

HR6S-AT

安全リレーモジュール

HR9Z-B2199

ユーザーズマニュアル



本書には製品についての一般的説明や性能の技術仕様が記載されています。本書は、お客様の特定の用途に対する本製品の適合性または信頼性を確約するために作成されたものではありません。お客様またはシステムインテグレータ様は自らの責任で、関連する特定の用途またはその使用に関する本製品のリスク分析、評価、および試験を完全かつ適切に行ってください。弊社及び系列会社は、本書に記載された情報の誤用に対して一切の責任を負いかねますので、あらかじめご了承ください。本書の内容について改善点や修正点の提案がある場合、また何らかの誤りを発見した場合には、弊社までご連絡ください。

媒体の如何を問わず本書の内容の一部およびすべてを、個人または非商業的使用以外の目的で複製することを禁じます。弊社は、使用者自身の責任において「現状有姿」のまま閲覧する非独占的権利を除き、本書およびその内容の個人または非商業的使用に対して、いかなる権利またはライセンスも許諾しません。その他著作権も所有しており、無断複写、転載を禁じます。

本製品を設置して使用する際には、関連する安全関連法令をすべて順守する必要があります。安全のため、また、記載されたシステムデータの適合性を確保するため、お客様は部品の修理、交換を行わないでください。

本製品を技術的な安全要求がある用途に使用する場合、関連する指示に従ってください。

弊社のハードウェア製品には必ず、弊社製のソフトウェアまたは承認されたソフトウェアをご使用ください。

これらの情報に従わない場合、人的損害、物的損害、また不適切な動作が生じる可能性があります。

© 2020 IDEC Corporation. All rights reserved.



	安全に関する使用上の注意	5
	本書について	7
第 1 章	はじめに	13
	製品の概要	14
	正面図および側面図	15
	銘板	16
	形番	17
第 2 章	技術仕様	19
	環境仕様	20
	機械的仕様	22
	電氣的仕様	24
	時間仕様	28
	機能安全パラメータ	30
第 3 章	設計	35
	基本的な動作原理	36
	安全入力	41
	安全入力の同期	43
	短絡検出	44
	不一致監視	46
第 4 章	取り付け	49
	前提条件および必要条件	50
	機械的設置	51
	電氣的接続	53
第 5 章	機能	59
	ファンクションモード	60
	スタートモード	72
	オフディレー機能	78
第 6 章	設定および試運転	81
	設定	82
	試運転	84
第 7 章	診断	85
	LED による診断	86
	ステータス出力 Z1 による診断	89

第8章 オプション品、整備、保守および廃棄	93
オプション品	94
保守	95
輸送、保管および廃棄	96
サービス窓口	97

安全に関する使用上の注意



重要な情報

注記

本書をよくお読みいただき、製品の正しい取り扱いと機能を十分ご理解いただいた上で、設置、操作、保守、維持管理を行ってください。本書および製品には以下の表示が使われています。これらは潜在的な危険を警告し、手順を明確化あるいは簡素化する情報に注意を呼びかけるものです。



この記号が「危険」または「警告」安全ラベルに追加されると、電気的な危険が存在し、指示に従わないと人身傷害の危険があることを示します。



安全警告記号です。人的障害の危険性があることを警告します。この記号の後に記載された安全に関する情報に従って、人的障害や死亡の危険性を回避してください。

危険

「危険」は、指示に従わない場合、**死亡や重傷**を招くような危険な状況を示します。

警告

「警告」は、指示に従わない場合、**死亡や重傷につながる可能性のある危険な状況**を示します。

注意

「注意」は、指示に従わない場合、**軽傷につながる可能性のある危険な状況**を示します。

注記

「注記」は、人体への危害に関連しない行為への言及に使用されます。

以下の点に注意してください

電気機器の設置、操作、サービス、および保守は有資格担当者のみが行うことができます。本製品の使用に起因するいかなる結果についても、弊社は一切責任を負いません。

有資格担当者とは、電気機器の構造および操作またその設置に関連する技術と知識を持ち、関連する危険性を認識して回避するための安全トレーニングを受けた担当者を指します。

担当者の資格認定

本製品の操作、および本製品を使った作業を行う権限があるのは、本書およびその他のあらゆる関連製品のドキュメントの内容に加え、機械 / 工程のあらゆる部品および機器に関するあらゆるドキュメントの内容を熟知し理解している、適切な訓練を受けた担当者に限られます。

有資格担当者は、必要とされる安全工学の知識、資格を有した専門家でなければなりません。

有資格担当者は、パラメータ化や設定、配線の変更から生じるおそれのある危険性、および一般的に機械、電気または電子装置から生じるおそれのある危険性を検知できなければなりません。有資格担当者は、構成、設定、配線の変更が機械 / 工程の安全性に及ぼし得る影響を理解できなければなりません。

有資格担当者は、ISO 12100-1 に準拠したリスクアセスメントやその他の同等の評価の内容に加え、機械 / 工程に関する当該のリスクアセスメントまたはその他の同等の評価に関連するあらゆるドキュメントの内容を熟知し理解していなければなりません。

有資格担当者は、労働災害を防止するための規格、対策、規則を熟知しているとともに、機械 / 工程を設計、実装、保守するときにそれらを順守する必要があります。

有資格担当者は、機械 / 工程の取り扱いに使用する安全アプリケーションおよび非安全アプリケーションを完全に理解していなければなりません。

使用目的

本書で説明されている製品は、本書、指定された関連文書、および機械 / 工程の部品・機器に関するその他のあらゆるドキュメントに従って機械 / 工程の安全機能を実行することを目的とした、安全リレーモジュールです。

本製品は機械または工程全体の一部分として使用されるため、関連する安全規則および指令、また規定の要求事項および技術仕様に従って、当該機械または工程全体の設計を用いて個人の安全を確保する必要があります。

そのため本製品を使用する前に、予定しているアプリケーションを考慮し、ISO 12100-1 に準拠したリスクアセスメントを実施する必要があります。その上で、リスクアセスメントの結果に基づき、安全対策を適切に講じてください。

本製品の運転には、指定のケーブルおよび純正のオプション品のみを使用してください。

本製品を高度な安全性・信頼性が必要とされる用途で使うことは禁止されており、危険を引き起こすおそれがあります。

本書について



概要

本書の目的

本書では、安全リレーモジュール HR6S-AT の技術仕様、設置、試運転、操作、保守について説明します。

本書の適用範囲

本書は、形番（[17 ページ参照](#)）の一覧に記載されている製品に適用されます。

関連文書

文書名	形番
HR6S-AT User Guide (HR6S-AT ユーザーズマニュアル)	HR9Z-B2198 (ENG) HR9Z-B2199 (JPN)
HR6S-AT Instruction Sheet (HR6S-AT 取扱説明書)	B-2181 (JPN, ENG, CHI)
HR6S-EP User Guide (HR6S-EP ユーザーズマニュアル)	HR9Z-B2194 (ENG) HR9Z-B2195 (JPN)
HR6S-EP Instruction Sheet (HR6S-EP 取扱説明書)	B-2175 (JPN, ENG, CHI)

⚠ 危険

感電、爆発、アークフラッシュの危険性

- 本製品の該当するドキュメントで規定されている特別な状況を除き、カバーまたはドアを取り外す前、またはアクセサリ、ハードウェア、ケーブルまたは電線の取り付け / 取り外しを行う前に、接続されている機器を含めてすべての電源を切ってください。
- 必要に応じて電圧検出装置を使用し、電源が切れていることを確認してください。
- DC 24V または AC 24V が指示されている場合は、IEC 60204-1 に適合する PELV 電源を使用してください。
- 本製品の電源を入れる前に、すべてのカバー、アクセサリ、ハードウェア、ケーブルおよび電線を元に戻して固定するとともに、適切にアース接続されていることを確認してください。
- 本製品および関連する製品を操作するときは、指定された電圧でのみ使用してください。

上記の指示に従わないと、死亡または重傷を負うことになります。

本製品は防爆上の危険場所以外で使用するよう設計されています。本製品は爆発性雰囲気が存在しないと分かっている場所でのみ設置してください。

⚠ 危険

爆発のおそれ

本製品は爆発性雰囲気の存在しない場所でのみ設置・使用してください。

上記の指示に従わないと、死亡または重傷を負うことになります。

警告

制御機能の喪失

- 制御回路の設計者は制御経路の障害モードが発生するおそれを考慮する必要があり、特定の重要制御機能については、経路障害の最中および終了後に安全な状態を実現するための方策を準備しておく必要があります。重要制御機能の例としては、非常停止、オーバートラベル停止、停電、再起動があります。
- 重要制御機能に対しては、分離されたまたは冗長性のある制御経路を用意してください。
- システム制御経路には、通信リンクが含まれることがあります。予期しない転送遅延やリンクの故障によって起こる結果を考慮しておく必要があります。
- あらゆる災害防止規則および現地の安全ガイドラインに従ってください。¹
- 本製品の使用の際には、設置・運用される前に、用途に合った単体および組み込みのテストを行う必要があります。

上記の指示に従わないと、死亡、重傷、または物的損害を負う可能性があります。

¹ 詳細については、NEMA ICS1.1（最新版）「Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control」（ソリッドステート装置の応用、設置、保証のための安全ガイドライン）や NEMA ICS7.1（最新版）「Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems」（可変速ドライブシステムの構築のための安全規格、および選択、設置、操作のためのガイド）、または特定の場所で適用される同等のものを参照してください。

警告

不十分および/または無効な安全関連機能

- 本製品を使用する前に、ISO 12100 に準拠したリスクアセスメントおよび/またはその他の同等のアセスメントが実施されていることを確認してください。
- 本製品を用いて作業を行う前に、該当する全ての取扱説明書を十分に読んで理解してください。
- システムの変更を行った場合は、その変更がご使用の機械/工程用に定義されている安全度水準（SIL）、パフォーマンスレベル（PL）および/またはその他の安全関連の要件および能力に支障を来したり、低下させたりしないことを確認してください。
- システムの変更を行った場合はその種類を問わず、機械/工程を再起動し、すべての作動状態、規定の安全状態、およびすべての潜在的エラー状態について包括的試験を実施することにより、すべての機能が正常に作動し有効であることを確認してください。

上記の指示に従わないと、死亡、重傷、または物的損害を負う可能性があります。

規格関連用語

本書で使用されている、または製品に記されている技術用語、専門用語、記号、および対応する説明は通常、国際規格の用語または定義に準じています。

機能安全に関するシステム、ドライブ、および総合オートメーションの分野では、安全性、安全機能、安全状態、障害、障害リセット、故障、不具合、エラー、エラーメッセージ、危険などの用語が該当します。ただし、これらに限定されるものではありません。

特に、以下の規格が該当します。

規格番号	説明
IEC 61131-2:2007	Programmable controllers, part 2: Equipment requirements and tests.
ISO 13849-1:2015	Safety of machinery: Safety related parts of control systems. General principles for design.
EN 61496-1:2013	Safety of machinery: Electro-sensitive protective equipment. Part 1: General requirements and tests.
ISO 12100:2010	Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction
EN 60204-1:2006	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
ISO 14119:2013	Safety of machinery - Interlocking devices associated with guards - Principles for design and selection
ISO 13850:2015	Safety of machinery - Emergency stop - Principles for design
IEC 62061:2015	Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic, and electronic programmable control systems
IEC 61508-1:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems: General requirements.
IEC 61508-2:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems.
IEC 61508-3:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems: Software requirements.
IEC 61784-3:2016	Industrial communication networks - Profiles - Part 3: Functional safety fieldbuses - General rules and profile definitions.
2006/42/EC	Machinery Directive
2014/30/EU	Electromagnetic Compatibility Directive
2014/35/EU	Low Voltage Directive

さらに、本書で使用されている用語は、以下に挙げる規格に記載されている場合もあります。

規格番号	説明
IEC 60034 series	Rotating electrical machines
IEC 61800 series	Adjustable speed electrical power drive systems
IEC 61158 series	Digital data communications for measurement and control – Fieldbus for use in industrial control systems

最後に、稼働区域という用語は、特定の危険性の説明と併せて使用されることがあり、機械指令（2006/42/EC）および ISO 12100:2010 で定義されている偶発的危険区域または危険区域と同義です。

第 1 章

はじめに

この章について

この章には次の項目が含まれています。

項目	ページ
製品の概要	14
正面図および側面図	15
銘板	16
形番	17

製品の概要

概要

本製品は安全関連回路を遮断するための安全リレーモジュールです。

本製品には、さまざまなタイプのセンサ / 機器からの信号を監視するためのファンクションモードがあります。

本製品の安全入力には、次のタイプの出力を備える機器を接続できます。

- NO 接点、NC 接点、C 接点（例：非常停止スイッチ、安全スイッチ、非接触安全スイッチ）
- PNP、NPN トランジスタ（例：磁気スイッチ、近接スイッチ）
- 回路短絡（例：4 線式回路短絡安全マットまたは安全エッジスイッチ）
- OSSD（例：ライトカーテン）

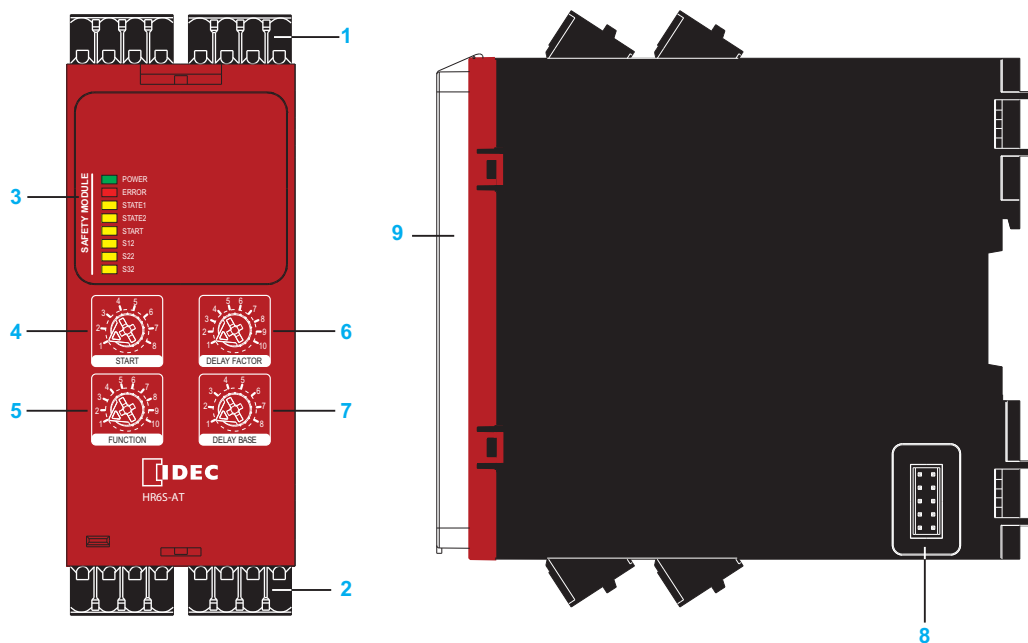
本製品の脱着式端子台には、Push-in 端子とねじ端子の 2 タイプがあります。

