

Bulletin 440R Guardmaster® セーフティ リレー (DI、DIS、SI、CI、EM、EMD) 選択ガイド



LISTEN.
THINK.
SOLVE.®



説明

新世代の Guardmaster[®]セーフティリレーは、多様なデバイスが存在するゆえ安全ニーズも複雑化している世界にあって、幅広い用途をもって対応します。新しいファミリーでは、EN ISO 13849-1 や EN 62061 などの新しい機能安全規格に適合するよう設計がなされており、設置とシステムの複雑さを和らげるカギとなる機能を提供します。安全インタロックスイッチ、緊急停止デバイス、感圧式セーフティマットといった多様な安全デバイス、およびセーフティライトカーテンなどの OSSD デバイスはいずれも、追加の設定をせずとも同じリレーとの互換性があります。

2つの標準的なセーフティリレーの機能を1つのデュアル入力 (DI) デバイスで実現できるため、2つのデュアルチャンネル入力デバイスを1つのセーフティリレーに接続することが可能です。

TÜV 認定のシングルロータリスイッチによって、セーフティリレーに必要な機能が設定され、冗長になりがちなスイッチ設定プロセスが不要になります。選択可能な機能には、シンプルロジック、リセット、タイミング、診断があります。

シングルワイヤ安全接続で、複数のリレーも単線接続で連結し、安全機能のスケードと拡張がしやすくなります。デバイス間の動的信号が SIL 3、PLe に適合するリンクを形成するため、I/O の追加が容易です。追加した I/O はシンプルロジックの組み合わせで設定できます。AND/OR ロジックには柔軟性があり、1つのリレーでも単線接続した複数のリレーの組み合わせでも容易に設定できます。

4つの即時出力または遅延出力を備えた拡張モジュールが利用可能であり、遅延モジュールはオンディレイ、オフディレイ、またはジョグ用に設定できます。

機能

- ・ PLe、SIL 3 Per ISO13849-1 までの用途に適合
- ・ 停止カテゴリ 0
- ・ デュアルチャンネル入力×1 または 2
- ・ 安全接点×2 または 3
- ・ 補助接点×1
- ・ クロスフォルトモニタリング
- ・ ロータリスイッチで、自動/手動リセット、またはモニタ付き手動リセットを設定
- ・ 同じロータリスイッチでデバイスへの入力の AND/OR ロジックを設定
- ・ 着脱式の端子
- ・ インタロック、ライトカーテン、セーフティマット、緊急停止、および SensaGuard[™] スイッチと組み合わせで使用可能
- ・ カテゴリ SIL 3、PLe を維持したまま、シングルワイヤ安全出力をシングルワイヤ安全入力リレーに接続
- ・ EMD でオンディレイ、オフディレイ、またはジョグの遅延出力

機能安全データ*

注：変更される場合があります。最新情報は <http://www.ab.com/safety/> でご確認ください。

MTTFd		PFH _D
DI	355 yr	4.35 x 10 ⁻⁹
DIS	484 yr	4.39 x 10 ⁻⁹
SI	262 yr	3.98 x 10 ⁻⁹
CI	164 yr	4.26 x 10 ⁻⁹
EM	190 yr	1.81 x 10 ⁻⁹
EMD	165 yr	4.4 x 10 ⁻⁹

* ISO 13849-1: 2006 および IEC 62061 に適合データは次の前提に基づいています。
 - ミッション期間/ブルーテスト間隔: 20 年
 - 機能テスト: 6 カ月ごとに 1 回以上
 - 表中の PFHD (時間あたりの危険側故障率) は電子的側面の PFHD と、2つの出力リレーの B10d 値から得られた PFHD の合計です。出力リレーは AC15 1 A 230V AC または DC13 1.5 A 24V DC で、1 時間に 1 回、1 日 24 時間、年間 365 日運転 (8760 回/年) します。

