



Radioaficionados

Unión de Radioaficionados Españoles • Junio 2000

**Cables
coaxiales (II)**

**Balance y
cuentas 1999**



**3W2LC,
un australiano
en Vietnam**

URE-UNION DE RADIOAFICIONADOS ESPAÑOLES
Agradecimento pela sua participação no
1.º CONGRESSO NACIONAL
Da FÉDE DOS EMISSORES PORTUGUESES
6 e 9 de Abril de 2000

CABLES COAXIALES. (II)

1.- INTRODUCCIÓN.

El pasado mes de Marzo de 2000 la revista RADIOAFICIONADOS publicó un artículo describiendo los cables coaxiales y sus principales características. El artículo no pretendía ser completo ni exhaustivo, por lo que algunos detalles quedaron sin tratar en su totalidad.

2.- DENOMINACIÓN DE LOS CABLES.

En aquel artículo, hacía referencia a que no había encontrado la razón de la denominación de los cables "RG". El amigo y colega EB3-DGX, Miguel Angel López ha tenido la amabilidad de enviarme un e-mail aclarando la cuestión. Su correo dice así:

" Amigo Luis: Me gustaría aportar algunos datos que tal vez te sirvan. Los cables coaxiales denominados RG, son cables que en su origen fueron desarrollados por los científicos de EE.UU. y que los registraron con estas siglas. RG, que quiere decir "Registro Gubernamental". El número que viene a continuación, por ejemplo, 11, 58, 59, 213, etc., es el número de orden de aparición según iban avanzando tecnológicamente hablando. Las siglas MIL, quieren decir que cumplen con las normas Militares americanas. Y por último C-17 es el tipo de norma.

Entonces un cable marcado RG-213 B/U MIL C-17D, es un cable que está registrado por el Gobierno de los EE.UU. y que además cumple con sus normas Militares. Recibe un cordial saludo. EB3-DGX. Miguel Angel López. "

Así pues, con la colaboración de Miguel Ángel queda aclarado el tema.

3.- CARACTERÍSTICAS.

Otra cuestión que tampoco quedó completa fue la tabla de características de los distintos tipos de cables coaxiales. A este respecto también he recibido un correo de un amigo, que no he logrado saber quien es, ya que su correo no llegó en buenas condiciones. Solo sé que es de Puertollano. Este amigo me indica que la tabla no está completa ya que falta el tipo RG-209 que es el que está utilizando.

Efectivamente, después de consultar otras documentaciones he encontrado que algunos tipos no habían sido incluidos en la tabla. Por tanto, doy de nuevo la tabla de cables coaxiales donde se han incluido los nuevos tipos encontrados, aunque de estos últimos no dispongo de los datos de atenuación a las distintas frecuencias.

TIPO DE CABLE	DIÁME TRO EN MM.	IMPE- DANCIA	FAC- TOR VEL.	DECIBELIOS DE ATENUACIÓN POR 100 METROS.						
				10 MHz	50 MHz	100 MHz	200 MHz	400 MHz	1 GHz	3 GHz
RG5	8,3	50	0,66	2,72	6,23	8,86	13,50	19,4	32,15	75,5
RG6	8,5	75	0,66	2,72	6,23	8,86	13,50	19,4	32,15	75,5
RG8	10,3	52	0,66	1,80	4,27	6,23	8,86	13,5	26,30	52,5
RG9	10,7	51	0,66	2,17	4,92	7,55	10,80	16,4	28,90	59,1
RG10	12,0	52	0,66	1,80	4,27	6,23	8,86	13,5	26,30	52,5

