

# 取扱説明書

## PA SERIES



高電圧パルス出力ユニット

**PSI-PA1050N**



ピー・エス・アイ

## 目次




安全にお使い頂くために		i ~ iv
1	概要 -----	P-1
2	構成 -----	P-1
3	接続 及び 各部説明 -----	P-2
3-1	トランスユニット -----	
3-2	電源ユニット -----	P-3
3-3	AMPユニット -----	P-3
	パネル機能説明 -----	P-4
4	準備 -----	P-5
5	電源の投入 -----	P-6
6	電源電圧の設定 と確認 -----	P-6
7	高電圧出力 -----	P-7
8	停止 -----	P-7
9	付記1 -----	P-7
	付記2 -----	P-8
	付記3 -----	P-9

# 安全上の注意(1)



**遵守**

高電圧が発生します。使用法によっては、死亡または重傷など人体に重大な危険を及ぼす可能性がありますので、以下の注意事項を必ずお守りいただき、感電事故のないようにご使用ください。設置、設定準備中は必ずACコンセントを抜いて下さい。





- 表示内容を無視して誤った使い方をした場合に生じる危害や損害の程度を表す表示を区分します。

	<b>危険</b>	この表示の欄は「死亡または重傷などを負う危険が切迫して生じることが想定される」内容です。
	<b>警告</b>	この表示の欄は「死亡または重傷などを負う可能性が想定される」内容です。
	<b>注意</b>	この表示の欄は「傷害を負う可能性または物的損害が発生する可能性が想定される」内容です。

- 遵守すべき内容の種類を次の絵表示で区分します。

	この絵表示（類）は、してはならない「禁止」内容です。
	この絵表示は、必ず実行しなければならない「義務」内容です。

- 具体的な危険性や行為の禁止を表す表示を区分します。

	<b>感電注意</b>	この絵表示は「感電の恐れがある」ことを示し、注意とその対策を促しています。
	<b>接地義務</b>	この絵表示は「アース線を接地する義務がある」ことを示しています。
	<b>分解禁止</b>	この絵表示は「分解してはならない」ことを示しています。
	<b>接触禁止</b>	この絵表示は「触ってはならない」ことを示しています。

