

50kHz の AC 磁場測定を実現した DSP ガウスメータ 475 型



■ はじめての DSP ガウスメータ

LakeShore 社はデジタル信号処理 (DSP) の利点と高精度磁場測定における 10 年以上の経験を結集して、世に初めて DSP テクノロジーを使ったホール効果型ガウスメータを開発しました。この DSP テクノロジーにより、装置間において均一の確度、安定性、再現性を得ることができ、他にない優れた測定機能を実現しました。ほとんどの磁場測定アプリケーションにおいて、475 型は 2 台以上のパフォーマンスを発揮します。475 型の DSP テクノロジーの実力は DC、RMS、ピーク測定の全ての測定モードで実証されることでしょう。

■ フィールドコントロール

内蔵の PI コントロールアルゴリズムにより、475 型は電磁石システムの磁場コントロールのために重要な役割を果たします。電圧プログラマブル方式のマグネット電源では、ユーザーが設定した電磁石磁場値で安定した磁場をコントロールすることが必要とされます。475 型に内蔵のアナログ電圧出力が、バイポーラもしくはユニポーラで電源入力プログラムをドライブします。

■ 高速データ転送

IEEE-488 インターフェイスを、汎用的な ASCII フォーマットよりバイナリフォーマットでデータを転送するように設定することができます。これにより、インターフェイスのオーバーヘッドが減少し、秒間 100 回までのリアルタイムデータ更新を実現しました。温度補正は最高速の転送レート時は使用できません。

■ データバッファ

内部メモリにより、データバッファに 1024 個の磁場データを保存することができます。そのバッファには、コンピュータインターフェイスを介した場合より 10 倍速い、秒間 1000 回の速さで保存できます。保存されたデータは、インターフェイスを介し転送することができ、オフラインでも処理できます。トリガ入力、測定シーケンスの開始に使用します。必要に応じて低速のサンプルレートにも設定できます。

■ トリガインとトリガアウト

本装置の TTL レベルハードウェアトリガ入力は、測定シーケンスの開始に使用します。また、装置の測定完了を知らせる TTL レベルハードウェアトリガ出力は、システム中での他の機器への同期をとるために有効です。IEEE-488 を使ったソフトウェアトリガは、ハードウェアトリガ入力と同じように使います。

特長

- DSP テクノロジーを搭載した唯一のガウスメータ
- 350 μ T から 35T の測定レンジ
- 30nT の DC 測定分解能
- 0.05% の基本 DC 確度
- DC から 50kHz の周波数レンジ
- 15 種類のバンドパスフィルタと 3 種類のローパスフィルタ
- 20 μ s 幅のパルス捕捉
- 1000 回 / 秒の高速データ保存
- 100 回 / 秒の高速転送
- 電磁石コントロール出力を一体化
- 標準プローブ、カスタムプローブに対応

■ プローブ直線性補正

ガウスメータに使われるホール素子は、磁場中で直線に近い特性を持っています。個々のデバイスが持っている小さな非直線性は読み値から補正されます。475 型プローブは、最高精度の DC 測定を実現するために、この補正機能を内蔵しています。

■ プローブ温度補正

ホール素子は、温度により感度とオフセットにわずかな影響を受けます。プローブの温度係数は補正することができます。プローブ先端の温度センサがリアルタイムの温度をガウスメータに知らせ、補正を可能にしています。温度係数は、プローブの測定確度にほとんど影響ありませんが、しばしば測定の特性を改善します。

■ 温度表示

本製品は、温度センサを内蔵したプローブを使用した場合に、測定中の温度を $^{\circ}$ C で表示します。

■ 周波数表示

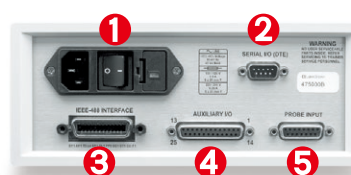
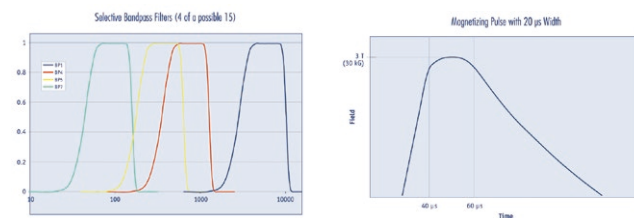
RMS モードで測定時、本製品は AC 磁場の周波数を表示します。

