

General Specifications

FA-M3
高速データ収集モジュール

FA-M3

GS 34M06H11-02

目 次

F3HA06-1R 高速データ収集モジュール	3
F3HA12-1R 高速データ収集モジュール	6
用 語	9

General Specification

GS 34M06H11-02

FA-M3 F3HA06-1R 高速データ収集モジュール

FA-M3

■ 概 要

F3HA06-1R はレンジフリーコントローラ FA-M3 のベースモジュールに実装して使用するデータ収集モジュールです。6チャンネルのアナログ入力と3点の補助入力を備えています。補助入力は1チャンネルのカウンタとしても使用可能です。

アナログ入力は全チャンネル同時に動作します。定周期のA/D変換の他、外部の信号に同期させたA/D変換も可能です。

内蔵バッファへのデータ収集機能、フィルタ機能、スケール変換機能の他、FFT機能を備えています。収集したデータの解析をモジュール内で実行します。

■ 特 長

●高速変換、高速応答、高分解能

- 6チャンネルのA/D変換を同時に実行します。サンプリングからデジタル出力値の更新までに要する時間は10 μ sです。
- アナログローパスフィルタを内蔵しています。カットオフ周波数は約40kHz、次数は2次です。エイリアシングの影響を低減します。
- 補助入力として接点入力を備えています。この入力は、A/D変換の指示、収集開始の指示、カウンタ入力として使用できます。入力種類は5Vのオープンコレクタ用です。差動入力になっており、ラインドライバ出力も受信可能です。カウンタ入力のパルスレートは最高2Mppsです。
- 使用しているADCは16bit逐次比較ADCです。

●高機能

- データ収集機能：A/D変換結果やカウンタ値をモジュール内のバッファに保存できます。この収集処理はCPUモジュールのスキャン周期に依存しないため、高速に安定した周期でデータを収集可能です。収集周期は最短5 μ s、データバッファサイズは2Mワードです。
- FFT機能：収集したデータに対してFFT演算を施せます。データ数の最大は16,384点です。複数回FFTを実行し、その結果の平均処理も可能です。
- フィルタ機能：A/D変換結果に対して、フィルタ処理を施したうえでデータを保存できます。フィルタ処理を収集周期によらずA/D変換周期で実行することで、収集周期を長く設定した場合にもエイリアシングの影響を抑えます。
- 同期動作機能：A/D変換を補助入力へのパルス、内蔵のカウンタに同期して実行できます。
- 積算機能：アナログ入力の2乗または2つのアナログ入力の掛け算をA/D変換毎に実行し、積算します。交流電圧入力の実効値や有効電力を計算するために使用できます。

●高チャンネル間コモンモード電圧

- チャンネル間に最大30Vrms、 ± 60 VDCまでのコモンモード電圧の印加を許容します。



■ 仕 様

●アナログ入力仕様

項目	仕様
入力チャンネル数	6点
絶対最大定格	アナログ入力信号： ± 30 V アナログ入力チャンネル間： 30 Vrms, 60 VDC
入力信号レンジ ^(注1)	-10 $\sim$ 10V (-11 $\sim$ 11V) [初期設定] 0 $\sim$ 10V (-0.5 $\sim$ 10.5V) 1 $\sim$ 5V (-0.25 $\sim$ 5.25V) -5V $\sim$ 5V (-5.5 $\sim$ 5.5V) -2.5 $\sim$ 2.5V (-2.75 $\sim$ 2.75V)
入力形式	差動電圧入力
チャンネル間コモンモード電圧の影響 (DC)	約-80dB
入力インピーダンス ^(注2)	差動：約800k Ω チャンネル間コモンモード：約400k Ω
総合精度	$\pm 0.1\%$ of FS ($23\pm 2^\circ\text{C}$) , $\pm 0.01\%$ of FS/ $^\circ\text{C}$ $\pm 0.3\%$ of FS (0 $\sim 55^\circ\text{C}$)
分解能 ^(注1)	-10 $\sim$ 10V : 約58,000分の1, 約0.35mV 0 $\sim$ 10V : 約29,000分の1, 約0.35mV 1 $\sim$ 5V : 約23,000分の1, 約0.18mV -5 $\sim$ 5V : 約58,000分の1, 約0.18mV -2.5 $\sim$ 2.5V : 約29,000分の1, 約0.18mV (ADC分解能16bit)
A/D変換動作モード	定周期サンプリング：周期5 μ s 外部信号同期：間隔5 μ s以上 ^(注3) , 応答0.2 μ s以下 カウンタ同期：間隔5 μ s以上 ^(注3) , 応答0.2 μ s以下
入力応答時間	最大約50 μ s (0V $\rightarrow$ 1Vのステップ状入力) (アナログ回路の整定時間+変換時間+演算時間)
入力帯域 ^(注4)	約40kHz (アナログローパスフィルタ2次)

(注1) レンジはチャンネル毎には設定できません。1, 2チャンネル, 3, 4チャンネル, 5, 6チャンネルのADCグループ単位で設定可能です。

(注2) 本モジュールへの電力供給あり。

(注3) 外部信号, カウンタによるA/D変換開始タイミング指示の許容範囲。これよりも短い間隔で変換を指示した場合、その変換指示は無視されることがあります。変換指示の間隔が5 μ sを下回らないよう管理してください。

(注4) 振幅1Vの正弦波を入力したとき3dB減衰する周波数。

●補助入力仕様

項目	仕様
入力種類、点数	5V オープンコレクタ出力用入力 ^(注5) 、3 点
絶対最大定格	±5.5V
定格入力電圧	5VDC
定格入力電流	20mA
ON 電圧／電流	3.5VDC 以上／12mA 以上
OFF 電圧／電流	1.5VDC 以下／2mA 以下
コモン方式	全チャンネル独立

