

PAD110-10L形
可変直流定電圧・定電流電源

取扱説明書

菊水電子工業株式会社
川崎市中原区新丸子東3-1175

目 次

- 1 章 概 要
 - 1-1 概 説
 - 1-2 仕 様
 - * 消費電流グラフ
 - * 外形図

- 2 章 使 用 法
 - 2-1 パネル面の説明
 - 2-2 使用前の注意事項
 - 2-3 電源電圧 100/200Vの変更方法
 - 2-4 定電圧電源の使用法
 - 2-5 定電流電源の使用法

- 3 章 保 護 回 路

- 4 章 応 用
 - 4-1 リモートセンシング(サンプリング)
 - 4-2 定電圧のリモートコントロール
 - 4-3 定電流のリモートコントロール
 - 4-4 ワンコントロール並列運転
 - 4-5 バッテリ又はコンデンサーの定電流放電

- 5 章 動 作 原 理
 - 5-1 制御整流回路 平滑回路
 - 5-2 位相制御回路
 - 5-3 定電圧回路
 - 5-4 定電流回路
 - 5-5 理想的電圧源・電流源との相違点
 - * ブロックダイアグラム

- 6 章 保 守
 - 6-1 点 検・調 整
 - 6-2 故障の症状と原因
 - 6-3 部品配置図(PCB-A-011, A-096)
 - * 回路図

700724

1 章 概 要

1-1 概 説

菊水電子 PAD110-10L形は高性能モノリシック I・C およびシリコン半導体を使用し十分余裕をもった合理的設計により高い信頼性と優れた電気特性を備えた可変直流定電圧・定電流電源で研究・実験用の可変電源、長期エージング用固定電源として広い用途に使用できるユニバーサル形の電源装置です。

本機 “PAD-L” シリーズの特徴は

1. 低出力電圧時の力率向上

チョークインプット形平滑回路採用のため従来機に比べ入力皮相電流が少なく力率が改善されています。

2. 電源の電圧波形 歪みが少ない

入力電流の高調波が少ないため波形歪みが少なく、ラインに与える妨害がわずかです。

3. すぐれた温度係数

回路の改良と強制空冷による放熱処理により温度ドリフトのほか、放置ドリフトもすぐれています。

4. 速い過渡応答

広帯域の誤差増幅器は安定な周波数・利得、位相特性です。

出力電圧は10回転ポテンショメータを使用し微細に可変することができます。カレント・リミットスイッチにより定電流のプリセットが可能です。また運転中でも出力に影響を与えずに設定値の確認ができます。

PAD110-10L形はリモートコントロール・リモートセンシング(サンプリング)、
といろいろ応用が可能です。ご使用に際しては本取扱説明書を熟読の上十分にご活用
ください。

(不明な点やお気付きの点がございましたら代理店、本社営業部までご連絡ください。)

※ 特に許容電圧範囲が狭く少しでも過電圧が加わると破損する恐れのある負荷や
無人で昼夜運転している負荷の場合、万一に備えて過電圧保護装置 OVP の併用
をお勧め致します。

1-2 仕様

品名 可変直流定電圧定電流電源

形名 PAD110-10L

入力電源

100/200V $\pm 10\%$, 50/60Hz, 1 ϕ

消費電力 (110V 10A AC100V) 約 1.9 kVA

出力

出力電圧 10回転 0~110V

電圧分解能(理論値) 約 11 mV

出力電流 1回転 0~10A

電流分解能(理論値) 約 30 mA

定電圧特性

安定度 *1 電源電圧の $\pm 10\%$ 変動に対して 0.005%+1mV

出力電流の0~100%変動に対して 0.005%+1mV

リップル・ノイズ *2 (5Hz~1MHz) 1mV rms

過渡応答特性 (5~100%)*3 50 μ Sec

温度係数 (標準値) 50PPm/ $^{\circ}$ C

リモートコントロール抵抗—電圧比 100/110 k Ω /V

定電流特性

安定度 電源電圧の $\pm 10\%$ 変動に対して 1mA

出力電圧の0~100%変動に対して 3mA

リップル・ノイズ *2 (5Hz~1MHz) 2mA rms

周囲温度範囲

0~40 $^{\circ}$ C

冷却方式

ファンによる強制空冷

出力極性および対接地電圧 正または負接地可能

最大 ± 300 V

700728
4

保護回路

過電圧保護回路

設定電圧可変範囲 20 ~ 129 V (標準値)

動作時間 50 mSec (標準値)

(入力スイッチを遮断)

温度検出回路動作温度

クーリングパッケージにおいて 100 °C

入力スイッチを遮断

入力ヒューズ定格

15φ 30A(100V), 15A (200V)

出力ヒューズ定格

15φ 10A

定電圧動作表示 緑色 発光ダイオードにて表示 C.V

定電流動作表示 赤色 発光ダイオードにて表示 C.C

指 示 計 電圧計 フルスケール D.C 110V 2.5 級

電流計 フルスケール D.C 12A 2.5 級

絶 縁 抵 抗 シャッシー 入力電源間 DC. 500V 30 MΩ 以上

シャッシー 出力端子間 DC. 500V 20 MΩ 以上

寸 法 *4 430W × 160H × 400D%

(最大部) 431W × 175H × 490D%

重 量 約 33 kg

附 属 品 (梱包品) ・取扱説明書 1部

・入力電源ヒューズ(予備) 200 V 用 15 A 1本

・100 V 用 30 A 1本

・入力電源コード 3 m (アース線付3芯キャブタイヤコード)

注 *1 センシング端子を使用して測定

*2 正又は負出力のいずれかを接地して測定

*3 出力電圧の0.05% + 10 mV以内に復帰する時間

*4 ラックマウントアングル(オプション)にて19インチ又は500%標準ラックに取付可能。

760727

760728

PAD110-10L

消費電流特性

(50 / 60Hz 100 / 200V ± 10%)

AC AC
100V 200V

25

20

15

10

5

入力電流 [A]

出力電流 10A

5A

0

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

110

出力電圧 [V]

DRAWING NO.

CONTENTS

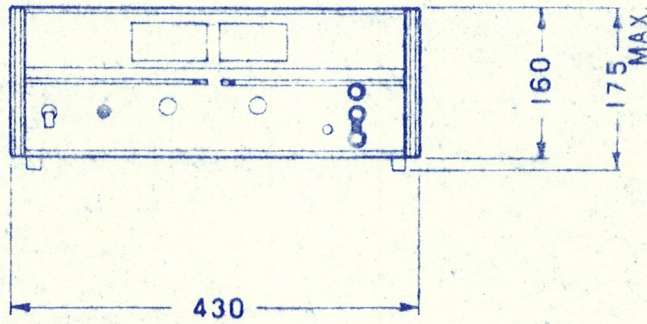
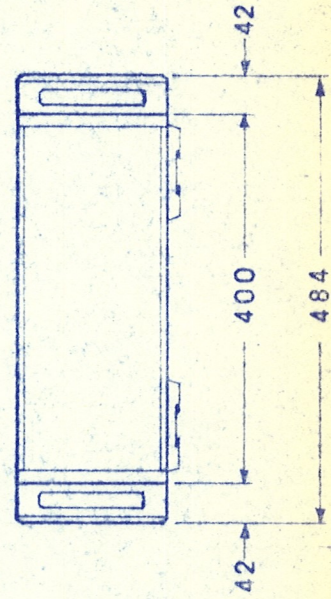
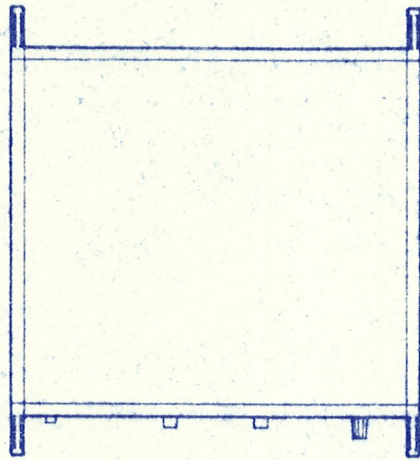
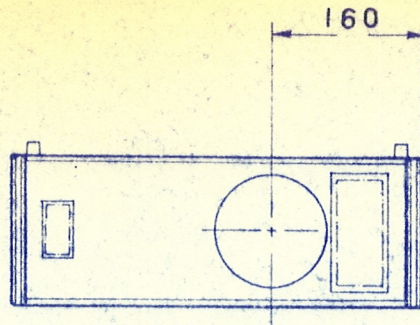
DATE

APPLY

CONTENTS

DATE

APPLY



KIKUSUI ELECTRONICS CORPORATION

TITLE

外形図

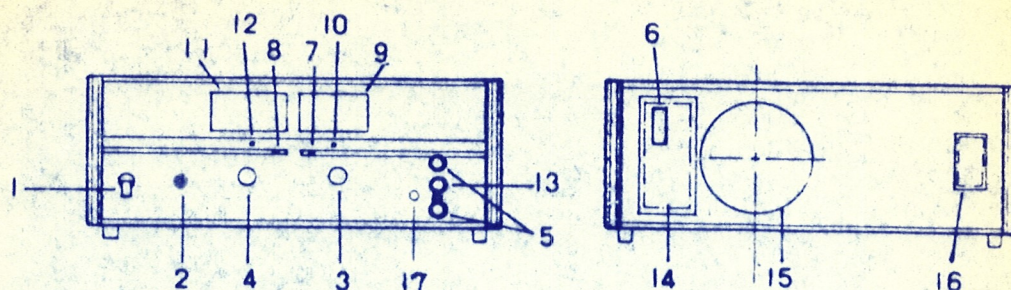
CODE NO.

DRAWING NO.

