

REPETIDORAS AJUSTE Y CONSTRUCCION

Una repetidora es un sistema que trasmite y recibe señales a fines de permitir comunicaciones mejoradas, en lo que respecta a la distancia y cubrimiento. Esto se logra ya que la misma puede ser colocada en lugares elevados que permiten cubrir zonas mas grandes que la mayoría de las estaciones.

Esta mejora es mas notable cuando la repetidora es utilizada entre estaciones moviles de VHF, que se ven seriamente limitadas por la altura de sus antenas, la que daría como resultado comunicados a corta distancia. Haciendose mas notorio en terrenos irregulares.

REPETIDORAS SIMPLES:

La repetidora mas simple, consiste en un receptor cuya salida de audio esta conectada directamente a un transmisor sintonizado en otra frecuencia. De esta forma, toda señal recibida en una frecuencia es transmitida por la otra. Pero ciertos sistemas o equipos adicionales se requieren para que sea una repetidora operable.

El "COR" o relay operado por portadora, es un dispositivo que se conecta al circuito de SQUELCH del receptor, el cual permite que se cierren los contactos del RELAY, para activar el transmisor, cuando una señal de entrada tiene la fuerza suficiente. Como todas las transmisiones de aficionados requieren un operador con licencia, para controlar las emisiones, un interruptor de control esta incorporado en el circuito de activacion, para que el operador pueda efectuar el mismo.

Esta repetidora, es factible de instalar donde se encuentre el operador, tal como una casa y no requiere licencia especial bajo las leyes vigentes (en U.S.A.).

En el caso de repetidoras ubicadas donde no puede estar presente el operador, una licencia especial para controlarla remotamente debera ser tramitada y se debera controlar la misma a travez de la linea telefonica o con un circuito en 220 MHZ o frecuencias mas elevadas. El operador debera estar a mano de un punto de control autorizado.

El decodificador de control puede ser de variados diseños, para responder a simples tonos de audio, tonos pulsantes de dial o aun, señales de TOUCHÉ TONE. Si se utiliza una linea telefonica con corriente continua, el voltaje de control puede ser enviado directamente, sin necesidad de decodificador.

Un temporizador de 3 minutos para cortar la repetidora es conveniente para asegurar un funcionamiento seguro en caso de falla. Este temporizador se resetea en las pausas entre transmisiones y no interfiere las comunicaciones normales. El sistema descrito es apropiado donde toda la operacion se hace a travez de repetidoras y la frecuencia a usar no se aplica a otras actividades.

SISTEMA COMPLETO:

La interfase de audio entre los receptores y transmisores de la repetidora pueden ser, con cierto equipamiento, consistente en una coneccion directa, puenteando la entrada de microfono del transmisor a travez de la salida del parlante del receptor. Esto no es recomendable, sin embargo, debido a la degradacion de la calidad del audio en las etapas de salida del receptor.

Un seguidor conectado a la primera etapa amplificadora de audio controlada por el SQUELCH, da mejor resultado. La repetidora debe tener una respuesta chata a travez de su pasabanda de audio, para mantener la inteligibilidad al mismo nivel que las transmisiones en directo.

No debe haber una diferencia apreciable entre una transmision en directo y por repetidora. La inteligibilidad de algunas repetidoras tienen esta diferencia, debido a un ajuste inapropiado del nivel, el que causa excesiva distorsion de recorte.

El recorte en el transmisor de la repetidora, debe ser ajustado para maxima desviacion del sistema, por ejemplo, 10 KHZ. Luego, el nivel de recepcion para comandar al transmisor debera ser ajustado, aplicando una señal de entrada de desviacion conocida por debajo del maximo, como ser 5 KHZ y ajustar la ganancia de audio del receptor para producir la misma desviacion a la salida de la repetidora.

Las señales seran entonces repetidas linealmente hasta la maxima desviacion deseada. La unica señal de entrada que debera ser recortada, en una repetidora correctamente ajustada, son las sobre desviadas.

La eleccion de la frecuencia de entrada y salida de la repetidora debe ser hecha cuidadosamente. En dos metros 600 KHZ es comun. Espacios mas pequeños pueden producir problemas de interferencias muy

severas. Mayor separacion no es recomendable si la frecuencia de salida es utilizada tambien para simplex. Para trabajar en 440 MHZ se recomienda una separacion de 5 MHZ.

