

# 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。

- 製品安全上：
- 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、製品仕様に適し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-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。

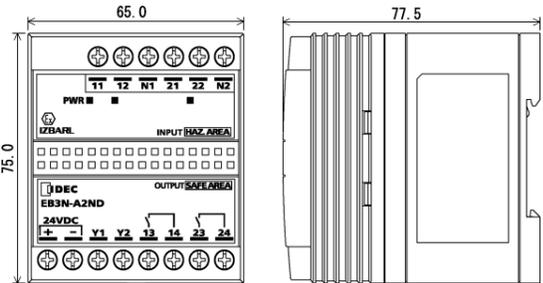
- 機械安全上：
- 入力および出力の配線は電源線、動力線と分離してください。
  - 安全入力接点間、安全出力接点間が短絡しないように適切に取付けください。
  - 入力配線は5.1項に示すように遮へいケーブルをご使用ください。ケーブル長は5.2項を参照ください。シールドは本製品が取り付けられた制御盤等の接地端子へ接続してください。
  - 安全出力端子には過電流から保護するためにIEC60127-2適合の2A（5×20mm）速断ヒューズを挿入してください。
  - ISO13849-1カテゴリやパフォーマンスレベルは、装置全体で評価されます。安全制御に関する要求事項、9項の使用例に示された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

## 1 機種一覧

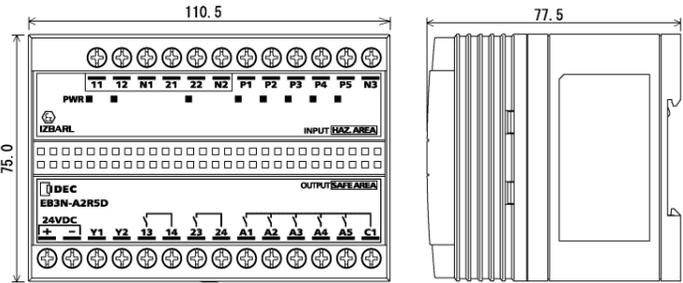
形番	安全出力	補助出力	リセット(スタート)機能
EB3N-A2ND	2ch	-	オート
EB3N-M2ND	2ch	-	マニュアル
EB3N-A2R5D	2ch	5ch	オート
EB3N-M2R5D	2ch	5ch	マニュアル

## 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	認証規格	性能	取扱説明書No.
日本	国際整合防爆指針 第1編：2020Ex 第6編：2015Ex	[Ex ia Ga] IIC [Ex ia Da] IIIC	B-2284-1
IEC-Ex	IEC 60079-0、-11	[Ex ia Ga] IIC	B-2284-2
ATEX	EN 60079-0、-11	[Ex ia Da] IIIC	B-2284-3
UKCA	EN 60079-0、-11		B-2284-3
UL	UL913 UL60079-0、-11	Class I, Zone 0, [AEx ia] IIC	B-2284-7
c-UL	CSA C22.2 No.157 CAN/CSA E60079-0、-11	Class I, II, III, Div. 1, Grps A, B, C, D, E, F, G	
FM	Class 3600, 3610, 3810 ANSI/IEC60079-0、-11		B-2284-4
Ex-CCC	GB/T 3836.1, 3836.4	[Ex ia Ga] IIC	B-2284-5
KCS	IEC 60079-0、-11	[Ex ia Da] IIIC	B-2284-6
TIS	IEC 60079-0、-11		B-2284-8
TÜV Rheinland	GS-ET-20：2020	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 GS-ET-20 ISO 13849-1, ISO 13849-2 IEC/EN 61326-3-1, EN 55011 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。
瞬時電圧低下	10ms以下
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
安全回路	入力端子 11-12 間 入力端子 21-22 間	DC12V, 10mA (V-I)
	出力端子 13-14 間 出力端子 23-24 間	2NO (2重化出力) 誘導負荷：DC-13 24V 1A 抵抗負荷：DC30V 1A 電氣的耐久性：抵抗負荷 50 万回以上（開閉頻度 1200 回/時） 誘導負荷 10 万回以上（開閉頻度 1200 回/時） 機械的耐久性：1000 万回以上（開閉頻度 10800 回/時） 絶縁抵抗：100MΩ以上 最小適用負荷：DC5V 1mA(参考値)
補助回路	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
補助回路	入力端子 P-N 間	DC12V, 10mA (V-I)
	出力端子 A-C 間	5NO (5出力/1コモン) 抵抗負荷：DC24V 3A（コモン端子 5A以下） 電氣的耐久性：抵抗負荷 10 万回以上（開閉頻度 1200 回/時） 機械的耐久性：2000 万回以上（開閉頻度 10800 回/時） 絶縁抵抗：100MΩ以上 最小適用負荷：DC0.1V 0.1mA(参考値)
リセット(スタート)回路	動作機能	マニュアル：スイッチのモニタリング（接点の短絡検出）あり リセット(スタート)入力の立下り時に安全回路起動(起動オフチェック)
	入力端子 Y1-Y2 間	DC24V 5mA

