
はじめに

このたびは、701930 電流プローブをお買い上げいただきましてありがとうございます。
させていただきます。

このユーザーズマニュアルは、701930 電流プローブの機能、操作方法、取り扱い上の注意などについて説明したものです。ご使用前にこのマニュアルをよくお読みいただき、正しくお使いください。

お読みになったあとは大切に保存してください。ご使用中に操作がわからなくなったときなどにはきつとお役に立ちます。

701930 電流プローブのマニュアルとして、次のマニュアルがあります。

マニュアル名	マニュアル No.	備考
701930 電流プローブ ユーザーズマニュアル	IM 701930-01	本書です。
701930 Current Probe User's Manual	IM 701930-92	中国向け文書です。
701930 Current Probe User's Manual	IM 701930-93Z2	韓国向け文書です。

マニュアル No. の「Z2」は言語コードです。

各国や地域の当社営業拠点の連絡先は、次のシートに記載されています。

ドキュメント No.	内容
PIM113-01Z2	国内海外の連絡先一覧

履歴

2000年12月 初版発行
2005年11月 2版発行
2013年9月 3版発行
2014年10月 4版発行
2015年11月 5版発行
2016年1月 6版発行
2017年10月 7版発行

梱包内容を確認してください

万一、お届けした製品の間違いや品不足、または外観に異常が認められる場合には、お買い求め先にご連絡ください。

701930 電流プローブ本体

付属品

- ・ ユーザーズマニュアル 一式
- ・ 携帯用ケース

本機器を安全にご使用いただくために

本機器は、IEC-61010 の要求項目を満たしております。

本機器を正しく安全に使用していただくため、本機器の操作にあたっては次の安全注意事項を必ずお守りください。このマニュアルで指定していない方法で使用すると、本機器の保護機能が損なわれることがあります。なお、これらの注意に反したご使用により生じた障害については、YOKOGAWA は責任と保証を負いかねます。

本機器には、次のようなシンボルマークを使用しています。



“取扱注意”(人体および機器を保護するために、ユーザーズマニュアルやサービスマニュアルを参照する必要がある場所に付いています。)



直流および交流の両方



電撃または、電気火傷をもたらす可能性のある回路には着脱できないことを示します。

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。



警 告

- ・ クランプ部を開いたときや測定中に短絡、人身事故が起きないように、裸導体をクランプすることは避けてください。
- ・ 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、当社波形測定器 DL/DLM シリーズのプロンプパワー端子、または電源 701934 を使用してください。
 - ・ 測定対象物にプローブを接続するときは、感電に注意してください。
 - ・ 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。
- ・ 本器を濡らしたり、濡れた手で測定すると感電事故になるので注意してください。

* 30Vrms、42.4Vpeak、または 60VDC のいずれの値も超えない電圧レベル



注 意

- ・ 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。
- ・ 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、過酷な保存や輸送などによる故障がないかを、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、最寄りの代理店か営業所にご連絡ください。
- ・ 本器は防水、防塵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。
- ・ 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。
- ・ センサヘッド部突き合わせ面にゴミなどが付着した場合は、共振音が発生したり、性能に影響が出ますので、柔らかい布などで軽く拭き取ってください。
- ・ センサケーブルおよび電源ケーブルは、断線による故障を防ぐため折ったり引っ張ったりせず、取り扱いには注意してください。

-
- 電流センサは、静電気により故障する場合があります。以下のような場合も含め、電流センサに静電気を与えないように注意してください。
 - センサヘッド部に静電気が帯電している物を接触させる
 - センサヘッド部に電位差のある物を接触させる
 - センサヘッド部突き合わせ面をクリーニングするとき、作業者が静電気に帯電した状態でコア表面に触れる
(クリーニングするときは、静電気除去用のリストバンドをつけるなど、正静電気対策をしてから作業してください。)
 - 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。
 - 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。
-

Note

- 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。
 - 測定する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が、測定には影響ありません。
-