■ プローブ情報

本製品は、電源投入時やプローブ交換時に自動的にプローブ情報を読み込んでいます。

■ ホールセンサ

最適なプローブが見つからない時、475 型は別のホールセンサをつないで測定できます。ユーザーは、オプションの HMCBL 型ブラנקコネクタに公称感度とシリアルナンバーを入力でき、磁場と温度補正以外全てのガウスメータの機能が使えます。もし、感度情報が無い場合、475 型は抵抗測定ができます。



- 1 電源入力部
- 2 シリアルインターフェイス
- 3 GPIB インターフェイス
- 4 アナログ・トリガー・リレー出力端子
- 5 プローブ入力部

475 型 仕様

■測定仕様

(特に規定されない限り、プローブの誤差は含みません)

入力 : 1ch ホール 効果型センサ
プローブの機能 : 直線性補正、温度補正、オートブローブゼロ、ホットスワップ
測定の機能 : オートレンジ、Max/Min ホール
ド、リラティブモード、周波数
プローブコネクタ : D 型 15 ピン

DC 測定

プローブタイプ とレンジ	5 3/4 分解能	4 3/4 分解能	3 3/4 分解能
HST プローブ			
35T	00.0001T	00.001T	00.01T
3.5T	0.00001T	0.0001T	0.001T
350mT	000.001mT	000.01mT	000.1mT
35mT	00.0003mT	00.002mT	00.01mT
3.5mT	0.00030mT	0.0015mT	0.004mT
HSE プローブ			
3.5T	0.00001T	0.0001T	0.001T
350mT	000.001mT	000.01mT	000.1mT
35mT	00.0001mT	00.001mT	00.01mT
3.5mT	0.00003mT	0.0002mT	0.001mT
350 μ T	000.030 μ T	000.15 μ T	000.4 μ T

測定分解能

(RMS ノイズフロア) : 上記の表に示します
(入力短絡時、ブローブの影響は含みません)
peak to peak 値を 6.6 で割った値です。

	5 3/4 分解能	4 3/4 分解能	3 3/4 分解能
3dB 周波数	1Hz	10Hz	100Hz
時定数	1 秒	0.1 秒	0.01 秒
最大 読み取り速度	10 回 / 秒	30 回 / 秒	100 ~ 1000 回 / 秒

* 設定機能やインターフェイスにより制限される
場合があります

表示分解能 : 上記の表に示します

DC 確度 : (読み値の $\pm 0.05\%$) + (レンジの $\pm 0.005\%$)
DC 温度係数 : (読み値の $\pm 0.01\%$ + レンジの $\pm 0.003\%$) / $^{\circ}\text{C}$

AC RMS 測定

プローブタイプとレンジ	4 3/4 分解能
HST プローブ	
35T	00.001T
3.5T	0.0001T
350mT	000.02mT
35mT	00.002mT
3.5mT	0.0020mT
HSE プローブ	
3.5T	0.0001T
350mT	000.01mT
35mT	00.002mT
3.5mT	0.0002mT
350 μ T	000.20 μ T

測定分解能

(RMS ノイズフロア) : 上記の表に示します (入力短絡時)

表示分解能 : 上記の表に示します

●RMS 測定モード

最大読み取り速度 : 30 回 / 秒
AC 確度 : 読み値の $\pm 1\%$ (フルスケールレンジの 1% 以上)
AC 周波数レンジ : 1Hz ~ 1kHz (ナローバンドモード)
100Hz ~ 20kHz (ワイドバンドモード)

AC 帯域制限 (フィルタ) : 3 種類のローパスフィルタ
15 種類のバンドパスフィルタより選択可能

●ピーク測定モード

最大読み取り速度 : 30 回 / 秒
ピーク確度 : 読み値の $\pm 2\%$
(フルスケールレンジの 1% 以上、
20 μ s 以上のパルス信号において)
ピーク周波数レンジ : 50Hz ~ 5kHz
ピーク周波数レンジ (パルスモード) : 5Hz ~ 50kHz

■フロントパネル

ディスプレイ : 2 行 $\times$ 20 文字、9mm 文字
蛍光表示管
ディスプレイ分解能 : 最大 $\pm 5 \frac{3}{4}$ 桁
ディスプレイ更新レート : 5 回 / 秒
表示単位 : T、A/m、 μ 、m、k、M
アナウンシエータ : DC — 静磁界測定モード
RMS — 交流実効値測定モード
PK — ピーク測定モード
MX — Max ホールド値
MN — Min ホールド値
SP — リラティブ設定値
CSP — フィールドコントロール値
LED アナウンシエータ : Relative — リラティブ測定モード
Alarm — アラームアクティブ
Remote — IEEE-488 操作
キーパッド : 22 キー
フロントパネルの機能 : 直感操作、高速表示、
フロントパネルロックアウト、
輝度調整