表示灯	電源（緑 LED） 信号（橙 LED）	
耐電圧	非本安-本安端子間	AC1,527V
	電源-安全出力端子間	AC1,000V
	電源-補助出力端子間	AC1,000V
	安全出力-補助出力間	AC1,000V
機械的性能	耐振動	直取付 片振幅 0.75mm, 10～55Hz DIN レール取付 片振幅 0.35mm, 10～55Hz
	耐衝撃	直取付 500m/s <sup>2</sup> (X・Y・Z 各方向 3 回) DIN レール取付 300m/s <sup>2</sup> (X・Y・Z 各方向 3 回)
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 <sup>2</sup>	
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

### 3.3 端子仕様

表示	信号名	備考
+	電源 DC24V 入力	
-	電源 OV 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）
12	安全入力 2	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	安全出力 1	無電圧接点入力のみ（注2）
22	安全出力 2	無電圧接点入力のみ（注2）
13	安全出力 1	抵抗負荷：DC30V 1.0A 誘導負荷：DC-13 24V 1.0A
14	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

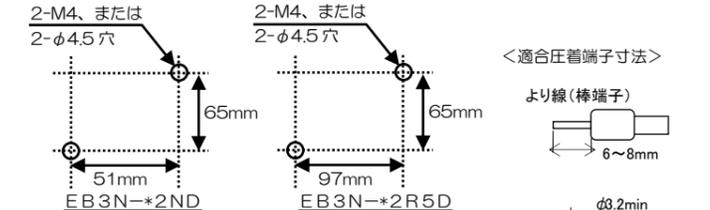
- 注1. EB3N-Mタイプはリセット(スタート)スイッチのモニタリング機能（接点の短絡検出機能）があり、リセット入力の立下りにて安全回路が起動します（起動オフチェック）。リセット入力にはモニタリングスイッチのNO接点をご使用ください。
- 注2. 安全入力には2NC接点を持った安全機器を必ず接続してください。1つの接点を安全入力1と安全入力2に同時に接続して使用することは出来ません。

## 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〉



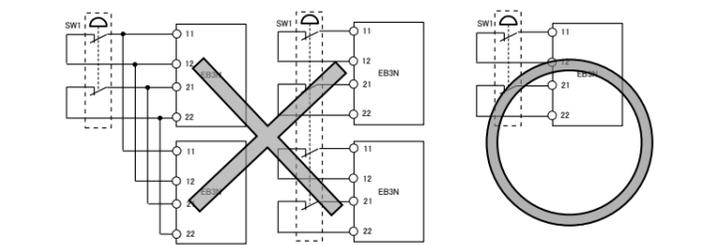
### 4.2 端子接続

- 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が取り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

- 安全入出力、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：配線抵抗 10Ω以下  
（推奨ケーブル 1.25mm<sup>2</sup> で往復 500m以下）
- 補助入力：配線抵抗 600÷(n-1)Ω以下  
（n：コモンチャンネル数）
- 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が取り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 コンタクタ/リレー（出力機器）

コンタクタ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：モニタリングスイッチの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制御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<sub>d</sub>）と診断範囲（DC）は次の通りです。MTTF<sub>d</sub>/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応されるPLの算出に必要となります。

