

三菱電機 汎用 シーケンサ

MELSEC iQ-R
series

MELSEC iQ-R 安全FBリファレンス

安全上のご注意

(ご使用前に必ずお読みください)

MELSEC iQ-Rシリーズシーケンサのご使用に際しては、各製品のマニュアルおよび各製品のマニュアルで紹介している関連マニュアルをよくお読みいただくと共に、安全に対して十分に注意を払って、正しい取扱いをしていただくようお願いいたします。

本マニュアルは必要なときに読めるよう大切に保管すると共に、必ず最終ユーザまでお届けいただくようお願いいたします。

製品の適用について

- (1) 本製品は第三者認証機関よりIEC61508 及びISO13849-1 安全規格への適合認証を受けておりますが、この事実をもって故障・不具合のないことを保証するものではありません。ご使用いただくにあたりましては、ロボット、プレス機械、搬送機など適用分野の安全規格に従った適切な安全対策が系統的に実施されていること、また、本製品が利用される機器又はシステム等の最終製品の安全性確保の為、本製品以外にも、適切な他の安全対策を取り、最終製品の安全性を適切に確保されていることをご使用の条件とさせていただきます。
- (2) 弊社は、本製品が、以下の用途を含む人命、財産への危険が大きい用途に本製品が用いられることを禁じ、弊社のこの指示に反してそのような用途に使用されたことに起因する一切の責任（債務不履行責任、瑕疵担保責任、品質保証責任、不法行為責任、製造物責任を含むがそれらに限定されない）は負いません。
 - ① 火力・水力・原子力発電所
 - ② 列車・鉄道システム、航空機、航空管制、その他交通システム
 - ③ 医療機関、医療及び生命維持に関する全ての機器とアプリケーション
 - ④ 娯楽設備
 - ⑤ 焼却及び燃料装置
 - ⑥ 核物質や有害物質や化学物質の取扱設備
 - ⑦ 採鉱・掘削
 - ⑧ その他上記①～⑦に挙げた以外の、人命、健康又は財産への危険性が高い用途

はじめに

このたびは三菱電機シーケンサMELSEC iQ-Rシリーズをお買い上げいただき、まことにありがとうございました。

本マニュアルは、安全FBを使用してプログラミングを行う場合について、ご理解いただくためのマニュアルです。

ご使用前に本マニュアルや関連マニュアルをよくお読みいただき、MELSEC iQ-Rシリーズのシーケンサの機能・性能を十分ご理解の上、正しくご使用くださるようお願いいたします。

また、本マニュアルで紹介するプログラム例を実際のシステムへ流用する場合は、対象システムにおける制御に問題がないことを十分検証ください。

本マニュアルにつきましては最終ユーザまでお届けいただきますよう、宜しく願い申し上げます。

目次

安全上のご注意	1
製品の適用について	1
はじめに	1
関連マニュアル	4
用語	5
第1章 概要	6
第2章 安全FB共通仕様	8
2.1 安全FB一覧	8
2.2 共通仕様	9
2.3 共通機能	11
2.4 状態遷移図の見方	12
2.5 プロジェクトへの安全FBのライブラリの登録方法	12
2.6 安全FBを含む回路のコピー / 貼り付けについて	12
第3章 注意事項	14
3.1 システム設計上の注意事項	14
3.2 運用上の注意事項	14
第4章 安全FB仕様	16
4.1 M+SF_2HAND2_R	16
4.2 M+SF_2HAND3_R	20
4.3 M+SF_EDM_R	24
4.4 M+SF_ENBLSW_R	30
4.5 M+SF_ESPE_R	35
4.6 M+SF_ESTOP_R	39
4.7 M+SF_GLOCK_R	43
4.8 M+SF_GMON_R	49
4.9 M+SF_MODSEL_R	55
4.10 M+SF_MUTE2_R	61
4.11 M+SF_MUTE2-2_R	68
4.12 M+SF_MUTEP_R	75
4.13 M+SF_MUTEP-2_R	88
4.14 M+SF_MUTES_R	102
4.15 M+SF_MUTES-2_R	110
4.16 M+SF_OUTC_R	118
4.17 M+SF_TSSEN_R	124
4.18 M+SF_EQUI_R	132
4.19 M+SF_ANTI_R	137
付録	143
付1 概算ステップ数	143

用語索引	145
命令索引	146
改訂履歴.....	147
保証について.....	148
購入に関するお問い合わせ.....	150
サービスのお問い合わせ.....	150
商標.....	150

関連マニュアル

最新のe-ManualおよびマニュアルPDFは、三菱電機FAサイトからダウンロードできます。

マニュアル名称[マニュアル番号]	内容	提供形態	価格
MELSEC iQ-R 安全FBリファレンス [BCN-P5999-0814](本マニュアル)	安全FBの仕様について記載しています。	e-Manual PDF	—
GX Works3 オペレーティングマニュアル [SH-081214]	GX Works3のシステム構成、パラメータ設定、オンライン機能の操作方法などについて説明しています。	e-Manual PDF	—

Point

e-Manualとは、専用のツールを使用して閲覧できる三菱電機FA電子書籍マニュアルです。

e-Manualには下記のような特長があります。

- 探したい情報を複数のマニュアルから一度に検索可能(マニュアル横断検索)
- マニュアル内のリンクから他マニュアルを参照可能
- 製品のイラストの各パーツから知りたいハードウェア仕様を閲覧可能
- 頻繁に参照する情報をお気に入り登録可能
- サンプルプログラムをエンジニアリングツールにコピー可能

用語

本マニュアルでは、特に明記する場合を除き、下記の用語を使用して説明します。

用語	説明
GX Works3	MELSECシーケンサソフトウェアパッケージの製品名です。
NC	ノーマルクローズ接点-通常閉でスイッチなどを操作したときに開する接点です。
NO	ノーマルオープン接点-通常開でスイッチなどを操作したときに閉する接点です。
PL(パフォーマンスレベル)	ISO13849-1:2015で規定されている安全レベルです。(安全レベルはa, b~eの5レベルに分かれます。)
SIL	IEC61508:2010で規定されている安全レベルです。(安全レベルはSIL1~SIL4の4レベルに分かれます。)
安全アプリケーション	安全機能を実現するために安全シーケンサで動作するアプリケーションの総称です。
安全機能	機械の危険から人を守るために実現される機能です。
安全機能ユニット	R6SFMの別称です。 安全CPUと組み合わせて使用し、安全制御を行うユニットです。安全CPU以外のCPUユニットと組み合わせることはできません。
安全局	安全通信および一般通信を行う局の総称です。
安全システム	要求される安全機能を実行するシステムです。
安全シーケンサ	安全制御を実行するMELSEC iQ-Rシリーズのユニット(安全CPU、安全機能ユニット、CC-Link IEフィールドネットワーク安全機能付きリモートI/Oユニットなど)の総称です。
安全CPU	R08SFCPU、R16SFCPU、R32SFCPU、R120SFCPUの総称です。 安全機能ユニットと組み合わせて使用し、一般制御と安全制御を行うCPUユニットです。
安全制御	安全プログラムや安全通信を実行して機械の制御を実施します。異常発生時には、機械を安全に停止させます。
安全通信	安全通信プロトコルで定義される安全層の送受信処理を行う通信サービスです。
安全出力	安全機能を実現するために安全シーケンサから出力される信号の総称です。
安全データ	安全通信で交信するデータです。
安全デバイス	安全プログラムで使用可能なデバイスです。
安全入力	安全機能を実現するために安全シーケンサに入力される信号の総称です。
安全リモートI/Oユニット	NZ2GFSS2-32D、NZ2EXSS2-8TE形CC-Link IEフィールドネットワーク安全機能付きリモートI/Oユニットの略称です。
リスク	危険の度合いです。つまり、傷害および健康傷害の発生確率とそのひどさの組合せです。

1 概要

安全FBとは、ISO13849-1:2015 PLe, IEC62061:2012 SIL3, IEC61508:2010 SIL3の認証を取得した、メーカー提供FBです。なお、安全FBは、MELSEC iQ-Rシリーズの安全CPUでのみ使用できます。

安全プログラムの生産性・保守性を向上

安全プログラムを作成する際によく使用される機能を安全FBライブラリとして提供いたします。安全FBを使用することで安全プログラムが簡潔になり、安全プログラムの生産性・保守性が向上します。また、安全プログラムのデバッグ、評価も効率化できます。

安全認証取得済みの安全FBによる安全性の向上

安全FBは、安全認証を取得しており、ISO13849-1:2006 PLe, IEC62061:2012 SIL3, IEC61508:2010 SIL3までの安全アプリケーションを構築できます。安全FBを使用することで、安全性の高いプログラムを構築でき、また安全プログラムの安全認証取得も容易になります。

安全プログラムの信頼性の向上

お客様が安全FBの内部を見ることができないため、改変や改造ができません。意図的または操作ミスによる安全機能の改変がないため、安全機能の信頼性を向上できます。また、安全FBは、お客様が作成できないFBであり、かつお客様が名称を変更することができないため、お使いの安全FBが認証済みであることを安全FBの名称で確認できます。

診断コードの表示

診断コードとは、エラーコードまたは状態コードを示します。安全FB内部でエラー（入力変数の範囲外、リセットの立上り未検出固着）などを検出すると、エラーコードが表示されます。エラーが発生していない場合は、安全FBの状態コードが表示されます。診断コードの表示により、安全FBの動作を把握でき、デバッグに役立ちます。

ラダー言語との共存

ラダー言語の中に安全FBを埋め込んで使用できるため、使い慣れたラダー言語と安全機能を組み合わせることで、安全性と高い自由度を持った安全プログラムを作成できます。

2 安全FB共通仕様

2.1 安全FB一覧

提供する安全FBの一覧を示します。

名称*1	機能名	内容	参照
M+SF_2HAND2_R_01A	両手スイッチタイプⅡ	タイプⅡの両手操作スイッチの制御	16ページ M+SF_2HAND2_R
M+SF_2HAND3_R_01A	両手スイッチタイプⅢ	タイプⅢの両手操作スイッチの制御(二重化不一致時間は500ms固定)	20ページ M+SF_2HAND3_R
M+SF_EDM_R_01A	外部デバイスモニタ	アクチュエータ、コンタクタなどの安全遮断機器の監視と安全出力の制御	24ページ M+SF_EDM_R
M+SF_ENBLSW_R_01A	イネーブルスイッチ	3 ポジションイネーブルスイッチ信号の評価	30ページ M+SF_ENBLSW_R
M+SF_ESPE_R_01A	ライトカーテン(ESPE)	ライトカーテンなどによる停止カテゴリ0の非常停止	35ページ M+SF_ESPE_R
M+SF_ESTOP_R_01A	非常停止	非常停止ボタンによる停止カテゴリ0の非常停止	39ページ M+SF_ESTOP_R
M+SF_GLOCK_R_01A	ガードインタロック	ガードロック機能を備えた安全ガード(4 状態インタロック)による危険区域への侵入管理	43ページ M+SF_GLOCK_R
M+SF_GMON_R_01A	ガードモニタリング	2つの安全スイッチによる安全ガードの監視、ガード閉鎖時の二重化スイッチ不一致時間(i_dMonitoringTime)の監視	49ページ M+SF_GMON_R
M+SF_MODSEL_R_01A	モード選択	自動、手動、半自動などの動作モードの選択	55ページ M+SF_MODSEL_R
M+SF_MUTE2_R_01A	2センサによる並列ミュート	2台のセンサによるライトカーテン安全機能の無効化(ミュート)	61ページ M+SF_MUTE2_R
M+SF_MUTE2-2_R_00A	2センサによる並列ミュート2	2台のセンサによるライトカーテン安全機能の無効化(ミュート) ミュート制御の有効時間を無制限に設定可能	68ページ M+SF_MUTE2-2_R
M+SF_MUTEP_R_01A	並列ミュート	4台の並列配置センサによるライトカーテン安全機能のミュート	75ページ M+SF_MUTEP_R
M+SF_MUTEP-2_R_00A	並列ミュート2	4台の並列配置センサによるライトカーテン安全機能のミュート ミュート制御の有効時間を無制限に設定可能	88ページ M+SF_MUTEP-2_R
M+SF_MUTES_R_01A	直列ミュート	4台の直列配置センサによるライトカーテン安全機能のミュート	102ページ M+SF_MUTES_R
M+SF_MUTES-2_R_00A	直列ミュート2	4台の直列配置センサによるライトカーテン安全機能のミュート ミュート制御の有効時間を無制限に設定可能	110ページ M+SF_MUTES-2_R
M+SF_OUTC_R_01A	出力制御	アプリケーションおよび一般制御機器による安全出力制御と起動禁止の設定	118ページ M+SF_OUTC_R
M+SF_TSSEN_R_01A	安全センサテスト	テスト可能な外部センサ(ライトカーテンなど)のテスト機能(例:センサユニットの検出機能の喪失、応答時間の超過、単一チャンネルセンサのON固着)	124ページ M+SF_TSSEN_R
M+SF_EQUI_R_01A	二重化入力(NC+NCまたはNO+NO)	安全入力信号2点(NO接点2点またはNC接点2点)の状態を監視し、結果を出力	132ページ M+SF_EQUI_R
M+SF_ANTI_R_01A	二重化入力(NO+NC)	安全入力信号2点(NC接点とNO接点)の状態を監視し、結果を出力	137ページ M+SF_ANTI_R

*1 FB名称の末尾の“_01A”などのFBのバージョン情報は、以降に示す本文中では記載しません。

Point

安全FBライブラリは、三菱電機FAサイトからダウンロードできます。

www.MitsubishiElectric.co.jp/fa

安全FBライブラリの登録方法は、下記を参照してください。

📖 GX Works3 オペレーティングマニュアル

2.2 共通仕様

各安全FBに共通する仕様について説明します。下記は、一般的な安全FBの入出力仕様を示します。i_bS_In, o_bS_Outを除く信号は、安全FBで使用する場合、同じ名称・データ型・デフォルト値・仕様・機能で使います。下記に示す入出力信号以外の名称・データ型・デフォルト値・仕様・機能については、個別の安全FBを参照してください。



警告

データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。

使用ラベル

■入力ラベル

No.	名称	データ型	デフォルト値	内容, 変数値
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 OFF: 安全FBを無効にします。 ON: 安全FBを有効にします。 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 安全FBの有効, 無効
(2)	i_bS_In	—	—	安全FBに対する安全入力信号 名称・データ型・デフォルト値・仕様・機能は、個別の安全FBを参照してください。
(3)	i_bS_StartReset	ビット*	OFF	安全FB有効後(最初の起動時)のリセット方式選択 OFF: マニュアルリセット方式を選択 ON: オートリセット方式を選択 機能の詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ リセット方式の選択
(4)	i_bS_AutoReset	ビット*	OFF	安全入力(i_bS_In)復帰後(再起動時)のリセット方式選択 OFF: マニュアルリセット方式を選択 ON: オートリセット方式を選択 機能の詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ リセット方式の選択
(5)	i_bReset	ビット	OFF	リセット入力(OFFからONへの変化時のみ有効で、下記のいずれかのリセットを行います。) ・安全FBで発生したエラーのリセット ・i_bS_StartReset, i_bS_AutoResetがOFFの場合のマニュアルリセット ・安全FBで定義しているその他のリセット 機能の詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 入力信号Resetの安全確保

■出力ラベル

No.	名称	データ型	デフォルト値	内容, 変数値
(6)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 OFF: 安全FBは無効状態 ON: 安全FBは有効状態 機能の詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 安全FBの有効, 無効
(7)	o_bS_Out	—	—	安全FBからの安全出力許可信号 名称・データ型・デフォルト値・仕様・機能は、個別の安全FBを参照してください。
(8)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ OFF: 安全FBでエラーは発生していません。 ON: 安全FBでエラーが発生しました。 機能の詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 安全FBの状態の確認
(9)	o_wDiagCode	ワード[符号付き]	0	診断コード(エラーコードまたは状態コードを16進数で示します。) エラー発生時(o_bError=ON): エラーコードを示します。 エラー未発生時(o_bError=OFF): 状態コードを示します。 機能の詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 安全FBの状態の確認

2.3 共通機能

安全FBの有効，無効

安全FBの有効，無効を入力信号i_bActivateで設定できます。また，安全FBの有効，無効状態は出力信号o_bReadyで確認できます。i_bActivate=OFFの場合は，すべての出力信号はデフォルト値となります。CC-Link IEフィールドネットワークの安全リフレッシュ交信状態信号を入力すれば，安全局が異常のときは安全FBを無効とし，意味のない出力信号が出力されることを抑制できます。

リセット方式の選択

安全FBのリセット方式をi_bS_StartReset(安全FB有効後)，i_bS_AutoReset(安全入力復帰後)で選択できます。

■マニュアルリセット方式

安全FBの安全入力が安全出力するために正しい組み合わせであっても，すぐに安全出力をONにしない方式です。安全FBの安全入力が安全出力するために正しい組み合わせのときに，安全入力i_bResetをOFFからONへ変化させると安全出力をONします。

■オートリセット方式

安全FBの安全入力が安全出力するために正しい組み合わせであれば，すぐに安全出力をONにする方式です



警告

オートリセット方式は，安全FB有効後(i_bS_StartResetで選択)や，安全入力復帰後(i_bS_AutoResetで選択)に危険な状態が起こらないことが確認できている場合においてのみ選択できます。(マニュアルリセット方式とオートリセット方式を切り替えて使う場合を含みます。)

そのため，予期しない起動(意図しない起動)が起きないことを，他のシステムやアプリケーションによる対策などで実現する必要があります。

入力信号Resetの安全確保

スイッチの故障(接点溶着，バネの破損)時に機械が誤って起動してしまう危険を回避するために，OFFからONへの変化時のみ有効となります。OFFからONへの変化を検出せずにONとなっている場合は，安全FBはエラーを検出します。

安全FBの状態の確認

安全FBの現在の状態は，出力信号o_wDiagCode(16進数)で確認できます。安全FBでエラーが発生した場合は，出力信号o_bErrorがONとなり，o_wDiagCodeにエラーコードが出力されます。複数のエラーが発生した場合は，最初に検出されたエラーに対応したエラーコードのみが出力されます。安全FBでエラーが発生していない場合は，出力信号o_bErrorはOFFであり，o_wDiagCodeに状態コードが出力されます。

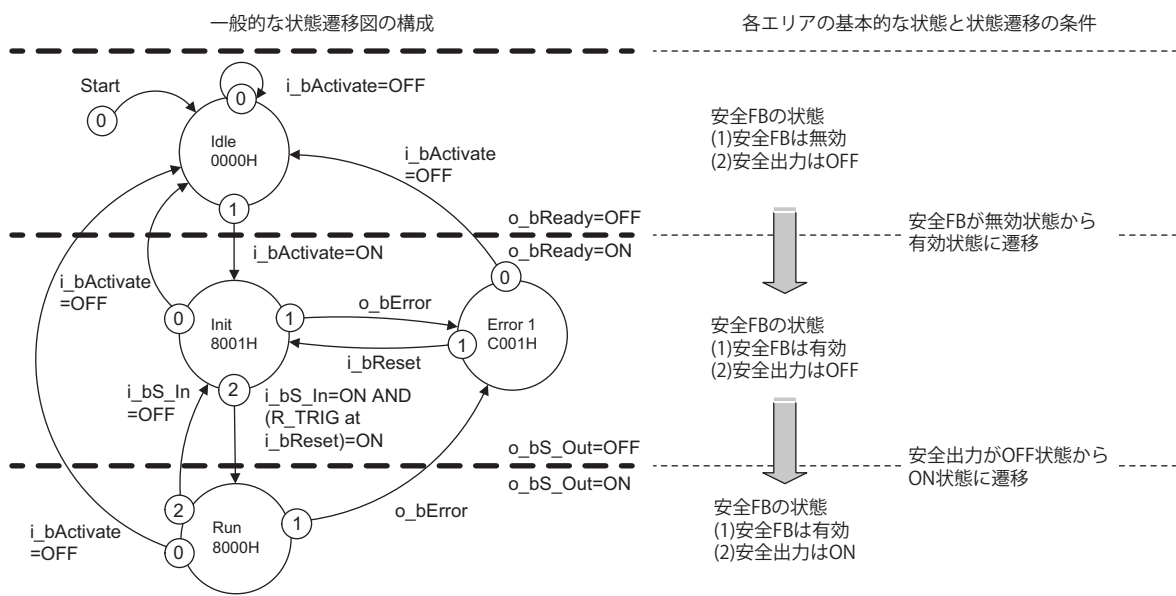


警告

エラーメッセージに対する処置や，その後のリセット操作により危険が起こらないよう注意してください。

2.4 状態遷移図の見方

安全FBの状態は、安全FB仕様に記載された状態遷移図に従い、遷移します。ただし、CPUユニットの動作状態がSTOP/PAUSE状態のときは、プログラム演算を中止しているため、状態遷移はしません。状態遷移図の見方を示します。



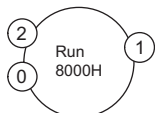
状態遷移図の基本的な見方

- 状態名と診断コードは状態を示す円中に示します。



状態名はIdle、診断コードは0000Hを示します。

- 二つの円の間を結ぶ矢印は状態遷移の方向を示す。また遷移条件を矢印のそばに記載します。複数の状態への遷移がある状態では、同時に複数の遷移条件が成立した場合の遷移の優先度を丸数字で示しています。(0が最優先)



Run状態からは、条件により3箇所へ状態遷移が発生します。遷移の優先度は8000H→0000H、8000H→C001H、8000H→8001Hの順となります。

- 入力信号i_bActivateがOFFとなった場合は、どの状態からでもIdle状態へ遷移します。
- 遷移状態の記号の意味
 - AND, OR, XOR, NOT: 論理演算子
 - R_TRIG at 信号: 信号がOFFからONへ変化
 - F_TRIG at 信号: 信号がONからOFFへ変化
- 状態遷移図上の変数名においてON/OFFを指定していないものはONとなります。

2.5 プロジェクトへの安全FBのライブラリの登録方法

プロジェクトへの安全FBのライブラリの登録方法については、下記を参照してください。

📖 GX Works3 オペレーティングマニュアル

2.6 安全FBを含む回路のコピー / 貼り付けについて

ナビゲーションウィンドウ上で、安全FBを含むプログラムを選択してデータコピー / データ貼り付けすることはできません。コピーしたい回路ブロックを選択してコピー / 貼り付けを実施してください。

3 注意事項

3.1 システム設計上の注意事項

安全システムの評価

システム全体に対して安全関連の修正を行うたびに、評価を実施してください。評価では下記の点を確認してください。

- 安全機器が安全アプリケーション上の正しい安全センサやアクチュエータに接続されていること
- 安全リモートI/Oユニット、安全入力/安全出力機器について正しいパラメータ設定されていること
- 変数が安全センサやアクチュエータに正しく接続されていること(一重/二重化チャンネル)
- 必要であれば、短絡や断線監視を含む配線診断がアプリケーションに実装されていること
- ファンクションブロック変数が正しく接続されていること

エラーと診断コード

安全FBは内部状態を持ち、入力信号の変化に応じて状態遷移します。この状態の値は、診断コード(o_wDiagCode)として出力されます。また、エラー状態の場合には、エラーフラグ(o_bError)がONになります。アプリケーションが安全FBのエラー情報を必要とする場合、これらの値を使用してプログラミングしてください。

3.2 運用上の注意事項

プロジェクトデータの管理

プロジェクトデータの管理は、正しく管理および運用してください。また、システム管理者は、必ずプロジェクトのバックアップを行い、いつでも復元できるようにバックアップデータを大切に保管してください。

4 安全FB仕様

4.1 M+SF_2HAND2_R

概要

項目	内容
機能名	両手スイッチタイプⅡ
機能概要	本FBは、両手操作機能を提供します。(ISO13851, タイプⅡを参照)
シンボル	<div><div>M+SF_2HAND2_R</div><div><div>(1) — B: i_bActivate</div><div>(2) — B: i_bS_Button1</div><div>(3) — B: i_bS_Button2</div><div>o_bReady: B — (4)</div><div>o_bS_TwoHand_Out: B — (5)</div><div>o_bError: B — (6)</div><div>o_wDiagCode: W — (7)</div></div></div>

使用ラベル

■入力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(2)	i_bS_Button1	ビット*	OFF	ボタン1の入力(カテゴリ3/4の接点) OFF: ボタン1はリリースされています。(押されていません。) ON: ボタン1は作動しています。(押されています。)
(3)	i_bS_Button2	ビット*	OFF	ボタン2の入力(カテゴリ3/4の接点) OFF: ボタン2はリリースされています。(押されていません。) ON: ボタン2は作動しています。(押されています。)

■出力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(4)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(5)	o_bS_TwoHand_Out	ビット*	OFF	安全出力信号 OFF: 両手操作が正常に行われていません。 ON: i_bS_Button1入力とi_bS_Button2入力は共にONで、エラーは発生していません。両手操作が正常に行われました。
(6)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(7)	o_wDiagCode	ワード[符号付き]	0	診断コード 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能



警告

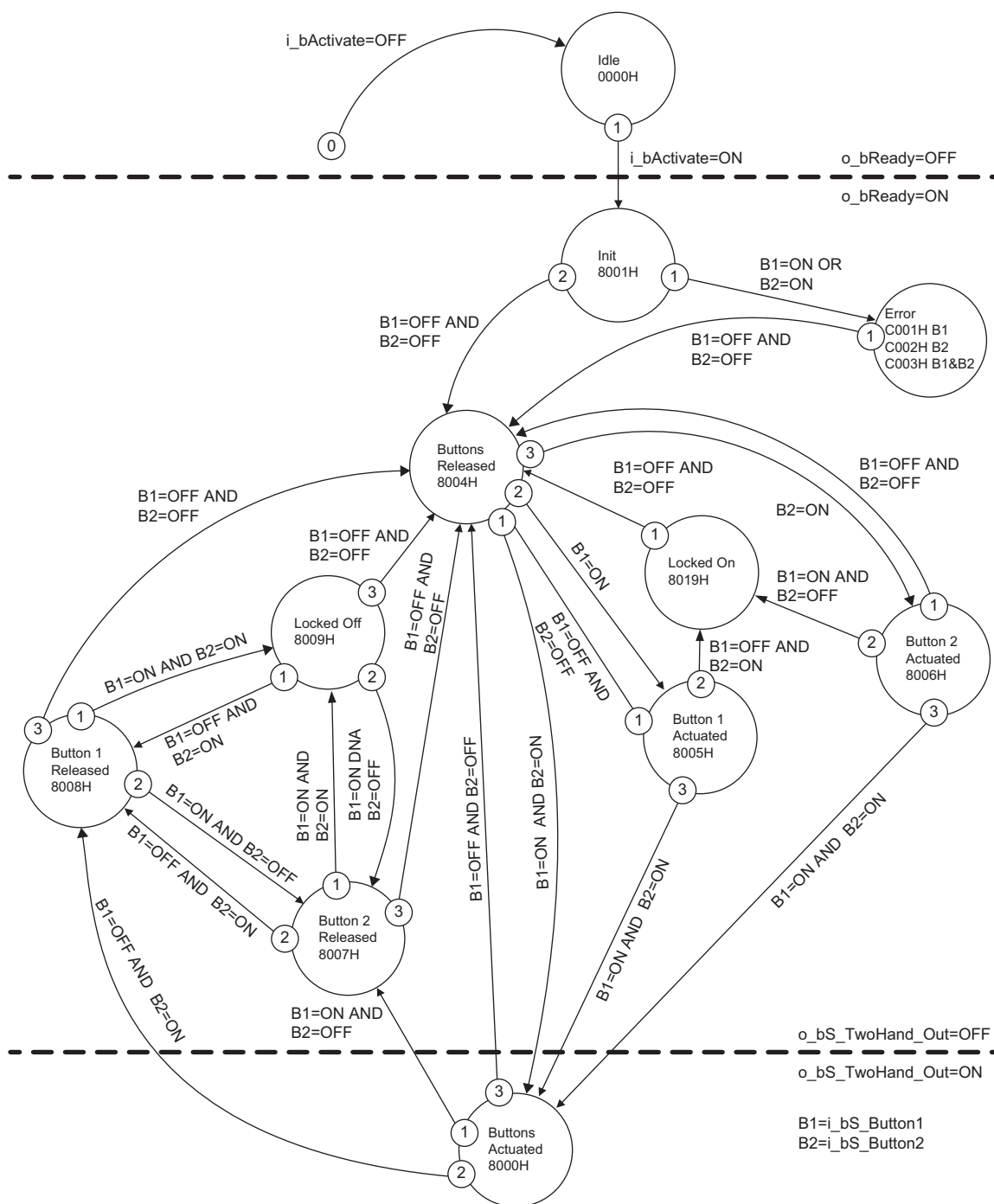
データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。

機能内容

本FBは、ISO13851, 条項4のタイプⅡに従って、両手操作機能を提供します。i_bS_Button1入力とi_bS_Button2入力が正常なシーケンスにおいてONになったとき、o_bS_TwoHand_Out出力もONになります。また、本FBは、o_bS_TwoHand_Out出力が再度ONになる前に、2つのボタンのリリースも制御します。

状態遷移図

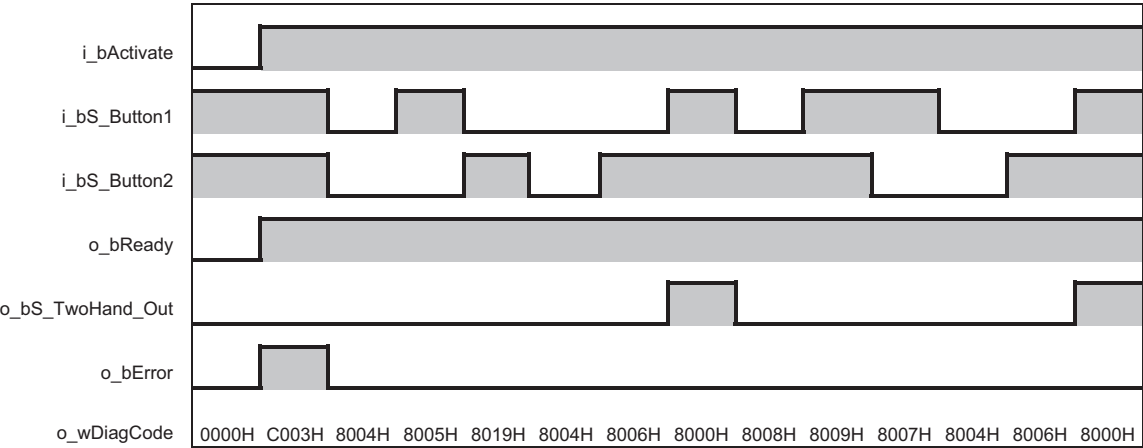
M+SF_2HAND2_Rの状態遷移



注意: $i_bActivate=OFF$ によるアイドル(Idle)状態への遷移は示していませんが、アイドル(Idle)状態には最優先度(0)で遷移します。

タイミング図

■M+SF_2HAND2_Rのタイミング図



エラー時の動作

エラー発生時の出力信号状態は下記になります。

出力信号	状態
o_bReady	ON
o_bS_TwoHand_Out	OFF
o_bError	ON

また、エラーの対処方法は、下記を参照してください。

18ページ エラーコード一覧

エラーコード一覧

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C001H	ボタン1エラー (Error 1 B1)	FB有効化時、i_bS_Button1入力がONでした。	i_bS_Button1およびi_bS_Button2をリリースにしてください。
C002H	ボタン2エラー (Error 1 B2)	FB有効化時、i_bS_Button2入力がONでした。	
C003H	両ボタンエラー (Error 1 B1&B2)	FB有効化時、i_bS_Button1入力とi_bS_Button2入力が両方ともONでした。	

状態コード一覧(エラーなし)

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
0000H	アイドル(Idle)	FBは無効です。(初期状態) • o_bReady: OFF • o_bS_TwoHand_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bActivate=ONで初期化できます。
8000H	両ボタン動作 (Buttons Actuated)	両方のボタンは正常に作動しています。(押下されました。)安全出力が可能です。 • o_bReady: ON • o_bS_TwoHand_Out: ON • o_bError: OFF	なし
8001H	初期化(Init)	FBは有効です。FBは起動済み。 • o_bReady: ON • o_bS_TwoHand_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_Button1またはi_bS_Button2を作動(押下げ)してください。
8004H	ボタン開放(Buttons Released)	どのボタンも作動していません。(押されていません。) • o_bReady: ON • o_bS_TwoHand_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_Button1またはi_bS_Button2を押し下げてください。

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
8005H	ボタン1動作(Button 1 Actuated)	ボタン1のみが作動しています。(押されています。) • o_bReady: ON • o_bS_TwoHand_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_Button1をリリースするか、 i_bS_Button2を押し下げてください。
8006H	ボタン2動作(Button 2 Actuated)	ボタン2のみが作動しています。(押されています。) • o_bReady: ON • o_bS_TwoHand_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_Button2をリリースするか、 i_bS_Button1を押し下げてください。
8007H	ボタン2開放(Button 2 Released)	安全出力が可能でしたが、再び不可能になりました。 i_bS_Button1入力がONで、i_bS_Button2入力がOFFです。 • o_bReady: ON • o_bS_TwoHand_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_Button1をリリースしてください。
8008H	ボタン1開放(Button 1 Released)	安全出力が可能でしたが、再び不可能になりました。 i_bS_Button1入力がOFFで、i_bS_Button2入力がONです。 • o_bReady: ON • o_bS_TwoHand_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_Button2をリリースしてください。
8009H	ロックオフ(Locked Off)	安全出力が可能でしたが、再び不可能になりました。 i_bS_Button1入力がONで、i_bS_Button2入力もONです。 • o_bReady: ON • o_bS_TwoHand_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_Button1とi_bS_Button2をリリース してください。
8019H	ロックオン(Locked On)	片ボタン押し状態からON/OFFを入れ替えました。両方のボタン がリリースされるのを待っています。 • o_bReady: ON • o_bS_TwoHand_Out: OFF • o_bError: OFF	

警告

エラーまたは予期せぬ状態に陥った場合、上記の対処処置を実施してください。それでも状況が改善しない場合、下記の故障の有無と接続配線方式を確認してください。

- 非常停止機器および安全出力機器の故障
- 安全リモートI/Oユニットや安全シーケンサの状態、配線
- プログラムのロジック、安全デバイスの割付け、安全FBの変数の接続

4.2 M+SF_2HAND3_R

概要

項目	内容
機能名	両手スイッチタイプⅢ
機能概要	本FBは、両手操作機能を提供します。(ISO13851, タイプⅢを参照。ボタンの時間差は500msに固定)
シンボル	<div><div>M+SF_2HAND3_R</div><div><div>(1) — B: i_bActivate</div><div>(2) — B: i_bS_Button1</div><div>(3) — B: i_bS_Button2</div><div>o_bReady: B — (4)</div><div>o_bS_TwoHand_Out: B — (5)</div><div>o_bError: B — (6)</div><div>o_wDiagCode: W — (7)</div></div></div>

使用ラベル

■入力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(2)	i_bS_Button1	ビット*	OFF	ボタン1の入力(カテゴリ3/4の接点) OFF: ボタン1はリリースされています。(押されていません。) ON: ボタン1は作動しています。(押されています。)
(3)	i_bS_Button2	ビット*	OFF	ボタン2の入力(カテゴリ3/4の接点) OFF: ボタン2はリリースされています。(押されていません。) ON: ボタン2は作動しています。(押されています。)

■出力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(4)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(5)	o_bS_TwoHand_Out	ビット*	OFF	安全出力信号 OFF: 両手操作が正常に行われていません。 ON: i_bS_Button1入力とi_bS_Button2入力は共にONで、エラーは発生していません。両手操作が正常に行われました。
(6)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(7)	o_wDiagCode	ワード[符号付き]	0	診断コード 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

警告

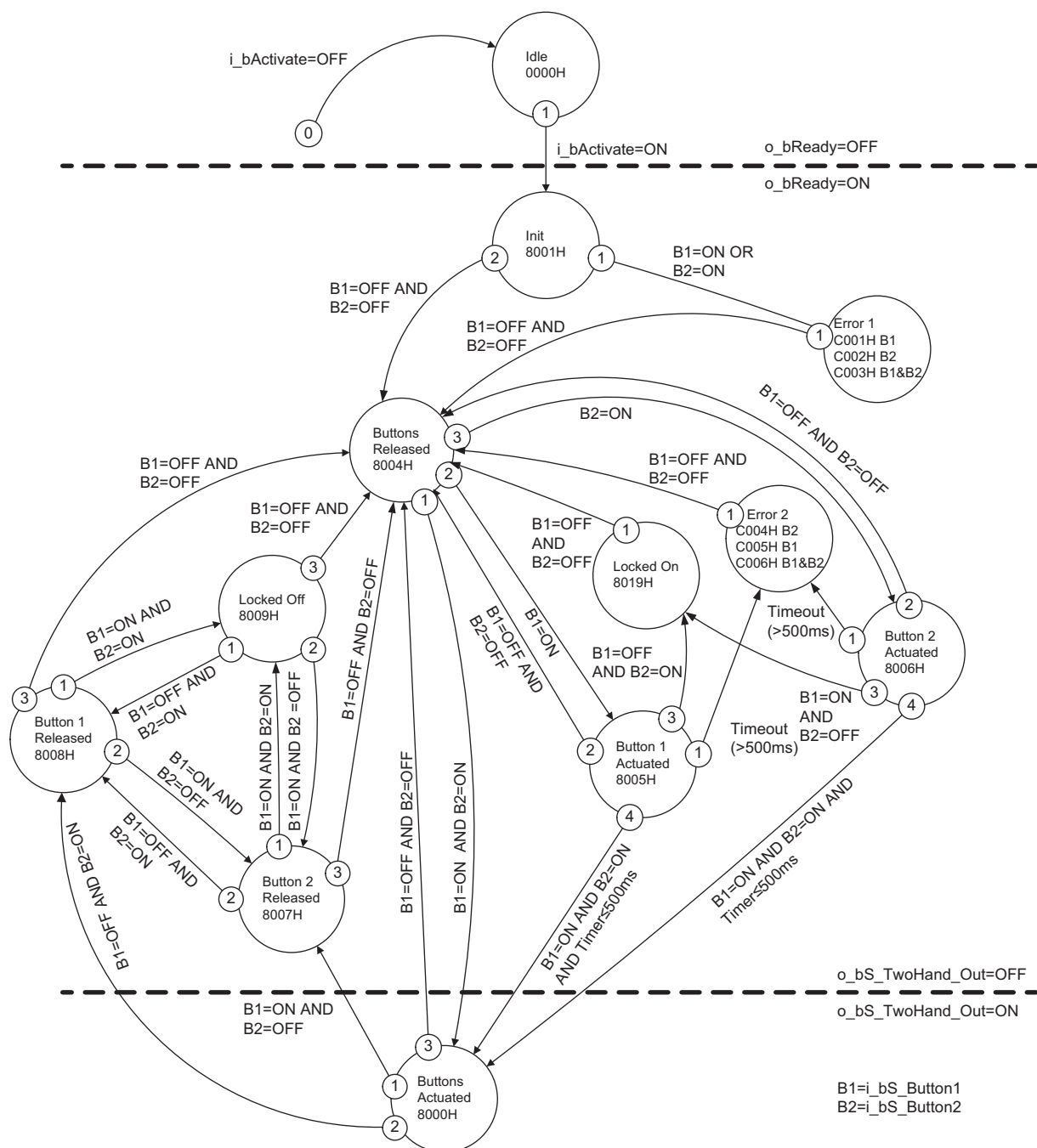
- データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。
- 安全プログラムは、定周期実行タイププログラムとして実行します。
- 安全プログラムは、設定された安全サイクル時間に従い、定周期で実行します。時間を監視している安全FBは、下記の注意が必要となります。
安全プログラムの実行により、タイムアウト処理が安全サイクル時間分遅れる場合があります。安全サイクル時間分の遅れによって危険にならないよう安全サイクル時間を設定してください。
安全サイクル処理時間を越えた実行となった場合、タイムアウトが遅れる可能性があります。稼動中には異常が発生しないようにしてください。

機能内容

本FBは、ISO13851, 条項4のタイプⅢに従って、両手操作機能を提供します。i_bS_Button1入力とi_bS_Button2入力が正常なシーケンスにおいてONになったとき、o_bS_TwoHand_Out出力もONになります。また、本FBは、o_bS_TwoHand_Out出力が再度ONになる前に、2つのボタンのリリースも制御します。

状態遷移図

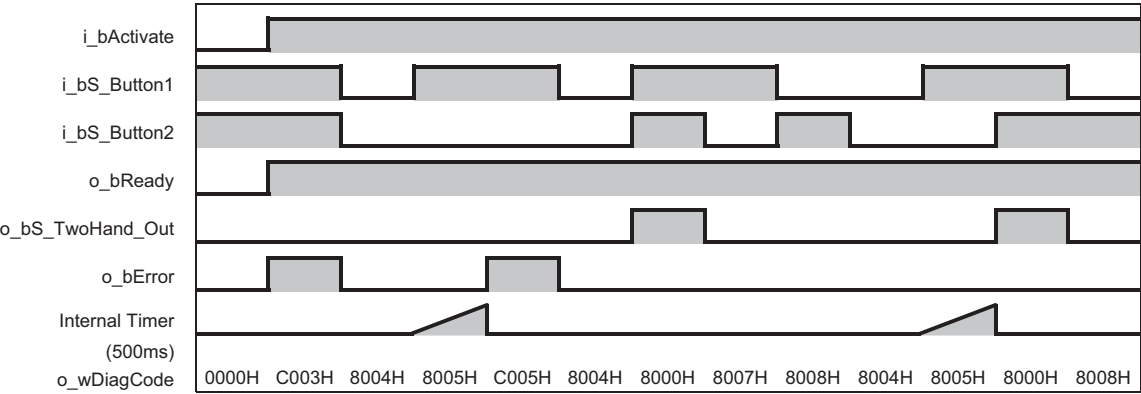
M+SF_2HAND3_Rの状態遷移



注意: *i_bActivate=OFF*によるアイドル(Idle)状態への遷移は示していませんが、アイドル(Idle)状態には最優先度(0)で遷移します。

タイミング図

■M+SF_2HAND3_Rのタイミング図



CPUユニットの動作状態がSTOP/PAUSE状態のときは、プログラム演算を中止しているため、InternalTimer経過時間の計測は停止します。

エラー時の動作

エラー発生時の出力信号状態は下記になります。

出力信号	状態
o_bReady	ON
o_bS_TwoHand_Out	OFF
o_bError	ON

また、エラーの対処方法は、下記を参照してください。

📖 22ページ エラーコード一覧

エラーコード一覧

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C001H	ボタン1エラー (Error 1 B1)	FB有効化時、i_bS_Button1入力がONでした。	i_bS_Button1とi_bS_Button2をリリースしてください。
C002H	ボタン2エラー (Error 1 B2)	FB有効化時、i_bS_Button2入力がONでした。	
C003H	両ボタンエラー (Error 1 B1&B2)	FB有効化時、i_bS_Button1入力とi_bS_Button2入力が両方ともONでした。	
C004H	ボタン2エラー 2(Error 2 B2)	8005Hまたは8006Hの状態の500ms後、i_bS_Button1入力がOFFで、i_bS_Button2入力がONでした。	i_bS_Button1とi_bS_Button2をリリースしてください。 安全サイクル時間が長い場合、安全入力リフレッシュが遅いためエラーとなることがあります。安全サイクル時間を小さな値に調整してください。
C005H	ボタン1エラー 2(Error 2 B1)	8005Hまたは8006Hの状態の500ms後、i_bS_Button1入力がONで、i_bS_Button2入力がOFFでした。	
C006H	両ボタンエラー 2(Error 2 B1&B2)	8005Hまたは8006Hの状態の500ms後、i_bS_Button1入力がONで、i_bS_Button2入力もONでした。	

状態コード一覧(エラーなし)

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
0000H	アイドル(Idle)	FBは無効です。(初期状態) • o_bReady: OFF • o_bS_TwoHand_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bActivate=ONで初期化できます。
8000H	両ボタン動作(Buttons Actuated)	両方のボタンは正常に作動しています。(押下されました。) 安全出力が可能です。 • o_bReady: ON • o_bS_TwoHand_Out: ON • o_bError: OFF	なし
8001H	初期化(Init)	FBは有効です。FBは起動済み。 • o_bReady: ON • o_bS_TwoHand_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_Button1またはi_bS_Button2を作動(押下げ)してください。
8004H	ボタン開放(Buttons Released)	どのボタンも作動していません。(押されていません。) • o_bReady: ON • o_bS_TwoHand_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_Button1またはi_bS_Button2を押し下げてください。
8005H	ボタン1動作(Button 1 Actuated)	ボタン1のみが作動しています。(押されています。) • o_bReady: ON • o_bS_TwoHand_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_Button1をリリースするか、i_bS_Button2を押し下げてください。
8006H	ボタン2動作(Button 2 Actuated)	ボタン2のみが作動しています。(押されています。) • o_bReady: ON • o_bS_TwoHand_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_Button2をリリースするか、i_bS_Button1を押し下げてください。
8007H	ボタン2開放(Button 2 Released)	安全出力が可能でしたが、再び不可能になりました。 i_bS_Button1入力がONで、i_bS_Button2入力がOFFです。 • o_bReady: ON • o_bS_TwoHand_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_Button1をリリースしてください。
8008H	ボタン1開放(Button 1 Released)	安全出力が可能でしたが、再び不可能になりました。 i_bS_Button1入力がOFFで、i_bS_Button2入力がONです。 • o_bReady: ON • o_bS_TwoHand_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_Button2をリリースしてください。
8009H	ロックオフ(Locked Off)	安全出力が可能でしたが、再び不可能になりました。 i_bS_Button1入力がONで、i_bS_Button2入力もONです。 • o_bReady: ON • o_bS_TwoHand_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_Button1とi_bS_Button2をリリースしてください。
8019H	ロックオン(Locked On)	両ボタンの状態(ONとOFF)入れ替えしました。両方のボタンがリリースされるのを待っています。 • o_bReady: ON • o_bS_TwoHand_Out: OFF • o_bError: OFF	



警告

エラーまたは予期せぬ状態に陥った場合、上記の対処処置を実施してください。それでも状況が改善しない場合、下記の故障の有無と接続配線方式を確認してください。

- 非常停止機器および安全出力機器の故障
- 安全リモートI/Oユニットや安全シーケンサの状態、配線
- プログラムのロジック、安全デバイスの割付け、安全FBの変数の接続

4.3 M+SF_EDM_R

概要

項目	内容
機能名	外部デバイスモニタ
機能概要	本FBは、安全コンタクタ、安全リレー (強制ガイド接点機構に対応したコンタクタ、リレー)などの接続アクチュエータを監視し、出力を制御します。
シンボル	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> (1) — B: i_bActivate (2) — B: i_bS_OutControl (3) — B: i_bS_EDM1 (4) — B: i_bS_EDM2 (5) — D: i_dMonitoringTime (6) — B: i_bS_StartReset (7) — B: i_bReset </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; flex-grow: 1;"> M+SF_EDM_R </div> <div style="margin-left: 20px;"> o_bReady: B — (8) o_bS_EDM_Out: B — (9) o_bError: B — (10) o_wDiagCode: W — (11) </div> </div>

使用ラベル

■入力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(2)	i_bS_OutControl	ビット*	OFF	先行する他の安全FBからの制御信号 他の安全FB(例: M+SF_ESTOP_R, M+SF_ESPE_Rなど)からの安全出力信号、または安全情報を入力します。 OFF: 安全出力(o_bS_EDM_Out)を禁止 ON: 安全出力(o_bS_EDM_Out)を許可
(3)	i_bS_EDM1	ビット*	OFF	接続アクチュエータ1のフィードバック信号(NC接点) OFF: フィードバック信号がOFF ON: フィードバック信号がON
(4)	i_bS_EDM2	ビット*	OFF	接続アクチュエータ2のフィードバック信号(NC接点) OFF: フィードバック信号がOFF ON: フィードバック信号がON
(5)	i_dMonitoringTime	ダブルワード[符号付き]	0	o_bS_EDM_OutのON/OFF状態に応じて、i_bS_EDM1, i_bS_EDM2が正しいON/OFF状態へと変化するまでの最大許容時間(10ms単位) 範囲: 0~60000(0~600000ms=10分)の間で固定値
(6)	i_bS_StartReset	ビット*	OFF	安全FB有効後(最初の起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(7)	i_bReset	ビット	OFF	リセット入力 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

■出力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(8)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(9)	o_bS_EDM_Out	ビット*	OFF	接続アクチュエータの制御。結果をフィードバック信号i_bS_EDM1, i_bS_EDM2で監視。 OFF: 接続アクチュエータを無効化 ON: 接続アクチュエータを有効化
(10)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(11)	o_wDiagCode	ワード[符号付き]	0	診断コード 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

警告

- データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。
- 安全プログラムは、定周期実行タイププログラムとして実行します。
- 安全プログラムは、設定された安全サイクル時間に従い、定周期で実行します。時間を監視している安全FBは、下記の注意が必要となります。
安全プログラムの実行により、タイムアウト処理が安全サイクル時間分遅れる場合があります。安全サイクル時間分の遅れによって危険にならないよう安全サイクル時間を設定してください。
安全サイクル処理時間を超えた実行となった場合、タイムアウトが遅れる可能性があります。稼動中には異常が発生しないようにしてください。

機能内容

i_bS_EDM1, i_bS_EDM2と、o_bS_EDM_Outの正しいON/OFFの関係は、下記になります。

変数名	初期状態(接続アクチュエータ無効時)	接続アクチュエータ有効時
i_bS_EDM1, i_bS_EDM2	ON	OFF
o_bS_EDM_Out	OFF	ON

初期状態では、i_bS_EDM1とi_bS_EDM2をONにしてください。i_bS_OutControlがONとなったとき、i_bS_EDM1とi_bS_EDM2がONであれば、接続アクチュエータを有効化(o_bS_EDM_Out=ON)します。(i_bS_EDM1または、i_bS_EDM2がOFFの場合はエラー状態)

接続アクチュエータを有効化(o_bS_EDM_Out=ON)したあとは、i_bS_EDM1とi_bS_EDM2がOFFとなることを監視し、i_dMonitoringTimeの時間を経過してもOFFとならなければ、接続アクチュエータは無効化され(o_bS_EDM_Out=OFF)、エラー状態となります。

