

ADuC7028評価用ボード・リファレンス・ガイド
MicroConverter® ADuC7028開発システム
著者：Michael Looney



REV. 0

アナログ・デバイセズ株式会社

本社／〒105-6891 東京都港区海岸1-16-1 ニューピア竹芝サウスタワービル
電話03 (5402) 8200
大阪営業所／〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原3-5-36 新大阪MTビル2号
電話06 (6350) 6868

目次

評価用ボードの概要	3	S1-3 POT.	6
考慮事項.....	3	S1-4 ADC3	6
評価用ボードの機能	4	S1-5 VIN-.....	6
電源.....	4	S1-6 VIN+	6
RS-232 インターフェース.....	4	S1-7 ADC4	6
エミュレーション・インターフェース.....	4	S1-8 LED	6
水晶発振回路.....	4	外部コネクタ	7
外部リファレンス (ADR291)	4	アナログI/OコネクタJ3	7
リセット／ダウンロード／IRQ0プッシュ・ボタン	4	電源コネクタJ5.....	7
電源インジケータ／汎用LED.....	5	エミュレーション・コネクタJ4.....	7
アナログI/O接続	5	シリアル・インターフェース・コネクタJ1	7
汎用プロトタイプ領域.....	5	デジタルI/OコネクタJ2	7
DIPスイッチ・リンク・オプション	6	ポテンショメータのデモンストレーション回路	9
S1-1 VREF	6	回路図／アートワーク	10
S1-2 V _{OCM}	6	ADuC7028評価用ボードの部品リスト	12

評価用ボードの概要

ADuC7028には以下の特長があります。

- 2層PCボード（フォーム・ファクタ：4×5インチ）を使用
- ボード上で9V電源から3.3Vにレギュレーション
- RS-232インターフェース・ケーブルに接続する4ピンUARTヘッダを装備
- 20ピン標準JTAGコネクタを使用
- デモンストレーション回路
- PLLクロック駆動に32.768 kHz 時計用水晶発振器を使用
- ADR291：2.5V外部リファレンス・チップ
- リセット／ダウンロード／IRQ0プッシュ・ボタン
- 電源インジケータ／汎用LED
- 外部ヘッダからすべてのA/Dコンバータ（ADC）入力およびD/Aコンバータ（DAC）出力にアクセス可能。デバイス・ポートはすべて外部ヘッダ・ピンに接続
- 表面実装／スルーホールの汎用プロトタイプ領域

考慮事項

- このアプリケーション・ノートでは、MicroConverter ADuC7028評価用ボードを参照します。
- このアプリケーション・ノートにおける実装部品の物理的な向きに関する記載はすべて、ボードの部品面を基準にしています。ボードの下側にはプロトタイプ領域があります。
- ボードは、アナログ領域とデジタル領域との間のカップリングが最小になるようレイアウトされています。このために、グラウンド・プレーンはボード左側のアナログ領域と右側のデジタル領域に分割されています。3.3V安定化電源はボードのデジタル領域に直接接続され、アナログ領域に接続される前にフィルタされています。

評価用ボードの機能

電源

2.1mmの入力電源ソケット（J5）を使って9V電源を接続する必要があります。入力コネクタはセンター・ネガティブとして構成され、センター・ピンがGND、外部シールドが+9Vとなります。

9V電源は、リニア電圧レギュレータU5によりレギュレーションされます。3.3Vレギュレータ出力は、ボードのデジタル側を直接駆動するために使用されます。また、3.3V電源電圧はフィルタ処理されて、ボードのアナログ側でも使用されます。

オン状態のLED（D3）は、有効な3.3V電源がレギュレータ回路によって駆動されていることを示します。アクティブな部品はすべて、デバイスの電源ピンの近くで0.1μFコンデンサによりグラウンドにデカップリングされています。

