

Keysight モデル E3620A デュアル出力電源装置

注記:この文書には「アジレント」の記載がありますが、アジレント・テクノロジーの電子計測事業はキーサイト・テクノロジーとなりました。詳細は www.keysight.jp をご覧ください。



証明

キーサイトは、本製品が工場出荷時点では公表仕様に適合していたことを証明します。またキーサイトは、その校正測定が米国 National Institute of Standards and Technology (旧 National Bureau of Standards : 旧国家標準局) の校正機関が認める範囲で、また他の ISO (国際標準化機構) 加盟団体の校正機関にトレーサブルであることを証明します。

保証

このキーサイトのハードウェア製品の部品不良および製造上の欠陥については、納品日から3年間保証いたします。キーサイトのソフトウェア製品／ファームウェア製品については、キーサイトが指定するハードウェア製品に適切にインストールされている場合には、納品日から90日間は、部不良や製造上の欠陥が原因でプログラミング命令を実行できないということがないことを保証します。保証期間中に製品に不具合があることが判明した場合は、キーサイトの裁量により、修理または交換いたします。キーサイトは、ソフトウェア、ファームウェアまたはハードウェアの操作中断されないこと、エラーのないことを保証しません。

保証オプションは別として、保証サービスを受けるには、本製品をキーサイトが指定する最寄りのサービス・センターに返送していただく必要があります。保証サービスを受けるためにキーサイトに製品を返送するための送料、関税、税金はすべて、お客様が前払いするものとします。海外お客様は別として、お客様までの製品の返送料金はキーサイトが支払うものとします。

キーサイトの国際価格（現地通貨、または米国輸出価格かジュネーブ輸出価格）で購入された場合に限り、キーサイトの製品価格に購入国外での証サービスが含まれます。

キーサイトが製品を相当の期間内に保証通りの状態に修理または交換できなかった場合、お客様はキーサイトに返品することで、購入金額の払いしを受けることができます。

保証期間は、製品の納品日、あるいはキーサイトが設置を行った場合は設置日から開始されます。

保証の制限

上記の保証は、お客様による不適切または不十分な保守、お客様が用意したソフトウェアまたはインタフェース、無断の改造や誤使用、製品の環仕様の範囲外での動作、不適切なサイト準備または保守から生じた故障には適用されません。当該地域の法律の許す限りにおいて、明示、暗黙問わず、他のいかなる保証もいたしません。キーサイトはまた、商品性および特定目的への適合性に関する暗黙の保証を明確に否認します。

オーストラリアおよびニュージーランドにおける取引の場合：

ここに記載されている保証条項は、法律上許されている範囲を除き、本製品のお客様への販売に適用される法定権利を除外、制限または変更するのではなく、法定権利に付加されます。

限定的な救済策

地域法令の許す限りにおいて、ここに記載されている救済策は、お客様だけの排他的な救済策です。キーサイトは、契約、不法行為またはその他法理論に基づいているか否かに関わらず、直接的損害、間接的損害、特別損害、付随的損害、間接的損害については、一切責任を負いません。

アシスタンス

上記は、標準的な製品保証にのみ適用されます。保証オプション、延長サポート契約、製品保守契約、カスタマ・アシスタンス契約もご用意しています。キーサイトのサポート・プログラムの詳細については、最寄りの Keysight Technologies セールス／サポート・オフィスまでお問い合わせください。

安全にお使いいただくために

本装置の操作、保守および修理のすべての段階で、以下の一般的な安全上の注意事項を守らなければなりません。本マニュアルに記載されている注意事項または特別な警告に従わない場合は、設計、製造、または装置の用途に関する安全基準に違反することになります。これらの注意事項および警告には必ず従ってください。Keysight Technologies は、これらの注意事項および警告に従わない顧客に対しては一切の責任を負わないことを前提とします。

電源を入れる前に

本製品が利用可能なライン電圧に合わせて設定されているか、ヒューズが正しく取り付けられているかを確認します。

本装置を接地処理する

本製品は Safety Class I の製品 (保護接地端子付き) です。静電気による衝撃を最小限にするには、本製品のシャーシとキャビネットを接地端末に接続する必要があります。本製品は、3 導線電源ケーブルを使用して、交流電源装置に接続しなければなりません。このとき、3 本目のワイヤは電源コンセントの接地端子 (安全設置) にしっかり接続します。保護 (接地) 導線が遮断されたり、または保護接地端子がディスコネクトされると、静電気による衝撃が発生し、負傷することがあります。電圧を下げるため外部の自動変圧器を利用して本装置を印加する場合、自動変圧器の共通端子が交流電源ライン (主電源) のニュートラル (接地ポール) に接続されていることを確認します。

爆発が起きやすい環境で作業しない

ガスやヒューズを使っているところでは本製品を操作しないでください。

稼働している回路からは離す

操作員は、装置カバーを取り外さずさないでください。コンポーネントの交換や内部調整は、資格のある修理担当者が行う必要があります。電源ケーブルに接続したままコンポーネントを交換しないでください。状況によっては、電源ケーブルを取り外してもまだ危険な電圧が滞留していることがあります。事故を予防するために、コンポーネントに触るときにはその前に必ず電源ケーブルをディスコネクトし、回路を放電してから、外部の電圧電源を取り外します。

修理や調整は 1 人では行わない

救助活動や人口呼吸ができる人がそばにいないときには、内部修理または内部調整は行わないでください。

安全記号



注意、危険あり (具体的な警告/注意情報については本書を参照)



直流 (DC)



交流 (AC)



感電防止用アース端子



双安定押しボタンのオフ位置



双安定押しボタンのオン位置



グラウンド端子



正バイディング・ポスト



負バイディング・ポスト



フレーム/シャーシ端子

警告

警告記号は危険であることを示します。ここに示す手順や規則などを正しく実行または遵守しないと、怪我するおそれがあります。指定された条を完全に理解し、それが満たされていることを確認するまで、警告記号より先に進まないでください。

注意

注意記号は危険であることを示します。ここに示す操作手順などを正しく実行または遵守しないと、製品の一部または全部を損傷または破壊するおそれがあります。指定された条件を完全に理解し、それが満たされていることを確認するまで、注意記号より先に進まないでください。

メモ

注記記号は重要な情報であることを示します。強調表示に不可欠な手順、規則、条件などに注意を喚起します。

測定器の部品を交換したり、改造したりしないでください。事故の危険性が増えるため、測定器に交換部品を装着したり、測定器を無断で改造したりしないでください。サービスおよび修理の際には、測定を Keysight Technologies セールス/サービス・オフィスに返送し、安全機能が保持されるようにしてください。

損傷や欠陥のある装置は非稼働にして、資格をもつサービス担当者が修理するまで予定外の運用に装置を使用しないようにします。

規制適合マーク



CE マーキングは、欧州共同体の法規適合マークです。この CE マーキングは、製品が関連するすべての欧州法的指令に適合することを示します。



C-Tick マークは、オーストラリアのスペクトラム管理局の登録商標です。これは、オーストラリアの Radio Communication Act (1992) の条項に基づく EMC フレムワーク規制への適合を示します。

ICES/NMB-001

ICES/NMB-001 は、この ISM デバイスがカナダの ICES-001 に適合していることを示します。Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.



本器は、WEEE 指令 (2002/96/EC) のマーキング要件に適合します。貼付された製品ラベルは、本電気/電子製品を家庭ゴミとして廃棄してはならないとを示します。



CSA マークは、カナダ規格協会の登録商標です。



この記号は、通常使用時に危険物質または有害物質が漏れ出すことがないと考えられる期間の長さを示します。製品の期待寿命は約 40 年間です。



EMC 規制に対する韓国の認証マークです。専門的な用途および家庭用以外の電磁界環境での使用に適した Class A の機器です。

適合宣言書

この測定器の適合宣言書 (DoC) は Keysight Web サイトで入手できます。下記の Web アドレスで、製品モデルまたは概要から DoC を検索できます。

<http://www.keysight.com/go/conformity>

メモ

該当する DoC を検索できない場合は、計測お客様窓口までお問い合わせください。

目次

安全にお使いいただくために	1-3
規制適合マーク	1-4
適合宣言書	1-5
概要	1-8
説明	1-8
安全上の考慮事項	1-8
安全規格 /EMC 要件	1-8
装置とマニュアルの識別	1-8
オプション	1-8
アクセサリ	1-8
仕様	1-8
ライン・ヒューズ	1-9
インストール	1-9
初期検査	1-9
機械的検査	1-9
電氣的検査	1-9
インストール・データ	1-9
設置と冷却	1-9
外形図	1-10
ラックの取り付け	1-10
入力電力の要件	1-10
電源ケーブル	1-10
操作の手引き	1-10
はじめに	1-10
コントロール・ボタン	1-10
ライン・スイッチ	1-10
電圧測定と電流測定	1-10
電圧コントロール	1-10
電源投入チェックアウト・プロシジャ	1-11
稼動状況	1-11
過負荷の保護回路	1-11
定格出力を超えた稼動状況	1-11
負荷の接続	1-11
直列接続での稼動状況	1-11
並列接続での稼動状況	1-11
負荷に関する考慮事項	1-12
パルス・ローディング	1-12
逆電流のローディング	1-12
出力キャパシタンス	1-12
逆電圧保護	1-12
SERVICE INFORMATION	A-1
MAINTENANCE	A-1
INTRODUCTION	A-1
PERFORMANCE TESTS	A-2