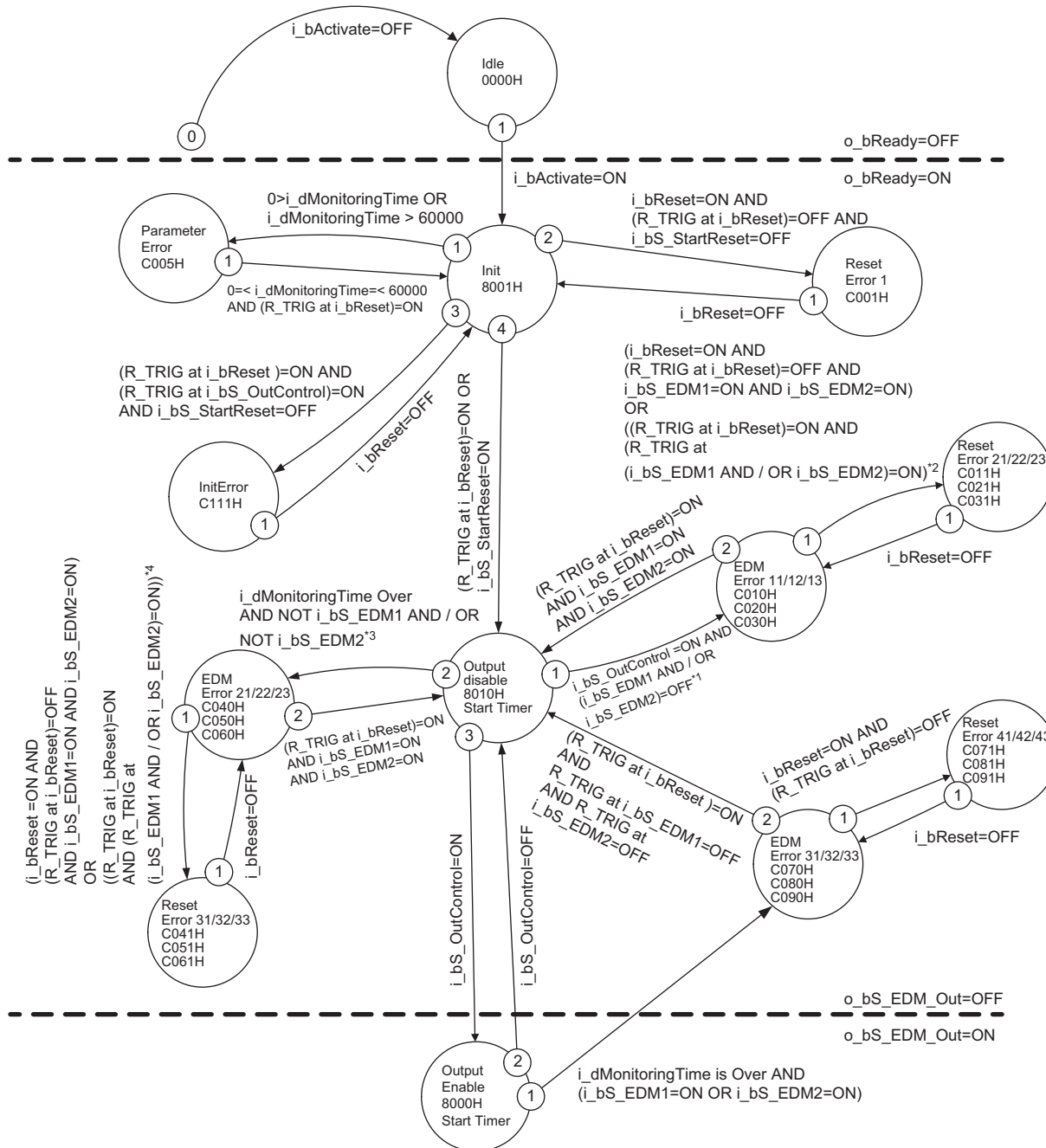
接続アクチュエータが無効化(o_bS_EDM_Out=OFF)されたあとは、i_bS_EDM1とi_bS_EDM2がONとなることを監視し、i_dMonitoringTimeの時間を経過してもONとならなければ、エラー状態となります。

警告

- 安全機能に使用するアクチュエータ装置は、リスク解析で規定された安全レベルにあわせて選択してください。
- i_dMonitoringTimeは、お客様のアプリケーションに応じて適切な値を選択、検証してください。

状態遷移図

M+SF_EDM_Rの状態遷移



注意: i_bActivate=OFFによるアイドル(Idle)状態への遷移は示していませんが、アイドル(Idle)状態には最優先度(0)で遷移します。

*1 8010H→C010H/C020H/C030Hへの遷移条件の詳細を示します。

状態遷移	遷移条件
8010H→C010H	i_bS_OutControl=ON AND i_bS_EDM1=OFF
8010H→C020H	i_bS_OutControl=ON AND i_bS_EDM2=OFF
8010H→C030H	i_bS_OutControl=ON AND S_EDM2=OFF AND i_bS_EDM1=OFF

*2 C010H/C020H/C030H→C011H/C021H/C031Hへの遷移条件詳細を示します。

状態遷移	遷移条件
C010H→C011H	(i_bReset=ON AND (R_TRIG at i_bReset)=OFF AND i_bS_EDM1=ON AND i_bS_EDM2=ON) OR R_TRIG at i_bReset=ON AND R_TRIG at i_bS_EDM1=ON
C020H→C021H	(i_bReset=ON AND (R_TRIG at i_bReset)=OFF AND i_bS_EDM1=ON AND i_bS_EDM2=ON) OR R_TRIG at i_bReset=ON AND R_TRIG at i_bS_EDM2=ON
C030H→C031H	(i_bReset=ON AND (R_TRIG at i_bReset)=OFF AND i_bS_EDM1=ON AND i_bS_EDM2=ON) OR R_TRIG at i_bReset=ON AND R_TRIG at i_bS_EDM1=ON AND R_TRIG at i_bS_EDM2=ON

*3 8010H→C040H/C050H/C060Hへの遷移条件詳細を示します。

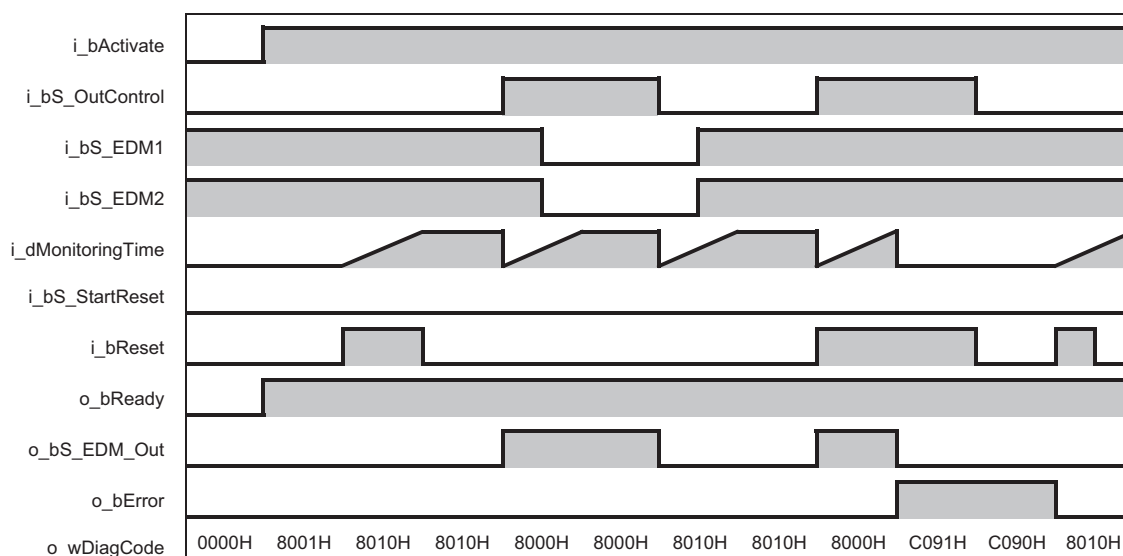
状態遷移	遷移条件
8010H→C040H	i_dMonitoringTime Over AND i_bS_EDM1=OFF
8010H→C050H	i_dMonitoringTime Over AND i_bS_EDM2=OFF
8010H→C060H	i_dMonitoringTime Over AND i_bS_EDM2=OFF AND i_bS_EDM1=OFF

*4 C040H/C050H/C060H→C041H/C051H/C061Hへの遷移条件詳細を示します。

状態遷移	遷移条件
C040H→C041H	(i_bReset=ON AND (R_TRIG at i_bReset)=OFF AND i_bS_EDM1=ON AND i_bS_EDM2=ON) OR R_TRIG at i_bReset=ON AND R_TRIG at i_bS_EDM1=ON
C050H→C051H	(i_bReset=ON AND (R_TRIG at i_bReset)=OFF AND i_bS_EDM1=ON AND i_bS_EDM2=ON) OR R_TRIG at i_bReset=ON AND R_TRIG at i_bS_EDM2=ON
C060H→C061H	(i_bReset=ON AND (R_TRIG at i_bReset)=OFF AND i_bS_EDM1=ON AND i_bS_EDM2=ON) OR R_TRIG at i_bReset=ON AND R_TRIG at i_bS_EDM1=ON AND R_TRIG at i_bS_EDM2=ON

タイミング図

■M+SF_EDM_Rのタイミング図(i_bS_StartReset=OFF)



CPUユニットの動作状態がSTOP/PAUSE状態のときは、プログラム演算を中止しているため、i_dMonitoringTimer経過時間の計測は停止します。i_dMonitoringTimer経過時間は、o_bS_EDM_OutのON/OFF状態に応じてi_bS_EDM1、i_bS_EDM2が正しいON/OFF状態へと変化したあとも、安全FBへの入力“i_dMonitoringTime”で設定された時間までは計測を続けます。

エラー時の動作

エラー発生時の出力信号状態は下記になります。

出力信号	状態
o_bReady	ON
o_bS_EDM_Out	OFF
o_bError	ON

また、エラーの対処方法は、下記を参照してください。

28ページ エラーコード一覧

エラーコード一覧

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C001H	リセットエラー 1(Reset Error 1)	初期化時に、i_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。
C005H	パラメータエラー (Parameter Error)	i_dMonitoringTimeの値が設定範囲外です。	i_dMonitoringTimeの値を範囲内に設定してください。
C011H	リセットエラー 21/ 22/23(Reset Error 21/22/23)	i_bResetの立上り未検出ON, またはi_bS_EDMとi_bResetで同時に立上りが検出されました。(それぞれC010H/C020H/C030Hにて発生)	i_bReset=OFFにしてください。 i_bResetとi_bS_EDMの配線を確認してください。
C021H			
C031H			
C041H	リセットエラー 31/ 32/33(Reset Error 31/32/33)	i_bResetの立上り未検出ON, またはi_bS_EDMとi_bResetで同時に立上りが検出されました。(それぞれC040H/C050H/C060Hにて発生)	
C051H			
C061H			
C071H	リセットエラー 41/ 42/43(Reset Error 41/42/43)	i_bResetの立上り未検出のONが検出されました。(それぞれC070H/C080H/C090Hにて発生)	i_bReset=OFFにしてください。
C081H			
C091H			
C010H	EDMエラー 11(EDM Error 11)	i_bS_EDM1の信号が初期アクチュエータ状態において無効です。出力不可状態8010Hにおいて、i_bS_OutControl許可時にi_bS_EDM1信号がOFFです。	i_bS_EDM信号を初期状態(ON)にし、i_bReset=ONにしてください。
C020H	EDMエラー 12(EDM Error 12)	i_bS_EDM2の信号が初期アクチュエータ状態において無効です。出力不可状態8010Hにおいて、i_bS_OutControl許可時にi_bS_EDM2信号がOFFです。	
C030H	EDMエラー 13(EDM Error 13)	i_bS_EDM1とi_bS_EDM2の信号が初期アクチュエータ状態において無効です。出力不可状態8010Hにおいて、i_bS_OutControl許可時にi_bS_EDM1信号とi_bS_EDM2信号がOFFです。	
C040H	EDMエラー 21(EDM Error 21)	i_bS_EDM1の信号が初期アクチュエータ状態において無効です。出力不可状態8010Hにおいて、i_bS_EDM1信号がOFFかつ監視時間を経過しました。	
C050H	EDMエラー 22(EDM Error 22)	i_bS_EDM2の信号が初期アクチュエータ状態において無効です。出力不可状態8010Hにおいて、i_bS_EDM2信号がOFFかつ監視時間を経過しました。	
C060H	EDMエラー 23(EDM Error 23)	i_bS_EDM1とi_bS_EDM2の信号が初期アクチュエータ状態において無効です。出力不可状態8010Hにおいて、i_bS_EDM1信号とi_bS_EDM2信号がOFFかつ監視時間を経過しました。	
C070H	EDMエラー 31(EDM Error 31)	i_bS_EDM1の信号がアクチュエータスイッチ状態において無効です。出力可状態8000Hにおいて、i_bS_EDM1信号がONかつ監視時間を経過しました。	アクチュエータの動作、故障を確認してください。 配線、安全リモートI/Oユニットの状態などを確認してください。 確認後、i_bReset=ONにしてください。
C080H	EDMエラー 32(EDM Error 32)	i_bS_EDM2の信号がアクチュエータスイッチ状態において無効です。出力可状態8000Hにおいて、i_bS_EDM2信号がONかつ監視時間を経過しました。	
C090H	EDMエラー 33(EDM Error 33)	i_bS_EDM1とi_bS_EDM2の信号がアクチュエータスイッチ状態において無効です。出力可状態8000Hにおいて、i_bS_EDM1信号とi_bS_EDM2信号がONかつ監視時間を経過しました。	
C111H	初期化エラー (Init Error)	i_bS_OutControlとi_bResetの同じ信号変化を検出しました。	配線を確認し、確認後、i_bReset=ONにしてください。

状態コード一覧(エラーなし)

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
0000H	アイドル(Idle)	FBは無効です。(初期状態) • o_bReady: OFF • o_bS_EDM_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bActivate=ONで有効にできます。
8001H	初期化(Init)	FBは初期化状態(i_bS_Starti_bReset=OFF) • o_bReady: ON • o_bS_EDM_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bReset=ONにしてください。
8010H	出力不可(Output Disable)	アクチュエータ制御出力は無効状態です。状態移行時にタイマを開始します。 • o_bReady: ON • o_bS_EDM_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_OutControl=ONにしてください。
8000H	出力可(Output Enable)	アクチュエータ制御出力は有効です。状態移行時にタイマを開始します。 • o_bReady: ON • o_bS_EDM_Out: OFF • o_bError: OFF	なし

警告

エラーまたは予期せぬ状態に陥った場合、上記の対処処置を実施してください。それでも状況が改善しない場合、下記の故障の有無と接続配線方式を確認してください。

- 非常停止機器および安全出力機器の故障
- 安全リモートI/Oユニットや安全シーケンサの状態、配線
- プログラムのロジック、安全デバイスの割付け、安全FBの変数の接続
- i_bS_StartResetの設定

4.4 M+SF_ENBLSW_R

概要

項目	内容
機能名	イネーブルスイッチ
機能概要	本FBは、3ポジションのイネーブルスイッチの信号を評価します。
シンボル	<div><div>M+SF_ENBLSW_R</div><div><div>(1) — B: i_bActivate</div><div>(2) — B: i_bS_SafetyActive</div><div>(3) — B: i_bS_EnableSwCh1</div><div>(4) — B: i_bS_EnableSwCh2</div><div>(5) — B: i_bS_AutoReset</div><div>(6) — B: i_bReset</div><div><div>o_bReady: B — (7)</div><div>o_bS_EnableSw_Out: B — (8)</div><div>o_bError: B — (9)</div><div>o_wDiagCode: W — (10)</div></div></div></div>

使用ラベル

■入力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(2)	i_bS_SafetyActive	ビット*	OFF	対象の安全モードの確認(速度や駆動力の制限、可動域の制限など) OFF: 安全モードは非アクティブ状態(安全状態ではない) ON: 安全モードはアクティブ状態(安全状態)
(3)	i_bS_EnableSwCh1	ビット*	OFF	接続イネーブルスイッチの接点E1とE2の信号(☞ 31ページ 機能内容) OFF: 接点E1, E2がOFF ON: 接点E1, E2がON
(4)	i_bS_EnableSwCh2	ビット*	OFF	接続イネーブルスイッチの接点E3とE4の信号(☞ 31ページ 機能内容) OFF: 接点E3, E4がOFF ON: 接点E3, E4がON
(5)	i_bS_AutoReset	ビット*	OFF	安全入力復帰後(再起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(6)	i_bReset	ビット	OFF	リセット入力 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

■出力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(7)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(8)	o_bS_EnableSw_Out	ビット*	OFF	安全出力 OFF: イネーブルスイッチによる手動運転は不可。 ON: イネーブルスイッチによる手動運転を許可。
(9)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(10)	o_wDiagCode	ワード[符号付き]	0	診断コード 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能



警告

データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。

機能内容

本FBは、動作モードを選択(i_bS_SafetyActiveをONにする)して、3ポジションイネーブルスイッチを使って手動運転を許可する機能を提供します。動作モードは、本FBの外部で選択し、i_bS_SafetyActiveに入力します。イネーブルスイッチの接点状態(接点E1+E2はi_bS_EnableSwCh1に接続、接点E3+E4はi_bS_EnableSwCh2に接続)を監視し、ポジションの変化と現在のポジションを検出します。ポジション1からポジション2へ変化し、ポジション2の状態にあるときのみo_bS_EnableSw_Out=ONとなり、手動運転が許可されます。それ以外の条件では、o_bS_EnableSw_Out=OFFで手動運転は許可されません。

イネーブルスイッチ接点状態	ポジション1(押されていない状態)	ポジション2(中間位置まで押している状態)	ポジション3(中間位置を過ぎて押されている状態)
接点E1+E2の状態	OFF	ON	OFF
接点E3+E4の状態	ON	ON	OFF

ポジション3からポジション1に変化するとき、ポジション2は経由しません。接点E1+E2=ONかつ接点E3+E4=OFFは3ポジションイネーブルスイッチの接点状態としては存在しませんが、検出した場合はポジション3とみなします。

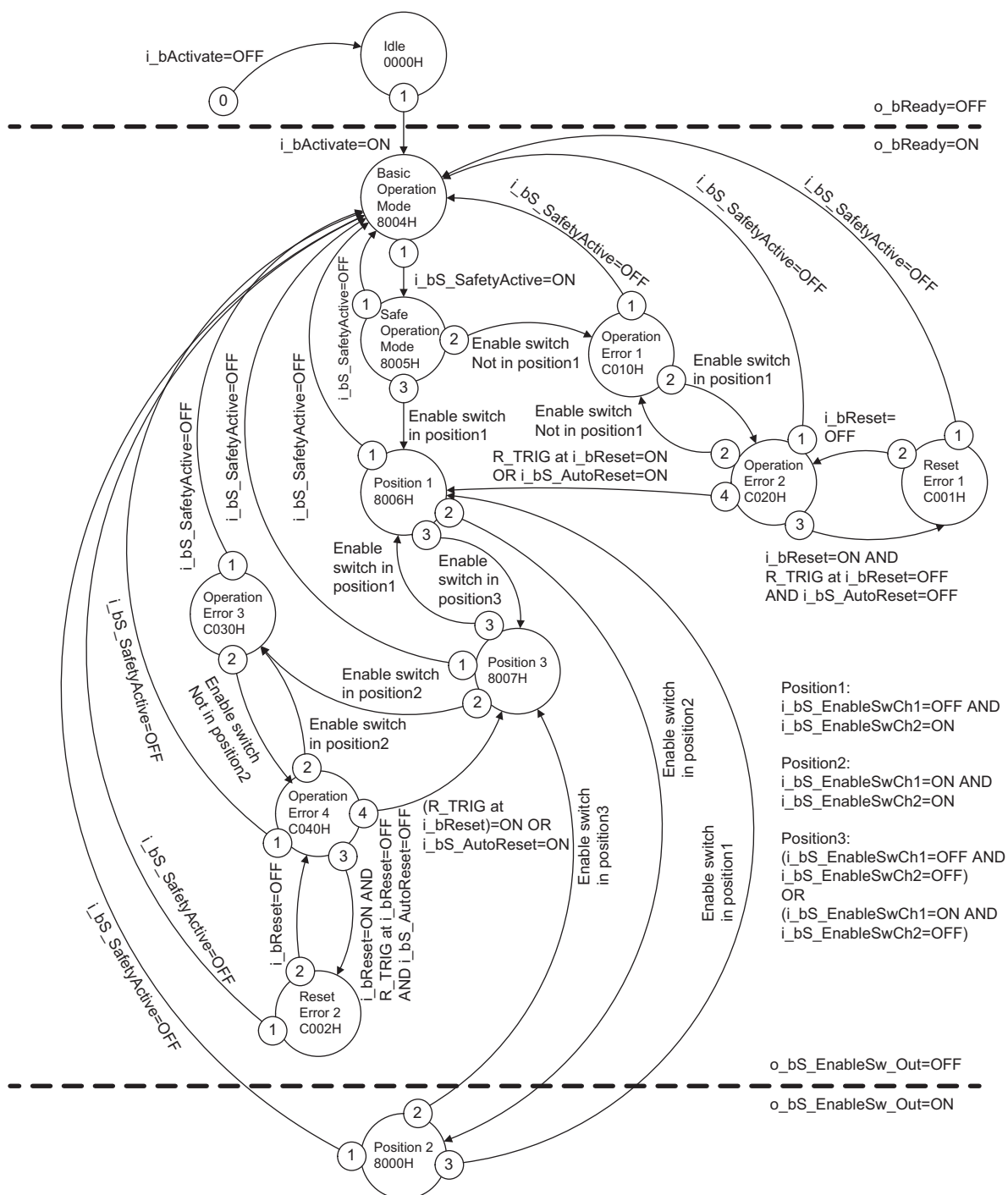


警告

IEC 60204 9.2.4節の要求事項を満たすには、お客様は適切なスイッチング装置を使用し、さらに、関連する動作モード(IEC 60204 9.2.3節)をアプリケーション上に確実に選択しなければなりません。(適切な方策を用いて、その動作モードでは自動運転を禁止してください。)

状態遷移図

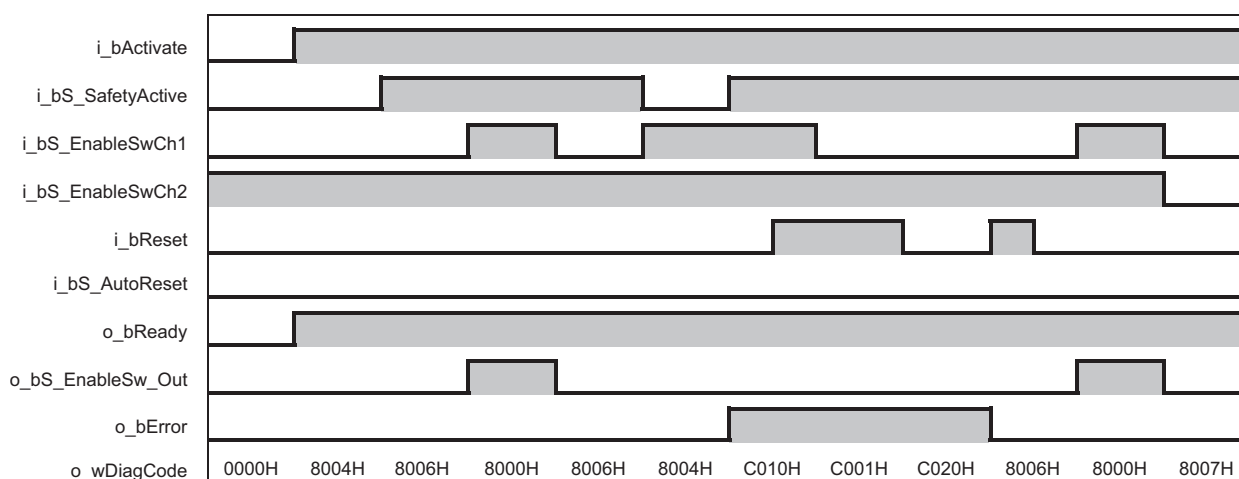
M+SF_ENBLSW_Rの状態遷移



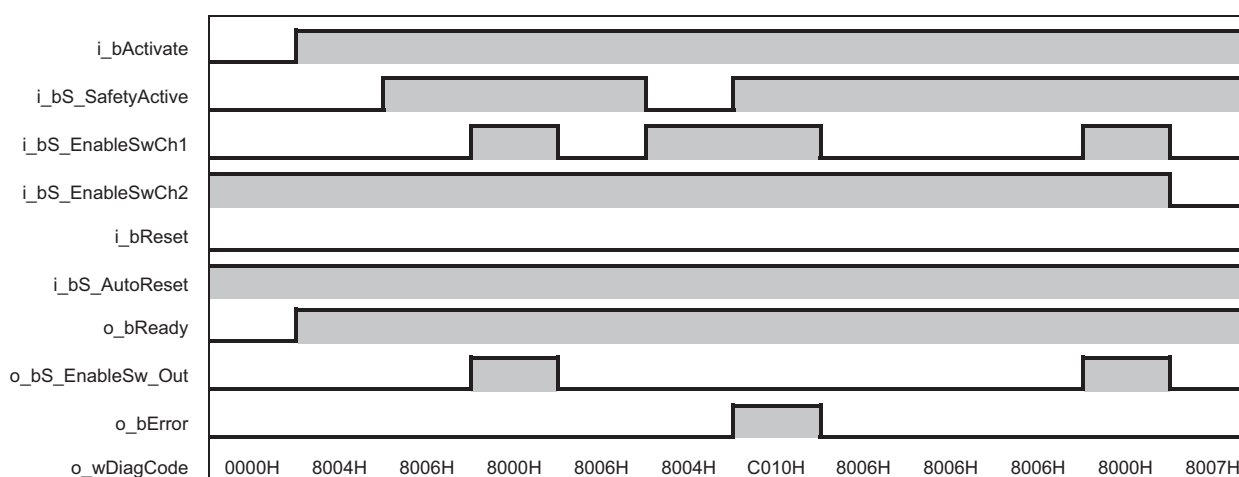
注意: i_bActivate=OFFによるアイドル(Idle)状態への遷移は示していませんが、アイドル(Idle)状態には最優先度(0)で遷移します。

タイミング図

■M+SF_ENBLSW_Rのタイミング図(i_bS_AutoReset=OFF)



■M+SF_ENBLSW_Rのタイミング図(i_bS_AutoReset=ON)



エラー時の動作

エラー発生時の出力信号状態は下記になります。

出力信号	状態
o_bReady	ON
o_bS_EnableSw_Out	OFF
o_bError	ON

また、エラーの対処方法は、下記を参照してください。

📖 34ページ エラーコード一覧

エラーコード一覧

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C001H	リセットエラー 1(Reset Error 1)	C020Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。 i_bReset関連の機器、配線を確認してください。
C002H	リセットエラー 2(Reset Error 2)	C040Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	i_bS_SafetyActive=OFFにしてください。
C010H	操作エラー 1(Operation Error 1)	i_bS_SafetyActive起動時にイネーブルスイッチがポジション1になっていません。	スイッチポジションを1にし、 i_bS_SafetyActive=OFFにしてください。
C020H	操作エラー 2(Operation Error 2)	C010H後にイネーブルスイッチがポジション1になっています。	スイッチポジションを1にし、 i_bS_SafetyActive=OFFにするか、 i_bReset=ONにしてください。
C030H	操作エラー 3(Operation Error 3)	イネーブルスイッチがポジション3からポジション2になりました。	
C040H	操作エラー 4(Operation Error 4)	C030H後にイネーブルスイッチがポジション2になっていません。	

状態コード一覧(エラーなし)

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
0000H	アイドル(Idle)	FBは無効です。(初期状態) • o_bReady: OFF • o_bS_EnableSw_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bActivate=ONにしてください。
8004H	基本動作モード(Basic Operation Mode)	安全動作モードが非アクティブ状態です。 • o_bReady: ON • o_bS_EnableSw_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_SafetyActive=ONとして、安全動作モードをアクティブにしてください。
8005H	安全動作モード(Safe Operation Mode)	安全動作モードがアクティブ状態です。 • o_bReady: ON • o_bS_EnableSw_Out: OFF • o_bError: OFF	スイッチをポジション1にしてください。 イネーブルスイッチの故障、配線、安全リモートI/Oユニットの状態を確認してください。
8006H	ポジション1(Position 1)	安全動作モードがアクティブ状態かつイネーブルスイッチがポジション1になっています。 • o_bReady: ON • o_bS_EnableSw_Out: OFF • o_bError: OFF	スイッチをポジション2にしてください。
8007H	ポジション3(Position 3)	安全動作モードがアクティブ状態かつイネーブルスイッチがポジション3になっています。 • o_bReady: ON • o_bS_EnableSw_Out: OFF • o_bError: OFF	スイッチをポジション1にしてください。 または、i_bS_SafetyActive=OFFにしてください。
8000H	ポジション2(Position 2)	安全動作モードがアクティブ状態かつイネーブルスイッチがポジション2になっています。 • o_bReady: ON • o_bS_EnableSw_Out: ON • o_bError: OFF	なし



警告

エラーまたは予期せぬ状態に陥った場合、上記の対処処置を実施してください。それでも状況が改善しない場合、下記の故障の有無と接続配線方式を確認してください。

- 非常停止機器および安全出力機器の故障
- 安全リモートI/Oユニットや安全シーケンサの状態、配線
- プログラムのロジック、安全デバイスの割付け、安全FBの変数の接続
- i_bS_AutoResetの設定

4.5 M+SF_ESPE_R

概要

項目	内容
機能名	ライトカーテン(ESPE)
機能概要	本FBは、ESPE(ライトカーテンやレーザスキャナなどの電気感応保護装置)を監視するための安全関連FBです。非常停止(停止カテゴリ0)に使用できます。
シンボル	<div><div>M+SF_ESPE_R</div><div><div>(1) — B: i_bActivate</div><div>(2) — B: i_bS_ESPE_In</div><div>(3) — B: i_bS_StartReset</div><div>(5) — B: i_bS_AutoReset</div><div>(5) — B: i_bReset</div><div><div>o_bReady: B</div><div>o_bS_ESPE_Out: B</div><div>o_bError: B</div><div>o_wDiagCode: W</div></div><div><div>(6)</div><div>(7)</div><div>(8)</div><div>(9)</div></div></div></div>

使用ラベル

■入力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(2)	i_bS_ESPE_In	ビット*	OFF	ESPEからの入力信号 OFF: i_bS_ESPE_Inからの入力がOFF(例: ライトカーテン遮光状態) ON: i_bS_ESPE_Inからの入力がON(例: ライトカーテン透光状態)
(3)	i_bS_StartReset	ビット*	OFF	安全FB有効後(最初の起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(4)	i_bS_AutoReset	ビット*	OFF	安全入力(i_bS_ESPE_In)復帰後(再起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(5)	i_bReset	ビット	OFF	リセット入力 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

■出力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(6)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(7)	o_bS_ESPE_Out	ビット*	OFF	安全出力 OFF: 安全出力不可 ON: 安全出力許可
(8)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(9)	o_wDiagCode	ワード[符号付き]	0	診断コード 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能



警告

データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。

機能内容	
機能1	機能1の内容
機能2	機能2の内容
機能3	機能3の内容
機能4	機能4の内容
機能5	機能5の内容
機能6	機能6の内容
機能7	機能7の内容
機能8	機能8の内容
機能9	機能9の内容
機能10	機能10の内容
機能11	機能11の内容
機能12	機能12の内容
機能13	機能13の内容
機能14	機能14の内容
機能15	機能15の内容
機能16	機能16の内容
機能17	機能17の内容
機能18	機能18の内容
機能19	機能19の内容
機能20	機能20の内容
機能21	機能21の内容
機能22	機能22の内容
機能23	機能23の内容
機能24	機能24の内容
機能25	機能25の内容
機能26	機能26の内容
機能27	機能27の内容
機能28	機能28の内容
機能29	機能29の内容
機能30	機能30の内容
機能31	機能31の内容
機能32	機能32の内容
機能33	機能33の内容
機能34	機能34の内容
機能35	機能35の内容
機能36	機能36の内容
機能37	機能37の内容
機能38	機能38の内容
機能39	機能39の内容
機能40	機能40の内容
機能41	機能41の内容
機能42	機能42の内容
機能43	機能43の内容
機能44	機能44の内容
機能45	機能45の内容
機能46	機能46の内容
機能47	機能47の内容
機能48	機能48の内容
機能49	機能49の内容
機能50	機能50の内容
機能51	機能51の内容
機能52	機能52の内容
機能53	機能53の内容
機能54	機能54の内容
機能55	機能55の内容
機能56	機能56の内容
機能57	機能57の内容
機能58	機能58の内容
機能59	機能59の内容
機能60	機能60の内容
機能61	機能61の内容
機能62	機能62の内容
機能63	機能63の内容
機能64	機能64の内容
機能65	機能65の内容
機能66	機能66の内容
機能67	機能67の内容
機能68	機能68の内容
機能69	機能69の内容
機能70	機能70の内容
機能71	機能71の内容
機能72	機能72の内容
機能73	機能73の内容
機能74	機能74の内容
機能75	機能75の内容
機能76	機能76の内容
機能77	機能77の内容
機能78	機能78の内容
機能79	機能79の内容
機能80	機能80の内容
機能81	機能81の内容
機能82	機能82の内容
機能83	機能83の内容
機能84	機能84の内容
機能85	機能85の内容
機能86	機能86の内容
機能87	機能87の内容
機能88	機能88の内容
機能89	機能89の内容
機能90	機能90の内容
機能91	機能91の内容
機能92	機能92の内容
機能93	機能93の内容
機能94	機能94の内容
機能95	機能95の内容
機能96	機能96の内容
機能97	機能97の内容
機能98	機能98の内容
機能99	機能99の内容
機能100	機能100の内容

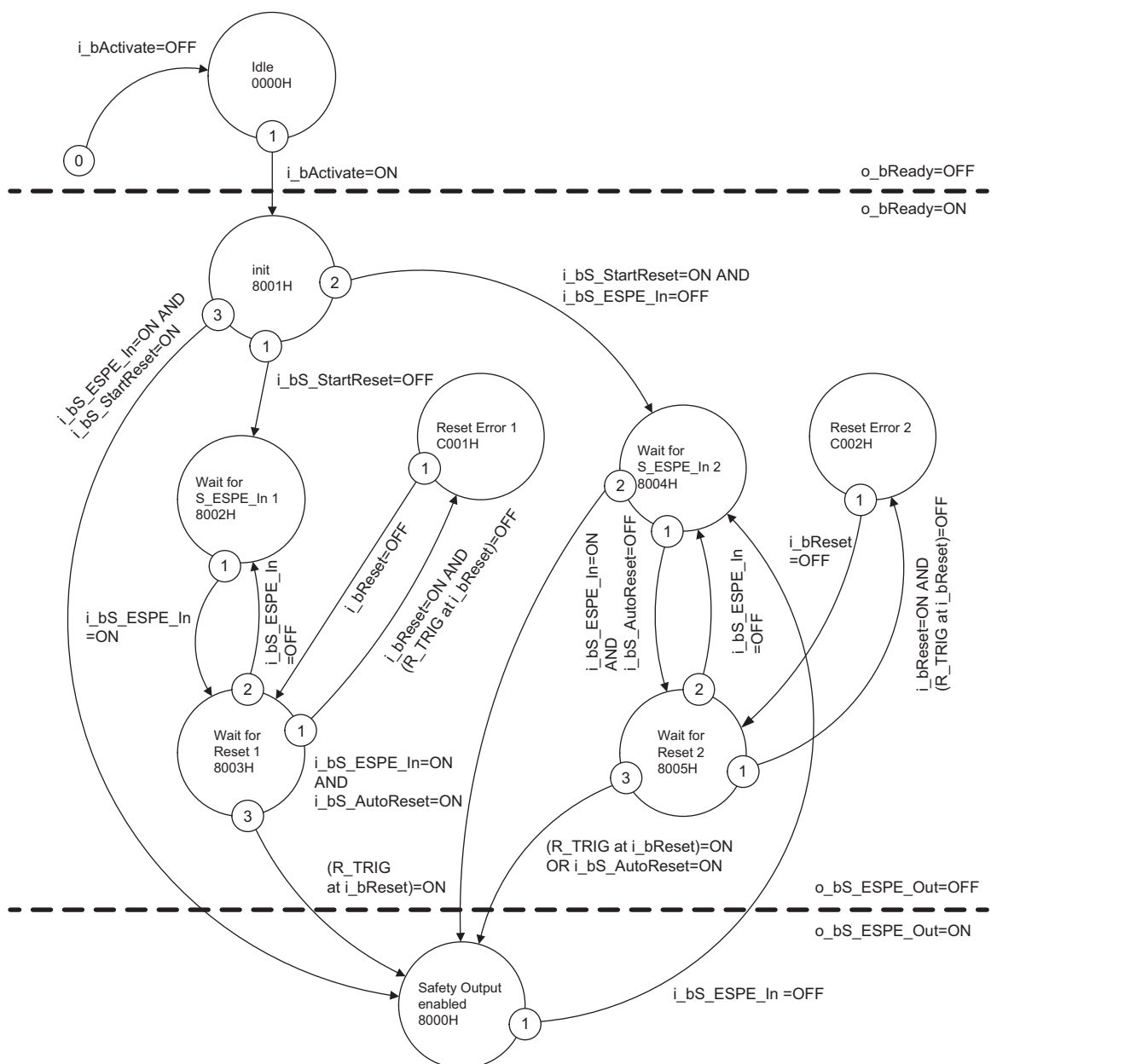
警告

警告

- o_bs_ESPE_Outは、安全機能に悪影響を与えない限り、安全出力機器(コンタクタなど)を直接制御できます。この場合、安全出力機器の起動動作を含むすべての安全機能の動作について検証してください。
- ESPEを選択する際には、IEC 61496-1、-2と-3、ISO13849-1を考慮しなくてはなりません。

状態遷移図

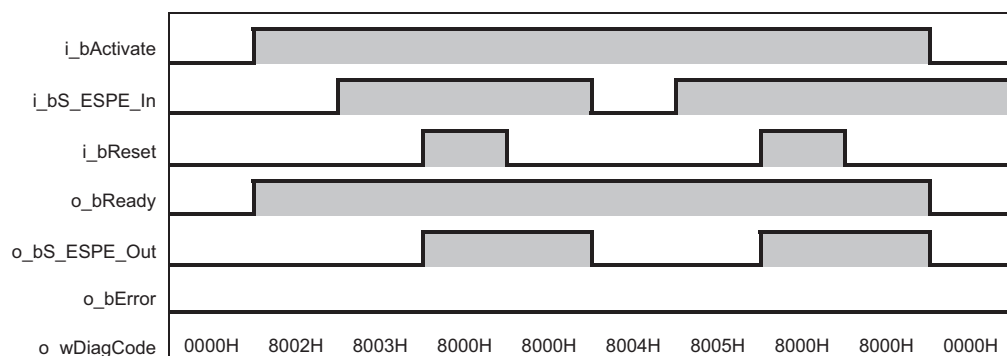
M+SF_ESPE_Rの状態遷移



注意: i_bActivate=OFFによるアイドル(Idle)状態への遷移は示していませんが、アイドル(Idle)状態には最優先度(0)で遷移します。

タイミング図

■M+SF_ESPE_Rのタイミング図(i_bS_StartReset=OFF, i_bS_AutoReset=OFF)



エラー時の動作

エラー発生時の出力信号状態は下記になります。

出力信号	状態
o_bReady	ON
o_bS_ESPE_Out	OFF
o_bError	ON

また、エラーの対処方法は、下記を参照してください。

📖 37ページ エラーコード一覧

エラーコード一覧

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C001H	リセットエラー 1(Reset Error 1)	i_bS_ESPE_In=ON待ちの間, i_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。 i_bReset関連の機器, 配線を確認してください。
C002H	リセットエラー 2(Reset Error 2)	i_bS_ESPE_In=ON待ちの間, i_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	

状態コード一覧(エラーなし)

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
0000H	アイドル(Idle)	FBは無効です。(初期状態) すべての出力はOFF, o_wDiagCode=0 • o_bReady: OFF • o_bS_ESPE_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bActivate=ONで初期化できます。
8001H	初期化(Init)	FBは有効です。FBは起動済み。 • o_bReady: ON • o_bS_ESPE_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_ESPE_In=ON待ちです。
8002H	S_ESPE_In待ち1(Wait for S_ESPE_In 1)	安全機能の動作中です。(i_bS_StartReset=OFF) • o_bReady: ON • o_bS_ESPE_Out: OFF • o_bError: OFF	
8003H	リセット待ち1(Wait for Reset 1)	FBは起動済み。i_bS_ESPE_In=ON(i_bS_StartReset=OFF) • o_bReady: ON • o_bS_ESPE_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bResetの立上り検出待ちです。
8004H	S_ESPE_In待ち2(Wait for S_ESPE_In 2)	安全機能の動作中です。(i_bS_StartReset=ON) • o_bReady: ON • o_bS_ESPE_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_ESPE_In=ON待ちです。
8005H	リセット待ち2(Wait for Reset 2)	安全機能の動作中です。i_bS_ESPE_In=ON • o_bReady: ON • o_bS_ESPE_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bResetの立上り検出待ちです。
8000H	安全出力可(Safety Output Enabled)	安全機能が非動作, 安全入力と安全出力がONです。 • o_bReady: ON • o_bS_ESPE_Out: ON • o_bError: OFF	なし



警告

エラーまたは予期せぬ状態に陥った場合, 上記の対処処置を実施してください。それでも状況が改善しない場合, 下記の故障の有無と接続配線方式を確認してください。

- 非常停止機器および安全出力機器の故障
- 安全リモートI/Oユニットや安全シーケンサの状態, 配線
- プログラムのロジック, 安全デバイスの割付け, 安全FBの変数の接続
- i_bS_StartReset, i_bS_AutoResetの設定

4.6 M+SF_ESTOP_R

概要

項目	内容
機能名	非常停止
機能概要	本FBは、非常停止ボタンを監視するための安全関連FBです。非常停止(停止カテゴリ0)に使用できます。
シンボル	<div><div>M+SF_ESTOP_R</div><div><div>(1) — B: i_bActivate</div><div>(2) — B: i_bS_EStopIn</div><div>(3) — B: i_bS_StartReset</div><div>(4) — B: i_bS_AutoReset</div><div>(5) — B: i_bReset</div><div><div>o_bReady: B — (6)</div><div>o_bS_EStop_Out: B — (7)</div><div>o_bError: B — (8)</div><div>o_wDiagCode: W — (9)</div></div></div></div>

使用ラベル

■入力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 詳細については、下記を参照してください。 🔗 11ページ 共通機能
(2)	i_bS_EStopIn	ビット*	OFF	非常停止ボタンからの入力信号 OFF: 非常停止からの入力がOFF(非常停止ボタンが押されています。) ON: 非常停止からの入力がON(非常停止ボタンが押されていません。)
(3)	i_bS_StartReset	ビット*	OFF	安全FB有効後(最初の起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。 🔗 11ページ 共通機能
(4)	i_bS_AutoReset	ビット*	OFF	安全入力復帰後(再起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。 🔗 11ページ 共通機能
(5)	i_bReset	ビット	OFF	リセット入力 詳細については、下記を参照してください。 🔗 11ページ 共通機能

■出力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(6)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 詳細については、下記を参照してください。 🔗 11ページ 共通機能
(7)	o_bS_EStop_Out	ビット*	OFF	安全出力 OFF: 安全出力不可 ON: 安全出力許可
(8)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ 詳細については、下記を参照してください。 🔗 11ページ 共通機能
(9)	o_wDiagCode	ワード[符号付き]	0	診断コード 詳細については、下記を参照してください。 🔗 11ページ 共通機能



警告

データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。

機能内容

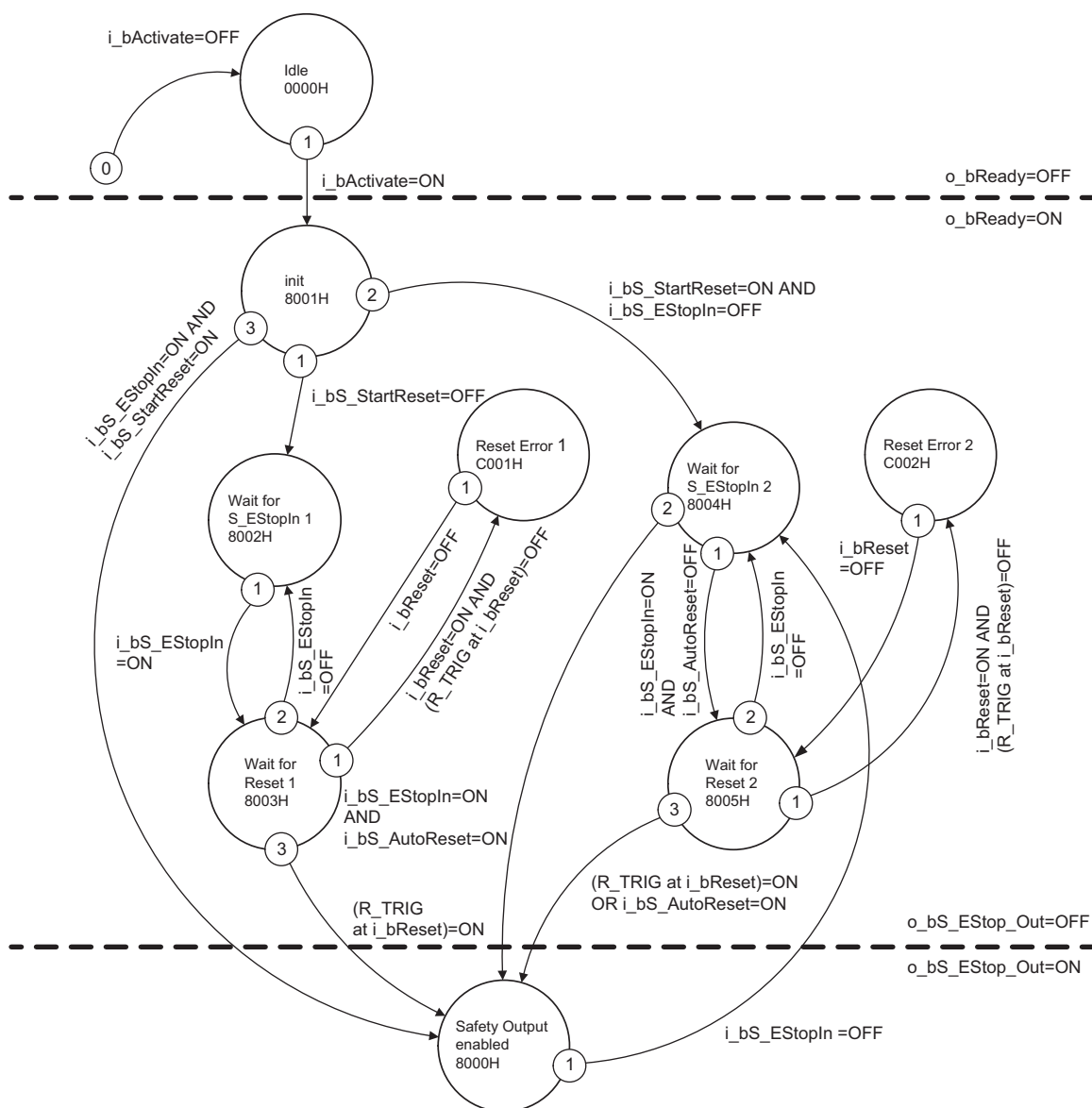
i_bS_EStopIn入力がOFFに設定されると、o_bS_EStop_Out出力信号はすぐにOFFになります。i_bS_EStopIn入力がONに設定されたあとでリセットした場合のみ、o_bS_EStop_Out出力信号はONに設定されます。i_bS_StartReset, i_bS_AutoResetでオートリセットを選択した場合は、リセット操作は不要です。

警告

o_bS_EStop_Outは、安全機能に悪影響を与えない限り、安全出力機器(コンタクタなど)を直接制御できます。この場合、安全出力機器の起動動作を含むすべての安全機能の動作について検証してください。

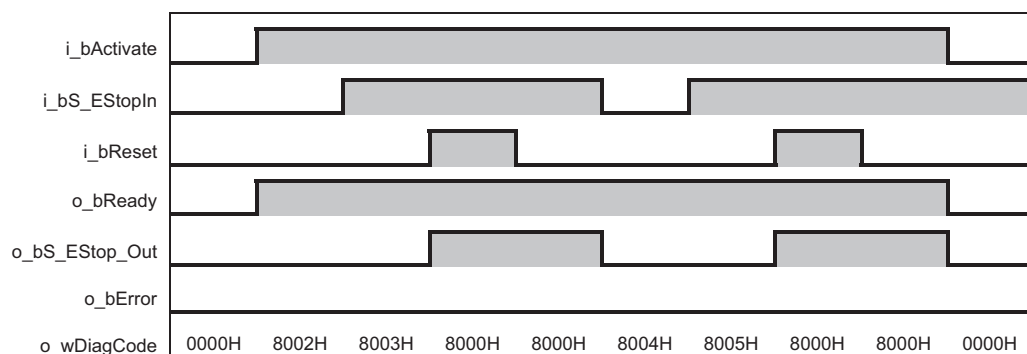
状態遷移図

M+SF_ESTOP_Rの状態遷移

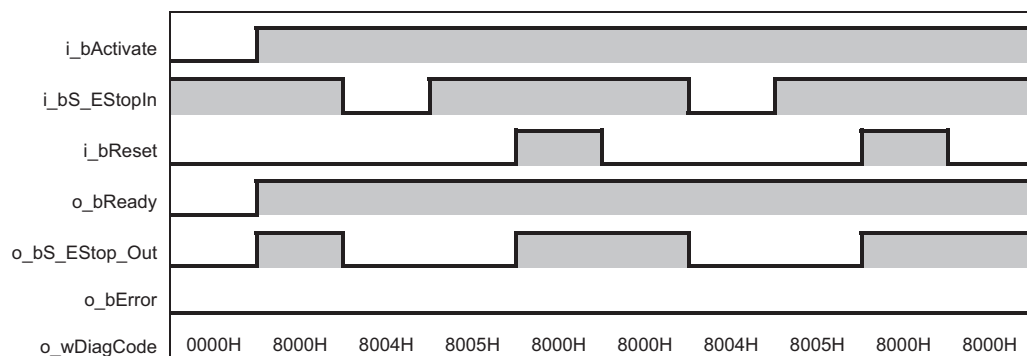


タイミング図

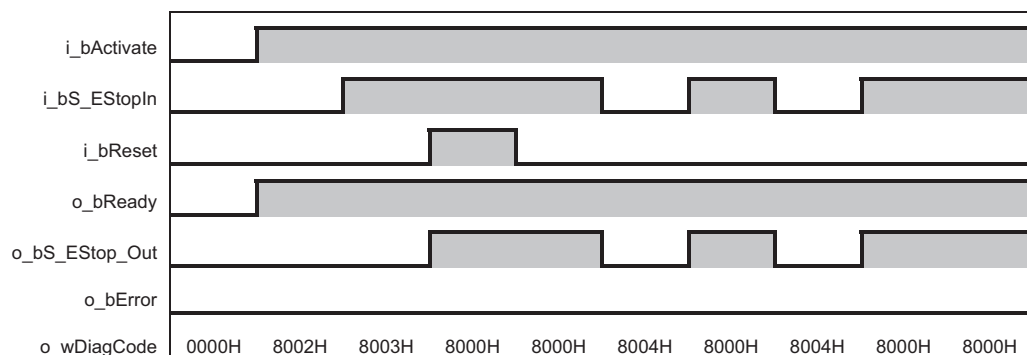
■M+SF_ESTOP_Rのタイミング図(i_bS_StartReset=OFF, i_bS_AutoReset=OFF)



■M+SF_ESTOP_Rのタイミング図(i_bS_StartReset=ON, i_bS_AutoReset=OFF)



■M+SF_ESTOP_Rのタイミング図(i_bS_StartReset=OFF, i_bS_AutoReset=ON)



エラー時の動作

エラー発生時の出力信号状態は下記になります。

出力信号	状態
o_bReady	ON
o_bS_EStop_Out	OFF
o_bError	ON

また、エラーの対処方法は、下記を参照してください。

📖 42ページ エラーコード一覧

エラーコード一覧

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C001H	リセットエラー 1(Reset Error 1)	i_bS_EStopIn=ON待ちの間, i_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。i_bReset関連の機器, 配線を確認してください。
C002H	リセットエラー 2(Reset Error 2)	i_bS_EStopIn=ON待ちの間, i_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	

状態コード一覧(エラーなし)

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
0000H	アイドル(Idle)	FBは無効です。(初期状態) すべての出力はOFF, o_wDiagCode=0 • o_bReady: OFF • o_bS_EStop_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bActivate=ONで初期化できます。
8001H	初期化(Init)	FBは有効です。FBは起動済み。 • o_bReady: ON • o_bS_EStop_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_EStopIn=ON待ちです。
8002H	S_EStopIn待ち1(Wait for S_EStopIn 1)	安全機能の動作中です。(i_bS_StartReset=OFF) • o_bReady: ON • o_bS_EStop_Out: OFF • o_bError: OFF	
8003H	リセット待ち1(Wait for Reset 1)	安全機能の動作中です。 i_bS_EStopIn=ON(i_bS_StartReset=OFF) • o_bReady: ON • o_bS_EStop_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bResetの立上り検出待ちです。
8004H	S_EStopIn待ち2(Wait for S_EStopIn 2)	安全機能の動作中です。(i_bS_StartReset=ON) • o_bReady: ON • o_bS_EStop_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bS_EStopIn=ON待ちです。
8005H	リセット待ち2(Wait for Reset 2)	安全機能の動作中です。 • o_bReady: ON • o_bS_EStop_Out: OFF • o_bError: OFF	i_bResetの立上り検出待ちです。
8000H	安全出力可(Safety Output Enabled)	安全機能が非動作, 安全入力と安全出力がONです。 • o_bReady: ON • o_bS_EStop_Out: ON • o_bError: OFF	なし



