

### シリアル入力、4 mA~20 mA ループ給電 16 ビット DAC の評価用ボード

#### 特長

AD5421 のフル機能評価用ボード

接続オプション

アナログ・デバイセズのシステム・デモンストレーション・プラットフォームフォーム (SDP) と組み合わせで使用して PC から制御

制御用 PC ソフトウェア

#### 必要な装置

DC 電源ユニット

PC 制御用の SDP (EVAL-SDP-CB1Z)

電圧計または電流計

#### 必要なドキュメント

AD5421 データ・シート

#### 必要なソフトウェア

AD5421 評価ソフトウェア

#### 評価用ボードの説明

EVAL-AD5421 は、4 mA~20 mA ループ給電 DAC AD5421 のすべての機能を容易に評価できるようにデザインされたフル機能評価用ボードです。AD5421 のピンは、外部接続用内蔵コネクタからアクセスすることができます。AD5421 評価用ボードは、アナログ・デバイセズのシステム・デモンストレーション・プラットフォームフォーム・ボードと組み合わせで使用し、PCのUSB ポートから制御されます。SDP ボードを使うと、AD5421 評価ソフトウェアを使ってWindows® XP (SP2 以降) または Vista (32 ビット) で動作する PC の USB ポートを経由して評価用ボードを制御することができます。AD5421 シリアル・インターフェースは、ボード上のテストポイント接続からアクセスすることもできます。

#### デバイスの説明

AD5421 は、ループ駆動の 4 mA~20 mA スマート・トランスミッタ・アプリケーション向けにデザインされた統合デバイスです。AD5421 は、ループ電流のデジタル制御用 16 ビット DAC と電流アンプ、トランスミッタ全体に電源を供給する電圧レギュレータ、リファレンス電圧、故障アラーム機能、柔軟な SPI 互換シリアル・インターフェース、ゲイン調整レジスタ、オフセット調整レジスタ、その他の機能をシングル・チップで提供します。

AD5421 の仕様全体は AD5421 データ・シートに記載されており、アナログ・デバイセズから提供しています。評価用ボードを使用するには、データ・シートとこのドキュメントを組み合わせでご使用ください。

#### 機能ブロック図

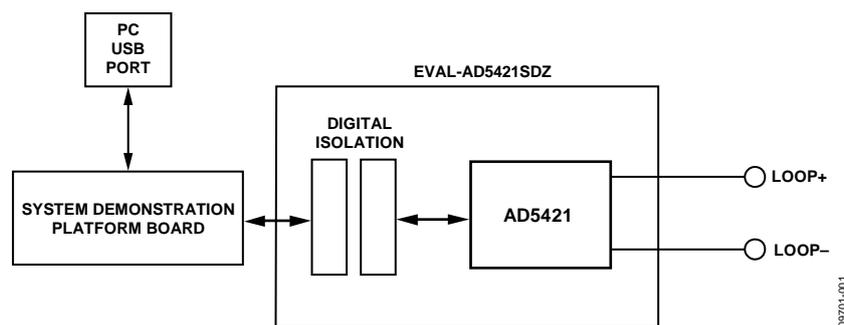


図 1.

最終ページの重要なご注意と法的条項をお読みくださるようお願いいたします。

Rev. 0

## 目次

特長.....	1	電源.....	3
必要な装置.....	1	接続オプション.....	3
必要なドキュメント.....	1	評価用ボード・ソフトウェアのクイック・スタート手順.....	5
必要なソフトウェア.....	1	ソフトウェアのインストール.....	5
評価用ボードの説明.....	1	ソフトウェアの動作.....	5
デバイスの説明.....	1	メイン・ウインドウ.....	6
機能ブロック図.....	1	評価用ボードの回路図とアートワーク.....	7
改訂履歴.....	2	オーダー情報.....	11
評価用ボードのハードウェア.....	3	部品表.....	11

## 改訂履歴

3/11—Revision 0: Initial Version

## 評価用ボードのハードウェア

### 電源

**AD5421** 評価用ボードには、LOOP-からLOOP+ (J7)への電源接続が必要で、オンボード MOSFET デバイス (U2)をイネーブルしない場合、5.5 V~52 Vの電圧範囲を加えることができます。U2をイネーブルした場合は、電圧限界はU2のブレークダウン電圧となり、この場合240 Vです。また負荷抵抗をJ7に接続することもできます。

