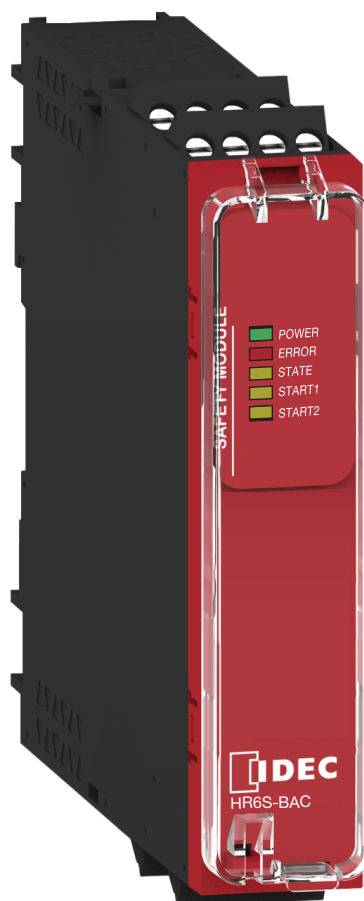


HR6S-BAC

安全リレーモジュール ユーザーズマニュアル



法律情報

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。また、本書およびその内容へリンクを張ることを禁じます。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。

© 2022 IDEC CORPORATION. All rights reserved.

改定履歴

2022年12月 初版



安全に関する使用上の注意.....	4
本書について.....	6
第1章 はじめに.....	10
製品の概要.....	11
正面図および側面図.....	12
銘板.....	13
形番.....	14
第2章 技術仕様.....	16
環境仕様.....	17
機械的仕様.....	19
電氣的仕様.....	21
時間仕様.....	24
機能安全パラメータ.....	25
第3章 設計.....	28
電磁適合性 (EMC).....	29
動作原理.....	30
短絡検出.....	33
第4章 取付け.....	34
前提条件および必要条件.....	35
機械的設置.....	36
電氣的接続.....	38
第5章 機能.....	42
アプリケーション.....	43
スタート / 再スタートモード.....	45
第6章 設定および試運転.....	48
設定.....	49
試運転.....	49
第7章 診断.....	50
LEDによる診断.....	51
第8章 オプション品、整備、保守および廃棄.....	54
オプション品.....	55
保守.....	55
輸送、保管および廃棄.....	55
サービス窓口.....	55

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、必要とされる機能安全の知識、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、配線の改良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



本書の目的

本書では、安全リレーモジュール HR6S-BAC 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、第 1 章「形番」14 ページ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	文書管理番号
HR6S-BAC User Guide (HR6S-BACユーザーズマニュアル)	HR9Z-B2387 (ENG) HR9Z-B2388 (JPN)
HR6S-BAC Instruction Sheet (HR6S-BAC取扱説明書)	B-2386 (JPN, ENG, CHI)

製品関連情報

⚠ 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付け / 取外しを行う前に、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に設計されています。

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。

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。
- 関連するすべての説明書をよく読んで理解してから、本製品の操作または本製品を用いる作業を始めてください。
- 改造を行った場合は、その改造がご使用の機械/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。
- 改造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。

*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。

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シリーズ	Rotating electrical machines
IEC 61800シリーズ	Adjustable speed electrical power drive systems
IEC 61158シリーズ	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。

注記： 本書に掲載している特定の製品については、上記規格が適用される場合と適用されない場合があります。本書に記載されている製品に適用される個々の規格の詳細については、各製品の仕様表を参照してください。

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	11
正面図および側面図	12
銘板	13
形番	14

製品の概要

概要

HR6S-BAC 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。

安全リレーモジュールには、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アプリケーションがあります。

安全機能は、安全リレーモジュールへの電源が遮断されると実行されます。安全リレーモジュールの安全電源入力に接続できる機器は、安全リレーモジュールへの電源を遮断する必要があります。以下に例を挙げます。

- 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）

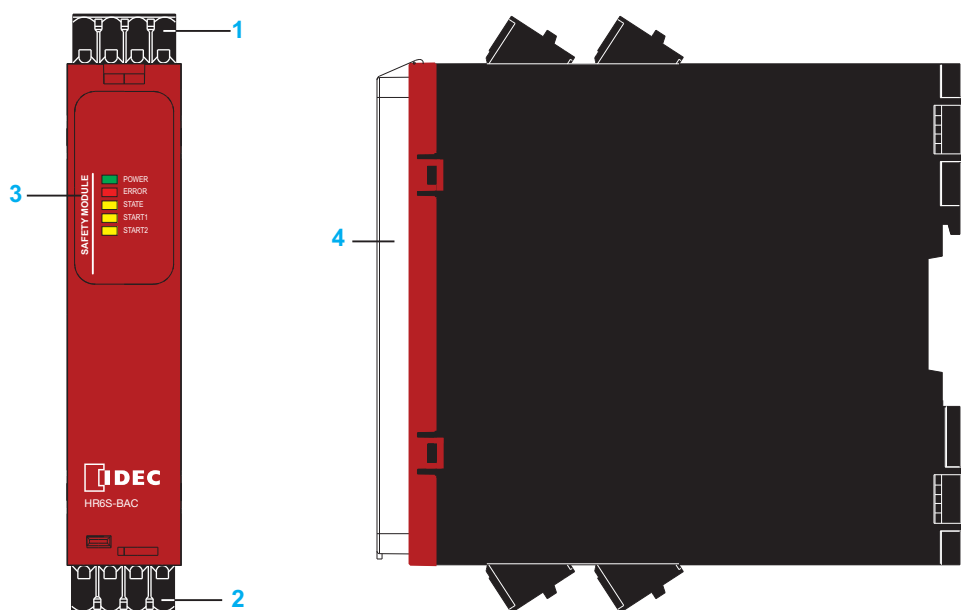
安全リレーモジュールには2種類のタイプがあります。Push-in端子またはねじ端子およびAC24V / DC24V 電源電圧です。

