

BU 2800 – ja

PROFIsafe バスインターフェース

周波数インバータの補足説明



目次

1	はじめに	9
1.1	一般事項.....	9
1.1.1	ドキュメンテーション.....	9
1.1.2	文書の有効範囲.....	9
1.1.3	ドキュメント履歴.....	9
1.1.4	著作権表示.....	10
1.1.5	発行者.....	10
1.1.6	このハンドブックについて.....	11
1.2	関連ドキュメント.....	11
1.3	表示の説明.....	12
1.3.1	警告事項.....	12
1.3.2	その他の注記.....	12
1.3.3	活字指定.....	13
1.3.4	省略記号.....	15
1.3.5	その他の用語.....	16
2	安全性	17
2.1	規定に従った使用.....	17
2.2	スタッフの選択と資格.....	17
2.2.1	有資格者.....	17
2.2.2	電気技術者.....	18
2.3	安全上の注意.....	18
2.4	免責.....	18
3	PROFINET IO および PROFIsafe の基礎	20
3.1	特徴.....	20
3.1.1	PROFINET IO.....	20
3.1.2	PROFIsafe.....	22
3.2	トポロジ.....	24
3.2.1	ライン型トポロジ.....	24
3.2.2	スター型トポロジ.....	25
3.2.3	リング型トポロジ.....	26
3.2.4	ツリー型トポロジ.....	27
3.3	バスプロトコル.....	28
3.3.1	PROFINET IO.....	28
3.3.2	PROFIsafe.....	33
3.4	PROFIsafe バスインターフェースの機能説明.....	34
3.4.1	PROFIsafe バスインターフェースの基本構造.....	34
3.4.2	安全な入力と出力.....	35
3.4.2.1	デジタル入力.....	35
3.4.2.2	デジタル出力.....	36
3.4.2.3	クロック出力.....	37
3.4.3	例 / 実現化.....	38

3.4.4	安全機能	39
4	NORD システムバス	45
4.1	NORD システムバスの接続デバイス	47
4.1.1	パラメータ化および操作オプションによるアクセス	48
4.1.2	NORD-ParameterBox によるアクセス	48
4.1.3	NORDCON ソフトウェアによるアクセス	49
4.2	リモートメンテナンス	50
5	初期設定	51
5.1	バスインターフェースを接続する	51
5.2	バスマスタへの統合	52
5.2.1	PROFINET IO-コントローラ	52
5.2.2	PROFIsafeF-Host	52
5.2.2.1	F パラメータ	52
5.2.2.2	チェックサム検査 (CRC)	52
5.2.3	装置記述ファイルのインストール	53
5.2.4	プロセスデータのデータフォーマット	53
5.3	バスインターフェースのアドレス指定	54
5.3.1	PROFINET IO のフィールドバスアドレス	54
5.3.2	PROFIsafe-F アドレス	56
5.4	例：PROFIsafe バスインターフェースの試運転	57
6	データ伝送	60
6.1	はじめに	60
6.1.1	プロセスデータ	60
6.1.2	パラメータデータ	60
6.1.3	F データ	60
6.2	リファレンスデータの構成	61
6.3	プロセスデータ伝送	63
6.3.1	制御ワード	64
6.3.2	ステータスワード	66
6.3.3	周波数インバータの状態機械	68
6.3.4	規定値と実測値	73
6.3.5	プロセスデータテレグラム	75
6.4	パラメータデータ伝送	77
6.4.1	非周期的パラメータデータ通信のプロセス (Records)	79
6.4.2	非周期的パラメータ要求のデータセット	80
6.4.3	データセットのフォーマット	81
6.4.3.1	パラメータ ID PKE	81
6.4.3.2	パラメータインデックス IND	85
6.4.3.3	パラメータ値 PWE	85
6.4.4	データセット伝送の例	87
6.4.4.1	PPO1 または PPO2 によるパラメータ化でのテレグラム構成	91
6.5	F データ伝送	92
6.5.1	F パラメータ	95
6.5.2	F 入力と F 出力の構成	97

6.6	規定値設定の例.....	101
7	パラメータ	102
7.1	バスインターフェースでのパラメータ設定	102
7.1.1	NORD 標準パラメータ	103
7.1.2	PROFINET IO 標準パラメータ	107
7.1.3	NORD 情報パラメータ	111
7.1.4	PROFINET IO 情報パラメータ	116
7.1.5	PROFIsafe 標準パラメータ	119
7.1.6	PROFIsafe 情報パラメータ	128
7.2	周波数インバータのパラメータ設定	131
8	エラー監視と故障メッセージ	133
8.1	バス動作の監視機能	133
8.2	故障メッセージのリセット	135
8.3	バスインターフェースでの故障処理	136
8.3.1	PROFINET IO	136
8.3.2	PROFIsafe	137
8.4	故障メッセージ	138
8.4.1	PROFINET IO	138
8.4.2	PROFIsafe	140
9	添付資料	153
9.1	修理の注意事項	153
9.2	サービスおよび試運転に関する注記	153
9.3	ドキュメントおよびソフトウェア	154

図一覧

図 1: Application Relation AR による PROFINET IO 通信	21
図 2: 安全データ通信	22
図 3: ライン型トポロジ (例)	24
図 4: スター型トポロジ (例)	25
図 5: リング型トポロジ (例)	26
図 6: ツリー型トポロジ (例)	27
図 7: PROFINET IO テレグラム (サブネット内の通信).....	28
図 8: PROFINET IO のデータサイクルタイム	30
図 9: PROFIsafe テレグラム.....	33
図 10: バスインターフェース - ハードウェア	34
図 11: 論理不整合監視時間の監視.....	35
図 12: NORD システムバスの構造例	45
図 13: インターネットを介したリモートメンテナンス (概略図).....	50
図 14: レファレンスデータエリアの構成 - テレグラム通信	61
図 15: 例 - PROFINET IO / PROFIsafe の装置モデル (分散型装置用).....	63
図 16: 周波数インバータの状態機械	68
図 17: 非周期的 PROFINET IO パラメータデータ通信のプロセス	79
図 18: F データ通信	92
図 19: 監視パラメータの設定例 - バスインターフェース SK TU4	134
図 20: 点滅コード - エラー „5713“ (無効なホストアドレス) の例.....	140

1 はじめに

1.1 一般事項

1.1.1 ドキュメンテーション

名称:	BU 2800
材料番号	6082838
モデル:	フィールドバスシステム PROFIsafe

1.1.2 文書の有効範囲

本文書は、[2.1 章 "規定に従った使用"](#)の章に記載のバスインターフェースに対して有効です。ここでは、バスインターフェースの機能および操作の説明と、統合に関する注意事項が記載されています。本文書の最新版のみが有効です。本文書の最新版は、Getriebbau NORD GmbH Co. KG のウェブサイトにあります ([BU 2800](#))。

1.1.3 ドキュメント履歴

バージョン	注文番号	ソフトウェアバージョン	備考
BU 2800 、 2018 年 3 月	6082838/ 1118	V 1.4 R0	第 1 版
BU 2800 、 2018 年 4 月	6082838/ 1618	V 1.4 R0	小さな修正
BU 2800 、 2019 年 7 月	6082838/ 3019	PROFINET IO: V 2.0 R5 ----- PROFIsafe: V 1.4 R0	<ul style="list-style-type: none"> 小さな修正 バスインターフェース SK CU4-PNS の考慮
BU 2800 、 2021 年 1 月	6082838/ 0221	PROFINET IO: V 2.1 R0 ----- PROFIsafe: V 1.5 R0	<ul style="list-style-type: none"> 小さな修正 新しいパラメータ P806、P831 新しいエラー 5737、5738 SDI および SOS の安全度水準 (SIL) の修正

バージョン	注文番号	ソフトウェアバージョン	備考
BU 2800、 2021 年 8 月	6082838/ 3421	PROFINET IO: V 2.1 R1	<ul style="list-style-type: none"> SDI および SOS の SIL 制限の撤回
		PROFIsafe: V 1.5 R0	
BU 2800、 2021 年 11 月	6082838/ 4821	PROFINET IO: V 2.1 R2	<ul style="list-style-type: none"> 機能テストの補足（保証試験） さまざまな修正
		PROFIsafe: V 1.5 R0	

1.1.4 著作権表示

本資料は、ここに説明されている装置またはここに説明されている機能の構成品として、すべての使用者に適切な形で提供されます。

本資料を改作または変更することはいかなる場合も禁止されています。

1.1.5 発行者

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1

22941 Bargteheide, Germany

<http://www.nord.com/>

Tel: +49 (0) 45 32 / 289-0

Fax: +49 (0) 45 32 / 289-2253

1.1.6 このハンドブックについて

このハンドブックは、フィールドバスシステムにおいて、Getriebebau NORD GmbH & Co. KG のモデル PROFIsafe のバスインターフェースを設定する際に用いるものです。このハンドブックは、フィールドバスシステムの計画、設置、設定を行う資格のある電気技術者向けに書かれています (☞ 2.2 章 "スタッフの選択と資格"の章)。このハンドブックに含まれる情報は、作業を委託された資格のある電気技術者がフィールドバスシステムおよびプログラマブルロジックコントローラ (PLC) に精通していることを前提としています。

このハンドブックには、Getriebebau NORD GmbH & Co. KG のバスインターフェースおよび周波数インバータについての情報および説明のみが含まれています。他メーカーのコントローラおよび必要な設定ソフトウェアについての説明は含まれていません。

1.2 関連ドキュメント

このハンドブックは、使用されているバスインターフェースの技術情報および使用されている周波数インバータの取扱説明書と組み合わせて使用しなければなりません。これらのドキュメントが揃った段階で初めて、フィールドバスシステムへのバスインターフェースの安全な統合に必要な情報がすべて提供されます。ドキュメントのリストは、☞ 9.3 章 "ドキュメントおよびソフトウェア"の章に記載されています。

バスインターフェースの「技術情報」 (TI) ならびに NORD 周波数インバータのハンドブック (BU) は、www.nord.comにあります。

1.3 表示の説明

1.3.1 警告事項

ユーザーの安全性に関する警告事項には、以下のものがあります：



この警告事項は、重傷や致命傷につながる危険を警告しています。



この警告事項は、重傷や致命傷につながるおそれのある危険を警告しています。

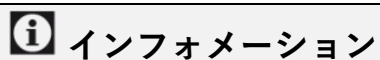


この警告事項は、通常の可逆的損傷につながるおそれのある個人への危険を警告しています。



この警告事項は、物的損傷を警告しています。

1.3.2 その他の注記



この注記は、ヒントおよび重要な情報を示しています。

1.3.3 活字指定

情報の種類を区別するため、以下の活字指定が適用されます:


テキスト

情報の種類	例	活字指定
取扱い指示	1. 2.	順番を守る必要のある取扱い指示には、通し番号が付けられています。
列挙	•	列挙する場合は、ドットで示されています。
パラメータ	P162	パラメータは、接頭語「P」と3桁の数字が太字で示されています。
配列	[01]	配列は、角括弧によって示されています。
工場出荷時設定	{0.0}	工場出荷時設定は、波括弧によって示されています。
ソフトウェア記述	„キャンセル“	メニュー、フィールド、ウィンドウ、ボタン、タブは、引用符と太字で示されています。

数字

情報の種類	例	活字指定
二進数	100001b	二進数は、最後の「b」によって示されています。
十六進数	0000h	十六進数は、最後の「h」によって示されています。

使用されているマーク

情報の種類	例	活字指定
クロスリファレンス	 4章 "NORD システムバス"の章	内部クロスリファレンス: テキストをクリックすることにより、ドキュメントの指定箇所が呼び出されます。
	 追加ハンドブック	外部クロスリファレンス。
ハイパーリンク	http://www.nord.com/	外部のウェブサイトは、ブルーの文字とアンダーラインで示されています。クリックすると、ウェブサイトが呼び出されます。

モデル名称

名称	説明
SK 1x0E	モデル SK 180E の周波数インバータ
SK 2xxE	モデル SK 200E の周波数インバータ
SK 2x0E-FDS	モデル SK 250E-FDS の周波数インバータ
SK 3xxP	モデル SK 300P の周波数インバータ
SK 5xxE	モデル SK 500E の周波数インバータ
SK 5xxP	モデル SK 500P の周波数インバータ

1.3.4 省略記号

このハンドブックで使用されている略号:

略号	意味
AG	アブソリュートエンコーダ
AK	要求 ID/応答 ID
AR	Application Relation、アプリケーション関係
BusBG	バスモジュール
CR	Communication Relation、通信関係
CRC	Cyclic Redundancy Check (巡回冗長検査)、チェックサム検査
DIN	Digital Input、デジタル入力
DIP	Dual In-line Package (= 2 列ハウジング)、小型スイッチブロック
DO	Digital Output、デジタル出力
EMC	電磁両立性
E/A	入力/出力
F-Device	Failsafe Device、フェイルセーフデバイス (「F」は「Functional safety (機能安全)」の意)
F-Data	安全データ
F-Host	Failsafe Host、安全制御
F パラメータ	IO コントローラ/F-Host からバスインターフェースに伝送する必要がある安全に関するパラメータ (識別、監視など)
FI	周波数インバータ
GSDML	Generic Station Description Markup Language
HMI	Human Machine Interface、ヒューマンマシンインターフェース
IND	索引
IP	インターネットプロトコル
I/O	Input、Output
i パラメータ	バスインターフェースの個々の安全パラメータ
IW	実測値
OSSD	Output Signal Switching Device、出力信号開閉装置 (安全に関するスイッチング出力)
PDO	Process Data Object、プロセスデータオブジェクト
PKE	パラメータ ID
PKW	パラメータ ID の値
PNU	パラメータ番号
PPO	Parameter/Process Data Object、パラメータ/プロセスデータオブジェクト

略号	意味
PWE	パラメータ値
PZD	プロセスデータ
SDI	Safe Direction (安全運転方向)、イネーブル方向だけを許可するドライブ監視
SDO	Service Data Object、サービスデータオブジェクト
SIL	Safety Integrity Level、安全度水準 (IEC 61508/IEC6151 に準拠)
SLS	Safely Limited Speed (安全速度制限)、回転数限界を超過した場合、エラー反応を起こすドライブ監視 (STO、SS1 など)
SOS	Safe Operation Stop (安全運転停止)、規定されたポジションを逸脱するとエラー反応を起こすドライブ監視 (STO など)
SPI	Serial Peripheral Interface、シリアルペリフェラルインターフェース
SPS	プログラマブルロジックコントローラ
SS1	Safe Stop 1 (安全停止、EN 60204 による安全カテゴリ 1 に相当)、ドライブは制御されながら停止状態に至り、その後、STO が作動します
SSM	Safe Speed Monitor (安全速度監視)、最小回転数を下回った場合、安全制御がエラー反応を作動させるドライブ監視
SSR	Safe Speed Range (安全速度範囲)、SLS と SSM の組み合わせ
STO	Safe Torque Off (安全トルクオフ、EN 60204 による停止カテゴリ 0 に相当)、駆動エネルギー供給の即時遮断、ドライブは制御されずに停止します
STW	制御ワード
SW	規定値
TCP	Transmission Control Protocol、伝送制御プロトコル
USS	汎用シリアルインターフェース
ZSW	ステータスワード

1.3.5 その他の用語

このハンドブックで使用される特殊用語:

用語	意味
再統合可能	<p>バスインターフェースのエラーを確定後、そのバスインターフェースを再度統合して、システム内に組み込む必要があります。それを行わないと、使用することができません。</p> <p>そのため、コントローラにより、PROFIsafe 仕様に従ってコマンド「Acknowledgement for Reintegration」が設定される必要があります。</p>

2 安全性

2.1 規定に従った使用

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG の PROFIsafe バスインターフェースは、PROFINET IO および PROFIsafe のフィールドバスシステム用インターフェースです。これは、運営者側の PROFINET IO / PROFIsafe のフィールドバスシステムにおける、周波数インバータとフェールセーフ機能付き PLC との通信に用いられます。

PROFIsafe バスインターフェースは、Getriebebau NORD GmbH & Co. KG の以下の周波数インバータに使用する目的で開発および設定されています。

バスインターフェース	周波数インバータ	取付けタイプ
SK TU4-PNS	モデル NORDAC FLEX (SK 200E)	壁取付けまたは周波数インバータに直接取付け
SK TU4-PNS-C		
SK TU4-PNS-M12		
SK TU4-PNS-M12-C		
SK CU4-PNS	モデル NORDAC LINK (SK 2x0E-FDS)	周波数インバータ内に取付け

バスインターフェースのそれ以外のあらゆる使用、すなわち上記以外の周波数インバータとバスインターフェースを使用することも規定に反した使用となります。

2.2 スタッフの選択と資格

このバスインターフェースの設置および稼動は、資格のある電気技術者だけに許可されています。電気技術者は、使用されるフィールドバスシステムの技術ならびに使用される設定ソフトウェアとコントローラ (バスマスタ) について必要な知識を有していなければなりません。

それに加え、バスインターフェースおよび周波数インバータの設置、試運転、稼動にも精通しており、使用場所に適用されているすべての事故防止規定、ガイドライン、法律についての知識を有し、それらに従う必要があります。

2.2.1 有資格者

有資格者に含まれるのは、専門教育と経験により、特殊な専門分野に十分な知識を有しており、関連のある健康安全規則および事故防止規定ならびに一般的に認知されている技術規則に精通しているスタッフです。

スタッフは、それぞれ必要な作業を実行する権限をシステムの運営者から与えられなければなりません。

2.2.2 電気技術者

電気技術者は、専門教育および経験によって以下に関して十分な知識を有している者です:

- 電気回路および装置のスイッチオン、スイッチオフ、解除、接地、記号
- 規定の安全基準に従った適切なメンテナンスと保護装置の使用
- けが人の緊急時対応

2.3 安全上の注意

NORD DRIVESYSTEM Group のバスインターフェースおよび周波数インバータは、必ず規定に従って使用してください (☞ 2.1 章 "規定に従った使用"の章)。

バスインターフェースを安全に使用するために、このハンドブックの規定事項および特に関連ドキュメントの警告事項を確認してください (☞ 1.2 章 "関連ドキュメント"の章)。

バスインターフェースおよび周波数インバータは、必ず技術的変更が加えられていない状態で、必要なカバー類を装着して稼働させてください。すべての接続部およびケーブルが正常な状態であることを確認してください。

バスインターフェースおよび周波数インバータに関連する作業は、有資格者だけが実施できます (☞ 2.2 章 "スタッフの選択と資格"の章)。

フェールセーフ機能付き装置を使用する前に、機械ガイドラインに準じた安全評価が必要です。

個別コンポーネントとしてのバスインターフェースに対しては、機能安全が保証されていますが、機械/システム全体には保証されていません。機械/システム全体の希望する安全性レベルを達成できるように、機械/システムの安全要件と、技術的および組織的実現を定義してください。

2.4 免責

この技術ドキュメントは、NORD GmbH & Co. KG のフェールセーフ機能付きモジュールを使用したユーザーへの情報提供を目的としており、資格を持ち、十分にトレーニングされた専門スタッフ向けに提供されています (☞ 2.2 章 "スタッフの選択と資格"の章)。これらの情報は安全技術の指針となるものであり、最高の知識と信念に基づいてまとめられました。特にガイドラインおよび基準の列挙に関しては、このドキュメントの完全性を主張するものではありません。記載されている技術図面または概要図は、それぞれのアプリケーションに対する拘束力のあるソリューションおよび適用案ではありません。図示されているアプリケーション例は、Getriebbau NORD GmbH & Co. KG のモジュールにのみ関係しています。製品のそれぞれの用途、設計、製造および稼働に関連しているすべての法律、ガイドライン、基準を確認し、順守する義務は、ユーザーにのみ課せられています。ユーザー

は独立して自己責任で行動します。Getriebebau NORD GmbH & Co. KG は、ユーザーによって計画されたソリューションに対して責任または保証を引き受けることはできません。

3 PROFINET IO および PROFIsafe の基礎

3.1 特徴

3.1.1 PROFINET IO

PROFINET IO は、イーサネット規格 IEEE 802.3 に基づく、周辺機器との通信用プロトコルです。PROFINET IO は PROFIBUS DP に基づいており、I/O データおよびパラメータの高速伝送用の物理的伝送媒体としてスイッチングイーサネット技術を利用しています。PROFINET IO は、規格 IEC 61158 および IEC 61784 に開示されています。

PROFIBUS のマスタ-スレーブ方式に対して、PROFINET IO はプロバイダ-コンシューマモデルであり、これは同等のフィールドバス接続デバイス間の通信関係 (Communication Relations CR) をサポートするものです。周期的なプロセスデータ交換の他に、PROFINET IO フィールドバスシステムは、診断データ、パラメータ、アラームを伝送することができます。

PROFIBUS®および PROFINET®は、PROFIBUS and PROFINET International (PI) の登録商標です。

PROFINET IO バス接続デバイスは、それらのタスクに応じて以下のように区別されます:

名前	PROFINET IO バス接続デバイス	タスク
IO コントローラ	コントローラ (PLC)	バス接続デバイスとの I/O データ通信のマスタ機能を引き受け、プロセスを制御します。 IO コントローラは、プロバイダとして出力データを IO デバイスに送信し、コンシューマとして IO デバイスから送信された入力データを処理します。
IO デバイス	分散的に配置されたフィールドバス装置	IO デバイスは、プロバイダとして入力データを IO コントローラに送信し、コンシューマとして IO コントローラから送信された出力データを処理します。
IO スーパーバイザ	プログラミング装置、HMI または PC	IO デバイスのパラメータ化および診断用 PROFINET IO ツール。試運転および診断のために一時的にのみ使用されます。

PROFINET IO のバス接続デバイスのアドレス指定は、以下によって行われます:

- 装置の一義的な MAC アドレス
- 割り当てられた一義的な装置名
- 割り当てられた一義的な IP アドレス

IO コントローラと IO デバイス間の通信のために、いわゆる「Application Relation」(アプリケーション関係) **AR** が構成され、これによって「Communication Relations」(通信関係) **CR** が決定されます。

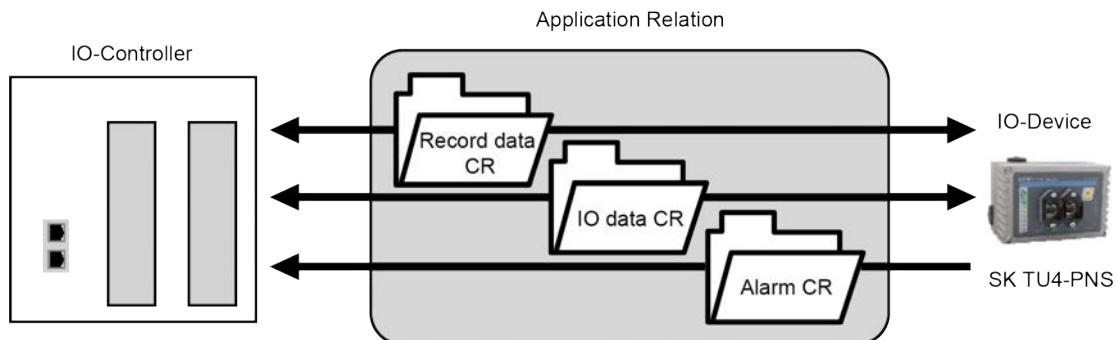


図 1: Application Relation AR による PROFINET IO 通信

Communication Relation CR	説明
IO data CR	周期的なプロセスデータ伝送用
Record data CR	非周期的なパラメータデータ伝送用
Alarm CR	リアルタイムのアラームメッセージ用

性能説明

標準	IEC 61158、IEC 61784
可能なバス接続デバイスの数	実質的に無制限。使用される IO コントローラが通信できる接続デバイスの数に応じて異なります
伝送速度	100 MBit (スイッチングイーサネット、全二重通信)
アップデート間隔	≥ 5 ms (周波数インバータとのプロセスデータ交換)
コンフォーマンスクラス	B、C
送信および受信ケーブル	オートクロスオーバー、オートネゴシエーション、オートポラリティ
配線	標準イーサネットケーブル CAT5 以上
ケーブル長	2つのノード間で最大 100 m



インフォメーション

ハードウェア情報

バスインターフェースの詳細 (技術データならびに取付けおよび設置に関する情報) は、該当するバスインターフェースのドキュメント内にあります (9.3 章 "ドキュメントおよびソフトウェア" の章)。

3.1.2 PROFIsafe

PROFIsafe は、安全に関するデータを確実に伝送するためにフィールドバスのアプリケーション層 (PROFINET IO または PROFIBUS) の上に追加されているセーフティレイヤであり、ここでは通信での異常が検出および解消され、安全機能は該当する異常が発生した場合にだけ発動されます。

PROFIsafe の安全データは、標準通信 (PROFINET IO) のリファレンスデータ内で、セーフティレイヤの下の「Black Channel」(ブラックチャンネル) と呼ばれる PROFINET IO 伝送チャンネルとは無関係に伝送されるデータです。

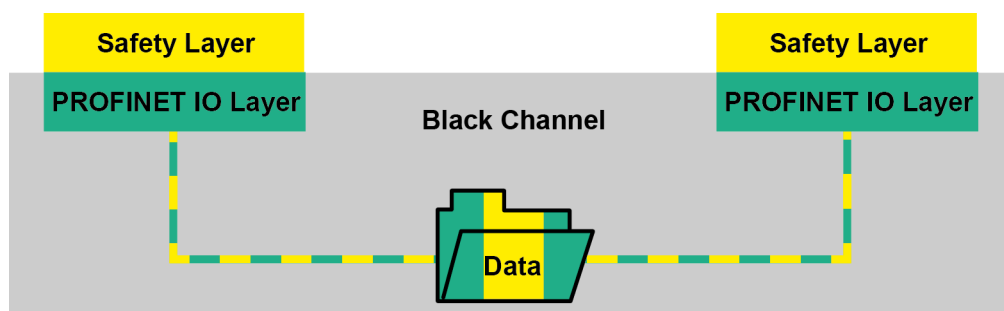


図 2: 安全データ通信

PROFIsafe は、最大 SIL 3 (IEC 62061 による安全度水準 3) の安全アプリケーションのために使用することができ、規格 IEC 61508 に開示されています。

パフォーマンスレベル ISO 13849-1	1 時間あたりの危険なエラーの確率	安全度水準 IEC 62061
a	$10^{-4} \sim 10^{-5}$	—
b	$10^{-5} \sim 3 \times 10^{-6}$	SIL 1
c	$3 \times 10^{-6} \sim 10^{-6}$	SIL 1
d	$10^{-6} \sim 10^{-7}$	SIL 2
e	$10^{-7} \sim 10^{-8}$	SIL 3

PROFIsafe は、PROFINET IO の装置要件に加え、安全機能の実施を保証する安全制御 (F-Host) の使用を要求しています。使用されるフィールド装置 (F-デバイス) は、安全機能を支援しなければなりません。

PROFIsafe®は、PROFIBUS and PROFINET International (PI) の登録商標です。

性能説明

標準	IEC 61508、EN ISO 13849-1
安全度水準	作動モードに応じて。これについての詳細は、該当するバスインターフェースの追加文書を参照してください。(9.3章 "ドキュメントおよびソフトウェア"の章)
パフォーマンスレベル	
プロセッサ	冗長化デュアルプロセッサシステム
電圧供給	安全に分離されている電源ユニットによって
安全なデジタル入力	2個、セルフテスト機能付き、デュアルチャンネルモード設定可能
安全なデジタル出力	3個、診断機能付き (OSSD)、デュアルチャンネルモード設定可能
安全なクロック出力	2個、短絡耐性、供給電圧への短絡検知、地絡の検知、両方の出力の時間をずらしたパルス
安全機能	SLS、SSR、SDI-P、SDI-N、SOS、SSM
有効化時間および反応時間	設定可能
速度センサ	Sin/Cos エンコーダ用入力
安全通信	プロセスデータの監視、PROFIsafe テレグラムの連続ナンバリング (24 ビットカウンタ) およびチェックサム検査 (CRC)、ウォッチドグ監視

インフォメーション

ハードウェア情報

バスインターフェースの詳細 (技術データならびに取付けおよび設置に関する情報) は、該当するバスインターフェースのドキュメント内にあります (9.3章 "ドキュメントおよびソフトウェア"の章)。

3.2 トポロジ

以下のトポロジに対応します:

3.2.1 ライン型トポロジ

ライン型トポロジは、内蔵スイッチが装備されているバス接続デバイスをつなぎます。

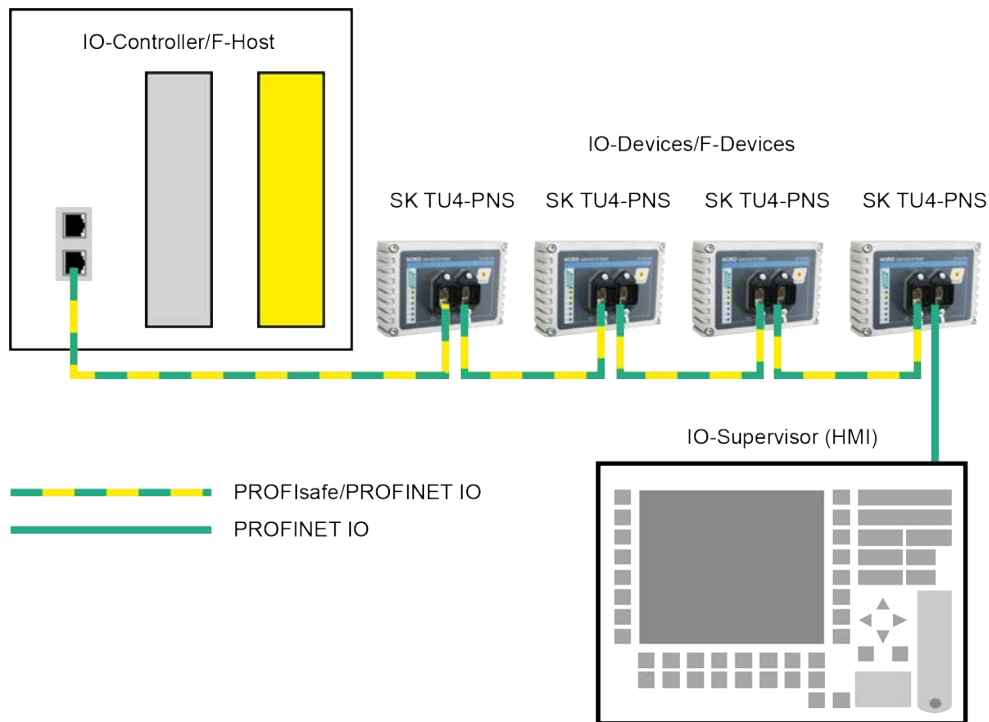


図 3: ライン型トポロジ (例)

