

マシンオートメーションコントローラ

NXシリーズ

セーフティコントロールユニット

コマンドリファレンスマニュアル

形NX-SL□□□□

おことわり

- 本マニュアルの内容の一部または全部を無断で複写、複製、転載することを禁じます。
- 本マニュアルの内容に関しては、改良のため予告なしに仕様などを変更することがあります。あらかじめご了承ください。
- 本マニュアルの内容に関しては、万全を期しておりますが、万一ご不審な点や誤りなど、お気づきのことがありましたら、お手数ですが、弊社支店または営業所までご連絡ください。その際、巻末記載のMan.No. (マニュアルNo.) も併せてお知らせください。

商標

- Sysmacは、オムロン株式会社FA機器製品の日本およびその他の国における商標または登録商標です。
- Microsoft、Windows、Excel、Visual Basicは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- EtherCAT®は、ドイツBeckhoff Automation GmbHによりライセンスされた特許取得済み技術であり登録商標です。
- Safety over EtherCAT®は、ドイツBeckhoff Automation GmbHによりライセンスされた特許取得済み技術であり登録商標です。
- ODVA、CIP、CompoNet、DeviceNet、EtherNet/IPはODVAの商標です。
- SD、SDHCロゴは、SD-3C, LLCの商標です。 

その他、本文中に掲載している会社名および製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。

著作権

スクリーンショットはマイクロソフトの許可を得て使用しています。

はじめに

このたびはマシンオートメーションコントローラ NX シリーズ セーフティコントロールユニットをお買い上げいただきまして、ありがとうございます。

本マニュアルは、NX シリーズ セーフティコントロールユニットを使用する上で、必要な情報を記載しています。

お使いになる前に本マニュアルをよく読んで、機能や性能などを十分ご理解いただき、システムの構築にご活用ください。

また、お読みになったあとも本マニュアルは大切に保管して、いつも手元においてお使いください

対象となる読者の方々

本マニュアルは、次の方を対象に記述しています。

電気の知識（電気工事士あるいは同等の知識）を有する方で

- FA 機器の導入を担当される方
- FA システムを設計される方
- FA 機器を設置、接続される方
- FA 現場を管理される方
- 機械の設計、設置、運用、保守、廃棄の各フェーズにおいて、安全確保のための資格および権限と責任を有する方
- 機能安全の知識を有する方

また、プログラミング言語に関して、国際標準規格 IEC 61131-3 もしくは国内標準規格 JIS B 3503 に規定される内容をご理解いただいている方を対象に記述しています。

対象となる製品

本マニュアルは以下の製品を対象にしています。

- NX シリーズ セーフティコントロールユニット
形 NX-SL□□□□

目次

はじめに	1
対象となる読者の方々	1
対象となる製品	1
分冊構成	5
マニュアルの読み方	6
ページの構成	6
アイコン	7
ご承諾事項	8
安全上の注意	10
安全上の要点	11
使用上の注意	12
法規・規格	13
海外でのご使用	13
EC 指令への適合	13
EN ISO 13849-1 の適合について	14
UL, CSA 規格への適合	14
KC 認証への適合	15
ソフトウェアのライセンスと著作権	15
ユニットバージョン	16
ユニットバージョンとは	16
ユニットバージョンと Sysmac Studio のバージョン	18
ユニットバージョンの表記	18
関連マニュアル	19
用語説明	20
マニュアル改訂履歴	21
目次構成	23

第 1 章 命令の概要と説明の見方

1-1 命令の種類	1-2
1-2 命令の説明の見方	1-3
1-2-1 記載項目	1-3
1-2-2 セーフティデータ型とスタンダードデータ型	1-4
1-2-3 変数の有効範囲とデフォルトの初期値	1-4
1-2-4 タイマの時間設定値	1-5

第 2 章 スタンダードファンクション

スタンダードファンクション命令一覧	2-2
実行制御命令	2-5
JUMP/LABEL	2-6
RETURN	2-8

データ型変換命令	2-9
BOOL_TO_INT	2-11
BOOL_TO_DINT	2-12
BOOL_TO_TIME	2-13
BOOL_TO_WORD	2-14
BYTE_TO_INT	2-15
BYTE_TO_DINT	2-16
WORD_TO_INT	2-17
WORD_TO_DINT	2-19
DWORD_TO_DINT	2-20
BYTE_TO_TIME	2-22
WORD_TO_TIME	2-23
DWORD_TO_TIME	2-24
BYTE_TO_WORD	2-25
WORD_TO_BYTE	2-26
WORD_TO_DWORD	2-27
DINT_TO_BOOL	2-28
INT_TO_BOOL	2-29
DINT_TO_BYTE	2-30
DINT_TO_DWORD	2-31
DINT_TO_WORD	2-33
INT_TO_BYTE	2-34
INT_TO_DWORD	2-35
INT_TO_WORD	2-37
DINT_TO_INT	2-39
INT_TO_DINT	2-40
DINT_TO_TIME	2-41
INT_TO_TIME	2-42
TIME_TO_BOOL	2-43
TIME_TO_BYTE	2-44
TIME_TO_DWORD	2-45
TIME_TO_WORD	2-46
TIME_TO_DINT	2-47
TIME_TO_INT	2-48
WORD_TO_BOOL	2-49
ブール演算命令	2-51
AND/OR/XOR	2-52
NOT	2-54
算術命令	2-55
ADD	2-56
SUB	2-58
MUL	2-60
DIV	2-62
比較命令	2-65
EQ	2-66
NE	2-67
LT/LE/GT/GE	2-68
選択命令	2-71
SEL	2-72
MUX	2-74

第 3 章 セーフティスタンダードファンクションブロック

セーフティスタンダードファンクションブロック命令一覧	3-2
SF_CTD	3-3
SF_CTU	3-5
SF_CTUD	3-7
SF_F_TRIG	3-10
SF_R_TRIG	3-11
SF_RS	3-12
SF_SR	3-13

SF_TOF	3-14
SF_TON	3-16
SF_TP	3-18

第4章 セーフティファンクションブロック

セーフティファンクションブロックの一般規則	4-2
セーフティファンクションブロック命令一覧	4-8
SF_Antivalent	4-9
SF_EDM	4-15
SF_EmergencyStop	4-22
SF_EnableSwitch	4-28
SF_Equivalent	4-34
SF_ESPE	4-40
SF_GuardLocking	4-46
SF_GuardMonitoring	4-52
SF_ModeSelector	4-59
SF_MutingPar	4-67
SF_MutingPar_2Sensor	4-79
SF_MutingSeq	4-87
SF_OutControl	4-96
SF_SafetyRequest	4-102
SF_TestableSafetySensor	4-108
SF_TwoHandControlTypeI	4-117
SF_TwoHandControlTypeII	4-121

索引

分冊構成

本製品は、下表のとおりに分冊しています。

目的に応じてお読みいただき、本製品を活用してください。

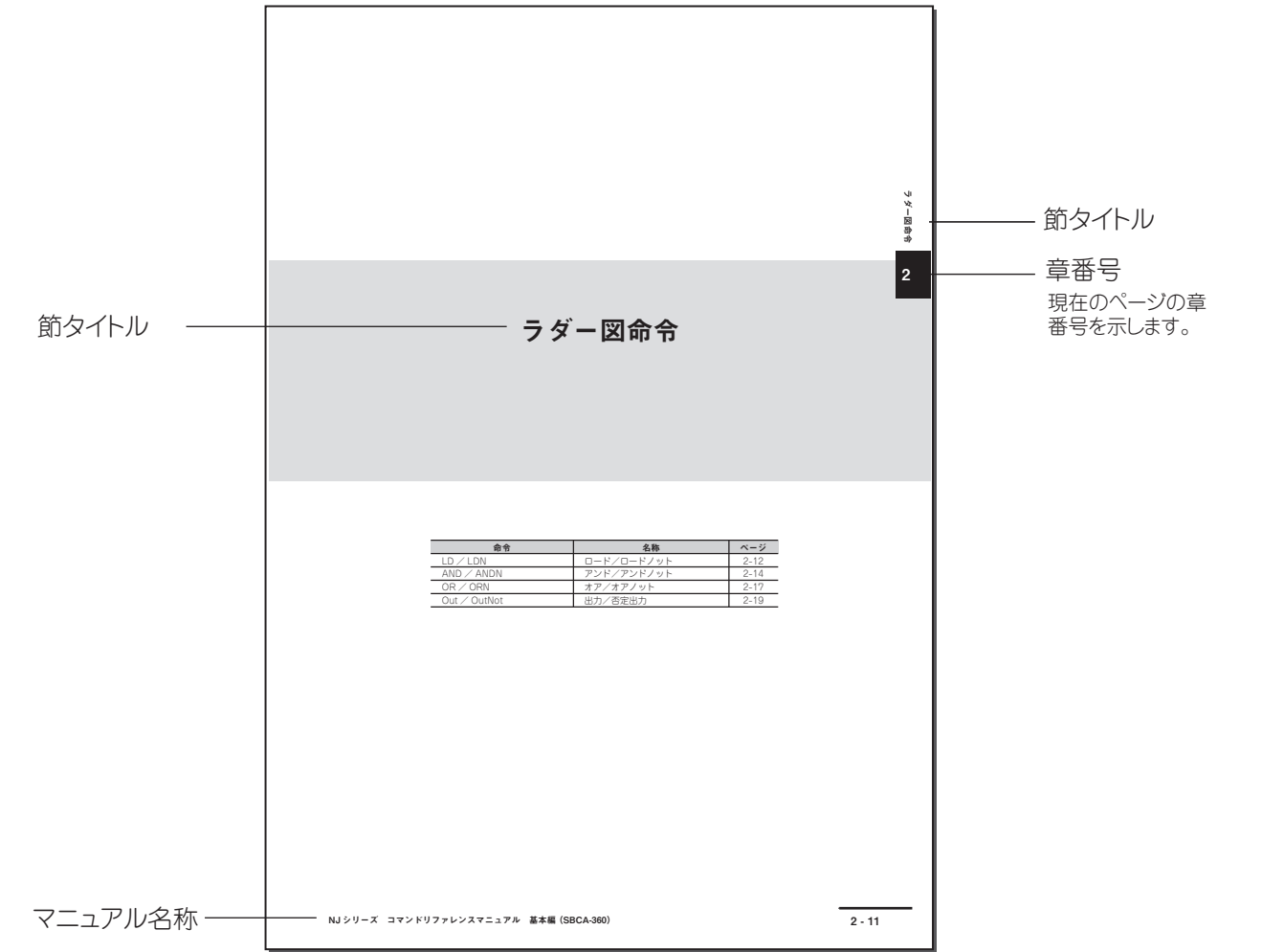
各種操作には、主にオートメーションソフトウェア Sysmac Studio を使用します。Sysmac Studio については、[□『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル \(SBCA-362\)』](#)を参照してください。

使用目的	NX シリーズ セーフティコントロールユニット ユーザーズマニュアル	NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル
セーフティコントロールユニットの概要を知る	●	
セーフティコントロールユニットの装着、設置、ハードウェア設定を行う	●	
セーフティコントロールユニットのソフトウェア設定を行う	●	
セーフティプログラムを作成する	●	●
セーフティプログラムの動作確認やデバッグを行う	●	●
セーフティコントロールユニットのトラブル発生時の対処方法を知る	●	
セーフティコントロールユニットの保守作業について知る	●	

マニュアルの読み方

ページの構成

このマニュアルの各ページの構成は次のとおりです。



このページは、説明用の見本です。実際の内容とは異なります。

項タイトル

OR / ORN

OR :BOOL 型変数の値と、入力条件との論理和をとります。
ORN :BOOL 型変数の反転値と、入力条件との論理和をとります。

命令	名称	FB/ FUN	グラフィック表現	ST 表現
OR	オア	—		result:=vBool1 OR vBool2;
ORN	オアノット	—		result:=vBool1 OR NOT vBool2;

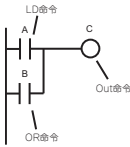
変数

なし

機能説明

- OR
変数名で指定した BOOL 型変数の値と、入力条件との論理和を、後段に接続（出力）します。
前段回路と並列接続する a 接点に使用します。母線に接続された、または回路ブロックの先頭の LD/LDN 命令から本命令直前までの回路との、OR（論理和）の a 接点を構成します。
- ORN
変数名で指定した BOOL 型変数の反転値と、入力条件との論理和を、後段に接続（出力）します。
前段回路と並列接続する b 接点に使用します。母線に接続された、または回路ブロックの先頭の LD/LDN 命令から本命令直前までの回路との、OR（論理和）の b 接点を構成します。

OR 命令の記述例を以下に示します。変数 A と変数 B の論理和を、変数 C に出力します。



2 各命令の説明

章タイトル

節タイトル

項タイトル

現在のページの章／
節／項タイトルをそれ
ぞれ示します。

章番号

現在のページの章
番号を示します。

マニュアル名称

NJ シリーズ コマンドリファレンスマニュアル 基本編 (SBGA-360)

2 - 17

このページは、説明用の見本です。実際の内容とは異なります。

アイコン

このマニュアルで使われているアイコンには、次のような意味があります。



詳しい情報や、関連情報の記載されている場所を示します。



バージョン関連情報

CPU ユニットや EtherCAT カプラユニット、Sysmac Studio のバージョンによる性能や機能の違いについて説明しています。

ご承諾事項

「当社商品」について特別の合意がない場合には、お客様のご購入先にかかわらず、本ご承諾事項記載の条件を適用いたします。

● 定義

本ご承諾事項中の用語の定義は次のとおりです。

- ・「当社商品」：「当社」の FA システム機器、汎用制御機器、センシング機器、電子・機構部品
- ・「カタログ等」：「当社商品」に関する、ベスト制御機器オムロン、電子・機構部品総合カタログ、その他のカタログ、仕様書、取扱説明書、マニュアル等であって電磁的方法で提供されるものも含まれます。
- ・「利用条件等」：「カタログ等」に記載の、「当社商品」の利用条件、定格、性能、動作環境、取り扱い方法、利用上の注意、禁止事項その他
- ・「お客様用途」：「当社商品」のお客様におけるご利用方法であって、お客様が製造する部品、電子基板、機器、設備またはシステム等への「当社商品」の組み込み、または利用を含みます。
- ・「適合性等」：「お客様用途」での「当社商品」の (a) 適合性、(b) 動作、(c) 第三者の知的財産の非侵害、(d) 法令の遵守および (e) 各種規格の遵守

● 記載事項のご注意

「カタログ等」の記載内容については次の点をご理解ください。

- ・定格値および性能値は、単独試験における各条件のもとで得られた値であり、各定格値および性能値の複合条件のもとで得られる値を保証するものではありません。
- ・参考データはご参考として提供するもので、その範囲で常に正常に動作することを保証するものではありません。
- ・利用事例はご参考ですので、「当社」は「適合性等」について保証いたしかねます。
- ・「当社」は、改善や当社都合等により、「当社商品」の生産を中止し、または「当社商品」の仕様を変更することがあります。

● ご利用にあたってのご注意

ご採用およびご利用に際しては次の点をご理解ください。

- ・定格・性能ほか「利用条件等」を遵守しご利用ください。
- ・お客様ご自身にて「適合性等」をご確認いただき、「当社商品」のご利用の可否をご判断ください。「当社」は「適合性等」を一切保証いたしかねます。
- ・「当社商品」がお客様のシステム全体の中で意図した用途に対して、適切に配電・設置されていることをお客様ご自身で、必ず事前に確認してください。
- ・「当社商品」をご使用の際には、(i) 定格および性能に対し余裕のある「当社商品」のご利用、冗長設計などの安全設計、(ii) 「当社商品」が故障しても、「お客様用途」の危険を最小にする安全設計、(iii) 利用者に危険を知らせるための、安全対策のシステム全体としての構築、(iv) 「当社商品」および「お客様用途」の定期的な保守、の各事項を実施してください。
- ・「当社」は DDoS 攻撃（分散型 DoS 攻撃）、コンピュータウイルスその他の技術的な有害プログラム、不正アクセスにより、「当社商品」、インストールされたソフトウェア、またはすべてのコンピュータ機器、コンピュータプログラム、ネットワーク、データベースが感染したとしても、そのことにより直接または間接的に生じた損失、損害その他の費用について一切責任を負わないものとします。

お客様ご自身にて、①アンチウイルス保護、②データ入出力、③紛失データの復元、④「当社商品」またはインストールされたソフトウェアに対するコンピュータウイルス感染防止、⑤「当社商品」に対する不正アクセス防止についての十分な措置を講じてください。

- ・「当社商品」は、一般工業製品向けの汎用品として設計製造されています。従いまして、次に掲げる用途での使用は意図しておらず、お客様が「当社商品」をこれらの用途に使用される際には、「当社」は「当社商品」に対して一切保証をいたしません。ただし、次に掲げる用途であっても「当社」の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合は除きます。
 - (a) 高い安全性が必要とされる用途（例：原子力制御設備、燃焼設備、航空・宇宙設備、鉄道設備、昇降設備、娯楽設備、医用機器、安全装置、その他生命・身体に危険が及ぶ用途）
 - (b) 高い信頼性が必要な用途（例：ガス・水道・電気等の供給システム、24 時間連続運転システム、決済システムほか権利・財産を取扱う用途など）
 - (c) 厳しい条件または環境での用途（例：屋外に設置する設備、化学的汚染を被る設備、電磁的妨害を被る設備、振動・衝撃を受ける設備など）
 - (d) 「カタログ等」に記載のない条件や環境での用途
- ・上記の (a) から (d) に記載されている他、「本カタログ等記載の商品」は自動車（二輪車含む。以下同じ）向けではありません。自動車に搭載する用途には利用しないで下さい。自動車搭載用商品については当社営業担当者にご相談ください。

● 保証条件

「当社商品」の保証条件は次のとおりです。

- ・保証期間 ご購入後 1 年間といたします。
（ただし「カタログ等」に別途記載がある場合を除きます。）
- ・保証内容 故障した「当社商品」について、以下のいずれかを「当社」の任意の判断で実施します。
 - (a) 当社保守サービス拠点における故障した「当社商品」の無償修理
（ただし、電子・機構部品については、修理対応は行いません。）
 - (b) 故障した「当社商品」と同数の代替品の無償提供
- ・保証対象外 故障の原因が次のいずれかに該当する場合は、保証いたしません。
 - (a) 「当社商品」本来の使い方以外のご利用
 - (b) 「利用条件等」から外れたご利用
 - (c) 本ご承諾事項「ご利用にあたってのご注意」に反するご利用
 - (d) 「当社」以外による改造、修理による場合
 - (e) 「当社」以外の者によるソフトウェアプログラムによる場合
 - (f) 「当社」からの出荷時の科学・技術の水準では予見できなかった原因
 - (g) 上記のほか「当社」または「当社商品」以外の原因（天災等の不可抗力を含む）

● 責任の制限

本ご承諾事項に記載の保証が、「当社商品」に関する保証のすべてです。

「当社商品」に関連して生じた損害について、「当社」および「当社商品」の販売店は責任を負いません。

● 輸出管理

「当社商品」または技術資料を、輸出または非居住者に提供する場合は、安全保障貿易管理に関する日本および関係各国の法令・規制を遵守ください。お客様が法令・規則に違反する場合には、「当社商品」または技術資料をご提供できない場合があります。

安全上の注意

安全上の注意に関しては、下記マニュアルを参照してください。

- 『NX シリーズ セーフティコントロールユニット ユーザーズマニュアル (SGFM-710)』

安全上の要点

安全上の要点に関しては、下記マニュアルを参照してください。

- □『NX シリーズ セーフティコントロールユニット ユーザーズマニュアル (SGFM-710)』

使用上の注意

使用上の注意に関しては、下記マニュアルを参照してください。

- 『NX シリーズ セーフティコントロールユニット ユーザーズマニュアル (SGFM-710)』

法規・規格

NX シリーズ セーフティコントロールユニットは、以下の規格の認証を取得しています。

認証機関	規格
TÜV ラインランド ^{*1}	• EN ISO 13849-1:2008 + AC : 2009 • EN ISO 13849-2:2012 • IEC 61508 parts 1-7: 2010
UL	• EN 61131-2:2007 • IEC 61326-3-1 : 2008 • cULus:Listed(UL508)、ANSI/ISA 12.12.01

*1. オムロン製 FSoE デバイス同士を接続した場合について取得しています。

NX シリーズ セーフティコントロールユニットを使用することにより、以下を満足するセーフティコントロールシステムを構築することができます。

- IEC 61508、EN 62061（電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全）の SIL（Safety Integrity Level：安全度水準）3 の要求事項
- EN ISO 13849-1 の PLe (Performance Level e)/ 安全カテゴリ 4 までの要求事項

また、NX シリーズ セーフティコントロールユニットは、C-Tick、および KC（韓国電波法）の適合登録をしています。

海外でのご使用

本製品のうち、外国為替および外国貿易管理法に定める輸出許可、承認対象貨物（または技術）に該当するものを輸出（または非居住者に提供）する場合は、同法に基づく輸出許可、承認（または役務取引許可）が必要です。

EC 指令への適合

適合指令

- EMC 指令
- 機械指令

適合の考え方

● EMC 指令

オムロンの商品は、各種機械、製造装置に組み込まれ使用される電気機器であるため、組み込んだ機械や装置がより容易に EMC 規格に適合できるように、商品自身の関連する EMC 規格（*1）の適合を図っています。

しかし、お客様の機械や装置は様々であり、かつ EMC の性能は EC 指令適合商品を組み込んだ機器や制御盤の構成、配線状態、配置状態などにより変化しますので、お客様の使用状態での適合性は確認できません。したがって、機械や装置全体での最終的な EMC 適合性の確認を、お客様自身で実施していただくようにお願いします。

*1. EMC（Electro-Magnetic Compatibility：電磁環境両立性）関連規格のうち、EMS（Electro-Magnetic Susceptibility：電磁感受性）に関しては EN 61131-2、EMI（Electro-Magnetic Interference：電磁妨害）に関しては EN 61131-2。また、Radiated emission は 10m 法によります。

● 機械指令

機械指令では機械の安全性に用いるセーフティコンポーネントに対して必要な安全性が確保されていることを求めています。

適用規格は EN ISO 13849-1 : 2008 と IEC61508 SIL 3 です。

● EC 指令への適合

NX シリーズは、EC 指令に適合しています。しかし、お客様の機械や装置を EC 指令に適合させるにあたり、以下の注意が必要です。

- NX シリーズは、必ず金属製の制御盤内に設置してください。
- NX シリーズにユニット電源、I/O 電源として接続する DC 電源は、以下の項目を満たすようにしてください。

(a) 強化絶縁、または二重絶縁されたもの

(b) 出力保持時間が 20ms 以上

(c) IEC/EN 60950-1、EN 50178 の要求を満足する SELV 電源電源ケーブルの長さは 3m 以下にしてください。

オムロン製 S8JX シリーズの電源を推奨します。この推奨電源にて EMC 規格の適合性を確認しています。

- NX シリーズの EC 指令適合商品は、EMI に関して共通エミッション規格（EN 61131-2）に適合していますが、特に Radiated emission（10m 法）に関しては、使用する制御盤の構成、接続されるほかの機器との関係、配線等により変化することがあります。

したがって、EC 指令適合品である NX シリーズを使用する場合でも、お客様にて機械や装置全体で EC 指令適合性を確認および対応していただく必要があります。

- この商品は「class A」（工業環境商品）です。住宅環境で利用しますと、電波妨害の原因となる可能性があります。その場合には電波妨害に対する適切な対策が必要となります。

EN ISO 13849-1 の適合について

EN ISO 13849-1 では、セーフティコントロールユニットを用いて開発するセーフティコントロールシステム構築時の安全関連ソフトウェアを作成する、ソフトウェア設計のライフサイクルの全ての活動（例：基本ソフトウェア設計、安全回路システム設計、ソフトウェアアップグレード）においてシステムの障害を回避するために、ソフトウェアを見やすく、理解しやすく、試験しやすく、かつ保守しやすくするための工程管理を運用することが要求されています。

つまり、セーフティコントロールユニットの提供するファンクションブロックを用いて作成する設備・装置などのソフトウェア設計・開発に対しても工程管理を運用することが要求されています。規格の適合はお客様自身で実施していただくようお願いします。

UL, CSA 規格への適合

本製品は UL 規格および CSA 規格に適合しています。規格への適用にあたっては使用条件が設定されているため、ご使用の際は、各製品に付属の「INSTRUCTION SHEET」を参照してください。

KC 認証への適合

KC 認証への適合に関しては、以下のマニュアルを参照してください。

- □『NX シリーズ セーフティコントロールユニット ユーザーズマニュアル (SGFM-710)』

ソフトウェアのライセンスと著作権

本製品にはサードパーティ製のソフトウェアが組み込まれています。このソフトウェアに関連するライセンスと著作権については、http://www.fa.omron.co.jp/nj_info_j/ をご覧ください。

ユニットバージョン

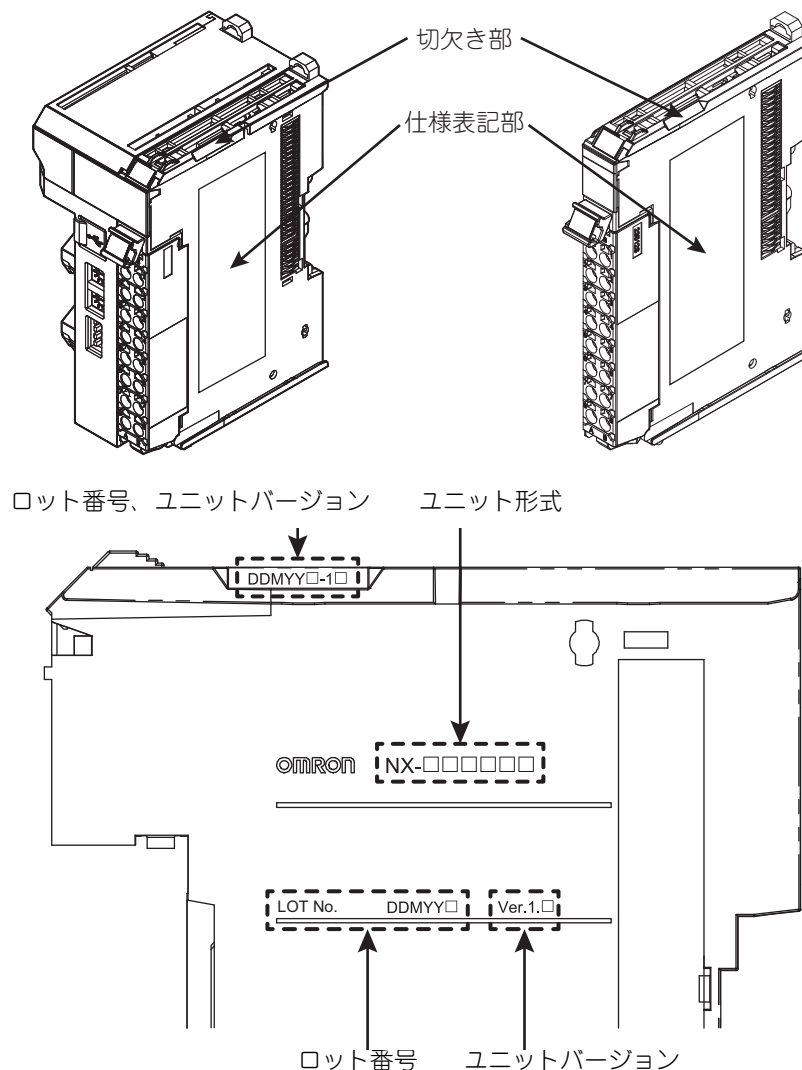
ユニットバージョンの表記や確認方法、Sysmac Studio のバージョンとの関係について説明します。

ユニットバージョンとは

ユニットバージョンとは、NX シリーズ各ユニットの改変番号のことです。同一形式のユニットでも、ユニットバージョンが異なると、搭載機能にいくつかの違いがあります。

製品での表記

製品の側面の仕様表記部や切欠き部にて、「ユニットバージョン」が確認できます。



仕様表記部には、以下の情報が記載されています。

名称	機能
ユニット形式	本ユニットの形式を示します。
ユニットバージョン	本ユニットのユニットバージョンを示します。
ロット番号	本ユニットのロット番号を示します。 DDMYY□：ロット番号、□：当社使用 M は月を表し、X は 10 月、Y は 11 月、Z は 12 月を意味します。

切欠き部には、以下の情報が記載されています。

名称	機能
ロット番号とユニットバージョン	本ユニットのロット番号とユニットバージョンを示します。 - DDMY Y □ : ロット番号、□ : 当社使用 M は月を表し、X は 10 月、Y は 11 月、Z は 12 月を意味します。 1 □ : ユニットバージョン 仕様表記部の記載に対し、小数点を省略しています。

Sysmac Studio による確認方法

Sysmac Studio では、[ユニット生産情報] にて、EtherCAT カプラユニットおよび NX ユニットのユニットバージョンを確認することができます。

- 1 マルチビューエクスプローラで [構成・設定] - [EtherCAT] をダブルクリックし、対象の EtherCAT カプラユニットをダブルクリックしてください。または対象の EtherCAT カプラユニットを右クリックして [編集] を選択してください。
スレーブターミナルの構成編集画面が表示されます。

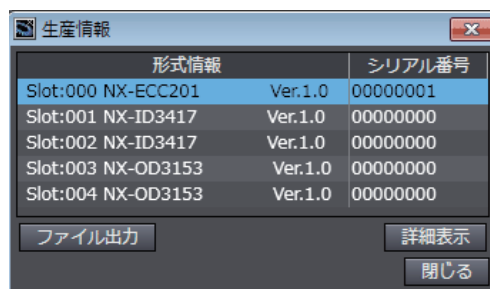
以下の操作でもスレーブターミナルの構成編集画面を表示できます。

マルチビューエクスプローラで [構成・設定] - [EtherCAT] をダブルクリックし、EtherCAT の構成編集画面で対象の EtherCAT カプラユニットを右クリックして [スレーブターミナル構成の編集] を選択します。

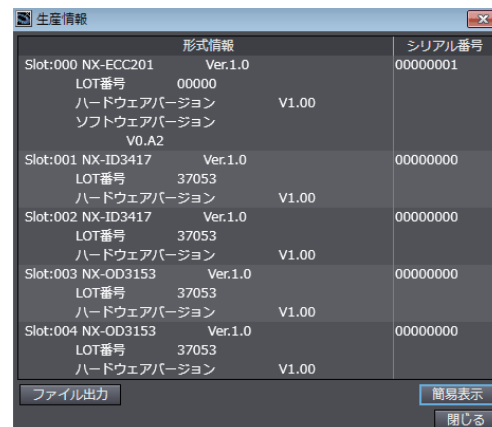
または EtherCAT の構成編集画面で対象の EtherCAT カプラユニットを選択し [スレーブターミナル構成の編集] ボタンを押します。

- 2 オンライン状態にしてください。

- 3 EtherCAT カプラユニット上で右クリックして [生産情報表示] を選択してください。
[生産情報] ダイアログボックスが表示されます。



簡易表示



詳細表示

ユニット形式の右に例として「Ver.1.0」と表示されます。

表示内容は以下のとおりです。

- スロット番号
 - ユニット形式
 - ユニットバージョン
 - シリアル番号
 - LOT 番号
 - ハードウェアバージョン
 - ソフトウェアバージョン
- ソフトウェアバージョンは、ソフトウェアを持つユニットだけに表示されます。

ユニットバージョンと Sysmac Studio のバージョン

ユニットのバージョンにより、対応している機能が異なります。バージョンアップで追加された機能を使用するときは、対応しているバージョンの Sysmac Studio を使う必要があります。

ユニットバージョンによるサポート機能一覧については、□『NX シリーズ セーフティコントロールユニット ユーザーズマニュアル (SGFM-710)』の「バージョン関連情報」を参照してください。

ユニットバージョンの表記

このユーザーズマニュアルでは、ユニットバージョンについて、以下のように記載しています。

製品の仕様表記部	本マニュアルの記載方法	特記事項
「Ver.1.□」以降	ユニット Ver.1.0 以降	本マニュアルの中でユニットバージョンを特に明記していない場合は、全てのユニットバージョンを対象に説明しています。

関連マニュアル

関連するマニュアルは、下表のとおりです。併せてご覧ください。

マニュアル名称	Man.No.	形式	用途	内容
NX シリーズセーフティ コントロールユニットコ マンドリファレンスマ ニュアル	SGFM-711	形 NX-SL □□□□	セーフティ CPU ユ ニット用の命令仕様 の詳細について知り たいとき。	セーフティ CPU ユニット用の命令の詳細を説明します。プログラミング時に、セーフティコントロールユニット ユーザーズマニュアル (SGFM-710) と併せて使用してください。
NX シリーズセーフティ コントロールユニット ユーザーズマニュアル	SGFM-710	形 NX-SL □□□□ 形 NX-SI □□□□ 形 NX-SO □□□□	NX シリーズ セーフ ティコントロールユ ニットの使用方法に ついて知りたいとき。	NX シリーズ セーフティコントロールユニットのハードウェアや設定方法、機能について説明します。
Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニ ュアル	SBCA-362	形 SYSMAC-SE2 □□□	Sysmac Studio の操 作方法、機能につい て知りたいとき	Sysmac Studio の操作方法について説明します。

用語説明

本マニュアルで使用する用語については、□『NX シリーズ セーフティコントロールユニット ユーザーズマニュアル (SGFM-710)』の用語説明を参照してください。

マニュアル改訂履歴

マニュアル改訂記号は、表表紙および裏表紙の左下に記載されている Man.No. の語尾に付記されています。

Man.No. **SGFM-711H**

↑
改訂記号

改訂記号	改訂年月	改訂理由・改訂ページ
A	2013 年 6 月	初版
B	2013 年 9 月	誤記修正
C	2013 年 12 月	タイマの時間設定値を追記 誤記修正
D	2016 年 4 月	・ 2 章 「その他標準命令」を「選択命令」に変更 ・ 4 章 セーフティファンクションブロックの「FB 固有のエラーコード」表と「FB 固有の状態コード」表に、DigitalCode (Dec) の列を追加
E	2018 年 11 月	ご承諾事項の更新に伴う改訂
F	2019 年 7 月	誤記修正
G	2023 年 6 月	規格改定に伴う修正
H	2024 年 3 月	規格改定に伴う修正

目次構成

		1
1	命令の概要と説明の見方	2
2	スタンダードファンクション	3
3	セーフティスタンダードファンクションブロック	4
4	セーフティファンクションブロック	I
I	索引	

命令の概要と説明の見方

この章ではセーフティコントロールユニットで使える命令の概要、および命令の説明の見方を説明します。

1-1	命令の種類	1-2
1-2	命令の説明の見方	1-3
1-2-1	記載項目	1-3
1-2-2	セーフティデータ型とスタンダードデータ型	1-4
1-2-3	変数の有効範囲とデフォルトの初期値	1-4
1-2-4	タイマの時間設定値	1-5

1-1 命令の種類

セーフティコントロールユニットで使える命令は、次の3種類に分けられます。

種類	説明
スタンダードファンクション	安全データを使用しないファンクション型の命令です。プログラム実行制御命令、データ型変換命令、ブール演算命令、算術命令、比較命令などがあります。
セーフティスタンダードファンクションブロック	安全データを使用するファンクションブロック型の命令です。カウンタ命令、立ち上がり / 立ち下がり微分命令、タイマ命令などがあります。
セーフティファンクションブロック	安全データを使用する、PLCopen で定義されたセーフティ規格に準拠したファンクションブロック型の命令です。相反入力命令、非常停止命令などがあります。

2 章以降で各命令の仕様を説明します。



使用上の注意

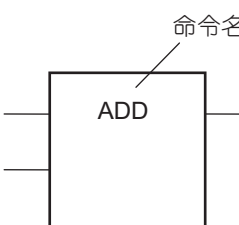
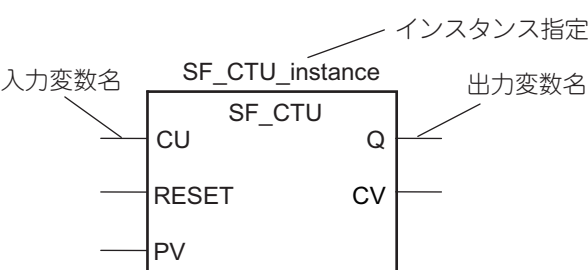
NJ シリーズ CPU ユニットで使用可能な命令と同じ名称の命令がありますが、動作仕様は異なりますので注意してください。

1-2 命令の説明の見方

ここでは、各命令の説明の記載項目と、見方を説明します。

1-2-1 記載項目

記載項目は、以下のとおりです。項目の順序は命令の種類ごとに前後することがあります。命令の種類ごとに固有の項目がある場合は、それぞれの命令の種類の章で説明します。

項目	内容
命令	命令名を示します。
名称	命令の日本語名称を示します。
FB/FUN	命令がファンクションブロック (FB) 型か、ファンクション (FUN) 型かを示します。
グラフィック表現	その命令をファンクションブロックダイアグラム内で表現する際の図を示します。 ●FUN型の例  ●FB型の例  インスタンス指定： FB 型の命令の上にな書かれている「XX_instance」のことです。インスタンス指定が書かれている命令には、任意のインスタンス名を付ける必要があります。
変数	- 変数名 入力変数、出力変数の名称を示します。 - 名称 変数の日本語名称を示します。 例：加算カウンタ - 入 / 出力 入力変数、出力変数のいずれであることを示します。 - 内容 その変数の意味や、制限を示します。 - 有効範囲 その変数の取り得る値の範囲を示します。 「データ型に従う」と書かれている場合は、その変数のデータ型の有効範囲に従います。 各データ型の有効範囲は、後述します。 - 初期値 変数にパラメータを代入せずに命令を実行した場合、その変数に自動的に設定される値のことです。 「－」と書かれている場合は、以下の意味になります。 入力変数の場合： その入力変数のデータ型のデフォルトの初期値が代入されます。各データ型のデフォルトの初期値は、後述します。 出力変数の場合： 初期値は設定されません。 - データ型 その変数のデータ型を示します。データ型は、安全信号が非安全信号かにより 2 種類に分けられます。2 種類のデータ型の説明は、後述します。
機能	その命令の機能を示します。
参考	その命令の機能の補足情報を示します。 関連する命令や、その命令の便利な使い方などを記述しています。

項目	内容
使用上の注意	その命令を使用するうえでの、注意事項を示します。 どんな場合に異常が発生するかも、ここに記述しています。

1-2-2 セーフティデータ型とスタンダードデータ型

セーフティコントロールユニットで、セーフティ信号か、スタンダード信号かを区別するために、データ型を以下の2種類に区別しています。

- ・セーフティデータ型：セーフティコントロール関連の信号を表すデータ型です。
 - ・スタンダードデータ型：スタンダードコントロール関連（標準）の信号を表すデータ型です。
- セーフティデータ型には、SAFEBOOL、SAFEBYTEのように、スタンダードデータ型のデータ型の名称の前に、「SAFE」が付きます。

セーフティデータ型の変数の信号は、スタンダードデータ型の変数へ入力することができます。
スタンダードデータ型の変数の信号は、セーフティデータ型の変数へ入力することはできません。ビルド時にエラーとなります。

1-2-3 変数の有効範囲とデフォルトの初期値

変数の有効範囲とは、その変数が取り得る値の範囲のことです。また、変数のデフォルトの初期値とは、入力変数にパラメータを代入せずに命令を実行した場合に、その入力変数に代入される値のことです。

これらは、データ型ごとに値が決められています。命令として特に指定のない場合、変数の有効範囲と初期値は、その値に従います。

変数の説明表で、有効範囲欄に「データ型に従う」、入力変数の初期値欄に「-」と書いてあるものが、それに該当します。

各データ型の有効範囲と初期値を、以下に示します。

分類	セーフティデータ型／スタンダードデータ型	データ型	値の範囲	初期値
ブール型	スタンダードデータ型	BOOL	FALSE、TRUE	FALSE
	セーフティデータ型	SAFEBOOL		
ビット列型	スタンダードデータ型	BYTE	byte#16#00 ~ FF	byte#16#00
	セーフティデータ型	SAFEBYTE		
	スタンダードデータ型	WORD	word#16#0000 ~ FFFF	word#16#0000
	セーフティデータ型	SAFWORD		
	スタンダードデータ型	DWORD	dword#16#00000000 ~ FFFFFFFF	dword#16#00000000
	セーフティデータ型	SAFEDWORD		
整数型	スタンダードデータ型	INT	int#-32768 ~ 32767	int#0
	セーフティデータ型	SAFEINT		
	スタンダードデータ型	DINT	dint#-2147483648 ~ 2147483647	dint#0
	セーフティデータ型	SAFEDINT		
持続時間型	スタンダードデータ型	TIME	t#0ms(t#0d0h0m0s0ms) ~ t#2147483647ms(t#24d20h31m23s647ms)	t#0s
	セーフティデータ型	SAFETIME		

1-2-4 タイマの時間設定値

DiscrepancyTime やオフディレータイマなどの時間設定値は、セーフティタスク周期の単位で動作します。

タイマの計時誤差は、+1 セーフティタスク周期です。セーフティタスク周期ごとにタイマ値が時間設定値に達したかを判断しています。判断直後にタイマ値が時間設定値に達した場合に +1 セーフティタスク周期遅れます。

例を以下に示します。

- **オフディレータイマの設定が500msでセーフティタスク周期の設定が16msの場合**
セーフティタスクが起動する 512ms($16\text{ms} \times 32$) のタイミングでタイマはタイムアップします。
- **オフディレータイマの設定が500msでセーフティタスク周期の設定が20msの場合**
セーフティタスクが起動する 520ms($20\text{ms} \times 26$) のタイミングでタイマはタイムアップします。
500ms のタイミングでは動作しないことがありますので注意してください。

セーフティタスク周期の詳細については、『NX シリーズ セーフティコントロールユニット ユーザーズマニュアル (SGFM-710)』を参照してください。



使用上の注意

オフディレータイマのタイムアップのタイミングは、セーフティリアクションタイムにも関係しますので注意してください。

スタンダードファンクション

この章では、NX シリーズ セーフティコントロールユニットで可以使用のスタンダードファンクションの仕様について説明しています。

スタンダードファンクション命令一覧	2-2
実行制御命令	2-5
データ型変換命令	2-9
ブール演算命令	2-51
算術命令	2-55
比較命令	2-65
選択命令	2-71

スタンダードファンクション命令一覧

種別		命令	名称	機能概要	ページ
実行制御		Jump	ジャンプ	ラベルで指定したジャンプ先に処理を移す	P. 2-6
		Return	復帰	リターン以降の処理を行わず POU の呼び元に戻る。	P. 2-8
データ型変換	ブール型 -> 整数型	BOOL_TO_INT	BOOL 型から INT 型へ変換	BOOL 型変数から INT 型変数へ変換	P. 2-11
		BOOL_TO_DINT	BOOL 型から DINT 型へ変換	BOOL 型変数から DINT 型変数へ変換	P. 2-12
	ブール型 -> 持続時間型	BOOL_TO_TIME	BOOL 型から TIME 型へ変換	BOOL 型変数から持続時間型変数へ変換	P. 2-13
	ブール型 -> ビット列型	BOOL_TO_WORD	BOOL 型から WORD 型へ変換	BOOL 型変数から WORD 型変数へ変換	P. 2-14
	ビット列型 -> 整数型	BYTE_TO_INT	BYTE 型から INT 型へ変換	BYTE 型変数から INT 型変数へ変換	P. 2-15
		BYTE_TO_DINT	BYTE 型から DINT 型へ変換	BYTE 型変数から DINT 型変数へ変換	P. 2-16
		WORD_TO_INT	WORD 型から INT 型へ変換	WORD 型変数から INT 型変数へ変換	P. 2-17
		WORD_TO_DINT	WORD 型から DINT 型へ変換	WORD 型変数から DINT 型変数へ変換	P. 2-19
		DWORD_TO_DINT	DWORD 型から DINT 型へ変換	DWORD 型変数から DINT 型変数へ変換	P. 2-20
	ビット列型 -> 持続時間型	BYTE_TO_TIME	BYTE 型から TIME 型へ変換	BYTE 型変数から TIME 型変数へ変換	P. 2-22
		WORD_TO_TIME	WORD 型から TIME 型へ変換	WORD 型変数から持続時間型へ変換	P. 2-23
		DWORD_TO_TIME	DWORD 型から TIME 型へ変換	DWORD 型変数から持続時間型へ変換	P. 2-24
	ビット列型 -> ビット列型	BYTE_TO_WORD	BYTE 型から WORD 型へ変換	BYTE 型変数から WORD 型変数へ変換	P. 2-25
		WORD_TO_BYTE	WORD 型から BYTE 型へ変換	WORD 型変数から BYTE へ変換	P. 2-26
		WORD_TO_DWORD	WORD 型から DWORD 型へ変換	WORD 型変数から DWORD 型変数へ変換	P. 2-27
	整数型 -> ブール型	DINT_TO_BOOL	DINT 型から BOOL 型へ変換	DINT 型変数から BOOL 型変数へ変換	P. 2-28
		INT_TO_BOOL	INT 型から BOOL 型へ変換	INT 型変数から BOOL 型変数へ変換	P. 2-29
	整数型 -> ビット列型	DINT_TO_BYTE	DINT 型から BYTE 型へ変換	DINT 型変数から BYTE 型変数へ変換	P. 2-30
		DINT_TO_DWORD	DINT 型から DWORD 型へ変換	DINT 型変数から DWORD 型変数へ変換	P. 2-31
		DINT_TO_WORD	DINT 型から WORD 型へ変換	DINT 型変数から WORD 型変数へ変換	P. 2-33
		INT_TO_BYTE	INT 型から BYTE 型へ変換	INT 型変数から BYTE へ変換	P. 2-34

種別	命令	名称	機能概要	ページ
データ型変換	整数型 -> ビット列型	INT_TO_DWORD	INT 型から DWORD 型へ変換	P. 2-35
		INT_TO_WORD	INT 型から WORD 型へ変換	P. 2-37
	整数型 -> 整数型	DINT_TO_INT	DINT 型から INT 型へ変換	P. 2-39
		INT_TO_DINT	INT 型から DINT 型へ変換	P. 2-40
	整数型 -> 持続時間型	DINT_TO_TIME	DINT 型から TIME 型へ変換	P. 2-41
		INT_TO_TIME	INT 型から TIME 型へ変換	P. 2-42
	持続時間型 -> ブール型	TIME_TO_BOOL	TIME 型から BOOL 型へ変換	P. 2-43
	持続時間型 -> ビット列型	TIME_TO_BYTE	TIME 型から BYTE 型へ変換	P. 2-44
		TIME_TO_DWORD	TIME 型から DWORD 型へ変換	P. 2-45
		TIME_TO_WORD	TIME 型から WORD 型へ変換	P. 2-46
	持続時間型 -> 整数型	TIME_TO_DINT	TIME 型から DINT 型へ変換	P. 2-47
		TIME_TO_INT	TIME 型から INT 型へ変換	P. 2-48
	ビット列型 -> ブール型	WORD_TO_BOOL	WORD 型変数から BOOL 型変数へ変換	P. 2-49
ブール演算	AND	論理積	複数のブール型変数の論理積演算を行います。	P. 2-52
	OR	論理和	複数のブール型変数の論理和演算を行います。	P. 2-52
	XOR	排他的論理和	複数のブール型変数の排他的論理和演算を行います。	P. 2-52
	NOT	ビット反転	ブール型変数のビットを反転します。	P. 2-54
算術	ADD	加算	整数、持続時間を加算します。	P. 2-56
	SUB	減算	整数、持続時間を減算します。	P. 2-58
	MUL	乗算	整数、持続時間を乗算します。	P. 2-60
	DIV	除算	整数、持続時間を除算します。	P. 2-62
比較	EQ	比較 EQ	2 つのデータが、等しいかどうかを判定します。	P. 2-66
	NE	比較 NE	2 つのデータが、異なっているかどうかを判断します。	P. 2-67
	LT	比較 LT	2 つのデータの大小比較(<)を行います。	P. 2-68
	LE	比較 LE	2 つのデータの大小比較(<=)を行います。	P. 2-68
	GT	比較 GT	2 つのデータの大小比較(>)を行います。	P. 2-68
	GE	比較 GE	2 つのデータの大小比較(>=)を行います。	P. 2-68
選択	SEL	ビット選択	2 つの選択肢のうちの 1 つを選択します。	P. 2-72
	MUX	マルチプレクサ	複数の選択肢のうちの 1 つを選択します。	P. 2-74

実行制御命令

種別	命令	名称	機能概要	ページ
実行制御	Jump	ジャンプ	ラベルで指定したジャンプ先に処理を移す	P. 2-6
	Return	復帰	リターン以降の処理を行わず POU の呼び元に戻る。	P. 2-8

JUMP/LABEL

ラベルで指定したジャンプ先に、処理が移ります。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
JUMP	ジャンプ	FUN	→Label
LABEL	ラベル	FUN	Label:

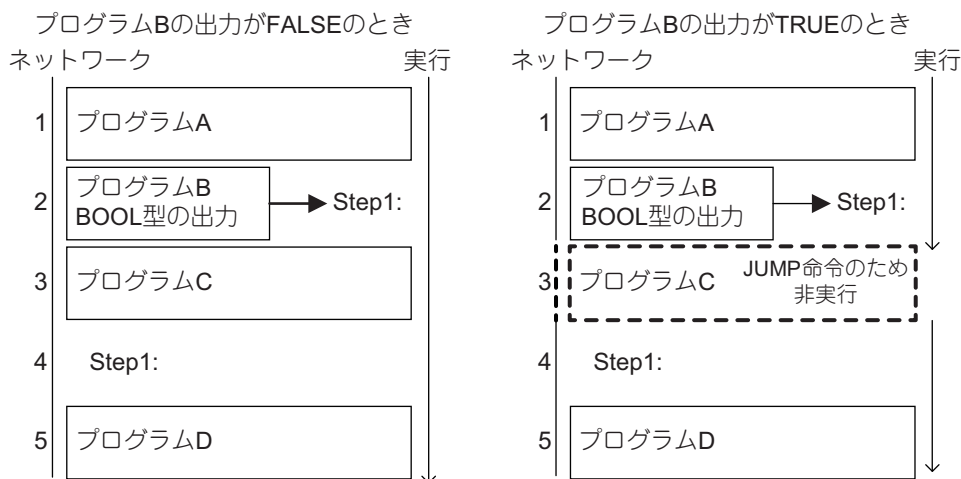
変数

なし

機能

入力条件が TRUE の場合、プログラム上の Label で指定したジャンプ先に、処理を移します。
Label は、任意の文字列です。

記述例を、以下に示します。この例では、Label として「Step1」という文字列を使用しています。
JUMP 命令が実行されると、処理が「Step1」と書かれた位置に移ります。この場合、JUMP 命令と Label の間にあるプログラム C は実行されず、プログラム C は JUMP 命令が有効となる直前の出力値を保持します。



参考

- ネットワークの上方向にジャンプすることはできません。
- 複数の JUMP 命令が、同じ Label をジャンプ先に指定することも可能です。
- ネットワークに対し LABEL のみ設定することも可能ですが、プログラムと LABEL を同一ネットワークに設定することも可能です。

使用上の注意

- JUMP 命令の起動条件は BOOL/SAFEBOOL 型のみ使用できます。
BOOL/SAFEBOOL 型以外を接続すると、ビルド時に異常となります。
- Label を省略することはできません。省略すると、ビルド時に異常となります。
- JUMP 命令と Label は、同じ POU 内に設定してください。
- 本命令が有効のとき、JUMP 命令と Label の間にあるプログラムは実行されず、JUMP 命令が有効となる直前の出力値を保持し続けます。

RETURN

リターン以降の処理を終了し、処理を POU の呼び元に戻します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
RETURN	リターン	FUN	—◀RETURN▶—

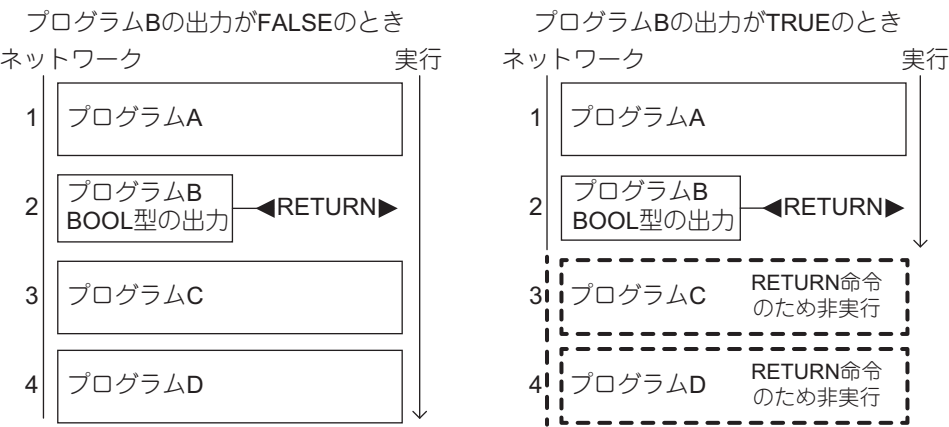
変数

なし

機能

入力条件が TRUE の場合、リターン以降の処理を終了し、処理を POU の呼出元に戻します。

記述例を、以下に示します。この例では、RETURN 命令が実行されると、以降のプログラム C および D は実行されません。プログラム C および D は、RETURN 命令が有効となる直前の出力値を保持します。



使用上の注意

- RETURN 命令の起動条件は BOOL/SAFEBOOL 型のみ使用できます。BOOL/SAFEBOOL 型以外を接続すると、ビルド時に異常となります。
- 本命令を多用すると、処理の流れがわかりにくくなります。ご注意ください。
- 本命令が有効のとき、RETURN 命令以降のプログラムは実行されず、RETURN 命令が有効となる直前の出力値を保持し続けます。

データ型変換命令

種別	命令	名称	機能概要	ページ
データ型変換	ブール型 -> 整数型	BOOL_TO_INT	BOOL 型から INT 型へ変換	P. 2-11
		BOOL_TO_DINT	BOOL 型から DINT 型へ変換	P. 2-12
	ブール型 -> 持続時間型	BOOL_TO_TIME	BOOL 型変数から持続時間型変数へ変換	P. 2-13
	ブール型 -> ビット列型	BOOL_TO_WORD	BOOL 型変数から WORD 型変数へ変換	P. 2-14
	ビット列型 -> 整数型	BYTE_TO_INT	BYTE 型から INT 型へ変換	P. 2-15
		BYTE_TO_DINT	BYTE 型から DINT 型へ変換	P. 2-16
		WORD_TO_INT	WORD 型から INT 型へ変換	P. 2-17
		WORD_TO_DINT	WORD 型から DINT 型へ変換	P. 2-19
		DWORD_TO_DINT	DWORD 型変数から DINT 型変数へ変換	P. 2-20
	ビット列型 -> 持続時間型	BYTE_TO_TIME	BYTE 型から TIME 型へ変換	P. 2-22
		WORD_TO_TIME	WORD 型変数から持続時間型へ変換	P. 2-23
		DWORD_TO_TIME	DWORD 型変数から持続時間型へ変換	P. 2-24

