

## cyber<sup>®</sup> simco<sup>®</sup> drive 2

取扱説明書



5022-D057946



改訂版:05



## 改訂履歴

改訂版	日付	コメント	章
01	2020年4月16日	新版	全章
01a	2020年7月1日	翻訳	全章
02	2020年7月16日	接続図, 規格	6.3, 6.4, 6.5.1, 6.6, 10.2, 10.4
03	2021年7月15日	接続図, ピン番号	6.4, 6.5, 6.6
04	2023年2月2日	SIM2050 / SIM2100	全章
05	2024年2月6日	接続図, 規格	全章

## テクニカルサポート

技術的な質問に関しては、以下の住所までご連絡ください：

### WITTENSTEIN cyber motor GmbH

営業部

Walter-Wittenstein-Str. 1

D-97999 Igersheim

電話: +49 (0) 79 31 / 493-15800

ファックス: +49 (0) 79 31 / 493-10905

Eメール: info@wittenstein-cyber-motor.de

設置、運転開始、最適化に関する質問は、弊社のサポートホットラインにお問い合わせください。

### WITTENSTEIN cyber motor GmbH サポートホットライン

電話: +49 (0) 79 31 / 493-14800

技術的な不具合については、以下の住所までご連絡ください：

### WITTENSTEIN cyber motor GmbH

カスタマーサービス

Walter-Wittenstein-Str. 3

Tor 4

D-97999 Igersheim

電話: +49 (0) 79 31 / 493-15900

Eメール: service@wittenstein-cyber-motor.de

## Copyright

© WITTENSTEIN cyber motor GmbH 2024

本ドキュメントは著作権で保護されています。

写真製版の複製、特別な手続き（データ処理、データキャリア、データネットワーク等）を介した複製と配布（抜粋を含む）に関する全ての権利は WITTENSTEIN cyber motor GmbH に帰属します。

本取扱説明書の記載内容、及び技術的内容は予告なく変更されることがあります。

## 目次

<b>1</b>	<b>このマニュアルについて</b>	<b>5</b>			
1.1	警告表示	5			
1.2	安全マーク	6			
1.3	安全指示事項の構成	6			
1.4	情報シンボル	6			
<b>2</b>	<b>安全性</b>	<b>7</b>			
2.1	許可	7			
2.1.1	CE 適合性	7			
2.1.2	TÜV NRTL との適合性	7			
2.1.3	機械指令に準拠した安全適合性 (STO)	8			
2.2	EC 指令	9			
2.3	運転開始	9			
2.4	危険	9			
2.5	作業員	9			
2.6	規定通りの使用法	9			
2.7	規定に沿わない使用	10			
2.8	リスク	10			
2.8.1	許容されない動き	10			
2.8.2	危険な温度	10			
2.8.3	一般的な安全指示事項	11			
<b>3</b>	<b>simco® drive の説明</b>	<b>12</b>			
3.1	サーボアンプの識別	12			
3.1.1	銘板 SIM2007 / SIM2015	12			
3.1.2	銘板 SIM2050/SIM2100	13			
3.2	コード	14			
3.3	電気データ	14			
3.4	simco® drive シリーズの説明	15			
3.4.1	内蔵されている安全性	15			
3.4.2	デジタル制御	15			
3.4.3	入出力	15			
3.4.4	環境条件	15			
3.5	ケーブルおよび配線の要件	16			
3.6	安全機能	16			
<b>4</b>	<b>運搬と保管</b>	<b>17</b>			
4.1	同梱品	17			
4.2	包装	17			
4.3	運搬	17			
4.4	保管	17			
<b>5</b>	<b>機械的設置</b>	<b>18</b>			
5.1	安全指示事項	18			
5.2	機器バリエーション IP65 SIM2007D-FC... / SIM2015D-FC...	18			
5.2.1	寸法 IP65 (SIM2007 / SIM2015)	18	5.2.4	据え付け姿勢 IP65	19
5.2.2	固定方法 IP65	19	5.2.5	換気 / 冷却 IP65	19
5.2.3	据え付けスペース IP65	19	5.2.6	環境条件 振動/衝撃 IP65	19
			5.3	機器バリエーション IP20 SIM2007D-CC... / SIM2015D-CC...	20
			5.3.1	寸法 IP20	20
			5.3.2	固定方法 IP20	21
			5.3.3	取外し IP20	21
			5.3.4	据え付けスペース IP20	21
			5.3.5	環境条件 振動/衝撃 IP20	21
			5.3.6	据え付け姿勢 IP20	22
			5.3.7	換気 / 冷却 IP20	22
			5.4	機器バリエーション IP65 分散型 SIM2050D-FC... / SIM2100D-FC...	23
			5.4.1	寸法 IP65 (SIM2050 / SIM2100)	23
			5.4.2	固定方法 IP65	24
			5.4.3	据え付けスペース IP65	24
			5.4.4	据え付け姿勢 IP65	24
			5.4.5	換気 / 冷却 IP65	24
			5.4.6	環境条件 振動/衝撃 IP65	24
			<b>6</b>	<b>電气的設置</b>	<b>25</b>
			6.1	安全指示事項	25
			6.2	電気接続部の設置	25
			6.3	電源装置および電圧供給の要件	26
			6.3.1	電源のスイッチオン動作の要件	26
			6.4	接続配線機器バリエーション IP65 SIM2007D-FC... / SIM2015D-FC...	27
			6.4.1	プラグコネクタの概要 IP65 (SIM2007 / SIM2015)	28
			6.4.2	接続図 IP65	28
			6.4.3	接地と機能接地	31
			6.4.4	X1:電圧供給	31
			6.4.5	X2:フィールドバスインターフ ェース CANOpen(出力)	32
			6.4.6	X3:フィールドバスインターフ ェース CANOpen(入力)	32
			6.4.7	X2/X3 : フィールドバスインターフ ェース EtherCat、PROFINET、 EtherNet/IP、SERCOS III	33
			6.4.8	X4:診断インターフェース USB	33
			6.4.9	X5:デジタル入出力	33
			6.4.10	X6: リゾルバ/Sin-Cos エンコーダ	34
			6.4.11	X7:エンコーダ	35
			6.4.12	X8:モータ接続	36

6.5	接続配線 機器バリエーション IP20 一元型 SIM2007D-CC... / SIM2015D-CC...	37	6.7.2	ヒューズ 機器バリエーション 一元型 IP20 (SIM2007D-CC... / SIM2015D-CC...)	61
6.5.1	プラグコネクタの概要 IP20	37	6.7.3	ヒューズ 機器バリエーション 分散型 IP65 (SIM2050D-FC... / SIM2100D-FC...)	61
6.5.2	接続図 IP20	37	6.7.4	モータ保護	61
6.5.3	接地と機能接地	40	<b>7</b>	<b>初回運転開始と運転</b>	<b>62</b>
6.5.4	シールド接続 IP20	40	7.1	安全指示事項	62
6.5.5	X1/X2:電圧供給	41	7.2	運転開始ソフトウェア	62
6.5.6	X3: リゾルバ/Sin-Cos エンコーダ	42	7.3	サーボアンプのディスプレイ	63
6.5.7	X4:エンコーダ	43	7.3.1	サーボアンプ SIM2007/SIM2015	63
6.5.8	X5: 診断インターフェース USB	43	7.3.2	サーボアンプ SIM2050/SIM2100	64
6.5.9	X6/X7:フィールドバスインター フェース CANopen	44	7.3.3	LED DS	65
6.5.10	X6/X7 : フィールドバスインターフ ェース EtherCat、PROFINET、 EtherNet/IP、SERCOS III	44	7.3.4	LED MS	65
6.5.11	X8:デジタル I/O	45	7.3.5	LED NS	68
6.5.12	X9/X10:モーター/ブレーキ温度 接続	46	<b>8</b>	<b>メンテナンス 廃棄処理</b>	<b>69</b>
6.6	接続配線デバイスバリエーション IP65 分散型 SIM2050D-FC... / SIM2100D-FC...	47	8.1	メンテナンス作業	69
6.6.1	プラグコネクタの概要 IP65 (SIM2050 / SIM2100)	47	8.1.1	メンテナンス	69
6.6.2	接続図 IP65	48	8.1.2	洗浄	69
6.6.3	接地と機能接地	52	8.1.3	目視検査	69
6.6.4	シールド接続 IP65	52	8.1.4	修理	69
6.6.5	X1:電圧供給	53	8.2	廃棄処理	69
6.6.6	X2:セーフティエンコーダエミ ュレーション	54	<b>9</b>	<b>付録</b>	<b>69</b>
6.6.7	X3:モータ/ブレーキの温度センサ	54	9.1	締付けトルク	69
6.6.8	X4:セーフティ I/O	55	<b>10</b>	<b>取扱説明書 STO 安全機能 (SIM2007 / SIM2015)</b>	<b>70</b>
6.6.9	X5:フィールドバスインターフ ェース CANopen(出力)	55	10.1	据え付けスペース	70
6.6.10	X5/X7 : フィールドバスインターフ ェース EtherCat、PROFINET、 EtherNet/IP、SERCOS III	56	10.2	STO の配線	70
6.6.11	X6:診断インターフェース USB	56	10.3	STO に関する重要な注記	71
6.6.12	X7:フィールドバスインターフ ェース CANopen(入力)	56	10.4	STO の規定通りの使用法	71
6.6.13	X8:デジタル入出力	56	10.5	規定に沿わない STO の使用	71
6.6.14	X9:エンコーダ、リゾルバ、 SIN/COS、インクリメンタル、 ホールインターフェース	57	10.6	技術データと STO 接続配線	71
6.6.15	電源接続	60	10.7	STO 接続配線	72
6.7	ヒューズ	61	10.7.1	STO 機器バリエーション IP65 SIM20xxD-FC...	72
6.7.1	ヒューズ 機器バリエーション 分散型 IP65 (SIM2007D-FC... / SIM2015D-FC...)	61	10.7.2	STO 機器バリエーション IP20 SIM20xxD-CC...	72
			10.8	機能説明	73
			10.8.1	安全な操作シーケンス	74
			10.9	機能チェック	74
			<b>11</b>	<b>機能安全の説明(SIM2050 / SIM2100)</b>	<b>75</b>
			11.1	構造	75
			11.2	安全機能	76
			11.3	特徴	76
			11.4	据え付けスペース	76
			11.5	据え付け姿勢	76
			11.6	換気 / 冷却	76
			11.7	環境条件 振動/衝撃 IP65	76

deutsch

english

français

italiano

español

日本語

11.8	制御信号の配線	77	11.15.2	安全カードのパラメータ設定	80
11.9	安全機能を使用する場合の重要な注記	77	11.15.3	安全カードのリセット/確認	80
11.10	STOの規定通りの使用法	77	11.15.4	事前シャットダウン付き安全機能 STO/SBC	81
11.11	規定に沿わない STO の使用	78	11.15.5	事前シャットダウンなしの安全機能 STO/SBC	82
11.12	作業員の資格	78	11.15.6	安全機能 SBC	83
11.13	安全機能の技術データ	78	11.15.7	正弦/余弦エンコーダエミュレーション	83
11.13.1	ベーシックバージョン仕様（オプションの安全カードなし）	78	11.15.8	ベーシック機器の安全機能ハードウェア STO	84
11.13.2	安全カードおよび拡張安全カード付の危機	79	11.15.9	安全な操作シーケンス	85
11.14	接続配線	79	11.16	ベーシック機器の機能チェック STO	85
11.15	機能説明	80			
11.15.1	概要	80			

## 1 このマニュアルについて

本マニュアルには、サーボアンプ cyber® simco® drive 2 (以降「サーボアンプ」) の安全な使用に必要な情報が含まれています。

事業者は、サーボアンプの設置、運転、メンテナンスに携わるすべての人員がこの取扱説明書を読み、理解したことを保証する必要があります。

本マニュアルに補足文書（特殊な用途に関する説明など）が添付されている場合は、補足文書の内容が優先され、本マニュアルの本文に記述されている矛盾した内容は無効となります。

事業者は、駆動システムの設置、運転、メンテナンスに携わるすべての作業員がこのマニュアルを読み、理解したことを保証する必要があります。

マニュアルはサーボアンプの近くのすぐに手が届く場所に保管してください。

機械の周辺で作業中の他の従業員にも安全指示事項について周知し、怪我人が出ないようにしてください。

マニュアルの原本はドイツ語で作成されました。他の言語バージョンはすべてその翻訳です。

### 1.1 警告表示

以下の警告表示は、利用者に危険・禁止・重要な情報などを指示するために使用されます。

<b>⚠ 危険</b>	この警告表示は、重傷や死亡の原因となる非常に差し迫った危険を示しています。
<b>⚠ 警告</b>	この警告表示は、重傷や死亡の原因となり得る差し迫った危険の可能性を示しています。
<b>⚠ 注意</b>	この警告表示は軽傷や重傷の原因となり得る差し迫った危険の可能性を指示しています。
<b>参考</b>	この警告表示は、物的損害の原因となり得る差し迫った危険の可能性を指摘しています。
	警告表示のない注記は、製品の取り扱いにおける使用上のヒントや特に重要な情報です。

## 1.2 安全マーク

			
一般的な危険	高温の表面	電圧	静電エネルギーによる損傷の恐れのある部品

## 1.3 安全指示事項の構成

本取扱説明書内の安全指示事項は、次の雛形に従って表記されています。

	<b>⚠ 注意</b>
	<p>説明文では、注記に従わなかった場合に起こり得る事態が示されています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>指示文では、何をすべきかが直接的に示されています。</li> </ul>

## 1.4 情報シンボル

本取扱説明書では以下の情報シンボルが使用されています：

- は、実行しなければいけないことを表わしています
- ➡ は、実行した場合の結果を示しています
- ① は、作業にあたっての追加情報を与えるものです

## 2 安全性

サーボンプを使用して作業するすべての人員は、特にこのマニュアルの安全指示事項、および使用地で適用される規則や規定に従ってください。

このマニュアルで言及されている安全指示事項に加えて、事故防止（例えば作業員の保護装備）と環境保護に関する一般的法規、およびその他の規定にも従ってください。

### 2.1 許可

#### 2.1.1 CE 適合性

サーボンプは、本選定書の規定に準拠し、認定検査ラボにおける検査を受けています。本選定書記載の規定から逸脱したり、既定の順守を怠ることは、場合によってはサーボンプが法的規定を満たしていないことを意味します。

サーボンプは以下の指令に適合しています：

- 機械指令 (2006/42/EC)
- 電磁両立性 (EMC) (2014/30/EU)
- RoHS 指令 (2011/65/EU)

耐干渉性については、サーボンプは第 2 種環境（工業環境）のカテゴリに求められる要件を満たしています。

干渉放射の範囲については、サーボンプはカテゴリ C3 に求められる要件を満たしています。

参考	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 住宅地では、サーボンプは外部 EMC フィルタなどのサプレッサー処置を必要とする高周波の無線障害を引き起こす可能性があります。</li> </ul>

#### 2.1.2 TÜV NRTL との適合性

サーボンプは TÜV 参照番号 028-713169202-000 のもとに認証を受けており、Power Conversion Equipment のカテゴリに属します。

説明：

**NRTL:** UL 61800-5-1 準拠のアメリカ合衆国規格に従った認証  
C22.2 No.274-13, 1st edition

**NRTL Markings:**

- Maximum Altitude: 2000 m
- Maximum Surrounding Air Temperature

Product type	Protection class	
	IP 20	IP 65
<b>SIM2007 / SIM2015</b>	45 °C	55 °C
<b>SIM2050 / SIM2100</b>	-	45 °C

Table 1: Maximum Surrounding Air Temperature

- These devices are intended to be used in a pollution degree 2 environment
- Use minimum 90 °C copper wire
- Integral Solid State short circuit Protection
- Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the National Electrical Code and any additional local codes
- For Canada (CSA): Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the Canadian Electrical Code, Part I
- **SIM2007 / SIM2015:** Use only UL listed Class G Fuse with a rating of minimum 300 Vdc and max fuse rating of 25 A and an DC interrupt rating of 10 kA or higher, e.g. Bussmann SC-series. Alternately use an UL listed fuse with an lower I<sup>2</sup>t rating of 25 kA and an I<sub>p</sub> value of 10.5 kA  
**SIM2050 / SIM2100:** Use only UL listed Class J Fuse with a rating of minimum 300 Vdc and max fuse rating of 150 A and an DC interrupt rating of 100kA, e.g. Bussmann LPJ-series or higher. Alternately use an UL listed fuse with an lower I<sup>2</sup>t rating of 62.5 kA and an I<sub>p</sub> value of 2.5 kA
- Tightening torque for factory wiring terminals  
**SIM2007 / SIM2015:** 0.5 Nm  
**SIM2050 / SIM2100:** 2.2 Nm
- These products are intended for operation within circuits not connected directly to the supply mains (galvanically isolated from the supply, i.e. on transformer secondary).
- This EUT is for use in non-hazardous locations, operated by qualified personell skilled in its use.
- This EUT shall be supplied with the specified rated voltages according to the user manual.
- The EUT fulfils the requirements of the tested standards only, if it is supplied with a source that has a prospective short-circuit current of at least 5000 A.

### 2.1.3 機械指令に準拠した安全適合性 (STO)

サーボアンプは、基本バージョンでは 2 チャンネルの、機能的に安全な STO 機能 (Safe Torque Off、セーフトルクオフ) を提供しています。この機能はパワートランジスタの点火パルスを非作動にすることで、駆動装置が確実にトルクフリーに切り換わるようにするものです。

**SIM2050 / SIM2100** では、オプションの安全カードを使った拡張バージョンで、追加の安全性機能を利用できます。詳細および安全関連の重要な数値に関しては、第 11 章「機能安全の説明 (SIM2050 / SIM2100)」を参照してください。

サーボアンプは 2 チャンネルの、機能的に安全な STO 機能 (Safe Torque Off、セーフトルクオフ) を提供しています。この機能はパワートランジスタの点火パルスを非作動にすることで、駆動装置が確実にトルクフリーに切り換わるようにするものです。

回路設計は技術検査協会 (TÜV Süd) による点検と最終評価を受けています。simco drive シリーズのサーボアンプにおける安全機能「Safe Torque Off」(セーフトルクオフ)のための回路設計は、SIL 3 (EN 61508 準拠) およびカテゴリ 4 PLe (EN ISO 13849-1:2015 準拠) に求められる要件を満たすのに適しています。

サブシステム (サーボアンプ) の安全技術は以下の特性により完全に記述されています。

運転モード	EN 13849-1	EN 61508	PFH <sub>b</sub> [1/h]
単一チャンネル	PLd、カテゴリ 3	SIL 2	1E-10
2 チャンネル	PLe、カテゴリ 4	SIL 3	1E-10

## 2.2 EC 指令

サーボアンプは以下の EC 指令に規定されています。

- 機械指令 (2006/42/EC)
- 電磁両立性 (EMC) (2014/30/EU)
- RoHS 指令 (2011/65/EU)

EC 指令の適用範囲においては、このサーボアンプを設置した機械/設備が指令の規定に準じていることが確認されるまで運転開始が禁止されます。

## 2.3 運転開始

機械/設備に取り付ける場合は、その機械または設備が EC 機械指令 2006/42/EC および EC EMC 指令 2014/30/EU に適合していることが確認されるまでは、サーボアンプを規定に沿った使用法で運転開始することは禁じられています。

住宅地で使用する場合は、追加の EMC 処置が必要となります。

機械または設備の製造元は、EMC 法制が求める限界値を順守する責任を負います。

## 2.4 危険

サーボアンプは現在の技術基準および公認の安全技術規則に従って製造されています。

利用者に対する危険や機械の損傷を避けるために、必ず規定通りの使用法（章 2.6「規定通りの使用法」参照）に従い、安全技術的に正常な状態でサーボアンプを使用してください。

## 2.5 作業員

サーボアンプで作業することを許可されるのは、本マニュアルを読み理解した有資格の専門技術者のみです。

サーボアンプに関する知識や見識、特に安全指示事項に関する知識や見識は、サーボアンプに関わる人々全員がアクセスできる状態でなくてはなりません。

有資格の専門技術者は、電気駆動技術のための職業教育や訓練を受けている者を指していません。有資格の専門技術者は駆動技術の規格および事故防止規定について知識があり、これらの使用方法を自分で判断できます。発生の可能性がある危険は直ちに検知されます。専門技術者は現地の規定（IEC、VDE、VGB）を関知しており、作業時にはこれらを考慮します。

不明な点や、選定書内で説明されていないか説明が不十分な機能については、製造元または販売業者にお問い合わせください。

## 2.6 規定通りの使用法

サーボアンプは、産業用設備において、互換性のあるフィードバックシステムを備えた永久励磁 EC 同期型サーボモータにより運転することを想定されています。

サーボアンプは天候の影響から保護され、環境条件を考慮して動作する必要があります（3.4.4 章「環境条件」を参照）。

これを逸脱した用途については、製造元の許可が必要です。

取付け場所は、低電圧電源のある工業環境です。

## 2.7 規定に沿わない使用

サーボアンプは、他のモータを EC 同期型サーボモータとして運転したり、または互換性のないフィードバックシステムでモータを運転するには適していません。住宅地または住宅地に電力を供給する公共の低電圧電力網で使用しないでください。そのような場所で使用すると、許容できない高周波干渉が発生するおそれがあります。さらに、以下の用途は規定に沿った用途から除外されます。

- 生命維持のための医療装置
- 爆発危険区域における用途
- 核施設における用途
- 航空機における用途

## 2.8 リスク

製造元は、適切な処置を通してサーボアンプから生じる残留リスクを可能な限り低減するよう努めています。しかしながら、機械および設備のリスク評価の際には既知の残留リスクを考慮してください。

### 2.8.1 許容されない動き

許容されない動きは、以下が原因で引き起こされる可能性があります：

- 安全モニタリング機能の機能停止またはシャットダウン
- 関連コントローラまたはバスシステムにおけるソフトウェアエラー
- パラメータ化の際のエラー
- 配線におけるエラー
- コントローラ反応時間の限定
- 仕様を外れた運転
- 電磁干渉、落雷
- コンポーネントの機能停止

### 2.8.2 危険な温度

機器表面の危険な温度は、以下により引き起こされる可能性があります：

- 設置時のエラー
- 取り付け場所が間違っている
- 電気ヒューズにおけるエラー
- 導電性汚染、結露

## 2.8.3 一般的な安全指示事項

	<p style="text-align: center;"><b>⚠ 危険</b></p> <p>不正な電気接続や許可されていない通電部品を使用すると、重傷や死亡事故につながります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• すべての電氣的接続作業は、訓練を受けた専門技術者のみが行うようにしてください。この際、現行の規格やガイドラインは順守されなければいけません。</li> <li>• 接続作業には、適切な工具しか使用できません。</li> <li>• 損傷しているケーブルやプラグは直ちに交換してください。</li> </ul>
---	--

- ① 電氣的接続作業とは、エラーまたはこれに関連する危険の可能性を排除できない電気回路で行う作業のことです。

	<p style="text-align: center;"><b>⚠ 警告</b></p> <p>パワーフィードおよび信号フィードを接続することは許可されておらず、機械の破損や時に死亡に至る重症につながる可能性があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 接続前に、電源装置が無電圧の状態であることを必ず確認してください。</li> </ul>
---	--

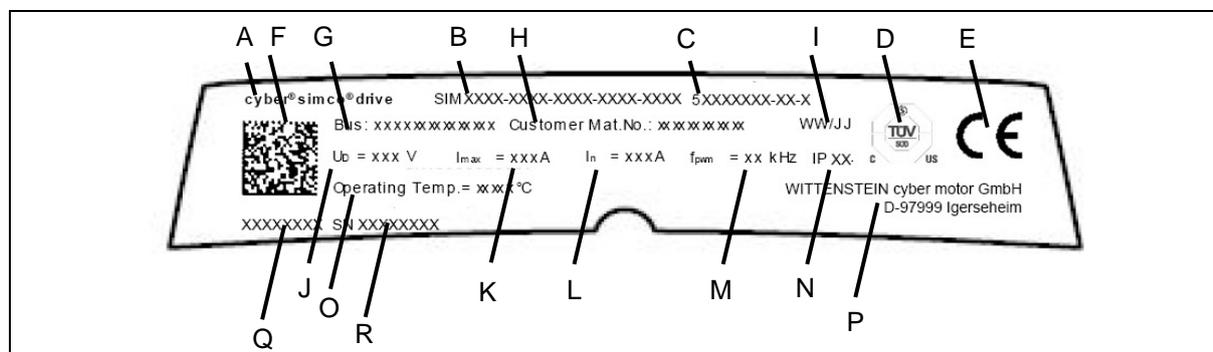
	<p style="text-align: center;"><b>⚠ 警告</b></p> <p>パワーフィードおよび信号フィードを通電時に分離することは許可されておらず、機械の破損や時に死亡に至る重症につながる可能性があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• パワーフィードや信号フィードを分離する前に、駆動システムが必ず無電圧の状態であることを確認してください。</li> </ul>
---	---

### 3 simco® drive の説明

#### 3.1 サーボアンプの識別

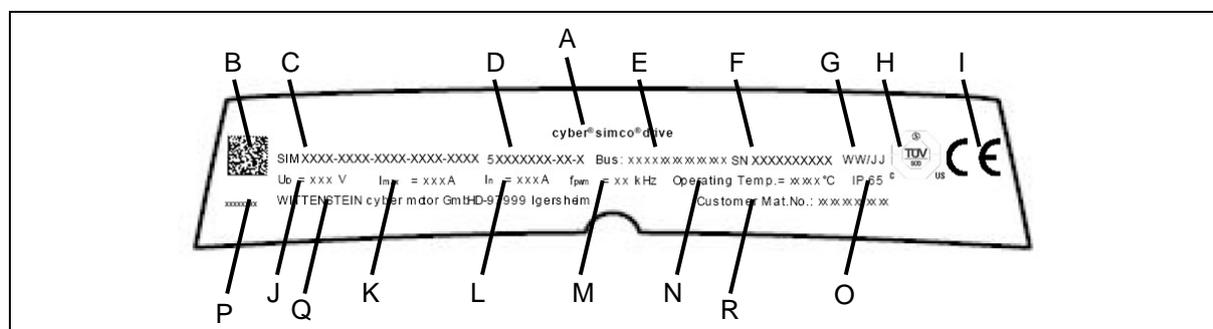
##### 3.1.1 銘板 SIM2007 / SIM2015

銘板はサーボアンプの側面に取り付けられています。



名称		名称	
A	製品名称	J	電源電圧 $U_D$
B	タイプコード	K	最大電流 $I_{max}$
C	マテリアルナンバ	L	連続ストール電流 $I_n$
D	TÜV ロゴ	M	PWM 周波数
E	CE マーク	N	保護クラス
F	データマトリックスコード (DMC)	O	許容周囲温度
G	バスインタフェース	P	製造元
H	顧客マテリアルナンバ	Q	Service Portal コード
I	製造年と暦週	R	シリアルナンバー

表 2:銘板 IP20 (SIM2007/SIM2015)