# 安全上の注意(2)

**遵守**



## 危険

- 出力端子の⊕⊖間をショートさせない



禁止

感電、やけど、発煙、発火等の恐れがあります。

- 本体のカバーを絶対に外さない



分解禁止

感電により人体に重大な危険を及ぼす恐れがあります。

- 通電部に触らない



接触禁止

絶縁されていない通電部に触れると感電し、人体に重大な危険を及ぼす恐れがあります。

- 導電性を有する物の近傍に設置しない



禁止

導電性を有する台や水蒸気・結露等が発生しやすい場所に設置すると、火災や感電の恐れがあります。



## 警告

- 装置に物を置かない



禁止

加熱による火災や感電の恐れがあります。

- 出力端子やコネクタを加工しない



禁止

火災や感電の恐れがあります。所定のものを使用してください。

# 安全上の注意(3)

**遵守**



## 警告

### ■ 引火性物質の近傍に設置しない



**禁止**

灯油、ガソリン等の引火性物質の近傍に設置しないでください。火災の原因になります。

### ■ 高電圧耐圧ケーブルを使用する



**義務**

漏電や感電事故の予防策として、所定の耐圧ケーブルを使用してください。

### ■ 安定した場所に設置する



**義務**

本機が振動等で床に落ちるなど、事故の原因になります。移動や落下の防止をして下さい。

### ■ アース線を接続する



**接地義務**

感電事故の予防策として、必ず接地を行ってください。



## 注意

### ■ 装置を天地逆方向や横方向に置かない



**禁止**

不正な設置により、漏電や火災の原因になる可能性があります。

### ■ 高温になる場所に設置しない



**禁止**

性能の低下や漏電、火災等の原因になる可能性があります。

# 安全上の注意(4)

**遵守**



## 注意

### ■ 本体を有機溶剤や濡れた雑布で拭かない



**禁止**

本体内部回路の損傷や感電、漏電、発煙、発火等の危険があります。

### ■ 使用者以外の人間や動物を近づけない



**禁止**

万一の場合に備え、人間（特に子供）や動物を近づけないでください。

### ■ 適切な換気を行う



**義務**

使用条件により、オゾン等の有毒ガスが発生する場合があります。

### ■ 安全対策を徹底する



**義務**

万一の場合に備え、絶縁グローブを使用し、感電を防ぐ。

その他、死亡または重傷など人体に重大な危険を及ぼす可能性がある事故を未然に防ぐための対策を実施していただきますようお願い致します。

PSI-PA1050 高電圧パルス出力ユニット の使用に於いてはこの取扱説明書を良く読み、理解したうえで十分注意してご使用ください

■ お読みになったあとは、お使いになる方がいつでも見られる所に、必ず保管して下さい。

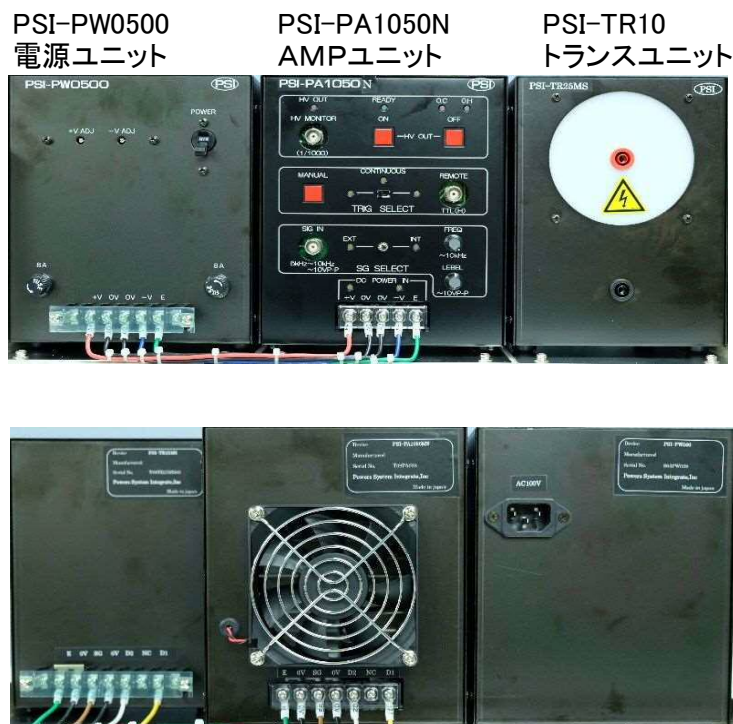
## 1 概要

この装置はD. B. D. プラズマアクチュエータ実験用高電圧発生器を3個のユニットで構成したものです  
2.5KHz~20KHz、~20Vp-pの入力を 500W Max. でドライブする能力があり  
トランスユニットの選択によりサイン波で20KVp-p迄の高電圧を得ることができます

## \* 注意 !!



このセットは高電圧を発生、出力します セットを良く理解したうえで  
習熟された方の指導のもとで十分に注意して使用して下さい



## アース端子と 0V



AC100V入力コネクター3Pの中間ピンは電源ユニット前面端子台”E”端子に接続しています  
ユニット間の”E”端子は必ず接続して下さい  
納入時 アース端子”E” と 0V はトランスユニット背面端子台で結ばれています  
安全のため アースと 0V が必ず何所かでつながる様にして下さい

2 構成  
付属品

AC電源用コード と 取扱説明書  
(ユニット接続コード と 高耐圧出力ケーブル(2本)はオプションになっています)