仕様

安全定格	
規格	IEC 60204-1, EN ISO 13849-1, EN ISO 12100, IEC 61508
安全カテゴリ	アーキテクチャと用途の特性により、PLe および CAT4 per EN ISO 13849-1:2006、SIL CL3 per IEC 61508:2010 / IEC62061:2006 まで適合
取得認定	適用可能な全指令の CE マーク、cULus、TÜV
機能安全データ	以下を参照
電源	
入力電力	24V DC (-15~+10%)
消費電力	DI/SI: 2.5 W DIS: 2 W CI/EM/EMD: 3.5 W
入力	
安全入力	DI/DIS: デュアル N.C.×2、デュアル OSSD×2、またはセーフティマットとシングルワイヤ安全入力×1 SI/CI: デュアル N.C.×1、デュアル OSSD×1、またはセーフティマット EM/EMD: シングルワイヤ安全入力×1
入力同時性	無制限
最大入力抵抗	900 Ω
リセット	自動/手動またはモニタ付き手動に設定
リセットパルス時間	250 ms~3 s
電源オンディレイ時間	5.5 s
復帰時間	DI/DIS/SI/CI: 100 ms EM/EMD: 150 ms
応答時間 (安全出力)	DI: 35 ms (マット入力がある場合 40 ms) DIS: 25 ms (マット入力がある場合 30 ms) SI/CI: 35 ms (マット入力がある場合 45 ms) EM/EMD: 35 ms
応答時間 (シングルワイヤ安全出力)	DI/DIS: 25 ms (マット入力がある場合 30 ms) SI/CI: 25 ms (マット入力がある場合 35 ms) EM/EMD: 25 ms
出力	
安全接点	DI/SI: N.O.×2 CI: N.O.×3 DIS: PNP×2 EM: N.O.×4 EMD: N.O.×4 (遅延)
接点材料	DI: AgNi + 0.2μ Au SI/CI/EM/EMD: AgNi
補助接点	DI/DIS/SI/EM/EMD: PNP×1、最大 50 mA CI: N.C.×1
熱電流 (I _{th})	1×6 A
定格インパルス耐電圧	2500V
単位電圧あたりの最小開閉電流	DI/SI/CI/EM/EMD: 10 mA/10V
ヒューズ、出力	6 A (スローブロー) または 10 A (クイックブロー)
機械的寿命	DI/SI/CI/EM/EMD: 運転回数: 10,000,000 回
使用カテゴリ	
誘導負荷: AC-15	DI: 3 A/250V AC SI/CI: 1.5 A/250V AC EM/EMD: 1.5 A/250V AC
誘導負荷: DC-13	DI: 4 A/24V DC (0.1 Hz) SI/CI: 2 A/24V DC (0.1 Hz) EM/EMD: 2 A/24V DC
出力定格	DIS: 14、24 (各 1.5 A) 34、44 (各 0.5 A)
環境および物理特性	
エンクロージャタイプ (適合規格) / 端子保護	IP40 (NEMA 1) / IP20
動作温度 [C (F)]	-5~+55° (23~131°)
耐振動	10~55 Hz、0.35 mm
耐衝撃	10 g、16 ms 100 回以上
取付け方式	35 mm DIN レール
重量 [g (lb)]	DI: 180 (0.40) DIS: 150 (0.33) SI: 150 (0.33) CI: 225 (0.5) EM: 225 (0.50) EMD: 220 (0.49)
端子	着脱可 (ネジ)
最大導線サイズ	0.2~4 mm ² (24~12 AWG)

製品選択

セーフティリレー

リレータイプ	入力数	入力	安全出力	補助出力	電源	カタログ番号
デュアル入力 (DI)	デュアルチャネル x2	N.C.x1, N.C.x2, OSSD, セーフティマツ	2 N.O.	1 S.S.	24V	440R-D22R2
デュアル入力ソリッドステート出力 (DIS)			2 S.S.			440R-D22S2
単一入力 (SI)	デュアルチャネル x1		2 N.O.	1 S.S.		440R-S12R2
互換入力 (CI)			3 N.O.	1 N.C.		440R-S13R2

拡張モジュールリレー

リレータイプ	入力数	安全出力	遅延安全出力	遅延時間	補助出力	電源	カタログ番号
拡張モジュール (EM)	シングルワイヤ 安全入力x1	4 N.O.	—	—	1 S.S.	24V	440R-EM4R2
遅延拡張モジュール (EMD)		—	4 N.O.	100 ms~300 s オフディレイ			440R-EM4R2D