●カウンタ仕様

項目	仕様
点数	1 (A 相, B 相, Z 相)
計数範囲	リニア動作： -2,147,483,648～2,147,483,647 (符号付き 32bit) リング動作： 0～2,147,483,647 (符号付き 32bit, 最大値指定可能)
入力パルスレート	0～2Mpps (位相差 4 通倍時 8Mpps)
動作モード	リニアカウンタ、リングカウンタ
計数モード	位相差、パルス＋方向、加減算
通倍モード	1, 2, 4 通倍 (位相差モード時のみ有効)

●機能仕様および一般仕様

項目	仕様
A/D 変換分周	外部信号同期、カウンタ同期動作での A/D 変換周期の分周条件 分周なし (0), 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 から選択
A/D 変換間隔	A/D 変換間隔の測定条件指定 (64MHz または 1MHz のカウンタで測定)
データバッファ	最大 1M ワードのダブルバッファ構成 (最大 2M ワード)
データ収集周期	サンプリング周期×n, n は 1～4,000 の自然数
データ収集開始指示	レベルトリガ、外部信号、カウンタ一致、出力リレーの組合せ
デジタルフィルタ	移動平均 (最大 2048 データ、2 のべき乗) ^(注6) ローパスフィルタ (4 次, バタワース／チェビシェフ, カットオフ周波数範囲 400Hz～40kHz) ^(注7) ハイパスフィルタ (4 次, バタワース／チェビシェフ, カットオフ周波数範囲 400Hz～40kHz) ^(注7)
スケーリング	入力上下限値を-30,000～30,000 の範囲で設定可能
補助入力フィルタ	カウンタ入力、汎用接点入力用フィルタ
積算機能	交流信号の 1/2 周期から 32 周期にわたって A/D 変換周期で積和演算を実行。積算回数の上限は 32767
ポストデータ処理	アベレージング (最大 512 フレームの平均処理) FFT (最大 16,384 点, 最大 16 フレームの平均処理)
その他収集関連機能	プリトリガ、ディレイトリガ、スタートインデックス
絶縁	アナログ入力端子-内部回路間： 絶縁 (容量／誘導結合, 耐圧 500Vrms, 1 分間), 定格電圧 30Vrms アナログ入力チャンネル間： 非絶縁, 定格電圧 30Vrms 補助入力端子-内部回路間： 絶縁 (フォトカプラ, 耐圧 500Vrms, 1 分間), 定格電圧 30Vrms 補助入力端子間： 非絶縁 アナログ入力-補助入力端子間： 絶縁 (容量／誘導結合, 耐圧 500Vrms, 1 分間), 定格電圧 30Vrms
消費電流	420 mA (システム側電源, 5VDC)
外部接続	32 極パネ式端子台
外形寸法 ^(注8)	28.9(W)×100(H)×83.2(D) mm
質量	125 g

●環境仕様

項目	仕様
使用周囲温度	0～55℃ ^(注9)
使用周囲湿度	10～90%RH (結露なきこと)
使用周囲雰囲気	腐食性ガスがなく、塵埃がひどくないこと
保存周囲温度	20～75℃
保存周囲湿度	10～90%RH (結露なきこと)

(注5) RS-422A 準拠の差動入力信号も接続可能です。

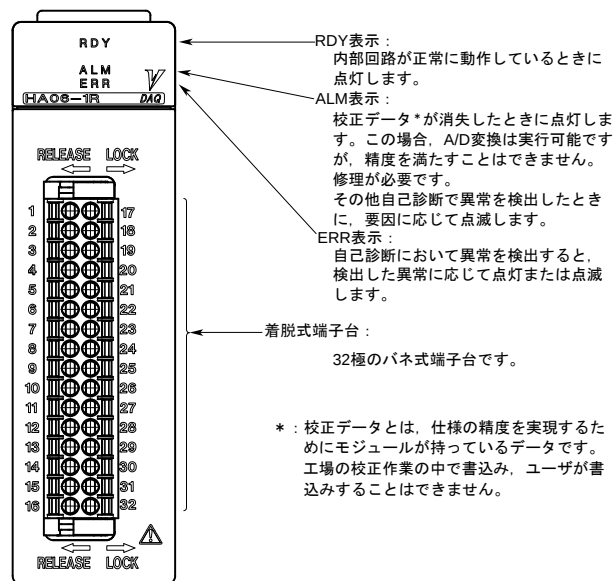
(注6) 全チャンネルの移動平均点数の合計の最大値は 4096 です。

(注7) 設定可能な周波数には制約があります。

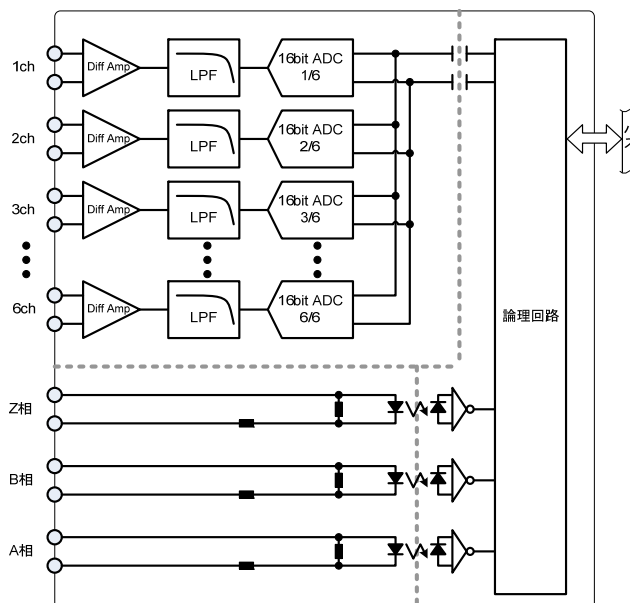
(注8) 突起部を除く寸法 (詳細は外形寸法図参照)

