

HIOKI

取扱説明書

3273

クランプオンプローブ

日置電機株式会社

目 次

はじめに	1
点検	1
安全について	1
ご使用にあたっての注意	4
第 1 章 概要	9
1.1 製品概要	9
1.2 特長	9
1.3 各部の名称	10
1.4 各部の説明	10
第 2 章 仕様	13
2.1 製品仕様	13
2.2 適合規格	14
第 3 章 操作方法	17
3.1 使用上の注意	17
3.2 測定の準備	20
3.3 消磁とゼロ調整	21
3.4 測定方法	23

はじめに

このたびは、HIOKI “ 3273 クランプオンプローブ ” をご選定いただき、誠にありがとうございます。

この製品を十分にご活用いただき、また末長くご使用いただくためにも、取扱説明書はていねいに扱い、いつも手元に置いてご使用ください。

点検

本器がお手元に届きましたら、輸送中において異常または、破損がないか点検してからご使用ください。万一破損あるいは仕様どおり動作しない場合は、代理店（お買上店）か最寄りの営業所にご連絡ください。

付属品

取扱説明書	1
ソフトケース	1





安全について

警告





この機器は IEC 61010-1 安全規格に従って、設計され、試験し、安全な状態で出荷されています。この測定器は、測定方法を間違えると人身事故や機器の故障につながる可能性があります。取扱説明書を熟読し、十分に内容を理解してから操作してください。万一事故があっても、弊社製品が原因である場合以外は責任を負いかねます。

この取扱説明書には本器を安全に操作し、安全な状態に保つのに要する情報や注意事項が記載されています。本器を使用する前に下記の安全に関する事項をよくお読みください。

安全記号

	<ul style="list-style-type: none"> ・使用者は、機器上に表示されている  マークのところについて、取扱説明書の  マークの該当箇所を参照し、機器の操作をしてください。 ・使用者は、取扱説明書の中の  マークのところは必ず読み注意する必要があることを示します。
---	---

本取扱説明書の注意事項には重要度に応じて以下の表記をしています。

 危険	<p>操作や取扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷につながる危険性が極めて高いことを意味します。</p>
 警告	<p>操作や取扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷につながる可能性があることを意味します。</p>
 注意	<p>操作や取扱いを誤ると、使用者が傷害を負う場合、または機器を損傷する可能性があることを意味します。</p>
 注記	<p>製品性能および操作上でのアドバイスのことを意味します。</p>

過電圧カテゴリ（CAT）について

本器は CATI に適合しています。

測定器を安全に使用するため、IEC 60664 では過電圧カテゴリとして、使用する場所により安全レベルの基準を CAT ~ で分類しています。概要は下記のようになります。

CAT : コンセントからトランスなどを經由した機器内の二次側の電気回路

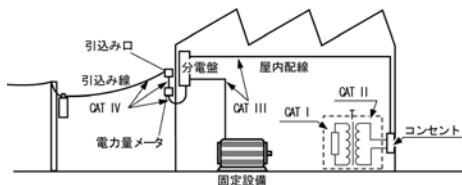
CAT : コンセントに接続する電源コード付き機器（可搬形工具・家庭用電気製品など）の一次側電路

CAT : 直接分電盤から電気を取り込む機器（固定設備）の一次側および分電盤からコンセントまでの電路

CAT : 建造物への引込み電路、引込み口から電力量メータおよび一次過電流保護装置（分電盤）までの電路

数値の大きいカテゴリは、より高い瞬時的なエネルギーのある電気環境を示します。そのため、CAT で設計された測定器は、CAT で設計されたものより高い瞬時的なエネルギーに耐えることができます。