### 接続オプション

ボードに電源を加える前に、必要とされる動作に合わせて評価用ボードの接続オプションを設定する必要があります。接続オプションの機能を表 2 に示します。

### デフォルト接続オプションのセットアップ

デフォルト接続オプションを表 1 に示します。

表 1.接続オプション

Link No.	Option
LK1	Inserted
LK2	B
LK4	Inserted
LK6	Inserted
LK7	Inserted
Alarm_Dir	B
Rint_Rext	B
Range0	B
Range1	B
Reg_Sel0	A
Reg_Sel1	B
Reg_Sel2	A

表 2. 接続オプション

Link No.	Description			
LK1	This link connects the $V_{LOOP}$ input pin to the LOOP+ voltage via a 20:1 resistor divider. When this link is inserted, the $V_{LOOP}$ pin is connected to the resistor divider. When this link is removed, the $V_{LOOP}$ pin is unconnected and can be connected to another voltage (maximum 2.5 V) via TP26.			
LK2	This link enables/disables the MOSFET device. Position A disables the MOSFET device. Position B enables the MOSFET device and the loop supply is connected directly to the $REG_{IN}$ pin.			
LK4	This link enables/disables the <i>iCoupler</i> ® digital isolators. When this link is inserted, the isolators are enabled. When this link is removed, the isolators are disabled.			
LK6	This link should be inserted when the MOSFET device is enabled (LK2 in Position B). This link should be removed when the MOSFET device is disabled (LK2 in Position A).			
LK7	This link completes the loop connection if a load resistor is not connected at Connector J7. This link should be inserted if a load resistor is not connected at Connector J7. This link should be removed if a load resistor is connected at Connector J7.			
Alarm_Dir	This link selects the alarm current direction. Position A selects an upscale alarm current (22.8 mA or 24 mA). Position B selects a downscale alarm current (3.2 mA).			
Rint_Rext	This link selects to use either the internal or external current setting resistor. Position A selects the internal resistor. Position B selects the external resistor.			
Range0, Range1	These links select the loop current range.			
	Range1	Range0	Loop Range	
	B	B	4 mA to 20 mA	
	B	A	3.8 mA to 21 mA	
	A	B	3.2 mA to 24 mA	
A	A	3.8 mA to 21 mA		
Reg_Sel2, Reg_Sel1, Reg_Sel0	These links select the voltage regulator output voltage.			
	Reg_Sel2	Reg_Sel1	Reg_Sel0	Regulator Output Voltage
	B	B	B	1.8 V
	B	B	A	2.5 V
	B	A	B	3 V
	B	A	A	3.3 V
	A	B	B	5 V
	A	B	A	9 V
	A	A	B	12 V

## 評価用ボード・ソフトウェアのクイック・スタート手順

### ソフトウェアのインストール

**AD5421** 評価キットには、CD に自己インストール型のソフトウェアが添付されています。このソフトウェアは、Windows XP (SP2) と Vista (32ビット) に互換です。セットアップ・ファイルが自動的に実行されない場合は、CD から **setup.exe** を実行することができます。

評価ソフトウェアをインストールした後に、評価用ボードと SDP ボードを PC の USB ポートに接続し、評価システムが PC を接続する際に正しく認識されたことを確認してください。

1. CDからのインストールが完了した後、電源のセクションの説明に従って **AD5421** 評価用ボードをパワーアップさせます。
2. SDP ボードを **AD5421** 評価用ボードに接続し、次に添付ケーブルを使ってPCのUSBポートに接続します。SDPボードのいずれかのコネクタを使用することができます。
3. 評価システムが検出されると表示されるダイアログ・ボックスに従って進みます。これによりインストールが完了します。

### ソフトウェアの動作

ソフトウェアを起動するときは、次のステップに従ってください。

1. **Start** メニューで、**Analog Devices - AD5421 > AD5421 Evaluation Software** を選択します。ソフトウェアのメイン・ウィンドウが表示されます (図 3 参照)。
2. ソフトウェアを起動したとき評価システムがUSBポートに接続されていない場合、または **AD5421** がSDPに接続されていない場合、接続エラーが表示されます (図 2 参照)。評価用ボードをPCのUSBポートに接続して、数sec待った後、**Rescan** をクリックし、指示に従ってください。