TROUBLESHOOTING	A-5
ADJUSTMENT AND CALIBRATION	A-5
COMPONENT LOCATOR DIAGRAMS	A-7
MAIN BOARD — TOP	A-7
MAIN BOARD — BOTTOM	A-8
DISPLAY CONTROLLER — TOP	A-9
DISPLAY CONTROLLER — BOTTOM	A-10
7-SEGMENT — TOP	A-11
7-SEGMENT — BOTTOM	A-12

概要

説明

E3620A デュアル出力電源装置は、コンパクトで、1A で 0 ~ 25V の 2 種類の非接地式出力を提供する一定の限界電圧 / 電流を供給します。単一またはデュアル電圧が必要な設計作業やブレッドボード作業に理想的な電源装置です。各出力電圧は連してその範囲全体に渡って可変するので、個別の電流リミッタ回路が過負荷やショートから各出力を保護します。

出力は、フロント・パネルのバイディング・ポスト型端子に接続します。出力を個々にまたは組み合わせて使用することにより、任意の数の出力需要を満たすことができます。各出力の正または負の端子は接地することも、フローティングしたままにしておくことも可能です。シャーシの接地端子は、電源装置のフロント・パネルにあります。

フロント・パネルにも、ライン・スイッチ、出力圧力制御、自動レンジ電圧計とシングル・レンジ電流計、および 2 つのメーター・セレクト押しボタン式スイッチがあります。メーター押しボタンで、出力 V1 と V2 の電圧と電流両方のモニタリングを選択します。電源装置は、着脱式の 3 線式接地タイプ; ライン・コードを備えています。交流ライン・ヒューズは、後部のヒートシンクにあるイクストラクタ・タイプのヒューズホルダです。

安全上の考慮事項

本製品は、保護接地端子を装備した Safety Class I の装置です。この端子は、必ず 3 線式接地コンセントを持つ交流電源に接続する必要があります。本装置を操作するさいには、その前に装置のリア・パネルと本マニュアルを見て安全マークと指示事項を確認します。本マニュアルの冒頭にある「安全にお使いいただくために」を参照して、一般的な安全対策情報を頭にいれます。本マニュアルの各箇所特別な安全対策情報が記載されています。

安全規格 / EMC 要件

この電源は、安全規格および EMC (電磁環境適合性) 規格の要件に従って設計されています。

安全規格

- IEC 61010-1:2010/EN 61010-1:2010
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010.1-12

EMC

- IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006
- CISPR11:2003/EN55011:2007
- カナダ : ICES/NMB-001:Issue 4、2006 年 6 月
- オーストラリア / ニュージーランド : AS/NZS CISPR11:2004

装置とマニュアルの識別

シリアル番号でお手元の電源装置が区別できます。シリアル番号は、製造した国、最近重要な設計変更が行われた週、固有のシーケンシャル番号がコード化されたものです。"KR" や "MY" の文字は、製造国がそれぞれ韓国やマレーシアであることを示します。韓国の場合、最初の 1 桁の数字は年 (4 = 1994、5 = 1995 など)、続く 2 の数字は週を表します。マレーシアの場合、最初の 2 桁の数字は Keysight 年度、続く 2 桁の数字は週を表します。シリアル番号の残りの桁には、5 桁 (国) または 4 桁 (マレーシア) の固有の数字が連続して割り当てられています。

ご使用の電源装置のシリアル番号がマニュアルのタイトル・ページにあるシリアル番号と一致しない場合は、ご使用の装置と本マニュアルで説明している装置とが異なることを示す黄色の変更シートがにっています。変更シートには、マニュアルのエラーを修正したことを知らせる情報が記載されていることがあります。

オプション

オプションの 0EM, 0E3 と 0E9 のうちのどのライン電源を工場で選択するかを決定します。標準装置は、AC115 V±10%、47-63 Hz で設定されます。

オプション番号 説明

0EM:	AC 115 V ± 10%, 47-63 Hz 入力
0E3:	AC 230 V ± 10%, 47-63 Hz 入力
0E9:	AC 100 V ± 10%, 47-63 Hz 入力

アクセサリ

以下に示したアクセサリは、お近くの Keysight Technologies セールス・オフィスに電源装置と一緒にまたは別個に注文することができます (注文先については本マニュアルの裏に記載されたリストを参照してください。)

Keysight パーツ番号説明

5063-9240	高さ 3.5 インチの電源 1 個以上を 19 インチの標準ラック取り付けのためのラックキット
-----------	-------------------------------------------------

このラック取り付けキットは、E3620A 電源装置を取り付けるラックに必要です。

仕様

装置の仕様は表 1 に記載されています。これらの仕様は、装置をテストするときの性能の基準またはリミットです。

ライン・ヒューズ

ライン・ヒューズは、交流ラインコンセントによって位置決めされます。ライン・ヒューズの定格を確認して、必要ならば以下に示す適切なヒューズに交換します。以下のヒューズは切れにくいヒューズです。

ライン電源	ヒューズ	Keysight パーツ・ナンバー
100/115 Vac	2 A	2110-0702
230/115 Vac	1 A	2110-0457

表 1. 仕様

保証仕様	測定精度 :±(出力電圧の 0.5%+2)
直流電源電圧出力 フロント・パネル・コントロールを利用して変更可能な出力の電圧範囲 出力 V1: 0 ~ 25 V、定格 1 A 出力 V2: 0 ~ 25 V、定格 1 A	測定 電圧: 10mV (0 ~ 20V), 100mV (20V 以上) 電流: 1mA 25 °C ±5 °C で
負荷規定 フル・ロードの場合に 2mV に 0.01% 未満を加え、出力電流のロード変更はなし。	代表 (補足) 仕様 温度係数 30 分間のウォームアップ後、動作温度範囲 0 ~ 40 °C 以上 1 °C あたり 0.02% 未満 +1mV 電圧変化。
ライン規定 定格内ですべてのライン電圧の 2mV に 0.01% 未満を加えます。	安定性 (出力ドラフト) 30 分間の初期ウォームアップのあと一定のライン、ロード、および環境で 8 時間実行時に 0.1%+5mV 未満 (20Hz で直流)
リップルとノイズ 標準モード電圧: 0.35 mV rms 未満 /1.5 mV p-p (20 Hz-20 MHz) 共通モード電流 (CMI): 全出力 (20 Hz-20 kHz) に対して 1 µA rms 未満	過出力電圧 交流電源のオン/オフ時に出力コントロールが 1V 未満に設定されている場合は、出力電圧と過電圧が 1V を超えません。1V 以上に設定されている場合は過電圧は発生しません。
動作時の温度範囲 完全定格出力に対して、0 ~ 40 °C 高温時、出力電流がラインに沿って最大 55 °C で 50% まで線形的に低減される。	一般仕様 交流電源電圧入力 標準: AC 115 V ± 10%, 47-63 Hz, 200 VA, 130 W OE9: AC 100 V ± 10%, 47-63 Hz, 200 VA, 130 W OE3: AC 230 V ± 10%, 47-63 Hz, 200 VA, 130 W
動作高度 最大 2000 m	寸法 幅 212.3 mm x 高さ 88.1 mm x 奥行き 345.4 mm (幅 8.4 インチ x 高さ 3.5 インチ x 奥行き 13.6 インチ)
保管温度範囲 - 20 °C ~ 70 °C	WEIGHT 重さ 5.0 kg (11.0 lbs), 出荷時 6.25 kg (13.8 lbs)
湿度 最大相対湿度 80 %	本器は、屋内専用に設計されています。
ロード一時応答時間 フルロードから半ロードまで (またはその逆) のロード変更のあとに公称出力電圧 15mV 以内で出力修復する場合 50sec 未満。	

インストール

初期検査

工場を出荷する前に、本装置を検査し、機械的欠陥と電気的欠陥がないことを確認しています。本装置を開梱後ただちに、輸送中に損傷していないかを調べます。検査を完了するまでは、すべての梱包材は保管しておきます。損傷を見つけた場合は、搬送会社にクレームする必要があります。Keysight Technologies 販売およびサービス事務所に、できるだけ速やかに報告してください。

機械的検査

この検査では、ノブやコネクタが破損していないか、キャビネットやパネルの表面にへこみや傷がないか、メーターに傷がないかヒビが入っていないかを確認する必要があります。

電気的検査

本装置は、電気仕様に違反していないかを検査する必要があります。次のパラグラフ「電源投入チェックアウト・プロシージャ」を実行して電源装置が動作していることを確認します。または、サービス情報セクションにある「性能テスト」を行い、さらに詳しく確認します。

インストール・データ

本装置はベンチマーク・テストのために出荷する準備はできています。電源装置に電源を供給する前に、パラグラフ「電力要件の入力」をご確認ください。

設置と冷却

本装置は空気冷却されています。冷たい空気が動作時の装置の両側や後ろに自然に流れるようにするために十分なスペースが必要です。装置は、周辺温度が 40°C を超えない場所で使用します。

外形図

図 1 に電源装置の外形図と寸法を示します。

ラックの取り付け

本装置は、本体または同様のユニットと合わせて標準の 19 インチのラック・パネルにラックを取り付けることができます。利用可能なラック取り付けアクセサリについては「アクセサリ」の 1~4 ページを参照してください。ラック取り付けキットには、詳しい設置の手引きが付いています。

入力電力の要件

注文したライン電圧オプションによっては、表 1 に記載されている電源の中から本装置をだたちに動作することができます。後のヒートシンクに付いているラベルは、工場の電源に設定された公称入力電圧を表示しています。

