

PRECISION SWR·POWER METER

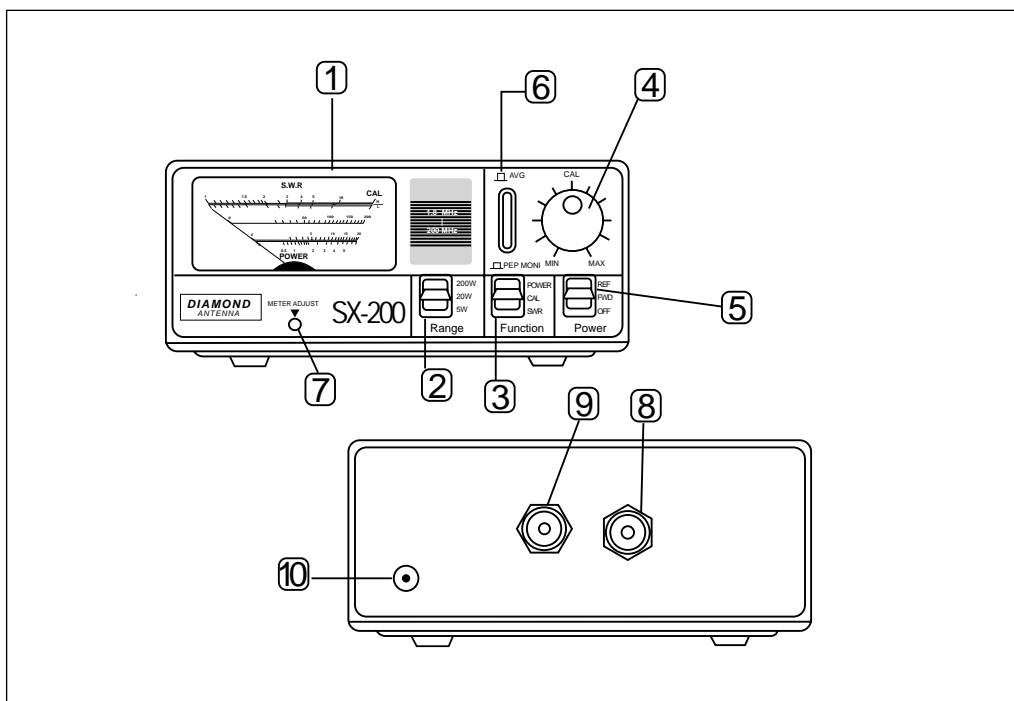
DIAMOND
ANTENNA

Operating Instructions

SX-200

SWR and Power Meter **GB**

Medidor de potencia y de ROE **E**





An insertion type SWR/POWER meter being connected between a transmitter and an antenna. Transmitting power and SWR can be measured with very simple operations.

In addition PEP, (peak envelope power) on SSB mode can be measured with the PEP monitor function. With wideband and low insertion loss directional coupler those measurements can be made with minimum effect in the transmission line.

Before using the unit

1. Do not open the housing or touch any components inside, since it may cause malfunction of the unit and measurement error. The directional coupler section is not serviceable without specially prepared measurement tools. Note that warranty will not cover a unit which is modified in any part of the unit by a user.
2. The unit displays RF power at the input end of the system, if RF power at the output end is required, subtract the amount equivalent to the insertion loss from the displayed RF power.
3. When being operated on SSB mode, RF power displayed with PEP MONI function is approximately 70 to 90 percent of peak power at normal talking level. Because of the time constant in the CR circuit, the unit is not able to display 100 percent peak power.

Note on operations

1. The unit has the following band coverage SX-200: 1.8 - 200MHz
2. Measurable power range of the unit is up to 200W in intermittent mode. If transmitted on FM, CW, RADIO FAX or RTTY mode, do not exceed its continuous maximum power at the following power range. Otherwise the pickup unit of the directional coupler section may burn out.

1.8	-	3.5MHz	100W
3.5	-	50MHz	150W
50	-	100MHz	100W
100	-	200MHz	70W

3. The unit contains a delicate meter mechanism, do not drop it or subject it to severe mechanical shock.

Description of panel features

1. Meter

Displays forward RF power, reflected RF power and SWR. Uppermost scale is for high (H) and low (L) power SWR reading. Low power SWR scale is for RF power below 5W. High power SWR scale is for RF power above 5W. There are 3 scales for RF power measurement; 5W, 20W and 200W full scale.

2. Range switch

Selects full scale RF power reading between 5W, 20W, and 200W.

3. Function switch

Selects measurement function between RF power and SWR.