カテゴリの数値の小さいクラスの製品で、数値の大きいクラスに該当する場所で測定すると重大な事故につながる恐れがありますので、絶対避けてください。





ご使用にあたっての注意

本器を安全にご使用いただくために、また機能を十分にご活用いただくために、下記の注意事項をお守りくださるようお願いいたします。

短絡事故や人身事故を避けるため、以下の点にご注意ください。

- ・ クランプオンプローブは 300 V 以下の電路で使用してください。また裸導体には使用しないでください。
- ・ センサヘッド部の先端を開いたとき、および被測定導体が安全電圧を超え 300 V までの測定をする場合には、被測定導体には過電圧カテゴリ Ⅱ、動作電圧 300 V の基礎絶縁、汚染度 2 を満足する絶縁導体を使用してください。安全性の見地から裸導体をクランプすることは避けてください。コアおよびシールドケースは絶縁されていません。
- ・ 被測定導体の絶縁被覆を傷つけないように注意してください。
- ・ 電源には専用電源 3272 を使用してください。3272 以外でもコネクタ、ピン配列が合致し、電源仕様を満足すれば利用できる場合があります。その場合にも、安全面からは保護接地による二重絶縁構造の電源機器を使用してください。
- ・ 本器の出力端子 (BNC) を接続する波形観測機器は、保護接地による二重絶縁構造を有する機器を使用してください。

 危険

- ・感電事故を防ぐため、使用中はバリア(障壁)より先を触らないでください。
- ・本器の出力端子(BNC)を接続する波形観測機器が他の測定端子を持つ場合には、それに他の入力を接続することによって本器の接続端子や内部回路が危険な生きている部分にならないように、下記の点に注意してください。

本器を接続する測定端子と他の測定端子間が被測定回路の過電圧カテゴリと動作電圧および汚染度に適合する基礎絶縁を有するものを使用してください。

危険

測定端子間の基礎絶縁が満足できない場合には、他の測定端子に安全電圧を超える入力をしないでください。

接続する機器の感電などの安全性に関する注意(警告)事項を参照して、注意して使用してください。

なお、下線部の用語は下記の規格を参照してください。

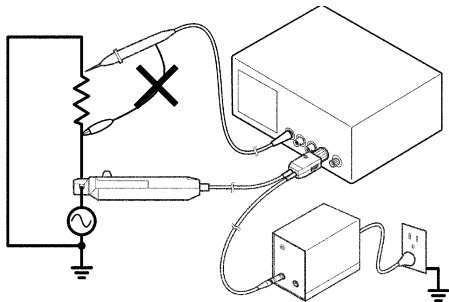
IEC61010-1 (JIS C 1010-1)

IEC61010-2-031 (JIS C 1010-2-31)

IEC61010-2-032 (JIS C 1010-2-32)

⚠危険

- ・本器を接続する波形観測機器（オシロスコープや記録計など）および他の測定器は、使用上の注意事項を守ってご使用ください。
- ・入力端子と筐体、他の入力端子間が絶縁されていない測定器をご使用になる場合は、以下の点にご注意ください。
本器を接続する入力端子以外の端子に信号を入力する際、グランド側の端子を接地電位以外には接続しないでください。グランド側の端子から3272や本器に短絡電流が流れ、感電事故や破損の原因になります。



⚠警告

- ・本器をぬらしたり、ぬれた手で測定しないでください。感電事故の原因になります。

⚠注意

- ・本器の損傷を防ぐため、運搬および取扱いの際は振動、衝撃を避けてください。特に、落下などによる衝撃に注意してください。本器を破損します。
- ・直射日光や高温、多湿、結露させるような環境下での保存、使用は避けてください。変形、絶縁劣化を起こし、仕様を満足しなくなります。
- ・使用前には、保存や輸送による故障がないか、点検と動作確認をしてから使用してください。故障を確認した場合は、お買上店(代理店)が最寄りの営業所にご連絡ください。
- ・本器は防じん・防水構造となっておりません。ほこりの多い環境や水のかかる環境下で使用しないでください。故障の原因になります。
- ・センサヘッド部はモールド部品、フェライトコア、ホール素子などによって構成され精密な組立加工がなされた部品です。急激な周囲温度の変化や機械的な応力、あるいは衝撃によって損傷を受ける場合がありますので、取扱いには十分注意してください。
- ・センサヘッド部突き合わせ面は精密な研磨仕上げがされています。取扱いには十分注意してください。傷がついた場合は性能に影響がでます。
- ・センサヘッド部つき合わせ面にゴミなどが付着した場合は、測定に影響がでますので、柔らかい布で軽くふき取ってください。
- ・断線による故障を防ぐため、センサケーブルおよび電源ケーブルを折ったり引っ張ったりしないでください。

