

# 取扱説明書

## 小型 PA用 電源

### PSI- $\mu$ PG-30

Options Case : PSI- $\mu$ CE-01(W)  
Voltage Monitor A : PSI- $\mu$ RM-010  
Voltage Monitor B : PSI- $\mu$ RM-010C



## 目次




安全にお使い頂くために	-----	P - 3
1 概要	-----	P - 8
2 構成品	-----	P - 8
3 主な仕様	-----	P - 8
4 基板レイアウト説明	-----	P - 9
5 使用方法	-----	P - 11
6 その他の特性	-----	P - 14
7 外寸	-----	P - 16
8 オプションパーツ	-----	P - 17

# 安全上の注意 (1)



**遵守**

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、設定準備中は電源が供給されないように、電源プラグを抜いてください。





- 表示内容を見逃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>注意</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>警告</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

- 通電中 本体の中を絶対に触らない



感電、やけど、発煙、発火等の恐れがあります。

禁止

- 本体のカバーを絶対に外さない



感電により人体に重大な危険を及ぼす恐れがあります。

分解禁止

- 通電部に触らない



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。

接触禁止

- 導電性を有する物の近傍に設置しない



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。

禁止



## 警告

- 装置に物を置かない



加熱による火災や感電の恐れがあります。

禁止

- 出力端子やコネクタを加工しない



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。

禁止

# 安全上の注意 (3)

**遵守**



## 警告

### ■ 引火性物質の近傍に



**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。

### ■ 所定の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



**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



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

使用状況によっては発熱する場合があります  
通風の良い環境で使用して下さい

### ■ 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。

# 安全上の注意 (5)

**遵守**

## 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 御願ひ致します。

本機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。

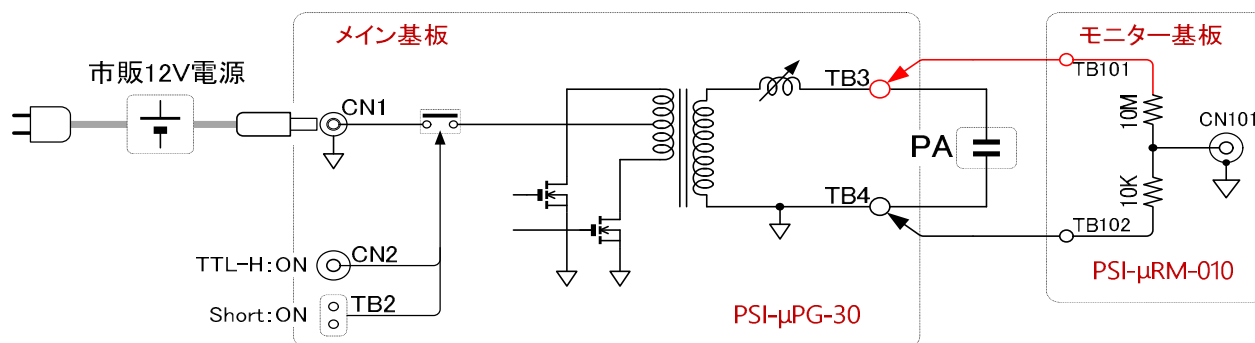
お読みになったあとは、お使いになる方がいつでも見られる所に保管して下さい。

# 小型 PA用 電源 PSI-μPG-30 取扱説明

## 1: 概要

本装置はDC12V電源で動作する プラズマアクチュエータ用小型電源です。  
オプションの1000:1のモニター基板の使用により、一般的なオシロスコープで出力電圧と波形を確認できます。

ブロック図



## 2: 構成品

メイン基板 PSI-μ PG-30  
 DC12V 3A 電源 AD-A120P300 相当  
 モニター基板 PSI-μ RM-010 (オプション)  
 モニター基板 PSI-μ RM-010C (オプション)  
 ケース PSI-μ EC1 (オプション)  
 高圧シリコン電線 (オプション)

