

## 産業用デジタルチャージアンプ

型式 5074B...

## システム用チャージアンプ

チャージアンプ型式5074Bは、圧電式センサ用の汎用型産業用デジタルチャージアンプです。このチャージアンプは、動のおよび準静的測定において信頼性のある正確な信号を獲得することができます。また、このアンプは主要な産業用イーサネット規格をサポートしており、非常に早いサイクルタイムでのリアルタイム測定および特定のアプリケーション用に最適化可能なデータ収集機能を提供します。

- ・ チャンネルバージョン：1, 2, 3 または 4 チャンネル
- ・ 広い測定範囲：20 pC ~ 1,000,000 pC
- ・ EtherCAT, PROFINET および EtherNet/IP
- ・ ネットワークキャパシティの利用を最適化するための可変プロセスマップ
- ・ 内部 24-bit データ収集
- ・ 1チャンネルあたり最大100 $\mu$ sでのリアルタイム出力
- ・ オーバーサンプリングと同期のサポートにより1チャンネルあたり最大50 kSpsの出力が可能
- ・ 柔軟なローパスフィルタおよび切替え可能なハイパスフィルタ
- ・ ピーク値の取得
- ・ 積分値の計算
- ・ センサ信号のスケールリング
- ・ ネットワークおよびチャンネルステータスインジケータ
- ・ 機器ステータスは、一過性ハンドシェイクコマンドで対応
- ・ 標準制御プログラミングインタフェースを介して設定、追加のソフトウェアは不要
- ・ カスケード設計：複数のバスを連続して接続可能
- ・ 保護等級 IP67 (FKM/FPMフッ素系ゴムシールエレメント含む)
- ・ EtherCat 標準準拠の電源接続経路 (Us-GsとUp-Gpは独立)

## 概要

型式5074B...は、インタフェースを介した通信では、最も広く普及している産業用イーサネット上で圧電信号をリアルタイムで取得します。1チャンネルあたり最大50kSpsの出力により、サイクルタイム100 $\mu$ sと短い測定データのリアルタイム伝送が可能になり、重要なプロセス制御も実現できます。オンザフライのデータは5074B...に永続的に保存されません。すべての設定はマスタ側のコントロール上に配置されているので、データ収録の決定権が保障されます調整可能なローパスフィルタは、目的の外来干渉信号の除去のために既に内部に実装



されています。切替え可能なハイパスフィルタ<sup>1)</sup>により、連続動作中でも測定を中断することなく高速な工程監視ができます。アナログ測定値はチャージアンプ内でデジタル化され送信されます。チャージアンプ内での電氣的絶縁と併せ、早期デジタル転送化により、マスターシステムに測定値をノイズの影響なく確実に伝送可能です。

## アプリケーション

型式5074B...は、近代的で高速な産業用イーサネットシステム用に特別に開発されました。このアンプの高性能により、接合および切断プロセスにおけるリアルタイム制御、インジェクタおよび圧力脈動測定における高分解能プロセスの記録などに適しています。保護等級 IP67およびFKM/FPMで作られたシールエレメントは、制御キャビネット外側でも流体媒体、各種ガス、アルカリ剤を含むより困難な条件で使用できます。

## プロセスマップへの影響と適用

短いサイクルタイムで多数のアナログ値をデジタル変換することにより、ネットワーク容量の利用率を大幅に向上させることができます。型式5074B...は、プロセスマップの柔軟な適応を可能にするため、お客様のご要望に合わせてネットワーク利用を最適化することができます。

プロセスマップを軽減するための可能な選択は次の通りです：

- ・ 32bitの代わりに16bitの値を使用
- ・ 不要な機能をオフに切替え  
(浮動小数点、積分値、ピーク値)

測定チャンネル構成の変更は、最も早くて次の開始測定サイクルで選択されます。

<sup>1)</sup>ハイパスフィルタのフィルタ周波数は、設定された測定範囲に依存します。

※データシートの記載内容は予告なく変更される場合がございます。購入時には日本キスラー(同)までお問合せください。

## 入力信号のスケールリング

'Scaling Divisor' パラメータは、入力変数をスケールリングするために使用します。通常は校正証明書に示されている測定感度が除数に入力されます。従って、32bitの'REAL'測定値は、測定の校正に従って物理変数に対応します。さらに、16bitの整数値は最終的な範囲値でスケールリングされるため、それらは伝統的な入力値に対応します。

