

デジタルストレージオシロスコープ

GDS-3000 シリーズ

電力解析マニュアル

GW INSTEK PART NO. 82DS-PWR00U01



ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

GW INSTEK

2010 年 10 月

このマニュアルは著作権によって保護された知的財産情報を含んでいます。当社はすべての権利を保持します。当社の文書による事前の承諾なしに、このマニュアルを複製、転載、他の言語に翻訳することはできません。

このマニュアルに記載された情報は印刷時点のものです。部品の仕様、機器、および保守手順は、いつでも予告なしで変更することがありますので予めご了承ください。

目次

| | |
|-------------------------|----|
| 初めに | 4 |
| オプションソフトウェアのアクティブ化..... | 5 |
| デスクューの設定..... | 7 |
| クイックリファレンス | 9 |
| メニューツリー/操作のショートカット..... | 10 |
| 測定 | 13 |
| 電力解析(でんりょくかいせき)..... | 14 |
| 電源特性..... | 15 |
| 高調波(こうしゅうは)..... | 20 |
| リップル(りっぷる)..... | 32 |
| 突入(突入)..... | 35 |
| 索引 | 37 |

初めに

この章では、電力解析ソフトウェアのインストール方法と、接続したプローブの GDS-3000 シリーズでのスキュー補正方法を説明しています。



| | |
|-------------------------|---|
| オプションソフトウェアのアクティブ化..... | 5 |
| デスクューの設定..... | 7 |

オプションソフトウェアのアクティブ化

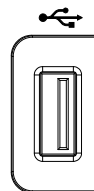
背景 GDS-3000 シリーズには、オプションソフトウェアが用意されています。本書では、電力解析ソフトウェア(13 ページ)について説明します。ソフトウェアをアクティブにするにはアクティベーションキーが必要です。

最新のオプションソフトウェアパッケージに関する情報は、弊社 web サイト www.instek.co.jp を参照してください。

アクティベーションキーのファイル名 電力解析アクティベーションキー XX.LIS

ステップ

1. アクティベーションキーをルートディレクトリに置いた USB スティックを、前面パネルの USB ポートに挿入します。



2. *Utility* キーを押します。



3. 下部のメニューから **ファイル操作** を押します。



4. ファイルシステムが表示されます。



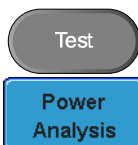
5. VARIABLE ツマミおよび Select キーを使用し、USB のルートディレクトリからアクティベーションキー (XX.LIS) を選択します。

継続を促す表示が出たら、Select キーを再度押します。

ファイル XX.LIS

アクティベーション
キーの確定


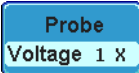

フロントパネルの Test キー、下部のメニューから 電力解析 を押して電力解析のアクティベーションが機能しているか確認してください。



スキュー補正の設定

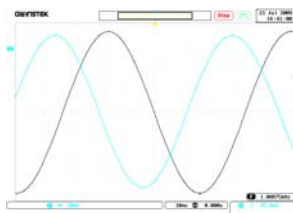
スキュー補正機能は、オシロスコープとプローブ間の伝搬遅延を補正するために使用します。

電力測定では、電圧プローブと電流プローブを常に使用し、その伝播特性が異なるため、この補正は重要です。

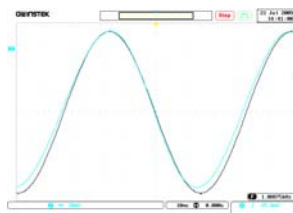
| | | |
|-------|--|--|
| 背景 | スキュー補正機能により、電圧および電流プローブ間の時間遅延を一致させることが可能となります。 | |
| パネル操作 | <ol style="list-style-type: none">1. チャンネルの設定を電圧プローブとし、他のチャンネルを電流プローブに設定してください。2. 電圧または電流プローブとして設定されたチャンネルキーの1つを押します。3. 下部のメニューから プローブ を押します。4. サイドメニューの スキュー補正 を押し、VARIABLE ツマミを使用してスキュー補正時間を設定します。 または、0s に設定を押してスキュー補正時間を0秒にリセットします。 | <p>ユーザーマニュアルを参照してください。</p>    <p>通常、両方のチャンネルは共通エッジと適合します。</p> <p>設定範囲 -50ns~50ns、10ps ステップ</p> <ol style="list-style-type: none">5. 必要であれば、他のチャンネルにもこの手順を繰り返します。 |

