

SIMATIC

FM350-1 ファンクションモジュール

マニュアル

このマニュアルは、次のオーダ番号の
ドキュメントパッケージの一部です。

6ES7350-1AH00-8BG0

エディション 01/2003
A5E00164922-01

はじめに、内容

ユーザー情報

製品の概要

FM 350-1 の取り付けと取り外し

FM 350-1 の配線

FM 350-1 へのパラメータの割り付け

FM 350-1 のプログラミング

M7でのカウンタファンクションライブラリに
よるプログラミング

FM 350-1 の起動

参照情報

操作モード、設定、パラメータとコマンド

エンコーダ信号とその評価

DB割り付け

M7レファレンスカウンタファンクションライ
ブラリ

障害および診断

付録

技術仕様

スペラパーツ

参考文献

用語集、索引

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

A

B

C

安全の手引き

このマニュアルには、ユーザの安全を守るため、および製品や接続された機器の損傷を防ぐために守らなければならない注意事項が記載されています。これらの注意事項は、マニュアルで、三角形の警告表示を付けたり、危険レベルに従ってマークされています。



危険

適切な注意が払われない場合、極めて高い可能性で、人に致命傷あるいは重傷を及ぼしたり、機器に重大な損傷を与える恐れがあります。



警告

適切な注意が払われない場合、人に致命傷あるいは重傷を及ぼしたり、機器に重大な損傷を与える恐れがあります。



注意

適切な注意が払われない場合、人に傷害を及ぼしたり、物的損害を及ぼす恐れがあります。

注記

製品とその取り扱い方法や、マニュアルの該当部分に関する重要な情報を記載しています。

有資格者

この機器の取り付けおよび作業を行うのは資格のあるスタッフが行ってください。有資格者とは、安全基準に従って機器とシステムの配線と接地を行う資格のあるスタッフです。

正しい使用方法

次の点に注意してください。



警告

この製品とそのコンポーネントは、カタログまたは説明書に記載されている用途にのみ使用可能であり、またシーメンスが許可あるいは推奨するメーカーの機器やコンポーネントとの接続においてのみ使用可能です。

この製品は、輸送、保管、セットアップ、取り付けが正しく行われ、推奨されているとおり、適切な操作とメンテナンスが行われた場合にのみ、安全かつ正確に機能します。

商標

SIMATIC、SIMATIC HMI および SIMATIC NET は、SIEMENS AGの登録商標です。

これらのマニュアルで使用されている一部の称号も登録商標であり、自己の目的のために第三者が使用した場合、所有者の権利を侵害することがあります。

著作権 Siemens AG 2000 – 2002 すべての権利が留保されています。免責事項

書面による明確な許可なしに本書または本書の内容を複製、伝達、または使用することを禁じます。違反した場合は損害賠償の責任があります。特許権、実用新案登録、意匠登録により生じる権利を含むすべての権利は留保されます。

Siemens AG
Bereich Automation and Drives
Geschaeftsgebiet Industrial Automation Systems
Postfach 4848, D- 90327 Nuernberg

Siemens Aktiengesellschaft

本マニュアルの内容は、実際のハードウェアおよびソフトウェアと一致するように細心の注意を払っています。ただし、相違点をすべて取り除くことはできないため、完全な一致を保証するものではありません。本マニュアルの内容は定期的に見直され、必要な訂正は次の版で行われます。ご意見やご要望などありましたら、お知らせください。

Siemens AG 2000 – 2002
技術データは予告なく変更されることがあります。

A5E00164922-01



はじめに

このマニュアルの目的

このマニュアルでは、FM 350- 1ファンクションモジュールの概要について説明します。このマニュアルは、インストールおよびコミショニングの際に便利です。インストール、配線、パラメータ割り付けおよびプログラミングに関わる手順が記載されています。

このマニュアルは、STEP 7プログラムのプログラマおよびオートメーションシステムのコンフィグレーション、コミショニングおよび保守管理の担当者を対象としています。

必要な基本知識

このマニュアルを理解するには、オートメーションエンジニアリングの分野における一般的知識が必要です。

さらに、Windows 95/98/2000またはNTオペレーティングシステム環境で同様の機能を持つコンピュータまたはデバイス(プログラミングデバイスなど)の使い方を知っている必要があります。

このマニュアルの用途

このマニュアルには、このマニュアルが発行された時点で適用可能なFM 350- 1ファンクションモジュールの説明が含まれています。弊社は、製品情報リーフレットでFM 350-1 の機能の説明を変更する権利を保有します。

このマニュアルの内容	FM 350-1 の適用個所	
	MLFB	リリース
ラッチ動作なし、測定動作モードなし、等時モードなし	6ES7 350-1AH00-0AE0 6ES7 350-1AH01-0AE0	1 = $\begin{pmatrix} \times & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$
測定動作モードなし、等時モードなし	6ES7 350-1AH02-0AE0	1 = $\begin{pmatrix} \times & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$
	6ES7 350-1AH03-0AE0	1 = $\begin{pmatrix} \times & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

前バージョンと比較した変更点

FM 350-1 は以下の機能が拡張されました。

周波数測定

回転速度の測定

周期測定

モジュラスレーブ内の等時モード (ET 200M)

CiR /3/を使用する動作中のシステム変更

ラッチエッジの増加

カウンティングモード用のヒステリシス

ファームウェアの更新

認証

Underwriters Laboratories, Inc.: UL 508登録済み
(工業用制御装置)

Canadian Standards Association: CSA C22.2 number 142、
(プロセス制御装置)

Factory Mutual Research: Approval Standard Class Number 3611

CEラベル

SIMATIC S7-300 製品は、以下のEU指令の要件および保護ガイドラインを満たしています。

EC指令73/23/EEC “低電圧指令”

EC指令89/336/EEG “EMC指令”

CTickマーク

SIMATIC製品S7-300 は、AS/NZS 2064 (オーストラリア)規格の要件に準拠しています。

規格

SIMATIC S7-300 製品は、IEC 61131-2 の要件と基準を満たしています。

情報環境におけるこのマニュアルの位置付け

このマニュアルは、ドキュメントパッケージ 6ES7350-1AH00-8BG0 の一部です。

リサイクルと廃棄

FM 350-1 は毒性のない材質のためリサイクル可能です。リサイクルの際は電子機器廃棄物の廃棄に関して認定済みの業者に連絡を取り、環境に安全な方法で古いデバイスをリサイクルおよび廃棄してください。

その他のサポート

技術的な質問があるときは、担当のSiemens代理店またはエージェントにお問い合わせください。

<http://www.siemens.com/automation/partner>

トレーニングセンタ

Siemensでは、SIMATIC S7オートメーションシステムに習熟していただくための多数のトレーニングコースを提供しています。詳しくは、地域のトレーニングセンタ、またはドイツのNuremberg, D90327にある中央トレーニングセンタにお問い合わせください。

電話: +49 (911) 895- 3200

インターネット: <http://www.sitrain.com>

A&D技術サポート

世界中どこからでも 24時間対応です。



<p>ワールドワイド (ニュルンベルク) 技術サポート</p> <p>1日24時間、1年365日の対応 電話: +49 (0) 180 5050-222 Fax: +49 (0) 180 5050-223 電子メール : adsupport@siemens.com GMT: +1:00</p>		
<p>ヨーロッパ / アフリカ (ニュルンベルク) 認証</p> <p>現地時間: 月～金 7:00～17:00 電話: +49 (0) 180 5050-222 Fax: +49 (0) 180 5050-223 電子メール : adautorisierung@ siemens.com GMT: +1:00</p>	<p>米国(ジョンソンシティ) 技術サポートと認証</p> <p>現地時間: 月～金 8:00～17:00 電話: +1 (0) 423 262 2522 Fax: +1 (0) 423 262 2289 電子メール : simatic.hotline@ sea.siemens.com GMT: -5:00</p>	<p>アジア / オーストラリア (北京) 技術サポートと認証</p> <p>現地時間: 月～金 8:30～17:30 電話: +86 10 64 75 75 75 Fax: +86 10 64 74 74 74 電子メール : adsupport.asia@siemens.com GMT: +8:00</p>
SIMATIC ホットラインおよび認証ホットラインの言語は通常、ドイツ語と英語です。		

インターネットでのサービスとサポート

本マニュアルに加え、インターネットの下記サイトで弊社のノウハウをオンラインで提供しています。

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

このサイトには、次の情報が掲載されています。

ニュースレターから、使用する製品の最新情報を随時入手できます。

サービス&サポートにある検索機能で、適切な文書を検索できます。

フォーラムでは世界中からユーザおよび専門家が集い、それぞれの情報を交換しています。

代理店データベースでは、自動制御ドライブの地域の代理店を検索できます。

フィールドサービス、修理、予備部品などに関する情報は "Services" で参照できます。

目次

1	製品の概要	1-1
1.1	FM 350-1 の機能	1-2
1.2	FM 350-1 の適用領域	1-5
1.3	FM 350-1 ハードウェア	1-7
1.4	FM 350-1 のソフトウェア	1-10
2	FM 350-1 の取り付けと取り外し	2-1
2.1	取り付けの準備	2-2
2.2	FM 350-1 の取り付けと取り外し	2-3
3	FM 350-1 の配線	3-1
3.1	フロントコネクタの端子割り付け	3-2
3.2	フロントコネクタの配線	3-7
3.3	電源投入後のモジュールのステータス	3-10
4	FM 350-1 へのパラメータの割り付け	4-1
4.1	パラメータ割り付け画面のインストールと呼び出し	4-2
5	FM 350-1 のプログラミング	5-1
5.1	CNT_CTL1ファンクション(FC 2)	5-3
5.2	CNT_CTL2ファンクション(FC 3)	5-10
5.3	DIAG_INFファンクション(FC 1)	5-11
5.4	適用例	5-12
5.5	ブロック用の技術データ	5-15
5.6	FCを使用しないFM 350-1 プログラミング	5-16
5.6.1	カウントモードのためのコントロールおよびチェックバックインターフェース	5-16
5.6.2	測定モードのためのコントロールおよびチェックバックインターフェース	5-24
5.6.3	完全確認応答の原則を用いてインターフェースを使用	5-31
5.6.4	再起動の調整	5-35
5.7	CPU STOPおよびCPU STOP-RUNに対する反応	5-36
6	M7でのカウンタファンクションライブラリによるプログラミング	6-1
6.1	概要	6-2
6.2	基本プログラム構造	6-4
6.3	カウンタチャンネルの初期化とパラメータの割り付け	6-5
6.4	カウンタ初期値と比較値の転送	6-8
6.5	デジタル入力および出力の制御	6-9
6.6	カウンタチャンネルの開始と停止	6-10
6.7	カウンタ値とカウンタ初期値の読み取り、ステータスのスキャンとリセット	6-12

6.8	割り込みの処理	6-13
6.9	エラーメッセージの処理	6-14
7	FM 350-1 の起動	7-1
7.1	機器のインストールチェックリスト	7-2
7.2	パラメータ割り付けチェックリスト	7-4
8	操作モード、パラメータとコマンド	8-1
8.1	操作モード、設定、コマンド呼び出しに関する基本的事項	8-2
8.2	等時モード	8-3
8.3	カウントモード	8-4
8.3.1	カウントモードとは？	8-4
8.3.2	定義	8-5
8.3.3	連続カウント動作	8-8
8.3.4	単発カウント動作	8-10
8.3.5	定期カウント動作	8-15
8.3.6	カウント動作範囲	8-20
8.3.7	コマンド: カウンタゲートの開閉	8-21
8.3.8	デジタル出力動作	8-27
8.3.9	コマンド: カウンタ設定	8-38
8.3.10	コマンド: カウンタラッチ/再開	8-44
8.3.11	コマンド: カウンタラッチ	8-46
8.3.12	コマンド: 2信号間の時間測定	8-48
8.4	測定モード	8-49
8.4.1	測定モードとは？	8-49
8.4.2	定義	8-50
8.4.3	周波数測定	8-55
8.4.4	RPM測定	8-57
8.4.5	連続周期測定	8-59
8.4.6	コマンド: 測定ゲートの開閉	8-62
8.4.7	デジタル出力動作	8-66
8.5	プロセス割り込みの発生	8-69
9	エンコーダ信号とその評価	9-1
9.1	概要	9-2
9.2	5 V差動信号	9-3
9.3	24 V信号	9-5
9.4	パルス評価	9-7
10	DB割り付け	10-1
11	M7リファレンスカウンタファンクションライブラリ	11-1
11.1	M7CntDisableOut	11-2
11.2	M7CntDisableSet	11-3
11.3	M7CntEnableOut	11-4
11.4	M7CntEnableSet	11-5
11.5	M7CntInit	11-7

11.6	M7CntLoadAndStart	11-9
11.7	M7CntLoadComp	11-11
11.8	M7CntLoadDirect	11-13
11.9	M7CntLoadPrep	11-15
11.10	M7CntPar	11-17
11.11	M7CntRead	11-19
11.12	M7CntReadDiag	11-21
11.13	M7CntReadLoadValue	11-22
11.14	M7CntReadParError	11-23
11.15	M7CntReadStatus	11-24
11.16	M7CntResetStatus	11-26
11.17	M7CntStart	11-27
11.18	M7CntStop	11-28
11.19	M7CntStopAndRead	11-30
11.20	M7CNT_DIAGINFO	11-31
11.21	M7CNT_PARAM	11-33
11.22	M7CNT_STATUS	11-36
11.23	エラーコード	11-37
12	障害および診断	12-1
12.1	グループエラー LEDによる障害表示	12-2
12.2	診断割り込みの開始	12-3
12.3	データエラー	12-7
12.4	オペレータエラー	12-9
A	技術仕様	A-1
B	スペアパーツ	B-1
C	参照	C-1
	用語解説	Glossary-1
	索引	Index-1

図

図 1-1	S7-300 での FM 350-1 の使用例	1-6
図 1-2	FM 350-1 モジュールの図	1-7
図 1-3	FM 350-1 を組み込んだ SIMATIC S7-300 の構成	1-10
図 2-1	コーディングコネクタの取り付け	2-4
図 3-1	FM 350-1 のフロントコネクタ	3-2
図 3-2	インクリメンタル 5Vエンコーダの接続の詳細	3-7
図 3-3	インクリメンタル 24Vエンコーダの接続の詳細	3-8
図 3-4	シールドケーブルとシールドサポートを備えた FM 350-1	3-9
図 5-1	FCを用いたユーザプログラムと FM 350-1 間のデータ交換	5-2
図 5-2	完全確認応答の原則	5-31
図 5-3	値の転送	5-32
図 5-4	ステータスピットをリセット	5-34
図 5-5	再起動シーケンス	5-35
図 8-1	連続カウント動作とゲート制御	8-8
図 8-2	カウンタのカウント方向が不定の場合の単発カウント動作とゲート停止動作	8-10
図 8-3	カウンタのカウント方向が不定の場合の単発カウント動作とゲート停止動作	8-11
図 8-4	カウンタのカウント方向がダウンの場合の単発カウント動作とゲート停止動作	8-12
図 8-5	カウンタ初期値とゲート制御を有する単発カウント動作	8-13
図 8-6	カウンタのカウント方向が不定の場合の定期カウント動作	8-15
図 8-7	カウンタのカウント方向がアップの場合の定期カウント動作	8-16
図 8-8	カウンタのカウント方向がダウンの場合の定期カウント動作	8-17
図 8-9	カウンタ初期値とゲート制御を有する定期カウント動作	8-18
図 8-10	レベル信号制御によるハードウェアゲートの開閉	8-21
図 8-11	パルス信号制御によるハードウェアゲートの開閉	8-22
図 8-12	ソフトウェアによるゲートの開閉操作	8-23
図 8-13	連続カウント動作：ダウン、ゲート取消機能	8-24
図 8-14	連続カウント動作：ダウン、ゲート中断機能	8-24
図 8-15	SWゲート(SW_GATE) 操作時におけるカウント動作の開始と終了	8-25
図 8-16	HWゲート(HW_GATE) 操作時におけるカウント動作の開始と終了	8-25
図 8-17	比較値に対応したカウント処理 ($V2 > V1$ の場合)	8-31
図 8-18	比較値に対応したカウント処理 ($V1 > V2$ の場合)	8-32
図 8-19	パルス幅 0 ms 指定時の誤動作例	8-33
図 8-20	ヒステリシス効果を示す参考図	8-36
図 8-21	比較値地点でカウント方向が変化した時の応答を示す参考図	8-36
図 8-22	ヒステリシス効果を示す参考図	8-37
図 8-23	DI Set入力による 1 回設定	8-40
図 8-24	DI Set入力による複数回設定	8-41
図 8-25	ゼロマークによるカウンタの 1 回設定	8-42
図 8-26	ゼロマークによるカウンタの複数回設定	8-43
図 8-27	カウンタラッチ/再開(カウンタ初期値 = 0、ラッチ条件は立ち上がりエッジ)	8-45
図 8-28	カウンタラッチ(カウンタ初期値 = 0、ラッチ条件は立ち上がりエッジ)	8-47
図 8-29	測定原理	8-50
図 8-30	連続測定の測定原理説明図 (例：周波数測定)	8-52
図 8-31	測定モードにおける限界値モニタ	8-53
図 8-32	ゲートファンクションによる周波数測定	8-55
図 8-33	ゲートファンクションによる RPM測定	8-57
図 8-34	ゲートファンクションによる連続周期測定	8-59
図 8-35	レベル信号制御による HWゲートの開閉操作	8-62
図 8-36	パルス信号制御による HWゲートの開閉操作	8-63
図 8-37	ソフトウェアによる SWゲートの開閉操作	8-64
図 8-38	SWゲート(SW_GATE) 操作時におけるカウント動作の開始と終了	8-65

図 8-39	HWゲート(HW_GATE) 操作時におけるカウント動作の開始と終了	8-65
図 9-1	インクリメンタル5Vエンコーダの信号	9-3
図 9-2	24Vパルスエンコーダ(方向レベルあり)の信号	9-5
図 9-3	SINGLE評価	9-7
図 9-4	DOUBLE評価	9-8
図 9-5	QUAD評価	9-8

表

表 1-1	入力フィルタ	1-3
表 3-1	フロントコネクタの割り付け	3-3
表 3-2	24 Vエンコーダ信号用の入力フィルタ	3-5
表 3-3	デジタル入力用入力フィルタ	3-6
表 5-1	DBにある値の転送用パラメータ (カウントモード)	5-8
表 5-2	DBにおける値の転送用パラメータ (測定モード)	5-9
表 5-3	DIAG_INFファンクションパラメータ	5-11
表 5-4	例 でのシンボル	5-13
表 5-5	カウントモードのためのコントロールインターフェース (出力)	5-17
表 5-6	カウントモードに関する制御ビットの説明	5-19
表 5-7	カウントモードのためのチェックバックインターフェース (入力)	5-20
表 5-8	カウントモードに関するチェックバックビットの説明	5-22
表 5-9	測定モード用コントロールインターフェース (出力)	5-24
表 5-10	測定モードに関する制御ビットの説明	5-26
表 5-11	測定モードのためのコントロールインターフェース (入力)	5-27
表 5-12	測定モードに関するチェックバックビットの説明	5-29
表 5-13	データレコードDS 2	5-34
表 8-1	FM 350-1 モジュールのカウントモード	8-4
表 8-2	カウント開始値	8-6
表 8-3	FM 350-1 コマンド	8-7
表 8-4	出力データDO0	8-30
表 8-5	出力データDO1	8-30
表 8-6	デジタル出力動作のための最低必要条件	8-34
表 8-7	ヒステリシスの効果	8-35
表 8-8	FM 350-1 モジュールが持つ測定モード	8-49
表 8-9	カウント開始値	8-53
表 8-10	FM 350-1 実行コマンド	8-54
表 8-11	更新時間算出表	8-55
表 8-12	更新時間算出表	8-57
表 8-13	更新時間算出表	8-59
表 8-14	DO0 デジタル出力動作	8-67
表 8-15	デジタル出力 DO0	8-68
表 8-16	デジタル出力 DO1	8-68
表 8-17	変数OB40_POINT_ADDRのビット割り付け	8-70
表 9-1	FM 350-1 用のエンコーダ	9-2
表 9-2	入力パラメータ割り付けによるカウント方向	9-6
表 9-3	入力フィルタ	9-6
表 10-1	DB割り付け	10-1
表 11-1	パラメータ割り付けデータの詳細仕様	11-34
表 11-2	オペレータエラー	11-37
表 11-3	カウンタファンクションエラー	11-38
表 11-4	パラメータ割り付けエラー	11-39
表 12-1	診断データセットDS0の割り付け	12-4
表 12-2	診断データセットのバイト 4から11までのビットの割り付け	12-5
表 12-3	データエラー番号とその意味	12-7
表 12-4	オペレータエラーの番号とその意味	12-9
表 B-1	付属品とスペアパーツ	B-1

製品の概要

この章の概要

この章では、FM 350- 1ファンクションモジュールの概要について説明します。

FM 350- 1の機能について説明します。

具体例を通じて、FM 350- 1の適用領域について詳しく説明します。

FM 350-1 とS7-300/M7-300 プログラマブルコントローラの関係性を説明し、FM 350-1 の最も重要なコンポーネントについても説明します。

セクション	説明	ページ
1.1	FM 350- 1の機能	1-2
1.2	FM 350- 1の適用領域	1-5
1.3	FM 350- 1のハードウェア	1-7
1.4	FM 350- 1のソフトウェア	1-10

1.1 FM 350-1 の機能

FM 350-1 の機能

FM 350-1 ファンクションモジュールは、S7- 300/M7- 300 プログラマブルコントローラで使用するための高速カウンタモジュールです。以下の範囲で動作可能なカウンタがモジュール上に1つあります。

0 ~ 4,294,967,295 (0 ~ 2³² - 1) または
-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647 (-2³¹ ~ 2³¹ - 1)

カウンタ信号の最大入力周波数は、エンコーダの信号により異なりますが、最大500 kHzまでです。

FM 350-1 を使って、以下の作業ができます。

連続カウント動作

単発カウント動作

定期カウント動作

周波数測定

回転速度の測定

周期測定

各モードは、ユーザプログラム(ソフトウェアゲート)または外部信号(ハードウェアゲート)のいずれかで開始および停止できます。

比較値

モジュール上の2つの関連出力に割り当てられた2つの比較値をモジュール上に格納できます。カウンタステータスが2つの比較値のいずれかに達すると、関連出力がプロセスの制御動作を直接開始するように設定できます。

カウンタ初期値

FM 350-1 上でカウントを開始する値を指定できます。この値はカウンタ初期値と呼ばれています。カウント値の制限内の値は、すべてカウンタ初期値に設定できます。

プロセス割り込み

FM 350-1 は、比較値に達したり、オーバーフローやアンダーフローが発生した場合、またカウンタのゼロ検知の場合に CPU 内にプロセス割り込みをトリガできます。

診断割り込み

FM 350-1 は、以下のいずれかが発生した場合に診断割り込みをトリガできます。

外部補助電圧の障害

5.2 VDCエンコーダ電源の障害

モジュールがパラメータ割り付けされていない、またはパラメータ割り付けにエラーがある

ウォッチドッグがトリガされた

RAM不良

プロセス割り込みの欠落

信号A、BまたはNの障害

パルス幅

FM 350-1 のデジタル出力用のパルス幅を指定できます。パルス幅は、関連デジタル出力に設定する長さを指定します。パルス幅には0～500 msの間の値を指定できます。この値は両方の出力に適用されます。パルス幅を指定することにより、FM 350-1 を既存のアクチュエータに適用できます。

FM 350-1 が登録できる信号

FM 350-1 は、以下のソースからの信号を登録できます。

インクリメンタルな 5 Vエンコーダ

インクリメンタルな 24 Vエンコーダ

方向レベルを指定した 24 Vパルスエンコーダ

光バリアやBEROなどのような方向レベルのない 24 Vイニシエータ

内部1 MHzタイムベース

入力フィルタ

外乱を抑制するために、24 V入力 A*、B*およびN*とデジタル入力用の一様なフィルタ時間で入力フィルタ(RCエレメント)にパラメータを割り付けることができます。以下の2つの入力フィルタを使用できます。

表 1-1 入力フィルタ

機能	入力フィルタ 1 (デフォルト)	入力フィルタ 2
標準入力遅延	1 μ s	15 μ s
最大カウント頻度	200 kHz	20 kHz
カウント信号の最小パルス幅	2.5 μ s	25 μ s

集中操作

FM 350-1 をS7-300 およびM7-300 システムに集中的に適用できます。

分散操作

FM 350- 1をIM 153- 1、IM 153- 2およびIM 153-3 経由でET 200Mで分散して使用できます。用途の例は以下のとおりです。

ET 200Mをシングルバックプレーンバス付きで使用する場合

ET 200Mをアクティブバックプレーンバス付きで使用する場合

ET 200M をモジュール化されたクロックありモードのスレーブとして使用する場合

ET 200MをHシステム内で片面モードで使用する場合

ET 200MをHシステム内で内部接続モードで使用する場合

ファームウェアの更新

アップグレードとバグ修正のために、STEP 7 HW Config (V 5.2)を利用して、FM 350-1 のオペレーティングシステムメモリにファームウェアの更新をダウンロードできます。

通知

ファームウェアの更新を開始すると、FM 350-1 の古いファームウェアは削除されます。

何らかの方法でファームウェアの更新を中断または終了した場合、FM 350- 1は使用できなくなります。

ファームウェアの更新をもう一度開始して、終了するまでお待ちください。

CiR

FM 350- 1はCiR互換です。つまり、CPUのRUNでの構成変更により、FM 350- 1のパラメータを変更できます。パラメータを変更すると、FM 350- 1はリセットされ、基本的に再構成されます。

FM 350-1 では、ユーザプログラムの動作中にパラメータを変更できます（第4章参照）。

等時モード

使用するSTEP 7 V 5.2構成に応じて、FM 350-1 を非等時モードまたは等時モードのいずれかで操作できます。

1.2 FM 350-1 の適用領域

FM 350-1 の適用領域

FM 350-1 の主な適用領域は、高周波数の信号がカウントされ、事前定義のカウントステータスに対して高速応答がトリガされる領域です。

例としては以下のようなものがあります。

パッケージングプラント

ソーティングプラント

調合または配合プラント

FM 350-1 の使用例

この例では、カートンに特定数の部品を充填する必要があります。FM350-1 の1つのカウンタは、部品をカウントし、部品搬送用のモータとカートン搬送用のモータを制御します。

カートンが正しい位置にある場合、コンベヤベルトAは、光バリアで停止し、カウントが開始し、コンベヤベルトBのモータのスイッチがオンになります。カートンにプログラムされた数の部品が含まれる場合、FM 350-1 はコンベヤベルト Bのモータを停止し、カートンを取り除くためにコンベヤベルト Aのモータのスイッチをオンにします。次のカートンが光バリアに達すると、カウントを開始できます。

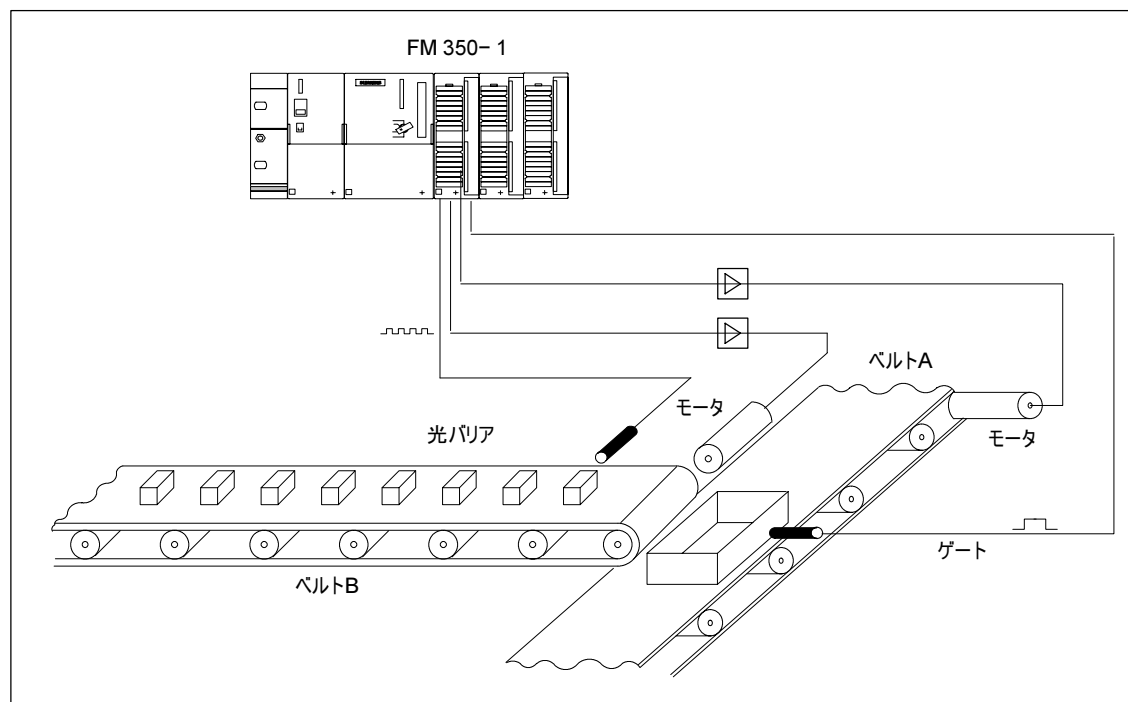


図 1-1 S7-300 でのFM 350-1 の使用例

1.3 FM 350-1 ハードウェア

モジュールの図

図1-2は、FM 350-1 モジュールとフロントコネクタとフロントパネルを閉じた状態の拡張バスを示しています。

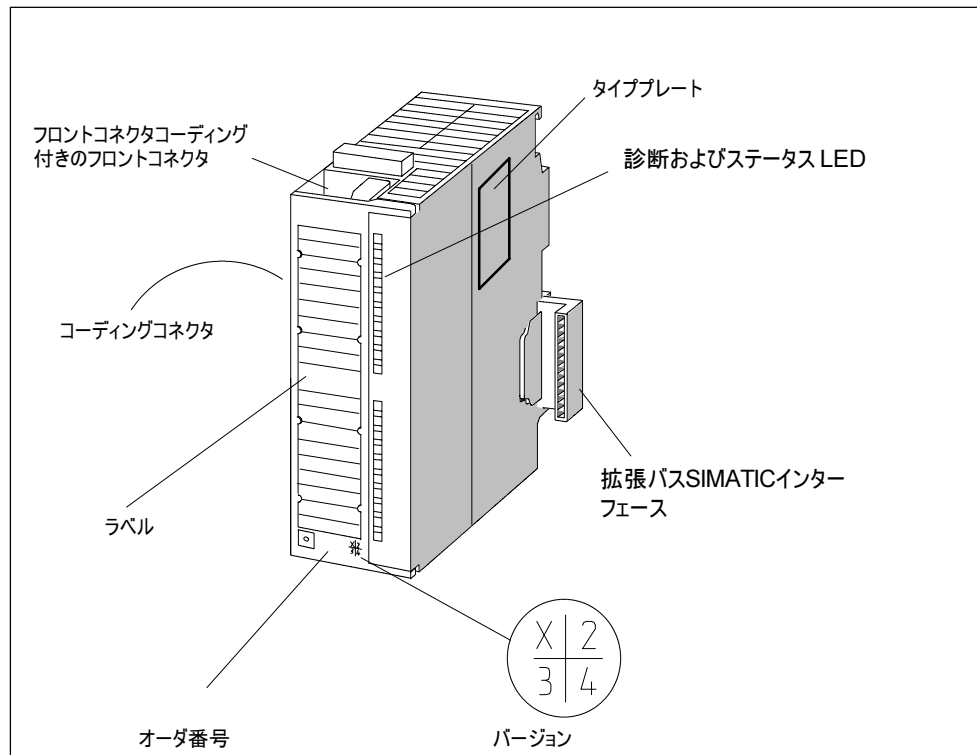


図 1-2 FM 350-1 モジュールの図

フロントコネクタ

FM 350-1 は、フロントコネクタ経由で以下の接続機能を提供します。

5 Vまたは24 Vのエンコーダ信号

エンコーダ電源

カウンタの開始、停止および設定用のデジタル入力信号

デジタル出力信号 Q0およびQ1

エンコーダ電源電圧生成用の補助電圧 1L+

デジタル出力供給用の負荷電圧 2L+

フロントコネクタは、別途注文する必要があります（付録B参照）。

フロントコネクタコーディング

配線位置から動作位置にフロントコネクタを押すと、フロントコネクタコーディングがかみ合います。その後、このフロントコネクタは、FM 350-1 モジュールに接続するだけです。

コーディングコネクタ

コーディングコネクタは、FM 350-1 を、使用されるエンコーダ信号に設定するために使われます。以下の設定が可能です。:

設定中のコーディングコネクタ	対応するエンコーダ信号
A	5 V差動信号 (供給中)
D	24 V信号

コーディングコネクタは、FM 350-1 の左側にあります。

ラベル

関連信号名を書き込めるラベルがモジュールに同梱されています。
ピンの割り付けは、フロントパネル内部に印刷されています。

オーダ番号とバージョン

FM 350-1 のオーダ番号とバージョンは、フロントパネルの下部にあります。

ファームウェアバージョン

ファームウェアバージョンは、出荷時のバージョンを示しています。これは、ファームウェアの更新により更新できます。

拡張バス

S7- 300/M7- 300の1つの層内の通信は、拡張バス経由で行われます。拡張バスは、FM 350-1 で提供されます。

ステータスおよび診断 LED

FM 350- 1には、FM 350- 1の診断用およびステータスとデジタル入出力の表示用の8つのLEDがあります。

下の表は、LEDとそのラベル、色、およびファンクションを示しています。

ラベル	色	ファンクション
SF	赤色	グループエラー：
CR	緑	実行中のカウンタ；カウンタの最下位ビットのステータス
DIR	緑	カウントの方向；カウンタがカウントダウンしている場合は、LEDが点灯します。
I0	緑	DI開始のステータス
I1	緑	DI停止のステータス
I2	緑	DIセットのステータス
Q0	緑	出力DO0のステータス
Q1	緑	出力DO1のステータス