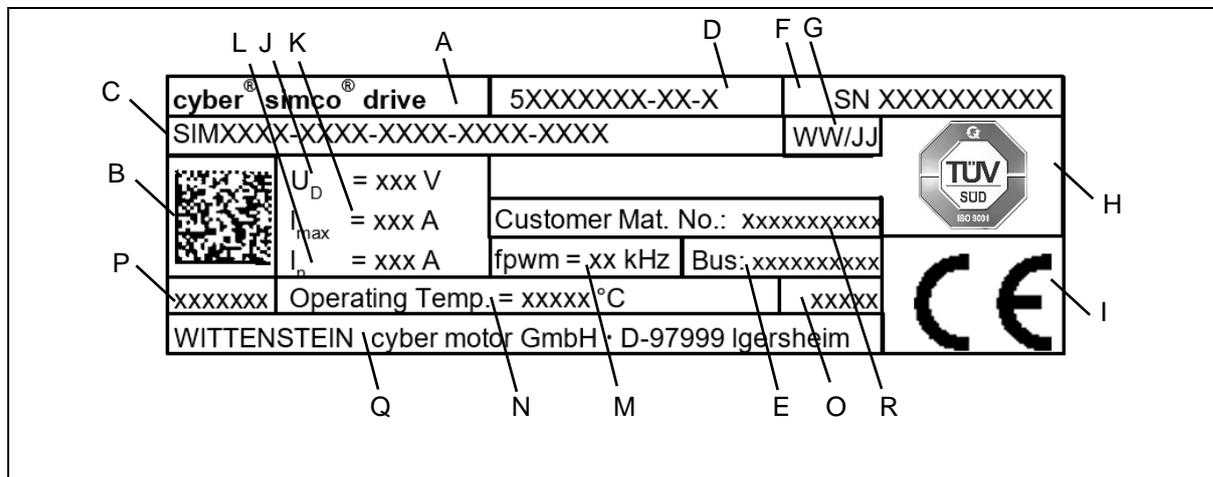


名称		名称	
A	製品名称	J	電源電圧 $U_D$
B	データマトリックスコード (DMC)	K	最大電流 $I_{max}$
C	タイプコード	L	連続ストール電流 $I_n$
D	マテリアルナンバ	M	PWM 周波数
E	バスインタフェース	N	許容周囲温度
F	シリアルナンバー	O	保護クラス
G	製造年と暦週	P	Service Portal コード
H	TÜV ロゴ	Q	製造元
I	CE マーク	R	顧客マテリアルナンバ

表 3:銘板 IP65 (SIM2007/SIM2015)

### 3.1.2 銘板SIM2050/SIM2100

銘板はサーボアンプの電源接続部に取り付けられています。さらに、ドライブコントローラにはお客様により好きな場所に取り付けることができる2つ目の銘板が付属しています。



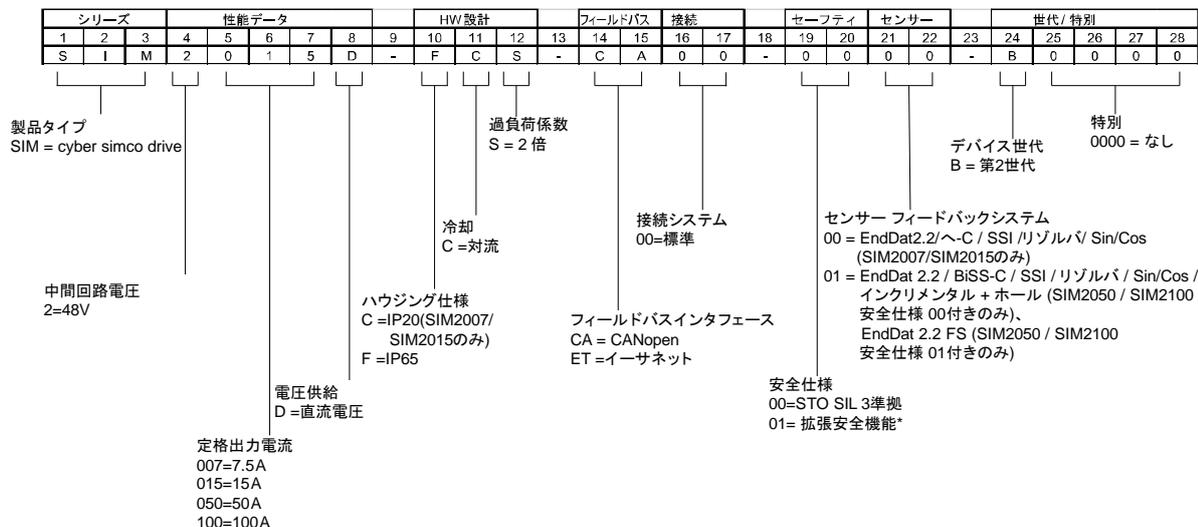
名称		名称	
A	製品名称	J	電源電圧 $U_D$
B	データマトリックスコード(DMC)	K	最大電流 $I_{max}$
C	タイプコード	L	連続ストール電流 $I_n$
D	マテリアルナンバ	M	PWM 周波数
E	バスインタフェース	N	許容周囲温度
F	シリアルナンバー	O	保護クラス
G	製造年と暦週	P	Service Portal コード
H	TÜV ロゴ	Q	製造元
I	CE マーク	R	顧客マテリアルナンバ

表4: 銘板 SIM2050/SIM2100

### 3.2 コード

以下のコードを使って、サーボアンプの特性を割り出してください。

ハードウェア:



\* 11 章「機能安全の説明(SIM2050 / SIM2100)」を参照

図 3.1 : コード ハードウェア

ファームウェア



図 3.2 : コード ファームウェア

### 3.3 電気データ

電気データ	単位	SIM2007	SIM2015	SIM2050	SIM2100
定格主電源電圧、電源電圧	V DC	48	48	48	48
定格電力	W	375	750	2500	5000
主電源電圧	V DC	12~60	12~60	12~60	12~60
制御電源	V DC	12~60	12~60	12~60	12~60
出力段の定格出力電流	Aeff	7.5 <sup>1</sup>	15 <sup>1</sup>	50 <sup>1</sup>	100 <sup>1</sup>
出力段のピーク出力電流 (5 秒間)	Aeff	15	30	100	200
出力段のクロック周波数	kHz	16	16	16	16
回転電磁界の推奨周波数	Hz	0 ~ 1600	0 ~ 1600	0 ~ 1600	0 ~ 1600

表 5: 電気データ

<sup>1</sup> 出力段の定格電流は、5 章で説明されている据え付け姿勢と PWM 周波数 16 kHz で達成されます。他の据え付け姿勢では、定格出力電流は大幅に低減する可能性があります。

### 3.4 simco® drive シリーズの説明

WITTENSTEIN cyber® simco® drive 2 は、最大連続出力 5.0 kW および最大ピーク出力 10.0 kW の正弦波転流サーボモータ用のインテリジェントなサーボアンプです。simco® drive には様々なハウジング種類があり、取り付け時には高度な柔軟性を発揮します。

保護等級 IP65 のハウジングにより分散型取り付けが可能となっているため、駆動技術をモジュール式で柔軟に機械構造に統合し、配線の手間を省くことができます。これに対し、保護等級 IP20 のサーボアンプではスイッチキャビネット内の一元的取り付けが想定されています。通信インターフェースとしては、デバイス仕様に応じて CANopen to DS402、EtherCAT with CoE、PROFINET RT/IRT、Ethernet/IP Cip Sync または FSP Drive 搭載 SERCOS III が提供されています。

そのインテリジェンスは、ENDAT 2.2、BISS C または Resolver、高分解能電流制御、イベントログ作成といった多種多様なエンコーダインターフェースに反映されています。PC ベースのグラフィカルユーザインターフェース MotionGUI 2 により、直観的な運転開始および診断が可能となっています。

#### 3.4.1 内蔵されている安全性

- サervoアンプを保護する広範囲な機能（過電圧、過電流、短絡、接地など）。
- サervoアンプ、モータまたは減速機オプションの温度モニタリング。

#### 3.4.2 デジタル制御

- サンプリング周波数が最大 32 kHz のデジタル d-q 電流コントローラ (PI)
- サンプリング周波数 8 kHz のデジタル位置・回転数コントローラ (PI)
- 回転数および電流の事前制御が可能
- パルス幅変調、サイクル周波数 16 kHz
- すべてのコントローラにアンチウィンドアップ構造を採用

#### 3.4.3 入出力

- x4 プログラミング可能なガルバニック絶縁デジタル入力 24 V
- x2 プログラミング可能なガルバニック絶縁デジタル出力 24 V（短絡保護）
- 24 V 保持ブレーキの制御出力 (ロジック・出力供給電源の一方または両方 >=24V DC)

#### 3.4.4 環境条件

- 運転中の許容周囲温度：

製品タイプ	保護クラス	
	IP20	IP65
SIM2007/SIM2015	0...45 °C	0...55 °C
SIM2050/SIM2100	-	0...45 °C

表6：運転中の許容周囲温度

- 運転中の湿度：相対湿度 < 85%、結露なきこと
- 設置高さ：< 2000 m(海拔) では機能制限なし
- 製品に応じ EN60529 準拠の保護等級 IP65 または IP20
- IP20 仕様の場合：汚染度 2、EN 60204 / EN 50178 準拠

### 3.5 ケーブルおよび配線の要件

- EMC問題を回避するために、モータおよびエンコーダケーブルには下記静電容量を満足するシールド線を使用してください。

ラインタイプ	最大長さ		シールド線の静電容量
	SIM2007 / SIM2015	SIM2050 / SIM2100	
モータケーブル	20 m	3 m	< 150 pF/m
エンコーダケーブル	20 m	3 m	< 120 pF/m
レゾルバライン	20 m	3 m	< 120 pF/m

表 7:ケーブルおよび配線

TÜV NRTL 適合性に関するその他の要件は章 2.1.2 「TÜV NRTL との適合性」に挙げられています。

### 3.6 安全機能

WITTENSTEIN cyber® simco® drive 2シリーズには、EN 61800-5-2に準拠したドライブ安全機能が含まれています。サーボアンプには、基本バージョンにおいても2チャンネルのSTO (Safe Torque Off)機能が提供されています。STO (Safe Torque Off、セーフトルクオフ)の安全機能は、安全にトルクを遮断し、サーボドライブが再び始動しないよう確実に保護するのに役立ちます。

- ① STO 安全機能の取扱説明書は付録にあります (章 10「取扱説明書 STO 安全機能」参照)。

## 4 運搬と保管

### 4.1 同梱品

- 納品書と照合して、納入された製品の内容が完全であるか点検してください。
- ① 不足パーツや破損は、直ちに運送業者、保険業者、または発送元に書面にてご連絡ください。

### 4.2 包装

- サーボアンプはフィルムおよび/またはダンボール箱で梱包されて納入されます。
- 梱包材は所定の廃棄処理場で廃棄処理してください。廃棄処理の際には適用される国内規定に従ってください。
  - 標記：ラベルが段ボール箱外側に取り付けられています

### 4.3 運搬

- 必ず純正の包装に入れて有資格の作業員が運搬します
- 強い衝撃や振動を避けます
- 運搬温度：-20～60 °C、最大温度変動 20 K/h
- 運搬湿度：相対湿度 95%、結露なきこと
- 包装が損傷している場合は、サーボアンプに目に見える破損がないか点検してください。担当の運送会社にお問い合わせください

	<p style="text-align: center;"><b>参考</b></p> <p>サーボアンプシステムには、静電エネルギーに敏感で、不適切な扱いにより簡単に損傷する可能性のある組立部品が含まれています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ESD 保護に関する指令に従ってください。</li> </ul>
--	--

### 4.4 保管

- サーボアンプは必ず ESD 準拠の純正梱包で保管してください
  - 保管温度：-20～50 °C、最大温度変動 20 K/h
  - 湿度：相対湿度 95%、結露なきこと
- 駆動システムは最長 2 年間の保管が可能です。

在庫管理物流システムに関しては、弊社では「先入れ先出し」(保管経過時間の長い品物から取り出す)を推奨しています。

## 5 機械的設置

### 5.1 安全指示事項

- 機械的設置を行うには、ESDの注記を順守する必要があります。
- サーボアンプ（スイッチキャビネットバリエーション）は、スイッチキャビネット内で霧、水、金属ダストの侵入から確実に保護されていなければいけません。
- 取り付け前に、サーボアンプに機械的損傷がないか点検してください。サーボアンプは問題がなく正常である場合のみ設置することができます。
- スwitchキャビネット内での取り付け時には、十分に換気されていることを保証してください。
- 結露があるサーボアンプの運転は許可されていません。

	<b>⚠ 注意</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 駆動システムの取り付けは無電圧で安全な状態でのみ行うことができます。</li> <li>• 電気接続されている設備は、再びスイッチがオンにならないよう安全を確保したうえで警告板を取り付ける必要があります。駆動システムの取付は訓練を受けた作業員のみが実行できます。</li> </ul>

### 5.2 機器バリエーション IP65 SIM2007D-FC... / SIM2015D-FC...

- 銘板によりお客様の製品（製品タイプ）を識別してください。

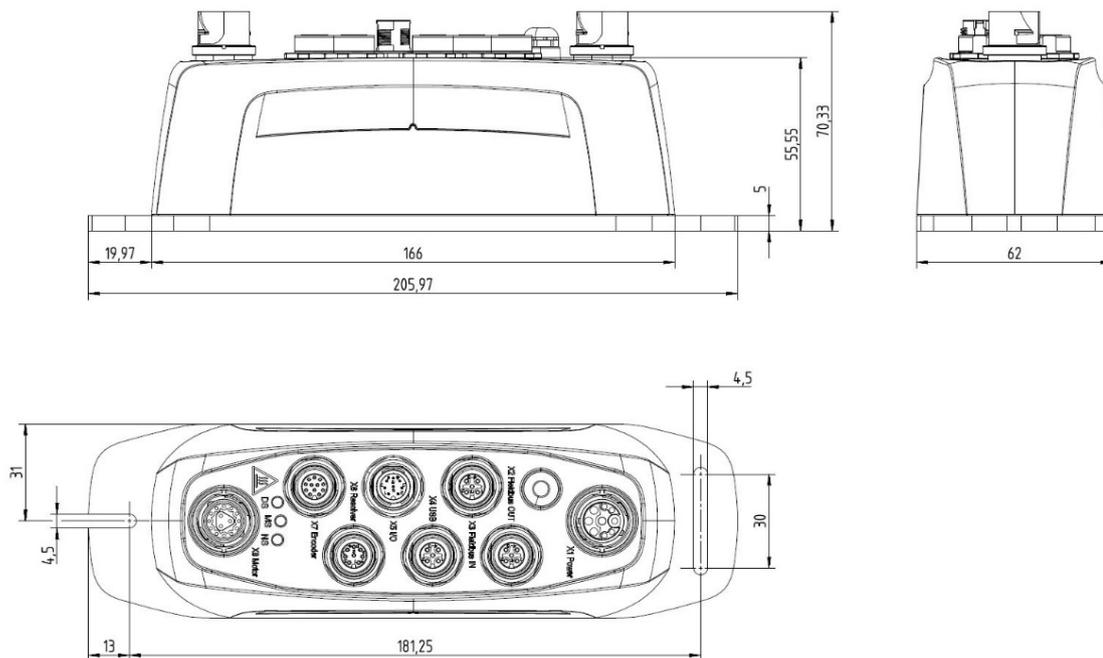
本章節は、製品タイプSIM2007D-FC... / SIM2015D-FC...のみに適用されます。

- ① SIM2050D-FC... / SIM2100D-FC...に関する情報は、第5.4「機器バリエーション IP65 分散型 SIM2050D-FC... / SIM2100D-FC...」に記載されています。

#### 5.2.1 寸法 IP65 (SIM2007 / SIM2015)

機械データ	
重量 [g]	620
長さ [mm]	205.97
幅 [mm]	62
高さ (プラグなし) [mm]	55.55
高さ (プラグ含む) [mm]	70.33

表 8: 寸法 IP65 (SIM2007/SIM2015)



### 5.2.2 固定方法 IP65

組立て材：x2 六角穴付きシリンダーボルト ISO 4762 - M4~8.8

必要な工具：六角レンチ 幅 3

規定のねじ締め付けトルクについては、章 9.1「締め付けトルク」を参照してください。

### 5.2.3 据え付けスペース IP65

据え付けスペースは十分な大きさでなければいけません。

サーボアンプのすべての面に対し、最小距離（25 mm）をとってください。

### 5.2.4 据え付け姿勢 IP65

据え付け姿勢は任意に選択できます

### 5.2.5 換気 / 冷却 IP65

取り付け場所には、サーボアンプ冷却のために十分な対流があるようにしてください。

過熱を回避するため、小さな閉じられた空間はサーボアンプの取り付け場所としては適していません。

サーボアンプは平らな金属面上に組み立てる必要があります。

### 5.2.6 環境条件 振動/衝撃 IP65

サーボアンプは以下の仕様を満たしています。

- 振動、DIN EN 60068-2-6:2008 準拠
  - o 周波数範囲 10 Hz~150 Hz
  - o 加速度：5 G
- 衝撃、DIN EN 60068-2-27:2010 準拠
  - o 衝撃形態: 半正弦波
  - o 加速度：50 G
  - o 衝撃の継続時間：11 ms

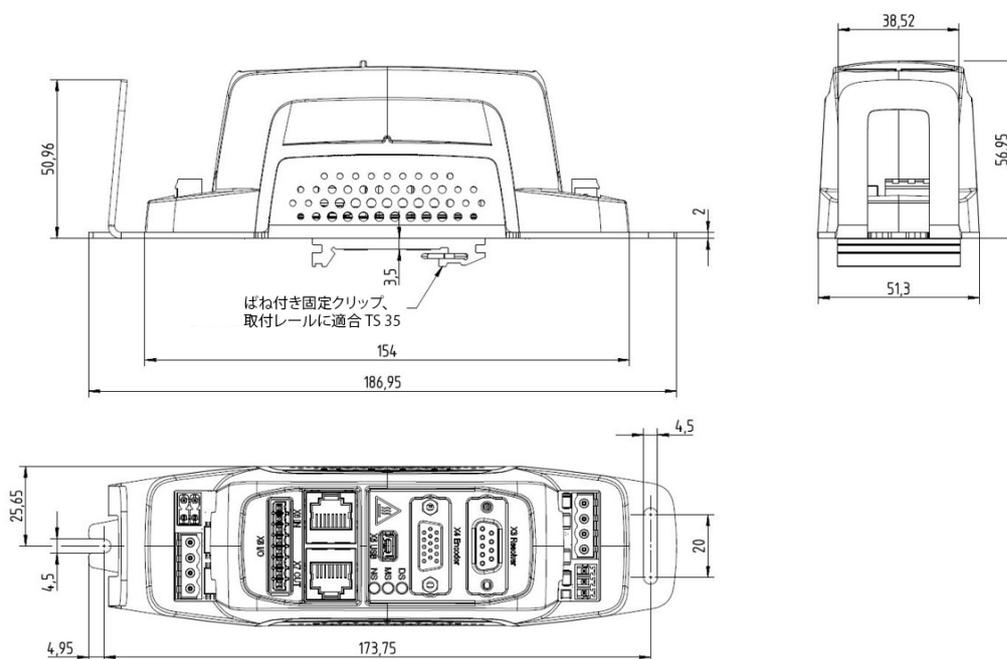
### 5.3 機器バリエーション IP20 SIM2007D-CC... / SIM2015D-CC...

- 銘板によりお客様の製品（製品タイプ）を識別してください。  
本章節は、製品タイプSIM2007D-CC... / SIM2015D-CC...のみに適用されます。

#### 5.3.1 寸法 IP20

機械データ	
重量 [g]	360
長さ [mm]	186.95
幅 [mm]	51.3
高さ (プラグなし) [mm]	56.95

表 9:寸法 IP20



### 5.3.2 固定方法 IP20

サーボアンプは、内蔵されているトップハットレールクリップを使ってタイプ TS 35 の金属製トップハットレール上に取り付けることができます。

または、サーボアンプはねじ接続で取り付けプレートに接続することもできます：

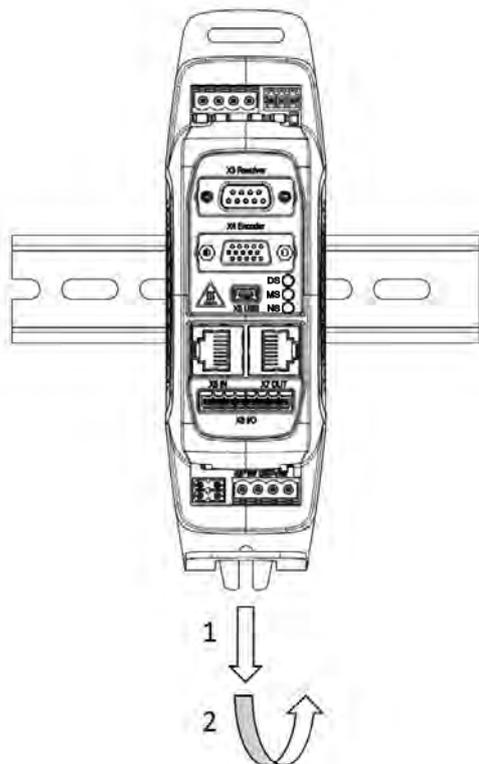
組立て材：x2 六角穴付きシリンダーボルト ISO 4762 - M4~8.8

必要な工具：六角レンチ 幅 3

規定のねじ締め付けトルクについては、章 9.1 「締め付けトルク」を参照してください。

### 5.3.3 取外し IP20

サーボアンプをトップハットレールから取り外すには、サーボアンプを下に押し引き抜きます。以下の図を参照してください。



### 5.3.4 据え付けスペース IP20

IP20 のサーボアンプはスイッチキャビネット内の据え付けを想定しています。

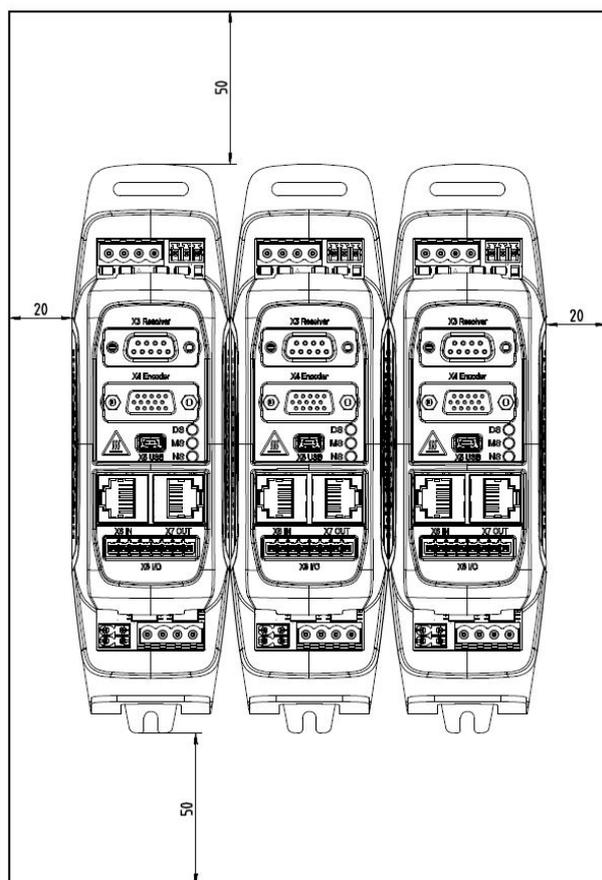
### 5.3.5 環境条件 振動/衝撃 IP20

サーボアンプは以下の仕様を満たしています。

- 振動、DIN EN 60068-2-6:2008 準拠
  - o 周波数範囲 10 Hz~150 Hz
  - o 加速度：1 G
- 衝撃、DIN EN 60068-2-27:2010 準拠
  - o 衝撃形態：半正弦波
  - o 加速度：15 G
  - o 衝撃の継続時間：11 ms

### 5.3.6 据え付け姿勢 IP20

据え付け姿勢と最小間隔は次の図で選択してください。



### 5.3.7 換気 / 冷却 IP20

閉じられたスイッチキャビネット内で、十分な強制空気循環があるようにしてください。

定格運転条件にある機器を十分に冷却するには、機器のエアインレット（下）のエアフローは 0.8 m/s 以上でなくてはなりません。

## 5.4 機器バリエーションIP65分散型SIM2050D-FC... / SIM2100D-FC...

- 銘板によりお客様の製品（製品タイプ）を識別してください。

本章節は、製品タイプSIM2050D-FC... / のみに適用されます。

SIM2100D-FC...

