

取扱説明書



**A621型
AC電流プローブ**

070-A420-51

Copyright © Tektronix Japan, Ltd. All rights reserved.

当社の製品は、米国その他各国における登録特許および出願中特許の対象となっています。本書の内容は、すでに発行されている他の資料の内容に代わるものです。また製品仕様は、予告なく変更する場合がありますので、予めご了承ください。

Tektronix、Tek は Tektronix, Inc.の登録商標です。

また、本マニュアルに記載されている、その他の全ての商標は、各社所有のものです。

●2005年 10月 改訂版発行(070-A420-51)

安全にご使用いただくために

以下に、安全にご使用いただくための注意事項を説明します。機器をご使用になる前に必ずお読みください。

用語とマークについて

本取扱説明書には、安全にご使用いただくために下記のような項目が記してあります。



取り扱い上の一般的な注意事項や、本機器または他の接続機器に損傷をおよぼす恐れのある事柄について記してあります。



身体や生命に危険をおよぼす恐れのある事柄について記してあります。



機器上に記されているマーク  に対応する説明が記されています。

機器上には、取り扱いの際に特に注意が必要な箇所や、身体や生命に危害をおよぼす恐れのある箇所に下記のような表示がされています。

CAUTION

身体や機器に損傷をおよぼす恐れのある箇所です。

DANGER

身体に危険をおよぼす恐れのある箇所です。



身体に危険をおよぼす恐れのある高電圧箇所です。絶対に手を触れないでください。



保護用接地端子を示します。



本取扱説明書の該当箇所を参照すべきことを示しています。

使用上の注意



最大電圧

600 VAC 以上の電圧が加わっている回路に対しては、使用しないで下さい。

高湿度環境での使用

感電事故や本電流プローブの損傷を防ぐため、高湿度の環境では使用しないでください。使用環境については 18 ページの「環境的特性」をご参照ください。

ガス中での使用

危険防止のため、爆発性のガスが周囲にあるような場所では作動させないでください。

クリーニング

本電流プローブをクリーニングする際、液体には浸さないでください。クリーニングの詳細については、11 ページの「クリーニング」の項をご参照ください。

損傷したプローブの使用

電流プローブに損傷が見つかった場合は、使用を中止してください。

製品の概要

A621型電流プローブは1000A_{RMS}までの電流波形を当社TDS、TAS、その他の汎用オシロスコープ上で表示できます。A621型電流プローブは、歪んだ電流波形や高調波の表示および測定に特に有効です。また、推奨アクセサリのBNC－バナナ・プラグ・アダプタを使用すると、マルチメータとの接続が可能になります。

アクセサリ

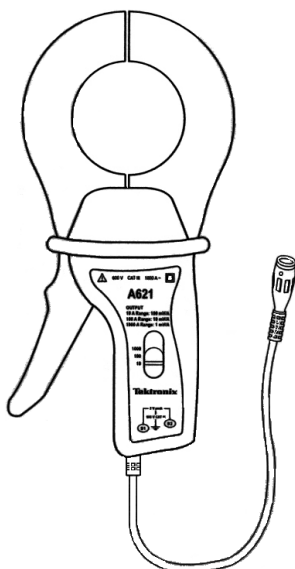
A621 型電流プローブには、次のアクセサリが付属しています。

	部品番号
■ 本取扱説明書	070-A420-XX

マルチメータ用推奨アクセサリ（別売）

■ BNC－バナナ・プラグ・アダプタ	012-1450-XX
--------------------	-------------

各部の名称と機能



I 	電流方向の表示 矢印は正から負方向に流れる電流測定用プローブの極性を示します。
1000 100 10 	レンジ・スイッチ 10 / 100 / 1000 A の間でプローブで測定する範囲を切り替えるスライド・スイッチです。