1.4 FM 350-1 のソフトウェア

コンフィグレーションパッケージ

FM 350-1 をS7-300 に統合するには、提供された CDのコンフィグレーションパッケージを使用します。コンフィグレーションパッケージには、以下のものが含まれています。

パラメータダイアログ付きのパラメータ割り付けソフトウェア

CPU(ブロック)用ソフトウェア

ドキュメント

FM 350-1 をM7-300 に統合するためのソフトウェアについては、第 6章および第 11章で説明しています。

図 1-3は、FM350-1 といくつかの信号モジュールを組み込んだ S7-300 の構成を示しています。

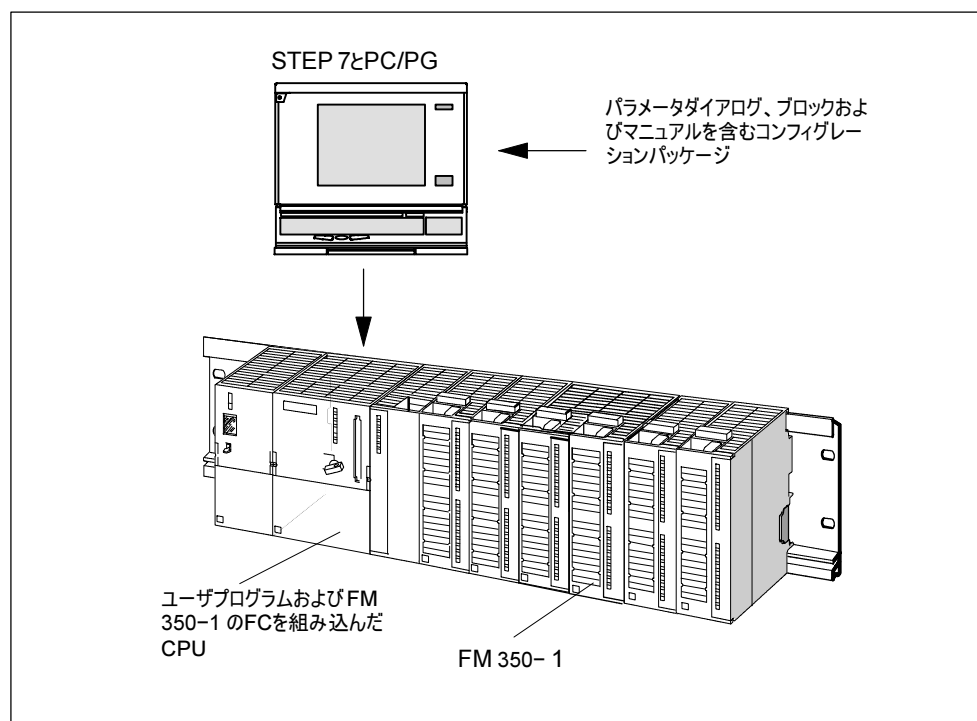


図 1-3 FM 350-1 を組み込んだSIMATIC S7-300 の構成

パラメータ割り付け画面

FM 350-1 は、パラメータによって進行中のタスクに対応します。これらのパラメータは、SDBに格納され、CPUからモジュールに転送されます。

パラメータ割り付け画面によってパラメータを指定できます。これらのパラメータ割り付け画面は、プログラミングデバイスにインストールされて、STEP7内で呼び出されます。

S7-300 CPU用ソフトウェア

CPU用のソフトウェアは、CPUのユーザプログラムで呼び出される FC CNT_CTL1ファンクションで構成されています。このFCは、CPUとFM 350-1間の通信を可能にします。さらにFM 350-1用のFC DIAG_INFファンクションがあり、これにより、診断情報を FC CNT_CTL1のDBに転送できます。

2

FM 350-1 の取り付けと取り外し

この章の内容

この章では、FM 350-1 の取り付けと取り外しについて説明します。

取り付け時に注意する必要がある点を説明します。FM 350-1 のコンフィグレーション、調整および取り付けに関する注意とヒントを説明します。

FM 350-1 の取り付けと取り外しの手順を順を追って説明します。

この章の概要

セクション	説明	ページ
2.1	取り付けの準備	2-2
2.2	FM 350- 1の取り付けと取り外し	2-3

2.1 取り付けの準備

重要な安全上のルール

FM 350-1を組み込んだS7-300をプラントまたはシステムに統合する場合に従わなければならない重要なルールがあります。これらのルールおよび規定については、マニュアル/1/で説明しています。

縦置きまたは横置き

横置きをお勧めします。縦置きする場合には、周囲温度の制限を守る必要があります(最大 40)。

スロットの定義

350-1ファンクションモジュールは、信号モジュールと同様にスロット4から11の任意のスロットに取り付けることができます。

機器のコンフィグレーション

マニュアル/1/で、設置できる機器とコンフィグレーションの方法を説明します。いくつかの補足的な注意事項を以下に記します。

1. 1台のラックに最大8つのSMまたはFMを設置できます。
2. 最大数は、モジュールの幅またはマウンティングレールの長さによって制限されています。FM 350-1 には、40 mmの取り付け幅が必要です。
3. 最大数は、5Vバックプレーンバス電源からCPUの右に接続する全モジュールの合計電流消費量によって制限されます。FM 350-1の電流消費量は、160 mAです。
4. 最大数は、CPUソフトウェアがFM 350-1との通信に必要とするメモリによって制限されます。

2.2 FM 350-1 の取り付けと取り外し

ルール

FM 350-1 の取り付けには、特別な保護手段(ESDガイドライン)はありません。

必要なツール

FM 350-1 の取り付けと取り外しには、4.5 mmの マイナスドライバが必要です。

信号タイプ (コーディングキー)の設定

FM 350-1 をマウンティングレールに取り付ける前に、コーディングキーを正しい位置に設定する必要があります。下の表は、使用する信号タイプへのコーディングキーの割り付け位置を示しています。(I1/も参照)

コーディングコネクタの位置	信号タイプ
A	5 V差動信号
D	24 V信号

コーディングコネクタの文字を矢印の位置に合わせる必要があります。

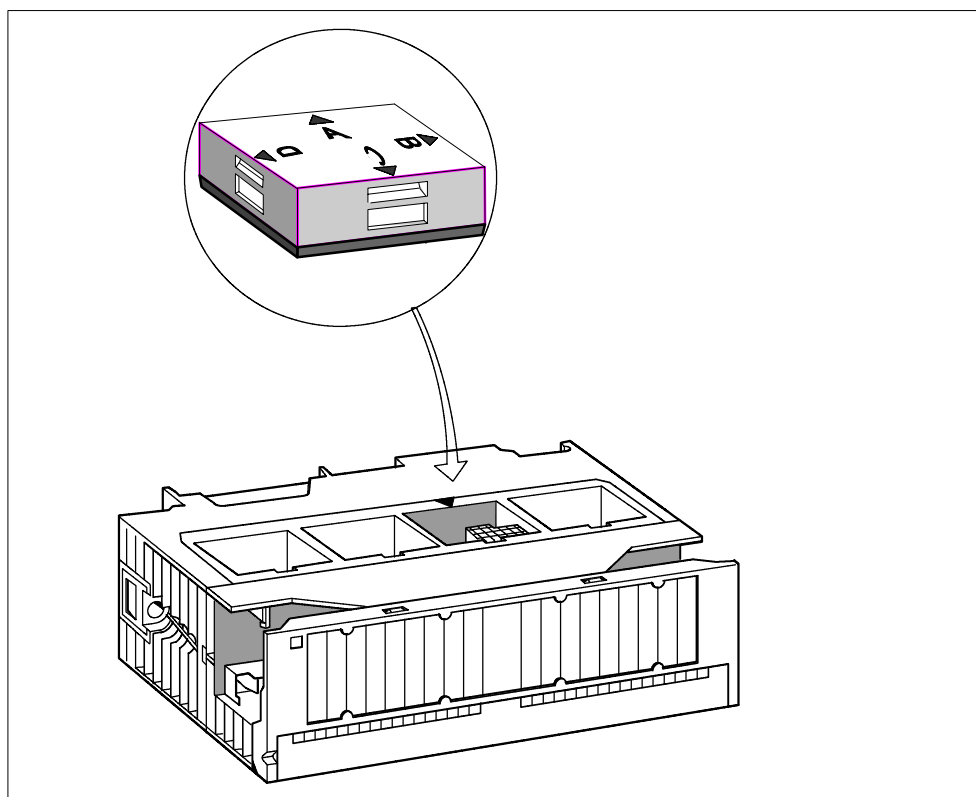


図 2-1 コーディングコネクタの取り付け

取り付け手順

FM 350-1 のマウンティングレールへの取り付け方法

1. CPUを停止状態に切り替えます。
2. FM 350-1 には拡張バスが提供されています。この拡張バスを FM 350-1 の左側のモジュールのバスコネクタに接続します(バスコネクタは、裏側にあり、隣接するモジュールを緩めなければならない場合があります)。
3. FM 350-1 をレールにひっかけて、所定の位置に設置します。
4. FM 350-1 のネジを締めます (締め付けトルクはおよそ 0.8~1.1 Nmです)。
FM 350-1 の右側にさらにモジュールを取り付ける場合は、最初に次のモジュールの拡張バスを FM 350-1 の右手のバックプレーンバスのコネクタに接続します。
FM 350-1 がラックの最後のモジュールである場合は、拡張バスを接続しないでください !
5. FM 350-1 にスロット番号のラベルを貼ります。このために、CPUに添付のナンバーホイールを利用します。
マニュアル/1/で使用するナンバリングの方式とスロット番号の接続方法を説明しています。
6. シールドアタッチメントを取り付けます。

モジュールの取り外し / 交換手順

FM 350-1 の取り外し方法

1. フロントコネクタの補助電圧と負荷電圧のスイッチをオフにします。
2. CPUを停止状態に切り替えます。
3. フロントパネルを開きます。必要であれば、ラベルを取り除きます。
4. フロントコネクタを解除して、引き出します。
5. モジュールの固定ネジを緩めます。
6. モジュールをマウンティングレールの外に動かして、フックを外します。
7. 必要に応じて新しいモジュールを取り付けます。

その他の注意事項

マニュアル/1/では、モジュールの取り付けと取り外しに関するその他の注意事項を説明しています。

FM 350-1 の配線

この章の概要

この章では、FM 350-1 の配線に関する以下の情報について説明します。

フロントコネクタの端子割り付け

接続の機能

ケーブルの選択に関する注意

フロントコネクタを配線するときに実行しなければならないステップ

配線して電源スイッチを入れた後のモジュールのステータス

セクション	説明	ページ
3.1	フロントコネクタの端子割り付け	3-2
3.2	フロントコネクタの配線	3-7
3.3	電源を入れた後のモジュールのステータス	3-10

3.1 フロントコネクタの端子割り付け

フロントコネクタ

カウント信号、デジタル入出力、エンコーダ電源、補助電圧および負荷電圧を20ピンのフロントコネクタで接続します。

図3-1は、モジュールの前部、フロントコネクタおよびピンを割り付けたフロントパネルの内部を示しています。

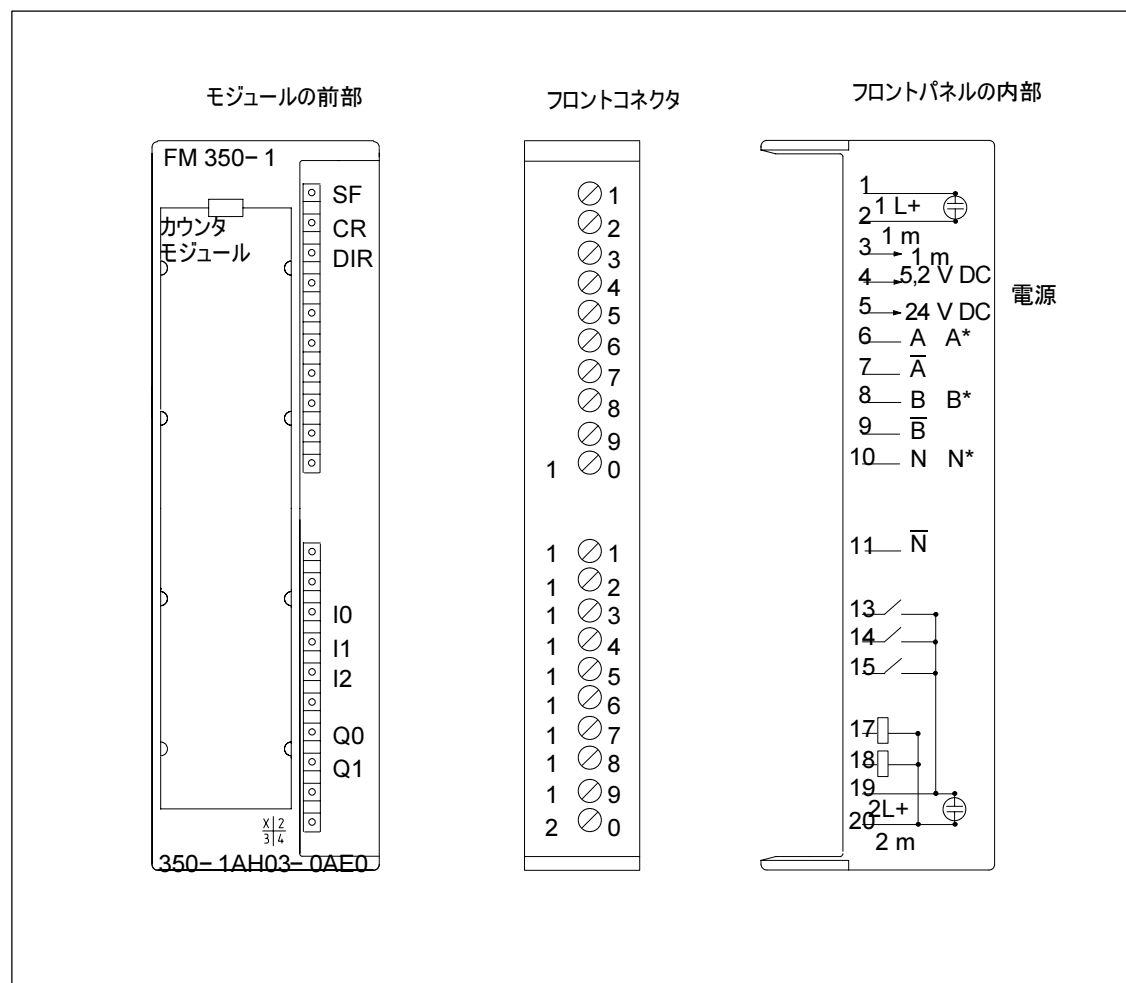


図 3-1 FM 350-1 のフロントコネクタ

フロントコネクタの割り付け

表 3-1 フロントコネクタの割り付け

接続	名称	入力/出力	ファンクション			
補助電圧						
1	1L+	入力	24 V補助電圧			
2	1 m	入力	補助電圧の接地			
			5 VエンコーダRS 422、対称	24 Vエンコーダ、非対称	方向レベルを指定している24 Vパルスジェネレータ	24 V イニシエータ
3	1 m	出力	エンコーダ電源の接地			
4	5.2 VDC	出力	5.2 Vエンコーダ電源			
5	24 VDC	出力	24 Vエンコーダ電源			
6	A A*	入力	エンコーダ信号A	エンコーダ信号 A*		
7	\overline{A}	入力	エンコーダ信号A	-		
8	B B*	入力	エンコーダ信号B	エンコーダ信号B*	方向信号	-
9	\overline{B}	入力	エンコーダ信号B	-		
10	N N*	入力	エンコーダ信号N	エンコーダ信号N*	-	
11	\overline{N}	入力	エンコーダ信号N	-		
12	-	-	-			
デジタル入力およびデジタル出力						
13	I0	入力	デジタル入力DI開始			
14	I1	入力	デジタル入力DI停止			
15	I2	入力	デジタル入力DIセット			
16	-	-	-			
17	Q0	出力	デジタル出力DO0			
18	Q1	出力	デジタル出力DO1			
負荷電圧						
19	2L+	入力	24 V負荷電圧			
20	2 m	入力	デジタル入力および出力用の負荷電圧の接地			

注記

カウンタの入力(エンコーダ電源、エンコーダ信号)用の回路はCPUの接地に対して絶縁されていません。つまり、端子 2(1M)はCPUの接地に低抵抗で接続する必要があります。

エンコーダを外付けする場合は、この外部電圧の接地もCPUの接地と接続する必要があります。

補助電圧 1L+、1M

24 V の直流電圧を 5 V および 24 V エンコーダの電圧電源用の 1L+ および 1M 端子に接続します。

インテグラルダイオードがモジュールを補助電圧の逆極性から保護します。

このモジュールは、補助電圧の接続を監視します。

5.2 VDC エンコーダ電源

このモジュールは、補助電圧 1L+/1M から、5 V エンコーダの短絡保護電源用の '5.2 VDC' 接続で利用できる最大電流 300 mA で 5.2 V の電圧を生成します。エンコーダ電源は、短絡がチェックされます。

24 VDC エンコーダ電源

エンコーダの 24 V 電圧電源、電圧 1L+/1M を提供し、また '24 VDC' 出力の短絡保護を提供します。エンコーダ電源は短絡が監視されます。

5 V エンコーダ信号 A/\bar{A} 、 B/\bar{B} 、N および \bar{N}

5 V 差動信号のインクリメンタルエンコーダを RS 422 に従ったフロントコネクタ、つまり、差動信号 A/\bar{A} 、 B/\bar{B} 、N および \bar{N} のインクリメンタルエンコーダに接続できます。

信号 A/\bar{A} 、 B/\bar{B} 、N および \bar{N} は、それぞれのラベルが付いた端子で接続されます。

信号 N および \bar{N} は、カウンタをエンコーダのゼロマークに設定したい場合にだけ接続します。

入力は、S7-300 のバスから電氣的に絶縁されています (このページの注を参照)。

24 V エンコーダ信号 A^* 、 B^* および N^*

24 V 信号は、文字 A^* 、 B^* および N^* で表されます。

各カウンタに次の 3 種類の異なるエンコーダを接続できます。

24 V 信号のインクリメンタルエンコーダ

信号 A^* 、 B^* および N^* は、それぞれラベルが付いた端子で接続されています。

方向レベルのないパルスエンコーダ

信号は、端子 A に接続されています。

方向レベルのあるパルスエンコーダ。

カウント信号は、端子 A^* に接続されています。方向レベルは、端子 B^* に接続されています。

入力は、S7-300 バスから直流絶縁されていません (3-3 ページの注を参照)。

24 V エンコーダ信号用の入力フィルタ

外乱を抑制するために、24 V 入力 A^* 、 B^* および N 用の一様なフィルタ時間で入力フィルタ (RC エlement) にパラメータを割り付けることができます。以下の入力フィルタを使用できます。

表 3-2 24 Vエンコーダ信号用の入力フィルタ

特徴	入力フィルタ 1 (デフォルト)	入力フィルタ 2
標準入力遅延	1 μ s	15 μ s
最大カウント頻度	200 kHz	20 kHz
カウント信号の最小パルス幅	2.5 μ s	25 μ s

デジタル入力 DI開始、DI停止および DIセット

カウンタのゲート制御用のデジタル入力DI開始およびDI停止を使用できます。ゲート制御は、レベルコントロールとエッジコントロールの両方が可能です (第8章参照)。

デジタル入力DIセットは、カウンタにカウンタ初期値を設定するために使われます。

デジタル入力は、定格電圧 24 Vで動作します。

デジタル入力は、S7-300 のバスおよびカウンタ入力から直流絶縁されています。

デジタル入力用入力フィルタ

外乱を抑制するために、デジタル入力I0、I1およびI2用の一様なフィルタ時間で入力フィルタ(RCエレメント)にパラメータを割り付けることができます。以下の2つの入力フィルタを使用できます。

表 3-3 デジタル入力用入力フィルタ

特徴	入力フィルタ 1 (デフォルト)	入力フィルタ 2
標準入力遅延	1 μ s	15 μ s
入力信号の最大周波数	200 kHz	20 kHz
入力信号の最小パルス幅	2.5 μ s	25 μ s

デジタル出力 DO0および DO1

FM 350- 1には、コントロールプロセスを直接トリガするための2つのデジタル出力DO0とDO1があります。

デジタル出力は、2L+ 負荷電圧で供給されます。

デジタル出力は、S7- 300のバスおよびカウンタ入力から直流絶縁されています。

デジタル出力は、ソース出力であり、負荷電流0.5 Aでロードできます。デジタル出力は過負荷と短絡から保護されています。

注記

リレーとコンタクトは、外部回路なしで直接接続できます。

デジタル出力の時間特性は、パラメータの割り付けによって異なります。詳細については、第8章で説明しています。

負荷電圧2L+/ 2M

デジタル出力DO0およびDO1を供給するには、端子2L+ および2M経由で24 Vの負荷電圧がモジュールに供給されていなければなりません。

インテグラルダイオードがモジュールを負荷電圧の逆極性から保護します。

負荷電圧2L+/2M は、FM 350- 1によって監視されていません。

3.2 フロントコネクタの配線

ケーブル

ケーブルを選択するときに、以下の規則を守る必要があります。

デジタル入力DI開始、DI停止およびDIセット用のケーブルは、シールドされている必要があります。

カウンタ信号用のケーブルは、シールドされている必要があります。

たとえば、カウンタ信号ケーブルは、パルスエンコーダとモジュール近辺の両方で、シールドアタッチメントによってシールドする必要があります。

インクリメンタル5VエンコーダのケーブルA/ \bar{A} 、B/ \bar{B} およびN/ \bar{N} は、ツイストペアケーブルでなければなりません。

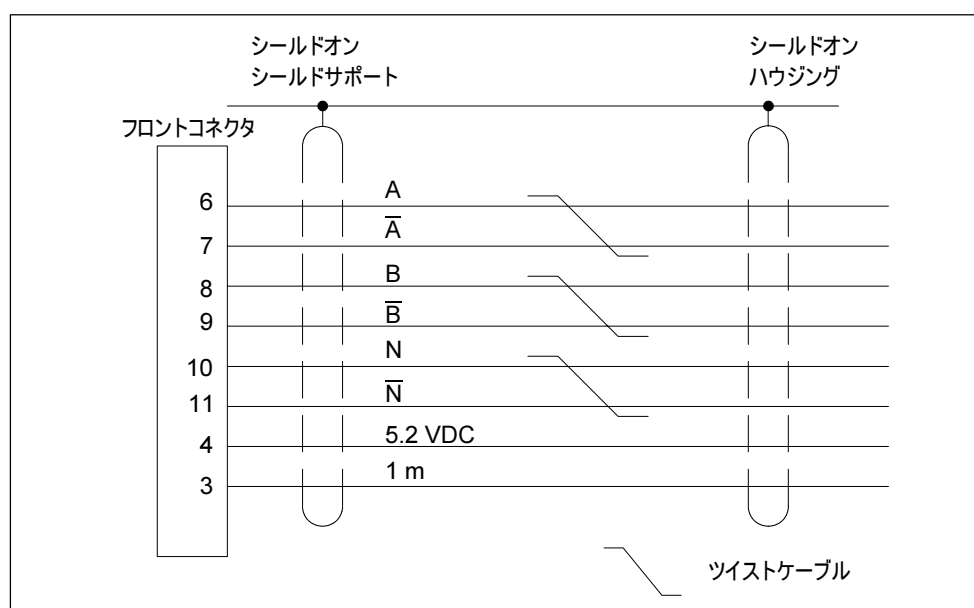


図 3-2 インクリメンタル 5Vエンコーダの接続の詳細

フロントコネクタの端子 2(1M)は、CPUの接地に対して低抵抗接続する必要があります。エンコーダに外部電圧を供給する場合は、この外部電圧の接地もCPUの接地に接続する必要があります。

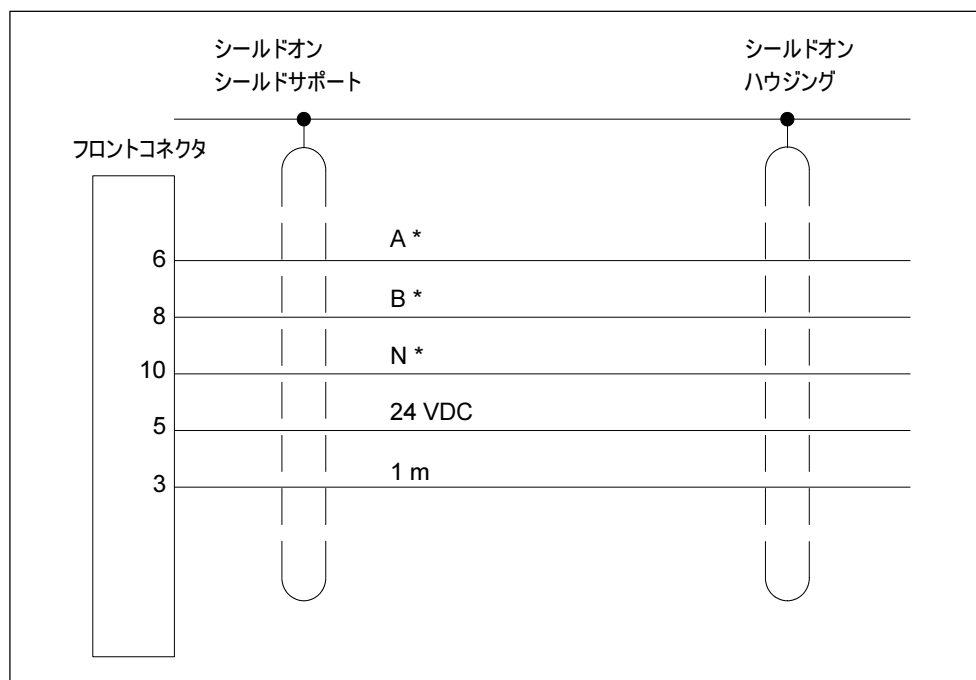


図 3-3 インクリメンタル 24Vエンコーダの接続の詳細

クロスセクションが0.25mm～1.5 mmの柔軟性にとんだケーブルを使用します。

注記

エンコーダの電源がモジュールから供給されている場合、ケーブルのクロスセクションは、ケーブルで電圧降下が発生してもエンコーダに必要な電圧を供給するのに十分な大きさでなければなりません。これは、特にインクリメンタル 5Vエンコーダの場合に当てはまります。

ワイアエンドフェールは不要です。ワイアエンドフェールを使用する場合は、DIN 46228 Form A縮約版に基づいて、絶縁カラーを使用しないものを使用してください！

配線手順

フロントコネクタを配線する場合は、以下の手順に従ってください。



警告

人に傷害をおよぼす恐れがあります。

FM 350-1の電源を入れたままフロントコネクタを配線する場合、電気によるショックのためにけがをする恐れがあります。

FM 350-1で配線を行う場合は、必ず電源を切ってください！

1. フロントパネルを開いて、フロントコネクタを配線位置に置きます。
2. 導線から絶縁材を取り除きます (長さ6 mm)。
3. ワイヤエンドフェールを使用していますか？
使用している場合は、ワイヤエンドフェールを導線に合わせます。
4. 付属のストレインリリーフクランプをフロントコネクタに通します。
5. ワイヤがモジュールの下部にある場合は、下から配線を開始し、それ以外の場合は、上から配線を開始します。割り付けられていない端子を締め付けます(締め付けトルク0.6～0.8 Nm)。
6. ケーブルチェーンのストレインリリーフクランプを締めます。
7. フロントコネクタを動作位置に押し込みます。
8. ケーブルシールドをシールドアタッチメントまたはシールドバーに適用します。
9. 端子にラベルを付けます。

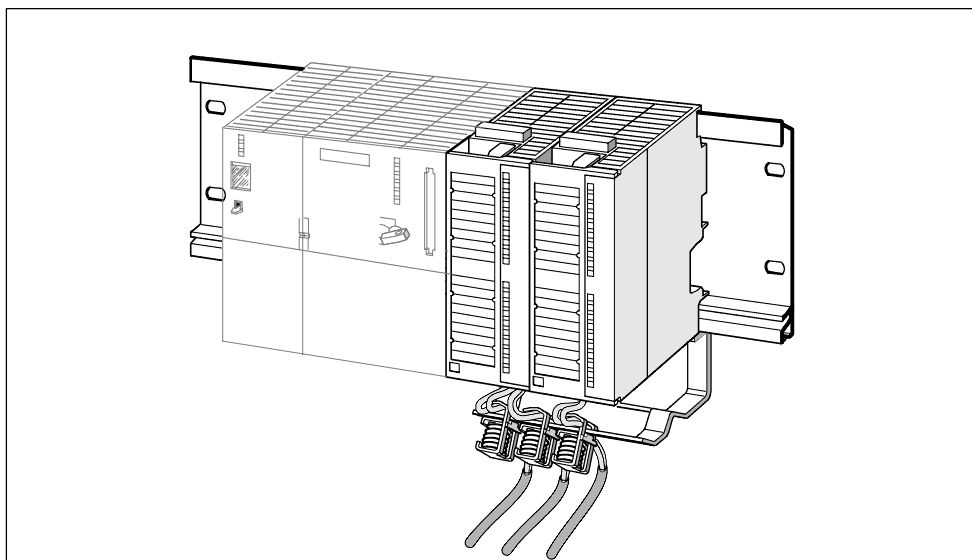


図 3-4 シールドケーブルとシールドサポートを備えた FM 350-1

3.3 電源投入後のモジュールのステータス

デフォルト設定

電源投入後、パラメータがまだ送信されないときのモジュールのステータスは以下のとおりです。

ゲートなし、またはゲートオープン

5 V 差動信号用のデフォルト設定によるカウンタ入力、トラックB反転なし、SINGLE評価
(9- 4ページ参照)

カウント限界 32ビット

カウンタステータスゼロ

入力DIセット(およびゼロマーク)によるカウンタ設定禁止

デジタル入力 I0、I1およびI2の入力遅延: 通常 1 μ s
(最大周波数: 200 kHz、最小パルス幅: 2.5 μ s)

24 V カウンタ入力の入力遅延: 通常 1 s
(最大周波数: 200 kHz、最小パルス幅: 2.5 μ s)

出力DO0およびDO1無効

パルス幅 = 0

プロセス割り込みセットなし

動作モード'継続カウント'セット

ステータス信号更新済み

FM 350- 1へのパラメータの割り付け

この章の概要

この章では、パラメータ割り付け画面のインストール方法と開始方法を説明します。

パラメータ割り付け画面には、FM 350- 1へのパラメータの割り付けと開始を支援する統合ヘルプ機能があります。

セクション	説明	ページ
4.1	パラメータ割り付け画面のインストールと呼び出し	4-2

4.1 パラメータ割り付け画面のインストールと呼び出し

限界条件

CPUへのパラメータ割り付けデータの転送には以下の条件が適用されます。

STEP 7 (バージョン5.0以上)が、使用するPGに正しくインストールされていること。

以下の指示は、STEP 7 (バージョン5.2)にのみ当てはまります。

プログラミングデバイスが CPUに正しく接続されていなければなりません。

CPUは、停止状態でなければなりません。

注記

MPI経由のデータ交換中に S7- 300モジュールの取り付け/取り外しを行わないでください。

パラメータ割り付け画面のインストール

コンフィグレーションパッケージ全体は、同梱の CDに収録されています。コンフィグレーションパッケージをインストールするには、以下の手順を実行してください。

1. 現在インストールされているコンフィグレーションパッケージがあれば、それを削除します。
2. PGまたはPCのCDドライブにCDを入れます。
3. Windows 95/Windows NT/Windows 98の場合、[コントロールパネル]の[ソフトウェア]アイコンをダブルクリックして、ソフトウェアのインストールのためのダイアログボックスを開きます。
4. このダイアログボックスで、CDドライブを選択し、FMx50- 1\Disk1という名前のディレクトリで、Setup.exeファイルを選択して、インストール操作を開始します。
5. インストールプログラムによって表示される指示に従います。

結果: コンフィグレーションパッケージのコンポーネントは、以下のディレクトリにインストールされます。

- SIEMENS\STEP7\S7LIBS\FMx50LIB: FC、UDT
- SIEMENS\STEP7\S7FCOUNT:コンフィグレーションソフトウェア、Readme、オンラインヘルプ
- SIEMENS\STEP7\EXAMPLES例
- SIEMENS\STEP7\S7MANUAL\S7FCOUNT:Getting Started、マニュアル

注記

STEP 7をインストールするときに、SIEMENS\STEP7以外のディレクトリを選択した場合は、そのディレクトリが入力されます。

パラメータ割り付け画面の呼び出し

FM 350- 1のパラメータ割り付け画面を呼び出すには、以下の手順を実行してください。

1. 空きスロットにオーダ番号を入力します。
2. オーダ番号をダブルクリックします。
3. 画面に表示されるコンフィグレーションの保存の確認を求めるダイアログボックスで「OK」を選択して、確認します。

FM 350- 1のプログラミング

章の概要

この章には、S7- 300におけるFM 350- 1のプログラミングに必要な情報が全て含まれます。FM 350- 1をユーザプログラムにリンクするために、必要なファンクション操作を容易にする STEP7ブロックを提供します。

この章では、このSTEP 7ブロックについて説明します。

ブロック番号	ブロック名	意味
FC 2	CNT_CTL1	FM 350- 1のコントロール
FC 3	CNT_CTL2	FM 350- 1のコントロール(等時モードのみ)
FC 1	DIAG_INF	FM 350- 1から診断データセット1を読み込みます

ブロックの使用はプログラム例をあげて説明します。プログラム例はブロックの呼び出しを示し、そこに必要なデータブロックを含みます。

FM 350- 1をコントロールおよびチェックバックインターフェース経由でコントロールやモニタする場合、FCを使用せずにFM 350- 1を操作することも可能です。

セクション	説明	ページ
5.1	CNT_CTL1ファンクション(FC2)	5-3
5.2	CNT_CTL2ファンクション(FC3)	5-10
5.3	DIAG_INFファンクション(FC1)	5-11
5.4	適用例	5-12
5.5	ブロック用の技術データ	5-15
5.6	FCを使用しないFM 350- 1プログラミング	5-16
5.6.1	カウントモード(計数モード)のためのコントロールおよびチェックバックインターフェース	5-16
5.6.2	測定モードのためのコントロールおよびチェックバックインターフェース	5-25
5.6.3	完全確認応答の原則を用いたインターフェースの使用	5-32
5.6.4	再起動の調整	5-36
5.7	CPU STOPおよびCPU STOP- RUNに対する反応	5-37