アクセサリ

説明	カタログ番号
4 ピンネジ止め端子x4 (袋入り)	440R-ATP4

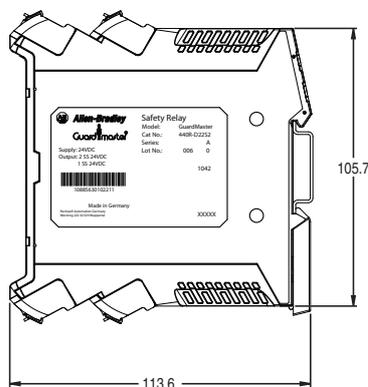
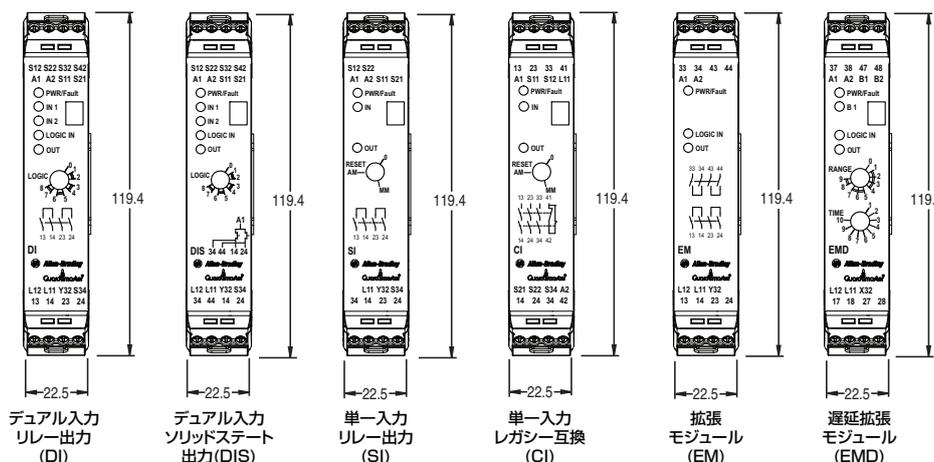
LED インジケータ

ハウジング上のインジケータ	機能	LEDの色
PWR/FAULT	ステータスと診断	緑/赤
IN1	安全出力 IN1 のステータス	緑
IN2	安全出力 IN2 のステータス	緑
LOGIC IN	シングルワイヤ安全入力のステータス	緑
OUT	安全出力のステータス	緑
B1★	ステータスと診断	緑

★B1 は EMD のみです。

概算寸法

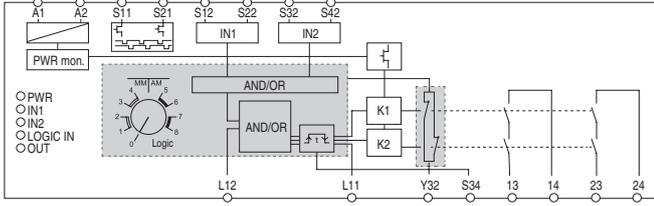
寸法はミリ単位で示しています。寸法は概算値です。設置目的には使用しないでください。



ブロック図

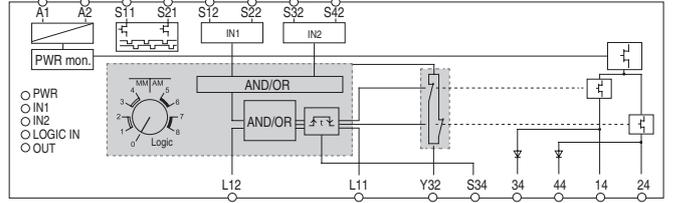
デュアル入力リレー (DI)

安全出力 (N.O.): 13-14、23-24



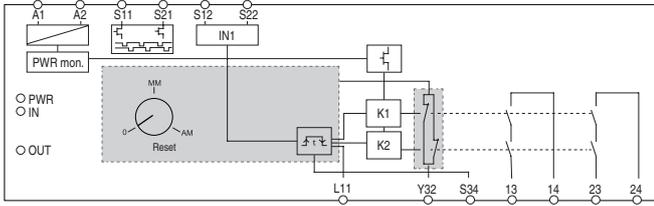
デュアル入力ソリッドステート出力リレー (DIS)

安全出力 (PNP N.O.): 14 および 24 (各最大 1.5 A)、34 および 44 (各最大 0.5 A、高容量性負荷向け)



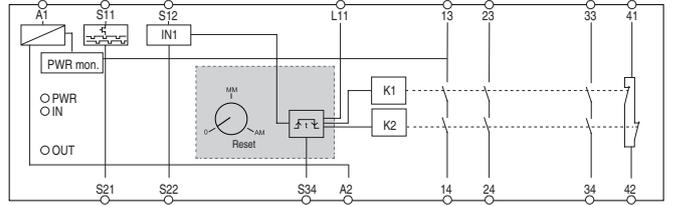
単一入力リレー (SI)

