信号発生機能付き 電圧駆動ドライバー (MTAD4002)



取扱説明書

目 次	,
-----	---

1.	概要
2.	構成
3.	基本性能
4.	操作説明
5.	信号発生用ソフト
6.	取扱いの注意事項

2016年3月30日初版 2017年5月18日第2版 2017年6月21日第3版 2017年9月11日第4版

1 概 要

本器は、高精度、低雑音の高電流出力直流増幅器と信号発生機能を併せ持っています。高電流出力直 流増幅器は容量性負荷となる各種ピエゾアクチュエータを駆動する為に設計された物です。一方、信 号発生機能は専用ソフトでパソコンから各種の駆動波形、駆動条件を簡単に指定できるため、容易に ピエゾアクチュエータの動作を操ることができます。信号発生機能の中に、特にメカノ駆動方法1及 びメカノ駆動方法2が含まれており、高速な立ち上がりかつ低い残留振動の動作を容易に実現できま す。スイッチの切り替えで、内部の信号発生機能ではなく、外部信号による駆動方法も実現可能です。 PID や現代制御などのような制御系に組まれることは容易に実現できます。そのほか、本器にバイア ス電圧を設定できるダイアルがついており、手動でピエゾアクチュエータへの印加電圧を簡単に設定 できるだけでなく、バイアス電圧の付加した駆動波形でピエゾアクチュエータを駆動する方法として もご利用頂けます。

2構成

本器は次のもので構成されています。

- 1. MTAD4002型 本体
- 2. 電源ケーブル
- 3. USB ケーブル
- 4. 取扱説明書
- 5. DVD(ソフトウェアインストーラ)

3 基本性能

高電流出力直流増幅器の主要性能は下記のようになっています。

出力電圧	$: -20 \sim 150 \vee$
バイアス電圧設定範囲	: $0 \sim 150 \vee$
出力電流	
実行電流	: 2 A max DC
ピーク電流	: ± 2 0 A max
出カインピーダンス	:約30
増幅帯域	:DC~70kHz (抵抗負荷100Ω 100Vp-p 出力)
増幅度	:50倍
出力安定度	:1×10 ⁻⁴ V/H(通電1h後から)
リップル雑音	: 5 mVp-p 以下 (バイアス点100V 3μF 容量性負荷)
入力電圧	:±3∨ max
入力インピーダンス	:約100ΚΩ
所要電源	: AC100V±10%
保護開始電流	:平均値 2.2A ピーク値 40A
波形モニタ	:1/10 出力電圧波形
外形寸法	: 3 6 0 (W) \times 1 8 5 (H) \times 3 0 0 (D) mm
	出力電圧 バイアス電圧設定範囲 出力電流 定一ク電流 ピーク電流 出力インピーダンス 増幅帯域 増幅度 出力安定度 リップル雑音 入力電圧 入力不とピーダンス 所要電源 保護開始電流 波形モニタ 外形寸法

信号発生機は下記の信号発生機能が含まれております。

- 1. 正弦波
- 2. 三角形波
- 3. ノコギリ波
- 4. 逆ノコギリ波
- 5. パルス波
- 6. Mechano driving 1 (メカノ駆動方法1)
- 7. Mechano driving 2 (メカノ駆動方法 2)
- 8. Mechano driving 3 (メカノ駆動方法3)

4 操作説明

4.1 操作箇所

<前面パネル>

NECHANO	TRANSFORM	ER	MTAD 4002 Piezo Driver
	7 Reset	8 Voltage Display	9 Blas Voltage
	(2) Monitor	3 Output	 4 C in Extended Signal 5 Co

<pre>①[Power]</pre>	: MTAD4002型のメインスイッチです。
②[Monitor]	: 出力電圧のモニタ用の BNC コネクタです。出力電圧の1/10の
	分圧比になっています。
③[Output]	: 出力電圧用の BNC コネクタです。
④[切替えスイッチ]	: 内部信号発生器から制御信号を発生させるモードと外部より制御
	信号を入力するモードの切替えスイッチです。内部信号発生器を
	使用する場合は[Local Signal]側へスイッチを倒します。
	外部より信号を入力する場合は[External Signal]側へ倒します。
⑤[Signal In]	: 外部からの制御信号の入力用 BNC コネクタです。
6[USB In]	: 内部信号発生器と制御用 PC との通信用 USB ポート(Type B)です。
	信号発生用ソフトウェアをインストールした PC と接続します。