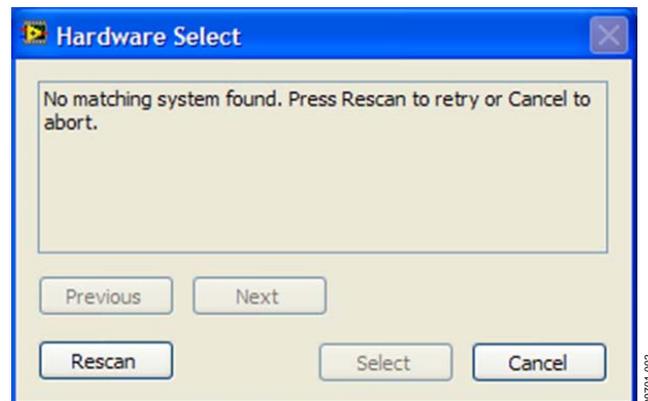


図 2. 接続エラー警告



図 3.メイン・ウインドウ

## メイン・ウインドウ

図 3 に示すように、メイン・ウインドウは、**Control Register**、**DAC Register**、**Fault Register**、**Program Loop Current**、**Command Write**の 5 つのタブから構成されています。ウインドウの右上のタブ構造の外側には 2 つの制御項目があります。**LDAC PIN**ではLDAC ピンの状態を設定し、**USE PEC**ではAD5421 との通信でパケット・エラー・チェックの使用/不使用を選択します。また、インジケータ項目**PEC Error**もあります。ここには、AD5421 から受信したデータにパケット・エラーがあったことが表示されます。ウインドウの下部には故障レジスタ値が表示され、この表示は、**Auto Fault Readback**がイネールされている場合、AD5421 との通信ごとに更新されます。

