

TRABAJO PRACTICO N° 3

Comunicaciones, transmisor de FM de mayor alcance, antenas.

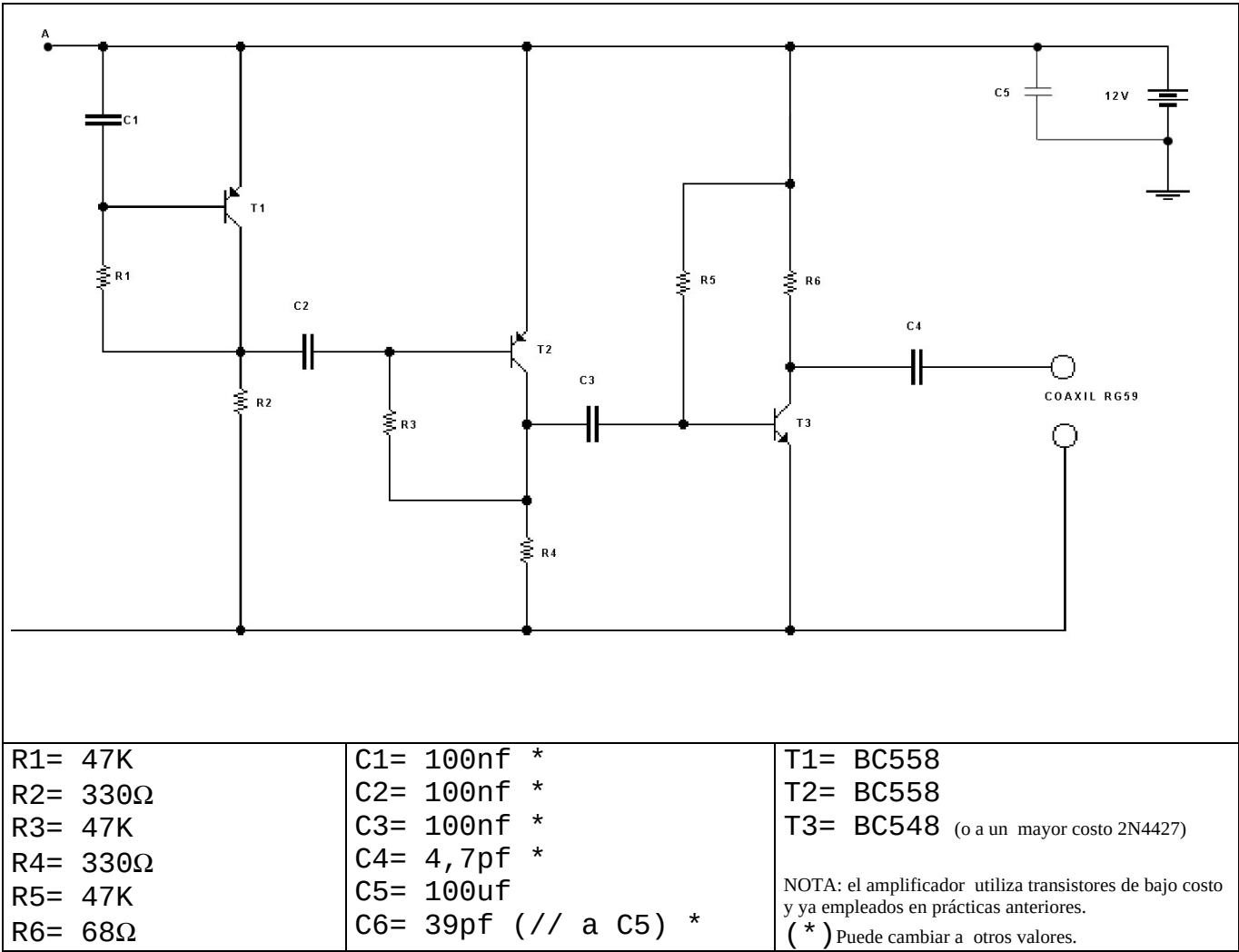
PRIMERA PARTE

Agregaremos al oscilador del práctico anterior un amplificador como el indicado en la figura. Se trata de tres etapas, dos realimentadas por colector y una sin realimentar. La señal a amplificar la tomamos del punto A. La experiencia prueba que en ese punto hay señal.

Si bien no podríamos calcular la ganancia total en forma certera con las herramientas teóricas vistas (debido a las simplificaciones que en su momento hicimos), probaremos experimentalmente que si hay una ganancia, por medio de los resultados obtenidos.