760729

2 章 使 用 法

2-1 パネル面の説明



1. 電源スイッチ
保護回路が動作すると自動的にスイッチは遮断されます。
2. カレント・リミット・スイッチ
押すと電流計は定電流の設定値を示します。
3. 定電圧設定ツマミ
4. 定電流設定ツマミ
5. 出力端子
6. センシング(サンプリング)端子
7. 定電圧動作表示ランプ……………(緑色発光ダイオード)
8. 定電流動作表示ランプ……………(赤色発光ダイオード)
9. 電圧計
10. 電圧計ゼロ調整
11. 電流計
12. 電流計ゼロ調整
13. 接地(グラウンド)端子
14. 後面端子板
15. ファン吹出し口
16. 入力端子板
17. 過電圧保護回路の電圧設定穴
OVPの設定手順
 - (1) OVP抵抗器をドライバーで時計方向一杯に回す。
 - (2) 出力電圧を希望するOVPの動作点に設定する。
 - (3) OVP抵抗器を反時計方向にゆっくり回し、入力スイッチが遮断する所で止める。
 - (4) 出力電圧を下げてから再投入し、OVPの動作点を確認した後ご使用下さい。(尚、入力スイッチは遮断後数十秒待たないと再投入できません。)

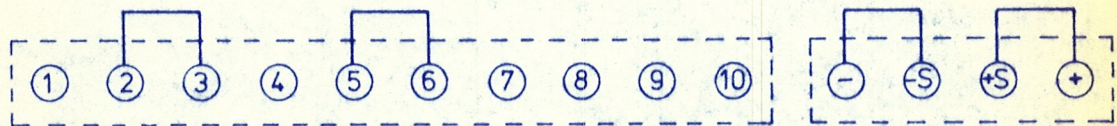
2-2 使用前の注意事項

1. 入力電源について

- 90~110V (又は180~220V) 48~62Hz の範囲で使用してください。
- 消費電力はグラフを参照してください。

2. 出力について

- バインディング・ポスト (前面) または後面, 端子板のどちらでも取り出せます。(+S, -Sからは負荷はとれません)
- 各ジャンパーはしっかりと下図のようにしまっていることを確認してください。



- 出力端子と GND 端子をはずして使用する場合, 電源周波数の誘導でリップル電圧が悪化しますが 0.1 μ F以上のコンデンサーで GND と出力を結ぶと改善されます。
- 本機は電源の投入時, 遮断時のいかなる場合にもオーバーシュートはありません。

3. 周囲温度について

- 本機の仕様を満足する温度範囲は 0~40 $^{\circ}$ C です。なるべくこの範囲内で使用してください。周囲温度の高い所で使用すると内部の温度検出回路が動作し電源スイッチを遮断します。その場合は機器を冷してから再投入してください。
- 一般に半導体の平均寿命, 電解コンデンサーの寿命, トランス等の絶縁体の寿命と温度との間には指数函数的な関係が成立し, そのため周囲温度の上昇に対して部品の劣化は急速に進行することが予想されます。周囲温度を低くおさえることは機器の寿命の点からも有利なことになります。
- -10 $^{\circ}$ C以下の低温で使用した場合回路が不安定になる事があります。特に低温環境での使用は指定してください。

4. 設置場所について

- 通気口（底面及び上面）、ファン吹出口をふさがないようにしてください。
- 多湿度、ほこりの多い場所での使用は故障の原因となります。

5. 負荷について（次のような負荷の場合出力が不安定になるため注意して下さい）

- メーターの指示（平均値）では定電流設定値以下でも負荷電流がピークをもっていてピーク値が設定値より大きいと、そこで定電流領域に瞬時入るため出力電圧が低下します。注意すると定電流動作表示の発光ダイオードがうすく発光しています。

設定値を大きくするか、電流容量の増加が必要です。

- 電源へ電力を回生するような負荷（インバータ、コンバータ、変成器のような負荷）の場合、負荷からの逆電流を吸収できないため、出力電圧が上昇し、不安定になります。その場合、逆電流をバイパスさせるため負荷に並列に抵抗器を接続しその抵抗に逆電流の最大値以上を流してください。

（5 - 5 A 参照）

6. バッテリー充電時の注意

定電圧設定ツマミで充電終了電圧を、定電流設定ツマミで充電電流を設定すれば自動的に充電して停止します。

- バッテリーを接続したまま定電圧設定ツマミをバッテリー電圧以下にさげないでください。ポテンショメータを焼損する恐れがあります。

2-3 電源電圧 100/200V の変更方法

本機は内部端子板の結線を変更することにより入力電圧 100V±10%または200V±10% のどちらの電源でも使用可能です。

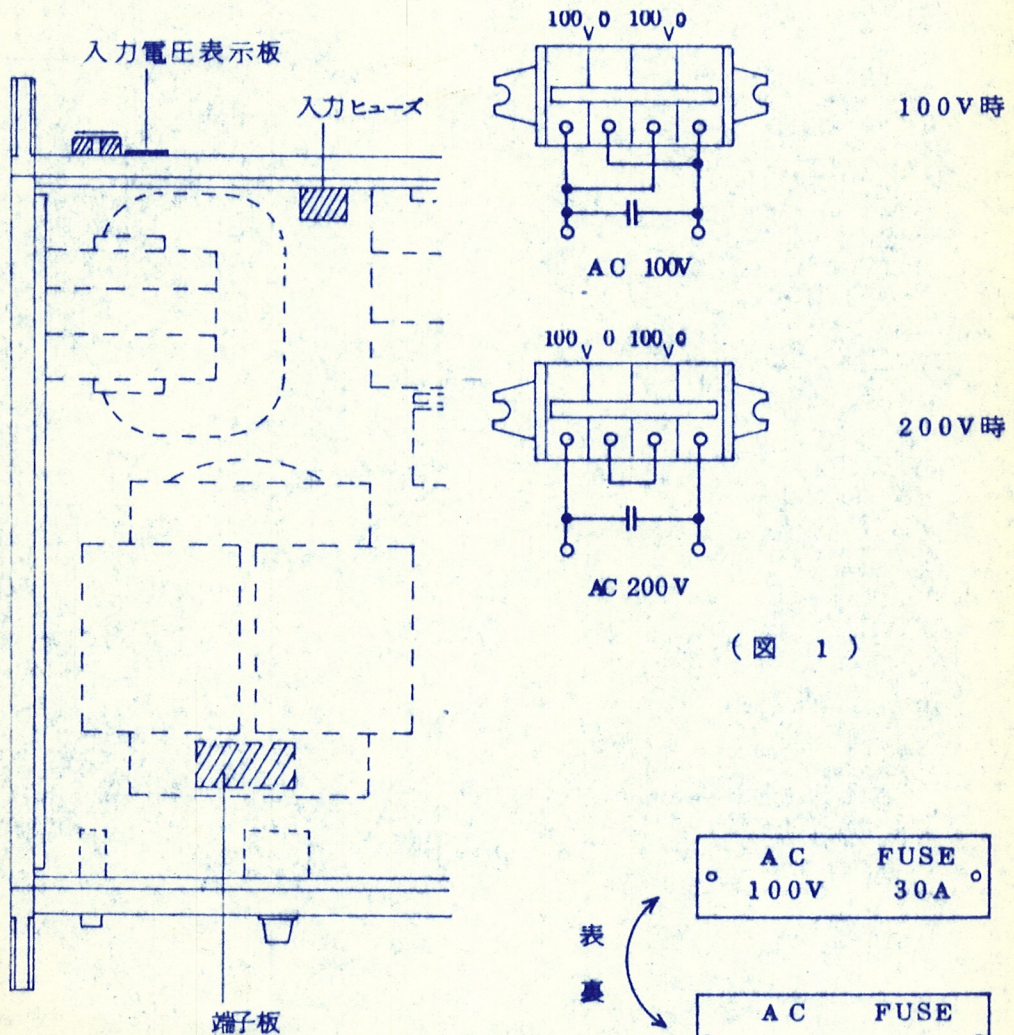
1. 主電源トランスの端子板を変更する。(図1参照)

2. 入力電源ヒューズを変更する

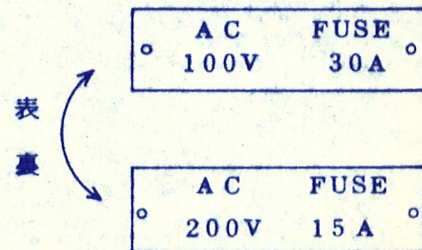
AC 100V の時 30A

AC 200V の時 15A

3. 入力電圧表示板を変更する (図2参照)



(図 1)



(図 2)

760733

2-4 定電圧電源の使用法

1. 入力電圧を確かめる。
2. 電源スイッチを投入する。C.VまたはC.Cのランプが点灯し動作します。
3. カレント・リミットスイッチを 押したまま定電流設定ツマミで定電流値を設定します。これで電流制限を設定したことになります。
4. 出力電圧を設定ツマミで希望の電圧に設定します。

以上で準備ができました。

2-5 定電流電源の使用法

1. 入力電圧を確かめる
2. 定電流設定ツマミを時計方向一杯にまわす
3. 電源スイッチを投入する。C.Vのランプが点灯して動作します。
4. 定電圧設定ツマミで負荷にかかる最大電圧を設定します。
5. カレント・リミットスイッチを 押したまま定電流設定ツマミで希望の電流に設定します。(より正確に電流を設定するには出力に電流計を接続して設定してください)

以上で準備ができました。

3 章 保 護 回 路

本機は過電圧保護回路、温度検出回路および内部電圧検出回路を備えて、誤操作や故障による負荷および本機の損傷を未然に防ぎます。

過電圧保護回路は出力の過電圧を検出して電源スイッチを遮断し、その検出電圧はフロントパネルにある設定穴より可変できます。動作時間は約50mSecです。

内部温度検出回路はファンの停止あるいは周囲温度の上昇により半導体の冷却フィンが設定温度以上になると動作し電源スイッチを瞬時に遮断します。

内部電圧検出回路は誤操作あるいは故障により動作し電源スイッチを遮断します。

100734
12

4-1 リモートセンシング(サンプリング)

導線の抵抗による電圧降下や、接触抵抗による安定度の悪化をふせぐ方法です。

1. 電源スイッチをきる
2. 後面端子板の+ $S \leftrightarrow \oplus$, - $S \leftrightarrow \ominus$ 間のジャンパーをはずす
3. 安定化したい場所に+ S , - S を接続する(誘導によるリップル電圧の悪化をふせぐためシールド線を使用してください。この場合必要ならばシールド外被線は \oplus または \ominus の出力に接続してください。)

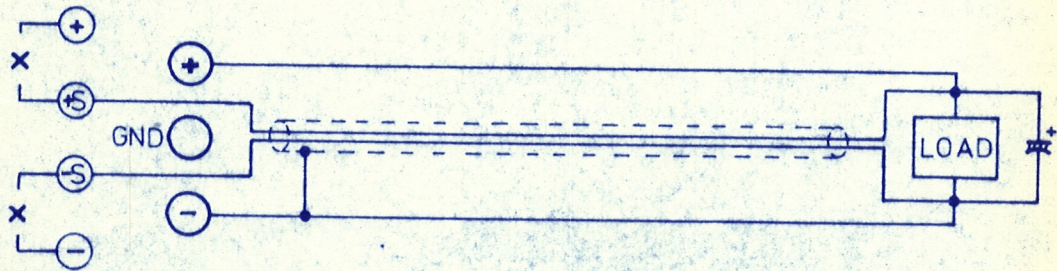


図 4 - 1

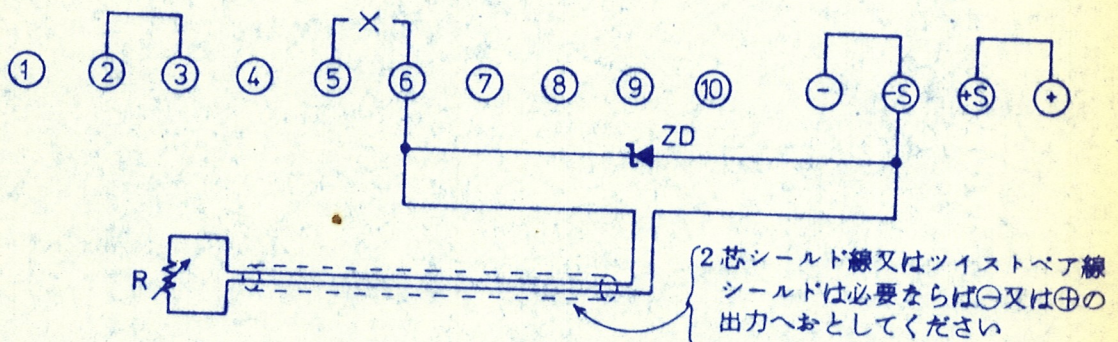
- 本機は300mV程度の電圧降下まで補償できます。(それ以上の電圧降下が予想される場合は指定ください)
- 負荷への配線が3~5m以上になると配線のインダクタンスと容量による位相推移が無視できなくなり発振をおこすことがあります。負荷端に数百 μF の電解コンデンサーを接続してください。(発振がとれない場合は本機出力端子裏についている電解コンデンサーをはずす必要があります)