安全出力 (N.O.): 13-14、23-24



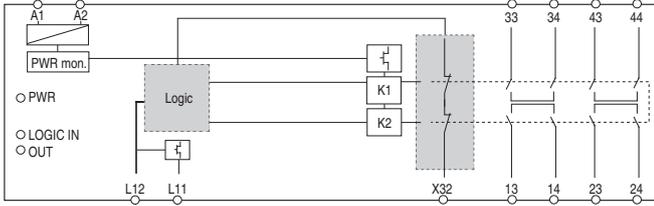
単一入力リレー互換レイアウト (CI)

安全出力 (N.O.): 13-14、23-24、33-34



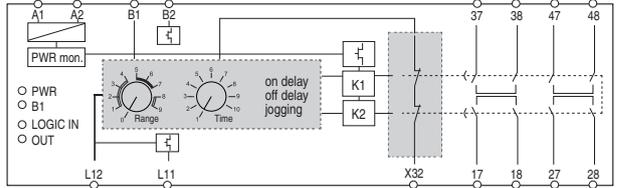
拡張モジュールリレー (EM)

安全出力 (N.O.): 13-14、23-24、33-34、43-44



遅延拡張モジュール出力リレー (EMD)

遅延安全出力 (N.O.): 17-18、27-28、37-38、47-48



共通端子

端子	リレー	説明
A1, A2	すべて	電力
S12, S22	DI, DIS, SI, CI	IN1 : 安全入力 1
S32, S42	DI, DIS	IN2 : 安全入力 2
S11, S21	DI, DIS, SI, CI	安全入力用テスト出力
S34	DI, DIS, SI, CI	リセット用モニタリングフィードバックループ
Y32	DI, DIS, SI	補助 PNP 半導体出力
41-42	CI	補助 N.C.リレー出力
X32	EM, EMD	フィードバック PNP 半導体出力
L12	DI, DIS, EM, EMD	シングルワイヤ安全入力
L11	すべて	シングルワイヤ安全出力
B1, B2	EMD	再トリガ/ジョグ用設定

注 : 出力端子については画像に示しています。

補助/フィードバック出力の動作

ユニットのステータス	DI, DIS, SI	CI	EM, EMD
	アクティブ、正常	オフ	開
非アクティブ、正常	24V DC	閉	24V DC
フォルト	24V DC	閉	オフ

構成

ロジック機能/リセットモードの設定 — DI、DIS、SI、CI

1. 設定/上書きの開始：電源オフ状態でロータリスイッチを 0 位置に回し、ユニットに電源を投入します。起動テスト後、PWR LED が赤で点滅します。
2. 設定：ロータリスイッチを目的の位置に回します。IN1 LED が点滅し、新しい設定であることを示します。
注：PWR LED が緑で点灯するまで、位置は保存されません。
3. ユニットの電源を循環させて、設定を確定します。
4. 設定は運転前に確定する必要があります。デバイス前面に、ユニット設定の記録用の空白部分があります。

① プログラムモードを有効化



② 運転モードを設定



③ 電源を循環させて保存

遅延時間の設定 — EMD

1. 設定/上書きの開始：電源オフ状態でロータリスイッチ RANGE を 0 位置に回し、ユニットに電源を投入します。起動テスト後、PWR LED が赤で点滅します。
2. 設定：ロータリスイッチ RANGE と TIME のいずれも、目的の位置に回します。LED B1 が RANGE の位置と TIME の Logic IN を示します。
注：PWR LED が緑で点灯したときに、位置が設定されます。
3. ユニットの電源を循環させて、設定を確定します。
4. 設定は運転前に確定する必要があります。デバイス前面に、ユニット設定の記録用の空白部分があります。

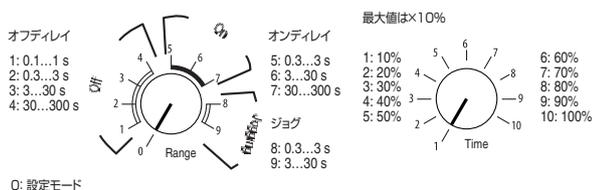
注：オフディレイモードでは、B1 および B2 端子が再トリガの設定変更で使用されます。これらの端子はオンディレイモードでは使用されません。B1 端子は、リレーが単一パルスジョグモードのときに、パルス源として使用されます。