RS-232インターフェース

ADuC7028 (U1) P1.1およびP1.0ラインは、コネクタJ1を介してRS-232インターフェース・ケーブルに接続されます。インターフェース・ケーブルでは、PCシリアル・ポートに直接接続できるように必要なレベル・シフティングを行います。添付ケーブルは正しく接続してください（DVDDはDVDDに、DGNDはDGNDに接続します）。

エミュレーション・インターフェース

ADuC7028では、JTAGを介してエミュレーションおよびダウンロードが可能です。この場合は、JTAGエミュレータをJ4コネクタに接続する必要があります。

水晶発振回路

ボードは32.768kHzの水晶発振器を備えています。内蔵のPLL回路はこの発振器をクロック源として41.78MHzクロックを発生します。

外部リファレンス（ADR291）

2.5Vの外部リファレンス・チップU2には2つの機能があります。U2はADuC7028の外部リファレンス・オプションのデモンストレーション用として評価用ボードに実装されていますが、主な目的は必要に応じて差動アンプのVOCM電圧を発生することです。

リセット／ダウンロード／IRQ0プッシュ・ボタン

リセット・プッシュ・ボタンにより、デバイスを手動でリセットできます。このボタンを押すと、ADuC7028のリセット・ピンがDGNDに接続されます。ADuC7028のRSTピンは内部でシュミットトリガされるため、このピンで外部のシュミットトリガを使用する必要はありません。

プッシュ・ボタン・スイッチIRQ0を押すと、P0.4/IRQ0がハイレベルに駆動されます。このボタンを使って外部割込み0を開始できます。

シリアル・ダウンロード・モードにするときは、リセットのトリグル中に、P0.0/BMピンをローレベルにする必要があります。評価用ボードでは、シリアル・ダウンロード・モードを簡単に開始できます。このモードにするときは、図1に示すように、シリアル・ダウンロード・プッシュ・ボタン（S2）を押し、その状態でリセット・ボタン（S3）を押してから、ボタンを元に戻します。

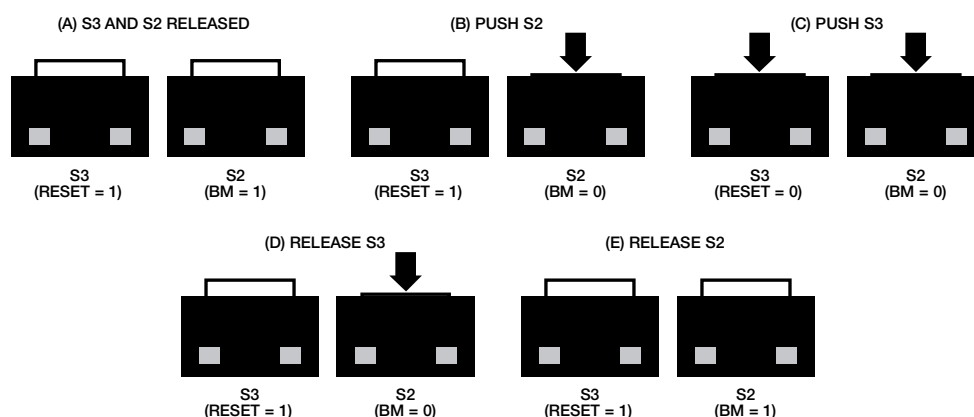


図1. 評価用ボードでのシリアル・ダウンロード・モードの設定

電源インジケータ／汎用LED

パワーLED（D3）は、ボード上に十分な電源があることを表示します。汎用LED（D2）は、ADuC7028のP4.2に直接接続されています。P4.2がクリアされるとこのLEDがオンになり、P4.2がセットされるとこのLEDがオフになります。

アナログI/O接続

すべてのアナログI/O接続は、ヘッダJ3に接続されています。

ADC0とADC1は、シングルエンド／疑似差動モードを評価するためにAD8606を使ってバッファされています。ポテンシオメータは、ADC0バッファの入力に接続できます。