4. Calibration Knob

Sets RF power to full scale reading depending on transmitting RF power to measure SWR. Readings increase as the knob is turned clockwise during transmission.

5. Power direction switch

Selects RF power measurement between forward RF power and reflected RF power.

6. Average/PEP monitor switch

In ordinary RF power measurement set the switch to the () position to display average RF power.

In SSB RF power measurement, set the switch to the () position to display PEP RF power.

7. Meter zero adjustment screw

Adjusts the meter indicator to zero position using a flat blade trimming tool when the unit is not in use.

8. Transceiver

RF power input from radio equipment which is connected by 50 ohm coaxial cable with UHF connector (plug).

9. Antenna

RF power output to an antenna or a dummy load which is connected by 50 ohm coaxial cable with UHF connector (plug).

10. 13.8VDC

DC power source for meter illumination. Acceptable DC voltage range is from 11VDC to 15VDC. Connect red line for positive and black line for negative polarities. This power source is not essential for measuring purposes.

Installation

Connection

Connect transceiver input of the unit to the antenna output of the radio equipment with a coaxial cable with an UHF connector and antenna output of the unit to an antenna feedline or dummy load.

Measure forward RF power

Measures how much RF output power is being applied from radio equipment to an antenna. In the case of forward RF power, the higher the RF power reading (W) the more the indicator indicates RF power, the more RF power is minimum.

1. Set the FUNCTION switch to the POWER position.
2. Set the POWER switch to the FWD position.
3. Set the RANGE switch to the appropriate RF power range. If radio equipment is 10W RF output power set the switch to the 20W position. If the equipment is 100W RF output power, then set the switch to 200W position.
4. Ensure the antenna output is connected to an antenna or dummy load.
5. Set the radio equipment on transmission, except SSB mode. Then indicator indicates forward RF power proportional to the output RF power of the equipment.
6. In SSB mode, peak envelope power can be monitored by setting the AVG PEP MONI switch to the PEP MONI position and talking into a microphone.

Measure reflected RF power

In the case of reflected RF power, the lower the measured reflected RF power, the greater the efficiency of the connected antenna to propagate transmitted power. Reflected RF power in this case is the amount of transmitting power which can not be propagated by the antenna due to propagation inefficiencies.

1. Set the FUNCTION switch to the POWER position.
2. Set the POWER switch to the REF position.
3. Set the RANGE switch to the appropriate RF power range. If radio equipment is 10W RF output power, set the switch to the 20W position. If the equipment is 100W RF output power, then set the switch to 200W position.
4. Ensure the antenna output is connected to an antenna or dummy load.
5. Set the radio equipment on transmission. Then the meter indicates reflected RF power.
6. If the meter does not indicate any power, set the RANGE switch to the lower power range.

Measure SWR

1. Set the FUNCTION switch to the CAL position.
2. Turn CAL knob counterclockwise fully to the MIN position.
3. Set the radio equipment on transmission and turn CAL knob clockwise until the meter indicates the "▼" position
4. With the equipment kept on transmission, set the FUNCTION switch to the SWR position, the indicator indicates SWR of the antenna. Note that there are two scales H and L for SWR reading. If transmitting RF power is less than 5W then read L position, if the power is more than 5W then read H position.

* Relationship between reflected RF power and SWR is as follows.

SWR	1.0	1.1	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0
Reflected RF power (%)	0	0.22	0.8	4.0	11.1	18.4	25.0

5. Calculation of SWR value is as follows;

$$SWR = \frac{\sqrt{P_f} + \sqrt{P_r}}{\sqrt{P_f} - \sqrt{P_r}}$$

Where P_f = forward RF power
 P_r = reflected RF power

Note

If SWR reading and calculated SWR value differs considerably, calculated SWR value is more accurate due to the frequency response of pickup diode used in the directional coupler section.

If SWR is too high

If SWR of the antenna is too high, see if antenna is correctly assembled and soldered or coaxial cable and connector are correctly assembled and soldered. Installation location of the antenna, surrounding buildings and so on, can also be a cause of high SWR value.

Technical Specification

Frequency range	1.8—200MHz
Power measurement range	0—200W (intermittent measurement)
Power range	5W / 20W / 200W
Accuracy of full scale	5W RANGE $\pm 5\%$ 20W RANGE $\pm 7.5\%$ 200W RANGE $\pm 5\%$ Add 15% of full scale at 160 to 200MHz
Minimum power at SWR measurement	1W
SWR measurement range	1.0— ∞
Insertion loss	0.15dB maximum 1.8—3.5MHz and 150—200MHz 0.2dB maximum
Impedance	50 ohms
Connectors	UHF female
Dimensions	155 x 63 x 103 x mm (W / H / D)
Weight	510g
Accessories	Operation instructions DC power cable



Se trata de un medidor de potencia y ondas estacionarias que se coloca mediante inserción y se conecta entre un transmisor y una antena. Para medir la potencia transmitida y la ROE, basta con efectuar unas sencillas operaciones.