警告

エラーまたは予期せぬ状態に陥った場合, 上記の対処処置を実施してください。それでも状況が改善しない場合, 下記の故障の有無と接続配線方式を確認してください。

- 非常停止機器および安全出力機器の故障
- 安全リモートI/Oユニットや安全シーケンスの状態, 配線
- プログラムのロジック, 安全デバイスの割付け, 安全FBの変数の接続
- i_bS_StartReset, i_bS_AutoResetの設定

4.7 M+SF_GLOCK_R

概要

項目	内容
機能名	ガードインタロック
機能概要	本FBは、ガードロック付きの安全ガードを使用して危険区域への入場を制御します。
シンボル	<div><div>M+SF_GLOCK_R</div><div><div>(1) — B: i_bActivate</div><div>(2) — B: i_bS_GuardMon</div><div>(3) — B: i_bS_SafetyActive</div><div>(4) — B: i_bS_GuardLock</div><div>(5) — B: i_bUnlockRequest</div><div>(6) — B: i_bS_StartReset</div><div>(7) — B: i_bS_AutoReset</div><div>(8) — B: i_bReset</div><div><div>o_bReady: B</div><div>o_bS_GuardLocked: B</div><div>o_bS_UnlockGuard: B</div><div>o_bError: B</div><div>o_wDiagCode: W</div></div><div><div>(9)</div><div>(10)</div><div>(11)</div><div>(12)</div><div>(13)</div></div></div></div>

使用ラベル

■入力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(2)	i_bS_GuardMon	ビット*	OFF	安全ガードのインタロック状態監視 OFF: 安全ガードは開いています。 ON: 安全ガードは閉じています。
(3)	i_bS_SafetyActive	ビット*	OFF	危険区域の状態(対象の速度監視または安全オフディレイタイムに基づく状態) OFF: 機械は非安全状態にあります。 ON: 機械は安全状態にあります。
(4)	i_bS_GuardLock	ビット*	OFF	安全ガードのロック状態 OFF: 安全ガードはロックされていません。 ON: 安全ガードはロックされています。
(5)	i_bUnlockRequest	ビット	OFF	作業者による安全ガードのロック解除要求 OFF: 要求はありません。 ON: 要求が発生しました。
(6)	i_bS_StartReset	ビット*	OFF	安全FB有効後(最初の起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(7)	i_bS_AutoReset	ビット*	OFF	安全入力復帰後(再起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(8)	i_bReset	ビット	OFF	リセット入力 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能 安全ガードの再ロック要求にも使用。信号特性は手動リセットデバイスに準拠しなければなりません。

■出力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(9)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(10)	o_bS_GuardLocked	ビット*	OFF	危険区域の機械へのインタフェース OFF: 非安全状態 ON: 安全状態(ガードが閉じてロックされていて、機械を動作可能)
(11)	o_bS_UnlockGuard	ビット*	OFF	安全ガードのロック解除信号 OFF: 安全ガードを閉鎖します。 ON: 安全ガードのロックを解除します。
(12)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(13)	o_wDiagCode	ワード[符号付き]	0	診断コード 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能



警告

データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。

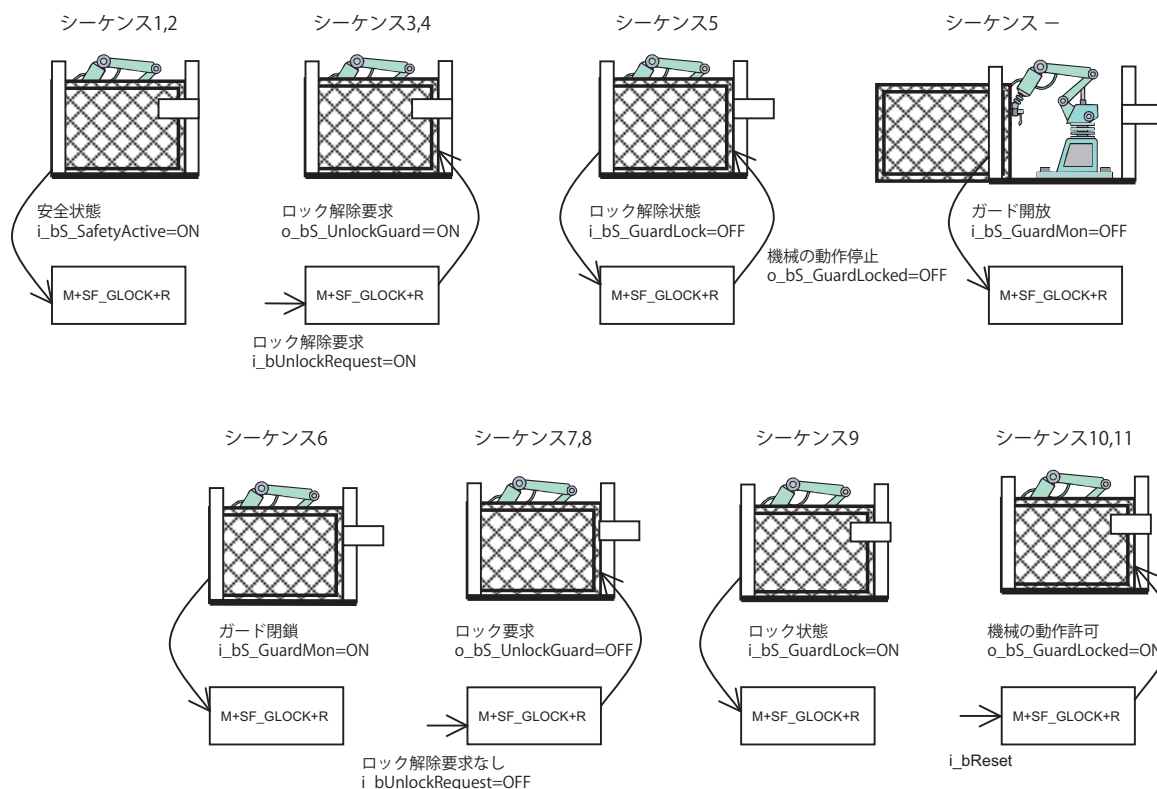
機能内容

安全ガードのロック状態を制御し、安全ガードとガードロックの状況を監視します。本FBは、機械的なロック機能を持つスイッチと共に使用可能です。作業者は危険区域へのアクセスを要求します。安全ガードは危険区域が安全状態にあるときのみ、ガードロックを解除します。安全ガードが閉じられると、ロックされます。安全ガードが閉じられ、ロックされると、機械は動作を開始します。安全状態が守られていないとき、安全ガードの開放とロック解除状態が検出されます。

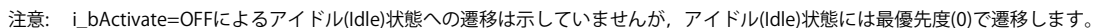
例

ガードロックの動作シーケンス例

No.	入出力	動作
シーケンス1	—	危険区域を安全状態にする要求-FBの外部からの要求
シーケンス2	入力	該当する危険区域から、安全状態であるというフィードバック(i_bS_SafetyActive入力=ONにて)
シーケンス3	入力	作業者による安全ガードのロック解除要求(i_bUnlockRequest入力=ONにて)
シーケンス4	出力	ガードのロック解除をスイッチに出力(o_bS_UnlockGuard出力=ONにて)
シーケンス5	入力	スイッチから安全ガードのロック解除状態の入力(i_bS_GuardLock入力=OFF)にて、ガードを開けることが可能となる。(o_bS_GuardLocked出力=OFF)
シーケンスー	—	作業者による安全ガードの開放
シーケンス6	入力	ガードが再び閉じられたことの確認(i_bS_GuardMon=ONにて)
シーケンス7	入力	作業者によるロック解除要求の解除(i_bUnlockRequest入力=OFFにて)
シーケンス8	出力	ガードのロックをスイッチに出力(o_bS_UnlockGuard出力=OFFにて)
シーケンス9	入力	安全ガードがロックされているか確認(i_bS_GuardLock=ONにて)
シーケンス10	出力	危険区域復帰(o_bS_GuardLocked=ON)(i_bS_AutoReset=OFFの場合はi_bReset入力にてリセットが必要)
シーケンス11	—	危険区域での作業再開

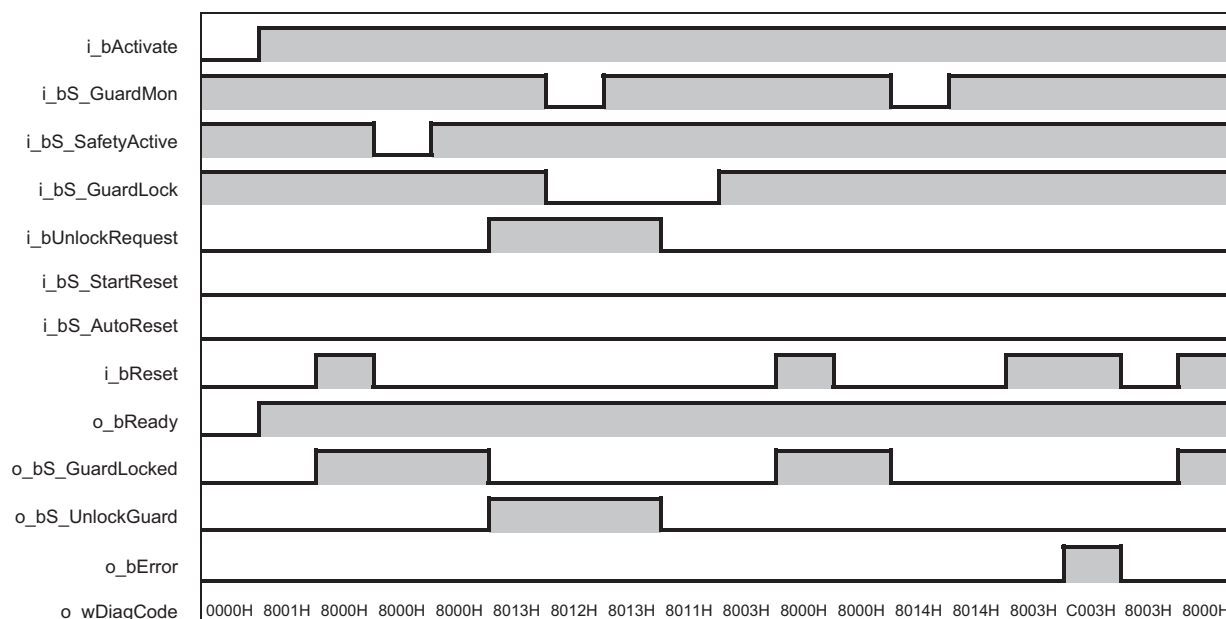


M+SF GLOCK Rの状態遷移



タイミング図

■M+SF_GLOCK_Rのタイミング図



エラー時の動作

エラー発生時の出力信号状態は下記になります。

出力信号	状態
o_bReady	ON
o_bS_GuardLocked	OFF
o_bS_UnlockGuard	OFF
o_bError	ON

また、エラーの対処方法は、下記を参照してください。

📖 47ページ エラーコード一覧

エラーコード一覧

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C001H	リセットエラー 1(Reset Error 1)	8001Hの状態において、i_bResetの立上り未検出のONが検出されました。(i_bS_StartReset=OFF)	i_bReset=OFFにしてください。 i_bReset関連の機器、配線を確認してください。
C002H	リセットエラー 2(Reset Error 2)	8014Hの状態において、i_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C003H	リセットエラー 3(Reset Error 3)	8003Hの状態において、i_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C004H	安全性喪失(Safety Lost)	安全性が失われました。安全ガードが開いているか、ロックされていない状態です。	i_bS_SafetyActive=ONにし、 i_bReset=ONにしてください。 危険区域が安全状態であることを確認してください。

状態コード一覧(エラーなし)

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
0000H	アイドル(Idle)	FBは無効です。(初期状態) • o_bReady: OFF • o_bS_GuardLocked: OFF • o_bS_UnlockGuard: OFF • o_bError: OFF	i_bActivate=ONで初期化できます。
8000H	ガード閉およびロック (Guard Closed and Locked)	安全ガードがロックされています。安全区域の機械に対する安全機能は要求されておらず、安全区域において通常作業が可能です。 • o_bReady: ON • o_bS_GuardLocked: ON • o_bS_UnlockGuard: OFF • o_bError: OFF	なし
8001H	初期化(Init)	FBは有効です。FBは起動済み。 • o_bReady: ON • o_bS_GuardLocked: OFF • o_bS_UnlockGuard: OFF • o_bError: OFF	ガードを閉じてロックし、 i_bReset=ONにしてください。
8003H	リセット待ち(Wait for Reset)	安全ドアは閉じられ、ロックされていて、作業からのリセット操作を待っています。 • o_bReady: ON • o_bS_GuardLocked: OFF • o_bS_UnlockGuard: OFF • o_bError: OFF	i_bReset=ONにしてください。
8011H	作業操作待ち(Wait for Operator)	作業からのロック解除要求またはリセット操作を待っています。 • o_bReady: ON • o_bS_GuardLocked: OFF • o_bS_UnlockGuard: OFF • o_bError: OFF	ガードを閉じてロックし、 i_bReset=ONにしてください。または、 ロックを解除してください。
8012H	ガード開およびロック解除 (Guard Open and Unlocked)	ガードロックが解除され、安全ガードが開いています。 • o_bReady: ON • o_bS_GuardLocked: OFF • o_bS_UnlockGuard: ON • o_bError: OFF	ガードを閉じてください。
8013H	ガード閉およびロック解除 (Guard Closed but Unlocked)	ガードロックが解除され、安全ガードが閉じています。 • o_bReady: ON • o_bS_GuardLocked: OFF • o_bS_UnlockGuard: ON • o_bError: OFF	ガードをロックしてください。
8014H	安全性回復(Safety Return)	i_bS_SafetyActive信号が復帰し、作業からの応答を待っています。 • o_bReady: ON • o_bS_GuardLocked: OFF • o_bS_UnlockGuard: OFF • o_bError: OFF	i_bReset=ONにしてください。

警告

エラーまたは予期せぬ状態に陥った場合、上記の対処処置を実施してください。それでも状況が改善しない場合、下記の故障の有無と接続配線方式を確認してください。

- 非常停止機器および安全出力機器の故障
- 安全リモートI/Oユニットや安全シーケンサの状態、配線
- プログラムのロジック、安全デバイスの割付け、安全FBの変数の接続
- i_bS_StartReset, i_bS_AutoResetの設定

4.8 M+SF_GMON_R

概要

項目	内容
機能名	ガードモニタリング
機能概要	本FBは、安全ガードを監視します。2個のスイッチを入力し、安全ガード閉鎖時に2個のスイッチがONになる時間差を監視します。
シンボル	<div><div>M+SF_GMON_R</div><div><div>(1) — B : i_bActivate</div><div>(2) — B : i_bS_GuardSwitch1</div><div>(3) — B : i_bS_GuardSwitch2</div><div>(4) — D : i_dDiscrepancyTime</div><div>(5) — B : i_bS_StartReset</div><div>(6) — B : i_bS_AutoReset</div><div>(7) — B : i_bReset</div><div><div>o_bReady: B — (8)</div><div>o_bS_GuardMon: B — (9)</div><div>o_bError: B — (10)</div><div>o_wDiagCode: W — (11)</div></div></div></div>

使用ラベル

■入力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(2)	i_bS_GuardSwitch1	ビット*	OFF	安全ガードスイッチ1の入力 OFF: 安全ガード1は開いています。 ON: 安全ガード1は閉じています。
(3)	i_bS_GuardSwitch2	ビット*	OFF	安全ガードスイッチ2の入力 OFF: 安全ガード2は開いています。 ON: 安全ガード2は閉じています。
(4)	i_dDiscrepancyTime	ダブルワード[符号付き]	0	ガード閉鎖時、i_bS_GuardSwitch1とi_bS_GuardSwitch2の不一致の許容時間を設定 します。(10ms単位) 範囲: 0~60000(0~600000ms=10分)の間で固定値
(5)	i_bS_StartReset	ビット*	OFF	安全FB有効後(最初の起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(6)	i_bS_AutoReset	ビット*	OFF	安全入力復帰後(再起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(7)	i_bReset	ビット	OFF	リセット入力 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

■出力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(8)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(9)	o_bS_GuardMon	ビット*	OFF	安全ガードの状態を表す出力 OFF: 安全ガードは動作していません。 ON: i_bS_GuardSwitch1とi_bS_GuardSwitch2はどちらもONで、エラーの発生も通 知ありません。安全ガードは動作中です。
(10)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(11)	o_wDiagCode	ワード[符号付 き]	0	診断コード 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

警告

- データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。
- 安全プログラムは、定周期実行タイププログラムとして実行します。
- 安全プログラムは、設定された安全サイクル時間に従い、定周期で実行します。時間を監視している安全FBは、下記の注意が必要となります。
安全プログラムの実行により、タイムアウト処理が安全サイクル時間分遅れる場合があります。安全サイクル時間分の遅れによって危険にならないよう安全サイクル時間を設定してください。
安全サイクル処理時間を超えた実行となった場合、タイムアウトが遅れる可能性があります。稼動中には異常が発生しないようにしてください。

機能内容

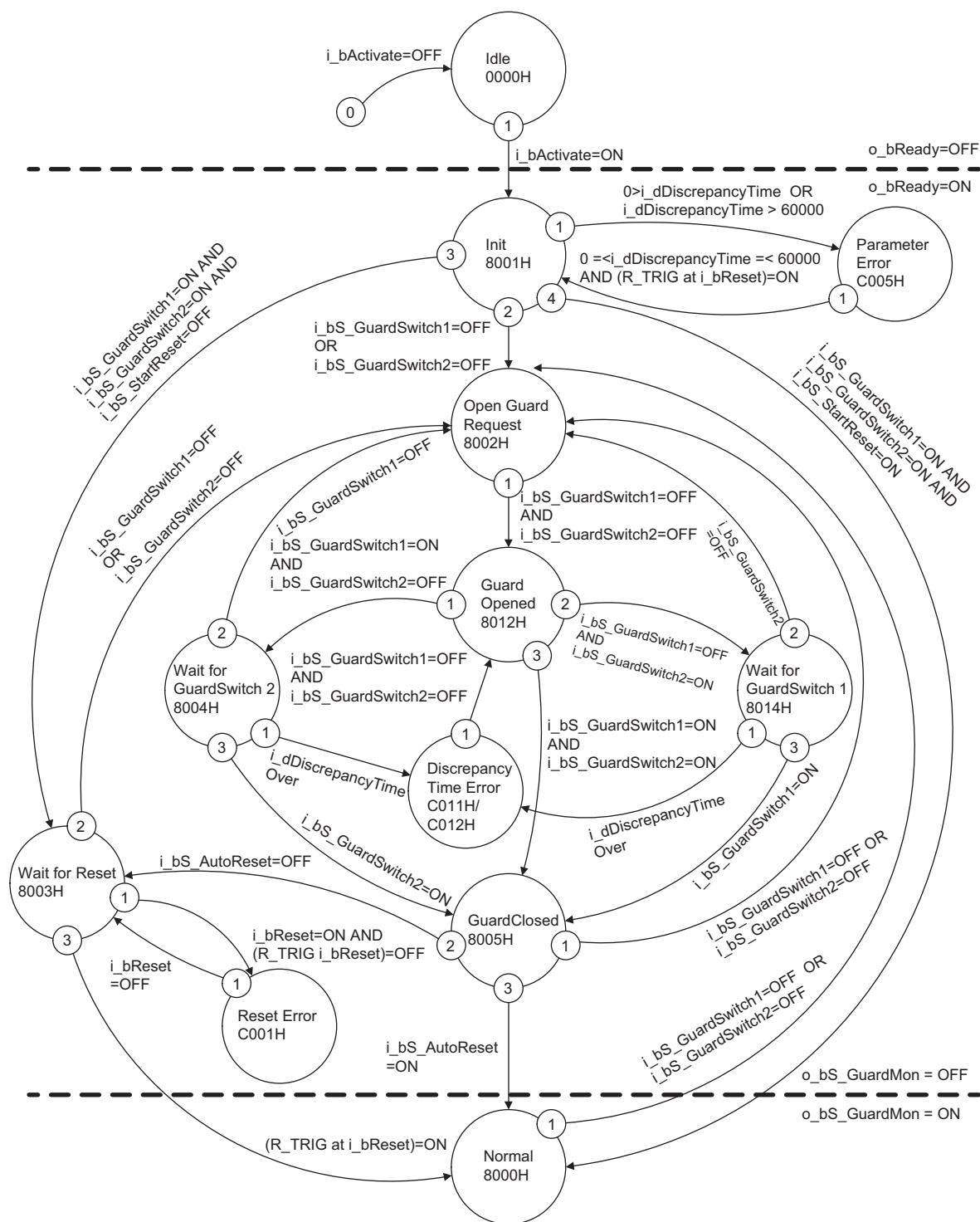
本FBは、安全ガードの位置を示すための2つの入力(ISO14119に準ずる)、i_dDiscrepancyTime入力、i_bReset入力が必要です。安全ガードの位置を示すための入力が1つの場合は、i_bS_GuardSwitch1とi_bS_GuardSwitch2は同じ信号を入力します。監視時間(i_dDiscrepancyTime)は、安全ガードを閉じるときに両方のスイッチがONとなる時間差を監視する時間です。安全ガードを開くためには、i_bS_GuardSwitch1入力とi_bS_GuardSwitch2入力の両方がOFFにならない必要があります。片方のスイッチがOFFになるとすぐ、o_bS_GuardMon出力がOFFになります。安全ガードを閉じるときは、i_bS_GuardSwitch1入力とi_bS_GuardSwitch2入力の両方がONでなければなりません。本FBは、両スイッチのスイッチ動作の連携を監視します。片方のスイッチのみが開閉処理を完了しても、o_bS_GuardMon出力はOFFのままとなります。o_bS_GuardMon出力の動作は2つのスイッチ入力の時間差により異なります。i_bS_GuardSwitch1とi_bS_GuardSwitch2が異なる値になるとすぐに、不一致時間の監視が始まります。もし、i_dDiscrepancyTime入力に設定された時間が経過しても2つの入力値が異なる場合、o_bS_GuardMon出力はOFFのままとなります。両方の入力がi_dDiscrepancyTimeで指定した時間以内にONになった場合、o_bS_GuardMon出力はONになります。i_bS_StartReset入力とi_bS_AutoReset入力は安全シーケンサの起動時に危険状態が発生しないことが保証された状態でのみ有効にできます。

警告

- 安全ガードの2つのスイッチ信号をi_bS_GuardSwitch1とi_bS_GuardSwitch2に独立に接続してください。もし、安全ガードのスイッチがひとつしかない場合、両者に同じ信号を入力してください。
- i_dDiscrepancyTimeの設定値は、アプリケーションとそのリスク分析に従って決定および評価してください。もし、i_bS_GuardSwitch1とi_bS_GuardSwitch2が同じ信号に接続されているとき、i_dDiscrepancyTimeは0msに設定してください。

状態遷移図

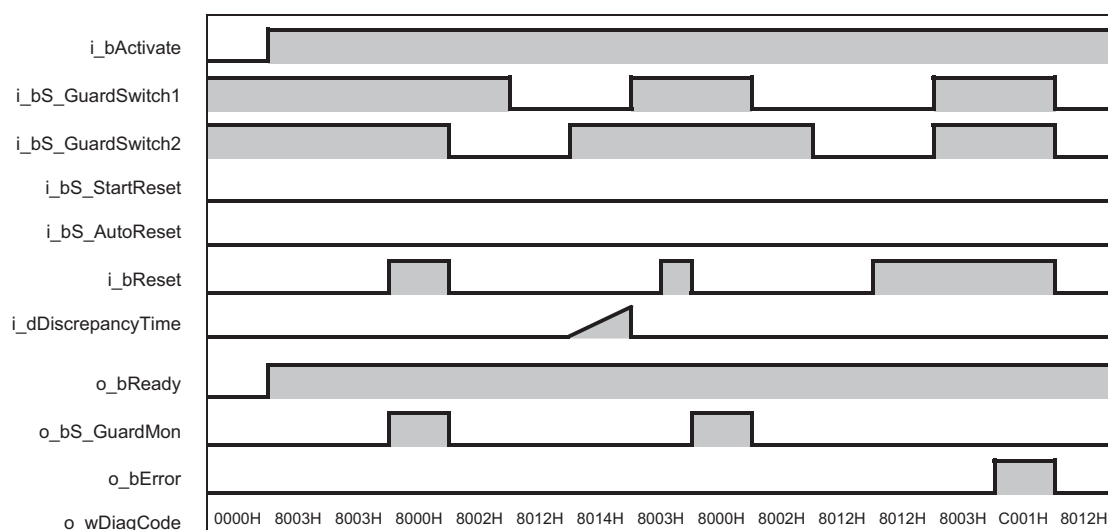
M+SF_GMON_Rの状態遷移



注意: i_bActivate=OFFによるアイドル(Idle)状態への遷移は示していませんが、アイドル(Idle)状態には最優先度(0)で遷移します。

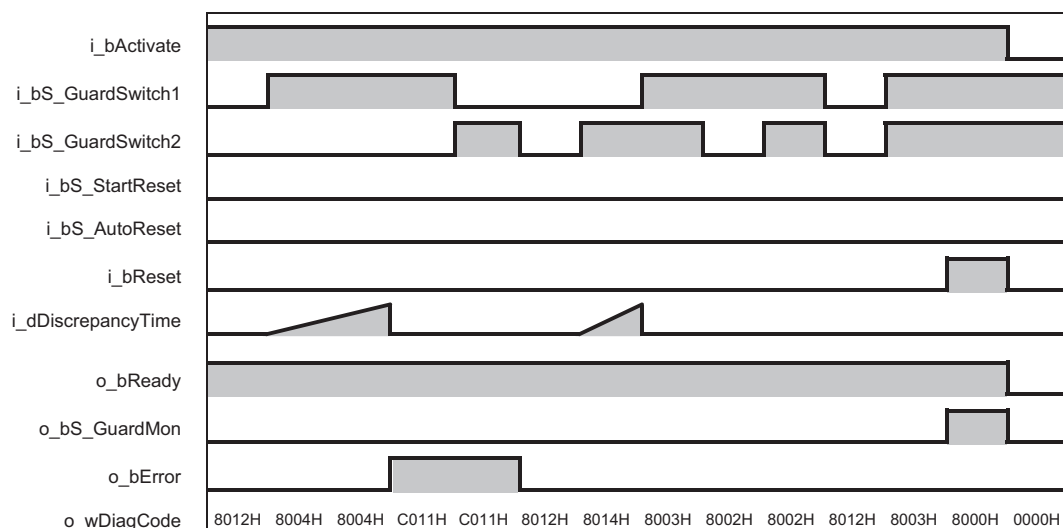
タイミング図

■M+SF GMON Rのタイミング図



CPUユニットの動作状態がSTOP/PAUSE状態のときは、プログラム演算を中止しているため、i_dDiscrepancyTime経過時間の計測は停止します。

■M+SF_GMON_Rのタイミング図



CPUユニットの動作状態がSTOP/PAUSE状態のときは、プログラム演算を中止しているため、i_dDiscrepancyTime経過時間の計測は停止します。

エラー時の動作

エラー発生時の出力信号状態は下記になります。

出力信号	状態
o_bReady	ON
o_bS_GuardMon	OFF
o_bError	ON

また、エラーの対処方法は、下記を参照してください。

👉 53ページ エラーコード一覧

エラーコード一覧

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C001H	リセットエラー (Reset Error)	8003Hの状態においてi_bResetの立上り未検出ONが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。i_bReset関連の機器、配線を確認してください。
C005H	パラメータエラー (Parameter Error)	i_dDiscrepancyTimeの値が有効範囲外です。	i_dDiscrepancyTimeの値を範囲内に設定してください。
C011H	不一致エラー 1(DiscrepancyTime Error 1)	i_bS_GuardSwitch1=ON, i_bS_GuardSwitch2=OFFの状態 で不一致エラーが発生しました。	i_bS_GuardSwitch1, i_bS_GuardSwitch2ともにOFFにしてください。
C012H	不一致エラー 2(DiscrepancyTime Error 2)	i_bS_GuardSwitch1=OFF, i_bS_GuardSwitch2=ONの状態 で不一致エラーが発生しました。	<ul style="list-style-type: none"> 安全ガードのスイッチの異常を確認してください。 安全ガードが閉じていてスイッチに異常がなければ、安全ガードが接続された安全リモートI/Oユニット、配線およびパラメータを確認してください。 i_dDiscrepancyTimeの値を確認してください。

状態コード一覧(エラーなし)

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
0000H	アイドル(Idle)	FBは無効です。(初期状態) すべての出力はOFFします。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: OFF o_bS_GuardMon: OFF o_bError: OFF 	i_bActivate=ONで初期化できます。
8000H	正常(Normal)	安全ガードは閉じられていて、安全状態が確認されています。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_GuardMon: ON o_bError: OFF 	なし
8001H	初期化(Init)	FBは有効です。FBは起動済み。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_GuardMon: OFF o_bError: OFF 	ガードを閉じてください。
8002H	ガード開放要求(Open Guard Request)	2つのスイッチの片方がOFFになりました。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_GuardMon: OFF o_bError: OFF 	ガードを完全に開けてください。ガードが完全に開いているときは、配線、スイッチ、安全リモートI/Oユニットの状態を確認してください。
8003H	リセット待ち(Wait for Reset)	リセットを待っています。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_GuardMon: OFF o_bError: OFF 	i_bReset=ONにしてください。
8012H	ガード開放(Guard Opened)	安全ガードが完全に開きました。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_GuardMon: OFF o_bError: OFF 	安全ガードを閉じてください。
8004H	ガードスイッチ2待ち (Wait for GuardSwitch 2)	安全ガードが完全に閉まっていません。i_bS_GuardSwitch1入力がONになりました。i_bS_GuardSwitch2入力の反応を待っています。不一致時間監視が始まりました。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_GuardMon: OFF o_bError: OFF 	安全ガードを完全に閉じてください。
8014H	ガードスイッチ1待ち (Wait for GuardSwitch 1)	安全ガードが完全に閉まっていません。i_bS_GuardSwitch2入力がONになりました。i_bS_GuardSwitch1入力の反応を待っています。不一致時間監視が始まりました。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_GuardMon: OFF o_bError: OFF 	
8005H	ガード閉鎖(Guard Closed)	安全ガードは閉じられています。i_bS_AutoReset=OFFの場合、i_bReset入力を待っている状態です。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_GuardMon: OFF o_bError: OFF 	i_bReset=ONにしてください。

警告

エラーまたは予期せぬ状態に陥った場合、上記の対処処置を実施してください。それでも状況が改善しない場合、下記の故障の有無と接続配線方式を確認してください。

- 非常停止機器および安全出力機器の故障
 - 安全リモートI/Oユニットや安全シーケンサの状態、配線
 - プログラムのロジック、安全デバイスの割付け、安全FBの変数の接続
 - i_bS_StartReset, i_bS_AutoResetの設定
-

4.9 M+SF_MODSEL_R

概要

項目	内容
機能名	モード選択
機能概要	本FBは自動、手動、半自動などのシステムにおける動作モードを選択します。
シンボル	<div><div>M+SF_MODSEL_R</div><div><div><div>(1) — B: i_bActivate</div><div>(2) — B: i_bS_Mode0</div><div>(3) — B: i_bS_Mode1</div><div>(4) — B: i_bS_Mode2</div><div>(5) — B: i_bS_Mode3</div><div>(6) — B: i_bS_Mode4</div><div>(7) — B: i_bS_Mode5</div><div>(8) — B: i_bS_Mode6</div><div>(9) — B: i_bS_Mode7</div><div>(10) — B: i_bS_Unlock</div><div>(11) — B: i_bS_SetMode</div><div>(12) — B: i_bAutoSetMode</div><div>(13) — D: i_dModeMonitorTime</div><div>(14) — B: i_bReset</div></div><div><div>o_bReady: B</div><div>o_bS_Mode0Sel: B</div><div>o_bS_Mode1Sel: B</div><div>o_bS_Mode2Sel: B</div><div>o_bS_Mode3Sel: B</div><div>o_bS_Mode4Sel: B</div><div>o_bS_Mode5Sel: B</div><div>o_bS_Mode6Sel: B</div><div>o_bS_Mode7Sel: B</div><div>o_bS_AnyModeSel: B</div><div>o_bError: B</div><div>o_wDiagCode: W</div></div><div><div>(15)</div><div>(16)</div><div>(17)</div><div>(18)</div><div>(19)</div><div>(20)</div><div>(21)</div><div>(22)</div><div>(23)</div><div>(24)</div><div>(25)</div><div>(26)</div></div></div></div>

使用ラベル

■入力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 詳細については、下記を参照してください。 📖 11ページ 共通機能
(2)	i_bS_Mode0	ビット*	OFF	モードセレクトスイッチからの入力0 OFF: オペレータからのモード0要求なし ON: オペレータからのモード0要求あり
(3)	i_bS_Mode1	ビット*	OFF	モードセレクトスイッチからの入力1
(4)	i_bS_Mode2	ビット*	OFF	モードセレクトスイッチからの入力2
(5)	i_bS_Mode3	ビット*	OFF	モードセレクトスイッチからの入力3
(6)	i_bS_Mode4	ビット*	OFF	モードセレクトスイッチからの入力4
(7)	i_bS_Mode5	ビット*	OFF	モードセレクトスイッチからの入力5
(8)	i_bS_Mode6	ビット*	OFF	モードセレクトスイッチからの入力6
(9)	i_bS_Mode7	ビット*	OFF	モードセレクトスイッチからの入力7
(10)	i_bS_Unlock	ビット*	OFF	選択されたモードのロック OFF: o_bS_ModeXSel出力がロックされています。(i_bS_ModeX入力を変更し、i_bS_SetMode入力を立ち上げてもo_bS_ModeXSel出力は変更されません。) ON: o_bS_ModeXSel出力がロックされていません。(モードの変更が可能です。)
(11)	i_bS_SetMode	ビット*	OFF	選択されたモードの設定 ・i_bAutoSetMode入力=OFFの場合 OFF: i_bS_ModeX入力の変更が未確認です。 ON(OFFからONへの変化時のみ有効): i_bS_ModeX入力の変更が確認されました。 ・i_bAutoSetMode入力=ONの場合 常時OFF(使用しません。)
(12)	i_bAutoSetMode	ビット	OFF	モード確認の設定 OFF: モードを変更するには、作業者がi_bS_SetMode入力によって変更を確認しなければなりません。 ON: 作業者がi_bS_SetMode入力によって変更を確認することなく、i_bS_ModeX入力の変更により自動的にo_bS_ModeXSel出力が変更されます。
(13)	i_dModeMonitorTime	ダブルワード[符号付き]	0	選択入力変更にかかる最大許容時間(10ms単位) 範囲: 0~60000(0~60000ms=10分)の間で固定値
(14)	i_bReset	ビット	OFF	リセット入力 詳細については、下記を参照してください。 📖 11ページ 共通機能

■出力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(15)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 詳細については、下記を参照してください。 11ページ 共通機能
(16)	o_bS_Mode0Sel	ビット*	OFF	モード0の選択と確認状態 OFF: モード0は未選択、または選択されたが未確認です。 ON: モード0が選択され、確認されています。
(17)	o_bS_Mode1Sel	ビット*	OFF	モード1の選択と確認状態
(18)	o_bS_Mode2Sel	ビット*	OFF	モード2の選択と確認状態
(19)	o_bS_Mode3Sel	ビット*	OFF	モード3の選択と確認状態
(20)	o_bS_Mode4Sel	ビット*	OFF	モード4の選択と確認状態
(21)	o_bS_Mode5Sel	ビット*	OFF	モード5の選択と確認状態
(22)	o_bS_Mode6Sel	ビット*	OFF	モード6の選択と確認状態
(23)	o_bS_Mode7Sel	ビット*	OFF	モード7の選択と確認状態
(24)	o_bS_AnyModeSel	ビット*	OFF	8つのモードのいずれかの選択と確認状態 OFF: いずれのi_bS_ModeXも未選択です。 ON: 8つのモードのいずれかが選択され、確認されています。
(25)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ 詳細については、下記を参照してください。 11ページ 共通機能
(26)	o_wDiagCode	ワード[符号付き]	0	診断コード 詳細については、下記を参照してください。 11ページ 共通機能

警告

- データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。
- 安全プログラムは、定周期実行タイププログラムとして実行します。
- 安全プログラムは、設定された安全サイクル時間に従い、定周期で実行します。時間を監視している安全FBは、下記の注意が必要となります。
安全プログラムの実行により、タイムアウト処理が安全サイクル時間分遅れる場合があります。安全サイクル時間分の遅れによって危険にならないよう安全サイクル時間を設定してください。
安全サイクル処理時間を超えた実行となった場合、タイムアウトが遅れる可能性があります。稼動中には異常が発生しないようにしてください。

機能内容

本FBは、自動、手動、半自動などのシステムにおける動作モードを選択します。FB有効後のデフォルト状態は、ModeChanged状態(状態コード: 8005H)です。この状態では、すべてのo_bS_ModeXSel出力とo_bS_AnyModeSel出力はOFFです。この状態からモードを選択する(ModeSelected状態へ移行する)には、下記の条件が必要となります。

- i_bAutoSetMode入力=OFFの場合

i_bS_SetModeがOFFからONに変化したときに、新しいi_bS_ModeX入力をo_bS_ModeXSel出力に出力します。

- i_bAutoSetMode入力=ONの場合

新しいi_bS_ModeX入力をすぐにo_bS_ModeXSel出力に出力します。

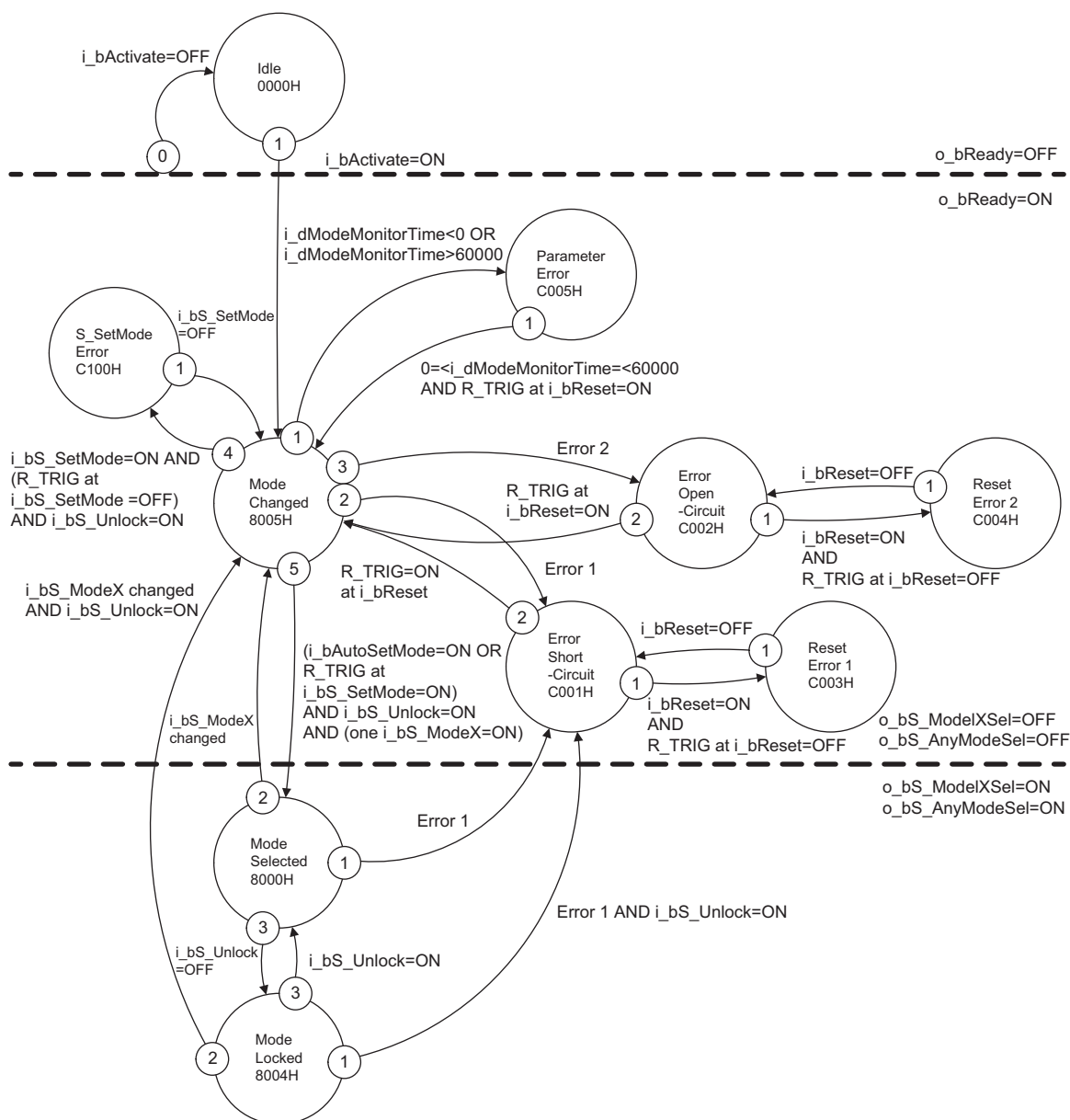
ModeChanged状態からModeSelected状態への移行は、i_bS_ModeX入力がどれか1つだけONの場合に限ります。また、1つのモード入力(i_bS_Mode0~i_bS_Mode7のうちいずれか1つのみON)の状態からModeSelected状態(状態コード: 8000H)への遷移について、タイマによる時間監視はされません。

ModeSelected状態において、i_bS_ModeX入力の変化とi_bS_Unlock入力のOFFが同時に起こった場合、o_bS_ModeXSel出力のロックよりもi_bS_ModeX入力の変化が優先され、ModeChanged状態へ移行します。

モード選択で使用されないi_bS_ModeX入力は、プログラム検証を簡単化するために、デフォルト値のOFFで定数設定してください。i_bAutoSetMode入力は、安全シーケンスの起動時に危険な状況が発生しないことが保証された場合にのみ有効としてください。

状態遷移図

M+SF_MODSEL_Rの状態遷移



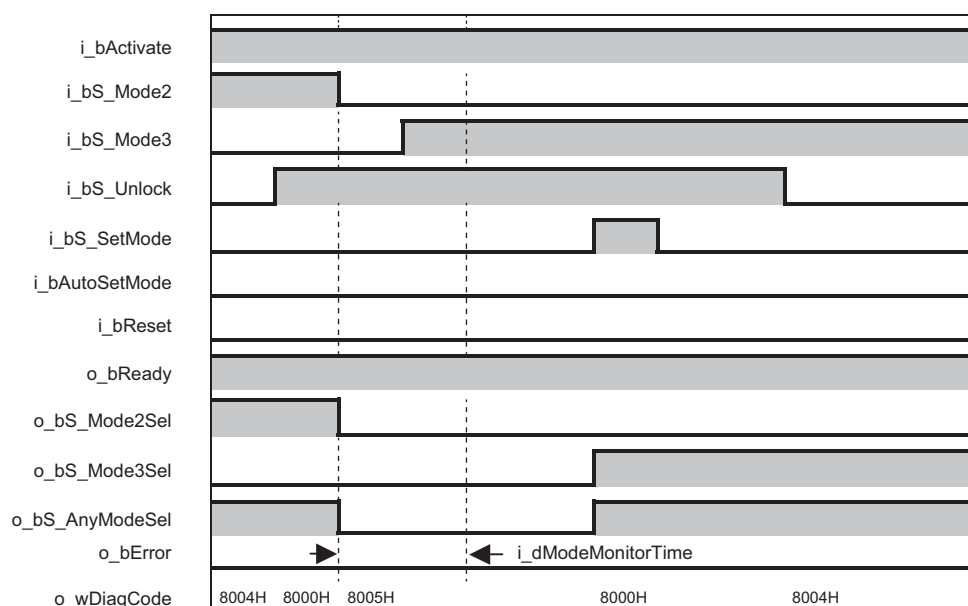
注意1: Error1は、2つ以上のi_bS_ModeX=ONが同時に発生

Error2は、i_dModeMonitorTime入力値以上すべてのi_bS_ModeX=OFFの状態が続いた。

注意2: i_bActivate=OFFによるアイドル(Idle)状態への遷移は示していませんが、アイドル(Idle)状態には最優先度(0)で遷移します。

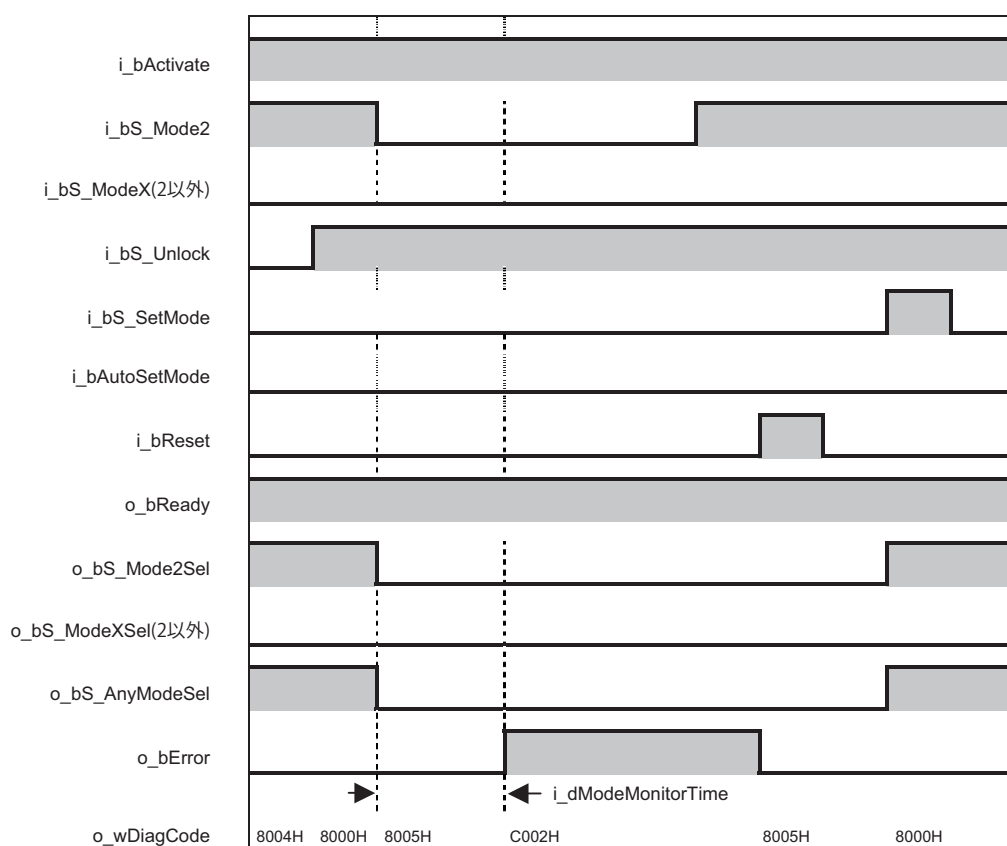
タイミング図

■M+SF_MODSEL_Rのタイミング図(i_bAutoSetMode=OFF)モード入力と確認が正しく行われた場合



CPUユニットの動作状態がSTOP/PAUSE状態のときは、プログラム演算を中止しているため、*i_dModeMonitorTime*経過時間の計測は停止します。

■M+SF_MODSEL_Rのタイミング図(i_bAutoSetMode=OFF)モード入力時のエラー条件 2(*i_dModeMonitorTime*経過時点でモード選択なし)



CPUユニットの動作状態がSTOP/PAUSE状態のときは、プログラム演算を中止しているため、*i_dModeMonitorTime*経過時間の計測は停止します。

エラー時の動作

エラー発生時の出力信号状態は下記になります。

出力信号	状態
o_bReady	ON
o_bS_Mode0Sel~o_bS_Mode7Sel	OFF
o_bS_AnyModeSel	OFF
o_bError	ON

また、エラーの対処方法は、下記を参照してください。

📖 59ページ エラーコード一覧

エラーコード一覧

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C001H	短絡エラー (Error Short-circuit)	2つ以上のi_bS_ModeXがONであることを検出しました。	ひとつだけi_bS_ModeXをONにし、 i_bReset=ONにしてください。 スイッチ、配線、パラメータの状態を 確認してください。
C002H	開放エラー (Error Open-circuit)	すべてのi_bS_ModeXがOFFであることを検出しました。 i_bS_ModeXの立下り後の時間が i_dModeMonitorTimeを超えました。	ひとつだけi_bS_ModeXをONにし、 i_bReset=ONにしてください。 スイッチ、配線、パラメータの状態を 確認してください。 i_dModeMonitorTimeの値を確認してく ださい。
C003H	リセットエラー 1(Reset Error 1)	状態C001H時に、i_bReset信号の立上り未検出のONを 検出しました。	i_bReset=OFFにしてください。 スイッチ、配線、パラメータの状態を 確認してください。
C004H	リセットエラー 2(Reset Error 2)	状態C002H時に、i_bReset信号の立上り未検出のONを 検出しました。	
C005H	パラメータエラー (Parameter Error)	i_dModeMonitorTimeの設定が範囲(0~60000)外です。	i_dModeMonitorTimeの値を正しく設定 してください。 i_bReset=ONにしてください。
C100H	S_Setmodeエラー (S_SetMode Error)	モード変更状態で、i_bS_Unlock=ONかつ i_bS_SetModeの立上り未検出ONが検出されました。	i_bS_SetMode=OFFにしてください。 スイッチ、配線、パラメータの状態を 確認してください。

状態コード一覧(エラーなし)

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
0000H	アイドル(Idle)	FBは無効です。(初期状態) <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: OFF o_bS_Mode0Sel~o_bS_Mode7Sel: OFF o_bS_AnyModeSel: OFF o_bError: OFF 	i_bActivate=ONで初期化できます。
8005H	モード変更 (ModeChanged)	FBは有効で、i_bS_ModeXが変更されて未ロックの状態です。 またはエラー状態がリセットされたあとの状態です。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_Mode0Sel~o_bS_Mode7Sel: OFF o_bS_AnyModeSel: OFF o_bError: OFF 	i_bS_Unlock=ONにしてモード選択をし、 i_bS_SetMode=ONにしてください。
8000H	モード選択済 (ModeSelected)	モードは選択されましたが、まだロックされていない状態です。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_Mode0Sel~o_bS_Mode7Sel: *1 o_bS_AnyModeSel: ON o_bError: OFF 	i_bS_Unlock=OFFにして、モードをロック してください。
8004H	モードロック (ModeLocked)	選択されたモードがロックされた状態です。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_Mode0Sel~o_bS_Mode7Sel: *1 o_bS_AnyModeSel: ON o_bError: OFF 	モードを変更する場合、i_bS_Unlock=ONに してからモード変更してください。

*1 いずれか1つのみONします。



警告

エラーまたは予期せぬ状態に陥った場合、上記の対処処置を実施してください。それでも状況が改善しない場合、下記の故障の有無と接続配線方式を確認してください。

- 非常停止機器および安全出力機器の故障
- 安全リモートI/Oユニットや安全シーケンサの状態、配線
- プログラムのロジック、安全デバイスの割付け、安全FBの変数の接続
- i_bAutoSetModeの設定

4.10 M+SF_MUTE2_R

概要

項目	内容
機能名	2センサによる並列ミュートイング
機能概要	ミュートイングは、意図的に安全機能を無効化する機能です。本FBは、2台のミュートイングセンサを使用して並列ミュートイングを行います。
シンボル	<div><div>M+SF_MUTE2_R</div><div><div>(1) — B: i_bActivate</div><div>(2) — B: i_bS_AOPD_In</div><div>(3) — B: i_bS_MutingSw_11</div><div>(4) — B: i_bS_MutingSw_12</div><div>(5) — B: i_bS_MutingLamp</div><div>(6) — D: i_dDiscTimeEntry</div><div>(7) — D: i_dMaxMutingTime</div><div>(8) — B: i_bMutingEnable</div><div>(9) — B: i_bS_StartReset</div><div>(10) — B: i_bReset</div><div><div>o_bReady: B</div><div>o_bS_AOPD_Out: B</div><div>o_bS_MutingActive: B</div><div>o_bError: B</div><div>o_wDiagCode: W</div></div><div><div>(11)</div><div>(12)</div><div>(13)</div><div>(14)</div><div>(15)</div></div></div></div>

