

MAX3532 評価キット

Evaluates: MAX3532†

概要

MAX3532 評価キット (EVキット) は、MAX3532 CATV アップストリームドライバアンプの評価を容易にします。本キットはシリアルデータインタフェースを備えていますが、このインタフェースは標準的なPCの平行ポートを通じてプログラムすることができます。この機能の補助用として、QuickBasic™ プログラムが含まれています。このソフトウェアにより、ユーザはシンプルなユーザインタフェースを通じて利得モード及び送信モードの両方をプログラムできます。

デバイスの入力及び出力へのアクセスは、50 SMA コネクタを通じて提供されています。入力は 50 にマッチングされています。出力回路は、出力で 50 試験機器を使用する場合に出力トランスの負荷を 75 に増やす直列 24 抵抗を備えています。

部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1-C3, C6	4	0.1µF, 25V min, 10% ceramic capacitors
C4, C7	2	0.001µF, 25V min, 10% ceramic capacitors
C5	1	10µF ±10%, 10V min tantalum capacitor AVX TAJB106K010
R1	1	51Ω, 5% resistor
R2, R6-R13, R16-R20	14	Not installed.
R3, R4	2	8.2Ω 1% resistors
R5	1	24Ω 5% resistor
R14, R15	2	100kΩ 5% resistors
J1, J4	2	SMA connectors (edge mount)
L1-L4	4	1.2µH inductors Coilcraft 1008LS-122XKBC
T1	1	4-to-1 transformer (2:1 voltage ratio) Mini-Circuits T4-1-2W
JU5-JU8	4	3-pin headers (0.1" centers)
JU1-JU3	3	2-pin headers (0.1" centers)
J5	1	Female, right-angle DB25 connector
None	7	Shunt
B1	1	Surface-mount bead core Panasonic EXC-CL3216U
+5V, GND	2	Test points
U1	1	MAX3532EAX
None	1	MAX3532 data sheet
None	1	MAX3532 circuit board
None	1	MAX3532 software disk

QuickBasicはMicrosoft Corp.の商標です。

† 米国特許 5,748,027 により保護されています。



特長

- ◆ 電源: +5V 単一
- ◆ 出力レベル範囲: 8 dBmV 以下 ~ 62 dBmV
- ◆ 利得はソフトウェアにより 1 dB ステップで設定可能
- ◆ 標準電力消費: 350 mW
- ◆ 送信ディセーブモード
- ◆ 2つのシャットダウンモード
- ◆ 制御ソフトウェア付
- ◆ 完全実装済み、試験済みの表面実装基板

型番

PART	TEMP. RANGE	IC PACKAGE
MAX3532EVKIT	-40°C to +85°C	36 SSOP

部品メーカ

SUPPLIER	PHONE	FAX
AVX	803-946-0690	803-626-3123
Coilcraft	847-639-6400	847-639-1469
Mini-Circuits	718-834-4500	718-832-4961
Panasonic	714-373-7939	714-373-7183

注記: これらの部品メーカに連絡する際には、MAX3532 を使用していることを明示して下さい。

クイックスタート

MAX3532 EVキットは完全実装済み、出荷試験済みです。「接続及びセットアップ」の項の説明に従って下さい。

注記: 出力回路は、負荷インピーダンスを 75 に増やすための直列 24 抵抗を含んでいます。どのような測定時にも、このことを考慮に入れる必要があります(「詳細」を参照)。

必要な試験機器

- 5.5V、200mAの連続電流を供給できるDC電源
- 200MHzまで40 dBmVを発生できるHP又は相当品の信号ソース
- (必要な場合)VCC及びICCを監視するためのデジタルマルチメータ(DMM)
- (高調波測定が必要な場合は)信号ソースの高調波出力を抑制するためのローパスフィルタ

MAX3532 評価キット

MAX3532+

- HP8753D等のネットワークアナライザ(このオプションで構成すると、利得及び高調波レベルの測定に使用できます。メーカーにお問い合わせ下さい。)
- IBM PC又はコンパチブル
- 雄-雄25ピンパラレルケーブル(ストレートスルー)