特性のまとめ：

- アプリケーション：2 種類
- 安全リレー出力（NO 接点）：4 点
- 補助出力（NC 接点）：1 点
- スタートモード：3 種類

正面図および側面図

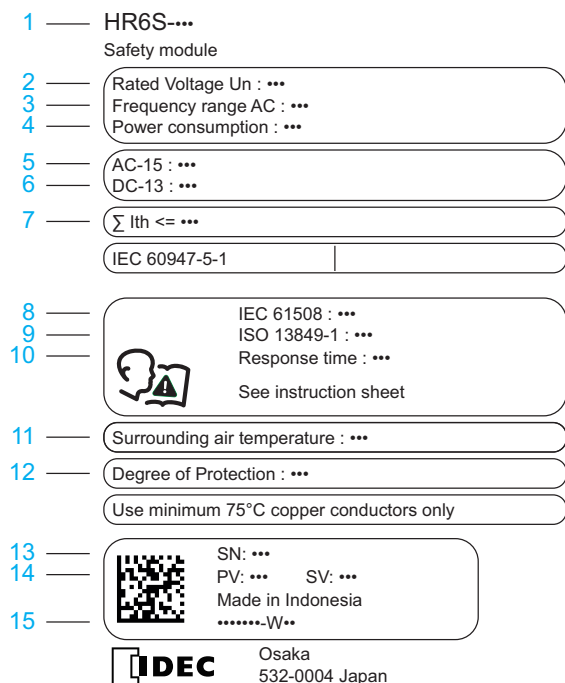
正面図および側面図



1	着脱式端子台、上部
2	着脱式端子台、下部
3	LED表示
4	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（本章「形番」14 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	9
形番 (例)	H	R	6	S	-	B	A	C	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 ~ 7	製品タイプ BAC
8	電源電圧 1 = AC24V / DC24V
9	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	17
機械的仕様	19
電氣的仕様	21
時間仕様	24
機能安全パラメータ	25

環境仕様

保管時の環境仕様

環境パラメータ :

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%

機械的条件 :

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

環境パラメータ :

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

機械的条件 :

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

環境パラメータ：

仕様	仕様値
周囲温度	-25 ~ 55°C、氷結なきこと*1
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

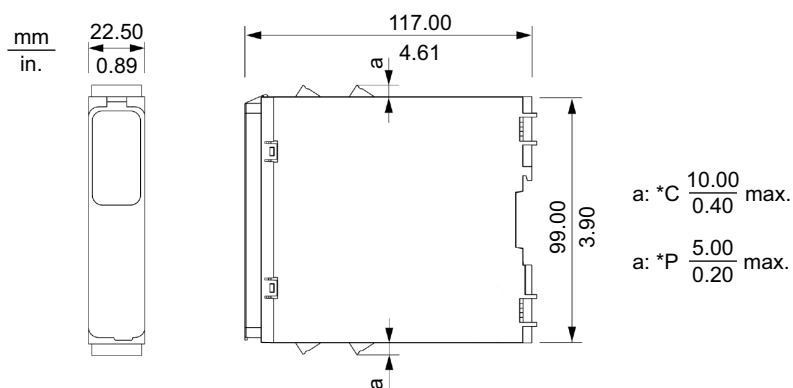
機械的条件：

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	150 m/s ²

*1 ディレーティング情報については、本章「安全出力」23 ページを参照してください。

機械的仕様

外形寸法



仕様	仕様値	
	HR6S-BAC1C	HR6S-BAC1P
幅	22.5 mm	
高さ（端子を含まない）	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	0.2 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 (24 ~ 12 AWG)
電線断面積：フェルール付き1線	0.25 ~ 2.5 mm ² (24 ~ 12 AWG)
電線断面積：フェルールなし2線 ^{*1}	0.2 ~ 1.5 mm ² (24 ~ 16 AWG)
電線断面積：非絶縁フェルール付き2線	0.25 ~ 1 mm ² (24 ~ 18 AWG)
電線断面積：絶縁フェルール付き2線	0.5 ~ 1.5 mm ² (20 ~ 16 AWG)
ねじ端子の締付けトルク	0.5 N m

*1 より線または単線

電氣的仕様

安全電源入力

安全リレーモジュールは、端子 A1 と端子 A2 を通じて電源が遮断されると、安全機能を実行します。

仕様	仕様値
AC電源電圧	AC 24V (-15 ~ 10%)
DC電源電圧	DC 24V (-20 ~ 20%)
AC公称入力電力*1	3.5 VA (AC 24V)
DC公称入力電力	1.5 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 (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

スタート/再スタート入力

仕様	仕様値
Y1出力電圧	> DC 15V
Y2、Y3入力電圧	DC 0 ~ 24V (+20%)
Y2、Y3有効電圧	> DC 15V
Y2、Y3無効電圧	< DC 5V
入力電流	5 mA
最大入力抵抗	500 Ω

*1 変圧器接続時

ZVEI CB24I 準拠のスタート/再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。 Y2 の TG は Y1	> DC 15V

第3章「短絡検出」33 ページを参照。

安全出力

仕様	仕様値
それぞれ2つのNO接点で構成される安全出力の数	4
それぞれ2つのNC接点で構成される安全出力の数	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ΣIth	16 A
最小負荷	10 mA / 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	DC-1 : 3 A DC-13 : 1 A AC-1 : 3 A AC-15 : 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

時間仕様

最大応答時間

仕様	仕様値
AC供給における、安全入力操作後または電源停電後の最大応答時間	150 ms
DC供給における、安全入力操作後または電源停電後の最大応答時間	80 ms