700735

4-2 定電圧のリモート・コントロール

外部から出力電圧を操作する方法です。

1. 電源スイッチを切る（後面端子板を操作するときは必ず電源を切ってください。）
2. ⑤-⑥のジャンパーをはずす
3. ⑥-Sに抵抗器を接続する



出力電圧 $E_{out} [V] = 0.0011 R$ 但し $R [\Omega] \leq 100 k\Omega$

図 4 - 2

- 注) ○ 出力電圧を110V以上にあげないでください。
- ⑥——⑤又は-S が開放になると出力に過大電圧がでるため注意して下さい。
（その場合本機の保護回路が動作し瞬時に電源スイッチを切り出力遮断します。
再投入は30秒程時間をおいてからにしてください）
- ⑥↔-S にツェナーダイオード ZD を図のように接続すると最大出力電圧はツェナー電圧以上になりませんので負荷の保護ができます。

*リモート・コントロールの応用

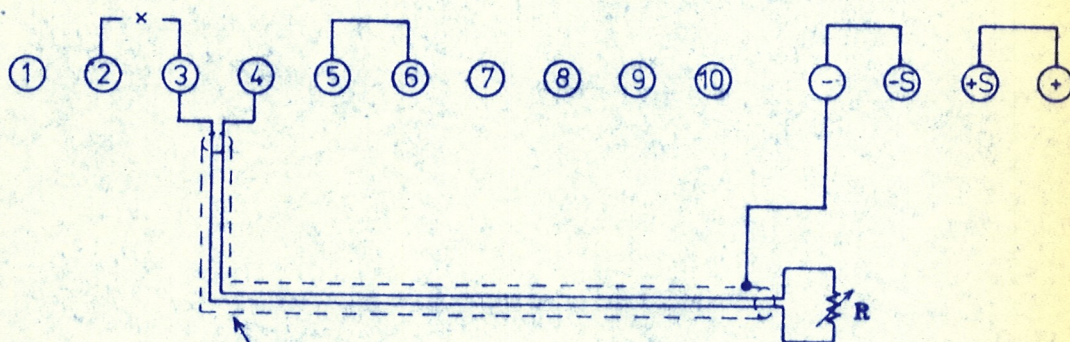
- 固定抵抗器と可変抵抗器を使用すると設定電圧の±数%を可変できます。
- 出力電圧の分解能は抵抗で決定されます約 $1.1 \text{ mV}/\Omega$
- スイッチで設定された抵抗値を切り換えるとプログラムされた電圧がでせます。
（スイッチは切換時回路が閉じているクローズド、サーキット（またはコンティニューアス）タイプを使用してください）

700736
14

4-3 定電流のリモートコントロール

外部から出力電流を操作する方法です。

1. 電源スイッチを切る（後面端子版を操作するときには必ず電源を切ってください。）
2. ②-③間のジャンパーをはずす。
3. ③-④間に抵抗器 R を接続する。



2芯シールド線又はツイストペア線
(シールドは必要ならば⊖出力へ接続してください)

$$\text{出力電流 } I_{\text{out}} [\text{A}] = 10 R$$

$$R [\text{k}\Omega] \leq 1 \text{k}\Omega$$

図 4 - 3

○ 出力電流の最大値は 10 A です。必ず守ってください。

700737
15

4-4 ワンコントロール並列運転

1台(主機)のみの操作で何台でも並列接続して電流容量を増加する方法です。

1. 電源スイッチを切る
2. 従機の②-③のジャンパーをはずす
3. 主機の①とすべての従機の③を接続する
4. 各機の出端子を並列に接続する

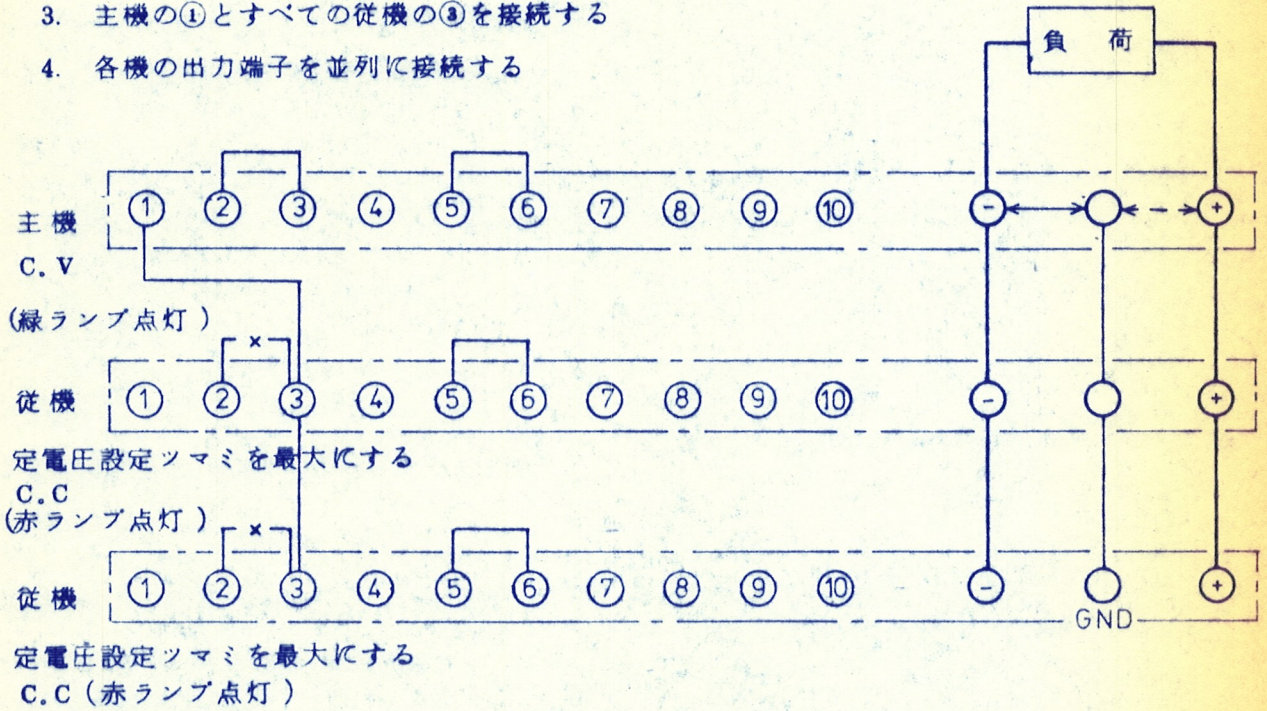


図 4 - 4

注) リモートセンシングする場合は主機のみ $+S \leftrightarrow \oplus$, $-S \leftrightarrow \ominus$ 間のジャンパーをはずし、配線してください。

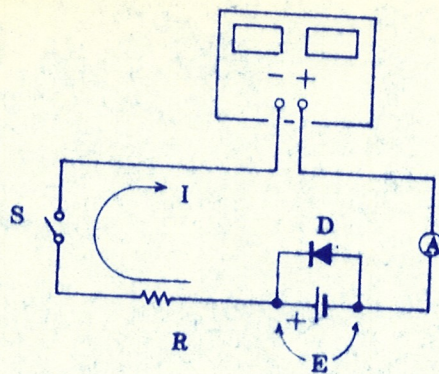
- 従機は定電圧設定ツマミを最大にしてください。
- 使用材の電流容量に注意してください。(下表参照)

公称断面積	推奨電流
5.5 mm ²	20 A (49 A)
8 mm ²	30 A (61 A)
14 mm ²	50 A (88 A)
22 mm ²	80 A (115 A)
30 mm ²	100 A (139 A)

* カッコ内は絶縁電線の許容電流 (電気設備技術基準告示第 29 条)

7C0738

4-5 バッテリー・コンデンサーの定電流放電



- E: 放電開始時のバッテリー, 又は
コンデンサ端子電圧
- R: 放電用負荷抵抗
- I: 放電電流 (定電流値)
- D: 逆充電防止ダイオード

$$R = \frac{E[V]}{I[A]}$$

図 4 - 5

抵抗での消費電力は $P = I^2 R [W]$

1. 定電圧設定つまみで出力電圧を放電するバッテリー, 又はコンデンサー端子電圧より数V高く設定する(これにより0Vになるまで定電流放電ができます。)
2. 放電用負荷抵抗値 R を決定する, 消費電力に注意すること。
3. カレントリミット・スイッチを押して定電流設定つまみで放電電流を設定します。
4. S を閉じると定電流放電を開始します。

- 注) ○ 放電を中止する場合はスイッチ S を開いてください(本機の電源スイッチを切っても出力に並列に入っているダイオードを通して流れつづけます。)
- 放電する場合は必ず負荷抵抗 R を接続してください(直接バッテリー, 又はコンデンサーを接続すると本機を損傷します。)
 - 充電の場合は極性を逆にすることで R は不用です。
 - 逆充電防止ダイオードは忘れずに接続してください。

760719

5-1 制御整流回路・平滑回路

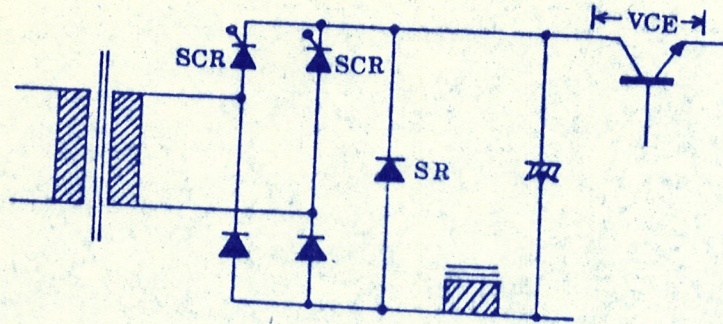


図 5 - 1

- この回路は SCR で位相制御しながら整流し直列制御トランジスタのコレクタ・エミッタ間の電圧をほぼ一定に保ってコレクタ損失を軽減しています。
- 平滑回路はチョークインプット L 形 1 段です。
- SR は整流回路の負荷（平滑回路）が誘導性のためリアクトルのエネルギーを転流させて SCR を OFF するためのフリーホイールダイオードです。
- この回路はコンデンサインプット形に比較して SCR の導通角が狭くなった時、位相制御特有の力率の悪化を改善できるほか、平滑用電解コンデンサのリプル電流、トランスの発熱等の問題もなく整流リップルも小さくなります。

