

取扱説明書

SAFETY RELAY BARRIER EB3Nシリーズ

この度は、IDEC 製品をお買い上げいただき、ありがとうございます。ご注文の製品に間違いがないかご確認のうえ、この取扱説明書の内容をよくお読みいただき、正しくご使用ください。また、この取扱説明書はユーザー様にて大切に保管ください。

安全上のご注意

この取扱説明書では、安全注意事項のランクを「警告」、「注意」に区分しています。それぞれの意味は以下の通りです。

警告

取扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う可能性があります。

- ・設置、配管、運転・操作、保守、点検の作業は防爆構造、機械安全、電気設備の施行、関連法規など原理および機能の知識、並びに技能を持った人が実施してください。爆発、引火、感電、けがの恐れがあります。
- ・本製品の分解、修理、改造を行わないでください。製品の安全性能を損なう原因となります。
- ・配線を行う際は必ず電源を切った状態で行ってください。
- ・電源電圧は規定電圧でご使用ください。リップルの大きな電源、異常な電圧を発生するような電源は使用しないでください。

防爆安全上：
 ・本製品は本安全上のパラメータに従って、防爆上の安全箇所（非危険箇所）に据付け機械的衝撃を防止できる容器に収納してください。
 ・非本安全回路に接続する機器の電源電圧や機器内部の電圧が正常状態や異常状態においてもAC250V 50/60Hz、DC250V（UL：AC125V/DC125V）を超えないようにしてください。

機械安全上：
 ・安全入力機器を動作させることで本製品の動作チェックを1日に1度行ってください。
 ・安全入力機器および安全出力機器は安全規格要求適合品をご使用ください。（6項参照）
 ・本製品および本製品に接続される安全機器など、安全システムを構成する全ての機器の応答時間を考慮に入れ、安全距離の算出を行ってください。
 ・補助入出力を安全入出力として使用しないでください。本製品の故障時にシステムの安全性能を損なう原因となります。

注意

取扱いを誤った場合、人が重傷を負うか物的損害が発生する可能性があります。

製品安全上：
 ・本製品ご使用の際は本書を良くお読みいただき、製品仕様に応じた環境下でご使用ください。
 ・端子接続には絶縁被覆付の圧着端子を使用してください。
 ・電源回路部に過電流防止用に復帰型の電子ヒューズを内蔵しています。電子ヒューズが動作した場合は電源を切断し、異常を取り除いてから電源を再投入してください。

防爆安全上：
 ・電磁・静電気誘導を受けず、他の回路と混触しないように配置し、配線してください。
 例えば、本安全-非本安全回路配線間は50mm以上開ける。
 ・本安全回路端子や本安全回路の中継端子台と金属製容器などの接地金属部との間隔は、3mm以上開けてください。
 ・端子接続はIP20を確保できるように接続してください。
 ・配線が外れた場合に他の本安全回路と混触しないように端末を結束してください。

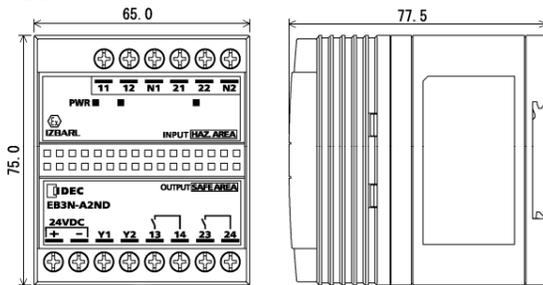
機械安全上：
 ・入力および出力の配線は電源線、動力線と分離してください。
 ・安全入力接点間、安全出力接点間が短絡しないように適切に取付けください。
 ・入力配線は5.1項に示すように遮へいケーブルをご使用ください。ケーブル長は5.2項を参照ください。シールドは本製品が取付けられた制御盤等の接地端子へ接続してください。
 ・安全出力端子には過電流から保護するためにIEC60127-2適合の2A（5×20mm）速断ヒューズを挿入してください。
 ・ISO13849-1カテゴリやパフォーマンスレベルは、装置全体で評価されます。安全制御に関する要求事項、9項の使用例に示された要求事項を満足することを確認ください。

