

User's Manual

CL255
Clamp-on Tester
クランプテスタ

IM CL255

保証書付

YOKOGAWA

横河メータ&インスツルメンツ株式会社

Yokogawa Meters & Instruments Corporation

YOKOGAWA Meters & Instruments Corporation

International Sales dept.

Tachihi Bld. No.2, 6-1-3, Sakaecho, Tachikawa-shi, Tokyo, 190-8586 Japan

Phone: 81-42-534-1413 Facsimile: 81-42-534-1426

YOKOGAWA CORPORATION OF AMERICA (U.S.A.)

Phone: 1-770-253-7000 Facsimile: 1-770-251-2088

YOKOGAWA EUROPE B.V. (THE NETHERLANDS)

Phone: 31-334-64-1611 Facsimile: 31-334-64-1610

YOKOGAWA AMERICA DO SUL S. A. (BRAZIL)

Phone: 55-11-5681-2400 Facsimile: 55-11-5681-1274

YOKOGAWA ENGINEERING INSTRUMENTS KOREA CORPORATION
(KOREA)

Phone: 82-2-551-0660 Facsimile: 82-2-551-0665

YOKOGAWA AUSTRALLIA PTY. LTD. (AUSTRALLIA)

Phone: 61-2-9805-0699 Facsimile: 61-2-9888-1844

YOKOGAWA BLUE STAR LTD. (INDIA)

Phone: 91-80-4158-6000 Facsimile: 91-80-2852-1441

LTD. YOKOGAWA ELECTRIC (RUUSIAN FEDERATION)

Phone: 7-095-737-7868 Facsimile: 7-095-737-7869

計測センター

東日本

〒190-8586 東京都立川市栄町 6-1-3 立飛ビル 2 号館

電話 : 042-534-1456 ファクシミリ : 042-534-1438

関西

〒564-0063 大阪府吹田市江坂町 1-23-101 大同生命江坂ビル

電話 : 06-6368-7041 ファクシミリ : 06-6368-7045

KIM5JE-2006.4

YOKOGAWA

横河メータ&インスツルメンツ株式会社

Yokogawa Meters & Instruments Corporation

IM CL255

2006.4 5 版(KYOU)

目次

■安全にご使用いただくために	i
1. 各部の説明	1
2. 測定方法	4
2.1 測定を始める前に	4
2.2 直流電流の測定	4
2.3 交流電流の測定	5
2.4 直流電圧の測定	6
2.5 交流電圧の測定	6
2.6 抵抗測定	7
2.7 導通チェック（400Ωレンジ固定）	8
2.8 周波数の測定	8
2.9 ピーク測定	9
2.10 アベレージ測定	10
3. 機能の説明	11
3.1 スリープ機能	11
3.2 データホールド機能	11
3.3 LoHz 機能	11
3.4 OUTPUT 端子（電流測定時のみ使用可能）	12
3.5 別売アクセサリの使用方法	13
4. 電池の交換	14
5. 仕様	15
6. 校正およびアフターサービス	19

6. Calibration and After-sales Service

Should any failure occur while you are using the tester, follow the instructions given below. If the tester still fails to operate correctly and needs repair, contact the vendor from whom you purchased the instrument or the nearest Yokogawa Meters & Instruments sales office.

- Turn off the POWER switch once, then turn it back on again.
- If the tester does not turn on, replace the battery with a new one.

Calibration

It is recommended that the instrument be calibrated once every year.

■安全にご使用いただくために

本器を正しく安全にご使用いただくために、ご使用前に必ず取扱説明書をお読みください。また、取扱説明書の中に記載されている注意、警告の内容は必ず厳守してください。これらの注意に反したご使用により生じた故障や損害については、当社では責任と保証を負いかねます。

本器および取扱説明書には、安全に使用していただくために次のシンボルマークを使用しています。



“取扱注意”を示しています。人体および機器を保護するため、取扱説明書を参照する必要があります場合に付いています。



二重絶縁または強化絶縁で保護されていることを示しています。



交流 (AC) を示しています。



直流 (DC) を示しています。



交流 (AC) と直流 (DC) の両方を示しています。



アース (大地) を示しています。



隣接表示の測定カテゴリに対する回路－大地間電圧以下であれば活線状態の裸導線をクランプできる設計であることを示しています。



警告

回避しないと、使用者が死亡または重傷を負う危険が想定される場合に使用します。



注意

回避しないと、使用者が軽傷を負う危険が想定される場合、または製品などの機器に物理的損害が発生する可能性が想定される場合に使用します。

注記

製品を取り扱う上で重要な情報および操作や機能を知る上で注意すべきことがらを記述する場合に使用します。



警告

-
- 本器は、AC750V/DC1000V 以上の回路では、絶対に使用しないでください。
 - 本器を可燃性/爆発性のガスまたは雰囲気のある場所で使用しないでください。
 - トランス先端部は被測定物をショートしないような構造になっていますが、絶縁されていない導線を測定する場合トランスコアで被測定物をショートしないよう注意してください。
 - 本器に雨または湿気などの水滴が付着した状態での使用や、濡れた手でのご操作は行わないでください。

- 測定の際には、測定範囲を超える入力を加えないでください。
- 電池カバーを外した状態では、絶対に測定しないでください。
- 本器のケースが損傷または外れている場合には、測定をしないでください。
- 測定物に測定リードを接続したままファンクションスイッチを切り換えしないでください。
- 本器の分解、改造、代用部品の取付けは行わないでください。
- 電池交換のため電池カバーを開けるときは、測定リードを外し、ファンクションスイッチを OFF にしてください。



警告

本器は、安全規格に規定された測定カテゴリによって使用電圧の制限があります。これらは、給電ラインに含まれる過渡的なインパルス電圧から測定者の安全を確保するためです。

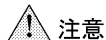
ファンクション	最大許容入力	
	測定カテゴリ II	測定カテゴリ III
$\sim A$, $\overline{\sim} A$ 測定回路電圧 AC 2000A rms DC 1000V	AC 2000A rms 測定回路電圧 AC 750V rms DC 1000V	AC 2000A rms 測定回路電圧 AC 600V rms DC 600V
$\sim V$, $\overline{\sim} V$ 入力端子と 大地（アース）間	AC 750V rms/DC 1000V AC 750V rms/DC 1000V	AC 600V rms/DC 600V

測定カテゴリは以下のとおりです。

測定カテゴリ I (CAT. I) コンセントから電源変圧器を経由した 2 次側回路の範囲

測定カテゴリ II (CAT. II) コンセントに接続された機器の 1 次側回路の範囲

測定カテゴリ III (CAT. III) 屋内の配電盤からコンセントの範囲



注意

- 測定リードを使用するときは、プラグを根元まで本体の端子に差し込んでください。
- 電流測定の際は、必ず測定リードを本器から外してください。
- 使用後は必ずファンクションスイッチを OFF にしてください。長期間使用しない場合には、電池を外して保管してください。
- クリーニングには研磨剤や溶剤を使用しないで中性洗剤か水に浸した布を使用してください。

注記

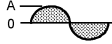
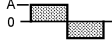
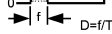
- 放射イミュニティは、EN 61000-4-3 の条件下で電氣的性能（精度）に影響します。
- この機器の使用は住宅・商業用および軽工業の環境に制限されます。もし、機器の付近に強い電磁干渉装置がある場合は、誤動作を起こす可能性があります。

- Response Time : Approx. 2 seconds.
- Sample Rate : Approx. 3 times per second.
- Temperature and Humidity for Guaranteed Accuracy : 23°C $\pm$ 5°C, relative humidity up to 75% without condensation
- Operating Temperature and Humidity : 0 to 40°C, relative humidity up to 85% without condensation
- Storage Temperature and Humidity : -20 to 60°C, relative humidity up to 85% without condensation
- Effect of conductor position : Within $\pm 1.5\%$ rdg ± 3 dgt of indicated value at the center to a 10 mm-dia conductor carrying 100A, at every part inside the jaws
- Effect of external magnetic field : 4A or less in AC or DC magnetic field of 400 A/m
- Power Source : 6LR61 or 6F22 9V battery
- Battery Life : Approx. 15 hours (continuity)
- Current Consumption : Approx. 15mA max.
- Sleep function : Automatically powered down in Approx. 30 minutes after the last switch operation (power consumption : Approx. 200 μ A)
- Withstanding Voltage : 5500V AC, 50/60Hz for 1 minute between electrical circuit and housing case or metal part of the jaws
- Insulation Resistance : 10M Ω or greater at 1000V between electrical circuit and housing case or metal part of the jaws
- Conductor Size : Approx. 55mm diameter max.
- Dimensions : Approx. 105(W) x 250(H) x 49(D) mm
- Weight : Approx. 540g (with battery)
- Safety Standard: EN 61010-1
 EN 61010-2-031, EN 61010-2-032
 AC/DC 600V CAT III, AC/DC 1000V CAT II,
 Pollution degree 2, indoor use
- EMC Standard: EN 61326, EN 55022
- Radiation immunity : EN61000-4-3
- Accessories : Test leads Model 98011 1set
 6F22 battery 1
 Carrying case Model 93034 1
 Output Plug Model 98012 1
 User's Manual 1
- Optional Accessories : Clamp adapter Model 99025
 Output cable for terminal screw Model 91019

*Effective Value (rms)

Most alternating currents and voltages are expressed in effective values, which are also referred to as RMS (Root-Mean-Square) values. The effective value is the square root of the average of square of alternating current or voltage values.