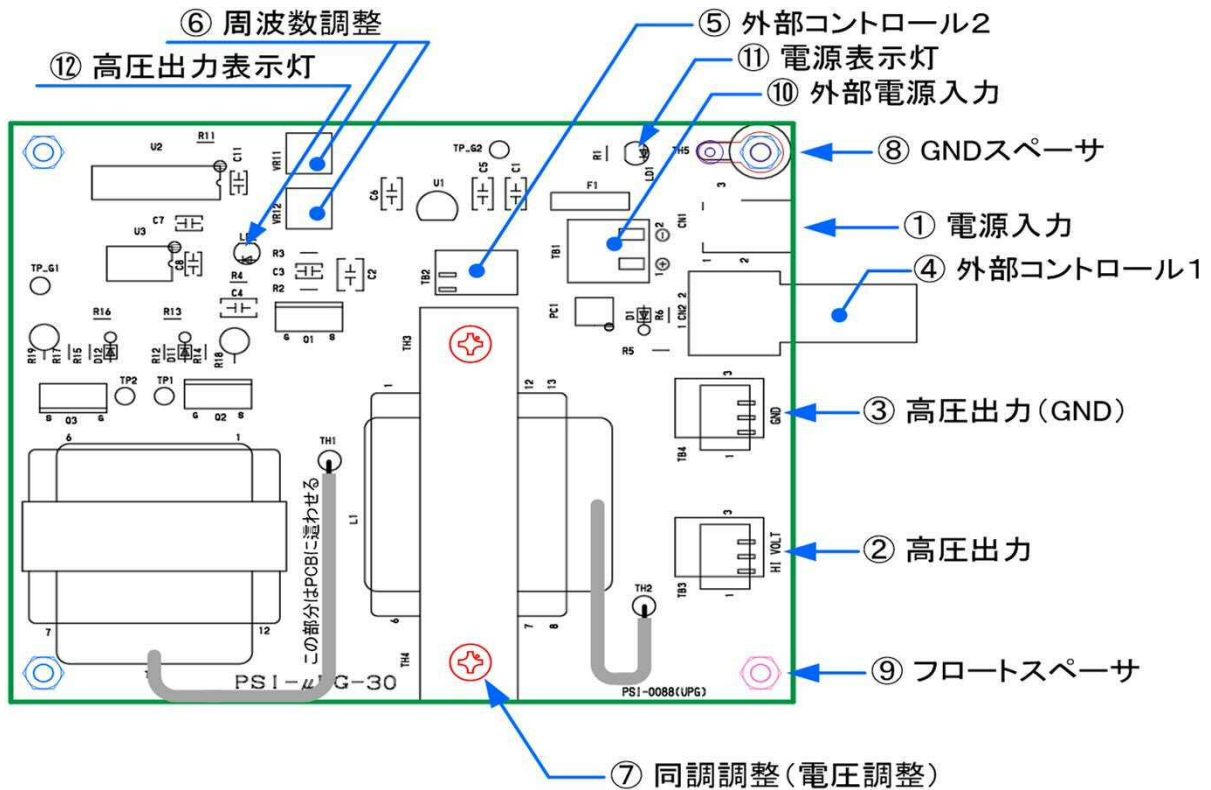
## 3: 主な仕様

入力電圧	DC12 ± 3V	汎用電源(DC12V 3A)を添付します
出力電圧範囲	7kVpp ~ 15kVpp	周波数・負荷容量により変化します
出力可能周波数	5kHz ~ 10kHz	5. 使用方法 の項を参照ください
出力 ON/OFF 制御	CN2 (BNC端子)	基板内トリマ抵抗により可変
	TB2 (2ピン端子)	3.5V~10V 入力で 出力 ON
		0~1.0 入力で 出力 OFF
		ピン間ショートで 出力 ON
		ピン間オープンで 出力 OFF
出力モニター	1000:1 出力	電圧モニター用基板(オプション)BNC端子にて出力



## 4: 基板レイアウト説明

### メイン基板 PSI- $\mu$ PG-30



#### ① 電源入力

添付の電源を使用して、本基板に 12V電源を供給してください。

#### ② 高圧出力（極性に注意してください）

本端子より高電圧（交流電圧）が出力されます。プラズマアクチュエータに接続してください。  
高圧モニター基板を使用する際は、同基板の高圧入力端子⑬に接続してください。

#### ③ 高圧出力(GND)（極性に注意してください）

本基板の基準グラウンドです。①の電源入力のマイナス側とつながっています。  
プラズマアクチュエータの接地側（グラウンド側）につないでください。  
高圧モニター基板を使用する際は、同基板の高圧入力(GND)端子⑭に接続してください。

#### ④ 外部コントロール1

TTLレベルの高圧出力制御用入力端子です。  
3.5V~5.5V 入力で 高圧が出力され、0V~0.5V 入力で 出力が停止します。  
6V以上の電圧は印加しないようにしてください。

#### ⑤ 外部コントロール2

端子間ショートで 高圧が出力され、オープンで 出力が停止します。  
スイッチ、リレー等の無電圧接点で制御してください。

#### ⑥ 周波数調整ボリューム

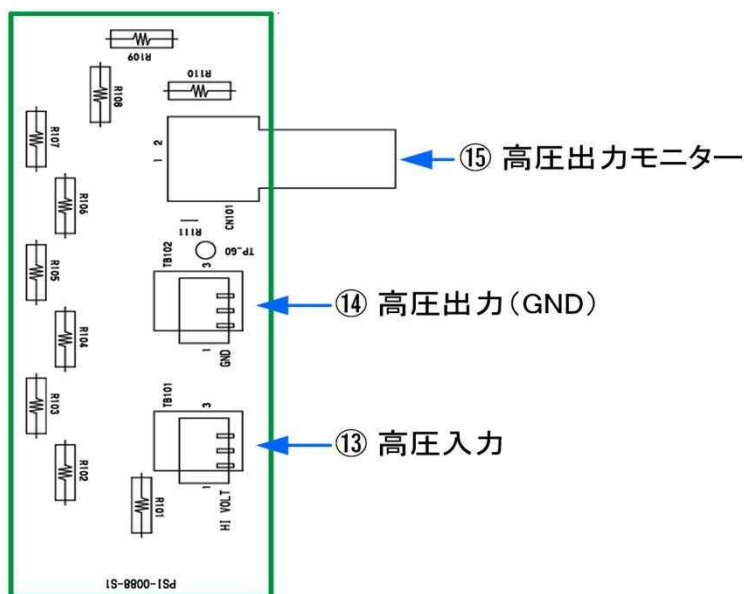
VR11、VR12で高圧出力の周波数調整を行います。VR11が粗調、VR12が微調です。  
右に回すと、周波数が下がります。

#### ⑦ 同調調整（電圧調整）

この2個のビスでインダクタを可変し、負荷（PA容量）との間で共振を発生させます。  
ビスはグラウンドレベルにつないでいますが、安全のため素手では触らないでください。  
調整時はドライバーの金属部分に触らないように注意してください。