特性のまとめ：

- ファンクションモード：10 種類
- スタートモード：8 種類
- 安全入力：3 点
- 安全リレー出力：7 点
- 非安全ステータス / 診断出力：2 点
- 非安全スタート入力：1 点
- 最大 6 点の安全出力を増設するための拡張モジュール（HR6S-EP）を接続可能

正面図および側面図

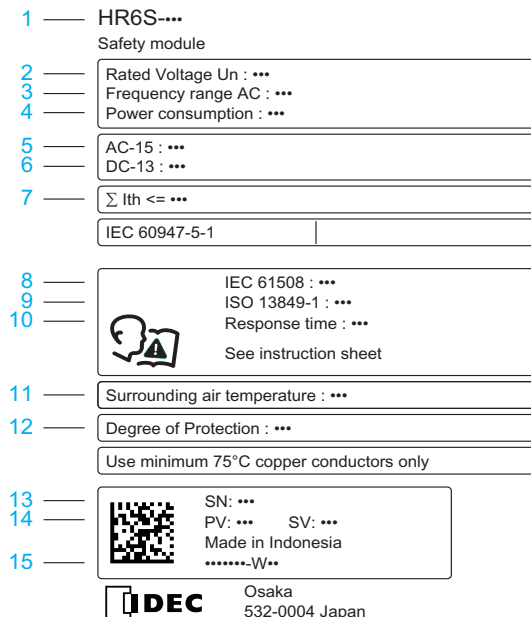
正面図および側面図



- 1 着脱式端子台、上部
- 2 着脱式端子台、下部
- 3 LED 表示
- 4 スタートモード切替スイッチ
- 5 ファンクションモード切替スイッチ
- 6 オフディレイ係数切替スイッチ
- 7 オフディレイ時間切替スイッチ
- 8 オプションの拡張モジュール HR6S-EP 用コネクタ（製品側面）
- 9 設定変更禁止用透明カバー

銘板

銘板



銘板には次の情報が記されています。

- 1 製品形番（「形番」の章（17 ページ）を参照）
- 2 公称電圧
- 3 交流電源周波数範囲
- 4 消費電力
- 5 用途カテゴリ AC-15（AC 250V）の安全出力の最大電流
- 6 用途カテゴリ DC-13（DC 24V）の安全出力の最大電流
- 7 最大合計連続通電電流
- 8 IEC 61508-1:2010 準拠の達成可能な最大安全度水準（SIL）
- 9 ISO 13849-1:2015 準拠の達成可能な最大パフォーマンスレベルおよびカテゴリ
- 10 安全入力の操作に対する最大応答時間
- 11 使用時の許容周囲温度範囲
- 12 IP 保護等級
- 13 シリアル番号
- 14 製品バージョン（PV）、ソフトウェアバージョン（SV）
- 15 工場コードおよび製造日（例：PP-2019-W10 の場合、工場コードは PP、製造年は 2019 年、製造週は第 10 週）

形番

形番

項目	1	2	3	4		5	6	7	8
形番 (例)	H	R	6	S	-	A	T	1	C

項目	意味
1～4	製品シリーズ HR6S : HR6S 安全リレーモジュール
5～6	製品タイプ AT
7	電源電圧 1 = AC/DC 24V
8	端子タイプ C = Push-in 端子 (着脱式) P = ねじ端子 (着脱式)

形番に関してご不明な点がございましたら、弊社の担当サービス窓口までお問い合わせください。

第 2 章

技術仕様

この章について

この章には次の項目が含まれています。

項目	ページ
環境仕様	20
機械的仕様	22
電氣的仕様	24
時間仕様	28
機能安全パラメータ	30

環境仕様

保管時の環境仕様

本製品は IEC 60721-3-1（気象条件）のクラス 1K5 に適合しています。

仕様	仕様値
周囲温度	-40 ~ 70°C
温度変化率	1°C/min
周囲湿度	相対湿度 10 ~ 100%

本製品は IEC 60721-3-1（機械的条件）のクラス 1M2 に適合しています。

仕様	仕様値
振動、正弦波、変位振幅 2 ~ 9 Hz	1.5 mm
振動、正弦波、加速度振幅 9 ~ 200 Hz	5 m/s ²
衝撃、衝撃応答スペクトルタイプ L、最大加速度	40 m/s ²

輸送時の環境仕様

本製品は IEC 60721-3-2（気象条件）のクラス 2K5H に適合しています。

仕様	仕様値
周囲温度	-25 ~ 85°C
気温変化、空気 / 空気	-25 ~ 30°C
周囲湿度	相対湿度 5 ~ 95%、結露なきこと

本製品は IEC 60721-3-2（機械的条件）のクラス 2M2 に適合しています。

仕様	仕様値
振動、正弦波、変位振幅 2 ~ 9 Hz	3.5 mm
振動、正弦波、加速度振幅 9 ~ 200 Hz	10 m/s ²
振動、正弦波、加速度振幅 200 ~ 500 Hz	15 m/s ²
衝撃、衝撃応答スペクトルタイプ I、最大加速度	100 m/s ²
衝撃、衝撃応答スペクトルタイプ II、最大加速度	300 m/s ²

使用時の環境仕様

仕様	仕様値
最大設置海拔高度	2000 m
制御盤 / 筐体への設置時に必要な保護等級	IP54

本製品は IEC 60721-3-3（気象条件）のクラス 3K5 および特別クラス 3Z11 に適合しています。

仕様	仕様値
周囲温度	-25 ~ 55°C、氷結なきこと
温度変化率	0.5°C/min
周囲湿度	相対湿度 5 ~ 95%、結露なきこと

本製品は IEC 60721-3-3（機械的条件）のクラス 3M4 に適合しています。

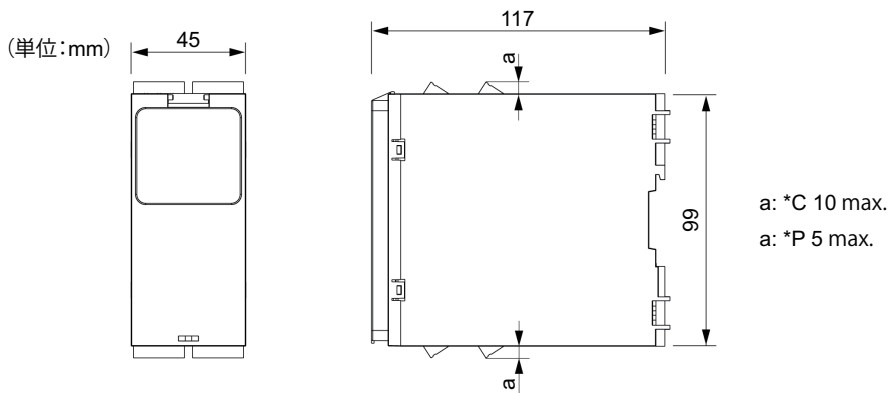
仕様	仕様値
振動、正弦波、変位振幅 2 ~ 9 Hz	3 mm
振動、正弦波、加速度振幅 9 ~ 200 Hz	10 m/s ²
衝撃、衝撃パルス波形：正弦半波、最大加速度	100 m/s ²

本製品は IEC 60947-1 準拠の次の振動値および衝撃値に適合しています。

仕様	仕様値
振動、正弦波、変位振幅 2 ~ 13 Hz	1 mm
振動、正弦波、加速度振幅 13.2 ~ 100 Hz	7 m/s ²
衝撃、衝撃パルス波形：正弦半波、最大加速度	150 m/s ²

機械的仕様

外形寸法



仕様	仕様値	
	HR6S-AT1C	HR6S-AT1P
幅	45 mm	
高さ (端子を含まず)	99 mm (設定変更禁止透明カバーを開けた時は 154mm になります。)	
高さ (端子を含む)	119 mm	109 mm
奥行き	117 mm (設定変更禁止透明カバーを開けた時は 202mm になります。)	

重量

仕様	仕様値
重量	0.35 kg

保護等級

仕様	仕様値
筐体	IP40
端子	IP20

電線断面積、被覆剥き長、締付けトルク

仕様	仕様値
Push-in 端子で使用する電線の被覆剥き長さ	12 mm
ねじ端子で使用する電線の被覆剥き長さ	7 ~ 8 mm
電線断面積：フェルールなし 1 線 ⁽¹⁾	0.2 ~ 2.5 mm ² (AWG 24 ~ 12)
電線断面積：フェルール付き 1 線	0.25 ~ 2.5 mm ² (AWG 24 ~ 12)
電線断面積：フェルールなし 2 線 ⁽¹⁾	0.2 ~ 1.5 mm ² (AWG 24 ~ 16)
電線断面積：非絶縁フェルール付き 2 線	0.25 ~ 1 mm ² (AWG 24 ~ 18)
電線断面積：絶縁フェルール付き 2 線	0.5 ~ 1.5 mm ² (AWG 20 ~ 16)
ねじ端子の締付けトルク	0.5 ~ 0.6 N m
(1) より線または単線	

電氣的仕様

電源

仕様	仕様値
AC 電源電圧	AC 24V (-15 ~ 10%)
DC 電源電圧	DC 24V (-20 ~ 20%)
AC 消費電力	6.5VA (AC 24V)
DC 消費電力	3 W (DC 24V)
AC 周波数範囲	50 / 60 Hz
過電圧カテゴリ	II
汚染度	2
絶縁電圧	300 V
インパルス耐電圧	4 kV

電磁適合性 (EMC)

仕様	仕様値
IEC CISPR 11 準拠の伝導雑音および放射雑音	グループ 1/ クラス B
IEC/UL 60947-1 準拠の使用環境	環境 B

共通基準電位

DC 24V 内部信号の共通基準電位として端子 B2 が用意されています。

安全入力

仕様	仕様値
正電源供給（それぞれに 1 制御出力 DC+ (S11、S21) および 1 入力 CH+ (S12、S22))、単一チャンネルの入力点数	2
負電源供給（1 制御出力 DC- (S31) および 1 入力 CH- (S32))、単一チャンネルの入力点数	1
DC+ 出力電圧	>DC 15V
DC- 出力電圧	<DC 2V
CH+ 入力電圧	DC 0 ~ 24V (+20%)
CH+ 有効電圧	>DC 15V
CH+ 無効電圧	<DC 5V
CH- 入力電圧	DC 0 ~ 24V (+20%)
CH- 有効電圧	<DC 2V
CH- 無効電圧	>DC 24V -5 V
入力電流	5 mA
最大入力抵抗	500 Ω

スタート入力

仕様	仕様値
DC+ 出力電圧	>DC 15V
CH+ 入力電圧	DC 0 ~ 24V (+20%)
CH+ 有効電圧	>DC 15V
CH+ 無効電圧	<DC 5V
入力電流	5 mA
最大入力抵抗	500 Ω

ZVEI CB24I 準拠の安全入力およびスタート入力の分類

ZVEI CB24I の検索表に準拠した表示および値

ソース / シンク	インターフェイス タイプ	補足基準	ソース / シンク	インターフェイスタイプ
シンク :	A	M	ソース :	C0

インターフェイスタイプ A : シンク		
パラメータ	最小値	最大値
入力電流 I_i (オン状態)	3 mA	5 mA
出力電圧 U_i	15 V	24 V (+20%)
補足基準 M	入力は IEC 61131-2 に準拠したタイプではありません。 S#2 の TG は S#1 です。 Y2 の TG は Y1 です。	>DC 15V

テストパルス時間については、「安全入力およびスタート入力の短絡検出」(29 ページ) を参照してください。

安全出力

仕様	仕様値
即断 NO 接点数	3
オフディレー NO 接点数	3
オフディレー NC 接点数	1
最大回路短絡電流 IK	1 kA
NO 接点の最大定常電流	6 A
NC 接点の最大定常電流	3 A
最大合計連続通電電流 ΣI_{th}	12 A
最小電流	10 mA
最小電圧	5 V
UL 60947-5-1 準拠の用途カテゴリ	NO 接点 : B300 および R300 NC 接点 : D300 および R300
IEC 60947-4-1 および IEC 60947-5-1 準拠の用途カテゴリ	AC-1 : 250 V AC-15 : 250 V DC-1 : 24 V DC-13 : 24 V
NO 接点の最大電流	AC-1 : 5 A AC-15 : 3 A DC-1 : 5 A DC-13 : 3 A
NC 接点の最大電流	AC-1 : 3 A AC-15 : 1 A DC-1 : 3 A DC-13 : 1 A
外部ヒューズ	NO 接点 : 10 A、カテゴリ gG NC 接点 : 4 A、カテゴリ gG

非安全補助出力

仕様	仕様値
半導体パルス出力点数	1
半導体 2 値出力点数	1
出力電圧	DC 24V
最大電流	20 mA

時間仕様

最大応答時間

仕様	仕様値
安全入力の操作に対する最大応答時間	20 ms
AC 電源停電後の最大応答時間	200 ms
DC 電源停電後の最大応答時間	140 ms

復帰時間

仕様	仕様値
安全入力時操作後の復帰時間	200 ms

スイッチオンおよび有効化の動作時間

仕様	仕様値
電源オンおよびオートスタート後のスイッチオン動作時間	2500 ms
安全入力またはスタート入力有効化後の動作時間	100 ms

監視付きスタート

仕様	仕様値
待ち時間	2500 ms
監視付きスタートのスタートパルスの最小幅	80 ms

安全出力のオフディレー機能の遅延時間

仕様	仕様値
設定可能値	0 s、0.1 s、0.2 s、0.3 s、0.4 s、0.5 s、0.6 s、0.7 s、0.8 s、0.9 s、1 s、2 s、3 s、4 s、5 s、6 s、7 s、8 s、9 s、10 s、20 s、30 s、40 s、50 s、60 s、70 s、80 s、90 s、100 s、200 s、300 s、400 s、500 s、600 s、700 s、800 s、900 s

安全入力およびスタート入力の短絡検出

仕様	仕様値
テストパルス幅（安全入力はテストパルス幅よりも長く有効である必要があります。）	2 ms
テストパルス間隔	500 ms
テストパルスの最大遅延時間	40 ms
テストパルス位相シフト	70 ms 以上