(注9) UL 認定品として使用する場合には、使用周囲温度の上限は 50℃です。

■各部の名称と機能



■内部回路ブロック図



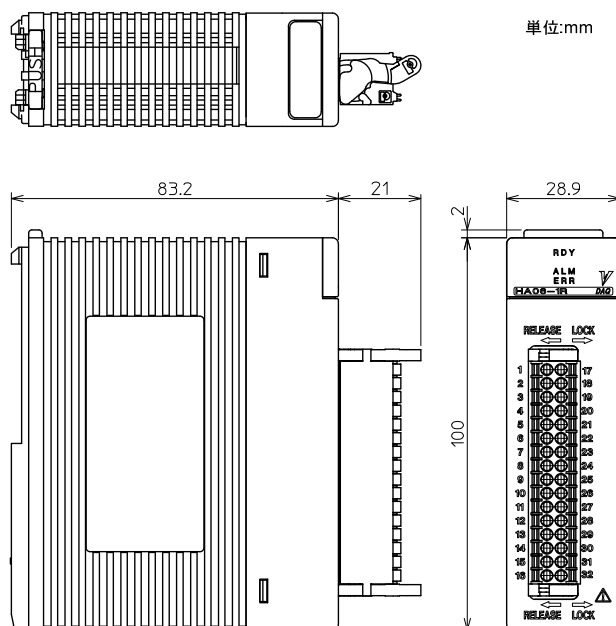
■ 外部接続

ANALOG	IN1+	1	17	IN1-
	IN2+	2	18	IN2-
	IN3+	3	19	IN3-
	IN4+	4	20	IN4-
	IN5+	5	21	IN5-
	IN6+	6	22	IN6-
5V	NC	7	23	NC
	NC	8	24	NC
	NC	9	25	NC
	NC	10	26	NC
	NC	11	27	NC
	NC	12	28	NC
	NC	13	29	NC(AG)
	Z+	14	30	Z-
	B+	15	31	B-
	A+	16	32	A-

補足

使用している端子台は、フェニックス・コンタクト製のDFMC 1, 5/32-ST-3, 5-LRです。

■ 外形寸法図



■ 電線および圧着端子

電線形態	シールド付ツイストペア線
電線温度定格	75℃以上
電線接続方式	棒端子を使用

適合電線と 圧着端子例	メーカー	形式	適合電線
	フェニックス・コンタクト	AI 0.34-8 TQ	AWG22 (0.34mm ²)
		AI 0.5-10 WH	AWG20 (0.5 mm ²)
		AI 0.75-10 GY	AWG18 (0.75 mm ²)
		AI 1-10 RD	AWG18 (1 mm ²)
	ワゴ	FE-0.34-8N-TQ	AWG24 (0.34mm ²)
		FE-0.5-10N-WH	AWG22, 20 (0.5 mm ²)
		FE-0.75-10N-GY	AWG20, 18 (0.75 mm ²)
		FE-1.0-10N-RD	AWG18 (1 mm ²)
	ワイドミューラー	H0.34/12	AWG22 (0.34mm ²)
		H 0.5/16D	AWG20 (0.5 mm ²)
		H 0.75/16D	AWG18 (0.75 mm ²)
		H 1.0/16D	AWG17 (1 mm ²)

■ 動作環境

- ・本モジュールの使用にあたりシーケンス CPU モジュールに対する制限はありません。

■ 形名および仕様コード

形名	基本仕様コード	スタイルコード	付加仕様コード	記事
F3HA06	-1R			AI : -10~10V / 0~10V / 1~5V / -5~5V / -2.5~2.5V 入力 6 点, 16bitADC, 5μs DI : 5V, 入力 3 点

General Specification

GS 34M06H11-02

FA-M3 F3HA12-1R 高速データ収集モジュール

FA-M3

■ 概 要

F3HA12-1R はレンジフリーコントローラ FA-M3 のベースモジュールに実装して使用するデータ収集モジュールです。12チャンネルのアナログ入力と3点の補助入力を備えています。補助入力は1チャンネルのカウンタとしても使用可能です。

アナログ入力は全チャンネル同時に動作します。定周期のA/D変換の他、外部の信号に同期させたA/D変換も可能です。

内蔵バッファへのデータ収集機能、フィルタ機能、スケール変換機能の他、FFT機能を備えています。収集したデータの解析をモジュール内で実行します。

■ 特 長

●高速変換、高速応答、高分解能

- 12チャンネルのA/D変換を同時に実行します。サンプリングからデジタル出力値の更新までに要する時間は約10 μ sです。
- アナログローパスフィルタを内蔵しています。カットオフ周波数は約40kHz、次数は2次です。エイリアシングの影響を低減します。
- 補助入力として接点入力を備えています。この入力は、A/D変換の指示、収集開始の指示、カウンタ入力として使用できます。入力種類は5Vのオープンコレクタ用です。差動入力になっており、ラインドライバ出力も受信可能です。カウンタ入力のパルスレートは最高2Mppsです。
- 使用しているADCは16bit逐次比較ADCです。