接続及びセットアップ

- 1) +5V電源を基板の+5V及びGNDに接続します。VINに50の信号ソースを接続し、入力インピーダンス50のスペクトルアナライザ又はネットワークアナライザでVOUTを終端処理します。ソースインピーダンスが50以外の信号ソースを使用する場合、あるいは異なる入力インピーダンスが必要な場合は、抵抗R1を適切な値で置き換えて下さい。
- 2) 25ピン雄-雄ケーブルをPCのパラレル(プリンタ)ポートとEVキットボードの25ピン雌コネクタの間に接続します。ジャンパJU1、JU2及びJU3のジャンパにシャントが取り付けられていることを確認します。これらのシャントは、DB25コネクタの該当するピンをMAX3532のシリアルデータインタフェースに接続します。又、ジャンパJU5及びJU6のピン1と2がシャントされていることを確認します。さらに、JU7及びJU8のピン2と3がシャントされていることを確認します。
注記：各ジャンパにおいて、ピン1は名称表示に一番近いピンです。
- 3) 電源を投入します。PC及び試験機器をターンオンします。信号ソースを36dBmVに設定します。
- 4) PCのDOSプロンプトで"qbasic"とタイプしてQuickBasicをイネーブルします。該当するディレクトリから"MAX3532.bas"をオープンして、プログラムを実行します。

詳細

ソフトウェアの使い方

ソフトウェアをイネーブルすると、MAX3532はまず利得状態58(利得約10dB)の低ノイズモードになります。この時、デバイスの消費電流は約75mAです。ユーザは、このソフトウェアを使用して以下を行うことができます。

- 利得状態を1ステップずつ増加(利得を1dB増加)
- 利得状態を1ステップずつ減少(利得を1dB減少)
- ハイパワーモードをイネーブル
- 低ノイズモードをイネーブル
- デバイスを送信ディセーブルモードに設定
- デバイスをソフトウェアシャットダウンモードに設定
- 新しい利得状態を入力

ソフトウェアのテストとして、数字の6をタイプしてからEnterを押すことにより、デバイスをソフトウェアシャットダウンモードにして下さい。デバイスの消費電流が、約2mAに減少するはずですが、そのような場合は、ソフトウェアが機能していることを意味します。そのようなならなかった場合は、該当する接続をチェックして下さい。特に、JU1、JU2及びJU3がシャットされていることを確認して下さい。

利得の調節

有効な利得状態の範囲は0から63までです。利得状態の1ステップ当たりの公称利得変化は、1dBです。MAX3532の実際の利得範囲は、ハイパワーレベルではデバイスの飽和によって、又ローパワーレベルではデバイスを通じたリーク電流によって制限されます。このリーク電流は周波数に依存します。詳細については、MAX3532のデータシートを参照して下さい。

シャットダウン及び送信イネーブル

JU5及びJU6は、シャットダウン及び送信イネーブル機能の制御方式を決定します。これらのジャンパのピン2は、デバイスに直接接続されています。これらの機能を制御するために外部ソース(例えば変調器チップ又はマイクロプロセッサ)を使用する場合は、該当するジャンパのピン2に接続して下さい。その他の場合は、JU5及びJU6のピン1と2をシャットする必要があります。

SHDN(シャットダウン)及びTXEN(送信イネーブル)は、基板上でジャンパJU7及びJU8を使用することにより、マニュアル制御できます。JU7及びJU8は、TXEN又はSHDNを+5V又はGNDに設定するために使用されます。これらのジャンパのピン1はGND、ピン3は+5Vです。

シリアルデータインタフェースの マニュアル制御

MAX3532 EVキットのシリアルデータインタフェースを駆動するために別のソース(例えばデジタルパターン発生器又はマイクロプロセッサ)を使用する場合は、ジャンパJU1、JU2及びJU3のシャントを取り外して下さい。シリアルデータインタフェースへはこれらのジャンパのピン1を通じてアクセスできます。

出力回路

MAX3532では、二次歪みを抑圧するために差動エミッタフォロウ出力が使用されます。シングルエンド出力で高出力電圧を実現するために、1:2(電圧比)トランスが使用されています。さらに、MAX3532そのものの出力インピーダンスは2以下です。この出力を75にマッチングさせるために、8.2 逆終端抵抗のペアが使用されています。

出力回路は、75 Ωへの良好なマッチングを得るように設計されています。マッチングの良し悪しは、主に逆終端抵抗の値によって決まります。一般に、75 Ω機器においては、これらの抵抗値を小さくするとデバイスの大信号性能が改善されますが、出力マッチングが悪くなります。75 Ω以外の負荷インピーダンスを使用する場合、R3及びR4の値は次式で近似できます。

$$R = (R_{LOAD} / 8) - 1$$

殆どの試験機器は終端インピーダンス50 Ωで供給されているため、本EVキットには負荷インピーダンスを公称75 Ωに増やすための直列24 Ω抵抗が含まれています。これによりデバイスへの負荷が適正になりますが、出力電圧レベルの測定値が3.5dB減少します。本EVキットで測定を行う時は、このことを考慮に入れることが重要です。75 Ω機器での適正値を得るには、全ての電圧利得及び出力電圧レベル(ノイズを含む)の測定値に3.5dBを加える必要があります。