⚠注意

- ・電源を投入した状態では、被測定導体をクランプするとき以外はセンサヘッド部を閉じておいてください。開いたままにしておくと、センサを損傷する恐れがあります。

注記

- ・トランスや大電流路など強磁界の発生している近く、また無線機など強電界の発生している近くでは、正確な測定ができない場合があります。

サービス・メンテナンス

- ・本器の汚れをとるときは、柔らかい布に水か中性洗剤を少量含ませて、軽くふいてください。ベンジン、アルコール、アセトン、エーテル、ケトン、シンナー、ガソリン系を含む洗剤は絶対に使用しないでください。変形、変色することがあります。
- ・故障と思われるときは、お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。
- ・修理に出される場合は、輸送中に破損しないように、梱包してください。箱の中で3273が動かないように、クッション材などで固定してください。また、故障内容も書き添えてください。

輸送中の破損については保証しかねます。

第 1 章 概要

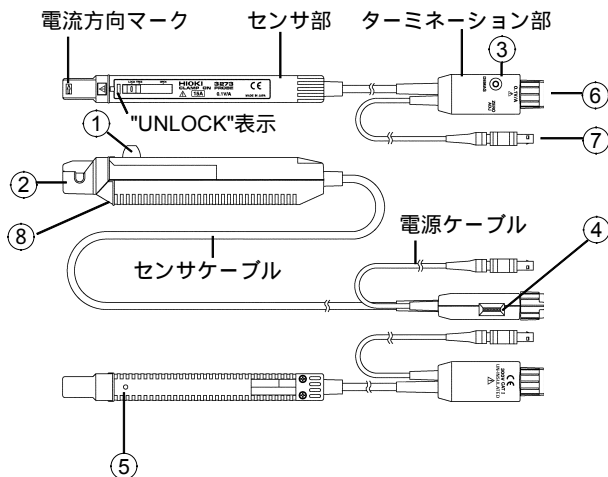
1.1 製品概要

本器は、オシロスコープや記録計などの波形観測機器の BNC 入力端子に直接接続することができ、被測定導体を挟み込むだけで電流波形を簡単に観測することができます。

1.2 特長

- ・ 高確度な電流検出
- ・ 簡易な電流測定
- ・ 広い周波数帯域 DC ~ 50 MHz
- ・ 小型で低電流測定可能
- ・ 過大入力時の簡易保護機能
- ・ 独自開発の薄膜ホール素子採用

1.3 各部の名称 外観図



1.4 各部の説明

開閉レバー

センサヘッド部の開閉を行うための操作レバーです。センサヘッド部の開閉は必ずこのレバーで行ってください。

センサヘッド部

被測定導体をクランプし、電流検出を行う部分です。モールド部品、フェライト、ホール素子などによって構成され、精密な組立加工がなされた部品です。急激な周囲の温度変化や機械的な応力、衝撃などによって損傷を受ける場合がありますので取扱いには十分な注意が必要です。

消磁スイッチ (DEMAG)

電源 ON/OFF や過大入力などが原因でおこる磁気コアの帯磁を打ち消すことができます。測定の前には必ず行う必要があります。

消磁に要する時間は約 1 秒です。また、消磁中は消磁波形が出力されます。

ゼロ調整ダイヤル (ZERO ADJ)