メリット: ケーブル材料が少ない。ラインの最後で簡単に拡張可能。

デメリット: 断線した場合 (装置の故障またはケーブルの故障)、その後ろに接続されているバス接続デバイスにアクセスできなくなる。

3.2.2 スター型トポロジ

スター型トポロジは、中央スイッチを必要とします (コントロールキャビネット内)。

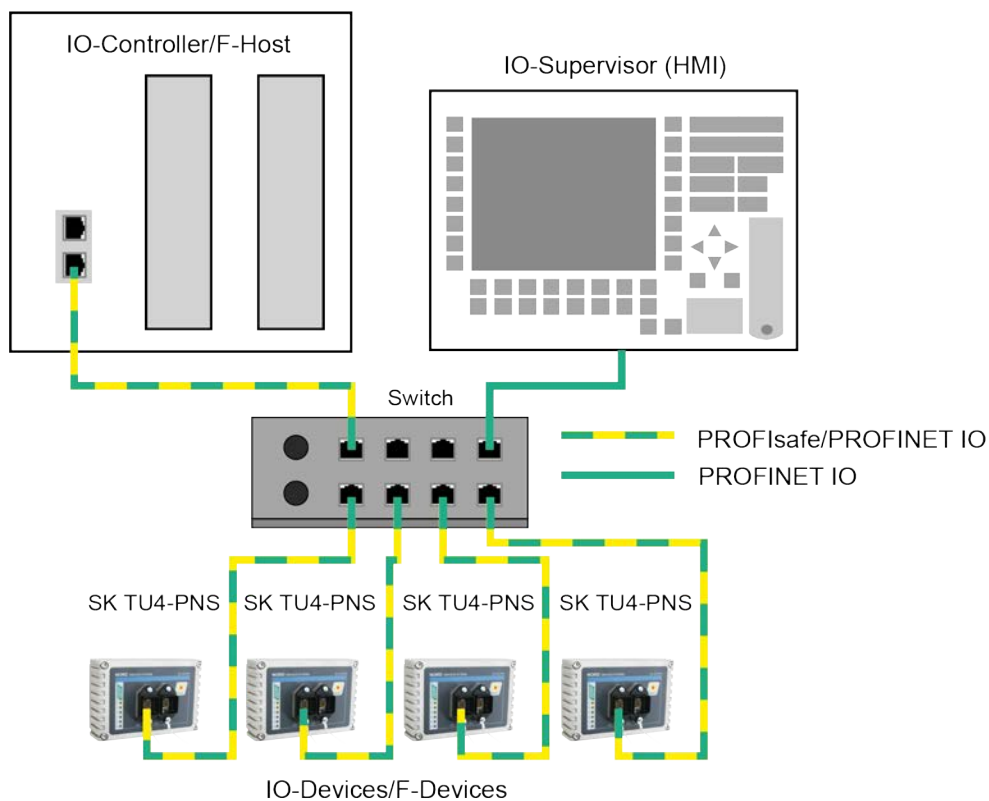


図 4: スター型トポロジ (例)

メリット: 装置の故障が別のバス接続デバイスに影響しない。簡単に拡張可能。トラブルシューティングおよびエラーの解消が簡単。

デメリット: スイッチに問題が生じると、ネットワークが作動できなくなる。

3.2.3 リング型トポロジ

リング型トポロジでは、メディア冗長化のためのラインがリング状に接続されます。

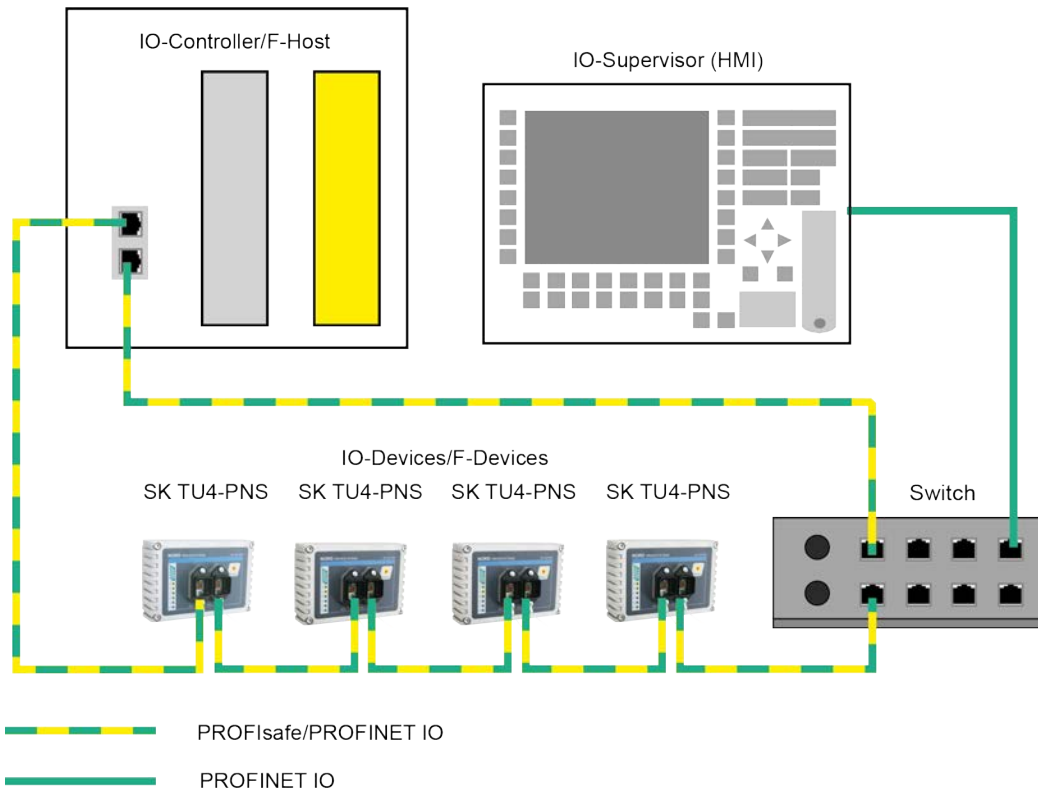


図 5: リング型トポロジ (例)

メリット: ケーブルが故障しても通信は続行される。

前提条件: メディア冗長化プロトコル (MRP) が必要。

3.2.4 ツリー型トポロジ

ツリー型トポロジでは、ライン型とスター型トポロジを混合することができます。

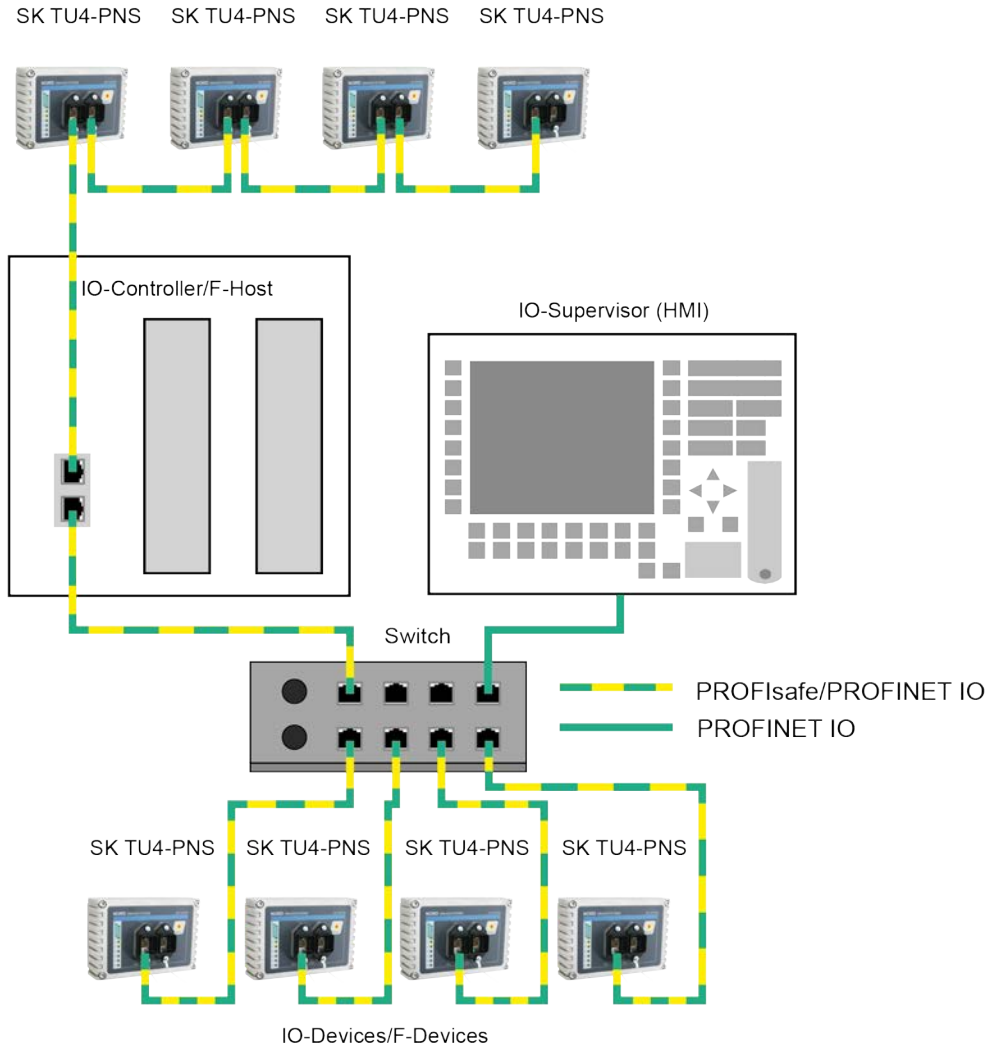


図 6: ツリー型トポロジ (例)

3.3 バスプロトコル

3.3.1 PROFINET IO

PROFINET IO プロセスデータは、標準イーサネットフレームに埋め込まれています。プロセスデータを伝送する場合、PROFINET IO フレームがタイプフィールド「Ethertype」の識別子「8892h」とフレーム ID によって識別されます。

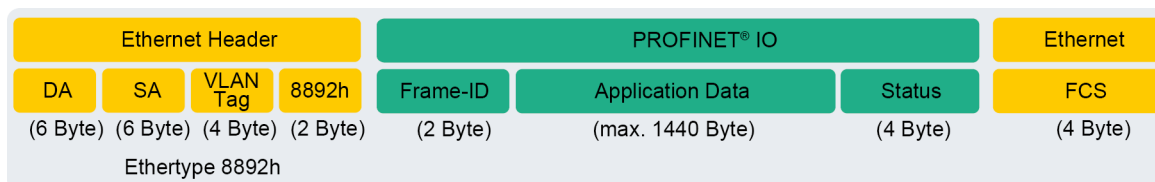


図 7: PROFINET IO テレグラム (サブネット内の通信)

	名称	説明
イーサネットヘッダー	DA	Destination Address = PROFINET IO フレームの送信先アドレス
	SA	Source Address = PROFINET IO フレームの送信元アドレス
	VLAN Tag	優先伝送用の識別子
	8892h	Ethertype の識別子
PROFINET IO	Frame-ID	周期的伝送用データまたは非周期的伝送用データの ID
	ステータス	ステータス情報
イーサネット	FCS	PROFINET IO フレームのチェックサム

PROFINET IO は、さまざまな性能クラス、いわゆる「コンフォーマンスクラス」(CC-A、CC-B、CC-C) に分類されています。

コンフォーメーションクラス	説明
CC-A	<ul style="list-style-type: none"> • リアルタイム特性を持つ I/O データの周期的交換 • 装置情報を読み出すための Identification & Maintenance I&M (識別およびメンテナンス) 機能を含む、パラメータおよび診断データの読取りと書き込みを行うための非周期的データ交換 • 装置エラーとネットワークエラーを 3 段階 (メンテナンス要求、緊急のメンテナンス要求、診断) で信号伝達するためのアラーム機能
CC-B	<ul style="list-style-type: none"> • リアルタイム特性を持つ I/O データの周期的交換 • 装置情報を読み出すための Identification & Maintenance I&M (識別およびメンテナンス) 機能を含む、パラメータおよび診断データの読取りと書き込みを行うための非周期的データ交換 • 装置エラーとネットワークエラーを 3 段階 (メンテナンス要求、緊急のメンテナンス要求、診断) で信号伝達するためのアラーム機能 • Network Management Protocol (SNMP) によるネットワーク診断 • Link Layer Discovery Protocol (LLDP) によるトポロジ検出 (隣接検出)
CC-C	<ul style="list-style-type: none"> • 等時性リアルタイムプロトコルを持つ I/O データの周期的交換 • 装置情報を読み出すための Identification & Maintenance I&M (識別およびメンテナンス) 機能を含む、パラメータおよび診断データの読取りと書き込みを行うための非周期的データ交換 • 装置エラーとネットワークエラーを 3 段階 (メンテナンス要求、緊急のメンテナンス要求、診断) で信号伝達するためのアラーム機能 • Network Management Protocol (SNMP) によるネットワーク診断 • Link Layer Discovery Protocol (LLDP) によるトポロジ検出 (隣接検出) • 帯域幅の確保: 100 MBit の使用可能な伝送帯域幅の一部がリアルタイムタスクのためにのみ確保されます • アプリケーションプログラムのバスサイクルへのクロック同期

PROFINET IO リアルタイム通信は、以下のクラスに分類されています:

RT クラス	説明
RT_CLASS_1	サブネット内の非同期リアルタイム通信 (同じネットワーク ID)。非同期 RT 通信は通常の PROFINET IO データ伝送であり、すべての IO フィールド装置に実装されています。この RT クラスでは、産業用の標準スイッチを使用することができます。一般的な 10 ms のサイクルタイムに適しています。
RT_CLASS_2 (IRT Flex)	RT_CLASS_2 フレームは、同期または非同期で伝送することができます。同期通信の場合、すべての接続デバイスについてバスサイクルの開始時間が定義されます。従って、フィールド装置が送信してよい時間は正確に設定されています。このことは、通信に関与している RT_CLASS_2 のすべてのフィールド装置について、バスサイクルの始めに必ず行われます (クロック同期)。RT_Class_1 との組み合わせは可能です。
RT_CLASS_3 (IRT または IRT Top)	サブネット内の同期通信。プロセスデータの送信は、システムエンジニアリングで正確に決定された順番で行われます。この最適化されたデータ伝送には、プランニングの膨大な労力と特殊なハードウェアの準備、ならびにリアルタイムスイッチの使用が必要となります。0.25 ms~1 ms のサイクルタイムに適しています。
RT_CLASS_UDP	さまざまなサブネット間で、UDP データパッケージを非同期でデータ交換します。タイムクリティカルでない PROFINET IO データの伝送に適しています。この RT 通信 (トランスポートプロトコル TCP/UDP-IP) は、使用可能なすべての標準ネットワークコンポーネントで実現することができます (インターネット、会社独自のイントラネットなど)。全二重通信モードで 5 ms (100 Mbit/s) のサイクルタイムが達成されます。

NORD-PROFINET バスインターフェースの性能説明 (☞ 3.1 章 "特徴" の章)。

通信シーケンスの詳細

PROFINET IO は、基本的にリアルタイム-通信 (RT) に基づいています。しかし、RT 通信に加えて、特に時間的制約のあるシーケンス (モーションコントロールアプリケーションなど) に重要となる等時性リアルタイム通信 (IRT) もできるようにバスシステムを設定することができます。IO コントローラの設定がそれに対応している場合、PROFINET IO での通信は、IRT フェーズとオープンフェーズの 2 つのフェーズで進行します。

IRT フェーズは、IRT フレーム用にのみ確保されています。接続デバイスがどの順番で送信するのは、プロジェクトエンジニアリングの過程でユーザーが明確に決定します。接続デバイス間の通信は同期的に行われます。追加的な RT フレームや UDP/IP フレームが発生した場合、これらは処理されずにスイッチに一時保存されます。これにより、待機時間なしに IRT フレームを IO コントローラに

伝送することができます。従って、結果的に生じる IRT フレームのテレグラムランタイムは、最終的に、通信回線に組み込まれているスイッチの数とそれらの通過時間だけに依存しています。

IO コントローラによって定義されるオープンフェーズでは、一時保存された RT フレームまたは UDP/IP フレームの転送が行われます。しかし、この場合、送信先ポートがスイッチから一度に受信できるのは 1 フレームだけです。その送信先ポートに規定されているその他のフレームは、スイッチに一時保存されます。このとき、通信パスの設計または構造に応じて、オープンフェーズ中のデータ交換では遅延が生じることがあります。

このことは、デバイスと IO コントローラ間の等時性リアルタイム通信 (IRT) でのメッセージランタイムが常に同一であり、反対にリアルタイム通信 (RT) ではそれがバス負荷に依存しているため、どのサイクルでも異なっていることを意味します。従って、RT 通信と IRT 通信の違いは、個々のコンポーネントの性能にあるのではなく、通信パスの構造による制限にあります。

モデル SK CU4-PNT、SK TU4-PNT、SK TU3-PNT の PROFINET IO バスインターフェースならびにモデル SK TU4-PNS の PROFIsafe バスインターフェースは、それぞれライン型トポロジを形成するために、2 つのポートを持つ内蔵スイッチを有しています。内蔵スイッチは、同期された RT_Class_3 通信をサポートしていますが、バスインターフェース自体は RT_Class_1 通信だけを使用します。

従って、物理的に NORD の PROFINET IO バスインターフェースの後ろに配置されている IRT フィールド装置は、IRT 通信にも参加することができます。

PROFINET IO バスインターフェース自体は、標準 RT 通信に参加しています。このとき、バスインターフェースからのデータが非同期で IO コントローラに送信され、これによって受信されるまでの設定可能な最小時間インターバルは 1 ms です。

バスインターフェースと該当する NORD のドライブコンポーネント間の通信は、NORD システムバスによって行われます。必要となる通信時間は、PROFINET IO 通信のランタイムに加算されます。

プロセスデータのアップデート間隔、パラメータ読取りアクセスおよび書込みアクセスの特性値は、それぞれのバスインターフェースのデータシート (TI) を参照してください。

3.3.2 PROFIsafe

伝送する PROFIsafe テレグラムは、PROFINET IO リファレンスデータに格納されます。最大 12 バイトの入力および出力データが利用されると、3 バイトの CRC が使用され、13~123 バイトの入力および出力データが利用されると、4 バイトの CRC が使用されます。Getriebbau NORD GmbH & Co. KG は、4 バイトの入力および出力データを使用しているため、3 バイトの CRC を使用します。

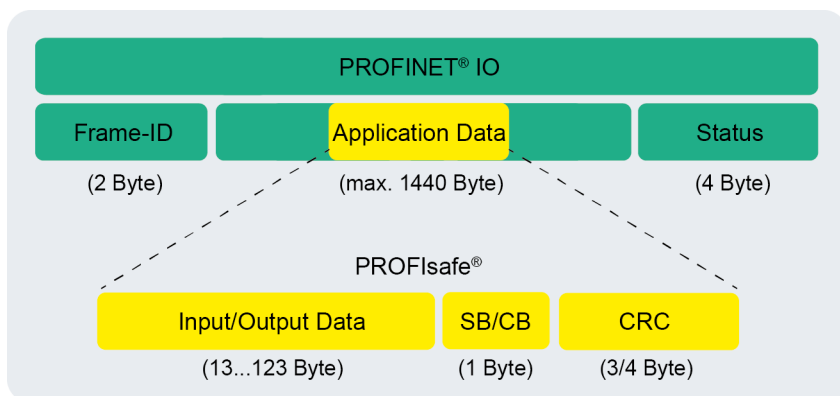


図 9: PROFIsafe テレグラム

データフレームは、コントロールバイト (CB = Control Byte) またはステータスバイト (SB = Status Byte) によって補足されます。データパッケージは、チェックサム (CRC) によって保護されます。

詳しい情報は、📖 6 章 "データ伝送" の章にあります。

3.4 PROFIsafe バスインターフェースの機能説明

PROFIsafe バスインターフェースは、限界値が確実に順守されているかどうかを監視することで、安全な入力および出力を提供します。上下の限界値を超えると、バスインターフェースは安全な状態への切り替えを行います。出力の電源がオフになり、入力情報がリセットされ、上位の PROFIsafe コントローラ (F-Host) に伝送されます。

3.4.1 PROFIsafe バスインターフェースの基本構造

PROFINET IO / PROFIsafe

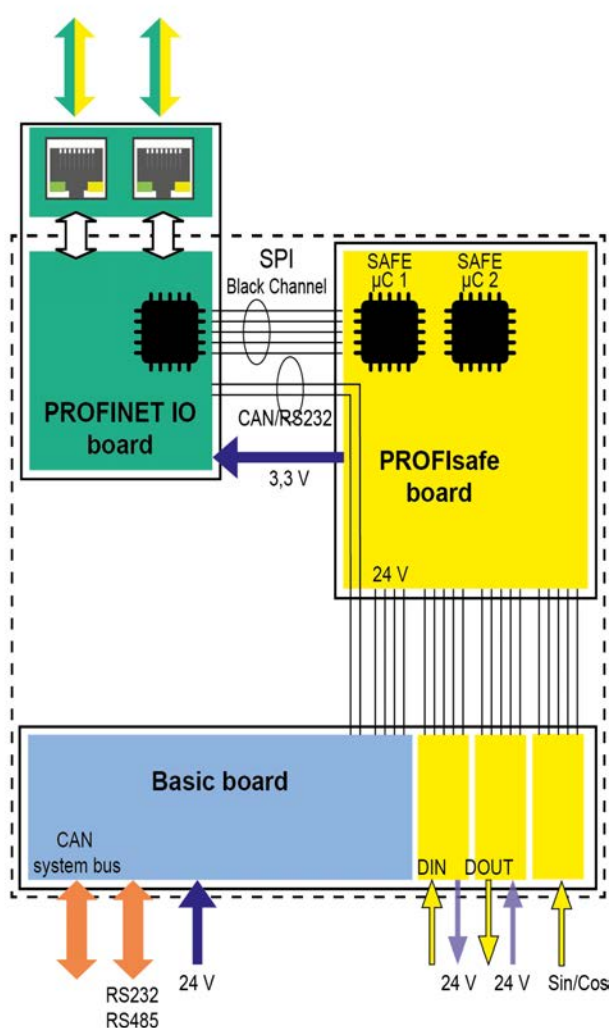


図 10: バスインターフェース–ハードウェア

PROFINET IO および PROFIsafe の回路基板間の通信は、SPI インターフェースによって行われます。安全に関係するデータテレグラムは、いわゆる「Black Channel」を介して 2 つの SAFE マイクロコントローラ (μC 1 または μC 2) のいずれかに伝送されます。2 つのマイクロコントローラは、第 2 のフリー-SPI チャンネルによって同期されます。

3.4.2 安全な入力と出力

3.4.2.1 デジタル入力

バスインターフェースには、2つの安全なシングルチャンネルのデジタル入力があり、それらは1つのデュアルチャンネル入力にまとめることができます (パラメータ **P800 作動モード I/O**)。入力回路は逆極性保護されており、自己監視機能によって冗長化されています。クロックパターンが検知され、監視されます (パラメータ **P806 クロック監視**)。

デュアルチャンネルモードは、設定可能な論理不整合監視時間によって監視されます (パラメータ **P803 論理不整合監視時間**)。

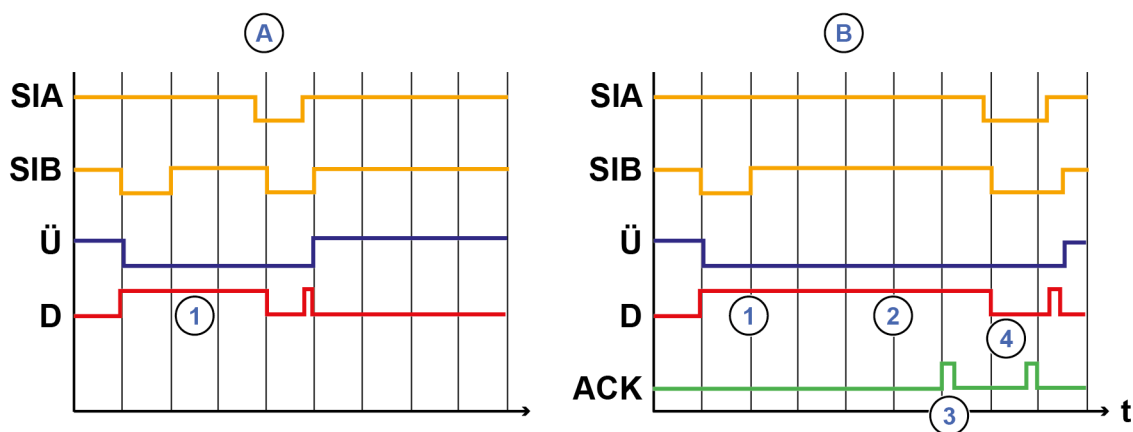


図 11: 論理不整合監視時間の監視

位置	意味
A	エラーのない入力信号
B	エラーのある入力信号
SIA	安全な入力、チャンネル A
SIB	安全な入力、チャンネル B
Ü	安全な入力の内部評価
D	論理不整合監視
ACK	エラー確認応答
1	論理不整合監視作動
2	設定されている論理不整合監視時間の超過
3	エラー確認応答無効
4	エラー確認応答有効

3.4.2.2 デジタル出力

バスインターフェースには 3 つの安全なデジタル出力があります (出力電流はそれぞれ最大 0.3 A):

- 遮断テストによる出力の定期的点検 (テストパルス)。
- 2 つのシングルチャンネルの出力 SO1 と SO2 は、1 つのデュアルチャンネルの出力にまとめることができます (パラメータ P800 作動モード I/O)。
- 出力回路を「P」として切り替え (つまり、GND ケーブルは切り替えられません)。

シングルチャンネル出力での機能テスト (保証試験)



警告

オフになっているシングルチャンネル出力の自動試験なし

シングルチャンネル出力がオフになっている場合、この出力を自動的に試験することはできません。

- 試験インターバル内に出力がオンになっていたことを確認できない場合は、出力エラーを検知するための措置を講じてください。

バスインターフェース使用時に出力が常にオフになっている場合、出力がまだ完全に機能しているかどうか試験する必要があります。

この保証試験は以下の手順で行います:

1. 試験インターバル内 (下の表を参照) にシングルチャンネル出力をオンにします。
2. オンにした出力の内部診断が作動し、エラーの検出が可能になります。
 - エラーが確認されない場合、保証試験は正常に行われています。
 - 機能テストでエラーが発生する場合、モジュールを交換する必要があります。

警告! 機能テストでエラーが発生した場合、モジュールをオフにすることができなくなる可能性があります。

DIN EN 61800-5-2 に準じた試験インターバル

安全度水準	パフォーマンスレベル	試験インターバル
SIL 2	PL d / カテゴリ 3	年 1 回
SIL 3	PL e / カテゴリ 3	3 カ月に 1 回
SIL 3	PL e / カテゴリ 4	毎日

インフォメーション

試験インターバル内に出力がオンになったことが確認できる場合、保証試験の必要はありません。

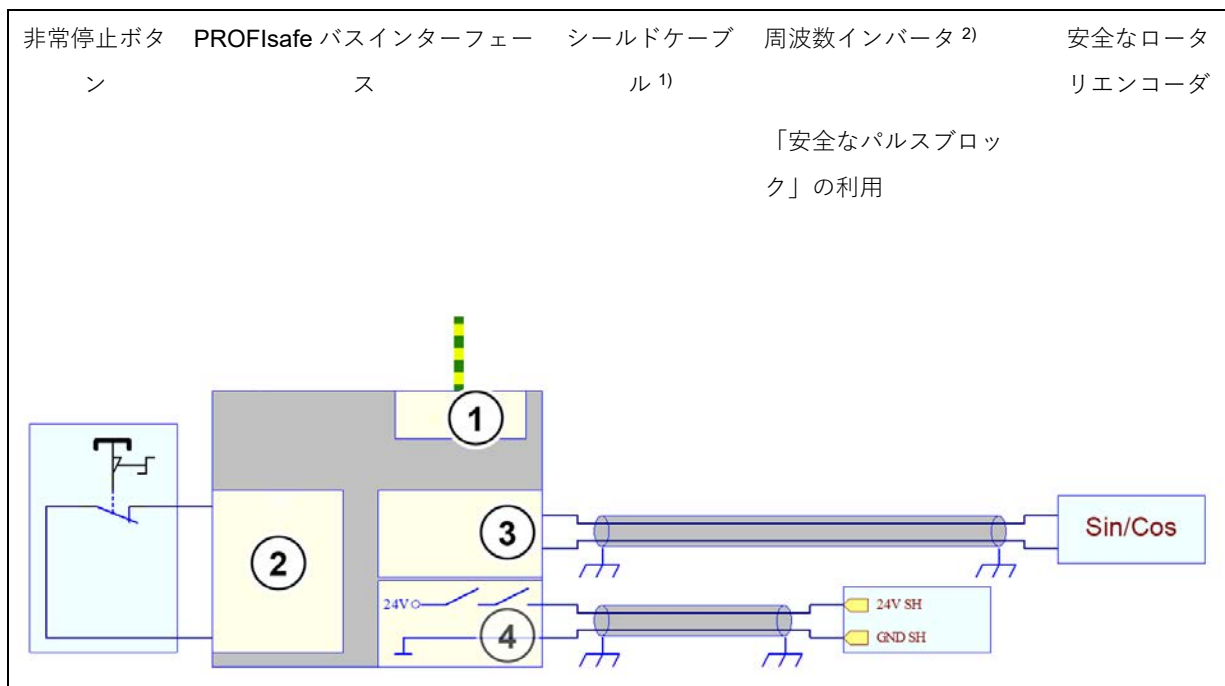
3.4.2.3 クロック出力

バスインターフェースには 2 つのクロック出力が装備されており、これらは安全な入力を利用して、接続装置 (非常停止スイッチなどのパッシブセンサなど) の監視を行います。クロック出力は短絡防止です。交差短絡を検出するため、クロック出力は時間を遅らせてパルスを出します。電源供給への短絡および地絡は検出されます。パラメータ P806 により、クロック出力を安全な入力に割り当てるのが可能です。それに応じて、パルスパターンの妥当性が点検されます。

3.4.3 例 / 実現化

以下に、PROFIsafe インターフェースを周波数インバータに接続するためのソリューションを例で示します。

安全な入力（シングルチャンネル） / 安全な出力（シングルチャンネル） / Sin/Cos エンコーダ



1) 故障排除のためのシールドケーブル（DIN EN ISO 13849-2 に準拠）

2) 周波数インバータの機能安全に関する補足説明書を参照:

[BU0230](#) (NORDAC FLEX (モデル SK 2xxE))

[BU0235](#) (NORDAC LINK (モデル SK 2x0E-FDS))

1	PROFIsafe ケーブルの接続部
2	公差短絡監視機能付き入力回路 SI1 のクロック 1 の例: クロック評価付きシングルチャンネル入力
3	安全なロータリエンコーダ接続部
4	安全出力 SO3 の例: シングルチャンネル出力

インフォメーション

シングルチャンネル出力の配線に関する注記（SIL 3）

シングルチャンネル出力は、ISO 13849-2（2013）および/または IEC 60204-1 に準拠した故障排除および顧客が実施した保証試験（[3.4.2.2 章 "デジタル出力"](#)の章を参照）によって SIL-Level SIL CL 3, PL e に強化することができます。

3.4.4 安全機能

インフォメーション


フェールセーフ機能付きロータリエンコーダ

以下で説明する安全機能には、フェールセーフ機能付きロータリエンコーダの使用が不可欠です。

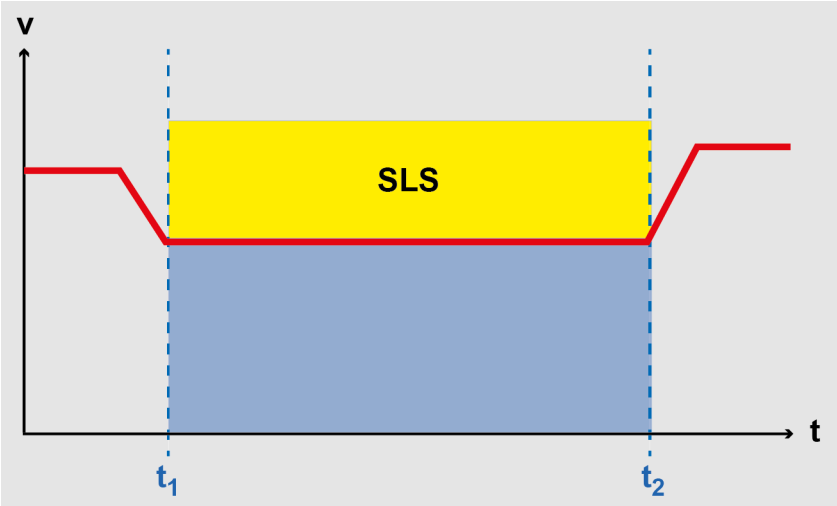
インフォメーション

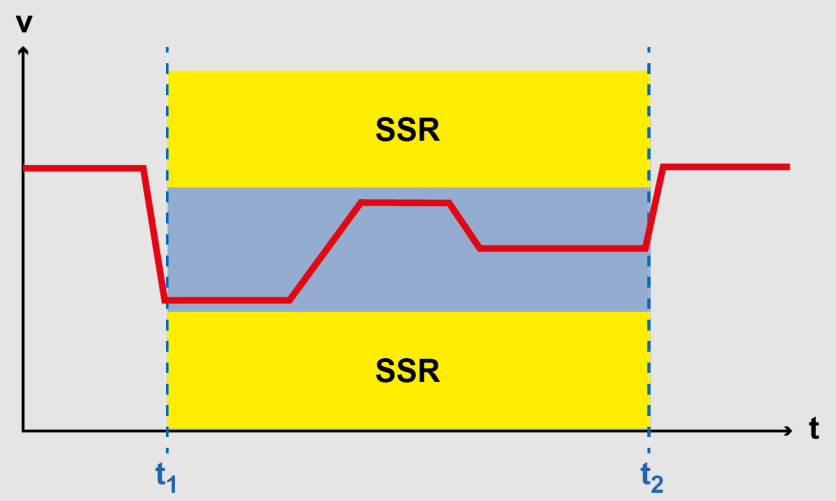
安全機能の利用

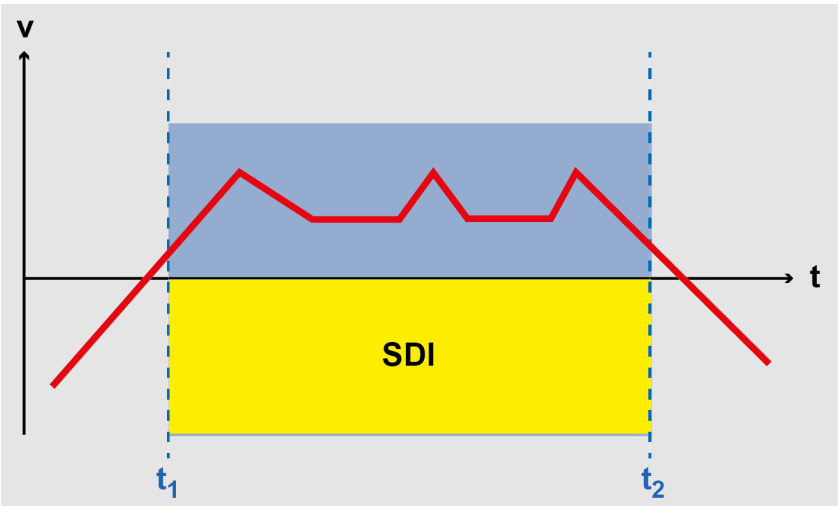
安全機能 SLS、SSR、SDI、SOS を利用できるようにするには、これらがさらに安全 PLC により、F-データを介して作動しなければなりません。いずれかの安全機能がオンになることなく作動すると、エラーが発生します。

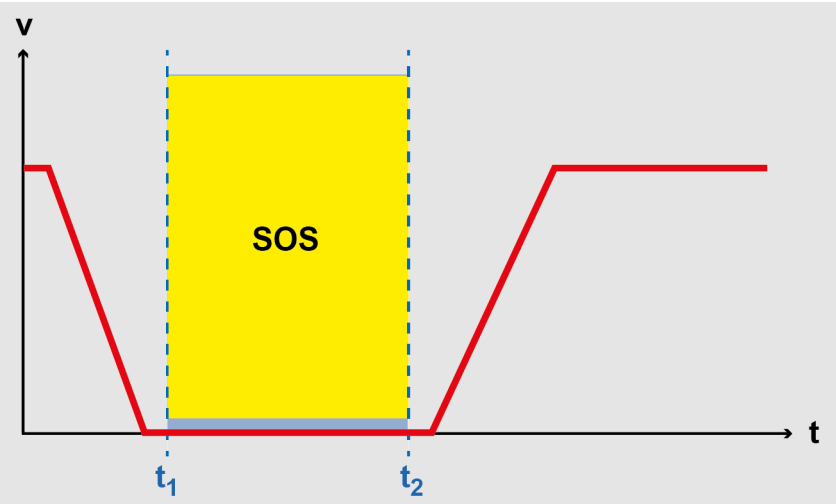
バスインターフェースは、以下の安全機能をサポートしています (EN IEC 61800-5-2:2007 によるドライブの安全機能)。安全機能の選択と設定は、パラメータ **P820**~**P824** によって行われます ( 7.1.5 章 "PROFIsafe 標準パラメータ"の章)。

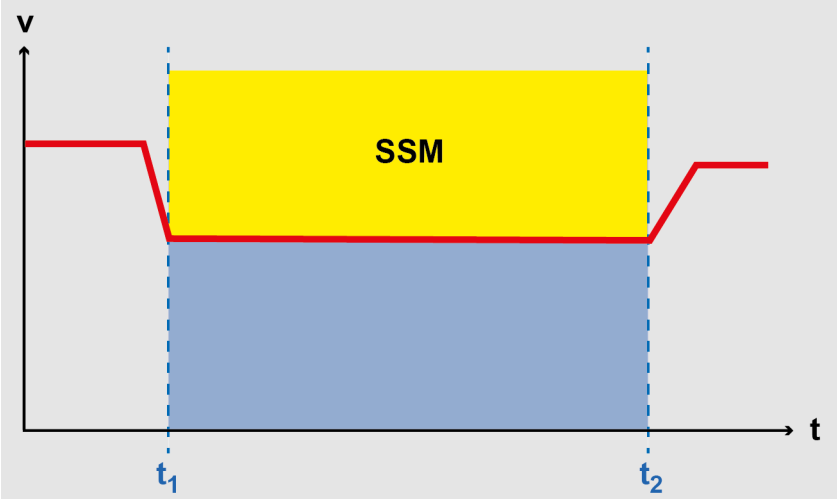
識別表示には、ドイツ語圏の業界でも英語の名称が一般的です。

SLS	Safely Limited Speed (安全制限速度)
説明	<p>バスインターフェースは、ドライブに設定された制限回転数の維持を監視します。回転数限界を超過すると、適切なエラー反応が起こります (安全機能の作動)。監視する回転数範囲を 4 つまで定義できます (SLS-0、SLS-1、SLS-2、SLS-3)。</p>
機能	<p>速度値が監視されます。</p> 
エラー反応	<p>回転数が設定された限界を超えると、F データ (安全データ) によってエラーメッセージが制御に伝達されます。エラー反応として、モジュールパッシベーション (パラメータ P801 エラー反応) が設定されていると、バスインターフェースは安全な状態となります。エラーの発生から 10 秒が経過すれば、バスインターフェースは再統合可能です。</p>
パラメータ	<p>P820 安全機能、P821 有効化時間、P822 反応時間、P823 回転数限界</p>

SSR	Safe Speed Range (安全な速度範囲)
説明	<p>バスインターフェースは、設定された回転数範囲の維持を監視します。範囲の上限または下限を超過すると、適切なエラー反応が起こります (安全機能の作動)。</p>
機能	<p>速度値が監視されます。</p> 
エラー反応	<p>回転数が設定された範囲を超えると、F データ (安全データ) によってエラーメッセージが制御に伝達されます。エラー反応として、モジュールパッシベーション (パラメータ P801 エラー反応) が設定されていると、バスインターフェースは安全な状態となります。エラーの発生から 10 秒が経過すると、バスインターフェースは再統合可能です。</p>
パラメータ	<p>P820 安全機能、P821 有効化時間、P822 反応時間、P823 回転数限界</p>

SDI-P、SDI-N	Safe Direction、positive、negative (安全なモーション方向)
説明	バスインターフェースは、設定されたモーション方向の維持を監視します。間違った方向を検知すると、適切なエラー反応が起こります (安全機能の作動)。
機能	<p>モーション方向が監視されます。</p> 
エラー反応	間違ったモーション方向が検知されると、F データ (安全データ) によってエラーメッセージが制御に伝達されます。エラー反応として、モジュールパッシベーション (パラメータ P801 エラー反応) が設定されていると、バスインターフェースは安全な状態となります。エラーの発生から 10 秒が経過すれば、バスインターフェースは再統合可能です。
パラメータ	P820 安全機能、P821 有効化時間、P822 反応時間、P824 最大位置誤差
注記	パラメータ P824 最大位置誤差 により、これらの安全機能について、許容位置誤差を設定することができます。

SOS	Safe Operating Stop (安全運転停止)
説明	<p>バスインターフェースは、位置が規定範囲内に維持されているか監視します。規定範囲を逸脱すると、適切なエラー反応が起こります (安全機能の作動)。</p>
機能	<p>位置が監視されます。</p> 
エラー反応	<p>設定された位置範囲を逸脱すると、F データ (安全データ) によってエラーメッセージが制御に伝達されます。エラー反応として、モジュールパッシベーション (パラメータ P801 エラー反応) が設定されていると、バスインターフェースは安全な状態となります。エラーの発生から 10 秒が経過すれば、バスインターフェースは再統合可能です。</p>
パラメータ	<p>P820 安全機能、P821 有効化時間、P824 最大位置誤差</p>

SSM	Safe Speed Monitor (安全速度監視)
説明	<p>バスインターフェースは、最小回転数が維持されているか監視します。回転数限界を超過すると、適切なエラー反応が起こります。安全機能の作動は、上位のコントローラに課せられています。</p>
機能	<p>速度値が監視されます。</p> 
エラー反応	<p>設定された回転数限界を超えると、F データ (安全データ) によって識別子が制御に伝達されます。</p> <p>エラー反応として、モジュールパッシベーション (パラメータ P801 エラー反応) が設定されていても、バスインターフェースは安全な状態になりません。</p>
パラメータ	<p>P822 反応時間、P823 回転数限界</p>
注記	<p>安全機能 SSM は、常に作動しています。</p>

4 NORD システムバス

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG のバスインターフェースと周波数インバータ間の通信は、独自の NORD システムバスによって行われます。NORD システムバスは CAN フィールドバスであり、通信は CANopen プロトコルによって行われます。

フィールドバスシステムのバスインターフェースを介して、1 つ以上の周波数インバータに到達できます。

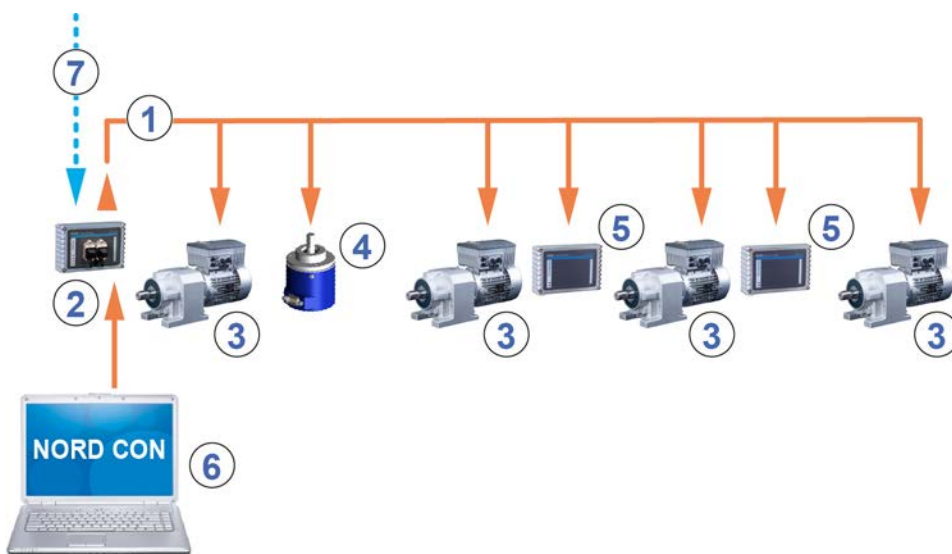


図 12: NORD システムバスの構造例

位置	説明
1	NORD システムバス (CAN フィールドバス)
2	バスインターフェース SK TU4
3	周波数インバータ
4	アブソリュートエンコーダ
5	入力/出力拡張装置 SK TU4-IOE
6	NORD CON コンピュータ (パラメータおよび操作ソフトウェア NORD CON がインストールされている Windows® ベースの PC 上)
7	フィールドバス

インフォメーション

フェールセーフ通信

システムバスによってフェールセーフ通信を行うことは**できません**。フェールセーフ通信は、対応する IO (安全な入力/安全な出力) によってのみ行うことができます。

バスインターフェースの安全な出力の最大許容電流負荷容量の理由から、1 つの安全な出力に対して、周波数インバータの安全な入力 (STO) が 1 つだけ制御可能です。

従って、タイプ **SK TU4-PNS**…のフェールセーフ機能付きバスインターフェースについては、以下のような適用可能性があります:

- バスインターフェースの安全な出力 (SO1 または SO2 または SO3) による周波数インバータの安全な入力 (STO) の制御。これにより、最大 3 つの周波数インバータを 1 つのバスインターフェースによって安全に制御できます。
- バスインターフェースによる安全な回転数監視のための安全なロータリエンコーダの評価およびバスインターフェースの安全な出力 (SO1 または SO2 または SO3) による周波数インバータの安全な入力 (STO) の制御。これにより、最大 3 つの周波数インバータを 1 つのバスインターフェースによって安全に制御できます。
- 周波数インバータによる回転数制御およびバスインターフェースによる安全な回転数監視のための安全なロータリエンコーダの評価これにより、1 つの周波数インバータを 1 つのバスインターフェースによって安全に制御できます。

タイプ **SK CU4-PNS** のフェールセーフ機能付きバスインターフェースについては、**SK TU4-PNS**…に対して以下の違いが当てはまります:

- 安全な出力 SO3 は、モジュールが取り付けられている周波数インバータの安全な入力 (STO) の制御のために直接使用されます。従って、安全な出力 SO1 と SO2 だけが、最大 2 つのその他の周波数インバータを制御するために使用することができます。
-

4.1 NORD システムバスの接続デバイス

システムバスに接続可能なバスノード数:

	分散型周波数インバータ
	SK 2xxE (-FDS)
周波数インバータ	4
入力/出力拡張装置	8
CANopen エンコーダ	4
バスインターフェース	1
NORD CON コンピュータ	1

NORD システムバスのすべての接続デバイスには、一義的地址 (CAN-ID) を割り当てる必要があります。バスインターフェースのアドレスは工場側で設定されており、変更はできません。接続されている IO 拡張装置を周波数インバータに割り当てる必要があります (☞ 該当する IO 拡張装置の技術情報/データシート)。装置に応じて、周波数インバータとそれに接続されているアブソリュートエンコーダのアドレスは、パラメータ **P515 CAN アドレス** または **DIP スイッチ** によって設定されます。

アブソリュートエンコーダを使用する場合、これを周波数インバータに直接割り当てる必要があります。このことは、以下の式によって行われます:


アブソリュートエンコーダのアドレス = 周波数インバータの CAN-ID + 1

このことから以下の行列ができます:

装置	FU1	AG1	FU2	AG2	...
CAN-ID	32	33	34	35	...

システムバスの最初と最後の接続デバイスでは、終端抵抗を作動させる必要があります (☞ 周波数インバータのハンドブック)。周波数インバータのバス速度は、「250 kBaud」に設定します (**P514 CAN ボーレート**)。このことは、接続されているアブソリュートエンコーダにも該当します。


4.1.1 パラメータ化および操作オプションによるアクセス

NORD 操作ユニット (SimpleBox と ParameterBox) および NORD CON ソフトウェアは、基本的に USS プロトコル ( ハンドブック [BU 0050](#)) によって NORD システムバスのバスインターフェースおよび周波数インバータと通信します。

インフォメーション バスインターフェースのパラメータへのアクセス

- バスインターフェースのパラメータへのアクセスは、NORD CON ソフトウェアまたは ParameterBox によってのみ可能で、SimpleBox (SK CSX-3...) からはできません。
 - SK TU4 のパラメータへのアクセスは、NORD システムバスを介して周波数インバータに接続することで、または直接 SK TU4 の RJ12 インターフェースに接続することで可能です。
 - SK CU4 のパラメータへのアクセスは、NORD システムバス (CANopen) によって周波数インバータに接続することでのみ可能です。
-

4.1.2 NORD-ParameterBox によるアクセス

ParameterBox ( Handbuch [BU 0040](#)) によるアクセスは、複数の方法で行うことができます:

- ParameterBox をポイント・ツー・ポイント **USS** バス通信の周波数インバータに接続する。ParameterBox は、それに接続されている周波数インバータとだけ通信します。
- ParameterBox を最大 6 つの接続デバイス (5 つのデバイスと ParameterBox) による **USS** 通信の周波数インバータに接続する。構成されている USS バスの前提条件:
 - 配線されていること
 - 終端抵抗が設定されていること
 - USS バス接続デバイスがアドレス指定されていること
- ParameterBox を最大 6 つの接続デバイス (5 つのデバイスと ParameterBox) によるシステムバス通信 (CANopen) 用のバスインターフェースまたは周波数インバータに接続する。

構成されているシステムバスの前提条件:


- 配線されていること
- 終端抵抗が設定されていること
- システムバス接続デバイスがアドレス指定されており、USS アドレスが工場出荷時設定 („0“) になっていること ParameterBox が有効なシステムバスを検知すると、検知されたすべての接続デバイスに自動的に USS アドレスが割り当てられます。

通信は USS プロトコルによって行われ、ParameterBox が接続されているバスインターフェースまたは装置の CANopen インターフェースはゲートウェイとして機能します。

4.1.3 NORDCON ソフトウェアによるアクセス

NORDCON ソフトウェア (📖 Handbuch [BU 0000](#)) によるアクセスは、複数の方法で行うことができます:

- NORDCON コンピュータをポイント・ツー・ポイント **USS バス通信**用の周波数インバータに接続する。NORDCON ソフトウェアは、それに接続されている周波数インバータとだけ通信します。
- NORDCON コンピュータを最大 32 の接続デバイス (31 のデバイスと NORDCON) による **USS 通信**用の周波数インバータに接続する。構成されている USS バスの前提条件:
 - 配線されていること
 - 終端抵抗が設定されていること (RS485 接続、RS232 接続の場合は不要)。

 インフォメーション	USS アドレス
--	----------

USS アドレスの設定は必要ありません。

- NORDCON コンピュータを最大 32 の接続デバイス (31 のデバイスと NORDCON) によるシステムバス通信 (**CANopen**) 用のバスインターフェースと周波数インバータに接続する。構成されているシステムバスの前提条件:
 - 配線されていること
 - 終端抵抗が設定されていること
 - システムバス接続デバイスがアドレス指定されており、USS アドレスが工場出荷時設定 („0“) になっていること NORDCON ソフトウェアが有効なシステムバスを検知すると、検知されたすべての接続デバイスに自動的に USS アドレスが割り当てられます。

通信は USS プロトコルによって行われ、NORDCON ソフトウェアが接続されているバスインターフェースまたは装置の CANopen インターフェースはゲートウェイとして機能します。

4.2 リモートメンテナンス

NORD バスインターフェースは、フィールドバスによるリモートメンテナンス用に設計されています。従って、Getriebbau NORD GmbH & Co. KG のバスインターフェースおよび NORD システムバスに接続されているすべての装置 (周波数インバータ、I/O 拡張装置) には、メンテナンス目的で LAN またはインターネットを介してもアクセスすることができます。

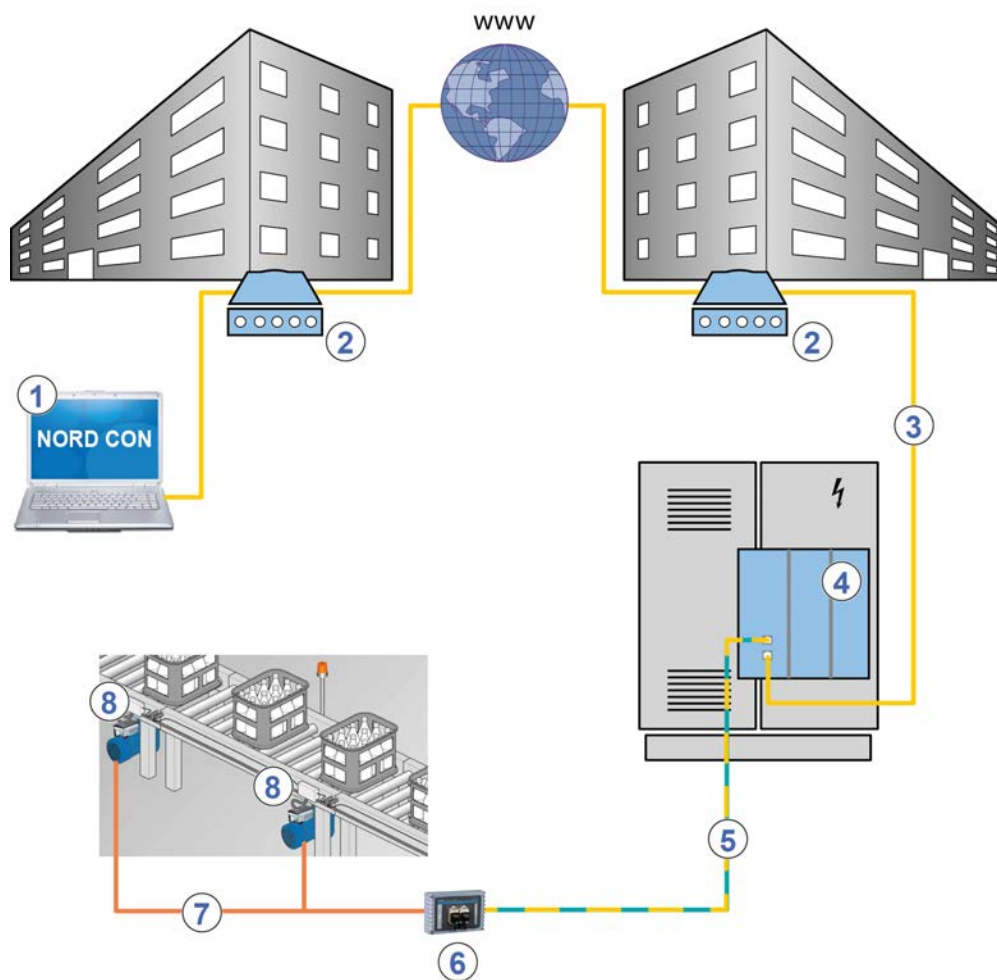



図 13: インターネットを介したリモートメンテナンス (概略図)

位置	説明
1	NORD CON ソフトウェア
2	モデム
3	LAN
4	フィールドバスゲートウェイまたはバスマスタ (PLC)
5	フィールドバス
6	バスインターフェース
7	NORD システムバス
8	NORD 周波数インバータ

5 初期設定

フィールドバスシステムの試運転のために、バスインターフェースを設定する必要があります。以下の作業を行います:

作業内容	説明 
バスインターフェースを周波数インバータに接続する	5.1 章 "バスインターフェースを接続する"の章
制御プロジェクトを設定する	5.2 章 "バスマスタへの統合"の章
バスアドレスを指定する	5.3 章 "バスインターフェースのアドレス指定"の章
必要なパラメータ設定を行う	7 章 "パラメータ"の章

フィールドバスシステム設定時の手順例は、本章の最後にあります ( 5.4 章 "例：PROFIsafe バスインターフェースの試運転"の章)。

EMC に対応した設置に関する詳細な情報は、技術情報 [TI 80_0011 \(www.nord.com\)](https://www.nord.com/ti/80_0011) に記載されています。

5.1 バスインターフェースを接続する

周波数インバータと PROFINET IO/PROFIsafe フィールドバスへのバスインターフェースの接続は、該当する技術情報に記載されています:

バスインターフェース	周波数インバータ	ドキュメンテーション
SK TU4-PNS	モデル NORDAC <i>FLEX</i> (SK 200E)	技術情報/データシート TI 275281116
SK TU4-PNS-C		技術情報/データシート TI 275281166
SK TU4-PNS-M12		技術情報/データシート TI 275281216
SK TU4-PNS-M12-C		技術情報/データシート TI 275281266
SK CU4-PNS	モデル NORDAC <i>LINK</i> (SK 2x0E-FDS)	技術情報/データシート TI 275271014

5.2 バスマスタへの統合

5.2.1 PROFINET IO-コントローラ

バスインターフェースとの通信には、まずバスマスタ (IO コントローラの PLC プロジェクト) を設定する必要があります。設定は、PROFINET IO フィールドバスシステム用のソフトウェアシステムで作成しなければなりません (Siemens AG の「TIA Portal」など)。

NORD 周波数インバータを Siemens AG の SIMATIC マネージャに統合するため、Getriebebau NORD GmbH & Co. KG は TIA 標準モジュールを提供しています。このモジュールは、PROFINET IO と PROFIBUS の両方のフィールドバスシステムに使用できます (📖 ハンドブック [BU 0950](#))。

5.2.2 PROFIsafeF-Host

PROFIsafe 安全制御 (F-Host) は、安全に関連するデータをバスインターフェースと交換するために、PROFIsafe 通信の基本的な通信パラメータを指定しなければなりません。このことは、いわゆる「F パラメータ」を設定することにより行われます。この F パラメータは、NORD 装置記述ファイル (📖 5.2.3 「装置記述ファイルのインストール」の章) によって読み込みます。

さらに、安全 PLC で、いわゆる「i パラメータ」 (バスインターフェースの PROFIsafe 標準パラメータ、(📖 7.1.5 章 "PROFIsafe 標準パラメータ"の章)) のチェックサム検査 (CRC) を設定する必要があります。ここで計算されたチェックサムが、NORD CON ソフトウェアで計算されたチェックサムと一致しない場合は、故障となります (📖 8 章 "エラー監視と故障メッセージ"の章)。

5.2.2.1 F パラメータ

F パラメータおよび F パラメータテレグラム構成の詳細な説明 (📖 6.5 章 "F データ伝送"の章)。

5.2.2.2 チェックサム検査 (CRC)

NORD CON ソフトウェアによる i パラメータの設定後、i パラメータのチェックサムを読み出して、それを安全制御に伝送しなければなりません。チェックサムの読出しはパラメータ **P840 I-Para CRC** によって行われ、バスインターフェースへの値の伝送はパラメータ **P830 保存 I-Para** (📖 7.1.5 章 "PROFIsafe 標準パラメータ"の章) によって行われます。

5.2.3 装置記述ファイルのインストール

バスインターフェースの機能および装置のプロパティは、装置記述ファイル (GSDML-ファイル) に記載されています。このファイルには、エンジニアリングおよびバスインターフェースとのデータ交換にとって重要な関連データがすべて含まれています。

最新の装置記述ファイルは、当社ウェブサイト www.nord.com から直接 [Fieldbus Files](#) のリンクをクリックし、オプション「PROFINET」を選択することで入手できます。

GSDML バージョン	550 P	TU4-PNS	CU4-PNS	TU4-PNT (V1.x)	TU4-PNT (V2.x)	CU4-PNT (V1.x)	CU4-PNT (V2.x)	TU3-PNT (V1.x)	TU3-PNT (V2.x)
V2.35	X	X	X		X		X		X
V2.25				X	X ¹⁾	X	X ¹⁾	X	X ¹⁾

1) 制限付き機能範囲 (プレーンテキストでのエラー番号)

手順

1. GSDML ファイルを設定ソフトウェアにインストールします。
2. ハードウェア設定 (プロジェクト) を設定ソフトウェアで作成します。
3. 必要なバスインターフェースをハードウェアカタログからプロジェクトにドラッグ (挿入) します。
 -
 - それぞれ個々のバスインターフェースを挿入したら、基本的に周波数インバータ **FU1** は設定されています。
 - 複数の周波数インバータを使用する場合、設定ソフトウェアでそれを設定しなければなりません。そのために、該当するモジュールをハードウェアカタログから計画されているハードウェア設定のスロットにドラッグします。

5.2.4 プロセスデータのデータフォーマット

バスインターフェースおよび周波数インバータのプロセスデータを周期的に伝送するためには、設定プロジェクト内でデータフォーマットを決定する必要があります。プロセスデータに関する詳細情報 ([📖 6.3 章 "プロセスデータ伝送" の章](#))。