●高機能

- データ収集機能：A/D変換結果やカウンタ値をモジュール内のバッファに保存できます。この収集処理はCPUモジュールのスキャン周期に依存しないため、高速に安定した周期でデータを収集可能です。収集周期は最短5 μ s、データバッファサイズは2Mワードです。
- FFT機能：収集したデータに対してFFT演算を施せます。データ数の最大は16,384点です。複数回FFTを実行し、その結果の平均処理も可能です。
- フィルタ機能：A/D変換結果に対して、フィルタ処理を施したうえでデータを保存できます。フィルタ処理を収集周期によらずA/D変換周期で実行することで、収集周期を長く設定した場合にもエイリアシングの影響を抑えます。
- 同期動作機能：A/D変換を補助入力へのパルス、内蔵のカウンタに同期して実行できます。
- 積算機能：アナログ入力の2乗または2つのアナログ入力の掛け算をA/D変換毎に実行し、積算します。交流電圧入力の実効値や有効電力を計算するために使用できます。

●高チャンネル間コモンモード電圧

- チャンネル間に最大30Vrms、 ± 60 VDCまでのコモンモード電圧の印加を許容します。



■ 仕 様

●アナログ入力仕様

項目	仕様
入力チャンネル数	12点
絶対最大定格	アナログ入力信号： ± 30 V アナログ入力チャンネル間：30Vrms, 60VDC
入力信号レンジ ^(注1)	-10 $\sim$ 10V (-11 $\sim$ 11V) [初期設定] 0 $\sim$ 10V (-0.5 $\sim$ 10.5V) 1 $\sim$ 5V (-0.25 $\sim$ 5.25V) -5 $\sim$ 5V (-5.5 $\sim$ 5.5V) -2.5 $\sim$ 2.5V (-2.75 $\sim$ 2.75V)
入力形式	差動電圧入力
チャンネル間コモンモード電圧の影響 (DC)	約-80dB
入力インピーダンス ^(注2)	差動：約800k Ω チャンネル間コモンモード：約400k Ω
総合精度	$\pm 0.1\%$ of FS (23 $^{\circ}$ C $\pm 2^{\circ}$ C), $\pm 0.01\%$ of FS/C $\pm 0.3\%$ of FS (0 $\sim$ 55 $^{\circ}$ C)
分解能 ^(注1)	-10 $\sim$ 10V：約58,000分の1, 約0.35mV 0 $\sim$ 10V：約29,000分の1, 約0.35mV 1 $\sim$ 5V：約23,000分の1, 約0.18mV -5 $\sim$ 5V：約58,000分の1, 約0.18mV -2.5 $\sim$ 2.5V：約29,000分の1, 約0.18mV (ADC分解能16bit)
A/D変換動作モード	定周期サンプリング：周期5 μ s 外部信号同期：間隔5 μ s以上 ^(注3) , 応答0.2 μ s以下 カウンタ同期：間隔5 μ s以上 ^(注3) , 応答0.2 μ s以下
入力応答時間	最大約50 μ s (0V $\rightarrow$ 1Vのステップ状入力) (アナログ回路の整定時間+変換時間+演算時間)
入力帯域 ^(注4)	約40kHz (アナログローパスフィルタ2次)

(注1) レンジはチャンネル毎には設定できません。1, 2チャンネル, 3, 4チャンネル, 5, 6チャンネル, 7, 8チャンネル, 9, 10チャンネル, および, 11, 12チャンネルのADCグループ単位で設定可能です。

(注2) 本モジュールへの電力供給あり。

(注3) 外部信号, カウンタによるA/D変換開始タイミング指示の許容範囲。これよりも短い間隔で変換を指示した場合, その変換指示は無視されることがあります。変換指示の間隔が5 μ sを下回らないよう管理してください。

(注4) 振幅1Vの正弦波を入力したとき3dB減衰する周波数。

●補助入力仕様

項目	仕様
入力種類、点数	5V オープンコレクタ出力用入力 ^(注5) 、3点
絶対最大定格	±5.5V
定格入力電圧	5VDC
定格入力電流	20mA
ON 電圧／電流	3.5VDC 以上／12mA 以上
OFF 電圧／電流	1.5VDC 以下／2mA 以下
コモン方式	全チャンネル独立

●カウンタ仕様

項目	仕様
点数	1 (A 相, B 相, Z 相)
計数範囲	リニア動作： -2,147,483,648～2,147,483,647 (符号付き 32bit) リング動作： 0～2,147,483,647 (符号付き 32bit, 最大値指定可能)
入力パルスレート	0～2Mpps (位相差 4 通倍時 8Mpps)
動作モード	リニアカウンタ、リングカウンタ
計数モード	位相差、パルス＋方向、加減算
通倍モード	1, 2, 4 通倍 (位相差モード時のみ有効)

