

超高速電流－電圧変換アンプ

428型



KEITHLEY

A GREATER MEASURE OF CONFIDENCE

428 型超高速—電圧変換アンプ

- 2 μ 秒立ち上がり時間
- < 1 pA ノイズ
- $\sim 10^{11} \text{V} / \text{A}$ ゲイン
- GP - IB オプション



428 型

428 型電流アンプは、高速、微妙な電流信号を電圧に変換します。この電圧は、オシロスコープ、ウェーブフォーム・アナライザ、あるいはデータ集録装置で容易にデジタイジングし表示することができます。

428 型は高性能なフィードバック電流回路を使っており、高速立ち上がり時間とピコアンペア前後のノイズ特性とを同時に達成しています。ゲインは $10^3 \text{V} / \text{A}$ から $10^{11} \text{V} / \text{A}$ で 10 倍刻みで設定でき、立ち上がり時間も 2 μ 秒から 300m 秒で選択できます。

428 型は 2 次のベッセル・フィル (12dB / オクターブ・ロール・オフ) をもっており、高ゲイン・レンジで立ち上がり時間を遅くすることなくノイズを最小に押さえています。しかし、トンネル顕微鏡のコントロール・ループに使用する場合や、6dB / オクターブのロール・オフ (428 型の入力アンプのロール・オフ) が望ましい場合には、このベッセル・フィルタをオフにすることもできます。428 型は FCC の Part15 Class および vde0871Class B の RF 障害制限規格に適しています。

428 型の入力および出力への接続は BNC コネクタで行われます。入力 HI はプログラマブル 5V サプライに接続されており、これを被測定体へのバイアス電圧印加や、集電用として使用出来ます。これにより、バイアス・サプライを別に準備する必要がなくなります。電圧オフセット・エラーがあるような用途では、ZERO CHECK と OFFSET 機能により 428 型の最高の確度を維持できます。電流サプレッションも 5mA まで可能で、暗電流のようなバックグラウンド電流を打ち消すことができます。

428 型は使いやすさの面で、簡潔なフロント・パネルの操作性、すぐれたディスプレイ機能、そしてシステム構築の容易さをもっています。プッシュ・ボタンはその中心に LED をもっており、その機能が作動中かどうか容易にわかります。ディスプレイは 3

段階の輝度調整 (明・薄明・オフ) が可能で、光に影響を受けやすい実験環境における使用にも適しており、また全ての設定値はフロント・パネルからディスプレイに表示できます。

428 型には 2 タイプがあります。ご発注の際には次の型番をご指定下さい。

428-MAN 型 マニュアル操作用 428 型

428-PROG 型 マニュアルおよび GP-IB 操作用 428 型

用途

428 型は、その高速、高感度性能により、研究、開発分野における広い範囲の用途に対応しています。いくつかの例を以下に示します。

表面科学の研究

- トンネル顕微鏡システム用アンプ
- X 線他ビーム電流に対する 2 次電子放出の観測

レーザ、光測定

- 光電子増倍管やフォトダイオード用高速・高感度アンプ
- IR ディテクタ用アンプ

トランジエント現象

- 電流 DLTS の研究
- デバイスや誘電体のブレイク・ダウン

オシロスコープのプリ・アンプとしての428型

428型をオシロスコープにつなげば、微小電流を増幅し電圧に変換し、それをリアルタイムでスクリーン上に表示できます。用途としては

- FET ゲートにおけるチャージ・インジェクション
- 電子回路内のトランジエント・コモンモード電流
- スイッチング回路やリレーにおける電流トランジエント
- 回路ブロックの入力のトランジエント電流
- ブレーク・ダウン電流

仕様

ゲイン設定 V/A	確度 ¹		最低速度 ²		最高速時		DC 入力 抵抗
	18° -28°C (入力の% + オフセット) ト)	温度係数 (入力の% + オフセット / °C)	立ち上がり時間 (10-90%) m 秒 ³	ノイズ ⁴ RMS ⁵	立ち上がり時間 (10-90%) μ 秒	ノイズ ⁴ RMS ⁵	
10 ³		0.01+40nA	—	—	2	100nA	< 0.6 Ω
10 ⁴	0.45+1.2 μ A	0.01+4nA	—	—	2	15nA	< 0.7 Ω
10 ⁵	0.31+120nA	0.01+400pA	—	—	5	2nA	< 1.6 Ω
10 ⁶	0.31+12nA	0.01+40pA	—	—	10	500pA	< 10 Ω
10 ⁷	0.34+1.2nA	0.015+4.3pA	0.1	9pA	15	200pA	< 100 Ω
10 ⁸	0.5+122pA	0.015+700fA	1	0.5pA	40	30pA	< 1 Ω
10 ⁹	1.4+14pA	0.025+300fA	10	50fA	100	10pA	< 10 Ω
10 ¹⁰	2.5+3pA	0.025+250fA	100	4fA	250	2pA	< 100 Ω
10 ¹¹	2.5+1.6pA 2.7+1.6pA	0.028+250fA	300	1.2fA	250	2pA	< 100 Ω