種別	命令	名称	機能概要	ページ
データ型変換	ビット列型 -> ビット列型	BYTE_TO_WORD	BYTE 型から WORD 型へ変換	P. 2-25
		WORD_TO_BYTE	WORD 型から BYTE 型へ変換	P. 2-26
		WORD_TO_DWORD	WORD 型から DWORD 型へ変換	P. 2-27
	整数型 -> ブール型	DINT_TO_BOOL	DINT 型から BOOL 型へ変換	P. 2-28
		INT_TO_BOOL	INT 型から BOOL 型へ変換	P. 2-29
	整数型 -> ビット列型	DINT_TO_BYTE	DINT 型から BYTE 型へ変換	P. 2-30
		DINT_TO_DWORD	DINT 型から DWORD 型へ変換	P. 2-31
		DINT_TO_WORD	DINT 型から WORD 型へ変換	P. 2-33
		INT_TO_BYTE	INT 型から BYTE 型へ変換	P. 2-34
	整数型 -> ビット列型	INT_TO_DWORD	INT 型から DWORD 型へ変換	P. 2-35
		INT_TO_WORD	INT 型から WORD 型へ変換	P. 2-37
	整数型 -> 整数型	DINT_TO_INT	DINT 型から INT 型へ変換	P. 2-39
		INT_TO_DINT	INT 型から DINT 型へ変換	P. 2-40
	整数型 -> 持続時間型	DINT_TO_TIME	DINT 型から TIME 型へ変換	P. 2-41
		INT_TO_TIME	INT 型から TIME 型へ変換	P. 2-42
	持続時間型 -> ブール型	TIME_TO_BOOL	持続時間型から BOOL 型へ変換	P. 2-43
	持続時間型 -> ビット列型	TIME_TO_BYTE	持続時間型から BYTE へ変換	P. 2-44
		TIME_TO_DWORD	持続時間型から DWORD 型へ変換	P. 2-45
		TIME_TO_WORD	持続時間型から WORD 型へ変換	P. 2-46
	持続時間型 -> 整数型	TIME_TO_DINT	持続時間型から DINT 型へ変換	P. 2-47
		TIME_TO_INT	持続時間型から INT 型へ変換	P. 2-48
	ビット列型 -> ブール型	WORD_TO_BOOL	WORD 型から BOOL 型へ変換	P. 2-49

BOOL_TO_INT

BOOL 型から INT 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
BOOL_TO_INT	BOOL 型から INT 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	FALSE、TRUE	FALSE
Out	変換結果	出力	変換結果	INT#0、INT#1	INT#0

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In	○	○												
Out									○	○				

機能

ブール型 BOOL 「In」 を、整数型 INT 「Out」 に変換します。

- ・「In」の値が FALSE の場合、「Out」の値は INT#0 となります。
- ・「In」の値が TRUE の場合、「Out」の値は INT#1 となります。

参考

整数型 INT のデータ有無を確認する場合、INT_TO_BOOL を参照してください。

使用上の注意

- ・出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- ・出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- ・出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

BOOL_TO_DINT

BOOL 型から DINT 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
BOOL_TO_DINT	BOOL 型から DINT 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	FALSE、TRUE	FALSE
Out	変換結果	出力	変換結果	DINT#0、DINT#1	DINT#0

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

持続時間型		整数型			ビット列型					ブール型				
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL	
		○	○										○	○

機能

ブール型 BOOL 「In」 を、整数型 DINT 「Out」 に変換します。

- 「In」 の値が FALSE の場合、「Out」 の値は DINT#0 となります。
- 「In」 の値が TRUE の場合、「Out」 の値は DINT#1 となります。

参考

整数型 DINT のデータ有無を確認する場合、DINT_TO_BOOL を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型、STANDARDデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にSTANDARDデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、STANDARDデータ型どちらでも使用できます。

BOOL_TO_TIME

BOOL 型から TIME 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
BOOL_TO_TIME	BOOL 型から TIME 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	FALSE、TRUE	FALSE
Out	変換結果	出力	時間	T#0ms、T#1ms	T#0ms

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

持続時間型		整数型				ビット列型				ブール型			
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL
												○	○
○	○												

機能

ブール型 BOOL 「In」 を、持続時間型 TIME 「Out」 に変換します。

- 「In」の値が FALSE の場合、「Out」の値は 0ms(T#0ms) となります。
- 「In」の値が TRUE の場合、「Out」の値は 1ms(T#1ms) となります。

参考

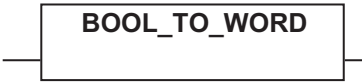
持続時間型 TIME のデータ有無を確認する場合、TIME_TO_BOOL を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

BOOL_TO_WORD

BOOL 型から WORD 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
BOOL_TO_WORD	BOOL 型から WORD 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	FALSE、TRUE	FALSE
Out	変換結果	出力	変換結果	WORD#16#0000、WORD#16#0001	WORD#16#0000

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

持続時間型		整数型			ビット列型					ブール型				
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL	
														In
														Out

機能

ブール型 BOOL 「In」 を、ビット列型 WORD 「Out」 に変換します。

- 「In」 の値が FALSE の場合、「Out」 の値は WORD#16#0000 となります。
- 「In」 の値が TRUE の場合、「Out」 の値は WORD#16#0001 となります。

参考

ビット列型 WORD のデータ有無を確認する場合、WORD_TO_BOOL を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・STANDARDデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にSTANDARDデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、STANDARDデータ型どちらでも使用できます。

BYTE_TO_INT

BYTE 型から INT 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
BYTE_TO_INT	BYTE 型から INT 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	BYTE#16#00 ~ FF	BYTE#16#00
Out	変換結果	出力	変換結果	INT#0 ~ 255	INT#0

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In			○	○										
Out									○	○				

機能

ビット列型 BYTE 「In」 を、整数型 INT 「Out」 に変換します。

参考

整数型 INT をビット列型 BYTE に変換する場合、INT_TO_BYTE を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

BYTE_TO_DINT

BYTE 型から DINT 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
BYTE_TO_DINT	BYTE 型から DINT 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	BYTE#16#00 ~ FF	BYTE#16#00
Out	変換結果	出力	変換結果	DINT#0 ~ 255	DINT#0

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

持続時間型		整数型			ビット列型					ブール型				
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL	
											○			In
		○	○											Out

機能

ビット列型 BYTE 「In」 を、整数型 DINT 「Out」 に変換します。

参考

整数型 DINT をビット列型 BYTE に変換する場合、DINT_TO_BYTE を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

WORD_TO_INT

WORD 型から INT 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
WORD_TO_INT	WORD 型から INT 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	WORD#16#0000 ~ FFFF	WORD#16#0000
Out	変換結果	出力	変換結果	INT#-32768 ~ 32767	INT#0

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In					○	○								
Out									○	○				

機能

ビット列型 WORD 「In」 を、整数型 INT 「Out」 に変換します。

「Out」 の値が正数 (INT#0 ~ 32767) の場合の例

- 「In」 の値が WORD#16#0000 ~ 7FFF に応じ、「Out」 の値は INT#0 ~ 32767 となります。

「Out」 の値が負数 (INT#-32768 ~ -1) の場合の例

- 「In」 の値が WORD#16#8000 の場合 1000 0000 0000 0000 (BIN) のため、「Out」 の値は INT#32768 ですが、2 バイトでの表現により INT#-32768 となります。
- 「In」 の値が WORD#16#FFFF の場合 1111 1111 1111 1111 (BIN) のため、「Out」 の値は INT#65535 ですが、2 バイトでの表現により INT#-1 となります。

参考

整数型 INT をビット列型 WORD に変換する場合、INT_TO_WORD を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

WORD_TO_DINT

WORD 型から DINT 型のデータへ変換

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
WORD_TO_DINT	WORD 型から DINT 型へ変換	FUN	

データ型変換命令

2

WORD_TO_DINT

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	WORD#16#0000 ~ FFFF	WORD#16#0000
Out	変換結果	出力	変換結果	DINT#0 ~ 65535	DINT#0

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

持続時間型		整数型			ビット列型					ブール型			
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL
									○				
		○	○										

機能

ビット列型 WORD 「In」 を、整数型 DINT 「Out」 に変換します。

「In」 の値が WORD の範囲 WORD#16#0000 ~ FFFF の場合の例

- ・ 「Out」 の値は DINT#0 ~ #65535 となります。

参考

整数型 DINT をビット列型 WORD に変換する場合、DINT_TO_WORD を参照してください。

使用上の注意

- ・ 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- ・ 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- ・ 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

DWORD_TO_DINT

DWORD 型から DINT 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
DWORD_TO_DINT	DWORD 型から DINT 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	DWORD#16#00000000 ~ FFFFFFFF	DWORD#16#00000000
Out	変換結果	出力	変換結果	DINT#-2147483648 ~ 2147483647	DINT#0

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

持続時間型		整数型			ビット列型					ブール型				
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL	
						○	○							In
		○	○											Out

機能

ビット列型 DWORD 「In」を、整数型 DINT 「Out」に変換します。

「Out」の値が正数 (DINT#0 ~ 2147483647) の場合の例

- 「In」の値が DWORD#16#00000000 ~ 7FFFFFFF に応じ、「Out」の値は DINT#0 ~ 2147483647 となります。

「Out」の値が負数 (DINT#-2147483648 ~ -1) の場合の例

- 「In」の値が DWORD#16#80000000 の場合 1000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 (BIN) のため、「Out」の値は DINT#-2147483648 となります。
- 「In」の値が DWORD#16#FFFFFFFF の場合 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 (BIN) のため、「Out」の値は DINT#-1 となります。

参考

整数型 DINT をビット列型 DWORD に変換する場合、DINT_TO_DWORD を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

BYTE_TO_TIME

BYTE 型から TIME 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
BYTE_TO_TIME	BYTE 型から TIME 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	BYTE#16#00 ~ FF	BYTE#16#00
Out	変換結果	出力	時間	T#0ms ~ T#255ms	T#0ms

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

持続時間型		整数型			ビット列型					ブール型				
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL	
											○			In
○	○													Out

機能

ビット列型 BYTE 「In」 を、持続時間型 TIME 「Out」 に変換します。

参考

持続時間型 TIME をビット列型 BYTE に変換する場合、TIME_TO_BYTE を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

WORD_TO_TIME

WORD 型から TIME 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
WORD_TO_TIME	WORD 型から TIME 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	WORD#16#0000 ~ FFFF	WORD#16#0000
Out	変換結果	出力	時間	T#0ms ~ T#1m5s535ms	T#0ms

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

持続時間型		整数型				ビット列型				ブール型			
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL
									○				
○	○												

機能

ビット列型 WORD 「In」 を、持続時間型 TIME 「Out」 に変換します。

「In」 の値が WORD#16#C549 の場合の例

- 「Out」 の値は 50 秒 505ms(T#50s505ms) となります。

参考

持続時間型 TIME をビット列型 WORD に変換する場合、TIME_TO_WORD を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

DWORD_TO_TIME

DWORD 型から TIME 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
DWORD_TO_TIME	DWORD 型から TIME 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	DWORD#16#00000000 ~ FFFFFFFF	DWORD#16#00000000
Out	変換結果	出力	時間	T#0ms ~ T#49d17h2m47s295ms	T#0ms

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

持続時間型		整数型			ビット列型					ブール型				
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL	
						○	○							In
○	○													Out

機能

ビット列型 DWORD 「In」を、持続時間型 TIME 「Out」に変換します。

「In」の値が DWORD#16#FFFFFFF の場合の例

- 「Out」の値は 49 日 17 時間 2 分 47 秒 295ms(T#49d17h2m47s295ms) となります。

参考

持続時間型 TIME をビット列型 DWORD に変換する場合、TIME_TO_DWORD を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

BYTE_TO_WORD

BYTE 型から WORD 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
BYTE_TO_WORD	BYTE 型から WORD 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	BYTE#16#00 ～ FF	BYTE#16#00
Out	変換結果	出力	変換結果	WORD#16#0000 ～ 00FF	WORD#16#0000

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

持続時間型		整数型				ビット列型				ブール型			
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL
											○		
								○	○				

機能

ビット列型 BYTE 「In」 を、ビット列型 WORD 「Out」 に変換します。

参考

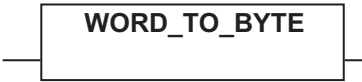
ビット列型 WORD をビット列型 BYTE に変換する場合、WORD_TO_BYTE を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

WORD_TO_BYTE

WORD 型から BYTE 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
WORD_TO_BYTE	WORD 型から BYTE 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	WORD#16#0000 ～ 00FF	WORD#16#0000
Out	変換結果	出力	変換結果	BYTE#16#00 ～ FF	BYTE#16#00

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

持続時間型		整数型			ビット列型					ブール型				
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL	
								○	○					In
										○	○			Out

機能

ビット列型 WORD 「In」 を、ビット列型 BYTE 「Out」 に変換します。

参考

ビット列型 BYTE をビット列型 WORD に変換する場合、BYTE_TO_WORD を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。
- WORD#16#0000 ～ 00FF 以外の値を入力すると、「キャスト異常」となり、プログラムが停止します。

WORD_TO_DWORD

WORD 型から DWORD 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
WORD_TO_DWORD	WORD 型から DWORD 型へ変換	FUN	

データ型変換命令

2

WORD_TO_DWORD

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	WORD#16#0000 ~ FFFF	WORD#16#0000
Out	変換結果	出力	変換結果	DWORD#16#00000000 ~ 0000FFFF	DWORD#16#00000000

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

持続時間型		整数型			ビット列型					ブール型				
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL	
								○	○					In
							○							Out

機能

ビット列型 WORD 「In」 を、ビット列型 DWORD 「Out」 に変換します。

「In」 の値が WORD の範囲 WORD#16#0000 ~ FFFF の場合の例

- 「Out」 の値は DWORD#16#00000000 ~ 0000FFFF となります。

参考

ビット列型 DWORD をビット列型 WORD に変換する命令語はありません。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

DINT_TO_BOOL

DINT 型から BOOL 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
DINT_TO_BOOL	DINT 型から BOOL 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	DINT#-2147483648 ～ 2147483647	DINT#0
Out	変換結果	出力	変換結果	FALSE、TRUE	FALSE

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

持続時間型		整数型			ビット列型						ブール型		
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL
		○	○										
												○	○

機能

整数型 DINT 「In」 を、ブール型 BOOL 「Out」 に変換します。

- 「In」の値が DINT#0 の場合、「Out」の値は FALSE となります。
- 「In」の値が DINT#-2147483648 ～ -1 および DINT#1 ～ 2147483647 の場合 (DINT#0 以外)、「Out」の値は TRUE となります。

参考

ブール型 BOOL を整数型 DINT に変換する場合、BOOL_TO_DINT を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。
- DINT#-2147483648 ～ 2147483647 以外の値を入力すると、「キャスト異常」となり、プログラムが停止します。

INT_TO_BOOL

INT 型から BOOL 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
INT_TO_BOOL	INT 型から BOOL 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	INT#-32768 ~ 32767	INT#0
Out	変換結果	出力	変換結果	FALSE、TRUE	FALSE

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In									○	○				
Out	○	○												

機能

整数型 INT 「In」 を、ブール型 BOOL 「Out」 に変換します。

- 「In」 の値が INT#0 の場合、「Out」 の値は FALSE となります。
- 「In」 の値が INT#-32768 ~ -1 および INT#1 ~ 32767 の場合 (INT#0 以外)、「Out」 の値は TRUE となります。

参考

ブール型 BOOL を整数型 INT に変換する場合、BOOL_TO_INT を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。
- INT#-32768 ~ 32767 以外の値を入力すると、「キャスト異常」となり、プログラムが停止します。

DINT_TO_BYTE

DINT 型から BYTE 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
DINT_TO_BYTE	DINT 型から BYTE 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	DINT#0 ～ 255	DINT#0
Out	変換結果	出力	変換結果	BYTE#16#00 ～ FF	BYTE#16#00

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

持続時間型		整数型			ビット列型					ブール型				
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL	
		○	○											In
											○			Out

機能

整数型 DINT 「In」 を、ビット列型 BYTE 「Out」 に変換します。

参考

ビット列型 BYTE を整数型 DINT に変換する場合、BYTE_TO_DINT を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。
- DINT#0 ～ 255 以外の値を入力すると、「キャスト異常」となり、プログラムが停止します。

DINT_TO_DWORD

DINT 型から DWORD 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
DINT_TO_DWORD	DINT 型から DWORD 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	DINT#-2147483648 ～ 2147483647	DINT#0
Out	変換結果	出力	変換結果	DWORD#16#00000000 ～ FFFFFFFF	DWORD#16#00000000

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In											○	○		
Out							○	○						

機能

整数型 DINT 「In」 を、ビット列型 DWORD 「Out」 に変換します。

「In」 の値が正数 (DINT#0 ～ 2147483647) の場合の例

- 「In」 の値が DINT#0 ～ 2147483647 に応じ、「Out」 の値は DWORD#16#00000000 ～ 7FFFFFFF となります。

「In」 の値が負数 (DINT#-2147483648 ～ -1) の場合の例

- 「In」 の値が DINT#-2147483648 の場合 1000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 (BIN) のため、「Out」 の値は DWORD#16#80000000 となります。
- 「In」 の値が DINT#-1 の場合 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 (BIN) のため、「Out」 の値は DWORD#16#FFFFFFF となります。

参考

ビット列型 DWORD を整数型 DINT に変換する場合、DWORD_TO_DINT を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

DINT_TO_WORD

DINT 型から WORD 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
DINT_TO_WORD	DINT 型から WORD 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	DINT#0 ～ 65535	DINT#0
Out	変換結果	出力	変換結果	WORD#16#0000 ～ FFFF	WORD#16#0000

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In											○	○		
Out					○	○								

機能

整数型 DINT 「In」 を、ビット列型 WORD 「Out」 に変換します。

参考

ビット列型 WORD を整数型 DINT に変換する場合、WORD_TO_DINT を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。
- DINT#0 ～ 65535 以外の値を入力すると、「キャスト異常」となり、プログラムが停止します。

INT_TO_BYTE

INT 型から BYTE 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
INT_TO_BYTE	INT 型から BYTE 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	INT#0 ～ 255	INT#0
Out	変換結果	出力	変換結果	BYTE#16#00 ～ FF	BYTE#16#00

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In									○	○				
Out			○	○										

機能

整数型 INT 「In」 を、ビット列型 BYTE 「Out」 に変換します。

参考

ビット列型 BYTE を整数型 INT に変換する場合、BYTE_TO_INT を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。
- INT#0 ～ 255 以外の値を入力すると、「キャスト異常」となり、プログラムが停止します。

INT_TO_DWORD

INT 型から DWORD 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
INT_TO_DWORD	INT 型から DWORD 型へ変換	FUN	

データ型変換命令

2

INT_TO_DWORD

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	INT#-32768 ～ 32767	INT#0
Out	変換結果	出力	変換結果	DWORD#16#00000000 ～ FFFFFFFF	DWORD#16#00000000

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In									○	○				
Out							○	○						

機能

整数型 INT 「In」 を、ビット列型 DWORD 「Out」 に変換します。

「In」 の値が正数 (INT#0 ～ 32767) の場合の例

- 「In」 の値が INT#0 ～ 32767 に応じ、「Out」 の値は DWORD#16#00000000 ～ 00007FFF となります。

「In」 の値が負数 (INT#-32768 ～ -1) の場合の例

- 「In」 の値が INT#-32768 の場合 1111 1111 1111 1111 1000 0000 0000 0000 (BIN) のため、「Out」 の値は DWORD#16#FFFF8000 となります。
- 「In」 の値が INT#-1 の場合 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 (BIN) のため、「Out」 の値は DWORD#16#FFFFFFFF となります。

参考

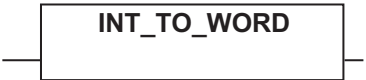
ビット列型 DWORD を整数型 INT に変換する命令語はありません。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

INT_TO_WORD

INT 型から WORD 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
INT_TO_WORD	INT 型から WORD 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	INT#-32768 ～ 32767	INT#0
Out	変換結果	出力	変換結果	WORD#16#0000 ～ FFFF	WORD#16#0000

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In									○	○				
Out					○	○								

機能

整数型 INT 「In」 を、ビット列型 WORD 「Out」 に変換します。

「In」 の値が正数 (INT#0 ～ 32767) の場合の例

- 「In」 の値が INT#0 ～ 32767 に応じ、「Out」 の値は WORD#16#0000 ～ 7FFF となります。

「In」 の値が負数 (INT#-32768 ～ -1) の場合の例

- 「In」 の値が INT#-32768 の場合 1000 0000 0000 0000 (BIN) のため、「Out」 の値は WORD#16#8000 となります。
- 「In」 の値が INT#-1 の場合 1111 1111 1111 1111 (BIN) のため、「Out」 の値は WORD#16#FFFF となります。

参考

ビット列型 WORD を整数型 INT に変換する場合、WORD_TO_INT を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

DINT_TO_INT

DINT 型から INT 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
DINT_TO_INT	DINT 型から INT 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	DINT #-32768 ～ 32767	DINT #0
Out	変換結果	出力	変換結果	INT #-32768 ～ 32767	INT #0

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In											○	○		
Out									○	○				

機能

整数型 DINT 「In」 を、整数型 INT 「Out」 に変換します。

参考

整数型 INT を整数型 DINT の整数に変換する場合、INT_TO_DINT を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。
- DINT #-32768 ～ 32767 以外の値を入力すると、「キャスト異常」となり、プログラムが停止します。

INT_TO_DINT

INT 型から DINT 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
INT_TO_DINT	INT 型から DINT 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	INT#-32768 ～ 32767	INT#0
Out	変換結果	出力	変換結果	DINT#-32768 ～ #32767	DINT#0

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In									○	○				
Out											○	○		

機能

整数型 INT 「In」 を、整数型 DINT 「Out」 に変換します。

「In」 の値が INT#-32768 ～ 32767 の場合の例

- ・ 「Out」 の値は DINT#-32768 ～ 32767 となります。

参考

整数型 DINT を整数型 INT に変換する場合、DINT_TO_INT を参照してください。

使用上の注意

- ・ 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- ・ 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- ・ 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

DINT_TO_TIME

DINT 型から TIME 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
DINT_TO_TIME	DINT 型から TIME 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	整数	DINT#0 ~ 2147483647	DINT#0
Out	変換結果	出力	時間	T#0ms ~ T#24d20h31m23s647ms	T#0ms

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

	ブール型		ビット列型						整数型			持続時間型		
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In											○	○		
Out													○	○

機能

整数型 DINT 「In」 を、持続時間型 TIME 「Out」 に変換します。

「In」 の値が DINT#90090090 の場合の例

- 「Out」 の値は 1 日 1 時間 1 分 30 秒 90ms(T#1d1h1m30s090ms) となります。

参考

持続時間型 TIME を整数型 DINT の整数に変換する場合、TIME_TO_DINT を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。
- DINT#0 ~ 2147483647 以外の値を入力すると、「キャスト異常」となり、プログラムが停止します。

INT_TO_TIME

INT 型から TIME 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
INT_TO_TIME	INT 型から TIME 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	INT#0 ~ 32767	INT#0
Out	変換結果	出力	時間	T#0ms ~ T#32s767ms	T#0ms

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In									○	○				
Out													○	○

機能

整数型 INT 「In」 を、持続時間型 TIME 「Out」 に変換します。

「In」 の値が INT#10500 の場合の例

- ・ 「Out」 の値は 10 秒 500ms(T#10s500ms) となります。

参考

持続時間型 TIME を整数型 INT に変換する場合、TIME_TO_INT を参照してください。

使用上の注意

- ・ 出力がセーフティデータ型・STANDARDデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- ・ 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- ・ 出力端子にSTANDARDデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、STANDARDデータ型どちらでも使用できます。
- ・ INT#0 ~ 32767 以外の値を入力すると、「キャスト異常」となり、プログラムが停止します。

TIME_TO_BOOL

TIME 型から BOOL 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
TIME_TO_BOOL	TIME 型から BOOL 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	時間	T#0ms ~ T#49d17h2m47s295ms	T#0ms
Out	変換結果	出力	変換結果	FALSE、TRUE	FALSE

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

持続時間型		整数型			ビット列型					ブール型			
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL
○	○												
												○	○

機能

持続時間型 TIME 「In」 を、ブール型 BOOL 「Out」 に変換します。

- 「In」の値が 0ms(T#0ms) の場合、「Out」の値は FALSE となります。
- 「In」の値が 1ms(T#1ms) ~ 49 日 17 時間 2 分 47 秒 295ms(T#49d17h2m47s295ms) の場合 (T#0ms 以外)、「Out」の値は TRUE となります。

参考

ブール型 BOOL を持続時間型 TIME に変換する場合、BOOL_TO_TIME を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

TIME_TO_BYTE

TIME 型から BYTE 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
TIME_TO_BYTE	TIME 型から BYTE 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	時間	T#0ms ～ T#255ms	T#0ms
Out	変換結果	出力	変換結果	BYTE#16#00 ～ FF	BYTE#16#00

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

持続時間型		整数型			ビット列型					ブール型				
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL	
○	○													In
											○	○		Out

機能

持続時間型 TIME 「In」 を、ビット列型 BYTE 「Out」 に変換します。

参考

ビット列型 BYTE を持続時間型 TIME に変換する場合、BYTE_TO_TIME を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。
- TIME#0ms ～ 255ms 以外の値を入力すると、「キャスト異常」となり、プログラムが停止します。

TIME_TO_DWORD

TIME 型から DWORD 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
TIME_TO_DWORD	TIME 型から DWORD 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	時間	T#0ms ~ T#49d17h2m47s295ms	T#0ms
Out	変換結果	出力	変換結果	DWORD#16#00000000 ~ FFFFFFFF	DWORD#16#00000000

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In													○	○
Out							○	○						

機能

持続時間型 TIME 「In」 を、ビット列型 DWORD 「Out」 に変換します。

「In」 の値が 49 日 17 時間 2 分 47 秒 295ms(T#49d17h2m47s295ms) の場合の例

- 「Out」 の値は DWORD#16#FFFFFFF となります。

参考

ビット列 DWORD を持続時間型 TIME に変換する場合、DWORD_TO_TIME を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

TIME_TO_WORD

TIME 型から WORD 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
TIME_TO_WORD	TIME 型から WORD 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	時間	T#0ms ~ T#65s535ms	T#0ms
Out	変換結果	出力	変換結果	WORD#16#0000 ~ FFFF	WORD#16#0000

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

持続時間型		整数型			ビット列型					ブール型				
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL	
○	○													In
									○					Out

機能

ビット列型 TIME 「In」 を、ビット列型 WORD 「Out」 に変換します。

「In」 の値が 50 秒 505ms(T#50s505ms) の場合の例

- 「Out」 の値は WORD#16#C549 となります。

参考

ビット列型 WORD を持続時間型 TIME に変換する場合、WORD_TO_TIME を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・STANDARDデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にSTANDARDデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、STANDARDデータ型どちらでも使用できます。
- TIME#0ms ~ 65s535ms 以外の値を入力すると、「キャスト異常」となり、プログラムが停止します。

TIME_TO_DINT

TIME 型から DINT 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
TIME_TO_DINT	TIME 型から DINT 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	時間	T#0ms ~ T#49d17h2m47s295ms	T#0ms
Out	変換結果	出力	整数	DINT#0 ~ 2147483647	DINT#0

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

持続時間型		整数型				ビット列型					ブール型		
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL
○	○												
		○	○										

機能

持続時間型 TIME 「In」 を、整数型 DINT 「Out」 に変換します。

「In」 の値が 1 日 1 時間 1 分 30 秒 90ms(T#1d1h1m30s090ms) の場合の例
 ・「Out」 の値は DINT#90090090 となります。

参考

整数型 DINT を持続時間型 TIME に変換する場合、DINT_TO_TIME を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

TIME_TO_INT

TIME 型から INT 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
TIME_TO_INT	TIME 型から INT 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	時間	T#0ms ~ T#32s767ms	T#0ms
Out	変換結果	出力	変換結果	INT#0 ~ 32767	INT#0

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In													○	○
Out									○	○				

機能

持続時間型 TIME 「In」 を、整数型 INT 「Out」 に変換します。

「In」 の値が 10 秒 500ms(T#10s500ms) の場合の例

- 「Out」 の値は INT#10500 となります。

参考

整数型 INT を持続時間型 TIME に変換する場合、INT_TO_TIME を参照してください。

使用上の注意

- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。
- TIME#0ms ~ 32s767ms 以外の値を入力すると、「キャスト異常」となり、プログラムが停止します。

WORD_TO_BOOL

WORD 型から BOOL 型のデータへ変換します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
WORD_TO_BOOL	WORD 型から BOOL 型へ変換	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	変換対象	入力	変換対象	WORD#16#0000 ~ FFFF	WORD#16#0000
Out	変換結果	出力	変換結果	FALSE、TRUE	FALSE

入力または出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

持続時間型		整数型			ビット列型					ブール型			
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL
									○				
												○	○

機能

ビット列型 WORD 「In」 を、ブール型 BOOL 「Out」 に変換します。

- 「In」の値が WORD#16#0000 の場合、「Out」の値は FALSE となります。
- 「In」の値が WORD#16#0001 ~ FFFF の場合（WORD#16#0000 以外）、「Out」の値は TRUE となります。

参考

ブール型 BOOL をビット列型 WORD に変換する場合、BOOL_TO_WORD を参照してください。

使用上の注意

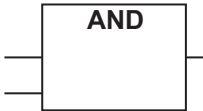
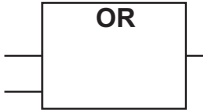
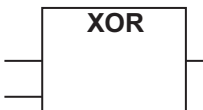
- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。
- WORD#0 ~ 1 以外の値を入力すると、「キャスト異常」となり、プログラムが停止します。

ブール演算命令

種別	命令	名称	機能概要	ページ
ブール演算	AND	論理積	複数のブール型変数の論理積演算を行います。	P. 2-52
	OR	論理和	複数のブール型変数の論理和演算を行います。	P. 2-52
	XOR	排他的論理和	複数のブール型変数の排他的論理和演算を行います。	P. 2-52
	NOT	ビット反転	ブール型変数のビットを反転します。	P. 2-54

AND/OR/XOR

- ブールの演算を行います。
- AND：論理積
 - OR：論理和
 - XOR：排他的論理和

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
AND	論理積	FUN	
OR	論理和	FUN	
XOR	排他的論理和	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In1 ～ InN	演算対象	入力	演算対象	FALSE、TRUE	FALSE
OUT	演算結果	出力	演算結果	FALSE、TRUE	—

入力パラメータまたは出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。
ただし出力端子を使用していないとき、または次の命令の入力端子に接続しているときは異常にはなりません。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In1 ~ InN	○	○												
Out	○	○												

機能

複数のブール型の演算対象「In1」～「InN」に対して演算を行います。
演算の入出力関係は、次のようになります。

- AND：入力全てが TRUE のとき、演算結果が TRUE。それ以外は、演算結果が FALSE。

「In1」のビット	「In2」のビット	「InN」のビット	「Out」のビット
FALSE	FALSE	...	FALSE
FALSE	FALSE	...	FALSE
FALSE	TRUE	...	FALSE
TRUE	FALSE	...	FALSE
TRUE	FALSE	...	FALSE
TRUE	TRUE	...	TRUE

- OR：入力全てが FALSE のとき、演算結果が FALSE。それ以外は、演算結果が TRUE。

「In1」のビット	「In2」のビット	「InN」のビット	「Out」のビット
FALSE	FALSE	...	FALSE
FALSE	FALSE	...	TRUE
FALSE	TRUE	...	TRUE
TRUE	FALSE	...	TRUE
TRUE	FALSE	...	TRUE
TRUE	TRUE	...	TRUE

- XOR：入力の両者が同じ値のとき、演算結果が FALSE。異なるとき、演算結果が TRUE。

「In1」のビット	「In2」のビット	「Out」のビット
FALSE	FALSE	FALSE
FALSE	TRUE	TRUE
TRUE	FALSE	TRUE
TRUE	TRUE	FALSE

参考

論理積 AND および論理和 OR は「In1」～「InN」までの複数を同時に演算可能ですが、排他的論理和 XOR は「In1」「In2」の2つの入力に対して演算可能です。入力端子が3つ以上のとき、ビルド時に異常となります。

使用上の注意

- 「In1」～「InN」、「Out」のデータ型は、ブール型のみ設定可能です。
- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。

出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合

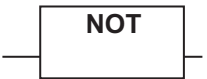
- AND：入力端子に1点以上セーフティデータ型の変数を設定してください。
- OR/XOR：入力端子の全点をセーフティデータ型の変数に設定してください。

出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合

- AND/OR/XOR：入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

NOT

ブールのビットを反転します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
NOT	ビット反転	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In	演算対象	入力	演算対象	FALSE、TRUE	—
Out	演算結果	出力	演算結果	FALSE、TRUE	FALSE

入力パラメータまたは出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。
ただし出力端子を使用していないとき、または次の命令の入力端子に接続しているときは異常にはなりません。

持続時間型		整数型			ビット列型					ブール型				
SAFETIME	TIME	SAFEDINT	DINT	SAFEINT	INT	SAFEDWORD	DWORD	SAFWORD	WORD	SAFEBYTE	BYTE	SAFEBOOL	BOOL	
												○	○	In
												○	○	Out

機能

ブール型の演算対象「In」に対して FALSE、TRUE を反転します。
演算の入出力関係は、次のようになります。

「In」のビット	「Out」のビット
FALSE	TRUE
TRUE	FALSE

使用上の注意

- ・「In」、「Out」のデータ型は、ブール型のみ設定可能です。
- ・出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- ・出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- ・出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

算術命令

種別	命令	名称	機能概要	ページ
算術	ADD	加算	整数、持続時間を加算します。	P. 2-56
	SUB	減算	整数、持続時間を減算します。	P. 2-58
	MUL	乗算	整数、持続時間を乗算します。	P. 2-60
	DIV	除算	整数、持続時間を除算します。	P. 2-62

ADD

整数、持続時間を加算します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
ADD	加算	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In1 ~ InN	加算値	入力	加算する値	データ型に従う	—
Out	出力値	出力	出力値	データ型に従う	—

入力パラメータまたは出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

ただし出力端子を使用していないとき、または次の命令の入力端子に接続しているときは異常にはなりません。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In1 ~ InN									○	○	○	○	○	○
Out									○	○	○	○	○	○

機能

整数または持続時間の加算結果を、出力値「Out」に出力します。

「In1」～「InN」の和が、加算結果のデータ型の有効範囲を超えることをオーバーフローと呼びます。オーバーフローが発生した場合の、「In1」～「InN」のデータ型、加算結果のデータ型、加算結果の値の関係は、以下のとおりです。

入／出力のデータ型	加算結果の値
整数型	「In1」～「InN」の和のうち、加算結果のデータ型のビット数で表現できる値(*1)(*2)
持続時間型	「In1」～「InN」の和のうち、DWORD で表現できる値(*3)

*1. たとえば、「In1」の値が INT#32767、「In2」の値が INT#3 の場合、両者の加算結果の値は 32770 となります。出力に INT 型を設定している場合、加算結果の値は、両者の和 32770 の下位 16 ビットで表現可能な -32766 になります。出力に DINT 型を設定している場合は DINT#32770 となります。

*2. DINT 型の有効範囲をオーバーフローした場合も同様に、下位 32 ビットで表現可能な値となります。

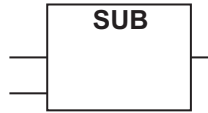
*3. たとえば、「In1」の値が TIME#49d17h2m47s295ms、「In2」の値が TIME#5ms の場合、両者の加算結果の値は TIME#49d17h2m47s30ms となりますが、TIME の最大値は DWORD 型と同じ 4294967295 にあたるため、加算結果の値は、32 ビットで表現可能な TIME#4ms となります。

使用上の注意

- 「In0」～「InN」、「Out」は、異なるデータ型でもかまいません。その場合、それらすべてを包含するデータ型で、演算処理を行います。たとえば、「In0」が INT 型、「In1」が DINT 型の場合は、演算処理を DINT 型で行います。したがって、加算結果「Out」は DINT 型になります。
- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、全ての入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

SUB

整数、持続時間を減算します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
SUB	減算	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In1	被減算値	入力	被減算値	データ型に従う	—
In2	減算値	入力	減算値	データ型に従う	—
Out	出力値	出力	出力値	データ型に従う	—

入力パラメータまたは出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

ただし出力端子を使用していないとき、または次の命令の入力端子に接続しているときは異常にはなりません。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In1									○	○	○	○	○	○
In2									○	○	○	○	○	○
Out									○	○	○	○	○	○

機能

被減算値「In1」から減算値「In2」を減算した結果を、出力値「Out」に出力します。

「In1」と「In2」の差が、減算結果のデータ型の有効範囲を超えることをオーバーフローと呼びます。オーバーフローが発生した場合の、「In1」、「In2」のデータ型、減算結果のデータ型、減算結果の値の関係は、以下のとおりです。

入／出力のデータ型	減算結果の値
整数型	「In1」と「In2」の差のうち、減算結果のデータ型のビット数で表現できる値(*1)(*2)
持続時間型	「In1」と「In2」の差のうち、DWORDで表現できる値(*3)

*1. たとえば、「In1」の値がINT#-5、「In2」の値がINT#32767の場合、両者の減算結果の値は-32772となります。出力にINT型を設定している場合、減算結果の値は、両者の差-32772の下位16ビットで表現可能な32764になります。出力にDINT型を設定している場合はDINT#-32772となります。

*2. DINT型の範囲をオーバーフローした場合も同様に、下位32ビットで表現可能な値となります。

*3. たとえば、「In1」の値がTIME#10ms、「In2」の値がTIME#14msの場合、両者の減算結果の値はTIME#-4msとなりますが、TIMEの最大値はDWORD型と同じ4294967295にあたるため、減算結果の値は、32ビットで表現可能なT#49d17h2m47s292msとなります。

※ 実際にはマイナス(-)時間は存在しませんが、表現上マイナス(-)という表記としています。

使用上の注意

- 「In1」、「In2」、「Out」は、異なるデータ型でもかまいません。その場合、それらすべてを包含するデータ型で、演算処理を行います。たとえば、「In0」がINT型、「In1」がDINT型の場合は、演算処理をDINT型で行います。したがって、減算結果「Out」はDINT型になります。
- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子の2点ともセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

MUL

整数、持続時間を乗算します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
MUL	乗算	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In1 ~ InN	乗算値	入力	乗算値	データ型に従う	—
Out	出力値	出力	出力値	データ型に従う	—

入力パラメータまたは出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

ただし出力端子を使用していないとき、または次の命令の入力端子に接続しているときは異常にはなりません。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In1									○	○	○	○	○	○
In2 ~ InN									○	○	○	○		
Out									○	○	○	○	○	○

機能

乗算値「In1」～「InN」を乗算した結果を、出力値「Out」に出力します。

「In1」～「InN」の積が、乗算結果のデータ型の有効範囲を超えることをオーバーフローと呼びます。オーバーフローが発生した場合の、「In1」～「InN」のデータ型、乗算結果のデータ型、乗算結果の値の関係は、以下のとおりです。

入／出力のデータ型	乗算結果の値
整数型	「In1」～「InN」の積のうち、乗算結果のデータ型のビット数で表現できる値(*1)(*2)
持続時間型	「In1」～「InN」の積のうち、DWORD で表現できる値(*3)

*1. たとえば、「In1」の値が INT#16390、「In2」の値が INT#2 の場合、両者の乗算結果の値は 32780 となります。出力に INT 型を設定している場合、乗算結果の値は、両者の積 32780 の下位 16 ビットで表現可能な -32756 になります。出力に DINT 型を設定している場合は DINT#32780 となります。

*2. DINT 型の範囲をオーバーフローした場合も同様に、下位 32 ビットで表現可能な値となります。

*3. たとえば、「In1」の値が T#24d20h31m23s649ms、「In2」の値が INT#2 の場合、両者の乗算結果の値は T#49d17h2m47s298ms となりますが、TIME の最大値は DWORD 型と同じ 4294967295 にあたるため、加算結果の値は、32 ビットで表現可能な T#2ms となります。

参考

持続時間型同士の演算はできません。

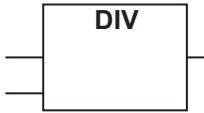
持続時間型の演算を行う場合、「In1」、「Out」へ持続時間型、「In2」～「InN」へ整数型を設定してください。

使用上の注意

- 整数型の演算を行う場合「In1」～「InN」、「Out」は、異なるデータ型でもかまいません。その場合、それらすべてを包含するデータ型で、演算処理を行います。たとえば、「In1」がINT型、「In2」がDINT型の場合は、演算処理をDINT型で行います。したがって、乗算結果「Out」はDINT型になります。
- 乗算値に持続時間型を使用する場合は、「In1」～「InN」のいずれか1つと、「Out」に持続時間型を設定してください。
- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、全ての入力端子をセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

DIV

整数、持続時間を除算します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
DIV	除算	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In1	被除算値	入力	被除算値	データ型に従う	—
In2	除算値	入力	除算値	データ型に従う	—
Out	出力値	出力	出力値	データ型に従う	—

入力パラメータまたは出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

ただし出力端子を使用していないとき、または次の命令の入力端子に接続しているときは異常にはなりません。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In1									○	○	○	○	○	○
In2									○	○	○	○		
Out									○	○	○	○	○	○

機能

被除算値「In1」を除算値「In2」で除算した結果を、出力値「Out」に出力します。

割り切れない場合は、余りを切り捨てます。

参考

持続時間型同士の演算はできません。

持続時間型の演算を行う場合、「In1」、「Out」へ持続時間型、「In2」へ整数型を設定してください。

除数が0 とならないようにしてください。

除数に0 を使用した場合、「ゼロ除算」異常となり、プログラムが停止します。

使用上の注意

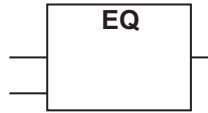
- 「In1」、「In2」、「Out」は、異なるデータ型でもかまいません。その場合、それらすべてを包含するデータ型で、演算処理を行います。たとえば、「In1」がINT型、「In2」がDINT型の場合は、演算処理をDINT型で行います。したがって、除算結果「Out」はDINT型になります。
- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子の2点ともセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

比較命令

種別	命令	名称	機能概要	ページ
比較	EQ	比較 EQ	2つのデータが、等しいかどうかを判定します。	P. 2-66
	NE	比較 NE	2つのデータが、異なっているかどうかを判断します。	P. 2-67
	LT	比較 LT	2つのデータの大小比較(<)を行います。	P. 2-68
	LE	比較 LE	2つのデータの大小比較(<=)を行います。	P. 2-68
	GT	比較 GT	2つのデータの大小比較(>)を行います。	P. 2-68
	GE	比較 GE	2つのデータの大小比較(>=)を行います。	P. 2-68

EQ

2つのデータが、等しいかどうかを判定します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
EQ	比較 EQ	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In1、In2	比較対象	入力	比較する数値	データ型に従う	—
Out	比較結果	出力	比較結果	データ型に従う	—

入力パラメータまたは出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

ただし出力端子を使用していないとき、または次の命令の入力端子に接続しているときは異常にはなりません。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In1、In2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Out	○	○												

機能

2つのデータ「In1」、「In2」の値が、等しいかどうかを判定します。

等しい場合、比較結果「Out」の値が TRUE になります。それ以外は、「Out」の値が FALSE になります。

使用上の注意

- 「In1」、「In2」は、セーフティデータ型とスタンダードデータ型の様に表現形式、サイズが同じデータ型の比較は可能ですが、WORD 型と INT 型のような比較はできません。ただし整数型については、INT 型と SAFEINT 型、DINT 型と SAFEDINT 型で比較が可能です。
- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子の2点ともセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

NE

2つのデータが、異なっているかどうかを判定します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
NE	比較 NE	FUN	

比較命令

2

NE

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In1, In2	比較対象	入力	比較する 数値	データ型に従う	—
Out	比較結果	出力	比較結果	データ型に従う	—

入力パラメータまたは出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

ただし出力端子を使用していないとき、または次の命令の入力端子に接続しているときは異常にはなりません。

	ブール型		ビット列型							整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME	
In1、In2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Out	○	○													

機能

2つのデータ「In1」、「In2」の値が、異なっているかどうかを判定します。

異なっていれば、比較結果「Out」は TRUE、同一であれば FALSE になります。

使用上の注意

- 「In1」、「In2」は、セーフティデータ型とスタンダードデータ型の様に表現形式、サイズが同じデータ型の比較は可能ですが、WORD 型と INT 型のような比較はできません。ただし整数型については、INT 型と SAFEINT 型、DINT 型と SAFEDINT 型で比較が可能です。
- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力の条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子の2点ともセーフティデータ型の変数に設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

LT/LE/GT/GE

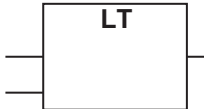
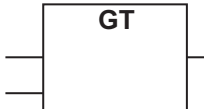
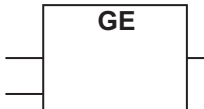
複数の数値の、大小比較を行います。

LT：2つのデータの大小比較(<)を行います。

LE：2つのデータの大小比較(<=)を行います。

GT：2つのデータの大小比較(>)を行います。

GE：2つのデータの大小比較(>=)を行います。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
LT	比較 LT	FUN	
LE	比較 LE	FUN	
GT	比較 GT	FUN	
GE	比較 GE	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
In1, In2	比較対象	入力	比較する数値	データ型に従う	—
Out	比較結果	出力	比較結果	データ型に従う	—

入力パラメータまたは出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

ただし出力端子を使用していないとき、または次の命令の入力端子に接続しているときは異常にはなりません。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
In1, In2									○	○	○	○	○	○
Out	○	○												

機能

2つのデータ「In1」、「In2」の値の大小を比較します。

各命令の出力「Out」の値は、次のようになります。

- LT : 「In1」 < 「In2」 のとき TRUE、それ以外るとき FALSE
- LE : 「In1」 <= 「In2」 のとき TRUE、それ以外るとき FALSE
- GT : 「In1」 > 「In2」 のとき TRUE、それ以外るとき FALSE
- GE : 「In1」 >= 「In2」 のとき TRUE、それ以外るとき FALSE

参考

整数、持続時間のデータ型の値の大小関係は、以下のよう判断します。

入／出力のデータ型	加算結果の値
INT、SAFEINT、DINT、SAFEDINT	符号を含め値の大小を判断します
TIME、SAFETIME	日や時間、分、秒、ミリ秒が大きな値かを判断します

使用上の注意

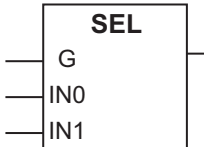
- 「In1」、「In2」は、セーフティデータ型とスタンダードデータ型の様に表現形式、サイズが同じデータ型の比較は可能ですが、WORD型とINT型のような比較はできません。ただし整数型については、INT型とSAFEINT型、DINT型とSAFEDINT型で比較が可能です。
- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子の2点ともセーフティデータ型の変数に設定してください。
出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

選択命令

種別	命令	名称	機能概要	ページ
選択	SEL	ビット選択	2つの選択肢のうちの1つを選択します。	P. 2-72
	MUX	マルチプレクサ	複数の選択肢のうちの1つを選択します。	P. 2-74

SEL

2つの選択肢のうちの1つを選択します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
SEL	ビット選択	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
G	ゲート	入力	FALSE : 「In0」を選択 TRUE : 「In1」を選択	データ型に従う	FALSE
In0、 In1	選択肢		選択肢		—
Out	選択結果	出力	選択結果	データ型に従う	—

入力パラメータまたは出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。

ただし出力端子を使用していないとき、または次の命令の入力端子に接続しているときは異常にはなりません。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
G	○	○												
In0、 In1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Out	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

機能

2個の選択肢「In0」、「In1」のうちの1つを指定します。

「In0」、「In1」のどちらを選択するかは、ゲート「G」で指定します。

「G」の値がFALSEなら「In0」、TRUEなら「In1」が「Out」に代入されます。

参考

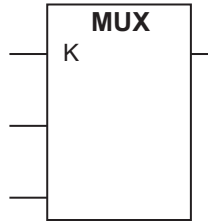
複数の選択肢から1つを選択したい場合は、「MUX 命令」をお使いください。

使用上の注意

- 「In0」、「In1」、「Out」は、異なるデータ型でもかまいません。その場合、それらすべてを包含するデータ型で、演算処理を行います。たとえば、「In0」がINT型、「In1」がDINT型の場合は、演算処理をDINT型で行います。したがって、選択結果「Out」はDINT型になります。
- 出力がセーフティデータ型・スタンダードデータ型によって入力条件が異なります。条件の不成立時、ビルド時に異常となります。
- 出力端子にセーフティデータ型の変数を設定する場合、入力端子の2点ともセーフティデータ型の変数を設定してください。
- 出力端子にスタンダードデータ型の変数を設定する場合、入力端子の変数はセーフティデータ型、スタンダードデータ型どちらでも使用できます。

MUX

複数の選択肢のうちの 1 つを選択します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
MUX	マルチプレクサ	FUN	

変数

	名称	入／出力	内容	有効範囲	初期値
K	セレクト	入力	0 : 「In0」を選択 1 : 「In1」を選択 2 : 「In2」を選択 N : 「InN」を選択	データ型に従う	—
In0 ～ InN	選択肢		選択肢		
Out	選択結果	出力	選択結果	データ型に従う	—

入力パラメータまたは出力パラメータが省略された場合、ビルド時に異常となります。
ただし出力端子を使用していないとき、または次の命令の入力端子に接続しているときは異常にはなりません。

	ブール型		ビット列型						整数型				持続時間型	
	BOOL	SAFEBOOL	BYTE	SAFEBYTE	WORD	SAFWORD	DWORD	SAFEDWORD	INT	SAFEINT	DINT	SAFEDINT	TIME	SAFETIME
K									○	○	○	○		
In0 ～ InN	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Out	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

機能

2 ～ N 個の選択肢「In0」～「InN」のうちの 1 つを指定します。
「In0」～「InN」のどれを選択するかは、セレクト「K」で指定します。
「K」の値が 0 なら「In0」、N なら「InN」、以下「K」の値に応じた選択肢の値が「Out」に代入されます。

参考

2つの選択肢から1つを選択したい場合は、「SEL 命令」をお使いください。

使用上の注意

「In0」、「In1」、「Out」は、異なるデータ型でもかまいませんが、次の点に注意してください。

- 「Out」の有効範囲が、「In0」～「InN」のすべての有効範囲を包含するようにしてください。
- 「K」の値が、有効範囲外（0未満またはNより大きい）の場合、「MUX 異常」となり、プログラムが停止します

3

セーフティスタンダードファンクションブロック

この章では、NX シリーズセーフティコントロールで利用できるセーフティスタンダードファンクションブロックの仕様について説明しています。

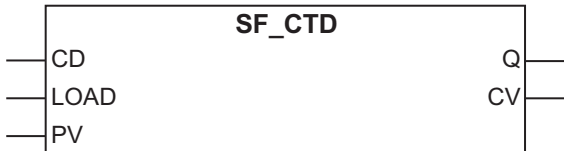
セーフティスタンダードファンクションブロック命令一覧	3-2
SF_CTD	3-3
SF_CTU	3-5
SF_CTUD	3-7
SF_F_TRIG	3-10
SF_R_TRIG	3-11
SF_RS	3-12
SF_SR	3-13
SF_TOF	3-14
SF_TON	3-16
SF_TP	3-18

セーフティスタンダードファンクションブロック命令一覧

命令	名称	機能概要	ページ
SF_CTD	減算カウンタ	カウンタ入力信号が入力されるごとに、減算していくカウンタです。	P. 3-3
SF_CTU	加算カウンタ	カウンタ入力信号が入力されるごとに、加算していくカウンタです。	P. 3-5
SF_CTUD	可逆カウンタ	加算カウンタ入力および減算カウンタ入力に従い、加減算するカウンタです。	P. 3-7
SF_F_TRIG	立ち下がり微分	入力信号の立ち下がり (TRUE → FALSE) 時、1 タスク周期だけ TRUE を出力します。	P. 3-10
SF_R_TRIG	立ち上り微分	入力信号の立ち上がり (FALSE → TRUE) 時、1 タスク周期だけ TRUE を出力します。	P. 3-11
SF_RS	リセット優先キープ	SAFEBOOL 型変数の値を保持します。	P. 3-12
SF_SR	セット優先キープ	SAFEBOOL 型変数の値を保持します。	P. 3-13
SF_TOF	オフディレータイマ	起動から設定時間経過後に FALSE を出力するタイマです。	P. 3-14
SF_TON	オンディレータイマ	起動から設定時間経過後に TRUE を出力するタイマです。	P. 3-16
SF_TP	パルス出力	起動から設定時間だけ TRUE を出力するタイマです。	P. 3-18

SF_CTD

この FB は、カウンタ入力信号が入力されるごとに、減算していくカウンタです。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
SF_CTD	減算カウンタ	FB	

変数

入力変数

入力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
CD	カウンタ入力	BOOL	TRUE、FALSE	FALSE	カウンタ入力
LOAD	ロード信号	BOOL	TRUE、FALSE	FALSE	TRUE : 「CV」 に「PV」 をロード
PV	プリセット値	SAFEINT	0 ～ 32767	0	カウンタのプリセット値

出力変数

出力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
Q	カウンタ出力	SAFEBOOL	TRUE、FALSE	FALSE	TRUE : 「CV」 が 0 以下 FALSE : 「CV」 が 1 以上
CV	カウンタ値	SAFEINT	0 ～ 32767	0	カウンタの現在値

機能

減算カウンタです。プリセット値、カウンタ値のデータ型は、SAFEINT です。

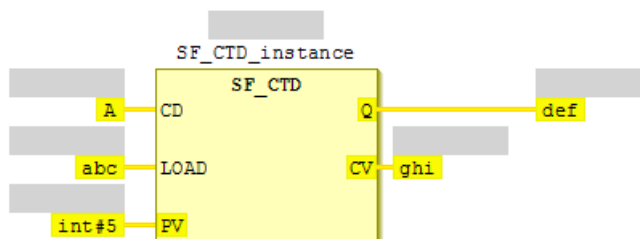
ロード信号「Load」が TRUE にセットされると、プリセット値「PV」の値をカウンタ値「CV」にロードし、カウンタ出力「Q」が FALSE になります。