ゼロ調整ダイヤルによって、本器が持つオフセット電圧やその温度ドリフトなどによる影響を補償します。

測定を行う場合、消磁に続いてゼロ調整を行ってください。

粗調整トリマ

上記のゼロ調整ダイヤルによって、調整ができない場合にのみ使用します。セラミックなどの非導電性のドライバを使い調整してください。

出力端子

一定のレート (0.1 V/A) で被測定電流波形を出力します。波形観測器の BNC 入力端子に接続します。

注記

- ・本器の出力は内部で終端されています。高入力インピーダンスの波形観測器を使用してください。入力インピーダンス 50 Ω では、正確な測定できません。
- ・BNC - バナナ変換プラグなどを使用し、BNC 端子以外の入力端子に入力する場合は入力端子の極性に注意してください。
- ・ツマミをクリック感があるまで回して、確実にロックされていることを確認してください。

電源プラグ

3272 電源の電源レセプタクルに接続して、センサ部およびターミネーション部に電源を供給します。

バリア

試験中の導体に触れる危険を低減する、あるいは安全接触の限界を警告する構造物です。ここから先のセンサヘッド部には、クランプ及び測定中に触れないようにしてください。

第2章 仕様

2.1 製品仕様

特に規定のない場合は、 23 ± 3 、電源投入後30分にて定める。

周波数帯域	DC ~ 50 MHz (-3dB) (特性例は図1)
立ち上がり時間	7 ns以下
連続最大入力範囲	15 A(周波数によるディレーティングは図2)
最大ピーク電流値	非連続で30 A _{peak} 、パルス幅 10 μ sにて 50 A _{peak}
出力電圧レート	0.1 V/A
振幅確度	$\pm 0.5\%$ rdg. ± 1 mV (DC, 45 ~ 66 Hz, 連続最大入力範囲内の入力にて)
ノイズ	2.5 mArms 相当以下 (帯域20 MHzの測定器にて)
入力インピーダンス	(特性例は図3参照)
感度の温度特性	$\pm 2\%$ 以内 (0 ~ 40 の範囲において)
最大定格電力	3 VA
定格電源電圧	± 12 V ± 1 V
使用温湿度範囲	0 ~ 40 , 80%rh以下 (結露しないこと)
保存温湿度範囲	- 10 ~ 50 , 80%rh以下 (結露しないこと)
使用場所	高度2000 mまで、屋内
確度保証期間	1年 (開閉回数1万回まで)
外部磁界の影響	最大20 mA相当 (60 Hz, 400 A/mの交流磁界にて)
対地間最大定格電圧	300 V、CAT I (絶縁導体)

測定可能導体径	5 mm
コード長	センサケーブル 約1.5 m 電源ケーブル約1 m
外形寸法	センサ部 約175W × 18H × 40Dmm ターミネーション部 約27W × 55H × 18Dmm
質量	約230 g
付属品	取扱説明書、ソフトケース

2.2 適合規格

安全性	EN61010-2-032:1995 過電圧カテゴリ (予想される過渡過電圧 1500 V)、汚染度2
EMC	EN61326:1997+A1:1998+A2:2001