## 測定範囲の調整

測定範囲は2つの基本的な機能で'Range'パラメータが調整されます。型式5074Bにはチャンネルごとに3つの内部測定セグメントブロックがあります。範囲調整に応じて、可能な限り最良のセグメントが選択され、長期にわたる最高の精度を保証します。さらに、測定範囲の最終値は、測定された整数値を16bitにスケールリングします。

## 調整可能なローパスフィルタ

ローパスフィルタは、FPGAの内部信号変換器によって計算されます。必要なフィルタ周波数は、'Filter-Frequency'パラメータの事前定義値から選択できます。フィルタカットオフ周波数を低くすると信号遅延が長くなります。

## オーバーサンプリング係数

オーバーサンプリング係数は、ネットワークサイクルが遅すぎる信号を記録、分析するために16bitの測定値に適用することができます。設定されている係数に応じて、ネットワーク間隔は1チャンネルにつき最大50のサブインターバルに分割されます；

追加の測定値が記録されると、正確なタイムスタンプが制御により割り当てられます。オーバーサンプリング係数はプロセスマップに大きな影響を与えるため、スケールリングされた16bit整数値にのみ作用します。

## 時定数

切替え可能な時定数は、アナログハードウェアで直接動作するハイパスフィルタの挙動を変更します。測定信号は、コンデンサの放電曲線に従ってゼロに向かって減少します。この時定数は選択した測定範囲に依存し、変更することはできません。

## ピーク値のトラッキング

ピーク値は、周期的な受信'Peak control'出力パラメータを介して制御され、測定中もリセット可能です。ピーク値取得のフィルタの設定の有無は選択可能です。このようにして、干渉外来信号は、アプリケーション特有の基準で取得または除去することができます。

## 積分機能

積分機能は、'Integral control'パラメータによって制御されます。測定がアクティブな間も切替えることができます。データレートが高いと、内部計算の精度が向上し、お客様のシステムへの負荷が軽減されます。

## 技術データ

チャージアンブ		
チャンネル数		1, 2, 3, 4
1チャンネルあたりの測定範囲(FSO)	pC 最大	±20 ~1,000,000
測定誤差 FSO ≥100 pC	% FSO	<±0.5
測定誤差 FSO <100 pC	% FSO	<±1.0
ドリフト		
25°C、最大相対湿度(rh)60% 結露なし	pC/s	<±0.05
25°C、最大相対湿度(rh)70% 結露なし	pC/s	<±0.05
50°C、最大相対湿度(rh)50% 結露なし	pC/s	<±0.3
リセット-オペレート切替え時のジャンプ量	pC	<±2
損傷しない入力信号: 電圧 (一定)	V	±10
周波数帯域		
Q <900 pC (Cg = 200 pC) (-3 dB、ケーブルキャパシタンス <1 nF)	kHz	»0 ~ <20
Q <31k pC (Cg = 7 nF) (-3 dB、ケーブルキャパシタンス <1 nF)	kHz	»0 ~ <10
Q <1M pC (Cg = 240 nF) (-3 dB、ケーブルキャパシタンス <1 nF)	kHz	»0 ~ <2
オペレート-リセット時間		
Q <900 pC	us	<100
Q <31k pC	us	<300
Q <1M pC	ms	<10
リセット-オペレート時間	us	<20
レンジ切り替え時間		
≤900 pC → >900 pC	ms	<60
≤31 kpC → >31 kpC	ms	<60
>900 pC → ≤900 pC	ms	<1
>31 kpC → ≤31 kpC	ms	<1
ハードウェアハイパスフィルタ typ値 (時定数)		
Q <900 pC	s	0.03 (±6%)
Q <31k pC	s	1.05 (±6%)
Q <1M pC	s	36 (±7%)
入力-基準ノイズ(基準 pp)		
Q <900 pC	pC	<0.6
Q <31k pC	pC	<21
Q <1M pC	pC	<720

## データ収集

分解能 (デルタ-シグマ)	bits	24
サンプリングレート	ksps	105
信号調整のためのグループ遅延 (ローパスフィルタの群遅延)	μs	160
4次ローパスフィルタ (タイプ: Bessel) カットオフ周波数 (-3 dB)	Hz	1~20,000 一段あたり 1/2/5/10 /decade フィルタオフ = 20,000
グループ遅延 (トータルシステム) ローパス (LP)		
LP= off (20 000 Hz)	ms	<0
LP= 10 000 Hz	ms	<0.023
LP= 5 000 Hz	ms	<0.057
LP= 2 000 Hz	ms	<0.158
LP= 1 000 Hz	ms	<0.327
LP= 500 Hz	ms	<0.663
LP= 200 Hz	ms	<1.67
LP= 100 Hz	ms	<3.36
LP= 50 Hz	ms	<7.62
LP= 20 Hz	ms	<17.7
LP= 10 Hz	ms	<34.6
LP= 5 Hz	ms	<68.2
LP= 2 Hz	ms	<169
LP= 1 Hz	ms	<337

