

User's Manual

2041 携帯用単相電力計 Portable Single-phase Wattmeter

取扱説明書



本器を安全にご使用いただくために

本器を安全にご使用いただくために、ご使用に先だって以下に記載された警告文、および取扱説明書<本文>を必ずお読みいただき、注意、使用方法についての内容は必ず守ってください。

これらの注意に反したご使用により生じた障害については、YOKOGAWAは責任と保証を負いかねます。

このマニュアルは製品の一部として重要な内容を含んでいます。本器を廃棄するまで、本器を使用するときにすぐご覧になれるところに、このマニュアルを大切に保存してください。


SAFETY PRECAUTIONS

The following general safety precautions must be observed during all phases of operation, service and repair of this instrument. Failure to comply with these precautions or with specific WARNINGS given elsewhere in this manual violates the safety standards of the design, manufacture and intended use of the instrument.

YOKOGAWA assumes no liability for the customer's failure to comply with these requirements.

This manual is part of the product and contains important information. Store this manual in a safe place close to the instrument so that you can refer to it immediately.


Keep this manual until you dispose of the instrument.

本器および取扱説明書には安全記号  が表示されています。
この安全記号は、人体および機器を保護するために、取扱注意の警告、取扱説明書や添付資料を必ず読む必要があることを警告しています。



感電の恐れがありますので、以下のことを必ず守ってください。

- 計器および付属機器を接続する場合は、回路が活線状態でないことを確認してから行ってください。
- 接続端子は、緩みのないように確実に締め付けてください。
- 通電中は、入力端子およびその他の端子またはプラグ挿入口等に触れないでください。
- 通電中は、ケースおよびカバーを開けないでください。
- 外付変流器と組み合わせて使用する場合、変流器の1次側に通電されている状態で2次側をオープンにすると危険電圧が発生しますので、計器をはずす前に2次側を短絡してください。
- 定格電流、定格電圧を超える入力を加えないように注意してください。

The safety symbol  is shown both on the instrument and throughout the instruction manual to draw attention to the necessary safety precautions.



To avoid injury or death to personnel and damage to the instrument, be sure to comply with the following.

- Make sure that the source voltage is not alive before you attempt to connect the instrument to the circuit.
- Once you have connected the instrument to the circuit, tighten the terminals.
- Never touch the terminals or plug holes when operating the instrument.
- Never open the case or cover when operating the instrument.
- In an application where the instrument is used in combination with an external current transformer, a hazardous voltage will develop if the transformer's secondary stage is open-circuited with the primary stage electrified. Be sure to short-circuit the secondary stage before removing the instrument from the transformer.
- Be sure not to exceed the rated current and the rated voltage.

目 次

本器を安全にご使用いただくために	i
概 要	1
取扱法および使用上の注意	3
1. 結線方法	4
2. 測定レンジの切換	8
3. 乗数表の使い方	10
4. 自己消費電力の補償	11
保 守	13
仕 様	14

CONTENTS

SAFETY PRECAUTIONS	i
INTRODUCTION	1
OPERATING INSTRUCTIONS	3
1. Connections	4
2. Range Selection	8
3. Using the Table of Range-multiplier Constants	10
4. Correction for Meter Power Consumption VA	11
MAINTENANCE	13
SPECIFICATIONS	14

保 証

本器は、厳密な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備による故障あるいは輸送中の事故等による故障の節は、お買上げいただいた販売店または当社販売員にお申しつけください。

当社製品の保証期間はご納入日より1年間です。この間に発生した故障で、原因が明らかに当社の責任と判定された場合には無償修理いたします。

Warranty

The 2041 instruments are shipped only after stringent in-house inspection. Should the instrument suffer damage that is attributable to improper manufacture or an accident during transport, contact the sales representative from which you purchased the product or your nearest YOKOGAWA sales office.

All products of YOKOGAWA are guaranteed for a period of one (1) year from the date of delivery.

YOKOGAWA will repair the product in question, free of charge, if the product fails during the guarantee period for reasons that are evidently attributable to YOKOGAWA.

概 要

携帯用単相電力計 2041 は、トートバンド支持方式の空心電流力計形電力計で研究室や工場などにおいて、直流および交流の電力を測定する際に用います。

単相電力計 2041 01*, 2041 02, 2041 03 の使用可能周波数は、直流および 25 ～ 1000 Hz の範囲です。

単相低力率電力計 2041 11* ～ 24011 22* は、エプスタイン鉄損試験や一般の低力率電力、小電力等の測定に適しています。

単相低力率電力計の使用可能周波数は、直流および 25 ～ 500 Hz の範囲です。

* 単相電力計 2041 01 は、受注停止製品です。

単相低力率電力計 2041 11 ～ 2041 22 は、受注停止製品です。

INTRODUCTION

The **2041** Portable Single-phase Wattmeter is a taut-band suspension, electrodynamic type wattmeter that is used to measure DC and AC electric power in laboratories and factories.

The single-phase wattmeter (Model 2041 01*, 2041 02 and 2041 03) can measure DC power with a frequency of 25 to 1000 Hz.

The low-power-factor wattmeters (Model 2041 11* to 2041 22*) can be used for carrying out an Epstein frame test on core loss or for measuring either power of a low power factor or low levels of electric power.

The low-power-factor single-phase wattmeter can measure DC power with a frequency of 25 to 500 Hz.

* The 2041 01(Single-phase wattmeter) has been discontinued.

The Single-phase low-power wattmeters (2041 11 to 2041 22) have been discontinued.

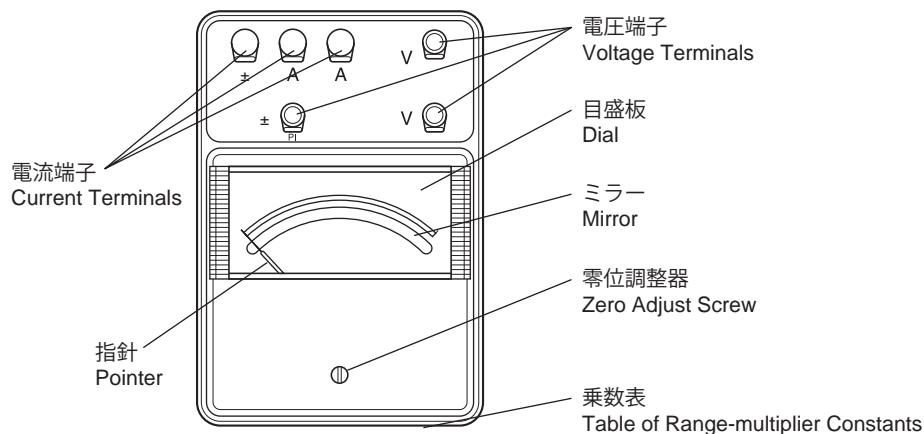


Fig.1

電圧端子： 電圧結線をする端子で、共通端子には“±”の記号が付けれられ他の端子には各定格電圧が記入されています。

電流端子： 電圧コイルとの極性関係を表わすために“±”の記号と他の2端子には各定格電流が記入されています。

乗数表： 計器の側面にはりつけてある表で、単一スケールで読み取った計器示値に表中の乗数をかけて実際の電力値を求めるのに使用します。
取扱法の項を参照してください。

Voltage Terminals:

These are used for the voltage connection. The common terminal is marked with the voltage polarity “±”, and the two other terminals are marked with their respective voltage ratings.

Current Terminals:

One of the terminals is marked with “±” to show the polarity relation to the voltage coil, and the two alternative current terminals are marked with their respective current ratings.

Table of Range-multiplier Constants:

The table is located on the side of the instrument case, and the actual power value is obtained by multiplying the constant listed in the table by the indication value on the scale.
Refer to the operational procedure for more information.

取扱法および使用上の注意

1. 計器は、直射日光の当たる場所、外部磁界のある場所、振動のある場所、あるいは高温高湿な環境では使用しないでください。
2. 計器は、常に水平位置（標準姿勢）で使用してください。
このとき最も正確な指示が得られます。
3. 多数の計器を並べて使用するときは、でき得る限り離して使うようにしてください。
4. 計器の結線に先だち測定範囲、極性等をよく確認し、端子の締付けは確実に行ってください。また大電流の測定時には、その接続導線の電流容量にも注意をはらい十分太い線で行ってください。
5. 測定に入る前に指針が目盛の零位に一致していることを確かめます。もし一致していなければ零位調整器を左右に回して合わせます。ミラーに映った指針の像と指針とが一致する目の位置で行ってください。ただし、指針の曲がりで零位から外れたものは、誤差の原因となりますので、零位調整器で合わせないようにしてください。
6. 計器に、その最大目盛値以上の値をみだりに加えないよう注意してください。測定値があらかじめ予測できない場合には最も大きい測定範囲から順次下位に換えて測定してください。
7. 測定の精度を高めるために計器の指示はなるべく最大目盛値からその $1/2$ の間の目盛で読みとれるような測定範囲の計器を選びます。
8. 測定中に計器の窓ガラスの表面を乾いた布で強く拭きますと静電気のため指示が変化することがありますので避けてください。特に乾燥期にはご注意ください。
表面の汚れは、乾いた布で軽く拭きとってください。

OPERATING INSTRUCTIONS

1. Do not use these instruments in a location exposed to direct sunlight, an external magnetic field or mechanical vibration or in a high-temperature highly humid environment.
2. Place the instrument on a fairly level surface.
A horizontal position will give the highest accuracy.
3. When using a number of these instruments in an array, keep them as far away from each other as possible.
4. Before wiring any of these instruments, carefully check the measuring ranges and polarities. When wiring, securely fasten the terminals. When a large current needs to be measured, use wire that is both thick enough and has sufficient current-carrying capacity.
5. Before measurement, check that the pointer coincides exactly with the zero scale point. If it does not turn the zero adjust screw provided on the meter cover until the pointer meets the zero scale point.
Position your eye so that the mirror image of the pointer coincides with the actual pointer. However, if the pointer is off from the zero scale point because the pointer is bent, do not adjust using the zero adjust screw because this will lead to errors.
6. Be careful not to apply an unreasonably large current or high voltage to the instrument.
7. For the optimum instrument accuracy, select a measuring range such that the indication may be read in the top half of the scale.
8. Try not to apply too much force when wiping the glass window surface of the instrument during measurement. Doing so, may result in a deviation in the indication due to static electricity.
This is especially true when the instrument is used in a dry season.
If the surface is dirty, clean it gently with a dry soft cloth.