### Control Register

**Control Register** タブはデフォルトで表示されています。このタブを使うと、コントロール・レジスタを設定することができます。

### DAC Register

**DAC Register** タブを使うと、DAC レジスタ、オフセット調整レジスタ、ゲイン調整レジスタを設定することができます。

### Fault Register

**Fault Register** タブを使うと、故障レジスタ値を読み出すことができます。故障レジスタは連続的にポーリングすることもできます。

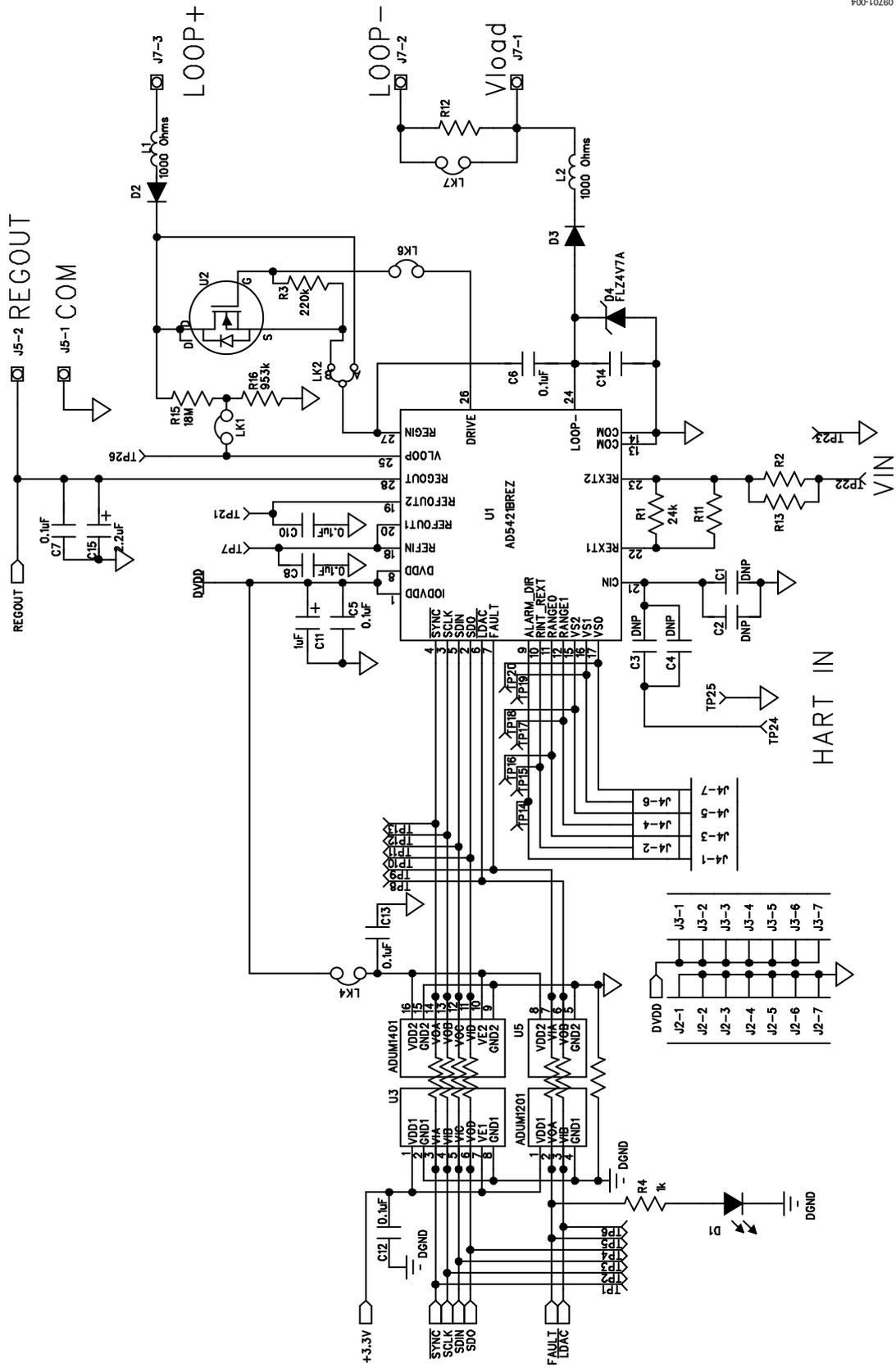
