

EM-GM TESTER Ver1 取扱説明書

EMaudio/EMISUKE

概要

真空管の GM は、グリッド入力電圧の変化 (ΔV)、プレート電流の変化 (ΔA) としたとき

$$GM (\delta) = \text{プレート電流の変化} (\Delta A) \div \text{グリッド入力電圧の変化} (\Delta V)$$

で計算する値です。

ΔV を固定とし既知ならば、 ΔA を測定し計算すれば求める事ができます。

本基板は、GM 値を計算し LCD へ表示させています。

機能

搭載機能は、

1、グリッド電圧生成機能

直流バイアス電圧 + 1 KHz 信号 (ΔV) を生成し出力します。

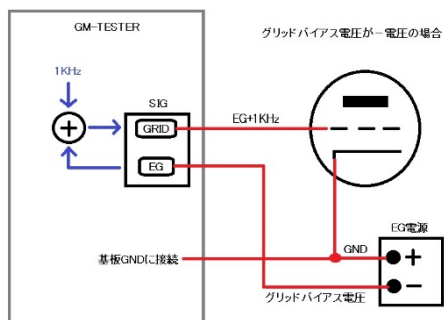
2、プレート電流の変化 (ΔA) を測定する。

3、1 と 2 より GM を計算して表示する。

です。

機能詳細

1、グリッド電圧生成機能



1 KHz 信号は、既知の値が必用です。

発振機出力電圧は、0.1V、0.5V、1V、2V (RMS) です。

市販の真空管試験機は、0.1V~0.5V ぐらいで値固定の品が多いです。

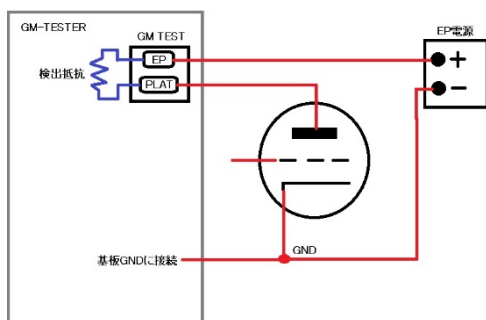
電圧管なら 0.1V、0.5V で問題ないですが、パワー管はもっと大きな値を入れたいので 1V、2V も追加しています。

グリッドの加える電圧は、1 KHz 信号に直流バイアス電圧を加える必要があります。

外部から任意の直流電圧電源を接続し、直流電圧+1 KHzのグリッド信号を作っています。

接続する直流電圧 (EG) は、最大±100V までを想定しています。

2、プレート電流の変化 (ΔA) を測定する。



グリッドの電圧変化で真空管プレート電流 (ΔA) が変化します。

真空管プレートと電源間に検出抵抗 (20 Ω) を入れて抵抗の両端電圧の変化を測定して ΔA を算出しています。

測定レンジとして 0.1mA、1mA、10mA、100mA (RMS) の4レンジです。

0.1mA とは、検出抵抗 (20 Ω) に 0.1mA のAC電流が流れた場合を想定した値です。他の1mA~100mAも同様です。

測定レンジは、最大値ではなく中間値です。

よって0.1mAレンジでは、0~0.2mA (RMS) 間で測定可能となります。

他も同様ですが、100mAレンジのみ最大100mA (RMS) となります。

(100mA以上での動作未確認の為)

3、1と2よりGMを計算して表示する。

GM値=プレート電流 ΔA \div グリッド電圧 ΔV

グリッド電圧 ΔV (4種類) とプレート電流 ΔA (4種類) の組み合わせでGM測定レンジは16種類となります。

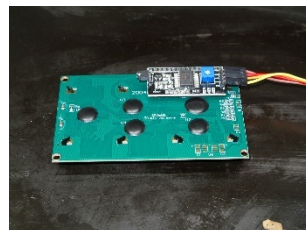
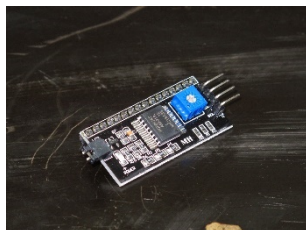
・GMレンジ表