5-2 位相制御回路

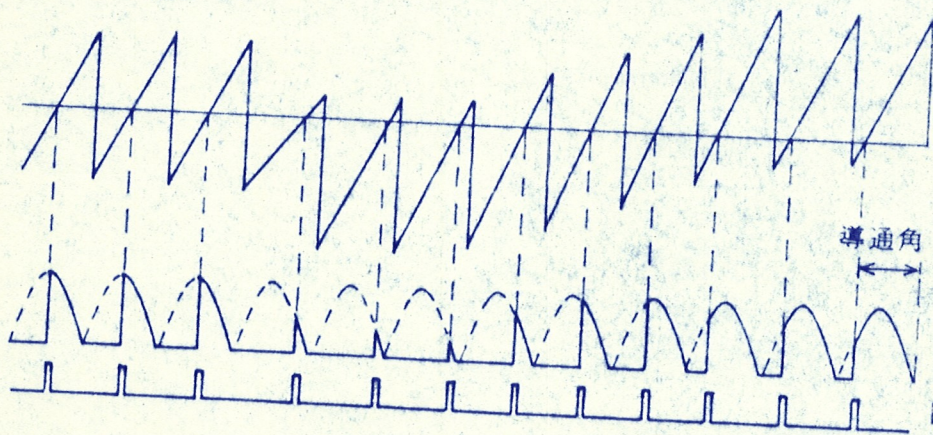


図 5 - 2

この回路は電源周波数に同期した一種のパルス位相変調器で直列トランジスタのコレクタ・エミッタ間にかかる電圧 (VCE) が大きいと導通角がせまいパルス、VCE が小さくなると導通角の広いパルスを発生して VCE が一定になるよう SCR を点弧します。

700740

5-3 定電圧回路

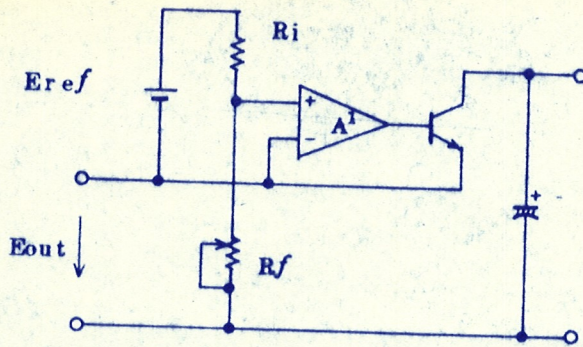


図 5-3

出力電圧 (E_{out}) は次式に従います (ただし A_1 は理想増幅器とします。)

$$E_{out} = -\frac{R_f}{R_i} E_{ref}$$

この式から

出力電圧は抵抗と基準電圧のみで決定されることがわかります。

したがって R_i , R_f , E_{ref} を外部からの影響に対して十分安定にすることが必要です。

基準電圧 E_{ref} 温度補償形ツェナーダイオードを使用しています。
また電源変動に対しては内部補助電源を安定化しています。

入力抵抗 R_i , 帰還抵抗 R_f は経年変化が少なく温度時性のすぐれた金属皮膜抵抗器, 巻線抵抗器を使用しています。

負荷変動に対しては電源の出力インピーダンス (内部抵抗) が影響します。

誤差増幅器 A_1 の開利得を A とする。出力インピーダンス (Z_{out}) は次式のようになります。

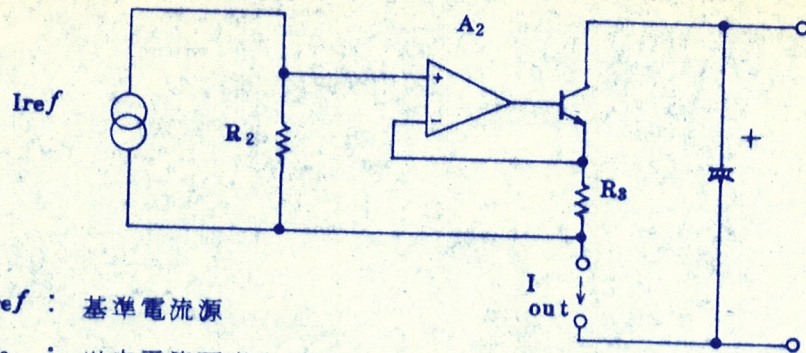
$$Z_{out} = \frac{R_{out}}{1+AB} \quad B = \frac{R_i}{R_f+R_i}$$

ここで R_{out} は誤差増幅器を接続しない場合の回路の出力インピーダンスです。
この式は増幅器 A_1 を接続して負帰還をかけることによって出力インピーダンスを $1/(1+AB)$ に改善していることを示しています。

700741

19

5. - 4 定電流回路



- I_{ref} : 基準電流源
- R_2 : 出力電流可変用抵抗器
- R_3 : 出力電流検出抵抗器

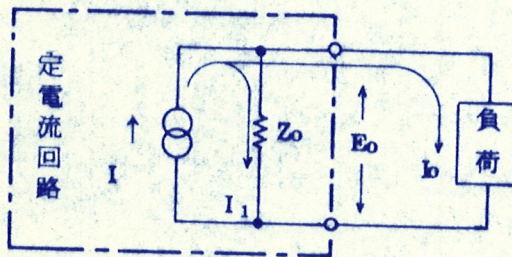
出力電流 I_{out} は次式に従います。(ただし A_2 は理想増幅器とします)

$$I_{out} = \frac{R_2}{R_3} I_{ref}$$

この式から出力電流は $I_{ref} \cdot R_2 \cdot R_3$ のみで決定されることがわかります。

出力電流を可変するには I_{ref} または R_2 を変化させれば比例関係になります。本機では外部からのリモートコントロールが容易な R_2 を可変しています。上式より出力電流 I_{out} を安定化するには外部の影響(電源電圧・周囲温度・経年変化および負荷変動など)に対して $I_{ref} \cdot R_2 \cdot R_3$ は十分安定にして、誤差増幅器 A_2 もドリフトの少ない高利得・広帯域の直流増幅器が必要になります。

定電流回路では負荷変動 ($\partial I_o / \partial V_o$: 出力電圧の変化による出力電流の変動) は出力インピーダンス Z_{out} が大きいほど小さくなります。(下図参照)



$$I_o = I - I_1 \quad I_1 : \text{負荷変動成分}$$

$$I_1 = \frac{E_o}{Z_o}$$

今、誤差増幅器 A_2 の相互コンダクタンスを g_m とすると出力インピーダンス Z_o は

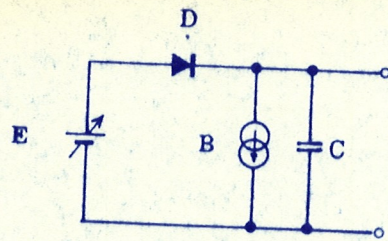
$$Z_o \doteq (1 + g_m R_3) R_o$$

ここで R_o は誤差増幅器を接続する前の回路の出力インピーダンスです。

この式は増幅器 A_2 を接続して負帰還をほどこすことによって出力インピーダンスを $(1 + g_m R_3)$ 倍に改善していることを示しています。

760742 20

5 - 5 A 理想的定電圧源との相違点



- E 理想的定電圧源
- D 理想的ダイオード
- B 内部ブリーダー回路
- C 出力コンデンサー

図 5 - 5 A 1 直列制御形・直流定電圧電源の等価回路

○電流の吸い込みができません

図 5 - 5 A 1 は本機ならびに一般にひろく使用されている直列制御形・直流電源の等価回路で、理想的ダイオードが直列に入って表わされています。これは主に負荷への電流供給を目的に設計された為でその様な目的には具合が良いのですが逆に電流を流しこんでくる負荷の場合バッテリーのように電流を吸い込むことはできません。

並列制御形電源あるいは両極性の出力を持った電源ですとこのような問題はありませんが効率が悪くなったり同一出力に対して大きく高価になります。この問題は負荷に並列に抵抗器を接続してそれに逆電流の最大値以上を流しておくことで解決できます。又逆電流がすくない場合は負荷端に電解コンデンサを接続しても効果があります。インバータ等の場合入力にフィルターを取りつけ逆電流を減らすのも一方法です。

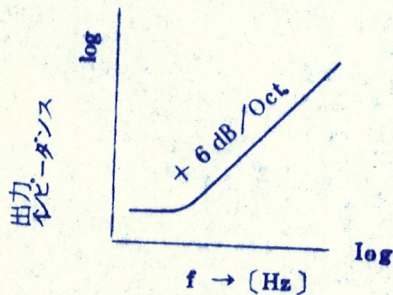


図 5 - 5 A 2 出力インピーダンス-周波数特性

○出力インピーダンスが有限で周波数特性をもっています。

図 5 - 5 A 2 は本機出力インピーダンス(内部抵抗)が周波数と共に上昇していることを示しています。これは誤差増幅器を含んだ系のループゲインが減少するためです。電源の特性としては負荷変動のような直流の出力インピーダンスのほかに、その周波数特性の良いことが重要になります。

700743
21

これは単に誤差増幅器の利得が高い周波数までのびているだけでなく、その時の位相特性も正しく設計されている必要があります。

◎ 過度応答時間が短いということは出力インピーダンスの周波数特性が良好であることを意味しています。

過度応答は時間領域での特性、試験方法で出力インピーダンスは周波数領域での試験方法になるわけです。

5 - 5 B 理想的定電流源との相違点

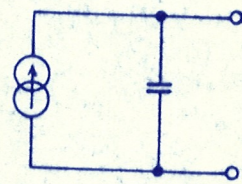
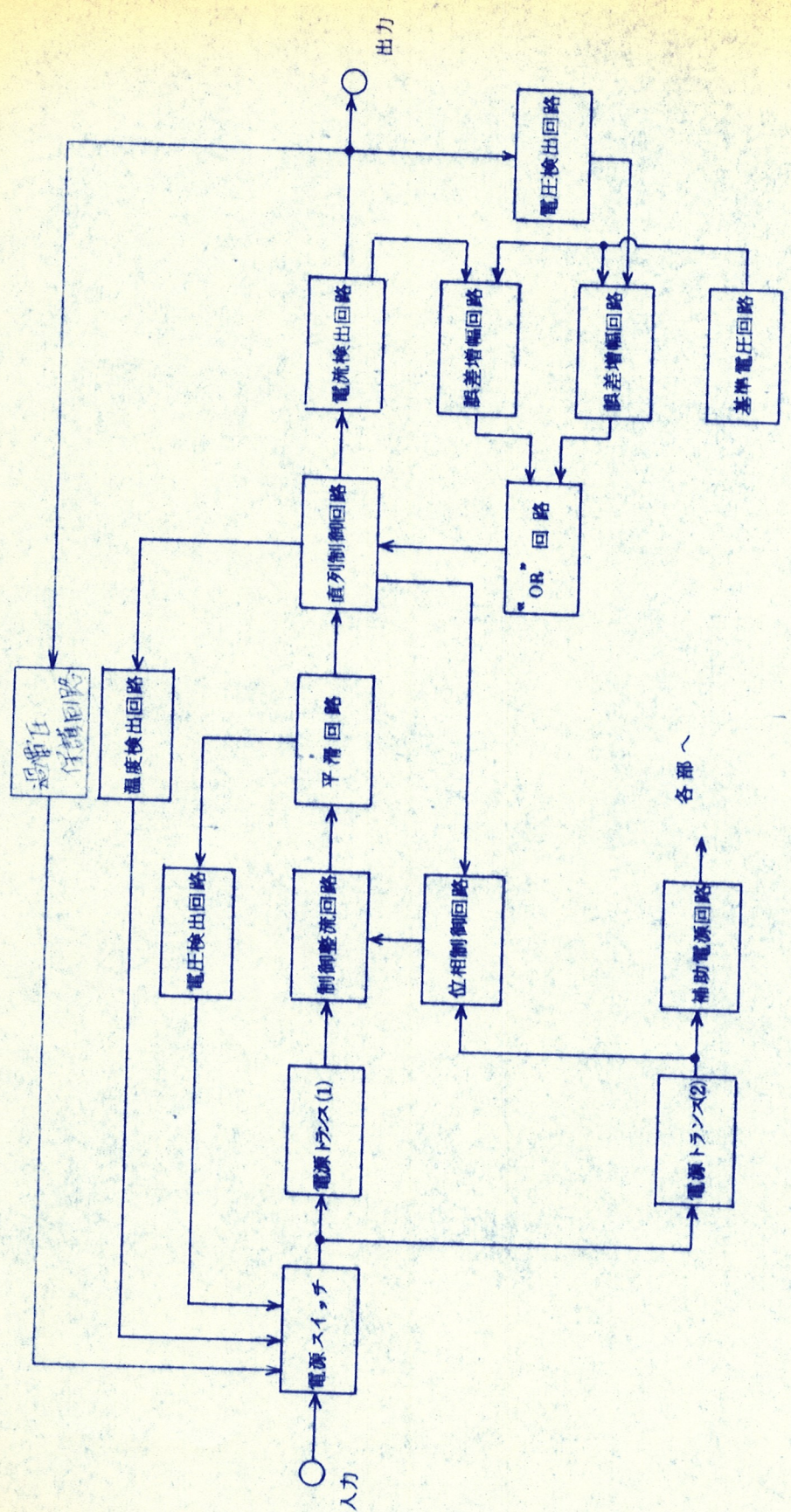


