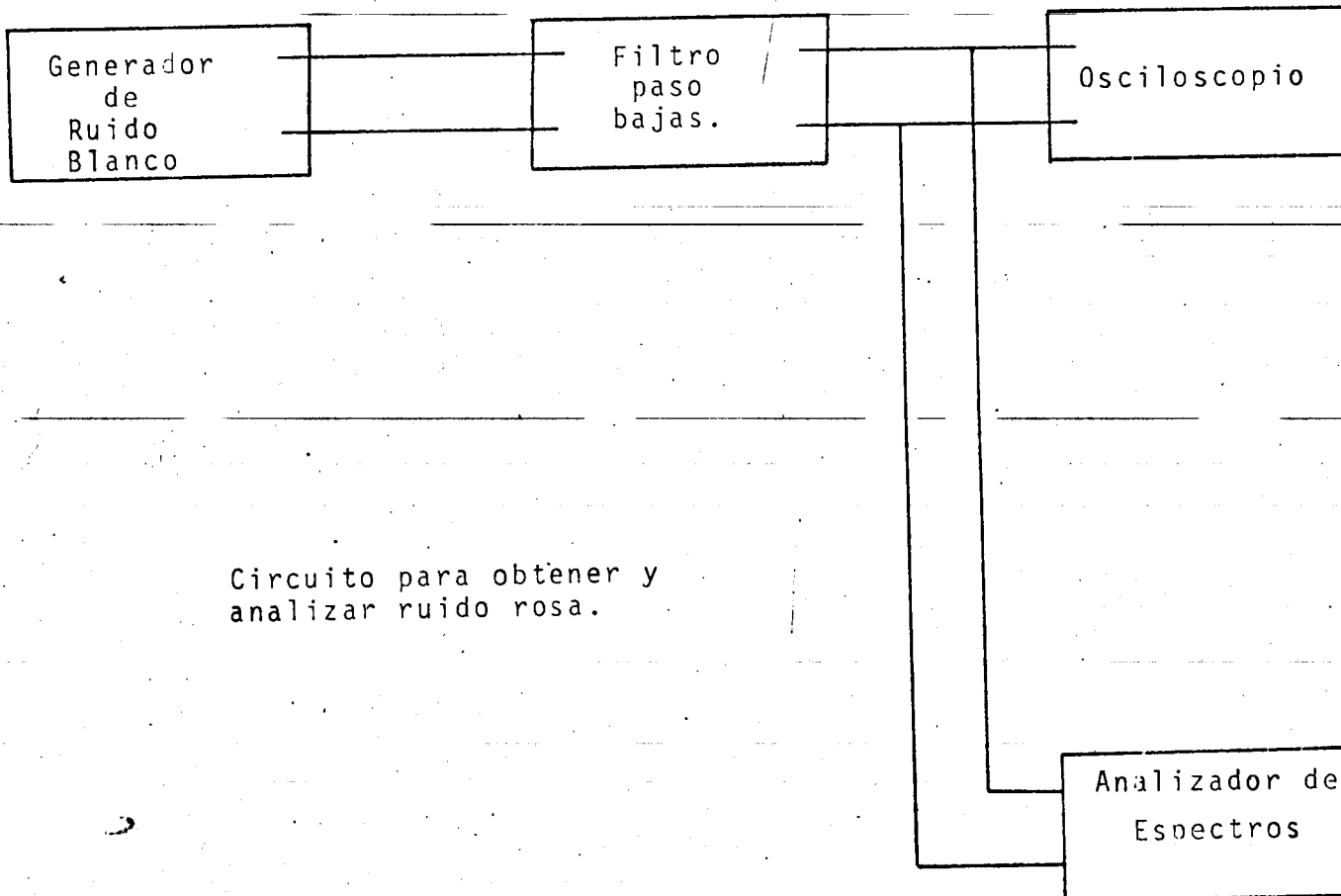
- UN GENERADOR DE FUNCIONES.
- UN GENERADOR DE RUIDO BLANCO.
- UN OSCILOSCOPIO.
- UN ANALIZADOR DE ESPECTRO.
- UN VOLTIMETRO VERDADERO.
- UNA BOCINA.
- UN FILTRO PASO BAJAS.
- CABLES DE CONEXION Y ADAPTADORES BNC-BANANA.



Circuito para analizar el ruido.



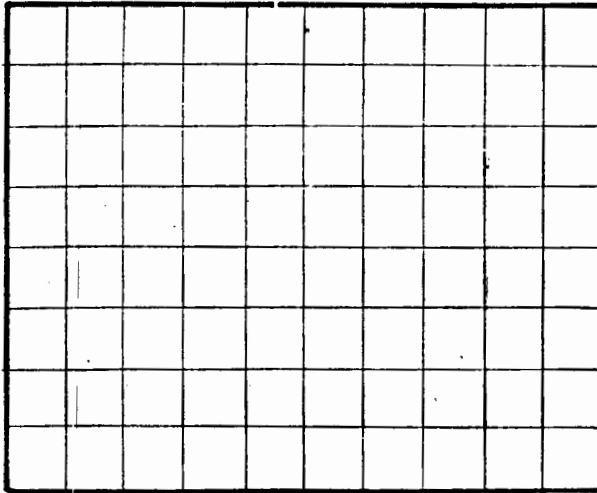
Circuito para obtener la cifra de ruido.



Circuito para obtener y
analizar ruido rosa.

OSCILOGRAMAS Y ESPECTROS.- PRACTICA RUIDO

1/3

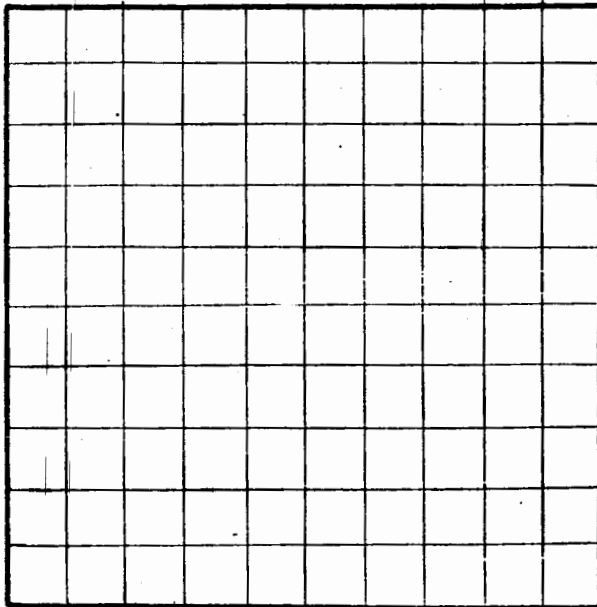


Oscilograma del ruido blanco.
(Punto 3)

Esc H =

Esc V =

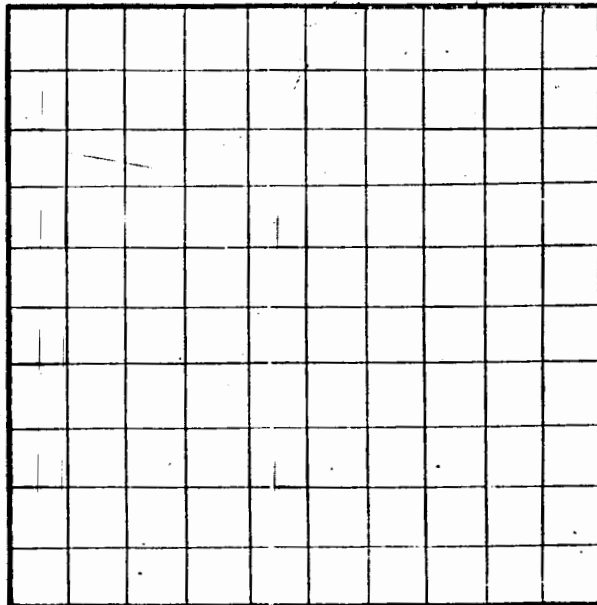
V_{RMS} =



Espectro del ruido blanco.
(Punto 3)

Esc H =

Esc V =



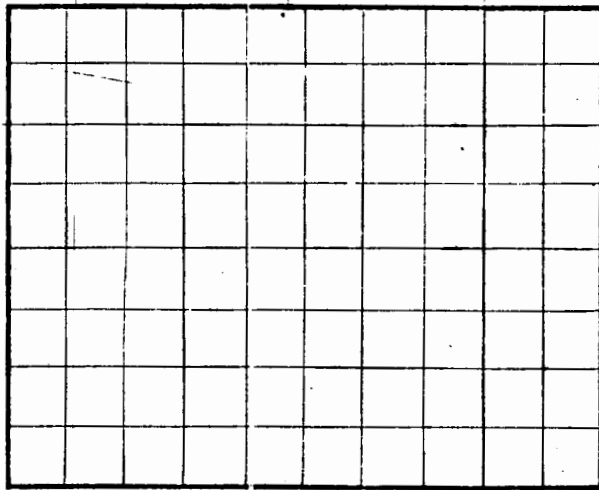
Espectro del ruido rosa.
(Punto 7)

Esc H =

Esc V =

OSCILOGRAMAS Y ESPECTROS.- PRACTICA RUIDO

2/3



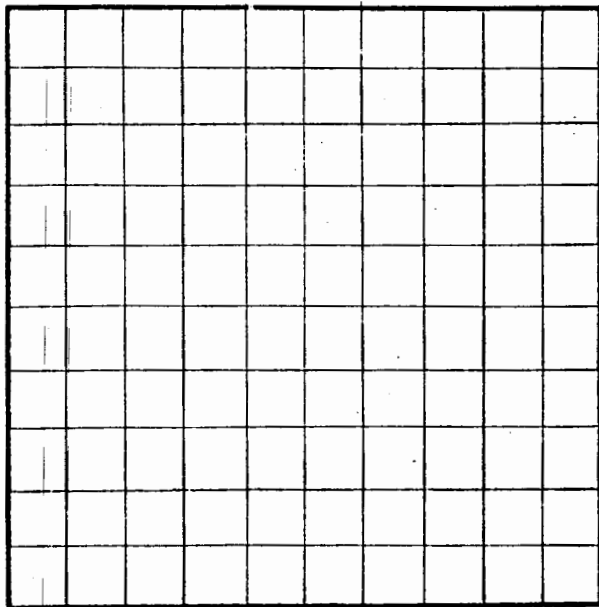
Oscilograma del ruido rosa.

(Punto 7)

Esc H =

Esc V =

V_{RMS} =



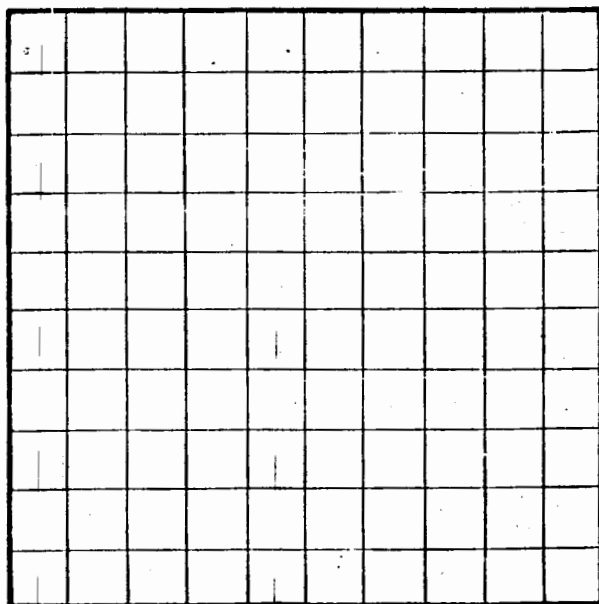
Espectro de la señal alimentada
a la entrada del filtro

(Punto 12)

Esc H =

Esc V =

V_{RMS} =



Espectro de la onda de salida
del filtro

(Punto 14)

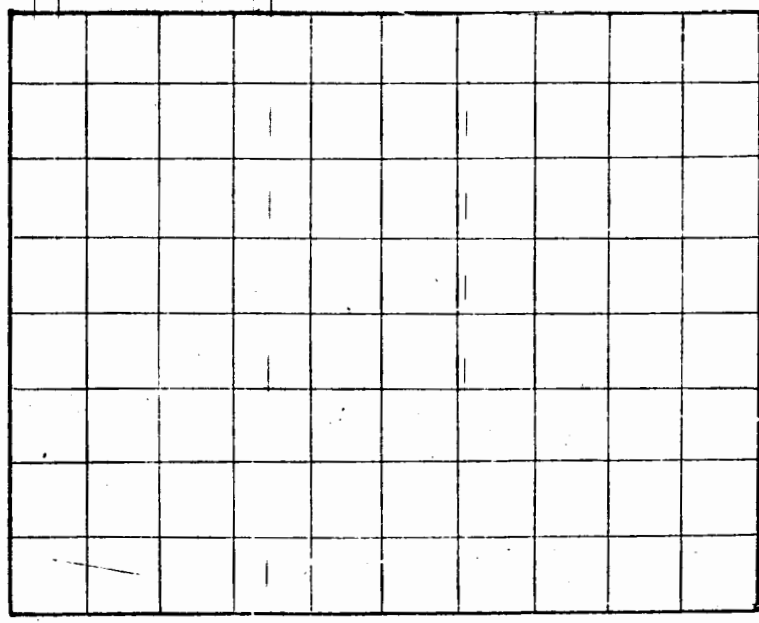
Esc H =

Esc V =

V_{RMS} =

OSCILOGRAMAS Y ESPECTROS.- PRACTICA RUIDO
(Punto 10)

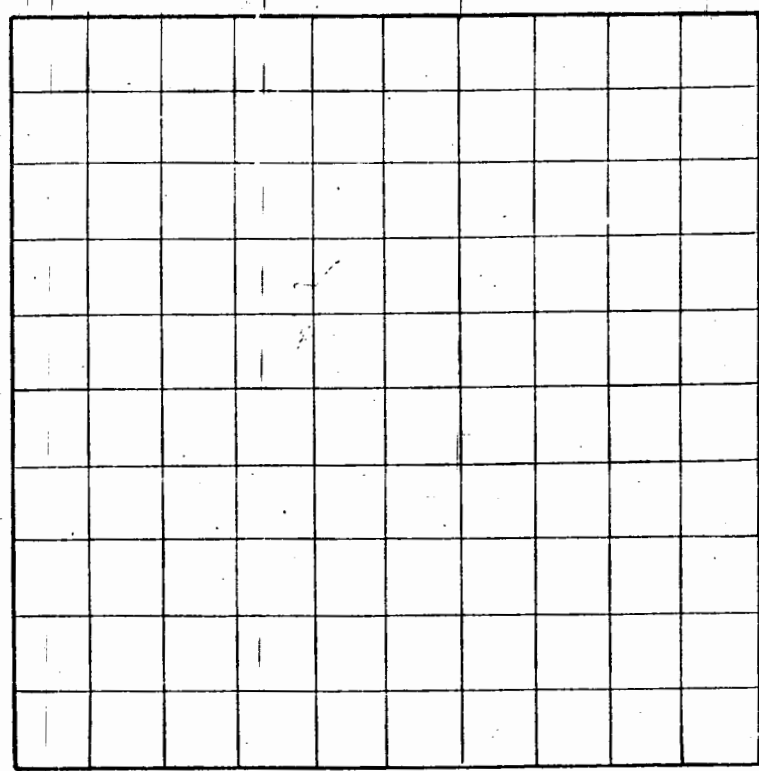
3/3



Oscilograma del
ruido seudo alea
torio

Esc. H =

Esc. V =



Espectro del
ruido seudo
aleatorio

Esc. H =

Esc. V =

INSTRUCTIVO DE MANIPULACION Y CUESTIONARIO

PRACTICA: RUIDO.

1. ¿QUE SE ESPERA APRENDER EN LA PRACTICA?
2. ¿CON QUE EQUIPO SE REALIZARON LOS EXPERIMENTOS?
3. CONECTE EL GENERADOR DE RUIDO AL OSCILOSCOPIO, AL VOLTMETRO VERDADERO Y AL ANALIZADOR DE ESPECTRO, AJUSTE EL GENERADOR A MAXIMO VOLTAJE, CONSIGNE EN EL REPORTE EL DIAGRAMA DE CONEXIONES Y LAS GRAFICAS DE TIEMPO Y FRECUENCIA, ASI COMO EL VOLTAJE EFECTIVO DE LA SEÑAL. COMENTARIOS.
4. CONECTE EL GENERADOR DE RUIDO A LA BOCINA Y ESCUCHE, ANOTANDO EN EL REPORTE LAS IMPRESIONES PERSONALES ACERCA DEL SONIDO RECIBIDO.
5. ANOTE, SI PUEDE RECORDAR, DONDE HA OIDO ANTES ESE TIPO DE SONIDOS, Y TRATE DE EXPLICAR SU ORIGEN.
6. DIBUJE EN SU REPORTE UNA GRAFICA DE DENSIDAD DE PROBABILIDAD DEL RUIDO BLANCO EN FUNCION DEL VOLTAJE. INTERPRETELA.
7. CONECTE EL GENERADOR DE RUIDO AL FILTRO PASO BAJAS, CON LO QUE A LA SALIDA DEL FILTRO OBTENDRA RUIDO ROSA. ANOTE EN SU REPORTE EL OSCILOGRAMA, EL ESPECTRO, EL CIRCUITO USADO Y SUS COMENTARIOS.
8. DEFINA RUIDO BLANCO Y RUIDO ROSA.
9. DEFINA RUIDO SEUDO ALEATORIO.
10. GENERE UNA SEÑAL DE RUIDO SEUDO ALEATORIO, AJUSTANDO EL PERIODO Y ANCHO DE BANDA SEGUN INSTRUCCIONES DEL MAESTRO. CONSIGNE EL OSCILOGRAMA Y EL ESPECTRO EN EL REPORTE JUNTO CON SUS COMENTARIOS.
11. ¿PARA QUE PUEDE SER UTIL UNA FUENTE DE RUIDO?
12. ALIMENTE SIMULTANEAMENTE UNA SEÑAL SENOIDAL DE 1000HZ, JUNTO CON EL RUIDO A LA ENTRADA DEL FILTRO; AJUSTE LOS VOLTAJES DE AMBAS SEÑALES APROXIMADAMENTE AL MISMO VALOR, CON AYUDA DEL ANALIZADOR DE ESPECTROS Y EL VOLTMETRO VERDADERO HAGA LAS MEDICIONES NECESARIAS PARA OBTENER LA RELACION S/N A LA ENTRADA DEL FILTRO.
13. EXPLIQUE LO QUE SE ENTIENDE POR CIFRA DE RUIDO O FIGURA DE RUIDO Y QUE INFORMACION PODEMOS OBTENER DE TAL VALOR.
14. CON EL MISMO FILTRO DEL EXPERIMENTO ANTERIOR, REALICE LAS MEDICIONES NECESARIAS PARA CALCULAR LA CIFRA DE RUIDO. ANOTE EN SU REPORTE EL CIRCUITO, LOS DATOS Y LOS RESULTADOS.
15. EXPRESE SUS COMENTARIOS Y OPINIONES ACERCA DEL DESARROLLO DE LA PRACTICA Y DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

PRACTICA: DISTORSION LINEAL

FINALIDAD: CONOCER LA DISTORSION QUE SUFREN LAS SEÑALES QUE SE PROPAGAN A LO LARGO DE CABLES TELEFONICOS Y UNA DE LAS FORMAS DE CORREGIRLA.