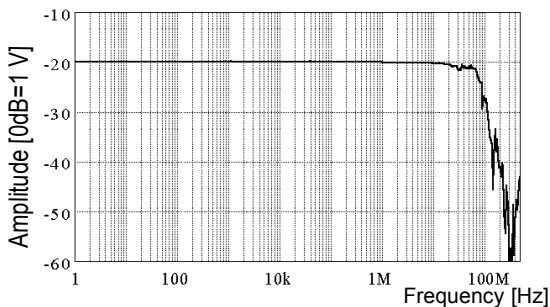


図 1 周波数特性

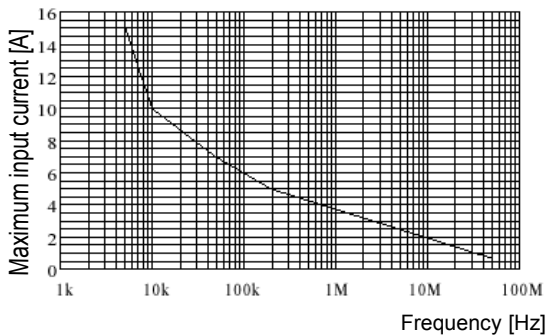


図2 周波数によるディレーティング

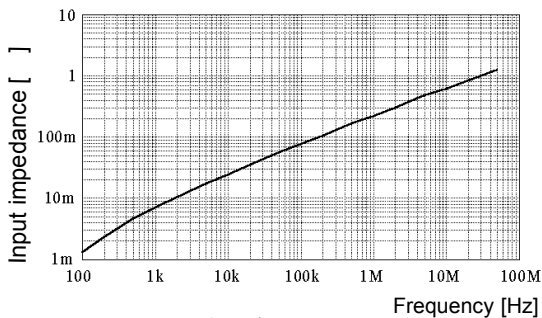


図3 入力インピーダンス（特性例）

第 3 章 操作方法

3.1 使用上の注意

短絡事故や人身事故を避けるため、以下の点にご注意ください。

- ・ クランプオンプローブは 300 V 以下の電路で使用してください。また裸導体には使用しないでください。
- ・ センサヘッド部の先端を開いたとき、および被測定導体が安全電圧を超え 300 V までの測定をする場合には、被測定導体には過電圧カテゴリ Ⅱ、動作電圧 300 V の基礎絶縁、汚染度 2 を満足する絶縁導体を使用してください。安全性の見地から裸導体をクランプすることは避けてください。コアおよびシールドケースは絶縁されていません。
- ・ 被測定導体の絶縁被覆を傷つけないように注意してください。
- ・ 電源には専用電源 3272 を使用してください。3272 以外でもコネクタ、ピン配列が合致し、電源仕様を満足すれば利用できる場合があります。その場合にも、安全面からは保護接地による二重絶縁構造の電源機器を使用してください。
- ・ 本器の出力端子 (BNC) を接続する波形観測機器は、保護接地による二重絶縁構造を有する機器を使用してください。

 危険

 危険

- ・感電事故を防ぐため、使用中はバリア(障壁)より先を触らないでください。
- ・本器の出力端子(BNC)を接続する波形観測機器が他の測定端子を持つ場合には、それに他の入力を接続することによって本器の接続端子や内部回路が危険な生きている部分にならないように、下記の点に注意してください。

本器を接続する測定端子と他の測定端子間が被測定回路の過電圧カテゴリと動作電圧および汚染度に適合する基礎絶縁を有するものを使用してください。

測定端子間の基礎絶縁が満足できない場合には、他の測定端子に安全電圧を超える入力をしないでください。

接続する機器の感電などの安全性に関する注意(警告)事項を参照して、注意して使用してください。

なお、下線部の用語は下記の規格を参照してください。

IEC61010-1 (JIS C 1010-1)

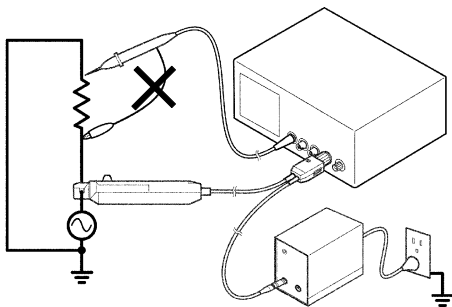
IEC61010-2-031 (JIS C 1010-2-31)

IEC61010-2-032 (JIS C 1010-2-32)

⚠危険

- ・本器を接続する波形観測機器（オシロスコープや記録計など）および他の測定器は、使用上の注意事項を守ってご使用ください。
- ・入力端子と筐体、他の入力端子間が絶縁されていない測定器をご使用になる場合は、以下の点にご注意ください。

本器を接続する入力端子以外の端子に信号を入力する際、グランド側の端子を接地電位以外には接続しないでください。グランド側の端子から3272や本器に短絡電流が流れ、感電事故や破損の原因になります。