例

デスキュー前



デスキュー後



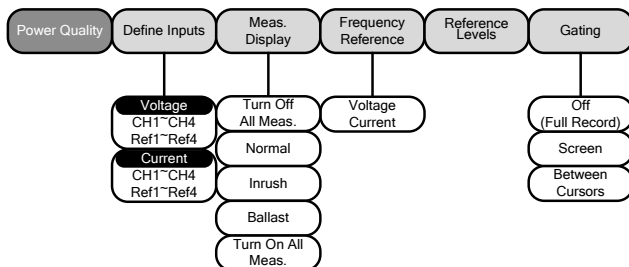
クイックリファレンス

この章では、電力解析のメニューツリーについて説明します。これらを手引きとして使用すると、機能を素早く使用できます。

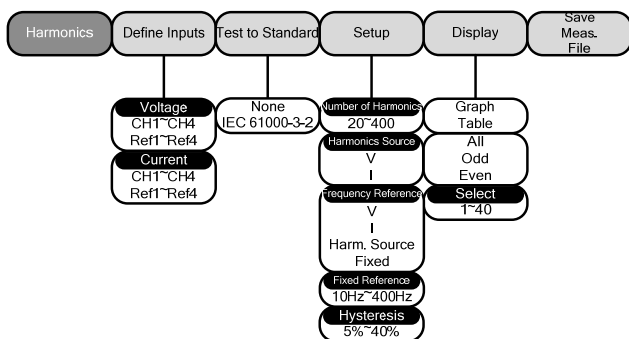
| | |
|---------------------------------|----|
| メニューツリー/操作のショートカット..... | 10 |
| Test キー - 電力解析 - 電力特性..... | 10 |
| Test キー - 電力解析 - 高調波 (なし)..... | 10 |
| Test キー - 電力解析 - 高調波 (IEC)..... | 11 |
| Test キー - 電力解析 - リップル..... | 11 |
| Test キー - 電力解析 - 突入..... | 12 |

メニューツリー/操作のショートカット

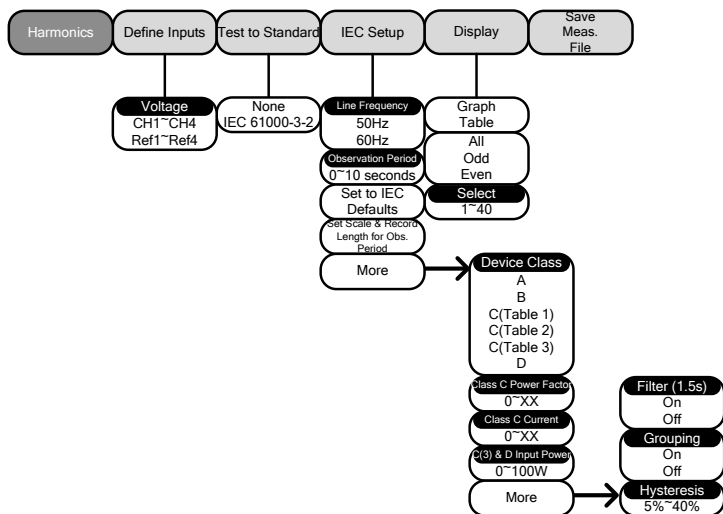
Test キー – 電力解析 – 電力特性



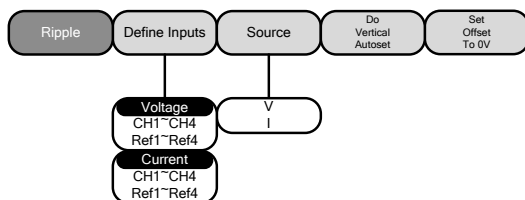
Test キー – 電力解析 – 高調波 (なし)