FCを用いたユーザプログラムと FM 350- 1間のデータ交換

以下の図によってデータ交換を説明します。

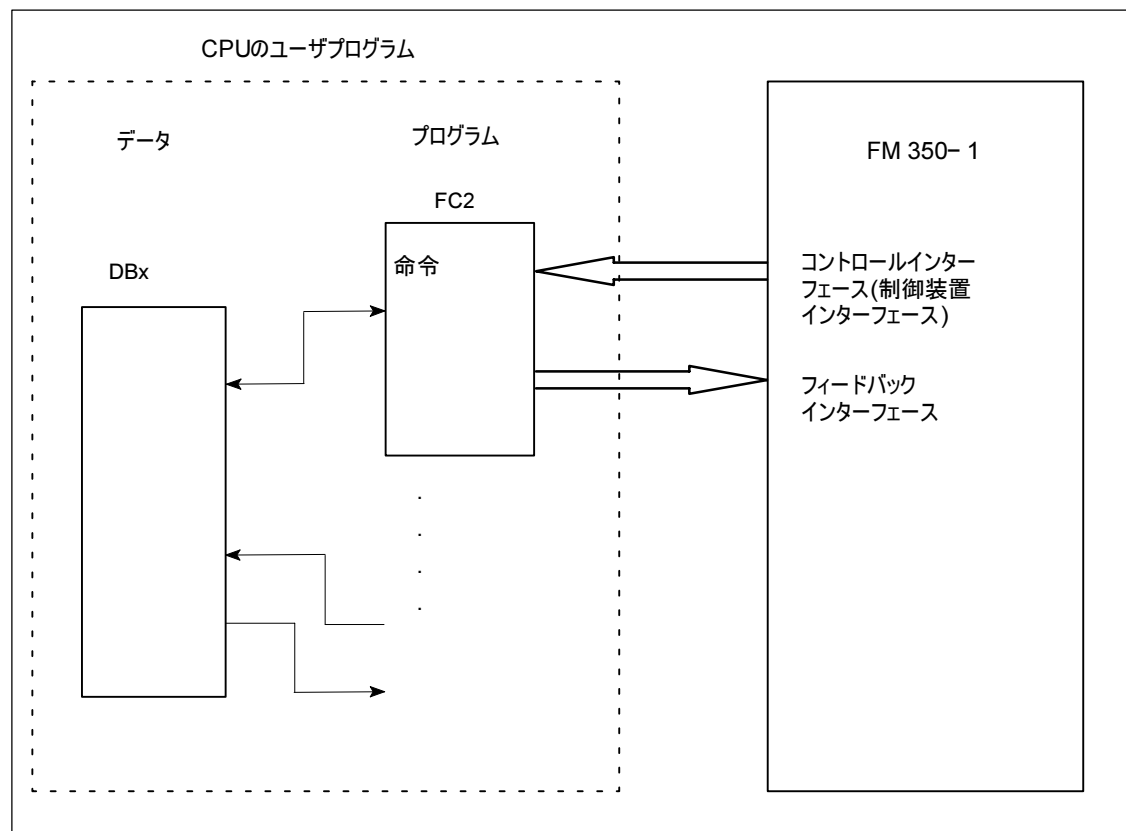


図 5-1 FCを用いたユーザプログラムと FM 350- 1間のデータ交換

STEP 7プログラミングでコントロールおよびチェックバックインターフェースにアクセスする

標準FCを使用するか、またはコマンドのロードと転送を用いて、ユーザプログラムからFM 350-1コントロールインターフェースおよびフィードバックインターフェースにアクセスできます。この2つの操作は、同時に行うことはできません。

	標準FC	コマンドのロードと転送
コントロール インターフェース	CNT_CTL1または CNT_CTL2で書込み	転送コマンド、例：T PAD
フィードバック インターフェース	CNT_CTL1または CNT_CTL2で 読み込み	ロードコマンド、例：L PED

5.1 CNT_CTL1ファンクション (FC 2)

要件

CNT_CTL1ファンクションに必要なデータはCPUのDBに保存されています。CNT_CTL1ファンクションは周期的にこのDBからFMにデータを転送し、このFMからデータを取り出します。

割り付け済みのユーザ指定データタイプを用いて、データブロックとして STEP7にDBを作成します。ソースファイルとしてUDT 2を選択します。UDT 2は、FCインストール時に、FMx50LIBと呼ばれるブロックライブラリにコピーされています。UDT 2の修正はできません。プロジェクトに UDT 2をFCと共にコピーします。FM 350- 1プログラミング前に、以下の有効データを CNT_CTL1ファンクションのDBに割り付ける必要があります。

モジュールアドレス

ハードウェアコンフィグレーション時に、モジュールアドレス (FM 350- 1の基本アドレス)を設定します。

HWコンフィグレーション時にモジュールを選択し、[モジュールアドレス]ボタンをクリックして[プロパティ]ダイアログからデータブロックを選択すると、自動で DBにアドレスを入力できます。

チャンネルアドレス

チャンネルアドレスは、ポインタフォーマットで、モジュールアドレスと同じです。

ユーザデータ長

ユーザデータ長は 16です。

パラメータ割り付け画面 (小冊子『Getting Started with Commissioning』を参照)、またはユーザプログラムによって DBにこの値を保存できます。

例

以下に、OB100にあるモジュールアドレス、チャンネルアドレスおよびユーザデータ長の転送方法例を示します。

この例のため、シンボルテーブルには以下の割り付けが含まれています。

CNT_CHAN1	DB 1	カウンタデータの DB
-----------	------	-------------

STLに以下のように転送をプログラムします。

STL	説明
L 512	// モジュールアドレス = 512
T CNT_CHAN1.MOD_ADR	// モジュールアドレスの転送
L P# 512.0	// ポインタフォーマットのモジュールアドレス
T CNT_CHAN1.CH_ADR	// チャンネルアドレスの転送
L 16	// ユーザデータ長 = 16
T CNT_CHAN1.U_D_LGTH	// ユーザデータ長の転送

Call

周期的に、あるいは時間制御で、あるいは等時割り込み OBで、CNT_CTL1ファンクションを呼び出すことができます。イベント制御割り込みプログラムでは、CNT_CTL1ファンクションを呼び出すことはできません。

STL法およびLAD法におけるCNT_CTL1ファンクション呼び出しを以下に示します。

STL法

CALL	CNT_CTL1	(
	DB_NO	:= ,
	SW_GATE	:= ,
	GATE_STP	:= ,
	OT_ERR_A	:= ,
	SET_DO0	:= ,
	SET_DO1	:= ,
	OT_ERR	:= ,
	L_DIRECT	:= ,
	L_PREPAR	:= ,
	T_CMP_V1	:= ,
	T_CMP_V2	:= ,
	C_DOPARA	:= ,
	RES_SYNC	:= ,
	RES_ZERO	:=)

LAD法

CNT_CTL1		
EN		ENO
DB_NO		OT_ERR
SW_GATE		
GATE_STP		
OT_ERR_A		
SET_DO0		
SET_DO1		
L_DIRECT		
L_PREPAR		
T_CMP_V1		
T_CMP_V2		
C_DOPARA		
RES_SYNC		
RES_ZERO		

CNT_CTL1ファンクションパラメータ

名称	宣言タイプ	データタイプ	意味	ユーザは ...	ブロックは ...
DB_NO	INPUT	INT	カウンタデータのあるデータブロックの番号	このパラメータを入力します。	このパラメータをスキャンします。
SW_GATE	INPUT	BOOL	カウンタ制御ビット ‘SWゲート’(開始/停止)	このパラメータをセットおよびリセットします。	このパラメータをスキャンします。
GATE_STP	INPUT	BOOL	カウンタ制御ビット ‘ゲート停止’	このパラメータをセットおよびリセットします。	このパラメータをスキャンします。
OT_ERR_A	INPUT	BOOL	オペレータエラーに確認応答を返す	このパラメータをセットおよびリセットします。	このパラメータをスキャンします。
SET_DO0	INPUT	BOOL	DO0のセット/リセット	このパラメータをセットおよびリセットします。	このパラメータをスキャンします。
SET_DO1	INPUT	BOOL	DO1のセット/リセット	このパラメータをセットおよびリセットします。	このパラメータをスキャンします。
OT_ERR	OUTPUT	BOOL	発生したオペレータエラー	このパラメータをスキャンします。	このパラメータをセットおよびリセットします。
L_DIRECT ²⁾	IN- OUT	BOOL	カウント: カウンタの‘ダイレクトな予備ロード’の開始ビット	このパラメータをスキャンします。	このパラメータをセットおよびリセットします。
			測定: セットできません	—	
L_PREPAR ²⁾	IN- OUT	BOOL	カウント: カウンタの‘予備ロード’の開始ビット	このパラメータをスキャンします。	このパラメータをセットおよびリセットします。
			測定: 下限値の送信		
T_CMP_V1 ²⁾	IN- OUT	BOOL	カウント: ‘比較値1の転送’の開始ビット	このパラメータをスキャンします。	このパラメータをセットおよびリセットします。
			測定: 上限値の送信		
T_CMP_V2 ²⁾	IN- OUT	BOOL	カウント: ‘比較値2の転送’の開始ビット	このパラメータをスキャンします。	このパラメータをセットおよびリセットします。
			測定: 更新時刻		
C_DOPARA	IN- OUT	BOOL	パラメータ変更の開始ビット	このパラメータをスキャンします。	このパラメータをセットおよびリセットします。
RES_SYNC	IN- OUT	BOOL	‘同期’ステータスビットを削除	このパラメータをセットします。	このパラメータをセットおよびスキャンします。
RES_ZERO	IN- OUT	BOOL	‘ゼロ検知’ステータスビットを削除	このパラメータをセットします。	このパラメータをリセットおよびスキャンします。

1) このパラメータは、L_DIRECT、L_PREPAR、T_CMP_V1、T_CMP_V2パラメータと同時にセットできません。

2) このパラメータは、C_DOPARA パラメータと同時にセットできません。

ジョブを編集する

関連FCパラメータL_DIRECT、L_PREPAR、T_CMP_V1、T_CMP_V2、C_DOPARA、RES_SYNC、RES_ZERO、OT_ERR_Aによって、FM 350- 1のジョブ要求をします。

ジョブに適切な値を入力し(カウンタ初期値、比較値、下限値、上限値、更新時刻)、DBにあるFCを呼び出します。

ジョブ終了後、CNT_CTL1ファンクションによって、セットされた入/出パラメータ(L_DIRECT、L_PREPAR、T_CMP_V1、T_CMP_V2、C_DOPARA、RES_SYNC、RES_ZERO)は、再び削除されます。これによって、FM 350- 1によるジョブプロセスの終了が確認できます。必要であれば、この情報をユーザプログラムに取り込むことができます。

値を転送する

操作モードによりますが、上記のファンクションパラメータをセットすると、値を転送できます。

操作モード	ファンクションパラメータ
カウント	L_DIRECT、L_PREPAR、T_CMP_V1、T_CMP_V2、C_DOPARA
測定	L_PREPAR、T_CMP_V1、T_CMP_V2、C_DOPARA

複数の値を同時に転送できます。

詳細	... 同時に転送できます。	
カウントモード	カウンタ初期値	(DBパラメータ LOAD_VAL)
	比較値1	(DBパラメータ CMP_V1)
	比較値2	(DBパラメータ CMP_V2)
測定モード	下限値	(DBパラメータ LOAD_VAL)
	上限値	(DBパラメータ CMP_V1)
	更新時刻	(DBパラメータ CMP_V2)

値が不正の場合、最初に OT_ERR_Aによりこのオペレータエラーに確認応答を返してから、FM 350- 1が次に続く値を受け取ることができるようにする必要があります。それから、オペレータエラーで拒否された値を修正し、再び転送します。

注記

ファンクションパラメータL_DIRECT、L_PREPAR、T_CMP_V1、T_CMP_V2を使用して、値LOAD_VAL、CMP_V1、CMP_V2をロードする場合、ファンクションパラメータC_DOPARAの使用と同時に、パラメータ割り付けを変更することはできません。

同時に行なうとOT_ERR_Aオペレータエラーになります。このエラーはOT_ERR_Aにより応答確認を返す必要があります。

値の転送に必要な時間

値の転送に必要な時間は、以下の表に表示されます。

FM 350- 1の使用	必要な時間
集中化	最小4 OB 1サイクル
非集中化(非等時モード)	最小5 PROFIBUSDPサイクル
非集中化(等時モード)	
値1つだけの転送	5 PROFIBUSDPサイクル
複数の値の転送が同時に開始する場合、 以下の値がFM 350- 1に達します	
－ 1番目の値:	開始から5 PROFIBUSDPサイクル後
－ 2番目の値:	開始から6 PROFIBUSDPサイクル後
－ 3番目の値:	開始から7 PROFIBUSDPサイクル後

DBにある値を転送するためのパラメータ (カウントモード)

表5-1は、LOAD_VAL、CMP_V1、CMP_V2パラメータを転送する DBの範囲を示します。

LOAD_VALパラメータ(バイト14～17)には2つの意味があります。

ファンクションパラメータL_DIRECTまたはL_PREPARをセットする場合、LOAD_VALはカウンタ初期値として解釈されます。

ファンクションパラメータC_DOPARAをセットする場合、バイト14を使用して、出力DO0とDO1の動作を定義できます。バイト 15と16は、ヒステリシスとパルス幅とに解釈されます。

表 5-1 DBにある値の転送用パラメータ (カウントモード)

DBアドレス	パラメータ	意味				
14.0	LOAD_VAL	値をロードする; ファンクションパラメータ: L_DIRECTを用いたダイレクトな予備ロード 値をロードする; ファンクションパラメータ: L_PREPARを用いた予備ロード				
14.0	LOAD_VAL	出力DO0とDO1、ヒステリシスおよびパルス幅は、 ファンクションパラメータ: C_DOPARAを使用して定義されます				
		ビット 3	ビット 2	ビット 1	ビット 0	出力DO0の動作
		X	0	0	0	無効
		X	0	0	1	比較値からオーバーフローまで有効
		X	0	1	0	比較値からアンダーフローまで有効
		X	0	1	1	パルス幅(アップ/ダウン)に対して比較値に達すると同時に有効
		X	1	0	0	パルス幅(アップ)に対して比較値に達すると同時に有効
		X	1	0	1	パルス幅(ダウン)に対して比較値に達すると同時に有効
		x = 不適切				
		ビット 7	ビット 6	ビット 5	ビット 4	出力DO1の動作
		X	0	0	0	無効
		X	0	0	1	比較値からオーバーフローまで有効
		X	0	1	0	比較値からアンダーフローまで有効
		X	0	1	1	パルス幅(アップ/ダウン)に対して比較値に達すると同時に有効
		X	1	0	0	パルス幅(アップ)に対して比較値に達すると同時に有効
		X	1	0	1	パルス幅(ダウン)に対して比較値に達すると同時に有効
		X	1	1	0	比較値に切り替え
		x = 不適切				
15.0		ヒステリシス(値範囲 0...255)				
16.0		パルス幅(値範囲 0..250)				
17.0		予備= 0				
18.0	CMP_V1	比較値1;ファンクションパラメータ: T_CMP_Vを用いてロードする				
22.0	CMP_V2	比較値2;ファンクションパラメータ: T_CMP_Vを用いてロードする				

DBにある値を転送するためのパラメータ (測定モード)

表5-2は、LOAD_VAL、CMP_V1、CMP_V2パラメータを転送するDBの範囲を示します。

LOAD_VALパラメータ(バイト14～17)には2つの意味があります。

ファンクションパラメータL_PREPARをセットする場合、LOAD_VALは下限値として解釈されます。

ファンクションパラメータC_DOPARAをセットする場合、バイト14を使用して、出力DO0の動作を定義できます。

測定モードには、L_DIRECTパラメータは設定できません。

表 5-2 DBにおける値の転送用パラメータ (測定モード)

DBアドレス	パラメータ	意味			
14.0	LOAD_VAL	下限値; ファンクションパラメータ: L_PREPAR を用いてロードする			
14.0	LOAD_VAL	DO0の動作; ファンクションパラメータ: C_DOPARA を用いて定義する			
		ビット2～7	ビット 1	ビット 0	出力DO0の動作
		不適切	0	0	比較なし
		不適切	0	1	超過範囲
		不適切	1	0	下限値以下
		不適切	1	1	上限値以上
15.0		予備= 0			
16.0		予備= 0			
17.0		予備= 0			
18.0	CMP_V1	上限値; ファンクションパラメータ: T_CMP_V1 を用いてロードする			
20.0	CMP_V2	更新時刻; ファンクションパラメータ: T_CMP_V2 を用いてロードする			

再起動の特徴

CNT_CTL1ファンクションが再起動(CPU再起動やFM再起動)を検出すると同時に、保留中のジョブはすべて延期され最初に再起動に確認応答が返されます。すでに開始したジョブは再起動が終了した後に、すべて継続し、消失しません。

エラーメッセージ

FC呼び出し時にオペレータエラーが発生した場合、このことがOT_ERRパラメータに通知されます。エラー情報は、そのときDB1(OT_ERR_B変数)に読み出されます。それから、OT_ERR_Aパラメータのヘルプを用いて、オペレータエラーに確認応答を返すことができます。新規のオペレータエラーは、以前のエラーに確認応答を返してから報告されます。

5.2 CNT_CTL2ファンクション (FC 3)

機能

CNT_CTL2ファンクションは基本的に CNT_CTL1ファンクションと同じ機能を持っています (セクション5.1を参照)。CNT_CTL1ファンクションと比較した相違を以下に説明します。

可能性のある用途

CNT_CTL2ファンクションは、等時 OBでのみ作動します。

CNT_CTL2ファンクションを非等時OBで呼び出すと、オペレータエラー番号91が発生します。このときFM 350- 1でデータを交換できません。

操作モード

CNT_CTL2ファンクションは、素早く連続して複数回 FM350- 1へ同じジョブを送信する用途に、特に適しています (例: “ 比較値のロード”)。CNT_CTL1ファンクションを使用する場合、理論的には、5PROFIBUSDPサイクル毎に新規のジョブを開始します。CNT_CTL2ファンクションの場合、ジョブ送信は2PROFIBUSDPサイクル毎に発生します。

関連開始ビットが0に設定されている場合、ブロックはすでにジョブの準備ができています。ジョブの終了は別に表示されません。

通信上の問題や、データあるいはオペレータエラーの発生がすると、ブロックに特定のジョブを割り付けることができません。そのため、ブロックはジョブの処理を停止し、確認応答を返すことができるオペレータエラー番号を発生します。一旦OT_ERR_Aパラメータをセットすることによってエラーに確認応答を返せば、未実行のジョブのプロセスはすべて処理されるようになります。

OT_ERR パラメータをリセットされている場合、オペレータエラーへ確認応答を返すことによって正常終了とみなされます。従って、確実に確認応答を返すことができるように、OT_ERR_Aパラメータを設定しておくことをお勧めします。確認応答が正常終了するまでは、他のジョブを開始しても意味がありません。

注記

等時モードでは、CNT_CTL2ファンクションを使用して、複数の値の転送を同時に開始できません。

5.3 DIAG_INFファンクション (FC 1)

機能

DIAG_INFファンクションはFM 350- 1からデータセットDS1を読み取り、CNT_CTL1ファンクションのDBで使用できるようにします。この転送は以下ようになります。

開始パラメータがセット (IN_DIAG = TRUE) された場合、DS1がFM 350- 1から読み出されます。

DS1がDW 54からCNT_CTL1ファンクションのDBに入力されます。DS1はSFC RDSYSSTのヘルプを用いて転送されます。

SFC (RET_VAL)の戻りコードは、DIAG_INFファンクションのRET_VAL パラメータにコピーされます。

このファンクションが実行されるとすぐに、IN_DIAG開始パラメータがリセットされ、転送の終了が報告されます。

SFC RDSYSSTについての詳しい説明は、マニュアル /2/にあります。

呼び出し

DIAG_INFファンクションは、周期的プログラムおよび割り込みプログラムで、呼び出し可能です。時間制御プログラムで呼び出しても意味がありません。

STL法およびLAD法におけるDIAG_INFファンクション呼び出しを以下に示します。

STL法

CALL	DIAG_INF(
	DB_NO	:=	,
	RET_VAL	:=	,
	IN_DIAG	:=);

LAD法

	DIAG_INF	
EN		ENO
DB_NO		RET_VAL
IN_DIAG		

DIAG_INFファンクションパラメータ

表 5-3 DIAG_INFファンクションパラメータ

名称	宣言タイプ	データタイプ	意味	ユーザは ...	ブロックは ...
DB_NO	INPUT	INT	CNT_CTL1ファンクションデータブロックの番号	このパラメータを入力します	このパラメータをスキャンします
RET_VAL	OUTPUT	INT	SFC 51の戻りコード	このパラメータをスキャンします。	このパラメータを入力します。
IN_DIAG	IN- OUT	BOOL	開始ビットが診断データセットDS1に読み取られます。	このパラメータをセットおよびスキャンします	このパラメータをリセットします

5.4 適用例

概要

以下の例は、'カウンタ初期値をFM 350- 1に転送する'および'カウンタを開始する'ファンクションに、どのようにCNT_CTL1ファンクションが使用できるかを示します。このファンクションは、ここで全ファンクションの代表して取り上げています。

STL	説明
L #1000;	// カウンタ初期値を入力
T CNT_CHAN1.LOAD_VAL;	// DB 1 (2倍長整数)。
A INITIATE;	
S LOAD_DIRECT;	// DIRECT入力パラメータ
R INITIATE;	
CALL CNT_CTL1, (// DB 1を用いたFC呼び出し
DB_NO :=1	// チャンネル1
SW_GATE :=SW_GATE	// ソフトウェアゲートのコントロール
GATE_STP :=GATE_STP	// ゲート停止
OT_ERR_A :=CON_OT_ERR,	// オペレータエラーに確認応答を返す
SET_DO0 :=SET_DO0,	// SET出力DO0
SET_DO :=SET_DO1,	// SET出力DO1
OT_ERR :=OTT_ERR,	// 発生したオペレータエラー
L_DIRECT :=L_DIRECT,	// 新規カウンタ値をロード
L_PREPAR :=L_PREPAR,	// 新規カウンタ値を準備
T_CMP_V1 :=T_CMP_V1,	// 新規比較値1をロード
T_CMP_V2 :=T_CMP_V2,	// 新規比較値2をロード
C_DOPARA :=C_DOPARA,	// パラメータ変更の開始
RES_SYNC :=RES_SYNC,	// 同期ステータスビットの削除
RES_ZERO :=RES_ZERO);	// ゼロ検知ステータスビットの削除
AN OT_ERR;	// エラーが発生しない場合
JC CONT;	// 継続
	// *** エラー評価開始 ***
L CNT_CHAN1.OT_ERR_B;	// 追加の出力を読み取り、表示する
T OUTPUT;	// 情報。
SET	// RLO 1を生成
S CON_OT_ERR	// エラー確認応答を返す
...	// さらにエラー応答
JU END;	// *** エラー評価終了 ***
CONT: ..	// 正常実行で継続中
AN L_DIRECT;	// ダイレクトファンクションロードの準備完了
S SW_GATE;	// ソフトウェアゲート開;
END:	

シンボルの説明

表5-4は例で使用されたシンボルの一覧です。S7シンボルテーブルで、ユーザ自身のシンボル割り付けを定義します。

表 5-4 例でのシンボル

シンボル	絶対記号 (例)	コメント
CNT_CHAN1	DB 1	CNT_CTL1ファンクション用のデータブロック
CNT_CHAN1.LOAD_VAL	DB1.DBD14	DB1におけるカウンタ値仕様 (ダブルワード)
TRIGGER	10.0 m	技術的な必要性から形成されたメモリマーカをトリガする
SW_GATE	20.0 m	カウンタを開始する
GATE_STP	M 20.1	カウンタゲートを閉じる
OT_ERR_A	M 20.2	オペレータエラーに確認応答を返す
SET_DO0	M 20.3	出力DO0をセットする
SET_DO1	M 20.4	出力DO1をセットする
OT_ERR	M 20.5	発生したオペレータエラー
L_DIRECT	M 20.6	カウンタ値のダイレクトな予備ロード
L_PREPAR	M 20.7	準備中にカウンタの値をロードする
T_CMP_V1	M 21.0	比較値1のロード
T_CMP_V2	M 21.1	比較値2のロード
C_DOPARA	M 21.2	パラメータ変更を開始する
RES_SYNC	M 21.3	同期ステータスビットをリセットする
RES_ZERO	M 21.4	ゼロ検知、オーバーフロー、アンダーフロー、比較値、あるいは測定ステータスビットのエンドをリセットする
CNT_CHAN1.OT_ERR_B	DB1.DBB40.0	DB 1におけるオペレータエラー情報

手順の説明

要件

転送する値をDB1に入力しました。

カウンタ初期値は転送され、開始します。

チャンネルのカウンタ初期値は、FC呼び出しによってFM 350- 1に転送されます。

FM 350- 1にカウンタ初期値を転送するのに使用できるパラメータが2つあります。CNT_CTL1ファンクション呼び出し時、選択されるパラメータはL_DIRECT、またはL_PREPARです。

パラメータL_DIRECTは、カウンタ初期値がカウンタに直接、および準備中に転送されることを定義します(ユーザプログラムにトリガビット L_DIRECT=1をセットします)。

パラメータL_PREPARは、カウンタ初期値が準備中にのみロードされることを定義します(ユーザプログラムにトリガビット L_PREPAR=1をセットします)。

それから、準備中にロードされたカウンタ初期値は、カウンタをセットする次の段階で適用されます。

従って、選択したトリガビット(L_DIRECTまたはL_PREPAR)をFCがリセットするまでに、FCを呼び出す必要があります。入/出パラメータは転送中はセットされた状態のままです。FMとのデータ交換に関しては、CNT_CTL1ファンクションはエラーメッセージを発行しません。

セットしたトリガビットがCNT_CTL1ファンクションによってリセットされた場合、FM 350- 1はカウンタ初期値を適用します。DB1に保存された読み込みカウンタ初期値はCNT_CTL1ファンクションによって更新されます(ラッチ設定せずに操作している場合のみに適用可能)。

カウンタ初期値を転送するには、少なくともFC呼び出し4回分の時間がかかります。

5.5 ブロック用の技術データ

技術データ	CNT_CTRL ファンクション	CNT_CTL1 ファンクション	CNT_CTL2 ファンクション	DIAG_INF ファンクション
ブロック番号	FC 0	FC 2	FC 3	FC 1
バージョン	3.0	3.0	3.0	3.0
RAMのサイズ	456バイト	796バイト	1426バイト	246バイト
ロードメモリのサイズ	538バイト	950バイト	1578バイト	326バイト
データメモリのサイズ	FCが呼び出されるときに指定されるデータブロック長 70バイト			
ローカルデータエリアのサイズ	4バイト	46バイト	46バイト	38バイト
呼び出されるシステムファンクション	—	SFC 6 (RD_INFO)	SFC 6 (RD_INFO)	SFC 51 RDSYSST
CPU 316- 2 DPの処理時間 (集中化FM 350- 1)	0.98 ms	1.25 ms	2.12 ms	3.19 ms
CPU 316- 2 DPの処理時間 (分散化FM 350- 1)	0.78 ms	1.06 ms	1.99 ms	0.87 ms
CPU 416- 2 DPの処理時間 (分散化FM 350- 1)	30 μ s	70 μ s	92 μ s	134 μ s
等時モード	いいえ	はい	はい	はい
非等時モード	はい	はい	いいえ	はい

5.6 FCを使用しない FM 350- 1プログラミング

FCを使用しないでFM 350- 1を操作する場合、FM 350- 1をコントロールおよびチェックバックインターフェース経由で直接コントロールやモニタできます（作業データインターフェース）。

作業データインターフェースは 16バイト長で、モジュールの先頭アドレスで開始します。

ロードコマンドによって、チェックバックインターフェースを読み取ることができます。

転送コマンドを使用して、コントロールインターフェースに書き込みます。

ロード/転送コマンドとFCを用いたプログラミングは併用できません。

5.6.1 カウントモードのためのコントロールおよびチェックバックインターフェース

カウントモードのためのコントロールインターフェース

LOAD_VALパラメータ(バイト0～3)には2つの意味があります。

L_DIRECTビットまたはL_PREPARビットをセットする場合、LOAD_VALはカウンタ初期値として解釈されます。

C_DOPARAビットをセットする場合、バイト0を使用して、出力DO0とDO1の動作を定義できます。バイト1と2は、ヒステリシスとパルス幅とに解釈されます。

表 5-5 カウントモードのためのコントロールインターフェース (出力)

先頭アドレス からオフセット します。	パラメータ	意味				
バイト0~3	LOAD_VAL	値をロードする;ビット: L_DIRECTを用いたダイレクトな予備ロード 値をロードする;ビット: L_PREPARを用いた予備ロード				
バイト0	LOAD_VAL	出力DO0とDO1、ヒステリシスおよびパルス幅は、ビット:C_DOPARAを使用して定義されます。				
		ビット 3	ビット 2	ビット 1	ビット 0	出力DO0の動作
		X	0	0	0	無効
		X	0	0	1	比較値からオーバーフローまで有効
		X	0	1	0	比較値からアンダーフローまで有効
		X	0	1	1	パルス幅(アップ/ダウン)に対して比較値に達すると同時に有効
		X	1	0	0	パルス幅(アップ)に対して比較値に達すると同時に有効
		X	1	0	1	パルス幅(ダウン)に対して比較値に達すると同時に有効
		x = 不適切				
		ビット 7	ビット 6	ビット 5	ビット 4	出力DO1の動作
		X	0	0	0	無効
		X	0	0	1	比較値からオーバーフローまで有効
		X	0	1	0	比較値からアンダーフローまで有効
		X	0	1	1	パルス幅(アップ/ダウン)に対して比較値に達すると同時に有効
		X	1	0	0	パルス幅(アップ)に対して比較値に達すると同時に有効
		X	1	0	1	パルス幅(ダウン)に対して比較値に達すると同時に有効
		X	1	1	0	比較値に切り替え
		x = 不適切				
バイト1		ヒステリシス(値範囲 0...255)				
バイト2		パルス幅(値範囲 0..250)				
バイト3		予備= 0				

表 5-5 カウントモードのためのコントロールインターフェース (出力)(続き)

先頭アドレス からオフセット します。	パラメータ	意味
バイト4～7	CMP_V1	比較値1;ビット: T_CMP_Vを用いてロードする
バイト8～11	CMP_V2	比較値2;ビット: T_CMP_Vを用いてロードする
バイト12	- NEUSTQ - - OT_ERR_A - - -	ビット7: 予備 = 0 ビット6: 再起動の確認応答 ビット5: 予備 = 0 ビット4: 予備 = 0 ビット3: オペレータエラー確認応答 ビット2: 予備 = 0 ビット1: 予備 = 0 ビット0: 予備 = 0
バイト13	- - - - SW_GATE GATE_STP ENSET_DN ENSET_UP	ビット7: 予備 = 0 ビット6: 予備 = 0 ビット5: 予備 = 0 ビット4: 予備 = 0 ビット3: SWゲート制御ビット ビット2: 全ゲート停止 ビット1: ダウン方向同期の有効化 ビット0: アップ方向同期の有効化
バイト14	- - - - SET_DO1 SET_DO0 CTRL_DO1 CTRL_DO0	ビット7: 予備 = 0 ビット6: 予備 = 0 ビット5: 予備 = 0 ビット4: 予備 = 0 ビット3: 制御ビットDO1 ビット2: 制御ビットDO0 ビット1: DO1有効化 ビット0: DO0有効化

表 5-5 カウントモードのためのコントロールインターフェース (出力)(続き)

先頭アドレス からオフセット します。	パラメータ	意味
バイト15	- C_DOPARA ¹⁾ RES_ZERO RES_SYNC T_CMP_V2 ²⁾ T_CMP_V1 ²⁾ L_PREPAR ²⁾ L_DIRECT ²⁾	ビット7: 予備 = 0 ビット6: DO0/DO1のファンクション、ヒステリシス、またはパルス幅を変更 ビット5: ゼロ検知、オーバーフロー、アンダーフロー、 比較値のステータスビットをリセット ビット4: 同期ステータスビットをリセット ビット3: 比較値2をロード ビット2: 比較値1をロード ビット1: カウンタの予備ロード ビット0: カウンタのダイレクトな予備ロード
1) バイト15のビット0、1、2、3と同時にセットできません。 2) バイト15のビット6と同時にセットできません。		

カウントモードに関する制御ビットの説明

表 5-6 カウントモードに関する制御ビットの説明

制御ビット	説明
C_DOPARA	DO0/DO1のファンクションと動作、ヒステリシス、またはパルス幅を修正 バイト0～2からの値を新規ファンクション、ヒステリシス、DO0、DO1のパルス幅として受け取ります。 値を変更しない場合は、前の値を転送する必要があります。
CTRL_DO0	Enable DO0 このビットを使用して、出力 DO0を有効にします。
CTRL_DO1	DO1の有効化 このビットを使用して、出力 DO1を有効にします。
ENSET_DN	このビットは、ダウン方向カウント用カウンタのロードを有効にします。
ENSET_UP	このビットは、アップ方向カウント用カウンタのロードを有効にします。
GATE_STP	このビットは、内部ゲートを閉じます。
L_DIRECT	このビットは、カウンタのダイレクトな予備ロードに使用されます。
L_PREPAR	このビットは、カウンタの予備ロードに使用されます。
NEUSTQ	このビットは、FM 350- 1の起動に確認応答を返します。 再起動後、FM 350- 1はこのビットをセットされてはじめて、コントロールやデータ入力を認識します。チェックバック信号 FM_NEUSTがセットされ、チェックバック信号 FM_NEUSTQ = 0になると同時に、NEUSTQビットはCNT_CNTL1ファンクションによってセットされます。FM_NEUSTビットがリセットされて、FM_NEUSTQビットがFM 350- 1によってセットされていれば、CNT_CNTL1ファンクションによってリセットされます。 CNT_CNTL1を使用しない場合、ユーザプログラムによって再起動を調整する必要があります。
OT_ERR_A	このビットを使用して、オペレータエラーに確認応答を返します。 オペレータエラーの詳細情報が必要な場合は、チェックバックインターフェースからその情報を読み取り、それからエラーに確認応答を返す必要があります。確認応答を返した後は、エラーメッセージは有効ではなくなります。
RES_SYNC	このビットを使用して、チェックバックビットSTS_SYNCをリセットして確認応答を返します。その結果、同期入力 DI- Setによってカウンタをロードできます。
RES_ZERO	このビットを使用して、チェックバックビットSTS_ZERO、STS_OFLW、STS_UFLW、STS_COMP1、STS_COMP2をリセットします。
SET_DO0	出力動作を“無効”にセットしている場合、およびイネーブルビットCTRL_DO0がセットされている場合は、このビットを使用してデジタル出力 DO0をオンオフします。
SET_DO1	出力動作を“無効”にセットしている場合、およびイネーブルビットCTRL_DO1がセットされている場合は、このビットを使用してデジタル出力 DO1をオンオフします。
SW_GATE	このビットは、SWゲートを開けたり閉じたりします。
T_CMP_V1	このビットを使用してバイト 0～3の値を比較値 1にロードします。
T_CMP_V2	このビットを使用してバイト 0～3の値を比較値 2にロードします。