スイッチオンおよび有効化の動作時間

仕様	仕様値
オートスタート / 再スタートにおける、電源投入後の動作時間	1500 ms
スタート / 再スタート入力有効後の動作時間	100 ms

監視付きスタート/再スタート

仕様	仕様値
電源投入後の監視付きスタート信号の待機時間	1500 ms
監視付きスタート / 再スタート信号のスタートパルスの最小幅	80 ms

スタート/再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

機能安全パラメータ

機能安全パラメータ

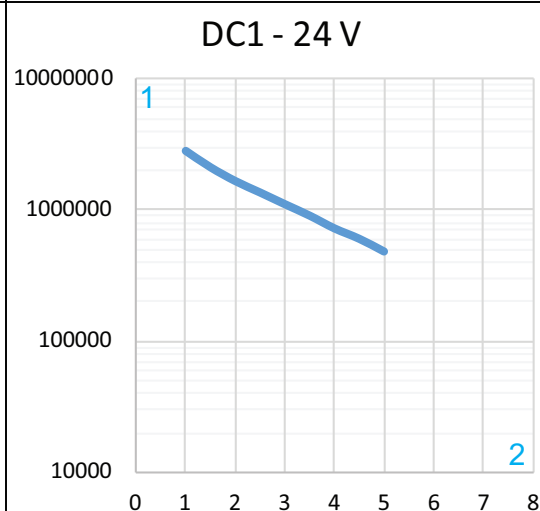
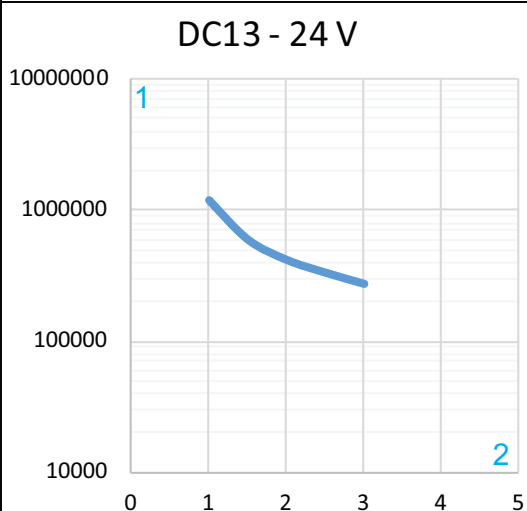
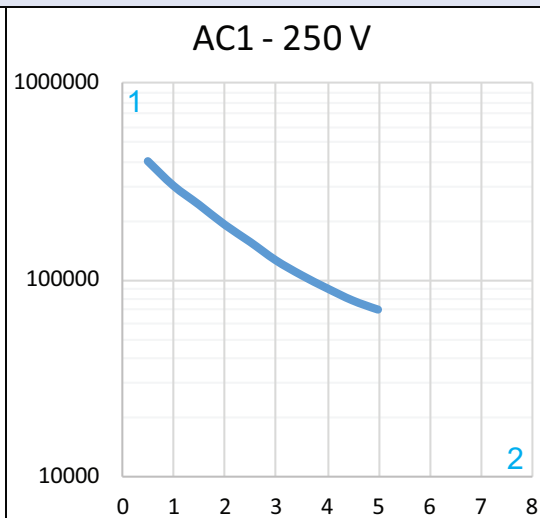
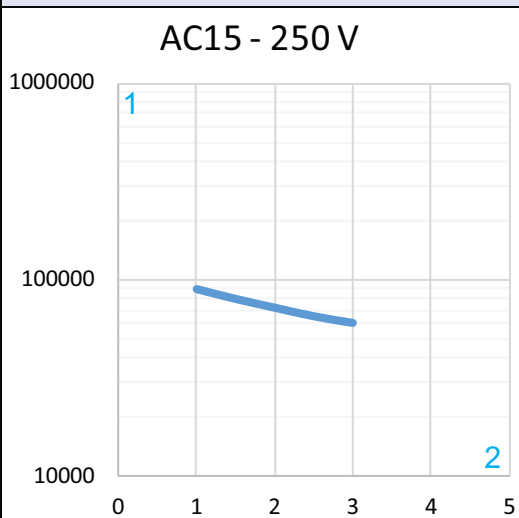
仕様	仕様値
規定の安全状態	安全出力がオフ状態 NO接点：開 NC接点：閉
達成可能な最大パフォーマンスレベル (PL)、カテゴリ (ISO 13849-1：2015準拠) *1	NO接点：PL e、カテゴリ3 NC接点：PL c、カテゴリ1
到達可能な最大安全度水準 (SIL) (IEC 61508-1：2010準拠) *2	NO接点：3 NC接点：1
到達可能な安全度水準要求限度 (SILCL) (IEC 62061：2005+AMD1：2012+AMD2：2015準拠) *3	NO接点：3 NC接点：1
タイプ (IEC 61508-2準拠)	B
ハードウェアフォールトトレランス (HFT) (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
周囲温度55°Cでの有効ライフタイム (単位：年)	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)	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%
要求動作モード (IEC-61508-1、IEC-62061準拠)	高頻度、または連続
有効ライフタイムを通じた最大開閉回数	DC-13、DC 24V 1A：1,200,000 DC-13、DC 24V 3A：275,000 AC-1、AC 250V 4A：90,000 AC-15、AC 250V 1A：90,000 AC-15、AC 250V 3A：70,000

*1 実際の PL やカテゴリは配線によって異なります。

*2 実際の SIL は配線によって異なります。

*3 実際の SILCL は配線によって異なります。

IEC 60947-5-1 準拠の安全出力リレー接点の電氣的耐久性



1 動作サイクル数
2 定格電流 (単位 :A)

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、本章「時間仕様」24 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
電磁適合性 (EMC)	29
動作原理	30
短絡検出	33

電磁適合性 (EMC)