使用ラベル

■入力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 詳細については、下記を参照してください。 11ページ 共通機能
(2)	i_bS_AOPD_In	ビット*	OFF	AOPD(能動的光電保護装置)からのOSSD(安全出力)信号 OFF: 保護領域に侵入あり ON: 保護領域に侵入なし
(3)	i_bS_MutingSw_11	ビット*	OFF	ミュートイングセンサ11の状態 OFF: ミュートイングセンサ11は動作していません。 ON: 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。
(4)	i_bS_MutingSw_12	ビット*	OFF	ミュートイングセンサ12の状態 OFF: ミュートイングセンサ12は動作していません。 ON: 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。
(5)	i_bS_MutingLamp	ビット*	OFF	ミュートイングランプの動作状態 OFF: ミュートイングランプ故障 ON: ミュートイングランプ正常
(6)	i_dDiscTimeEntry	ダブルワード[符号付き]	0	i_bS_MutingSw_11と、i_bS_MutingSw_12の最大不一致許容時間(10ms単位) 範囲: 0~400(0~4000ms=4秒)の間で固定値
(7)	i_dMaxMutingTime	ダブルワード[符号付き]	0	ミュートイングのシーケンス完了までの最大時間(10ms単位) 最初のミュートイングセンサの動作にてタイマを開始します。 範囲: 0~60000(0~600000ms=10分)の間で固定値
(8)	i_bMutingEnable	ビット	OFF	機械の運転において必要なときにミュートイングの開始を可能にする一般制御からの指令。機能開始後、この信号をOFFにすることができます。 OFF: ミュートイング無効 ON: ミュートイング機能の開始が可能
(9)	i_bS_StartReset	ビット*	OFF	安全FB有効後(最初の起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。 11ページ 共通機能
(10)	i_bReset	ビット	OFF	リセット入力 詳細については、下記を参照してください。 11ページ 共通機能

■出力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(11)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(12)	o_bS_AOPD_Out	ビット*	OFF	ミュートイングの状態を示す安全信号 OFF: 保護領域に侵入があり、ミュートイングは無効です。 ON: 保護領域に侵入なし、またはミュートイングは有効です。
(13)	o_bS_MutingActive	ビット*	OFF	ミュートイングの動作状態 OFF: ミュートイング無効 ON: ミュートイング動作中
(14)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(15)	o_wDiagCode	ワード[符号付き]	0	診断コード 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

⚠ 警告

- データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。
- 安全プログラムは、定周期実行タイププログラムとして実行します。
- 安全プログラムは、設定された安全サイクル時間に従い、定周期で実行します。時間を監視している安全FBは、下記の注意が必要となります。
安全プログラムの実行により、タイムアウト処理が安全サイクル時間分遅れる場合があります。安全サイクル時間分の遅れによって危険にならないよう安全サイクル時間を設定してください。
安全サイクル処理時間を超えた実行となった場合、タイムアウトが遅れる可能性があります。稼動中には異常が発生しないようにしてください。
- ミュートイング動作中は、i_dMaxMutingTimeを変更しないでください。変更する場合は、i_bActivateをOFFにして実施してください。

機能内容

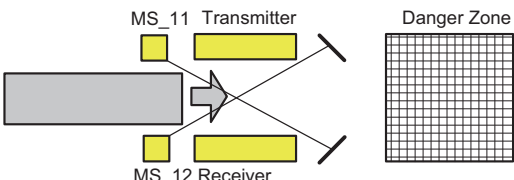
ミュートイングは、意図的に安全機能を無効化する機能です。この機能は、機械を停止することなく、危険エリア内にワークを通過させるときなどに必要です。ミュートイングは、ミュートイングセンサによって始動します。2台のミュートイングセンサを使用して安全機能を生産工程に正しく組み込むことによって、ライトカーテンがミュートイング中に作業者が危険エリアに侵入しないことを保証します。ミュートイングセンサは、押しボタン、近接スイッチ、光電バリア、リミットスイッチなどで、これらのセンサはフェールセーフ機能を持ちません。ミュートイング中であることは、必ず表示灯(ミュートイングランプ)によって示す必要があります。

ミュートイングには直列形式と並列形式があります。本FBでは、2台のミュートイングセンサを使用した並列ミュートイングを採用しています。センサの位置は図に示すように、IEC 62046に準拠しなければなりません。FBは順方向、逆方向、どちらにも使用可能ですが、実際の方角を確認することはできません。一般制御からのi_bMutingEnable信号によって、危険区域で人手操作が行われないときにミュートイング機能を有効にしてください。

入力パラメータには、2台のミュートイングセンサ用信号(i_bS_MutingSw_11とi_bS_MutingSw_12)、ライトカーテン装置からのOSSD信号(i_bS_AOPD_In)と2つのタイム指定(i_dDiscTimeEntryとi_dMaxMutingTime)があります。

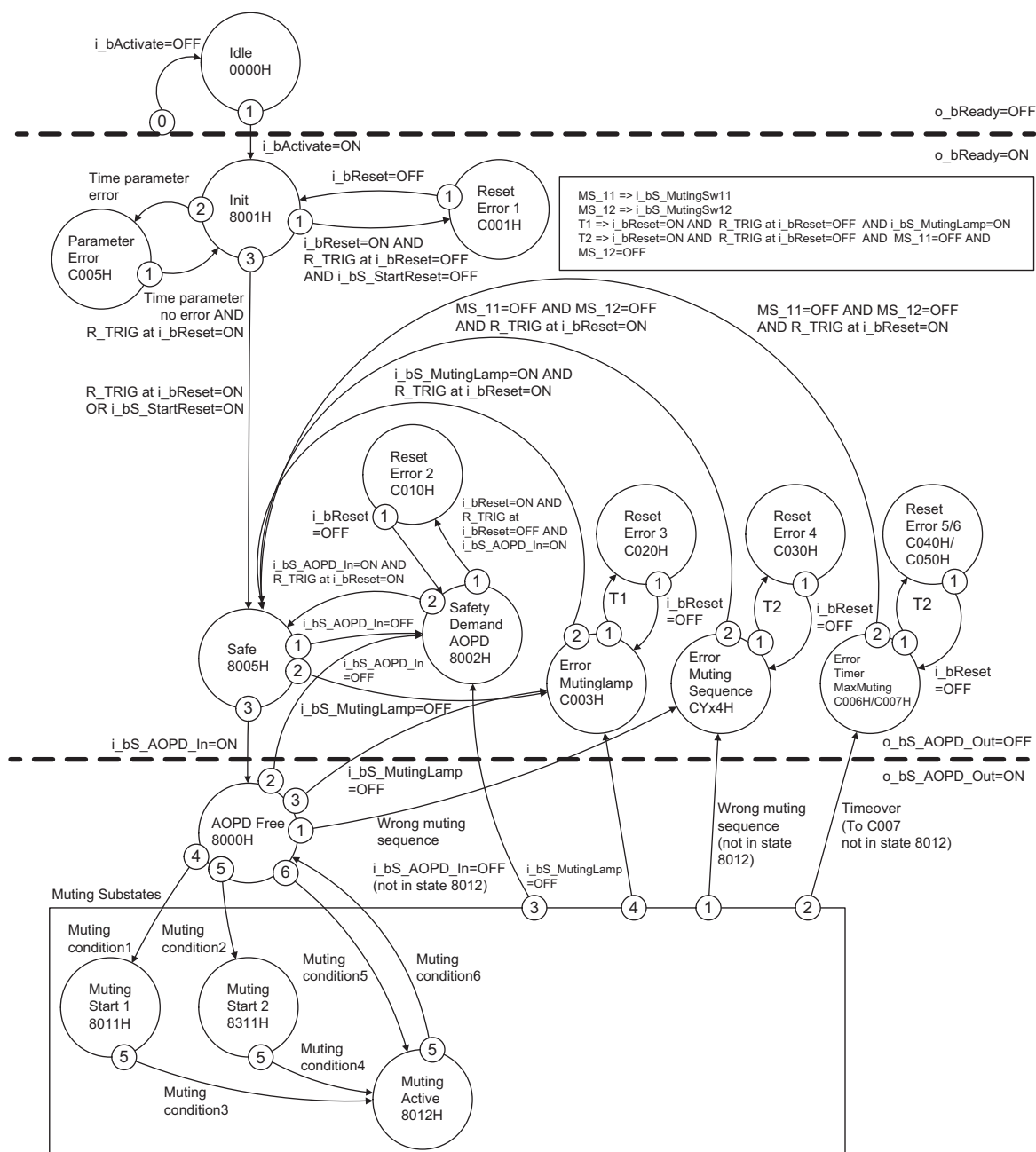
2つのミュートイングセンサが共にONの間、ミュートイングは動作してi_bS_AOPD_In=OFFは無視されて、o_bS_AOPD_Out=ONとなります。

■2つの反射光バリアを使用したM+SF_MUTE2_Rの例

図	説明
	<p>反射光バリアがミュートイングセンサとして使用された場合、一般的に対角線上に配置されます。通常、この配置に必要な反射光バリアは2台のみで、i_bS_MutingSw_11(MS_11)とi_bS_MutingSw_12(MS_12)が割り当てられます。</p>

状態遷移図

M+SF_MUTE2_Rの状態遷移



注意1: i_bActivate=OFFによるアイドル(Idle)状態への遷移は示していませんが、アイドル(Idle)状態には最優先度(0)で遷移します。

注意2: ミューティングのサブ状態内では、ミューティングシーケンスエラー (優先度1)、タイミングエラー (優先度2)、AOPDからの安全要求(優先度3)、ミューティングランプエラー (優先度4)による状態遷移が、ミューティングサブ状態内での遷移(優先度5)より優先されます。また、タイミングエラーにおいてC006HとC007Hが同時に発生した場合は、C006Hへ遷移します。

注意3: ミューティング条件1~6および不正なシーケンス条件は、下記を参照してください。

- ・ミューティング条件: 64ページ ミューティング条件
- ・不正なシーケンス条件: 64ページ 不正なミューティングのシーケンス条件

注意4: Time parameter error(8001HからC005Hへの遷移条件)は、下記のいずれかの場合に検出します。

- 1) i_dDiscTimeEntryが、0msより小さいか、4秒より大きい値に設定されたとき($0 > i_dDiscTimeEntry$ OR $i_dDiscTimeEntry > 400$)
- 2) i_dMaxMutingTimeが、0msより小さいか、10分より大きい値に設定されたとき($0 > i_dMaxMutingTime$ OR $i_dMaxMutingTime > 60000$)

ミュート条件

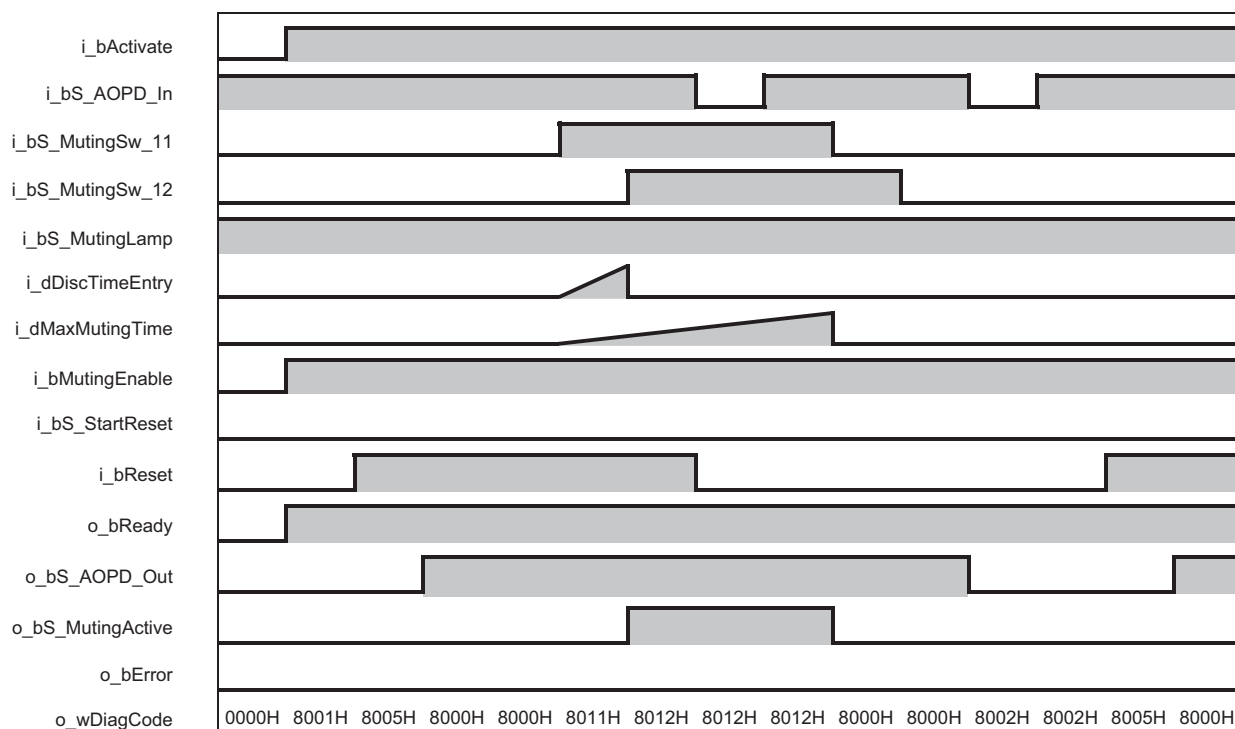
条件	状態遷移	条件・動作
1	8000H→8011H	MS_11が最初の機能有効化スイッチの場合: i_dDiscTimeEntryとi_dMaxMutingTimeのタイマが開始されます。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF→ON AND MS_12=OFF
2	8000H→8311H	MS_12が最初の機能有効化スイッチの場合: i_dDiscTimeEntryとi_dMaxMutingTimeのタイマが開始されます。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF→ON
3	8011H→8012H	MS_12が2番目の機能有効化スイッチの場合: i_dDiscTimeEntryのタイマが停止します。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=ON AND MS_12=OFF→ON
4	8311H→8012H	MS_11が2番目の機能有効化スイッチの場合: i_dDiscTimeEntryのタイマが停止します。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF→ON AND MS_12=ON
5	8000H→8012H	2つのスイッチが同時に機能有効化となる場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが開始されます。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF→ON AND MS_12=OFF→ON
6	8012H→8000H	両方のスイッチが同時、またはMS_11とMS_12が連続してリリースされた場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが停止します。 MS_11=OFF OR MS_12=OFF

不正なミュートングのシーケンス条件

状態	条件
8000H	MS_11=OFF→ON AND MS_12=ON AND MS_12=OFF→ON未検出
	MS_12=OFF→ON AND MS_11=ON AND MS_11=OFF→ON未検出
	(MS_11=ON AND MS_11=OFF→ON未検出) AND (MS_12=ON AND MS_12=OFF→ON未検出)
	i_bMutingEnable=OFF AND MS_11=OFF→ON
	i_bMutingEnable=OFF AND MS_12=OFF→ON
8011H	i_bMutingEnable=OFF OR MS_11=OFF
8311H	i_bMutingEnable=OFF OR MS_12=OFF
8012H	なし

タイミング図

■M+SF_MUTE2_Rのタイミング図(i_bS_StartReset=OFF)



CPUユニットの動作状態がSTOP/PAUSE状態のときは、プログラム演算を中止しているため、i_dDiscTimeEntry, i_dMaxMutingTime経過時間の計測は停止します。

エラー時の動作

エラー発生時の出力信号状態は下記になります。

出力信号	状態
o_bReady	ON
o_bS_AOPD_Out	OFF
o_bS_MutingActive	OFF
o_bError	ON

また、エラーの対処方法は、下記を参照してください。

📖 66ページ エラーコード一覧

エラーコード一覧

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C001H	リセットエラー 1(Reset Error 1)	FB起動後にi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。 スイッチ, 配線, パラメータの状態を確認してください。
C003H	ミュートイングランプエラー (Error Muting Lamp)	ミュートイングランプの故障が検出されました。	i_bReset=ONにしてください。 スイッチ, 配線, パラメータの状態を確認してください。
CYx4H C004H~CF34H	ミュートイングシーケンスエラー (Error Muting Sequence)	状態8000H, 8011H, 8311Hにおいて, 不正なミュートイングのシーケンス条件が検出されました。(参照 64ページ 不正なミュートイングのシーケンス条件) Y=シーケンス状態 C0x4H=状態8000Hにてエラー発生 C1x4H=状態8011Hにてエラー発生 C2x4H=状態8311Hにてエラー発生 CFx4H=i_bMutingEnableがOFF 不正なミュートイングのシーケンス条件に i_bMutingEnable=OFFが含まれる状態において, i_bMutingEnable=OFFが発生した場合は, 必ずCFx4Hへ遷移します。(他の状態へは遷移しません。) x=エラー発生時のミュートイングセンサの状態 CY04H: 両SW=OFF CY14H: i_bS_MutingSw_11=ON CY24H: i_bS_MutingSw_12=ON CY34H: 両SW=ON	2つのミュートイングスイッチをOFFにし, i_bReset=ONにしてください。 スイッチ, 配線, パラメータの状態を確認してください。
C005H	パラメータエラー (Parameter Error)	i_dDiscTimeEntryまたはi_dMaxMutingTime値が範囲外です。	パラメータを指定値に設定し, i_bReset=ONにしてください。
C006H	最大ミュートイング時間超過(Error Timer MaxMuting)	タイミングエラー 実際のミュートイングタイムが, i_dMaxMutingTimeを超えています。	2つのミュートイングスイッチをOFFにし, i_bReset=ONにしてください。 実際のミュートイング状況を確認してください。
C007H	不一致エラー MS11_12(Error Timer MS11_12)	タイミングエラー i_bS_MutingSw_11/12の動作不一致時間が, i_dDiscTimeEntryを超えています。	
C010H	リセットエラー 2(Reset Error 2)	状態8002Hにおいて, i_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。 スイッチ, 配線, パラメータの状態を確認してください。
C020H	リセットエラー 3(Reset Error 3)	状態C003Hにおいて, i_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C030H	リセットエラー 4(Reset Error 4)	状態CYx4Hにおいて, i_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C040H	リセットエラー 5(Reset Error 5)	状態C006Hにおいて, i_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C050H	リセットエラー 6(Reset Error 6)	状態C007Hにおいて, i_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	

状態コード一覧(エラーなし)

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
0000H	アイドル(Idle)	FBは無効です。(初期状態) <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: OFF o_bS_AOPD_Out: OFF o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	i_bActivate=ONにしてください。
8000H	安全要求なし(AOPD Free)	ミュートイングは無効です。AOPDからの安全要求は未検出。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。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: ON o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	特になし(ミュートイングを開始可能です。)
8001H	初期化(Init)	FBは有効です。FBは起動済み。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: OFF o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	i_bReset=ONにしてください。
8002H	安全要求あり(Safety Demand AOPD)	AOPDからの安全要求が検出されました。ミュートイングは無効です。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: OFF o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	AOPDの安全要求が完了後、i_bReset=ONにしてください。
8005H	安全(Safe)	安全機能の動作中です。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: OFF o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	AOPDの安全要求の完了を待ってください。
8011H	ミュートイング開始 1(Muting Start 1)	i_bS_MutingSw_11の立上り検出により、ミュートイングのシーケンスが開始段階にある状態です。i_dDiscTimeEntryおよびi_dMaxMutingTimeのタイマ監視が開始されます。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: ON o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	i_dDiscTimeEntry以内に、2つのミュートイングセンサをONにしてください。i_dMaxMutingTime以内にミュートイング動作を完了してください。
8311H	ミュートイング開始 2(Muting Start 2)	i_bS_MutingSw_12の立上り検出により、ミュートイングのシーケンスが開始段階にある状態です。i_dDiscTimeEntryおよびi_dMaxMutingTimeのタイマ監視が開始されます。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: ON o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	
8012H	ミュートイング動作中 (Muting Active)	ミュートイングのシーケンスが下記のいずれかにより動作中です。 <ul style="list-style-type: none"> i_bS_MutingSw_12とi_bS_MutingSw_11が順次有効になりました。 i_bS_MutingSw_11とi_bS_MutingSw_12が同時に有効になりました。 i_dDiscTimeEntryのタイマ監視が停止します。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: ON o_bS_MutingActive: ON o_bError: OFF 	i_dMaxMutingTime以内にミュートイング動作を終了させてください。

警告

エラーまたは予期せぬ状態に陥った場合、上記の対処処置を実施してください。それでも状況が改善しない場合、下記の故障の有無と接続配線方式を確認してください。

- 非常停止機器および安全出力機器の故障
- 安全リモートI/Oユニットや安全シーケンサの状態、配線
- プログラムのロジック、安全デバイスの割付け、安全FBの変数の接続
- i_bS_StartResetの設定

4.11 M+SF_MUTE2-2_R

概要

項目	内容
機能名	2センサによる並列ミュートイング2
機能概要	ミュートイングは、意図的に安全機能を無効化する機能です。本FBは、2台のミュートイングセンサを使用して並列ミュートイングを行います。なお、ミュートイング制御の有効時間を無制限に設定できます。
シンボル	<div><div>M+SF_MUTE2-2_R</div><div><div>(1) — B: i_bActivate</div><div>(2) — B: i_bS_AOPD_In</div><div>(3) — B: i_bS_MutingSw_11</div><div>(4) — B: i_bS_MutingSw_12</div><div>(5) — B: i_bS_MutingLamp</div><div>(6) — D: i_dDiscTimeEntry</div><div>(7) — D: i_dMaxMutingTime</div><div>(8) — B: i_bMutingEnable</div><div>(9) — B: i_bS_StartReset</div><div>(10) — B: i_bReset</div><div><div>o_bReady: B</div><div>o_bS_AOPD_Out: B</div><div>o_bS_MutingActive: B</div><div>o_bError: B</div><div>o_wDiagCode: W</div></div><div><div>(11)</div><div>(12)</div><div>(13)</div><div>(14)</div><div>(15)</div></div></div></div>

使用ラベル

■入力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(2)	i_bS_AOPD_In	ビット*	OFF	AOPD(能動的光電保護装置)からのOSSD(安全出力)信号 OFF: 保護領域に侵入あり ON: 保護領域に侵入なし
(3)	i_bS_MutingSw_11	ビット*	OFF	ミュートイングセンサ11の状態 OFF: ミュートイングセンサ11は動作していません。 ON: 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。
(4)	i_bS_MutingSw_12	ビット*	OFF	ミュートイングセンサ12の状態 OFF: ミュートイングセンサ12は動作していません。 ON: 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。
(5)	i_bS_MutingLamp	ビット*	OFF	ミュートイングランプの動作状態 OFF: ミュートイングランプ故障 ON: ミュートイングランプ正常
(6)	i_dDiscTimeEntry	ダブルワード[符号付き]	0	i_bS_MutingSw_11と、i_bS_MutingSw_12の最大不一致許容時間(10ms単位) 範囲: 0~400(0~4000ms=4秒)の間で固定値
(7)	i_dMaxMutingTime	ダブルワード[符号付き]	0	ミュートイングのシーケンス完了までの最大時間(10ms単位) 最初のミュートイングセンサの動作にてタイマを開始します。 ■範囲: • 0~60000(0~600000ms=10分) • -1(ミュートイング時間無制限)* *: ミュートイング時間は、追加の対策を講じない限りは、無制限に設定できません。 i_dMaxMutingTimeを無制限に設定する場合、リスク分析を行い、追加措置を講じてください。
(8)	i_bMutingEnable	ビット	OFF	機械の運転において必要なときにミュートイングの開始を可能にする一般制御からの指令。機能開始後、この信号をOFFにすることができます。 OFF: ミュートイング無効 ON: ミュートイング機能の開始が可能
(9)	i_bS_StartReset	ビット*	OFF	安全FB有効後(最初の起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(10)	i_bReset	ビット	OFF	リセット入力 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

■出力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(11)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(12)	o_bs_AOPD_Out	ビット*	OFF	ミュートイングの状態を示す安全信号 OFF: 保護領域に侵入があり、ミュートイングは無効です。 ON: 保護領域に侵入なし、またはミュートイングは有効です。
(13)	o_bs_MutingActive	ビット*	OFF	ミュートイングの動作状態 OFF: ミュートイング無効 ON: ミュートイング動作中
(14)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(15)	o_wDiagCode	ワード[符号付き]	0	診断コード 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

警告

- データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。
- 安全プログラムは、定周期実行タイププログラムとして実行します。
- 安全プログラムは、設定された安全サイクル時間に従い、定周期で実行します。時間を監視している安全FBは、下記の注意が必要となります。
安全プログラムの実行により、タイムアウト処理が安全サイクル時間分遅れる場合があります。安全サイクル時間分の遅れによって危険にならないよう安全サイクル時間を設定してください。
安全サイクル処理時間を超えた実行となった場合、タイムアウトが遅れる可能性があります。稼動中には異常が発生しないようにしてください。
- i_dMaxMutingTimeを無制限に設定する場合、ミュートイングの作動中に危険エリアに誰も近づけないようにするための追加の対策を実施してください。
- 長時間のミュートイングサイクル中、ミュートイングセンサが正しく機能することを確認してください。
- ミュートイング動作中は、i_dMaxMutingTimeを変更しないでください。変更する場合は、i_bActivateをOFFにして実施してください。
- ミュートイング時間は、追加の対策を講じない限りは、無制限に設定することはできません。ミュートイング時間を無制限に設定する場合、ミュートイングの作動中に危険エリアに誰も近づけないようにするための追加措置を講じてください。
- 各用途が適切なリスク分析やリスク回避戦略に必ず従うようにしてください。
- 危険エリアへ人を輸送することにミュートイング機能を利用することは絶対にやめてください。

機能内容

ミュートイングは、意図的に安全機能を無効化する機能です。この機能は、機械を停止することなく、危険エリア内にワークを通過させるときなどに必要です。ミュートイングは、ミュートイングセンサによって始動します。2台のミュートイングセンサを使用して安全機能を生産工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作業者が危険エリアに侵入しないことを保証します。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、これらのセンサはフェールセーフ機能を持ちません。ミュートイング中であることは、必ず表示灯(ミュートイングランプ)によって示す必要があります。

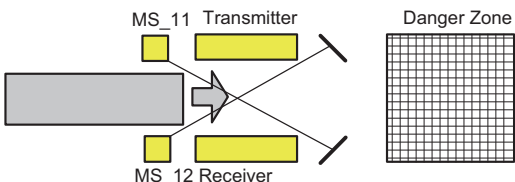
ミュートイングには直列形式と並列形式があります。本FBでは、2台のミュートイングセンサを使用した並列ミュートイングを採用しています。センサの位置は図に示すように、IEC 62046に準拠しなければなりません。FBは順方向、逆方向、どちらにも使用可能ですが、実際の方角を確認することはできません。一般制御からのi_bMutingEnable信号によって、危険区域で人手操作が行われないときにミュートイング機能を有効にしてください。

入力パラメータには、2台のミュートイングセンサ用信号(i_bs_MutingSw_11とi_bs_MutingSw_12)、ライトカーテン装置からのOSSD信号(i_bs_AOPD_In)と2つのタイマ指定(i_dDiscTimeEntryとi_dMaxMutingTime)があります。

2つのミュートイングセンサが共にONの間、ミュートイングは動作してi_bs_AOPD_In=OFFは無視されて、o_bs_AOPD_Out=ONとなります。

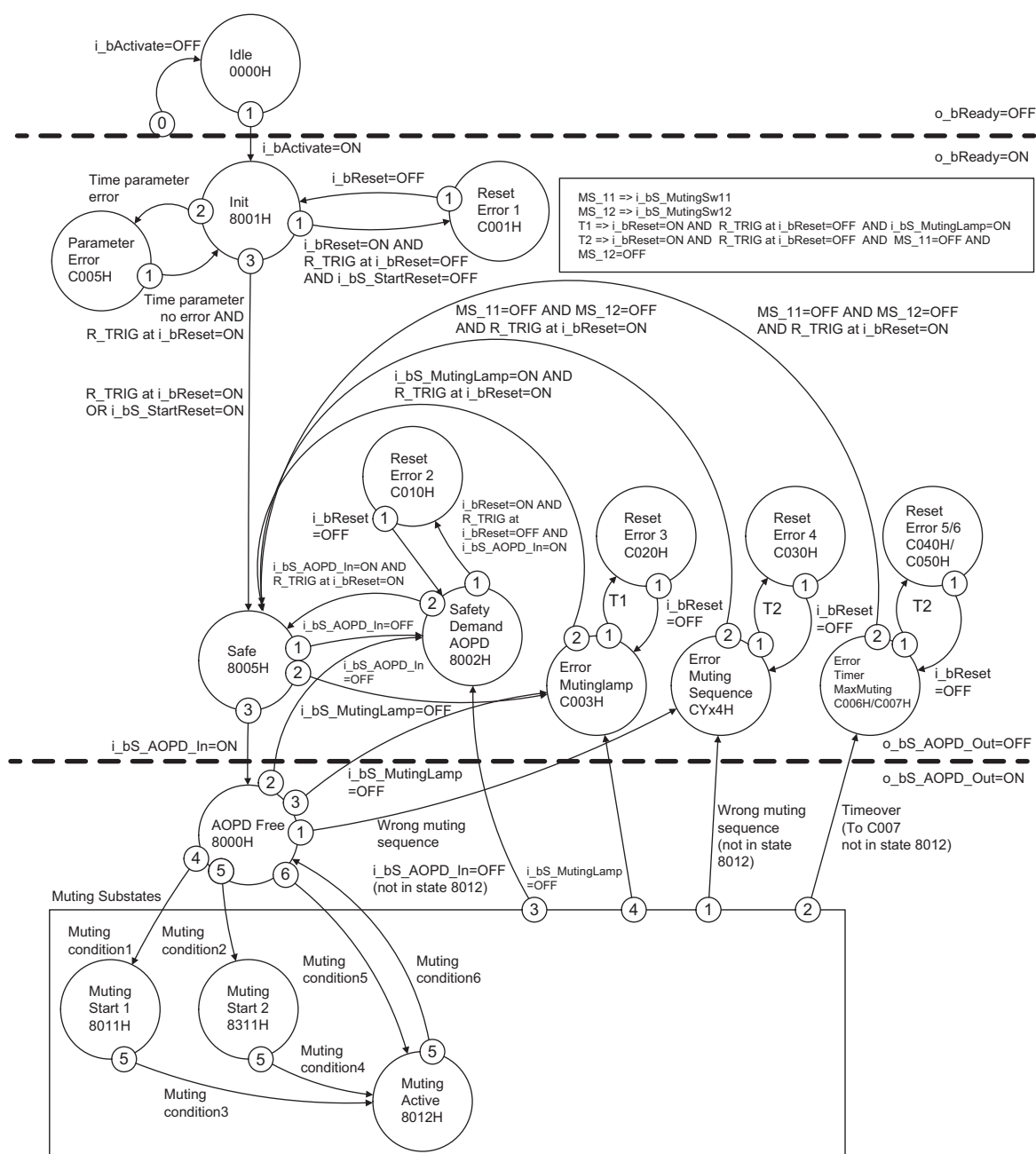
i_dMaxMutingTimeが-1の場合、ミュートイング制御の有効時間は無制限となります。

■2つの反射光バリアを使用したM+SF_MUTE2-2_Rの例

図	説明
	<p>反射光バリアがミュートイングセンサとして使用された場合、一般的に対角線上に配置されます。通常、この配置に必要な反射光バリアは2台のみで、i_bs_MutingSw_11(MS_11)とi_bs_MutingSw_12(MS_12)が割り当てられます。</p>

状態遷移図

M+SF_MUTE2-2_Rの状態遷移



注意1: i_bActivate=OFFによるアイドル(Idle)状態への遷移は示していませんが、アイドル(Idle)状態には最優先度(0)で遷移します。

注意2: ミューティングのサブ状態内では、ミューティングシーケンスエラー (優先度1)、タイミングエラー (優先度2)、AOPDからの安全要求(優先度3)、ミューティングランプエラー (優先度4)による状態遷移が、ミューティングサブ状態内での遷移(優先度5)より優先されます。また、タイミングエラーにおいてC006HとC007Hが同時に発生した場合は、C006Hへ遷移します。

注意3: ミューティング条件1~6および不正なシーケンス条件は、下記を参照してください。

- ・ミューティング条件: 71ページ ミューティング条件
- ・不正なシーケンス条件: 71ページ 不正なミューティングのシーケンス条件

注意4: Time parameter error(8001HからC005Hへの遷移条件)は、下記のいずれかの場合に検出します。

- 1) i_dDiscTimeEntryが、0msより小さいか、4秒より大きい値に設定されたとき(0 > i_dDiscTimeEntry OR i_dDiscTimeEntry > 400)
- 2) i_dMaxMutingTimeが、0msより小さいか、10分より大きい値に設定されたとき(0 > i_dMaxMutingTime OR i_dMaxMutingTime > 60000) ただし、i_dMaxMutingTime が-1に設定されたときは、Time parameter errorを検出しません。

注意5: Timeover(ミューティングのサブ状態内からC006Hへの遷移)は、下記の場合、検出しません。

- ・i_dMaxMutingTime が-1に設定されたとき

ミュート条件

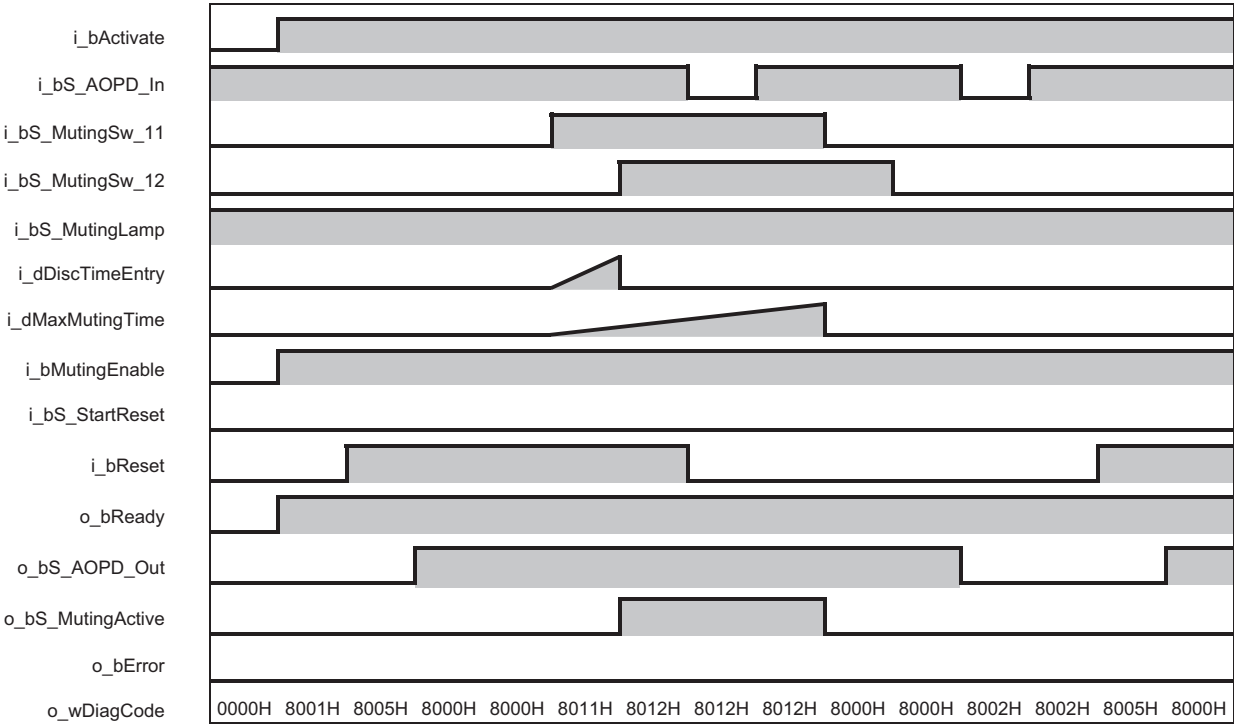
条件	状態遷移	条件・動作
1	8000H→8011H	MS_11が最初の機能有効化スイッチの場合: i_dDiscTimeEntryとi_dMaxMutingTimeのタイマが開始されます。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF→ON AND MS_12=OFF
2	8000H→8311H	MS_12が最初の機能有効化スイッチの場合: i_dDiscTimeEntryとi_dMaxMutingTimeのタイマが開始されます。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF→ON
3	8011H→8012H	MS_12が2番目の機能有効化スイッチの場合: i_dDiscTimeEntryのタイマが停止します。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=ON AND MS_12=OFF→ON
4	8311H→8012H	MS_11が2番目の機能有効化スイッチの場合: i_dDiscTimeEntryのタイマが停止します。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF→ON AND MS_12=ON
5	8000H→8012H	2つのスイッチが同時に機能有効化となる場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが開始されます。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF→ON AND MS_12=OFF→ON
6	8012H→8000H	両方のスイッチが同時、またはMS_11とMS_12が連続してリリースされた場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが停止します。 MS_11=OFF OR MS_12=OFF

不正なミュートングのシーケンス条件

状態	条件
8000H	MS_11=OFF→ON AND MS_12=ON AND MS_12=OFF→ON未検出
	MS_12=OFF→ON AND MS_11=ON AND MS_11=OFF→ON未検出
	(MS_11=ON AND MS_11=OFF→ON未検出) AND (MS_12=ON AND MS_12=OFF→ON未検出)
	i_bMutingEnable=OFF AND MS_11=OFF→ON
	i_bMutingEnable=OFF AND MS_12=OFF→ON
8011H	i_bMutingEnable=OFF OR MS_11=OFF
8311H	i_bMutingEnable=OFF OR MS_12=OFF
8012H	なし

タイミング図

■M+SF_MUTE2-2_Rのタイミング図(i_bS_StartReset=OFF)



CPUユニットの動作状態がSTOP/PAUSE状態のときは、プログラム演算を中止しているため、i_dDiscTimeEntry, i_dMaxMutingTime経過時間の計測は停止します。

エラー時の動作

エラー発生時の出力信号状態は下記になります。

出力信号	状態
o_bReady	ON
o_bS_AOPD_Out	OFF
o_bS_MutingActive	OFF
o_bError	ON

また、エラーの対処方法は、下記を参照してください。

73ページ エラーコード一覧

エラーコード一覧

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C001H	リセットエラー 1(Reset Error 1)	FB起動後にi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。 スイッチ, 配線, パラメータの状態を確認してください。
C003H	ミュートイングランプエラー (Error Muting Lamp)	ミュートイングランプの故障が検出されました。	i_bReset=ONにしてください。 スイッチ, 配線, パラメータの状態を確認してください。
CYx4H C004H~CF34H	ミュートイングシーケンスエラー (Error Muting Sequence)	状態8000H, 8011H, 8311Hにおいて, 不正なミュートイングのシーケンス条件が検出されました。(参照 71ページ 不正なミュートイングのシーケンス条件) Y=シーケンス状態 C0x4H=状態8000Hにてエラー発生 C1x4H=状態8011Hにてエラー発生 C2x4H=状態8311Hにてエラー発生 CFx4H=i_bMutingEnableがOFF 不正なミュートイングのシーケンス条件に i_bMutingEnable=OFFが含まれる状態において, i_bMutingEnable=OFFが発生した場合は, 必ずCFx4Hへ遷移します。(他の状態へは遷移しません。) x=エラー発生時のミュートイングセンサの状態 CY04H: 両SW=OFF CY14H: i_bS_MutingSw_11=ON CY24H: i_bS_MutingSw_12=ON CY34H: 両SW=ON	2つのミュートイングスイッチをOFFにし, i_bReset=ONにしてください。 スイッチ, 配線, パラメータの状態を確認してください。
C005H	パラメータエラー (Parameter Error)	i_dDiscTimeEntryまたはi_dMaxMutingTime値が範囲外です。	パラメータを指定値に設定し, i_bReset=ONにしてください。
C006H	最大ミュートイング時間超過(Error Timer MaxMuting)	タイミングエラー 実際のミュートイングタイムが, i_dMaxMutingTimeを超えています。	2つのミュートイングスイッチをOFFにし, i_bReset=ONにしてください。 実際のミュートイング状況を確認してください。
C007H	不一致エラー MS11_12(Error Timer MS11_12)	タイミングエラー i_bS_MutingSw_11/12の動作不一致時間が, i_dDiscTimeEntryを超えています。	
C010H	リセットエラー 2(Reset Error 2)	状態8002Hにおいて, i_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。 スイッチ, 配線, パラメータの状態を確認してください。
C020H	リセットエラー 3(Reset Error 3)	状態C003Hにおいて, i_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C030H	リセットエラー 4(Reset Error 4)	状態CYx4Hにおいて, i_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C040H	リセットエラー 5(Reset Error 5)	状態C006Hにおいて, i_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C050H	リセットエラー 6(Reset Error 6)	状態C007Hにおいて, i_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	

状態コード一覧(エラーなし)

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
0000H	アイドル(Idle)	FBは無効です。(初期状態) <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: OFF o_bS_AOPD_Out: OFF o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	i_bActivate=ONにしてください。
8000H	安全要求なし(AOPD Free)	ミュートは無効です。AOPDからの安全要求は未検出。 ミュートタイマが動作している場合、タイマは停止します。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: ON o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	特になし(ミュートを開始可能です。)
8001H	初期化(Init)	FBは有効です。FBは起動済み。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: OFF o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	i_bReset=ONにしてください。
8002H	安全要求あり(Safety Demand AOPD)	AOPDからの安全要求が検出されました。ミュートは無効です。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: OFF o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	AOPDの安全要求が完了後、 i_bReset=ONにしてください。
8005H	安全(Safe)	安全機能の動作中です。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: OFF o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	AOPDの安全要求の完了を待ってください。
8011H	ミュート開始 1(Muting Start 1)	i_bS_MutingSw_11の立上り検出により、ミュートのシーケンスが開始段階にある状態です。i_dDiscTimeEntryおよびi_dMaxMutingTimeのタイマ監視が開始されます。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: ON o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	i_dDiscTimeEntry以内に、2つのミュートセンサをONにしてください。 i_dMaxMutingTime以内にミュート動作を完了してください。
8311H	ミュート開始 2(Muting Start 2)	i_bS_MutingSw_12の立上り検出により、ミュートのシーケンスが開始段階にある状態です。i_dDiscTimeEntryおよびi_dMaxMutingTimeのタイマ監視が開始されます。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: ON o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	
8012H	ミュート動作中 (Muting Active)	ミュートのシーケンスが下記のいずれかにより動作中です。 <ul style="list-style-type: none"> i_bS_MutingSw_12とi_bS_MutingSw_11が順次有効になりました。 i_bS_MutingSw_11とi_bS_MutingSw_12が同時に有効になりました。 i_dDiscTimeEntryのタイマ監視が停止します。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: ON o_bS_MutingActive: ON o_bError: OFF 	i_dMaxMutingTime以内にミュート動作を終了させてください。

警告

エラーまたは予期せぬ状態に陥った場合、上記の対処処置を実施してください。それでも状況が改善しない場合、下記の故障の有無と接続配線方式を確認してください。

- ・非常停止機器および安全出力機器の故障
- ・安全リモートI/Oユニットや安全シーケンスの状態、配線
- ・プログラムのロジック、安全デバイスの割付け、安全FBの変数の接続
- ・i_bS_StartResetの設定

4.12 M+SF_MUTEP_R

概要	
項目	内容
機能名	並列ミュートイング
機能概要	ミュートイングは、意図的に安全機能を無効化する機能です。本FBは、4台のミュートイングセンサを使用して並列ミュートイングを行います。
シンボル	<div><div>M+SF_MUTEP_R</div><div><div>(1) — B: i_bActivate</div><div>(2) — B: i_bS_AOPD_In</div><div>(3) — B: i_bMutingSw_11</div><div>(4) — B: i_bMutingSw_12</div><div>(5) — B: i_bMutingSw_21</div><div>(6) — B: i_bMutingSw_22</div><div>(7) — B: i_bS_MutingLamp</div><div>(8) — D: i_dDiscTime11_12</div><div>(9) — D: i_dDiscTime21_22</div><div>(10) — D: i_dMaxMutingTime</div><div>(11) — B: i_bMutingEnable</div><div>(12) — B: i_bS_StartReset</div><div>(13) — B: i_bReset</div><div><div>o_bReady: B</div><div>o_bS_AOPD_Out: B</div><div>o_bS_MutingActive: B</div><div>o_bError: B</div><div>o_wDiagCode: W</div></div><div><div>(14)</div><div>(15)</div><div>(16)</div><div>(17)</div><div>(18)</div></div></div></div>

使用ラベル

■入力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(2)	i_bS_AOPD_In	ビット*	OFF	AOPD(能動的光電保護装置)からのOSSD(安全出力)信号 OFF: 保護領域に侵入あり ON: 保護領域に侵入なし
(3)	i_bMutingSw_11	ビット	OFF	ミュートセンサ11の状態 OFF: ミュートセンサ11は動作していません。 ON: ワークによってミュートセンサ11が動作しました。
(4)	i_bMutingSw_12	ビット	OFF	ミュートセンサ12の状態 OFF: ミュートセンサ12は動作していません。 ON: ワークによってミュートセンサ12が動作しました。
(5)	i_bMutingSw_21	ビット	OFF	ミュートセンサ21の状態 OFF: ミュートセンサ21は動作していません。 ON: ワークによってミュートセンサ21が動作しました。
(6)	i_bMutingSw_22	ビット	OFF	ミュートセンサ22の状態 OFF: ミュートセンサ22は動作していません。 ON: ワークによってミュートセンサ22が動作しました。
(7)	i_bS_MutingLamp	ビット*	OFF	ミュートランプの動作状態 OFF: ミュートランプ故障 ON: ミュートランプ正常
(8)	i_dDiscTime11_12	ダブルワード[符号付き]	0	i_bMutingSw_11とi_bMutingSw_12の最大不一致許容時間(10ms単位) 範囲: 0~400(0~4000ms=4秒)の間で固定値
(9)	i_dDiscTime21_22	ダブルワード[符号付き]	0	i_bMutingSw_21とi_bMutingSw_22の最大不一致許容時間(10ms単位) 範囲: 0~400(0~4000ms=4秒)の間で固定値
(10)	i_dMaxMutingTime	ダブルワード[符号付き]	0	ミュートのシーケンス完了までの最大時間(10ms単位) 最初のミュートセンサの動作にてタイマを開始します。 範囲: 0~60000(0~600000ms=10分)の間で固定値
(11)	i_bMutingEnable	ビット	OFF	機械の運転において必要なときにミュートの開始を可能にする一般制御からの指令 機能開始後、この信号をOFFにすることができます。 OFF: ミュート無効 ON: ミュート開始可能
(12)	i_bS_StartReset	ビット*	OFF	安全FB有効後(最初の起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(13)	i_bReset	ビット	OFF	リセット入力 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

■出力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(14)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(15)	o_bS_AOPD_Out	ビット*	OFF	ミュートの状態を示す安全信号 OFF: 保護領域に侵入があり、ミュートは無効です。 ON: 保護領域に侵入なし、またはミュートは有効です。
(16)	o_bS_MutingActive	ビット*	OFF	ミュートの動作状態 OFF: ミュート無効 ON: ミュート動作中
(17)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(18)	o_wDiagCode	ワード[符号付 き]	0	診断コード 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

警告

- データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。
- 安全要求に応じて、i_bMutingSw_11/12/21/22に安全情報を接続する場合があります。アプリケーションの安全要求に従って、適切な信号を入力してください。
- 本FBでは、ミュートセンサ用信号の短絡や信号に関するアプリケーションエラーを検出しませんが、ミュートシーケンスの不正となります。この状態が不要なミュートとなることはありませんが、リスク分析の一部として注意しなければなりません。
- 安全プログラムは、定周期実行タイププログラムとして実行します。
- 安全プログラムは、設定された安全サイクル時間に従い、定周期で実行します。時間を監視している安全FBは、下記の注意が必要となります。
 - 安全プログラムの実行により、タイムアウト処理が安全サイクル時間分遅れる場合があります。安全サイクル時間分の遅れによって危険にならないよう安全サイクル時間を設定してください。
 - 安全サイクル処理時間を超えた実行となった場合、タイムアウトが遅れる可能性があります。稼動中には異常が発生しないようにしてください。
- ミュート動作中は、i_dMaxMutingTimeを変更しないでください。変更する場合は、i_bActivateをOFFにして実施してください。

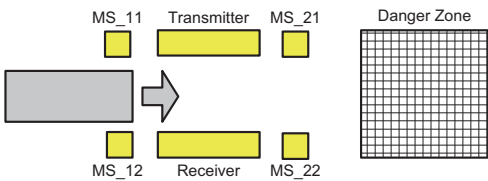
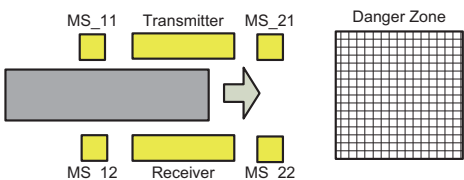
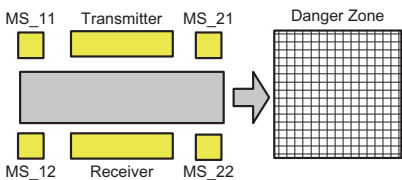
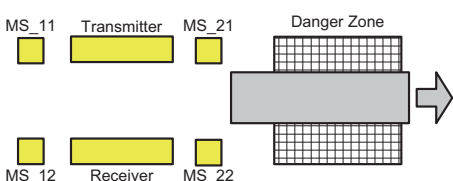
機能内容

ミュートは、意図的に安全機能を無効化する機能です。この機能は、機械を停止することなく、危険エリア内にワークを通過させるときなどに必要です。ミュートは、ミュートセンサによって始動します。2台または4台のミュートセンサを使用し、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中に、作業者が危険エリアに侵入しないことを保証しなければなりません。ミュートセンサは、近接スイッチ、光電バリア、リミットスイッチなどで、これらのセンサはフェールセーフ機能を持ちません。ミュート中であることは、必ず表示灯(ミュートランプ)によって示す必要があります。

ミュートには直列形式と並列形式があります。本FBでは、4台のミュートセンサを使用した並列ミュートを採用しています。FBは順方向/逆方向どちらにも使用可能です。一般制御からのi_bMutingEnable信号によって、危険区域で人手操作が行われないときにミュート機能を有効にしてください。