### Program Loop Current

**Program Loop Current** タブを使うと、Range0 と Range1 の接続オプションでループ電流範囲を設定し、次に mA 値を入力することにより、直接ループ電流値を設定することができます。

### Command Write

**Command Write** タブを使うと、AD5421 の全レジスタの読み書きとコマンドの発行を行うことができます。

評価用ボードの回路図とアートワーク



09701-004

図 4. AD5421 の回路図

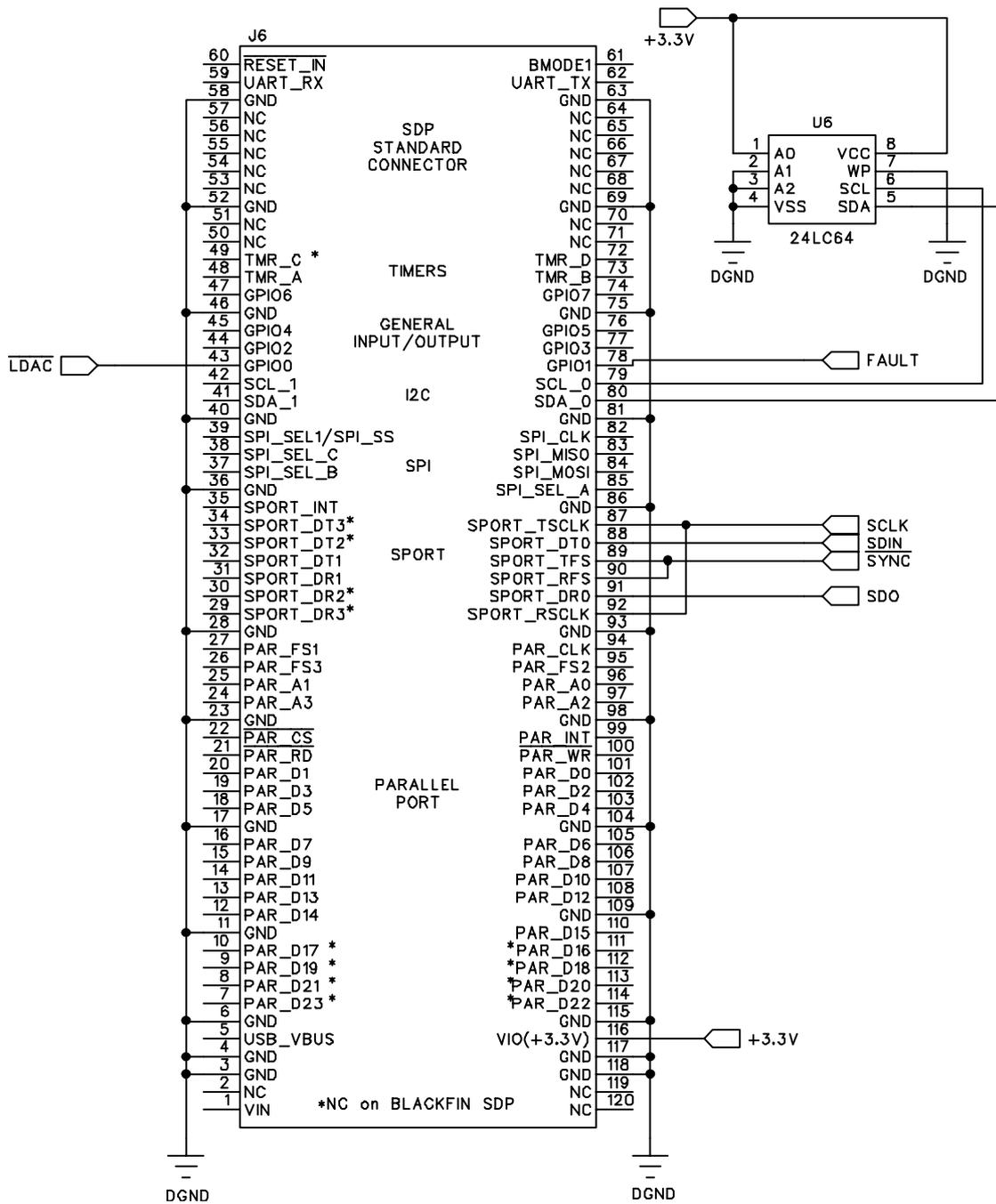


図 5.SDP ボード・コネクタの回路図

09701-005

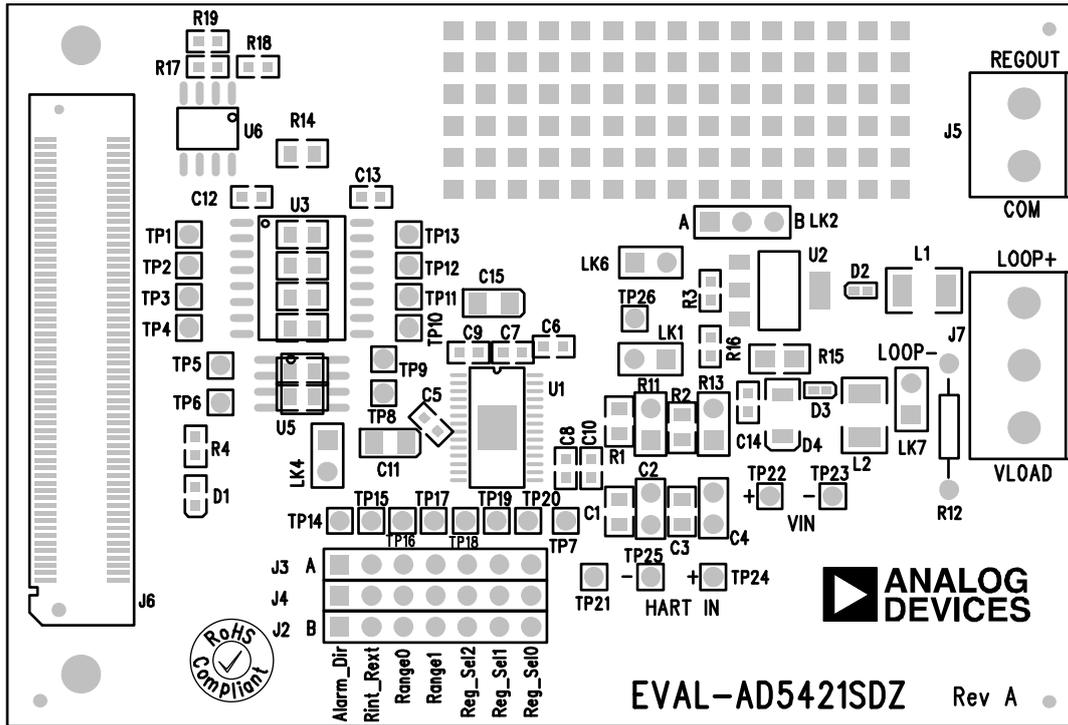


図 6. 部品配置図

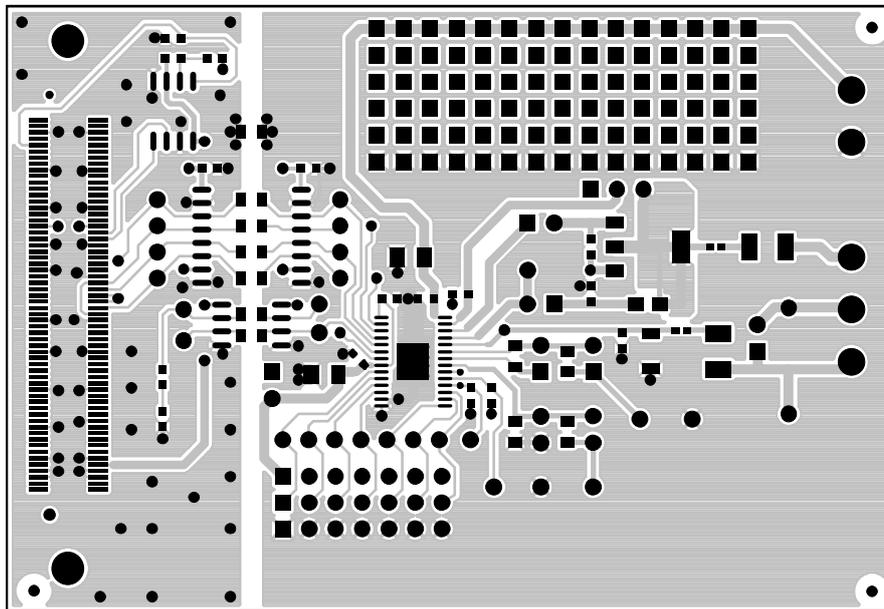


図 7. 部品面 PCB のアートワーク

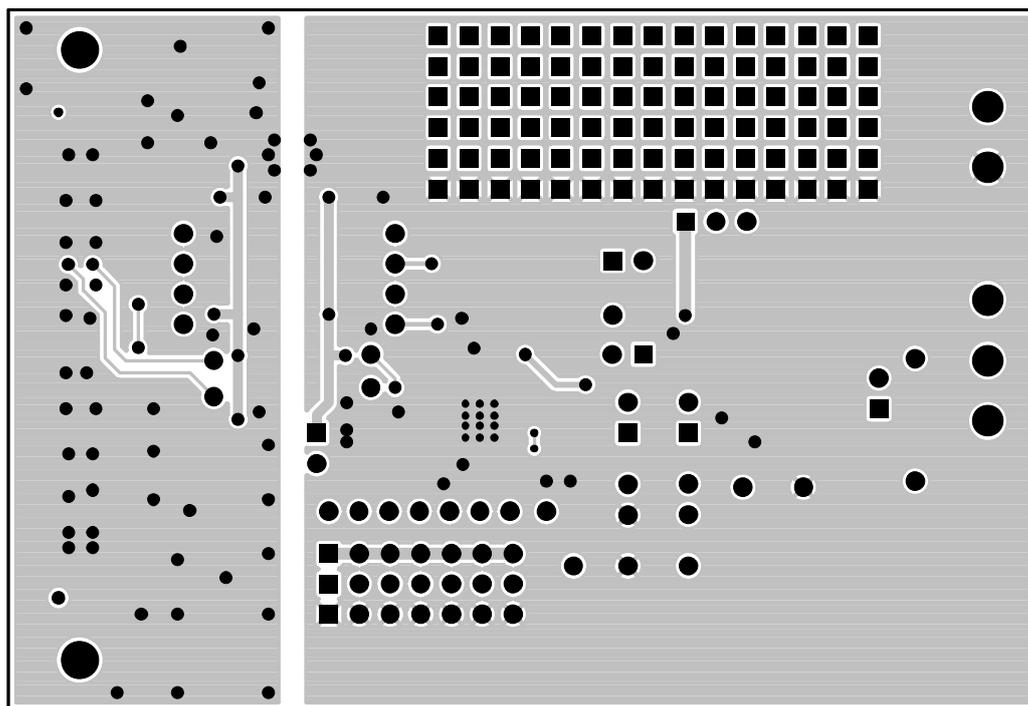


図 8.ハンダ面 PCB のアートワーク

0.97(1)-008

## オーダー情報

## 部品表

表 3.