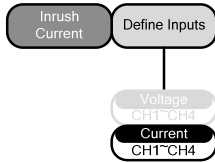
Test キー – 電力解析 – 高調波 (IEC)



Test キー – 電力解析 – リプル



Test キー – 電力解析 – 突入電流



測定

| | |
|------------------------------|----|
| 電力解析 | 14 |
| 電力解析の概要 | 14 |
| 電源特性 | 15 |
| 電力特性のパラメータ概観 | 15 |
| 電力特性測定の使用 | 16 |
| 高調波(こうしゅうは) | 20 |
| 高調波パラメータの概観 | 20 |
| 高調波入力 of 定義 | 21 |
| 高調波規格測定 of 選択 | 25 |
| 高調波 of 設定 - デフォルト (なし) | 25 |
| 高調波 of 設定 - IEC | 26 |
| 高調波 of 表示オプション | 29 |
| 高調波測定 of 保存 | 30 |
| リップル | 32 |
| リップル測定 of 使用 | 32 |
| 突入 | 35 |
| 突入電流測定 of 使用 | 35 |

電力解析

電力解析ソフトウェアを使用すると、電力測定、高調波、リップルおよび突入電流など、多くの高度な測定を自動的に測定できます。

電力解析ソフトウェアは、オプションソフトウェアのモジュールです。

オプションのソフトウェアモジュールをインストールするには、5 ページを参照してください。

電力解析の概要

| | |
|------|--|
| 電力特性 | 電力特性では、電圧および電流測定からの信号の電力を測定します。 |
| 高調波 | 高調波機能では、信号の高調波が最大 400 次の高調波で表示されます。高調波テストはユーザー定義が可能で、IEC 61000-3-2 などの共通高調波規格もテストできます。 |
| リップル | リップル機能では、波形のリップルおよびノイズを自動的に計算します。 |
| 突入電流 | 突入機能では第 1 ピークおよび第 2 ピークの突入電流を自動的に計算します。 |

電源特性

電力特性のパラメータ概観

以下のパラメータすべては電力特性測定に使用されます。

| 測定 | 測定グループ | | |
|------------|--------|----|------|
| | ノーマル | 突入 | バラスト |
| 電圧 実効値 | ✓ | ✓ | ✓ |
| 電流 実効値 | ✓ | | ✓ |
| 真の電力 | ✓ | | ✓ |
| 皮相電力 | ✓ | | ✓ |
| 無効電力 | ✓ | | ✓ |
| 周波数 | ✓ | ✓ | ✓ |
| 力率 | ✓ | | ✓ |
| 位相角 | ✓ | | |
| 電圧クレストファクタ | ✓ | | ✓ |
| 電流クレストファクタ | ✓ | | ✓ |
| (+) 電圧ピーク | | ✓ | ✓ |
| (-) 電圧ピーク | | ✓ | ✓ |
| (+) 電流ピーク | | ✓ | ✓ |
| (-) 電流ピーク | | ✓ | ✓ |
| DC 電圧 | | | ✓ |
| DC 電流 | | | ✓ |
| インピーダンス | | | |
| 抵抗 | | | |
| リアクタンス | | | |

電力特性測定の使用

背景 一般的な電力測定では、1 チャンネルで差動プローブを使用して電圧測定をし、他のチャンネルで電流プローブを使用し電流測定を行います。

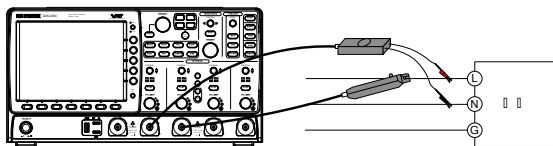
以下の例では、AC 電源装置の電力特性が測定されます。



WARNING

電圧がかかり電流が流れている測定物を使用する場合、安全な作業手順に従っていることを確認してください。感電または生命に危険が生じる可能性があります。

接続



差動プローブ: ラインおよびニュートラル。

電流プローブ: ライン。

設定

1. 電流および電圧プローブのデスクュ 7 ページ
—
2. 電源を AC 電源からはずし、差動電圧プローブをラインおよびニュートラルワイヤに、電流プローブをラインワイヤに接続します。
3. 差動プローブおよび電流プローブを入力チャンネルに接続します。
4. 差動プローブを接続したチャンネルを以下の設定に構成します。