## AMPユニット PSI-PA1050N

2.5KHz~20KHz ~20Vp-p の入力信号をトランスドライブ信号として出力するAMPです  
入力外部発信器から サイン波形を基本として 任意の波形を入力することができます  
また 周波数やレベル可変の内蔵サイン波発振器も利用することが可能です  
他に 出力制御機能や出力モニター機能などを持っています

## 電源ユニット PSI-PW0500

+V, -V; ±20V ~ ±28V の標準電源ユニットです  
トランスや 希望する高電圧に合わせて 出力電圧を設定します

## トランスユニット

標準品として出力 Vp-p 10 KVのPSI-TR10, 15 KVのPSI-TR15, 20 KVのPSI-TR20  
の3種類を準備してあります 希望する高電圧出力に合わせて選択して下さい

### 3 接続 及び 各部説明



接続作業の前に必ずAC入力コネクタを抜き  
電源ユニットの POWER スイッチをオフして下さい



#### ① 電源ユニットの接続

PSI-PA1050N AMPユニット前面5P端子台と PSI-PW0500 電源ユニット前面端子台を端子カバーを外して それぞれ対応する端子同士しっかりと太い線で接続します  
(オプション PW-CL25)

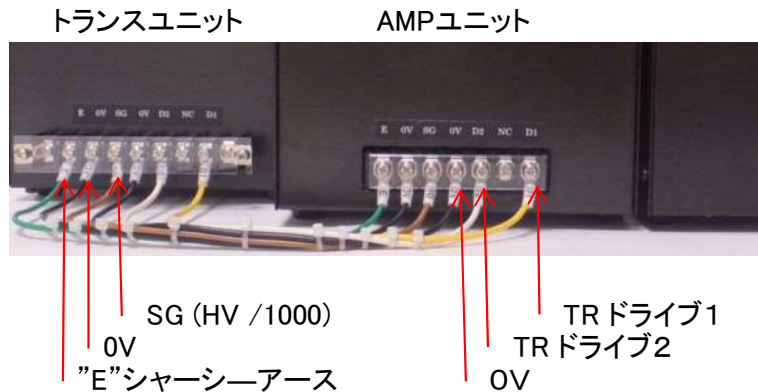
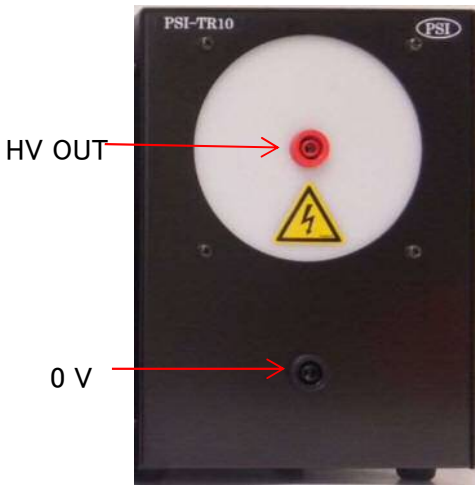
#### ② 出力トランスユニットの接続

PSI-PA1050N AMPユニット背面7P端子台と PSI-TR\*\* トランスユニット背面端子台を端子カバーを外して それぞれ対応する端子同士しっかりと太い線で接続します  
(オプション TR-CL25)

#### 3-1 トランスユニット (サイン波でのトランス選択の目安)

PSI-TR10	約10KVp-p
PSI-TR15	約15KVp-p
PSI-TR20	約20KVp-p

高圧出力トランスで低圧出力の兼用は出来ません



#### 負荷の接続

前面 赤端子が高電圧出力端子です



負荷アクチュエータ高電圧側に高耐圧線で接続します  
高電圧が出力されます 感電と絶縁には十分注意して下さい！！

前面 黒端子は0Vです 負荷アクチュエータ 低圧側に接続します  
PA1050Nの 0V と接続されています  
PA1050N出力はフローテング出力ではありません



(オプション 高圧ケーブル 4m  
TR-HVPC)