●機能仕様および一般仕様

項目	仕様
A/D 変換分周	外部信号同期、カウンタ同期動作での A/D 変換周期の分周条件 分周なし (0), 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 から選択
A/D 変換間隔	A/D 変換間隔の測定条件指定 (64MHz または 1MHz のカウンタで測定)
データバッファ	最大 1M ワードのダブルバッファ構成 (最大 2M ワード)
データ収集周期	サンプリング周期×n, n は 1～4,000 の自然数
データ収集開始指示	レベルトリガ、外部信号、カウンタ一致、出力リレーの組合せ
デジタルフィルタ	移動平均 (最大 2048 データ、2 のべき乗) ^(注6) ローパスフィルタ (4 次, バタワース／チェビシェフ, カットオフ周波数範囲 400Hz～40kHz) ^(注7) ハイパスフィルタ (4 次, バタワース／チェビシェフ, カットオフ周波数範囲 400Hz～40kHz) ^(注7)
スケーリング	入力上下限値を-30,000～30,000 の範囲で設定可能
積算機能	交流信号の 1/2 周期から 32 周期にわたって A/D 変換周期で積和演算を実行。積算回数の上限は 32767
補助入力フィルタ	カウンタ入力、汎用接点入力用フィルタ
ポストデータ処理	アベレージング (最大 512 フレームの平均処理) FFT (最大 16,384 点, 最大 16 フレームの平均処理)
その他収集関連機能	プリトリガ、ディレイトリガ、スタートインデックス
絶縁	アナログ入力端子-内部回路間： 絶縁 (容量／誘導結合, 耐圧 500Vrms, 1 分間), 定格電圧 30Vrms アナログ入力チャンネル間： 非絶縁, 定格電圧 30Vrms 補助入力端子-内部回路間： 絶縁 (フォトカプラ, 耐圧 500Vrms, 1 分間), 定格電圧 30Vrms 補助入力端子間： 非絶縁 アナログ入力-補助入力端子間： 絶縁 (容量／誘導結合, 耐圧 500Vrms, 1 分間), 定格電圧 30Vrms
消費電流	570 mA (システム側電源, 5VDC)
外部接続	32 極パネ式端子台
外形寸法 ^(注8)	28.9 (W) × 100 (H) × 83.2 (D) mm
質量	125g

●環境仕様

項目	仕様
使用周囲温度	0～55℃ ^(注9)
使用周囲湿度	10～90%RH (結露なきこと)
使用周囲雰囲気	腐食性ガスがなく、塵埃がひどくないこと
保存周囲温度	-20～75℃
保存周囲湿度	10～90%RH (結露なきこと)

(注5) RS-422A 準拠の差動入力信号も接続可能です。

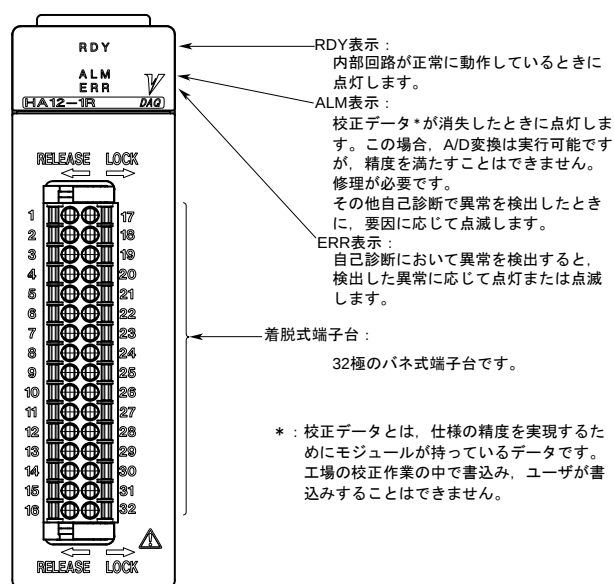
(注6) 全チャンネルの移動平均点数の合計の最大値は 4096 です。

(注7) 設定可能な周波数には制約があります。

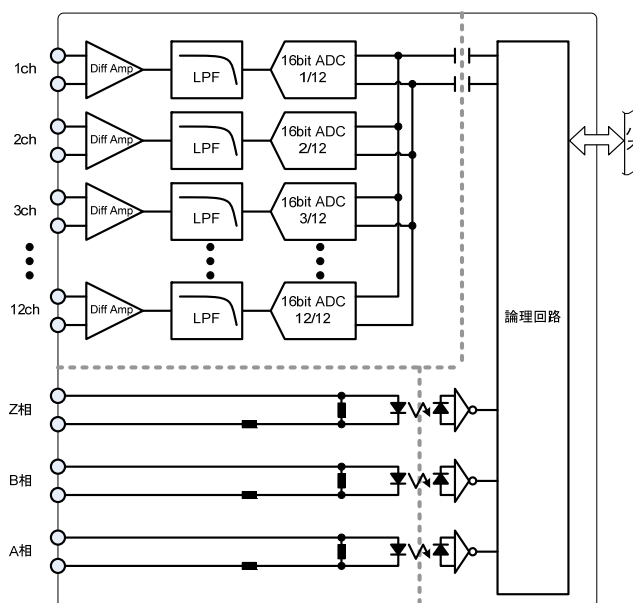
(注8) 突起部を除く寸法 (詳細は外形寸法図参照)

