

KENWOOD

リニアアンプ

TL-933

取扱説明書

お買い上げいただきましてありがとうございました。
ご使用前にこの取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
また、この取扱説明書は大切に保管してください。
本機は日本国内専用のモデルですので、国外で使用することはできません。

本機を使用するには、総務省のアマチュア無線局の免許が必要です。
また、アマチュア無線以外の通信には使用できません。

株式会社 ケンウッド
KENWOOD CORPORATION

はじめに

このたびは、TL-933 をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございました。
TL-933 は、最新のデバイスと回路技術を駆使して設計した POWER MOSFET リニアアンプです。
快適なハイパワー運用の忠実なパートナーとして、末永くご愛用ください。

お願い

本製品の内部には高い電圧がかかっています。操作に誤りがあると、本製品の性能が十分に発揮できないばかりでなく、思わぬ大きな事故や故障の原因となります。正しく操作いただくため、TL-933 をお使いになる前に、本取扱説明書は最後までお読みくださるようお願い致します。

取扱説明書は必要な時にいつでもご覧いただけるよう、大切に保管してください。

なお、誤った操作方法・運用・改造により故障が生じた場合には、保証期間内であっても修理は有償となりますのでご注意ください。

なお性能向上のため、本取扱説明書の記載内容は予告なく変更することがあります。




<安全上のご注意>

製品を安全にご使用いただくため、この「安全上のご注意」をご使用前によくお読みください。お読みになった後は、必要などきにご覧になれるよう大切に保管してください。

絵表示について

この取扱説明書および製品への表示では、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や財産への損害を未然に防止するために、いろいろな絵表示をしています。その表示と意味は次のようになっています。

内容をよく理解してから本文をお読みください。

	危険	この表示を無視して、誤った取扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険が差し迫って生じることが想定される内容を示しています。
	警告	この表示を無視して、誤った取扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
	注意	この表示を無視して、誤った取扱いをすると、人が傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

絵表示の例



感電注意

△記号は注意（危険・警告を含む）を促す内容があることを告げるものです。

図の中や近くにある絵や文章は具体的な注意内容（左図の場合は感電注意）を示しています。



分解禁止

⊘記号は禁止の行為であることを告げるものです。

図の中や近くにある絵や文章は具体的な禁止内容（左図の場合は分解禁止）を示しています。



電源プラグをコンセントから抜いてください

●記号は行為を強制したり指示する内容を告げるものです。

図の中や近くにある絵や文章は具体的な指示内容（左図の場合は電源プラグをコンセントから抜いてください）を示しています。

お客様または第三者が、この製品の誤使用、使用中に生じた故障・その他の不具合およびこの製品の使用によって受けられた損害につきましては、法令上の賠償責任が認められる場合を除き、当社は一切その責任を負いませんので、あらかじめご了承ください。

<安全上のご注意>

⚠ 危険

■ リニアアンプの取り扱いについて



- リニアアンプの電源プラグを AC コンセントに差し込んだ状態で、内部には絶対に手を触れないでください。

高圧の高周波および直流電圧により死亡、感電、けが、故障、火災の原因となります。この製品は、完全に調整されています。お客様による再調整の必要はありません。また、お客様による修理は危険ですから、絶対におやめください。もし不具合の場合は、お買い上げの販売店または当社サービスセンターにご連絡ください。

⚠ 警告

■ 使用環境・条件



- アマチュア局は、リニアアンプ使用の有無にかかわらず自局の発射する電波がテレビやラジオやステレオ等の受信や再生に障害を与えたり、障害を受けているとの連絡を受けた場合には、電波法令（運用規則 258 条）に従って直ちに電波の発射を中止し、障害の程度、有無を確認してください。



- 電子機器（特に医療機器）の近くでは使用しないでください。電波障害により機器の故障・誤動作の原因となります。



- 空港敷地内、中継局周辺では絶対に使用しないでください（電源も入れないでください。）。
運行の安全や無線局の運用・放送の受信に支障をきたす原因となります。



警告

■使用環境・条件



- 本機を使用できるのは、日本国内のみです。外国では使用できません。

■設置されるとき



- 電源コードを接続する前に、必ず取扱説明書をお読みにになり、電源電圧を確認してください。



- 電源コードを傷つけたり、破損したりしないでください。
また、重いものをのせたり、加熱したり、ひっぱったり、無理に曲げたり、ねじったりすると、コードが破損し、火災・感電・故障の原因となります。



- ぬれた手で電源プラグに触れないでください。感電の原因となります。



- 電源プラグをコンセントから引き抜いてすぐにプラグの金属部分に絶対に触れないでください。感電する恐れがあります。

警告

■ リニアアンプの取り扱いについて



- 長時間の連続送信はしないでください。
発熱のため本体の温度が上昇し、やけどの原因となります。



- この製品は布や布団で覆ったりしないでください。
熱がこもり、火災の原因となります。直射日光を避け、風通しの良い状態でご使用ください。



- この製品に水をかけたり、水が入ったりしないよう、またぬらさないようご注意ください。
火災・感電・故障の原因となります。



- この製品を水などでぬれやすい場所（風呂場など）では使用しないでください。
火災・感電・故障の原因となります。



- この製品の近くに小さな金属物や水などの入った容器を置かないでください。中に入った場合、火災・感電・故障の原因となります。



- この製品は調整済です。分解・改造して使用しないでください。
火災・感電・故障の原因となります。

警告

■異常時の処置について



- 万一、異常な音がしたり、煙が出たり、変な臭いがするなどの異常な状態になった場合は、すぐに電源スイッチを切り、電源プラグを AC コンセントから抜いてください。そして煙が出なくなるのを確認してからお買い上げの販売店または当社サービスセンターにご連絡ください。お客様による修理は、危険ですから絶対におやめください。そのまま使用すると、火災・感電・故障の原因となります。



- 万一、内部に水や異物が入った場合や、落としたり、ケースを破損した場合は、すぐに電源スイッチを切り、電源プラグを AC コンセントから抜いて、お買い上げの販売店または当社サービスセンターにご連絡ください。そのまま使用すると、火災・感電・故障の原因となります。



- 雷が鳴り出したら、安全のため早めに電源スイッチを切り、電源プラグを AC コンセントから抜いて、ご使用をお控えください。またアンテナには触れないでください。雷によっては、火災・感電・故障の原因となります。



- この製品を持ち運ぶときは、落としたり、衝撃を与えないようにしてください。けが・故障の原因となります。万一、この製品を落としたり、ケースを破損した場合は、すぐに電源スイッチを切り、電源コードを AC コンセントから抜いて、お買い上げの販売店または当社サービスセンターにご連絡ください。そのまま使用すると、火災・感電・故障の原因となります。



- 電源コードが傷んだら（しん線の露出、断線など）、お買い上げの販売店または当社サービスセンターにご連絡ください。そのまま使用すると、火災・感電・故障の原因となります。



警告

■保守・点検



- この製品のケースは、ディップスイッチを設定する場合以外には、開けないでください。けが・感電・故障の原因となります。内部の点検・修理は、お買い上げの販売店または当社サービスセンターにご依頼ください。

<安全上のご注意>

 **注意**

■設置されるとき



- この製品の電源コードを熱器具に近づけないでください。
コードの被ふくが溶けて火災・感電・故障の原因となることがあります。



- テレビやラジオの近くには設置しないでください。
電波障害を与えたり、受けたりする原因となることがあります。



- RTTY 装置やパソコンの近くには設置しないでください。
ノイズを受信する原因となることがあります。



- 直射日光が当たる場所など、異常に温度が高くなる場所には設置しないでください。
内部の温度が上がり、ケースや部品が変形・変色したり、火災の原因となることがあります。



- 湿気の多い場所、ほこりの多い場所、風通しの悪い場所には設置しないでください。
火災・感電・故障の原因となることがあります。

注意

■設置されるとき



- ぐらついた台の上や傾いた所、振動の多い場所には設置しないでください。しっかりとした水平な台または机に設置してください。
落ちたり、倒れたりしてけがの原因となることがあります。



- 調理台や加湿器のそばなど油煙や湯気が当たるような場所には設置しないでください。
火災・感電・故障の原因となることがあります。



- この製品の電源プラグを AC コンセントから抜くときは、コードを引っ張らないでください。
火災・感電・故障の原因となることがあります。必ず電源プラグを持って抜いてください。



- 壁や物に密着させないでください。
TL-933 は、空冷ファンによる強制クーリングシステムを採用しています。このため十分な冷却効果を得られるよう、本機の実操作面および背面に十分なスペースを取って設置してください。



- この製品を移動させる場合は、必ず電源コードやケーブル等を取りはずしてから行ってください。
電源コードやケーブルが傷つき、火災・感電・故障の原因となることがあります。

■アンテナを設置されるとき



- アンテナコネクタには 50Ω 系の同軸ケーブルを使用して、50Ω のアンテナを接続してください。また同軸ケーブルやアンテナのインピーダンスマッチングをとり、SWR=1.5 以下でご使用ください。
送信出力の低下や電波障害の原因となることがあります。

注意

■アンテナを設置されるとき



- 容易に人体などに触れることができないように設置してください。
アンテナ線は非常に高い電圧（数 kV）になることがあるため、けが・感電・故障の原因となることがあります。



- 通常、人が出入りできるような場所（屋上やベランダなど）にアンテナやアンテナチューナーを設置する場合は、その高さが人の歩行、その他起居する平面から 2.5m 以上離して設置してください（電波法施行規則第 22 条、第 25 条参照）。
けが・感電・故障の原因となることがあります。



- テレビやラジオの近くには設置しないでください。
電波障害を与えたり、受けたりする原因となることがあります。



- 火災・感電・故障・けがに対する保護のため避雷器をご使用ください。



- 良好なアースをとってください。
感電やテレビ、ラジオなどへの電波障害の原因となることがあります。



- アースをとるときには、ガス管、配電用のコンジットパイプ、プラスチック製水道管などに、絶対に接続しないでください。また、空調機や給水ポンプなど、他の機器のアースと共用しないでください。
他の機器が誤動作する原因となることがあります。

注意

■ リニアアンプの取り扱いについて



- アンテナを接続しない状態で、送信しないでください。
火災・故障の原因となることがあります。



- ハンディートランシーバをこの製品に近づけないでください。
ハンディートランシーバから雑音聞こえる原因となることがあります。その場合は、ハンディートランシーバをこの製品から離してください。



- 旅行などで長期間この製品をご使用にならないときは、安全のため必ず電源スイッチを切り電源プラグを AC コンセントから抜いてください。



- リニアアンプとアンテナ、トランシーバとの接続は確実に行ってください。
火災・感電・故障の原因となることがあります。



- リニアアンプを使用されるときアンテナは、許容入力電力がリニアアンプの最大出力以上のアンテナをご使用ください。
ビームアンテナ等で、トラップやコイルが挿入されているアンテナの場合、入力電力がアンテナの規格を越えると、それらのコイルが焼損する原因となることがあります。



- リニアアンプを使用されるときアンテナは、SWR の低い (1.5 以下) アンテナをご使用ください。
火災・感電・故障の原因となることがあります。

注意

■ リニアアンプの取り扱いについて



- 良好なアースをとってください。
感電やテレビ、ラジオなどへの電波障害の原因となることがあります。

■ 保守・点検



- お手入れの際は、安全のため必ず電源スイッチを切り電源プラグを AC コンセントから抜いてください。



- 水滴が付いたら、乾いた布でふきとってください。汚れのひどいときは、水で薄めた中性洗剤をご使用ください。シンナーやベンジンは使用しないでください。



- エアフィルタを定期的に清掃してください。
操作パネル面のエアフィルタに埃がたまると、冷却が十分に行われなくなり、リニアアンプの性能を十分に発揮できなくなるばかりでなく、動作不良の原因にもなります。エアフィルタに埃がたまる前に、こまめに清掃をしてください。
清掃のしかたについては、7.2「エアフィルタの清掃」をご覧ください。

目 次

はじめに	I
安全上のご注意	II
1. 特 長	1
2. 開梱から接続まで	3
2.1 付属品	3
2.2 設 置	4
2.2.1 縦置きでお使いの場合	4
2.2.2 横置きでお使いの場合	4
2.2.3 セパレートでお使いの場合	5
2.3 設置場所について	6
2.4 電源について	8
2.5 トランシーバについて	9
2.5.1 ケンウッド製トランシーバについて	10
2.6 アンテナについて	11
2.7 アースについて	12
2.8 トランシーバおよびアンテナとの接続	13
2.8.1 ケンウッド製トランシーバとの接続	14
2.8.2 一般的なトランシーバとの接続	16
2.8.3 接続資料	17
3. 各部の名称と機能	23
3.1 操作パネル	23
3.2 背面パネル	24
4. 基本操作	25
4.1 準 備	25
4.2 動作モードと電源の入れかた	26
4.2.1 POWER SUPPLY CONT スイッチの位置による TL-933 の動作の状態	27
4.2.2 電源を入れる	27
4.2.3 「アンテナスイッチ」としての動作	28
4.2.4 「アンテナチューナー」としての動作	28
4.2.5 「リニアアンプ」としての動作	29
4.3 オートチューン操作 (TUNE スイッチ)	31
4.3.1 TL-933 のメモリバンド区分表	35
4.4 SET 操作 (SET スイッチ)	36
4.5 接続アンテナの切り替え	39
4.6 接続トランシーバの切り替え	40

4.7 ALC レベルの調整	41
4.8 ヒートシンク温度について	43
4.9 記憶データのバックアップについて	44
4.10 送信時の注意事項	45
5. 応用操作	47
5.1 整合データの消去	47
5.1.1 アンテナ番号ごとに消去する	47
5.1.2 選択した周波数バンドのデータだけを消去する	47
5.2 ダミーロードとしての使用	49
5.3 トランシーバとアンテナの接続モードの設定	50
5.3.1 接続モード	50
5.3.2 接続モードの切替方法	52
5.4 4本以上のアンテナを使う場合	53
5.5 ディップスイッチの設定	54
5.6 通信速度の切り替え	56
6. 保 守	57
6.1 本体の清掃	57
6.2 エアフィルタの清掃	58
6.3 内部回路の保守	59
7. 故障かなと思ったら	61
7.1 アラームと対処方法	61
7.2 トラブルシューティング	63
7.3 アフターサービス	65
8. 定 格	67
9. 免許申請書の書き方	69
9.1 工事設計書	69
9.2 送信機系統図	70
10. 付 図	71
10.1 外観図	71
10.2 ブロックダイアグラム	72
10.3 配線図	73
11. さくいん	89
保証とアフターサービス	裏表紙

1. 特 長

RF パワーMOSFET を 16 本搭載

パワーアンプユニットには、高耐圧の RF POWER MOSFET (2SK410) を 4 本使用した広帯域アンプを 4 回路実装しています。この広帯域アンプの出力を電力合成して出力を得ているため、出力余裕が十分にあり、このため、フルパワー・フルデューティー時においても質の高い出力が得られます。

SEPP 方式の低歪パワーアンプ

パワーアンプの出力回路には従来のトランス結合方式によるプッシュプル回路の欠点を打破した Single Ended Push-Pull (SEPP)回路を採用しています。これによって、従来の方式では得られなかった、優れた IMD 特性を得ています。

フルオートマッチクアンテナチューナー

CPU 制御により整合回路の素子定数をバイナリーに可変する瞬時切替形のフルオートマッチクアンテナチューナーを搭載しています。ローパスフィルタ型回路を採用しており、HF バンドから 6m バンドまでを完全にカバーしています。また、大容量のメモリに各アンテナとの整合データを自動記憶し、瞬時に各アンテナとの整合を再現します。マルチバンドでのコンテスト運用も快適です。(使用するトランシーバによりチューン動作が異なりますので注意してください。)

オートマッチクアンテナスイッチ

選択されたバンドと連動して自動的にアンテナを選択するオートマッチクアンテナスイッチ機能を採用。TL-933 では 5 本のアンテナと 2 台のトランシーバを同時接続することができますから、常に最良の条件で運用することができます。

PFC 搭載の高効率スイッチング電源

AC 電源ラインを流れる入力電流波形を補正して力率をアップさせる「Power Factor Corrector」回路 (PFC) の採用により、従来 50~60%しか得られなかった力率をほぼ 100%まで引き上げています。このため、AC ラインを流れる電流のピーク値が従来機器と比べて約半分を抑えられます。さらに、最新の半導体デバイスによる高効率スイッチングレギュレータによって、瞬間最大出力 3.2kW を引き出します (AC200V 供給時)。

ケンウッド製トランシーバとのインタフェース機能

周波数トラッキング、オートチューン、チューンパワー設定、電源の連動ができます。(ただし、ご使用のトランシーバにより連動する機能が異なりますので詳しくは 10 ページを参照してください。)

低騒音設計

パワーアンプとスイッチング電源は、熱に強い半導体デバイスにより、余裕をもって設計されています。高い動作効率により発熱が小さく抑えられていることと相まって、クーリングファンを頻繁に高回転で動作させる必要がありません。TL-933では、ヒートシンクの温度をアナログ的に検出し、温度によりクーリングファンを停止・低速回転・高速回転させています。SSBやCWなどの通常の運用では、ファンはすぐに回転をはじめることがなく、回転時でも主に低速回転で、また回転時間も短いので、ファン回転による騒音が低く抑えられています。一方、RTTYやSSTVといったヘビーデューティな運用環境下では、クーリングファンが高速回転することで十分な放熱能力を発揮します。さらに、ブレークイン回路のリレーをシールドケースで包むことで、気になるリレー動作音を大きく低減しています。

豊富なプロテクション回路

オーバードライブやRF出力負荷異常など、内的・外的に発生するストレスや過負荷状態から回路を保護するため、多くのプロテクション回路が運用状態を監視しています。たとえば、定格を大きく越えるパワーを出力しようとした場合には、本体内のAPC（オートマチックパワーコントロール）回路が動作して、パワーアンプの出力を低減させています。

その他の機能特徴

- 縦置き・横置きが可能なセッティング自在の操作パネル
- 操作パネルを本体と分離させるセパレート構成の設置が可能
- フルブレークイン方式の採用
- 動作状況が一目で確認できるインジケータを採用
- 広範囲なAC入力電源電圧に対応（100V～240V）
- トランシーバの電源ON/OFF動作と連動したオートパワーON/OFF機能
- 頑丈な構造でありながらハイパワーを感じさせないデザイン
- 1台3役（アンテナスイッチ、アンテナチューナー、リニアアンプ）

2. 開梱から接続まで

ここでは、TL-933 の開梱から運用の準備までについて説明します。

2.1 付属品

以下の付属品をご確認ください。

No.	名 称	数 量
1	取扱説明書	1
2	保証書	1
3	アンケートハガキ	1
4	操作パネル用目隠し板 (取付ねじ 4 本を含む)	1
5	操作パネル取付台 (取付ねじ 4 本、六角ナット 4 本を含む)	1
6	操作パネルー本体間接続用ケーブル (2m)	1
7	コントロールケーブル (3m)	1
8	本体用予備ヒューズ (25A)	2
9	PA 用予備ヒューズ (10A)	2
10	キャップ (大) (背面パネル INPUT A INPUT B 用)	1
11	キャップ (小) (背面パネル CONTROLLER 用)	1
12	トランシーバ接続コネクタ用プラグ	2
13	トランシーバ接続コネクタ用プラグカバー	2

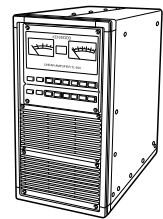
2.2 設 置

TL-933は、シャックのスペースに合わせ、縦置き、横置き、セパレートの3通りのセッティングが可能です。

2.2.1 縦置きでお使いの場合

お買い上げ時は、縦置きとなっておりますので、そのまま設置してください。

なお、背面にセパレートで使う場合に使用するコネクタ（CONTROLLER）があります。このコネクタに付属品のキャップ（小）をかぶせてください。

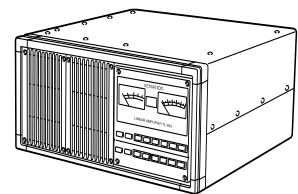


2.2.2 横置きでお使いの場合

操作パネルを右図のように横にする必要があります。

- (1) 操作パネルの4つのねじを外します。
- (2) 操作パネルを静かに取り出します。
- (3) 操作パネルを90度回転させます。
- (4) 操作パネルの4つのねじを締めます。
- (5) 縦置き時の底面側の4つのゴム足と、右側面の4つのねじを交換してご使用ください。

なお、背面にセパレートで使う場合に使用するコネクタ（CONTROLLER）があります。このコネクタに付属品のキャップ（小）をかぶせてください。



2.2.3 セパレートでお使いの場合

- 操作パネルを取り出し、代わりに操作パネル用目隠し板を取り付ける必要があります。
- 本体と操作パネルとをケーブルで接続します。取り出した操作パネルに台を付ける必要があります。
- 必要な部品は、付属品として添付されています。次の手順で作業を行ってください。
 - (1) 操作パネルの4つのねじを外します。
 - (2) 操作パネルを静かに取り出します。
 - (3) 操作パネルに付いているコネクタ両側のねじを外してから、コネクタを抜いてください。この時操作パネルを手前に傾け、本体内部にねじを落とさないように充分注意してください。(このねじはインチピッチになっていますので、紛失しないよう大切に保管してください。)
 - (4) 本体側のコネクタは、図1のように本体内部に固定します。
 - (5) 操作パネル用目隠し板をねじ4個で固定します
 - (6) 取り出した操作パネルに操作パネル取付台を取り付けます。取付は、ヒンジを開いた状態で行います。(図2、図3)
 - (7) 付属の六角ナットを操作パネルのねじに取り付けます。
 - (8) 付属のケーブルにて操作パネル背面のコネクタと本体背面パネルの **CONTROLLER** コネクタ (3.2項参照) とを接続します。
 - (9) セパレートでお使いの場合は付属のキャップ (小) は使用しません。
 - (10) 操作パネルを使用し易い角度に調整して、ご使用下さい。

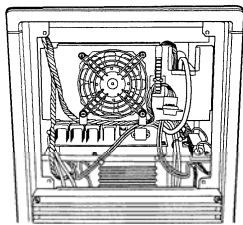
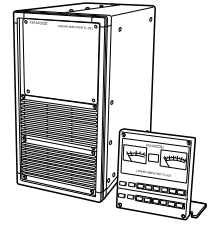


図 1

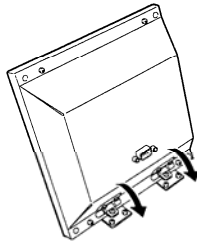


図 2

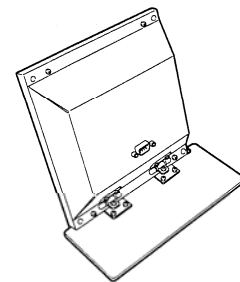


図 3

2.3 設置場所について

TL-933 は、風通しの良いしっかりした台の上に設置してください。設置にあたっては次の注意点をお守りくださるようお願いいたします。

⚠注意



- テレビやラジオの近くには設置しないでください。
電波障害を与えたり、受けたりする原因となることがあります。



- RTTY 装置やパソコンの近くには設置しないでください。
ノイズを受信する原因となることがあります。



- 直射日光が当たる場所など、異常に温度が高くなる場所には設置しないでください。
内部の温度が上がり、ケースや部品が変形・変色したり、火災の原因となることがあります。



- 湿気の多い場所、ほこりの多い場所、風通しの悪い場所には設置しないでください。
火災・感電・故障の原因となることがあります。



- ぐらついた台の上や傾いた所、振動の多い場所には設置しないでください。しっかりとした水平な台または机に設置してください。
落ちたり、倒れたりしてけがの原因となることがあります。



- 調理台や加湿器のそばなど油煙や湯気が当たるような場所には設置しないでください。
火災・感電・故障の原因となることがあります。

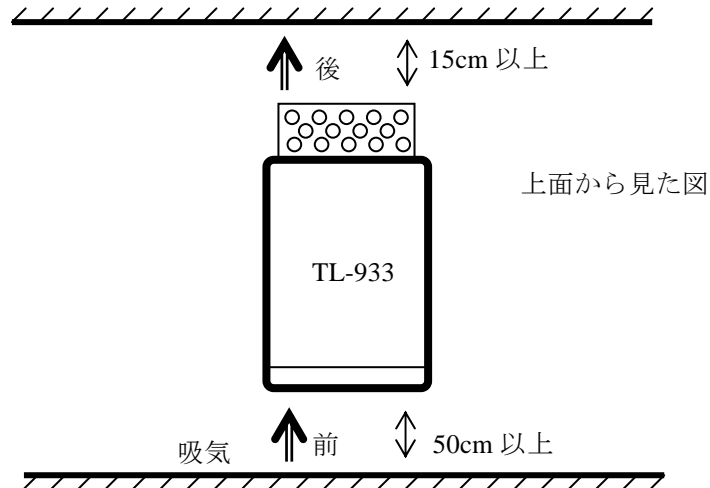
なお、室温が 30℃を超える場所や吸排気の十分に行われない場所などでお使いの場合、連続キャリア送信時に過熱アラームが発生することがありますが、故障ではありません。

⚠ 注意



● 壁や物に密着させないでください。

TL-933 は空冷ファンによる強制クーリングシステムを採用しています。このため十分な冷却効果を得られるよう、本機は操作面および背面に十分なスペースを取って設置してください。



2.4 電源について

(1) 電源電圧と出力の関係について

TL-933 を AC100V の電源電圧でご使用の場合は、全ての周波数で出力電力が 500W に設定されます。AC200V の電源電圧でご使用の場合は、ディップスイッチの設定（5.5 項参照）により、出力電力が 500W 又は 1000W に設定されます。

