



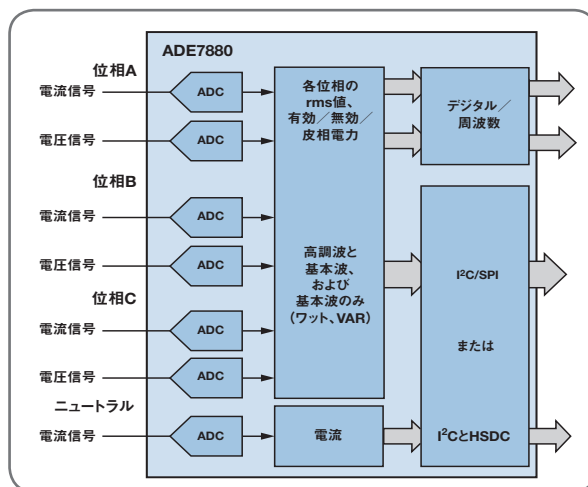
INNOVATIVE ENERGY IC

最新の電力および高調波モニタリング・フロントエンドが実現する多相計測とスマート・グリッド・センシング

世界中のエネルギー・システムで高調波汚染が増大しています。グリッドに接続される負荷や電源回路は増加の一途をたどっており、パワー・エレクトロニクスを応用したこれらの機器が、高調波が混入した電力を生成、あるいは消費しているのです。こうした高調波電流の量が高まると、電源トランスの過熱や保護継電器の誤遮断を誘発することがあります。

Solution

アナログ・デバイセズの新しいADE7880 電力量計ICは、多相電力量計、スマート・グリッド・センシング、配電自動化システム向けに設計されており、電力の量と位相に関する情報を含めた包括的な高調波解析を63次の高調波成分まで、ダイナミック・レンジ2000:1にわたって1%未満の高精度で提供します。ADE7880には、ADI独自のARTM (Adaptive Real-Time Monitoring: 適応リアルタイム・モニタリング) 高調波解析技術が初めて採用され、これにより複雑なデジタル信号処理をカスタム開発する必要がなくなり、システム・マイクロコントローラに対する需要も軽減されます。電力量計としてだけでなく、高調波モニタリング装置として、電力品質監視、ソーラー・インバータ、プロセス・モニタリング、モーター制御などに活用できます。



特長

- ADE7878/ADE7868/ADE7858/ADE7854とピン互換
- THD + N (全高調波歪み+ノイズ) 比、さらに高調波歪みの基本周波数に対する比も計算
- 基本周波数を自動的にトラッキングし、周波数ドリフトが測定の精度に与える影響を除去
- 各高調波について、電圧と電流のrms値、力率、有効/無効/皮相電力を計算

パラメーター	誤り率	ダイナミック・レンジ@ T _A = 25°C
高調波の電圧/電流rms	<1%	2000:1
高調波の有効/無効電力	<1%	2000:1
有効/無効電力量	<0.1%	1000:1
有効/無効電力量	<0.2%	5000:1
電圧/電流rms	<0.1%	1000:1

本号の内容

計測とスマート・グリッド・センシング向けの高調波モニタリング・フロントエンド..... 1

IEEE 802.15.4g アプリケーション向けの柔軟性の高いワイヤレス・ソリューション..... 2

ガスおよび水道メーター・システム向けの堅牢な狭帯域 RF IC..... 2

ガス計測における容積補正用温度センサー..... 3

スマートメータの設計を簡素化する集積パワー・マネジメント IC..... 3

電力計測における集積された絶縁型電源向けの isoPower テクノロジー..... 4

保護継電を簡素化するデータ・アキュイジション・システム..... 5

製品セクション・テーブル..... 6
太陽光発電用インバータに有用性をもたらす iCoupler デジタル・アイソレータ..... 8

リチウムイオン・バッテリー監視コストを削減するマルチチャンネル・データ・アキュイジション..... 9

ワイヤレス・センサー・ネットワーク技術..... 10

より使いやすくなったエネルギー関連ウェブページ..... 11

エネルギー・システムの組み込みを容易にする参考回路..... 12

特に指定のない限り、このソリューション・ブリティンに記載した製品はすべて生産中です。製品のご注文については、アナログ・デバイセズもしくは当社代理店にお問い合わせください。

IEEE 802.15.4gアプリケーション向けの柔軟性の高いワイヤレス・ソリューション

IEEE 802.15.4g ワイヤレス通信規格は現在策定中であり、まもなく確定する見込みです。この新しい規格では、既存の 802.15.4-2006 規格を補足し、スマート・ユーティリティ・ネットワーク (SUN) アプリケーション向けの重要な機能を追加します。改良が進む規格を取り上げる際にはリスクが伴いますが、とりわけ今回の新規格が定める要件は、802.15.4-2006 ベースのシステムとは大幅に異なるため注意が必要です。主要な違いの一つは、現在採用されている AMR/AMI システムにおいて最も一般的に用いられる変調オプションであるサブ GHz の FSK PHY の組込み、もう一つは最大 2047 バイトという大きなパケット長です。FSK 変調の定義は、設定可能な包括的構造に加えて、さまざまなデータレートと帯域のオプションを提供します。このような変更に伴い、15.4g 対応の無線装置は、新規格によって可能になる無数の潜在的な最終アプリケーションに対して、堅牢性に加えて柔軟性を提供する必要があります。

Solution ○

ADF7023 RF トランシーバは、現在の 802.15.4g 案に組み込まれた重要な条件を簡単なファームウェア・ダウンロードによってサポートできる、柔軟なパケット・プロセッサを内蔵しています。このような柔軟性を備えたパケット・プロセッサは、規格の変化に柔軟に適合できます。さらに、無線からの直接制御が必要な場合は、パケット・プロセッサをバイパスすることによって、シリアル・ポート (同期シリアル・ペリフェラル・ポート) を介しての無線制御が可能です。スマート・グリッド・アプリケーションは、高いレベルの堅牢性と厳しい RF 環境での動作を要求します。ADF7023 は、干渉波障害許容力、感度、消費電力、柔軟性の最適なトレードオフによって、これらの条件を満たすように設計されています。

ADF7023 の特長

- 431 ~ 464MHz、862 ~ 928MHz (ADF7023-J では 902 ~ 958MHz)
- データレート: 300kbps
- 動作電源: 1.8 ~ 3.6V
- 感度: $-106.5\text{dB} @ 50\text{kbps}$ (10^{-3} BER)
- ブロックング: $66\text{dB} @ \pm 2\text{MHz}$
- 送信パワー: $+13.5\text{dBm}$
- 消費電流:
 - 受信モード (最大ゲイン): 12.8mA
 - 送信モード (10dBm): 24.1mA
 - ディープ・スリープ: $0.33\mu\text{A}$
- 複数のスマート・ウェイク・モード
- オンチップ・パケット・プロセッサ

ADF7021 の特長

- 80 ~ 650MHz、862 ~ 950MHz
- データレート: $0.05 \sim 32.8\text{kbps}$
- 動作電源: 2.3 ~ 3.6V
- 感度:
 - $114\text{dBm} @ 9.6\text{kbps}$ GFSK または RC2FSK (10^{-3} BER)
 - $122\text{dBm} @ 1\text{kbps}$ 2FSK (10^{-3} BER)
- ブロックング: $75\text{dB} @ \pm 2\text{MHz}$
- 送信パワー: $+13\text{dBm}$
- 消費電流:
 - 受信モード (低電流モード): 22.7mA
 - 送信モード ($10\text{dBm}/868\text{MHz}$): 32.3mA
 - ディープ・スリープ: 100nA