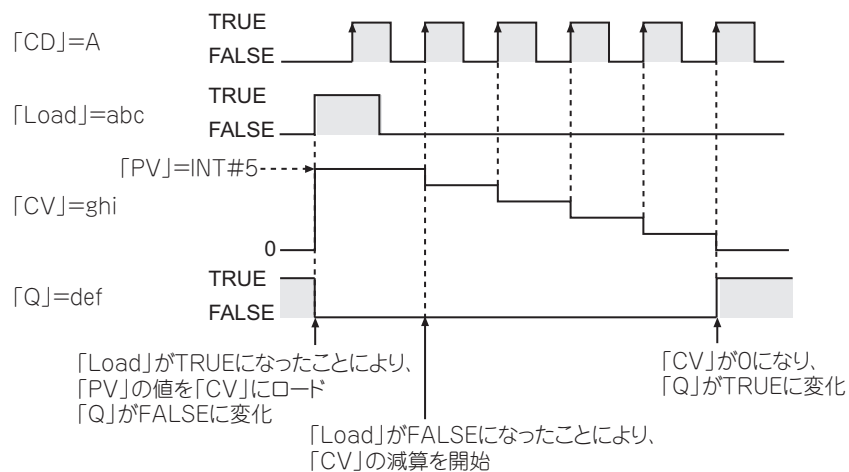
カウンタ入力信号「CD」の立ち上がり時に、「CV」を減算していきます。「CV」の値が 0 以下に達したら、「Q」の値が TRUE に変わります。

「CV」の値が 0 以下になったら、それ以上「CD」が立ち上がっても「CV」は変化しません。

「Load」が TRUE の間は、「CD」を無視します。「CV」の減算は行いません。

「PV」=INT#5 の場合の、記述例とタイミングチャートを、以下に示します。



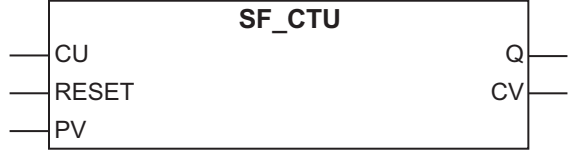


参考

- カウンタ入力信号が入力されるごとに加算していくカウンタが必要な場合は、「SF_CTU 命令 (P. 3-5)」をお使いください。
- 加算と減算の両方ができるカウンタが必要な場合は、「SF_CTUD 命令 (P. 3-7)」をお使いください。

SF_CTU

この FB は、カウンタ入力信号が入力されるごとに、加算していくカウンタです。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
SF_CTU	加算カウンタ	FB	

変数

入力変数

入力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
CU	カウンタ入力	BOOL	TRUE、FALSE	FALSE	カウンタ入力
RESET	リセット信号	BOOL	TRUE、FALSE	FALSE	TRUE:「CV」を 0 にリセット
PV	プリセット値	SAFEINT	0 ～ 32767	0	カウンタのプリセット値

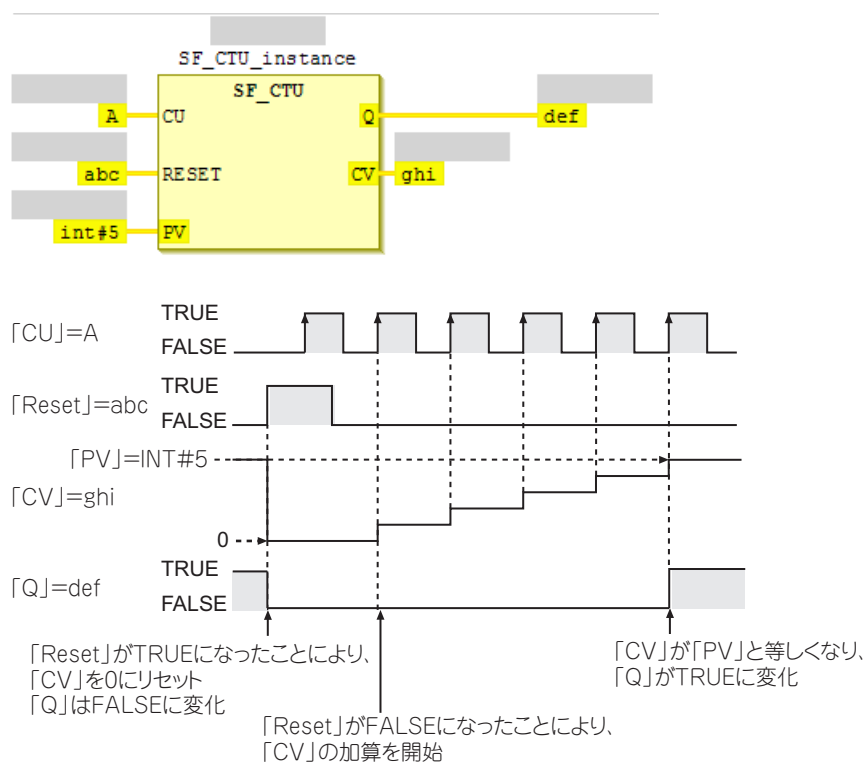
出力変数

入力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
Q	カウンタ出力	SAFEBOOL	TRUE、FALSE	FALSE	TRUE:「CV」が「PV」以上 FALSE:「CV」が「PV」未満
CV	カウンタ値	SAFEINT	0 ～ 32767	0	カウンタの現在値

機能

- ・ 加算カウンタです。プリセット値、カウンタ値のデータ型は、SAFEINT です。
- ・ リセット信号「RESET」が TRUE にセットされると、カウンタ値「CV」の値が 0 になり、カウンタ出力「Q」が FALSE になります。
- ・ カウンタ入力信号「CU」の立ち上がり時に、「CV」を加算していきます。「CV」の値がプリセット値「PV」の値以上になったら、「Q」の値が TRUE に変わります。
- ・ 「CV」の値が「PV」の値を超えた場合にも、「CU」の立ち上がり時に「CV」は最大 32,767 まで加算されます。
- ・ 「RESET」が TRUE の間は、「CU」を無視します。「CV」の加算は行いません。

「PV」=INT#5 の場合の、記述例とタイミングチャートを、以下に示します。



参考

- カウンタ入力信号が入力されるごとに減算していくカウンタが必要な場合は、SF_CTD 命令を使用してください。
- 加算と減算の両方ができるカウンタが必要な場合は、SF_CTUD 命令を使用してください。

SF_CTUD

この FB は、加算カウンタ入力および減算カウンタ入力に従い、加減算するカウンタです。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
SF_CTUD	可逆カウンタ	FB	<pre> graph LR subgraph SF_CTUD CU CD RESET LOAD PV QU QD CV end </pre>

3

SF_CTUD

変数

入力変数

入力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
CU	加算カウンタ入力	BOOL	TRUE、FALSE	FALSE	加算カウンタ入力
CD	減算カウンタ入力	BOOL	TRUE、FALSE	FALSE	減算カウンタ入力
RESET	リセット信号	BOOL	TRUE、FALSE	FALSE	TRUE: 「CV」 を 0 にリセット
LOAD	ロード信号	BOOL	TRUE、FALSE	FALSE	TRUE: 「CV」 に「PV」 がロードされる
PV	プリセット値	SAFEINT	0 ～ 32767	0	加算カウンタのカウントアップ値および減算カウンタの初期値

出力変数

出力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
QU	加算カウンタ出力	SAFEBOOL	TRUE、FALSE	FALSE	TRUE: 「CV」 が「PV」 以上 FALSE: 「CV」 が「PV」 未満
QD	減算カウンタ出力	SAFEBOOL	TRUE、FALSE	FALSE	TRUE: 「CV」 が 0 以下 FALSE: 「CV」 が 1 以上
CV	カウンタ値	SAFEINT	0 ～ 32767	0	カウンタの現在値

機能

- ・ 加算カウンタ入力信号および減算カウンタ入力信号の入力に従い、加減算するカウンタです。
- ・ 加算カウンタと減算カウンタの両方の機能を持っています。
- ・ プリセット値、カウンタ値のデータ型は、SAFEINT です。

● 加算カウンタとしての機能

リセット信号「RESET」が TRUE にセットされると、カウンタ値「CV」の値が 0 になり、加算カウンタ出力「QU」が FALSE になります。

加算カウンタ入力信号「CU」の立ち上がり時に、「CV」を加算していきます。「CV」の値がプリセット値「PV」の値以上になったら、「QU」の値が TRUE に変わります。

「CV」の値が「PV」の値以上になったら、それ以上「CU」が入力されても「CV」は変化しません。

● 減算カウンタとしての機能

ロード信号「LOAD」が TRUE にセットされると、カウンタ値「CV」にプリセット値「PV」の値がロードされ、減算カウンタ出力「QD」が FALSE になります。

減算カウンタ入力信号「CD」の立ち上がり時に、「CV」を減算していきます。「CV」の値が 0 以下になったら、「QD」の値が TRUE に変わります。

「CV」の値が 0 以下になったら、それ以上「CD」が入力されても「CV」は変化しません。

● 加算カウンタ、減算カウンタ共通の機能

「LOAD」または「RESET」が TRUE の間は、「CU」および「CD」を無視します。「CV」の加減算は行いません。

「CU」と「CD」が同時に立ち上がった場合、「CV」は変化しません。

「RESET」と「LOAD」がともに TRUE の場合、「RESET」が優先され「CV」の値は 0 になります。

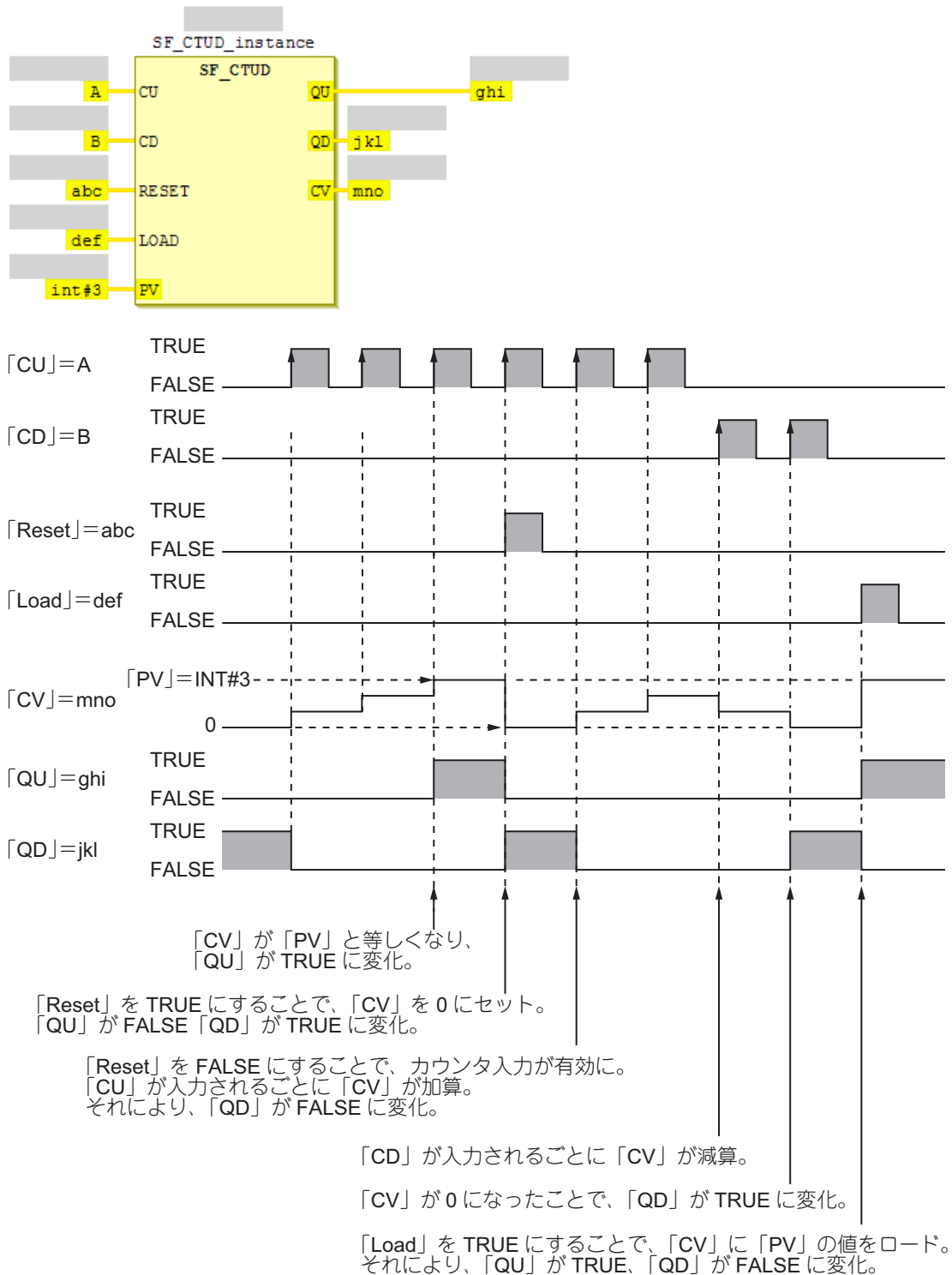
「RESET」が TRUE にセットされると、「CV」の値が 0 になるため、「QD」の値は TRUE になります。

「LOAD」が TRUE にセットされると、「CV」の値が「PV」と等しくなるため、「QU」の値は TRUE になります。

「RESET」、「LOAD」、「CV」、「QU」、「QD」の関係を以下に示します。ただし、「PV」の値は 0 より大きいとします。

「RESET」	「LOAD」	「CV」	「QU」	「QD」	動作
FALSE	FALSE	0 以下	FALSE	TRUE	加算カウンタとしてだけ、動作します。 「CV」は「CU」立ち上がりで加算されます。 「CD」立ち上がりでは減算されません。
		0 と「PV」の間	FALSE	FALSE	加算カウンタ、減算カウンタとして動作します。 「CV」は「CU」立ち上がりで加算、 「CD」立ち上がりで減算されます。
		「PV」以上	TRUE	FALSE	減算カウンタとしてだけ、動作します。 「CV」は「CD」立ち上がりで減算されます。 「CU」立ち上がりでは加算されません。
TRUE	FALSE	0	FALSE	TRUE	加算カウンタのリセット状態です。 「CV」の値は、0 にセットされます。
FALSE	TRUE	「PV」	TRUE	FALSE	減算カウンタのリセット状態です。 「CV」の値は、「PV」にセットされます。
TRUE	TRUE	0	FALSE	TRUE	加算カウンタのリセット状態です。 「Load」より「Reset」が優先されます。 「CV」の値は、0 にセットされます。

「PV」=INT#3 の場合の、記述例とタイミングチャートを、以下に示します。



参考

減算カウンタだけまたは加算カウンタだけで十分な場合は、SF_CTD 命令、SF_CTU 命令もあります。

SF_F_TRIG

この FB は、入力信号の立ち下がり（TRUE → FALSE）時、1 タスク周期だけ TRUE を出力します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
SF_F_TRIG	立ち下がり微分	FB	

変数

入力変数

入力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
CLK	入力信号	SAFEBOOL	TRUE、FALSE	FALSE	入力信号

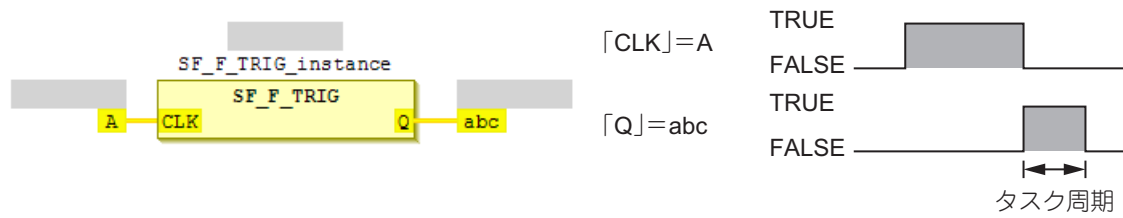
出力変数

入力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
Q	出力信号	SAFEBOOL	TRUE、FALSE	FALSE	出力信号

機能

- 入力信号「CLK」の立ち下がり（TRUE → FALSE）時、1 タスク周期だけ、出力信号「Q」に TRUE を代入します。それ以外は、「Q」の値は FALSE になります。
- 電源 ON 時に「CLK」の値が FALSE の場合は、「Q」の値は TRUE になります。

以下に、記述例とタイミングチャートを示します。



参考

電源 ON 時（RUN 時）、1 タスク周期だけ、出力信号「Q」に TRUE を代入します。

SF_R_TRIG

この FB は、入力信号の立ち上がり (FALSE → TRUE) 時、1 タスク周期だけ TRUE を出力します。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
SF_R_TRIG	立ち上り微分	FB	

変数

入力変数

入力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
CLK	入力信号	SAFEBOOL	TRUE、FALSE	FALSE	入力信号

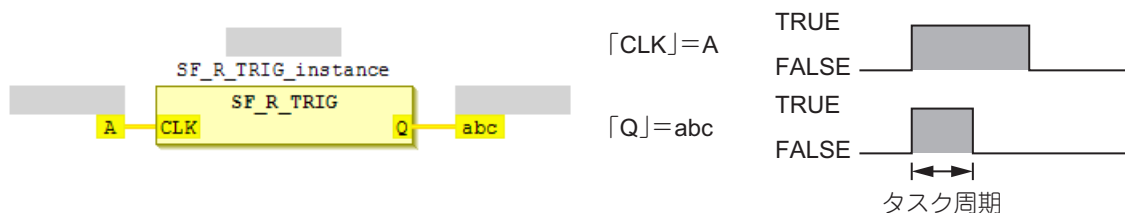
出力変数

入力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
Q	出力信号	SAFEBOOL	TRUE、FALSE	FALSE	出力信号

機能

- 入力信号「CLK」の立ち上がり (FALSE → TRUE) 時、1 タスク周期だけ、出力信号「Q」に TRUE を代入します。それ以外は、「Q」の値は FALSE になります。
- 電源 ON 時に「CLK」の値が TRUE の場合は、「Q」の値は TRUE になります。

以下に、記述例とタイミングチャートを示します。



参考

電源 ON 時 (RUN 時)、1 タスク周期だけ、出力信号「Q」に TRUE を代入します。

SF_RS

このFB は、SAFEBOOL 型変数の値を保持します。
セット入力とリセット入力が同時に TRUE の場合、リセット入力が優先されます。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
SF_RS	リセット優先キープ	FB	

変数

入力変数

入力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
SET	セット	SAFEBOOL	TRUE、FALSE	FALSE	セット入力
RESET1	リセット	BOOL	TRUE、FALSE	FALSE	リセット入力（優先）

出力変数

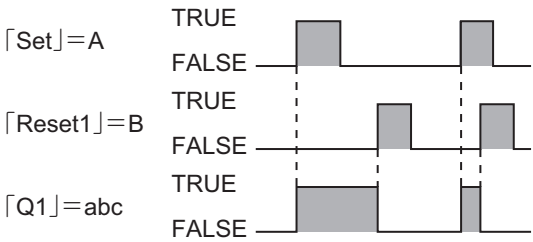
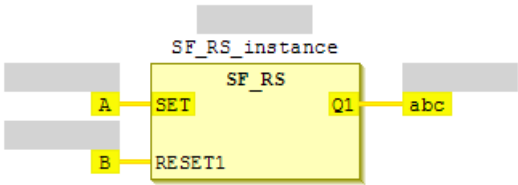
入力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
Q1	キープ	SAFEBOOL	TRUE、FALSE	FALSE	キープ出力

機能

リセット優先の自己保持命令です。入出力の関係を、以下に示します。

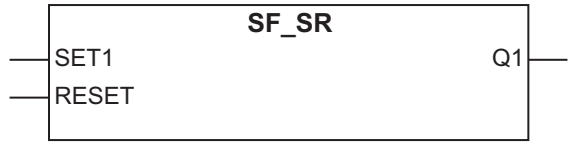
「SET」の値	「RESET1」の値	「Q1」の値
TRUE	TRUE	FALSE
TRUE	FALSE	TRUE
FALSE	TRUE	FALSE
FALSE	FALSE	保持

記述例とタイミングチャートを以下に示します。



SF_SR

このFB は、SAFEBOOL 型変数の値を保持します。
セット入力とリセット入力と同時に TRUE の場合、セット入力優先されます。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
SF_SR	セット優先キープ	FB	

変数

入力変数

入力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
SET1	セット	SAFEBOOL	TRUE、FALSE	FALSE	セット入力（優先）
RESET	リセット	BOOL	TRUE、FALSE	FALSE	リセット入力

出力変数

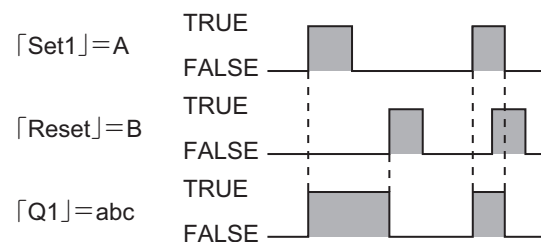
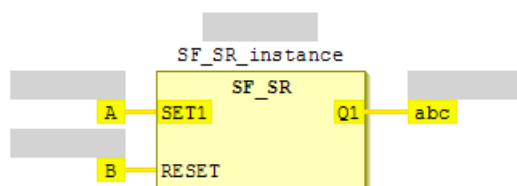
入力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
Q1	キープ	SAFEBOOL	TRUE、FALSE	FALSE	キープ出力

機能

セット優先の自己保持命令です。入出力の関係を、以下に示します。

「SET1」の値	「RESET」の値	「Q1」の値
TRUE	TRUE	TRUE
TRUE	FALSE	TRUE
FALSE	TRUE	FALSE
FALSE	FALSE	保持

記述例とタイミングチャートを以下に示します。



SF_TOF

この FB は、起動から設定時間経過後に FALSE を出力するタイマです。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
SF_TOF	オフディレータイマ	FB	

変数

入力変数

入力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
IN	タイマ入力	BOOL	TRUE、FALSE	FALSE	TRUE：タイマリセット指示 FALSE：タイマ起動指示
PT	設定時間	TIME	データ型に従う	0	タイマ起動から「Q」が FALSE に変わるまでの時間

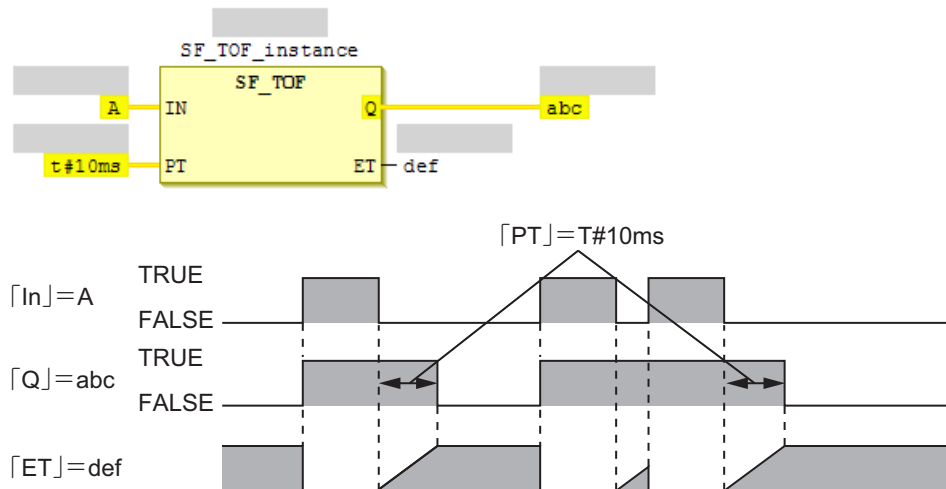
出力変数

入力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
Q	タイマ出力	SAFEBOOL	TRUE、FALSE	FALSE	TRUE：「IN」が TRUE または、タイマ起動後「ET」が「PT」未満 FALSE：「ET」が「PT」に到達
ET	経過時間	TIME	データ型に従う	0	タイマ起動からの経過時間

機能

- 起動から設定時間経過後に FALSE を出力するタイマです。設定時間単位は ms です。
- タイマ入力「IN」が TRUE から FALSE に変化するとタイマが起動し、経過時間「ET」が時間とともに増加していきます。
- 「ET」が設定時間「PT」に達すると、タイマ出力「Q」が FALSE になります。「ET」の増加は、その時点で止まります。
- 「IN」が TRUE になると、タイマがリセットします。「ET」は 0 になり、「Q」が TRUE になります。タイマ起動後、「ET」が「PT」に達する前でも「In」が FALSE になると、タイマはリセットされます。

- 「PT」=T#10ms の場合の、記述例とタイミングチャートを、以下に示します。変数 A が FALSE に変化してから 10ms 後に、変数 abc の値が FALSE になります。

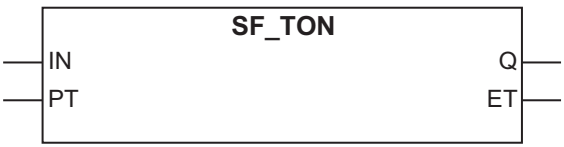


参考

- タイマ起動後すぐにタイマ出力が TRUE になり、設定時間経過後に FALSE になるタイマが必要な場合は、SF_TP 命令を使用してください。
- 「IN」が TRUE になったときにタイマが起動し、経過時間が設定時間に達するとタイマ出力が TRUE になるタイマが必要な場合は、SF_TON 命令を使用してください。

SF_TON

この FB は、起動から設定時間経過後に TRUE を出力するタイマです。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
SF_TON	オンディレータイマ	FB	

変数

入力変数

入力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
IN	タイマ入力	BOOL	TRUE、FALSE	FALSE	TRUE：タイマ起動指示 FALSE：タイマリセット指示
PT	設定時間	TIME	データ型に従う	0	タイマ起動から「Q」が TRUE に変わるまでの時間

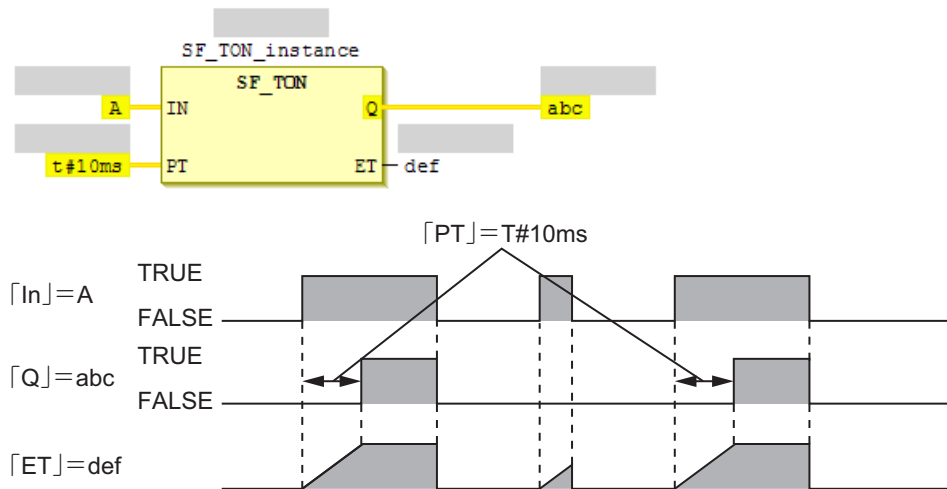
出力変数

入力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
Q	タイマ出力	SAFEBOOL	TRUE、FALSE	FALSE	TRUE：「ET」が「PT」に到達 FALSE：「IN」が TRUE または、タイマ起動後「ET」が「PT」未満
ET	経過時間	TIME	データ型に従う	0	タイマ起動からの経過時間

機能

- 起動から設定時間経過後に TRUE を出力するタイマです。設定時間単位は ms です。
- タイマ入力「IN」が FALSE から TRUE に変化するとタイマが起動し、経過時間「ET」が時間とともに増加していきます。
- 「ET」が設定時間「PT」に達すると、タイマ出力「Q」が TRUE になります。「ET」の増加は、その時点で止まります。
- 「IN」が FALSE になると、タイマがリセットします。「ET」は 0 になり、「Q」が FALSE になります。タイマ起動後、「ET」が「PT」に達する前でも「IN」が FALSE になると、タイマはリセットされます。

- 「PT」=T#10ms の場合の、記述例とタイミングチャートを、以下に示します。変数 A が TRUE に変化してから 10ms 後に、変数 abc の値が TRUE になります。



参考

- タイマ起動後すぐにタイマ出力が TRUE になり、設定時間経過後に FALSE になるタイマが必要な場合は、SF_TP 命令を使用してください。
- 「IN」が FALSE になったときにタイマが起動し、経過時間が設定時間に達するとタイマ出力が FALSE になるタイマが必要な場合は、SF_TOF 命令を使用してください。

SF_TP

この FB は、起動から設定時間だけ TRUE を出力するタイマです。

命令	名称	FB/FUN	グラフィック表現
SF_TP	パルス出力	FB	

変数

入力変数

入力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
IN	タイマ入力	BOOL	TRUE、FALSE	FALSE	TRUE：タイマ起動指示 FALSE：タイマリセット指示
PT	設定時間	TIME	データ型に従う	0	「Q」が TRUE を保持する時間

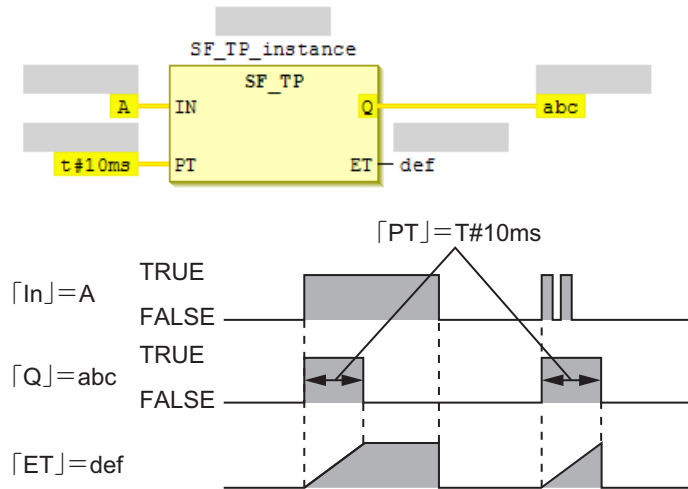
出力変数

入力変数	名称	データ型	有効範囲	初期値	内容
Q	タイマ出力	SAFEBOOL	TRUE、FALSE	FALSE	TRUE：「IN」が TRUE または、タイマ起動後「ET」が「PT」未満 FALSE：「ET」が「PT」に到達
ET	経過時間	TIME	データ型に従う	0	タイマ起動からの経過時間

機能

- 起動から設定時間だけ TRUE を出力するタイマです。設定時間単位は ms です。
- タイマ入力「IN」が FALSE から TRUE に変化するとタイマが起動し、タイマ出力「Q」が TRUE になります。そして、経過時間「ET」が時間とともに増加していきます。
- 「ET」が設定時間「PT」に達すると、タイマ出力「Q」が FALSE になります。「ET」の増加は、その時点で止まります。
- 「IN」が FALSE になると、タイマがリセットします。「ET」は 0 になります。
ただし、起動後、「ET」が「PT」に達する以前に「IN」が FALSE になった場合は、タイマはリセットしません。

- 「PT」=T#10ms の場合の、記述例とタイミングチャートを、以下に示します。変数 A が TRUE に変化すると変数 abc の値が TRUE になり、10ms 後に FALSE になります。



参考

- 「IN」が TRUE になったときにタイマが起動し、経過時間が設定時間に達するとタイマ出力が TRUE になるタイマが必要な場合は、SF_TON 命令を使用してください。
- 「IN」が FALSE になったときにタイマが起動し、経過時間が設定時間に達するとタイマ出力が FALSE になるタイマが必要な場合は、SF_TOF 命令を使用してください。

4

セーフティファンクションブロック

この章では、NX シリーズ セーフティコントロールユニットで可以使用するセーフティファンクションブロックの仕様について説明しています。

4

セーフティファンクションブロックの一般規則	4-2
セーフティファンクションブロック命令一覧	4-8
SF_Antivalent	4-9
SF_EDM	4-15
SF_EmergencyStop	4-22
SF_EnableSwitch	4-28
SF_Equivalent	4-34
SF_ESPE	4-40
SF_GuardLocking	4-46
SF_GuardMonitoring	4-52
SF_ModeSelector	4-59
SF_MutingPar	4-67
SF_MutingPar_2Sensor	4-79
SF_MutingSeq	4-87
SF_OutControl	4-96
SF_SafetyRequest	4-102
SF_TestableSafetySensor	4-108
SF_TwoHandControlTypeII	4-117
SF_TwoHandControlTypeIII	4-121

セーフティファンクションブロックの一般規則

ここでは、セーフティファンクションブロックの一般規則を示します。
以降、セーフティファンクションブロックは「セーフティ FB」、ファンクションブロックは「FB」と略します。

セーフティ FB に固有の規則

項目	規則
デフォルト信号	すべての SAFEBOOL 型の信号の初期値は、FALSE（安全な状態を表す）です。
信号レベル	SAFEBOOL の値は、以下の意味です。 - FALSE： システムの出力の場合、安全状態を表します。 - TRUE： システムの安全の側面が正しく動作している（たとえば正常動作が可能である）ことを示します。 これは IEC 61131 環境における機能性を反映しています。 たとえばエラーの場合、デフォルト信号の規則と同様、すべての出力が FALSE に切り替わります。
出力	すべての出力は、セーフティタスク周期ごとに反映されます。
入力 / 出力パラメータの省略	パラメータの省略が可能です。省略した場合は初期値が適用されます。 ただし、これらの初期値は、いかなる状況でもシステムを非安全状態には導きません。 初期値は、属性（変数または定数）とともに、FB ごとに定義されています。
スタート処理	出力は、最初の段階では初期値にセットされています。 FB の最初の呼び出し後、出力が有効となります。
エラーの取扱いと診断	すべてのセーフティ FB は、エラー関連の 2 つの出力（エラー「Error」と、診断コード「DiagCode」）を備えています。

セーフティ FB 共通の入力変数

セーフティ FB で共通の入力変数は、以下のとおりです。

入力パラメータ名	データ型	有効範囲	初期値	内容
Activate	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	FB を有効 / 無効にします。 変数または定数を入力することができます。 初期値は FALSE。 このパラメータに評価する入力機器の状態などを表す変数を入力することにより、FB 無効を無効にし、関係のない診断情報が出力されることを防ぐことができます。 FALSE の場合、出力変数はすべて初期値となります。 通常は定数の TRUE を入力して FB を有効にします。

入力パラメータ名	データ型	有効範囲	初期値	内容
S_StartReset	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	起動時（プログラム開始時）の自動リセット／手動リセットの切替。 変数または定数を入力することができます。 FALSE（初期値）： セーフティ CPU ユニットのスタート時の手動によるリセット。 TRUE: セーフティ CPU ユニットのスタート時の自動リセット。 この機能は、セーフティ CPU ユニットの始動によっていかなる危険も発生しないことが確認できる場合のみ、使用してください。
S_AutoReset	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	緊急停止ボタンが作動した場合の自動リセット／手動リセットを切替ます。 変数または定数を入力することができます。 FALSE（初期値）： 緊急停止ボタンが解除された場合、手動によるリセット。 TRUE: 緊急停止ボタンが解除された場合、自動リセット。 この機能は、セーフティ CPU ユニットの始動によっていかなる危険も発生しないことが確認できる場合のみ、使用してください。
Reset	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	リセット入力です。 変数を入力します。 この入力、機能に応じて異なる目的で 사용할 ことができます。 - エラーの原因が取り除かれた後の、ファンクションブロックの状態のリセット、および「DiagCode」（診断コード）を介したエラーとコードの関連付けの解除。 「再起動インターロック」の操作者による手動リセット。このリセット処理は、機能リセットとして設計されています。 - その他の FB 固有のリセット機能。 この機能は、信号が FALSE から TRUE に変化する時だけ動作します。 立ち上がり未検出の TRUE 状態の場合、新たな動作を生むことはありません。FB によっては、命令実行エラーとして検知される場合があります。該当する FB については「機能説明」の「命令実行エラー」の項でその内容を説明しています。 セーフティ要求事項によっては、BOOL ではなく SAFEBOOL 型の変数を接続する必要があります。

セーフティ FB 共通の出力変数

セーフティ FB で共通の出力変数は、以下のとおりです。

出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Ready	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	レディフラグです。 FALSE: FB が動作していないことを示します。デバッグモード、または追加した FB の動作／停止、または機能プログラムでのさらなる処理に便利です。 TRUE: FB が動作し、出力結果が格納されたことを示します。 デバッグ、またはユーザプログラムでの次の処理で使用します。
Error	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	エラーフラグです。 FALSE: エラーの発生がない状態を示します。この状態は、「DiagCode」(診断コード) で示されます。 TRUE: エラーが発生した状態を示します。当該エラーの状態は、「DiagCode」(診断コード) で示されます。
DiagCode	WORD	各 FB の状態コードの定義に従う	16#0000	診断情報です。 FB のすべての状態 (Active、Non-Active、Error) がこの変数に格納されます。 この情報は、16 進数の形式で示されます。 1 度に示されるコードは 1 種類のみです。複数のエラーが発生した場合は、「DiagCode」(診断コード) の出力では最初に検出されたエラーが格納されます。 詳細については、下記の「診断コード」を参照してください。 デバッグ、またはユーザプログラムでの次の処理で使用します。

診断コード

すべての FB は、一意の診断情報を「DiagCode」として出力します。

エラーが存在しない場合は、FB の内部状態が示されます。エラーは 16 進数で示されます。FB の内部／外部エラーについての詳細情報を、「DiagCode」(診断コード) から取得できます。

なお、FB のリセットは、複数の異なるリセット入力が必要な場合があります。

セーフティ FB 共通の診断コードの値の範囲

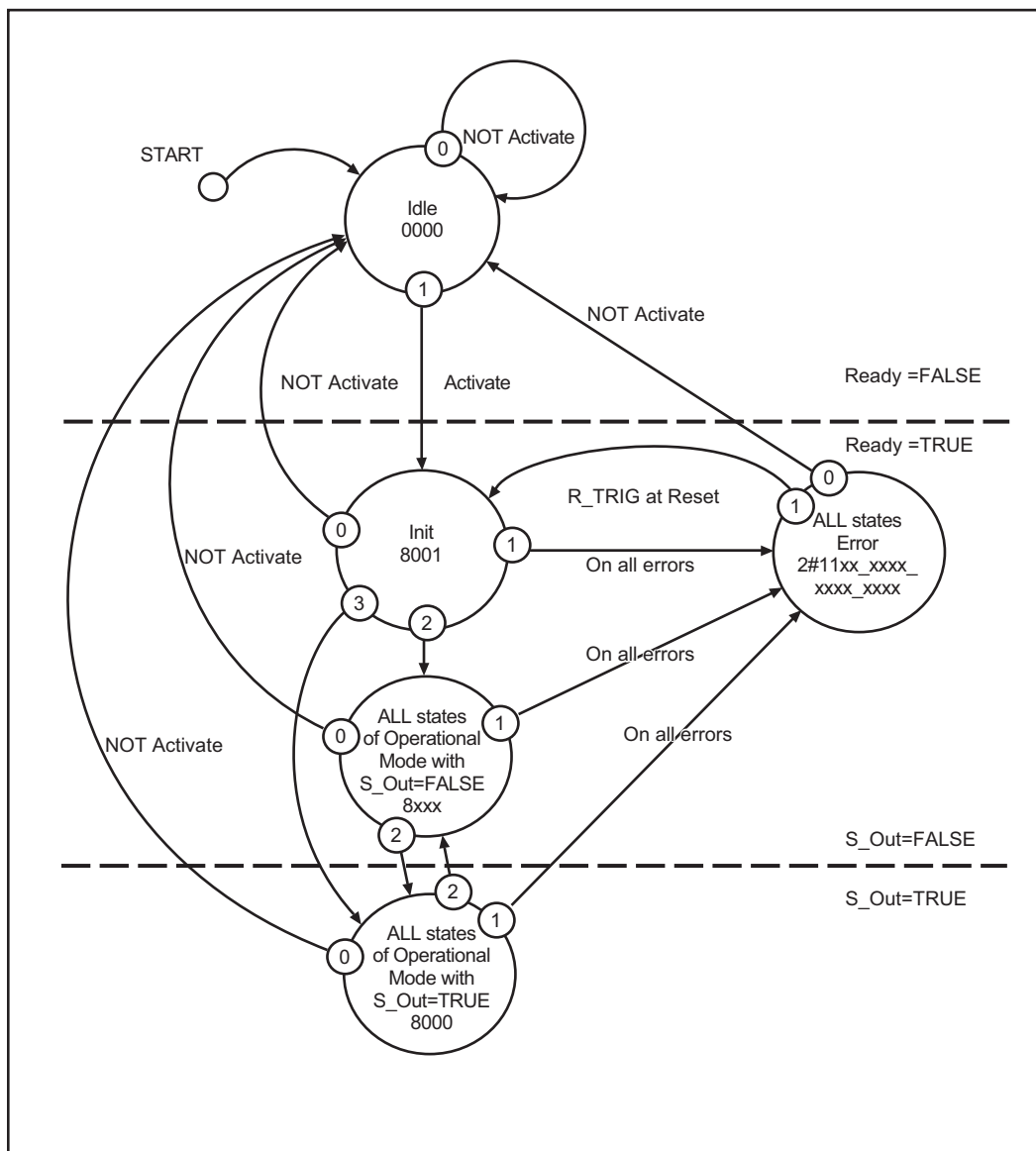
DiagCode	意味
0000_0000_0000_0000 (2 進数)	FB が動作していない、またはセーフティ CPU ユニットが停止している状態にあることを示します。
10xx_xxxx_xxxx_xxxx (2 進数)	FB が動作し、エラーが存在しない動作状態にあることを示します。 x は、FB 固有のコードです。
11xx_xxxx_xxxx_xxxx (2 進数)	FB が動作し、エラー状態にあることを示します。 x は、FB 固有のコードです。

セーフティ FB 共通の診断コード

DiagCode	意味
0000_0000_0000_0000 (2 進数) 0000Hex (16 進数) 0 (10 進数)	アイドル (Idle) 状態を示します。 FB が動作していない状態です。 このとき、一般的に、入出力は以下の状態です。 ・「Activate」 = FALSE ・セーフティ入力の変数 = FALSE または TRUE ・「Ready」 = FALSE ・「Error」 = FALSE ・セーフティ出力の変数 = FALSE
1000_0000_0000_0000 (2 進数) 8000Hex (16 進数) 32768 (10 進数)	通常の運用で、かつ、セーフティ出力の変数が TRUE となるデフォルトの動作状態を示します。 FB が動作しており、かつ、エラーが存在しないまたはセーフティ出力が FALSE となる何か別の動作状態にあります。 このとき、一般的に、入出力は以下の状態です。 ・「Activate」 = TRUE ・セーフティ入力の変数 = TRUE ・「Ready」 = TRUE ・「Error」 = FALSE ・セーフティ出力の変数 = TRUE
1000_0000_0000_0001 (2 進数) 8001Hex (16 進数) 32769 (10 進数)	初期化 (Init) 状態を示します。 FB が、Activate (FB 活性化) を検出し動作したが、セーフティ出力が FALSE にセットされている状態です。 このとき、一般的に、入出力は以下の状態です。 ・「Activate」 = TRUE ・セーフティ入力の変数 = FALSE または TRUE ・「Ready」 = TRUE ・「Error」 = FALSE ・セーフティ出力の変数 = FALSE
1000_0000_0000_0010 (2 進数) 8002Hex (16 進数) 32770 (10 進数)	FB が動作し、セーフティ要求入力を検出した状態です。たとえばセーフティ入力の変数が FALSE となる状態です。セーフティ出力の変数は FALSE です。 この後、セーフティ出力は、セーフティ要求入力を受けて無効となります。 このとき、一般的に、入出力は以下の状態です。 ・「Activate」 = TRUE ・セーフティ入力の変数 = FALSE ・「Ready」 = TRUE ・「Error」 = FALSE ・セーフティ出力の変数 = FALSE
1000_0000_0000_0011 (2 進数) 8003Hex (16 進数) 32771 (10 進数)	動作した FB のセーフティ出力が、セーフティ要求によって無効とされ FALSE の状態です。 セーフティ要求は現在取り消されているが、セーフティ出力は、リセット入力検出されるまで FALSE のままとなります。 このとき、一般的に、入出力は以下の状態です。 ・「Activate」 = TRUE ・セーフティ入力の変数 = FALSE から TRUE となる (TRUE を継続) ・「Ready」 = TRUE ・「Error」 = FALSE ・セーフティ出力の変数 = FALSE

セーフティ FB 共通の状態遷移図

セーフティ FB の状態の変化は、次の状態遷移図で表されます。ここでは、状態遷移図の見方を説明します



- 上図は、セーフティ FB 共通の状態と遷移の概要を示しています。FB に固有の意味のある、一部の遷移はここでは取り上げていませんが、それらの遷移については各 FB で説明しています。
- この図は 3 つの部分に分かれています。
上段では FB は動作しておらず、セーフティ状態にあります（セーフティ出力は FALSE）。
中段では FB が動作し、セーフティ状態にあります（セーフティ出力は FALSE）。
下段では FB は通常の状態にあります（セーフティ出力は TRUE）。
- この状態遷移図の上側の波線は、FB の非アクティブからアクティブへの遷移を示します。
下側の波線は、FB のセーフティ状態から通常状態への遷移を示します。
- 並列遷移の場合の優先順位を番号で示しています。0 が最優先です。
- 状態を示す円には、状態の名称と、16 進数の「DiagCode」（診断コード）を記載しています。
- 状態を示す「OR、AND、XOR」は論理演算子として、また「NOT」は論理否定として、使用しています。

- このFBの説明では、起動時の状態はアイドル (Idle) 状態であり、初期化 (Init) 状態を介して動作状態に遷移します。
- 「Activate」を FALSE とすることにより、いかなる状態からもアイドル (Idle) 状態へ遷移します。
「Activate」=FALSE での動作は、0 が最優先とされます。これらの遷移は、状態遷移図には示さず、各状態遷移図の脚注で説明しています。
- 出力結果は状態遷移図には記載していません。FB の状態および出力結果は、「FB 固有のエラー」と「FB 固有の状態コード (エラーなし)」に記載しています。

● FB 固有のエラーコード

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
Cxxx	49152 ~ 53247	エラー (Error)	「Ready」 = TRUE セーフティ出力の変数 = FALSE 「Error」 = TRUE

● FB 固有の状態コード (エラーなし)

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
0000	0	アイドル (Idle)	「Ready」 = FALSE セーフティ出力の変数 = FALSE 「Error」 = FALSE
8001	32769	初期化 (Init)	「Ready」 = TRUE セーフティ出力の変数 = FALSE 「Error」 = FALSE
8xxx	32769 ~ 36863	セーフティ出力の変数 = FALSE の動作モードにおけるすべての状態 (All states of operational mode where セーフティ出力の変数 = FALSE)	「Ready」 = TRUE セーフティ出力の変数 = FALSE 「Error」 = FALSE
8000	32768	セーフティ出力の変数 = TRUE の動作モードにおけるすべての状態 (All states of operational mode where セーフティ出力の変数 = TRUE)	「Ready」 = TRUE セーフティ出力の変数 = TRUE 「Error」 = FALSE

セーフティファンクションブロック 命令一覧

命令	名称	機能概要	ページ
SF_Antivalent	相反入力 (Antivalent)	2つの相反的な SAFEB00L 入力の不一致時間を監視します。	P. 4-9
SF_EDM	外部デバイスのモニタリング (External Device Monitoring)	セーフティ出力を制御し、アクチュエータの制御を監視します。	P. 4-15
SF_EmergencyStop	非常停止 (Emergency Stop)	非常停止ボタンからの入力の監視を行います。	P. 4-22
SF_EnableSwitch	イネーブルスイッチ (Enable Switch)	イネーブルスイッチを使用した安全防護機能の停止をサポートします。	P. 4-28
SF_Equivalent	等価入力 (Equivalent)	2つの等価な SAFEB00L 入力の不一致時間を監視します。	P. 4-34
SF_ESPE	電子感応保護装置 (Electro-Sensitive Protective Equipment (ESPE))	電子感応保護装置 (ESPE) を監視します。	P. 4-40
SF_GuardLocking	電磁ロック付きセーフティガード インタロック (Safety Guard Interlocking with Locking)	ガードロック付きインタロックガード (「4 状態インタロック」) により危険区域への入口を制御します。	P. 4-46
SF_GuardMonitoring	セーフティガードの監視 (Safety Guard Monitoring)	関連するセーフティガードを監視し、セーフティガードを開く、または閉じます。	P. 4-52
SF_ModeSelector	モードセレクタ (Mode Selector)	システムの動作モード (自動、手動、半自動など) を選択します。	P. 4-59
SF_MutingPar	並列ミュートिंग (Parallel Muting)	4 台のミュートिंगセンサ付きの並列ミュートिंगを行います。	P. 4-79
SF_MutingPar_2Sensor	2 センサ付き並列ミュートिंग (Parallel Muting with 2 Sensors)	2 台のミュートिंगセンサ付きの並列ミュートिंगを行います。	P. 4-79
SF_MutingSeq	直列ミュートिंग (Sequential Muting)	4 台のミュートिंगセンサ付きの直列ミュートングを行います。	P. 4-87
SF_OutControl	出力制御 (Out Control)	機能アプリケーションからの制御信号とセーフティ信号による、セーフティ出力の制御を行います。	P. 4-96
SF_SafetyRequest	セーフティ要求 (Safety Request)	セーフティ機能を持つアクチュエータ (ドライブやバルブなど) に対してセーフティ状態への要求とセーフティ状態の監視を行います。	P. 4-102
SF_TestableSafetySensor	試験可能なセーフティセンサ (Testable Safety Sensors)	ESPE (電子感応保護装置) の外部テスト機能による機能確認を行います。	P. 4-108
SF_TwoHandControlTypeII	両手コントロールタイプ II (Two-Hand Control Type II)	ISO 13851 (EN 574) の Type II にしたがって、両手コントロール機能を提供します。	P. 4-117
SF_TwoHandControlTypeIII	両手コントロールタイプ III (Two-Hand Control Type III)	ISO 13851 (EN 574) の Type III にしたがって、両手コントロール機能を提供します。	P. 4-121

SF_Antivalent

この FB は、2 つの相反的な SAFEBOOL 入力の不一致時間を監視します。

(注)「相反入力 (Antivalent)」とは、正常動作中に 2 つの入力が同時に反対の状態にあることをいいます。
「相補入力 (Complementary)」または「非等価入力 (non-equivalent)」と呼ばれることもあります。

命令	名称	FB/ FUN	グラフィック表現
SF_Antivalent	相反入力 (Antivalent)	FB	

変数

入力変数

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Activate	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_ChannelINC	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	N.C. 接続のための入力です。 FALSE: N.C. 接点が「開」。 TRUE: N.C. 接点が「閉」。 * N.C. = Normally Closed (常時閉)
S_ChannelINO	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	TRUE	N.O. 接続のための入力です。 FALSE: N.O. 接点が「開」。 TRUE: N.O. 接点が「閉」。 * N.O. = Normally Open (常時開)
DiscrepancyTime	TIME	データ型に従う	T#0ms	2 つの入力の不一致の状態に対する最大監視時間を設定します。

出力変数

出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Ready	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
S_AntivalentOut	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	セーフティ出力です。 FALSE: 少なくとも 1 つの信号が FALSE 状態か、または監視時間外で状態変化が発生しています。 TRUE: 2 つの入力信号が「アクティブ」で、かつ監視時間内に状態変化が発生しています。
Error	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
DiagCode	WORD	状態コードの定義に従う	16# 0000	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。

機能

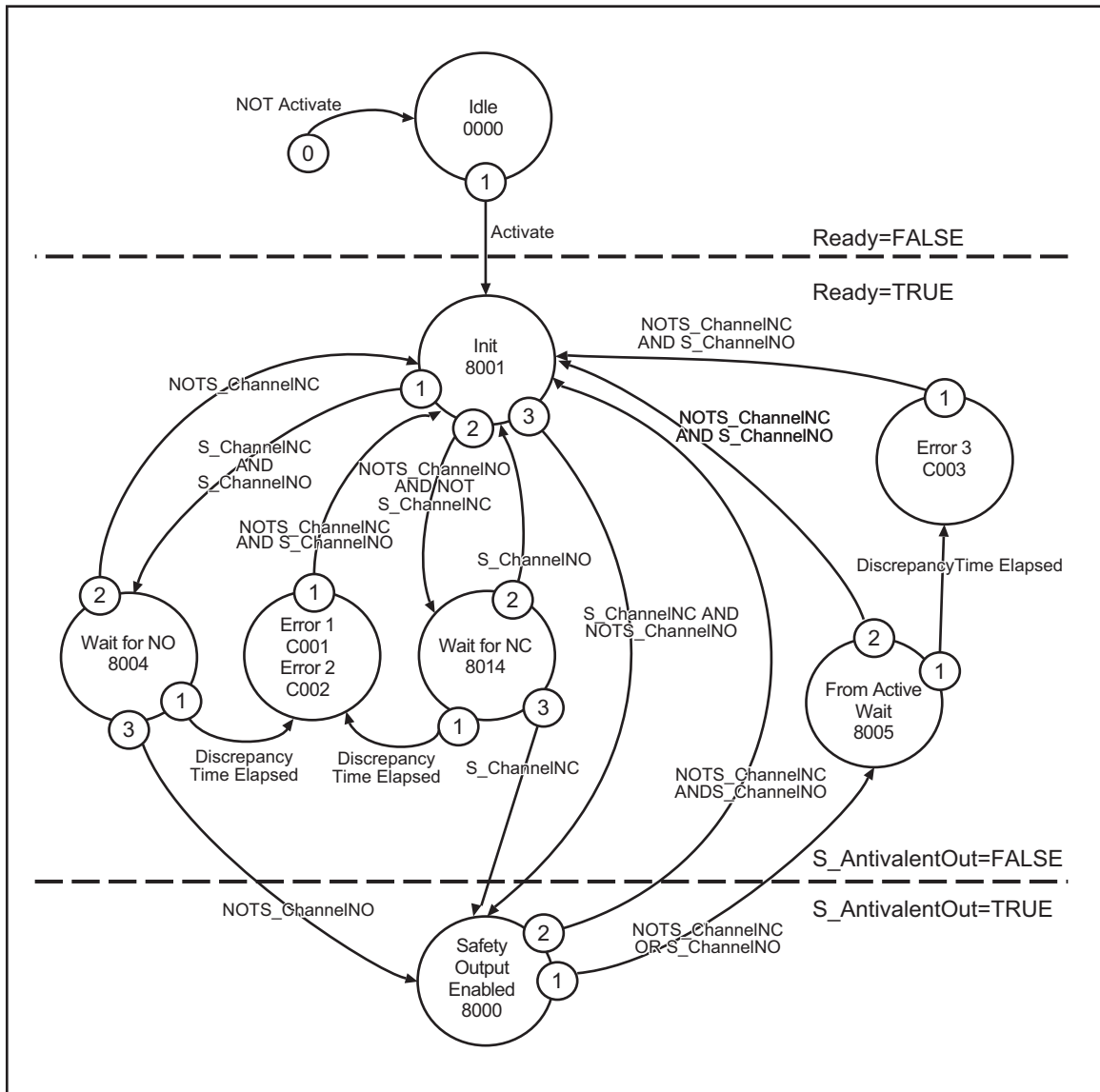
- この FB は、2 つの SAFEBOOL 入力の一致時間を監視し、相反の場合 SAFEBOOL 出力に結果を出力します。
- 「S_ChannelNC」および「S_ChannelNO」の両入力は互いに依存状態にあり、FB の出力は、両チャンネルの評価結果を出力します。
- 1 つのチャンネルの入力が変化し、2 つのチャンネルの入力が相反でなくなると、不一致時間の監視を開始し、監視時間中に、相反な状態に変化しなければエラーとなります。
- 「S_AntivalentOut」=TRUE で、1 つのチャンネルの信号が変化したら、出力は直ちに FALSE に切り替わります。
- エラーが発生した場合、両チャンネルの入力を INACTIVE（「S_ChannelNC」を FALSE、「S_ChannelNO」を TRUE）にすることによりリセットされます。
- DiscrepancyTime には、セーフティタスク周期よりも大きい値を設定してください。DiscrepancyTime の使用方法是、『NX シリーズ セーフティコントロールユニット ユーザーズ マニュアル (SGFM-710)』の使用用途例を参照してください。