Many clamp meters using a conventional rectifying circuit have "RMS" scales for AC measurement. The scales are, however, actually calibrated in terms of the effective value of a sine wave though the clamp meter is responding to the average value. The calibration is done with a conversion factor of 1.111 for sine wave, which is found by dividing the effective value by the average value. These instruments are therefore in error if the input voltage or current has some other shape than sine wave.

Waveform	Effective value V rms	Average value V avg	Conversion factor V rms/V avg	Reading errors for average sensing instruments	Crest factor CF
	$\frac{1}{\sqrt{2}} A$ ≈ 0.707	$\frac{2}{\pi} A$ ≈ 0.637	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ ≈ 1.111	0%	$\sqrt{2}$ ≈ 1.414
	A	A	1	$\frac{A \times 1.111 - A}{A} \times 100$ $\approx 11.1\%$	1
	$\frac{1}{\sqrt{3}} A$	0.5A	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ ≈ 1.155	$\frac{0.5A \times 1.111 - \frac{1}{\sqrt{3}} A}{\frac{1}{\sqrt{3}} A} \times 100$ $\approx -3.8\%$	$\sqrt{3}$ ≈ 1.732
	$A\sqrt{D}$	$A \frac{f}{T}$ $= A \cdot D$	$\frac{A\sqrt{D}}{AD} = \frac{1}{\sqrt{D}}$	$(1.111\sqrt{D} - 1) \times 100\%$	$\frac{A}{\sqrt{AD}} = \frac{1}{\sqrt{D}}$

*CF(Crest Factor) is found by dividing the peak value by the effective value.

Examples:

DC: CF=1

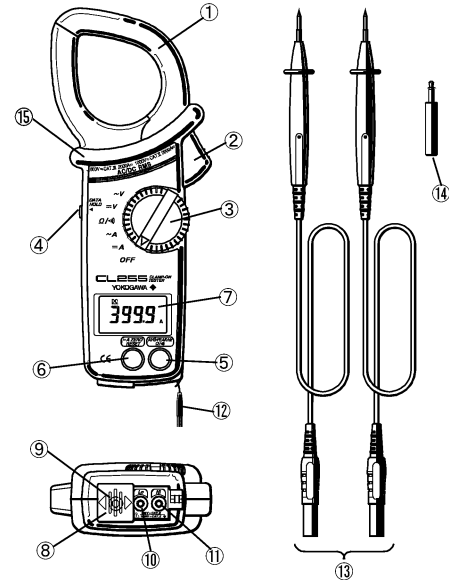
Sine wave: CF=1.414

Square wave with a 1:10 duty ratio: CF=3

■ General Specifications

- Operating System : Dual integration
- Measurement Function : AC current, DC current, AC voltage, DC voltage, resistance, continuity check, frequency
- Display : Liquid crystal display with maximum counts of 3999
- Overrange Indication : "OL" is shown on the display

1. 各部の説明



① トランスコア： 電流検出用センサ

② 開閉レバー： トランスコア開閉用レバー

③ ファンクションスイッチ

測定機能切換スイッチおよび電源スイッチ。“OFF” の位置で電源が切れます。

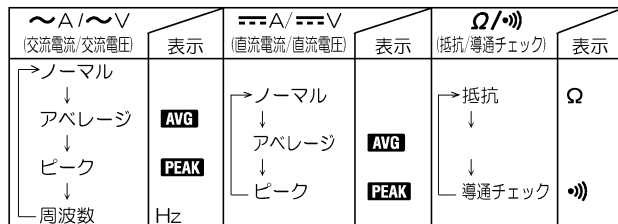
④ データホールドスイッチ

LCD 表示部の測定値を保持するためのスイッチです。表示部に **H** マークが表示されます。

注) OUTPUT 端子にプラグを差し込むと、データホールドスイッチはレンジ選択スイッチとして動作します。(3.4 項参照)

⑤ **AVG/PEAK/DI** スwitch

測定モードを切り換えるスイッチです。電源を入れた状態ではノーマル [NOR] (通常) モードに設定され、1 回押すごとにモードが切り換わります。また、どのモードにあってもスイッチを 1 秒以上押し続けるとノーマルモードになります。

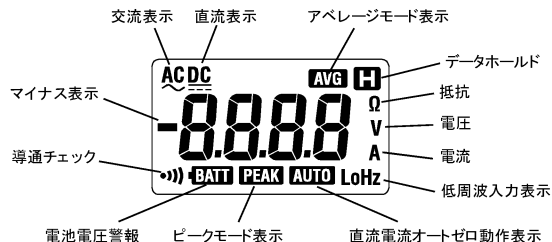


⑥ **ASER** スイッチ

直流電流と抵抗測定時、ゼロ調整/PEAK モードでの指示値のリセット。
直流電流 (400A レンジ) と抵抗でのゼロ調整で **AUTO** のマークを表示します。

⑦ LCD 表示部

LCD 表示で、最大表示は“3999”です。ファンクション、小数点、記号が表示されます。



⑧ スライドカバー

OUTPUT 端子を使用するときは入力端子が使用できなくなり、誤って電圧を入力する危険を防ぎます。

⑨ OUTPUT 端子 (電流測定時のみ使用可能)

交流電流測定時は測定値が直流電圧に変換されこの端子から出力されます。
直流電流測定時は測定値が直流電圧に変換されこの端子から出力されます。
この出力は記録計などに接続し、モニタなどに使用可能です。なお、電圧測定、抵抗測定時には、OUTPUT 端子は使用できません。

⑩ Lo 端子

電圧および抵抗測定時に測定リード (黒) を接続する端子です。

⑪ Hi 端子

電圧および抵抗測定時に測定リード (赤) を接続する端子です。

AC Voltage ～V (Input impedance: 1MΩ)

(Crest factor (CF): 3.0 or less, peak voltage: 1200V or less)

Measuring Range (Auto-ranging)	Accuracy
0 to 39.99V	±1.5% rdg ±3dgt (50/60Hz)
15.0 to 399.9V	
150 to 750V	

Conversion method : AC coupled, true rms responding, calibrated to the rms

Auto-ranging

Lo : 0 to 39.99V (Shifts to Mid at 40.00V)

Mid : 15.0 to 399.9V (Shifts to Lo at 14.9V and to Hi at 400.0V)

Hi : 150 to 750V (Shifts to Mid at 149V. At 770V or above, "OL" is shown.)

Resistance Ω

Measuring Range (Auto-ranging)	Accuracy
0 to 399.9Ω	±1.5% rdg ±2dgt
150 to 3999Ω	

Auto-ranging

Lo : 0 to 399.9Ω (Shifts to Hi at 400.0Ω)

Hi : 150 to 3999Ω (Shifts to Lo at 149Ω. At 4000Ω or above, "OL" is shown.)

Continuity Check Ω/⎓ (Range fixed)

Measuring Range	Accuracy
10 to 399.9Ω	±1.5% rdg ±2dgt

The buzzer beeps when the resistance is 20Ω or less.

Frequency

Measuring Range	Accuracy
10 to 3999Hz	±1.5% rdg ±5dgt

OUTPUT (Output impedance: about 10kΩ)

	Measuring Range	Output voltage (mVDC)	Accuracy
DC	0 to ±399.9A	0 to ±399.9mV	±1.5% rdg ±3mV
	±150 to ±2000A	±15.0 to ±200.0mV	
AC	0 to 399.9A	0 to 399.9mV	±1.5%rdg±3mV (50/60Hz)
	150 to 1700A	15.0 to 170.0mV	±3.0%rdg±3mV (40~1kHz)
	1701 to 2000A	170.1 to 200.0mV	±3.5%rdg±3mV (50/60Hz)

5. Specifications

■ Instrument Specifications

● Measuring Ranges and Accuracy (at 23±5°C, 45 to 75% relative humidity)

DC Current ---A

Measuring Range (Auto-ranging)	Accuracy
0 to ±399.9A	±1.5% rdg ±2dgt
±150 to ±2000A	

Auto-ranging

Lo : 0 to 399.9A (Shifts to Hi at 400.0A)

Hi : 150 to 2000A (Shifts to Lo at 149A. At 2020A or above, "OL" is shown.)

