

User's Manual

CL360
Leakage Clamp-on Tester
リーククランプテスタ

IM CL360

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 CL360

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	3
2.1 測定を始める前に	3
2.2 電流の測定	3
2.3 周波数切換スイッチの使用方法	5
2.4 ピークホールドの使用方法	5
2.5 ピークホールドと周波数切換スイッチについて	7
2.6 データホールドの使用方法	10
2.7 OUTPUT 端子の使用方法	10
3. 電池の交換	11
4. 仕様	12
5. 校正およびアフターサービス	15

■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る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。



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、AC 600V 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。

- 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、レンジスイッチを 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
~A	AC 1000A rms 測定回路電圧 AC 600V rms	AC 1000A rms 測定回路電圧 AC 300V rms

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

- 使用後は必ずレンジスイッチを 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。
- 直射日光が当たる場所や車内など高温多湿の場所に長時間置かないでください。
- OUTPUT 端子は、内部回路と電氣的に絶縁されていませんので測定の際は内部回路に電圧が加わらないようにしてください。
- 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）に影響しません。
- 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。

5. 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.

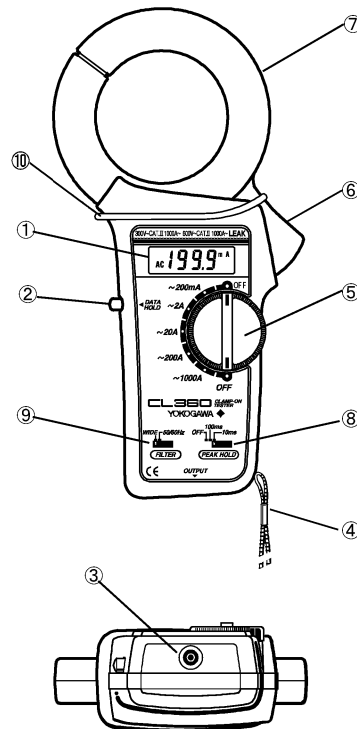
Condition	Possible Cause	Remedy
Display blanks after power-on	Battery is improperly installed. Battery is exhausted.	Install the battery correctly. Replace the battery.
Display reading remains frozen.	Data hold button is pressed in. Peak hold switch is at ON position.	Release data hold button. Set peak hold switch to OFF position.
Transformer jaws buzz when measuring large current.	-----	This is not a failure
The lowest digit of reading is unstable	-----	This is not a failure. The instrument is highly accurate, so it senses slight variations in the current under test.
Output cable (Model 91020) does not output voltage.	The cable is open circuit.	Check the cable for an open circuit.

Calibration

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

- Storage Temperature and Humidity : -10 to 50°C, relative humidity up to 80% without condensation
- Effect of conductor position: Within 2% difference between maximum and minimum values to a 10 mm-dia conductor, at every part inside the jaws
- Effect of External Magnetic Field : 15mA AC max. in proximity to a 10mm-dia conductor carrying 100A AC.
- Effect of Residual Current : 10mA AC max. when clamping on two 10mm-dia conductors, each carrying supply or return 100A AC current.
- Power Source : 6LR61 or 6F22 DC9V battery
- Battery Life : Approx. 60 hours (continuity)
- Current Consumption : Approx. 5mA max.
- Withstanding Voltage : 3700V AC, 50/60Hz for 1 minute between electrical circuit and housing case or metal part of the jaws
- Insulation Resistance : 10MΩ or greater at 1000V between electrical circuit and housing case or metal part of the jaws
- Conductor Size : Approx. 68mm diameter max.
- Dimensions : Approx. 130(W) x 250(H) x 50(D) mm
- Weight : Approx. 570g
- Safety Standard: EN 61010-1
EN61010-2-031, EN61010-2-032
AC 300V CAT III, AC 600V CAT II,
Pollution degree 2, indoor use
- EMC Standard: EN 61326, EN 55022
- Radiation immunity : EN61000-4-3
- Accessories : 6F22 battery 1
Carrying case Model 93031 1
User's Manual 1
- Optional Accessories : Output cable with banana plug Model 91020
- Peak Hold : Response time selectable from approx. 10ms and 100ms.
 $1/\sqrt{2}$ of the peak current is displayed, which means an RMS reading will be obtained when current having sinusoidal waveform in measured.
Peak hold reading varies by approximately $\pm 1\%$ max of full scale in the first minute at 23°C $\pm 10^\circ\text{C}$ and relative humidity of 75% without condensation.

1. 各部の説明



① LCD 表示部

LCD 表示で、最大表示は“1999”です。単位 (mA, A), 小数点の表示は、⑤のレンジスイッチに連動して自動的に表示されます。

電池電圧警告：左下に“B”マークが表示されます。

入力オーバー：最大桁の“1”のみ表示されます。(1000A レンジは除く)

② 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。

高い所、薄暗い場所など表示が読み取りにくい場所での測定に使用します。

③ OUTPUT 端子 (2 WAY)

⑦のトランスコアで検出された電流を、交流電圧および直流電圧に変換して出力します。(「4.仕様」の「アナログ出力」参照)

