
**User's
Manual**

**Model 701928/701929
PBC100/050 電流プローブ**

はじめに

このたびは、電流プローブ PBC シリーズをお買い上げいただきましてありがとうございます。
ごぞいます。

このユーザーズマニュアルは、電流プローブ PBC シリーズの機能、使用方法、仕様、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っとお役に立ちます。

電流プローブ PBC シリーズ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
Model 701928/701929 PBC100/050 電流プローブ ユーザーズマニュアル	IM 701928-01	本書です。
Model 701928/701929 PBC100/050 Current Probe User's Manual	IM 701928-92	中国向け文書です。
Model 701928/701929 PBC100/050 Current Probe User's Manual	IM 701928-93Z2	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

2007 年 10 月 初版発行
2013 年 9 月 2 版発行
2015 年 11 月 3 版発行
2016 年 1 月 4 版発行
2017 年 10 月 5 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。

電流プローブ PBC シリーズ本体：1 本

ユーザーズマニュアル：一式

携帯用ケース：1 個

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下記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。)



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

次の注意事項をお守りください。使用者の生命や身体への危険や機器損傷の恐れがあります。



警 告

- ・ センサヘッド部の先端を開いたときや測定中の短絡、人身事故を避けるために、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。
- ・ 本プローブを濡らしたり、濡れた手で本プローブを使用しないでください。感電事故になる恐れがあります。
- ・ 電源の供給には横河専用プローブインタフェースを装備するデジタルオシロスコープをご使用ください。



注 意

- ・ センサヘッド部は精密な組み立て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、取り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。取り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、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。

-
- ケーブルを折ったり引っ張ったりしないでください。ケーブル内で断線し、故障の原因になります。
 - 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。)
 - 運搬および取り扱いの際は、振動、衝撃、静電気を避けてください。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の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、お買い求め先にご連絡ください。
 - 本プローブは防水、防塵構造ではありません。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。
 - 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

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同時に、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

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	iv
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	v
製品概要	1
特長	1
各部の名称	1
各部の機能	2
操作方法	3
使用上の注意	3
測定の準備	3
ウォームアップ	4
消磁とゼロ調整	4
測定方法	5
故障？ ちょっと調べてみてください	7
仕様	8
製品仕様	8
適合規格	8
被測定電流値と消費電流 (特性例)	9
周波数特性 (特性例)	10
周波数によるディレーティング	10
入力インピーダンス (特性例)	11