電磁伝導雑音および放射雑音

警告

電磁適合性の不全

- 本装置を使用する予定の国、および設置場所で適用される、EMC に関するあらゆる規則および要求事項への適合性を検証してください。
- 必要とされる、あらゆる電磁波障害抑制対策を講じるとともに、その有効性を検証してください。

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。

IEC CISPR 11 に準ずると、HR6S-BAC1* はグループ 1、クラス B に分類されます。IEC CISPR 11 準拠のクラス B は、IEC 60947-1 準拠の環境 B に相当します。

動作原理

はじめに

以下のセクションでは、安全リレーモジュールの動作原理に関する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。

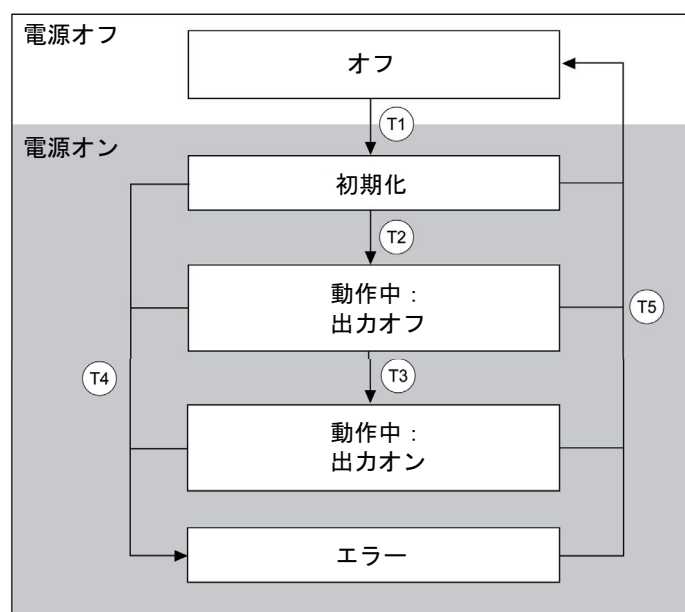
安全電源入力と安全出力の有効化および無効化に関する概要

本書では安全電源入力の「有効化」という言葉を、安全電源入力の状態が変化して安全リレーモジュールの動作状態が「動作中：出力オン」に遷移する意味で使用しています。結果的に、安全出力が「有効」（オン）になります。この状況で、安全リレーモジュールは規定の安全状態ではありません。

本書では安全電源入力の「無効化」という言葉を、安全電源入力の状態が変化して安全リレーモジュールの動作状態が「動作中：出力オフ」に遷移する意味で使用しています。結果的に、安全出力が「無効」（オフ）になります。この状況で、安全リレーモジュールは規定の安全状態です。

動作状態

次の図は安全リレーモジュール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	-	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 :安全リレーモジュールの既定の安全状態については、第2章「機能安全パラメータ」25 ページを参照してください。

状態遷移

状態遷移	状況
T1	電源オン
T2	初期化に成功
T3	スタート/再スタート条件が成立（オートスタート/再スタート、スタート/再スタートスイッチ押下によるマニュアルスタート/再スタートなど） 安全電源入力が有効
T4	エラーを検出
T5	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、本章「安全電源入力と安全出力の有効化および無効化に関する概要」30 ページを参照してください。

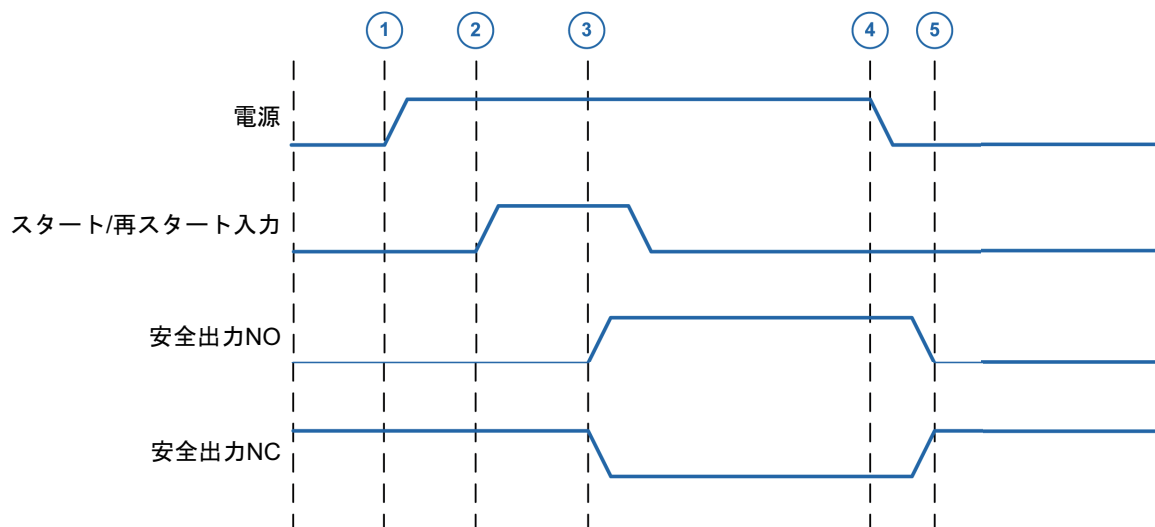
非常停止の例

次の例では、非常停止スイッチ、マニュアルスタート / 再スタート用のスタート / 再スタートスイッチ、およびモーターを装備した機械を使用して個々の動作状態および状態遷移を示します。選択されているアプリケーションは、第5章「非常停止システム」43 ページです。選択されているスタート / 再スタートモードは、第5章「マニュアルスタート / 再スタート」46 ページです。