1. 結線方法

(1) 単相および直流電力測定

- Fig. 2-1 のように電圧端子の“±”端子を負荷側にして、電圧端子の“±”と電流端子の“A”を結線します。
電力計が逆振れしたときは、電圧端子の二線を入れかえてください。

負荷電力 (Watt) = 計器の読み × 乗数

- 直流電力測定の場合、外部磁界の影響を極力さけるため Fig. 2-1 の結線で測定した電力と Fig. 2-2 の結線で測定した場合の電力との平均値を測定電力（負荷電力）として求めます。

1. Connections

1. Measurement on a single-phase or DC circuit

- As shown in Figure 2-1, connect between the voltage terminal “±” and the current terminal “A” while making sure the voltage terminal is connected to the load side.

If the pointer deflects backward, swap over the connections to the two voltage terminals.

Measured power (watt) = indicator reading × range multiplier

- To minimize the external magnetic field influence on the DC power measurement, use the mean value of the power levels measured when the terminals are connected as shown in Figure 2-1 or 2-2.

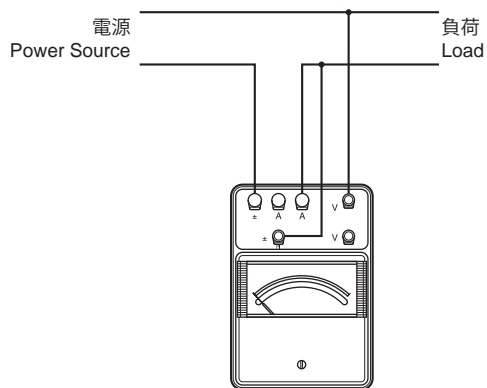


Fig. 2-1

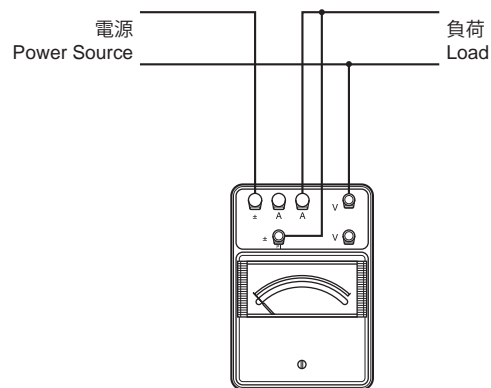


Fig. 2-2

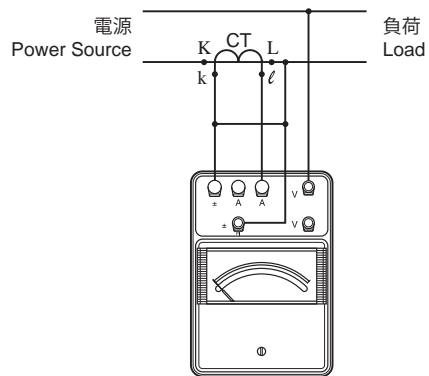


Fig. 2-3

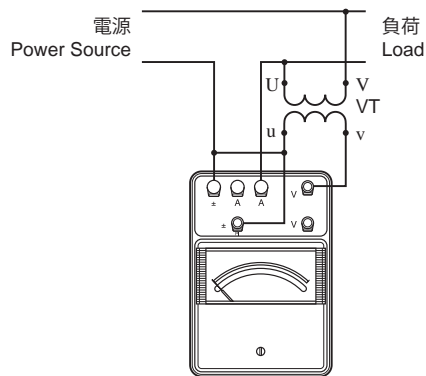


Fig. 2-4

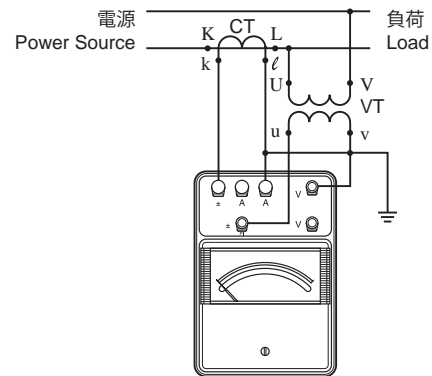


Fig. 2-5

(2) 電流が定格値をこえる場合の単相電力測定

Fig. 2-3 のように電流回路に、計器用変流器 (CT) を接続します。

負荷電力 (Watt) = 計器の読み × 乗数 × 変流比

(3) 電圧が定格値をこえる場合の単相電力測定

Fig. 2-4 のように電圧回路に、計器用変圧器 (VT) を接続して測定します。

負荷電力 (Watt) = 計器の読み × 乗数 × 変圧比

(4) 電圧、電流ともに定格値をこえる場合の単相電力測定

Fig. 2-5 のように電圧回路に VT を、電流回路に CT を接続して測定します。

負荷電力 (Watt) = 計器の読み × 乗数 × 変圧比 × 変流比

<計算例>

計器使用レンジ：	120 V, 5 A
乗 数：	5
計器指示：	100
変圧比：	6,600/110 V
変流比：	50/5 A

$$\begin{aligned}\text{負荷電力} &= 100 \times 5 \times \frac{6600}{110} \times \frac{50}{5} \\ &= 300\,000 \text{ watt (W)} \\ &= 300 \text{ kwatt (kW)}\end{aligned}$$

2. Single-phase power measurement where the current exceeds its rated value

Connect a current transformer (CT) to a current circuit as shown in Figure 2-3.

Measured power (watt) = indicator reading × range multiplier × CT ratio

3. Single-phase power measurement where the voltage exceeds its rated value

Connect a voltage transformer (VT) to a voltage circuit as shown in Figure 2-4.

Measured power (watt) = indicator reading × range multiplier × VT ratio

4. Single-phase power measurement where both the voltage and the current exceed their rated values

Connect a VT to a voltage circuit and a CT to a current circuit as shown in Figure 2-5.

Measured power (watt) = indicator reading × range multiplier × VT ratio × CT ratio

Example:

Instrument terminals connected:	120 V, 5 A
Range multiplier:	5
Indicator reading:	100
VT ratio:	6600/110 V
CT ratio:	50/5 A

$$\begin{aligned}\text{Measured power (watt)} &= 100 \times 5 \times (6600/110) \times (50/5) \\ &= 300\,000 \text{ watts (W)} \\ &= 300 \text{ kilowatts (kW)}\end{aligned}$$

(5) 二電力法による三相電力の測定

三相回路の電力は、2 台の単相電力計 2 台を Fig. 2-6 のように結線して測定できます。電力値は両電力計測定値の代数和で表されます。測定回路の力率が 50% 以上のときは、Fig. 2-6 の結線であれば両電力計とも正に振れますから、求める三相電力は両者の指示の和となります。力率が 50% 未満の場合には、いずれか一方の電力計は逆振れます。そのときは逆振れした電力計の電圧端子の二線をいれかえて正方向に振らせます。その指示を他方の正方向を示した計器の指示より引きます。

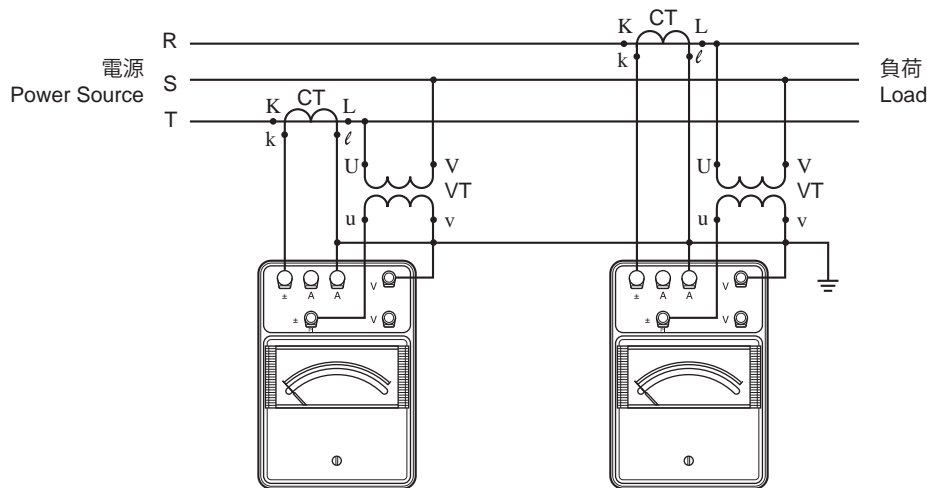


Fig. 2-6

5. Three-phase AC power measurement (by two sets of wattmeters)

Three-phase power measurement is made by connecting two sets of single-phase wattmeters as shown in Fig. 2-6. The power is indicated by the algebraic sum of the indications of the two wattmeters. When the power factor of the circuit to be measured is greater than 50%, both of the wattmeters connected as shown in Fig. 2-6 indicate “positive” values.