ガスおよび水道メーター・システムに必要な高い性能と広い到達範囲を実現する堅牢な狭帯域 RF IC

ガスおよび水道メーター・システムにおいて、電波の到達レンジは重要な指標です。AC 本線電源への接続が難しい場合、十分なバッテリー寿命を維持しながら接続性を追求するためには、感度が重要な性能パラメーターになります。さらに、水道メーターはほとんどの場合に地中にあるため、所望の到達レンジを得るためには、より多くの課題に対処しなければなりません。到達レンジを最大化し、堅牢な通信を保証するには、データレートを低めに設定し、ノイズの少ない帯域幅を使ったナロー・チャンネルで運用されることが一般的です。

Solution ○

ADF7021、ADF7021-N、ADF7021-V は、厳しいスペクトル・マスク条件の遵守を要求する規制を満たすように最適化されています。このラジオ・レンジは、ETSI 300 220; FCC Parts 15、90、95; および ARIB T-67 に対応します。ADF7021 は、スペクトル的に効率の良い 2 乗余弦 2FSK の場合に 9.6kbps で -114dBm の感度と最大 $+13\text{dBm}$ の送信パワーを提供すると同時に、動作モードの消費電力は低く抑えられており、スリープ・モードでの消費電流は 100nA (typ) です。

ガス計測アプリケーションにおけるボリューム・コレクタ向けの高精度温度センサー

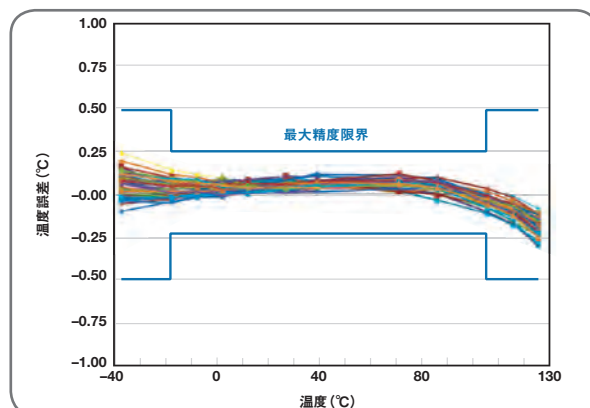
商用／工業用の計測アプリケーションでは、測定の精度を高めるために、温度に応じてガス量の補正を行うのが普通です。標準的な独立式の温度計測手段を用いた正確かつ信頼性の高い測定ソリューションは開発が難しく、時間もかかるうえに、信号処理、特性評価、キャリブレーションのオーバーヘッドが大きくなります。また、こうしたソリューションは安定性やノイズの問題の影響を受けやすく、所望のシステム性能を実現することが非常に困難になります。

Solution

デジタル温度センサーADT7320およびADT7420は、高性能の温度計測を必要とするアプリケーション用としては初めてのインテリジェントなデジタル・センサーです。これらの16ビット・デジタル温度センサーは最大+150℃まで動作可能であり、測定温度のNISTトレーサブルな精度は、-20～+105℃の範囲で±0.25℃、-40～+125℃の範囲で±0.5℃です。完全集積型の測定ソリューションであるため、特別な信号処理、特性評価、キャリブレーションを行う必要はありません。これらのセンサーは、±0.0072℃(typ) のドリフト仕様と±0.015℃の再現性を備え、安定性と信頼性の高い温度計測を実現します。どちらのデバイスも、バンド・ギャップ温度リファレンスと高精度ΣΔ ADCを内蔵しています。ADT7320はSPI 互換、ADT7420はI²C 互換です。これらのデジタル・インターフェースによって、簡単かつ迅速に実装できるだけでなく、確実なデータ伝送が可能になります。これらの製品はプレリリース段階にあります。詳細な情報は製品ページをご覧ください。

ADT7320/ADT7420の特長

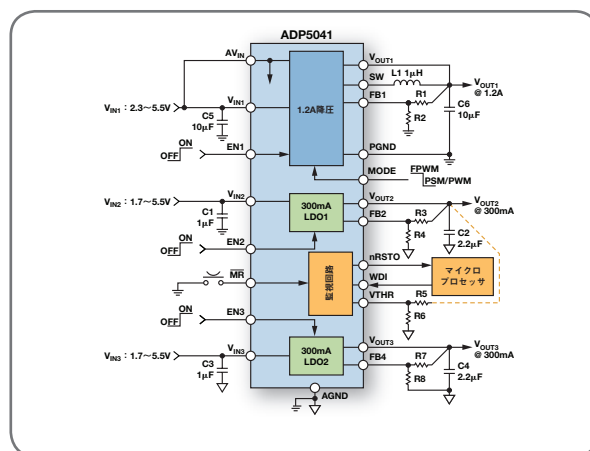
- 精度：±0.25℃（-20～+105℃の温度範囲）
- 精度：±0.5℃（-40～+125℃の温度範囲）
- 臨界温度インジケータ
- 節電モード：1SPS
- シャットダウン・モード：7μW (typ) @3.3V
- NISTトレーサブル
- パッケージ：16ピンLFCSP



スマートメータ設計を簡素化する集積パワーマネジメント・ソリューション

スマートメータの設計には、従来に比べより複雑な回路が必要となるため、マルチレール・パワーマネジメント・ソリューションのニーズが高まっています。アナログ・デバイセズの新しい集積パワーマネジメント・ソリューション・ファミリーを活用すれば、シングル・チップ電源ソリューションによるスマートメータ・システムを実現できます。電源調整機能を単一のデバイスに統合することにより、電源設計の複雑さが解消され、PCボード・スペースを小型化することでシステム全体のコスト低減が実現します。これらのマルチ出力デバイスには電源監視機能が組み込まれる場合もありますが、その際も、システムに新たな部品を追加することなく、スマートメータ・アプリケーションの堅牢性が強化されます。

ADP5041マイクロPMUは、1系統の高性能降圧レギュレータと2系統の低ドロップアウト・レギュレータ (LDO) を小型20ピンLFCSPパッケージに内蔵し、厳しい性能条件とボード・スペース条件を満たします。降圧レギュレータのスイッチング周波数が高いため、小型の多層外付け部品を使用してボード・スペースを削減することができます。