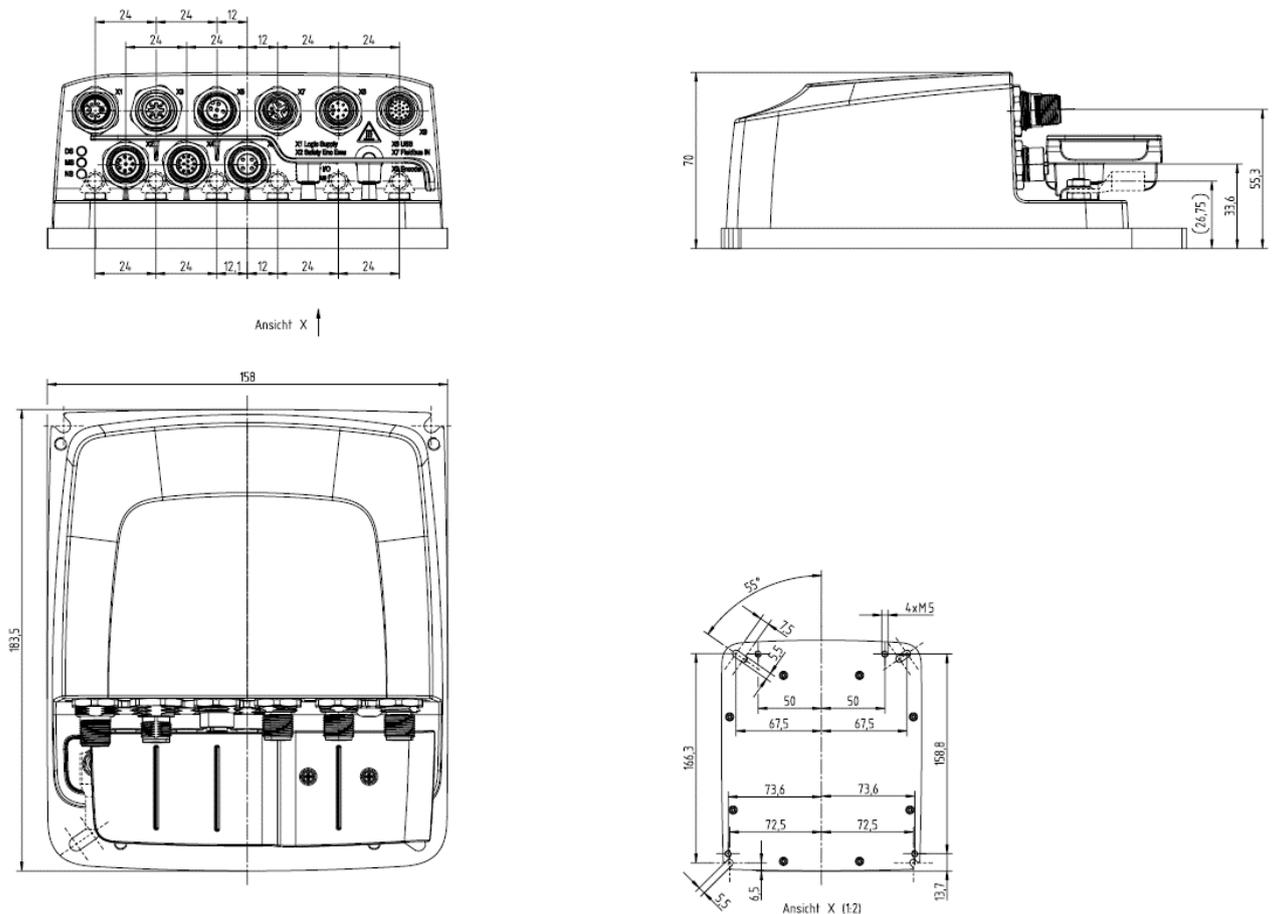
- ① SIM2007D-FC... / SIM2015D-FC...に関する情報は、第

5.2「機器バリエーション IP65 SIM2007D-FC... / SIM2015D-FC...」に記載されています。

### 5.4.1 寸法 IP65 (SIM2050 / SIM2100)

機械データ	
重量 [g]	1.52
長さ [mm]	183.5
幅 [mm]	158
高さ [mm]	70

表 10:寸法 IP65(SIM2050/SIM2100)

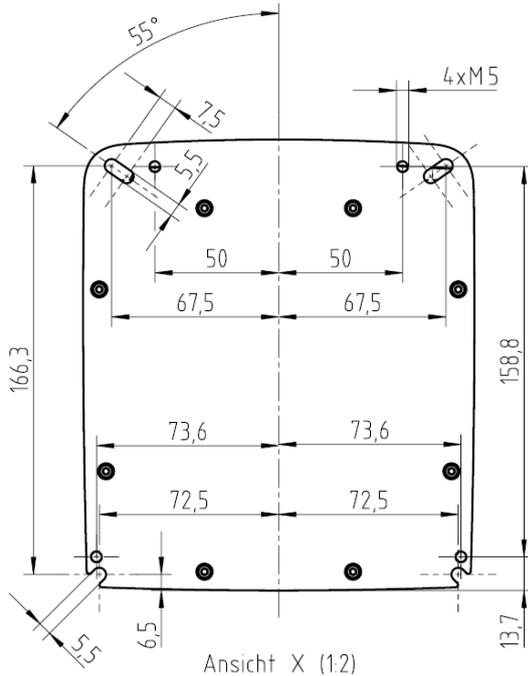


### 5.4.2 固定方法 IP65

組立て材：x4 六角穴付きシリンダーボルト ISO 4762 - M5 ~ 8.8

必要な工具：六角レンチ 幅4

規定のねじ締め付けトルクについては、章 9.1「締め付けトルク」を参照してください。



### 5.4.3 据え付けスペース IP65

据え付けスペースは十分な大きさでなければいけません。

サーボアンプのすべての面に対し、最小距離（25 mm）をとってください。

### 5.4.4 据え付け姿勢 IP65

据え付け姿勢は任意に選択できます

### 5.4.5 換気 / 冷却 IP65

取り付け場所には、サーボアンプ冷却のために十分な対流があるようにしてください。

過熱を回避するため、小さな閉じられた空間はサーボアンプの取り付け場所としては適していません。

製品データを測定する場合、熱抵抗が 0.16°C/W のヒートシンクを使用しました。

サーボアンプは平らな金属面上に組み立てる必要があります。

### 5.4.6 環境条件 振動/衝撃 IP65

サーボアンプは以下の仕様を満たしています。

- 振動、DIN EN 60068-2-6:2008 準拠
  - o 周波数範囲 10 Hz ~ 150 Hz
  - o 加速度：5 G
- 衝撃、DIN EN 60068-2-27:2010 準拠
  - o 衝撃形態: 半正弦波
  - o 加速度：50 G
  - o 衝撃の継続時間：11 ms

## 6 電気的設置

### 6.1 安全指示事項

- 電気的設置を行うには、ESD の注記を順守する必要があります。

	<b>⚠ 注意</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気接続されている設備は、再びスイッチがオンにならないよう安全を確保した上で警告板を取り付ける必要があります。設置できるのは訓練を受けた作業員のみです。</li> <li>運転開始前に、ケーブル配線が正しいか、機械的損傷がないか点検してください。正常な配線状態のサーボアンプのみが運転を許可されます。</li> <li>電圧の誤り、極の取り違えや配線のエラーがあると、サーボアンプが損傷または破壊される可能性があります。</li> <li>電源のヒューズの保護が過度または不十分であると、ケーブルまたはサーボアンプが破壊される可能性があります。</li> <li>未使用のコネクタは保護等級 IP65 維持のため、納入状態に含まれるブラインドプラグで塞いでください。</li> </ul>

	STO 安全機能に関する別途注記を順守してください（章 10「取扱説明書 STO 安全機能」参照）
--	---

### 6.2 電気接続部の設置

	<b>⚠ 危険</b>
	<p>通電部に接触すると感電が起き、重傷や死亡事故の原因となります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電気的設置作業を行う前に、電気工学の 5 つの安全規則を守ってください：             <ul style="list-style-type: none"> <li>電源を遮断します。</li> <li>再びスイッチが入らないよう固定します。</li> <li>通電していないことを確認します。</li> <li>接地し短絡させます。</li> <li>隣接している通電部をカバーします。</li> </ul> </li> <li>再び電圧スイッチを入れる前に、通電部に適切かつ損傷していない接触保護具が取り付けられているか点検します。</li> <li>プラグに保護キャップが被せられているか点検してください。保護キャップが被せられていない場合は、プラグに損傷や汚れがないか点検してください。</li> </ul>

	<b>⚠ 危険</b>
	<p>湿気のある場所で電気的作業を行うと、感電により重傷や死亡につながるおそれがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電気的設置作業は、必ず乾燥した場所で行ってください。</li> </ul>

### 6.3 電源装置および電圧供給の要件

サーボアンプのロジック電源および出力電源に対しては、IEC 60950 もしくは EN 60204 準拠 SELV / PELV 仕様の安全特別低電圧の電源装置もしくは電圧供給を使用してください。基礎絶縁が1つのみの電源装置または電圧供給は許可されていません。

	<b>⚠ 危険</b>
<p><b>SELV / PELV 仕様でない不適切な電源装置を使用すると、エラー発生時に、接触すると感電してけがや死亡事故が起きるような危険な高電圧につながる可能性があります。</b></p>	

回生運転の場合、駆動アンプは最大 60 VDC の電圧を出力供給の電源端子で生成することができます。電源装置はこのような運転を想定した設計でなければいけません。または、適切な処置を講じて帰還電流を回避する必要があります。

#### 6.3.1 電源のスイッチオン動作の要件

- マテリアルナンバによりお客様の製品（製品タイプ）を識別してください。

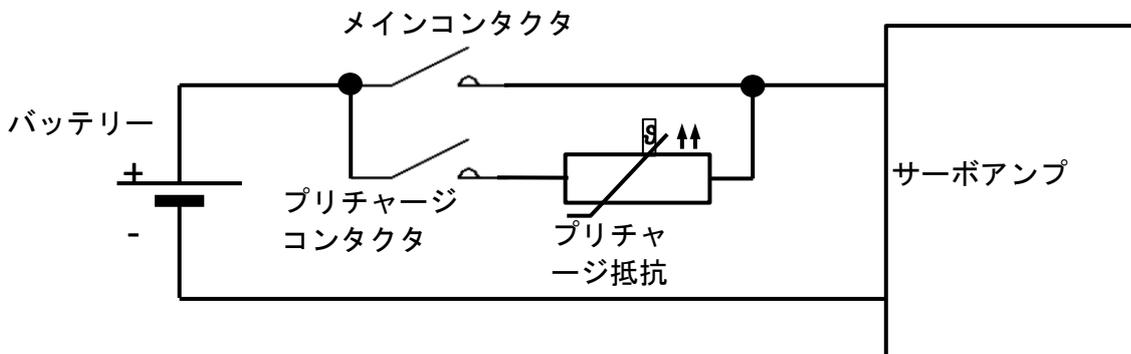
この節は次のマテリアルナンバには適用されません。

- 50023015-01-0
- 50023036-02-0
- 50023037-01-0
- 50023038-02-0
- 50023766-01-0
- 50023767-02-0
- 50023768-01-0
- 50023769-02-0

これらの装置には、ロジック電源に突入電流制限が組み込まれています。そのため、外部プリチャージ回路は不要です。

サーボアンプのロジック電源および電源に対しては、リードのインダクタンスにより、60 VDC の電圧を超えないようにしてください。電源を使用すると、これは起動により保証されます。コンタクタや類似のスイッチによりオンにすると、許容できない過渡電圧が発生し、サーボアンプが損傷するおそれがあります。この過渡現象は、たとえばプリチャージ回路により防ぐことができます。以下は、バッテリー、メインコンタクタ、プリチャージコンタクタ、プリチャージ抵抗、プリチャージコンタクタ、サーボアンプを含む回路図の例です。

#### プリチャージの回路図



### プリチャージ回路の選定

プリチャージ回路は、サーボアンプの接続容量にしたがって設計します。

サーボアンプは次の接続容量です：

- simco2007/2015:1100 μF
- simco2050/2100:2800 μF

接続容量が時定数  $T \sim 167$  ms でチャージされるようにプリチャージ抵抗を設計します。  
抵抗値は次の式で計算できます。

$$R = \frac{\tau}{C}$$

simco 2050/2100 の場合には、59.5Ω の抵抗値が例として示されています。

さらに、接続容量が 95%チャージされて 500 ms 後に、プリチャージ回路は無効になります。これは約 3T に相当します。

安全上の理由により、プリチャージに対しては固定抵抗の代わりに温度依存性のある PTC を使用することをお勧めします。短絡の場合には、電流は PTC により制限され、さらに PTC は温まり、その結果として高抵抗となります。これにより、電流は数 mA に制限されます。

メインコンタクタをオンにする前に、プリチャージが正常であり、サーボアンプに電圧が印加されているかどうかを確認してください。ここでは例えば、プリチャージ電圧が印加されていない場合、補助リレーでメインコンタクタを遮断することができます。

ただし、理想的には PLC によりプリチャージを制御します。これによりプリチャージが開始し、電圧の立ち上がりを監視することができます。立ち上がった後、電圧が上昇しない場合、メインコンタクタを切り替える、あるいはプリチャージを無効にすることができます。

## 6.4 接続配線機器バリエーション IP65 SIM2007D-FC... / SIM2015D-FC...

- 銘板によりお客様の製品（製品タイプ）を識別してください。

本章節は、製品タイプ SIM2007D-FC... / SIM2015D-FC... のみに適用されます。

- ① SIM2050D-FC... / SIM2100D-FC...に関する情報は、第6.6「接続配線デバイスバリエーション IP65 分散型 SIM2050D-FC... / SIM2100D-FC...」に記載されています。

### 6.4.1 プラグコネクタの概要 IP65 (SIM2007 / SIM2015)

以下の図は、サーボアンプにおけるプラグコネクタの配列と付属のラベルを示しています。

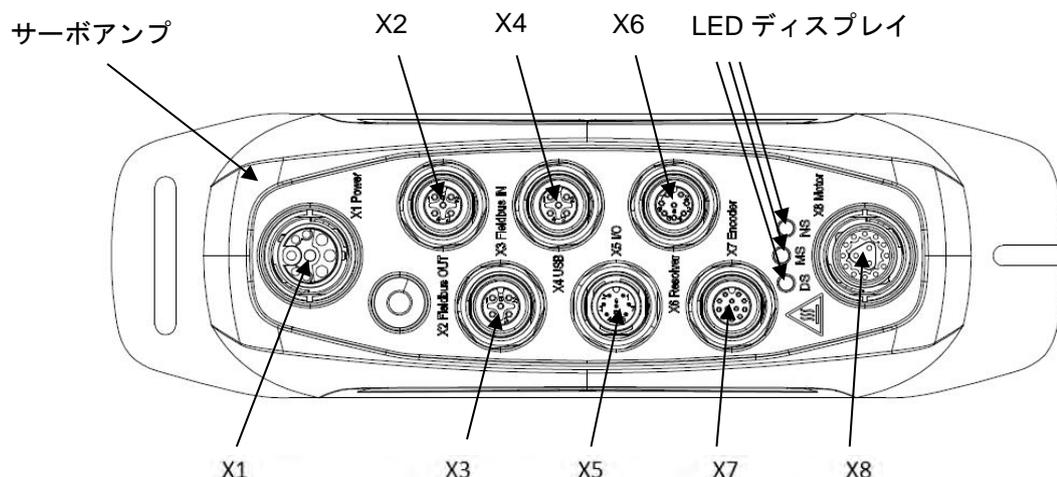


図 6.1 : プラグコネクタ IP65 (SIM2007/SIM2015)

No.	機能	機器のプラグコネクタタイプ	ケーブルのプラグコネクタタイプ
X1	電圧供給	Intercontec itec 915 9 極オス	Intercontec itec 915 9 極 メス
X2	フィールドバスインターフェース 出力	CAN:M12 5 極 メス A コーディング イーサネットベース:M12 4 極 メス D コーディング	CAN:M12 5 極 オス A コーディング イーサネットベース:M12 4 極 オス D コーディング
X3	フィールドバスインターフェース 入力	CAN:M12 5 極 オス A コーディング イーサネットベース:M12 4 極 メス D コーディング	CAN:M12 5 極 メス A コーディング イーサネットベース:M12 4 極 オス D コーディング
X4	診断インターフェース USB	M12 4 極 メス A コーディング	M12 4 極 オス A コーディング
X5	デジタル入力・出力	M12 8 極 オス A コーディング	M12 8 極 メス A コーディング
X6	レゾルバインターフェース/Sin-Cos エンコーダインターフェース	M12 8 極 メス A コーディング	M12 8 極 オス A コーディング
X7	エンコーダインターフェース	M12 12 極 メス A コーディング	M12 12 極 オス A コーディング
X8	モータ接続	Intercontec itec 915 15 極 メス	Intercontec itec 915 15 極 オス

### 6.4.2 接続図 IP65

以下の図は、SELV および PELV 電源装置による供給での駆動アンプの原則的な接続図を示します。

無人輸送システム(FTS)のアプリケーションには、規格 DIN EN 1175:2020-10 (VDE 0117:2020-10) を適用してください。simco® drive 2 が FTS アプリケーションで使用される場合、ロジックと配線間に直流電流分離がないため、以下の図で記述される配線を使用してください。その際、simco® drive 2 は完全にバッテリーから電源供給されます。これは、12-60 VDC の幅広い電源供給入力により、電源使用の方法により実現されます (この場合、ロジック供給は内部ダイオードを介して行われます)。

電源およびロジック用の電源ユニットを備えた接続図 IP65

deutsch

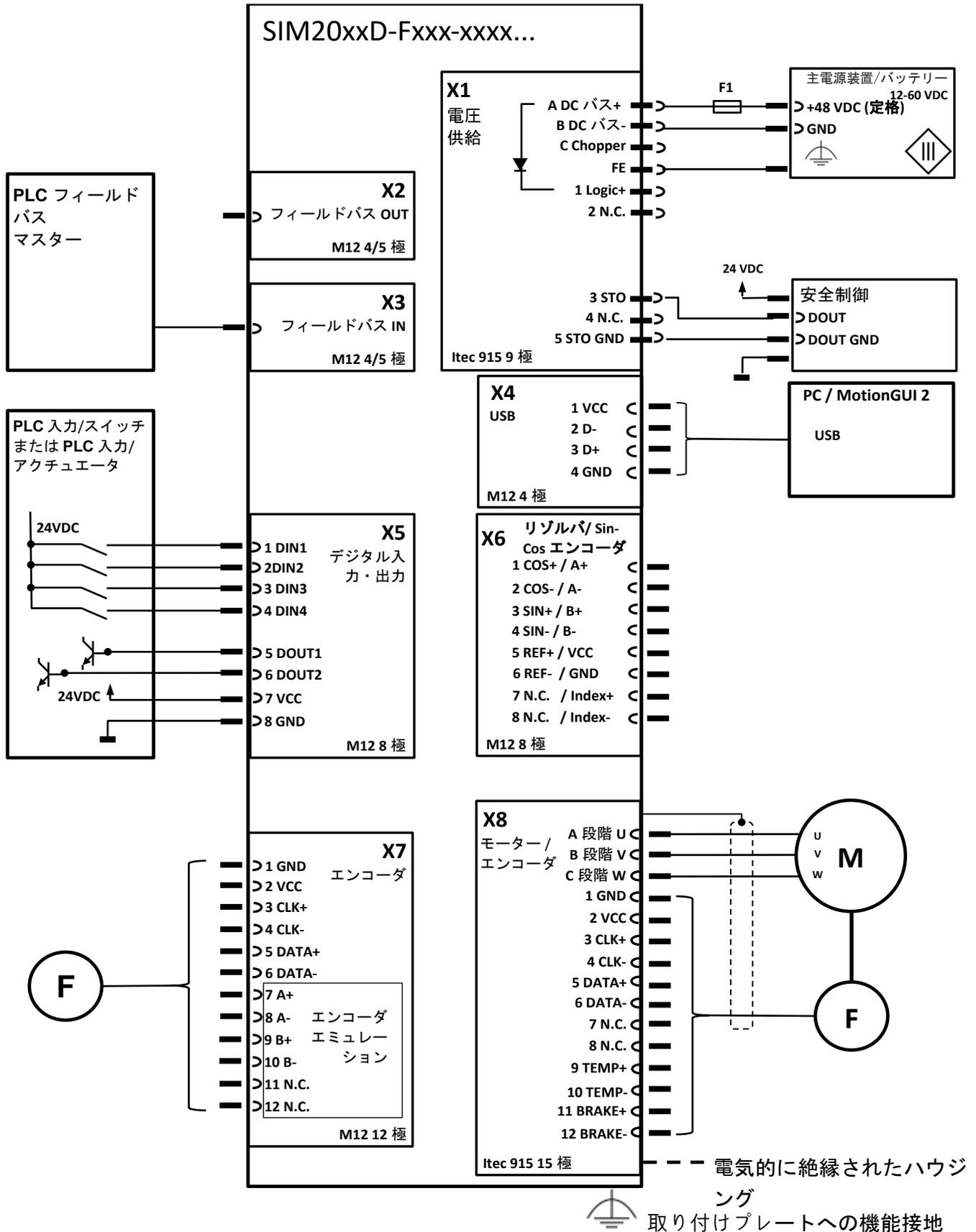
english

français

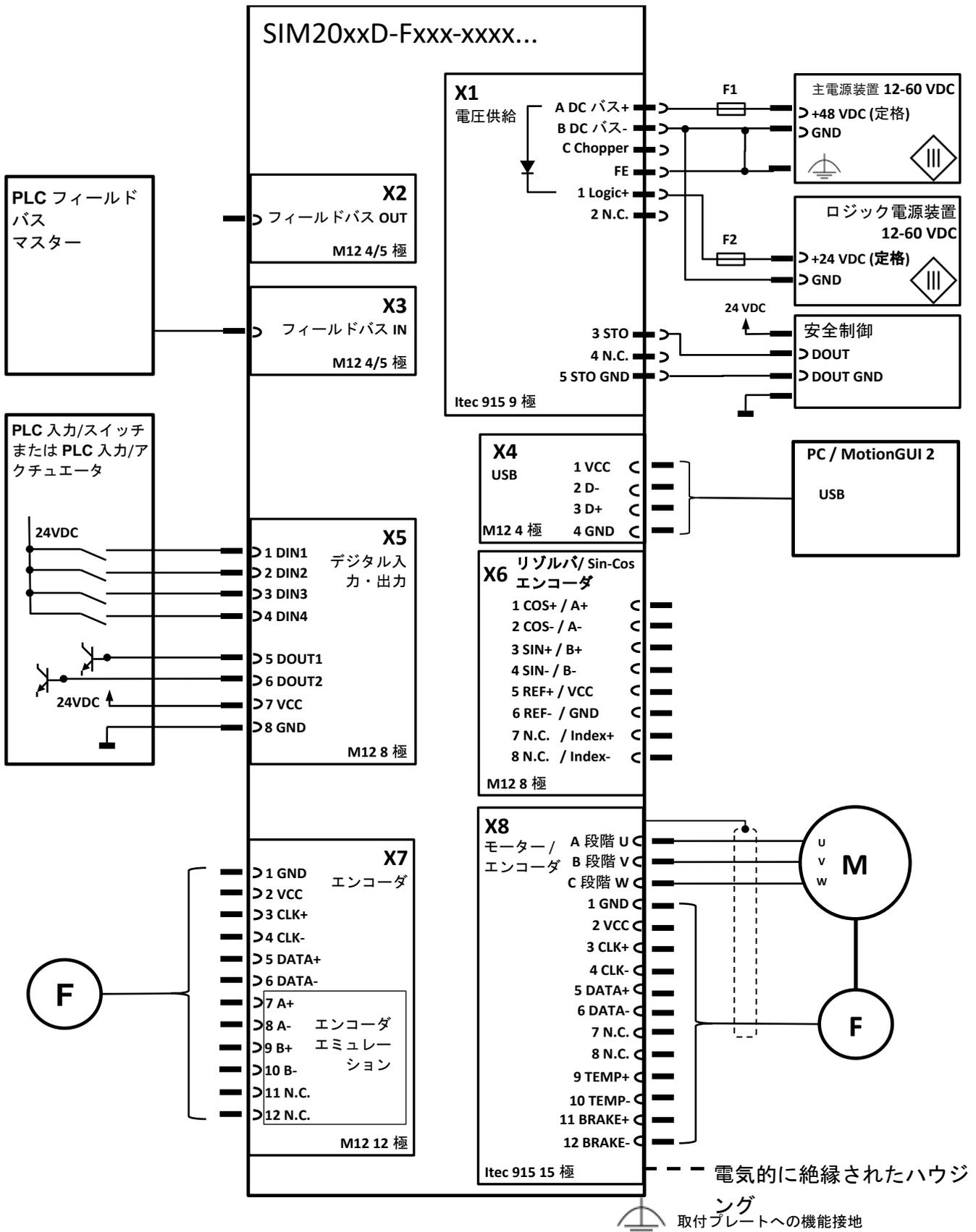
italiano

español

日本語



電源とロジック用の2つのパワーパックを備えた接続図 IP65



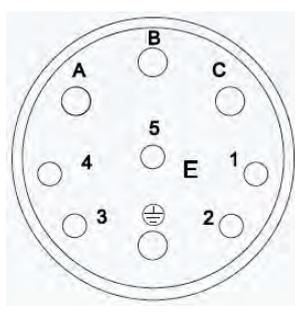
### 6.4.3 接地と機能接地

EMC 限界値を維持しサーボアンプの機能を確保するには、サーボアンプのハウジングを低インピーダンスでスイッチキャビネットの機能接地に接続する必要があります。サーボアンプを導電性の金属製底面に取り付ける際には、底面が十分に低インピーダンスでスイッチキャビネットの機能接地に接続されていることを確認する必要があります。

参考	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>サーボアンプの接地が不十分だと高周波の無線障害が引き起こされ、EC-EMC 指令が順守されなくなります。このことは、サーボアンプや他の電子システムの機能不全につながる可能性があります。</li> </ul>

### 6.4.4 X1:電圧供給

STO 安全入力（ピン 3+5）は主電源（ピン A）およびロジック電源(ピン)1 からガルバニック絶縁されています。DCBus-および GND（ピン B）は機器内部では機能設置およびハウジングとは接続されていません。

図	ピン番号	信号名	機能	入力 / 出力
	A	DCBus+	主電源+	入力
	B	DCBus-	主電源-	入力
	C	CHOPPER-	ブレーキ抵抗、外部	出力
	FE	FE	機能接地	機能接地
	1	Logic+	ロジック電源	入力
	2	N.C.		
	3	STO	セーフトルクオフ入力	入力
	4	N.C.		
	5	STO GND	基準グラウンド STO	入力
	<b>サーボアンプのプラグタイプ : Intercontec、itec 915、9 極、オス (EEGA 201 NN00 00 0506 000)</b>			

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
DCBus+ / -	電圧	V DC	12	48	60
	電流	A DC			30 <sup>1</sup> / 15 <sup>2</sup>
Chopper	電圧	V DC			56 <sup>3</sup>
	電流	A DC		9 <sup>4</sup>	15 (für 15s) <sup>4</sup> / 25 (5 秒間) <sup>4</sup>
ロジック+	電圧	V DC	12	24	60
	電流	mA DC			200
STO	電圧	V DC	12	24	60
	電流	mA DC			80

<sup>1</sup>:SIM2015D

<sup>2</sup>:SIM2007D

<sup>3</sup>: Chopper は標準としては 56 V でオン、52 V でオフになります (4 V ヒステリシス、平均値 54 V)。これ以外の電圧設定が必要な場合はサポートに相談してください。

<sup>4</sup>: 最小ブレーキ抵抗 2.2Ω、500 W<sub>nom</sub> / 1,400 W<sub>PEAK</sub> を使用してください。これを下回る抵抗値を接続してはいけません。それにより電流が増大し Chopper 制御が破壊されるおそれがあります。これを上回る抵抗値を使用してもかまいません。それにより Chopper ピーク電圧は適切に低下します

ブレーキ抵抗は、Chopper と外部接続の間で DC+ に接続されねばなりません。

電源接続には逆極性保護はありません。逆極性によりデバイスは損傷します。

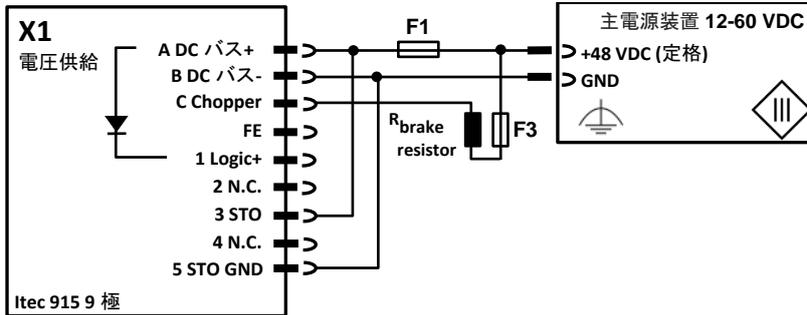
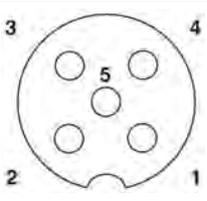


図 6.2: Chopper

#### 6.4.5 X2: フィールドバスインターフェース CANopen(出力)

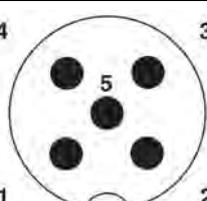
- CAN 基準グラウンドはロジック基準グラウンドと同一です。

図	ピン番号	信号	機能
	1	Shield	シールド
	2	N.C.	
	3	CAN_GND	CAN 基準グラウンド
	4	CAN_H	CAN High
	5	CAN_L	CAN Low
サーボアンプのプラグタイプ : M12、5 極、メス、X2 で A コーディング			

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
	ボーレート	kbaud	100	500	1000

#### 6.4.6 X3: フィールドバスインターフェース CANopen(入力)

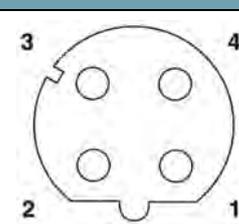
- CAN 基準グラウンドはロジック基準グラウンドと同一です。

図	ピン番号	信号	機能
	1	Shield	シールド
	2	N.C.	
	3	CAN_GND	CAN 基準グラウンド
	4	CAN_H	CAN High
	5	CAN_L	CAN Low
サーボアンプのプラグタイプ : M12 5 極 オス X3 で A コーディング			

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
	ボーレート	kbaud	100	500	1000

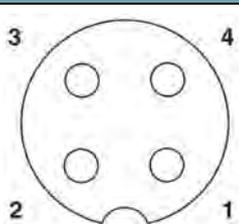
### 6.4.7 X2/X3 : フィールドバスインターフェース EtherCat、PROFINET、EtherNet/IP、SERCOS III

- 信号はサーボドライブのロジックおよび出力からガルバニック絶縁されています。

図	ピン番号	信号名	機能
	1	TD+	Transmit Data +
	2	RD+	Receive Data +
	3	TD-	Transmit Data -
	4	RD-	Receive Data -
サーボアンプのプラグタイプ : M12、4 極、メス、X2 および X3 で D コーディング			