METAS: AL CONCLUIR LA PRACTICA, EL ALUMNO:

1. PODRA DEFINIR LOS CUATRO TIPOS PRINCIPALES DE DISTORSION E IDENTIFICARLOS CUANDO SE PRESENTEN.
2. PODRA ENUNCIAR LAS CAUSAS DE LA DISTORSION Y ALGUNAS DE LAS FORMAS DE EVITARLA O CORREGIRLA.
3. APRENDERA A USAR LOS DISPOSITIVOS DE CORRECCION DE DISTORSION DE FRECUENCIA.
4. CONOCERA UN METODO SEMIAUTOMATICO PARA OBTENER CURVAS DE RESPUESTA A LA FRECUENCIA.

LISTA DE EXPERIMENTOS:

1. OBTENCION DE LA CURVA DE RESPUESTA A LA FRECUENCIA DE LA LINEA TELEFONICA.
2. OBTENCION DE LA RESPUESTA A LA FRECUENCIA DEL CORRECTOR DE DISTORSION.
3. OBTENCION DE LA CURVA DE RESPUESTA DE LA LINEA CON EL CORRECTOR CONECTADO EN CASCADA CON ELLA.

LISTA DE EQUIPO:

- UN GENERADOR DE FUNCIONES.
- UN FRECUENCIMETRO DIGITAL.
- UN GRAFICADOR X-Y.
- UN OSCILOSCOPIO DE DOBLE TRAZO.
- UN VOLTIMETRO VERDADERO.
- UN TABLERO DE PRUEBAS DE DISTORSION LINEAL.
- CABLES DE CONEXION Y ADAPTADORES.

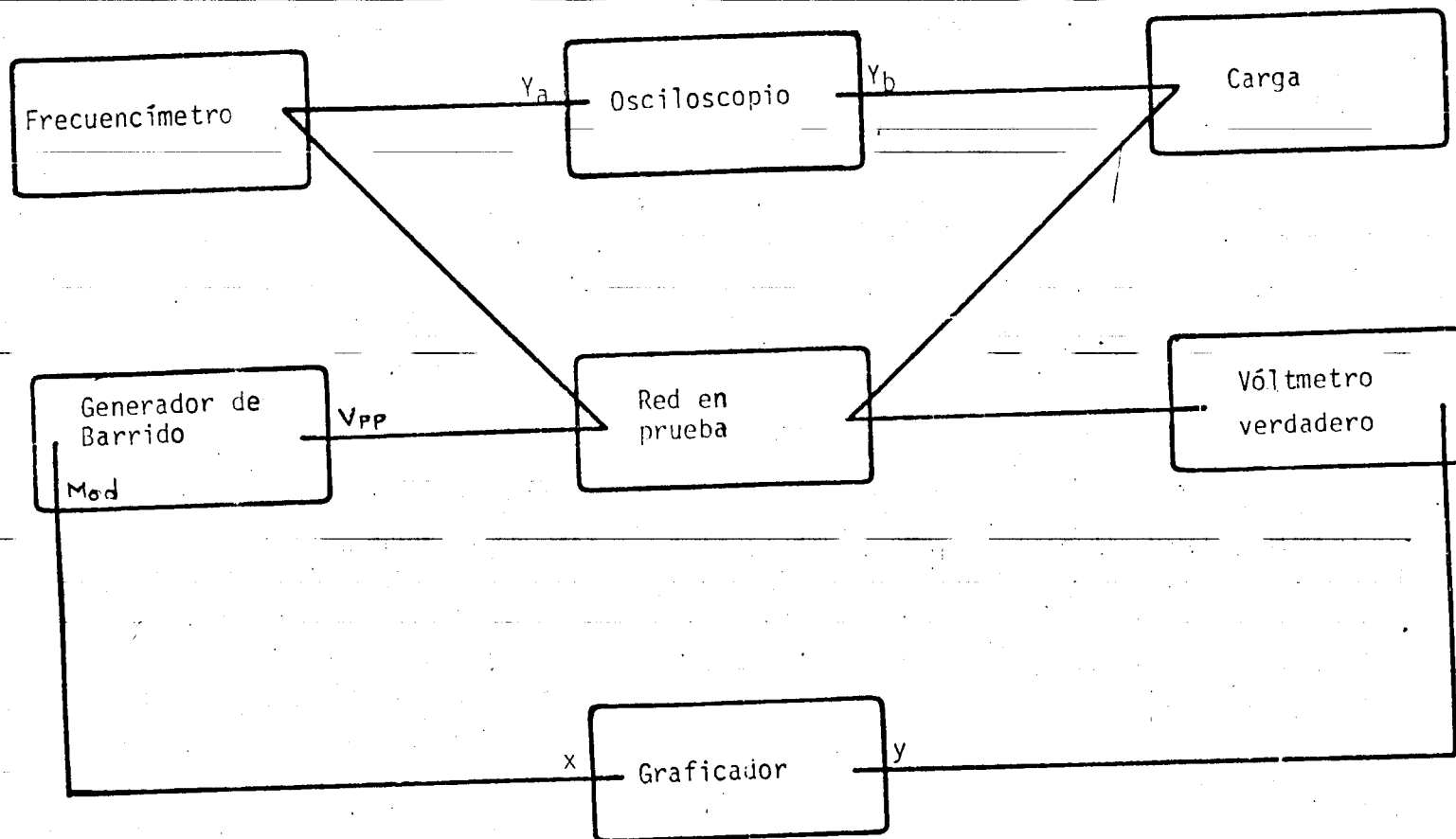


Diagrama para obtener la curva de respuesta a la frecuencia de un cuadrípolo.

INSTRUCTIVO DE MANIPULACION Y CUESTIONARIO

PRACTICA: DISTORSION LINEAL.

1. ¿QUE SE ESPERA APRENDER EN LA PRACTICA?
2. ¿COMO SE SABE QUE UN CIRCUITO ESTA PRODUCIENDO DISTORSION?
3. CLASIFIQUE LA DISTORSION.
4. ¿QUE TIPO DE DISTORSION SE ANALIZA EN LA LINEA?
5. DIBUJE Y EXPLIQUE EL CIRCUITO DE PRUEBAS USADO EN LA PRACTICA.
6. OBTENGA EXPERIMENTALMENTE LA CURVA DE VOLTAJE DE SALIDA DEL CABLE TELEFONICO EN FUNCION DE LA FRECUENCIA PARA UN VOLTAJE DE ENTRADA DE $5V_{RMS}$ Y CUBRIENDO UN RANGO DE 100 HZ A 7000HZ. LAS ESCALAS DE LA GRAFICA SERAN LINEALES.
7. IGUAL AL PASO 5, PERO CON EL CORRECTOR DE DISTORSION.
8. IGUAL AL PASO 6 PERO CON EL CABLE TELEFONICO Y EL CORRECTOR DE DISTORSION CONECTADOS EN CASCADA.
9. AHORA HAY QUE DAR LOS PASOS NECESARIOS PARA CONVERTIR LAS GRAFICAS ANTERIORES EN CURVAS DE GANANCIA CONTRA FRECUENCIA, CONSIDERANDO QUE EL VOLTAJE DE ENTRADA ES CONSTANTE Y QUE LA GANANCIA ES EL COCIENTE DE LOS VOLTAJES.
10. ¿CON QUE CRITERIO SE DETERMINAN LOS LIMITES DE FRECUENCIA DENTRO DE LOS CUALES LA CURVA SE CONSIDERA PLANA?
11. ANALICE LAS GRAFICAS OBTENIDAS Y DETERMINE SI EL CORRECTOR CUMPLIO CON SU COMETIDO.
12. ¿HUBO DISTORSION ARMONICA? ¿PORQUE?
13. ¿SE NOTO DISTORSION POR INTERMODULACION? ¿PORQUE?
14. EN LAS GRAFICAS, SE USARON ESCALAS LINEALES (ESCALA HORIZONTAL EN HZ Y ESCALA VERTICAL EN VOLTS). ESPECIFIQUE QUE OTRO TIPO DE ESCALAS HORIZONTAL Y VERTICAL SE PUEDEN EMPLEAR Y EN QUE UNIDADES TRABAJAN.
15. ¿EN QUE OTRA FORMA SE PUDO HABER OBTENIDO LA GRAFICA DEL EXPERIMENTO?
16. ¿EN QUE CAMPO SE PUEDE APLICAR EL PRINCIPIO FUNDAMENTAL QUE SE HA ESTUDIADO AQUI?
17. COMENTARIOS Y CRITICA PERSONAL.

PRACTICA: DISTORSION ALINEAL

FINALIDAD: CONOCER LA INFLUENCIA QUE TIENEN LOS ELEMENTOS ELECTRICOS O ELECTRONICOS NO LINEALES EN LA TRANSMISION DE SEÑALES DE COMUNICACIONES.

METAS: AL FINALIZAR LA PRACTICA, EL ALUMNO:

1. CONOCERA LA DIFERENCIA ENTRE DISTORSION LINEAL Y ALINEAL.
2. CONOCERA EL ORIGEN DE LA DISTORSION ALINEAL.
3. CONOCERA LOS TIPOS DE DISTORSION ALINEAL EXISTENTES.
4. HABRA APRENDIDO A CUANTIFICAR LA DISTORSION ALINEAL.
5. SABRA QUE LOS DISPOSITIVOS ALINEALES TIENEN APLICACIONES QUE PUEDEN SER DE UTILIDAD MUY GRANDE.

LISTA DE EXPERIMENTOS:

1. VERIFICACION DE LA ALINEALIDAD DEL CIRCUITO UTILIZADO.
2. OBTENCION Y MEDICION DE LA DISTORSION ARMONICA.
3. OBTENCION DE LA DISTORSION POR INTERMODULACION.

LISTA DE EQUIPO:

DOS GENERADORES DE FUNCIONES.

UN AMPLIFICADOR DE SEÑAL PEQUEÑA.

UNA FUENTE DE ALIMENTACION DE CORRIENTE DIRECTA.

UN OSCILOSCOPIO DE DOBLE TRAZO.

UN ANALIZADOR DE ESPECTRO.

UN VOLTIMETRO VERDADERO.

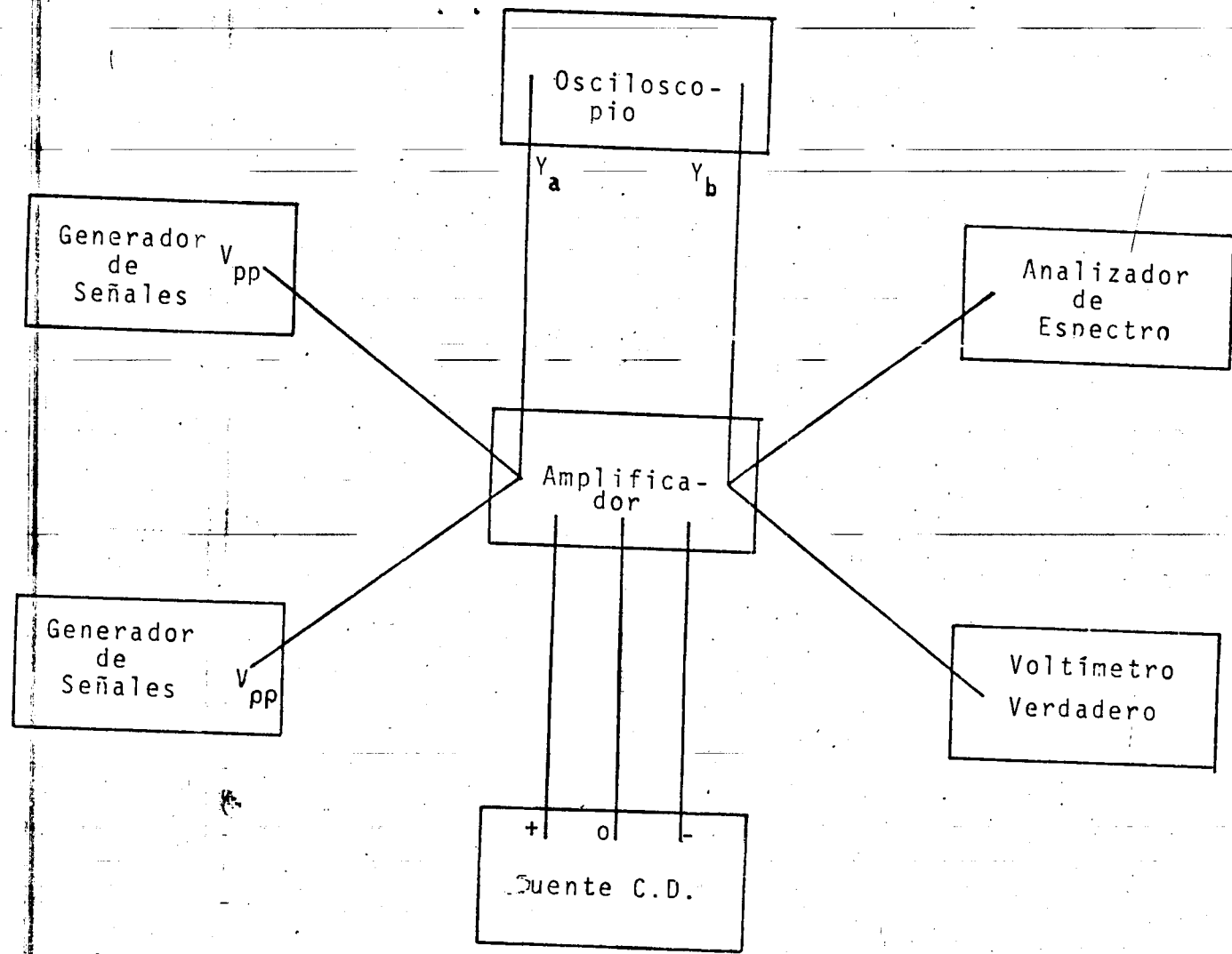
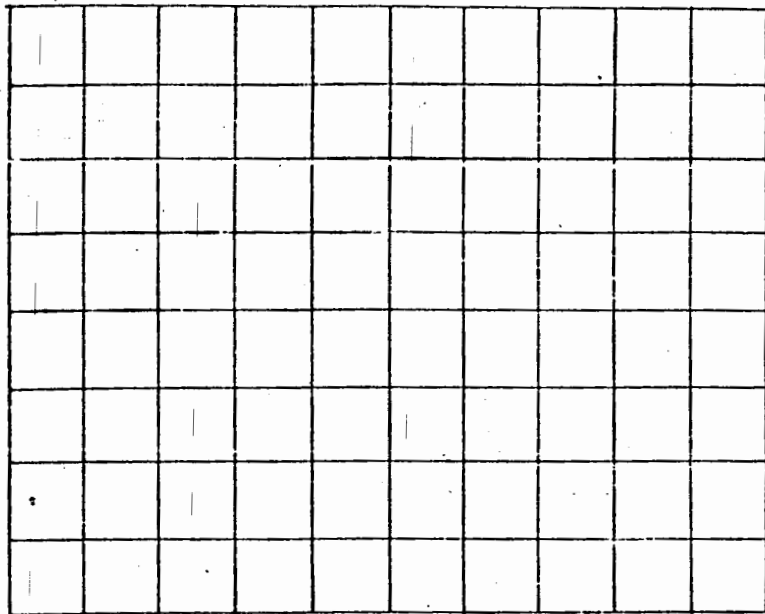


Diagrama de conexiones para probar un amplificador electrónico.