基本操作



注 意

A621 型電流プローブは、600 VAC 以上の電圧の回路にクランプしないでください。感電事故や本電流プローブに損傷を与える結果となります。

A621 型電流プローブをオシロスコープ等の測定機器に接続しない状態で、被測定ケーブルをクランプしないでください。

オシロスコープへの接続

ここでは、本電流プローブをオシロスコープに接続する手順を説明します。

- 1) 電流プローブの BNC コネクタをオシロスコープの入力に接続します。オシロスコープの入力カップリングを AC、垂直軸を 0.1 V/div、電流プローブを 1mV/A に設定します。
- 2) 電流プローブのハンドルを握り開口部を開け、被測定ケーブルをクランプします。「ホット（真線）」または「ニュートラル」のどちらかのケーブルをクランプしてください。図 1 をご参照ください。

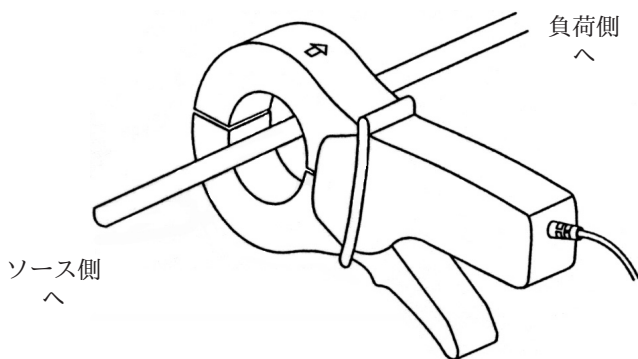


図 1: 被測定ケーブルへのクランプ例

警 告

オシロスコープから電流プローブの接続を外す場合は、必ず、電流プローブを被測定ケーブルから外した後に行なってください。

- 3) 最適な波形表示になるように、電流プローブのレンジおよびオシロスコープを調整します。

電流波形は特殊なデバイスにより誘起されると、異なることがあります。例えば、実効電流値が低くても、瞬時のピーク値がかなり高くなります。図 2 は抵抗負荷によるライン電流とモータのコンローラ電流との違いを示します。

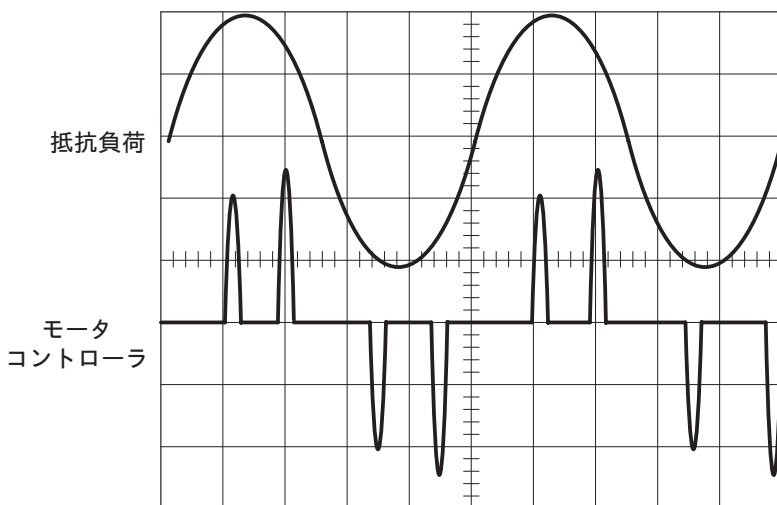


図 2: 一般的な電流波形

マルチメータへの接続

A621型電流プローブをマルチメータに接続する場合、推奨アクセサリの BNC-バナナ・アダプタを電流プローブに接続します。電流プローブの黒リード線をマルチメータの COM 入力に、赤リード線を $V\Omega$ 入力に接続します。マルチメータは、AC 電圧レンジに設定します。

測定感度

A621 型電流プローブの測定感度を上げるには、被測定ケーブルを開口部内で数ターン、ループさせてください。電流プローブの感度はコア内を通過する被測定ケーブルの本数倍されます。例えば、被測定ケーブルを3ターン、ループさせると、電流プローブのコア内を通過する被測定ケーブルの数は4本となり、電流プローブの感度は $10 \text{ mV/A} \times 4 \text{ 本} = 40 \text{ mV/A}$ となります (図3 をご参照ください)。