図 5 - 5 B

上図は

本機が定電流電源として動作している場合の等価回路で理想的電流源に並列にコンデンサーが接続されています。

したがって抵抗負荷のような場合には問題がありませんが、負荷が急峻に変化するような場合は出力電圧も急激に変化するため出力のコンデンサーの充放電電流が出力電流に重畳するので注意が必要です。



ブロック・ダイアグラム

100745

23

6 章 保 守

760746

6-1 点検・調整

いつまでも初期の性能を保つよう点検・調整を一定期間毎にしてください。

- 6-1-1 ほこり・よごれの清掃
- 6-1-2 電源コード・プラグの点検
- 6-1-3 電圧計の校正
- 6-1-4 電流計の校正
- 6-1-5 カレント・リミット・スイッチの校正
- 6-1-6 定電圧最大可変範囲の調整
- 6-1-7 定電流最大可変範囲の調整
- 6-1-8 直列トランジスタのVCEの調整

6-1-1 ほこり・よごれの掃除

パネル面がよごれた場合は布にうすめた中性洗剤かアルコールをつけて軽くふきとり、からぶきしてください。

ベンジン・シンナーは避けてください。

ケース風穴のほこりや内部にたまったほこりはコンプレッサーや電気掃除機の排気を利用してはらって下さい。

6-1-2 電源コード・プラグの点検

ビニール被ふくが破れていないか、又プラグのガタ、ワレ、内部のネジのゆるみを点検してください。

6-1-3 電圧計の校正

出力に確度0.5%以上の電圧計を接続して出力電圧を110VにしてP.C.B. A-011 上の R244 で電圧計を校正します。

(図6-1参照)

6-1-4 電流計の校正

出力に確度 0.5%以上の電流計を接続して出力電流を 10A にして P.C.B. A-011 上の R243 で電流計を校正します。

(図 6-1 参照)

6-1-5 カレントリミット・スイッチの校正

出力を短絡し 6A 流します。カレントリミット・スイッチをおして電流計の指示が同じになるように R136 で校正します。

(図 6-1 参照)

6-1-6 定電圧最大可変範囲の調整

出力に確度 0.5%以上の電圧計を接続して定電圧の設定を最大(時計方向いっぱい)にして出力電圧が 112V になるように P.C.B. A-011 上の R242 を調整します。

(図 6-1 参照)

6-1-7 定電流最大可変範囲の調整

出力に確度 0.5%以上の電流計を接続して定電流の設定を最大(時計方向いっぱい)にして出力電流が 10.2A になるように P.C.B. A-011 上の R241 を調整します。

6-1-8 直列トランジスタの V_{ce} 調整

入力電圧を AC 100V 一定とする。

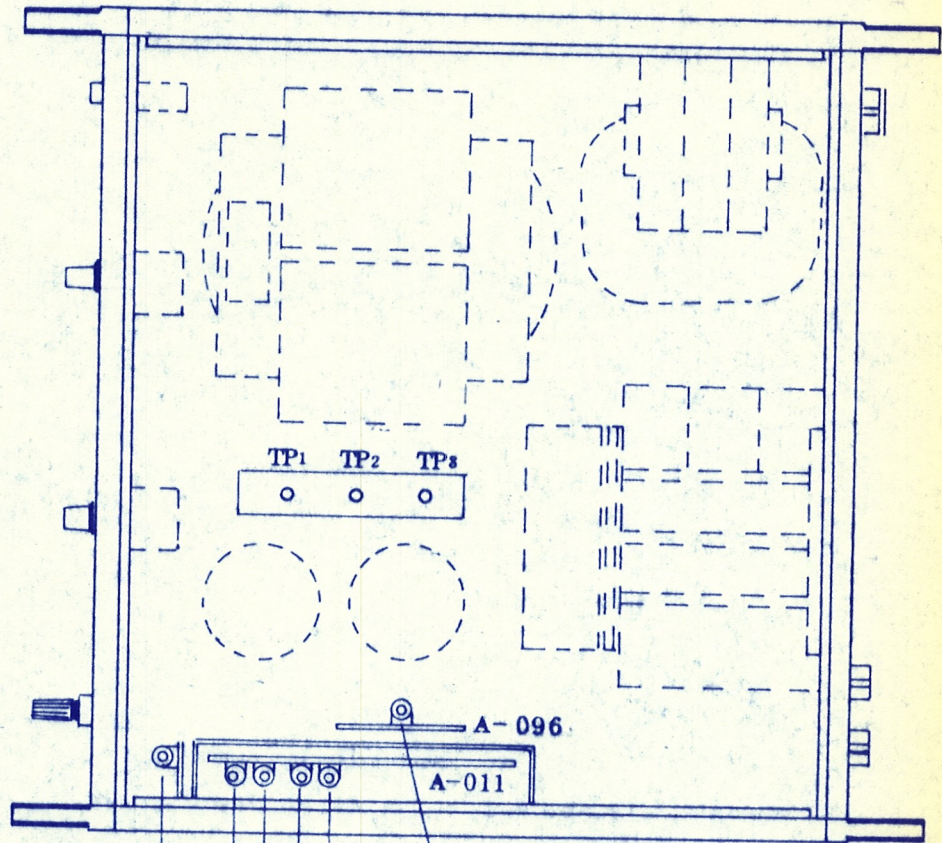
負荷を接続し 110V 10A とします。

TP1-TP3 間の電圧を 12V (平均値) になるように PCB A-096 上の R326 を調整します。

この時 TP1-TP2 間の電圧と TP2-TP3 間の電圧差が 2V 以内であることを確認して下さい。(万一大きく差がある場合は異状です。ご連絡下さい)

(図 6-1 参照)

7.0748



(図 6 - 1)

カレントリミット

スイッチの校正
(R136)

直列トランジスタの V_{ce} 調整 (R326)

電流計の校正 (R243)

電圧計の校正 (R244)

定電流最大可変範囲の調整 (R241)

定電圧最大可変範囲の調整 (R242)

