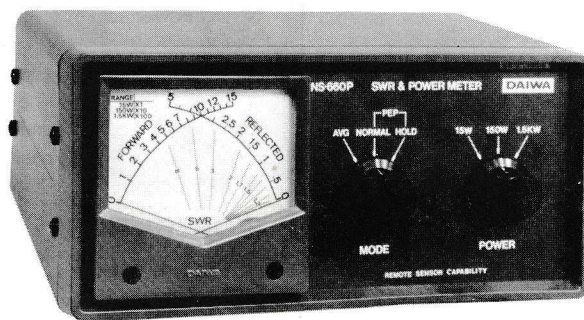


INSTRUCTION MANUAL

SWR & PEAK POWER METER

MODEL NS-660P SERIES



このたびDAIWAのNS-660PシリーズSWR & PEAK POWER METERをお買い上げ頂きありがとうございました。

本機を有効にご活用頂くために、下記の取扱い説明をご一読ください。本機は同一ケース内に2組のメータ機能部を封入することにより、前進電力、反射電力およびSWRを直読できます。メータは自照式です。また、本機は内蔵センサ以外に、別売のリモートセンサを買いたして頂くことにより、メータ部を共用することができるリモートセンサ用端子が付いております。そして、本機はピーク指示回路を有しており、SSB運用時のピーク電力が測定できます。

※ リモートセンサ (U-66H、U-66VおよびU-66S2)、センサ切換器 (SS-2) および延長ケーブル20m (SC-20) を別売しています。

OPTIONAL(REMOTE SENSORS)

	U-66H	U-66V	U-66S2
Frequency	1.8-150MHz	140-525MHz	1.2-2.5GHz
Power rating	3kW CW(1.8-60MHz) 1kW CW(144MHz)	300W CW(144MHz) 180W CW(430MHz)	60W CW
Connectors	M(SO-239)	M or N	N

※ All sensors can be connected to all NS-660 series meters.

The NS-660/660P is a high quality instrument with unique features which make tedious measurements of SWR and Power during antenna tests, matching and tuning of transmitters a very easy task.

SWR and Power indicators are installed in one meter unit. One scale will indicate Forward Power, another scale Reflected Power and SWR is indicated at the crossing point of the 2 needles. This unique feature makes it possible to read Forward Power, Reflected Power and SWR all at the same time.

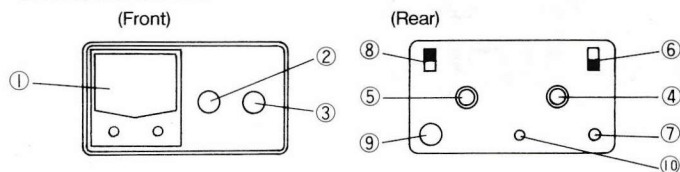
The meter unit has built-in illumination which provides improved readability. In addition to the built-in RF power sensor, an optional remote sensor can be used via EXT Sensor socket on the rear panel. The NS-660P can also measure PEP Peak Power in SSB operation.

※ To connect with NS-660/660P, remote sensor units (U-66H, U-66V and U-66S2), sensor changeover switch (SS-2), and extension cable 20 meters (SC-20) are provided separately.

SPECIFICATIONS

	NS-660P	NS-660PA	NS-663PA	NS-663PB
Frequency	1.8 - 150MHz		140 - 525MHz	
Power range : Forward	15/150/1.5kW	30/300/3kW	3/30/300W	30/300W
Maximum power (both CW and PEP)	1.5kW CW(1.8-60MHz) 1kW CW(144MHz)	3kW CW(1.8-60MHz) 1kW CW(144MHz)	300W CW(144MHz) 200W CW(430MHz)	300W CW
Tolerance	(AVG) $\pm 10\%$ at full scale		(PEP) $\pm 15\%$ at full scale	
SWR measurement	1 : 1 - 1 : ∞			
SWR detection sensitivity	4Wmin.	8Wmin.	0.8Wmin.	8Wmin.
Input/Output impedance	50ohms			
Input/Output connectors	M type (SO-239)		M or N type	
DC power supply	DC6-24V (PEP) 7mA at 13.8V DC power			
Meter releasing time (PEP Mode)	(NORMAL) Full scale to zero 3sec. (HOLD) Full scale to -3dB down 30sec.			
Dimensions and weight	184W x 95H x 152Dmm, 1.2kg			
Accessories	Battery clamp (for 006P), A lead with DC plug			