3.2 測定の準備

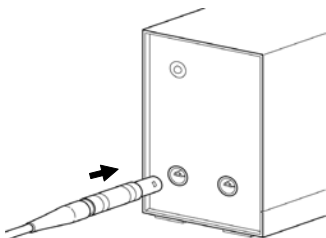
1. 本器、3272 電源、オシロスコープや記録計などの波形観測機器を用意してください。

⚠注意

- ・電源を投入する前に、3272 の背面パネルに記載されている電源電圧とご使用になる電源電圧が一致することを確認してください。

注記

- ・本器の出力は内部で終端されています。高入力インピーダンスの波形観測器を使用してください。入力インピーダンス 50 Ω では、正確な測定ができません。
2. 電源スイッチを OFF にして電源コードを接続してください。
 3. 使用する 3273 の電源プラグを、3272 の電源レセプタクルに接続してください。

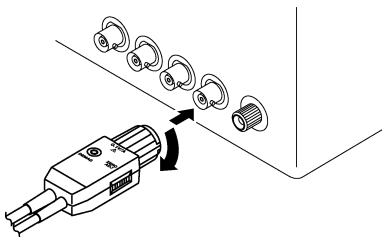


4. 3272 の電源スイッチを ON にし、フロントパネルの電源ランプが点灯することを確認してください。

3.3 消磁とゼロ調整

注記

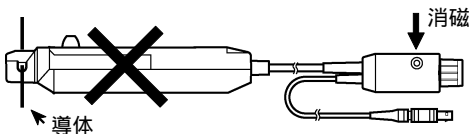
- ・ 本器の出力は内部で終端されています。高入力インピーダンスの波形観測器を使用してください。入力インピーダンス 50 Ω では、正確な測定ができません。
- 1 . 波形観測機器の入力を GND にして、トレースをゼロ位置に調整してください。
 - 2 . 波形観測機器の入力結合を DC に設定してください。
 - 3 . 3273 の出力端子を波形観測機器の入力端子に接続してください。ツマミをクリック感があるまで回して、確実にロックされていることを確認してください。



⚠注意

- ・出力端子を引き抜くときは、必ずロックを解除した後、コネクタを持って引き抜いてください。ロックを解除せずに無理に引っ張ったり、ケーブルを持って引っ張るとターミネーション部を破損します。

- ・BNC 端子以外の入力端子に入力する場合は入力端子の極性に注意してください。
- ・被測定導体をクランプした状態で消磁をしないでください。消磁動作による被測定導体への電流注入の結果、被測定回路の部品に損傷を与えることがあります。

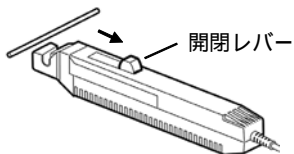


- ・同じ理由により、3273 へ電源を供給するときには、被測定導体をクランプしていないことを確認してください。電源を供給するときに消磁波形を発生することがあります。

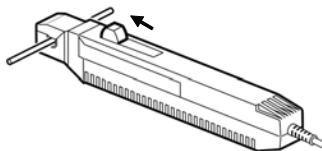
4. 被測定導体をクランプしない状態で開閉レバーを 'UNLOCK' の表示が消えるまで押し、センサヘッド部が確実に閉じていることを確認してください。
5. ターミネーション部の消磁スイッチ (DEMAG) を押してください。
6. ターミネーション部のゼロ調ダイヤルを回して、トレースをゼロ位置に調整してください。
7. 手順 6. でトレースをゼロ位置に調整できない場合は粗調整トリマを回して、トレースがゼロ調ダイヤルによる調整範囲内に入るように調整してください。