各国や地域での販売について

廃電気電子機器指令



廃電気電子機器指令

(この指令は EU 圏内のみで有効です。)

この製品は WEEE 指令マーキング要求に準拠します。このマークはこの電気電子製品を一般家庭廃棄物として廃棄してはならないことを示します。

製品カテゴリ

WEEE 指令に示される製品タイプに準拠して、この製品は“監視及び制御装置”の製品として分類されます。

EU 圏内で製品を廃棄する場合は、お近くの横河ヨーロッパ・オフィスまでご連絡ください。家庭廃棄物では処分しないでください。

EEA 内の認定代理人 (AR)

横河ヨーロッパ・オフィスは EEA 内で本製品の当社認定代理人 (AR) を務めます。横河ヨーロッパ・オフィスの住所については別紙のお問い合わせ先 (PIM 113-01Z2) をご覧ください。

このマニュアルでは、注記を以下のようなシンボルで区別しています。



本機器で使用しているシンボルマークで、人体への危険や機器の損傷の恐れがあることを示すとともに、その内容についてユーザーズマニュアルを参照する必要があることを示します。ユーザーズマニュアルでは、その参照ページに目印として、「警告」「注意」の用語と一緒に使用しています。

警告

取り扱いを誤った場合に、使用者が死亡または重傷を負う危険があるときに、その危険を避けるための注意事項が記載されています。

注意

取り扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うか、または物的損害のみが発生する危険があるときに、それを避けるための注意事項が記載されています。

Note

本機器を取り扱ううえで重要な情報が記載されています。

目次

1

2

はじめに	i
梱包内容を確認してください.....	ii
本機器を安全にご使用いただくために	ii
各国や地域での販売について.....	v
このマニュアルでは、注記を以下のようなシンボルで区別しています。	vi

第 1 章

701930 電流プローブ

製品概要	1-1
特長	1-1
各部の名称	1-2
各部の説明	1-3
操作方法	1-4
使用上の注意	1-4
測定の準備.....	1-4
消磁とゼロ調整.....	1-5
測定方法	1-6
仕様	1-9
製品仕様	1-9
適合規格	1-9