高耐圧コネクタを使用して下さい  
4mm径タッチプルーフ チップジャック

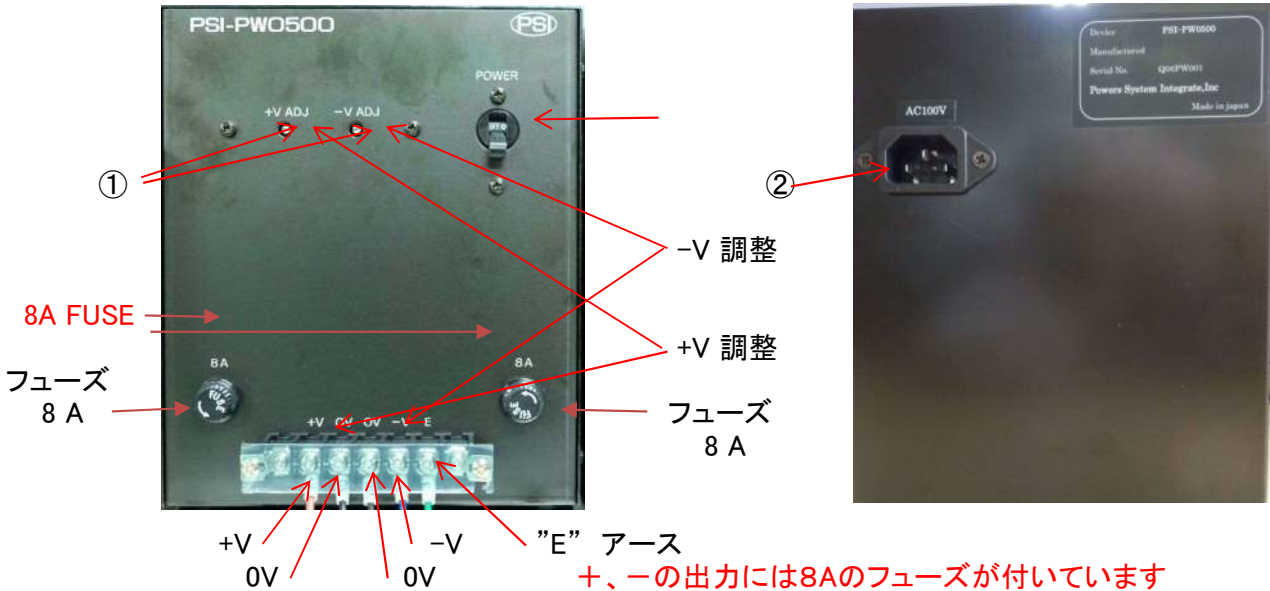


### 3-2 電源ユニット PSI-PW0500

PSI-PW0500 が標準の電源ユニットです

- ① +V, -V 夫々20V~28Vの間をパネル前面のVRで設定することができます  
機器保護の為 出力には夫々 8 A のフューズが付いています

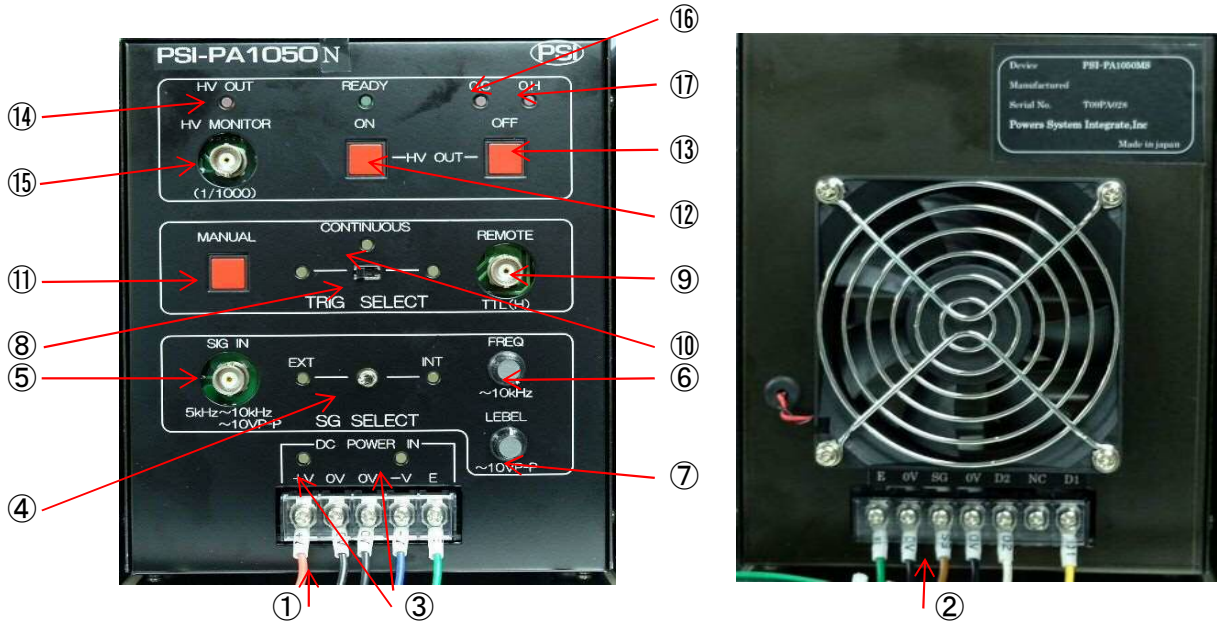
設定電圧は 希望する出力高電圧とトランスユニットの組み合わせで選択し(技術資料参照)  
内蔵アンプの負担を小さくする為 高電圧出力の可能な範囲で 出来るだけ低く設定して下さい  
また設定電圧を超え、入力SGレベルを高くしてオーバードライブ気味に使うと 飽和波形ですが  
dv/dt の早い、アンプの負担を小さくした高電圧を発生出来ます



- ② 背面 ACコネクタに AC100Vを接続します  
セットの接続、設定が全て完了してから POWERスイッチをオンにします

### 3-3 AMPユニット PSI-PA1050N

入力信号のAMP機能と セットのコントロール機能を備えています



- ① ② 前面端子から 電源の供給を受け 背面端子からトランスドライブ信号を出力します
- ③ 電源が入力されると DC POWER IN入力端子の+V、-VモニターLEDが点灯します  