オフディレイ (RANGE 1、2、3、4)：遅延時間は、シングルワイヤ安全入力 L12 が HIGH から LOW に変わったときに開始します。遅延安全出力は、設定された時間が経過するまでアクティブです。時間が経過してもユニットは安全です。安全入力 L12 を LOW から HIGH に循環させて、ユニットを再起動します。

- RETRIGGERABLE (再トリガ可能) (ジャンパ B1-B2)：オフディレイモードでは、このデバイスは再トリガ可能に設定できます。再トリガモードで、遅延時間内に安全入力がトリガされクリアされると、タイミング要求は無視され、安全出力接点は閉じたままです。再トリガ設定はオフディレイモードだけで可能であり、B1 端子と B2 端子 (それぞれ遅延出力 MSR178、MSR132ED に対応) をジャンパワイヤで接続して設定できます。
- NON-RETRIGGERABLE (再トリガ不可) (ジャンパなし)：オフディレイモードで再トリガ可能に設定しない (B1 端子と B2 端子 (それぞれ遅延出力 MSR178、MSR132ED に対応) が空いたまま) 場合には、遅延時間が最後まで経過し、安全出力接点はリレーがリセット可能になるまで開いています。

オンディレイ (RANGE 5、6、7)：遅延時間は、シングルワイヤ安全入力が LOW から HIGH に変わったときに開始します。安全出力は、遅延時間の経過後 L12 が HIGH のままの場合に有効になります。

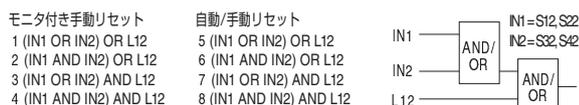
単一パルスジョグ：安全出力は、シングルワイヤ安全入力 L12 および B1 のいずれも HIGH のときに有効になります。設定された時間が経過するまでは、有効なままです。どちらかの入力が LOW に変わると、安全出力は即座に無効になります。B1 はジョグ機能をトリガする自動/手動開始として作用し、L12 はベースユニット経由で安全デバイスを監視します。何らかの不具合がある場合は、JOG スイッチを交換する必要があります。



ロジック

2つの安全入力 (IN1 (S12、S22) および IN2 (S32、S42)) の間、およびシングルワイヤ安全入力 (L12) には、以下に示す 4 種類から選択して設定できます。モニタ付き手動設定と自動/手動リセット設定のいずれかを設定するため、合計では 8 種類の設定になります。L12 は、Guardmaster デバイスの L11 出力から送られた有効なテストパターンだけを認識します。L12 に送られるその他の信号は、すべてフォルトとして検出されます (このロジックでは、高信号が TRUE として解釈されます。したがって、入力を無視またはミュートすべき場合は、OR ロジックを使用する必要があります)。

注：一方の安全入力だけが使用される場合、もう 1 つの安全入力は、OR 用に設定すれば、開いたままにしておくことができます。AND 結合を行うには、この入力を S11 および S21 に接続します。L12 が使用されていない場合、この入力は OR 用に設定する必要があります。