お買い上げ時は、HF 帯では 1000W、50MHz 帯では 500W に設定されています。

(2) AC200V の敷設について

AC200V ラインの敷設については、最寄りの電力会社または代理店にご相談ください。

(3) 電源プラグについて

TL-933 の電源ケーブルには、AC100V の標準プラグが取り付けられています。AC200V の電源電圧でご使用の場合は、TL-933 の電源ケーブルの電源プラグをコンセント形状と合ったものに交換してご使用ください。お客様が電源プラグの交換を誤った場合の故障につきましては、当社は一切その責任を負いませんので、あらかじめご了承ください。

(4) 電源電圧の切替

TL-933 は、AC100～240V の電圧を内部で自動的に切り替えています。電源電圧切替のためのジャンパーや設定などはありませんが、電源電圧切替の際は、次の手順で行ってください。

- a) TL-933 の PA をオフにした状態で 1 分間以上放置します。
- b) AC プラグをコンセントから外し、プラグを交換します。
- c) AC プラグを新しい電圧のコンセントに差し込みます。

(5) 電流容量

TL-933 の電源ラインには、AC100V 電源により 500W を出力している時で約 15A の電流が流れます。また、AC200V 電源により 1000W を出力している時で約 13A の電流が流れます。TL-933 と同時に使用している他の設備（トランシーバなど）や家庭用電化製品などの消費電流も計算に入れて、十分な電流容量の AC 電源ラインを使用してください。

AC100V ラインの電流容量に十分な余裕が得られない場合には、AC200V ラインのご使用をお勧めします。

(6) 電源アースについて

コンセントに GND 端子がある場合には、必ず黒色の線を GND 端子に接続してください。

2.5 トランシーバについて

TL-933 を定格出力電力でお使いいただくためには、エキサイタとして 100W タイプのトランシーバまたは送信機が必要です。ご使用前に、トランシーバ出力の RF インピーダンスが 50Ωであることを、トランシーバの取扱説明書でご確認ください。

アンテナとの整合を取るために、30~100W のトランシーバ出力電力が必要です。トランシーバの出力電力が 30W 以下の場合にはアンテナとの整合が正常に行われません。

また、トランシーバの出力電力が 100W を超えると、次のような状態になることがあります。

- * オーバードライブになるため、アラームが発生する
- * 出力信号波形に歪が生じ、送信電波の質が劣化する

このような状態を防ぐため、トランシーバの出力が常に適正レベルになるように外部 ALC 信号ラインを必ず接続し、調整を行ってください。(2.8 項をご参照下さい)

2.5.1 ケンウッド製トランシーバについて

ケンウッド製トランシーバで TL-933 をお使いいただく場合は、以下の機種が対象となります。機種により設定や操作が異なりますので、内容をよくご確認の上ご使用ください。

対象機種

	周波数 トラッキング	オート チューン操作	チューン時 出力電力設定	電源スイッチ 連動	IF-232C	マニュアル ^{注8} 操作
TS-2000S/SX	○	○ ^{注3}	自動	○	不要	○
TS-480HX/SAT	○	○ ^{注3}	自動	○	不要	○
TS-570S/SG	△ ^{注1}	○	自動	○	不要	○
TS-870S	△ ^{注1}	○ ^{注3}	自動	○	不要	○
TS-450S/SAT	× ^{注2}	○ ^{注4}	手動 ^{注5}	○	必要 ^{注7}	○
TS-690S/SAT	× ^{注2}	○ ^{注4}	手動 ^{注5}	○	必要 ^{注7}	○
TS-850S/SL	× ^{注2}	○ ^{注4}	手動 ^{注5}	○	必要 ^{注7}	○
TS-950SD/SDX	× ^{注2}	○ ^{注4}	手動 ^{注5}	× ^{注6}	必要 ^{注7}	○

注1：TS-570S/SG および TS-870S は PC コマンドの制限のため、「区間指定メモリにおける周波数変更時」と「標準メモリの周波数一時可変」を行った場合は、最大 1.5 秒後でない限りニアアンプはトランシーバの周波数変更を検知できません。

注2：この機種は PC コマンドの制限のため、ニアアンプからトランシーバの送信周波数を知ることができません。送受周波数が一致しない運用（スプリットなど）に対応できないため、周波数トラッキング動作は不可能です。

注3：オートチューン操作を行う時に、ニアアンプからのコマンドでトランシーバのモードを FSK にして行います。「FSK モニター」機能が ON の場合、チューニング中にモニタ音が出力されることがあります。

注4：操作前のモードに関係なくオートチューン操作終了後モードはすべて FSK モードになりますので、元のモードに戻してください。

注5：これらの機種では送信パワーをコマンドで可変することができませんので、チューニングに必要な出力電力は手動で設定してください。

注6：TS-950SD/SDX は外部 AT コネクタを持っていないためこの機能が動作しません。

注7：IF-232C はチューン時のモード切替、コマンドのやりとりのために使われます。

注8：マニュアル操作（一般的なニアアンプとしての操作）は、上の表の対象機種すべてに対応します。この場合、注7の機種では IF-232C が不要です。

2.6 アンテナについて

TL-933 に接続するアンテナには、インピーダンスが 50Ω 系のもので、許容入力電力が 2kW PEP 以上のものをお選びください。特に、トラップコイルやバランが装着されているタイプのアンテナでは十分ご注意ください（入力電力がアンテナの許容入力電力値を超えると、トラップコイルやバランを焼損することがあります）。また TL-933 とアンテナとを接続する同軸ケーブルには、インピーダンスが 50Ω 系のもので、許容通過電流に十分な余裕があるものをお選びください。

TL-933 に内蔵されているアンテナチューナー回路は、VSWR が 3 以下のアンテナ（50MHz は VSWR が 2 以下のアンテナ）に対して整合が取れるように設計されています。

なお、ここでの「整合が取れた」というのは「TL-933 から見た VSWR 値を下げた」という意味で、「アンテナの性能を上げた」という意味ではありません。

したがって、アンテナからの放射効率を上げるために、上記の整合可能な VSWR 範囲にかかわらず、できるだけインピーダンスが 50Ω に近いアンテナをお使いいただきますようお願いいたします。

2.7 アースについて

⚠注意



感電事故を防ぐため、またスプリアス輻射による他機器への障害を防ぐため、必ず良好なアースを接続してください。

アースには市販のアース棒または銅板を用い、できるだけ太い銅線または銅テープを使用して、TL-933 との間を最短距離で接続してください。

なお、大きな事故の原因となりますので、ガス配管や配電用のコンジットパイプは絶対にアースとして使用しないでください。

2.8 トランシーバおよびアンテナとの接続

TL-933 とトランシーバとの接続は、各機器の電源スイッチを OFF にし、電源プラグをコンセントから抜いた状態で行ってください。

TL-933 とトランシーバとの間で接続するケーブルは、次の 3 種類です。

詳しくは「2.8.1 ケンウッド製トランシーバとの接続」以降をご覧ください。

1) RF 信号ライン

トランシーバからの RF 励振信号を TL-933 へ供給します。

必ず 50Ω の同軸ケーブルを使用してください。5D-2V 相当品以上のものを使用することをお奨めします。

2) アースライン

トランシーバの筐体と TL-933 筐体との間の電位レベルを合わせ、動作を安定にします。

3) コントロール信号ライン

トランシーバと TL-933 との間でいろいろな制御を行うための各種信号を伝送します。

コントロールケーブルは、トランシーバの種類や布線の長さに合わせて自作してください。

コントロールケーブルに使用するコネクタプラグ(TL-933 側、D-SUB/15P)は付属品として添付されています。

TL-933 には A、B 2 台のトランシーバを接続することができます。2 台のトランシーバをお使いになるときは、RF 信号ラインの同軸ケーブル及びコントロールケーブルは 2 本必要となります。1 台のトランシーバをお使いになるときは、RF 信号ラインの同軸ケーブル及びコントロールケーブルは 1 本必要となります。この場合、お使いにならないトランシーバ側のコントロールコネクタに付属のキャップをしておくことをお勧めします。

また、A、B のトランシーバとアンテナとの接続は 3 通りの方法があります。詳しくは「5.3 トランシーバとアンテナの接続モードの設定」をご参照ください。

ケンウッド製トランシーバを 2 台ご使用になる場合は、TL-933 に付属しているコントロールケーブル（部品番号 E30-3473-＊8）が新たに必要となります。コントロールケーブルの入手につきましては、ケンウッド・サービスセンターにお問い合わせください。

警告



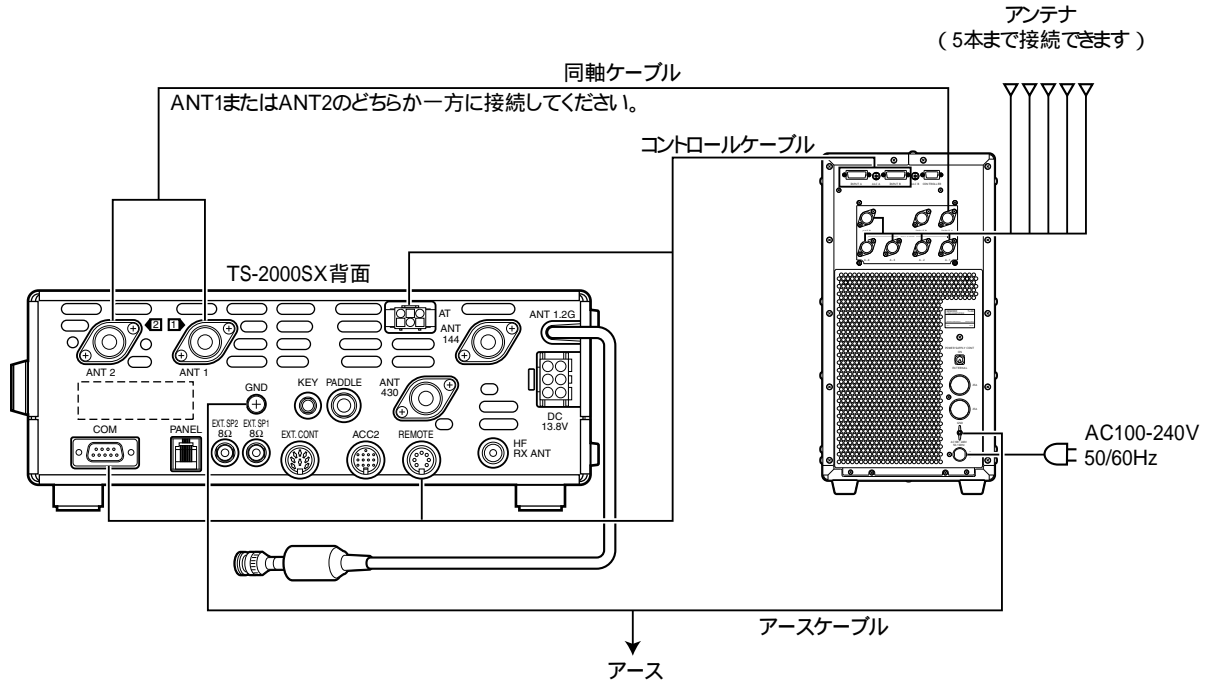
●送信中は同軸コネクタに触れないでください。感電する恐れがあります。

2.8.1 ケンウッド製トランシーバとの接続

1. 接続図

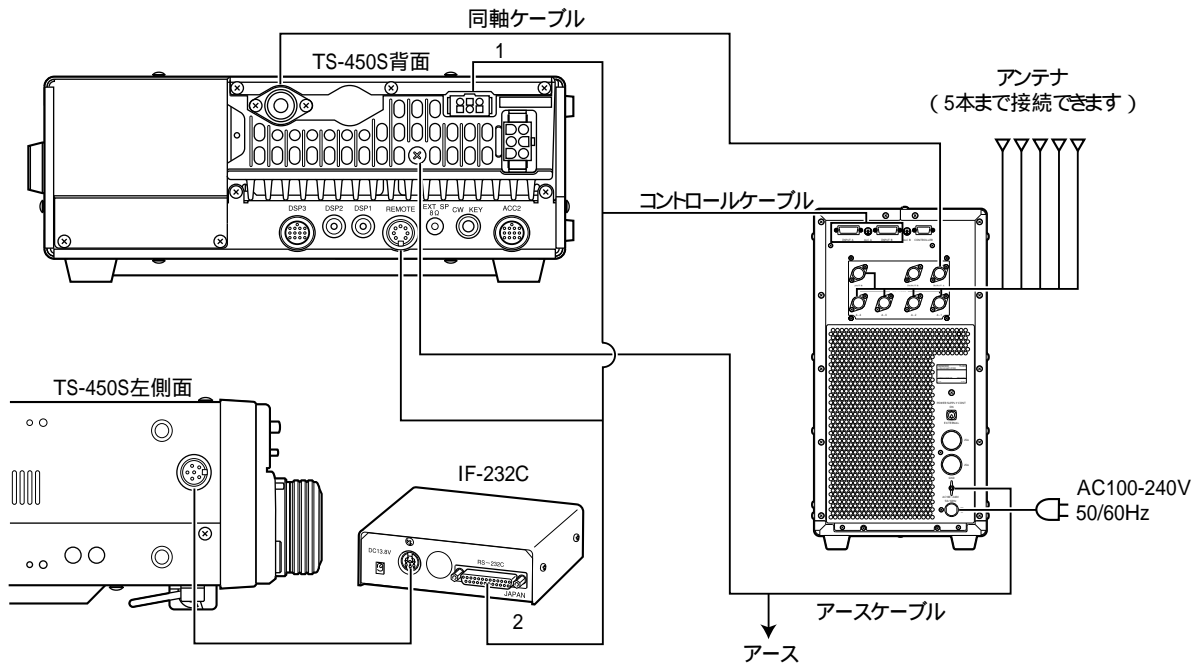
●TS-2000S/SX、TS-570S/SG、TS-870S の場合

イラストは TS-2000SX です。



●TS-950SD/SDX、TS-850S/SV、TS-690S/SAT、TS-450S/SAT の場合

イラストは TS-450S です。



※1 : TS-950SD/SDX は、6ピンコネクタを外付け AT 端子に接続しません。

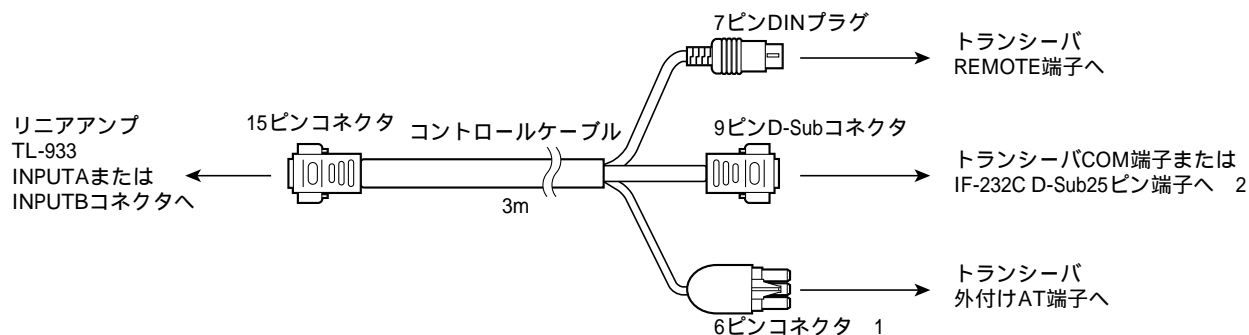
※2 : IF-232C へ接続するには、D-sub 9ピン↔25ピンの変換アダプタが必要です。

●TS-480HX/SAT の場合

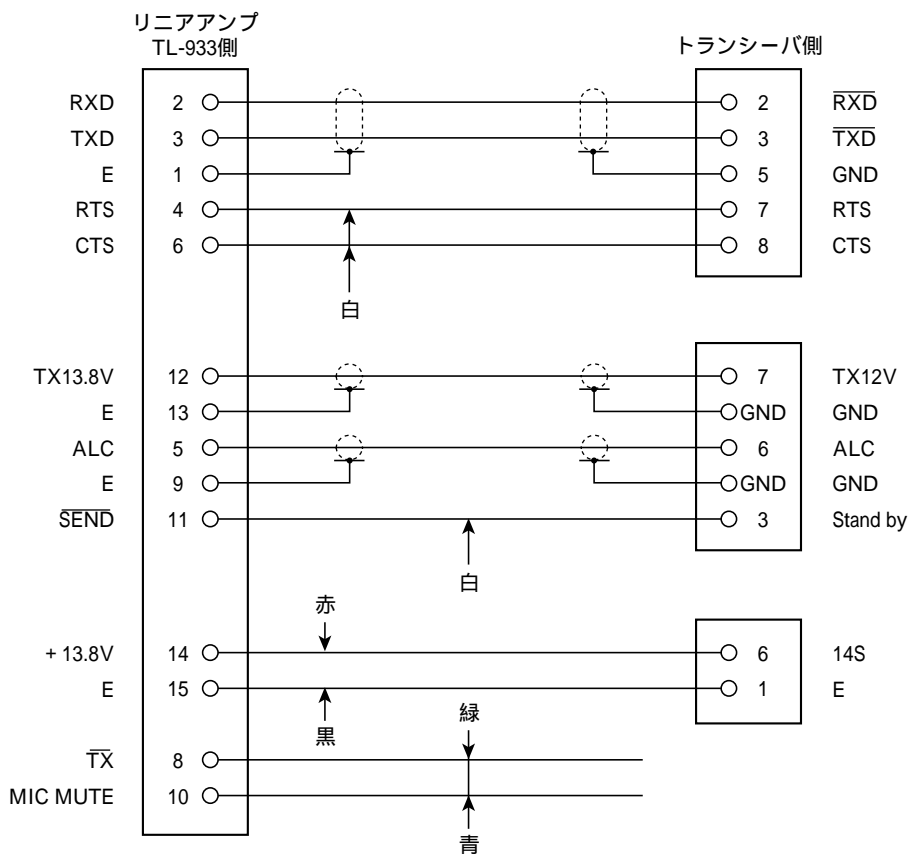
TS-480HX/SATに付属の取扱説明書をご覧ください。

2. コントロールケーブル

以下の接続図を参照して、付属のコントロールケーブルでトランシーバとリニアアンプ TL-933 を接続してください。



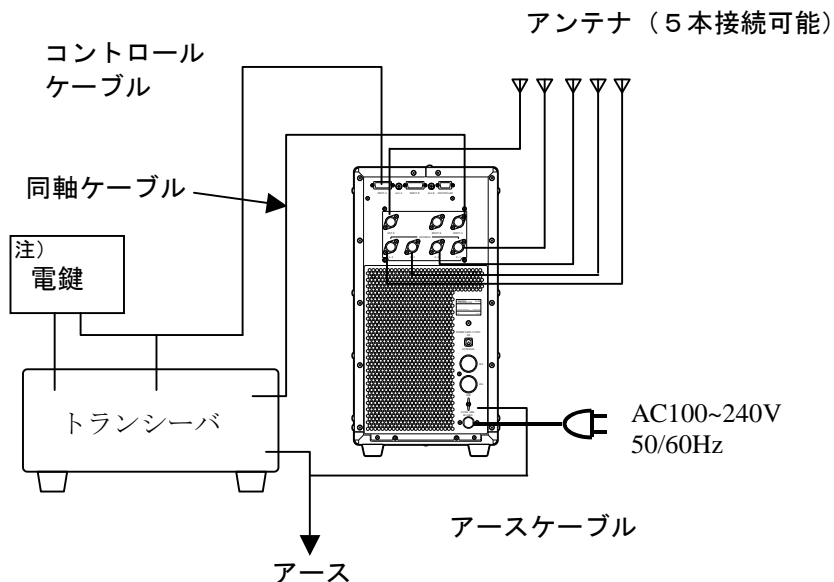
- 1: TS-950SD/SDXIは、6ピンコネクタを外付けAT端子に接続しません。
- 2: IF-232Cへ接続するには、D-Sub9ピン 25ピンの変換アダプタが必要です。



2.8.2 一般的なトランシーバとの接続

1. 接続図

ここでは、Aトランシーバ入力を使用する場合の接続を示します。Bトランシーバ入力を使用するときは、同軸コネクタ INPUT B、コントロールコネクタ INPUT B に接続してください。



注) 電鍵の接続については、2.8.3 項をご参照ください。

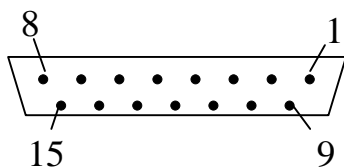
2. トランシーバとの接続方法 (コントロールケーブル)

各端子の詳しい仕様につきましては、2.8.3 項をご参照ください。

ケーブルには、できるだけシールド線をお使いください。中でも ALC ラインは高周波誘導 (回り込み) の影響を受けやすいため、特にご注意ください。

2.8.3 接続資料

TL-933 のコントロールコネクタの仕様は、次のようになります。



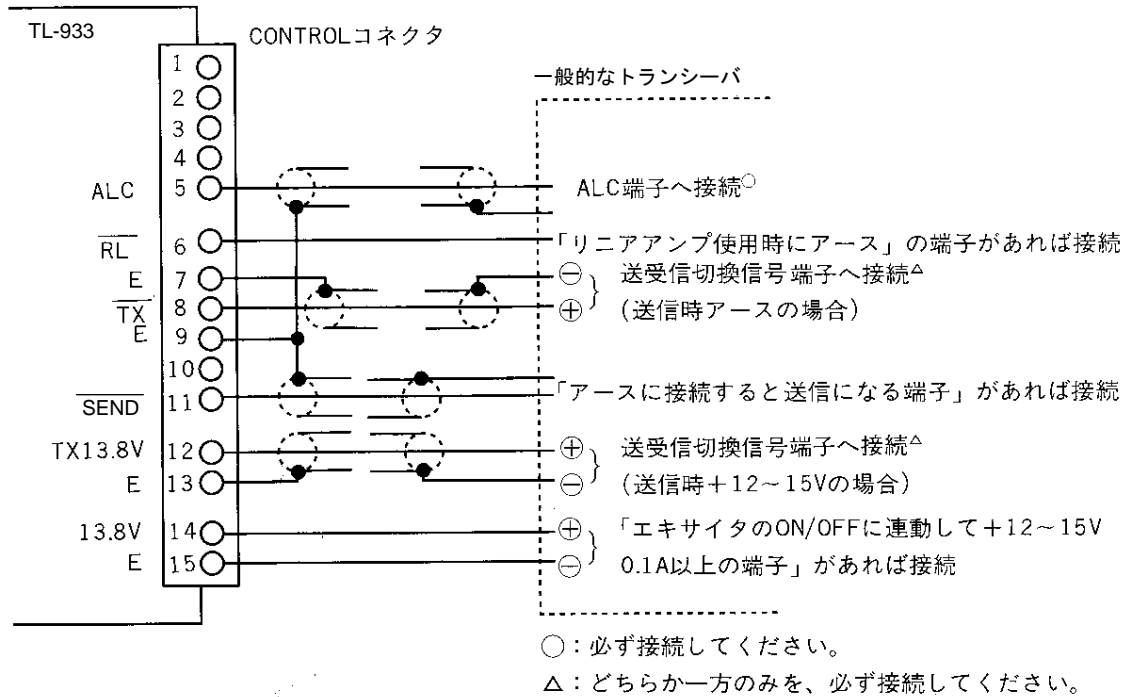
付属のコネクタをハンダ付面から見たピン番号

ピン番号	名称	説明
1	E	アースに接続してください。
2	RXD	シリアル信号データ
3	TXD	シリアル信号データ
4	$\overline{\text{TX MUTE}}$	トランシーバに対して、送信を禁止します。 (LOWレベルで禁止)
5 ^{注1}	ALC	ALC信号、0～10V、トランシーバの出力電力を制御します。
6	$\overline{\text{RL}}$	POWER がONの時にアースレベル、 POWER がOFFの時はオープン
7	E	アースに接続してください。
8 ^{注1}	$\overline{\text{TX}}$	トランシーバの送信時にアースレベルとする。
9	E	アースに接続してください。
10	MIC MUTE	
11 ^{注1}	$\overline{\text{SEND}}$	SET及びTUNE動作時にアースレベルとなります。
12 ^{注1}	TX 13.8V	トランシーバの送信時に13.8Vが出力され、 リニアアンプの送受信を切り換えます。
13	E	アースに接続してください。
14	13.8V	トランシーバの電源に連動して14Vが出力されます。
15	E	アースに接続してください。

注1：ピン番号5、8、11、12の接続はシールド線をご使用ください。

コネクタへの接続

次の接続図を参考にして、お客様のトランシーバに適合するコントロールケーブルを作成してください。



スタンバイ信号の接続方法（8、12番ピン）

スタンバイ信号はトランシーバが受信から送信に切り替わったとき、リニアアンプを送信状態にするための信号です。スタンバイ信号を接続しなければ、リニアアンプを動作させることができませんので、必ず接続してください。

スタンバイ信号（送受信の状態を示す信号）はトランシーバの機種によって出力方法が異なります。トランシーバの取扱説明書をお読みになり、次のどちらか一方の方法で接続してください。