Además, es posible medir los valores PEP (potencia en la cresta de la envolvente) en el modo SSB gracias a la función de supervisión de PEP. Con el acoplador direccional de baja pérdida de inserción y banda ancha, estas mediciones afectan mínimamente a la línea de transmisión.

Antes de utilizar la unidad

1. No abra el receptáculo ni toque los componentes del interior ya que se podrían provocar errores de medición o funcionamiento de la unidad. La sección del acoplador direccional no debe manipularse salvo con herramientas de medición específicas. Recuerde que la garantía no cubre las unidades cuyas piezas hayan sido modificadas por el usuario.
2. La unidad muestra la potencia RF en el terminal de entrada del sistema; para calcular la potencia RF en el terminal de salida, reste la cantidad equivalente a la pérdida de inserción de la potencia exhibida.
3. Si se opera en modo SSB, la potencia RF indicada con la función de supervisión de PEP oscila entre el 70 y el 90 por ciento de la potencia de cresta en conversación. A causa de la constante de tiempo del circuito condensador-resistencia, la unidad no puede mostrar el cien por cien de la potencia de cresta.

Observaciones sobre el funcionamiento

1. La unidad posee la siguiente cobertura de bandas
SX-200: 1,8 - 200 MHz
2. La gama de potencias de la unidad que se puede medir alcanza un máximo de 200 W en el modo intermitente. Si la transmisión se produce en los modos FM, CW, RADIOFAX o RTTY, no supere la potencia máxima continua en la gama de potencias siguientes o la unidad de recogida de la sección del acoplador direccional podría quemarse.

1,8	-	3,5 MHz	100 W
3,5	-	50 MHz	150 W
50	-	100 MHz	100 W
100	-	200 MHz	70 W

3. La unidad contiene un mecanismo de medición delicado: evite que se caiga y no lo someta a fuertes presiones mecánicas.

Descripción de las características del panel

1. Medidor

Muestra la potencia RF directa, la potencia RF reflejada y la ROE. La escala fundamental sirve para lecturas de ROE de potencia alta (H) y baja (L).

La escala ROE de baja potencia se prevé para potencias RF inferiores a 5 W.

La escala ROE de alta potencia se prevé para potencias RF superiores a 5 W.

Existen tres escalas para la medición de potencia RF: 5 W, 20 W y 200 W.

2. Conmutador de gama

Selecciona la lectura de potencia RF de la escala completa: 5 W, 20 W o 200 W.

3. Interruptor de función

Selecciona la función de medición de potencia RF o bien de ROE.

4. Botón de calibrado

Ajusta la potencia RF a la lectura de escala completa en función de la potencia RF transmitida para medir la ROE. Las lecturas aumentan a medida que el botón gira hacia la derecha durante la transmisión.

5. Interruptor de dirección de la potencia

Selecciona la potencia RF sujeta a medición: potencia RF directa o potencia RF reflejada.

6. Interruptor de seguimiento de los valores medios o PEP

En las mediciones normales de potencia RF, coloque el interruptor en la posición (\square) para que se muestre la potencia RF media.

En las mediciones SSB de potencia RF, coloque el interruptor en la posición (\square) para que se muestre la potencia RF PEP.

7. Tornillo de puesta a cero del medidor

Devuelve el indicador del medidor al punto cero por medio de un disparador de álabes planos cuando la unidad deja de funcionar.

8. Transceptor

Es la entrada de la potencia RF del equipo de radio que está conectado con un cable coaxial de 50 Ω al conector UHF.

9. Antena

Es la salida de la potencia RF a una antena o carga simulada que está conectada con un cable coaxial de 50 Ω al conector UHF.

10. 13,8 V CC

Se trata de la fuente de alimentación de CC para iluminar el medidor. Los límites aceptables de tensión de la corriente continua se sitúan entre 11 y 15 V. Conecte la línea roja al polo positivo y la negra, al negativo. Esta fuente no es indispensable para efectuar las mediciones.

Instalación

Conexión

Conecte la entrada del transceptor de la unidad a la salida de antena del equipo de radio por medio de un cable coaxial con un conector UHF y la salida de antena de la unidad a una carga simulada o línea de alimentación de la antena.