安全入力のデバウンス時間

仕様	仕様値
デバウンス時間、標準	2.5 ms
デバウンス時間、OSSD 入力用	4 ms

不一致監視時間

仕様	仕様値
不一致監視時間	200 ms

同期時間

安全入力の同期の同期時間はファンクションモードによって異なります（60 ページ参照）。

機能安全パラメータ

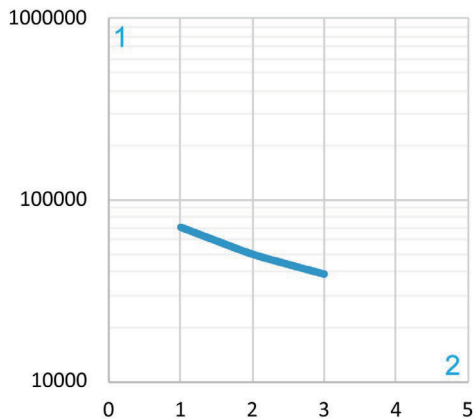
機能安全パラメータ

仕様	仕様値
規定の安全状態	安全出力がオフ状態 NO : 開 NC : 閉
達成可能な最大パフォーマンスレベル (PL)、カテゴリ (ISO 13849-1:2015 準拠)	NO : PL e、カテゴリ 4 NC : PL c、カテゴリ 1 実際の PL やカテゴリは配線および設定によって異なります。
達成可能な最大安全度水準 (SIL) (IEC 61508-1:2010 準拠)	NO : 3 NC : 1 実際の SIL は配線および設定によって異なります。
達成可能な安全度水準要求限度 (SILCL) (IEC 62061:2005+AMD1:2012+AMD2:2015 準拠)	NO : 3 NC : 1 実際の SILCL は配線および設定によって異なります。
タイプ (IEC 61508-2 準拠)	B
ハードウェアフォールトトレランス (HFT) (IEC 61508 および IEC 62061 準拠)	1
非常停止の停止カテゴリ (ISO 13850 および IEC 60204-1 準拠)	0 または 1
周囲温度 55 °C での有効ライフタイム (単位 : 年) (IEC61508 準拠)	20
安全側故障確率 (SFF) (IEC 61508 および IEC 62061 準拠)	>99%
1 時間当たりの危険側故障確率 (PFH _D) (単位 : 1/h) (IEC 61508 および ISO 13849-1 準拠)	停止カテゴリ 0 (安全トルク遮断、STO) : 0.94×10^{-9} 停止カテゴリ 1 (安全停止 1、SS1) : 0.95×10^{-9}
平均危険側故障時間 (MTTF _D) (単位 : 年) (High、ISO 13849-1 準拠)	>30
平均診断範囲 (DC _{avg}) (High、ISO 13849-1 準拠)	≥99%

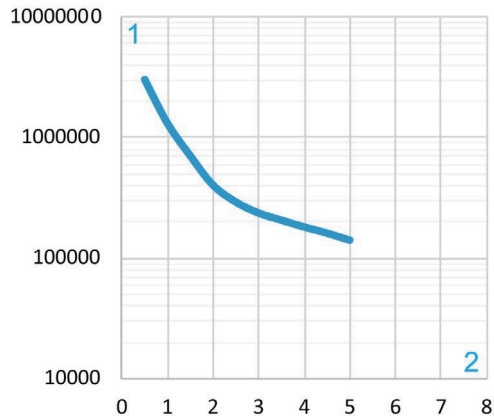
仕様	仕様値
有効ライフタイムを通じた最大開閉回数	DC-13、DC 24V 1 A : 1,200,000 (停止カテゴリ 0) DC-13、DC 24V 1 A : 1,200,000 (停止カテゴリ 1) DC-13、DC 24V 3 A : 180,000 (停止カテゴリ 0) DC-13、DC 24V 3 A : 275,000 (停止カテゴリ 1) AC-1、AC 250V 4 A : 180,000 (停止カテゴリ 0) AC-1、AC 250V 4 A : 90,000 (停止カテゴリ 1) AC-15、AC 250V 1 A : 70,000 (停止カテゴリ 0) AC-15、AC 250V 1 A : 90,000 (停止カテゴリ 1) AC-15、AC 250V 3 A : 39,000 (停止カテゴリ 0) AC-15、AC 250V 3 A : 60,000 (停止カテゴリ 1)

IEC 60947-5-1 準拠の安全出力リレー接点（即断）の電氣的耐久性

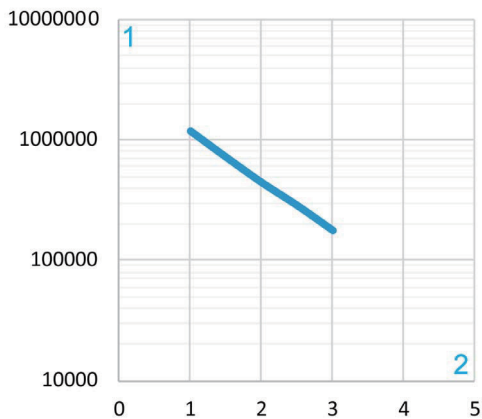
AC-15 : 250V



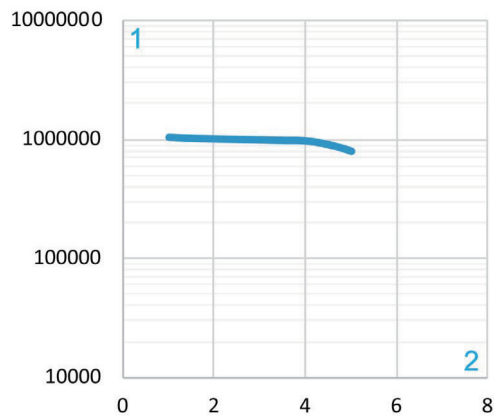
AC-1 : 250V



DC-13 : 24V

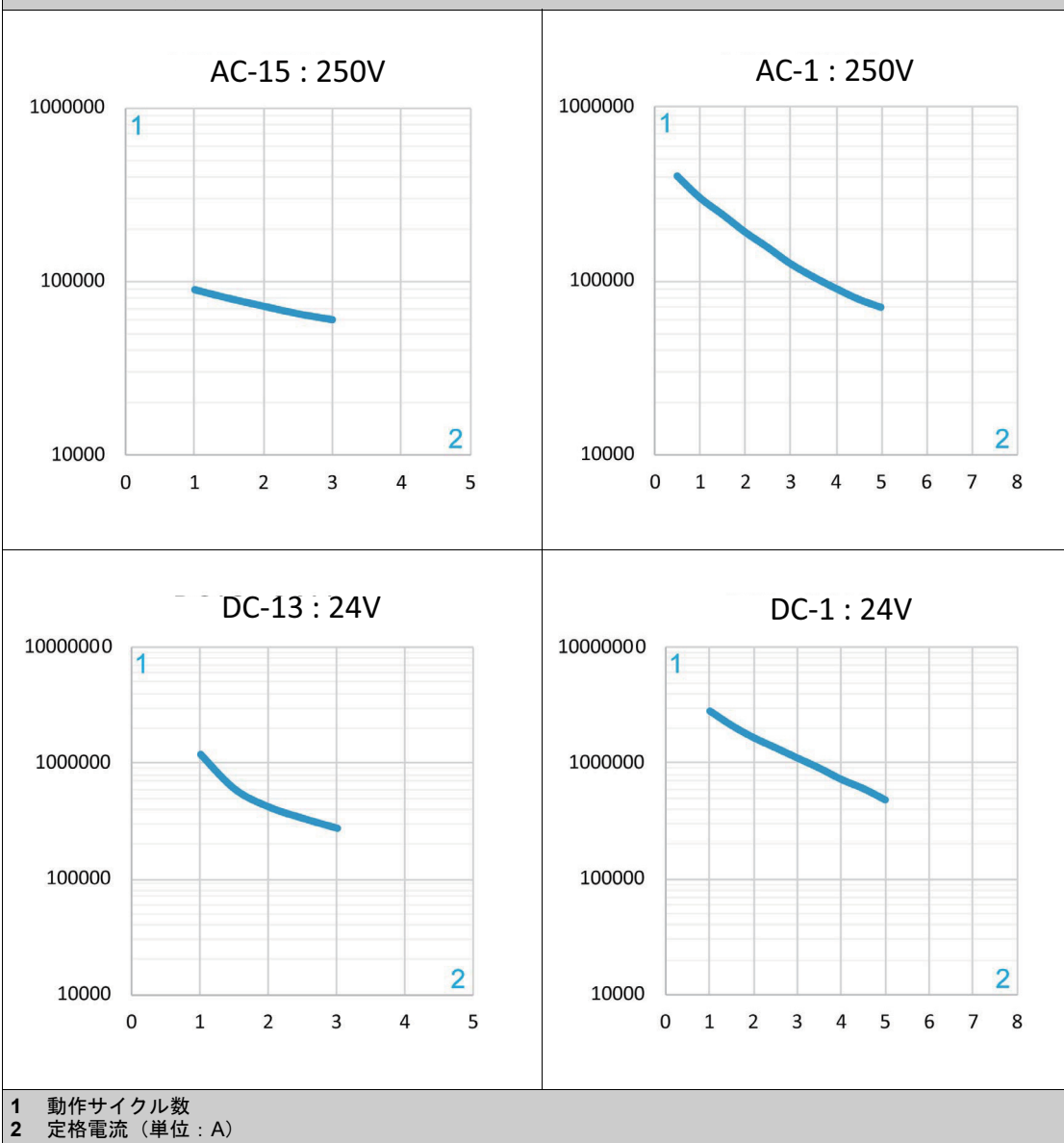


DC-1 : 24V



- 1 動作サイクル数
- 2 定格電流（単位：A）

IEC 60947-5-1 準拠の安全出力リレー接点（オフディレー）の電氣的耐久性



機能安全の計算に影響するその他の技術仕様については、「時間仕様」の章 (28 ページ) を参照してください。

第 3 章

設計

この章について

この章には次の項目が含まれています。

項目	ページ
基本的な動作原理	36
安全入力	41
安全入力の同期	43
短絡検出	44
不一致監視	46

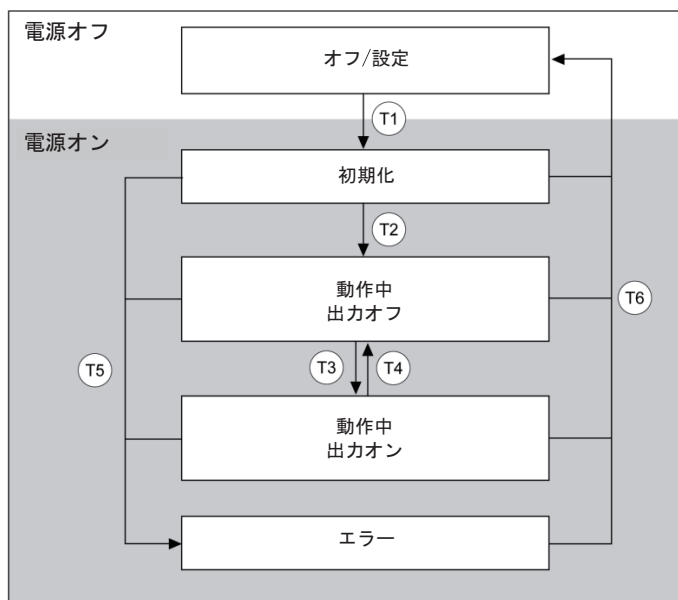
基本的な動作原理

はじめに

以下のセクションでは、本製品の動作原理に関する基本情報について説明します。お客様のアプリケーションを設計する際の参考にしてください。

動作状態

次の図は本製品の動作状態および状態遷移を表したものです。



動作状態	説明	規定の安全状態にあるか
オフ / 設定	設定はこの動作状態でのみ可能	あり
初期化	セルフテスト	あり
動作中：出力オフ	安全機能が有効な状態での正常動作	あり
動作中：出力オン	安全機能が無効な状態での正常動作	なし
エラー	エラーを検出	あり

注記：本製品の規定の安全状態については、「機能安全パラメータ」の章（30 ページ）を参照してください。

状態遷移

状態遷移	状態
T1	● 電源オン
T2	● 初期化に成功 ● スイッチオン動作時間が終了
T3	● スタート条件が満たされる（オートスタート、スタートスイッチ押下によるマニュアルスタートなど） ● 安全入力が有効 ● 不一致監視を行うファンクションモードの場合：不一致状態でない ● 同期を行うファンクションモードの場合：同期時間の要件が満たされる
T4	● 安全入力が無効（安全機能の作動に相当）
T5	● エラー検出
T6	● 電源オフ

注記：本書での「有効」および「無効」という用語の使用法について、詳しくは「有効化および無効化」(41 ページ) を参照してください。

非常停止の例

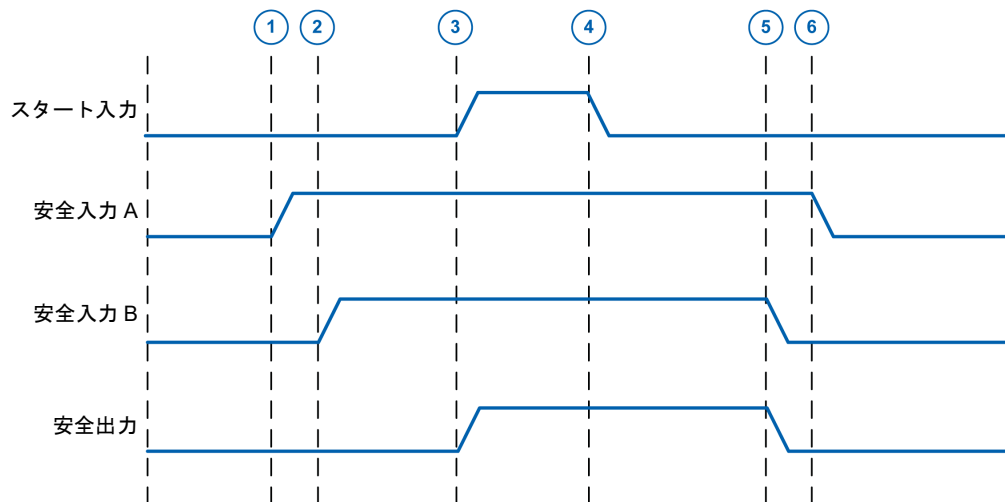
次の例では、非常停止スイッチ、マニュアルスタート用のスタートスイッチ、およびモーターを備えた機械の個々の動作状態および状態遷移を示します。選択されているファンクションモードは非常停止回路の監視です。選択されているスタートモードはマニュアルスタートです。この例では、本製品の配線および設定には異常がないと仮定します。