- 送信時にアースになる信号の場合

トランシーバの多くは、この信号が出力されています。

TL-933 のコントロールプラグの 8 番ピン (TX) に接続してください。流れる電流は約 5mA です。

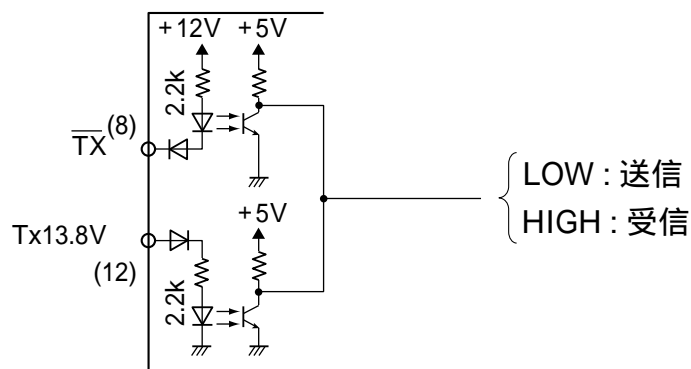
またトランシーバが受信状態のときは、12V を超える電圧がかからないことを確認してください。

この接続をした場合、12 番ピン (TX 13.8V) には、なにも接続しないでください。

- 送信時に DC12～15V (H レベル) が出力される信号の場合

TL-933 のコントロールプラグの 12 番ピン (TX 13.8V) に接続してください。流れる電流は約 5mA です。

この接続をした場合は、8 番ピン (TX) にはなにも接続しないでください。



TL-933 内部の回路図 (CDJ-1801)

ご注意

トランシーバからのスタンバイ信号を接続しないと、オートチューン操作ができませんので注意してください。

強制送信信号の接続方法（11 番ピン）

この信号を接続するとオートチューン、SET 操作を行うとき、トランシーバが自動的に送信状態になります。

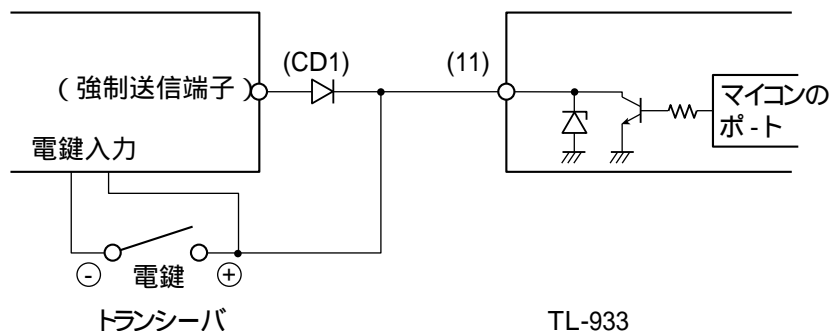
この信号を接続しなくても基本的な動作に影響はありませんが、接続することでスムーズな運用を行えます。

この信号は、TL-933 がトランシーバに対して RF 信号を要求するとき、アースレベルになります。要求していないときは、オープン状態になっています。

トランシーバ側の端子で、アースに接続すると送信状態に切り替わる端子があれば接続してください。ない場合は PTT 端子に接続してください。

さらに、CW の運用を行う場合は、電鍵にも接続しておくことで SET 及び TUNE の際に自動的にキャリアが出力されますので便利です。

電鍵に接続するときには、極性に注意してください。また、終段に真空管を使用しているトランシーバなどで、電鍵に負の電圧がかかっている場合は接続しないでください。



CD1：トランシーバによっては必要となります。通常は直接接続してください。

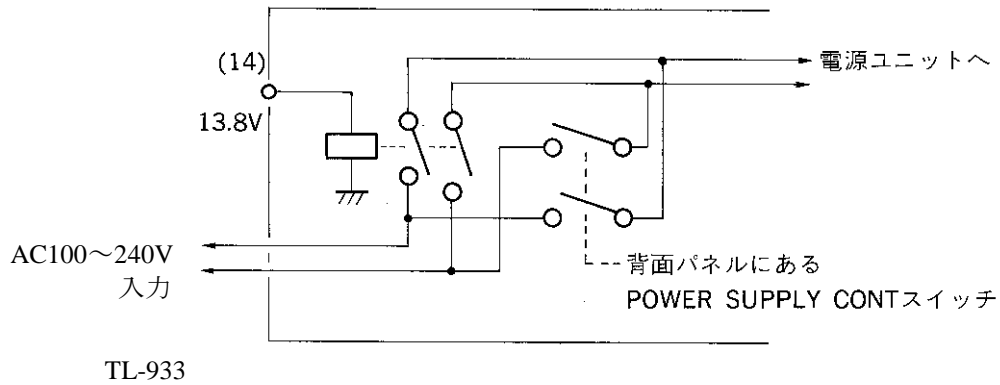
(SET を押すと、送信したままになってしまう時に必要)
(小信号のシリコンダイオード)

ご注意

電鍵に強制送信信号を接続する場合は、負の電圧がかかっていないか確認してください。
負の電圧がかかっている時には、絶対に 11 番ピンの信号を接続しないでください。
終段に真空管を使用しているトランシーバの場合には特に注意してください。

オートパワーON/OFF 信号の接続方法 (14 番ピン)

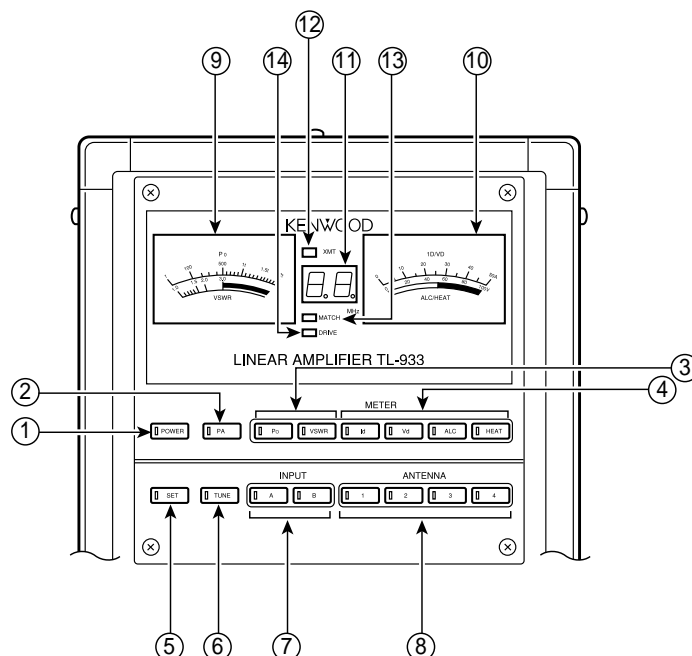
トランシーバの電源に連動した DC12~15V(最大 0.2A)を接続することで、TL-933 の電源を制御できます。
トランシーバ側の端子で、電源の ON/OFF に連動して 12~15V が出力される端子を接続してください。



3. 各部の名称と機能

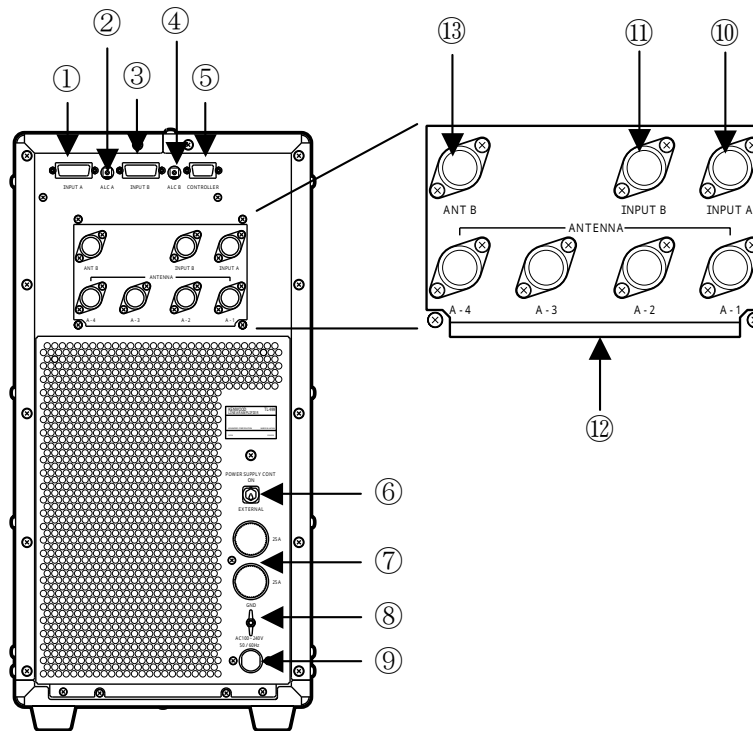
ここでは、操作パネルと背面パネルの各部の名称とそれぞれの機能について図で説明します。

3.1 操作パネル



①	POWER スイッチ	ON のとき、LED が点灯し、アンテナチューナーモードまたはリニアアンプモードになります。OFF でアンテナスイッチモードになります。
②	PA スイッチ	PA の DC 電源を ON/OFF します。ON でリニアアンプモードになります。
③	METER 1 スイッチ	メーター 1 の指示 (出力電力 P_o とアンテナの VSWR) を切り換えます。
④	METER 2 スイッチ	メーター 2 の指示 (PA の DC 電圧 VD、電流 ID、ALC レベル及びヒートシンクの温度) を切り換えます。
⑤	SET スイッチ	トランシーバの周波数を読みとり、メモリからアンテナ整合データを読み出し、整合部の各素子をセットするスイッチです。SET の動作中は LED が点灯します。
⑥	TUNE スイッチ	アンテナの自動同調を行い、メモリに整合データをプリセットするスイッチです。TUNE の動作中は LED が点灯します。
⑦	INPUT スイッチ	入力するトランシーバを選択するスイッチです。
⑧	ANTENNA スイッチ	アンテナを選択するスイッチです。
⑨	メーター 1	出力電力 P_o とアンテナの VSWR を指示します。
⑩	メーター 2	PA の DC 電圧 VD、電流 ID、ALC レベル及びヒートシンクの温度を表示します。
⑪	中央表示器	動作中の周波数バンド、自動同調動作、アラームなどを表示します。
⑫	XMT インジケータ	送信時点灯します。
⑬	MATCH インジケータ	整合部の整合状態を示します。 緑点灯：整合良好 橙点灯：整合不良
⑭	DRIVE インジケータ	トランシーバからの励振状態を示します。 緑点灯：適正入力 橙点灯：過入力

3.2 背面パネル



①	INPUT A コネクタ	A系統用トランシーバとのインターフェース用信号を接続します。 (15P Dサブコネクタ)
②	ALC A	トランシーバAのALCレベルを調整するための可変抵抗です。
③	INPUT B コネクタ	B系統用トランシーバとのインターフェース用信号を接続します。 (15P Dサブコネクタ)
④	ALC B	トランシーバBのALCレベルを調整するための可変抵抗です。
⑤	CONTROLLER コネクタ	操作パネルを独立させる時に、制御ケーブルを接続します。 (9P Dサブコネクタ)
⑥	POWER SUPPLY CONT スイッチ	電源が連動できるトランシーバの場合EXTERNALに、非連動 の場合使用時ONに設定します。
⑦	ヒューズ (25A)	AC入力側のメインヒューズです。
⑧	GND	アースを接続します。
⑨	電源ケーブル(100V~240V)	商用ACラインへ接続します。(ワイドレンジ入力)
⑩	INPUT A	A系統用トランシーバを接続します。(M型同軸コネクタ)
⑪	INPUT B	B系統用トランシーバを接続します。(M型同軸コネクタ)
⑫	ANTENNA A 1~4	アンテナ1~4を接続します。(M型同軸コネクタ)
⑬	ANT B	B系統用のアンテナを接続します。(M型同軸コネクタ)

⚠ 警告



● 送信中は同軸コネクタに触れないでください。感電する恐れがあります。

4. 基本操作

ここでは、基本的な運用を行う上で必要な操作について説明します。

ご注意

- 出力電力 1kW での運用を行うためには、AC200V の電源が必要です。

4.1 準備

TL-933 の電源を入れる前に、次の点を確認してください。

- 電源コードが正しく接続されているか？
- アース線が正しく接続されているか？
- アンテナへの同軸ケーブルが正しく接続されているか？
- トランシーバへの同軸ケーブルが正しく接続されているか？
- トランシーバへのコントロールケーブルが正しく接続されているか？
- トランシーバの電源スイッチが OFF になっているか？
- トランシーバのリニアコントロール信号が ON になっているか？

(TS-2000S/SX の場合は、リニアアンプコントロールのメニューNo.28A : OFF、メニューNo.28B : 1 に設定してください。他の機種についての詳細は各々の取扱説明書をご覧ください。)

- TL-933 背面パネルの **POWER SUPPLY CONT** スwitchの位置が “EXTERNAL” になっているか？

ただしトランシーバの電源と TL-933 の電源が連動しない機種 (ケンウッド製トランシーバ TS-950SD/SDX) は **POWER SUPPLY CONT** スwitchの位置を “ON” にしてください。

4.2 動作モードと電源の入れかた

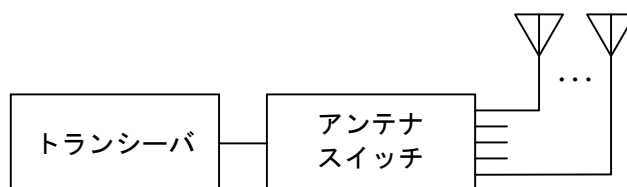
TL-933 は、

- * 接続されているトランシーバの電源 "ON"/"OFF" の状態
 - * 背面パネル上の **POWER SUPPLY CONT** スイッチの位置
 - * 操作パネル上の **POWER** スイッチ および **PA** スイッチの "ON"/"OFF" の状態
- によって、以下のような 3 通りの動作をします。

1) 「アンテナスイッチ」としての動作（アンテナスイッチモード）

接続されたアンテナの切替器として動作します。

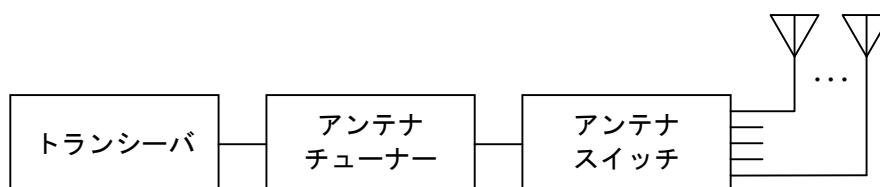
TL-933 は増幅およびアンテナへの整合を行わず、トランシーバの出力は直接アンテナスイッチへ供給されます。



2) 「アンテナチューナー」としての動作（アンテナチューナーモード）

アンテナチューナーおよびアンテナスイッチとして動作します。

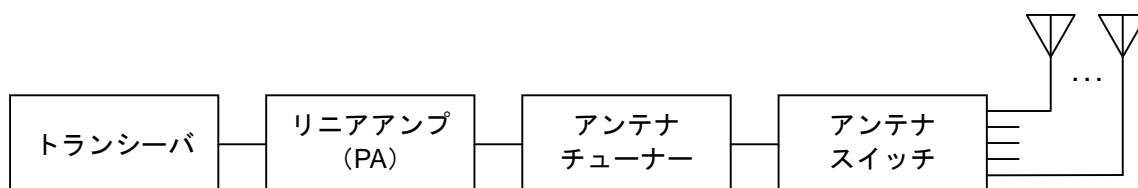
電力増幅は行わず、トランシーバの出力はそのままアンテナチューナー回路を経て、アンテナスイッチへ供給されます。



3) 「リニアアンプ」としての動作（リニアアンプモード）

リニアアンプ、アンテナチューナーおよびアンテナスイッチとして動作します。

トランシーバの出力はリニアアンプ回路で電力増幅され、アンテナチューナー回路を経て、アンテナスイッチへ供給されます。



4.2.1 **POWER SUPPLY CONT** スイッチの位置による TL-933 の動作の状態

背面パネルにある **POWER SUPPLY CONT** スイッチの位置により、TL-933 は以下のような 2 通りの「状態」をとります。

1) “EXTERNAL” 位置のとき

背面パネルのコネクタ **INPUT A** または **INPUT B** の 14 番ピンに接続されている信号電圧の状態によって、TL-933 の電源 ON/OFF の状態は次のようになります。

- * **INPUT A** または **INPUT B** のいずれか一方に接続されているトランシーバ、または両方に接続されているトランシーバから +12V ~ +15V DC の電圧が供給されているとき (トランシーバの電源を ON にしたとき) . . . TL-933 は「動作状態」(*1)
- * **INPUT A** または **INPUT B** のいずれのトランシーバからも DC 電圧が供給されていないとき (トランシーバの電源を OFF にしたとき) . . . TL-933 は「停止状態」(*2)

2) “ON” 位置のとき

TL-933 は、AC 電源が供給されている限り、常に「動作状態」(*1)となります。

*1 「動作状態」

➔ 以下のいずれかの状態をいいます。このとき TL-933 は通電されています。

- * 「アンテナスイッチ」としての動作状態
- * 「アンテナチューナー」としての動作状態
- * 「リニアアンプ」としての動作状態

停止状態 → 動作状態になった直後は、前回の動作状態が再現されます。

*2 「停止状態」

➔ TL-933 に通電されていない状態です。

この状態では、TL-933 のすべての機能が停止しているため、トランシーバの出力はアンテナには供給されません。また、受信もできません。

ご注意

- 「停止状態」のときはトランシーバを送信状態にしないでください。
トランシーバの負荷となるリニアアンプがオープンになっているため、トランシーバの送信部に障害が発生することがあります。

4.2.2 電源を入れる

前項 4.2.1 に従って、TL-933 を停止状態から動作状態にして下さい。このときはアンテナスイッチモードとなり、次のような状態になります。

POWER スイッチ “OFF”
ANTENNA スイッチ **I** が点灯
INPUT スイッチ **A** が点灯
 中央表示器 消灯

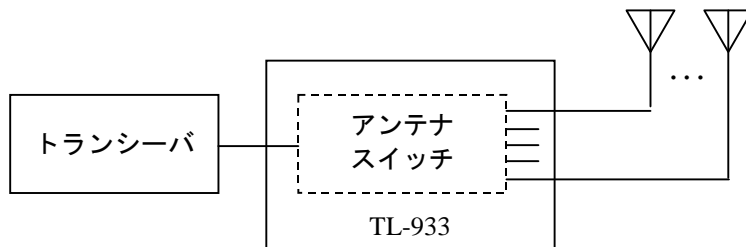
なお、アンテナとの接続モードは「接続モード 1」の状態になります。(5.3 項をご参照下さい)

4.2.3 「アンテナスイッチ」としての動作

TL-933 が「動作状態」で、操作パネル上の **POWER** スイッチが "OFF" のときは、TL-933 はアンテナスイッチとして動作します。

なお、この時は操作パネルのメーター照明ランプは点灯しません。

操作パネル上の **ANTENNA** スイッチ内の LED が、現在選択されているアンテナの番号に対応して点灯します。ただし、使用アンテナが **ANT B** の場合には、操作パネルのアンテナ LED（1～4）は点灯しません。



補足説明

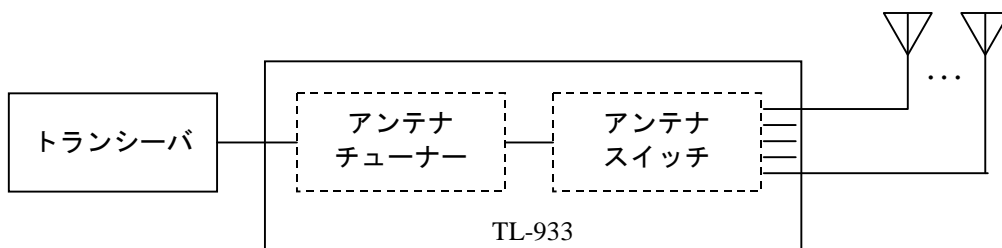
- 送信中は、アンテナを切り替えることができません。

4.2.4 「アンテナチューナー」としての動作

TL-933 が「動作状態」で、**POWER** スイッチが "ON"、**PA** スイッチが "OFF" のときは、TL-933 はアンテナチューナーおよびアンテナスイッチとして動作します。

操作パネルの2つのメーター照明が点灯し、各スイッチの LED が点灯します。

操作パネル中央部の中央表示器に表示されている周波数バンドで、アンテナとの整合を行います。

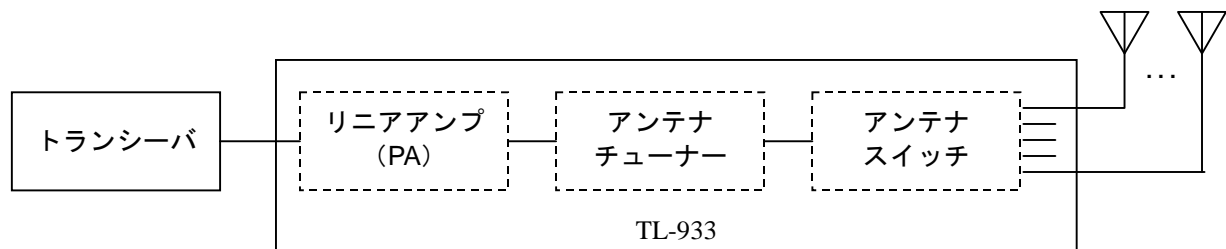


補足説明

- 以下のようなときは、運用の前に必ず「4.3 オートチューン操作」または「4.4 SET 操作」を行ってください。
 - * 操作パネル上の中央表示器の表示が点滅しているとき
 - * 運用周波数を変えるとき
- アンテナチューナーとして動作している時にトランシーバを送信状態にすると、操作パネル上の "XMT" インジケータが点灯します。
点灯しないときは、トランシーバからのキー信号ラインの接続が不良です。
「2.8 トランシーバおよびアンテナとの接続」をご覧ください、正しく接続してください。
- トランシーバの出力電力は、最大 100W でご使用ください。120W 以上の電力が本機に入力されると、中央表示器に "A5" のアラームが表示され、アンテナチューナーは動作しません。この場合、トランシーバの出力電力を低減してご使用ください。

4.2.5 「リニアアンプ」としての動作

TL-933 が「動作状態」で、**POWER**スイッチが“ON”、**PA**スイッチが“ON” のときは、TL-933 はリニアアンプ、アンテナチューナーおよびアンテナスイッチとして動作します。



リニアアンプ動作の手順は、次の通りです。

(1) PA ON の条件を整える

次の場合は、PA が ON になりません。() 内の操作を行ってください。

- a) **POWER** が OFF の場合 (**POWER** を ON にする)
- b) 操作パネル上の中央表示器に何も表示されていない場合 (4.4 項参照の上、SET の操作を行う)
- c) 操作パネル上の中央表示器の表示が点滅している場合 (4.3 項参照の上、TUNE の操作を行う)
- d) アラームが発生し、操作パネル上の中央表示器にアラーム表示が点灯又は点滅している場合 (7 章を参照し、アラーム発生原因を取り除いた上で、POWER の再投入を行う)
- e) トランシーバの送信周波数がアマチュアバンド外の場合 (トランシーバの送信周波数をアマチュアバンド内に変更し、SET 又は TUNE の操作を行う)
- f) トランシーバが送信中の場合 (トランシーバを受信にする)

(2) **PA** ON の動作及び電圧の確認

PA スwitchを押すと、1~2 秒後に PA が ON になります。この間に、リレーの切替音が聞こえます。メーターを **Vd** に切り替えて、電圧を確認してください。電圧は、設定により約 50V 又は約 80V となります。表 4.1 を参照してください。

(3) アイドリング電流の確認

次の手順により、アイドル電流が正しく流れていることを確認します。

- a) TL-933 のメーターを **Id** に切り替えます
- b) トランシーバを SSB モード、マイクゲインを最小、出力電力を最小とします。
- c) トランシーバを送信状態に切り替えると、XMIT の LED が点灯し、**Id** が定格出力 1000W 時 約 8A、定格出力 500W 時 約 4A 程度振れます。
- d) トランシーバを受信状態に切り替えます。

(4) 出力電力の確認

次の手順により、正しくリニアアンプ動作が行われていることを確認します。

- a) TL-933 のメーターを **Po** 及び **Id** に切り替えます。
- b) トランシーバを CW モード、出力電力を最小とします。
- c) トランシーバを送信状態に切り替えると、XMIT の LED が点灯します。

- d) 電鍵をマーク状態にし、パワーを徐々に上げていくと、Id の振れが大きくなります。500W 又は 1000W 出力時の Id を表 4.1 により正常であることを確認します。
- e) メーターを $\sqrt{I_d}$ に切り替え、表 4.1 により正常であることを確認します。
- f) トランシーバを受信状態に切り替えます。

(5) ALC の調整

4.7 項を参照し、ALC の調整を行います。

表 4.1 Vd 及び Id の値

AC 電圧	ディップスイッチ(注)	定格出力	Vd	Id (定格出力時)
AC200V	ON	1000W	76 ~ 84V	22 ~ 28A
	OFF	500W	47.5 ~ 52.5V	15 ~ 22A
AC100V		500W	47.5 ~ 52.5V	15 ~ 22A

注：ディップスイッチは、HF 帯、50MHz 帯それぞれで設定することができます。詳しくは 5.5 項を参照してください。

補足説明

(1) クーリングファンの回転

TL-933 には、PA 部および電源部のヒートシンクを冷却するための 2 基のクーリングファンと、アンテナチューナー回路を冷却するための 1 基のクーリングファンが実装されています。

- a) ヒートシンク冷却用のクーリングファンの動作は、次の通りです。
- * PA 部のヒートシンク温度が約 45°C を超えると、低速回転を始めます。
 - * 低速回転中にヒートシンク温度が約 55°C を超えると、高速回転になります。
 - * 高速回転中にヒートシンク温度が約 50°C 以下に下がると、低速回転になります。
 - * 低速回転中にヒートシンク温度が約 40°C 以下に下がると、回転は停止します。
- b) アンテナチューナー冷却用のクーリングファンは、次のいずれかの条件を満たしたときに回転します。
- * ヒートシンク冷却用のクーリングファンが回転している時
 - * PA ON の状態で送信し、10 秒以上経過した時