## その他のデータ

使用温度範囲	°C	-20 ~ 65
保管温度範囲	°C	-40 ~ 85
耐振動性 IEC60068 Part 2-6 (58 ~ 150 Hz 継続)	gp	1
耐衝撃性 IEC60068 Part 2-27 (11 ms)	g	200
保護等級 EN60529 (ケーブル接続時 および/またはコネクタ被覆時)	IP	67
ケース材質		ダイカストアルミニウム
重量	g	420
設置位置		必要に応じて

## 電源

供給電圧	VDC	18 ~ 30
消費電力 24 V	mA	<200
カスケード接続時の出力電流 24 V, dt +10 °C	A	<1.5
過電圧耐性 40 ms/最大	V	55
測定回路とデジタル入力に対する電気的絶縁耐圧 (安全関連なし)	VDC	<50

## 産業用イーサネット通信

ハードウェア	標準イーサネットIEEE 802.3 100 Base-Tx
	トランス結合

## Profinet IO

準拠スレーブ動作		PNO 標準
サポートされているプロトコル		RT, IRT
最小更新レート	μs	250
バイトオーダー		ビッグエンディアン

## EtherCAT

準拠スレーブ動作		ETG 標準
サポートされているプロトコル		CoE, DC
最小更新レート	μs	100
バイトオーダー		リトルエンディアン

## EtherNet/IP

準拠スレーブ動作		ODVA 標準
サポートされているプロトコル		CIP
最小更新レート	μs	1,000
バイトオーダー		リトルエンディアン

## 出力データブロックの構造

名称	データタイプ	長さ(bytes)	詳細
Control(制御) 0. Operate (オペレート) 1. Peak control (ピーク制御) 2. Integral control (積分制御)	Bit field	1	0 = Reset(リセット), 1 = Operate(オペレート), measure(測定) 0 = Reset peak capture(ピークキャプチャモードをリセット), 1 = Peak acquisition active(ピーク取得をアクティブ) 0 = Reset integral(積分リセット), 1 = Integral active(積分アクティブ)

## 入力データブロックの構造

名称	データタイプ	長さ(bytes)	詳細
Status Ch(n) (ステータス Ch(n))  0. Operate state (操作状態) 1. Peak control state (ピーク制御状態) 2. Integral control state (積分制御状態)  3. Parameter active (パラメータアクティブ)  4. Reserved(予約)  5. Overload (過負荷)  6. Warning (警告)  7. Error (エラー)	Bit field	1	Bits 0~2: ステータスビットが制御ビットに続き、要求された機能の実行に成功したことを知らせます。 たとえば、'Operate'が0に設定された後、チャンネルリセットが完了すると、'Operate state'はリセットされます。  測定中に非同期通信によりパラメータが変更された場合、0に変更されます。次のリセット状態になるまで、ビットは0のまま、新しいパラメータがアクティブになります。  予約済み  設定された測定範囲を超えたことを示し、次のリセットサイクルまでアクティブのままです。ハードウェア制限を過度に超える過負荷も、次のリセットサイクルまでエラービットを設定します。  エラーコード表参照  エラーコード表参照
Instant value Ch(n) (インスタント値 Ch(n))	REAL	4	除数でスケールされた測定値
Peak min ch(n) (最小ピーク値Ch(n))	REAL	4	最大内部サンプリングレートでキャプチャ、フィルタリング有りまたは無し
Peak max ch(n) (最大ピーク値Ch(n))	REAL	4	最大内部サンプリングレートでキャプチャ、フィルタリング有りまたは無し
Integral ch(n) (積分値Ch(n))	REAL	4	積分値
Ch(n) int sample (1...of) (Ch(n)内部サンプリング (1...of))	整数	2倍オーバーサンプリング係数の2倍	測定範囲を16-bitに標準化にし、スケーリングした測定値

(n) = チャンネル数  
(of) = オーバーサンプリング係数

## ユーザパラメータ (非定型)

以下の構造は、1つの測定チャンネルのパラメータリストを示しています。  
この構造は、追加の測定チャンネルごとに繰り返されます。(n = チャンネル数 1~4)