AC Current $\sim\text{A}$ (Crest factor (CF): 3.0 or less, peak current: 3000A or less)

Measuring Range (Auto-ranging)	Accuracy
0 to ±399.9A	±1.5% rdg ±3dgt (50/60Hz)
150 to 1700A	±3.0% rdg ±4dgt (30 to 1kHz)
1701 to 2000A	±3.5% rdg ±3dgt (50/60Hz)

Conversion method : AC coupled, true rms responding, calibrated to the rms

Auto-ranging

Lo : 0 to 399.9A (Shifts to Hi at 400.0A)

Hi : 150 to 2000A (Shifts to Lo at 149A. At 2020A or above, "OL" is shown.)

DC Voltage ---V (Input impedance: 1M Ω)

Measuring Range (Auto-ranging)	Accuracy
0 to ±39.99V	±1.0% rdg ±2dgt
±15.0 to ±399.9V	
±150 to ±1000V	

Auto-ranging

Lo : 0 to 39.99V (Shifts to Mid at 40.00V)

Mid : 15.0 to 399.9V (Shifts to Lo at 14.9V and to Hi at 400.0V)

Hi : 150 to 1000V (Shifts to Mid at 149V. At 1020V or above, "OL" is shown.)

⑫ ハンドストラップ

使用中に手に通し、本器の落下を防止するためのバンドです。

⑬ 測定リード (形名 : 98011)

電圧および抵抗測定時に使用し、入力端子に接続します。

⑭ 出力プラグ (形名 : 98012)

OUTPUT 端子から出力を取り出す場合に加工して使用します。(3.4 OUTPUT 端子参照)

⑮ バリア

操作中の感電事故を防ぐため最低限必要な沿面及び空間距離を確保するための目印です。

2. 測定方法

2.1 測定を始める前に

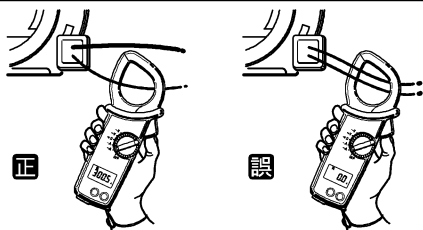
⚠ 注意

- トランスコア部は精密なセンサのため、使用の際は強い衝撃や振動、無理な力を与えないでください。
- トランスコアの先端部にゴミなどが入った場合は、直ちにゴミを取り除いてください。そのままの状態ではトランスコアを閉じますとセンサを破損する原因となります。
- 測定前に必ず測定したいファンクションに設定されていることを確認してください。

2.2 直流電流の測定

⚠ 警告

- 本器は、DC 1000V 以上の回路では、絶対に使用しないでください。
- 測定リードを取り付けた状態で、電流測定をしないでください。
- 測定の際は指先等が、バリアを越える事のないよう充分注意してください。



- (1) ファンクションスイッチを $\overline{\text{DC}}$ A にセットしてください。LCD 表示部に“DC”が表示されます。
- (2) ゼロ調整をします。被測定導体を挟まずにトランスコアを閉じた状態で、**RESET** スイッチを 1 秒間押し、LCD 表示を“0”にしてください。（**RESET** スイッチは 400A レンジのみ動作します。）LCD 表示部に **AUTO** マークが表示されます。
- (3) 開閉レバーを押してコアの先端を開き被測定導体の 1 本をコアの中心になるようクランプしてください。LCD 表示部に測定値が表示されます。

注記

- 被測定可能導体径は、約φ55mm です。大きい導体をクランプしトランス

4. Battery Replacement

⚠ WARNING

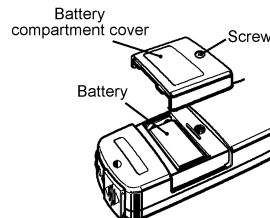
To avoid electric shock hazard, make sure to set the Function Selector switch to "OFF" and remove the test leads from the instrument before trying to replace battery.

⚠ CAUTION

Make sure to install battery in correct polarity as indicated in battery compartment.

If the battery voltage becomes too low for the instrument to operate normally, "**BATT**" is shown on the display. Then, replace the battery. Note that when the battery is completely exhausted, the display blanks without "**BATT**" shown.

- (1) Set the Function Selector switch to the "OFF" position.
- (2) Unscrew and remove the battery compartment on the bottom of the instrument.
- (3) Replace the battery observing correct polarity. Use a new 6LR61 (Alkaline) or 6F22 (Manganese) 9V battery.
- (4) Re-place and screw the battery compartment cover.



NOTE

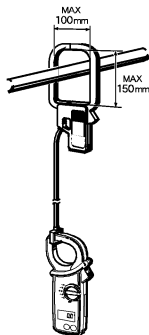
- Consult the output voltage specifications shown in chapter 5 and adjust the sensitivity of the recording device.
- On DC current range, the **4.250** button may not completely zero adjust the output voltage from the OUTPUT terminal. In this case, make zero adjustment on the recording device.
- Connecting the plug to the OUTPUT terminal disables the Sleep function. The function is enabled on removing the plug from the terminal. The instrument enters Sleep mode 30 minutes after the plug is removed.
- For long hours of use of the OUTPUT terminal, use an Alkaline battery, which will extend continuous recording time up to about 24 hours.

3.5 Optional Accessories

Clamp Adapter Model 99025 (For AC current measurement only)

Clamp Adapter Model 99025 is designed to increase the measuring capability of a clamp meter. With the use of the Clamp Adapter, you can not only extend current range over 3000A, but also clamp on a large bus-bar or conductor.

- Set the Function Selector switch to the "A" position.
- As shown in the figure below, clamp Model CL255 onto the pickup coil of Model 99025.
- Clamp Model 99025 onto the bus-bar or conductor under test.
- Take the reading on Model CL255 and multiply it by 10.



NOTE

For the detailed specification, refer to the Clamp Adapter User's Manual.

コア先端が完全に閉じていない状態では正確な測定ができません。

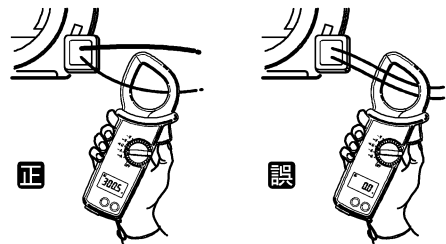
- クランプ電流の向きは、表側（表示部側）から裏側へ流れる場合は、プラス（+）になり裏側から表側へ流れる場合は、マイナス（-）になります。
- OUTPUT 端子の出力は **4.250** スイッチを押して表示を "0" にしても出力はゼロにならない場合があります。接続する記録計などでゼロを合わせてください。
- ゼロ調整をした後、ファンクションスイッチを直流電流以外にセットすると、ゼロ調整が解除されます。

2.3 交流電流の測定



警告

- 本器は、AC 750V 以上の回路では、絶対に使用しないでください。
- 測定リードを取り付けた状態で、電流測定をしないでください。
- 測定の際は指先等が、バリアを越える事のないよう充分注意してください。



- ファンクションスイッチを **~A** にセットしてください。LCD 表示部に "AC" が表示されます。
- 開閉レバーを押してコアの先端を開き被測定導体の 1 本をコアの中心になるようクランプしてください。LCD 表示部に測定値が表示されます。

注記

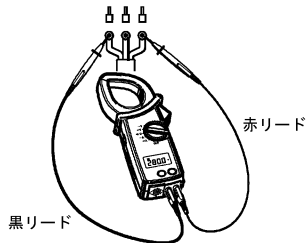
- 被測定可能導体径は、約φ55mm です。大きい導体をクランプしトランスコア先端が完全に閉じていない状態では正確な測定ができません。
- 交流電流測定の場合は、ゼロ調整は必要ありません。また、電流の方向も表示には関係ありません。
- 入力電流がフルスケールの 3% 以下の場合、または被測定電流の周波数が低い場合、LCD 表示部に "LoHz" が表示されます。

2.4 直流電圧の測定



警告

本器は、DC 1000V 以上の回路では、絶対に使用しないでください。



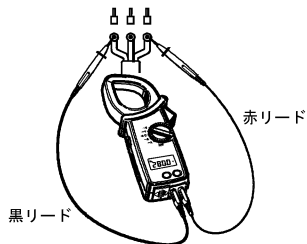
- (1) ファンクションスイッチを ---V にセットしてください。LCD 表示部に“DC”が表示されます。
- (2) スライドカバーを左にスライドさせ、赤の測定リードをHi端子に、黒の測定リードをLo端子に接続してください。
- (3) 被測定回路の(+)側に赤の測定リード、(−)側に黒の測定リードを接続してください。LCD 表示部に測定値が表示されます。

2.5 交流電圧の測定



警告

本器は、AC 750V 以上の回路では、絶対に使用しないでください。



3.4 OUTPUT Terminal (For current ranges only)



WARNING

- Never use the instrument on a circuit above 750VAC or 1000VDC. This may cause electrical shock hazard and damage to the instrument or the circuit under test.
- Never apply voltage to the OUTPUT terminal.