LED が点灯しない場合 本器の点検が必要です

## 入力の選択 ( SG SELECT )

- ④ 内蔵SGを使用する"INT" と外部SGを使用する"EXT" 切替のトグルスイッチ  
選択した入力のLEDが点灯します
- ⑤ **SG IN** 外部SGから 任意の波形を入力する BNCコネクタ ( 10K $\Omega$  終端 )  
2.5KHz $\sim$  20KHz、 $\sim$ 20Vp-p を BNCコードで入力出来ます
- ⑥ 内蔵SGでは サイン波形を連続出力  
5KHz $\sim$ 10KHzの周波数 "FREQ"VR と
- ⑦  $\sim$ 10Vp-p迄のレベル "LEBEL" VR が使用可能です

## 出力コントロールの選択 ( TRIG SELECT )

- ⑧ 出力を制御する方法をスライドスイッチで切り替えます  
**不用意な高電圧出力を避けるため必ずHVOUT OFFで操作して下さい**
- ⑨ **REMOTE** ( BNCコネクタ 入力 )  
外部TTLレベル信号により出力をオン、オフ制御します  
(付記 2参照)
- ⑩ **CONTINUOUS**  
入力信号がそのままAMP出力されて連続出力になります  
**10KHzを超えた周波数では連続印加は避けてください**
- ⑪ **MANUAL**  
スイッチを押している間 出力されます