■ CONTROLS



- ① メータ(交差形) : 前進電力、反射電力と SWR を指示します。
- ② MODE SW : “AVG” 平均電力を指示します。
“NORMAL” SSB 送信における、音声電力のピーク値に応じた指示をします。
“HOLD” SSB 送信における音声電力の最大ピーク値を指示します。
- ③ POWER SW : 電力レンジを切り換えます。
- ④ INPUT (TR) : 送信機またはトランシーバと同軸ケーブル (50 Ω) で接続します。
- ⑤ OUTPUT (ANT) : アンテナと同軸ケーブル (50 Ω) で接続します。
- ⑥ LAMP SW : メータ照明用ランプを ON-OFF します。
- ⑦ DC 電源端子 : メータ照明用ランプおよびピーク回路駆動用電源を接続します。
- ⑧ SENSOR SW : “INT” 内蔵センサ使用時に設定します。
“EXT” リモートセンサ使用時に設定します。
- ⑨ EXT SENSOR : リモートセンサの検出用ケーブルを接続します。
- ⑩ BATTERY 押え : バッテリー (006P) 固定用金具の取付孔です。

■ 操作 方 法

平均電力の測定は MODE SW を “AVG” に設定してください。
操作方法は裏ページの操作準備と操作方法の項を参照してください。

○ PEP 電力の測定

- (1) DC 電源端子に DC 電源 (6-24V)、または、バッテリー (006P) を付属のケーブルを使って接続してください。
- (2) MODE SW を “NORMAL”、または “HOLD” に設定してください。
- (3) トランシーバを動作させますと、“NORMAL” では、SSB 送信中の音声電力のピーク値に応じてメータ指示が変動します。“HOLD” では、SSB 送信中の音声電力の最大ピーク値を指示します。

※ SSB 送信においては、下表のように “AVG” と “PEP” ではメータ指示値が異なります。したがって、SSB 送信中に MODE SW を “AVG” から “NORMAL” に切り換える時は、送信電力値に十分注意してください。メータ指針が振りきれれる場合があり、メータ故障の原因となります。

RF POWER FOR VARIOUS MODULATION MODES

(VOLTAGES SHOWN VARIOUS VOLTAGES FOR 50OHMS DUMMY LOAD)

	Carrier Power (W)	Average Power (W)	PEP (W)
AM/FM CARRIER	100	100	100
AM Single Tone (100% modulation)	100	150	400
SSB Single Tone Modulation	—	100	100
SSB Two Tone Modulation	—	50	100
SSB Voice Modulation	—	20~25	100

— Table —

■ 注 意 事 項

- ◎ PEP 測定時は反射電力は表示しません。
- ◎ バッテリー使用時、メータランプを点灯していると、バッテリーの消耗を速めます。
- ◎ 寿命切れのバッテリーを使われますと、メータ指針が異常に振れたり、動作しなくなったりします。
- ◎ ピーク HOLD を繰り返し使用する時は、MODE SW を “NORMAL” か “AVG” に切り換え、メータ指針を零復帰させてからご使用ください。

- ① Meter (Cross needle type) : Indicates SWR, Forward and Reflected Power.
- ② Mode Switch : Used to select meter reading of AVG (average power), NORMAL (normal PEP power) or HOLD (PEP peak power).
- ③ Power Switch : Used to select the power measuring range.
- ④ Input (TR) : Connect with 50ohms coaxial cable to transmitter or transceiver.
- ⑤ Output (ANT) : Connect with 50ohms coaxial cable to antenna system.
- ⑥ Lamp Switch : Used to switch on/off the built-in lamp.
- ⑦ DC Power socket : Connect to a 6-24V DC power supply to measure PEP Peak Power and to illuminate the lamp. Observe correct polarity, or damage will occur.
- ⑧ Sensor Switch : The built-in sensor is used at the “INT” position, and the optional remote sensor at the “EXT” position.
- ⑨ EXT Sensor : Connect to the remote sensor cable.
- ⑩ Battery clamp : Used to hold a 006P battery.