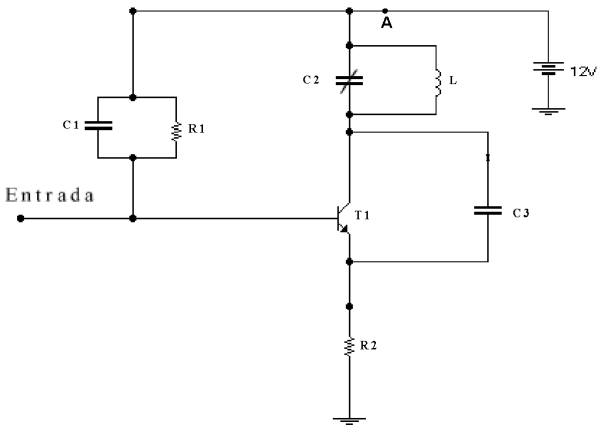
La ultima etapa presenta una impedancia de salida de aproximadamente 68 ohms, por lo cual se puede conectar a una línea transmisión de 75ohms como el coaxil RG59, utilice conectores F para salir del protoboard al coaxil, (recuerde que para que el sistema esté perfectamente adaptado la impedancia de salida de la etapa debería haber sido de 75 ohms).

El circuito sería el siguiente.



Se reproduce la figura del oscilador para que se pueda identificar el punto A, lugar donde se tomará la señal a amplificar.

(Los valores de los componentes son los ensayados en el TP anterior).



SEGUNDA PARTE

Construcción de la antena

La antena que deberán construir es una de las siguientes 3 opciones, resonante a la frecuencia de la portadora.:

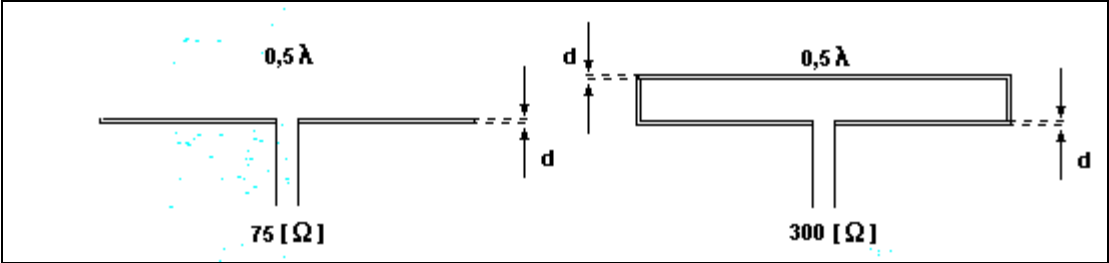
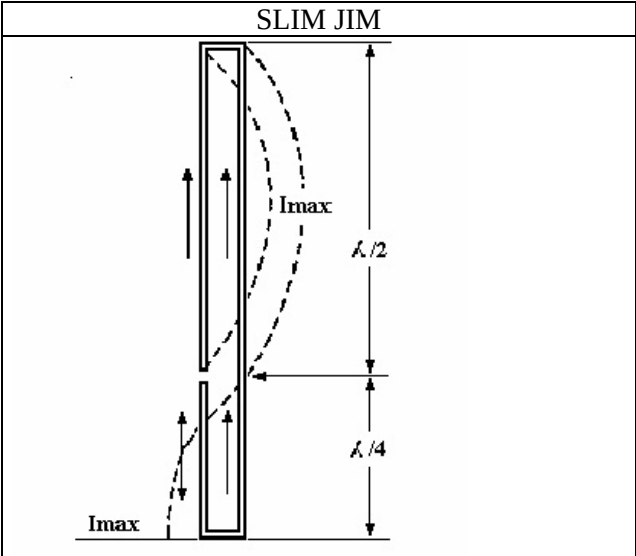
- DIPOLO DE MEDIA ONDA SIMPLE
- DIPOLO DOBLADO
- SLIM JIM

Ajustando sus dimensiones según lo que resulta de la lectura del apunte teórico RF2.PDF y adicionales. La relación entre el transmisor y la antena se hará por medio de coaxil RG59 ($Z_o = 75\text{ ohms}$) de 3 o 4 metros de largo. En el caso del **dipolo simple** la impedancia que presenta cuando se lo hace resonar a la frecuencia de portadora es de 75 ohms. Para construir el dipolo de media onda simple se utiliza dos varillas de aluminio de largo (longitud de onda)/4. Es conveniente que las varillas sean construidas con características telescópicas, lo que nos permitirá por medio del medidor de ROE que se realicen los ajustes necesarios en las longitudes de las mismas con el objetivo de que la antena irradie lo mejor posible Sin embargo cabe destacar que el coaxil está trabajando como una línea desbalanceada, ya que la malla la conectamos a tierra, y la antena es un sistema balanceado, por lo cual debiera emplearse un balun de 1 -1, ya que si no lo hacemos la malla comenzará a comportarse como un largo extra de los brazos del dipolo. Podemos utilizar una solución alternativa al balun 1-1, que consiste en compensar el efecto de la malla retocando el largo de la varilla correspondiente y agregando dos a cuatro vueltas de coaxil de diámetro 10 cm en el extremo cercano a la antena.