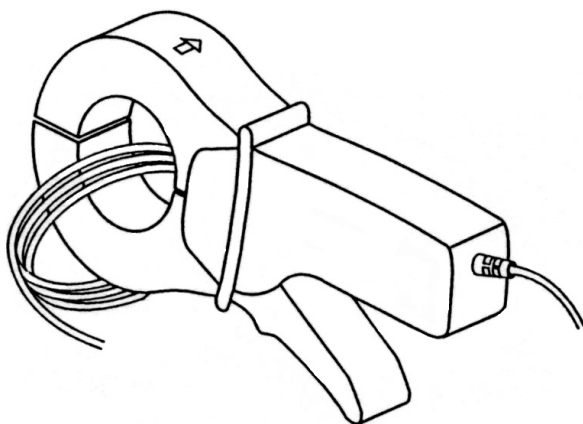


図3: 電流プローブの測定感度を上げる

性能チェック

ここでは、A621 型電流プローブの仕様で規定された特性をチェックします。このチェックは、また、本電流プローブの受入検査としても利用できます。A621 型電流プローブには調整する箇所はありません。性能チェックは以下の条件下で行なう必要があります。

- 電流測定システムは A621 型電流プローブの環境的特性に示されている条件下で動作している。(特にことわりのない限り 0℃ ～ +50℃)
- オシロスコープの入力カップリングは DC で、ノーマル・トリガ・モードに設定されている。

性能チェックを行なうには、表 1 のテスト機器または相当する機器が必要となります。表 1 で推奨する以外の機器で性能チェックを行なう場合、コントロール設定またはテスト機器設定が異なる場合があります。

性能チェックでは電流プローブの各レンジの確度をチェックします。

性能チェックを行なう前に、テスト機器を 20 分以上ウォームアップし機器を安定させます。

表1: 性能チェックに必要なテスト機器

項 目	必要特性	推奨機器
オシロスコープ	1 M Ω 入力、 汎用オシロスコープ	当社 TAS / TDS シリーズ
信号発生器	60 Hz サイン波、1 Ω 以下の負荷で 50 mA _{RMS} 以上	当社 FG501A ¹ 型または FG504 ¹ 型
マルチメータ	入力電流 : 最大 0.5 A 以上、 確度 : 60 Hz で AC 電流測定の読みの 0.6% 以下	当社 DM504A ¹ 型
カレント・ループ、 100ターン	コーティングされた 100 ターンのワイヤ、 20 AWG ($\approx$ 0.9 mm)、 ループ直径 : 7.5 cm、 ワニ口クリップ	
45センチのパナナ – パナナ・ジャック・パッチ・コード、3本		当社部品番号 012-0031-XX (赤) 012-0039-XX (黒)

¹ 当社TM500シリーズまたは当社TM5000シリーズの電源モジュールが必要

100ターンのカレント・ループ



注 意

100 ターンを越えるコイルは、医療用の心臓ペースメーカーに支障をきたしたり、高感度の装置に損傷を与えるような磁界が作られるため推奨できません。また、0.2 A を超えるコイル電流は推奨できません。

確度チェックには、簡単なカレント・ループが必要となります。20 AWG のコーティングされたワイヤ(直径約 0.9 mm)を直径約 7.5 cm の円筒に 100 回巻きます。

注

カレント・ループが正確に 100 ターンであることを確認してください。コイルを余分に巻きすぎたり、少なかったりすると、誤差の原因となります。

AC 確度チェック

- 1) パッチ・コードとアダプタを使用して、100 ターンのカレント・ループをマルチメータの電流入力と信号発生器の出力に直列に接続します。マルチメータは AC 実効電流レンジに設定します。図 4 をご参照ください。