The measured three-phase power is the algebraic sum of the indications on these two meters. When the power factor of the circuit to be measured is less than 50%, the pointer on one of the two wattmeters will deflect backward off the scale. In this case, reverse the voltage connections of the meter whose pointer deflects backward, so that the meter indicates a “positive” value on the scale. Subtract this value from the positive value on the other meter.

2. 測定レンジの切換

- (1) 測定に際し、いずれの場合でも電圧端子は、回路電圧に近いレンジを用い、負荷電流が未知の場合、最初大電流の測定端子に接続し電源スイッチを入れます。

電圧、電流レンジとも端子切換で電圧レンジは、2 倍定格比 (2:1)、電流レンジは、5 倍定格比 (5:1) です。

- (2) 電流回路が変流器の二次側に接続されている状態でレンジ切換を行う場合、**変流器の二次が開路にならぬようご注意ください。**

変流器に二次巻線短絡鍵があれば、これをまず閉路してレンジ切換えを行ってください。

二次巻線短絡鍵がない場合には、電源を切るとか、電流端子の接続を換えるときにとりはずされるべき電流端子の配線をそのままにしておいて、その配線の一端を必要とする電流端子に接続して、それから不要の電流端子の配線をはずすようにしてください。

2. Range Selection

1. For power measurement, select a voltage range which is likely to be close to the voltage of the circuit to be measured. If the load current is unknown, first select the largest current terminal for connection, and then turn on the power switch.

Both voltage and current ranges are changed by selecting terminals.

The ratio of the voltage ranges is 2:1.

The ratio of the current ranges is 5:1.

2. Be sure not to open the secondary circuit of the CT when changing the measuring range. If the CT is provided with a switch to short the secondary circuit, close the circuit using the switch before changing the measuring range. If such a switch is not provided, you can either switch off the power source before proceeding with the change or you can follow the alternative wiring method for changing the range.

In this method, you short the CT current terminal currently connected to the wattmeter with the CT current terminal to be used for the new measuring range, and then connect that new current terminal to the wattmeter. After doing this, you can then disconnect the originally connected CT current terminal that will no longer be used.

(3) 低力率電力計の場合 *

力率“1”近くの商用周波数の小電力測定に使用する場合は、電流、電圧レンジの選び方に注意してください。

測定回路の電圧、電流値のそのままのレンジを選びますと電力計の指示は振りきれてしまいます。あらかじめ大略の電力値を知り、それに適した定格電力値のレンジを選ぶようにしてください。

低力率電力計は高感度計器です。

普通の電力計（力率 1）の 5 倍の感度を有することを念頭においてください。

したがって定格力率（0.2）、定格電圧、定格電流のときと力率 1.0、定格電圧において定格電流の 1/5 のときとでフルスケール値を示します。

* 単相低力率電力計 (2041 11 ～ 2041 22) は、受注停止製品です。

注 記

低力率電力測定の際は、計器用変成器CT、VTを挿入しますと、そのわずかな位相角誤差が、大きく電力計指示に影響しますので正確な電力測定は、期待できませんのでご注意ください。

3. When using the low-power wattmeter*

When using the low-power-factor wattmeter to measure low power levels of AC-line frequency and a power factor of around 1.0, it is important to determine the current or voltage range carefully. If you select a smaller range than the voltage or current of the circuit to be measured, the wattmeter pointer will go overscale. Estimate the approximate value of the power to be measured, and then select a suitable rated power range (equal to or higher than the estimated value).

Remember the instrument is a highly sensitive meter – five times more sensitive than an ordinary wattmeter (whose power factor =1). Therefore at the rated power factor of 0.2, the rated voltage and rated current when the pointer indicates full scale, will be one fifth of those measured at a power factor of 1.0.

* Single-phase low-power wattmeters (Model 2041 11 to 2041 22) have been discontinued.

NOTE

If the circuit whose electric power is measured by the low-power-factor wattmeter includes a CT or VT, then a phase angle error affects the wattmeter indication such that it gives an inaccurate power measurement.

3. 乗数表の使い方

(1) 単相電力計の場合

計器の側面に貼付けられた説明銘板の乗数表は、120 区分に統一された目盛で読み取った値を電力値に換算するときに使用します。

求める電力が式 1 で得られます。

$$\text{負荷電力} = \text{計器の読み} \times \text{乗数} \quad \dots \text{式1}$$

乗数は、式 2 で与えられますが使用電圧、電流レンジに応じて表から引いてください。

$$\text{乗数} = \frac{\text{定格電流(A)} \times \text{定格電圧(V)} \times \text{定格力率(1.0)}}{\text{全目盛数(120)}} \quad \dots \text{式2}$$

例) 定格電流1/5 A, 定格電圧120/240 V 計器

Voltage range Current range	Multiplier constant	
	120 V	240 V
1 A	1	2
5 A	5	10

(2) 単相低力率電力計の場合 *

乗数は、式 3 で与えられますが使用電圧、電流レンジに応じて表から引いてください。

$$\text{乗数} = \frac{\text{定格電流(A)} \times \text{定格電圧(V)} \times \text{定格力率(0.2)}}{\text{全目盛数(120)}} \quad \dots \text{式3}$$

例) 定格電流1/5 A, 定格電圧120/240 V 計器

Voltage range Current range	Multiplier constant	
	120 V	240 V
1 A	0.2	0.4
5 A	1	2

* 単相低力率電力計 (2041 11 ~ 2041 22) は、受注停止製品です。

3. Using the Table of Range-multiplier Constants

(1) Single-phase Wattmeter

The table of range multipliers shown on the label on the side of the wattmeter is used to convert the value read on the 120-division scale to a power value. In other words, the power can be calculated from equation 1.

$$\text{Load power} = \text{meter indication} \times \text{range multiplier} \quad \dots \text{Eq. 1}$$

The range multipliers depend on the voltage and current range settings and are calculated from equation 2.

$$\begin{aligned} \text{Range multiplier} \\ = \frac{\text{rated current (A)} \times \text{rated voltage (V)} \times \text{rated power factor (1.0)}}{\text{number of divisions (120)}} \quad \dots \text{Eq. 2} \end{aligned}$$

Example:

Instruments with a rated current of either 1 A or 5 A and a rated voltage of 120 V or 240 V.

(2) Single-phase low-power wattmeter*

The range multipliers depend on the voltage and current range settings and are calculated from equation 3.

$$\begin{aligned} \text{Range multiplier} \\ = \frac{\text{rated current (A)} \times \text{rated voltage (V)} \times \text{rated power factor (0.2)}}{\text{number of divisions (120)}} \quad \dots \text{Eq. 3} \end{aligned}$$

Example:

Instruments with a rated current of either 1 A or 5 A and a rated voltage of 120 V or 240 V.

* Single-phase low-power wattmeters (Model 2041 11 to 2041 22) have been discontinued.

4. 自己消費電力の補償

計器の指示は、負荷の電力と計器の負荷側に結線されたコイル（電流コイルまたは電圧コイル）の消費電力との和となりますので、負荷の電力を精密に測定したい場合や小さい電力計（500 W 以下）の場合、計器自身の消費電力を計器の読みから差引かなければなりません。

(1) 電圧コイルが負荷側に結線された場合の補償

- 電源インピーダンスが低く電圧変動の少ない場合、または比較的負荷電力の少ない場合は、Fig. 3-1 のように結線し電圧コイルの損失は負荷を切離したときの指示値にほぼ等しくなります。この値を始めの指示値から引けば真の負荷電力が得られます。
- 電源インピーダンスが高い場合や負荷の大きな場合は、内部抵抗のわかっている電圧計を使用して、Fig. 3-2 の回路と計算式から求めます。

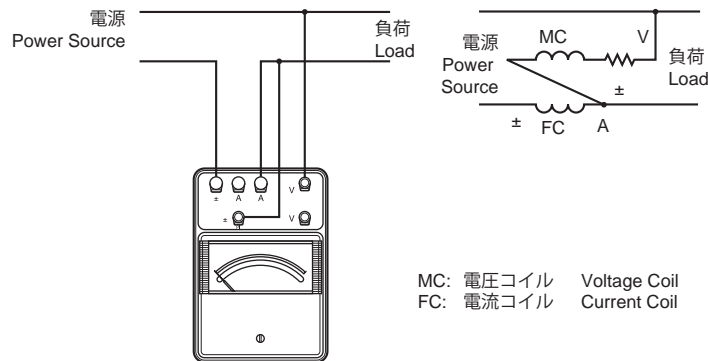


Fig. 3-1

4. Correction for Meter Power Consumption VA

The indication on the wattmeter is the sum of the load power and the power consumption of the coil (current or voltage coil) connected to the load side of the wattmeter. Therefore, to measure load power accurately using low rated-power wattmeters (less than 500 W such as the low-power wattmeter), the power consumption of the meter itself must be subtracted from the meter reading.