7

OSCILOGRAMAS Y ESPECTROS.- PRACTICA DISTORSION ALINEAL

1/5



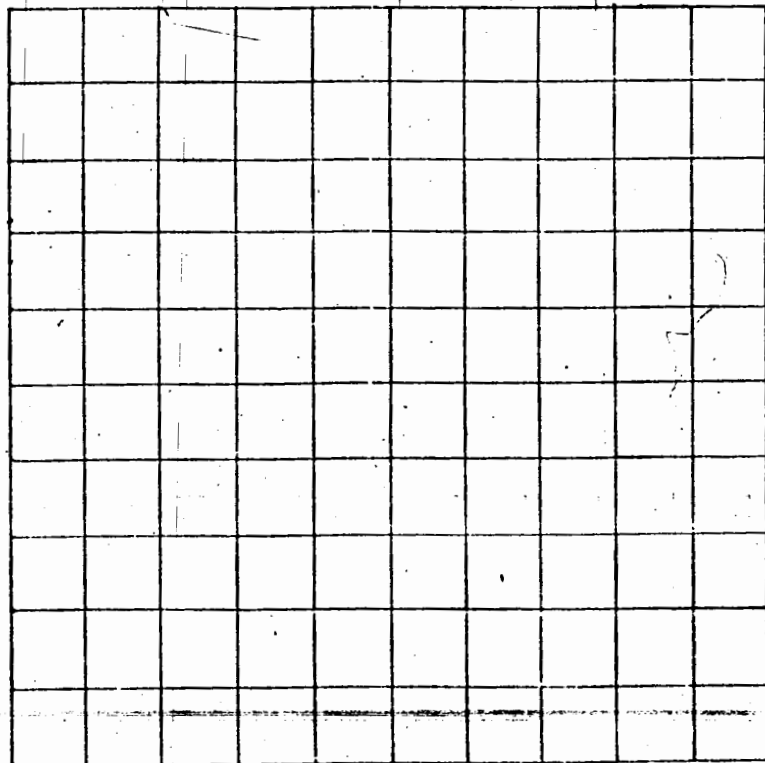
Oscilograma de las señales de entrada y salida del amplificador en operación lineal. (Punto 7)

Escala H =

Escala V_1 =

Escala V_2 =

Frecuencia =



Espectro de la señal de salida del amplificador lineal. (Punto 7)

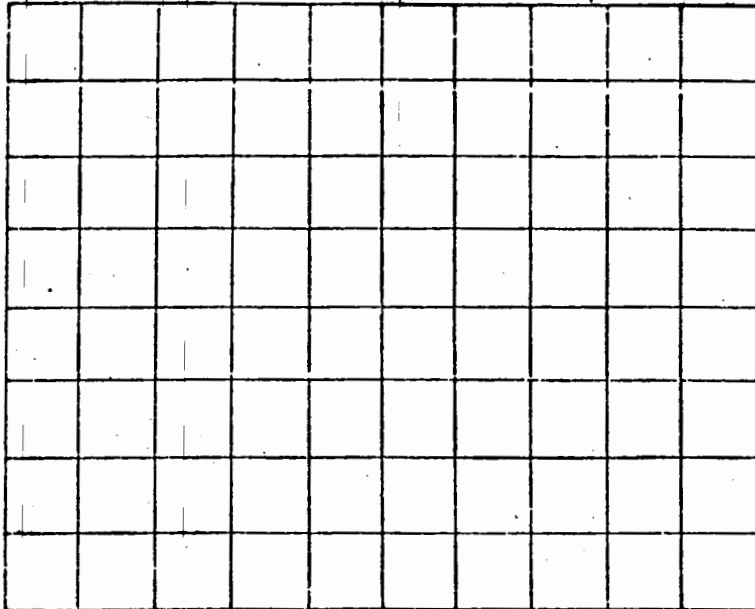
Escala H =

Escala V =

Frecuencia =

OSCILOGRAMAS Y ESPECTROS.- PRACTICA DISTORSION ALINEAL

2/5



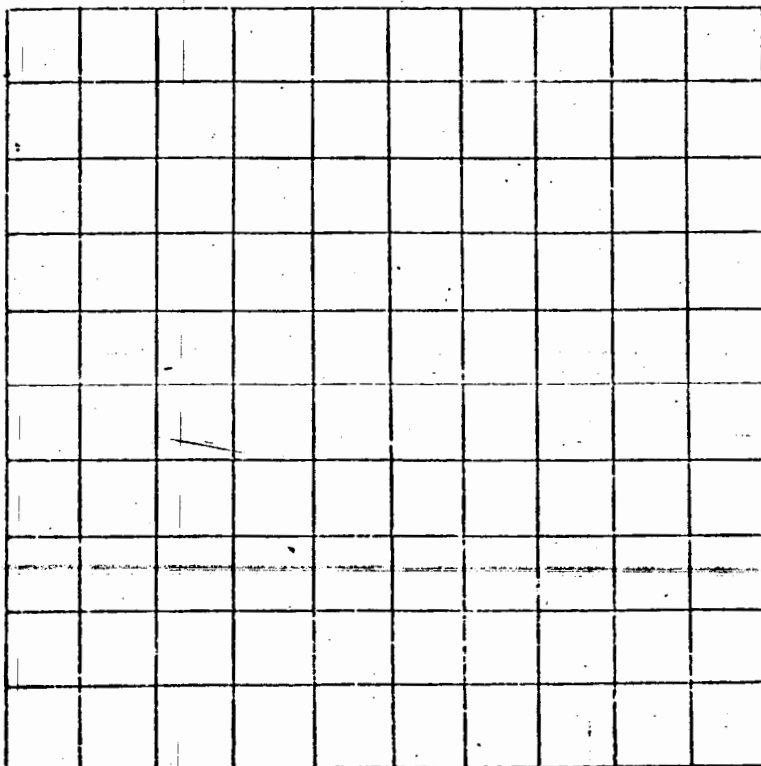
Oscilograma de las señales de entrada y salida del amplificador. (Punto 8).

Escala H =

Escala V_1 =

Escala V_2 =

Frecuencia =



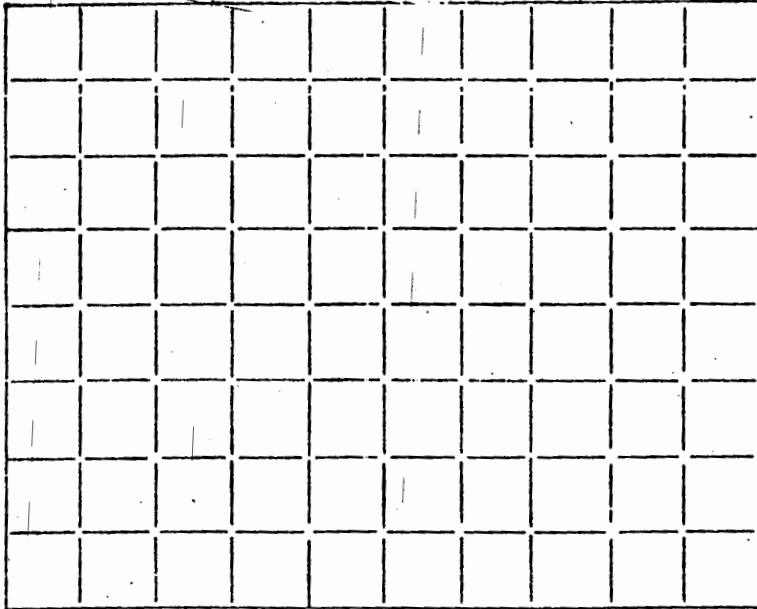
Espectro de la señal de salida del amplificador. (Punto 8).

Escala H =

Escala V =

OSCILOGRAMAS Y ESPECTROS.- PRACTICA DISTORSION ALINEAL

3/5



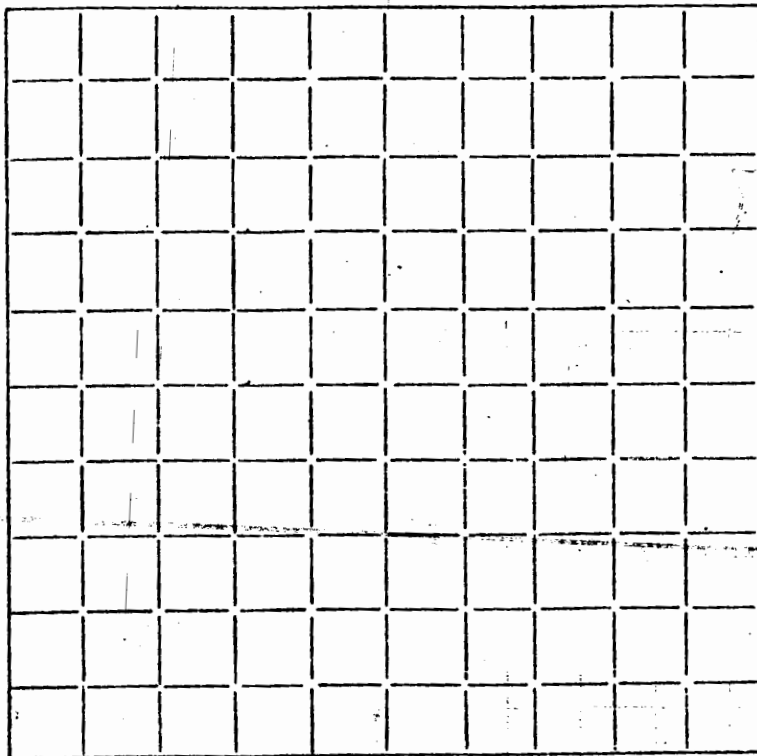
Oscilograma de las señales de entrada y salida del amplificador. (Punto 11)

Escala H =

Escala V_1 =

Escala V_2 =

Frecuencia =



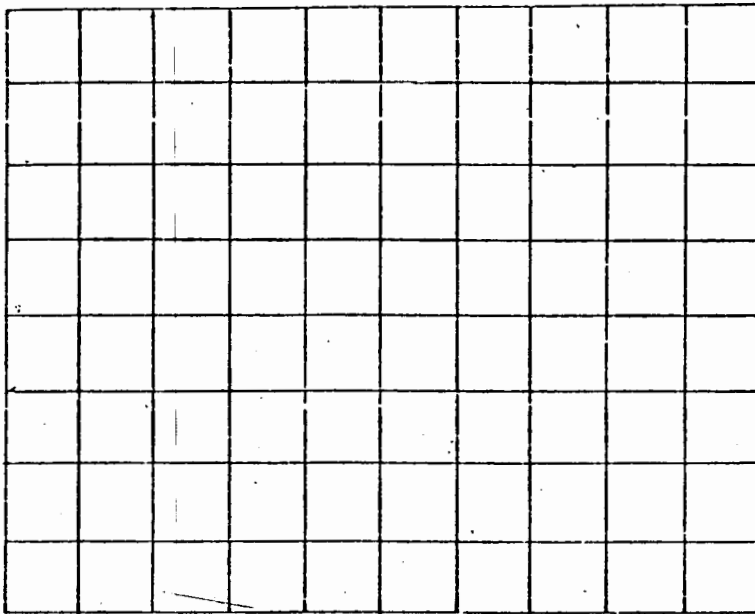
Espectro de la señal de salida del amplificador. (punto 11)

Escala H =

Escala V =

OSCILOGRAMAS Y ESPECTROS, - PRACTICA DISTORSION ALINEAL

4/5



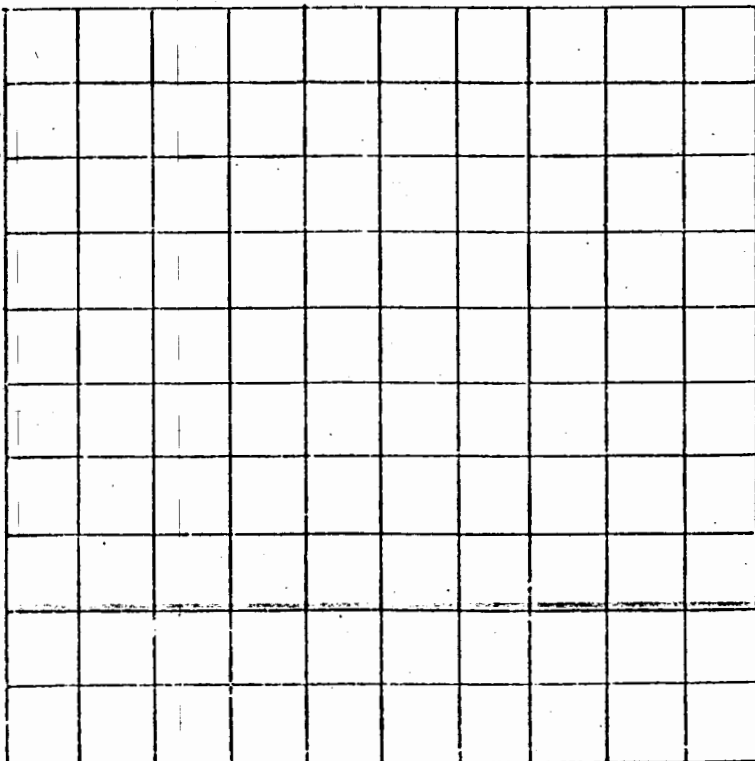
Oscilograma de las señales a la entrada y la salida del amplificador. (Punto 12).

Escala H =

Escala V =

Escala V_2 =

Frecuencia =



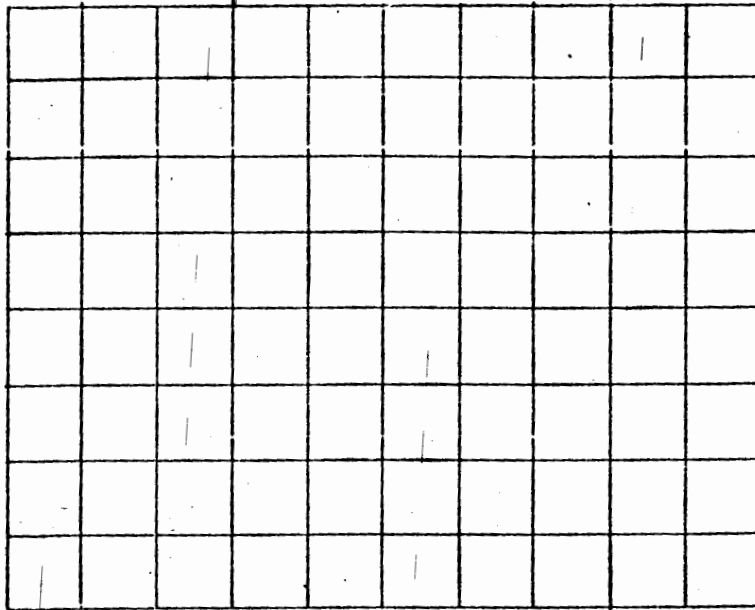
Espectro de la señal de salida del amplificador. (Punto 12).

Escala H =

Escala V =

OSCILOGRAMAS Y ESPECTROS, - PRACTICA DISTORSION ALINEAL

5/5



Oscilograma de la señal de entrada y la señal de salida del amplificador.

(Punto 13).

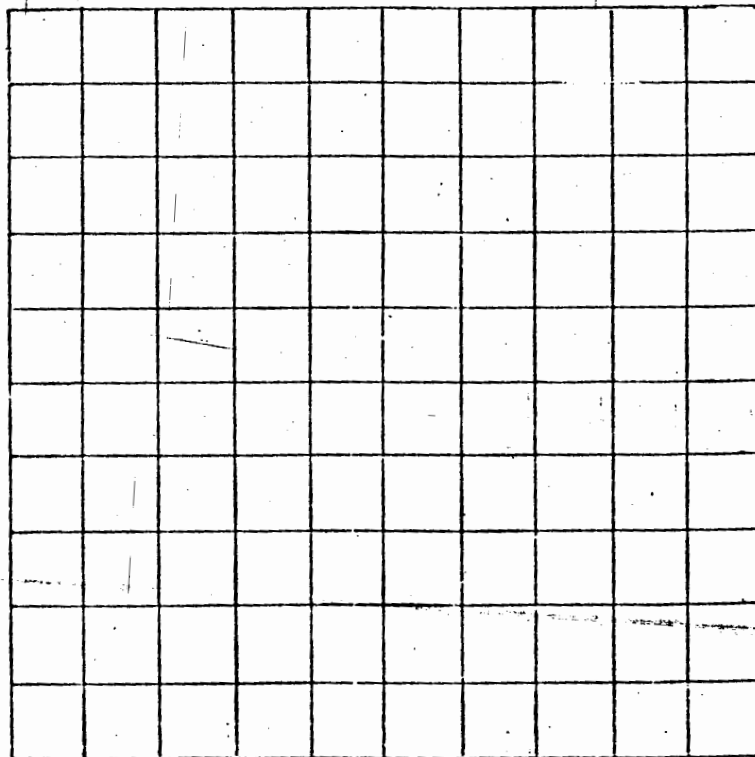
Escala H =

Escala V_1 =

Escala V_2 =

Frec f_1 =

Frec f_2 =



Espectro de la señal de salida del amplificador.

(Punto 13).

Escala H =

Escala V =

INSTRUCTIVO DE MANIPULACION Y CUESTIONARIO

PRACTICA: DISTORSION ALINEAL

1. ¿CUAL ES LA FINALIDAD DE LA PRACTICA?
2. ANOTE LA LISTA DE EQUIPO EMPLEADO.
3. DIBUJE EL DIAGRAMA DE CONEXIONES UTILIZADO Y EL CIRCUITO DEL AMPLIFICADOR QUE SE PRUEBA.
4. ENUNCIE LA CLASIFICACION DE LA DISTORSION ALINEAL.
5. ¿CON QUE DISPOSITIVOS SE PRODUCE LA DISTORSION ALINEAL?
6. DIBUJE LA CARACTERISTICA DE TRANSFERENCIA DE UN DISPOSITIVO NO LINEAL. DIGA CUAL ES LA APROXIMACION MATEMATICA MAS GENERAL A LA CARACTERISTICA DE TRANSFERENCIA DE UN DISPOSITIVO NO LINEAL.
7. UNA VEZ ALAMBRADO EL CIRCUITO DE PRUEBAS Y ENERGIZADO EL AMPLIFICADOR, ALIMENTE UNA SENOIDE DE 1 KHZ, (EL VOLTAJE LO FIJARA EL PROFESOR), OBSERVE LA SEÑAL DE SALIDA EN EL OSCILOSCOPIO Y EN EL ANALIZADOR DE ESPECTROS. CONSIGNE EN EL REPORTE EL OSCILOGRAMA Y EL ESPECTRO Y ANOTE SUS CONCLUSIONES.
8. AUMENTE LA AMPLITUD DE LA SEÑAL DE ENTRADA, OBSERVE Y DIBUJE EL ESPECTRO Y EL OSCILOGRAMA DE LA SEÑAL DE SALIDA. MIDA Y ANOTE EL VRMS DE LA SEÑAL DISTORSIONADA. ¿QUE DISTORSION SE PRODUJO?
9. ¿COMO SE CALCULA EL PORCENTAJE DE DISTORSION ARMONICA?
10. CON LAS LECTURAS EFECTUADAS EN EL PASO 8 CALCULE EL PORCENTAJE DE DISTORSION DE LA SEÑAL EN EL COLECTOR DEL TRANSISTOR.
11. ANOTE EN SU REPORTE EL OSCILOGRAMA Y EL ESPECTRO DE LA SEÑAL DE SALIDA DEL PRIMER CIRCUITO RC. ¿QUE TIPO DE DISTORSION SE PRODUJO? REALICE LAS MEDICIONES NECESARIAS PARA CALCULAR EL PORCENTAJE DE DISTORSION.
12. CONECTE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICION A LA SALIDA DEL SEGUNDO CIRCUITO RC Y CALCULE NUEVAMENTE EL PORCENTAJE DE DISTORSION; CONSIGNE EN EL REPORTE LAS GRAFICAS Y LOS DATOS NUMERICOS Y SUS CONCLUSIONES.
13. CONECTE DOS SENOIDES DE 1 KHZ Y 3.5 KHZ RESPECTIVAMENTE A LA ENTRADA DEL AMPLIFICADOR. ANOTE EL OSCILOGRAMA Y ESPECTRO DE LA SEÑAL EN EL COLECTOR, EXPLICANDO LA PRESENCIA DE CADA LINEA ESPECTRAL.
14. DEFINA LA DISTORSION POR INTERMODULACION.
15. COMO TRABAJO DE INVESTIGACION ~~BUSQUE ALGUNA FORMULA O PROCEDIMIENTO PARA CALCULAR O MEDIR LA DISTORSION POR INTERMODULACION.~~
16. CONCLUSIONES DERIVADAS DE LOS EXPERIMENTOS, CRITICAS, COMENTARIOS Y SU GERENCIAS PARA MEJORAR LA PRACTICA.