When the plug is inserted into the output terminal, auto-range function is cleared.

Set the range depending on the state of Data Hold Switch.

Data Hold Switch OFF 400A range

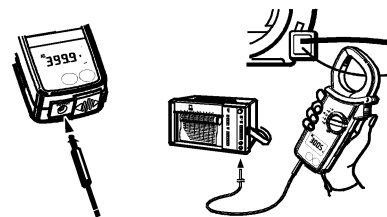
Data Hold Switch ON 2000A range

Note : After measurement, be sure to return Data Hold switch to "OFF" position.

- (1) Attach the output plug to a connection lead so that the output voltage can be connected to a recording device such as a chart recorder.



- (2) Slide the terminal cover to the right to disclose the OUTPUT terminal and insert the output plug into the terminal. Make connection to the recording device.



- (3) Set the Function Selector switch to the desired position (ACA or DCA) and follow appropriate measurement instructions.

3. Other Functions

3.1 Sleep Function

This is a function to prevent the instrument from being left powered on in order to conserve battery life. This function causes the instrument to enter the Sleep (powered-down) mode about 30 minutes after the last switch or button operation.

To exit the Sleep mode, turn the Function Selector switch back to "OFF", then to any other position, or press any button.

The current is consumed a little in the Sleep mode.

NOTE

- Connecting the plug to the OUTPUT terminal disables the Sleep function. The function is enabled on removing the plug from the terminal.
- The Sleep function is disabled in the PEAK measurement mode.

3.2 Data Hold Function

This is a function used to freeze the measured value on the display. Press the Data Hold button to freeze the reading. The reading will be held regardless of subsequent variation in input. "H" is shown on the upper right corner of the display while the instrument is in the Data Hold mode.

To exit the Data Hold mode, press the Data Hold button again.

NOTE

If the instrument in the Data Hold mode goes into "sleep", it will return to the normal mode.

3.3 LoHz Function

In ACV or ACA range, if frequency of the voltage or current under test is 40Hz or lower, the display indicates "LoHz" and sample rate is automatically switched from the normal 3 times/sec to 2 times/sec to reduce fluctuation of the reading.

"LoHz" is also indicated where input is 3% of full scale or less.

- ファンクションスイッチを $\sim V$ にセットしてください。LCD 表示部に“AC”が表示されます。
- スライドカバーを左にスライドさせ、赤の測定リードをHi 端子に、黒の測定リードをLo 端子に接続してください。
- 被測定回路に測定リードを接続してください。LCD 表示部に測定値が表示されます。

注記

入力電圧がフルスケールの 3%以下の場合、または被測定電圧の周波数が低い場合、LCD 表示部に“LoHz”が表示されます。

2.6 抵抗測定



警告

本器は、電位のある回路では、絶対に使用しないでください。



- ファンクションスイッチを $\Omega/\varnothing$ にセットしてください。LCD 表示部に“ Ω ”が表示されます。
- スライドカバーを左にスライドさせ、赤の測定リードをHi 端子に、黒の測定リードをLo 端子に接続してください。
- 測定リードの先端をショートして、**REL** スイッチを 1 回押し測定リードの抵抗値をキャンセルしてください。
- 被測定抵抗の両端に測定リードを接続してください。LCD 表示部に測定値が表示されます。

2.7 導通チェック (400Ωレンジ固定)

導通チェック動作時は、LCD 表示部に “” と、“Ω” が表示されます。
抵抗測定時に、 スイッチを押すことで導通チェックモードになります。
測定値が 20Ω 以下の場合ブザーが鳴ります。



警告

本器は、電位のある回路では、絶対に使用しないでください。

- (1) ファンクションスイッチを  にセットしてください。
- (2) スライドカバーを左にスライドさせ、赤の測定リードを Hi 端子に、黒の測定リードを Lo 端子に接続してください。
- (3) 測定リードの先端をショートして、 スイッチを 1 回押し測定リードの抵抗値をキャンセルしてください。
- (4)  スイッチを 1 回押し、導通チェックモードにしてください。LCD 表示部に “” が表示されます。
- (5) 導通をチェックする回路に測定リードを接続してください。そのときの抵抗値が 20.0Ω 以下のときブザーが鳴ります。

2.8 周波数の測定

被測定周波数をカウントし、表示します。

最低入力感度は交流電圧では約 10V、交流電流では約 10A です。周波数測定時、交流電圧は 400V、交流電流は 400A にレンジが固定されていますので、入力信号が小さいと測定できない場合があります。



警告

- 本器は、AC 750V 以上の回路では、絶対に使用しないでください。
- 測定リードを取り付けた状態で、電流測定をしないでください。

- (1) ファンクションスイッチを  A、または  V にセットしてください。
- (2) モードスイッチ  を 3 回押し、ノーマルモードから周波数測定モードにしてください。LCD 表示部に “ ” が表示されます。
- (3) 交流電流または交流電圧の測定と同じ手順で測定してください。

注記

入力感度が足りない場合と、被測定信号の周波数が 40Hz 以下の場合、LCD 表示部に “LoHz” が表示されます。

2.10 Average Measurement

This mode is available on ACV, DCV, ACA and DCA ranges.

- (1) Set the Function Selector switch to the “ A”, “ A”, “ V” or “ V” position.
- (2) Press the  button once to enter from the normal mode to the Average mode. “**AVG**” should be indicated on the display.
- (3) Follow instructions for ACV, DCV, ACA or DCA measurement.
- (4) The display shows a running average of six readings over an interval of about 2 seconds.

2.9 Peak Measurement

- In this mode, " **PEAK** " is indicated on the display.
- In the PEAK mode, the display shows current or voltage's crest in effective value. (For example, when the current or voltage is sinusoidal, the reading equals the crest value divided by the square root of two.) The display reading is constantly updated with a maximum crest.
- Response time is 300ms in DC measurement and 10ms in AC measurement.

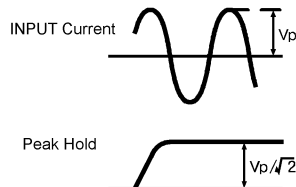
⚠ WARNING

- Never use the instrument on a circuit above 750VAC or 1000VDC. This may cause electrical shock hazard and damage to the instrument or the circuit under test.
- Do not make measurement with the test leads plugged into the instrument.

- (1) The PEAK mode is available on DCA, ACA, DCV and DCA ranges.
Set the Function Selector switch to the " **---**A", " **~**A", " **---**V" or " **~**V" position.

Note: Only on DCA range, press the **["AZERO/RESET"]** button for about one second to zero adjust the reading with the transformer jaws closed.

- (2) Press the **["AVG/PEAK/DC"]** button twice to enter from the normal mode to the PEAK mode. " **PEAK** " should be shown on the display.
- (3) Follow instructions for DCA, ACA, DCV or ACV measurement.
- (4) For accurate reading, press the **["AZERO/RESET"]** button to reset the reading after clamping onto the conductor or making test lead connections to the circuit under test. Then proceed to measurement.



NOTE

- In the PEAK mode, the auto-ranging feature is disabled and measuring ranges are fixed as follows.
DCA and ACA : 0 to 400.0A
DCA and ACV : 0 to 400.0V
- The Sleep function is disabled in the PEAK mode as well.