第 2 章

故障？ ちょっと調べてみてください

異常時の対処方法.....	2-1
---------------	-----

第 1 章 701930 電流プローブ

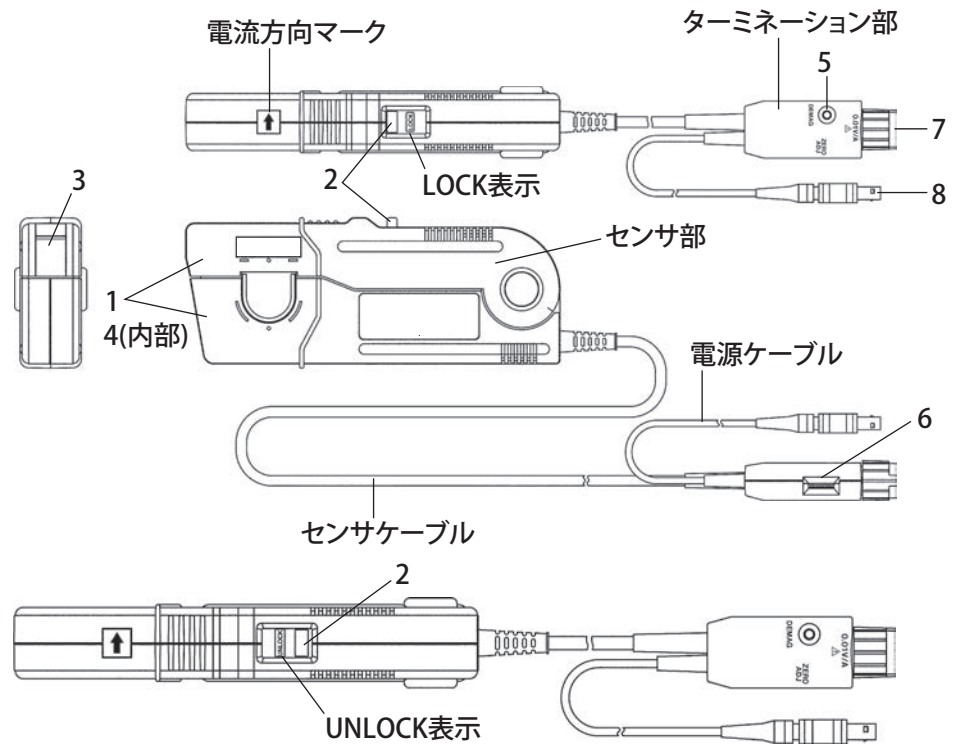
製品概要

本器は、当社波形測定器 DL/DLM シリーズなどの BNC 入力端子に直接接続でき、被測定導体を挟み込むだけで電流波形を簡単に観測できるプローブです。

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 ~ 10MHz
- ・ 大口径で高電流測定可能
- ・ 過大入力時の自己発熱に対する簡易保護機能

各部の名称



各部の説明

1 クランプ部

被測定導体をクランプする部分です。

2 ツマミ

クランプ部を開閉するためのツマミです。クランプ部の開閉は必ずこのツマミで行ってください。

3 レバー

クランプ部を閉じたときのロック機構です。

4 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、取り扱いには十分な注意が必要です。

5 消磁スイッチ (DEMAG)

電源 ON/OFF や過大入力などが原因で起こる、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、消磁をする必要があります。

消磁に要する時間は約 3 秒です。また、消磁中は消磁波形が出力されます。

6 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。

7 出力端子

一定のレート (0.01VA 入力インピーダンス 1 M Ω の波形観測器の組み合わせ) 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。

Note

- ・ 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。
- ・ 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。

8 電源プラグ

電源 701934 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。

操作方法

使用上の注意



警告

- ・ クランプ部を開いたときや測定中に短絡、人身事故が起きないように、裸導体をクランプすることは避けてください。
- ・ 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、当社波形測定器 DL/DLM シリーズのプローブパワー端子、または電源 701934 を使用してください。
 - ・ 測定対象物にプローブを接続するときは、感電に注意してください。
 - ・ 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。
- ・ 本器を濡らしたり、濡れた手で測定すると感電事故になるので注意してください。

* 30Vrms、42.4Vpeak、または 60VDC のいずれの値も超えない電圧レベル

測定の準備

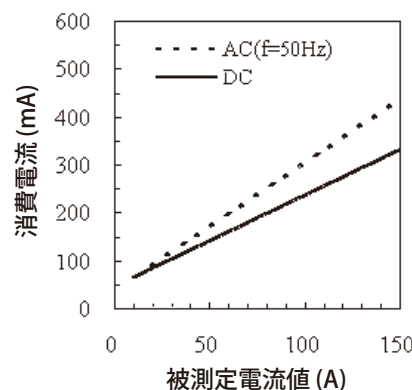


注意

701930 電流プローブを使用する場合、被測定電流値によっては、プローブ用電源 701934 または、当社波形測定器本体のプローブ電源用コネクタで、複数のアクティブプローブを同時に使用できないことがあります。

701930 電流プローブの消費電流は、被測定電流値に依存します。各アクティブプローブの消費電流の合計が、プローブ用電源 701934 または、当社波形測定器本体のプローブ電源用コネクタで規定された電流を超えないようにしてください。

下図を参考にしてください。



701930電流プローブの被測定電流値と消費電流*(特性例)

*正・負電源の総和

使用する測定器ごとの使用制限については、当社の Web ページでご確認ください。

<http://www.yokogawa.com/jp-yimi/tm/Bu/probe/probe.pdf>

1. 本器、電源 701934、デジタル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。
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 701930 の電源プラグを、701934 の電源レセプタクルに接続してください。
4. 701934 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。

Note

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 50Ω では、正確な測定ができません。701930 へ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。