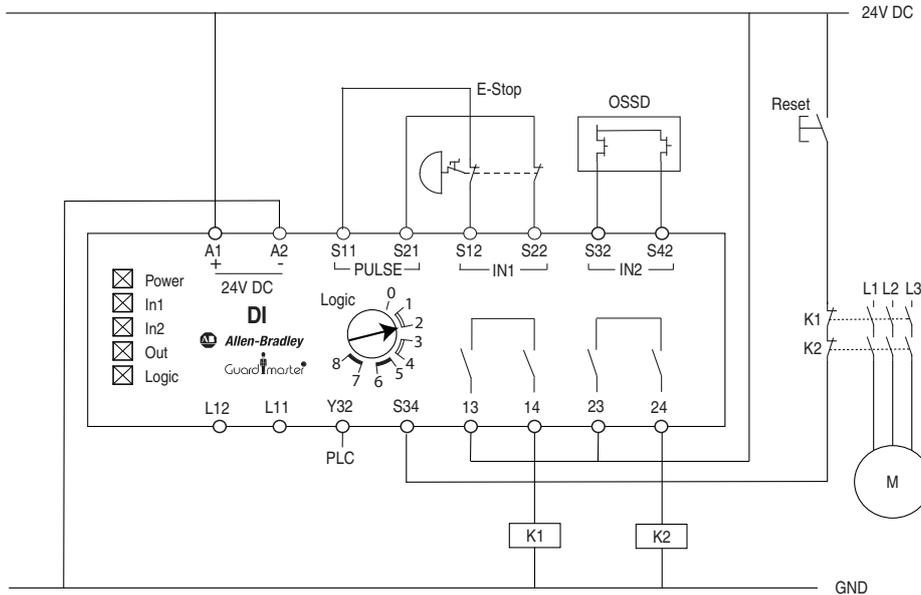
新世代の Guardmaster®セーフティリレー

DI, DIS, SI, CI, EM & EMD

典型的な配線図

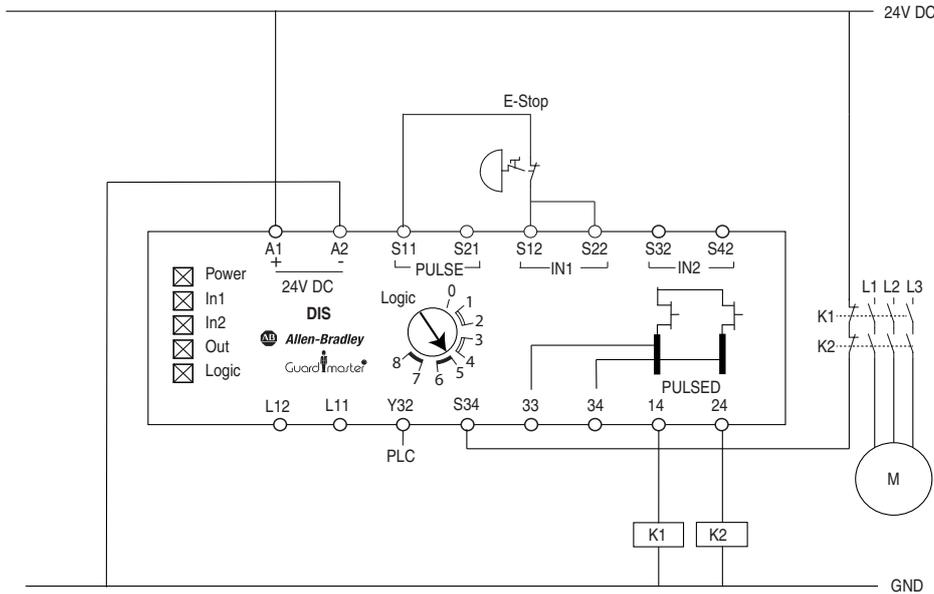
ライトカーテンとデュアルチャンネル E ストップ、モニタ付き手動リセット

この例ではロジックは 2 に設定されており、IN1 と IN2 を AND します。シングルワイヤ安全入力は標準安全入力に OR に設定されるため、リレーは L12 への入力がないことを無視します。このロジックは DI および DIS に適用できます。