ADC3とADC4は、内蔵のシングルエンド／差動変換オペアンプを使ってバッファすることができ、AD8132を使うとADCを完全差動モードで評価することができます。

ADC2、ADC5、ADC6、およびADC7はバッファされていません。信号をこれらの入力に接続するときは、必ずADuC7028のデータシートに記載された推奨事項に従ってください。

S1スイッチを介して接続を行うときは、DAC1でLED D1（緑色）の輝度を調整できます。

汎用プロトタイプ領域

評価用ボードの下部には、必要に応じてユーザ・アプリケーションで外付け部品を追加するための汎用プロトタイプ領域があります。図3のレイアウトからわかるように、プロトタイプ領域にはAV_{DD}、AGND、V_{DDIO}、DGNDの各パターンがあります。

DIPスイッチ・リンク・オプション

S1-1 VREF

機能

2.5V外部リファレンス（ADR291）の出力をADuC7028の V_{REF} ピン（B5ピン）に接続します。

使用法

S1-1をON位置に設定して、外部リファレンスをADuC7028に接続します。

S1-1をOFF位置に設定して、内部2.5Vリファレンスまたは外部差動リファレンスをヘッダJ3の V_{REF} ピンに接続します。

S1-2 V_{OCM}

機能

1.67VをAD8132の V_{OCM} ピンに接続します。ボード上ではこれ以外のDC電圧を使わずにADCを差動モードで使用できます。

使用法

S1-2をON位置に設定して、差動アンプの V_{OCM} をADR291リファレンスから得た1.67V出力に接続します。

S1-2をOFF位置に設定し、 V_{OCM} に差動電圧を使用するため、ヘッダJ3の V_{OCM} ピンにDC電圧を接続します。 V_{OCM} 値は、リファレンス値に依存します（表1）。

表1. V_{OCM} 範囲

V_{REF}	V_{OCM} Minimum	V_{OCM} Maximum
2.5 V	1.25 V	2.05 V
2.048 V	1.024 V	2.276 V
1.25 V	0.75 V	2.55 V

S1-3 POT

機能

ポテンショメータ出力をADC0に接続します。この出力はAD8606によってバッファされますが、これはデモンストレーションのためです。

使用法

S1-3をON位置に設定して、ポテンショメータをADC0入力チャンネルのオペアンプに接続します。

S1-3をOFF位置に設定して、ADC0入力をヘッダJ3に接続します。

S1-4 ADC3

機能

ヘッダJ3にADC3（A1ピン）を接続します。

使用法

S1-4をON位置に設定して、ヘッダJ3のADC3をADuC7028のADC3ピン（A1ピン）に直接接続します。

S1-4をOFF位置に設定して、ADuC7028のADC3ピン（A1ピン）からヘッダJ3のADC3を切断します。

S1-5 VIN-

機能

シングルエンド／差動変換オペアンプ（AD8132）の－OUTピンをADC3に接続します。S1-5およびS1-6は一緒に使用する必要があります。S1-5 VIN－がON位置にあるときは、S1-6 VIN＋もONにして、ADC3、ADC4の各チャンネルで差動オペアンプを使用します。

使用法

S1-5をON位置に設定して、AD8132の－OUTをADC3に接続します。

S1-5をOFF位置に設定して、AD8132なしでADC3を使用します。

S1-6 VIN+

機能

シングルエンド／差動変換オペアンプ（AD8132）の＋OUTピンをADC4に接続します。S1-6 VIN＋がON位置にあるときは、S1-5 VIN－もONにして、ADC3、ADC4の各チャンネルで差動オペアンプを使用します。