(2) スイッチング電源の音

リニアアンプ動作中、送信時の出力電力の変化に応じて本体内部から小さな音が聞こえる場合があります。これは、大電流を扱うスイッチング電源内部の巻線類から発生するもので、異常ではありません。

ご注意

ファンが回転しているときは、停止状態にしないでください。
本機を末永くご愛用頂くためにも、ファン停止後に停止状態にしてください。

4.3 オートチューン操作 (TUNEスイッチ)

アンテナに対する整合操作と、整合データとアンテナ番号を RAM に書き込む操作を自動的に行います。これをオートチューン操作といいます。整合データは、それぞれのアンテナ番号およびメモリバンド区分（「4.3.1 TL-933のメモリバンド区分表」参照）ごとに書き込まれます。

TL-933のオートマッチングアンテナチューナーは、次のような働きをします。

- * VSWR を下げ、リニアアンプの終段負荷インピーダンスを 50Ωにする
- * 広帯域パワーアンプの出力に含まれる不要高調波成分を十分に減衰させる（ローパスフィルタとしての機能）

アンテナの VSWR 値が低い場合でも、不要高調波成分を減衰させるために整合操作を行う必要があります。

オートチューン操作は、各バンドに対応するアンテナを選択したあと、そのバンド内の周波数ごとに実行する必要があります。

整合データは、あらかじめ決められている TL-933 の「メモリバンド区分」にしたがって書き込まれます。

ひとつのアマチュアバンド内には複数のメモリが与えられており、異なる周波数でオートチューン操作を実行して得た整合データは、それぞれの周波数を含むメモリに書き込まれます。

したがって、同じバンド内であっても、周波数を変えた場合にはその都度オートチューン操作を行ってください。

TL-933 の「メモリバンド区分」は「4.3.1 TL-933のメモリバンド区分表」をご覧ください。

例) 14MHz バンドには 4 つのメモリバンドが与えられています。このため、14MHz バンドの全ての周波数にわたって運用する場合には、それぞれのメモリバンド内のいずれかの周波数で各一回（合計 4 回）オートチューン操作を行ってください。

書き込まれた整合データは、再び同じ周波数バンドでオートチューン操作を行うか、「5.1 整合データの消去」を実行しない限り変化しません。

書き込まれたデータは、大容量キャパシタによってバックアップされています。TL-933 の電源を長期間 OFF にしておくと、キャパシタが完全放電状態となり、記憶されたデータは消失します。電源 OFF 状態でのキャパシタによるデータバックアップ期間は、キャパシタがフル充電されている状態で約 6 ヶ月です。キャパシタは TL-933 を「動作状態」にして約 10 分でフル充電となります。

ご注意

- 整合が取れていない周波数で運用を行うことは、不要高調波の発射の原因になります。また TL-933 のプロテクト機能が作動して正常な運用ができなくなることがあります。運用周波数を変えたときには、必ず「4.3 オートチューン操作」または「4.4 SET 操作」を行ってください。

オートチューン操作の手順

① トランシーバを次のように設定します。

- * 連続キャリアを送信できるモード（CW または FSK）に合わせます。（2.5.1 の対象機種の場合はこの操作は必要ありません。）
 - * オートチューン操作をする周波数にセットします。
 - * 30W 以上の出力電力が得られるように出力レベルを調整します。（レベルが低すぎると、オートチューン操作が正しく行えません）
- ケンウッド製トランシーバ TS-2000S/SX、TS-570S/SG、TS-870S を接続している場合は、リニアアンプからの通信コマンドにより自動的に出力電力を 50W に設定しますので、調整の必要はありません。

② TL-933 操作パネル上の **ANTENNA** スイッチにより、整合を取るアンテナを選択します。

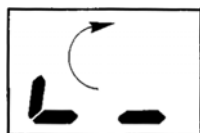
選択したアンテナが、整合を取ろうとしている周波数バンドで使用できること、また、アンテナが正しく接続されていることを確認してください。

③ **TUNE** スイッチを押します。

TUNE スイッチ内の LED が点灯し、オートチューン操作がスタートします。オートチューン動作中は、操作パネル上の中央表示器のセグメントが回転表示します（下図）。

トランシーバに対する送信要求信号線が TL-933 のコントロール端子（11 番ピン）からトランシーバに接続されていれば、トランシーバの出力電力は自動的に TL-933 に供給され、TL-933 は自動的にオートチューン操作を開始します。

トランシーバへの送信要求信号線が接続されていない場合や、中央表示器に“Po”が表示された場合には「補足」をご覧ください。



- ・オートチューン動作中の表示
- セグメント表示が回転します

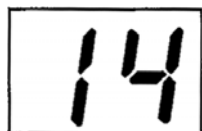
オートチューン操作が完了すると、中央表示器が「オートチューン操作完了」の表示になります（下図）。



- ・オートチューン完了表示

表示器に“A7”が表示された場合、または表示が点滅している場合には「補足」をご覧ください。

整合データがメモリに自動的に書き込まれ、中央表示器にオートチューン操作を完了した周波数バンドが表示されます（下図）。



- ・14MHz でオートチューンした場合の表示

- ④ オートチューン操作完了状態を確認します。

CW または FSK モードでトランシーバを送信状態とし、キャリア信号を送出します。

このときに、操作パネル上の“MATCH”インジケータが緑色に点灯することを確認します。

緑色の点灯は、PA 部からみた VSWR 値が 1.5 以下で、オートチューン操作が適切に完了したことを示します。

“MATCH”インジケータが橙色に点灯した場合には「補足」をご覧ください。

- ⑤ TS-450S/SAT、TS-690S/SAT、TS-850S/SL、TS-950SD/SDX の場合、操作前のモードに関係なく、オートチューン操作終了後モードはすべて FSK モードになりますので、元のモードに戻してください。

補足説明

トランシーバへの送信要求信号線が接続されていない場合

TL-933 の **TUNE** スイッチを押しても、トランシーバは自動的に送信状態になりません。

TUNE スイッチを押した後、次の操作を行ってください。

- ① トランシーバのモードを CW または FSK に合わせ、マイクの PTT スイッチまたは電鍵を押してキャリア信号を送信します（TL-933 が送信周波数を測定します）。
- ② トランシーバをいったん受信状態にします。
- ③ 再び①の操作を行い、オートチューン操作が完了するまでの間、キャリア信号送信を継続します。

中央表示器に“Po”が表示された場合

オートチューン操作を行うために必要な入力電力が不足しています。

トランシーバのパワーコントロールつまみを調整して、出力レベルを上げてください。

オートチューン操作を正しく行うためには、30W 以上のトランシーバ出力電力が必要です。

中央表示器に“A7”が表示された場合、または表示が点滅している場合

オートチューン操作が正常に行われなかったことを示しています。

アンテナの接続、トランシーバとの接続、アンテナの VSWR を確認のうえ、再度オートチューン操作を行ってください。

TS-2000S/SX、TS-570S/SG、TS-870S を接続している場合

オートチューン動作中に周波数を変更しないでください。

“MATCH”インジケータが橙色に点灯した場合

アンテナとの整合が取れていないことを示しています。

アンテナの接続、トランシーバとの接続、アンテナの VSWR を確認のうえ、再度オートチューン操作を行ってください。

その他のアラーム表示については、「7.1 アラームと対処方法」をご覧ください。

TS-2000S/SX の場合で送信バンドがサブバンドのときには、オートチューンは動作しません。

また操作バンドがサブバンドの場合、オートチューン動作中一時的に操作バンドがメインバンドになります。

以上でオートチューン操作が完了し、操作を行った周波数で運用することができます。

運用周波数でオートチューン操作を一度行えば、以後は書き込まれた整合データをメモリから呼び出すだけで、アンテナの切替とアンテナへの整合が瞬時に再現し、再びオートチューン操作を行う必要はありません (→「4.4. SET 操作」)。このため、すばやい QSY が可能です。

補足説明

- 操作パネル上の VSWR メーターの指示値は「運用周波数に対するアンテナ単体の VSWR 値」(アンテナチューナー回路を含まない)です。このため、オートチューン操作が完了しても、値が小さくなることはありません。

VSWR 値の高いアンテナで運用を行うことは、電波障害の発生原因になります。十分にご注意ください。

- **[PA]**スイッチが“ON”の状態でもオートチューン操作を行った場合、オートチューン操作中は **[PA]**スイッチが自動的に“OFF”になります。オートチューン操作が終了すると **[PA]**スイッチは再び自動的に“ON”に戻ります。
- アンテナチューナー回路は送信時にのみ動作し、受信時にはスルーとなります。

4.3.1 TL-933 のメモリバンド区分表

周波数帯 (MHz)	TL-933 のメモリバンド区分 (MHz)	アンテナ				
		A 1	A 2	A 3	A 4	B
1.81 ~ 1.825	1.810 ~ 1.820					
	1.820 ~ 1.825					
1.9075 ~ 1.9125	1.9075 ~ 1.910					
	1.910 ~ 1.9125					
3.5 ~ 3.575	3.500 ~ 3.520					
	3.520 ~ 3.540					
	3.540 ~ 3.560					
	3.560 ~ 3.575					
3.747 ~ 3.754	3.747 ~ 3.754					
3.791 ~ 3.805	3.791 ~ 3.800					
	3.800 ~ 3.805					
4.630	4.630					
7.0 ~ 7.1	7.000 ~ 7.050					
	7.050 ~ 7.100					
10.1 ~ 10.15	10.100 ~ 10.150					
14 ~ 14.35	14.000 ~ 14.080					
	14.080 ~ 14.190					
	14.190 ~ 14.300					
	14.300 ~ 14.350					
18.068 ~ 18.168	18.068 ~ 18.168					
21 ~ 21.45	21.000 ~ 21.120					
	21.120 ~ 21.280					
	21.280 ~ 21.440					
	21.440 ~ 21.450					
24.890 ~ 24.990	24.890 ~ 24.990					
28.0 ~ 29.7	28.000 ~ 28.140					
	28.140 ~ 28.160					
	28.160 ~ 28.380					
	28.380 ~ 28.600					
	28.600 ~ 28.820					
	28.820 ~ 29.040					
	29.040 ~ 29.260					
	29.260 ~ 29.480					
29.480 ~ 29.700						
50.0 ~ 54.0	50.000 ~ 50.250					
	50.250 ~ 50.500					
	50.500 ~ 50.750					
	50.750 ~ 51.000					
	51.000 ~ 51.250					
	51.250 ~ 51.500					
	51.500 ~ 51.750					
	51.750 ~ 52.000					
	52.000 ~ 52.250					
	52.250 ~ 52.500					
	52.500 ~ 52.750					
	52.750 ~ 53.000					
	53.000 ~ 53.250					
	53.250 ~ 53.500					
53.500 ~ 53.750						
53.750 ~ 54.000						

4.4 SET 操作 (SET スイッチ)

一度オートチューン操作を行なうと、その周波数の整合データがメモリに書き込まれます。したがって再び同じ周波数で運用する場合には、再度オートチューン操作を行う必要はなく、書き込まれているデータを読み出すだけで運用することができます。このように、書き込まれているデータを瞬時に呼び出す操作のことを SET 操作といいます。

SET 操作を行うと、TL-933 はトランシーバの送信周波数を自動計測して、該当する整合データを読み出し、整合状態とアンテナ番号を瞬時にセットします。

SET 操作中は、トランシーバから供給される出力電力は TL-933 内部で消費されます。このためアンテナから電波が発射されることはありません。

TL-933 には、送信用として最大 5 本のアンテナを接続することができます。

ひとつの周波数に対して 2 つ以上のアンテナ番号が記憶されている場合には、選ばれているトランシーバによって最後に使用されたアンテナ番号が自動的に選択されます。

補足説明

- ケンウッド製トランシーバ TS-2000S/SX、TS-870S、TS-570S/SG を使用した場合（コントロールケーブルが接続されている場合）には、SET 操作を行っても動作しません。この場合には、TL-933 は、トランシーバの設定周波数の変化と連動して、自動的に整合データとアンテナ番号を読み出します。
- ケンウッド製トランシーバで TS-2000S/SX、TS-870S、TS-570S/SG 以外の機種をご使用の場合には、トランシーバの設定周波数と連動しません。「4.3 オートチューン操作」または「4.4 SET 操作」を実行してください。
- SET 操作を行わずに送信することは、不要高調波の発射の原因となります。また TL-933 のプロテクト機能が作動して正常な運用ができなくなることがあります。
運用周波数を変えたときには、必ず「4.3 オートチューン操作」または「4.4 SET 操作」を行ってください。

SET 操作の手順（トランシーバが TS-2000S/SX、TS-870S、TS-570S/SG 以外の場合）

- ① トランシーバの周波数をセットします。
- ② トランシーバの出力電力レベルが 30W 以上となるように調整します（30W 未満では、SET 操作が正しく行えません）。
- ③ 連続してキャリア周波数を送信できるモード（CW または FSK モード）に合わせます。
（2.5.1 の対象機種の場合は、この操作は必要ありません。）
- ④ SET スイッチを押します。

SET スイッチ内の LED が点灯し、整合データとアンテナ番号の呼び出しがスタートします。トランシーバに対する送信要求信号線が TL-933 のコントロール端子（11 番ピン）からトランシーバに接続されていれば、トランシーバの出力電力は自動的に TL-933 に供給され、TL-933 は自動的に SET 操作を開始します。

トランシーバへの送信要求信号線が接続されていない場合や、操作パネル上の中央表示器に“Po”が表示された場合には「補足」をご覧ください。

SET 操作が完了すると、整合データを呼び出した周波数バンドが中央表示器に表示されます。また、ANTENNA 1 2 3 4 スイッチのうち、最後に使用したアンテナ番号のスイッチの LED が点灯します。

⑤ SET 操作完了状態を確認します。

表示器の周波数バンド表示がトランシーバの送信周波数と一致していること、またアンテナが正しく選択されていることを確認します。

次に [PA] スイッチを “OFF” にしてトランシーバを送信状態とし、キャリア信号を送出します。

このときに、操作パネル上の “MATCH” インジケータが緑色に点灯することを確認します。

緑色の点灯は、PA 部からみた VSWR 値が 1.5 以下であることを示します。

“MATCH” LED が橙色や赤色に点灯した場合には「補足説明」をご覧ください。

⑥ TS-450S/SAT、TS-690S/SAT、TS-850S/SL、TS-950SD/SDX の場合、操作前のモードに関係なく、SET 操作終了後モードはすべて FSK モードになりますので、元のモードに戻してください。

補足説明

トランシーバへの送信要求信号線が接続されていない場合

TL-933 の [SET] スイッチを押しても、トランシーバは送信状態にならず、SET 操作は行われません。

トランシーバ側で、次の操作を行ってください。

① トランシーバのモードが CW・FSK・FM・AM のとき

マイクの PTT スイッチまたは電鍵を押してキャリア送信状態にします。

② トランシーバのモードが SSB のとき

マイクから音声を一瞬入力してください。

上記操作によりトランシーバから送信信号が供給されると、TL-933 は送信周波数を自動計測します。

TL-933 が周波数計測を行うために必要な信号供給時間は、通常 1 秒以内です。

操作パネル上の中央表示器に “Po” が表示された場合

SET 操作を行うために必要な入力電力が不足しています。トランシーバの出力レベルを上げてください。

TL-933 が周波数計測を行うためには、30W 以上のトランシーバ出力電力が必要です。

“MATCH” インジケータが橙色や赤色に点灯した場合

以下のような理由により、アンテナとの整合が取れていないことを示しています。

- * 呼び出された整合データが不良である
- * 前回運用時とアンテナの状態が変わった
- * アンテナの接続が不良である

アンテナの接続、トランシーバとの接続、アンテナの VSWR を確認のうえ、再度オートチューン操作を行ってください。

以上で SET 操作は完了です。

補足説明

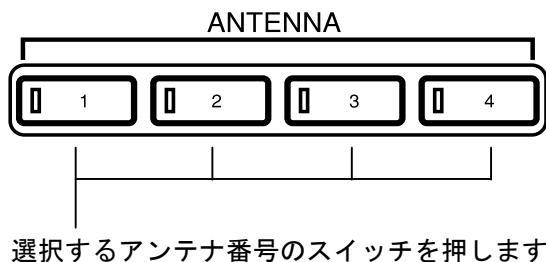
- 整合データは、それぞれのアンテナ番号ごとに個別に書き込まれます。したがって、オートチューン操作を行なった後にアンテナの接続位置を入れ替えたり、異なるアンテナを接続した場合には、次の手順にしたがって整合データを再度書き込んでください。
 - ① 現在書き込まれているデータ（整合データおよびアンテナ番号）を「5.1 整合データの消去」の手順にしたがって消去します。
 - ② 新たに接続したアンテナに対してオートチューン操作を行います。

4.5 接続アンテナの切り替え

トランシーバの設定周波数と連動する機種（ケンウッド製トランシーバ TS-2000S/SX、TS-570S/SG、TS-870S）を接続している場合は、SET 操作によりトランシーバの送信周波数を自動計測すると、その周波数データとともに記憶された番号のアンテナへ、接続が自動的に切り替わります。

また、切り替えたいアンテナ番号の ANTENNA 1 2 3 4 スイッチを押すことにより、手動でアンテナを切り替えることもできます。

ANTENNA 1 2 3 4 スイッチのうち、現在選択されているアンテナ番号のスイッチの LED が点灯します。



補足説明

トランシーバの入力として **INPUT B** に接続されているトランシーバが選択されており、「接続モード 1」のときには、ANTENNA 1 2 3 4 の LED はすべて消灯します。

4.6 接続トランシーバの切り替え

INPUT A **INPUT B** スイッチにより接続するトランシーバを切り替えます。

初期設定では、A 入力端子に接続されたトランシーバは、ANTENNA **1** ~ **4** に接続され、B 入力端子に接続されたトランシーバは ANT B に接続されます。

なお、B 入力端子に接続されたトランシーバを ANTENNA1~4 に接続することも可能です。詳しくは「5.3 トランシーバとアンテナの接続モードの設定」をご参照ください。

4.7 ALC レベルの調整

TL-933 でリニアアンプ運用をするときには、トランシーバの出力電力が常に適正レベルになるように外部 ALC 信号ラインを必ず接続してください。その後、以下の手順にしたがって ALC レベルの調整を行ってください。

ALC レベルが正しく調整されていないと、TL-933 の出力電力が過大となり、また出力波形が歪む原因となります。

ALC レベルの調整は、背面パネル上の **ALC A** **ALC B** 半固定抵抗により行います。

ALC A は **INPUT A** コネクタに接続されているトランシーバの ALC レベルの調整用、**ALC B** は **INPUT B** コネクタに接続されているトランシーバの ALC レベルの調整用です。

出力電力を 1000W 以上に設定するには、AC200V の電源が必要です。

調整手順

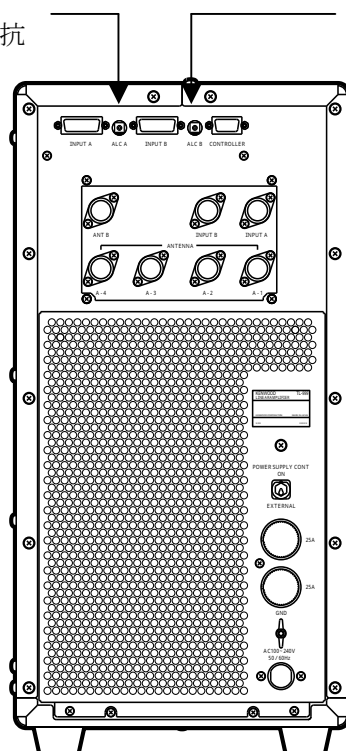
- ① TL-933 およびトランシーバの電源を“OFF”にしてください。
- ② 背面パネル上の **ALC A** または **ALC B** 半固定抵抗（調整を行う側）の調整穴へプラスドライバを挿し込み、半固定抵抗器を背面から見て反時計方向いっぱいに回し切ります（お買い上げ時にはこの状態になっています）。

トランシーバ A

ALC レベル調整用半固定抵抗

トランシーバ B

ALC レベル調整用半固定抵抗



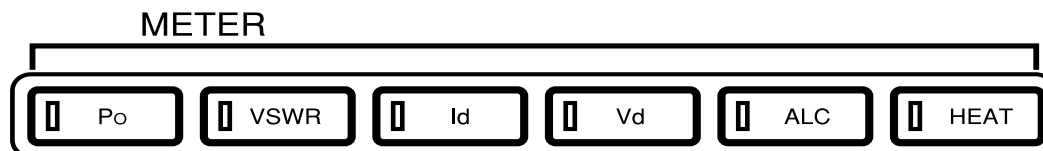
警告



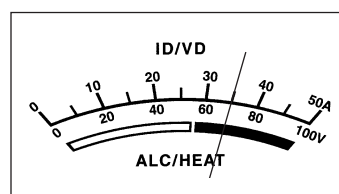
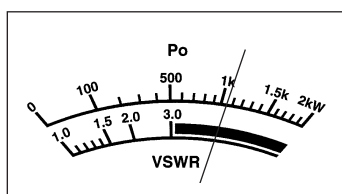
- 送信中は同軸コネクタに触れないでください。感電する恐れがあります。

- ③ 背面パネル上の ANTENNA **A-1** コネクタに 50Ω のダミーロードまたは VSWR の低いアンテナを接続します。ダミーロードは許容入力電力が 1kW 以上のものを使用してください。
- ④ トランシーバの電源を入れ、モードを CW または FSK にします。さらに、よくお使いになる周波数にセットします。
- ⑤ TL-933 の **POWER** スイッチを ON にし、操作パネル上の ANTENNA **1** スイッチを押します。ANTENNA **1** の LED が点灯していることを確認してください。

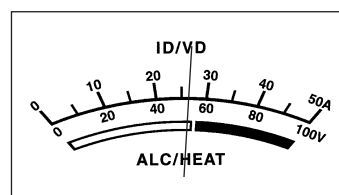
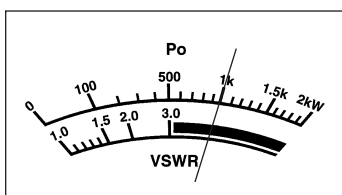
- ⑥ **TUNE** スイッチを押し、オートチューン操作を行います（「4.3 オートチューン操作」参照）。
オートチューン操作完了後、操作パネル上の中央表示器に周波数バンドが表示されることを確認してください。
- ⑦ TL-933 の **Po** スイッチと **ALC** スイッチを押し、メータ表示を切り替えます。



- ⑧ **PA** スイッチを押し ON にします。
- ⑨ トランシーバの出力電力を最小に絞り、送信状態にします（CW モードではキーを ON にし、FSK モードでは、マイクの PTT スイッチを ON にする）。
- ⑩ TL-933 の Po メータ（左側）指示が約 1050W を指すように、トランシーバの出力電力を調整します。
このとき、ALC メータの指針は白色のゾーンを少し越えています。
定格出力 500W 時は、約 525W に出力電力を調整します。



- ⑪ 背面パネルの ALC レベル調整用半固定抵抗器を反時計方向へゆっくり回し、指針が白色のゾーンに入るように調整します。
このとき、Po メータ指針が約 1000W を指していることを確認してください。
定格出力 500W 時は、約 500W を指していることを確認してください。



- ⑫ トランシーバの出力電力を増加させても Po メータ指針の位置が変化しないことを確認してください。
- ⑬ トランシーバを受信状態にします。

ご注意

- 運用するときは、トランシーバの ALC メータが ALC ゾーンの範囲を超えないようにキャリアレベル、マイクゲインを調整してください。
- AM モードの場合は、無変調時の出力が定格出力の 1/4 以下になるようにトランシーバの出力電力を調整してください。

4.8 ヒートシンク温度について

TL-933の **HEAT** スイッチを押すと、ヒートシンク温度を確認できます。

メーター2の指示がヒートシンク温度で、赤いゾーンにかかった時はヒートシンク温度が約 60℃以上になっています。このような場合は、しばらく送信を止めて白いゾーンまで下がってから送信を再開してください。

4.9 記憶データのバックアップについて

TL-933には、各種データを記憶するために、RAMが内蔵されています。RAMにより記憶されるデータは次の通りです。

- * オートチューン操作により得られるアンテナ整合データ
- * 選択されたアンテナの番号
- * **POWER**スイッチの状態
- * **PA**スイッチの状態
- * メータ選択の状態
- * アンテナ切替器の状態
- * 周波数の設定状態

RAMの記憶データは、大容量キャパシタによってバックアップされています。

キャパシタによるデータのバックアップ期間は、キャパシタがフル充電されている状態で約6ヶ月です。この期間内であれば、TL-933が「停止状態」から「動作状態」になったとき、前回の「動作状態」を再現します。

キャパシタが放電してRAMの記憶データが失われると、次回「動作状態」にしたときに次のような初期状態になります（お買い上げになってはじめて電源をONにした時もこの状態です）。

- * POWER : “OFF”
- * ANTENNA（アンテナ選択の状態） : **A-1**への接続が選択されている状態
- * INPUT（トランシーバ選択の状態） : **INPUT A**への接続が選択されている状態

全てのデータが失われてしまった場合は、「4.2 動作モードと電源の入れかた」に従って、再び全ての操作をやり直して下さい。

キャパシタは、TL-933を「動作状態」にして約10分でフル充電となります。

4.10 送信時の注意事項

TL-933 は、低 IMD で直線性のよいパワーアンプと余裕のある電源を装備しており、良質で安定した出力が得られるように設計されています。

しかし、正しい運用方法をお守りいただきませんと、十分な性能を発揮できないばかりか送信電波の質の低下を招き、電波障害をひき起こす原因にもなります。

送信中には、次の点にご注意ください。

◎ 周波数表示が合っているか？

操作パネル上の中央表示器に表示されている周波数バンドが、トランシーバの送信周波数と一致していることを確認してください。

◎ “MATCH” インジケータが緑色に点灯しているか？

送信中に “MATCH” インジケータが橙色や赤色に点灯しているときは、アンテナとの整合が完全にとれていません。**TUNE** スイッチを押してオートチューン操作を行ってください。