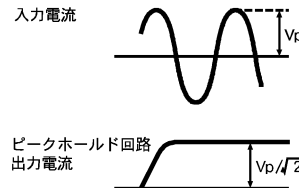
2.9 ピーク測定

ピークモード動作時、表示部に“ **PEAK** ”が表示されます。
測定中の実効値ピーク（正弦の場合、波高値の $1/\sqrt{2}$ ）を検出し、その中の最大値を常に更新して表示します。（応答時間 DC: 300ms, AC: 10ms）

⚠ 警告

- 本器は、AC 750V/DC 1000V 以上の回路では、絶対に使用しないでください。
- 測定リードを取り付けた状態で、電流測定をしないでください。

- (1) 直流電流、交流電流、直流電圧、交流電圧の各レンジで測定できます。
ファンクションスイッチを測定するファンクション **---**A、**~**A、**---**V または **~**V にセットしてください。
直流電流 **---**A 測定時のみ、トランスコアを閉じた状態で **["AZERO/RESET"]** スイッチを約 1 秒間押し、LCD 表示を“0”にしてください。
- (2) **["AVG/PEAK/DC"]** スイッチを 2 回押し、ノーマルモードからピーク測定モードにしてください。LCD 表示部に“ **PEAK** ”が表示されます。
- (3) 直流電流、交流電流、直流電圧、交流電圧の測定と同じ手順で測定してください。
- (4) 正しい測定値を得るため、測定準備完了後（クランプまたは測定リードを接続後）、一度 **["AZERO/RESET"]** スイッチを押してください。



注記

- ピーク測定では、オートレンジは動きません。下記の測定範囲に固定されます。
直流・交流電流レンジ：0~400.0A
直流・交流電圧レンジ：0~400.0V
- ピーク測定モードでは、スリープ機能は動作しません。

2.10 アベレージ測定

- (1) 直流電流, 交流電流, 直流電圧, 交流電圧の各レンジで測定できます。
ファンクションスイッチを測定するファンクション $\overline{\text{A}}$, $\sim\text{A}$, $\overline{\text{V}}$
または $\sim\text{V}$ にセットしてください。
- (2)  スイッチを 1 回押し, ノーマルモードからアベレージ測定モード
にしてください。LCD 表示部に “**AVG**” が表示されます。
- (3) 直流電流, 交流電流, 直流電圧, 交流電圧の測定と同じ手順で測定してく
ださい。
- (4) 6 回 (約 2 秒間) のデータを平均して表示します。

- (4) Press the  button once to enter from the normal mode to the
continuity check mode. “**••**”)” should be indicated on the display.
- (5) Connect the tip of the test leads to the circuit under test. If the resistance
is 20Ω or less, the buzzer beeps.

2.8 Frequency Measurement

- On ACA or ACV range, the frequency of the current or voltage under test
can be counted and shown on the display.
- In the frequency measurement mode, “**Hz**” is indicated on the display.
- Trigger threshold is approx. 10V for AC voltage and approx. 10A for AC
current. At frequency measurement, in case of low input signal, it often
happens that measurement cannot be made. Because range is fixed at
400V for AC voltage and at 400A for AC current.



WARNING

- Never use the instrument on a high voltage circuit above 750VAC. This
may cause electrical shock hazard and damage to the instrument or the
circuit under test.
- Do not make current measurement with the test leads plugged into the
instrument.

- (1) Set the Function Selector switch to the “ $\sim\text{A}$ ” or “ $\sim\text{V}$ ” position.
- (2) Press the  button three times to enter from the normal mode to
the frequency measurement mode. “**Hz**” should be indicated on the
display.
- (3) Follow instructions for ACA or ACV measurement and take the frequency
reading.

NOTE

When the voltage under test measures 3% of the full scale or less, or the
frequency of the current or voltage is 40Hz or less, “LoHz” is indicated on the
display.

2.6 Resistance Measurement



WARNING

Never use the instrument on an energized circuit.



- (1) Set the Function Selector switch to the " $\Omega/\bullet$ " position. The " Ω " should be shown on the upper right corner of the display.
- (2) Slide the terminal cover to the left to disclose the Hi and Lo terminals. Plug the red test lead into the Hi terminal and the black test lead into the Lo terminal.
- (3) With the tip of the test leads shorted together, press the **A ZERO RESET** button to offset the resistance of the test leads.
- (4) Connect the tip of the test leads to the circuit under test and take the reading on the display.

2.7 Continuity Check (400 Ω range fixed)

The continuity check mode is enabled by pressing the **AVG PEAK MIN** button on resistance range. " $\bullet$ " and " Ω " is indicated on the display to show the instrument in the continuity check mode. The buzzer beeps, if the resistance under test is 20 Ω or less.



WARNING

Never use the instrument on an energized circuit.

- (1) Set the Function Selector switch to the " $\Omega/\bullet$ " position.
- (2) Slide the terminal cover to the left to disclose the Hi and Lo terminals. Plug the red test lead into the Hi terminal and the black test lead into the Lo terminal.
- (3) With the tip of the test leads shorted together, press the **A ZERO RESET** button to offset the resistance of the test leads.

3. 機能の説明

3.1 スリープ機能

電源の切り忘れによる電池の消耗を防ぎ、電池寿命を延ばすための機能です。ファンクションスイッチまたは他のスイッチ操作後から約 30 分間で自動的にスリープ（パワーダウン）状態になります。

操作を再開するには、ファンクションスイッチを一度 OFF の位置にした後、スイッチを入れ直してください。

スリープ状態では、わずかながら電流を消費します。

注記

- OUTPUT 端子にプラグを差し込んだときは、スリープ機能は動作しません。プラグを抜いた時点から約 30 分でスリープ状態になります。
- ピーク測定モードでは、スリープ機能は動作しません。

3.2 データホールド機能

測定した値を LCD 表示部に固定する機能です。データホールドスイッチを 1 回押すとホールド状態になり、そのときのデータが保持されます。入力に変化しても表示は変わりません。LCD 表示部に "**H**" が表示されます。

データホールドを解除するには、データホールドスイッチをもう 1 回押してください。

注記

データホールド中にスリープ機能が働くと、ホールドは解除されます。

3.3 LoHz 機能

低周波の測定時に起きる表示値の変動を少なくする機能です。

交流電流、交流電圧のファンクションに設定し、入力が 40Hz 以下の場合 LCD 表示部に "LoHz" が点灯し、自動的にサンプリング時間を長くします。（長くすることで、表示値の変動を少なくします。）

40Hz 以下の場合、サンプリング時間が 1 秒間に 2 回に変更されます。標準では、1 秒間に 3 回です。

なお、入力信号がフルスケールの 3% 以下の場合もこのマークは点灯します。

3.4 OUTPUT 端子（電流測定時のみ使用可能）



警告

- 本器は、AC 750V/DC 1000V 以上の回路では、絶対に使用しないでください。
- OUTPUT 端子には、絶対に電圧を加えないでください。

OUTPUT 端子にプラグを差し込むと、直流電流 $\overline{\text{---}}\text{A}$ 、交流電流 $\sim\text{A}$ のファンクションでのオートレンジ機能は解除されます。

OUTPUT 端子にプラグを差し込むとデータホールドスイッチはレンジ選択スイッチとして動作します。

データホールドスイッチ（OFF または ON）によりレンジを選択してください。

データホールドスイッチ	OFF	400A レンジ
データホールドスイッチ	ON	2000A レンジ

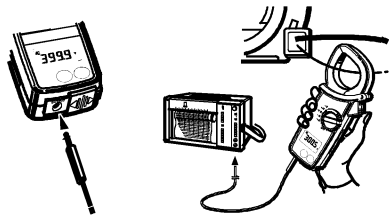
注記

測定終了後は必ずデータホールドスイッチを OFF にしてください。

- (1) OUTPUT 端子からの出力を取り出すには、付属のプラグを加工して使用してください。



- (2) スライドカバーを右側へスライドさせ（Lo 端子/Hi 端子を塞ぐ）OUTPUT 端子に加工したプラグを差し込み、コードを記録計などの入力端子に接続してください。



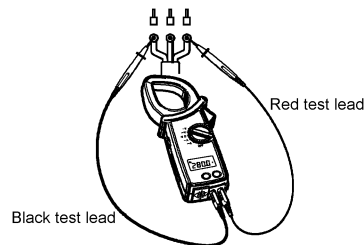
- (3) ファンクションスイッチを測定ファンクションにセットし、これ以後の各操作はそれぞれの測定と同じ手順で行ってください。

2.5 AC Voltage Measurements



WARNING

Never use the instrument on a circuit above 750VAC. This may cause electrical shock hazard and damage to the instrument or the circuit under test.



- (1) Set the Function Selector switch to the " $\sim\text{V}$ " position. "AC" should be shown on the upper left corner of the display.
- (2) Slide the terminal cover to the left to disclose the Hi and Lo terminals. Plug the red test lead into Hi terminal and the black test lead into the Lo terminal.
- (3) Connect the tip of the red and black test leads to the circuit under test and take the reading on the display.

NOTE

When the voltage under test measures 3% of the full scale or less, or the frequency of the voltage is low, "LoHz" is indicated on the display.