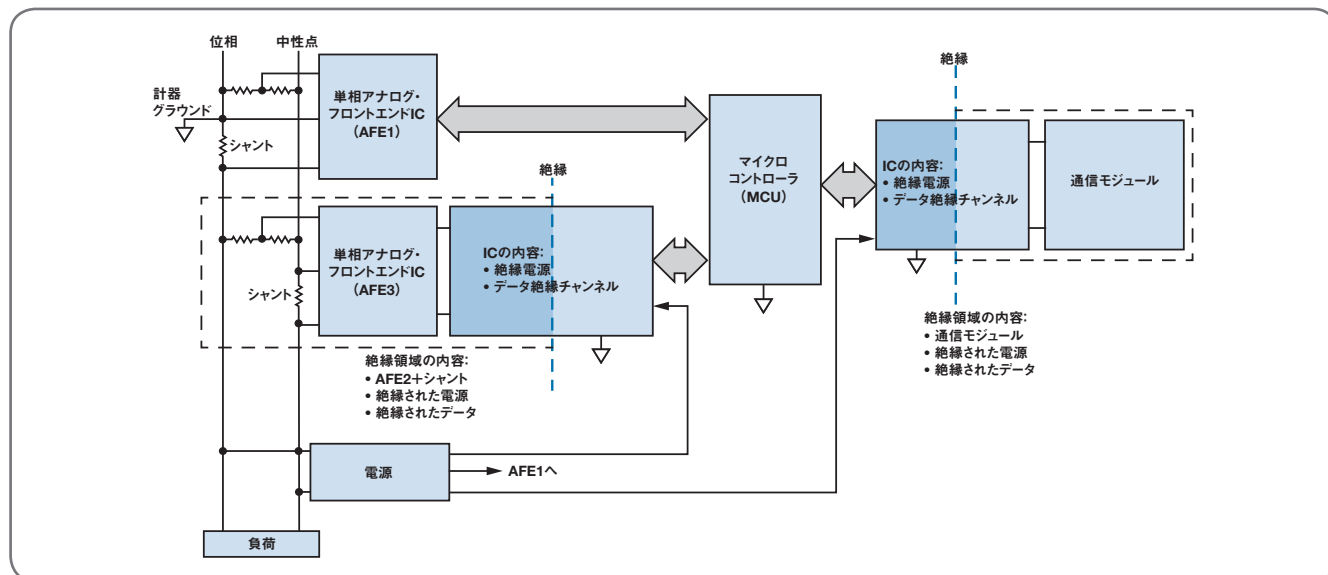
さらに、200mAトリプル出力LDOのADP323は、高PSRR、低ノイズ、低無信号時消費電流、低ドロップアウト電圧を兼ね備え、小型の16ピン、3mm×3mm LFCSPパッケージを採用しています。その他の集積化製品については、下の表をご覧ください。

製品番号	説明	ステータス	パッケージ
ADP323	200mA、低ノイズ、高PSRRのトリプル電圧レギュレータ	量産出荷中	3mm×3mm、16ピンLFCSP
ADP5034	3MHz、1.2Aのデュアル降圧レギュレータ、2系統の300mA LDO付き	量産出荷中	4mm×4mm、24ピンLFCSP
ADP5040	1.2A降圧および300mAデュアルLDO、個別イネーブル	2012年1月に量産出荷開始の予定	4mm×4mm、20ピンLFCSP
ADP5041	1.2A降圧および300mAデュアルLDO、監視回路、ウォッチドッグ、マニュアル・リセット	2012年1月に量産出荷開始の予定	4mm×4mm、20ピンLFCSP

スマート電力計測アプリケーションにおいて集積された絶縁型電源を提供するisoPowerテクノロジー

高価で欠点も多いDC対応の変流器は、チップ・スケール技術を用いてデータと電力の両方の絶縁機能を集積化するシャントとデジタル・アイソレータによってうまく置き換えることができます。現在の新しい計器はきわめて大量のリアルタイム情報を必要とするため、この新しいアーキテクチャは、スマート電力計測など、高いデータレートのアプリケーションに最適です。

isoPower® 絶縁型DC/DCコンバータを備えたアナログ・デバイスのiCoupler® デジタル・アイソレーション製品では、電源分離機能を絶縁型データ・チャンネルと同じ表面実装の薄型パッケージに集積します。下に示すように、中性点電流の検出に用いられるDC対応の変流器は、シャント抵抗、専用の計測アナログ・フロントエンド (AFE)、および絶縁電源技術を組み込んだデジタル・アイソレータによって置き換えられます。



単相盗電防止スマートメータ (チップ・スケールのトランスを内蔵したIC付き)

isoPowerを使用した新しいアーキテクチャのメリット

- isoPower製品は業界最小サイズのUL認定のDC/DCコンバータであり、通常の電源に比べて、高い熱的／機械的安定性、優秀な耐化学薬品性、優れたESD性能を備えています
- DC対応の変流器に比べて、抵抗シャントは安価で高い直線性を持ち、磁界の影響を受けません。
- フォトカプラに比べて、iCouplerデジタル・アイソレータは、高い信頼性、小型サイズ、低消費電力、高い通信速度、優れたタイミング精度、使いやすさを提供します。

デジタル・アイソレータ

ADuM5401	クワッド・チャンネル・アイソレータ、DC/DCコンバータ (2.5kV rmsの絶縁定格) を内蔵
ADuM6401	クワッド・チャンネル・アイソレータ、DC/DCコンバータ (5kV rmsの絶縁定格) を内蔵
ADuM3471	PWMコントローラ／トランス・ドライバ、クワッド・チャンネル・アイソレータ付き

電力量計用AFE

ADE7753	単相、マルチ・ファンクション、電力量計用IC、di/dt入力付き (シリアル・ポート・インターフェース)
ADE7763	単相、有効／皮相電力量計用IC
ADE7757A	単相、電力量計用IC、発振器と逆電力表示機能を内蔵



ビデオ

isoPower: 絶縁された電源とデータを1つのパッケージに集積
こちらのビデオをご覧ください (英語): www.analog.com/isoPowervideo



ファクト・ボックス

アナログ・デバイスの技術を採用した電力量計は、すでに世界で3億5千万個以上が設置されています。当社は、半導体業界で最も多くの電力量計ソリューションを供給しているメーカーです。

送配電システムにおいて保護継電を簡素化するデータ・アキュイジション・システム

最新の「デジタル」型の保護継電器システムでは、伝送ライン、変電所、トランスでの障害をすばやく検出して対応するだけでなく、高調波やその他の故障の前兆を監視し、故障が発生する前に対処できる機能を求める声が日増しに高まっています。多相送配電網の多数の電流／電圧チャンネルを同時にサンプリングするためには、マルチチャンネルのデータ・アキュイジション・システム (DAS) が必要となります。

Solution

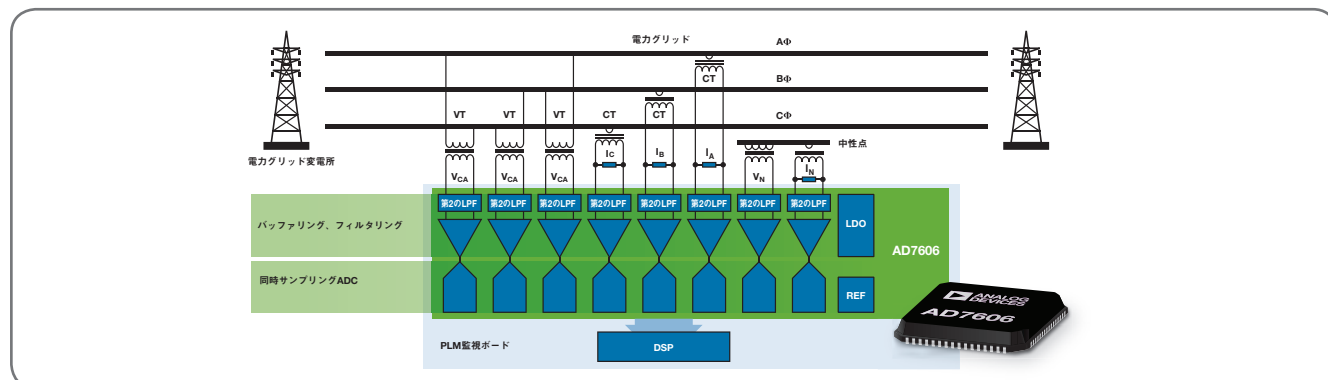
AD7606は、8チャンネルの完全集積型16ビットDASであり、最大8チャンネルのIとV (3相の各電圧と電流、ならびに2つの中性点) を同時にサンプリングするように最適設計されています。8/6/4チャンネル版が用意されており、各ADCチャンネルは、保護用の $\pm 16.5\text{V}$ アナログ入力クランプ、2次のアンチエイリアシング・フィルタ、入力バッファを内蔵しています。シグナル・チェーン全体にわたって16ビットのノー・ミスコードを実現しており、高性能なADCをオンチップ電源レギュレータで駆動することによる、ノイズの多い電源条件下においても、その性能は維持されます。