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
	伝送速度	MBit/s		100	

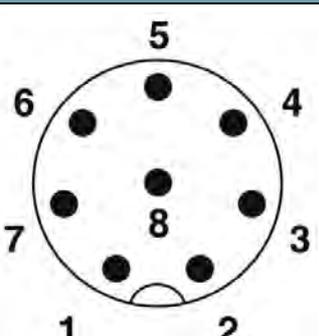
### 6.4.8 X4:診断インターフェース USB

図	ピン番号	信号	機能	入力/出力
	1	VCC	電源供給	入力
	2	D-	Data -	入力 / 出力
	3	D+	Data +	入力 / 出力
	4	GND	基準グラウンド	
サーボアンプのプラグタイプ : M12 4 極 メス A コーディング				

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
USB 2.0					

### 6.4.9 X5:デジタル入出力

- デジタル入力に電力供給するには、外部基準電位を接続する必要があります。
  - デジタル入力はサーボアンプのロジックおよび出力からガルバニック絶縁されています。
- デジタル出力に電力供給するには、外部電圧を接続する必要があります。
  - デジタル出力は駆動システムのロジックおよび出力からガルバニック絶縁されています。
  - デジタル出力は短絡保護仕様です。

図	ピン番号	信号名	機能	入力 / 出力
	6	DIN1	デジタル入力 1	入力
	1	DIN2	デジタル入力 2	入力
	8	DIN3	デジタル入力 3	入力
	2	DIN4	デジタル入力 4	入力
	7	GND	基準グラウンド	
	3	DOU1	デジタル出力 1	出力
	4	DOU2	デジタル出力 2	出力
	5	VCC	デジタル出力の電源供給	入力
	サーボアンプのプラグタイプ : M12 8 極 オス A コーディング			

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
DINx	入力電圧	V DC	20	24	28
	入力電流	mA DC	3	4	5
	入力抵抗	kΩ		5.6	
	サンプリング時間	msec			1
DOUTx	出力電圧	V DC	18	24	26
	出力電流	mA DC			40
	出力抵抗	kΩ	1	1.5	2
	リフレッシュレート	kHz			1
VCC24	電圧	V DC	20	24	28
	電流	mA DC			80
GND	基準グラウンド				

#### 6.4.10 X6: リゾルバ/Sin-Cos エンコーダ

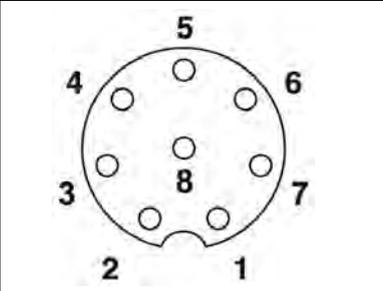
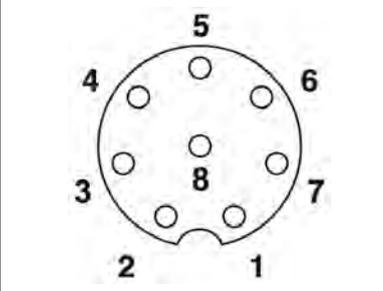
図	ピン番号	信号名	機能	入力 / 出力
	1	COS+	COS 信号+ S1	入力
	2	COS-	COS 信号- S3	入力
	3	SIN+	SIN 信号+ S2	入力
	4	SIN-	SIN 信号- S4	入力
	5	REF+	基準信号+ R1	出力
	6	REF-	基準信号- R2	出力
	7	N.C.		
	8	N.C.		
サーボアンプのプラグタイプ : M12 8極 メス A コーディング				

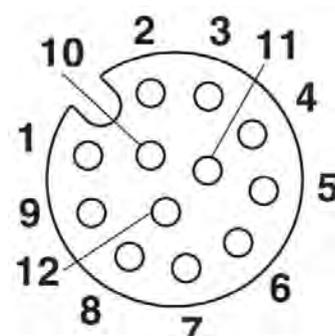
図	ピン番号	信号名	機能	入力 / 出力
	1	A+	余弦トラック	入力
	2	A-	余弦トラック	入力
	3	B+	正弦トラック	入力
	4	B-	正弦トラック	入力
	5	VCC	エンコーダ電源供給	出力
	6	GND	基準グラウンド	出力
	7	Index+	ゼロパルス	入力
	8	Index-	ゼロパルス 反転	入力
サーボアンプのプラグタイプ : M12 8ピン メス A コーディング				

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
<b>リゾルバ</b>					
REF+; Ref-	励起周波数	kHz		8	
	出力電圧	Vpk	3.0	3.5	5
	出力電流	mA			50
Sin+; SIN-; Cos+; Cos-	入力電圧	Vpk			1.75
	入力抵抗	kΩ		10	
<b>正弦 / 余弦</b>					
VCC	出力電圧	V DC	5.0	5.3	5.5
	出力電流	mA DC			500*
A+; A-; B+; B-	入力抵抗	kΩ		10	
	入力電圧	Vpk		1	1.75
Index+; Index-	入力電圧	Vpk		1	5.3
	入力抵抗	kΩ		22	
	分解能	Bit			12

\*電源では自動復帰ヒューズを使用できます。

**6.4.11 X7:エンコーダ**

- プラグは、サーボアンプが無電圧の状態である場合にのみ差し込むことが許可されています。
  - エンコーダインターフェース X7 を介し、完全デジタルのエンコーダシステムを EnDat 2.2 プロトコル、BISS C プロトコルおよび SSI プロトコルで評価することができます。
  - エンコーダインターフェースの電源は 5 V です。これは自己リセットヒューズで保護されており、電流容量は 500 mA です。

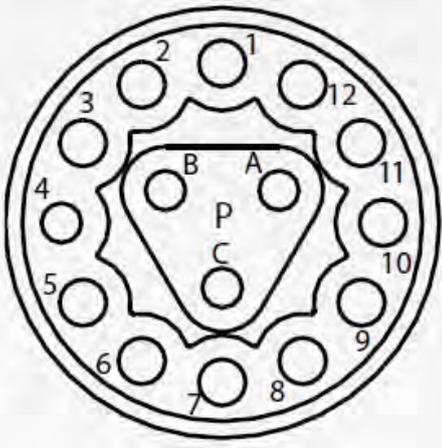
図	ピン番号	信号名	機能	入力 / 出力
	1	GND	基準グラウンド	出力
	2	VCC	エンコーダ電源供給	出力
	3	CLOCK+	クロック信号出力	出力
	4	CLOCK-	クロック信号出力 反転	出力
	5	DATA+	データチャンネル	入力
	6	DATA-	データチャンネル 反転	入力
	7	A+	エンコーダエミュレーション A+	出力
	8	A-	エンコーダエミュレーション A-	出力
	9	B+	エンコーダエミュレーション B+	出力
	10	B-	エンコーダエミュレーション B-	出力
	11	N.C.		
	12	N.C.		

サーボアンプのプラグタイプ : M12 12 極 メス A コーディング

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
VCC	出力電圧	V DC	5.0	5.3	5.5
	出力電流	mA DC			500
Clock+; Clock-	出力電圧	V DC			3.3
	出力電流	mA DC			60
Data+; Data-	入力電圧	V DC			3.3
	入力抵抗	Ω		120	
A+, A-, B+, B-	入力電圧	V DC			3.3
	入力抵抗	Ω		120	

## 6.4.12 X8:モータ接続

- プラグは、サーボアンプが無電圧の状態である場合にのみ差し込むことが許可されています。
  - エンコーダ供給（ピン 1+2）およびエンコーダ信号（ピン 3~8）はサーボアンプの配線からガルバニック絶縁されています。

図	ピン番号	信号名	機能	入力 / 出力
	A	PHASE_U	モータ相 U	出力
	B	PHASE_V	モータ相 V	出力
	C	PHASE_W	モータ相 W	出力
	1	GND	基準グラウンド	
	2	VCC5	エンコーダ電圧 5VDC	出力
	3	CLOCK+	クロック信号	出力
	4	CLOCK-	クロック信号 反転	出力
	5	DATA+	データ信号	入力
	6	DATA-	データ信号 反転	入力
	7	N.C.		
	8	N.C.		
	9	TEMP+	モータ温度センサ +	入力
10	TEMP-	モータ温度センサ -	入力	
11	BRAKE+	保持ブレーキ +	出力	
12	BRAKE-	保持ブレーキ -	出力	
サーボアンプのプラグタイプ : Intercontec itec 915 15 極 メス (EEGA 205 NN00 00 0008 000)				

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
PHASE_x	電流	Aeff		15 <sup>1</sup> / 7 <sup>2</sup>	30 <sup>1</sup> / 15 <sup>2</sup>
VCC	電圧	V DC	4.5	5	5.5
	電流	mA DC			500
BRAKE+/-	電圧	V DC		24	
	電流	A DC			0.8

<sup>1</sup>:SIM2015D

<sup>2</sup>:SIM2007D

## 6.5 接続配線 機器バリエーション IP20 一元型 SIM2007D-CC... / SIM2015D-CC...

- 銘板によりお客様の製品（製品タイプ）を識別してください。本章節は、製品タイプ SIM2007D-CC... / SIM2015D-CC...のみに適用されます。

### 6.5.1 プラグコネクタの概要 IP20

以下の図は、サーボアンプにおけるプラグコネクタの配列と付属のラベルを示しています。

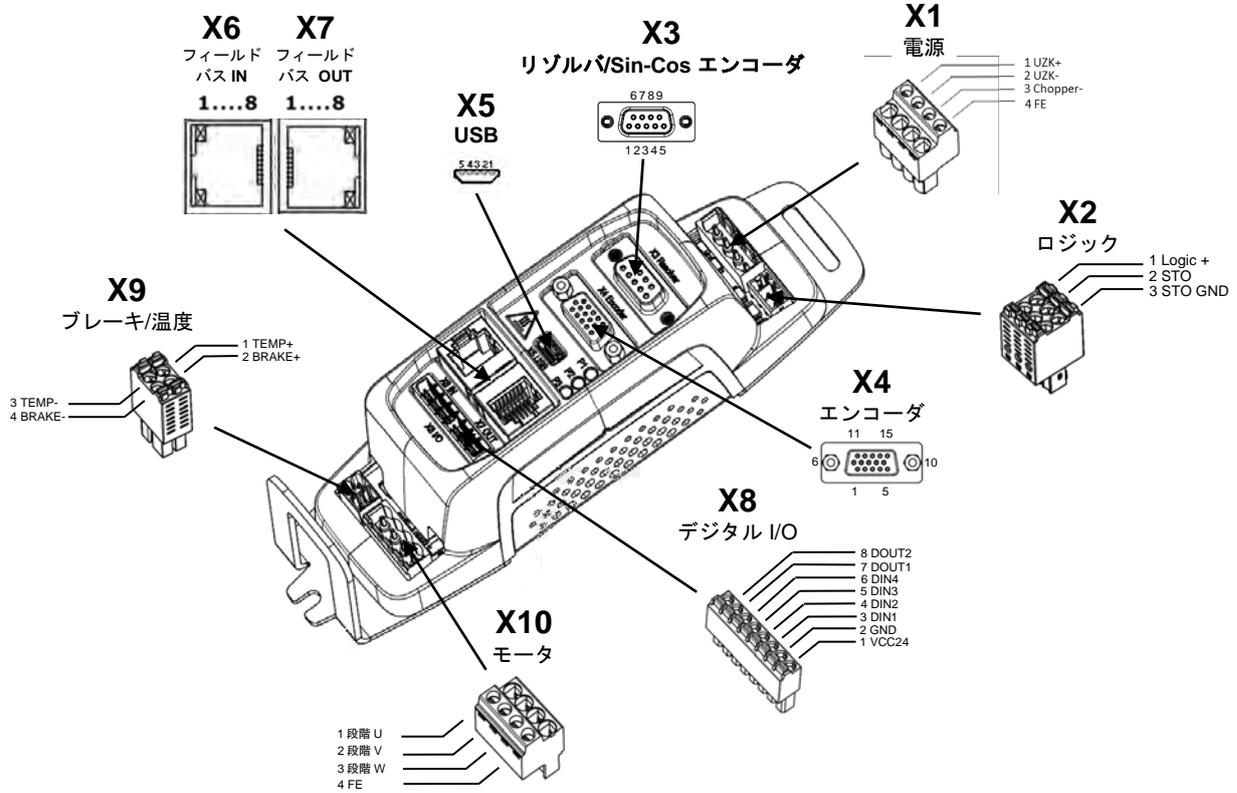


図 6.3: プラグコネクタの概要 IP20

No.	機能	機器のプラグコネクタタイプ	ケーブルのプラグコネクタタイプ
X1	電源	Dinkle 5EHDVC-04PL	Dinkle 5ESDF
X2	ロジック電源	Dinkle ECH350V-03PL	Dinkle 0181-A303
X3	レゾルバインターフェース / Sin-Cos エンコーダインターフェース	D サブ 9 極 メス	D サブ 9 極 オス
X4	エンコーダ	D サブ 15 極 メス	D サブ 15 極 オス
X5	診断インターフェース	ミニ B ソケット	ミニ B プラグ
X6	フィールドバスインターフェース 入力	RJ45 ソケット	RJ45 プラグ
X7	フィールドバスインターフェース 出力	RJ45 ソケット	RJ45 プラグ
X8	デジタル I/O	Dinkle 0225-3708L	Dinkle 0225-0808
X9	ブレーキ/温度	Dinkle 0159-3204L	Dinkle 0159-0304
X10	モータ	Dinkle 5EHDVC-04PL	Dinkle 5ESDF

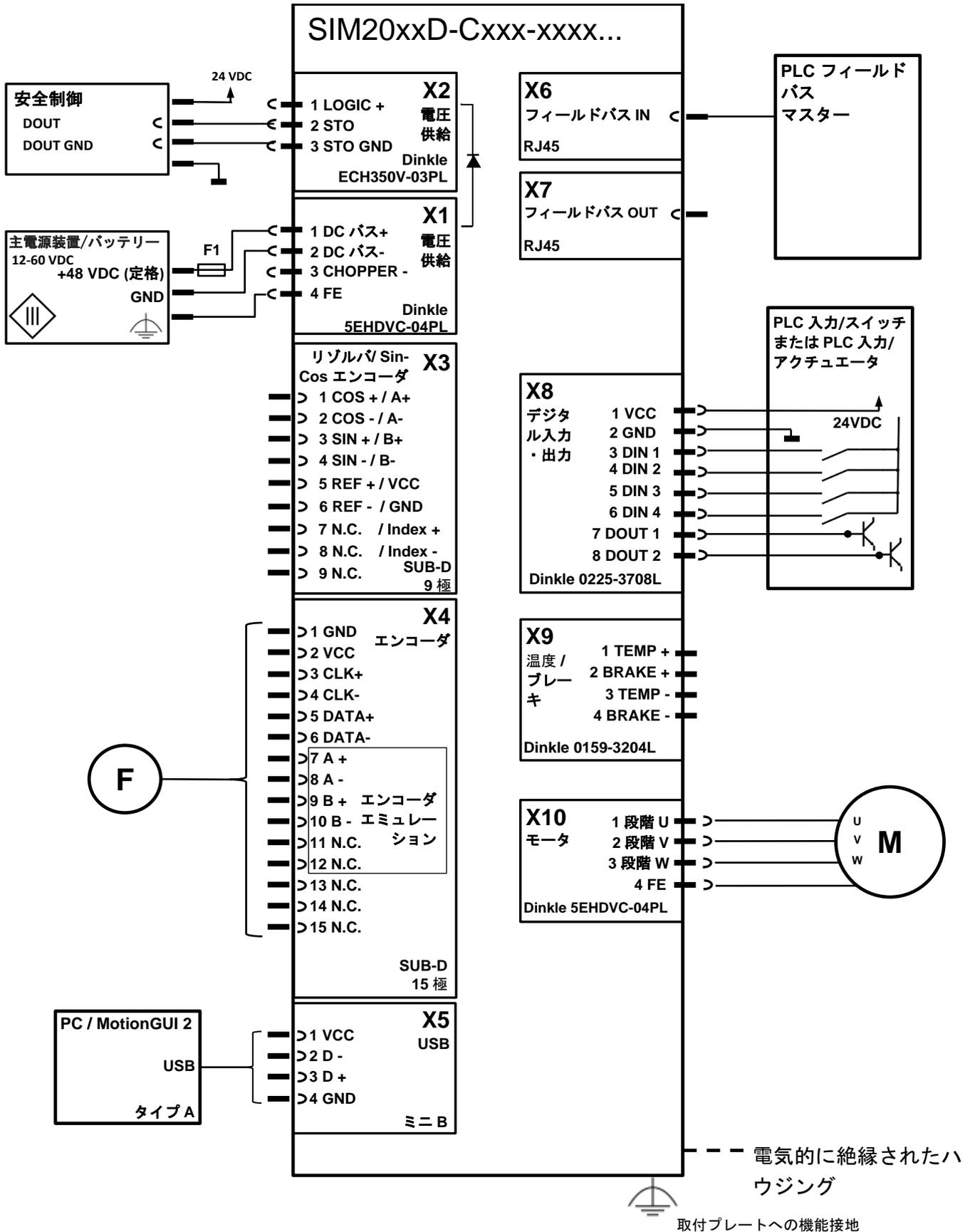
### 6.5.2 接続図 IP20

以下の図は、SELV および PELV 電源装置による供給での駆動アンプの原則的な接続図を示します。

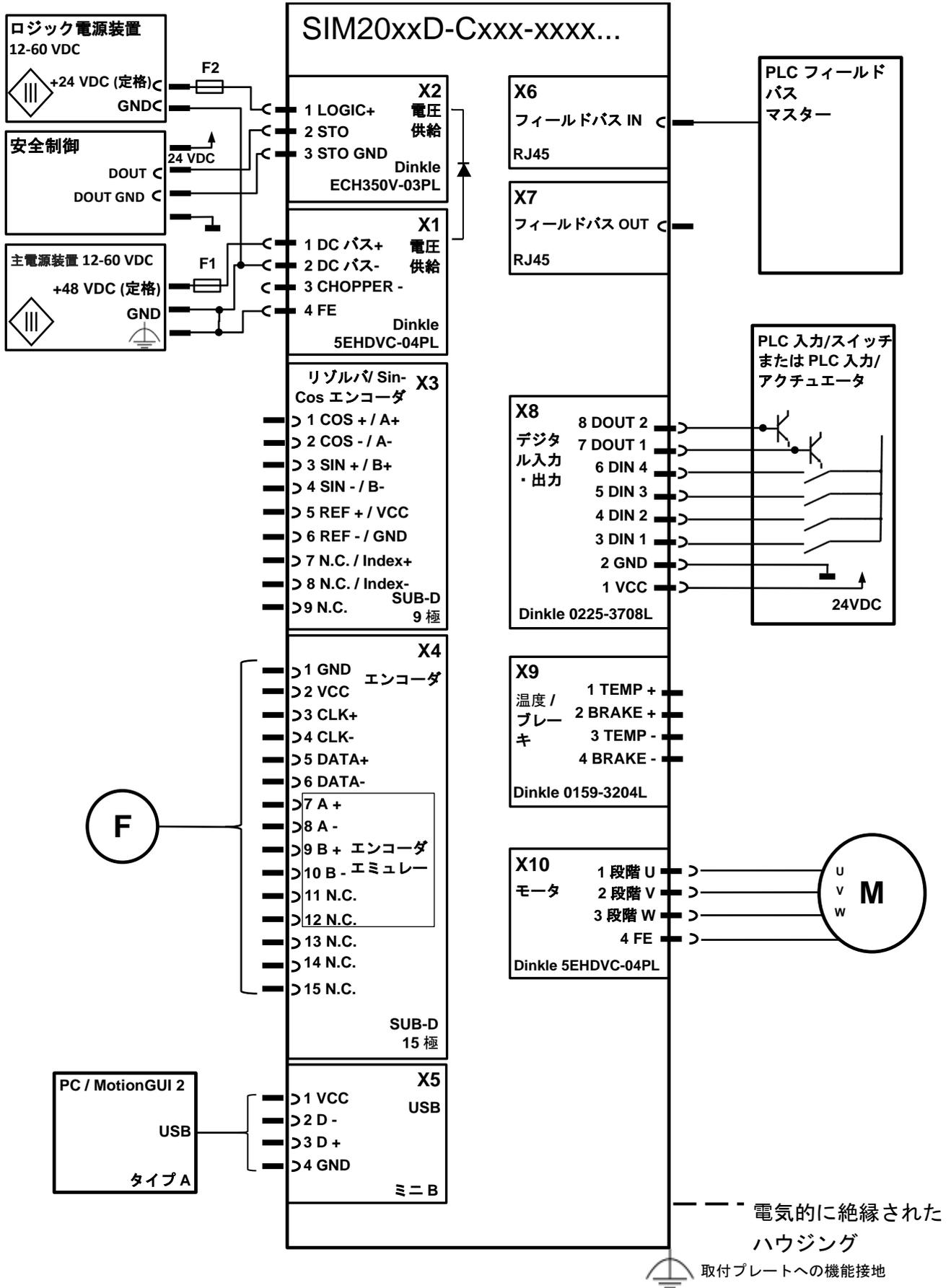
無人輸送システム(FTS)のアプリケーションには、規格 DIN EN 1175:2020-10 (VDE 0117:2020-10) を適用してください。simco® drive 2 が FTS アプリケーションで使用される場合、ロジックと配線間に直流電流分離がないため、以下の図で記述される配線を使用してください。その際、simco® drive 2 は完全にバッテリーから電源供給されます。これは、12-60 VDC の幅広い電源供

給入力により、電源使用の方法により実現されます(この場合、ロジック供給は内部ダイオードを介して行われます)。

**電源およびロジック用の電源ユニットを備えた接続図 IP20**



電源とロジック用の2つのパワーパックを備えた接続図 IP20



deutsch

english

français

italiano

español

日本語

### 6.5.3 接地と機能接地

EMC 限界値を維持しサーボアンプの機能を確保するには、サーボアンプのハウジングを低インピーダンスでスイッチキャビネットの機能接地に接続する必要があります。サーボアンプを導電性の金属製トップハットレールに取り付ける際には、トップハットレールが十分に低インピーダンスでスイッチキャビネットの機能接地に接続されていることを確認する必要があります。

#### 参考

- サーボアンプの接地が不十分だと高周波の無線障害が引き起こされ、EC-EMC 指令が順守されなくなります。このことは、サーボアンプや他の電子システムの機能不全につながる可能性があります。

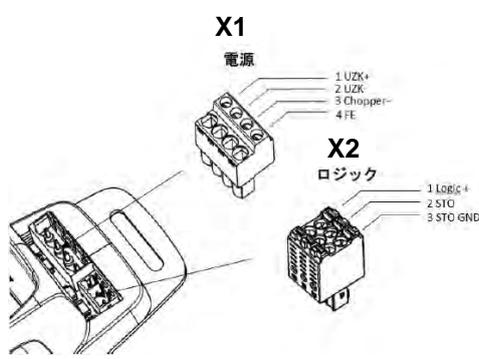
### 6.5.4 シールド接続 IP20

図は、モータ配線の外部シールドのサーボアンプのハウジングへの接続を示しています。モータ配線の外部シールドは、金属ケーブルストラップか、または付属品として入手可能なシールド端子 EMC を使って、技術的に正しくハウジングに接続することができます。



### 6.5.5 X1/X2:電圧供給

STO 安全入力 (X2 ピン 2+3) は中間回路電源 (X1 ピン 1) およびロジック電源(X2 ピン 1)からガルバニック絶縁されています。DCBus-および GND (X1 ピン 2) は機器内部では機能設置およびハウジングとは接続されていません。

図	ピン番号	信号名	機能
	電源プラグ X1		
	1	DCBus+	中間回路電圧 +
	2	DCBus-	中間回路電圧 -
	3	Chopper-	ブレーキ抵抗、外部
	4	FE	機能接地
	ロジックプラグ X2		
	1	Logic+	ロジック電源
	2	STO	セーフトルクオフ入力
	3	STO GND	基準グラウンド STO
	<p><b>プラグタイプ X1、Dinkle5ESDF-04P-BK</b>                      許容ワイヤー断面積 : AWG24~12                      線剥き長さ : 8 mm</p> <p><b>プラグタイプ X2、Dinkle 0181-A303</b>                      許容ワイヤー断面積 : AWG24~26                      線剥き長さ : 8 mm</p>		

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
Logic+	電圧	V DC	12	24	60
	電流	mA DC			200
STO	電圧	V DC	12	24	60
	電流	mA DC			80
DCBus+ / -	電圧	V DC	12	48	60
	電流	A DC			30 <sup>1</sup> / 15 <sup>2</sup>
Chopper	電圧	V DC			56 <sup>3</sup>
	電流	A DC		9 <sup>4</sup>	15 (für 15s) <sup>4</sup> / 25 (5 秒間) <sup>4</sup>
<p><b>電源接続には逆極性保護はありません。逆極性によりデバイスは損傷します。</b></p>					

<sup>1</sup>:SIM2015D

<sup>2</sup>:SIM2007D

<sup>3</sup>:Chopper は標準としては 56 V でオン、52 V でオフになります (4 V ヒステリシス、平均値 54 V) 他の電圧および設定では、サポートと協議してください

<sup>4</sup>:最小ブレーキ抵抗 2.2Ω、500 Wnom / 1,400 WPEAK を使用してください。これを下回る抵抗値を接続してはいけません。それにより電流が増大し Chopper 制御が破壊されるおそれがあります。これを上回る抵抗値は使用してもかまいません。それにより Chopper ピーク電圧は適切に低下します

ブレーキ抵抗は、Chopper と外部接続の間で DC+に接続されねばなりません。

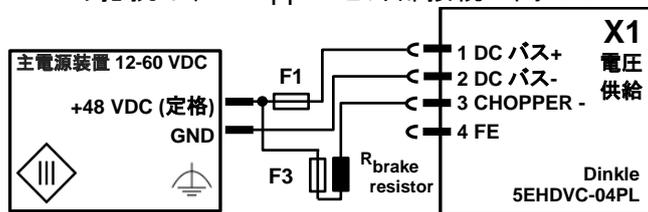


図 6.4: Chopper

### 6.5.6 X3: リゾルバ/Sin-Cos エンコーダ

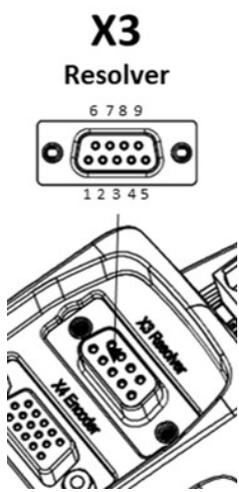
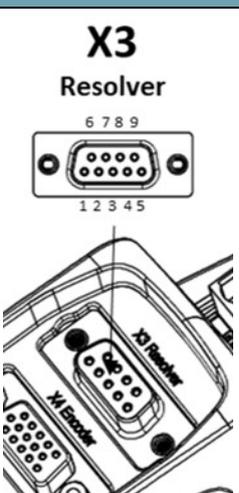
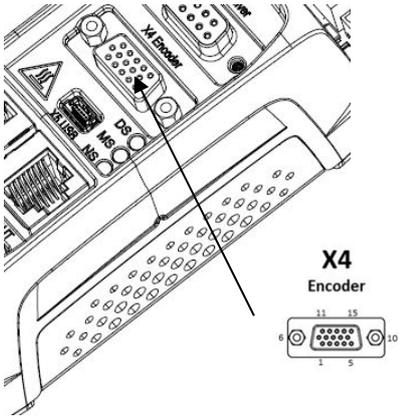
図	ピン番号	信号名	機能	入力 / 出力
	1	COS+	COS 信号+ S1	入力
	2	COS-	COS 信号- S3	入力
	3	SIN+	SIN 信号+ S2	入力
	4	SIN-	SIN 信号- S4	入力
	5	REF+	基準信号+ R1	出力
	6	REF-	基準信号- R2	出力
	7	N.C.		
	8	N.C.		
	9	N.C.		
サーボアンプのプラグタイプ : D サブ 9 極 メス				

図	ピン番号	信号名	機能	入力 / 出力
	1	A+	余弦トラック	入力
	2	A-	余弦トラック	入力
	3	B+	正弦トラック	入力
	4	B-	正弦トラック	入力
	5	VCC	エンコーダ電源供給	出力
	6	GND	基準グラウンド	出力
	7	Index+	ゼロパルス	入力
	8	Index-	ゼロパルス 反転	入力
	9	N.C.		
サーボアンプのプラグタイプ : D サブ 9 極 メス				

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
<b>リゾルバ</b>					
REF+; Ref-	励起周波数	kHz		8	
	出力電圧	Vpk	3.0	3.5	5
	出力電流	mA			50
Sin+; SIN-; Cos+; Cos-	入力電圧	Vpk			1.75
	入力抵抗	kΩ		10	
<b>正弦 / 余弦</b>					
VCC	出力電圧	V DC	5.0	5.3	5.5
	出力電流	mA DC			500*
A+; A-; B+; B-	入力抵抗	kΩ		10	
	入力電圧	Vpk		1	1.75
Index+; Index-	入力電圧	Vpk		1	5.3
	入力抵抗	kΩ		22	
	分解能	Bit			12
*電源では自動復帰ヒューズを使用できます。					

### 6.5.7 X4:エンコーダ

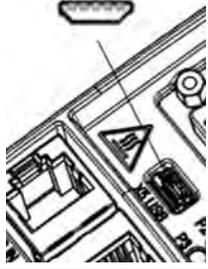
- プラグは、サーボアンプが無電圧の状態である場合にのみ差し込むことが許可されています。
  - エンコーダインターフェース X4 を介し、完全デジタルのエンコーダシステムを EnDat 2.2 プロトコル、BISS C プロトコルおよび SSI プロトコルで評価することができます。
  - エンコーダインターフェースの電源は 5 V です。これは自己リセットヒューズで保護されており、最大電流容量は 500 mA です。
  - エンコーダインターフェース X4 を介し、エンコーダエミュレーションも使えます。

図	ピン番号	信号名	機能	入力 / 出力
	1	GND	基準グラウンド	出力
	2	VCC	エンコーダ電源供給	出力
	3	CLOCK+	クロック信号出力	出力
	4	CLOCK-	クロック信号出力 反転	出力
	5	DATA+	データチャンネル	入力
	6	DATA-	データチャンネル 反転	入力
	7	A+	エンコーダエミュレーション A+	出力
	8	A-	エンコーダエミュレーション A-	出力
	9	B+	エンコーダエミュレーション B+	出力
	10	B-	エンコーダエミュレーション B-	出力
	11	N.C.		
	12	N.C.		
	13	N.C.		
	14	N.C.		
	15	N.C.		