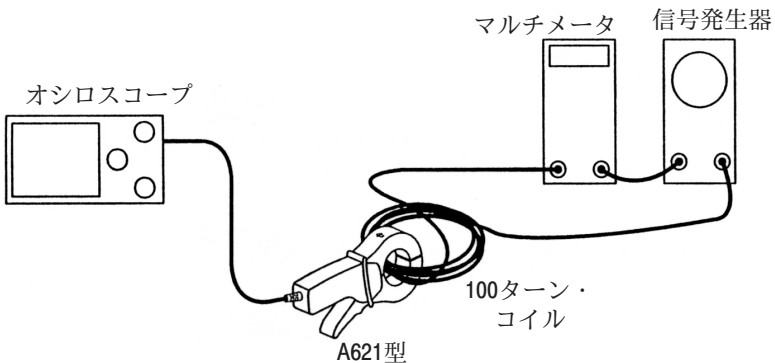


図 4: AC 確度チェック

- 2) マルチメータの読みが $49 \text{ mARMS} \sim 51 \text{ mARMS}$ になるように信号発生器の出力を調整します。
- 3) A621 型電流プローブをオシロスコープに接続します。また、以下のようにオシロスコープの設定を行ないます。

■ 時間軸 5 ms/div

- 垂直軸 200 mV/div
- 入力カップリング DC

- 4) A621 型電流プローブのレンジ・スイッチを 100 mV/A に設定します。オシロスコープ上で波形が管面の中央にくるように位置調整します。
- 5) A621 型電流プローブで 100 ターンのカレント・ループをクランプします。
- 6) マルチメータの読みが 49 mARMS ～ 51 mARMS になるように信号発生器の出力を再調整します。
- 7) 波形のピーク－ピーク振幅がオシロスコープ上で $1.4 \pm 0.1 V_{p-p}$ であることを確認します。
- 8) 続いて、表 2 のように各パラメータを設定し、プローブの AC 確度を測定します。

表 2: AC 確度チェックのパラメータ

ステップ	プローブ レンジ	オシロスコープ V/div 設定	マルチメータ の読み	オシロスコープ表示
1	100 mV/A	200 mV/div	$50 \pm 1 \text{ mA}$	$1.4 \pm 0.1 V_{p-p}$
2	10 mV/A	20 mV/div	$50 \pm 1 \text{ mA}$	$140 \pm 10 \text{ mV}_{p-p}$
3	1 mV/A	2 mV/div	$50 \pm 1 \text{ mA}$	$14 \pm 1 \text{ mV}_{p-p}$

メンテナンス

クリーニング

電流プローブ本体は、洗淨水を浸した柔らかい布でクリーニングします。コアは、ハンドルを握り開口部を開け、コア表面をエチル・アルコール（エタノール）を浸した綿でクリーニングします。また、ハンドルの支点に注油し潤滑を良くします。

ベンジン、ベンゼン、トルエン、キシレン、アセトン等、溶剤を含む化学薬品は使用しないでください。

電流プローブを液体に浸したり、クリーナとして研磨剤を使用しないでください。

再梱包

電流プローブを梱包する際、購入時の梱包材料を使用できない場合、次の手順で梱包を行なってください。

- 1) 90 kg 以上の試験強度を持つ段ボール箱で、内側の各辺が電流プローブの大きさより、2.5 cm 以上長いものを用意します。
- 2) 電流プローブをビニールの袋に入れ、湿気を防ぐためにラップします。
- 3) 段ボール箱に電流プローブを入れ、パッキン材を詰めて電流プローブを安定させます。
- 4) 段ボール箱の蓋を梱包用のテープで留めます。