平均危険側故障時間（MTTF <sub>d</sub> ）	100年（n <sub>oo</sub> =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 <sub>10d</sub> ）	10年（n <sub>oo</sub> =5,500）

MTTF<sub>d</sub>の試算は下記の数式にn<sub>oo</sub>を代入することで求めることが出来ます。ご使用になる安全機器のn<sub>oo</sub>からEB3NのMTTF<sub>d</sub>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。

- A<sub>1</sub>：1.71×10<sup>-6</sup>
- A<sub>2</sub>：1.71×10<sup>-6</sup>
- A<sub>3</sub>：3.43×10<sup>-6</sup>
- B<sub>1</sub>：4.99×10<sup>-4</sup>
- B<sub>2</sub>：4.99×10<sup>-4</sup>
- B<sub>3</sub>：9.99×10<sup>-4</sup>

- n<sub>oo</sub>：1年あたりの平均運転回数（n<sub>oo</sub>=h<sub>oo</sub>×d<sub>oo</sub>÷t<sub>cycle</sub>）
- t<sub>cycle</sub>：平均動作間隔
- h<sub>oo</sub>：1日あたりの平均運転時間
- d<sub>oo</sub>：1年あたりの平均運転日数

n<sub>oo</sub>を変化させた場合のMTTF<sub>d</sub>の試算結果例を以下に示します。

n <sub>oo</sub> (サイクル/年)	t <sub>cycle</sub> (秒/サイクル)	h <sub>oo</sub> (時間/日)	d <sub>oo</sub> (日/年)	MTTF <sub>d</sub> (年)
8,760	3,600	24	365	64.5
12	2.6×10 <sup>6</sup>	24	365	100(1.923)
158,400	60	12	220	3.7

- 注. n<sub>oo</sub>の値が大きいくほどMTTF<sub>d</sub>は小さくなります。  
注. T<sub>10d</sub>はMTTF<sub>d</sub>の10%です。セーフティバリアはT<sub>10d</sub>時間内で交換が必要です。