1. ゼロ補正を使って適切にゼロをとった場合。
2. フィルタの選択でノイズ特性は改善する。

詳細は取扱説明書参照

3. シャント容量 100pF 以下、オート・フィルタ ON、ローパス
フィルタ OFF のとき。

* 10¹¹ 設定で GAIN × 10 を使う。その他は GAIN × 10 をつか
わないとき。

入力：

入力電圧降下：< 200 μ V (100 μ A, 10° -28°C) < 10mV (入
力 10mA)。温度係数 20 μ V/°C

最大許容入力：100V (10⁴ ~ 10¹¹V/A)、10V (10³C/A アレンジ)
高電圧ソースでは 10mA に電流リミットしなければならない。

出力：

レンジ：10V、1mA；バイアス電圧オフ。

インピーダンス：(100 Ω DC-175kHz)

ローパス・フィルタ：

レンジ：10 μ 秒 ~ 300m 秒 (± 25%)。1、3、10 シーケンス
またはオフ。減衰：12dB / オクターブ。

GAIN × 10：GAIN × 10 を選択した場合の立ち上がり時間、ノ
イズ、および入力抵抗に変化はありません。ゲイン
確度、温度係数は各々 0.2%、0.003%/°C で低下。

電流サプレッション：

レンジ	分解能	確度 ± (設定の% + オフセット)
± 5nA	1pA	3.0+10pA
± 50nA	10pA	1.6+100pA
± 500nA	100pA	0.8+1nA
± 5 μ A	1nA	0.7+10nA
± 50 μ A	10nA	0.6+100nA
± 500 μ A	100nA	0.6+1A
± 5mA	1 μ A	0.6+10A

バイアス電圧：

レンジ：± 5V

分解能：2.5mV

確 度：± (読みの 1.1% + 25mV)

GPIB 仕様 (428-PROG 型のみ)

マルチライン・コマンド	: DCL, LLO, SDC, GTL, UNT, UNL, SPE, SPD
ユニライン・コマンド	: IFC, REN, EOI, SRQ, ATN
インターフェース・ファンクション	: SH1, AH1, T6, L4, LE0, SR1, RL2, PP0, DC1, DT0, C0, E1
プログラマブル・パラメータ	: GP-IB アドレス以外の全てのパラメータおよびコントロールはプログラマブル。
実行スピード	:(DAV トォルーから RFD トォルー時間)
ゼロ補正およびオート・サブレッション・コマンド	: < 3 秒
セーブ/リコール構成コマンド	: < 500m 秒
その他のコマンド	: < 40m 秒

一般仕様

デフィスプレイ: 10 字アルファニューメリック LED ディスプレイ。輝度調整 (明、薄明、オフ) 付。

リア・パネル接続:

入力 BNC: 1k Ω を通してのシャーシ接続

出力 BNC: シャーシ接続

GP-IB コネクタ: 428-PROG 型のみ

5 ウェイ・バインディング・ポスト: シャーシ接続

ウォームアップ: 規定確度まで 1 時間

環境 : 動作: 0° -50°C、35°C までで 70% RH。50°C まで直線的に 3%/°C の割りで RH は下がる。

保存 : -25° -65°C

電源 : 90-110VAC、50 又は 60Hz、45VAmax

寸法・重量: 90 高×213 幅×397 奥 mm、3.4kg

付属品 : 取扱説明書 (英文)、電源コード

KEITHLEY

ケースレーインストルメンツ株式会社 〒105-0022 東京都港区海岸1-11-1 ニューピア竹芝ノースタワー13F TEL: 03-5733-7555 FAX: 03-5733-7556
Web site: www.keithley.jp · Email: info.jp@keithley.com

Keithley Instruments, Inc

28775 Aurora Road · Cleveland, Ohio 44139 · 440-248-0400 · Fax: 440-248-6168
1-888-KEITHLEY (534-8453) · www.keithley.com