75 Ω試験機器が使用可能な場合は、以下の手順に従って下さい。

- 1) 50 Ω出力SMAコネクタを取り外し、75 Ωコネクタで置き換えます。
- 2) R5(24 Ω直列出力抵抗)を取り外し、0 Ω抵抗又はその他の短絡手段で置き換えます。
- 3) 出力に75 Ωケーブルを使用します。

解析

以下は、シンプルな高調波歪みの測定例です。信号ソースが発生する高調波を除去するために、フィルタが必要です。この例では、カットオフ周波数が約25MHz～35MHzのローパスフィルタが必要です。このフィルタは、40MHzで少なくとも20dBの信号を除去できる必要があります。信号ソースを20MHz及び36dBmVに設定して下さい。フィルタの挿入損失に対応して振幅を調節して下さい。ソースが発生する二次及び三次高調波が、少なくとも70dB抑圧されていることを確認して下さい。EVキットの入力と信号ソースの間にフィルタを配置し、そのフィルタに対して適切な終端処理を行って下さい。

VOUTにスペクトルアナライザを接続して下さい。中心周波数を40MHzに設定し、スパンを50MHz以上に設定して下さい。基本周波数(20MHzトーン)がリファレンスレベルから5dB～15dB以内になるようにリファレンスレベルを調節して下さい。基本周波数がリファレンスレベルの5dB下よりも低い場合には、スペクトルアナライザの高調波歪みのために正確な歪みの測定ができなくなります。

利得状態を設定するには、数字の7をタイプしてからPCのEnterキーを押して下さい。すると、利得状態を入力するように指示するプロンプトが表示されます。30とタイプしてEnterを押します。4とタイプしてEnterを押すと、デバイスは低ノイズモードになります。スペクトルアナライザで基本周波数、二次及び三次高調波のレベルを測定します。これらの読取値の単位はdBmです。dBmから50 Ω機器のdBmVに変換するには、次式を使用します。

$$\text{dBmV} = \text{dBm} + 47\text{dB}(50 \text{ Ω機器})$$

75 Ω負荷の時の正しい出力電圧をdBmV単位で得るには、変換された値に3.5dBを加えて下さい。このようにすると、利得をdB単位で、高調波歪みをdBc単位で計算できます。

デバイスをハイパワーモードにします。それには、PC上で3をタイプしてEnterキーを押します。これにより、利得が約16dB増えます。上の手順を繰り返すことにより、ハイパワーモードにおける利得及び高調波歪みを得ることができます。

レイアウト上の考慮

MAX3532評価基板は、基板レイアウトの指針として使用できます。トランスの前の出力回路及びピン29とピン30へのDC電源トレースに特に注意が払われています。二次高調波を除去するには、出力ピン33及び34からのトレースをできる限り短く、しかも完全に対称的にする必要があります。さらに、インダクタンスがデバイスの低出力インピーダンスに影響しないように、逆終端抵抗をできるだけデバイスの近くに配置して下さい。最大信号スイング時にはデバイスの消費電流が100mA近くなるため、ピン29及び30への電源トレースをできるだけ広くして抵抗性損失を抑えて下さい。

グランドインダクタンス及び電源デカップリンググループインダクタンスは、歪み性能を劣化させます。このため、V_{EE}(ピン26)及びV_{EE2}(ピン31)へのグランドプレーンの接続にはできるだけ複数のビアを使用することが必要です。ピン29及び30の電源デカップリングコンデンサを、それぞれ直接ピン26及び31にリターンすることをお勧めします。さもなければ、複数のビアを使用して、グランドプレーンに接続して下さい。