- ⑧ GNDスペーサ（標準ケースに収める場合は存在しません）  
 本基板のグラウンドにつながっている基板止め穴です。  
 金属ケースに収める場合は、金属スペーサを用いてネジ止めするとノイズの輻射を抑えることが期待できます。  
 弊社標準ケース PSI- $\mu$  CE-01とセットで使用する際はグラウンド機能を持ちません。  
 単純な基板止め穴になります。
- ⑨ フロートスペーサ  
 高圧出力部に近いため、基板固定の際は絶縁スペーサを使用してください。
- ⑩ 外部電源入力  
 本端子より電源を供給する場合は、①のプラグを確実に抜き、付属の電源は使用しないでください。  
 入力電圧範囲は 9V~15V です。  
 入力電圧によって、出力電圧も変化します。
- ⑪ 電源表示灯  
 電源が供給されている時に点灯します。
- ⑫ 高圧出力表示灯  
 高圧が出力されている時に点灯します。

#### モニター基板 PSI- $\mu$ RM-010



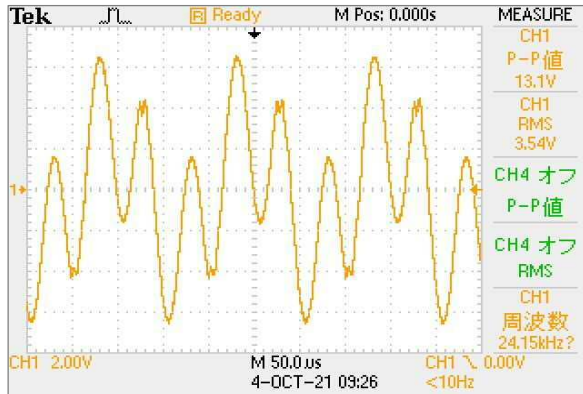
- ⑬ 高圧入力（極性に注意してください）  
 メイン基板の ②高圧出力 と接続してください。  
 メイン基板 → モニター基板 → プラズマアクチュエータ と接続することも可能です
- ⑭ 高圧入力(GND)（極性に注意してください）  
 メイン基板の ③高圧出力(GND)と接続してください。  
 メイン基板 → モニター基板 → プラズマアクチュエータ と接続することも可能です
- ⑮ 高圧出力モニター  
 高圧出力を 1/1000 に分圧して出力しています。  
 オシロスコープで波形を確認することもできます。

## 5: 使用方法

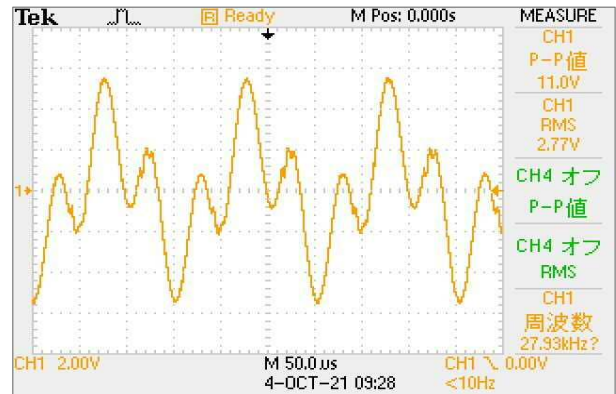
- 1) 電圧設定の際は、インダクタのギャップを広げた状態から、徐々に狭くしていきましょう。  
 インダクタのギャップを徐々に狭くしていくと、下記のように波形が変化します。