サーボアンプのプラグタイプ : D サブ 15 極 メス

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
VCC	出力電圧	V DC	5.0	5.3	5.5
	出力電流	mA DC			500
Clock+; Clock-	出力電圧	V DC			3.3
	出力電流	mA DC			60
Data+; Data-	入力電圧	V DC			3.3
	入力抵抗	Ω		120	
A+, A-, B+, B-	入力電圧	V DC			3.3
	入力抵抗	Ω		120	

### 6.5.8 X5: 診断インターフェース USB

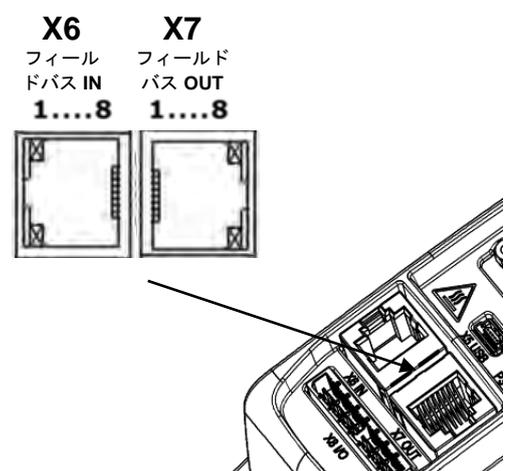
図	ピン番号	信号	機能	入力/出力
	1	VCC	供給電圧	入力
	2	D-	Data -	入力 / 出力
	3	D+	Data +	入力 / 出力
	4	N.C.		
	5	GND	基準グラウンド	

サーボアンプのプラグタイプ : ミニ USB B ソケット

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
USB 2.0					

### 6.5.9 X6/X7:フィールドバスインターフェース CANOpen

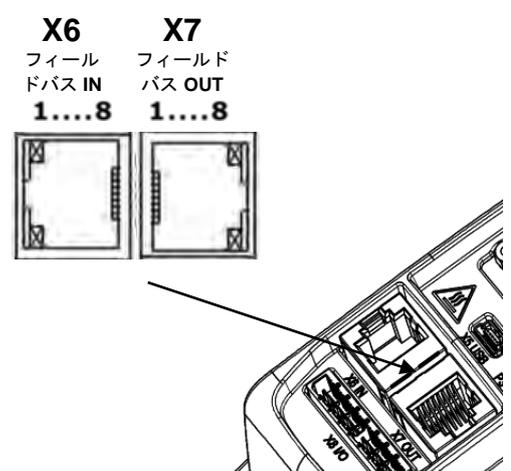
- CAN 基準グラウンドはロジック基準グラウンドと同一です。
- CAN 信号はサーボアンプ出力からガルバニック絶縁されています。

図	ピン番号	信号	機能
 <p><b>X6</b> フィールド バス IN 1...8</p> <p><b>X7</b> フィールド バス OUT 1...8</p>	J1	CAN_H	CAN High
	J2	CAN_L	CAN Low
	J3	CAN_GND	CAN 基準グラウンド
	J4	N.C.	
	J5	N.C.	
	J6	N.C.	
	J7	N.C.	
	J8	N.C.	
サーボアンプのプラグタイプ : LAN RJ45			

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
	ボーレート	kbaud	100	500	1000

### 6.5.10 X6/X7 : フィールドバスインターフェース EtherCat、PROFINET、EtherNet/IP、SERCOS III

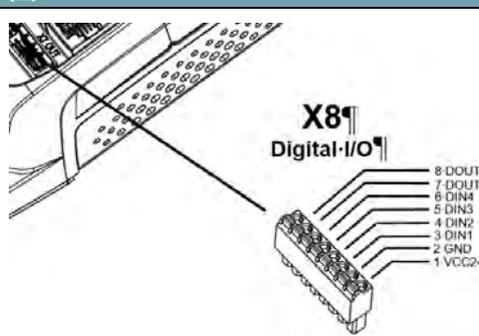
- 信号はサーボドライブのロジックおよび出力からガルバニック絶縁されています。

図	ピン番号	信号名	機能
 <p><b>X6</b> フィールド バス IN 1...8</p> <p><b>X7</b> フィールド バス OUT 1...8</p>	J1	RD+	Receive Data +
	J2	RD-	Receive Data -
	J3	TD+	Transmit Data +
	J4	N.C.	
	J5	N.C.	
	J6	TD-	Transmit Data -
	J7	N.C.	
	J8	N.C.	
サーボアンプのプラグタイプ : LAN RJ45			

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
	伝送速度	MBit/s		100	

## 6.5.11 X8:デジタル I/O

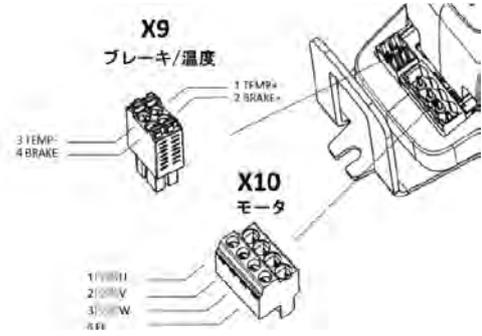
- デジタル出力に電力供給するには、外部電圧を接続する必要があります。
  - デジタル出力は駆動システムのロジックおよび出力からガルバニック絶縁されています。
  - デジタル出力は短絡保護仕様です。

図	ピン番号	信号	機能	入力 / 出力
	1	VCC	デジタル出力の電源供給	入力
	2	GND	基準グラウンド	
	3	DIN1	デジタル入力 1	入力
	4	DIN2	デジタル入力 2	入力
	5	DIN3	デジタル入力 3	入力
	6	DIN4	デジタル入力 4	入力
	7	DOUT1	デジタル出力 1	出力
	8	DOUT2	デジタル出力 2	出力

サーボアンプのプラグタイプ : Dinkle 0225-3708L 8 極

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
DINx	入力電圧	V DC	20	24	28
	入力電流	mA DC	3	4	5
	入力抵抗	kΩ		5.6	
	サンプリング時間	msec			1
GND	基準グラウンド				
DOUTx	出力電圧	V DC	18	24	26
	出力電流	mA DC			40
	出力抵抗	kΩ	1	1.5	2
	リフレッシュレート	kHz			1
VCC	電圧	V DC	20	24	28
	電流	mA DC			80
GND					

## 6.5.12 X9/X10:モーター/ブレーキ温度接続

図	ピン番号	信号名	機能
	モータープラグ X10		
	1	PHASE_U	モータ相 U
	2	PHASE_V	モータ相 V
	3	PHASE_W	モータ相 W
	4	FE	機能接地
	ブレーキ/温度プラグ X9		
	1	TEMP+	モーター温度センサ+
	2	BRAKE+	保持ブレーキ+
	3	TEMP-	モーター温度センサ-
	4	BRAKE-	保持ブレーキ-
<p>プラグタイプ X9 Dinkle 0159-0304 許容ワイヤー断面積：AWG24～26 線剥き長さ：8 mm</p> <p>プラグタイプ X10、Dinkle 0181-A303 許容ワイヤー断面積：AWG24～12 線剥き長さ：8 mm 締め付けトルク:0.5～0.6 Nm；UL 適合性を達成するには、締め付けトルクは 0.5 Nm でなくてはなりません</p>			

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
PHASE_x	電流	Aeff		15 <sup>1</sup> / 7.5 <sup>2</sup>	30 <sup>1</sup> / 15 <sup>2</sup>
BRAKE+/-	電圧	V DC		24	
接続	電流	A DC			0.8

<sup>1</sup>:SIM2015D

<sup>2</sup>:SIM2007D

以下の概要は、cyber® dynamic line のモータ相の具体的な配線をアダプターケーブル S/L ケーブル xxxHI-xxxx-BA0-6/3 を介して示しています。

接続図	
U	赤色
V	白色
W	黒色

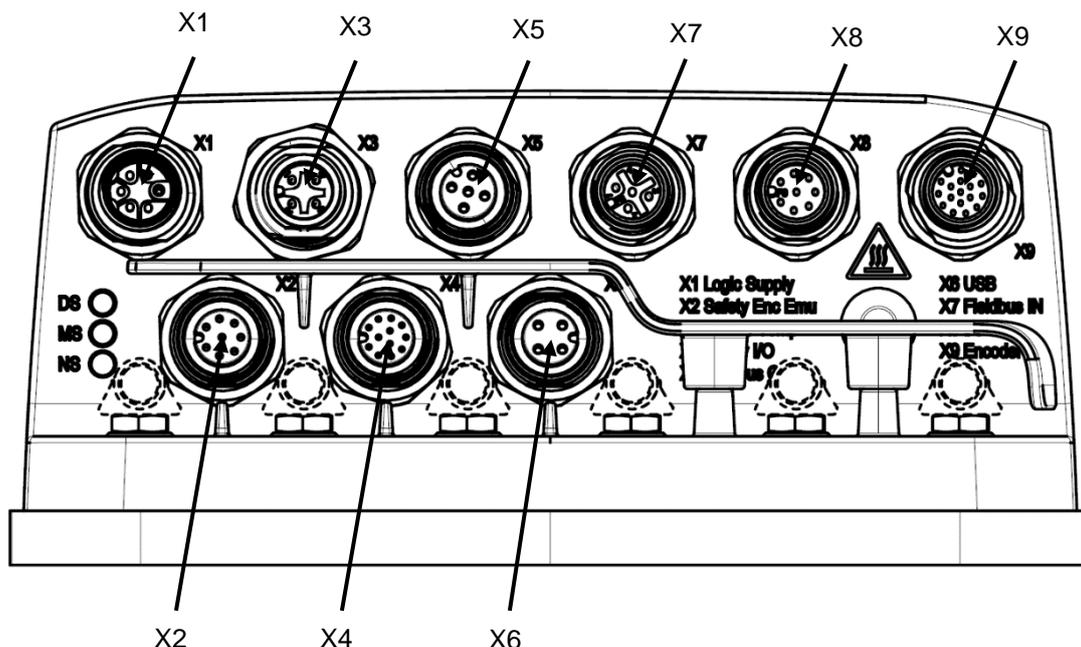
## 6.6 接続配線デバイスバリエーション IP65 分散型 SIM2050D-FC... / SIM2100D-FC...

- 銘板によりお客様の製品（製品タイプ）を識別してください。  
本章節は、製品タイプ SIM2050D-FC... / SIM2100D-FC... のみに適用されます。

① SIM2007D-FC... / SIM2015D-FC...に関する情報は、第 6.4「接続配線機器バリエーション IP65 SIM2007D-FC... / SIM2015D-FC...」に記載されています。

### 6.6.1 プラグコネクタの概要 IP65 (SIM2050 / SIM2100)

以下の図は、サーボアンプにおけるプラグコネクタの配列と付属のラベルを示しています。



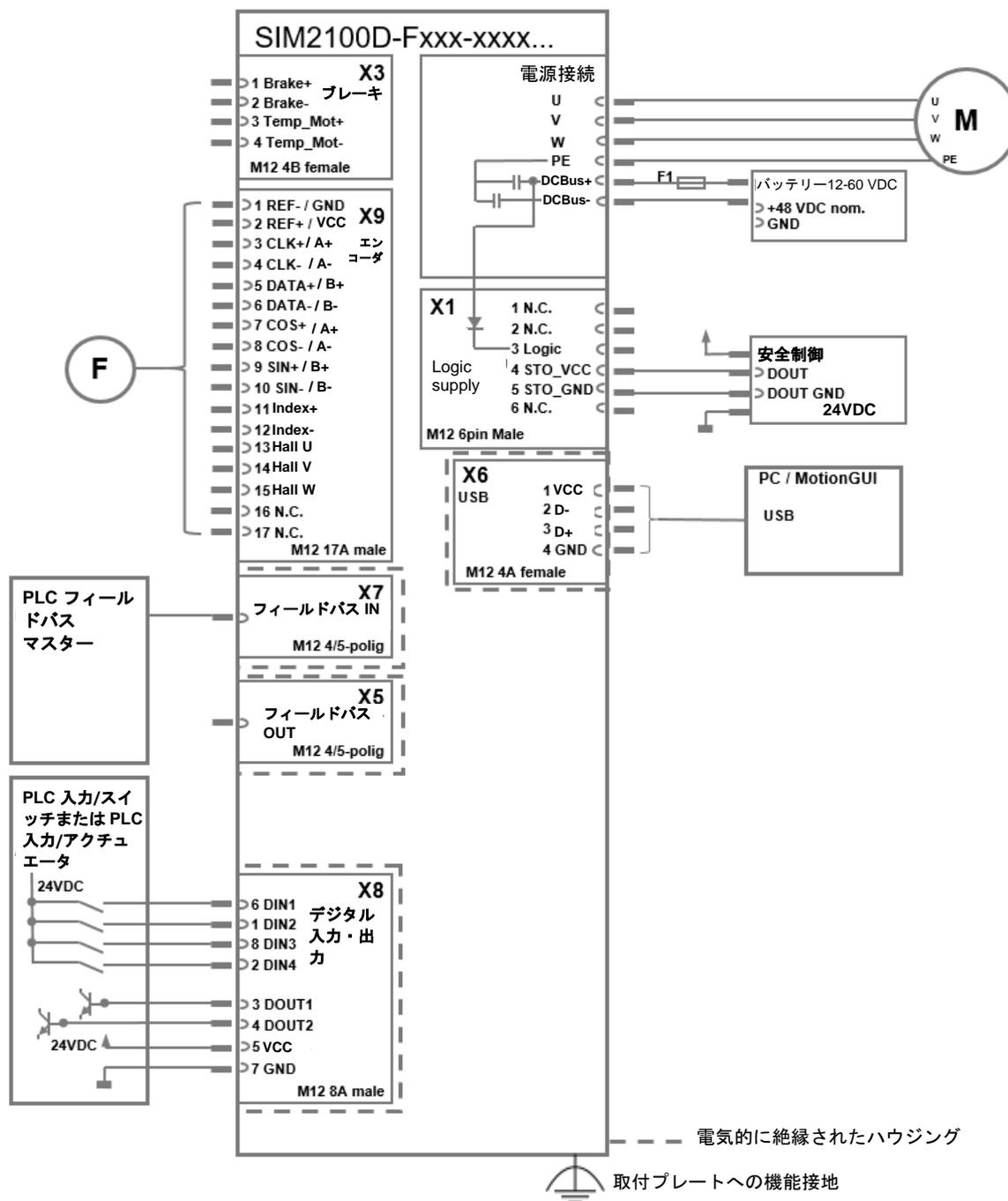
No.	機能	機器のプラグコネクタタイプ	ケーブルのプラグコネクタタイプ
X1	電圧供給	M12 6ピン オス	M12 6ピン メス
X2	セーフティエンコーダエミュレーション	M12 8ピン メス Aコーディング	M12 8ピン オス Aコーディング
X3	モータ/ブレーキの温度センサ	M12 4ピン オス Aコーディング	M12 4ピン メス Aコーディング
X4	セーフティI/O	M12 12ピン メス Aコーディング	M12 12ピン オス Aコーディング
X5	フィールドバスインターフェース 出力	CAN:M12 5極 メス Aコーディング イーサネットベース:M12 4極 メス Dコーディング	CAN:M12 5極 オス Aコーディング イーサネットベース:M12 4極 オス Dコーディング
X6	診断インターフェース USB	M12 4極 メス Aコーディング	M12 4極 オス Aコーディング
X7	フィールドバスインターフェース 入力	CAN:M12 5極 オス Aコーディング イーサネットベース:M12 4極 メス Dコーディング	CAN:M12 5極 メス Aコーディング イーサネットベース:M12 4極 オス Dコーディング
X8	デジタル入力・出力	M12 8極 オス Aコーディング	M12 8極 メス Aコーディング
X9	エンコーダインターフェース	M12 17ピン オス Aコーディング	M12 17ピン メス Aコーディング
	モータ接続 U, V, W, Pe および電源 DCBus+/DCBus-	ねじ端子M5	ケーブルラグM5、最大25 mm <sup>2</sup>

### 6.6.2 接続図 IP65

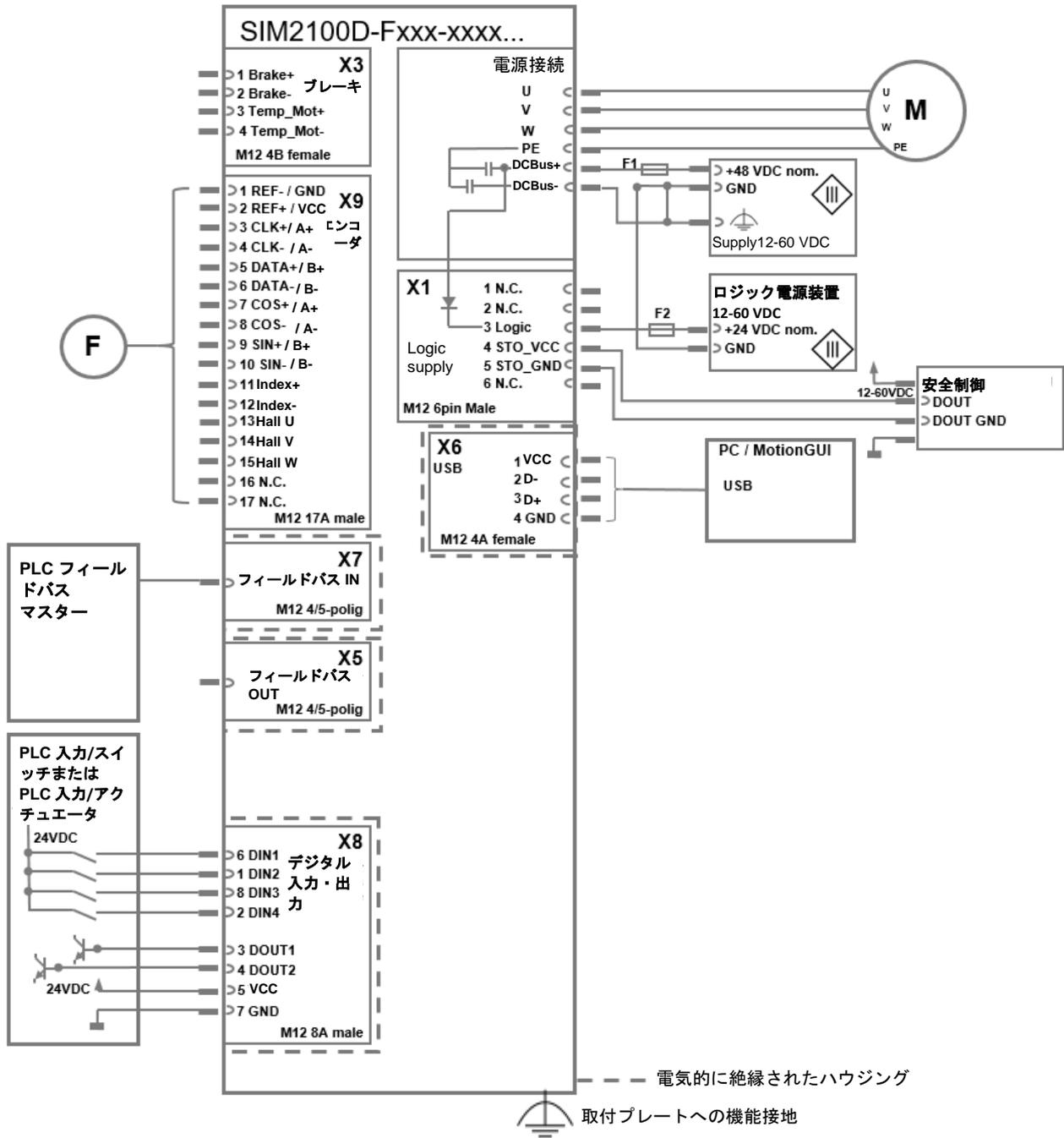
以下の図は、SELV および PELV 電源装置による供給での駆動アンプの原則的な接続図を示します。

無人輸送システム(FTS)のアプリケーションには、規格 DIN EN 1175-1 (VDE 0117-1):2011-06 を適用してください。simco® drive 2 が FTS アプリケーションで使用される場合、ロジックと配線間に直流電流分離がないため、以下の図で記述される配線を使用してください。その際、simco® drive 2 は完全にバッテリーから電源供給されます。これは、12-60 VDC の幅広い電源供給入力により、電源使用の方法により実現されます (この場合、ロジック供給は内部ダイオードを介して行われます)。