AD7606は、8個の同時サンプリング・チャンネルを集積しており、変電所自動制御機器の三相と中性点のI&V (電流および電圧) 測定と監視を行うためのシンプルなソリューションを実現します。このデバイスはトランス出力のPTとCTに直接接続できます。外付けの入力バッファやアンチエイリアス・フィルタは不要で、わずかな数のデカップリング・コンデンサしか使用しないため、BOM、基板面積、関連する製造コストを大幅に低減することができます。

多くの低電圧電力線測定／保護システムでは、(AD7606 DASなどが備える) 完全な16ビットADC分解能を必要としません。しかし、アンダーおよびオーバー電圧／電流条件をキャプチャするには、80dBを超えるダイナミック・レンジが必要です。このような設計には、14ビット分解能を持つ8チャンネルDASのAD7607が最適です。一方、きわめて高性能な計測システムを構築する場合には、同じファミリーの18ビット分解能製品である、AD7608 (シングルエンド入力) やAD7609 (差動入力) を使用することができます。

AD7606xの特長

- 8/6/4チャンネルの同時サンプリング入力
- 真のバイポーラ・アナログ入力範囲： $\pm 10\text{V}$ 、 $\pm 5\text{V}$
- オンチップの2次AAフィルタ、入力バッファ、電圧リファレンス
- 5Vのアナログ単電源、1.8～5Vのインターフェース・ロジック・レベル
- サンプル・レートに影響されない、 $1\text{M}\Omega$ のアナログ入力インピーダンス
- $\pm 16.5\text{V}$ のアナログ入力クランプ保護、7kVのHBM ESD
- 全8チャンネルで200kSPS
- 低消費電力：100mW (@200kSPS)
- 0.01%のゲイン／オフセット誤差



AD7606/AD7607/AD7608/AD7609の駆動

ソリューション	製品番号	説明	備考	パッケージ
簡単、低消費電力、低ノイズ性能	ADP1720	50mA、高圧マイクロパワーLDO	最大28Vの電源電圧に対応	8ピンMSOP8
	ADP1710	150mA、低消費電力LDO	可変出力	5ピンSOT-23
	ADP123	300mA、低無信号時消費電流LDO	可変出力	5ピンSOT-23および2mm×2mm LFCSP
高効率、低消費電力性能	ADP2301	1.2A、20V、1.4MHzの非同同期型ステップダウン・レギュレータ	最大20Vの電源電圧に対応	6ピンSOT-23

参考回路

Circuits
from the Lab™
Reference Circuits
実用回路集

16ビット、8チャンネルのデータ・アキュイジション・システム (DAS) AD7606を使用した拡張可能なマルチチャンネル同時サンプリングDASのレイアウトにおける留意点:www.analog.com/jp/CN0148

AD7607を使用し、84dBのS/N比と優れたチャンネル間マッチング性能を持つ、低価格、8チャンネル、同時サンプリングのデータ・アキュイジション・システム:www.analog.com/jp/CN0175

セクション・ガイド

集積トランシーバ、トランスミッタ、レシーバ

製品番号	周波数範囲 (MHz)	変調モード	最大データレート (kbps)	Rx 電流 (mA)	出力電力 (dBm)	パッケージ
ADF7023-J	902～958	GFSK/FSK/MSK、GMSK	300	12.8	-20 ～ +13.5	32ピン LFCSP
ADF7023	431～464、 862～928	GFSK/FSK/MSK、 GMSK、OOK	300	12.8	-16 ～ +13.5	32ピン LFCSP
ADF7242	2400～2483.5	DSSS-OQPSK、 FSK/GFSK	2Mbps	19	-20 ～ +4.8	32ピン LFCSP
ADF7021-V	80～960	2FSK、3FSK、4FSK、 GFSK/FSK/MSK	24	16.3	-16 ～ +13	48ピン CSP
ADF7021-N	80～650、 842～916	2FSK、3FSK、4FSK、 GFSK/FSK/MSK	24	17.5	-16 ～ +13	48ピン CSP
ADF7021	80～650、 862～950	2FSK、3FSK、4FSK、 GFSK/FSK/MSK	32.8	17.5	-16 ～ +13	48ピン CSP
ADF7020-1	80～650	FSK/ASK/GFSK、 GOOK、OOK	200	17.6	-16 ～ +13	48ピン CSP
ADuCRF101	431～464、 862～928	GFSK/FSK/MSK、 GMSK、OOK	300	12.8	-16 ～ +13.5	64ピン LFCSP

計測、単相

製品番号	測定パラメーター	電流センサー・インターフェース	オンチップ MCU	誤操作防止 対応	出力インターフェース	パッケージ
ADE7953	I rms、VA、VAR、 V rms、ワット	変流器、Rogowski コイル、 シャント		地絡	I ² C、パルス、SPI、 UART	28ピン LFCSP
ADE55	I rms、VA、V rms、 ワット	変流器、シャント	8052	地絡	I ² C、パルス、SPI、 UART	64ピン LQFP
ADE75	I rms、VA、VAR、 V rms、ワット	変流器、シャント	8052		I ² C、パルス、SPI、 UART	64ピン LQFP
ADE51	I rms、VA、V rms、 ワット	変流器、シャント	8052	電流障害、 地絡	I ² C、パルス、SPI、 UART	64ピン LQFP
ADE71	I rms、VA、V rms、 ワット	変流器、シャント	8052	電流障害、 地絡	I ² C、パルス、SPI、 UART	64ピン LQFP
ADE7757A	ワット	変流器、シャント			パルス、	16ピン SOIC
ADE7763	I rms、VA、V rms、 ワット	変流器、Rogowski コイル、 シャント			パルス、SPI	20ピン SSOP
ADE7753	I rms、VA、VAR、 V rms、ワット	変流器、Rogowski コイル、 シャント			パルス、SPI	20ピン SSOP