使用上の注意

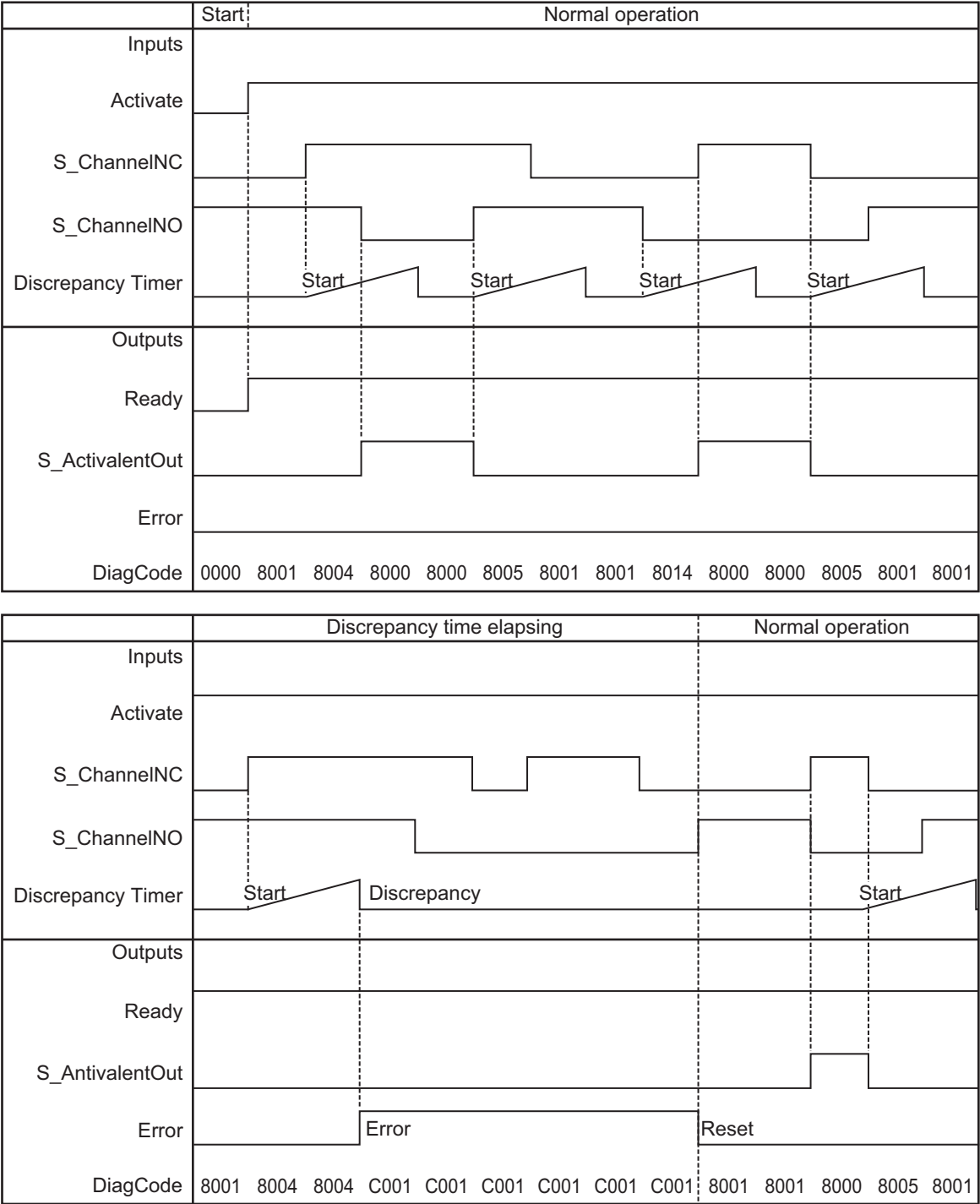
この FB は、リスタートインタロックを持たないので、リスタートインタロックを持つ他の FB に接続して使用する必要があります。

状態遷移図



(注) 「Activate」=FALSE による (いずれの状態からの) アイドル (Idle) 状態への遷移は示していませんが、アイドル (Idle) 状態へは最高の優先度 (0) で遷移します。

タイミングチャート



命令実行エラー

- エラー検出
 - ・ FB は「S_ChannelINC」と「S_ChannelNO」の間の不一致時間を監視します。

● エラー発生時の動作

- ・エラーが検知されると、「S_AntivalentOut」が FALSE にセットされ、「Error」が TRUE にセットされます。また、「DiagCode」がエラーの状態を示します。
- ・入力にエラーが発生した場合は、両チャンネルの入力を INACTIVE（「S_ChannelINC」を FALSE、「S_ChannelNO」を TRUE）にすることによりリセットされます。

● FB 固有のエラーコード

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C001	49153	エラー 1 (Error 1)	NO 入力待ち (8004) で監視時間内に入力がなかった。 「Ready」 = TRUE 「S_AntivalentOut」 = FALSE 「Error」 = TRUE
C002	49154	エラー 2 (Error 2)	NC 入力待ち (8014) で監視時間内に入力がなかった。 「Ready」 = TRUE 「S_AntivalentOut」 = FALSE 「Error」 = TRUE
C003	49155	エラー 3 (Error 3)	ACTIVE(8005) から初期化状態 (8001) へ遷移中、監視時間内に入力が変化しなかった。 「S_ChannelINC」が FALSE になってから、「S_ChannelNO」が TRUE にならなかった。または、 「S_ChannelNO」が TRUE になってから、「S_ChannelINC」が FALSE にならなかった。 「Ready」 = TRUE 「S_AntivalentOut」 = FALSE 「Error」 = TRUE

● FB 固有の状態コード（エラーなし）

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
0000	0	アイドル (Idle)	FB は無効です（初期状態）。 「Ready」 = FALSE 「S_AntivalentOut」 = FALSE 「Error」 = FALSE
8001	32769	初期化 (Init)	FB が有効化信号を検出し、FB が有効になった状態です。 「Ready」 = TRUE 「S_AntivalentOut」 = FALSE 「Error」 = FALSE
8000	32768	セーフティ出力イネーブル (Safety Output Enabled)	入力は相反モードで TRUE に切り替わりました。 「Ready」 = TRUE 「S_AntivalentOut」 = TRUE 「Error」 = FALSE
8004	32772	NO 入力待ち (Wait for NO)	「S_ChannelINC」が TRUE に切り替わり、「S_ChannelNO」が FALSE に変化するのを待っていて、不一致時間タイマが動作を始めた状態です。 「Ready」 = TRUE 「S_AntivalentOut」 = FALSE 「Error」 = FALSE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
8014	32788	NC 入力待ち (Wait for NC)	「S_ChannelNO」が FALSE に切り替わり、「S_ChannelINC」が TRUE に変化するのを待っていて、不一致時間タイマが動作を始めた状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_AntivalentOut」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8005	32773	ACTIVE から遷移中 (From Active Wait)	一方のチャンネルが FALSE に切り替わり、もう一方のチャンネルが FALSE に切り替わるのを待っていて、不一致時間タイマが動作を始めた状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_AntivalentOut」 =FALSE 「Error」 =FALSE

SF_EDM

この FB は、セーフティ出力を制御し、アクチュエータの制御を監視します。

命令	名称	FB/ FUN	グラフィック表現
SF_EDM	外部デバイスの モニタリング (External Device Monitoring)	FB	

変数

入力変数

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Activate	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_OutControl	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。先行するセーフティ FB の制御信号です。 ライブラリからの典型的な FB 信号 (SF_OutControl, SF_TwoHandControlTypeII 命令その他) です。 FALSE: セーフティ出力を無効 (「S_EDM_Out」)。 TRUE: セーフティ出力を有効 (「S_EDM_Out」)。
S_EDM1	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。最初に接続したアクチュエータのフィードバック信号です。 FALSE: 最初に接続したアクチュエータはスイッチング状態。 TRUE: 最初に接続したアクチュエータは初期状態。
S_EDM2	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。2 つ目に接続したアクチュエータのフィードバック信号です。 アプリケーションで使用しているフィードバック信号が 1 つのみの場合は、「S_EDM1」および「S_EDM2」にこれを接続します。 FALSE: 2 つ目に接続したアクチュエータはスイッチング状態。 TRUE: 2 つ目に接続したアクチュエータは初期状態。
MonitoringTime	TIME	データ型に従う	T#0ms	定数です。 接続、監視されているアクチュエータの最大反応時間です。
S_StartReset	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
Reset	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。

出力変数

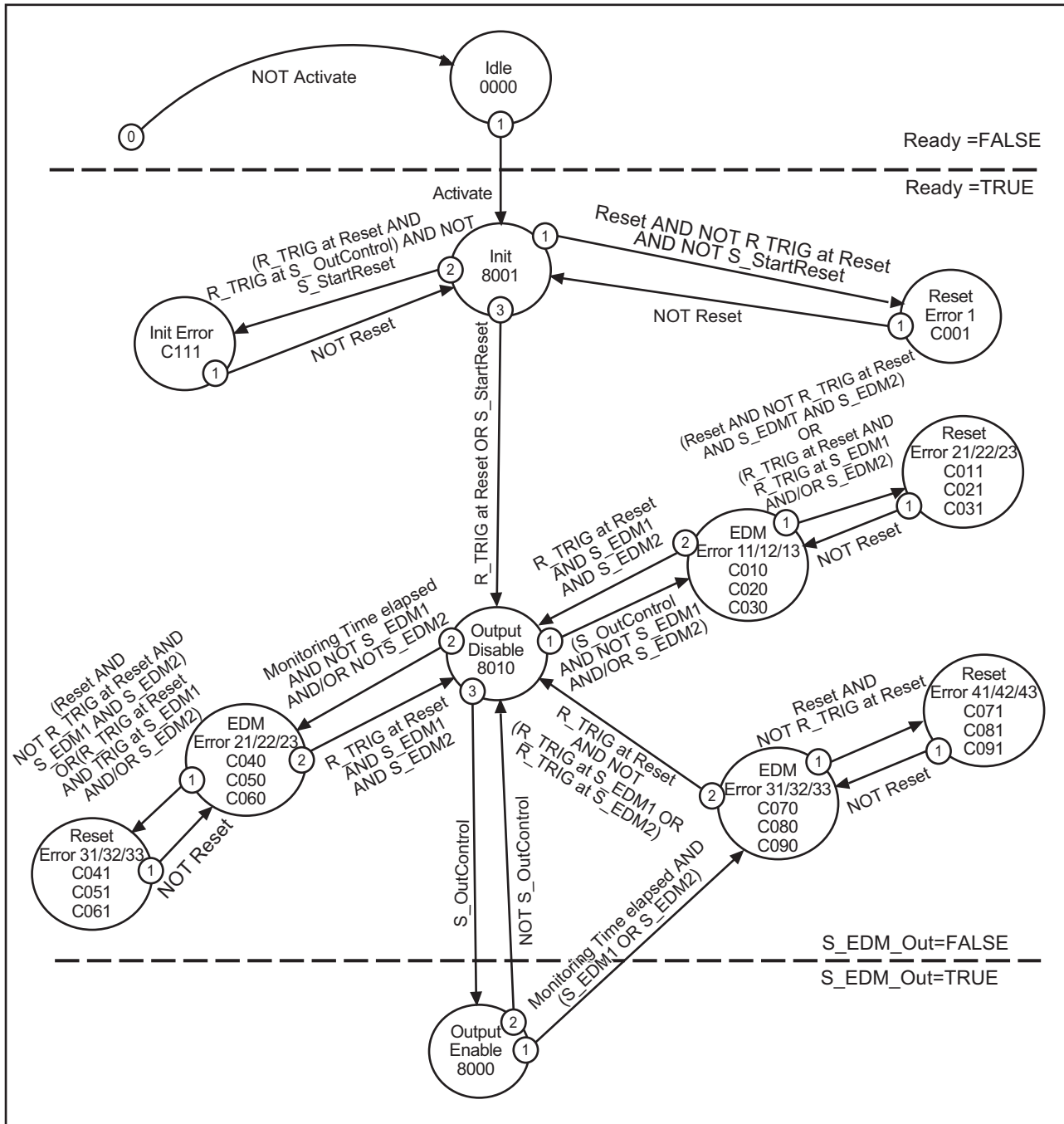
出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Ready	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
S_EDM_Out	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	アクチュエータを制御します。フィードバック信号「S_EDMx」で結果を監視します。 FALSE: 接続されているアクチュエータを無効にします。 TRUE: 接続されているアクチュエータを有効にします。
Error	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
DiagCode	WORD	状態コードの 定義に従う	16# 0000	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。

機能

● 概要

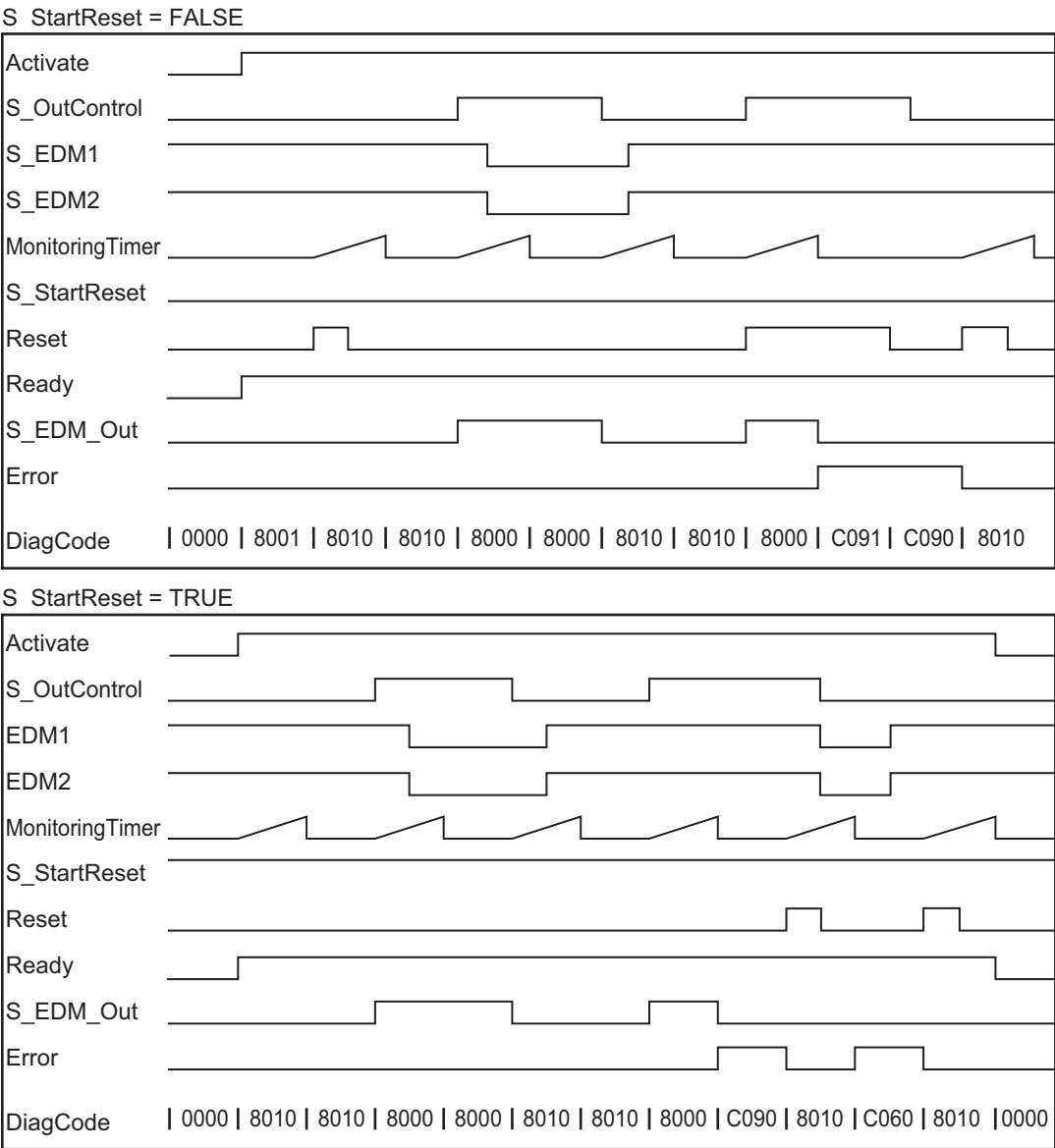
- この FB は、セーフティ出力を制御し、アクチュエータの制御を監視します。
- この FB は、アクチュエータが FB によって有効化される前から、フィードバック信号（「S_EDM1」および「S_EDM2」）を介してアクチュエータの初期状態を監視します。
- また、この FB は、アクチュエータが FB によって有効化された後は、アクチュエータのスイッチング状態（「MonitoringTime」）を監視します。
- 接続されたアクチュエータを正確に診断するためには、単一のフィードバック信号を 2 種類使用しなければいけません。しかし、接続されたアクチュエータの診断機能を限定的かつシンプルにするためには、接続された 2 つのアクチュエータから発せられるフィードバック信号を 1 種類の共通の信号として使用します。そのためには、ユーザがこの共通シグナルを「S_EDM1」と「S_EDM2」の両方のパラメータに接続しなければいけません。「S_EDM1」と「S_EDM2」は、これによって同じ信号で制御されるようになります。
- セーフティ機能の使用するスイッチング装置は、リスク分析で指定されたカテゴリから選択する必要があります。
- 「S_StartReset」入力は、セーフティ CPU ユニットが開始するとき危険状態が発生しないことを保証できる場合に限り、有効化してください。

状態遷移図



(注) 「Activate」=FALSE による (いずれの状態からの) アイドル (Idle) 状態への遷移は示していませんが、アイドル (Idle) 状態へは最高の優先度 (0) で遷移します。

タイミングチャート



命令実行エラー

- エラー検出
次の状態によって、エラー状態への遷移が強制的に実行されます。
 - ・プロセスの無効な常時 TRUE の「Reset」信号
 - ・プロセスの無効な EDM 信号
 - ・プログラミングのエラーによって「S_OutControl」と「Reset」が誤った相互接続をされている状態
- エラー発生時の動作
 - ・エラーが発生した場合、「S_EDM_Out」は FALSE にセットされ、このセーフティ状態が維持されます。「Error」が TRUE にセットされ、「DiagCode」がエラーの状態を示します。
 - ・「Reset」の立ち上がりトリガによって EDM エラーメッセージが常によりセットされる必要があります。

- 「Reset」のエラーメッセージは、「Reset」を FALSE にセットすることによってリセットできます。
- FB の起動後、「Reset」入力での立ち上がりエッジによってオプションのスタートアップインヒビットをリセットすることができます。

● FB 固有のエラーコード

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C001	49153	リセットエラー 1 (Reset Error 1)	初期化 (Init) 状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C011	49169	リセットエラー 21 (Reset Error 21)	EDM エラー 11 状態で、「EDM1」と「Reset」での立ち上がり未検出の TRUE 状態または同様の信号を検出しました（「Reset」と EDM1 で同時に立ち上がりトリガが発生）。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C021	49185	リセットエラー 22 (Reset Error 22)	EDM エラー 12 状態で、「EDM2」と「Reset」での立ち上がり未検出の TRUE 状態または同様の信号を検出しました（「Reset」と EDM2 で同時に立ち上がりトリガが発生）。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C031	49201	リセットエラー 23 (Reset Error 23)	EDM エラー 13 状態で、「EDM1」、「EDM2」、および「Reset」での立ち上がり未検出の TRUE 状態または同様の信号を検出しました（「Reset」、「EDM1」、および「EDM2」で同時に立ち上がりトリガが発生）。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C041	49217	リセットエラー 31 (Reset Error 31)	EDM エラー 21 状態で、「EDM1」と「Reset」での立ち上がり未検出の TRUE 状態または同様の信号を検出しました（「Reset」と EDM1 で同時に立ち上がりトリガが発生）。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C051	49233	リセットエラー 32 (Reset Error 32)	EDM エラー 22 状態で、「EDM2」と「Reset」での立ち上がり未検出の TRUE 状態または同様の信号を検出しました（「Reset」と EDM2 で同時に立ち上がりトリガが発生）。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C061	49249	リセットエラー 33 (Reset Error 33)	EDM エラー 23 状態で、「EDM1」、「EDM2」、および「Reset」での立ち上がり未検出の TRUE 状態または同様の信号を検出しました（「Reset」、「EDM1」、および「EDM2」で同時に立ち上がりトリガが発生）。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C071	49265	リセットエラー 41 (Reset Error 41)	EDM エラー 31 状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C081	49281	リセットエラー 42 (Reset Error 42)	EDM エラー 32 状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C091	49297	リセットエラー 43 (Reset Error 43)	EDM エラー 33 状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C010	49168	EDM エラー 11 (EDM Error 11)	アクチュエータの初期状態で、「EDM1」の信号が有効ではありません。出力不可状態で「S_OutControl」をイネーブル状態にすると「EDM1」信号が FALSE となります。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C020	49184	EDM エラー 12 (EDM Error 12)	アクチュエータの初期状態で、「EDM2」の信号が有効ではありません。出力不可状態で「S_OutControl」をイネーブル状態にすると「EDM2」信号が FALSE となります。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C030	49200	EDM エラー 13 (EDM Error 13)	アクチュエータの初期状態で、「EDM1」と「EDM2」の信号が有効ではありません。出力不可状態で「S_OutControl」をイネーブル状態にすると「EDM1」と「EDM2」信号が FALSE となります。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C040	49216	EDM エラー 21 (EDM Error 21)	アクチュエータの初期状態で、「EDM1」の信号が有効ではありません。出力不可状態で「EDM1」信号が FALSE となり、モニタリング時間が終了しました。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C050	49232	EDM エラー 22 (EDM Error 22)	アクチュエータの初期状態で、「EDM2」の信号が有効ではありません。出力不可状態で「EDM2」信号が FALSE となり、モニタリング時間が終了しました。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C060	49248	EDM エラー 23 (EDM Error 23)	アクチュエータの初期状態で、「EDM1」と「EDM2」の信号が有効ではありません。出力不可状態で「EDM1」と「EDM2」信号が FALSE となり、モニタリング時間が終了しました。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C070	49264	EDM エラー 31 (EDM Error 31)	アクチュエータのスイッチング状態で、「EDM1」の信号が有効ではありません。出力可状態で「EDM1」信号が TRUE となり、モニタリング時間が終了しました。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C080	49280	EDM エラー 32 (EDM Error 32)	アクチュエータのスイッチング状態で、「EDM2」の信号が有効ではありません。出力可状態で「EDM2」信号が TRUE となり、モニタリング時間が終了しました。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C090	49296	EDM エラー 33 (EDM Error 33)	アクチュエータのスイッチング状態で、「EDM1」と「EDM2」の信号が有効ではありません。出力可状態で「EDM1」と「EDM2」信号が TRUE となり、モニタリング時間が終了しました。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C111	49425	初期化エラー (Init Error)	「S_OutControl」と「Reset」で同じサイクルでの「R_TRIG」を検出しました。 (プログラミングエラーの可能性あり) 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =TRUE

● FB 固有の状態コード（エラーなし）

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
0000	0	アイドル (Idle)	FB は無効です（初期状態）。 「Ready」 =FALSE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8001	32769	初期化 (Init)	FB が有効化され、開始されました。 スタート時自動リセットが FALSE のためリセットが必要です。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8010	32784	出力不可 (Output Disable)	EDM 制御がオフです。この状態に入るとタイマがスタートします。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8000	32768	出力可 (Output Enable)	EDM 制御がオンです。この状態に入るとタイマがスタートします。 「Ready」 =TRUE 「S_EDM_Out」 =TRUE 「Error」 =FALSE

SF_EmergencyStop

この FB は、非常停止ボタンからの入力の監視を行います。

命令	名称	FB/ FUN	グラフィック表現
SF_EmergencyStop	非常停止 (Emergency Stop)	FB	

変数

入力変数

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Activate	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_EStopIn	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。セーフティ要求入力です。 FALSE: セーフティ機能への要求あり。 (例: 非常停止ボタン押下) TRUE: セーフティ機能への要求なし。 (例: 非常停止ボタン押下なし)
S_StartReset	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_AutoReset	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
Reset	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。

出力変数

出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Ready	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
S_EStopOut	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	セーフティ機能からの許可信号です。 FALSE: セーフティ出力無効。セーフティ機能が動作中です。 (例: 非常停止ボタン押下、リセット要求または有効な内部エラーあり) TRUE: セーフティ出力有効。セーフティ機能が動作していません。 (例: 非常停止ボタン押下なしまたは有効な内部エラーなし)
Error	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
DiagCode	WORD	状態コードの 定義に従う	16# 0000	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。

**使用上の注意**

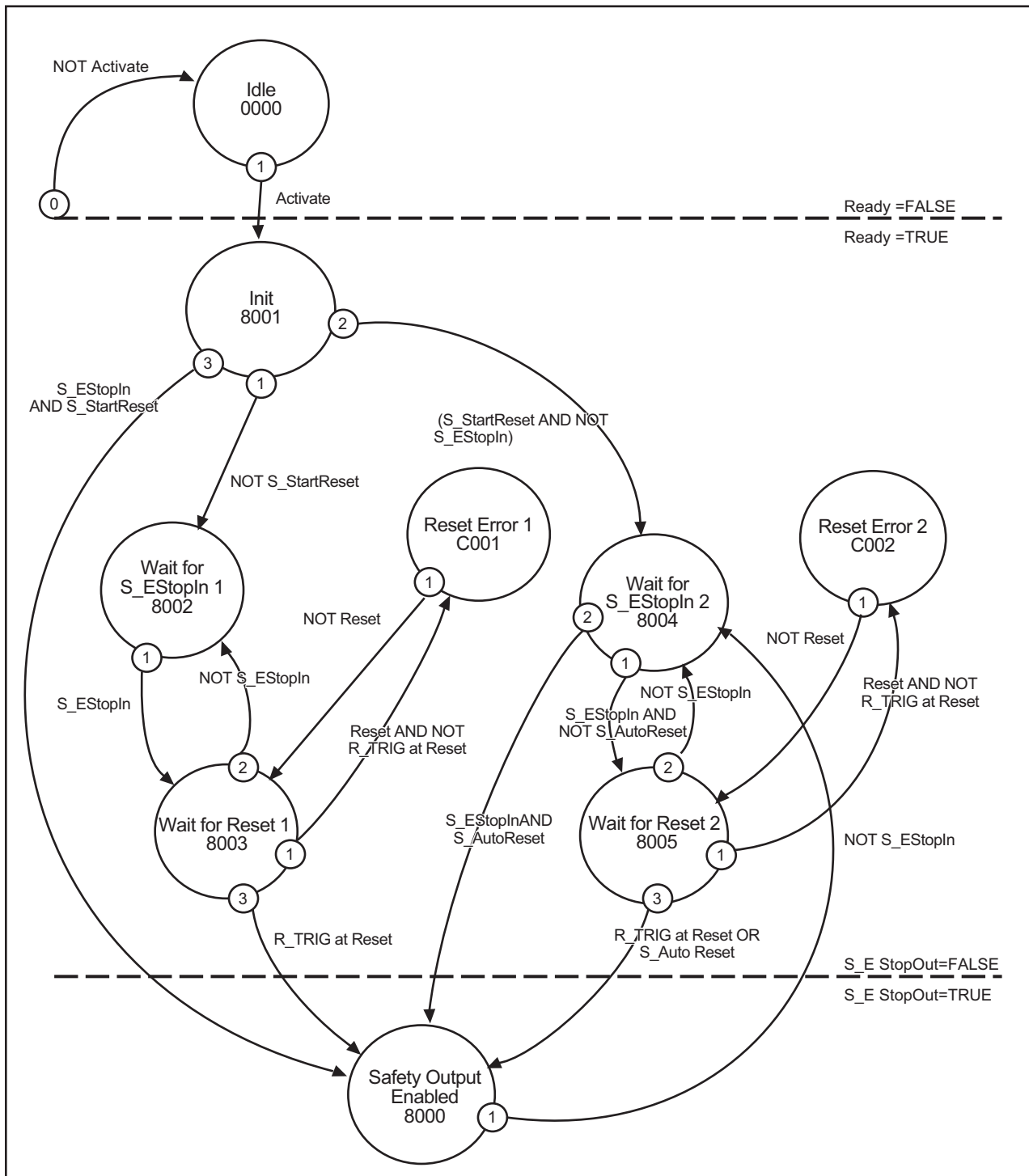
ISO 13850 (EN 418) に定義されている以下の要求事項は、ユーザによって満足させる必要があります。

- ・ アクチュエータの有効化後、最善の可能な方法でハザードが回避または低減されるよう、非常停止装置は動作しなければなりません。
- ・ 非常停止コマンドは、他のコマンド全てを無効にします。
- ・ 制御機器のリセット操作は、制御機器自身に対する手動操作の結果として可能です。有効化された全ての制御機器が手動で個別かつ意図的にリセットされるまで、機械をリスタートしてはいけません。

機能

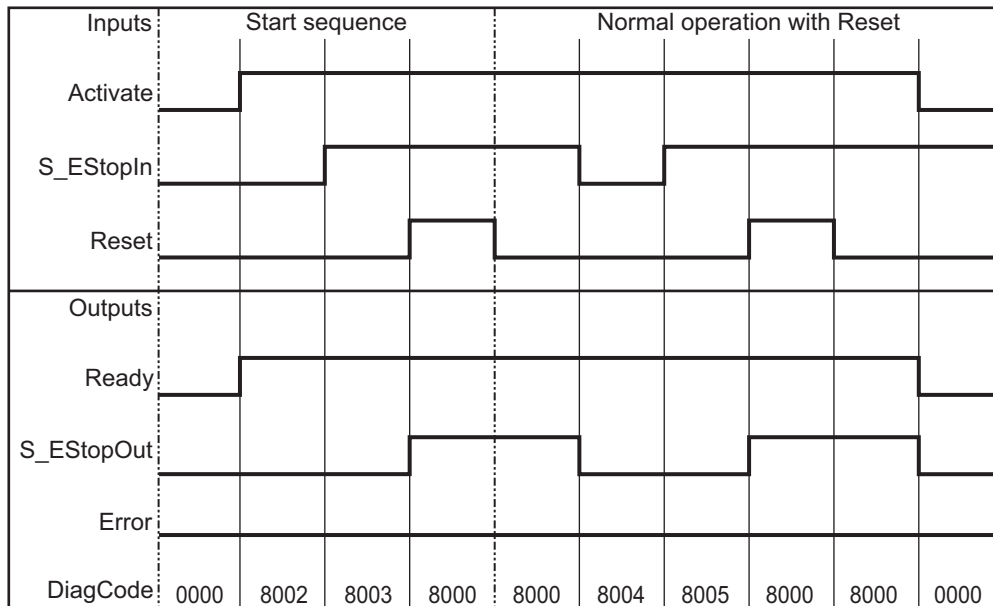
- ・ 「S_EStopIn」 入力が FALSE に設定されると、「S_EStopOut」 は直ちに FALSE になります。
- ・ 「S_EStopIn」 入力が TRUE に設定された場合のみ、「S_EStopOut」 が TRUE にリセットされるか、リセット待ち状態になります。リセット待ちになる状態は、定義された「S_StartReset」、「S_AutoReset」と「Reset」入力によって決定されます。
- ・ 「S_AutoReset」 = TRUE の場合、確認操作は自動で行われます。
- ・ 「S_AutoReset」 = FALSE の場合、「Reset」入力の立ち上がりトリガを、許可の確認のために使用しなければいけません。
- ・ 「S_StartReset」 = TRUE の場合、セーフティ CPU ユニットが最初に開始されると確認操作は自動で行われます。
- ・ 「S_StartReset」 = FALSE の場合、「Reset」入力の立ち上がりトリガを、許可の確認のために使用しなければいけません。
- ・ 「S_StartReset」入力と「S_AutoReset」入力は、セーフティ CPU ユニットが開始されるとき、危険な状態が発生しないことが保証される場合に限り、有効化してください。
- ・ 本 SF_EmergencyStop 命令はシングルおよび 2 チャンネルの非常停止ボタンの監視に使用することができます。
- ・ 本 SF_EmergencyStop 命令は、「Reset」入力が立ち上がり未検出の TRUE 状態であることを、自動的に検出します。

状態遷移図

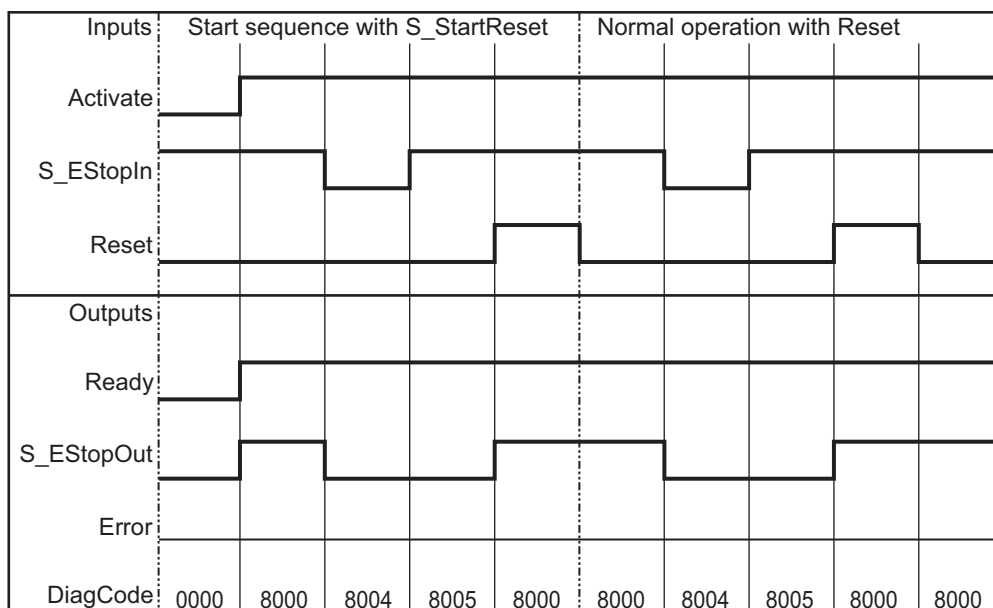


(注) 「Activate」=FALSE による (いずれの状態からの) アイドル (Idle) 状態への遷移は示していませんが、アイドル (Idle) 状態へは最高の優先度 (0) で遷移します。

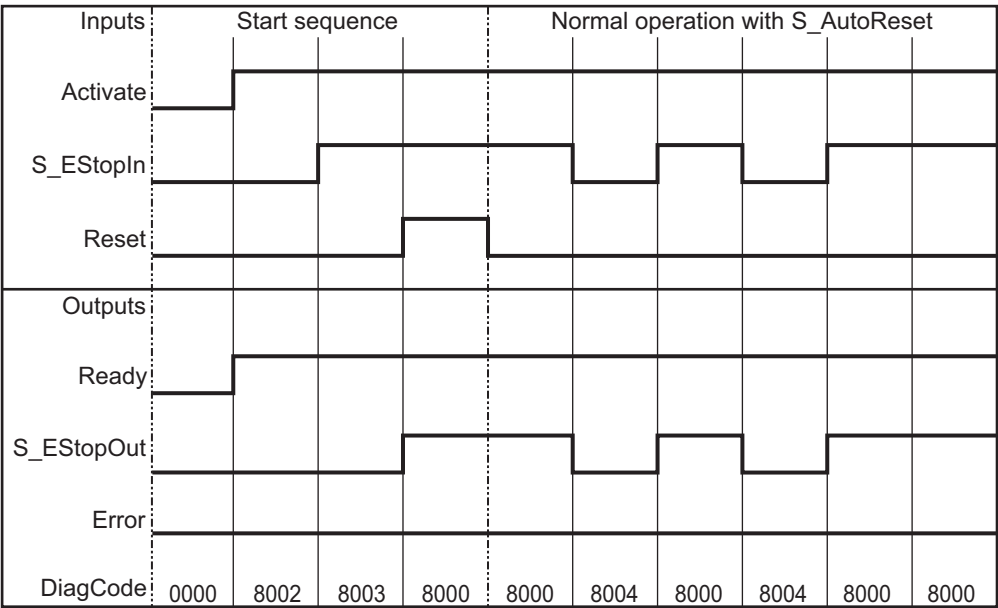
タイミングチャート



S_StartReset = FALSE ; S_AutoReset = FALSE ; スタート、リセット、正常作動、安全要求、リスタート



S_StartReset = TRUE ; S_AutoReset = FALSE ; スタート、正常作動、安全要求、リスタート



S_StartReset = FALSE ; S_AutoReset = TRUE ; スタート、正常作動、安全要求、リスタート

命令実行エラー

● エラー検出

- ・ FB は、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態をエラーとして検出します。

● エラー発生時の動作

- ・ 「S_EStopOut」が FALSE にセットされます。「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態の場合は、「DiagCode」出力は関連するエラーコードを示し、「Error」出力は TRUE にセットされます。
- ・ エラー状態を解除するには、「Reset」を FALSE にセットする必要があります。

● FB 固有のエラーコード

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C001	49153	リセットエラー 1 (Reset Error 1)	リセット待ち 1 の状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 = TRUE 「S_EStopOut」 = FALSE 「Error」 = TRUE
C002	49154	リセットエラー 2 (Reset Error 2)	リセット待ち 2 の状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 = TRUE 「S_EStopOut」 = FALSE 「Error」 = TRUE

● FB 固有の状態コード（エラーなし）

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
0000	0	アイドル (Idle)	FB は無効です（初期状態）。 「Ready」 =FALSE 「S_EStopOut」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8001	32769	初期化 (Init)	FB が有効化信号を検出し、FB が有効になった状態です。 「S_StartReset」 入力が必要かどうか確認してください。 「Ready」 =TRUE 「S_EStopOut」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8002	32770	「S_EStopIn」 入力待 ち 1 (Wait for S_EStopIn 1)	「S_EStopIn」 = TRUE 待ち状態です。 「Reset」 が FALSE であることを確認してください。 「Ready」 =TRUE 「S_EStopOut」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8003	32771	リセット待ち 1 (Wait for Reset 1)	「S_EStopIn」 =TRUE です。 「Reset」 の立ち上がリトリガ待ち状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_EStopOut」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8004	32772	「S_EStopIn」 入力待 ち 2 (Wait for S_EStopIn 2)	セーフティ要求が検出されました。 「Reset」 が FALSE であることを確認してください。「S_EStopIn」 = TRUE 待ち状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_EStopOut」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8005	32773	リセット待ち 2 (Wait for Reset 2)	「S_EStopIn」 =TRUE です。 「S_AutoReset」を確認してください。または「Reset」の立ち上が リトリガ待ち状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_EStopOut」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8000	32768	セーフティ出力イネー ブル (Safety Output Enabled)	「S_EStopIn」 =TRUE および「S_EStopOut」 =TRUE の機能モー ドです。 「Ready」 =TRUE 「S_EStopOut」 =TRUE 「Error」 =FALSE

SF_EnableSwitch

この FB は、イネーブルスイッチを使用した安全防護機能の停止をサポートします。

命令	名称	FB/ FUN	グラフィック表現
SF_EnableSwitch	イネーブルスイッチ (Enable Switch)	FB	

変数

入力変数

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Activate	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_SafetyActive	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数または定数です。セーフティモード（動きの速さやパワーの制限、または動きの範囲の制限）の確認です。 FALSE: セーフティモードはオフ。 TRUE: セーフティモードはオン。
S_EnableSwitch Ch1	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。接続されているイネーブルスイッチの E1 と E2 への接点信号です。 FALSE: 接続されているスイッチは開。 TRUE: 接続されているスイッチは閉。
S_EnableSwitch Ch2	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。接続されているイネーブルスイッチの E3 と E4 への接点信号です。 FALSE: 接続されているスイッチは開。 TRUE: 接続されているスイッチは閉。
S_AutoReset	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
Reset	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。

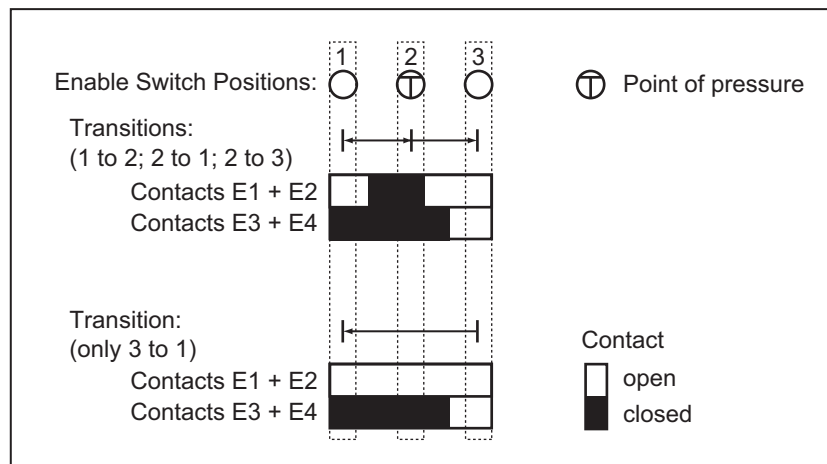
出力変数

出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Ready	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
S_EnableSwitch Out	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	セーフティ関連出力で、安全防護機能の停止を示します。 FALSE: 安全防護機能の停止は無効。 TRUE: 安全防護機能の停止は有効。

出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Error	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
DiagCode	WORD	状態コードの定義に従う	16# 0000	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。

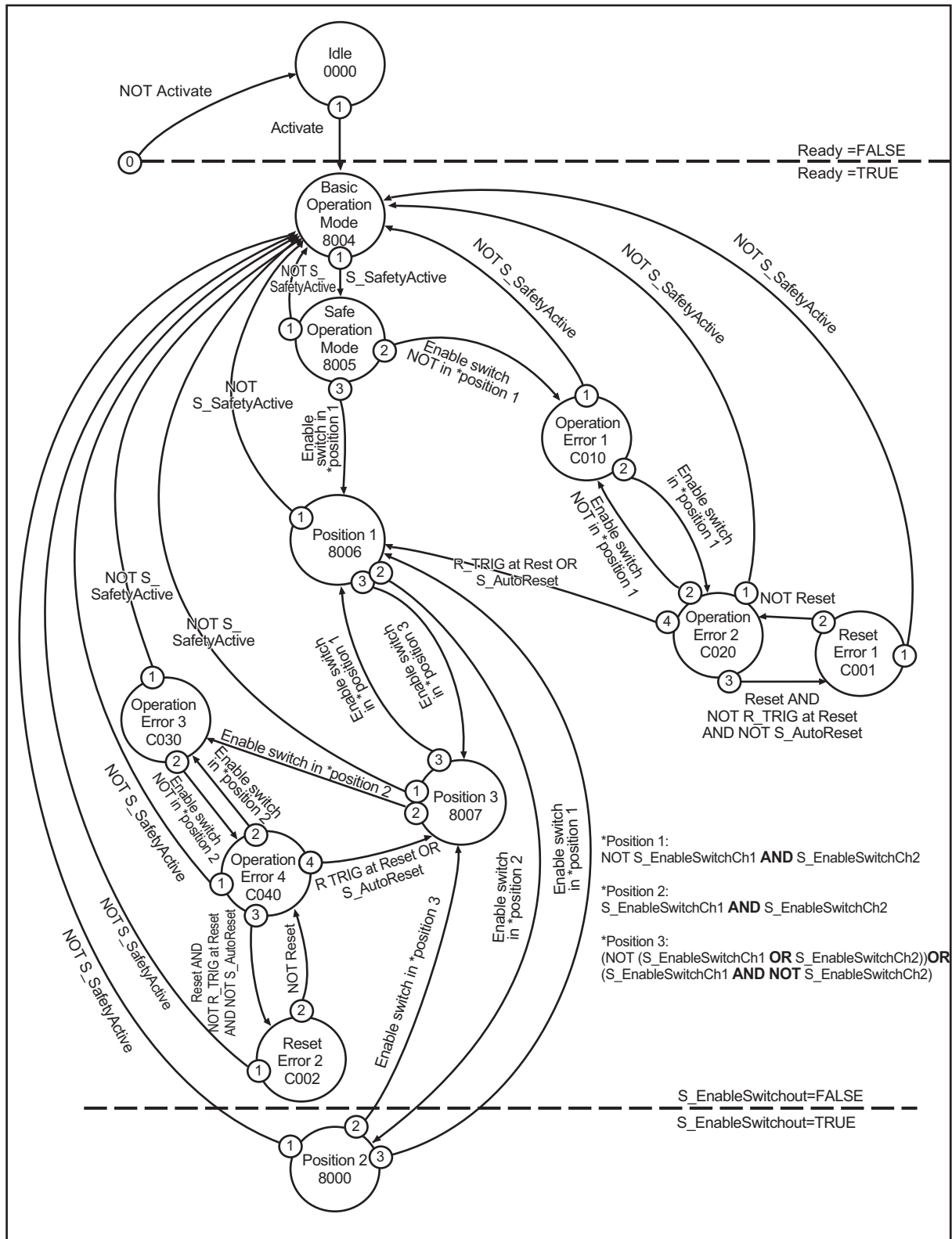
機能

- この FB は、適切な動作モードが選択・起動された場合に、イネーブルスイッチを使用した安全防護機能の停止をサポートします。ただし、関連動作モード（動きの速さやパワー制限、または動きの範囲の制限）は、本 SF_EnableSwitch 命令の外部で行ってください。
- この FB、イネーブルスイッチの信号を 3 ポジションで評価します (IEC 60204 Section 10.9)。
- 「S_EnableSwitchCh1」および「S_EnableSwitchCh2」の入力パラメータは、E1 から E4 の接点における信号レベルを次のように処理したものです。



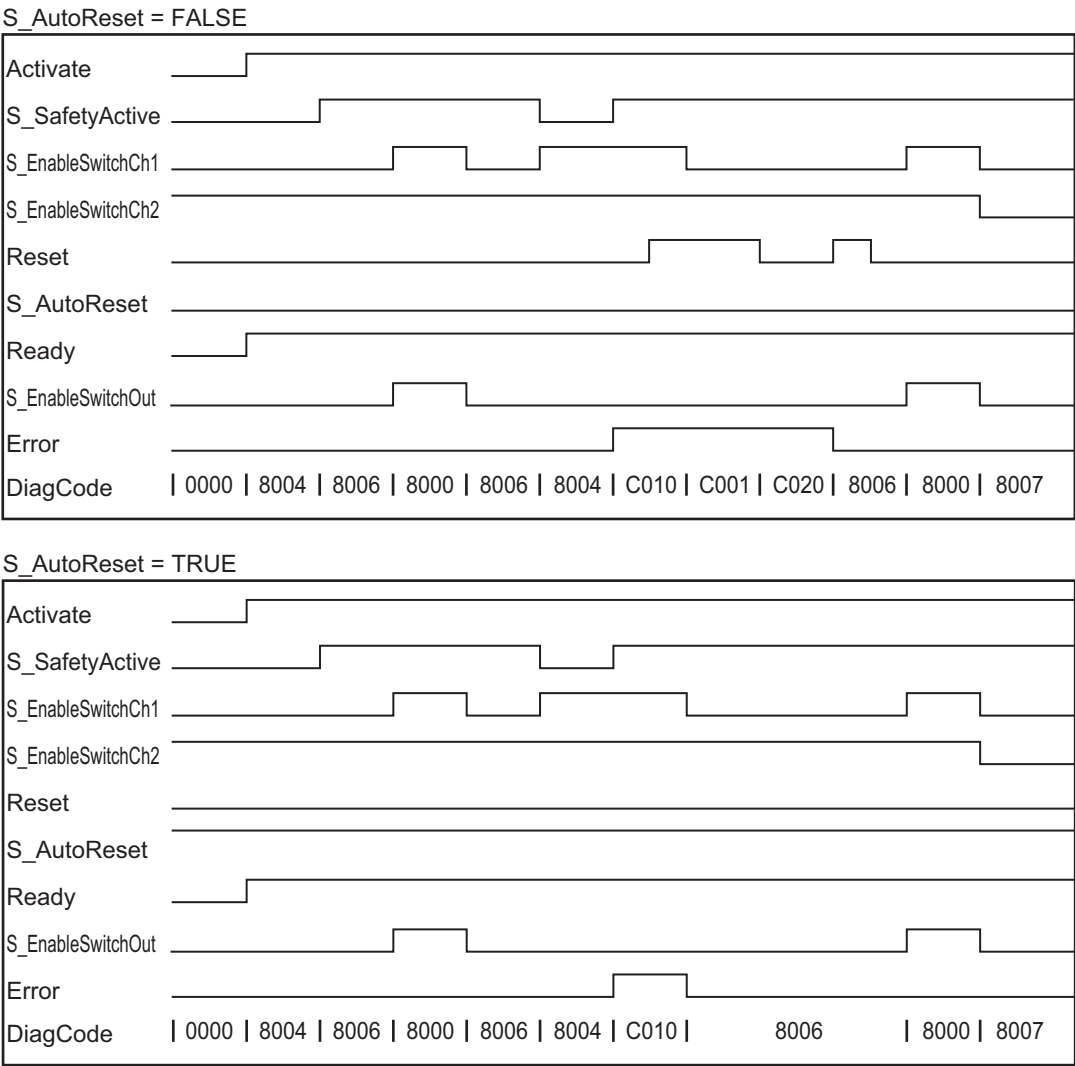
- E1+E2 からの信号は、「S_EnableSwitchCh1」パラメータに接続する必要があります。また E3+E4 からの信号は、「S_EnableSwitchCh2」パラメータに接続する必要があります。イネーブルスイッチのポジションは、このシグナルシーケンスを用いて FB で検出されます。ただしポジション 2 から 3 への遷移は、この図とは異なる場合もあります。
- スwitchの遷移方向（ポジション 1 からポジション 2、ポジション 3 からポジション 2）は、イネーブルスイッチの接点で定義されたシグナルシーケンスを用いて、FB によって検出できます。安全防護機能の停止は、ポジション 1 からポジション 2 に遷移した場合のみ FB によって有効にできます。他の遷移方向またはスイッチのポジションは、安全防護機能の停止を有効とするためには使用できません。この機能は、IEC 60204 (EN 60204) セクション 10.9 に準拠したものです。
- IEC 60204 セクション 10.9 に準拠するため、適切なスイッチング装置を使用する必要があります。また、当該アプリケーションにおいて適切な動作モードが選択されていることを確認しなければいけません（本動作モードでは、適切な方法で自動運転を無効にしなければいけません）。
- 動作モードは通常、SF_ModeSelector 命令および SF_SafeRequest 命令などを使用して、機械をセーフティ状態へ遷移させる動作モード選択スイッチを使用して指定します。
- 本 SF_EnableSwitch 命令は、「S_SafetyActive」の値を介してセーフティモードであることを確認します。アプリケーションでセーフティモードの確認なしに実施する場合、定数 TRUE 信号が「S_SafetyActive」の値に接続されます。
- 「S_StartReset」入力、セーフティ CPU ユニットが開始するとき危険状態が発生しないことを保証できる場合に限り、有効化してください。

状態遷移図



(注) 「Activate」=FALSE による (いずれの状態からの) アイドル (Idle) 状態への遷移は示していませんが、アイドル (Idle) 状態へは最高の優先度 (0) で遷移します。

タイミングチャート



4

SF_EnableSwitch

命令実行エラー

● エラー検出

- 次の状態によって、エラー状態への遷移が強制的に実行されます。
- ・ 操作エラー 2 状態および操作エラー 4 状態において、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出したとき。
 - ・ 無効なスイッチポジションのとき。

● エラー発生時の動作

- ・ エラーが発生した場合、「S_EnableSwitchOut」のセーフティ出力は FALSE にセットされ、このセーフティ状態が維持されます。他の FB とは異なり、Reset エラー状態は、「Reset」=FALSE の場合、またはこれに加えて「S_SafetyActive」が FALSE の場合、維持されます。
- ・ エラーが除去された後、イネーブルスイッチによって「S_EnableSwitchOut」出力を TRUE に設定できるようにする前に、この有効スイッチをプロセスで定義した初期ポジションにセットする必要があります。「S_AutoReset」=FALSE の場合、「Reset」の立ち上がりリトリガが必要となります。

● FB 固有のエラーコード

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C001	49153	リセットエラー 1 (Reset Error 1)	操作エラー 2 状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_EnableSwitchOut」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C002	49154	リセットエラー 2 (Reset Error 2)	操作エラー 4 状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_EnableSwitchOut」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C010	49168	操作エラー 1 (Operation Error 1)	「S_SafetyActive」起動時に有効スイッチがポジション 1 に設定されていない状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_EnableSwitchOut」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C020	49184	操作エラー 2 (Operation Error 2)	C010 の後、有効スイッチをポジション 1 に設定した状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_EnableSwitchOut」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C030	49200	操作エラー 3 (Operation Error 3)	有効スイッチをポジション 3 からポジション 2 に設定した状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_EnableSwitchOut」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C040	49216	操作エラー 4 (Operation Error 4)	C030 の後、有効スイッチがポジション 2 に設定されていない状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_EnableSwitchOut」 =FALSE 「Error」 =TRUE