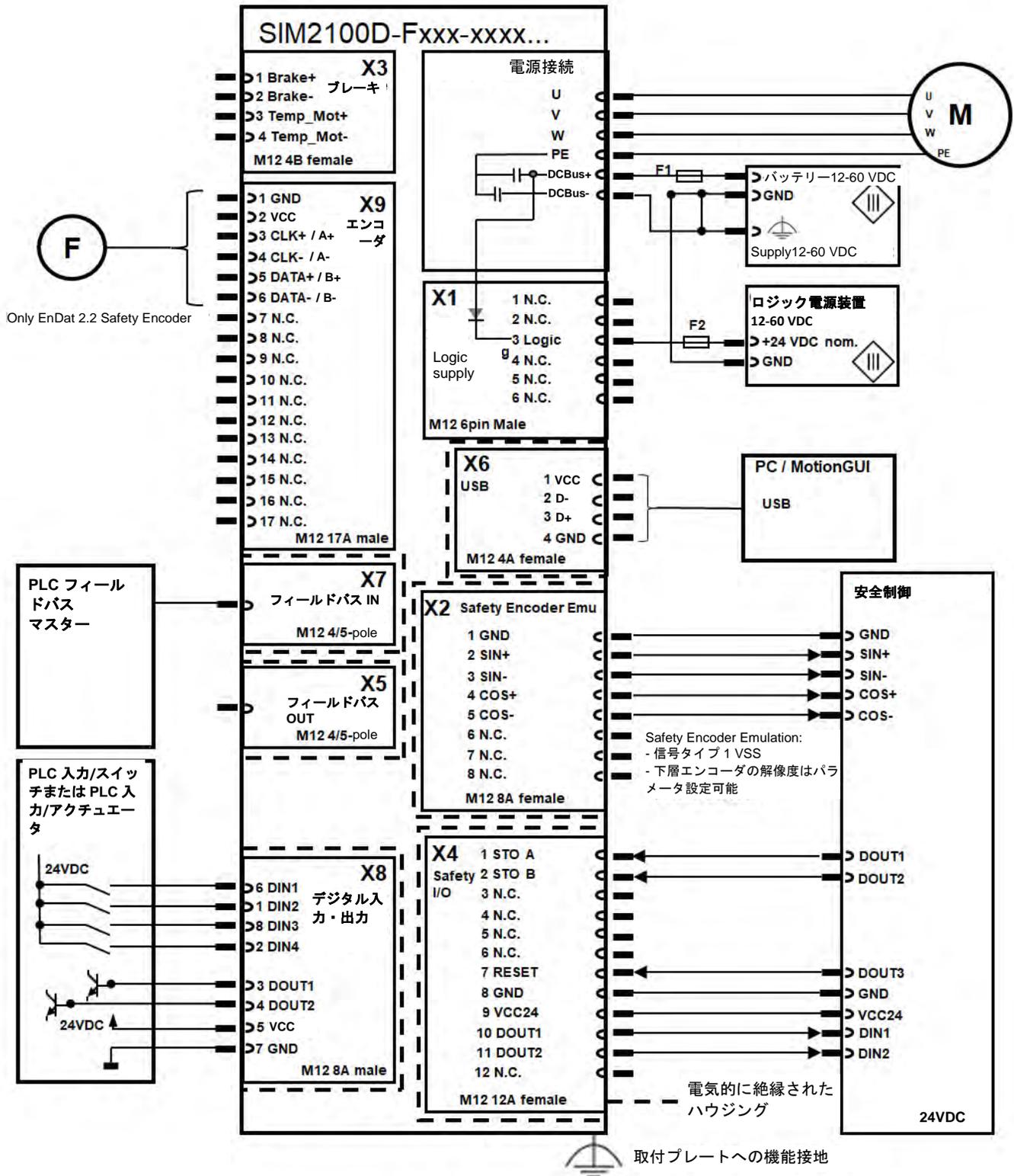
接続図 ベーシックバージョン (オプションの安全カードなし)、バッテリー駆動



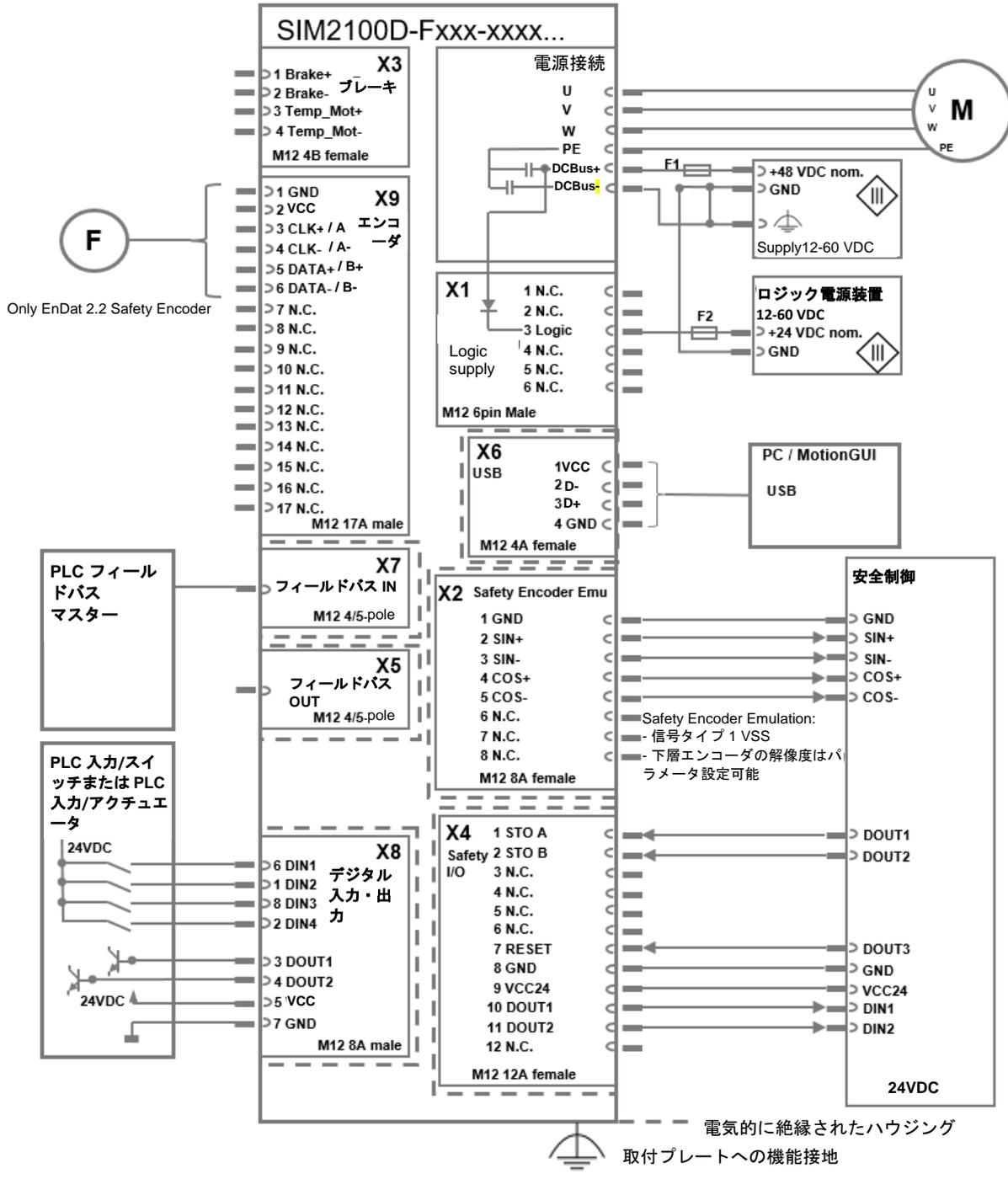
接続図 ベーシックバージョン（オプションの安全カードなし）、電源駆動



接続図、オプションの安全カード付き、バッテリー駆動



接続図、オプションの安全カード付き、電源駆動



### 6.6.3 接地と機能接地

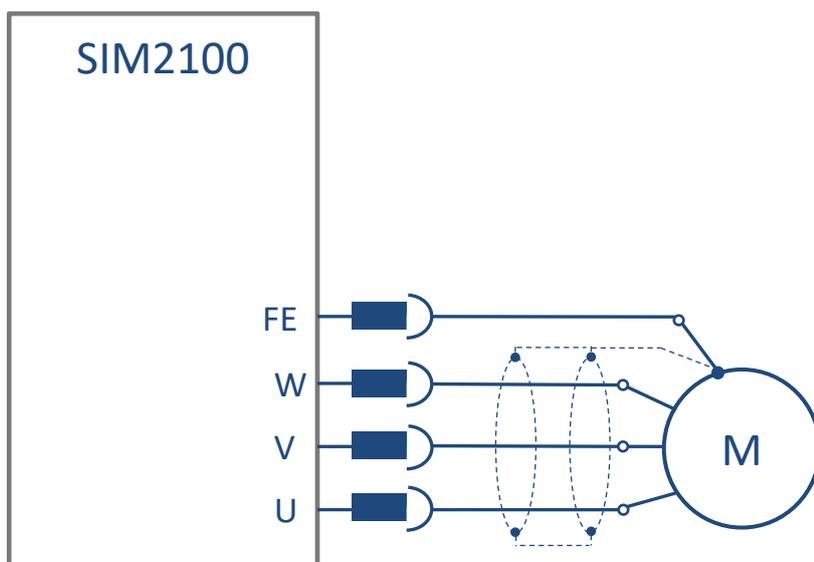
EMC 限界値を維持しサーボアンプの機能を確保するには、サーボアンプのハウジングを低インピーダンスでスイッチキャビネットの機能接地に接続する必要があります。サーボアンプを導電性の金属製底面に取り付ける際には、底面が十分に低インピーダンスでスイッチキャビネットの機能接地に接続されていることを確認する必要があります。

参考	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>サーボアンプの接地が不十分だと高周波の無線障害が引き起こされ、EC-EMC 指令が順守されなくなります。このことは、サーボアンプや他の電子システムの機能不全につながる可能性があります。</li> </ul>

### 6.6.4 シールド接続 IP65

サードパーティ製のドライブである場合、EMC 限界値を維持し、サーボアンプの機能を確保するには、モータケーブルのシールドは低インピーダンスでサーボドライブの FE 接続（最大 25 mm<sup>2</sup>のケーブルラグとのねじ接続 M5）に接続してください。

- ① 規定のねじ締め付けトルクについては、第 9.1「締め付けトルク」、表 21 を参照してください。

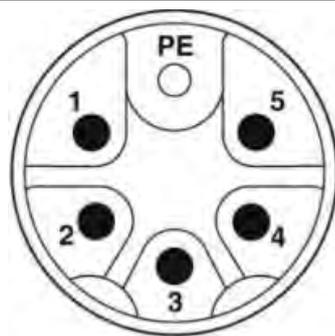


### 6.6.5 X1:電圧供給

ベーシックバージョン（オプションの安全カードなし）：

オプションの安全カードなしのベーシックバージョンでは、STO への電力供給は、このインターフェースを介して行われます。ロジック電源の接続はオプションです。ロジックは中間回路の電源経路で自動的に提供されます。中間回路電圧がオフになった後もドライブのロジック（通信など）を保持する必要がある場合には、ロジック電源を接続してください。

STO 安全入力（ピン 4+5）は中間回路電圧およびロジック電圧（ピン 3）からガルバニック絶縁されています。

図	ピン番号	信号名	機能
	1	N.C.	
	2	N.C.	
	3	LOGIC	ロジック電源
	4	STO_VCC	セーフトルクオフ入力
	5	STO_GND	基準グラウンド STO
	6	FE	機能接地

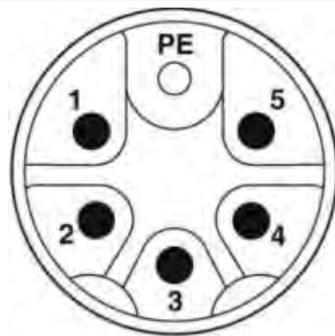
サーボアンプのプラグタイプ：M12 6ピン オス Mパワー

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
LOGIC*	電圧	V DC	12	24	60
	電流@12 V	mA DC	150	175	322
	電流@24 V	mA DC	80	100	175
	電流@60 V	mA DC	40	70	100
STO	電圧	V DC	12	24	60
	公称電流	mA DC	48	24	11

\*LOGIC の消費電流には、接続されているブレーキ負荷を含みません。6.6.7 参照。

オプションの安全カード付きバリエーション：

オプションの安全カード付きバリエーションの場合には、ロジック電源の接続はオプションです。ロジックは中間回路の電源経路で自動的に提供されます。中間回路電圧がオフになった後もドライブのロジック（通信など）を保持する必要がある場合には、ロジック電源を接続してください。

図	ピン番号	信号名	機能
	1	N.C.	
	2	N.C.	
	3	LOGIC	ロジック電源
	4	N.C.	
	5	N.C.	
	6	FE	機能接地

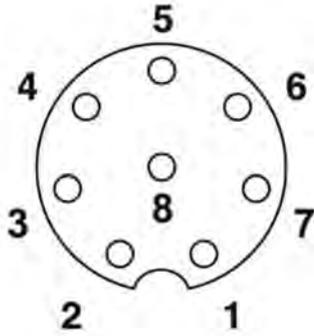
サーボアンプのプラグタイプ：M12 6ピン オス Mパワー

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
LOGIC*	電圧	V DC	12	24	60
	電流@12 V	mA DC	230	310	460
	電流@24 V	mA DC	120	172	250
	電流@60 V	mA DC	63	110	140

\*LOGIC の消費電流には、接続されているブレーキ負荷を含みません。6.6.7 参照。

### 6.6.6 X2:セーフティエンコーダエミュレーション

信号はサーボドライブのロジックおよび出力からガルバニック絶縁されています。

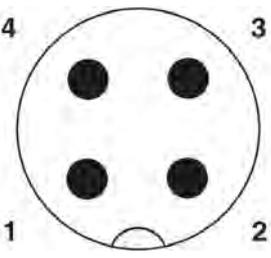
図	ピン番号	信号名	機能
	1	GND	基準グラウンド
	2	SIN+	エンコーダエミュレーション SIN+
	3	SIN-	エンコーダエミュレーション SIN-
	4	COS+	エンコーダエミュレーション COS+
	5	COS-	エンコーダエミュレーション COS-
	6	N.C.	
	7	N.C.	
	8	N.C.	

サーボアンプのプラグタイプ : M12 8 ピン メス A コーディング

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
SIN+; SIN-; Cos+; Cos-	電圧	Vpk	0,8	1,0	1,2
	電流	mA			20

このインターフェースは、オプションの安全カードなしのベーシックバージョンでは使用しません。

### 6.6.7 X3:モータ/ブレーキの温度センサ

図	ピン番号	信号名	機能
	1	BRAKE+	保持ブレーキ +
	2	BRAKE-	保持ブレーキ -
	3	TEMP_MOT+	モータ温度センサ +
	4	TEMP_MOT-	モータ温度センサ -

サーボアンプのプラグタイプ : M12 4 ピン オス A コーディング

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
BRAKE+/-	電圧	V DC		24	
	電流	A DC			2

温度センサとしてタイプ KTY84 および PT1000 のセンサを利用できます。

24V ブレーキの操作は、12VDC ~ 60VDC (DCBus /ロジック) の範囲で可能です。LOGIC 電源でブレーキを操作する場合には、第 6.6.5 に記載されている値に加えて、その電力を供給してください。

注記：ロジック電源およびブレーキ電源は、常により高い LOGIC または DCBus 電圧により行われます。

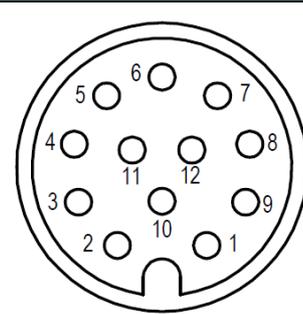
### 障害が発生した場合に無人輸送システムのブレーキを解除する場合の注意事項

障害が発生した場合（運転不能）、車両を手動で押し話することができるように、走行ドライブのブレーキを解除するために次の対策を実行できます。

障害	対策	コメント
サーボアンプは機能し、作動電圧は存在していますが、駆動することができません。	ブレーキは、デジタル入力機能機能により解除できます。	ハードウェア STO 付きの基本バージョンの場合のみ可能です。拡張安全機能付きの装置の場合は不可能です。
サーボアンプが故障しているか、作動電圧がありません	換気用ブレーキは外部電源（バッテリー/電源 24V）経由で供給されます。	拡張安全機能を備えた装置でも利用できます。ブレーキをサーボアンプから切り離す必要はありません。Y 字ケーブルを使用できます。

#### 6.6.8 X4:セーフティ I/O

信号はサーボドライブのロジックおよび出力からガルバニック絶縁されています。

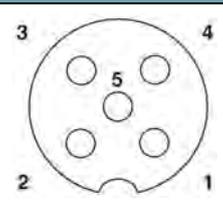
図	ピン番号	信号名	機能
	1	STO_A	STO チャンネル A 用デジタル入力
	2	STO_B	STO チャンネル B 用デジタル入力
	3	N.C.	
	4	N.C.	
	5	N.C.	
	6	N.C.	
	7	RESET	リセット用デジタル入力
	8	GND	基準グラウンド
	9	VCC	デジタル出力の電源供給
	10	DOUT1	ステータス用デジタル出力
	11	DOUT2	安全機能の状態用デジタル出力
	12	N.C.	

サーボアンプのプラグタイプ：M12 12ピン メス A コーディング

このインターフェースは、オプションの安全カードなしのベーシックバージョンでは使用しません。

#### 6.6.9 X5:フィールドバスインターフェース CANopen(出力)

- CAN 基準グラウンドはロジック基準グラウンドと同一です。

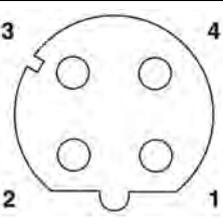
図	ピン番号	信号	機能
	1	Shield	シールド
	2	N.C.	
	3	CAN_GND	CAN 基準グラウンド
	4	CAN_H	CAN High
	5	CAN_L	CAN Low

サーボアンプのプラグタイプ：M12、5極、メス、X2 で A コーディング

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
	ボーレート	kbaud	100	500	1000

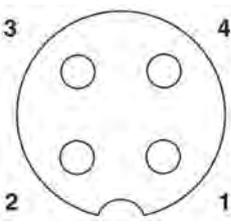
### 6.6.10 X5/X7 : フィールドバスインターフェース EtherCat、PROFINET、EtherNet/IP、SERCOS III

- 信号はサーボドライブのロジックおよび出力からガルバニック絶縁されています。

図	ピン番号	信号名	機能
	1	TD+	Transmit Data +
	2	RD+	Receive Data +
	3	TD-	Transmit Data -
	4	RD-	Receive Data -
サーボアンプのプラグタイプ : M12、4 極、メス、X2 および X3 で D コーディング			

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
	伝送速度	MBit/s		100	

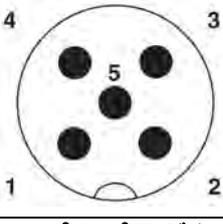
### 6.6.11 X6:診断インターフェース USB

図	ピン番号	信号	機能	入力/出力
	1	VCC	電源供給	入力
	2	D-	Data -	入力 / 出力
	3	D+	Data +	入力 / 出力
	4	GND	基準グラウンド	
サーボアンプのプラグタイプ : M12 4 極 メス A コーディング				

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
USB 2.0					

### 6.6.12 X7:フィールドバスインターフェース CANopen(入力)

- CAN 基準グラウンドはロジック基準グラウンドと同一です。

図	ピン番号	信号	機能
	1	Shield	シールド
	2	N.C.	
	3	CAN_GND	CAN 基準グラウンド
	4	CAN_H	CAN High
	5	CAN_L	CAN Low
サーボアンプのプラグタイプ : M12 5 極 オス X3 で A コーディング			

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
	ボーレート	kbaud	100	500	1000

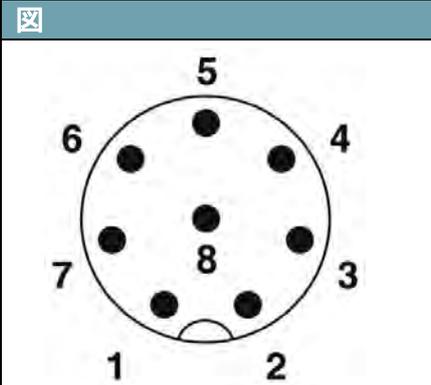
### 6.6.13 X8:デジタル入出力

デジタル入力に電力供給するには、外部基準電位を接続する必要があります。

- デジタル入力はサーボアンプのロジックおよび出力からガルバニック絶縁されています。

デジタル出力に電力供給するには、外部電圧を接続する必要があります。

- デジタル出力は駆動システムのロジックおよび出力からガルバニック絶縁されています。
- デジタル出力は短絡保護仕様です。

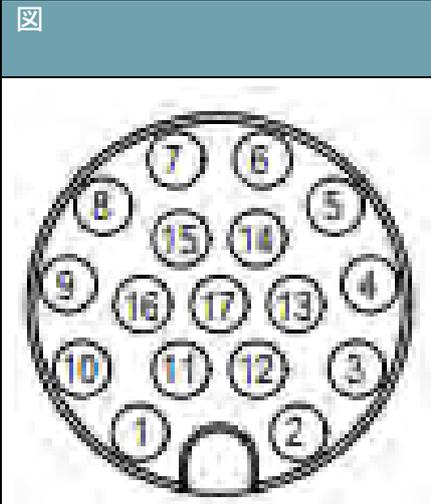
図	ピン番号	信号名	機能	入力 / 出力
	6	DIN1	デジタル入力 1	入力
	1	DIN2	デジタル入力 2	入力
	8	DIN3	デジタル入力 3	入力
	2	DIN4	デジタル入力 4	入力
	7	GND	基準グラウンド	
	3	DOU1	デジタル出力 1	出力
	4	DOU2	デジタル出力 2	出力
	5	VCC	デジタル出力の電源供給	入力
サーボアンプのプラグタイプ : M12 8 極 オス A コーディング				

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
DINx	入力電圧	V DC	20	24	28
	入力電流	mA DC	3	4	5
	入力抵抗	kΩ		5.6	
	サンプリング時間	msec			1
DOUx	出力電圧	V DC	18	24	26
	出力電流	mA DC			40
	出力抵抗	kΩ	1	1.5	2
	リフレッシュレート	kHz			1
VCC	電圧	V DC	20	24	28
	電流	mA DC			80
GND	基準グラウンド				

6.6.14 X9:エンコーダ、リゾルバ、SIN/COS、インクリメンタル、ホールインターフェース

- プラグは、サーボアンプが無電圧の状態である場合にのみ差し込むことが許可されています。

リゾルバ

図	ピン番号	信号名	機能	入力 / 出力
	1	REF-	基準トラック R2	出力
	2	REF+	基準トラック R1	出力
	3			
	4			
	5			
	6			
	7	COS+	余弦トラック S1	入力
	8	COS-	余弦トラック S3	入力
	9	SIN+	正弦トラック S2	入力
	10	SIN-	正弦トラック S4	入力
	11			
	12			
	13			
	14			
	15			
	16			
	17			
サーボアンプのプラグタイプ : M12 17 ピン オス A コーディング				

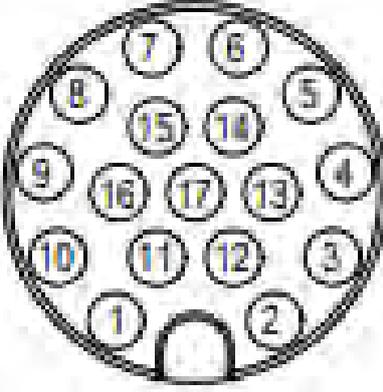
### SIN/COS

図	ピン 番号	信号名	機能	入力 / 出力
	1	GND	基準グラウンド	出力
	2	VCC	エンコーダ電源供給	出力
	3			
	4			
	5			
	6			
	7	A+	余弦トラック	入力
	8	A-	余弦トラック	入力
	9	B+	正弦トラック	入力
	10	B-	正弦トラック	入力
	11	Index+	ゼロパルス	入力
	12	Index-	ゼロパルス 反転	入力
	13			
	14			
	15			
	16			
	17			
サーボアンプのプラグタイプ : M12 17ピン オス Aコーディング				

### EnDAT2.2 / BISS C / SSI

図	ピン 番号	信号名	機能	入力 / 出力
	1	GND	基準グラウンド	出力
	2	VCC	エンコーダ電源供給	出力
	3	CLOCK+	クロック信号出力	出力
	4	CLOCK-	クロック信号出力 反転	出力
	5	DATA+	データチャンネル	入力
	6	DATA-	データチャンネル 反転	入力
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			
	13			
	14			
	15			
	16			
	17			
サーボアンプのプラグタイプ : M12 17ピン オス Aコーディング				

インクリメンタル + ホール

図	ピン番号	信号名	機能	入力 / 出力
	1	GND	基準グラウンド	出力
	2	VCC	エンコーダ電源供給	出力
	3	A+	インクリメンタルトラック A+	入力
	4	A-	インクリメンタルトラック A-	入力
	5	B+	インクリメンタルトラック B+	入力
	6	B-	インクリメンタルトラック B-	入力
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			
	13	Hall U	ホールセンサ 段階 U	入力
	14	Hall V	ホールセンサ 段階 V	入力
	15	Hall W	ホールセンサ 段階 W	入力
	16			
	17			

サーボアンプのプラグタイプ : M12 17ピン オス Aコーディング

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
<b>リゾルバ</b>					
REF+; Ref-	励起周波数	kHz		8	
	出力電圧	Vpk	3.0	3.5	5
	出力電流	mA			50
Sin+; SIN-; Cos+; Cos-	入力電圧	Vpk			1.75
	入力抵抗	kΩ		10	
<b>正弦 / 余弦</b>					
VCC	出力電圧	V DC	5.0	5.3	5.5
	出力電流	mA DC			500**
A+; A-; B+; B-	入力抵抗	kΩ		10	
	入力電圧	Vpk		1	1.75
Index+; Index-	入力電圧	Vpk		1	5.3
	入力抵抗	kΩ		22	
	分解能	Bit			12
<b>EnDAT2.2 / BISS C / SSI</b>					
VCC	出力電圧	V DC	5.0	5.3	5.5
	出力電流	mA DC			500**
Clock+; Clock-	出力電圧	V DC			3.3
	出力電流	mA DC			60
Data+; Data-	入力電圧	V DC			3.3
	入力抵抗	Ω		120	
<b>インクリメンタル + ホール</b>					
VCC	出力電圧	V DC	5.0	5.3	5.5
	出力電流	mA DC			500**
A+, A-, B+, B-	入力電圧	V DC			3.3
	入力抵抗	Ω		120	
Hall U, V, W	入力電圧*	V DC	3.3		5.3
	出力電圧*	V DC			5.3
	出力抵抗	kΩ		2	

\*オープンコレクタまたはプッシュ・プルインターフェースとして使用できます。  
 \*\*電源では自動復帰ヒューズを使用できます。

deutsch

english

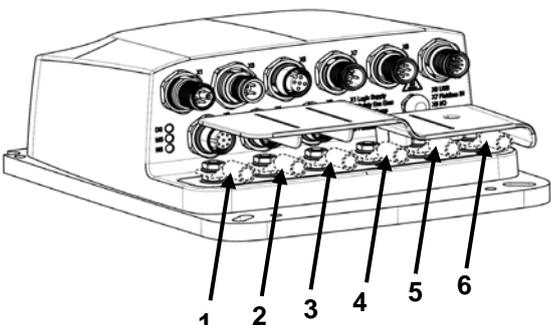
français

italiano

español

日本語

## 6.6.15 電源接続

図	端子	信号名	機能	入力 / 出力
	1	U	モータ相 U	出力
	2	V	モータ相 V	出力
	3	W	モータ相 W	出力
	4	FE	機能接地	
	5	DCBus-	中間回路電圧 -	入力
	6	DCBus+	中間回路電圧 +	入力

機器への直径 D = 5 mm の接続ボルト

利用可能な導体の種類：リングケーブルラグ付きフレキシブル導体

(穿孔直径 6mm)

- ① 規定のねじ締め付けトルクについては、第 9.1「締め付けトルク」、表 21 を参照してください。

接続	特性	単位	最小値	定格値	最大値
U, V, W	電流	Aeff		100 <sup>1</sup> / 50 <sup>2</sup>	200 <sup>1</sup> / 100 <sup>2</sup>
DCBus+, DCBus-	電圧	V DC	12	48	60
	電流	A DC		122	244

<sup>1</sup>:SIM2100D

<sup>2</sup>:SIM2050D

中間回路電圧 DCBus-（端子 2）はハウジングからガルバニック絶縁されています。ハウジング / FE および DCBus+ / DCBus-の間には、セラミックコンデンサ（1000V、ソフトターミネーション付き）を介した容量結合があり、高周波干渉を放電します。

ケーブルラグは納入範囲には含まれていません。電源を接続する場合には、電圧がない状態でのみ接続できます。

電源接続には逆極性保護はありません。逆極性によりデバイスは損傷します。

## 6.7 ヒューズ

### 6.7.1 ヒューズ 機器バリエーション 分散型 IP65 (SIM2007D-FC... / SIM2015D-FC...)

- 銘板によりお客様の製品（製品タイプ）を識別してください。  
本章は、製品タイプ SIM2007D-FC... / SIM2015D-FC... のみに適用されます。
- 電源は表に記載されているヒューズで保護する必要があります。

ヒューズ	
制御電源 (F2) X1 (ピン 1)	最大 4AT の安全ヒューズまたは類似のもの
主電源装置 (F1) X1 (ピン A)	最大 16AT の安全ヒューズまたは類似のもの
ブレーキチョッパー (F3) X1 (ピン C)	最大 10 AT の安全ヒューズまたは類似のもの

NRTL 適合性に関するその他の要件は章 2.1.2 に挙げられています。

### 6.7.2 ヒューズ 機器バリエーション 一元型 IP20 (SIM2007D-CC... / SIM2015D-CC...)

- 銘板によりお客様の製品（製品タイプ）を識別してください。  
本章は、製品タイプ SIM2007D-FC... / SIM2015D-FC... のみに適用されます。
- 電源は表に記載されているヒューズで保護する必要があります。

ヒューズ	
制御電源 (F2) X1 (ピン 1)	最大 4AT の安全ヒューズまたは類似のもの
主電源装置 (F1) X2 (ピン 1)	最大 16AT の安全ヒューズまたは類似のもの
ブレーキチョッパー (F3) X2 (ピン 3)	最大 10 AT の安全ヒューズまたは類似のもの

NRTL 適合性に関するその他の要件は章 2.1.2 に挙げられています。

### 6.7.3 ヒューズ 機器バリエーション 分散型 IP65 (SIM2050D-FC... / SIM2100D-FC...)

- 銘板によりお客様の製品（製品タイプ）を識別してください。  
本章は、製品タイプ SIM2050D-FC... / SIM2100D-FC... のみに適用されます。
- 電源は表に記載されているヒューズで保護する必要があります。

ヒューズ	
ロジック電源 (F2) X1 (ピン 3)	最大 4AT の安全ヒューズまたは類似のもの
電源 (F1) ねじ端子 M5「DCBus+」	最大 150 AT の安全ヒューズまたは類似のもの

NRTL 適合性に関するその他の要件は章 2.1.2 に挙げられています。

### 6.7.4 モータ保護

ハードウェアを使ってモータを保護する必要はありません。モータはソフトウェアの I<sub>th</sub> 機能や、オプションのモータ温度センサによって過負荷から保護されています。