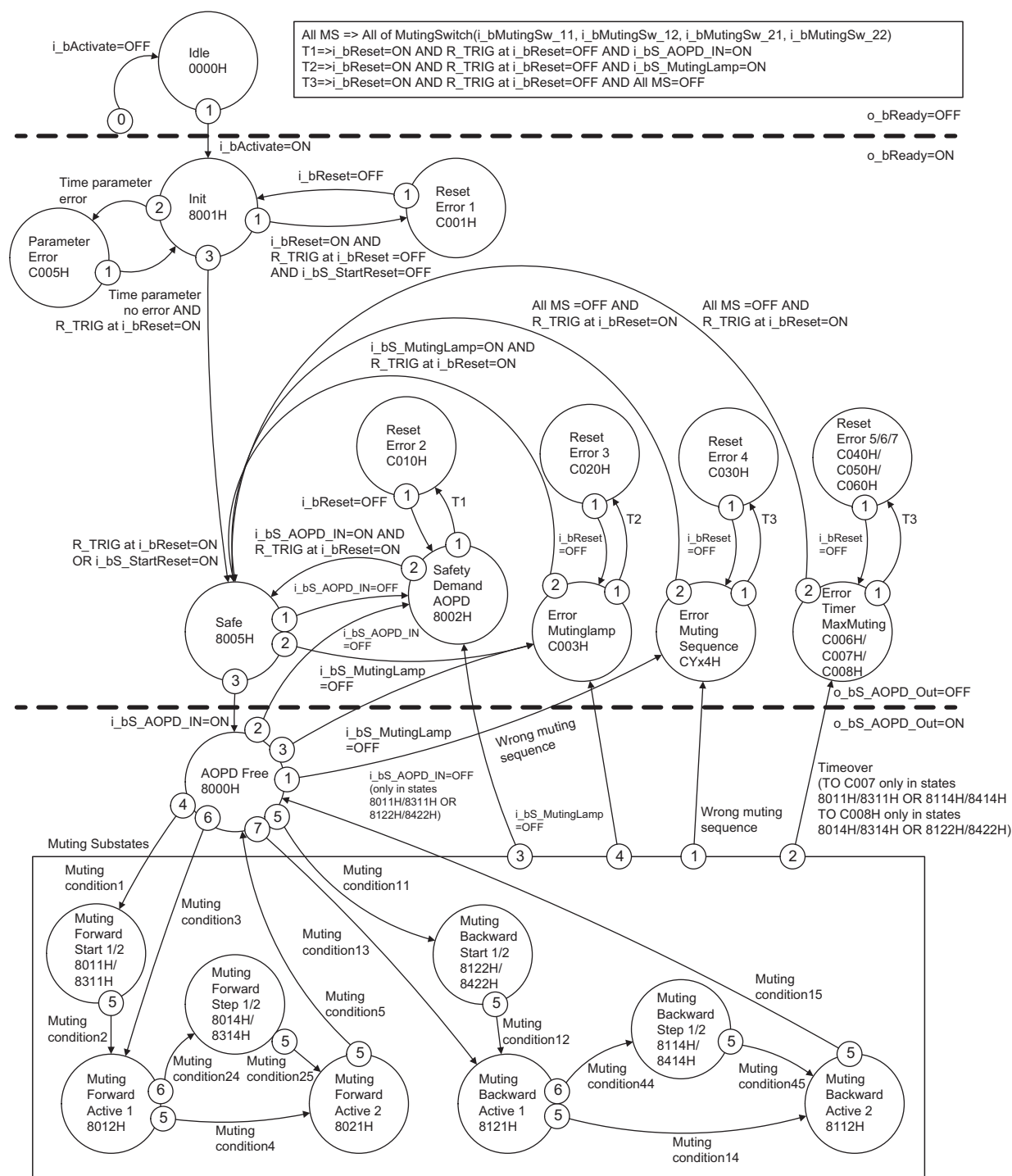
入力パラメータには、4台のミュートセンサ用信号(i_bMutingSw_11~i_bMutingSw_22)、光線式安全装置からのOSSD信号(i_bS_AOPD_In)と3つのタイマ指定(i_dDiscTime11_12, i_dDiscTime21_22, i_dMaxMutingTime)があります。順方向の場合、i_bMutingSw_11/12が共にONになってから、i_bMutingSw_21/22が共にONになったあとに片方がOFFになるまでの間、ミュートが動作し、i_bS_AOPD_In=OFFは無視されてo_bS_AOPD_Out=Onとなります。逆方向の場合、i_bMutingSw_21/22が共にONになってから、i_bMutingSw_11/12が共にONになったあとで片方がOFFになるまでの間、ミュートが動作します。

■センサ4台を使用した順方向におけるM+SF_MUTEPRの例

図	説明
	<p>i_dDiscTime11_12に設定された時間内に、ミュートセンサ i_bMutingSw_11(MS_11)とi_bMutingSw_12(MS_12)がワークの通過により動作したとき、ミュート制御が有効となります。(o_bS_MutingActive=ON)</p>
	<p>MS_11とMS_12がワークによって動作している限り、ミュート制御は有効で、ワークは機械を停止することなく、ライトカーテンを通過することが可能です。</p>
	<p>ミュートセンサi_bMutingSw_21(MS_21)とi_bMutingSw_22(MS_22)は、MS_11とMS_12が無効になる前に有効にならなければなりません。このことによって、ミュート制御の有効保持が保証されます。MS_21とMS_22間の不一致時間はi_dDiscTime21_22によって監視されます。</p>
	<p>ミュート制御は、ワークによってミュートセンサMS_21またはMS_22いずれかが無効化されたとき、終了となります。ミュートの有効最大時間は、i_dMaxMutingTimeです。</p>

状態遷移図

M+SF_MUTEP_Rの状態遷移



- 注意1: i_bActivate=OFFによるアイドル(Idle)状態への遷移は示していませんが、アイドル(Idle)状態には最優先度(0)で遷移します。
- 注意2: ミューティングのサブ状態内では、ミューティングシーケンスエラー (優先度1)、タイミングエラー (優先度2)、AOPDからの安全要求(優先度3)、ミューティングランプエラー (優先度4)による状態遷移が、ミューティングサブ状態内での遷移(優先度5または6)より優先されます。また、タイミングエラーにおいてC006HとC007HおよびC006HとC008Hが同時に発生した場合は、C006Hへ遷移します。
- 注意3: ミューティング条件1~6および不正なシーケンス条件は、下記を参照してください。
- ミューティング条件: 80ページ ミューティング条件(順方向), 81ページ ミューティング条件(逆方向)
 - 不正なシーケンス条件: 82ページ 不正なミューティングのシーケンス条件
- 注意4: Time parameter error(8001HからC005Hへの遷移条件)は、下記のいずれかの場合に検出します。
- i_dDiscTime11_12が、0msより小さいか、4秒より大きい値に設定されたとき(0 > i_dDiscTime11_12 OR i_dDiscTime11_12 > 400)
 - i_dDiscTime21_22が、0msより小さいか、4秒より大きい値に設定されたとき(0 > i_dDiscTime21_22 OR i_dDiscTime21_22 > 400)
 - i_dMaxMutingTimeが、0msより小さいか、10分より大きい値に設定されたとき(0 > i_dMaxMutingTime OR i_dMaxMutingTime > 60000)

ミュート条件(順方向)

No.	状態遷移	条件・動作
1	8000H→8011H	MS_11が最初の機能有効化スイッチの場合: i_dMaxMutingTimeとi_dDiscTime11_12のタイマが開始されます。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF→ON AND MS_12=OFF AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF
	8000H→8311H	MS_12が最初の機能有効化スイッチの場合: i_dMaxMutingTimeとi_dDiscTime11_12のタイマが開始されます。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF→ON AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF
2	8011H→8012H	MS_12が2番目の機能有効化スイッチの場合: i_dDiscTime11_12のタイマが停止します。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=ON AND MS_12=OFF→ON AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF
	8311H→8012H	MS_11が2番目の機能有効化スイッチの場合: i_dDiscTime11_12のタイマが停止します。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF→ON AND MS_12=ON AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF
3	8000H→8012H	2つのスイッチが同時に機能有効化となる場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが開始されます。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF→ON AND MS_12=OFF→ON AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF
4	8012H→8021H	すべてのスイッチが有効の場合: MS_11=ON AND MS_12=ON AND MS_21=ON AND MS_22=ON
24	8012H→8014H	MS_21が最初の機能無効化スイッチの場合: i_dDiscTime21_22のタイマが開始されます。 MS_11=ON AND MS_12=ON AND MS_21=OFF→ON AND MS_22=OFF
	8012H→8314H	MS_22が最初の機能無効化スイッチの場合: i_dDiscTime21_22のタイマが開始されます。 MS_11=ON AND MS_12=ON AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF→ON
25	8014H→8021H	MS_22が2番目の機能無効化スイッチの場合: i_dDiscTime21_22のタイマが停止します。 MS_11=ON AND MS_12=ON AND MS_21=ON AND MS_22=OFF→ON
	8314H→8021H	MS_21が2番目の機能無効化スイッチの場合: i_dDiscTime21_22のタイマが停止します。 MS_11=ON AND MS_12=ON AND MS_21=OFF→ON AND MS_22=ON
5	8021H→8000H	いずれかの機能無効化スイッチがリリースされた場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが停止します。 MS_11=OFF AND MS_12=OFF AND (MS_21=ON→OFF OR MS_22=ON→OFF)

ミュート条件(逆方向)

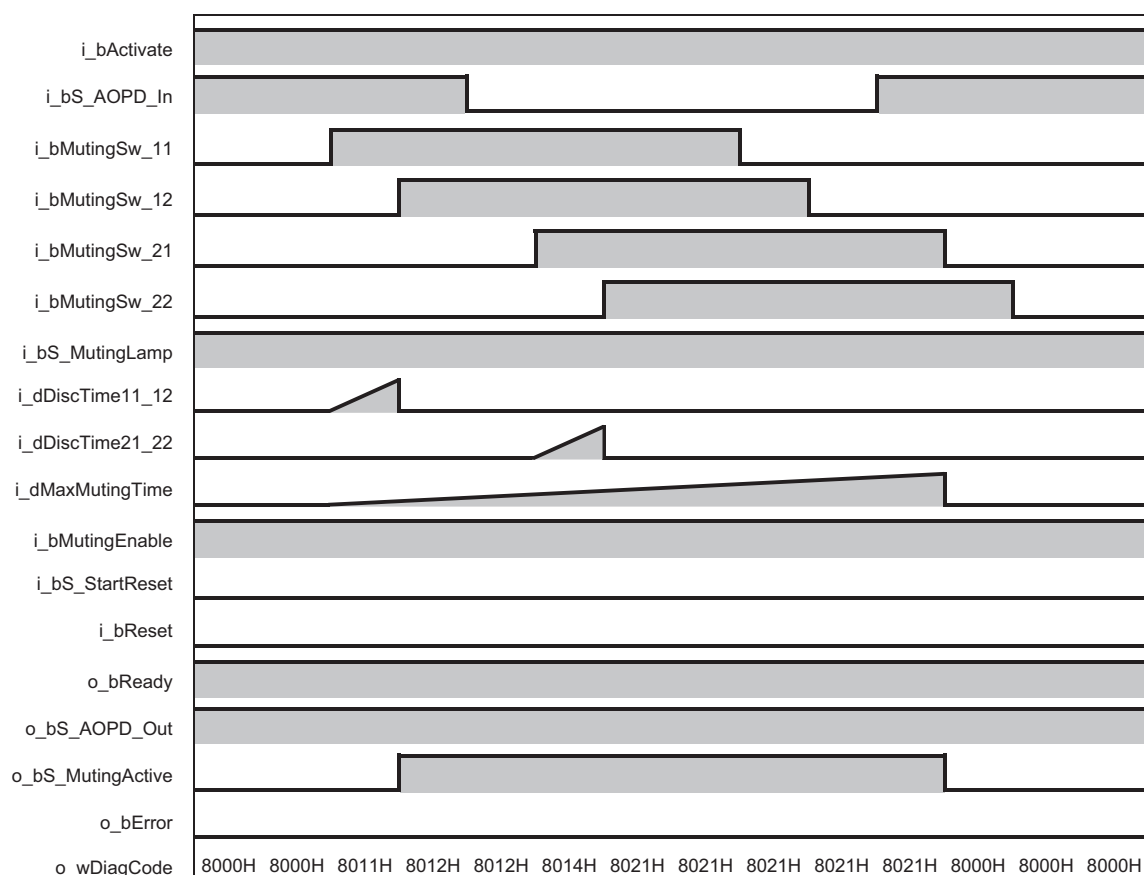
条件	状態遷移	条件・動作
11	8000H→8122H	MS_21が最初の機能有効化スイッチの場合: i_dMaxMutingTimeとi_dDiscTime21_22のタイマが開始されます。 i_bMutingEnable=ON AND MS_21=OFF→ON AND MS_22=OFF AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF
	8000H→8422H	MS_22が最初の機能有効化スイッチの場合: i_dMaxMutingTimeとi_dDiscTime21_22のタイマが開始されます。 i_bMutingEnable=ON AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF→ON AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF
12	8122H→8121H	MS_22が2番目の機能有効化スイッチの場合: i_dDiscTime21_22のタイマが停止します。 i_bMutingEnable=ON AND MS_21=ON AND MS_22=OFF→ON AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF
	8422H→8121H	MS_21が2番目の機能有効化スイッチの場合: i_dDiscTime21_22のタイマが停止します。 i_bMutingEnable=ON AND MS_21=OFF→ON AND MS_22=ON AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF
13	8000H→8121H	2つのスイッチが同時に機能有効化となる場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが開始されます。 i_bMutingEnable=ON AND MS_21=OFF→ON AND MS_22=OFF→ON AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF
14	8121H→8112H	すべてのスイッチが有効の場合: MS_21=ON AND MS_22=ON AND MS_11=ON AND MS_12=ON
44	8121H→8114H	MS_11が最初の機能無効化スイッチの場合: i_dDiscTime11_12のタイマが開始されます。 MS_21=ON AND MS_22=ON AND MS_11=OFF→ON AND MS_12=OFF
	8121H→8414H	MS_12が最初の機能無効化スイッチの場合: i_dDiscTime11_12のタイマが開始されます。 MS_21=ON AND MS_22=ON AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF→ON
45	8114H→8112H	MS_12が2番目の機能無効化スイッチの場合: i_dDiscTime11_12のタイマが停止します。 MS_21=ON AND MS_22=ON AND MS_11=ON AND MS_12=OFF→ON
	8414H→8112H	MS_11が2番目の機能無効化スイッチの場合: i_dDiscTime11_12のタイマが停止します。 MS_21=ON AND MS_22=ON AND MS_11=OFF→ON AND MS_12=ON
15	8112H→8000H	いずれかの機能無効化スイッチがリリースされた場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが停止します。 MS_21=OFF AND MS_22=OFF AND (MS_11=ON→OFF OR MS_12=ON→OFF)

不正なミュートイングのシーケンス条件

状態	条件
8000H	ミュートイングのシーケンス開始時点でi_bMutingEnable=OFF (MS_11=ON OR MS_12=ON) AND (MS_21=ON OR MS_22=ON) MS_11=OFF→ON AND MS_12=ON AND MS_12=OFF→ON未検出 MS_12=OFF→ON AND MS_11=ON AND MS_11=OFF→ON未検出 MS_21=OFF→ON AND MS_22=ON AND MS_22=OFF→ON未検出 MS_22=OFF→ON AND MS_21=ON AND MS_21=OFF→ON未検出 (MS_11=ON AND MS_11=OFF→ON未検出) AND (MS_12=ON AND MS_12=OFF→ON未検出) (MS_21=ON AND MS_21=OFF→ON未検出) AND (MS_22=ON AND MS_22=OFF→ON未検出)
8011H	i_bMutingEnable=OFF OR MS_11=OFF OR MS_21=ON OR MS_22=ON
8311H	i_bMutingEnable=OFF OR MS_12=OFF OR MS_21=ON OR MS_22=ON
8012H	MS_11=OFF OR MS_12=OFF
8021H	MS_11=OFF→ON OR MS_12=OFF→ON (MS_11=ON OR MS_12=ON) AND (MS_21=ON→OFF OR MS_22=ON→OFF) (MS_11=ON→OFF OR MS_12=ON→OFF) AND (MS_21=ON→OFF OR MS_22=ON→OFF)
8014H	MS_11=OFF OR MS_12=OFF OR MS_21=OFF
8314H	MS_11=OFF OR MS_12=OFF OR MS_22=OFF
8122H	i_bMutingEnable=OFF OR MS_11=ON OR MS_12=ON OR MS_21=OFF
8422H	i_bMutingEnable=OFF OR MS_11=ON OR MS_12=ON OR MS_22=OFF
8121H	MS_21=OFF OR MS_22=OFF
8112H	MS_21=OFF→ON OR MS_22=OFF→ON (MS_21=ON OR MS_22=ON) AND (MS_11=ON→OFF OR MS_12=ON→OFF) (MS_11=ON→OFF OR MS_12=ON→OFF) AND (MS_21=ON→OFF OR MS_22=ON→OFF)
8114H	MS_21=OFF OR MS_22=OFF OR MS_11=OFF
8414H	MS_21=OFF OR MS_22=OFF OR MS_12=OFF

タイミング図

■M+SF_MUTEPRのタイミング図(i_bS_StartReset=OFF, 順方向)



CPUユニットの動作状態がSTOP/PAUSE状態のときは、プログラム演算を中止しているため、i_dDiscTime11_12, i_dDiscTime21_22, i_dMaxMutingTime経過時間の計測は停止します。

エラー時の動作

エラー発生時の出力信号状態は下記になります。

出力信号	状態
o_bReady	ON
o_bS_AOPD_Out	OFF
o_bS_MutingActive	OFF
o_bError	ON

また、エラーの対処方法は、下記を参照してください。

📖 84ページ エラーコード一覧

エラーコード一覧

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C001H	リセットエラー 1(Reset Error 1)	FB起動後にi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。 スイッチ, 配線, パラメータの状態を確認してください。
C003H	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てエラーが検出されました。	i_bReset=ONにしてください。 スイッチ, 配線, パラメータの状態を確認してください。
CYx4H C004H~CFF4H	ミュートングシーケンスエラー (Error Muting Sequence)	<p>状態8000H, 8011H, 8311H, 8012H, 8021H, 8014H, 8314H, 8122H, 8422H, 8121H, 8112H, 8114H, 8414Hにおいて, ミュートングのシーケンスエラーが検出されました。 Y=シーケンス状態(順方向: 6状態, 逆方向: 6状態) C0x4H=状態8000Hにてエラー発生 C1x4H=順方向状態8011Hにてエラー発生 C2x4H=順方向状態8311Hにてエラー発生 C3x4H=順方向状態8012Hにてエラー発生 C4x4H=順方向状態8014Hにてエラー発生 C5x4H=順方向状態8314Hにてエラー発生 C6x4H=順方向状態8021Hにてエラー発生 C7x4H=逆方向状態8122Hにてエラー発生 C8x4H=逆方向状態8422Hにてエラー発生 C9x4H=逆方向状態8121Hにてエラー発生 Cax4H=逆方向状態8114Hにてエラー発生 Cbx4H=逆方向状態8414Hにてエラー発生 Ccx4H=逆方向状態8112Hにてエラー発生 CFx4H=i_bMutingEnableがOFF 不正なミュートングのシーケンス条件(に82ページ 不正なミュートングのシーケンス条件)にi_bMutingEnable=OFFが含まれる状態において, i_bMutingEnable=OFFが発生した場合は必ずCFx4Hへ遷移します。(他の状態へは遷移しません。) x=エラー発生時のミュートングセンサの状態 (順にMS_11, MS_12, MS_21, MS_22) CY04H=OFF, OFF, OFF, OFF CY14H=ON, OFF, OFF, OFF CY24H=OFF, ON, OFF, OFF CY34H=ON, ON, OFF, OFF CY44H=OFF, OFF, ON, OFF CY54H=ON, OFF, ON, OFF CY64H=OFF, ON, ON, OFF CY74H=ON, ON, ON, OFF CY84H=OFF, OFF, OFF, ON CY94H=ON, OFF, OFF, ON CYA4H=OFF, ON, OFF, ON CYB4H=ON, ON, OFF, ON CYC4H=OFF, OFF, ON, ON CYD4H=ON, OFF, ON, ON CYE4H=OFF, ON, ON, ON CYF4H=ON, ON, ON, ON</p>	すべてのミュートングスイッチをOFFにして, i_bReset=ONにしてください。 スイッチ, 配線, パラメータの状態を確認してください。
C005H	パラメータエラー (Parameter Error)	i_dDiscTime11_12, i_dDiscTime21_22, i_dMaxMutingTimeのいずれかの値が設定範囲外です。	i_dDiscTime11_12, i_dDiscTime21_22, i_dMaxMutingTimeすべての値を設定範囲内に設定し, i_bReset=ONにしてください。
C006H	最大ミュートング時間超過(Error Timer MaxMuting)	タイミングエラー。実際のミュートングタイムが, i_dMaxMutingTimeを超えています。	すべてのミュートングスイッチをOFFにして, i_bReset=ONにしてください。実際のミュートング状況を確認してください。
C007H	不一致エラー MS11_12(Error Timer MS11_12)	タイミングエラー。i_bMutingSw_11と12の動作不一致時間が, i_dDiscTime11_12を超えています。	
C008H	不一致エラー MS21_22(Error Timer MS21_22)	タイミングエラー。i_bMutingSw_21と22の動作不一致時間が, i_dDiscTime21_22を超えています。	

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C010H	リセットエラー 2(Reset Error 2)	状態8002Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。 スイッチ、配線、パラメータの状態を確認してください。
C020H	リセットエラー 3(Reset Error 3)	状態C003Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C030H	リセットエラー 4(Reset Error 4)	状態CYx4Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C040H	リセットエラー 5(Reset Error 5)	状態C006Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C050H	リセットエラー 6(Reset Error 6)	状態C007Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C060H	リセットエラー 7(Reset Error 7)	状態C008Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	

状態コード一覧(エラーなし)

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
0000H	アイドル(Idle)	FBは無効です。(初期状態) <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: OFF o_bS_AOPD_Out: OFF o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	i_bActivate=ONにしてください。
8000H	安全要求なし(AOPD Free)	ミュートイングは無効です。AOPDからの安全要求は未検出 ミュートイングサブ状態からのタイマが動いていれば停止します。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: ON o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	特になし(ミュートイングを開始可能です。)
8001H	初期化(Init)	FBは有効です。FBは起動済み。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: OFF o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	i_bReset=ONにしてください。
8002H	安全要求あり(Safety Demand AOPD)	AOPDからの安全要求が検出されました。 ミュートイングは無効です。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: OFF o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	AOPDの安全要求が完了後、 i_bReset=ONにしてください。
8005H	安全(Safe)	安全機能の動作中です。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: OFF o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	AOPDの安全要求の完了を待ってください。
8011H	順方向ミュートイング開始1(Muting Forward Start 1)	i_bMutingSw_11の立上り検出により、順方向ミュートイングのシーケンスが開始段階にある状態 i_dDiscTime11_12およびi_dMaxMutingTimeのタイマ監視が開始されます。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: ON o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	i_bMutingSw_11とi_bMutingSw_12の2つのミュートイングスイッチをONにしてください。 i_dMaxMutingTime以内にミュートイング動作を完了してください。
8311H	順方向ミュートイング開始2(Muting Forward Start 2)	i_bMutingSw_12の立上り検出により、順方向ミュートイングのシーケンスが開始段階にある状態 i_dDiscTime11_12およびi_dMaxMutingTimeのタイマ監視が開始されます。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: ON o_bS_MutingActive: OFF o_bError: OFF 	

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
8012H	順方向ミュートイング動作中1(Muting Forward Active 1)	i_bMutingSw_11とi_bMutingSw_12が同時または順次ONになり、順方向ミュートイングが動作中です。 i_dDiscTime11_12のタイマ監視が停止されます。状態8000Hからの遷移のときは、i_dMaxMutingTimeのタイマ監視が開始されます。 • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: ON • o_bError: OFF	i_dMaxMutingTime以内にミュートイング動作を完了してください。
8014H	順方向ミュートिंगステップ1(Muting Forward Step 1)	順方向ミュートिंगのシーケンスが動作中です。 i_bMutingSw_21が最初の機能無効化スイッチとして動作します。 i_dDiscTime21_22のタイマ監視が開始されます。 • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: ON • o_bError: OFF	i_bMutingSw_21とi_bMutingSw_22の2つのミュートिंगスイッチを、ONにしてください。 i_dMaxMutingTime以内にミュートイング動作を完了してください。
8314H	順方向ミュートिंगステップ2(Muting Forward Step 2)	順方向ミュートिंगのシーケンスが動作中です。 i_bMutingSw_22が最初の機能無効化スイッチとして動作します。 i_dDiscTime21_22のタイマ監視が開始されます。 • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: ON • o_bError: OFF	
8021H	順方向ミュートイング動作中2(Muting Forward Active 2)	順方向ミュートिंगのシーケンスが引き続き動作中です。 i_bMutingSw_21とi_bMutingSw_22が両方とも動作中で、i_dDiscTime21_22のタイマ監視が停止されます。 • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: ON • o_bError: OFF	i_dMaxMutingTime以内にミュートイング動作を完了してください。
8122H	逆方向ミュートイング開始1(Muting Backward Start 1)	i_bMutingSw_21の立上り検出により、逆方向ミュートイングのシーケンスが開始段階にある状態です。i_dDiscTime21_22およびi_dMaxMutingTimeのタイマ監視が開始されます。 • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	i_bMutingSw_21とi_bMutingSw_22の2つのミュートिंगスイッチをONにしてください。 i_dMaxMutingTime以内にミュートイング動作を完了してください。
8422H	逆方向ミュートイング開始2(Muting Backward Start 2)	i_bMutingSw_22の立上り検出により、逆方向ミュートイングのシーケンスが開始段階にある状態です。i_dDiscTime21_22およびi_dMaxMutingTimeのタイマ監視が開始されます。 • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	
8121H	逆方向ミュートイング動作中1(Muting Backward Active 1)	i_bMutingSw_21とi_bMutingSw_22が同時または順次ONになり、逆方向ミュートイングが動作中です。i_dDiscTime21_22のタイマ監視が停止されます。状態8000Hからの遷移のときは、i_dMaxMutingTimeのタイマ監視が開始されます。 • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: ON • o_bError: OFF	i_dMaxMutingTime以内にミュートイング動作を完了してください。
8114H	逆方向ミュートिंगステップ1(Muting Backward Step 1)	逆方向ミュートिंगのシーケンスが動作中です。 i_bMutingSw_11が最初の機能無効化スイッチとして動作します。 i_dDiscTime11_12のタイマ監視が開始されます。 • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: ON • o_bError: OFF	i_bMutingSw_11とi_bMutingSw_12の2つのミュートिंगスイッチをONにしてください。 i_dMaxMutingTime以内にミュートイング動作を完了してください。
8414H	逆方向ミュートिंगステップ2(Muting Backward Step 2)	逆方向ミュートिंगのシーケンスが動作中です。 i_bMutingSw_12が最初の機能無効化スイッチとして動作します。 i_dDiscTime11_12のタイマ監視が開始されます。 • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: ON • o_bError: OFF	

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
8112H	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のシーケンスが引き続き動作中です。 i_bMutingSw_11と12が両方とも動作中で、i_dDiscTime11_12の タイマ監視が停止されます。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: ON o_bS_MutingActive: ON o_bError: OFF 	i_dMaxMutingTime以内にミュート ング動作を完了してください。

警告

エラーまたは予期せぬ状態に陥った場合、上記の対処処置を実施してください。それでも状況が改善しない場合、下記の故障の有無と接続配線方式を確認してください。

- 非常停止機器および安全出力機器の故障
- 安全リモートI/Oユニットや安全シーケンサの状態、配線
- プログラムのロジック、安全デバイスの割付け、安全FBの変数の接続
- i_bS_StartResetの設定

4.13 M+SF_MUTEP-2_R

概要	
項目	内容
機能名	並列ミュートイング2
機能概要	ミュートイングは、意図的に安全機能を無効化する機能です。本FBは、4台のミュートイングセンサを使用して並列ミュートイングを行います。なお、ミュートイング制御の有効時間を無制限に設定できます。
シンボル	<div><div>M+SF_MUTEP-2_R</div><div><div><div>(1) — B: i_bActivate</div><div>(2) — B: i_bS_AOPD_In</div><div>(3) — B: i_bMutingSw_11</div><div>(4) — B: i_bMutingSw_12</div><div>(5) — B: i_bMutingSw_21</div><div>(6) — B: i_bMutingSw_22</div><div>(7) — B: i_bS_MutingLamp</div><div>(8) — D: i_dDiscTime11_12</div><div>(9) — D: i_dDiscTime21_22</div><div>(10) — D: i_dMaxMutingTime</div><div>(11) — B: i_bMutingEnable</div><div>(12) — B: i_bS_StartReset</div><div>(13) — B: i_bReset</div></div><div><div>o_bReady: B</div><div>o_bS_AOPD_Out: B</div><div>o_bS_MutingActive: B</div><div>o_bError: B</div><div>o_wDiagCode: W</div></div><div><div>(14)</div><div>(15)</div><div>(16)</div><div>(17)</div><div>(18)</div></div></div></div>

使用ラベル

■入カラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(2)	i_bS_AOPD_In	ビット*	OFF	AOPD(能動的光電保護装置)からのOSSD(安全出力)信号 OFF: 保護領域に侵入あり ON: 保護領域に侵入なし
(3)	i_bMutingSw_11	ビット	OFF	ミュートセンサ11の状態 OFF: ミュートセンサ11は動作していません。 ON: ワークによってミュートセンサ11が動作しました。
(4)	i_bMutingSw_12	ビット	OFF	ミュートセンサ12の状態 OFF: ミュートセンサ12は動作していません。 ON: ワークによってミュートセンサ12が動作しました。
(5)	i_bMutingSw_21	ビット	OFF	ミュートセンサ21の状態 OFF: ミュートセンサ21は動作していません。 ON: ワークによってミュートセンサ21が動作しました。
(6)	i_bMutingSw_22	ビット	OFF	ミュートセンサ22の状態 OFF: ミュートセンサ22は動作していません。 ON: ワークによってミュートセンサ22が動作しました。
(7)	i_bS_MutingLamp	ビット*	OFF	ミュートランプの動作状態 OFF: ミュートランプ故障 ON: ミュートランプ正常
(8)	i_dDiscTime11_12	ダブルワード[符号付き]	0	i_bMutingSw_11とi_bMutingSw_12の最大不一致許容時間(10ms単位) 範囲: 0~400(0~4000ms=4秒)の間で固定値
(9)	i_dDiscTime21_22	ダブルワード[符号付き]	0	i_bMutingSw_21とi_bMutingSw_22の最大不一致許容時間(10ms単位) 範囲: 0~400(0~4000ms=4秒)の間で固定値
(10)	i_dMaxMutingTime	ダブルワード[符号付き]	0	ミュートのシーケンス完了までの最大時間(10ms単位) 最初のミュートセンサの動作にてタイマを開始します。 ■範囲: ・ 0~60000(0~600000ms=10分) ・ -1(ミュート時間無制限)* *: ミュート時間は、追加の対策を講じない限りは、無制限に設定できません。 i_dMaxMutingTimeを無制限に設定する場合、リスク分析を行い、追加措置を講じてください。
(11)	i_bMutingEnable	ビット	OFF	機械の運転において必要なときにミュートの開始を可能にする一般制御からの指令 機能開始後、この信号をOFFにすることができます。 OFF: ミュート無効 ON: ミュート開始可能
(12)	i_bS_StartReset	ビット*	OFF	安全FB有効後(最初の起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(13)	i_bReset	ビット	OFF	リセット入力 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

■出力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(14)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(15)	o_bS_AOPD_Out	ビット*	OFF	ミュートイングの状態を示す安全信号 OFF: 保護領域に侵入があり、ミュートイングは無効です。 ON: 保護領域に侵入なし、またはミュートイングは有効です。
(16)	o_bS_MutingActive	ビット*	OFF	ミュートイングの動作状態 OFF: ミュートイング無効 ON: ミュートイング動作中
(17)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(18)	o_wDiagCode	ワード[符号付き]	0	診断コード 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

警告

- データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。
- 安全要求に応じて、i_bMutingSw_11/12/21/22に安全情報を接続する場合があります。アプリケーションの安全要求に従って、適切な信号を入力してください。
- 本FBでは、ミュートイングセンサ用信号の短絡や信号に関するアプリケーションエラーを検出しませんが、ミュートイングシーケンスの不正となります。この状態が不要なミュートイングとなることはありませんが、リスク分析の一部として注意しなければなりません。
- 安全プログラムは、定周期実行タイププログラムとして実行します。
- 安全プログラムは、設定された安全サイクル時間に従い、定周期で実行します。時間を監視している安全FBは、下記の注意が必要となります。
安全プログラムの実行により、タイムアウト処理が安全サイクル時間分遅れる場合があります。安全サイクル時間分の遅れによって危険にならないよう安全サイクル時間を設定してください。
安全サイクル処理時間を越えた実行となった場合、タイムアウトが遅れる可能性があります。稼動中には異常が発生しないようにしてください。
- i_dMaxMutingTimeを無制限に設定する場合、ミュートイングの作動中に危険エリアに誰も近づけないようにするための追加の対策を実施してください。
- 長時間のミュートイングサイクル中、ミュートイングセンサが正しく機能することを確認してください。
- ミュートイング動作中は、i_dMaxMutingTimeを変更しないでください。変更する場合は、i_bActivateをOFFにして実施してください。
- ミュートイング時間は、追加の対策を講じない限りは、無制限に設定することはできません。ミュートイング時間を無制限に設定する場合、ミュートイングの作動中に危険エリアに誰も近づけないようにするための追加措置を講じてください。
- 各用途が適切なリスク分析やリスク回避戦略に必ず従うようにしてください。
- 危険エリアへ人を輸送することにミュートイング機能を利用することは絶対にやめてください。

機能内容

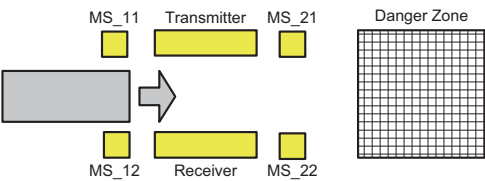
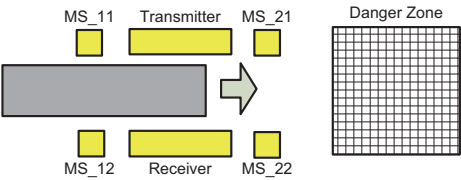
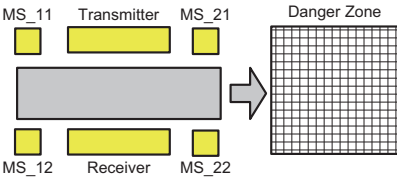
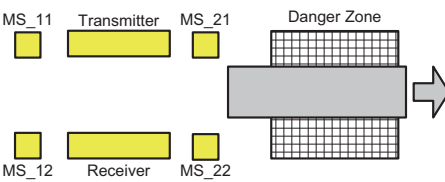
ミュートイングは、意図的に安全機能を無効化する機能です。この機能は、機械を停止することなく、危険エリア内にワークを通過させるときなどに必要です。ミュートイングは、ミュートイングセンサによって始動します。2台または4台のミュートイングセンサを使用し、機能を生産過程に正しく組み込むことによって、ライトカーテンがミュートイング中に、作業者が危険エリアに侵入しないことを保証しなければなりません。ミュートイングセンサは、近接スイッチ、光電バリア、リミットスイッチなどで、これらのセンサはフェールセーフ機能を持ちません。ミュートイング中であることは、必ず表示灯(ミュートイングランプ)によって示す必要があります。

ミュートイングには直列形式と並列形式があります。本FBでは、4台のミュートイングセンサを使用した並列ミュートイングを採用しています。FBは順方向/逆方向どちらにも使用可能です。一般制御からのi_bMutingEnable信号によって、危険区域で人手操作が行われないときにミュートイング機能を有効にしてください。

入力パラメータには、4台のミュートイングセンサ用信号(i_bMutingSw_11~i_bMutingSw_22)、光線式安全装置からのOSSD信号(i_bS_AOPD_In)と3つのタイマ指定(i_dDiscTime11_12, i_dDiscTime21_22, i_dMaxMutingTime)があります。順方向の場合、i_bMutingSw_11/12が共にONになってから、i_bMutingSw_21/22が共にONになったあとに片方がOFFになるまでの間、ミュートイングが動作し、i_bS_AOPD_In=OFFは無視されてo_bS_AOPD_Out=Onとなります。逆方向の場合、i_bMutingSw_21/22が共にONになってから、i_bMutingSw_11/12が共にONになったあとで片方がOFFになるまでの間、ミュートイングが動作します。

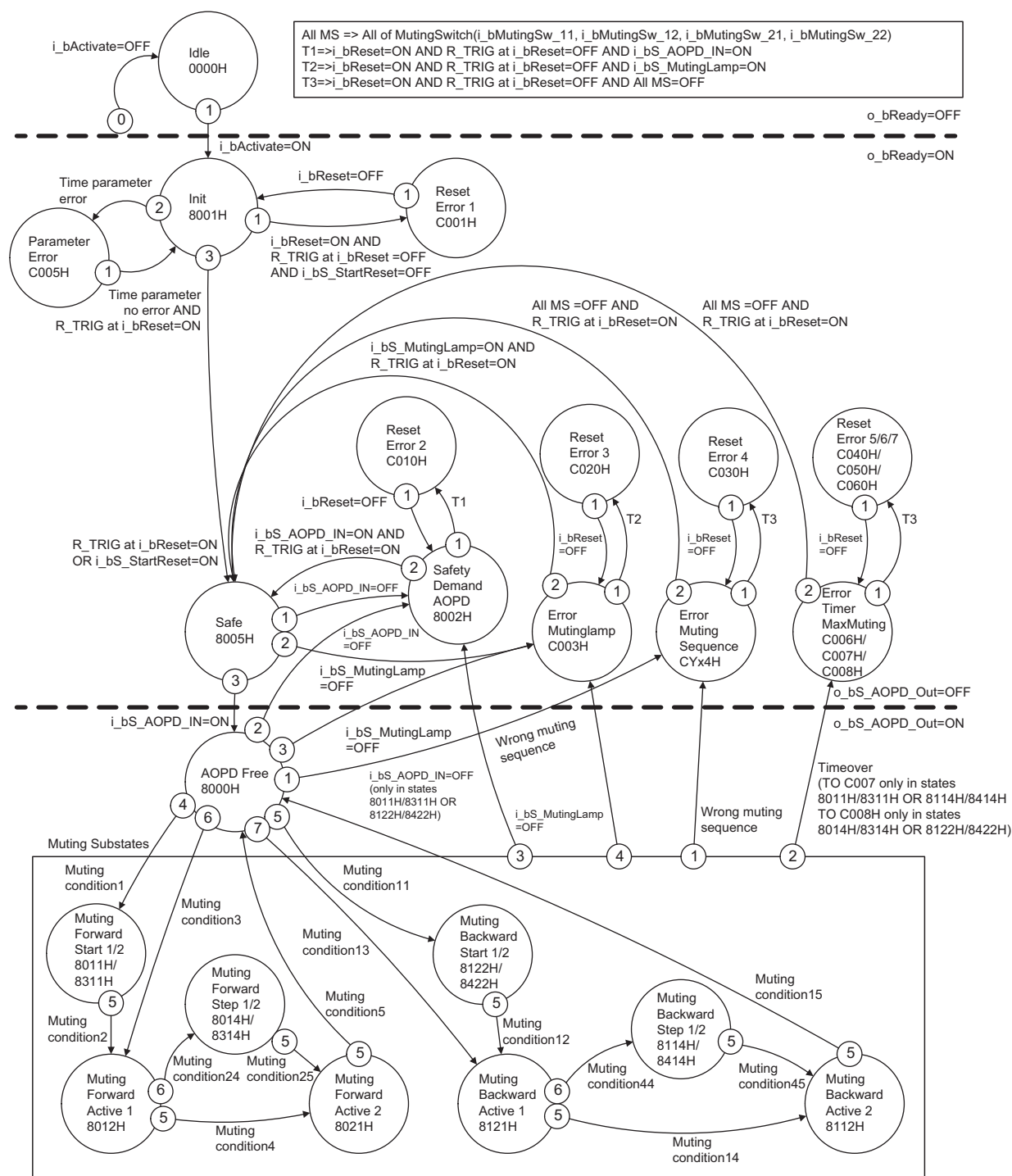
i_dMaxMutingTimeが-1の場合、ミュートイング制御の有効時間は無制限となります。

■センサ4台を使用した順方向におけるM+SF_MUTE-2_Rの例

図	説明
	<p>i_dDiscTime11_12に設定された時間内に、ミュートセンサ i_bMutingSw_11(MS_11)とi_bMutingSw_12(MS_12)がワークの通過により動作したとき、ミュート制御が有効となります。 (o_bS_MutingActive=ON)</p>
	<p>MS_11とMS_12がワークによって動作している限り、ミュート制御は有効で、ワークは機械を停止することなく、ライトカーテンを通過することが可能です。</p>
	<p>ミュートセンサi_bMutingSw_21(MS_21)とi_bMutingSw_22(MS_22)は、MS_11とMS_12が無効になる前に有効にならなければなりません。このことによって、ミュート制御の有効保持が保証されます。MS_21とMS_22間の不一致時間はi_dDiscTime21_22によって監視されます。</p>
	<p>ミュート制御は、ワークによってミュートセンサMS_21またはMS_22いずれかが無効化されたとき、終了となります。ミュートの有効最大時間は、i_dMaxMutingTimeです。</p>

状態遷移図

M+SF_MUTEP-2_Rの状態遷移



- 注意1: *i_bActivate=OFF*によるアイドル(Idle)状態への遷移は示していませんが、アイドル(Idle)状態には最優先度(0)で遷移します。
- 注意2: ミューティングのサブ状態内では、ミューティングシーケンスエラー (優先度1)、タイミングエラー (優先度2)、AOPDからの安全要求(優先度3)、ミューティングランプエラー (優先度4)による状態遷移が、ミューティングサブ状態内での遷移(優先度5または6)より優先されます。また、タイミングエラーにおいてC006HとC007HおよびC006HとC008Hが同時に発生した場合は、C006Hへ遷移します。
- 注意3: ミューティング条件1~6および不正なシーケンス条件は、下記を参照してください。
- ミューティング条件: 94ページ ミューティング条件(順方向), 95ページ ミューティング条件(逆方向)
 - 不正なシーケンス条件: 96ページ 不正なミューティングのシーケンス条件
- 注意4: Time parameter error(8001HからC005Hへの遷移条件)は、下記のいずれかの場合に検出します。
- i_dDiscTime11_12*が、0msより小さいか、4秒より大きい値に設定されたとき($0 > i_dDiscTime11_12$ OR $i_dDiscTime11_12 > 400$)
 - i_dDiscTime21_22*が、0msより小さいか、4秒より大きい値に設定されたとき($0 > i_dDiscTime21_22$ OR $i_dDiscTime21_22 > 400$)
 - i_dMaxMutingTime*が、0msより小さいか、10分より大きい値に設定されたとき($0 > i_dMaxMutingTime$ OR $i_dMaxMutingTime > 60000$)ただし、*i_dMaxMutingTime*が-1に設定されたときは、Time parameter errorを検出しません。

注意5: Timeover(ミュートリングのサブ状態内からC006Hへの遷移)は、下記の場合、検出しません。

- i_dMaxMutingTime が-1に設定されたとき

ミュート条件(順方向)

No.	状態遷移	条件・動作
1	8000H→8011H	MS_11が最初の機能有効化スイッチの場合: i_dMaxMutingTimeとi_dDiscTime11_12のタイマが開始されます。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF→ON AND MS_12=OFF AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF
	8000H→8311H	MS_12が最初の機能有効化スイッチの場合: i_dMaxMutingTimeとi_dDiscTime11_12のタイマが開始されます。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF→ON AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF
2	8011H→8012H	MS_12が2番目の機能有効化スイッチの場合: i_dDiscTime11_12のタイマが停止します。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=ON AND MS_12=OFF→ON AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF
	8311H→8012H	MS_11が2番目の機能有効化スイッチの場合: i_dDiscTime11_12のタイマが停止します。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF→ON AND MS_12=ON AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF
3	8000H→8012H	2つのスイッチが同時に機能有効化となる場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが開始されます。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF→ON AND MS_12=OFF→ON AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF
4	8012H→8021H	すべてのスイッチが有効の場合: MS_11=ON AND MS_12=ON AND MS_21=ON AND MS_22=ON
24	8012H→8014H	MS_21が最初の機能無効化スイッチの場合: i_dDiscTime21_22のタイマが開始されます。 MS_11=ON AND MS_12=ON AND MS_21=OFF→ON AND MS_22=OFF
	8012H→8314H	MS_22が最初の機能無効化スイッチの場合: i_dDiscTime21_22のタイマが開始されます。 MS_11=ON AND MS_12=ON AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF→ON
25	8014H→8021H	MS_22が2番目の機能無効化スイッチの場合: i_dDiscTime21_22のタイマが停止します。 MS_11=ON AND MS_12=ON AND MS_21=ON AND MS_22=OFF→ON
	8314H→8021H	MS_21が2番目の機能無効化スイッチの場合: i_dDiscTime21_22のタイマが停止します。 MS_11=ON AND MS_12=ON AND MS_21=OFF→ON AND MS_22=ON
5	8021H→8000H	いずれかの機能無効化スイッチがリリースされた場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが停止します。 MS_11=OFF AND MS_12=OFF AND (MS_21=ON→OFF OR MS_22=ON→OFF)

ミュート条件(逆方向)

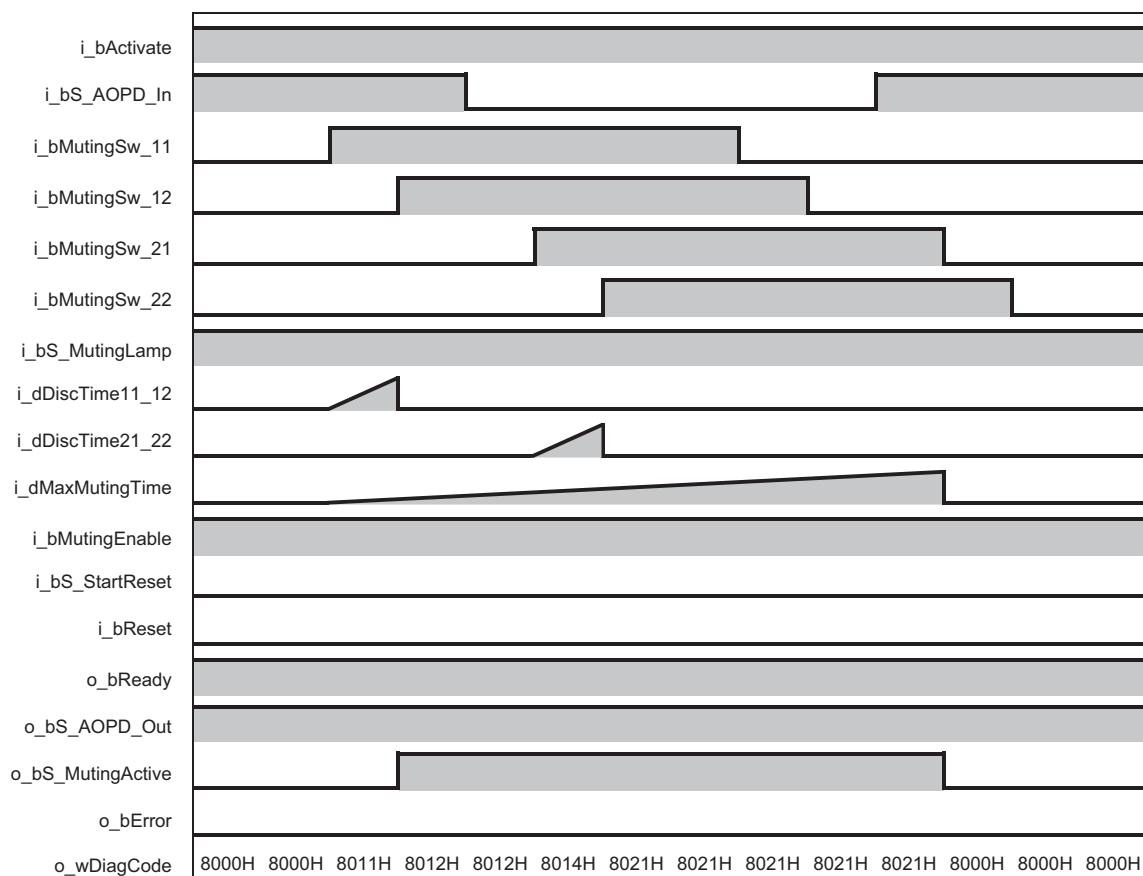
条件	状態遷移	条件・動作
11	8000H→8122H	MS_21が最初の機能有効化スイッチの場合: i_dMaxMutingTimeとi_dDiscTime21_22のタイマが開始されます。 i_bMutingEnable=ON AND MS_21=OFF→ON AND MS_22=OFF AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF
	8000H→8422H	MS_22が最初の機能有効化スイッチの場合: i_dMaxMutingTimeとi_dDiscTime21_22のタイマが開始されます。 i_bMutingEnable=ON AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF→ON AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF
12	8122H→8121H	MS_22が2番目の機能有効化スイッチの場合: i_dDiscTime21_22のタイマが停止します。 i_bMutingEnable=ON AND MS_21=ON AND MS_22=OFF→ON AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF
	8422H→8121H	MS_21が2番目の機能有効化スイッチの場合: i_dDiscTime21_22のタイマが停止します。 i_bMutingEnable=ON AND MS_21=OFF→ON AND MS_22=ON AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF
13	8000H→8121H	2つのスイッチが同時に機能有効化となる場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが開始されます。 i_bMutingEnable=ON AND MS_21=OFF→ON AND MS_22=OFF→ON AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF
14	8121H→8112H	すべてのスイッチが有効の場合: MS_21=ON AND MS_22=ON AND MS_11=ON AND MS_12=ON
44	8121H→8114H	MS_11が最初の機能無効化スイッチの場合: i_dDiscTime11_12のタイマが開始されます。 MS_21=ON AND MS_22=ON AND MS_11=OFF→ON AND MS_12=OFF
	8121H→8414H	MS_12が最初の機能無効化スイッチの場合: i_dDiscTime11_12のタイマが開始されます。 MS_21=ON AND MS_22=ON AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF→ON
45	8114H→8112H	MS_12が2番目の機能無効化スイッチの場合: i_dDiscTime11_12のタイマが停止します。 MS_21=ON AND MS_22=ON AND MS_11=ON AND MS_12=OFF→ON
	8414H→8112H	MS_11が2番目の機能無効化スイッチの場合: i_dDiscTime11_12のタイマが停止します。 MS_21=ON AND MS_22=ON AND MS_11=OFF→ON AND MS_12=ON
15	8112H→8000H	いずれかの機能無効化スイッチがリリースされた場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが停止します。 MS_21=OFF AND MS_22=OFF AND (MS_11=ON→OFF OR MS_12=ON→OFF)

不正なミュートイングのシーケンス条件

状態	条件
8000H	ミュートイングのシーケンス開始時点でi_bMutingEnable=OFF (MS_11=ON OR MS_12=ON) AND (MS_21=ON OR MS_22=ON) MS_11=OFF→ON AND MS_12=ON AND MS_12=OFF→ON未検出 MS_12=OFF→ON AND MS_11=ON AND MS_11=OFF→ON未検出 MS_21=OFF→ON AND MS_22=ON AND MS_22=OFF→ON未検出 MS_22=OFF→ON AND MS_21=ON AND MS_21=OFF→ON未検出 (MS_11=ON AND MS_11=OFF→ON未検出) AND (MS_12=ON AND MS_12=OFF→ON未検出) (MS_21=ON AND MS_21=OFF→ON未検出) AND (MS_22=ON AND MS_22=OFF→ON未検出)
8011H	i_bMutingEnable=OFF OR MS_11=OFF OR MS_21=ON OR MS_22=ON
8311H	i_bMutingEnable=OFF OR MS_12=OFF OR MS_21=ON OR MS_22=ON
8012H	MS_11=OFF OR MS_12=OFF
8021H	MS_11=OFF→ON OR MS_12=OFF→ON (MS_11=ON OR MS_12=ON) AND (MS_21=ON→OFF OR MS_22=ON→OFF) (MS_11=ON→OFF OR MS_12=ON→OFF) AND (MS_21=ON→OFF OR MS_22=ON→OFF)
8014H	MS_11=OFF OR MS_12=OFF OR MS_21=OFF
8314H	MS_11=OFF OR MS_12=OFF OR MS_22=OFF
8122H	i_bMutingEnable=OFF OR MS_11=ON OR MS_12=ON OR MS_21=OFF
8422H	i_bMutingEnable=OFF OR MS_11=ON OR MS_12=ON OR MS_22=OFF
8121H	MS_21=OFF OR MS_22=OFF
8112H	MS_21=OFF→ON OR MS_22=OFF→ON (MS_21=ON OR MS_22=ON) AND (MS_11=ON→OFF OR MS_12=ON→OFF) (MS_11=ON→OFF OR MS_12=ON→OFF) AND (MS_21=ON→OFF OR MS_22=ON→OFF)
8114H	MS_21=OFF OR MS_22=OFF OR MS_11=OFF
8414H	MS_21=OFF OR MS_22=OFF OR MS_12=OFF

タイミング図

■M+SF_MUTE2P-2_Rのタイミング図(i_bS_StartReset=OFF, 順方向)



CPUユニットの動作状態がSTOP/PAUSE状態のときは、プログラム演算を中止しているため、i_dDiscTime11_12, i_dDiscTime21_22, i_dMaxMutingTime経過時間の計測は停止します。