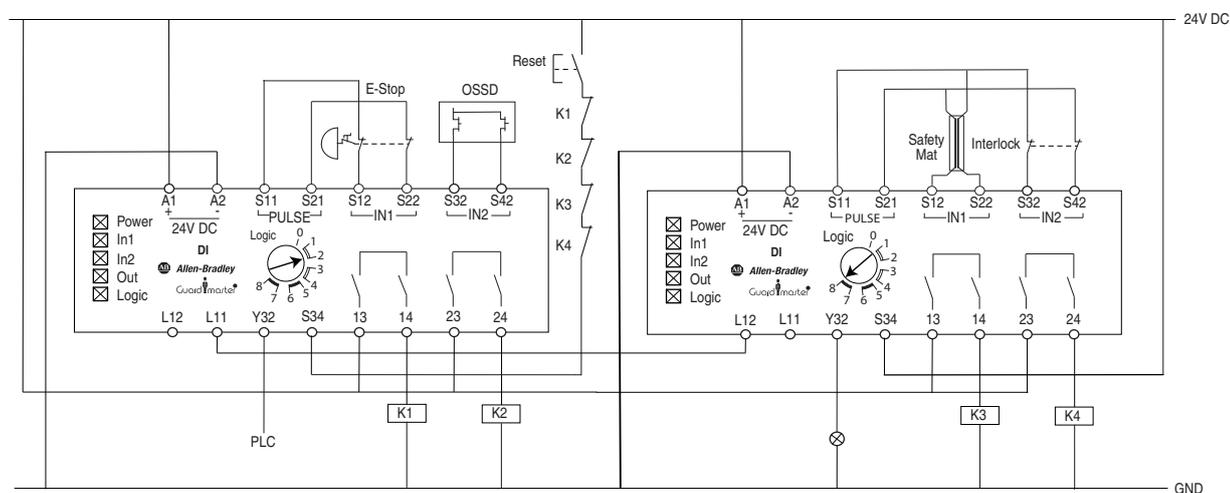
単一チャンネル E ストップ、自動リセット、モニタリング

この例ではロジックは 5 に設定されており、すべての入力を OR します。このデバイスは、いずれかの入力が HIGH であれば出力のソースになります。S12 と S22 がジャンパで接続されており、使用されている 1 つの入力に対し、単一チャンネルソースが使用可能です。



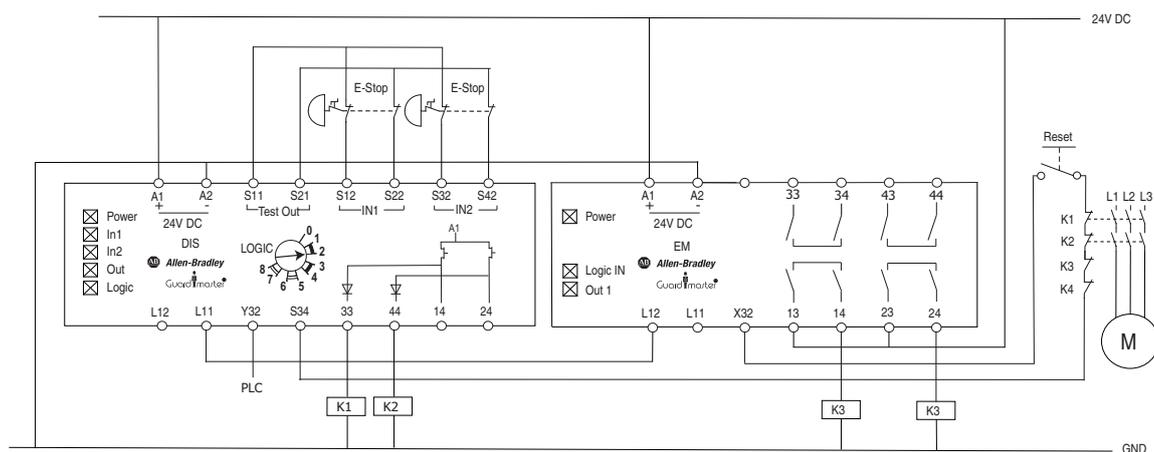
E ストップ、セーフティマット、ライトカーテン、インタロックスイッチ、モニタ付き手動リセット

この例では、左側の DI が IN1 および IN2 入力を AND します。シングルワイヤ安全入力は無視されます。右側の DI は IN1、IN2、およびシングルワイヤ安全入力 (L12) を AND します。セーフティマット入力用に S11 が S22、S21 が S12 (N.C.安全スイッチの配線と逆) に接続されているため、リレーはマットがクロスフォルト付きの N.C.安全スイッチではなく入力に接続されているものと認識します。E ストップまたは OSSD デバイスがトリップすると、両方のリレーの全出力がオフになります。マットまたはインタロックスイッチがトリップする場合は、K3 と K4 への出力だけがオフになります。



D1 への 2 つのデュアルチャネル E ストップをシングルワイヤ安全接続経由で EM に接続、モニタ付き手動リセット

この例では、DIS は IN1 と IN2 を AND し、シングルワイヤ安全入力を無視します。シングルワイヤ安全出力が拡張モジュール (EM) の入力になり、ベースデバイスの安全出力はいっさい使用されません。



Guardmaster および SensaGuard は、Rockwell Automation, Inc.の商標です。

www.rockwellautomation.com

Power, Control and Information Solutions Headquarters

Americas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444

Europe/Middle East/Africa: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgium, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640

Asia Pacific: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

ロックウェル オートメーション ジャパン株式会社

本社営業部	〒104-0033	東京都中央区新川1-3-17	Tel (03) 3206-2786	Fax (03) 3206-2386
関西支店	〒532-0011	大阪市淀川区西中島5-14-5	Tel (06) 6305-6210	Fax (06) 6305-6792
中部支店	〒460-0003	名古屋市中区錦1-6-5	Tel (052) 222-7060	Fax (052) 222-7065