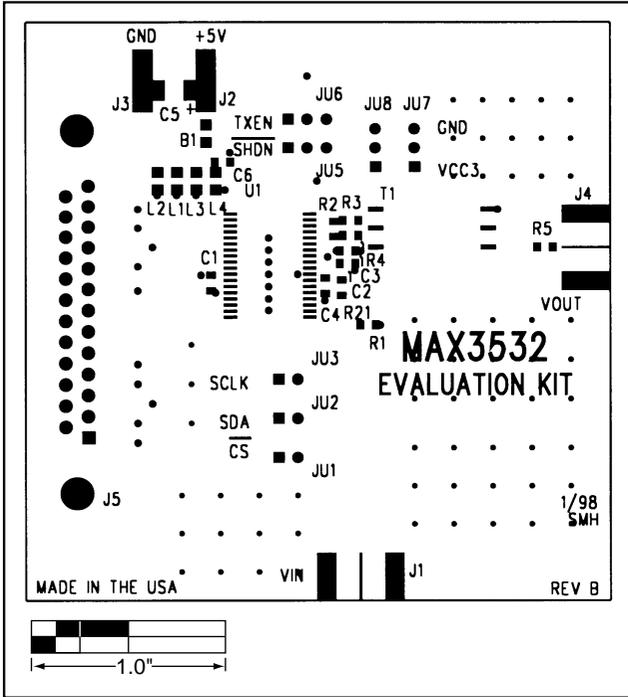


図2. MAX3532 EVキットの部品配置図(部品面側)

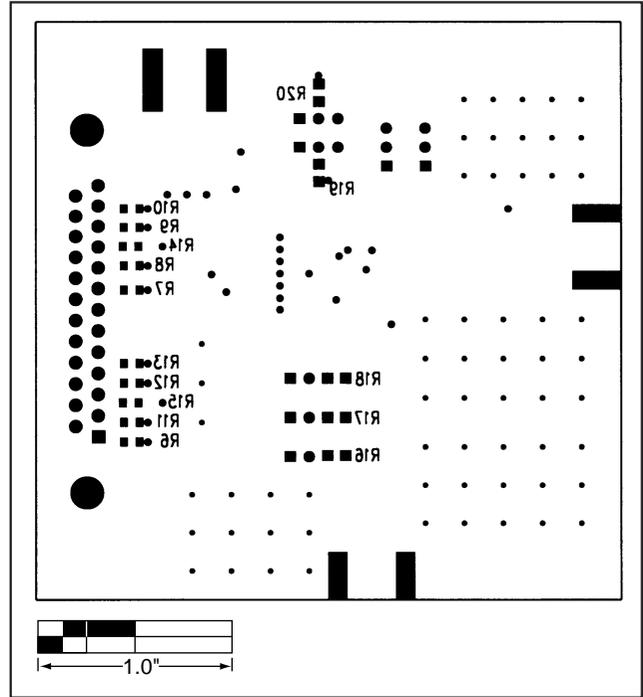


図3. MAX3532 EVキットの部品配置図(ハンダ面側)

MAX3532評価キット

MAX3532†

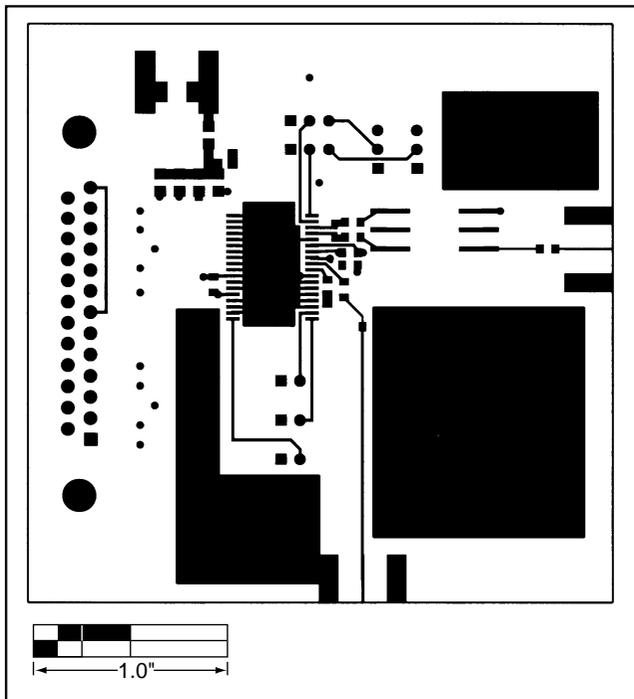


図4. MAX3532 EVキットのプリント基板レイアウト (部品面側)