使用法

S1-6をON位置に設定して、AD8132の＋OUTをADC4に接続します。

S1-6をOFF位置に設定して、AD8132なしでADC4を使用します。

S1-7 ADC4

機能

ADC4（B1ピン）をヘッダJ3に接続します。

使用法

S1-7をON位置に設定して、ヘッダJ3のADC4をADuC7028のADC4ピン（B1ピン）に直接接続します。

S1-7をOFF位置に設定して、ADuC7028のADC4ピン（B1ピン）からヘッダJ3のADC4を切断します。

S1-8 LED

機能

DAC1出力をデモ回路の緑色のLED「D1」に接続します。

使用法

S1-8をON位置に設定して、DAC1出力をD1に接続します。

S1-8をOFF位置に設定して、ヘッダJ3でDAC1出力を使用します。

外部コネクタ

アナログI/OコネクタJ3

アナログI/OコネクタJ3を使うと、すべてのADC入力、リファレンス入力、およびDAC出力を外部接続できます。表2にこのコネクタのピン配置を示します。

電源コネクタJ5

コネクタJ5を使って、ADuC7028開発システム用の9V電源と評価用ボードを接続できます。

エミュレーション・コネクタJ4

コネクタJ4を使うと、JTAGエミュレータを介して評価用ボードをPCに接続できます。

シリアル・インターフェース・コネクタJ1

コネクタJ1により、ADuC7028開発システム用のシリアル・ポート・ケーブルを使って評価用ボードをPCに簡単に接続できます。

デジタルI/OコネクタJ2

デジタルI/OコネクタJ2により、すべてのGPIOを外部接続できます。表3に、このコネクタのピン配置とピン機能の詳細を示します。

表2. アナログI/OコネクタJ3のピン機能

Pin Number	Pin Function
J3-1	AV_{DD}
J3-2	AGND
J3-3	V_{REF}
J3-4	DAC_{REF}
J3-5	ADC0
J3-6	ADC1
J3-7	ADC2
J3-8	ADC3
J3-9	ADC4
J3-10	ADC5
J3-11	ADC6
J3-12	ADC7
J3-13	V_{DIFF}
J3-14	V_{OCM}
J3-15	DAC0
J3-16	DAC1
J3-17	DAC2
J3-18	DAC3
J3-19	ADC_{NEG}
J3-20	AGND

表3. デジタル/OコネクタJ2のピン機能

Pin No.	Pin Function	Pin No.	Pin Function
J2-1	DGND	J2-18	P0.7 ECLK/XCLK/SPM8/PLAO[4]
J2-2	P4.5 PLAO[13]	J2-19	P2.0 CONV _{START} /SPM9/PLAO[5]
J2-3	P4.4 PLAO[12]	J2-20	P0.5 IRQ1/ADC _{BUSY} /PLAO[2]
J2-4	P4.3 PLAO[11]	J2-21	P0.4 IRQ0/PWM _{TRIP} /PLAO[1]
J2-5	P4.2 PLAO[10]	J2-22	P3.5 PWM2 _L /PLAI[13]
J2-6	P1.0 T1/SPM0/PLAI[0]	J2-23	P3.4 PWM2 _H /PLAI[12]
J2-7	P1.1 SPM1/PLAI[1]	J2-24	P0.3 TRST/ADC _{BUSY}
J2-8	P1.2 SPM2/PLAI[2]	J2-25	P3.3 PWM1 _L /PLAI[11]
J2-9	P1.3 CTS/SDA1/PLAI[3]	J2-26	P3.2 PWM1 _H /PLAI[10]
J2-10	P1.4 IRQ2/RI/CLK/PLAI[4]	J2-27	P3.1 PWM0 _L /PLAI[9]
J2-11	P1.5 IRQ3/SPM5/PLAI[5]	J2-28	P3.0 PWM0 _H /PLAI[8]
J2-12	P4.1 PLAO[9]	J2-29	P0.6 T1/MRST/PLAO[3]
J2-13	P4.0 PLAO[8]	J2-30	P0.0 CMP _{OUT} /PLAI[7]/BM
J2-14	P1.6 SPM6/PLAI[6]	J2-31	P4.7 PLAO[15]
J2-15	P1.7 SPM7/PLAO[0]	J2-32	P4.6 PLAO[14]
J2-16	P3.7 PWM _{SYNC} /PLAI[15]	J2-33	DGND
J2-17	P3.6 PWM _{TRIP} /PLAI[14]	J2-34	DGND