電源ケーブル

操作員を静電気から保護するには、本装置を接地する必要があります。本装置には三芯電源ケーブルが装備されています。3 番目の導線は接地導線で、ケーブルが適切なコンセントに差し込まれると本装置が接地されます。本電源装置には、ユーザーの設置場所に適した電源コードプラグが工場に付いています。適切な電源コードが組み込まれていなかった場合は、最寄の Keysight 販売サービス事務所にご連絡ください。

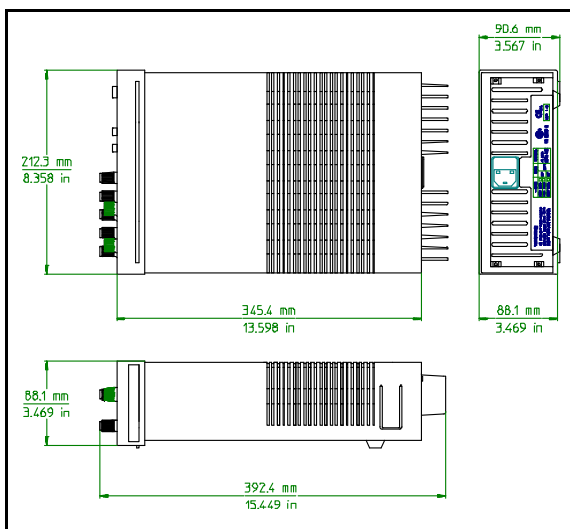


図 1. 外形図

操作の手引き

はじめに

このセクションでは、モデル E3620A デュアル出力電源装置の動作制御およびインジケータ、電源投入チェックアウト・プロシジャならぶにその他操作上の考慮事項について説明します。

注意

電源を本装置に供給するには、その前に、ヒート・シンクのラベルをチェックして電源装置のライン電圧オプションが使用するライン電圧と一致しているかどうかを確認します。オプションが使用するライン電圧に対応していない場合は、電気を流す前に、サービス・セクションの параграф「ライン電圧オプションの変換」を参照してください。

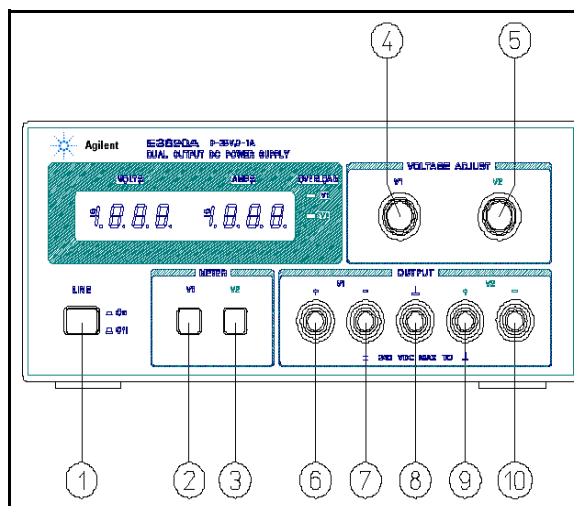


図 2. フロント・パネルの
コントロール・ボタンとインジケータ

コントロール・ボタン

ライン・スイッチ

本装置を「オン」にするには、「ライン」プッシュ・ボタン・スイッチ (①、図 2) を押します。「オフ」にするにはそのスイッチを離します (またはアウトの位置)。

電圧測定と電流測定

2 つの測定選択プッシュボタン・スイッチ (②と③) を使用して、出力電圧とどちらかの出力電流 (V1 または V2) の電流を VOLTS/AMPS メーターでモニターできるようにします。適切なボタンが押し込まれているときに、V1 と V2 の出力選択プッシュボタンで、必要な出力を測定回路に接続します。

メモ

両方の「メーター」プッシュボタンを離さないように (アウトの位置)、または同時に押さないように注意してください。

電圧コントロール

V1 と V2 の電圧コントロール (④と⑤) によって、電圧とそれに対応する出力レベルを設定します。電圧コントロールには、10 個のターン・ポテンシオメータがあります。

電源投入チェックアウト・プロシジャ

次のステップでは、図 2 に示されたモデル E3620A のフロント・パネル・コントロールの使用方を説明し、電源装置が動作するかを簡単にチェックします。本装置を受け取ってしてロード装置に接続するときには、このチェックアウト・プロシジャまたはサービス情報セクションの詳細な性能テストに従って行います。問題がなければ、サービス情報セクションに記載されている詳細な性能テストを開始します。

- ライン・コードを電源に接続して、「ライン」スイッチ (①) を押し込みます。
- V1 のメーター選択プッシュボタン・スイッチをインの位置まで押し、(②)、V1 の出力電圧をモニターします。ロードが接続されていない場合は、V1 の電圧コントロール (④) を許容範囲で変更して、電圧計がコントロール設定値に対応しており、電流計がゼロを指していることを確認します。
- V1 電圧コントロールを (④) 右に回し切り、絶縁テスト・リードを使って、+V1 出力端子 (⑥) を -V1 端子 (⑦) に短絡させます。電流計は短絡出力電流の最小値が、25 °C で 1.0 A + 5% を示しているはずですが、出力端子からこの短絡端子を取り外します。
- V2 メーター選択プッシュボタン・スイッチをインの位置まで押し、(b) と (c) のステップを V2 の出力電流に対して繰り返し実行します。

この簡単なチェックアウト・プロシジャを実行するか、または本装置を後で使用すると、正しく作動しないものがある場合は判明します。詳細なテスト、トラブルシューティングおよび調整プロシジャについてはサービス情報セクションを参照してください。

稼働状況

E3620A のデュアル出力は、個別に、直列または並列で使用することができます。各出力は (接地なしで最大 240 ボルトまで) フロートできるか、各出力の + または亦 [子] が本装置のフロント・パネルにあるシャーシ接地端子に接続できます。

過負荷の保護回路

出力は、別々の電流リミット回路による負荷や短絡回路障害から個々に保護されます。各回路は、出力電流を最小値 1 A + 5% に制限するように工場で調整されています。電流の制限値は、V1 電源の R63 と V2 電源の R34 (概略図を参照) を調整して設定されます。出力電流が電流の制限設定値を超えなければ、電源性能の劣化は発生しません。

メモ

V1 と V2 出力が実稼働中に、負荷の変更が発生して電流制限値を超える場合は、「過負荷 LED」が点灯します。過負荷の条件が発生すると、V1 と V2 の電源は電流を最小値の 1 A + 5% に制限して負荷を抑えます。V1 と V2 電源は、自己復元を行います。つまり、過負荷が取り除かれるか、修正されると、出力電圧は自動的に以前の設定値にリストアされます。

定格出力を超えた稼働状況

ライン電圧が公称値以上の場合に、本装置は、電圧と電流をその定格最大出力以上で供給することがあります。稼働状況は、供給電源に障害を与えることなく定格出力を最大 5% まで拡大可能ですが、性能については 1A で定格出力 0 ~ 25V、を超えた仕様は保証できません。

負荷の接続

それぞれ別個の一对の接続ケーブルを使用して、各負荷を電源装置の出力端子に接続します。これにより、負荷間の相互カップリング効果が最小化されるので、電源装置の低出力インピーダンスを十分に利用します。負荷時に満足のいく規制をするには、ロード・ケーブルに十分に重いゲージを使用する必要があります。

対の接続ケーブルをできるかぎり短くして、ねじるか、またはシールドしてノイズ・ピックアップを削減します。シールドを使用する場合は、シールドの一端を電源装置の接地端子に接続し、もう一端は接続しないでください。

負荷に関する考慮事項には、出力電源の配電端末を電源装置から離れたところに置く必要があります。本装置の出力端末を離れた場所にある配電端末にねじった、またはシールドされた一对のケーブルで接続し、各負荷はその離れた配電端子に別々に接続しなければなりません。

直列接続での稼働状況

2 つの出力 (V1 と V2) 端子を直列に接続すると、1 つの出力端子からより高い電圧 (最大 50V) を利用できます。各出力コントロールは、全体の出力電圧を利用できるように調整する必要があります。各出力端子間で内部接続されたダイオードが、電源装置の出力フィルタのコンデンサを逆電圧から保護します。電源装置が直列に接続されて出力が短絡化されると、逆電圧が発生することがあります。

並列接続での稼働状況

V1 と V2 の電源装置を並列に接続して、全体の出力電流を 1 台からよりも多くの電流を集めるようにします。全体の出力電流は、各電源装置の出力電流の合計になります。1 台の電源装置の出力電圧コントロールを必要な出力電圧に設定しなければならぬので、もう 1 台を若干高めの出力電圧に設定します。より低い出力電圧に設定した電源装置は定電圧電源役割を果たし、より高い出力電圧に設定した電源装置は電圧有限電源の役割を果たします。これによって他の電源装置と同一電圧になるまでその出力電圧は下がります。定電圧電源は、全体の電流需要を満たすのに必要な定格出力電流の断片だけを配電します。

負荷に関する考慮事項

このセクションでは、さまざまな種類の負荷をその出力端子に接続している状態の電源装置の操作について説明します。

パルス・ローディング

電源装置は、出力電流が現在のリミットを超えた場合の増加分に応じて、定電圧動作から電流リミット動作に自動的に変わります。現在のリミット電流が平均出力電流よりも高くても、最大電流（パルス・ローディング中に発生する場合）は事前設定されたリミット電流を超えて、その動作が切り変わり、性能が落ちることがあります。

逆電流のローディング

電源装置に接続している稼働中の負荷が、動作サイクルの一部の実行中に実際に逆電流を電源装置にかかることもあります。外部の電源で変動率を低下することなく電流を電源装置に送ることができないと、電源装置の出力コンデンサに損傷を与えることとなります。このような結果にならないためには、電源装置が負荷装置の全体の動作サイクルをとおして配電できるように、ダミーの負荷抵抗器を使用して電源装置にあらかじめ負荷をかけておく必要があります。

