

Multifunction-I/O-X3 ADXIII42FE-TERM user manual

Update 2018-10-11

SAVA Inc.

目次

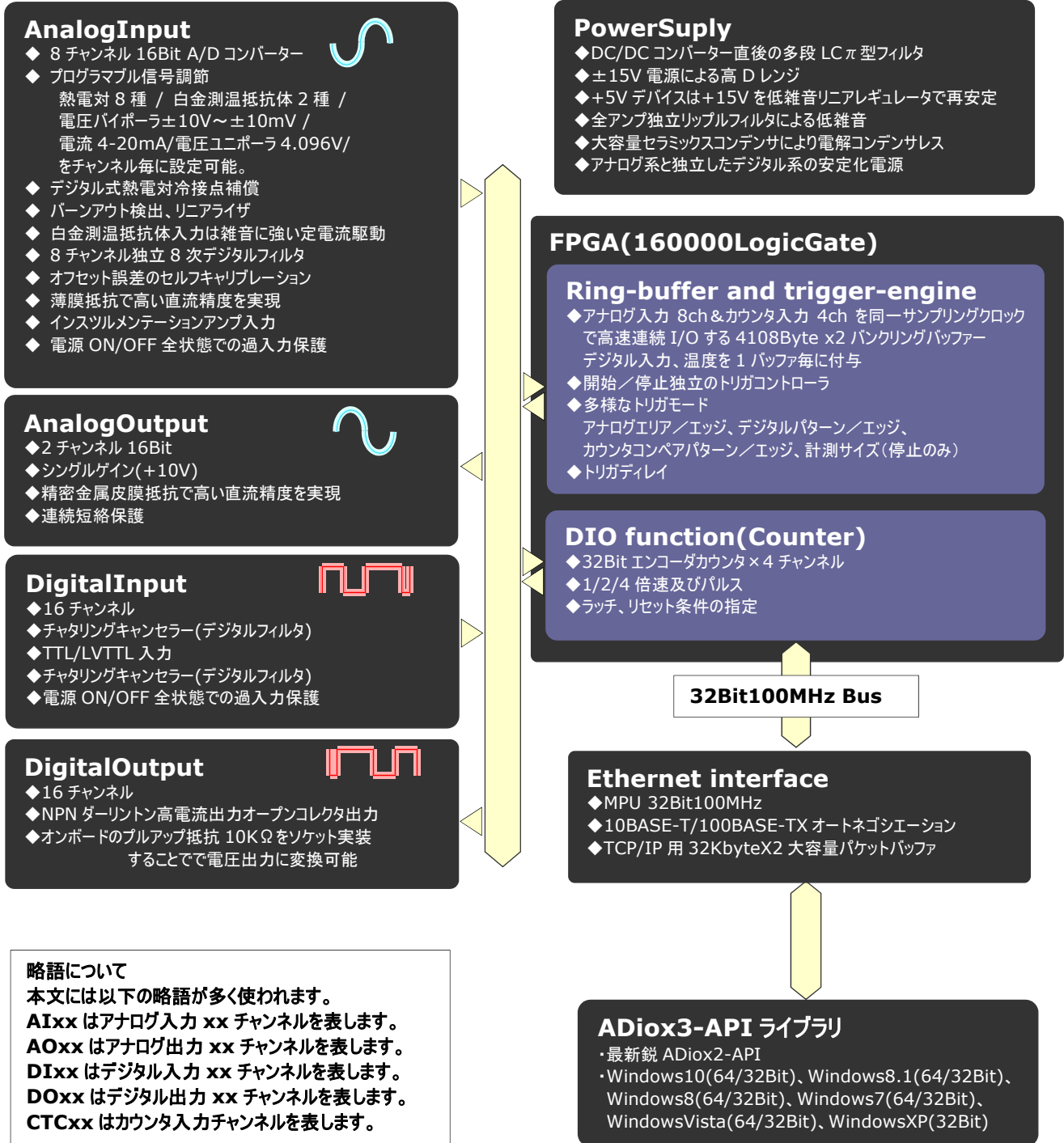
1. 概要	3
2. 基本仕様	4
3. インターフェース仕様	4
3.1 コネクターと各部名称、取り付け寸法(ADXⅢ42FE-TERM-EDxxx)	4
3.2 コネクターと各部名称、取り付け寸法(ADXⅢ42FE-TERM-BDxxx)	5
3.3 デジタル入力	6
3.4 デジタル出力	7
3.5 アナログ入力	8
3.6 アナログ出力	9
3.7 エンコーダカウンター／パルスカウンター	9
3.8 温度センサー	9
3.9 トリガ・リングパルファ	9
3.10 デジタルフィルタ	9
3.11 チャタリングキャンセラ(デジタル入力)	9
3.12 CARD_ID	9
4. パルファトリガエンジン	10
4.1 リングパルファ・アナログカウンタ入力	10
4.2 多機能トリガコントローラー	10
4.3 ブロックポーリング	11
4.4 サンプリングタイマー	11
5. カウンタ	12
6. ソフトウェア	13
6.1 本製品を扱う方法	13
6.2 ターゲット ADXⅢ42FE-TERM のコンフィグレーション	13
6.3 ドライバのインストール方法	15
6.4 アプリケーションと API の使い方、レジスタマップの説明	15
6.5 通信環境の整備	15
7. 注意点等	16

製品を安全にお使いいただくために

- お客様や他の人々への危害や財産への損害を未然に防ぎ、本製品を安全にお使いいただくために、守っていただきたい事項を説明しています。正しく使用するために必ずお読みになり、内容を良く理解された上でお使いください。
- 7章の注意点等、必ずお守りください。
- 本製品は、予告なく仕様変更を行う場合があります。
- 本製品をご使用になるには、コンピュータ、ハードウェア、ソフトウェアの知識が必要です。
- 本製品は、静電気に弱いので、プリント基板の配線部分や、電子部品を触らないよう、ご注意ください。ボードを持つ場合、基板の板端を持って下さい。
- 本製品は、厳重な品質管理のもとに製造しておりますが、故障等により、設備への重大な被害、損失の発生が予想される場合、安全対策を施して下さい。

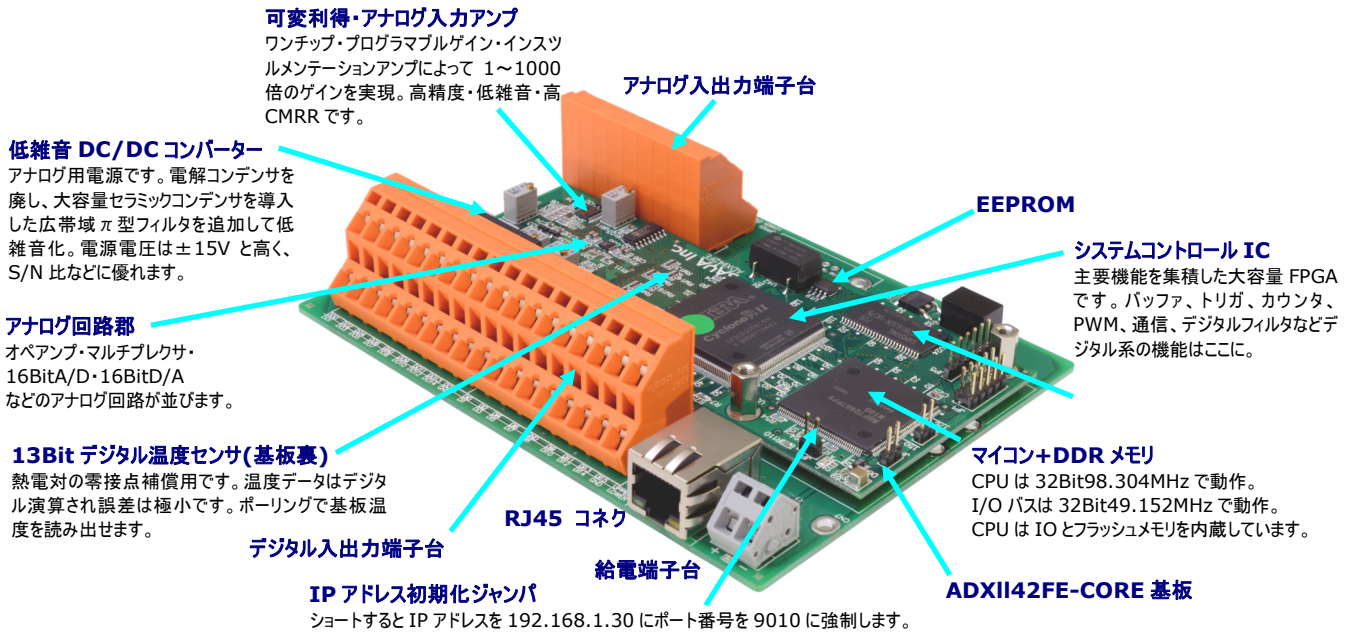
1.概要

MultifunctionI/O-XIIIシリーズ、信号調節機能機能付きリモートI/O組み込みモジュール”ADXIII42FE-TERM”はEthernet版接続のリモートI/Oで”ADXIII42LE-CORE”に比べ4~5倍高速でデータ収集できます。最大42点のアナログ・デジタル・カウンタなどのマルチファンクションI/Oを有し、多機能トリガ、リングバッファの搭載により、連続の高速長期データ収集能力に優れています。多機能シグナルコンディション機能は、様々なセンサーやドライバを異種混在で接続でき、システムのシンプル化に貢献します。端子台、RJ45コネクタを含め大きさはボックス有で186.1mm×108.2mmでシステムの小型化・高集積化に貢献できます。公開レジスタマップ、WindowsドライバのAPI(ADiox3-API)、Windows専用アプリ(MultLoggerX3)の3方式で本製品を扱えます。