エラー時の動作

エラー発生時の出力信号状態は下記になります。

出力信号	状態
o_bReady	ON
o_bS_AOPD_Out	OFF
o_bS_MutingActive	OFF
o_bError	ON

また、エラーの対処方法は、下記を参照してください。

📖 98ページ エラーコード一覧

エラーコード一覧

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C001H	リセットエラー 1(Reset Error 1)	FB起動後にi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。 スイッチ, 配線, パラメータの状態を確認してください。
C003H	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てエラーが検出されました。	i_bReset=ONにしてください。 スイッチ, 配線, パラメータの状態を確認してください。
CYx4H C004H~CFF4H	ミュートングシーケンスエラー (Error Muting Sequence)	<p>状態8000H, 8011H, 8311H, 8012H, 8021H, 8014H, 8314H, 8122H, 8422H, 8121H, 8112H, 8114H, 8414Hにおいて, ミュートングのシーケンスエラーが検出されました。 Y=シーケンス状態(順方向: 6状態, 逆方向: 6状態) C0x4H=状態8000Hにてエラー発生 C1x4H=順方向状態8011Hにてエラー発生 C2x4H=順方向状態8311Hにてエラー発生 C3x4H=順方向状態8012Hにてエラー発生 C4x4H=順方向状態8014Hにてエラー発生 C5x4H=順方向状態8314Hにてエラー発生 C6x4H=順方向状態8021Hにてエラー発生 C7x4H=逆方向状態8122Hにてエラー発生 C8x4H=逆方向状態8422Hにてエラー発生 C9x4H=逆方向状態8121Hにてエラー発生 Cax4H=逆方向状態8114Hにてエラー発生 Cbx4H=逆方向状態8414Hにてエラー発生 Ccx4H=逆方向状態8112Hにてエラー発生 CFx4H=i_bMutingEnableがOFF 不正なミュートングのシーケンス条件(に96ページ 不正なミュートングのシーケンス条件)にi_bMutingEnable=OFFが含まれる状態において, i_bMutingEnable=OFFが発生した場合は必ずCFx4Hへ遷移します。(他の状態へは遷移しません。) x=エラー発生時のミュートングセンサの状態 (順にMS_11, MS_12, MS_21, MS_22) CY04H=OFF, OFF, OFF, OFF CY14H=ON, OFF, OFF, OFF CY24H=OFF, ON, OFF, OFF CY34H=ON, ON, OFF, OFF CY44H=OFF, OFF, ON, OFF CY54H=ON, OFF, ON, OFF CY64H=OFF, ON, ON, OFF CY74H=ON, ON, ON, OFF CY84H=OFF, OFF, OFF, ON CY94H=ON, OFF, OFF, ON CYA4H=OFF, ON, OFF, ON CYB4H=ON, ON, OFF, ON CYC4H=OFF, OFF, ON, ON CYD4H=ON, OFF, ON, ON CYE4H=OFF, ON, ON, ON CYF4H=ON, ON, ON, ON</p>	すべてのミュートングスイッチをOFFにして, i_bReset=ONにしてください。 スイッチ, 配線, パラメータの状態を確認してください。
C005H	パラメータエラー (Parameter Error)	i_dDiscTime11_12, i_dDiscTime21_22, i_dMaxMutingTimeのいずれかの値が設定範囲外です。	i_dDiscTime11_12, i_dDiscTime21_22, i_dMaxMutingTimeすべての値を設定範囲内に設定し, i_bReset=ONにしてください。
C006H	最大ミュートング時間超過(Error Timer MaxMuting)	タイミングエラー。実際のミュートングタイムが, i_dMaxMutingTimeを超えています。	すべてのミュートングスイッチをOFFにして, i_bReset=ONにしてください。実際のミュートング状況を確認してください。
C007H	不一致エラー MS11_12(Error Timer MS11_12)	タイミングエラー。i_bMutingSw_11と12の動作不一致時間が, i_dDiscTime11_12を超えています。	
C008H	不一致エラー MS21_22(Error Timer MS21_22)	タイミングエラー。i_bMutingSw_21と22の動作不一致時間が, i_dDiscTime21_22を超えています。	

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C010H	リセットエラー 2(Reset Error 2)	状態8002Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。 スイッチ、配線、パラメータの状態を確認してください。
C020H	リセットエラー 3(Reset Error 3)	状態C003Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C030H	リセットエラー 4(Reset Error 4)	状態CYx4Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C040H	リセットエラー 5(Reset Error 5)	状態C006Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C050H	リセットエラー 6(Reset Error 6)	状態C007Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C060H	リセットエラー 7(Reset Error 7)	状態C008Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	

状態コード一覧(エラーなし)

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
0000H	アイドル(Idle)	FBは無効です。(初期状態) • o_bReady: OFF • o_bS_AOPD_Out: OFF • o_bS_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	i_bActivate=ONにしてください。
8000H	安全要求なし(AOPD Free)	ミュートイングは無効です。AOPDからの安全要求は未検出 ミュートイングサブ状態からのタイマが動いていれば停止します。 • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	特になし(ミュートイングを開始可能です。)
8001H	初期化(Init)	FBは有効です。FBは起動済み。 • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: OFF • o_bS_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	i_bReset=ONにしてください。
8002H	安全要求あり(Safety Demand AOPD)	AOPDからの安全要求が検出されました。 ミュートイングは無効です。 • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: OFF • o_bS_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	AOPDの安全要求が完了後、 i_bReset=ONにしてください。
8005H	安全(Safe)	安全機能の動作中です。 • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: OFF • o_bS_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	AOPDの安全要求の完了を待ってください。
8011H	順方向ミュートイング開始1(Muting Forward Start 1)	i_bMutingSw_11の立上り検出により、順方向ミュートイングのシーケンスが開始段階にある状態 i_dDiscTime11_12およびi_dMaxMutingTimeのタイマ監視が開始されます。 • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	i_bMutingSw_11とi_bMutingSw_12の2つのミュートイングスイッチをONにしてください。 i_dMaxMutingTime以内にミュートイング動作を完了してください。
8311H	順方向ミュートイング開始2(Muting Forward Start 2)	i_bMutingSw_12の立上り検出により、順方向ミュートイングのシーケンスが開始段階にある状態 i_dDiscTime11_12およびi_dMaxMutingTimeのタイマ監視が開始されます。 • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
8012H	順方向ミュートイング動作中1(Muting Forward Active 1)	i_bMutingSw_11とi_bMutingSw_12が同時または順次ONになり、順方向ミュートイングが動作中です。 i_dDiscTime11_12のタイマ監視が停止されます。状態8000Hからの遷移のときは、i_dMaxMutingTimeのタイマ監視が開始されます。 <ul style="list-style-type: none"> • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: ON • o_bError: OFF 	i_dMaxMutingTime以内にミュートイング動作を完了してください。
8014H	順方向ミュートिंगステップ1(Muting Forward Step 1)	順方向ミュートイングのシーケンスが動作中です。 i_bMutingSw_21が最初の機能無効化スイッチとして動作します。 i_dDiscTime21_22のタイマ監視が開始されます。 <ul style="list-style-type: none"> • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: ON • o_bError: OFF 	i_bMutingSw_21とi_bMutingSw_22の2つのミュートイングスイッチを、ONにしてください。 i_dMaxMutingTime以内にミュートイング動作を完了してください。
8314H	順方向ミュートिंगステップ2(Muting Forward Step 2)	順方向ミュートイングのシーケンスが動作中です。 i_bMutingSw_22が最初の機能無効化スイッチとして動作します。 i_dDiscTime21_22のタイマ監視が開始されます。 <ul style="list-style-type: none"> • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: ON • o_bError: OFF 	
8021H	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のシーケンスが引き続き動作中です。 i_bMutingSw_21とi_bMutingSw_22が両方とも動作中で、i_dDiscTime21_22のタイマ監視が停止されます。 <ul style="list-style-type: none"> • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: ON • o_bError: OFF 	i_dMaxMutingTime以内にミュートイング動作を完了してください。
8122H	逆方向ミュートイング開始1(Muting Backward Start 1)	i_bMutingSw_21の立上り検出により、逆方向ミュートイングのシーケンスが開始段階にある状態です。i_dDiscTime21_22およびi_dMaxMutingTimeのタイマ監視が開始されます。 <ul style="list-style-type: none"> • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: OFF • o_bError: OFF 	i_bMutingSw_21とi_bMutingSw_22の2つのミュートイングスイッチをONにしてください。 i_dMaxMutingTime以内にミュートイング動作を完了してください。
8422H	逆方向ミュートイング開始2(Muting Backward Start 2)	i_bMutingSw_22の立上り検出により、逆方向ミュートイングのシーケンスが開始段階にある状態です。i_dDiscTime21_22およびi_dMaxMutingTimeのタイマ監視が開始されます。 <ul style="list-style-type: none"> • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: OFF • o_bError: OFF 	
8121H	逆方向ミュートイング動作中1(Muting Backward Active 1)	i_bMutingSw_21とi_bMutingSw_22が同時または順次ONになり、逆方向ミュートイングが動作中です。i_dDiscTime21_22のタイマ監視が停止されます。状態8000Hからの遷移のときは、i_dMaxMutingTimeのタイマ監視が開始されます。 <ul style="list-style-type: none"> • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: ON • o_bError: OFF 	i_dMaxMutingTime以内にミュートイング動作を完了してください。
8114H	逆方向ミュートिंगステップ1(Muting Backward Step 1)	逆方向ミュートイングのシーケンスが動作中です。 i_bMutingSw_11が最初の機能無効化スイッチとして動作します。 i_dDiscTime11_12のタイマ監視が開始されます。 <ul style="list-style-type: none"> • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: ON • o_bError: OFF 	i_bMutingSw_11とi_bMutingSw_12の2つのミュートイングスイッチをONにしてください。 i_dMaxMutingTime以内にミュートイング動作を完了してください。
8414H	逆方向ミュートिंगステップ2(Muting Backward Step 2)	逆方向ミュートイングのシーケンスが動作中です。 i_bMutingSw_12が最初の機能無効化スイッチとして動作します。 i_dDiscTime11_12のタイマ監視が開始されます。 <ul style="list-style-type: none"> • o_bReady: ON • o_bS_AOPD_Out: ON • o_bS_MutingActive: ON • o_bError: OFF 	

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
8112H	逆方向ミュート動作中2(Muting Backward Active 2)	逆方向ミュート動作のシーケンスが引き続き動作中です。 i_bMutingSw_11と12が両方とも動作中で、i_dDiscTime11_12の タイマ監視が停止されます。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_AOPD_Out: ON o_bS_MutingActive: ON o_bError: OFF 	i_dMaxMutingTime以内にミュート 動作を完了してください。

警告

エラーまたは予期せぬ状態に陥った場合、上記の対処処置を実施してください。それでも状況が改善しない場合、下記の故障の有無と接続配線方式を確認してください。

- 非常停止機器および安全出力機器の故障
- 安全リモートI/Oユニットや安全シーケンサの状態、配線
- プログラムのロジック、安全デバイスの割付け、安全FBの変数の接続
- i_bS_StartResetの設定

4.14 M+SF_MUTES_R

概要

項目	内容
機能名	直列ミュートイング
機能概要	ミュートイングは、意図的に安全機能(光バリアなど)を無効化する機能です。本FBは、4台のミュートイングセンサを使用して直列ミュートイングを行います。
シンボル	<div><div>M+SF_MUTES_R</div><div><div>(1) — B: i_bActivate</div><div>(2) — B: i_bS_AOPD_In</div><div>(3) — B: i_bMutingSw_11</div><div>(4) — B: i_bMutingSw_12</div><div>(5) — B: i_bMutingSw_21</div><div>(6) — B: i_bMutingSw_22</div><div>(7) — B: i_bS_MutingLamp</div><div>(8) — D: i_dMaxMutingTime</div><div>(9) — B: i_bMutingEnable</div><div>(10) — B: i_bS_StartReset</div><div>(11) — B: i_bReset</div><div><div>o_bReady: B</div><div>o_bs_AOPD_Out: B</div><div>o_bS_MutingActive: B</div><div>o_bError: B</div><div>o_wDiagCode: W</div></div><div><div>(12)</div><div>(13)</div><div>(14)</div><div>(15)</div><div>(16)</div></div></div></div>

使用ラベル

■入力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(2)	i_bS_AOPD_In	ビット*	OFF	AOPD(能動的光電保護装置)からのOSSD(安全出力)信号 OFF: 保護領域に侵入あり ON: 保護領域に侵入なし
(3)	i_bMutingSw_11	ビット	OFF	ミュートイングセンサ11の状態 OFF: ミュートイングセンサ11は動作していません。 ON: 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。
(4)	i_bMutingSw_12	ビット	OFF	ミュートイングセンサ12の状態 OFF: ミュートイングセンサ12は動作していません。 ON: 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。
(5)	i_bMutingSw_21	ビット	OFF	ミュートイングセンサ21の状態 OFF: ミュートイングセンサ21は動作していません。 ON: 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。
(6)	i_bMutingSw_22	ビット	OFF	ミュートイングセンサ22の状態 OFF: ミュートイングセンサ22は動作していません。 ON: 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。
(7)	i_bS_MutingLamp	ビット*	OFF	ミュートイングランプの動作状態 OFF: ミュートイングランプ故障 ON: ミュートイングランプ正常
(8)	i_dMaxMutingTime	ダブルワード[符号付き]	0	ミュートイングのシーケンス完了までの最大時間(10ms単位) 最初のミュートイングセンサの動作にてタイマを開始します。 範囲: 0~60000(0~600000ms=10分)の間で固定値
(9)	i_bMutingEnable	ビット	OFF	機械の運転において必要なときにミュートイングの開始を可能にする一般制御からの指令。 機能開始後、この信号をOFFにすることができます。 OFF: ミュートイング無効 ON: ミュートイング機能の開始が可能
(10)	i_bS_StartReset	ビット*	OFF	安全FB有効後(最初の起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(11)	i_bReset	ビット	OFF	リセット入力 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

■出力レベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(12)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(13)	o_bs_AOPD_Out	ビット*	OFF	ミュートイングの状態を示す安全信号 OFF: 保護領域に侵入があり、ミュートイングは無効 ON: 保護領域に侵入なし、またはミュートイングは有効
(14)	o_bs_MutingActive	ビット*	OFF	ミュートイングの動作状態 OFF: ミュートイング無効 ON: ミュートイング動作中
(15)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(16)	o_wDiagCode	ワード[符号付き]	0	診断コード 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

警告

- データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。
- 安全要求に応じて、i_bMutingSw_11/12/21/22に安全情報を接続する場合があります。アプリケーションの安全要求に従って、適切な信号を入力してください。
- 本FBでは、ミュートイングセンサ用信号の短絡や信号に関するアプリケーションエラーを検出しませんが、ミュートイングシーケンスの不正となります。この状態が不要なミュートイングとなることはありませんが、リスク分析の一部として注意しなければなりません。
- 安全プログラムは、定周期実行タイププログラムとして実行します。
- 安全プログラムは、設定された安全サイクル時間に従い、定周期で実行します。時間を監視している安全FBは、下記の注意が必要となります。
安全プログラムの実行により、タイムアウト処理が安全サイクル時間分遅れる場合があります。安全サイクル時間分の遅れによって危険にならないよう安全サイクル時間を設定してください。
安全サイクル処理時間を超えた実行となった場合、タイムアウトが遅れる可能性があります。稼動中には異常が発生しないようにしてください。
- ミュートイング動作中は、i_dMaxMutingTimeを変更しないでください。変更する場合は、i_bActivateをOFFにして実施してください。

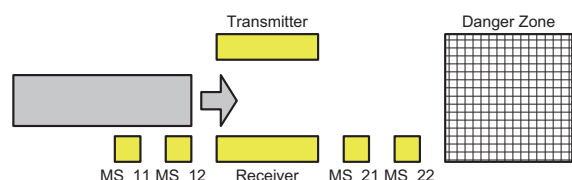
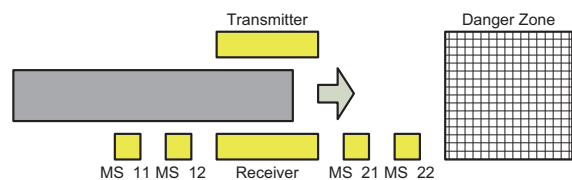
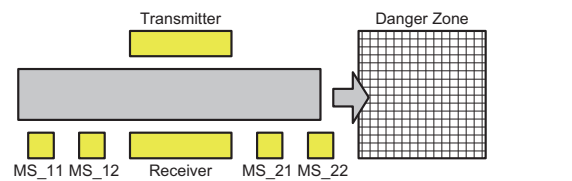
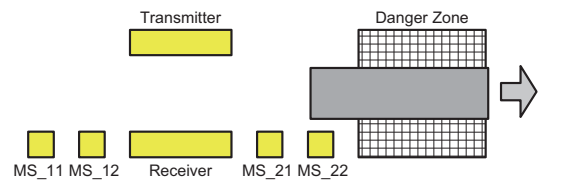
機能内容

ミュートイングは、意図的に安全機能を無効化する機能です。この機能は、機械を停止することなく、危険エリア内にワークを通過させるときなどに必要です。ミュートイングは、ミュートイングセンサによって始動します。2台または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、作業者が危険エリアに侵入しないことを保証しなければなりません。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、これらのセンサはフェールセーフ機能を持ちません。ミュートイング中であることは、必ず表示灯(ミュートイングランプ)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。本FBでは、4台のミュートイングセンサを使用した直列ミュートイングを採用しています。下記は、順方向のワーク通過について説明しています。FBは順方向/逆方向どちらにも使用可能です。一般制御からのi_bMutingEnable信号によって、危険区域で人手操作が行われないときにミュートイング機能を有効にしてください。

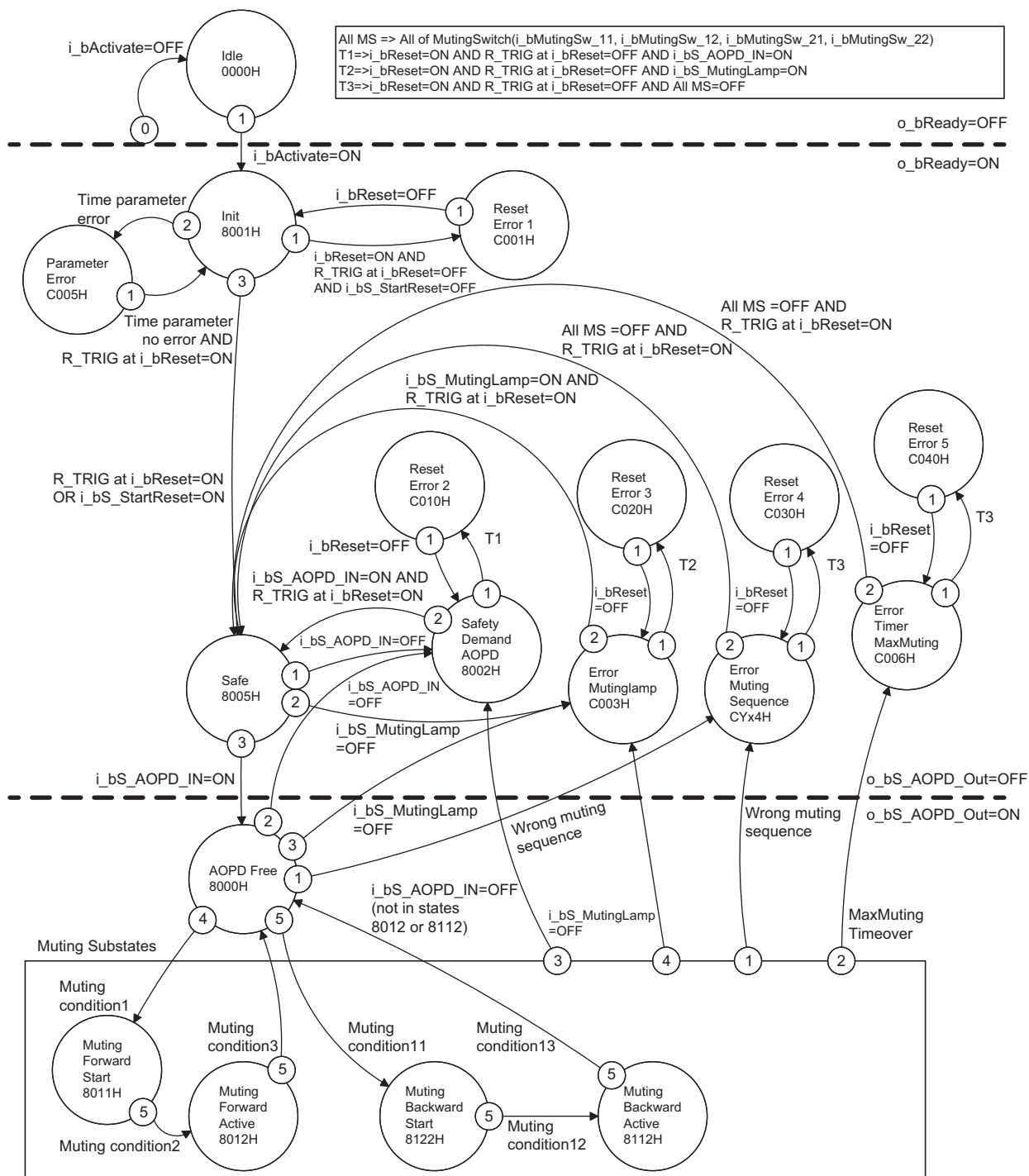
入力パラメータには、4台のミュートイングセンサ用信号(i_bMutingSw_11~i_bMutingSw_22)、光線式安全装置からのOSSD信号(i_bs_AOPD_In)などがあります。順方向の場合、i_bMutingSw_11/12が順にONになってから、i_bMutingSw_21/22が順にONになったあとでi_bMutingSw_22だけがONになるまで、ミュートイングが動作し、i_bs_AOPD_In=OFFは無視されてo_bs_AOPD_Out=Onとなります。逆方向では、i_bMutingSw_21/22がONになってから、i_bMutingSw_11/12がONになったあとでi_bs_Muting_11だけがONになるまで、ミュートイングが動作します。

■センサ4台を使用した順方向におけるM+SF_MUTES_Rの例

図	説明
	ミューティングセンサi_bMutingSw_11(MS_11)に続き、i_bMutingSw_12(MS_12)がワークの通過により動作したとき、ミューティング制御が有効となります。
	MS_11とMS_12がワークによって動作している限りミューティング制御は有効で、ワークは機械を停止することなくライトカーテンを通過することが可能です。
	ミューティングセンサi_bMutingSw_21(MS_21)とi_bMutingSw_22(MS_22)は、MS_11とMS_12が無効になる前に有効にならなければなりません。このことによってミューティング制御の有効保持が保証されます。
	ミューティング制御は、ワークによってミューティングセンサMS_22だけが有効であるときに終了します。

状態遷移図

M+SF_MUTES_Rの状態遷移



- 注意1: i_bActivate=OFFによるアイドル(Idle)状態への遷移は示していませんが、アイドル(Idle)状態には最優先度(0)で遷移します。
- 注意2: ミューティングのサブ状態内では、ミューティングシーケンスエラー (優先度1)、タイミングエラー (優先度2)、AOPDからの安全要求(優先度3)、ミューティングランプエラー (優先度4)による状態遷移が、ミューティングサブ状態内での遷移(優先度5)より優先されます。
- 注意3: ミューティング条件1~3、ミューティング条件11~13および不正なシーケンス条件は、下記を参照してください。
- ミューティング条件1~3(106ページ ミューティング条件(順方向))
 - ミューティング条件11~13(106ページ ミューティング条件(逆方向))
 - 不正なシーケンス条件(106ページ 不正なミューティングのシーケンス条件)
- 注意4: Time parameter error(8001HからC005Hへの遷移条件)は、下記のいずれかの場合に検出します。
- 1) i_dMaxMutingTimeが、0msより小さいか、10分より大きい値に設定されたとき (0 > i_dMaxMutingTime OR i_dMaxMutingTime > 60000)

ミュート条件(順方向)

条件	状態遷移	条件・動作
1	8000H→8011H	MS_11が最初の機能有効化スイッチの場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが開始します。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF→ON AND MS_12=OFF AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF
2	8011H→8012H	MS_12が2番目の機能有効化スイッチの場合: i_bMutingEnable=ON AND MS_11=ON AND MS_12=OFF→ON AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF
3	8012H→8000H	MS_21が最初の機能無効化スイッチの場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが停止します。 MS_11=OFF AND MS_12=OFF AND MS_21=ON→OFF AND MS_22=ON

ミュート条件(逆方向)

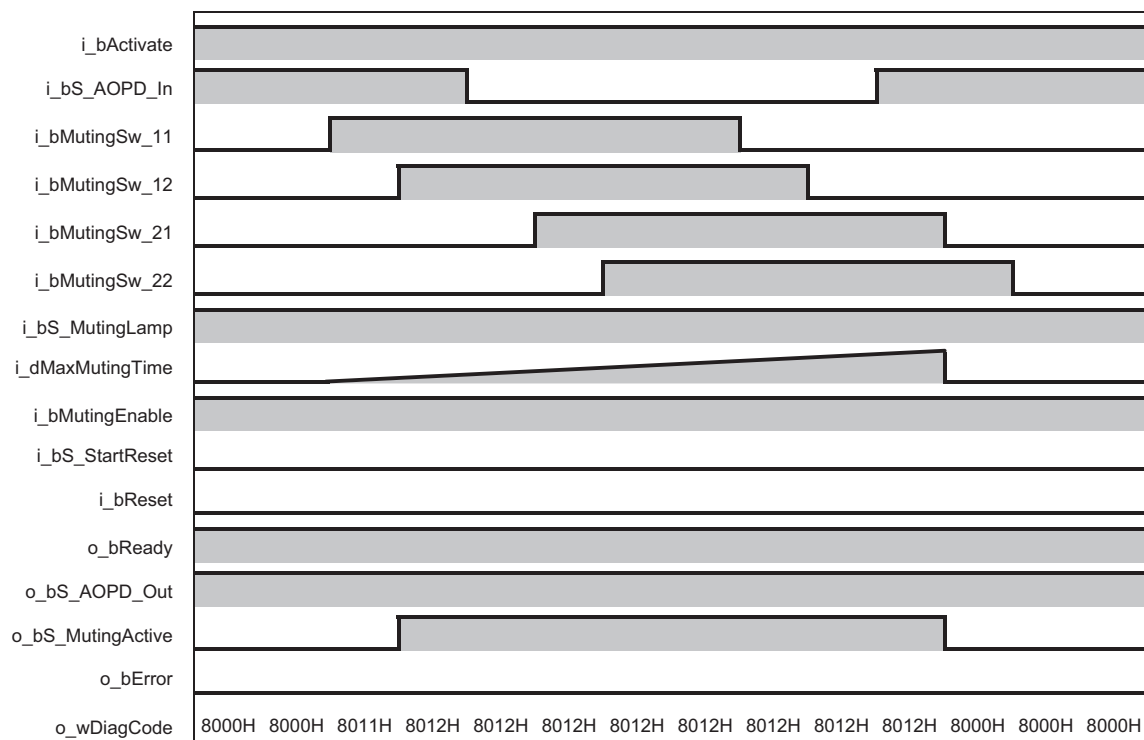
条件	状態遷移	条件・動作
11	8000H→8122H	MS_22が最初の機能有効化スイッチの場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが開始します。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF→ON
12	8122H→8112H	MS_21が2番目の機能有効化スイッチの場合: i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF AND MS_21=OFF→ON AND MS_22=ON
13	8112H→8000H	MS_12が最初の機能無効化スイッチの場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが停止します。 MS_11=ON AND MS_12=ON→OFF AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF

不正なミュートのシーケンス条件

状態	条件
8000H	i_bMutingEnable=OFF AND MS_11=OFF→ON
	i_bMutingEnable=OFF AND MS_22=OFF→ON
	MS_12=ON OR MS_21=ON
	MS_11=ON AND MS_22=ON
8011H	i_bMutingEnable=OFF OR MS_11=OFF OR MS_21=ON OR MS_22=ON
8012H	MS_11=OFF→ON OR MS_12=OFF→ON OR MS_22=ON→OFF
	MS_11=ON AND MS_12=ON→OFF
	(MS_11=ON OR MS_12=ON) AND MS_21=ON→OFF
	(MS_11=OFF OR MS_12=OFF) AND MS_21=ON AND MS_22=OFF
	(MS_11=OFF OR MS_12=OFF OR MS_21=OFF) AND MS_22=OFF→ON
	MS_11=OFF AND MS_12=OFF AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF
	MS_11=ON AND (MS_12=OFF OR MS_21=OFF) AND MS_22=ON
	MS_11=OFF AND MS_12=ON AND MS_21=OFF AND MS_22=ON
	MS_21=OFF→ON AND MS_22=OFF→ON
	MS_11=ON→OFF AND MS_12=ON→OFF
	MS_12=ON→OFF AND MS_21=ON→OFF
	MS_11=OFF AND MS_12=ON AND MS_21=OFF
8112H	MS_11=ON→OFF OR MS_21=OFF→ON OR MS_22=OFF→ON
	MS_21=ON→OFF AND MS_22=ON
	MS_12=ON→OFF AND (MS_21=ON OR MS_22=ON)
	MS_11=OFF AND MS_12=ON AND (MS_21=OFF OR MS_22=OFF)
	MS_11=OFF→ON AND (MS_12=OFF OR MS_21=OFF OR MS_22=OFF)
	MS_11=OFF AND MS_12=OFF AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF
	MS_11=ON AND (MS_12=OFF OR MS_21=OFF) AND MS_22=ON
	MS_11=ON AND MS_12=OFF AND MS_21=ON AND MS_22=OFF
	MS_11=OFF→ON AND MS_12=OFF→ON
	MS_21=ON→OFF AND MS_22=ON→OFF
	MS_12=ON→OFF AND MS_21=ON→OFF
	MS_12=OFF AND MS_21=ON AND MS_22=OFF
8122H	i_bMutingEnable=OFF OR MS_11=ON OR MS_12=ON OR MS_22=OFF

タイミング図

■M+SF_MUTES_Rのタイミング図(順方向)



CPUユニットの動作状態がSTOP/PAUSE状態のときは、プログラム演算を中止しているため、i_dMaxMutingTime経過時間の計測は停止します。

エラー時の動作

エラー発生時の出力信号状態は下記になります。

出力信号	状態
o_bReady	ON
o_bS_AOPD_Out	OFF
o_bS_MutingActive	OFF
o_bError	ON

また、エラーの対処方法は、下記を参照してください。

📖 108ページ エラーコード一覧

エラーコード一覧

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C001H	リセットエラー 1(Reset Error 1)	FB起動後にi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。 スイッチ、配線、パラメータの状態を確認してください。
C003H	ミュートイングランプエラー (Error Muting Lamp)	ミュートイングランプにてエラーが検出されました。	i_bReset=ONにしてください。 スイッチ、配線、パラメータの状態を確認してください。
C005H	パラメータエラー (Parameter Error)	i_dMaxMutingTime値が範囲外です。	パラメータを指定値に設定して、 i_bReset=ONにしてください。
C006H	最大ミュートイング時間超過(Error Timer MaxMuting)	タイミングエラー。実際のミュートイングタイムが、 i_dMaxMutingTimeを超えています。	すべてのミュートイングスイッチをOFFにして、 i_bReset=ONにしてください。 実際のミュートイング状況を確認してください。
C010H	リセットエラー 2(Reset Error 2)	状態8002Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。 スイッチ、配線、パラメータの状態を確認してください。
C020H	リセットエラー 3(Reset Error 3)	状態C003Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C030H	リセットエラー 4(Reset Error 4)	状態CYx4Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C040H	リセットエラー 5(Reset Error 5)	状態C006Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
CYx4H C004H~CFF4H	ミュートイングシーケンスエラー (Error Muting Sequence)	<p>状態8000H, 8011H, 8012H, 8112H, 8122Hにおいて、 ミュートイングのシーケンスエラーが検出されました。 Y=シーケンス状態(順方向: 2状態, 逆方向: 2状態) C0x4H=状態8000Hにてエラー発生 C1x4H=順方向状態8011Hにてエラー発生 C2x4H=順方向状態8012Hにてエラー発生 C3x4H=逆方向状態8122Hにてエラー発生 C4x4H=逆方向状態8112Hにてエラー発生 CFx4H=i_bMutingEnableがOFF 不正なミュートイングのシーケンス条件(106ページ 不正なミュートイングのシーケンス条件)にi_bMutingEnable=OFFが含まれる状態において、i_bMutingEnable=OFFが発生した場合は必ずCFx4Hへ遷移します。(他の状態へは遷移しません。)</p> <p>x=エラー発生時のミュートイングセンサの状態 (MS_11, MS_12, MS_21, MS_22) CY04H=OFF, OFF, OFF, OFF CY14H=ON, OFF, OFF, OFF CY24H=OFF, ON, OFF, OFF CY34H=ON, ON, OFF, OFF CY44H=OFF, OFF, ON, OFF CY54H=ON, OFF, ON, OFF CY64H=OFF, ON, ON, OFF CY74H=ON, ON, ON, OFF CY84H=OFF, OFF, OFF, ON CY94H=ON, OFF, OFF, ON CYA4H=OFF, ON, OFF, ON CYB4H=ON, ON, OFF, ON CYC4H=OFF, OFF, ON, ON CYD4H=ON, OFF, ON, ON CYE4H=OFF, ON, ON, ON CYF4H=ON, ON, ON, ON</p>	すべてのミュートイングスイッチをOFFにして、 i_bReset=ONにしてください。 スイッチ、配線、パラメータの状態を確認してください。

状態コード一覧(エラーなし)

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
0000H	アイドル(Idle)	FBは無効です。(初期状態) • o_bReady: OFF • o_bs_AOPD_Out: OFF • o_bs_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	i_bActivate=ONにしてください。
8000H	安全要求なし(AOPD Free)	ミュートは無効です。AOPDからの安全要求は未検出。 • o_bReady: ON • o_bs_AOPD_Out: ON • o_bs_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	特になし(ミュートセンサによるミュートが可能です。)
8001H	初期化(Init)	FBは有効です。FBは起動済み。 • o_bReady: ON • o_bs_AOPD_Out: OFF • o_bs_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	i_bReset=ONにしてください。
8002H	安全要求あり(Safety Demand AOPD)	AOPDからの安全要求が検出されました。ミュートは無効です。 • o_bReady: ON • o_bs_AOPD_Out: OFF • o_bs_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	AOPDの安全要求が完了後、i_bReset=ONにしてください。
8005H	安全(Safe)	安全機能の動作中です。 • o_bReady: ON • o_bs_AOPD_Out: OFF • o_bs_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	AOPDの安全要求の完了を待ってください。
8011H	順方向ミュート開始(Muting Forward Start)	順方向ミュートのシーケンスが開始段階にあり、安全要求は未検出です。 • o_bReady: ON • o_bs_AOPD_Out: ON • o_bs_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	• i_bMutingSw_11とi_bMutingSw_12の2つのミュートスイッチをONにしてください。 • i_dMaxMutingTime以内にミュート動作を完了してください。
8012H	順方向ミュート動作中(Muting Forward Active)	順方向ミュートのシーケンスが動作中です。 • o_bReady: ON • o_bs_AOPD_Out: ON • o_bs_MutingActive: ON • o_bError: OFF	i_dMaxMutingTime以内にミュート動作を完了してください。
8112H	逆方向ミュート動作中(Muting Backward Active)	逆方向ミュートのシーケンスが動作中です。 • o_bReady: ON • o_bs_AOPD_Out: ON • o_bs_MutingActive: ON • o_bError: OFF	
8122H	逆方向ミュート開始(Muting Backward Start)	逆方向ミュートのシーケンスが開始段階にあり、安全要求は未検出です。 • o_bReady: ON • o_bs_AOPD_Out: ON • o_bs_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	• i_bMutingSw_21とi_bMutingSw_22の2つのミュートスイッチをONにしてください。 • i_dMaxMutingTime以内にミュート動作を完了してください。



警告

エラーまたは予期せぬ状態に陥った場合、上記の対処処置を実施してください。それでも状況が改善しない場合、下記の故障の有無と接続配線方式を確認してください。

- 非常停止機器および安全出力機器の故障
- 安全リモートI/Oユニットや安全シーケンスの状態、配線
- プログラムのロジック、安全デバイスの割付け、安全FBの変数の接続
- i_bs_StartResetの設定

4.15 M+SF_MUTES-2_R

概要

項目	内容
機能名	直列ミュートイング2
機能概要	ミュートイングは、意図的に安全機能(光バリアなど)を無効化する機能です。本FBは、4台のミュートイングセンサを使用して直列ミュートイングを行います。なお、ミュートイング制御の有効時間を無制限に設定できます。
シンボル	<div><div>M+SF_MUTES-2_R</div><div><div><div>(1) — B: i_bActivate</div><div>(2) — B: i_bS_AOPD_In</div><div>(3) — B: i_bMutingSw_11</div><div>(4) — B: i_bMutingSw_12</div><div>(5) — B: i_bMutingSw_21</div><div>(6) — B: i_bMutingSw_22</div><div>(7) — B: i_bS_MutingLamp</div><div>(8) — D: i_dMaxMutingTime</div><div>(9) — B: i_bMutingEnable</div><div>(10) — B: i_bS_StartReset</div><div>(11) — B: i_bReset</div></div><div><div>o_bReady: B</div><div>o_bS_AOPD_Out: B</div><div>o_bS_MutingActive: B</div><div>o_bError: B</div><div>o_wDiagCode: W</div></div><div><div>(12)</div><div>(13)</div><div>(14)</div><div>(15)</div><div>(16)</div></div></div></div>

使用ラベル

■入力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(2)	i_bS_AOPD_In	ビット*	OFF	AOPD(能動的電光保護装置)からのOSSD(安全出力)信号 OFF: 保護領域に侵入あり ON: 保護領域に侵入なし
(3)	i_bMutingSw_11	ビット	OFF	ミュートイングセンサ11の状態 OFF: ミュートイングセンサ11は動作していません。 ON: 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。
(4)	i_bMutingSw_12	ビット	OFF	ミュートイングセンサ12の状態 OFF: ミュートイングセンサ12は動作していません。 ON: 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。
(5)	i_bMutingSw_21	ビット	OFF	ミュートイングセンサ21の状態 OFF: ミュートイングセンサ21は動作していません。 ON: 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。
(6)	i_bMutingSw_22	ビット	OFF	ミュートイングセンサ22の状態 OFF: ミュートイングセンサ22は動作していません。 ON: 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。
(7)	i_bS_MutingLamp	ビット*	OFF	ミュートイングランプの動作状態 OFF: ミュートイングランプ故障 ON: ミュートイングランプ正常
(8)	i_dMaxMutingTime	ダブルワード[符号付き]	0	ミュートイングのシーケンス完了までの最大時間(10ms単位) 最初のミュートイングセンサの動作にてタイマを開始します。 ■範囲: • 0~60000(0~60000ms=10分) • -1(ミュートイング時間無制限)* *: ミュートイング時間は、追加の対策を講じない限りは、無制限に設定できません。 i_dMaxMutingTimeを無制限に設定する場合、リスク分析を行い、追加措置を講じてください。
(9)	i_bMutingEnable	ビット	OFF	機械の運転において必要なときにミュートイングの開始を可能にする一般制御からの指令。 機能開始後、この信号をOFFにすることができます。 OFF: ミュートイング無効 ON: ミュートイング機能の開始が可能
(10)	i_bS_StartReset	ビット*	OFF	安全FB有効後(最初の起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(11)	i_bReset	ビット	OFF	リセット入力 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

■出力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(12)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(13)	o_bs_AOPD_Out	ビット*	OFF	ミュートिंगの状態を示す安全信号 OFF: 保護領域に侵入があり、ミュートिंगは無効 ON: 保護領域に侵入なし、またはミュートINGは有効
(14)	o_bs_MutingActive	ビット*	OFF	ミュートINGの動作状態 OFF: ミュートING無効 ON: ミュートING動作中
(15)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(16)	o_wDiagCode	ワード[符号付き]	0	診断コード 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

⚠ 警告

- データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。
- 安全要求に応じて、i_bMutingSw_11/12/21/22に安全情報を接続する場合があります。アプリケーションの安全要求に従って、適切な信号を入力してください。
- 本FBでは、ミュートINGセンサ用信号の短絡や信号に関するアプリケーションエラーを検出しませんが、ミュートINGシーケンスの不正となります。この状態が不要なミュートINGとなることはありませんが、リスク分析の一部として注意しなければなりません。
- 安全プログラムは、定周期実行タイププログラムとして実行します。
- 安全プログラムは、設定された安全サイクル時間に従い、定周期で実行します。時間を監視している安全FBは、下記の注意が必要となります。
安全プログラムの実行により、タイムアウト処理が安全サイクル時間分遅れる場合があります。安全サイクル時間分の遅れによって危険にならないよう安全サイクル時間を設定してください。
安全サイクル処理時間を超えた実行となった場合、タイムアウトが遅れる可能性があります。稼動中には異常が発生しないようにしてください。
- i_dMaxMutingTimeを無制限に設定する場合、ミュートINGの作動中に危険エリアに誰も近づけないようにするための追加の対策を実施してください。
- 長時間のミュートINGサイクル中、ミュートINGセンサが正しく機能することを確認してください。
- ミュートING動作中は、i_dMaxMutingTimeを変更しないでください。変更する場合は、i_bActivateをOFFにして実施してください。
- ミュートING時間は、追加の対策を講じない限りは、無制限に設定することはできません。ミュートING時間を無制限に設定する場合、ミュートINGの作動中に危険エリアに誰も近づけないようにするための追加措置を講じてください。
- 各用途が適切なリスク分析やリスク回避戦略に必ず従うようにしてください。
- 危険エリアへ人を輸送することにミュートING機能を利用することは絶対にやめてください。

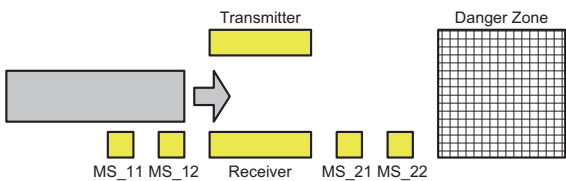
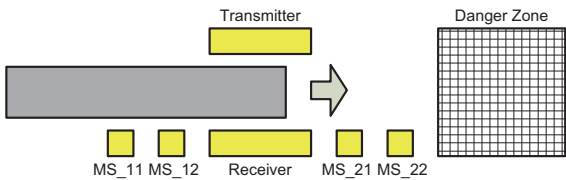
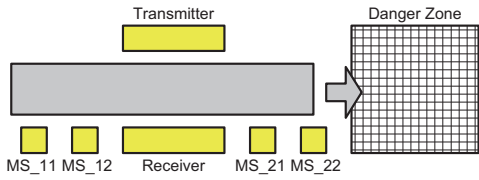
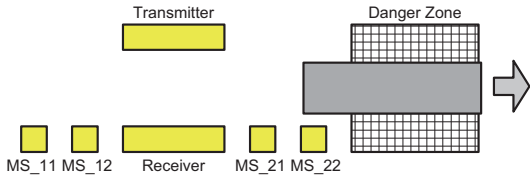
機能内容

ミュートイングは、意図的に安全機能を無効化する機能です。この機能は、機械を停止することなく、危険エリア内にワークを通過させるときなどに必要です。ミュートイングは、ミュートイングセンサによって始動します。2台または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、作業者が危険エリアに侵入しないことを保証しなければなりません。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、これらのセンサはフェールセーフ機能を持ちません。ミュートイング中であることは、必ず表示灯(ミュートイングランプ)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。本FBでは、4台のミュートイングセンサを使用した直列ミュートイングを採用しています。下記は、順方向のワーク通過について説明しています。FBは順方向/逆方向どちらにも使用可能です。一般制御からのi_bMutingEnable信号によって、危険区域で人手操作が行われないときにミュートイング機能を有効にしてください。

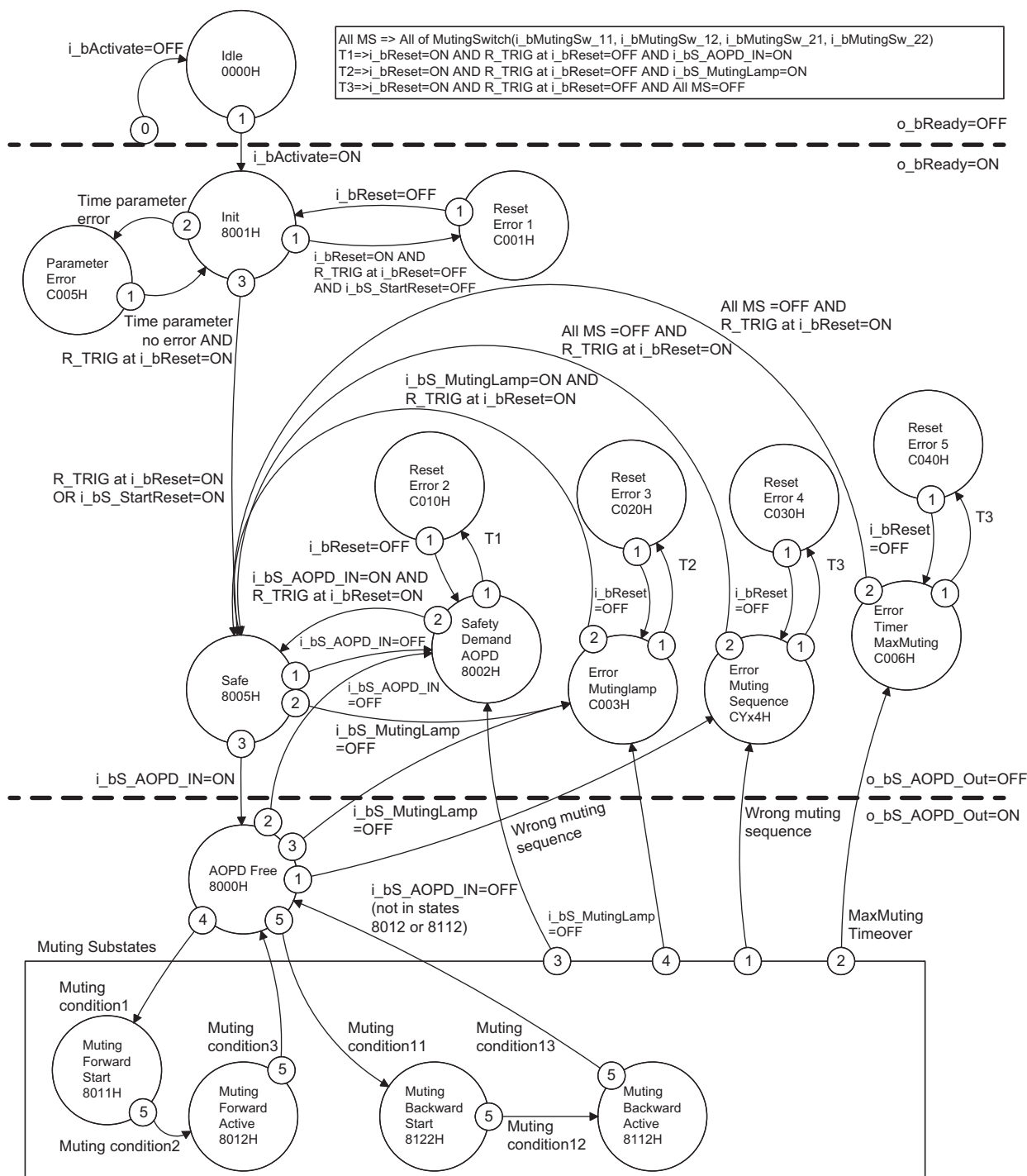
入力パラメータには、4台のミュートイングセンサ用信号(i_bMutingSw_11~i_bMutingSw_22)、光線式安全装置からのOSSD信号(i_bS_AOPD_In)などがあります。順方向の場合、i_bMutingSw_11/12が順にONになってから、i_bMutingSw_21/22が順にONになったあとでi_bMutingSw_22だけがONになるまで、ミュートイングが動作し、i_bS_AOPD_In=OFFは無視されてo_bS_AOPD_Out=Onとなります。逆方向では、i_bMutingSw_21/22がONになってから、i_bMutingSw_11/12がONになったあとでi_bS_Muting_11だけがONになるまで、ミュートイングが動作します。i_dMaxMutingTimeが-1の場合、ミュートイング制御の有効時間は無制限となります。

■センサ4台を使用した順方向におけるM+SF_MUTES-2_Rの例

図	説明
	ミュートイングセンサi_bMutingSw_11(MS_11)に続き、i_bMutingSw_12(MS_12)がワークの通過により動作したとき、ミュートイング制御が有効となります。
	MS_11とMS_12がワークによって動作している限りミュートイング制御は有効で、ワークは機械を停止することなくライトカーテンを通過することが可能です。
	ミュートイングセンサi_bMutingSw_21(MS_21)とi_bMutingSw_22(MS_22)は、MS_11とMS_12が無効になる前に有効にならなければなりません。このことによってミュートイング制御の有効保持が保証されます。
	ミュートイング制御は、ワークによってミュートイングセンサMS_22だけが有効であるときに終了します。

状態遷移図

M+SF_MUTES-2_Rの状態遷移



注意1: i_bActivate=OFFによるアイドル(Idle)状態への遷移は示していませんが、アイドル(Idle)状態には最優先度(0)で遷移します。

注意2: ミューティングのサブ状態内では、ミューティングシーケンスエラー (優先度1)、タイミングエラー (優先度2)、AOPDからの安全要求(優先度3)、ミューティングランプエラー (優先度4)による状態遷移が、ミューティングサブ状態内での遷移(優先度5)より優先されます。

注意3: ミューティング条件1~3、ミューティング条件11~13および不正なシーケンス条件は、下記を参照してください。

- ・ミューティング条件1~3(114ページ ミューティング条件(順方向))
- ・ミューティング条件11~13(114ページ ミューティング条件(逆方向))
- ・不正なシーケンス条件(114ページ 不正なミューティングのシーケンス条件)

注意4: Time parameter error(8001HからC005Hへの遷移条件)は、下記のいずれかの場合に検出します。

- 1) i_dMaxMutingTimeが、0msより小さいか、10分より大きい値に設定されたとき(0 > i_dMaxMutingTime OR i_dMaxMutingTime > 60000) ただし、i_dMaxMutingTime が-1に設定されたときは、Time parameter errorを検出しません。

注意5: Timeover(ミューティングのサブ状態内からC006Hへの遷移)は、下記の場合、検出しません。

- ・i_dMaxMutingTime が-1に設定されたとき

ミュート条件(順方向)

条件	状態遷移	条件・動作
1	8000H→8011H	MS_11が最初の機能有効化スイッチの場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが開始します。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF→ON AND MS_12=OFF AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF
2	8011H→8012H	MS_12が2番目の機能有効化スイッチの場合: i_bMutingEnable=ON AND MS_11=ON AND MS_12=OFF→ON AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF
3	8012H→8000H	MS_21が最初の機能無効化スイッチの場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが停止します。 MS_11=OFF AND MS_12=OFF AND MS_21=ON→OFF AND MS_22=ON

ミュート条件(逆方向)