■ OPERATION

AVG : Indicates RMS power of FM or continuous wave signal and SWR.

NORMAL : Indicates approximate average Peak Power of SSB signal.

HOLD : Indicates maximum Peak Power of SSB signal.

(Battery, 006P 9V, or DC power must be connected for meter to function PEP operation.)

- (1) Select the Mode switch to “AVG” position.
- (2) Please refer to OPERATION of NS-660 series meters.

○ Measuring PEP power

- (1) Connect the DC power socket to a DC power supply (6-24V) using the cable provided.
- (2) Turn the Mode switch to either “NORMAL” or “HOLD” position.
- (3) When the transmitter is operated and the switch is in the “NORMAL” position the meter needle indicates average PEP of the SSB signal. In the “HOLD” position the true maximum PEP is indicated.

※ In the “NORMAL” and “HOLD” positions while measuring forward PEP, there is no indication of reflected power.

※ During the various SSB transmission modes, as shown in the table left, the meter reading of AVG and PEP will differ. Therefore, when in the SSB transmit mode, before switching the mode switch from AVG to PEP (NORMAL/HOLD), make certain that the meter power setting is correct. Otherwise, the meter needle will go off-scale, resulting in damage to the instrument.

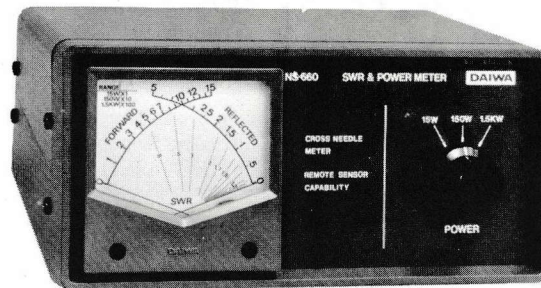
■ CAUTIONS

- ※ The meter movements are highly sensitive. Prevent mechanical shock and vibration.
- ※ Measuring power with a poorly matched antenna or disconnecting the output of the bridge while operating may damage the meter.
- ※ Do not leave the meter lamp on if the meter is powered by battery. Weak battery may cause measuring error or other malfunctions.
- ※ Reset meter needle by changing the Mode switch to the “NORMAL” and back to “HOLD” position if you wish to use the HOLD position repeatedly. (NS-660P only)



INSTRUCTION MANUAL SWR & POWER METER

MODEL NS-660 SERIES



このたび DAIWA の NS-660 シリーズ SWR & POWER METER をお買い上げ頂きありがとうございます。

本機を有効にご活用頂くために、下記の取扱い説明をご一読ください。

本機は同一ケース内に 2 組のメータ機能部を封入することにより、前進電力、反射電力および SWR を直読できます。メータは自照式です。また、本機は、内蔵センサ以外に、別売のリモートセンサを買いたして頂くことにより、メータ部を共用することができるリモートセンサ用端子が付いています。

※ リモートセンサ (U-66H、U-66V および U-66S 2)、センサ切換器 (SS-2) および延長ケーブル 20m (SC-20) を別売しています。

OPTIONAL (REMOTE SENSORS)

	U-66H	U-66V	U-66S2
Frequency	1.8-150MHz	140-525MHz	1.2-2.5GHz
Power rating	3kW(1.8-60MHz) 1kW(144MHz)	300W(144MHz) 180W(430MHz)	60WCW
Connectors	M(SO-239)	M or N	N

※ All sensors can be connected to all NS-660 series meters.

The NS-660/660P is a high quality instrument with unique features which make tedious measurements of SWR and Power during antenna tests, matching and tuning of transmitters a very easy task.

SWR and Power indicators are installed in one meter unit. One scale will indicate Forward Power, another scale Reflected Power and SWR is indicated at the crossing point of the 2 needles. This unique feature makes it possible to read Forward Power, Reflected Power and SWR all at the same time.