5.3 バスインターフェースのアドレス指定

バスインターフェースおよび接続されている周波数インバータが IO コントローラと F-Host によって検知されるようにするため、バスインターフェースに IP アドレスと装置名 (PROFINET IO) ならびに F アドレス (PROFIsafe) を割り当てなければなりません。設定は、運営者側の PROFINET IO および PROFIsafe 設定ソフトウェアと、NORD CON ソフトウェアの両方で実施する必要があります。

5.3.1 PROFINET IO のフィールドバスアドレス

バスインターフェースの以下のパラメータは、PROFINET IO を介する通信構成に関連しています:

- **P160 IP アドレス**
- **P161 IP サブネットマスク**
- **P162 装置名**
- **P164 IP ゲートウェイ** (ゲートウェイ機能が設定されている場合)

この場合必要なのは、試運転の担当者が装置名を指定することだけです (**P162**)。IP アドレスの指定 (**P160**、**P161**、**P164**) は、通常、IO-コントローラによって自動で行われます。

前提条件

- PROFINET IO フィールドバスシステムが、メーカーの指示に従ってインストールされ、稼動していること。
- バスインターフェースのパラメータへのアクセスが可能 (ParameterBox ([📖 BU 0040](#)) または NORD CON コンピュータが使用可能であること ([📖 BU 0000](#)))。

手順

1. バスインターフェースのバスマスタの PROFINET IO 設定ソフトウェアで、装置名、IP アドレス、サブネットマスクを指定し、必要に応じてゲートウェイ機能を有効にします。
2. ParameterBox または NORD CON-ソフトウェアを使って、バスインターフェースのパラメータ **P162 装置名** を呼び出し、装置名を入力して保存します。

インフォメーション

IO コントローラの起動時にバスインターフェースが検知されるためには、ここで入力した装置名が PLC プロジェクト内で割り当てられている装置名と一致しなければなりません。

装置名を入力する際には、以下の決まりを守ってください:

- 装置名は 127 文字以内。使用できるのは、小文字 (a…z)、数字 (0…9)、ハイフン「-」、ピリオド「.」のみです。
- 2つのハイフンまたは2つのピリオドの間に入る文字列は 63 文字以内にする。
- 装置名は、特殊文字 (ウムラウト、括弧、スラッシュ、アンダーラインなど) またはスペースを含まない。
- 装置名は、ハイフンで開始したり終了したりしない。
- 装置名は、数字で開始しない。
- 装置名は、「n.n.n.n」という形式を使用したり、文字列「port- nnn 」 ($n = 0 \dots 9$) で始めたりしない。

さらに、バスインターフェースの IP アドレスは、以下のようにパラメータ設定することができます:

3. ParameterBox または NORD CON ソフトウェアを使って、バスインターフェースのパラメータ **P160 IP アドレス** を呼び出し、IP アドレスを入力して保存します。

インフォメーション

PLC プロジェクトでバスインターフェースの IP アドレスが設定されていれば、この IP アドレスは IO コントローラの起動時に自動的にバスインターフェースに割り当てられます。パラメータ **P160** の設定は „0” に設定されます。現在設定されている IP アドレスは、この場合、パラメータ **P185** によって確認できません。

入力された IP アドレスがパラメータ **P161** で入力された IP サブネットマスクに反する場合、IP サブネットマスクは自動的に修正されます。

4. パラメータ **P161 IP サブネットマスク** を呼び出し、IP サブネットマスクを入力して保存します。

インフォメーション

PLC プロジェクトで IP サブネットマスクが設定されていれば、この IP サブネットマスクは IO コントローラの起動時に自動的にバスインターフェースに割り当てられます。パラメータ **P161** の設定は „0” に設定されます。ここで設定された IP サブネットマスクは、この場合、パラメータ **P186** によって確認できません。

IP サブネットマスクは、配列 [-04] に値が入力されてから保存されます。

入力した IP サブネットマスクがパラメータ **P160** で入力した IP アドレスに反する場合、入力は保存されません。

5. パラメータ **P164 IP ゲートウェイ** を呼び出し、ゲートウェイ機能用 IP アドレスを入力して保存します。


インフォメーション

PLC プロジェクトでゲートウェイ機能用の IP アドレスが設定されていれば、この IP アドレスは IO コントローラの起動時に自動的にバスインターフェースに割り当てられます。次に、このパラメータの設定は „0“ にセットされます。ここで設定された IP アドレスは、この場合、パラメータ **P187** によって確認できます。

5.3.2 PROFIsafe-F アドレス

安全に関係するコンポーネントが一義的な通信関係をもっていることを確実にするため、PROFIsafe バスインターフェースに F アドレスを指定する必要があります。

安全に関連するデータを伝送する場合、バスインターフェースは各データパッケージと一緒に F アドレスを伝送し、これは F-Host によってチェックされます (F パラメータによる比較)安全なプロセスデータの周期的なデータ交換は、F アドレスに適合するデータセットが受信された場合のみ開始されます。


F アドレスの設定は、DIP スイッチ ( 技術情報/データシート) によって、またはパラメータ **P831** によって行われます。

インフォメーション

F-パラメータ „F_Dest_Add“

DIP-スイッチによって設定された F-アドレスは、F-Host の設定プロジェクトの F-パラメータ „F_Dest_Add“ の値と一致しなければなりません。

F アドレスは、バスインターフェースが電源に接続されている場合 (「POWER ON」)、バスインターフェース自体によって読み込まれます。

設定された F アドレスは、パラメータ **P846 DIP スイッチのステータス** ( 7.1.6 章 "PROFIsafe 情報パラメータ"の章) によって読み出すことができます。

5.4 例：PROFIsafe バスインターフェースの試運転



以下の例には、PROFINET IO/PROFIsafe フィールドバスシステムにおけるバスインターフェースの試運転に必要な作業手順の概要が含まれています。この例には、アプリケーション固有の設定に関する指示はありません (モーターデータ、制御パラメータなど)。

例

1 つのバスインターフェースを介して、回転数指定および位置指定を伴う位置決めモードで、3 つの周波数インバータを互いに独立して制御するものとします。

装置タイプ	名前	接続モーター	特徴
バスインターフェース SK TU4-PNS	BusBG ¹		
周波数インバータ SK 2x5E	FU1	4 ピン/n=1390 rpm/50 Hz	CANopen 絶対値エンコーダ AG1 を備えるモーター
周波数インバータ SK 2x5E	FU2	4 ピン/n=1390 rpm/50 Hz	CANopen 絶対値エンコーダ AG2 を備えるモーター
周波数インバータ SK 2x5E	FU3 ¹	4 ピン/n=1390 rpm/50 Hz	CANopen 絶対値エンコーダ AG3 を備えるモーター

¹ バスインターフェースと周波数インバータ FU3 は、物理的に NORD システムバスの最後の接続デバイスです。

通信	ステップ		説明
PROFIsafe	1	F-Host との安全な通信のための F アドレスを設定します。	バスインターフェースで、DIP-スイッチ 2-9 (12 個中) を設定するか、F アドレスを P831 によって設定します。
NORD システムバス	2	終端抵抗を設定します。	バスインターフェースの DIP スイッチ 1 (12 個中) をポジション「ON」にします。
			周波数インバータ FU3 の DIP スイッチ S2 をポジション「ON」にします。
			その他のすべての DIP スイッチ (終端抵抗) をポジション「OFF」にします。
	3	システムバスを構成します。	24 V 電源供給が必要です。 ( バスインターフェースの技術情報)
4	周波数インバータのシステムバスアドレスを設定します。	好ましくは DIP スイッチによって ( BU 0200):	
		FU1 アドレス „32“	
		FU2 アドレス „34“	
		FU3 アドレス „36“	

通信	ステップ		説明
			AG1 アドレス „33“
			AG2 アドレス „35“
			AG3 アドレス „37“
			バスインターフェースのアドレスは事前に設定されており、変更はできません。
	5	システムバスポーレートを設定します	FU1～FU3 ならびに AG1～AG3 で、„250 kBaud“ に設定します。
	6	システムバス通信用パラメータを設定します。	各周波数インバータで、以下のパラメータを設定します:
			P509 3 (システムバス)
			P510, [-01] 0 (自動)
			P510, [-02] 0 (自動)
			P543, [-01] 1 (実測周波数)
P543, [-02] 10 (実際位置 LowWord を含む)			
P543, [-03] 15 (実際位置 HighWord を含む)			
P546, [-01] 1 (規定周波数)			
P546, [-02] 23 (規定位置 LowWord を含む)			
P546, [-03] 24 (規定位置 HighWord を含む)			
PROFINET IO および PROFIsafe	7	フィールドバス通信用バスインターフェースを設定します。	☞ 5.1 章 "バスインターフェースを接続する"～5.3 章 "バスインターフェースのアドレス指定"の章
PROFINET IO	8		バスインターフェースで以下のパラメータを設定します (☞ 7.1.1 章 "NORD 標準パラメータ"章):
			P151 200 ms (外部バスのタイムアウト)
PROFIsafe	9	安全なフィールドバス通信用バスインターフェースを設定します。	バスインターフェースで以下のパラメータを設定します (☞ 7.1.5 章 "PROFIsafe 標準パラメータ"章):
			P800～P830
NORD システムバス	10	システムバス監視用パラメータを設定します。	各周波数インバータで、以下のパラメータを設定します(☞ BU 0200):
			P120, [-01] 1 (自動) または 2 (監視をすぐに作動)
	11	システムバス通信を点検します。	すべての周波数インバータの以下の情報パラメータの表示を点検します (☞ BU 0200):
			P748 「システムバスのステータス」
			P740, [-01] 「制御ワード」 (047Eh = スイッチオン可能状態)

通信	ステップ		説明
			<p>P740, [-02] 「規定値 1」</p> <p>P741, [-01] 「ステータスワード」 (0B31h = スイッチオン可能状態)</p> <p>P741, [-02] 「実測値 1」</p> <p>バスインターフェースの以下の情報パラメータの表示を点検します (☞ 7.1.3 章 "NORD 情報パラメータ"の章):</p> <p>P173 「モジュールの状態」</p>
PROFINET IO	12	フィールドバス通信を点検します。	<p>バスインターフェースの以下の情報パラメータの表示を点検します (☞ 7.1.3 章 "NORD 情報パラメータ"の章)。</p> <p>P173 「モジュールの状態」</p> <p>P176 「プロセスデータ Bus In」</p> <p>P177 「プロセスデータ Bus Out」</p>

6 データ伝送

6.1 はじめに

周波数インバータ (バスインターフェース経由) とバスマスタ (PLC) 間のデータ伝送では、プロセスデータとパラメータデータならびに安全に関するデータ (F データ) が交換されます。

F データは、PROFINET IO チャンネルとは無関係に、PROFINET IO 通信のリファレンスデータに伝送されます。

6.1.1 プロセスデータ

- プロセスデータは、制御ワードと 3 までの規定値ならびにステータスワードと 3 までの実測値です。制御ワードと規定値は、バスマスタから周波数インバータに伝送されます。ステータスワードと実測値は、周波数インバータからバスマスタに伝送されます。
- プロセスデータは、周波数インバータの制御のために必要になります。
- プロセスデータの伝送は、優先順位付きで周期的にバスマスタと周波数インバータとの間で行われます。
- PLC には、プロセスデータが直接 I/O エリアに保存されます。
- 周波数インバータには、プロセスデータは保存されません。

📖 6.3 章 "プロセスデータ伝送" の章。

6.1.2 パラメータデータ

- パラメータデータは、バスインターフェースおよび接続されている周波数インバータの設定値と装置データです。
- パラメータデータの伝送は、優先順位なしに非周期的に行われます。
- PPO タイプ 1 および 2 を使用する場合 (📖 6.3.5 章 "プロセスデータテレグラム" の章)、パラメータの伝送は周期的にも行うことができます。

📖 6.4 章 "パラメータデータ伝送" の章。

6.1.3 F データ

- F データ (安全データ) は、バスインターフェースおよび接続されている周波数インバータのプロセスデータとパラメータデータであり、限界値の維持とアプリケーションに関連する安全機能の作動のために伝送されます。
- F データの交換は、優先順位付きで周期的に、または必要に応じて (イベントに応じて) 安全制御 (F-Host) とバスインターフェース (F デバイス) 間で行われます。

📖 6.5 章 "F データ伝送" の章。

6.2 リファレンスデータの構成

IO コントローラと周波数インバータ間または安全制御 (F-Host) とバスインターフェース (F デバイス) 間のリファレンスデータの周期的交換は、以下の 2 つのエリアによって行われます:

- PKW エリア = **Parameter-Kennung-Wert** (パラメータ識別子値) (パラメータレベル)
- PZD エリア = **ProZessDaten** (プロセスデータ) (プロセスデータレベル)

PROFIsafe 安全データは、PROFINET IO リファレンスデータに格納され、独自のチャンネル (「Black Channel」原則) によって伝送されます。

パラメータ値は PKW エリアによって読み取られ、書き込まれます。このことは、主に設定、監視、診断のためのタスクです。

PZD エリアによって、周波数インバータは制御されます。このことは、制御ワード、ステータスワードならびに規定値および実測値の伝送によって行われます。

アクセスは、常に、リクエストテレグラムとレスポンステレグラムで構成されています。リクエストテレグラムでは、リファレンスデータが IO コントローラ/F-Host から IO デバイス/F デバイスに伝送されます。レスポンステレグラムでは、リファレンスデータが IO デバイス/F デバイスから IO コントローラ/F-Host に伝送されます。

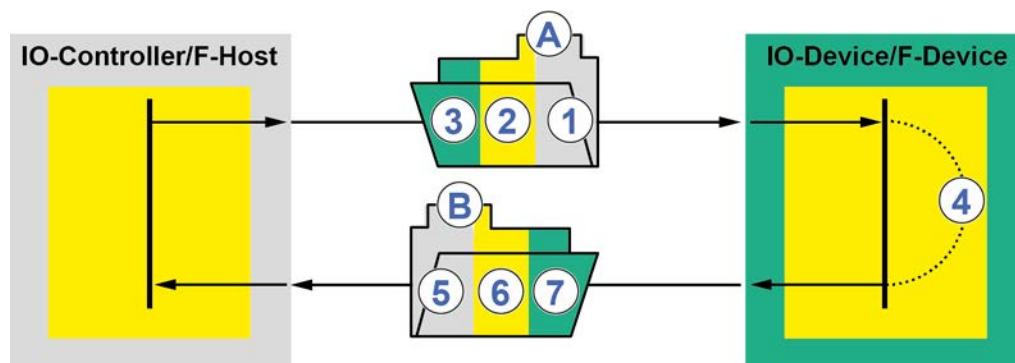


図 14: リファレンスデータエリアの構成 – テレグラム通信

位置	意味
A	リクエストテレグラム
1	パラメータ要求
2	安全データ
3	制御ワードおよび規定値
4	処理
B	レスポンステレグラム
5	パラメータレスポンス
6	安全データ
7	ステータスワードと実測値

周波数インバータでのプロセスデータの処理は高い優先順位で行われるため、制御コマンドに迅速に反応し、ステータスの変更が遅延なく IO コントローラ/F-Host に伝達されます。

PKW データの処理は低い優先順位で行われ、明らかに長くかかることがあります。

周期的データ通信は、PROFIBUS で定義されたパラメータ-プロセスデータ-オブジェクト (PPO) によって行われ、これを使ってプロセスデータ (PZD) とパラメータ (PKW) の両方が IO コントローラ/F-Host から IO デバイス/F デバイスに伝送されます。NORD 周波数インバータは、PPO タイプ 1、2、3、4、6 を処理することができます。

PPO タイプの構成

	PKW				PZD					
	PKE	IND	PWE	PWE	PZD1	PZD2	PZD3	PZD4	PZD5	PZD6
					STW	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5
					ZSW	IW1	IW2	IW3	IW4	IW5
1. ワード	2. ワード	3. ワード	4. ワード	5. ワード	6. ワード	7. ワード	8. ワード			
PPO 1	x	x	x	x	x	x				
PPO 2	x	x	x	x	x	x	x	x		
					1. ワード	2. ワード	3. ワード	4. ワード	5. ワード	6. ワード
PPO 3					x	x				
PPO 4					x	x	x	x		
PPO 6					x	x	x	x	x	x

詳しい情報は、📖 6.3.5 章 "プロセスデータテレグラム"の章にあります。

6.3 プロセスデータ伝送

プロセスデータ (PZD) として、制御ワード (STW) および最大 3 の規定値 (SW) が IO コントローラから周波数インバータに伝送され、ステータスワード (ZSW) および最大 3 の実測値 (IW) が周波数インバータから IO コントローラに伝達されます。

プロセスデータのアドレス指定は、スロット/サブスロットの組み合わせによって行われます。NORD バスインターフェースおよび周波数インバータのスロットとサブスロットは、IO コントローラによって装置記述ファイル (5.2 章 "バスマスタへの統合" の章) から読み出されます。

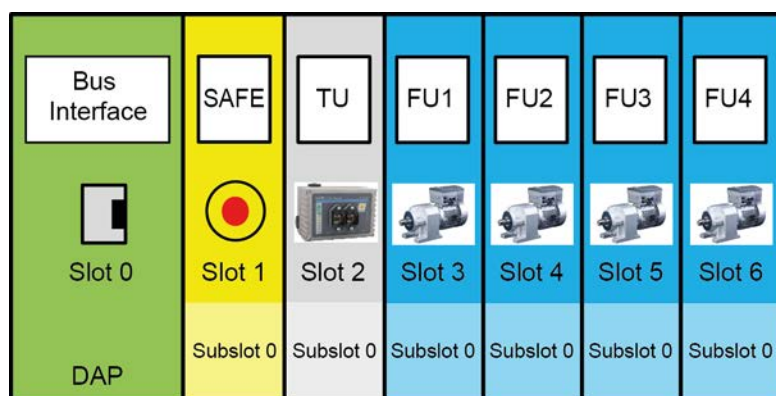


図 15: 例 – PROFINET IO / PROFIsafe の装置モデル (分散型装置用)

名称	説明
DAP	Device Access Point (デバイスアクセスポイント)、イーサネットインターフェースとの通信用アクセスポイント
SAFE	PROFIsafe フィールドバスシステム用拡張装置
TU	バスインターフェース
FU1~FU4	周波数インバータ 1~4 (SK 2xxE)

プロセスデータの長さや構造は、PPO タイプによって決定され、これは IO コントローラによって装置記述ファイルから読み出されます。PPO タイプは、IO コントローラの設定時 (PLC プロジェクト) にバス接続デバイスのスロットに割り当てる必要があります。PPO タイプは、PROFIBUS プロファイルで定義されています。

6.3.1 制御ワード

制御ワード (STW) は、プロセスデータテレグラムの最初のワードであり、これはバスマスタから周波数インバータに送信されます (リクエストテレグラム)。ドライブを作動可能状態に切り替えるためには、周波数インバータが、最初の制御コマンド „047Eh“ („10001111110b“) の伝送によって、「スイッチオン可能」状態にならなければなりません。

ビット	名称	値	制御コマンド	優先順位 ¹
0	作動可能状態	0	減速ランプでのリターン、 $f = 0 \text{ Hz}$ で電圧解除 (作動可能状態)。	3
		1	周波数インバータを作動可能状態にする。	5
1	電圧ブロック	0	周波数インバータの出力電圧をオフにする (周波数インバータは「スイッチオンブロック」へ移行)。	1
		1	「電圧ブロック」をキャンセルする。	—
2	クイックストップ	0	プログラミングされたクイックストップ時間によるクイックストップ。 $f = 0 \text{ Hz}$ で電圧解除 (周波数インバータは「スイッチオンブロック」へ移行)。	2
		1	作動条件「クイックストップ」をキャンセルする。	—
3	動作を許可する	0	電圧ブロック: 周波数インバータの出力電圧をオフにする (周波数インバータは「スイッチオン可能状態」へ移行)。	6
		1	出力電圧を許可する。周波数インバータの規定値までのパワーアップ。	4
4	パルスを許可する	0	ランプ機能発生器を 0 に設定する、 $f = 0 \text{ Hz}$ で電圧解除 (周波数インバータはステータス「動作許可状態」のまま)。	—
		1	ランプ機能発生器を許可する。	—
5	ランプを許可する	0	ランプ機能発生器によって設定された現在の規定値をフリーズする (周波数の維持)。	—
		1	ランプ機能発生器での規定値を許可する。	—
6	規定値を許可する	0	ランプ機能発生器で選択した規定値を 0 に設定する。	—
		1	ランプ機能発生器で選択した規定値を有効にする。	—
7	エラーを確定する (0→1)	0	0 から 1 へ切り替えると、アクティブでなくなっている故障を確定する	7
		1	注記: デジタル入力機能が機能「Stoer.Quit」にプログラミングされている場合、このビットをバス経由で継続して 1 に設定することはできません。継続して設定すると、エッジ評価が妨げられます。	—
8	機能 480.11 を開始する	0		—
		1	制御ワードのバスビット 8 が設定されている。📖 周波数インバータのハンドブックのパラメータ P480。	—
9	機能 480.12 を開始する	0		—
		1	制御ワードのバスビット 9 が設定されている。📖 周波数インバータのハンドブックのパラメータ P480。	—
10 ²	制御データは有効	0	送信されたプロセスデータは無効。	—
		1	バスマスタが無効なプロセスデータを送信する。	—
11 ³	右回転方向オン	0		—
		1	右回転方向をオンにする。	—

ビット	名称	値	制御コマンド	優先順位 ¹															
12 ³	左回転方向オン	0		—															
		1	左回転方向 (優先) をオンにする。																
13	保留																		
14	パラメータセット ビット 0 オン	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit 15</th> <th>Bit 14</th> <th>有効なパラメータセット</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>パラメータセット 1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>パラメータセット 2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>パラメータセット 3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>パラメータセット 4</td> </tr> </tbody> </table>	Bit 15	Bit 14	有効なパラメータセット	0	0	パラメータセット 1	0	1	パラメータセット 2	1	0	パラメータセット 3	1	1	パラメータセット 4	—
		Bit 15		Bit 14	有効なパラメータセット														
0	0	パラメータセット 1																	
0	1	パラメータセット 2																	
1	0	パラメータセット 3																	
1	1	パラメータセット 4																	
1																			
15	パラメータセット ビット 1 オン	0			—														
		1																	

- ¹ 複数の制御ビットを同時に設定する場合、この列に指定されている優先順位が該当します。
- ² テレグラムは周波数インバータによってのみ有効として解釈され、フィールドバス経由で伝送された規定値は、制御ビット 10 が 1 に設定されている場合のみ設定されます。
- ³ ビット 12 = 0 の場合、「右回転方向オン」が有効、
 ビット 12 = 1 の場合、「左回転方向オン」が有効、ビット 11 には左右されません。

6.3.2 ステータスワード

ステータスワード (ZSW) は、プロセスデータテレグラムの最初のワードであり、これは周波数インバータからバスマスタに送信されます (レスポンステレグラム)。ステータスワードにより、周波数インバータのステータスがバスマスタに報告されます。制御ワードコマンド „047Eh“ へのレスポンスとして、周波数インバータは、通常 „0B31h“ („101100110001b“) を報告し、これによってステータス「スイッチオン可能状態」を知らせます。

ビット	意味	値	ステータスメッセージ
0	スイッチオン可能状態	0	
		1	初期化終了、充電リレーオン、出力電圧ブロック。
1	作動可能状態	0	スイッチオンコマンドが無い、または故障がある、またはコマンド「電圧ブロック」または「クイックストップ」がある、またはステータス「スイッチオンブロック」がある。
		1	スイッチオンコマンドはあるが、故障はない。周波数インバータは、コマンド「動作を許可する」でスタートできる。
2	動作許可状態	0	
		1	出力電圧の許可、周波数インバータの規定値までのパワーアップ。
3	故障	0	
		1	ドライブの故障およびそれによる「作動可能状態にない」。周波数インバータは、確定が正常に行われた後にステータス「スイッチオンブロック」に移行します。
4	電圧許可状態	0	コマンド「電圧ブロック」がある。
		1	
5	クイックストップ	0	コマンド「クイックストップ」がある。
		1	
6	スイッチオンブロック	0	
		1	周波数インバータは、コマンド「作動可能状態」によってステータス「スイッチオン可能状態」に移行します。
7	警告作動	0	
		1	ドライブは引き続き作動、確認応答の必要なし
8	規定値に到達	0	実測値が規定値に一致していない。POSICON 使用の場合: 規定位置に到達していない。
		1	実測値が規定値に一致していない (規定値に到達)。POSICON 使用の場合: 規定位置に到達。
9	バス制御作動	0	装置のローカルコントロール作動。
		1	バスマスタが、コントロールを引き受けるように要求される。
10	機能 481.9 を開始する	0	
		1	ステータスワードのバスビット 10 が設定されている。☞ 周波数インバータのハンドブックのパラメータ P481。
11	右回転方向オン	0	
		1	周波数インバータの出力電圧は右回転場を有している。

ビット	意味	値	ステータスメッセージ															
12	左回転方向オン	0																
		1	周波数インバータの出力電圧は左回転場を有している。															
13	機能 481.10 を開始する	0																
		1	ステータスワードのバスビット 13 が設定されている。📖 周波数インバータのハンドブックのパラメータ P481 。															
14	パラメータセット ビット 0 オン	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit 15</th> <th>Bit 14</th> <th>アクティブなパラメータセット</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>パラメータセット 1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>パラメータセット 2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>パラメータセット 3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>パラメータセット 4</td> </tr> </tbody> </table>	Bit 15	Bit 14	アクティブなパラメータセット	0	0	パラメータセット 1	0	1	パラメータセット 2	1	0	パラメータセット 3	1	1	パラメータセット 4
		Bit 15		Bit 14	アクティブなパラメータセット													
0	0	パラメータセット 1																
0	1	パラメータセット 2																
1	0	パラメータセット 3																
1	1	パラメータセット 4																
1																		
15	パラメータセット ビット 1 オン	0																
		1																

6.3.3 周波数インバータの状態機械

周波数インバータは内部状態機械を通過します。状態間の遷移は自動的に、あるいはプロセスデータの制御ワード内の制御コマンドによって発生します。現在の状態は、プロセスデータのステータスワードで報告されます。

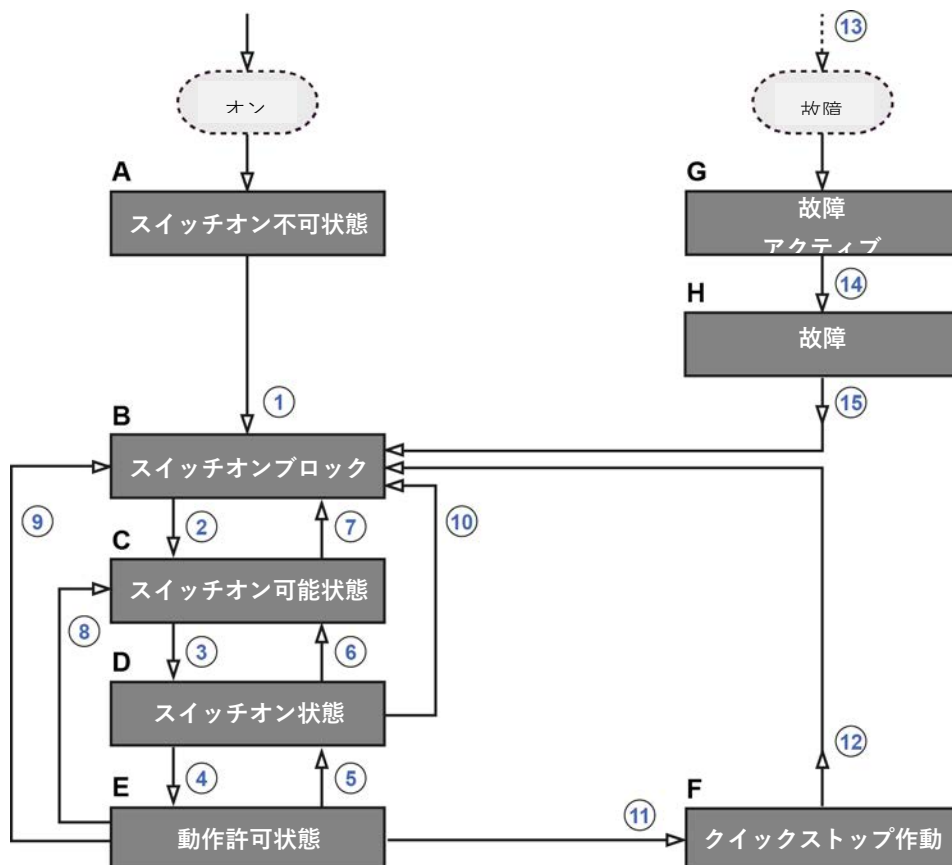


図 16: 周波数インバータの状態機械

位置	意味
A…H	周波数インバータの状態 (□表「周波数インバータの状態」)
1…15	状態遷移 (□表「状態遷移」)

周波数インバータの状態

ステータス		説明
A	スイッチオン不可状態	周波数インバータのスイッチオン後の最初の状態。充電リレーが作動している限り、周波数インバータは自動的に「スイッチオンブロック」状態に切り替わります。
B	スイッチオンブロック	周波数インバータのスイッチオン後の第2の状態。これは制御コマンド「停止」によってのみ終了できます。充電リレーはオンになっています。
C	スイッチオン可能状態	この状態では、周波数インバータの初期化が終了しています。出力電圧はロックされています。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>i インフォメーション</p> <p>初期化プロセス中、バスマスタテレグラムへの応答には、与えられた制御コマンドへの反応がまだ含まれていません。コントローラは、バス接続デバイスの応答に基づいて、制御コマンドが実行されたかどうか調査しなければなりません。</p> </div>
D	スイッチオン状態	周波数インバータは作動可能状態です。
E	動作許可状態	周波数インバータは基準値を受信し、処理します。
F	クイックストップ作動	クイックストップ機能が実行され(ドライブは停止)、周波数インバータは「スイッチオンブロック」状態に切り替わります。
G	故障アクティブ	故障が発生すると、周波数インバータはこの状態に切り替わり、すべての機能がブロックされます。
H	故障	故障反応の処理後(故障アクティブ)、周波数インバータはこの状態に切り替わります。この状態は制御コマンド「エラーの確定」によってのみ終了することができます。