プローブ 電圧

減衰 プローブ設定の整合
カップリング DC
インピーダンス プローブ出力の整合 (通常は 1M Ω)
ス

5. 電流プローブを接続したチャンネルを以下の設定に構成します。

プローブ 電流
減衰 適切に (通常は x10)
カップリング DC
インピーダンス プローブの整合 (通常は 1M Ω)
ス

6. 接続して構成後、AC 電源を接続してスイッチを入れます。

パネル操作

1. フロントパネルの *Test* キーを押します。



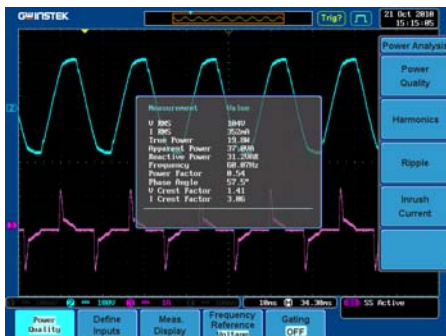
2. 下部のメニューから *Power Analysis* を押します。



3. 下部のメニューから *Power Quality* を押します。



4. 電力特性の自動測定が表示されます (デフォルト設定用)。



5. 下部メニューから *Define Inputs* を押します。

Define
Inputs

6. サイドメニューから *Voltage* 入力 (差分電圧ソース) を選択します。

Voltage
CH1

レンジ CH1~4

7. サイドメニューから *Current* 入力 (電流プローブソース) を選択します。

Current
CH2

レンジ CH1~4

8. *Meas. Display* を押します。

Meas.
Display

9. サイドメニューから、表示する自動測定の種類を選択します。

レンジ すべての測定をオフ

ノーマル

突入(突入)

バラスト

すべての測定をオン

10. 下部のメニューから *Frequency Reference* を押します。

A blue rectangular button with rounded corners. The text "Frequency Reference Voltage" is displayed in white, with "Frequency Reference" on the top line and "Voltage" on the bottom line.

11. *Voltage* または *Current* を周波数基準として選択します。

レンジ 電圧、電流

ゲート

測定範囲を設定するには、下部のメニューから *Gating* を押し、サイドメニューから *Gating* モードを選択します。詳細はユーザーマニュアルを参照してください。

A blue rectangular button with rounded corners. The text "Gating OFF" is displayed in white, with "Gating" on the top line and "OFF" on the bottom line.

ゲート オフ (完全な記録)、画面、カーソル間

高調波(こうしゅうは)

高調波パラメータの概観

以下のパラメータすべては高調波測定に使用されま
す。

| 測定 | なし | IEC 61000-3-2 * |
|----------------------|----|-----------------|
| 周波数 (Hz) | ✓ | ✓ すべてのクラス |
| 等級 (%) | ✓ | ✓ すべてのクラス |
| 等級 RMS (A) | ✓ | ✓ すべてのクラス |
| 位相 (°) | ✓ | |
| 上限 (A) | | ✓ A、B C.1、C.3、D |
| 上限 (%) | | ✓ Cs.2 |
| 合否 | | ✓ すべてのクラス |
| すべてのウィンド ウ最大化 (A) | | ✓ すべてのクラス |
| 200% 上限 | | ✓ すべてのクラス |
| POHC 上限 | | ✓ すべてのクラス |
| THD-F | ✓ | ✓ すべてのクラス |
| THD-R | ✓ | |
| RMS | ✓ | ✓ すべてのクラス |
| 全体 | | ✓ すべてのクラス |
| POHC | | ✓ すべてのクラス |
| POHL | | ✓ すべてのクラス |
| 入力電力 | | ✓ C.3、D |
| 力率 | | ✓ C.1、C.2、C.3 |
| 基本電流 | | ✓ C.1、C.2、C.3 |
| 高調波 3 | | ✓ C.3 |