⑦[Reset]	: 過電流保護回路の作動時表示と復帰用スイッチです。
⑧[Voltage Display]	: 出力電圧の表示器です。

⑨[Bias Voltage] : 直流バイアス電圧設定用ダイアルです。

<背面パネル>



:本体ケースのアース端子です。
: 本体内部回路のアース端子です。
:保護ヒューズです。(10A)
: AC100Vの電源の入力コネクタです

- 4.2 操作方法
 - 1)接続

①装置背面の[AC100V] コネクタに付属の電源ケーブルにて商用100Vを接続します。 ②装置前面のメインスイッチが入っていないことを確認します。

- ③装置前面の[Output]コネクタに BNC ケーブルを用いて負荷のピエゾアクチュエータを接続 します。
- ④内部信号発生器より制御信号を発生させる場合は、装置前面の[USB In]コネクタに付属の USB ケーブルにて制御用 PC と接続します。
- ⑤外部より制御信号を入力する場合は、装置前面の[Signal In]コネクタと外部信号発生器を BNC ケーブルにて接続してください。
- ⑥出力信号をモニタする場合は、装置前面の[Monitor]コネクタとオシロスコープを BNC ケ ーブルにて接続してください。

※ケーブル類に関する注意点

- 1)本器との接続に使用する BNC ケーブルは必ず 50Ωのものを使用してください。
- 2) BNC ケーブルを BNC コネクタに挿す場合、ケーブル、コネクタが同軸上になるように軸 を合わせて挿してください。ケーブルが挿しにくい場合、ケーブル、コネクタ内に固形物 が挟まっていないか等を確認して下さい。無理にケーブルを挿すとコネクタ側が壊れる可 能性がありますので注意をしてください。
- 2)操作

<共通操作>

- a) 前項の接続確認をします。
- b) 装置前面の[Bias Voltage]のノブの目盛りが0(0V)となっていることを確認します。
- c) 装置前面の[Power]スイッチを On にします。

※外部より信号を入力する場合は本器の電源を起動する前に、外部の信号発生器の電源を 先に起動してください。

<内部信号発生器を使用する場合>

- a) [切替えスイッチ]が[Local Signal]側へ倒れているかを確認します。倒れていない場合は [Local Signal]側へスイッチを倒します。
- b) 制御用 PC との接続を確認します。本器と制御用 PC が正常に接続されている場合、 [USB In]コネクタ上部の LED ランプが点滅いたします。(下図参照)
- c) 制御用 PC にて信号発生用ソフトを立上げます。
- d) 目的とする信号波形となるようにパラメータを設定し、信号発生をさせます。



図 [USB In]への接続

<外部より信号を入力する場合>

- a) [Signal In]コネクタと外部の信号発生器が接続されていることを確認します。
- b) [切替えスイッチ]が[External Signal]側へ倒れているかを確認します。倒れていない場合は [External Signal]側へスイッチを倒します。
- c) 本器の電源が Off になっていることを確認の上、外部信号発生器の電源を On にします。
- d) 本器の電源を On にし、その後、外部信号発生器より制御信号を入力します。
 ※本器の入力信号に対する増幅率は50倍です。本器の出力電圧以内でご使用頂くには、
 入力信号は-0.4Vから3Vの範囲で使用をしてください。

<マニュアルで直流バイアスをかける場合>

a) [Output]コネクタと負荷となるピエゾアクチュエータが接続されていることを確認し、 [Bias Voltage]のノブを所定の電圧となるように時計方向へ回転させます。電圧値は [Voltage Display]に表示される値より確認してください。

<終了操作>

- a) 信号発生用ソフトを終了します。
- b) 本器の電源を Off にします。

※制御用 PC と本器を接続している USB ケーブルを取外す場合は、必ず本器の電源を Off にしてから取外してください。電源が On 状態のときに USB ケーブルを取外すとケーブル 取外しのノイズを増幅してピエゾアクチュエータへ電圧を印加してしまうので、とても危 険です。

3) 過電流保護回路

本器に内蔵されているプロテクターは、ピーク電流で約20Aを越えると作動します。作動 するとパネル面の[Reset]のランプが点灯し復帰は点灯しているランプスイッチを押すことで 低速起動させることが出来ます。

低速起動は[Power] スイッチを ON にした時も高電圧をゆっくり出力させるために機能します。

4) 負荷条件と周波数特性

本器はピエゾアクチュエータを駆動するために設計された物ですが、負荷容量と増幅帯域および出力振幅は概略、次のようになっています。

負荷容量 最大振幅 増幅帯域(-3dB)
 7μF 100Vp-p DC~ 2KHz *
 3μF 100Vp-p DC~ 5KHz *
 1μF 100Vp-p DC~14KHz *
 (*印は平均電流の保護回路が作動して遮断する周波数を示します。)

5. 信号発生用ソフト

付属の DVD-R には本器に内蔵している信号発生器を制御するソフトウェアが入っています。ソフト ウェアをインストールした後、ご利用の目的に応じて波形を使いわけてご使用ください。 付属ソフトウェアで以下の波形が生成できます。

① Basic waveform (基本波形)

1. 正弦波 2. 三角形波 3. ノコギリ波 4. 逆ノコギリ波 5. パルス波

② Mechano driving 1 (メカノ駆動方法1)

③ Mechano driving 2 (メカノ駆動方法 2)

④ Mechano driving 3 (メカノ駆動方法3)