計測、多相

製品番号	測定パラメーター	電流センサー・インターフェース	高調波解析 エンジン	誤操作防止 対応	出力インターフェース	パッケージ
ADE7880	I rms、VA、VAR、 V rms、ワット	変流器、Rogowski コイル、 シャント	あり	電流障害	HSDC、I ² C、パルス、 SPI	40ピン LFCSP
ADE7854	I rms、VA、V rms、 ワット	変流器、Rogowski コイル、 シャント	なし		HSDC、I ² C、パルス、 SPI	40ピン LFCSP
ADE7858	I rms、VA、VAR、 V rms、ワット	変流器、Rogowski コイル、 シャント	なし		HSDC、I ² C、パルス、 SPI	40ピン LFCSP
ADE7868	I rms、VA、VAR、 V rms、ワット	変流器、Rogowski コイル、 シャント	なし	電流障害	HSDC、I ² C、パルス、 SPI	40ピン LFCSP
ADE7878	I rms、VA、VAR、 V rms、ワット	変流器、Rogowski コイル、 シャント	なし	電流障害	HSDC、I ² C、パルス、 SPI	40ピン LFCSP
ADE7758	I rms、VA、VAR、 V rms、ワット	変流器、Rogowski コイル、 シャント	なし		パルス、SPI	24ピン SOIC
ADE7763	I rms、VA、V rms、 ワット	変流器、Rogowski コイル、 シャント			パルス、SPI	20ピン SSOP
ADE7753	I rms、VA、VAR、 V rms、ワット	変流器、Rogowski コイル、 シャント			パルス、SPI	20ピン SSOP

デジタル温度センサー

製品番号	インターフェース	分解能 (ビット)	最大精度 (°C)	最大電流 (μA)	温度範囲 (°C)	電源電圧範囲 (V)	パッケージ
ADT7420	I ² C/SMBus	16	±0.25 @ -20 ~ 105	270	-40 ~ +150	+2.7 ~ +5.5	LFCSP-16
ADT7320	SPI	16	±0.25 @ -20 ~ 105	270	-40 ~ +150	+2.7 ~ +5.5	LFCSP-16
ADT7410	I ² C/SMBus	16	±0.5 @ -40 ~ 105	270	-55 ~ +150	+2.7 ~ +5.5	SOIC-8
ADT7310	SPI	16	±0.5 @ -40 ~ 105	270	-55 ~ +150	+2.7 ~ +5.5	SOIC-8

絶縁型 RS-485 および CAN トランシーバ

製品番号	説明	絶縁定格 (kV rms)	集積 <i>isoPower</i>	データレート (Mbps)	入力電源 (V _{nom})	最大温度 (°C)	使用可能パッケージ
ADM2484E	半二重 RS-485 トランシーバ	5	なし	0.5	3.3 ~ 5	85	16 ピン SOIC_W
ADM2483	半二重 RS-485 トランシーバ	2.5	なし	0.5	3 ~ 5	85	16 ピン SOIC_W
ADM2687E	全二重 / 半二重 RS-485 トランシーバ	5	あり	0.5	3.3 ~ 5	85	16 ピン SOIC_W
ADM2587E	全二重 / 半二重 RS-485 トランシーバ	2.5	あり	0.5	3.3 ~ 5	85	20 ピン SOIC_W
ADM3052	CAN プロトコル・コントローラと物理層バスの間の信号インターフェース	5	なし	1	3.3 ~ 5	85	16 ピン SOIC_W
ADM3053	CAN プロトコル・コントローラと物理層バスの間の信号 / 電源インターフェース	2.5	あり	1	5	85	20 ピン SOIC_W

デジタル・アイソレータ

製品番号	説明	絶縁定格 (kV rms)	集積 <i>isoPower</i>	データレート (Mbps)	入力電源 (V _{nom})	最大温度 (°C)	使用可能パッケージ
ADuM1401	クワッドチャンネル・デジタル・アイソレータ	2.5	なし	2、10	3 ~ 5	125	16 ピン SOIC_W
ADuM1410	クワッドチャンネル・デジタル・アイソレータ	2.5	なし	10	3 ~ 5	105	16 ピン SOIC_W
ADuM3471	PWM コントローラを内蔵し、トランス・ドライバを外付けたクワッドチャンネル・デジタル・アイソレータ	2.5	なし	25	3.3 ~ 5	105	20 ピン SSOP
ADuM3221	デュアルチャンネル、4A ゲート・ドライバ	2.5	なし	1	3.3 ~ 5	125	8 ピン SOIC_N
ADuM5000	<i>isoPower</i> DC/DC コンバータ	2.5	あり	N/A	3.3 ~ 5	105	16 ピン SOIC_W
ADuM620x	DC/DC コンバータを内蔵したデュアルチャンネル・デジタル・アイソレータ	5	あり	1、25	3.3 ~ 5	105	16 ピン SOIC_W
ADuM5401	クワッドチャンネル・デジタル・アイソレータ	2.5	あり	25	3.3 ~ 5	105	16 ピン SOIC_W
ADuM6401	クワッドチャンネル・デジタル・アイソレータ	5	あり	25	3.3 ~ 5	105	16 ピン SOIC_W

バッテリー管理

製品番号	説明	入力チャンネル数	入力電圧範囲 (V)	分解能 (ビット)	精度
AD7280A	一次監視システム	デバイス当たり 6 (システム当たり 48 セル)	+8 ~ +30	12	±1 LSB typ
AD8280	二次安全モニタ	デバイス当たり 6	+6 ~ +30	N/A	±25 mV

同時サンプリング ADC

製品番号	分解能 (ビット)	スループット・レート (kSPS)	チャンネル数
AD7609	18	200	8 (差動)
AD7608	18	200	8
AD7606	16	200	8
AD7606-4	16	200	4
AD7606-6	16	200	6
AD7607	14	200	8
AD7356	12	5MSPS	2
AD7656-1	16	250	6
AD7657-1	14	250	6
AD7658-1	12	250	6

A/D コンバータ

製品番号	分解能 (ビット)	チャンネル数	スループット・レート (kSPS)	インターフェース
AD7764	24	1	31	シリアル、SPI
AD7765	24	1	156	シリアル、SPI
AD7766	24	1	128	シリアル
AD7767	24	1	128	シリアル

アナログ・マイクロコントローラ

製品番号	MCU コア	フラッシュ (kB)	SRAM (kB)	分解能 (ビット)	サンプル・レート (kSPS)	ADC のチャンネル数
ADUC7039	ARM7TDMI	64	4	16	1	3
ADUC7036	ARM7TDMI	96	6	16	8	3
ADUC7034	ARM7TDMI	32	4	16	8	3
ADUC7033	ARM7TDMI	96	6	16	8	3