高調波 5

✓ C.3

*A、B、C.1、C.2、C.3、D はクラス A、クラス B、クラス C (表 1)、クラス C (表 2)、クラス C (表 3)、クラス D

高調波入力の定義

背景 電流および電圧入力は高調波測定用に定義する必要があります。

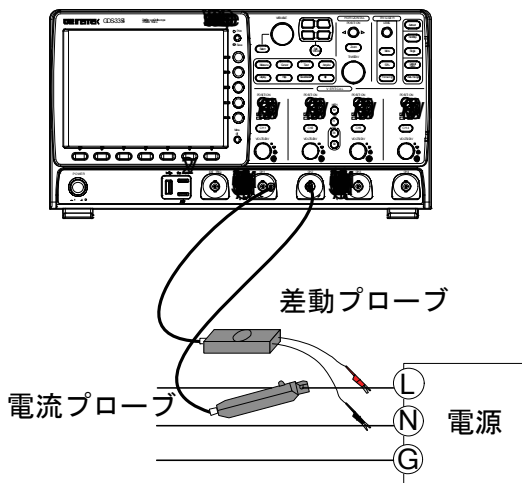
背景 高調波測定では、1 つのチャンネルで差動プローブを使用した電圧測定をし、他のチャンネルで電流プローブを使用した電流測定を行います。

以下の例では、AC 電源の調和性を測定します。

**WARNING**

電流が流れている電圧を使用する場合、安全な作業手順に従うことを確認してください。そうしなければ電気ショックまたは生命の危険が生じるかもしれません。

接続



差動プローブ: ラインおよびニュートラル。
 電流プローブ: ライン。

設定

1. 電流および電圧プローブのデスクュ 7 ページ
—
2. 電源を AC 電源からはずし、差動電圧プローブをラインおよびニュートラルワイヤに、電流プローブをラインワイヤに接続します。
3. 差動プローブおよび電流プローブを入力チャンネルに接続します。
4. 差動プローブを接続したチャンネルを以下の設定に構成します。

| | |
|---------|---------------------|
| プローブ | 電圧 |
| 減衰 | プローブ設定の整合 |
| カップリング | DC |
| インピーダンス | プローブ出力の整合 (通常は 1MΩ) |

5. 電流プローブを接続したチャンネルを以下の設定に構成します。

プローブ 電流

減衰 適切に (通常は x10)

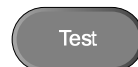
カップリング DC

インピーダンス プローブの整合 (通常は 1M Ω)
ス

6. 接続して構成後、AC 電源を接続してスイッチを入れます。

パネル操作

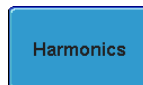
1. *Test* キーを押します。



2. 下部のメニューから *Power Analysis* を押します。



3. サイドメニューから *Harmonics* を押します。



4. 高調波の自動測定が表示されます (デフォルト設定使用時)。

例

IEC 61000-3-2



5. 下部メニューから *Define Inputs* を押します。

A blue rectangular button with rounded corners containing the text "Define Inputs" in white.

6. サイドメニューから *Voltage* 入力 (ソース) を選択します。

A blue rectangular button with rounded corners containing the text "Voltage" in white and "CH1" in a white box below it.

レンジ CH1~4

7. サイドメニューから *Current* 入力 (ソース) を選択します。

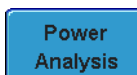
A blue rectangular button with rounded corners containing the text "Current" in white and "CH2" in a white box below it.