周波数: 6.6kHz      負荷容量: 23pF

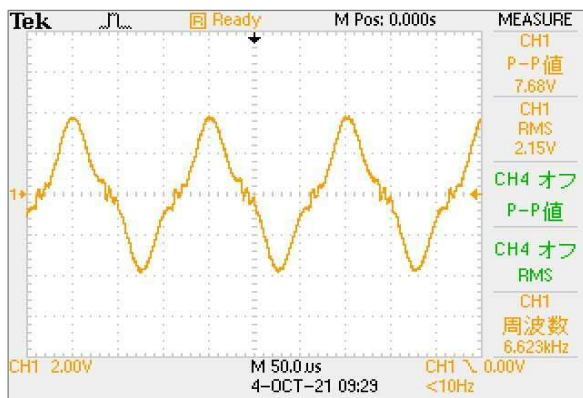
- ① インダクタンスのギャップが広すぎるため  
 高調波で共振しています。



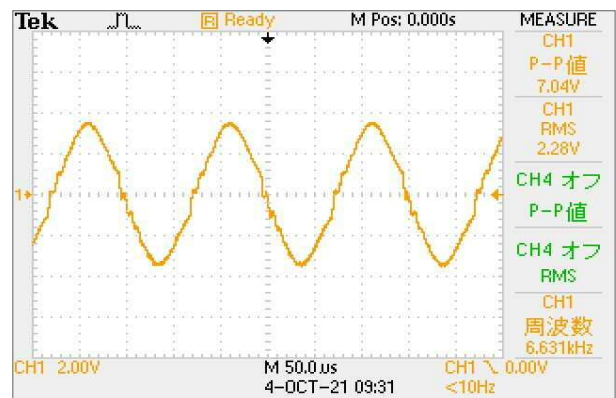
- ② ギャップを狭くしていくと、出力電圧は一時的に  
 下がっていきます。



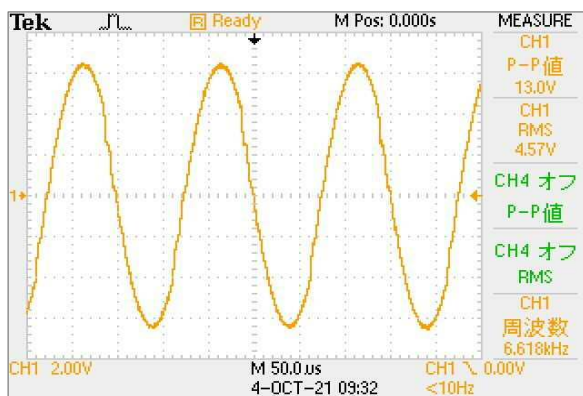
- ③ 設定周波数が見えてきます。



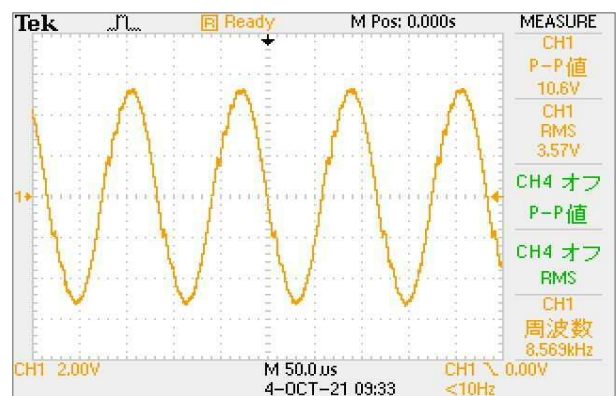
- ④ サイン波になりました。このあたりから希望の  
 電圧になるように調整します。



- ⑤ 完全に共振した状態です。



- ⑥ 共振ポイントよりインダクタンスが大きな状況  
 ですが、今回の周波数と負荷容量では、サイン  
 波を保持しています。

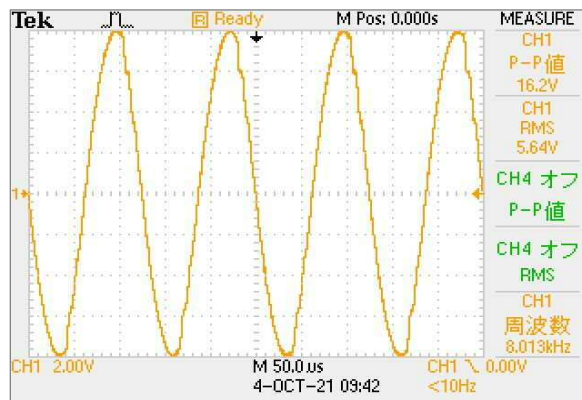


2) インダクタのギャップが一定でも、負荷容量が変わると出力電圧は変化します。

23pF から 16pF、30pF に変化すると出力電圧は下図のように変化します。

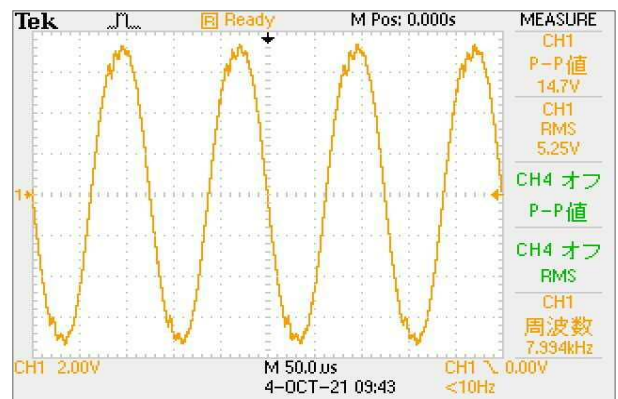
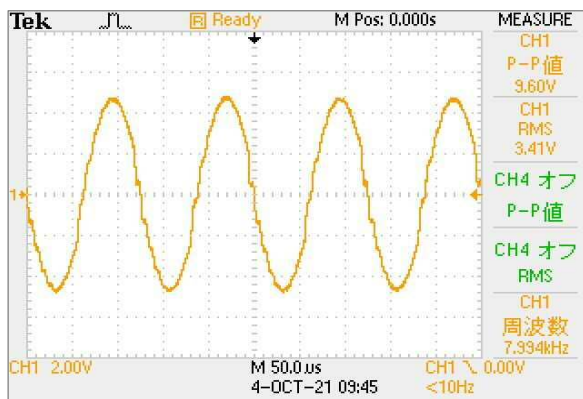
周波数: 8.0kHz

負荷容量: 23pF



負荷容量を 16pF に減らすと

負荷容量を 30pF に増やすと



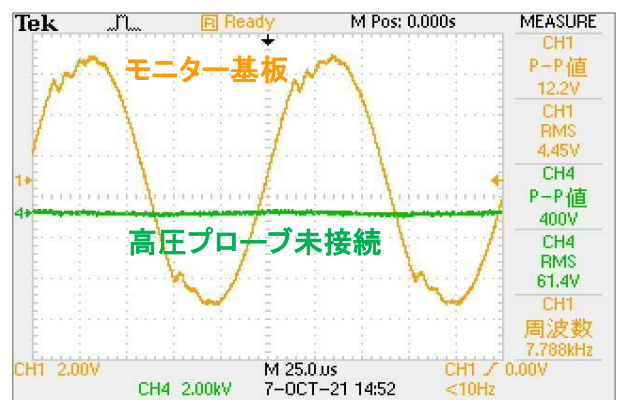
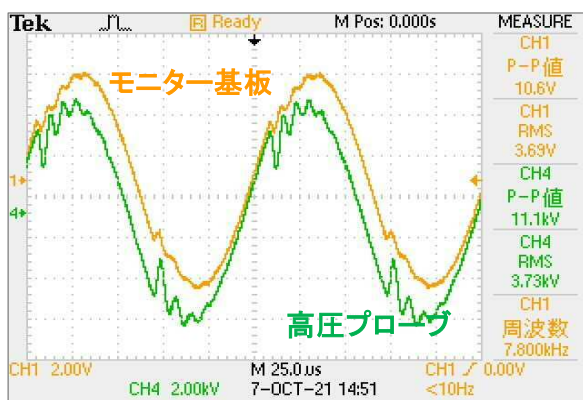
言い換えれば、高圧プローブの内部容量の影響で電圧が変化します。