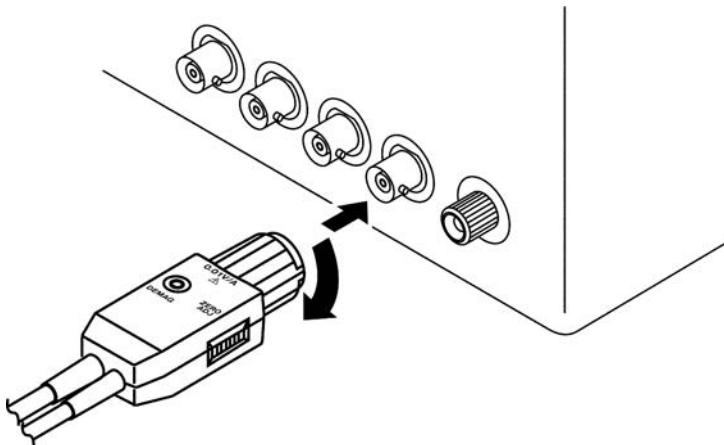
消磁とゼロ調整



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。被測定回路の部品に損傷を与えることがあります。
- 被測定導体をクランプした状態で 701930 へ電源を供給しないでください。被測定回路の部品に損傷を与えることがあります。

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. 701930 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。



4. 被測定導体をクランプしない状態で、**UNLOCK**の表示が消えて**LOCK**表示が現れるまでツマミを押し、クランプ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整ダイヤルを回して、トレースをゼロ位置に調整してください。

Note

- ・ 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 50Ω では、正確な測定ができません。
- ・ 消磁を行うと、共振音が発生する場合がありますが、測定に影響はありません。
- ・ 消磁を行ったときに発生する波形は、プラス側とマイナス側が対称にならない場合がありますが、動作に問題はありません。

測定方法

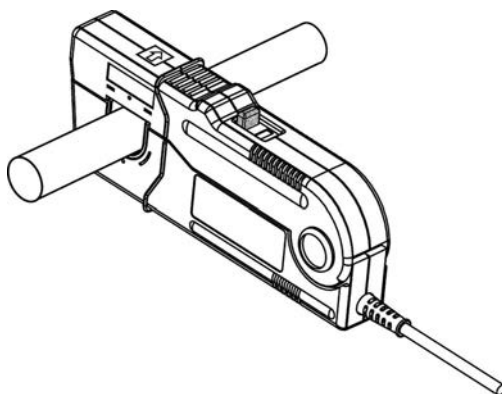


注 意

- ・ 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。製品仕様 (1-9 ページ) を参考にしてください。
- ・ 連続最大入力範囲を超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る場合があります。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。
- ・ 周波数 1kHz 以上の入力電流による発熱は、主にセンサヘッド部の自己発熱が原因です。この場合、保護機能は動作しないため、温度上昇によるやけどや短絡などの事故、またはセンサの損傷などが起きないように注意してください。
- ・ 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の保護機能が動作する場合があります。
- ・ 高温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超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、本器を損傷する恐れがあります。
- ・ 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 300Apeak、(2) パルス幅 $\leq 30\mu\text{s}$ にて 500Apeak』があります。(1) は波形応答の上限が 300Apeak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。この値を超えない範囲内で使用してください。
- ・ クランプ部を開くときは、必ずツマミにて操作してください。

- ・本プローブが規定された確度内に精度を保ち、正しい測定結果が得られていることを確認するためには定期的な校正が必要です。校正周期はお客様のご使用環境や、ご使用頻度によって異なります。お客様のご使用頻度に合わせて校正周期を設定していただき、弊社に定期的に校正を依頼されることをお勧めします。

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. センサ部のツマミを引き、クランプ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。