1 機種一覧

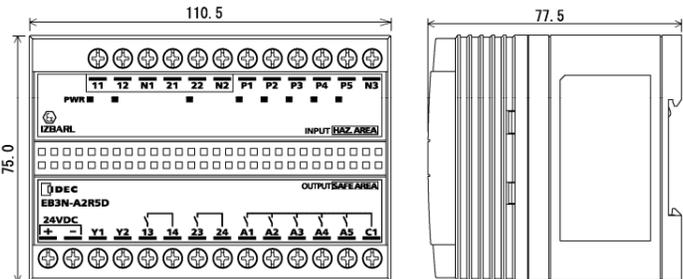
形番	安全出力	補助出力	リセット(スタート)機能
EB3N-A2ND	2ch	-	オート
EB3N-M2ND	2ch	-	マニュアル
EB3N-A2R5D	2ch	5ch	オート
EB3N-M2R5D	2ch	5ch	マニュアル

2 外形寸法

2.1 外形寸法 EB3N-A2ND, EB3N-M2ND



EB3N-A2R5D, EB3N-M2R5D



3 製品仕様

3.1 認証

認証機関	認証規格	性能	取扱説明書No.
TIS	構造規格(IEC規格整合)	[Exia] IIC	B-1156-1
PTB (IEC Ex)	IEC 60079-11 IEC 61241-11	[Exia] IIC [ExiaD]	B-1156-2
PTB (ATEX)	EN 60079-11 EN 61241-11	[Exia] IIC [ExiaD]	B-1156-3
UL	UL913 UL60079-11	Class I, Zone 0, [AExia] IIC	B-1156-4
c-UL	CSA C22.2 No.157 CAN/CSA E60079-11	Class I, II, III, Div. 1, Grps A, B, C, D, E, F, G	
CQST	GB 3836.4	[Exia] IIC	B-1156-5
TÜV Rheinland	GS-ET-20 : 2009	Category 4, PL e	本取扱説明書

3.2 一般仕様

適用規格	IEC/EN 60947-5-1 ISO 13849-1, ISO 13849-2 IEC/EN 62061 Annex E, IEC/EN 61326-3-1 EN 55011 IEC/EN 61000-6-2 UL61010-1 CSA C22.2 No.61010-1
用途規格	IEC/EN 60204-1
過電圧カテゴリ	III
保護構造	IP20
汚損度	2
使用周囲温度	-20℃~-+60℃ (但し、氷結しないこと) 注) UL :-20℃~-+40℃ (但し、氷結しないこと)
使用周囲湿度	45~85%RH (但し、結露しないこと)
電源電圧	DC24V (-15%~-+10%) 注) UL : Class2 を取得した電源を使用すること。
消費電力	5.5W 以下 (EB3N-A2ND, EB3N-M2ND) 7.0W 以下 (EB3N-A2R5D, EB3N-M2R5D)
突入電流	20A 以下
対応可能なカテゴリとパフォーマンスレベル (PL)	カテゴリ 4 PL e (ISO 13849-1)

安全回路	動作機能	安全条件が不成立時は安全出力を遮断 系統間(11-21, 12-22)の短絡を検出して、安全出力を遮断 安全出力リレーの接点溶着を検出して安全回路の再起動防止
	応答速度	ON → OFF : 20ms 以下 OFF → ON : 100ms 以下
補助回路	入力端子 11-12 間 入力端子 21-22 間	DC12V, 10mA (V-A)
	出力端子 13-14 間 出力端子 23-24 間	2NO 誘導負荷 : DC-13 24V 1A 抵抗負荷 : DC30V 1A 最小適用負荷 : DC5V 1mA(参考値)
リセット(スタート)回路	動作機能	補助入力に対応して補助出力動作
	応答速度	ON → OFF : 10ms 以下 OFF → ON : 15ms 以下
表示灯	電源 (緑 LED) 信号 (橙 LED)	AC1,500V
	耐電圧	電源-安全出力端子間 電源-補助出力端子間 安全出力-補助出力間
外部接続端子	M3 ねじ	
締付トルク	0.6~1.0N・m	
適合電線	0.5~2.1mm ²	
取付方法	35mm 幅 DIN レール、又は M4 ねじ直取付	