状態遷移

発生した状態遷移		制御コマンド	制御ワードのビット7~0 ¹								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
1	「スイッチオン不可状態」から「スイッチオンブロック」へ	—	—								
	充電リレーの作動後自動で										
2	「スイッチオンブロック」から「スイッチオン可能状態」へ	停止	X	X	X	X	X	1	1	0	
3	「スイッチオン可能状態」から「スイッチオン状態」へ	スイッチオン	X	X	X	X	X	1	1	1	
4	「スイッチオン状態」から「動作許可状態」へ	動作を許可する	X	1	1	1	1	1	1	1	
	出力電圧が許可される										
5	「動作許可状態」から「スイッチオン状態」へ	作動ブロック	X	X	X	X	0	1	1	1	
	出力電圧はブロックされる										
6	「スイッチオン状態」から「スイッチオン可能状態」へ	停止	X	X	X	X	X	1	1	0	
	„f = 0 Hz“で電圧解除										
7	「スイッチオン可能状態」から「スイッチオンブロック」へ	電圧ブロック	X	X	X	X	X	X	0	X	
		クイックストップ	X	X	X	X	X	0	1	X	
8	「動作許可状態」から「スイッチオン可能状態」へ	停止	X	X	X	X	X	1	1	0	
9	「動作許可状態」から「スイッチオンブロック」へ	電圧ブロック	X	X	X	X	X	X	0	X	
10	「スイッチオン状態」から「スイッチオンブロック」へ	電圧ブロック	X	X	X	X	X	X	0	X	
		クイックストップ	X	X	X	X	X	0	1	X	
11	「動作許可状態」から「クイックストップ作動」へ	クイックストップ	X	X	X	X	X	0	1	X	
12	「クイックストップ作動」から「スイッチオンブロック」へ	電圧ブロック	X	X	X	X	X	X	0	X	
13	各状態からの故障発生後、自動的に	—	—								
14	終了した故障反応後、自動的に (「故障アクティブ」)	—	—								
15	故障終了	エラーの確定	0	X	X	X	X	X	X	X	X
			→								
			1	X	X	X	X	X	X	X	

X = ビットステータス (0 または 1) は、状態の到達には重要ではありません。これについては、制御ビットのリストも確認してください。

¹ 制御ビット (ビット 0~15) の完全なリスト (📖 6.3.1 章 "制御ワード" の章)。

i **インフォメーション**

制御ビット 10

制御ビット 10「制御データ有効」は、常に、1 に設定されている必要があります。それ以外では、プロセスデータが周波数インバータによって評価されません。

周波数インバータのコード化された状態

ステータス	ステータスビット ¹						
	6	5	4	3	2	1	0
スイッチオン不可状態	0	X	X	0	0	0	0
スイッチオンブロック	1	X	X	0	0	0	0
スイッチオン可能状態	0	1	1	0	0	0	1
スイッチオン状態	0	1	1	0	0	1	1
動作許可状態	0	1	1	0	1	1	1
故障	0	X	X	1	0	0	0
故障アクティブ	0	X	X	1	1	1	1
クイックストップ作動	0	0	1	0	1	1	1

¹ ステータスビット (ビット 0~15) の完全なリスト (☞ 6.3.1 章 "制御ワード" の章)。

6.3.2 章 "ステータスワード"

6.3.4 規定値と実測値

規定値 (バスマスタから周波数インバータへ) および実測値 (周波数インバータからバスマスタへ) は、周波数インバータの以下のパラメータによって指定されます:

送信方向	プロセスワード	パラメータ
バスインターフェースへ	規定値 1	P546、配列 [-01]
	規定値 2	P546、配列 [-02]
	規定値 3	P546、配列 [-03]
バスインターフェースから	実測値 1	P543、配列 [-01]
	実測値 2	P543、配列 [-02]
	実測値 3	P543、配列 [-03]

基準値と実測値は、以下の 3 つの異なる形式で伝送されます:

パーセンテージ伝送

プロセス値は、-32768~32767 (8000h~7FFFh) の範囲で整数値として伝送されます。値 „16384“ (4000h) は 100%に相当します。値„-16384“ (C000h) は-100%に相当します。

周波数については、100%の値が、周波数インバータのパラメータ **P105 最大周波数**に相当します。電流については、100%の値が、周波数インバータのパラメータ **P112 トルク電流限界**に相当します。

周波数および電流は、以下の式によって求められます:

$$\text{周波数} = \frac{\text{値} * \text{P105}}{16384} \qquad \text{電流} = \frac{\text{値} * \text{P112}}{16384}$$

* バスによって伝達される 16 ビットの規定値または実測値。

二進数伝送

入力および出力ならびにデジタル入力ビットおよびバス出力ビットは、ビットで評価されます。

ポジションの伝送

周波数インバータ内のポジションには、-50000.00～50000.00 回転の値範囲があります。モーターの 1 回転は、最大 1000 単位で分割することができます。分割は、設定されているエンコーダに応じて異なります。

32 ビットの値範囲を「低」と「高」のワードに分けているため、伝送には 2 つの規定値または実測値が必要になります。

送信方向	送信されたデータ			
	1. ワード	2. ワード	3. ワード	4. ワード
バスインターフェースへ	制御ワード	32 ビット規定値		規定値 3
バスインターフェースから	ステータスワード	実測値 1	32 ビット実測値	

ポジションの「低」ワードだけを伝送することもできます。その結果、32.767～-32.768 回転という限定的な値範囲が生じます。この値範囲は、伝達係数 (パラメータ P607 伝達比および P608 減速比) によって拡張できますが、この場合、分解能はそれに応じて減少します。

6.3.5 プロセスデータテレグラム

周期的プロセスデータ伝送のためのプロセスデータテレグラムとして、Getriebbau NORD GmbH & Co. KG は、PPO3、PPO4、PPO6 の PPO タイプを使用しています。

PPO3

送信方向	送信されたデータ (4 バイト)	
	1. ワード	2. ワード
バスインターフェースへ	制御ワード	規定値 1
バスインターフェースから	ステータスワード	実測値 1

PPO4

送信方向	送信されたデータ (8 バイト)			
	1. ワード	2. ワード	3. ワード	4. ワード
バスインターフェースへ	制御ワード	規定値 1	規定値 2	規定値 3
バスインターフェースから	ステータスワード	実測値 1	実測値 2	実測値 3

PPO6

送信方向	送信されたデータ (12 バイト)					
	1. ワード	2. ワード	3. ワード	4. ワード	5. ワード	6. ワード
バスインターフェースへ	制御ワード	規定値 1	規定値 2	規定値 3	-	-
バスインターフェースから	ステータスワード	実測値 1	実測値 2	実測値 3	-	-

プロセスデータとパラメータデータの周期的通信のため、Getriebbau NORD GmbH & Co. KG は、PPO1 および PPO2 の PPO タイプを使用しています。

PPO1

送信方向	送信されたデータ (12 バイト)					
	1. ワード	2. ワード	3. ワード	4. ワード	5. ワード	6. ワード
バスインターフェースへ	AK および PNU	IND	PWE HI	PWE LO	制御ワード	規定値 1
バスインターフェースから	AK および PNU	IND	PWE HI	PWE LO	ステータスワード	実測値 1

AK 要求 ID

IND パラメータインデックス

PNU パラメータ番号

PWE パラメータ値

(6.4 章 "パラメータデータ伝送" の章)

PPO2

送信方向	送信されたデータ (16 バイト)							
	1. ワード	2. ワード	3. ワード	4. ワード	5. ワード	6. ワード	7. ワード	8. ワード
バスインターフェースへ	AK および PNU	IND	PWE HI	PWE LO	STW	規定値 1	規定値 2	規定値 3
バスインターフェースから	AK および PNU	IND	PWE HI	PWE LO	ZSW	実測値 1	実測値 2	実測値 3

AK 要求 ID

IND パラメータインデックス

PNU パラメータ番号

PWE パラメータ値

(6.4 章 "パラメータデータ伝送" の章)

6.4 パラメータデータ伝送

パラメータデータの伝送は非周期的に行われます。プロセスデータと同様に、パラメータデータはスロットによって割り当てられます (☞ 6.3 章 "プロセスデータ伝送" の章)。以下のものが伝送されます

- バスインターフェースの上位のパラメータデータ (スロット割り当て 2)
- 周波数インバータ FU1~のパラメータデータ (スロット割り当て 3~)

PKW エリア (☞ 6.3 章 "プロセスデータ伝送") により、パラメータ処理は周期的なデータ通信でも実行することができます。このために、IO コントローラ/F-Host は要求を出し、周波数インバータがそれに対応する応答を作成します。PKW エリアは、PPO タイプ 1 と 2 による伝送でのみ使用されます。

PKW エリアは基本的に以下から構成されています

- **パラメータ ID (PKE)**、ここで要求の種類 (書込み、読取りなど) および関係するパラメータが決定されます
- **インデックス (IND)**、これによって個々のパラメータセットまたは配列がアドレス指定されます
- **パラメータワード (PWE)**、これには読み取る値または書き込む値が含まれます

フィールド ¹⁾		データサイズ	説明
PKE	パラメータ ID (要求 IDAK およびパラメータ番号 PNU)	2 バイト	バスインターフェースまたは周波数インバータのパラメータ。パラメータ番号 (「1000」を加算)。要求 ID は、パラメータ番号に付加されます (上位ニブル ²⁾)。
IND	パラメータインデックス	2 バイト	パラメータの配列
PWE	パラメータ値	4 バイト	新しい設定値

1) フィールドの説明は以下の章にあります。

2) 1ニブル=4ビット

パラメータ要求は、周波数インバータが対応するレスポンスレグラムで応答するまで繰り返されなければなりません。

インフォメーション

最大 100,000 回の許容書込みサイクル

パラメータ変更を実施する場合 (PKW チャンネルを介する IO コントローラ/F-Host からの要求)、周波数インバータの EPPROM への許容書込みサイクルの最大数 (100,000 サイクル) を超えてはなりません。すなわち、連続する周期的書込みを回避する必要があります。このことは、その他のパラメータ化パスおよび非周期的データ伝送にも当てはまります。

特定のアプリケーションでは、周波数インバータの RAM にのみ値が保存されていれば十分です。該当する設定は、該当する AK の選択またはパラメータ **P560 EEPROM のメモリ** によって行うことができます。

6.4.1 非周期的パラメータデータ通信のプロセス (Records)

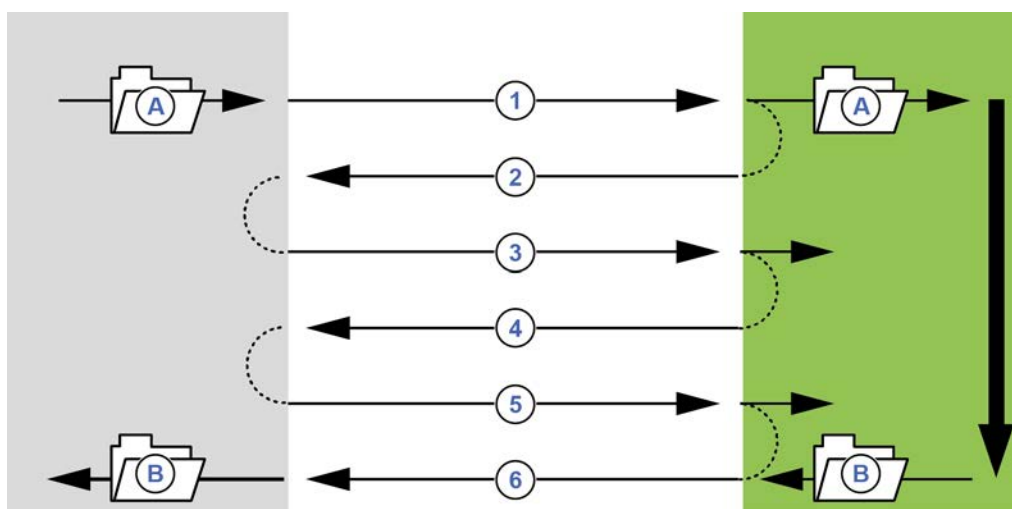


図 17: 非周期的 PROFINET IO パラメータデータ通信のプロセス


位置	意味	備考
A	パラメータ要求	
B	パラメータレスポンス	
1	Write Request (データあり、スロット 3…6)	「Write Request」により、パラメータ要求が IO デバイスに送られます。
2	Write Response (データなし、スロット 3…6)	「Write Response」により、IO コントローラはメッセージの受信確認を受け取ります。
3	Read Request (データなし、スロット 3…6)	「Read Request」により、IO コントローラは IO デバイスからの応答を要求します。
4	Read Response (-) (データなし、スロット 3～6)	IO デバイスは、処理がまだ終了していない場合、「Read Response (-)」で応答します。
5	Read Request (データなし、スロット 3…6)	「Read Request」により、IO コントローラは IO デバイスからの応答を要求します。
6	Read Response (+) (データあり、スロット 3～6)	パラメータ要求の処理後、IO デバイスは「Read Response (+)」で応答します。パラメータ要求は終了しました。

パラメータ要求を送信する場合、IO デバイスから IO コントローラへのポジティブレスポンスは 1 つ以上の通信サイクルだけ遅れることがあります。従って、IO コントローラは、IO デバイスからの該当する応答を受信するまで要求を繰り返す必要があります。

6.4.2 非周期的パラメータ要求のデータセット

パラメータ要求は、データセットとして伝送されます。このデータセットは、通常、バスインターフェース (スロット 2) に伝送されます。データセット番号は、パラメータ要求のレシーバーを決定します:

- データセット 100** バスインターフェースへの要求 (パラメータ P150~P199 および P800~P849)
- データセット 101** 周波数インバータ 1 への要求 (パラメータ P000~P149、P200~P799、P850~P999)
- データセット 102** 周波数インバータ 2 への要求 (パラメータ P000~P149、P200~P799、P850~P999)
- ...
- データセット 104** 周波数インバータ 4 への要求 (パラメータ P000~P149、P200~P799、P850~P999)

これらのデータセットの構成は、 6.4 章 "パラメータデータ伝送" の章 (「PKW エリア」) で説明します。

6.4.3 データセットのフォーマット

6.4.3.1 パラメータ ID PKE

パラメータ ID PKE では、要求または応答および関係するパラメータが暗号化されています。

PKE															IND	PWE1	PWE2	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
AK				SPM	PNU													

パラメータ ID PKE は常に 16 ビット値です:

PNU ビット 0～10 は、周波数インバータのレスポンステレグラム内に希望するパラメータの番号または現在のパラメータの番号を含んでいます。

パラメータ番号  それぞれの周波数インバータのハンドブック。

SPM ビット 11 は、インスタントメッセージのトグルビットです。この機能はサポートされません。

AK ビット 12～15 は、要求 ID または応答 ID を含んでいます。

インフォメーション

パラメータ番号

Getriebbau NORD GmbH & Co. KG のパラメータ番号 P000～P999 は、番号範囲 1000～1999 に変換する必要があります。すなわち、パラメータ化の際に、パラメータ番号に „1000“ の値を追加しなければなりません。

要求 ID と応答 ID AK

IO コントローラ/F-Host は全部で 15 のパラメータ要求を伝送することができます。

以下の表の右側の列には、それぞれのポジティブレスポンスの ID がリストアップされています。ポジティブレスポンスの ID は、要求 ID に依存しています。

要求 ID の意味

要求 ID	機能	応答 ID (ポジティブ)
0	要求なし	0
1	パラメータ値の要求	1 または 2
2	パラメータ値の変更 (ワード)	1
3	パラメータ値の変更 (ダブルワード)	2
4 ¹	保留	—
5 ¹	保留	—
6	パラメータ値の要求 (配列)	4 または 5
7	パラメータ値の変更 (配列、ワード)	4
8	パラメータ値の変更 (配列、ダブルワード)	5
9 ¹	配列要素の数の要求	6
10 ¹	保留	—
11 ¹	パラメータ値の変更 (配列、ダブルワード)、EEPROM への書込みなし	5
12 ¹	パラメータ値の変更 (配列、ワード)、EEPROM への書込みなし	4
13 ¹	パラメータ値の変更 (ダブルワード)、EEPROM への書込みなし	2
14 ¹	パラメータ値の変更 (ワード)、EEPROM への書込みなし	1

¹ バスインターフェースが取り付けられている周波数インバータにのみ関連

要求 ID 0～10 を持つパラメータ要求は、周波数インバータにのみ伝送できます。

要求 ID 11～14 を持つパラメータ要求は、周波数インバータおよびバスインターフェースの両方に伝送できます。

応答 ID の意味

応答 ID	意味
0	応答なし
1	パラメータ値の伝送 (ワード)
2	パラメータ値の伝送 (ダブルワード)
4	パラメータ値の伝送 (配列、ワード)
5	パラメータ値の伝送 (配列、ダブルワード)
6	アレイ要素の数の伝送
7	要求は実行不能 (PWE2 にエラー番号あり)

ネガティブレスポンスの ID は、すべての要求 ID について常に値 „7“ です (要求は実行不能)。ネガティブレスポンスでは、周波数インバータからの応答のパラメータ値 PWE2 にエラーメッセージが追加されます。

パラメータ値 PWE2 におけるエラーメッセージの意味

エラーメッセージ	意味
0	許容されないパラメータ番号
1	パラメータ値は変更不可
2	上限または下限を超過
3	間違ったサブインデックス
4	配列なし
5	許容されないデータタイプ
6	リセットのみ可能 (0 のみ書込み可)
7	記述要素の変更不可
9	記述データがない
201	最後に受信した要求での無効な要求要素
202	内部応答 ID がマッピングできない

6.4.3.2 パラメータインデックス IND

パラメータインデックスの構成および機能は、伝送されるパラメータの種類に依存しています。

PKE	IND														PWE1	PWE2			
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
							P1~P4	情報なし (すべて „0“)											
	配列 1~64						P1~P4												
	サブインデックス																		

パラメータセット依存の値では、パラメータセットをインデックスのビット 8 およびビット 9 によって選択することができます (0 = パラメータセット 1、1 = パラメータセット 2 など)。


配列パラメータでは、サブインデックスをビット 10~ビット 15 によってアドレス指定することができます (0 = 配列要素 1、1 = 配列要素 2 など)。

パラメータセットに依存しないパラメータでは、ビット 8~ビット 15 が配列用に使用されます。配列を有効にするには、該当する要求 ID (番号 6、7、8 ならびに 11 および 12) が使用されなければなりません。

パラメータセット依存の配列パラメータでのアドレス生成例

配列要素						パラメータセット									
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	1	0	1	0	1	情報なし (すべて „0“)							
5 (0001 01b)						2 (01b)									

配列要素						パラメータセット									
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1	情報なし (すべて „0“)							
21 (0101 01b)						4 (11b)									

パラメータと配列の構成について  使用される周波数インバータのハンドブック。

6.4.3.3 パラメータ値 PWE

パラメータ値は、該当するパラメータ特性に応じてワード (16 ビット) またはダブルワード (32 ビット) として伝送されます。符号付きの数値の場合、データタイプ (int 型または double 型) がパラメータのデータタイプと一致していることに注意しなければなりません。例えば、負の値を持つ 16 ビット変数が 32 ビットの周波数インバータのパラメータに書き込まれる場合、この値は正の値として解釈されます。このようなケースでは、データ伝送の前にデータタイプの変換を実施してください。

パラメータ値は整数値として伝送されます。

分解能 „0.1“ または „0.01“ のパラメータの場合、パラメータ値はパラメータ分解能の逆数を乗算する必要があります。

例

起動時間は 99.99 秒を設定します。

$$PWE = P102 * (1 / \text{パラメータ分解能 } P102) = 99.99 * (1 / 0.01) = 9999 = 270Fh$$

値 „9999“ (270Fh) が伝送されなければなりません。

6.4.4 データセット伝送の例

パラメータ P717 現在の回転数の読取り

データセット 100 が使用されます。

テレグラム例

磁界	データサイズ	バイト	日付			説明	
			1h	0h	5h		
要求 ID AK	4 ビット	1 (上位ニブル)	1h			パラメータ値の要求 (読取り)	
インスタントメッセージ SPM	1 ビット	1 (下位ニブル)		0h		インスタントメッセージ	
パラメータ番号 PNU	11 ビット	1 (下位ニブル) および 2		6h	Bh	5h	パラメータ番号 P717 (717+1000) = 6B5h
			16B5h				
パラメータインデックス	2 バイト	3	00h			パラメータの配列	
		4	00h				
パラメータ値	4 バイト	5	00h			読取り要求時の設定値は設定されません	
		6	00h				
		7	00h				
		8	00h				

コード例 (SIMATIC STEP 7 V5.5)	説明
CALL „WRREC“, DB53	→ 書き込み要求 (Write Request)
REQ :=#bStart	
ID :=DW#16#7FC	→ 診断アドレス
INDEX :=100	→ データセット 100
LEN :=8	→ 長さ: 8 バイト
DONE :=#bEnd	
BUSY :=#bBusy	
ERROR :=#bError	
STATUS :=wStatus	
RECORD :=P#DB10.DBX0.0 BYTE 8	→ データ: 16h,B5h, 00h,00h, 00h,00h, 00h,00h

CALL	“RDREC”, DB52	→ 応答の読取り (Read Response)
REQ	:=#bStart	
ID	:=DW#16#7FC	→ 診断アドレス
INDEX	:=100	→ データセット 100
MLEN	:=8	
VALID	:=...	
BUSY	:=...	
ERROR	:=...	
STATUS	:=...	
LEN	:=...	
RECORD	:=P#DB10.DBX12.0 BYTE 8	→ 応答: 16h,B5h, 00h,00h, 00h,00h, 03h,FCh
読み取られたワード: P717 = 1020 (03FCh)		

パラメータ P102 起動時間の書込み、インデックス 1

データセット 100 が使用されます。

テレグラム例

磁界	データサイズ	バイト	日付			説明
			2h	0h	4h Eh	
要求 ID AK	4 ビット	1 (上位ニブル)	2h			パラメータ値の要求 (読取り)
インスタントメッセージ SPM	1 ビット	1 (下位ニブル)		0h		インスタントメッセージ
パラメータ番号 PNU	11 ビット	1 (下位ニブル) および 2		4h	4h Eh	パラメータ番号 P102 (102+1000) = 44Eh
			244Eh			
パラメータインデックス	2 バイト	3	01h			パラメータの配列
		4	00h			
パラメータ値	4 バイト	5	00h			時間は „2.5 s“ (250 = FAh) を設定します。
		6	00h			
		7	00h			
		8	FAh			

コード例 (SIMATIC STEP 7 V5.5)	説明
CALL „WRREC“, DB53	→ 書込み要求 (Write Request)
REQ :=#bStart	
ID :=DW#16#7FC	→ 診断アドレス
INDEX :=100	→ データセット 100
LEN :=8	→ 長さ: 8 バイト
DONE :=#bEnd	
BUSY :=#bBusy	
ERROR :=#bError	
STATUS :=wStatus	
RECORD :=P#DB10.DBX0.0 BYTE 8	→ データ: 24h, 4Eh, 01h, 00h, 00h, 00h, 00h, FAh

CALL	“RDREC”, DB52	→ 応答の読取り (Read Response)
REQ	:=#bStart	
ID	:=DW#16#7FC	→ リファレンス
INDEX	:=100	→ データセット 100
MLEN	:=8	
VALID	:=...	
BUSY	:=...	
ERROR	:=...	
STATUS	:=...	
LEN	:=...	
RECORD	:=P#DB10.DBX12.0 BYTE 8	→ 応答: 14h, 4Eh, 01h, 00h, 00h, 00h, 00h, 00h

6.4.4.1 PPO1 または PPO2 によるパラメータ化でのテレグラム構成

パラメータ **P102 起動時間**は、パラメータセット 3 で値 „2.5 s“ に設定しなければなりません (PKW チャンネルのみが考慮されます)。起動時間は „0.25 s“ のパラメータ分解能を有しているため、パラメータ値 „250“ („FAh“) が伝送されなければなりません。

手順

1. 要求 ID を決定します (7 = 「パラメータ値の変更 (配列、ワード)」)。
2. パラメータを選択します (P102 +1000 = 44Eh)。
3. パラメータセット 3 を選択します (IND = 02)。
4. パラメータ値を設定します (250 = FAh)。
5. レスポンステレグラムをチェックします (配列ワード 4 でポジティブ)。

IO コントローラのリクエストテレグラム

ワード	1		2		3		4	
バイト	1	2	3	4	5	6	7	8
名称	PKE	PKE	IND	IND	PWE	PWE	PWE	PWE
値	74h	4Eh	02h	00h	00h	00h	00h	FAh

周波数インバータのレスポンステレグラム (要求の完全な処理後)

ワード	1		2		3		4	
バイト	1	2	3	4	5	6	7	8
名称	PKE	PKE	IND	IND	PWE	PWE	PWE	PWE
値	44h	4Eh	02h	00h	00h	00h	00h	FAh

6.5 F データ伝送

F データ (安全データ) は、PROFINET IO テレグラムの範囲内で行われます。

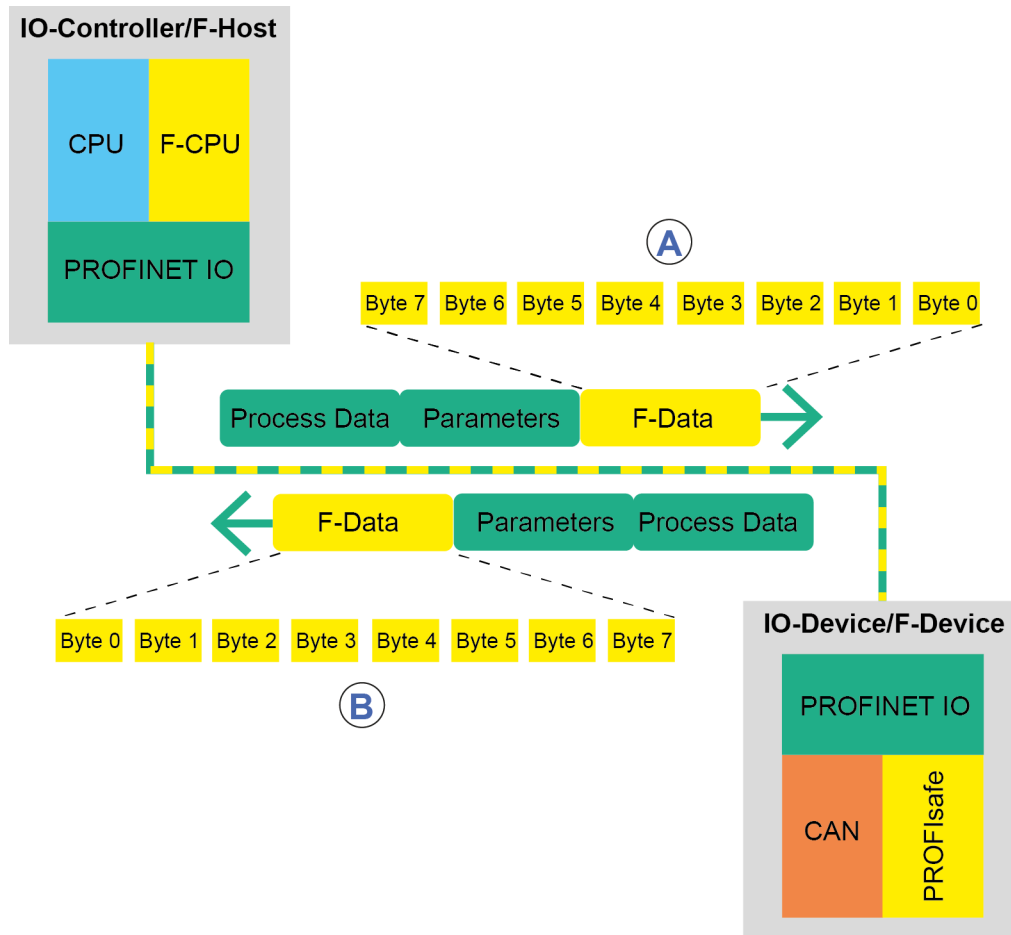


図 18: F データ通信

リクエストテレグラム A

バイト	ビット	意味
0	0	OSSD 1 のスイッチ
	1	保留
	2	
	3	SOS の作動
	4	SLS の作動
	5	保留
	6	
	7	
1	0	保留
	1	SLS 回転数の選択
	2	
	3	保留
	4	SDI-P の作動
	5	SDI-N の作動
	6	保留
	7	

バイト	ビット	意味
2	0	保留
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
3	0	OSSD2 のスイッチ
	1	OSSD3 のスイッチ
	2	保留
	3	
	4	
	5	
	6	SSR の作動
	7	チャンネル不動態化の確定

バイト	ビット	意味
4	0	制御バイト (Control Byte)
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
5	0	チェックサム検査 CRC2
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	

バイト	ビット	意味
6	0	チェックサム検査 CRC2
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
7	0	チェックサム検査 CRC2
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	

レスポンステレグラム B

バイト	ビット	意味
0	0	OSSD1 のステータス
	1	保留
	2	
	3	SOS のステータス
	4	SLS のステータス
	5	保留
	6	
	7	
1	0	保留
	1	SLS 回転数のコーディング
	2	
	3	保留
	4	SDI-P のステータス
	5	SDI-N のステータス
	6	
	7	SSM のステータス
2	0	保留
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
3	0	OSSD2 のステータス
	1	OSSD3 のステータス
	2	クロック出力 1 のステータス
	3	クロック出力 2 のステータス
	4	デジタル入力 1 のステータス
	5	デジタル入力 2 のステータス
	6	SSR のステータス
	7	保留

バイト	ビット	意味
4	0	ステータスバイト (Status Byte)
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
5	0	チェックサム検査 CRC2
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
6	0	チェックサム検査 CRC2
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
7	0	チェックサム検査 CRC2
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	

6.5.1 Fパラメータ

PROFINET IO フィールドバスシステムの起動時、安全に関係するパラメータ (Fパラメータ) は F-Host から PROFIsafe バスインターフェースに伝送され、そこで妥当性がチェックされます。データ通信は、妥当性チェックが正常に終了してから開始されます。