Medición de la potencia RF directa

Consiste en la medición de la cantidad de potencia de salida RF que se aplica desde el equipo de radio a la antena. En el caso de la potencia RF directa, cuanto mayor sea la lectura (W) de potencia RF, mayor es la potencia RF aplicada a la antena, siempre que la potencia RF reflejada se mantenga en el mínimo.

1. Coloque el interruptor de función en la posición de potencia.
2. Coloque el conmutador de potencia en la posición de directa (FWD).
3. Sitúe el conmutador de gama en la gama de potencia RF pertinente. Si el equipo de radio posee una potencia de salida RF de 10 W, colóquelo en la posición 20 W; si la potencia es 100 W, sitúelo en la posición 200 W.
4. Compruebe que la salida de antena esté conectada a una antena o una carga simulada.
5. Disponga el equipo de radio para la transmisión, salvo en el caso del modo SSB. El indicador señala, entonces, una potencia RF directa proporcional a la potencia RF de salida del equipo.
6. En el modo SSB, es posible supervisar la potencia en la cresta de la envolvente situando el interruptor de supervisión de valores medios o PEP en la posición PEP MONI y hablando por un micrófono.

Medición de la potencia RF reflejada

En este caso, cuanto menor es la potencia RF reflejada medida, mayor es la eficacia de la antena conectada para propagar la potencia transmitida. Se entiende por potencia RF reflejada la cantidad de potencia transmitida que no puede propagar la antena debido a fallos en la propagación.

1. Coloque el interruptor de función en la posición de potencia.
2. Coloque el conmutador de potencia en la posición de reflejada (REF).
3. Sitúe el conmutador de gama en la gama de potencia RF pertinente. Si el equipo de radio posee una potencia de salida RF de 10 W, colóquelo en la posición 20 W; si la potencia es 100 W, sitúelo en la posición 200 W.
4. Compruebe que la salida de antena esté conectada a una antena o una carga simulada.
5. Disponga el equipo de radio para la transmisión. El medidor indicará, entonces, la potencia RF reflejada.
6. Si el medidor no indica potencia alguna, sitúe el conmutador de gama en el valor más bajo.

Medición de ROE

1. Coloque el interruptor de función en la posición de calibrado (CAL).
2. Gire el botón de calibrado hacia la izquierda hasta el tope (posición MIN).
3. Disponga el equipo de radio para la transmisión y gire el botón de calibrado hacia la derecha hasta que el medidor alcance la posición "▼".
4. Con el equipo aún en transmisión, coloque el interruptor de función en la posición ROE (SWR) para que el indicador señale la relación de la antena. Recuerde que existen dos escalas, H y L, para las lecturas de ROE. Si la potencia RF transmitida es inferior a 5 W, realice la lectura en la posición L; si es superior, en la posición H.

* La relación entre la potencia RF reflejada y la ROE es la siguiente:

ROE	1,0	1,1	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0
Potencia RF reflejada (%)	0	0,22	0,8	4,0	11,1	18,4	25,0

5. El valor de ROE se calcula del modo siguiente:

$$ROE = \frac{\sqrt{P_d} + \sqrt{P_r}}{\sqrt{P_d} - \sqrt{P_r}}$$

donde P_d = potencia RF directa
 P_r = potencia RF reflejada

Nota:

Si la lectura de ROE y el valor calculado presentan una gran diferencia, éste último se considera más preciso dada la respuesta de frecuencia del diodo de recogida empleado en la sección del acoplador direccional.

ROE demasiado elevada

Si el valor de ROE de la antena es demasiado alto, compruebe el montaje y la soldadura de la antena o del cable coaxial y el conector. Este valor también puede tener su causa en la ubicación de instalación de la antena o los edificios colindantes, entre otros motivos.

Especificaciones técnicas

Gama de frecuencias	1,8-200 MHz
Gama de mediciones de potencia	0—200 W (intermitentes)
Gama de potencias	5 W, 20 W, 200 W
Precisión de la escala completa	5 W: $\pm 5\%$ 20 W: $\pm 7,5\%$ 200 W: $\pm 5\%$ Añádase un 15% de la escala completa en valores de 160 a 200 MHz
Potencia mínima en mediciones de ROE	1 W
Gama de mediciones ROE	1,0— ∞
Pérdida de inserción	0,15 dB máximo 1,8—3,5 MHz y 150—200 MHz 0,2 dB máximo
Impedancia	50 Ω
Conectores	UHF hembra
Medidas	155 x 63 x 103 mm (ancho, alto, bajo)
Peso	510 g
Accesorios	Instrucciones de funcionamiento Cable de CC