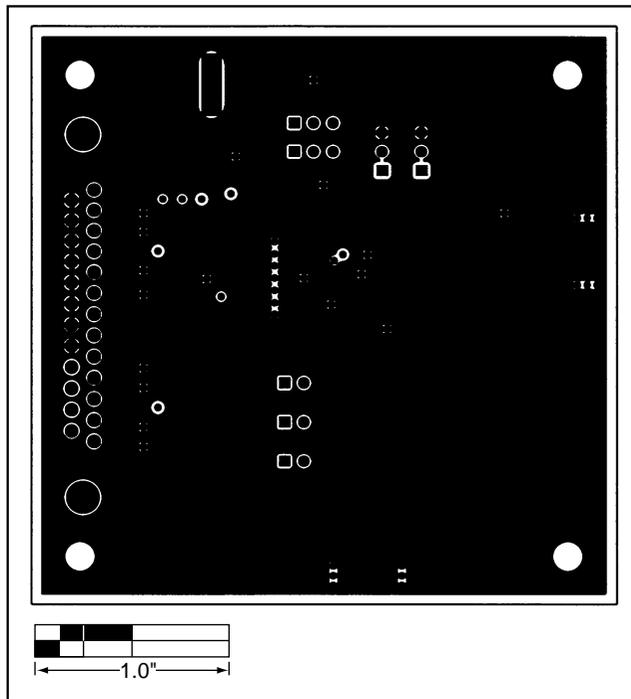


図5. MAX3532 EVキットのプリント基板レイアウト (グランドプレーン)

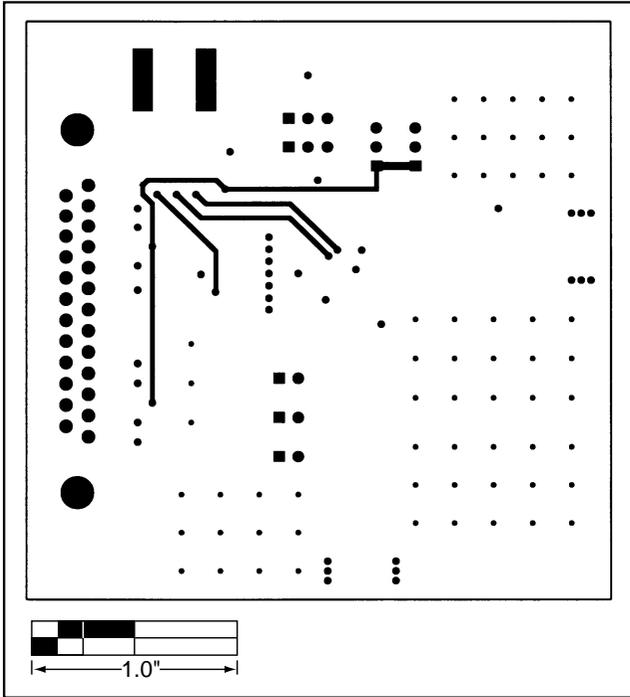


図6. MAX3532 EVキットのプリント基板レイアウト (パワープレーン)

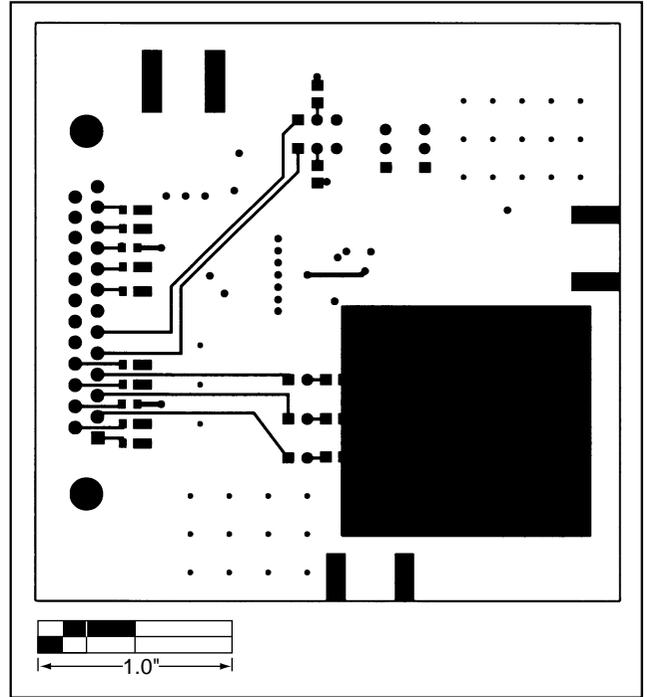


図7. MAX3532 EVキットのプリント基板レイアウト (ハンダ面側)

MAX3532 評価キット

Evaluates: MAX3532†

NOTES

販売代理店

マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16(ホリゾン1ビル)
TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシム社では全体がマキシム社製品で実現されている回路以外の回路の使用については責任を持ちません。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシム社は随時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保留します。

8 _____ Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600

© 1998 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.