RG11	10,3	75	0,66	2,17	5,25	7,55	10,80	15,8	25,60	54,1
RG12	12,0	75	0,66	2,17	5,25	7,55	10,80	15,8	25,60	54,1
RG13	10,7	74	0,66	2,17	5,25	7,75	10,80	15,8	25,60	54,1
RG14	13,9	52	0,66	1,35	3,28	4,59	6,56	10,2	18,00	40,7
RG17	22,1	52	0,66	0,79	2,03	3,12	4,92	7,87	14,40	31,2
RG18	24,0	52	0,66	0,79	2,03	3,12	4,92	7,87	14,40	31,2
RG19	28,5	52	0,66	0,56	1,48	2,30	3,70	6,07	11,80	25,3
RG20	30,4	52	0,66	0,56	1,48	2,30	3,70	6,07	11,80	25,3
RG21	8,5	53	0,66	14,40	30,50	42,70	59,10	85,30	141,00	279,0
RG22	10,3	53	0,66							
RG34	15,9	75	0,66	1,05	2,79	4,59	6,89	10,80	19,00	52,5
RG35	24,0	75	0,66	0,79	1,90	2,79	4,17	6,40	11,50	28,2
RG55	5,3	53	0,66	3,94	10,50	15,80	23,00	32,80	54,10	100,0
RG57	15,9	95	0,66							
RG58	5,0	50	0,66	4,59	10,80	16,10	24,30	39,40	78,70	177,0
RG59	6,2	75	0,66	3,61	7,87	11,20	16,10	23,00	39,40	86,9
RG62	6,1	93	0,84							
RG63	10,3	125	0,84							
RG71	6,3	93	0,84							
RG74	15,7	52	0,66	1,35	3,28	4,59	6,56	10,70	18,00	40,7
RG79	10,3	125	0,84							
RG87	10,8	50	0,69							
RG108	6,0	78	0,68							
RG111	10,7	95	0,66							
RG114	10,3	185	0,88							
RG115	10,5	50	0,70							
RG116	10,8	50	0,69							
RG122	4,1	50	0,66	5,58	14,80	23,00	36,10	54,10	95,10	187,0
RG140	5,9	75	0,69							
RG141	4,8	50	0,69							
RG142	4,9	50	0,69	3,61	8,86	12,80	18,50	26,30	44,30	88,6
RG143	8,3	50	0,69							
RG149	10,3	75	0,66							
RG164	22,1	75	0,66							
RG174	2,6	50	0,66	12,80	21,70	29,20	39,40	57,40	98,40	210,0
RG177	22,7	50	0,66	0,79	2,03	3,12	4,92	7,87	14,40	31,2
RG178	1,9	50	0,69	18,40	34,50	45,90	63,30	91,90	151,00	279,0
RG179	2,5	75	0,69	17,40	27,90	32,80	41,00	52,50	78,70	144,0
RG180	3,7	95	0,69	10,80	15,10	18,70	24,90	35,40	55,80	115,0
RG187	2,8	75	0,69	17,40	27,90	32,80	41,10	52,50	78,70	144,0
RG188	2,8	50	0,69	19,70	31,50	37,40	46,60	54,80	102,00	197,0
RG195	3,9	95	0,69	10,80	15,10	18,70	24,90	35,40	55,80	115,0
RG196	2,0	50	0,69	18,40	34,50	45,20	62,30	91,90	151,00	279,0
RG209	18,9	50	0,84							
RG210	6,1	93	0,84							
RG212	8,5	50	0,66	2,72	6,23	8,86	13,50	19,40	32,15	75,5
RG213	10,3	50	0,66	1,80	4,27	6,23	8,86	13,50	26,30	52,5
RG214	10,8	50	0,66	2,17	4,92	7,55	10,80	16,40	28,90	59,1
RG215	10,3	50	0,66	1,80	4,27	8,23	8,86	13,50	26,30	52,5
RG216	10,8	75	0,66	2,17	5,25	7,55	10,80	15,80	25,60	54,1
RG217	13,8	50	0,66	1,35	3,28	4,59	6,56	10,17	18,00	40,7
RG218	22,1	50	0,66	0,79	2,03	3,12	4,92	7,87	14,40	31,2
RG219	24,0	50	0,66	0,79	2,03	3,12	4,92	7,87	14,40	31,2
RG220	28,5	50	0,66	0,56	1,48	2,30	3,70	6,07	11,80	25,3
RG221	30,4	50	0,66	0,56	1,48	2,30	3,70	6,07	11,80	25,3
RG222	8,5	50	0,66	14,40	30,50	42,70	59,10	85,30	141,00	279,0
RG223	5,4	50	0,66	3,94	10,50	15,80	23,00	32,80	54,10	100,0
RG225	10,9	50	0,69							
RG227	10,9	50	0,69							
RG280	12,2	50	0,80							
RG281	19,1	50	0,80							
RG302	5,3	75	0,69	1,50	4,00	10,80	15,40	22,60	41,90	85,3

RG303	4,3	50	0,69	3,61	8,86	12,80	18,50	26,30	44,30	88,6
RG304	7,1	50	0,69							
RG307	6,8	75	0,80							
RG316	2,6	50	0,69	19,70	31,50	37,40	46,60	54,80	102,00	197,0
C0-22	10	50	0,80	1,2			6,0	8,0	16,0	42,0

Si algún amable lector tiene información sobre algún tipo de cable coaxial no listado, le ruego me lo comunique para así completar esta tabla.

Indicar también, que no siempre coinciden las características eléctricas de un mismo cable en distintas publicaciones. El amigo EC4CRH, Gerardo, me pregunta de donde obtengo la información y me indica que encuentra diferencias entre los datos de la tabla y los que tiene remitidos por un fabricante de cables. Yo también he encontrado esas diferencias pero siempre se trata de pequeños detalles. Esta información ha sido extraída de diversas publicaciones, revistas, libros, Radio Handbook, etc.

4.- ESTACIONARIAS.

El amigo de Puertollano me indica que la fórmula que aparece en la revista para el cálculo de la R.O.E. conociendo las tensiones directa y reflejada, no es correcta, como así es, debido a una errata de imprenta. La fórmula correcta es la siguiente:

$$ROE = \frac{V_o + V_r}{V_o - V_r}$$

$$R.O.E. = (V_o + V_r) / (V_o - V_r)$$

Es decir, tensión de salida mas tensión reflejada, partido por, tensión de salida menos tensión reflejada.