カウントモードのためのチェックバックインターフェース

表 5-7 カウントモードのためのチェックバックインターフェース (入力)

先頭アドレス からオフセッ トします。	パラメータ	意味
バイト0～3	LATCH_LOAD	デジタル入力のラッチファンクションのための、戻し可能なカウンタ初期値、または格納されたカウンタ値
バイト4～7	ACT_CNTV	カウンタ値
バイト8～9	DA_ERR_W	データエラー
バイト10	OT_ERR_B	オペレータエラー
バイト11	PARA FM_NEUST FM_NEUSTQ DATA_ERR OT_ERR DIAG - -	ビット7: 終了したパラメータ割り付け ビット6: 再起動の要求 ビット5: 終了した再起動の確認応答 ビット4: データエラー ビット3: オペレータエラー ビット2: 診断イベント ビット1: - ビット0: -
バイト12		ビット7: 予備 = 0 ビット6: 予備 = 0 ビット5: 予備 = 0 ビット4: 予備 = 0 ビット3: 予備 = 0 ビット2: 予備 = 0 ビット1: 予備 = 0 ビット0: 予備 = 0
バイト13	STS_SW_GATE STS_GATE STS_SYNC STS_UFLW STS_OFLW STS_ZERO STS_DIR STS_RUN	ビット7: SWゲートのステータス ビット6: ゲートのステータス ビット5: 同期 ビット4: アンダーフロー ビット3: オーバーフロー ビット2: ゼロ検知 ビット1: 方向ビット ビット0: カウンタ実行中

表 5-7 カウントモードのためのチェックバックインターフェース (入力)、続き

先頭アドレス からオフセッ トします。	パラメータ	意味	
バイト14	STS_COMP2	ビット7:	比較値2の残留ステータス
	STS_COMP1	ビット6:	比較値1の残留ステータス
	STS_CMP2	ビット5:	出力DO1のステータス
	STS_CMP1	ビット4:	出力DO0のステータス
	STS_STP	ビット3:	デジタル入力 Stop DIのステータス
	STS_STA	ビット2:	デジタル入力 Start DIのステータス
	STS_LATCH	ビット1:	等時モードの新規ラッチの値
	STS_SET	ビット0:	デジタル入力 Set DIのステータス
バイト15	–	ビット7:	予備 = 0
	STS_C_DOPARA	ビット6:	DO0/DO1のファンクション、ヒステリシス、 またはパルス幅を変更
	STS_RES_ZERO	ビット5:	ゼロ検知、オーバーフロー、アンダーフロー、 比較値のステータスビットをリセット
	STS_RES_SYNC	ビット4:	同期ステータスビットをリセット
	STS_T_CMP_V2	ビット3:	比較値2をロード
	STS_T_CMP_V1	ビット2:	比較値1をロード
	STS_L_PREPAR	ビット1:	カウンタの予備ロード
	STS_L_DIRECT	ビット0:	カウンタのダイレクトな予備ロード

カウントモードに関するチェックバックビットの説明

表 5-8 カウントモードに関するチェックバックビットの説明

チェックバックビット	説明
DATA_ERR	このビットは、データエラー(パラメータ割り付けエラー)がチェックバックインターフェースに入力されたことを示します。
DIAG	このビットは、診断イベントを通知するために診断レコードDS1が更新されるとセットされます。一旦レコードDS1が読み込まれると、このビットはリセットされます。有効な診断割り込みが無い場合、OB1に取り込むDIAG_INFファンクションの開始ビットとして、このビットを使用できます。
FM_NEUST	FM 350- 1が再起動を実行するとき、あるいはシステム起動を検出するときはいつでも、システムの起動が自動手動にかかわらず、FM 350- 1がこのビットをセットします。ビットFM_NEUSTは、ビットNEUSTQでの次のエッジの立ち上がりによってリセットされます。それからFM 350- 1は制御可能になり、FM 350- 1から値を読み取ったり、そこに値を送ることができますようになります。
FM_NEUSTQ	FM 350- 1が再起動を実行するとき、あるいはシステム起動を検出するときはいつでも、システムの起動が自動手動にかかわらず、FM 350- 1がこのビットをクリアします。ビットFM_NEUSTQがリセットされると、このビットはセットされます。
OT_ERR	このビットは、オペレータエラーがチェックバックインターフェースに入力されるとセットされます。ビットOT_ERR_Aがリセットされると、このビットはリセットされます。ビットOT_ERRがセット状態中は、さらにオペレータエラーが発生しても通知されません。
PARA	このビットは、モジュールのパラメータ割り付けが、エラー無しで実行された場合にセットされます。パラメータレコードはエラー無しでモジュール上にあります。このビットは、ビットFM_NEUSTQがリセットされてから、セットされます。そのときから、チェックバックインターフェースにある値は、有効な現在値になります。
STS_C_DOPARA	DO0とDO1、ヒステリシスおよびパルス幅の動作の同時変更のための確認応答ビットです。値を変更しない場合は、前の値を転送する必要があります。
STS_CMP1	出力DO0のステータス
STS_CMP2	出力DO1のステータス
STS_T_CMP_V1	比較値1のロードに対する確認応答ビット
STS_T_CMP_V2	比較値2のロードに対する確認応答ビット
STS_COMP1	このビットは、出力DO0がセットされたという保存済みステータスを示します。CTRL_DO0を用いて出力DO0が有効にならない場合、これも適用されます。保存済みステータスは、RES_ZEROを用いて確認応答を返すことによりリセットされます。
STS_COMP2	このビットは、出力DO1がセットされたという保存済みステータスを示します。CTRL_DO1を用いて出力DO1が有効にならない場合、これも適用されます。保存済みステータスは、RES_ZEROを用いて確認応答を返すことによりリセットされます。
STS_DIR	このビットは、カウンタのカウンタ方向を示します。 0 = アップ (LED DIRは消灯) 1 = ダウン (LED DIRは点灯)
STS_GATE	このビットは、ゲートのステータスを示します。 0 = ゲート閉 1 = ゲート開
STS_LATCH	このビットは、等時モードにおいて、最後から2番目のTiと最後のTiの間で少なくとも1つの新規ラッチの値が保存されたかどうかを示します。このビットがセットされている場合、LATCH_LOADは最新のラッチの値を含みます。新規ラッチの値が保存されていない場合、このビットはセットされません。このビットは非等時モードではセットされません。

表 5-8 カウントモードに関するチェックバックビットの説明 (続き)

チェックバックビット	説明
STS_L_DIRECT	カウンタおよびカウンタ初期値のダイレクトな予備ロード用の確認応答ビットです。
STS_L_PREPAR	カウンタ初期値の予備ロード用の確認応答ビットです。
STS_OFLW	このビットはオーバーフローが発生したことを示します。保存済みステータスは、RES_ZEROを用いて確認応答を返すことによりリセットされます。
STS_RES_SYNC	チェックバックビット STS_SYNCをリセットします。
STS_RES_ZERO	チェックバックビット STS_ZERO、STS_OFLW、STS_UFLW、STS_COMP1、STS_COMP2に保存したステータスの、リセットに対する確認応答ビットです。
STS_RUN	このビットはカウンタビット 2に対応します。 0 = LED CRが消灯 1 = LED CRが点灯
STS_SET	デジタル入力 Set DIのステータス
STS_STA	デジタル入力 Start DIのステータス
STS_STP	デジタル入力 Stop DIのステータス
STS_UFLW	このビットはアンダーフローが発生したことを示します。保存済みステータスは、RES_ZEROを用いて確認応答を返すことによりリセットされます。
STS_SYNC	このビットは、Set DIでイベント(同期)によってカウンタがロードされたという保存済みのステータスを示します。保存済みステータスは、RES_SYNCを用いて確認応答を返すことによりリセットされます。
STS_ZERO	このビットは、カウント値がゼロ点を通じたという保存済みステータスを示します。保存済みステータスは、RES_ZEROを用いて確認応答を返すことによりリセットされます。

5.6.2 測定モードのためのコントロールおよびチェックバックインターフェース

測定モードのためのコントロールインターフェース

LOAD_VALパラメータ(バイト0～3)には2つの意味があります。

L_PREPARビットをセットする場合、LOAD_VALは下限値として解釈されます。

C_DOPARビットをセットする場合、バイト 0を使用して、出力 DO0の動作を定義できます。

表 5-9 測定モード用コントロールインターフェース (出力)

先頭アドレス から オフセット する。	パラメータ	割り付け			
バイト0～3	LOAD_VAL	下限値; ビット: L_PREPARを用いてロードする。			
バイト0	LOAD_VAL	DO0の動作; ビット: C_DOPARを用いて定義する			
		ビット2～7	ビット 1	ビット 0	出力DO0の動作
		不適切	0	0	比較なし
		不適切	0	1	超過範囲
		不適切	1	0	下限値以下
		不適切	1	1	上限値以上
バイト1		予備 = 0			
バイト2		予備 = 0			
バイト3		予備 = 0			
バイト4～7	CMP_V1	上限値; ビット: T_CMP_Vを用いてロードする			
バイト8～9	CMP_V2	更新時刻; ビット: T_CMP_Vを用いてロードする			
バイト10～11	—	—			
バイト12	—	ビット7:	予備 = 0		
	NEUSTQ	ビット6:	再起動の確認応答		
	—	ビット5:	予備 = 0		
	—	ビット4:	予備 = 0		
	OT_ERR_A	ビット3:	オペレータエラー確認応答		
	—	ビット2:	予備 = 0		
	—	ビット1:	予備 = 0		
	—	ビット0:	予備 = 0		

表 5-9 測定モード用コントロールインターフェース (出力)(続き)

先頭アドレス から オフセット する。	パラメータ	割り付け
バイト13	- - - - SW_GATE GATE_STP - -	ビット7: 予備= 0 ビット6: 予備= 0 ビット5: 予備= 0 ビット4: 予備= 0 ビット3: SWゲート制御ビット ビット2: 全ゲート停止 ビット1: - ビット0: -
バイト14	- - - - SET_DO1 SET_DO0 CTRL_DO1 CTRL_DO0	ビット7: 予備= 0 ビット6: 予備= 0 ビット5: 予備= 0 ビット4: 予備= 0 ビット3: 制御ビットDO1 ビット2: 制御ビットDO0 ビット1: DO1有効化 ビット0: DO0有効化
バイト15	- C_DOPARA ¹⁾ RES_ZERO - T_CMP_V2 ²⁾ T_CMP_V1 ²⁾ L_PREPAR ²⁾ -	ビット7: 予備= 0 ビット6: DO0ファンクション変更 ビット5: オーバーフロー、アンダーフロー、 測定終了点のステータスビットをリセット ビット4: 予備= 0 ビット3: 更新時刻変更 ビット2: 上限値のロード ビット1: 下限値のロード ビット0: -

1) バイト15のビット1、2、3と同時にセットできません。

2) バイト15のビット6と同時にセットできません。

測定モードに関する制御ビットの説明

表 5-10 測定モードに関する制御ビットの説明

制御ビット	説明
C_DOPARA	DO0のファンクションと動作の変更 バイト0からの値は、DO0によって新規ファンクションとして認識されます。 値を変更しない場合は、前の値を転送する必要があります。
CTRL_DO0	DO0を有効にします。 このビットを使用して、出力 DO0を有効にします。
CTRL_DO1	DO1の有効化 このビットを使用して、出力 DO1を有効にします。
GATE_STP	このビットは、内部ゲートを閉じます。
L_PREPAR	このビットを使用して、下限値をロードします。
NEUSTQ	このビットは、FM 350- 1の起動に確認応答を返します。 再起動後、FM 350- 1はこのビットをセットされてはじめて、コントロールやデータ入力を認識します。チェックバック信号 FM_NEUSTがセットされ、チェックバック信号 FM_NEUSTQ = 0になると同時に、NEUSTQビットはCNT_CNTL1ファンクションによってセットされます。FM_NEUSTビットがリセットされて、FM_NEUSTQビットがFM 350- 1によってセットされていれば、CNT_CNTL1ファンクションによってリセットされます。 CNT_CNTL1を使用しない場合、ユーザプログラムによって再起動を調整する必要があります。
OT_ERR_A	このビットを使用して、オペレータエラーに確認応答を返します。 オペレータエラーの詳細情報が必要な場合は、チェックバックインターフェースからその情報を読み取り、それからエラーに確認応答を返す必要があります。確認応答を返した後は、エラーメッセージは有効ではなくなります。
RES_ZERO	このビットを使用して、チェックバックビットSTS_OFLW、STS_UFLW、STS_COMP1をリセットします。
SET_DO0	出力動作を“無効”にセットしている場合、およびイネーブルビットCTRL_DO0がセットされている場合は、このビットを使用してデジタル出力 DO0をオンオフします。
SET_DO1	出力動作を“無効”にセットしている場合、およびイネーブルビットCTRL_DO1がセットされている場合は、このビットを使用してデジタル出力 DO1をオンオフします。
SW_GATE	このビットは、SWゲートを開けたり閉じたりします。
T_CMP_V1	このビットを使用して、上限値をロードします。
T_CMP_V2	このビットを使用して、更新時刻をロードします。

測定モードのためのチェックバックインターフェース

表 5-11 測定モードのためのコントロールインターフェース (入力)

先頭アドレス から オフセット します	パラメータ	割り付け
バイト0～3	LATCH_LOAD	測定値
バイト4～7	ACT_CNTV	カウンタ値
バイト8～9	DA_ERR_W	データエラー
バイト10	OT_ERR_B	オペレータエラー
バイト11	PARA FM_NEUST FM_NEUSTQ DATA_ERR OT_ERR DIAG - -	ビット7: 終了したパラメータ割り付け ビット6: 再起動の要求 ビット5: 終了した再起動の確認応答 ビット4: データエラー ビット3: オペレータエラー ビット2: 診断イベント ビット1: - ビット0: -
バイト12		ビット7: 予備 = 0 ビット6: 予備 = 0 ビット5: 予備 = 0 ビット4: 予備 = 0 ビット3: 予備 = 0 ビット2: 予備 = 0 ビット1: 予備 = 0 ビット0: 予備 = 0
バイト13	- STS_GATE - STS_UFLW STS_OFLW STS_COMP1 STS_DIR STS_RUN	ビット7: - ビット6: ゲートのステータス ビット5: - ビット4: アンダーフロー ビット3: オーバーフロー ビット2: 測定の終了点 ビット1: 方向ビット ビット0: カウンタ実行中

表 5-11 測定モードのためのコントロールインターフェース (入力)(続き)

先頭アドレス から オフセット します	パラメータ	割り付け	
バイト14	-	ビット7:	-
	-	ビット6:	-
	STS_CMP2	ビット5:	出力DO1のステータス
	STS_CMP1	ビット4:	出力DO0のステータス
	STS_STP	ビット3:	デジタル入力 StopDIのステータス
	STS_STA	ビット2:	デジタル入力 StartDIのステータス
	-	ビット1:	-
	STS_SET	ビット0:	デジタル入力 Set DIのステータス
バイト15	-	ビット7:	予備 = 0
	STS_C_DOPARA	ビット6:	DO0ファンクション変更
	STS_RES_ZERO	ビット5:	測定の終了点ステータスビットをリセット
	-	ビット4:	-
	STS_T_CMP_V2	ビット3:	更新時刻変更
	STS_T_CMP_V1	ビット2:	上限値のロード
	STS_L_PREPAR	ビット1:	下限値のロード
	-	ビット0:	-

測定モードに関するチェックバックビットの説明

表 5-12 測定モードに関するチェックバックビットの説明

チェックバックビット	説明
DATA_ERR	このビットは、データエラーがチェックバックインターフェースに入力されることを示します。
DIAG	このビットは、診断イベントを通知するために診断レコードDS1が更新されるとセットされます。一旦レコードDS1が読み込まれると、このビットはリセットされます。有効な診断割り込みが無い場合、OB1に取り込むDIAG_INFファンクションの開始ビットとして、このビットを使用できます。
FM_NEUST	FM 350- 1が再起動を実行するとき、あるいはシステム起動を検出するときはいつでも、システムの起動が自動手動にかかわらず、FM 350- 1がこのビットをセットします。ビットFM_NEUSTは、ビットNEUSTQでの次のエッジの立ち上がりによってリセットされます。それからFM 350- 1は制御可能になり、FM 350- 1から値を読み取ったり、そこに値を送ることができるようになります。
FM_NEUSTQ	FM 350- 1が再起動を実行するとき、あるいはシステム起動を検出するときはいつでも、システムの起動が自動手動にかかわらず、FM 350- 1がこのビットをクリアします。ビットFM_NEUSTがリセットされると、このビットはセットされます。
OT_ERR	このビットは、オペレータエラーがチェックバックインターフェースに入力されるとセットされます。ビットOT_ERRがリセットされると、このビットはリセットされます。ビットOT_ERRがセット状態中は、さらにオペレータエラーが発生しても通知されません。
PARA	このビットは、モジュールのパラメータ割り付けが、エラー無しで実行された場合にセットされます。パラメータレコードはエラー無しでモジュール上にあります。このビットは、ビットFM_NEUSTQがリセットされてから、セットされます。そのときから、チェックバックインターフェースにある値は、有効な現在値になります。
STS_C_DOPARA	DO0とDO1、ヒステリシスおよびパルス幅の動作の同時変更のための確認応答ビットです。値を変更しない場合は、前の値を転送する必要があります。
STS_CMP1	出力DO0のステータス
STS_CMP2	出力DO1のステータス
STS_CMP_T_VAL1	上限値のロードに対する確認応答ビット
STS_CMP_T_VAL2	更新時刻のロードに対する確認応答ビット
STS_DIR	このビットは、カウンタのカウント方向を示します。 0 = アップ (LED DIRは消灯) 1 = ダウン (LED DIRは点灯)
STS_GATE	このビットは、ゲートのステータスを示します。 0 = ゲート閉 1 = ゲート開
STS_L_PREPAR	下限値のロードに対する確認応答ビット
STS_OFLW	このビットは、測定値が上限値を超えたという保存済みステータスを示します。保存済みステータスは、RES_ZEROを用いて確認応答を返すことによりリセットされます。
STS_RES_ZERO	チェックバックビットSTS_OFLW、STS_UFLW、STS_COMP1の保存済みステータスの、リセットに対する確認応答ビットです。
STS_RUN	このビットはカウンタビット 2に対応します。 0 = LED CRが消灯 1 = LED CRが点灯
STS_SET	デジタル入力 Set DIのステータス
STS_STA	デジタル入力 Start DIのステータス

表 5-12 測定モードに関するチェックバックビットの説明 (続き)

チェックバックビット	説明
STS_STP	デジタル入力 Stop DIのステータス
STS_UFLW	このビットは、測定値が下限値を下回ったという保存済みステータスを示します。保存済みステータスは、RES_ZEROを用いて確認応答を返すことによりリセットされます。

5.6.3 完全確認応答の原則を用いてインターフェースを使用

定義

常に、完全確認応答の原則(図5-2参照)に従って、ユーザプログラムからFM 350- 1を制御します。

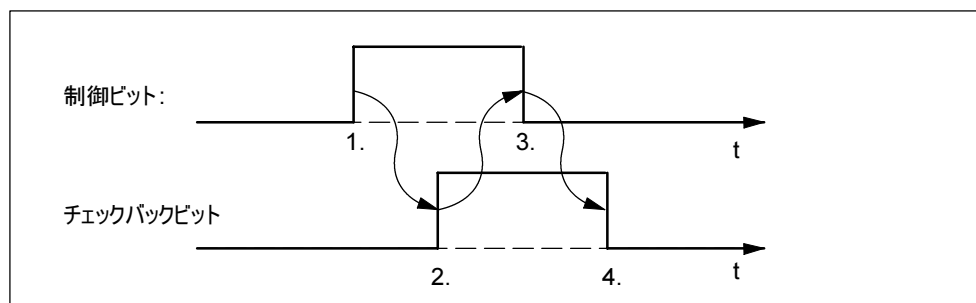


図 5-2 完全確認応答の原則

シーケンスは以下のようになります。

1. チェックバックビット = 0の場合、制御ビットをセットすることによってユーザプログラムによる処理を要求することができます。
2. チェックバックビットをセットし処理を開始することによって、FM 350- 1はこの要求を検出し確認応答を返します。
3. 一旦FM 350- 1がチェックバックビットをセットすると、制御ビットをリセットできるようになります。
4. プロセス終了時点で、FM 350- 1はチェックバックビットのリセットによる制御ビットのリセットに応答します。

値の転送

FM 350- 1の場合、値も完全確認応答の原則に従って転送されます。不正な値が転送されると、FM 350- 1はチェックバックビットOT_ERRを用いてオペレータエラーを通知します。そのときまず、オペレータエラー確認応答OT_ERR_Aを用いてオペレータエラービットOT_ERRに確認応答を返してから、新規の正しい値を転送する必要があります。図5-3では、カウンタの予備ロードに関するこのシーケンスの例を示します。

操作モードによっては、以下の制御ビットを用いて値を転送できます。

操作モード	制御ビット
カウント	L_DIRECT、L_PREPAR T_CMP_V1、T_CMP_V2、C_DOPARA
測定	L_PREPAR T_CMP_V1、T_CMP_V2、C_DOPARA

図5-3に、値転送期間中のシーケンスを示します。

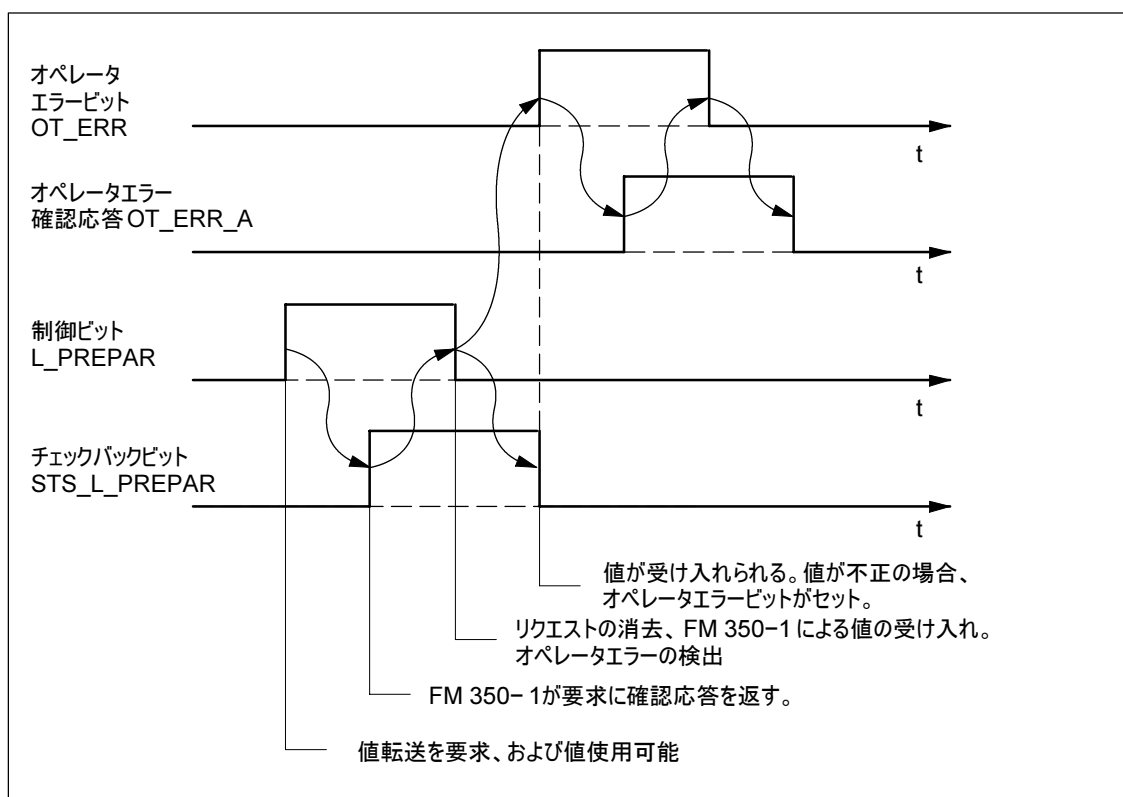


図 5-3 値の転送

複数の値を同時に転送できます。

場合	同時に転送できる値	
カウント	カウンタ初期値	(パラメータ LOAD_VAL)
	比較値 1	(パラメータ CMP_V1)
	比較値 2	(パラメータ CMP_V2)
測定	下限値	(パラメータ LOAD_VAL)
	上限値	(パラメータ CMP_V1)
	更新時刻	(パラメータ CMP_V2)

値が不正の場合、最初に OT_ERR_Aによりこのオペレータエラーに確認応答を返してから、FM 350- 1が次に続く値を受け取ることができるようにする必要があります。それから、オペレータエラーで拒否された値を修正し、再び転送します。

注記

制御ビット L_DIRECT、L_PREPAR T_CMP_V1、T_CMP_V2を使用して、値 LOAD_VAL、CMP_V1、CMP_V2をロードする場合、制御ビット C_DOPARAを使用して同時にパラメータ割り付けを変更できません。

同時に行なうと OT_ERR オペレータエラーになります。このエラーは OT_ERR_Aにより応答確認を返す必要があります。

値の転送に必要な時間

値の転送に必要な時間は、以下の表に表示されます。

FM 350- 1の使用	必要な時間
集中化	最小3 OB 1サイクル
非集中化 (非等時モード)	最小4 PROFIBUS DPサイクル
非集中化 (等時モード)	
値1だけの転送	4 PROFIBUS DPサイクル
複数の値の転送が同時に開始する場合、以下の値がFM 350- 1に達します	
– 1番目の値:	開始から4 PROFIBUS DPサイクル後
– 2番目の値:	開始から5 PROFIBUS DPサイクル後
– 3番目の値:	開始から6 PROFIBUS DPサイクル後

読み取った値を返す

FM 350- 1には、RD_REC特殊ファンクションを用いて読み取ることができるデータレコードDS2があります。DS 2には、以下の構造体があります。

表 5-13 データレコードDS 2

アドレス	値	
	カウント	測定
バイト0～3	カウンタ初期値	下限値
バイト4～7	比較値1	上限値
バイト8～11	比較値2	更新時刻

ステータスビットをリセット

FM 350- 1の場合、ステータスビットも完全確認応答の原則に従ってリセットされます。

これは、操作モードに従って、以下のステータスビットに適用されます。

操作モード	ステータスビット
カウント	STS_ZERQ, STS_OFLW, STS_UFLW, STS_COMP1, STS_COMP2
測定	STS_OFLW, STS_UFLW, STS_COMP1

図5-4に、ステータスビットリセット期間中のシーケンスを示します。

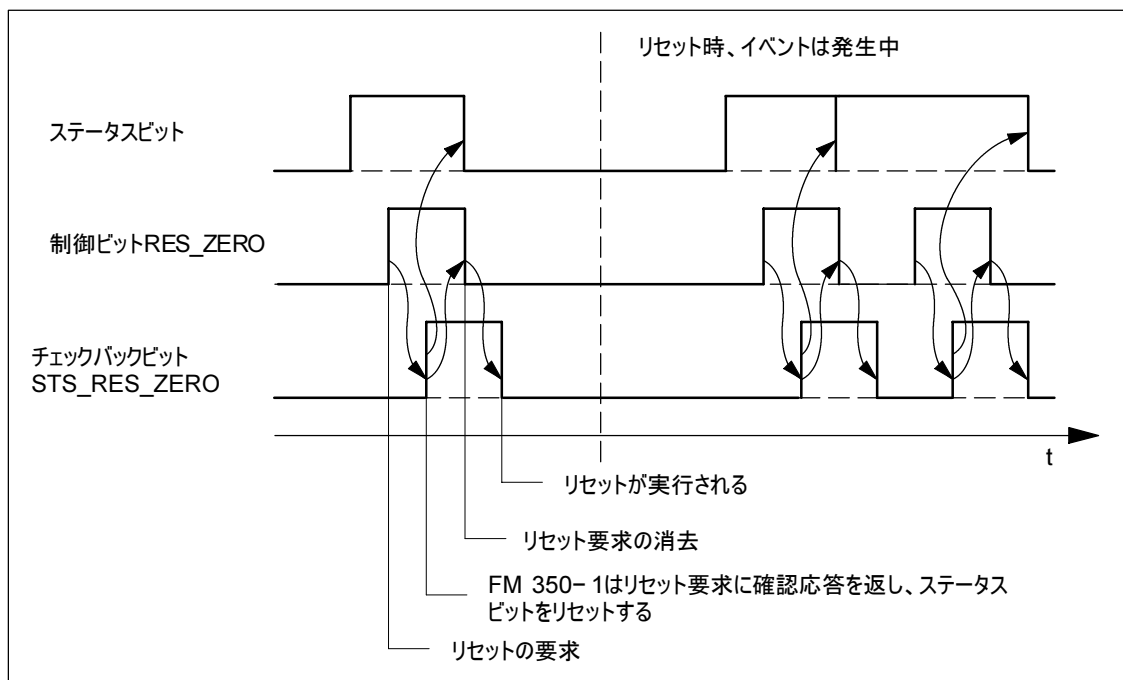


図 5-4 ステータスビットをリセット

5.6.4 再起動の調整

再起動の調整

FM 350- 1が再起動を実行するとき、あるいはシステム起動を検出するときはいつでも、チェックバックビットFM_NEUSTをセットします。

ファンクションを使用しない場合、ユーザプログラムによって再起動を調整する必要があります。

NEUSTQ制御ビットをセットして、FM_NEUSTビットに確認応答を返します。

それからFM 350- 1はFM_NEUSTチェックバックビットをリセットし、FM_NEUSTQチェックバックビットをセットします。

一旦FM 350- 1がFM_NEUSTチェックバックビットをリセットすると、NEUSTQ制御ビットをリセットできるようになります。

図5-5は、再起動の調整シーケンスを示します。

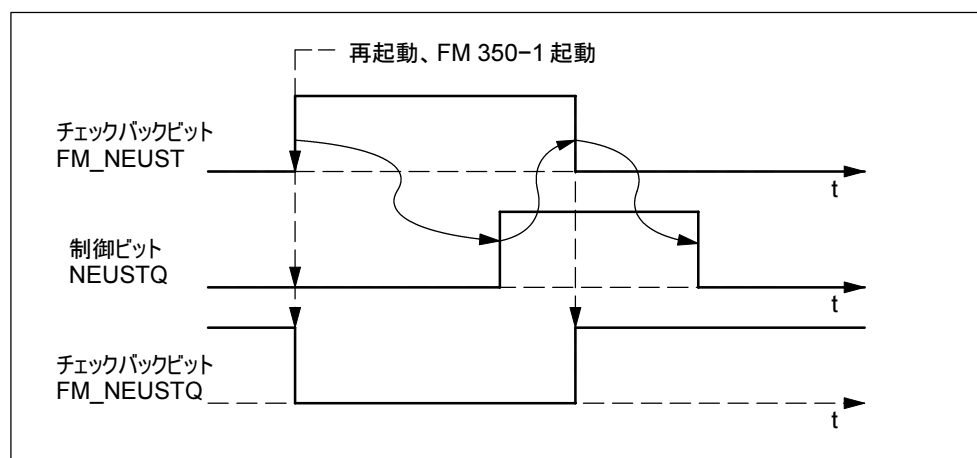


図 5-5 再起動シーケンス

ファンクションを使用する場合、このファンクションは自動で再起動を調整します。

5.7 CPU STOPおよび CPU STOP→ RUNに対する反応

CPU STOPに対する反応

高レベルコントローラエラー時のFM 350- 1の動作は、[基本パラメータ]ダイアログを使って設定します。

基本パラメータ	CPU STOPに対する FM 350- 1の反応
STOP	FMはカウント運転をキャンセルし、出力をオフにします。
継続	FMは運転を継続し、出力はオフにしません。
アクティブジョブの終了	単発カウント動作の場合、カウント運転はカウント範囲に到達して終了するまで継続します。 定期カウント動作の場合、現在のカウント運転がカウント範囲に到達して終了するまで継続します。 測定は直ちにキャンセルになります。 それからFMは出力を停止します。
置換値	現在のカウントモードはキャンセルされます。モジュールは設定済みの置換値をデジタル出力に出力します。置換値はCPU STOP→ RUN移行後、次にデジタル出力が使用されるまで保持されます。出力は、新規パラメータで“CPU STOPに対する反応”を変更する時にリセットされます。 現在の測定モードはキャンセルされ、出力はリセットされます。
最後の値を保持する。	現在のカウントモードや測定モードはキャンセルされます。モジュールは、デジタル出力にキャンセル時に有効であった値を、CPU STOP→ RUN移行後次にデジタル出力が使用されるまで出力します。

新規パラメータに対する反応

STOPからRUNへのCPU移行時のFM 350- 1動作は、ジョブが継続しているかどうか、あるいはCiRを使用した運転中のプラント変更に応じて、[基本パラメータ]ダイアログを使って設定します。

基本パラメータ	CPU STOP→ RUN移行時の、新規パラメータに対する FM 350- 1の反応
常にリセット	FMは、カウントおよび測定運転をキャンセルし、FM自身をリセットしてから新規パラメータを受け入れます。
パラメータ変更時のみリセット	FMは、パラメータが変更された場合のみ、カウント運転および測定運転をキャンセルします。