700719

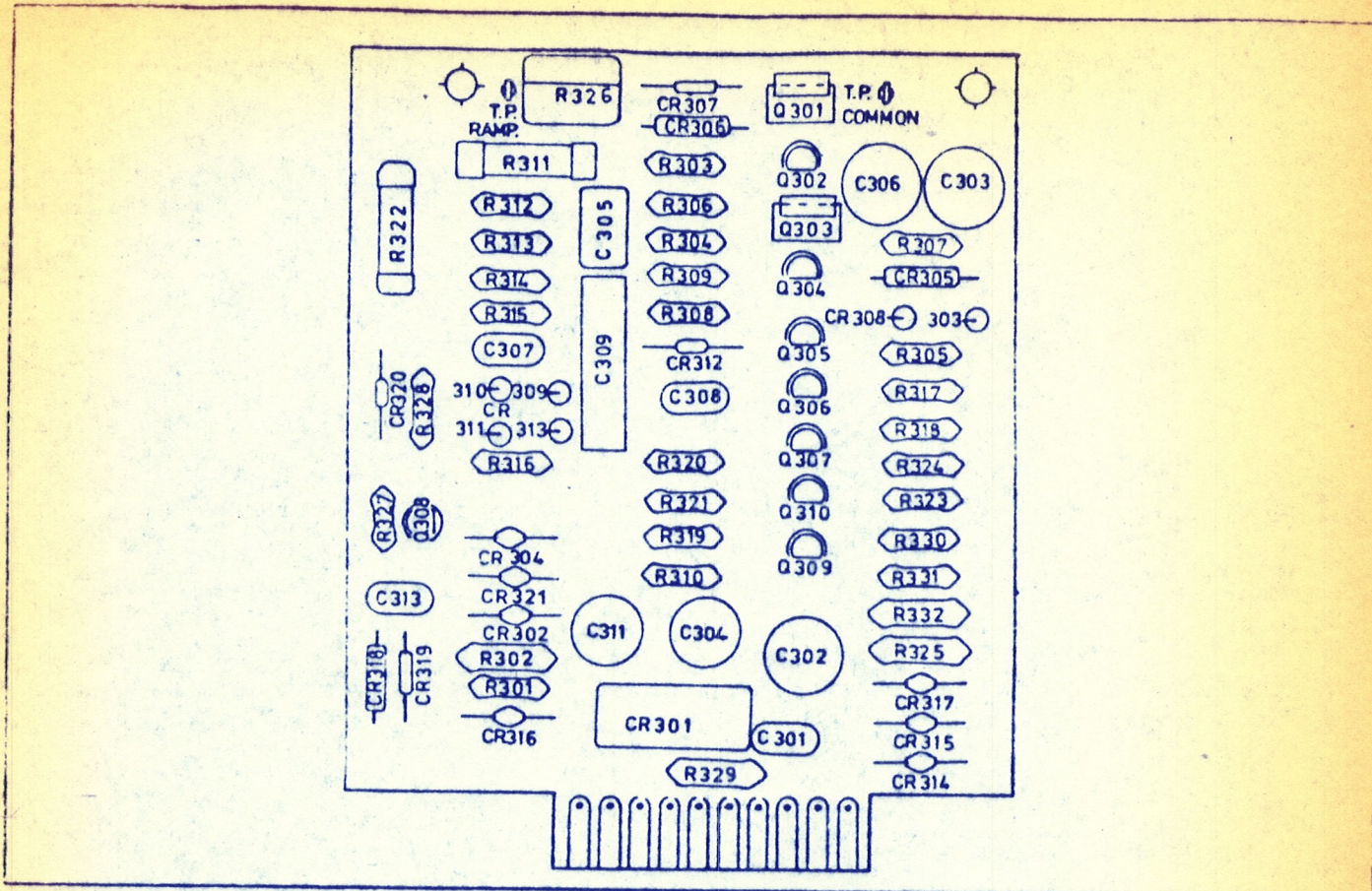
6-2 故障の症状と原因

動作に異常がありましたらチェックしてみてください、万一故障の場合は連絡ください修理は原則として当社又は認定サービス代理店で行うこととします。

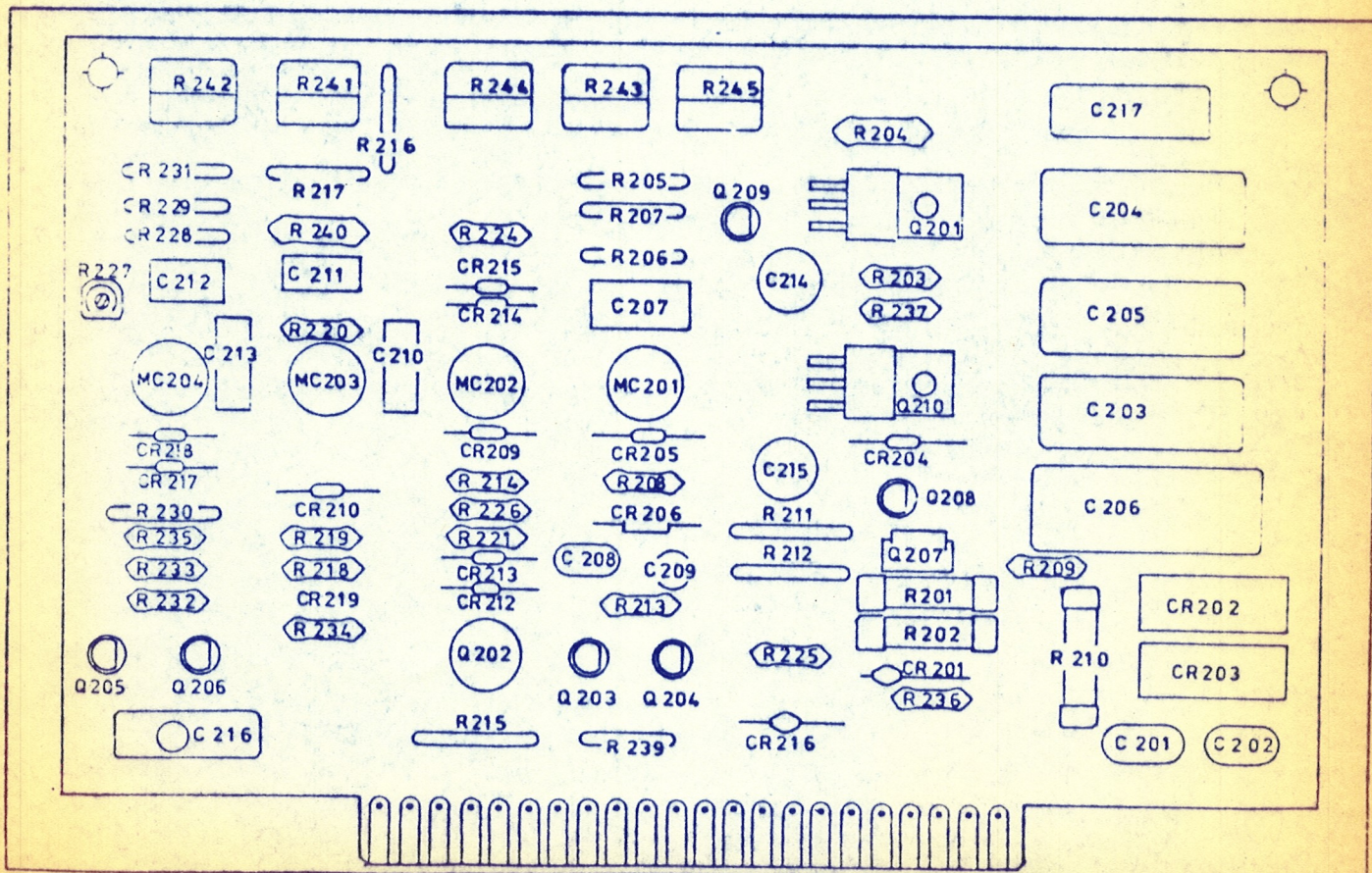
症状	チェック項目	原因
○電源スイッチがはいる(又は切れる)	1. ショートバーがはずれていないか?	○ショートバーの取付忘れ, ゆるみ
	2. OVPが動作していないか?	○設定電圧の低くすぎ
	3. ファンが止まっているか?	○温度保護回路の動作 (ファン交換)
	4. 以上に該当しない場合	○整流回路の故障による保護回路の動作
○出力がでない(まったくでない又はすこししかでない)	1. 入力ヒューズが切れてないか	○入力電圧が高すぎる (ヒューズ交換) ○整流回路の故障
	2. ランプはついているか?	点灯しなければ ○電源コードの断線
	3. ランプがかわって動作領域が移行していないか?	○定電圧・定電流の設定範囲がせますぎる。
	4. ショートバーがちがっていないか? ② - ③	○ショートバーの取付ミス(③ - ④)
	5. 出力ヒューズが切れてないか?	○電流を定格以上流した ○パワートランジスタの不良
	6. 発振していないか?	○リモートセンシング時の配線による位相回転(電解コンデンサーを負荷端に接続する) 4-1参照 ○(再調整)
	7. 負荷をつながないでも電流が流れていないか?	流れていれば ○出力に並列に入っている保護ダイオードの不良(バッテリーなどを逆極性に接続するとこれを焼損します。
	8. 以上の項目に該当しない時	○回路故障

760700

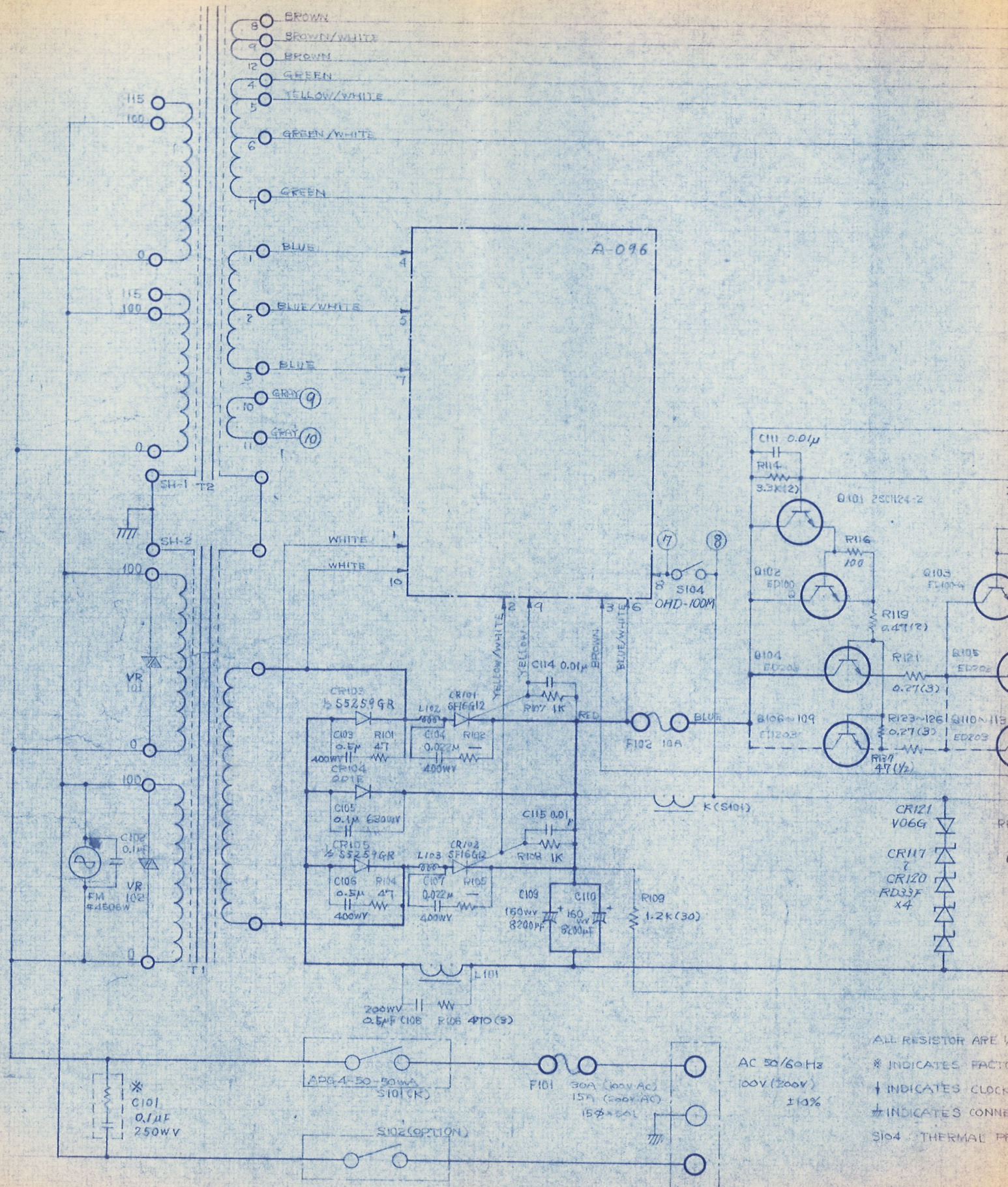
症 状	チェック項目	原 因
過大出力がで る	1. ショートバーがはずれていないか? ⑤ - ⑥	<ul style="list-style-type: none"> ○ ショートバーの取付け忘れ又はゆるみ ○ OVP回路の故障
	2. 出力電圧(電流)がさがらない	<ul style="list-style-type: none"> ○ パワートランジスタの不良 ○ ブリーダ回路の故障
出力が不安定	1. ショーバーがゆるんでいないか?	○ ショートバーの取付け不良
	2. 電源電圧は正常か?	○ 入力電圧の範囲外
	3. 負荷が特殊なものでないか	○ [2-2]参照 (5)
	4. ドリフトが問題の時	○ 予熱時間は30分程度とって ください。
	5. 以上の項目に該当しない時	○ 回路の故障
リップル電圧 が大きい	1. 電源電圧は正常か?	○ 入力電圧がひくすぎる
	2. 出力端子とグラウンド端子は浮いてないか?	○ 50 / 60 Hz の誘導 (可能ならば0.1 μF以上のコンデンサーでグラウンドにおとす)
	3. 近くに強力な磁界又は電界 (スライダック・トランス・発振源がないか? 特に定電流時)	○ 電磁誘導 (発生源から遠ざける, 配線は2本 よりにする。)
	4. 以上の項目に該当しない時	<ul style="list-style-type: none"> ○ 回路故障 ○ (再調整)