◎ “DRIVE” インジケータが緑色に点灯しているか？

送信中に “DRIVE” インジケータの点灯色が橙色に変化しているときは、トランシーバの出力電力（ドライブ電力）のレベルが高過ぎるために、TL-933 の APC（オートパワーコントロール）回路が動作しています。

ALC レベルが正常に調整されている場合でも、トランシーバの出力電力設定値（パワーコントロール）やマイクゲイン、スピーチプロセッサのゲインが高すぎて APC 回路が動作することがあります。また、トランシーバの ALC 時定数が遅い場合にも同様の現象となります。“DRIVE” LED が緑色に点灯するように、それぞれの設定値を調節してください。

◎ メーター指示値が正常か？

送信時に、2つのメーターによって以下の項目をチェックし、TL-933 が正常に動作していることを確認してください。

- * P_o のピーク指示値が定格電力値を超えていないこと。
- * VSWR 指示値が異常ではないこと。また通常時と変わらないこと。
- * V_D の指示値（PA の POWER MOSFET ドレイン電圧）が適正*であること。
- * I_D の指示値（PA の POWER MOSFET ドレイン電流）が適正*であること。*

* V_D および I_D の適正指示値は以下の範囲です。

V_D	76V ~ 84V	1000W 出力時
	47.5V ~ 52.5V	500W 出力時
I_D	22A ~ 31A	1000W 出力時
	15A ~ 24A	500W 出力時

** I_D の指示値が通常時と異なる場合、アンテナインピーダンスの変化がその原因のひとつと考えられます。オートチューン操作を行って、アンテナとの整合を取りなおしてみてください。

5. 応用操作

ここでは、通常の運用では使用しない特殊機能や応用操作について説明します。

5.1 整合データの消去

オートチューンで書き込まれた整合データおよびアンテナ番号データをメモリから消去します。

5.1.1 アンテナ番号ごとに消去する

アンテナ番号ごとに記憶されている整合データを、指定したアンテナ番号についてのみ全て消去します。たとえば、“ANTENNA”**1**を選択して消去を実行すると、アンテナ番号1に記憶されている整合データだけが全て消去されます。

アンテナの接続を変更したときや、アンテナを新しいものに交換したときに便利です。

操作

- ① **POWER**スイッチを“OFF”にします。
- ② ANTENNA **1** **2** **3** **4** スwitchのうち、整合データを消去したいアンテナ番号のスイッチを押したままの状態**で** **POWER**スイッチを“ON”にします。
- ③ 操作パネル上の中央表示器が一瞬下図のように表示した後、周波数バンドの点滅表示になります。



ANTENNA **1** **2** **3** **4** スwitchは、操作パネル上の中央表示器に周波数バンドが点滅表示するまで押したままにしておいてください。

アンテナ B の整合データを消去したい場合は、**INPUT B**を押しながら **POWER**スイッチを“ON”にします。

5.1.2 選択した周波数バンドのデータだけを消去する

指定したアンテナに記憶されている整合データを、指定した周波数バンドのみで消去します。

たとえば ANTENNA **1**、周波数を“14.060MHz”に設定してこの操作を実行すると、14MHzのアマチュアバンドに割り当てられている4つのバンド区分のうち、14.000 ~ 14.080MHzの記憶データのみが消去されます。

誤って他のバンド用のアンテナでオートチューン操作を行ってデータを書き込んでしまったときに便利です。

操作

- ① **POWER**スイッチを“ON”にします。
- ② データを消去したい周波数にトランシーバを設定して、SET操作(「4.4 SET操作」参照)を行います。操作パネル上の中央表示器表示(周波数バンド表示)を確認してください。(周波数トラッキングを行っている場合は、SET操作は必要ありません。)

- ③ ANTENNA 1 2 3 4 スイッチのうち、整合データを消去したいアンテナ番号のスイッチを押します。
- ④ ③で押した ANTENNA 1 2 3 4 スイッチを押しながら METER Po スイッチを押します。このふたつのスイッチは、パネル上の中央表示器（周波数バンド表示）が点滅するまで押し続けてください。

アンテナ B 側の整合データを消去したい場合は、 INPUT B を押しながら Po スイッチを押します。

5.2 ダミーロードとしての使用

TL-933 を耐入力 100W のダミーロードとして使用できます (HF バンドと 50MHz バンドにのみ使用可能)。
トランシーバの送信部調整などに使用することができます。

ただし、TL-933 のパワーメータは振れません。

操作

- ① **POWER** スイッチを “OFF” にします。
- ② **PA** スイッチを押しながら **POWER** スイッチを “ON” にします。
操作パネル上の中央表示器表示 (周波数バンド表示) が “Po” の点滅となり、TL-933 がトランシーバのダミーロードとして機能します。
- ③ **POWER** スイッチを “OFF” にすることで、ダミーロードとしての機能は解除されます。

ご注意

- 中央表示器に “A5” アラームが表示された場合、出力電力を 100W 以下に低減するか、受信状態にしてください。
表示を無視して送信を続けると、PA の入力回路が破損する恐れがあります。
- ダミーロード時、クーリングファンは内部温度に関係なく回転します。

5.3 トランシーバとアンテナの接続モードの設定

TL-933 は

- * 2つのトランシーバ接続端子

INPUT A

INPUT B

- * 5つのアンテナ接続端子

ANTENNA **A-1**

ANTENNA **A-2**

ANTENNA **A-3**

ANTENNA **A-4**

ANT B

をもっています。

このうち、5本の接続可能なアンテナは、以下のように2系統に分類されています。

A-1 **A-2** **A-3** **A-4** : **INPUT A** **INPUT B** いずれに接続されたトランシーバとも接続が可能

ANT B : **INPUT B** に接続されたトランシーバとのみ接続が可能

TL-933 を使用してトランシーバとアンテナを接続するパターンには3通りあり、それぞれ「**接続モード1**」「**接続モード2**」「**接続モード3**」と呼びます。

なお、お買い上げ時には「**接続モード1**」の設定状態となっています。

5.3.1 接続モード

ここでは「**接続モード1**」「**接続モード2**」「**接続モード3**」のそれぞれについてご説明します。

① 「**接続モード1**」(標準接続)

以下の表のように、2台のトランシーバをそれぞれ別系統のアンテナに接続します。

トランシーバ	アンテナ
INPUT A	A-1 A-2 A-3 A-4
INPUT B	ANT B

例えば、**INPUT A** を HF トランシーバに、**INPUT B** を 50MHz トランシーバに接続すると便利です。

TL-933 は、**INPUT A** **INPUT B** のいずれか一方のトランシーバからの入力信号を増幅することができます。

補足説明

- 次の組み合わせによる接続はできません。
 - * **INPUT A** と **ANT B** との接続
 - * **INPUT B** と ANTENNA **A-1** **A-2** **A-3** **A-4** との接続
- 操作パネルのスイッチにより、TL-933 による増幅用の入力信号として **INPUT B** が選択されているとき、ANTENNA **1** **2** **3** **4** の LED は全て消灯します。この状態でも、**INPUT A** に接続されたトランシーバは、実際には ANTENNA **A-1** **A-2** **A-3** **A-4** のいずれかのアンテナ（接続設定をしたもの）と接続されています。この状態では、**INPUT A** に接続されたトランシーバの送信に対しては、TL-933 はアンテナスイッチ（→「4.2 動作モードと電源の入れかた」参照）としてのみ機能します。なお、受信は **INPUT A** **INPUT B** のいずれに接続されたトランシーバに対しても常時可能です。

② 「接続モード 2」（2 台のトランシーバでアンテナを共有する接続）

以下の表のように、2 台のトランシーバと 4 本のアンテナとで、接続の組み合わせを自由に変えられます。

トランシーバ	アンテナ
INPUT A	A-1 A-2 A-3 A-4
INPUT B	

TL-933 は、**INPUT A** **INPUT B** のいずれか一方のトランシーバからの入力信号を増幅することができます。

補足説明

- **ANT B** は使えません。したがって、**INPUT A** に接続されたトランシーバと **INPUT B** に接続されたトランシーバを同時にアンテナに接続することはできません。
- 選択されていないトランシーバでの受信はできません。

ご注意

INPUT A を選択している時に、**INPUT B** に接続されているトランシーバを送信状態にしないで下さい。トランシーバの負荷がオープンの状態になっており、トランシーバの送信部に障害が発生することがあります。

③ 「接続モード 3」（1 台のトランシーバでアンテナを使い分ける接続）

以下の表のように、1 台のトランシーバに対して、接続された 4 本のアンテナを自由に使い分けることができます。

トランシーバ	アンテナ
INPUT A	A-1 A-2 A-3 A-4

補足説明

- 接続モード 3 では、**INPUT B** および **ANT B** は使えません。

「接続モード 1」および「接続モード 2」におけるトランシーバと TL-933 の状態は、それぞれ次のようになります。

① 「接続モード 1」の時

	ANTENNA A-1 ~ A-4
INPUT A 選択時	点灯
INPUT B 選択時	消灯

② 「接続モード 2」の時

	ANTENNA A-1 ~ A-4
INPUT A 選択時	点灯
INPUT B 選択時	点灯

5.3.2 接続モードの切替方法

以下の手順にしたがって「現在の接続モードの確認」と「接続モードの切り替え」ができます。

- ① POWERスイッチを“ON”にします。
- ② INPUT Aへのトランシーバ接続が選択されている状態で、スイッチ INPUT Aを押すと、操作パネル上の中央表示器に“1”“2”“3”のいずれかの番号が約 1 秒間表示されます。
この数字が、現在の接続モードを表します（“1”が表示された場合には「接続モード 1」状態です）。
- ③ ②の操作によって“1”“2”“3”のいずれかの数字が表示されている間にいったんスイッチ INPUT Aを離して再び押すと“1”→“2”、“2”→“3”、“3”→“1”のように表示が切り替わります。
- ④ 切り替えたい接続モードの番号が表示されている状態で、スイッチ INPUT Aを押したまま SETスイッチを押します。これで接続モードが切り替わります（SETスイッチを押さないと接続モードは切り替わりません）。

5.4 4本以上のアンテナを使う場合

TL-933 は、本体 A 系統に 4 本のアンテナを接続して運用することができますが、市販のアンテナ切替器を使用することにより 4 本以上のアンテナの整合データを記憶させることができます。

例) 8 本のアンテナを、3 基のアンテナ切替器によって TL-933 に接続します。

接続するアンテナは、次の 8 本とします。

アンテナ A : 1.9MHz バンド用アンテナ

アンテナ B : 3.5MHz バンド用アンテナ

アンテナ C : 7MHz バンド用アンテナ

アンテナ D : 10MHz バンド用アンテナ

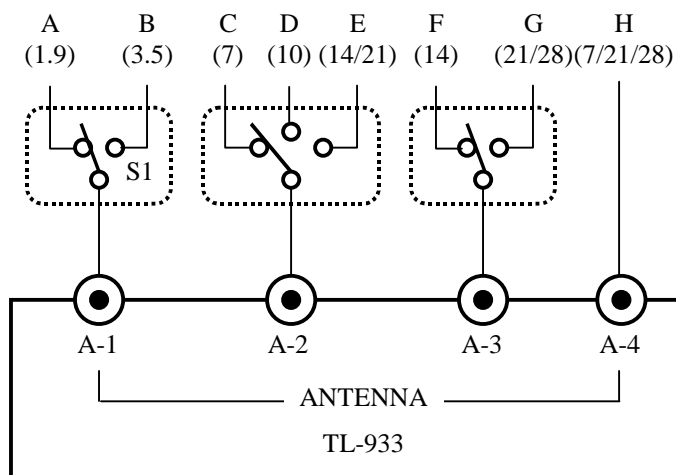
アンテナ E : 14MHz バンドと 21MHz バンド用のマルチバンドアンテナ

アンテナ F : 14MHz バンド用アンテナ

アンテナ G : 21MHz バンドと 28MHz バンド用のマルチバンドアンテナ

アンテナ H : 7MHz、21MHz、28MHz バンド用のマルチバンドアンテナ

接続図



プリセットデータの記憶状態

前項のように接続した場合、次のようにプリセットデータを記憶させることができます。

周波数バンド [MHz]	アンテナ			
	1	2	3	4
1.9	A			
3.5	B			
7		C		H
10		D		
14		E	F	
21		E	G	H
28			G	H

A～Hは各アンテナのプリセットデータが記憶されているメモリーを示します。

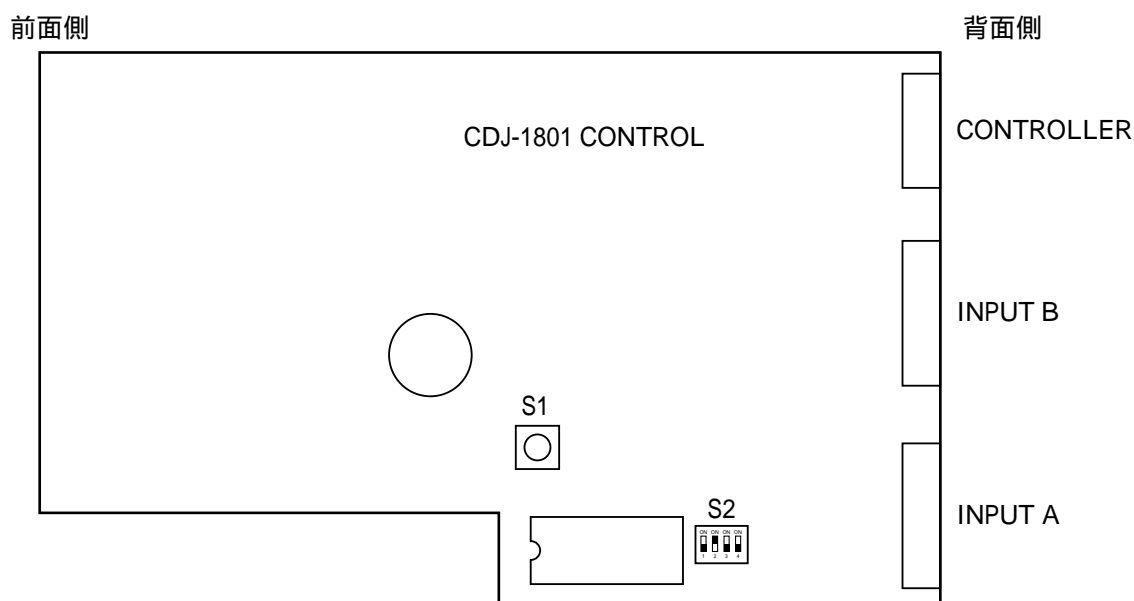
上図の 21MHz のように複数のプリセットデータが記憶されている時は、最後に使用したアンテナ端子が選択されます。

5.5 ディップスイッチの設定

TL-933には、各種設定のためのディップスイッチがあります。

ディップスイッチの設定を変更する場合は、次の手順でカバーをはずしてください。

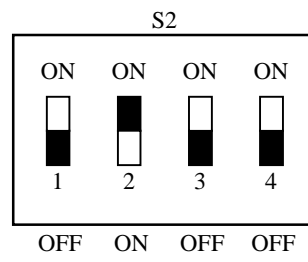
- (1) TL-933の電源をOFFにしたあと、電源コンセントからプラグを抜いてください。
- (2) トランシーバとのコントロールケーブル（2本ある場合は両方とも）を外します。
- (3) TL-933を縦置きにします。
- (4) 左右のカバーを外します。（左側面、右側面、背面のねじを外す）
- (5) 上面に、CDJ-1801 CONTROLがあります。この基板の上にディップスイッチ（S2；4素子）があります。



ディップスイッチS2の設定内容は、次の通りです。

スイッチ番号	状態	機能
1	ON	電源を投入し、S1 RES を押すと、TL-933がお買い上げ時の状態に戻ります。
	OFF	
2	ON	HF帯（1.8MHz帯～2.8MHz帯）の出力電力を1000Wに設定します。但し、AC電源電圧が100Vの場合は、ディップスイッチの設定に関わらず、出力電力は500Wとなります。
	OFF	HF帯（1.8MHz帯～2.8MHz帯）の出力電力を500Wに設定します。
3	ON	50MHz帯の出力電力を1000Wに設定します。但し、AC電源電圧が100Vの場合は、ディップスイッチの設定に関わらず、出力電力は500Wとなります。
	OFF	50MHz帯の出力電力を500Wに設定します。
4	ON	INPUT A/B コネクタ TXMUTE 端子 送信禁止時にハイに設定します。
	OFF	INPUT A/B コネクタ TXMUTE 端子 送信禁止時にローに設定します。

お買い上げ時のディップスイッチ S 2 の設定は、次の通りです。



5.6 通信速度の切り替え

トランシーバ接続端子 **INPUT A** または **INPUT B** に接続されているトランシーバとの通信速度を 9600bps/4800bps に切り替えます。お買い上げ時の設定は「9600bps」です。トランシーバ接続端子 **INPUT A** の通信速度を 4800bps に切り替える方法を例として説明します。

- ① **POWER** スイッチを “OFF” にします。
- ② 通信速度を切り替える接続端子のスイッチ **INPUT A** を押します。
接続端子 **INPUT B** の通信速度を切り替える場合は、スイッチ **INPUT B** を押します。
- ③ スイッチ **INPUT A** を押しながら **ALC** スイッチを押すと、通信速度が 4800bps に切り替わります。
②の操作でスイッチ **INPUT B** を押した場合は、スイッチ **INPUT B** を押しながら **ALC** スイッチを押します。
- ④ スイッチ **INPUT A** を押しながら **HEAT** スイッチを押します。
通信速度が 9600bps に戻ります。
②の操作でスイッチ **INPUT B** を押した場合は、スイッチ **INPUT B** を押しながら **HEAT** スイッチを押します。

6. 保 守

ここでは、日常的な保守について説明します。

6.1 本体の清掃

キャビネットやスイッチが汚れたら、中性洗剤を含ませた布などで軽く拭いて汚れを落としたあと、乾いた布で拭き取ってください。

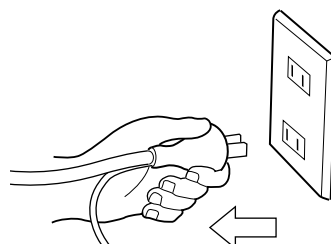
シンナーやベンジンは塗装をいためますので使用しないでください。

6.2 エアフィルタの清掃

TL-933 操作面の吸気パネル内部にはエアフィルタが内蔵されており、本体内部へのゴミや埃の侵入を防いでいます。エアフィルタは、以下の手順により定期的に清掃して下さい。

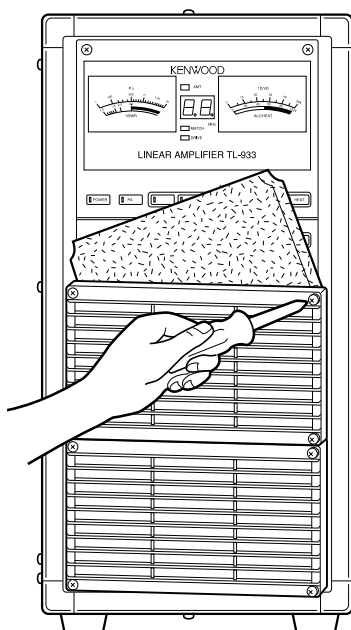
エアフィルタが汚れたまま使用しますと、クーリングファンの冷却効果が低下して故障や動作不安定などを引き起こす原因となります。

- ① TL-933 の電源を OFF にして、電源プラグをコンセントから抜いてください。



(電源プラグの金属部分には手を触れないようにご注意ください。)

- ② 操作面の吸気パネルを留めている 8 本のねじを外してください。



- ③ 吸気パネル内側のエアフィルタを取り外して清掃してください。
清掃は掃除機による吸引または水洗いにより行います。水洗いの後は、完全に乾燥させてから本体に装着してください。
- ④ ヒートシンク等の内部に付着したホコリも掃除機などで掃除してください。その際部品などへはさわらず内部を傷めないように注意してください。

6.3 内部回路の保守

TL-933 の内部回路は工場ですべて調整されていますので、調整の必要はありません。

また、回路の各部には高い電圧がかかっており、手を触れることは非常に危険です。

万一、正常な操作を行っても動作に不具合がみられる場合には、お買い上げの販売店またはケンウッド・サービスセンター（裏表紙参照）へご相談ください。

ご注意

- 故意による内部回路の調整や改造によって発生した不具合や故障については、責任を負いかねます。ご注意ください。

7. 故障かなと思ったら

修理を依頼される前に、まずご確認ください。

7.1 アラームと対処方法

TL-933 は、さまざまな外的要因によって発生するストレスから回路を保護するためのアラーム回路を備えています。

アラーム回路が作動すると、操作パネル上中央表示器にアラーム番号が表示され、PA 電源がオフされます。アラーム番号のそれぞれの意味、考えられる原因と点検していただきたい内容については、次ページの「アラーム番号一覧表」をご覧ください。

なお、アラーム表示には「連続点灯」「点滅」がありますが、それぞれ次のような意味をもっています。

「連続点灯」

現在もアラーム状態が継続していることを示します。

「点滅」

過去にアラームが発生したが、現在はそれが消失したことを示します。(例えば、ビートシンクの温度が高くなり A3 アラームが発生したが、その後温度が下がった場合)

例外として、電原系アラーム A1、A2 には点滅はありません。

なおアラーム表示は、いったん TL-933 の **POWER** スイッチを “OFF” とし、再度 “ON” にすることで解除されます。

＜アラーム番号一覧表＞

表示	名 称	原因と動作	点検していただきたい内容
A1	電源異常	PA スイッチ “ON” 状態での、電源部からの DC 出力電圧ドロップ。AC ライン電圧のドロップが主な原因。	電源ライン電圧 (AC100V/AC200V) は正しいですか？ 出力電力が過大になっていませんか？
A2	電源異常	電源部の過電流、または過電圧。	出力電力が過大になっていませんか？
		AC ライン過電圧。	AC ライン電圧は定格内に入っていますか？
A3	ヒートシンク過熱	PA 部/電源部の異常な過熱。	出力電力が過大になっていませんか？ エアフィルタに埃が溜まっていませんか？ 冷却風は正常に流れていますか？
A4	PA 出力アンバランス	4 つの PA 回路からの出力バランスが悪い。	PA 部のヒューズが切れていませんか？ アイドリング電流値は正常 (定格出力 1000W 時 約 8A、定格出力 500W 時 約 4A) ですか？
A5	オーバードライブ	ドライブ電力が過大。	トランシーバの出力電力は適正 (100W 以下) ですか？
A6	チューン入力電力過大	オートチューン操作時の入力電力が過大。	トランシーバの出力電力は適正 (120W 未満) ですか？
A7	オートチューン異常	オートチューン操作により、アンテナとの整合が取れなかった。	アンテナ、同軸ケーブルは正しく接続されていますか？ コネクタ内で接触不良やショートを起こしていませんか？ 運用周波数に適したアンテナが接続されていますか？ アンテナ番号の選択を間違えていませんか？ オートチューン動作中に周波数を変更していませんか？
A8	アンテナ異常	アンテナの VSWR が高い。 〔 VSWR>3 HF 帯 〕 〔 VSWR>2 50MHz 〕	アンテナ、同軸ケーブルは正しく接続されていますか？ コネクタ内で接触不良やショートを起こしていませんか？ 運用周波数に適したアンテナが接続されていますか？ アンテナ番号の選択を間違えていませんか？
A9	PA 負荷異常	PA 部からみた負荷インピーダンスが異常。(VSWR \geq 3)	アンテナとの整合は正しく取れていますか？ アンテナ、同軸ケーブルは正しく接続されていますか？ コネクタ内で接触不良やショートを起こしていませんか？ 運用周波数に適したアンテナが接続されていますか？ アンテナ番号の選択を間違えていませんか？ 異常発振や高周波の回り込みが起きていませんか？

7.2 トラブルシューティング

故障とお考えになる前に、以下の項目を確認してください。

状態	原因	処置	参考ページ
① 動作状態にならない アンテナスイッチとしての動作もしない ② POWER スイッチが “ON” にならない	① トランシーバから +13.8VDC 電源が供給されて いない	+13.8VDC 電源の供給を確認 する	4.2.1 (P.27)
	② 背面パネルの POWER SUPPLY CONT スイッチ が “EXTERNAL” 位置 になっている	背面パネルの POWER SUPPLY CONT スイッチを “ON” 位置にする	
	③ トランシーバが送信状 態になっている	トランシーバをいったん受 信状態にしてから POWER スイッチを “ON” にする	
PA スイッチが “ON” にな らない	① アンテナとの整合が取 れていない (中央表示器 の周波数表示が消灯ま たは点滅)	オートチューン操作を実行 する または、整合がとれているアン テナにつなぎ替える	4.3 (P.31)
	② 設定周波数がアマチュ アバンドを外れている	トランシーバの設定周波数 をアマチュアバンド内とす る	
	③ トランシーバが送信状 態になっている	トランシーバをいったん受 信状態にしてから PA スイ ッチを “ON” にする	
オートチューン操作ができ ない SET 操作ができない	① トランシーバの出力電 力が不足している	トランシーバの出力電力を 増加させる	4.3 (P.31) 2.8 (P.13)
	② コントロールケーブル が外れている、または接 続が間違えている	コントロールケーブルを確 実に接続する (正しく接続さ れている状態では、トランシ ーバを送信状態にした時に TL-933 の “XMT” インジケ ーターが点灯します)	
	③ 同軸ケーブルが外れて いる、またはコネクタの ショート・接触不良	同軸ケーブルのコネクタ内 接触を確認し、正しく接続す る	
出力電力が異常に低い	① ALC レベル設定が不適 切	ALC レベルを再調整する	4.6 (P.40) 7.1 (P.61) 4.2.5 (P.29)
	② トランシーバの出力電 力が低すぎる	トランシーバの出力電力を 増加させる	
	③ アラーム回路が作動し ている	POWER スイッチをいったん “OFF” とし、再度 “ON” に する	
	④ PA スイッチが “OFF” になっている	PA スイッチを “ON” にする	
SET 操作を行っても、中央表 示器に周波数が正しく表示 されない	トランシーバが「スプリット 運用モード」(送受信周波数 が異なる設定) になっている	トランシーバにて「スプリッ ト運用モード」を解除し、送 受信周波数が同じになるよ うにする	4.4 (P.36)
オートチューン操作が途中 で停止する	① トランシーバの出力電 力が低すぎる	トランシーバの出力電力を 増加させる	4.3 (P.31)
	② 受信→送信の時に内部 のリレーが切り替わら ない	トランシーバをいったん受 信状態にした後に再度キャ リアを送信する	