質量	補助回路無(EB3N-A2ND, EB3N-M2ND)	約 220g
	補助回路有(EB3N-A2R5D, EB3N-M2R5D)	約 300g

表示	信号名	備考
+	電源 DC24V 入力	
-	電源 0V 入力	
Y1	リセット(スタート) 入力	オートリセットの機種 : Y1-Y2 間短絡 マニュアルリセットの機種 : 無電圧接点入力のみ (注1)
11	安全入力 1	無電圧接点入力のみ (注2)
N1	シグナルグランド	可動ケーブル接続時に各芯シールドを接続
21	安全入力 2	無電圧接点入力のみ (注2)
N2	シグナルグランド	可動ケーブル接続時に各芯シールドを接続
13	安全出力 1	
14	安全出力 1	抵抗負荷 : DC30V 1.0A 誘導負荷 : DC-13 24V 1.0A
23	安全出力 2	
24	安全出力 2	
P*	補助入力	無電圧接点入力のみ
N3	補助入力コモン	
A*	補助出力	抵抗負荷 : DC24V 3A
C1	補助出力コモン	コモン端子最大 5A

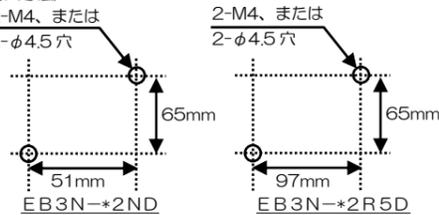
注1. EB3N-M タイプはリセット(スタート)スイッチのモニタリング機能(接点の短絡検出機能)があり、リセット入力の立下りで安全回路が起動します(起動オフチェック)。リセット入力にはモメンタリ形スイッチのNO接点をご使用ください。
 注2. 安全入力には2NC接点を持った安全機器を必ず接続してください。1つの接点を安全入力1と安全入力2に同時に接続して使用することは出来ません。

4 取付け

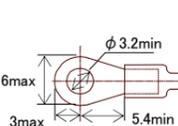
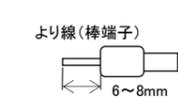
4.1 取付

- ・取付方向の指定はありません。
- ・振動等で緩まないように確実に固定してください。
- ・DIN レール取付時、フックを奥まで押し込んでください。位置固定には止め金具を用いて確実に固定してください。

(取付穴寸法)



<適合圧着端子寸法>



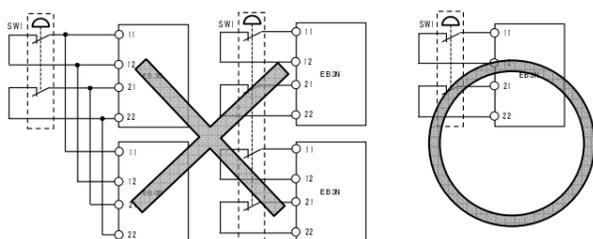
4.2 端子接続

- ・圧着端子は必ず絶縁被覆付きを使用してください。IP20を確保できるように接続してください。
- ・φ5.5未満のドライバをご使用ください。
- ・ねじの締付トルクは0.6~1.0N・mとしてください。

5 配線方法

5.1 配線について

- ・安全入力 (11-12 間、21-22 間)、補助入力 (P*-N3 間) の配線は耐電磁環境性を確保するために遮へいケーブルをご使用ください。シールドはEB3Nが取付けられた制御盤等の接地端子へ接続してください。
- ・1個の安全入力機器に複数個のEB3Nを接続することはできません。
例 : 1個の安全入力機器 (SW1) に2個のEB3Nを接続



注意) リセット(スタート)スイッチの配線に関しても同様です。
 ・安全入力に可動ケーブルを接続する場合は芯線ごとにシールド加工されたケーブルをご使用ください。
 各芯線のシールドはEB3Nのシグナルグランド (N1,N2 端子) に接続してください。(9項参照)