電流の波形観測、実効値測定または記録計に接続する場合は、別売の出力ケーブル(ジャック端子用、形名:91020)を接続して使用します。

④ 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。

⑤ レンジスイッチ

測定レンジ切換スイッチおよび電源スイッチです。“OFF”の位置で電源が切れます。

⑥ 開閉レバー: トランスコア開閉用レバー

⑦ トランスコア: 電流検出用センサ

⑧ ピークホールド切換スイッチ

電流のピーク測定をする場合の、応答時間を切り換えるスイッチです。

[10ms] または [100ms] のいずれかに設定します。

ホールドの解除およびピーク測定以外の測定時は、[OFF]の位置にしてください。

⑨ 周波数切換スイッチ

測定する周波数範囲を切り換えるスイッチです。

[WIDE] または [50/60Hz] のいずれかに設定します。

⑩ 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。

Analogue Output (Output impedance: Approx. 1kΩ)

AC Output

Range	Measuring range	AC Output Voltage	Accuracy
200mA	0 to 200mA	0 to 200mV	±2.0% rdg
2A	0 to 2A		
20A	0 to 20A		
200A	0 to 200A	0 to 50mV	±2.5% rdg
1000A	0 to 500A		±3.0% rdg
	501 to 1000A	50 to 100mV	±5.0% rdg

Voltage proportional to the current under test is output with “WIDE” frequency characteristics regardless of the setting of the frequency selector or peak hold switch.

DC Output

Range	Measuring range	DC Output Voltage	Accuracy (Frequency Range)	
			Freq. Selector Switch at WIDE position	Freq. Selector Switch at 50/60Hz position
200mA	0 to 200mA	0 to 200mV	±3.0% rdg	±3.5% rdg
2A	0 to 2A			
20A	0 to 20A			
200A	0 to 200A		±3.5% rdg	±4.0% rdg
1000A	0 to 500A	0 to 50mV	±5.0% rdg	±5.5% rdg
	501 to 1000A	50 to 100mV	±7.0% rdg	±7.5% rdg

■ General Specifications

- Operating System : Dual integration
- Measurement Function : AC current
- Display : Field effect 3 - 1/2 digit liquid crystal display with maximum count of 1999
- Range selection : Manual
- Overrange Indication : "1" is displayed on the highest digit except for 1000A AC range.
- Response Time : Approx. 1 seconds.
- Sample Rate : Approx. 3 times per second.
- Temperature and Humidity for Guaranteed Accuracy : 23°C ±10°C, relative humidity up to 85% without condensation
- Operating Temperature and Humidity : 0 to 40°C, relative humidity up to 85% without condensation

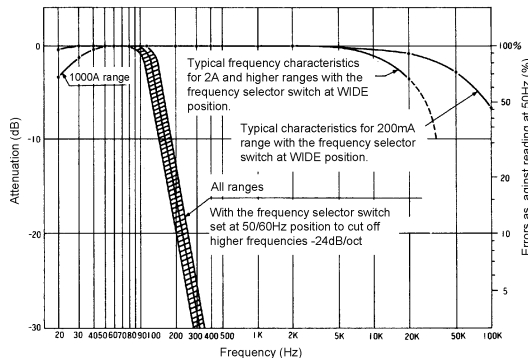
4. Specifications

■ Instrument Specifications

- Measuring Ranges and Accuracy (at 23 ±10°C, 85% relative humidity or less)

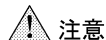
AC Current \sim A

Ranges	Measuring range	Accuracy		Time limit for Measurements
		Frequency		
		WIDE	50/60Hz	
200mA	0 to 199.9mA	±1.5% rdg ±2dgt (50/60Hz)	±1.5% rdg ±2dgt	Continuous
2A	0 to 1.999A			
20A	0 to 19.99A			
200A	0 to 199.9A	±1.5% rdg ±2dgt (50/60Hz)	±2.0% rdg ±2dgt	
		±3.5% rdg ±2dgt (40 to 1kHz)		
1000A	0 to 500A	±1.5% rdg ±2dgt (50/60Hz)	±2.0% rdg ±2dgt	
		±3.5% rdg ±2dgt (40 to 1kHz)		
	501 to 1000A	±5% rdg (50/60Hz) ±10% rdg (40 to 1kHz)	±5.5% rdg	10min.



2. 測定方法

2.1 測定を始める前に



注意

- トランスコア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ごみなどが入った場合は、直ちにごみ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レンジに設定されていることを確認してください。

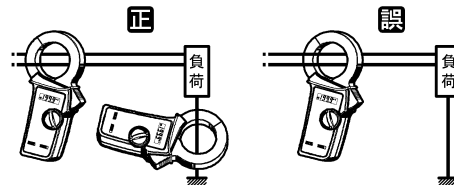
2.2 電流の測定



警告

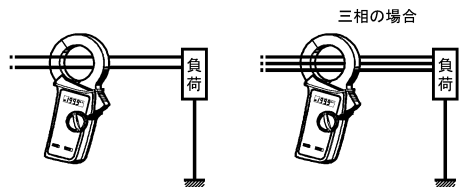
- 本器は、AC 600V 以上の回路では、絶対に使用しないでください。
- 測定の際は指先等が、バリアを越える事のないよう充分注意してください

- (1) レンジスイッチを測定したいレンジにセットしてください。
このとき、被測定電流がレンジの測定範囲を超えないように注意してください。
- (2) 通常測定
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。
(接地線に流れる漏洩電流および微小電流もこの方法で測定できます。)