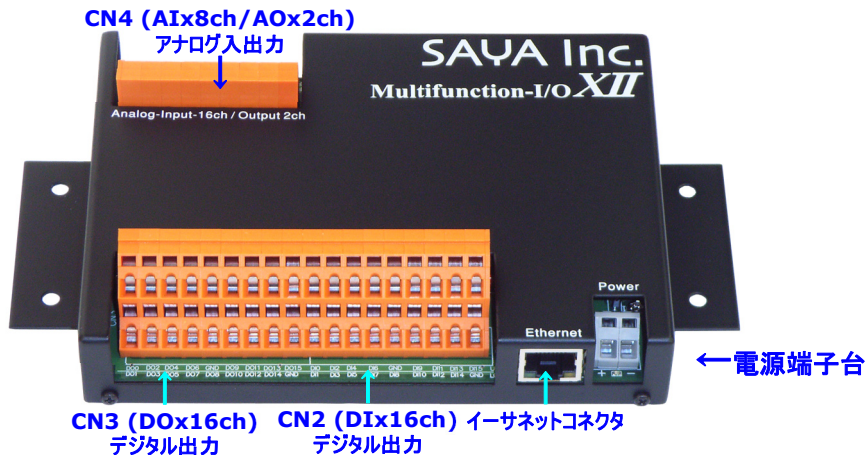
2.基本仕様

ラインナップ	: ADXⅢ42LE-TERM-BD9 : ADXⅢ42LE-TERM-BD24 : ADXⅢ42LE-TERM-ED9 : ADXⅢ42LE-TERM-ED24	(ETHERNET 版 TCP 5~12V 電源 基板納入) (ETHERNET 版 TCP 24V 電源 基板納入) (ETHERNET 版 TCP 5~12V 電源 筐体有) (ETHERNET 版 TCP 24V 電源 筐体有)
寸法	: W139.5×D104.6×H25.7mm (基板納入) : W186.1×D108.1×H29.6mm (筐体有)	
消費電力	ADXⅢ42FE-TERM-BD9/ED9 DC12V/3.1W (代表値) ADXⅢ42FE-TERM-BD24/ED24 DC24V/3.3W (代表値)	
周囲温度・湿度	:-10~60°C (動作時) -55~125°C (保存時) 10~90%RH(動作時:結露なきこと)	
通信方式	:有線 LAN(Ethernet)	

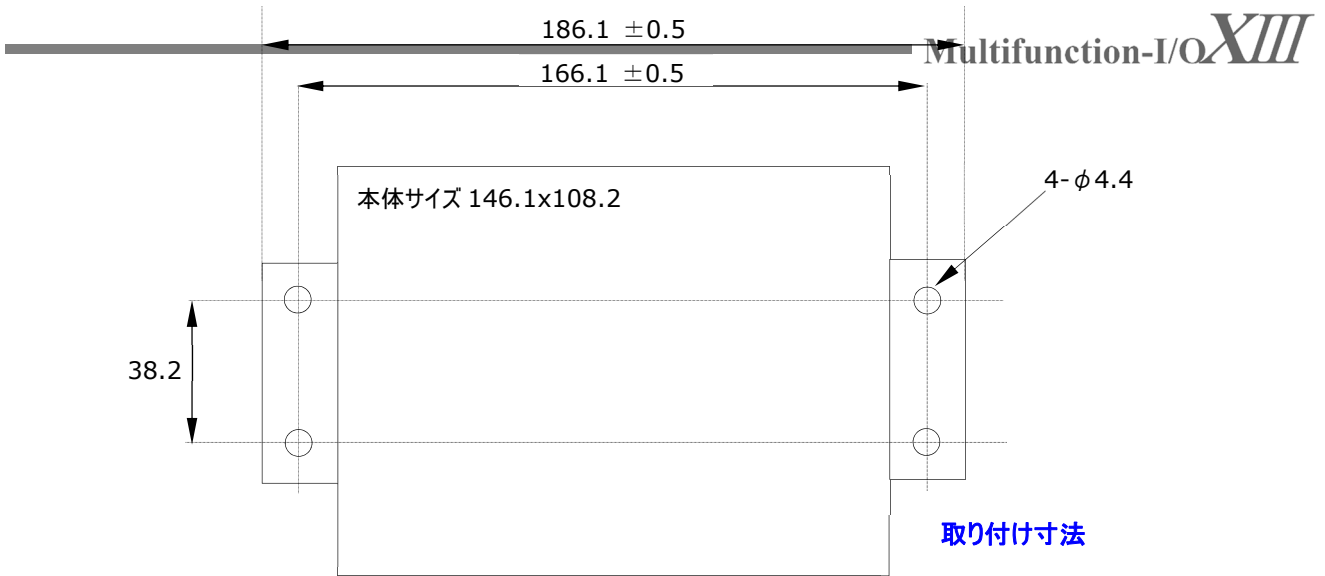


3.インターフェース仕様

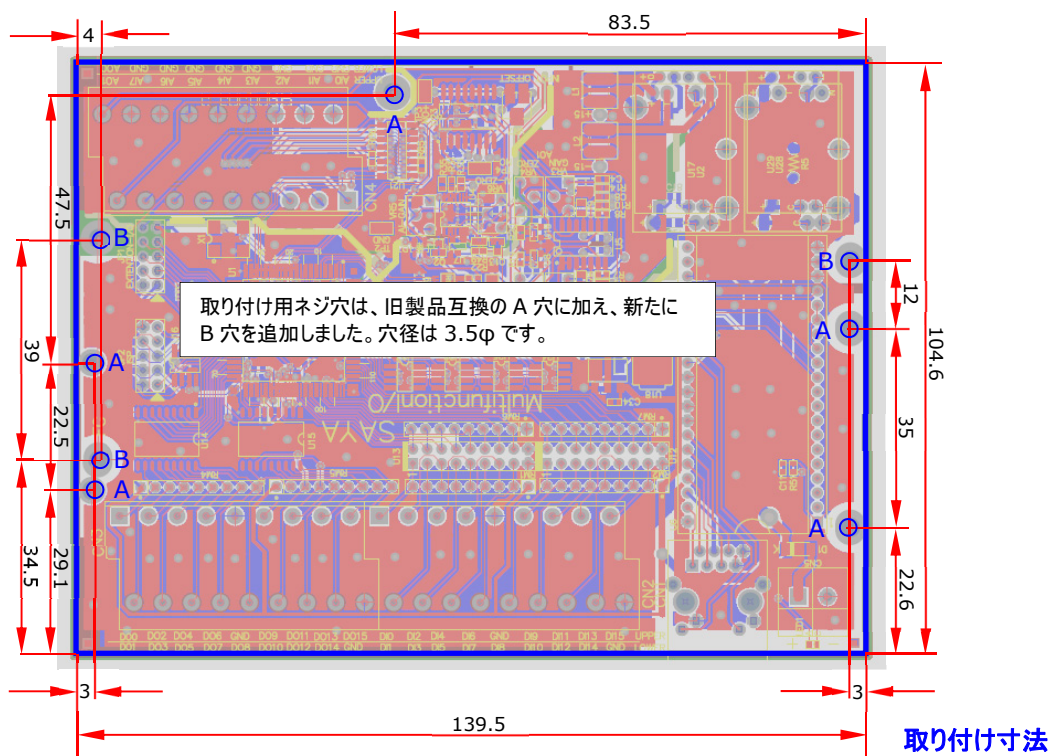
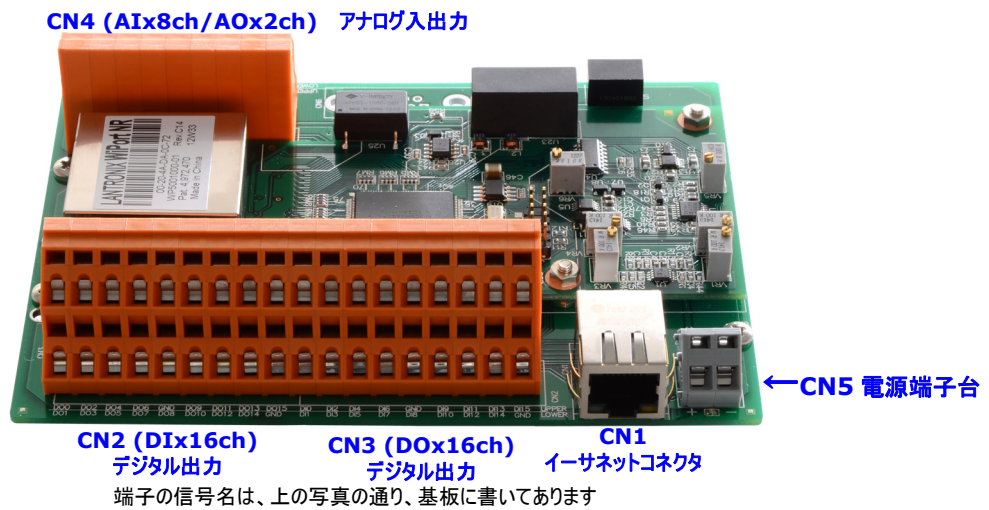
3.1 コネクタと各部名称、取り付け寸法(ADXⅢ42FE-TERM-EDxxx)