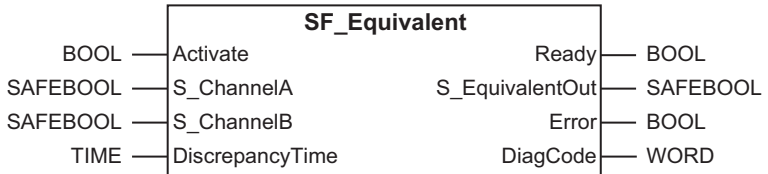
● FB 固有の状態コード（エラーなし）

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
0000	0	アイドル (Idle)	FB は無効です（初期状態）。 「Ready」 =FALSE 「S_EnableSwitchOut」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8004	32772	基本オペレーション モード (Basic Operation Mode)	セーフオペレーションモードはオフです。 「Ready」 =TRUE 「S_EnableSwitchOut」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8005	32773	セーフオペレーション モード (Safe Operation Mode)	セーフオペレーションモードはオンです。 「Ready」 =TRUE 「S_EnableSwitchOut」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8006	32774	ポジション 1 (Position 1)	セーフオペレーションモードがオンでイネーブルスイッチがポジション 1 にある状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_EnableSwitchOut」 =FALSE 「Error」 =FALSE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
8007	32775	ポジション 3 (Position 3)	セーフオペレーションモードがオンでイネーブルスイッチがポジション 3 にある状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_EnableSwitchOut」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8000	32768	ポジション 2 (Position 2)	セーフオペレーションモードがオンでイネーブルスイッチがポジション 2 にある状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_EnableSwitchOut」 =TRUE 「Error」 =FALSE

SF_Equivalent

この FB は、2 つの等価な SAFEBOOL 入力の不一致時間を監視します。

命令	名称	FB/ FUN	グラフィック表現
SF_Equivalent	等価入力 (Equivalent)	FB	

変数

入力変数

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Activate	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_ChannelA	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。論理接続のための入力 A です。 FALSE: 接点 A が「開」。 TRUE: 接点 A が「閉」。
S_ChannelB	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。論理接続のための入力 B です。 FALSE: 接点 B が「開」。 TRUE: 接点 B が「閉」。
DiscrepancyTime	TIME	データ型に従う	T#0ms	定数です。2 つの入力の不一致の状態に対する最大監視時間を設定します。

出力変数

出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Ready	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
S_EquivalentOut	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	セーフティ出力です。 FALSE: 少なくとも 1 つの信号が FALSE 状態か、または監視時間外で状態変化が発生しています。 TRUE: 2 つの入力信号が「アクティブ」で、かつ監視時間内に状態変化が発生しています。
Error	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
DiagCode	WORD	状態コードの定義に従う	16#0000	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。

機能

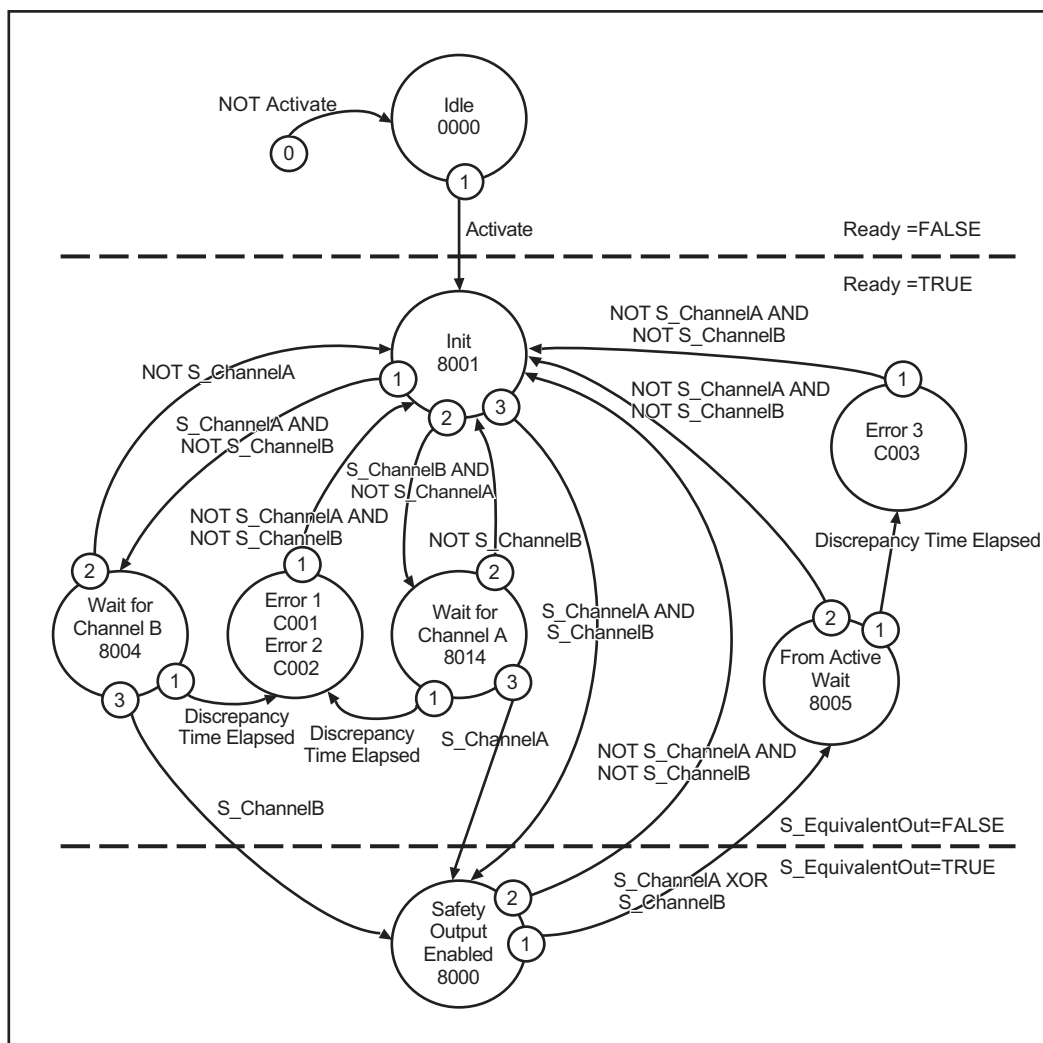
- このファンクションブロックは 2 つの同値の SAFEBOOL 入力を、不一致時間を監視しながら 1 つの SAFEBOOL 出力に変換します。
- 「S_ChannelA」および「S_ChannelB」の両入力は互いに依存状態にあり、FB の出力は、両チャネルの評価結果を出力します。
- 1 つのチャネルの入力が変化し、2 つのチャネルの入力が等価でなくなると、不一致時間の監視を開始し、監視時間中に、等価な状態に変化しなければエラーとなります。
- 「S_EquivalentOut」は両チャネルの条件が満たされると TRUE となり、条件が満たされないと FALSE となります。
- エラーが発生した場合、両チャネルの入力を INACTIVE（「S_ChannelA」、「S_ChannelB」がともに FALSE）にすることによりリセットされます。
- DiscrepancyTime には、セーフティタスク周期よりも大きい値を設定してください。
DiscrepancyTime の使用方法是、『NX シリーズ セーフティコントロールユニット ユーザーズ マニュアル (SGFM-710)』の使用用途例を参照してください。



使用上の注意

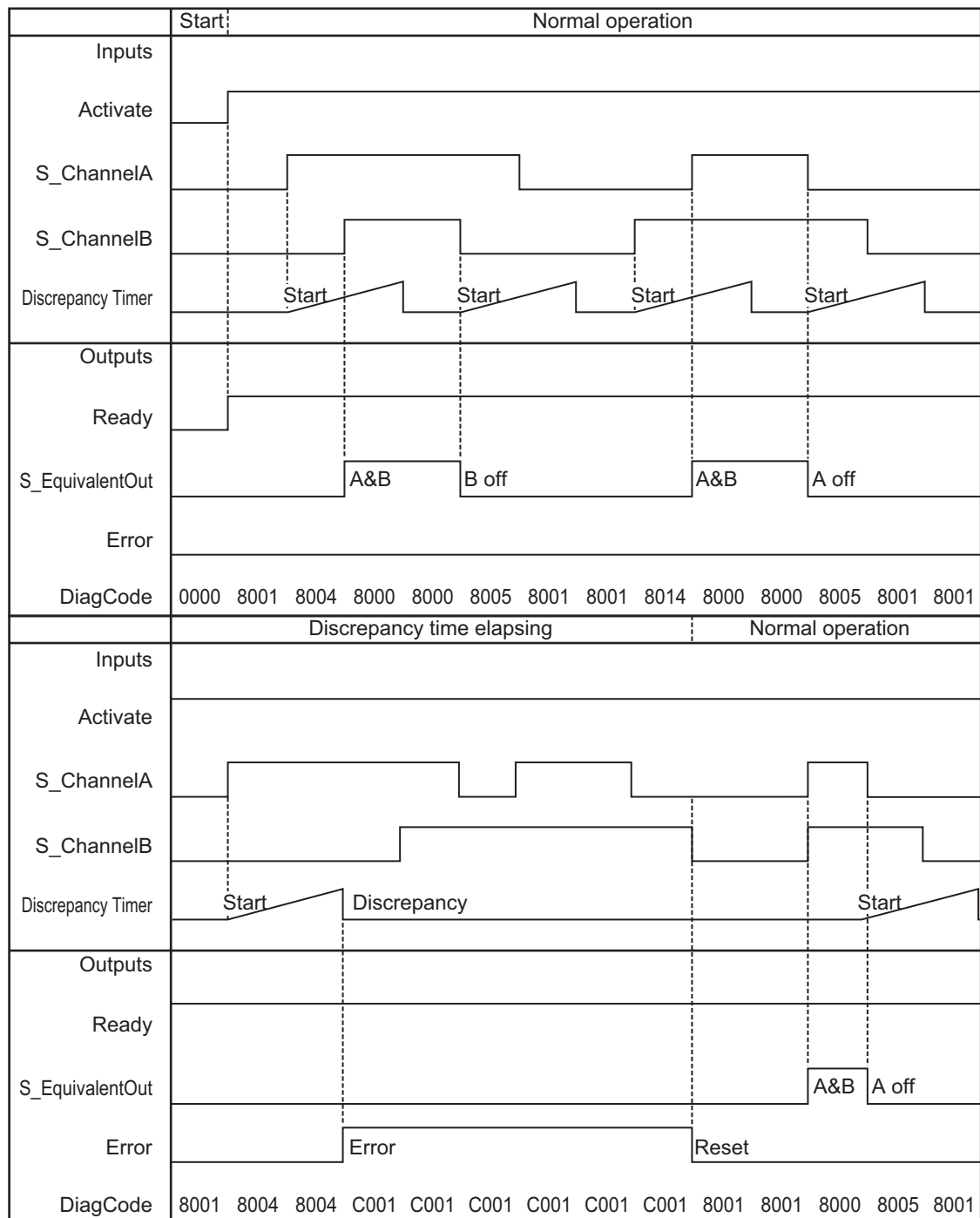
この FB は、リスタートインタロックを持たないので、リスタートインタロックを持つ他の FB に接続して使用する必要があります。

状態遷移図



(注) 「Activate」=FALSE による (いずれの状態からの) アイドル (Idle) 状態への遷移は示していませんが、アイドル (Idle) 状態へは最高の優先度 (0) で遷移します。

タイミングチャート



命令実行エラー

● エラー検出

- TRUE への切替えおよび FALSE への切替えのとき、FB は「S_ChannelA」と「S_ChannelB」の間の不一致時間を監視します。

● エラー発生時の動作

- エラーが検知されると、「S_EquivalentOut」が FALSE にセットされ、「Error」が TRUE にセットされます。また、「DiagCode」がエラーの状態を示します。
- 入力にエラーが発生した場合は、両チャネルの入力を INACTIVE（「S_ChannelA」、「S_ChannelB」がともに FALSE）にすることによりリセットされます。

● FB 固有のエラーコード

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C001	49153	エラー 1 (Error 1)	「S_ChannelB」入力待ち (8004) で監視時間内に TRUE にならなかった。 「Ready」 = TRUE 「S_EquivalentOut」 = FALSE 「Error」 = TRUE
C002	49154	エラー 2 (Error 2)	「S_ChannelA」入力待ち (8014) で監視時間内に TRUE にならなかった。 「Ready」 = TRUE 「S_EquivalentOut」 = FALSE 「Error」 = TRUE
C003	49155	エラー 3 (Error 3)	ACTIVE から遷移中 (8005) から初期化状態 (8001) へ遷移中、監視時間内に入力に変化しなかった。 「S_ChannelA」または、「S_ChannelB」が FALSE になってから、もう一方の入力が監視時間内に FALSE にならなかった。 「Ready」 = TRUE 「S_EquivalentOut」 = FALSE 「Error」 = TRUE

● FB 固有の状態コード（エラーなし）

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
0000	0	アイドル (Idle)	FB は無効です（初期状態）。 「Ready」 = FALSE 「S_EquivalentOut」 = FALSE 「Error」 = FALSE
8001	32769	初期化 (Init)	FB が有効化信号を検出し、FB が有効になった状態です。 「Ready」 = TRUE 「S_EquivalentOut」 = FALSE 「Error」 = FALSE
8000	32768	セーフティ出力イネーブル (Safety Output Enabled)	入力は等価モードで TRUE に切り替わりました。 「Ready」 = TRUE 「S_EquivalentOut」 = TRUE 「Error」 = FALSE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
8004	32772	「S_ChannelB」 入力待ち (Wait for Channel B)	「S_ChannelA」 が TRUE に切り替わり、「S_ChannelB」 が TRUE に変化するのを待っていて、不一致時間タイマが動作を始めた状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_EquivalentOut」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8014	32788	「S_ChannelA」 入力待ち (Wait for Channel A)	「S_ChannelB」 が TRUE に切り替わり、「S_ChannelA」 が TRUE に変化するのを待っていて、不一致時間タイマが動作を始めた状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_EquivalentOut」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8005	32773	ACTIVE から遷移中 (From Active Wait)	一方のチャンネルが FALSE に切り替わり、もう一方のチャンネルが FALSE に切り替わるのを待っている、不一致時間タイマが動作を始めた状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_EquivalentOut」 =FALSE 「Error」 =FALSE

SF_ESPE

この FB は、電子感応保護装置（ESPE）を監視します。

ESPE（Electro-Sensitive Protective Equipment）は、ライトカーテン、レーザスキャナなどを指します。

命令	名称	FB/ FUN	グラフィック表現
SF_ESPE	電子感応保護装置 (Electro-Sensitive Protective Equipment (ESPE))	FB	

変数

入力変数

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Activate	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_ESPE_In	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。セーフティ要求入力です。 FALSE: セーフティ機能への要求あり。 TRUE: セーフティ機能への要求なし。 ESPE が停止装置としての用途で使用されている場合、セーフティコントロールシステムは、センサによる短時間の遮断（61496-1 によれば、最小 80ms）を検出できなければいけません。
S_StartReset	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_AutoReset	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
Reset	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。

出力変数

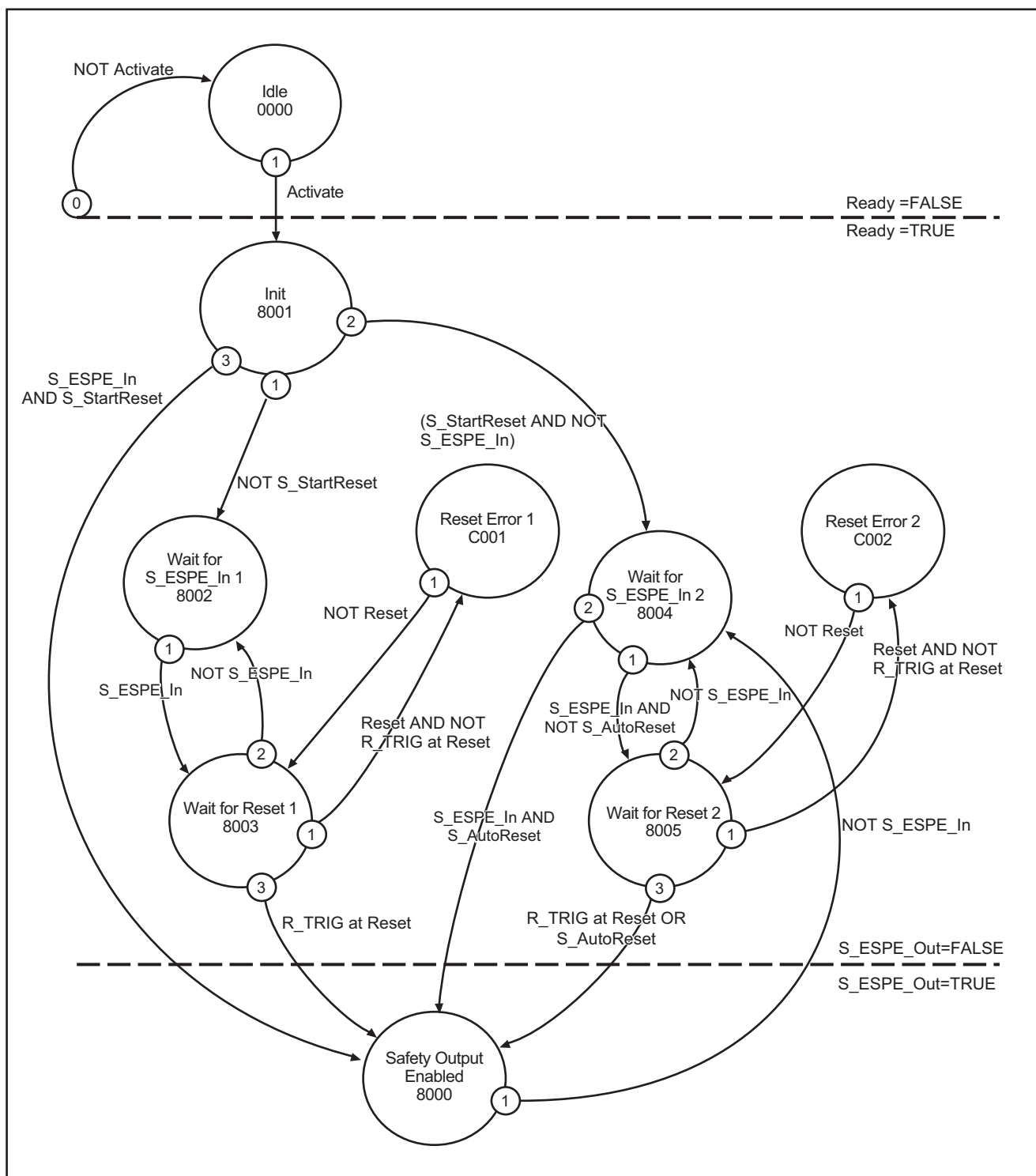
出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Ready	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
S_ESPE_Out	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	セーフティ機能からの許可信号です。 FALSE: セーフティ出力無効。セーフティ関連応答に対する要求あり（例：リセット要求または内部エラー発生）。 TRUE: セーフティ出力有効。セーフティ関連応答に対する要求なし。
Error	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。

出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
DiagCode	WORD	状態コードの定義に従う	16#0000	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。

機能

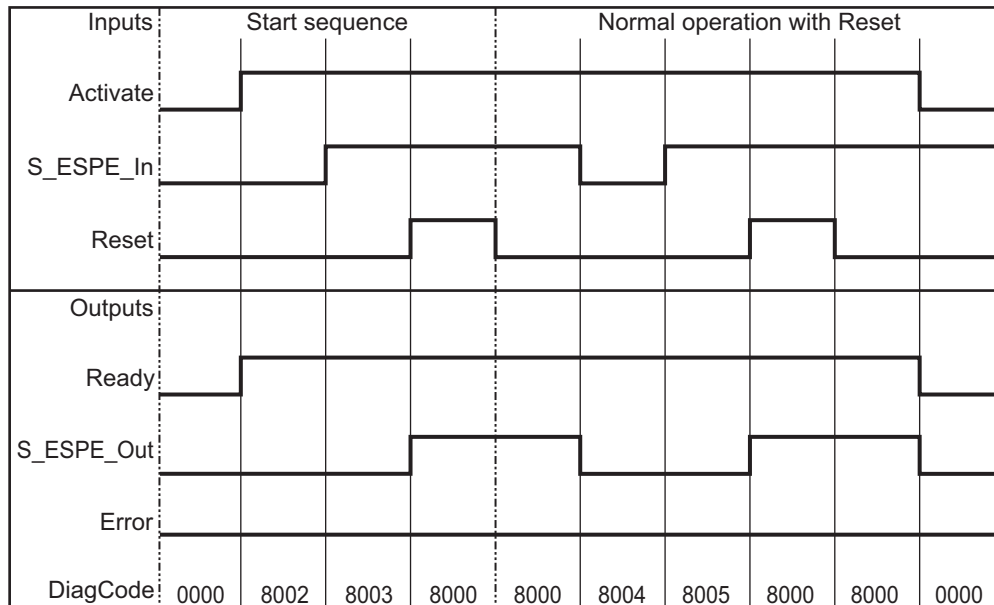
- この FB は、電子感応保護装置 (ESPE) を監視します。機能は、SF_EmergencyStop 命令と同一です。「S_ESPE_In」入力が FALSE にセットされるとすぐに、「S_ESPE_Out」出力は FALSE にセットされます。「S_ESPE_In」入力が TRUE にセットされリセットが発生する場合のみ、「S_ESPE_Out」出力信号が TRUE にセットされます。リセット許可は、定義された「S_StartReset」、「S_AutoReset」と「Reset」入力によって決まります。
- 「S_AutoReset」=TRUE の場合、確認操作は自動で行われます。
- 「S_AutoReset」=FALSE の場合、「Reset」入力の立ち上がりトリガを、許可の確認のために使用しなければいけません。
- 「S_StartReset」= TRUE の場合、セーフティ CPU ユニットが最初に開始されると確認操作は自動で行われます。
- 「S_StartReset」= FALSE の場合、「Reset」入力の立ち上がりトリガを、許可の確認のために使用しなければいけません。
- 「S_StartReset」入力と「S_AutoReset」入力は、セーフティ CPU ユニットの始動時に危険な状態が発生する可能性がないことが保証される場合に限り、有効化してください。
- ESPE は、製品規格 IEC/EN 61496-1, -2, -3 および EN ISO 13849-1 に沿って要求されたカテゴリに関して選択されなければなりません。

状態遷移図

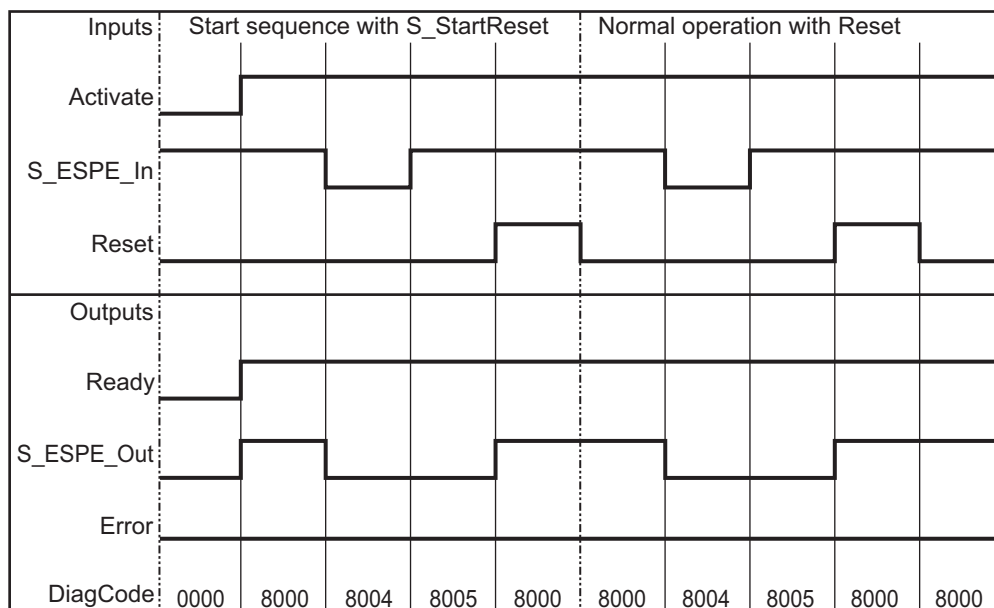


(注) 「Activate」=FALSE による (いずれの状態からの) アイドル (Idle) 状態への遷移は示していませんが、アイドル (Idle) 状態へは最高の優先度 (0) で遷移します。

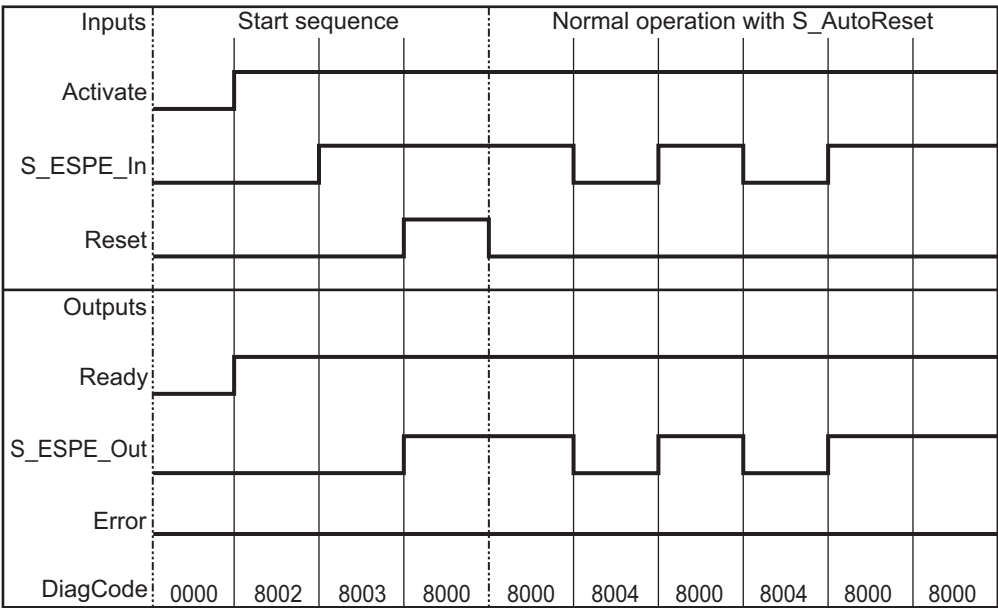
タイミングチャート



S_StartReset = FALSE ; S_AutoReset = FALSE ; スタート、リセット、正常作動、安全要求、リスタート



S_StartReset = TRUE ; S_AutoReset = FALSE ; スタート、正常作動、安全要求、リスタート



S_StartReset = FALSE ; S_AutoReset = TRUE ; スタート、正常作動、安全要求、リスタート

命令実行エラー

● エラー検出

- FB は、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態をエラーとして検出します。

● エラー発生時の動作

- 「S_ESPE_Out」が FALSE にセットされます。「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態の場合は、「DiagCode」出力は関連するエラーコードを示し、「Error」出力は TRUE にセットされます。
- エラー状態を解除するには、「Reset」を FALSE にセットしなければなりません。

● FB 固有のエラーコード

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C001	49153	リセットエラー 1 (Reset Error 1)	リセット待ち 1 状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 = TRUE 「S_ESPE_Out」 = FALSE 「Error」 = TRUE
C002	49154	リセットエラー 2 (Reset Error 2)	リセット待ち 2 状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 = TRUE 「S_ESPE_Out」 = FALSE 「Error」 = TRUE

● FB 固有の状態コード（エラーなし）

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
0000	0	アイドル (Idle)	FB は無効です（初期状態）。 「Ready」 =FALSE 「S_ESPE_Out」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8001	32769	初期化 (Init)	FB は有効です。FB は起動済みです。 「S_StartReset」が必要かどうか確認してください。 「Ready」 =TRUE 「S_ESPE_Out」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8002	32770	S_ESPE_In 入力待ち 1 (Wait for S_ESPE_In 1)	FB は有効です。「Reset」が FALSE であることを確認してください。 「S_ESPE_In」 = TRUE 待ち状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_ESPE_Out」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8003	32771	リセット待ち 1 (Wait for Reset 1)	FB は有効です。「S_ESPE_In」 =TRUE です。 「Reset」の立ち上がりトリガ待ち状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_ESPE_Out」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8004	32772	S_ESPE_In 入力待ち 2 (Wait for S_ESPE_In 2)	FB は有効です。セーフティ要求が検出されました。 「Reset」が FALSE であることを確認してください。 「S_ESPE_In」 = TRUE 待ち状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_ESPE_Out」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8005	32773	リセット待ち 2 (Wait for Reset 2)	FB は有効です。「S_ESPE_In」 = TRUE です。 「S_AutoReset」を確認してください、または「Reset」の立ち上がりトリガ待ち状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_ESPE_Out」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8000	32768	セーフティ出力イネーブル (Safety Output Enabled)	FB は有効です。「S_ESPE_In」 = TRUE および「S_ESPE_Out」 = TRUE の機能モードです。 「Ready」 =TRUE 「S_ESPE_Out」 =TRUE 「Error」 =FALSE

SF_GuardLocking

このFBは、ガードロック付きインタロックガード（「4 状態インタロック」）により危険区域への入
口を制御します。

命令	名称	FB/ FUN	グラフィック表現
SF_GuardLocking	電磁ロック付き セーフティガー ドインタロック (Safety Guard Interlocking with Locking)	FB	The diagram shows the SF_GuardLocking block with the following connections: Inputs: - BOOL — Activate - SAFEBOOL — S_GuardMonitoring - SAFEBOOL — S_SafetyActive - SAFEBOOL — S_GuardLock - BOOL — UnlockRequest - SAFEBOOL — S_StartReset - SAFEBOOL — S_AutoReset - BOOL — Reset Outputs: - Ready — BOOL - S_GuardLocked — SAFEBOOL - S_UnlockGuard — SAFEBOOL - Error — BOOL - DiagCode — WORD

変数

入力変数

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Activate	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_Guard Monitoring	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。ガードインタロックを監視します。 FALSE: ガードが開いています。 TRUE: ガードが閉じています。
S_SafetyActive	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。速度監視またはセーフティタイムオフ遅延 などに基づく危険区域 (EDM) の状態です。 FALSE: 機械装置が「非セーフティ」状態になって います。 TRUE: 機械装置がセーフティ状態になっています。
S_GuardLock	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。機械式ガードロックの状態です。 FALSE: ガードがロックされていません。 TRUE: ガードがロックされています。
UnlockRequest	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。操作者の介入（ガード解錠の要求）です。 FALSE: 要求がありません。 TRUE: 要求が行われました。
S_StartReset	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照して ください。
S_AutoReset	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照して ください。
Reset	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照して ください。

出力変数

出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Ready	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
S_GuardLocked	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	ガード内の危険源となるアクチュエータに接続します。ガードのアンロックが要求されるとセーフティ出力を FALSE にします。 FALSE: 非セーフティ状態。 TRUE: セーフティ状態。
S_UnlockGuard	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	ガード解錠信号です。 FALSE: ガードを閉じます。 TRUE: ガードを解錠します。
Error	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
DiagCode	WORD	状態コードの 定義に従う	16# 0000	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。

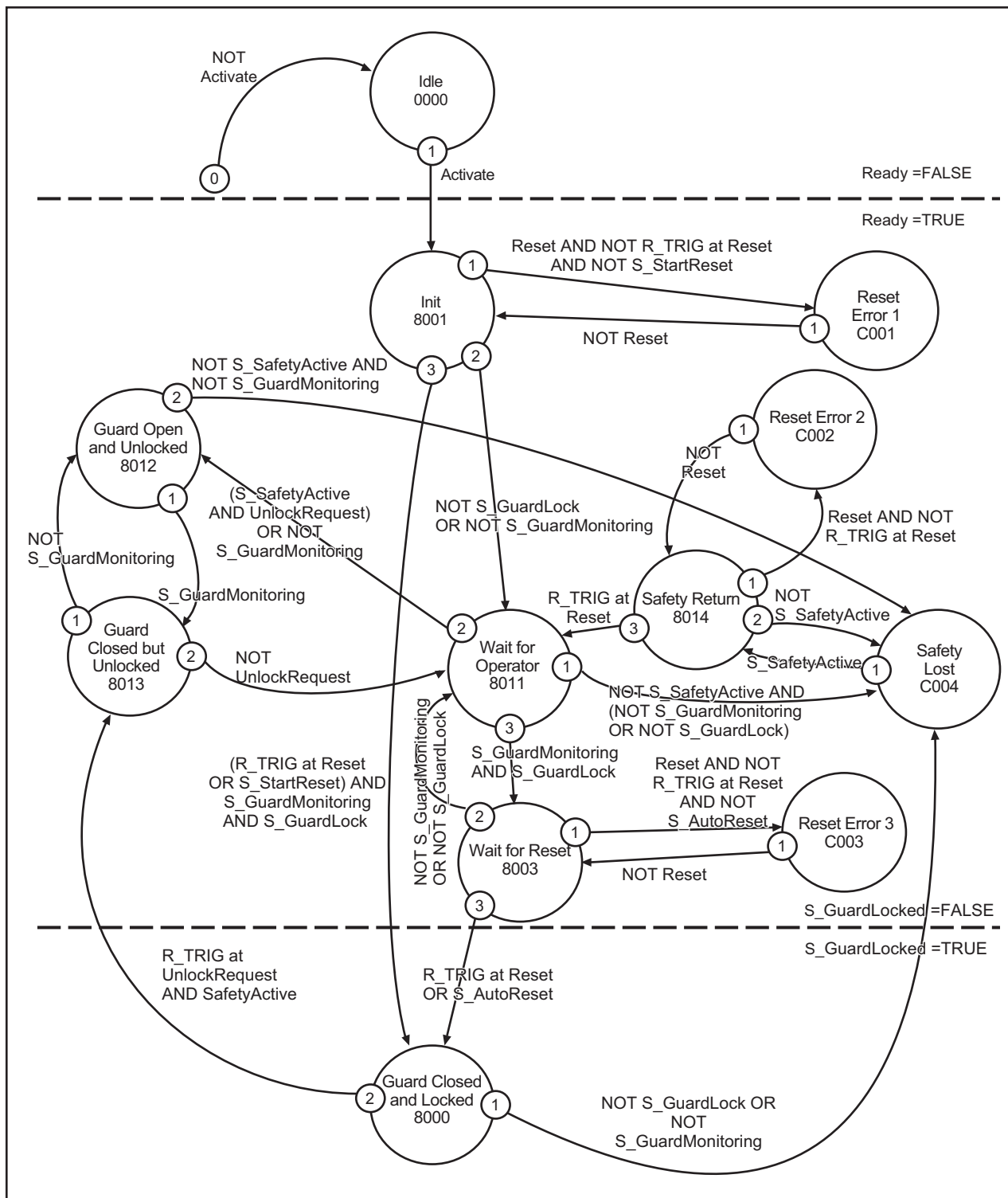
機能

- この FB は、ガードロックを制御し、ガードおよびロックの位置を監視します。この FB は、機械式ロックスイッチとともに使用できます。
- 操作者は危険区域へのアクセスを要求します。ガードを解錠できるのは、危険区域がセーフティ状態になっている場合のみです。ガードが閉じている場合、ガードをロックできます。ガードが閉じ、かつロックされている場合、機械装置を始動できます。開いているガードまたはロックされていないガードは、安全に重大な影響がある状況として検出されます。
- 「S_StartReset」入力と「S_AutoReset」入力は、セーフティ CPU ユニットの始動時に危険な状態が発生する可能性がないことが保証される場合に限り、有効化してください。

● 操作シーケンス

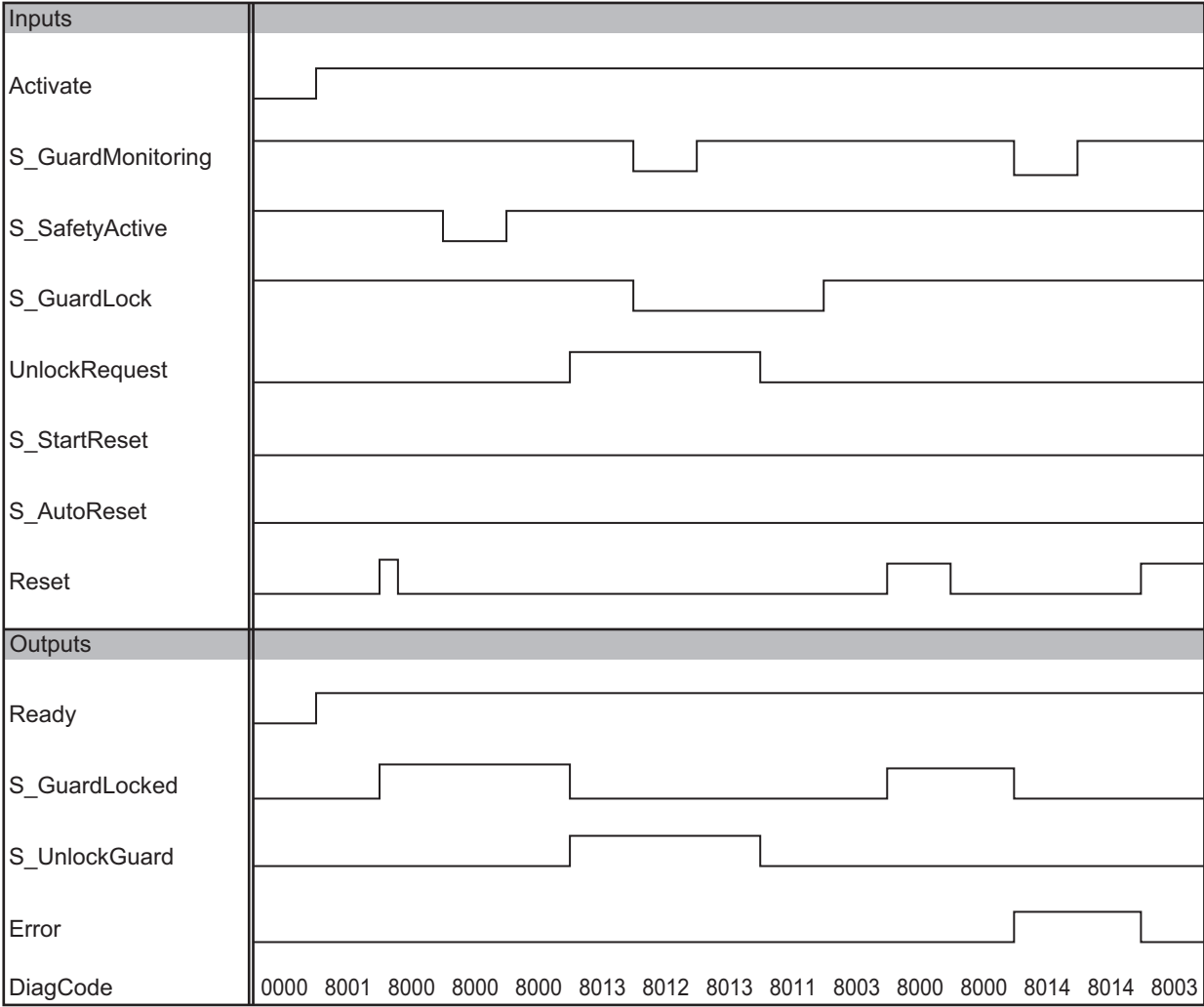
1.	外部	危険区域をセーフティ状態にすることを要求します（この FB には含まれません）。
2.	入力	セーフティ状態になっている該当する危険区域からのフィードバック（「S_SafetyActive」を使用）。
3.	入力	操作者がガードの解錠を要求します（「UnlockRequest」を使用）。
4.	出力	ガードが開放可能になります（「S_UnlockGuard」を使用）。
5.	入力	ガードが解錠されます（「S_GuardLock」を使用）。ガードを開放できるようになります（「S_GuardLocked」=FALSE）。操作者がガードを開きます。
6.	入力	「S_GuardMonitoring」（ガードが再び閉じられた場合の信号）を介してガードの状態のモニタを開始します。
7.	入力	危険区域を再始動するための操作者からのフィードバック（「Reset」）。
8.	出力	ガードがロックされます（「S_UnlockGuard」）。
9.	入力	ガードがロックされたかどうか確認されます（「S_GuardLock」）。
10.	出力	危険区域が再び稼働可能になります（「S_GuardLocked」=TRUE）。
11.	外部	危険区域での稼働を再開します。

状態遷移図



(注) 「Activate」=FALSE による (いずれの状態からの) アイドル (Idle) 状態への遷移は示していませんが、アイドル (Idle) 状態へは最高の優先度 (0) で遷移します。

タイミングチャート



4

SF_GuardLocking

命令実行エラー

- **エラー検出**
 - ・「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態が検出されます。エラーはガードスイッチで検出されます。
 - ・安全性が失われたときにエラーが検出されます。ガードが開いているか、解錠されています。
- **エラー発生時の動作**
 - ・エラー発生時、「S_GuardLocked」出力と「S_UnlockGuard」出力が FALSE にセットされ、「DiagCode」出力は関連するエラーコードを示し、「Error」出力は TRUE にセットされます。
 - ・エラーは、「Reset」入力の立ち上がりトリガによって確認応答する必要があります。

● FB 固有のエラーコード

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C001	49153	リセットエラー 1 (Reset Error 1)	初期化状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardLocked」 =FALSE 「S_UnlockGuard」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C002	49154	リセットエラー 2 (Reset Error 2)	安全性喪失状態 (C004) になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardLocked」 =FALSE 「S_UnlockGuard」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C003	49155	リセットエラー 3 (Reset Error 3)	リセット待ち状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardLocked」 =FALSE 「S_UnlockGuard」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C004	49156	安全性喪失 (Safety Lost)	安全が失われています。ガードが開いているか、解錠されています。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardLocked」 =FALSE 「S_UnlockGuard」 =FALSE 「Error」 =TRUE

● FB 固有の状態コード (エラーなし)

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
0000	0	アイドル (Idle)	FB は無効です (初期状態)。 「Ready」 =FALSE 「S_GuardLocked」 =FALSE 「S_UnlockGuard」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8000	32768	ガード閉およびロック (Guard Closed and Locked)	ガードがロックされています。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardLocked」 =TRUE 「S_UnlockGuard」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8001	32769	初期化 (Init)	FB が有効化され、開始されました。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardLocked」 =FALSE 「S_UnlockGuard」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8003	32771	リセット待ち (Wait for Reset)	ドアが閉じられてロックされており、現在操作者のリセットを待っている状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardLocked」 =FALSE 「S_UnlockGuard」 =FALSE 「Error」 =FALSE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
8011	32785	操作者操作待ち (Wait for Operator)	操作者の解錠要求またはリセットを待っている状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardLocked」 =FALSE 「S_UnlockGuard」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8012	32786	ガード開およびロック 解除 (Guard Open and Unlocked)	ロックが解除されており、ガードが開いている状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardLocked」 =FALSE 「S_UnlockGuard」 =TRUE 「Error」 =FALSE
8013	32787	ガード閉およびロック 解除 (Guard Closed but Unlocked)	ロックは解除されていますが、ガードが閉じている状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardLocked」 =FALSE 「S_UnlockGuard」 =TRUE 「Error」 =FALSE
8014	32788	安全性回復 (Safety Return)	「S_SafetyActive」 信号が回復した状態であり、現在操作者の確認応 答 (Reset) を待っている状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardLocked」 =FALSE 「S_UnlockGuard」 =FALSE 「Error」 =FALSE

SF_GuardMonitoring

この FB は、関連するセーフティガードを監視し、セーフティガードを開く、または閉じます。

命令	名称	FB/ FUN	グラフィック表現
SF_GuardMonitoring	セーフティガードの監視 (Safety Guard Monitoring)	FB	

変数

入力変数

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Activate	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_GuardSwitch1	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。ガードスイッチ 1 の入力です。 FALSE: ガードが開いている。 TRUE: ガードが閉じている。
S_GuardSwitch2	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。ガードスイッチ 2 の入力です。 FALSE: ガードが開いている。 TRUE: ガードが閉じている。
DiscrepancyTime	TIME	データ型に従う	T#0ms	定数です。「S_GuardSwitch1」と「S_GuardSwitch2」の間の、監視する同期時間を設定します。
S_StartReset	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_AutoReset	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
Reset	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。

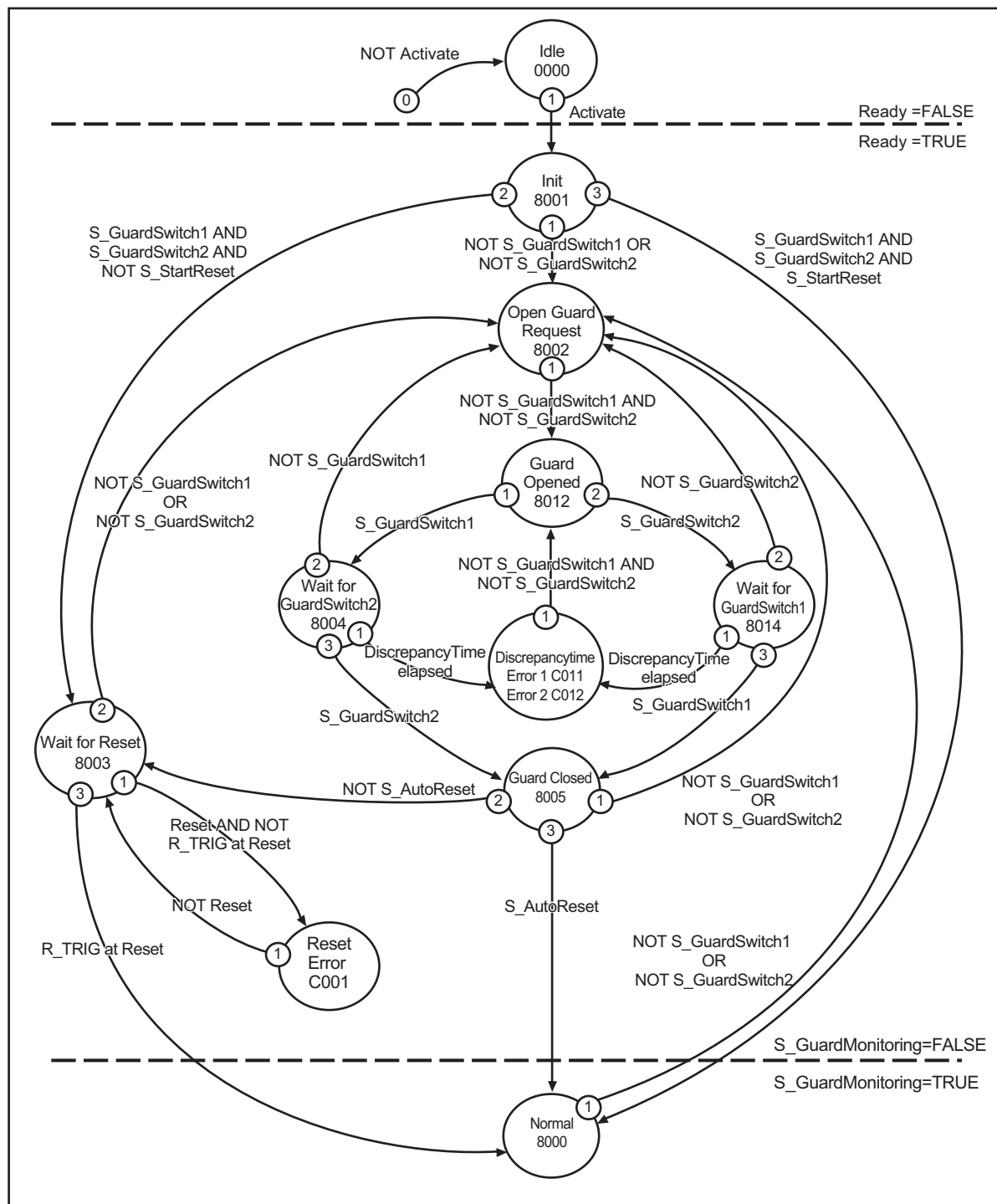
出力変数

出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Ready	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
S_GuardMonitoring	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	ガードの状態を示します。 FALSE: ガードが開いている TRUE: ガードが閉じている
Error	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
DiagCode	WORD	状態コードの定義に従う	16#0000	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。

機能

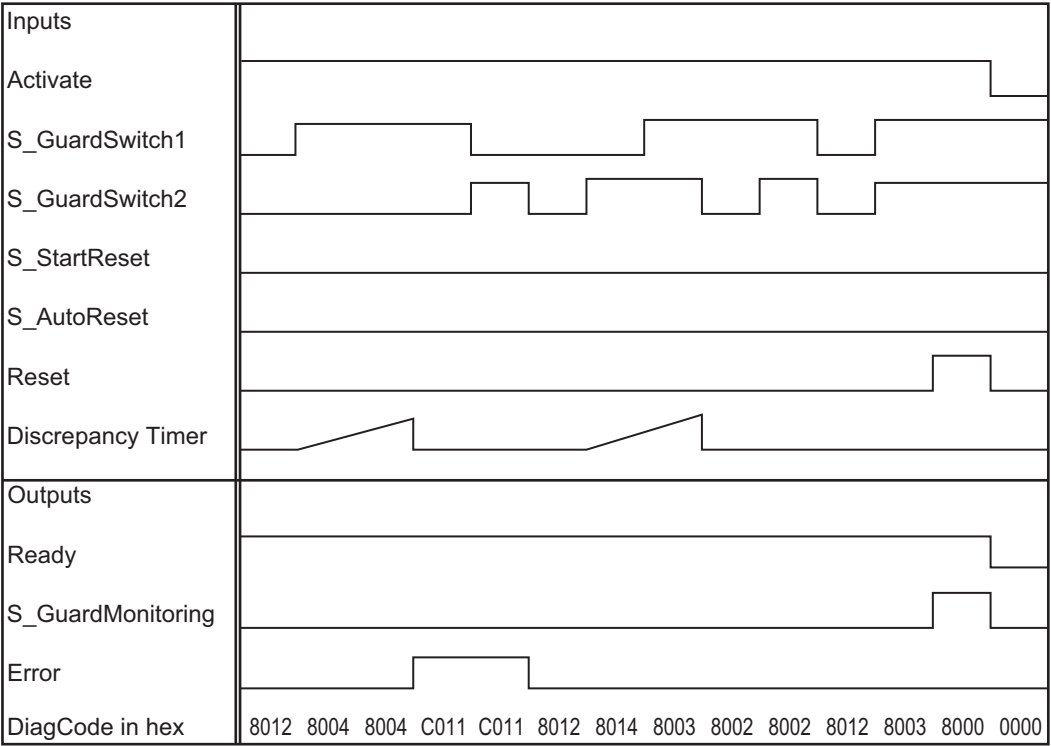
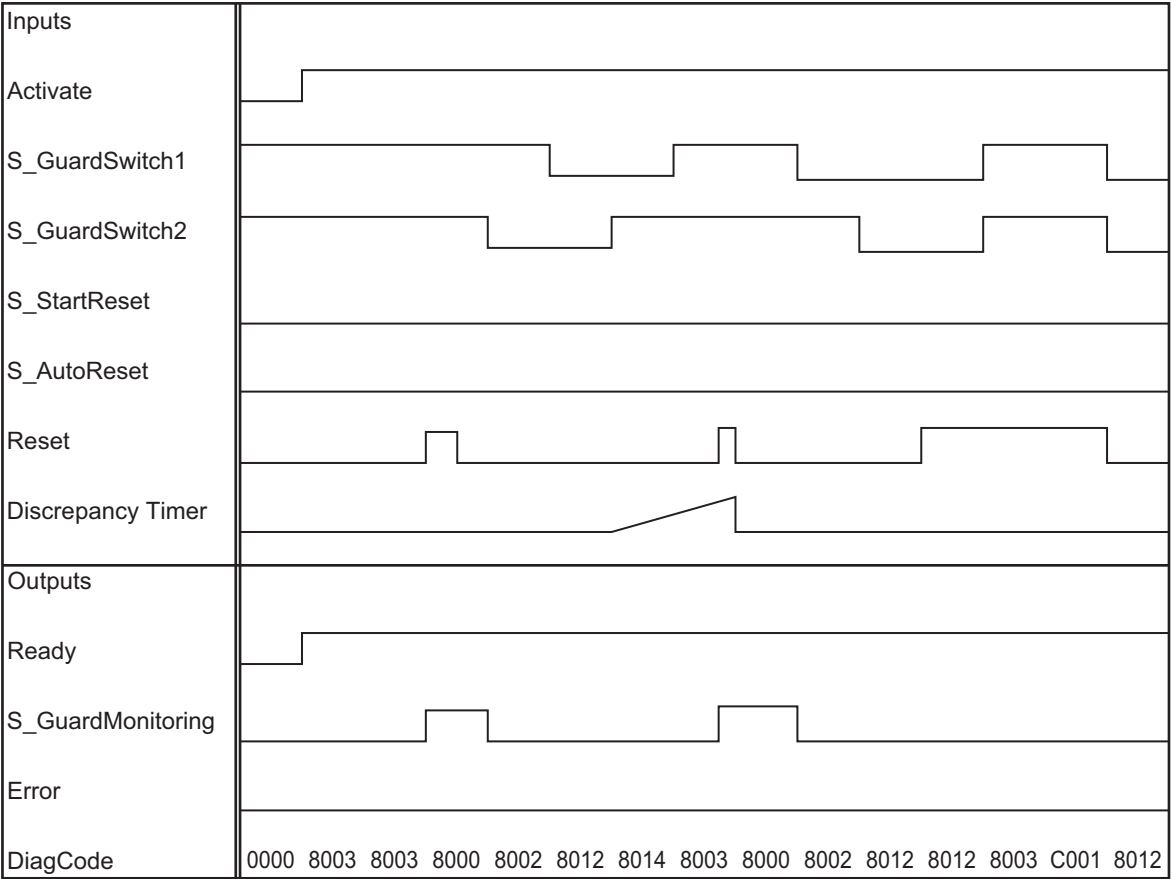
- このFBには、ISO 14119 (EN 1088) に従って2つのスイッチがあるセーフティガードのガード位置を示す2つの入力（不一致時間入力と「Reset」入力）が必要です。セーフティガードのスイッチが1つのみの場合、「S_GuardSwitch1」入力と「S_GuardSwitch2」入力をブリッジすることができます。監視時間は、セーフティガードを閉じる場合に両方のスイッチが応答するのに必要な最大時間です。「Reset」入力、「S_StartReset」入力、および「S_AutoReset」入力は、セーフティガードが開かれた後にFBがどのようにリセットされるかを決定します。
- セーフティガードを開く場合、「S_GuardSwitch1」入力と「S_GuardSwitch2」入力の両方をFALSEに切り替える必要があります。「S_GuardMonitoring」出力は、スイッチの1つがFALSE設定されるとただちにFALSEに切り替わります。セーフティガードを閉じる場合、「S_GuardSwitch1」入力と「S_GuardSwitch2」入力の両方をTRUEに切り替える必要があります。
- このFBは、両方のスイッチの切り替え動作の対称性を監視します。「S_GuardMonitoring」出力は、接点の1つのみが開放／閉鎖プロセスを完了した場合はFALSEのままです。
- 「S_GuardMonitoring」出力の動作は、スイッチ入力間の時間差に依存します。「S_GuardSwitch1」と「S_GuardSwitch2」の両方の入力の値が異なると、ただちに不一致時間の監視が始まります。不一致時間が経過したあと、まだ入力が異なっている場合は、「S_GuardMonitoring」出力はFALSEのままです。対応する2つ目の「S_GuardSwitch1」入力と「S_GuardSwitch2」入力が、不一致時間入力に指定された時間内でTRUEに切り替わると、確認応答の後、「S_GuardMonitoring」出力がTRUEにセットされます。
- 「S_StartReset」入力と「S_AutoReset」入力は、セーフティCPUユニットの始動時に危険な状態が発生する可能性がないことが保証される場合に限り、有効化してください。
- 同じ変数を入力に割り付け、Discipancy timeに0をセットするとFBエラーとなります。
- DiscrepancyTimeには、セーフティタスク周期よりも大きい値を設定してください。DiscrepancyTimeの使用方法是、□『NXシリーズ セーフティコントロールユニット ユーザーズ マニュアル (SGFM-710)』の使用用途例を参照してください。