何れの場合も HV OUT がオンになっている時出力可能になります  
HV OUT ( READY LED ) がオフになると出力は停止します

## HV OUT ON / OFF 及び モニター

- ⑫ **HV OUT ON**  
測定準備が出来たらスイッチを押し HV OUT ONにします  
READYのLEDが点灯し 出力可能状態になります
- ⑬ **HV OUT OFF**  
HV OUT可能の状態を解除します READY LEDが消灯します  
高電圧出力が禁止されます
- ⑭ **HV OUT** (出力インジケータ)  
高電圧が出力している時 赤いLEDが点灯します
- ⑮ **HV MONITOR** ( BNC コネクタ 出力 )  
高電圧出力中 標準のトランスユニットを使用すると  
高電圧出力が1/ 1000 のレベルでモニター出来ます  
出力波形や 周波数の確認に使用します

## 保護動作

- ⑯ **O. C** **オーバーカレント** LEDが点灯 HV OUTをオフします  
トランスドライバーAMPに約10A以上で一定時間以上の  
電流が流れるとAMP保護のため動作します
- ⑰ **O. H** **オーバーヒート** LEDが点灯 HV OUTをオフします  
AMPの半導体フィンが約70 $^{\circ}$ Cを超えると動作します  
**O.HのLEDが点灯したときは放熱器がしっかり冷めるまで  
5 $\sim$ 10分待ってから 再稼働して下さい**

**解除** **READYが自動的にOFFするのはO.CかO.Hの時です**  
再びHV OUTをオンにすると O.C、O.H は解除されます

## 4 準備

### 4-1 高電圧出力のモニター



HV MONITOR BNC 出力

1/10 プローブ 又は BNCコードでオシロスコープに接続します  
オシロスコープの入力終端を High Z(1MΩ)とします  
高電圧レベルの 1/1000倍が観測出来ます



高電圧波形を直接モニターするのは 大変危険です  
アースの接続、絶縁を確認等したうえ相応の高耐圧プローブが必要です  
必ず アースに接続されたOV端子を GND として細心の注意をして下さい  
高電圧出力中は近づいたり 操作をしてはいけません



### 4-2 外部SGを使用して入力する場合



信号入力の選択を "EXT"に設定します

SIG IN と 外部SGを BNCコードで接続します (入力抵抗 10KΩ)

入力周波数は2.5KHz 位から20KHz 迄可能です  
10KHz を超えた周波数では条件により 連続印加は注意が必要です  
内蔵AMP の温度が急激に上昇する場合があります

入力レベルは使用するトランスユニットと希望する高電圧レベルから決めます  
SG入力 (p-p)レベルと高電圧出力レベルの目安

入力するレベル	トランスユニット	最大出力
高電圧出力の約 1/1000の入力	PSI-TR10	約10KVp-p
高電圧出力の約 1/1800の入力	PSI-TR15	約15KVp-p
高電圧出力の約 1/2300の入力	PSI-TR20	約20KVp-p

予め 高電圧出力に必要な最低電圧に +V、-V 電圧に設定しておきます  
使用しないときは必ず HV OUT をオフにしておいてください



### 4-3 内蔵SGを使用する場合

信号入力の選択を "INT"に設定します

高電圧出力のモニター波形をオシロスコープで観察しながら  
適当なレベル、周波数を選びます  
約 5 KHz ~ 10 KHz , ~ 10 Vp-p 迄 設定できます

#### 4-4 REMOTE TRIG を使用する場合



TRIGモード の選択を "REMOTE"に設定します  
REMOTE BNC端子にBNCコードでTTL信号を接続します  
TTL 信号のHレベルで出力します 外部からの制御に使用できます

TTL信号発生器の出力レベルは0Vを基準に約 +5V の振幅であることが必要です  
振幅が ±にまたがって印加されていない事を確認して置いて下さい  
+5V以下でもトリガする可能性があります 0レベルは必ず0Vになるようにします  
**予め コントロールに必要な波形を確認しておきます** (付記 2 参照)