CH1: 高圧モニターによる出力波形

CH4: 高圧プローブによる出力波形

高圧プローブを付けた状態

高圧プローブを外した状態



高圧プローブを外したため、電圧が上昇しています。

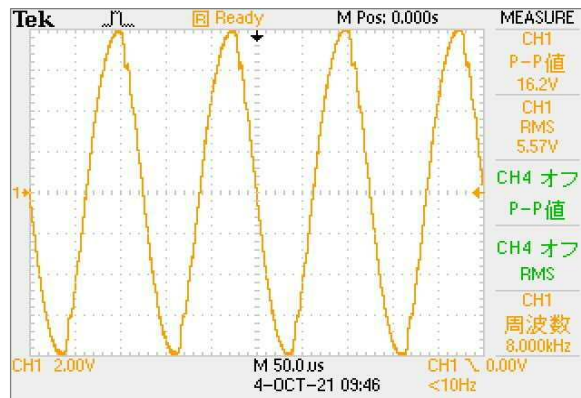
特に負荷容量が小さな場合は、電圧変化が大きくなりますので十分に注意してください。

3) インダクタのギャップが一定でも、周波数が変わると出力電圧は変化します。

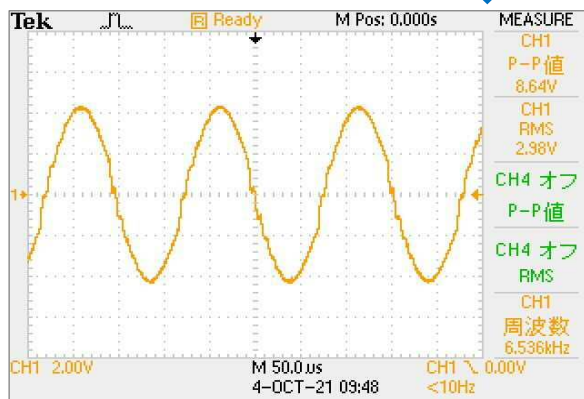
8kHz から 6.5kHz、9.5kHz に変化すると、出力電圧はそれぞれ下図のように変化します。

負荷容量: 23pF

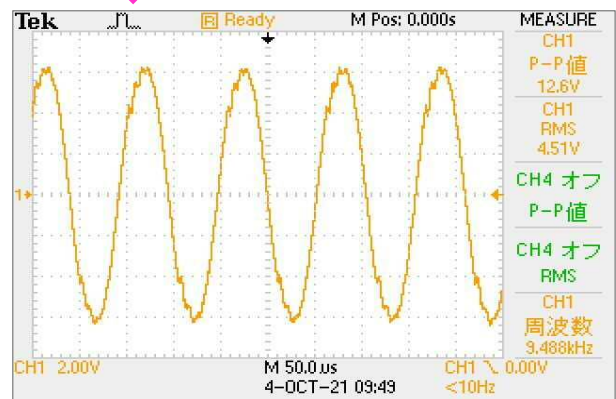
周波数: 8kHz



周波数をを 6.5kHz に下げると



周波数をを 9.5kHz に上げると



周波数を変えると、予期せぬ高電圧が発生する可能性があります。十分にご注意ください。

**負荷(PA)、インダクタのギャップ、周波数を変更する際は、高圧出力をモニターしながら行ってください。**

#### 4) その他の注意点

- ・ 30秒以上の連続運転は避けてください。  
繰り返し運転をする場合は、出力時間と同程度のオフ時間を設けてください。
- ・ 高圧が出力されず、⑪と⑫のLEDが消灯する(暗くなる)場合は、過負荷となっている事が考えられます。⑦のネジを回し安定した出力が得られるように同調をずらしてください。

## 6: その他の特性

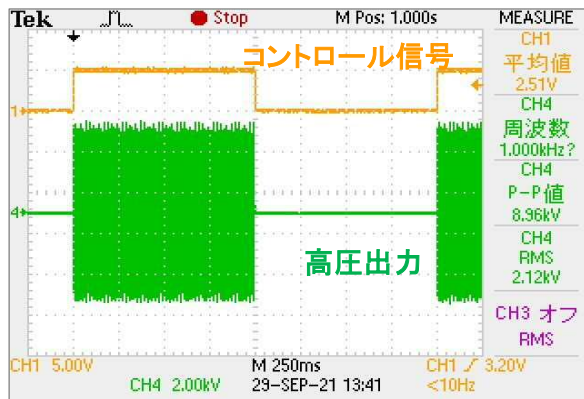
### 1) コントロール信号 対 出力特性

ON/OFF制御信号に対し、出力電圧は下記のように変化します。

負荷容量: 30pF PA + 高圧プローブ

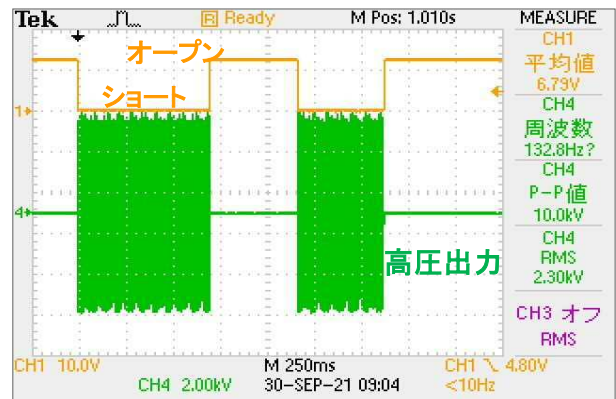
TTL ON/OFF 信号 (CN2)