5.2 配線長について

安全入力、補助入出力及びリセット(スタート)入力の外部配線長さは、以下に規定します。規定以上の長さでのご使用は動作保証できません。
 安全入力、補助入力 : 配線抵抗 10Ω以下
 (推奨ケーブル 1.25mm² で往復 500m以下)
 リセット(スタート)入力 : 往復で60m以下
 安全出力、補助出力 : 配線長が往復で60m以上となる場合は耐電磁環境性を確保するために、遮へいケーブルをご使用ください。シールドはEB3Nが取付けられた制御盤等の接地端子へ接続してください。

6 接続する制御機器について

6.1 非常停止用押ボタンスイッチ (入力機器)

直接開路動作機能で2NC接点を持った IEC/EN 60947-5-5 適合品を使用して下さい。

6.2 安全スイッチ/イネーブルスウィッチ (入力機器)

直接開路動作機能で2NC接点を持った IEC/EN 60947-5-1、IEC/EN 60947-5-8 適合品を使用して下さい。

6.3 コンタクト/リレー (出力機器)

コンタクトはミラー接点を持った IEC/EN 60947-4-1 適合品を使用してください。リレーは強制ガイド式接点構造のEN50205 適合品を使用してください。ミラー接点 (NC 接点) をEB3NのY1-Y2 端子間にバックチェック入力として接続してください。

6.4 安全出力に接続する安全制御機器 (出力機器)

機械安全規格の認証を取得し、不一致検出機能を備えた安全リレーモジュールやセーフティコントローラ等を EB3N の安全出力 (13-14, 23-24) に接続して使用することが可能です。

6.5 リセット(スタート)スイッチ

マニュアルリセット(スタート)の機種 : モメンタリ形スイッチのNO接点をご使用ください。

7 安全出力保護用ヒューズ

安全出力端子には過電流から保護するために IEC 60127-2 適合の 2A (5×20mm) 速断ヒューズを挿入してください。

8 安全性能

8.1 ISO 13849-1 カテゴリとパフォーマンスレベル

ISO 13849-1 カテゴリ、パフォーマンスレベル (PL) はシステム全体で判定されます。安全制御に関する要求事項、9項の使用例に示された要求事項を満足することを確認ください。

EB3N 形セーフティリレーバリアは国際規格 ISO 13849-1 で要求される カテゴリ 4 PL e までのシステム環境にご使用できます。

セーフティリレーバリアの平均危険側故障時間 (MTTF_d) と診断範囲 (DC) は次の通りです。MTTF_d/DC はセーフティリレーバリアを用いた安全システムに適用される PL の算出に必要な値となります。

平均危険側故障時間 (MTTF _d)	100 年 (n _{op} =5,500)
診断範囲 (DC)	99%以上
EB3N の 10%が危険側故障するまでの平均時間 (T _{10d})	10 年 (n _{op} =5,500)

MTTF_d の試算は下記の数式に n_{op} を代入することで求めることができます。ご使用になる安全機器の n_{op} から EB3N の MTTF_d を試算してください。

$$MTTF_d(n_{op}) = \frac{2}{3} \left(\frac{1}{A_1 n_{op} + B_1} + \frac{1}{A_2 n_{op} + B_2} + \frac{1}{A_3 n_{op} + B_3} \right)$$

各パラメータの値は以下となります。

- A₁ : 1.713×10⁻⁶
- A₂ : 1.713×10⁻⁶
- A₃ : 3.425×10⁻⁶
- B₁ : 4.993×10⁻⁴
- B₂ : 4.993×10⁻⁴
- B₃ : 9.987×10⁻⁴
- n_{op} : 1年あたりの平均運転回数 (n_{op} = h_{op} × d_{op} ÷ t_{cycle})
- t_{cycle} : 平均動作間隔
- h_{op} : 1日あたりの平均運転時間
- d_{op} : 1年あたりの平均運転日数

n_{op} を変化した場合の MTTF_d の試算結果例を以下に示します。

n _{op} (サイクル/年)	t _{cycle} (秒/サイクル)	h _{op} (時間/日)	d _{op} (日/年)	MTTF _d (年)
8,760	3,600	24	365	64.5
12	2.6×10 ⁶	24	365	100(1,923)
158,400	60	12	220	3.7