太陽光発電用インバータにフォトカプラを凌駕する有用性をもたらすiCoupler デジタル・アイソレータ

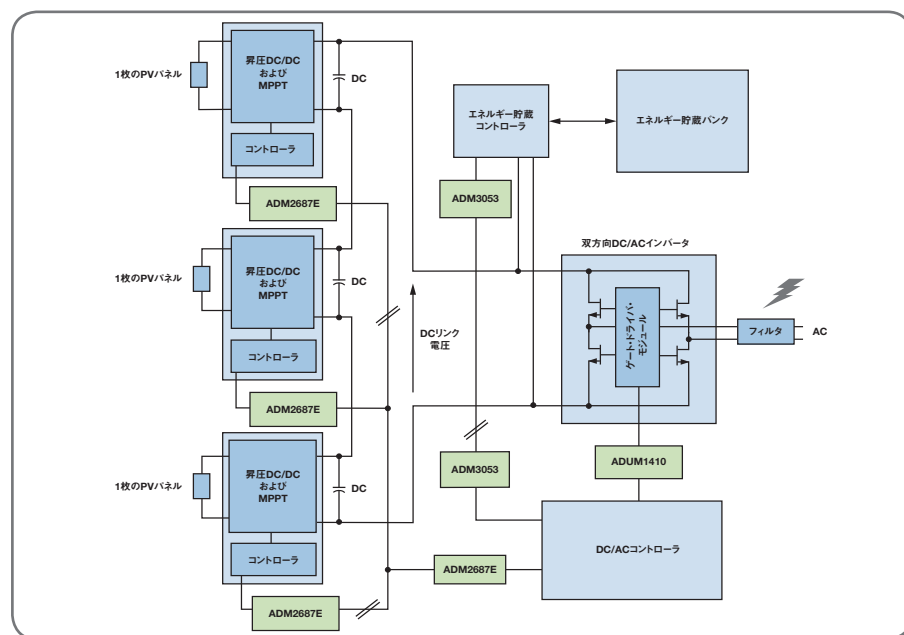
どのようなタイプの太陽光発電インバータ・システム（セントラル・インバータ方式、分散型マイクロ・インバータ方式、あるいは両方のタイプを取り入れた最新のDCオプティマイザ方式など）の導入を検討する場合でも、絶縁措置は必須です。システムのさまざまな部分が多種多様なDC/ACレベルで動作することを考えれば、これは当然のことです。また、安全上の観点から、最小限の電氣的絶縁バリアの達成が求められるという規制にも対応しなければなりません。

これまで絶縁の提供にフォトカプラが用いられてきたのは、広く普及している点と機能性が評価されてきたからです。しかし、太陽光発電のようなアプリケーションでのフォトカプラの使用には、いくつかの懸念が生じます。フォトカプラには、何年にもわたって機器を動作させた場合に電流伝達率（CTR）が低下するという、よく知られた欠点が存在するからです。CTRの低下を軽減するため、フォトカプラ回路はかなりオーバードライブ気味に設計されることが多いのですが、そのことが新たに熱放散や熱焼損といったフォトカプラに特有の問題を引き起こすのです。オーバードライブの問題があるにせよ、これらのデバイスが、多くのインバータに標準的な20年間の寿命を保つことができるかどうかは疑問です。

iCoupler技術を搭載したデジタル・アイソレータを設計上の絶縁箇所に使用することで、フォトカプラに見られるような、コスト、サイズ、電源、性能、信頼性などの問題を回避できます。磁氣的な絶縁方式を採用したこれらの製品は、5億チャンネル相当分以上の数が市場に出荷されており、フォトカプラに代わる安全性、信頼性、使いやすさを提供しています。さらに、この技術を使えば、デジタル信号絶縁機能に加え、絶縁電源を組み込むことも可能になります。インバータの絶縁電源に利用すれば、あらゆる条件下で低消費電力かつ正確なタイミング特性を備える、一体型の絶縁ゲート・ドライバ製品を実現することができます。それに比べて、フォトカプラ方式のゲート・ドライバは、消費電力が非常に大きく、ゲート・ドライバのタイミング仕様に大きなばらつきが伴います。

iCoupler デジタル・アイソレータの利点

- データレートとタイミング仕様が4倍に改善
- 他のデジタル・デバイスへの接続に必要外付け部品を最小限に抑制
- 複数の絶縁チャンネルを他の機能と連携させてサイズとコストを低減
- フォトカプラで使用されるLEDをなくすことで信頼性が向上
- フォトカプラに比べて最大で90%低いパワー・レベルで動作



この図は、DCオプティマイザ・システムにおいて絶縁が一般に見られる代表的なバウンダリを示します。このシステムは、オプティマイザの出力電圧を直列に接続して、中央インバータ向けに高い値のDCリンク電圧を形成します。各パネルのステータス情報や制御情報は、ADM2687Eなどの組込み絶縁電源により駆動される絶縁型RS-485トランシーバを介して伝達されます。DC/ACゲート・ドライバ・モジュールは、クワッドチャンネルのデジタル・アイソレータADuM1410からも駆動できますが、前述のように、オンチップのDC/DCコンバータにiCoupler技術を集積化し、ゲート・ドライバに絶縁電源を提供することができます。この図には、不要な発電電力量を後で使えるよう貯めておくための電力貯蔵バンクも示されています。インバータ・コントローラとストレージ・コントローラは、2.5kV rms信号と電源を絶縁したCAN物理層トランシーバADM3053によって実現される絶縁型CANインターフェースを介して互いに通信します。



ビデオ

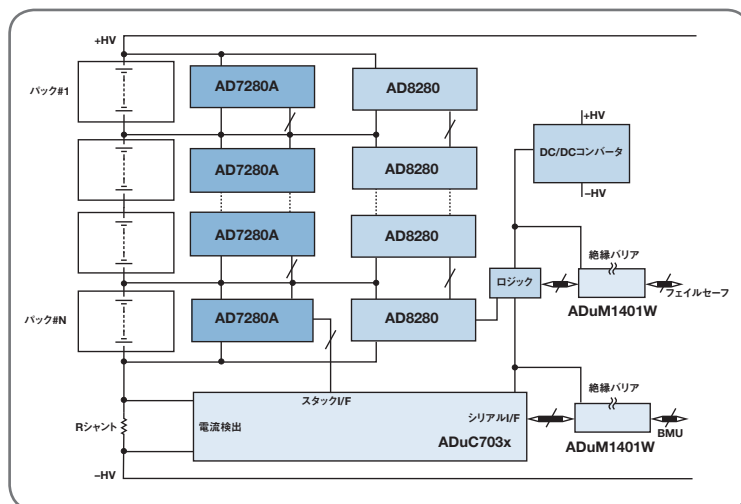
iCouplerデジタル・アイソレータによる8.3mmの沿面距離（Creepage）の実現方法
詳しくはビデオをご覧ください（英語）：www.analog.com/jp/8mmpackaging

AD7280Aリチウムイオン・バッテリー監視システムには、配電網、48Vのバックアップ・システム、および電気自動車用のエネルギー貯蔵に用いられる、リチウムイオン・バッテリー・スタックの高速かつ正確な監視と安全な制御のために必要なすべての機能が搭載されています。優れた仕様を備える低価格なソリューションに総合的な機能（電圧、温度測定、障害アラーム出力、セル・バランス機能）を盛り込んだAD7280Aは、クラスを代表する製品です。

AD7280Aを用いれば、複数のデバイスを重ねてスタックすることが可能になり、システム・コストを節減することができます。データはデジizer・チェーンを上下に行き交うため、アインレータはホスト・プロセッサにつながる一番下のデバイスに1個必要になるだけです。各デバイスは、6つの電圧測定と6つの温度測定機能を備え、6つのセル・バランス・トランジスタを駆動することができ、さらに警告機能も備わっています。各セル・バランス出力には等化されたセルを基準に、すでにバイアスが加えられているため、外付けバイアス部品相当分の部品点数を削減できます。警告機能は、過電圧と低電圧、および高温と低温を検知することができます。この製品は48ピンLQFPパッケージで供給されます。

AD7280Aの特長

- 個々のバッテリー・セル管理：各ICは6個のリチウムイオン・セルを測定
- 12ビットADC、チャンネル当たり1 μ sの変換時間
- セル測定間のレイテンシが低い
 - 48個のセル全体での測定遅延が7 μ s
- セル電圧測定の精度
 - 注:精度/TUEはADC、リファレンス、温度係数を含む
 - -40~85°C: $\pm 1.6\text{mV (typ)}$ 、 $\pm 10\text{mV (max)}$
 - -10~85°C: $\pm 9\text{mV (max)}$
- デイジーチェーン・インターフェース
 - 48個のセルの変換およびリードバック時間: 1.55ms



