

¿QUE ES Y CÓMO FUNCIONA UN DUPLEXOR?

Por Agustín Gallardo CE3SAE

En <https://ce3sae.site123.me/algunos-temas-de-inter%C3%A9s/que-es-y-c%C3%B3mo-funciona-un-duplexor>

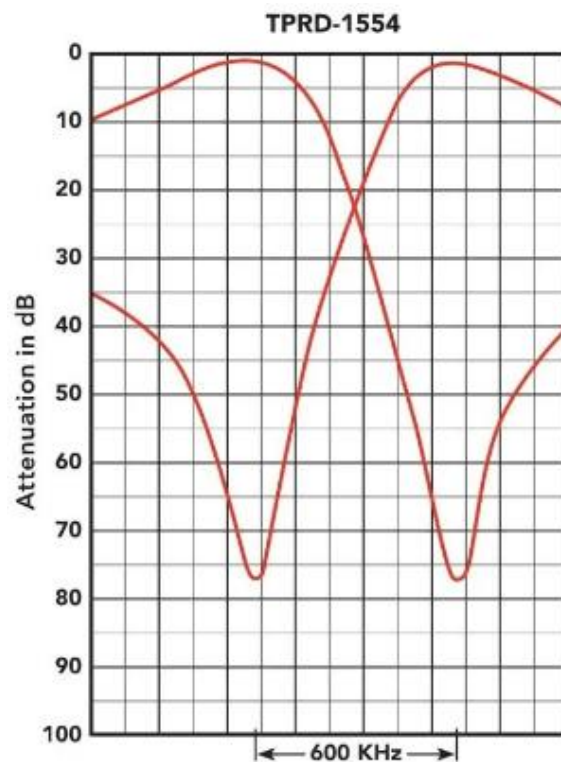
Un duplexor es un dispositivo muy común en los sistemas de radiocomunicaciones, el objetivo de este es permitir el uso una única antena para transmitir y recibir al mismo tiempo. esto se logra mediante el uso de filtros de RF, específicamente un filtro pasabajos más un filtro notch y un filtro pasa altos más un notch. estos dispositivos son de tipo pasivo, es decir, no requieren alimentación eléctrica para funcionar.

hoy en día pueden encontrarse múltiples versiones mecánicas de un duplexor, pero durante las últimas décadas mayoritariamente se construyeron mediante cavidades metálicas circulares (cilindros metálicos)



Duplexor telewave TPRD 1554

3



Respuesta en frecuencia del duplexor TPR-1554

Al momento de seleccionar un duplexor no solamente debemos fijarnos en el precio de este ya que existen parámetros importantísimos que deben considerarse al momento de instalar una estación full duplex o bien un equipo repetidor.

Pérdidas de inserción: Las pérdidas de inserción son un parámetro que indica la potencia que se perderá en transmisión o recepción debido al uso de un equipo (cualquier equipo) está perdida normalmente se mide en decibelios y pueden encontrarse duplexores con pérdidas de 1.2 dB en el mejor de los casos.

Razón de rechazo: este parámetro da cuenta de la cantidad de dB que es capaz de atenuar la señal entre la puerta de Transmisión y la de recepción. En este caso, mientras más grande sea este valor es mejor.

Separación máxima y mínima: Este parámetro indica que tan juntas o separadas pueden estar las frecuencias de transmisión y recepción. Para el caso de los radioaficionados, en general este espaciado es de 600 KHz en VHF, lo que demanda dispositivos de alta calidad.

sin duda existen otros parámetros como impedancia, peso volumen que también deben tener en cuenta al momento de planificar la instalación de un repetidor, sin embargo no tiene mucho sentido en estos momentos ya que la impedancia para la mayoría de los equipos de RF en general es de 50 Ohm y los otros dos parámetros dependen de cada aplicación.

Para tener una idea de los parámetros que comentamos recién, es común encontrar en las fichas técnicas de estos equipos figuras como la siguiente, donde muestra el comportamiento ideal de un filtro de este tipo.

Al revisar la curva, podemos ver que un duplexor de este tipo tiene una pérdida del orden de 1.5 dB aproximadamente en la banda pasante (parte superior de la gráfica) y una atenuación en la banda de rechazo superior a 75 dB (Parte inferior de la gráfica). Además, podemos ver, que la distancia entre los dos mínimos es de 600 KHz.

El ajuste de los duplexores se realiza por medio de tornillos micrométricos ubicados en la parte superior de los tambores, con estos tornillos se fija la frecuencia de menor pérdida para el filtro pasa alto y para el filtro pasa bajos. cabe destacar, que son dos tornillos para transmisión y dos para recepción, esto debido a que son filtros puestos en cascada a cada lado del duplexor, con el fin de que la respuesta en frecuencia sea más aguda. Adicionalmente, existen pequeños tornillos insertos en los cilindros, que normalmente están protegidos por tapas. (que en realidad son condensadores variables) estos tornillos fijan la frecuencia de los filtros notch. la principal labor de este segundo tipo de filtro es aumentar más aún la atenuación en la banda suprimida de cada lado del filtro y además, lograr el máximo rechazo para a frecuencia complementaria del par a usar.

Para el ajuste de un duplexor, una opción viable es ajustar la frecuencia del filtro pasa bajos, por ejemplo para recepción y el filtro notch de esa misma rama para la frecuencia de transmisión y luego ajustar el filtro pasa altos a la frecuencia de transmisión y el notch de esa rama a la frecuencia de recepción.

Este tipo de filtros cuentan con un tipo de tuercas de fijación impidiendo el giro de los tornillos involuntariamente una vez ajustado el dispositivo. adicionalmente, el personal que ajusta estos equipos, suele dejar marcada la posición con algún tipo de esmalte de uñas o similar para detectar cuando los tornillos han sido alterados.