Reference Designator	Part Description	Part Number	Supplier/Number
C5	Capacitor, F/TERM, 100 nF, 50 V, X7R	06035C104KAZ2A	FEC 1301894
C6	Capacitor, F/TERM, 100 nF, 50 V, X7R	06035C104KAZ2A	FEC 1301894
C7	Capacitor, F/TERM, 100 nF, 50 V, X7R	06035C104KAZ2A	FEC 1301894
C8	Capacitor, F/TERM, 100 nF, 50 V, X7R	06035C104KAZ2A	FEC 1301894
C9	Capacitor, F/TERM, 100 nF, 50 V, X7R	06035C104KAZ2A	FEC 1301894
C10	Capacitor, F/TERM, 100 nF, 50 V, X7R	06035C104KAZ2A	FEC 1301894
C11	Capacitor, 1 $\mu$ F, 16 V, Case A tantalum	MCCTA105M016	FEC 1190114
C12	Capacitor, F/TERM, 100 nF, 50 V, X7R	06035C104KAZ2A	FEC 1301894
C13	Capacitor, F/TERM, 100 nF, 50 V, X7R	06035C104KAZ2A	FEC 1301894
C15	Capacitor, 2.2 $\mu$ F, 16 V, Case A tantalum	MCCTA225M016	FEC 1190115
D1	LED, yellow, 0603	LY Q971-H1K1-36-0-20-R18	Digi-Key 475-2557-1-ND
D2	BAS516, high speed switching diodes	BAS516	FEC 8734402
D3	BAS516, high speed switching diodes	BAS516	FEC 8734402
D4	Diode ZENER, 4.7 V, 500 MW, SOD-80	FLZ4V7A	Digi-Key FLZ4V7ACT-ND
J2	Header, TIN, SIL, 32-way	3-826936-2	FEC 5217805 and FEC 1212164 (x7)
J3	Header, TIN, SIL, 32-way	3-826936-2	FEC 5217805 and FEC 1212164 (x7)
J4	Header, TIN, SIL, 32-way	3-826936-2	FEC 5217805 and FEC 1212164 (x7)
J5	2-pin terminal block (5 mm pitch)	CTB5000/2	FEC 151789
J6	120-way connector, 0.6 mm pitch	FX8-120S-SV(21)	FEC 1324660
J7	3-pin terminal block (5 mm pitch)	CTB5000/3	FEC 151790
L1	Ferrite bead chip, series FB FB	FBMH3225HM102NT	FEC 1651731
L2	Ferrite bead chip, series FB FB	FBMH3225HM102NT	FEC 1651731
LK1	2-pin (0.1" pitch) header and shorting shunt	M20-9990246	FEC 1022247 and FEC 150-411
LK2	3-pin SIL header and shorting link	M20-9990345 and M7567-05	FEC 1022248 and FEC 150410
LK4	2-pin (0.1" pitch) header and shorting shunt	M20-9990246	FEC 1022247 and FEC 150-411
LK6	2-pin (0.1" pitch) header and shorting shunt	M20-9990246	FEC 1022247 and FEC 150-411
LK7	2-pin (0.1" pitch) header and shorting shunt	M20-9990246	FEC 1022247 and FEC 150-411
R1	Resistor, 24 k $\Omega$ , 0805, 5 ppm	PCF0805-13-24K-B-T1	FEC 1108901
R3	Resistor, 220 k $\Omega$ , 5%, 50 V, 0.063W, 0603	MC 0.063W 0603 5% 220K	FEC 9331930
R4	Resistor, 1 k $\Omega$ , 5%, 50 V, 0.063W, 0603	MC 0.063W 0603 5% 1K	FEC 9331697
R15	Resistor, HRC11 0805 18M	RC0805JR-0718ML	Yageo (Phycomp) FEC 9236422
R16	MULTICOMP, resistor, 0603 953 k $\Omega$	MC 0.063W 0603 1% 953K	FEC 1171085
R18	RESISTOR, 0603, 100 k $\Omega$ , 1%	MC 0.063W 0603 1% 100K	FEC 9330402
R19	RESISTOR, 0603, 100 k $\Omega$ , 1%	MC 0.063W 0603 1% 100K	FEC 9330402
U1	Loop powered, 4 mA to 20 mA DAC	AD5421CREZ	AD5421CREZ
U2	Depletion mode, N-channel MOSFET	BSP129	FEC 1214279
U3	Digital isolator	ADUM1401ARWZ	ADuM1401ARWZ
U5	Digital isolator	ADuM1201ARZ	ADuM1201ARZ
U6	64K I <sup>2</sup> C serial EEPROM	24LC64-I/SN	FEC 9758070