#### 4-5 CONTINUOUS モード使用する場合

TRIGモード の選択を "CONTINUOUS"に設定します  
SG出力がオンになっていると HV OUT ONで直ぐ連続出力します  
必ず SG出力をオフか HVOUT OFFの状態に切り替えて下さい



#### 4-6 MANUAL モード使用する場合

TRIGモード の選択を "MANUAL"に設定します  
スイッチを押している間出力し続けますので短時間の出力確認などに使用します

#### 4-7 負荷の接続の確認

**負荷が耐圧、絶縁に配慮して 適正に接続されている事を確認して下さい**  
**また 操作及び周囲 に危険のないことを再確認して下さい**



### 5 電源の投入

5-1 電源ユニットのPOWERスイッチをONにします

5-2 AMPユニットの電源入力端子 +V, -V のLEDが点灯することを確認して下さい  
消灯している場合 電源ユニットのフューズ確認と機器の点検をしてください

5-3 HV OUT のREADY LEDが消灯している事を確認して下さい  
READYがオンのまま 操作をしようと思わぬときに高電圧が出力することがあります  
スイッチを切り替えるときは HV OUT OFF を押して READY をオフして操作して下さい

### 6 電源電圧の設定と確認

お手持ちのテスターで電源電圧を確認設定します

予め設定電圧が決まっている場合は (技術資料参照)  
+V, -V の調整用VRで設定します  
決まっていない場合 不測の高電圧を発生させないため  
下限の±20Vに設定しておきます

出力端子+V ~ 0V 間にテスターを当て 波形を確認して  
+V VRを回して調整します  
同様に -V ~ 0V 間にテスターを当て  
-V VRを回して調整します

**電圧は発熱抑制の為 希望する高電圧出力が有られる  
必要最低の電圧に設定してください**

高い電圧設定のまま 低い高電圧出力に使用してはいけません



## 7 高電圧出力

- 7-1 外部SGを使用する場合 SG出力を オンにします
- 7-2 TTL信号で制御する場合 TTL出力を オンにします



7-3 HV OUT

- ① HV OUT ON を押します
- ② READY のLEDが点灯します
- ③ 高電圧出力中 HV OUT の赤いLEDが点灯します
- ④ HV MONITOR BNC で 1/ 1000された高電圧が観測出来ます  
観測波形で周波数、高電圧レベルを確認して下さい

CONTINUOUS の場合直ちに高電圧が連続出力状態になりますので注意が必要です

MANU の場合 ボタンを押している間 高電圧が出力します

REMOTEの場合 TTL信号(H)でコントロールされたタイミングで高電圧が出力します

## 8 停止

OFF

- ⑤ HV OUT OFF を押すと 出力は停止され READY のLEDが消灯します
- ⑥ O.C や O.H が動作した場合も READY がオフし出力を停止します  
この場合 O.C, O.H のLEDが点きますので原因を確かめてください

## 9

### 付記1 高電圧出力レベル と 電源設定電圧、 SG入力レベル の関係

高電圧出力レベルは SG入力レベル、±V電圧 及び トランスユニットで決まります  
詳しくは 各トランスユニットに付属しています技術資料を参考に設定してください

+V, -V 設定電圧に比較して 入力レベルが小さいと  
AMPIに余分な負担がかかり損失(発熱)が大きくなります  
高圧出力に必要な最小の電源電圧と適正な入力レベルに設定して下さい

電源電圧を超える入力電圧を加えると 超えた部分は飽和した波形になります  
高圧の立ち上がりが早くなり 飽和の部分アンプの負担が軽くなります

SG入力レベルと高電圧出力レベルの関係

(サイン波の場合)

PSI-TR10	入力の約1000倍の高電圧出力
PSI-TR15	入力の約1800倍の高電圧出力
PSI-TR20	入力の約2300倍の高電圧出力

概略 出力電圧に必要なDC電圧と入力レベル(サイン波形)