- 安全電源入力が電源が供給された後、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」(T4) に遷移します。
- スタート / 再スタートスイッチが作動していなければ、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 / 再スタートモードおよびタイミングの詳細については、第5章「スタート / 再スタートモード」45 ページを参照してください。
- スタート/再スタートスイッチが押されると、スタート/再スタート入力が有効になり、スタート/再スタート条件が成立します。本製品の動作状態は「動作中：出力オン」に遷移します。
- 非常停止スイッチが作動している（安全電源入力への電源が外された）場合、応答時間以内に安全出力は無効になります（動作状態「電源オフ」への遷移 T5）。本製品は規定の安全状態です。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」の動作状態に戻るには、安全電源入力が電源が供給され（非常停止スイッチが元に戻されている）、スタート / 再スタート入力が再度有効になる（スタート / 再スタートスイッチが押される）必要があります。

非常停止時のタイミングチャート

次のタイミングチャートは、非常停止の例の概要を示しています。



説明文

項目	説明
1	安全電源入力に電源が投入されます（非常停止スイッチが作動していません）。スタート/再起動スイッチはまだ押されていないのでスタート/再起動条件が成立しておらず、安全リレーモジュールは規定の安全状態のままです。
2	スタート/再起動スイッチが押されます。スタート/再起動条件が成立します。スタート/再起動モードの詳細については、第5章「スタート/再起動モード」45ページの章を参照してください。
3	第2章「スイッチオンおよび有効化の動作時間」24ページ以内に安全出力が無効になります。モーターが稼働します。安全リレーモジュールは規定の安全状態ではありません。
4	安全電源入力への電源が外されています。（非常停止スイッチが作動）。
5	第2章「最大応答時間」24ページ以内に安全出力が無効になります。非常停止が作動します。安全リレーモジュールは規定の安全状態です。

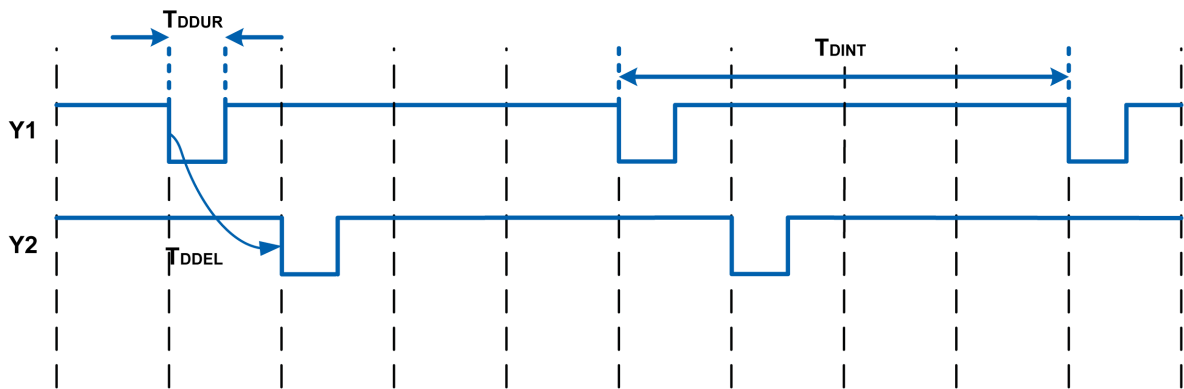
短絡検出

入力の短絡検出

短絡検出は、スタート / 再スタート入力間の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、スタート / 再スタート入力の Y1 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。

スタート / 再スタート入力の短絡検出が使用されるかどうかは、第 4 章「スタート / 再スタート入力」41 ページの配線で設定されたスタート / 再スタートモードによって異なります。短絡検出は、端子 Y1 と Y2 が配線されている場合のみ使用されます。

次の図は、短絡検出の原理と、スタート / 再スタート入力のチャンネル Y1 と Y2 のタイミングを表したものです。



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、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。この最大時間の間に短絡検出が実行されます。

第 4 章 取付け

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	35
機械的設置	36
電氣的接続	38

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（チップやネジ、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。

第1章「形番」14 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

安全リレーモジュールは、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。

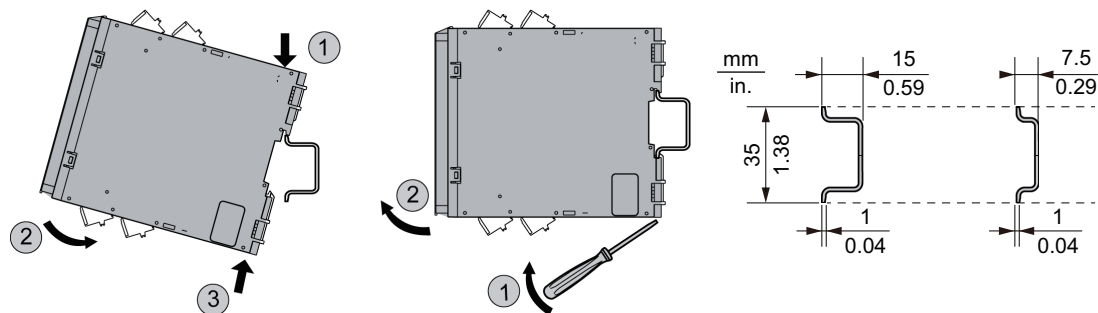
制御盤 / エンクロージャの換気は、制御盤 / エンクロージャ内で稼働する安全リレーモジュールおよびその他の部品に対して規定されている周囲条件に適合するのに十分である必要があります。