NOTE

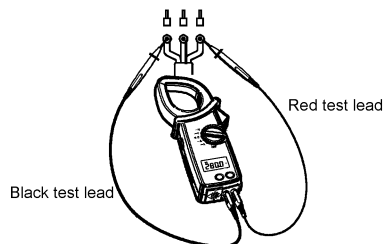
- During current measurement, keep the transformer jaws fully closed. Otherwise, accurate measurements cannot be taken. Maximum conductor size is 55mm in diameter.
- Zero adjustment is not necessary in AC current measurement. There is no polarity in the reading either.
- When the current under test measures 3% of the full scale or less, or the frequency of the current is low, "LoHz" is indicated on the display.

2.4 DC Voltage Measurement



WARNING

Never use the instrument on a circuit above 1000VDC. This may cause electrical shock hazard and damage to the instrument or the circuit under test.



- (1) Set the Function Selector switch to the " $\text{---}=\text{V}$ " position. "DC" should be shown on the upper left corner of the display.
- (2) Slide the terminal cover to the left to disclose the Hi and Lo terminals. Plug the red test lead into the Hi terminal and the black test lead into Lo terminal.
- (3) Connect the tip of the red and black test leads to the positive (+) and negative (-) sides of the circuit under test respectively. Take the reading on the display.

注記

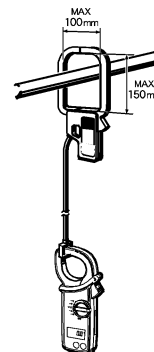
- OUTPUT 端子の出力は「5.仕様」のとおりです。出力にあわせて記録計などの感度を設定してください。
- 直流電流の測定において OUTPUT 端子の出力は **「A5000」** スイッチを押して表示を“0”にしても出力はゼロにならない場合があります。接続する記録計などでゼロを合わせてください。
- OUTPUT 端子にプラグを差し込んだときは、スリープ機能は動作しません。プラグを抜いた時点から約 30 分でスリープ状態になります。
- 長時間 OUTPUT 端子を使用する場合は、アルカリ乾電池を使用してください。新しいアルカリ乾電池を使用した場合、連続使用時間は約 24 時間です。

3.5 別売アクセサリの使用方法

クランプアダプタ（形名：99025）（交流電流のみ）

本器だけでは測定できない最大 3000A の電流や、大形ブスバーおよび太い電線の電流が測定できます。

- (1) ファンクションスイッチを $\sim A$ にセットしてください。
- (2) 図のようにクランプアダプタの検出部をクランプしてください。
- (3) クランプアダプタを測定するブスバーまたは電線をクランプしてください。
- (4) 本器の指示値を 10 倍した値が求める電流値です。



注記

詳しい仕様は、クランプアダプタの取扱説明書を参照してください。

4. 電池の交換



警告

感電事故を避けるため、電池交換の際はファンクションスイッチを必ず OFF にして、測定リードを本体から外してください。



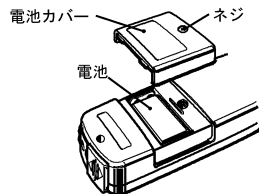
注意

乾電池の極性を間違えないように接続してください。

乾電池の電圧警告 “**BATT**” マークが LCD 表示部に表示されたら、新しい乾電池と交換してください。

また、乾電池が完全になくなっていてもいる場合は、表示部が消え、“**BATT**” マークも表示されませんので注意してください。

- (1) ファンクションスイッチを OFF にしてください。
- (2) 本器背面に付いている電池カバーのネジをゆるめ電池カバーを外してください。
- (3) 新しい乾電池と交換してください。乾電池は 9V 乾電池 (6LR61 または 6F22(006P)) 1 個です。
- (4) 電池カバーを取り付け、ネジを締めてください。



NOTE

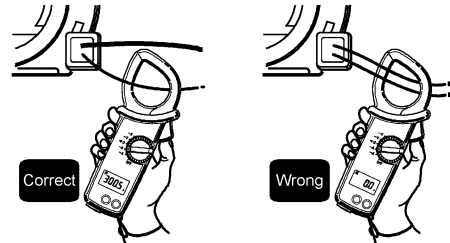
- During current measurement, keep the transformer jaws fully closed. Otherwise, accurate measurement cannot be made. The maximum measurable conductor size is approx. 55mm in diameter.
- When the current flows from the upside (the display side) of the instrument, the polarity of the reading is positive and vice versa.
- The **ZERO** button may not completely zero adjust the output voltage from the OUTPUT terminal. In this case, make zero adjustment on the recording device.
- Turning the Function Selector switch to a position other than DCA cancels the zero adjustment.

2.3 AC Current Measurement



WARNING

- Never use the instrument on a circuit above 750VAC. This may cause electrical shock hazard and damage to the instrument or the circuit under test.
- Do not make measurement with the battery compartment cover removed.
- Keep your fingers and hands behind the barrier during measurement.



- (1) Set the Function Selector switch to the “ $\sim$ A” position. “AC” should be shown on the upper left corner of the display.
- (2) Press the open/close lever to open the transformer jaws and clamp them onto a single conductor and take the reading on the display. The most accurate reading will be obtained by keeping the conductor at the center of the transformer jaws.

2. Measurement

2.1 Preparation for Measurement

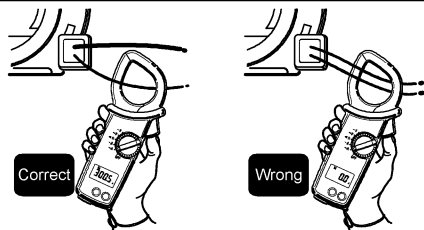
CAUTION

- The jaw section is a delicate, precision sensor. Do not subject the jaw to unreasonably strong shock, vibration, or force when using it.
- If dust gets into the tops of the jaws, remove it immediately. Do not close the jaws when dust is trapped in its joints as the sensor may break.
- Please check that the Function Selector switch is set to the desired position before measurement.

2.2 DC Current Measurement

WARNING

- Do not make measurement on a circuit above 1000VDC. This may cause shock hazard or damage to the instrument or equipment under test.
- Do not make current measurement with the test leads connected to the Hi and Lo terminals.
- Keep your fingers and hands behind the barrier during measurement.



- (1) Set the Function Selector switch to the " ---A " position. "DC" should be shown on the upper left corner of the display.
- (2) With the transformer jaws closed and without clamping them onto the conductor, press the **0 A ZERO RESET** button for about one second to zero adjust the display. (Zero adjust feature is for 400A range only.) When zero adjustment is completed, "**AUTO**" appears on the display.
- (3) Press the open/close lever to open the transformer jaws and clamp them onto the conductor under test, then take the reading on the display. The most accurate reading will be obtained by keeping the conductor at the center of the transformer jaws.

5. 仕様

■機器仕様

- 測定範囲および精度 (23±5°C, 45~75%RHにおいて)

直流電流 ---A

測定範囲 (2 レンジオート)	精度
0~±399.9A	±1.5% rdg ±2dgt
±150~±2000A	

オートレンジ移行パターン

Lo: 0~399.9A (400.0A 以上で Hi へ移行)

Hi: 150~2000A (149A 以下で Lo へ移行, 2020A 以上で OL)

交流電流 $\sim A$ [クレストファクタ (CF)=3.0 以下]

[ピーク電流 3000A 以下]

測定範囲 (2 レンジオート)	精度
0~±399.9A	±1.5% rdg ±3dgt (50/60Hz)
150~1700A	±3.0% rdg ±4dgt (30~1kHz)
1701~2000A	±3.5% rdg ±3dgt (50/60Hz)

変換方式: 真の実効値

オートレンジ移行パターン

Lo: 0~399.9A (400.0A 以上で Hi へ移行)

Hi: 150~2000A (149A 以下で Lo へ移行, 2020A 以上で OL)

直流電圧 ---V 入力インピーダンス: 1MΩ

測定範囲 (3 レンジオート)	精度
0~±39.99V	±1.0% rdg ±2dgt
±15.0~±399.9V	
±150~±1000V	

オートレンジ移行パターン

Lo: 0~39.99V (40.00V 以上で Mid へ移行)

Mid: 15.0~399.9V (14.9V 以下で Lo へ移行, 400.0V 以上で Hi へ移行)

Hi: 150~1000V (149V 以下で Mid へ移行, 1020V 以上で OL)

交流電圧 $\sim V$ 入力インピーダンス：1M Ω
 [クレストファクタ (CF)=3.0 以下]
 [ピーク電圧 1200V 以下]

測定範囲 (3 レンジオート)	確度
0～39.99V	$\pm 1.5\% \text{ rdg} \pm 3\text{dgt}$ (50/60Hz) $\pm 2.0\% \text{ rdg} \pm 4\text{dgt}$ (30～1kHz)
15.0～399.9V	
150～750V	