端子の信号名は、上の写真の通り、基板に書いてあります

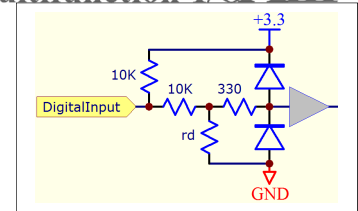


3.2 コネクタと各部名称、取り付け寸法(ADXⅢ42FE-TERM-BDxxx)



3.3 デジタル入力

入力は、LVTTTL(TTL)規格ですが、プルアップ抵抗により無電圧接点(オープンコレクタやリレー)に対応します。また交換式プルダウン抵抗(右図 rd)により、電圧を一定比率で減衰させ、24V、12V などの高電圧入力機器にも対応します。ダイオードは過入力保護用です。



初段のプルアップ抵抗は 10~11KΩ (5%)です

- 点数 : 16 チャンネル
- 規格 : LVTTTL(TTL)レベル(電圧正論理)、無電圧接点(電流負論理)
- サンプリング周波数 : A/D のサンプリング周波数でサンプリング
- 最大許容入力電圧 : +26.0V (電源 OFF 時の長時間の過電圧は避けてください)
- 内部プルアップ : 10~11KΩ (±5%) / 3.3V (±5%)
- バッファトリガエンジン : 1 バンクにつき 1 回の低速転送
- エンコーダカウンター : DI15~0 に 4 機のカウンタを割付可
- トリガソース : DI15~0 に割付可 (パターントリガ・エッジトリガ共に)

[スレッシュホールドレベル]

ダイオード前に直列に挿入された 10kΩ と、交換式のプルダウン抵抗 rd によって、入力電圧は減衰します。rd の値を変更することで入力バッファ前の電圧が大きく変化します。入力バッファは High 1.7V 以上、Low 0.7V 以下の閾値を持っているので、rd の値を、この閾値をクリアできるように設定すれば、様々な信号レベルに対応できます。入力バッファの印加電圧 VL は、以下の式で算出できます。

$$VL = ((Vin * rIn) / (rIn + ro)) + ((5V * rNode) / (10k\Omega + rNode)) * a; \text{ (式 1)}$$

※ただし

Vin	= 入力電圧	rIn	= (10KΩ * (10KΩ + rd)) / (20KΩ + rd)
ro	= ドライバ(信号源)の出力抵抗(インピーダンス)	rNode	= (ro * (10KΩ + rd)) / (ro + 10KΩ + rd)
rd	= プルダウン抵抗	a	= rd / (rd + 10KΩ)

[実際の計算]

上記の計算式は複雑ですが、計算アシスト用のエクセルファイルを用意していますので、出力インピーダンス、rd、入力電圧を入れれば、簡単に結果を確認できます。機器によっては HIGH 電圧時の出力インピーダンスと、LOW 電圧時の出力インピーダンスが異なるものが多いので、計算アシスト用のエクセルファイルにおいて、これらのパラメータは HIGH, LOW で独立して設定できます。

ADX II 42 デジタル入力定数計算

内容	記号	定数	単位	結果
信号源出力インピーダンス	ro (High)	4.7	KΩ	
信号源出力インピーダンス	ro (Low)	0.3	KΩ	
プルアップ抵抗	ru	10	KΩ	
信号経路に挿入された直列抵抗	rs	10	KΩ	
プルダウン抵抗	rd	22	KΩ	
入力インピーダンス	rIn	7.61905	KΩ	
5Vプルアップ抵抗から見たインピーダンス	rNode (High)	4.09809	KΩ	
5Vプルアップ抵抗から見たインピーダンス	rNode (Low)	0.29721	KΩ	
アッテネータのゲイン	a	0.6875	倍	
入力電圧(High)	Vin (High)	4.9	V	
入力電圧(Low)	Vin (Low)	0.7	V	
入力バッファの電圧(High)	VL (High)	3.0827	V	⇒HIGHとして認識されます
入力バッファの電圧(Low)	VL (Low)	0.5622	V	⇒LOWとして認識されます

入力: 白枠のセルの青字の箇所だけを入力してください

回答: 入力バッファの電圧と、ロジックレベルの HIGH, LOW 認識に成功するかが表示されます

エクセルファイルは [CDROM\FMFI0_X3\document\hardware\adx42di_calc.xls](#) にあります。

[LVTTTL, TTL, CMOS, LVCMOS との接続]

LVTTTL, TTL, CMOS, LVCMOS などのロジックレベルは、信号源の出力インピーダンスが低ければ(通常はバッファされている)殆どの場合、rd=未実装のデフォルト値で動作します。

[無電圧接点入力/シンク型信号源]

無電圧接点である、リレー、オープンコレクタ、オープンドレインの場合、エクセルシートの ro(High)をハイインピーダンス(10000KΩ等)、ro(Low)をオン抵抗などの残留抵抗(400Ω等)、Vin(High)を0V、Vin(Low)にトランジスタの飽和電圧等を入れます(0.65V)。リレーであれば ro(Low)や Vin(Low)は実質ゼロでかまいません。殆どの場合、rd=未実装のデフォルト値で動作します。Vin(Low)の大きな(飽和電圧の大きな)機器では Low の認識ができなくなるので注意してください。

[無電圧接点入力/ソース型信号源]

欧州などで使用される、PNP トランジスタや P チャンネル MOS-FET によるソース型の無電圧接点にも対応します。エクセルシートの ro(High)がオン抵抗などの残留抵抗(400Ω等)、ro(Low)はハイインピーダンス(10000KΩ等)、Vin(High)は信号源電圧 24V 等、Vin(Low)は 0V を入れます。24V 機器であれば、殆どの場合 rd=2.2KΩ で動作します。

[高電圧入力 24V/12V]

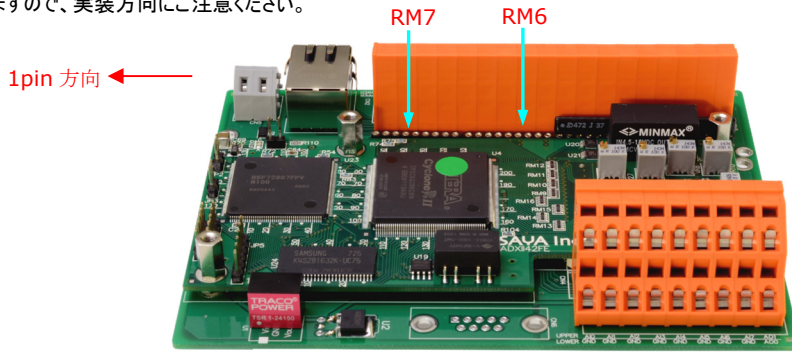
電磁流量計など一部の FA 機器は、High 電圧が 24V である一方、オン抵抗の高い出力素子を使っているせいか、Low 電位が 2~3V 程度になるものがあります。このような場合、rd を小さめにすることで、正しく動作させることができます。

Vin(High)24V、Vin(Low)3V 以下、出力インピーダンス 2KΩ 以下の場合、rd=2.2KΩ が最適です。

Vin(High)12V、Vin(Low)1.5V 以下、出力インピーダンス 1KΩ 以下の場合、rd=4.7KΩ が最適です。

【抵抗 rd の交換】

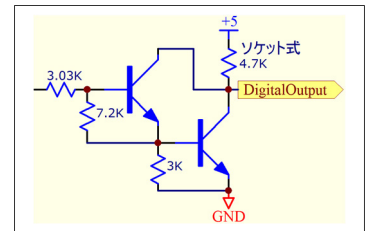
デジタル入力回路のプルダウン抵抗 rd は DI0-7 と DI8-15 の 2 グループに分けてあります。ボードにおける抵抗アレイの部品番号は、DI0-7 は RM6、DI8-15 は RM7 になります。抵抗アレイは一般的な 8 素子 9 ピン型 2.54mm ピッチのものです。1pin 方向がありますので、実装方向にご注意ください。