(注9) UL 認定品として使用する場合には、使用周囲温度の上限は 50℃です。

■各部の名称と機能



■内部回路ブロック図



■ 外部接続

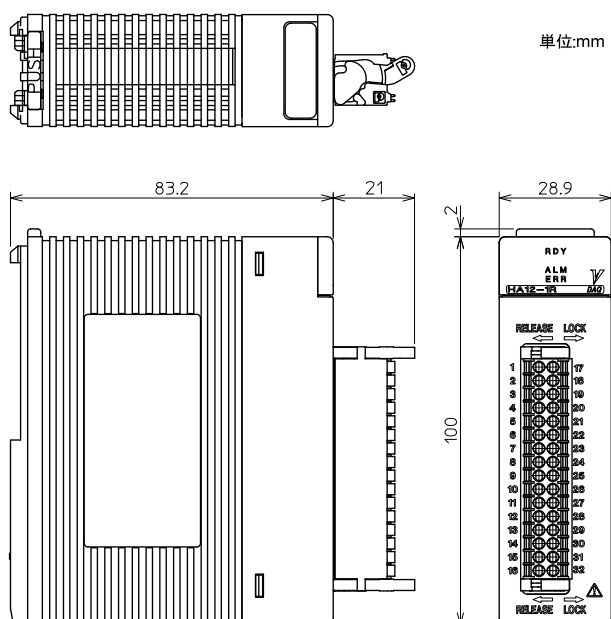
F3HA12-1R 端子配置

ANALOG	IN1+	1	17	IN1-
	IN2+	2	18	IN2-
	IN3+	3	19	IN3-
	IN4+	4	20	IN4-
	IN5+	5	21	IN5-
	IN6+	6	22	IN6-
	IN7+	7	23	IN7-
	IN8+	8	24	IN8-
	IN9+	9	25	IN9-
	IN10+	10	26	IN10-
	IN11+	11	27	IN11-
	IN12+	12	28	IN12-
5V	NC	13	29	NC(AG)
	Z+	14	30	Z-
	B+	15	31	B-
	A+	16	32	A-

補足

使用している端子台は、フェニックス・コンタクト製のDFMC 1, 5/16-ST-3, 5-LR です。

■ 外形寸法図



■ 電線および圧着端子

電線形態	シールド付ツイストペア線		
電線温度定格	75℃以上		
電線接続方式	棒端子を使用		
適合電線と 圧着端子例	フェニックス・ コンタクト	AI 0.34-8 TQ	AWG22 (0.34mm ²)
		AI 0.5-10 WH	AWG20 (0.5 mm ²)
		AI 0.75-10 GY	AWG18 (0.75 mm ²)
		AI 1-10 RD	AWG18 (1 mm ²)
	ワゴ	FE-0.34-8N-TQ	AWG24 (0.34mm ²)
		FE-0.5-10N-WH	AWG22, 20 (0.5 mm ²)
		FE-0.75-10N-GY	AWG20, 18 (0.75 mm ²)
		FE-1.0-10N-RD	AWG18 (1 mm ²)
	ワイドミューラー	H0.34/12	AWG22 (0.34mm ²)
		H 0.5/16D	AWG20 (0.5 mm ²)
		H 0.75/16D	AWG18 (0.75 mm ²)
		H 1.0/16D	AWG17 (1 mm ²)

■ 動作環境

- ・本モジュールの使用にあたりシーケンス CPU モジュールに対する制限はありません。

■ 形名および仕様コード

形名	基本仕様 コード	スタイル コード	付加仕様 コード	記事
F3HA12	-1R			AI : -10~10V / 0~10V / 1~5V / -5~5V/-2.5~2.5V 入力 12 点, 16bitADC, 5μs DI : 5V 入力 3 点

用語

高速データ収集モジュール F3HA06-1R, F3HA12-1R の仕様に係わる用語について説明します。

あ行

アナログ入力総合精度

アナログ入力端子に印加した電圧がどれだけの誤りを含んでいるかを示します。入力信号レンジ（フルスケール）に対する割合で表します。

アベレージング

収集データのバラツキを抑えるための機能です。トリガのタイミングまたは位置を基準にして同タイミングまたは同位置のデータの平均処理を行います。隣り合うデータ間で平均処理するのではなく、複数回収集したデータを使い、トリガのタイミングを基準にして、同じタイミングのデータどうしで平均するため、波形の立ち上がりの速さへの影響を抑えつつ、変換結果に重畳されたノイズなどランダムなバラつきを抑えることができます。

移動平均

収集データのバラツキを抑えるための機能です。指定した数の最新の A/D 変換結果の平均を計算し、出力します。

インデックス番号

スタートインデックス機能を使用するときの有効な値です。トリガ条件が成立したタイミングが収集データの先頭から数えて何回目の A/D 変換のタイミングであるかを示す番号（収集番号）を使って通知します。

エッジ（トリガ機能）

データの収集開始を指定するトリガの成立条件のうち、トリガ指定の条件に変化したタイミングのみを有効とするトリガ条件です。

か行

外部信号同期モード

A/D 変換の実行を補助入力端子に入力している外部の信号に同期させる動作モードです。外部信号の OFF から ON への変化のタイミングで A/D 変換を行います。

外部トリガ

収集の開始を補助入力端子への信号の変化により行うトリガ設定です。信号の変化に従って収集を開始します。

カウンター致トリガ

収集の開始を補助入力端子への信号の変化により行うトリガ設定です。信号の変化をモジュール内のカウンタでカウントし、その値に従って収集を開始します。

カウンタ計数モード

補助入力端子に入力するパルスの数え方を指定します。A 相/B 相（位相差）モード、正転/逆転モード、パルス/方向モードに対応しています。

カウンタ同期モード

A/D 変換の実行を補助入力端子に入力している外部の信号に同期させる動作モードです。信号の変化をモジュール内のカウンタでカウントし、その変化に同期して A/D 変換を行います。

カウンタ動作モード

カウンタの最大値/最小値を越えてカウントアップ/カウントダウンしたときの動作を指定します。前記事象が発生するとリニアカウンタではエラーを通知して、カウント動作を停止します。一方、リングカウンタは最大値を越えてカウントアップするとカウント値は 0 に戻り、カウントアップを継続します。反対に 0 からカウントダウンした場合はまず最大値に変化し、以降そこからカウントダウンを継続します。

カットオフ周波数

ローパスフィルタ、ハイパスフィルタの帯域を設定するために使用するパラメータです。指定した周波数の信号を入力すると出力の振幅は-3[dB]減衰します。

強制収集開始

収集の開始を出力リレー「強制収集開始(Y35)」を使って指示する方法です。同出力リレーをセットすると収集を開始します。

ゲート（トリガ機能）

データの収集開始を指定するトリガの成立条件のうち、トリガ成立のタイミングを考慮せず、状態のみで判断するトリガ条件です。基本的には、トリガを有効にする条件を指定するために使用します。