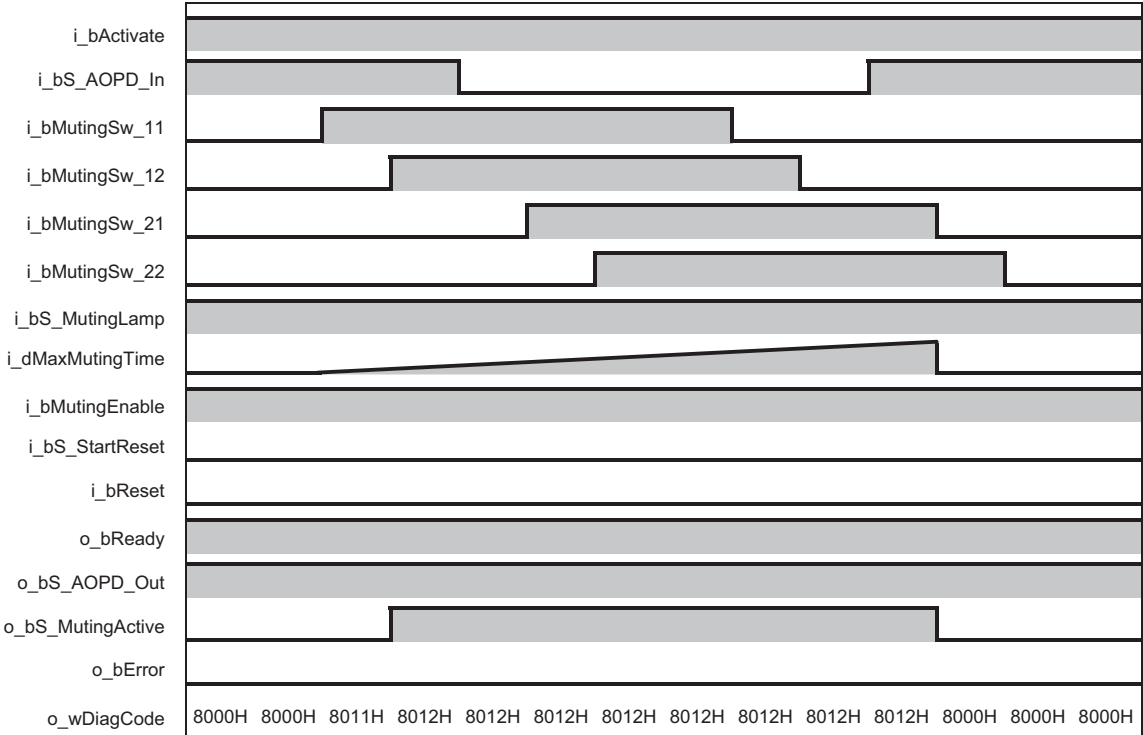
条件	状態遷移	条件・動作
11	8000H→8122H	MS_22が最初の機能有効化スイッチの場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが開始します。 i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF→ON
12	8122H→8112H	MS_21が2番目の機能有効化スイッチの場合: i_bMutingEnable=ON AND MS_11=OFF AND MS_12=OFF AND MS_21=OFF→ON AND MS_22=ON
13	8112H→8000H	MS_12が最初の機能無効化スイッチの場合: i_dMaxMutingTimeのタイマが停止します。 MS_11=ON AND MS_12=ON→OFF AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF

不正なミュートのシーケンス条件

状態	条件
8000H	i_bMutingEnable=OFF AND MS_11=OFF→ON
	i_bMutingEnable=OFF AND MS_22=OFF→ON
	MS_12=ON OR MS_21=ON
	MS_11=ON AND MS_22=ON
8011H	i_bMutingEnable=OFF OR MS_11=OFF OR MS_21=ON OR MS_22=ON
8012H	MS_11=OFF→ON OR MS_12=OFF→ON OR MS_22=ON→OFF
	MS_11=ON AND MS_12=ON→OFF
	(MS_11=ON OR MS_12=ON) AND MS_21=ON→OFF
	(MS_11=OFF OR MS_12=OFF) AND MS_21=ON AND MS_22=OFF
	(MS_11=OFF OR MS_12=OFF OR MS_21=OFF) AND MS_22=OFF→ON
	MS_11=OFF AND MS_12=OFF AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF
	MS_11=ON AND (MS_12=OFF OR MS_21=OFF) AND MS_22=ON
	MS_11=OFF AND MS_12=ON AND MS_21=OFF AND MS_22=ON
	MS_21=OFF→ON AND MS_22=OFF→ON
	MS_11=ON→OFF AND MS_12=ON→OFF
	MS_12=ON→OFF AND MS_21=ON→OFF
	MS_11=OFF AND MS_12=ON AND MS_21=OFF
8112H	MS_11=ON→OFF OR MS_21=OFF→ON OR MS_22=OFF→ON
	MS_21=ON→OFF AND MS_22=ON
	MS_12=ON→OFF AND (MS_21=ON OR MS_22=ON)
	MS_11=OFF AND MS_12=ON AND (MS_21=OFF OR MS_22=OFF)
	MS_11=OFF→ON AND (MS_12=OFF OR MS_21=OFF OR MS_22=OFF)
	MS_11=OFF AND MS_12=OFF AND MS_21=OFF AND MS_22=OFF
	MS_11=ON AND (MS_12=OFF OR MS_21=OFF) AND MS_22=ON
	MS_11=ON AND MS_12=OFF AND MS_21=ON AND MS_22=OFF
	MS_11=OFF→ON AND MS_12=OFF→ON
	MS_21=ON→OFF AND MS_22=ON→OFF
	MS_12=ON→OFF AND MS_21=ON→OFF
	MS_12=OFF AND MS_21=ON AND MS_22=OFF
8122H	i_bMutingEnable=OFF OR MS_11=ON OR MS_12=ON OR MS_22=OFF

タイミング図

■M+SF_MUTES-2_Rのタイミング図(順方向)



CPUユニットの動作状態がSTOP/PAUSE状態のときは、プログラム演算を中止しているため、i_dMaxMutingTime経過時間の計測は停止します。

エラー時の動作

エラー発生時の出力信号状態は下記になります。

出力信号	状態
o_bReady	ON
o_bS_AOPD_Out	OFF
o_bS_MutingActive	OFF
o_bError	ON

また、エラーの対処方法は、下記を参照してください。

📖 116ページ エラーコード一覧

エラーコード一覧

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C001H	リセットエラー 1(Reset Error 1)	FB起動後にi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。 スイッチ、配線、パラメータの状態を確認してください。
C003H	ミュートイングランプエラー (Error Muting Lamp)	ミュートイングランプにてエラーが検出されました。	i_bReset=ONにしてください。 スイッチ、配線、パラメータの状態を確認してください。
C005H	パラメータエラー (Parameter Error)	i_dMaxMutingTime値が範囲外です。	パラメータを指定値に設定して、 i_bReset=ONにしてください。
C006H	最大ミュートイング時間超過(Error Timer MaxMuting)	タイミングエラー。実際のミュートイングタイムが、 i_dMaxMutingTimeを超えています。	すべてのミュートイングスイッチをOFFにして、 i_bReset=ONにしてください。 実際のミュートイング状況を確認してください。
C010H	リセットエラー 2(Reset Error 2)	状態8002Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。 スイッチ、配線、パラメータの状態を確認してください。
C020H	リセットエラー 3(Reset Error 3)	状態C003Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C030H	リセットエラー 4(Reset Error 4)	状態CYx4Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C040H	リセットエラー 5(Reset Error 5)	状態C006Hでi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
CYx4H C004H~CFF4H	ミュートイングシーケンスエラー (Error Muting Sequence)	<p>状態8000H, 8011H, 8012H, 8112H, 8122Hにおいて、 ミュートイングのシーケンスエラーが検出されました。 Y=シーケンス状態(順方向: 2状態, 逆方向: 2状態) C0x4H=状態8000Hにてエラー発生 C1x4H=順方向状態8011Hにてエラー発生 C2x4H=順方向状態8012Hにてエラー発生 C3x4H=逆方向状態8122Hにてエラー発生 C4x4H=逆方向状態8112Hにてエラー発生 CFx4H=i_bMutingEnableがOFF 不正なミュートイングのシーケンス条件(114ページ 不正なミュートイングのシーケンス条件)にi_bMutingEnable=OFFが含まれる状態において、i_bMutingEnable=OFFが発生した場合は必ずCFx4Hへ遷移します。(他の状態へは遷移しません。)</p> <p>x=エラー発生時のミュートイングセンサの状態 (MS_11, MS_12, MS_21, MS_22) CY04H=OFF, OFF, OFF, OFF CY14H=ON, OFF, OFF, OFF CY24H=OFF, ON, OFF, OFF CY34H=ON, ON, OFF, OFF CY44H=OFF, OFF, ON, OFF CY54H=ON, OFF, ON, OFF CY64H=OFF, ON, ON, OFF CY74H=ON, ON, ON, OFF CY84H=OFF, OFF, OFF, ON CY94H=ON, OFF, OFF, ON CYA4H=OFF, ON, OFF, ON CYB4H=ON, ON, OFF, ON CYC4H=OFF, OFF, ON, ON CYD4H=ON, OFF, ON, ON CYE4H=OFF, ON, ON, ON CYF4H=ON, ON, ON, ON</p>	すべてのミュートイングスイッチをOFFにして、 i_bReset=ONにしてください。 スイッチ、配線、パラメータの状態を確認してください。

状態コード一覧(エラーなし)

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
0000H	アイドル(Idle)	FBは無効です。(初期状態) • o_bReady: OFF • o_bs_AOPD_Out: OFF • o_bs_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	i_bActivate=ONにしてください。
8000H	安全要求なし(AOPD Free)	ミュートは無効です。AOPDからの安全要求は未検出。 • o_bReady: ON • o_bs_AOPD_Out: ON • o_bs_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	特になし(ミュートセンサによるミュートが可能です。)
8001H	初期化(Init)	FBは有効です。FBは起動済み。 • o_bReady: ON • o_bs_AOPD_Out: OFF • o_bs_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	i_bReset=ONにしてください。
8002H	安全要求あり(Safety Demand AOPD)	AOPDからの安全要求が検出されました。ミュートは無効です。 • o_bReady: ON • o_bs_AOPD_Out: OFF • o_bs_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	AOPDの安全要求が完了後、i_bReset=ONにしてください。
8005H	安全(Safe)	安全機能の動作中です。 • o_bReady: ON • o_bs_AOPD_Out: OFF • o_bs_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	AOPDの安全要求の完了を待ってください。
8011H	順方向ミュート開始(Muting Forward Start)	順方向ミュートのシーケンスが開始段階にあり、安全要求は未検出です。 • o_bReady: ON • o_bs_AOPD_Out: ON • o_bs_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	• i_bMutingSw_11とi_bMutingSw_12の2つのミュートスイッチをONにしてください。 • i_dMaxMutingTime以内にミュート動作を完了してください。
8012H	順方向ミュート動作中(Muting Forward Active)	順方向ミュートのシーケンスが動作中です。 • o_bReady: ON • o_bs_AOPD_Out: ON • o_bs_MutingActive: ON • o_bError: OFF	i_dMaxMutingTime以内にミュート動作を完了してください。
8112H	逆方向ミュート動作中(Muting Backward Active)	逆方向ミュートのシーケンスが動作中です。 • o_bReady: ON • o_bs_AOPD_Out: ON • o_bs_MutingActive: ON • o_bError: OFF	
8122H	逆方向ミュート開始(Muting Backward Start)	逆方向ミュートのシーケンスが開始段階にあり、安全要求は未検出です。 • o_bReady: ON • o_bs_AOPD_Out: ON • o_bs_MutingActive: OFF • o_bError: OFF	• i_bMutingSw_21とi_bMutingSw_22の2つのミュートスイッチをONにしてください。 • i_dMaxMutingTime以内にミュート動作を完了してください。



警告

エラーまたは予期せぬ状態に陥った場合、上記の対処処置を実施してください。それでも状況が改善しない場合、下記の故障の有無と接続配線方式を確認してください。

- 非常停止機器および安全出力機器の故障
- 安全リモートI/Oユニットや安全シーケンスの状態、配線
- プログラムのロジック、安全デバイスの割付け、安全FBの変数の接続
- i_bs_StartResetの設定

4.16 M+SF_OUTC_R

概要

項目	内容
機能名	出力制御
機能概要	安全入力と一般アプリケーションからの信号による安全出力の制御
シンボル	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> (1) — B: i_bActivate (2) — B: i_bS_SafeControl (3) — B: i_bProcessControl (4) — B: i_bStaticControl (5) — B: i_bS_StartReset (6) — B: i_bS_AutoReset (7) — B: i_bReset </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; flex-grow: 1;"> M+SF_OUTC_R </div> <div style="margin-left: 20px;"> o_bReady: B — (8) o_bS_OutControl: B — (9) o_bError: B — (10) o_wDiagCode: W — (11) </div> </div>

使用ラベル

■入力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(2)	i_bS_SafeControl	ビット*	OFF	他のFBライブラリからの安全出力信号 OFF: 他のFBライブラリからの安全出力信号がOFF ON: 他のFBライブラリからの安全出力信号がON
(3)	i_bProcessControl	ビット	OFF	一般アプリケーションからの制御信号 OFF: i_bS_OutControlをOFFに設定する要求 ON: i_bS_OutControlをONに設定する要求
(4)	i_bStaticControl	ビット	OFF	プロセス制御のオプション条件(定数) OFF: FB起動または安全機能動作後にi_bProcessControlの立上り(OFF→ON)要 ON: FB起動または安全機能動作後にi_bProcessControlの立上り(OFF→ON)不要, i_bProcessControl=ONならば安全出力=ONとなる。
(5)	i_bS_StartReset	ビット*	OFF	安全FB有効後(最初の起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(6)	i_bS_AutoReset	ビット*	OFF	安全入力復帰後(再起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(7)	i_bReset	ビット	OFF	リセット入力 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

■出力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(8)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(9)	o_bS_OutControl	ビット*	OFF	接続アクチュエータの制御 OFF: 接続アクチュエータを無効化 ON: 接続アクチュエータを有効化
(10)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(11)	o_wDiagCode	ワード[符号付き]	0	診断コード 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

警告

データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。

機能内容

M+SF_OUTC_R FBは、安全出力の出力ドライバです。M+SF_OUTC_Rを介して、一般アプリケーションからの信号(i_bProcessControl)と安全アプリケーションからの信号(i_bS_SafeControl)を使用して安全出力を制御します。

■i_bProcessControlのオプション条件

i_bStaticControlにより、FB起動または安全機能起動後にi_bProcessControl信号による追加起動の可否を設定できます。

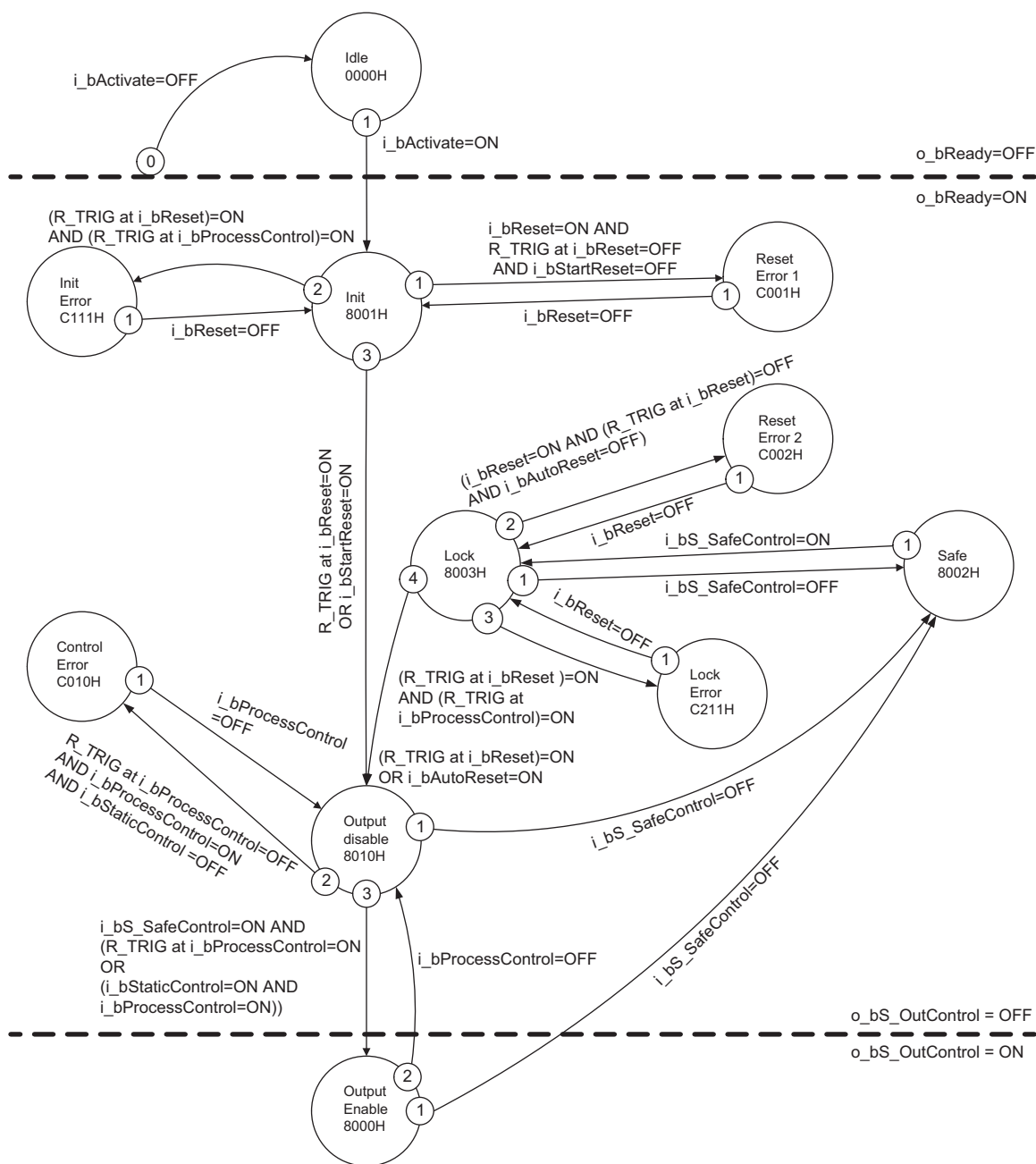
- i_bStaticControl=OFF: FB起動または安全機能動作後の復帰時に、追加起動(i_bProcessControl OFF→ON)が必要です。他の条件が満たされていてi_bProcessControl=ONであっても、i_bS_OutControlはONに設定されません。
- i_bStaticControl=ON: FB起動または安全機能動作後の復帰時に、追加起動(i_bProcessControl OFF→ON)は不要です。他の条件が満たされている場合、i_bProcessControl=ONならば、i_bS_OutControlはONに設定されます。

警告

i_bProcessControlに安全情報(非常停止要求など)を接続しないでください。安全機能に関するリスク分析の結果に従って、停止機能の動作を設計してください。

状態遷移図

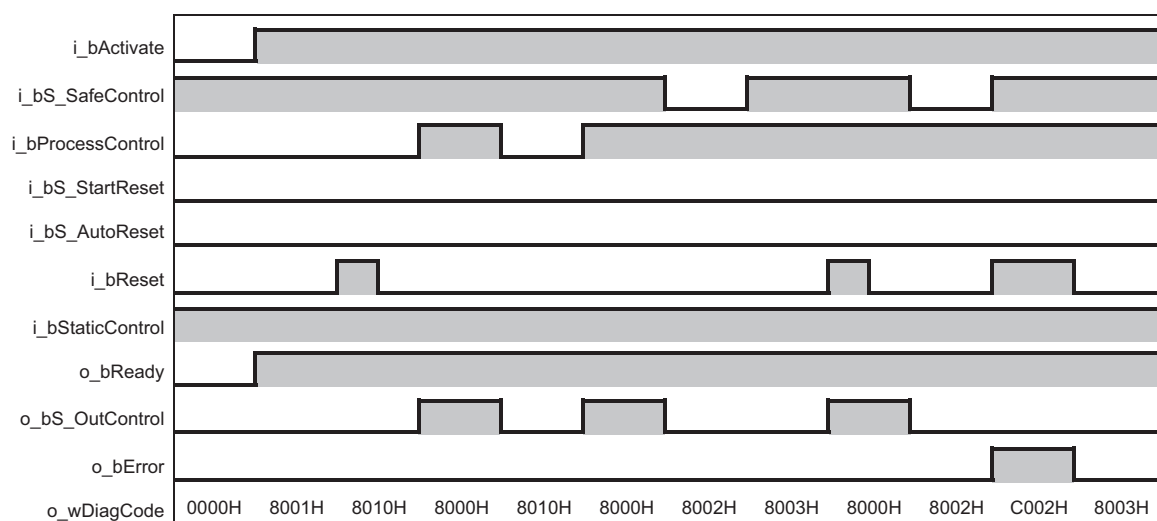
M+SF_OUTC_Rの状態遷移



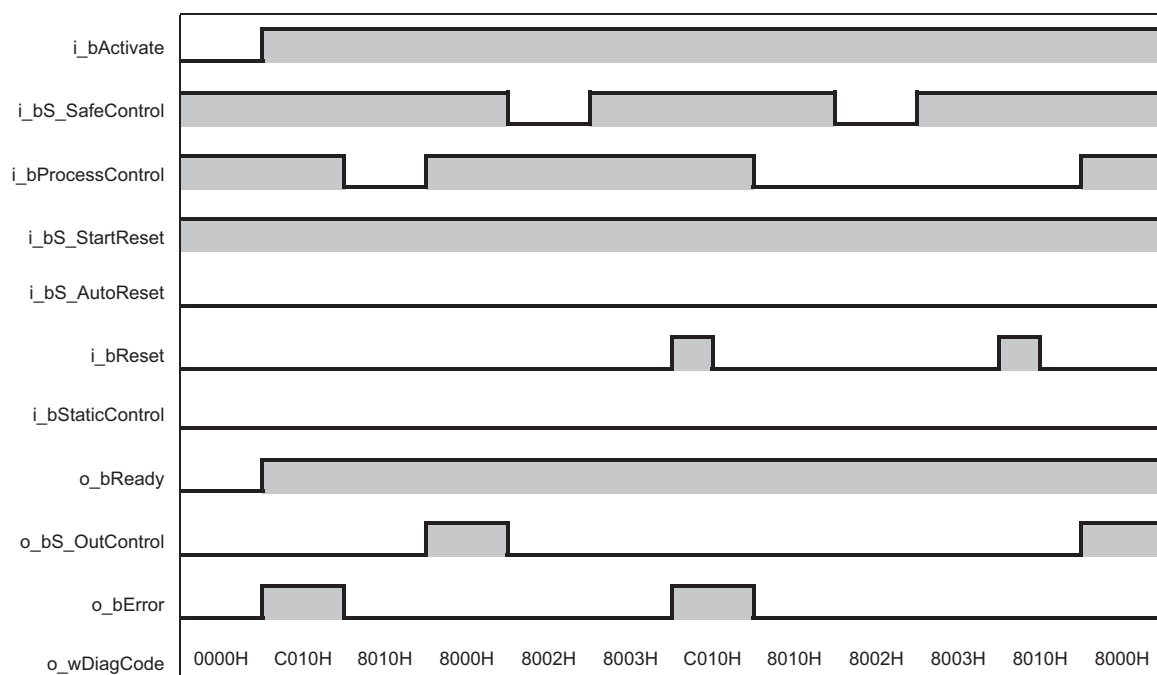
注意: `i_bActivate=OFF`によるアイドル(Idle)状態への遷移は示していませんが、アイドル(Idle)状態には最優先度(0)で遷移します。

タイミング図

■M+SF_OUTC_Rのタイミング図(i_bS_StartReset=OFF, i_bS_AutoReset=OFF)



■M+SF_OUTC_Rのタイミング図(i_bS_StartReset=ON, i_bS_AutoReset=OFF)



エラー時の動作

エラー発生時の出力信号状態は下記になります。

出力信号	状態
o_bReady	ON
o_bS_OutControl	OFF
o_bError	ON

また、エラーの対処方法は、下記を参照してください。

122ページ エラーコード一覧

エラーコード一覧

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C001H	リセットエラー 1(Reset Error 1)	状態8001H時にi_bReset信号の立上り未検出のONが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。 i_bReset関連の機器、配線を確認してください。
C002H	リセットエラー 2(Reset Error 2)	状態8003H時にi_bReset信号の立上り未検出のONが検出されました。	
C010H	制御エラー (Control Error)	状態8010H時にi_bProcessControlで立上り未検出のONが検出されました。	i_bProcessControl=OFFにしてください。 i_bStaticControl設定を確認してください。
C111H	初期化エラー (Init Error)	状態8001H時にi_bResetとi_bProcessControlで同時に立上りトリガが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。 i_bResetとi_bProcessControlが独立したデバイスに接続されていることを確認してください。
C211H	ロックエラー (Lock Error)	状態8003H時にi_bResetとi_bProcessControlで同時に立上りトリガが検出されました。	

状態コード一覧(エラーなし)

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
0000H	アイドル(Idle)	FBは無効です。(初期状態) すべての出力はOFF • o_bReady: OFF • o_bS_OutControl: OFF • o_bError: OFF	i_bActivate=ONで初期化できます。
8001H	初期化(Init)	FBは有効です。FBは起動済み。 • o_bReady: ON • o_bS_OutControl: OFF • o_bError: OFF	リセット待ちです。
8002H	安全(Safe)	先行の安全FBは安全状態であり、安全出力は許可されません。 i_bS_SafeControl=OFF • o_bReady: ON • o_bS_OutControl: OFF • o_bError: OFF	i_bS_SafeControl=ON待ちです。
8003H	ロック(Lock)	起動禁止は有効状態です。 • o_bReady: ON • o_bS_OutControl: OFF • o_bError: OFF	リセット待ちです。
8010H	出力不可(Output Disable)	安全性は確保されているが、安全出力は不可です。 • o_bReady: ON • o_bS_OutControl: OFF • o_bError: OFF	i_bProcessControl=ON待ちです。
8000H	出力可(Output Enable)	安全性は確保されており、安全出力可です。 • o_bReady: ON • o_bS_OutControl: ON • o_bError: OFF	なし



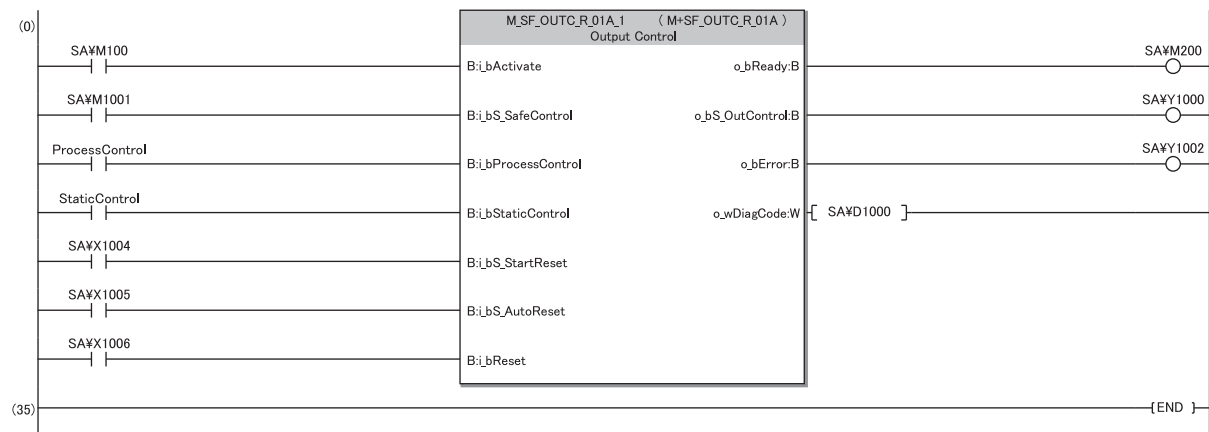
警告

エラーまたは予期せぬ状態に陥った場合、上記の対処処置を実施してください。それでも状況が改善しない場合、下記の故障の有無と接続配線方式を確認してください。

- 非常停止機器および安全出力機器の故障
- 安全リモートI/Oユニットや安全シーケンスの状態、配線
- プログラムのロジック、安全デバイスの割付け、安全FBの変数の接続
- i_bS_StartReset, i_bS_AutoResetの設定

アプリケーション例

M+SF_OUTC_Rの使用例を示します。



■使用ラベル

・ 入力ラベル

変数名	割付けデバイス/ラベル	内容
i_bActivate	SA¥M100	安全FBの有効・無効設定
i_bS_SafeControl	SA¥M1001	安全状態(非常停止ボタンやESPEの状態)
i_bProcessControl	ProcessControl(一般・安全共有ラベル)	一般制御システムからの操作的起動入力
i_bStaticControl	StaticControl(一般・安全共有ラベル)	プロセス制御のオプション条件
i_bS_StartReset	SA¥X1004	安全FB有効後のリセット方式
i_bS_AutoReset	SA¥X1005	安全入力復帰後のリセット方式
i_bReset	SA¥X1006	リセットスイッチ

・ 出力ラベル

変数名	割付けデバイス/ラベル	内容
o_bReady	SA¥M200	安全FBの有効・無効状態
o_bS_OutControl	SA¥Y1000	接続アクチュエータの制御
o_bError	SA¥Y1002	エラーフラグ
o_wDiagCode	SA¥D1000	診断コード





4.17 M+SF_TSSSEN_R

概要

項目	内容
機能名	安全センサテスト
機能概要	本FBは、外部テスト機能を備えたセーフティセンサ(ライトカーテンなど)のテストに使用できます。
シンボル	<div><div>M+SF_TSSSEN_R</div><div><div>(1) — B: i_bActivate</div><div>(2) — B: i_bS_OSSD_In</div><div>(3) — B: i_bStartTest</div><div>(4) — D: i_dTestTime</div><div>(5) — B: i_bNoExternalTest</div><div>(6) — B: i_bS_StartReset</div><div>(7) — B: i_bS_AutoReset</div><div>(8) — B: i_bReset</div><div>o_bReady: B — (9)</div><div>o_bS_OSSD_Out: B — (10)</div><div>o_bS_TestOut: B — (11)</div><div>o_bTestPossible: B — (12)</div><div>o_bTestExecuted: B — (13)</div><div>o_bError: B — (14)</div><div>o_wDiagCode: W — (15)</div></div></div>

使用ラベル

■入力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 詳細については、下記を参照してください。  11ページ 共通機能
(2)	i_bS_OSSD_In	ビット*	OFF	センサ出力状態(例: ライトカーテン) OFF: セーフティセンサはテスト状態、または安全関連機能への要求あり ON: セーフティセンサは通常運転状態
(3)	i_bStartTest	ビット	OFF	センサテスト開始入力 o_bS_TestOutを設定し、FB内部の時間監視機能を開始する。 OFF: テスト要求なし ON: テスト要求あり
(4)	i_dTestTime	ダブルワード[符号付き]	0	セーフティセンサのテスト時間(10ms単位) 範囲: 0~15(0~150ms)の間で固定値
(5)	i_bNoExternalTest	ビット	OFF	外部手動センサテストのサポート状況 OFF: 外部手動センサテストがサポートされている状態。手動センサテスト手順が完了している場合のみ、自動センサテスト異常終了後に自動テストの再実行が可能。 ON: 外部手動センサテストがサポートされていない状態。手動センサテスト手順が未実施でも、自動センサテスト異常終了後に自動テストの再実行が可能。
(6)	i_bS_StartReset	ビット*	OFF	安全FB有効後(最初の起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。  11ページ 共通機能
(7)	i_bS_AutoReset	ビット*	OFF	安全入力復帰後(再起動時)のリセット方式選択 詳細については、下記を参照してください。  11ページ 共通機能
(8)	i_bReset	ビット	OFF	リセット入力 詳細については、下記を参照してください。  11ページ 共通機能

■出力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(9)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(10)	o_bs_OSSD_Out	ビット*	OFF	センサの状態を示す安全出力 OFF: センサから安全関連要求またはテストエラーあり ON: センサから安全関連要求もテストエラーもなし
(11)	o_bs_TestOut	ビット*	ON	センサのテスト入力と連結 OFF: テスト要求あり ON: テスト要求なし
(12)	o_bTestPossible	ビット	OFF	プロセスへのフィードバック信号 OFF: 自動センサテスト実行不可 ON: 自動センサテスト実行可
(13)	o_bTestExecuted	ビット	OFF	立上り信号は自動センサテストの正常実行を示します。 OFF: 自動センサテスト未実行または、自動センサテストアクティブ状態、または自動センサテスト異常終了 ON: センサテスト正常終了
(14)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(15)	o_wDiagCode	ワード[符号付き]	0	診断コード 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

警告

- データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。
- 安全プログラムは、定周期実行タイププログラムとして実行します。
- 安全プログラムは、設定された安全サイクル時間に従い、定周期で実行します。時間を監視している安全FBは、下記の注意が必要となります。
安全プログラムの実行により、タイムアウト処理が安全サイクル時間分遅れる場合があります。安全サイクル時間分の遅れによって危険にならないよう安全サイクル時間を設定してください。
安全サイクル処理時間を超えた実行となった場合、タイムアウトが遅れる可能性があります。稼動中には異常が発生しないようにしてください。

機能内容

タイプ2 ESPE(電気感応保護装置、例: ライトカーテン)には、危険故障(例: 検知ユニットの検出機能の損失、規定応答時間超過)を検出するため定期的なテスト手段を実装します。

テストは、センサが仕様どおりに機能するかを検証します。テスト信号はセンサの起動をシミュレーションし、テストは150ms以内に完了しなければいけません。テスト時間の上限は、i_dTestTimeにより指定でき、FBはテスト時間を監視してエラー検出します。

警告

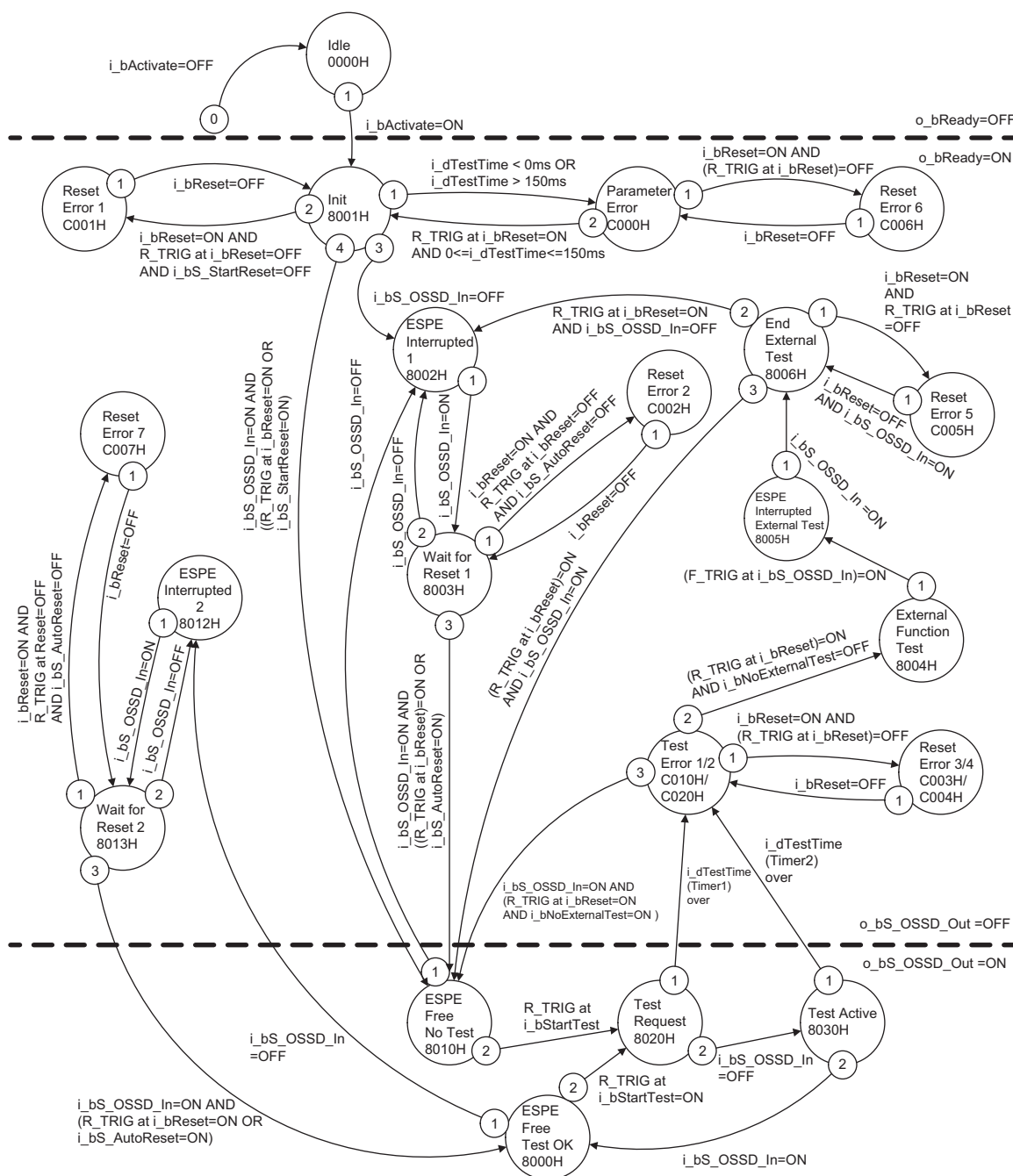
- ESPEを選択する際には、製品規格IEC 61496-1、-2と-3、ISO13849-1を考慮しなくてはなりません。
- 本FBを使用する場合、規格に沿ったテスト機能と適切な入力機能(例: 端子)を持つESPEを選択してください。
- アプリケーションにおいて、センサのテストを適切な間隔で実施してください。

自動テスト手順

1. i_bStartTest=ON: o_bs_TestOut=OFF監視時間開始
2. o_bs_TestOut信号により、センサの投光を停止(テスト時間監視の開始1回目)
3. i_bs_OSSD_InがONからOFFに変化(テスト時間監視の開始2回目)
4. o_bs_TestOutがOFFからONに変化
5. センサの投光を再開
6. i_bs_OSSD_InがOFFからONに変化
7. 監視時間停止
8. テスト中、o_bs_OSSD_OutはONに設定

状態遷移図

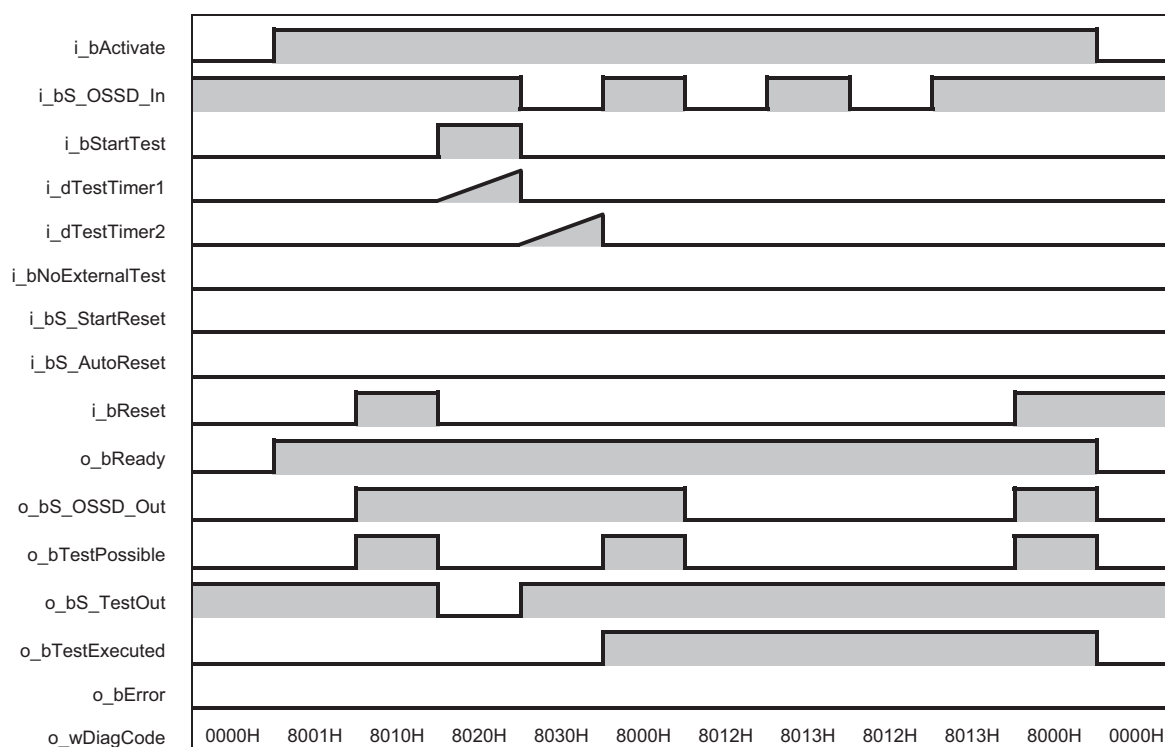
M+SF_TSSSEN_Rの状態遷移



注意1: *i_bActivate=OFF*によるアイドル(Idle)状態への遷移は示していませんが、アイドル(Idle)状態には最優先度(0)で遷移します。

タイミング図

■M+SF_TSSSEN_Rのタイミング図



CPUユニットの動作状態がSTOP/PAUSE状態のときは、プログラム演算を中止しているため、i_dTestTimer1, i_dTestTimer2経過時間の計測は停止します。

エラー時の動作

エラー発生時の出力信号状態は下記になります。

出力信号	状態
o_bReady	ON
o_bS_OSSD_Out	OFF
o_bS_TestOut	ON
o_bTestPossible	OFF
o_bTestExecuted	OFF
o_bError	ON

ただし、C007Hの場合を除きます。C007Hの出力信号状態およびエラーの対処方法は、下記を参照してください。

128ページ エラーコード一覧

エラーコード一覧

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C000H	パラメータエラー (Parameter Error)	i_dTestTime設定値が範囲外です。 有効値: 0ms~150ms	i_dTestTimeの設定値を適切な値にしてください。
C001H	リセットエラー 1(Reset Error 1)	FB起動後にi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	i_bReset=OFFにしてください。i_bReset関連の機器、配線を確認してください。
C002H	リセットエラー 2(Reset Error 2)	状態8003H時にi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C003H	リセットエラー 3(Reset Error 3)	状態C010H時にi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C004H	リセットエラー 4(Reset Error 4)	状態C020H時にi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C005H	リセットエラー 5(Reset Error 5)	状態8006H時にi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C006H	リセットエラー 6(Reset Error 6)	状態C000H時にi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。	
C007H	リセットエラー 7(Reset Error 7)	状態8013H時にi_bResetの立上り未検出のONが検出されました。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_OSSD_Out: OFF o_bS_TestOut: ON o_bTestPossible: OFF o_bTestExecuted: ON o_bError: ON 	
C010H	テストエラー 1(Test Error 1)	テスト時間内にi_bS_OSSD_In=OFFがOFFしない場合(状態8020H時)	センサをチェックしてください。エラーを取り除いて、i_bReset=ONにしてください。 注意: 自動テストの再実行とテスト結果の再評価を実施してください。
C020H	テストエラー 2(Test Error 2)	テスト時間内にi_bS_OSSD_In=ONがONしない場合(状態8030H時)	

状態コード一覧(エラーなし)

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
0000H	アイドル(Idle)	FBは無効です。(初期状態) <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: OFF o_bS_OSSD_Out: OFF o_bS_TestOut: ON o_bTestPossible: OFF o_bTestExecuted: OFF o_bError: OFF 	i_bActivate=ONにしてFBを有効にしてください。
8001H	初期化(Init)	FBは有効です。起動済み。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_OSSD_Out: OFF o_bS_TestOut: ON o_bTestPossible: OFF o_bTestExecuted: OFF o_bError: OFF 	i_bS_OSSD_In=ON, i_bReset=ONにしてください。
8002H	ESPE中断1(ESPE Interrupted 1)	センサからの安全要求が検出されました。センサの自動テストは実施されません。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_OSSD_Out: OFF o_bS_TestOut: ON o_bTestPossible: OFF o_bTestExecuted: OFF o_bError: OFF 	センサからの安全要求の要因を取り除いて安全要求を解除してください。センサの故障、エラーをチェックしてください。
8003H	リセット待ち1(Wait for Reset 1)	状態8002のリセット待ちです。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_OSSD_Out: OFF o_bS_TestOut: ON o_bTestPossible: OFF o_bTestExecuted: OFF o_bError: OFF 	i_bReset=ONにしてください。

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
8004H	外部機能テスト(External Function Test)	自動センサテストが異常終了したため、外部手動センサテストが必要です。(i_bNoExternalTestはOFF) センサからのフィードバック信号(i_bS_OSSD_In)の立下り検出待ち。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_OSSD_Out: OFF o_bS_TestOut: ON o_bTestPossible: OFF o_bTestExecuted: OFF o_bError: OFF 	センサを遮光して安全要求を発生させてください。
8005H	外部テストESPE中断(ESPE Interrupted External Test)	自動センサテストが異常終了したため、外部手動センサテストが必要です。(i_bNoExternalTestはOFF) センサからのフィードバック信号(i_bS_OSSD_In)のONを待ちます。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_OSSD_Out: OFF o_bS_TestOut: ON o_bTestPossible: OFF o_bTestExecuted: OFF o_bError: OFF 	センサの安全要求を解除してください。
8006H	外部テスト完了(End External Test)	外部手動テストが完了しました。 <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_OSSD_Out: OFF o_bS_TestOut: ON o_bTestPossible: OFF o_bTestExecuted: OFF o_bError: OFF 	i_bReset=ONにしてください。
8010H	ESPEテスト無し(ESPE Free No Test)	センサからの安全要求が未検出です。(自動センサテストは未実施) <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_OSSD_Out: ON o_bS_TestOut: ON o_bTestPossible: ON o_bTestExecuted: OFF o_bError: OFF 	i_bS_StartReset=ONにして、自動テストを開始してください。
8020H	テスト要求(Test Request)	自動センサテスト中 センサの投光を停止し(o_bS_TestOut出力=OFF)、センサのOSSD信号のOFF(i_bS_OSSD_In入力=OFF)待ちテスト時間監視中。(1回目) <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_OSSD_Out: ON o_bS_TestOut: OFF o_bTestPossible: OFF o_bTestExecuted: OFF o_bError: OFF 	なし
8030H	テストアクティブ(Test Active)	自動センサテスト中 センサの投光を再開し(o_bS_TestOut出力=ON)、センサのOSSD信号のON(i_bS_OSSD_In入力=ON)待ちテスト時間監視中。(2回目) <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_OSSD_Out: ON o_bS_TestOut: ON o_bTestPossible: OFF o_bTestExecuted: OFF o_bError: OFF 	なし
8000H	ESPEテストOK(ESPE Free Test OK)	センサからの安全要求が未検出です。(自動センサテストは実施済み) <ul style="list-style-type: none"> o_bReady: ON o_bS_OSSD_Out: ON o_bS_TestOut: ON o_bTestPossible: ON o_bTestExecuted: ON o_bError: OFF 	なし 再び自動センサテストを実施するには、i_bStartTestをOFFからONにしてください。

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
8012	ESPE中断2(ESPE Interrupted 2)	状態8000Hまたは8013Hにおいて、センサからの安全要求を検出しました。 The switch was automatically tested. • o_bReady: ON • o_bS_OSSD_Out: OFF • o_bS_TestOut: ON • o_bTestPossible: OFF • o_bTestExecuted: ON • o_bError: OFF	センサからの安全要求の要因を取り除いて安全要求を解除してください。センサの故障、エラーをチェックしてください。
8013	リセット待ち2(Wait for Reset 2)	状態8012Hのリセット待ちです。 • o_bReady: ON • o_bS_OSSD_Out: OFF • o_bS_TestOut: ON • o_bTestPossible: OFF • o_bTestExecuted: ON • o_bError: OFF	i_bReset=ONにしてください。

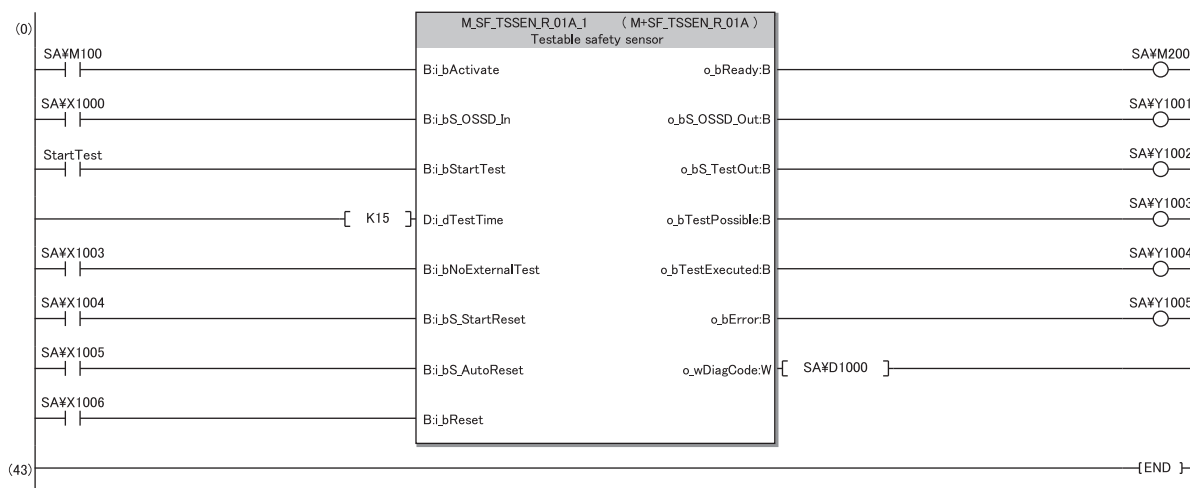
警告

エラーまたは予期せぬ状態に陥った場合、上記の対処処置を実施してください。それでも状況が改善しない場合、下記の故障の有無と接続配線方式を確認してください。

- 非常停止機器および安全出力機器の故障
- 安全リモートI/Oユニットや安全シーケンサの状態、配線
- プログラムのロジック、安全デバイスの割付け、安全FBの変数の接続
- i_bS_StartReset, i_bS_AutoResetの設定

アプリケーション例

M+SF_TSSSEN_Rの使用例を示します。



■使用ラベル

• 入力ラベル

変数名	割付けデバイス/ラベル	内容
i_bActivate	SA¥M100	安全FBの有効・無効設定
i_bS_OSSD_In	SA¥X1000	ライトカーテン出力信号
i_bStartTest	StartTest(一般・安全共有ラベル)	テスト開始スイッチ(一般制御信号)
i_dTestTime	K15	セーフティセンサのテスト時間
i_bNoExternalTest	SA¥X1003	手動センサテスト状況
i_bS_StartReset	SA¥X1004	安全FB有効後のリセット方式
i_bS_AutoReset	SA¥X1005	安全入力復帰後のリセット方式
i_bReset	SA¥X1006	リセットスイッチ

• 出力ラベル

変数名	割付けデバイス/ラベル	内容
o_bReady	SA¥M200	安全FBの有効・無効状態
o_bS_OSSD_Out	SA¥Y1001	テストを考慮したライトカーテン安全要求
o_bS_TestOut	SA¥Y1002	自動センサテスト要求
o_bTestPossible	SA¥Y1003	自動センサテストの実施可否
o_bTestExecuted	SA¥Y1004	自動センサテストの結果
o_bError	SA¥Y1005	エラーフラグ
o_wDiagCode	SA¥D1000	診断コード

4.18 M+SF_EQUI_R

概要

項目	内容
機能名	二重化入力(NC+NCまたはNO+NO)
機能概要	本FBは、安全入力信号2点(NO接点2点またはNC接点2点)の状態を監視し、結果を出力します。
シンボル	<div><div>M+SF_EQUI_R</div><div><div>(1) — B: i_bActivate</div><div>(2) — B: i_bS_ChannelA</div><div>(3) — B: i_bS_ChannelB</div><div>(4) — D: i_dDiscrepancyTime</div><div>o_bReady: B</div><div>o_bS_EquivalentOut: B</div><div>o_bError: B</div><div>o_wDiagCode: W</div><div>(5) —</div><div>(6) —</div><div>(7) —</div><div>(8) —</div></div></div>

使用ラベル

■入力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 詳細については、下記を参照してください。 🔗 11ページ 共通機能
(2)	i_bS_ChannelA	ビット*	OFF	安全入力信号A OFF: 接点はOFF ON: 接点はON
(3)	i_bS_ChannelB	ビット*	OFF	安全入力信号B OFF: 接点はOFF ON: 接点はON
(4)	i_dDiscrepancyTime	ダブルワード[符号付き]	0	i_bS_ChannelAとi_bS_ChannelBの不一致許容時間(10ms単位) 範囲: 0~60000(0~600000ms=10分)の間で固定値

■出力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(5)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 詳細については、下記を参照してください。 🔗 11ページ 共通機能
(6)	o_bS_EquivalentOut	ビット*	OFF	安全出力信号 OFF: i_bS_ChannelAとi_bS_ChannelBのどちらか一方、もしくは両方がOFF、または i_bS_ChannelAとi_bS_ChannelBの両方がONとなったがi_dDiscrepancyTimeを 超えました。 ON: i_bS_ChannelAとi_bS_ChannelBの両方がi_dDiscrepancyTime以内にONになり ました。
(7)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ 詳細については、下記を参照してください。 🔗 11ページ 共通機能
(8)	o_wDiagCode	ワード[符号付 き]	0	診断コード 詳細については、下記を参照してください。 🔗 11ページ 共通機能