3.4 デジタル出力

NPN ダーリントン構成のドライバに 4.7KΩ のプルアップを組み合わせています。4.7KΩ プルアップ抵抗はソケットで取り外せるので、取り外した場合、シンク型電流出力になり、プルアップ抵抗を実装した場合、負論理電圧出力になります。

- 点数 : 16 チャンネル
- 規格 : LVTTTL/TTL/LVCMOS/CMOS 電圧負論理 /シンク型電流出力
- サンプリング周波数 : D/A のサンプリング周波数でサンプリング
- 最大許容出力電流 : 500mA
- 出力耐電圧 : 24V
- 出力残留電圧 : 0.6V (トランジスタ ON 時の飽和電圧)
- プルアップ抵抗 : 4.7KΩ (RM4, RM5, 8 素子単位でソケット実装)
- 初期状態 : 0 を出力(電流 OFF、電圧 HIGH)

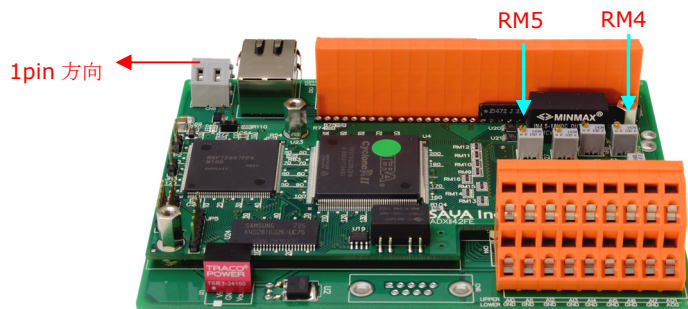


【トランジスタ】

トランジスタは、TI ULN2803ADW もしくは東芝 TD62083AFG 等の NPN ダーリントンドライバを使用します。このデバイスにはリレーなどの逆起電力から素子を保護のためのダイオードが内蔵されていますが、このダイオードは未接続です。よって、各チャンネル毎に異なる負荷電圧を使用することができます。但しチャンネル絶縁ではないので、グラウンドは共通にする必要があります。また逆起電力が発生する素子(モータ、リレー、電球などの誘導性負荷)を接続する場合には、外付けの逆起電力吸収ダイオードを接続してください。

【出力抵抗の交換】

デフォルトで、デジタル出力は TD62083AF オープンコレクタ回路に 5V プルアップ抵抗アレイを装備することで電圧出力になっています。このプルアップ抵抗アレイはソケット式で取り外せるようになっています。抵抗アレイは DO0-7 と DO8-15 の 2 グループに分けてあり、ます。ボードにおける抵抗アレイの部品番号は、DO0-7 は RM4、DO8-15 は RM5 になります。

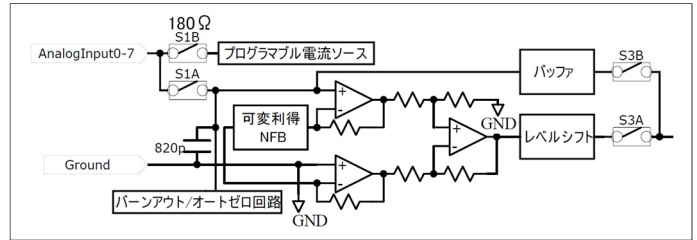


【出力抵抗値の変更】

RM4, RM5 に実装される抵抗アレイはデフォルトで 4.7KΩ ですが、より小さい抵抗とすることで、応答速度を高速化できます。但し Low 電圧が上昇し、プルアップ抵抗の電力損失が増大するので 330Ω 程度が限界です。(Low 電圧は接続する機器で正しく認識されるか十分に検証してください)

3.5 アナログ入力

スイッチ S1A,S1B は 8:1 の入力チャンネルマルチプレクサで S1A は入力、S1B は電流ソース切替え用です。S1B は白金測温抵抗体等の電流ソースが必要な場合のみ ON します。8 入力なので S1A,S1B は実際には 8 組あり指定されたチャンネルのみ ON します。アンプはインストルメンテーションアンプ構成で 1 倍～1000 倍の可変利得増幅を行います。S3A/S3B はどちらか 1 方のみ ON します。S3B が ON している場合には 4.096V ユニポーラモードになります。このモードは温度ドリフトが少ない反面、初期誤差が大きくなります。



点数	: 常時 8 チャンネル
A/D コンバータ	: 16Bit
入力レンジ	: 電圧 ±10V、±1V、±100mV、±10mV、4.096V : 電流 4-20mA (500Ω / 350Ω / 47Ω) : 温度 熱電対(K,J,E,T,R,S,N,B)、白金測温抵抗体(JPt100定電流駆動,Pt100定電流駆動)
入力インピーダンス	: 10MΩ ±5% : 47Ω ±0.5% (4-20mA 負荷抵抗 On の場合)
最大許容入力	: +55V,-40V (電源 ON/OFF に依存せず、電源 ON 時 ±15V を超えると入力カットオフになります)
温度係数	: ±10mV レンジ オフセット温度係数 ±102ppm/°C、ゲイン温度係数 ±211ppm/°C (オートゼロ未使用) : ±100mV レンジ オフセット温度係数 ±103ppm/°C、ゲイン温度係数 ±211ppm/°C (ワースト値) : ±1V レンジ オフセット温度係数 ±114ppm/°C、ゲイン温度係数 ±211ppm/°C : ±10V レンジ オフセット温度係数 ±222ppm/°C、ゲイン温度係数 ±211ppm/°C : 4.096V レンジ オフセット温度係数 ±101ppm/°C、ゲイン温度係数 ±101ppm/°C
高調波歪率	: 2 次-81dB、3 次-95dB、4 次-90dB (25Hz±8V、±10V レンジ、250SPS、デジタルフィルタなし)
SN 比	: 86.9dB (±10V レンジ、250SPS、デジタルフィルタあり、入力ショート) : 63.7dB (±1V レンジ、250SPS、デジタルフィルタあり、入力ショート) : 51.9dB (±100mV レンジ、250SPS、デジタルフィルタあり、入力ショート) : 50.0dB (±10mV レンジ、250SPS、デジタルフィルタあり、入力ショート) : 76.5dB (±10V レンジ、250SPS、デジタルフィルタなし、入力ショート) : 54.4dB (±1V レンジ、250SPS、デジタルフィルタなし、入力ショート) : 40.5dB (±100mV レンジ、250SPS、デジタルフィルタなし、入力ショート) : 36.8dB (±10mV レンジ、250SPS、デジタルフィルタなし、入力ショート) (S/N 計算は PeakToPeak 計算で、rms 換算ではないので最大 9dB ほど厳しい)
バッファトリガエンジン	: 1 バンクにつき 8chx128 サンプルの高速転送
トリガソース	: AI0 に割付可

【零接点補償・リニアライザ】

Windows ドライバは、熱電対の零接点補償はオンボード温度センサーで取得したデータを使い、リニアライザを合わせソフト処理します。オンボード温度センサの分解能は 0.03125°C、精度 0.5°C(typical)/1°C(max)、時定数 2 秒です。レジスタを直接アクセスして、ソフトを 1 から製作する場合、オンボード温度センサの値を使い零接点補償を行ってください。またリニアライザもソフト処理してください。

【豊富な機能】

Windows ドライバでは以下の機能が提供されます。

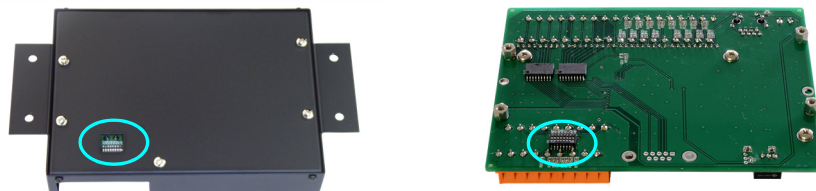
スケーリング	: 指定の電圧レンジを、別の物理定数に変換することができます。
バーンアウト検出	: 熱電対や 4-20mA 信号源などの入力の外れたことを示すバーンアウト検出機能を持ちます。
アラーム	: オーバー/アンダー/インレンジ/アウトレンジ/2 段階アラームを使うことができます。
校正	: オフセット(ゼロ)、ゲイン(スパン)を校正することができます。
オートゼロ	: 運用中にオフセットを自動校正することができます。

【注意点】

アナログ入力は極めてインピーダンスが高いため、雑音や静電気に弱いです。これらの影響を最小にするには、使用していないアナログ入力をグラウンドに短絡するか、低抵抗でグラウンドにショートしてください。

【オンボード 47Ω 抵抗のスイッチ】

写真のようにスイッチは基板裏面にあり、1CH づつ ON/OFF できます。(シルク印刷で AI0～AI7 と記載されています) **4-20mA 以外に ON にたまたま誤って 10V などを印加すると、過電流が流れ発熱、焼失の危険がありますのでご注意ください。**