出力キャパシタンス

電源装置の各出力端子間にある内部コンデンサは、定電圧動作時に高電流パルスの短絡回路への供給を支援します。外部に追加されたコンデンサはすべて、パルス電流機能を向上させますが、電流リミット回路による負荷保護は低下することになります。平均出力電流が電流リミット回路を動作させるまで高くないうちに、高電流パルスが負荷コンポーネントに損害を与える可能性があります。

逆電圧保護

ダイオードは、逆極性を使用して出力端子間に接続されています。このダイオードは、出力電解コンデンサと直列に配列された調整トランジスタを、出力端子間にかかる逆電圧の影響から保護します。直列に配列された調整トランジスタは逆電圧に対して耐久力がないので、ダイオードも端子間に接続されています。並列で電源装置を動作させるときには、これらのダイオードは並列時に励起されていないトランジスタを電源装置を励起することで保護します。

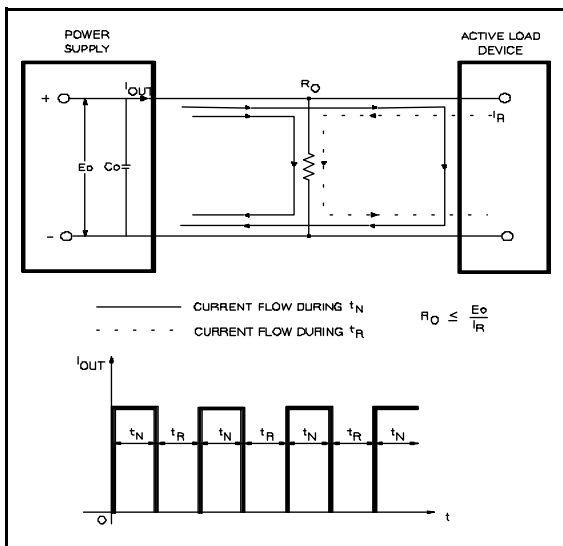


図 3. 逆電流ローディング・ソリューション

SERVICE INFORMATION

MAINTENANCE

INTRODUCTION

This section provides performance test, troubleshooting information, and adjustment and calibration procedures. The following operation verification tests comprise a short procedure to verify that the power supply is performing properly, without testing all specified parameters.

If a fault is detected in the power supply while making the performance check or during normal operation, proceed to the troubleshooting procedures. After troubleshooting, perform any necessary adjustments and calibrations. Before returning the power supply to normal operation, repeat the performance check to ensure that the fault has been properly corrected and that no other faults exist.

Test Equipment Required

Table A-1 lists the equipment required to perform the various procedures described in this section.

Operation Verification Tests

The following tests assure that the power supply is performing properly. They do not, however, check all the specified parameters tested in the complete performance test described below. Proceed as follows:

- Perform turn-on checkout procedure given in [page 1-11](#).
- Perform the load regulation performance tests given in the following paragraphs.

Table A-1. Test Equipment Required

TYPE	REQUIRED CHARACTERISTICS	USE	RECOMMENDED MODEL
Oscilloscope	Sensitivity : 100 μ V Bandwidth : 20 MHz/100 MHz	Display transient response and ripple and noise waveforms.	Keysight 54503A
RMS Voltmeter	True rms, 20 MHz bandwidth Sensitivity : 1 mV Accuracy : 5%	Measure rms ripple and noise voltage.	
Multimeter	Resolution : 100 nV Accuracy : 0.0035%	Measure DC voltages.	Keysight 34401A
Electronic Load	Voltage Range : 240 VDC Current Range : 10 ADC Open and short switches Transient on/off	Measure load and line regulation.	Keysight 6063A
Resistive Loads (R_L)	25 Ω 5% 100 W	Measure ripple and noise.	
Current Sampling Resistor (Shunt)	0.1 Ω 0.1% 3 W	Measure output current.	
Variable Voltage Auto Transformer	Range : 85-130 and 200-260 Volts	Vary AC input.	

Line Voltage Option Conversion

To convert the supply from one line voltage option to another, the following three steps are necessary:

- After making certain that the line cord is disconnected from a source of power, remove the top cover from the supply and set the two sections of the line voltage selector switch for the desired line voltage (see [Figure A-1](#)).
- Check the rating of the installed fuse and replace it with the correct value, if necessary. For Option OE3, use a slow-blow 1 amp fuse. For standard and Option OE9, use a slow-blow 2 amp fuse.
- Mark the instrument clearly with a tag or label indicating the correct line voltage to be used.

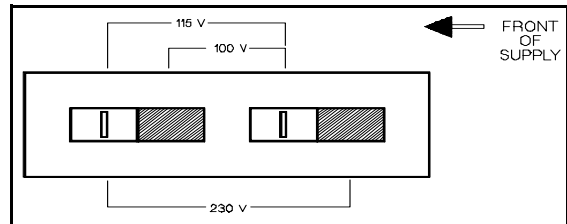


Figure A-1. Line Voltage Selector (set for 115 VAC)

PERFORMANCE TESTS

The following paragraphs provide test procedures for verifying the power supply's compliance with the specifications of Table 1. Proceed to the troubleshooting procedures if you observe any out of specification performance.

CAUTION

Before applying power to the supply, make certain that its line voltage selector switch (S1) is set for the line voltage to be used. (See CAUTION notice in operating section for additional information on S1.)

General Measurement Techniques

Connecting Measuring Devices. To achieve valid results when measuring load regulation, ripple and noise, and transient response time of the supply, measuring devices must be connected as close to the output terminals as possible. A measurement made across the load includes the impedance of the leads to the load. The impedance of the load leads can easily be several orders of magnitude greater than the supply impedance and thus invalidate the measurement. To avoid mutual coupling effects, each measuring device must be connected directly to the output terminals by separate pairs of leads.

When performance measurements are made at the front terminals (Figure A-2) the load should be plugged into the front of the terminals at (B) while the monitoring device is connected to a small lead or bus wire inserted through the hole in the neck of the binding post at (A). Connecting the measuring device at (B) would result in a measurement that includes the resistance of the leads between the output terminals and the point of connection.

Selecting Load Resistors. Power supply specifications are checked with a full load resistance connected across the supply output. The resistance and wattage of the load resistor, therefore, must permit operation of the supply at its rated output voltage and current. For example, a supply rated at 25

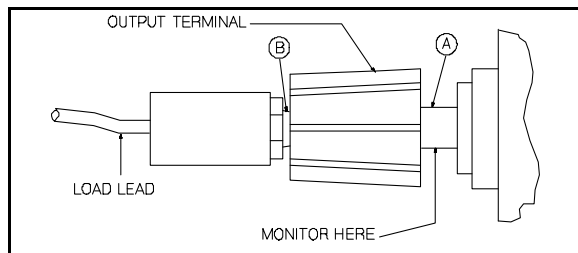


Figure A-2. Front Panel Terminal Connections

volts and 1 amp would require a load resistance of 25Ω at the rated output voltage. The wattage rating of this resistor would have to be at least 25 watts.

Electronic Load. Some of the performance test procedures require to use an electronic load to test the supply quickly and accurately. An electronic load is considerably easier to use

than a load resistor. It eliminates the need for connecting resistors or rheostats in parallel to handle the power, and it is much more stable than a carbon-pile load. It is easier to switch between load conditions as required for the load regulation and load transient response tests.

Output Current Measurement. For accurate output current measurements, a current sampling resistor should be inserted between the load and the output of the supply. To simplify grounding problems, one end of this sampling resistor should be connected to the same output terminal of the supply which will be shorted to ground. An accurate voltmeter is then placed across the sampling resistor and the output current is calculated by dividing the voltage across the sampling resistor by its ohmic value. The total resistance of the series combination should be equal to the full load resistance as determined in the preceding paragraphs. Of course, if the value of the sampling resistor is very low when compared to the full load resistance, the value of the sampling resistor may be ignored. The meter shunt recommended in Table A-1, for example, has a resistance of only $100 \text{ m}\Omega$ and can be neglected when calculating the load resistance of the supply. Figure A-3 shows a four terminal meter shunt. The load current through a shunt must be fed from the extremes of the wire leading to the resistor while the sampling connections are made as close as possible to the resistance portion itself.

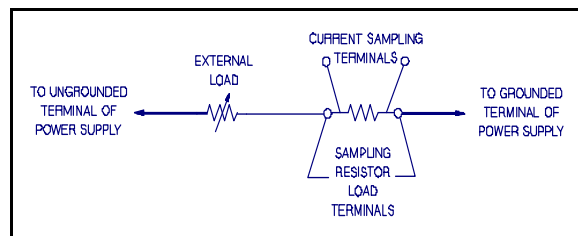


Figure A-3. Current Sampling Resistor Connections

Rated Output, Meter Accuracy, and Current Limit

To check that all supplies will furnish their maximum rated output voltage and current, that the front panel meters are accurate, and that the current limit circuits function, proceed as follows:

Rated Output Voltage and Voltmeter Accuracy

- With no loads connected: turn on the supply and push the V1 METER switch in. Connect a DVM between the V1 + and - terminals and set V1 VOLTAGE control until front panel voltmeter indicates 17.00 volts.
- Check the DVM indication. It should be within $\pm(0.5\% + 2 \text{ counts})$ of the front panel voltmeter indication (16.90 to 17.10 V).
- Set V1 VOLTAGE control clockwise until front panel voltmeter indicates 25.0 volts.
- DVM should indicate 25 volts $\pm(0.5\% + 2 \text{ counts})$ (24.675 V to 25.325 V).
- Repeat steps (a) through (d) for the V2 supply.