(3) 零相測定

零相の漏洩電流を測定する場合、接地線以外の全ての導体をクランプしてください。LDC表示部に漏洩電流の数値が表示されます。



注：単相3線式の場合は
3本ともクランプします。

注：三相4線式の場合は
4本ともクランプします。

⚠ 注意

大電流を測定する場合は、「4.仕様」で示した「測定可能時間」内で測定してください。時間を超えると本器が熱により損傷する恐れがあります。

注記

- 被測定可能導体径は、約 ϕ 68mm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。
- 周波数切換スイッチにより周波数範囲を [WIDE] と [50/60Hz] とに切り換えることができます。（「2.3 周波数切換スイッチの使用法」参照）
- 大電流を測定する場合、トランスコアがうなり音を発生する場合がありますが、異常ではありません。

3. Battery Replacement

⚠ WARNING

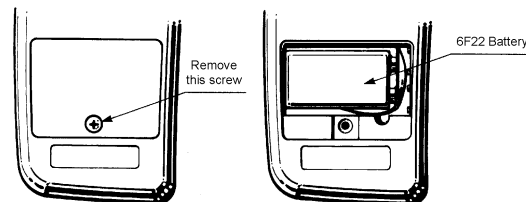
To avoid electric shock hazard, make sure to set the Range switch to "OFF" and remove the test leads from the instrument before trying to replace battery.

⚠ CAUTION

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

Replace the battery when "B" symbol appears on the LCD display.

- (1) Set the Range 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 6F22 or 6LR61 battery.
- (4) Re-place and screw the battery compartment cover.



2.6 How to Use Data Hold Function

Push in the Data Hold button to freeze the reading. This is especially useful for taking a reading a dimly lit or hard-to-reach locations. The display can be observed away from the conductor. Push the button again to release the reading.

2.7 How to Use OUTPUT terminal

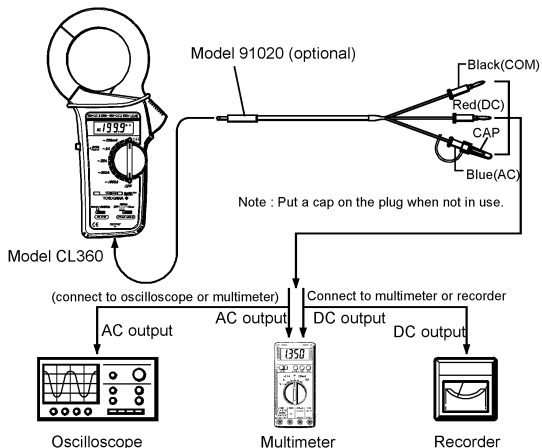
AC and DC outputs can be obtained by inserting optional Model 91020 output cord into the two-way analogue output terminal.

AC Output :

Can be monitored by connecting a digital multimeter to analogue output terminal or observed as waveform by connecting an oscilloscope.

DC Output :

Can be monitored by connecting a digital multimeter, or a recorder, which enables many hours of monitoring. With the CL360 in the peak hold mode, DC voltage corresponding to $1/\sqrt{2}$ of a peak current value can be held and outputted.



2.3 周波数切換スイッチの使用法

本器は高性能なコアを使用しているため、周波数特性が優れています。これによりインバータなどの高周波が被測定回路に入り込んでいる場合には、50/60Hzの基本波だけでなく、重畳された高周波、高調波も一緒に測定します。このような高周波ノイズの影響を除去し、50/60Hzの基本波だけを測定するため、本器にはハイカットフィルタ回路を装備しています。(この回路は周波数切換スイッチを50/60Hzにセットしたときのみ作動します。)ハイカットフィルタのカットオフ周波数：約100Hz

減衰特性：約-24dB/oct *

(「5.仕様」の「周波数特性」図参照)

*-24dB/octとは周波数が2倍になると信号の強さは約1/16になる特性。

本器の周波数切り換えは以下の2レンジです。

- [WIDE] (40~1kHz以上) : 商用電源の周波数から、インバータなどの高周波まで測定できます。
- [50/60Hz] (40から約100Hz) : インバータなどの高周波をカットし、商用周波数常域のみ測定できます。

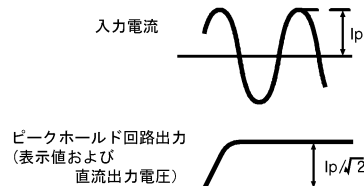
注記

OUTPUT端子の交流出力では、[50/60Hz]は機能しません。常に[WIDE]の状態です。

2.4 ピークホールドの使用法

本器のピークホールド回路は、目的に応じて10msまたは100msの応答時間を選択することができます。

- (1) 被測定導体をトランスコアでクランプし、ピークホールド切換スイッチを[OFF]の位置から測定したい応答時間([10ms]または[100ms])にセットしてください。
- (2) LCD表示部に、測定値が表示されます。表示は、ピーク電流波高値の $1/\sqrt{2}$ で表示されます。そのため正弦波を測定した場合は、実効値と同じ数値が表示されます。



- (3) ピークホールドを解除するには、ピークホールド切換スイッチを[OFF]の位置にしてください。

注記

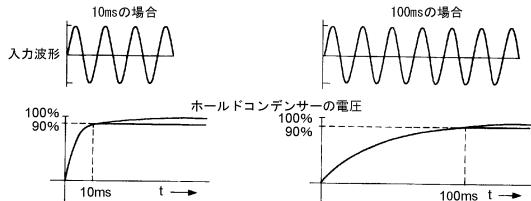
- 本器のピークホールド回路は、応答スピードを重視したアナログ方式を採用しています。そのため、ホールドした値は時間とともに徐々に下がる傾向があります。まれに上がる場合もあります。特にこの傾向は、高温多湿時にひどくなりますので、長時間の測定には向きです。長時間の監視が必要な場合は、記録計を OUTPUT 端子に接続して使用してください。
- ピークホールド使用時に、被測定導体から本器を取り外さなければならない場合は、データホールドスイッチを押してから、トランスコアを開き外してください。先にトランスコアを開きますと、コア開閉時のノイズでピーク値を実際より高い値で表示したり、オーバー表示になることがあります。再度測定する場合には、データホールドスイッチを押して、データホールドを解除してください。