トランスユニット添付の技術資料 各トランスユニットの出力を参考にしてください

＋、－ 入力電圧は希望出力を得るのに必要な最低限の設定でお願いします

TR10 トランスユニットの場合

希望出力電圧	+V電圧	－V電圧	SG入力
8KVp-p	+21V	-21V	7.5Vp-p
9KVp-p	+23.5V	-23.5V	8.5Vp-p
10KVp-p	+26V	-26V	9.4Vp-p

例) 8KVp-p の出力を希望する場合 +V、－V は夫々約21Vに設定します  
それ以上の電圧設定ではAMPの損失が大きくなります  
また SG入力は 約1000倍されるので 約7.5Vp-pを入力します  
入力レベルを大きくすると 高電圧出力は高い電圧部分がクランプされ  
飽和した波形に変わります

TR15 トランスユニットの場合

希望出力電圧	+V電圧	－V電圧	SG入力
12KVp-p	+20V	-20V	6.5Vp-p
14KVp-p	+23V	-23V	7.6Vp-p
15KVp-p	+25V	-25V	8.2Vp-p

TR20 トランスユニットの場合

希望出力電圧	+V電圧	－V電圧	SG入力
17KVp-p	+21V	-21V	7.7Vp-p
19KVp-p	+23.5V	-23.5V	8.6Vp-p
20KVp-p	+25V	-25V	9.1Vp-p

以上を目安としてご使用ください

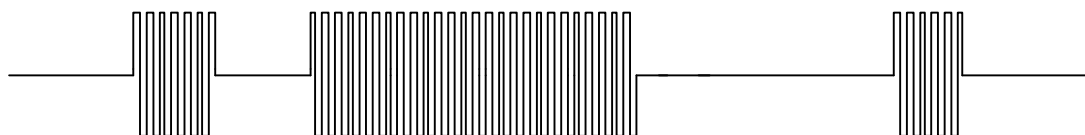
周波数が高くなるとドライブ電流が増加して AMP発熱が急激に上昇  
します 10KHzを超える周波数では連続印加は避けてください  
また AMPの発熱を出来るだけ抑えるには 希望する高電圧を得られる  
範囲で +V、-V設定を低く設定して下さい その意味では飽和波形は有効です

## 付記2

### TRIG モードによる出力形態

#### MANU

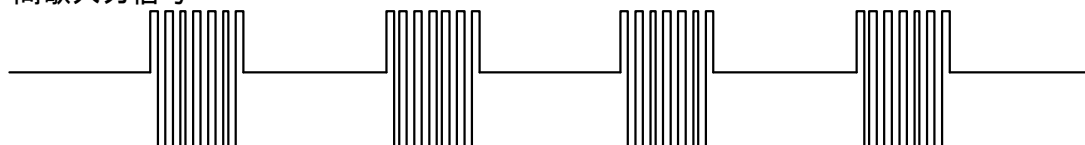
ボタンを押している間SG入力波形を出力します



#### CONTINUOUS

READY ON の間 SG入力信号により出力します  
バースト波形等発振器でモジュレーションした波形が出力できます

間歇入力信号



連続入力信号



#### REMOTE

外部同期やバースト出力が可能になります  
TTL信号が”H”の間 出力します



## 付記3

### 負荷電流の計測



高電圧の近くで観測することになりますので 感電には十分注意して下さい

電流プローブと オシロスコープで行います

電流プローブは必ず 負荷の 0Vのラインをクリップして計測して下さい  
高電圧側をクリップすると プローブを壊したり 思わぬ事故の元となります

抵抗測定

負荷低圧側と 0Vラインの間に小さな抵抗値(1Ω ~ 10Ω位)を挿入し その両端の電圧を  
観測することにより換算して測定することもできます  
オシロスコープのGNDは 必ず 0V側に付けてください

---

開発・製造



ピー・エス・アイ

〒350-0001埼玉県川越市古谷上6083-7  
TEL: 049-235-5017 FAX: 049-235-5174

---

2018年 5月 第4版