状態	原因	処置	参考ページ
「停止状態」から「動作状態」にしても、中央表示器に何も表示されない	メモリのバックアップバッテリーが放電している	再度「SET 操作」を実行する	4.7 (P.41)
AC100V での運用時、アラーム “A1” が出る。	AC 電源ライン電圧がドロップしている	AC ラインに使用するケーブルを十分な電流容量のものと交換する 出力電力を低減させる AC200V の電源ラインを使用する	2.4 (P.7)
連続送信でアラーム “A3” が出る	室温が高い 吸排気が悪い 冷却機構異常	ファンが回転しているときは、周囲の風通しを改善する、換気、エアコン等で室温を下げる ファンが回っていない場合は、サービスへ	2.3 (P.6)
AC200V を供給しているのに 1kW 出力が得られない	① ディップスイッチが 500W 出力設定になっている	ディップスイッチの設定を 1kW に変更する	5.5 (P.54)
	② PA OFF から 1 分以内に電源電圧を変えている	PA OFF の状態で、POWER はオンのままとし、1 分以上放置してから PA をオンする	2.4 (P.8)

7.3 アフターサービス

前ページの表の項目をご確認いただいてもなお原因がわからない場合、また処置を施してもなお不具合が継続するような場合には、TL-933 の電源プラグをコンセントから抜き、お買い上げの販売店、または当社サービスセンターへご相談ください。（裏表紙参照）

8. 定 格

動作周波数	1.8~54MHz のアマチュアバンド及び 4630kHz
定格出力電力	1,000W (AC 200V時)、500W (AC 100V時)
出力整合インピーダンス範囲	50Ω 不平衡 VSWR ≤ 3.0 (16.7~150Ω)
不要輻射強度	但し、50MHz 帯は、VSWR ≤ 2.0 -50dB 以下 (PEPより、1.8~28MHz 帯) -70dB 以下 (PEPより、50MHz 帯)
相互変調歪(IMD)	-40dB 以下 (PEPより、1.8MHz~24.9MHz 帯・1kW 時) -38dB 以下 (PEPより、28MHz 帯・1kW 時) -33dB 以下 (PEPより、50MHz 帯・1kW 時)
入力インピーダンス	50Ω 不平衡 VSWR < 1.5 (PA ON時)
励振電力	120W未満 (自動同調時 30W 以上)
周波数切換時間	0.5秒以下
電源電圧	AC 100~240V、単相 50/60Hz
消費電力	3kVA以下 (1kW出力時)
入力電源力率	95%以上 (定格出力時)
使用温度範囲	-10~+40℃
外形寸法	縦置 233 (幅) × 444 (高さ) × 450 (奥行) mm (突起物を含まず)
重量	約 28kg

9. 免許申請書の書き方

ここでは、TL-933によりアマチュア無線局の免許の申請をする場合の工事設計書と送信機系統図について説明します。

9.1 工事設計書

1) 500W 出力の免許を受ける場合

定格出力		500W
終 段 管	名称個数	2SK410×16
	電圧	50V

2) HF 帯は 1000W、50MHz 帯は 500W 出力の免許を受ける場合

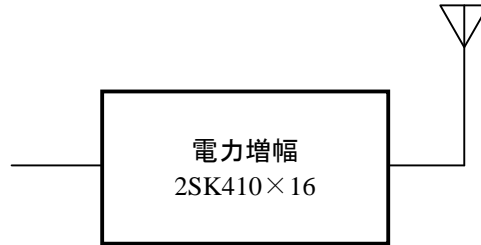
定格出力		1000W (1.9~28MHz 帯) 500W (50MHz 帯)
終 段 管	名称個数	2SK410×16
	電圧	80V (1.9~28MHz 帯) 50V (50MHz 帯)

3) 1000W 出力の免許を受ける場合

定格出力		1000W
終 段 管	名称個数	2SK410×16
	電圧	80V

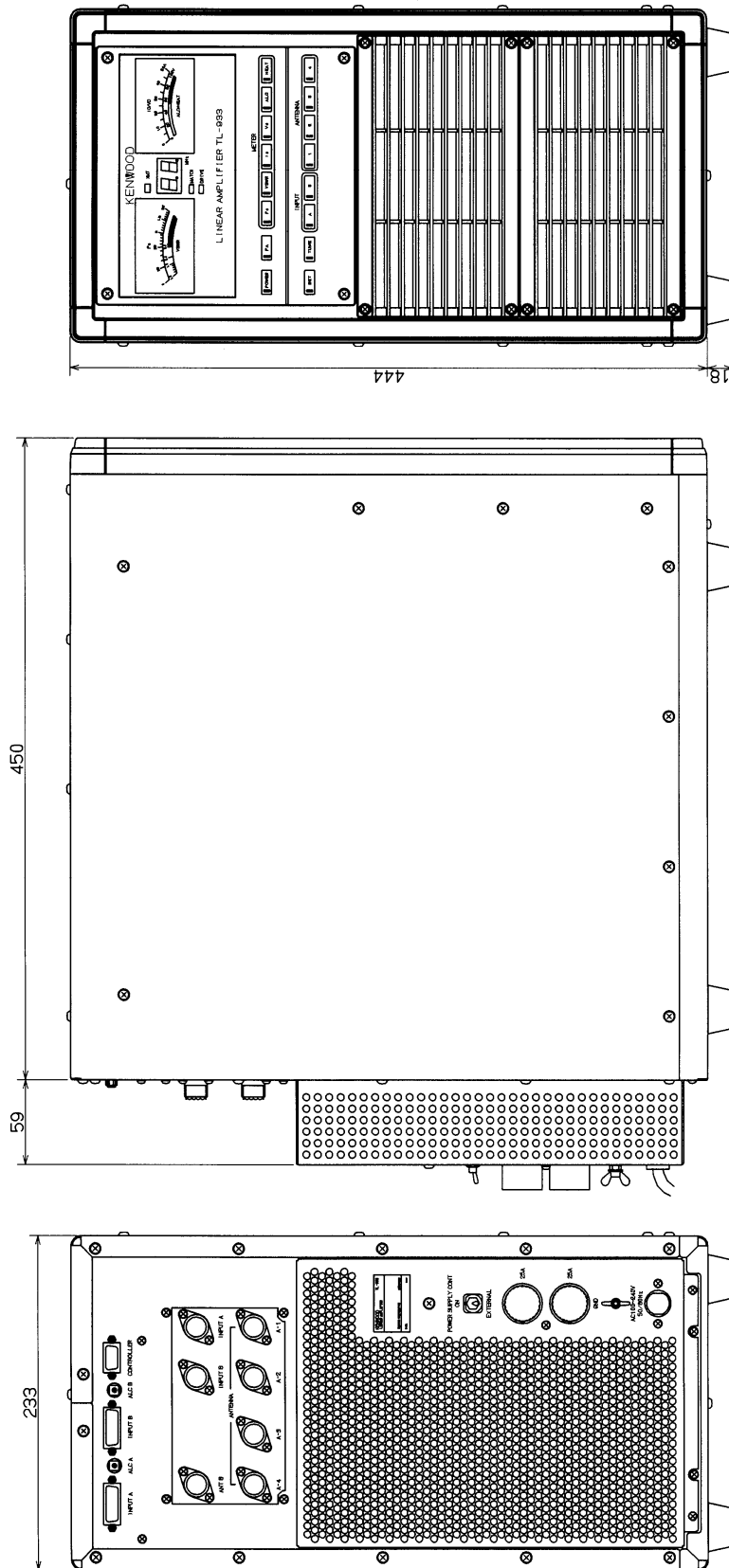
9.2 送信機系統図

送信機系統図は上記のどの場合にも共通です。

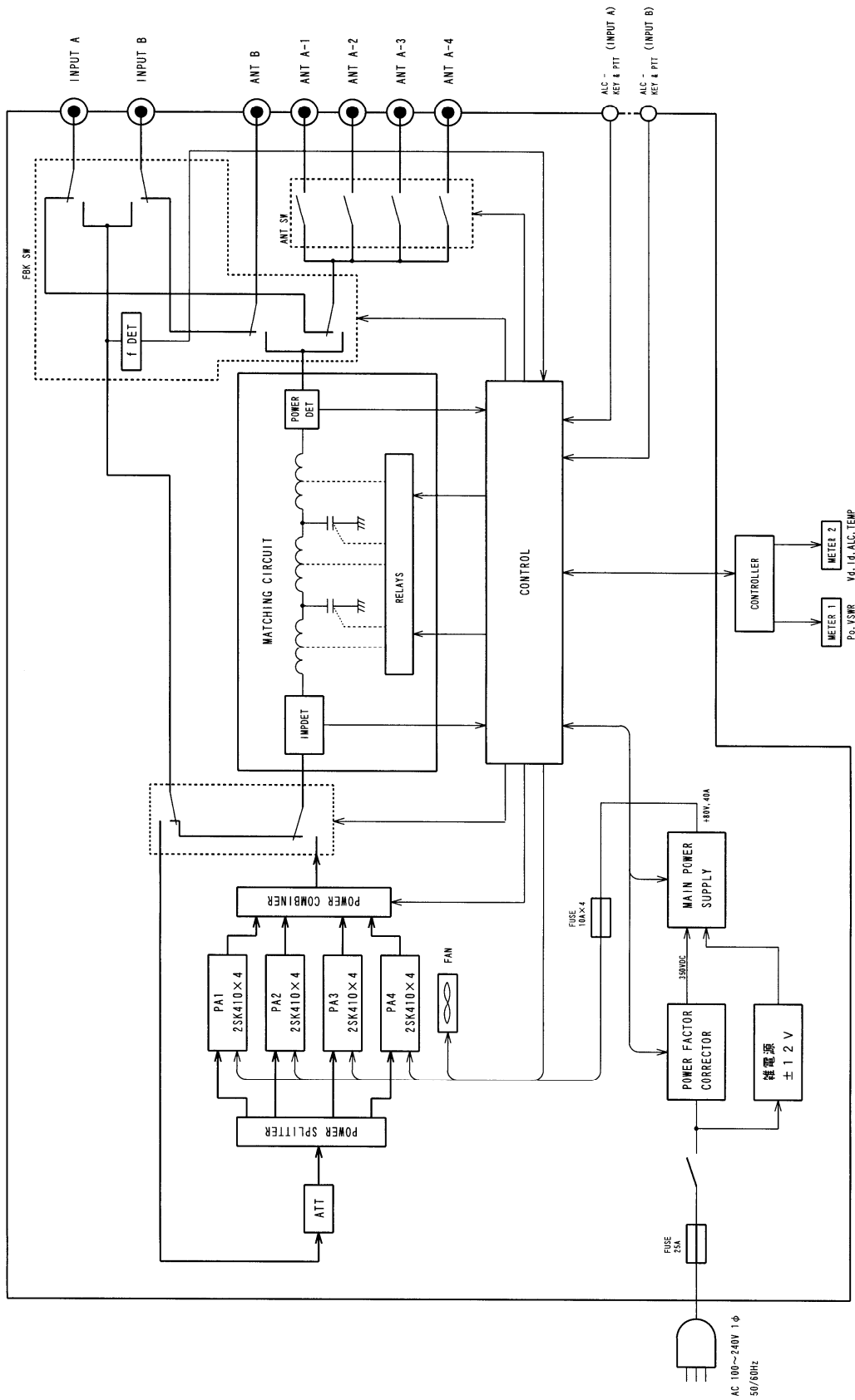


10. 付 図

10.1 外観図

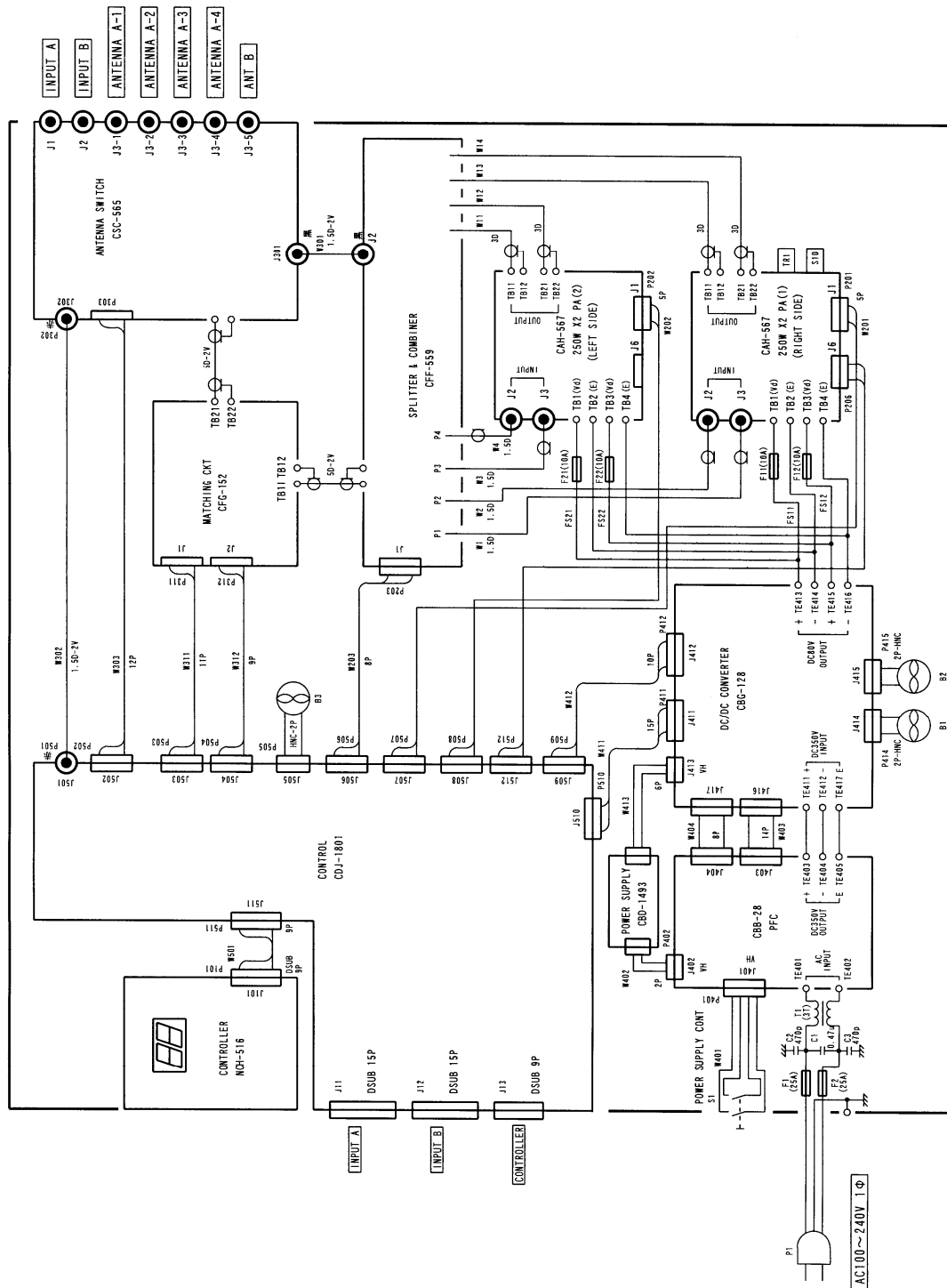


10.2 ブロックダイアグラム

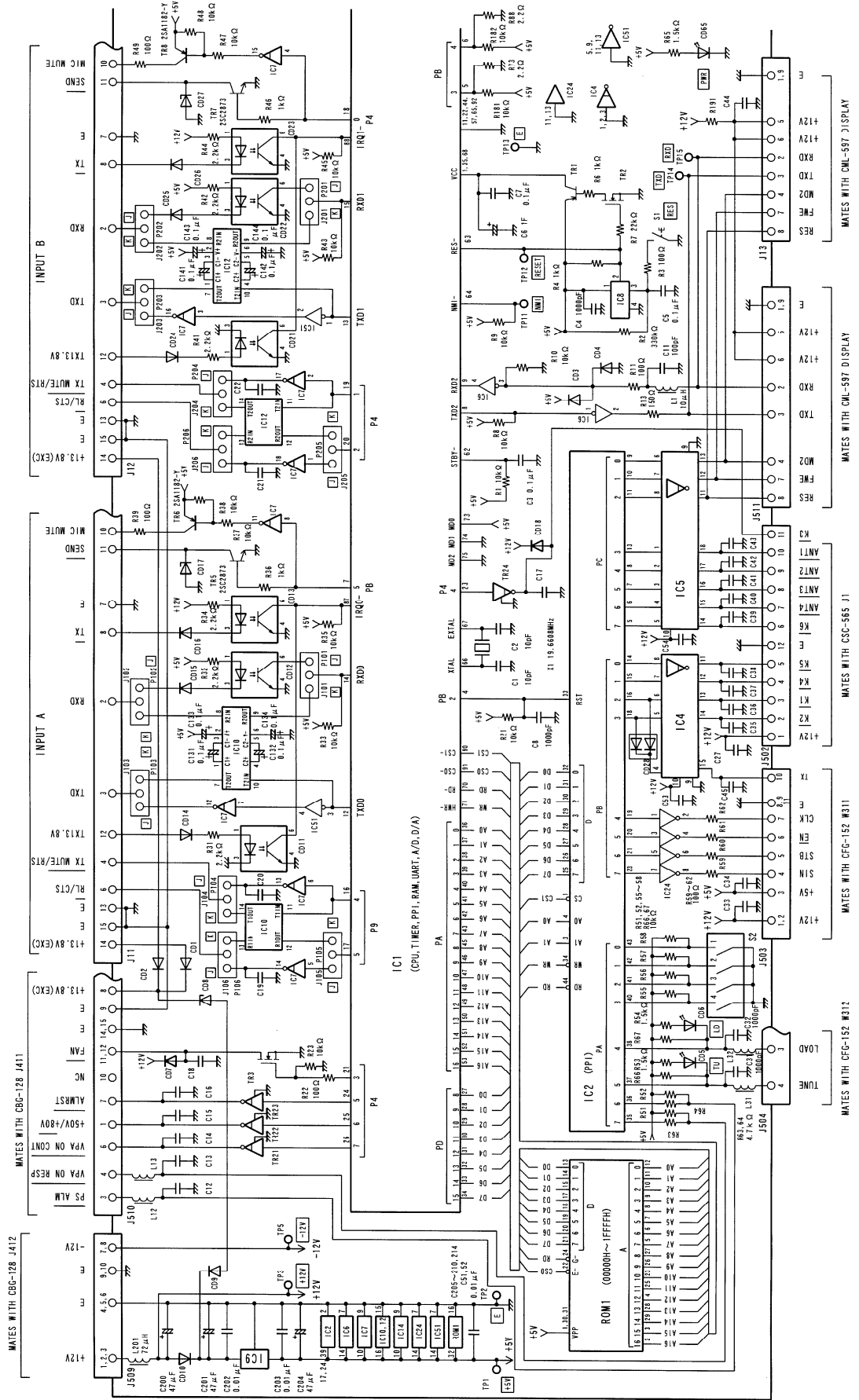


TL-933
ブロックダイアグラム

10.3 配線図



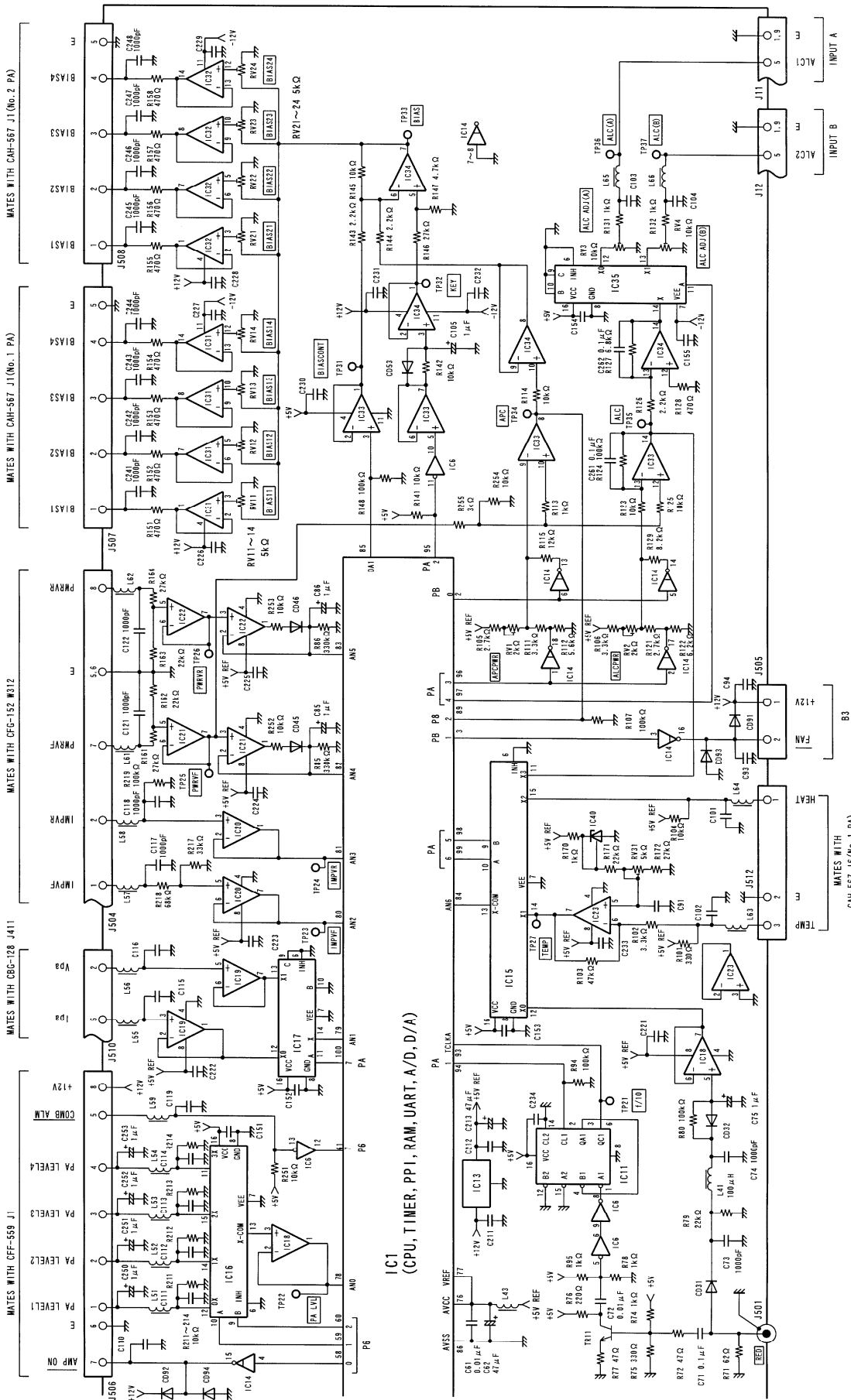
TL-933
LINEAR AMP



指定容量は、100μF
指定容量は、0.01μF

IC1	MD413007F50	IC7.14	70B238F	TR1, 6, 8	2SA1182Y-TE85	CD1, 2, 9, 10	EM17	CD11~13	TLP181
IC2	82C55	IC8	PST5750MT	TR3	2SK2231(LB57A1)	CD3, 4	1SS348	CD14~16	1SS184
IC4, 5	70C203AF	IC9	7805	TR5, 7	2SC2873Y-TE12	CD5, 6, 65	LM386(C-TR)	CD17, 27	HZF2PB
IC6, 24	74AC04	IC10, 12	MAX232	TR21~24	RM1402-TE85L	CD7	1SS184	CD21~23	TLP181
		IC51	74HC04	TR2	2SK1133-11	CD8	HZ5-18P	CD24~26, 28	1SS184