9 使用例

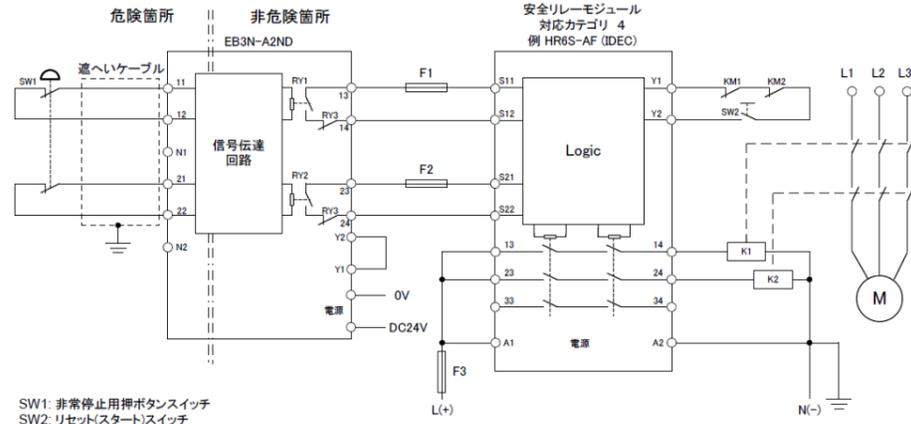
9.1 使用例

- 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。

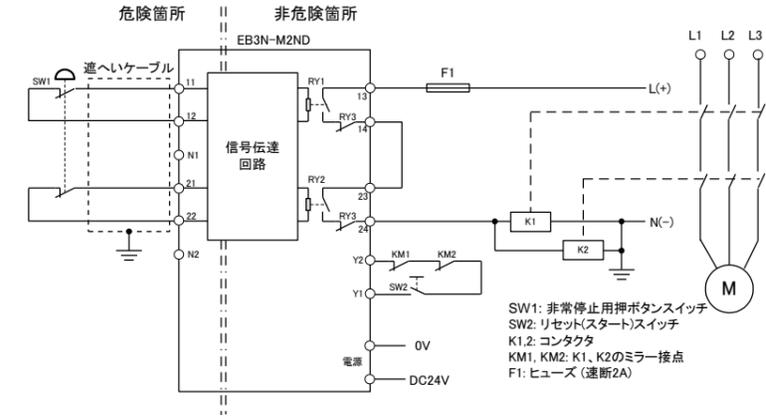
●EB3N-A2ND  
ISO 13849-1 Category 4

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。



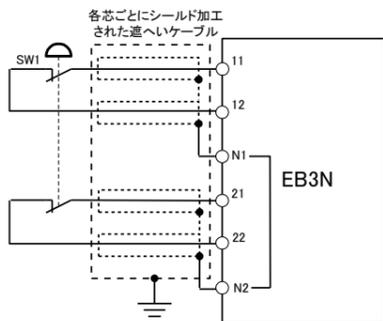
- SW1: 非常停止用押ボタンスイッチ
- SW2: リセット(スタート)スイッチ
- K1,2: コンタクタ
- KM1, KM2: K1, K2のミラー接点
- F1,2: ヒューズ (遮断2A)