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



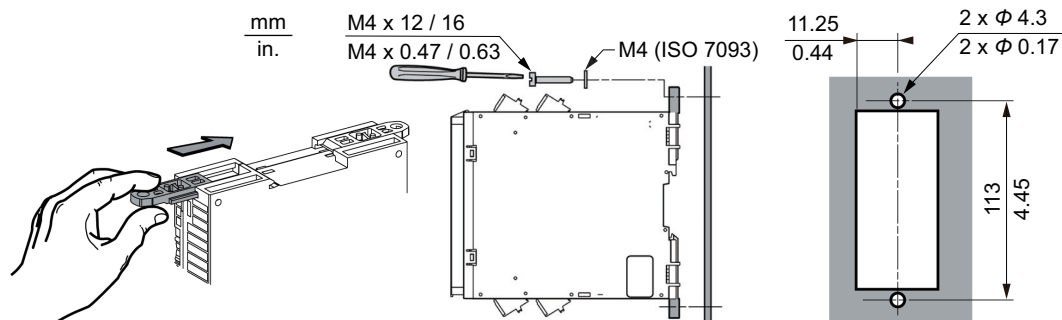
取り付け手順（左の図）

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	追加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	規定のネジとISO 7093準拠の座金M4（1枚ずつ）を組み合わせて、本製品を取り付け面にネジで留めます。

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。
- 正しい定格の電圧検出装置を使用して、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。端子台を取り外す場合は、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 (24 ~ 12 AWG)
電線断面積：フェルール付き1線	0.25 ~ 2.5 mm ² (24 ~ 12 AWG)
電線断面積：フェルールなし2線*1	0.2 ~ 1.5 mm ² (24 ~ 16 AWG)
電線断面積：非絶縁フェルール付き2線	0.25 ~ 1 mm ² (24 ~ 18 AWG)
電線断面積：絶縁フェルール付き2線	0.5 ~ 1.5 mm ² (20 ~ 16 AWG)
ねじ端子の締付けトルク	0.5 N m

*1 より線または単線

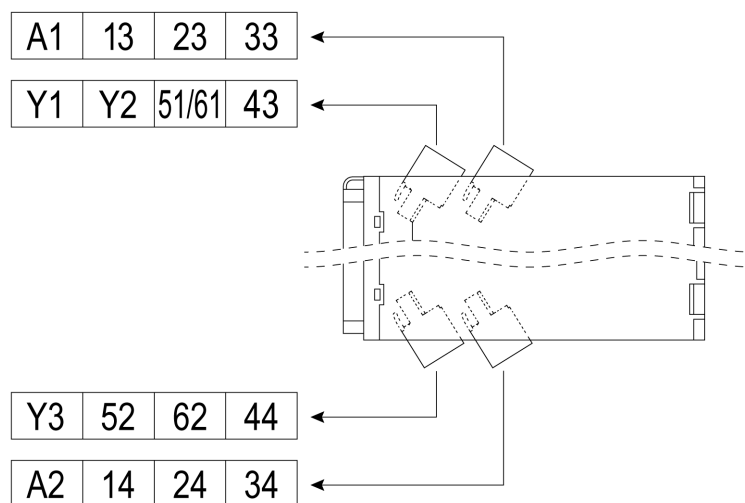
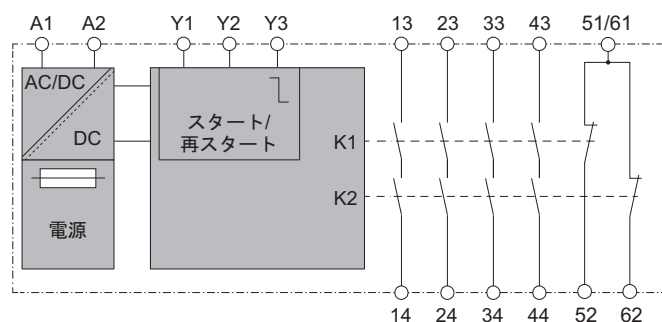
ブロック図および端子配列

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。

Push-in 端子は、フェルールを使用しない場合、1 線のみ接続用に設計されています。配線がツイフェルールに接続されている場合、最大 2 線が Push-in 端子に接続できます。

⚠ ⚠ 危険

配線が緩いと感電につながるおそれがあります
承認されたツイフェルールを使用しない場合、Push-in 端子に 2 本以上の配線を接続しないでください。また、本書に記載されている仕様に従って接続してください。
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。



端子の記号表示	説明
A1、A2	電源
Y1	スタート/再スタート入力の制御出力
Y2	オート / マニュアルのスタート/再スタート用入力チャンネル
Y3	立ち上がりエッジによる監視付きスタート/再スタートの入力チャンネル
13、14、23、24、33、34、43、44、51/61、52、62	安全出力の端子

安全電源入力と電源

⚠ 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。

安全リレーモジュールは、端子 A1 と端子 A2 を通じて電源が遮断されると、安全機能を実行します。

端子 A1 および A2 は、第 2 章「電氣的仕様」21 ページで安全リレーモジュール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。安全電源入力の端子 A1、端子 A2 への電源を遮断できるように、センサ/入力機器を接続してください。配線情報の詳細については、第 5 章「アプリケーション」43 ページを参照してください。