3.6 アナログ出力

R ラダー式 16Bit 電圧出力 D/A コンバーターです。**ADXIII42LE** 系の PWM-DAC に比べ高速応答です。

点数	: 2 チャンネル
D/A コンバータ	: 16Bit
出力レンジ	: +10V
出力インピーダンス	: 240Ω ±0.5%
最大許容出力電流	: 10mA (短絡時・連続短絡は禁止されています)
S/N 比	: 93dB (帯域 80KHz リミット)
周波数特性	: 540Kz-3Db
ゼロ温度係数	: ±1.1ppm/°C (typical)
ゲイン温度係数	: ±41ppm/°C (typical)
初期状態	: 0(0V)

3.7 エンコーダカウンター／パルスカウンター

点数	: 常時 4 チャンネル
形式	: 4 倍速エンコーダー、2 倍速エンコーダー、1 倍速エンコーダー、パルス
ビット長	: 32Bit
ハードコンペア	: なし
サンプリング周期	: 12.288MHz
バッファトリガエンジン	: 1 バンクにつき 4chx128 サンプルの高速転送
入力	: DI15~0 に割付可、詳細については第 6 章 1 節を参照のこと

3.8 温度センサー

点数	: 1 チャンネル
ビット長	: 16Bit (実質 13bit)
バッファトリガエンジン	: 1 バンクにつき 1 回の低速転送
主な用途	: 零接点補償、基板の異常温度管理

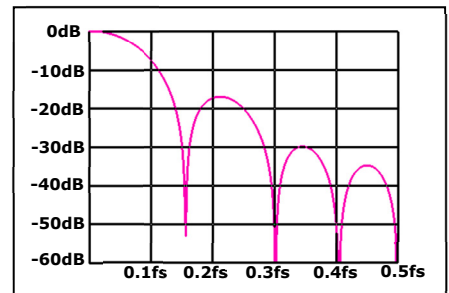
3.9 トリガ・リングバッファ

トリガ種類	: アナログレベル／立上り or 立下り or 範囲内 or 範囲外 or デュアルエッジ : デジタル／パターン(マスク可) or 立上りエッジ or 立下りエッジ or 両エッジ : 無条件／ストップカウンター(停止トリガのみ) ... いずれも開始と停止独立して設定できる
プリトリガ	: なし
トリガディレイ	: 0~65535
バッファサイズ	: 1027 ダブルワード×2 バンク
リングバッファ対象	: AI0~7(各 128 サンプル)、CTC0~3(各 128 サンプル)、 : 温度(1 サンプル)、DI0~15(1 サンプル)

3.10 デジタルフィルタ(アナログ入力)

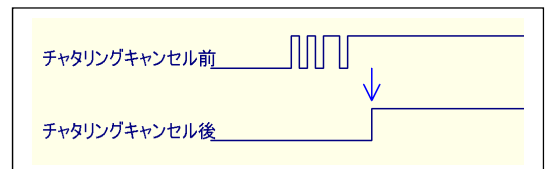
アナログ入力は A/D 変換後、デジタルフィルタの通過を選択できます。デジタルフィルタは 8 次 FIR ローパス型で、1 チャンネルずつ独立しています。右は、サンプリング周波数を f_s とした場合の周波数特性で、簡単なノイズ除去用です。

このフィルタはアンチエイリアスフィルタを兼ねてはいませんので、サンプリング周波数の 1/2 以上の周波数スペクトルを印加される恐れがある場合、エイリアス(折り返し雑音)防止のため、アンチエイリアスフィルタを通してアナログ入力して下さい。



3.11 チャタリングキャンセラ(デジタル入力)

スイッチやメカニカルリレーは ON/OFF 切り替え時の瞬間にチャタリングが生じる可能性があります。(切り替えの瞬間、非常に短い周期で ON-OFF-ON-OFF を繰り返しながら状態が遷移していくこと) これによりカウンターが飛んだりする誤動作が考えられます。本製品は、チャタリングを防止するチャタリングキャンセラーを内蔵しています。チャタリングキャンセラーにより応答速度は低下するので、OFF にすることができます。高速のパルス信号を計測したい場合にはチャタリングキャンセラーを OFF としてください。(※チャタリングキャンセル時間: 約 15μsec (本機能を on にすると、応答性は悪くなります))



3.12 CARD_ID

ADXIII42FE-TERM はソフトウェアで割り振られた、IP アドレスと、それに対応する CARD_ID (0~3) で識別されます。

複数の **ADXIII42FE-TERM** でシステムを構築した場合、途中、電源や通信が遮断された機器があると、該当の **ADXIII42FE-TERM** をシステムから外して、残りの機器で運用を続け、外された機器が復活すると、自動的にシステムに加えられる動的なグルーピング機能を有しています。

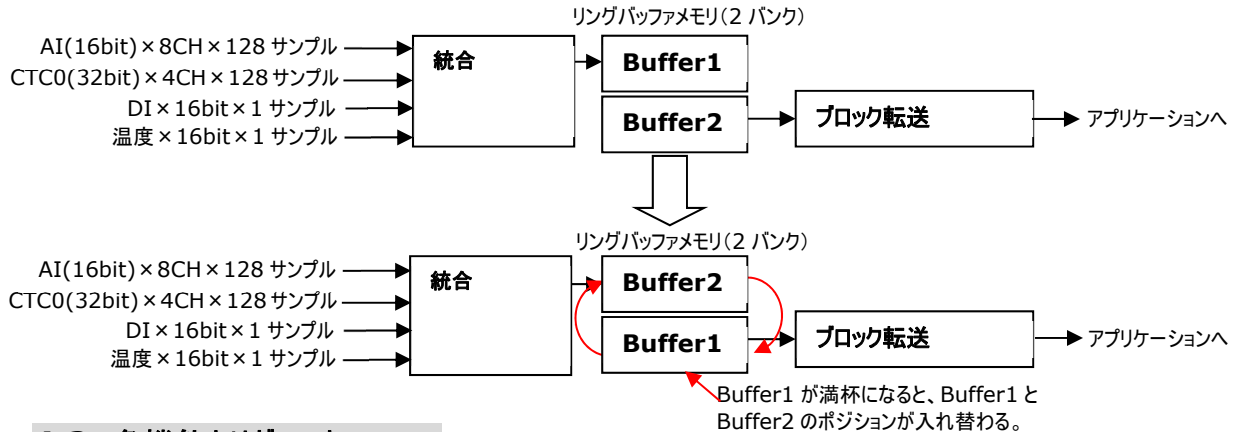
※**ADXIII42FE-TERM, ADXIII42FE-MI, ADXIII42FE-CORE** は混在運用できます。

4. バッファトリガエンジン

4.1 リングバッファ・アナログカウンタ入力

アナログ入力 (16bit × 8ch) とカウンタ入力 (32bit × 4ch) は統合され、256bit = 32byte = 8double-word の複合データになります。このデータはサンプリング周期に同期して、バッファメモリへ順次書き込まれます。バッファメモリは 8ch のアナログ入力 128 サンプル、4 チャンネルのカウンタ入力 128 サンプル分のサイズがあり、さらに 16bit の DI、16bit の温度データも各 1 サンプルも統合されます。

バッファメモリは 2 バンク実装され、書き込み中のバッファが満杯になると、バンクチェンジを行って読み出しモードになります。その間は、もう一つのバッファメモリに書き込みを続け、データ収集を継続します。バンクチェンジと同時に、割り込みレジスタのフラグがアサートしますので、このタイミングで満杯になったバッファメモリのデータを読み出します。この動作を循環して繰り返すことで低負荷で高速の連続データ収集を実現します。バッファサイズは **4104byte × 2bank** です。

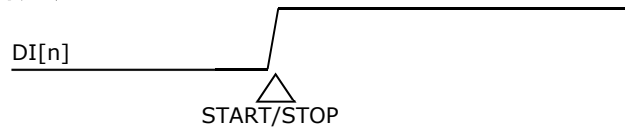


4.2 多機能トリガコントローラ

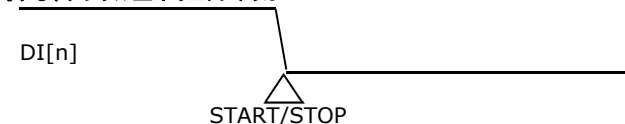
前記リングバッファは、トリガコントローラによって『スタート』『ストップ』を制御できます。トリガ条件は、『スタート』『ストップ』で独立して設定できます。トリガ種類を以下に示します。トリガを使用するには、トリガモードと関連するパラメータを設定します。

【トリガモード】

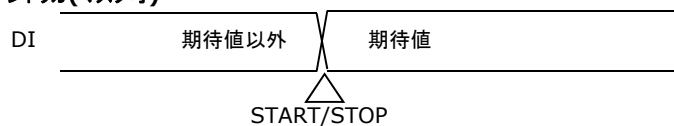
[1] 任意チャンネルのデジタル入力に対する、デジタル立上りエッジトリガ



[2] 任意チャンネルのデジタル入力に対する、デジタル立下りエッジトリガ

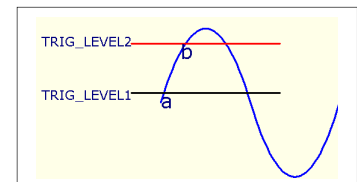


[3] デジタル入力に対するパターントリガ(マスク可)