TTL High レベルで出力



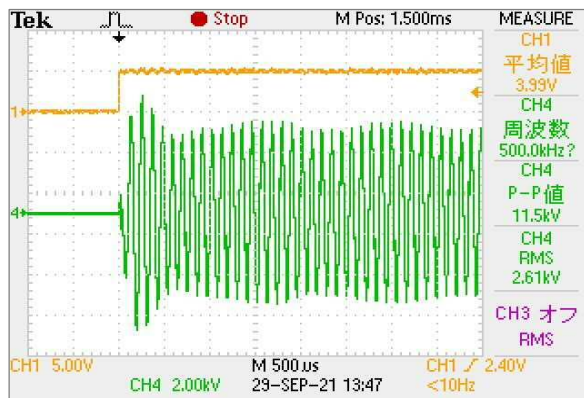
Ext ON/OFF Sw (TB2)

端子間ショートで出力

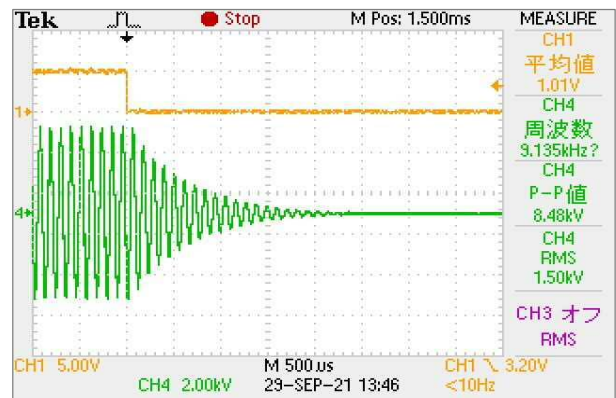


TTL ON/OFF 信号 (CN2) による立上がり、立下り 特性

立上がり特性

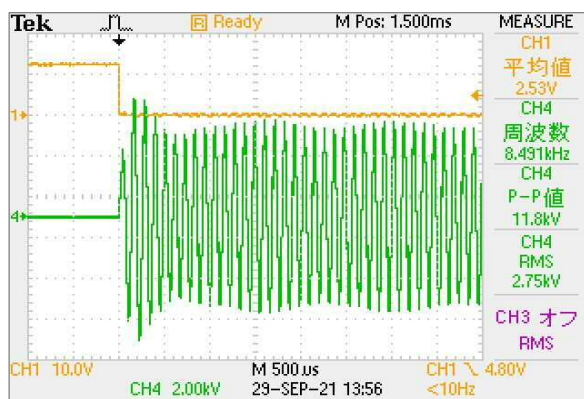


立下り特性

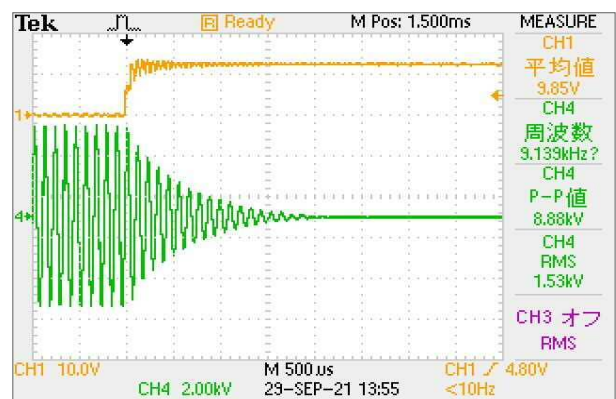


Ext ON/OFF Sw (TB2) による立上がり、立下り 特性

立上がり特性



立下り特性



負荷容量、出力電圧によっても変化します。

## 2) モニター基板 (オプション)

モニター基板は2種類用意しています。

### ① PSI- $\mu$ RM010

電圧の波高値の1/1000モニター用です。

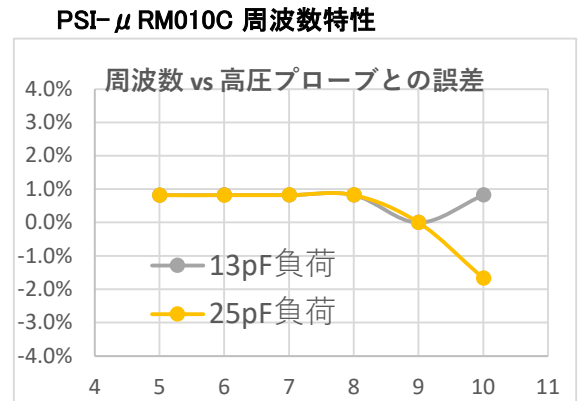
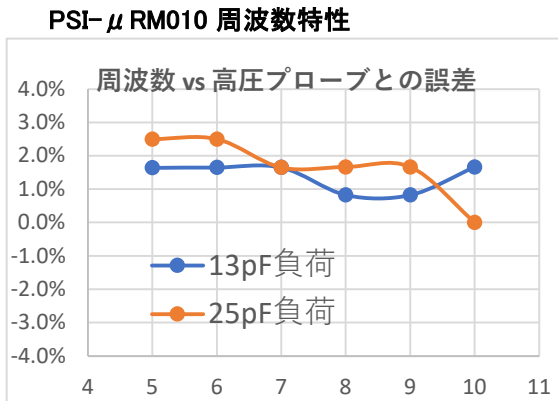
高圧プローブとの誤差は5%以内です。(5kHz~9kHz)