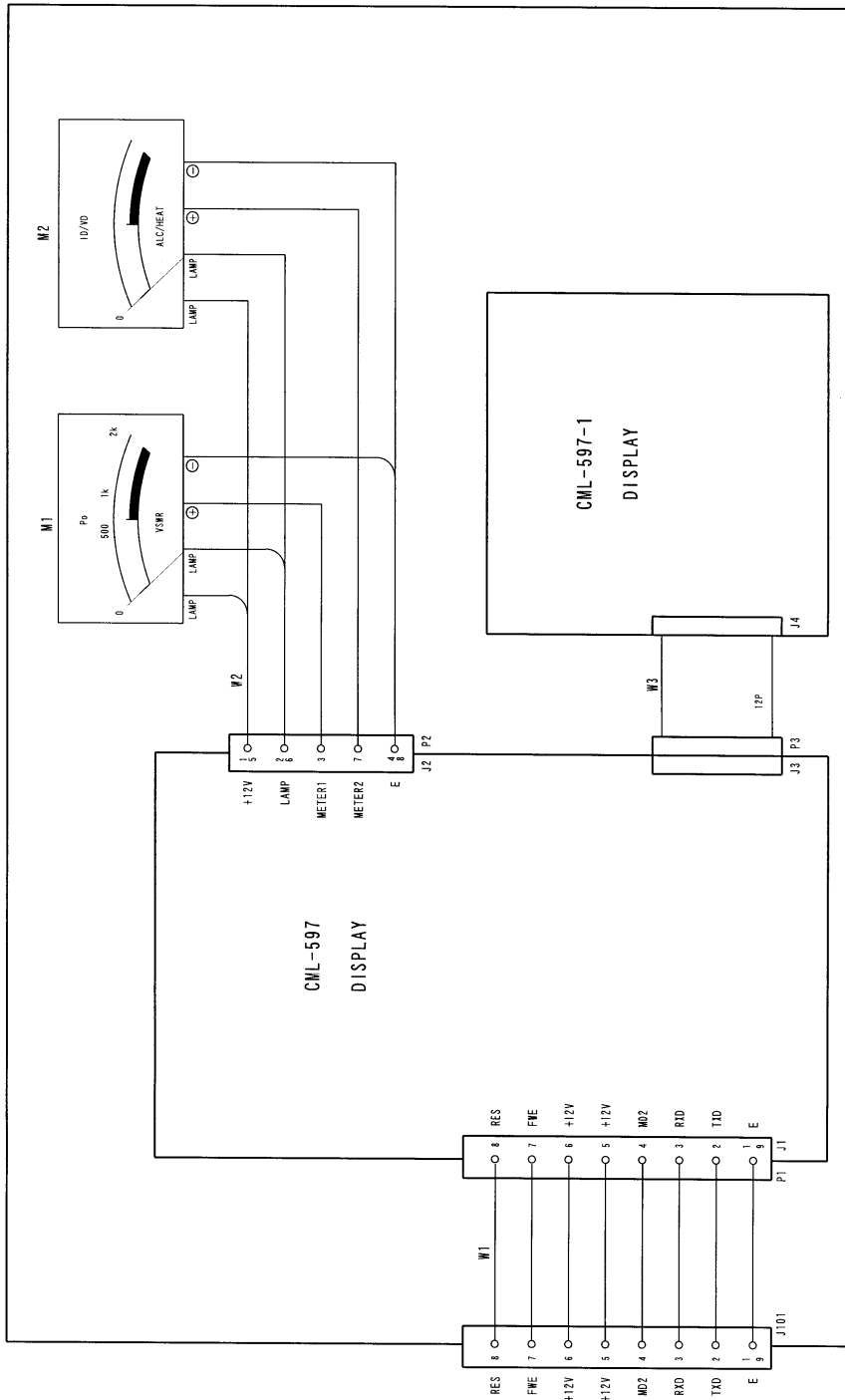
CDJ-1801
CONTROL



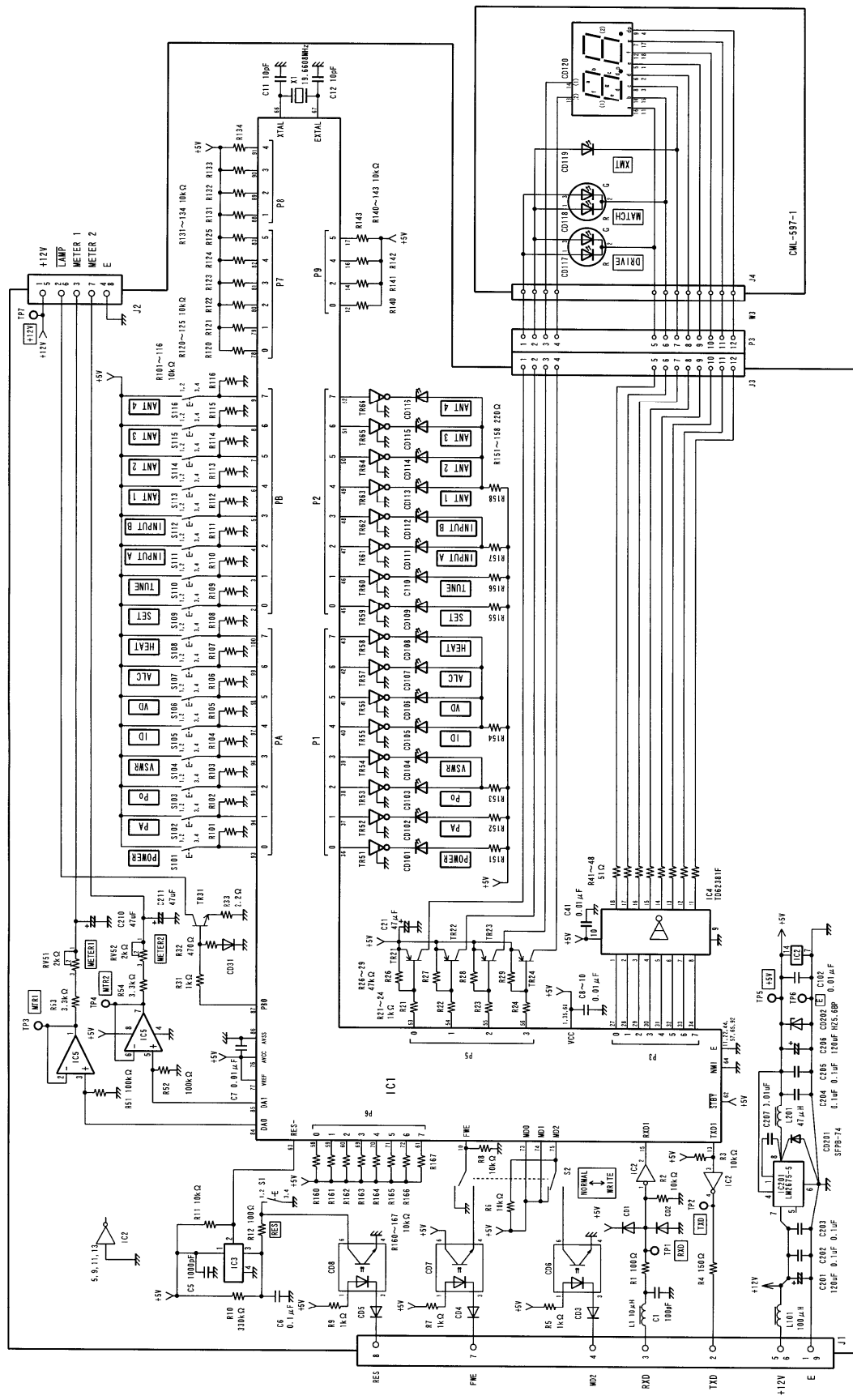
CDJ-1801
CONTROL

指定公差は、100μH
指定公差は、0.01μF

IC11	74HC390	IC18~19	OP284FS	IC35	4053
IC12	74L05	IC20~22	LM6482M	IC40	NJM431U-TE1
IC13	T082381F	IC23	OP284FS	CD91~92	1SS184
IC14	T082381F	IC24	OP284FS	CD93~94	1SS248
IC15, 16	74HC4052	IC31~32	NJM2058M-TE1	TR11	Z5C30B8
IC17	74HC4053	IC33~34	NJM2902M-TE1		

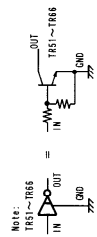


NCH-516
CONTROLLER



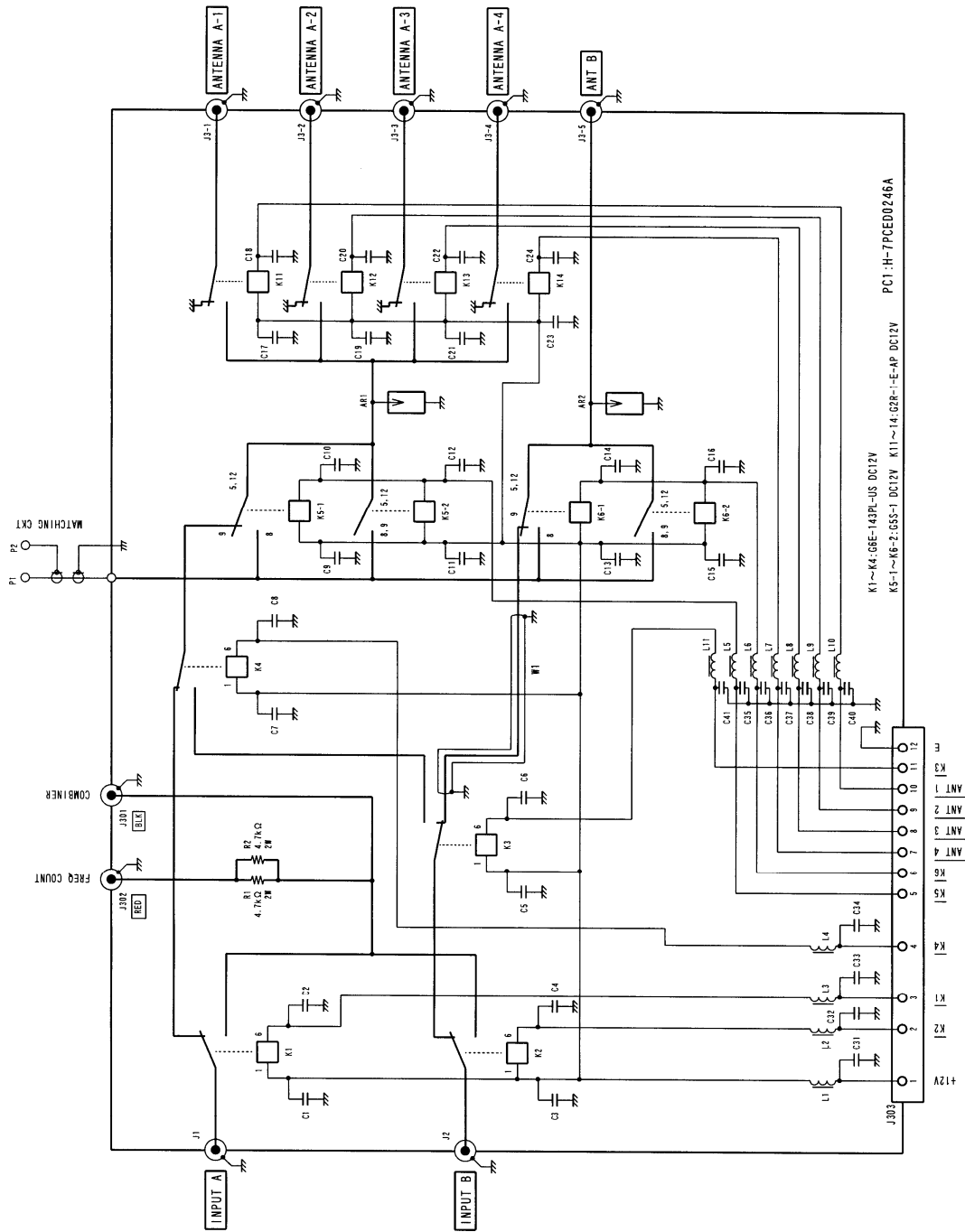
PCI-H-7FCE0248A

CML-597
D I S P L A Y



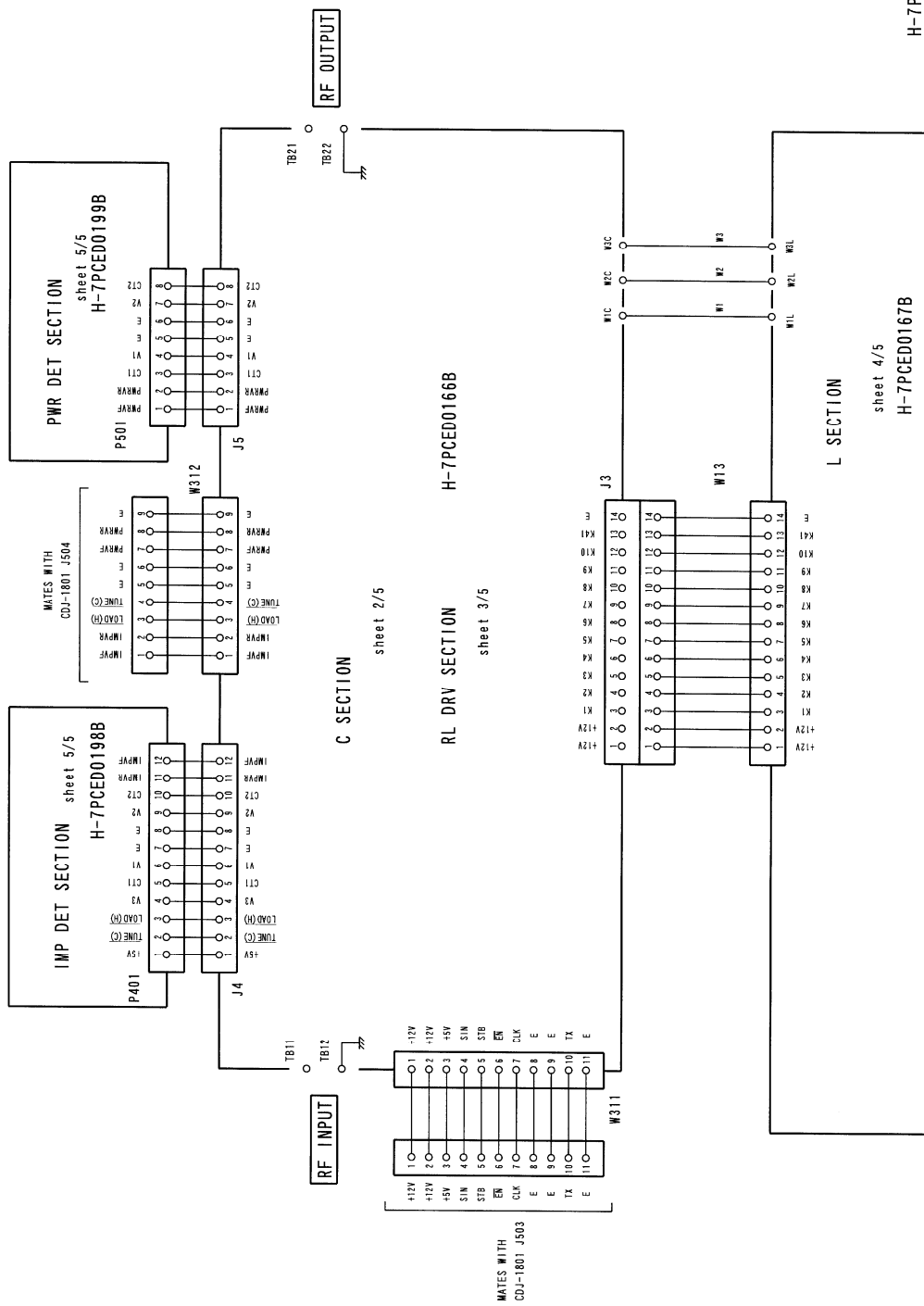
Note: TR1~TR65

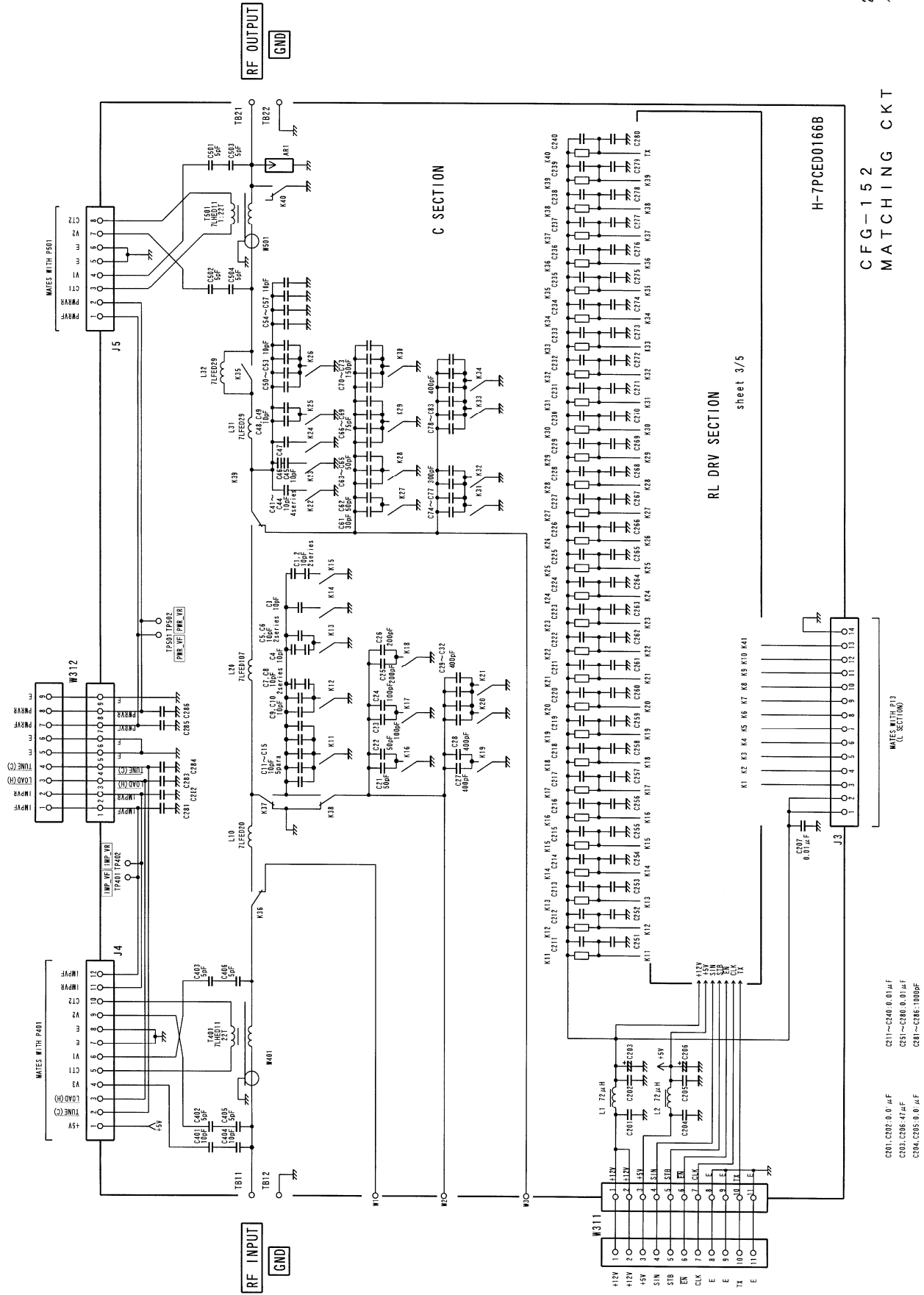
IC1	HD64F387F20	CD1, 2	ISS348	CD117, 118	SPR-505MMW	TR21~24	2SA1203
IC2	74ALOC4	CD3~5	ISS184	CD119	LD-201VR	TR31	2SC2873
IC3	PS7550MT	CD6~8	TLP81-GR	CD120	HDSP-5721	TR51~66	2SC3396-IB
IC4	UD2381F	CD9	ISS184	CD121	SFPB-7A		
IC5	OP284F5	CD101~116	LM1381C-(TR)	CD122	HZ5, 6BP		
IC201	LM6875-5						



CSC-565
ANTENNA SWITCH

H-7PBED0001B





CFG-152
MATCHING CKT

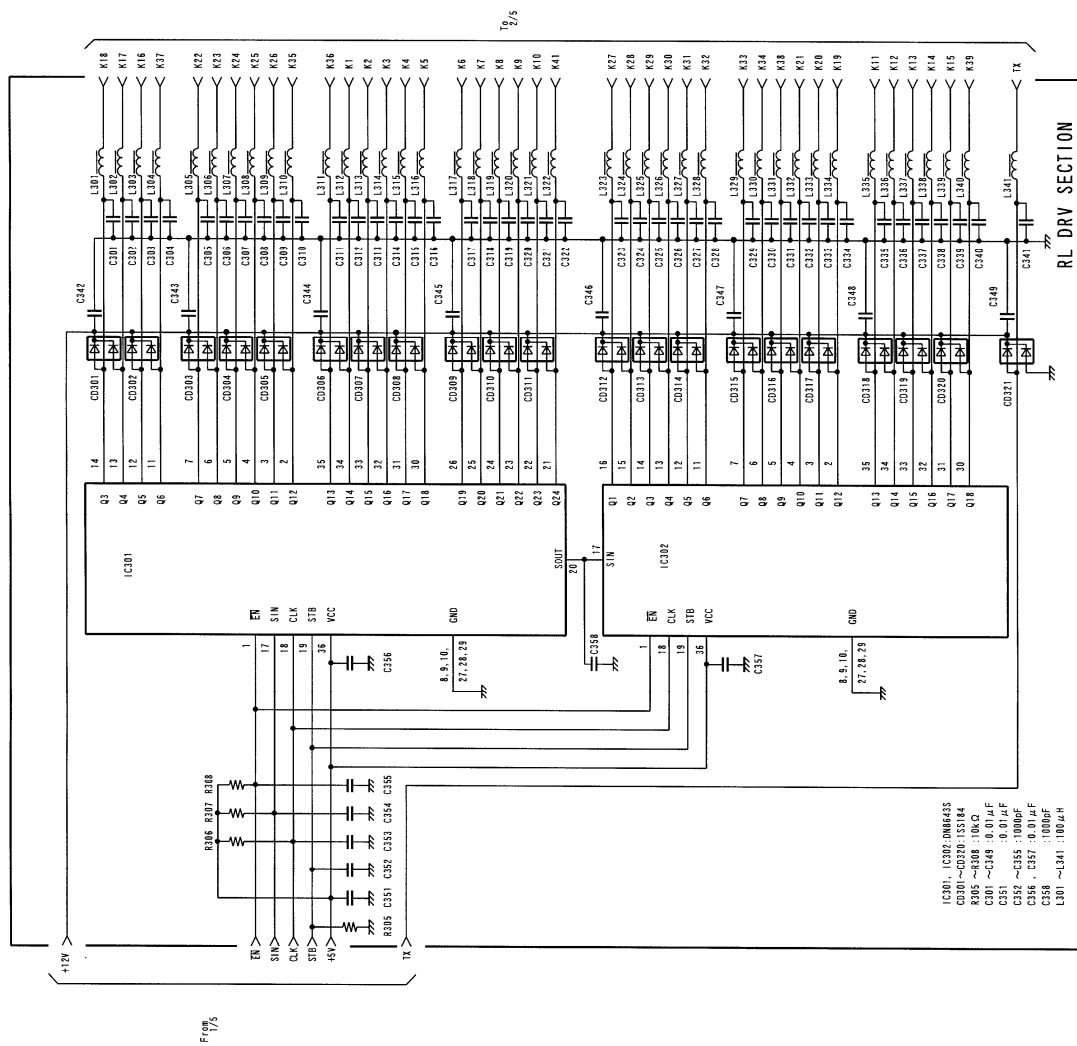
sheet 3/5

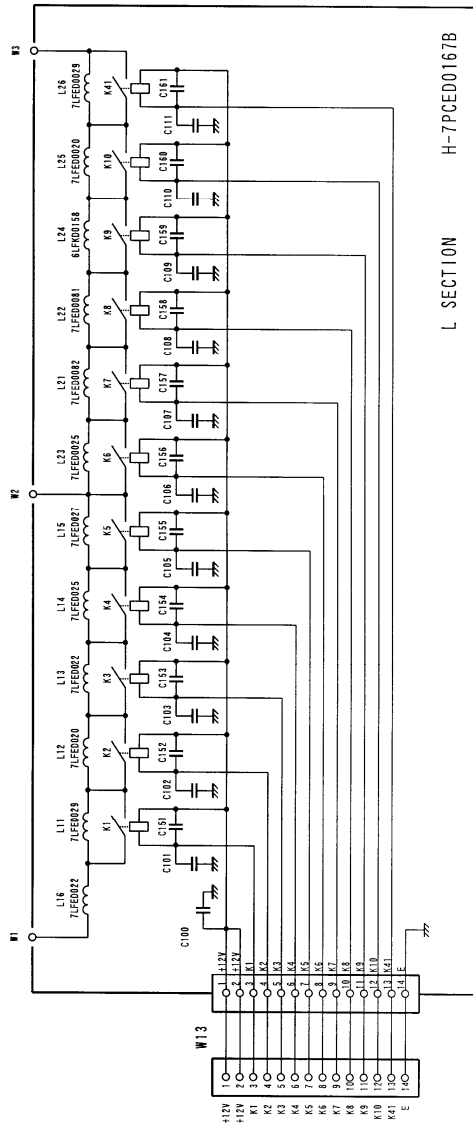
H-7PCED0166B

MATES WITH P.13
(L SECTION)