(4) 応答時間 10ms と 100ms の違い

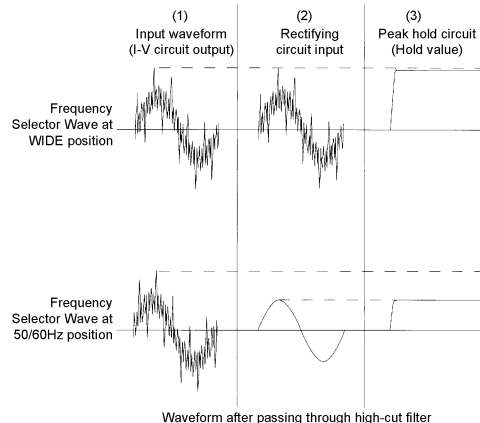
本器のピークホールド回路は、入力波形を整流した後、コンデンサにチャージする方式を採用しています。そのコンデンサの容量とチャージ回路の出カインピーダンスにより、コンデンサの電圧がピークに達するまでの時間定数が変化します。本器では、コンデンサ電圧がピーク値の 90% に達する時間を約 10ms と約 100ms になるように、2 種類の出カインピーダンス回路を設置し、スイッチにより切り換え可能にしています。

10ms のレンジは、電源投入時のサージ電流の測定などに、100ms のレンジは、モーターの起動電流の測定などに適しています。

(100ms のレンジは、電源投入時のサージ電流に反応しにくいいため、より安定した起動電流値の測定ができます。)



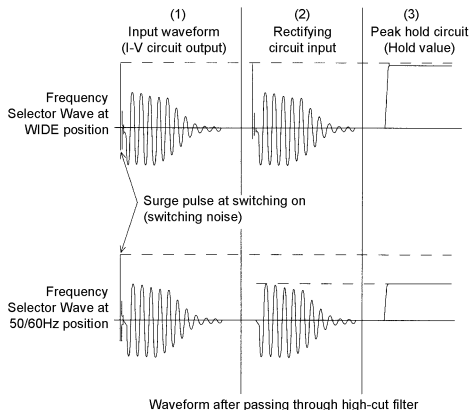
Example 3 When measuring the peak current of inverter (where harmonic are superimposed on the fundamental frequency):



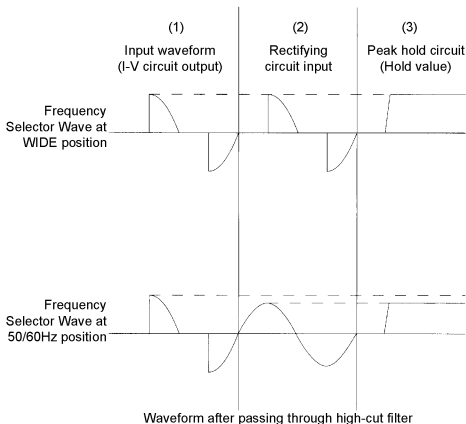
NOTE

The indicated value at 50/60Hz may be higher than that at WIDE because of the phase difference between superimposed harmonics and fundamental frequency.

Example 1 When measuring the peak of starting current of motor:



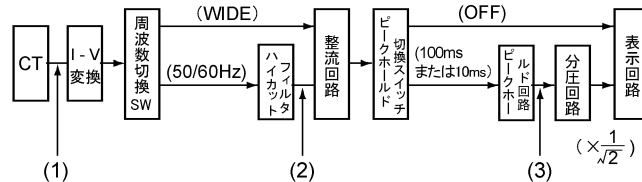
Example 2 When measuring the peak current of thyristor:



2.5 ピークホールドと周波数切換スイッチについて

周波数切換スイッチを [50/60Hz] にした状態では、入力信号 (波形) により指示値が違ってくる場合がありますので、その場合は下記を参照して測定してください。

回路の流れについて説明します。



ブロック図

トランスコアにより検出した信号 (電流) は、I-V 変換回路にて、電流信号から電圧信号に変換され、周波数切換スイッチに入ります。

周波数切換スイッチが [WIDE] の場合は、そのまま整流回路へ入りますが [50/60Hz] の場合は、ハイカットフィルタ (カットオフ周波数約 100Hz, 減衰特性-24dB/oct) をとおり、整流回路へ入ります。

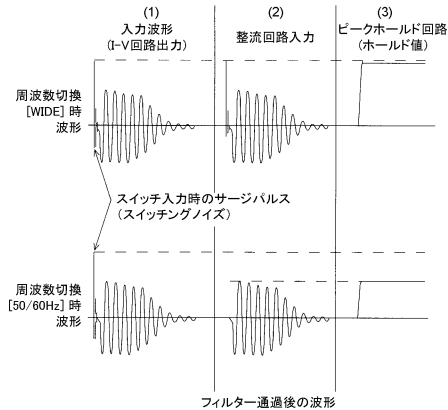
整流された信号は、ピークホールド切換スイッチが [OFF] の場合は、そのまま表示回路へ入り [100ms] または [10ms] の場合は、ピークホールド回路をとおり、入力信号のピーク値をとらえ、ピーク値の $1/\sqrt{2}$ の値を表示回路へ出力します。