### ② PSI- $\mu$ RM010C

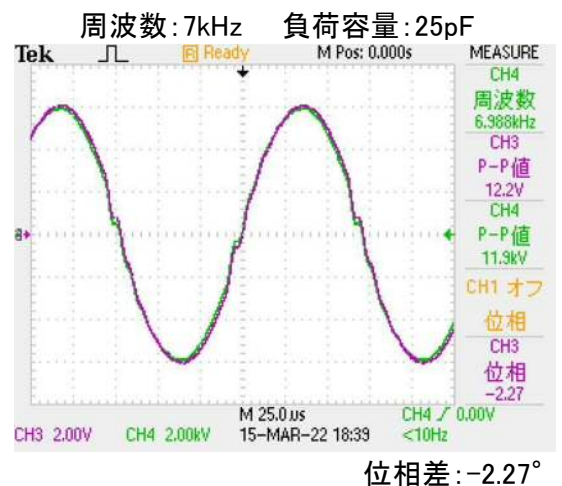
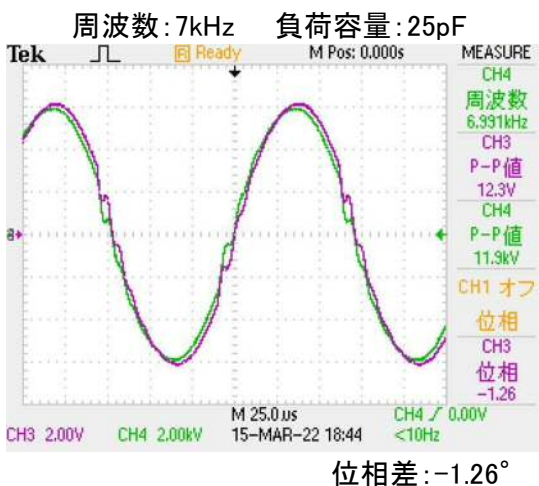
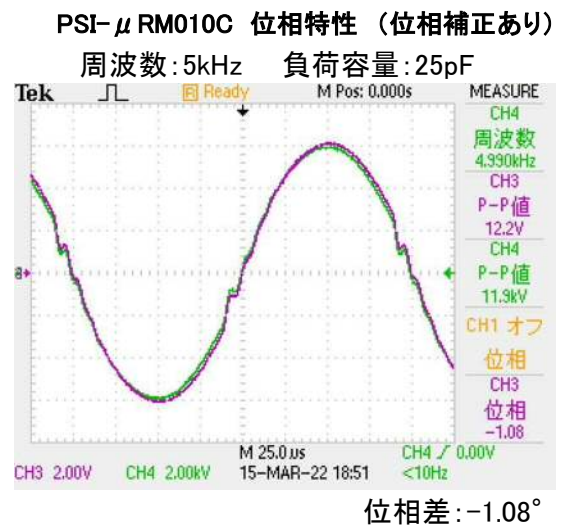
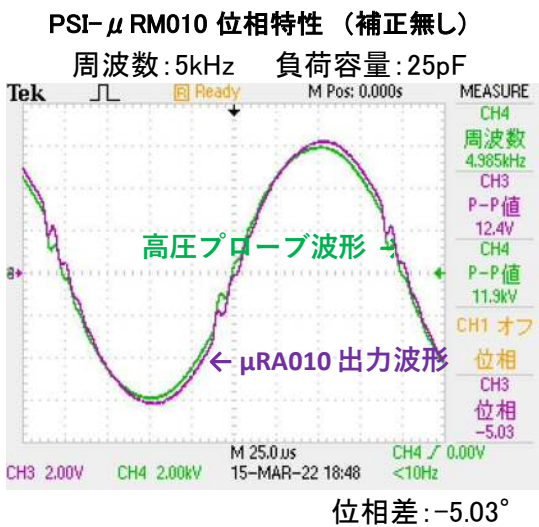
電圧の波高値の1/1000モニターと位相補正がされています。

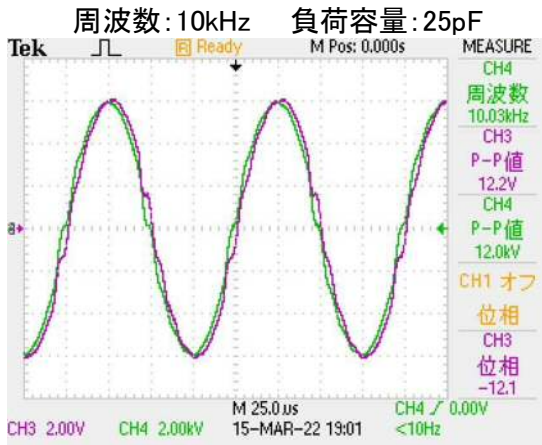
高圧プローブとの誤差は5%以内(5kHz~9kHz)で、VQ測定に使用可能です。