M7でのカウンタファンクションライブラリによる プログラミング

6

この章の概要

FM 350- 1、FM 450- 1カウンタモジュールまたは IF 961- CT1インターフェースサブモジュールを M7- 300/400製品シリーズのCPUと共に使用する場合、Cプログラミング言語でアプリケーションを作成できます。この章では、カウンタのファンクションライブラリを用いてCアプリケーションプログラムを作成する方法を説明します。以下の項目について説明します。

使用できるファンクション

カウンタモジュールに対する Cアプリケーションプログラムの構造原理

プログラムのカウンタファンクションライブラリのファンクションの使い方

プログラムシーケンスで発生するエラーの処理方法

セクション	説明	ページ
6.1	概要	6-2
6.2	基本プログラム構造	6-4
6.3	カウンタチャンネルの初期化とパラメータの割り付け	6-5
6.4	カウンタ初期値と比較値の転送	6-8
6.5	デジタル入力および出力の制御	6-9
6.6	カウンタチャンネルの開始と停止	6-10
6.7	カウンタ値とカウンタ初期値の読み取り、ステータスのスキャンとリセット	6-12
6.8	割り込みの処理	6-13
6.9	エラーメッセージの処理	6-14

6.1 概要

ファンクションの概要

カウンタファンクションライブラリは、次の作業を実行できるファンクションを提供します。

カウンタチャンネルの初期化とパラメータの割り付け

カウンタ初期値と比較値の転送

カウンタチャンネルの開始と停止

カウンタモジュールのデジタル入力と出力の制御

カウンタステータスのスキャンとリセット

カウンタ値の読み取り

診断およびエラー情報のスキャン

下の表はファンクションをアルファベット順に表示しています。

ファンクション	説明
M7CntDisableOut	出力の無効化
M7CntDisableSet	SET入力の無効化
M7CntEnableOut	出力の有効化
M7CntEnableSet	SET入力の有効化
M7CntInit	カウンタチャンネルの初期化
M7CntLoadAndStart	カウンタチャンネルのロードと開始
M7CntLoadComp	比較値の転送
M7CntLoadDirect	カウンタチャンネルのロード
M7CntLoadPrep	ロードの準備
M7CntPar	カウンタチャンネルのパラメータ割り付け
M7CntRead	カウンタ値の読み取り
M7CntReadDiag	診断情報の読み取り
M7CntReadLoadValue	カウンタ初期値の読み取り
M7CntReadParError	パラメータ割り付けエラーの読み取り
M7CntReadStatus	カウンタステータスの読み取り
M7CntResetStatus	カウンタステータスのリセット
M7CntStart	カウンタチャンネルの開始
M7CntStop	カウンタチャンネルの停止
M7CntStopAndRead	カウンタチャンネルの停止とカウンタ値の読み取り

以下のセクションでは、これらのファンクションをユーザプログラムでどのように使うかを説明します。

この章では、個々のパラメータやファンクションの引数を詳しくは説明しません。これらについては、第11章を参照してください。

プログラミング環境

STEP7のBorland C/C++ 開発環境でのプログラミングのために、M7- 300/400システムソフトウェアのすべてのシステムファンクションと標準ファンクションを使用できます。

たとえば、システムファンクションは、以下の機能をサポートしています。

- タスク管理

- メモリ管理

- 通信

- 割り込み処理

- 診断処理

- システム状態への応答

- プロセスI/Oへのアクセス

さらに、RMOS CRUNライブラリの標準ファンクションを使用できます。

これらのファンクションの説明は、M7- 300/400システムソフトウェアのマニュアルにあります。

ヘッダファイル

カウンタコントロール用のCプログラムを作成する場合、宣言セクションのヘッダファイルM7CNT.Hにリンクする必要があります。他のすべての必要なヘッダファイルは、Borland Cプログラムで作業するときに既にリンクされています。

6.2 基本プログラム構造

シーケンス

カウンタモジュールのプログラム構造は、アプリケーションの要件に適合していなければなりません。しかしほとんどの場合、プログラムには、シーケンスに応じて以下のファンクションが用意されています。ほとんどのファンクションはオプションです。

唯一の厳格な要件は、チャンネルごとに1回M7CntInitファンクションを呼び出してから、他のすべてのファンクションをカウンタライブラリに呼び出すことです。

	ファンクション	説明
1	M7LinkIOAlarm (M7- APから)	プロセス割り込みをトリガして処理します。それ以外の場合は、プロセス割り込みはレポートされません。
2	M7LinkDiagAlarm (M7- APから)	診断割り込みをトリガして処理します。それ以外の場合は、診断割り込みはレポートされません。
3	M7CntInit	カウンタチャンネルの初期化 (必須)
4	M7CntPar	プログラムによりカウンタチャンネルにパラメータを割り付けます。それ以外の場合は、STEP 7でカウンタチャンネルにパラメータを割り付けることができます (第4章の「パラメータの割り付け」参照)。
5	M7CntLoadDirect	カウンタ初期値をカウンタチャンネルに転送します。それ以外の場合は、カウンタチャンネルは、値 0で開始します。
6	M7CntLoadComp	比較値をカウンタチャンネルに転送します。それ以外の場合は、比較値は0です。
7	M7CntEnableOut	カウンタチャンネルのデジタル出力を使用したい場合に、出力を有効にします。
8	M7CntStart	動作モードをソフトウェアゲートで設定した場合にカウンタチャンネルを開始します。ハードウェアゲートの動作モードの場合、カウンタチャンネルは、STARTデジタル入力で開始します。
9	M7CntStop	カウンタチャンネルの停止
10	M7CntRead	たとえば、テスト目的やその後の処理のためにカウンタ値を読み取ります。

アプリケーションに必要な一連のユーザプログラムで必要になった場合には、カウンタファンクションライブラリの他のファンクションをすべて使用できます。

最初の2つのファンクションは、M7- APIライブラリに属しています。

例

このソフトウェアパッケージには、カウンタファンクションの使い方をわかりやすく説明するサンプルプログラムが入っていて、より簡単にプログラミングを開始できます。

6.3 カウンタチャンネルの初期化とパラメータの割り付け

M7CntInitによるカウンタチャンネルの初期化

カウンタチャンネルは、M7CntInitファンクションによって初期化されます。M7CntInitファンクションは使用するカウンタチャンネルごとに呼び出す必要があります。このファンクションは、カウンタチャンネルのアドレスに「論理」チャンネル番号を割り付けます。カウンタチャンネルのアドレスは、パラメータとして割り付けます。このアドレスは、以下のもので構成されます。

モジュールの開始アドレス

M7- 300では、スロット依存のデフォルトの開始アドレスまたは STEP 7でパラメータ割り付けしたアドレスを指定できます。M7- 400では、STEP 7でパラメータ割り付けした開始アドレスを指定できます。

アドレスにシンボルを割り付けた場合、このシンボルを自分のユーザプログラムにインポートできます(「ProC/C++ for M7- 300/400」のユーザマニュアル参照)。

入カタイプ(常にM7IO_INまたはM7IO_OUT、どちらでもかまいません。)

チャンネル番号

チャンネル番号は、次の値になります。

- FM 350- 1とIFカウンタでは、値は 1 に等しくなります (1チャンネル)。
- FM 350- 1では、値は{1/2} (2チャンネル)です。

論理チャンネル番号

このファンクションは、このカウンタチャンネルへのその後のすべてのアクセスで使用する「論理」チャンネル番号を提供します。

例

```
M7CntInit      (CNTMODULEADDRESS, M7IO_IN, 1, &LogChannel)
```

パラメータ&LogChannelには、ファンクション、「論理」チャンネル番号の戻り値が含まれています。

カウンタチャンネルのパラメータ割り付け

パラメータ割り付けは、カウンタモジュールを使用するアプリケーションの要件に合わせて設定します。たとえば、次の項目を選択します。

動作モード(ソフトウェアゲートまたはハードウェアゲートあり)

センサーの種類 (24 Vまたは5 V)

カウンタチャンネルの割り込み特性など

設定の説明については、第 8 章を参照してください。

カウンタモジュールには、パラメータを割り付ける必要があります。カウンタチャンネルにパラメータが割り付けられていない場合、エラーメッセージが表示されます。カウンタチャンネルにパラメータを割り付けるには、次の2種類の基本的な方法があります。

STEP 7による方法

M7CntParファンクションによる方法

STEP 7によるパラメータ割り付け

STEP 7の画面経由で、ユーザフレンドリな方法でカウンタモジュールにパラメータを割り付けることができます(第4章参照)。M7- 300/400の起動時に STEP 7によるパラメータ割り付けデータセットが、カウンタモジュールに転送されます。このことは、パラメータ割り付けデータを変更するたびに SIMATIC M7の再起動を実行しなければならないことを意味します。

注記

1度有効になったパラメータは、STEP 7を使って読み出すことができません。

M7CntParによるカウンタチャンネルのパラメータ割り付け

M7CntParファンクションを使って、ユーザプログラム経由でカウンタチャンネルのパラメータ割り付けおよび再パラメータ割り付けができます。M7CntParファンクションを呼び出すときに M7CNT_PARAM構造内の新しいパラメータ割り付けデータを指定します。(ファンクションライブラリを参照)。ファンクションは、パラメータ割り付けデータをカウンタモジュールに転送し、すぐに新しい設定が有効になります。

注記

M7CntParファンクションを呼び出すときに、現在のパラメータ割り付けデータはすべて、常に完全に上書きされ、部分的なパラメータ割り付けはできません。

パラメータ割り付けが行われると、以前に格納された有効な入力や出力は失われます。このことは、M7CntEnableSetと、たとえば、M7CntEnableOutファンクションをM7CntParの後に再度呼び出さなければならない可能性があることを意味しています。

再パラメータ割り付けは、比較値とカウンタ初期値の既存のセットを上書きします。

M7CntParファンクションで再パラメータ割り付けすると、カウンタパルスも失われる可能性があります。

再パラメータ割り付けは、FM 350-1の他のカウンタチャンネルには影響しません。

パラメータ割り付けデータ

表 11-1 (11-31ページ)は、M7CNT_PARAM構造とパラメータ割り付けデータ、データタイプ、値の範囲およびデフォルト値の間の割り付けを示しています。

6.4 カウンタ初期値と比較値の転送

カウンタ初期値

カウンタチャンネルに開始値、カウンタ初期値(LoadVal)を指定できます。デフォルトのカウンタ初期値は、0です。

M7CntLoadDirect M7CntLoadPrep

カウンタ初期値は、直接カウンタチャンネルに転送するか、カウンタ内部のロードレジスタに一時的に格納できます。

カウンタチャンネルは、M7CntLoadDirectファンクションで直接ロードできます。

M7CntLoadPrepファンクションでは、カウンタ初期値はカウンタチャンネルに直接転送されず、一時的にカウンタチャンネルに保存されます。カウンタチャンネルは、次の場合にカウンタ初期値を受け入れます。

- SETまたはSTART入力でハードウェアパルスが存在する

- オーバーフローまたはアンダーフローが起き、周期的な動作モードが設定されている

- M7CntStartファンクションが呼び出されている

比較値

比較値を使って、デジタル出力を制御し、割り込みをトリガできます。比較値に到達すると、出力を設定でき、これにより制御動作をトリガします。さらに、特定の比較値に達するとプロセス割り込みをトリガするように設定できます。パラメータ割り付けによって、デジタル出力の動作を決めます。第8章で、可能な設定とその効果を説明しています。

比較値でデジタル出力を制御する場合、M7CntEnableOut ファンクションでデジタル出力を有効にする必要があります。この呼び出しは、カウンタチャンネルの再パラメータ割り付けの後にも必要です。

M7CntLoadComp

M7CntLoadCompで1つまたは2つの比較値をカウンタチャンネルに転送できます。

6.5 デジタル入力および出力の制御

デジタル入力

カウンタモジュールには、START、STOP、RESET (IF 961- CT1のみ)およびSETのデジタル入力があります。

ハードウェアゲート制御による動作モードが設定されている場合、カウンタモジュールをハードウェア信号で制御できます。

SETデジタル入力を使って、カウンタチャンネルを外部信号経由のカウンタ初期値に設定できます (第8章参照)。

M7CntEnableSet

SET入力は、M7CntEnableSetファンクションで有効になります。SET入力(または関連のカウンタチャンネルのロード)は、1回のファンクション呼び出しだけで、アップのカウンタ方向、ダウンのカウンタ方向、または両方のカウンタ方向に対して有効になります。

M7CntDisableSet

同様に、SET入力は、M7CntDisableSetファンクションで無効にできます。SET入力は、有効にする場合と同様に、1回のファンクション呼び出しだけで、アップのカウンタ方向、ダウンのカウンタ方向、または両方のカウンタ方向に対して無効になります。

デジタル出力

カウンタモジュールには、CPUからは独立したプロセスで、応答をトリガするために使用できる2つのデジタル出力 (カウンタチャンネルごと)があります。

M7CntEnableOut

M7CntEnableOutファンクションによって、1回のファンクション呼び出しで2つの可能な出力のうちの1つまたは2つを有効にできます。ファンクションは物理的な出力を有効にします。

M7CntDisableOut

M7CntDisableOutファンクションによって、1回のファンクション呼び出しで、各出力を個別に無効にしたり、両方の出力を同時に無効にすることができます。

6.6 カウンタチャンネルの開始と停止

カウンタチャンネルの開始

動作モードに応じて、ハードウェアゲート制御とソフトウェアゲート制御による、カウンタチャンネルを開始する2つの方法があります。

1. M7CntStartファンクションによるソフトウェアゲート経由の方法
2. STARTデジタル入力によるハードウェアゲート経由の方法

パラメータ割り付けにより動作モードを設定します。

M7CntStart

M7CntStartを使って、カウンタチャンネルはソフトウェアゲート経由で開始されます。このファンクションは、ソフトウェアゲートを開きます。

M7CntLoadAndStart

さらに、M7CntLoadAndStart ファンクション経由でカウンタチャンネルを開始できます。呼び出されると、このファンクションはカウンタ初期値を直接カウンタチャンネルに転送します。M7CntStartと同じように、このファンクションは、カウンタチャンネルをソフトウェアゲート経由で開始します。

注記

ハードウェアゲート制御による動作モードの場合、M7CntStartおよびM7CntLoadAndStartファンクションがオペレータエラーを指摘するメッセージを開始します。

カウンタチャンネルの停止

カウンタチャンネルを停止するには2つの方法があります。

1. M7CntStopまたはM7CntStopandReadファンクションのいずれかによるソフトウェアゲート経由による方法
2. STOPデジタル入力信号によるハードウェアゲート経由の方法

M7CntStop

カウンタチャンネルは、M7CntStopファンクションで停止されます。カウンタチャンネルのゲート停止ファンクションは、このファンクションにより切り替えられます。このファンクションは、ゲート制御(ハードウェアゲートまたはソフトウェアゲート)の方法とは独立して動作します。

注記

ハードウェアゲート制御付きのカウンタチャンネルがM7CntStopファンクションで停止された場合、カウンタチャンネルは、パラメータ割り付けまたは再パラメータ割り付け (M7CntPar ファンクション)が行われるまで開始できません。

M7CntStopAndRead

カウンタチャンネルは、M7CntStopAndReadファンクション経由で停止することもできます。このファンクションは、カウンタチャンネルを停止して、カウンタステータスを読み取ります。このファンクションは、ゲート制御を持つすべての動作モードで可能です。

6.7 カウンタ値とカウンタ初期値の読み取り、ステータスのスキャンとリセット

スキャン情報

下記のファンクションは、次のようなスキャン情報用に使用されます。

カウンタ値

カウンタ初期値

カウンタステータス

カウンタステータスは必要に応じてリセットできます。

M7CntRead

カウンタステータスは、M7CntReadで読み取りできます。カウンタチャンネルの現在のステータスは、pActCntVリターンパラメータで読み取られて、格納されます。

M7CntStop AndRead

M7CntStopAndReadファンクションは、カウンタチャンネルの停止とカウンタステータスの読み取りを同時に行います。現在のカウンタステータスは、pActCntVに格納されます。

M7CntRead LoadValue

このカウンタチャンネルのカウンタ初期値は、M7CntReadLoadValueで読み取ることができます。

カウンタステータスのスキャン

M7CntReadStatusファンクションでカウンタチャンネルのステータスをスキャンできます。このファンクションは、カウンタステータスを返します。カウンタステータスの個別のビットに意味については、第11章のM7CntReadStatusの説明を参照してください。このファンクションは、たとえば、カウンタチャンネルが動作しているか、カウンタのオーバーフローが起きているか、カウンタの方向はどちらかなどを調べるためにゼロ検知をスキャンする場合に使用できます。

カウンタステータスのリセット

M7CntReadStatusで設定されたビットは、たとえば、ゼロ検知の更新やカウンタの同期の更新 (SETデジタル入力による複数の設定)を検出するために、M7CntResetStatusで再度リセットできます。

6.8 割り込みの処理

割り込みサーバでの登録

割り付けられたパラメータに応じて、カウンタモジュールはプロセス割り込みおよび/または診断割り込みを開始できます。プロセス割り込みおよび診断割り込みを受け取るには、割り込みサーバにカウンタチャンネルを登録する必要があります。このために、以下のファンクションを呼び出す必要があります。

M7LinkIOAlarm(プロセス割り込みの受け取り用)

M7LinkDiagAlarm(診断割り込みの受け取り用)

割り込みサーバの操作方法について詳しくは、M7- 300およびM7- 400システムソフトウェアのプログラミングマニュアルを参照してください。

プロセス割り込みの評価

パラメータ割り付けにより、カウンタモジュールがプロセス割り込みを開始するかどうか、開始する場合はどのプロセス割り込みを開始するのかが決まります(表 11-1参照)。必要であれば、プロセス割り込みへの応答をプログラムで定義できます。

診断割り込みの評価

割り込みサーバが診断割り込みの信号を受け取った場合、割り込みの原因を調べるためにこの信号(データセットDS0)を評価する必要があります。カウンタファンクションライブラリから以下のファンクションを呼び出して、追加の情報を入手できます。

M7CntReadDiag(診断が「Error in one channel」の場合)

M7CntReadParError(診断が「Parameter assignment error」の場合)

M7CntReadDiag

M7CntReadDiagファンクションを呼び出して、チャンネルエラーに関する追加の情報をスキャンできます。ファンクションが呼び出されると、診断データセットDS1が読み取られます。データセットDS1には、追加のチャンネル固有の診断情報が含まれています。DS1の最初の4バイトには、現在のDS0データセットが含まれます。

診断割り込みとデータセットDS0およびDS1については、第12章で説明しています。

M7CntRead ParError

診断割り込みの原因がパラメータ割り付けエラーである場合、M7CntReadParErrorファンクションにより詳しい情報をスキャンできます。M7CntReadParErrorファンクションは、M7CNT_PARAM構造内のデータエラーを示すエラー番号を返します。このエラー番号から、どのパラメータ割り付けデータにエラーが含まれているのか、または不正な値が割り付けられているのかを調べて、それに応じて、カウンタモジュールを再パラメータ割り付けできます。

6.9 エラーメッセージの処理

エラーメッセージ

ファンクションの実行中にエラーが発生すると、ファンクションは戻り値としてエラー番号を返します。このエラー番号を手がかりに、エラーの正確な原因を調べることができます。エラー番号の正確な記載については、第12章を参照してください。

エラー番号

下の表は、エラー番号の範囲とエラー番号の評価に関する詳細情報が記載された参照箇所を示しています。

戻り値	意味	参照箇所
0	エラーなし	
1 ～99	オペレータエラー	第12章
200 ～400	パラメータ割り付けエラー	第12章
-1 ～-999	M7APIファンクションエラー (例: I/Oコンフィグレーションエラー)	M7-300およびM7-400用 システムソフトウェアリファレンス マニュアル
-1000 ～-1100	カウンタファンクションライブラリの エラー(例: チャンネル番号無効)	第12章

FM 350-1 の起動

この章の概要

この章には、FM 350-1を起動するためのチェックリストが掲載されています。これらのチェックリストを使って以下のことが可能になります。

モジュールを動作させる前にすべての作業手順をチェックする。

モジュールの動作障害を避ける。

セクション	説明	ページ
7.1	機器のインストールチェックリスト	7-2
7.2	パラメータ割り付けチェックリスト	7-4

7.1 機器のインストールチェックリスト

チェックリスト

下のチェックリストを使用して、FM 350-1 の機器のインストールの作業手順を確認して、文書化します。

作業手順	オプション / 手順				(X)
スロットの判別	ラック0のスロット4～11 ラック1のスロット4～11 ラック2のスロット4～11 ラック3のスロット4～11				
カウンタ信号の判別(コーディングコネクタ)	5V差動信号位置 A 24V信号位置 D				
FM 350-1の取り付け	1. 隣接するモジュールを緩めて、拡張バスを接続します。 2. モジュールを位置に合わせ、ネジを締めます。 3. スロット番号を取り付けます。 4. シールドアタッチメントを取り付けます。				
ケーブルの選択	セクション3.2の規則と仕様に従います。				
5 Vエンコーダの接続	差動信号A、 \bar{A} 、B、 \bar{B} 、Nおよび \bar{N} のインクリメンタル5Vエンコーダ	端子 3 4 6 7 8 9 10 11	名称 1 m 5.2 VDC AA* \bar{A} BB* \bar{B} NN* \bar{N}	ファンクション エンコーダ電源の接地 5.2 Vエンコーダ電源 エンコーダ信号A エンコーダ信号 \bar{A} エンコーダ信号B エンコーダ信号 \bar{B} エンコーダ信号N エンコーダ信号 \bar{N}	
24 Vエンコーダの接続	インクリメンタル24 Vエンコーダ	端子 3 5 6 8 10	名称 1 m 24 VDC AA* BB* NN*	ファンクション エンコーダ電源の接地 24 Vエンコーダ電源 エンコーダ信号A* エンコーダ信号B* エンコーダ信号N*	
	方向レベルなしの24 Vパルスエンコーダ (イニシエータ/BERO)	端子 3 5 6	名称 1 m 24 VDC AA*	ファンクション エンコーダ電源の接地 24 Vエンコーダ電源 エンコーダ信号A*	
	方向レベル付きの24 Vパルスエンコーダ	端子 3 5 6 8	名称 1 m 24 VDC AA* BB*	ファンクション エンコーダ電源の接地 24 Vエンコーダ電源 エンコーダ信号A* 方向レベルB*	

作業手順	オプション / 手順				(X)
デジタル入力とデジタル出力の配線	デジタル入力およびデジタル出力	端子	名称	ファンクション	
		13	I0	デジタル入力 DI開始	
		14	I1	デジタル入力 DI停止	
		15	I2	デジタル入力 DIセット	
		17	Q0	デジタル出力 DO0	
		18	Q1	デジタル出力 DO1	
補助電圧とロード電圧の接続	補助電圧およびロード電圧	端子	名称	ファンクション	
		1	1L+	24 V補助電圧	
		2	1 m	補助電圧の接地	
		19	2L+	24 V負荷電圧	
		20	2 m	ロード電圧の接地	

7.2 パラメータ割り付けチェックリスト

下のチェックリストを使用して、FM 350-1のパラメータ割り付けの作業手順をチェックして、文書化してください。

カウント動作モードのチェックリスト

作業手順	オプション /手順			(X)	
HW CONFIGで FM 350- 1 へのパラメータの割り付け	エンコーダの選択				
	同期信号の5Vエンコーダ	監視	A + B + N		
			A + B		
			A		
			なし		
	非同期信号の24Vエンコーダ	最大カウント周波数	≤ 200 kHz/≥ 2.5 μs		
			≤ 20 kHz/≥ 25 μs		
		エンコーダ入力	シンク出力		
			ソース出力/プッシュプル		
	パルス列および方向信号付きの24Vエンコーダ	最大カウント周波数	≤ 200 kHz/≥ 2.5 μs		
			≤ 20 kHz/≥ 25 μs		
		エンコーダ入力	シンク出力		
			ソース出力/プッシュプル		
	24Vイニシエータ	最大カウント周波数	≤ 200 kHz/≥ 2.5 μs		
			≤ 20 kHz/≥ 25 μs		
		エンコーダ入力	シンク出力		
			ソース出力/プッシュプル		
	内部1MHzタイムベース				
	信号評価	SINGLE			
		DOUBLE			
		QUADRUPLE			
		周波数および方向			
	カウント方向	ノーマル			
		反転			
	動作モードの設定				
	連続カウント動作				
単発カウント動作					
定期カウント動作					
カウント動作範囲設定値	0～32ビット				
カウント動作範囲設定値	-31 ～31ビット				

作業手順	オプション / 手順		(X)
HW CONFIGで FM 350-1 へのパラメータの割り付け	カウンタのカウント方向 (単発カウント動作または定期カウント動作の場合のみ)	なし	
		アップ	
		ダウン	
	ゲート制御	ゲートレス 連続カウント動作のみ	
		SWゲート	
		HWゲート	
		ラッチ	
		ラッチ/再開	
	ゲートファンクション	キャンセル	
		割り込み	
	ラッチ	信号立ち上がり	
		信号立ち下がり	
		両エッジ	
	デジタル入力の動作の決定		
	ハードウェアゲート	レベル制御ハードウェアゲート	
		エッジ制御ハードウェアゲート	
	最小パルス幅	≥ 2.5 μs	
		≥ 25μs	
	カウンタの設定	1回の設定	
		複数の設定	
	設定用のゼロマークの評価		
	デジタル出力の動作の決定		
	パルス幅	0～500ms	
	ヒステリシス	0 ～255	
	出力DO0	非アクティブ	
		比較値 1からオーバーフローまでアクティブ	
		比較値 1からアンダーフローまでアクティブ	
		アップまたはダウン方向で比較値 1に達したときに 'パルス幅'をアクティブ	
		アップ方向で比較値 1に達したときに'パルス幅'を アクティブ	
		ダウン方向で比較値 1に達したときに'パルス幅'を アクティブ	
		CPU停止の置換値	
		0	
		1	

作業手順	オプション / 手順		(X)
HW CONFIGで FM 350-1へのパラメータの割り付け S7ユーザプログラム内	出力DO1	非アクティブ	
		比較値2からオーバーフローまでアクティブ	
		比較値2からアンダーフローまでアクティブ	
		アップまたはダウン方向で比較値 2に達したときに'パルス幅'をアクティブ	
		アップ方向で比較値 2に達したときに'パルス幅'をアクティブ	
		ダウン方向で比較値 2に達したときに'パルス幅'をアクティブ	
		比較値に切り替え	
		CPU停止の置換値	0
			1
	割り込みの選択		
	ゲートを開くときに割り込み (ハードウェアゲートまたはソフトウェアゲート)		
	ゲートを閉じるときに割り込み (ハードウェアゲートまたはソフトウェアゲート)		
	オーバーフロー時に割り込み		
	アンダーフロー時に割り込み		
	ゼロ検知時に割り込み		
	アップ方向で比較値 1に達したときに割り込み		
	ダウン方向で比較値 1に達したときに割り込み		
	アップ方向で比較値 2に達したときに割り込み		
	ダウン方向で比較値 2に達したときに割り込み		
	カウンタ設定時に割り込み		
	ラッチ時に割り込み		
	デジタル出力有効		
	DB内のCTRL_DO0 DB内のCTRL_DO1		
	同期化の有効化		
	DB内のENSETUP DB内のENSETDN		
	カウンタ初期値と比較値の決定と DBへの入力		
	カウンタ初期値		
	比較値 1		
	比較値 2		
	FCのユーザプログラムへのリンク		
	FC CNT_CTL1またはFC CNT_CTL2のリンク		
	FC DIAG_INFのリンク		

測定動作モードのチェックリスト

作業手順	オプション / 手順			(X)	
HW CONFIGで FM 350- 1 へのパラメータの割り付け	エンコーダの選択				
	同期信号の5Vエンコーダ	監視	A + B + N		
			A + B		
			A		
			なし		
	非同期信号の24Vエンコーダ	最大カウント周波数	≤ 200 kHz/≥ 2.5 μs		
			≤ 20 kHz/≥ 25 μs		
		エンコーダ入力	シンク出力		
			ソース出力/プッシュプル		
	パルス列および方向信号 付きの24Vエンコーダ	最大カウント周波数	≤ 200 kHz/≥ 2.5 μs		
			≤ 20 kHz/≥ 25 μs		
		エンコーダ入力	シンク出力		
			ソース出力/プッシュプル		
	カウント方向	ノーマル			
		反転			
	動作モードの設定				
	周波数測定				
	回転速度測定				
	周期測定				
	更新時間				
	エンコーダ回転ごとのインパルス				
周期の表示単位	1 μs				
	1/16 μs				
ゲート制御					
ゲート制御	SWゲート				
	HWゲート				

作業手順	オプション / 手順		(X)
HW CONFIGで FM 350-1へのパラメータの割り付け	デジタル入力の動作の決定		
	ハードウェアゲート	レベル制御ハードウェアゲート	
		エッジ制御ハードウェアゲート	
	最小パルス幅	≥ 2.5 μs	
		≥ 25μs	
	デジタル出力の動作の決定		
	出力DO0	下限値	
		上限値	
		比較なし	
		範囲外	
		下限値以下	
		上限値以上	
	割り込みの選択		
	ゲートを開くときに割り込み (ハードウェアゲートまたはソフトウェアゲート)		
	ゲートを閉じるときに割り込み (ハードウェアゲートまたはソフトウェアゲート)		
	下限値超過時に割り込み		
	上限値超過時に割り込み		
	測定終了時に割り込み		
S7ユーザプログラム内	デジタル出力有効		
	DB内のCTRL_DO0		
	DB内のCTRL_DO1		
	カウンタ初期値と比較値の決定と DBへの入力		
	下限値		
	上限値		
	更新時間		
	FCのユーザプログラムへのリンク		
	FC CNT_CTL1またはFC CNT_CTL2のリンク		
	FC DIAG_INFのリンク		

操作モード、パラメータとコマンド

概要

本章では次の項目について説明しています。

操作モードについて

コマンドについて

最低必要条件と注意事項について

セクション	説明	ページ
8.1	操作モード、設定、コマンド呼び出しに関する基本的事項	8-2
8.2	等時モード	8-3
8.3	カウントモード(計数モード)	8-4
8.3.1	カウントモードとは？	8-4
8.3.2	定義	8-5
8.3.3	連続カウント動作	8-8
8.3.4	単発カウント動作	8-9
8.3.5	定期カウント動作	8-15
8.3.6	カウント範囲	8-20
8.3.7	コマンド: カウンタゲートの開閉	8-21
8.3.8	デジタル出力動作	8-27
8.3.9	コマンド: カウンタ設定	8-38
8.3.10	コマンド: カウンタラッチ / 再開	8-44
8.3.11	コマンド: カウンタラッチ	8-46
8.3.12	コマンド: 2信号間の時間測定	8-48
8.4	測定モード	8-49
8.4.1	測定モードとは？	8-49
8.4.2	定義	8-50
8.4.3	周波数測定	8-55
8.4.4	RPM測定	8-57
8.4.5	連続周期測定	8-59
8.4.6	コマンド: 測定ゲートの開閉	8-62
8.4.7	デジタル出力動作	8-66
8.5	プロセス割込の発生	8-69

8.1 操作モード、設定、コマンド呼び出しに関する基本的事項

操作モードの選択方法 ?

操作モードの選択は FM 350- 1モジュールのパラメータ割り付け画面の中で行います。

割り付けられたパラメータはプログラミング装置に保存されると同時に SDBに転送されます。

FM 350- 1モジュールへのパラメータ割り付け画面のインストール方法およびパラメータの割り付け方法については、第4章「FM 350- 1のパラメータ割り付け」に記述されています。すでにソフトウェアがインストールされていればオンラインヘルプを参照することもできます。

操作モードと設定の変更方法は ?

操作モードと設定の変更はパラメータ割り付け画面にて行います。変更された操作モードと設定は、FM 350- 1モジュールを再起動すると有効になります。

コマンドの指定方法は ?

FM 350-1へコマンドを与える方法は2通りあります。1つはフロントコネクタに接続された信号ラインに電気信号を送る方法、もう1つはカウント動作に働きかけるユーザープログラムの中の FC CNT_CTL1へ該当する入力パラメータをセットする方法です。セットされた入力パラメータは FC CNT_CTL1のDBにいくつかの制御ビットとして保存されます。

DB内の制御ビットとステータスビット

制御ビットに加えてDB内にはいくつかのステータスビットが割り当てられています。これらのステータスビットはカウント動作あるいは測定動作における処理状況を示しています。制御ビット用に2バイト、ステータスビット用に2バイトが、それぞれ割り当てられています (第10章「DB割り付け」参照)。

制御ビットとステータスビットの転送

CPUとFM 350-1モジュール間の制御ビットとステータスビットの転送は、ユーザープログラムにリンクした FC CNT_CTRLによって行われます。

制御ビットとステータスビットはユーザープログラムにおいては、可能な限り記号化された形で取り扱われることが望ましく、その記号化表示は本章の FC記述に使用されています。

FC CNT_CTL1の詳細については第5章「FM 350- 1のプログラミング」を、DB内におけるビット割り付けは第10章「DB割り付け」を参照してください。

8.2 等時モード

注記

等時モードの原理については、別のマニュアルで説明しています。

ハードウェアの要件

FM 350-1モジュールを等時モードで使用するためには下記のハードウェアが必要です。

等時モードをサポートする CPU

等間隔バスサイクルをサポートする DPマスタ(データ処理親機)

プロパティ

システム構成に依存しますが、FM 350-1 モジュールは等時モードあるいは非等時モード、いずれのモードにおいても動作可能です。初期設定は非等時モードにセットされています。システム構成が適切であれば、FM 350-1モジュールはその変更を外部に知らせずに、等時モードに自動的に切り替えます。

等時モードにおいては、DPマスタとFM 350-1 モジュール間のデータ交換は PROFIBUS DP サイクルと等時性をもって行われます。すなわち、

FM 350-1 モジュールに送られる全ての制御信号は、同じ PROFIBUS DP サイクル内の T_0 時間に効力を発します。

T_i 時間に記録された FM 350-1 モジュールのステータスビットと全ての値は、フィードバックインタフェースにおいては同じ PROFIBUS DP サイクルで有効となります。

等時モードにおいては、フィードバックインタフェースの全 16 バイトのデータは一貫性があります。すなわち、データとステータスビットはお互いに一致しています。

デジタル入力信号に影響されるカウンタ値、すなわち、

- ハードウェアゲートによって制御されるロードカウンタ
- 同期化されたロードカウンタ
- ラッチまたは再開されたカウンタの値

これらの値は、イベントが PROFIBUS DP サイクルの T_i 時刻前に起こった時、同じ PROFIBUS DP サイクル内でのみ有効となります。

パラメータ割り付けエラーが発生した場合、FM 350-1 モジュールは等時モードに移行しません。

グローバルコントロール(GC)の遅延または失敗による障害等によって等時モードから外れた場合、FM 350-1 モジュールはその失敗に応答せずに次のサイクルで再度等時モードに設定されます。

この等時モードから外れた状態ではフィードバックインターフェースは更新されません。

8.3 カウントモード

8.3.1 カウントモードとは ?