例としていろいろな波形についての周波数切換スイッチを [WIDE] にした場合と [50/60Hz] にした場合のピークホールドの状態を記載します。

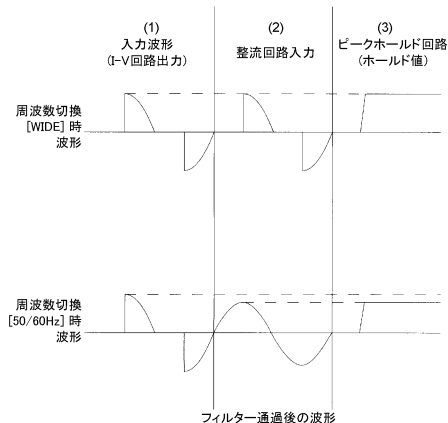
注記

ピークホールド切換スイッチを [100ms] または [10ms] に設定した後、周波数切換スイッチを切り換えると、オーバー表示になってしまいます。必ず周波数切換スイッチを設定した後、ピークホールド切換スイッチを設定 (100ms または 10ms) してください。

例 1) モータの起動電流のピークを測定した場合



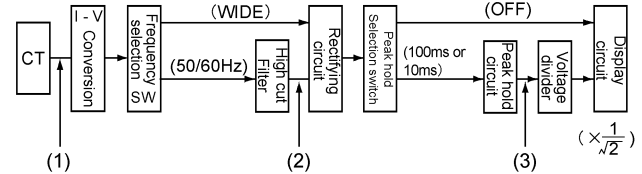
例 2) サイリスタ制御機器のピーク電流を測定した場合



2.5 How to Use Peak Hold Frequency Selector Switch

Indicated value may vary according on input signal (waveform) when the frequency selector switch is set to 50/60Hz. In this case, make measurement referring to the block diagram below.

Circuit flowchart is shown below.



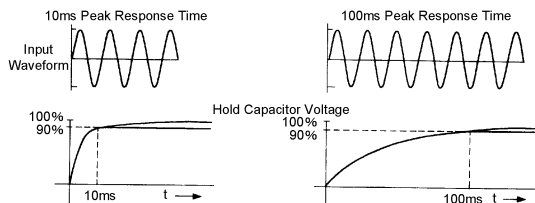
The signal (current) picked up by transformer jaws is converted from current signal to voltage signal in I-V conversion circuit, and it enters the frequency selector switch. If the frequency selector switch is set to WIED, it enters the rectifying circuit. If set to 50/60Hz, enters the rectifying circuit after passing through high-cut filter (cut-off frequency of approx. 100Hz and attenuation characteristics of approx. -24dB/octave). If the peak hold selector switch is set to OFF, the rectified signal enters the indication circuit. If set to 100ms or 10ms, passes through the peak hold circuit, picks up the peak value of input signal, and outputs $1/\sqrt{2}$ of the peak value into the indication circuit. Different examples of peak hold statuses when the frequency selector switch is set to WIDE or 50/60Hz are described below.

NOTE

If the frequency selector switch is switched after the peak hold switch is set to 100ms or 10ms, the over indication appears. Make sure that first set the frequency selector switch, then, set the peak hold switch to 100ms or 10ms.

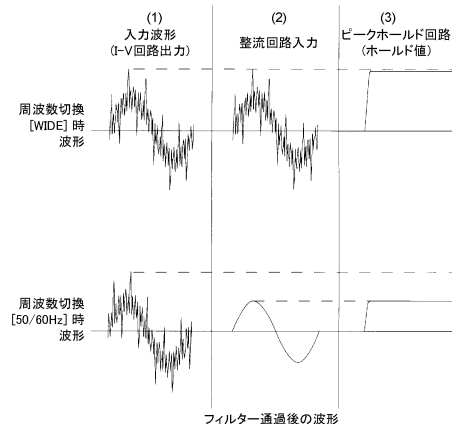
NOTE

- Model CL360 uses an analogue peak hold circuit to ensure a quick response to input current. Because of the nature of this circuit, the peak hold reading may gradually fall, or in a rare case, rise with time. This is likely to be apparent when the instrument is used in a high temperature and high humidity environment. Therefore, the instrument will not be suitable for making peak measurement over an extended period of time. In case of such a need, connect a recorder to the instrument via the analogue output terminal.
 - If it is necessary to read the display away from the conductor in a peak hold measurement, press the data hold switch first and then remove the instrument from the conductor. Otherwise, the peak hold reading may be higher than the actual value due to the electrical noise caused by the opening and closing of the transformer jaws. Press the data hold switch again for a reset.
- (4) Difference between 10ms and 100ms Peak Response Time. The peak hold circuit in this instrument charges the peak-hold capacitor after rectifying the input waveform. The time for the voltage of the capacitor to reach its peak value varies according to its capacitance and the output impedance of the charging circuit. Model CL360 sets the time for the voltage of the capacitor to reach 90% of its peak value to 10ms or 100ms by switching between two output impedances.



For instance, select the 10ms response time when measuring a surge current that will occur when a power supply device is switched on. The 100ms response time is recommended for measuring the starting current of a motor or similar equipment. A stable measurement can be made on the 100ms second response time setting as the peak hold circuit does not readily respond to the surge current.