1. Correction when the voltage coil is connected to the load side

- If the power source impedance is low and the voltage fluctuation is small or the load power is comparatively small, the connections are as shown in Fig. 3-1, and the power loss of the voltage coil is almost the same as the indication when the load is disconnected.
- If the power source impedance is high or the load power is large, the connections are as shown in Fig. 3-2, and the load power can be calculated from the formula shown using a voltmeter with a given internal impedance.

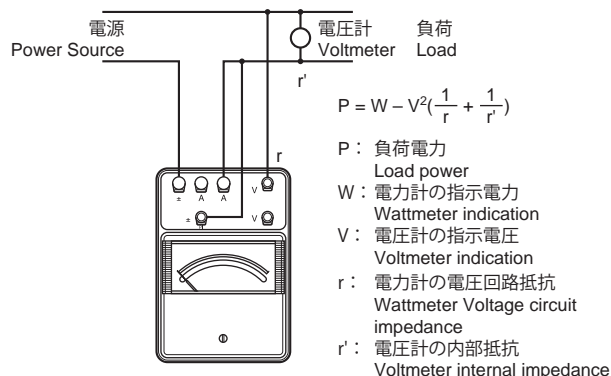
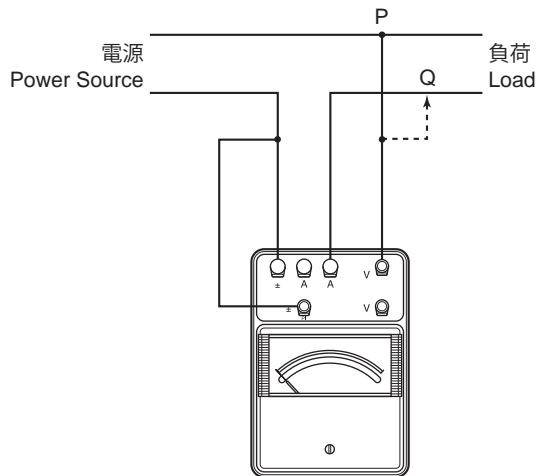


Fig. 3-2

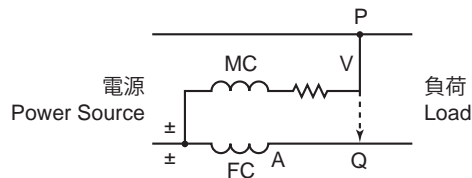
(2) 電流コイルが負荷側に結線された場合の補償

Fig. 3-3 のように電流コイルを電圧コイルより負荷側に結線した場合、電圧結線の接続点 P を Q 点に変えると電力計の指示は電流コイルの損失を示します。この値を始めの指示値から引けば真の負荷電力を求めることができます。



2. Correction when the current coil is connected to the load side

If the current coil is connected to the load side through the voltage coil as shown in Fig. 3-3 and the voltage connection is moved from P to Q, the wattmeter will indicate the power loss of the current coil. Subtract this value from the reading on the scale to obtain the true load power.



MC: 電圧コイル Voltage Coil
FC: 電流コイル Current Coil

Fig. 3-3

保 守

1. 計器の保管は、直射日光の当たらない湿気の少ない場所にしてください。また、埃りがかからないようにご注意ください。
2. 精度を確保し、常に正しい精度で測定するためにも定期的な校正をおすすめします。
校正の周期は、計器の使用頻度や使用条件により異なりますが、3 か月に 1 ～ 2 回行えば理想的です。

アフターサービス

正常な動作を示さず修理を要する場合には、
当社または販売代理店へお申しつけください。

MAINTENANCE

1. To ensure good measurements, keep the instrument free of dust, moisture, and away from direct sunlight.
2. If an overload or excessive shock causes the accuracy of the instrument to become doubtful, check several scale points and compare these readings with an instrument which has been properly calibrated.
If the accuracy of the instrument is found to be different from its rating, readjust the instrument.

NOTE

If any troubles occur in the instrument, contact your nearest
YOKOGAWA Sales office or sales agent.

仕 様

動作原理： 電流計原理
指針振れ角： 約 85°
目盛長： 約 135 mm
目盛区分： 120 区分
定格周波数： 50/60Hz
使用周波数：

2041 01*: DC, 25 ~ 1000 Hz

2041 02, 2041 03: DC, 25 ~ 1000 Hz

[2041 11* ~ 2041 22*: DC, 25 ~ 500 Hz]

自己加熱の影響： 約 0.25% 以下
交流・直流の差 約 0.1% 以下
温度の影響： 約 0.2%/10°C 以下 [約 0.25%/10°C 以下]
外部磁界の影響： 400 A/m で約 0.65% 以下 [約 0.8% 以下]
力率の影響：

力率 1.0 から 0.5 変化で 0.5% 以下 [力率 1.0, 1/5 定格電流の

指示に対し、力率 0.2, 定格電流にて ± 0.2% 以下]

許容入力電圧： 定格電圧の約 1.5 倍

許容入力電流： 定格電流の約 2 倍

絶縁試験： 電気回路と外箱間 DC 500 V にて 10 MΩ 以上
電流回路と電圧回路間 DC 500 V にて 5 MΩ 以上

電圧試験： 電気回路と外箱間 AC 2000 V, 5 秒間
電流回路と電圧回路間 AC 1500 V, 5 秒間

使用温湿度範囲： 0 ~ 40°C, 25 ~ 80% RH

保存温湿度範囲： -10 ~ +50°C, 25 ~ 80% RH

外形寸法： 約 260 × 180 × 140 mm

質量： 約 2.8 kg

アクセサリ (別売)： 携帯用かばん 2292 01

* 受注停止製品

[] 内は低力率電力計の仕様

* Discontinued product

[The specifications for low-power wattmeters are shown in parentheses]

SPECIFICATIONS

Operating Principle: Electrodynamics

Deflection Angle: Approx. 85°

Scale Length: Approx. 135 mm

Scale Divisions: 120-division

Rated Frequency: 50/60 Hz

Frequency Ranges:

2041 01*: DC, 25 to 1000 Hz

2041 02, 2041 03: DC, 25 to 1000 Hz

[2041 11* to 2041 22*: DC, 25 to 500 Hz]

Effect of Self Heating: Less than 0.25% of full scale value (approx.)

Difference between Indication DC and AC Measurements:

Less than 0.1% of full scale value (approx.)

Effect of Temperature: Less than 0.2%/10°C (approx.) [0.25%/10°C]

Effect of External Magnetic Field:

Less than 0.65% (approx.) at 400 A/m [0.8%]

Effect of Power Factor: Less than 0.5% for power factor/1.0 and 0.5

[The indication at the power factor of 0.2 must be within ±0.2% of the indication at the power factor of 1.0, and the current rating must be one fifth of that at the power factor of 1.0.]

Allowable Input Voltage: Rated Voltage × 1.5 (approx.)

Allowable Input Current: Rated Current × 2 (approx.)

Insulation Test:

Between electrical circuit and case DC 500V / More than 10 MΩ

Between current circuit and voltage circuit DC 500V / More than 5 MΩ

Voltage Test:

Between electrical circuit and case AC 2000V, for 5 second

Between current circuit and voltage circuit AC 1500V, for 5 seconds

Operating Temperature and Humidity Range:

0 to 40°C, 25 to 80% RH

Storage Temperature and Humidity Range:

-10 to 50°C, 25 to 80% RH

Dimensions : Approx. 260 × 180 × 140 (mm)

Weight: approx. 2.8 kg

Optional Accessories: Carrying case model 2292 01

単相電力計 Single-phase Wattmeter

定格 Rating (Range)		形名 Model	Power Rating		Approx. Internal Impedance	Approx. Volt-Ampere Loss
Rated Current	Rated Voltage		120 V			
				240 V	12000 Ω	1.2 VA
0.2/1 A	0.2 A	2041 01*	24 W	48 W	16.35 Ω	0.66 VA
	1 A		120 W	240 W	0.56 Ω	0.56 VA
1/5 A	1 A	2041 02	120 W	240 W	0.93 Ω	0.93 VA
	5 A		600 W	1.2 kW	0.034 Ω	0.84 VA
5/25 A	5 A	2041 03	600 W	1.2 kW	0.064 Ω	1.72 VA
	25 A		3 kW	6 kW	0.0027 Ω	1.69 VA

* 受注停止製品

* Discontinued product

※ 電圧レンジ、電流レンジの消費電力の和が2041の総合消費電力になります。

※ Total volt-ampere loss of the **2041** = volt-ampere loss of voltage range + volt-ampere loss of current range.