高度な安全性が求められるアプリケーションの場合、リチウムイオン・バッテリー安全モニタAD8280をAD7280Aと並列に使用して、メインシステムに冗長性を付加できます。オーバー電圧、アンダー電圧、または過昇温度条件が測定されたとき、AD8280は「アナログ」成分だけのアラーム信号を発信します。完全にソフトウェアから独立していることに加えて、AD8280は広範なセルフテスト機能を備えており、バッテリー・マネジメント・ユニットを使ってデバイスが機能していることを確認できます。

機器やCAN/SPIバスをバッテリースタック・モニタから絶縁する必要があるときには、クワッドチャンネルのADuM1401 *iCoupler* デジタル・アイソレータを使用します。

ADuC7039に内蔵された高精度バッテリー・センサーを使用すれば、シャントを介してスタック電流を監視できるだけでなく、堅牢な外付け抵抗分圧器を介してスタック全体の電圧を監視することもできます。

参考回路



「信号と電源の両方を絶縁したりチウムイオン・バッテリー・スタック・モニター」
<http://www.analog.com/jp/CN0197>

ワイヤレス・センサー・ネットワークを実現するアナログ・デバイセズの技術

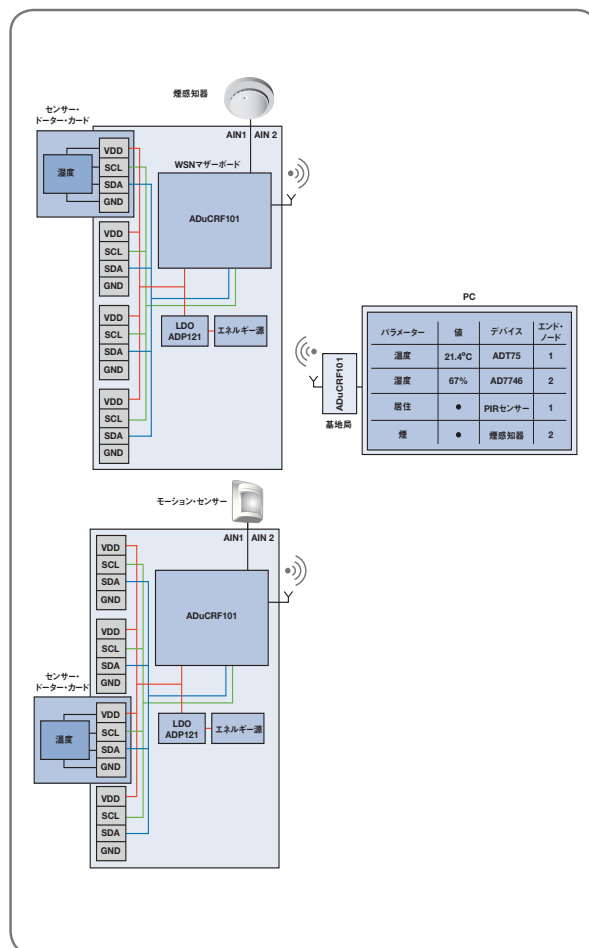
ワイヤレス・センサー・ネットワーク (WSN) は、さまざまな条件を監視、通信、制御するための多種多様なアプリケーションにおいて用いられています。多くの最新技術と同様、WSNはまず軍事用に開発されてから、大規模な工業用環境でも一般的になりました。現在、WSNはエネルギー効率の高いビルや家庭にも導入されています。WSNの開発に際しての課題点としては、長いバッテリー寿命、簡単な設定、強力なRF性能、低いシステム・コスト、高い信頼性などが挙げられます。

アナログ・デバイセズは、多数のノードによって構成されるワイヤレス・センサー・ネットワークの実装に必要なすべての部品のリーディング・メーカーです。ワイヤレス・センサー・ノードを構成する主なハードウェア・ブロックは、センサー、マイクロコントローラ、トランシーバ、パワー・マネジメント・デバイスです。

センサーIC

広範な環境条件を監視するため、アナログ・デバイセズは、下の表に示すようなセンサー技術を幅広く提供します。いずれも、消費電力を抑えつつ優れた性能を備えています。その多くはI²CまたはSPI接続機能を備えており、マイクロコントローラへの高速で信頼性の高いデータ転送を実現します。

製品番号	センサー	用途
ADT7420	温度	HVAC
ADT75	温度	HVAC
ADXL345	傾斜、モーション、振動	セキュリティ
ADE7953	電力計測	電力計測
AD7151	近接	セキュリティ
ADMP401	サウンド	セキュリティ
AD7792	PHセンサー	農業
ADA4528	ガス検出器	煙アラーム



高精度アナログ MCU

マイクロコントローラは、WSN シグナル・チェーンの中心的要素です。すべてのセンサーと通信を行ってセンサーが測定しているデータの読出しと処理を行うことに加えて、無線機と接続し、無線送信に適した形にデータをパッケージ化することができます。さらに、マイクロコントローラ内のメモリには、スリープ・モードやRF通信プロトコルなど、すべてのシステム・パラメータが格納されています。低消費電力のADuCRF101は、2.4GHzスペクトルの代わりに433.05 ~ 434.79MHzと902 ~ 928MHzを使用するサブ1GHzの産業・科学・医用 (ISM) 帯域をカバーする物理層トランシーバです。内蔵の高性能ARM Cortex™-M3 プロセッサには、独自の開発ツールのほか、豊富なサードパーティー製開発ツールが付属しており、プロトコル開発を支援します。ADuCRF101は、低消費電力 (190µA/MHz) で、パワーダウン時には1µA未満にもなり、電源駆動やバッテリー駆動のセンサー・ネットワークに最適です。エネルギー効率の高い内部トランシーバは、-107.8dBというクラス最高の高感度を維持しながら、受信モードの消費電流はわずか12.8mAです。送信モードも同様に効率的で、ユーザが設定するRF電力レベルによって電源電流は9mAまで低下します。この製品はプレリリース段階にあります。詳細な情報は製品ページ (www.analog.com/jp/ADuCRF101) をご覧ください。

ISMバンド・トランシーバ

無線機は、マイクロコントローラからデータを受け取り、それを基地局受信機にRF周波数で無線送信する部品です。このシステムではISMバンド・トランシーバが使用され、ADuCRF101は1GHz未満のRF周波数に対応し、ADF7242は2.4GHzの周波数帯域に対応します。

パワー・マネジメントIC

最大限のバッテリー寿命を実現するにはパワー・マネジメントが不可欠です。ワイヤレス・センサー・ノードで最も一般的な電源は、リチウム・コイン・セル・バッテリーまたは環境発電からの電源です。こうした電圧をADP160 LDOに供給すると、センサー・ノードに最適な動作電圧が出力されます。この例では、効率の面から1.8 ~ 2.5VのVCCが最適です。



ウェブキャスト・シリーズ

工業用アプリケーションにおけるセンサー・データのワイヤレス通信
このウェブキャスト(英語)は、www.analog.com/jp/sensorcastでご覧ください。

より使いやすくなったエネルギー関連ウェブページ

毎月多数の方にご覧いただいている、当社のエネルギー関連ウェブページのデザインを見直しました。これによって、関連製品を見つけやすくなり、エネルギー関連のアプリケーションについての有益情報も簡単に入手できるようになりました。

アプリケーションごとに分けられた使いやすいナビゲーション

再生可能なエネルギー生成、送配電、計測とエネルギー監視など、関心のある領域ごとにサイトを閲覧することができます。

アプリケーションから探す

再生可能エネルギーの生成

アナログ・デバイセズの高性能、低価格のデータ・アキュレーションおよびデジタル・プロセッシングの広範なデバイスは世界各国で再生可能エネルギーシステムに使用されています。風力発電機の振動の検出から送電網に送電される電気エネルギーの制御に至るまで、最適なソリューションをそろえています。

▶ アナログ・デバイセズの代表的なシングル・チェーンを見る...