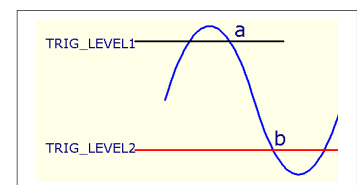
[4] アナログ入力ポジティブエッジトリガ

トリガモードはアナログレベル [API 定義は AI_LEVEL] を指定します。TRIG_LEVEL1 < TRIG_LEVEL2 とした場合、右図 b の位置、立上りトリガします。アナログ入力が増えた (a 点)、続いて、TRIG_LEVEL2 を超えた (b 点) でトリガします。TRIG_LEVEL1 ~ TRIG_LEVEL2 の領域はノイズ等に対する不感帯(ヒステリシス)に相当します。



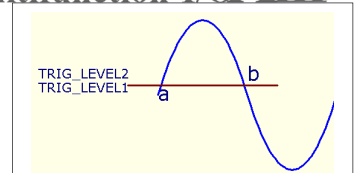
[5] アナログ入力のネガティブエッジトリガ

トリガモードはアナログレベル [API 定義は AI_LEVEL] を指定します。TRIG_LEVEL1 > TRIG_LEVEL2 とした場合、右図 b の位置、立下りトリガします。アナログ入力が増えた (a 点)、続いて、TRIG_LEVEL2 を下回った (b 点) でトリガします。TRIG_LEVEL1 ~ TRIG_LEVEL2 の領域はノイズ等に対する不感帯(ヒステリシス)に相当します。



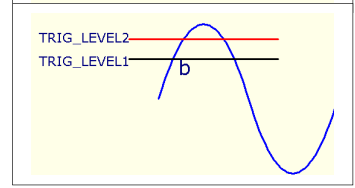
[6]アナログ入力のデュアルエッジトリガ

トリガモードはアナログレベル [API 定義は AI_LEVEL] を指定します。
 TRIG_LEVEL1=TRIG_LEVEL2 とした場合、右図 b の位置でトリガします。アナログ信号レベルが TRIG_LEVEL1 を超え(a 点)、続いて TRIG_LEVEL2 を下回った地点(b 点)でトリガします。



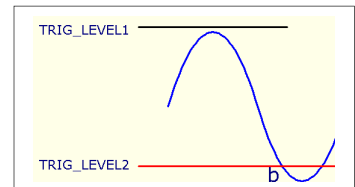
[7] アナログ入力のインエリアトリガ

トリガモードはアナログエリア[API 定義は AI_AREA] を指定します。
 TRIG_LEVEL1<TRIG_LEVEL2 とした場合、右図のようなアウトエリアトリガ(インレンジトリガ)になります。アナログ信号レベルが TRIG_LEVEL1 から TRIG_LEVEL2 の範囲内に入った地点(b 点)でトリガされます。



[8]アナログ入力のアウトエリアトリガ

トリガモードはアナログエリア[API 定義は AI_AREA] を指定します。
 TRIG_LEVEL1>TRIG_LEVEL2 とした場合、右図のようなアウトエリアトリガ(アウトレンジトリガ)になります。アナログ信号レベルが TRIG_LEVEL1 から TRIG_LEVEL2 の範囲外に出た地点(b 点)でトリガされます。



[9]無条件トリガ

トリガモードはアナログエリア[API 定義は BURST] を指定します。リングバッファを開始すると、その瞬間トリガします。ストップトリガでこの条件を指定すると、無条件停止になるので使いません。[1]～[8]のトリガを使わず、ソフトウェアの開始ボタンなどでデータ収集をスタートする一般的な動作は、このトリガを使います。

[10]トリガリセット

リガモードはアナログエリア[API 定義は RESET] を指定します。ストップトリガでこの条件を指定すると、ストップ条件は成立しなくなり、ソフトウェアでリングバッファを停止するか、ストップカウンタ(後述)で停止させることになります。

[ストップカウンタ] リングバッファの停止条件には、ストップトリガのほかに、ストップカウンタが使えます。これはリングバッファを 1 単位=1 バンクとして、指定バンク分(=指定容量)の取り込みを行うと、自動的に取り込みを終了するものです。ストップトリガとストップカウンタは論理輪されますので、併用できます。

[トリガディレイ] トリガディレイは、0～65536 サンプル遅くデータ収集(リングバッファ取り込み)を開始・停止するものです。トリガ発生から、しばらくデータが不要な場合、この機能を使って、データ量を削減できます。

[デッドタイムカウンタ] スタートトリガとストップトリガが全く同じトリガソース、同じトリガモード、同じ条件設定である場合など、スタートトリガが有効になった直後、ストップトリガも有効になって、データ収集が開始できません。デッドタイムカウンタはスタートトリガ直後、ストップトリガ検出を指定したサンプル数無効にすることでこの問題を回避します。

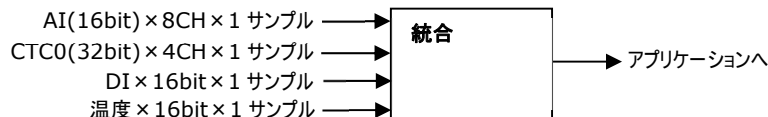
4.3 ブロックポーリング

ETHERNET は細かなデータ要求を行い、都度レスポンスを返す仕組みだと、多くのパケットが往来してパフォーマンスが著しく低下します。そこで前述のリングバッファは、大きなデータの塊でデータを転送することにより、少ないパケットで大量のデータを転送してパフォーマンスを向上します。同時に 2 バンクのリングバッファ動作とすることで無間欠の連続データ収集を実現します。

しかしリングバッファは 128 サンプルのデータをまとめて送るので、サンプリング周波数が低いと、リアルタイム性が低下します。例えば 0.1 秒のサンプリングでは 12.8 秒データ待ちが生じ、トレンドグラフなどで待たされると感じます。また複数の機器ではサンプリング周波数に誤差が生じて、データの個数、サンプリング時刻などが合わなくなり、後処理が大変です。つまりリングバッファは単体での高速動作向きです。

低速複数動作ではブロックポーリングが適しています。ブロックポーリングは、アナログ入力(16bit×8ch)とカウンタ入力(32bit×4ch)、16bit の DI、16bit の温度データをも、各 1 サンプルをまとめてブロック転送します。各 1 サンプルなのでサンプリング周期、タイミングはソフトウェアでコントロールできるため複数機器であっても同じタイミングでデータ収集できます。当然レスポンスも早くなります。

ADXIII42FE-TERM は環境にもよりますが、PC と Ethernet で直結した場合、ポーリング測定周期 10msec を下回ると、実際の測定周期との乖離が大きくなり、5msec が限界です。大まかな目安として Ethernet 直結の場合 10msec を境に、ポーリングとリングバッファの使用を切り分けると良いでしょう。これに対しリングバッファで頻りにオーバーランしない最高速度は PC と Ethernet で直結した場合、3KHz(0.33msec)で 15 倍ほどの性能です。



AI だけほしい人にとっては、CTC や温度は無駄のように思えます。しかし AI だけ送ってもパフォーマンスは大差ありません。ETHERNET はオーバーヘッドが大きいからです。むしろ細切れのリクエスト～レスポンスにすると複数のデータを転送する場合に、大幅なパフォーマンス低下に見舞われます。

4.4 サンプリングタイマー

リングバッファでのデータ収集のタイミングは、サンプリングタイマーで制御されます。このサンプリング周波数は可変で 20KHz～0.0137Hz まで可変できます。リングバッファを用いないブロックポーリングでも、このサンプリングタイマーで A/D コンバーターなどが制御されます。ブロックポーリングの速度よりもサンプリングタイマーの速度は十分早くしてください。

5. カウンタ

多機能で高精度の本格的な 32Bit エンコーダカウンタを 4 チャンネルを装備します。カウンタは以下のモードの組み合わせでご利用できます。

<カウント方式>

以下の 4 種類からソフトウェアでチャンネル毎に設定できます。

- ① 位相差パルス 4 倍速(4x) ② 位相差パルス 2 倍速(2x) ③ 位相差パルス 1 倍速(1x) ④ アップダウンカウンタ

<カウンターリセット>

以下の 3 種類からソフトウェアでチャンネル毎に設定できます。いずれもソフトウェアリセットを組み合わせることができます。

- ① なし
 ② CCW 方向:AZ 相 1 のとき B 相下りでリセット 又は CW 方向:BZ 相 1 のとき A 相下りでリセット(iCENTER=1)
 ③ Z 相上りでリセット(iCENTER=0)