仕様

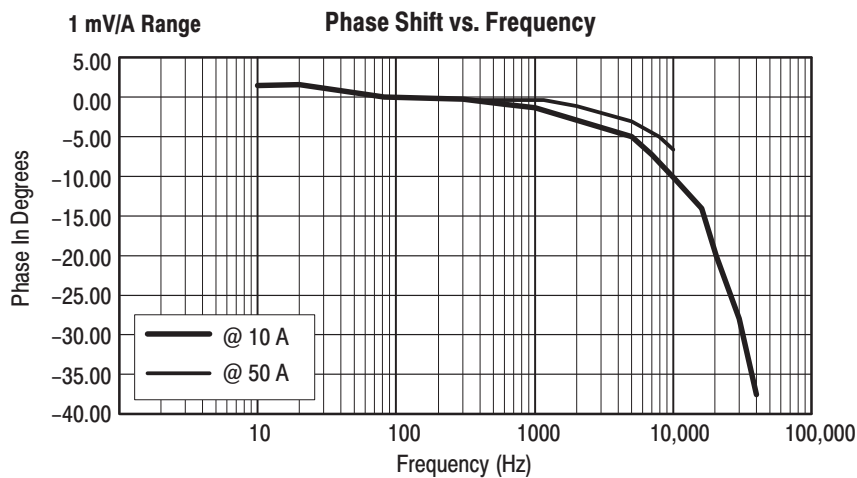
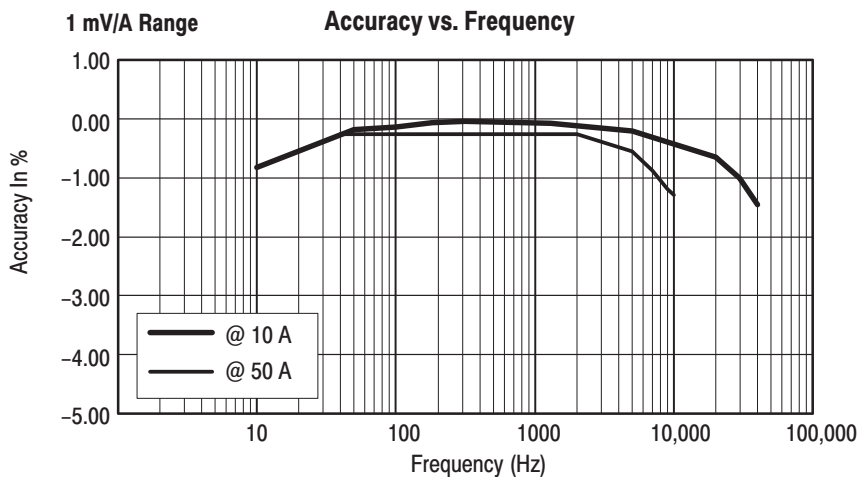
以下の特性は、当社 TDS320 型オシロスコープに接続された A621 型電流プローブに適用されます。オシロスコープは表 5 の環境的特性の範囲内で 20 分以上のウォームアップが必要です。

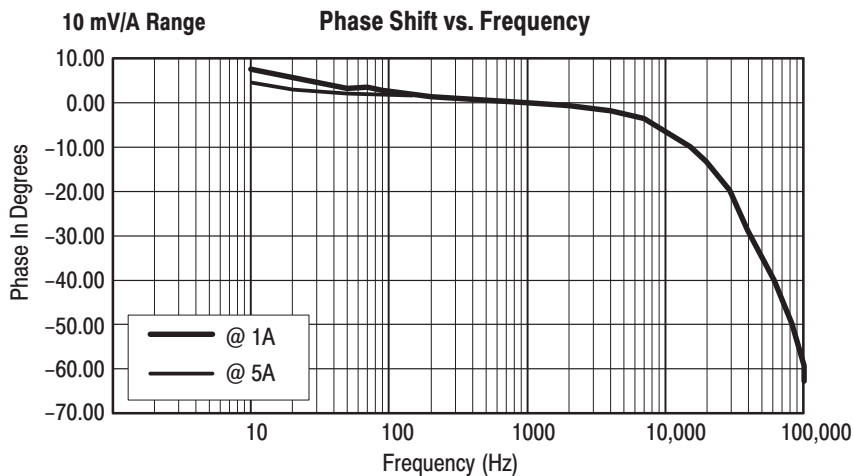
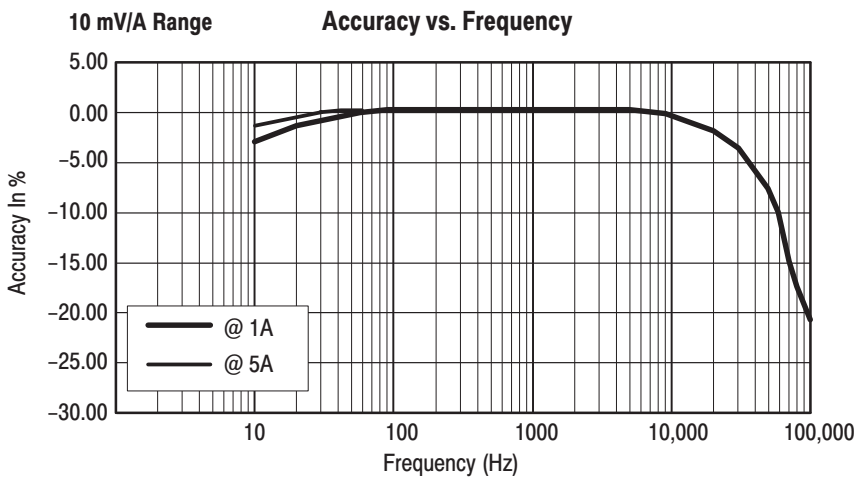