変換方式：真の実効値

オートレンジ移行パターン

Lo：0～39.99V (40.00V 以上で Mid へ移行)

Mid：15.0～399.9V (14.9V 以下で Lo へ移行, 400.0V 以上で Hi へ移行)

Hi：150～750V (149V 以下で Mid へ移行, 770V 以上で OL)

抵抗 Ω

測定範囲 (2 レンジオート)	確度
0～399.9 Ω	$\pm 1.5\% \text{ rdg} \pm 2\text{dgt}$
150～3999 Ω	

オートレンジ移行パターン

Lo：0～399.9 Ω (400.0 Ω 以上で Hi へ移行)

Hi：150～3999 Ω (149 Ω 以下で Lo へ移行, 4000 Ω 以上で OL)

抵抗, 導通 Ω/μ (レンジ固定)

測定範囲	確度
10～399.9 Ω	$\pm 1.5\% \text{ rdg} \pm 2\text{dgt}$

20 Ω 以下でブザーが鳴る。

周波数

測定範囲	確度
10～3999Hz	$\pm 1.5\% \text{ rdg} \pm 5\text{dgt}$

OUTPUT 端子 出力インピーダンス：約 10k Ω

	測定範囲	出力電圧 DCmV	確度
直 流	0～ $\pm 399.9A$	0～ $\pm 399.9mV$	$\pm 1.5\% \text{ rdg} \pm 3mV$
	$\pm 150 \sim \pm 2000A$	$\pm 15.0 \sim \pm 200.0mV$	
交 流	0～399.9A	0～399.9mV	$\pm 1.5\% \text{ rdg} \pm 3mV$ (50/60Hz)
	150～1700A	15.0～170.0mV	$\pm 3.0\% \text{ rdg} \pm 3mV$ (40～1kHz)
	1701～2000A	170.1～200.0mV	$\pm 3.5\% \text{ rdg} \pm 3mV$ (50/60Hz)

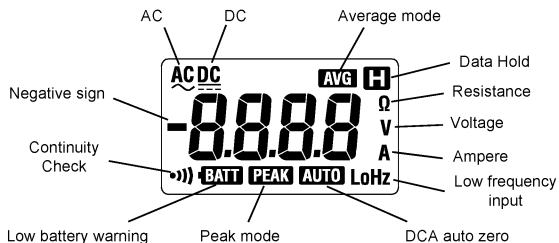
(13) Test Leads (Model 98011) : Connected to Lo and Hi terminals for voltage or resistance measurement.

(14) Output Plug (Model 98012) : Plugs into the OUTPUT terminal for connection to a recording device. (See section 3.4, OUTPUT Terminal.)

(15) Barrier : It is a part providing protection against electrical shock and ensuring the minimum required air and creep age distances.

$\sim A / \sim V$ (ACA/ACV)	Display	$\equiv A / \equiv V$ (DCA/DCV)	Display	$\Omega / \cdot$ (Resistance/Continuity)	Display
→ Normal ↓ Average ↓ Peak ↓ Frequency	AVG PEAK Hz	→ Normal ↓ Average ↓ Peak	AVG PEAK	→ Resistance ↓ ↓ Continuity check	Ω $\cdot$

- (6) **RESET** Button : Used for zero adjustment on DCA and resistance ranges. Also used to reset the display reading in the PEAK mode. On DCA range, " **AUTO** " is shown on the display when auto-zeroing is completed. (Auto-zeroing is available on 400A range only.)
- (7) LCD Display : Field effect type of liquid crystal display with maximum counts of 3999. Function symbols and decimal point are controlled by the microprocessor based on the selected function and measuring mode.



- (8) Terminal Cover : Slides over Hi and Lo Terminals to prevent access to them when OUTPUT terminal is in use.
- (9) OUTPUT Terminal (For AC or DC current range only) : Provides DC voltage output in proportion to the AC or DC current reading. The output is connected to a recording device such as a chart recorder for long hour monitoring. No output is available on voltage and resistance ranges.
- (10) Lo Terminal : Accepts the black test lead for voltage or resistance measurement.
- (11) Hi Terminal : Accepts the red test lead for voltage or resistance measurement.
- (12) Safety Hand Strap : Prevents the instrument from slipping off the hand during use.

●実効値 (rms)

実効値は RMS (ROOT-MEAN-SQUARE, 二乗平均) 値とも呼ばれ

$RMS = \sqrt{V_{in}^2}$ で表します。

すなわち入力電圧 V_{in} を二乗して平方根をとっているため、同じ電力を持つ DC 電圧に変換されると考えられます。

一方平均値整流実効値校正は、単に入力電圧 V_{in} を整流して平均化したもので同じ正弦波を測定した場合、実効値との違いは下表のとおりです。平均値に波形率(実効値/平均値) = 1.111 を乗じることにより実効値との誤差を無くしていますが、正弦波以外の波形を測定するときは波形率が変化するため実効値との誤差を生じます。

波 形	実効値 V rms	平均値 V avg	波形率 V rms/V avg	平均値検波 測定器指示誤差	クレストファクタ CF
	$\frac{1}{\sqrt{2}} A$ ≈ 0.707	$\frac{2}{\pi} A$ ≈ 0.637	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ ≈ 1.111	0%	$\sqrt{2}$ ≈ 1.414
	A	A	1	$\frac{A \times 1.111 - A}{A} \times 100$ $= 11.1\%$	1
	$\frac{1}{\sqrt{3}} A$	0.5 A	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ ≈ 1.155	$\frac{0.5A \times 1.111 - \frac{A}{\sqrt{3}}}{\frac{A}{\sqrt{3}}} \times 100$ $= -3.8\%$	$\sqrt{3}$ ≈ 1.732
	$A \sqrt{D}$	$A \frac{f}{T}$ $= A \cdot D$	$\frac{A \sqrt{D}}{A D} = \frac{1}{\sqrt{D}}$	$\frac{(1.111 \sqrt{D} - 1)}{\sqrt{D}} \times 100\%$	$\frac{A}{\sqrt{A D}} = \frac{1}{\sqrt{D}}$

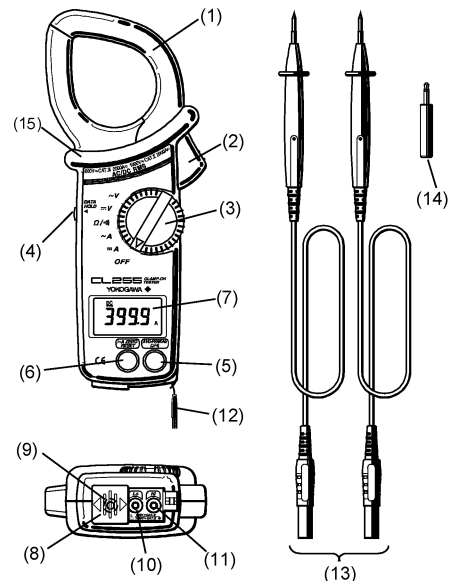
●クレストファクタ (CF・波高率)

CF (波高率) は、ピーク値/実効値で表します。

例) 直流は CF=1, 正弦波は CF=1.414, デューティレシオ 1:10 の方形波は CF=3 となります。

動作方式	二重積分方式		
測定機能	直流電流, 交流電流, 直流電圧, 交流電圧, 抵抗, 導通チェック, 周波数		
表示	液晶表示 最大 3999, 単位, 記号		
入力オーバー表示	OL 表示		
応答時間	約 2 秒		
サンプルレート	約 3 回/秒		
確度保証温湿度範囲	23℃±5℃, 75%RH 以下 (結露がないこと)		
使用温湿度範囲	0~40℃, 85%RH 以下 (結露がないこと)		
保存温湿度範囲	-20~60℃, 85%RH 以下 (結露がないこと)		
導体位置の影響	導体径φ10mm (100A) によりコア内のあらゆる位置において中心時指示値の±1.5%rdg±3dgt 以内		
外部磁界の影響	400A/m の磁界中において 4A 以下		
電源	9V 乾電池 (6LR61 または 6F22 (006P)) 1 個		
電池寿命	約 15 時間 (連続)		
消費電流	約 15mA		
スリープ機能	スイッチ操作後約 30 分でスリープ状態 (消費電流約 200μA)		
耐電圧	AC 5550V (50/60Hz)/1 分間 (電気回路と外箱トランスコア金属部の間)		
絶縁抵抗	10MΩ以上/1000V (電気回路と外箱トランスコア金属部の間)		
被測定可能導体径	最大約φ55mm		
外形寸法	約 105 (W)×250 (H)×49 (D) mm		
質量	約 540 g (電池含む)		
安全規格	EN 61010-1 EN 61010-2-031, EN 61010-2-032 測定カテゴリⅢ 600V, 測定カテゴリⅡ 1000V, 汚染度 2 屋内		
EMC 規格	EN 61326, EN 55022		
放射イミュニティ	EN 61000-4-3		
付属品	測定リード	形名: 98011	1 セット
	乾電池	6F22(006P)	1 個
	携帯用ケース	形名: 93034	1 個
	出力プラグ	形名: 98012	1 個
	取扱説明書	IM CL255	1 部
アクセサリ (別売)	クランプアダプタ	形名: 99025	
	出力ケーブル	形名: 91019	
	(ネジ端子用)		