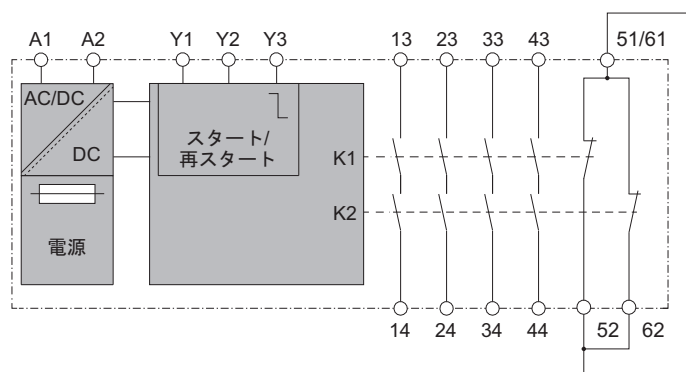
安全出力

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。

第 2 章「電氣的仕様」21 ページ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。

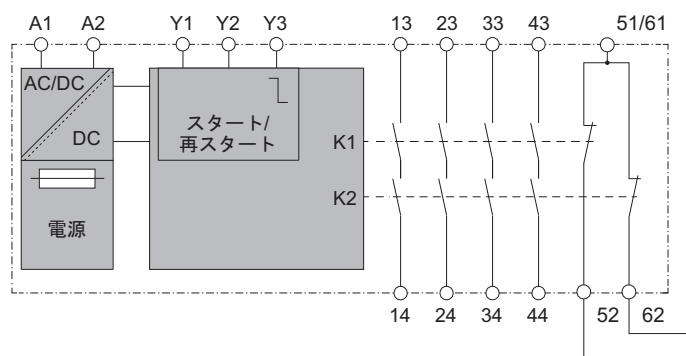
2 つの NC 接点（端子 51/61、52、62）は直列または並列で接続できます。

並列接続の場合、端子 52 と端子 62 をブリッジします。下図のように、接続した機器の電源を端子 51/61 に、出力をブリッジ端子 52 または 62 のいずれかに接続してください。



並列接続は、操作部の制御などに使用できます。

直列接続は、端子 51/61 を未接続のままにします。下図のように、接続した機器の電源を端子 52 に、出力を端子 62 に、またはその逆に接続してください。



直列接続は、たとえば、安全機能により 1 つまたは複数の NO 接点を使用しながら、他の機器にフィードバックを提供する非安全診断機能を実施する場合などに使用できます。

スタート/再スタート入力

警告

意図しない装置の作動

- 安全関連部としてスタート/再スタートモード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/再スタート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/再スタート入力は、制御出力1つ（端子 Y1）と入力チャンネル2つ（端子 Y2 と端子 Y3）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、第3章「短絡検出」33 ページにも使用されます。

スタート/再スタート入力の配線は、使用する第5章「スタート/再スタートモード」45 ページによって異なります。

オートスタート/再スタート：

端子 Y1 と端子 Y2 をブリッジし、端子 Y3 は未接続のままにします。

マニュアルスタート/再スタート：

スタート/再スタート信号を提供する機器（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。端子 Y3 は未接続のままにします。

制御出力 Y1 を使用する場合の監視付きスタート/再スタート：

スタート/再スタート信号を提供する機器（押しボタンスイッチなど）に端子 Y1 と端子 Y3 を接続します。端子 Y2 は未接続のままにします。

制御出力 Y1 を使用しない場合の監視付きスタート/再スタート：

スタート/再スタート信号を提供する機器（PLC など）に端子 Y3 を接続します。端子 Y1 と端子 Y2 は未接続のままにします。この場合、端子 A2 は端子 Y3 の共通基準電位です。

ケーブル長を決定する際は、最大電線抵抗が 500 Ω になるようにしてください。スタート/再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/再スタート入力とセンサ/機器間の最大電線長は 30 m 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
アプリケーション	43
スタート/再スタートモード	45

アプリケーション


はじめに

以下のセクションでは、利用可能なアプリケーションの概要を説明するとともに、各アプリケーションの必要条件と安全入力の配線を詳細な一覧にまとめています。

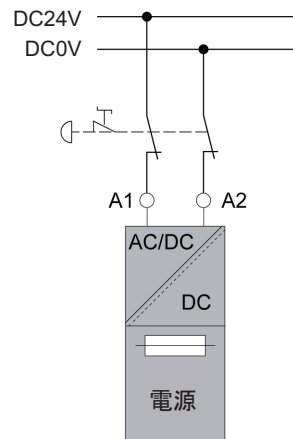
アプリケーションの概要

代表的なアプリケーション	入力機器の出力タイプ
 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 詳細、本章「非常停止システム」43ページ参照	NO、NC、C接点
 安全スイッチを用いたISO 14119/14120準拠の安全柵の監視 詳細、本章「安全柵システム」44ページ参照	

非常停止システム


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
入力機器の出力タイプ	NO、NC、C接点

非常停止システムの配線 (DC 24V)

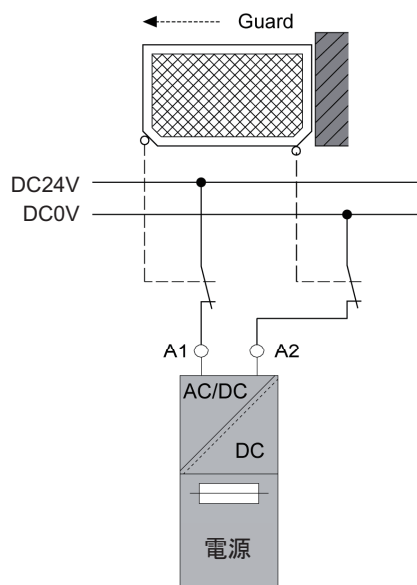


AC 24V 供給時も同様に配線してください。

安全柵システム

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
入力機器の出力タイプ	NO、NC、C接点

安全柵システムの配線 (DC 24V)

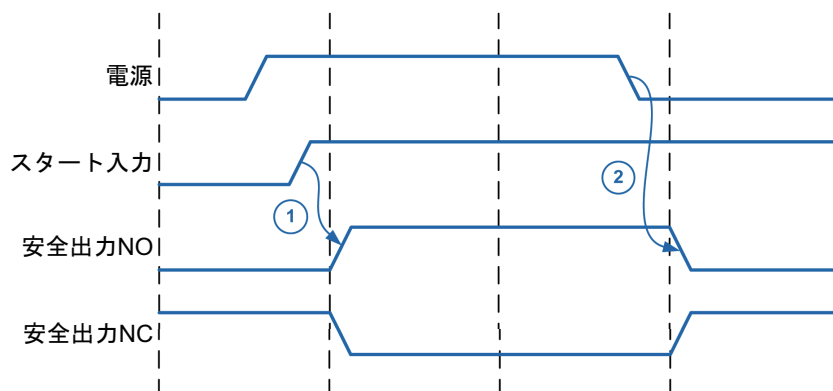


AC 24V 供給時も同様に配線してください。

マニュアルスタート/再スタート

マニュアルスタート / 再スタートのためには、スタート / 再スタート入力 that 有効になる必要があります。スタート / 再スタート入力 that 有効にならないと、安全出力はオンになりません。