例 3) インバータ機器のピーク電流を測定した場合 (基本波に高調波が重畳されている場合)



注記

重畳された高調波と基本波の位相差によって周波数切り換えが、[50/60Hz] の場合の方がワイド [WIDE] 時の指示値より高くなる場合があります。

2.6 データホールドの使用法

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。

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。

2.7 OUTPUT 端子 (2 WAY) の使用方法

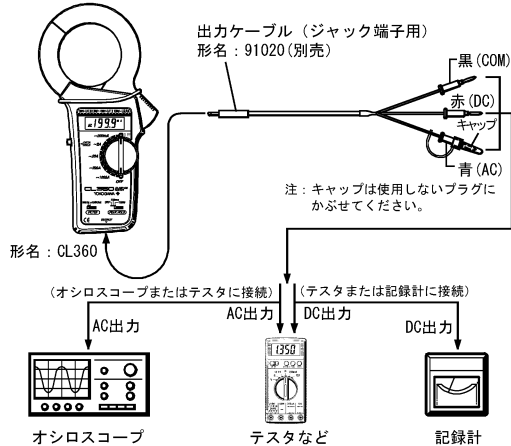
OUTPUT 端子に別売の出力ケーブル (ジャック端子用, 形名: 91020) を接続することにより、交流および直流の出力を取り出すことができます。

● 交流出力は、デジタルテスタなどに接続してモニタすることができます。オシロスコープなどに接続することにより波形観測用としても使用できます。

また、真の実効値形のテスタを接続すると真の実効値測定が可能です。

● 直流出力は、デジタルテスタなどに接続してモニタすることができます。記録計などに接続することにより長時間の記録を取ることが可能です。(下図参照)

また、この直流出力は、本器のピークホールドを動作させることにより、ピーク電流波高値の $1/\sqrt{2}$ 倍の直流電圧がホールドされ出力されます。(「2.4 ピークホールドの使用法」参照)



The frequency selector switch has the following two positions.

- WIDE (40Hz to over 1kHz):
Covers a wide frequency band from mains supply to high frequencies generated by such equipment as inverters.
- 50/60Hz (40 to Approx. 100Hz):
Filters out high frequency components to restrict measurement in mains frequency band.

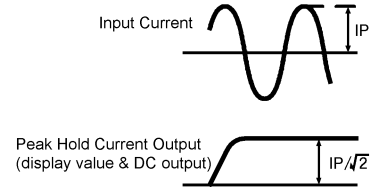
NOTE

Selection with the frequency selector switch does not apply to AC output of the two-way analogue output.

2.4 How to Use Peak Hold Function

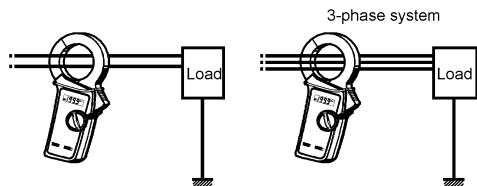
10ms or 100ms response time can be selected for peak hold measurement. Make selection according to your application needs.

- (1) With the transformer jaws clamped onto the conductor under test, slide the peak hold switch from the OFF position to the desired peak response time position.
- (2) The peak hold display reads $1/\sqrt{2}$ of the peak current value. Therefore, an RMS reading will be obtained when the current under test has a sinusoidal waveform.



- (3) Slide the peak hold switch back to the OFF position for a reset.

- (3) To measure out of balance leakage current, clamp onto all conductors except a grounded wire. The leakage current measured will be indicated on the display.



In case of 1-phase 3-wire system, clamp two wires for measurement.
In case of 3-phase 4-wire system, clamp three wires for measurement.

CAUTION

When measuring large current, observe the time limit specified in chapter 4, Specifications. Otherwise, the transformers jaws may overheat, resulting in damage to the instrument.

NOTE

- During current measurement, keep the transformer jaws fully closed. Otherwise, accurate measurement cannot be made. The maximum measurable conductor size is approx. 68mm in diameter.
- Frequency selector switch is designed to select the "50/60Hz" and "WIDE" frequency ranges. For further details, refer to section 2.3 for operation of frequency selector switch.
- The transformer jaws may buzz when measuring large current. This has no effect on the instrument's performance or safety.

2.3 How to Use The Frequency Selector Switch

Model CL360 has a very good frequency response because of the electromagnetic property of its transformer jaws. Therefore, it measures AC current not only of fundamental frequency of 50Hz or 60Hz, but of high frequencies and harmonics superimposed on the fundamental frequency. To eliminate these superimposed components and measure only in the fundamental frequency, Model CL360 has a high-cut filter circuit, which can be activated by setting the frequency selector switch to the 50/60Hz position.

The high-cut filter has a cut-off frequency of approx. 100Hz and an attenuation characteristics of approx. -24dB/octave.

NOTE

-24dB/octave means that the magnitude of a signal declines by a factor of 16 when its initial frequency doubles.