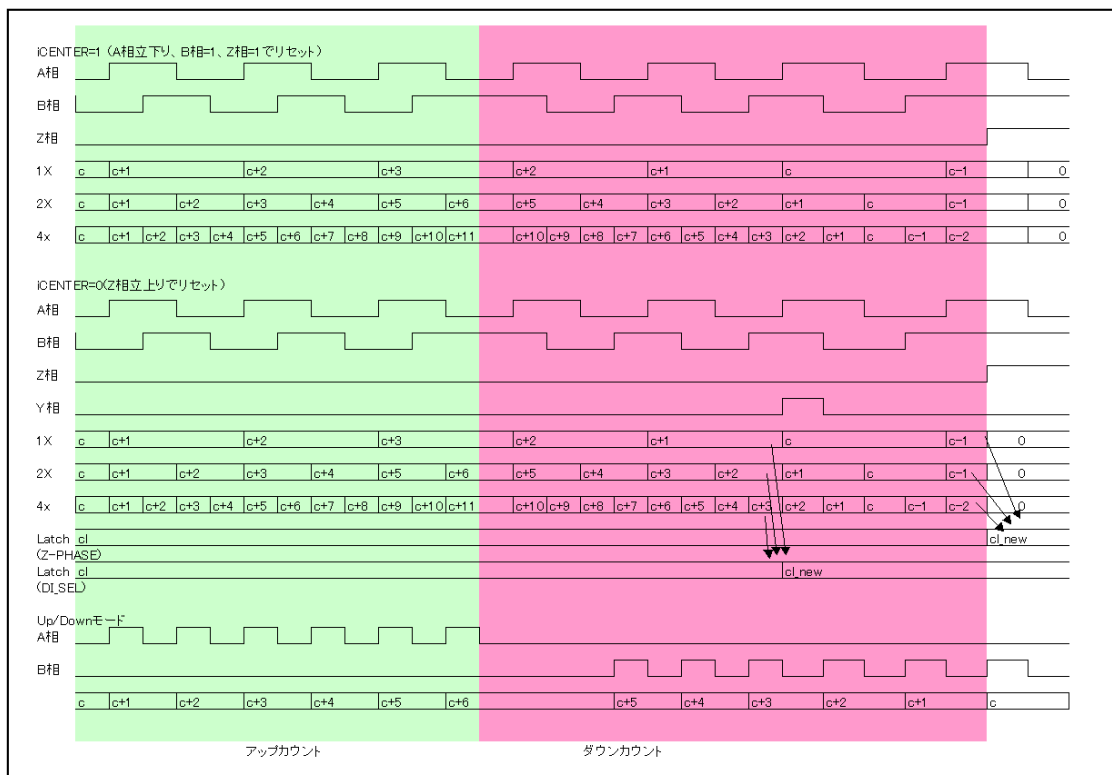
<ラッチ>

以下の 3 種類からソフトウェアでチャンネル毎に設定できます。

- ① ソフトウェアラッチ(指定関数の呼び出しでラッチ)
 ② カウンタリセットに同期して、リセット直前の値をラッチ(Z-PHASE)
 ③ Y 相上りでラッチ(DI_SEL)

<エンコーダカウンタの動作タイミングチャート>

※動作タイミングをまとめると以下のようになります。



iCENTER=0 と、iCENTER=1 以下の各カウント状況は、1 倍速・2 倍速・4 倍速の位相差パルス方式を表します。両者の違いは、Z 相による、リセット方法の違いです。さらに、iCENTER=0 の下のほうの Latch というところには 2 つのラッチモード(Z_PHASE=カウンタリセットで直前の値をラッチ/DI_SEL=Y 相と呼んでいるデジタル入力の立上りでラッチ)の違いを表しています。最下部はアップダウンカウンタの動作を示しています。

<カウンタのデジタル入力(DI)への割り付け>

- カウンタ 0 :A 相[DI0]、B 相[DI1]、Z 相[DI2]、Y 相[DI3]
 カウンタ 1 :A 相[DI4]、B 相[DI5]、Z 相[DI6]、Y 相[DI7]
 カウンタ 2 :A 相[DI8]、B 相[DI9]、Z 相[DI10]、Y 相[DI11]
 カウンタ 3 :A 相[DI12]、B 相[DI13]、Z 相[DI14]、Y 相[DI15]

6. ソフトウェア

6.1 本製品を扱う方法

3つの方法があります。

- ① adiox3regmap.pdf の、レジスタマップ、通信アルゴリズムを理解して、ソフトウェアは全部自作する。

長所	様々なプラットフォームや OS で利用でき、仕様も自由に決めることができる
短所	開発には最も時間がかかる
- ② adiox3api.pdf の、ADiox3-API を理解して、Windows のアプリケーションのみ開発する

長所	独自の Windows アプリケーションを開発できる
短所	開発にはやや時間がかかる
- ③ 付属のソフトウェア (MultiLoggerX3) を使用して、Windows 上でデータ収集する

長所	開発不要で、即座にデータ収集できる 使い勝手の良い Windows を利用してロガーを構築できる
短所	プラットフォームが Windows に制約される

以降は前記②③を利用するための前準備である、コンフィグレーションとドライバのインストールについて、記載します。

対応する OS は、WindowsXP(32Bit), WindowsVista(64Bit/32Bit), Windows7(64Bit/32Bit), Windows8(64Bit/32Bit), Windows8.1(64Bit/32Bit), Windows10(64/32Bit)です。ドライバには ADiox3-API をエクスポートするダイナミックリンクライブラリが含まれ、開発環境として、C/C++ 言語用ヘッダファイルとインポートライブラリ、VisualBASIC 用定義ファイル、VisualC#用定義ファイル、各言語毎のサンプルソース、付属アプリケーションとそのソースなどが提供されます。

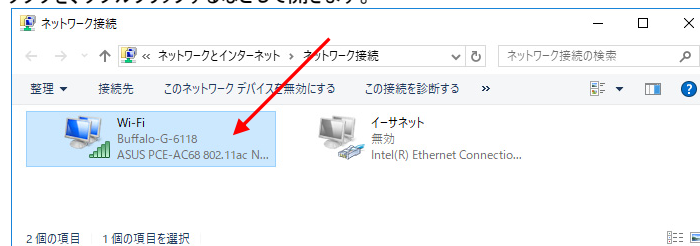
6.2 ターゲットの **ADXⅢ42FE-TERM** のコンフィグレーション

出荷時における IP アドレス、ポート番号は以下の通りです。必要に応じてこれを変更します。

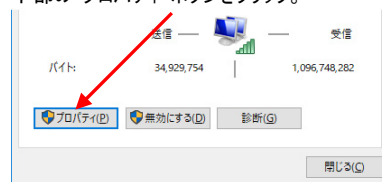
IP アドレス	: 192.168.1.30
ポート番号	: 9010

手順 1: PC と初期状態の ADXⅢ42FE-TERM のアドレスグループを一致させる

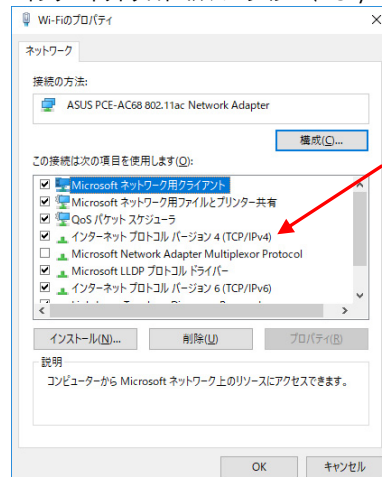
PC とネットワーク接続し電源を投入してください。Windows のネットワークの“アダプタの設定の変更”画面を開き、本製品を接続するネットワークアダプタを、ダブルクリックするなどで開きます。



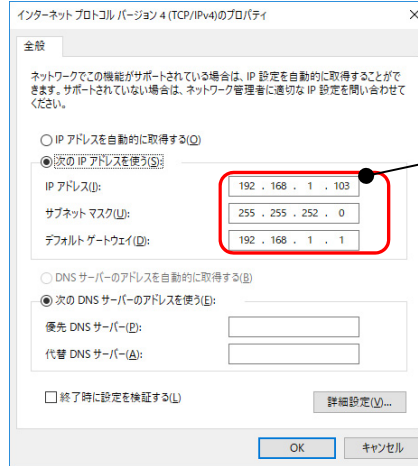
下部の“プロパティ”ボタンをクリック。



“インターネットプロトコルバージョン 4 (TCP/IPv4)”をダブルクリック。



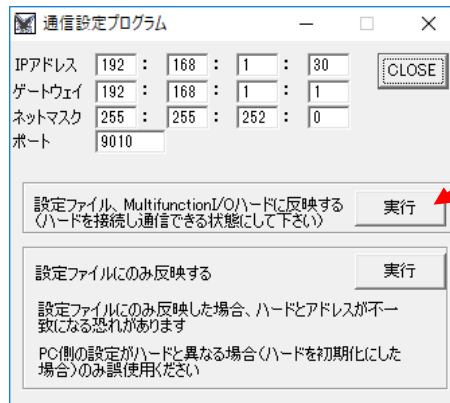
下記の画面になるので、IP アドレスを本製品のアドレスグループ(192.168.1.xxx)に揃えます。