PRACTICA: FILTROS ELECTRICOS

FINALIDAD: APRENDER QUE HACE UN FILTRO REAL Y QUE TAN CERCA ESTA SU FUNCIONAMIENTO DEL DE UN FILTRO IDEAL.

METAS: AL FINALIZAR LA PRACTICA, EL ALUMNO:

1. CONOCERA LAS CURVAS DE RESPUESTA A LA FRECUENCIA DE LOS CUATRO TIPOS DE FILTROS QUE EXISTEN.
2. SABRA VALORIZAR LAS CURVAS DE RESPUESTA DE LOS FILTROS.
3. HABRA APRENDIDO VARIOS METODOS PARA EL ANALISIS DE CUADRIPOLOS.
4. SABRA MEDIR LA RESPUESTA AL IMPULSO Y CONOCERA SUS EFECTOS.

LISTA DE EXPERIMENTOS:

1. OBTENCION DE CURVAS DE RESPUESTA A LA FRECUENCIA DE FILTROS:

- A) PASO BAJAS.
- B) PASO ALTAS.
- C) PASO BANDA.
- D) SUPRESOR DE BANDA.
- E) FILTROS COMPUESTOS EN CASCADA Y EN PARALELO.

POR ALGUNO DE LOS SIGUIENTES METODOS:

- A) METODO DE LOS VOLTMETROS.
- B) METODO DEL MEDIDOR DE GANANCIA Y FASE.
- C) METODO DE LOS CONVERTIDORES Y EL GENERADOR DE BARRIDO.
- D) METODO DEL GENERADOR DE BARRIDO Y EL CONVERTIDOR AC-DC.
- E) METODO DEL ATENUADOR MONITORIZADO.
- F) METODO DEL ANALIZADOR DE ESPECTRO.
- G) METODO DEL GENERADOR DE BARRIDO Y EL OSCILOSCOPIO.
- H) METODO DEL GENERADOR DE RUIDO Y EL ANALIZADOR DE ESPECTROS.

2. OBTENCION DE LA RESPUESTA AL IMPULSO DE ALGUNOS FILTROS.

LISTA DE EQUIPO:

UN GENERADOR DE FUNCIONES.
UN OSCILOSCOPIO.
UN MEDIDOR DE GANANCIA Y FASE.
UN MULTIMETRO DIGITAL.
UN VOLTIMETRO VERDADERO.
UN ANALIZADOR DE ESPECTRO.
UN ATENUADOR MONITORIZADO.
UN GRAFICADOR X-Y.
DIVERSOS FILTROS Y CARGAS RESISTIVAS.
CABLES Y ADAPTADORES BNC-BANANA.

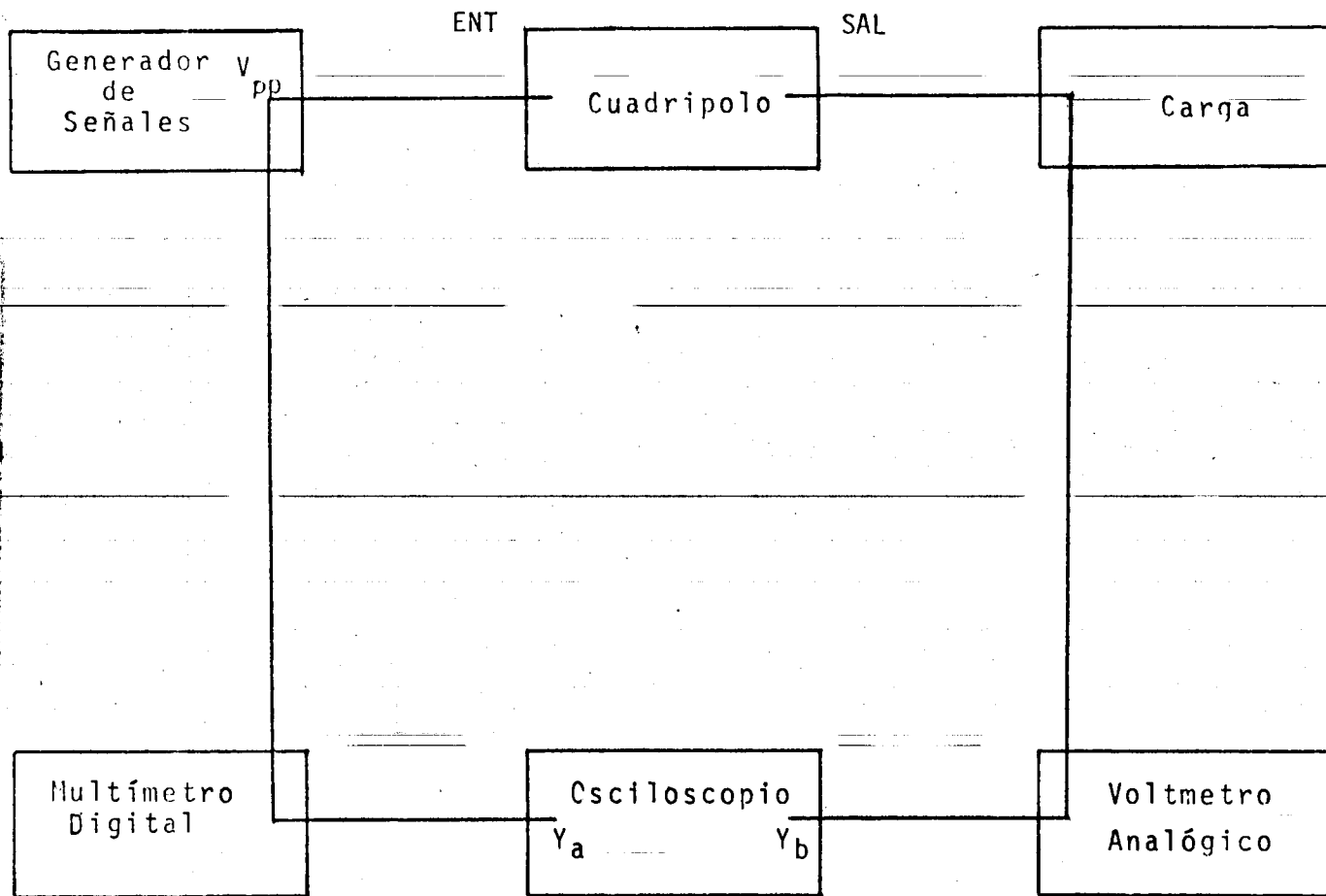


Diagrama para obtener la curva de Respuesta a la frecuencia de un cuadripolo.

Método de los 2 voltmetros.

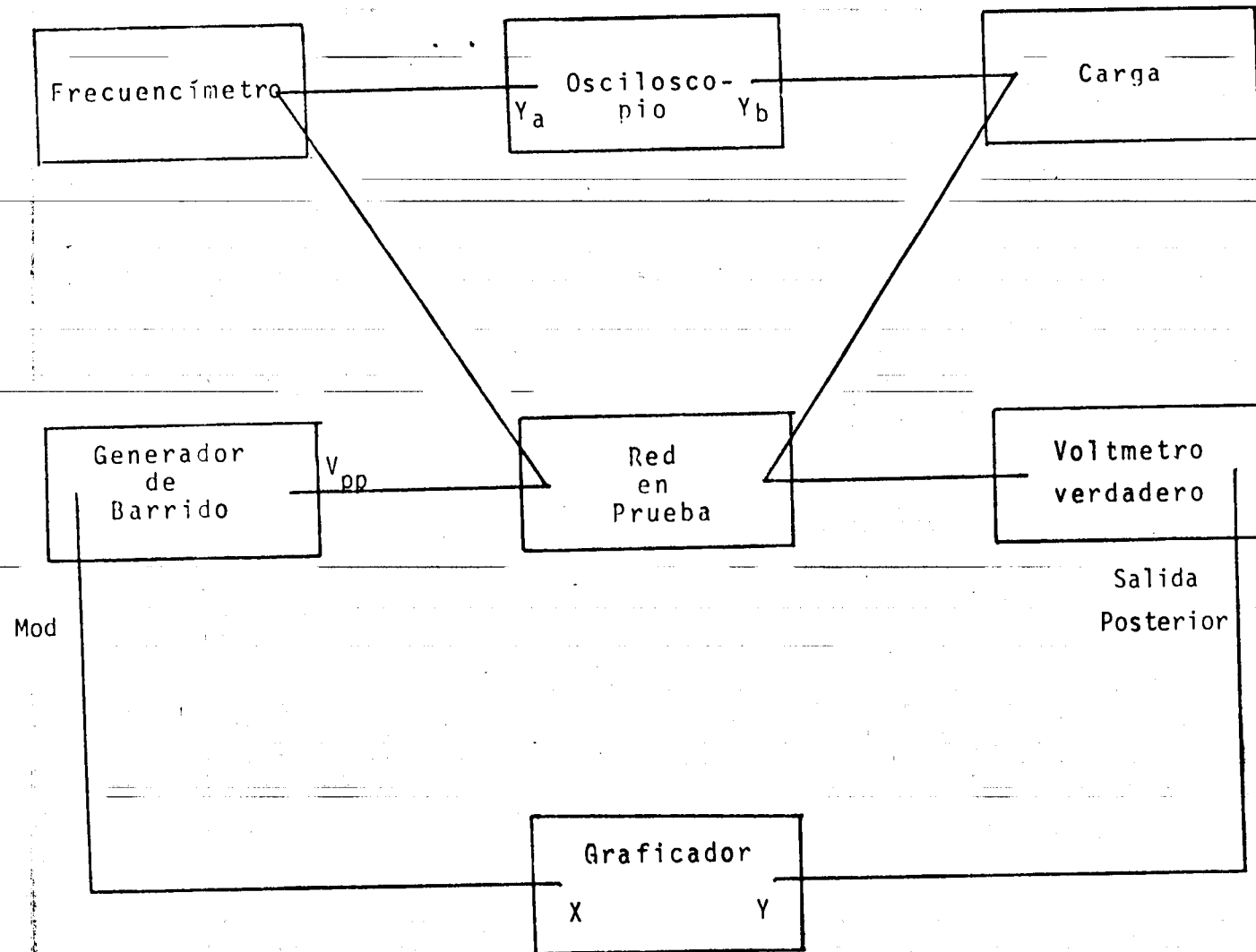
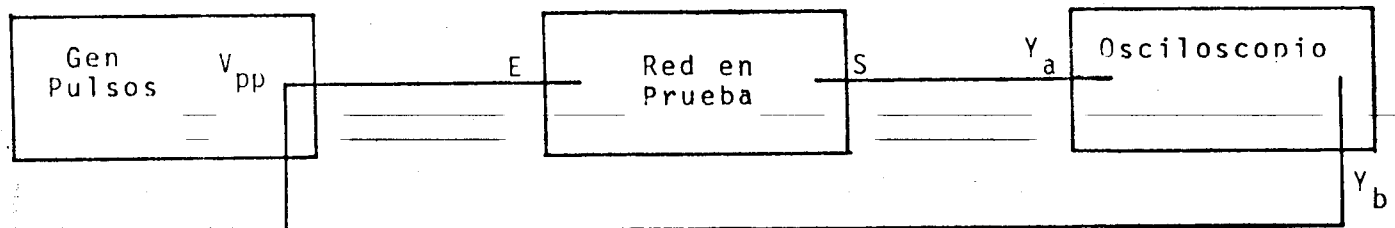
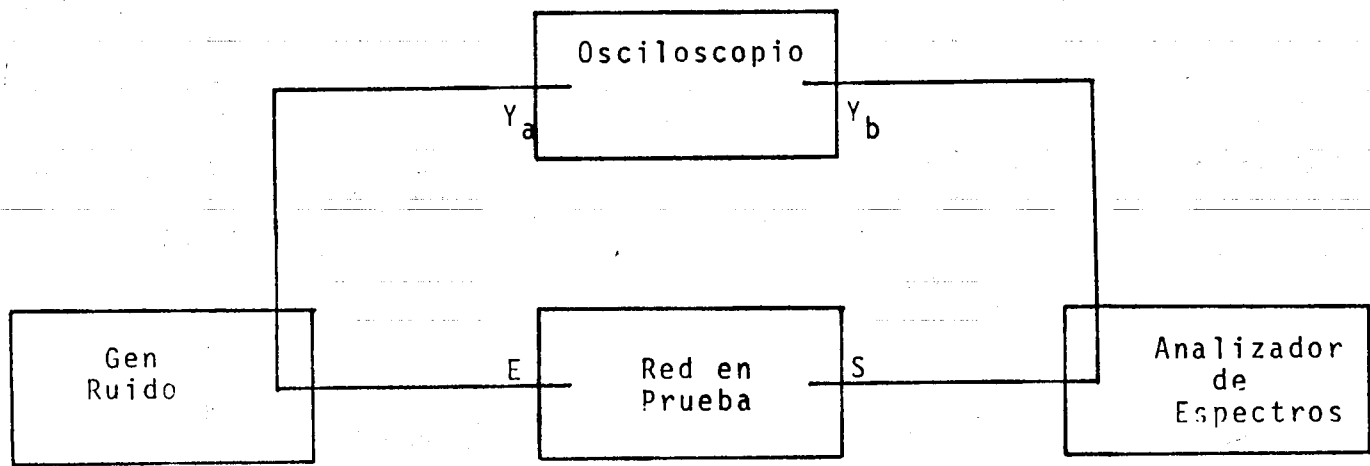


Diagrama para obtener la curva de respuesta a la frecuencia de un cuadripolo.
Método del generador de barrido y el convertidor AC- DC.



Circuito para obtener la respuesta al impulso de un cuadripolo.



Circuito para obtener la respuesta a la frecuencia de un cuadripolo. Método del Gen. de ruido blanco.

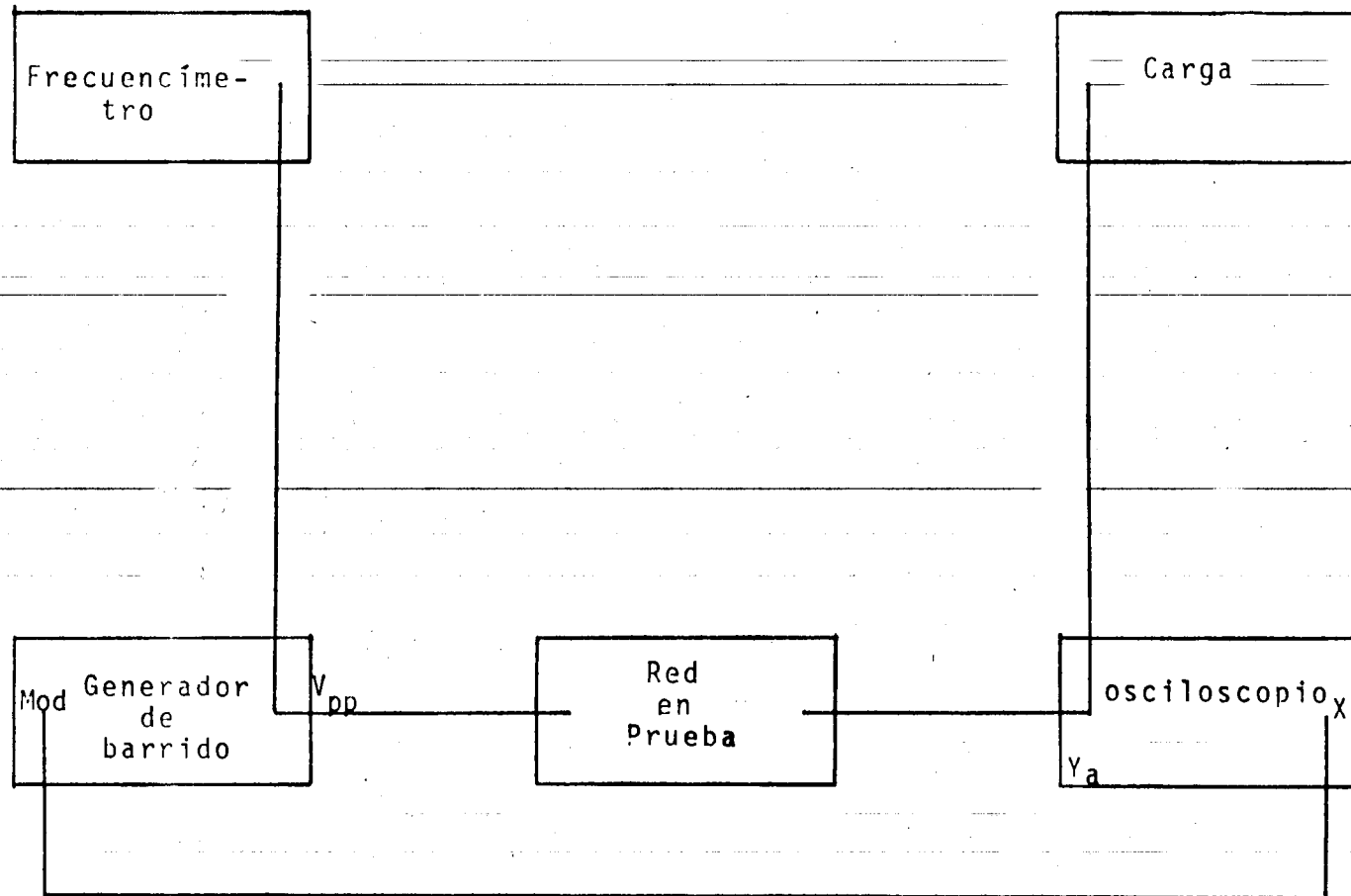


Diagrama para obtener la curva de respuesta
a la frecuencia de un cuadripolo.
Método del generador de barrido y el oscilos-
copio.