ポテンショメータ・デモンストレーション回路

コード・サンプル・フォルダ内にあるポットC内のサンプル・コードを使うと、ポテンショメータの抵抗値変動を出力LEDで確認できます。

内部および外部のリファレンス電圧は2.5Vであるため、シングルエンド・モードで0～2.5VのADC入力範囲が得られます。ポテンショメータは、0～ AV_{DD} (3.3V) 範囲の電圧を出力できます。

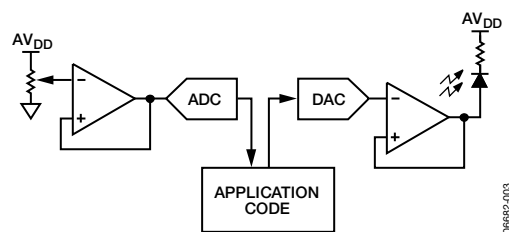


図2. RTDの回路図

回路図とアートワーク

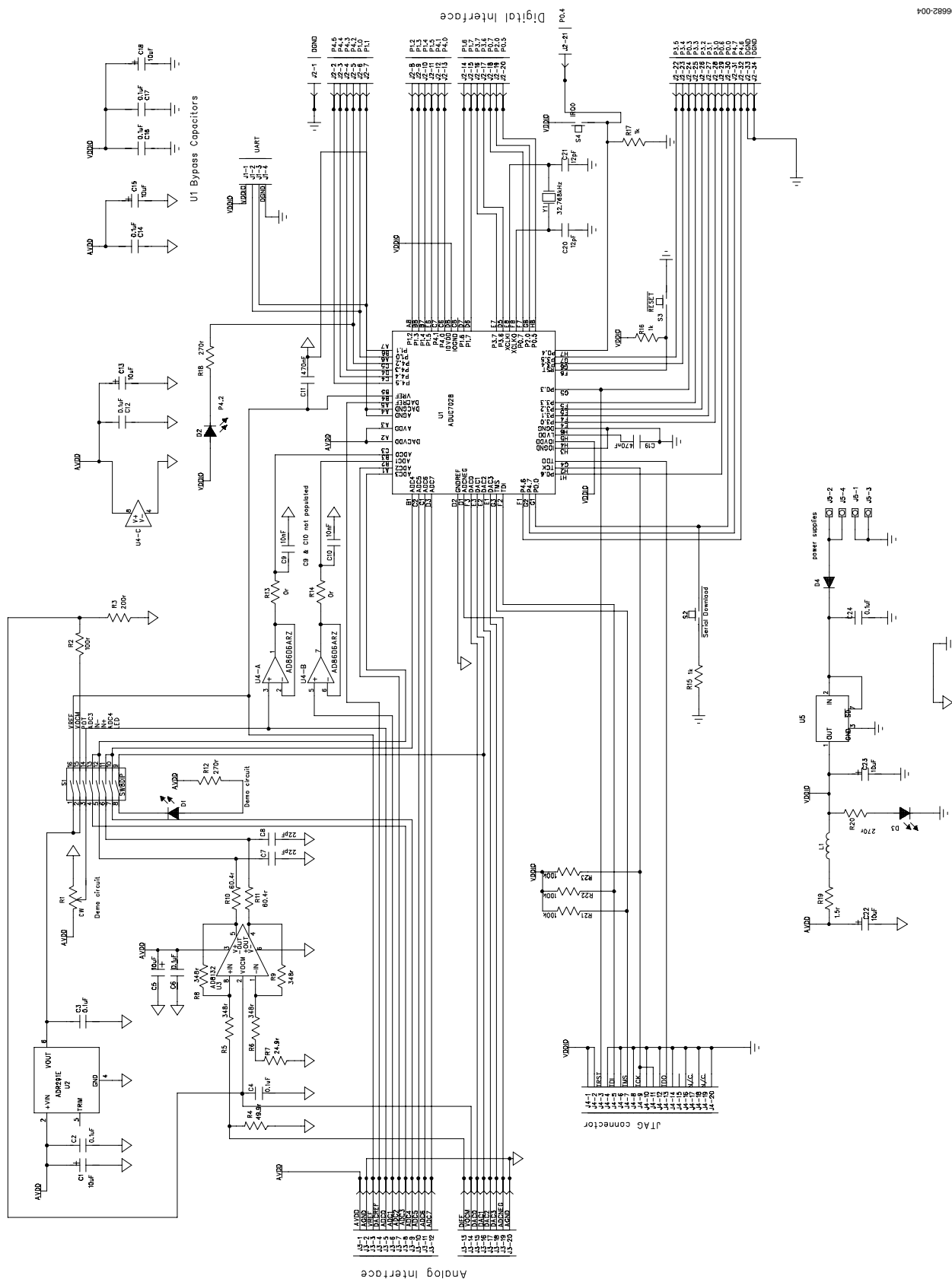


図3. 評価用ボードの回路図

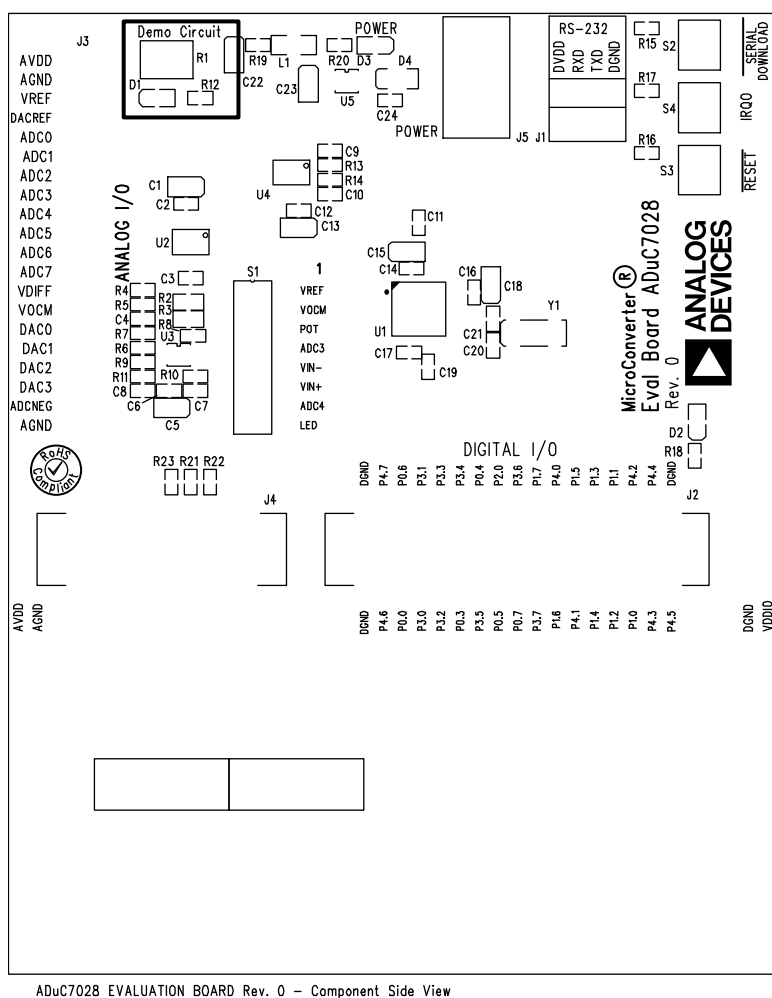


図4. 評価用ボードのシルクスクリーン

ADuC7028評価用ボードの部品表

表4

Qty	Component	Description	Order No.	Supplier
1	EVAL-ADuC7028QS QuickStart PCB	Two-sided surface-mount PCB-1		
4	PCB Stand-off	Stand-off, stick-on mounting feet	1165061	Farnell
1	U1	MicroConverter	ADuC7028	Analog Devices
1	U2	Band gap reference	ADR291ERZ	Analog Devices
1	U3	Differential op amp	AD8132ARMZ	Analog Devices
1	U4	Dual op amp, (8-lead SOIC)	AD8606ARZ	Analog Devices
1	U5	Fixed 3.3 V linear voltage regulator	ADP3333ARM3.3	Analog Devices
1	Y1	32.768 kHz watch crystal	FEC 9713220	Farnell
1	S1	SW/8-way DIP switch	FEC 9479112	Farnell