操作モードを指定する場合、FM 350-1モジュールの動作すべき機能を決定する必要があります。表8-1にカウントモードの概要を示します。

表 8-1 FM 350-1 モジュールのカウントモード

カウントモードの名称	動作説明
SWまたはHWゲートによる/よらない連続カウント動作 8.3.3セクション参照 8-8(8-8 ページ)。	FM 350-1モジュールは現在のカウンタ値からのカウント動作を連続的に行う。
SWまたはHWゲートによる単発カウント動作 8.3.4セクション参照 (8-9ページ)。	FM 350-1モジュールはゲートが開いている時のみ、カウンタ初期値から限界値までのカウント動作を行う。 .
SWまたはHWゲートによる定期カウント動作 8.3.5セクション参照 (8-15ページ)。	FM 350-1モジュールはゲートが開いている時のみ、カウンタ初期値と限界値との間でカウント動作を行う。 .

これらのカウント動作を行うためにはパラメータをFM 350-1モジュールに設定する必要があります (第4、7章参照)。

8.3.2 定義

カウンタ初期値

カウンタ初期値 (LOAD_VAL) を FM 350- 1 モジュールに割り付けることは操作中においても可能です。この動作はカウント開始値を上書きすることになります。

このカウンタ初期値を制御信号 L_DIRECT によって直接 FM 350- 1 モジュールに割り付けることができます。この時 FM 350- 1 モジュールは、準備段階においてカウンタ初期値を新しいカウンタ値として直接受け入れ転送します。

制御信号 L_PREPAR が有効の場合は、準備段階においてのみカウンタ初期値の転送が可能です。準備段階において転送されたカウンタ初期値は、次に示すイベント状況下において、新しいカウンタ値として FM 350- 1 モジュールに受け入れられます。

単発カウント動作か定期カウント動作モードにおいて

- カウンタのカウント方向が指定されていない条件のもとでカウント値が上限または下限の値に到達した時
- カウンタのカウント方向がアップに指定されている条件のもとでカウント値が上限の値に到達した時
- カウンタのカウント方向がダウンに指定されている条件のもとでカウント値がゼロ(0)に到達した時

全てのカウントモードにおいて

- カウント動作が SW または HW ゲートの割込によって開始された時 (ただしカウント動作が継続されている場合カウンタ初期値は受け入れられない)
- 同期化された時
- カウンタのラッチ / 再開がなされた時

ゲート制御

FM 350- 1 モジュールのカウント動作はハードウェアゲート (HW ゲート) とソフトウェアゲート (SW ゲート) によってコントロールすることができます。

カウンタのカウンタ方向が指定されていないときの最大カウンタ範囲

FM 350-1 モジュール内にある 32ビット2進カウンタは2つのモードでの動作が可能です。この動作モードの指定はパラメータ割り付けによります。

”0 ～ +32 ビット” モード(符号なし32ビット)

– カウンタ範囲(16進数表記): 0000 0000 ～ FFFF FFFF

– カウンタ範囲(10進数表記): 0 ～ +4 294 967 295

16進数表記でカウンタ値がFFFF FFFFから0へ変化したときオーバーフローが、0からFFFF FFFFへ変化したときアンダーフローが、それぞれ発生したことをカウンタは検知します。

”-31 ～ +31 ビット” モード(符号付き32ビット)

– カウンタ範囲(16進数表記): 8000 0000 ～ 7FFF FFFF

– カウンタ範囲(10進数表記): -2 147 483 648 ～ +2 147 483 647

16進数表記でカウンタ値が 7FFF FFFFから 8000 0000へ変化したときオーバーフローが、8000 0000から 7FFF FFFFへ変化したときアンダーフローが、それぞれ発生したことをカウンタは検知します。

カウンタのカウンタ方向

カウンタのカウンタ方向を指定 (アップまたはダウン)するとき、カウンタ値の上限を設定することによって最大カウンタ範囲を狭めることが可能です。このとき、カウンタ範囲はゼロ(0)から設定されたカウンタ上限値までの間となります。これは、例えば、加算カウンタあるいは減算カウンタの応用分野を広げるものということができます。指定されたカウンタのカウンタ方向はカウンタパルスを受信したときのカウンタ方向の判定には何の影響も与えません。

パラメータ割り付けにもとづくカウンタ開始値

表 8-2 カウンタ開始値

値	カウンタカウンタ方向	カウンタ開始値
カウンタ初期値	なし アップ ダウン	0 0 カウンタ上限設定値
カウンタ値	なし アップ ダウン	0 0 カウンタ上限設定値
比較値1および2	なし アップ ダウン	0 0 カウンタ上限設定値
ラッチされた値	なし アップ ダウン	0 0 カウンタ上限設定値

等時モード

等時モードにおいては、FM 350- 1モジュールは制御ビットと制御値をコントロールインターフェース (制御装置インターフェース)から毎PROFIBUS DPサイクル中に受信し、その応答信号を同じサイクル内に返します。

各サイクルにおいて、FM 350- 1モジュールはカウンタ値あるいは T_i 時刻のラッチした値および同時刻のステータスビットを送出します。ラッチデータおよびステータスビットは T_i 時刻においてのみ意味があります。

このようにして、ハードウェア入力信号をカウントするカウンタの値は、本入力信号が T_i 時刻前に発生したもののカウント量を表したもので同じサイクル内に転送されます。

コマンドとは ?

FM 350- 1モジュールのカウント操作に関しては、次の五つのコマンドが用意されています。
表8-3にこれらのコマンドの一覧を示します。

表 8-3 FM 350-1 コマンド

コマンドの名称	動作説明
ゲートの開閉	カウント動作はゲートが開くことによって開始され、ゲートが閉じると終了します。
カウンタの設定	カウンタへのカウンタ初期値の設定はいろいろな信号によって行われます。
ラッチとカウント動作の再開	カウント量の保存あるいはカウンタ初期値の設定は、デジタル入力 Start DIへの入力信号の立ち上がりエッジで行われます。
ラッチ動作	カウント量の保存はデジタル入力 Start DIへの入力信号の立ち上がりエッジで行われます。
2パルス間の時間測定	デジタル入力 Start DIへの連続入力パルス信号エッジ間の時間間隔を測定します。

8.3.3 連続カウント動作

定義

本操作モードにおいて、FM 350-1モジュールはカウント動作を連続して行います。

カウンタがアップモードでカウント動作を行っている時にカウント値が上限値に到達し、さらに新たなカウントパルス信号を受信した場合、カウンタはその値を下限値に設定しカウント動作を続けて行います。したがってカウントパルスを失うことはありません。

カウンタがダウンモードでカウント動作を行っている時にカウント値が下限値に到達し、さらに新たなカウントパルス信号を受信した場合、カウンタはその値を上限値に設定しカウント動作を続けて行います。したがってカウントパルスを失うことはありません。

カウンタの上限値は $+2,147,483,647$ ($2^{31} - 1$) にセットされます。

カウンタの下限値は $-2,147,483,648$ (-2^{31}) にセットされます。

カウント上下限值におけるカウンタの動作

カウンタの値が上限値または下限値に到達し、さらに後続パルスを受信した場合、カウンタは反対側の限界値にカウンタの値をセットします。このとき該当するDB内の該当するステータスビットがセットされます(下表参照)。

到達した限界値	セットされるステータスビット
カウンタ上限値	STS_OFLW
カウンタ下限値	STS_UFLW

ゲート制御の選択

連続カウント動作においてはゲート開閉の制御を選択することができ、次の3つが用意されています。

ゲート制御なし(デフォルト)

ソフトウェアによるゲート制御

ハードウェアによるゲート制御、レベル信号制御またはパルス信号制御

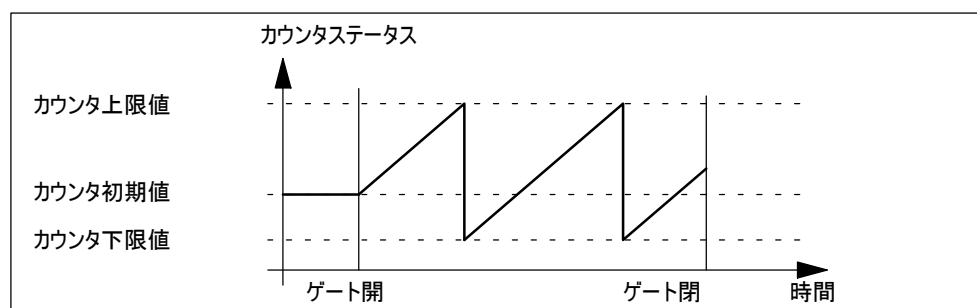


図 8-1 連続カウント動作とゲート制御

ソフトウェア (SW)によるゲート開閉操作

ソフトウェア(SW)によるゲート開閉操作は、FC CNT_CTL1のパラメータSW_GATEを入力することによって行います。

操作	手順
SWゲートの開	SW_GATEをセットする。
SWゲートの閉	SW_GATEをリセットする。

ハードウェア (HW)によるゲート開閉操作

ハードウェア(HW)によるゲート開閉操作は、デジタル入力 DI StartおよびDI Stopへ該当する信号を印加または除去することによって行います。

操作	手順
HWゲートの開(レベル信号制御)	デジタル入力DI Startへの信号レベルを"1"にする。
HWゲートの閉(レベル信号制御)	デジタル入力DI Startへの信号レベルを"0"にする。
HWゲートの開(パルス信号制御)	デジタル入力DI Startへ立ち上がりパルス信号を与える。
HWゲートの閉(パルス信号制御)	デジタル入力DI Stopへ立ち上がりパルス信号を与える。

ハードウェアによりゲートが開くと、カウンタは現在値からカウント動作を開始します。

ゲートストップ操作によるカウント動作の終了

ソフトウェアあるいはハードウェアによるゲート開閉操作によって開始したカウント動作は、ゲートの停止機能を利用して終了させることができます。この操作はFC CNT_CTL1の入力パラメータGATE_STPをセットすることによって実行できます (セクション5.3参照)。

カウント動作開始時のカウンタラッチ操作の影響

詳細はセクション8.3.10(8-44ページ)および8.3.11(8-46ページ)を参照してください。

8.3.4 単発カウント動作

概要

本カウント操作モードにおいては、FM350-1モジュールは定められたカウント方向に対して1回のカウント動作を行います。次に述べるカウント動作を指定することができます。

- 単発カウント動作 - カウンタのカウント方向: 不定
- 単発カウント動作 - カウンタのカウント方向: アップ
- 単発カウント動作 - カウンタのカウント方向: ダウン

単発カウント動作 - カウンタのカウント方向 : 不定

カウンタのカウント方向が不定の場合の単発カウント動作モードにおいて、ゲートが開となった時に、FM 350-1モジュールはカウント値が限界値を超えるまでカウンタ初期値からアップ方向またはダウン方向へのカウント動作を行います。

カウント値が限界値を超えた場合は

ゲートは閉じ、

フィードバックインターフェースのステータスビット STS_OFLWまたはSTS_UFLWがセットされ、

カウンタにはもう一方の限界値がセットされます。

カウンタの限界値はカウント動作範囲の最大値によって制約されています。

カウンタ値がゼロ(0)の時にはステータスビット STS_ZEROがセットされます。

再度カウンタを動作させるためには再びゲートを開く必要があります。

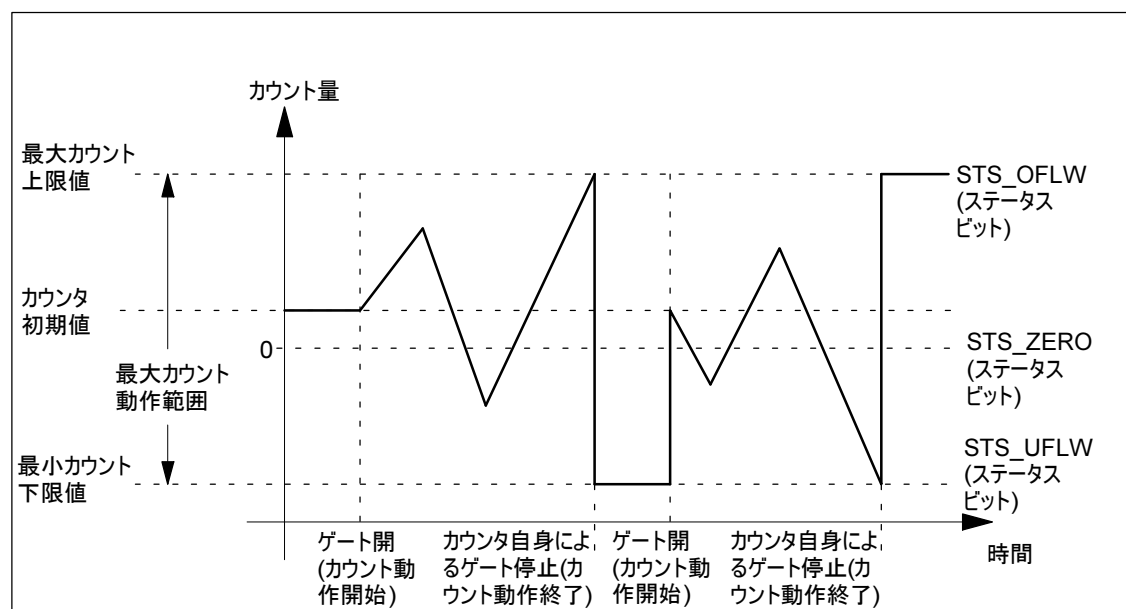


図 8-2 カウンタのカウント方向が不定の場合の単発カウント動作とゲート停止動作

単発カウント動作 - カウンタのカウント方向 : アップ

カウンタのカウント方向がアップの場合の単発カウント動作モードにおいて、ゲートが開となった時に、FM 350-1モジュールはカウント値が上限値を超えるまでカウンタ初期値からアップ方向またはダウン方向へのカウント動作を行います。

カウント値が上限値を超えた場合は

ゲートは閉じ、

フィードバックインターフェースのステータスビット STS_OFLWがセットされ、

カウンタには再度カウンタ初期値がセットされます。

カウンタの上限値は任意に設定でき、カウンタ初期値はカウント開始時のカウント量となるものでこの値も変更可能です。

再度カウンタを動作させるためには再びゲートを開く必要があります。

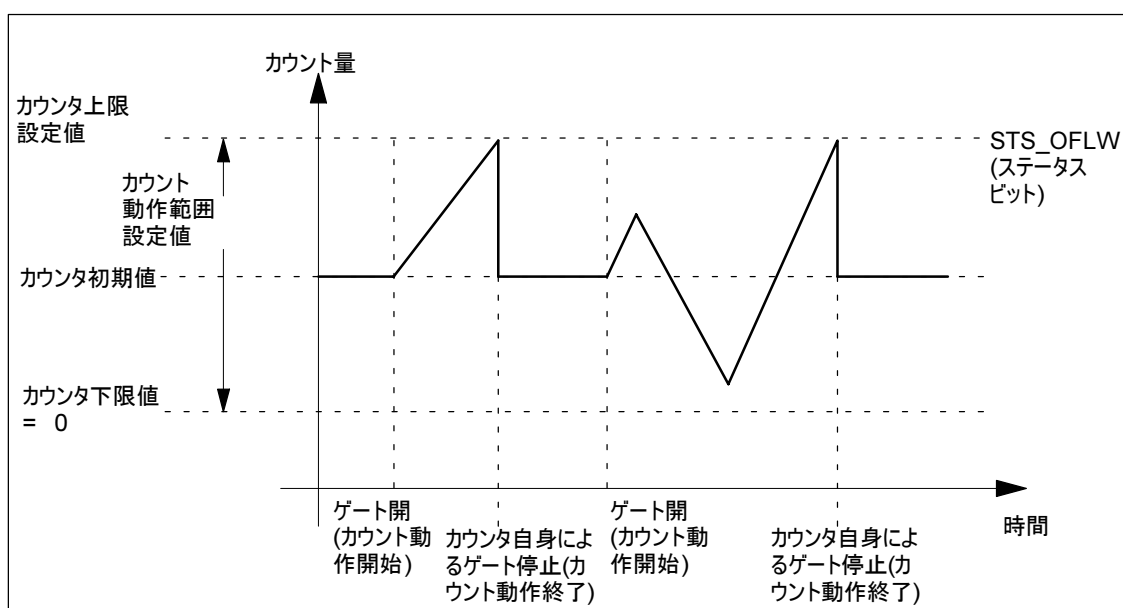


図 8-3 カウンタのカウント方向が不定の場合の単発カウント動作とゲート停止動作

単発カウント動作 - カウンタのカウント方向 : ダウン

カウンタのカウント方向がダウンの場合の単発カウント動作モードにおいて、ゲートが開となった時に、FM 350-1モジュールはカウント値が下限値を超えるまでカウンタ初期値からアップ方向またはダウン方向へのカウント動作を行います。

カウント値が下限値になった場合は

ゲートが閉じ、

フィードバックインターフェースのステータスビット STS_UFLW がセットされ、

カウンタには再度カウンタ初期値がセットされます。

カウンタの下限値はゼロ(0)であり、カウンタ初期値はカウント開始時のカウント量となるものでこの値も変更可能です。

再度カウンタを動作させるためには再びゲートを開く必要があります。

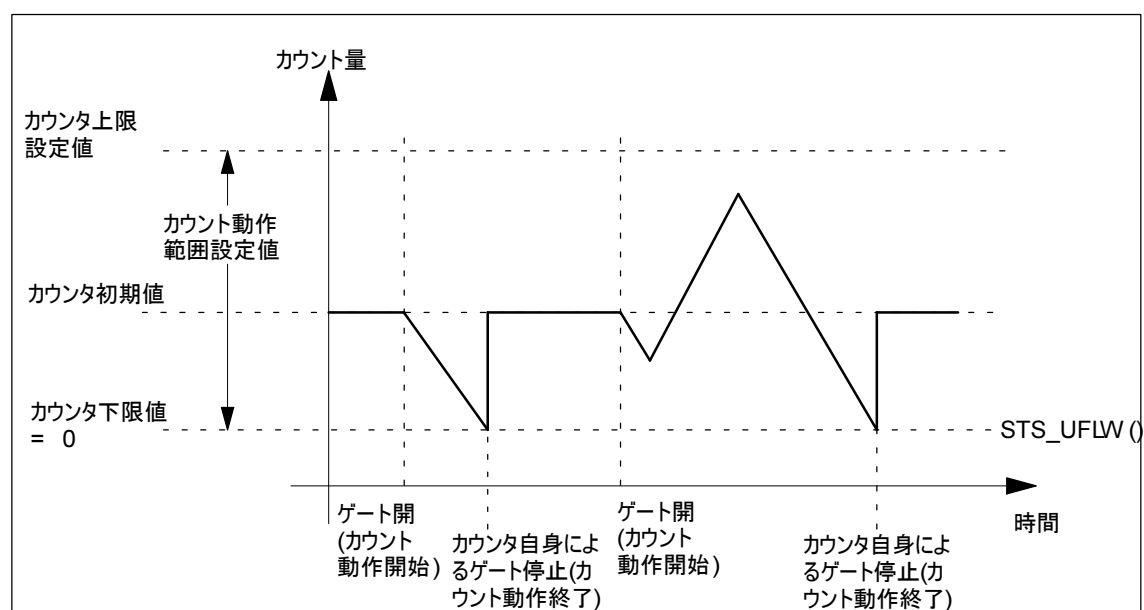


図 8-4 カウンタのカウント方向がダウンの場合の単発カウント動作とゲート停止動作

ゲート制御の選択

単発カウント動作モードにおいてはゲート開閉の制御を選択することができ、次の2つが用意されています。

ソフトウェアによるゲート制御

ハードウェアによるゲート制御、レベル信号制御またはパルス信号制御

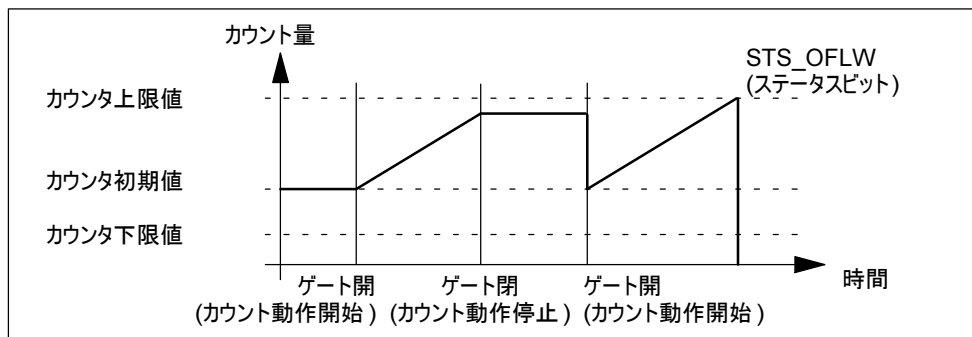


図 8-5 カウンタ初期値とゲート制御を有する単発カウント動作

ソフトウェア (SW)によるゲートの開閉操作

ソフトウェア(SW)によるゲートの開閉およびカウンタ初期値の設定は、FC CNT_CTL10のパラメータSW_GATEを入力することによって行います。

操作	手順
ソフトウェアゲートの開	SW_GATEをセットする。
ソフトウェアゲートの閉	SW_GATEをリセットする。

ハードウェア (HW)によるゲートの開閉操作

ハードウェア(HW)によるゲート開閉操作およびカウンタ初期値の設定は、デジタル入力DI StartおよびDI Stopへ該当する信号を印加または除去することによって行います。

操作	手順
HWゲートの開(レベル信号制御)	デジタル入力DI Startへの信号レベルを"1"にする。
HWゲートの開(パルス信号制御)	デジタル入力DI Startへ立ち上がりパルス信号を与える。
HWゲートの閉(レベル信号制御)	デジタル入力DI Startへの信号レベルを"0"にする。
HWゲートの閉(パルス信号制御)	デジタル入力DI Stopへ立ち上がりパルス信号を与える。

レベル信号制御によるハードウェアゲート制御においては、継続のためのゲート開操作およびカウンタ初期値の設定はDI Startへの信号入力によって行われます。

パルス信号制御によるハードウェアゲート制御において、DI Start信号線に再度立ち上がりパルスが印加された場合は、カウンタはカウンタ初期値にリセットされて再スタートします。すなわち、この時DI Stopがセットされていないとゲートの開閉状況に関係なくカウント動作は初期値から開始されます。

カウント上下限值におけるカウンタの動作

カウンタの値が上限値または下限値に到達し、さらに後続パルスを受信した場合、カウンタは次に述べる状態にセットされます。

- カウンタのカウント方向が不定の場合は反対側の限界値に
- カウンタのカウント方向がアップまたはダウンの場合はカウンタ初期値に

次にカウンタは、パラメータSW_GATEがセットされている、あるいはハードウェアゲートが開かれている、といったこととは無関係に、ゲートは閉じカウント動作を終了します。該当するDB内のステータスビットがセットされます。

到達した限界値	セットされるステータスビット (DB)
カウンタ上限値	STS_OFLW
カウンタ下限値	STS_UFLW

カウント動作を再開する場合は、パラメータSW_GATEを再度セットするかハードウェアゲートを再度開く必要があります。この操作によってカウンタはカウンタ初期値から再びカウント動作を開始します。

ゲートストップ操作によるカウント動作の終了

ゲートの停止機能を利用してカウント動作を終了させることは常に可能です。この操作はFC CNT_CTL10の入力パラメータGATE_STPをセットすることによって実行できます。

8.3.5 定期カウント動作

概要

本カウント操作モードにおいては、FM 350-1モジュールはゲートが開いている期間カウント動作を行います。次に述べるカウント動作をすることができます。

- 定期カウント動作 - カウンタのカウント方向：不定
- 定期カウント動作 - カウンタのカウント方向：アップ
- 定期カウント動作 - カウンタのカウント方向：ダウン

定期カウント動作 - カウンタのカウント方向：不定

カウンタのカウント方向が不定の場合の定期カウント動作においては、ゲートが開となった時に、FM 350-1モジュールはカウント値が上下いずれかの限界値を超えるまでカウンタ初期値からアップ方向またはダウン方向へのカウント動作を行います。

カウント値がどちらかの限界値を超えた時は

フィードバックインターフェースのステータスビット、STS_OFLWまたはSTS_UFLWがセットされ、カウンタの値はカウンタ初期値に戻り、カウント動作は再度この値から開始されます。

カウンタの限界値はカウント動作範囲の最大値によって制約されています。

カウント量がゼロ (0)の時にはステータスビット STS_ZEROがセットされます。

ゲートが閉じられるとカウント動作は停止状態に戻ります。

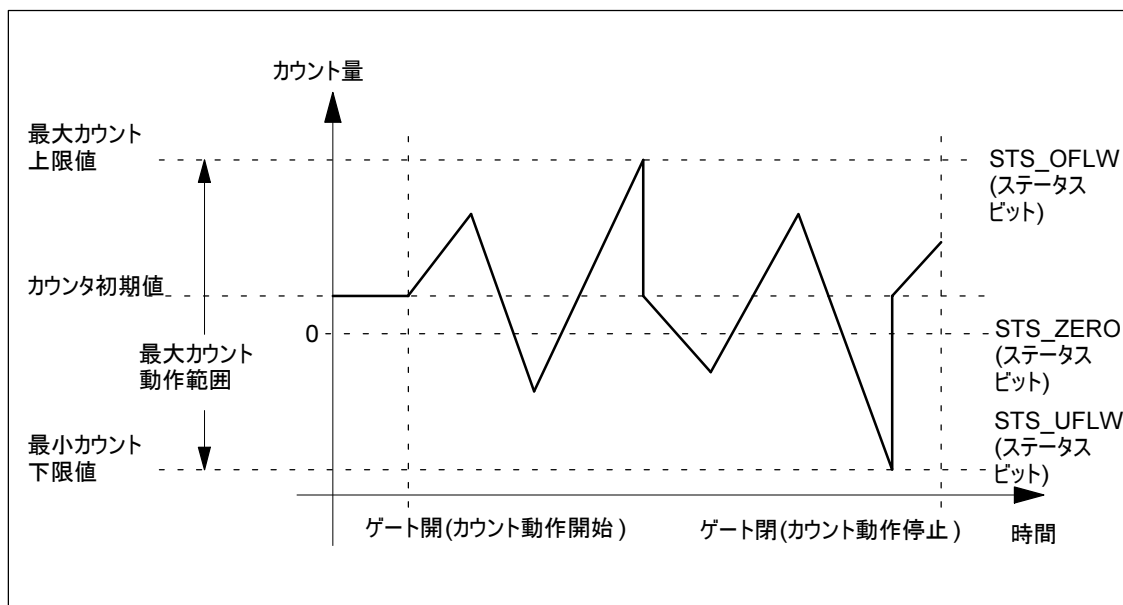


図 8-6 カウンタのカウント方向が不定の場合の定期カウント動作

定期カウント動作 – カウンタのカウント方向 : アップ

カウンタのカウント方向がアップの場合の定期カウント動作においては、ゲートが開となった時に、FM 350-1モジュールはカウント値がカウンタ上限値を超えるまでカウンタ初期値からアップ方向またはダウン方向へのカウント動作を行います。

カウント値がカウンタ上限値を超えた時は

フィードバックインターフェースのステータスビット、STS_OFLWがセットされ、

カウンタの値はカウンタ初期値に戻り、カウント動作は再度この値から開始されます。

カウンタの上限値は任意に設定可能であり、カウンタ初期値はカウント開始時のカウンタ値となるものでこの値も変更可能です。

ゲートが閉じられるとカウント動作は停止状態に戻ります。

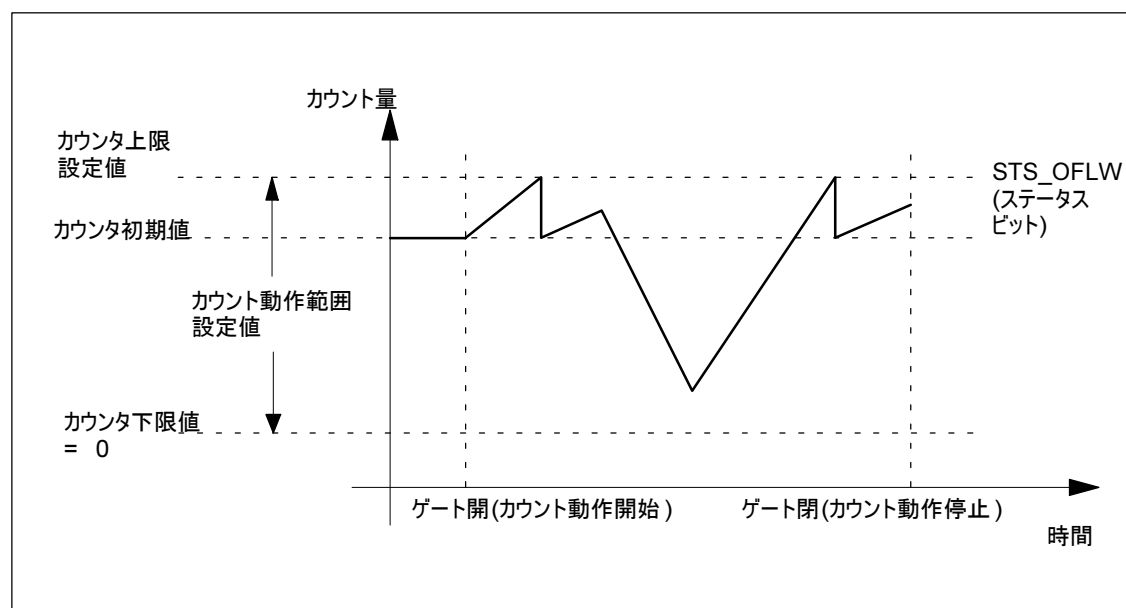


図 8-7 カウンタのカウント方向がアップの場合の定期カウント動作

定期カウント動作 - カウンタのカウント方向 : ダウン

カウンタのカウント方向がダウンの場合の定期カウント動作においては、ゲートが開となった時に、FM 350-1モジュールはカウント値がカウンタ下限値を超えるまでカウンタ初期値からアップ方向またはダウン方向へのカウント動作を行います。

カウント値が下限値になった場合

フィードバックインターフェースのステータスビット、STS_UFLWがセットされ、

カウンタの値はカウンタ初期値に戻り、カウント動作は再度この値から開始されます。

カウンタの下限値はゼロ(0)になります。カウンタ初期値はカウント開始時のカウンタ値となるものでこの値も変更可能です。

ゲートが閉じられるとカウント動作は停止状態に戻ります。

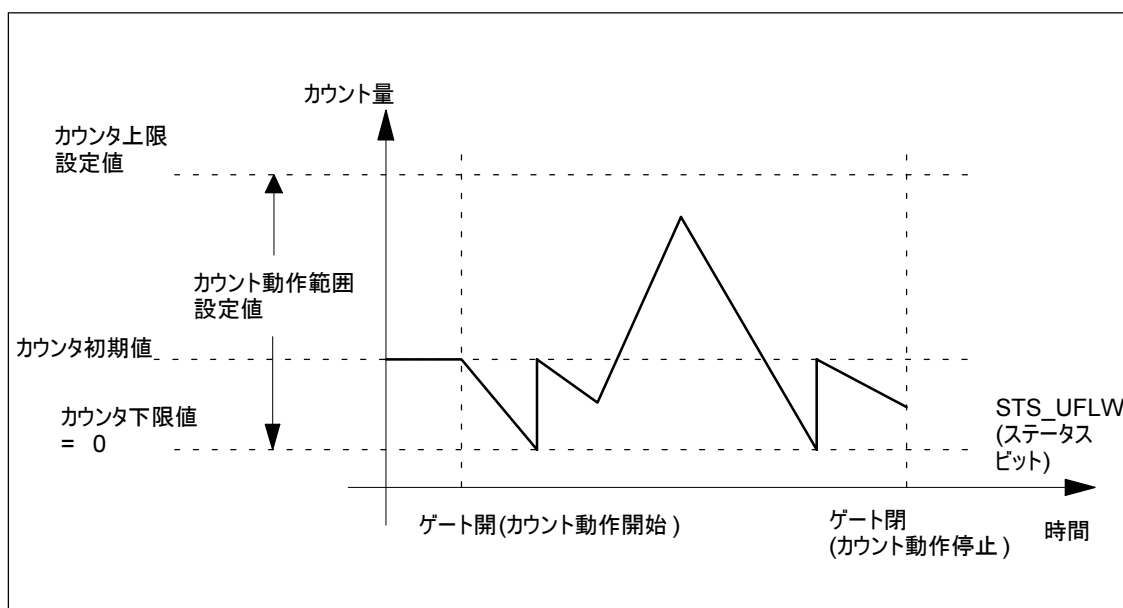


図 8-8 カウンタのカウント方向がダウンの場合の定期カウント動作

ゲート制御の選択

定期カウント動作モードにおいてはゲート開閉の制御を選択することができ、次の2つが用意されています。

ソフトウェアによるゲート制御

ハードウェアによるゲート制御、レベル信号制御またはパルス信号制御

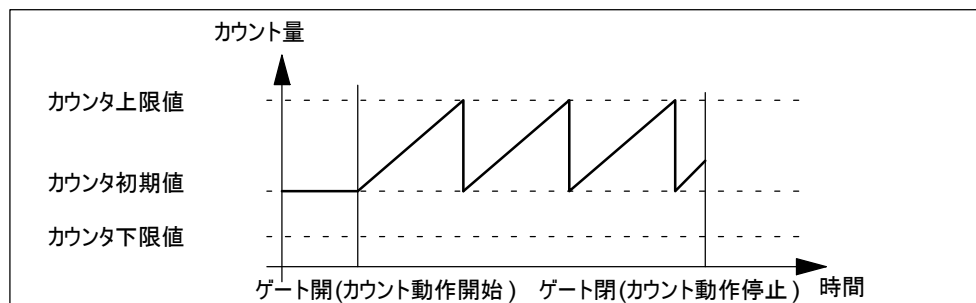


図 8-9 カウンタ初期値とゲート制御を有する定期カウント動作

ソフトウェア (SW)によるゲート開閉操作

ソフトウェア (SW)によるゲートの開閉およびカウンタ初期値の設定は FC CNT_CTL10のパラメータ SW_GATE を入力することによって行います。

操作	手順
ソフトウェアゲートの開	SW_GATE をセットする。
ソフトウェアゲートの閉	SW_GATE をリセットする。

ハードウェア (HW)によるゲート開閉操作

ハードウェア (HW)によるゲート開閉操作およびカウンタ初期値の設定は、デジタル入力 DI Start および DI Stop へ該当する信号を印加または除去することによって行います。

操作	手順
HWゲートの開(レベル信号制御)	デジタル入力 DI Start への信号レベルを "1" にする。
HWゲートの開(パルス信号制御)	デジタル入力 DI Start へ立ち上がりパルス信号を印加する。
HWゲートの閉(レベル信号制御)	デジタル入力 DI Start への信号レベルを "0" にする。
HWゲートの閉(パルス信号制御)	デジタル入力 DI Stop へ立ち上がりパルス信号を印加する。

レベル信号制御によるハードウェアゲート制御においては、継続のためのゲート開操作およびカウンタ初期値の設定は DI Start への信号入力によって行われます。

パルス信号制御によるハードウェアゲート制御において、DI Start 信号線に再度立ち上がりパルスが印加された場合は、カウンタはカウンタ初期値にリセットされて再スタートします。すなわち、この時 DI Stop がセットされていなければゲートの開閉状況に関係なくカウント動作は初期値から開始されます。

カウント限界値におけるカウンタの動作

カウンタの値が上限値または下限値に到達し、さらに後続パルスを受信した場合、カウンタは次に述べる状態にセットされます。

- カウンタのカウント方向が不定の場合は反対側の限界値に
- カウンタのカウント方向がアップまたはダウンの場合はカウンタ初期値に

次にカウンタは、パラメータSW_GATEがセットされている、あるいはハードウェアゲートが開かれている、といったこととは無関係に、ゲートは閉じカウント動作を終了します。該当するDB内のステータスビットがセットされます。

到達した限界値	セットされるステータスビット (DB)
カウンタ上限値	STS_OFLW
カウンタ下限値	STS_UFLW

ゲートストップ操作によるカウント動作の終了

ゲートの停止機能を利用してカウント動作を終了させることは常に可能です。この操作はFC CNT_CTLの入力パラメータGATE_STPをセットすることによって実行できます。

8.3.6 カウント動作範囲

概要

FM 350-1 モジュールには32ビット長カウンタが1個用意されています。このカウンタは2種類のカウンタ表示が可能です。すなわち、このカウンタの32番目のビットを符号ビットに割り当てれば負数の表示が可能となり(‘-31 ~ +31 ビット’カウントモード)、単なるビットの重み (2^{31}) とすれば正の整数表示となります(‘0 ~ +32 ビット’カウントモード)。ただしこの選択によって負数表示が可能になるのはカウンタのカウント方向が不定の場合のみに限られます。

カウント動作範囲

FM 350-1 モジュールはそれぞれ異なるカウント限界値を有する2種類のカウント動作範囲にてカウント動作を行います。それぞれのカウント限界値では桁あふれ(オーバーフローまたはアンダーフロー)が発生します。

‘-31 ~ +31 ビット’カウントモードでは、カウンタは2の補数形式による表示になります。 .