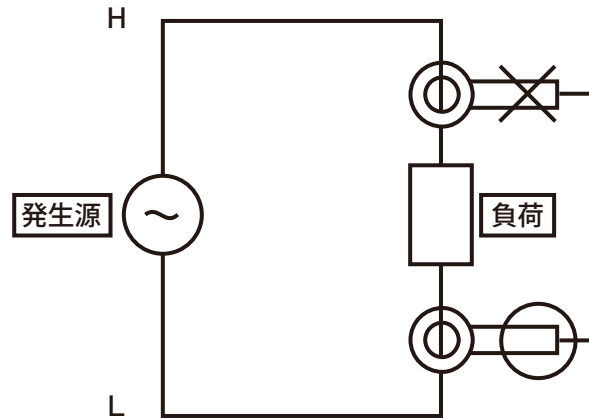


4. **UNLOCK** の表示が消えて **LOCK** 表示が現れるまでセンサ部のツマミを押して、レバーが確実にロックされ、クランプ部が確実に閉じていることを確認してください。
5. 波形観測器で電流波形を観察できます。701930 の出力電圧レートは 0.01V/A です。波形観測器の電圧感度を電流感度に換算してください。たとえば、波形観測器の電圧感度が 10mV/DIV の場合の電流感度は 1A/DIV になります。

Note

- ・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 Ω 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 分でほ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するので、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 701934 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、ツマミでクランプ部を開閉することにより、発振が止まり、正常な動作状態になります。
- ・被測定電流値またはそ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を受ける場合があります。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、**UNLOCK** の表示が消えて **LOCK** 表示が現れるまでツマミを押して、レバーが確実にロックされ、クランプ部が確実に閉じていることを確認してください。**LOCK** 表示が現れるまでツマミが押され、クランプ部が確実に閉じている状態でないと、正確な測定ができません。
 - 高周波数領域では、回路の高電位側をクランプすると、コモン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。



- 電源投入直後、出力に消磁波形が現れますが、故障ではありません。
 - 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。
-

仕様

製品仕様

確度は $23 \pm 3^\circ\text{C}$ 、電源投入後 30 分にて

周波数帯域 *	DC ~ 10MHz(-3dB) (特性例は、次ページの図 1 を参照)
立ち上がり時間 *	35ns 以下
連続最大入力範囲	150A (周波数によるディレーティングは、次ページの図 2 を参照)
最大ピーク電流値	非連続で 300Apeak、パルス幅 $\leq 30\mu\text{s}$ にて 500Apeak
出力電圧レート *	0.01V/A
振幅確度 *	~ 150A: $\pm 1\% \text{rdg.} \pm 1 \text{ mV}$ 150A ~ 300Apeak: $\pm 2\% \text{rdg.}$ (DC および 45 ~ 66 Hz)
ノイズ *	25mArms 以下 (帯域 20MHz の測定器にて)
挿入インピーダンス	(特性例は、次ページの図 3 を参照)
感度の温度特性 *	$\pm 2\%$ 以内 (55Hz、150A 入力時、0 ~ 40°C の範囲において)
伝搬遅延 (Typical)	40ns
最大定格電力	5.5VAmax(連続最大入力範囲にて)
定格電源電圧	$\pm 12\text{V} \pm 1\text{V}$
使用温湿度範囲	0 ~ 40°C、80%RH 以下 (結露しないこと)
保存温湿度範囲	-10 ~ 50°C、80%RH 以下 (結露しないこと)
使用場所	高度 2000m まで、屋内
外部磁界の影響	最大 150mA 相当 (DC および 60Hz、400A/m の交流磁界にて)
測定可能導体径	$\Phi 20\text{mm}$
確度保証期間	1 年 (開閉回数 1 万回まで)
コード長	センサケーブル約 2m 電源ケーブル約 1m
外形寸法	センサ部 176(W) × 69(H) × 27(D)mm ターミネーション部 27(W) × 55(H) × 18(D)mm
質量	約 500g
付属品	取扱説明書、携帯用ケース

適合規格

安全性		EN61010
EMC	エミッション	EN61326-1 Class B EN55011 Class B、Group 1 オーストラリア、ニュージーランドの EMC 規制 EN55011 Class B、Group 1
	イミュニティ	EN61326-1 Table 1(Basic immunity requirement)