- 電源の投入後、本製品の動作状態は「初期化」(T1) に遷移します。
- 初期化に成功すると、本製品の動作状態は「動作中：出力オフ」(T2) に遷移します。
エラーが検出されると、本製品の動作状態は「エラー」(T5) に遷移します。
- 動作状態が「動作中：出力オフ」に遷移すると、本製品は安全入力およびスタート入力の状態を検証します。モーターは休止しています。
- スタートスイッチを押してなければ、スタート入力は無効なまま、本製品の動作状態も「動作中：出力オフ」のままです。モーターは休止しています。
スタートモードおよびタイミングの詳細については、「スタートモード」の章 (72 ページ) を参照してください。
- スタートスイッチを押すと、スタート入力が有効になり、スタート条件が満たされます。安全入力の状態に応じて、本製品の動作状態が「動作中：出力オン」に遷移するかどうかが決まります。

- 安全入力が有効でない（非常停止スイッチを押している）場合は、本製品の動作状態は「動作中：出力オフ」のままです。モーターは休止したままになります。
安全入力が有効である（非常停止スイッチをリセットしている）場合は、本製品の動作状態は「動作中：出力オン」（T3）に遷移し、モーターが稼働します。この動作は機械の正常動作に相当します。
安全入力の同期（43 ページ参照）を行うファンクションモードが使用されている場合、同期時間以内に安全入力が有効になった場合にのみ、この遷移が実行されます。
- 動作状態が「動作中：出力オン」のとき、本製品は安全入力の状態を監視します。
非常停止スイッチの操作部を押した（安全入力が無効になった）場合、応答時間以内に安全出力はオフになります（動作状態「動作中：出力オフ（T4）」に遷移します。本製品は再度、規定の安全状態になります。モーターが停止します。
この状態は機械の非常停止状態に相当します。
- 「動作中：出力オン」（T3）の動作状態に戻るには、スタート入力および安全入力が再度有効になる（非常停止スイッチをリセットし、スタートスイッチを押す）必要があります。
不一致監視（46 ページ参照）を行うファンクションモードが使用されている場合、不一致状態でない場合にのみ、この遷移が実行されます。
安全入力の同期（43 ページ参照）を行うファンクションモードが使用されている場合、同期時間以内に安全入力が有効になった場合にのみ、この遷移が実行されます。

非常停止時のタイミングチャート例

次のタイミングチャートは、非常停止時の例を示しています。



説明文

項目	説明
1	<ul style="list-style-type: none"> ● 第 1 の安全入力 (A) を有効にします (非常停止スイッチの操作部をリセットします)。 ● 本製品は規定の安全状態のままです。
2	<ul style="list-style-type: none"> ● 第 2 の安全入力 (B) が有効になります (第 2 の接点)。 ● 同期 (43 ページ参照) を行うファンクションモードが使用されている場合、同期時間以内に第 2 の安全入力 (B) が有効になった場合にのみ、第 1 の安全出力 (A) がオンになります。 ● スタートスイッチをまだ押していないのでスタート条件が成立しておらず、本製品は規定の安全状態のままです。
3	<ul style="list-style-type: none"> ● スタートスイッチを押します。 ● スタート条件が成立します。スタートモードの詳細については、「スタートモード」の章 (72 ページ) を参照してください。 ● 有効化動作時間以内に安全出力がオンになります (28 ページ参照)。 ● 2 つの入力チャンネルの同期 (43 ページ参照) を行うファンクションモードが使用されている場合、同期時間以内に安全入力の 2 つのチャンネルが有効になった場合にのみ、安全出力がオンになります。 ● モーターが稼働します。本製品は規定の安全状態ではありません。
4	<ul style="list-style-type: none"> ● スタートスイッチを離します。

項目	説明
5	<ul style="list-style-type: none">● 安全入力 (B) を無効にします (非常停止スイッチの操作部を押します)。● 応答時間以内に安全出力がオフになります (28 ページ参照)。● 非常停止が作動します。本製品は規定の安全状態になります。
6	<ul style="list-style-type: none">● 安全入力 (A) が無効になります (非常停止スイッチの第 2 の出力接点によって)。● 不一致監視 (46 ページ参照) を行うファンクションモードが使用されている場合、不一致監視時間以内 ((5) と (6) の間) に両方の安全入力が無効になる必要があります。

安全入力

概要

警告

不十分および/または無効な安全関連機能

リスクアセスメントに基づくすべての要件を満たし、ご使用の機械/工程に適用されるあらゆる規則、規格、および工程定義に準拠するセンサ/機器だけを安全入力に接続してください。

上記の指示に従わないと、死亡、重傷、または物的損害を負う可能性があります。

以下のセクションでは、有効化および無効化の原理や異極接点動作など、安全入力に関する基本情報について説明します。安全入力の詳細については、「電氣的仕様」(25 ページ) および「電氣的接続」(55 ページ) を参照してください。

安全入力の有効化および無効化に関する概要

本書では安全入力の「有効化」という言葉を、安全入力の状態が変化して本製品の動作状態が「動作中：出力オン」に遷移する意味で使用しています。

本書では安全入力の「無効化」という言葉を、安全入力の状態が変化して本製品の動作状態が「動作中：出力オフ」に遷移する意味で使用しています。

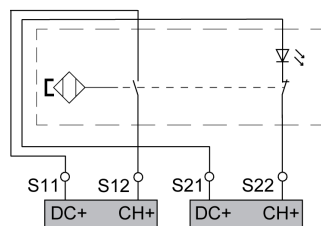
本製品の状態機械の詳細については、「動作状態」(36 ページ) を参照してください。

それぞれに 1 つの入力チャンネルがある 2 つの安全入力間の異極接点動作による有効化および無効化

選択されているファンクションモードによっては、安全入力が異極接点動作用に設定されます。ここで言う「異極接点」とは、同期して機能する NO 接点および NC 接点と定義できます。

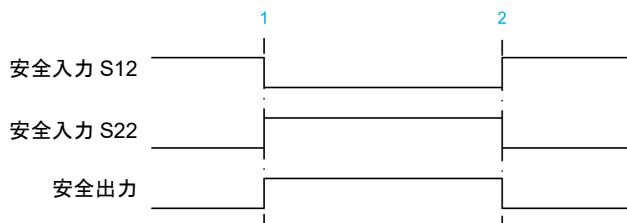
たとえばファンクションモード 3 (64 ページ参照) では、入力チャンネル S12 の信号は NO 接点から供給されるのに対し、入力チャンネル S22 の信号は NC 接点から供給されます。

異極接点動作を用いた、それぞれに1つの入力チャンネルがある2つの安全入力（S12にNOの磁気スイッチ、S22にNCの磁気スイッチ）:



端子 S12 のレベルが論理的に 0 であり、端子 S22 のレベルが論理的に 1 である場合、安全入力は有効になります。

異極接点動作を用いた、それぞれに1つの入力チャンネルがある2つの安全入力のタイミングチャート:



1 = 有効化、動作状態が「動作中：出力オン」に遷移

2 = 無効化、動作状態が「動作中：出力オフ」（規定の安全状態）に遷移

異極接点動作を用いた、それぞれに1つの入力チャンネルがある2つの安全入力真理値表:

S12 の信号状態	S22 の信号状態	有効化状態および動作状態 (36 ページ参照)
0	1	安全入力チャンネルが有効、動作状態は「動作中：出力オン」
1	0	安全入力チャンネルが無効、動作状態は「動作中：出力オフ」

信号の不一致状態は同期時間内でのみ許容されます (43 ページ参照)。それ以外の場合、信号の不一致状態によって同期アラートが作動します。

真理値表は、ファンクションモードに示されている配線図に適用されます。

上記の配線例において、磁気スイッチ（非接触安全スイッチ）を安全柵の監視に使用する場合、その磁気スイッチは有効な状態で、安全柵が閉じていることを意味しています。

本書で定義しているような有効化および無効化に必要な信号状態の詳細については、目的のファンクションモードで使用するセンサ / 機器のマニュアルを参照してください。

安全入力の同期

概要

本製品は、異なる同期時間を持つ各種の同期メカニズムを使って、安全入力の入力チャンネルの同期動作を監視できます。同期させる安全入力の入力チャンネルが同期時間内に有効にならない場合、安全出力はオンになりません。

同期させる安全入力の端子とそれに対応する同期時間は、(該当する場合は)同期させる入力チャンネルが有効になるシーケンスに関する情報とともに、同期を使用する個々のファンクションモードについて一覧に記載されています(60 ページ参照)。

本書での「有効」という用語の使用法について、詳しくは「安全入力」の章(41 ページ)を参照してください。

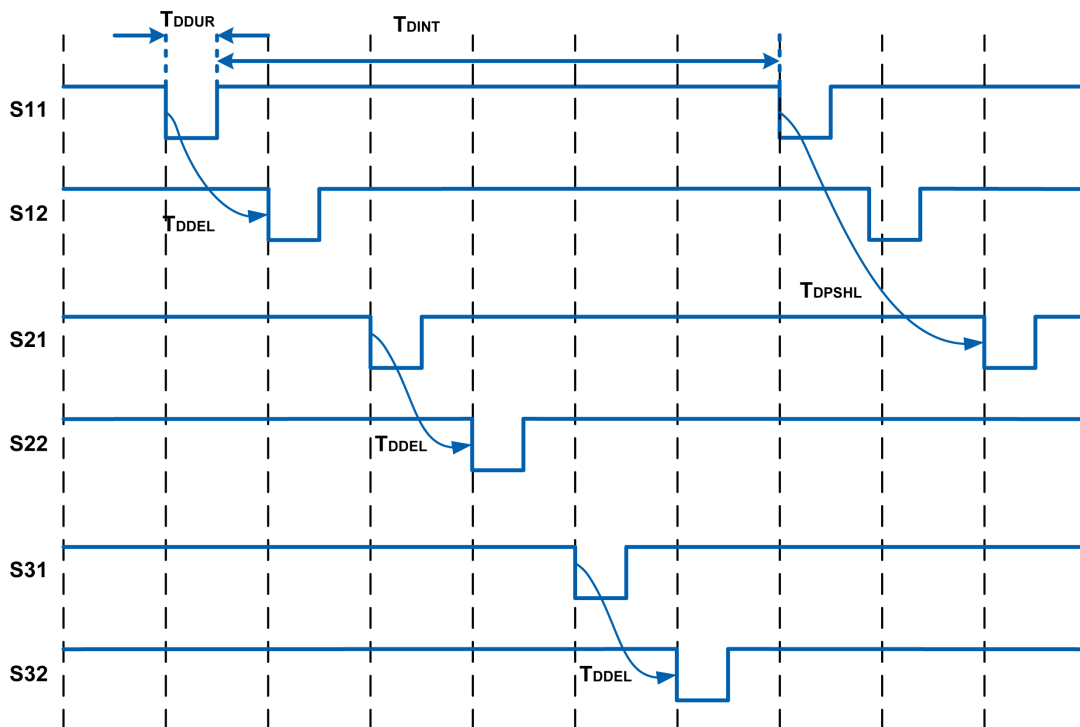
短絡検出

入力の短絡検出

短絡検出は、2つの安全入力間、または1つの安全入力とスタート入力間の回路短絡、または外部電源装置または接地への回路短絡の検出に使用されます。短絡検出は、安全入力 S#1 とスタート入力 Y1 の制御出力において、周期的に生成されるテストパルスを使って行われます。

安全入力の短絡検出が使用されるかどうかは、選択されているファンクションモードによって異なります (59 ページ参照)。

次の図は短絡検出の原理とタイミングを表したものです。



Y1 と Y2 の場合でも同様となります。

記号表示	仕様値	説明
T_{DDUR}	2 ms	テストパルスの幅。この幅は、テストパルスの開始から終了までの時間です。
T_{DINT}	500 ms	テストパルスの間隔。この間隔は、同じ制御出力で1つのテストパルスが開始されてから次のテストパルスが開始されるまでの時間です。
T_{DDEL}	40 ms	テストパルスの最大遅延時間。この遅延時間は、制御出力におけるテストパルスの開始と、関連する入力チャンネルの間の最大時間です。この最大時間の中に短絡検出が実行されます。
T_{DPShL}	70 ms 以上	テストパルスの位相シフト。この時間は、安全入力の制御出力におけるテストパルス間の位相シフトです。

不一致監視

概要

不一致監視機能は、接点の溶着などが原因となり、いずれかのセンサ / 機器が期待される入力信号を本製品に供給できない状態の検出に使用されます。

本製品は、200 ms の不一致監視時間内に 2 つの安全入力が「同時に」無効になることを想定しています。

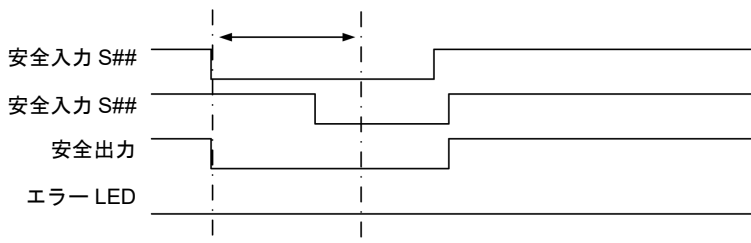
監視されている 2 つの安全入力が 200 ms 以内に無効にならない場合は、不一致状態となり、本製品は不一致アラートを作動させます。本製品は規定の安全状態のままです。すなわち、動作状態は「動作中：出力オフ」から「動作中：出力オン」(T3) に遷移しません。

不一致状態が解消されるには、影響を受けている 2 つの安全入力が 1 秒以上無効になる必要があります。その後、安全入力は再度有効にでき、それによって安全出力もオンになります。

不一致監視は、本製品が提供する各々のファンクションモードで利用できます (60 ページ参照)。

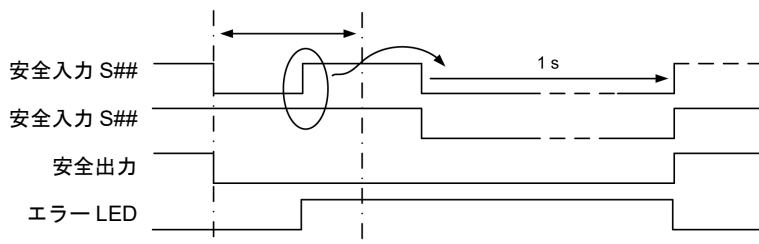
例

次の図は不一致状態にならない場合を表したものです。



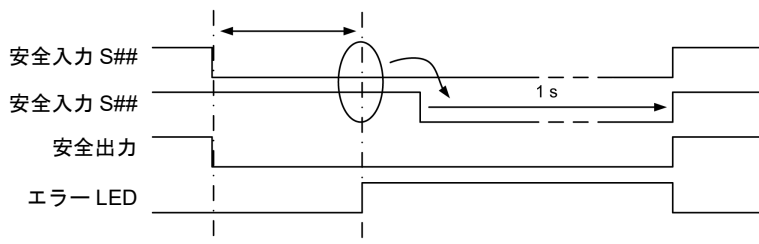
200 ms の不一致監視時間内に両方の安全入力が無効になります。両方の安全入力が再度有効になると、安全出力もオンになります。