C201, C202: 0.01μF
C203, C206: 47μF
C204, C205: 0.01μF

C211~C240: 0.01μF
C251~C280: 0.01μF
C281~C286: 1000pF

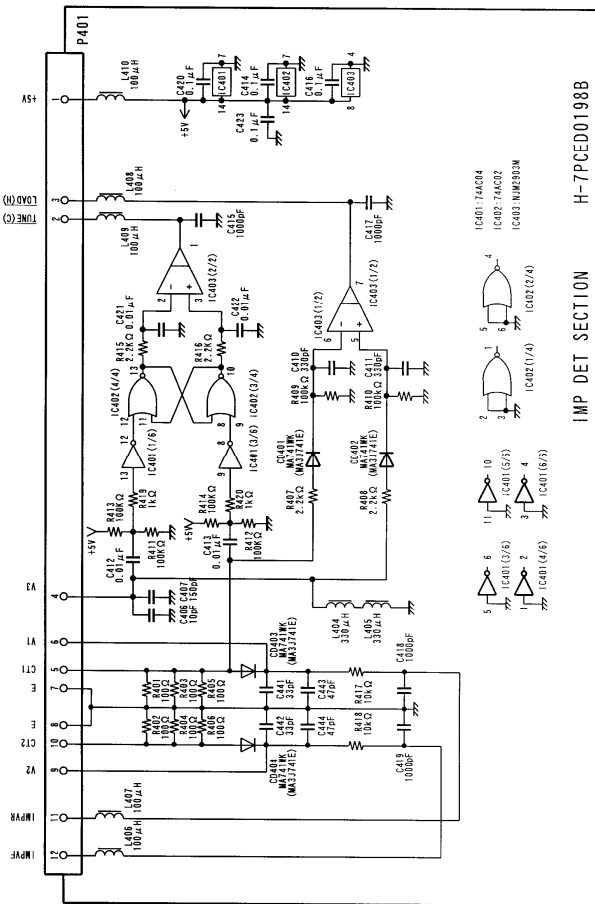
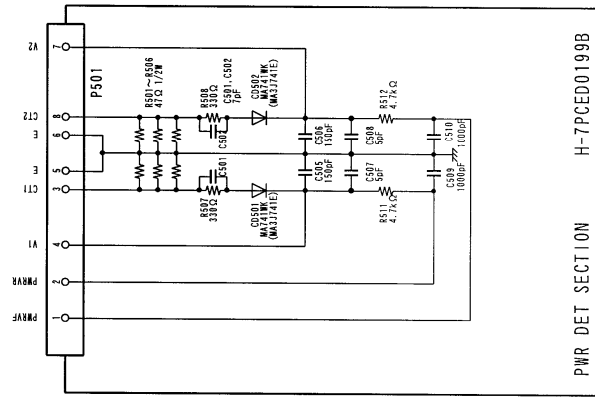


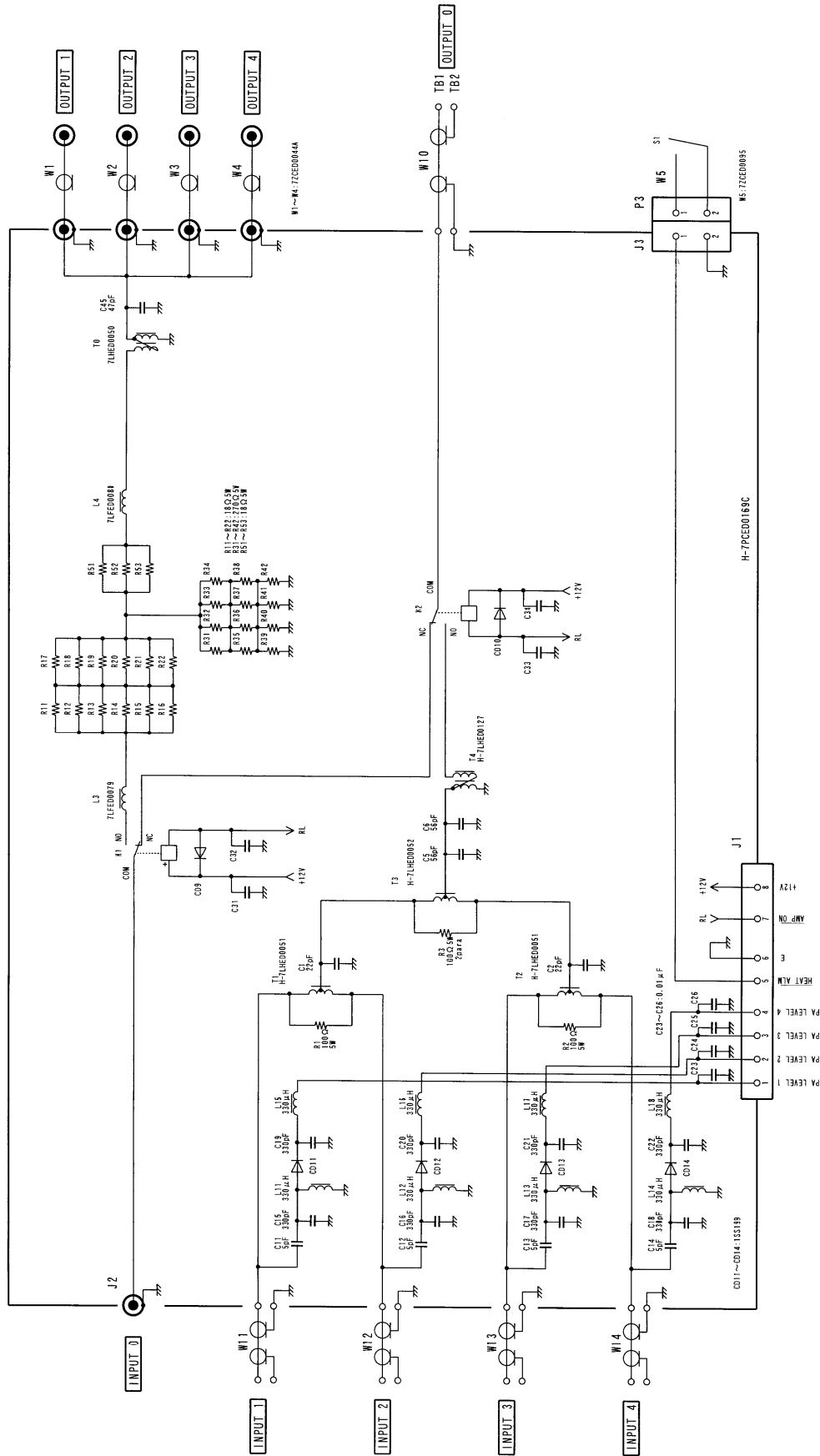


C100~C111, C157~C161: 0.01μF

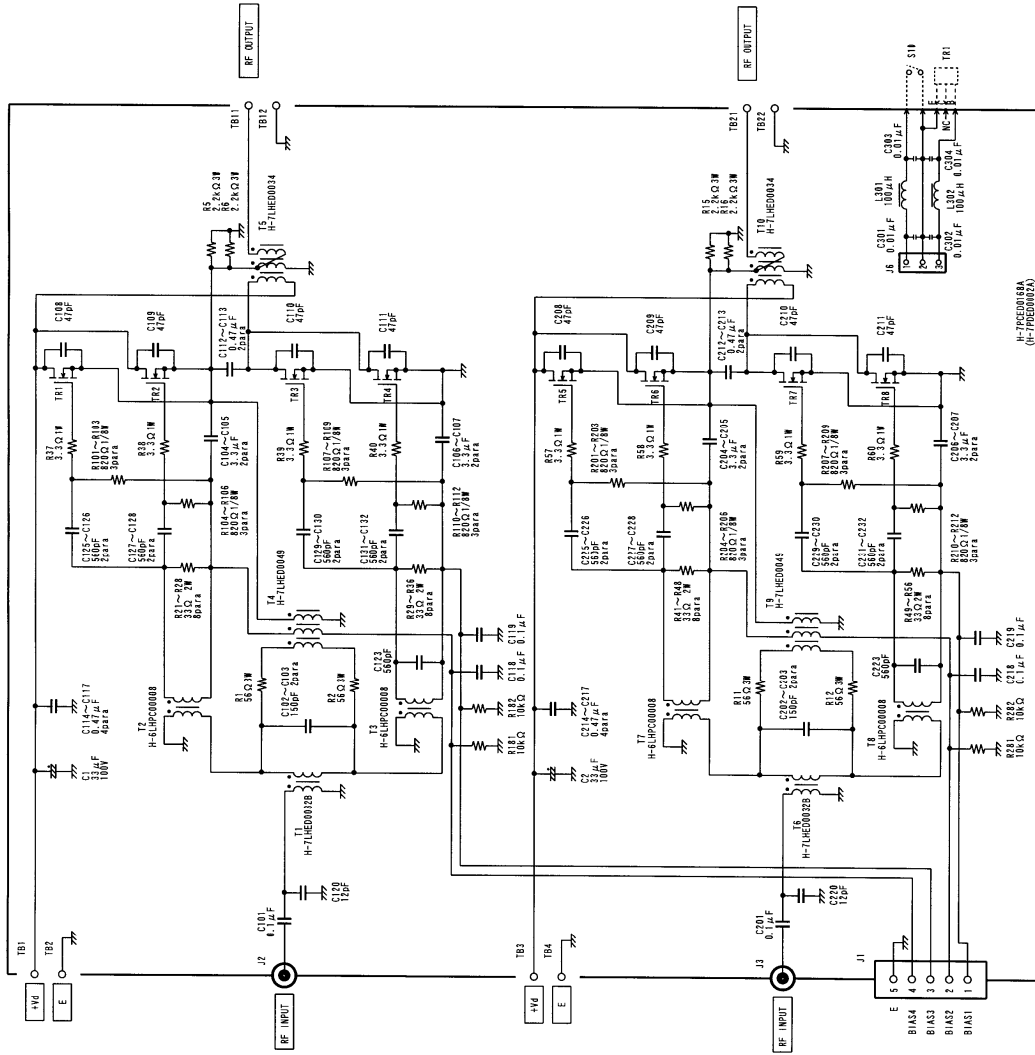
CFG-152
MATCHING CKT

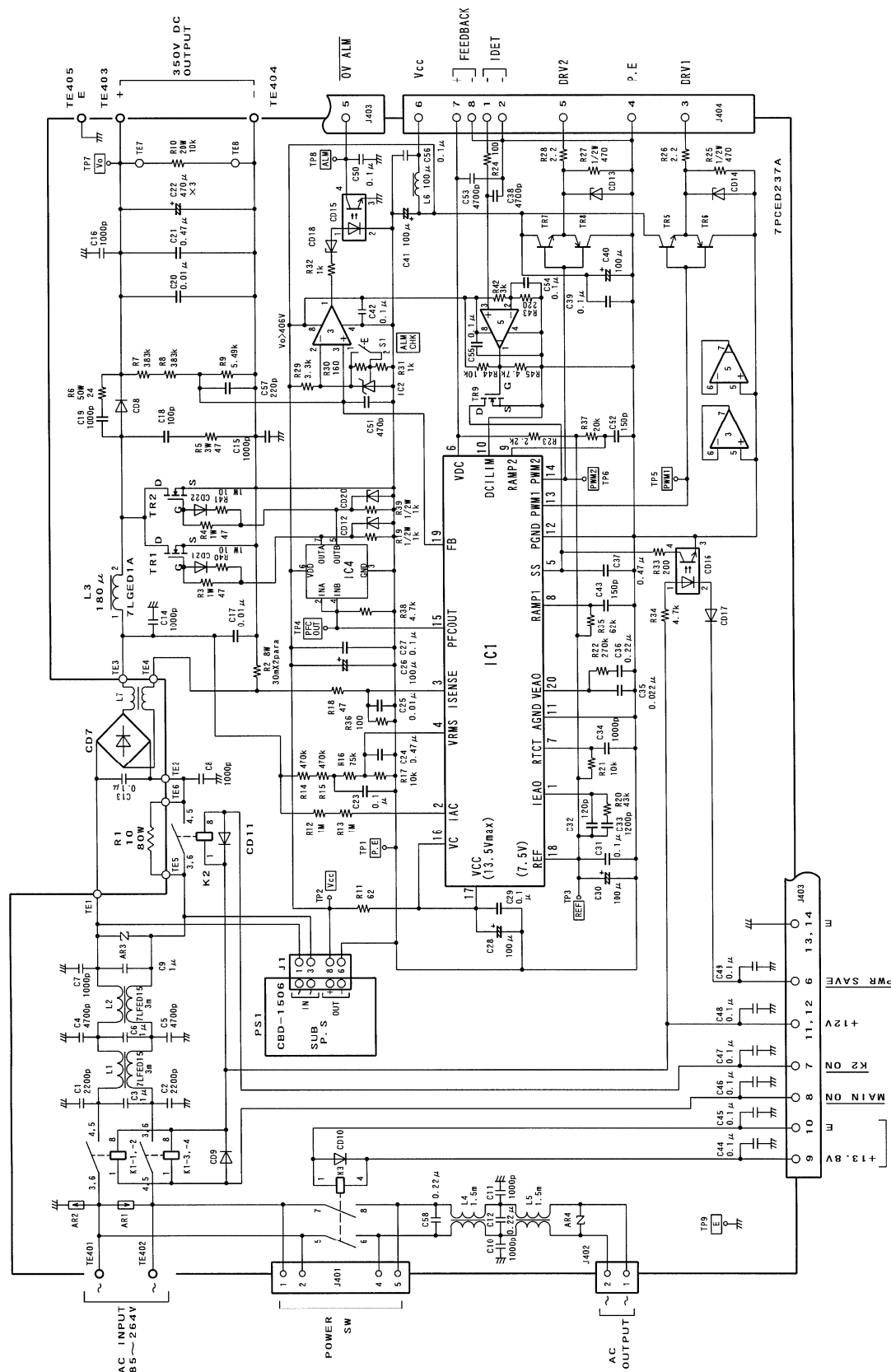
4 / 5





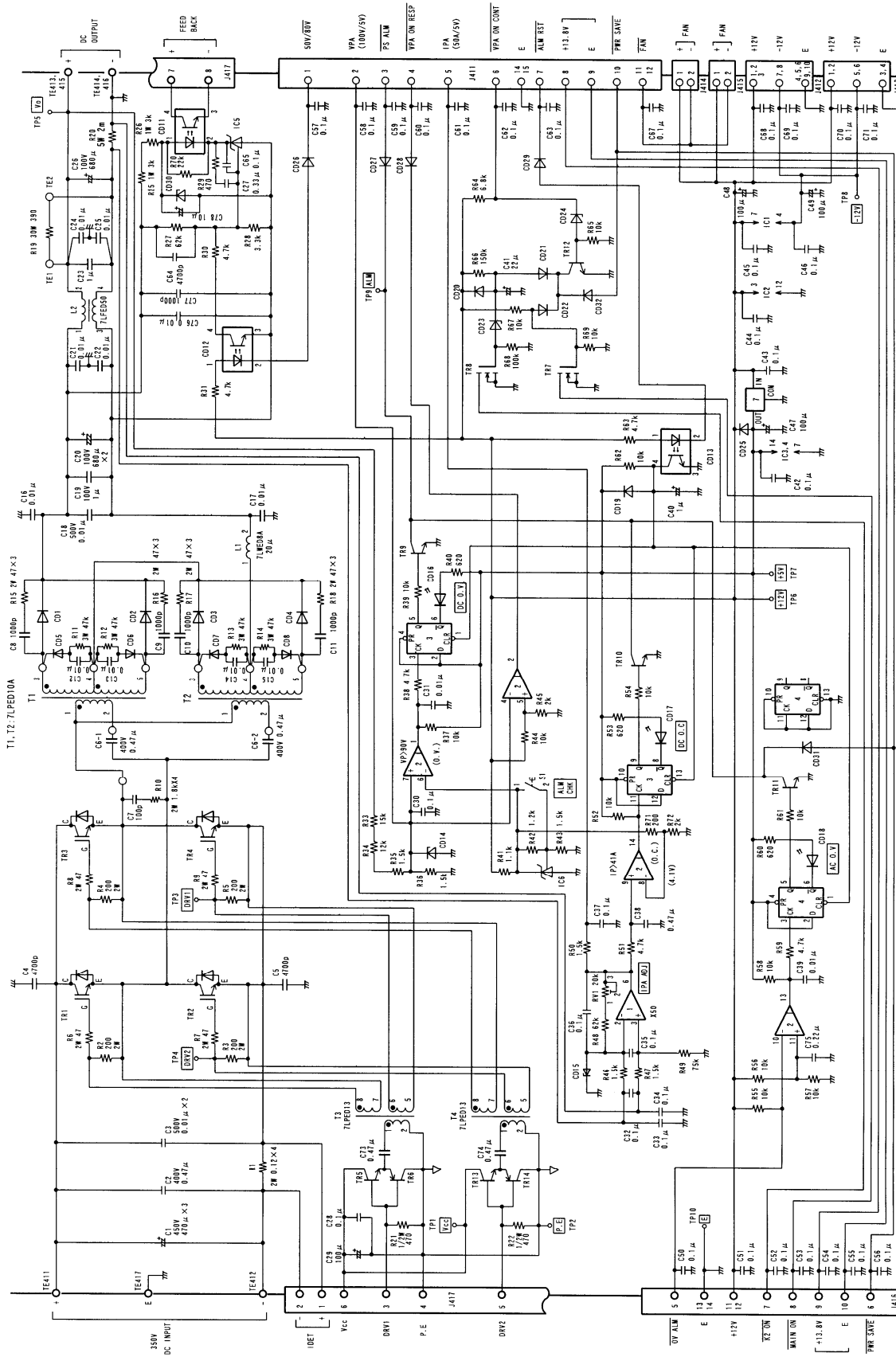
CFE-559
SPLITTER & COMBINER





CBB-28
POWER FACTOR CORRECTOR

CD7	S50B60	CD11-27	AKB	IC5	LM-2903D
CD8	KSF6A60B	CD12-14	AKB	TR1,2	2SK1518
CD9-11	EM12	IC1	ML483CF-2	TR5,7	2SC2655
CD12-14,20	H248P	IC2	TL431CIP	TR6,8	2SA1009
CD15,16	T19521-1	IC3	NMPS04L	TR9	2SK915
CD17	LS120	IC4	TC442CPA		
CD18	HQ1C-1				



CBG-128
DC/DC CONVERTER

301-4	03R3PPS	CD18-18	TLR102A	IC5.5	TL401CLP
303-8	R4C	C234	R23BF	IC7	NUMPDSXA
3011-10	TL0831-1	C235	TL0831-1	TR1-4	18C8P6A0D
3014	R2R51	C239	TL22-2	TR5-13	25C48R1
3015-23	R15C1	IC1	NUMOP-70D	TR6-14	25A1831
3019-22, 26-29	LS110	IC2	NUMR301N	TR7, 8	25A315
3031-32		IC3.4	TC74HC74MP	TR9-12	25C1815

→ フライバック方式

11. さくいん

A	S
ALC 9,17,23,24,30,41	SEND 17
APC 2,45	SEPP 1
C	SET 操作 36,37
CPU 1	T
D	TUNE 23,31,32,33
DRIVE 23,45	TXD 17
D サブコネクタ 24	V
E	VSWR 11,23,31,34,37,41,62,67
EXTERNAL 24,25,27,63	X
G	XMT 23,28,63
GND 端子 8	ア
I	アース 8,12,17,18,20,24,25
IMD 1,45,67	アイドリング電流 29,62
INPUT A 24,27,41,44,50,51,52	アラーム 9,23,29,49,61,62,63,64
INPUT B 24,27,39,41,50,51,52	アンテナスイッチ 1,2,26,27,28,29,51,63
M	アンテナスイッチモード 23,26
MATCH 23,33,37,45	アンテナチューナー 1,2,11,26,27, 28,29,30,31,34
MIC MUTE 17	アンテナチューナーモード 23,26
P	インジケータ 28,33,37,45,63
PFC 1	エアフィルタ XII,58,62
Po 33,36,37,49	オートチューン 47,62
POWER MOSFET I,1,45	オートチューン操作 31,32,33,36,37,38,63
POWER SUPPLY CONT 21,24,25,26,27,63	オーバードライブ 2,9,62
PTT 20,33,37,42	カ
R	過熱アラーム 6
RAM 31,44	キー信号 28
RL 17	クーリングファン 2,30,58
RXD 17	空冷ファン 7
	コントロールケーブル 13,25,36,54,63

サ	ハ
自動同調..... 23,67	背面パネル..... 24
周波数バンド..... 23,28,31,37,42, 45,47,48,49,53	バックアップ..... 31,44,64
シリアル信号..... 17	ヒートシンク..... 2,23,30,58,62
スタンバイ信号..... 19	ヒンジ..... 5
セグメント..... 32	フル充電..... 31,44
接続モード..... 13,27,39,40,50,51,52	フルブレークイン..... 2
セパレート..... 2,4,5	プロテクション..... 2
操作パネル..... 2,3,4,5,23,24,26,28,29,32,34, 36,37,41,42,45,47,49,51,52,61	プロテクト機能..... 31,36
タ	マ
大容量キャパシタ..... 31,44	回り込み..... 62
縦置き..... 2,4	目隠し板..... 3,5
ダミーロード..... 41,49	メモリ..... 1,23,31,32,34,36,47,64
中央表示器..... 23,27,28,29,32,33,36,37, 42,45,47,48,49,52,61,63	メモリバンド区分..... 31,35
停止状態..... 27,30,44,64	ヤ
ディップスイッチ..... 8,30,54	横置き..... 2,4
データ..... 17,31,36,38,39,44,47	ラ
電波障害..... 34,45	リニアアンプモード..... 23,26
動作状態..... 27,28,29,44,63,64	ローパスフィルタ..... 1,31
動作モード..... 26,51	
同軸ケーブル..... 11,13,25,62,63	

⚠ 警告



本機の PA の 2SK410 には、内部にベリリアが使われています。ベリリアは極少量でも非常に有害です。

製品を廃棄する場合は、地方自治体の条例または規則に従って処置してください。

電波を発射する前に

アマチュア局は、自局の発射する電波が、テレビやラジオの受信に障害を与えたり、障害を受けているとの連絡を受けた場合は、ただちに電波の発射を中止し障害の有無や程度を確認してください。

参考 無線局運用規則 第9条 アマチュア局の運用第258条

アマチュア局は、自局の発射する電波が他の無線局の運用又は放送の受信に支障を与え、若しくは与えるおそれがあるときは、すみやかに当該周波数による電波の発射を中止しなければならない。以下省略

障害が自局の電波によるものと確認された場合、無線機、アンテナ系を点検し障害に応じて当社サービス窓口やお買いあげの販売店などに相談するなどして、適切な処置を行なってください。

受信側に原因がある場合、障害対策は単に技術的な問題に止まらず、ご近所付き合いなどで、むずかしい場合もあります。

日本アマチュア無線機器工業会（JAIA）及び（社）日本アマチュア無線連盟（JARL）では電波障害の対策と防止についての相談窓口を開設しておりますので、対策にお困りの場合はご相談ください。

日本アマチュア無線機器工業会（JAIA）
〒170-0002 東京都豊島区巣鴨1-10-5 第2川端ビル
TEL 03 - 3944 - 8611

（社）日本アマチュア無線連盟（JARL）
〒170-8073 東京都豊島区巣鴨1-14-5
TEL 03 - 5395 - 3122

保証とアフターサービス（よくお読みください。）

【保証書（別添）】

この製品には、保証書を（別添）添付しております。保証書は、必ず「お買い上げ日・販売店名」等の記入をお確かめ上、販売店から受け取っていただき、内容をよくお読みの後、大切に保管してください。

【保証期間】

保証期間は、お買い上げの日より1年間です。

【補修用性能部品の保有期限】

ケンウッドはこのTL-933の補修用性能部品を、製造打ち切り後、8年保有しています。

補修用性能部品とは、その製品の機能を維持するために必要な部品です。修理に関するご相談ならびにご不明な点は、お買い上げの販売店またはケンウッドのサービスセンター、営業所へお問い合わせください。（お問い合わせ先は、添付の“ケンウッド全国サービス網”をご覧ください。）

●アフターサービスのお問い合わせは、お買い上げの販売店、または最寄りのケンウッド・サービスセンターにご相談ください。

（別紙“ケンウッド全国サービス網”をご参照ください。）

●商品に関するお問い合わせは、カスタマーサポートセンターをご利用ください。

電話（045）450-8950 FAX（045）450-2308

修理を依頼されるときは

61ページの“故障かな？と思ったら”に従って調べていただき、なお異常のあるときは、ご使用を中止し、ケンウッドのサービスセンターへお問い合わせください。

修理に出された場合、設定されたデータが消去される場合がありますので、別途お客様御自身でお控え下さいますようお願いいたします。また、本機の故障、誤動作、不具合等によって通話などの利用の機会を逸したために発生した損害などの付随的損害につきましては、ケンウッドは一切その責任を負いませんので、あらかじめご了承ください。

【保証期間中は】

正常な使用状態で故障が生じた場合、保証書の規定に従って、お買い上げの販売店またはケンウッドのサービスセンター、営業所が修理させていただきます。修理に際しましては、保証書をご提示ください。

【保証期間が過ぎているときは】

修理をして使用できる場合には、ご希望により有料で修理させていただきます。

持込修理

この製品は持込修理とさせていただきます。修理をご依頼のときは、製品名、製造番号、お買い上げ日、故障の状況（できるだけ具体的に）、ご住所、お名前、電話番号をお知らせください。

【修理料金の仕組み】

（有料修理の場合は、次の料金をいただきます。）

技術料：

故障した製品を正常に修復するための料金です。技術者の人件費、技術教育費、測定機器等設備費、一般管理費等が含まれます。

部品代：

修理に使用した部品代です。その他修理に付帯する部材等を含む場合もあります。

送料：

郵便、宅配便などの料金です。保証期間内に無償修理などを行うにあたって、お客様に負担していただく場合があります。

便利メモ

お買い上げ店

TEL ()

KENWOOD

株式会社 ケンウッド

〒192-8525 東京都八王子市石川町2967-3