1. Instrument Layout



- (1) Transformer Jaws : Pick up current flowing through the conductor.
- (2) Open/Close Lever : Operates the transformer jaws. Press to open the Transformer Jaws.
- (3) Function Selector Switch : Selects function to use. Also switches off the instrument when set to "OFF" position.
- (4) Data Hold Button : Freezes the display reading. " " is shown on the display when Data Hold is enabled.
Note : When the plug is inserted into the output terminal, Data Hold Switch operates as range selection switch. (See section 3.4 OUTPUT Terminal)
- (5)  Mode Selector Button : Selects measuring mode. The instrument defaults to the normal mode (NOR) Then, press this switch to cycle through measuring modes. In any mode, pressing this switch for more than one second returns the instrument to the normal mode.

6. 校正およびアフターサービス

本器をご使用中、万一不具合が生じましたら、下記項目を点検してください。
それでも正常な動作を示さず修理を必要とする場合には、お買い上げいただいた販売店または当社にお問い合わせください。

- 電源を入れ直してください。
- 電池電圧の低下によるものであれば、電池を新しいものと交換してください。（「4. 電池の交換」参照）

校正

本器を正しくご使用いただくためにも、定期的に校正することをお勧めします。

推奨校正周期：1 年

本器の修理または校正については、お買い上げの販売店または当社にお問い合わせください。

保証について

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り故障あるいは輸送中の事故などによる故障の節は、お買い上げいただいた販売店または当社にお申し付けください。

なお、当社製品の保証期間は納入日より 1 年間です。

保証書

※ご使用者名		殿
形名 CL255	※製造番号	
保証期間 ※購入日		
年 月 より 1 年間		

お願い

本保証書はアフターサービスの際必要となります。お手数でも※印箇所ご記入のうえ本器の最終ご使用者のお手許に保管してください。

○保証期間中に正常な使用状態で、万一故障等が生じた場合は下記に記載の保証規程により無償で修理いたします。

○本保証書は日本国内でのみ有効です。また保証書の再発行はいたしません。

(This warranty is valid only in Japan.)

保証規程

保証期間中に生じた故障は無償で修理いたします。

但し、下記事項に該当する場合は無償修理の対象から除外いたします。

記

- (1) 不適当な取扱いまたは不適当な使用による故障。
- (2) 設計仕様条件をこえた取扱い・使用または保管による故障。
- (3) 電池等の消耗品および自然減耗部品の交換。
- (4) 当社もしくは当社が委嘱した者以外の改造または修理に起因する故障。
- (5) 火災・水害・地震その他の天災を始め故障の原因が本器以外の理由による故障。
- (6) その他当社の責任とみなされない故障。

以上



横河メータ&インスツルメンツ株式会社

計測センター 東日本

〒190-8586 東京都立川市栄町 6-1-3 立飛ビル 2 号館

電話：042-534-1455

Measurement category I (CAT.I):

Signal level, special equipment or parts of equipment, telecommunication, electronic etc., with smaller transient over-voltages than CAT.II.

Measurement category II (CAT.II)

Local level, appliance, portable equipment etc., with smaller transient over-voltages than CAT.III.

Measurement category III (CAT.III):

Distribution level, fixed installation, with smaller transient over-voltages than CAT.IV.



CAUTION

- Always make sure to insert each plug of the test leads fully into the appropriate terminal on the instrument.
- Make sure to remove the test leads from the instrument before making current measurement.
- Be sure to set the Function Selector switch to the "OFF" position after use. When the instrument will not be in use for a long period of time, Place it in storage after removing the battery.
- Use a damp cloth and detergent for cleaning the instrument. Do not use abrasives or solvents.

NOTE

- Radiation immunity affects the accuracy of CL255 testers under the conditions specified in EN 61000-4-3.
- If equipment generating strong electromagnetic interference is located nearby, the testers may malfunction.

NOTE

Draws attention to information essential for understanding the operation and features.



WARNING

- Never make measurement on a circuit above 750V AC or 1000V DC.
- Do not use the instrument in an atmosphere where any flammable or explosive gas is present.
- Do not attempt to make measurement in the presence of flammable gasses, fumes, vapor or dust. Otherwise, the use of the instrument may cause sparking, which can lead to an explosion.
- Avoid using the instrument if it has been exposed to rain or moisture or if your hands are wet.
- Do not exceed the maximum allowable input of any measurement range.
- Never open the battery compartment cover when making measurement.
- Do not use the instrument if there is any damage to the casing or when the casing is removed.
- Do not turn the Function Selector switch with plugged in test leads connected to the circuit under test.
- Do not install substitute parts or make any modification to the instrument. Return the instrument to Yokogawa Meters & Instruments or your distributor for repair or re-calibration.
- Always switch off the instrument before opening the battery compartment cover for battery replacement.



WARNING

To avoid damage to the instrument or electric shock!

The restrictions on the maximum voltage level for which the CL255 testers can be used, depend on the measurement categories specified by the safety standards. These category specifications are formulated to protect operators against transient impulse voltage in power lines.

Function	Maximum Allowable Input	
	MEASUREMENT CATEGORY II	MEASUREMENT CATEGORY III
$\sim A$, $\equiv A$	AC 2000A rms Measuring circuit voltage : AC 750V rms DC 1000V	AC 2000A rms Measuring circuit voltage : AC 600V rms DC 600V
$\sim V$, $\equiv V$	AC 750V rms/DC 1000V	AC 600V rms/DC 600V
Input terminal-to-ground voltage	AC 750V rms/DC 1000V	

Contents

■ Precautions for Safety Use of the Instrument -----	i
1. Instrument Layout -----	1
2. Measurement -----	4
2.1 Preparation for Measurement -----	4
2.2 DC Current Measurement -----	4
2.3 AC Current Measurement -----	5
2.4 DC Voltage Measurement -----	6
2.5 AC Voltage Measurement -----	7
2.6 Resistance Measurement -----	8
2.7 Continuity Check (400Ω range fixed) -----	8
2.8 Frequency Measurement -----	9
2.9 Peak Measurement -----	10
2.10 Average Measurement -----	11
3. Other Functions -----	12
3.1 Sleep Function -----	12
3.2 Data Hold Function -----	12
3.3 LoHz Function -----	12
3.4 OUTPUT Terminal (For current ranges only) -----	13
3.5 Optional Accessories -----	14
4. Battery Replacement -----	15
5. Specifications -----	16
6. Calibration and After-sales Service -----	20

■ Precautions for Safe Use of the Instrument

When handling the instrument, ALWAYS observe all of the cautionary notes on safety given below. Yokogawa Meters & Instruments Corporation is not at all liable for damage resulting from misuse of this product by the user that is contrary to these cautionary notes.

Various symbols are used on the instrument and in this manual to ensure the product is used safely and to protect operators and property from possible hazards or damage. The following safety symbols are used where appropriate. Read the explanations carefully and familiarize yourself with the symbols before reading the text.

The instrument and this manual use the following safety symbols:

Danger! Handle with Care.



This symbol indicates that the operator must refer to an explanation in the User's Manual in order to avoid the risk of personal injury or death and/or damage to the instrument.



Double Insulation

This symbol indicates double insulation.

AC Voltage/Current



This symbol indicates AC voltage or current.



DC Voltage/Current

This symbol indicates DC voltage or current.



AC/DC Voltage/Current

This symbol indicates AC/DC voltage or current.



Ground

This symbol indicates ground (earth)



Indicates that this instrument can clamp on bare conductors when Measuring a voltage corresponding to the applicable Measurement Category, which is marked next to this symbol.



WARNING

Indicates that there is a possibility of serious personal injury or loss of life if the operating procedure is not followed correctly and describes the precautions for avoiding such injury or loss of life.



CAUTION

Indicates that there is a possibility of serious personal injury or damage to the instrument if the operating procedure is not followed correctly and describes the precautions for avoiding such injury or damage.