3. 電池の交換

警告

感電事故を避けるため、電池交換の際はレンジスイッチを必ず OFF にしてください。

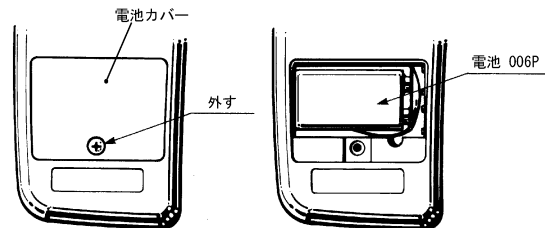
注意

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“B”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もいる場合は、表示部が消え、“B”マークも表示されませんので注意してください。

- (1) レンジスイッチを 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。



4. 仕様

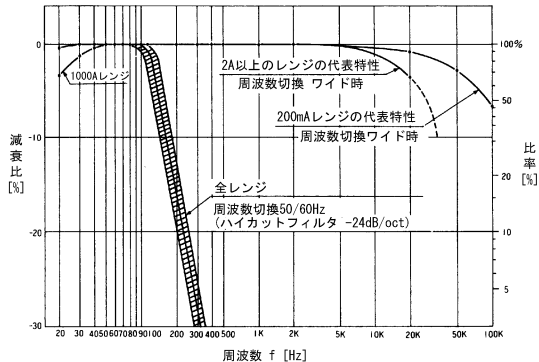
■ 機器仕様

● 測定範囲および精度 (23±10°C, 85%RH 以下において)

交流電流 \sim A

レンジ	測定範囲	精度 周波数切換		測定可能 時間
		ワイド	50/60Hz	
200mA	0~199.9mA	±1.0% rdg ±2dgt (50/60Hz)	±1.5% rdg ±2dgt	連続
2A	0~1.999A	±3.0% rdg ±2dgt (40~1kHz)		
20A	0~19.99A	±1.5% rdg ±2dgt (50/60Hz)		
200A	0~199.9A	±3.5% rdg ±2dgt (40~1kHz)	±2.0% rdg ±2dgt	
1000A	0~500A	±1.5% rdg ±2dgt (50/60Hz)	±2.0% rdg ±2dgt	
	501~1000A	±5% rdg (50/60Hz) ±10% rdg (40~1kHz)		

周波数特性



2. Measurement

2.1 Preparation for Measurement

⚠ CAUTION

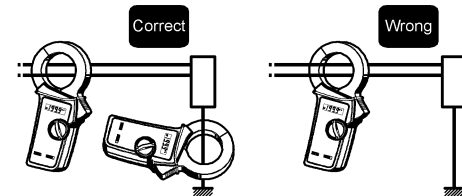
- The jaw section is a delicate, precision sensor. Do not subject the jaw to unreasonably strong shock, vibration, or force when using it.
- If dust gets into the tops of the jaws, remove it immediately. Do not close the jaws when dust is trapped in its joints as the sensor may break.
- Please check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

2.2 AC Current Measurement

⚠ WARNING

- Do not make measurement on a circuit above 600V AC. This may cause shock hazard or damage to the instrument or equipment under test.
- Keep your fingers and hands behind the barrier during measurement.

- (1) Set the range switch to the desired position. Do not exceed the maximum allowable input current for the selected range.
- (2) For normal measurement, press the open/close lever to open the transformer jaws and clamp onto one conductor only. Earth leakage current or small current that flow through a grounded wire can also be measured by this method. It is recommended that the conductor is placed at the center of the closed transformer jaws.



- (3) Two-way Analogue OUTPUT Terminal : AC current picked up by transformer jaws (7) is converted and output as AC and DC voltage output. (See Analogue Output in chapter 4. Specifications) Insert output cord Model 91020 into this terminal for monitoring waveform with an oscilloscope, making RMS measurements or connecting to a recorder.
- (4) Safety Hand Strap : Prevents the instrument from slipping off the hand during use.
- (5) Range Switch : Selects range. It is also used to turn power on or off.
- (6) Open/Close Lever : Operates the transformer jaws. Press to open the transformer Jaws.
- (7) Transformer Jaws : Pick up current flowing through the conductor.
- (8) Peak Hold Selector Switch : Selects 10ms or 100ms response time. Set the switch back to the OFF position to release peak hold or make normal measurements.
- (9) Frequency Selector Switch : Makes frequency response selection. Selects "WIDE" or "50/60Hz".
- (10) Barrier : It is a part providing protection against electrical shock and ensuring the minimum required air and creep age distances.

アナログ出力（出カインピーダンス：約 1 k Ω ）

交流出力

レンジ	入力電流値 AC	出力電圧 AC	精度
200mA	0~200mA	0~200mV	±2.0% rdg
2A	0~2A		
20A	0~20A		±2.5% rdg
200A	0~200A		
1000A	0~500A	0~50mV	±3.0% rdg
	501~1000A	50~100mV	±5.0% rdg

周波数切換，ピークホールドに関係なく，入力と同じ波形を出力します。
（常時ワイドレンジの特性になります。）

直流出力

レンジ	入力電流値 AC	出力電圧 DC	精度	
			周波数切換 ワイド	周波数切換 50/60Hz
200mA	0~200mA	0~200mV	±3.0% rdg	±3.5% rdg
2A	0~2A			
20A	0~20A		±3.5% rdg	±4.0% rdg
200A	0~200A			
1000A	0~500A	0~50mV	±5.0% rdg	±5.5% rdg
	501~1000A	50~100mV	±7.0% rdg	±7.5% rdg