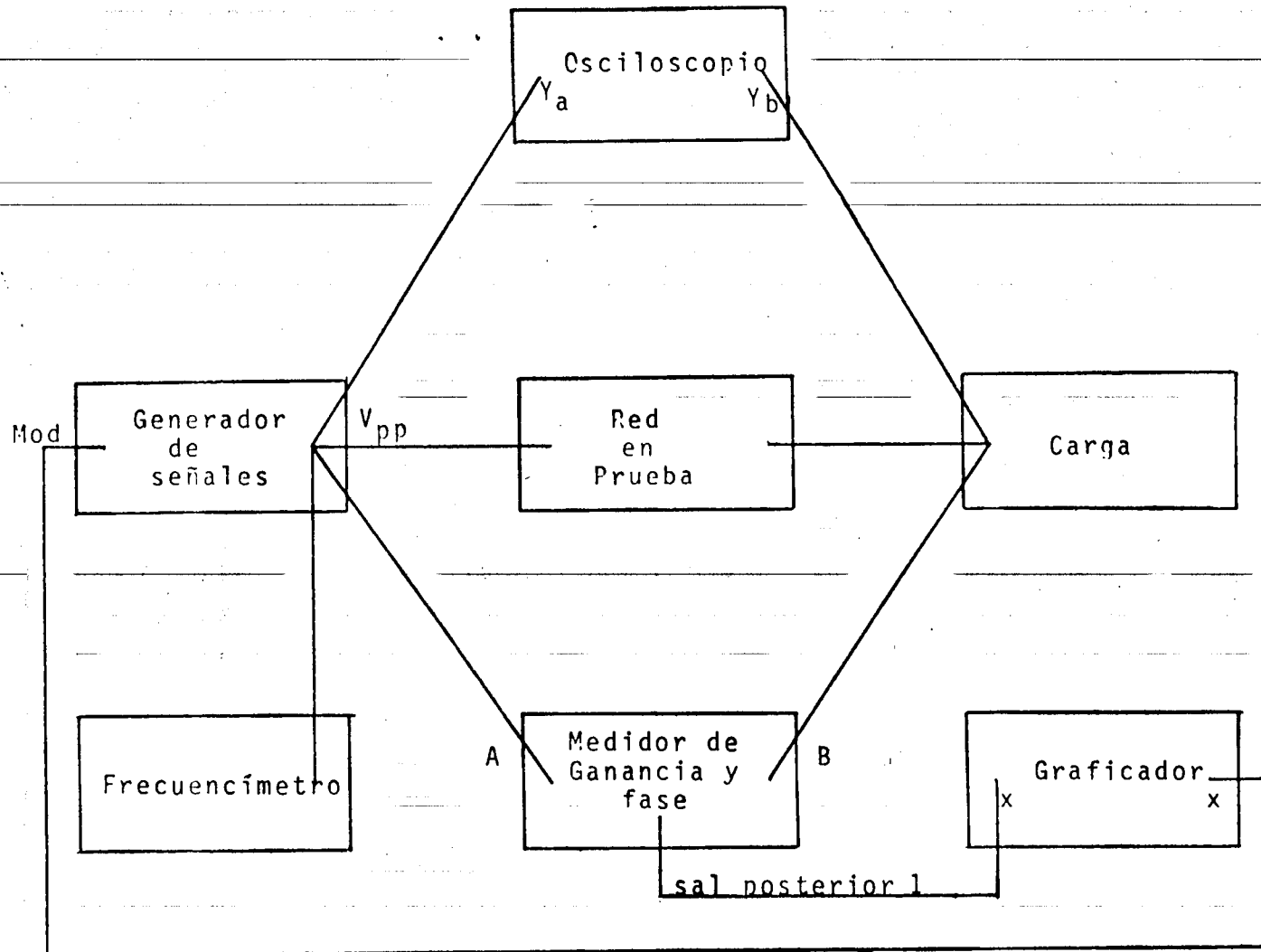
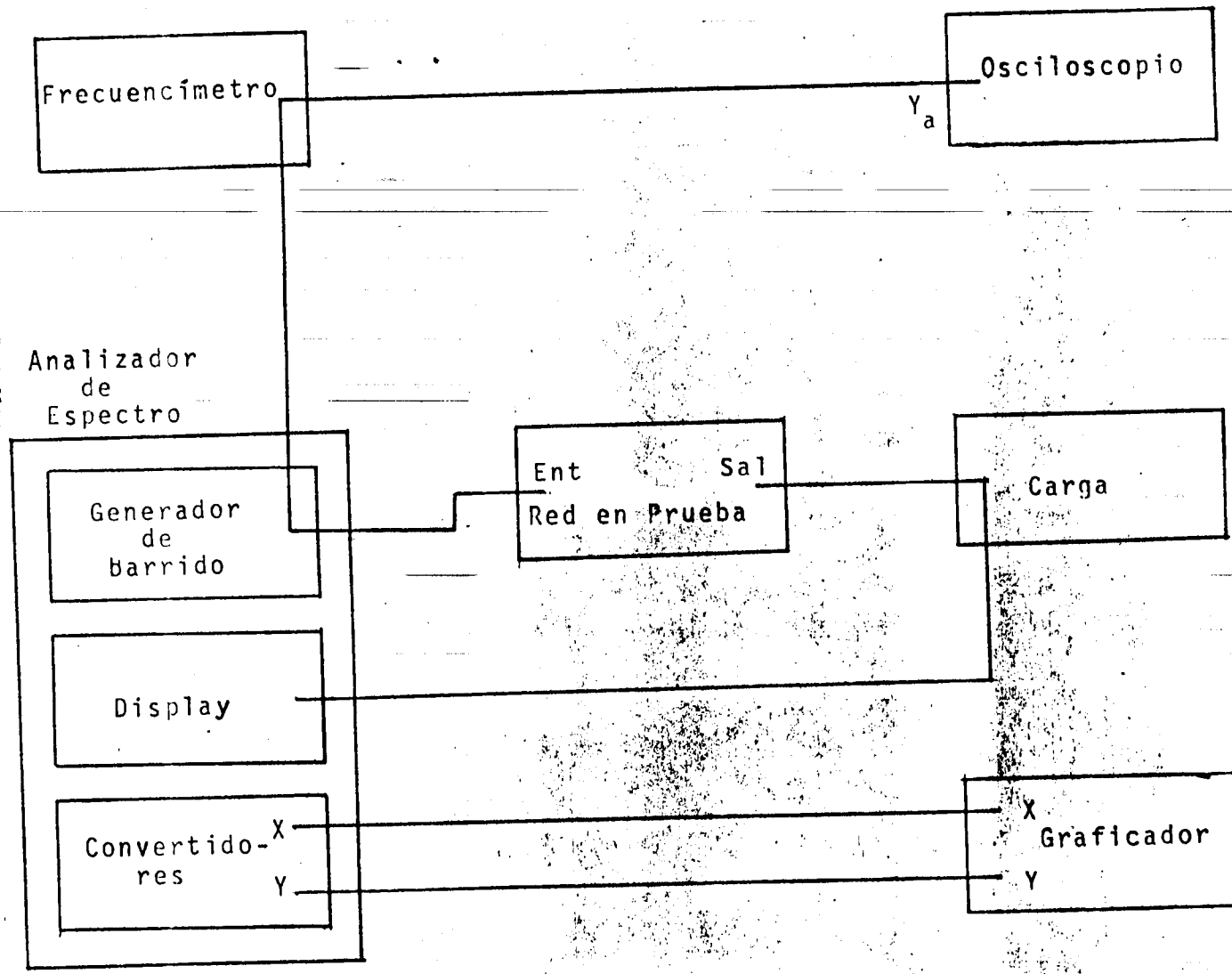


Diagrama para obtener la gráfica de respuesta a la frecuencia de un cuadripolo.
Método del medidor de ganancia y fase.



Circuito para obtener la curva de respuesta a la frecuencia de un cuadripolo. Método del analizador de espectros.

INSTRUCTIVO DE MANIPULACION Y CUESTIONARIO

PRACTICA: FILTROS ELECTRICOS

1. ¿QUE CONOCIMIENTOS SE ESPERA OBTENER EL LA PRACTICA?
2. ¿QUE SE ENTIENDE POR FILTRO ELECTRICO?
3. HAGA UNA CLASIFICACION DE LOS FILTROS ATENDIENDO A:
 - SU FUNCION,
 - LOS COMPONENTES QUE LO FORMAN,
 - SU CONFIGURACION,
 - EL ORDEN DEL SISTEMA ASOCIADO AL FILTRO.
4. EXPLIQUE QUE SON LAS GRAFICAS DE RESPUESTA A LA FRECUENCIA Y AL IMPULSO Y QUE INFORMACION NOS PUEDEN SUMINISTRAR.
5. CONSIGNE EN EL REPORTE GRAFICAS DE RESPUESTA A LA FRECUENCIA Y AL IMPULSO RELATIVAS A UN FILTRO PASO-BAJAS IDEAL, COMENTELAS.
6. HAGA UNA LISTA DE LOS INSTRUMENTOS USADOS Y EXPLIQUE LA CONEXION QUE UTILIZO.
7. VARIANDO LA FRECUENCIA SIETE OCTAVAS A PARTIR DE 100 Hz, TOMA LECTURAS QUE LE PERMITAN CONOCER LA RESPUESTA A LA FRECUENCIA DEL FILTRO, (EL VOLTAJE DE ENTRADA LO FIJARA EL PROFESOR), GRAFIQUE LOS RESULTADOS COMO SE INDICAN EN LOS PUNTOS 10, 11 Y 12.
8. DESARROLLE UN EXPERIMENTO PARA OBTENER LA RESPUESTA AL IMPULSO DE UN FILTRO PASO BAJAS, INVESTIGUE LA FORMA DE CONVERTIR LA RESPUESTA AL IMPULSO EN RESPUESTA A LA FRECUENCIA Y REALICE LA CONVERSION CON LOS DATOS OBTENIDOS EN EL LABORATORIO, ANOTE TODO EN EL REPORTE.
9. ¿CUAL ES EL CRITERIO PARA DETERMINAR LA(S) FRECUENCIA(S) DE CORTE DE UN FILTRO REAL?
10. INCLUYA EN SU TRABAJO LAS CURVAS DE RESPUESTA A LA FRECUENCIA, QUE SE OBTUVIERON DURANTE EL DESARROLLO DE LA PRACTICA, ACOTANDOLAS CON EL TIPO DE ESCALA QUE INDIQUE EL PROFESOR Y ROTULANDOLAS CONVENIENTEMENTE. (DEBEN PROBARSE AL MENOS CUATRO FILTROS).
11. SOBRE CADA GRAFICA, DETERMINE APROXIMADAMENTE LA(S) FRECUENCIA(S) DE CORTE Y TRACE CON LINEA PUNTEADA LA CURVA DE RESPUESTA IDEAL.
12. SOBRE LA MISMA HOJA DE LA GRAFICA, DIBUJE EL CIRCUITO ELECTRICO DEL FILTRO CORRESPONDIENTE.
13. EXPLIQUE COMO SE CALCULA EL ANCHO DE BANDA DE PASO DE UNA GRAFICA DE RESPUESTA A LA FRECUENCIA Y COMO SE OBTIENE EL FACTOR DE CALIDAD DE UN FILTRO PASO BANDA.
14. DETERMINE EL ANCHO DE BANDA DE PASO Y EL FACTOR DE CALIDAD DE LOS FILTROS PASO BANDA QUE SE PROBARON; ANOTE ESTOS VALORES EN LA GRAFICA CORRESPONDIENTE.
15. CON QUE CRITERIO SE DICE SI UN FILTRO ES BUENO O MALO?
16. OBTenga LA PENDIENTE DEL FILTRO PASO BAJAS QUE SE PROBO EN LA PRACTICA Y ANOTELA SOBRE LA GRAFICA CORRESPONDIENTE.
17. MENCIONE CASOS EN LOS QUE SEA BENEFICA Y CASOS EN LOS QUE SEA PERJUDICIAL UNA RESPUESTA AL IMPULSO CON GRAN TENDENCIA A PRODUCIR OSCILACIONES.
18. ¿EN QUE CAMPOS SE PUEDE APLICAR LO APRENDIDO EN ESTA SESION?
19. EXPRESE ALGUN COMENTARIO ACERCA DEL DESARROLLO DE LA PRACTICA, DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y DE COMO SE PODRIAN IMPLEMENTAR NUEVOS EXPERIMENTOS.

PRACTICA: AMPLITUD MODULADA

FINALIDAD: SIN IMPORTAR DE DONDE SE OBTENGA LA SEÑAL DE A.M, DEDUCIR LAS LEYES BASICAS DE LA MODULACION DE AMPLITUD, HACIENDO USO DEL ANALISIS EN EL TIEMPO Y EN LA FRECUENCIA.

METAS: AL CONCLUIR LA PRACTICA, EL ALUMNO:

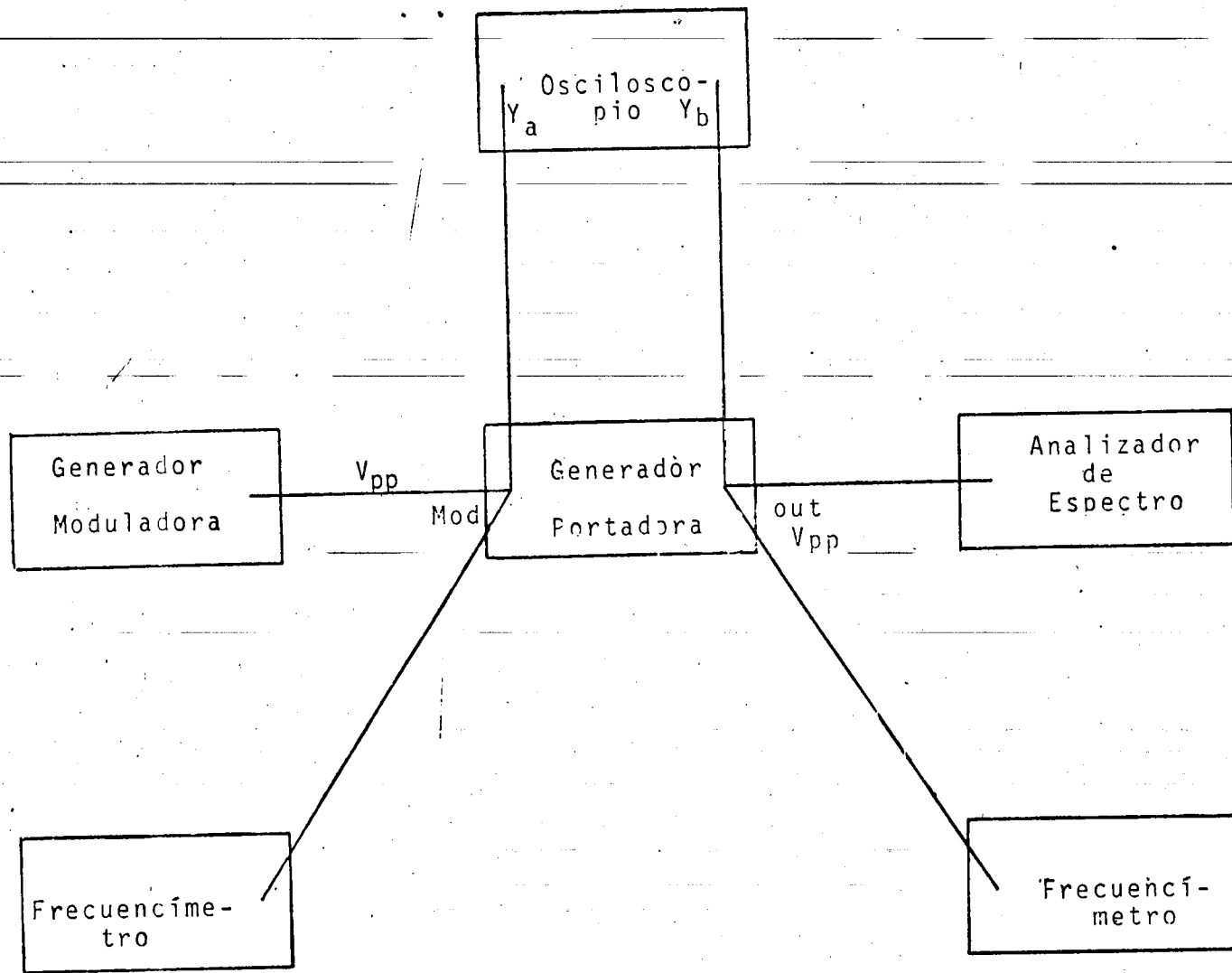
1. CONOCERA LA RELACION EXISTENTE ENTRE LAS SEÑALES DE ENTRADA Y LA SEÑAL DE SALIDA DE UN MODULADOR DE AMPLITUD TANTO EN EL TIEMPO COMO EN LA FRECUENCIA.
2. SABRA PORQUE LA MODULACION DE AMPLITUD SE LLAMA TAMBIEN MODULACION LINEAL.
3. CONOCERA LOS EFECTOS DE LA SOBREMULACION.
4. SABRA ELIMINAR LA PORTADORA DE UNA ONDA DE AMPLITUD MODULADA.

LISTA DE EXPERIMENTOS:

1. DETERMINACION DE LA RELACION EXISTENTE ENTRE LA ENVOLVENTE DE LA PORTADORA MODULADA Y LA MODULADORA.
2. CUANTIFICACION DE LA MODULACION.
3. DETERMINACION DE LA RELACION QUE EXISTE ENTRE LA SEÑAL MODULADORA Y EL ESPECTRO DE LA SEÑAL MODULADA.
4. LINEALIDAD DE LA MODULACION.
5. SOBREMULACION.
6. SUPRESION DE LA PORTADORA.

LISTA DE EQUIPO EMPLEADO:

DOS GENERADORES DE FUNCIONES.
DOS FRECUENCIMETROS DIGITALES.
UN OSCILOSCOPIO DE DOBLE TRAZO.
UN ANALIZADOR DE ESPECTROS.
CABLES Y ADPATADORES BNC-BANANA.