También se puede calcular la R.O.E. conociendo las impedancias del cable y de la antena. Si tenemos un cable con una impedancia característica de 50 ohmios y lo conectamos a una antena dipolo (ideal) que tiene una impedancia de entrada de 75 ohmios, bastará dividir la impedancia de la antena, 75, por la impedancia del cable coaxial, 50, lo que nos da una R.O.E. de 1,5.

3.- CONECTORES.

Algunas consultas se han referido al tipo de conector más idóneo para utilizar en cada banda. Normalmente se utiliza el popular PL-259 que era el mostrado en las fotografías del anterior artículo. Este tipo de conector se utiliza en las bandas de H.F. y V.H.F., aunque he visto algún equipo de U.H.F. que también lo utiliza. No obstante, en las bandas de 70 cm, 23 cm y superiores se utilizan conectores del tipo "N" como se muestra en la figura número uno.

Otras consultas se referían al modo correcto de empalmar dos trozos de cable coaxial. El método normal se basa en el empleo de dos conectores, macho y hembra

adecuados al tipo de cable que se utiliza y a la banda de trabajo. En el caso de utilizar conectores PL-259 es necesario usar un adaptador hembra-hembra para unir los dos conectores PL-259.

Otro método utilizado por el autor es empalmar directamente los cables sin la utilización de conectores. Como la impedancia característica de un cable coaxial depende de la relación de los diámetros del conductor central y de la malla, la precaución que hay que tener es mantener lo más estrictamente posible esta relación.

El procedimiento para empalmar dos cables coaxiales es el siguiente.

Tomemos como ejemplo dos trozos de cable RG-213. Con una cuchilla cortaremos la funda exterior a dos centímetros del extremo, tal como se ve en la figura número dos. A continuación retiramos hacia atrás la malla y cortamos el aislante del conductor central a un centímetro del extremo, como se puede ver en la figura número tres. Hay que reservar uno de los trozos del aislante del conductor central para su utilización posterior.

El conductor central del RG-213 está formado por siete hilos de cobre. Cortaremos cuatro de ellos en cada trozo de cable coaxial. Una vez cortados los cuatro trozos de hilo, estañaremos el conductor central de cada cable coaxial y procederemos a su soldadura, enfrentándolos de forma que el diámetro total de los cables soldados sea igual al diámetro del conductor central. Esto se puede apreciar en la figura número cuatro. Si fuese necesario, limaremos cualquier gota de estaño sobrante.

Si el conductor central fuese macizo, como ocurre con el cable CO-22, será necesario limar la parte del conductor central que luego se va a soldar, para darle forma de media caña, de tal manera que al soldar los dos conductores centrales, el diámetro total sea igual al diámetro original del conductor central.

Una vez soldados los conductores centrales, tomaremos uno de los trozos de aislante y lo partiremos por la mitad. Colocaremos las dos mitades alrededor de la soldadura y las sujetaremos con una gota de locktite, tal como se puede ver en la figura número cinco. De esta manera conservamos el diámetro del conductor central con su aislante.

A continuación volvemos a colocar la malla de los cables de tal manera que se monte una sobre otra. Arrollaremos un trozo de hilo de cobre fino para sujetar las dos mallas superpuestas y procederemos a su soldadura. Encintaremos la zona de unión con cinta aislante de buena calidad. Si la unión va a estar a la intemperie, será imperativo el uso de cinta aislante de caucho autovulcanizable, que formará una perfecta funda aislante alrededor de la unión. Esto se puede ver en la figura número seis.

Este procedimiento de empalme se puede utilizar sin ninguna reserva en las bandas de H.F. y V.H.F. No he realizado ninguna medida de atenuación o R.O.E. en las bandas de U.H.F.

4.- RESUMEN.

En las anteriores líneas se han ampliado algunos datos sobre cables coaxiales y conectores que no habían sido incluidos en el anterior artículo.

El presente artículo y todos los publicados hasta el momento en la revista "RADIOAFICIONADOS", están recopilados en un DVD a disposición de quien lo solicite. Se incluyen todos los textos, así como las fotografías, dibujos, gráficos, plantillas de circuitos impresos, etc.

Buena suerte a todos.

Luis Sánchez Pérez. EA4-NH
Apartado 421, 45080-TOLEDO
Tlf. 606-383-140
Web: www.ea4nh.com
E-mail: ea4nh@ure.es

FIGURA NÚMERO UNO.
CONECTORES TIPO "N".

FIGURA NÚMERO DOS.
CUBIERTA RETIRADA.

FIGURA NÚMERO TRES.
AISLANTE CENTRAL RETIRADO.

FIGURA NÚMERO CUATRO.
CONDUCTORES CENTRALES SOLDADOS.

FIGURA NÚMERO CINCO.
AISLANTE CENTRAL COLOCADO.

FIGURA NÚMERO SEIS.
SOLDADO DE MALLAS. ENCINTADO.