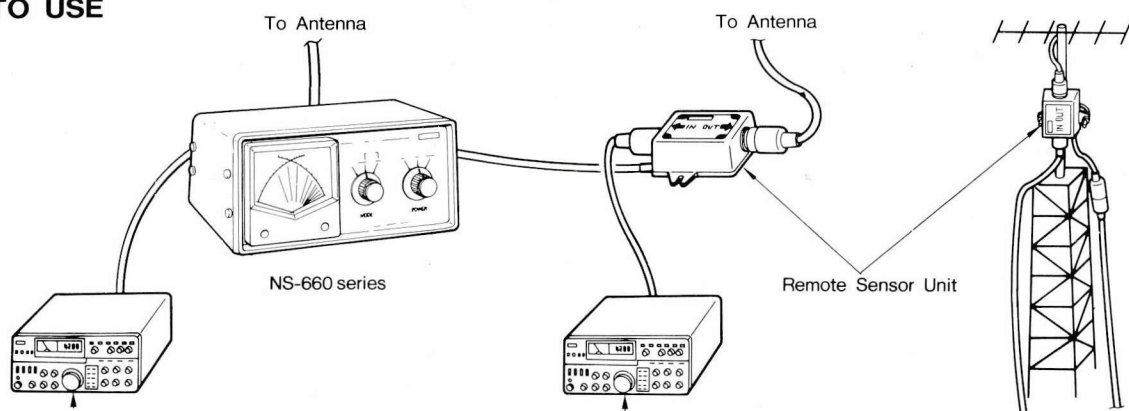
The meter unit has built-in illumination which provides improved readability. In addition to the built-in RF power sensor, an optional remote sensor can be used via EXT Sensor socket on the rear panel. The NS-660P can also measure PEP Peak Power in SSB operation.

※ To connect with NS-660/660P, remote sensor units (U-66H, U-66V and U-66S2), sensor changeover switch (SS-2), and extension cable 20 meters (SC-20) are provided separately.

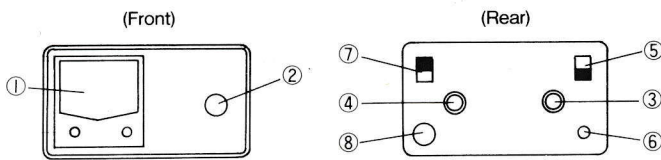
SPECIFICATIONS

	NS-660	NS-660A	NS-663A	NS-663B	NS-669
Frequency	1.8-150MHz		140-525MHz		1.2-2.5GHz
Power range : Forward	15/150/1.5kW	30/300/3kW	3/30/300W	30/300W	1.5/15/60W
Power rating	1.5kW CW(1.8-60MHz) 1kW CW(144MHz)	3kW CW(1.8-60MHz) 1kW CW(144MHz)	300W CW(144MHz) 200W CW(430MHz)	300W CW	60W CW
Tolerance	±10% at full scale				
SWR measurement	1:1 - 1:∞				
SWR detection sensitivity	4Wmin.	8Wmin.	0.8Wmin.	8Wmin.	0.4Wmin.
Input/Output impedance	50ohms				
Input/Output connectors	M type(SO-239)		M or N type		N type
Dimensions and weight	184W × 95H × 152Dm/m., 1.1kg				
Accessory	A lead with DC plug				

HOW TO USE



■ CONTROLS



- ① メータ(交差形) : 前進電力、反射電力と SWR を指示します。
- ② POWER SW : 電力レンジを切り換えます。
- ③ INPUT (TR) : 送信機またはトランシーバと同軸ケーブル (50Ω) で接続します。
- ④ OUTPUT (ANT) : アンテナと同軸ケーブル (50Ω) で接続します
- ⑤ LAMP SW : メータ照明用ランプを ON-OFF します。
- ⑥ DC 電源端子 : メータ照明用ランプ電源DC13.8Vを接続します。
- ⑦ SENSOR SW : "INT" 内蔵センサ使用時に設定します。
"EXT" リモートセンサ使用時に設定します。
- ⑧ EXT SENSOR : リモートセンサの検出用ケーブルを接続します。

■ 操作準備

- (1) 50Ωの同軸ケーブルを使用して給電したアンテナでは測定できませんが、75Ωの同軸ケーブルを使用したアンテナでは誤差を生じ測定できません。
- (2) SWR値の高いアンテナではパワー測定に誤差を生じますので正確なパワー測定には測定周波数でSWR1.1以下の50Ωのダミーロードを使用してください。
- (3) "INPUT (TR)" 表示のコネクタとトランシーバ間を同軸ケーブルで接続し、"OUTPUT (ANT)" 表示のコネクタとアンテナを同軸ケーブルで接続します。
- (4) SENSOR SW は "INT" 側に設定してください。

