**Líneas de transmisión y conectores**

|  |
| --- |
| Las líneas de transmisión se utilizan para interconectar los distintos elementos de un sistema radio, por ejemplo un transceptor con su antena. Como ya se ha mencionado, a través de las líneas de transmisión viaja un campo confinado que puede describirse con un voltaje y una corriente.  Imagínese dos hilos conductores paralelos que se extienden hasta el infinito y, conectado a ellos, un generador de corriente continua. En el momento de la conexión veríamos que circula corriente en los cables en las proximidades del generador. Ahora bien, la propagación de la corriente por un conductor se produce a una velocidad no mayor que la de luz, por tanto, a 300.000 km del generador, tardaría 1 segundo en llegar la corriente y a 300 m tardaría 1 microsegundo (una millonésima de segundo). Puede pensarse que este tiempo es muy pequeño pero es el tiempo que una onda de radiofrecuencia de 1 megahercio (un millón de ciclos por segundo), tarda en completar un ciclo, y una frecuencia de un megahercio (MHz) está muy por debajo de lo que actualmente se puede emplear en radio.  Por qué circula corriente si los dos conductores no se encuentran nunca? La tensión aplicada a ellos crea un campo eléctrico entre los dos conductores. Como recordaremos dos conductores próximos forman un condensador. Puesto que los conductores son infinitos, la capacidad del condensador también lo es y, por tanto, nunca cesará la corriente que tiende a cargarlo, mientras el generador esté conectado.  Ahora bien, todo conductor por el que circula corriente tiene una cierta inductancia por unidad de longitud, o sea, equivale a una bobina. Por tanto, la línea de hilos paralelos que vimos antes puede representarse como una sucesión de bobinas y condensadores. El tipo de línea de transmisión para el sistema de antenas utilizado con más frecuencia es el cable coaxial, en el que un conductor está dentro de otro. Entre las diversas ventajas que tiene este cable cabe citar que se puede conseguir fácilmente y que es resistente a la climatología adversa. Además, se puede doblar y enrollar y si es necesario, puede ir enterrado, así como ir tendido adyacente a objetos metálicos con mínimas repercusiones.  Las antenas de ondas deca-métricas más comunes se diseñan para utilizarse con líneas de transmisión que tienen impedancias características de 50 ohmios aproximadamente. Los tipos RG‑8,RG-58, RG-174 y RG‑213 son los cables coaxiales utilizados comúnmente. Los tipos RG-8 y RG-213 son similares y de todos los cables indicados anteriormente son los que tienen las menores pérdidas. Los cables coaxiales más largos (RG-8, RG-213, RG-11) tienen menos pérdidas de señal que los cables más pequeños. Si la longitud de la línea de alimentación es menor de 30 metros, la pequeña pérdida de señal adicional en las bandas de ondas deca-métricas es despreciable. Las pérdidas en las bandas en ondas métricas y deci-métricas son más importantes, en particular cuando la línea de alimentación es larga. En estas bandas, el coaxial tipo RG-213 de mayor calidad o incluso los cables coaxiales rígidos o semirrígidos con menos pérdidas reducen las pérdidas de las líneas de transmisión que sobrepasan los 30 metros.  Los conectores de cables coaxiales constituyen una parte importante de una línea de alimentación coaxial. Resulta prudente comprobar periódicamente los conectores coaxiales para observar si están limpios y ajustados para reducir las pérdidas. Si se sospecha de una conexión con soldadura defectuosa, se deben limpiar y soldar los empalmes nuevamente. La elección de los conectores suele depender de los conectores de adaptación en la estación radioeléctrica. Muchas estaciones en ondas deca-métricas y métricas utilizan conectores SO‑239. El conector complementario es un PL‑259 (véase la figura 7), que a veces se denomina conector UHF. Los conectores de impedancia constante tales como Tipo‑N constituyen la mejor elección para las bandas de ondas deci-métricas. Los conectores PL‑259 están diseñados para utilizarse con cables RG‑8 o RG‑213. Cuando se emplea un cable coaxial para conectar la línea de transmisión, ésta debe estar terminada por un conector SO‑239 en el aislador central y en el extremo que se conecta al equipo radioeléctrico se debe utilizar un PL‑259.  [https://sites.google.com/site/ea7ahg/_/rsrc/1331323251711/antena/teoria/16-lineas-de-tranasmision-y-conectores/connector_coaxial.JPG](https://sites.google.com/site/ea7ahg/antena/teoria/16-lineas-de-tranasmision-y-conectores/connector_coaxial.JPG?attredirects=0)    **Tipos de líneas**  Las líneas de transmisión se pueden dividir en dos grandes grupos: bifilares y coaxiales.  **Línea bifilar.** Consiste en dos hilos conductores paralelos separados, bien sea por un material dieléctrico continuo o bien por separadores cada cierta distancia. Línea bifilar con espaciadores (a) y línea bifilar (b)  La impedancia de una línea de este tipo viene definida aproximadamente por la siguiente fórmula:  Zo = 276 log (d/r) Ω  Donde d es la distancia entre centros de conductores, r el radio de un conductor; d y r deben ser unidades homogéneas.  Ventajas de la línea bifilar:   * Su bajísimo nivel de pérdidas, incluso para frecuencias elevadísima. * Podemos realizarla para cualquier impedancia (mediante la fórmula), y para cualquier potencia, por grande que sea, aumentando el diámetro del conductor o en casos extremos utilizando tubos de cobre.   **Inconvenientes**: Siempre existe una cierta radiación a lo largo de la propia línea, debido a que los campos de cada conductor no se cancelan exactamente, sobre todo a pequeñas distancias de la línea, lo que puede causar problemas de interferencia a la televisión u otros servicios. Si la línea no está equilibrada y existe una ROE fuerte en ella, estos problemas pueden ser muy graves. Las líneas planas tienden a captar ruidos eléctricos de los sitios por donde pasan. En las ciudades o edificios con muchos vecinos, el nivel de ruido eléctrico es muy alto debido a la gran cantidad de electrodomésticos existentes. Si una línea tiene que pasar por esas zonas, su captación de ruido será muy alta.  La línea de transmisión más utilizada en los sistemas de radiocomunicaciones es el cable coaxial, formado por un conductor interno por el que viaja la señal, un dieléctrico que lo rodea, un conductor exterior en forma de malla conductora que aísla el campo confinado para evitar interferencias tanto hacia dentro como hacia fuera del cable, y un recubrimiento exterior para proteger el cable. El cable coaxial puede usarse hasta una frecuencia de trabajo de unos 3 GHz, es flexible y fácil de instalar. |