GRID SIG (ΔV)	検出電流 (ΔA)	GM (μV)
0.1 V (RMS)	0.1mA (RMS)	1000
0.1 V (RMS)	1 mA (RMS)	10000
0.1 V (RMS)	10 mA (RMS)	100000

0.1 V (RMS)	100 mA (RMS)	1000000
0.5 V (RMS)	0.1 mA (RMS)	200
0.5 V (RMS)	1 mA (RMS)	2000
0.5 V (RMS)	10 mA (RMS)	20000
0.5 V (RMS)	100 mA (RMS)	200000
1 V (RMS)	0.1 mA (RMS)	100
1 V (RMS)	1 mA (RMS)	1000
1 V (RMS)	10 mA (RMS)	10000
1 V (RMS)	100 mA (RMS)	100000
2 V (RMS)	0.1 mA (RMS)	50
2 V (RMS)	1 mA (RMS)	500
2 V (RMS)	10 mA (RMS)	5000
2 V (RMS)	100 mA (RMS)	50000

基板コネクタ（端子）説明

- ・ ACIN (L, N) 電源入力
AC100V (50/60hz) を接続します。
搭載電源はスイッチング電源です。電源入力規格電圧内で動作可能
- ・ SIG (EG, GRID) 真空管グリッド用
EG グリッドバイアス用電源に接続（最大±100V を想定設計）
GRID 真空管グリッドに接続
- ・ GM TEST (EP, PLAT) 真空管プレート用
EP プレート用電源に接続（最大+600V を想定設計）
PLAT 真空管プレートに接続
- ・ SW SW、LED 接続（回路図参照）
- ・ LCD LCD と接続（回路図参照）



I2C 規格接続で LCD と通信しています。

PGF8574 使用の I2C LCD アダプターを使用します

LCD モジュールは 20x4 (2004) 表示の LCD で英語+日本語フォント搭載品を使用します。

PGF8574 I2C LCD ADP と 2004 LCD を接続した品を用意してください。

PCF8574 I2C LCD 2004 で検索すると色々出てきます。

私は別々に購入して自分でハンダ付けしました。

参考までに当方の購入先です。2004/08 現在

[LCD](#) [PCF8574 I2C LCD ADP](#)

- ・ I2C 動作確認用、未使用
- ・ ISP1/ISP2 CPU プログラム用、未使用
- ・ JPS 基板調整時に使用、調整説明書参照
- ・ TPS/TPG 基板調整時に使用、調整説明書参照
- ・ TPG1/TPG 基板調整時に使用、調整説明書参照
- ・ TPD 動作確認用、未使用

LCD 表示

起動時



未測定時



測定時



- ・ GRID SIG グリッド信号レベルを表示
SIG スイッチを押すと変化する。
0.1V → 0.5V → 1V → 2V → 0.1V →
- ・ GM RANGE GM レンジを表示 (GM レンジ表参照)
GM スイッチを押すと変化する。
- ・ GM GM 測定結果表示 (単位は uV)
真空管未接続でも測定開始すると微小値を表示します。
測定中は約 1~2 秒ほどで表示更新します。
ストップすると最後の測定結果を表示します。
まれに、測定結果と表示更新が重なり表示が乱れる時があります。

SW 端子

タクトスイッチを 3 つ LED を 2 つ 接続可能です。

回路図の SW 端子を見て配線してください。

- ・ SIG スイッチ GRID SIG レベル切替スイッチ
測定真空管に加える信号レベルを選択します。

未測定状態 (STOP) では、SIG は、信号出力されません。

表示部の OFF と表示されます。

測定状態では ON と表示されます。

測定中に SIG スイッチを押すと SIG レベルは変わりますが
SIG 出力及び GM 測定が停止します。(OFF、STOP になる)

真空管に過大な入力加わらないようにする為です。

- ・ GM スイッチ GM レンジ切替スイッチ
GM 測定範囲の切替スイッチです。
表示範囲は、GRID SIG の内容で変わります。(GM レンジ表参照)
測定真空管の期待 GM 値に近いレンジを選択します。
測定中でも SW は有効です。測定しながらレンジ変更可能です。
- ・ START/STOP スイッチ GM 測定スタート、ストップ スイッチ
GM 測定の開始、停止を行います。
測定中 → 停止 → 測定中 → . . .
- ・ START LED GM 測定中に点灯
- ・ STOP LED GM 測定停止中に点灯