状態遷移図



(注) 「Activate」=FALSE による (いずれの状態からの) アイドル (Idle) 状態への遷移は示していませんが、アイドル (Idle) 状態へは最高の優先度 (0) で遷移します。

タイミングチャート



命令実行エラー

● エラー検出

- 外部信号 :SAFEBOOL 入力は、固有のエラー検出を提供します。EN ISO 13849-1（2つのスイッチを持つセーフティガード）にしたがい、機械的設定を開閉スイッチの設定と組み合わせます。EN ISO 13849-1 にしたがった（「アプリケーションエラー」の検出とみなされる、つまりアプリケーションによって生成される）両方の機械的スイッチの反応時間のずれについての不一致時間を監視します。
- エラーが検出されるのは、「S_GuardSwitch1」または「S_GuardSwitch2」の最初の入力と2番目の入力との間の時間のずれが、「DiscrepancyTime」入力の値よりも大きい場合です。「Error」出力が TRUE にセットされます。
- このFBは、リセット待ち状態に遷移したときに、すでに「Reset」が TRUE である場合、立ち上がり未検出の TRUE 状態としてエラーと検出します。

● エラー発生時とリセット時の動作

- エラー発生時、「S_GuardMonitoring」出力が FALSE にセットされます。
- 「S_GuardSwitch1」と「S_GuardSwitch2」の2つの入力ブリッジされている場合、エラーは検出されません。Reset エラー状態を解除するには、「Reset」入力を FALSE にセットする必要があります。
- 不一致時間エラーを解除するには、「S_GuardSwitch1」入力と「S_GuardSwitch2」入力の両方を FALSE にセットする必要があります。

● FB 固有のエラーコード

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C001	49153	リセットエラー (Reset Error)	リセット待ち状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardMonitoring」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C011	49169	不一致時間エラー 1 (Discrepancytime Error 1)	状態 8004 で不一致時間が経過しました。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardMonitoring」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C012	49170	不一致時間エラー 2 (Discrepancytime Error 2)	状態 8014 で不一致時間が経過しました。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardMonitoring」 =FALSE 「Error」 =TRUE

● FB 固有の状態コード（エラーなし）

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
0000	0	アイドル (Idle)	FB は無効です（初期状態）。 「Ready」 =FALSE 「S_GuardMonitoring」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8000	32768	正常 (Normal)	セーフティガードが閉じていて、安全状態が確認応答されました。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardMonitoring」 =TRUE 「Error」 =FALSE
8001	32769	初期化 (Init)	FB が有効化されました。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardMonitoring」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8002	32770	ガード開放要求 (Open Guard Request)	「S_GuardSwitch1」と「S_GuardSwitch2」の FALSE 待ち状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardMonitoring」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8003	32771	リセット待ち (Wait for Reset)	「Reset」での立ち上がりトリガ待ちの状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardMonitoring」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8012	32786	ガード開放 (Guard Opened)	ガードが完全に開きました。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardMonitoring」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8004	32772	GuardSwitch2 入力待ち (Wait for GuardSwitch2)	「S_GuardSwitch1」が TRUE に切り替わりました (「S_GuardSwitch2」待ち状態)。 不一致検知タイマが始動しました。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardMonitoring」 =FALSE 「Error」 =FALSE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
8014	32788	GuardSwitch1 入力待ち (Wait for GuardSwitch1)	「S_GuardSwitch2」が TRUE に切り替わりました (「S_GuardSwitch1」待ち状態)。 不一致検知タイマが始動しました。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardMonitorin g」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8005	32773	ガード閉鎖 (Guard Closed)	ガードが閉じました。「S_AutoReset」 =FALSE の場合、「Reset」 待ち状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_GuardMonitorin g」 =FALSE 「Error」 =FALSE

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
S_Mode5	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数または定数です。 モードセクタスイッチからの入力 5。 FALSE： 操作者によるモード 5 要求なし。 TRUE： 操作者によるモード 5 要求あり。
S_Mode6	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数または定数です。 モードセクタスイッチからの入力 6。 FALSE： 操作者によるモード 6 要求なし。 TRUE： 操作者によるモード 6 要求あり。
S_Mode7	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数または定数です。 モードセクタスイッチからの入力 7。 FALSE： 操作者によるモード 7 要求なし。 TRUE： 操作者によるモード 7 要求あり。
S_Unlock	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数または定数です。 選択したモードのロック / アンロックをします。 FALSE： 実際の「S_ModeXSel」出力はロックされているので、「S_SetMode」の立ち上がりにより「S_ModeX」入力を変更しても、「S_ModeXSel」出力は変化しません。 TRUE： 選択した「S_ModeXSel」出力はロックされていないので、モード選択変更が可能です。
S_SetMode	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数または定数です。 「AutoSetMode」が FALSE の時、選択したモードの変更を実行します。 TRUE： 立ち上がりにより、選択したモードを設定します。 FALSE： 「AutoSetMode」=TRUE の場合、定数 FALSE を設定します。 操作者がモードセクタスイッチを変化させた時、「S_AnyModeSel」および「S_ModeXSel」は FALSE になります。 「S_SetMode」の立ち上がりトリガにより「S_ModeXSel」=TRUE となりモードの変更が実行されます。
AutoSetMode	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	定数です。 モード確認の設定です。 FALSE： モードを変更するには、操作者が「S_SetMode」入力によって変更を確認しなければなりません。 TRUE： 操作者が「S_SetMode」入力によって変更を確認することなく、「S_ModeX」入力の変更により自動的に「S_ModeXSel」出力が変更されます。 (ただし、「S_Unlock」でロックされている場合は FALSE と同等)
ModeMonitorTime	TIME	データ型に 従う	T#0ms	定数です。 選択入力の変更にかかる最大許容時間です。
Reset	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。

(注) 「S_ModeX」または「S_ModeXSel」の X は、0 ～ 7 の数値を表します。

出力変数

出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Ready	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
S_Mode0Sel	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	モード 0 が選択され、かつ確認操作されたことを示します。 FALSE：モード 0 が未選択、または選択されたが未確認。 TRUE：モード 0 が選択され、かつ確認されている。
S_Mode1Sel	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	モード 1 が選択され、かつ確認操作されたことを示します。 FALSE：モード 1 が未選択、または選択されたが未確認。 TRUE：モード 1 が選択され、かつ確認されている。
S_Mode2Sel	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	モード 2 が選択され、かつ確認操作されたことを示します。 FALSE：モード 2 が未選択、または選択されたが未確認。 TRUE：モード 2 が選択され、かつ確認されている。
S_Mode3Sel	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	モード 3 が選択され、かつ確認操作されたことを示します。 FALSE：モード 3 が未選択、または選択されたが未確認。 TRUE：モード 3 が選択され、かつ確認されている。
S_Mode4Sel	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	モード 4 が選択され、かつ確認操作されたことを示します。 FALSE：モード 4 が未選択、または選択されたが未確認。 TRUE：モード 4 が選択され、かつ確認されている。
S_Mode5Sel	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	モード 5 が選択され、かつ確認操作されたことを示します。 FALSE：モード 5 が未選択、または選択されたが未確認。 TRUE：モード 5 が選択され、かつ確認されている。
S_Mode6Sel	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	モード 6 が選択され、かつ確認操作されたことを示します。 FALSE：モード 6 が未選択、または選択されたが未確認。 TRUE：モード 6 が選択され、かつ確認されている。
S_Mode7Sel	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	モード 7 が選択され、かつ確認操作されたことを示します。 FALSE：モード 7 が未選択、または選択されたが未確認。 TRUE：モード 7 が選択され、かつ確認されている。
S_AnyModeSel	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	8 個のモードのいずれかが選択され、かつ確認操作されたことを示します。 FALSE：いずれのモードも未選択である。 TRUE：8 個のモードのいずれかが選択されかつ確認されている。
Error	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
DiagCode	WORD	状態コードの 定義に従う	16# 0000	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。

(注) 「S_ModeX」または「S_ModeXSel」の X は、0～7 の数値を表します。

機能

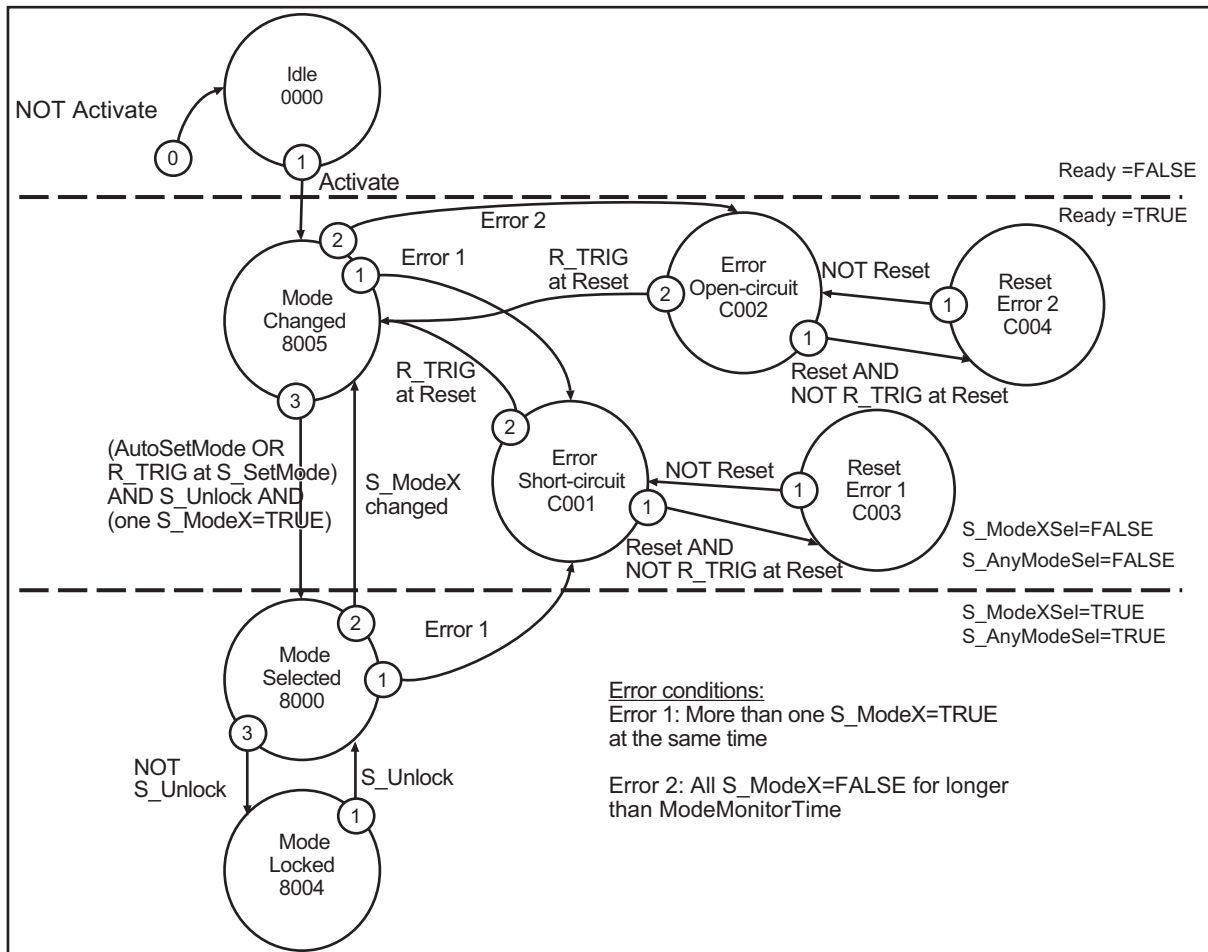
- この FB は最大 8 つのポジションがあるモードセクタスイッチを扱います。
- モードを切り替えることにより機械の動作モードを変更（自動モード、手動モード、半自動モードなど）することができます。
- コントローラの起動時に、機械はセーフティモードにあるものとします。FB の入力（例、機械のスタートボタン）によって、機械の起動時に、モード選択スイッチが設定したモードへ遷移します。
- FB の有効化後のデフォルト状態は、モード変更済状態です。これはまた、全ての「S_ModeXSel」出力および「S_AnyModeSel」出力が FALSE であるという FB のセーフティ状態です。
- モードスイッチが切り替えられ、FB がモード変更済状態にあるとき：
 - 「AutoSetMode」=FALSE の場合：新たな「S_ModeX」入力は、「S_SetMode」の立ち上がりトリガにより確認操作され、新たな「S_ModeXSel」出力を行います。
 - 「AutoSetMode」=TRUE の場合： 新たな「S_ModeX」入力は、自動的に新たな「S_ModeXSel」出力を行います。
 - 「S_ModeX」入力が TRUE の場合、8005 から 8000 のような状態遷移のみ有効です。「S_ModeX」が FALSE である限り、「S_SetMode」の立ち上がりトリガが検出されても、FB は 8005 の状態を維持します。
- 「ModeChanged」からモード選択済状態への遷移、すなわち操作者が「S_SetMode」の立ち上がりトリガを設定した状態への遷移は、タイマ監視されません。
- もし、FB がモード選択済状態にあるとき、新たな「S_ModeX」入力（高優先度）と「S_Unlock」信号（低優先度）の FALSE 状態が同時に発生するとモード変更済状態となります。
- モード選択で使用されない「S_ModeX」入力は、初期値の FALSE で定数設定しておくことでプログラム検証を容易にすることができます。
- 「AutoSetMode」入力は、セーフティ CPU ユニットのスタートにより危険な状態が発生しないことが保証される場合にのみ、TRUE を設定できます。



使用上の注意

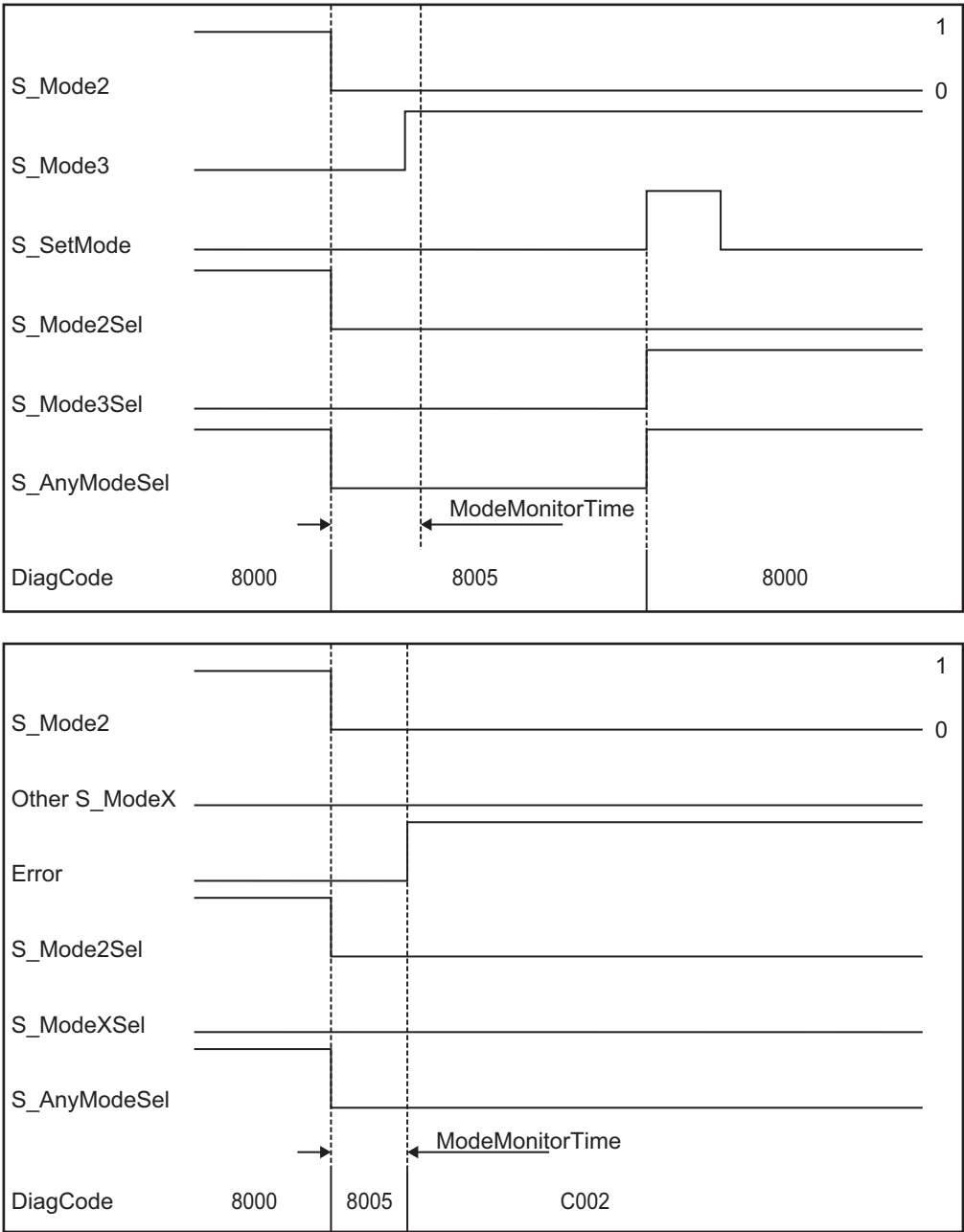
この FB は、複数の「S_ModeX」が同時に TRUE になるとエラーとなるため、接続するモードセクタスイッチはノンショータイプをご使用下さい。

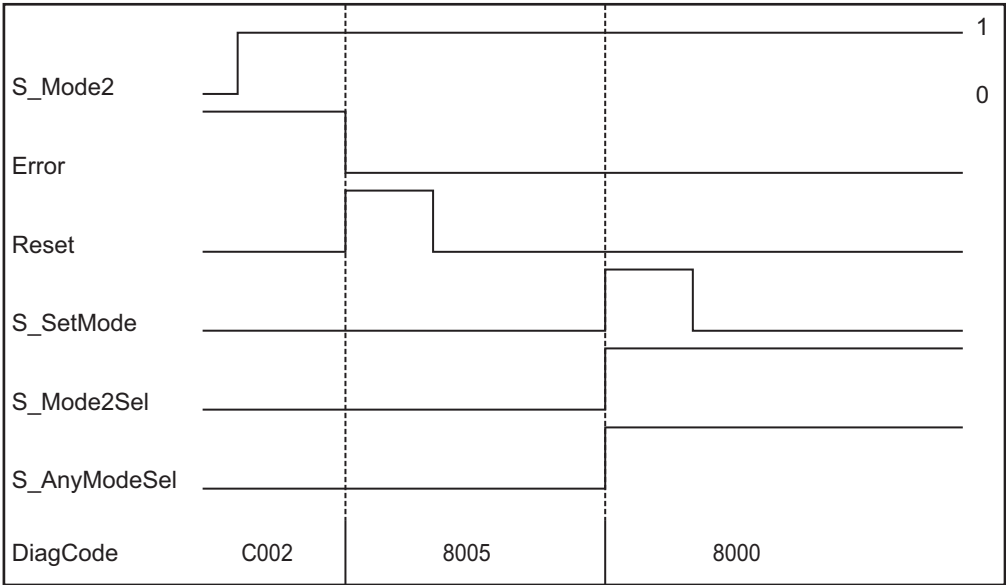
状態遷移図



(注) 「Activate」=FALSE による (いずれの状態からの) アイドル (Idle) 状態への遷移は示していませんが、アイドル (Idle) 状態へは最高の優先度 (0) で遷移します。

■ タイミングチャート





命令実行エラー

● エラー検出

- FB はモードの未選択状態をエラーとして検出します。この無効な状態は、「ModeMonitorTime」が経過した後に検出されます。
 - 「S_ModeX」の立ち下がりモード入力切り替えされるとリスタートし、FB が有効化後の状態、ModeChanged (8005) になります。
- これに対して、同時に複数のモード入力を選択されている場合は直ちに検出されます。
- FB は、C001 または C002 のいずれかのエラー状態に遷移したときに、すでに「Reset」が TRUE である場合、立ち上がり未検出の TRUE 状態のエラーを検出します。

● エラー発生時の動作

- エラー発生時、「S_ModeXSel」および「S_AnyModeSel」出力は、セーフティ状態である FALSE 状態になります。「DiagCode」出力は関連するエラーコードを示し、「Error」出力は TRUE になります。
- エラーは「Reset」入力の立ち上がりトリガ時に認識され、FB は、エラー状態からモード変更済状態へ遷移します。

● FB 固有のエラーコード

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C001	49153	短絡エラー (Error Short-circuit)	FB は、2 つ以上の「S_ModeX」が TRUE であることを検出しました。例えば、ケーブルの短絡。 「Ready」 = TRUE 「Error」 = TRUE 「S_AnyModeSel」 = FALSE 全「S_ModeXSel」 = FALSE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C002	49154	開放エラー (Error Open-circuit)	FB は、すべての「S_ModeX」が FALSE であることを検出しました。「S_ModeX」の立ち上がりエッジ後の期間が、「ModeMonitorTime」を超えました。例えば、ケーブルの断線。 「Ready」 = TRUE 「Error」 = TRUE 「S_AnyModeSel」 = FALSE 全「S_ModeXSel」 = FALSE
C003	49155	リセットエラー 1 (Reset Error 1)	短絡エラー状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 = TRUE 「Error」 = TRUE 「S_AnyModeSel」 = FALSE 全「S_ModeXSel」 = FALSE
C004	49156	リセットエラー 2 (Reset Error 2)	開放エラー状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 = TRUE 「Error」 = TRUE 「S_AnyModeSel」 = FALSE 全「S_ModeXSel」 = FALSE

● FB 固有の状態コード（エラーなし）

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
0000	0	アイドル (Idle)	FB は無効です（初期状態）。 「Ready」 = FALSE 「Error」 = FALSE 「S_AnyModeSel」 = FALSE 全「S_ModeXSel」 = FALSE
8005	32773	モード変更済 (ModeChanged)	FB が有効化された後の状態、「S_ModeX」が変更され未ロックの状態、またはエラー状態がリセットされた後の状態です。 「Ready」 = TRUE 「Error」 = FALSE 「S_AnyModeSel」 = FALSE 全「S_ModeXSel」 = FALSE
8000	32768	モード選択済 (ModeSelected)	有効なモードが選択されたが、まだロックされていない状態です。 「Ready」 = TRUE 「Error」 = FALSE 「S_AnyModeSel」 = TRUE 全「S_ModeXSel」 = 選択された X は TRUE、他は FALSE
8004	32772	モードロック (ModeLocked)	有効なモードが選択されロックされている状態です。 「Ready」 = TRUE 「Error」 = FALSE 「S_AnyModeSel」 = TRUE 全「S_ModeXSel」 = 選択された X は TRUE、他は FALSE

SF_MutingPar

ミュートイングは意図的にセーフティ機能を無効化する機能です。
この FB では、4 台のミュートイングセンサ付きの並列ミュートイングを行います。

命令	名称	FB/ FUN	グラフィック表現
SF_MutingPar	並列ミュート イング (Parallel Muting)	FB	SF_MutingPar BOOL — Activate SAFEBOOL — S_AOPD_In BOOL — MutingSwitch11 BOOL — MutingSwitch12 BOOL — MutingSwitch21 BOOL — MutingSwitch22 SAFEBOOL — S_MutingLamp TIME — DiscTime11_12 TIME — DiscTime21_22 TIME — MaxMutingTime BOOL — MutingEnable SAFEBOOL — S_StratReset BOOL — Reset Ready — BOOL S_AOPD_Out — SAFEBOOL S_MutingActive — SAFEBOOL Error — BOOL DiagCode — WORD

4

SF_MutingPar

変数

入力変数

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Activate	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_AOPD_In	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	AOPD（能動光電保護機器）からの OSSD（セーフティ出力）信号です。 FALSE： 保護領域に侵入あり。 TRUE： 保護領域に侵入なし。
MutingSwitch11	BOOL 注 1	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。ミュートイングセンサ 11 の状態です。 FALSE： ミュートイングセンサ 11 は動作していません。 TRUE： ワークによってミュートイングセンサ 11 が動作しました。
MutingSwitch12	BOOL 注 1	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。ミュートイングセンサ 12 の状態です。 FALSE： ミュートイングセンサ 12 は動作していません。 TRUE： ワークによってミュートイングセンサ 12 が動作しました。
MutingSwitch21	BOOL 注 1	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。ミュートイングセンサ 21 の状態です。 FALSE： ミュートイングセンサ 21 は動作していません。 TRUE： ワークによってミュートイングセンサ 21 が動作しました。

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
MutingSwitch22	BOOL 注 1	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。ミュートセンサ 22 の状態です。 FALSE： ミュートセンサ 22 は動作していません。 TRUE： ワークによってミュートセンサ 22 が動作しました。
S_MutingLamp	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数または定数です。 ミュートランプの状態（例、フィラメント断線状態）を入力します。 FALSE： ミュートランプ故障。 TRUE： ミュートランプ正常。
DiscTime11_12	TIME	T#0s ～ T#4s	T#0s	定数です。「MutingSwitch11」と「MutingSwitch12」との最大不一致時間を設定します。
DiscTime21_22	TIME	T#0s ～ T#4s	T#0s	定数です。「MutingSwitch21」と「MutingSwitch22」との最大不一致時間を設定します。
MaxMutingTime	TIME	T#0s ～ T#10min	T#0s	定数です。ミュートのシーケンス完了までの最大時間を設定します。 ミュートセンサが最初に動作するときタイマを開始します。
MutingEnable	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数または定数です。 機械のサイクルにおいて必要なとき、ミュート機能の開始を可能にする制御システムによる指令です。 ミュート機能開始後この信号を OFF に切り替えることができます。 FALSE： ミュート無効。 TRUE： ミュート機能の開始が可能。
S_StartReset	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
Reset	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。

(注) 1. セーフティ要求事項によっては BOOL の代わりに SAFEBOOL を接続する必要があります。

出力変数

出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Ready	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
S_AOPD_Out	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	セーフティ関連出力で、ミュートされた保護装置の状態を示します。 FALSE： AOPD 保護領域に侵入があり、かつミュートは無効です。 TRUE： AOPD 保護領域に侵入なし、またはミュートが有効です。
S_MutingActive	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	ミュートの処理状態を示します。 FALSE： ミュートは無効です。 TRUE： ミュートは有効です。
Error	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
DiagCode	WORD	状態コードの 定義に従う	16# 0000	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。



使用上の注意

ミュートイングセンサ信号の短絡や、これらの信号を供給する機能アプリケーションのエラーは、このFBによって検出されませんが、不正なミュートイングシーケンスとして解釈されます。この状態が意図しないミュートイングをもたらしてはいけません。リスク解析時はこのことに留意してください。

機能

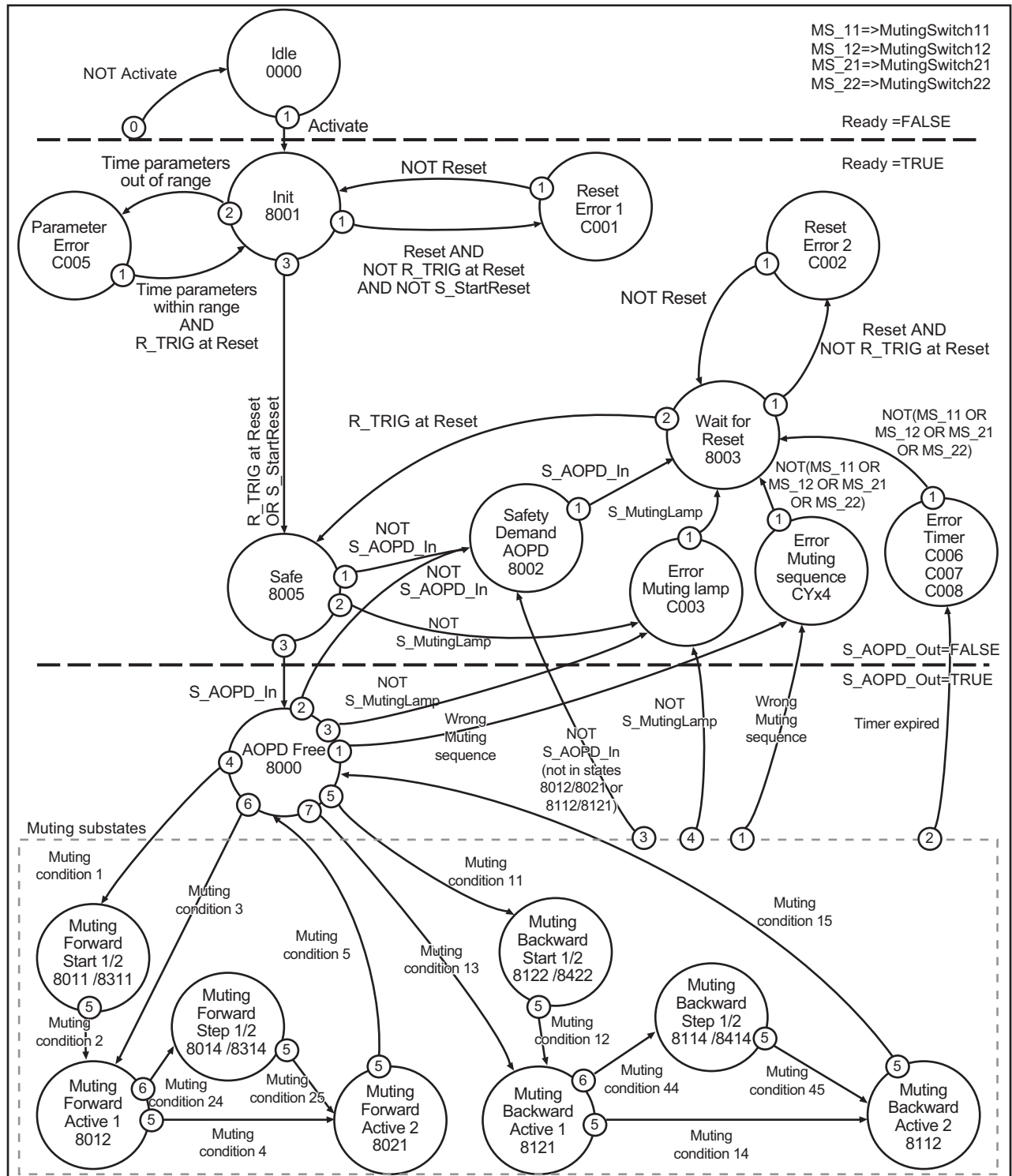
- ミュートイングは意図的にセーフティ機能を無効化することです。この機能は、例えば、機械を停止することなく危険領域内にワークを通過させるときに必要です。ミュートイングはミュートイングセンサによって起動されます。4 台のミュートイングセンサを使用し、機能を生産過程に正しく組み込むことによって、ライトカーテンがミュートイング中に人が危険領域に侵入しないことを保証しなければいけません。ミュートイングセンサは、近接スイッチ、光電バリア、リミットスイッチなどで、フェールセーフ機能を持ちません。ミュートイング動作中は、表示灯によって示す必要があります。
- ミュートイングには、直列形式と並列形式があります。このFB では、ミュートイングセンサ 4 台を持った並列ミュートイングを採用しています。以下に順方向の通過についての説明を示します（「センサ 4 台を使用した順方向での SF_MutingPar の使用例 (P.4-69)」参照）。FB は順方向および逆方向の両方向で使用可能です。ミュートイングは、人為操作を防止するために、プロセス制御によって「MutingEnable」信号とともに有効にする必要があります。
- FB の入力パラメータには、4 台のミュートイングセンサ信号（「MutingSwitch11」～「MutingSwitch22」）、" 光電式保護機器 " からの OSSD 信号（「S_AOPD_In」）、および 3 つの時間パラメータ（「DiscTime11_12」、「DiscTime21_22」、および「MaxMutingTime」）があります。
- 「S_StartReset」入力、セーフティ CPU ユニットが開始するとき危険状態が発生しないことを保証できる場合に限り、有効化してください。
- 同じ変数を入力に割り付け、Discipancy time に 0 をセットすると FB エラーとなります。

● センサ 4 台を使用した順方向での SF_MutingPar の使用例

順番	図	説明
1		「DiscTime11_12」に設定した時間以内に、ワークの通過により、「MutingSwitch11」(MS_11) および「MutingSwitch12」(MS_12) が ON したとき、ミュートイングモードが有効になります（「S_MutingActive」=TRUE）。
2		「MutingSwitch11」(MS_11) および「MutingSwitch12」(MS_12) がワークによって ON している限り、ミュートイングモードは有効です。ワークは機械を停止させることなく、ライトカーテンを通過することが可能です。

順番	図	説明
3		「MutingSwitch11」(MS_11)および「MutingSwitch12」(MS_12)がOFFになる前に、「MutingSwitch21」(MS_21)および「MutingSwitch22」(MS_22)がONにならない必要があります。これにより、ミュートイングモードのON状態継続が保証されます。「MutingSwitch21」と「MutingSwitch22」間の時間の不一致は、「DiscTime21_22」に設定された時間によって監視されます。
4		「MutingSwitch22」(MS_22)だけがONになっている場合、ミュートイングモードは終了します。「MutingSwitch21」(MS_21)または「MutingSwitch22」(MS_22)のいずれかがワークによってOFFされたとき、ミュートイングモードは終了します。ミュートイングモードが有効である最大時間は「MaxMutingTime」で設定します。

状態遷移図



- (注) 1. 「Activate」=FALSE による (いずれの状態からの) アイドル (Idle) 状態への遷移は示していませんが、アイドル (Idle) 状態へは最高の優先度 (0) で遷移します。
2. Muting substates 内では、Error Muting sequence (優先度 1)、Error Timer (優先度 2)、Safety Demand AOPD (優先度 3)、または Error Muting lamp (優先度 4) への状態遷移は、Muting substates (優先度 5 または 6) への遷移より優先されます。
3. ミューティング条件を以下に示します。

順方向 (Forward Direction)

ミュート条件 1 (8000 → 8011) (MS_11 が最初の機能開始スイッチの場合)

MaxMutingTime および DiscTime11_12 のタイマが開始される: MutingEnable AND (R_TRIG at MS_11 AND NOT MS_12 AND NOT MS_21 AND NOT MS_22)

ミュート条件 1 (8000 → 8311) (MS_12 が最初の機能開始スイッチの場合)

MaxMutingTime および DiscTime11_12 のタイマが開始される: MutingEnable AND (NOT MS_11 AND R_TRIG at MS_12 AND NOT MS_21 AND NOT MS_22)

ミュート条件 2 (8011 → 8012) (MS_12 が 2 番目の機能開始スイッチの場合)

DiscTime11_12 のタイマが停止する: MutingEnable AND (MS_11 AND R_TRIG at MS_12 AND NOT MS_21 AND NOT MS_22)

ミュート条件 2 (8311 → 8012) (MS_11 が 2 番目の機能開始スイッチの場合)

DiscTime11_12 のタイマが停止する: MutingEnable AND (R_TRIG at MS_11 AND MS_12 AND NOT MS_21 AND NOT MS_22)

ミュート条件 3 (8000 → 8012) (2 つのスイッチが同時に機能開始となる場合)

MaxMutingTime のタイマが開始される: MutingEnable AND (R_TRIG at MS_11 AND R_TRIG at MS_12 AND NOT MS_21 AND NOT MS_22)

ミュート条件 4 (8012 → 8021) (全てのスイッチが有効な場合): MS_11 AND MS_12 AND MS_21 AND MS_22

ミュート条件 24 (8012 → 8014) (MS_21 が最初の機能停止スイッチの場合)

DiscTime21_22 のタイマが開始される: MS_11 AND MS_12 AND R_TRIG at MS_21 AND NOT MS_22

ミュート条件 24 (8012 → 8314) (MS_22 が最初の機能停止スイッチの場合)

DiscTime21_22 のタイマが開始される: MS_11 AND MS_12 AND NOT MS_21 AND R_TRIG at MS_22

ミュート条件 25 (8014 → 8021) (MS_22 が 2 番目の機能停止スイッチの場合)

DiscTime21_22 のタイマが停止する: MS_11 AND MS_12 AND MS_21 AND R_TRIG at MS_22

ミュート条件 25 (8314 → 8021) (MS_21 が 2 番目の機能停止スイッチの場合)

DiscTime21_22 のタイマが停止する: MS_11 AND MS_12 AND R_TRIG at MS_21 AND MS_22

ミュート条件 5 (8021 → 8000) (機能停止スイッチの 1 つが解除された場合)

MaxMutingTime のタイマが停止する: NOT MS_11 AND NOT MS_12 AND (F_TRIG at MS_21 OR F_TRIG at MS_22)

逆方向 (Backward Direction)

ミュート条件 11 (8000 → 8122) (MS_21 が最初の機能開始スイッチの場合)

MaxMutingTime および DiscTime21_22 のタイマが開始される: MutingEnable AND (NOT MS_22 AND R_TRIG at MS_21 AND NOT MS_11 AND NOT MS_12)

ミュート条件 11 (8000 → 8422) (MS_22 が最初の機能開始スイッチの場合)

MaxMutingTime および DiscTime21_22 のタイマが開始される: MutingEnable AND (R_TRIG at MS_22 AND NOT MS_21 AND NOT MS_11 AND NOT MS_12)

ミュート条件 12 (8122 → 8121) (MS_22 が 2 番目の機能開始スイッチの場合)

DiscTime21_22 のタイマが停止する: MutingEnable AND (MS_21 AND R_TRIG at MS_22 AND NOT MS_11 AND NOT MS_12)

ミュート条件 12 (8422 → 8121) (MS_21 が 2 番目の機能開始スイッチの場合)

DiscTime21_22 のタイマが停止する: MutingEnable AND (R_TRIG at MS_21 AND MS_22 AND NOT MS_11 AND NOT MS_12)

ミュート条件 13 (8000 → 8121) (2 つのスイッチが同時に機能開始となる場合)

MaxMutingTime のタイマが開始される: MutingEnable AND (R_TRIG at MS_21 AND R_TRIG at MS_22 AND NOT MS_11 AND NOT MS_12)

ミューティング条件 14 (8121 → 8112) (全てのスイッチが有効な場合): MS_11 AND MS_12 AND MS_21 AND MS_22
 ミューティング条件 44 (8121 → 8114) (MS_11 が最初の機能停止スイッチの場合)
 DiscTime11_12 のタイマが開始される: MS_21 AND MS_22 AND R_TRIG at MS_11 AND NOT MS_12
 ミューティング条件 44 (8121 → 8414) (MS_12 が最初の機能停止スイッチの場合)
 DiscTime11_12 のタイマが開始される: MS_21 AND MS_22 AND NOT MS_11 AND R_TRIG at MS_12
 ミューティング条件 45 (8114 → 8112) (MS_12 が 2 番目の機能停止スイッチの場合)
 DiscTime11_12 のタイマが停止する: MS_21 AND MS_22 AND MS_11 AND R_TRIG at MS_12
 ミューティング条件 45 (8414 → 8112) (MS_11 が 2 番目の機能停止スイッチの場合)
 DiscTime11_12 のタイマが停止する: MS_21 AND MS_22 AND R_TRIG at MS_11 AND MS_12

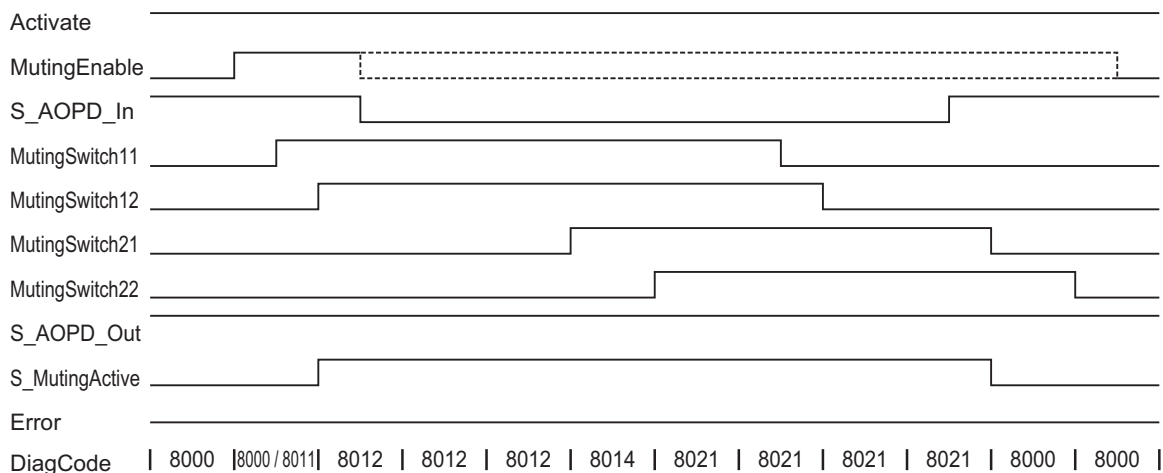
ミューティング条件 15 (8112 → 8000) (機能停止スイッチの 1 つが解除された場合)
 MaxMutingTime のタイマが停止する: NOT MS_21 AND NOT MS_22 AND (F_TRIG at MS_11 OR F_TRIG at MS_12)

不正ミューティングシーケンス:

状態 8000:

(ミューティングシーケンス開始時、MutingEnable = FALSE) OR
 ((MS_11 OR MS_12) AND (MS_21 OR MS_22)) OR
 (R_TRIG at MS_11 AND MS_12 AND NOT R_TRIG at MS_12) OR
 (R_TRIG at MS_12 AND MS_11 AND NOT R_TRIG at MS_11) OR
 (R_TRIG at MS_21 AND MS_22 AND NOT R_TRIG at MS_22) OR
 (R_TRIG at MS_22 AND MS_21 AND NOT R_TRIG at MS_21) OR
 ((MS_11 AND NOT R_TRIG at MS_11) AND (MS_12 AND NOT R_TRIG at MS_12)) OR
 ((MS_21 AND NOT R_TRIG at MS_21) AND (MS_22 AND NOT R_TRIG at MS_22))
 状態 8011: NOT MutingEnable OR NOT MS_11 OR MS_21 OR MS_22
 状態 8311: NOT MutingEnable OR NOT MS_12 OR MS_21 OR MS_22
 状態 8012: NOT MS_11 OR NOT MS_12
 状態 8021: R_TRIG at MS_11 OR R_TRIG at MS_12 OR R_TRIG at MS_21 OR R_TRIG at MS_22
 状態 8014: NOT MS_11 OR NOT MS_12 OR NOT MS_21
 状態 8314: NOT MS_11 OR NOT MS_12 OR NOT MS_22
 状態 8122: NOT MutingEnable OR MS_11 OR MS_12 OR NOT MS_21
 状態 8422: NOT MutingEnable OR MS_11 OR MS_12 OR NOT MS_22
 状態 8121: NOT MS_21 OR NOT MS_22
 状態 8112: R_TRIG at MS_11 OR R_TRIG at MS_12 OR R_TRIG at MS_21 OR R_TRIG at MS_22
 状態 8114: NOT MS_21 OR NOT MS_22 OR NOT MS_11
 状態 8414: NOT MS_21 OR NOT MS_22 OR NOT MS_12

タイミングチャート



命令実行エラー

● エラー検出

FB は以下に示すエラー状態を検出します。

- ・「DiscTime11_12」および「DiscTime21_22」が、T#0s より小さいか T#4s より大きい値に設定されたとき。
- ・「MaxMutingTime」が、T#0s より小さいか T#10min より大きい値に設定されたとき。
- ・ペアとなるセンサ「MutingSwitch11」/「MutingSwitch12」または「MutingSwitch21」/「MutingSwitch22」の不一致時間が設定値を超えたとき。
- ・ミュート機能（「S_MutingActive」=TRUE）が「MaxMutingTime」（最大ミュート時間）を超えたとき。
- ・ミュートセンサ「MutingSwitch11」、「MutingSwitch12」、「MutingSwitch21」、および「MutingSwitch22」が誤った順序で動作したとき。
- ・ミュートシーケンスが「MutingEnable」によって有効化されることなく開始したとき。
- ・「S_MutingLamp」=FALSE によってミュートランプの故障が表示されたとき。
- ・状態 8001 および 8003 において、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出したとき。

● エラー発生時の動作

- ・エラー発生時、「S_AOPD_Out」および「S_MutingActive」出力は FALSE にセットされます。「DiagCode」出力は関連するエラーコードを表示し、エラー出力は TRUE にセットされます。
- ・エラーが解除され、操作者によるリセットでセーフティ状態が確認されるまでは再起動しません。

● FB 固有のエラーコード

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C001	49153	リセットエラー 1 (Reset Error 1)	初期化状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C002	49154	リセットエラー 2 (Reset Error 2)	リセット待ち状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C003	49155	ミュートングランプ エラー (Error Muting lamp)	ミュートングランプにエラーを検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =TRUE
CYx4	— 注 1	ミュートングシー ケンスエラー (Error Muting sequence)	状態 8000、8011、8311、8012、8021、8014、8314、8122、8422、8121、8112、8114 または 8414 で、ミュートングシーケンスエラーを検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =TRUE Y = シーケンス状態（順方向：6 状態、逆方向：6 状態）。 C0x4 = 状態 8000 にてエラー発生 C1x4 = 順方向状態 8011 でエラー発生 C2x4 = 順方向状態 8311 でエラー発生 C3x4 = 順方向状態 8012 でエラー発生 C4x4 = 順方向状態 8014 でエラー発生 C5x4 = 順方向状態 8314 でエラー発生 C6x4 = 順方向状態 8021 でエラー発生 C7x4 = 逆方向状態 8122 でエラー発生 C8x4 = 逆方向状態 8422 でエラー発生 C9x4 = 逆方向状態 8121 でエラー発生 CAx4 = 逆方向状態 8114 でエラー発生 CBx4 = 逆方向状態 8414 でエラー発生 CCx4 = 逆方向状態 8112 でエラー発生 CFx4 =Muting Enable 喪失 x = エラー発生時のセンサの状態（4 ビット：LSB = MS_11; MS_12;MS_21; MSB = MS_22）。
C005	49157	パラメータエラー (Parameter Error)	「DiscTime11_12」、DiscTime21_22 または「MaxMutingTime」の値が有効範囲外となりました。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =TRUE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C006	49158	最大ミュートイング時間超過 (Error Timer MaxMuting)	タイミングエラー：ミュートイング動作時間が「S_MutingActive」=TRUE のとき「MaxMutingTime」を超えました。 「Ready」=TRUE 「S_AOPD_Out」=FALSE 「S_MutingActive」=FALSE 「Error」=TRUE
C007	49159	不一致エラー MS11_12 (Error Timer MS11_12)	タイミングエラー：「MutingSwitch11」および「MutingSwitch12」の不一致時間が、「DiscTime11_12」を超えました。 「Ready」=TRUE 「S_AOPD_Out」=FALSE 「S_MutingActive」=FALSE 「Error」=TRUE
C008	49160	不一致エラー MS21_22 (Error Timer MS21_22)	タイミングエラー：「MutingSwitch21」および「MutingSwitch22」の不一致時間が、「DiscTime21_22」を超えました。 「Ready」=TRUE 「S_AOPD_Out」=FALSE 「S_MutingActive」=FALSE 「Error」=TRUE

(注) 1. 「状態の説明と出力結果」に記載の方法に従い「DiagCode (Hex)」を求め、「DiagCode (Dec)」に変換してください。

● FB 固有の状態コード (エラーなし)

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
0000	0	アイドル (Idle)	FB は無効です (初期状態)。 「Ready」=FALSE 「S_AOPD_Out」=FALSE 「S_MutingActive」=FALSE 「Error」=FALSE
8000	32768	セーフティ要求なし (AOPD Free)	ミュートイングが無効、AOPD からの制御入力の有効。ミュートイングタイマが動作している場合、タイマは停止します。 「Ready」=TRUE 「S_AOPD_Out」=TRUE 「S_MutingActive」=FALSE 「Error」=FALSE
8001	32769	初期化 (Init)	FB が起動しました。 「Ready」=TRUE 「S_AOPD_Out」=FALSE 「S_MutingActive」=FALSE 「Error」=FALSE
8002	32770	セーフティ要求あり (Safety Demand AOPD)	ミュートイングは無効。AOPD からの制御入力が無効。 「Ready」=TRUE 「S_AOPD_Out」=FALSE 「S_MutingActive」=FALSE 「Error」=FALSE
8003	32771	リセット待ち (Wait for Reset)	セーフティ要求またはエラーが検出され、解除済みです。リセットによる操作者の応答が必要です。 「Ready」=TRUE 「S_AOPD_Out」=FALSE 「S_MutingActive」=FALSE 「Error」=FALSE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
8005	32773	セーフティ状態 (Safe)	セーフティ機能が動作中です。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8011	32785	順方向ミュートイング 開始 1 (Muting Forward Start 1)	「MutingSwitch11」の立ち上がりエッジ後、順方向ミュートイング シーケンスが開始段階です。「DiscTime11_12」の監視が動作中で す。「MaxMutingTime」の監視が動作中です。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8311	33553	順方向ミュートイング 開始 2 (Muting Forward Start 2)	「MutingSwitch12」の立ち上がりエッジ後、順方向ミュートイング シーケンスが開始段階にあります。「DiscTime11_12」の監視が動作 中です。「MaxMutingTime」の監視が動作中です。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8012	32786	順方向ミュートイング 動作中 1 (Muting Forward Active 1)	以下のいずれかの順方向ミュートイングシーケンスが動作中です。 ・「MutingSwitch11 および 12」の 2 つのうち後の 「MutingSwitch」の立ち上がりトリガ検出後 ・「MutingSwitch11 および 12」の両者が同サイクルで起動された とき 「DiscTime11_12」の監視は停止しています。状態 8000 からの直接 遷移のとき、「MaxMutingTime」の監視が開始されます。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =TRUE 「Error」 =FALSE
8014	32788	順方向ミュートイング ステップ 1 (Muting Forward Step 1)	順方向ミュートイングシーケンスが動作中です。「MutingSwitch21」 が最初の機能停止スイッチとして動作します。「DiscTime21_22」の 監視が開始されます。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =TRUE 「Error」 =FALSE
8314	33556	順方向ミュートイング ステップ 2 (Muting Forward Step 2)	順方向ミュートイングシーケンスが動作中です。「MutingSwitch22」 が最初の機能停止スイッチとして動作します。「DiscTime21_22」の 監視が開始されます。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =TRUE 「Error」 =FALSE
8021	32801	順方向ミュートイング 動作中 2 (Muting Forward Active 2)	順方向ミュートイングシーケンスが引き続き動作中です。 「MutingSwitch21 および 22」の両者が動作中であり、 「DiscTime21_22」の監視が停止しています。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =TRUE 「Error」 =FALSE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
8122	33058	逆方向ミュートイング 開始 1 (Muting Backward Start 1)	「MutingSwitch21」の立ち上がりエッジ後、逆方向ミュートイング シーケンスが開始段階です。「DiscTime21_22」の監視が動作中 です。「MaxMutingTime」の監視が動作中です。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8422	33826	逆方向ミュートイング 開始 2 (Muting Backward Start 2)	「MutingSwitch22」の立ち上がりエッジ後、逆方向ミュートイング シーケンスが開始段階です。「DiscTime21_22」の監視が動作中 です。「MaxMutingTime」の監視が動作中です。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8121	33057	逆方向ミュートイング 動作中 1 (Muting Backward Active 1)	以下のいずれかの逆方向ミュートイングシーケンスが動作中です。 ・「MutingSwitch21 および 22」の 2 つのうち後の 「MutingSwitch」の立ち上がりトリガ検出後 ・「MutingSwitch21 および 22」の両者が同サイクルで起動された とき 「DiscTime21_22」の監視は停止しています。状態 8000 からの直接 遷移のとき、「MaxMutingTime」の監視が開始されます。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =TRUE 「Error」 =FALSE
8114	33044	逆方向ミュートイング ステップ 1 (Muting Backward Step 1)	逆方向ミュートイングシーケンスが動作中です。「MutingSwitch11」 が最初の機能停止スイッチとして動作します。「DiscTime11_12」の 監視が開始されます。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =TRUE 「Error」 =FALSE
8414	33812	逆方向ミュートイング ステップ 2 (Muting Backward Step 2)	逆方向ミュートイングシーケンスが動作中です。「MutingSwitch12」 が最初の機能停止スイッチとして動作します。「DiscTime11_12」の 監視が開始されます。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =TRUE 「Error」 =FALSE
8112	33042	逆方向ミュートイング 動作中 2 (Muting Backward Active 2)	逆方向ミュートイングシーケンスが引き続き動作中。 「MutingSwitch11 および 12」の両者が動作中であり、 「DiscTime11_12」の監視が停止しています。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =TRUE 「Error」 =FALSE

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
MaxMutingTime	TIME	T#0s ~ T#10min	T#0s	定数です。ミュートイングのシーケンス完了までの最大時間を入力します。 ミュートイングセンサが最初に動作するときタイマを開始します。
MutingEnable	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数または定数です。 機械のサイクルにおいて必要なとき、ミュートイング機能の開始を可能にする制御システムによる指令です。 ミュートイング機能開始後この信号を OFF に切り替えることができます。 FALSE： ミュートイング無効。 TRUE： ミュートイング機能の開始が可能。
S_StartReset	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
Reset	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。

