

El Medidor de Unidades S (S-Meter)

El Medidor S en Receptores de Comunicaciones.

Una mirada a la función del medidor de señales para así comprender mejor su uso.

Si no le interesa, no se preocupe, en el peor de los casos solo le dará un reporte falso a su corresponsal, pero si es radioaficionado no está de más tomarse unos minutos y prestarle atención al medidor de señales de su receptor.

El medidor de señales S es un instrumento muy valioso ya que es usado para dar reportes de las señales con que captamos a nuestro corresponsal y así este puede tener una idea como llegan sus señales a nuestra estación, condiciones de propagación en diferentes horarios y bandas.

Hasta podemos usar este instrumento para realizar un sin fin de ajustes y mediciones de los más diversos tipos como por ejemplo medir la intensidad de las señales armónicas de nuestro transmisor, probar la atenuación de determinado filtro pasa bajos o pasa banda, otro de los tantos usos es como instrumento de mínimo junto con un puente de RF para así encontrar el valor de impedancia y reactancias del componente que estemos midiendo.

Ya en 1962 el Ing. Rodolfo Engster titular de Laboratorios " ER" presentaba a su receptor "ER 1962" como un autentico medidor de campo al traer su medidor de señales con escalas en micro volts " uV "

Sea el uso que se dé a este, hay que tener en cuenta que las medidas solo serán certeras si nuestro medidor está debidamente calibrado, donde cada unidad S representa 6 db de variación en las señales y cada unidad S tiene su valor en uV o dBm

Por lo cual a modo de ejemplo S5 equivale a una intensidad de 3,16 uV o -97 dBm y S 9 corresponde a una intensidad de 50,06 uV o -73 dBm y esto como todas las unidades de medición tienen una referencia, en este caso la referencia es una impedancia de 50 ohms.

Hay dos valores de intensidad tanto en uV o dBm para el mismo valor S y esto en ocasiones puede ser motivo de confusión, el tema es que hay una escala de valores para las unidades S en el rango de los 100 Khz. hasta los 30 mhz y otro rango o tabla de valores con -20 db de diferencia para los equipos que operan desde los 30 mhz hacia frecuencias superiores, en los receptores de buena calidad caso el Kenwood R-2000 que cubre desde 100 KHz hasta los 174 Mhz , este trae presets de ajustes independientes para el medidor S en el rango 100 Khz a 30 Mhz y otro para las unidades S en la banda de VHF , con lo cual el medidor S de dicho receptor cumple con las normas tanto en el espectro de HF como en VHF.



El "S" Meter Sirve para dar Reporte de Señales:

Comparar Potencias

Comparar Antenas

Verificar Ancho de filtros del Rx

Verificar ATT y Pre Rx

Unidades S y db

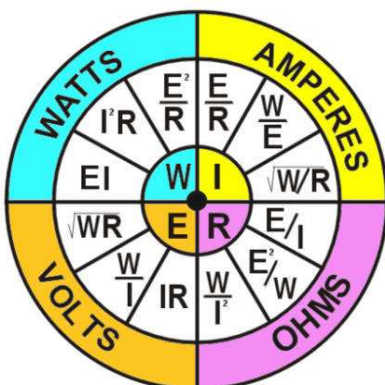
**Una unidad S es un cambio de 6 dB en la potencia de la señal
Corresponde al doble de la tensión o cuatro veces la potencia en la
entrada del receptor.**

Se pensará que al aumentar la potencia, aumenta la facilidad de efectuar comunicados. Ello es cierto, pero el aumento no es directamente proporcional.