単相低力率電力計 Low-power Wattmeter

定格 Rating (Range)		形名 Model	Power Rating		Approx. Internal Impedance	Approx. Volt-Ampere Loss
Rated Current	Rated Voltage		120 V			
				240 V	6000 Ω	2.4 VA
0.2/1 A	0.2 A	2041 11*	4.8 W	9.6 W	31.3 Ω	1.25 VA
	1 A		24 W	48 W	1.09 Ω	1.09 VA
1/5 A	1 A	2041 12*	24 W	48 W	1.70 Ω	1.70 VA
	5 A		120 W	240 W	0.06 Ω	1.50 VA
5/25 A	5 A	2041 13*	120 W	240 W	0.105 Ω	2.62 VA
	25 A		600 W	1.2 kW	0.004 Ω	2.50 VA

定格 Rating (Range)		形名 Model	Power Rating		Approx. Internal Impedance	Approx. Volt-Ampere Loss
Rated Current	Rated Voltage		30 V			
				60 V	1500 Ω	0.6 VA
0.2/1 A	0.2 A	2041 21*	1.2 W	2.4 W	31.3 Ω	1.25 VA
	1 A		6 W	12 W	1.09 Ω	1.09 VA
1/5 A	1 A	2041 22*	6 W	12 W	1.70 Ω	1.70 VA
	5 A		30 W	60 W	0.06 Ω	1.50 VA

<アクセサリ Accessories>

計器用変流器：0.2級

Current Transformer: 0.2%

* 受注停止製品

* Discontinued product

形名 Model	コード Code	一次 Primary	二次 Secondary	定格負担 Burden
2241	00	10/15/30/50/100/250/300/500/750/1500 A	5 A	15 VA
2242	00	10/15/30/50/100/250/300/500/750/1500 A	5 A	15 VA
2244	00	500 A (500 AT)	5 A	15 VA
2243 00 *		0.5/0.75/1/1.5/2/3/5/7.5/10/15/20/30/50/75/100 A	5 A	15 VA

注 1. 最高回路電圧

2241: 3450 V

2242: 6900 V

2244 (2243*): 250 V

2. 2241, 2242: 10～100 Aの測定範囲は端子式
250～1500 Aの測定範囲は貫通式

3. 2243*: 0.1級

4. 2244: 電流測定専用，電力測定不可

Note 1: The maximum line voltages are as follows.

2241: 3450 V

2242: 6900 V

2244 (2243*): 250 V

Note 2: The instruments also have the following characteristics.

2241 and 2242: Equipped with screw terminals for the 10 A, 15 A, 30 A, 50 A and 100 A measuring ranges, and with through-hole terminals for the 250 A, 300 A, 500 A, 750 A and 1500 A measuring ranges.

Note 3: 2243*: Class 0.1 instrument

Note 4: **2244:** For current measurements only. Cannot be used for power measurements.

計器用変圧器：0.2級

Voltage Transformer: 0.2%

形名 Model	コード Code	一次 Primary	二次 Secondary	定格負担 Burden
2261	01	220/440/2200/3300 V	110 V	15 VA
2261 02 *		15/30/50/75 V	150 V	15 VA
2261 03 *		100/200/300/500 V	150 V	15 VA
2262 00 *		3300/6600 V	110 V	15 VA



User's Manual

2042 携帯用三相電力計 Portable Three-phase Wattmeter

取扱説明書



本器を安全にご使用いただくために

本器を安全にご使用いただくために、ご使用に先だって以下に記載された警告文、および取扱説明書<本文>を必ずお読みいただき、注意、使用方法についての内容は必ず守ってください。

これらの注意に反したご使用により生じた障害については、YOKOGAWAは責任と保証を負いかねます。

このマニュアルは製品の一部として重要な内容を含んでいます。本器を廃棄するまで、本器を使用するときにすぐご覧になれるところに、このマニュアルを大切に保存してください。


SAFETY PRECAUTIONS

The following general safety precautions must be observed during all phases of operation, service and repair of this instrument. Failure to comply with these precautions or with specific WARNINGS given elsewhere in this manual violates the safety standards of the design, manufacture and intended use of the instrument.

YOKOGAWA assumes no liability for the customer's failure to comply with these requirements.

This manual is part of the product and contains important information. Store this manual in a safe place close to the instrument so that you can refer to it immediately.


Keep this manual until you dispose of the instrument.

本器および取扱説明書には安全記号  が表示されています。
この安全記号は、人体および機器を保護するために、取扱注意の警告、取扱説明書や添付資料を必ず読む必要があることを警告しています。



感電の恐れがありますので、以下のことを必ず守ってください。

- 計器および付属機器を接続する場合は、回路が活線状態でないことを確認してから行ってください。
- 接続端子は、緩みのないように確実に締め付けてください。
- 通電中は、入力端子およびその他の端子またはプラグ挿入口等に触れないでください。
- 通電中は、ケースおよびカバーを開けないでください。
- 外付変流器と組み合わせて使用する場合、変流器の1次側に通電されている状態で2次側をオープンにすると危険電圧が発生しますので、計器をはずす前に2次側を短絡してください。
- 定格電流、定格電圧を超える入力を加えないように注意してください。

The safety symbol  is shown both on the instrument and throughout the instruction manual to draw attention to the necessary safety precautions.



To avoid injury or death to personnel and damage to the instrument, be sure to comply with the following.

- Make sure that the source voltage is not alive before you attempt to connect the instrument to the circuit.
- Once you have connected the instrument to the circuit, tighten the terminals.
- Never touch the terminals or plug holes when operating the instrument.
- Never open the case or cover when operating the instrument.
- In an application where the instrument is used in combination with an external current transformer, a hazardous voltage will develop if the transformer's secondary stage is open-circuited with the primary stage electrified. Be sure to short-circuit the secondary stage before removing the instrument from the transformer.
- Be sure not to exceed the rated current and the rated voltage.

目 次

本器を安全にご使用いただくために	i
概 要	1
取扱法および使用上の注意	3
1. 結線方法	4
2. 測定レンジの切換	7
3. 乗数表の使い方	8
4. 自己消費電力の補償	9
保 守	12
仕 様	13

CONTENTS

SAFETY PRECAUTIONS	i
INTRODUCTION	1
OPERATING INSTRUCTIONS	3
1. Connections	4
2. Range Selection	7
3. Using the Table of Range-multiplier Constants	8
4. Compensation of Wattmeter Power Consumption	9
MAINTENANCE	12
SPECIFICATIONS	13

保 証

本器は、厳密な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備による故障あるいは輸送中の事故等による故障の節は、お買上げいただいた販売店または当社販売員にお申しつけください。

当社製品の保証期間はご納入日より1年間です。この間に発生した故障で、原因が明らかに当社の責任と判定された場合には無償修理いたします。

Warranty

The 2042 instruments are shipped only after stringent in-house inspection. Should the instrument suffer damage that is attributable to improper manufacture or an accident during transport, contact the sales representative from which you purchased the product or your nearest YOKOGAWA sales office.

All products of YOKOGAWA are guaranteed for a period of one (1) year from the date of delivery.

YOKOGAWA will repair the product in question, free of charge, if the product fails during the guarantee period for reasons that are evidently attributable to YOKOGAWA.

概 要

携帯用三相電力計 2042 は、トートバンド支持方式の空心電流計形電力計で、研究室や工場などにおいて交流の三相三線式の電力、単相電力を精密に測定する際に用います。
使用可能周波数は、25 ～ 1000 Hz の範囲です。

INTRODUCTION

The **2042** is an electrodynamic, portable three-phase wattmeter with taut-band suspension movement. It is designed to measure the electrical power of three-phase, three-wire circuits in both laboratories and in the field with high accuracy. It can also be used to measure single-phase power. The **2042** can be used for signals with a frequency between 25 Hz and 1000 Hz.

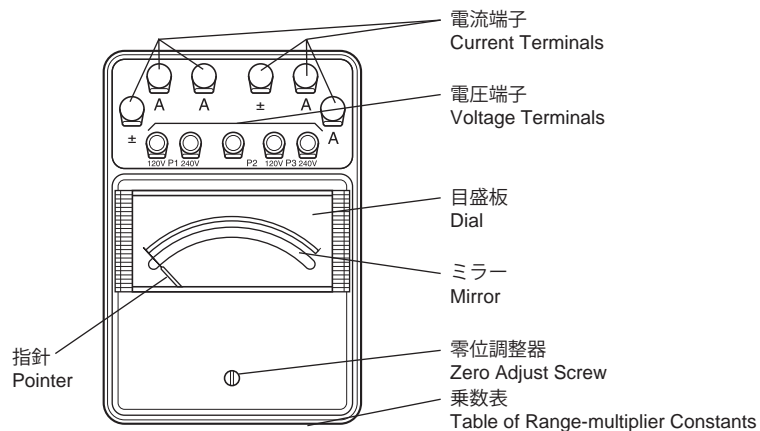


Fig.1

電圧端子： 電圧結線をする端子で、共通端子には“±”の記号が付けれられ他の端子には各定格電圧が記入されています。

電流端子： 電圧コイルとの極性関係を表わすために“±”の記号と他の2端子には各定格電流が記入されています。

乗数表： 計器の側面にはりつけてある表で、単一スケールで読み取った計器示値に表中の乗数をかけて実際の電力値を求めるのに使用します。
取扱法の項を参照してください。

Voltage Terminals:

These are used for the voltage connection.

The common terminal is marked with the voltage polarity “±”, and the two other terminals are marked with their respective voltage ratings.

Current Terminals:

One of the terminals is marked with “±” to show the polarity relation to the voltage coil, and the two alternative current terminals are marked with their respective current ratings.