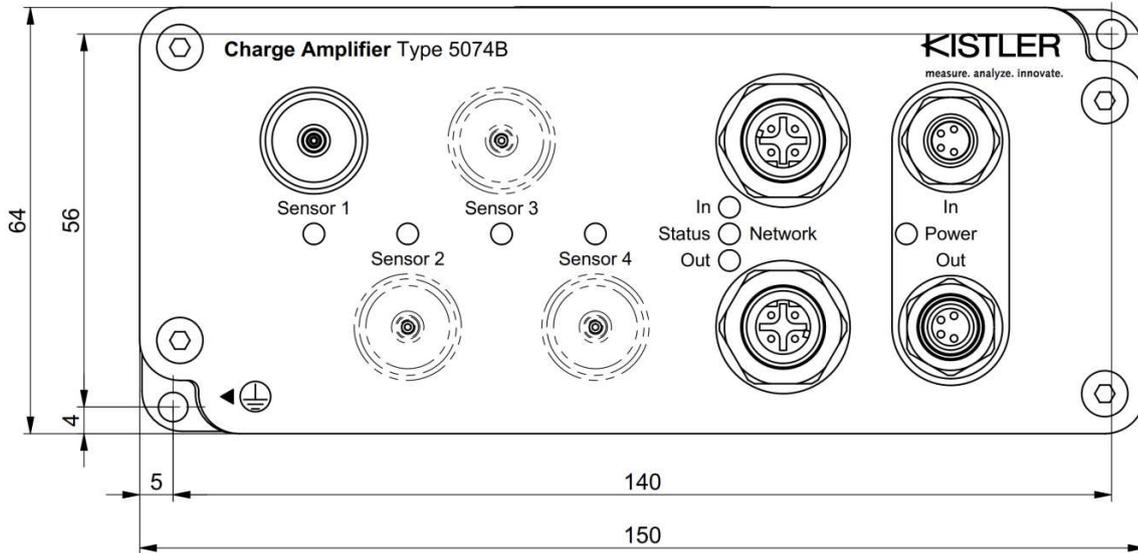
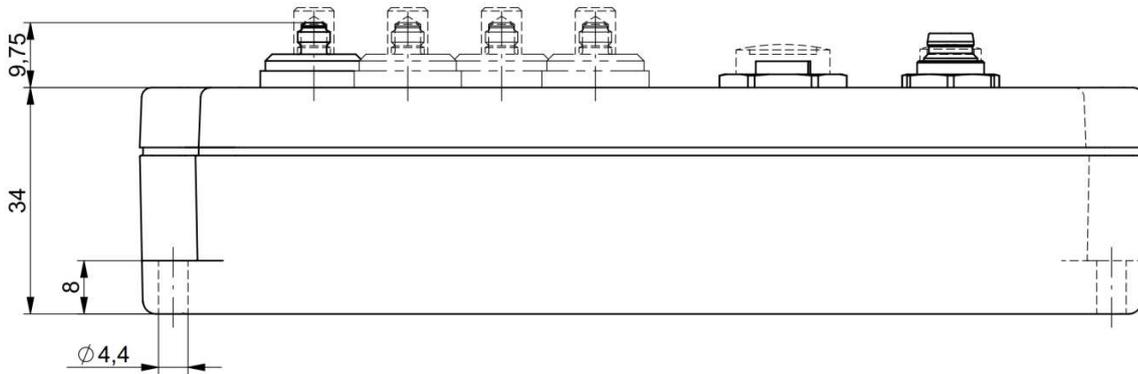
パラメータ名	パラメータタイプ	長さ (bytes)	デフォルト	PROFINET index	EtherCAT object
Scaling divisor (スケーリング因子)	FLOAT (pC/phys. unit)	4	1.0	0x2002	0x50n0:02
Range (測定範囲)	FLOAT (physical unit)	4	1,000,000	0x2001	0x50n0:01
Filter frequency (フィルタ周波数)	Enum - no filter (20 kHz) (0) - 10,000 Hz (1) - 5,000 Hz (2) - 2,000 Hz (3) - 1,000 Hz (4) - 500 Hz (5) - 200 Hz (6) - 100 Hz (7) - 50 Hz (8) - 20 Hz (9) - 10 Hz (10) - 5 Hz (11) - 2 Hz (12) - 1 Hz (13)	1	0	0x2003	0x50n0:03
Time constant (時定数)	Enum - off (0) - active (1)	1	0	0x2004	0x50n0:04
Peak mode (ピークモード)	Enum - filter off (0) - filter active (1)	1	0	0x2005	0x50n0:05
Error code (エラーコード)	2 byte	2	Read-only	0x2010	0x51n0:01