3.4 測定方法

1. 安全性が確保されていること、前項目による測定準備がなされていることを確認してください。
2. センサ部の開閉レバーを引き、センサヘッド部を開いてください。



3. センサ部先端に表示してある電流方向マークの矢印の方向が被測定電流の流れる方向と一致するようにして、かつ、被測定導体がクランプ窓部の中央になるようにクランプしてください。
4. センサ部の開閉レバーを‘ UNLOCK ’の表示が消えるまで押し、開閉レバーが確実にロックされ、センサヘッド部が確実に閉じていることを確認してください。



5. 波形観測器で電流波形の観察が行えます。3273 の出力電圧レートは 0.1 V/A です。波形観測器の電圧感度を電流感度に換算してください。たとえば、波形観測器の電圧感度が 10 mV/DIV の場合の電流感度は 100 mA/DIV になります。

注記

- ・ 3273 を使用する場合、被測定電流値によっては、3272 で 2 本のクランプオンプローブを同時に使用できない場合があります。
- ・ クランプオンプローブの消費電流は、被測定電流値に依存します。クランプオンプローブの消費電流の合計が、3272 の定格出力電流を超えないようにしてください。図 1 を参考にしてください。

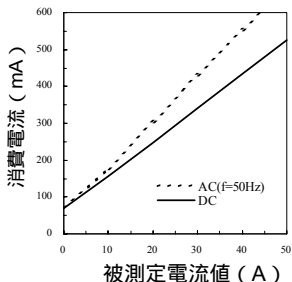


図 1 被測定電流値と消費電流（特性例）
正・負電源の総和

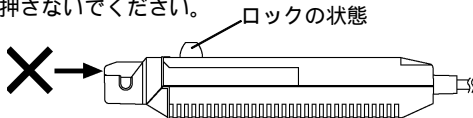
⚠注意

- ・連続最大入力範囲は測定時の自己発熱による温度上昇から定めた値です。これを超える電流を入力しないでください。本器を損傷する恐れがあります。
- ・連続最大入力範囲は測定電流の周波数によって異なります。図 (2.1 製品仕様)を参考にしてください。
- ・連続最大入力範囲を越える電流を入力した場合はセンサ部の発熱により、内部の保護機能が働くため、正常な出力をしなくなります。ただちに入力が無い状態（被測定導体からセンサを外すか入力電流をゼロにする）にしてください。再び、正常な動作をするまでには十分な冷却時間が必要です。
- ・連続最大入力範囲で定められた最大電流値以下の電流でも長時間入力し続けると、センサ部の自己発熱による損傷を防止するために、保護機能が動作する場合があります。
- ・高温度下では内部の過電流保護回路により、連続最大入力範囲以下の測定電流で保護回路が動作することがあります。
- ・連続最大入力範囲を越える電流を入力し続けたり、保護機能を頻繁に動作させた場合には、保護機能の動作点が低下したり、本器を損傷する恐れがあります。

⚠注意

- ・最大入力範囲を示す製品仕様は連続最大入力範囲の他に『最大ピーク電流値 (1) 非連続で30 Apeak、(2) パルス幅 10 μ s にて50 Apeak』があります。(1) は波形応答の上限が30 Apeakであることを示しています。実効値で連続最大入力範囲を超えない範囲内で使用してください。(2) は単発パルス入力に対する応答の上限です。
- ・センサヘッド部を開くときは、必ず開閉レバーにて操作してください。ロック状態で上コアを押すと、開閉機構を損傷します。
- ・センサヘッド部分に、下図の方向の力を加えないでください。