表 3: 電気的特性

項 目	特 性
出力	1 / 10 / 100 mV/A
確度	1mV/A 及び 10mV/A で±2% 100mV/A で±3%
最大作動電流	1 mV/A で 2000 A _{PEAK} 1 mV/A で 1000 A _{RMS} 10 mV/A で 200 A _{PEAK} 100 mV/A で 20 A _{PEAK}
最大作動電圧	600 V CAT III
周波数範囲	5 Hz ~ 50 kHz

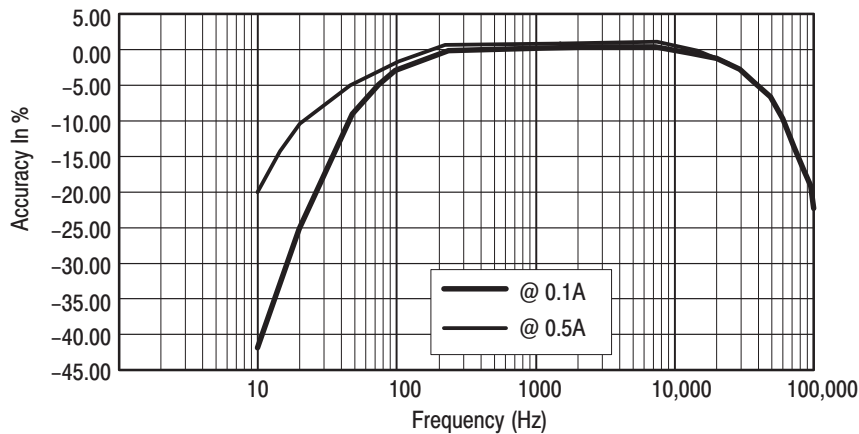
代表的な応答カーブ





100 mV/A Range

Accuracy vs. Frequency



100 mV/A Range

Phase Shift vs. Frequency

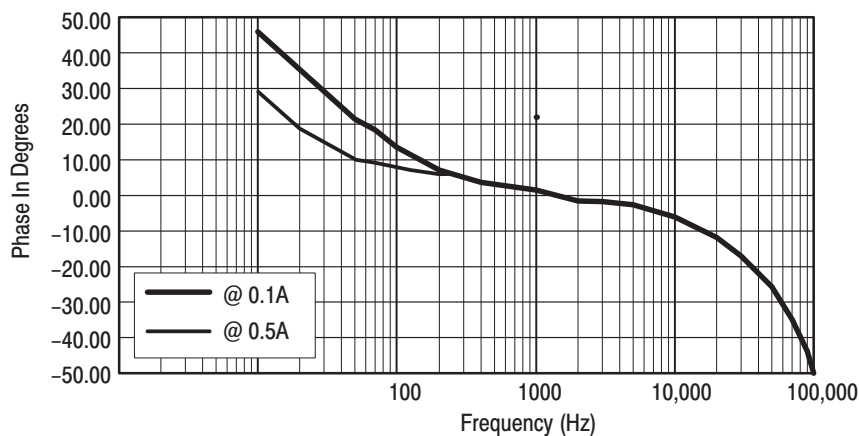


表 4: 機械的特性

項 目	特 性
大きさ	216 mm × 45 mm × 111 mm
導体の最大寸法	54 mm
ケーブルの長さ	1.5 m
質量	650 g

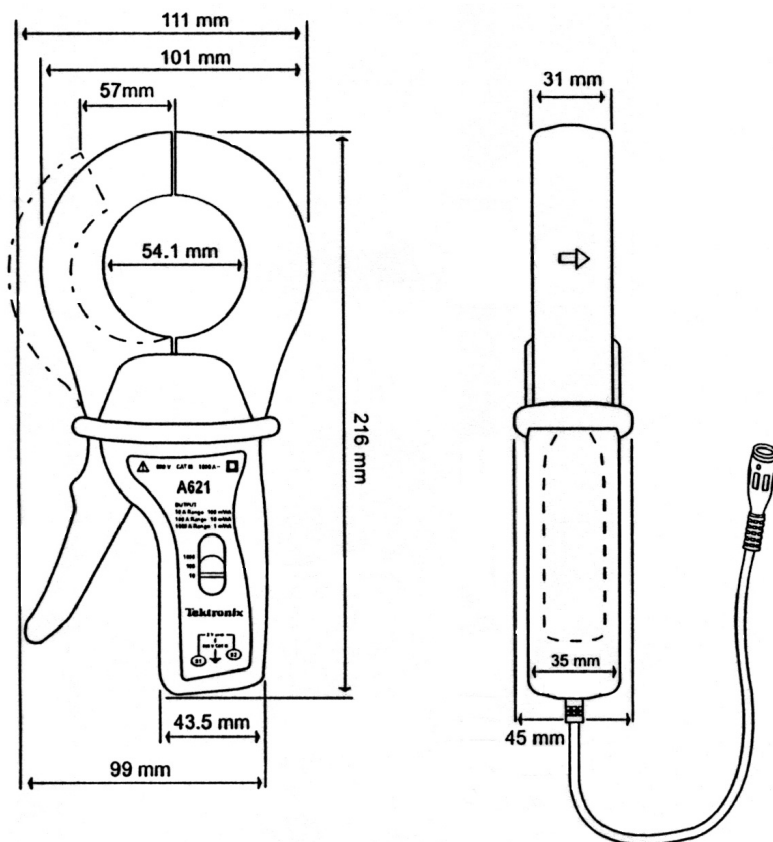


図 5: 寸法

表 5: 環境的特性

項 目	特 性
温度	
動作時	0 ～ +50℃
保管時	-20 ～ +80℃
湿度	95% 湿度、0 ～ +40℃ 45% 湿度、+40 ～ +50℃
汚染度	2 導電物質が周囲にある環境では使用しないこと。

表 6: 規格と承認

項 目	特 性
EC適合宣言 － 低電圧	低電圧指令 73/23/EEC、93/68/EEC EN 61010-1/A2:1995 計測、制御、研究室用電気機器の安全基準 EN 61010-2-032:1995 特に電気計測や試験機器用電流クランプの要件