注. n_{op} の値が大きいほど MTTF_d は小さくなります。
 注. T_{10d} は MTTF_d の 10% です。セーフティバリアは T_{10d} 時間内で交換が必要です。

9 使用例

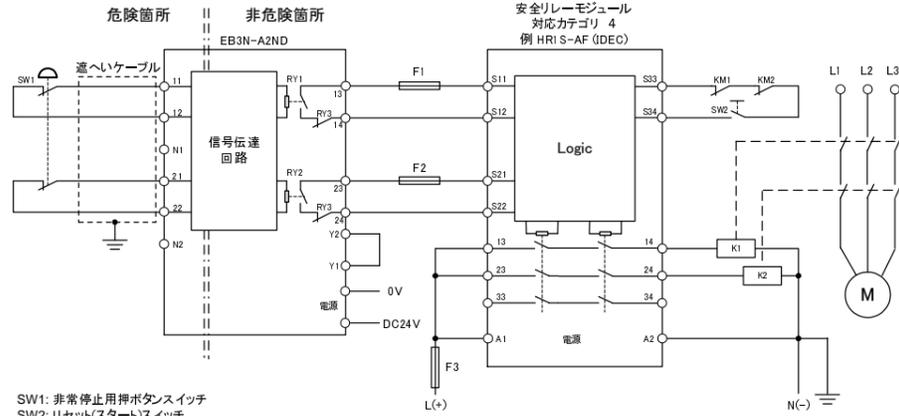
9.1 使用例

- 注1. 直接開路動作機能で2NC接点を有した非常停止用押ボタンスイッチや安全スイッチをセーフティリレーバリアの11-12、21-22端子に接続してください。
- 注2. セーフティリレーバリアの11-12間、21-22間が短絡しないように配線ください。
- 注3. セーフティリレーバリアの2安全出力(13-14、23-24)は必ず併用してください。2安全出力(13-14、23-24)をシリーズ接続する場合、ケーブル間での短絡が発生しないように配線してください。1安全出力のみの使用でシステムを構成した場合はISO13849-1のカテゴリを実現できません。
- 注4. ISO13849-1のカテゴリ、パフォーマンスレベルはシステム全体で見積り評価する必要があります。

注5. K1, K2のコンタクトはミラー接点を持ったIEC/EN 60947-4-1 Annex F 適合品を使用してください。

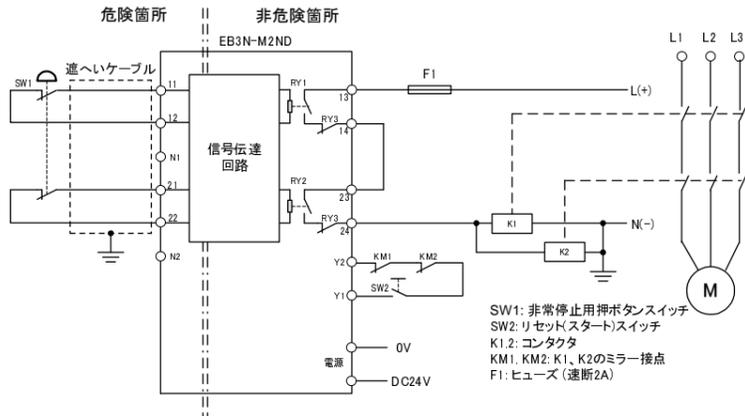
●EB3N-A2ND
ISO 13849-1 Category 4

注. 安全リレーモジュールはEB3Nの安全出力の不一致検出が可能であること。安全リレーモジュールで不一致を検出した場合、外部出力を遮断すること。適当な間隔でセーフティリレーバリアの動作チェックを行ってください。



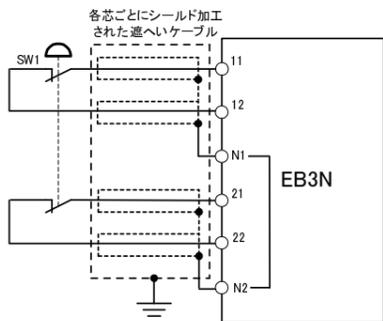
- SW1: 非常停止用押ボタンスイッチ
- SW2: リセット(スタート)スイッチ
- K1, 2: コンタクト
- KM1, KM2: K1, K2のミラー接点
- F1, 2: ヒューズ(遮断2A)