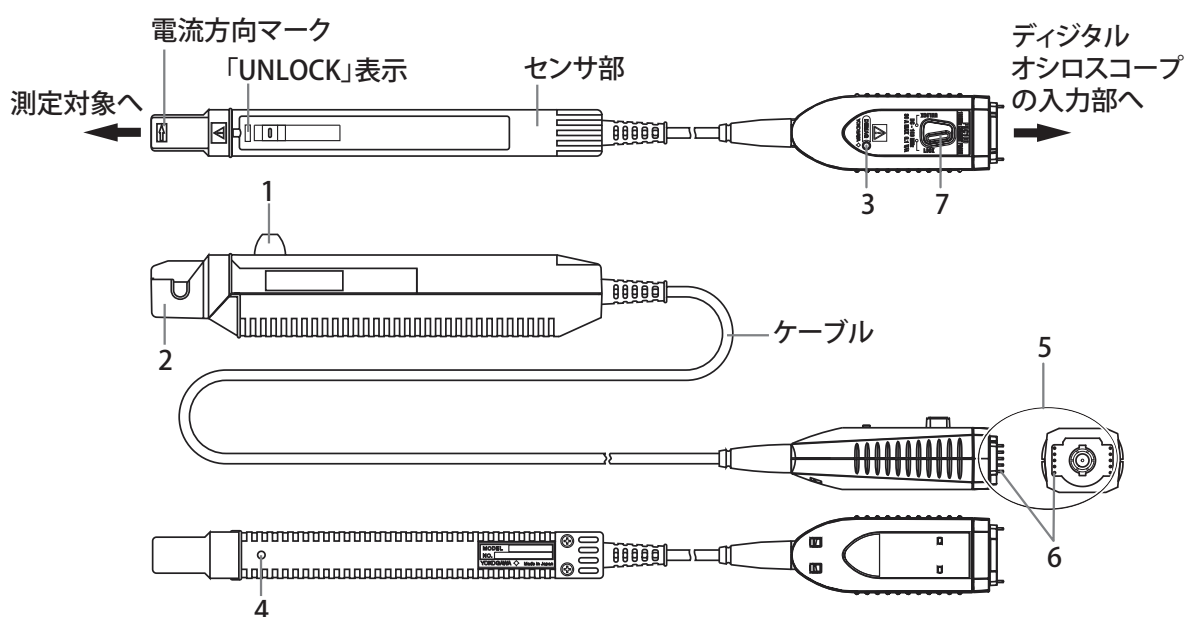
製品概要

電流プローブ PBC シリーズは、DLM シリーズなどの横河専用プローブインタフェースを持つデジタルオシロスコープと組み合わせて使用する、100MHz/50MHz 帯域のアクティブ電流プローブです。DLM シリーズなどの横河専用プローブインタフェースを持つデジタルオシロスコープの、BNC 入力端子に接続するだけでご使用いただけます。本プローブは、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ます。

特長

- ・ 高精度な電流検出
- ・ 簡易な電流測定
- ・ 広い周波数帯域 (DC ~ 100MHz/50MHz)
- ・ DLM シリーズなどの横河専用プローブインタフェースを持つデジタルオシロスコープ本体から本プローブへの電源供給可能
- ・ DLM シリーズなどの横河専用プローブインタフェースを持つデジタルオシロスコープ本体で本プローブを自動認識可能
- ・ 小型軽量
- ・ 低電流測定可能
- ・ 過大入力時の簡易保護機能

各部の名称



各部の機能についての説明は、次ページをご覧ください。

各部の機能

1 開閉レバー

センサヘッド部を開閉する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。

2 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り構成された、精密な組立加工部品です。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るため、取り扱いには十分な注意が必要です。

3 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 1 秒です。また、消磁中は消磁波形が出力されます。

4 ゼロ調整トリマ

DLM シリーズなどのデジタルオシロスコープでは、自動ゼロ調整機能を使ったゼロ調整をするため、通常はゼロ調整トリマでの調整は行いません。ただし、残留オフセットが自動調整範囲を超えていて自動ゼロ調整に失敗した場合は、ゼロ調整トリマを回して調整します。本プローブ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。

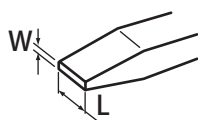
ゼロ調整は、測定を始める前に、消磁に続けて行ってください(4 ページ参照)。

• ゼロ調整トリマの調整

下記の適切な調整用ドライバを使って、オフセット電圧調整用可変抵抗を調整します。調整に使うドライバは、調整溝の寸法に合ったものをお使いください。握り部分が大きなドライバや、ドライバ先端が極端に小さなドライバを使ったり、過大な力を加えると、調整部の回転止めや調整溝を破損する恐れがあります。

• 調整ドライバビット寸法例 (参考値)

先端厚み (W) : 0.4mm、先端幅 (L) : 1.8mm(ドライバ長さ : 10mm 以上)、先端形状 : -



5 プローブインタフェース部

デジタルオシロスコープの入力部に接続する部分です。一定のレート (0.1V/A、1M Ω の入力インピーダンスとの組み合わせにて) で被測定電流波形を出力します。出力端子は BNC コネクタです。横河専用プローブインタフェースに対応しているデジタルオシロスコープに接続します。

6 インタフェーススプリングピン

プローブの出力端子を接続すると、デジタルオシロスコープ側のインタフェース基板にあるパッドに接触するようになっています。プローブの電源はこのインタフェース部から供給されます。また、このインタフェース部からオフセット電圧の供給や、プローブの自動認識もできます。

7 ラッチ解除レバー

プローブの出力端子をデジタルオシロスコープの入力部に接続したときの、ロックを解除するレバーです。

操作方法

使用上の注意



警 告

本プローブの出力端子 (BNC) を接続するデジタルオシロスコープが他の測定端子を持つ場合には、その測定端子に他の入力を接続することによって本機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。

- 本プローブを接続する測定端子と他の測定端子間が、被測定回路の測定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。
- 必ず測定器本体を接地してください。
- 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。また、測定対象物に接続したまま測定器本体からプローブをはずさないでください。
- 測定対象にプローブを接続する前に、測定器本体が正しく接地されていて、プローブインタフェース部が測定器の入力コネクタに正しく接続されていることを確認してください。
- 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。