■一般仕様

動作方式	二重積分方式
測定機能	交流電流
表示	液晶表示 3 ^{1/2} digit 最大 1999
レンジ切り換え	手動
入力オーバー表示	最大桁の“1”のみ表示（ただし AC 1000A を除く）
応答時間	約 1 秒
サンプルレート	約 3 回/秒
精度保証温湿度範囲	23℃±10℃，85%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	-10~50℃，80%RH 以下（結露がないこと）
導体位置の影響	導体径 ϕ 10mm によりコア内のあらゆる位置において最大値と最小値の差は 2%以内
外部磁界の影響	100A ϕ 10mm（導体径）の接近状態で MAX15mA
残留電流の影響	100A ϕ 10mm（導体径）の往復電流で MAX10mA
電源	9V 乾電池（6LR61 または 6F22（006P）） 1 個
電池寿命	約 60 時間（連続）

消費電流 最大約 5mA
 耐電圧 AC 3700V/1 分間 (電気回路と外箱間)
 絶縁抵抗 10MΩ以上/1000V
 (電気回路と外箱および電気回路とトランスコア金属部の間)

被測定可能導体径 最大約 Φ68mm
 外形寸法 約 130 (W) × 250 (H) × 50 (D) mm
 質量 約 570g (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 300V, 測定カテゴリⅡ 600V,
 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

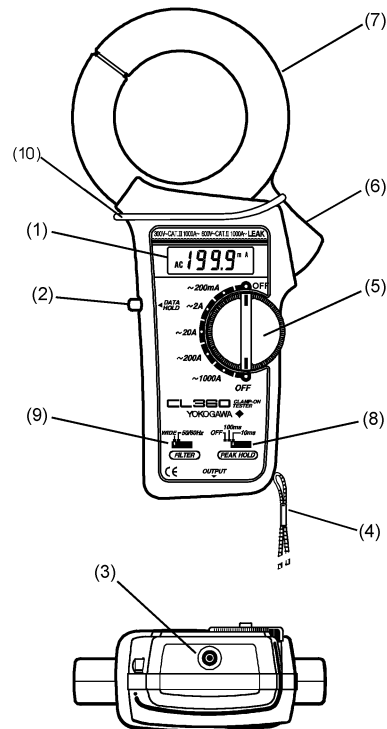
付属品 乾電池 6F22(006P) 1 個
 携帯用ケース 形名: 93031 1 個
 取扱説明書 IM CL360 1 部

アクセサリ (別売) 出カケーブル 形名: 91020
 (ジャック端子用)

ピークホールド機能

応答時間, 約 10ms, 100ms の 2 段切り換え。
 入力ピーク値の $1/\sqrt{2}$ を表示 (入力が正弦波の場合, 実効
 値換算表示になります。)
 ホールド特性=指示値の時間による変化は, ホールド後 1
 分で約 ±1%F.S 以内 (23°C ± 1°C, 75%RH 以下 (た
 だし結露がないこと))

1. Instrument Layout



- (1) LCD Display : Field effect type of liquid crystal display with maximum counts of 1999. Range symbol (mA, A) and decimal point automatically appear as the Range switch is turned. "B" is displayed on the lower left corner for low battery warning and "1" is displayed only at the higher digit for overrange indication (except for 1000A range).
- (2) Data Hold Button : Allows for easy reading in dimly lit or hard-to-reach locations. The display can be observed away from the conductor after pushing in the button.

5. 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、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。

修理を依頼される前に以下の事項をもう一度チェックしてみてください。

症状	チェック	対処方法
スイッチを ON しても何も表示されない。	電池は正しくセットされていますか？ 電池は消耗していませんか？	電池を正しくセットする。 新しい電池に交換する。
測定値が表示されたままになっている。	データホールドスイッチが ON されたままになっていませんか？ ピークホールドスイッチが ON されたままになっていませんか？	データホールドスイッチを OFF にする。 ピークホールドスイッチを OFF にする。
大電流を測定すると、トランスコアがうなり音が発生する。	—————	異常ではありません。
表示値の最後の指示値がチラつく。	—————	異常ではありません。 クランプテスタは高精度のため微量な電流の変化を感知するためです。
別売の出力ケーブル（形名：91020）から信号が出力されない。	出力ケーブルは断線していませんか？	出力ケーブルの断線を確認し断線の場合には新しい物と交換してください。

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際は、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 CL360	※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：042-534-1456



CAUTION

- Be sure to set the Range 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.
- Do not expose the instrument to the direct sun, extreme temperatures or dew fall.
- Never apply voltage to the OUTPUT terminal. The terminal is not electrically isolated from the internal circuits of the instrument.
- Use a damp cloth and detergent for cleaning the instrument. Do not use abrasives or solvents.

NOTE


- Radiation immunity affects the accuracy of CL360 testers under the conditions specified in EN 61000-4-3.
- If equipment generating strong electromagnetic interference is located nearby, the testers may malfunction.

WARNING

- Never make measurement on a circuit above 600V AC.
- 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 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 CL360 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
	AC 1000A rms Measuring circuit voltage : AC 600V rms	AC 1000A rms Measuring circuit voltage : AC 300V rms

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.

Contents

■ Precautions for Safety Use of the Instrument	i
1. Instrument Layout	1
2. Measurement	3
2.1 Preparation for Measurement	3
2.2 AC Current Measurement	3
2.3 How to Use The Frequency Selector Switch	4
2.4 How to Use Peak Hold Function	5
2.5 How to Use Peak Hold Frequency Selector Switch	7
2.6 How to Use Data Hold Function	10
2.7 How to Use OUTPUT Terminal	10
3. Battery Replacement	11
4. Specifications	12
5. Calibration and After-sales Service	15

■ 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.



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.

NOTE

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