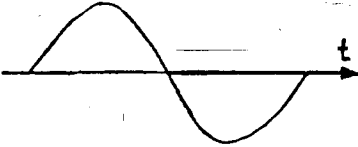
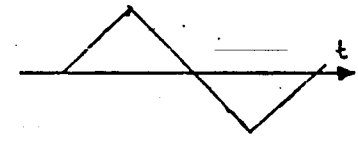
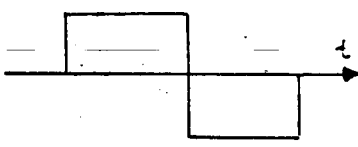
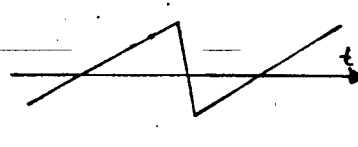
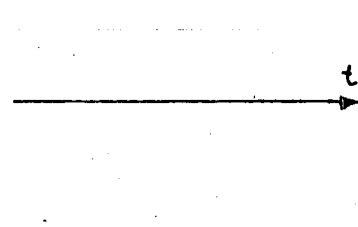
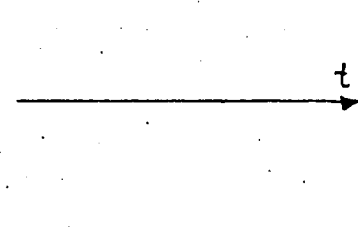
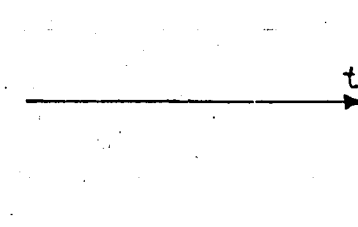
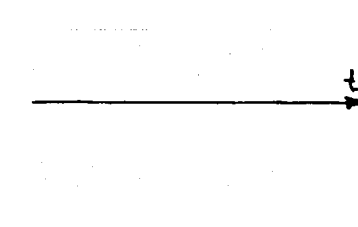


Circuito para analizar una
señal modulada en amplitud.

Tabla de Datos. Práctica.- Modulación de Amplitud

1/6

Primera Ley. (Punto 4)

Moduladora				
Modulada				

Cuantificación de la modulación (Punto 6)

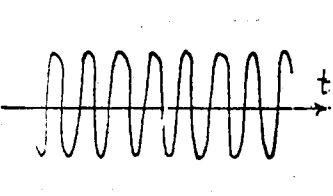
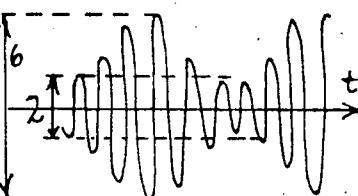
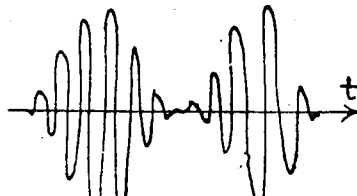
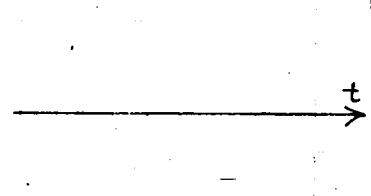
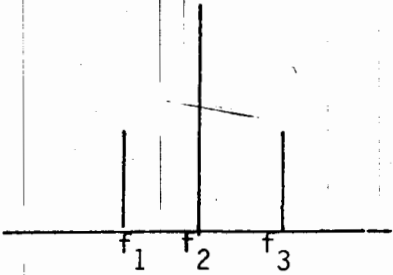
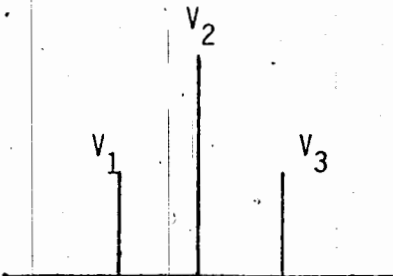
Modulada				
%M=_____	% M=_____ =	%M=_____ =	%M = _____ =	%M = _____ =

Tabla de datos.- Práctica Modulación de Amplitud.

Segunda Ley. (Punto 7)

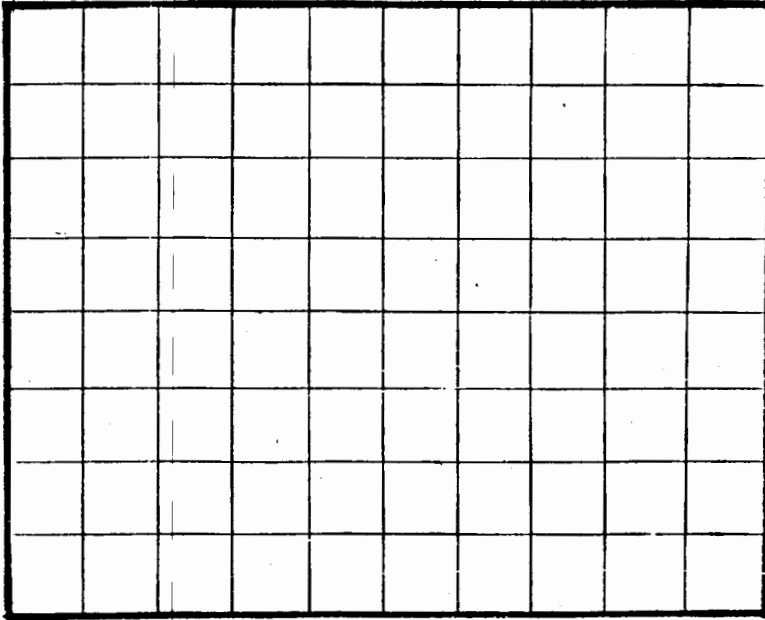
	Moduladora f(hz)	f_1	f_2	f_3
	0.5 kHz			
	1.0 kHz			
	2.0 kHz			

Tercera Ley (Punto 8)

	% M	V_1	V_2	V_3
	0			
	50			
	100			

OSCILOGRAMAS Y ESPECTROS
4a. Ley. Punto 10

3/6



Oscilograma
señal A.M.

$f_c =$

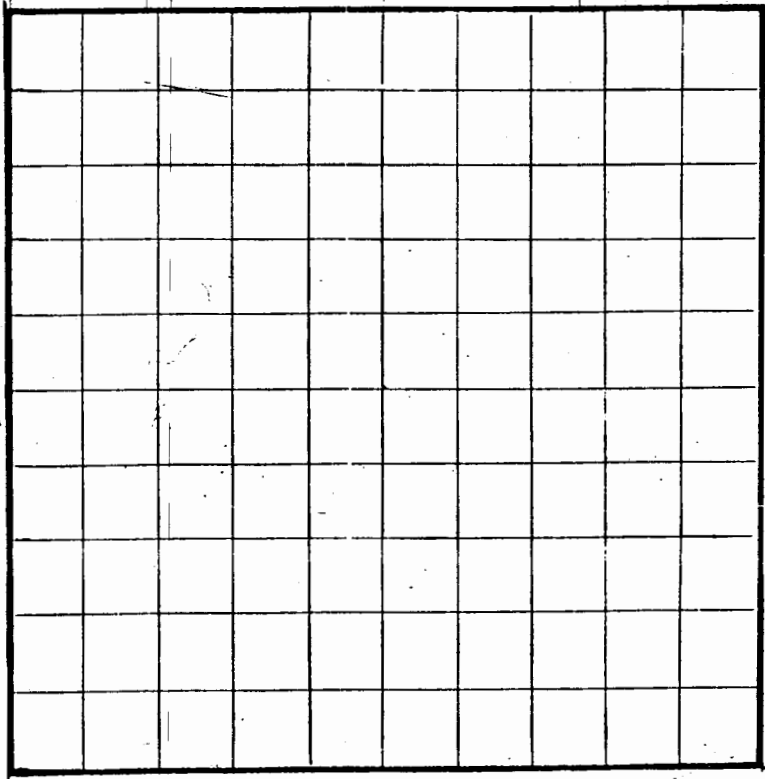
$f_{m1} =$

$f_{m2} =$



FACULTAD DE INGENIERIA

G- 612059



Espectro
señal A.M.

$f_c =$

$f_{m1} =$

$f_{m2} =$

OSCILOGRAMAS Y ESPECTROS

Práctica A.M. Punto 12

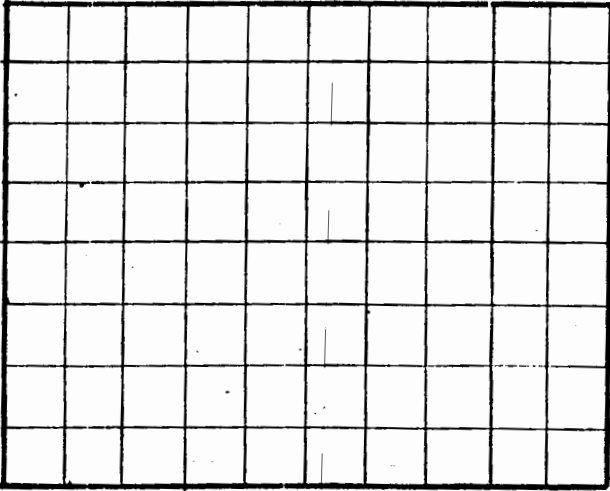


Figura Trapezoidal
M = 0

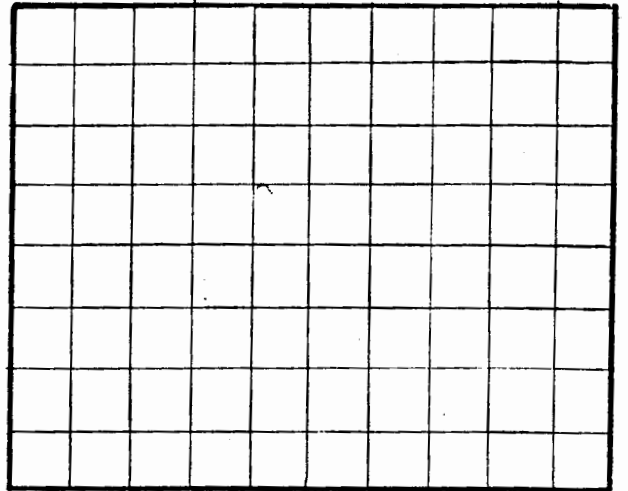


Figura Trapezoidal
M = 50%

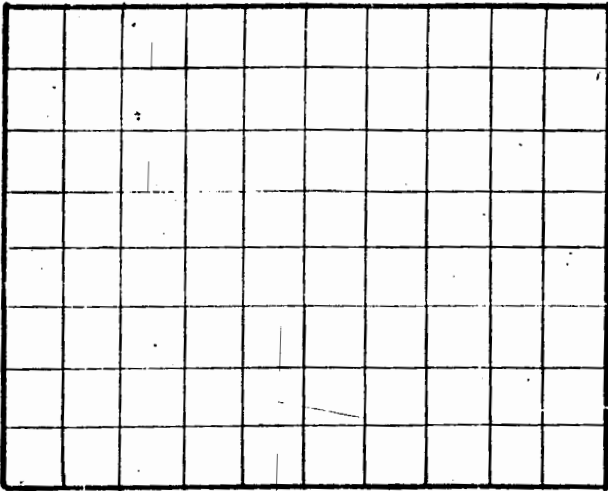


Figura Trapezoidal
M = 100%

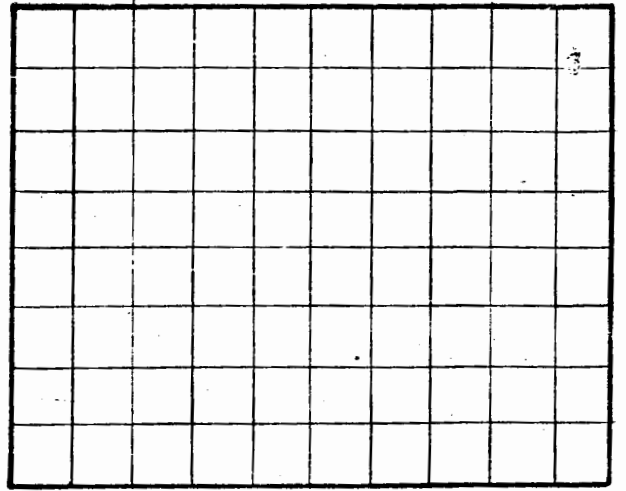
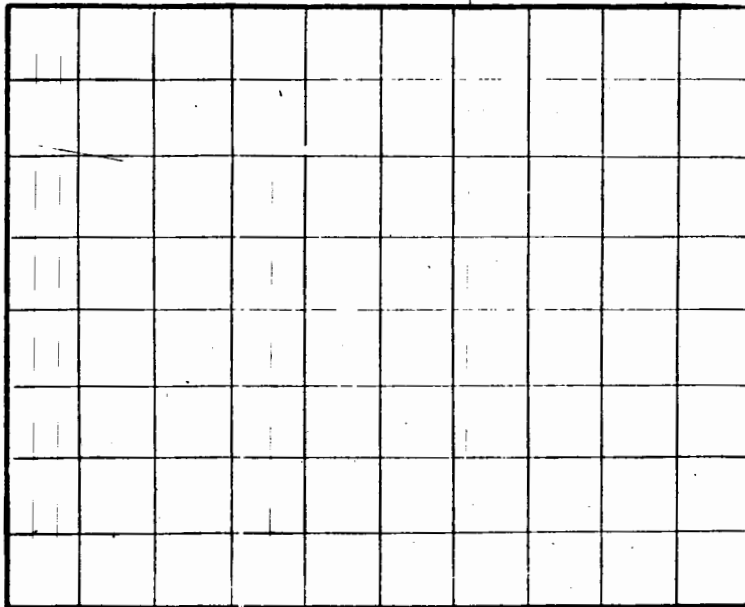


Figura Trapezoidal
onda sobremodulada

Punto 14



Oscilograma señal sobremodulada.-

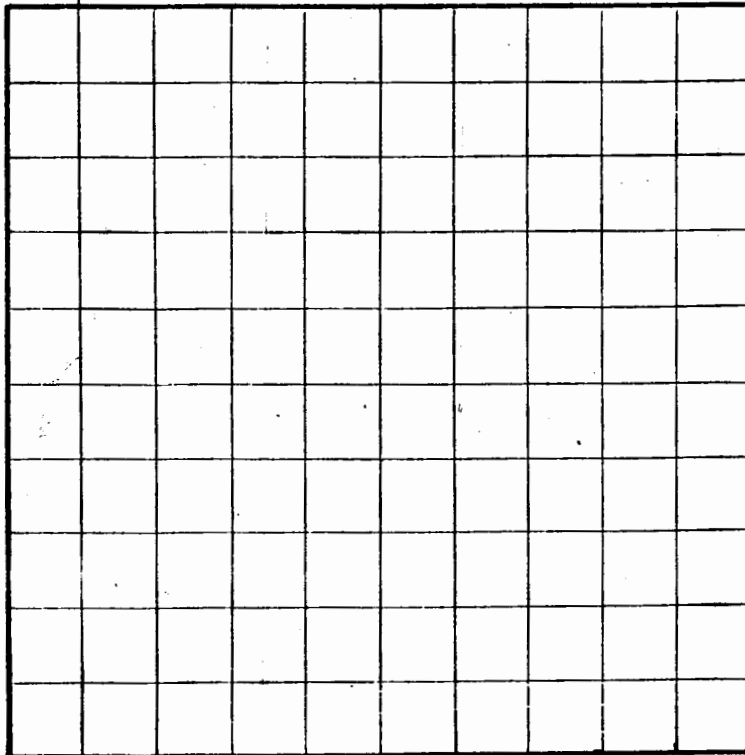
$f_c =$

$f_m =$

Esc. H =

Esc. $V_1 =$

Esc. $V_2 =$

(punto 10)
Espectro señal sobremodulada.

Escala H =

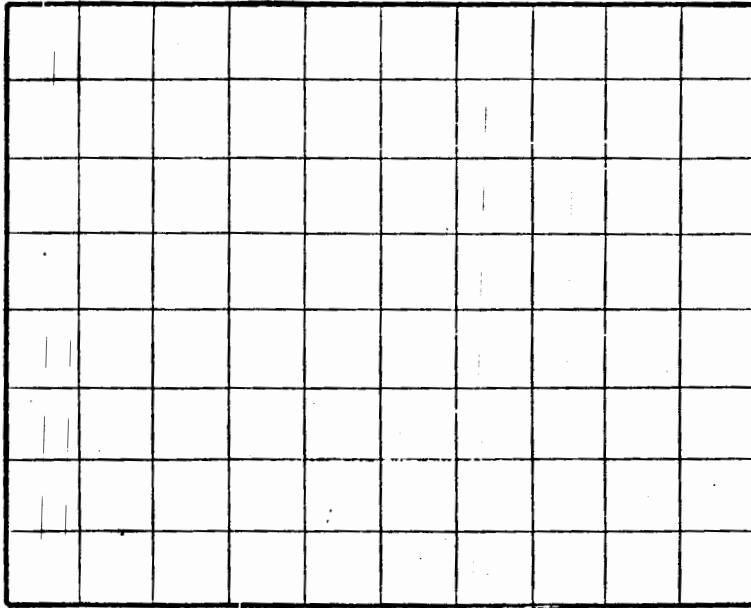
Escala V =

$f_c =$

$f_m =$

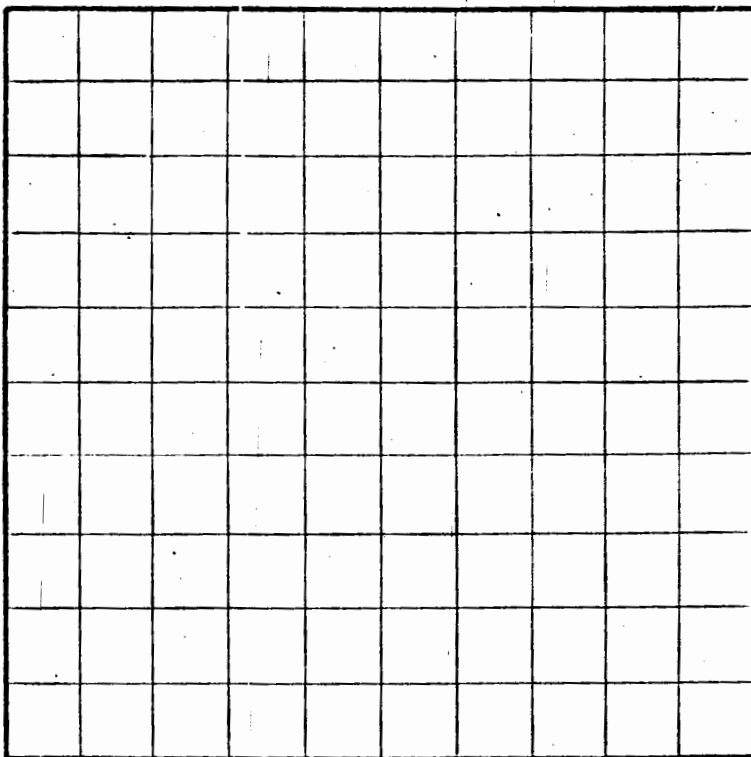
OSCILOGRAMAS Y ESPECTROS.- PRACTICA MODULACION DE AMPLITUD

Punto 17



Oscilograma señal D.B.L.P.S.