Rated Output Current and Ammeter Accuracy

- Connect the test setup shown Figure A-4 to the V1 supply's + and - output terminals.

- g. Push the V1 METER switch in to monitor the V1 supply's output current.
- h. Close the load switch and adjust V1 VOLTAGE control until front panel ammeter indicates 1.000 A.
- i. Check that DVM indicates a voltage drop across the current sampling resistor that corresponds to a current of 1 amp $\pm(0.5\% + 2 \text{ counts})$ (0.993 A to 1.007 A).
- j. Open the load switch and repeat steps (f) through (i) for the V2 supply.

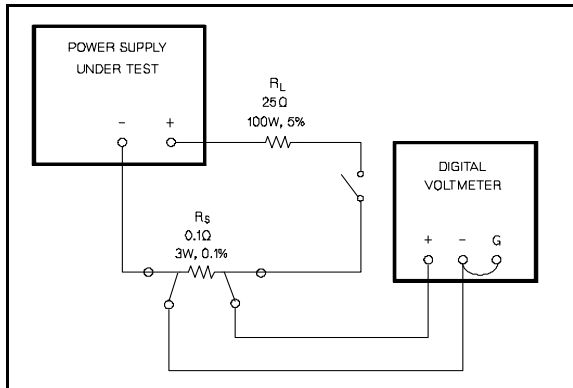


Figure A-4. Output Current, Test Set Up

Current Limit

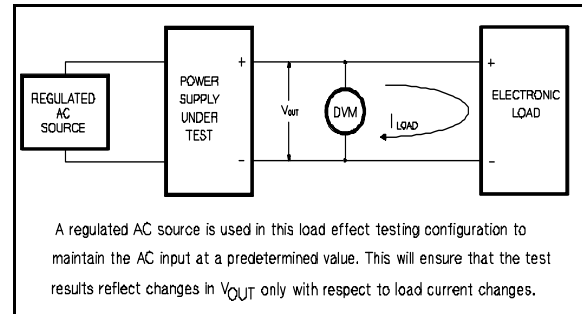
- k. Disconnect all loads from the supply.
- l. Connect the test setup shown in Figure A-4 to the V1 supply's + and - output terminals. Substitute a short for R_L and leave the load switch open.
- m. Push the V1 METER switch in and adjust the V1 VOLTAGE control fully clockwise.
- n. Close the load switch and determine the current flow through the current sampling resistor R_S by measuring its voltage drop with the DVM. The current should be minimum 1 A $\pm 5\%$.
- o. Open the load switch and repeat steps (k) through (n) for the V2 supply.

Load Regulation (Load Effect)

Definition: The immediate change, $\bullet E_{OUT}$, in the static value of DC output voltage resulting from a change in load resistance from open circuit to the value that yields maximum rated output current (or vice versa).

To check the load regulation:

- a. Connect the test equipment across the output of the V1 supply as shown in Figure A-5. Operate the electronic load in constant current mode and set its current to 1.000 A. Input off the electronic load.
- b. Turn on the supply. Push the V1 METER switch in and adjust its voltage to 25.0 volts. Then input on the electronic load.
- c. Record the voltage indicated on the DVM.
- d. Operate the electronic load in open (input off) mode and recheck the DVM indication immediately. The readings' difference during the immediate change should be within 0.01% plus 2 mV of the reading in step (c).
- e. Repeat steps (a) through (d) for the V2 supply.



A regulated AC source is used in this load effect testing configuration to maintain the AC input at a predetermined value. This will ensure that the test results reflect changes in V_{OUT} only with respect to load current changes.

Figure A-5. Basic Test Setup

Line Regulation (Source Effect)

Definition: The immediate change, $\bullet E_{OUT}$, in the static value of DC output voltage resulting from a change in AC input voltage from a minimum to a maximum value ($\pm 10\%$ of nominal voltage).

To check the line regulation:

- a. Connect a variable autotransformer between the input power source and the power supply line plug.
- b. Connect the test equipment across the output of the V1 supply as shown in Figure A-5. Operate the electronic load in constant current mode and set its current to 1.000 A. Input off the electronic load.
- c. Adjust the autotransformer for a low line input (-10% of nominal voltage).
- d. Turn on the power. Push the V1 METER switch in and adjust the output of the supply to 25.0 volts, then input on the electronic load. Record the DVM indication.
- e. Adjust the autotransformer for high line voltage input ($+10\%$ of nominal voltage) and recheck the DVM indication immediately. The readings' difference during the immediate change should be within 0.01% plus 2 mV of the reading in step (d).
- f. Repeat steps (b) through (e) for the V2 supply.

Ripple and Noise (Normal Mode Voltage)

Definition: Ripple and noise are measured in the rms or peak-to-peak value over a 20 Hz to 20 MHz bandwidth. Fluctuations below the lower frequency limit are treated as drift.

RMS Measurement

The rms measurement is not an ideal representation of the noise, since fairly high output noise spikes of short duration could be present in the ripple and not appreciably increase the rms value.

To measure the ripple and noise of the rms value on each output supply output:

- a. Connect the test equipment across the output of the V1 supply as shown in Figure A-6.
- b. Turn on the supply and push the V1 METER switch in.
- c. Adjust the output of the V1 supply to 25.0 volts.
- d. Check that the rms noise voltage at the true rms voltmeter is less than 0.35 mV.
- e. Repeat steps (a) through (d) for the V2 supply.

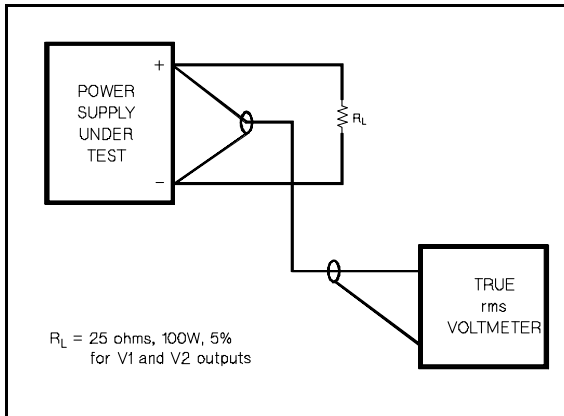


Figure A-6. Ripple and Noise rms Measurement Test Setup

Peak-to-Peak Measurement

The peak-to-peak measurement is particularly important for applications where noise spikes could be detrimental to a sensitive load, such as logic circuitry.

To measure the ripple and noise of the peak-to-peak value on each output supply output:

- Connect the test equipment across the output of the V1 supply as shown in [Figure A-6](#), but replace the true rms voltmeter with the oscilloscope.
- Turn on the supply and push the V1 METER switch in.
- Adjust the output of the V1 supply to 25.0 volts.
- Set the oscilloscope to AC mode and bandwidth to 20 MHz.
- Check that the peak-to-peak noise is less than 1.5 mV.
- Repeat steps (a) through (e) for the V2 supply.

Common Mode Current (CMI)

Definition : Common mode current is that AC current component which exists between any or all supply or output lines and chassis ground.

To measure the common mode current:

- Connect the full load for the V1 output terminal.
- Connect a 100 k Ω resistor (R_S) and a 2200 pF capacitor in parallel between V1 - terminal and chassis ground.
- Connect the DVM across R_S . Operate the DVM in AC voltage mode.
- Turn on the supply.
- Record the voltage across R_S and convert it to current by dividing this voltage by R_S .
- Check that the current is less than 1 μ A.
- Repeat steps (a) through (f) for the V2 supply.

Load Transient Response Time

Definition : This is the time for the output voltage to return to within a specified band around its voltage following a change from full load to half load or half load to full load.

To measure the load transient response time:

- Connect the test equipment across the output of the V1 supply as shown in [Figure A-5](#), but replace the DVM with the oscilloscope. Operate the electronic load in constant current mode.
- Turn on the supply and push the V1 METER switch in.
- Turn up V1 output voltage to 25.0 volts.
- Set the electronic load to transient operation mode between one half of supply's full rated value and supply's full rated value at a 1 kHz rate with 50% duty cycle.
- Set the oscilloscope for AC coupling, internal sync and lock on either the positive or negative load transient.
- Adjust the oscilloscope to display transients as shown in [Figure A-7](#).
- Check that the pulse width (t_2-t_1) of the transients at 15 mV from the base line is no more than 50 μ sec as shown.
- Repeat steps (a) through (g) for the V2 supply.

Stability (Drift)

Definition: The change in output voltage (DC to 20 Hz) for the first 8 hours following a 30-minute warm-up period with constant input line voltage, constant load resistance and constant ambient temperature.

To measure the stability:

- Connect the test equipment across the output of the V1 supply as shown in [Figure A-5](#).
- Operate the electronic load in constant current mode and set its current to 1.000 A.
- Turn on the supply and push the V1 METER switch in.
- Turn up V1 output voltage to 25.0 volts as read on the digital voltmeter.
- After a 30-minute warm-up, note the voltage on DVM.
- The output voltage reading should deviate less than 0.1% plus 5 mV from the reading obtained in step (e) over a period of 8 hours.
- Repeat steps (a) through (f) for the V2 supply.