出力変数

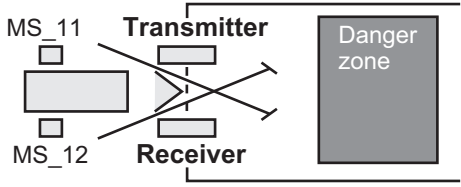
出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Ready	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
S_AOPD_Out	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	セーフティ出力で、ミュートイングされた保護装置の状態を示します。 FALSE： AOPD 保護領域に侵入があり、かつミュートイングは無効です。 TRUE： AOPD 保護領域に侵入なし、またはミュートイングが有効です。
S_MutingActive	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	ミュートイングの処理状態を示します。 FALSE： ミュートイングは無効です。 TRUE： ミュートイングは有効です。
Error	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
DiagCode	WORD	状態コードの 定義に従う	16# 0000	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。

機能

- ミュートイングは意図的にセーフティ機能を無効化することです。この機能は、例えば、機械を停止することなく危険領域内にワークを通過させるときに必要です。ミュートイングはミュートイングセンサによって起動されます。2 台のミュートイングセンサを使用し、セーフティ機能を生産過程に正しく組み込むことによって、ライトカーテンがミュートイング中に人が危険領域に侵入しないことを保証しなければいけません。ミュートイングセンサは、押しボタン、近接スイッチ、光電バリア、リミットスイッチなどで、フェールセーフ機能を持ちません。ミュートイング動作中は、表示灯によって示す必要があります。

- ミューティングには、直列形式と並列形式があります。このFBでは、ミューティングセンサ2台を使用した並列ミューティングを採用しています。以下に使用例を示します（「2台の反射光バリアを使用したSF_MutingPar_2Sensor命令の使用例（P.4-81）」参照）。センサの配置は、使用例に示すように、IEC 62046のCD 2005のAnnex F.7に記述されたとおりでなければいけません。FBは順方向および逆方向の両方向で使用可能です。しかしながら、実際の方向を特定することはできません。ミューティングは、人為操作を防止するために、プロセス制御によって「MutingEnable」信号とともに有効にする必要があります。
- FBの入力パラメータには、2台のミューティングセンサ信号（「S_MutingSwitch11」および「S_MutingSwitch12」）、"光電式保護機器"からのOSSD信号（「S_AOPD_In」）、および2つの時間パラメータ（「DiscTimeEntry」および「MaxMutingTime」）があります。
- 「S_StartReset」入力は、セーフティCPUユニットが開始するとき危険状態が発生しないことを保証できる場合に限り、有効化してください。

● 2台の反射光バリアを使用したSF_MutingPar_2Sensor命令の使用例

順番	図	説明
1		反射光バリアをミューティングセンサとして使用する場合、一般的には対角線上に配置します。通常、ミューティングセンサとして反射光バリアをこのように配置する場合、2台の光バリアと、「S_MutingSwitch11」(MS_11)および「S_MutingSwitch12」(MS_12)を配置する必要があります。

ミューティング条件 2 (8000 → 8311) (MS_12 が最初の機能開始スイッチの場合)
DiscTimeEntry および MaxMutingTime のタイマが開始される : MutingEnable AND NOT MS_11 AND R_TRIG at MS_12

ミューティング条件 3 (8011 → 8012) (MS_12 が 2 番目の機能開始スイッチの場合)
DiscTimeEntry のタイマが停止する : MutingEnable AND MS_11 AND R_TRIG at MS_12

ミューティング条件 4 (8311 → 8012) (MS_11 が 2 番目の機能開始スイッチの場合)
DiscTimeEntry のタイマが停止する : MutingEnable AND R_TRIG at MS_11 AND MS_12

ミューティング条件 5 (8000 → 8012) (2 台のスイッチが同時に機能有効化となる場合)
MaxMutingTime のタイマが開始される : MutingEnable AND R_TRIG at MS_11 AND R_TRIG at MS_12

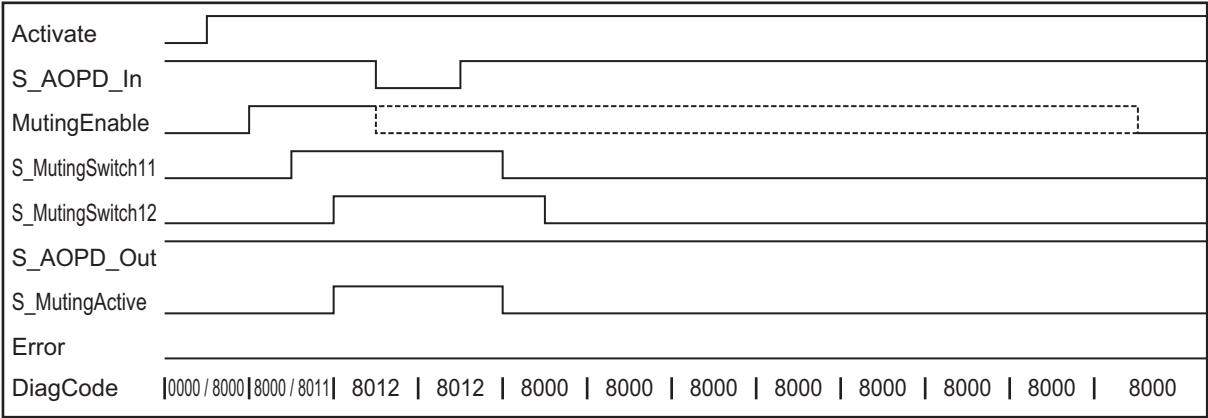
ミューティング条件 6 (8012 → 8000) (2 台のスイッチが同時に機能解除または MS_11 および MS_12 が連続して解除される場合)
MaxMutingTime のタイマが停止する : NOT MS_11 OR NOT MS_12

不正なミューティングシーケンス :

状態 8000: (R_TRIG at MS_11 AND MS_12 AND NOT R_TRIG at MS_12) OR (R_TRIG at MS_12 AND MS_11 AND NOT R_TRIG at MS_11) OR ((MS_11 AND NOT R_TRIG at MS_11) AND (MS_12 AND NOT R_TRIG at MS_12)) OR (NOT MutingEnable AND R_TRIG at MS_11) OR (NOT MutingEnable AND R_TRIG at MS_12)

状態 8011: NOT MutingEnable OR NOT MS_11
状態 8311: NOT MutingEnable OR NOT MS_12
状態 8012: all possible transitions allowed

タイミングチャート



S_StartReset=TRUE, Reset=FALSE, S_MutingLamp=TRUE

命令実行エラー

● エラー検出

FB は以下に示すエラー状態を検出します。

- ・「DiscTimeEntry」が、T#0s より小さいか T#4s より大きい値に設定されたとき。
- ・「MaxMutingTime」が、T#0s より小さいか T#10min より大きい値に設定されたとき。
- ・ペアとなるセンサ「S_MutingSwitch11」、「S_MutingSwitch12」の不一致時間が設定値を超えたとき。
- ・ミュート機能（「S_MutingActive」=TRUE）が「MaxMutingTime」（最大ミュート時間）を超えたとき。
- ・ミュートセンサ「S_MutingSwitch11」、「S_MutingSwitch12」が誤った順序で動作したとき。
- ・ミュートシーケンスが「MutingEnable」によって有効化されることなく開始したとき。
- ・常時 TRUE のミュートセンサ信号が検出されたとき。
- ・「S_MutingLamp」=FALSE によってミュートランプの故障が表示されたとき。
- ・初期化状態およびリセット待ち状態において、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出したとき。

● エラー発生時の動作

- ・エラー発生時、「S_AOPD_Out」および「S_MutingActive」出力は FALSE にセットされます。「DiagCode」出力は関連するエラーコードを表示し、エラー出力は TRUE にセットされます。
- ・エラーが解除され、操作者によるリセットでセーフティ状態が確認されるまでは再起動しません。

● FB 固有のエラーコード

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C001	49153	リセットエラー 1 (Reset Error 1)	初期化状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C002	49154	リセットエラー 2 (Reset Error 2)	リセット待ち状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C003	49155	ミュートランプエラー (Error Muting lamp)	ミュートランプにエラーを検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =TRUE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
CYx4	— 注 1	ミュートイングシーケンスエラー (Error Muting sequence)	ミュートイングシーケンスの状態 8000、8011、8311 でエラーを検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =TRUE Y = シーケンス状態 C0x4 = 状態 8000 にてエラー発生 C1x4 = 状態 8011 でエラー発生 C2x4 = 状態 8311 でエラー発生 CFx4 = Muting Enable 未検出 x = エラー発生時のミュートイングセンサの状態 (4 ビット: LSB =MS_11; LSB の次のビット =MS_12) CY04: 両スイッチ =FALSE CY14: 「S_MutingSwitch11」 CY24: 「S_MutingSwitch12」 CY34: 両スイッチ =TRUE
C005	49157	パラメータエラー (Parameter Error)	DiscTimeEntry または「MaxMutingTime」の値が範囲を超えました。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C006	49158	最大ミュートイング時間超過 (Error Timer MaxMuting)	タイミングエラー: ミュートイング動作時間が (「S_MutingActive」 =TRUE のとき) 「MaxMutingTime」を超えました。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C007	49159	不一致エラー (Error Timer Entry)	タイミングエラー: 「MutingSwitch11」および「MutingSwitch12」の FALSE から TRUE への切替りタイミングの不一致時間が「DiscTimeEntry」を超えました。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =TRUE

(注) 1. 「状態の説明と出力結果」に記載の方法に従い「DiagCode (Hex)」を求め、「DiagCode (Dec)」に変換してください。

● FB 固有の状態コード (エラーなし)

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
0000	0	アイドル (Idle)	FB は無効です (初期状態)。 「Ready」 =FALSE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =FALSE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
8000	32768	セーフティ要求なし (AOPD Free)	ミュートイングが無効、AOPD からの制御入力の有効。ミュートイングタイムが動作している場合、タイムは停止します。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8001	32769	初期化 (Init)	FB が起動しました。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8002	32770	セーフティ要求あり (Safety Demand AOPD)	ミュートイングは無効です。AOPD からの制御入力が無効。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8003	32771	リセット待ち (Wait for Reset)	セーフティ要求またはエラーが検出され、解除済みです。リセットによる操作者の応答が必要です。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8005	32773	セーフティ状態 (Safe)	セーフティ機能が動作中です。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8011	32785	ミュートイング開始 1 (Muting Start 1)	「MutingSwitch11」の立ち上がりエッジ後、ミュートイングシーケンスが開始段階です。「DiscTimeEntry」の監視が動作中です。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8311	33553	ミュートイング開始 2 (Muting Start 2)	「MutingSwitch12」の立ち上がりエッジ後、ミュートイングシーケンスが開始段階です。「DiscTimeEntry」の監視が動作中です。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =TRUE 「Error」 =FALSE
8012	32786	ミュートイング動作中 (Muting Active)	ミュートイングシーケンスが以下のいずれかにより動作中です。 「S_MutingSwitch11 および 12」の 2 つのうち後の「MutingSwitch」の立ち上がりトリガ検出後 「S_MutingSwitch11 および 12」の両者が同サイクルで起動されたとき 「DiscTimeEntry」の監視は停止します。「MaxMutingTime」の監視が開始されます。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =TRUE 「Error」 =FALSE

SF_MutingSeq

ミュートイングは意図的にセーフティ機能を無効化する機能です。
この FB では、4 台のミュートイングセンサ付きの直列ミュートイングを行います。

命令	名称	FB/ FUN	グラフィック表現
SF_MutingSeq	直列ミュート イング (Sequential Muting)	FB	The diagram shows the SF_MutingSeq block with the following connections: Inputs: - BOOL — Activate - SAFEBOOL — S_AOPD_In - BOOL — MutingSwitch11 - BOOL — MutingSwitch12 - BOOL — MutingSwitch21 - BOOL — MutingSwitch22 - SAFEBOOL — S_MutingLamp - TIME — MaxMutingTime - BOOL — MutingEnable - SAFEBOOL — S_StratReset - BOOL — Reset Outputs: - Ready — BOOL - S_AOPD_Out — SAFEBOOL - S_MutingActive — SAFEBOOL - Error — BOOL - DiagCode — WORD

4

SF_MutingSeq

変数

入力変数

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Activate	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_AOPD_In	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	AOPD (能動光電保護機器) からの OSSD (セーフティ出力) 信号です。 FALSE: 保護領域に侵入あり。 TRUE: 保護領域に侵入なし。
MutingSwitch1 1	BOOL 注 1	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。ミュートイングセンサ 11 の状態です。 FALSE: ミュートイングセンサ 11 は動作していません。 TRUE: ワークによってミュートイングセンサ 11 が動作しました。
MutingSwitch1 2	BOOL 注 1	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。ミュートイングセンサ 12 の状態です。 FALSE: ミュートイングセンサ 12 は動作していません。 TRUE: ワークによってミュートイングセンサ 12 が動作しました。
MutingSwitch2 1	BOOL 注 1	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。ミュートイングセンサ 21 の状態です。 FALSE: ミュートイングセンサ 21 は動作していません。 TRUE: ワークによってミュートイングセンサ 21 が動作しました。
MutingSwitch2 2	BOOL 注 1	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。ミュートイングセンサ 22 の状態です。 FALSE: ミュートイングセンサ 22 は動作していません。 TRUE: ワークによってミュートイングセンサ 22 が動作しました。

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
S_MutingLamp	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数または定数です。 ミュートングランプの状態 (例. フィラメント断線状態) を入力します。 FALSE: ミュートングランプ故障。 TRUE: ミュートングランプ正常。
MaxMutingTime	TIME	T#0s ~ T#10min	T#0s	定数です。ミュートングのシーケンス完了までの最大時間を設定します。 ミュートングセンサが最初に動作するときタイマを開始します。
MutingEnable	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数または定数です。 機械のサイクルにおいて必要なとき、ミュートング機能の開始を可能にする制御システムによる指令です。 ミュートング機能開始後この信号を OFF に切り替えることができます。 FALSE: ミュートング無効。 TRUE: ミュートング機能の開始が可能。
S_StartReset	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
Reset	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。

(注) 1. セーフティ要求事項によっては BOOL の代わりに SAFEBOOL を接続する必要があります。

出力変数

出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Ready	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
S_AOPD_Out	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	セーフティ関連出力で、ミュートングされた保護装置の状態を示します。 FALSE: AOPD 保護領域に侵入があり、かつミュートングは無効です。 TRUE: AOPD 保護領域に侵入なし、またはミュートングが有効です。
S_MutingActive	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	ミュートングの処理状態を示します。 FALSE: ミュートングは無効です。 TRUE: ミュートングは有効です。
Error	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
DiagCode	WORD	状態コードの 定義に従う	16# 0000	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。



使用上の注意

ミュートングセンサ信号の短絡や、これらの信号を供給する機能アプリケーションのエラーは、この FB によって検出されませんが、不正なミュートングシーケンスとして解釈されます。この状態が意図しないミュートングをもたらしてはいけません。リスク解析時はこのことに留意してください。

機能

- ミューティングは意図的にセーフティ機能を無効化することです。この機能は、例えば、機械を停止することなく危険領域内にワークを通過させるときに必要です。ミューティングはミューティングセンサによって起動されます。2 台または 4 台のミューティングセンサを使用し、機能を生産過程に正しく組み込むことによって、ライトカーテンがミューティング中に人が危険領域に侵入しないことを保証しなければいけません。ミューティングセンサは、近接スイッチ、光電バリア、リミットスイッチなどで、フェールセーフ機能を持ちません。ミューティング動作中は、表示灯によって示す必要があります。
- ミューティングには、直列形式と並列形式があります。この FB では、ミューティングセンサ 4 台を持った直列ミューティングを採用しています。以下に順方向の通過についての説明を示します（「センサ 4 台を使用した順方向での SF_MutingSeq の使用例 (P.4-89)」参照）。FB は順方向および逆方向の両方向で使用可能です。ミューティングは、手動操作を回避するために、プロセス制御によって「MutingEnable」信号とともに有効にする必要があります。「MutingEnable」信号が無効のとき、この信号は TRUE にセットする必要があります。
- FB の入力パラメータには、4 台のミューティングセンサ信号（「MutingSwitch11」～「MutingSwitch22」）、" 光電式保護機器 " からの OSSD 信号（「S_AOPD_In」）があります。
- 「S_StartReset」入力は、セーフティ CPU ユニットが開始するとき危険状態が発生しないことを保証できる場合に限り、有効化してください。

● センサ 4 台を使用した順方向での SF_MutingSeq の使用例

順番	図	説明
1		ワークの通過により、「MutingSwitch11」(MS_11) に続き、「MutingSwitch12」(MS_12) が ON したとき、ミューティングモードが有効になります。
2		「MutingSwitch11」(MS_11) と「MutingSwitch12」(MS_12) がワークによって ON している限り、ミューティングモードは有効です。ワークは機械を停止させることなく、ライトカーテンを通過することが可能です。
3		「MutingSwitch11」(MS_11) と「MutingSwitch12」(MS_12) が OFF になる前に、「MutingSwitch21」(MS_21) と「MutingSwitch22」(MS_22) が ON にならないといけません。これにより、ミューティングモードの ON 状態継続が保証されます。
4		「MutingSwitch22」(MS_22) だけがワークによって ON になっている場合、ミューティングモードは終了します。

ミューティング条件 (Muting Conditions)

順方向 (Forward Direction)

Muting Condition 1 (8000 → 8011) (MS_11 が最初の機能有効化スイッチの場合)。

MaxMutingTime のタイマが開始する: MutingEnable AND (R_TRIG at MS_11 AND NOT MS_12 AND NOT MS_21 AND NOT MS_22)

Muting Condition 2 (8011 → 8012) (MS_12 が 2 番目の機能有効化スイッチの場合):

MutingEnable AND (MS_11 AND R_TRIG at MS_12 AND NOT MS_21 AND NOT MS_22)

Muting Condition 3 (8012 → 8000) (MS_21 が最初の機能無効化スイッチの場合)

MaxMutingTime のタイマが停止する: NOT MS_11 AND NOT MS_12 AND F_TRIG at MS_21 AND MS_22

逆方向 (Backward Direction)

Muting condition 11 (8000 → 8122) (MS_22 が最初の機能有効化スイッチの場合)

MaxMutingTime のタイマが開始する: MutingEnable AND (NOT MS_11 AND NOT MS_12 AND NOT MS_21 AND R_TRIG at MS_22)

Muting condition 12 (8122 → 8112) (MS_21 が 2 番目の機能有効化スイッチの場合):

MutingEnable AND (NOT MS_11 AND NOT MS_12 AND R_TRIG at MS_21 AND MS_22)

Muting condition 13 (8112 → 8000) (MS_12 が最初の機能無効化スイッチの場合)

MaxMutingTime のタイマが停止する: MS_11 AND F_TRIG at MS_12 AND NOT MS_21 AND NOT MS_22

不正ミューティングシーケンス:

状態 8000: (NOT MutingEnable AND R_TRIG at MS_11) OR (NOT MutingEnable AND R_TRIG at MS_22) OR (MS_12 OR MS_21) OR (MS_11 AND MS_22)

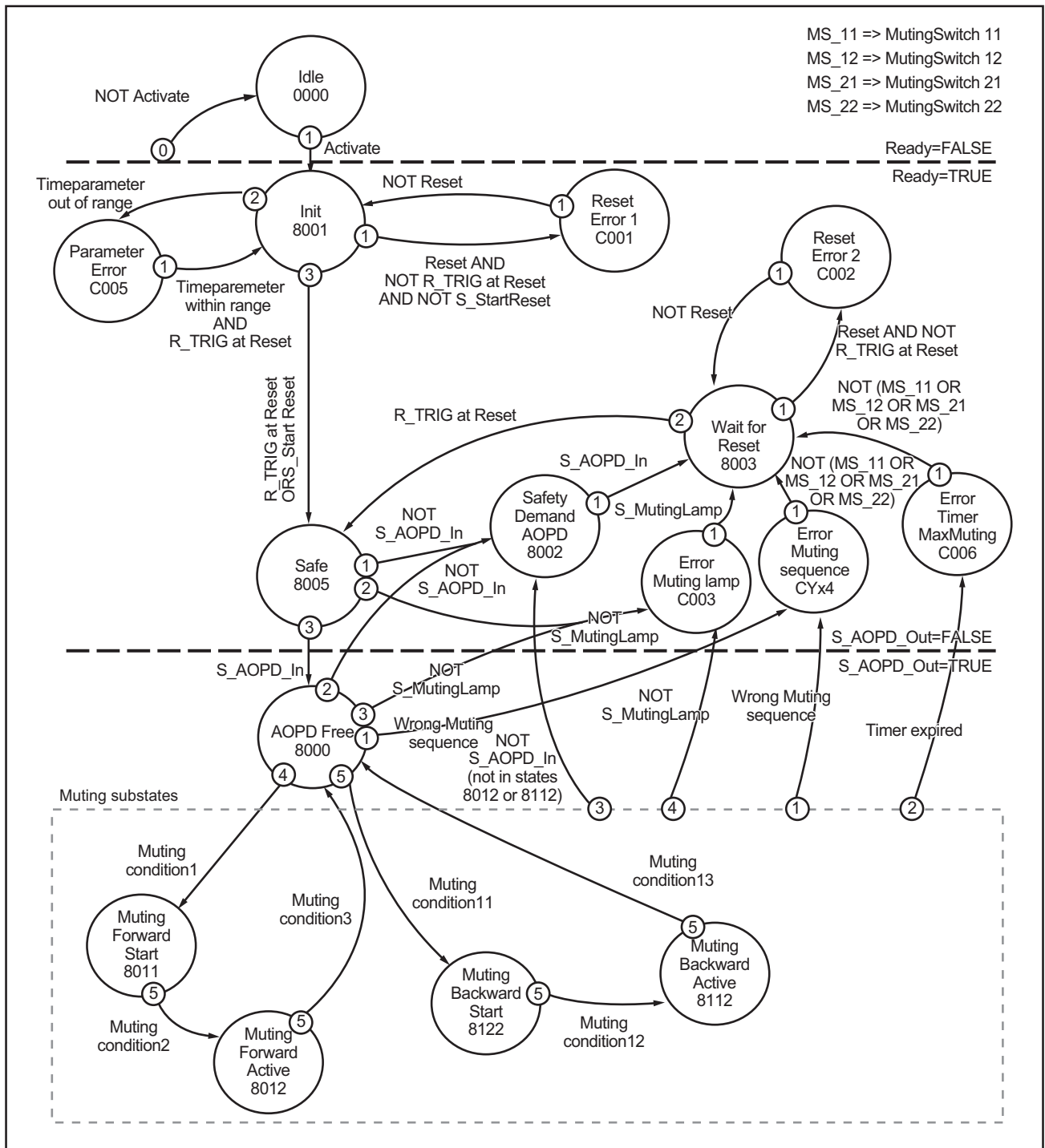
状態 8011: NOT MutingEnable OR NOT MS_11 OR MS_21 OR MS_22

状態 8012: R_TRIG at MS_11 OR R_TRIG at MS_12 OR F_TRIG at MS_22

状態 8122: NOT MutingEnable OR MS_11 OR MS_12 OR NOT MS_22

状態 8112: F_TRIG at MS_11 OR R_TRIG at MS_21 OR R_TRIG at MS_22

状態遷移図

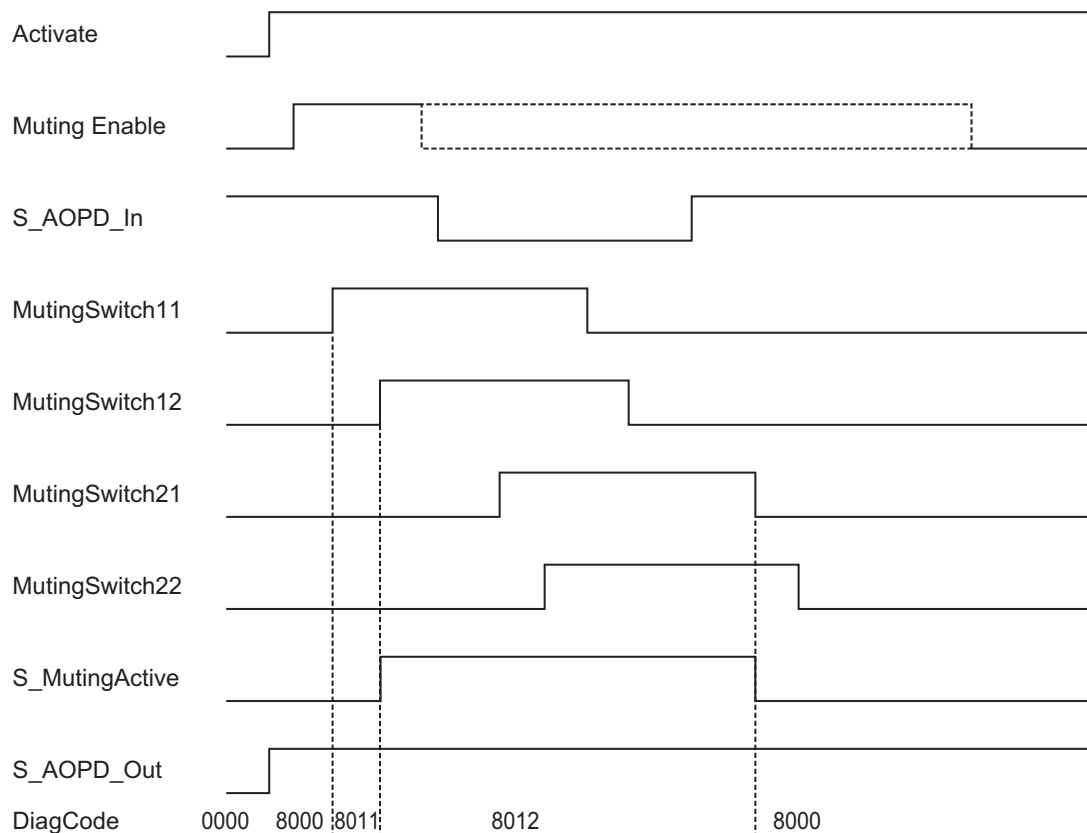


(注) 1. 「Activate」=FALSE による (いずれの状態からの) アイドル (Idle) 状態への遷移は示していませんが、アイドル (Idle) 状態へは最高の優先度 (0) で遷移します。

2. Muting substates 内では、Error Muting sequence (優先度 1)、Error Timer (優先度 2)、Safety Demand AOPD (優先度 3)、または Error Muting lamp (優先度 4) への状態遷移は、Muting substates (優先度 5) への遷移より優先されます。

タイミングチャート

- 「S_StartReset」=TRUE の際の SF_MutingSeq 命令のタイミングチャート



命令実行エラー

● エラー検出

FB は以下に示すエラー状態を検出します。

- 「MutingSwitch11」、「MutingSwitch12」、「MutingSwitch21」、および「MutingSwitch22」が間違った順序で動作したとき。
- ミュートシーケンスが「MutingEnable」によって有効化されることなく開始したとき。
- 「S_MutingLamp」=FALSE によってミュートランプの故障が表示されたとき。
- 状態 8001 および 8003 において、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出したとき。
- 「MaxMutingTime」が、T#0s より小さいか T#10min より大きい値に設定されたとき。
- ミュート機能（「S_MutingActive」=TRUE）が「MaxMutingTime」（最大ミュート時間）を超えたとき。

● エラー発生時の動作

- エラー発生時、「S_AOPD_Out」および「S_MutingActive」出力は FALSE にセットされます。「DiagCode」出力は関連するエラーコードを表示し、エラー出力は TRUE にセットされます。
- エラーが解除され、操作者によるリセットでセーフティ状態が確認されるまでは再起動しません。

● FB 固有のエラーコード

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C001	49153	リセットエラー 1 (Reset Error 1)	初期化状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C002	49154	リセットエラー 2 (Reset Error 2)	リセット待ち状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C003	49155	ミュートングランプ エラー (Error Muting lamp)	ミュートングランプにエラーを検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =TRUE
CYx4	— 注 1	ミュートングシーケ ンスエラー (Error Muting sequence)	状態 8000、8011、8012、8112 または 8122 で、ミュートング シーケンスにてエラーを検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =TRUE Y = シーケンス状態（順方向：2 状態、逆方 向：2 状態）。 C0x4 = 状態 8000 でエラー発生。 C1x4 = 順方向状態 8011 でエラー発生。 C2x4 = 順方向状態 8012 でエラー発生。 C3x4 = 逆方向状態 8122 でエラー発生。 C4x4 = 逆方向状態 8112 でエラー発生。 CFx4 = ミュートング有効化が検出されません。 x = エラー発生時のセンサの状態（4 ビット： LSB = MS_11; MS_12;MS_21; MSB = MS_22）。
C005	49157	パラメータエラー (Parameter Error)	「MaxMutingTime」の値が有効範囲外となりました。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C006	49158	最大ミュートング時 間超過 (Error Timer MaxMuting)	タイミングエラー：有効なミュートング時間が 「MaxMutingTime」を超えました（「S_MutingActive」=TRUE の とき）。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =TRUE

(注) 1. 「状態の説明と出力結果」に記載の方法に従い「DiagCode (Hex)」を求め、「DiagCode (Dec)」に変換してください。

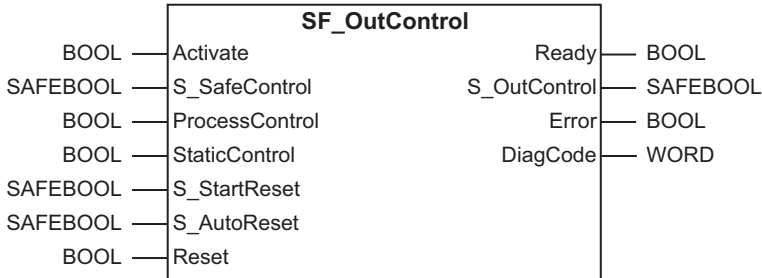
● FB 固有の状態コード（エラーなし）

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
0000	0	アイドル (Idle)	FB は無効です（初期状態）。 「Ready」 =FALSE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8000	32768	セーフティ要求なし (AOPD Free)	ミュートイングが無効です。AOPD からの制御入力があります。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8001	32769	初期化 (Init)	FB が起動しました。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8002	32770	セーフティ要求あり (Safety Demand AOPD)	ミュートイングは無効です。AOPD からの制御入力が無効です。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8003	32771	リセット待ち (Wait for Reset)	セーフティ要求またはエラーが検出され、解除済みです。リセットによる操作者の応答が必要です。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8005	32773	セーフティ状態 (Safe)	セーフティ機能が動作中です。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =FALSE 「S_MutingActive」 =TRUE 「Error」 =FALSE
8011	32785	順方向ミュートイング 開始 (Muting Forward Start)	順方向ミュートイングのシーケンスが開始段階にあり、セーフティ要求がありません。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8012	32786	順方向ミュートイング 動作中 (Muting Forward Active)	順方向ミュートイングのシーケンスが動作中です。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =TRUE 「Error」 =FALSE
8112	33042	逆方向ミュートイング 動作中 (Muting Backward Active)	逆方向ミュートイングのシーケンスが動作中です。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =TRUE 「Error」 =FALSE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
8122	33058	逆方向ミュートイング 開始 (Muting Backward Start)	逆方向ミュートイングのシーケンスが開始段階にあり、セーフティ要 求がありません。 「Ready」 =TRUE 「S_AOPD_Out」 =TRUE 「S_MutingActive」 =FALSE 「Error」 =FALSE

SF_OutControl

この FB は、機能アプリケーションからの制御信号とセーフティ信号による、セーフティ出力の制御を行います。

命令	名称	FB/ FUN	グラフィック表現
SF_OutControl	出力制御 (Out Control)	FB	

変数

入力変数

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Activate	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_SafeControl	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。先行するセーフティ FB の制御信号です。 ライブラリからの典型的な FB 信号 (SF_EmergencyStop、SF_GuardMonitoring、SF_TwoHandControlTypell その他) です。 FALSE： 先行するセーフティ FB の信号は、無効。 TRUE： 先行するセーフティ FB の信号は、有効。
ProcessControl	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数または定数です。機能アプリケーションからの制御信号です。 FALSE： 「S_OutControl」を FALSE にセットするよう要求。 TRUE： 「S_OutControl」を TRUE にセットするよう要求。
StaticControl	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	定数です。プロセス制御のオプション状態。 FALSE： ブロックの起動後またはセーフティ機能のトリガ後に「ProcessControl」の変化 (FALSE から TRUE) が必要。 TRUE： ブロックの起動後またはセーフティ機能のトリガ後に「ProcessControl」のトリガ (FALSE から TRUE) は必要なし。
S_StartReset	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_AutoReset	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
Reset	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。

出力変数

出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Ready	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
S_OutControl	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	接続されているアクチュエータを制御します。 FALSE： 接続されているアクチュエータを無効にします。 TRUE： 接続されているアクチュエータを有効にします。
Error	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
DiagCode	WORD	状態コードの 定義に従う	16# 0000	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。

機能

● 概要

この FB は、セーフティ出力の出力駆動装置です。

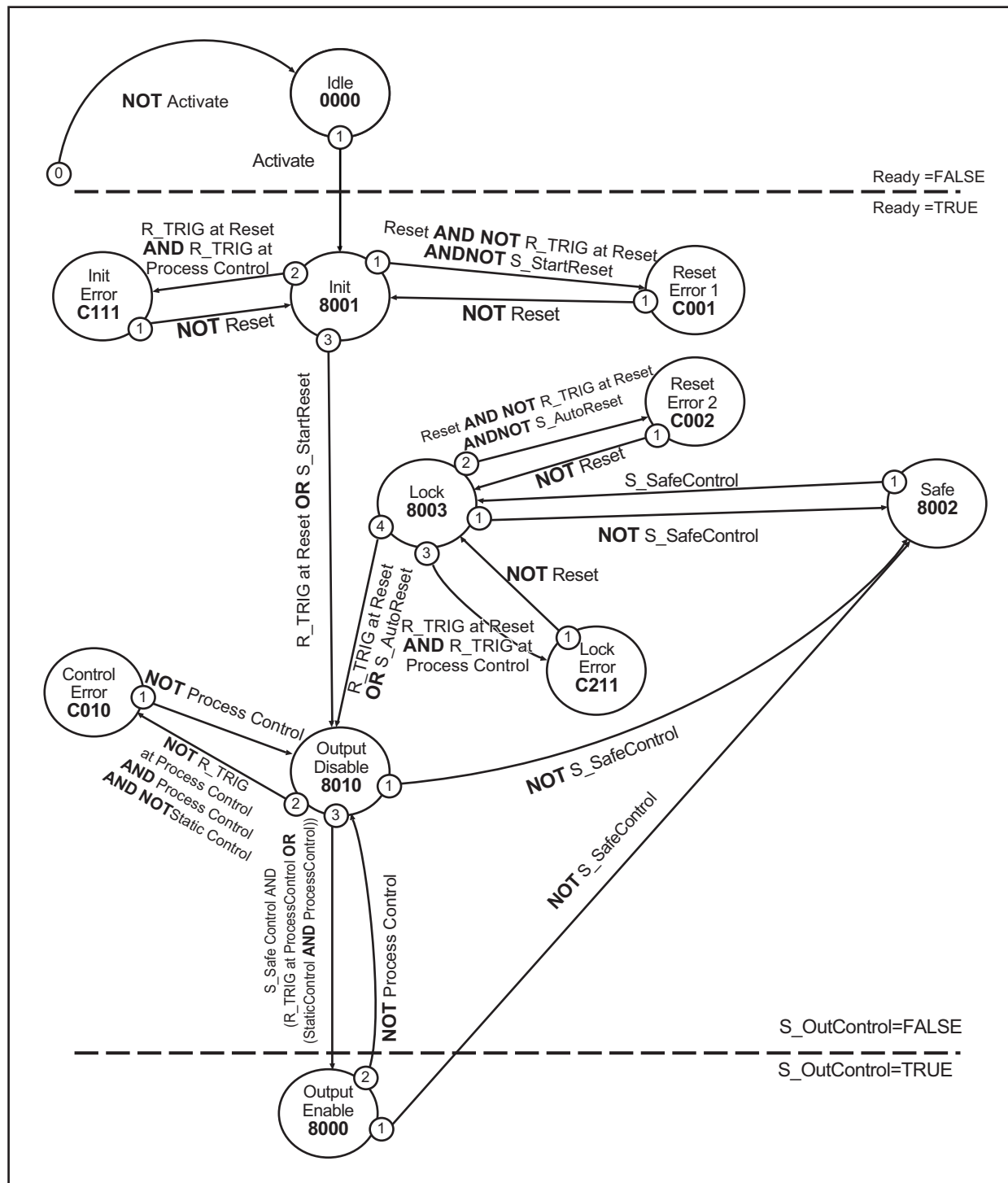
セーフティ出力は、機能アプリケーションからの信号（プロセスを制御する「ProcessControl」、BOOL 型）およびセーフティアプリケーションからの信号（セーフティ機能を制御する「S_SafeControl」、SAFEBOOL 型）を使用し、「S_OutControl」を介して制御されます。

● プロセス制御のオプション状態（「StaticControl」）

- ・「StaticControl」=FALSE の場合、FB の起動またはセーフティ信号（「S_SafeControl」）のフィードバック後、新たな機能の開始（「ProcessControl」は FALSE から TRUE）が必要です。「ProcessControl」の常時 TRUE 信号は、「S_OutControl」を TRUE にセットしません。
- ・「StaticControl」=TRUE の場合、FB の起動またはセーフティ信号（「S_SafeControl」）のフィードバック後、新たな機能の開始（「ProcessControl」は FALSE から TRUE）は必要ありません。他の条件が満たされれば、「ProcessControl」の常時 TRUE 信号が、「S_OutControl」を TRUE にセットします。

「StaticControl」、「S_StartReset」、および「S_AutoReset」入力は、セーフティ CPU ユニットが開始するとき危険状態が発生しないことを保証できる場合に限り、有効化してください。

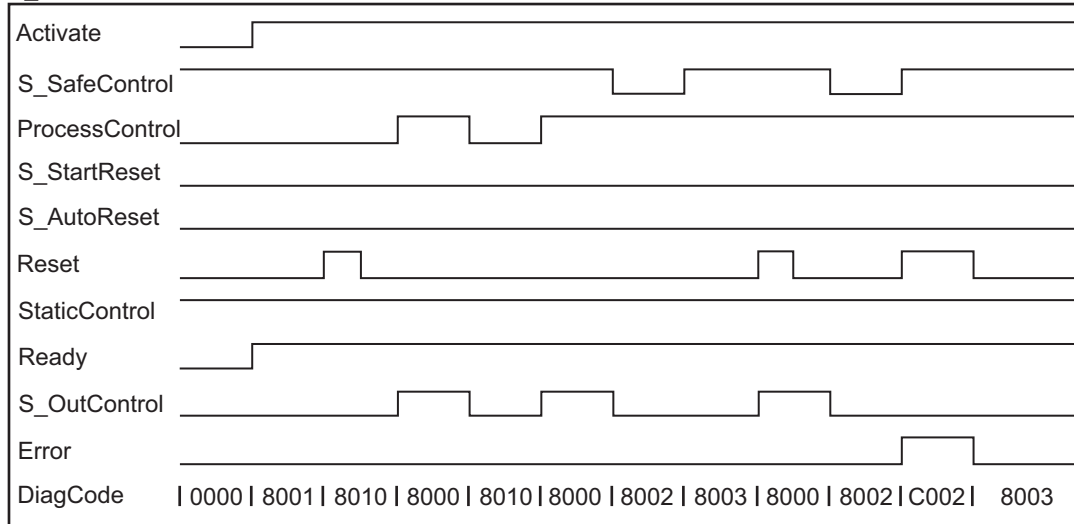
状態遷移図



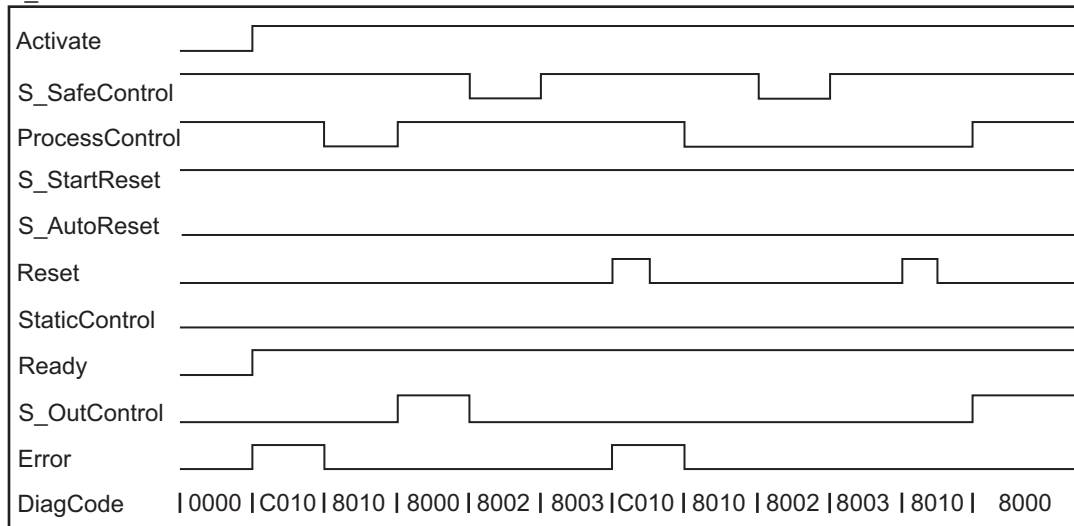
(注)「Activate」=FALSE による (いずれの状態からの) アイドル (Idle) 状態への遷移は示していませんが、アイドル (Idle) 状態へは最高の優先度 (0) で遷移します。

タイミングチャート

S_StartReset=FALSE



S_StartReset=TRUE



4

SF_OutControl

命令実行エラー

● エラー検出

次の状態によって、エラー状態への遷移が強制的に実行されます。

- ・ プロセスの無効な常時 TRUE の「Reset」信号
- ・ 無効な常時 TRUE の「ProcessControl」信号
- ・ プログラミングのエラーによって「ProcessControl」と「Reset」が誤った相互接続をされている状態

● エラー発生時の動作

- ・ エラーが発生した場合、「S_OutControl」の出力は FALSE にセットされ、このセーフティ状態が維持されます。
- ・ 「Reset」または初期化 (Init) 状態、Lock のエラー状態から抜けるためには、「Reset」入力を FALSE にセットする必要があります。また Control エラー状態から抜けるためには、「ProcessControl」入力を FALSE にセットする必要があります。

- ・「S_SafeControl」が TRUE へ遷移した後、「Reset」入力での立ち上がりエッジによってオプションのスタートアップインヒビットをリセットすることができます。また FB の起動後、「Reset」入力での立ち上がりエッジによってオプションのスタートアップインヒビットをリセットすることもできます。

● FB 固有のエラーコード

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C001	49153	リセットエラー 1 (Reset Error 1)	初期化 (Init) 状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 = TRUE 「S_OutControl」 = FALSE 「Error」 = TRUE
C002	49154	リセットエラー 2 (Reset Error 2)	ロック状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 = TRUE 「S_OutControl」 = FALSE 「Error」 = TRUE
C010	49168	制御エラー (Control Error)	出力不可状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 = TRUE 「S_OutControl」 = FALSE 「Error」 = TRUE
C111	49425	初期化エラー (Init Error)	状態 8001 で、「Reset」と「ProcessControl」で同時に立ち上がりトリガが発生しました。 「Ready」 = TRUE 「S_OutControl」 = FALSE 「Error」 = TRUE
C211	49681	ロックエラー (Lock Error)	状態 8003 で、「Reset」と「ProcessControl」で同時に立ち上がりトリガが発生しました。 「Ready」 = TRUE 「S_OutControl」 = FALSE 「Error」 = TRUE

● FB 固有の状態コード (エラーなし)

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
0000	0	アイドル (Idle)	FB は無効です (初期状態)。 「Ready」 = FALSE 「S_OutControl」 = FALSE 「Error」 = FALSE
8001	32769	初期化 (Init)	Activate が TRUE にセットされ、FB が有効です。スタート時自動リセットがオンしています。リセットが必要です。 「Ready」 = TRUE 「S_OutControl」 = FALSE 「Error」 = FALSE
8002	32770	セーフティ状態 (Safe)	「S_SafeControl」が OFF のため「S_OutControl」は OFF にした状態です。 「Ready」 = TRUE 「S_OutControl」 = FALSE 「Error」 = FALSE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
8003	32771	ロック (Lock)	「S_SafeControl」が ON、「S_AutoReset」が OFF のため、Reset 入力待ち状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_OutControl」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8010	32784	出力不可 (Output Disable)	プロセス制御がオフです。 「Ready」 =TRUE 「S_OutControl」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8000	32768	出力可 (Output Enable)	プロセス制御がオンです。 「Ready」 =TRUE 「S_OutControl」 =TRUE 「Error」 =FALSE

SF_SafetyRequest

この FB は、セーフティ機能を持つアクチュエータ（ドライブやバルブなど）に対してセーフティ状態への要求とセーフティ状態の監視を行います。

命令	名称	FB/ FUN	グラフィック表現
SF_SafetyRequest	セーフティ要求 (Safety Request)	FB	

変数

入力変数

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Activate	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_OpMode	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。接続されるアクチュエータの動作モードを要求します。 FALSE： セーフティモードを要求 TRUE： オペレーションモード（非セーフティ）を要求
S_Acknowledge	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	変数です。接続されるアクチュエータからのモード応答です（アクチュエータがセーフティモードにあるかどうかの確認）。 FALSE： オペレーションモード（非セーフティ） TRUE： セーフティモード
MonitoringTime	TIME	データ型に合う	T#0s	定数です。セーフティモードの要求（「S_OpMode」を FALSE に設定）からアクチュエータの応答（「S_Acknowledge」を TRUE に遷移）までの反応時間の監視時間を入力します。
Reset	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。

出力変数

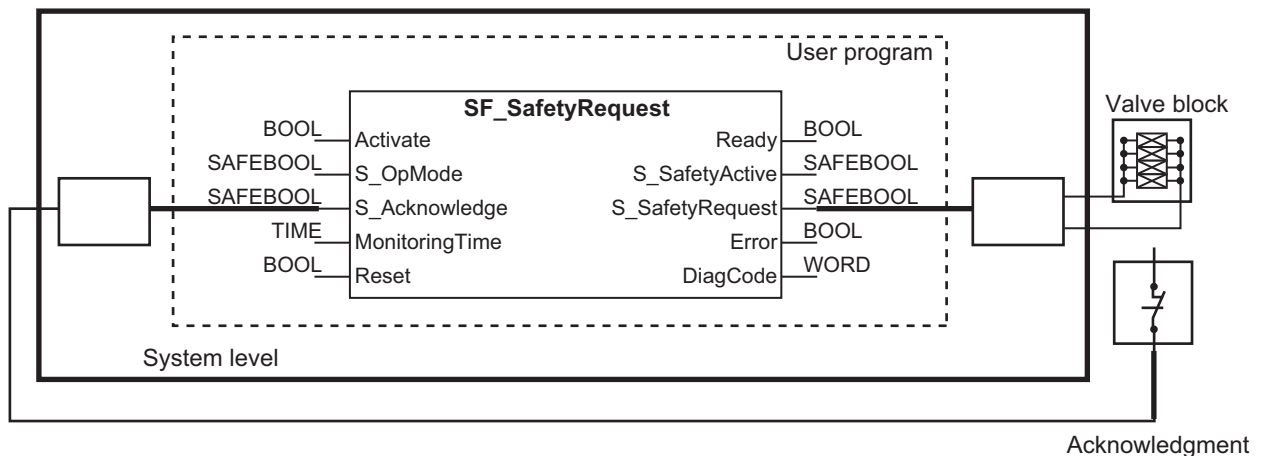
出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Ready	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
S_SafetyActive	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	アクチュエータの動作モードです。 FALSE： 非セーフティ状態 TRUE： セーフティモード

出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
S_SafetyRequest	SAFEBOOL	TRUE, FALSE	FALSE	アクチュエータへの動作モード要求です。 FALSE: セーフティモードを要求 TRUE: オペレーションモード（非セーフティ）を要求
Error	BOOL	TRUE, FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
DiagCode	WORD	状態コードの定義に従う	16# 0000	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。

機能

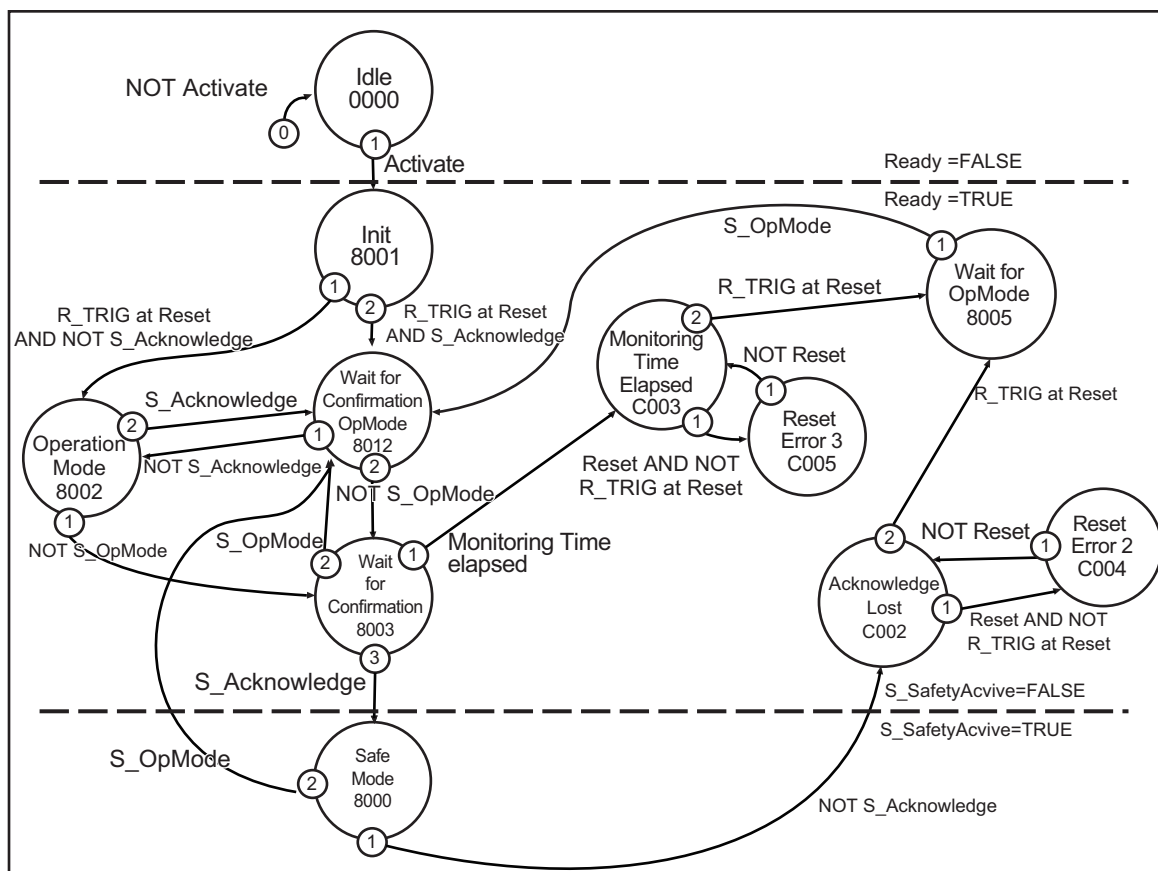
- このFBは、セーフティモードを持つアクチュエータに対してセーフティモードへ遷移の要求を行いその状態を監視します。
- 「S_OpMode」で与えられたモードに応じてアクチュエータへ「S_SafetyRequest」でセーフティモードへの遷移を要求します。
- アクチュエータはセーフティモードへの遷移の結果を「S_Acknowledge」へ返します。
- FBはセーフティモードへの要求から監視時間（「MonitoringTime」）内にセーフティモードへの遷移が完了すると、「S_SafetyActive」を出力します。

このFBは、セーフティ関連システムとアクチュエータのインタフェースとして使用します。これはアクチュエータのセーフティ関連機能がアプリケーションプログラム内で利用可能なことを意味しています。しかしながら、アクチュエータのセーフティ状態を制御するバイナリ信号は2種類（要求信号と確認受信信号）しかありません。



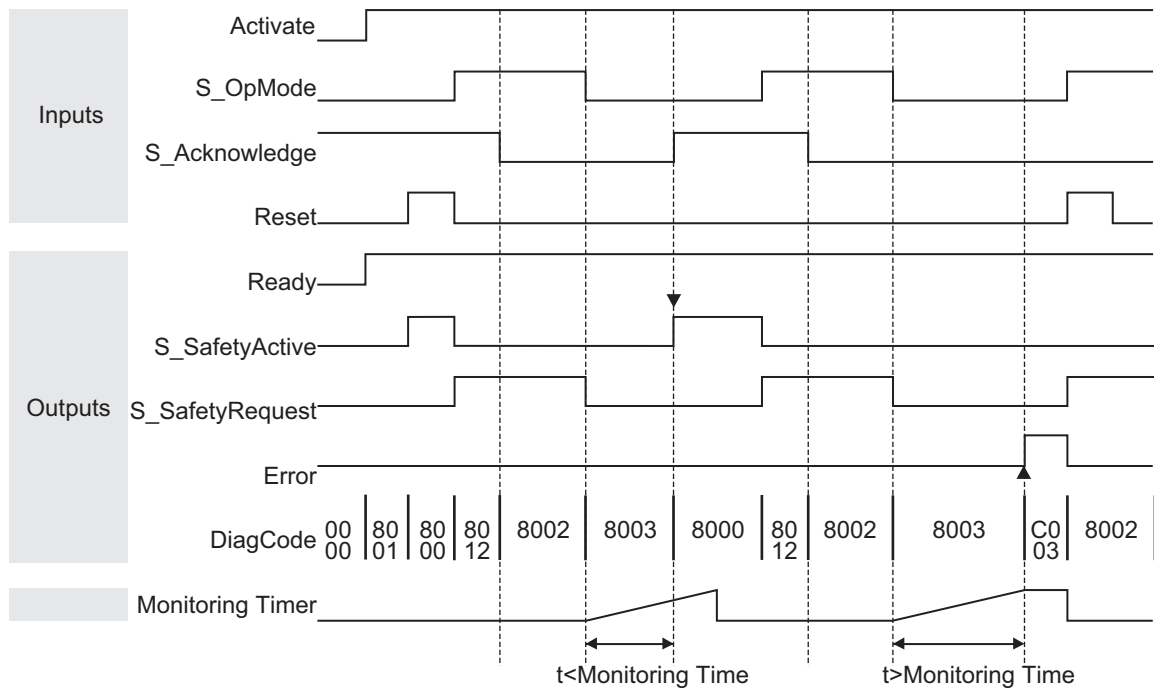
- このセーフティ機能は、アクチュエータ自身が提供するものです。そのため、FBは要求を開始し、これを監視し、アクチュエータがセーフティ状態を確認した後に出力をセットするだけです。これは「S_SafetyActive」出力で示されます。
- このFBは、アクチュエータの固有のパラメータを定義することはありません。パラメータは、アクチュエータ本体に設定しておく必要があります。FBはアクチュエータをオペレーションモードからセーフティ状態に移行させます。

状態遷移図



(注) 「Activate」=FALSE による (いずれの状態からの) アイドル (Idle) 状態への遷移は示していませんが、アイドル (Idle) 状態へは最高の優先度 (0) で遷移します。

タイミングチャート



命令実行エラー

● エラー検出

FB は以下に示すエラー状態を検出します。

- ・アクチュエータがモニタリング時間内にセーフティ状態に入っていない場合。
- ・要求が無効になる前に確認信号が発信されなくなった場合。
- ・常時 TRUE 状態の「Reset」信号。
- ・確認信号の喪失状態およびモニタリング時間超過状態において、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出したとき。

FB の外部エラー：

一般的なアクチュエータからエラービットおよびエラー情報は提供されないため、外部エラーはありません。

● エラー発生時の動作

- ・エラーが発生した場合、「S_SafetyActive」出力は FALSE にセットされます。
- ・エラーは、「Reset」入力での立ち上がりトリガによって確認されなければいけません。このリセット後に FB が機能し続けるためには、「S_OpMode」の要求を TRUE に設定する必要があります。

● FB 固有のエラーコード

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C002	49154	確認信号の喪失 (Acknowledge Lost)	セーフティ状態にあるときに確認信号が失われました。 「Ready」 =TRUE 「S_SafetyActive」 =FALSE 「S_SafetyRequest」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C003	49155	モニタリング時間超過 (MonitoringTime Elapsed)	モニタリング時間内に「S_OpMode」入力要求が完了しませんでした。 「Ready」 =TRUE 「S_SafetyActive」 =FALSE 「S_SafetyRequest」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C004	49156	リセットエラー 2 (Reset Error 2)	確認信号の喪失状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_SafetyActive」 =FALSE 「S_SafetyRequest」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C005	49157	リセットエラー 3 (Reset Error 3)	モニタリング時間超過状態になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_SafetyActive」 =FALSE 「S_SafetyRequest」 =FALSE 「Error」 =TRUE

● FB 固有の状態コード (エラーなし)

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
0000	0	アイドル (Idle)	FB は無効です (初期状態)。 「Ready」 =FALSE 「S_SafetyActive」 =FALSE 「S_SafetyRequest」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8000	32768	セーフモード (Safe Mode)	アクチュエータはセーフティモードです。 「Ready」 =TRUE 「S_SafetyActive」 =TRUE 「S_SafetyRequest」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8001	32769	初期化 (Init)	「Activate」が TRUE にセットされた後、または「Reset」で立ち上がりトリガが発生した後の状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_SafetyActive」 =FALSE 「S_SafetyRequest」 =FALSE 「Error」 =TRUE
8002	32770	オペレーションモード (Operation Mode)	セーフティモードが確認されないオペレーションモードです。 「Ready」 =TRUE 「S_SafetyActive」 =FALSE 「S_SafetyRequest」 =TRUE 「Error」 =FALSE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
8012	32786	確認待機オペレーションモード (Wait for Confirmation OpMode)	セーフティモードが確認されたオペレーションモードです。 「Ready」 =TRUE 「S_SafetyActive」 =FALSE 「S_SafetyRequest」 =TRUE 「Error」 =FALSE
8003	32771	確認待機 (Wait for Confirmation)	駆動装置（システムインタフェース）からの確認待機状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_SafetyActive」 =FALSE 「S_SafetyRequest」 =FALSE 「Error」 =TRUE
8005	32773	待機オペレーションモード (Wait for OpMode)	エラーは除去されましたが、FB を初期化する前に「S_OpMode」を TRUE にセットしなければならない状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_SafetyActive」 =FALSE 「S_SafetyRequest」 =FALSE 「Error」 =TRUE

SF_TestableSafetySensor

この FB は、ESPE(電子感応保護装置) の外部テスト機能による機能確認を行います。
 例えば、センシングユニット検出能力の喪失、規定値を超えた応答時間、および単一チャネルセンサシステムの常時 ON 信号を検出します。
 外部試験可能なセーフティセンサ（ESPE: ライトビームのような電子感応保護装置）に使用可能です。

命令	名称	FB/ FUN	グラフィック表現
SF_TestableSafetySensor	試験可能なセーフティセンサ (Testable Safety Sensors)	FB	SF_TestableSafetySensor Inputs: BOOL — Activate, SAFEBOOL — S_OSSD_In, BOOL — StartTest, TIME — TestTime, BOOL — NoExternalTest, SAFEBOOL — S_StartReset, SAFEBOOL — S_AutoReset, BOOL — Reset. Outputs: Ready — BOOL, S_OSSD_Out — SAFEBOOL, S_TestOut — SAFEBOOL, TestPossible — BOOL, TestExecuted — BOOL, Error — BOOL, DiagCode — WORD.