Table of Range-multiplier Constants:

The table is located on the side of the instrument case, and the actual power value is obtained by multiplying the constant listed in the table by the indication value on the scale.

Refer to the operational procedure for more information.

取扱法および使用上の注意

1. 計器は、直射日光の当たる場所、外部磁界のある場所、振動のある場所、あるいは高温高湿な環境では使用しないでください。
2. 計器は、常に水平位置（標準姿勢）で使用してください。
このとき最も正確な指示が得られます。
3. 多数の計器を並べて使用するときは、でき得る限り離して使うようにしてください。
4. 計器の結線に先だち測定範囲、極性等をよく確認し、端子の締付けは確実に行ってください。また大電流の測定時には、その接続導線の電流容量にも注意をはらい十分太い線で行ってください。
5. 測定に入る前に指針が目盛の零位に一致していることを確かめます。もし一致していなければ零位調整器を左右に回して合わせます。ミラーに映った指針の像と指針とが一致する目の位置で行ってください。ただし、指針の曲がりで零位から外れたものは、誤差の原因となりますので、零位調整器で合わせないようにしてください。
6. 計器に、その最大目盛値以上の値をみだりに加えないよう注意してください。測定値があらかじめ予測できない場合には最も大きい測定範囲から順次下位に換えて測定してください。
7. 測定の精度を高めるために計器の指示はなるべく最大目盛値からその $1/2$ の間の目盛で読みとれるような測定範囲の計器を選びます。
8. 測定中に計器の窓ガラスの表面を乾いた布で強く拭きますと静電気のため指示が変化することがありますので避けてください。特に乾燥期にはご注意ください。
表面の汚れは、乾いた布で軽く拭きとってください。

OPERATING INSTRUCTIONS

1. Do not use these instruments in a location exposed to direct sunlight, an external magnetic field or mechanical vibration or in a high-temperature highly humid environment.
2. Place the instrument on a fairly level surface.
A horizontal position will give the highest accuracy.
3. When using a number of these instruments in an array, keep them as far away from each other as possible.
4. Before wiring any of these instruments, carefully check the measuring ranges and polarities. When wiring, securely fasten the terminals.
When a large current needs to be measured, use wire that is both thick enough and has sufficient current-carrying capacity.
5. Before measurement, check that the pointer coincides exactly with the zero scale point. If it does not turn the zero adjust screw provided on the meter cover until the pointer meets the zero scale point.
Position your eye so that the mirror image of the pointer coincides with the actual pointer. However, if the pointer is off from the zero scale point because the pointer is bent, do not adjust using the zero adjust screw because this will lead to errors.
6. Be careful not to apply an unreasonably large current or high voltage to the instrument.
7. For the optimum instrument accuracy, select a measuring range such that the indication may be read in the top half of the scale.
8. Try not to apply too much force when wiping the glass window surface of the instrument during measurement. Doing so, may result in a deviation in the indication due to static electricity.
This is especially true when the instrument is used in a dry season.
If the surface is dirty, clean it gently with a dry soft cloth.

1. 結線方法

(1) 三相電力測定

Fig. 2-1 のように電圧の “P₁”, “P₃” を負荷側にして “P₁” と R 相の “A”, “P₃” と T 相の “A” を結線します。

負荷電力 (Watt) = 計器の読み × 乗数

(2) 電流が定格値をこえる場合の三相電力測定

Fig. 2-2 のように電流回路に計器用変流器 (CT) を接続します。

負荷電力 (Watt) = 計器の読み × 乗数 × 変流比

(3) 電圧が定格値をこえる場合の三相電力測定

Fig. 2-3 のように電圧回路に計器用変圧器 (VT) を接続して測定します。

負荷電力 (Watt) = 計器の読み × 乗数 × 変圧比

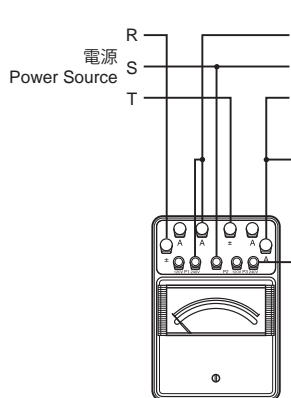


Fig. 2-1

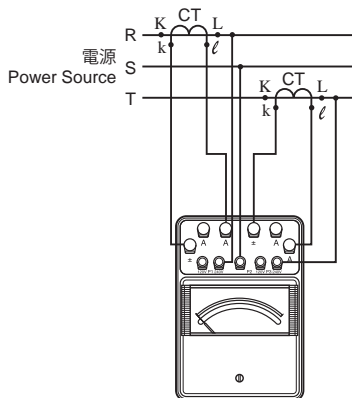


Fig. 2-2

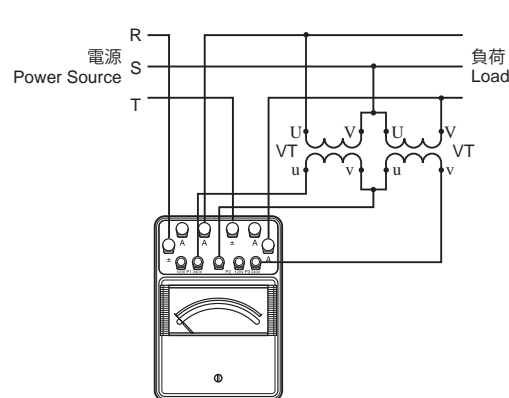


Fig. 2-3

1. Connections

1. Three-phase power measurement

As shown in Figure 2-1, connect the “P₁” terminal to the R-phase terminal “A” and the “P₃” terminal to the T-phase terminal “A”, making sure that both of these voltage terminals “P₁” and “P₃” are connected to the load side

Measured power (watt) = indicator reading × range multiplier

2. Three-phase power measurement where the current exceeds the rated value

Connect a current transformer (CT) to a current circuit as shown in Figure 2-2.

Measured power (watt) = indicator reading × range multiplier × CT ratio

3. Three-phase power measurement where the voltage exceeds its rated value

Connect a voltage transformer (VT) to a voltage circuit as shown in Figure 2-3.

Measured power (watt) = indicator reading × range multiplier × VT ratio

(4) 電流、電圧ともに定格値をこえる場合の三相電力測定

Fig. 2-4 のように電流回路に変流器、電圧回路に変圧器を接続して測定します。

負荷電力 (Watt) = 計器の読み × 乗数 × 変圧比 × 変流比

<計算例>

計器使用レンジ： 120 V, 5 A
乗 数： 10
計器指示： 100
変圧比： 6600/110 V
変流比： 50/5 A

$$\begin{aligned}\text{負荷電力} &= 100 \times 10 \times \frac{6600}{110} \times \frac{50}{5} \\ &= 600\,000 \text{ watt (W)} \\ &= 600 \text{ kwatt (kW)}\end{aligned}$$

4. Three-phase power measurement where both the voltage and the current exceed their rated values

Connect a VT to a voltage circuit and a CT to a current circuit as shown in Figure 2-4.

Measured power (watt) = indicator reading × range multiplier × VT ratio × CT ratio

Example:

Instrument terminals connected: 120 V at 5 A
Range multiplier: 10
Indicator reading: 100
VT ratio: 6600/110 V
CT ratio: 50/5 A

$$\begin{aligned}\text{Measured power (watt)} &= 100 \times 10 \times (6600/110) \times (50/5) \\ &= 600\,000 \text{ watts (W)} \\ &= 600 \text{ kilowatts (kW)}\end{aligned}$$

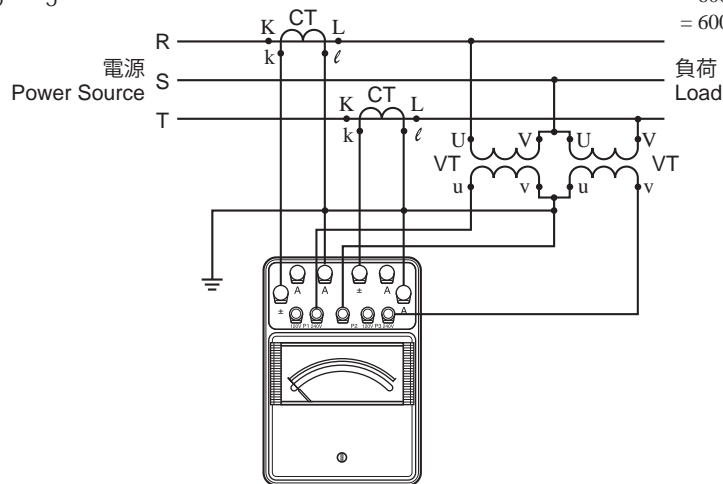


Fig. 2-4

(5) 単相および直流電力測定

Fig. 2-5 のように結線します。

乗数は **2042** 乗数表を 1/2 にして使用してください。

直流使用の場合は外部磁界の影響を極力さけるため Fig. 2-5 結線の測定電力と Fig. 2-6 結線の測定電力の平均電力が測定電力（負荷電力）とします。

注 記

単相で測定（試験）を行なう場合には、三相測定（試験）より、値が $-0.2 \sim -0.3\%$ （最大値で）低い値になることもあります。

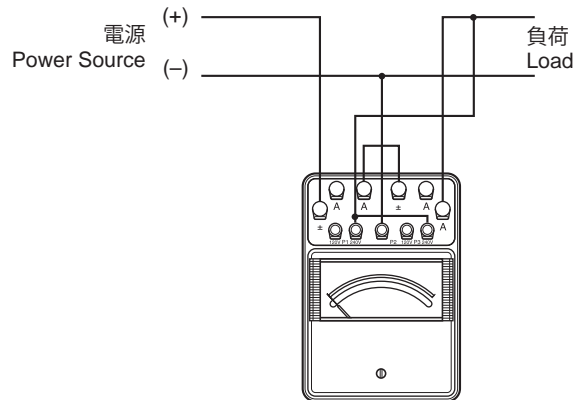


Fig. 2-5

5. DC or single-phase power measurement

Connect a meter as shown in Figure 2-5.