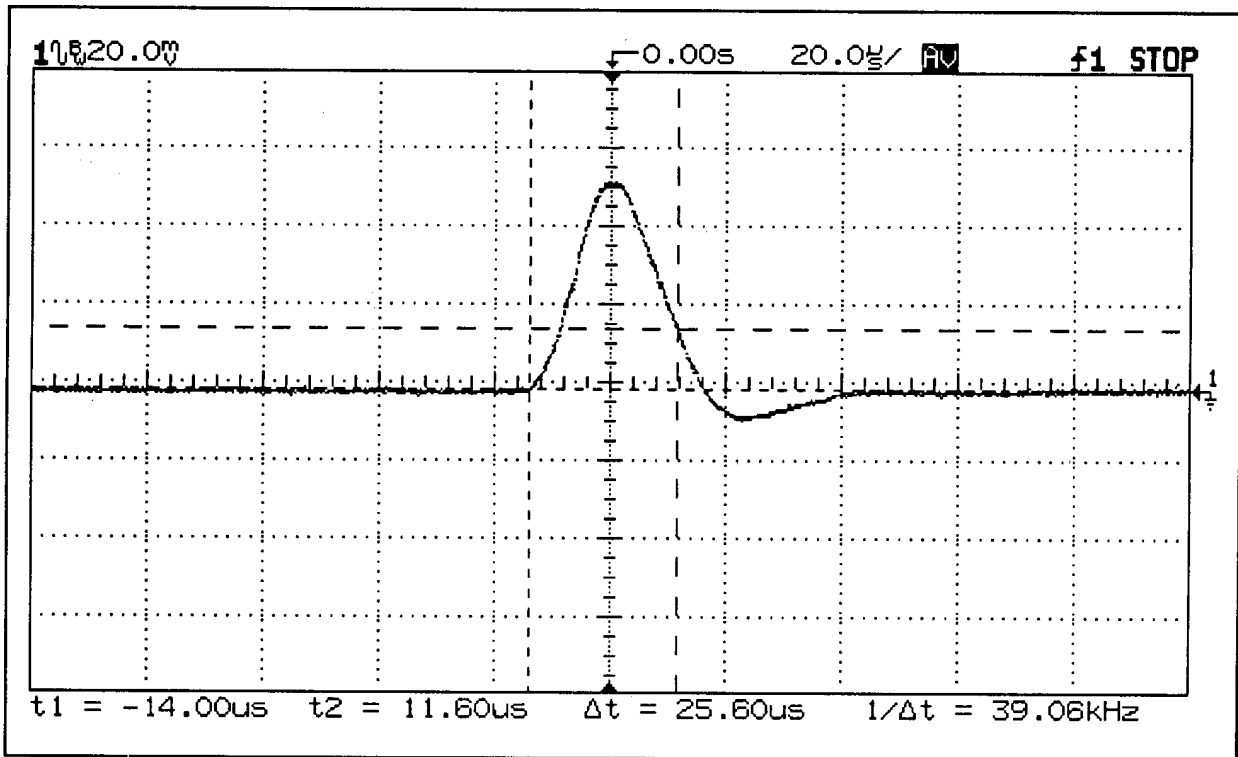


Figure A-7. Load Transient Response Time Waveform

TROUBLESHOOTING

Before attempting to troubleshoot the power supply, ensure that the fault is with the supply and not with an associated piece of equipment. You can determine this without removing the covers from the power supply by using the appropriate portions of the "Performance Tests" paragraph.

CAUTION

Before applying power to the supply, make certain that its line voltage selector switch (S1) is set for the line voltage to be used.

Open Fuse Troubleshooting

Although transients or fatigue can cause a fuse to blow, it is a good idea to inspect the unit for obvious shorts such as damaged wiring, charred components, or extraneous metal parts or wire clippings in contact with circuit board conductors before replacing the fuse. The rating of the correct replacement fuse depends on the line voltage option of the instrument: for Option OE3, use a slow-blow 1 amp fuse and standard and Option OE9, use a slow-blow 2 amp fuse.

ADJUSTMENT AND CALIBRATION

Current Limit Adjustment

To adjust the current limit circuit in the V1 or V2 supply, proceed as follows:

- Turn the current limit adjustment pot (R63 for V1 supply or R34 for V2 supply) to fully counter clockwise.
- Connect the test setup shown in Figure A-4 to the output of the supply to be adjusted. Substitute a short for R_L and leave load circuit switch open.
- Turn on the supply and set the VOLTAGE control for maximum output (fully clockwise).
- Close load switch and adjust the current limit pot (R63 or R34) until the DVM indicates a voltage drop across the shunt of $0.1 \text{ V} + 5\%$ (0.105 V).

Meter Calibration

Voltmeters. To calibrate voltmeter, proceed as follows:

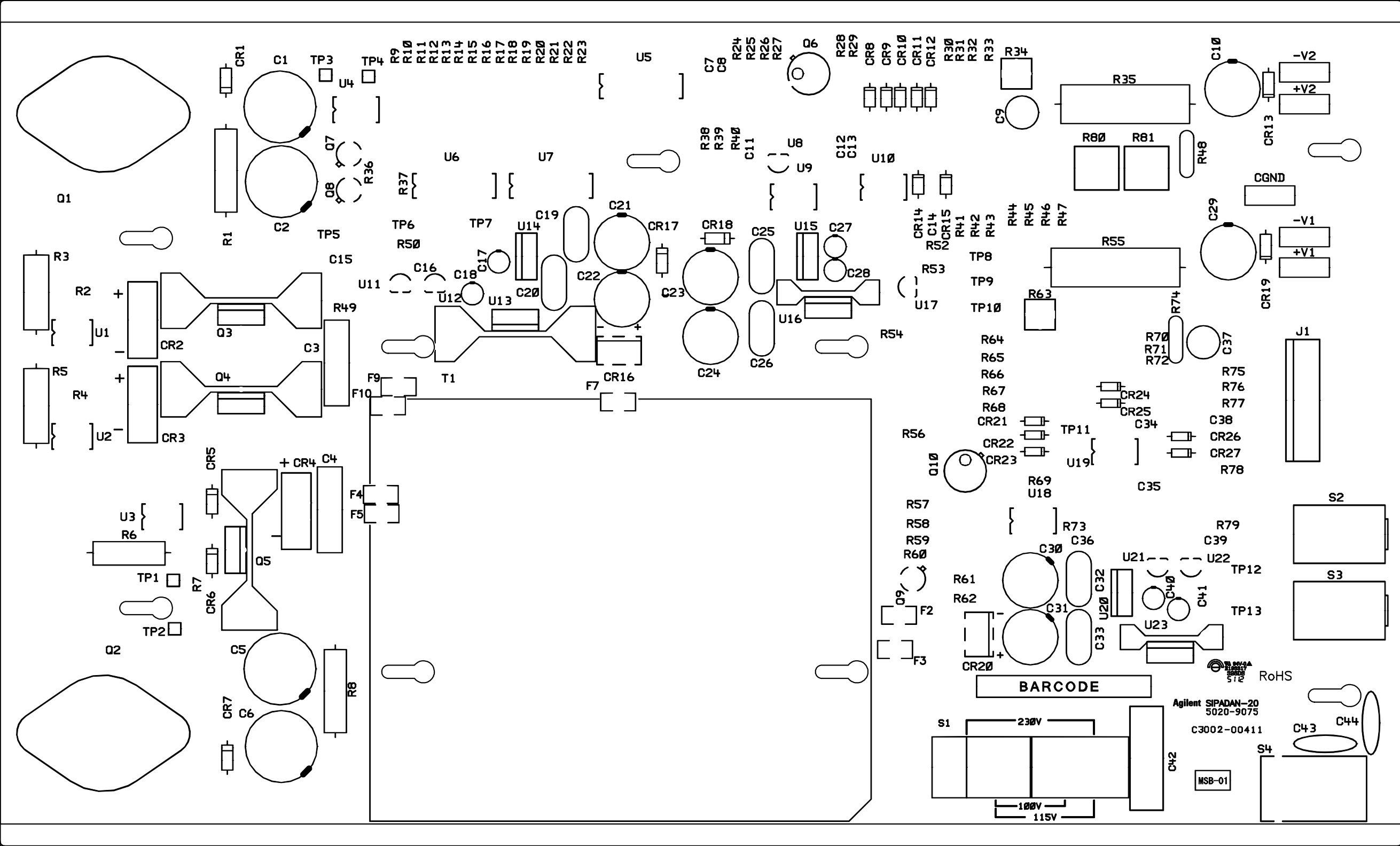
- a. Connect DVM across V1 + and - output terminal.
- b. Turn on the supply and push V1 METER switch in.
- c. Set the output voltage to 17.00 volts, and adjust R16 on the display board until front panel VOLTS display reads exactly DVM value. Next, set the output voltage to 25.0 volts and adjust R17 on the display board until front panel VOLTS display reads exactly DVM value.
- d. To calibrate the voltmeter for V2 output, push V2 METER switch in and connect DVM across V2 + and - output terminal.
- e. Set the output voltage to 15.00 V and then adjust R81 on the main board until front panel VOLTS display reads exactly DVM value.