■ 操作方法

- (1) 前進電力および反射電力の測定
FORWARD 表示の目盛が前進電力目盛です。トランシーバを動作させると出力に応じた指示をします。
REFLECTED 表示の目盛が反射電力目盛です。トランシーバを動作させるとアンテナマッチング状態に応じた反射電力を指示します。
- (2) 有効輻射電力の測定
前進電力指示と反射電力指示の差が有効輻射電力です。
(インピーダンス不整合による損失で同軸ケーブルによる損失は含まれません。) 例 : 前進電力指示 10W
反射電力指示 0.4W
したがって、有効輻射電力は 9.6W
- (3) SWR (定在波比) の表示
Fig-1 により説明します。いま、前進電力は10Wを指示、反射電力は0.4Wを指示しています。この時の前進電力と反射電力メータ指針の交点がSWRとなります。Fig-1ではSWR1.5を指示しています。

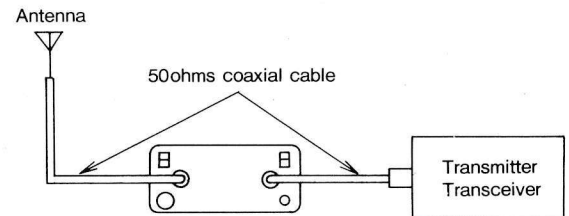
■ 注意事項

- ◎ 本機に使用のメーターは高感度ですから機械的振動、衝撃を与えないようにしてください。
- ◎ アンテナのマッチングが極端にずれている回路を使用したり、送信中アンテナ回路側のコネクタを外しますと異常電圧を生じて本機を焼損することがありますので注意してください。
- ◎ 冬期の特乾燥時には静電気の帯電によって針が振れっぱなし、又はひっかかった様になる事があります。
その際にはメーター面に市販のプラスチック用帯電防止クリームあるいは衣類用帯電防止剤を塗布して下さい。針がもとの位置へもどります。
またメーター面に息を吹きかけても同様の効果があります。
- ◎ 照明は13.8V以下で使用してください。

- ① Meter (Cross needle type) : Indicates SWR, Forward and Reflected Power.
- ② Power Switch : Used to select the power measuring range.
- ③ Input (TR) : Connect with 50ohms coaxial cable to transmitter or transceiver.
- ④ Output (ANT) : Connect with 50ohms coaxial cable to antenna system.
- ⑤ Lamp Switch : Used to switch on/off the built-in lamp.
- ⑥ DC Power socket : Connect to a 13.8V DC power supply to illuminate the lamp.
- ⑦ Sensor Switch : The built-in sensor is used at the "INT" position, and the optional remote sensor at the "EXT" position.
- ⑧ EXT Sensor : Connect to the remote sensor cable.

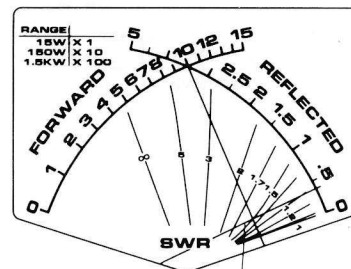
■ OPERATION

- Use only 50ohms coax line for connections. This will maintain the accuracy of the meter.
- For accurate power measurements, use 50ohms pure resistance dummy load.



- "Forward" scale indicates Forward Power.
- "Reflected" scale indicates Reflected Power.
- Effective Radiated Power.

To measure effective radiated power, subtract Reflected power from Forward Power. (Apparent loss is only produced by impedance mismatch and does not include cable losses.)



(Fig-1) SWR=1.5

Mathematical verification

$$\begin{aligned} \text{SWR} &= \frac{\sqrt{P_f} + \sqrt{P_r}}{\sqrt{P_f} - \sqrt{P_r}} \\ &= \frac{\sqrt{10} + \sqrt{0.4}}{\sqrt{10} - \sqrt{0.4}} = 1.5 \end{aligned}$$

Rf : Forward Power
Rr : Reflected Power