■インターフェイス

RS-232C

ボーレート : 9600、19200、38400、57600
更新レート : 30 回 / 秒 (ASCII)
ソフトウェアサポート : LabVIEW™ ドライバ
コネクタ : D 型 9 ピン

IEEE-488.2

対応出力 : SH1、AH1、T5、L4、SR1、
RL1、PRO、DC1、DT1、
C0、E1
更新レート : 30 回 / 秒 (ASCII)、100 回 /
秒 (バイナリ、温度補正なし)
ソフトウェアサポート : LabVIEW™ ドライバ

データバッファ

容量 : 1024 ポイント
更新レート : 1 ~ 1000 回 / 秒
データ転送 : データ補足後インターフェイス
経由
トリガ : データ補足開始用ハードウェア
トリガ

アラーム

設定 : Hi、Lo 点を設定、Hi-Lo 内外
判定、可聴、ソート
アクチュエータ : LED 表示、ピープ音、リレー
リレー
出力数 : 2ch
接点 : ノーマリオープン (NO)、ノーマリクローズ (NC)、コモン (C)
コンタクトレーティング : 30VDC (@2A)
操作 : アラームと共にもしくは、マニュアル操作
コネクタ : 25 ピン I/O コネクタ

電圧出力 1

概要 : 広周波数帯域のリアルタイム・
アナログ電圧
レンジ : $\pm 3.5\text{V}$
スケール : $\pm 3.5\text{V}$ = 選択レンジの $\pm$ フル
スケール
周波数応答 : 1Hz ~ 40kHz (ワイドバンド
AC)

確度 : ブローブ確度による
ノイズ : $\pm 1.0\text{mV}$
最小負荷抵抗 : 1k Ω (短絡保護)
コネクタ : 25 ピン I/O コネクタ
電圧出力 2
概要 : DAC による測定磁場値に比例
した電圧出力
レンジ : $\pm 5\text{V}$
スケール : $\pm 3.5\text{V}$ = 選択レンジの $\pm$ フル
スケール
分解能 : 16bit、0.15mV
更新レート : 40,000 回 / 秒
確度 : $\pm 10\text{mV}$
ノイズ : $\pm 0.3\text{mV}$
最小負荷抵抗 : 1k Ω (短絡保護)
コネクタ : 25 ピン I/O コネクタ

電圧出力 3

概要 : DAC による、DC 補正もしくは
は RMS 補正された電圧出力
(フィールドコントロールにも使
用される)
レンジ : $\pm 10\text{V}$
スケール : ユーザーが定義可能 (ディフォ
ルトは、電圧出力 2 と同様)
分解能 : 16bit、0.3mV
更新レート : 30 回 / 秒
確度 : $\pm 2.5\text{mV}$
ノイズ : $\pm 0.3\text{mV}$
最小負荷抵抗 : 1k Ω (短絡保護)
コネクタ : 25 ピン I/O コネクタ

■一般仕様

使用時周囲温度 : 15 ~ 35 $^{\circ}\text{C}$ (規定確度を保証)、
5 ~ 40 $^{\circ}\text{C}$ (確度仕様を減じる)
電源仕様 : 100VAC (+5%、-10%)、50
または 60Hz、20W
大きさ : 217mm (幅) $\times$ 90mm (高)
 $\times$ 317mm (奥)、ハーフラック
サイズ
重量 : 3kg
承認 : CE マーク

■ブローブと延長ケーブル

ブローブの互換性 : 425/455 型用全ブローブ対応、
特注ブローブにも対応可
(421 型 450 型ブローブには互
換性なし)
ホールセンサの互換性 : ホール センサに添付の感度、
シリアルナンバーを前面パネル
より入力可能
延長ケーブルの互換性 : EEPROM 付 き 3m から 30m
の延長ケーブル

■オーダーインフォメーション

標準添付

106-253 : IO 用オスコネクタ
106-264 : IO 用オスコネクタシェル
4060 : ゼログラウスケンパ (小)
119-036 : 英文マニュアル