Ammeters. To calibrate ammeter for V1 and V2 supplies, proceed as follows:

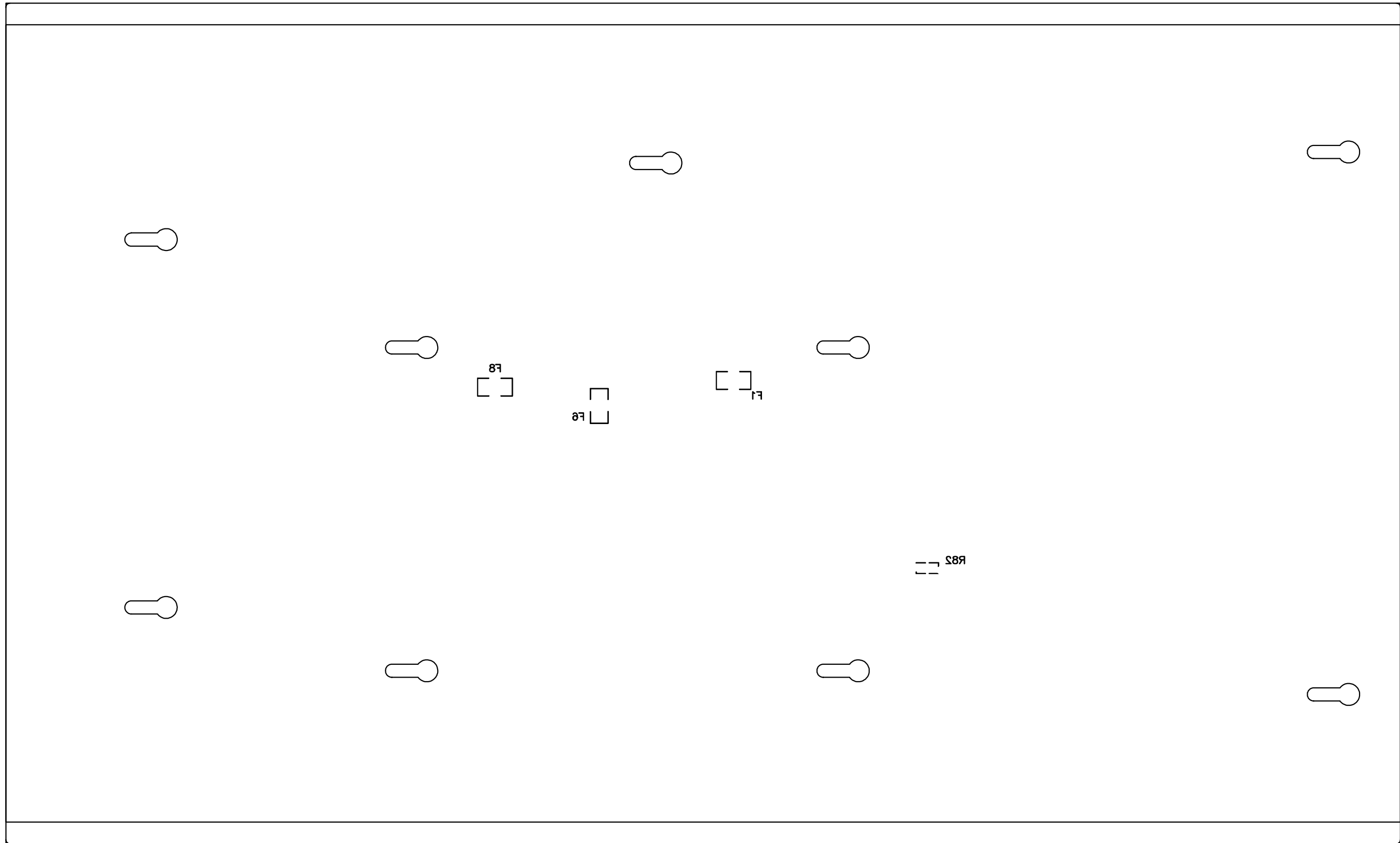
- a. Connect the test setup shown in [Figure A-4](#) to the output of the V1 supply. Substitute a short for R_L and leave load circuit switch open.
- b. Push V1 METER switch in and turn V1 VOLTAGE control fully clockwise.
- c. Close the load switch and adjust R5 on the display board until front panel AMPS display reads exactly DVM value divided by R_S .
- d. To calibrate the ammeter for V2 output, repeat step (a) to the V2 supply. Select V2 METER switch and turn V2 VOLTAGE control fully clockwise.
- e. Adjust R80 on the main board until front panel AMPS display reads exactly DVM value divided by R_s .