注 意

本機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。

測定の準備



注 意

- 本プローブを使用する場合、被測定電流値によっては、DLM シリーズの横河専用プローブインタフェースの電流容量制約により複数のアクティブプローブを同時に使用できない場合があります。
- 本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、プローブ電源の電流容量を超えないようにしてください。プローブ電源の電流容量については、使用されるデジタルオシロスコープの取扱説明書を参照してください。
本プローブの消費電流については「被測定電流値と消費電流 (特性例)」(9 ページ) を参考にしてください。

-
1. 本プローブと、DLM シリーズなどの横河専用プローブインタフェースを持つデジタルオシロスコープをご用意ください。
 2. 測定前に、プローブインタフェース部をデジタルオシロスコープ入力部に奥まで差し込み、BNC コネクタとインタフェースピンが確実に繋がっていることを確認してください。差し込んだときにカチッとラッチがかかる音がすれば、ロックされた状態になっています。

ウォームアップ

本プローブを接続した直後は、プローブの自己発熱の影響で出力オフセット電圧がドリフトします。通电後、プローブを接続してから約 30 分が経過すると、ほぼ安定した状態になります。本プローブをご使用になる前には、30 分以上のウォームアップをしてください。

消磁とゼロ調整



注 意

- 本プローブをデジタルオシロスコープからはずすときは、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プローブインタフェース部を破損します。
- 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、本プローブをデジタルオシロスコープに接続するときには、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。

1. 本プローブのプローブインタフェース部を、デジタルオシロスコープの入力端子に接続してください。
2. 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。

消磁

3. プローブインタフェース部の消磁スイッチ (DEMAG) を押してください。

Note

- DEMAG を実施する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。
- DEMAG を実施したときに発生する波形の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。

ゼロ調整 (残留オフセット調整)

4. デジタルオシロスコープの入力カップリングを DC に設定します。入力カップリングの設定方法については、デジタルオシロスコープの取扱説明書を参照してください。

5. デジタルオシロスコープのメニューから、電流プローブの自動ゼロ調整を実行するメニューを選択し、残留オフセット調整を実行してください。自動ゼロ調整の実行方法については、デジタルオシロスコープの取扱説明書を参照してください。
6. 手順5でエラーメッセージが表示され、トレースをGND位置に調整できない場合は、ゼロ調整トリマを回してトレースがGND位置に来るようにし、再度手順5を実行してください。

Note

デジタルオシロスコープ本体が電流プローブの自動ゼロ調整機能*に対応している場合には、デジタルオシロスコープで自動ゼロ調整を実行します。ただし、残留オフセットが自動調整範囲を超えていて、自動ゼロ調整に失敗した場合には、ゼロ調整トリマを回して調整してください。ゼロ調整トリマは、工場出荷時には、23℃の環境で約30分のウォームアップを実行したときに自動ゼロ調整ができるように調整されています。

* DL9000シリーズでは、ファームウェアバージョンが Ver. 3.66 以降で対応しています。

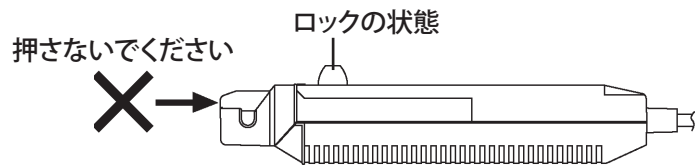
測定方法



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。本機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」(8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。
- 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、本機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ほかに『最大ピーク電流値 非連続で50Apeak』があります。これは波形応答の上限が50Apeak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。

- ・ 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。



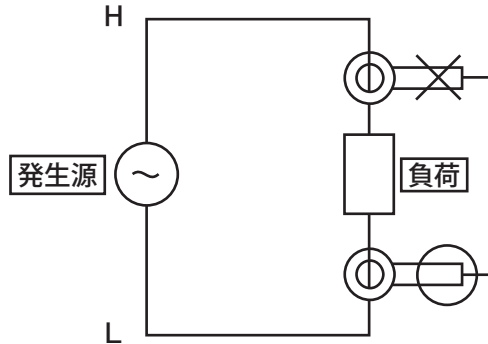
- ・ 本プローブが規定された確度内に精度を保ち、正しい測定結果が得られていることを確認するためには、定期的な校正が必要です。校正周期はお客様のご使用環境や、ご使用頻度によって異なります。お客様のご使用頻度に合わせて校正周期を設定していただき、弊社に定期的に校正を依頼されることをお勧めします。