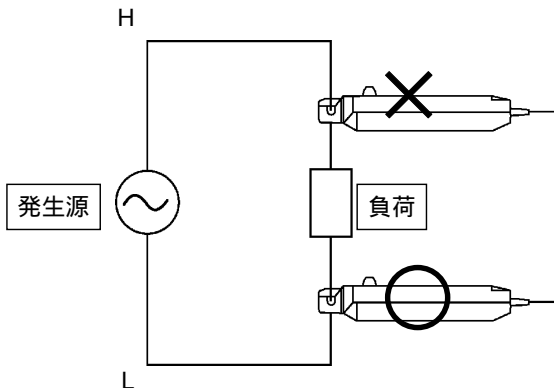
押さないでください。



注記

- ・本器の出力は、内部で終端されています。入力インピーダンス 1M 以上の波形観測器を使用してください。
- ・電源投入直後は、本器の自己発熱の影響などにより、オフセットドリフトが大きい場合がありますが、約30分ではぼ安定状態になります。
- ・オフセット電圧は、周囲温度などによりドリフトしますので、連続測定を行う場合には注意が必要です。
- ・電源投入状態の3272電源に電源プラグを接続すると、ごくまれに発振することがありますが、故障ではありません。このような場合には、開閉レバーでセンサヘッド部の開閉を行うことにより、発振が止まり、正常な動作状態になります。

- ・被測定電流の周波数によっては、共振音が発生する場合があります。測定には影響ありません。
- ・クランプ窓内での被測定導体の位置による影響があります。被測定導体はクランプ窓の中央になるようにしてください。
- ・測定の際には開閉レバーを‘ UNLOCK ’の表示が消えるまで押し、レバーが確実にロックされ、センサヘッド部が確実に閉じていることを確認してください。センサヘッド部が確実に閉じている状態でないと、正確な測定が行えません。
- ・高周波数領域では、回路の高電位側をクランプすると、共通モードノイズの影響を受ける場合があります。必要に応じて波形観測機器の帯域を制限するか、または低電位側をクランプしてください。



- ・トランスや大電流路など強磁界の発生している近く、また無線機など強電界の発生している近くでは、正確な測定ができない場合があります。

保証書

形名 3273	製造番号	保証期間 購入日 年 月より1年間
------------	------	----------------------

本製品は、弊社の厳密なる検査を経て合格した製品をお届けした物です。万が一ご使用中に故障が発生した場合は、お買い求め先に依頼してください。本書の記載内容で無償修理をさせていただきます。

(保証期間は購入日より1年間です。購入日が不明の場合は、製品の製造月から1年を目安とします) 依頼の際は、本書を提示してください。

お客様 ご住所: 〒
ご芳名:

*お客様へのお願い

- ・保証書の再発行はいたしませんので、大切に保管してください。
 - ・「形名、製造番号、購入日」およびお客様「ご住所、ご芳名」は恐れ入りますが、お客様にて記入していただきますようお願いいたします。
1. 取扱説明書・本体注意ラベル(刻印を含む)などの注意事項にしたがった正常な使用状態で保証期間内に故障した場合には、無償修理いたします。
 2. 保証期間内でも、次の場合には有償修理となります。
 - 1. 本書の提示がない場合。
 - 2. 取扱説明書に基づかない不適当な取扱い、または使用上の誤りによる故障および損傷。
 - 3. 不当な修理や改造による故障および損傷。
 - 4. お買い上げ後の輸送や落とされた場合などによる故障および損傷。
 - 5. 外観上の変化(筐体のキズ)の場合。
 - 6. 火災・公害・異常電圧および地震・雷・風水害その他天災地変など、外部に原因がある故障および損傷。
 - 7. 消耗部品(乾電池等)が消耗し取換えを要する場合。
 - 8. その他弊社の責任とみなされない故障。
 3. 本保証書は日本国内のみ有効です。(This warranty is valid only in Japan.)

サービス記録

年月日	サービス内容

日置電機株式会社

〒386-1192 上田市小泉8-1
TEL 0268-28-0555
FAX 0268-28-0559



外国主要販売ネットワーク



外国代理店については HIOKI ホームページを
ご覧いただくか、最寄りの営業所または本社
販売企画課までお問い合わせください。

URL <http://www.hioki.co.jp/>

HIOKI USA CORPORATION

6 Corporate Drive, Cranbury, NJ 08512 USA

TEL +1-609-409-9109

FAX +1-609-409-9108

E-MAIL hioki@hiokiusa.com