Measured power (watt) = indicator reading \times range multiplier $\times 0.5$

To minimize the external magnetic field influence on the DC power measurement, use the mean value of the power levels measured when the terminals are connected as shown in Figure 2-5 or 2-6.

NOTE

The power level obtained from single-phase power measurements may be 0.2 to 0.3% lower than that of three-phase power measurements.

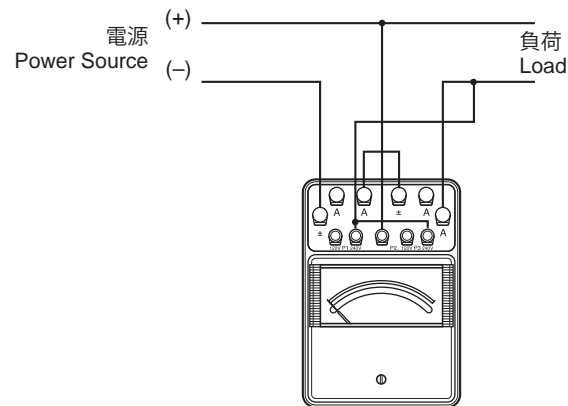


Fig. 2-6

2. 測定レンジの切換

- (1) 測定に際し、いずれの場合でも電圧端子は、回路電圧に近いレンジを用い、負荷大電流が未知の場合、最初電流測定端子に接続し電源スイッチを入れます。
電圧、電流レンジとも端子切換で電圧レンジは、2 倍定格比 (2:1)、電流レンジは、5 倍定格比 (5:1) です。
- (2) 電流回路が変流器の二次側に接続されている状態でレンジ切換を行う場合、**変流器の二次が開路にならぬようご注意ください。**
変流器に二次巻線短絡鍵があれば、これをまず閉路してレンジ切換えを行ってください。
二次巻線短絡鍵がない場合には、電源を切るとか、電流端子の接続を換えるときにとりはずされるべき電流端子の配線をそのままにしておいて、その配線の一端を必要とする電流端子に接続してそれから不要の電流端子の配線をはずすようにしてください。

2. Range Selection

- (1) For an accurate measurement, use the voltage terminal whose rated value is closer to the circuit voltage. If the load current is unknown, connect the circuit to the current terminal rated largest initially. Then apply power to the circuit.
Both voltage and current ranges are changed by selecting terminals. The ratio of the voltage ranges is 2:1.
The ratio of current ranges is 5:1.
- (2) When using a current transformer, be sure not to open the secondary circuit of the CT when changing the current range.
If the CT is provided with a switch to short the secondary circuit, close the circuit using the switch before changing the measuring range. If such a switch is not provided, you can either switch off the power source before proceeding with the change or you can follow the alternative wiring method for changing the range.
In this method, you use another leadwire to connect between the circuit terminal to which the existing leadwire is connected and the CT current terminal to be used for the new measuring range. Leave the existing leadwire connected all during this procedure. Once the new terminal is connected, you can disconnect the existing leadwire from the original CT current terminal that will no longer be used.

3. 乗数表の使い方

計器の側面に貼付けられた説明銘板の乗数表は、120 区分に統一された目盛で読み取った値を電力値に換算するときに使用します。

求める電力が式 1 で得られます。

$$\text{負荷電力} = \text{計器の読み (Watt)} \times \text{乗数} \quad \dots \text{式1}$$

乗数は、式 2 で与えられますが使用電圧、電流レンジに応じて表から引いてください。

$$\text{乗数} = \frac{2 \times \text{定格電流(A)} \times \text{定格電圧(V)} \times \text{定格力率(1.0)}}{\text{全目盛数(120)}} \quad \dots \text{式2}$$

例) 定格電流1/5 A, 定格電圧120/240 V 計器

Voltage range Current range	Multiplier constant	
	120 V	240 V
1 A	2	4
5 A	10	20

3. Using the Table of Range-multiplier Constants

The multiplier constant table is attached to the side of the instrument, and is used to obtain the actual measuring power from the reading on the scale. In other words, the actual power is calculated from equation 1.

$$\text{Load power} = \text{indicator reading} \times \text{range multiplier} \quad \dots \text{Eq. 1}$$

The range multipliers depend on the voltage and current range settings and are calculated from equation 2.

$$\begin{aligned} \text{Range multiplier} \\ = \frac{2 \times \text{rated current (A)} \times \text{rated voltage (V)} \times \text{rated power factor (1.0)}}{\text{number of divisions (120)}} \quad \dots \text{Eq. 2} \end{aligned}$$

Example:

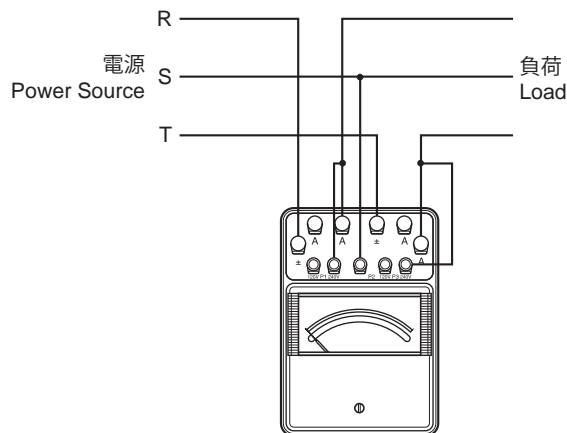
Instruments with a rated current of either 1 A or 5 A and a rated voltage of 120 V or 240 V.

4. 自己消費電力の補償

計器の指示は、負荷の電力と計器の負荷側に結線されたコイル（電流コイルまたは電圧コイル）の消費電力との和となりますので、負荷の電力を精密に測定したい場合や小さい電力計（1 kW 以下）の場合、計器自身の消費電力を計器の読みから差引かなければなりません。

(1) 電圧コイルが負荷側に結線された場合の補償

- 電源インピーダンスが低く電圧変動の少ない場合、または比較的負荷電力の少ない場合は、Fig. 3-1 のように結線し電圧コイルの損失は負荷を切り離れたときの指示値にほぼ等しくなります。この値を始めの指示値から引けば真の負荷電力が得られます。



4. Compensation of Wattmeter Power Consumption

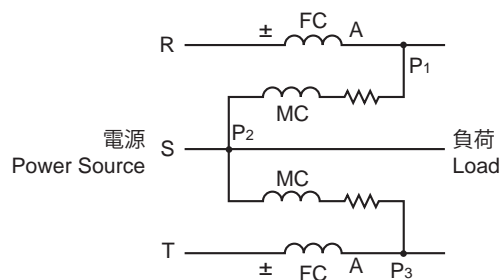
The value indicated on the wattmeter is the sum of the load power and the consumed power of the coil (current or voltage coil) connected to the load side. If high accuracy is desired or the rated power of the wattmeter is small (less than 1 kW), the power consumed by the coil must be subtracted from the indicated value.

(1) Compensation when the voltage coil is connected to the load side:

- The connections for a power source with low impedance or for a relatively small load power are as shown in Fig. 3-1.

The power consumption of the voltage coil in this case is almost the same as the value indicated on the scale with no load.

Subtract this value from the first readout to obtain the true load power.