次のタイミングチャートはマニュアルスタート / 再スタートを表したものです。

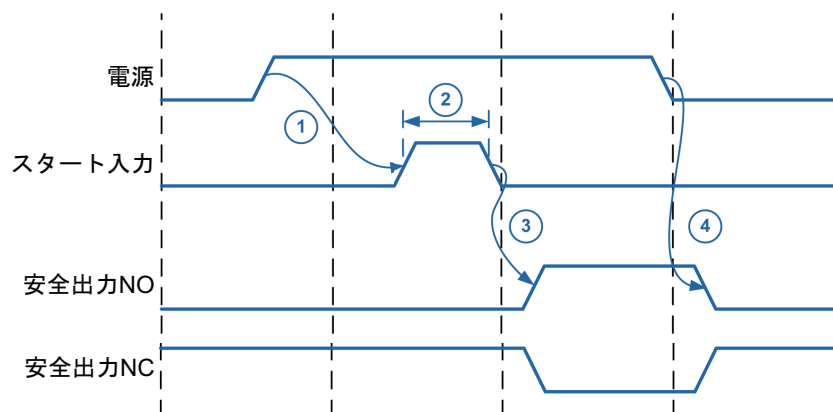


- 1 有効化動作時間 (100 ms) : スタート / 再スタート入力の有効化と安全出力のオン化の間の最大時間
- 2 応答時間 (150 ms) : 安全電源入力の無効化 (安全リレーモジュールへの電源を外す) と安全出力のオフ化の間の最大時間

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。

立ち下がリエッジによる監視付きスタート/再スタート

立ち下がリエッジによる監視付きスタート / 再スタートの場合、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 / 再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 電源投入後の待機時間 (1500 ms) : 電源投入からスタート / 再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
- 2 スタート / 再スタートパルスの最小パルス幅 (80 ms) : スタート / 再スタート入力での立ち下がリエッジの前に、スタート / 再スタート入力が有効でなければならない時間
- 3 有効化動作時間 (100 ms) : スタート / 再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
- 4 応答時間 (150 ms) : 安全電源入力の無効化 (安全リレーモジュールへの電源を外す) と安全出力のオフ化の間の最大時間

スタート / 再スタート入力を有効にするために必要な信号は、Y1 や外部 DC 24V 電源に接続している押しボタンスイッチや PLC などで供給されます。

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	49
試運転	49

設定

概要

設定は、スタートモードやアプリケーションの配線によって決定されます。追加の設定は必要ありません。配線の変更で設定を変更した場合は、本章「試運転」49 ページを始めから最後まで実施してください。

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、第4章「取付け」34 ページが正しいことを確認します。
2	稼働区域に作業員や障害物がないことを確認します。
3	電源を投入し、機械/工程を起動します。
4	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。
5	安全リレーモジュールの透明カバーを閉じます。
6	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

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	51

LED による診断

概要

本製品には、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 インジケータが装備されています。(第1章「正面図および側面図」12 ページを参照)

トラブルシューティングの最中に配線を変更した場合は、本製品を再試運転してください。

POWER

状態	意味
消灯	電源供給なし
点灯	電源供給あり

STATE

この LED は安全出力の状態に関する情報を示します。

状態	意味
消灯	安全出力がオフ
点灯	安全出力がオン

START1、START2

これらの LED は、スタート / 再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 / 再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、第5章「スタート / 再スタートモード」45 ページを参照してください。

状態 ^{*1}	意味
消灯	スタート/再スタート条件が成立していない
点灯	スタート/再スタート条件が成立している
点滅	スタート/再スタート条件が成立するのを待っている

*1 START1 = 本製品がマニュアル / オートのスタート / 再スタートに配線されています。
START2 = 本製品が監視付きスタート / 再スタートに配線されています。

ERROR

このLEDが点灯している場合、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、安全リレーモジュール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安全リレーモジュールの使用を再開できるようにするには、検出されたエラーの原因を解消してから、安全リレーモジュールの電源再投入を実施する必要があります。状況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		
点灯	STATE、START1、START2	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。
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。
点灯	START1	点滅	スタート/再スタート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。
点灯	START1、START2	同期して点滅	スタート/再スタートモードのオート/マニュアルと監視付きの両方に配線されています。	オート/マニュアルのスタート/再スタートまたは監視付きスタート/再スタートのいずれかに配線してください。
点灯	STATE	点滅	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。

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	55
保守	55
輸送、保管および廃棄	55
サービス窓口	55

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。
- 本製品が第2章「機能安全パラメータ」[25 ページ](#)に記載の規定有効ライフタイム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判断は、本製品の銘板（第1章「銘板」[13 ページ](#)）に記載されている製造日に規定の有効ライフタイムを加えて行います。
例：銘板に記載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（第2章「環境仕様」[17 ページ](#)）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

お問い合わせ先については、下記のホームページ、または次ページのQRコードをご覧ください。

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

IDEC株式会社

〒532-0004 大阪市淀川区西宮原2-6-64

 jp.idec.com



お問合せはこちらから

・本マニュアル中に記載されている社名及び商品名はそれぞれ各社が商標または登録商標として使用している場合があります。
・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。

HR9Z-B2388(0) 本マニュアル記載の情報は、2022年12月現在のものです。