1. 安全性が確保されていること、測定準備(4ページ)が正しく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されてい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て、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. デジタルオシロスコープで電流波形が観察できます。本プローブの出力電圧レートは0.1V/Aです。たとえば、デジタルオシロスコープの電圧感度が10mV/DIVの場合の電流感度は100mA/DIVになります。
横河専用プローブインタフェースに対応しているデジタルオシロスコープでは、本プローブを自動認識し、表示単位を自動的に電流感度に換算して表示します。

Note

- ・ 本プローブは、DLMシリーズなどの横河専用プローブインタフェースのあるデジタルオシロスコープで使用する場合、デジタルオシロスコープ側でプローブの感度が自動認識されます。デジタルオシロスコープ側で自動認識されない場合は、入力インピーダンスを1MΩにしてください。
自動認識のための設定条件については、デジタルオシロスコープの取扱説明書を参照してください。
- ・ 電源投入状態のデジタルオシロスコープに本プローブを接続すると、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。
- ・ 消磁を実施し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、動作に問題はなりません。

- ・ 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。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。必要に応じてデジタルオシロスコープ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。

故障？ ちょっと調べてみてください

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、お買い求め先までご連絡ください。

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。
	デジタルオシロスコープが 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。
ゼロ点に調節できない	センサロックがされていない（かみ合わせが悪い状態で使用している）	センサをロックしてくださいご覧ください。
	センサが帯磁している (ドリフトなどの原因で) 自動ゼロ調整範囲を超えている	消磁してからゼロ調整をしてください 本体にあるゼロ調整トリマで調節してください。
全周波数に渡って振幅が小さい	デジタルオシロスコープの入力設定が 50Ω になっている	1MΩ にしてください。
デジタルオシロスコープに DL9000 シリーズを使用したとき、プローブの自動調整メニューが表示されない	ファームウェアのバージョンがプローブの自動調整機能に対応していない	ファームウェアを Ver. 3.66 以降にバージョンアップしてください。 ファームウェアのバージョンは、DL9000 シリーズの本体で、SYSTEM キー > Overview ソフトキーで表示されるオーバービュー画面の Soft Version で確認できます。 ファームウェアのバージョンアップのしかたについては、DL9000 シリーズのホームページ*の「ファームウェアダウンロード」をご覧ください。

* <http://www.yokogawa.co.jp/tm/Bu/DL9000/>

仕様

製品仕様

周波数帯域 *	PBC100(701928) : DC ~ 100MHz (- 3dB) PBC050(701929) : DC ~ 50MHz (- 3dB) (特性例は 10 ページ参照)
立ち上がり時間 *	PBC100(701928) : 3.5ns 以下 / PBC050(701929) : 7.0ns 以下
連続最大入力範囲	30Arms (AC + DC 成分) (周波数によるディレーティングは 10 ~ 11 ページ参照)
最大ピーク電流値	非連続で 50Apeak
出力電圧レート *	0.1V/A
振幅確度 *	± 1.0% rdg ± 1mV ; 0 ~ 30Arms ± 2.0% rdg ; 30Arms ~ 50Apeak (DC、45 ~ 66 Hz)
ノイズ *	2.5mArms 相当以下 (帯域 20MHz の測定器にて)
入力インピーダンス (特性例は 11 ページ参照)	
適合インタフェース	横河専用プローブインタフェース
感度の温度特性 *	± 2% 以内 (50Hz、30Arms 入力時 0 ~ 40°C の範囲において)
伝搬遅延 (Typical)	701928 : 13ns 701929 : 13ns
最大定格電力	701928 : 5.5VA (最大入力範囲内の入力にて) 701929 : 5.9VA (最大入力範囲内の入力にて)
定格電源電圧	± (12.3 ± 0.3)V 専用プローブインタフェースから供給
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 5mA 相当 (DC および 60Hz、400A/m の交流磁界にて)
測定可能導体径	φ 5mm
確度保証期間	1 年 (開閉回数 1 万回まで)
ケーブル長	約 1.5m (全長約 1.755m)
外形寸法	センサ部 約 175(W) × 18(H) × 40(D)mm プローブインタフェース部 約 80(W) × 30(H) × 28(D)mm
質量	約 190g
付属品	取扱説明書、携帯用ケース