MC: 電圧コイル Voltage Coil
FC: 電流コイル Current Coil

Fig.3-1

- 電源インピーダンスが高い場合や負荷の大きな場合は、内部抵抗のわかっている電圧計を使用して、Fig. 3-2 の回路と計算式から求めます。

$$P = W - V_1^2 \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r_1} \right) - V_2^2 \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r_2} \right)$$

P: 負荷電力

W: 電力計の指示電力

V_1, V_2 : 電圧計の指示電圧

r : 電力計の電圧回路抵抗

r_1, r_2 : 電圧計 r_1, r_2 の内部抵抗

- If the power source impedance is high or the load power is large, the true load power value can be obtained by connecting two voltmeters with known internal resistances as shown in Fig. 3-2, and by performing the following calculation.

$$P = W - V_1^2 \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r_1} \right) - V_2^2 \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r_2} \right)$$

P: Load power

W: Power indicated on the wattmeter

V_1, V_2 : Voltages indicated on the voltmeter

r : Voltage circuit resistance of wattmeter

r_1, r_2 : Internal resistances of voltmeters 1 and 2

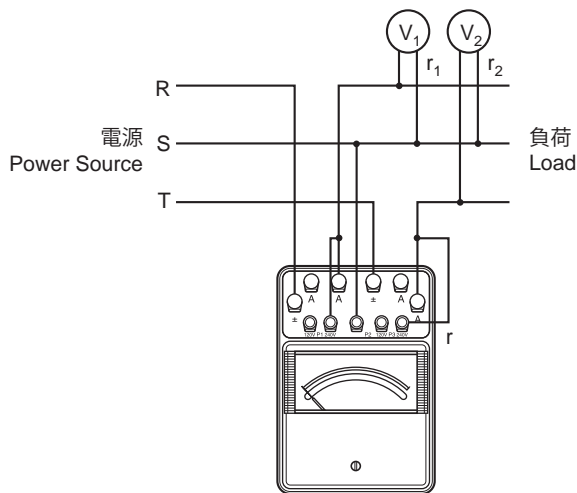
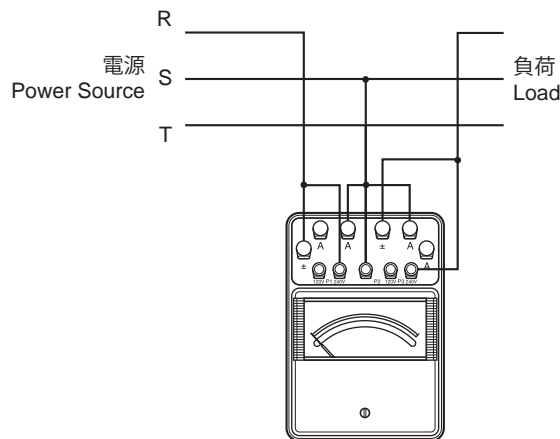


Fig. 3-2

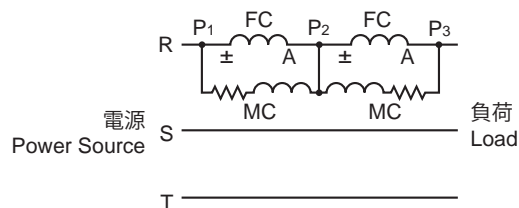
(2) 電流コイルが負荷側の場合の計器損失

Fig. 3-3 のように電圧コイルを負荷側に結線を変更すると、三相負荷がほぼ平衡している場合には計器損失を示します。この値をはじめの指示から引けば、真の負荷電力を求めることができます。



(2) Compensation when the current coil is connected to the load side:

When the current coil is connected to the load side as shown in Fig. 3-3, the meter will indicate the power consumption of the current coil when the load is balanced. Subtract this value from the first readout to obtain the true load power.



MC: 電圧コイル Voltage Coil
FC: 電流コイル Current Coil

Fig. 3-3

保 守

1. 計器の保管は、直射日光の当たらない湿気の少ない場所にしてください。また、埃りがかからないようにご注意ください。
2. 精度を確保し、常に正しい精度で測定するためにも定期的な校正をおすすめします。
校正の周期は、計器の使用頻度や使用条件により異なりますが、3 か月に 1 ～ 2 回行えば理想的です。

アフターサービス

正常な動作を示さず修理を要する場合には、
当社または販売代理店へお申しつけください。

MAINTENANCE

1. To ensure good measurements, keep the instrument free of dust, moisture, and away from direct sunlight.
2. If an overload or excessive shock causes the accuracy of the instrument to become doubtful, check several scale points and compare these readings with an instrument which has been properly calibrated.
If the accuracy of the instrument is found to be different from its rating, readjust the instrument.

NOTE

If any troubles occur in the instrument, contact your nearest
YOKOGAWA Sales office or sales agent.

仕 様

動作原理：	電流力計形
指針振れ角：	約 85°
目盛長：	約 135 mm
目盛区分：	120 区分
定格周波数：	50/60Hz
使用周波数：	2042 01* : DC, 25 ~ 1000 Hz 2042 02, 2042 03: DC, 25 ~ 1000 Hz
自己加熱の影響：	約 0.25% 以下
交流・直流の差	約 0.1% 以下
温度の影響：	約 0.3%/10°C 以下
外部磁界の影響：	400 A/m で約 1.0% 以下
力率の影響：	力率 1.0 から 0.5 変化で 0.5% 以下
許容入力電圧：	定格電圧の約 1.5 倍
許容入力電流：	定格電流の約 2 倍
絶縁試験：	電気回路と外箱間 DC 500 V にて 10 MΩ 以上 電流回路と電圧回路間 DC 500 V にて 5 MΩ 以上
電圧試験：	電気回路と外箱間 AC 2000 V, 5 秒間 電流回路と電圧回路間 AC 1500 V, 5 秒間
使用温湿度範囲：	0 ~ 40°C, 25 ~ 80% RH
保存温湿度範囲：	- 10 ~ + 50°C, 25 ~ 80% RH
外形寸法：	約 260 × 180 × 140 mm
質量：	約 3.2 kg
アクセサリ (別売)：	携帯用かばん 2292 01

* 受注停止製品

SPECIFICATIONS

Operating Principle:	Electrodynamics
Deflection Angle:	Approx. 85°
Scale Length:	Approx. 135 mm
Scale Divisions:	120-division
Rated Frequency:	50/60 Hz
Frequency Ranges:	2042 01* : DC, 25 to 1000 Hz 2042 02, 2042 03: DC, 25 to 1000 Hz
Effect of Self Heating:	Less than 0.25% of full scale value (approx.)
Difference between Indication DC and AC Measurements:	Less than 0.1% of full scale value (approx.)
Effect of Temperature:	Less than 0.3%/10°C (approx.)
Effect of External Magnetic Field:	Less than 1.0% (approx.) at 400 A/m
Effect of Power Factor:	Less than 0.5% for a change in power factor from 1.0 to 0.5
Allowable Input Voltage:	Rated Voltage×1.5 (approx.)
Allowable Input Current:	Rated Current×2 (approx.)
Insulation Test:	Between electrical circuit and case DC 500V / More than 10 MΩ Between current circuit and voltage circuit DC 500V / More than 5 MΩ
Voltage Test:	Between electrical circuit and case AC 2000V for 5 second Between current circuit and voltage circuit AC 1500V for 5 seconds
Operating Temperature and Humidity Range:	0 to 40°C, 25 to 80% RH
Storage Temperature and Humidity Range:	-10 to 50°C, 25 to 80% RH
Dimensions :	Approx. 260 × 180 × 140 (mm)
Weight:	approx. 3.2 kg
Optional Accessories:	Carrying case model 2292 01

* Discontinued product

三相電力計 Three-phase Wattmeter

定格 Rating (Range)		形名 Model	Power Rating		Approx. Internal Impedance	Approx. Volt-Ampere Loss
Rated Current	Rated Voltage		120 V		12000 Ω	1.2 VA
				240 V	24000 Ω	2.4 VA
0.2/1 A	0.2 A	2042 01 *	48 W	96 W	16.35 Ω	0.66 VA
	1 A		240 W	480 W	0.56 Ω	0.56 VA
1/5 A	1 A	2042 02	240 W	480 W	0.93 Ω	0.93 VA
	5 A		1.2 kW	2.4 kW	0.034 Ω	0.84 VA
5/25 A	5 A	2042 03	1.2 kW	2.4 kW	0.064 Ω	1.72 VA
	25 A		6 kW	12 kW	0.0027 Ω	1.69 VA

* 受注停止製品

* Discontinued product

※ 電圧レンジ，電流レンジの消費電力の和の2倍が2042の概略総合消費電力になります。

※ Total volt-ampere loss of the **2042** = [volt-ampere loss of voltage range + volt-ampere loss of current range] × 2.

<アクセサリ Accessories>

計器用変流器：0.2級

Current Transformer: 0.2%

* 受注停止製品

* Discontinued product

形名 Model	コード Code	一次 Primary	二次 Secondary	定格負担 Burden
2241	00	10/15/30/50/100/250/300/500/750/1500 A	5 A	15 VA
2242	00	10/15/30/50/100/250/300/500/750/1500 A	5 A	15 VA
2244	00	500 A (500 AT)	5 A	15 VA
2243 00 *		0.5/0.75/1/1.5/2/3/5/7.5/10/15/20/30/50/75/100 A	5 A	15 VA

注 1. 最高回路電圧

2241: 3450 V

2242: 6900 V

2244 (2243*): 250 V

2. 2241, 2242: 10～100 Aの測定範囲は端子式
250～1500 Aの測定範囲は貫通式

3. 2243*: 0.1級

4. 2244: 電流測定専用，電力測定不可

Note 1: The maximum line voltages are as follows.

2241: 3450 V

2242: 6900 V

2244 (2243*): 250 V

Note 2: The instruments also have the following characteristics.

2241 and 2242: Equipped with screw terminals for the 10 A, 15 A, 30 A, 50 A and 100 A measuring ranges, and with through-hole terminals for the 250 A, 300 A, 500 A, 750 A and 1500 A measuring ranges.

Note 3: 2243*: Class 0.1 instrument

Note 4: **2244:** For current measurements only. Cannot be used for power measurements.

計器用変圧器：0.2級

Voltage Transformer: 0.2%

形名 Model	コード Code	一次 Primary	二次 Secondary	定格負担 Burden
2261	01	220/440/2200/3300 V	110 V	15 VA
2261 02 *		15/30/50/75 V	150 V	15 VA
2261 03 *		100/200/300/500 V	150 V	
2262 00 *		3300/6600 V	110 V	15 VA