以下の表は、F-Host からバスインターフェースに伝送されなければならない Fパラメータのリストです。

パラメータ	バイト	タイプ	意味	説明
F_Check_iPar	0	1ビット	0 = チェックなし	パラメータは一貫して „NoCheck“ に設定されています。
F_SIL	0	2ビット	00 = SIL 1	パラメータは、ユーザーが F デバイスに期待する安全度水準を指定します。PROFIsafe バスインターフェースは、安全度水準「SIL なし」および SIL 1~SIL 3 (デフォルト値 = SIL 3) をサポートします。
01 = SIL 2				
10 = SIL 3 (デフォルト)				
F_CRC_Length	0	2ビット	00 = 3-Byte-CRC	PROFIsafe バスインターフェースは、3 バイトの CRC 長さをサポートします。この値は事前に設定されており、変更できません。
F_Block_ID	1	3ビット	001 = デフォルト = 1	パラメータは、値 „1“ (データブロックの F_iPar_CRC) で事前設定されており、変更できません。
F_Par_Version	1	2ビット	01 = V2 Mode	パラメータは、実装されている PROFIsafe バージョン「V2-Mode」を識別します。この値は事前に設定されており、変更できません。
F_Source_Add	2 3	Unsigned 16	送信元アドレス、 デフォルト = 1、 範囲: 1~65534	パラメータは、PROFIsafe ネットワーク内で一義的な送信元アドレスを識別します。
F_Dest_Add	4 5			
F_WD_Time	6 7	Unsigned 16	ウォッチドック時間、 デフォルト = 100、 範囲: 1~10000 ms	パラメータは、PROFIsafe システム (「100 ms」に事前設定) の監視時間 (ms) を決定します。この時間内に F-Host からの有効な安全テレグラムが受信されない場合、バスインターフェースは安全な状態に切り替わります。ウォッチドック時間は、通信によるテレグラムランタイムが許容されるように、また、エラー時には反応機能が迅速に実行されるように選択する必要があります。

パラメータ	バイト	タイプ	意味	説明
F_iPar_CRC	8	Unsigned 32	iパラメータの CRC、 範囲: 0~4295967295	このパラメータは、バスインターフェースのすべての iパラメータから計算され、パラメータの安全な伝送を保証するチェックサムを指定します (CRC3)。
	9			
	10			
	11			
F_Par_CRC	12	Unsigned 16	Fパラメータの CRC 、 範囲: 0~65535	このパラメータは、バスインターフェースのすべての Fパラメータから計算され、Fパラメータの安全な伝送を保証するチェックサムを指定します (CRC1)。
	13			

6.5.2 F 入力と F 出力の構成

F 入力データ

i インフォメーション

重要: F 入力データは、安全な出力と安全機能の切り替えを行います。これらが I パラメータによって有効にされていない場合、エラーが発生します。

日付	機能「High」	機能「Low」
F データ In 0.0	OSSD 1 スイッチオン	OSSD 1 スイッチオフ
F データ In 0.1	—	—
F データ In 0.2	—	—
F データ In 0.3	SOS 監視を有効化時間後にスイッチオン	SOS 監視をすぐにスイッチオフ
F データ In 0.4	SLS 監視を有効化時間後にスイッチオン	SLS 監視をすぐにスイッチオフ
F データ In 0.5	—	—
F データ In 0.6	—	—
F データ In 0.7	—	—
F データ In 1.0	—	—
F データ In 1.1	SLS 回転数の選択 ビット 0 – 監視は有効化時間後に作動	
F データ In 1.2	SLS 回転数の選択 ビット 1 – 監視は有効化時間後に作動	
F データ In 1.3	—	—
F データ In 1.4	SDI-P 監視を有効化時間後にスイッチオン	SDI-P 監視をすぐにスイッチオフ
F データ In 1.5	SDI-N 監視を有効化時間後にスイッチオン	SDI-N 監視をすぐにスイッチオフ
F データ In 1.6	—	—
F データ In 1.7	—	—
F データ In 2.0	—	—
F データ In 2.1	—	—
F データ In 2.2	—	—
F データ In 2.3	—	—
F データ In 2.4	—	—
F データ In 2.5	—	—
F データ In 2.6	—	—
F データ In 2.7	—	—
F データ In 3.0	OSSD 2 スイッチオン	OSSD 2 スイッチオフ
F データ In 3.1	OSSD 3 スイッチオン	OSSD 3 スイッチオフ

日付	機能「High」	機能「Low」
F データ In 3.2	—	—
F データ In 3.3		
F データ In 3.4		
F データ In 3.5		
F データ In 3.6	SSR を有効化時間後にスイッチオン	—
F データ In 3.7	チャンネル不動態化の確定 → エラーは取り消されます	—

F 出力データ

日付	機能「High」	機能「Low」
F データ Out 0.0	OSSD 1 スイッチオフ状態	OSSD 1 スイッチオン状態
F データ Out 0.1	—	—
F データ Out 0.2	—	—
F データ Out 0.3	SOS アクティブ (i パラメータと F データの組み合わせ) および位置偏差が限界値以下	SOS 非アクティブまたは位置偏差が限界値外
F データ Out 0.4	SOS アクティブ (i パラメータと F データの組み合わせ) および回転数は設定範囲内	SLS 非アクティブまたは回転数が設定範囲外
F データ Out 0.5	—	—
F データ Out 0.6	—	—
F データ Out 0.7	—	—
F データ Out 1.0	—	—
F データ Out 1.1	SLS 回転数 ビット 0	
F データ Out 1.2	SLS 回転数 ビット 1	
F データ Out 1.3	—	—
F データ Out 1.4	SDI-P アクティブ (i パラメータと F データの組み合わせ) および正の回転方向または回転数= „0“	SDI-P 非アクティブまたは負の回転方向
F データ Out 1.5	SDI-N アクティブ (i パラメータと F データの組み合わせ) および負の回転方向または回転数= „0“	SDI-N 非アクティブまたは正の回転方向
F データ Out 1.6	—	—
F データ Out 1.7	SSM 回転数は設定範囲内	SSM 回転数は設定範囲外
F データ Out 2.0	—	—
F データ Out 2.1	—	—
F データ Out 2.2	—	—
F データ Out 2.3	—	—
F データ Out 2.4	—	—
F データ Out 2.5	—	—
F データ Out 2.6	—	—
F データ Out 2.7	—	—
F データ Out 3.0	OSSD 2 スイッチオフ状態	OSSD 2 スイッチオン状態
F データ Out 3.1	OSSD 3 スイッチオフ状態	OSSD 3 スイッチオン状態
F データ Out 3.2	クロック 1 スイッチオフ状態	クロック 1 スイッチオン状態

PROFIsafe バスインターフェース – 周波数インバータの補足説明

日付	機能「High」	機能「Low」
F データ Out 3.3	クロック 2 スイッチオフ状態	クロック 2 スイッチオン状態
F データ Out 3.4	入力 1 アクティブ	入力 1 非アクティブ
F データ Out 3.5	入力 2 アクティブ	入力 2 非アクティブ
F データ Out 3.6	SSR アクティブ (i パラメータと F データの組み合わせ) および回転数は設定範囲内	SSR 非アクティブまたは回転数が設定範囲外
F データ Out 3.7	—	—

6.6 規定値設定の例

以下の例は、周波数インバータのスイッチオンおよびオフの規定値設定を示しています。周波数インバータは規定値 (規定周波数) によって稼動し、実測値 (実測周波数) をフィードバックします。最大周波数は 50 Hz に設定されています。

周波数インバータのパラメータ設定:

パラメータ番号	パラメータ名	設定値
P105	最大周波数	50 Hz
P543	バス実測値 1	1 (= 実測周波数)
P546	機能 バス規定値 1	11(= 規定周波数)

例

FU への要求		FU からの応答		注記
制御ワード	規定値 1	ステータスワード	実測値 1	
—	—	0000h	0000h	
—	—	xx40h	0000h	周波数インバータで、電源がオンにされます。
047Eh	0000h	xx31h	0000h	周波数インバータは「スイッチオン可能状態」になります。
047Fh	2000h	xx37h	2000h	周波数インバータは、ステータス「動作許可状態」になり、規定値の 50% で制御されます。
周波数インバータは動作許可されており、モーターが通電され、25 Hz の周波数で回転します。				
0047Eh	2000h	xx31h	0000h	周波数インバータは「スイッチオン可能状態」になります。モーターはパラメータランプに従って回転数 0 まで減速し、通電なしの状態になります。
周波数インバータは再びロックされ、モーターは通電なしの状態です。				
047Fh	1000h	xx37h	1000h	周波数インバータは、ステータス「動作許可状態」になり、規定値の 25% で制御されます。
周波数インバータは動作許可されており、モーターが通電され、12.5 Hz の周波数で回転します。				

7 パラメータ

バスインターフェースと周波数インバータのパラメータは、ワード (16 ビット/ワード) として伝送されます。例外的に、位置値 (POSICON) はダブルワード (32 ビット) として伝送されます。

フィールドバスモードの場合、いくつかのパラメータは、バスインターフェースおよび周波数インバータで設定しなければなりません。

これらのパラメータは、以下によって設定できます

- 外部の操作またはパラメータボックス (📖 ハンドブック [BU 0040](#))
- NORD CON ソフトウェア (📖 ハンドブック [BU 0000](#)) または
- 運営者側の PLC プロジェクト

7.1 バスインターフェースでのパラメータ設定

バスインターフェースのパラメータは、標準パラメータ (NORD 固有のものとフィールドバス固有のもの) と情報パラメータ (NORD 固有のものとフィールドバス固有のもの) に分かれています:

パラメータ番号	説明
P15x	NORD 標準パラメータ (設定および保存可能)
P16x	PROFINET IO 標準パラメータ (設定および保存可能)
P800~P839	PROFIsafe 標準パラメータ (設定および保存可能)
P17x	NORD 情報パラメータ (表示)
P18x	PROFINET IO 情報パラメータ (表示)
P840~P850	PROFIsafe 情報パラメータ (表示)

以下で、バスインターフェースパラメータを詳しく説明します。

7.1.1 NORD 標準パラメータ

NORD 標準パラメータにより、バスインターフェースの基本設定が行われます。

P150	リレーの設定		
設定範囲	0~4		
工場出荷時設定	{0}		
バスインターフェース	SK TU4-PNS		
説明	このパラメータの設定により、各デジタル出力のスイッチステータスが決定されます。		
設定値	値	意味	コメント
	0	バスによって	すべてのデジタル出力は、PROFINET によって制御されます。機能は周波数インバータで定義されます (P480)。
	1	出力オフ	すべてのデジタル出力は「low」に設定されています (0 V)。
	2	出力 1 オン (DO1)	デジタル出力 DO1 は「high」に設定され (アクティブ)、デジタル出力 DO2 は「low」に設定されます (0 V)。
	3	出力 2 オン (DO2)	デジタル出力 DO2 は「high」に設定され (アクティブ)、デジタル出力 DO1 は「low」に設定されます (0 V)。
	4	出力 1 および 2 オン	すべてのデジタル出力は「high」に設定されています (アクティブ)。

P151	外部バスのタイムアウト																																		
設定範囲	0~32767 ms																																		
工場出荷時設定	{0}																																		
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS																																		
説明	バスインターフェースの監視機能: 有効なテレグラムを受信した後、次のテレグラムが設定時間内に到着する必要があります。それ以外では、バスインターフェースまたは接続されている周波数インバータが故障 (E010/10.3 „Time Out“) を報告し、作動を停止します。パラメータ P513 周波数インバータの テレグラムタイムアウト 。																																		
設定値	-1 = 監視 オフ																																		
	0 = 制御ワード監視 オフ、バス通信監視 アクティブ																																		
注記	以下の表には、監視パラメータの特定の設定と関連して、典型的なオペレータエラーが発生した場合の装置の反応についての概要が示されています:																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">動作</th> <th>設定値</th> <th>バスインターフェースのエラー</th> </tr> <tr> <th>P151</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>制御ワードが無効に設定された (例: SPS が停止に)</td> <td>-1</td> <td>周波数インバータは引き続き作動</td> </tr> <tr> <td>IO コントローラ/F-Host への接続が失われた</td> <td>-1</td> <td>周波数インバータは引き続き作動</td> </tr> <tr> <td>イーサネットケーブルの断線</td> <td>-1</td> <td>周波数インバータは引き続き作動</td> </tr> <tr> <td>制御ワードが無効に設定された (例: SPS が停止に)</td> <td>0 s</td> <td>周波数インバータは引き続き作動</td> </tr> <tr> <td>IO コントローラ/F-Host への接続が失われた</td> <td>0 s</td> <td>エラー E10.2*</td> </tr> <tr> <td>イーサネットケーブルの断線</td> <td>0 s</td> <td>エラー E10.5*</td> </tr> <tr> <td>制御ワードが無効に設定された (例: SPS が停止に)</td> <td>1 s</td> <td>エラー E10.3*</td> </tr> <tr> <td>IO コントローラ/F-Host への接続が失われた</td> <td>1 s</td> <td>エラー E10.2*</td> </tr> <tr> <td>イーサネットケーブルの断線</td> <td>1 s</td> <td>エラー E10.5*</td> </tr> </tbody> </table>	動作	設定値	バスインターフェースのエラー	P151		制御ワードが無効に設定された (例: SPS が停止に)	-1	周波数インバータは引き続き作動	IO コントローラ/F-Host への接続が失われた	-1	周波数インバータは引き続き作動	イーサネットケーブルの断線	-1	周波数インバータは引き続き作動	制御ワードが無効に設定された (例: SPS が停止に)	0 s	周波数インバータは引き続き作動	IO コントローラ/F-Host への接続が失われた	0 s	エラー E10.2*	イーサネットケーブルの断線	0 s	エラー E10.5*	制御ワードが無効に設定された (例: SPS が停止に)	1 s	エラー E10.3*	IO コントローラ/F-Host への接続が失われた	1 s	エラー E10.2*	イーサネットケーブルの断線	1 s	エラー E10.5*	<p>* エラー E10.2 = ウォッチドック バス通信 エラー E10.3 = バス タイムアウト (P151/P513) エラー E10.5 = イーサネット接続なし</p>	
動作	設定値		バスインターフェースのエラー																																
	P151																																		
制御ワードが無効に設定された (例: SPS が停止に)	-1	周波数インバータは引き続き作動																																	
IO コントローラ/F-Host への接続が失われた	-1	周波数インバータは引き続き作動																																	
イーサネットケーブルの断線	-1	周波数インバータは引き続き作動																																	
制御ワードが無効に設定された (例: SPS が停止に)	0 s	周波数インバータは引き続き作動																																	
IO コントローラ/F-Host への接続が失われた	0 s	エラー E10.2*																																	
イーサネットケーブルの断線	0 s	エラー E10.5*																																	
制御ワードが無効に設定された (例: SPS が停止に)	1 s	エラー E10.3*																																	
IO コントローラ/F-Host への接続が失われた	1 s	エラー E10.2*																																	
イーサネットケーブルの断線	1 s	エラー E10.5*																																	

P152		工場出荷時設定																
設定範囲	0~3																	
工場出荷時設定	{ 0 }																	
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS																	
説明	バスインターフェースの現在のパラメータ設定を工場出荷時設定にリセットします。																	
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>値</th> <th>意味</th> <th>コメント</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>変更なし</td> <td>現在のパラメータ設定は変更されません。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>工場出荷時設定のロード</td> <td>バスインターフェースの全パラメータが、工場出荷時設定にリセットされます。その後、パラメータ P152 の設定は自動的に { 0 } に戻ります。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>基本パラメータ</td> <td>バスインターフェースのすべての基本パラメータが、工場出荷時設定にリセットされます。その後、パラメータ P152 の設定は自動的に { 0 } に戻ります。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Iパラメータ</td> <td>バスインターフェースの個々の安全パラメータ (P800~P830) が、工場出荷時設定にリセットされます。その後、パラメータ P152 の設定は自動的に { 0 } に戻ります。</td> </tr> </tbody> </table>			値	意味	コメント	0	変更なし	現在のパラメータ設定は変更されません。	1	工場出荷時設定のロード	バスインターフェースの全パラメータが、工場出荷時設定にリセットされます。その後、パラメータ P152 の設定は自動的に { 0 } に戻ります。	2	基本パラメータ	バスインターフェースのすべての基本パラメータが、工場出荷時設定にリセットされます。その後、パラメータ P152 の設定は自動的に { 0 } に戻ります。	3	Iパラメータ	バスインターフェースの個々の安全パラメータ (P800~P830) が、工場出荷時設定にリセットされます。その後、パラメータ P152 の設定は自動的に { 0 } に戻ります。
	値	意味	コメント															
	0	変更なし	現在のパラメータ設定は変更されません。															
	1	工場出荷時設定のロード	バスインターフェースの全パラメータが、工場出荷時設定にリセットされます。その後、パラメータ P152 の設定は自動的に { 0 } に戻ります。															
	2	基本パラメータ	バスインターフェースのすべての基本パラメータが、工場出荷時設定にリセットされます。その後、パラメータ P152 の設定は自動的に { 0 } に戻ります。															
3	Iパラメータ	バスインターフェースの個々の安全パラメータ (P800~P830) が、工場出荷時設定にリセットされます。その後、パラメータ P152 の設定は自動的に { 0 } に戻ります。																
P153		最小システムバスサイクル																
設定範囲	0~250 ms																	
配列	[-01] = TxSDO Inhibit Time [-02] = TxSDO Inhibit Time																	
工場設定	{ [-01] = 10 } { [-02] = 5 }																	
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS																	
説明	バス負荷を減らすため、システムバスの休止時間を設定します。																	

P154	アクセス TB-IO																																	
設定範囲	0~5																																	
配列	[-01] = 入力へのアクセス [-02] = 出力へのアクセス																																	
工場設定	{ [-01] = 0 } { [-02] = 0 }																																	
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS																																	
説明	接続されているすべての周波数インバータの書き込み権限と読み出し権限を、バスインターフェースの2つの入力と2つの出力にそれぞれ割り当てます。このことは、周波数インバータの以下のパラメータによって行われます:																																	
	入力 1	P480 機能 BusIO In Bits 、配列 [-11] による評価																																
	入力 2	P480 機能 BusIO In Bits 、配列 [-12] による評価																																
	出力 1	P481 機能 BusIO Out Bits 、配列 [-09] による評価																																
	出力 2	P481 機能 BusIO Out Bits 、配列 [-10] による評価																																
設定値	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">値</th> <th style="width: 20%;">意味</th> <th colspan="2" style="width: 70%;">コメント</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th style="width: 35%;">配列 [-01] (入力)</th> <th style="width: 35%;">配列 [-02] (出力)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>アクセスなし</td> <td colspan="2">周波数インバータ (FU) による影響なし。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>ブロードキャスト</td> <td>すべての FU が入力を読み取ります。</td> <td>機能なし</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>FU1</td> <td>FU 1 が入力を読み取ります。</td> <td>FU 1 が出力を書き込みます。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>FU2</td> <td>FU 2 が入力を読み取ります。</td> <td>FU 2 が出力を書き込みます。</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>FU3</td> <td>FU 3 が入力を読み取ります。</td> <td>FU 3 が出力を書き込みます。</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>FU4</td> <td>FU 4 が入力を読み取ります。</td> <td>FU 4 が出力を書き込みます。</td> </tr> </tbody> </table>		値	意味	コメント				配列 [-01] (入力)	配列 [-02] (出力)	0	アクセスなし	周波数インバータ (FU) による影響なし。		1	ブロードキャスト	すべての FU が入力を読み取ります。	機能なし	2	FU1	FU 1 が入力を読み取ります。	FU 1 が出力を書き込みます。	3	FU2	FU 2 が入力を読み取ります。	FU 2 が出力を書き込みます。	4	FU3	FU 3 が入力を読み取ります。	FU 3 が出力を書き込みます。	5	FU4	FU 4 が入力を読み取ります。	FU 4 が出力を書き込みます。
	値	意味	コメント																															
			配列 [-01] (入力)	配列 [-02] (出力)																														
	0	アクセスなし	周波数インバータ (FU) による影響なし。																															
	1	ブロードキャスト	すべての FU が入力を読み取ります。	機能なし																														
	2	FU1	FU 1 が入力を読み取ります。	FU 1 が出力を書き込みます。																														
	3	FU2	FU 2 が入力を読み取ります。	FU 2 が出力を書き込みます。																														
4	FU3	FU 3 が入力を読み取ります。	FU 3 が出力を書き込みます。																															
5	FU4	FU 4 が入力を読み取ります。	FU 4 が出力を書き込みます。																															

7.1.2 PROFINET IO 標準パラメータ

PROFINET IO 標準パラメータにより、バスインターフェースのフィールドバス固有の設定が行われます。

P160	IP アドレス			
設定範囲	0~255			
配列	[-01] = IP-High (NET-ID)	[-03] = IP (NET-ID)		
	[-02] = IP (NET-ID)	[-04] = IP Lo (Host)		
工場出荷時設定	{ [-01] = 192 }	{ [-02] = 168 }	{ [-03] = 20 }	{ [-04] = 200 }
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS			
説明	4バイトで構成されるバスインターフェースの IP アドレスを設定します。			
注記	<p>PLC プロジェクトでバスインターフェースの IP アドレスが設定されていれば、この IP アドレスは IO コントローラの起動時に自動的にバスインターフェースに割り当てられます。次に、このパラメータの設定は „0“ にセットされます。現在設定されている IP アドレスは、この場合、パラメータ P185 によって確認できます。</p> <p>入力された IP アドレスがパラメータ P161 で入力された IP サブネットマスクに反する場合、IP サブネットマスクは自動的に修正されます。</p> <p>IP アドレスを変更する場合 (NORD CON ソフトウェアなどによって)、配列 [-04] に値を入力した後にこれが保存されます。</p>			
P161	IP サブネットマスク			
設定範囲	0~255			
配列	[-01] = IP Sub 1	[-02] = IP Sub 2	[-03] = IP Sub 3	[-04] = IP Sub 4
工場出荷時設定	{ [-01] = 255 }	{ [-02] = 255 }	{ [-03] = 255 }	{ [-04] = 0 }
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS			
説明	4バイトで構成されるバスインターフェースの IP サブネットマスクを設定します。			
注記	<p>PLC プロジェクトで IP サブネットマスクが設定されていれば、この IP サブネットマスクは IO コントローラの起動時に自動的にバスインターフェースに割り当てられます。次に、このパラメータの設定は „0“ にセットされます。ここで設定された IP サブネットマスクは、この場合、パラメータ P186 によって確認できます。</p> <p>IP サブネットマスクを変更する場合 (NORD CON ソフトウェアなどによって)、配列 [-04] に値を入力した後にこれが保存されます。</p> <p>入力した IP サブネットマスクがパラメータ P160 で入力した IP アドレスに反する場合、入力は保存されません。</p>			

P162	装置名
設定範囲	45～122 (ASCII)
工場出荷時設定	{0}
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS
説明	PROFINET IO バスシステムでのバスインターフェース用装置名を入力します。
注記	<p>IO コントローラの起動時にバスインターフェースが検知されるためには、ここで入力した装置名が PLC プロジェクト内で割り当てられている装置名と一致しなければなりません。</p> <p>装置名を入力する際には、以下の決まりを守ってください:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 装置名は 127 文字以内。使用できるのは、小文字 (a…z)、数字 (0…9)、ハイフン「-」、ピリオド「.」のみです。 • 2つのハイフンまたは2つのピリオドの間に入る文字列は 63 文字以内にする。 • 装置名は、特殊文字 (ウムラウト、括弧、スラッシュ、アンダーラインなど) またはスペースを含まない。 • 装置名は、ハイフンで開始したり終了したりしない。 • 装置名は、数字で開始しない。 • 装置名は、「n.n.n.n」という形式を使用したり、文字列「port-<i>nnn</i>」 (<i>n</i> = 0…9) で始めたりしない。

P163	アラームのテスト		
設定範囲	0~255		
配列	[-01] = スロット 0 (DAP – 保留)		
	[-02] = スロット 1 (SAFE モジュール – 保留)		
	[-03] = スロット 2 (バスインターフェース)		
	[-04]~[-07] = スロット 3~6 (FU1~4)	[-08]~[-11] = スロット 7~10 (FU5~8) ¹⁾	
工場出荷時設定	{ [-01]~[-11] = 0 }		
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS		
説明	いずれかのスロットの診断アラームを作動するためにエラー番号を入力します (試運転中など)。		
注記	入力を保存することにより、それぞれのスロットでアラームが作動します。アラームをリセットするには、値を再び „0“ に戻します。		
例	スロット 3 でエラー-5.0 のアラームを作動する:		
	P163 配列 [-04]	→ ChannelErrorType	= 0x100+50=0x132

1) 利用不可

P164	IP ゲートウェイ			
設定範囲	0~255			
配列	[-01] = IP High (NET-ID)		[-03] = IP (NET-ID)	
	[-02] = IP (NET-ID)		[-04] = IP Lo (Host)	
工場出荷時設定	{ [-01] = 0 }	{ [-02] = 0 }	{ [-03] = 0 }	{ [-04] = 0 }
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS			
説明	4バイトで構成されるバスインターフェースのゲートウェイ機能用 IP アドレスを設定します。			
注記	<p>PLC プロジェクトでゲートウェイ機能用の IP アドレスが設定されていれば、この IP アドレスは IO コントローラの起動時に自動的にバスインターフェースに割り当てられます。次に、このパラメータの設定は „0“ にセットされます。現在設定されている IP アドレスは、この場合、パラメータ P187 によって確認できます。</p> <p>IP アドレスを変更する場合 (NORD CON ソフトウェアなどによって)、配列 [-04] に値を入力した後でこれが保存されます。</p>			

7.1.3 NORD 情報パラメータ

NORD 情報パラメータは、現在およびアーカイブに保管されている故障メッセージならびに現在の作動状態を表示するために用います。

P170	現在のエラー		
表示エリア	0~9999		
配列	[-01] = バスインターフェースの現在の故障 [-02] = バスインターフェースの前の故障		
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS		
説明	現在生じている故障の表示。 考えられる故障メッセージのリスト 8 章 "エラー監視と故障メッセージ"の章。		
注記	故障メッセージは、供給電圧をオフにするとリセットされます。		
P171	ソフトウェアバージョン		
表示エリア	0.0~9999.9		
配列	[-01] = ソフトウェアバージョン [-02] = ソフトウェアバージョン [-03] = 特殊バージョン		
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS		
説明	バスインターフェースのソフトウェアバージョンと改訂番号の表示。配列 [-03] は、考えられる特殊バージョンを表示します (0 = 標準仕様)。		
P172	構成レベル		
表示エリア	0~7		
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS		
説明	バスインターフェース ID の表示。		
表示値	値	意味	
	0 - 4	-	利用不可。
	5	TU4safe	バスインターフェース SK TU4-PNS
	6 - 7	-	使用不可

P173	モジュールの状態				
表示エリア	0~FFFFh				
配列*	[-01]~[-02]				
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS				
説明	バスインターフェースの作動状態の表示。				
表示値	ビット	配列 [-01] の意味	配列 [-02] の意味		
	0	初期化	FU1 のステータス		
	1	アプリケーション関連設定済み			
	2	イーサネット接続	FU2 のステータス		
	3	タイムアウト (P151/P513)			
	4	ステータスエラーコード	FU3 のステータス		
	5	ステータスエラーコード			
	6	ステータスエラーコード	FU4 のステータス		
	7	システムバス エラー/警告			
	8	FU1 のステータス	FU5 のステータス ¹⁾		
	9				
	10	FU2 のステータス	FU6 のステータス ¹⁾		
	11				
	12	FU3 のステータス	FU7 のステータス ¹⁾		
	13				
	14	FU4 のステータス	FU8 のステータス ¹⁾		
15					
周波数インバータのステータス	周波数インバータのステータス、配列 [-01] ビット 8~ビット 15、または配列 [-02] ビット 0~ビット 15:				
	ビット「High」	ビット「Low」	意味		
	0	0	周波数インバータは「オフライン」です		
	0	1	不明な周波数インバータ		
	1	0	周波数インバータは「オンライン」です		
	1	1	周波数インバータが消失またはスイッチオフ		
ステータスエラーコード	ステータスエラーコード	Bit 6	Bit 5	Bit 4	意味
	FU_FAULT_101	0	0	X	
	FU_FAULT_102	0	X	0	PROFINET タイムアウト
	FU_FAULT_103	0	X	X	プロセスデータ (STW) タイムアウト
	FU_FAULT_104	X	0	0	ハードウェアエラー CAN
	FU_FAULT_105	X	0	X	イーサネット No Link
	FU_FAULT_106	X	X	0	ハードウェアエラー IO
	FU_FAULT_107	X	X	X	ハードウェアエラー Safe
	例: Bit 4 = 0、Bit 5 = 1、Bit 6 = 0 → PROFINET タイムアウト (E10.2)				

1) 利用不可

P174	デジタル入力のステータス	
表示エリア	0…65535 (0000 0000 0000 0000…1111 1111 1111 1111b)	
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS	
説明	スイッチステータスは、PROFIsafe コントローラへの接続がアクティブな場合のみ表示されます。それ以外では、ステータス「0」が表示されます。	
表示値	ビット	意味
	0	バスインターフェースの安全な入力 1 (SI1)
	1	バスインターフェースの安全な入力 2 (SI2)
	2-7	-
	8	SLS F-Host
	9	SLS Bit0 F-Host
	10	SLS Bit1 F-Host
	11	SSR F-Host
	12	SDI_P F-Host
	13	SDI_N F-Host
14	SOS F-Host	
15	-	
P175	リレーステータス	
表示エリア	0…31 (00000…11111b)	
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS	
説明	スイッチステータスは、PROFIsafe コントローラへの接続がアクティブな場合のみ表示されます。それ以外では、ステータス「0」が表示されます。	
表示値	ビット	意味
	0	バスインターフェースの安全な出力 1 (SO1)
	1	バスインターフェースの安全な出力 2 (SO2)
	2	バスインターフェースの安全な出力 3 (SO3)
	3	バスインターフェースのクロック出力 1 (クロック 1)
	4	バスインターフェースのクロック出力 2 (クロック 2)

P176	プロセスデータ Bus In		
表示エリア	-32768～32767		
配列	[-01] = バスモジュール出力		
	[-02] = 制御ワード	[-03]～[-07] = 規定値 1～5 ¹	FU1 へ
	[-08] = 制御ワード	[-09]～[-13] = 規定値 1～5 ¹	FU2 へ
	[-14] = 制御ワード	[-15]～[-19] = 規定値 1～5 ¹	FU3 へ
	[-20] = 制御ワード	[-21]～[-25] = 規定値 1～5 ¹	FU4 へ
	[-26] = 制御ワード	[-27]～[-31] = 規定値 1～5 ¹	FU5 ² へ
	[-32] = 制御ワード	[-33]～[-37] = 規定値 1～5 ¹	FU6 ² へ
	[-38] = 制御ワード	[-39]～[-43] = 規定値 1～5 ¹	FU7 ² へ
	[-44] = 制御ワード	[-45]～[-49] = 規定値 1～5 ¹	FU8 ² へ
		¹ 規定値 4 および 5 は使用不可。 ² 使用不可。	
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS		
説明	IO-コントローラから受信したデータの表示。		