Byte #	Bit # エラーコード	エラー名称	詳細	クラス	考えられる原因
0	0	Reset warning (リセット警告)	チャージアンブの Operate-Reset (オペレート-リセット) 時間を違反しています。	Warning (警告)	- アンブ入力のリセット時間が短すぎます: ステータスビットを参照してください。
	1	Sync warning (同期警告)	サンプリングレートが内部処理能力を超えています。	Warning (警告)	- 通信サイクルが短すぎます。 - 測定データが多すぎます。 - 非同期コマンドによる不具合
	2	Temperature warning (温度警告)	内部のCPUの温度が高すぎます。	Warning (警告)	- 周囲の温度が高すぎます。
	3				
	4				
	5				
	6				
7					

5074B\_003-539j-09.20

## 取付

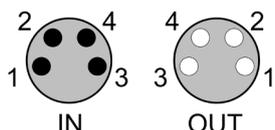
2個のM4六角ねじを使用して取付けます。



5074B\_003-539j-09.20

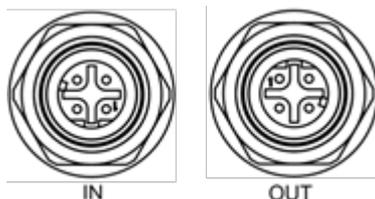
**接続**

センサ 電荷入力	タイプ	KIAG 10-32 UNF メス
電源供給	タイプ	M8 4-ピン オス Aコード



- 1 +24 VDC Us
- 2 +24 VDC Up
- 3 GND
- 4 GND

産業用 Ethernet接続	タイプ	M12 4ピン メス Dコード
----------------	-----	-----------------



- 1 TX+
- 2 RX+
- 3 TX-
- 4 RX-
- (5 シールド)

**発注コード**

チャージアンブ

1-チャンネル 電荷	1
2-チャンネル 電荷	2
3-チャンネル 電荷	3
4-チャンネル 電荷	4

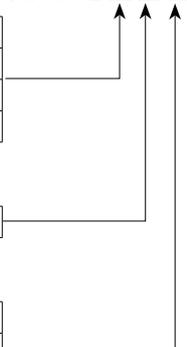
センサ接続コネクタ

KIAG 10-32 UNF メス - IP67	1
--------------------------	---

産業用Ethernetのタイプ

EtherCat	1
EtherNet/IP	2
ProfiNet	3

型式 5074B□□□



**発注例**

型式5074B111:

1-チャンネル、KIAG10-32UNF メス、EtherCAT

**標準付属品**

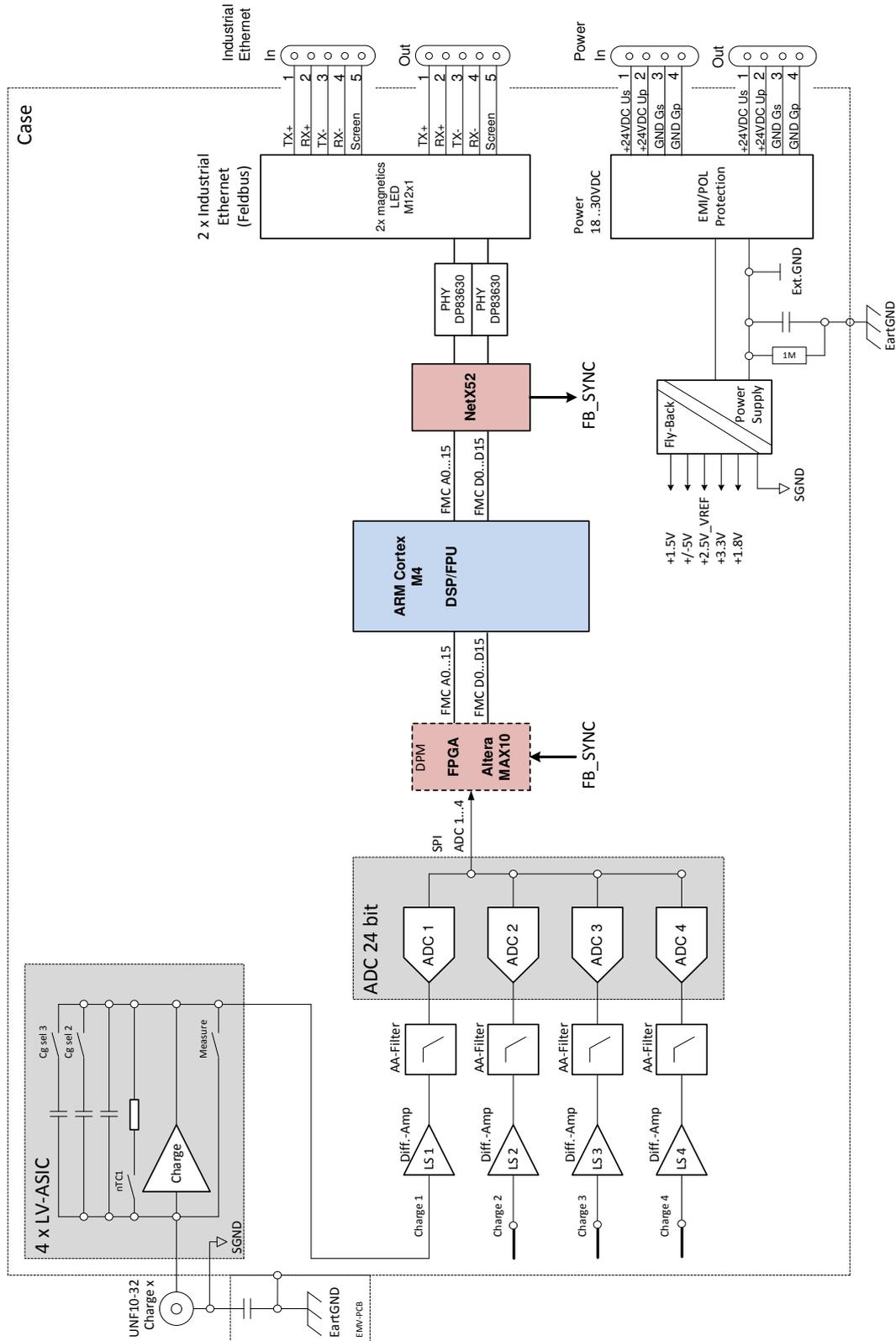
- ・ 保護キャップIP54 センサ入力用 型式 1891
- ・ 保護キャップ M12 ソケット用 型式 55160137
- ・ 保護キャップ M8 ソケット用 型式 55137563

**アクセサリ(別途発注)**

- ・ センサケーブル、PFA、IP65 型式 1635C...
  - コネクタ KIAG 10-32 UNF オス
  - コネクタ KIAG 10-32 UNF オス
- ・ センサケーブル、延長用 PFA、IP65 ソケット、KIAG 10-32 UNFメス コネクタ、KIAG 10-32 UNFオス 型式 1637C...
- ・ センサケーブル 金属被覆 PFA、IP67 コネクタ、KIAG 10-32 UNF オス コネクタ、KIAG 10-32 UNF オス 型式 1900A21Ax
- ・ 保護キャップ オーリング付き (4セット) IP67 センサ接続時 型式 1891A1
- ・ ネットワークケーブル コネクタ、RJ45 型式 1200A195A2
  - コネクタ、M12オス 4ピン D-coded 長さ 2m
- ・ ネットワークケーブル コネクタ、M12オス 4ピン D-coded コネクタ、M12オス 4ピン D-coded 長さ 0.2m 型式 1200A195B0.2
- ・ 電源ケーブル ソケット M8 メス 4ピン A-coded オープンエンド、長さ 2m 型式 1200A239A2
- ・ 電源ケーブル コネクタ、M8オス 4ピン A-coded ソケット、M8メス 4ピン A-coded 長さ 0.2 m 型式 1200A239B0.2

5074B\_003-539j-09.20

ブロック図



5074B\_003-539j-09.20

※本データシート全部または一部を、無断で複写・複製することは法律で禁止されています。  
 ※ここに記載されている情報は知識の現状に基づいています。キスラーは技術的変更を行う権利を有します。  
 製品の使用によって生じる結果的な損傷に対する法的責任は除外されます。

2021年1月作成

Page 8/8

日本キスラー合同会社

本社：〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜3-20-8 ベネックスS-3 2F TEL(045)471-8620  
 中部営業所：(0566)71-3881 関西営業所：(078)360-3775

URL: www.kistler.com/e-mail: sales.jp@kistler.com