次の図は不一致状態になる場合を表したものです。



1つ目の安全入力が無効になり、その時点から 200 ms の不一致監視時間が始まります。2つ目の安全入力が無効になる前に、1つ目の安全入力が再度有効になります。この時点ではまだ 200 ms が経過していませんが、これによって不一致アラートが直ちに作動します。

次の図は不一致状態になる場合を表したものです。



1つ目の安全入力が無効になり、その時点から 200 ms の不一致監視時間が始まります。2つ目の安全入力は、200 ms が経過しても有効なままです。これによって、不一致監視が始まってから 200 ms 後に、不一致アラートが作動します。

第 4 章

取り付け

この章について

この章には次の項目が含まれています。

項目	ページ
前提条件および必要条件	50
機械的設置	51
電氣的接続	53

前提条件および必要条件

製品の点検

本製品が損傷していると、感電や製品の意図しない動作につながるおそれがあります。

危険

感電または製品の意図しない動作

- 損傷している製品は使用しないでください。
- 異物（チップやねじ、電線の切れ端など）が製品内部に入らないようにしてください。

上記の指示に従わないと、死亡または重傷を負うことになります。

形番（17 ページ）および本製品に印刷されているデータを参考にして、製品の形番を確認してください。

制御盤 / エンクロージャ

本製品は、鍵または工具付きのロック機構で安全が確保されている、保護等級が IP54 の制御盤またはエンクロージャ内に設置してください。

制御盤 / エンクロージャの換気は、制御盤 / エンクロージャ内で稼働する本製品およびその他の部品に対して規定されている周囲条件に適合するのに十分である必要があります。

拡張モジュール用コネクタのラベル

拡張モジュール HR6S-EP の接続用コネクタはラベルで覆われています。拡張モジュール HR6S-EP を接続する場合を除き、コネクタのラベルを取り除かないでください。

注記

操作禁止

拡張モジュールをすぐに取り付ける場合を除き、拡張モジュール用コネクタの保護ラベルを取り除かないでください。

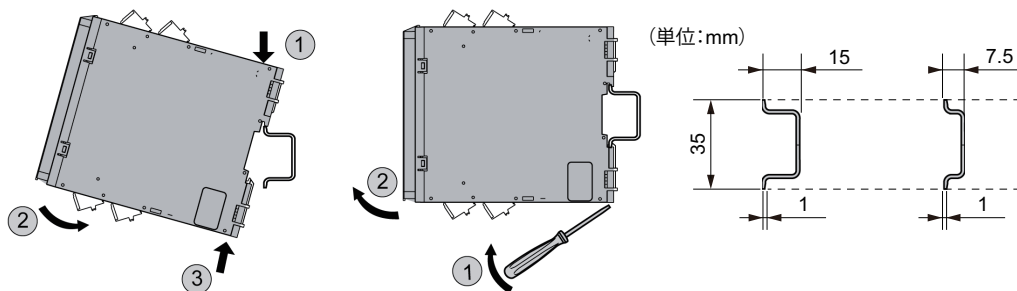
上記の指示に従わないと、物的損害を負う可能性があります。

機械的設置

DIN レールに取り付け

本製品は、IEC 60715 に準拠する以下の DIN レールに取り付けることができます。

- 35 × 15 mm
- 35 × 7.5 mm



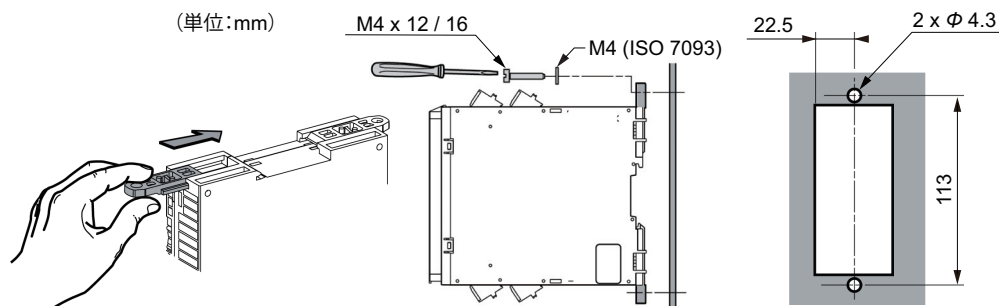
取り付け手順（左の図）

手順	手順内容
1	本製品を少し傾け、DIN レールに引っ掛けます。
2	DIN レールに向けて本製品の下部を押します。
3	DIN レールのクリップに留めます。

取り外し手順（中央の図）

手順	手順内容
1	ドライバを使って、DIN レールのクリップを外します。
2	DIN レールから本製品の下部を引き離し、本製品を頂部の方向に持ち上げて DIN レールから取り外します。

ねじ取り付け



取り付け手順：

手順	手順内容
1	付属の留め具を本製品の溝に押し込みます。
2	取り付けるパネル面に穴を開けます。
3	規定のねじと ISO 7093 準拠の M4 ワッシャを使用して、本製品を取り付け面にねじで留めます。

電氣的接続

概要

⚠ 危険

火災、感電またはアークフラッシュ

- 本製品の電氣的接続を行う前に、ご使用の機械 / 工程のすべての機器の電源を切ってください。
- 必要に応じて電圧検出装置を使用し、電源が供給されていないことを確認してください。
- すべての電源スイッチに「電源投入禁止」または同等の危険標識を付け、通電されていない位置に固定してください。

上記の指示に従わないと、死亡または重傷を負うことになります。

本製品の配線は、使用する安全機能によって異なります。本製品の配線を行う前に、安全機能を設計し、ご使用の機械 / 工程に関するリスクアセスメントを実施し、本製品および接続されている機器の適合性を判断してください。

本製品は製品に装着された端子台を使って配線できます。また、端子台は取り外し可能です。端子台を取外す場合は、本製品から端子台を引き出し、個々の端子を接続してから端子台を本製品に押し込みます。

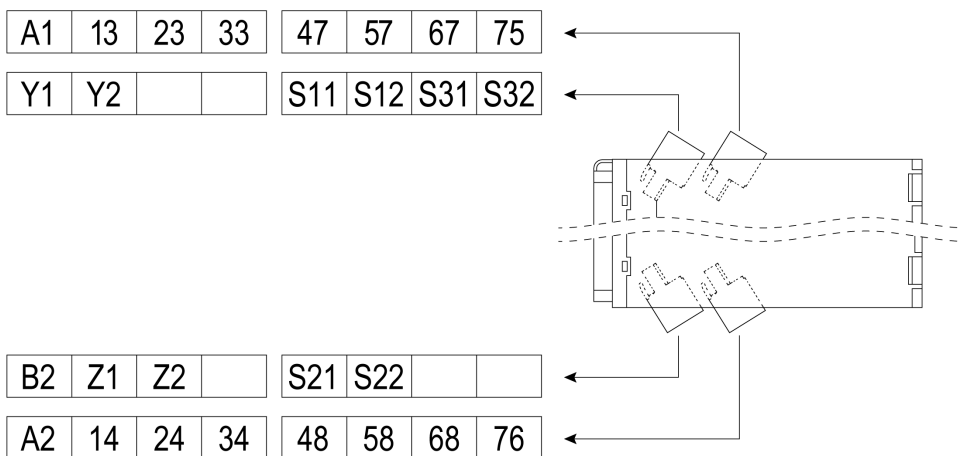
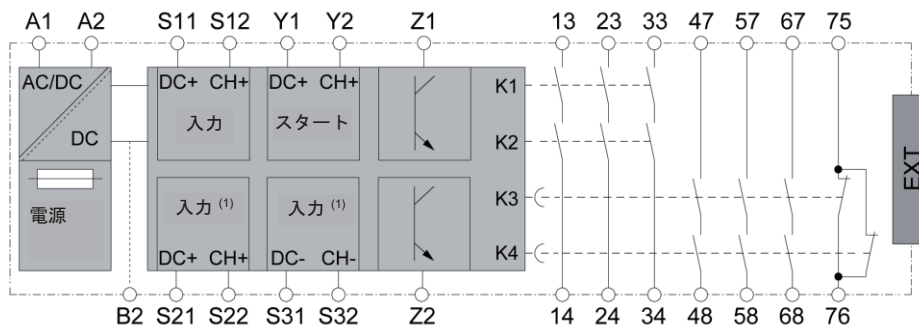
本製品の配線には 75°C 対応の電線を使用してください。

電線断面積、被覆剥き長、締付けトルク

仕様	仕様値
Push-in 端子で使用する電線の被覆剥き長さ	12 mm
ねじ端子で使用する電線の被覆剥き長さ	7 ~ 8 mm
電線断面積：フェルールなし 1 線 ⁽¹⁾	0.2 ~ 2.5 mm ² (AWG 24 ~ 12)
電線断面積：フェルール付き 1 線	0.25 ~ 2.5 mm ² (AWG 24 ~ 12)
電線断面積：フェルールなし 2 線 ⁽¹⁾	0.2 ~ 1.5 mm ² (AWG 24 ~ 16)
電線断面積：非絶縁フェルール付き 2 線	0.25 ~ 1 mm ² (AWG 24 ~ 18)
電線断面積：絶縁フェルール付き 2 線	0.5 ~ 1.5 mm ² (AWG 20 ~ 16)
ねじ端子の締付けトルク	0.5 ~ 0.6 N m
(1) より線または単線	

ブロック図および端子配列

次の図は、取り外し可能な端子台内の記号表示とともに、ブロック図および端子配列を表しています。



端子の記号表示	説明
A1、A2	電源
Y1	スタート入力の制御出力 (DC+)
Y2	スタート入力の入力チャンネル (CH+)
S11、S21	正の安全入力の制御出力 (DC+)
S31	負の安全入力の制御出力 (DC-)
S12、S22	正の安全入力の入力チャンネル (CH+)

端子の記号表示	説明
S32	負の安全入力の入力チャンネル (CH-)
B2	DC 24V 内部信号の共通基準電位用の端子。接続する機器の電源は、この端子を使用して共通基準電位にする必要があります。
13、14、23、24、33、34、47、48、57、58、67、68、75、76	安全出力の端子
Z1	診断パルス出力 (89 ページ参照)、非安全
Z2	診断 2 値出力、非安全
EXT	拡張モジュール HR6S-EP 用コネクタ
(1)	入力は安全出力のオフディレー機能 (78 ページ参照) を取り消すために使用できます。

安全入力

警告

不十分および/または無効な安全関連機能

リスクアセスメントに基づくすべての要件を満たし、ご使用の機械/工程に適用されるあらゆる規則、規格、および工程定義に準拠するセンサ/機器だけを安全入力に接続してください。

上記の指示に従わないと、死亡、重傷、または物的損害を負う可能性があります。

本製品には正の安全入力が 2 つあります。正の安全入力はそれぞれ、制御出力 DC+ (端子 S11、S21) 1 つと入力チャンネル CH+ (端子 S12、S22) 1 つで構成されます。

それに加えて、本製品には負の安全入力が 1 つあります。負の安全入力は制御出力 DC- (端子 S31) 1 つと入力チャンネル CH- (端子 S32) 1 つで構成されます。

正の安全入力の制御出力から、接続されているセンサ/機器に DC 24V の公称電圧が供給されます。負の安全入力の制御出力から、接続されているセンサ/機器に DC 0V の公称電圧が供給されます。制御出力は短絡検出にも使用されます (44 ページ参照)。

正の安全入力は DC 24V に切り替わります (有効になった CH+ の電圧は DC 24V です)。負の安全入力は DC 0V/ 基準電位に切り替わります (有効になった CH- の電圧は DC 0V/ 基準電位です)。

選択されているファンクションモードに応じて、正の安全入力 S21-S22 または負の安全入力 S31-S32 は安全出力のオフディレーを取り消すために使用できます (79 ページ参照)。

安全出力のオフディレー機能を使用する場合は、該当する安全入力 S21-S22 または S31-S32 の端子に取り消し信号を供給する機器も接続します。各々のファンクションモードに対して接続すべき安全入力については、「ファンクションモード」の章 (60 ページ) を参照してください。

ケーブル長を決定する際は、最大入力抵抗が 500 Ω になるようにしてください。安全入力の制御出力（端子 S#1）経由の電源を使用しない場合、安全入力とセンサ / 機器間の最大電線長は 30 m です。

使用するファンクションモード（60 ページ参照）の配線図に従って安全入力端子に配線してください。

安全出力

安全出力の配線は、使用する安全機能によって異なります。

「電氣的仕様」の章（27 ページ参照）で指定されている定格のヒューズを取り付けてください。

スタート入力

警告

意図しない装置の作動

- 安全関連部としてスタート機能を使用しないでください。
- 予期していない再起動がリスクアセスメントで危険と規定されている場合、監視付きスタートまたは起動試験を有効にしてください。

上記の指示に従わないと、死亡、重傷、または物的損害を負う可能性があります。

スタート入力は制御出力 DC+（端子 Y1）1 つと入力チャンネル CH+（端子 Y2）1 つで構成されます。

制御出力から、接続されているセンサ / 機器に DC 24V の公称電圧が供給されます。制御出力は短絡検出にも使用されます（44 ページ参照）。

スタート入力の配線は、使用するスタートモードによって異なります（72 ページ参照）。

オートスタートでは、端子 Y1 と端子 Y2 をブリッジするか、または端子 Y2 を外部 DC 24V 電源に接続します。

制御出力 Y1（DC+）を使用する場合のマニュアルスタートまたは監視付きスタートでは、スタート信号を供給する機器（押しボタンスイッチなど）に端子 Y1 と端子 Y2 を接続します。

スタート信号を供給する機器の電源が外部にある場合のマニュアルスタートまたは監視付きスタートでは、スタート信号を供給する機器（押しボタンスイッチや PLC など）に端子 Y2 を接続します。端子 Y1 は未接続のままにします。

共通基準電位は端子 B2 経由で接続されます。

ケーブル長を決定する際は、最大入力抵抗が 500 Ω になるようにしてください。スタート入力の制御出力（端子 Y1）経由の電源を使用しない場合、スタート入力とセンサ / 機器間の最大電線長は 30 m です。

非安全補助出力 Z1 および Z2

警告

出力の不適切な使用

安全関連部として補助出力 Z1 および Z2 を使用しないでください。

上記の指示に従わないと、死亡、重傷、または物的損害を負う可能性があります。

診断パターンによるモニタ機能を使用する場合は、半導体パルス出力 Z1 を PLC の適切な入力に接続してください。

安全出力のモニタ機能を使用する場合には、半導体 2 値出力 Z2 を適切な機器に接続してください。出力 Z2 は、安全出力がオンの間、またはエラーが検出された場合にオフになります。