## 7 初回運転開始と運転

### 7.1 安全指示事項

サーボアンプを安全に使用するには、以下の規定を順守する必要があります。

- 接続と運転に関する注意事項
- 現地の規定
- EC 規定 (EC 機械指令など)

	<b>▲ 注意</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• サーボアンプのハウジング温度は運転中に 80°C に到達する可能性があります。</li> <li>• サーボアンプに触れる前に、ハウジング温度が 40°C に冷めるまで待ってください。</li> </ul>

	<b>▲ 注意</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 運転開始の前に、機械製造元は機械のリスク判定を作成して適切な処置を講じ、予期しない動きによって人身事故または物的損害が起きないように配慮する必要があります。</li> </ul>

	<b>▲ 注意</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• このサーボアンプを始動してよいのは、電気技術および駆動技術の分野において幅広い知識を持つ専門技術者のみです。</li> </ul>

### 7.2 運転開始ソフトウェア

サーボドライブのパラメータ化および運転開始には、運転開始ソフトウェア MotionGUI 2i ならびに html ベースのインタラクティブなヘルプが提供されています。

運転開始ソフトウェア MotionGUI 2 は、サーボアンプの操作パラメータを変更・保存するためのものです。接続されているサーボアンプはソフトウェアを用いて始動できます。

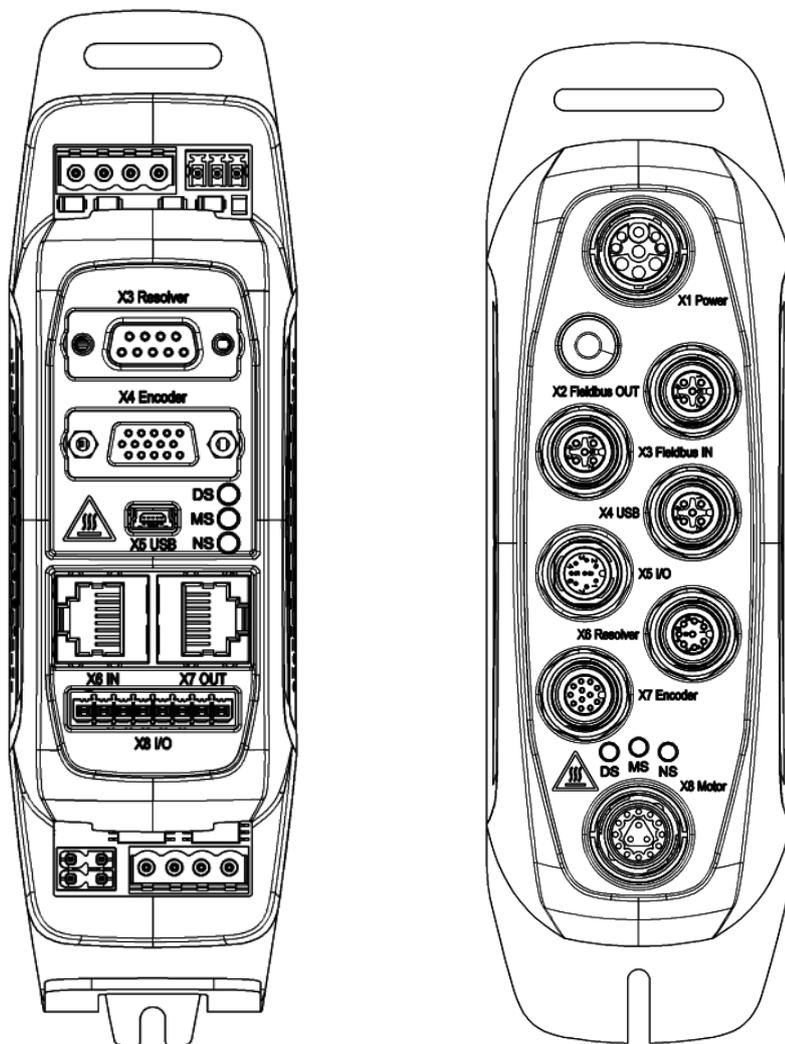
html ベースのヘルプでは、サーボアンプのすべてのパラメータおよび機能について記述されています。

	<b>▲ 注意</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• パラメータ化を誤ると、非制御の動作が引き起こされる可能性があります。このため、正確な意味を理解せずにパラメータを変更することはしないでください。</li> </ul>

### 7.3 サーボアンプのディスプレイ

サーボアンプには、状態やエラーメッセージを表す3つのマルチカラーLED(DS, MS, NS)があります。LEDの色には緑色と赤色が使用されています。

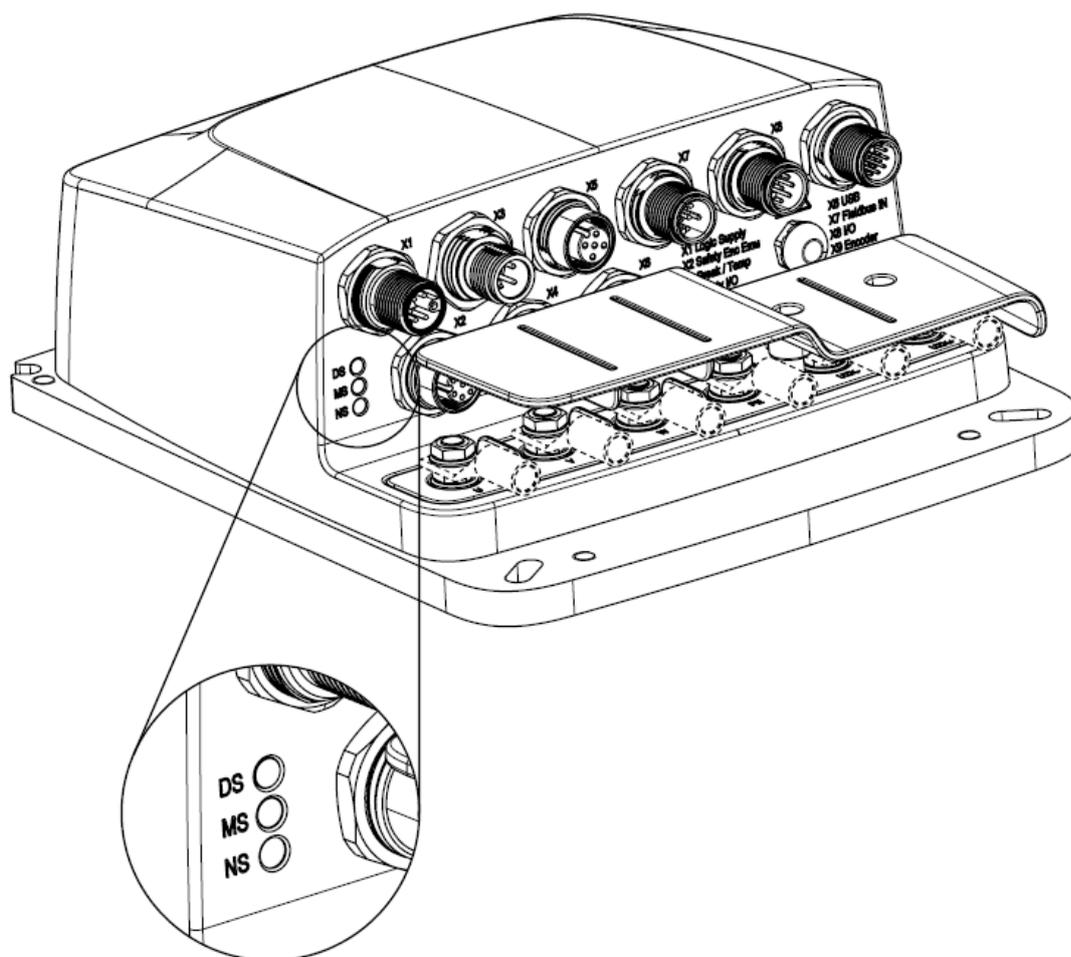
#### 7.3.1 サーボアンプ SIM2007/SIM2015



LED	EtherCAT	Ethernet/IP	PROFINET
DS	Drive Status	Drive Status	Drive Status
MS	RUN-LED (EtherCAT Drive Statemachine)	Module State	System Failure
NS	ERR-LED (EtherCAT Error State)	Fieldbus State	Bus Failure

表 11: 駆動システムのディスプレイ

## 7.3.2 サーボアンプ SIM2050/SIM2100



LED	EtherCAT	Ethernet/IP	PROFINET
DS	Drive Status	Drive Status	Drive Status
MS	RUN-LED (EtherCAT Drive State-machine)	Module State	System Failure
NS	ERR-LED (EtherCAT Error State)	Fieldbus State	Bus Failure

表 12: 駆動システムのディスプレイ

### 7.3.3 LED DS

LED DS は駆動部 LED で、全バスシステムに対し同一です。

LED の状態	LED DS	意味
オフ		サーボアンプに電源電圧が供給されていないか、または駆動部が故障しています
緑色に点滅		サーボアンプは動作していますが、出力段が無効化されています
赤色に点滅		サーボアンプはエラー状態で、出力段は無効化されています
緑色に点滅		サーボアンプは警告状態で、出力段は無効化されています
黄色と緑色に点滅		サーボアンプには警告状態で、出力段は有効化されています
緑色に常時点灯		サーボアンプは動作しており、出力段は有効化されています
赤色と緑色に点滅		サーボアンプはファームウェアの更新中です

表 13:LED DS

### 7.3.4 LED MS

LED MS はバスシステムのタイプに依存します

EtherCAT : LED MS は EtherCAT の場合、機械の状態を示しています

LED の状態	LED MS	意味
オフ		EtherCAT-Bus は INIT 状態です (またはサーボアンプに電源電圧が供給されていないか、または故障しています)
緑色に点滅 (2.5 Hz)		EtherCAT-Bus は PRE-OPERATIONAL (準備) 状態です
緑色に点滅 (1 回点灯)		EtherCAT-Bus は SAFE-OPERATIONAL (安全運転) 状態です
緑色に常時点灯		EtherCAT-Bus は OPERATIONAL (運転) 状態です

表 14:LED MS EtherCAT

Ethernet/IP:LED MS はモジュールの状態を示しています

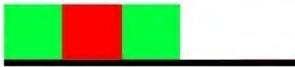
LED の状態	LED MS	意味
オフ		バスモジュールに電源電圧が供給されていないか、または故障しています
緑色、赤色、緑色に点滅		バスモジュールはオン時の試験を行っています
緑色に点滅		待機状態：バスモジュールが構成されていません（例えばネットワーク ケーブルが接続されていません）
赤色に点滅		バスモジュールはエラー状態ですが、エラーはリセットできます
赤色に常時点灯		バスモジュールはエラー状態で、エラーはリセットできません駆動部を再始動します
緑色に常時点灯		バスモジュールは正常に動作しています

表 15:LED MS Ethernet/IP

PROFINET: LED MS (SF) はシステム障害を示します

LED の状態	LED MS	意味
オフ		装置にエラーはありません（または電源電圧が供給されていないか、または故障しています）
赤色に点滅 (1 Hz, 3s)		DCP 信号サービスがバスを介して初期化されています。
赤色に常時点灯		ウォッチドッグのタイムアウト；チャンネル、一般あるいは範囲を拡大した診断があります；システムエラー

表 16:LED MS PROFINET

SERCOS:LED MS (SF) は SERCOS の状態を示します

LED の状態	LED MS	意味
オフ		装置に電源がない、故障している、あるいはリセット中です。
点滅：緑色 (2 Hz)		CAN-Bus は PRE-OPERATIONAL (準備) 状態です。
点灯：オレンジ色		CAN-Bus は STOPPED (停止) 状態です。
点滅：オレンジ色、緑色 (1x 緑色/3s)		CAN-Bus は OPERATIONAL (動作) 状態です。
点滅：オレンジ色、緑色 (2x 緑色/3s)		装置は Bus OFF 状態です。

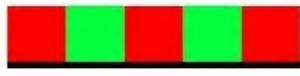
LED の状態	LED MS	意味
点滅：オレンジ色、緑色 (3x 緑色/3s)		警告制限に達しました：少なくとも1つのCANコントローラのエラーカウンタが次の値に達しました：
点灯：緑色		エラー制御のイベント：ガードイベント(NMTスレーブまたはNMTマスター)またはハートビートイベント(ハートビートコンシューマ)が発生しました。
点滅：オレンジ色 (2 Hz)		自動ポーレート検出は有効：装置は自動ポーレート検出モードです。
点滅：赤色、緑色		装置に電源がない、故障している、あるいはリセット中です。
点灯：赤色		CAN-Bus は PRE-OPERATIONAL (準備) 状態です。
点滅：赤色、オレンジ色 (2 Hz)		CAN-Bus は STOPPED (停止) 状態です。
点滅：赤色 (2 Hz)		CAN-Bus は OPERATIONAL (動作) 状態です。

Tabelle 17: LED MS PROFINET

CANopen:LED MS は CANopen 状態を示しています

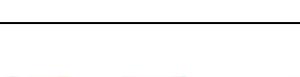
LED の状態	LED MS	意味
オフ		装置に電源がない、故障している、あるいはリセット中です。
点滅：緑色 (2,5 Hz)		CAN-Bus は PRE-OPERATIONAL (準備) 状態です。
点滅：緑色(1 回点灯)		CAN-Bus は STOPPED (停止) 状態です。
点灯：緑色		CAN-Bus は OPERATIONAL (動作) 状態です。
点灯：赤色		装置は Bus OFF 状態です。
点滅：赤色(1 回点灯)		警告制限に達しました：少なくとも1つのCANコントローラのエラーカウンタが次の値に達しました：
点滅：赤色(2 回点灯)		エラー制御のイベント：ガードイベント(NMTスレーブまたはNMTマスター)またはハートビートイベント(ハートビートコンシューマ)が発生しました。
点滅：赤色、緑色		自動ポーレート検出は有効：装置は自動ポーレート検出モードです。

Tabelle 18 LED MS CANopen

### 7.3.5 LED NS

LED NS はバスシステムのタイプに依存します。

EtherCAT : LED NS はエラー状態を表示します

LED の状態	LED NS	意味
オフ		装置にエラーはありません（または電源電圧が供給されていないか、または故障しています）
赤色に点滅 (2.5 Hz)		無効な構成：マスターがスレーブから有効化できない構成になっている可能性があります
赤色に点滅 (1 回点灯)		ローカルなエラー：スレーブは独立状態に変更されています。ホストのウォッチドッグのタイムアウトか、または同期エラーが起こった可能性があります
赤色に点滅 (2 回点灯)		ウォッチドッグのプロセスデータ タイムアウト

表 19:LED NS EtherCAT

Ethernet/IP:LED NS はフィールドバス状態を示しています

LED の状態	LED NS	意味
オフ		バスモジュールに IP アドレスがありません（または電源電圧が供給されていないか、または故障しています）
緑色と赤色 に点滅、オフ		バスモジュールはオン時の試験を行っています
緑色に点滅		IP アドレスは構成されていますが、CIP 接続が有効ではありません
赤色に点滅		IP アドレスは構成されていますが、タイムアウトになりました
赤色に常時点灯		バスモジュールはその IP アドレスが既に使われていることを認識しました
緑色に常時点灯		バスに IP アドレスがあり、少なくとも一つの CIP 接続が有効です（タイムアウトなし）

表 20:LED NS Ethernet/IP

PROFINET: LED NS (BF) はシステム障害を示します

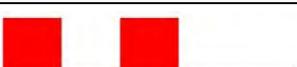
LED の状態	LED NS	意味
オフ		装置にエラーはありません（または電源電圧が供給されていないか、または故障しています）
赤色に点滅 (2 Hz)		データ交換がありません
赤色に常時点灯		構成されていません；または物理的に低速で接続されているか、または物理的に接続がありません

表 21:LED NS PROFINET

LED NS は SERCOS および CANopen には使用されません。

## 8 メンテナンス 廃棄処理

### 8.1 メンテナンス作業

#### 8.1.1 メンテナンス

このサーボアンプはメンテナンスフリーです。サーボアンプを開くと、保証は無効となります。

#### 8.1.2 洗浄

- サーボアンプ IP65 は油分解性、非侵襲性の洗浄剤で清掃してください。

#### 8.1.3 目視検査

目視検査を毎月行ってください：

- 駆動システムと可動ケーブルの損傷の有無を点検してください。  
ケーブル終端のラベリングが完全な状態か点検してください。

#### 8.1.4 修理

サーボアンプの修理は製造元だけが行うことができます。サーボアンプを開くと、保証が無効になるほか、規定の規格に準じた安全性も喪失されます。

### 8.2 廃棄処理

WEEE-2002/96/EC 指令に準拠し、送り主が運搬コストを負担する限りにおいて、弊社は使用済みのデバイスを専門的に正しく廃棄処理するために回収します。

## 9 付録

### 9.1 締付けトルク

強度クラス	ねじの締め付けトルク [Nm]													
	M 3	M 3.5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24
8.8	1.28	1.96	2.9	5.75	9.9	24	48	83	132	200	275	390	530	675
10.9	1.8	2.75	4.1	8.1	14	34	67	117	185	285	390	550	745	950
12.9	2.15	3.3	4.95	9.7	16.5	40	81	140	220	340	470	660	890	1140

表 22:締付けトルク

ボルトサイズ	最大締め付けトルク [Nm]	章を参照
M5	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 6.6.15 「電源接続」</li> <li>– 6.6.4 「シールド接続」</li> </ul>

表 23:締め付けトルク SIM2050/SIM2100

## 10 取扱説明書 STO 安全機能 (SIM2007 / SIM2015)

- 銘板によりお客様の製品（製品タイプ）を識別してください。  
本章節は、製品タイプ SIM2007 / SIM2015 のみに適用されます。
- ① SIM2050 / SIM2100 の情報に関しては、第 11 章「機能安全の説明(SIM2050 / SIM2100)」を参照してください。

STO (Safe Torque Off、セーフトルクオフ) の安全機能は、安全にトルクを遮断し、サーボドライブが再び始動しないよう確実に保護するのに役立ちます。サーボアンプは、ベーシックバージョンでもすでに 2 チャンネル式 STO 機能を備えています。

STO 安全機能の利点：

- 中間回路とメイン回路をアクティブなまま維持できます
- 制御電圧の切り換えのみを行うため、接点が摩耗しません
- 配線の手間がほとんどかかりません
- 単一チャンネルまたは 2 チャンネルでの制御が可能です
- SIL 2 または SIL 3 のソリューションが可能

STO 安全機能は EN60204-1 準拠の停止カテゴリ 0（非制御停止）に相当します。サーボアンプの STO 安全機能は、外部の安全スイッチデバイス（リレー）、または安全な出力を備えた外部の安全制御を通して作動できます。

回路設計は技術検査協会 (TÜV) による点検と評価を受けています。simco drive シリーズのサーボアンプにおける STO 安全機能を実現するための回路設計は、SIL 3（EN 61508 準拠）およびカテゴリ 4 PLe（EN ISO 13849-1:2015 準拠）に求められる要件を満たすのに適しています。

### 10.1 据え付けスペース

保護等級 IP20 仕様のサーボアンプの据え付けスペースを選ぶ時には、周囲の環境によってサーボアンプを安全に運転できることが保証されるよう配慮する必要があります。  
据え付けスペースの保護等級は IP54 以上でなくてはなりません。

### 10.2 STO の配線

単一チャンネル制御の場合に STO 信号の配線をスイッチキャビネット外で行う場合は、取り回された配線が常にしっかりと固定され、外部損傷から保護されるようにしなければなりません（ケーブルダクトやスチールコンジットなど）。ここでは、エラー排除を達成するために規格 DIN EN13849-2 表 D.4 の敷設ガイダンスにしたがってください。配線に関するその他の注記は DIN EN 60204-1 規格でご覧いただけます。

### 10.3 STO に関する重要な注記

	<b>⚠ 注意</b>
	<p>運転中に STO 機能が作動されると、サーボドライブは非制御で惰走停止し、サーボアンプはエラー「Error_amp_sto_active」を通知します。これにより、サーボドライブを制御しブレーキをかけることはできなくなります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 何らかの用途において STO を使用する前に制御下でブレーキをかけることが必要である場合は、サーボドライブにまず制御下でブレーキをかけ、それから STO 機能を時間差で作動させる必要があります。</li> </ul>

	<b>⚠ 注意</b>
	<p><b>STO 機能作動中、短時間の動作制限による危険</b></p> <p>出力段において 2 つのパワートランジスタが同時に溶融すると、モータがポールペア 1 つにつき最大で 180°動く動作が短期的に起こる可能性があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• そのような制限的な動きが何らかの損傷につながらないように確保してください。</li> </ul>

### 10.4 STO の規定通りの使用法

STO 機能は、機能的安全性を失わずにサーボドライブのトルクをオフに切り換え、再び作動しないよう確保するためのみのものです。機能的安全性を達成するには、安全回路の配線が EN 60204、EN 12100、EN 61800-5-2、EN 61508 もしくは EN 13849-1 の安全性要件を満たしている必要があります

### 10.5 規定に沿わない STO の使用

駆動部を以下の理由で停止する場合には STO 機能を使用してはいけません：

1. クリーニング、メンテナンス、整備作業、長期間の運転停止：  
 こうした場合は、システム全体を無電圧に切り換えて固定してください（メインスイッチ）。
2. 非常停止状況：  
 非常停止状況では、電圧は電源コンタクタを通して遮断されなければいけません（非常停止ボタン）。

### 10.6 技術データと STO 接続配線

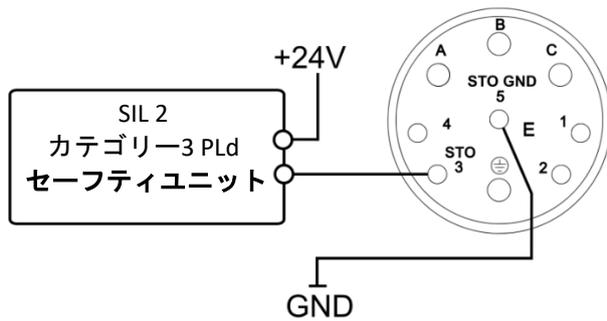
STO 入力	データ
入力電圧、STO 非作動	12~60 VDC
入力電圧、STO 作動中	オープン
入力電流	25~45 mA
反応時間（STO 機能の作動してからモータがトルクフリーになるまでの時間）	< 15 ms
STO ダークテスト、24 VDC STO 電源にて	< 3 ms

表 24: 技術データと STO 接続配線

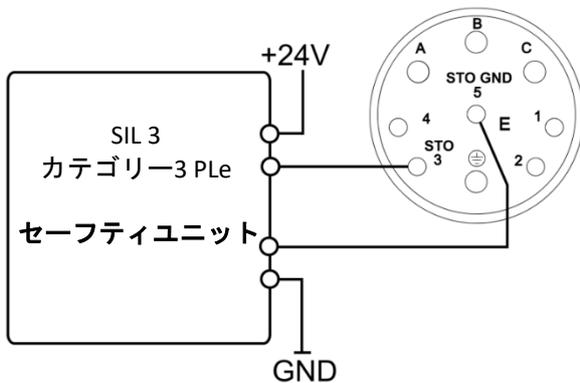
## 10.7 STO 接続配線

### 10.7.1 STO 機器バリエーション IP65 SIM20xxD-FC...

SIL 2 / カテゴリー 3 PLd :

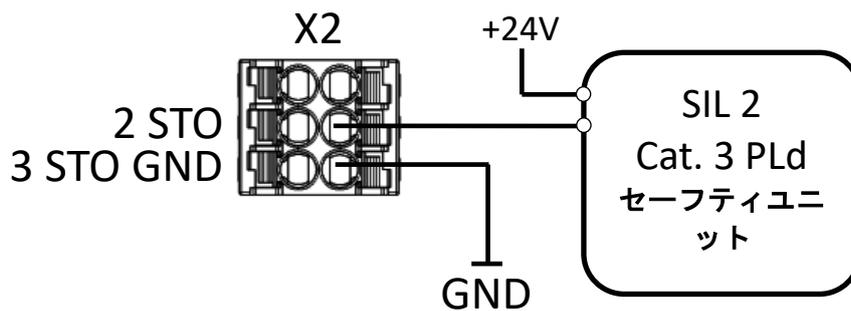


SIL 3 / カテゴリー 4 PLe :

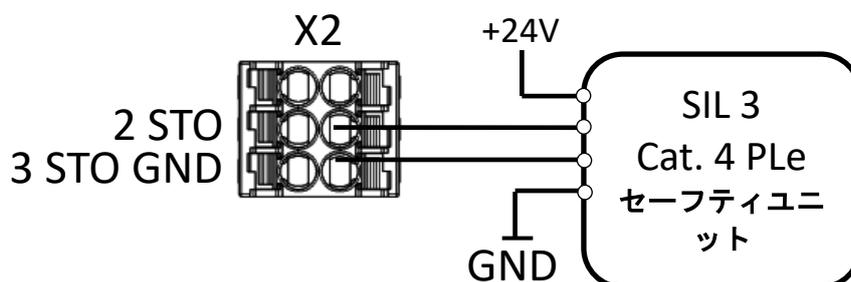


### 10.7.2 STO 機器バリエーション IP20 SIM20xxD-CC...

SIL 2 / カテゴリー 3 PLd :



SIL 3 / カテゴリー 4 PLe :



## 10.8 機能説明

STO 安全機能を使用するには、STO 入力と STO GND を安全制御の出力および安全リレーの出力に接続する必要があります。これらは、少なくとも EN 13849-1 準拠の PLd もしくは EN 61508 準拠の SIL 2 の要件に適合している必要があります。

### 単一チャンネル制御 SIL 2 / PLd :

STO 安全機能の単一チャンネル制御では、STO 入力は安全スイッチデバイス（安全リレーなど）の出力によってオンになります。STO GND 入力は安全スイッチデバイスの GND にしっかり接続されています。

STO +24 V の状態	STO GND の状態	モータトルクが可能
オープン	0 VDC	いいえ
+24 VDC	0 VDC	はい

### 2 チャンネル制御 SIL 3 / PLLe :

STO 安全機能の 2 チャンネル制御では、STO と STO GND は安全制御の 2 つの出力によって別々にシャットダウンされます。

STO +24 V の状態	STO GND の状態	モータトルクが可能
オープン	オープン	いいえ
+24 VDC	0 VDC	はい

### 参考

- 据え付けスペース内で STO 入力の配線を行う際には、使用しているケーブルや据え付けスペースそのものが EN 60204-1 に適合していなければいけません。
- 据え付けスペース外で配線を行う場合は、配線が常にしっかりと固定されるように取り回し、かつ配線を外部損傷から保護する必要があります。

### 参考

- 何らかの用途において STO 安全機能が不必要な場合は、STO 入力を恒久的に +24 VDC に接続し、STO GND 入力を恒久的に GND に接続する必要があります。これにより STO 機能は抑制され、使用できなくなります。これで、サーボアンプを機械指令の観点から安全コンポーネントとして考えることはできなくなります。

### 10.8.1 安全な操作シーケンス

何らかの用途において STO 機能を使用する前に制御下でブレーキをかける必要がある場合は、駆動部にまずブレーキをかけ、STO 機能を時間差で作動させる必要があります。

1. サーボドライブに制御下でブレーキをかけます
2. 静止状態になったらサーボアンプをロック（無効化）します
3. 懸架負荷がある場合は、追加でサーボドライブを機械的にブロックします
4. STO を作動させます