3	S2, S3, S4	PCB-mounted push-button switch	FEC 177807	Farnell
3	D1, D2, D3	1.8 mm miniature LED	FEC 8530220	Fairchild Semiconductor
1	D4	PRL4002 diode	BAV103TPMSCT-ND	Digikey
7	C1, C5, C13, C15, C18, C22, C23	10 μ F surface-mount tantalum capacitor, Taj-B case	FEC 1135105	Farnell
2	C9, C10	10 nF surface-mount ceramic capacitor, case 0603	FEC 3019561	Farnell
9	C2, C3, C4, C6, C12, C14, C16, C17, C24	0.1 μ F surface-mount ceramic capacitor, 0603 case	FEC 9406204	Farnell
2	C7, C8	22 pF surface-mount ceramic capacitor, 0603 case	FEC 722005	Farnell
2	C11, C19	470 nF surface-mount ceramic capacitor, 0603 case	FEC 3188851	Farnell
2	C20, C21	12 pF surface-mount ceramic capacitor, 0603 case	FEC 721979	Farnell
1	R1	10 k Ω potentiometer, 0.25 W, 4 series, 4 mm square, sealed, 20% tolerance	TS53YJ	Vishay
1	R2	100 Ω surface-mount resistor, 0603 case	FEC 9332375	Farnell
1	R3	200 Ω surface-mount resistor, 0603 case	FEC 9332758	Farnell
1	R4	49.9 Ω surface-mount resistor, 0805 case	FEC 1170658	Farnell