警告

- データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。
- 安全プログラムは、定周期実行タイププログラムとして実行します。
- 安全プログラムは、設定された安全サイクル時間に従い、定周期で実行します。時間を監視している安全FBは、下記の注意が必要となります。
・安全プログラムの実行により、タイムアウト処理が安全サイクル時間分遅れる場合があります。安全サイクル時間分の遅れによって危険にならないよう安全サイクル時間を設定してください。
・安全サイクル処理時間を超えた実行となった場合、タイムアウトが遅れる可能性があります。稼動中には異常が発生しないようにしてください。

機能内容

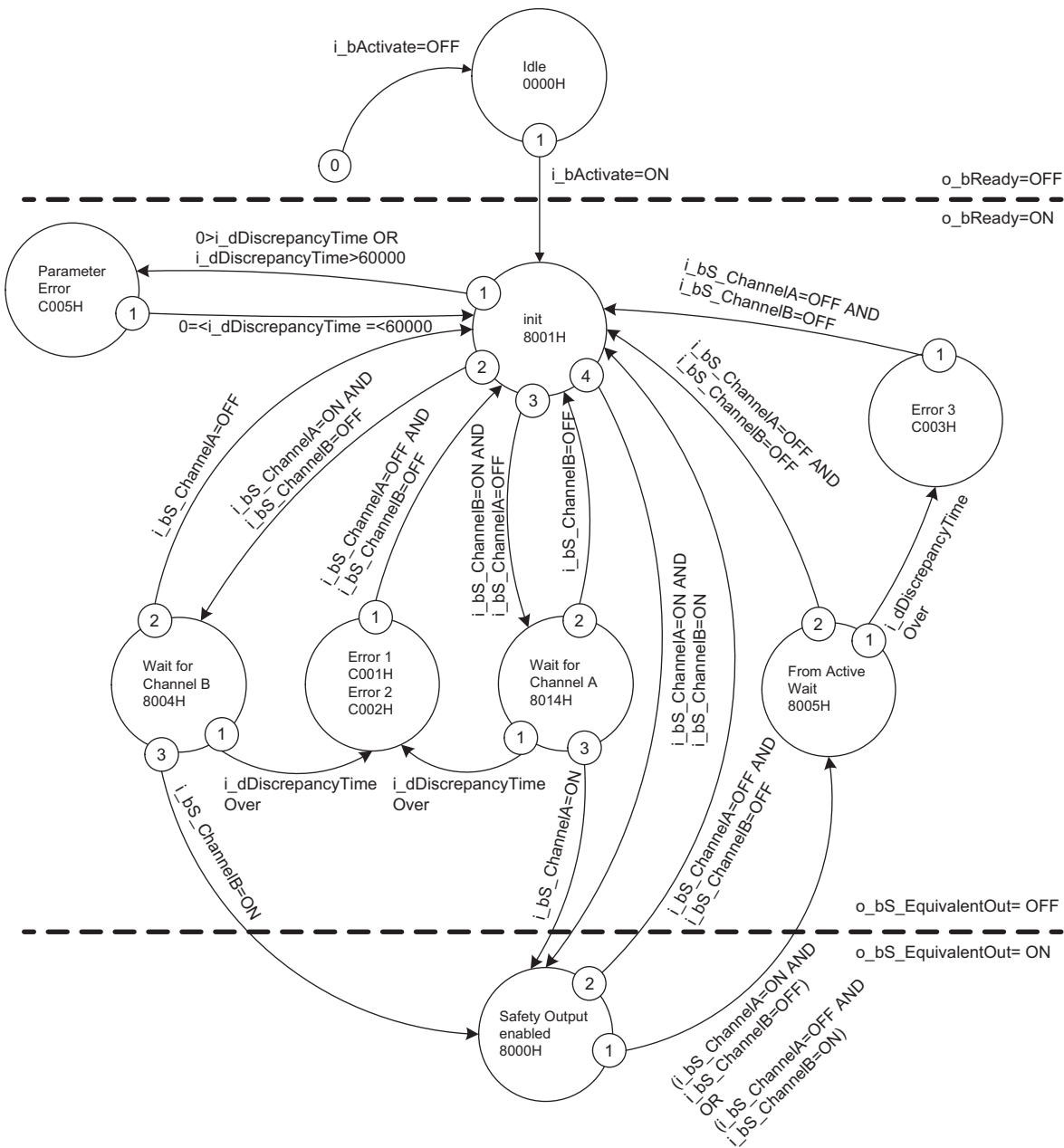
i_bS_ChannelA, i_bS_ChannelBの状態により, o_bS_EquivalentOutは下記のようにON/OFFします。

No.	i_bS_ChannelAの状態	i_bS_ChannelBの状態	o_bS_EquivalentOutの出力値
1	OFF	OFF	OFF
2	OFF	ON	OFF
3	ON	OFF	OFF
4	ON	ON	ON

上記表のうち, No.2, 3の状態がi_dDiscrepancyTime以上継続した場合, 安全FBはエラーを検出し, エラー状態になります。

状態遷移図

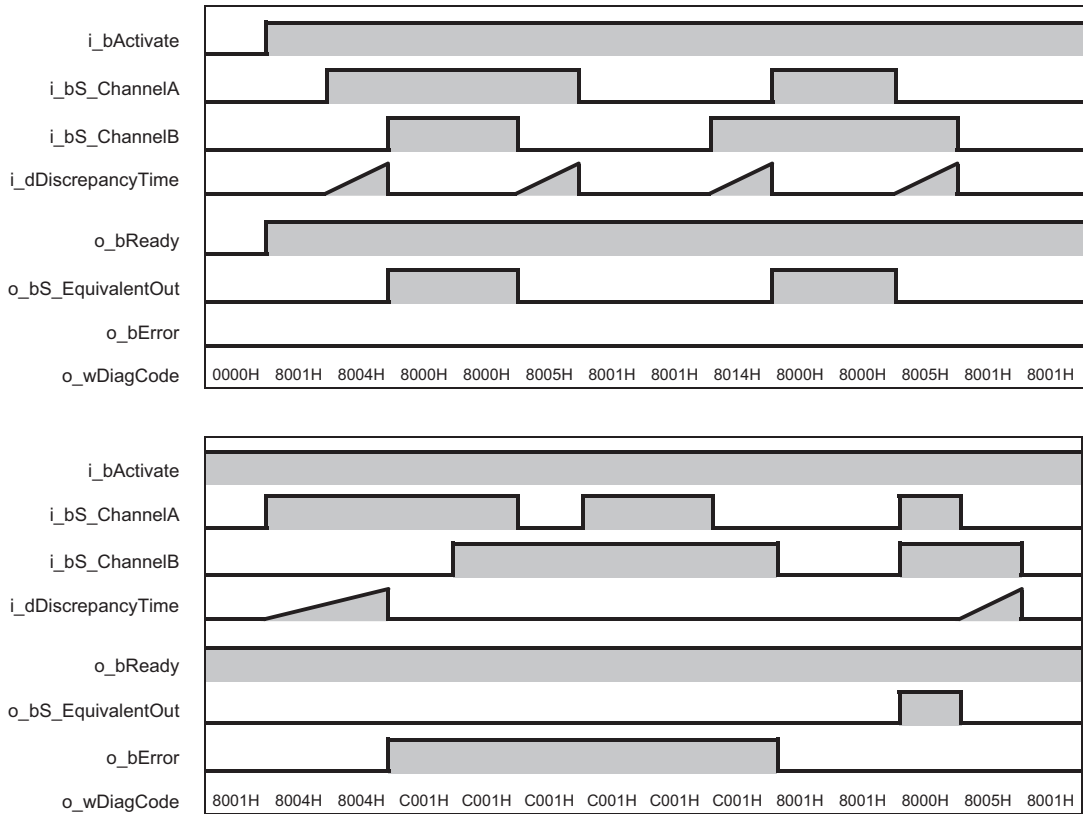
M+SF_EQUI_Rの状態遷移



注意1: i_bActivate=OFFによるアイドル(Idle)状態への遷移は示していませんが, アイドル(Idle)状態には最優先度(0)で遷移します。

タイミング図

■M+SF_EQUI_Rのタイミング図



CPUユニットの動作状態がSTOP/PAUSE状態のときは、プログラム演算を中止しているため、i_dDiscrepancyTime経過時間の計測は停止します。

エラー時の動作

エラー発生時の出力信号状態は下記になります。

出力信号	状態
o_bReady	ON
o_bS_EquivalentOut	OFF
o_bError	ON

また、エラーの対処方法は、下記を参照してください。

📖 135ページ エラーコード一覧

エラーコード一覧

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C001H	エラー 1(Error 1)	i_bS_ChannelAはON。i_bS_ChannelBのONを待ちましたが、i_dDiscrepancyTime設定値以内にONしませんでした。	i_dDiscrepancyTime設定値を見直してください。
C002H	エラー 2(Error 2)	i_bS_ChannelBはON。i_bS_ChannelAのONを待ちましたが、i_dDiscrepancyTime設定値以内にONしませんでした。	i_bS_ChannelA, i_bS_ChannelBの両方をOFFにしてください。
C003H	エラー 3(Error 3)	i_bS_ChannelA, i_bS_ChannelBの両方がONの状態からどちらか片方がOFFしました。 もう片方のOFFを待ちましたが、i_dDiscrepancy Time設定値以内にOFFしませんでした。	
C005H	パラメータエラー (Parameter Error)	i_dDiscrepancyTimeの値が設定範囲外です。	i_dDiscrepancyTimeの値を範囲内に設定してください。

状態コード一覧(エラーなし)

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
0000H	アイドル(Idle)	FBは無効です。(初期状態) • o_bReady: OFF • o_bS_EquivalentOut: OFF • o_bError: OFF	i_bActivate=ONで初期化できます。
8001H	初期化(Init)	FBは有効です。起動済み。 • o_bReady: ON • o_bS_EquivalentOut: OFF • o_bError: OFF	i_bS_ChannelA, i_bS_ChannelBのONを待ってください。
8000H	安全出力可(Safety Output Enabled)	安全出力がONです。 • o_bReady: ON • o_bS_EquivalentOut: ON • o_bError: OFF	なし
8004H	チャンネルB待ち(Wait for Channel B)	i_bS_ChannelAはON, i_bS_ChannelBはOFF。i_bS_ChannelBのONを待っています。 • o_bReady: ON • o_bS_EquivalentOut: OFF • o_bError: OFF	i_bS_ChannelBをONにしてください。
8014H	チャンネルA待ち(Wait for Channel A)	i_bS_ChannelAはOFF, i_bS_ChannelBはON。i_bS_ChannelAのONを待っています。 • o_bReady: ON • o_bS_EquivalentOut: OFF • o_bError: OFF	i_bS_ChannelAをONにしてください。
8005H	安全出力遮断(From Active Wait)	i_bS_ChannelA, i_bS_ChannelBの両方がONの状態からどちらか片方がOFFになりました。 • o_bReady: ON • o_bS_EquivalentOut: OFF • o_bError: OFF	i_bS_ChannelA, i_bS_ChannelBの両方をOFFにしてください。



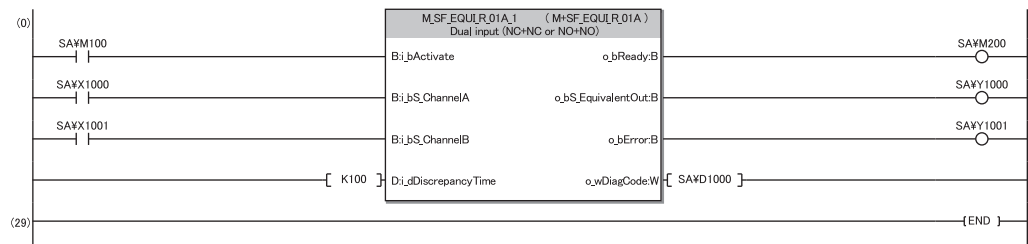
警告

エラーまたは予期せぬ状態に陥った場合、上記の対処処置を実施してください。それでも状況が改善しない場合、下記の故障の有無と接続配線方式を確認してください。

- 非常停止機器および安全出力機器の故障
- 安全リモートI/Oユニットや安全シーケンサの状態、配線
- プログラムのロジック、安全デバイスの割付け、安全FBの変数の接続

アプリケーション例

M+SF_EQUI_Rの使用例を示します。



■使用ラベル

• 入力ラベル

変数名	割付けデバイス/ラベル	内容
i_bActivate	SA ¥ M100	安全FBの有効・無効設定
i_bS_ChannelA	SA ¥ X1000	安全入力信号A
i_bS_ChannelB	SA ¥ X1001	安全入力信号B
i_dDiscrepancyTime	K100	i_bS_ChannelAとi_bS_ChannelBの不一致許容時間

• 出力ラベル

変数名	割付けデバイス/ラベル	内容
o_bReady	SA ¥ M200	安全FBの有効・無効状態
o_bS_EquivalentOut	SA ¥ Y1000	安全出力信号
o_bError	SA ¥ Y1001	エラーフラグ
o_wDiagCode	SA ¥ D1000	診断コード

4.19 M+SF_ANTI_R

概要

項目	内容								
機能名	二重化入力(NO+NC)								
機能概要	本FBは、安全入力信号2点(NC接点とNO接点)の状態を監視し、結果を出力します。								
シンボル	<div style="display: flex; align-items: center;"><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"><p style="text-align: center;">M+SF_ANTI_R</p><table><tr><td>(1) — B: i_bActivate</td><td>o_bReady: B — (5)</td></tr><tr><td>(2) — B: i_bS_ChannelINC</td><td>o_bS_AntivalentOut: B — (6)</td></tr><tr><td>(3) — B: i_bS_ChannelINO</td><td>o_bError: B — (7)</td></tr><tr><td>(4) — D: i_dDiscrepancyTime</td><td>o_wDiagCode: W — (8)</td></tr></table></div></div>	(1) — B: i_bActivate	o_bReady: B — (5)	(2) — B: i_bS_ChannelINC	o_bS_AntivalentOut: B — (6)	(3) — B: i_bS_ChannelINO	o_bError: B — (7)	(4) — D: i_dDiscrepancyTime	o_wDiagCode: W — (8)
(1) — B: i_bActivate	o_bReady: B — (5)								
(2) — B: i_bS_ChannelINC	o_bS_AntivalentOut: B — (6)								
(3) — B: i_bS_ChannelINO	o_bError: B — (7)								
(4) — D: i_dDiscrepancyTime	o_wDiagCode: W — (8)								

使用ラベル

■入力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(1)	i_bActivate	ビット	OFF	安全FBの有効・無効設定 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(2)	i_bS_ChannelINC	ビット*	OFF	安全入力信号(NC接点) OFF: 接点はOFF ON: 接点はON
(3)	i_bS_ChannelINO	ビット*	OFF	安全入力信号(NO接点) OFF: 接点はOFF ON: 接点はON
(4)	i_dDiscrepancyTime	ダブルワード[符号付き]	0	i_bS_ChannelINCとi_bS_ChannelINOの一致許容時間(10ms単位) 範囲: 0~60000(0~600000ms=10分)の間で固定値

■出力ラベル

No.	変数名	データ型	デフォルト値	説明
(5)	o_bReady	ビット	OFF	安全FBの有効・無効状態 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(6)	o_bS_AntivalentOut	ビット*	OFF	安全出力信号 OFF: i_bS_ChannelINC=ON, i_bS_ChannelINO=OFF以外の状態。または i_bS_ChannelINC=ONとi_bS_ChannelINO=OFFになったがi_dDiscrepancyTime を超えました。 ON: i_dDiscrepancyTime以内にi_bS_ChannelINC=ON, i_bS_ChannelINO=OFFの状 態になりました。
(7)	o_bError	ビット	OFF	エラーフラグ 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能
(8)	o_wDiagCode	ワード[符号付 き]	0	診断コード 詳細については、下記を参照してください。 ☞ 11ページ 共通機能

警告

- データ型がビット*の変数へは、安全データを使用して入出力回路を接続してください。
- 安全プログラムは、定周期実行タイププログラムとして実行します。
- 安全プログラムは、設定された安全サイクル時間に従い、定周期で実行します。時間を監視している安全FBは、下記の注意が必要となります。
安全プログラムの実行により、タイムアウト処理が安全サイクル時間分遅れる場合があります。安全サイクル時間分の遅れによって危険にならないよう安全サイクル時間を設定してください。
安全サイクル処理時間を超えた実行となった場合、タイムアウトが遅れる可能性があります。稼動中には異常が発生しないようにしてください。

機能内容

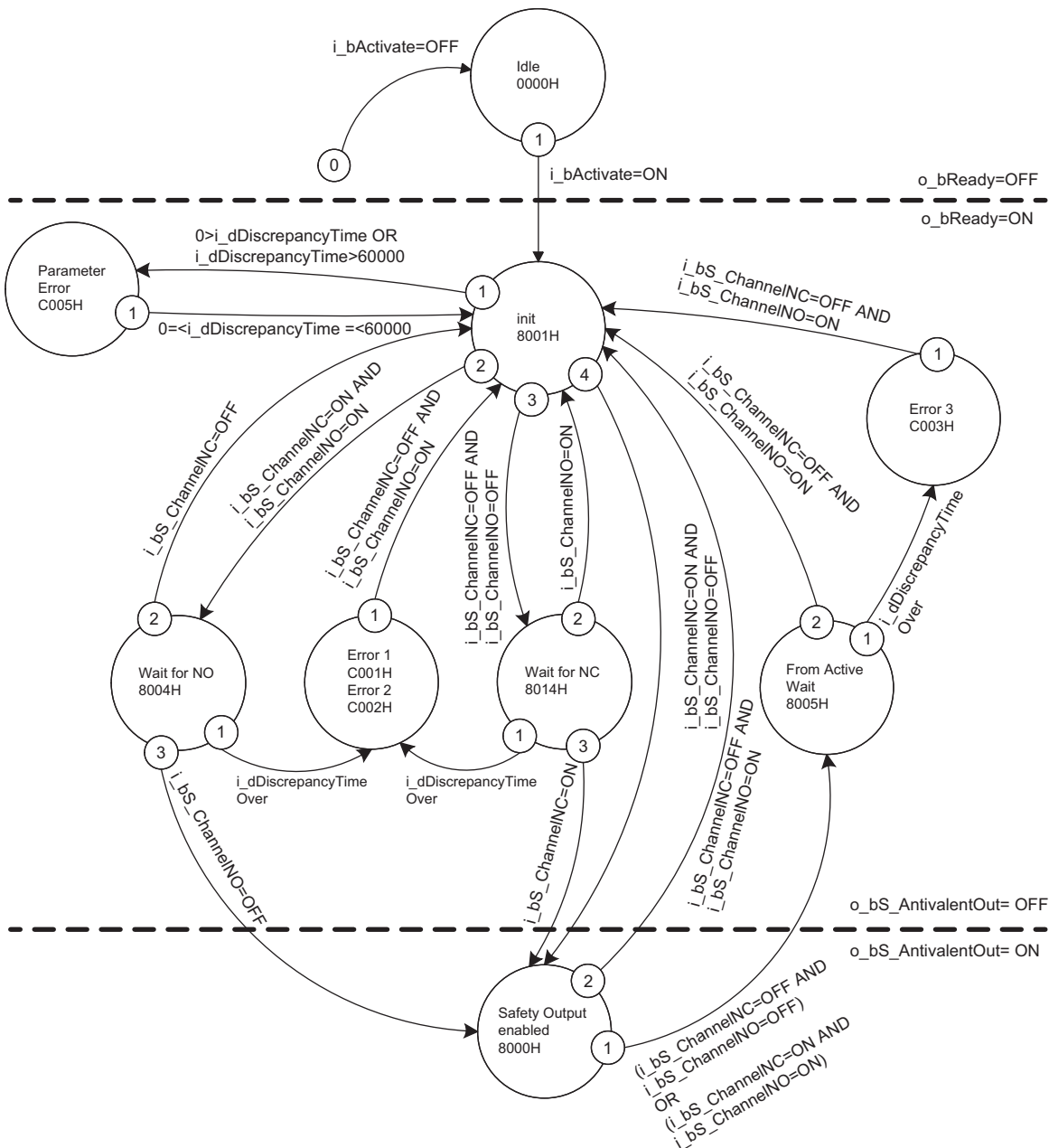
i_bS_ChannelNC, i_bS_ChannelNOの状態により, o_bS_AntivalentOutは下記のようにON/OFFします。

No.	i_bS_ChannelNCの状態	i_bS_ChannelNOの状態	o_bS_AntivalentOutの出力値
1	OFF	OFF	OFF
2	OFF	ON	OFF
3	ON	OFF	ON
4	ON	ON	OFF

上記表のうち, No.1, 4の状態がi_dDiscrepancyTime以上継続した場合, 安全FBはエラーを検出し, エラー状態になります。

状態遷移図

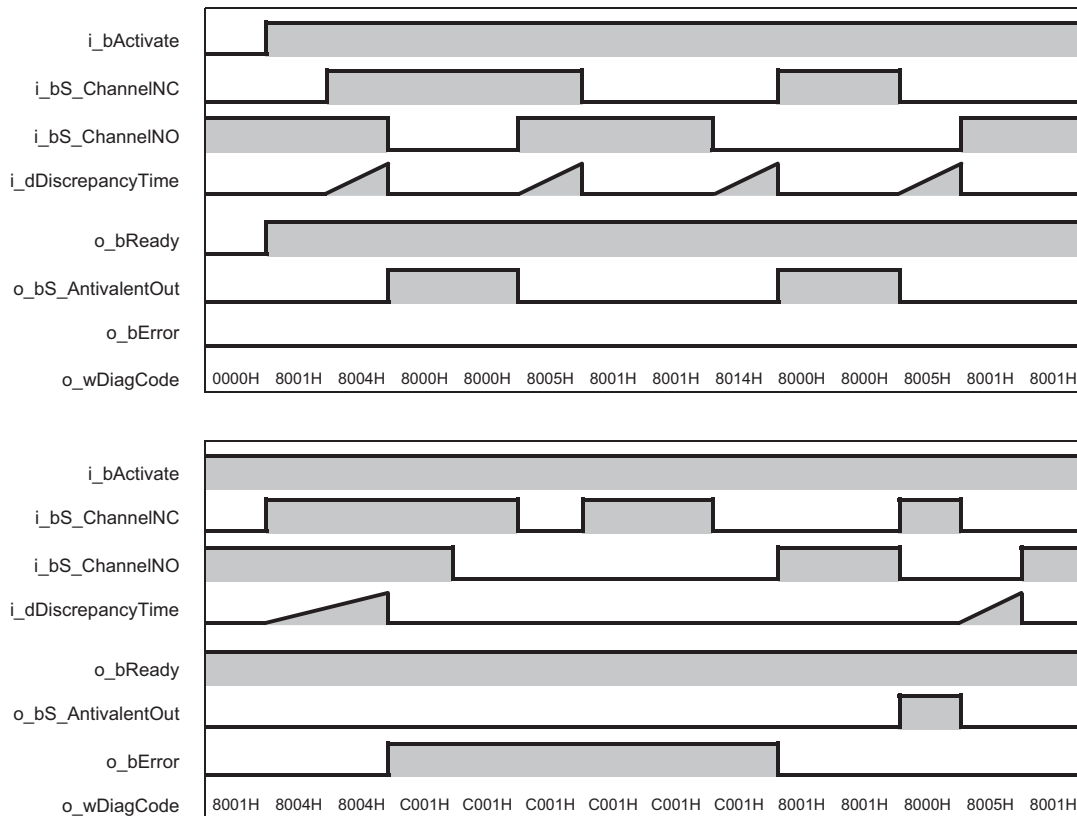
M+SF_ANTI_Rの状態遷移



注意1: i_bActivate=OFFによるアイドル(Idle)状態への遷移は示していませんが, アイドル(Idle)状態には最優先度(0)で遷移します。

タイミング図

■M+SF_ANTI_Rのタイミング図



CPUユニットの動作状態がSTOP/PAUSE状態のときは、プログラム演算を中止しているため、i_dDiscrepancyTime経過時間の計測は停止します。

エラー時の動作

エラー発生時の出力信号状態は下記になります。

出力信号	状態
o_bReady	ON
o_bS_AntivalentOut	OFF
o_bError	ON

また、エラーの対処方法は、下記を参照してください。

140ページ エラーコード一覧

エラーコード一覧

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
C001H	エラー 1(Error 1)	i_bS_ChannelINCはON。i_bS_ChannelINOのOFFを待ちましたが、i_dDiscrepancyTime設定値以内にOFFしませんでした。	i_dDiscrepancyTime設定値を見直してください。
C002H	エラー 2(Error 2)	i_bS_ChannelINOはOFF。i_bS_ChannelINCのONを待ちましたが、i_dDiscrepancyTime設定値以内にONしませんでした。	i_bS_ChannelINC=OFF, i_bS_ChannelINO=ONにしてください。
C003H	エラー 3(Error 3)	i_bS_ChannelINC=ON, i_bS_ChannelINO=OFFの状態から両方がONもしくはOFFとなりました。 i_bS_ChannelINC=OFF, i_bS_ChannelINO=ONとなるのを待ちましたが、i_dDiscrepancy Time設定値以内に変化しませんでした。	
C005H	パラメータエラー (Parameter Error)	i_dDiscrepancyTimeの値が設定範囲外です。	i_dDiscrepancyTimeの値を範囲内に設定してください。

状態コード一覧(エラーなし)

o_wDiagCode (16進数)	状態名	状態説明と出力設定	対処方法
0000H	アイドル(Idle)	FBは無効です。(初期状態) • o_bReady: OFF • o_bS_AntivalentOut: OFF • o_bError: OFF	i_bActivate=ONで初期化できます。
8001H	初期化(Init)	FBは有効です。起動済み。 • o_bReady: ON • o_bS_AntivalentOut: OFF • o_bError: OFF	i_bS_ChannelINC=ON, i_bS_ChannelINO=OFFになるのを待ってください。
8000H	安全出力可(Safety Output Enabled)	安全出力がONです。 • o_bReady: ON • o_bS_AntivalentOut: ON • o_bError: OFF	なし
8004H	チャンネルNO待ち(Wait for NO)	i_bS_ChannelINCはON, i_bS_ChannelINOもON。 i_bS_ChannelINOのOFFを待っています。 • o_bReady: ON • o_bS_AntivalentOut: OFF • o_bError: OFF	i_bS_ChannelINOをOFFにしてください。
8014H	チャンネルNC待ち(Wait for NC)	i_bS_ChannelINCがOFF, i_bS_ChannelINOもOFF。 i_bS_ChannelINCのONを待っています。 • o_bReady: ON • o_bS_AntivalentOut: OFF • o_bError: OFF	i_bS_ChannelINCをONにしてください。
8005H	安全出力遮断(From Active Wait)	i_bS_ChannelINC=ON, i_bS_ChannelINO=OFFの状態から両方がON, またはOFFになりました。 • o_bReady: ON • o_bS_AntivalentOut: OFF • o_bError: OFF	i_bS_ChannelINC=OFF, i_bS_ChannelINO=ONにしてください。



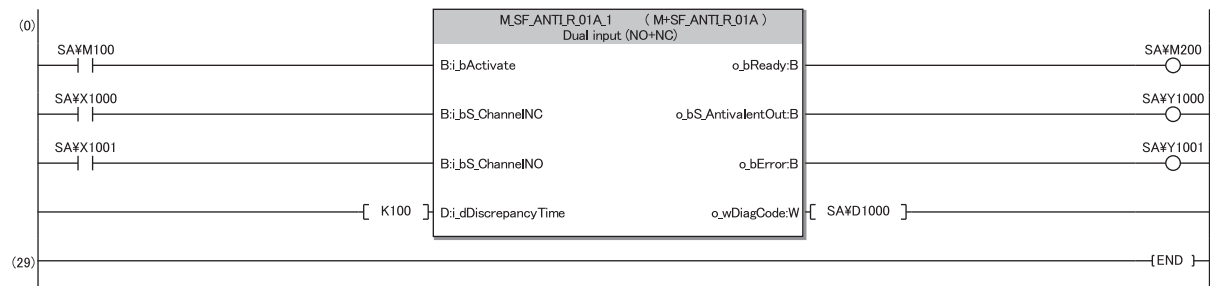
警告

エラーまたは予期せぬ状態に陥った場合、上記の対処処置を実施してください。それでも状況が改善しない場合、下記の故障の有無と接続配線方式を確認してください。

- 非常停止機器および安全出力機器の故障
- 安全リモートI/Oユニットや安全シーケンサの状態、配線
- プログラムのロジック、安全デバイスの割付け、安全FBの変数の接続

アプリケーション例

M+SF_ANTI_Rの使用例を示します。



■使用ラベル

• 入力ラベル

変数名	割付けデバイス/ラベル	内容
i_bActivate	SA¥M100	安全FBの有効・無効設定
i_bS_ChannelINC	SA¥X1000	安全入力信号(NC接点)
i_bS_ChannelNO	SA¥X1001	安全入力信号(NO接点)
i_dDiscrepancyTime	K100	i_bS_ChannelINCとi_bS_ChannelNOの一致許容時間

• 出力ラベル

変数名	割付けデバイス/ラベル	内容
o_bReady	SA¥M200	安全FBの有効・無効状態
o_bS_AntivalentOut	SA¥Y1000	安全出力信号
o_bError	SA¥Y1001	エラーフラグ
o_wDiagCode	SA¥D1000	診断コード


MEMO

付録

付1 概算ステップ数

安全FBの概算ステップ数を示します。

名称	概算ステップ数*1
M+SF_2HAND2_R	202
M+SF_2HAND3_R	298
M+SF_EDM_R	426
M+SF_ENBLSW_R	206
M+SF_ESPE_R	130
M+SF_ESTOP_R	130
M+SF_GLOCK_R	195
M+SF_GMON_R	257
M+SF_MODSEL_R	325
M+SF_MUTE2_R	470
M+SF_MUTE2-2_R	498
M+SF_MUTEP_R	896
M+SF_MUTEP-2_R	929
M+SF_MUTES_R	570
M+SF_MUTES-2_R	602
M+SF_OUTC_R	152
M+SF_TSEN_R	397
M+SF_EQUI_R	226
M+SF_ANTI_R	226

*1 プログラムに組み込んだ安全FBのステップ数は、使用するCPUユニット、入出力の定義やGX Works3のオプション設定(“ステップ数を最適化する”)によって異なります。
GX Works3のオプション設定については、下記を参照してください。
 GX Works3オペレーティングマニュアル

MEMO

用語索引

0~9

2センサによる並列ミューティング	61
2センサによる並列ミューティング2	68

G

GX Works3	5
-----------	---

N

NC	5
NO	5

P

PL(パフォーマンスレベル)	5
----------------	---

S

SIL	5
-----	---

あ

安全CPU	5
安全FB	6
安全アプリケーション	5
安全機能	5
安全機能ユニット	5
安全局	5
安全シーケンサ	5
安全システム	5
安全出力	5
安全制御	5
安全センサテスト	124
安全通信	5
安全データ	5
安全デバイス	5
安全入力	5
安全プログラム	6
安全リモートI/Oユニット	5

い

イネーブルスイッチ	30
-----------	----

え

エラーコード	11
エラーフラグ	14

か

ガードインタロック	43
ガードモニタリング	49
外部デバイスモニタ	24

し

出力制御	118
状態コード	11
診断コード	6,14

ち

直列ミューティング	102
直列ミューティング2	110

に

二重化入力(NC+NCまたはNO+NO)	132
二重化入力(NO+NC)	137

ひ

非常停止	39
------	----

へ

並列ミューティング	75
並列ミューティング2	88

も

モード選択	55
-------	----

ら

ライトカーテン	35
ライトカーテン(ESPE)	35

り

リスク	5
両手スイッチタイプII	16
両手スイッチタイプIII	20

命令索引

M

M+SF_2HAND2_R	16
M+SF_2HAND3_R	20
M+SF_ANTI_R	137
M+SF_EDM_R	24
M+SF_ENBLSW_R	30
M+SF_EQUI_R	132
M+SF_ESPE_R	35
M+SF_ESTOP_R	39
M+SF_GLOCK_R	43
M+SF_GMON_R	49
M+SF_MODSEL_R	55
M+SF_MUTE2-2_R	68
M+SF_MUTE2_R	61
M+SF_MUTEP-2_R	88
M+SF_MUTEP_R	75
M+SF_MUTES-2_R	110
M+SF_MUTES_R	102
M+SF_OUTC_R	118
M+SF_TSEN_R	124

改訂履歴

*取扱説明書番号は、本説明書の裏表紙の左下に記載してあります。

改訂年月	*取扱説明書番号	改訂内容
2017年3月	BCN-P5999-0814-A	初版
2017年6月	BCN-P5999-0814-B	■追加・修正箇所 4.10節, 4.11節, 4.12節, 4.14節, 4.15節, 4.16節
2018年10月	BCN-P5999-0814-C	■追加・修正箇所 2.1節, 4.11節, 4.13節, 4.15節

本書によって、工業所有権その他の権利の実施に対する保証、または実施権を許諾するものではありません。また本書の掲載内容の使用により起因する工業所有権上の諸問題については、当社は一切その責任を負うことができません。

© 2017 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

保証について

1. 保証と製品サポート

- (1) **保証期間**：三菱電機株式会社（弊社）の三菱安全シーケンサ（本製品）の無償保証期間は、お客様のご購入後またはご指定場所への納入後 36 ヶ月、または製造から 42 ヶ月のいずれか早い日までとさせていただきます。
- (2) **保証の内容**：弊社が本製品の瑕疵を認めた場合、本製品の無償修理、無償交換、購入金額の割引または購入価格の全額払戻の 4 つの方法の内いずれか一つ、弊社が最も適当と判断する方法にて対応させていただきます。
- (3) **保証の適用の為に必要なお手続**：お客様が、以下の各号に従って保証の申請手続を適切になさらない場合、弊社は、本第 1 条第 2 項記載の本製品に対する保証責任を負いません。以下の手続は、本製品に対する保証が適用されるための前提条件ですので、くれぐれもご注意ください。
 - ① **保証上のクレームの書面通知**：本製品が保証に反していると知ってから 30 日以内に、弊社および本製品を購入した代理店または再販業者に、お客様がお困りの保証上の問題の詳細内容を文書にてお知らせください。なお、本 1 条第 1 項にて定める保証期間を過ぎてからの通知は、本 1 条第 5 項に該当する有償修理の場合を除き、いかなる場合においてもお受けすることはできません。必ず保証期間内に本条に従ってご通知ください。
 - ② **お客様のクレーム申請に基づく本製品の検査へのお客様の協力義務**：弊社が、お客様からの保証上のクレームを調査するにあたり、お客様にご協力いただきます。ご協力の内容としては、クレームの内容である本製品の状態とその原因証拠の保存、弊社質問へのご回答、お客様が保有される記録の弊社への提供、本製品の工場試験または据付場所における試験が必要と弊社が判断した場合の当該試験への許可などを含みます。
 - ③ **送料の負担**：お客様からの保証上のクレームの原因調査に際し、または本製品に瑕疵が発見された場合の修理または交換に際し、弊社はお客様に当該本製品を取り外し、弊社または弊社代理人宛に送付するようお願いすることがあります。このような場合、取り外し費用、往復運送費および修理・交換・本製品の再据付にかかる費用はお客様負担といたします。
 - ④ **出張修理費用の負担**：国内外を問わず、お客様から出張修理のご要望があり、弊社がこれをお受けする場合は、修理出張者派遣および部品輸送にかかる費用はお客様に負担していただきます。但し、本製品の修理・交換を含む再据付、現地調整、保守または現地試験については、弊社は一切の責任を負いません。
- (4) **日本国外の修理**：海外においては、当社の指定する各地域海外 FA センターで修理受付をさせていただきます。ただし、弊社の保証範囲外の修理サービスにつきましては、各 FA センターによって修理金額や修理条件などが異なる場合がありますのでご了承下さい。
- (5) **有償修理**：予備部品の在庫が弊社にある場合に限り、上述の保証期間終了後であっても、本製品に対し、生産中止後 7 年間は、有償にて修理に対応いたします。なお、有償修理をお受けする場合の契約条件につきましては、有償修理のお申し込みを受け付ける時点で有効な弊社の標準有償修理条件に準ずるものとします。
- (6) **生産中止について**：生産中止に関しましては、当社テクニカルニュースなどにて報じさせていただきます。生産中止後の本製品供給（予備部品も含む）は、お客様のご希望に添えず、提供できない場合がございます。

2. 保証の範囲

- (1) 弊社は、安全システム、フェールセーフシステム、緊急停止システムを含め、本製品が使用される機器、システムまたは生産ラインの材質、建築基準、機能、使用、特性、その他の性質について、いかなる保証も、設計も、製造も、建築も、据付も行ないません。
- (2) 本製品が使用されるアプリケーション、機器またはシステムにおける適切な安全マージンや冗長性の決定のような、本製品が、意図された特定の目的・使用に適合するかどうかの決定については、弊社は責任を負いません。
- (3) お客様は、本製品のご使用にあたって、本製品の適性、アプリケーション、設計、構造および適切な据付と調整の適否の判断をするには、弊社指定のトレーニングコース修了資格またはそれに相当する経験を有する技術者が必要となることをご理解のうえ、本製品をご使用ください。
- (4) 弊社は、本製品を、お客様もしくは本製品のエンドユーザの機器、生産ライン、またはシステムに搭載された状態で、適切に機能するように、もしくはアプリケーションの標準や要求に合致するように、設計・試験する責任を負いません。
- (5) 無償保証期間内であっても、以下の各号いずれかに一つにでも該当する場合には保証の対象外とさせていただきます。
 - ① 弊社または弊社指定の FA センター以外の者による修理や改造などが行われた場合
 - ② お客様の過失、不注意、事故、誤使用または損傷を受けた場合
 - ③ お客様の不適切な保管、取扱、据付または保守があった場合
 - ④ 不適切な設計、互換性のないもしくは瑕疵のあるハードウェアもしくはソフトウェアに搭載され、または使用された場合
 - ⑤ 取扱説明書などに指定された消耗部品（バッテリー、バックライト、ヒューズなど）が正常に保守・交換されていれば防げたと認められる場合
 - ⑥ 法的規制、安全規格および業界規格に準拠もしくは適合していない機器、生産ライン、またはシステムにて使用された場合
 - ⑦ 異常なアプリケーションで使用された場合
 - ⑧ 弊社の指示、本製品の安全マニュアル、本製品のテクニカルニュースやガイドラインに記載されている指示、注意事項または警告に違反して、据付、稼動、または利用された場合
 - ⑨ 本製品出荷当時の科学技術の水準では予見できなかった故障の場合
 - ⑩ 過熱、過湿、異常電圧、衝撃、過剰振動、または物理的損傷など不適当な環境に曝された場合
 - ⑪ 地震、風水害などの天変地異、火災、破壊行為、犯罪、テロ行為、その他の当社管理が及ばない状況に起因して損傷を受けたり、機能不全を起こしている場合
- (6) 弊社 Website 上および弊社が提供しているカタログ、マニュアルまたは技術資料、その他の資料に記載されている本製品の情報は、お客様にお断りなく変更される場合がございますので、あらかじめご了承下さい。

- (7) 弊社 Website 上および弊社が提供しているカタログ、マニュアルまたは技術資料、その他の資料に記載されている本製品の情報は、あくまでお客様が本製品をご使用なさる際のガイドラインとして提供されており、本製品の販売に当って、当該内容を弊社が保証するものでも、または本製品の販売に当って売買契約の一部となるものではないことをご了承ください。
- (8) 本契約上の諸条件は、保証、保証上の救済策および損害賠償に関するお客様と当社間の全ての合意を網羅しており、口頭、書面を問わず、両当事者間他のいかなる事前の合意にも優先いたします。
- (9) 弊社は、本契約に記載の保証と保証上の救済策以外には、本製品に関しいかなる保証も保証上の救済も提供いたしません。

3. 保証の上限

- (1) 保証違反、契約違反、過失、不法行為、または本製品の販売、修理、交換、配送、性能、状態、適合性、準拠性、据付、使用その他の事項に関するお客様からのいかなるクレームに対しても、弊社の本製品に関する最大限の累積的法的責任額は、保証に違反する本製品の対価を上限とさせていただきます。
- (2) 本製品は第三者機関より IEC61508 および ISO13849-1 安全規格への適合認証を受けておりますが、この事実をもって故障・不具合のないことを保証するものではありません。ご使用いただくにあたりましては、ロボット、プレス機械、搬送機など適用分野の安全規格に従った適切な安全対策が系統的に実施されていること、また、本製品が利用される機器またはシステム等の最終製品の安全性確保の為、本製品以外にも、適切な他の安全対策を取り、最終製品の安全性を適切に確保されていることをご使用の条件とさせていただきます。
- (3) 弊社は、本製品が、以下の用途を含む人命、財産への危険が大きい用途に本製品が用いられることを禁じ、弊社のこの指示に反してそのような用途に使用されたことに起因する損害賠償の責任は負いません。
- ① 火力・水力・原子力発電所
 - ② 列車・鉄道システム、航空機、航空管制、その他交通システム
 - ③ 医療機関、医療および生命維持に関する全ての機器とアプリケーション
 - ④ 娯楽設備
 - ⑤ 焼却および燃料装置
 - ⑥ 核物質や有害物質や化学物質の取扱設備
 - ⑦ 採鉱・掘削
 - ⑧ その他上記①～⑦に挙げた以外の、人命、健康または財産への危険性が高い用途
- (4) 利益、販売および売上の損失、労働者コストおよび諸経費の増加、生産の中断および損失、過剰生産のコスト、環境汚染に対する損害賠償およびその浄化費用等を含む付随的もしくは間接的な損害に対しては、当該損害が契約違反、保証違反、法律違反、過失または不法行為に基づくものと基づかざるとに拘わらず、弊社は責任を負いません。
- (5) 製造物責任
- ① 第三者から本製品の通常有すべき安全性の欠如（以下「欠陥」という）に起因する生命、身体または財産に対する損害に関し、お客様が請求、訴訟等を受けた場合、お客様はこの旨を直ちに弊社に書面にて通知し、お客様および弊社は相互に協力して紛争の早期解決に努めるものとします。
 - ② お客様が当該第三者に対し弊社が書面にて合意した損害賠償を行った場合に限り、お客様はお客様と弊社間の責任度合いに応じ、協議の上定めた金額を弊社に請求することができます。
 - ③ 前二項に拘らず、欠陥が本第2条第5項の各号のいずれかにより生じた場合、弊社は責任を負いません。
- (6) 本契約書に記載の弊社の責任制限、お客様のクレームに対する救済方法、損害賠償等の条件は全て、個別に独立した強制力のある合意事項であり、お客様と弊社間の売買契約を構成する保証条件、約束、損害賠償の上限を含む合意事項のいずれかが、法的強制力はない、と後に裁判所に判断された場合であっても、残りの条項の有効性または強制執行可能性には影響を与えないものとします。

4. 配送 / 不可抗力

- (1) 弊社は本製品の納期の遵守に向けて最大限努力いたしますが、万一遅延した場合、お客様の損害賠償はお受けできません。
- (2) お客様の事情もしくは要望による本製品保管、受領拒否または遅延の場合は、お客様に当該保管、受領拒否、遅延によるリスクおよび費用を負担していただきます。
- (3) 原材料不足、部品供給者の供給遅延、あらゆる労働紛争、地震、火災、暴風、洪水、窃盗、犯罪、テロ行為、戦争、通商停止、政府の行為もしくは規制、輸送中の遅延・損傷・紛失、不可抗力、破壊行為、または合理的に弊社の管理の及ばないその他の事情に起因する本製品の損失、納期遅延、またはサービス・修理・交換の不履行については、弊社は責任を負いません。

5. 管轄裁判所および準拠法

- (1) 本契約、または本契約に基づく個別契約は、日本法に準拠し、日本法に従って解釈されるものとします。
- (2) 本契約、または本契約に基づく個別契約から発生する一切の紛争は、東京地方裁判所を第一審の管轄裁判所とするものとします。

以 上

購入に関するお問い合わせ

製品の購入のご検討やご相談はこちらからお問い合わせください。

三菱電機株式会社

本社	〒100-8310	東京都千代田区丸の内2-7-3 (東京ビル)	(03) 3218-6760
北海道支社	〒060-8693	札幌市中央区北二条西4-1 (北海道ビル)	(011) 212-3794
東北支社	〒980-0013	仙台市青葉区花京院1-1-20 (花京院スクエア)	(022) 216-4546
関越支社	〒330-6034	さいたま市中央区新都心11-2 (明治安田生命さいたま新都心ビル)	(048) 600-5835
新潟支店	〒950-8504	新潟市中央区東大通2-4-10 (日本生命ビル)	(025) 241-7227
神奈川支社	〒220-8118	横浜市西区みなとみらい2-2-1 (横浜ランドマークタワー)	(045) 224-2624
北陸支社	〒920-0031	金沢市広岡3-1-1 (金沢パークビル)	(076) 233-5502
中部支社	〒450-6423	名古屋市中村区名駅3-28-12 (大名古屋ビルヂング)	(052) 565-3314
豊田支店	〒471-0034	豊田市小坂本町1-5-10 (矢作豊田ビル)	(0565) 34-4112
静岡支店	〒422-8067	静岡市駿河区南町14-25 (エスパティオビル)	(054) 202-5630
関西支社	〒530-8206	大阪市北区大深町4-20 (グランフロント大阪タワーA)	(06) 6486-4122
中国支社	〒730-8657	広島市中区中町7-32 (ニッセイ広島ビル)	(082) 248-5348
四国支社	〒760-8654	高松市寿町1-1-8 (日本生命高松駅前ビル)	(087) 825-0055
九州支社	〒810-8686	福岡市中央区天神2-12-1 (天神ビル)	(092) 721-2247

サービスのお問い合わせ

修理・サービスに関するお問い合わせはこちらにお問い合わせください。

三菱電機システムサービス株式会社

北日本支社	(022) 353-7814	関西支社	(06) 6458-9728
北海道支店	(011) 890-7515	京滋機器サービスステーション	(075) 611-6211
東京機電支社	(03) 3454-5521	姫路機器サービスステーション	(079) 269-8845
神奈川機器サービスステーション	(045) 938-5420	中四国支社	(082) 285-2111
関越機器サービスステーション	(048) 859-7521	岡山機器サービスステーション	(086) 242-1900
新潟機器サービスステーション	(025) 241-7261	四国支店	(087) 831-3186
中部支社	(052) 722-7601	九州支社	(092) 483-8208
静岡機器サービスステーション	(054) 287-8866	長崎機器サービスステーション	(095) 818-0700
北陸支店	(076) 252-9519		

商標

本文中における会社名、システム名、製品名などは、一般に各社の登録商標または商標です。
本文中で、商標記号(™, ®)は明記していない場合があります。

三菱電機株式会社 〒100-8310 東京都千代田区丸の内2-7-3 (東京ビル)

仕様・機能に関するお問い合わせ

製品ごとにお問い合わせを受け付けております。

●電話技術相談窓口 受付時間※1 月曜～金曜 9:00～19:00、土曜・日曜・祝日 9:00～17:00

対象機種		電話番号
エッジコンピューティング製品	産業用PC MELIPC (MI5000/2000/1000)	052-712-2370※2
シーケンサ	MELSEC iQ-R/Q/L/QnAS/AnSシーケンサ一般	052-711-5111
	MELSEC iQ-F/FXシーケンサ全般	052-725-2271※3
	ネットワークユニット/シリアルコミュニケーションユニット	052-712-2578
	アナログユニット/温調ユニット/温度入力ユニット/高速カウンタユニット	052-712-2579
	MELSOFT シーケンサプログラミングツール MELSOFT GXシリーズ	052-711-0037
	MELSOFT 統合エンジニアリング環境 MELSOFT iQ Works (Navigator)	052-799-3591※2
	iQ Sensor Solution	
	MELSOFT 通信支援ソフトウェアツール MELSOFT MXシリーズ	
	MELSECパソコンボード Q80BDシリーズなど	052-712-2370※2
	C言語コントローラ	
	MESインタフェースユニット/高速データログユニット	052-799-3592※2
	MELSEC計装/iQ-R/Q二重化	プロセスCPU/二重化CPU (MELSEC-Qシリーズ)
		プロセスCPU/二重化機能 SIL2プロセスCPU (MELSEC iQ-Rシリーズ)
		MELSOFT PXシリーズ
		安全シーケンサ (MELSEC iQ-R/QSシリーズ)
	MELSEC Safety	安全コントローラ (MELSEC-WSシリーズ)
	電力計測ユニット/絶縁監視ユニット	052-712-2830※2※3
センサ MELSENSOR	レーザ変位センサ	
	ビジョンセンサ	052-712-3079※2※3
表示器	GOT2000/1000シリーズなど	052-719-4557※2※3
	MELSOFT GTシリーズ	
サーボ/位置決めユニット/シンプルモーションユニット/ モーションコントローラ/センシングユニット/ 組込み型サーボシステムコントローラ	MELSERVOシリーズ	
	位置決めユニット (MELSEC iQ-R/Q/L/AnSシリーズ)	
	シンプルモーションユニット (MELSEC iQ-R/iQ-F/Q/Lシリーズ)	
	モーションCPU (MELSEC iQ-R/Q/AnSシリーズ)	
	センシングユニット (MR-MTシリーズ)	
	シンプルモーションボード	
	C言語コントローラインタフェースユニット (Q173SCCF)/ポジションボード	
	MELSOFT MTシリーズ/MRシリーズ/EMシリーズ	
	FR-E700EX/MM-GKR	052-712-6607
	FREQROLシリーズ	
センサレスサーボ	三相モータ225フレーム以下	052-722-2182
インバータ		052-722-2182
三相モータ		0536-25-0900※2※4
ロボット	MELFAシリーズ	052-721-0100
電磁クラッチ・ブレーキ/テンションコントローラ		052-712-5430※5
データ収集アナライザ	MELQIC IU1/IU2シリーズ	052-712-5440※5
低圧開閉器	MS-Tシリーズ/MS-Nシリーズ	
低圧遮断器	US-Nシリーズ	052-719-4170
低圧遮断器	ノーヒューズ遮断器/漏電遮断器/MDUブレーカ/気中遮断器 (ACB) など	052-719-4559
電力管理用計器	電力量計/計器用変成器/指示電気計器/管理用計器/タイムスイッチ	052-719-4556
省エネ支援機器	EcoServer/E-Energy/検針システム/エネルギー計測ユニット/ B/NETなど	052-719-4557※2※3
小容量UPS (5kVA以下)	FW-Sシリーズ/FW-Vシリーズ/FW-Aシリーズ/FW-Fシリーズ	052-799-9489※2※6

お問い合わせの際には、今一度電話番号をお確かめの上、お掛け間違いのないようお願い致します。

※1：春季・夏季・年末年始の休日を除く ※2：土曜・日曜・祝日を除く ※3：金曜は17:00まで ※4：月曜～木曜の9:00～17:00と金曜の9:00～16:30

※5：受付時間9:00～17:00 (土曜・日曜・祝日・当社休日を除く) ※6：月曜～金曜の9:00～17:00

●FAX技術相談窓口 受付時間 月曜～金曜 9:00～16:00 (祝日・当社休日を除く)

対象機種		FAX番号
電力計測ユニット/絶縁監視ユニット (QE8□シリーズ)		084-926-8340
三相モータ225フレーム以下		0536-25-1258※7
低圧開閉器		0574-61-1955
低圧遮断器		084-926-8280
電力管理用計器/省エネ支援機器/小容量UPS (5kVA以下)		084-926-8340

三菱電機FAサイトの「仕様・機能に関するお問い合わせ」もご利用ください。

※7：月曜～木曜の9:00～17:00と金曜の9:00～16:30 (祝日・当社休日を除く)

三菱電機 FA

検索

www.MitsubishiElectric.co.jp/fa

メンバー登録無料!

インターネットによる情報サービス「三菱電機FAサイト」

三菱電機FAサイトでは、製品や事例などの技術情報に加え、トレーニングスクール情報や各種お問い合わせ窓口をご提供しています。また、メンバー登録いただくとマニュアルやCADデータ等のダウンロード、eラーニングなどの各種サービスをご利用いただけます。

本マニュアルは、輸出する場合、経済産業省への役務取引許可申請は不要です。

BCN-P5999-0814-C(1810)

形名: R-SAFETY-FBR-J

2018年10月作成

本マニュアルは、お断りなしに仕様を変更することがありますのでご了承ください。