	<b>▲ 注意</b>
<p>STO 機能の作動中はモータがトルクを提供しなくなるため、サーボアンプは負荷を保持することはできません。懸架負荷によるけがの危険があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 懸架負荷があるサーボドライブは、追加で機械的にブロックする必要があります（たとえば適切な保持ブレーキを使う等）</li> </ul>	

	<b>▲ 注意</b>
<p>運転中に STO 機能が作動されると、サーボドライブは非制御で惰走停止します。その後、駆動部を制御しブレーキをかけることはできなくなります。非制御の動きによる危険があります。</p>	

### 10.9 機能チェック

<b>参考</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 初めての運転開始時、およびシステムの配線に手を加えた後、または 1 つまたは複数のシステムコンポーネントを交換した後には、必ず STO 機能を点検する必要があります。</li> </ul>

機能チェックの手順：

1. サーボドライブを停止します。サーボアンプは引き続き有効で制御下にあります。
2. 機械の非常停止を作動させ、STO 機能を有効化します。サーボアンプはエラー状態になり、エラー「ERROR\_AMP\_STO\_ACTIVE」が出るはずですが。
3. 「エラー削除」機能でエラーをリセットします。
4. 非常停止を承認し、STO 機能を非作動にします。
5. サーボドライブを有効化し、サーボドライブとしてきちんと機能するか点検します。

## 11 機能安全の説明(SIM2050 / SIM2100)

- 銘板によりお客様の製品（製品タイプ）を識別してください。  
本章節は、製品タイプ SIM2050 / SIM2100 のみに適用されます。
- ① SIM2007 / SIM2015 の情報に関しては、第 10 章「取扱説明書 STO 安全機能 (SIM2007 / SIM2015)」を参照してください。

サーボアンプには、異なる安全機能を備えた 2 つのバージョンがあります。ベーシックバージョンで 1 回、高度な安全機能のバージョンで 1 回です。どのバージョンを利用するかは、コードにより決定できます。第 3.2「コード」の「安全仕様」コード番号を参照してください。

### ベーシックバージョンの仕様

サーボアンプのベーシックバージョンには、ハードウェアに実装された STO 安全機能のみが含まれています。

STO (Safe Torque Off、セーフトルクオフ) の安全機能は、安全にトルクを遮断し、サーボドライブが再び始動しないよう確実に保護するのに役立ちます。サーボアンプは、ベーシックバージョンでもすでに 2 チャンネル式 STO 機能を備えています。

STO 安全機能の利点：

- 中間回路とメイン回路をアクティブなまま維持できます
- 制御電圧の切り換えのみを行うため、接点が摩耗しません
- 配線の手間がほとんどかかりません
- 単一チャンネルまたは 2 チャンネルでの制御が可能です
- SIL 2 または SIL 3 のソリューションが可能

STO 安全機能は EN60204-1 準拠の停止カテゴリ 0（非制御停止）に相当します。サーボアンプの STO 安全機能は、外部の安全スイッチデバイス（リレー）、または安全な出力を備えた外部の安全制御を通して作動できます。

拡張安全機能付きの仕様：

オプションの安全カードは、EN 61800-5-2 に準拠したドライブに内蔵された安全機能でサーボアンプを拡張します。第 11.2 章「安全機能」を参照してください。

回路設計は技術検査協会 (TÜV) による点検と評価を受けています。simco drive シリーズのサーボアンプにおける安全機能を実現するための回路設計とソフトウェアは、SIL 3 (EN 61508 準拠) およびカテゴリ 4 PLe (EN ISO 13849-1:2015 準拠) までに求められる要件を満たすのに適しています。

### 11.1 構造

オプションの安全カードには内部診断テスト付きの 2 チャンネル構造であるため、安全確保のための外部機器は不要です。サーボアンプの非安全特性および機能は、安全カードの機能安全には影響しません。

## 11.2 安全機能

### ベーシックバージョンの仕様

サーボアンプのベーシックバージョンには、次の安全機能が含まれています：

- STO (Safe Torque Off) (SIL3、カテゴリー4、PLe)

### 拡張安全機能付きの仕様：

次の拡張され安全機能は、cyber® simco® drive 2 (SIM2050 / SIM2100)のオプションの安全カードに含まれています：

- STO (Safe Torque Off) (SIL3、カテゴリー4、PLe)
- SBC (Safe Brake Control) (SIL3、カテゴリー4、PLe)
- 安全な 1 Vss 正弦 / 余弦 エンコーダエミュレーション (SIL2、カテゴリー2、PLd)
- PROFISafe (SIL3、カテゴリー4、PLe)
- 安全なマルチターンカウンタ (SIL3カテゴリー4、PLe)

## 11.3 特徴

オプションの安全カード付のサーボアンプには次の特徴があります：

- 2チャンネルの安全なデジタル入力により、安全機能 STO を選択
- 単一チャンネルの非安全デジタル入力により、安全カードをリセット
- 安全な EnDatFS エンコーダインターフェースにより、安全な位置を決定
- 2つの単一チャンネルの非安全出力により、安全カードのステータス出力
- 安全なアナログ 1 Vss 正弦/余弦エンコーダエミュレーションにより、安全な位置を出力
- 安全なブレーキ出力

## 11.4 据え付けスペース

据え付けスペースは十分な大きさでなければいけません。

サーボアンプのすべての面に対し、最小距離 (25 mm) をとってください。

## 11.5 据え付け姿勢

据え付け姿勢は任意に選択できます

## 11.6 換気 / 冷却

取り付け場所には、サーボアンプ冷却のために十分な対流があるようにしてください。

過熱を回避するため、小さな閉じられた空間はサーボアンプの取り付け場所としては適していません。

サーボアンプは平らな金属面上に組み立てる必要があります。

## 11.7 環境条件 振動/衝撃 IP65

サーボアンプは以下の仕様を満たしています。

- 振動、DIN EN 60068-2-6:2008 準拠
  - 周波数範囲 10 Hz～150 Hz
  - 加速度：5 G
- 衝撃、DIN EN 60068-2-27:2010 準拠
  - 衝撃形態：半正弦波
  - 加速度：50 G
  - 衝撃の継続時間：11 ms

## 11.8 制御信号の配線

単一チャンネル制御の場合に制御信号の配線をスイッチキャビネット外で行う場合は、取り回された配線が常にしっかりと固定され、外部損傷から保護されるようにしなければいけません（ケーブルダクトやスチールコンジットなど）。ここでは、エラー排除を達成するために規格 DIN EN13849-2 表 D.4 の敷設ガイダンスにしたがってください。配線に関するその他の注記は DIN EN60204-1 規格でご覧いただけます。

## 11.9 安全機能を使用する場合の重要な注記

	<p style="text-align: center;"><b>▲ 注意</b></p> <p>運転中に STO 機能が作動されると、サーボドライブは非制御で惰走停止し、サーボアンプはエラー「Error_amp_sto_active」を通知します。これにより、サーボドライブを制御しブレーキをかけることはできなくなります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 何らかの用途において STO を使用する前に制御下でブレーキをかけることが必要である場合は、サーボドライブにまず制御下でブレーキをかけ、それから STO 機能を時間差で作動させる必要があります。</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>▲ 注意</b></p> <p><b>STO 機能作動中、短時間の動作制限による危険</b></p> <p>出力段において 2 つのパワートランジスタが同時に溶融すると、モータがポールペア 1 つにつき最大で 180° 動く動作が短期的に起こる可能性があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• そのような制限的な動きが何らかの損傷につながらないことを保証してください。</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>▲ 注意</b></p> <p><b>不適切な EnDat エンコーダの使用および間違っただけによる危険</b></p> <p>不適切なエンコーダ（安全認証なし）や据え付けが機械的に安全でないエンコーダを使用すると、間違っただけ位置につながるおそれがあります。間違っただけ位置の場合、アプリケーションの限界を超え、重傷を負うおそれがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 適切な EnDat エンコーダを使用し、その機械的据え付けが安全要求を満たすことを確認してください。</li> </ul>

## 11.10 STO の規定通りの使用法

cyber® simco® drive 2 (SIM2050 / SIM2100) のオプションの安全カードは、機械指令 2006/42/EC に準拠した安全部品であり、安全関連のアプリケーションでの使用を意図しています。規定通りの使用を遵守してください

- 本取扱説明書
- MotionGUI2 ソフトウェアによるパラメータ設定の chm ヘルプ
- EMC 準拠の取り付けと配線

STO 機能は、機能的安全性を失わずに駆動部のトルクをオフに切り換え、再び作動しないよう確保するためのみのものです。機能的安全性を達成するには、安全回路の配線が EN60204、EN12100、EN61800-5-2、EN61508 または EN13849-1 の安全性要件を満たしている必要があります。

## 11.11 規定に沿わない STO の使用

駆動部を以下の理由で停止する場合には STO 機能を使用してはいけません：

3. クリーニング、メンテナンス、整備作業、長期間の運転停止：  
こうした場合は、システム全体を無電圧に切り換えて固定してください（メインスイッチ）。
4. 非常停止状況：  
非常停止状況では、電圧は電源コンタクタを通して遮断されなければいけません（非常停止ボタン）。

## 11.12 作業員の資格

本製品の設置、組立、プログラミング、試運転、操作、廃止、メンテナンスは、有資格者のみが実施することができます。

資格のある人とは、専門的な訓練、

専門的な経験、最近の専門的な活動を通じて、必要な専門知識を有している認定されて知識のある人のことです。機器、システム、機械、プラントを検査、評価、取り扱うことができるようにするために、本担当者は、最新技術と適用される国内の法律、欧州の法律、国際的法律、ガイドライン、規格に関する知識を有している必要があります。

また、オペレータは、

- 労働安全および事故防止のための基本的な規則を熟知し、
- 本説明の安全セクションを読んで理解し、
- 特殊用途に対して適用される基本的規格と専門的規格を熟知している人のみを採用する義務があります。

## 11.13 安全機能の技術データ

### 11.13.1 ベーシックバージョン仕様（オプションの安全カードなし）

STO 入力	データ
入力電圧、STO 非作動	12 ~ 60 VDC
入力電圧、STO 作動中	オープン
入力電流	25 ~ 45 mA
反応時間（STO 機能の作動してからモータがトルクフリーになるまでの時間）	< 15 ms
STO ダークテスト、24 VDC STO 電源にて	< 3 ms

表25: ベーシック機器の技術データ

一般的な安全指標	データ
単一チャンネルの安全度レベル	SIL2, Cat.3 PLd
2チャンネルの安全度レベル	SIL3, Cat.4 PLe
PFHD [1/h] (EN61508)	1E-10

## 11.13.2 安全カードおよび拡張安全カード付の危機

安全デジタル入力を通じた STO (Safe Torque Off)	データ
安全度レベル	SIL3, Cat.4 PLe
入力電圧、STO 非作動	15 ~ 30 VDC
入力電圧、STO 作動中	< 5 VDC
入力電流	<15 mA
反応時間 (STO 機能の作動してからモータがトルクフリーになるまでの時間) <sup>1</sup>	< 15 ms
STO ダークテストの最長テスト時間	<=1 ms
PFHD [1/h] (EN61508) <sup>2</sup>	8,17E-9

SBC (Safe Brake Control)	データ
安全度レベル	SIL3, Cat.4 PLe
最大許容電流	2A
リアクションタイム (SBC 機能作動からブレーキ出力がオフになるまでの時間) <sup>1</sup>	<15 mA
PFHD [1/h] (EN61508) <sup>2</sup>	8,94E-9

安全な正弦/ 余弦エンコーダエミュレーション	データ
安全度レベル	SIL2, Cat.2 PLd
出力電圧	0.7 ~ 1.2 Vss
最大許容電流	20 mA
最大許容出力周波数	55 kHz
PFHD [1/h] (EN61508)	58E-9

安全な一 / 回転数 (PROFIsafe)	データ
安全度レベル	SIL3, Cat. 4 PLe
PFHD [1/h] (EN 61508) <sup>2</sup>	19,3E-9

一般的な安全指標	データ
TM [年] (EN13849-1:2015)	20年

<sup>1</sup>: PROFIsafe 経由で安全機能を制御するには、PROFIsafe 監視時間(F\_WD\_Time)を指定された安全機能の応答時間に追加する必要があります。この値は、障害時の最悪の場合の応答時間 (WCDT: Worst Case Delay Time)に対応します。

<sup>2</sup>: 指定された PFHD 値は、通信チャネル PROFIsafe の PFHD 値を含んでいません。通信の PFHD 値は 10<sup>-9</sup> であり、PROFIsafe を使用する場合には指定された PFHD 値に追加する必要があります。

## 11.14 接続配線

① 接続配線の情報は、第 6.6.2「接続図 IP65」および 6.6.5「X1:電圧供給」を参照してください。

deutsch

english

français

italiano

español

日本語

## 11.15 機能説明

### 11.15.1 概要

オプションの安全カードでサーボアンプを使用する倍には、システムは安全なサーボアンプと呼ばれます。

駆動システムは以下の要素で構成されています

- 安全なサーボアンプ
- 安全な EnDatFS モータエンコーダ付きモータ
- 適切な機械式ブレーキ
- 安全コントローラ
- 設定ツール MotionGUI2

### 11.15.2 安全カードのパラメータ設定

安全カードは、設定ツール MotionGUI2 によりパラメータ設定を行います。安全カードの安全機能を使用できるようにするために、正しいパラメータ設定が必ず必要です。パラメータ設定の説明は、MotionGUI2 ソフトウェア（バージョン 3.0.0 以降）の chm ヘルプに記載されています。

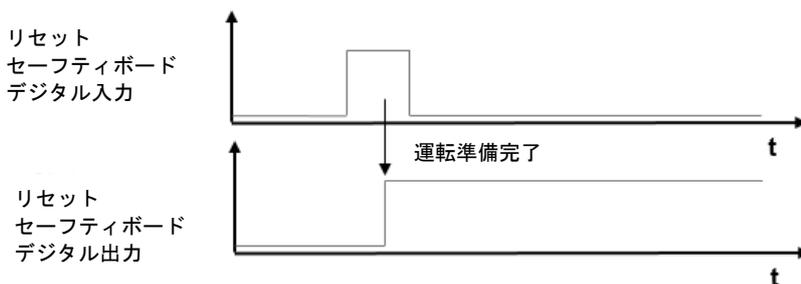
参考	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 安全カードのパラメータ設定する前に、MotionGUI2 ソフトウェアの chm ヘルプにあるすべての注記を読み、パラメータ設定についてよく理解してください。</li> </ul>

### 11.15.3 安全カードのリセット/確認

パラメータ設定を正しく行い、サーボアンプを再起動した後は、安全カードをデジタル入力リセット（立ち上がりエッジ）により「通常操作」状態に切り替えてください。

デジタル出力ステータスに、ここでハイレベルが出力されると、安全カードが動作可能であることを示します。

以下の図を参照してください：



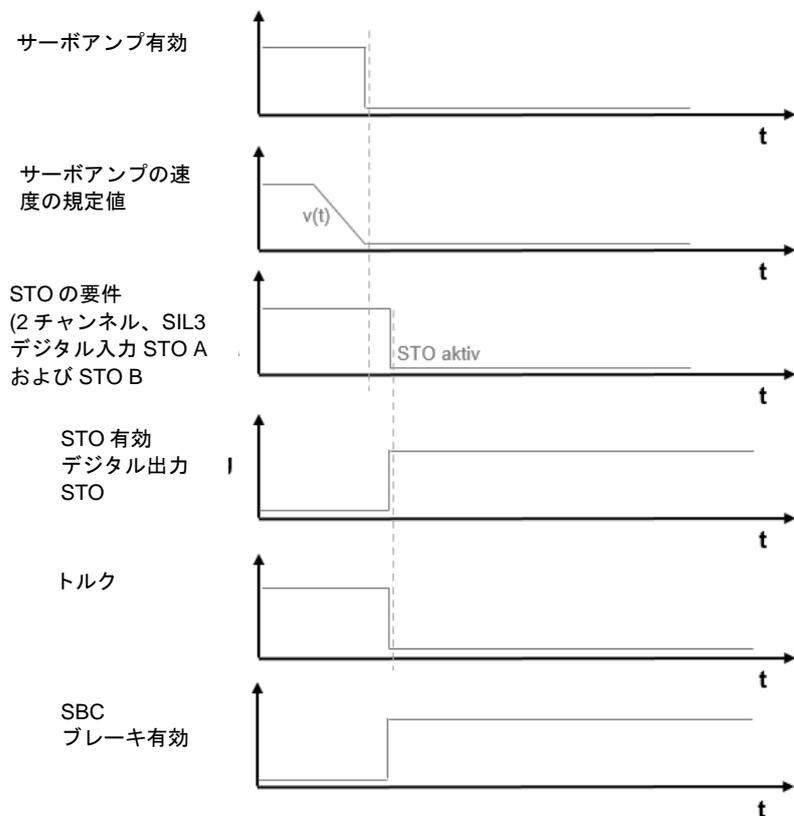
### 11.15.4 事前シャットダウン付き安全機能 STO/SBC

通常の制御されたシャットダウンの場合、ドライブは設定値により制御されてシャットダウンし、その後でサーボドライブのリリースを削除してください。接続部では、デジタル入力 1 および 2 (STO\_A および STO\_B) を通じて STO が SIL3 により 2 チャンネルで有効になります。

入力において電圧をオフにする(0V)ことにより、安全機能は有効になります。診断するために、デジタル出力 STO は STO が有効であるかどうかを示します。出力での高い状態は、STO が有効であるということを示しています。

この場合 STO 安全機能を起動することにより、サーボアンプにエラーはセットされません。サーボアンプは STO 機能を削除した後に、以前のエラーリセットなしで再度リリースすることができます。

以下の図を参照してください：



参考	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ブレーキ機能を確保するために、ブレーキは少なくとも 24h ごとに定期的にテストを行ってください。</li> </ul>

### 11.15.5 事前シャットダウンなしの安全機能 STO/SBC

STO 安全機能は、事前に制御されたシャットダウンなしで有効にすることもできます。ただし、ドライブは非制御で惰性停止するか、SBC のパラメータ設定によりブレーキが作動して、ドライブを減速させます。

	<b>⚠ 注意</b>
	<p>STO 機能の作動中はモータがトルクを提供しなくなるため、サーボアンプは負荷を保持することはできません。懸架負荷によるけがの危険があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>懸架負荷があるサーボドライブは、追加で機械的にブロックしている（たとえば適切な保持ブレーキを使う等）ことを確認してください</li> </ul>

	<b>⚠ 注意</b>
	<p>運転中に STO 機能が作動されると、駆動部は非制御で惰走停止します。その後、駆動部を制御しブレーキをかけることはできなくなります。非制御の動きによる危険があります。</p>

デジタル入力 1 および 2 ( STO\_A および STO\_B ) により STO は SIL3 による 2 チャンネルで有効にすることができます。

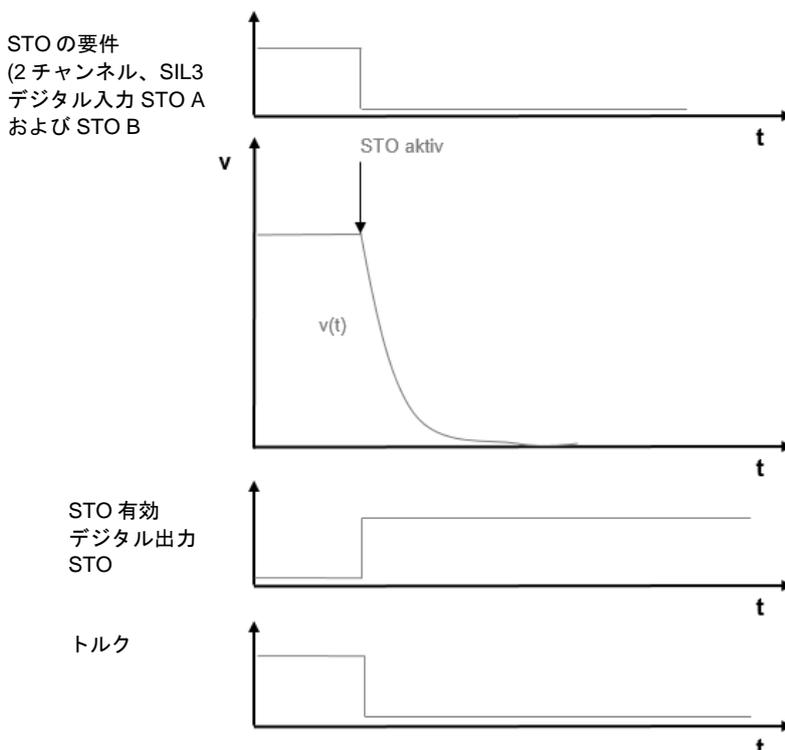
入力において電圧をオフにする(0V)ことにより、安全機能は有効になります。

診断するために、デジタル出力 STO は STO が有効であるかどうかを示します。出力での高い状態は、STO が有効であるということを意味しています。

ドライブがこの時点で有効であり、制御されている場合、エラー「STO 有効」がドライブに設定されます。

再起動するためには、このエラーを確認し、STO を安全カードにより有効にし、ドライブを再度制御する必要があります。

以下の図を参照してください：



### 11.15.6 安全機能 SBC

安全機能 SBC は、安全パラメータ「STO が SBC をアクティベートにする」により有効にすることができ、安全機能 STO と一緒に常に有効になります。  
モータがブレーキに対して動作する場合があるので、安全機能 STO に接続することなく、安全機能 SBC を単独で有効にするようには設計されていません。

### 11.15.7 正弦/余弦エンコーダエミュレーション

安全カードが「通常操作」または「安全操作」の状態になるとすぐに、正弦/余弦エンコーダエミュレーションは有効になります。正弦/余弦エンコーダエミュレーションにより、安全パラメータ「エンコーダエミュレーション期間」で定義された期間数の安全な位置が出力されます。位置およびそこから速度は、正弦/余弦エンコーダ入力の上位安全コントローラにより確実に決定することができます。

	<h4>▲ 注意</h4>
	<p>安全カードが内部エラーにより「エラー」状態になると、エンコーダエミュレーションの出力において有効な位置信号（正弦および余弦は 0V）は出力されません。つまり、ドライブがまだ動いている場合、安全コントローラはその動きを検出することはできません。間違った位置の場合、アプリケーションの限界を超え、重傷を負うおそれがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>懸架負荷または惰性停止する負荷があるサーボドライブは、追加で機械的にブロックしている（たとえば適切な保持ブレーキを使う等）ことを確認してください</li> </ul>

	<h4>参考</h4>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>コントローラおよびエンコーダエミュレーションにより評価される位置は、EnDat 安全エンコーダの安全な位置分解能に対応する（エンコーダのデータシートにある安全関連の測定ステップ SM）に対応する範囲でのみ安全であると解釈できます。エンコーダシミュレーションからより正確に補間されるすべての位置は、安全ではないと想定してください。</li> <li>エンコーダシミュレーションを評価するコントローラは、正弦/余弦信号のベクトル長さを監視し、公差からベクトル長さが外れた場合には、システムを安全な状態にしてください。</li> </ul>

### 11.15.8 ベーシック機器の安全機能 ハードウェア STO

ベーシック機器で STO 安全機能を使用するには、STO 入力と STO GND を安全制御の出力および安全リレーの出力に接続する必要があります。これらは、少なくとも EN 13849-1 準拠の PLd もしくは EN 61508 準拠の SIL 2 の要件に適合している必要があります。

#### 単一チャンネル制御 SIL 2 / PLd :

STO 安全機能の単一チャンネル制御では、STO 入力は安全スイッチデバイス（安全リレーなど）の出力によってオンになります。STO GND 入力は安全スイッチデバイスの GND にしっかり接続されています。

STO +24 V の状態	STO GND の状態	モータトルクが可能
オープン	0 VDC	いいえ
+24 VDC	0 VDC	はい

#### 2 チャンネル制御 SIL 3 / PLe :

STO 安全機能の 2 チャンネル制御では、STO と STO GND は安全制御の 2 つの出力によって別々にシャットダウンされます。

STO +24 V の状態	STO GND の状態	モータトルクが可能
オープン	オープン	いいえ
+24 VDC	0 VDC	はい

#### 参考

- 据え付けスペース内で STO 入力の配線を行う際には、使用しているケーブルや据え付けスペースそのものが EN 60204-1 に適合するように注意してください。
- 据え付けスペース外で配線を行う場合は、配線が常にしっかりと固定されるように取り回し、かつ配線を外部損傷から保護する必要があります。

#### 参考

- 何らかの用途において STO 安全機能が不必要な場合は、STO 入力を恒久的に +24 VDC に接続し、STO GND 入力を恒久的に GND に接続する必要があります。これにより STO 機能は抑制され、使用できなくなります。これで、サーボアンプを機械指令の観点から安全コンポーネントとして考えることはできなくなります。

### 11.15.9 安全な操作シーケンス

何らかの用途において STO 機能を使用する前に制御下でブレーキをかける必要がある場合は、駆動部にまずブレーキをかけ、STO 機能を時間差で作動させる必要があります。

5. サーボドライブに制御下でブレーキをかけます
6. 静止状態になったらサーボアンプをロック（無効化）します
7. 懸架負荷がある場合は、追加でサーボドライブを機械的にブロックします
8. STO を作動させます

	<b>▲ 注意</b>
<p>STO 機能の作動中はモータがトルクを提供しなくなるため、サーボアンプは負荷を保持することはできません。懸架負荷によるけがの危険があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 懸架負荷があるサーボドライブは、追加で機械的にブロックしている（たとえば適切な保持ブレーキを使う等）ことを確認してください</li> </ul>	

	<b>▲ 注意</b>
<p>運転中に STO 機能が作動されると、駆動部は非制御で惰走停止します。その後、駆動部を制御しブレーキをかけることはできなくなります。非制御の動きによる危険があります。</p>	

### 11.16 ベーシック機器の機能チェック STO

	<b>参考</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 初めての運転開始時、およびシステムの配線に手を加えた後、または1つまたは複数のシステムコンポーネントを交換した後は、STO 機能を点検してください。</li> </ul>	

機能チェックの手順：

6. サーボドライブを停止します。サーボアンプは引き続き有効で制御下にあります。
7. 機械の非常停止を作動させ、STO 機能を有効化します。サーボアンプはエラー状態になり、エラー「ERROR\_AMP\_STO\_ACTIVE」が出るはずですが、エラー「エラー削除」機能でエラーをリセットします。
8. 「エラー削除」機能でエラーをリセットします。
9. 非常停止を承認し、STO 機能を非作動にします。
10. サーボドライブを有効化し、サーボドライブとしてきちんと機能するか点検します。



cyber motor

WITTENSTEIN cyber motor GmbH · Walter-Wittenstein-Straße 1 · 97999 Igersheim · Germany  
Tel. +49 7931 493-15800 · info@wittenstein-cyber-motor.de

WITTENSTEIN Inc. · 1249 Humbracht Circle · Bartlett, IL 60103 · USA  
Tel. +1 630 540 5300 · info@wittenstein-us.com

WITTENSTEIN S.P.A. · Via Giosuè Carducci 125 · 20099 Sesto San Giovanni MI · Italy  
Tel. +39 02 241357-1 · info@wittenstein.it

WITTENSTEIN (Hangzhou) Co., Ltd. · No. 355 Tianmushan West Road · 311122 Hangzhou · Zhejiang · China  
Tel. +86 571 8869 5852 / 5851 · info@wittenstein.cn

WITTENSTEIN Ltd. · 2-6-6 Shibadaimon · Minato-ku · Tokyo · 105-0012 Japan  
Tel. +81 3 6680 2835 · sales@wittenstein.jp



WITTENSTEIN – eins sein mit der Zukunft

[www.wittenstein-cyber-motor.de](http://www.wittenstein-cyber-motor.de)