## 高圧プローブとモニター基板の周波数特性

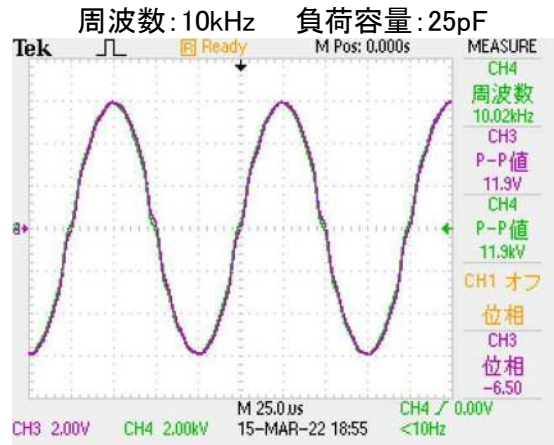


## 高圧プローブとモニター基板の周波数特性





位相差:  $-12.1^\circ$



位相差:  $-6.50^\circ$

以上のように、モニター波形に起因する位相差、波形の相似性が必要な場合には、位相補正タイプ( $\mu$ RM-010C)を使用ください。

また、位相補正タイプ( $\mu$ RM-010C)には静電容量分が存在するため、測定系から外すとPAに印加される電圧が大きく変化することがあります。

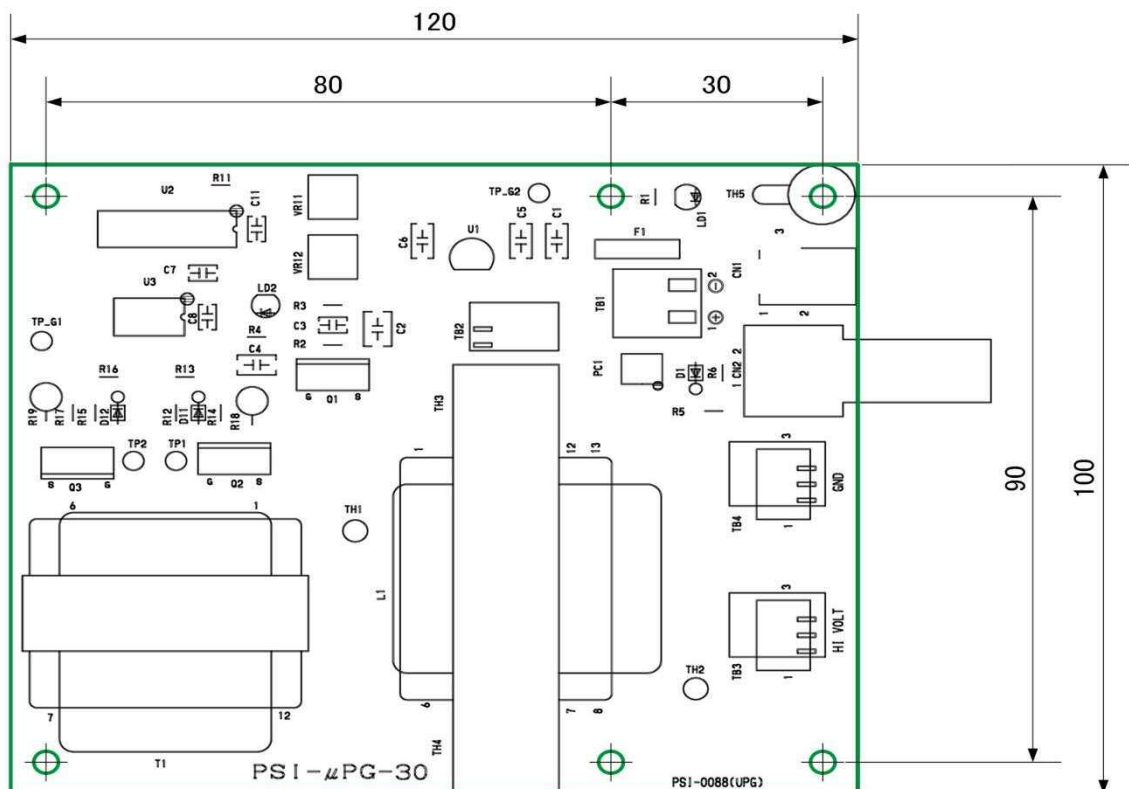
位相補正回路があるなしにかかわらず、モニター基板を使用される場合は、測定系から外さない事を強くお勧めします。

## 7: 外寸

メイン基板 PSI- $\mu$ PG-30

質量: 300g 以下

質量: 310g 以下 (標準スペーサを含む)

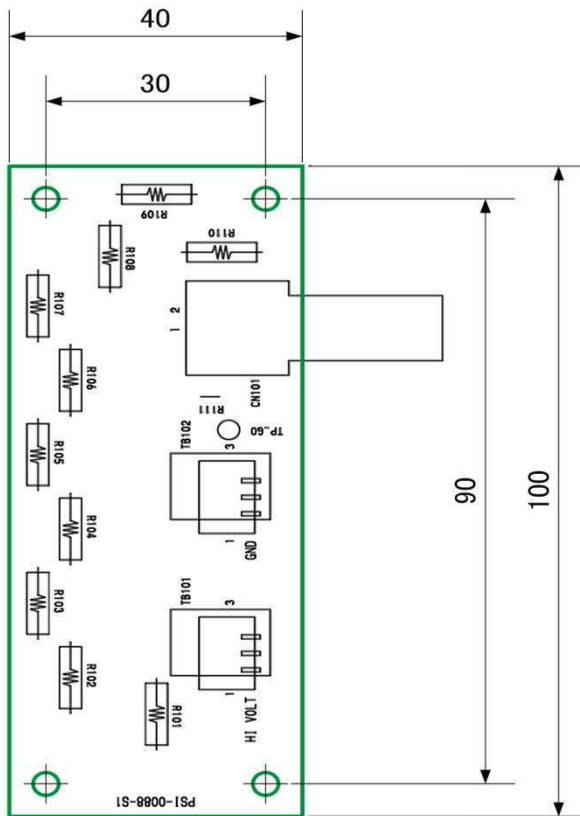




## 8: オプションパーツ

モニター基板 標準型: PSI- $\mu$  RM-010

位相補正型: PSI- $\mu$  RM-010C



標準型: PSI- $\mu$  RM-010

質量: 35g 以下

質量: 45g 以下 (標準スペーサを含む)

位相補正型: PSI- $\mu$  RM-010C

質量: 39g 以下

質量: 49g 以下 (標準スペーサを含む)

プラスチック ケース (白色) PSI- $\mu$  CE-01(W)




総質量: 590g 以下

高耐圧シリコン電線 (白色)

UL3239G AWG22 20kV 相当 1メートル単位での販売となります

---

開発・製造

有限会社 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

<https://psipower.co.jp/homepage/>

---

2022年 3月 第3版