P177	プロセスデータ Bus Out		
表示エリア	-32768～32767		
配列	[-01] = バスモジュールの入力		
	[-02] = ステータスワード	[-03]～[-07] = 実測値 1～5 ¹	FU1 から
	[-08] = ステータスワード	[-09]～[-13] = 実測値 1～5 ¹	FU2 から
	[-14] = ステータスワード	[-15]～[-19] = 実測値 1～5 ¹	FU3 から
	[-20] = ステータスワード	[-21]～[-25] = 実測値 1～5 ¹	FU4 から
	[-26] = ステータスワード	[-27]～[-31] = 実測値 1～5 ¹	FU5 ² から
	[-32] = ステータスワード	[-33]～[-37] = 実測値 1～5 ¹	FU6 ² から
	[-38] = ステータスワード	[-39]～[-43] = 実測値 1～5 ¹	FU7 ² から
	[-44] = ステータスワード	[-45]～[-49] = 実測値 1～5 ¹	FU8 ² から
		¹ 実測値 4 および 5 は使用不可。 ² 使用不可。	
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS		
説明	バスインターフェースから IO-コントローラに送信されたデータの表示。		


7.1.4 PROFINET IO 情報パラメータ

PROFINET IO 情報パラメータは、フィールドバス固有のステータスおよび設定を表示するために用います。

P180	PPO タイプ		
表示エリア	0～16		
配列	[-01] = スロット 0 (DAP)		
	[-02] = スロット 1 (SAFE)		
	[-03] = スロット 2 (バスインターフェース)		
	[-04]～[-07] = スロット 3～6 (FU1～4)	[-08]～[-11] = スロット 7～10 (FU5～8) ¹⁾	
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS		
説明	現在割り当てられている PPO タイプの表示。		
注記	PPO タイプは、PROFINET IO 設定ソフトウェアによって割り当てられます。		
表示値	値	意味	
	0 - 2	-	
	3	空のスロット	
	4	保留にされているスロット	
	5	DIG-IO	バスインターフェースのプロセスデータ
	6	PPO3	周波数インバータのプロセスデータ
	7	PPO4	周波数インバータのプロセスデータ
	8	PPO6	周波数インバータのプロセスデータ
	9	PPO1	周波数インバータのプロセス/パラメータデータ
	10	PPO2	周波数インバータのプロセス/パラメータデータ
	11	DIG-IN	バスインターフェースのプロセスデータ
	12 - 15	-	
	16	PnSafe	PROFIsafe バスインターフェースのプロセス/パラメータデータ

1) 利用不可

P181		MAC アドレス			
表示エリア		0~255			
配列		[-01]~[-03] = PROFINET-ID [-04]~[-06] = 製造者 ID (Getriebebau NORD GmbH & Co. KG)			
バスインターフェース		SK CU4-PNS, SK TU4-PNS			
説明		バスインターフェースの MAC アドレスの表示。			
P185		現在の IP アドレス			
表示エリア		0~255			
配列		[-01]~[-04]			
バスインターフェース		SK CU4-PNS, SK TU4-PNS			
説明		現在設定されているバスインターフェースの IP アドレスの表示。			
注記		ここに表示されている IP アドレスは、パラメータ P160 で設定された IP アドレスとは異なることがあります (IO コントローラによるアドレス割り当ての場合)。			

P186	現在の IP サブネットマスク
表示エリア	0～255
配列	[-01]～[-04]
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS
説明	現在設定されているバスインターフェースのサブネットマスクの表示。
注記	ここに表示されているサブネットマスクは、パラメータ P161 で設定されたサブネットマスクとは異なることがあります (IO コントローラによるアドレス割り当ての場合)。
P187	現在の IP ゲートウェイ
表示エリア	0～255
配列	[-01]～[-04]
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS
説明	バスインターフェースのゲートウェイ機能用に現在割り当てられている IP アドレス (パラメータ P164) の表示。
P190	DIP スイッチのステータス
表示エリア	0～8191
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS
説明	バスインターフェースの DIP スイッチ 2～12 の現在の設定の表示。 DIP スイッチの設定  バスインターフェースの技術情報/データシート。
注記	<p>DIP スイッチ 1: NORD システムバスの終端抵抗として用いられ、„0“ と表示されます。</p> <p>DIP スイッチ 2～9: F アドレス</p> <p>DIP スイッチ 10～12: リモートメンテナンスのアクセス権の設定に用いられます (TCP/UDP による NORD CON ソフトウェア):</p> <p> DIP 10 = TCP/UDP パラメータへの書込みアクセス</p> <p> DIP 11 = TCP/UDP 制御可能</p> <p> DIP 12 = TCP/UDP 暗号化有効</p>

7.1.5 PROFIsafe 標準パラメータ

PROFIsafe 標準パラメータにより、バスインターフェースのフィールドバス固有の安全設定が行われます。

P800	作動モード I/O									
設定範囲	0~1									
配列	[-01] = DigIn SI1 および SI2 [-02] = DigOut SO1 および SO2									
工場出荷時設定	{ [-01] = 0 } { [-02] = 0 }									
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS									
説明	2つのデジタル入力 SI1 と SI2 (配列 [-01]) および/または 2つのデジタル出力 SO1 と SO2 (配列 [-02]) を 1つのデュアルチャンネル入力/出力に統合します。									
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>値</th> <th>意味</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>単一チャンネル</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>デュアルチャンネル</td> </tr> </tbody> </table>				値	意味	0	単一チャンネル	1	デュアルチャンネル
値	意味									
0	単一チャンネル									
1	デュアルチャンネル									
注記	<ul style="list-style-type: none"> 2つのデジタル入力 SI1 と SI2 の統合では、これら 2つの入力が、設定されている論理不整合監視時間 (P803) の範囲内で切り替えられ、入力信号として記録されなければなりません。 2つのデジタル出力 SO1 と SO2 の統合では、これら 2つの出力がシステムによって同時に切り替えられます。 									

P801	エラー反応									
設定範囲	0~1									
工場出荷時設定	{ 0 }									
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS									
説明	<p>エラー反応の設定: バスインターフェースまたは該当するチャンネルの不動態化。バスインターフェースの不動態化では (値 „0“)、エラーの検知後、すべてのバスインターフェース (SO1、SO2、SO3) が不動態化されます。チャンネルの不動態化 (値 „1“) では、該当するチャンネルだけが不動態化され、その他のすべてのチャンネルは影響を受けません。</p>									
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>値</th> <th>意味</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>モジュールの不動態化</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>チャンネル不動態化</td> </tr> </tbody> </table>	値	意味	0	モジュールの不動態化	1	チャンネル不動態化			
値	意味									
0	モジュールの不動態化									
1	チャンネル不動態化									
注記	<p>チャンネル不動態化が有効な場合、エンコーダ評価でエラーが発生すると、エラー反応を担当するコントローラへのメッセージだけが送られます。</p>									

P802		チャンネル有効化	
設定範囲	0~1		
配列	[-01] = SI1	[-04] = SO2	[-07] = TAKT 2
	[-02] = SI2	[-05] = SO3	
	[-03] = SO1	[-06] = TAKT 1	
工場出荷時設定	{ [-01]~[-07] = 0 }		
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS		
説明	使用する入力および出力を選択します (有効にする)。		
設定値	値	意味	
	0	オフ	入力信号はエラーになります。 OSSD 出力はオンにできません。これが安全 PLC によってアドレス指定されると、エラーが生じるからです。
	1	オン	入力信号が読み取られ、コントローラに送信されます。出力ステータスが OSSD 出力に提供されます。
注記	入力および出力チャンネルは、それらが有効にされている場合のみ使用できます。 無効のまま入力または出力をオンにすると、エラーになります。		

P803		論理不整合監視時間	
設定範囲	0~30000 ms		
工場出荷時設定	{ 10 }		
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS		
説明	デジタル入力 SI1 と SI2 のデュアルチャンネルモード (P800 作動モード I/O) のために論理不整合監視時間を設定します。		
注記	例 1: ステータス「オン」での安全な入力。 1つのチャンネルで低レベルが生じると、入力が「オフ」状態になります。同時に論理不整合監視がスタートします。設定された時間内に、2つのチャンネルで低レベルが検知されなければなりません。それ以外では論理不整合監視エラーが報告されます。エラーの確定には、2つのチャンネルで低レベルが検知される必要があります。		
	例 2: 「オフ」状態での安全な入力。 1つのチャンネルで高レベルが生じると、不整合監視がスタートします。設定された時間内に、2つのチャンネルで高レベルが検知されなければなりません。それ以外では論理不整合監視エラーが報告されます。エラーの確定には、2つのチャンネルで高レベルが検知される必要があります。		

P804		OSSD パルス																					
設定範囲	0～8																						
工場出荷時設定	{0}																						
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS																						
説明	<p>出力テストのためのパルス幅を設定します。</p> <p>出力テストでは、50 ms のサイクルで出力信号にパルスが送られ、リードバックされません。</p>																						
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>値</th> <th>意味</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>300 μs</td></tr> <tr><td>1</td><td>400 μs</td></tr> <tr><td>2</td><td>500 μs</td></tr> <tr><td>3</td><td>600 μs</td></tr> <tr><td>4</td><td>800 μs</td></tr> <tr><td>5</td><td>1000 μs</td></tr> <tr><td>6</td><td>1200 μs</td></tr> <tr><td>7</td><td>1500 μs</td></tr> <tr><td>8</td><td>2000 μs</td></tr> </tbody> </table>			値	意味	0	300 μs	1	400 μs	2	500 μs	3	600 μs	4	800 μs	5	1000 μs	6	1200 μs	7	1500 μs	8	2000 μs
値	意味																						
0	300 μs																						
1	400 μs																						
2	500 μs																						
3	600 μs																						
4	800 μs																						
5	1000 μs																						
6	1200 μs																						
7	1500 μs																						
8	2000 μs																						
注記	<p>選択するパルス幅は、バスインターフェースの安全な出力によって制御される装置に応じて異なります。パルス幅は、パルスがレベル変更として登録されないぐらいの小さい値を選択しなければなりません。</p>																						
P805		フィルタ時間																					
設定範囲	2～100 ms																						
工場出荷時設定	{2}																						
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS																						
説明	デジタル入力 SI1 と SI2 のフィルタ時間を設定します。																						

P806		クロック監視													
設定範囲	0~2														
配列	[-01] = SI1	[-02] = SI2													
工場設定	{ [-01]~[-02] = 0 }														
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS														
説明	安全入力の連動によるクロック出力の監視。														
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>値</th> <th colspan="2">意味</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td colspan="2">オフ</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="2">クロック 1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td colspan="2">クロック 2</td> </tr> </tbody> </table>			値	意味		0	オフ		1	クロック 1		2	クロック 2	
	値	意味													
	0	オフ													
	1	クロック 1													
2	クロック 2														
注意	<ul style="list-style-type: none"> 入力の電源供給はクロック出力からのみ可能です。他の電源から供給が行われると、エラーが発生します。このエラーは 10 秒間続き、その後モジュールは再統合可能です。 パラメータ P806 は、ファームウェアバージョン 1.5 (SAF-SW バージョン V1.5) 以降のバージョンでサポートされます。 														

P810		速度センサ										
設定範囲	0~1											
工場出荷時設定	{ 0 }											
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS											
説明	接続されているロータリエンコーダの評価をオンまたはオフにします											
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>値</th> <th colspan="2">意味</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td colspan="2">ロータリエンコーダ オフ</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="2">ロータリエンコーダ オン</td> </tr> </tbody> </table>			値	意味		0	ロータリエンコーダ オフ		1	ロータリエンコーダ オン	
	値	意味										
	0	ロータリエンコーダ オフ										
1	ロータリエンコーダ オン											
注記	ロータリエンコーダが接続されていないにもかかわらず、ロータリエンコーダの評価が有効にされていると、エラーが作動します。											

P811	伝達比			
設定範囲	0.01~100.00			
工場出荷時設定	{ 1.00 }			
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS			
説明	伝達比「モーター回転数/エンコーダ回転数」を設定します。 接続されているロータリエンコーダがモーターシャフトに直接設置されていない場合、モーター回転数をモニターするために伝達比/減速比を設定することができます。			
注記	ロータリエンコーダ分解能 (P812)、伝達比 (P811)、設定回転数限界 (P823 を毎秒回転数に換算したもの) の積が、システムの限界周波数 150000 (inc/s) を超過してはなりません。			

P812	ロータリエンコーダ分解能																																											
設定範囲	0~17																																											
工場出荷時設定	{ 5 }																																											
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS																																											
説明	接続されているロータリエンコーダ分解能を設定します。																																											
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>値</th> <th>意味</th> <th>値</th> <th>意味</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>500 パルス</td> <td>9</td> <td>-512 パルス</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>512 パルス</td> <td>10</td> <td>-1000 パルス</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1000 パルス</td> <td>11</td> <td>-1024 パルス</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1024 パルス</td> <td>12</td> <td>-2000 パルス</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2000 パルス</td> <td>13</td> <td>-2048 パルス</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2048 パルス</td> <td>14</td> <td>-4096 パルス</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4096 パルス</td> <td>15</td> <td>-5000 パルス</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>5000 パルス</td> <td>16</td> <td>-8192 パルス</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>-500 パルス</td> <td>17</td> <td>8192 パルス</td> </tr> </tbody> </table>				値	意味	値	意味	0	500 パルス	9	-512 パルス	1	512 パルス	10	-1000 パルス	2	1000 パルス	11	-1024 パルス	3	1024 パルス	12	-2000 パルス	4	2000 パルス	13	-2048 パルス	5	2048 パルス	14	-4096 パルス	6	4096 パルス	15	-5000 パルス	7	5000 パルス	16	-8192 パルス	8	-500 パルス	17	8192 パルス
値	意味	値	意味																																									
0	500 パルス	9	-512 パルス																																									
1	512 パルス	10	-1000 パルス																																									
2	1000 パルス	11	-1024 パルス																																									
3	1024 パルス	12	-2000 パルス																																									
4	2000 パルス	13	-2048 パルス																																									
5	2048 パルス	14	-4096 パルス																																									
6	4096 パルス	15	-5000 パルス																																									
7	5000 パルス	16	-8192 パルス																																									
8	-500 パルス	17	8192 パルス																																									
注記	ロータリエンコーダ分解能 (P812)、伝達比 (P811)、設定回転数限界 (P823 を毎秒回転数に換算したもの) の積が、システムの限界周波数 (150000 inc/s) を超過してはなりません。																																											

P820		安全機能										
設定範囲	0～1											
配列	[-01] = SLS	[-04] = SDI ネガティブ										
	[-02] = SSR	[-05] = SOS										
	[-03] = SDI ポジティブ											
工場出荷時設定	{ [-01]～[-05] = 0 }											
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS											
説明	安全機能 SLS (Safe Limited Speed)、SSR (Safe Speed Range)、SDI-P (Safe Direction Positive)、SDI-N (Safe Direction Negative)、SOS (Safe Operating Stop) をオン/オフにします。											
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>値</th> <th>意味</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>オフ</td> <td>安全機能はオフになっています。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>オン</td> <td>安全機能はオンになっています。</td> </tr> </tbody> </table>			値	意味		0	オフ	安全機能はオフになっています。	1	オン	安全機能はオンになっています。
値	意味											
0	オフ	安全機能はオフになっています。										
1	オン	安全機能はオンになっています。										
注記	<ul style="list-style-type: none"> 接続されているロータリエンコーダが作動していないときに、安全機能がオンになっていると、エラーが発生します。 安全機能を利用できるようにするには、さらに安全 PLC がこれらを F データ (安全データ) によってアクティブにする必要があります。いずれかの安全機能がこのパラメータによってオンにされないまま作動すると、エラーが発生します。 											
P821		有効化時間										
設定範囲	0～60.0 s											
配列	[-01] = SLS-0	[-05] = SSR										
	[-02] = SLS-1	[-06] = SDI ポジティブ										
	[-03] = SLS-2	[-07] = SDI ネガティブ										
	[-04] = SLS-3	[-08] = SOS										
工場出荷時設定	{ [-01]～[-08] = 0.0 }											
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS											
説明	安全機能 (P820 安全機能) の有効化時間を設定します。 設定された有効化時間は、安全 PLC によって安全機能が有効化されてから安全機能によって監視が開始されるまでの時間を定義します。											

P822		反応時間	
設定範囲	0～60.0 s		
配列	[-01] = SLS-0	[-05] = SSR	
	[-02] = SLS-1	[-06] = SDI ポジティブ	
	[-03] = SLS-2	[-07] = SDI ネガティブ	
	[-04] = SLS-3	[-08] = SSM	
工場出荷時設定	{ [-01]～[-08] = 0.0 }		
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS		
説明	<p>安全機能 (P820 安全機能) の反応時間を設定します。</p> <p>設定された反応時間は、エラーの検知から安全機能によるエラー発生までの時間を定義します。</p> <p>反応時間は積分のアップダウンをカウントする積分カウンタによって実現されるため、設定された時間の超過および未達が生じる可能性があります。</p>		
P823		回転数限界	
設定範囲	0～9999 rpm		
配列	[-01] = 最大 SLS-0	[-05] = 最大 SSR	
	[-02] = 最大 SLS-1	[-06] = 最小 SSR	
	[-03] = 最大 SLS-2	[-07] = 最大 SSM	
	[-04] = 最大 SLS-3		
工場出荷時設定	{ [-01]～[-07] = 0.0 }		
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS		
説明	<p>安全機能の回転数限界を設定します。</p> <p>設定された回転数限界は、どの回転数で安全機能がエラーを発生させるかを決定します。</p>		
注記	<p>ロータリエンコーダ分解能 (P812)、伝達比 (P811)、設定回転数限界 (P823 を毎秒回転数に換算したもの) の積が、システムの限界周波数 150000 (inc/s) を超過してはなりません。</p>		

P824	最大位置誤差	
設定範囲	0～9999 inc	
配列	[-01] = 位置限界 SDI-P	[-03] = 位置限界 SOS
	[-02] = 位置限界 SDI-N	
工場出荷時設定	{ [-01]～[-05] = 0 }	
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS	
説明	安全機能の最大位置誤差を設定します。 設定された位置誤差は、安全機能がエラーを発生させる位置変化を定義します。	

P830	保存 I-Para	
設定範囲	0～65535	
工場出荷時設定	{ 0 }	
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS	
説明	iパラメータ (パラメータの設定 P800～P824) をフラッシュに保存します。 iパラメータの保存は、iパラメータチェックサム (CRC) の送信で開始されます。	
注記	<ul style="list-style-type: none"> iパラメータの CRC が、設定された iパラメータに適合しない場合、設定は保存されません。 iパラメータ CRC の計算は、NORD CON ソフトウェアで自動的に行われ、パラメータ P840 I-Para CRC によって読み出すことができます。 	

P831	F アドレス	
設定範囲	0～65535	
工場設定	{ 0 }	
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS	
説明	F アドレスの設定。	
注意	<ul style="list-style-type: none"> F-アドレスは、パラメータ P831 またはモジュールの DIP-スイッチを介して設定することができます。ただし、パラメータ P831 による F アドレスの設定は、DIP スイッチによって設定される F アドレスが 0 である場合のみ適用されます。 F-アドレス 0 と 65535 は、コントローラが受け入れないため、エラーメッセージが表示されます。 パラメータ P831 は、PROFIsafe ファームウェアバージョン V1.5 以降のバージョンでサポートされます。 	

7.1.6 PROFIsafe 情報パラメータ

PROFIsafe 情報パラメータは、安全機能固有のステータスおよび設定を表示するために用います。

P840	I-Para CRC
表示エリア	0～65536
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS
説明	バスインターフェースの i パラメータチェックサム (CRC) の表示
注記	CRC は、NORDCON ソフトウェアによって保存されている i パラメータ (P800～P824) から自動的に計算されます。
P841	現在の故障
表示エリア	5700～5799
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS
説明	現在生じている故障の表示。 考えられる故障メッセージのリスト (☞ 8.4.2 の章)
注記	<ul style="list-style-type: none"> 故障原因が解消されると、故障はすぐに安全 PLC によって自動的に確定されます。その後、故障はパラメータ P842 前回の故障 によって閲覧することができます。 故障メッセージは、供給電圧をオフにするとリセットされます。
P842	前回の故障
表示エリア	5700～5799
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS
説明	前回の故障の表示。 考えられる故障メッセージのリスト (☞ 8.4.2 の章)
注記	<ul style="list-style-type: none"> 故障原因が解消されると、故障はすぐに安全 PLC によって自動的に確定されます。故障を確定した後でも、その故障原因を遡って調べられるように、前回の故障を表示することができます。 故障メッセージは、供給電圧をオフにするとリセットされます。

P843	ソフトウェアバージョン			
表示エリア	0.0～999.9			
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS			
説明	PROFIsafe バスインターフェースのソフトウェアバージョンの表示。			
P844	温度			
表示エリア	-40…120° C			
配列	[-01] = マスタ [-02] = スレーブ			
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS			
説明	PROFIsafe バスインターフェースの現在温度の表示。 それぞれ表示される値は、デュアルチャンネルシステム (マスタおよびスレーブ) の内部測定温度です。			
P845	現在の電圧			
表示エリア	2.5～3.6 V			
配列	[-01] = マスタ [-02] = スレーブ			
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS			
説明	PROFIsafe バスインターフェースの現在電圧の表示。 それぞれ表示される値は、デュアルチャンネルシステム (マスタおよびスレーブ) の内部測定電圧です。			

P846	DIP スイッチのステータス	
表示エリア	0～255	
配列	[-01] = マスタ [-02] = スレーブ	
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS	
説明	デュアルチャンネルシステムの DIP スイッチ設定の表示。	
注記	DIP スイッチ設定は、各チャンネルで個別に読み取られます。逸脱がある場合はエラーが発生し、バスインターフェースはスタートできません。	
P847	回転数	
表示エリア	0～9999 rpm	
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS	
説明	接続されているロータリエンコーダで測定された現在の回転数の表示。	
注記	回転数の表示は遅延を伴って更新されるため、点検として利用することはできません。	
P848	システムエラー	
表示エリア	0～65535	
配列	[-01] = エラー数	[-06] = 情報 1
	[-02] = エラー番号	[-07] = 情報 2
	[-03] = 情報 1	[-08] = エラー番号
	[-04] = 情報 2	[-09] = 情報 1
	[-05] = エラー番号	[-10] = 情報 2
バスインターフェース	SK CU4-PNS, SK TU4-PNS	
説明	システムエラー総数と直近の 3 つのシステムエラーを情報付きで表示します。	
注記	15 を超えるシステムエラーが発生した場合、バスインターフェースは使用できなくなり、交換する必要があります。	

7.2 周波数インバータのパラメータ設定

バスインターフェースの接続とアドレス指定の後、以下にリストアップされている周波数インバータの補助パラメータを設定する必要があります。周波数インバータの補助パラメータは、バスインターフェース、パルス周波数、故障確定の設定に用います。

パラメータの詳細な説明は、周波数インバータの付属ハンドブックに記載されています。

追加パラメータ

以下の表は、バスインターフェースに関連した補助パラメータのリストです。

番号	パラメータ名	推奨される設定	備考
		SK CU4/SK TU4	
		SK 2xxE (-FDS)	
P509	ソース 制御ワード	„3“ = システムバス	
P510	ソース 規定値	„0“ = 自動	P509 が „3“ に設定されている場合
P513	テレグラムタイムアウト	—	
P514	CAN バスポーレート	„5“ = 250 kBaud	
P515	CAN アドレス (配列 [-01])	32、34、36 または 38	システムバスアドレス
P543	バス実測値 配列 [-01]～[-03]	○ ¹⁾	周波数インバータの付属ハンドブックを参照
P546	機能 バス規定値 配列 [-01]～[-03]	○ ¹⁾	周波数インバータの付属ハンドブックを参照

○ ¹⁾ 機能に応じて: 希望する機能に応じて必要な設定を行います。

情報パラメータ

情報パラメータは、現在およびアーカイブに保管されている故障メッセージならびに現在の作動状態および設定を表示するために用います。

以下の表は、バスインターフェースに関連した情報パラメータのリストです。

番号	パラメータ名	SK TU3	SK CU4	SK TU4
P700	現在の故障	配列 [-01]		
	現在の警告	配列 [-02]		
	スイッチオフブロックの理由	配列 [-03]		
P701	前回の故障			
P740	プロセスデータ Bus In	P509 が „0“ に設定されている場合は、表示なし		
P741	プロセスデータ Bus Out			
P748	CANopen ステータス	システムバスステータスの表示		

8 エラー監視と故障メッセージ

バスインターフェースと周波数インバータには監視機能があり、正常な作動状態から逸脱した場合は故障メッセージを生成します。

8.1 バス動作の監視機能

バス固有のウォッチドッグとは別に、Getriebebau NORD GmbH & Co. KG の周波数インバータとバスインターフェースには幅広い監視機能が組み込まれています。この「タイムアウト」監視を用いることにより、一般的な機能 (「バス通信なし」) または特殊なコンポーネント (「バス接続デバイスの停止」) のいずれかに関係する通信トラブルが検知されます。

フィールドバスレベルでの通信の監視は、主としてバスインターフェースによって行われます。フィールドバス通信の故障は、バスインターフェースに登録されます。フィールドバスレベルの故障が周波数インバータの故障を引き起こしている場合は、周波数インバータにも該当するエラーが表示されます。周波数インバータ自体は、フィールドバスレベルの通信を監視しません。

NORD システムバスレベルの通信 (周波数インバータとバスインターフェース間) の監視は、周波数インバータによって行われます。システムバス通信の故障は、バスインターフェースにも周波数インバータにも登録され、特殊なエラーメッセージが出力されます。

機能	パラメータ	
	バスインターフェース	NORD システムバスによる SK CU4 と SK TU4
	周波数インバータ	SK 2xxE (-FDS)
フィールドバスのタイムアウト	P151	
オプション監視 (システムバスのタイムアウト)	P120	
エラー表示 バスインターフェースエラー	P170 (P700)	
周波数インバータのエラー表示および 周波数インバータとバスインターフェース間の通信エラー	P700	

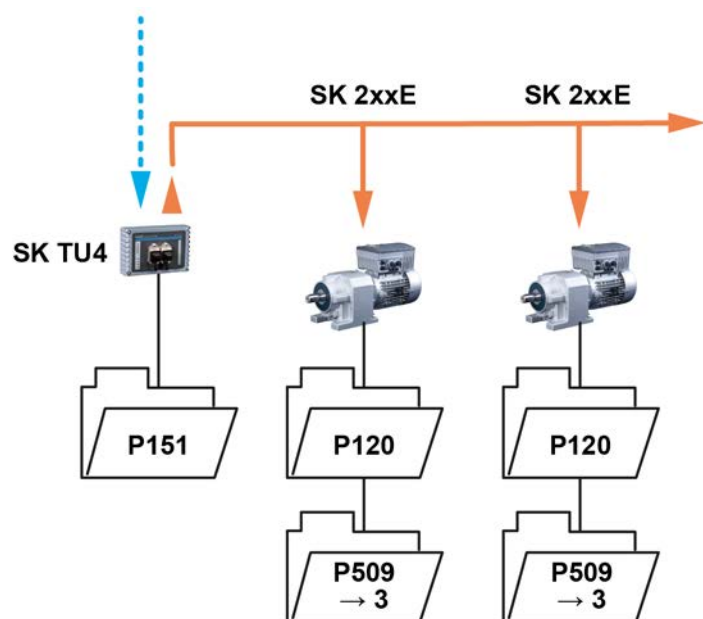


図 19: 監視パラメータの設定例 – バスインターフェース SK TU4

パラメータ **P509** ソース 制御ワードの設定値:

3 = システムバス

8.2 故障メッセージのリセット

故障メッセージをリセット (確定) する方法は複数あります。

周波数インバータで:

- 電源供給をオフにして、再びオンにする、または
- パラメータ **P420 デジタル入力**によってプログラミングされたデジタル入力を操作する (設定 12 = 故障を確定する)、または
- 周波数インバータで「イネーブル」をオフにする (「エラーの確定」機能へのデジタル入力プログラミングされていない場合)、または
- バスを確定する、または
- パラメータ **P506 自動故障確定**によって自動故障確定を有効にする

バスインターフェースで:

故障メッセージ (情報パラメータ **P170**、[-01]) は、エラーがアクティブでなくなると自動的にリセットされます。それ以外の場合:

- バスインターフェースの電圧供給をオフにして、再びオンにする、または
- フィールドバスによってエラーを確定する


インフォメーション

エラーメッセージの保管

フィールドバス通信エラー (パラメータ **P170** によって表示) は、エラーがアクティブな間だけ表示されます。エラーの解消後、このメッセージは消され、パラメータ **P170**、配列 [-02] に前回のエラーメッセージとして保管されます。エラー解消前に電源供給が中断すると、メッセージは失われ、保管されません。

インフォメーション

PROFIsafe 故障確定

安全に関係するデータ伝送時の故障の処理は、PROFINET IO データ伝送時の故障の処理とは異なります。詳細説明は、 8.3 章 "バスインターフェースでの故障処理"の章にあります。

8.3 バスインターフェースでの故障処理

8.3.1 PROFINET IO

NORD システムバスに接続されている周波数インバータまたはバスインターフェースでエラーが発生すると、バスインターフェースは「入力事象」として診断アラームを IO コントローラに送信します。エラー値はコーディングされます:

エラー番号 (P700 または P170 の値) + 100h = 診断アラームのアラーム番号

例:

作動中に、エラー E10.3 「P151/P513 によるタイムアウト」が発生 (P700、インデックス 1 = 103)。バスインターフェースは、値 „359“ ($100h + 103 = 256 + 103 = 359$) の診断アラームを IO コントローラに送信します。

形式	エラー番号	アラームコード	アラーム番号
十進数	10.3 = 103	256	103 + 256 = 359
十六進数	67h	100h	167h

エラーが解消されるか確定されると、「出力事象」として診断アラームが送信され、IO コントローラでエラーをリセットします。



インフォメーション

接続されている周波数インバータの喪失

バスインターフェースと、NORD システムバスに接続されている周波数インバータとの間で接続が失われると、エラー番号 „1000“ のアラームが IO コントローラの診断バッファ ($256 + 1000 = 1256$) に送信されます。このエラーは P170 に保存されるのではなく、接続されている周波数インバータの電源オフがアプリケーションの一部である場合に、情報としてのみ用いられます。

周波数インバータによって生成される故障メッセージは、バスインターフェースからフィールドバスレベルに転送されます。これらは、バスインターフェースの故障にはつながりません。

8.3.2 PROFIsafe

Safety 環境でエラーが発生すると、バスインターフェースは該当するエラーコード（[8.4 章 "故障メッセージ" の章](#)）を F-ホストに送信します。エラー評価では、一般的エラーとシステムエラーが区別されます。

一般的エラー

一般的エラーは、確定可能なエラーと致命的なエラーに分けられます。バスインターフェースが 1 つ以上の入力/出力でエラーを検知すると、パラメータ **P801 エラー反応** の設定に従って、そのチャンネルまたはバスインターフェース全体が不動態化されます。