使用方法 (接続)

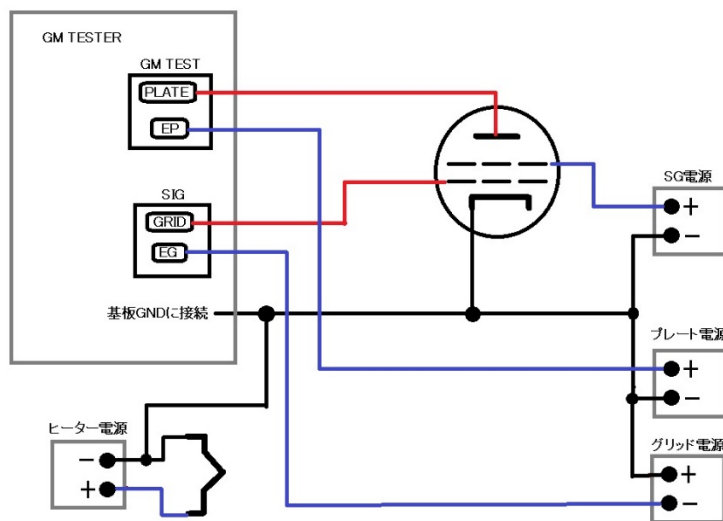
GM 測定には、本基板以外に、真空管に規定電圧を加える電源が必用です。

ヒーター電源、プレート電源、グリッド電源は最低必用です。

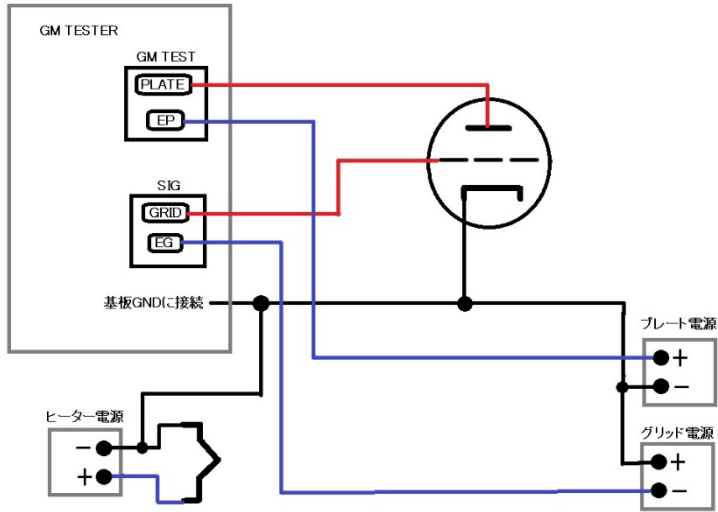
接続例を参考にして接続使用してください。

(あくまで参考用です。図に間違いあっても責任持ちません！！)

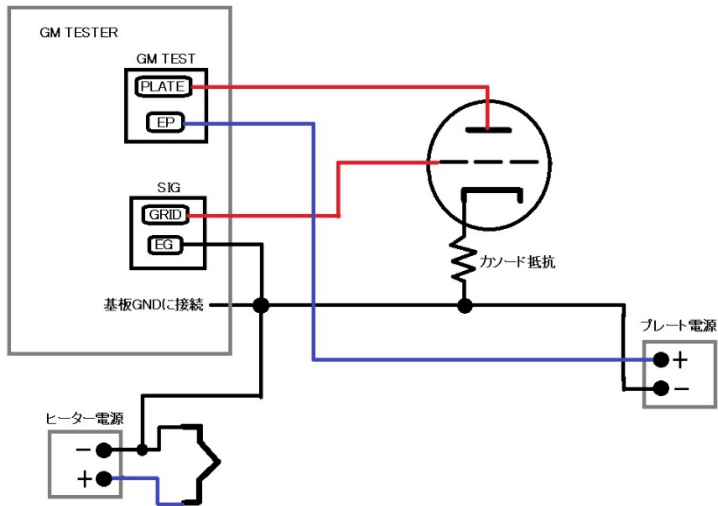
多極管固定バイアスで測定



3極管固定バイアスで測定



3極管自己バイアスで測定



注意) 真空管測定系の GND と GM TESTER の GND を接続して下さい。