補助出力 Z1 および Z2 と、接続されている機器の間の最大電線長は 30 m です。

共通基準電位は端子 B2 経由で接続されます。

電源

端子 A1 および A2 は、「電氣的仕様」の章（[24 ページ参照](#)）で本製品に対して指定されている電源電圧を供給する電源に接続してください。

共通基準電位

DC 24V 内部信号の共通基準電位として端子 B2 が用意されています。

接続されている機器の電源には共通基準電位が必要です。

第 5 章

機能

この章について

この章には次の項目が含まれています。








項目	ページ
ファンクションモード	60
スタートモード	72
オフディレー機能	78




ファンクションモード

はじめに




以下のセクションでは、利用可能なファンクションモードの概要を説明するとともに、各ファンクションモードの必要条件を詳細な一覧にまとめています。「設定」の章（82 ページ参照）では、本製品の切替スイッチを用いた設定手順について説明しています。

ファンクションモードの概要

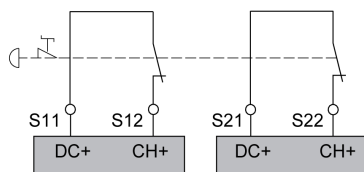
代表的なアプリケーション	ファンクションモードの入力信号を供給するセンサ / 機器の出力タイプ	同期	短絡検出	ファンクションモード切替スイッチの位置
 ISO 13850 および IEC 60204-1 準拠の非常停止回路の監視、停止カテゴリ 0  ISO 13850 および IEC 60204-1 準拠の非常停止回路の監視、停止カテゴリ 1  安全スイッチを用いた ISO 14119/14120 準拠の安全柵の監視	NO、NC、C 接点	なし	あり	1 (62 ページ)
		あり	あり	2 (63 ページ)
		あり	あり	3 (64 ページ)
 安全スイッチを用いた ISO 14119/14120 準拠の安全柵の監視  非接触安全スイッチを用いた ISO 14119/14120 準拠の安全柵の監視  近接スイッチの監視	PNP 出力 ×1	なし	なし	4 (65 ページ)
		なし	なし	5 (66 ページ)
		あり	なし	6 (67 ページ)
 近接スイッチの監視	PNP (センサ / 機器 A) 出力 ×1、NPN (センサ / 機器 B) 出力 ×1	なし	なし	7 (68 ページ)
		あり	なし	7 (68 ページ)

代表的なアプリケーション	ファンクションモードの入力信号を供給するセンサ / 機器の出力タイプ	同期	短絡検出	ファンクションモード切替スイッチの位置
 ISO 13856 準拠の 4 線式感圧保護装置（安全マットや安全エッジスイッチなど）の監視	回路短絡検出出力	なし	あり	8 (69 ページ)
 IEC 61496-1 準拠の ESPE（タイプ 4 ライトカーテンなど）の監視  RFID センサの監視	OSSD（出力信号開閉装置）出力	なし あり	なし なし	9 (70 ページ) 10 (71 ページ)

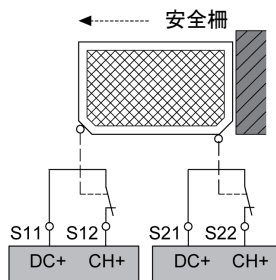
ファンクションモード1

仕様	値 / 説明
代表的なアプリケーション	 ISO 13850 および IEC 60204-1 準拠の非常停止回路の監視、停止カテゴリ 0  ISO 13850 および IEC 60204-1 準拠の非常停止回路の監視、停止カテゴリ 1  安全スイッチを用いた ISO 14119/14120 準拠の安全柵の監視
ファンクションモードの入力信号を供給するセンサ / 機器の出力タイプ	NO、NC、C 接点
使用する S## 端子	S11-S12 および S21-S22 安全入力 S31-S32 は未接続のままにするか、オフディレー機能 (78 ページ参照) を使って設定されているオフディレーを取り消すために使用します。
短絡検出	あり
不一致監視	端子 S12 と S22 の間
安全入力の同期	なし




非常停止入力の配線



安全柵入力の配線



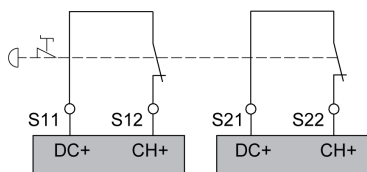
ファンクションモード2

仕様	値 / 説明
代表的なアプリケーション	 ISO 13850 および IEC 60204-1 準拠の非常停止回路の監視、停止カテゴリ 0  ISO 13850 および IEC 60204-1 準拠の非常停止回路の監視、停止カテゴリ 1  安全スイッチを用いた ISO 14119/14120 準拠の安全柵の監視
ファンクションモードの入力信号を供給するセンサ / 機器の出カタイプ	NO、NC、C 接点
使用する S## 端子	S11-S12 および S21-S22 安全入力 S31-S32 は未接続のままにするか、オフディレー機能（78 ページ参照）を使って設定されているオフディレーを取り消すために使用します。
短絡検出	あり
不一致監視	端子 S12 と S22 の間

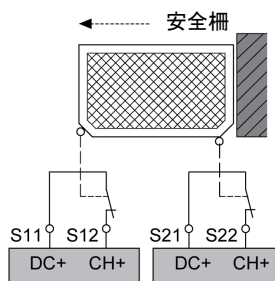
同期：

同期する端子	同期時間
S12 が S22 と同期	S12 が S22 より先に有効になる場合、S12 が有効になった後 2 s 以内に S22 が有効になる必要があります。S22 が S12 より先に有効になる場合、S22 が有効になった後 4s 以内に S12 が有効になる必要があります。

非常停止入力の配線



安全柵入力の配線



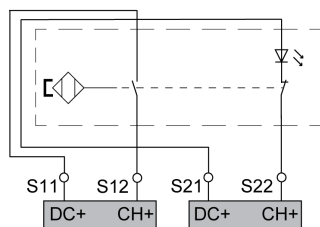
ファンクションモード3

仕様	値 / 説明
代表的なアプリケーション	 安全スイッチを用いた ISO 14119/14120 準拠の安全柵の監視  非接触安全スイッチを用いた ISO 14119/14120 準拠の安全柵の監視  近接スイッチの監視
ファンクションモードの入力信号を供給するセンサ / 機器の出力タイプ	NO、NC、C 接点
使用する S## 端子	S11-S12 および S21-S22 安全入力 S31-S32 は未接続のままにするか、オフディレー機能（78 ページ参照）を使って設定されているオフディレーを取り消すために使用します。
短絡検出	あり
不一致監視	なし

同期：

同期する端子	同期時間
S12 が S22 と同期	S12 と S22 が 0.5 s 以内に有効になる必要があります。

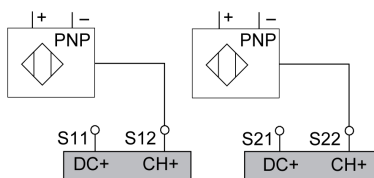
非接触安全スイッチの配線



ファンクションモード4

仕様	値 / 説明
代表的なアプリケーション	 近接スイッチの監視
ファンクションモードの入力信号を供給するセンサ / 機器の出力タイプ	PNP 出力 ×1
使用する S## 端子	S12 および S22 安全入力 S31-S32 は未接続のままにするか、オフディレー機能（78 ページ参照）を使って設定されているオフディレーを取り消すために使用します。
短絡検出	なし
不一致監視	端子 S12 と S22 の間
安全入力の同期	なし

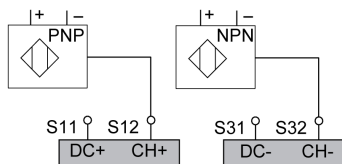
PNP 出力を伴うセンサ / 機器の配線



ファンクションモード5

仕様	値 / 説明
代表的なアプリケーション	 近接スイッチの監視
ファンクションモードの入力信号を供給するセンサ / 機器の出力タイプ	PNP (センサ / 機器 A) 出力 ×1、NPN (センサ / 機器 B) 出力 ×1
使用する S## 端子	S12 および S32 安全入力 S21-S22 は未接続のままにするか、オフディレー機能 (78 ページ参照) を使って設定されているオフディレーを取り消すために使用します。
短絡検出	なし
不一致監視	端子 S12 と S32 の間
安全入力の同期	なし

PNP 出力および NPN 出力を伴うセンサ / 機器の配線



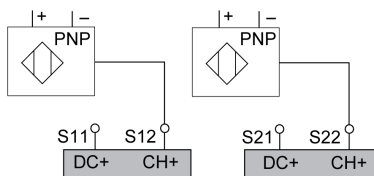
ファンクションモード6

仕様	値 / 説明
代表的なアプリケーション	 近接スイッチの監視
ファンクションモードの入力信号を供給するセンサ / 機器の出力タイプ	PNP 出力 ×1
使用する S## 端子	S12 および S22 安全入力 S31-S32 は未接続のままにするか、オフディレー機能 (78 ページ参照) を使って設定されているオフディレーを取り消すために使用します。
短絡検出	なし
不一致監視	端子 S12 と S22 の間

同期 :

同期する端子	同期時間
S12 が S22 と同期	S12 と S22 が 0.5 s 以内に有効になる必要があります。

PNP 出力を伴うセンサ / 機器の配線



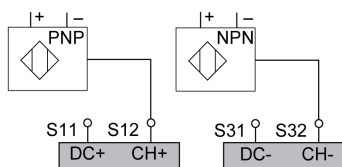
ファンクションモード7

仕様	値 / 説明
代表的なアプリケーション	 近接スイッチの監視
ファンクションモードの入力信号を供給するセンサ / 機器の出力タイプ	PNP (センサ / 機器 A) 出力 ×1、NPN (センサ / 機器 B) 出力 ×1
使用する S## 端子	S12 および S32 安全入力 S21-S22 は未接続のままにするか、オフディレー機能 (78 ページ参照) を使って設定されているオフディレーを取り消すために使用します。
短絡検出	なし
不一致監視	端子 S12 と S32 の間

同期 :

同期する端子	同期時間
S12 が S32 と同期	S12 と S32 が 0.5 s 以内に有効になる必要があります。

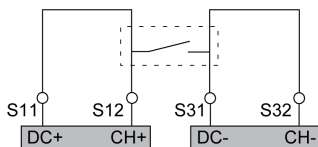
PNP 出力および NPN 出力を伴うセンサ / 機器の配線





ファンクションモード8

仕様	値 / 説明
代表的なアプリケーション	 ISO 13856 準拠の 4 線式感圧保護装置（安全マットや安全エッジスイッチなど）の監視
ファンクションモードの入力信号を供給するセンサ / 機器の出力タイプ	回路短絡検出出力
使用する S## 端子	S11-S12 および S31-S32 安全入力 S21-S22 は未接続のままにするか、オフディレー機能（78 ページ参照）を使って設定されているオフディレーを取り消すために使用します。
短絡検出	あり
不一致監視	端子 S12 と S32 の間
安全入力の同期	なし

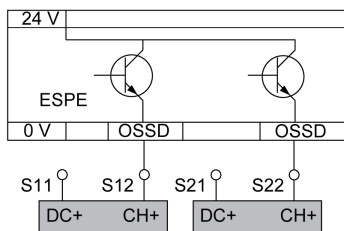
回路短絡安全マットまたは安全エッジスイッチの配線





ファンクションモード9

仕様	値 / 説明
代表的なアプリケーション	 IEC 61496-1 準拠の ESPE (タイプ4 ライトカーテンなど) の監視  RFID センサの監視
ファンクションモードの入力信号を供給するセンサ / 機器の出力タイプ	OSSD (出力信号開閉装置) 出力
使用する S## 端子	S12 および S22 安全入力 S31-S32 は未接続のままにするか、オフディレー機能 (78 ページ参照) を使って設定されているオフディレーを取り消すために使用します。
短絡検出	なし
不一致監視	端子 S12 と S22 の間
安全入力の同期	なし

OSSD 出力を伴うセンサ / 機器の配線



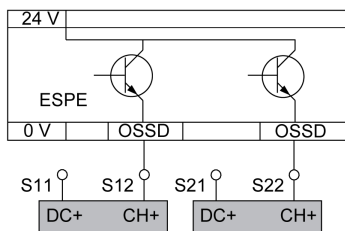
ファンクションモード10

仕様	値 / 説明
代表的なアプリケーション	 IEC 61496-1 準拠の ESPE (タイプ4 ライトカーテンなど) の監視  RFID センサの監視
ファンクションモードの入力信号を供給するセンサ / 機器の出力タイプ	OSSD (出力信号開閉装置) 出力
使用する S## 端子	S12 および S22 安全入力 S31-S32 は未接続のままにするか、オフディレー機能 (78 ページ参照) を使って設定されているオフディレーを取り消すために使用します。
短絡検出	なし
不一致監視	端子 S12 と S22 の間

同期 :

同期する端子	同期時間
S12 が S22 と同期	S12 と S22 が 0.5 s 以内に有効になる必要があります。

OSSD 出力を伴うセンサ / 機器の配線



スタートモード

概要

警告

意図しない装置の作動

- 安全関連部としてスタート機能を使用しないでください。
- 予期していない再起動がリスクアセスメントで危険と規定されている場合、監視付きスタートまたは起動試験を有効にしてください。

上記の指示に従わないと、死亡、重傷、または物的損害を負う可能性があります。

本製品には複数のスタートモードがあり、スタートモード切替スイッチを使って選択します。スタートモードに応じて、電源投入後の本製品の起動動作や「動作中：出力オフ」（規定の安全状態）から「動作中：出力オン」への動作状態の遷移が発生します。

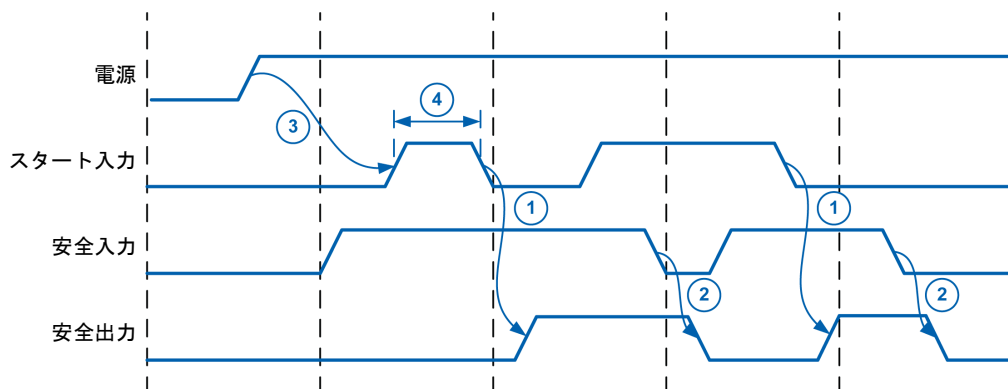
起動動作の設定には以下の特性を選択します。

- 起動のタイプ（オート / マニュアルスタートおよび監視付きスタート）
- 起動試験の有無
- 短絡検出の有無（[44 ページ参照](#)）

スタート入力の配線について、詳しくは「電氣的接続」の章（[56 ページ](#)）を参照してください。

立ち下がリエッジによる監視付きスタート

立ち下がリエッジによる監視付きスタートの場合、スタート入力を有効にし、80 ms の間、その状態が保たれなければなりません。その間、安全入力が有効であれば、スタート入力の立ち下がリエッジによって安全出力がオンになります。