●EB3N-M2ND
ISO 13849-1 Category 4



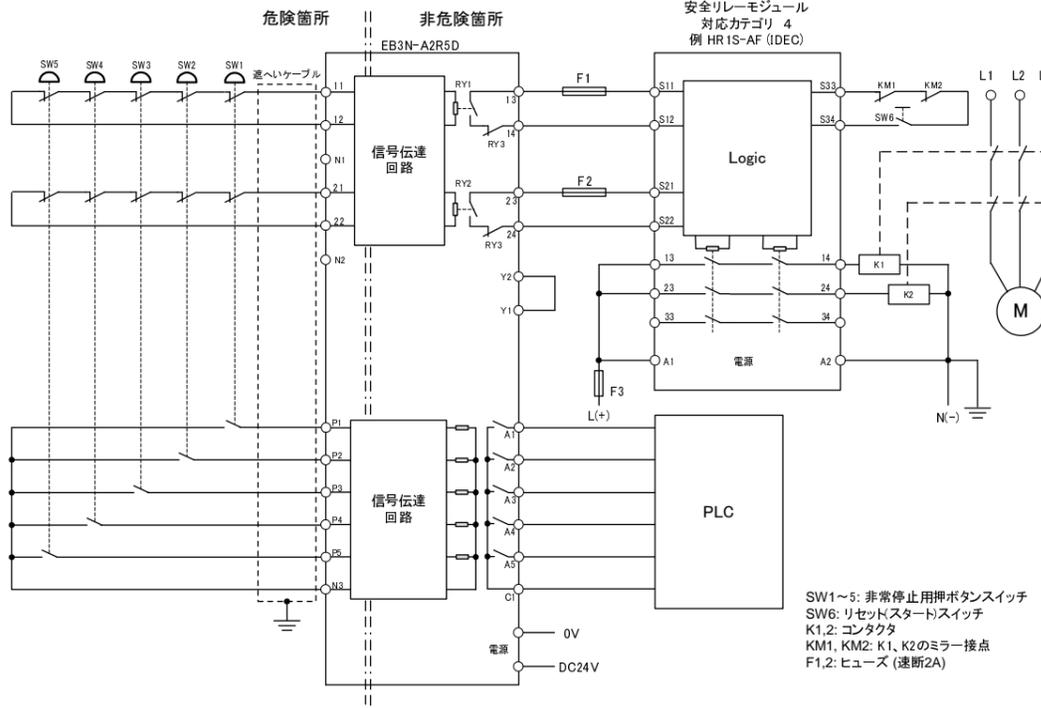
注. 安全出力 13 と 24 間が短絡しないように配線してください。

●安全入力に可動ケーブルを接続する場合



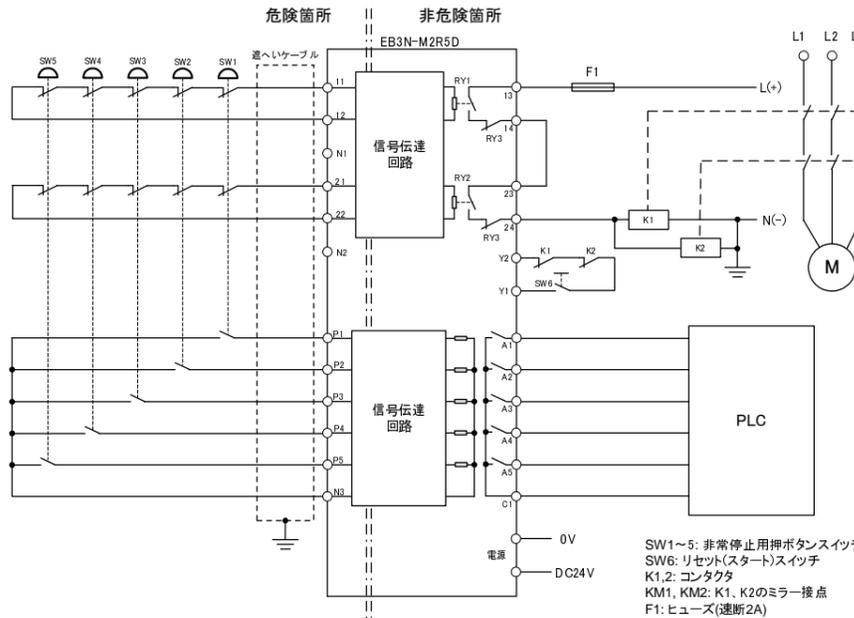
●EB3N-A2R5D
ISO 13849-1 Category 3

注. 安全リレーモジュールはEB3Nの安全出力の不一致検出が可能であること。安全リレーモジュールで不一致を検出した場合、外部出力を遮断すること。適切間隔でセーフティリレーバリアの動作チェックを行ってください。



- SW1~5: 非常停止用押ボタンスイッチ
- SW6: リセット(スタート)スイッチ
- K1, 2: コンタクト
- KM1, KM2: K1, K2のミラー接点
- F1, 2: ヒューズ(遮断2A)

●EB3N-M2R5D
ISO 13849-1 Category 3

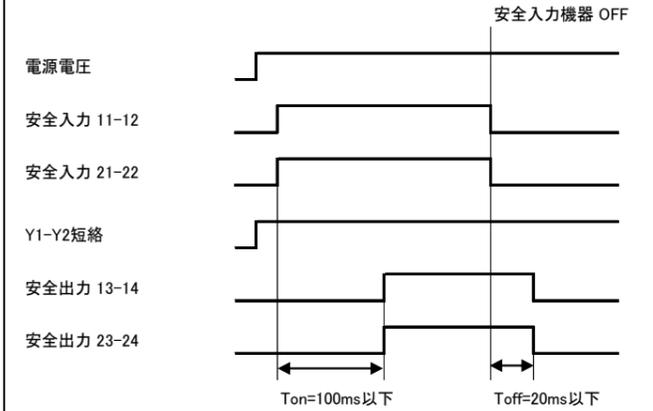


- SW1~5: 非常停止用押ボタンスイッチ