5.1 Basic waveform (基本波形)

1. 正弦波



2. 三角形波



3. ノコギリ波



4. 逆ノコギリ波



5. パルス波



① [Wave type]	: 基本波形の中の5種類から目的に応じて波形を選びます。	
② [Wave parameters]	:波形のパラメータ設定です。	
	(パラメータの指定は③に参照してください)	
	* Top V 最大值 = 150 V, Bottom V 最小值 = -20V	
	*Number of waves に波形の個数を指定できます。	
	Number of waves = 0を指定する際, 連続駆動になります。	
③ [Reference]	:波形の各パラメータの参考図です。	
(4) [Continuous mode]	: 連続駆動 ON OFF 状態の表示です。	
	*連続駆動 ON の際に点灯し、連続駆動 OFF の際に点灯しません。	
(5) [Start]	: 出力を開始するボタンです。	
[Stop]	: 連続駆動を停止するボタンです。(次の図に参照してください)	
	MT actuation researching to the second secon	

Calendary 1 A.T.T.

- ⑥ [Quit] : ソフトウェアを終了するボタンです。
- ⑦ [Output preview] :指定されたパラメータでの出力プレビューです。
- ⑧ [Load] : 指定されたファイルからパラメータをロードする。
- ⑨ [Save] :指定されたファイルにパラメータを保存する。
- ⑩ [Where to save/load]: 設定したパラメータを保存・ロードする場所の指定です。

5.2 Mechano driving 1 (メカノ駆動方法1)

メカノ駆動方法1とはピエゾアクチュエータを高速かつ低残留振動で駆動する際、利用する駆動方法 です。



① [Parameters setting] : 波形のパラメータ設定です。

(パラメータの指定は②に参照してください)

* Top V 最大值 = 150 V, Bottom V 最小值 = -20V

*Number of waves に波形の個数を指定できます。

Number of waves = 0を指定する際,連続駆動になります。

- [Reference] :波形の各パラメータの参考図です。
- ③ [Continuous mode] : 連続駆動 ON OFF 状態の表示です。

 *連続駆動 ON の際に点灯し、連続駆動 OFF の際に点灯しません。

 ④ [Start] : 出力を開始するボタンです。
 - [Stop] : 連続駆動を停止するボタンです。(次の図に参照してください)



- ⑥ [Output preview] :指定されたパラメータでの出力プレビューです。
- :指定されたファイルからパラメータをロードする。
- ⑦ [Load] : 指定されたファイルにパラメータを保存する。
- ⑧ [Save] ⑨ [Where to save/load]:保存・ロードする場所の指定です。

Mechano driving 2 (メカノ駆動方法 2) 5.3



[Parameters setting]: 波形のパラメータ設定です。

② [Reference]

(パラメータの指定は②に参照してください) * Top V 最大值 = 150 V, Bottom V 最小值 = -20V *Number of waves に波形の個数を指定できます。 Number of waves = 0 を指定する際, 連続駆動になります。 : 波形の各パラメータの参考図です。

③ [Continuous mode] : 連続駆動 ON OFF 状態の表示です。

*連続駆動 ON の際に点灯し、連続駆動 OFF の際に点灯しません。

④ [Start] : 出力を開始するボタンです。
 [Stop] : 連続駆動を停止するボタンです。(次の図に参照してください)



- ⑤ [Quit] : ソフトウェアを終了するボタンです。
- ⑥ [Output preview] :指定されたパラメータでの出力プレビューです。
- ⑦ [Load] :指定されたファイルからパラメータをロードする。
 - :指定されたファイルにパラメータを保存する。
- ⑨ [Where to save/load]:保存・ロードする場所の指定です。
- 5.4 Mechano driving 3 (メカノ駆動方法 3)

⑧ [Save]



① [Parameters setting] : 波形のパラメータ設定です。

(パラメータの指定は②に参照してください)

- * Top V 最大値 = 150 V, Bottom V 最小値 = -20V
- *Number of waves に波形の個数を指定できます。

Number of waves = 0 を指定する際,連続駆動になります。

- [Reference] :波形の各パラメータの参考図です。
- ③ [Continuous mode] : 連続駆動 ON OFF 状態の表示です。

 *連続駆動 ON の際に点灯し、連続駆動 OFF の際に点灯しません。
 ④ [Start] : 出力を開始するボタンです。



5 [Quit]

: ソフトウェアを終了するボタンです。

- ⑥ [Output preview] :指定されたパラメータでの出力プレビューです。
- ⑦ [Load]
- :指定されたファイルからパラメータをロードする。
- ⑧ [Save] : 指定されたファイルにパラメータを保存する。
- ⑨ [Where to save/load]:保存・ロードする場所の指定です。

6 取扱上の注意事項

- 1. 通電状態での負荷の取り外しや接続は行わないでください。
- 2. 保護回路が作動したときは、その原因を取り除いてから復帰させるようにしてください。
- 3. 平均電流の大きな駆動条件では内部の発熱が増大します。側面に通気孔がありますので通気 を妨げないようにしてください。

有限会社メカノトランスフォーマ

〒101-0032 東京都千代田区岩本町 2-7-12 ビルックス No.3 4 階