●EB3N-M2ND  
ISO 13849-1 Category 4



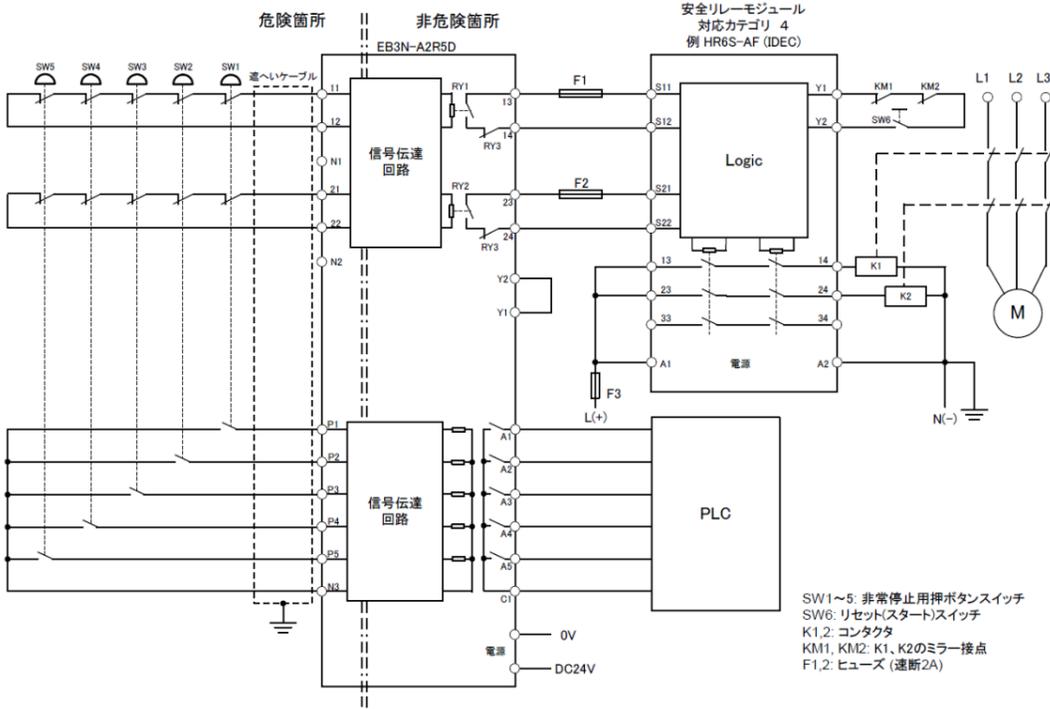
注. 安全出力 13 と 24 間が短絡しないように配線してください。

●安全入力に可動ケーブルを接続する場合



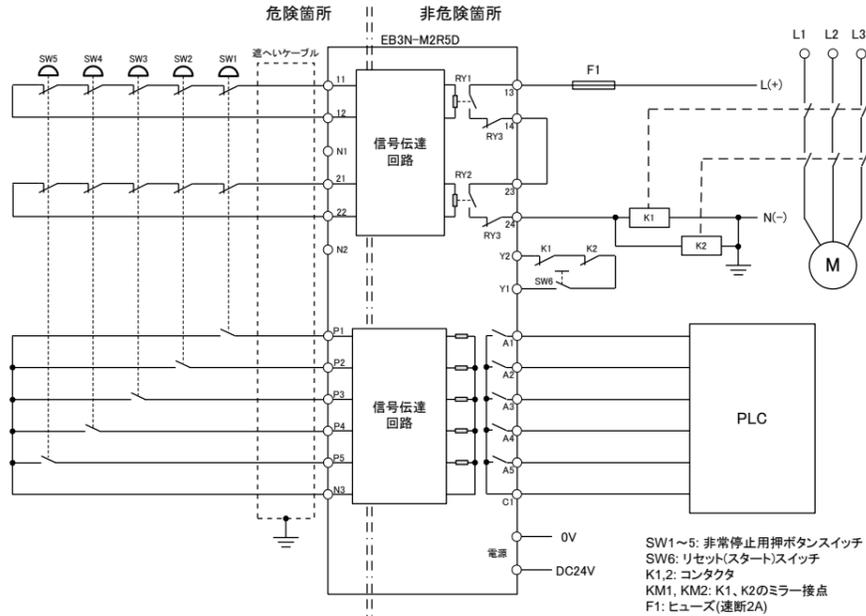
●EB3N-A2R5D  
ISO 13849-1 Category 3

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。



- SW1~5: 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: コンタクタ
- 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

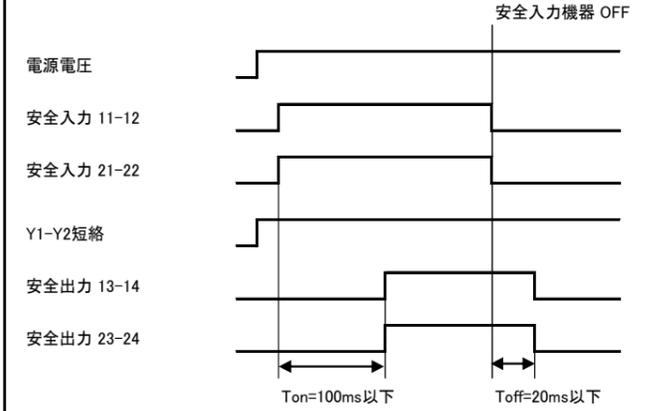


- SW1~5: 非常停止用押ボタンスイッチ
- SW6: リセット(スタート)スイッチ
- K1,2: コンタクタ
- KM1, KM2: K1, K2のミラー接点
- F1: ヒューズ(遮断2A)

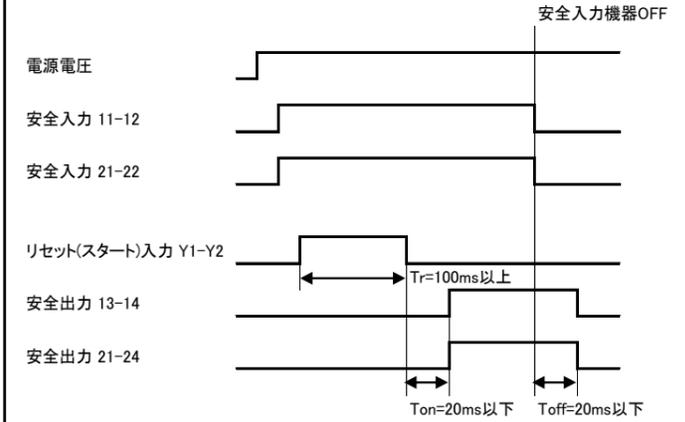
注. 安全出力 13 と 24 間が短絡しないように配線してください。

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)



他言語を含めた取扱説明書は  
下記 URL よりご確認ください。

URL : <https://product.idec.com/?product=EB3N>



IDEC株式会社

本社 〒532-0004 大阪市淀川区西宮原 2-6-64

<https://jp.idec.com/>

取扱説明書にご不明な点がございましたら、製品問合せ窓口にお問い合わせください。

製品問合せ窓口 ▶