4	R5, R6, R8, R9	348 Ω surface-mount resistor, 0603 case	FEC 1170742	Farnell
1	R7	24.9 Ω surface-mount resistor, 0805 case	FEC 1170628	Farnell
2	R10, R11	60.4 Ω surface-mount resistor, 0805 case	FEC 1170666	Farnell
3	R12, R18, R20	270 Ω surface-mount resistor, 0603 case	FEC 9330917	Farnell
2	R13, R14	0 Ω surface-mount resistor, 0603 case	FEC 9331662	Farnell
3	R15, R16, R17	1 k Ω surface mount resistor, 0603 case	FEC 9330380	Farnell
1	R19	1.5 Ω surface-mount resistor, 0603 case	FEC 9331832	Farnell
3	R21, R22, R23	100 k Ω surface-mount resistor, 0603 case	FEC 177807	Farnell
1	L1	Ferrite bead surface-mount inductor, 1206 case	FEC 9526862	Farnell
1	J1	4-pin, 90° single row header	TSM-104-02-T-SH	Samtec
1	J2	34-pin straight single row header	TSM-117-01-T-DV	Samtec
1	J3	20-pin straight single row header	TSM-120-01-T-SV	Samtec
1	J4	20-pin connector	HTST-110-01-L-DV	Samtec
1	J5	PCB-mounted power socket (2 mm pin diameter)	KLDX-SMT2-0202-A	Kycon

AN06682-0-4/07(0)-J