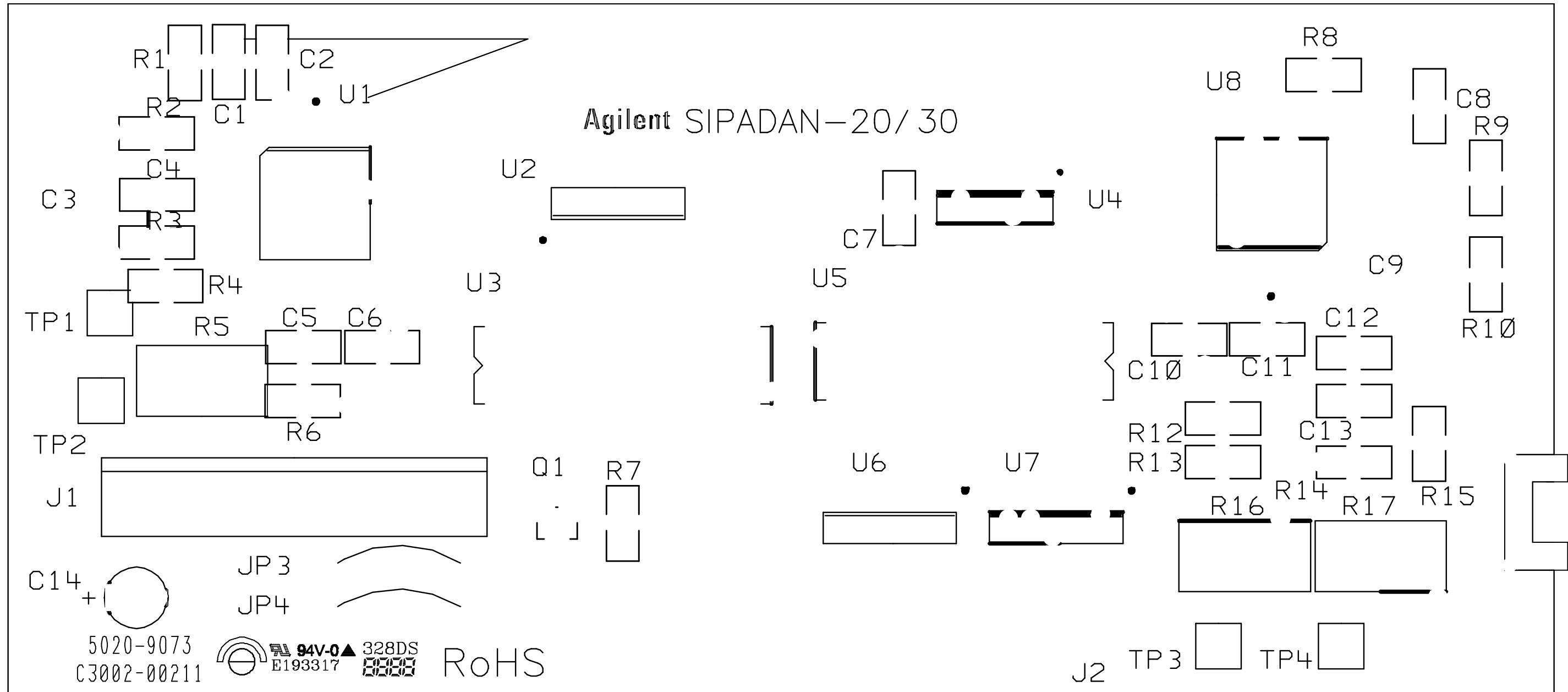
COMPONENT LOCATOR DIAGRAMS

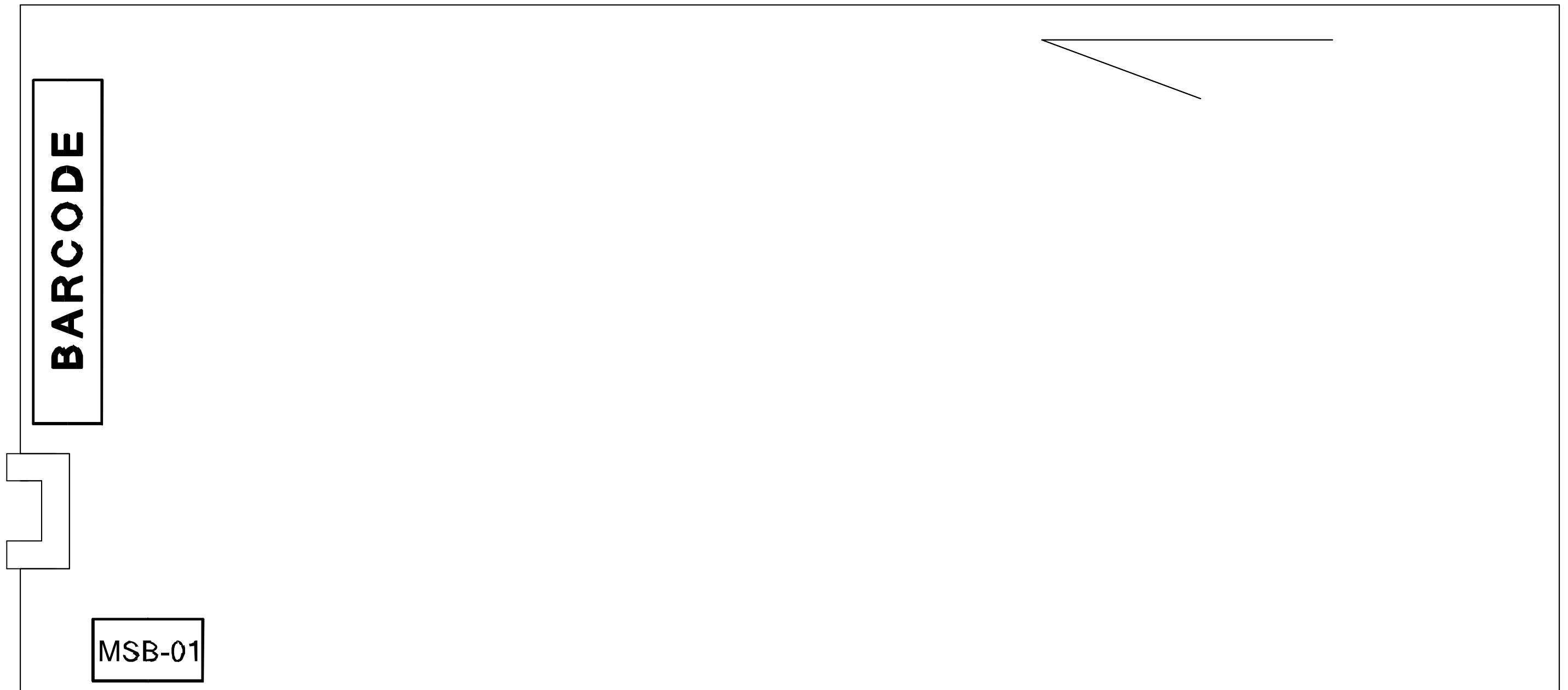
MAIN BOARD — TOP

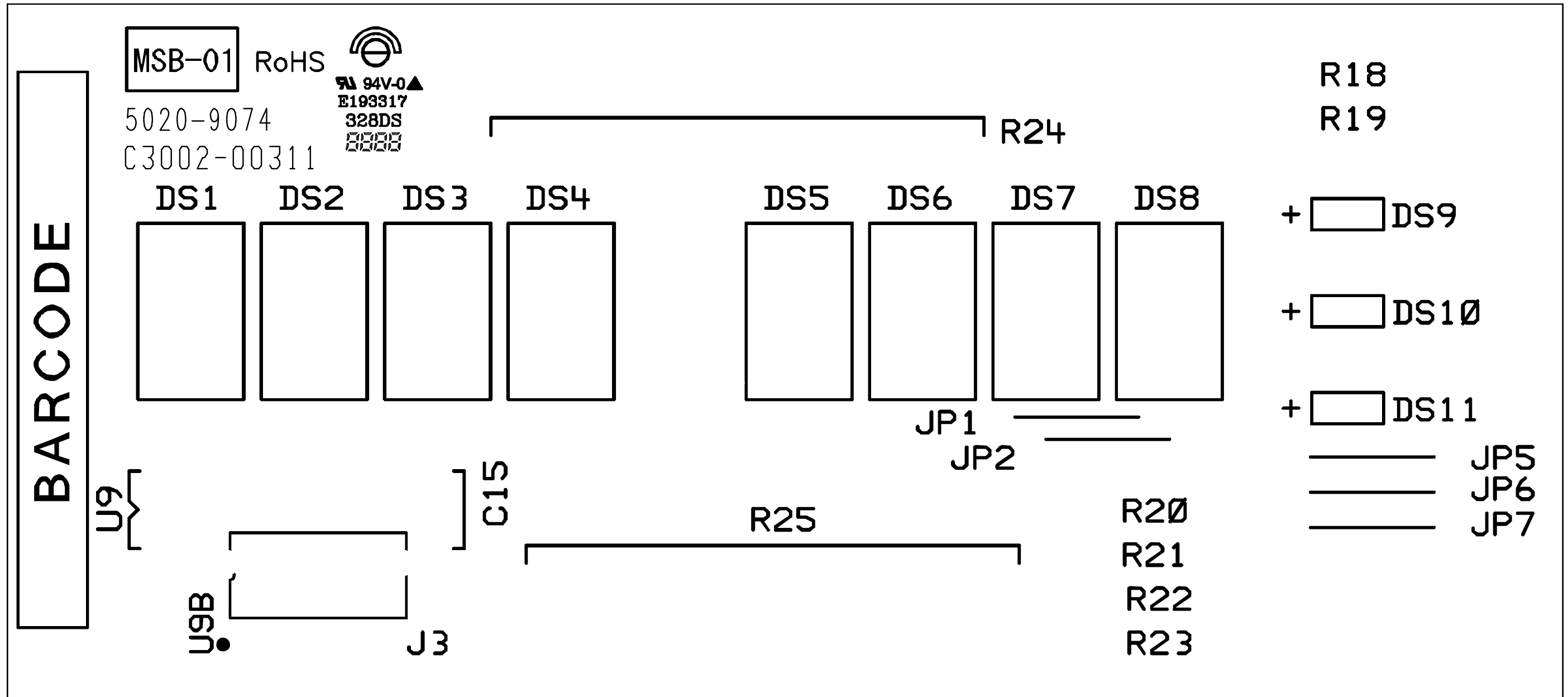


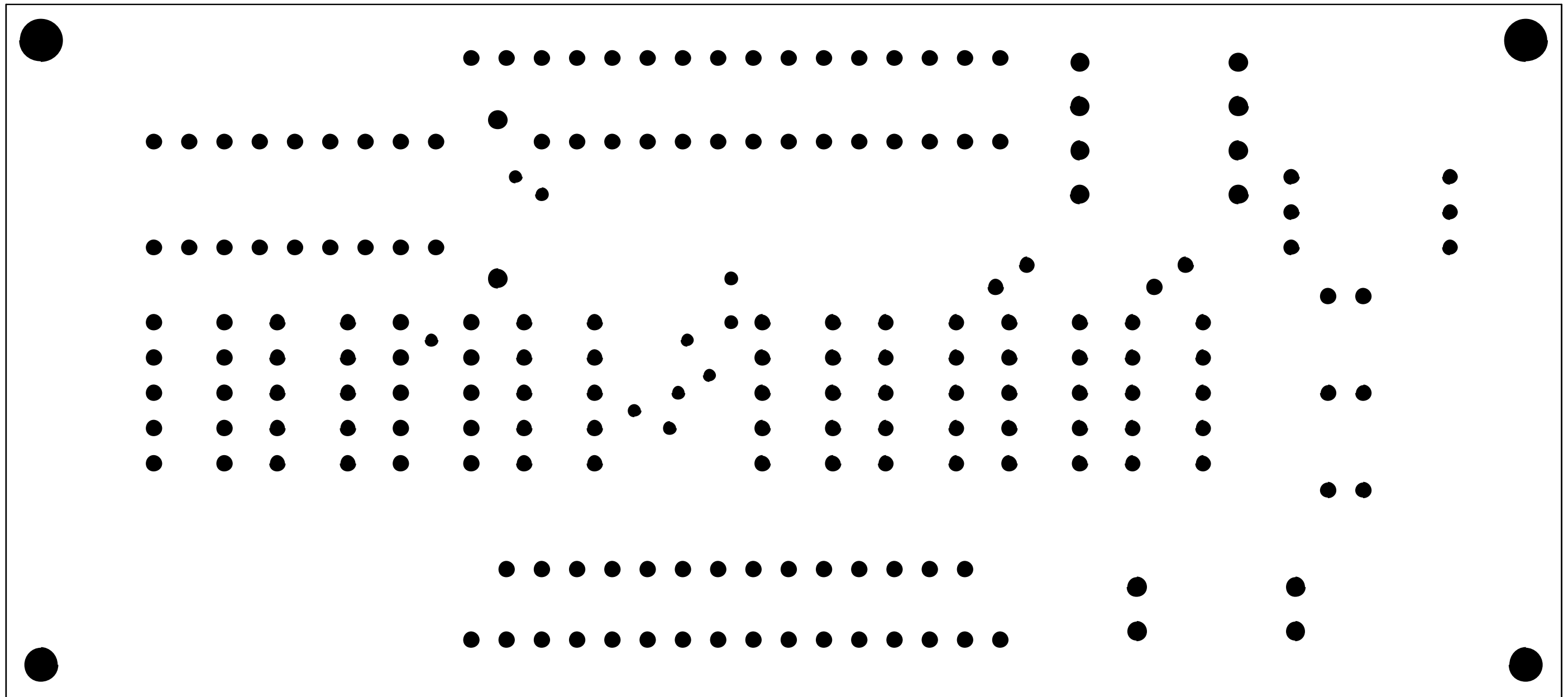
MAIN BOARD — BOTTOM











www.keysight.jp

お問い合わせ先

サービス、保証契約、技術サポートをご希望の場合は、以下の電話番号にお問い合わせください。

米国：

(TEL) 800 829 4444 (FAX) 800 829 4433

カナダ：

(TEL) 877 894 4414 (FAX) 800 746 4866

中国：

(TEL) 800 810 0189 (FAX) 800 820 2816

ヨーロッパ：

(TEL) 31 20 547 2111

日本：

(TEL) (81) 426 56 7832 (FAX) (81) 426 56

7840

韓国：

(TEL) (080) 769 0800 (FAX) (080) 769 0900

ラテン・アメリカ：

(TEL) (305) 269 7500

台湾：

(TEL) 0800 047 866 (FAX) 0800 286 331

その他のアジア太平洋諸国：

(TEL) (65) 6375 8100 (FAX) (65) 6755 0042

または、Keysight の Web サイトをご覧ください。

www.keysight.co.jp/find/assist

本書に記載されている製品の仕様と説明は、予告なしに変更されることがあります。最新リビジョンについては、Keysight の Web サイトの英語版をご覧ください。

この情報は、予告なしに変更されることがあります。
© Keysight Technologies 2002-2014
第 11 版、2014 年 11 月



E3620-90003
www.keysight.com