レンジ CH1~4

高調波規格測定を選択

パネル操作

1. *Test* キーを押します。
2. 下部のメニューから *Power Analysis* を押します。
3. サイドメニューから *Harmonics* を押します。
4. 下部メニューから *Test to Standard* を押します。
5. サイドメニューから目的とする測定標準を選択します。
規格 なし、IEC 61000-3-2



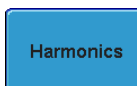
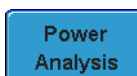
高調波の設定 – デフォルト (なし)

背景

設定メニューは選択した測定標準により全く異なります。測定標準を選択していない場合、デフォルトの高調波設定が使用されます。

パネル操作

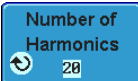
1. *Test* キーを押します。
2. 下部のメニューから *Power Analysis* を押します。
3. サイドメニューから *Harmonics* を押します。



4. 下部メニューから *Setup* を押します。



5. サイドメニューから *Number of Harmonics* を設定します。



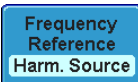
範囲 20~400 次

6. *Harmonics Source* を選択します。



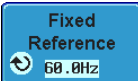
ソース V、I

7. *Frequency Reference* を設定します。



リファレンス 電圧、電流、高調波ソース、固定

8. 周波数参照に固定を設定した場合、*Fixed Reference* 周波数を設定します。



参照 10Hz~400Hz

高調波設定 - IEC

背景

以下の設定メニューは IEC を測定標準に選択した場合にのみ使用できます。詳細は、25 ページを参照してください。

パネル操作

1. *Test* キーを押します。



2. 下部のメニューから *Power Analysis* を押します。



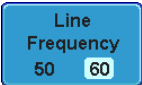
3. サイドメニューから *Harmonics* を押します。

A blue rectangular button with the text "Harmonics" in white.

4. 下部メニューから *Setup* を押します。

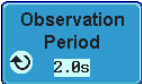
A blue rectangular button with the text "Setup" in white.

5. サイドメニューから *Line Frequency* を選択します。

A blue rectangular button with the text "Line Frequency" and "50 60" in white.

レンジ 50、60 Hz

6. *Observation Period* を選択します。

A blue rectangular button with the text "Observation Period" and "2.0s" in white, and a circular arrow icon.

時間 200ms~ 150 秒

デフォルト設定

Set to IEC Defaults を押して IEC デフォルト設定を設定します。

A blue rectangular button with the text "Set to IEC Defaults" in white.

デフォルト 観察期間。10s

グループ化 オン

フィルタ オン

デバイスクラス

IEC 標準には 4 つのデバイスクラスを選択できます。

1. 設定のサイドメニューから *more* を押します。

A blue rectangular button with the text "more" in white.

2. サイドメニューから *Device Class* を選択します。

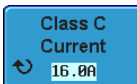
A blue rectangular button with the text "Device Class" and "A" in white.

クラス A、B、C(表 1)、C(表 2)、C(表 3)、D

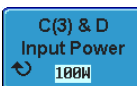
3. クラス C のデバイス用に、*Power Factor* および *Current* を選択します。

A blue rectangular button with the text "Class C Power Factor" and "0.90" in white, and a circular arrow icon.

力率 0.00~1.00
電流 100mA~16.0A



4. クラス C(表 3) およびクラス D のデバイス用に、*Input Power* を選択します。



電力 0~600 W、増分 10W

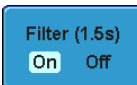
フィルタ、グループ化およびヒステリシス フィルタ機能により 1.5 秒の平滑化フィルタ機能が適用されます。グループ化機能により、相互高調波測定がグループ化されます。

1. サイドメニューから *more* (次へ) を 2 回押します。



フィルタ

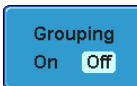
2. *Filter* を押し、1.5 秒のフィルタ時間のオンとオフを切替えます。



フィルタ オン、オフ

グループ化

3. *Grouping* を押してグループ化のオンとオフを切替えます。



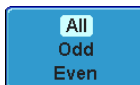
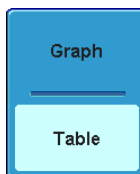
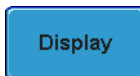
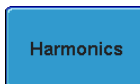
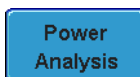
グループ化 オン、オフ