- 風力発電
- 太陽光発電
- 蓄電池・バッテリー

伝送／配電

スマート・グリッド技術を展開するにあたり、低コスト、信頼性、効率性、環境への配慮を高めることができるように、エネルギーを伝送する手段に重点を置きます。ここで重要になるのは、電気の伝送および配電システム全体を監視するモニタリング装置の設置とアップグレードです。アナログ・デバイセズは、このような装置に対応する広範な計測および処理用ソリューションを提供しています。

▶ アナログ・デバイセズの代表的なシングル・チェーンを見る...

- 電力監視・計費

計測

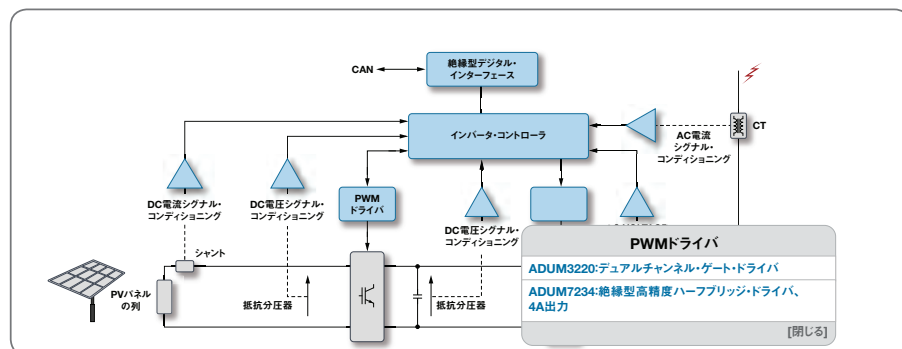
アナログ・デバイセズは、好評を博したエネルギー計測用デバイスをいち早く取り入れた、電子エネルギー計測技術のパイオニアです。自動検計(AMR)システムや高度検計インフラストラクチャ(AMI)システムの利用によって、ますます効率的な電力計測システムに対する要求が高まっていますが、ここでも最先端に位置するのがADIの技術です。現在ADIは、計測、絶縁、パワー・マネジメント、複数の通信方式などのエネルギー計測システムのほぼあらゆる機能のために最先端のデバイスを提供しています。

▶ アナログ・デバイセズの代表的なシングル・チェーンを見る...

- 単相電力計
- 多相電力計
- 三相電力計
- 中置・変圧器

インタラクティブなダイアグラムから推奨製品を表示

システム全体のシングル・チェーンを表示し、必要となる技術について確認した後、マウスをブロックの上に移動させると、推奨部品や製品のページにアクセスできます。



より詳細な情報が得られるSelect-a-Solutionツール

アプリケーションごとに分類された対話型のSelect-a-Solutionツールを使用して、個々の技術のページに進みます。通信、測定／センシング、制御／処理などの、機能ごとのリンクをクリックすると、一定の基準やシステム設計要件に基づいて、製品一覧や推奨製品が表示されます。

SELECT A SOLUTION

Select a function at the top, move your mouse over the menus below, then click within the diagrams to access part recommendations and product pages.

COMMUNICATIONS

1-PHASE METERING

- Multifunction
- Anti-tamper
- Pulse Output

3-Phase Metering

MEASUREMENT/SENSING

Multifunction

- Pulse Output
- Power Quality Monitoring
- Discrete ADC, DSP
- Phase-to-Phase Isolation

Enlarge

その他の設計リソースについては、energy.analog.com/jpをご覧ください。

参考回路の活用により迅速かつ容易なシステム・インテグレーションを実現

アナログ・デバイセズの「Circuits from the Lab™/実用回路集」には、すでに設計およびテストが完了した参考回路がまとめられています。これを活用すれば、迅速かつ容易にシステム・インテグレーションを構築し、最新のアナログ/ミックスド・シグナル/RF分野における設計上の課題を解決することができます。

すべての参考回路は完全にテスト済みでドキュメント化されています。最新の回路については、回路図、部品表、レイアウト・ファイルなどの設計ファイルやインテグレーション・ファイルが収録されており、デバイス・ドライバや評価用ハードウェアもご利用になります。

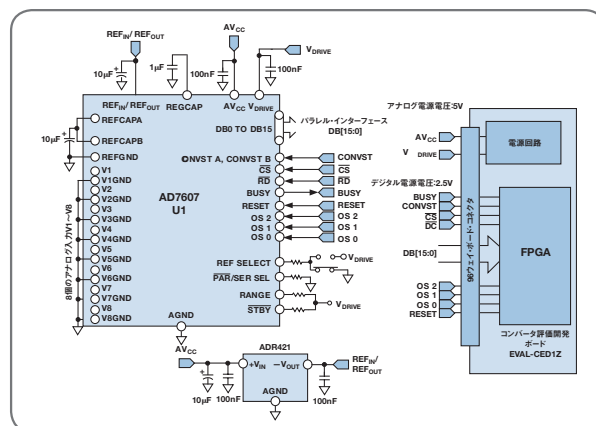
www.analog.com/jp/circuitsをご覧ください。

電力線監視の参考回路

- 16ビット、8チャンネルのデータ・アキュイジション・システム (DAS) AD7606を使用した拡張可能なマルチチャンネル同時サンプリング DAS のレイアウトにおける留意点 (CN0148、英語のみ)
- 84dB の S/N 比と優れたチャンネル間マッチング性能を備え、低価格、8チャンネル、同時サンプリングを実現するデータ・アキュイジション・システム (CN0175、英語のみ)
- 24ビット、4チャンネル、高ダイナミック・レンジ、チャンネル当たり156kSPSの同時サンプリング・データ・アキュイジション・システム (CN0157、英語のみ)

バッテリー監視の参考回路

- 信号と電源の両方を絶縁したリチウムイオン・バッテリー・スタック・モニター (CN0197)



低価格、8チャンネル、同時サンプリングのデータ・アキュイジション・システム (CN0175、英語のみ)



技術サポート：世界で活躍している当社の経験豊富なアプリケーション・エンジニアが対応します。

アナログ・テック・サポート

www.analog.com/jp/techsupport

アナログ技術者のための掲示板サイト

『アナログ電子回路コミュニティ』

www.bbs-reedjp.com/ADI/

PC は、フィリップス・セミコンダクターズ社 (現在の NXP セミコンダクターズ) が開発した情報通信プロトコルです。

©2011 Analog Devices, Inc. All rights reserved.
本紙記載の商標および登録商標は、各社の所有物に属します。
Printed in JAPAN
SB10348-12-1/12



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
大阪営業所 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 3-5-36 新大阪トラストタワー

お問い合わせは… www.analog.com/jp/contact