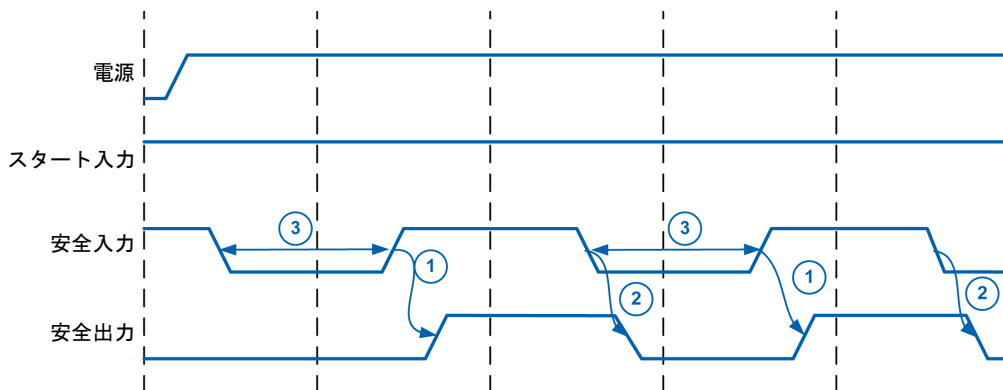
- 1 有効化動作時間（100 ms）：スタート入力の無効化と安全出力のオン化の間の最大時間
- 2 応答時間（20 ms）：安全入力の無効化と安全出力のオフ化の間の最大時間
- 3 電源投入後の待ち時間（2500 ms）：電源投入からスタート入力の有効化までに経過しなければならない時間
- 4 スタートパルスの最小幅（80 ms）：スタート入力での立ち下がリエッジの前に、スタート入力を有効にしなければならない時間

このタイミングチャートは、安全入力1つと安全出力1つを使ってタイミングを例示しています。安全入力/安全出力が複数の場合でも同様となります。

スタート入力を有効にするために、押しボタンスイッチやPLCなどを接続します。

起動試験

本製品の電源投入後、起動試験が実施されます。起動試験は通常、安全柵の監視に関連するアプリケーションで使用されます。ブリッジなどを行うことによって、スタート入力を継続的に有効にします。電源投入後、安全出力がオンになるには、その前に安全入力が無効になり、再度有効になる必要があります。この状態にするには、安全柵の開閉などを行います。



- 1 有効化動作時間 (100 ms) : 安全入力の有効化と安全出力のオン化の間の時間
- 2 応答時間 (20 ms) : 安全入力の無効化と安全出力のオフ化の間の時間
- 3 復帰時間 (200 ms) : 安全入力が再度有効になるまでに必要な時間

このタイミングチャートは、安全入力1つと安全出力1つを使ってタイミングを例示しています。安全入力/安全出力が複数の場合でも同様となります。

電源投入後、それぞれの安全入力が同時または順々に、順序に関係なく無効になり、再度有効にならないと、安全出力はオンになりません。起動電源再投入の時点で安全入力がすでに無効になっている場合、起動試験は実施されたと見なされます。これにより、安全入力が有効になり、有効化動作時間が経過した時点で安全出力がオンになります。電源投入時に安全入力が有効になっている場合、安全入力が無効になり、再度有効にならないと起動試験は実施されません。

スタートモードの設定

スタートモードはスタートモード切替スイッチを使って設定します。

スタートモード切替スイッチの位置	設定されるスタートモード
1	<ul style="list-style-type: none"> ● オート / マニュアルスタート（スタート入力に接続されているセンサ / 機器によって異なります） ● 起動試験なし ● 短絡検出あり
2	<ul style="list-style-type: none"> ● オート / マニュアルスタート（スタート入力に接続されているセンサ / 機器によって異なります） ● 起動試験あり ● 短絡検出あり
3	<ul style="list-style-type: none"> ● 監視付きスタート ● 起動試験なし ● 短絡検出あり
4	<ul style="list-style-type: none"> ● 監視付きスタート ● 起動試験あり ● 短絡検出あり
5	<ul style="list-style-type: none"> ● オート / マニュアルスタート（スタート入力に接続されているセンサ / 機器によって異なります） ● 起動試験なし ● 短絡検出なし
6	<ul style="list-style-type: none"> ● オート / マニュアルスタート（スタート入力に接続されているセンサ / 機器によって異なります） ● 起動試験あり ● 短絡検出なし
7	<ul style="list-style-type: none"> ● 監視付きスタート ● 起動試験なし ● 短絡検出なし
8	<ul style="list-style-type: none"> ● 監視付きスタート ● 起動試験あり ● 短絡検出なし

短絡検出ありのスタートモードは通常、スタート入力に押しボタンスイッチを接続する場合に使用します。短絡検出なしのスタートモードは通常、スタート入力に PLC を接続する場合に使用します。詳細については、「短絡検出」の章（44 ページ）を参照してください。

オフディレー機能

概要

本製品にはオフディレー機能があり、オフディレー安全出力がオフになるのを遅らせることができます。オフディレーとは、安全入力の無効化と安全出力のオフ化の間の時間です。また、接続されている拡張モジュール HR6S-EP の安全出力についてもオフディレーを設定できます。

オフディレー機能を利用できる安全出力は 47-48、57-58、67-68、および 75-76 です。

設定されているオフディレーを取り消すには、ファンクションモード（60 ページ参照）に応じて安全入力 S21-22 または S31-32 を有効にします。

設定

オフディレーの設定にはオフディレー時間切替スイッチとオフディレー係数切替スイッチを使います（切替スイッチについては、正面図および側面図（15 ページ）を参照してください）。オフディレー時間切替スイッチを使って設定した数値に、オフディレー係数切替スイッチを使って設定した係数が乗じられます。その結果、オフディレー安全出力をオフにする時間遅延（秒単位）が決まります。

また、オフディレー時間切替スイッチの位置によって、接続されている拡張モジュール HR6S-EP の安全出力が直ちにオフになるか、選択された遅延時間後にオフになるかも決まります。

オフディレー係数切替スイッチ：

オフディレー係数切替スイッチの位置	係数
1	0.0
2	0.1
3	0.2
4	0.3
5	0.4
6	0.5
7	0.6
8	0.7
9	0.8
10	0.9

オフディレー時間切替スイッチ：

オフディレー時間切替スイッチの位置	時間の値と拡張モジュール HR6S-EP の安全出力の動作
1	1、拡張モジュール出力は即断
2	10、拡張モジュール出力は即断
3	100、拡張モジュール出力は即断
4	1000、拡張モジュール出力は即断
5	1、拡張モジュール出力がオフディレー
6	10、拡張モジュール出力がオフディレー
7	100、拡張モジュール出力がオフディレー
8	1000、拡張モジュール出力がオフディレー

設定例

オフディレー係数切替スイッチの位置	オフディレー時間切替スイッチの位置	遅延時間	拡張モジュール HR6S-EP の出力のオフディレー
3	6	2 秒	あり
6	1	0.5 秒	なし
1	任意	0 秒	なし

設定されているオフディレーの取消し

本製品の安全状態は「安全出力がオフ」の状態、すなわち NO 接点が開、NC 接点が閉状態です。必ずしも本製品の規定の安全状態がご使用の機械や工程の規定の安全状態と一致しないことを考慮に入れてください。たとえば、設定されているオフディレーを取り消すと、アプリケーションによっては安全機能「安全トルク遮断（STO）」が通常より早く作動したり、稼働区域へ通常よりも早く進入できるようになったりすることがあります。設定されているオフディレーは安全機能の一部です。オフディレーを取り消すことによって、安全機能が変更されることになります。規定の安全状態に達するタイミングが、オフディレーを取り消すことによって変更された場合は、その変更がご使用の機械 / 工程の規定の安全状態に適しているか必ず確認してください。

 **警告****不十分および/または無効な安全関連機能**

- 安全機能のタイミングに関連するあらゆる派生的問題を含め、設定されているオフディレーを取り消すことや取り消しを引き起こす技術的および運用上の手段が、ISO 12100 準拠のリスクアセスメントやその他の同等の評価の対象になっていることを確認してください。
- 設定されているオフディレーを取り消すことで、ご使用の機械/工程用に定義されている安全度水準 (SIL)、パフォーマンスレベル (PL)、その他の安全関連の要件および能力に支障を来したり、低下させたりしないことを確認してください。
- 設定されているオフディレーを操作者が手動で取り消せる場合は、必要なすべての運用上の対策が講じられていることを確認してください (操作者のトレーニング、手動操作する装置への有効なアクセス制御、危険標識など。ただし、これらに限定されるものではありません)。

上記の指示に従わないと、死亡、重傷、または物的損害を負う可能性があります。

設定されているオフディレーを取り消すには、ファンクションモード (60 ページ参照) に応じて入力 S21-22 または S31-32 を有効にします。

設定されているオフディレーを取り消すために、対応する出力を備えたプログラマブル表示器や PLC、または押しボタンスイッチなどを接続します。

オフディレーを取り消す使用事例として、機械または工程の規定の安全状態に達するまでに必要な時間が大きく変化するアプリケーションがあります。たとえば、重い荷物を運んでいる長いコンベヤの場合、減速して休止するまでにかなりの時間がかかることがあります。しかし、荷物がなければ、そのような減速にかかる時間はわずかになります。

コンベヤの安全状態を、たとえば休止と安全機能 STO の有効化と規定すれば、意図しない再起動を回避しやすくなります。機械または工程が規定の安全状態になった時点でコンベヤの稼働区域への進入を許可するように、安全出力を使って安全柵を制御する場合は、コンベヤが休止するまでの最大時間を遅延時間として使用します。このようにすることで、コンベヤが動いている最中は稼働区域に進入できない仕組みを作れます。

軽い荷物などの原因で最大遅延時間が経過する前に休止状態になった場合、機械は時間内の早い時点で規定の安全状態になり、稼働区域に進入しても危険が及びません。この状態では、リスクアセスメントに応じてオフディレーを取り消せます。

また別の事例として、想定される最大負荷状態で減速して休止するのに必要な最大時間が経過し、コンベヤが休止した時点で、本製品を介して安全機能 STO を作動させることも考えられます。時間内の早い時点で機械が休止した場合は、設定されているオフディレーを取り消して STO を作動させることにより、より速やかに機械または工程を再度利用可能な状態にできます。

第 6 章

設定および試運転

この章について

この章には次の項目が含まれています。

項目	ページ
設定	82
試運転	84

設定

概要

本製品は正しくない特定の設定（設定されているスタート機能が設定されているファンクションモードと併用できないなど）を検出します。本製品は望ましくない設定（オートスタートが設定されているが、リスクアセスメントの結果としてアプリケーションに監視付きスタートが必要など）は検出できません。

警告

効果のない安全機能や意図しない装置の作動

- 切替スイッチの設定を変更する場合、その影響を完全に把握している必要があります。
- 切替スイッチの設定が意図している安全機能とそれに対応する機器の配線に適合していることを確認してください。
- システムの変更を行った場合は、その変更がご使用の機械 / 工程用に定義されている安全度水準（SIL）、パフォーマンスレベル（PL）および / またはその他の安全関連の要件および能力に支障を来したり、低下させたりしないことを確認してください。
- 本製品を初めて使用するとき、および本製品の設定を行ったときは、本書の説明に従い、ご使用の機械 / 工程に適用されるあらゆる規則、規格、工程定義を順守して、本製品を試運転してください。

上記の指示に従わないと、死亡、重傷、または物的損害を負う可能性があります。

本製品の設定にはファンクションモード切替スイッチ、スタートモード切替スイッチ、オフディレー時間切替スイッチ、およびオフディレー係数切替スイッチを使用します。

本製品の設置および配線を行う際は、設定を行う前に、使用する予定の安全機能の必要条件に従う必要があります。

切替スイッチの位置を変更しても、電源投入後でないと有効になりません。切替スイッチの位置を変更する前に、本製品から電源を外してください。本製品に電源が供給されている間に切替スイッチの位置を変更すると、本製品は設定エラーを検出します。

切替スイッチの位置を変更した場合は、試運転手順を始めから最後まで実施してください（84ページ参照）。

設定手順

手順	手順内容
1	本製品の配線が、設定する予定の安全機能に適合していることを確認します。
2	本製品の電源が切れていない場合は、電源を外します。 拡張モジュール HR6S-EP が接続されている場合は、拡張モジュールの電源も外します。
3	本製品の透明カバーを開きます。
4	ファンクションモード切替スイッチを目的のファンクションモードに合わせます。
5	スタートモード切替スイッチを目的のスタート機能に合わせます。
6	オフディレー時間切替スイッチおよびオフディレー係数切替スイッチを目的のオフディレー機能に合わせます。
7	「試運転」の章（84 ページ参照）に従って、本製品を試運転します。

試運転

概要

警告

効果のない安全機能や意図しない装置の作動

- 本製品を初めて使用するときや本製品の設定を行ったときは、本製品を試運転してください。
- 機械 / 工程の試運転や再試運転を行う際は、ご使用の機械 / 工程に適用されるあらゆる規則、規格、工程定義に従ってください。
- 機械 / 工程を起動するときは、稼働区域に作業員や障害物がないことを事前に確認してください。
- すべての作動状態、規定の安全状態、すべての潜在的エラー状態について包括的試験を実施することにより、すべての機能が正常に作動し有効であることを確認してください。
- ご使用の機械 / 工程に適用されるあらゆる規則、規格、工程定義に従い、あらゆる変更および試運転手順の結果を文書で記録してください。