高調波の表示オプション

背景 高調波測定はグラフまたは表のフォーマットで画面に表示できます。グラフのフォーマットでは、高調波を測定ごとに選択する必要があります。

パネル操作

1. *Test* キーを押します。
2. 下部のメニューから *Power Analysis* を押します。
3. サイドメニューから *Harmonics* を押します。
4. 下部メニューから *Display* を押します。
5. 高調波測定をグラフまたは表のどちらで表示するか選択します。
レンジ 表、グラフ
6. 表示する高調波を、*All*、*Odd*または *Even* 間で切替えます。
高調波 すべて、奇数、偶数



7. *Select* を押し、表示する高調波測定またはナビゲートする高調波リストを VARIABLE ツマミで選択します。



選択 1 ~ 測定結果数

表の例



グラフの例



高調波測定の実行

背景

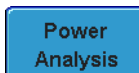
高調波測定すべては内部または USB に保存可能です。ファイルは .CSV として保存されます。

パネル操作

1. *Test* キーを押します。



2. 下部のメニューから *Power Analysis* を押します。



3. サイドメニューから *Harmonics* を押します。



4. *Save Meas. To File* を下部のメニューから押します。



ファイルタイプ

保存される各測定は、指定した USB ファイルパスに HarmXXXX.CSV として保存されます。各ファイルは 0000 から 9999 まで順番に番号が付けられます。例えば最初のファイルは Harm0000.CSV、次のファイルは Harm0001.CSV になります。

データ

保存されるデータは *Test to Standard* の設定が *None* または *IEC 61000-2-3* であるかによって異なります。詳細は、20 ページを参照してください。

例

以下に、保存される高調波データの例を示します。

| GW GDS-3354、シリアル番号 p930116、バージョン V1.05 | | | | |
|--|--------|------|-------|------|
| 高調波 | | | | |
| | | | | |
| THD-F | 113% | | | |
| THD-R | 75.10% | | | |
| RMS | 353mA | | | |
| | | | | |
| | 周波数 | 等級 | 等級RMS | 位相 |
| | Hz | % | A | 度 |
| 1 | 60.07 | 100 | 217m | 0 |
| 2 | 120.1 | 294m | 640u | -135 |
| 3 | 180.2 | 62.1 | 135m | 31.4 |
| 4 | 240.2 | 241m | 524u | -135 |
| 5 | 300.3 | 47.2 | 102m | 29 |
| 6 | 360.4 | 534m | 1.16m | 79.1 |
| 7 | 420.5 | 44.8 | 97.5m | 10.3 |
| 8 | 480.5 | 1.27 | 2.77m | 2.35 |

リップル

リップル測定の使用

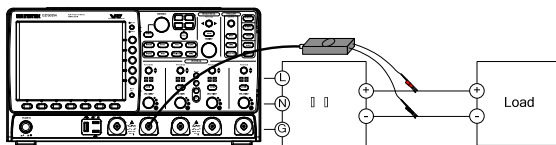
背景 リップル機能により、容易に電源リップルの測定が可能です。この機能では、AC 成分を DC 波形から分離することで、自動垂直スケーリングの垂直測定分解能を最大にできます。



WARNING

電流が流れている電圧を使用する場合、安全な作業手順に従うことを確認してください。そうしなければ電気ショックまたは生命の危険が生じるかもしれません。

接続



差動プローブ 正極および負極。

設定

1. 電源の接続をはずし、電圧差動プローブを正極および負極の出力端子に接続します。
2. 差動プローブを入力チャンネルに接続します。
3. 差動プローブを接続したチャンネルを以下のように設定します。

プローブタイプ 電圧

減衰率 差動プローブの設定に整合

結合 DC

インピーダンス プローブ出力の整合 (通常は 1M Ω)