カウント動作範囲		オーバーフロー	アンダーフロー
0 ~ +32 ビット*	0 ~ 4,294,967,295 0 ~ FFFF FFFFH	カウンタ内容が 4,294,967,295 から0に変わったとき	カウンタ内容が 0 から 4,294,967,295 に変わったとき
-31 ~ +31 ビット	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 8000 0000H ~ 7FFF FFFFH	カウンタ内容が +2,147,483,647 から -2,147,483,648 に変わったとき	カウンタ内容が -2,147,483,648 から +2,147,483,647 に変わったとき

*このカウント表示では数値の16進法表記が可能である。

オーバーフロー、アンダーフロー、ゼロ検知

両カウント限界値において発生したオーバーフローとアンダーフローは、FC CNT_CTRL1にあるDBに下表に示されるステータスビットをセットします(第10章を参照)。

“-31 ~ +31 ビット”カウントモードにおいては、カウンタがゼロ(0)を検知したときオーバーフロー / アンダーフローの場合と同様にDBにステータスビットをセットします。

“0 ~ +32 ビット”カウントモードにおいては、ゼロ検知の時にカウント方向に合わせたオーバーフローまたはアンダーフローを示すステータスビットがセットされます。

イベント (カウンタ)	セットされるステータスビット (DB)
オーバーフロー	STS_OFLW
アンダーフロー	STS_UFLW
ゼロ検知	STS_ZERO

プロセス割り込みの発生

オーバーフロー、アンダーフローまたはゼロ検知が発生した場合は、プロセス割り込みを通して通知することが可能です。

8.3.7 コマンド：カウンタゲートの開閉

概要

FM 350- 1モジュールには次に示す 2種類のカウンタゲートが用意されています。

電气的入力信号レベルまたはパルス信号の有無によって制御を行うハードウェアゲート

ユーザプログラムの制御ビットを介して制御を行うソフトウェアゲート

ゲートの選択

カウンタの操作モードを指定するにあたっては、上記どちらのゲート制御を行うかを決める必要があります。

以下に示す図は FM 350- 1モジュールにおける異なったゲート制御方法を示したものです。

レベル信号制御によるハードウェアゲートの開閉

図8-10 はレベル信号制御によるハードウェアゲートの開閉を示すものです。

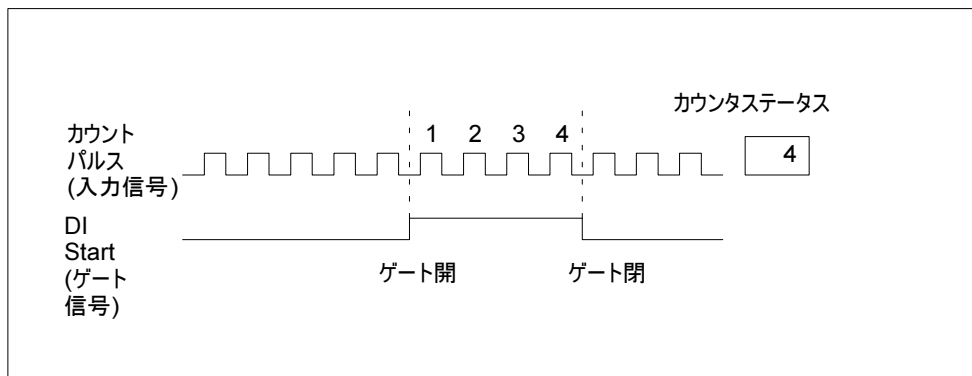


図 8-10 レベル信号制御によるハードウェアゲートの開閉

DI Startへのゲート信号がセット (論理"1") されれば、パルス列信号はカウンタに入力されカウントされます。DI Startへのゲート信号がリセット (論理"0") されれば、カウンタへのゲートは閉ざされます。したがってカウント動作は行われず、カウンタは停止状態となります。

オーバーフローまたはアンダーフローによってゲートが閉じた場合は、最初に DI Startへのゲート信号を一旦リセットし、再びセットし直します。これによってゲートが再度開きます。

レベル信号制御によるハードウェアゲートは、パラメータ割り付け後、DI Startに印加された最初の信号の立ち上がりエッジで開きます。

このレベル信号制御によるゲートのコントロール時には、DStopに印加される信号は無視されゲート制御動作には寄与しません。ただし信号の受信によってステータスビットSTS_STPIはセットされます。

パルス信号制御によるハードウェアゲートの開閉

図8-11 はパルス信号制御によるハードウェアゲートの開閉を示すものです。

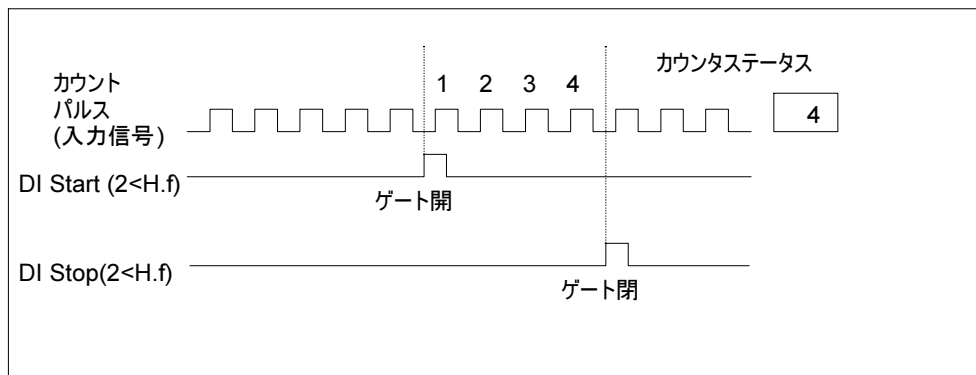


図 8-11 パルス信号制御によるハードウェアゲートの開閉

パルス信号制御によるゲート制御では、DI Start へ印加されるパルス信号の立ち上がりエッジでハードウェアゲートが開きます。DI Stopへのパルス信号印加は、同様その立ち上がり時にハードウェアゲートを閉じます。

DI Start/ DI Stop両デジタル入力へ同時にパルス信号が印加された場合は、ゲートが開いていれば閉じ、ゲートが閉じていればその状態が保持されます。DI Stopへの入力信号がセット (論理"1") されていれば、DI Startへパルス信号を印加してもゲートは開きません。

DI Start / DI Stop入力信号ステータス

DI Start/DI Stopへの入力信号は緑色 LED表示灯I0およびI1を通して表示されます。同時にFC CNT_CTL10のDBステータスビット、STS_STAとSTS_STP にも反映されます。

ゲートのステータス

ゲートのステータスはFC CNT_CTL10のDBステータスビットSTS_GATEに表示されます。

ソフトウェアによるゲートの開閉操作

図8-12はソフトウェアによるゲートの開閉を示すものです。

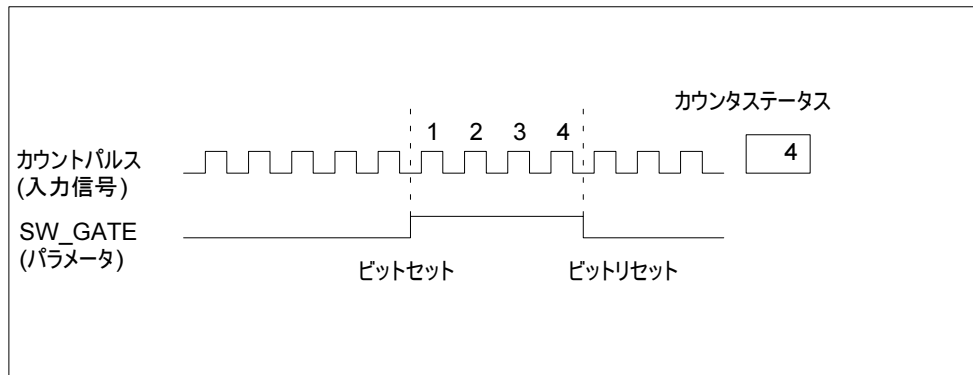


図 8-12 ソフトウェアによるゲートの開閉操作

FC CNT_CTL1の入力パラメータ、SW_GATEビットをセットまたはリセットすることによってソフトウェアゲートを開閉することができます。

ソフトウェアゲートが閉じている時は、入力パラメータSW_GATEをセットすることによって再び開くことができます。ただし、ハードウェアゲートと異なりセットビット/リセットビットの使い分けによるゲート開閉操作は用意されていません。

ソフトウェアゲートのステータス

ソフトウェアゲートのステータスは、FC CNT_CTL1 のDBステータスビット STS_SW_Gに反映されます。

ゲート機能の中断と取消

プログラム中にゲート機能を盛り込むとき、カウント動作に対して中断させるのか取消させるのかを指定することができます。

ゲート機能取消モードでは、カウント取消動作はゲートが閉じた時に有効となり、次のゲートが開いた時にカウンタはカウンタ初期値からスタートするカウント動作を行います(図8-13の(1)に、カウント取消動作後の開始動作を示します)。

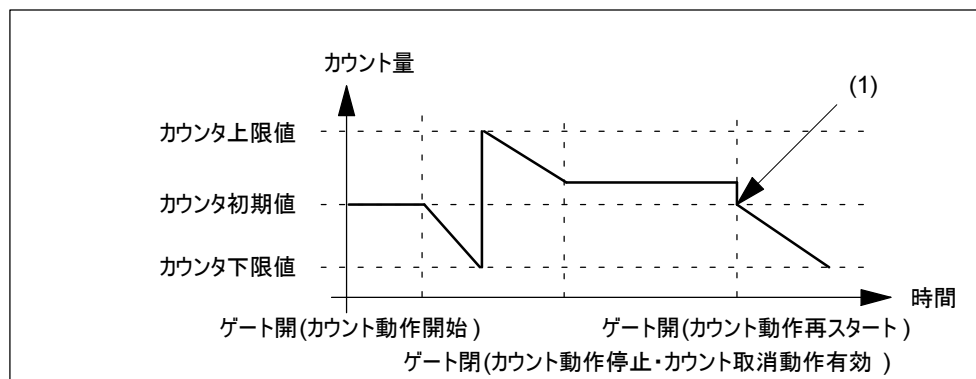


図 8-13 連続カウント動作：ダウン、ゲート取消機能

ゲート機能中断モードでは、カウント中断動作はゲートが閉じた時に有効となりカウンタは最新のカウンタ情報を保持します。次のゲートが開いた時にカウンタは保持したカウンタ値からのカウント動作を行います(図8-14の(1)に、カウント中断動作後の開始動作を示します)。

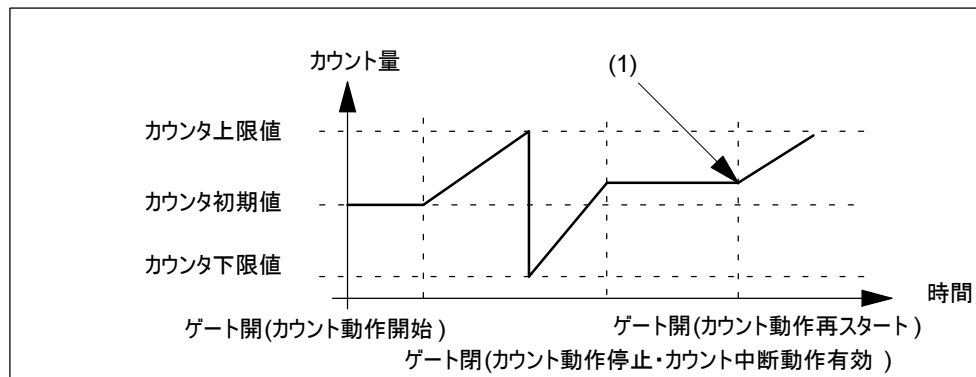


図 8-14 連続カウント動作：ダウン、ゲート中断機能

ゲートストップ操作によるカウント動作の終了

ソフトウェアゲートあるいはハードウェアゲートのパラメータ設定および入力信号とは無関係に、ゲートの停止機能を利用してカウント動作を終了させることが可能です。この操作は FC CNT_CTL1の入力パラメータ GATE_STPをセットすることによって実行できます。

このパラメータ(GATE_STP)をリセットすれば再度ゲートを開くことができます。このとき、ハードウェアゲートの場合はデジタル入力 DI_Startに立ち上がりパルス信号を与えることが必要であり、ソフトウェアゲートの場合は入力パラメータ SW_GATをセットすることが必要です。

等時モードでのゲート開閉操作

SWゲート操作：ソフトウェアによるゲート開閉操作は、FC CNT_CTLのDB内にあるパラメータ SW_GATEビットをセットまたはリセットして行います。カウント動作はこのパラメータが変化した後の PROFIBUS DPサイクルの T_0 のタイミングで開始または終了します (図8-15参照)。

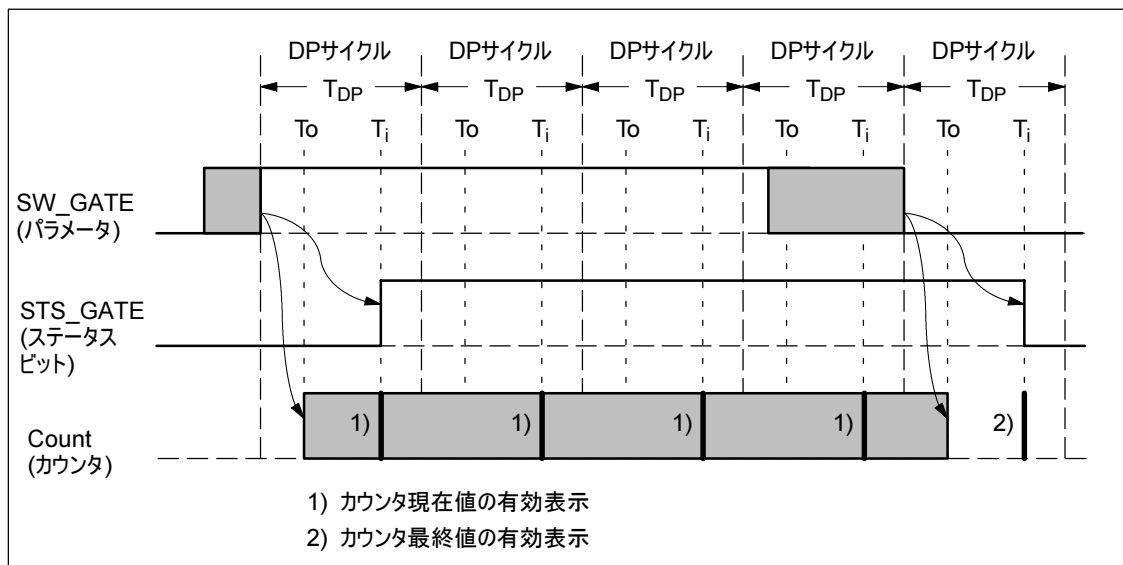


図 8-15 SWゲート(SW_GATE) 操作時におけるカウント動作の開始と終了

HWゲート操作：ハードウェアによるゲート開閉操作時は、HWゲートの開閉にしたがって直ちにカウント動作が開始または終了されます (図8-16参照)。

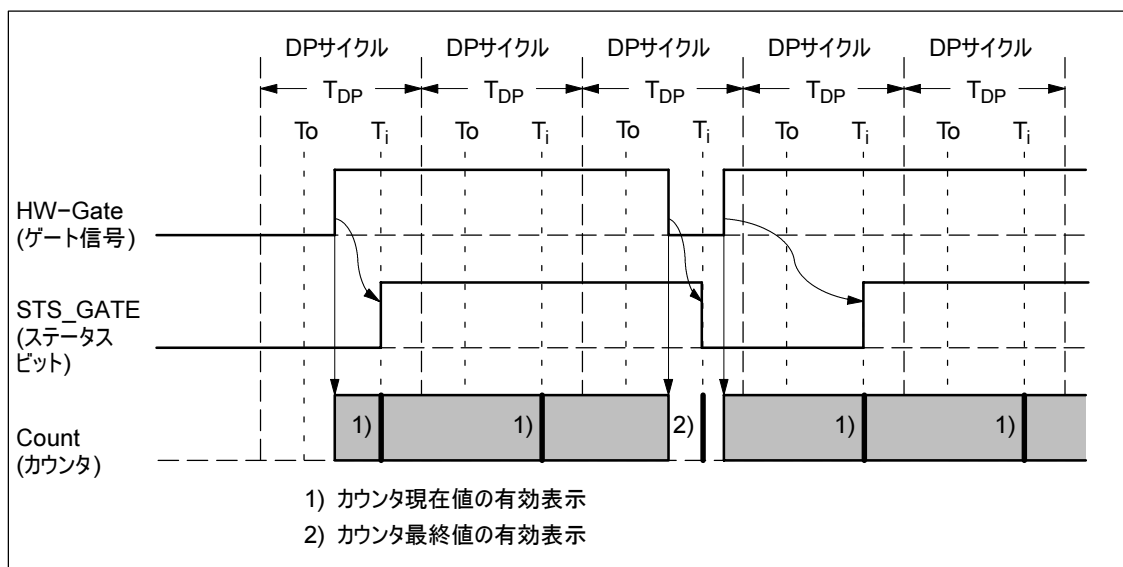


図 8-16 HWゲート(HW_GATE) 操作時におけるカウント動作の開始と終了

プロセス割り込み

ハードウェアまたはソフトウェアゲートのゲート開閉操作に伴ってプロセス割込を発生させることが可能です。(セクション8.5参照)。

デフォルト設定

デフォルト設定状態では全てのゲートは開かれカウント動作が開始されています。

8.3.8 デジタル出力動作

概要

FM 350-1 モジュールのカウンタは 2つの比較値 (比較値 1、2)を持つことができます。これらの比較値はそれぞれ対応するデジタル出力へ割り当てられています (比較値 1: DO0、比較値 2: DO1)。本モジュールはカウンタ状況と比較値に対応した情報を DO0、DO1を通して出力します。このセクションではこれらの出力動作について説明しています。

比較値 1、2

比較値 1、2は、FC CNT_CTLのDB内にあるバッファCMP_V1およびCMP_V2にまずセットされた後、T_CMP_VまたはT_CMP_V2ビットを立てることによって FM 350-1モジュールへ転送されます (第 10章参照)。この操作はカウンタの動作に影響を及ぼしません。

比較値は選択されたカウンタ動作範囲の上下限内の値でなければなりません。またセットされた比較値はカウンタ動作範囲にしたがった数値に解釈されます。例えば、16進数のFFFF FFFF Hは、32ビットカウンタモードでは 10進数の4,294,967,295を意味しますが、+ 31ビットカウンタモードでは、10進数の-1 を意味します。

下表に示す数値範囲は、比較値として許容できる範囲を示すものです。

比較値としての 数値範囲	カウンタのカウント方向		
	不定 (アップ&ダウン)	アップ	ダウン
下限値	カウンタ下限値の最小値	-2^{31}	1
上限値	カウンタ上限値の最大値	プログラムされたカウンタ 上限値 - 1	$2^{31} - 1$

出力の有効設定

出力情報をセットする前に、DB内の該当するビットを立てて出力動作の有効設定を行わなければなりません (第 10章参照)。これらのビットをリセットした場合は、すでに出力されていたデータも直ちに取消されます。この動作はすでにパラメータ設定によってパルス出力を行っている場合も同様です。

出力情報	出力許可手段
DO0	CTRL_DO0
DO1	CTRL_DO1

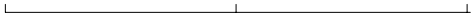
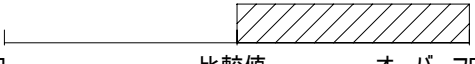
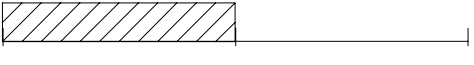
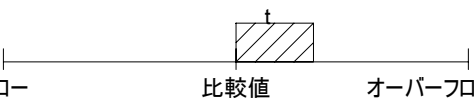
デジタル出力のセットとリセット

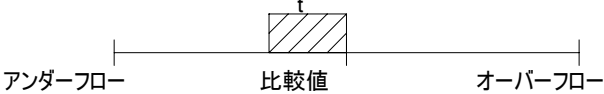
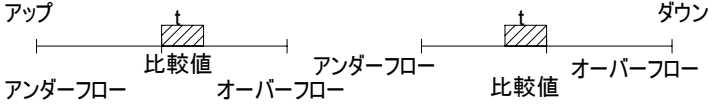
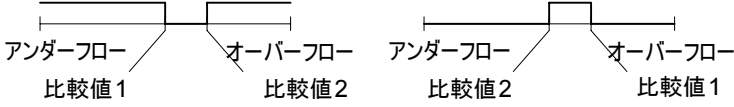
出力動作が“動作不可能”にセットされていれば、DBの該当するビットによって出力許可となったデジタル出力をセット/リセットすることが可能です。

デジタル出力	セット	リセット
DO0	SET_DO0 = 1	SET_DO0 = 0
DO1	SET_DO1 = 1	SET_DO1 = 0


データ出力動作

両出力に対して、比較値到達に対応するプログラムが6種類考えられます。下表にそれを示します。

デジタル出力 パラメータ割り付け	デジタル出力動作
動作不可能時	 <p>アンダーフロー 比較値 オーバーフロー</p>
	<p>出力は非動作状態を保ち、比較値到達、ゼロ検知、オーバーフロー、アンダーフロー等のイベントに影響されることもない。</p> <p>出力DOx は単にデジタル出力用としてのみ用いられる。出力許可になった時はSET_DOx ビットによってセット/リセットが可能となる。</p>
比較値から オーバーフロー間の 動作可能域*	 <p>アンダーフロー 比較値 オーバーフロー</p>
	<p>カウンタ値が比較値からオーバーフローの間にある場合、出力は動作可能となる。カウンタを比較値からオーバーフローの間の値に設定することによって出力を動作可能としている。</p>
比較値から アンダーフロー間の 動作可能域*	 <p>アンダーフロー 比較値 オーバーフロー</p>
	<p>カウンタ値が比較値からアンダーフローの間にある場合、出力は動作可能となる。カウンタを比較値からアンダーフローの間の値に設定することによって出力を動作可能としている。</p>
上昇限界を超えた 動作可能域*	 <p>アンダーフロー 比較値 オーバーフロー</p>
	<p>カウント動作がアップ中にカウント値が比較値に到達した時、パルス持続時間の間出力は1にセットされる。</p> <p>この時</p> <p>カウンタのカウント方向：不定(アップ&ダウン)または</p> <p>カウンタのカウント方向：アップであることが必要</p>

デジタル出力 パラメータ割り付け	デジタル出力動作
下降限界を超えた 動作可能域*	
	<p>カウント動作がダウン中にカウ ント値が比較値に到達した時、パルス持続時間の間出力は1にセットされる。</p> <p>この時</p> <p>カウンタのカウント方向：不定(アップ&ダウン)または カウンタのカウント方向：ダウンであることが必要</p>
上昇/下降限界を 超えた動作可能域	
	<p>カウント動作のアップダウンに関係なくカウント値が比較値に到達した時、パルス持続時間の間出力は1にセットされる。</p> <p>この時</p> <p>カウンタのカウント方向は不定(アップ&ダウン)であること。</p>
DO1: 比較値に対応して 切り替わる。 DO0を動作不可 可能状態にする。	
	<p>カウント値が2つの比較値の間にある時出力DO1は切り替わる(8-31、8-32ページの図8-17、8-18参照)。</p>

* 次のページに記載される最小必要条件に注意のこと。

 = 出力動作可能

t = パルス持続時間

出力のステータスとステータスビット

両出力のステータスは、緑色LED表示灯とDB内の対応するステータスビットによって表示されます。

表 8-4 出力データDO0

比較状況	イネーブルビット CTRL_DO0	ステータスビット STS_COMP1	ステータスビット STS_CMP1出力 DO0	LED DO0
比較条件未達成	0	0	0	消灯
	1	0	0	消灯
比較条件達成	0	1	0	消灯
	1	1	1	点灯

表 8-5 出力データDO1

比較状況	イネーブルビット CTRL_DO1	ステータスビット STS_COMP2	ステータスビット STS_CMP2出力 DO1	LED DO1
比較条件未達成	0	0	0	消灯
	1	0	0	消灯
比較条件達成	0	1	0	消灯
	1	1	1	点灯

ステータスビットSTS_CMP1とSTS_CMP2は、出力DO0およびDO1の現在のステータスを示しています。出力許可モードにおいては、これらのステータスビットは比較条件が満たされていればCTRL_DO0またはCTRL_DO1によってセットされ、満たされていなければリセットされます。

ステータスビットSTS_COMP1とSTS_COMP2は、比較条件が満たされていれば出力許可モードの条件に関係なくCTRL_DO0またはCTRL_DO1によってセットされ、ステータスビットRES_ZEROによって認識されるまでセット状態を維持します。

比較値に対する切り替え

デジタル出力DO1は次に上げる条件が満たされた時、比較値1、2において出力情報が切り替わります。

DO0のデジタル出力動作を[非動作状態]に設定

DO1のデジタル出力動作を[比較値への切替動作可能状態]に設定

比較値1、2をCMP_V1ならびにCMP_V2へ転送

デジタル出力DO1をパラメータCRTL_DO1によって出力可能に設定

DO1の出力状態を下表に示します。

比較値(CMP_V1,CMP_V2)	DO1 が論理 "1" にセットされる条件	DO1 が論理 "0" にリセットされる条件
$CMP_V1 < CMP_V2$ (図8-17参照)	$CMP_V1 \leq \text{カウンタ量} \leq CMP_V2$	$\text{カウンタ量} < CMP_V1$ または $\text{カウンタ量} > CMP_V2$
$CMP_V1 = CMP_V2$	$CMP_V1 = \text{カウンタ量} = CMP_V2$	$CMP_V1 < \text{カウンタ量} < CMP_V2$
$CMP_V1 > CMP_V2$ (図8-18参照)	$\text{カウンタ量} < CMP_V2$ または $\text{カウンタ量} > CMP_V1$	$CMP_V2 \leq \text{カウンタ量} \leq CMP_V1$

比較の結果はステータスビット STS_COMP2に示されます。

ステータスビット STS_COMP2の認識とリセットは比較条件が満たされていない間にはできません。

デジタル出力DO1の出力状態はステータスビット STS_COMP2を通して知ることができます。

この出力動作時にはヒステリシスはありません。

この出力動作時には、デジタル出力DO1の出力状態をSET_DO1によってコントロールすることもできません。

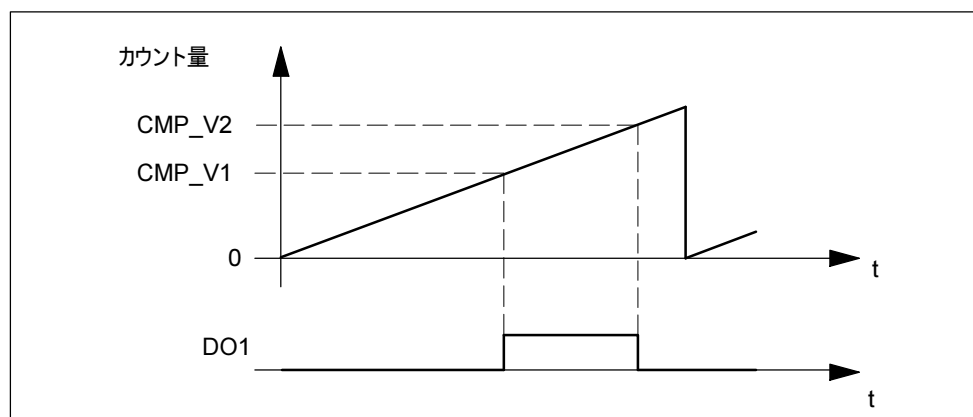


図 8-17 比較値に対応したカウンタ処理 (V2 > V1の場合)

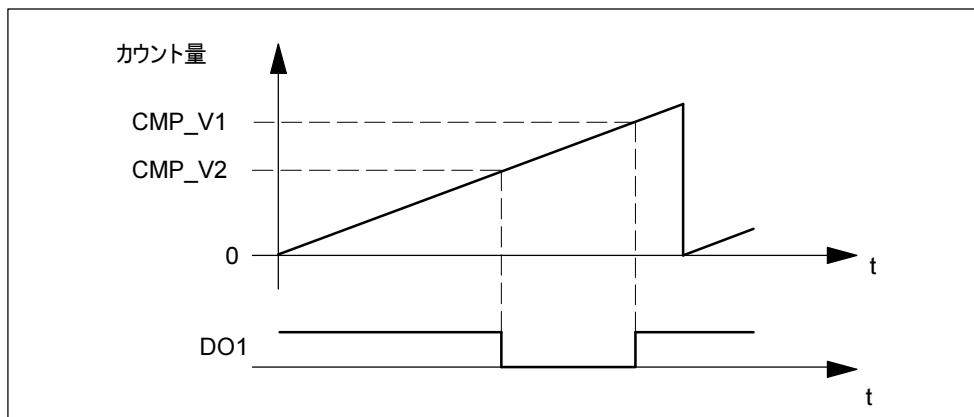


図 8-18 比較値に対応したカウント処理 ($V1 > V2$ の場合)

パルス幅

デジタル出力をパルス出力に設定したとき、ユーザ機器であるアクチュエータ(接触器、調速機等)を動作仕様に適合させるため、パルス幅を指定することができます。パルス幅とは、カウンタ値が比較値に到達したときDO0またはDO1から出力される論理波形の時間的長さです。

カウンタのカウント方向がアップまたはダウンの場合、パルス幅はカウント方向がカウンタの指定方向に一致しているときのみ有効となります。

したがってカウンタのカウント方向が不定 (アップ&ダウン) の場合は、両方向ともに有効となります。

このパルスのパルス持続時間は、デジタル出力が論理 "1" にセットされた時点からの継続時間となります。パルス幅の誤差は 1 ms 未満です。

パルス幅は 0 から 500 ms まで指定可能です。指定されたパルス幅は、DO0 と DO1 に共通です。

パルス幅として 0 ms を設定すると、実際のパルス持続時間は比較値に到達した時から次のカウント信号を受信するまでの時間となります。

パルス幅のデフォルト値は 0 ms です。

注記

パルス幅の設定を0msとすると、パルス出力仕様のデジタル出力はカウンタ値が比較値に等しい限りは、論理"1"の出力状態を持続し続けます。一方カウントパルス信号の時間間隔がデジタル出力のスイッチング時間(最大300 μ s)よりも短い場合は、このデジタル出力自身が失われ出力されなくなります。