P.C.B. A-096 Parts Location

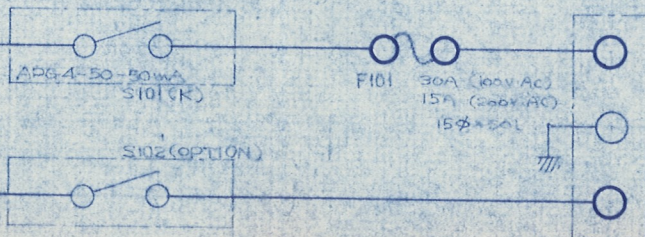


P.C.B. A-011 Parts Location

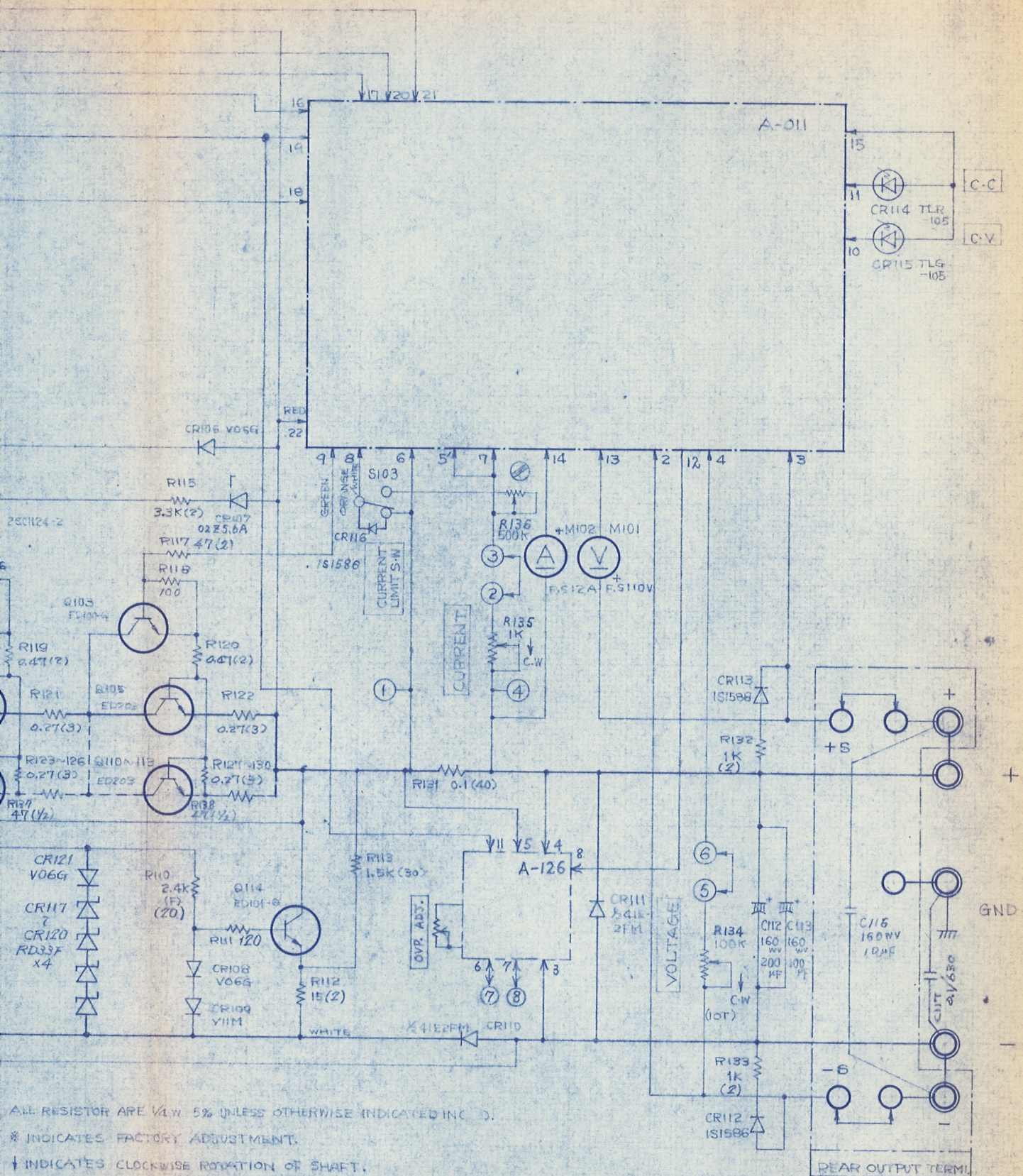


ALL RESISTOR ARE 1/2 WATT
 * INDICATES FACTOR
 † INDICATES CLOCKWISE
 ‡ INDICATES CONNECTION
 S104 THERMAL PROTECTIVE SWITCH

AC 50/60Hz
 100V (200V)
 ±10%



* C101
 0.1μF
 250WV



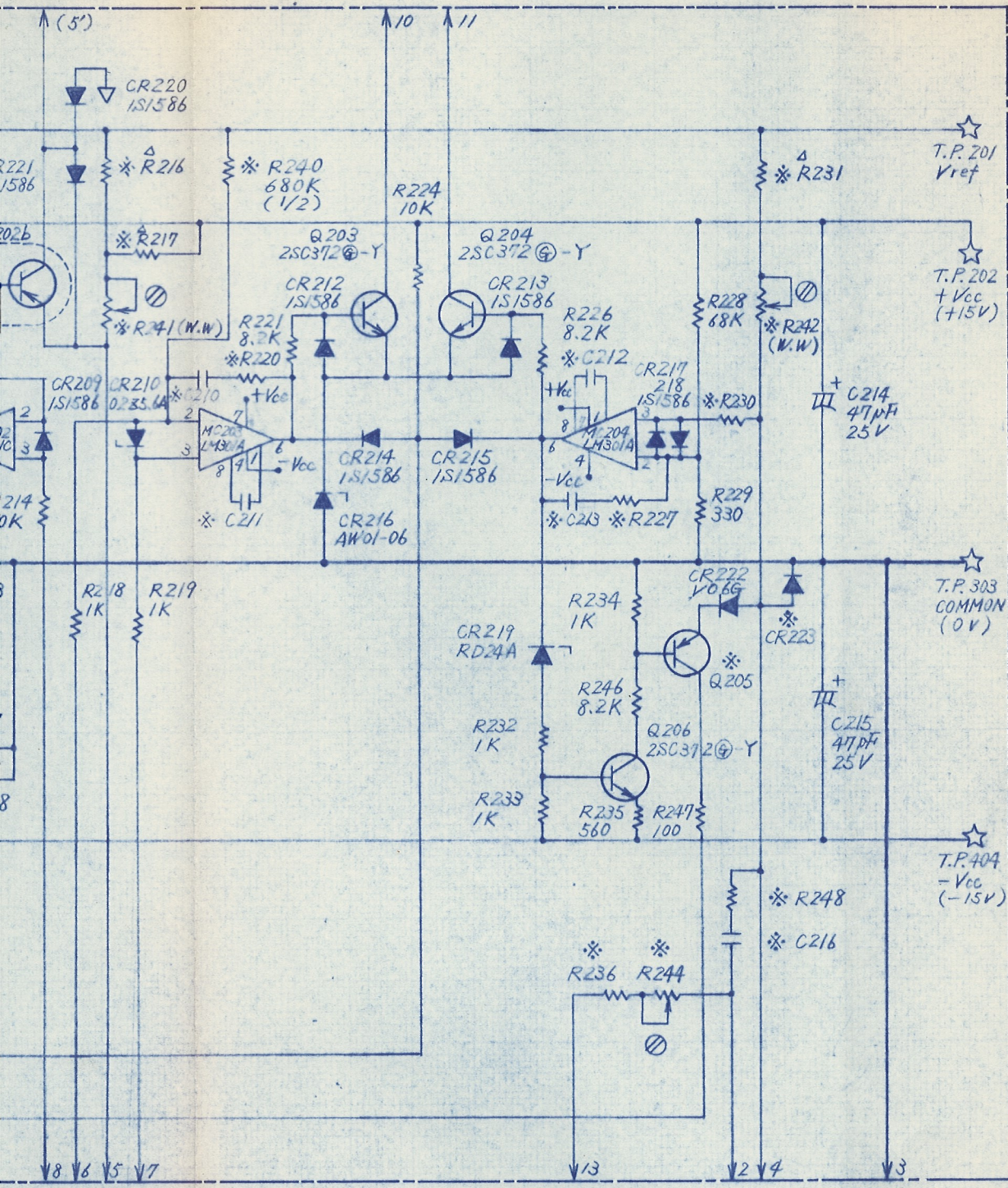
ALL RESISTOR ARE 1/4W 5% UNLESS OTHERWISE INDICATED IN C. D.
 * INDICATES FACTORY ADJUSTMENT.
 † INDICATES CLOCKWISE ROTATION OF SHAFT.
 ‡ INDICATES CONNECTION TO CHASSIS.
 S104 THERMAL PROTECTOR.

CR121 R138 C116 Q114

KIKUSUI ELECTRONICS CORPORATION

TITLE
PAD 110-10L
CIRCUIT DIAGRAM

CODE NO.
 DRAWING NO. **38854**



UNLESS OTHERWISE

EFFICIENT.

OPERATION CONTROL.

MC204 Q210 CR223 C317 R248

KIKUSUI ELECTRONICS CORPORATION

TITLE

A-011
CIRCUIT DIAGRAM

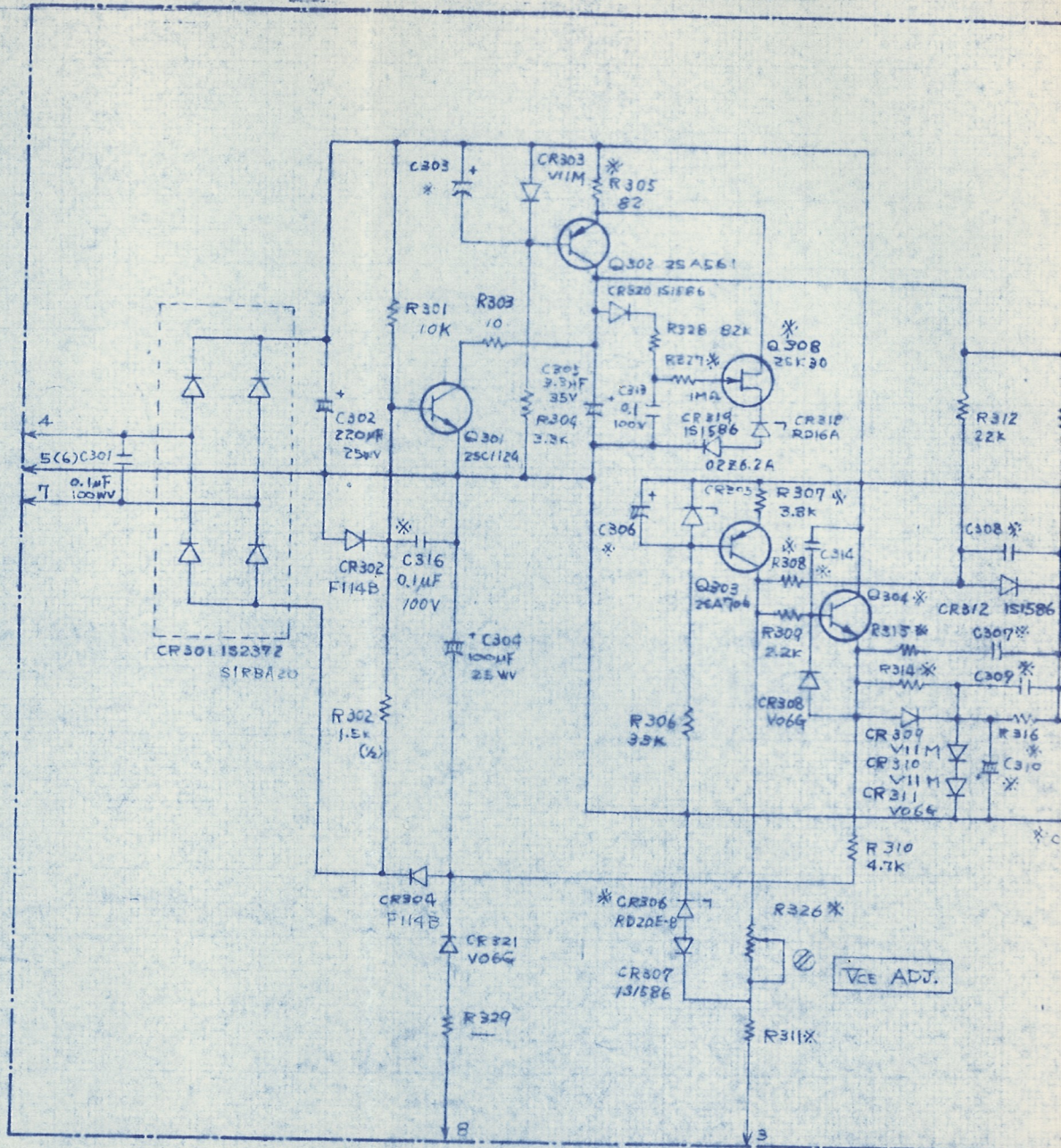
CODE NO.