コモンモード電圧

FA-M3 または e-RT3 システムのグラウンドからの電位です。本モジュールのアナログ入力端子、補助入力端子に印加できるコモンモード電圧は、交流の場合は、実効値で 30[V]、ピーク電圧で 42[V]です。直流の場合は 60[V]です。

さ行**差動電圧入力**

入力対象の電圧入力の形態の 1 つで、接続する 2 点間の電位を-側の入力端子に接続された電位を基準に測ります。チャンネル間の-側の入力端子間に電位差があっても OK です。

収集番号

収集データの先頭から数えて何回目の A/D 変換のタイミングであることを示す番号です。

収集周期

A/D 変換結果を内蔵するデータバッファに間引いて収集する割合を指定します。これにより収集の周期を 1/2～1/4000 に延ばすことができます。

スケーリング

入力電圧範囲の変換結果を指定する機能です。スケール上限とスケール下限を指定します。

スケール上限値

入力電圧範囲の上限電圧を印加したときのデジタル値を指定します。

スケール下限値

入力電圧範囲の下限電圧を印加したときのデジタル値を指定します。

スタートインデックス

1 回のデータ収集の間にトリガ条件が複数回成立した場合に、2 回目以降のトリガ成立のタイミングを記録する機能です。収集データの先頭から数えて何回目の A/D 変換のタイミングであることを示す番号（収集番号）を使って通知します。

積算機能

交流電圧入力の実効値や有効電力を計算するための機能です。1 つまたは 2 つの入力に印加された交流電圧入力の積の積算を A/D 変換毎に実行します。積算する期間は指定可能です。交流信号の 1/2 周期から 32 周期までの範囲で指定できます。

絶対最大定格

ごく短時間であっても超過した場合、本モジュールに永続的な障害を引き起こす可能性がある条件です。障害はレンジ単位、チャンネル単位、モジュール単位で発生し、その症状は、オフセット誤差、ゲイン誤差などの性能悪化をはじめ。入力不能など完全な機能不全になることがあります。

た行**チェビシェフフィルタ**

カットオフ周波数近傍での減衰特性の変化が比較的急峻なフィルタです。一方、通過域にゲイン変動が生じるという短所があります。なお、本モジュールのチェビシェフフィルタの通過域のゲイン変動は 0.05[dB]です。

チャンネル間コモンモード電圧

二つ以上のチャンネルの-側端子間の電位差です。チャンネル間で電位差に違いがある場合には、その最大の差をチャンネル間コモンモード電圧としてください。本モジュールで許容できるチャンネル間コモンモード電圧は、交流の場合は、実効値で 30[V]、ピーク電圧で 42[V]です。直流の場合は 60[V]です。

チャンネル間コモンモード電圧の影響

二つ以上のチャンネルの-側端子間に電位差がある場合、その影響が測定値にどれだけ及ぶかを表す数字です。本モジュールのチャンネル間にコモンモード電圧が直流で印加された場合、その影響は-80[dB]です。

定周期タイマモード

定周期で A/D 変換を実行する動作モードです。A/D 変換の実行を内蔵のタイマによって起動します。本モジュールの定周期タイマモードの変換周期は 5[μs]です。

通倍モード

補助入力端子に入力するパルスの数え方を指定します。A 相/B 相（位相差）モードのエンコーダの出力にのみ適用可能です。

ディレイトリガ

データの収集開始を指定するトリガ条件が成立した後、収集を開始するまでの期間を指定します。

データバッファ

A/D 変換結果を収集するためのメモリです。このメモリは CPU モジュールからは直接アクセスできません。そのため、データバッファに収集したデータを読み出す際には、CPU モジュール、本モジュールの MCU 双方から読書き可能なデータエリア、入出力データレジスタの「収集データ 1」～「収集データ 2048」を介して読み出します。

動作モード

本モジュールの A/D 変換を何に同期させて実行するか指定します。定周期タイマモード、外部信号同期モード、タイマ同期モードの 3 種類の動作モードを用意しています。

トリガ

データの収集を行う際、収集を開始する条件を指定します。

トリガフィルタ

レベルトリガをノイズの多い環境で使用する際、逆方向のエッジで収集を開始してしまうことがあるのを防ぐ機能です。収集データについてトリガ条件が継続して 3 回成立したときに収集を開始します。

トリガ無効

トリガを無効にする機能です。

な行**入出力データレジスタ**

本モジュールと CPU モジュール間でデータを授受するために使用する本モジュール上のメモリ領域です。

入力応答時間

アナログ入力端子に印加する電圧の変化が本モジュールの入出力データレジスタ（常時更新データ）に反映されるまでの時間です。その内訳は、アナログフィルタでの遅れ（整定時間）と A/D 変換時間、連続データ処理に要する時間です。

入力信号レンジ

入力信号レンジは名目上の入力電圧範囲です。スケールリングではこの範囲の上限および下限のデジタル値を指定します。名目上の入力電圧範囲、入力信号レンジに対し、実際に入力可能な入力電圧範囲を入力範囲と呼んでいます。

入力帯域

入力した信号の振幅が 3[dB]減衰する周波数です。本モジュールは入力回路 A/D 変換器の前段にアナログのローパスフィルタを搭載しています。そのローパスフィルタの効果により振幅が減衰します。このローパスフィルタは 2 次のパワースフィルタで、カットオフ周波数は約 40[kHz]です。