過電圧カテゴリ	CAT III
過電圧カテゴリの例	製品の端子毎に違う過電圧カテゴリがある。 CAT III 配電盤レベル（一般に永久的に接続されている）。このレベルの機器の代表として産業用固定設備など。 CAT II ローカル・レベル（壁のコンセント）。このレベルの機器は家電製品、携帯用機器など、一般的にコード接続型です。 CAT I 二次側（信号レベル）またはバッテリー駆動機器。
安全性	UL3111-1 UL3111-2-032 CSA C22.2 No. 1010.1.92 CSA C22.2 No. 1010.2.032-94 IEC61010-1/A2 IEC61010-2-032

お問い合わせ

製品についてのご相談・ご質問につきましては、下記までお問い合わせください。

お客様コールセンター

TEL 03-6714-3010  **FAX 0120-046-011**

東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B棟 6階 〒108-6106

電話受付時間／9:00～12:00 13:00～19:00 月曜～金曜 (休祝日を除く)

E-Mail: ccc.jp@tektronix.com

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

修理・校正につきましては、お買い求めの販売店または下記サービス受付センターまでお問い合わせください。

(ご連絡の際に、型名、故障状況等を簡単にお知らせください)

サービス受付センター

 **TEL 0120-7-41046** **FAX 0570-0-41046**

電話受付時間／9:00～12:00 13:00～19:00 月曜～金曜 (休祝日を除く)