Matemáticamente obedece a las siguientes razones: la recepción depende de la tensión o campo eléctrico existente en la antena. La potencia que relaciona la tensión del campo eléctrico con la resistencia de radiación de la antena es:

$$W = V^2 / R.$$

Si queremos que el campo eléctrico V sea el doble, la potencia requerida deberá ser: $W' = (2V)^2 / R$ ó lo que es lo mismo $W' = 4 V^2 / R$. Lo cual representa que para aumentar el doble el campo eléctrico la potencia tiene que aumentar 4 veces



Unidades S	uV	dBm
0	0.1	-127
1	0.2	-121
2	0.4	-115
3	0.8	-109
4	1.58	-103
5	3.16	-97
6	6.3	-91
7	12.6	-85
8	25	-79
9	50	-73
9+10	158.30	-63
9+20	500.59	-53
9+30	1.58mV	-43
9+40	5.01mV	-33
9+50	15.83mV	-23
9+60	50.06mV	-13

Tabla de ganancia y atenuación		
dB	Tensión	Potencia
0	1.000	1.000
1	1.122	1.259
2	1.259	1.585
3	1.412	1.995
4	1.585	2.512
5	1.778	3.162
6	1.995	3.981
7	2.238	5.012
8	2.512	6.310
9	2.818	7.943
10	3.162	10.00
11	3.548	12.59
12	3.981	15.85
13	4.466	19.95
14	5.012	25.12
15	5.623	31.62
16	6.309	39.81
17	7.079	50.12
18	7.943	63.10
19	8.912	79.43
20	10.000	100.00
21	11.220	125.89
22	12.589	158.48
23	14.125	199.52
24	15.849	251.19
25	17.783	316.23
26	19.953	398.10
27	22.387	501.18
28	25.119	630.95
29	28.184	794.33
30	31.623	1.000
35	56.234	3.162
40	100.00	10.000
45	177.83	31.162
50	316.23	100.000
55	562.34	326.227
60	1000.0	1.000.000

En la tabla se representan los valores en dB y sus relaciones en tensión y en potencia. Si la relación es una GANANCIA, hay que efectuar una multiplicación, si es una ATENUACION, efectuaremos una división.

db: (Decibel) Unidad de Medida para expresar Ganancia $dbw = 10 \log (P_{out} / P_{in})$
 $dbv = 20 \log (V_{out} / V_{in})$

W: (Watt) Unidad de Medida para expresar Potencia (P) $W = V \times V / R$

V: (Volt) Unidad de Medida para expresar Potencial Electrico $V = \sqrt{W \times R}$

R: (Ohm) Unidad de Medida para expresar Resistencia Electrica 50 ohms

Analizando un caso practico:

Una estación Tx 100w ----- y se la Rx S7----- deseamos aumentar la señal a S9
Entonces $S9 - S7 = S2$ por lo tanto $S2 \times 6db = 12db$

Calculemos la potencia necesaria y la tensión del campo eléctrico:

Despejando las formulas de Ganancia:

Relacion en Potencia = $10e(db/10)$

Relacion en Tension = $10e(db/20)$

Calculamos la Potencia:

Relacion de potencia = $10e(12db/10) = 15,84$ veces

Entonces $100w \times 15,84 = 1584w$

Calculamos el Campo Electrico:

$V = \sqrt{100 \times 50} = 70.71v$

Relacion de Tension = $10e(12db/20) = 3,98$ veces

Entonces $70,71v \times 3,98 = 281,4v$

Siempre que es posible puede incrementarse el aumento de potencia, tanto en emisión como en recepción, por medio de una antena directiva. En HF es posible aumentar unos 8 db respecto a un dipolo simple al utilizar una antena directiva de 3 elementos. En VHF y UHF la cosa es aun mejor, pues pueden construirse antenas de muchos elementos con 1 db de ganancia aproximadamente por elemento. Hay antenas de 16 elementos en VHF y de 80 elementos en UHF.

Otro Ejemplo: GANANCIA DE ANTENA EN TRANSMISION

Tenemos un transmisor de 6 wts, y queremos sustituir un dipolo de ganancia 0 db, por una antena direccional con una ganancia de 11 db. Deseamos saber la ganancia en potencia que obtendriamos.

Por la tabla veremos que 11 db equivalen a una ganancia en potencia de 12,59, por lo tanto tendremos:

$$6 \times 12,59 = 75,54 \text{ wts}$$

Esto significa que si tuvieramos dos transmisores, uno de 75 wts conectado a un dipolo, un corresponsal no notaria la diferencia si tuviésemos un equipo de 6 wts con una antena de 11db.