Escala H =

Escala V_1 =Escala V_2 = f_c = f_m =

Espectro señal D.B.L.P.S.

Escala H =

Escala V =

 f_c = f_m =

INSTRUCTIVO DE MANIPULACION Y CUESTIONARIO

PRACTICA: AMPLITUD MODULADA

1. ¿CUAL ES EL PROPOSITO DE LOS EXPERIMENTOS?
2. ANOTE EN SU REPORTE LA LISTA DEL EQUIPO EMPLEADO.
3. DIBUJE Y EXPLIQUE EL DIAGRAMA DE CONEXIONES UTILIZADO.
4. SIGUIENDO LAS INSTRUCCIONES DEL PROFESOR, PRODUZCA UNA ONDA DE AMPLITUD MODULADA CON PORTADORA SENOIDAL DE 10 KHZ Y MODULADORA DE 1 KHZ; ESTA ULTIMA DEBERA SER SUCESIVAMENTE SENOIDAL, TRIANGULAR Y CUADRADA. COPIE EN LA TABLA CORRESPONDIENTE LOS OSCILOGRAMAS DE LA MODULADORA Y DE LA MODULADA. ENUNCIE UNA LEY QUE EXPRESA LA RELACION ENTRE AMBAS ONDAS.
5. DEFINA EL PORCENTAJE DE MODULACION.
6. MIDA EL PORCENTAJE DE MODULACION DE LA ONDA DE A.M. PARA VARIOS VOLTAJES DE LA ONDA MODULADORA SIN LLEGAR A LA SOBREMULACION Y ANOTE LAS LECTURAS EN LA TABLA CORRESPONDIENTE.
7. AJUSTE LOS GENERADORES A LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:
 - A) PORTADORA SENOIDAL DE 10 KHZ Y 3 V_{PP}
 - B) MODULADORA SENOIDAL A 0,5 KHZ, 1 KHZ Y 2 KHZ SUCESIVAMENTE.
 - C) MODULACION ENTRE 50% Y 100% INVARIABLE.CONSIGNE EN EL REPORTE LOS ESPECTROS OBTENIDOS Y DE ELLOS DEDUZCA LA SEGUNDA LEY DE LA MODULACION.
8. MANTENIENDO LA PORTADORA EN 10 KHZ Y LA MODULADORA EN 1 KHZ PRODUZCA UNA ONDA DE A.M. CON PORCENTAJES DE MODULACION DE 0%, 50% Y 100%. OBTENGA Y ANOTE LOS ESPECTROS. DE LO OBSERVADO DEDUZCA LA 3A. LEY DE LA MODULACION, QUE RELACIONA AL PORCENTAJE DE MODULACION CON LA MAGNITUD DE LOS COMPONENTES ESPECTRALES.
9. ¿COMO SE SABE QUE UN SISTEMA O UN PROCESO ES LINEAL?
10. DEFINA LA LINEALIDAD ESPECTRAL Y DESARROLLE UN EXPERIMENTO PARA VERIFICAR SI EL PROCESO DE MODULACION DE AMPLITUD ES LINEAL ESPECTRALMENTE. DE LOS ESPECTROS OBTENIDOS Y CONSIGNADOS EN EL REPORTE, DEDUZCA LA 4A. LEY DE LA MODULACION DE AMPLITUD.
11. DEFINA LA LINEALIDAD TEMPORAL Y DETERMINE CUAL DE LAS 4 LEYES DE LA MODULACION HABLA DE ESTA.
12. OTRA TECNICA PARA COMPROBAR LA LINEALIDAD TEMPORAL DE LA MODULACION DE AMPLITUD ES LA "FIGURA TRAPEZOIDAL", PRODUZCA TAL FIGURA EN EL OSCILOSCOPIO SIGUIENDO LAS INSTRUCCIONES DEL PROFESOR, CONSIGNE LAS GRAFICAS EN EL REPORTE CON SU EXPLICACION Y MENCIONE CUANDO ES APLICABLE ESTA TECNICA DE VERIFICACION.
13. ¿COMO SE PUEDE LOGRAR LA SOBREMULACION?
14. SOBREMULACION Y DETERMINE CUALES REGLAS SE CUMPLEN Y CUALES NO Y EXPLIQUE COMO SE LLEGO A TALES CONCLUSIONES.
15. ¿ES POSIBLE ELIMINAR LA PORTADORA DE UNA ONDA DE A.M.? EXPLIQUE COMO.

CONT....

16. ¿ES CONVENIENTE ELIMINAR LA PORTADORA DE UNA ONDA DE A.M.? EXPLIQUE PORQUE.
17. AJUSTE LOS INSTRUMENTOS PARA LOGRAR UNA ONDA DE DOBLE BANDA LATERAL SIN PORTADORA Y ANOTE EN EL REPORTE EL OSCILOGRAMA Y EL ESPECTRO.
18. BUSQUE EN LA BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA Y CONSIGNE EN EL REPORTE:
 - A) UNA ECUACION QUE PERMITA CUANTIFICAR LA POTENCIA CONTENIDA EN UNA ONDA DE A.M.
 - B) LAS RAZONES QUE SE TIENEN PARA USAR LA MODULACION.
 - C) EL PRINCIPIO FUNDAMENTAL EN EL QUE SE BASAN LOS 2 TIPOS DE MODULADORES DE AMPLITUD EXISTENTES.
19. ¿EN QUE CAMPOS SE PUEDE APLICAR LO APRENDIDO EN ESTA PRACTICA?
20. EXPRESE CONCLUSIONES ACERCA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y ALGUNA SUGERENCIA PARA NUEVOS EXPERIMENTOS.

PRACTICA: FRECUENCIA MODULADA

FINALIDAD: DEDUCIR EXPERIMENTALMENTE LAS LEYES BASICAS DE LA MODULACION DE FRECUENCIA, SIN IMPORTAR EL ORIGEN DE TAL SEÑAL NI LAS POSIBLES APLICACIONES QUE PUEDA TENER.

METAS: AL CONCLUIR LA PRACTICA, EL ALUMNO:

1. HABRA OBSERVADO LA MODIFICACION QUE SUFRE UNA PORTADORA SENOIDAL AL SER MODULADA EN FRECUENCIA.
2. HABRA APRENDIDO A USAR LAS FUNCIONES DE BESSEL Y EL INDICE DE MODULACION PARA CALCULAR ESPECTROS DE FRECUENCIA.
3. SABRA PORQUE LA MODULACION DE FRECUENCIA SE CONSIDERA UN PROCESO NO LINEAL.

LISTA DE EXPERIMENTOS:

1. DETERMINAR QUE CARACTERISTICA DE LA PORTADORA HA SIDO MODIFICADA Y CON QUE LEY DE VARIACION.
2. CUANTIFICAR EL INDICE DE MODULACION.
3. COMPROBAR LA LINEALIDAD DE LA MODULACION.
4. COMPROBAR LA ALINEALIDAD DE LA MODULACION.

LISTA DE EQUIPO:

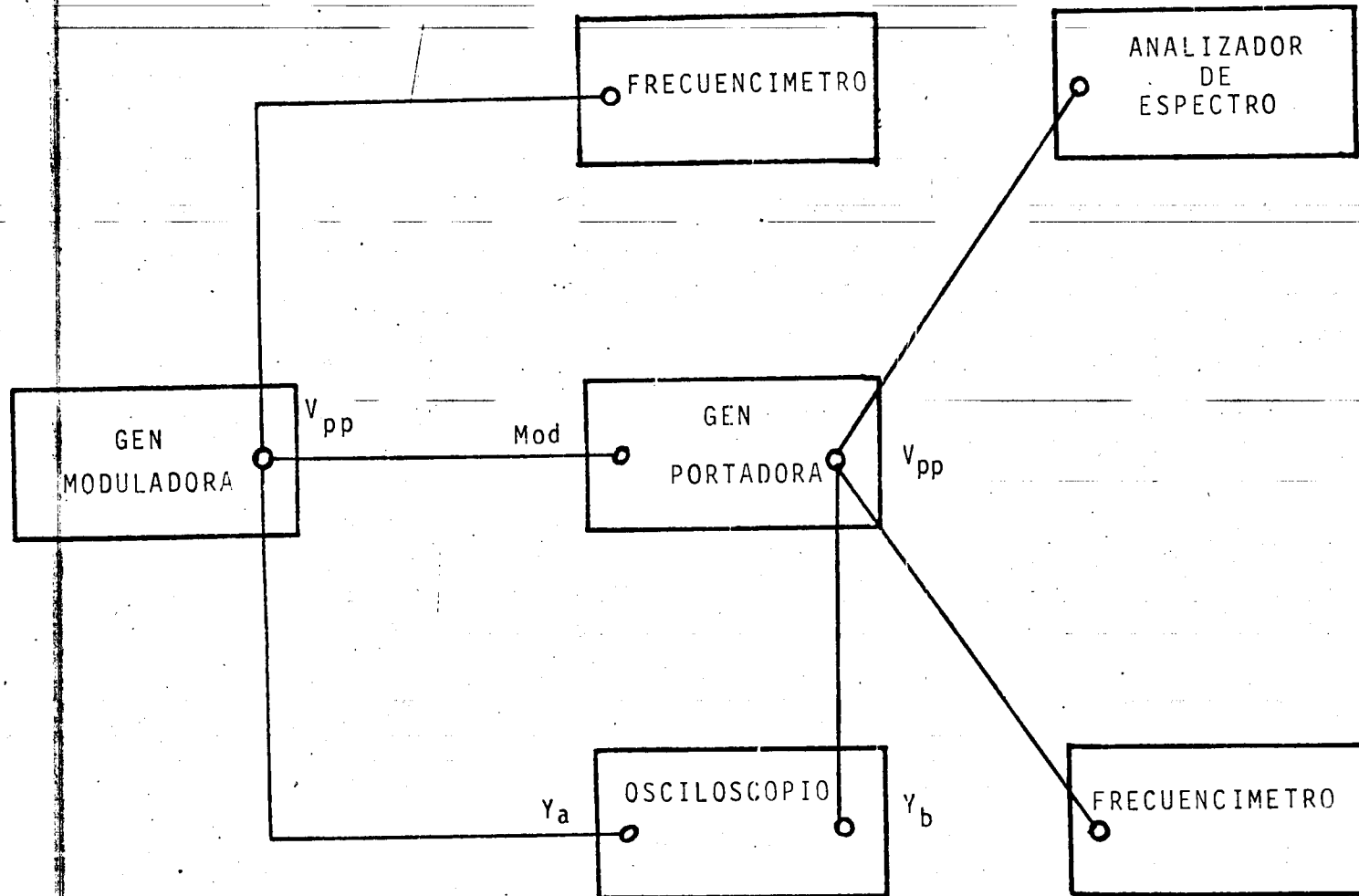
DOS GENERADORES DE FUNCIONES,

DOS FRECUENCIMETROS,

UN OSCILOSCOPIO DE DOBLE TRAZO,

UN ANALIZADOR DE ESPECTRO,

CABLES COAXIALES Y ADAPTADORES BNC-BANANA.



CIRCUITO PARA ANALIZAR UNA SEÑAL F.M.

Tabla de Datos.- Práctica F.M.

3/3

f_{mod}	BW	# Bandas	m_f
500			
1000			
2000			
4000			

TABLA No. 5

V_{mod} constante
(Punto 11)

V_{mod}	BW	# Bandas	m_f

TABLA No. 6

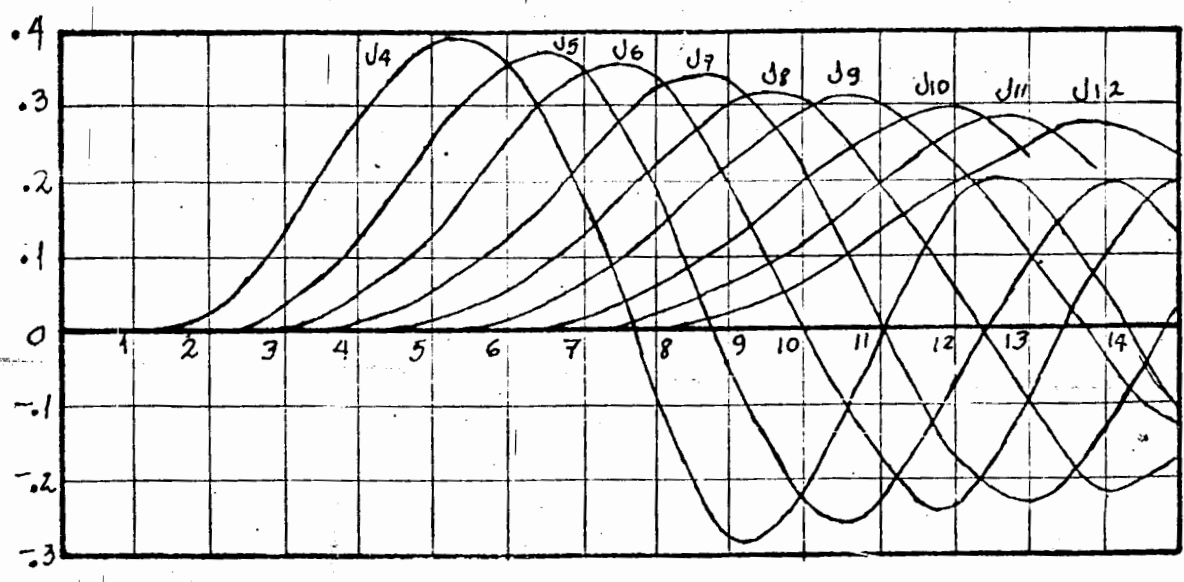
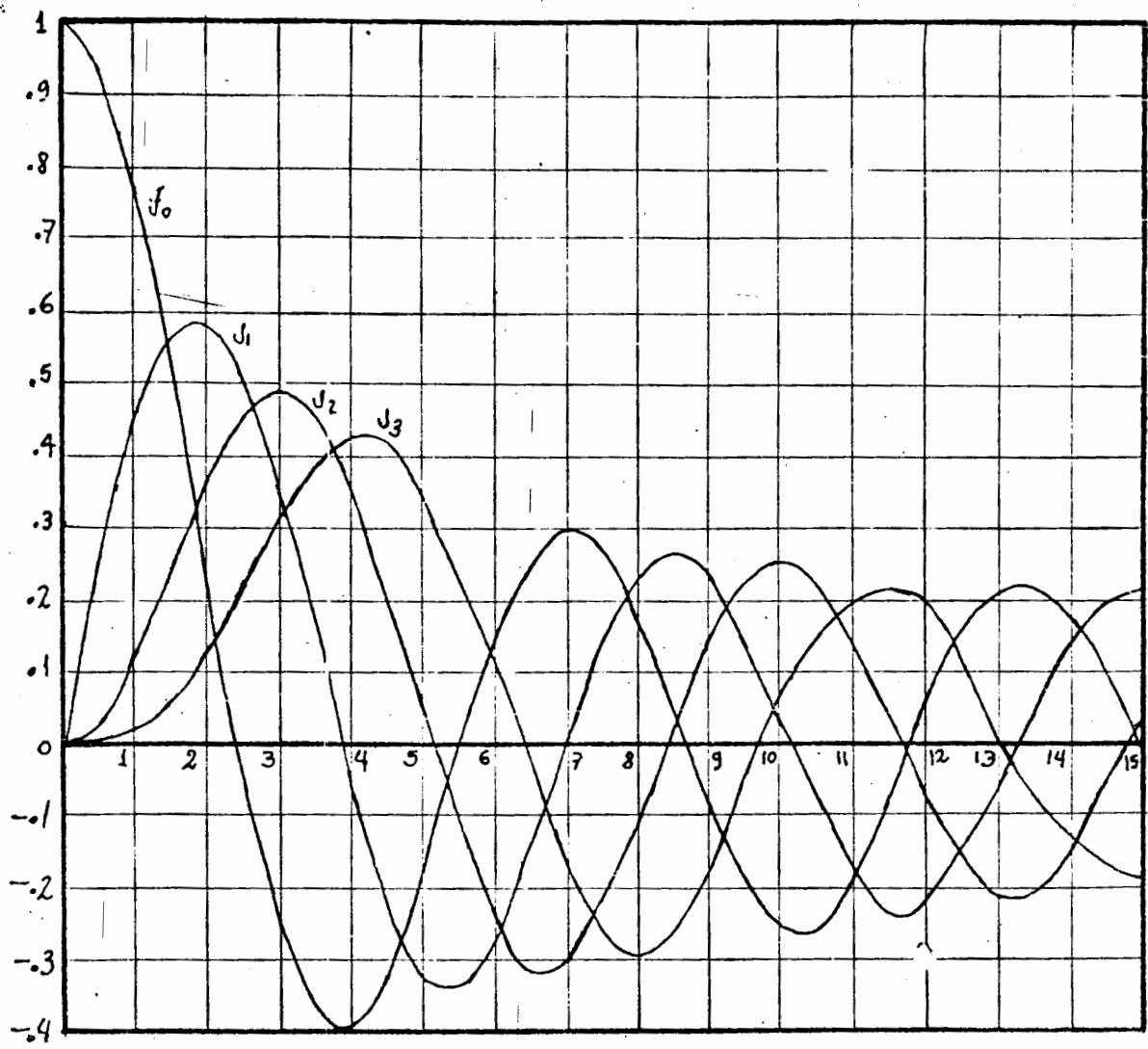
f_{mod} constante
(Punto 12)

FUNCIONES DE BESSEL

m_f	J_0	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5	J_6	J_7	J_8	J_9	J_{10}	J_{11}	J_{12}	J_{13}	J_{14}	J_{15}	J_{16}
0.00	1.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.25	0.98	0.12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.5	0.94	0.24	0.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.0	0.77	0.44	0.11	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.5	0.51	0.56	0.23	0.06	0.01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.0	0.22	0.58	0.35	0.13	0.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.5	-0.05	0.50	0.45	0.22	0.07	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.0	-0.26	0.34	0.49	0.31	0.13	0.04	0.01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.0	-0.40	-0.07	0.36	0.43	0.28	0.13	0.05	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.0	-0.18	-0.33	0.05	0.36	0.39	0.26	0.13	0.05	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—
6.0	0.15	-0.28	-0.24	0.11	0.36	0.36	0.25	0.13	0.06	0.02	—	—	—	—	—	—	—
7.0	0.30	0.00	-0.30	-0.17	0.16	0.35	0.34	0.23	0.13	0.06	0.02	—	—	—	—	—	—
8.0	0.17	0.23	-0.11	-0.29	-0.10	0.19	0.34	0.32	0.22	0.13	0.06	0.03	—	—	—	—	—
9.0	-0.09	0.24	0.14	-0.18	-0.27	-0.06	0.20	0.33	0.30	0.21	0.12	0.06	0.03	0.01	—	—	—
10.0	-0.25	0.04	0.25	0.06	-0.22	-0.23	-0.01	0.22	0.31	0.29	0.20	0.12	0.06	0.03	0.01	—	—
12.0	0.05	-0.22	-0.08	0.20	0.18	-0.07	-0.24	-0.17	0.05	0.23	0.30	0.27	0.20	0.12	0.07	0.03	0.01
15.0	-0.01	0.24	0.04	-0.19	-0.12	0.13	0.21	0.03	-0.17	-0.22	-0.09	0.10	0.24	0.28	0.25	0.18	0.12

Los valores obtenidos de esta tabla nos dan los voltajes normalizados de las bandas .