DRAWING NO.

38144A

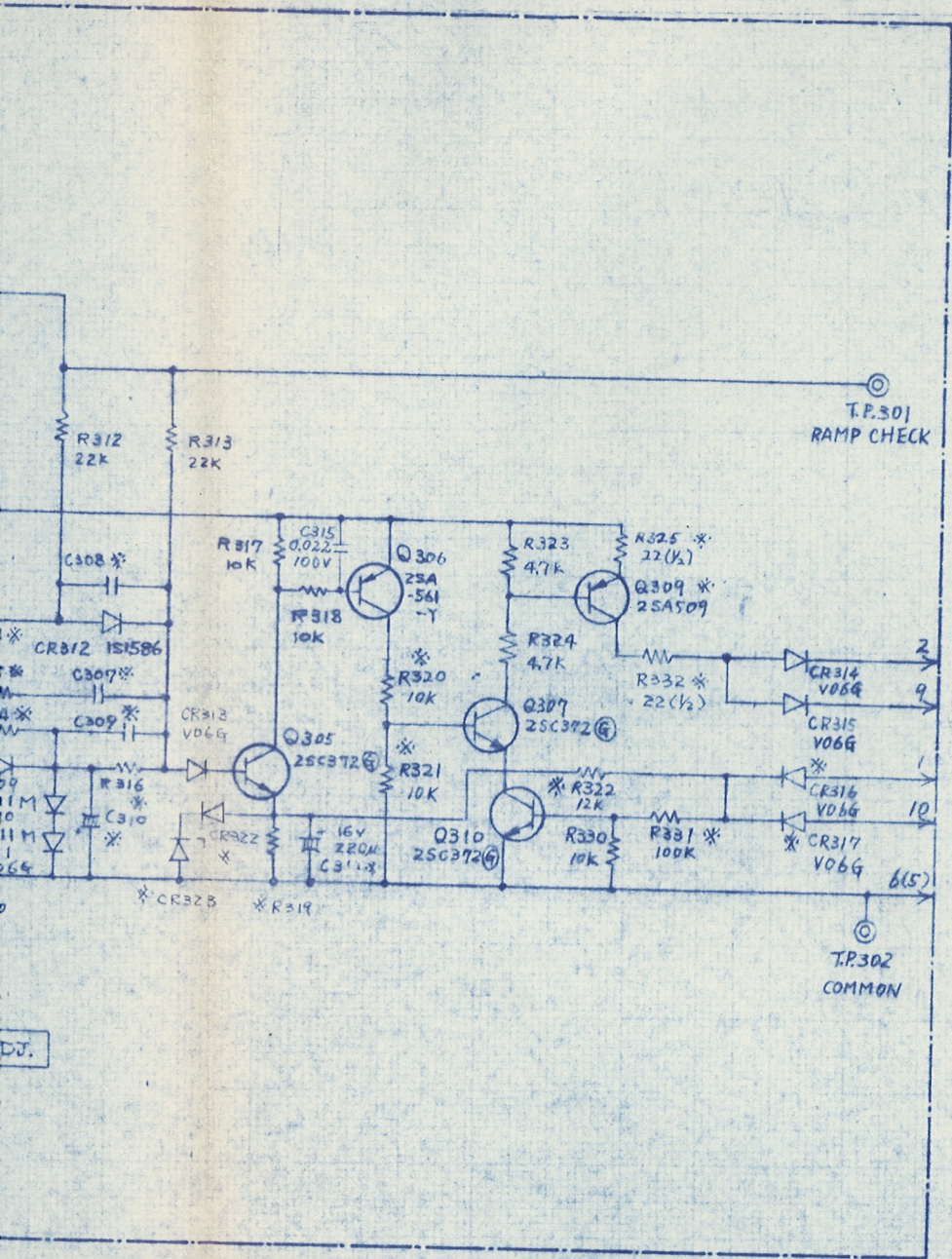
39613

DRAWING NO.



*	325, 327, 331, 352		
R	308, 311, 314, 315, 316, 319, 320, 321, 322	R	326
C	303, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 316	Q	309
CR	306, 316, 317		

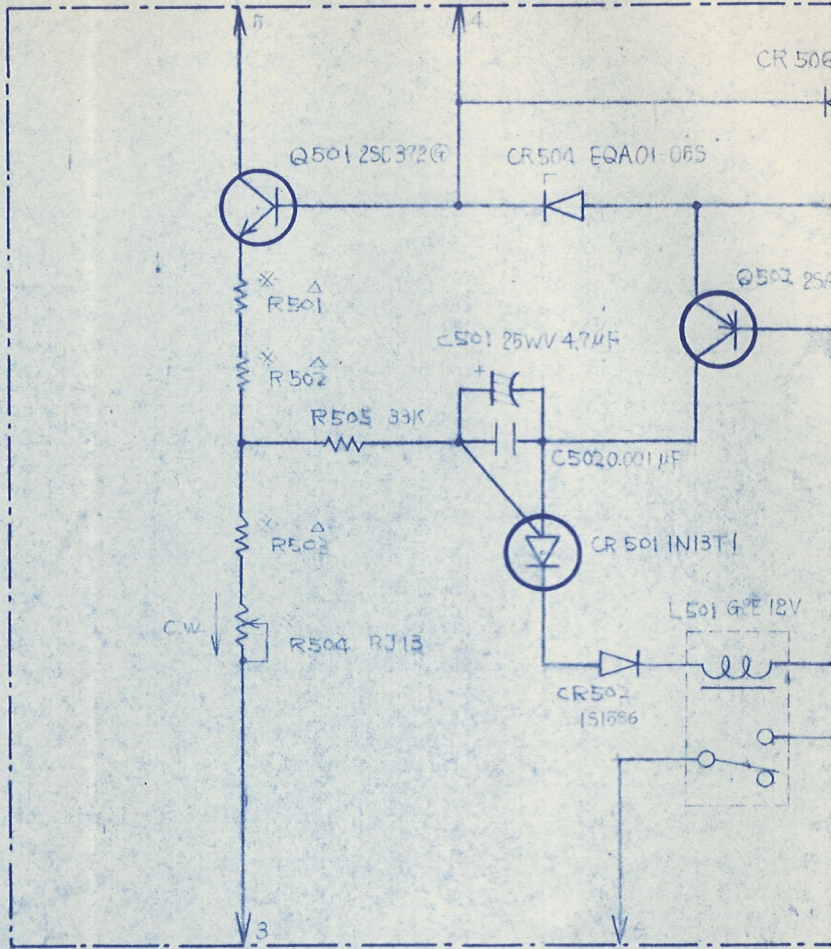
1. ALL RESISTORS ARE 1/4 W 5% UNLESS
2. * ADJUSTED IN FACTORY



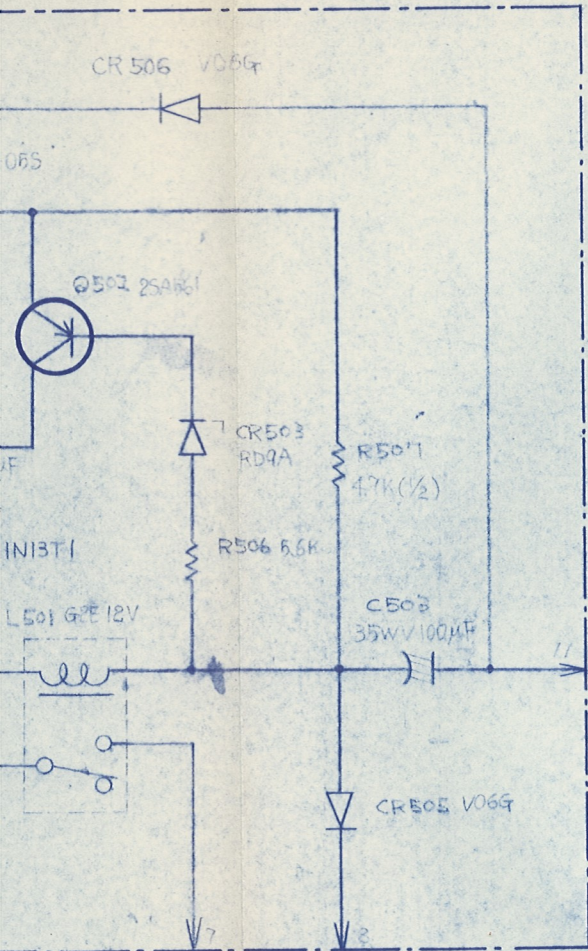
W 5% UNLESS OTHERWISE INDICATED IN ()
 TORY

Q310 C316 R322 CR323

KIKUSUI ELECTRONICS CORPORATION	
TITLE A - 096	CODE NO.
CIRCUIT DIAGRAM	DRAWING NO. 39613



ALL RESISTORS ARE 1/4 W UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 Δ: METAL FILM RESISTOR. L: INDUCTOR.



E _O MAX	R ₅₀₁	R ₅₀₂	R ₅₀₃	R ₅₀₄
16V	6.8K	620	0	20K
35V	2.7K	240	0	20K
55V	4.7K	0	3.9K	50K
70V	3.0K	680	6.8K	50K
110V	4.3K	100	13K	100K
160V	3.0K	220	16K	100K
250V	3.6K	620	39K	200K

E_O MAX ; MAXIMUM OUTPUT VOLTAGE

RESISTOR. LOW TEMPERATURE COEFFICIENT.
 RESISTOR. 1/4 W UNLESS OTHERWISE INDICATED IN ()

KIKUSUI ELECTRONICS CORPORATION

TITLE

BUILT IN OVP (A-126)
 CIRCUIT DIAGRAM

CODE NO.

DRAWING NO.

3109'11