バスインターフェースの不動態化では、バスインターフェースが安全な状態にされます（すべての入力と出力の遮断）。入力の場合、安全な代替値（フェールセーフ値 = „0“）が F-Host に伝送され、装置のステータスは「Fault」になります（バスインターフェースの故障）。確定可能なエラーは、エラー原因が取り除かれると、自動的にリセットされます。従って、F-Host のプロジェクトでは、バスインターフェースが自動的に再起動するのではなく、F-Host からのコマンド（PROFIsafe 規定に従って「Acknowledgement for Reintegration」）によって確定されてから再起動するようにしなければなりません。

チャンネル不動態化の場合、該当するチャンネル（SO1～SO3、TAKT1、TAKT2 またはエンコーダ）がオフになります。確定可能なエラーは、エラー原因が取り除かれた後も残っているため、F-Host からのコマンドによって確定する必要があります（制御バイトデータ「F データ In 3.7」チャンネル不動態化の確定）。

致命的なエラーが発生した場合（チェックサム検査に失敗した場合など）、バスインターフェースのすべての入力および出力が遮断されます。このエラーは、電源供給をオフにして、再度オンにすることによってのみリセット可能です。装置ステータスは、「Fault」および「Active_FV」（装置は安全な状態になり、すべてのチャンネルは不動態化されている）になります。

システムエラー

システムエラーは、バスインターフェースのエラー挙動によって発生し、ユーザーが制御することはできません。システムエラーが発生した場合、バスインターフェースのすべての入力および出力が遮断されます。このエラーは、電源供給をオフにして、再度オンにすることによってのみリセット可能です。装置ステータスは、「Fault」および「Active_FV」（装置は安全な状態になり、すべてのチャンネルは不動態化されている）になります。

システムエラーが頻繁に発生するのは、バスインターフェースの故障の兆候です。最大 15 のシステムエラーが生じると、バスインターフェースは自動的に作動停止し、再起動しても致命的なエラーが残っています。この場合、バスインターフェースを交換しなければなりません。

発生したシステムエラーの数は、パラメータ **P848 システムエラー** によって表示されます。

8.4 故障メッセージ

8.4.1 PROFINET IO

バスインターフェースの故障メッセージは、バスインターフェースのパラメータ **P170** から読み出すことができます (配列 [-01] = 現在のエラー、配列 [-02] = 以前のエラー)。

エラー	意味	備考
100.0	EEPROM エラー	EMC 干渉、バスインターフェースの故障
101.0	システムバス 24 V なし	バスに 24 V 電圧がありません。接続が正しくありません
102.0	バス タイムアウト P151	パラメータ P151 のタイムアウト監視によって
103.0	システムバス オフ	バスに 24 V 電圧がありません。接続が正しくありません
550.0	一般的な設定エラー	イーサネット接続がありません (E10.5 を参照)
550.2	ハードウェアエラー システムバス	EMC 干渉 (E10.6 を参照)
550.3	SAFE ハードウェアエラー	安全モジュールでの故障 (E10.7 を参照)
550.4	FU の消失	システムバス接続デバイス (FU) への接続が失われました
550.5	AR の消失	PROFINET テレグラム停止、IO コントローラへの接続が失われました (siehe E10.2)
564.0	MAC アドレスエラー	MAC アドレスの異常

バスインターフェースと関連して発生する故障メッセージは、周波数インバータのディフェクトメモリに表示されます (パラメータ **P700** および **P701**)。

エラー (E010)	意味	備考
10.0	接続エラー	<ul style="list-style-type: none"> バスインターフェースへのコンタクトが失われました
10.2	テレグラム停止 PROFINET	<ul style="list-style-type: none"> 物理的バス接続を点検します PROFINET IO コントローラのステータスを点検します
10.3	P151 によるタイムアウト	<ul style="list-style-type: none"> システムバス監視が作動しました <ul style="list-style-type: none"> パラメータ P151 の時間設定を点検します テレグラム伝送に異常があります <ul style="list-style-type: none"> 周期的テレグラムを受信 物理的バス接続を点検します
10.5	一般的な PROFINET 接続エラー	<ul style="list-style-type: none"> モジュールがイーサネットへの接続を失いました
10.6	ハードウェアエラー システムバス	<ul style="list-style-type: none"> EMC 干渉を取り除きます

エラー (E010)	意味	備考
10.7	ハードウェアエラー 安全モジュール	<ul style="list-style-type: none"> 安全モジュールでエラーが発生しました - EMC 干渉を取り除きます - バスインターフェースを再起動します
10.8	タイムアウト 接続エラー	<ul style="list-style-type: none"> タイムアウトにより、バスインターフェースと周波数インバータ間の接続が中断しました
10.9	モジュールなし P120	<ul style="list-style-type: none"> パラメータ P120 で入力されたバスインターフェースがありません

8.4.2 PROFIsafe

安全に関係するデータ伝送の際に故障メッセージが発生すると、4桁のエラーコード (エラーコード範囲 5711~5799) が F-Host に送信されます。

バスインターフェースでは、故障メッセージが赤色 LED 「FE」 (Failsafe Error) により点滅コードで表示されます (エラーコードの 1 の位と 10 の位のみ)。

2桁のエラーコードの点滅コード

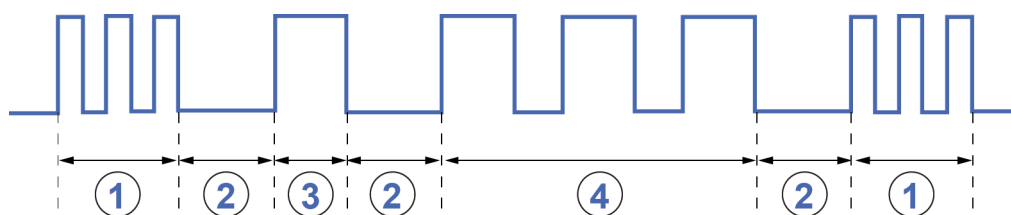



図 20: 点滅コード – エラー „5713“ (無効なホストアドレス) の例

位置	点滅コード	意味
1	ストロボ	3連続パルス。1パルス当たりの長さ = 400 ms (200 ms オン/ 200 ms オフ)
2	休止	LED 2秒オフ
3	少数第 10 位のエラーコード	LED は、1秒のサイクルで切り替わります (1秒オン、1秒オフ)
4	少数第 1 位のエラーコード	

バスインターフェースのすべての LED の詳細な説明  技術情報。

PROFIsafe 故障メッセージ

F パラメータのエラー

エラーコード	種類 ¹	表示	意味	エラーの解消
5711	q	F 送信先アドレスの不一致	バスインターフェースの DIP スイッチによって設定された F 送信先アドレスと、IO コントローラでパラメータ設定された F 送信先アドレス (F_Dest_Add) が一致していません。	DIP スイッチ設定またはパラメータ設定された送信先アドレスを調整します。
5712	q	無効な F 送信先アドレス	設定された F 送信先アドレスが無効です。F 送信先アドレス 1~255 だけが許可されています。	DIP スイッチ設定およびパラメータ設定された送信先アドレスを調整します。
5713	q	無効なホストアドレス	コントローラでパラメータ設定された送信元アドレス (Source Address) が無効です。	送信元アドレスを調整します。
5714	q	ウォッチドッグ時間がゼロ	ゼロのウォッチドッグ時間は許可されていません。	コントローラで有効なウォッチドッグ時間を設定します。
5715	q	間違った F-SIL	コントローラで設定した F-SIL レベルが、バスインターフェースでサポートされている F-SIL レベルよりも高くなっています。	F-SIL レベルを調整します。
5716	q	間違った F-Par バージョン	コントローラで設定された F-Par バージョンは、バスインターフェースとの互換性がありません。	F-Par バージョンを調整します。
5717	q	F パラメータの不正なチェックサム	コントローラによって検出および送信された F パラメータのチェックサム (F-Par-CRC) が正しくありません。	このエラーは、例えば設定した F パラメータが規定に従っていない場合に発生します。
5718	q	一般的な F パラメータのエラー		コントローラ内の F パラメータを点検し、新たに作成します。

エラーコード	種類 ¹	表示	意味	エラーの解消
5719	q	不正な i パラメータチェックサム	バスインターフェースで計算された i パラメータチェックサムと、制御プログラムに登録されている i パラメータチェックサムとが一致していません。	i パラメータを点検し、計算した i パラメータ値 (P840) を制御プログラムに登録します。
5721	q	CRC 長さが事前の設定と異なっている		F パラメータの設定を点検し、必要に応じて修正します。
5722	f	i パラメータが変更された。	バスインターフェースの i パラメータが変更されました。	バスインターフェースを再起動し、変更された i パラメータを適用します。
5723	f	異なる i パラメータチェックサム	送信された i パラメータチェックサムが、新たに送信された i パラメータと合っていません。	i パラメータを新たに伝送し、バスインターフェースにそれを適用させます。その後、バスインターフェースを再起動します。
5724	f	間違っ て計算された i パラメータチェックサム	保存されている i パラメータのチェックサムと、保存されている i パラメータチェックサムとが一致していません。	i パラメータを新たにロードし、保存します。
5725	f	不正な F パラメータテレグラム		設定された F パラメータを点検し、必要に応じて修正します。
5726	f	DIP スイッチ読取り時のエラー	DIP スイッチがゼロに設定されている可能性があります (許容されていない値)。このエラーが頻繁に発生する場合、バスインターフェースのハードウェアが故障しているため、バスインターフェースを交換する必要があります。	DIP スイッチのポジションを再度読み取るために、バスインターフェースを再起動します。

¹ f = 致命的なエラー; 装置をオフにし、エラー原因を解消する必要があります。

q = 確定可能なエラー; 故障原因が解消された場合、エラーはリセットされます。

入力でのエラー

エラーコード	種類 ¹	表示	意味	エラーの解消
5731	q	両方のチャンネルで異なる入力信号 (不一致チェック)	作動モードパラメータ P800 が「デュアルチャンネル」に設定されている場合、パラメータ設定されている論理不整合監視時間 (P803) の中では両方の入力で同じステータスが設定されていなければなりません。これが当てはまらない場合、エラーが発生します。	両方のチャンネルがステータス「オフ」になると、エラーはリセットされます。その後、バスインターフェースは再統合可能です。
5737	q	入力 1 での診断エラー (OSSD)	エラーは、内部エラーか、または割り当てられているクロック出力のソースとは異なるソースから供給が行われた場合に発生します。エラーは、少なくとも 10 秒間存在します。	エラー原因が解消されると、エラーはリセットされ、バスインターフェースは再統合可能になります。
5738	q	入力 2 での診断エラー (OSSD)		

¹ q = 確定可能なエラー; 故障原因が解消された場合、エラーはリセットされます。

出力でのエラー

エラーコード	種類 ¹	表示	意味
5732	q	出力 1 での診断エラー (OSSD)	診断エラーは、短絡、クロスショートまたは内部エラーの際に発生します。エラーは、少なくとも 10 秒間存在します。エラー原因が解消されると、エラーはリセットされ、バスインターフェースは再統合可能になります。
5733	q	出力 2 での診断エラー (OSSD)	
5734	q	出力 3 での診断エラー (OSSD)	
5735	q	クロック出力 1 での診断エラー (OSSD)	
5736	q	クロック出力 2 での診断エラー (OSSD)	

¹ q = 確定可能なエラー; 故障原因が解消された場合、エラーはリセットされます。

iパラメータエラー (パラメータ設定エラー)

エラーコード	種類 ¹	表示	意味	エラーの解消
5741	q	iPar エラー チャンネル有効化 OSSD1	チャンネル有効化が設定されていないにもかかわらず、出力 SO1 が有効になります (パラメータ P802 、配列 3)。	エラー原因が解消されたら、バスインターフェースはすぐに再統合可能になります。
5742	q	iPar エラー チャンネル有効化 OSSD2	チャンネル有効化が設定されていないにもかかわらず、出力 SO2 が有効になります (パラメータ P802 、配列 4)。	
5743	q	iPar エラー チャンネル有効化 OSSD3	チャンネル有効化が設定されていないにもかかわらず、出力 SO3 が有効になります (パラメータ P802 、配列 5)。	
5744	q	iPar エラー チャンネル有効化 クロック 1	チャンネル有効化が設定されていないにもかかわらず、クロック 1 が有効になります (パラメータ P802 、配列 6)。	
5745	q	iPar エラー チャンネル有効化 クロック 2	チャンネル有効化が設定されていないにもかかわらず、クロック 2 が有効になります (パラメータ P802 、配列 7)。	
5746	q	iPar エラー チャンネル有効化 SI1	チャンネル有効化が設定されていないにもかかわらず、入力 SI1 に信号があります (パラメータ P802 、配列 1)。	
5747	q	iPar エラー チャンネル有効化 SI2	チャンネル有効化が設定されていないにもかかわらず、入力 SI2 に信号があります (パラメータ P802 、配列 2)。	

エラーコード	種類 ¹	表示	意味	エラーの解消
5748	f	iPar エラー チャンネル有効化 iパラメータ	パラメータ P802 チャンネル有効化 が間違っ てパラメータ設定されてい ます (範囲外)。	iパラメータを新たに設定し、 バスインターフェースを再起動 します。
5749	F	iPar エラー パルス長さ OSSD 信号	パラメータ P804 OSSD パルス が間違っ てパラメータ設定されてい ます (範囲外)。	
5751	f	iPar エラー フィルタ時間 デジタル入力	パラメータ P805 フィルタ時間 が間違っ てパラメータ設定されてい ます (範囲外)。	
5752	F	iPar エラー シングルチャンネル/デュアルチャンネルモード	パラメータ P800 作動モード I/O が間違っ てパラメータ設定されてい ます (範囲外)。	
5753	f	iPar エラー 入力の論理不整合監視時間	パラメータ P803 論理不整合監視時間 が間違っ てパラメータ設定されてい ます (範囲外)。	
5754	f	iPar エラー 不動態化	パラメータ P801 エラー反応 が間違っ てパラメータ設定されてい ます (範囲外)。	
5755	f	iPar エラー エンコーダパラメータ	パラメータ P810 ロータリエンコーダ 、パラメータ P811 伝達比 またはパラメータ P812 ロータリエンコーダ分解能 が間違っ てパラメータ設定されてい ます (範囲外)。	

エラーコード	種類 ¹	表示	意味	エラーの解消
5756	f/q	iPar エラー SLS 有効化	<ul style="list-style-type: none"> パラメータ P820 安全機能 SLS (配列 1) が無効になっているか、安全機能 SLS が有効になっており、パラメータ P810 エンコーダ が無効になっています。 	iパラメータを新たに設定し、バスインターフェースを再起動します。
			<ul style="list-style-type: none"> パラメータ P820 安全機能 SLS (配列 1) が無効になっており、コントローラにより F データでアドレス指定されます。 	エラーが解消されたら、バスインターフェースはすぐに再統合可能になります。

エラーコード	種類 ¹	表示	意味	エラーの解消
5757	f/q	iPar エラー SSR 有効化	<ul style="list-style-type: none"> パラメータ P820 安全機能 SSR (配列 2) が無効になっているか、安全機能 SSR が有効になっており、パラメータ P810 エンコーダ が無効になっています。 	iパラメータを新たに設定し、バスインターフェースを再起動します。
			<ul style="list-style-type: none"> パラメータ P820 安全機能 SSR (配列 2) は無効になっており、コントローラにより F データでアドレス指定されます。 	エラーが解消されたら、バスインターフェースはすぐに再統合可能になります。
5758	f/q	iPar エラー SDI-P 有効化	<ul style="list-style-type: none"> パラメータ P820 安全機能 SDI ポジティブ (配列 3) が無効になっているか、安全機能 SDI ポジティブが有効になっており、パラメータ P810 エンコーダ が無効になっています。 	iパラメータを新たに設定し、バスインターフェースを再起動します。
			<ul style="list-style-type: none"> パラメータ P820 安全機能 SDI ポジティブ (配列 3) は無効になっており、コントローラにより F データでアドレス指定されます。 	エラーが解消されたら、バスインターフェースはすぐに再統合可能になります。

エラーコード	種類 ¹	表示	意味	エラーの解消
5759	f/q	iPar エラー SDI-N 有効化	<ul style="list-style-type: none"> パラメータ P820 安全機能 SDI ネガティブ (配列 4) が無効になっているか、安全機能 SDI ネガティブが有効になっており、パラメータ P810 エンコーダ が無効になっています。 	iパラメータを新たに設定し、バスインターフェースを再起動します。
			<ul style="list-style-type: none"> パラメータ P820 安全機能 SDI ネガティブ (配列 4) は無効になっており、コントローラにより F データでアドレス指定されます。 	エラーが解消されたら、バスインターフェースはすぐに再統合可能になります。

エラーコード	種類 ¹	表示	意味	エラーの解消
5761	f/q	iPar エラー SOS 有効化	<ul style="list-style-type: none"> パラメータ P820 安全機能 SOS (配列 5) が無効になっているか、安全機能 SOS が有効になっており、パラメータ P810 エンコーダ が無効になっています。 	iパラメータを新たに設定し、バスインターフェースを再起動します。
			<ul style="list-style-type: none"> パラメータ P820 安全機能 SOS (配列 5) は無効になっており、コントローラにより F データでアドレス指定されます。 	エラーが解消されたら、バスインターフェースはすぐに再統合可能になります。
5762	f	iPar エラー 有効化時間	パラメータ P821 有効化時間 が間違ってパラメータ設定されています (範囲外)。	iパラメータを新たに設定し、バスインターフェースを再起動します。
5763	f	iPar エラー 反応時間	パラメータ P822 反応時間 が間違ってパラメータ設定されています (範囲外)。	
5764	f	iPar エラー 回転数	パラメータ P823 回転数 が間違ってパラメータ設定されている (範囲外) か、または回転数「最小 SSR」 (P823 、配列 6) が回転数「最大 SSR」 (P823 、配列 5) よりも大きくなっています。	
5765	f	iPar エラー 許容値	パラメータ P824 最大位置誤差 が間違ってパラメータ設定されています (範囲外)。	

エラーコード	種類 ¹	表示	意味	エラーの解消
5766	f	iPar エラー 限界周波数を超過	設定された伝達比 P811 、ロータリエンコーダ分解能 P812 、限界回転数 P823 の組み合わせにより、許容されているエンコーダ回路の限界周波数よりも高い値が生じています。	以下の条件を維持する必要があります: P811*P812[パルスの数]*P823/60 < 150000 その後、iパラメータを新たに設定し、バスインターフェースを再起動します。

¹ f= 致命的なエラー; 装置をオフにし、エラー原因を解消する必要があります。

q= 確定可能なエラー; 故障原因が解消された場合、エラーはリセットされます。

エンコーダエラー

エラーコード	種類 ¹	表示	意味	エラーの解消
5781	q	SLS エラー	設定され、コントローラによって選択された SLS 回転数を超過しました。	エラー原因が解消されたら、バスインターフェースはすぐに再統合可能になります。
5782	q	SSR エラー	設定された SSR 回転数を上回ったか、下回っています。	
5783	q	SDI_P エラー	エンコーダによって負の方向が検知され、カウントされた値の数が設定された許容値 (P824) よりも大きくなっています。	
5784	q	SDI_N エラー	エンコーダによって正の方向が検知され、カウントされた値の数が設定された許容値 (P824) よりも大きくなっています。	
5785	q	SOS エラー	エンコーダによってカウントされた値の数が、設定された許容値 (P824) よりも大きくなっています。	

¹ q= 確定可能なエラー; 故障原因が解消された場合、エラーはリセットされます。

システムエラー

エラーコード	種類 ¹	表示	意味	エラーの解消
5771	f	規定外の温度	測定された温度が、限界値 (< -25 ° C または > 75 ° C) を超えました。	バスインターフェースを再起動します。
5772	q	エンコーダの安全条件違反	エンコーダ接続でのエラーが確認されました。	配線を点検します。エンコーダを有効にしている場合 (P810)、エンコーダは接続されていなければなりません。 エラー原因が解消されたら、バスインターフェースはすぐに再統合可能になります。
5773	f	SYNC 信号がその間「low」に引っ張られない	バスインターフェースの両方のプロセッサ間の同期中に、エラーが発生しました。	バスインターフェースを再起動します。
5774	f	供給電圧のエラー	供給電圧が高すぎるか、低すぎます。	供給電圧は、19.2 V~30 V の範囲に規定されています。 エラー原因: <ul style="list-style-type: none"> • 電圧が許容範囲にない • 電圧上昇が遅すぎる • 電圧降下が遅すぎる
5775	f	供給電圧のエラー	供給電圧が高すぎるか、低すぎます。	エラーコード 5774 を参照
5776	f	エラー 回転数差	両方のプロセッサによって測定された回転数の差が大きすぎます。	<ul style="list-style-type: none"> • モジュールの接続に関する規定事項 (EMC の確保) を厳密に守ります。 • バスインターフェースを再起動します。 • エラーが再度発生する場合は、バスインターフェースに故障があります。

エラーコード	種類 ¹	表示	意味	エラーの解消
5791	f	フラッシュでのシステムエラー登録	システムエラーが発生し、登録されました。	バスインターフェースを再起動します。 15 を超えるシステムエラーが発生した場合、バスインターフェースは使用できなくなり、交換する必要があります。
5792	f	システムエラーの最大数に到達	バスインターフェースでのシステムエラーが 15 を超えました。	高いシステムエラー数はハードウェアの故障を示しているため、バスインターフェースを交換します。
5797	f	フラッシュアクセス時のエラー (登録はできないため、システムエラーは発生しません)	フラッシュアクセス時のエラーは、登録されません。	バスインターフェースを再起動します。 このエラーが頻繁に発生する場合、バスインターフェースを交換する必要があります。
5799	f	PROFINET 用に保留		

¹ f= 致命的なエラー; 装置をオフにし、エラー原因を解消する必要があります。

q= 確定可能なエラー; 故障原因が解消された場合、エラーはリセットされます。

9 添付資料

9.1 修理の注意事項

修理時間をできるだけ短縮するため、装置返品の際は返品理由をご記入いただき、少なくとも 1 人の問い合わせ担当者を指定してください。

修理の場合は、装置を以下の住所までお送りください:

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH

Tjüchkampstraße 37

26606 Aurich

インフォメーション

外部アクセサリ

外部アクセサリが取り付けられている装置が返品された場合、Getriebbau NORD GmbH & Co. KG ではそのアクセサリに対する保証はできません。

インフォメーション

添付書類

返品の際は専用の添付書類にご記入の上、ご返品願います。専用の添付書類は当社ホームページ (www.nord.com) または直接このリンク ([Warenbegleitschein](#)) から入手できます。

修理に関するお問い合わせ先:

Getriebbau NORD GmbH & Co. KG

Tel +49 (0) 45 32/ 289-2515

Fax +49 (0) 45 32/ 289-2555

9.2 サービスおよび試運転に関する注記

試運転時などで問題がある場合は、以下の当社サービスまでご連絡ください:

Tel +49 4532 289-2125

当社のサービスは 24 時間受け付けております。お問い合わせの際は、装置およびアクセサリに関する以下の情報をご用意ください:

- タイプ名称
- シリアル番号
- ファームウェアバージョン

9.3 ドキュメントおよびソフトウェア

ドキュメントおよびソフトウェアは、当社インターネットサイト (www.nord.com) からダウンロードできます。

関連する詳細ドキュメント

ドキュメンテーション	内容
TI 275271014	バスインターフェース SK CU4-PNS の技術情報/データシート
TI 275281116	RJ45 コネクタ付きバスインターフェース SK TU4-PNS (IP55 装置用) の技術/データシート
TI 275281166	RJ45 コネクタ付きバスインターフェース SK TU4-PNS-C (IP66 装置用) の技術/データシート
TI 275281216	M12 コネクタ付きバスインターフェース SK TU4-PNS-M12 (IP55 装置用) の技術/データシート
TI 275281266	M12 コネクタ-付きバスインターフェース SK TU4-PNS-M12-C (IP66 装置用) の技術/データシート
BU 0200	周波数インバータ SK 2xxE (NORDAC FLEX) 用ハンドブック
BU 0230	周波数インバータ SK 2xxE (NORDAC FLEX) 用機能安全ハンドブック
BU 0235	周波数インバータ SK 2x0E-FDS (NORDAC LINK) 用機能安全ハンドブック
BU 0250	周波数インバータ SK 2x0E-FDS (NORDAC LINK) 用ハンドブック
BU 0000	NORDCON ソフトウェア取扱説明書
BU 0040	NORD パラメータボックス取扱説明書

ソフトウェア

ソフトウェア	説明
GSDML-Datei	PROFINET IO-/PROFIsafe 設定ソフトウェアの装置記述ファイル
NORDCON	パラメータおよび診断ソフトウェア

証明書

証明書	説明
C330705	「フェールセーフ I/O モジュール」の証明書

索引

A			
Acknowledgement for Reintegration	137		
B			
Black Channel (ブラックチャンネル)	22		
C			
CAN-ID	47		
CANopen	45		
CAN アドレス (P515).....	47		
CAN ボーレート (P514)	47		
D			
DIP スイッチのステータス (P190).....	118		
DIP スイッチのステータス (P846).....	130		
F			
F-Device (安全フィールド装置)	22		
F-Host (安全制御)	22		
F アドレス (Codename).....	56		
F アドレス (P831)	127		
F データ	60		
F データ伝送.....	52, 60, 92		
F データ通信.....	92		
F パラメータ	95		
I			
IO			
コントローラ	20		
スーパーバイザ	20		
デバイス	20		
I-Para CRC (P840)	128		
IP アドレス			
(P160)	107		
IP ゲートウェイ (P164).....	110		
		Ip サブネットマスク (P161)	107
M			
MAC アドレス (P181).....	117		
N			
NORD CON コンピュータ	45		
NORDCON ソフトウェア	49		
NORD システムバス	13, 45		
O			
OSSD パルス (P804)	122		
P			
ParameterBox	48		
PKW エリア	81		
PPO タイプ	63		
PPO タイプ (P180).....	116		
PPO タイプ (構成).....	62		
PPO タイプ PPO1	76		
PPO タイプ PPO2	76		
PPO タイプ PPO3	75		
PPO タイプ PPO4	75		
PPO タイプ PPO6	75		
PROFIBUS プロファイル	63		
PROFINET IO-コントローラ	52		
PROFIsafeF-Host	52		
R			
Records.....	79		
S			
SDI-N (Safe Direction Negative).....	42		
SDI-P (Safe Direction-Positive)	42		
SimpleBox.....	48		
SLS (Safely Limited Speed).....	40		

SOS (Safe Operation Stop).....	43	チャンネル有効化 (P802)	121
SSM (Safe Speed Monitoring).....	44	デ	
SSR (Safe Speed Range)	41	データセット	
U		パラメータ要求	80
USS プロトコル	48	形式	81
ア		データセット伝送	
アクセス TB-IO (P154).....	106	例	87
アラームのテスト (P163).....	109	データ伝送	60
エ		デジタル入力のステータス (P174).....	113
エラー (PROFIsafe)		ド	
システムエラー	137	ドキュメント	
一般事項.....	137	関連	154
エラー反応 (P801).....	120	ト	
エラー監視.....	52, 111, 133	トポロジ.....	24
ク		パ	
クロック監視 (P806)	123	パーセンテージ伝送.....	73
シ		バ	
システムエラー (P848).....	130	バスインターフェースのアドレス指定51, 54,	
ス		58	
ステータスビット	66	バスノード	47
ステータスワード	66, 72	バスマスタ	
ZSW	63	統合	51, 52, 63
ソ		パ	
ソフトウェア	154	パラメータ	
ソフトウェアバージョン		インデックス	85
P171.....	111	バスインターフェース	102
タ		レスポンス	79
タイムアウト	133	周波数インバータ.....	131
チ		番号	81
チェックサム検査 (CRC).....	52	要求	79

パラメータデータ	60	伝	
パラメータデータ伝送.....	60, 76, 77, 80	伝達比 (P811)	124
パラメータ値 PWE2		作	
エラーメッセージ	84	作動モード I/O(P800)	119
パラメータ設定		保	
PPO1 または PPO2	91	保存 I-Para(P830)	127
周波数インバータ	131	保証試験.....	36
フ		修	
フィールドバスアドレス	54	修理	153
フィルタ時間 (P805).....	122	再	
プ		再統合可能	16
プロセスデータ	53, 60	制	
プロセスデータ Bus In (P176)	114	制御ビット	64
プロセスデータ Bus Out (P177).....	115	制御ワード	64, 71, 72
プロセスデータテレグラム	60, 62, 75	STW.....	63
プロセスデータ伝送	53, 60, 63, 77	前	
ポ		前回の故障 (P842)	128
ポジションの伝送.....	74	反	
モ		反応時間 (P822).....	126
モジュールの状態 (P173).....	112	回	
リ		回転数 (P847)	130
リファレンスデータ	61	回転数限界 (P823)	126
リモートメンテナンス.....	50	外	
リレーステータス (P175).....	113	外部バスのタイムアウト (P151)	104
リレーの設定 (P150)	103	安	
ロ		安全機能 (P820).....	125
ロータリエンコーダ分解能 (P812)	124	実	
二		実測値	73
二進数伝送.....	73	IW	63

工	現
工場出荷時設定 (P152).....105	現在の IP アドレス (P185)..... 117
応	現在の IP ゲートウェイ (P187)..... 118
応答 ID83	現在の IP サブネットマスク (P186) 118
情	現在のエラー (P170)..... 111
情報パラメータ132	現在の故障 (P841) 128
接	現在の電圧 (P845) 129
接続する51	監
故	監視パラメータ 134
故障メッセージ52, 111, 133	監視機能..... 133
PROFIsafe140	装
バスインターフェース137, 138	装置名 (P162) 108
リセット135	装置記述ファイル 53
周波数インバータ136, 138	要
最	要求 ID 82
最大位置誤差 (P824)127	規
最小システムバスサイクル (P153)105	規定値 73
有	SW 63
有効化時間 (P821).....125	規定値設定
構	例 101
構成レベル (P172).....111	許
添	許容書込みサイクル..... 78
添付書類153	試
温	試運転 51, 57
温度 (P844).....129	論
状	論理不整合監視時間 (P803)..... 121
状態機械	返
周波数インバータ68	返品 153

追

追加パラメータ 131

速

速度センサ (P810)..... 123

電

電気技術者 18

Headquarters
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Getriebebau-Nord-Str. 1
22941 Bargteheide, Deutschland
T: +49 45 32 / 289 0
F: +49 45 32 / 289 22 53
info@nord.com