Para desnormalizar, hay que multiplicar los valores de las J, por el voltaje de la portadora sin modular.



Funciones de Bessel

INSTRUCTIVO DE MANIPULACION Y CUESTIONARIO

PRACTICA: FRECUENCIA MODULADA

1. ¿QUE SE ESPERA APRENDER DE LA PRACTICA?
2. ¿CON QUE EQUIPO SE CUENTA?
3. DIBUJE Y EXPLIQUE EL DIAGRAMA DE CONEXIONES USADO EN LA PRACTICA.
4. GENERE UNA PORTADORA SENOIDAL DE 20 KHZ PARA TODOS LOS EXPERIMENTOS DE LA PRACTICA; MODULELA CON UNA SEÑAL CUADRADA DE 1 KHZ, OBTENGA EL OSCILOLOGRAMA DE LA SEÑAL F.M. Y DE LA MODULADORA, TRANSCRIBALOS AL REPORTE Y ANOTE SUS COMENTARIOS.
5. USANDO UNA MODULADORA CUADRADA DE 0,1 HZ, OBTENGA LOS VALORES PEDIDOS EN LA TABLA 1 PARA CONOCER COMO VARIA EL DESPLAZAMIENTO DE FRECUENCIA DE LA PORTADORA EN FUNCION DEL VOLTAJE DE LA MODULADORA. ELABORE LA GRAFICA CORRESPONDIENTE Y DE ELLA DEDUZCA LA PRIMERA LEY DE LA MODULACION DE FRECUENCIA.
6. OBSERVE Y ANOTE EN LA TABLA 2, COMO VARIA LA PORTADORA MODULADA EN FRECUENCIA, CUANDO LA MODULADORA ES SENOIDAL Y TOMA FRECUENCIAS DE 1 HZ, 2 HZ, 3 HZ, ETC..., DE LO ANTERIOR ENUNCIE LA SEGUNDA LEY DE LA F.M.
7. HAGA QUE LA MODULADORA SENOIDAL TOMA VALORES DE 500 HZ, 1 KHZ, 2 KHZ SU CIESIVAMENTE; OBTENGA LOS CORRESPONDIENTES ESPECTROS Y DETERMINE LA SEPARACION ENTRE BANDAS LATERALES DE ELLO DEDUZCA LA TERCERA LEY DE LA F.M. (TABLA 3).
8. CON UNA MODULADORA SENOIDAL DE 1 KHZ, PRODUZCA LA MODULACION Y OBTENGA EL ESPECTRO DE FRECUENCIAS. AUXILIADO CON LAS FUNCIONES DE BESSEL, CALCULE EL INDICE DE MODULACION. ANOTE EN EL REPORTE EL PROCEDIMIENTO Y UN PAR DE EJEMPLOS EN LA TABLA 4.
9. TOMANDO COMO DATO EL INDICE DE MODULACION (POR EJ. 3), CALCULE TEORICAMENTE EL ESPECTRO DE LA SEÑAL F.M. ENSEGUIDA PRODUZCA EN EL GENERADOR UNA ONDA CUYO ESPECTRO COINCIDA CON EL QUE SE CALCULO. ANOTE EL PROCEDIMIENTO EN EL REPORTE Y 3 EJEMPLOS EN LA TABLA NO. 4.
10. DE LAS OBSERVACIONES REALIZADAS EN LOS PUNTOS 3 Y 9 DEDUZCA LA 4A. LEY DE LA F.M.
11. AJUSTE LA MODULACION A UN INDICE CUALQUIERA (POR EJ. 4) CON MODULADORA SENOIDAL DE 1 KHZ, AHORA HAGA QUE LA MODULADORA TOMA FRECUENCIAS MAYORES Y MENORES DE 1 KHZ. CON LAS OBSERVACIONES Y LECTURAS REALIZADAS LLENE LA TABLA 5; POR ULTIMO DEDUZCA Y JUSTIFIQUE MATEMATICAMENTE LO QUE ESTA OCURRIENDO.
12. AJUSTE LA MODULACION A UN INDICE CUALQUIERA (POR EJ. 4) CON MODULADORA SENOIDAL DE 1KHZ, AHORA HAGA QUE LA MODULADORA VARIE SU VOLTAJE ARRIBA Y ABAJO DEL VALOR INICIAL, LLENE LA TABLA 5. DEDUZCA Y JUSTIFIQUE MATEMATICAMENTE LO QUE ESTA OCURRIENDO.
13. ANOTE EN SU REPORTE UN DESARROLLO MATEMATICO QUE PERMITA CUANTIFICAR LA POTENCIA CONTENIDA EN UNA ONDA DE F.M.
14. DESARROLLE UN EXPERIMENTO PARA COMPROBAR QUE LA F.M. ES ALINEAL.

PRACTICA: MUESTREO

FINALIDAD: DEDUCIR EXPERIMENTALMENTE EL TEOREMA DE NYQUIST.

METAS: AL CONCLUIR LA PRACTICA, EL ALUMNO:

1. SABRA LO QUE ES MUESTREAR Y QUE UTILIDAD TIENE.
2. SABRA QUE TIPO DE SEÑALES INTERVIENEN EN EL PROCESO DE MUESTREO.
3. CONOCERA LA RELACION ENTRE LA SEÑAL QUE SE VA A MUESTREAR Y LA FRECUENCIA DEL MUESTREO.
4. SABRA QUE OCURRE CUANDO NO SE OBEDECE LA LIMITACION IMPUESTA POR EL TEOREMA DEL MUESTREO.

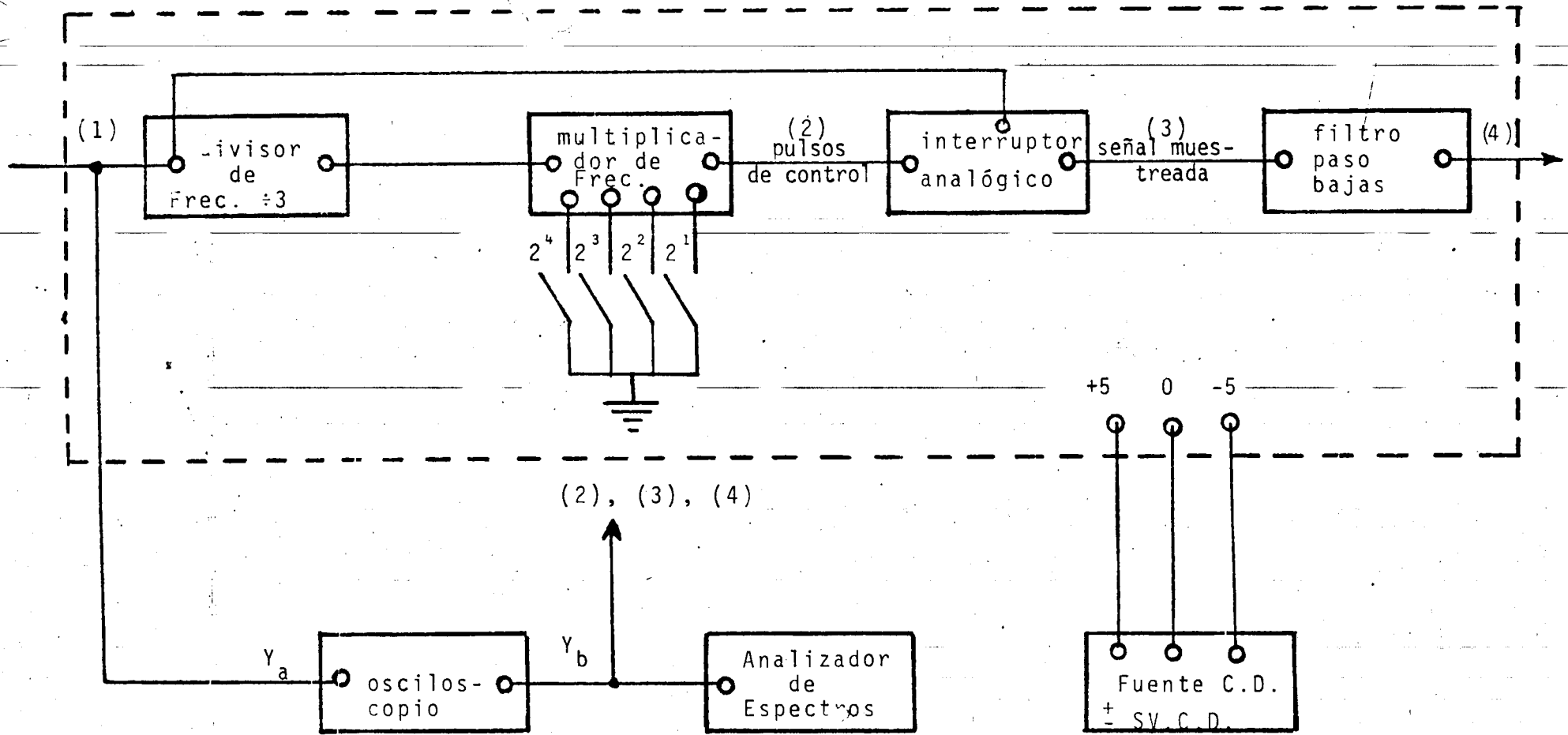
LISTA DE EXPERIMENTOS:

1. ANALISIS EN EL TIEMPO Y EN LA FRECUENCIA DE UNA SENOIDE MUESTREADA.
2. ANALISIS EN EL TIEMPO Y FRECUENCIA DE LA SEÑAL RECONSTRUIDA A PARTIR DE LAS MUESTRAS.

LISTA DE EQUIPO:

- UN GENERADOR DE SEÑALES SENOIDALES.
- UN GENERADOR DE PULSOS.
- UN OSCILOSCOPIO DE DOBLE TRAZO.
- UN ANALIZADOR DE ESPECTROS.
- UN FRECUENCIMETRO DIGITAL.
- UN CIRCUITO PARA MUESTREAR Y RECONSTRUIR SEÑALES.
- CABLES Y ADAPTADORES BNC-BANANA.

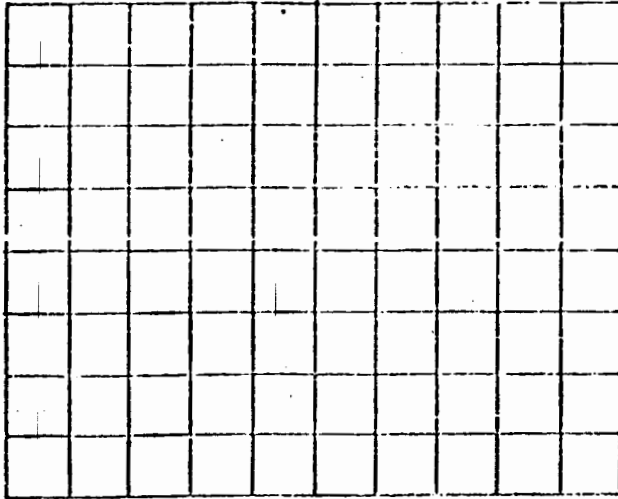
Dispositivo didáctico para probar el muestreo.



OSCILOGRAMAS Y ESPECTROS.- PRACTICA MUESTREO

(Punto 4)

1/6



Oscillograma de la senoide

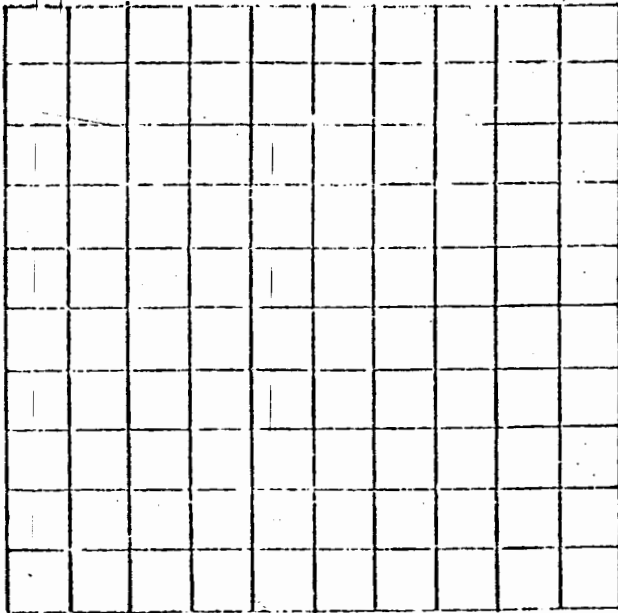
Esc H =

Esc V =

V_{pp} =

f =

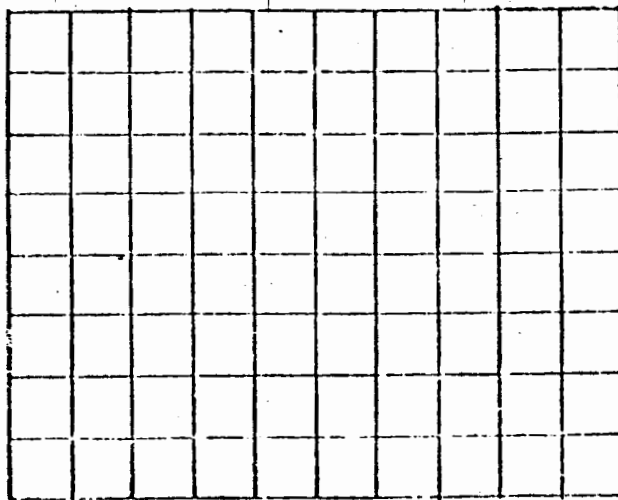
T =



Espectro del tren de pulsos.

Esc H =

Esc V =



Oscillograma del tren de pulsos.

Esc H =

Esc V =

V_{pp} =

T =

f =

INSTRUCTIVO DE MANIPULACION Y CUESTIONARIO

PRACTICA: MUESTREO

1. ¿Qué conocimientos habremos adquirido al finalizar la sesión?
2. ¿Qué es muestrear? y ¿para qué sirve?.
3. Anote en su reporte la lista del equipo y la lista de los experimentos realizados.
4. Genere una senoide de 1 KHz y preséntela en el osciloscopio; produzca también un tren de 5000 pulsos por segundo, con el mínimo ciclo de trabajo posible, obteniendo el oscilograma y el espectro de esta última señal. Consigne las tres gráficas en su reporte. (Los voltajes los fijará el profesor).
5. Active los dispositivos de muestreo y recuperación para que la señal de 1000 Hz sea muestreada por el tren de pulsos. En su reporte deberá consignar los oscilogramas de la señal muestreada y la señal recuperada así como el espectro de la señal muestreada; por último debe incluir el diagrama de las conexiones.
6. Conservando fija la senoide de 1 khz, reduzca en forma gradual la frecuencia de muestreo hasta llegar a 666 muestras/seg. con signe en su reporte los oscilogramas y espectros que considere de mayor importancia, tanto de la señal muestreada como de la señal recuperada.
7. ¿Qué ocurre con el espectro de la señal muestreada y con la señal recuperada cuando la frecuencia de muestreo es mayor de 2000 muestras/seg?.
8. ¿Qué ocurre con el espectro de la señal muestreada y con la señal recuperada cuando la frecuencia de muestreo es justamente 2000 muestras/seg?.
9. ¿Qué ocurre con el espectro de la señal muestreada y con la señal recuperada si se muestrea a menos de 2000 muestras/seg?.
10. De las respuestas a las preguntas 7, 8 y 9 diga cuáles son las frecuencias de muestreo aceptables para una señal de 1 khz.
11. Enuncie el teorema del muestreo.
12. En función de la forma de las muestras ¿cuántos tipos de muestreo existen?.
13. Hay alguna limitación al ancho de las muestras?
14. Considerando que el espectro de una señal muestreada es parecido al de una señal de A M. ¿Sería posible eliminar las portadoras de la señal muestreada? ¿Cómo sería el oscilograma de tal señal?.
15. Busque en los libros y agregue en su reporte un diagrama que enseñe cómo se pueden reunir 3 señales en la misma línea para transmitir las juntas y después separarlas, usando el principio del muestreo.
16. ¿Cuál es la desventaja de transmitir señales muestreadas?
17. Críticas, comentarios y sugerencias.