入力範囲

入力範囲は、入力信号レンジの±5%（レンジによって違いあり）のオーバーレンジを加えた入力可能な電圧範囲です。本書の仕様表記では入力信号レンジと共に表記する際（ ）で括弧で表しています。入力範囲外の電圧を印加した場合、デジタル出力値は入力範囲内の値に制限されます。

は行**ハードウェアレンジ**

ハードウェアの入力信号レンジです。-10[V]～10[V]レンジと-5[V]～5[V]レンジの 2 種類あります。一方、本モ

ジュールの入力信号レンジとしては、-10[V]～10[V]レンジから-2.5[V]～2.5[V]レンジまで 5 種類の入力レンジがあります。本モジュールは、選択された入力信号レンジに合わせて、ハードウェアの入力信号レンジを選択して運転します。

ハイパスフィルタ

高い周波数の信号を通過させ、低い周波数の信号を阻止する性質をもつフィルタです。併せてカットオフ周波数を指定して使用します。カットオフ周波数で指定した周波数の信号を入力すると出力の振幅は 3[dB]減衰します。

バタワースフィルタ

通過域および阻止域でのゲイン変動がないフィルタです。一方、カットオフ周波数近傍での減衰特性の変化は比較的緩やかです。

フィルタ（デジタルフィルタ）

連続データ処理機能の 1 つで、アナログ入力端子に印加された入力信号から不要な信号を取り除くための機能です。本モジュールでは A/D 変換後のデータに施します。マルチサンプリング、移動平均、ローパスフィルタ、ハイパスフィルタから選択して使用できます。動作モードにより選択できるフィルタには制約があります。

プリセット

カウンタ機能のカウント値を指定の値に設定する機能です。補助入力と出力リレーの状態により実行します。

プリトリガ

データの収集開始を指定するトリガ条件が成立して、データ収集を開始する際、トリガ条件までの期間のデータを併せて収集したい場合に指定します。指定できる範囲は 0（使用しない）から収集データ数-1 までです。

フレーム長

収集データのうちポストデータ処理で使用する一連のデータの集まりのデータ数を表します。アベレージングでの 1 回分の収集データの数や、FFT 演算の対象のデータ数を表します。

分解能

A/D 変換器の 1LSB に相当する電圧値です。すなわち検出できる電圧の名目上の最小値です。より具体的には、入力範囲の上下限の電圧の差を入力範囲の上下限の電圧の A/D 変換結果の差で割った数字です。実際に検出可能な電圧の最小値はスケール機能の設定の影響を受けます。

分周設定

外部信号同期動作モードとカウンタ同期モードで運転する際に有効な機能です。A/D 変換を起動する周期を設定します。エンコーダなどからのパルスレートが本モジュールの A/D 変換周期に比べて短い場合などに使用します。

ページ番号

データバッファ内に収集したデータを読み出す際、読み出すデータを指定するために使用します。本モジュールでは収集データの先頭から収集データを 2048 ワードずつで区切って管理しています。この 2048 ワード単位で区切った集まりが 1 ページで、このページ単位で読出しを実行します。

補助入力端子

エンコーダなどからのパルス出力を A/D 変換指示やカウンタへの入力として使用するための入力端子です。

補助入力フィルタ

エンコーダなどからのパルス出力に重畳されたノイズの影響を低減する機能です。

ポストデータ処理

データ収集完了後に収集したデータに施すデータ処理です。本モジュールはアベレージング機能と FFT 機能を備えています。

ま行

マルチサンプリング

外部信号同期動作モードとカウンタ同期モードで運転する際に有効な機能です。1 回の A/D 変換指示で複数回 A/D 変換を起動し、その A/D 変換結果を平均して出力します。ここで複数回起動する A/D 変換の周期は 5[μs]です。外部の信号からの A/D 変換指示の周期が本モジュールの A/D 変換周期に比べて長く、かつ変換ばらつきを抑えたい場合に使用します。

モードレジスタ

本モジュールの動作を指定するために使用する本モジュール上のメモリ領域です。

ら行**レベルトリガ**

収集の開始をアナログ入力端子への信号の変化により行うトリガ設定です。信号をモジュール内の A/D 変換器で変換し、その値に従って収集を開始します。

連続データ処理

A/D 変換後に A/D 変換と同期してデータ収集の前に施すデータ処理です。本モジュールはフィルタ機能とスケールリング機能と積算機能を備えています。

ローパスフィルタ

低い周波数の信号を通過させ、高い周波数の信号を阻止する性質をもつフィルタです。併せてカットオフ周波数を指定して使用します。カットオフ周波数で指定した周波数の信号を入力すると出力の振幅は 3[dB]減衰します。

アルファベット**A/D 変換間隔測定**

A/D 変換の間隔を内部のクロックを使って測定する機能です。動作モードを外部信号同期モードやカウンタ同期モードに設定してデータ収集を行う際に、A/D 変換間隔や測定対象の変化率などデータ収集後には失われてしまう情報を記録するために使用します。

FFT（高速フーリエ変換）

収集したデータを周波数成分に分解して、それぞれの周波数成分の振幅を求める機能です。対象はアナログ入力端子への電圧入力から選択できます。出力データはアナログ入力のスケールと共通です。フレーム長は 512 から 16,384 点までの 2 のべき乗です。

FFT 平均処理

指定した回数 FFT 演算を繰返し、結果を平均する機能です。収集データに依存する FFT 結果のばらつきを抑えます。

Z 相無効

カウンタのプリセット機能を無効にする機能です。繰返し成立する補助入力によるプリセットの条件を一時的に無効にしたい場合に使用します。