あるいは DHCP で 192.168.1.xxx が自動割付になっており、かつ 192.168.1.30 が除外されていてもかまいません。
また 192.168.0.xxx の LAN であっても、サブネットマスクが 255.255.252.0 であれば、この PC からは 192.168.0.xxx, 192.168.1.xxx を両方アクセスできるのでこのようにしてもかまいません。

手順 2: ADXⅢ42FE-TERM 側の設定を変更する

設定の変更は ADFCONF.exe を使って行います。画面上から IP アドレス、ゲートウェイアドレス、サブネットマスク、ポート番号を指定します。ADFCNF.exe 起動時、これらは現在の設定内容が、表示されます。変更したい場合には、ハードウェアの電源を投入し、各設定項目を半角数字で変更の後、上の実行ボタンをクリックしてください。その後、これらのアドレスは **ADXⅢ42FE-TERM** 再起動後有効になります。(※ 32bit 版は、**CDROM\MFIO_X3\application32fe\ADFCNF.exe** 64bit 版は、**CDROM\MFIO_X3\application64fe\ADFCNF.exe** にあります)

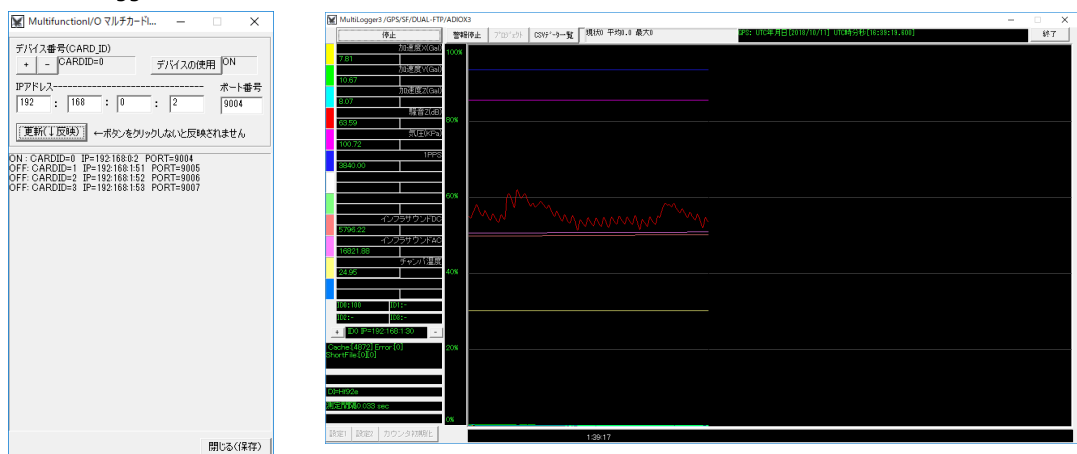


手順 3: ADXⅢ42FE-TERM の設定に PC 側をあわせる

本製品の IP アドレスグループが変更された場合には、電源を再投入しなおした上で、手順 1～手順 2 に戻り、アドレスグループを一致させ再接続を行ってください。

手順 4: アプリケーションのアドレスをあわせる

最後に、MultiLoggerX3 などアプリ側のアドレスを本製品に合わせます。詳細はこれらのソフトウェアのマニュアルを参考にしてください。



6.3 ドライバのインストール方法

本ボードをハンドリングするアプリケーションと同一フォルダに、DLL をコピーします。コピー元は

32Bit 版 (WindowsXP,WindowsVista,Windows7,Windows8,Windows8.1,Windows10)の場合
CDROM\MFIO_X3\driver\dll_x86

64Bit 版 (WindowsVista,Windows7,Windows8,Windows8.1,Windows10)の場合
CDROM\MFIO_X3\driver\dll_x64

これで付属アプリケーション(MultiLoggerX3)や開発環境(ADiox3-API)を使うことができます。

6.4 アプリケーションと API の使い方、レジスタマップの説明

本書ではこれらは、解説しませんので、以下を参照してください。

レジスタマップは、adiox3regmap.pdf を参照してください。

API は、adiox3api.pdf を参照してください。

付属アプリ MultiLoggerX3 の使用方法は、multilogger_x3.pdf を参照してください。

6.5 通信環境の整備

ADXⅢ42FE-TERM と通信できない、途中で通信が切れる、再接続ができないなどのトラブルを避けるには、通信環境を整備する必要があります。

ファイヤーウォールソフト(ウイルスバスター、ノートン、Windows ファイアウォールなど)の設定 1

TCP/UDP 送信・受信の双方で、ターゲットの **ADXⅢ42FE-TERM** の IP アドレス、ポートを使用できるようにしてください。(例外処理、許可するポート、信頼するアドレスなど・・・詳細はファイヤーウォールソフトウェアの取扱説明書を参照してください)

ファイヤーウォールソフト(ウイルスバスター、ノートン、Windows ファイアウォールなど)の設定 2

ICMP を送信・受信で許可してください。これは PING パケットを自由に扱えるようにするためです。

ネットワーク負荷を引き上げるサービスを止めます

コントロールパネル⇒管理ツール⇒サービスで、Windows Time、Help and support を停止・無効にしてください。

いずれもネットワーク、CPU 負荷を大幅に引き上げ安定性を損ないます。

その他

複数のイーサネットがあるコンピュータでは使用するイーサネット以外をディセーブルにする。

IEEE1394 などのネットワークデバイスとして認識されるデバイスをディセーブルにする。

多くのトラフィックを処理するサーバ機をホストにしない。

無線 LAN の通信状態を十分な好環境にする。

使用するネットワーク環境の負荷が上がりすぎないようにする。

データ収集中に勝手に起動して通信を行う、各種自動アップデート等を使用しない。

DHCP 系との並列運用しない。あるいは DHCP のアドレスグループを **ADXⅢ42FE-TERM** のアドレスグループと変える。

タスクスケジューラーを停止する

自動アップデート機能を停止する

AMI-VOICE をはじめバックグラウンドで高負荷で動くソフトを停止する。

7. 注意点等

一般禁止事項

高温、多湿、急激な温度変化（結露）、静電気、腐食性ガス（強酸、強力アルカリを含む）、導電性の粉塵、振動、基板へのストレス、衝撃、過電圧、逆電圧、短絡、出力端子の過負荷や出力同士のショート、紫外線よりも短い波長の電磁波を大量に浴びせる事、カビ、強電界・強磁界など、電子機器にとって有害な環境での使用を避けて下さい。このような状況下における使用は、保証外、サポート対象外になります。また、システムへの組み込みの際には、十分な検証を行って下さい。

本仕様書の扱い

<製品との相違>

本仕様書は、ご利用者が理解しやすいよう努力しておりますが、万一、本仕様書と製品が異なる場合には、製品を優先させていただきます。また、本仕様書の主観的解釈の可能な箇所についても、同様に、製品を優先とさせていただきます。

<品質と機能>

本製品の品質および機能が、ご利用者の使用目的に適合することを保証するものではありません。従って、本製品の選択導入はご利用者の責任でおこなっていただき、本製品の使用や、その結果の直接的または間接的ないかなる損害についても同様とします。従って、システムに組み込む場合、十分な検証を行って下さい。

<バージョンアップ>

ドライバや仕様書のバージョンアップや修正などを、ホームページ、メール、CDROM の配布等の何らかの手法で提供いたします。ただし、弊社の諸事情により迅速な対応がとれない場合もあります。また、これらは、その遂行義務を弊社が負うものではありません。

長期の保存

本製品を長期保存なさる場合、結露やダンボールから発生する硫化水素ガスなどによって、短期間に腐食する場合があります。これを防ぐには、結露しない環境に保管し、かつ腐食性ガスを遮断できるようにビニールなどでパッケージングして下さい。また、長期保存後は、2～3時間のエージングをなさってから使用して下さい。

総合信頼性試験等

本製品は、PC や、さらにその上位の装置に組み込まれたり、連動して動作します。このため、温度サイクル、静電破壊などの諸条件に対する能力は、組み込まれる PC や装置全体によって、大きく左右されます。また、使用環境の温度、湿度、温度変化、通風状況、粉塵状況、電磁波状況、振動によっても必要な環境適応能力は異なってきます。ゆえに、これら組み込みシステム上での信頼性を要求される場合には、別途総合試験を行なって、仕様環境に耐えうることを確認する必要があります。

工業所有権、著作権

本製品の使用により、第三者の工業所有権・著作権に関わる問題が生じた場合、弊社の製造、製法に関わるもの以外については、弊社はその責を負いませんのでご了承下さい。また、弊社の許可無しに、回路、プログラマブルデバイス構成データ、ボード上の EEPROM、ドライバソフトウェアに対するリバースエンジニアリングを禁止します。このような結果生じた損害についても、弊社はその責を負いません。

用途

本製品を輸送機器（自動車、列車、船舶等）、交通信号制御、防災・防犯設備、航空機、宇宙機器、潜水艦、海底中継機器、原子力発電所、軍事機器、人命に直接関わる医療機器などの極めて高い安全性を要求される用途へのご検討の際には、弊社までご連絡下さい。