El **dipolo doblado** presenta una impedancia de 300 ohms, por lo cual como estamos usando coaxil RG59 de 75 ohms, tendríamos que usar un BALUN adaptador (75 -300). El ajuste puede complicarse ya que es mas difícil variar las longitudes físicas de esta antena precisamente por su forma. NOTA: BALUN viene de balanceado - desbalanceado.

La **Slim Jim** es una antena direccional, presenta la ventaja del ajuste (ver apunte SLIMJIM.PDF), ganancia de 1,2 dB respecto al dipolo, pero demanda mas material, alcanzando 2,5 metros de altura si trabaja a 88 MHz.

El medidor de ROE sirve para cualquiera de las antenas que elija y también servirá para hacer ajustes finales al circuito del transmisor, ajustando la salida y hasta el mismo circuito mediante cambios en valores de componentes, el agregado de capacitores y bobinas de choques, de una manera cualitativa, hasta obtener la máxima potencia del transmisor.

DIPOLO SIMPLE DE MEDIA ONDA - DIPOLO DOBLADO	
	
	NOTA: Cualquiera de las antenas que elija funcionará siempre que se respete sus dimensiones adecuadas a la frecuencia de portadora del transmisor. Para lo cual se debe leer con atención la teoría indicada. La prolijidad es fundamental como ya se recalcó. La buena terminación de los contactos eléctricos para evitar la aparición de resistencias de contacto inadecuadas. Tengamos en cuenta que los ajustes sugeridos tienden a lograr adaptar impedancias con el objetivo de encaminar la señal de RF hacia la antena en la mayor proporción posible. No olvidemos lo visto en líneas de transmisión.

TERCERA PARTE

Construcción del medidor de ROE

Luego de la lectura del apéndice sobre el tema, se procederá a la construcción de este instrumento que nos permitirá obtener un buen ajuste del equipo.

CUARTA PARTE

Ajuste y puesta a punto

Con el medidor de ROE conectado se buscará conseguir la mayor potencia incidente y la menor potencia reflejada, ROE cercano a 1. Para lograr este objetivo podremos variar el largo de las varillas de la antena si es un dipolo o variando el punto de conexión si es una Slim Jim, cambiar algunos resistores, capacitores o incorporar bobinas de choque de RF en el circuito del transmisor.

La clave es obtener la ROE mas cercana a uno y la máxima potencia incidente, una relación de compromiso entre estos dos objetivos.

No olvidemos que nuestro instrumento deberá siempre ser interpretado de una manera cualitativa, ya que el mismo no ha sido calibrado.

Esta cuarta parte es la mas importante para lograr los objetivos del práctico y por lo tanto es la que mas requiere paciencia, trabajo ordenado, prolijidad y manejo de conceptos.

QUINTA PARTE

Construcción de una Carga Fantasma

Permite simular una antena para poder calibrar un transmisor pero sin irradiar señal alguna. Es importante que jamas cometamos el error de conectar un transmisor, y sobre todo de gran potencia, sin antena. Pero puede suceder que tengamos necesidad de probar el equipo y no contemos con ella o simplemente como se menciono antes, no se quiera emitir, en esa situación se debe colocar una carga fantasma, una carga que reemplace a la carga que le produce la antena al transmisor.

Construiremos una tomando un conector F (plus) al cual se le soldará una resistencia de 68 ohms -1/4 de W (debería ser de 75 ohms). Cuidando de generar el pin central para poder insertarlo en el conector F (jack) del medidor de ROE (en la salida). Se verificará que reemplaza a la antena como carga.

NOTA: La nota de aprobación será proporcional a la mayor distancia e inteligibilidad obtenida y a las respuestas de los integrantes del grupo en cuanto a preguntas formuladas sobre el práctico y los apuntes teóricos obligatorios de RF.

NOTA: La documentación a presentar es : enunciado con los nombres de los integrantes y los planos del circuito con los cambios que se realizaron.

COMENTARIOS: Puede conseguir mejoras intercalando entre fuente y transmisor una bobina similar a la del oscilador (bobina de choque).

Utilizando el 2N4427 (costo 4,5 u\$s), variando C2 -C3 a valores menores, utilizando una Slim Jim a 10 m de altura y ajustando con cuidado, se verificó un alcance de 800 m de la señal de rastreo. Receptor radio de walkman .

NOTA: Este enunciado al igual que información adicional necesaria puede bajarla desde <http://www.geocities.com/djbolanos>