変数

入力変数

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Activate	BOOL	TRUE、FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_OSSD_In	SAFEBOOL	TRUE、FALSE	FALSE	変数です。センサ出力の状態です。例：ライトカーテン。 FALSE： セーフティセンサがテスト状態、またはセーフティ関連応答に対する要求。 TRUE： 正常な稼働条件の状態のセンサ。
StartTest	BOOL	TRUE、FALSE	FALSE	変数です。センサテスト開始入力です。 「S_TestOut」をセットし、また FB 内の内部時間監視機能を開始します。 FALSE： テスト要求がない状態。 TRUE： テストが要求された状態。
TestTime	TIME	0 ～ 150ms	T#10ms	定数です。セーフティセンサのテスト監視時間を入力します。

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
NoExternalTest	BOOL	TRUE、 FALSE	FALSE	定数です。センサの手動外部テスト機能の有無を示します。 FALSE： 手動外部センサテストがサポートされています。自動センサテストでエラーが発生したとき、外部手動センサテスト（手動によるセンサのテスト）が必要です。 手動センサテストシーケンス完了後のみ、自動テストが再度可能になります。 TRUE： 外部手動センサテストがサポートされていません。自動センサテストでエラーが発生したとき、手動センサテストなしに自動テストが再度可能になります。
S_StartReset	SAFEBOOL	TRUE、 FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_AutoReset	SAFEBOOL	TRUE、 FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
Reset	BOOL	TRUE、 FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。

出力変数

出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Ready	BOOL	TRUE、 FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
S_OSSD_Out	SAFEBOOL	TRUE、 FALSE	FALSE	ESPE の状態を示すセーフティ関連出力です。 FALSE： センサはセーフティ関連動作要求またはテストエラーが発生しています。 TRUE： センサはセーフティ関連動作要求およびテストエラーがありません。 (注) OSSD は出力信号切り替え機器を意味します。
S_TestOut	SAFEBOOL	TRUE、 FALSE	FALSE	センサのテスト入力と対を成します。SAFEBOOL に指定されていますが、実際にはこの信号はしばしば BOOL 出力に接続されます。 FALSE： テスト要求を発行しました。 TRUE： テスト要求はありません。
TestPossible	BOOL	TRUE、 FALSE	FALSE	プロセスへのフィードバック信号。 FALSE： 自動センサテストは実行できません。 TRUE： 自動センサテストは実行可能です。
TestExecuted	BOOL	TRUE、 FALSE	FALSE	信号の立ち上がりエッジは、自動センサテストの正常実行を示します。 FALSE： ・ 自動センサテストがまだ実行されていません。 ・ 自動センサテストはアクティブ状況です。 ・ 自動センサテストに失敗しました。 TRUE： センサテストが正常に実行されたことを示します。
Error	BOOL	TRUE、 FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
DiagCode	WORD	状態コードの 定義に従う	16# 0000	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。

機能

- この FB は、外部テスト機能を有するタイプ 2 ESPE センサのテストの実施に使用できます。
- テストによりセンシング機器の動作をシミュレートし、危険な故障（例えば、センシングユニット検出能力の喪失、規定値を超える応答時間）を検出します。
- テスト動作中は、FB はセーフティ出力（「S_OSSD_Out」）を保持するため、アクチュエータへのセーフティ出力を止めることなくテストを実施できます。
- 外部テスト機能を有するセーフティセンサ（例、Type2 ESPE）での保護区域への侵入をシミュレートし動作や最大応答時間を監視します。
- 定期テストは外部セーフティ関連制御システム（例：機械）によって起動されることを意図しており、ESPE は適切な入力設備（例：セーフティ入力端子）に接続されなければなりません。
- ESPE は、製品規格 IEC 61496-1,-2 および -3 および IEC 13849 による要求カテゴリにしたがって選択する必要があります。
- テストは適切な間隔以内で起動されることを、独立した機能により監視しなければなりません。
- 「S_StartReset」入力と「S_AutoReset」入力は、セーフティ CPU ユニットの始動時に危険な状態が発生する可能性がないことが保証される場合に限り、有効化してください。

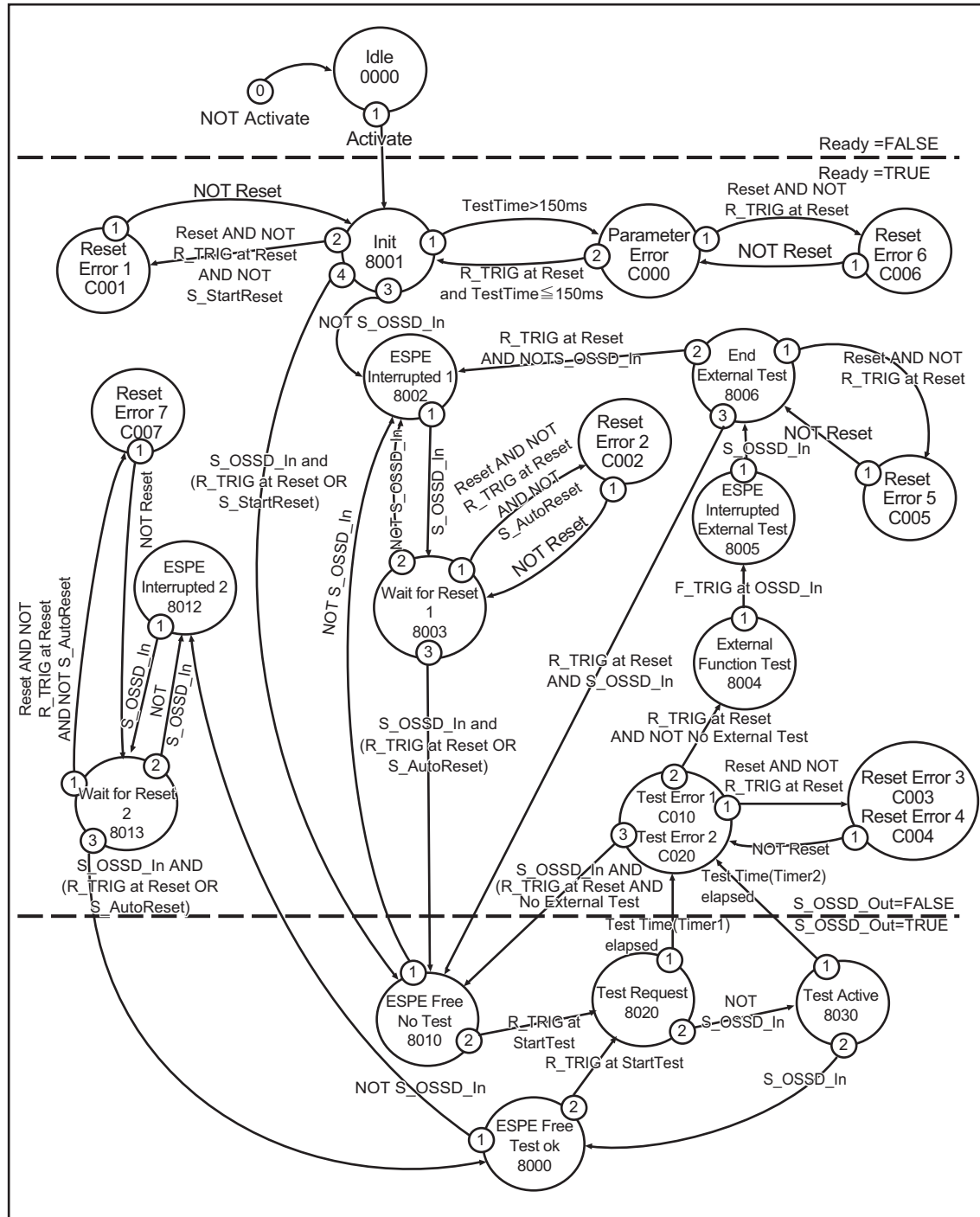
● 試験モード

- 1** 「StartTest」入力=TRUE とすると、「S_TestOut」出力を FALSE にセットし、内部監視機能を開始します。
- 2** 「S_TestOut」信号が投光器を停止させます（初回の「TestTime」の監視を開始します）。
- 3** 「S_OSSD_In」が TRUE から FALSE に変化します（2 度目の「TestTime」の監視を開始します）。
- 4** 「S_TestOut」が FALSE から TRUE に変化します。
- 5** 投光器が投光を開始します。
- 6** センサ「S_OSSD_In」が FALSE から TRUE に変化します。
- 7** 監視時間を停止します。
- 8** 「S_OSSD_Out」がテスト期間中 TRUE にセットされます。

● 起動抑制オプション

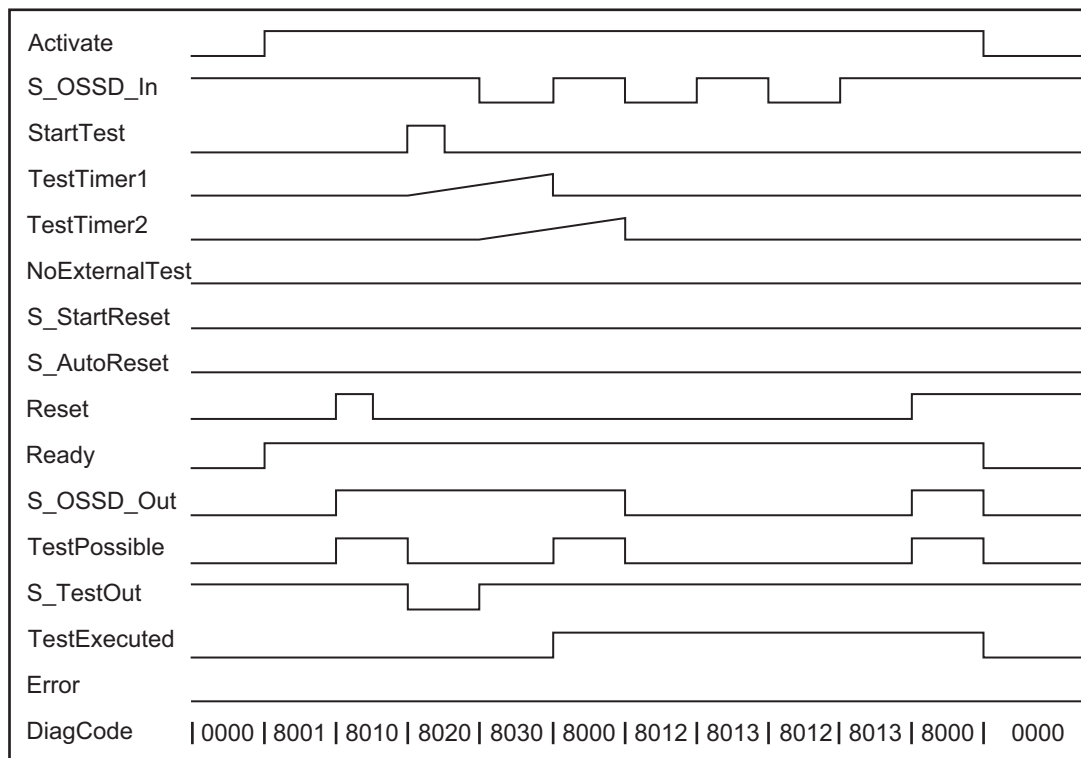
- ファンクションブロック活性化後、抑制開始
- 保護機器の割込み後、抑制開始

状態遷移図



(注) 「Activate」=FALSE による (いずれの状態からの) アイドル (Idle) 状態への遷移は示していませんが、アイドル (Idle) 状態へは最高の優先度 (0) で遷移します。

タイミングチャート



命令実行エラー

● エラー検出

以下に示す条件により、エラー状態への遷移が強制的に実行されます。

- テスト時間がセンサフィードバックの遅延なしで超過する。
- センサ信号フィードバックなしのテスト。
- 処理中の無効な常時 TRUE リセット信号。
- 監視時間設定の妥当性チェック。

● エラー発生時の動作

- エラー発生時、「S_OSSD_Out」出力が FALSE にセットされ、セーフティ状態を維持します。
- エラーが取り除かれるとセンサが ON(「S_OSSD_In」=TRUE) になります。リセット入力を FALSE から TRUE に変化すると、FB のエラー状態を解除し、「S_OSSD_Out」出力を TRUE にセットします。
- 「S_AutoReset」=FALSE の場合、リセット時に立ち上がりトリガが要求されます。
- 「S_OSSD_In」が TRUE に遷移した後、「Reset」入力の立ち上がりエッジによってリセットすることができます。
- FB 起動後、「Reset」入力の立ち上がりエッジによってリセットすることができます。

● FB 固有のエラーコード

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C000	49152	パラメータエラー (Parameter Error)	「TestTime」パラメータが無効な値です。設定範囲は 0ms ~ 150ms です。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =FALSE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C001	49153	リセットエラー 1 (Reset Error 1)	FB が有効になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =FALSE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =FALSE 「Error」 =FALSE
C002	49154	リセットエラー 2 (Reset Error 2)	状態 8003 (Wait for Reset 1) になった時、「Reset」入力の立ち上 がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =FALSE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C003	49155	リセットエラー 3 (Reset Error 3)	状態 C010 (Test Error 1) になった時、「Reset」入力の立ち上がり 未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =FALSE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C004	49156	リセットエラー 4 (Reset Error 4)	状態 C020 (Test Error 2) になった時、「Reset」入力の立ち上がり 未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =FALSE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C005	49157	リセットエラー 5 (Reset Error 5)	状態 8006 (End External Test) になった時、「Reset」入力の立ち 上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =FALSE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =FALSE 「Error」 =TRUE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C006	49158	リセットエラー 6 (Reset Error 6)	状態 C000 (Parameter Error) になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =FALSE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C007	49159	リセットエラー 7 (Reset Error 7)	状態 8013 (Wait for Reset 2) になった時、「Reset」入力の立ち上がり未検出の TRUE 状態を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =FALSE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =TRUE 「Error」 =TRUE
C010	49168	テストエラー 1 (Test Error 1)	状態 8020 (Test Request) で、テスト時間が経過しました。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =FALSE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =FALSE 「Error」 =TRUE
C020	49184	テストエラー 2 (Test Error 2)	状態 8030 (Test Active) で、テスト時間が経過しました。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =FALSE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =FALSE 「Error」 =TRUE

● FB 固有の状態コード (エラーなし)

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
0000	0	アイドル (Idle)	FB は無効です (初期状態)。 「Ready」 =FALSE 「S_OSSD_Out」 =FALSE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8001	32769	初期化 (Init)	FB が有効化信号を検出し、FB が有効になった状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =FALSE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =FALSE 「Error」 =FALSE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
8002	32770	EPSE 中断 1 (ESPE Interrupted 1)	FB がセーフティ要求を検出しました。スイッチはまだ自動的にテストされていません。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =FALSE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8003	32771	リセット待ち 1 (Wait for Reset 1)	状態 8002 の後、リセットの立ち上がりトリガ待ち状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =FALSE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8004	32772	外部機能テスト (External Function Test)	自動センサテストに失敗しました。外部手動センサテストが必要です。 必要な外部手動センサテストのサポートを FB で起動した状態です (「NoExternalTest」 =FALSE)。 センサでの信号の立ち下がリエッジが必要です。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =FALSE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8005	32773	外部テスト EPSE 中断 (ESPE Interrupted External Test)	自動センサテストに失敗しました。外部手動センサテストが必要です。 必要な外部手動センサテストのサポートを FB で起動した状態です (「NoExternalTest」 =FALSE)。 センサでの TRUE 信号が必要です。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =FALSE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8006	32774	外部テスト完了 (End External Test)	自動センサテストに失敗しました。外部手動センサテストが必要です。 必要な外部手動センサテストのサポートを FB で起動した状態です (「NoExternalTest」 =FALSE)。 外部手動テストが完了しました。 FB はセンサスイッチングサイクル (外部制御) の完了を検出しました。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =FALSE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =FALSE 「Error」 =FALSE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
8010	32784	EPSE テストなし (ESPE Free No Test)	「S_OSSD_In」が TRUE(AOPD が受光状態) でリセットされた状態です。 センサテストを行っていない状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =TRUE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =TRUE 「TestExecuted」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8020	32800	テスト要求 (Test Request)	自動センサテストが動作中です。 センサからの信号が FALSE になるのを待っている状態です。 センサにテストを要求してから、センサの信号が FALSE になるまでの時間を監視中です。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =TRUE 「S_TestOut」 =FALSE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8030	32816	テストアクティブ (Test Active)	自動センサテストが動作中です。 センサからの信号が FALSE になるのを待っている状態です。 センサにテストを要求してから、センサの信号が FALSE から TRUE になるまでの時間を監視中です。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =TRUE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =FALSE 「Error」 =FALSE
8000	32768	ESPE テスト OK (ESPE Free Test ok)	FB はセーフティ要求を検出していません。センサは自動的にテストされました。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =TRUE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =TRUE 「TestExecuted」 =TRUE 「Error」 =FALSE
8012	32786	EPSE 中断 2 (ESPE Interrupted 2)	FB はセーフティ要求を検出しました。センサは自動的にテストされました。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =FALSE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =TRUE 「Error」 =FALSE
8013	32787	リセット待ち 2 (Wait for Reset 2)	EPSE 中断 2 の後、リセットの立ち上がりトリガ待ちの状態です。 「Ready」 =TRUE 「S_OSSD_Out」 =FALSE 「S_TestOut」 =TRUE 「TestPossible」 =FALSE 「TestExecuted」 =TRUE 「Error」 =FALSE

SF_TwoHandControlTypell

この FB は、ISO 13851 (EN 574) の Typell にしたがって、両手コントロール機能を提供します。

命令	名称	FB/ FUN	グラフィック表現
SF_TwoHandControlTypell	両手コントロールタイプ II (Two-Hand ControlTypell)	FB	

変数

入力変数

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Activate	BOOL	TRUE、 FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_Button1	SAFEBOOL	TRUE、 FALSE	FALSE	変数です。ボタン 1 の入力です (カテゴリ 3 または 4: 非等価の 2 つの接点の場合)。 FALSE: ボタン 1 がオフしています。 TRUE: ボタン 1 がオンしています
S_Button2	SAFEBOOL	TRUE、 FALSE	FALSE	変数です。ボタン 2 の入力です (カテゴリ 3 または 4: 非等価の 2 つの接点の場合)。 FALSE: ボタン 2 がオフしています。 TRUE: ボタン 2 がオンしています。

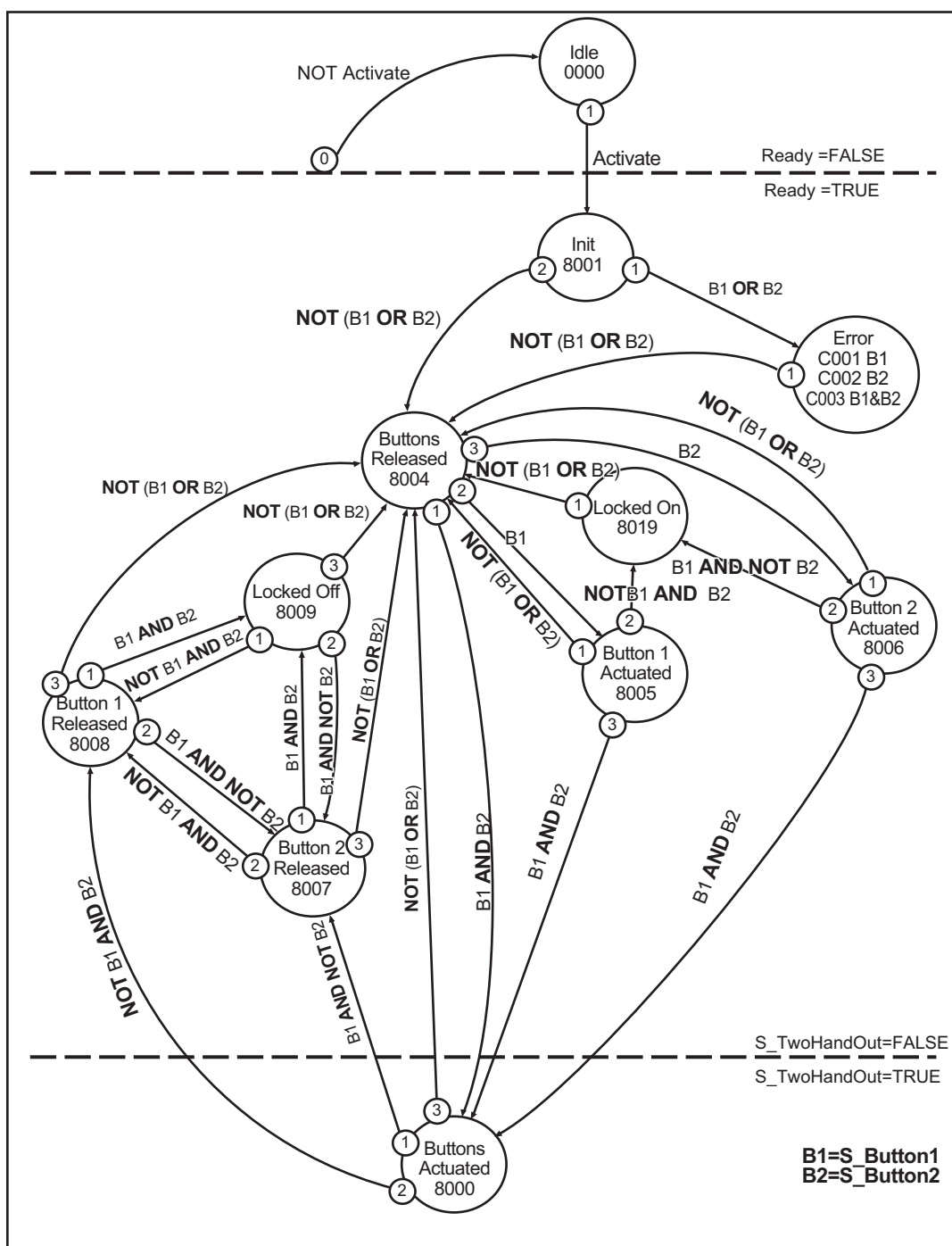
出力変数

出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Ready	BOOL	TRUE、 FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
S_TwoHandOut	SAFEBOOL	TRUE、 FALSE	FALSE	セーフティ出力信号です。 FALSE: ボタンを操作していません、または正しい両手操作ではありません。 TRUE: 「S_Button1」入力と「S_Button2 入力」が TRUE であり、エラーは発生しませんでした。正しい両手操作です。
Error	BOOL	TRUE、 FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
DiagCode	WORD	状態コードの 定義に従う	16# 0000	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。

機能

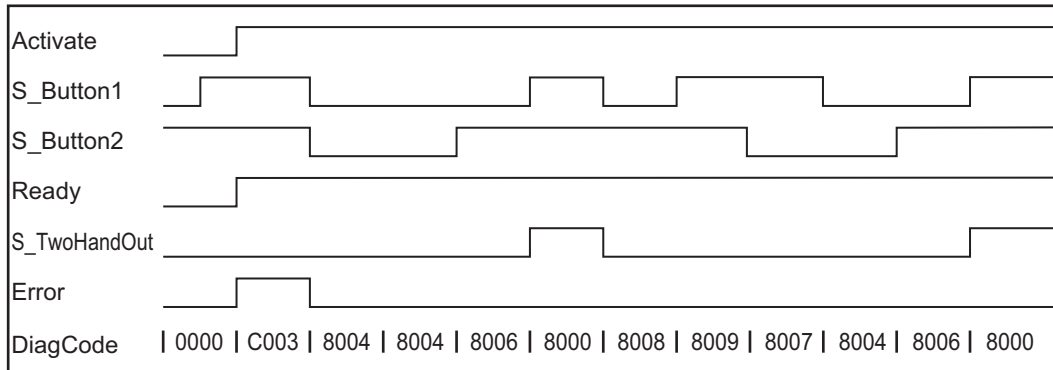
- このFB は、ISO 13851 (EN 574) の Typell にしたがって、両手コントロール機能を提供します。「S_Button1」と「S_Button2」が正しい順序で TRUE にセットされると、「S_TwoHandOut」出力も TRUE にセットされます。
- このFB は、「S_TwoHandOut」出力を再び TRUE にセットする前に、これら両方のボタンを解除する制御も行います。

状態遷移図



(注) 「Activate」=FALSE による (いずれの状態からの) アイドル (Idle) 状態への遷移は示していませんが、アイドル (Idle) 状態へは最高の優先度 (0) で遷移します。

タイミングチャート



命令実行エラー

● エラー検出

- ・FBの有効化の後、TRUEにセットされているボタンは、エラーとなる不正な入力設定として検出されます。

● エラー発生時の動作

- ・エラー発生時、「S_TwoHandOut」出力がFALSEにセットされ、セーフティ状態を維持します。
- ・両方のボタンが解除されると（FALSEにセットされると）、エラー状態が解除されます。

● FB固有のエラーコード

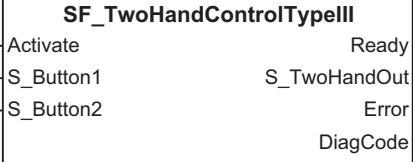
DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C001	49153	ボタン1エラー (Error B1)	FBの有効化時に「S_Button1」がTRUEでした。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =TRUE 「S_TwoHandOut」 =FALSE
C002	49154	ボタン2エラー (Error B2)	FBの有効化時に「S_Button2」がTRUEでした。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =TRUE 「S_TwoHandOut」 =FALSE
C003	49155	両ボタンエラー (Error B1&B2)	FBの有効化時に「S_Button1」および「S_Button2」がTRUEでした。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =TRUE 「S_TwoHandOut」 =FALSE

● FB 固有の状態コード（エラーなし）

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
0000	0	アイドル (Idle)	FB は無効です（初期状態）。 「Ready」 =FALSE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =FALSE
8000	32768	両ボタン動作 (Buttons Actuated)	両方のボタンが正しく作動しました。セーフティ関連出力が有効です。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =TRUE
8001	32769	初期化 (Init)	FB は有効ですが、初期化状態になっています。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =FALSE
8004	32772	両ボタン開放 (Buttons Released)	ボタンはどれも作動していません。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =FALSE
8005	32773	ボタン 1 動作 (Button 1 Actuated)	Button1 のみ、作動しています。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =FALSE
8006	32774	ボタン 2 動作 (Button 2 Actuated)	Button2 のみ、作動しています。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =FALSE
8007	32775	ボタン 2 開放 (Button 2 Released)	セーフティ出力が有効にされ、再び無効にされています。 セーフティ出力を無効にした後、「S_Button1」と「S_Button2」が 両方ともに FALSE になりませんでした。 この状態では、セーフティ出力を無効にした後、「S_Button1」が TRUE で、「S_Button2」が FALSE です。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =FALSE
8008	32776	ボタン 1 開放 (Button 1 Released)	セーフティ出力が有効にされ、再び無効にされています。 セーフティ出力を無効にした後、「S_Button1」と「S_Button2」が 両方ともに FALSE になりませんでした。 この状態では、セーフティ出力を無効にした後、「S_Button1」が FALSE で、「S_Button2」が TRUE です。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =FALSE
8009	32777	ロックオフ (Locked Off)	セーフティ出力が有効にされ、再び無効にされています。 セーフティ出力を無効にした後、「S_Button1」と「S_Button2」が 両方ともに FALSE になりませんでした。 この状態では、セーフティ出力を無効にした後、「S_Button1」が TRUE で、「S_Button2」が TRUE です。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =FALSE
8019	32793	ロックオン (Locked On)	ボタンの作動が不正です。両方のボタンの解除待ちの状態です。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =FALSE

SF_TwoHandControlTypelll

この FB は、ISO 13851 (EN 574) の Typelll にしがって、両手コントロール機能を提供します。

命令	名称	FB/ FUN	グラフィック表現
SF_TwoHandControlTypelll	両手コントロールタイプ III (Two-Hand Control Typelll)	FB	

変数

入力変数

入力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Activate	BOOL	TRUE、FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の入力変数 (P.4-2)」を参照してください。
S_Button1	SAFEBOOL	TRUE、FALSE	FALSE	変数です。ボタン 1 の入力です (カテゴリ 3 または 4: 非等価の 2 つの接点の場合)。 FALSE: ボタン 1 がオフしています。 TRUE: ボタン 1 がオンしています
S_Button2	SAFEBOOL	TRUE、FALSE	FALSE	変数です。ボタン 2 の入力です (カテゴリ 3 または 4: 非等価の 2 つの接点の場合)。 FALSE: ボタン 2 がオフしています。 TRUE: ボタン 2 がオンしています。

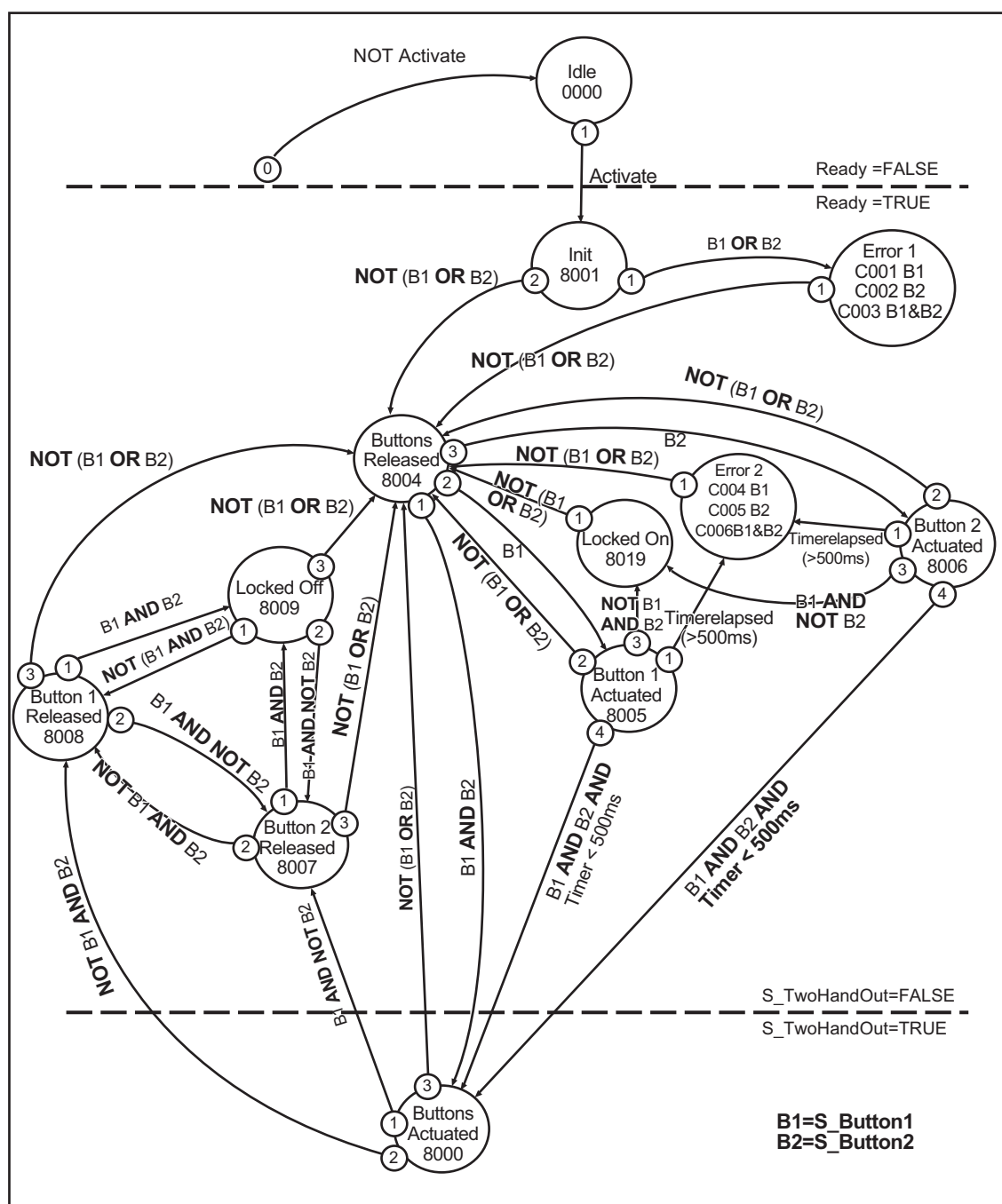
出力変数

出力変数	データ型	有効範囲	初期値	内容
Ready	BOOL	TRUE、FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
S_TwoHandOut	SAFEBOOL	TRUE、FALSE	FALSE	セーフティ出力信号です。 FALSE: ボタンを操作していません、または正しい両手操作ではありません。 TRUE: 「S_Button1」入力と「S_Button2」入力が 500 ミリ秒以内に FALSE から TRUE に変化し、エラーは発生しませんでした。正しい両手操作が実行されました。
Error	BOOL	TRUE、FALSE	FALSE	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。
DiagCode	WORD	状態コードの定義に従う	16# 0000	「セーフティ FB 共通の出力変数 (P.4-4)」を参照してください。

機能

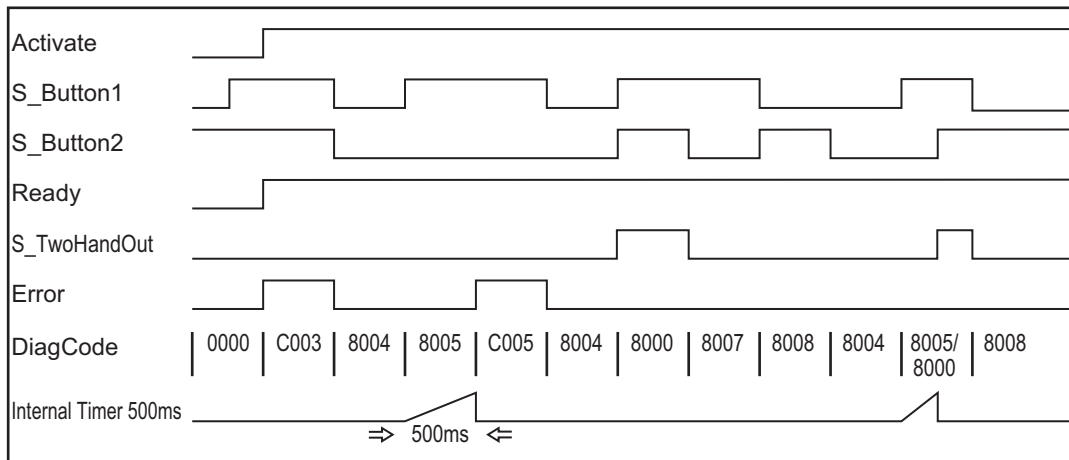
- このFBは、ISO 13851 (EN 574) の TypeIII にしたがって、両手コントロール機能を提供します。「S_Button1」と「S_Button2」が500 ミリ秒以内にかつ正しい順序でTRUEにセットされると、「S_TwoHandOut」出力もTRUEにセットされます。
- このFBは、出力「S_TwoHandOut」を再びTRUEにセットする前に、これら両方のボタンを解除する制御も行います。

状態遷移図



(注)「Activate」=FALSE による（いずれの状態からの）アイドル（Idle）状態への遷移は示していませんが、アイドル（Idle）状態へは最高の優先度（0）で遷移します。

タイミングチャート



命令実行エラー

● エラー検出

- ・ FB が有効化された後、TRUE にセットされているボタンは、エラーとなる不正な入力設定として検出されます。入力信号の時間差が 500 ミリ秒を超える場合、この FB によって検出されます。

● エラー発生時の動作

- ・ エラー発生時、「S_TwoHandOut」出力が FALSE にセットされ、セーフティ状態を維持します。
- ・ 両方のボタンが解除されると（FALSE にセットされると）、エラー状態が解除されます。

● FB 固有のエラーコード

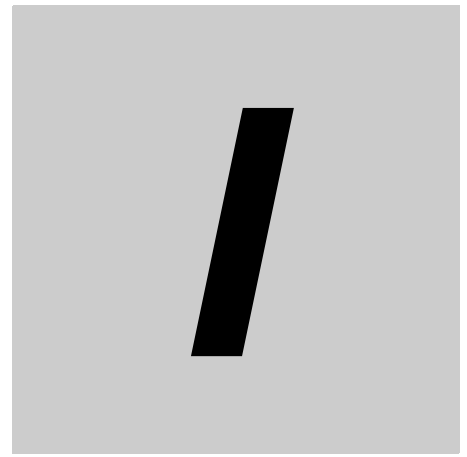
DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C001	49153	ボタン 1 エラー 1 (Error 1 B1)	FB の有効化時に「S_Button1」が TRUE でした。 「Ready」 = TRUE 「Error」 = TRUE 「S_TwoHandOut」 = FALSE
C002	49154	ボタン 2 エラー 1 (Error 1 B2)	FB の有効化時に「S_Button2」が TRUE でした。 「Ready」 = TRUE 「Error」 = TRUE 「S_TwoHandOut」 = FALSE
C003	49155	両ボタンエラー (Error 1 B1&B2)	FB の有効化時に「S_Button1」および「S_Button2」が TRUE でした。 「Ready」 = TRUE 「Error」 = TRUE 「S_TwoHandOut」 = FALSE
C004	49156	ボタン 1 エラー 2 (Error 2 B1)	状態 8005 で、500 ミリ秒後、「S_Button1」が FALSE で、「S_Button2」が TRUE でした。 「Ready」 = TRUE 「Error」 = TRUE 「S_TwoHandOut」 = FALSE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
C005	49157	ボタン 2 エラー 2 (Error 2 B2)	状態 8005 で、500 ミリ秒後、「S_Button1」が TRUE で、 「S_Button2」が FALSE でした。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =TRUE 「S_TwoHandOut」 =FALSE
C006	49158	両ボタンエラー 2 (Error 2 B1&B2)	状態 8005 または 8006 で、500 ミリ秒後、「S_Button1」が TRUE で、 「S_Button2」が TRUE でした。この状態になり得るのは、同一 サイクルでのタイマの経過時（500 ミリ秒）に、入力 （「S_Button1」と「S_Button2」）の状態が相違から同一（両方とも TRUE）に変化した場合のみです。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =TRUE 「S_TwoHandOut」 =FALSE

● FB 固有の状態コード（エラーなし）

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
0000	0	アイドル (Idle)	FB は無効です（初期状態）。 「Ready」 =FALSE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =FALSE
8000	32768	両ボタン動作 (Buttons Actuated)	両方のボタンが正しく作動しました。セーフティ出力が有効です。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =TRUE
8001	32769	初期化 (Init)	FB は有効ですが、初期化状態になっています。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =FALSE
8004	32772	両ボタン開放 (Buttons Released)	ボタンはどれも作動していません。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =FALSE
8005	32773	ボタン 1 動作 (Button 1 Actuated)	Button1 のみ、作動しています。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =FALSE
8006	32774	ボタン 2 動作 (Button 2 Actuated)	Button2 のみ、作動しています。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =FALSE
8007	32775	ボタン 2 開放 (Button 2 Released)	セーフティ出力が有効にされ、再び無効にされています。 セーフティ出力を無効にした後、「S_Button1」と「S_Button2」が 両方ともに FALSE になりませんでした。 この状態では、セーフティ出力を無効にした後、「S_Button1」が TRUE で、「S_Button2」が FALSE です。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =FALSE

DiagCode (Hex)	DiagCode (Dec)	状態の名称	状態の説明と出力結果
8008	32776	ボタン 1 開放 (Button 1 Released)	セーフティ出力が有効にされ、再び無効にされています。 セーフティ出力を無効にした後、「S_Button1」と「S_Button2」が 両方ともに FALSE になりませんでした。 この状態では、セーフティ出力を無効にした後、「S_Button1」が FALSE で、「S_Button2」が TRUE です。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =FALSE
8009	32777	ロックオフ (Locked Off)	セーフティ出力が有効にされ、再び無効にされています。 セーフティ出力を無効にした後、「S_Button1」と「S_Button2」が 両方ともに FALSE になりませんでした。 この状態では、セーフティ出力を無効にした後、「S_Button1」が TRUE で、「S_Button2」が TRUE です。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =FALSE
8019	32793	ロックオン (Locked On)	ボタンの動作が不正です。両方のボタンの解除待ちの状態です。 「Ready」 =TRUE 「Error」 =FALSE 「S_TwoHandOut」 =FALSE



索引

Numerics

2 センサ付き並列ミュートイング 4-79

A

ADD(加算) 2-56
AND(論理積) 2-52

B

BOOL_TO_DINT(BOOL 型から DINT 型へ変換) 2-12
BOOL_TO_INT(BOOL 型から INT 型へ変換) 2-11
BOOL_TO_TIME(BOOL 型から TIME 型へ変換) 2-13
BOOL_TO_WORD(BOOL 型から WORD 型へ変換) 2-14
BOOL 型から DINT 型へ変換 2-12
BOOL 型から INT 型へ変換 2-11
BOOL 型から TIME 型へ変換 2-13
BOOL 型から WORD 型へ変換 2-14
BYTE_TO_DINT(BYTE 型から DINT 型へ変換) 2-16
BYTE_TO_INT(BYTE 型から INT 型へ変換) 2-15
BYTE_TO_TIME(BYTE 型から TIME 型へ変換) 2-22
BYTE_TO_WORD(BYTE 型から WORD 型へ変換) 2-25
BYTE 型から DINT 型へ変換 2-16
BYTE 型から INT 型へ変換 2-15
BYTE 型から TIME 型へ変換 2-22
BYTE 型から WORD 型へ変換 2-25

D

DINT_TO_BOOL(DINT 型から BOOL 型へ変換) 2-28
DINT_TO_BYTE(DINT 型から BYTE 型へ変換) 2-30
DINT_TO_DWORD(DINT 型から DWORD 型へ変換)
.....2-31
DINT_TO_INT(DINT 型から INT 型へ変換) 2-39
DINT_TO_TIME(DINT 型から TIME 型へ変換) 2-41
DINT_TO_WORD(DINT 型から WORD 型へ変換) 2-33
DINT 型から BOOL 型へ変換 2-28
DINT 型から BYTE 型へ変換 2-30
DINT 型から DWORD 型へ変換 2-31
DINT 型から INT 型へ変換 2-39
DINT 型から TIME 型へ変換 2-41
DINT 型から WORD 型へ変換 2-33
DIV(除算) 2-62
DWORD_TO_DINT(DWORD 型から DINT 型へ変換)
.....2-20
DWORD_TO_TIME(DWORD 型から TIME 型へ変換)
.....2-24
DWORD 型から DINT 型へ変換 2-20
DWORD 型から TIME 型へ変換 2-24

E

EQ(比較 EQ) 2-66

G

GE(比較 GE) 2-68

GT(比較 GT) 2-68

I

INT_TO_BOOL(INT 型から BOOL 型へ変換) 2-29
INT_TO_BYTE(INT 型から BYTE 型へ変換) 2-34
INT_TO_DINT(INT 型から DINT 型へ変換) 2-40
INT_TO_DWORD(INT 型から DWORD 型へ変換) 2-35
INT_TO_TIME(INT 型から TIME 型へ変換) 2-42
INT_TO_WORD(INT 型から WORD 型へ変換) 2-37
INT 型から BOOL 型へ変換 2-29
INT 型から BYTE 型へ変換 2-34
INT 型から DINT 型へ変換 2-40
INT 型から DWORD 型へ変換 2-35
INT 型から TIME 型へ変換 2-42
INT 型から WORD 型へ変換 2-37

J

JUMP(ジャンプ) 2-6

L

LABEL(ラベル) 2-6
LE(比較 LE) 2-68
LT(比較 LT) 2-68

M

MUL(乗算) 2-60
MUX(マルチプレクサ) 2-74

N

NE(比較 NE) 2-67
NOT(ビット反転) 2-54

O

OR(論理和) 2-52

R

RETURN(リターン) 2-8

S

SEL(ビット選択) 2-72
SF_Antivalent(相反入力) 4-9
SF_CTD(減算カウンタ) 3-3
SF_CTU(加算カウンタ) 3-5
SF_CTUD(可逆カウンタ) 3-7
SF_EDM(外部デバイスのモニタリング) 4-15
SF_EmergencyStop(非常停止) 4-22
SF_EnableSwitch(イネーブルスイッチ) 4-28
SF_Equivalent(等価入力) 4-34
SF_ESPE(電子感応保護装置) 4-40
SF_F_TRIG(立ち下がり微分) 3-10

SF_GuardLocking(電磁ロック付きセーフティガードインタロック)	4-46
SF_GuardMonitoring(セーフティガードの監視)	4-52
SF_ModeSelector(モードセクタ)	4-59
SF_MutingPar(並列ミュートイング)	4-67
SF_MutingPar_2Sensor(2 センサ付き並列ミュートイング)	4-79
SF_MutingSeq(直列ミュートイング)	4-87
SF_OutControl(出力制御)	4-96
SF_RS(リセット優先キープ)	3-12
SF_R_TRIG(立ち上り微分)	3-11
SF_SafetyRequest(セーフティ要求)	4-102
SF_SR(セット優先キープ)	3-13
SF_TestableSafetySensor(試験可能なセーフティセンサ)	4-108
SF_TOF(オフディレータイマ)	3-14
SF_TON(オンディレータイマ)	3-16
SF_TP(パルス出力)	3-18
SF_TwoHandControlTypeII(両手コントロールタイプII)	4-117
SF_TwoHandControlTypeIII(両手コントロールタイプIII)	4-121
SUB(減算)	2-58

T

TIME_TO_BOOL(TIME 型から BOOL 型へ変換)	2-43
TIME_TO_BYTE(TIME 型から BYTE 型へ変換)	2-44
TIME_TO_DINT(TIME 型から DINT 型へ変換)	2-47
TIME_TO_DWORD(TIME 型から DWORD 型へ変換)	2-45
TIME_TO_INT(TIME 型から INT 型へ変換)	2-48
TIME_TO_WORD(TIME 型から WORD 型へ変換)	2-46
TIME 型から BOOL 型へ変換	2-43
TIME 型から BYTE 型へ変換	2-44
TIME 型から DINT 型へ変換	2-47
TIME 型から DWORD 型へ変換	2-45
TIME 型から INT 型へ変換	2-48
TIME 型から WORD 型へ変換	2-46

W

WORD_TO_BOOL(WORD 型から BOOL 型へ変換)	2-49
WORD_TO_BYTE(WORD 型から BYTE 型へ変換)	2-26
WORD_TO_DINT(WORD 型から DINT 型へ変換)	2-19
WORD_TO_DWORD(WORD 型から DWORD 型へ変換)	2-27
WORD_TO_INT(WORD 型から INT 型へ変換)	2-17
WORD_TO_TIME(WORD 型から TIME 型へ変換)	2-23
WORD 型から BOOL 型へ変換	2-49
WORD 型から BYTE 型へ変換	2-26
WORD 型から DINT 型へ変換	2-19
WORD 型から DWORD 型へ変換	2-27
WORD 型から INT 型へ変換	2-17
WORD 型から TIME 型へ変換	2-23

X

XOR(排他的論理和)	2-52
---------------	------

い

イネーブルスイッチ	4-28
-----------	------

お

オフディレータイマ	3-14
オンディレータイマ	3-16

か

外部デバイスのモニタリング	4-15
可逆カウンタ	3-7
加算	2-56
加算カウンタ	3-5

け

減算	2-58
減算カウンタ	3-3

し

試験可能なセーフティセンサ	4-108
ジャンプ	2-6
出力制御	4-96
乗算	2-60
除算	2-62

せ

セーフティガードの監視	4-52
セーフティ要求	4-102
セット優先キープ	3-13

た

立ち上り微分	3-11
立ち下がり微分	3-10

ち

直列ミュートイング	4-87
-----------	------

て

電子感应保護装置	4-40
電磁ロック付きセーフティガードインタロック	4-46

と

等価入力	4-34
------	------

は

排他的論理和	2-52
パルス出力	3-18
相反入力	4-9

ひ

比較 EQ	2-66
比較 GE	2-68
比較 GT	2-68
比較 LE	2-68
比較 LT	2-68
比較 NE	2-67
非常停止	4-22
ビット選択	2-72
ビット反転	2-54

へ

並列ミューティング	4-67
-----------------	------

ま

マルチプレクサ	2-74
---------------	------

も

モードセクタ	4-59
--------------	------

ゆ

ユニットバージョン	0-16
-----------------	------

ら

ラベル	2-6
-----------	-----

り

リセット優先キーブ	3-12
リターン	2-8
両手コントロールタイプ II	4-117
両手コントロールタイプ III	4-121

ろ

論理積	2-52
論理和	2-52

オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

製品に関するお問い合わせ先



0120-919-066

携帯電話・IP電話などではご利用いただけませんので、右記の電話番号へおかけください。

055-982-5015
(通話料がかかります)

受付時間：9:00～19:00(12/31～1/3を除く)

クイック オムロン



オムロンFAクイックチャット

www.fa.omron.co.jp/contact/tech/chat/

技術相談員にチャットでお問い合わせいただけます。(I-Webメンバーズ限定)

受付時間：平日9:00～12:00 / 13:00～17:00(土日祝日・年末年始・当社休業日を除く)

※受付時間、営業日は変更の可能性がございます。最新情報はリンク先をご確認ください。



その他のお問い合わせ：納期・価格・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社担当オムロン販売員にご相談ください。オムロン制御機器販売店やオムロン販売拠点は、Webページでご案内しています。



オムロン制御機器の最新情報をご覧ください。緊急時のご購入にもご利用ください。

www.fa.omron.co.jp

- 本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途に使用される際には、当社の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合を除き、当社は当社商品に対して一切保証をいたしません。
- 本製品の内、外国為替及び外国貿易法に定める輸出許可、承認対象貨物(又は技術)に該当するものを輸出(又は非居住者に提供)する場合は同法に基づく輸出許可、承認(又は役務取引許可)が必要です。

オムロン商品のご用命は