- SW6: リセット(スタート)スイッチ
- K1, 2: コンタクト
- KM1, KM2: K1, K2のミラー接点
- F1: ヒューズ(遮断2A)

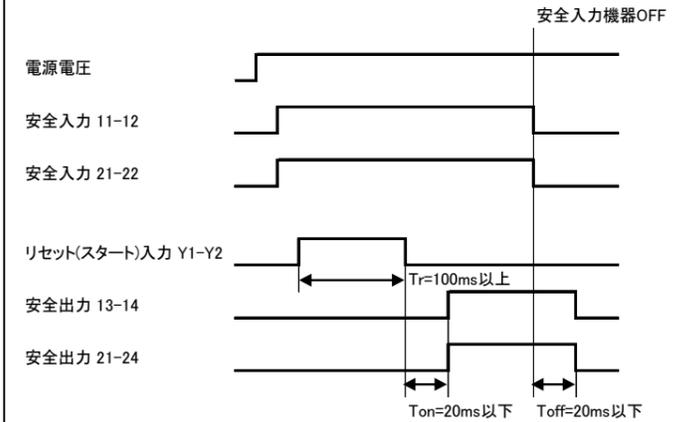
注. 安全出力 13 と 24 間が短絡しないように配線してください。

9.2 動作チャート

オートリセット(スタート)機種の動作チャート (EB3N-A2ND, EB3N-A2R5D)



マニュアルリセット(スタート)機種の動作チャート (EB3N-M2ND, EB3N-M2R5D)



IDEC 株式会社

<http://www.idec.com>

本社 〒532-0004 大阪市淀川区西宮原2-6-64

取扱説明書でご不明な点が御座いましたら、下記の技術問い合わせ窓口へお問い合わせ下さい。

【技術問い合わせ窓口】

TEL : 0120-992-336

携帯電話・PHSの場合 : 050-8882-5843 (通話料がかかります)

<受付時間>

9 : 00~12 : 00, 13 : 00~17 : 00 (土・日曜日、祝日および弊社休日を除く)