En algunos casos que dos repetidoras ser superpongan en la misma frecuencia, metodos especiales para seleccionar la repetidora deseada pueden utilizarse. Una de las tecnicas mas comunes, requiere del usuario, transmitir automaticamente un tono de audio especifico de 0.5 seg. al comienzo de cada trasmision. Se utilizan tonos diferentes para cada repetidora. La frecuencia estandar de los tonos son 1800, 1950, 2100, 2250, y 2400 HZ.

CIRCUITOS PRACTICOS PARA REPETIDORAS:

Por su probada eficiencia bandejas transmisoras y receptoras comerciales son usadas normalmente en las repetidoras. Unidades diseñadas para repetidoras a servicio DUPLEX son preferidas porque tienen doble blindaje y el filtrado necesario para mantener la interferencia mutua al minimo cuando el RX y el TX operan simultaneamente.

El ruido de la banda ancha producido por el TX es uno de los mayores factores a tener en cuenta en el diseño de la repetidora. El uso de circuitos sintonizados de alto Q entre cada etapa del TX, mas el blindaje y el filtrado de la instalacion de la repetidora mantendra este ruido en aproximadamente 80 dB por debajo de la portadora de salida sin embargo no es suficiente para permitir la desensibilizad (reduccion de la sensibilidad del receptor causada por el ruido o sobrecarga de RF del TX cercano), si las antenas para las dos unidades estan montadas muy cerca una de otra.

La desensibilidad puede ser controlada facilmente monitoreando la corriente limitadora del receptor con el TX cortado y luego conectado.

Si esta corriente se eleva cuando el TX es conectado, entonces tenemos el problema. Solo la aislacion fisica de las etapas o el uso de cavidades sintonizadas de alto Q en la linea de antena del RX y TX, puede mejorar la situacion.

CONSIDERACIONES SOBRE ANTENAS:

La respuesta final a los problemas de desensibilidad del RX es colocar el trasmisor de la repetidora con una separacion de 1.6 KM del RX. Los dos pueden ser interconectados por linea telefonica o por UHF. Otra solucion efectiva es utilizar duplexores con una sola antena, un dispositivo que provee hasta 120 dB de aislacion de RX y TX.

Cavidades de alto Q en el duplexor evitan que la energias de las señales y el ruido de banda ancha degraden la sensibilidad del RX, aun cuando el TX y el RX esten operando simultaneamente con una sola antena. Un duplexor comercial es muy caro y construir uno requiere equipo especial de maquinado y de prueba. Los duplexores son tratados con mas detalle al final de este capitulo.

Si dos antenas son usadas en el mismo lugar, debera haber un espacio minimo entre ambas, para prevenir la desensibilidad. Para el funcionamiento de repetidoras en las bandas de 50, 144, 220, y 420 MHZ. Un examen de las curvas demuestra que la separacion vertical es por lejos mas efectiva que la horizontal.

Si se utiliza una antena con ganancia la figura patron sera un factor de modificacion. Una antena simple para repetidoras fue descrita en la QST de Enero de 1970.

CONTROL:

Son necesarias dos conexiones entre el RX y el TX, audio y control del TX.

El audio puede ser entregado a traves de un sistema de apareamiento para asegurar que el circuito de salida del receptor tenga una carga constante en tanto el trasmisor reciba la impedancia de entrada adecuada.

Son deseables los filtros limitadores de la respuesta de audio en la banda DE 300 A 3000 HZ, y en algunos casos se requiere un sistema compensador de audio. Esta unidad puede ser operada por la corriente del detector de ruido de un receptor de estado solido.

Normalmente las repetidoras tienen una pequeña "cola", un temporizador mantiene el TX de la repetidora encendido unos segundos despues que la señal de entrada desaparecio.

Este retardo previene que la repetidora sea activada y desactivada por una señal de desvanecimiento rapido.

Otros temporizadores mantienen la trasmision con una duracion de menos de tres minutos (es un requerimiento de la FCC), conectan identificadores, controlan funciones de busqueda (o exploracion). Un transistor unijuntura ajusta el ciclo de tiempo, en tanto que un rectificador a silicon, (DIAC) activa el relay de control. Si se desea, un sistema de control de estado solido puede ser construido usando un circuito integrado (CI) FLIP FLOP en lugar del relay.

Traducción de LU7DCB del libro REPETIDORAS de la ARRL de la página 100 a la 111.

Publicado el 18/6/2008

Arreglos de LU2MCA 08/12/11