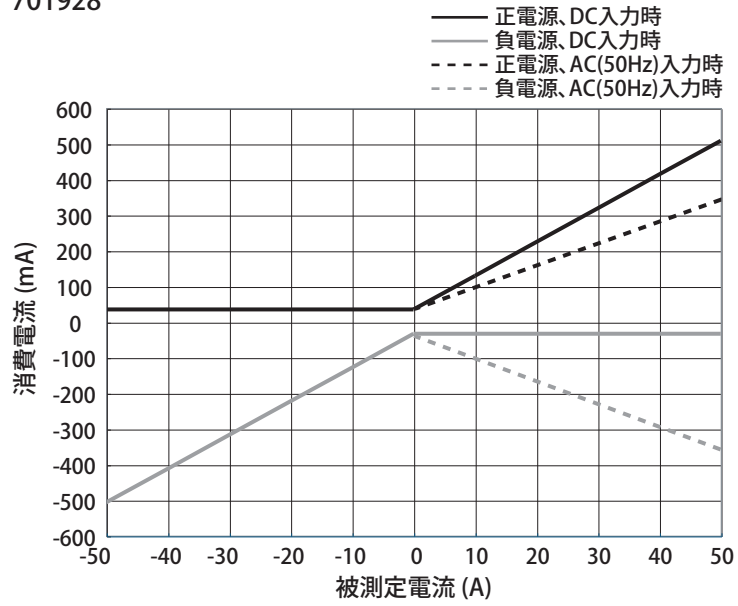
* 確度 : 23 ± 3°C、電源投入後 30 分 入力インピーダンス 1MΩ ± 1% のデジタルオシロスコープとの組み合わせにて

適合規格

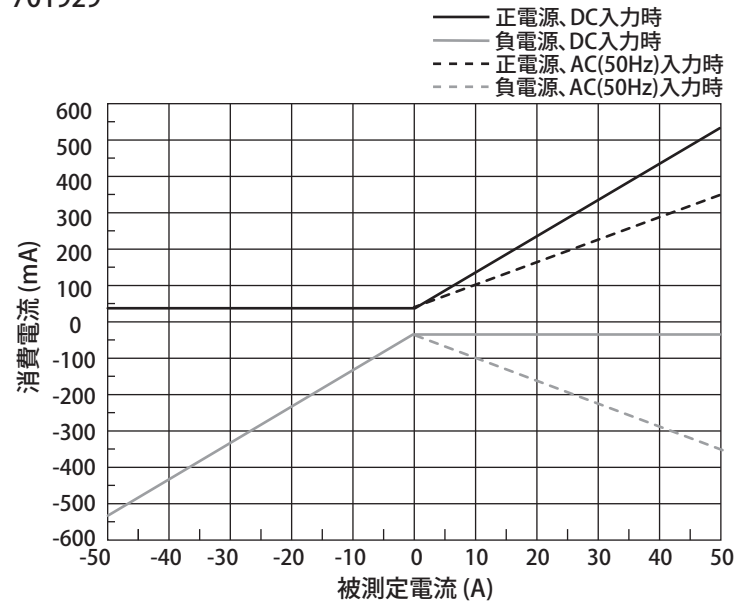
安全性	EN61010
EMC	エミッション EN61326-1 Class B EN55011 Class B、Group 1 オーストラリア、ニュージーランドの EMC 規制 EN55011 Class B、Group 1
	イミュニティ EN61326-1 Table 1(Basic immunity requirement)

被測定電流値と消費電流 (特性例)