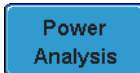
4. 接続して上記設定後、被測定電源を接続しスイッチを入れます。

パネル操作

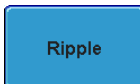
1. *Test* キーを押します。



2. 下部のメニューから *電力解析* を押します。

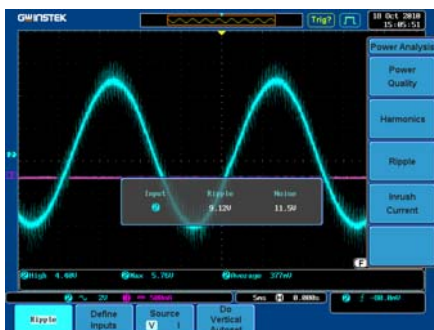


3. サイドメニューから *R リップル* を押します。

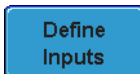


4. リップルの自動測定が表示されます (デフォルト設定使用時)。

例



5. 下部メニューから *Define Inputs* を押します。

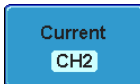


6. サイドメニューから *Voltage* 入力 (ソース) を選択します。



レンジ CH1~4

7. サイドメニューから *Current* 入力 (ソース) を選択します。



レンジ CH1~4

8. 下部のメニューから *Source* を押して
リップルソースタイプを切替えます。



ソース V、I

9. 垂直スケールを自動的に設定するには、*Do Vertical Auto*
set を押します。
これにより DC 成分が補正され、リッ
プル測定を最も正確に実行できます。



突入

突入電流測定の使用

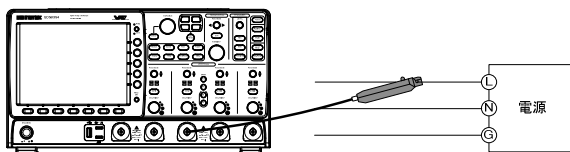
背景 GDS-3000 では電源を最初に入れた時に生成される突入電流を素早く測定できます。突入機能では最初および次のピークを測定できます。



WARNING

電流が流れている電圧を使用する場合、安全な作業手順に従うことを確認してください。そうしなければ電気ショックまたは生命の危険が生じるかもしれません。

接続



電流プローブ: ライン

設定

1. 電源の接続をはずし、電流プローブを電流が流れる配線に接続します。
2. 電流プローブを入力チャンネルに接続します。
3. 電流プローブを接続したチャンネルを以下の設定に構成します。

| | |
|---------|----------------------------|
| プローブ | 電流 |
| 減衰 | 適切に (通常は x10) |
| カップリング | DC |
| インピーダンス | プローブの整合 (通常は 1M Ω) |

4. 接続して構成後、電源を接続してスイッチを入れます。

パネル操作

1. Test キーを押します。


 Test

2. 下部のメニューから Power Analysis を押します。

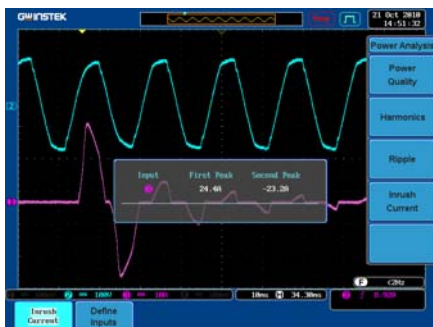

 Power
Analysis

3. サイドメニューから *Inrush Current* を押します。


 Inrush
Current

4. 突入電流用の自動測定が表示され、最初および次の突入電流のピークが測定されます。(デフォルト設定)

例



5. 下部メニューから *Define Inputs* を押します。


 Define
Inputs

6. サイドメニューから *Current* 入力 (ソース) を選択します。


 Current
CH2

レンジ CH1~4、Ref1~4



注意

突入電流を効果的に測定するには、オシロスコープをシングルモードで使用して発生した突入電流を捕捉します。

電圧源は突入電流用に選択できません。

索引

| | | | |
|---------------------|----|---------------|----|
| アクティベーションキー | 5 | 電力特性の概観 | 15 |
| オプションソフトウェア | | 突入 | 35 |
| アクティブ化 | 5 | リップル | 32 |
| 高調波 | 20 | 電力解析 | 14 |
| ソフトウェアのアクティブ化 | 5 | 電力特性 | 15 |
| デスキュー | 7 | プローブ | |
| 電力解析 | | デスキュー | 7 |
| 概観 | 14 | リップル | 32 |
| 高調波概観 | 20 | 突入 | 35 |