**ESD に関する注意**

ESD（静電放電）の影響を受けやすいデバイスです。電荷を帯びたデバイスや回路ボードは、検知されないうちに放電することがあります。本製品は当社独自の特許技術である ESD 保護回路を内蔵してはいますが、デバイスが高エネルギーの静電放電を被った場合、損傷を生じる可能性があります。したがって、性能劣化や機能低下を防止するため、ESD に対する適切な予防措置を講じることをお勧めします。

**法的条項**

アナログ・デバイスズの標準販売条項が適用される評価用ボードの購入の場合を除き、ここで説明する評価用ボード（すべてのツール、部品ドキュメント、サポート資料、また評価用ボードも含む）を使用することにより、以下に定める条項（本契約）にお客様は同意するものとします。本契約に同意した方のみ、評価用ボードを使用することができます。お客様が評価用ボードを使用した場合は、本契約に同意したと見なします。本契約は、「お客様」と One Technology Way, Norwood, MA 02062, USA に本社を置く Analog Devices, Inc. (以降 ADI と記載)との間で締結されるものです。本契約条項に従い、ADI は、無償、限定的、一身専属、一時的、非独占的、サブライセンス不能、譲渡不能な評価用ボードを、評価目的でのみ使用するライセンスをお客様に許諾します。お客様は、評価用ボードが上記目的に限定して提供されたこと、さらに他の目的に評価用ボードを使用しないことを理解し、同意するものです。さらに、許諾されるライセンスには次の追加制限事項が適用されるものとします。(i) 評価用ボードを貸借、賃貸、展示、販売、移転、譲渡、サブライセンス、または頒布しないものとします。(ii) 評価用ボードへのアクセスを第三者に許可しないものとします。ここで言う「第三者」には、ADI、お客様、その従業員、関連会社、および社内コンサルタント以外のあらゆる組織が含まれます。この評価用ボードはお客様に販売するものではありません。評価用ボードの所有権などの、本契約にて明示的に許諾されていないすべての権利は、ADI に帰属します。本契約と評価用ボードはすべて、ADI の機密および専有情報と見なされるものとします。お客様は、この評価用ボードの如何なる部分も、如何なる理由でも他者に開示または譲渡しないものとします。評価用ボード使用の中止または本契約の終了の際、お客様は評価用ボードを速やかに ADI へ返却することに同意するものとします。＜追加制限事項＞お客様は、評価用ボード上のチップの逆アセンブル、逆コンパイル、またはリバース・エンジニアリングを行わないものとします。お客様は、ハンダ処理または評価用ボードの構成材料に影響を与えるその他の行為に限らず、評価用ボードに発生したすべての損傷や修正または改変を ADI へ通知するものとします。評価用ボードに対する修正は、RoHS 規制に限らずすべての該当する法律に従うものとします。＜契約の終了＞ADI は、お客様に書面通知を行うことで、何時でも本契約を終了することができるものとします。お客様は、評価用ボードを速やかに ADI に返却することに同意するものとします。＜責任の制限＞ここに提供する評価用ボードは現状有姿のまま提供されるものであり、ADI はそれに関する如何なる種類の保証または表明も行いません。特に ADI は、明示か黙示かを問わず、評価用ボードにおけるあらゆる表明、推奨または保証（商品性、権原、特定目的適合性または知的財産権非侵害の黙示の保証を含みますがこれらに限定されません）を行いません。如何なる場合でも、ADI およびそのライセンサーは、利益の喪失、遅延コスト、労賃、またはのれん価値の喪失など（これらには限定されません）、評価用ボードのお客様による所有または使用から発生する、偶発的損害、特別損害、間接損害、または派生的損害については、責任を負うものではありません。すべての原因から発生する ADI の損害賠償責任の負担額は、総額で 100 米ドル (\$100.00) に限定されるものとします。＜輸出＞お客様は、この評価用ボードを他国に直接的または間接的に輸出しないことに同意し、輸出に関する該当するすべての米国連邦法と規制に従うことに同意するものとします。準拠法。本契約は、マサチューセッツ州の実体法に従って解釈されるものとします（法律の抵触に関する規則は排除します）。本契約に関するすべての訴訟は、マサチューセッツ州サフォーク郡を管轄とする州法廷または連邦法廷で審理するものとし、お客様は当該法廷の人的管轄権と裁判地に従うものとします。本契約には、国際物品売買契約に関する国連条約は適用しないものとし、同条約はここに明確に排除されるものとします。