701928

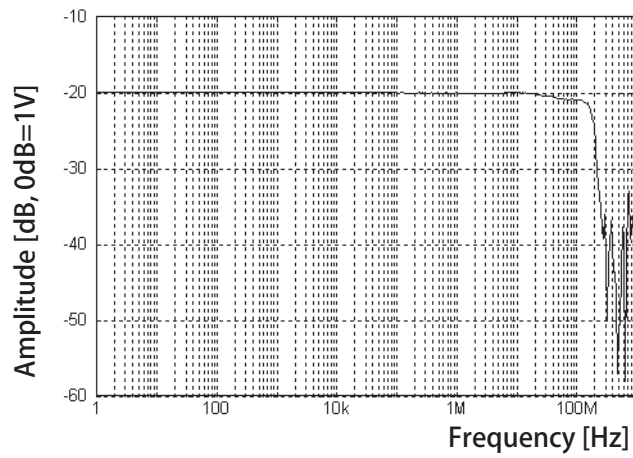


701929

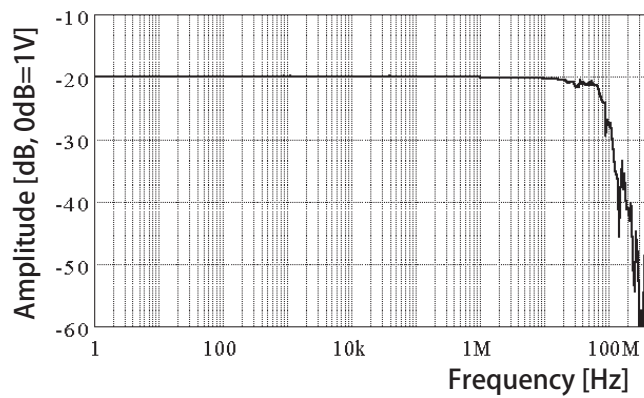


周波数特性 (特性例)

701928

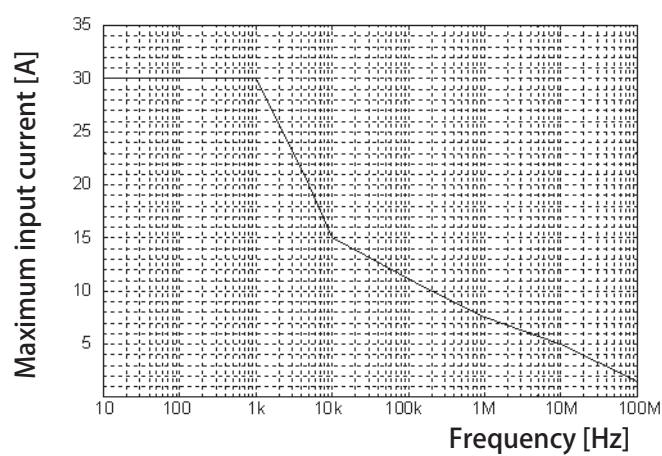


701929

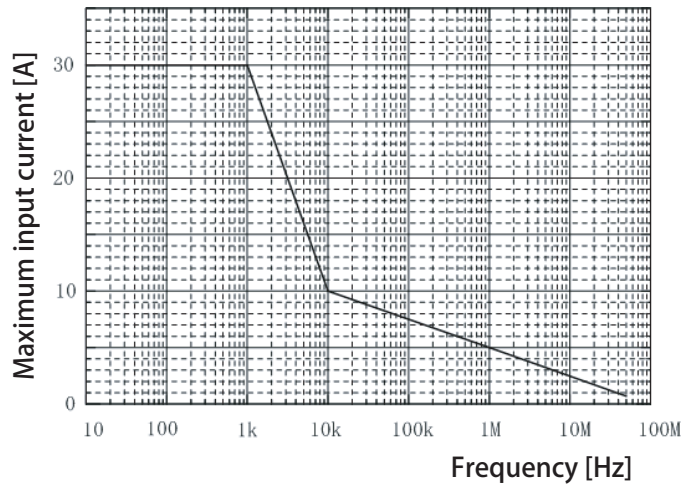


周波数によるディレーティング

701928

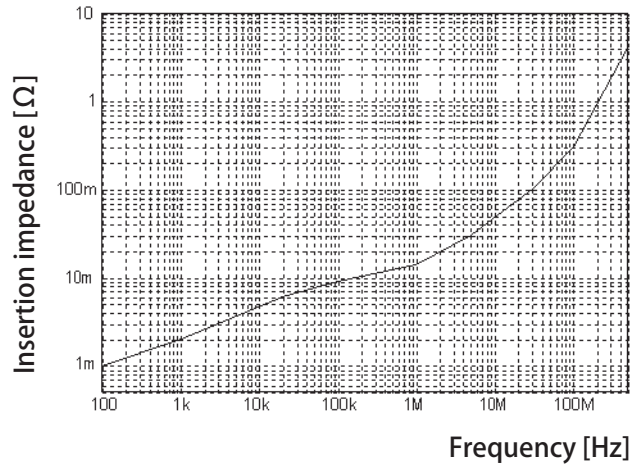


701929



入力インピーダンス (特性例)

701928



701929