* 入力インピーダンス $1\text{M}\Omega \pm 1\%$ の波形測定器との組み合わせにて

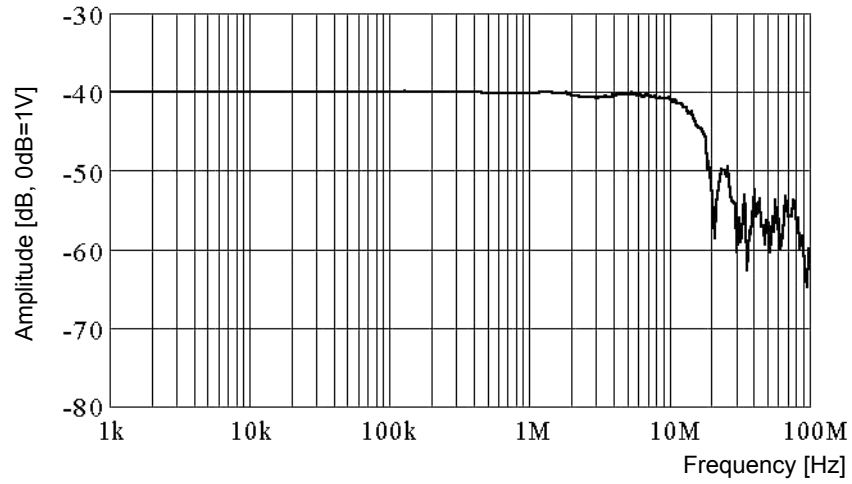


図1 周波数特性(特性例)

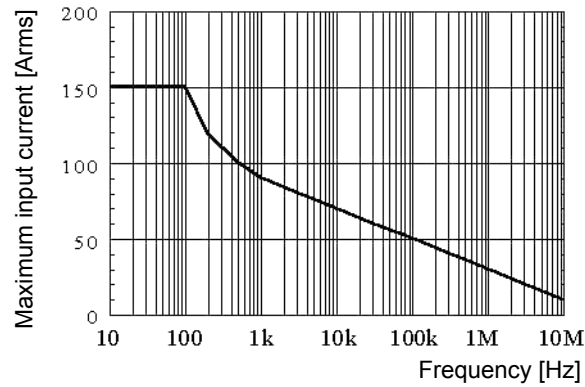


図2 周波数によるディレーティング

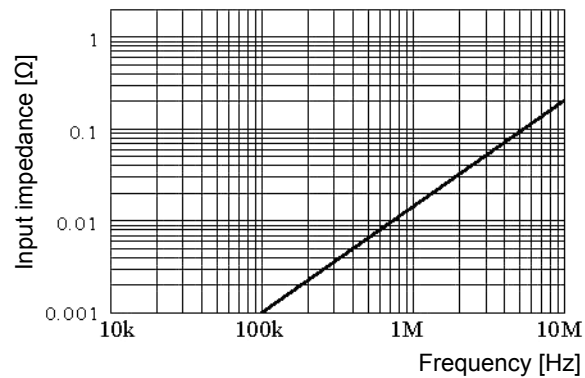


図3 挿入インピーダンス(特性例)

第2章 故障？ ちょっと調べてみてください

異常時の対処方法

サービスが必要なとき、または対処方法どおりにしても正常に動作しないときは、お買い求め先に修理をお申しつけください。

内 容	考えられる原因	対処方法
直流 (または数百Hzまでの低周波数) の測定ができない、またはその帯域で振幅が小さい。	電源が入っていない。	電源を入れてください。
	オシロスコープなどの計測器がACカップリングになっている。	DCカップリングにしてください。
	センサがロックされていない (かみ合わせが悪い状態で使っている)。	センサをロックしてください。
ゼロ調整ダイヤルでゼロ点に調節できない。	センサが帯磁している。	消磁してからゼロ調整をしてください。
全周波数にわたって振幅が小さい。	オシロスコープなどの計測器の入力が50Ωになっている。	1MΩ以上にしてください。