上記の指示に従わないと、死亡、重傷、または物的損害を負う可能性があります。

試運転手順

手順	手順内容
1	意図するアプリケーションに応じて、機械的設置および電氣的接続が正しいことを確認します (49 ページ参照)。
2	意図するアプリケーションに応じて、設定 (82 ページ参照) が正しいことを確認します。
3	稼働区域に作業員や障害物がないことを確認します。
4	電源を投入し、機械 / 工程を起動します。 拡張モジュール HR6S-EP が接続されている場合は、本製品への電源投入と同時に拡張モジュールにも電源を投入します。
5	すべての動作状態、規定の安全状態、すべての潜在的エラー状態について包括的試験を実施します。
6	本製品の透明カバーを閉じ、付属のシールテープで封印します。追加のシールテープはオプション品があります。詳細については、「オプション品」の章 (94 ページ参照) を参照してください。
7	すべての変更および試運転の結果を文書で記録します。

第 7 章

診断

警告

効果のない安全機能や意図しない装置の作動

安全アプリケーションおよび非安全アプリケーションに加えて、ご使用の機械 / 装置を操作するために使用するハードウェアについて熟知している場合のみ、本製品が検出したアラートおよびエラーの解除をしてください。

上記の指示に従わないと、死亡、重傷、または物的損害を負う可能性があります。

この章について

この章には次の項目が含まれています。

項目	ページ
LED による診断	86
ステータス出力 Z1 による診断	89

LEDによる診断

概要

本製品には、アラートやエラーに関する情報、およびステータス情報を伝えるためのLEDインジケータ（15 ページ参照）があります。

本製品に電源が供給されている間にファンクションモード切替スイッチ、スタートモード切替スイッチ、オフディレー機能切替スイッチの位置を変更した場合は、本製品を再試運転してください（84 ページ参照）。

POWER LED

状態	意味
消灯	電源供給なし
常時点灯	電源供給あり

STATE1 LED

このLEDは即断安全出力の状態に関する情報を示します。

状態	意味
消灯	即断安全出力がオフ
常時点灯	即断安全出力がオン

STATE2 LED

このLEDはオフディレー安全出力の状態に関する情報を示します。詳細については、「オフディレー機能」の章（78 ページ）を参照してください。

状態	意味
消灯	オフディレー安全出力がオフ
常時点灯	オフディレー安全出力がオン

START LED

この LED はスタート条件に関する情報を示します。選択されているスタートモードの条件およびタイミングの詳細については、「スタートモード」の章（72 ページ）を参照してください。

状態	意味
消灯	スタート条件が成立していない
常時点灯	スタート条件が成立している
点滅	スタート条件が成立するのを待っている

S## LED

この LED は、対応する安全入力端子の状態に関する情報を示します。

状態	意味
消灯	安全入力が無効
常時点灯	安全入力が有効

ERROR LED - アラート

この LED が点滅している場合 S## LED との組み合わせで、アラートを示します。アラートが発生している場合、本製品は規定の安全状態に遷移します。規定の安全状態を終了して本製品の使用を再開するには、アラートの原因を解消する必要があります。状態が改善されない場合は、弊社の担当サービス窓口までお問い合わせください。

状態	他の LED との連動		意味	対処法
	LED	LED の状態		
点滅	S##、S##	交互に点滅する	同期時間が過ぎています。	<ul style="list-style-type: none"> 入力信号を出しているセンサ / 機器が正常に作動していることを確認してください。 ご使用のアプリケーションで同期が不要な場合は、同期を監視しない同等のファンクションモードを使用してください。
点滅	S##、S##	同期して点滅	2 つの安全入力が不一致状態です。安全出力が再度オンになるには、不一致状態の影響を受けている 2 つの安全入力を 1 秒以上無効にする必要があります。	<ul style="list-style-type: none"> 不一致状態の影響を受けている 2 つの安全入力を 1 秒以上、無効にしてください。 入力信号を出しているセンサ / 機器の接点が正常に作動していることを確認してください。

ERROR LED - エラーを検出

この LED が常時点灯している場合他の LED との組み合わせで、検出されたエラーを示します。エラーが検出されている場合、本製品は規定の安全状態に遷移します。規定の安全状態を終了して本製品の使用を再開するには、検出されたエラーの原因を解消してから、本製品の電源再投入を実施する必要があります。状態が改善されない場合は、弊社の担当サービス窓口までお問い合わせください。

状態	他の LED との連動		意味	対処法
	LED	LED の状態		
常時点灯	STATE1、 STATE2、 START、S##	同期して点滅	一般的なエラーが検出されています。	● 配線に異常がないか確認してください。
常時点灯	STATE1、 STATE2、 START、S##	常時点灯	設定エラーが検出されています。	● 使用予定のアプリケーションに対して切替スイッチの位置が適切であることを確認してください。
常時点灯	POWER	点滅	電源エラーが検出されています。	● 配線に異常がないか確認してください。 ● 適切な電源を使用してください。
常時点灯	STATE1	点滅	即断安全出力でエラーが検出されています。	● 電源再投入を実施してください。
常時点灯	STATE2	点滅	オフディレー安全出力でエラーが検出されています。	● 電源再投入を実施してください。
常時点灯	START	点滅	スタート入力で回路短絡が検出されています。	● 配線に異常がないか確認してください。
常時点灯	STATE1、 STATE2、 START	同期して点滅	拡張モジュールの安全出力でエラーが検出されています。	● 電源再投入を実施してください。
常時点灯	S##	点滅	点滅した安全入力で回路短絡が検出されています。 (例えば、誤配線または短絡検出ありのファンクションモード設定で、接続したセンサ / 機器が短絡検出に対応していない場合です)。	● 配線に異常がないか確認してください。 ● 設定が正しいか確認してください。
常時点灯	S##、S##	同期して点滅	点滅した安全入力で回路短絡が検出されています。 (例えば、誤配線または短絡検出ありのファンクションモード設定で、接続したセンサ / 機器が短絡検出に対応していない場合です)。	● 配線に異常がないか確認してください。 ● 設定が正しいか確認してください。

ステータス出力 Z1 による診断

概要

警告

出力の不適切な使用

安全関連部として補助出力 Z1 および Z2 を使用しないでください。

上記の指示に従わないと、死亡、重傷、または物的損害を負う可能性があります。

パルス出力 Z1 はピットパターン形式で診断情報を提供します。

Z1 の配線について、詳しくは「電気的接続」の章 (57 ページ) を参照してください。

診断コード

本製品は 1 ビット 200 ms の診断情報を 10 ビット列 (2 s) にエンコードします。最初の 4 ビット (0010) はビット列の開始を表します。次の 6 ビットに診断コードが含まれています。

次の表は、診断コードのビット列、それに対応するステータスの説明、および対処方法 (該当する場合) をまとめたものです。

ビット列	説明	対処方法	タイプ ⁽¹⁾
0010101101	電源電圧が許容範囲外です。	配線に異常がないか確認してください。 適切な電源を使用してください。	E
0010000011	一般的なエラーが検出されています。	配線に異常がないか確認してください。 電源再投入を実施してください。 エラーが解消されない場合は、本製品を交換してください。	E
0010000110	拡張モジュールで一般的なエラーが検出されています。	配線に異常がないか確認してください。 本製品および接続されている拡張モジュールの電源再投入を実施してください。 エラーが解消されない場合は、拡張モジュールを交換してください。	E
0010000111	設定エラーが検出されています。1 つ以上の切替スイッチの位置が動作中に変更されていません。	使用予定のアプリケーションに対して切替スイッチの位置が適切であることを確認してください。 電源再投入を実施してください。 エラーが解消されない場合は、本製品を交換してください。	E
(1) メッセージのタイプ : E = エラーを検出、A = アラート、S = ステータス情報			

ビット列	説明	対処方法	タイプ ⁽¹⁾
0010001100	入力端子 S12 で回路短絡が検出されています。	配線に異常がないか確認してください。 入力信号を出しているセンサ / 機器が回路短絡検出に適していることを確認してください。適していない場合は、短絡検出をしないファンクションモードを使用するか、短絡検出に適したセンサ / 機器を使用してください。 入力信号を出しているセンサ / 機器が正常に作動していることを確認してください。 電源再投入を実施してください。	E
0010001111	入力端子 S22 で回路短絡が検出されています。	配線に異常がないか確認してください。 入力信号を出しているセンサ / 機器が回路短絡検出に適していることを確認してください。適していない場合は、短絡検出をしないファンクションモードを使用するか、短絡検出に適したセンサ / 機器を使用してください。 入力信号を出しているセンサ / 機器が正常に作動していることを確認してください。 電源再投入を実施してください。	E
0010011000	入力端子 S32 で回路短絡が検出されています。	配線に異常がないか確認してください。 入力信号を出しているセンサ / 機器が回路短絡検出に適していることを確認してください。適していない場合は、短絡検出をしないファンクションモードを使用するか、短絡検出に適したセンサ / 機器を使用してください。 入力信号を出しているセンサ / 機器が正常に作動していることを確認してください。 電源再投入を実施してください。	E
0010110000	スタート入力 で回路短絡が検出されています。	配線に異常がないか確認してください。 入力信号を出しているセンサ / 機器が本製品の短絡検出機能に適していることを確認してください。適していない場合は、短絡検出を伴わないファンクションモードを使用するか、短絡検出に適したセンサ / 機器を使用してください。 入力信号を出している機器が正常に作動していることを確認してください。 電源再投入を実施してください。	E
(1) メッセージのタイプ : E = エラーを検出、A = アラート、S = ステータス情報			

ビット列	説明	対処方法	タイプ ⁽¹⁾
0010100011	オフデレレー取り消し機能に使用されている入力回路短絡が検出されています。	配線に異常がないか確認してください。 入力信号を出しているセンサ/機器が回路短絡検出に適していることを確認してください。適していない場合は、短絡検出をしないファンクションモードを使用するか、短絡検出に適したセンサ/機器を使用してください。 入力信号を出しているセンサ/機器が正常に作動していることを確認してください。 電源再投入を実施してください。	E
0010110011	同期アラート。同期されている安全入力の1つが無効なまま、同期時間が経過しています。	入力の状態を元に戻し、再試行してください。 入力信号を出しているセンサ/機器が正常に作動していることを確認してください。	A
0010100111	同期アラート。同期されている両方の安全入力が有効になっていますが、同期時間内ではありませんでした。	入力の状態を元に戻し、再試行してください。 入力信号を出しているセンサ/機器が正常に作動していることを確認してください。	A
0010110110	即断安全出力はオフで、オフデレレー安全出力がオンのままです。	-	S
0010110111	安全入力が無効で、安全出力がオフです。	-	S
0010110101	入力 S12 の状態が変化するのを待っています。異極接点の入力による設定の場合、入力 S12 および S13 の状態が変化するのを待っています。	-	S
0010111100	入力 S22 の状態が変化するのを待っています。異極接点の入力による設定の場合、入力 S22 および S23 の状態が変化するのを待っています。	-	S
(1) メッセージのタイプ : E = エラーを検出、A = アラート、S = ステータス情報			

ビット列	説明	対処方法	タイプ ⁽¹⁾
0010111111	入力 S32 の状態が変化 するのを待っています。 異極接点の入力による 設定の場合、入力 S32 および S33 の状態が変 化するのを待っていま す。	-	S
0010101011	起動試験を待っていま す。	-	S
0010101010	オート / マニュアルス タートまたは監視付き スタートのために立ち 上がりエッジを待って います。	-	S
0010101110	スタート入力が有効で す。監視付きスタート のために立ち下がり エッジを待っています。	-	S
0010101111	本製品が動作中で、安 全出力がオンです。	-	S

(1) メッセージのタイプ : E = エラーを検出、A = アラート、S = ステータス情報

第 8 章

オプション品、整備、保守および廃棄

この章について

この章には次の項目が含まれています。

項目	ページ
オプション品	94
保守	95
輸送、保管および廃棄	96
サービス窓口	97

オプション品

オプション品

本製品には以下のオプション品が用意されています。

説明	形番
コーディングビット 端子台を取り外した場合に、端子台を本製品に正しく挿入するためにコーディングビットを使用します。 (30個 /1袋)	HR9Z-EC
シールテープ 権限のない人物が設定切替スイッチを操作しないように、一意の番号が付けられたシールテープを使用して本製品前面の透明カバーを封印します。 (10個 /1袋)	HR9Z-ES

保守

整備および修理

本製品にはお客様が修理可能な部品はありません。本製品を分解したり、修理したりしないでください。

保守計画

保守計画：

- 本製品に使用されている安全機能が、ご使用の機械 / 工程に適用される全ての規則、規格、および工程要件で要求される最小間隔で動作することを確認してください。
- 定期的に配線を検査してください。
- 定期的にねじ式接続部を締め付けてください。
- 本製品が規定の有効ライフタイム（30 ページ参照）を超えて使用されていないか確認してください。

有効ライフタイムの終了を判断するには、本製品の銘板（16 ページ参照）に記されている製造日に規定の有効ライフタイムを加えます。

例：銘板に記されている製造日が「2019-W10」である場合、2039 年の第 10 週以後は本製品を使用できません。

機械の設計者またはシステムインテグレータとして、お客様の保守計画に必ずこの情報を含めてください。

輸送、保管および廃棄

輸送および保管

輸送時および保管時の所定の環境仕様（20 ページ参照）が順守されていることを確認してください。

廃棄

本製品を廃棄する際は、適用される全ての規則に従ってください。

サービス窓口

サービスサポートをご希望の場合は、下記までご連絡ください。

APEM SAS

55, Avenue Edouard Herriot BP1, 82303 Caussade Cedex, France

<http://eu.idec.com>

その他のお問い合わせ先

その他のお問い合わせ先については、ホームページをご覧ください。

<http://jp.idec.com/ja/top>

HR6S シリーズ **安全リレーモジュール**
HR6S-AT

- B-2199 (0)
- 2020 年 8 月
- 〒 532-0004 大阪府大阪市淀川区西宮原 2 丁目 6-64

IDEC 株式会社 ©2020 IDEC CORPORATION All Rights Reserved.

-
- 本書に記載されている仕様およびその他の情報は予告なしに変更されることがあります。
 - All rights reserved.

IDEC株式会社

〒532-0004 大阪市淀川区西宮原2-6-64

 www.idec.com/japan

 0120-992-336 携帯電話・PHSの場合 050-8882-5843

東京営業所 〒108-6014 東京都港区港南2-15-1(品川インターシティA棟14F)
名古屋営業所 〒464-0850 名古屋市千種区今池 4-1-29 (ニッセイ今池ビル)
大阪営業所 〒532-0004 大阪市淀川区西宮原 2-6-64
広島営業所 〒730-0051 広島市中区大手町 4-6-16 (山陽ビル)
福岡営業所 〒812-0013 福岡市博多区博多駅東 3-1-1 (ノーリツビル福岡)

- ・記載されている社名及び商品名は、各社の登録商標です。
- ・仕様、その他記載内容は予告なしに変更する場合があります。

B-2199 (0) 2020年8月現在