したがってカウントパルス信号の周期はデジタル出力のスイッチング時間よりも十分に長いことを確認してください。

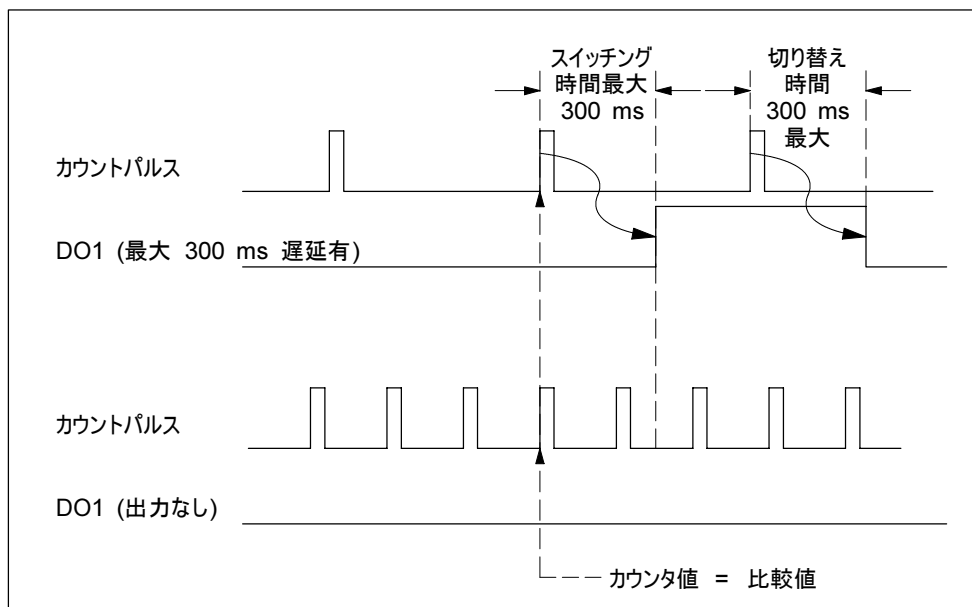


図 8-19 パルス幅0 ms指定時の誤動作例

デジタル出力動作のための最低必要条件

デジタル出力動作をパラメータ割り付けするためには以下に挙げる各条件を守ってください。

表 8-6 デジタル出力動作のための最低必要条件

仮定	確認事項
‘比較値からオーバーフロー/アンダーフローまでを1とする’出力動作をパラメータ化する場合	比較値到達からオーバーフロー(アンダーフロー)発生までの時間がデジタル出力スイッチング時間(300 μs)を十分に越えていることを確認すること。 さもなければパルス出力仕様のデジタル出力は出力されない。 デジタル出力が1の状態において再度カウンタ内容が比較値に到達しても新たなパルス出力は創出されないこと。上記において新たなパルス出力が創出されるのは、前回のデジタル出力がすでに0に戻っているとき。
‘比較値からオーバーフローまでを1とする’出力動作をパラメータ化する場合	‘カウンタアップまたはダウン時の比較値到達’によるプロセス割り込みの発生を許可してはならない。
‘比較値からアンダーフローまでを1とする’出力動作をパラメータ化する場合	‘カウンタアップまたはダウン時の比較値到達’によるプロセス割り込みの発生を許可してはならない。
‘上昇限界を超えた時1とする’出力動作をパラメータ化する場合	‘カウンタダウン時の比較値到達’によるプロセス割り込みの発生を許可してはならない。
‘下降限界を超えた時1とする’出力動作をパラメータ化する場合	‘カウンタアップ時の比較値到達’によるプロセス割り込みの発生を許可してはならない。

デフォルト設定

デフォルト状態では、デジタル出力は非動作状態にセットされています。

等時モード下のデジタル出力動作

等時モードでは、デジタル出力DO0、DO1の出力状態は比較条件が満たされると同時に切り替えられます。このときの動作は PROFIBUS DPサイクルとは独立したものとします。

例外

デジタル出力動作が“非動作状態”にあった時、パラメータCTRL_DO0(CTRL_DO1)によって出力許可モードにセットした後、制御ビットSET_DO0(SET_DO1)を用いてデジタル出力DO0(DO1)をセットまたはリセットした場合は、実際のセット/リセット出力はT₀のタイミングで行われます。

ヒステリシス

エンコーダは場合によっては、ある(カウント)位置で止まることがありその地点を中心として小さな振動を起こすことがあります。この現象はカウンタのカウント値に対してある値を中心とした変動を与える原因となります。例えばこの近辺に比較値が存在したとすると、この変動によってデジタル出力はオン/オフ動作を繰り返すことになります。この変動による出力のオン/オフ動作の繰り返しを防ぐため、本モジュールFM 350- 1はプログラム可能なヒステリシス機能を搭載して出荷されています。

ヒステリシス値としては 0から255の数値が設定可能です。

表 8-7 ヒステリシスの効果

ヒステリシス	効果
ヒステリシス値 $n = 0,1$	ヒステリシスの効果なし(スイッチオフ)。 デジタル出力は、カウンタ値の小さな変動を受けてそれ反応した動きをする。
2 ヒステリシス値 n 255	ヒステリシスの効果あり。 カウンタ値が比較値から n 以上離れない限りデジタル出力はカウンタ値に追従した動きをしない。

このヒステリシス効果はオーバーフローあるいはアンダーフローにおいてもその効力を発揮します。

”比較値からオーバーフロー/アンダーフローまでの動作可能域”におけるヒステリシス機能の働き

図8-20 はヒステリシス効果を説明したものです。この図では、ヒステリシス値を 0(= ヒステリシス機能オフ)にセットした時と3にセットした時の違いが説明されています。この図の例では比較値=5 に設定されています。

パラメータ指定は

カウンタカウント方向：アップ

‘比較値からオーバーフローまでを 1とする’出力動作、と仮定しています。

カウンタ値 = 5のとき比較条件が満たされヒステリシス機能が有効となります。ヒステリシスが有効の間は、比較結果が変わらず前の状態を保持します。

カウンタ値がヒステリシスの範囲(本例ではカウンタ値換算で2または8)の外に出たときヒステリシス機能は無効となり、比較器は比較値(今回の例では5)との比較結果によった信号を出力します。

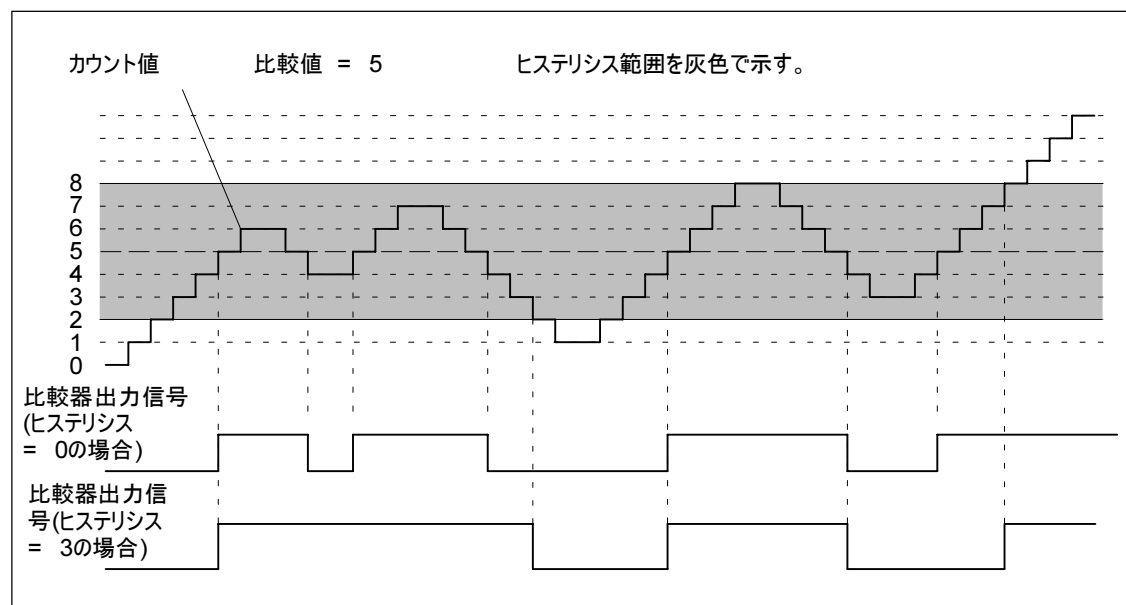


図 8-20 ヒステリシス効果を示す参考図

注記

カウンタ値が比較値に等しくかつヒステリシスが有効である場合、比較値の位置でカウント方向が変化したときFM350-1モジュールはデジタル出力をリセットします。(図8-21参照)。

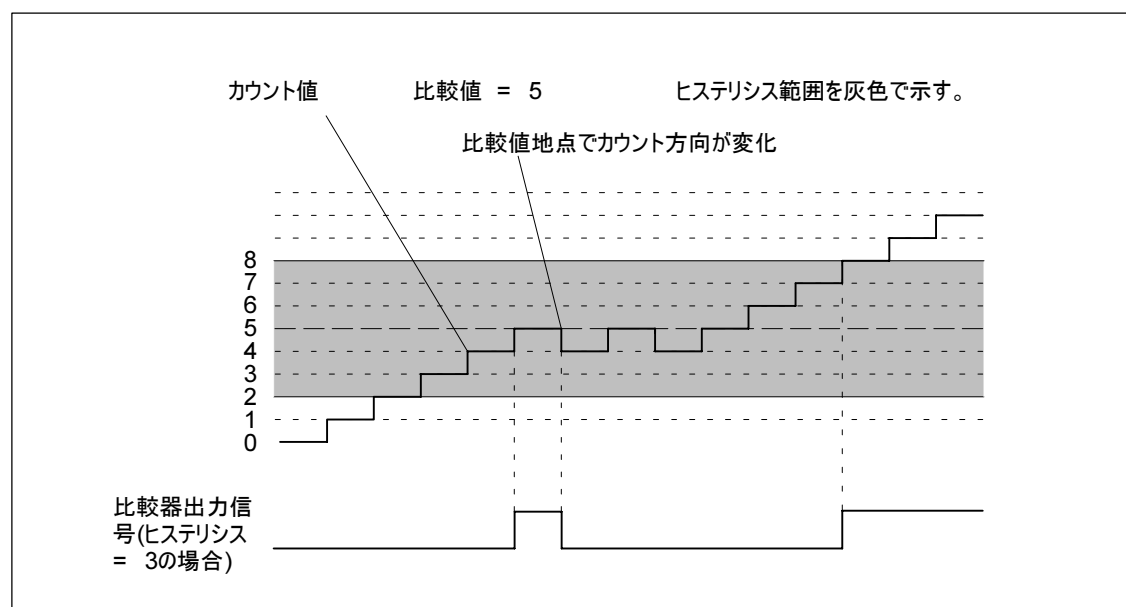


図 8-21 比較値地点でカウント方向が変化した時の応答を示す参考図

”アップダウンカウント時の比較値到達によるパルス幅出力動作可能
シス機能の働き

”設定におけるヒステリ

図8-22はヒステリシス効果を説明したものです。この図では、ヒステリシス値を0(=ヒステリシス機能オフ)にセットした時と3にセットした時の違いが説明されています。この図の例では比較値=5に設定されています。

パラメータ指定は

カウンタカウント方向：不定(アップ&ダウン)

‘比較値に到達した時パルス幅’出力動作

パルス幅指定 > 0、と仮定しています。

カウンタ値 = 5のとき比較条件が満たされヒステリシス機能が有効となり、指定された持続時間のパルス信号が出力されます。

カウンタの値がヒステリシスの範囲の外に出たときヒステリシス機能は無効となります。

ヒステリシスが有効な時、FM 350- 1モジュールはカウント方向を記憶しており、この保存された方向に対して、カウンタ値がヒステリシス範囲の外に出た時にパルス出力がなされます。

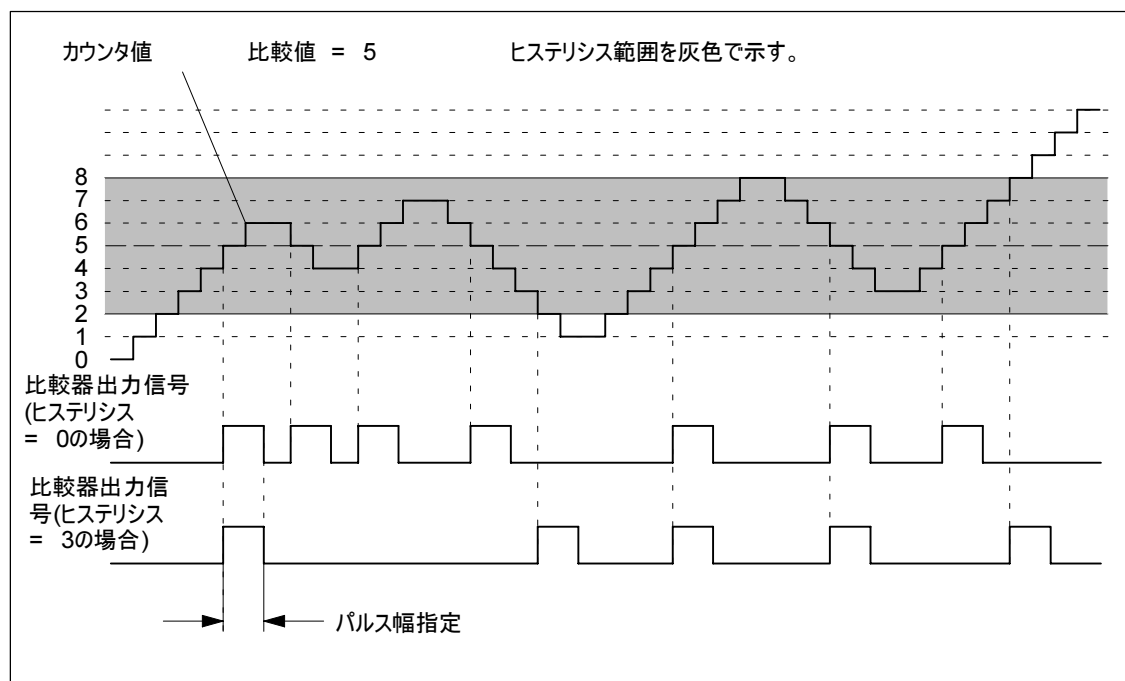


図 8-22 ヒステリシス効果を示す参考図

8.3.9 コマンド：カウンタ設定

概要

カウンタをある意味をもった特別の値(カウンタ初期値)からスタートさせたい場合は、設定値をカウンタにセットする信号を使ってパラメータ割り付けする必要があります。カウンタへの設定方法を次に示します。

FC_CNT_CTLの入力パラメータL_DIRECTまたはL_PREPARを使用します。

外部信号として、DI Setデジタル入力またはエンコーダのゼロ検知に接続される DI Setを使用します。

このセクションでは、カウンタへの設定方法についていくつかの方法とそれぞれのタイムシーケンスについて説明します。

初期設定値

カウンタの動作範囲内であれば、任意の数値がカウンタ初期値として設定可能です。

設定された値は、選択されているカウンタ動作範囲にしたがった数値に解釈されます。例えば、16進数のFFFF FFFF Hは、0～32ビットカウントモードのカウント範囲では10進数の4,294,967,295を意味しますが、-31～+31ビットカウントモードのカウント範囲では、10進数の-1を意味します。

最初に設定する数値をCNT_CTLのDBにセットし、次にそれをCNT_CTL1でFM350-1 モジュールに転送します。モジュール内のカウンタがそれを初期値として次の方法によってセットします。

入力パラメータL_DIRECTがセットされている場合は、最終段階または準備段階として

入力パラメータL_PREPARがセットされている場合は、準備段階として

下表に示す数値範囲は、設定値として許容できるものを示しています。

初期値としての 数値範囲	カウンタのカウント方向		
	不定(アップ & ダウン)	アップ	ダウン
下限値	最小カウンタ下限値	$-2^{31} + 1$	2
上限値	最大カウンタ上限値	プログラムされたカウンタ 上限値-2	$2^{31} - 1$

ユーザープログラムを介してのカウンタ設定

外部信号あるいは発生したイベントの如何に関係なく、FC_CNT_CTL1の入力パラメータL_DIRECTを用いてカウンタ初期値を設定することができます。この操作はカウント動作中においても行うことができます。

FC_CNT_CTLを呼び出して設定する場合はプロセス割り込みが発生します。

外部信号を利用してのカウント設定

外部信号を利用してのカウントの設定には 2種類の方法があります。

入力信号 I2のみを使用する方法

入力信号 I2とエンコーダのゼロマークを利用する方法

カウンタへのデータ設定が、ある特定の時点あるいはある特定の状況下において行う必要があるとき、ゼロマークを利用する方法を用います。この方法によればかなりの正確さをもって設定を行うことが可能です。

カウントモードごと独自に設定が可能です。

外部信号を使用して設定を行った場合は、DB内のステータスビットSTS_SYNCがセットされます。

注記

ゼロマークによるカウンタの同期化はゲートが開かれているときのみ意味があります。外部信号を用いてカウンタを設定するときカウント動作のカウント方向を一方向のみに限定した場合、ゲートが閉じた時のカウント方向が記憶されることに注意してください。すなわち、方向が固定されているためカウント動作が可能となったとき同期化を容易にします。

プロセス割り込み

外部信号によるカウンタの設定はプロセス割り込みを発生させます。

DI Setを使用してのカウント設定

DI Setへの入力信号の立ち上がりエッジでカウンタ初期値がカウンタにセットされます。

FC CNT_CTL1のDB内に用意されているタグ ENSET_UPあるいはENSET_DNと割り付けられているパラメータを使用して、DI Setへ立ち上がりパルスを印加した時の F350-1 モジュールの応答をセットことができます。

ビット	FM350- 1モジュールの応答
ENSET_UPをセット	カウンタはアップカウンタとして動作
ENSET_DNをセット	カウンタはダウンカウンタとして動作
ENSET_UPと ENSET_DNをセット	カウンタはアップダウンカウンタとして動作

ビット	FM 350- 1モジュールの応答
'1回設定'のパラメータ割り付け	DSetへの最初のパルス信号の立ち上がりエッジでのみカウンタが設定される。再度設定し直す必要が生じた時は、最初に再度 ENSET_UPまたは ENSET_DNをセットし直すこと。これによってカウンタは I2入力の次の立ち上がりエッジで再度設定し直される。
'複数回設定'のパラメータ割り付け	2つタグの ENSET_UPかつ/または ENSET_DN のいずれかがセットされている限り、カウンタは I2への入力パルスの立ち上がりエッジ毎に設定される。

注記

いかなる場合においても、2つのタグ(ENSET_UPかつ/またはENSET_DNの)の1つはセットしなければなりません。この条件が満たされることによってはじめてデジタル入力 Set DIを通してのカウンタの設定ができます。

DI Set入力による 1回設定

図8-23 にデジタル入力 DI Setによるカウンタの1回設定の様子を示します。本例では 2つのタグのうちの1つであるENSET_UPのみがセットされている場合を示します。したがってカウンタはカウンタアップ時のみの設定となります。

デジタル入力DI Setへの最初の立ち上がりパルスによって、カウンタが設定されます。この時 ENSET_UPタグはセットされているものとします。再設定が必要であれば、最初に ENSET_UPをリセットしてから、再度セットし直す必要があります。DI Setへの次の立ち上がりパルスによってカウンタは再設定されます。

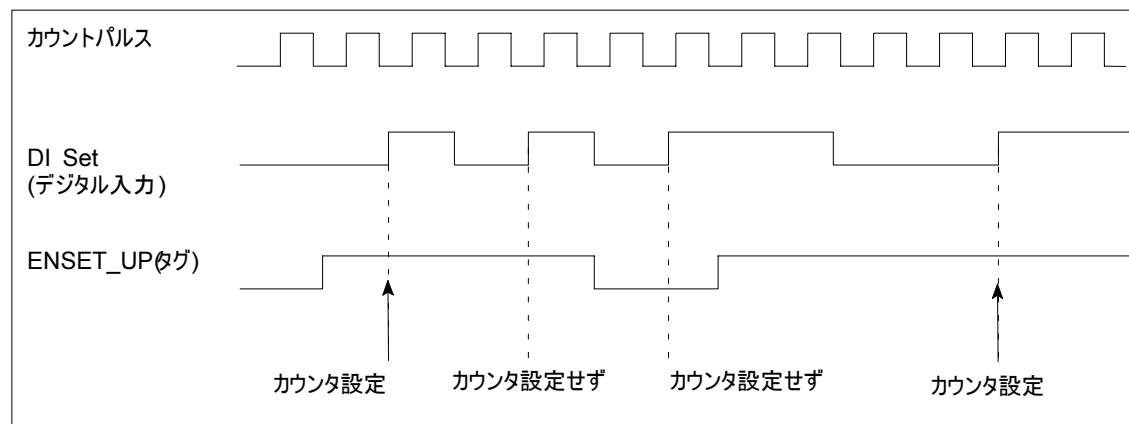


図 8-23 DI Set入力による1回設定

DI Set入力による複数回設定

図8-24にデジタル入力DI Setによるカウンタの複数回設定の様子を示します。与えられている状況は、2つのタグのうちの一つであるENSET_UPのみがセットされている場合で、カウンタはカウントアップ時のみ設定されます。

デジタル入力DI Setへの立ち上がりパルスが来る毎にカウンタが設定されます。この時ENSET_UPタグはセットされているものとします。もしENSET_UPがリセットされればI2入力によるカウンタ設定はありません。再度ENSET_UPがセットされた場合のみ、再びI2入力への立ち上がりパルスによるカウンタ設定が行われます。

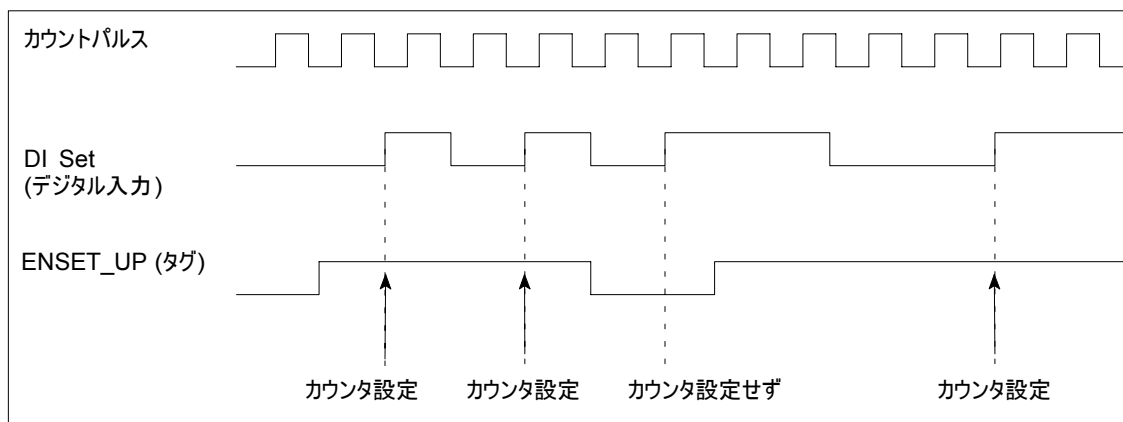


図 8-24 DI Set入力による複数回設定

DI Setとゼロマークによるカウンタ設定

カウンタを設定する場合、エンコーダのゼロマークによるパラメータ割り付けをしているときは、ゼロマークの立ち上がりエッジ検出時に設定が行われます。

ただしこのゼロマークの立ち上がり時に DI Setがセットされている必要があります。

ゼロマークの立ち上がりエッジにて設定を行う場合は、FM 350-1モジュールの応答をFC CNT_CTLのDB内のENSET_UPあるいはENSET_DN変数とパラメータ割り付けを介して指定することができます。

パラメータ割り付け	FM 350-1モジュールの応答
ENSET_UPをセット	カウントアップ時のみカウンタ設定
ENSET_DNをセット	カウントダウン時のみカウンタ設定
ENSET_UPと ENSET_DNをセット	カウントアップ時とカウントダウン時、ともにカウンタ設定

パラメータ割り付け	FM 350- 1モジュールの応答
‘1回設定’のパラメータ割り付け	ゼロマークの最初の立ち上がり時のみカウンタ設定 カウンタを再設定する場合は、ENSET_UPまたはENSET_DNを一度リセット後再セットする必要有 (エッジ判定)。この条件下でカウンタは次のゼロマークの立ち上がりで再設定される。
‘複数回設定’のパラメータ割り付け	カウンタは設定は、ENSET_UPおよび/またはENSET_DNがセットされている限りにおいてゼロマークの立ち上がりを検出する毎に行われる。

注記

2つのタグ (ENSET_UPかつ/またはENSET_DNの)のうち1つは必ずセットしなければなりません。この条件が満たされることによって始めてゼロマークによるカウンタの設定ができます。

DI Setとゼロマークによるカウンタの 1回設定

図8-25にゼロマークによるカウンタの1回設定の様子を示します。本例では2つのタグのうちの1つであるENSET_UPのみがセットされている場合を示します。したがってカウンタはカウントアップ時のみ設定されます。

ゼロマークの最初の立ち上がりエッジによって、カウンタが設定されます。この時ENSET_UPタグとデジタル入力 DI Setはセットされているものとします。

再設定が必要であれば、最初にENSET_UPをリセットし、再度セットし直す必要があります。DI Setがセットされていなければ、カウンタの設定は DI Setがセットされた後の最初のゼロマークによって行われます。DI Setがセットされていれば、次のゼロマークによってカウンタは再設定されます。

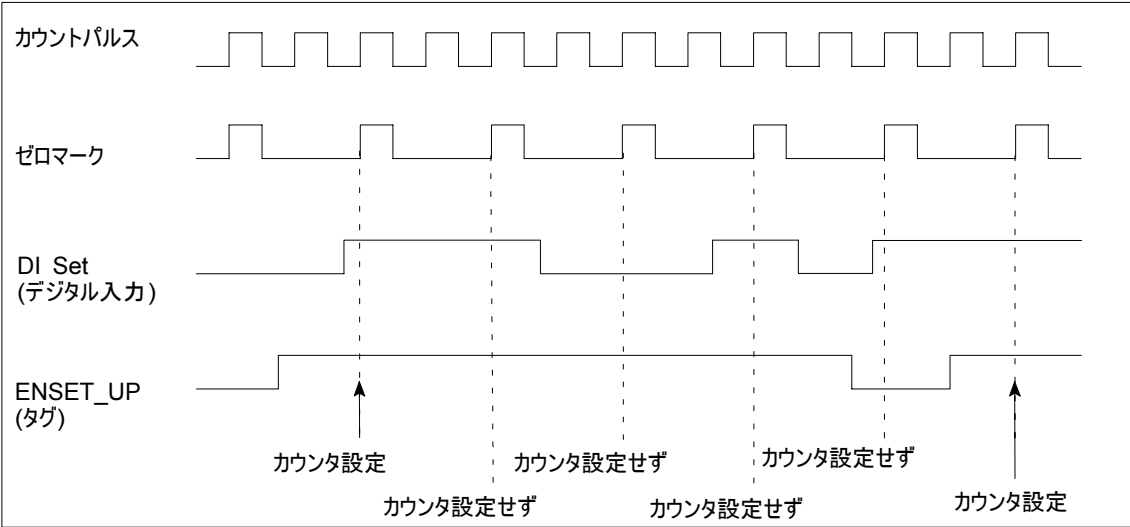


図 8-25 ゼロマークによるカウンタの 1回設定

DI Setとゼロマークによるカウンタの複数回設定

図8-26にゼロマークによるカウンタの複数回設定の様子を示します。与えられている状況は、2つのタグのうち1つであるENSET_UPのみがセットされている場合で、カウンタはカウントアップ時のみ設定されます。

ゼロマークの立ち上がりパルスが来る毎にカウンタが設定されます。この時タグENSET_UPとデジタル入力DI Setはセットされているものとします。

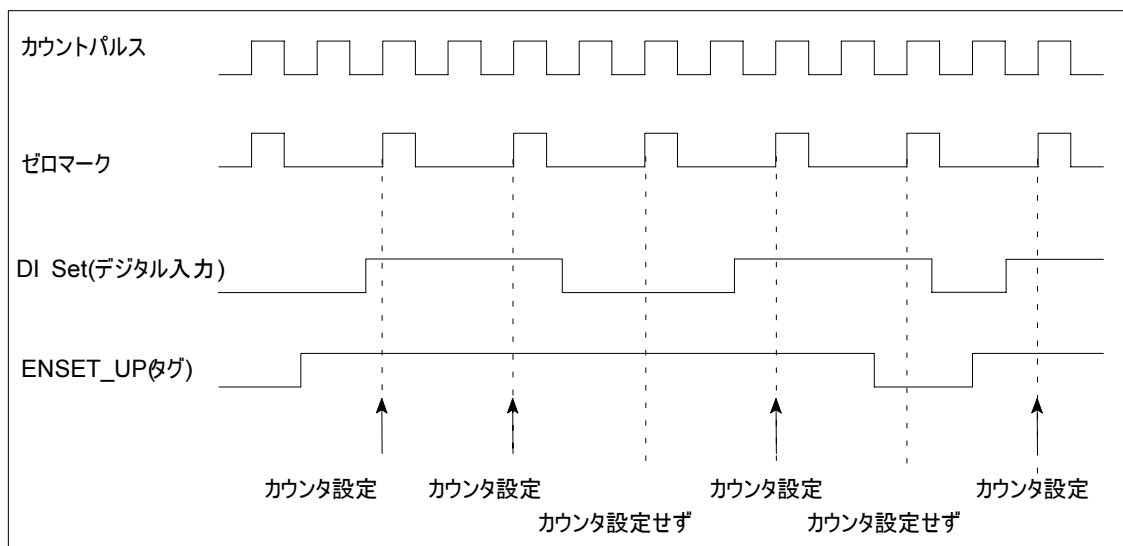


図 8-26 ゼロマークによるカウンタの複数回設定

8.3.10 コマンド: カウンタラッチ/再開

定義

カウンタラッチ/再開コマンドは、カウンタのカウント量を一次的に保存(ラッチ)すると同時にカウンタを初期値に設定し直しこの初期値からカウント動作を開始(再開)する時に用いられます。この動作は、デジタル入力Start DIへの入力信号のエッジ(立ち上がりまたは立ち下がり)が検出された時に行われます。

必要条件

本コマンドを使用するためにはソフトウェアによるゲート開閉操作が必要となります。

ラッチ動作を行う入力信号のエッジ間隔は、1 msを最小とします。この間隔が1 msよりも小さい場合、ラッチされたデータは失われます。

信号エッジの選択

本コマンドを実行する信号のエッジは次の3種類の中から選択することが可能です。

- Start DI入力信号の立ち上がりエッジ
- Start DI入力信号の立ち下がりエッジ
- Start DI入力信号の立ち上がりと立ち下がりの両エッジ

コマンドの動作説明

SWゲートが開くとカウンタ機能が有効となります。

カウンタの値およびラッチの値はそれぞれカウント開始値に設定されています。このカウント開始値はSWゲートの開操作によって変わることはありません。

カウンタの値およびラッチの値はソフトウェアによるゲートが開かれた時に変わることはありません。

デジタル入力DI Startに最初のパルスエッジ信号がくるとカウント動作が始まり、カウンタはあらかじめ設定された初期値からのカウント動作を行います。

このカウンタの初期値は、DI Startにてパルスエッジ信号が受け取られる度にカウンタに送られ(設定され)ます。

ラッチの値は、このパルスエッジ信号が受け取られた時のカウンタの値をそのまま取り出したものです。

DI Startの入力信号の状態は常にDB内のステータスビットSTS_STAによって表示されています。

ラッチの値は、DB 内の4バイト情報LATCH_LOADを通して読み出すことができます。

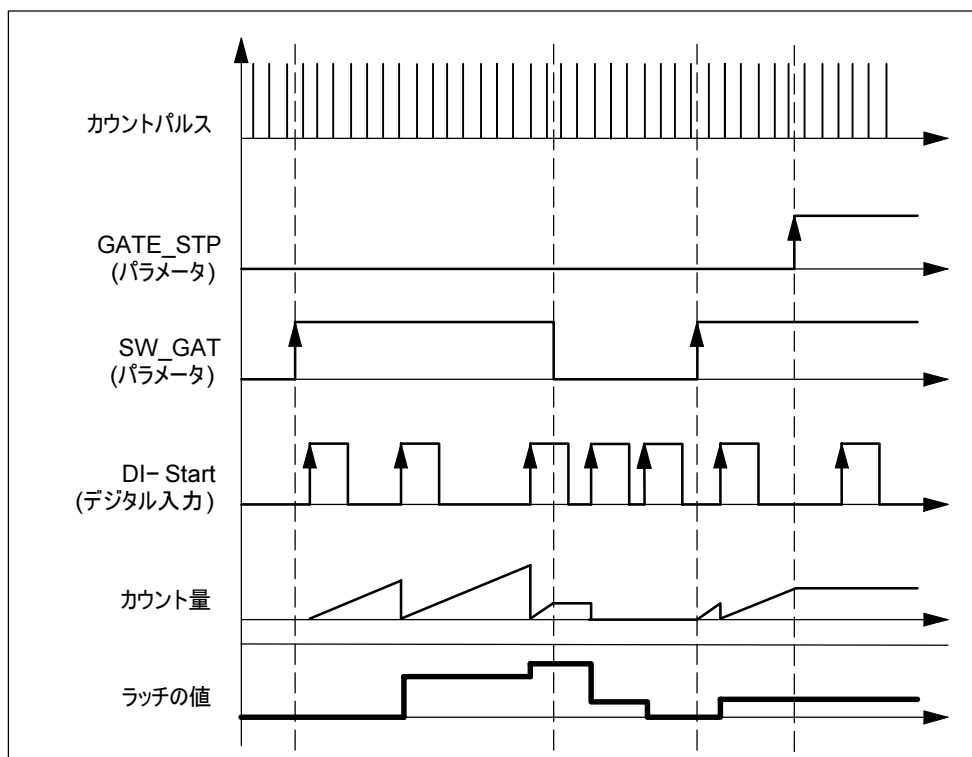


図 8-27 カウンタラッチ/再開(カウンタ初期値 = 0、ラッチ条件は立ち上がりエッジ)

カウント中断とコマンドの終了

ソフトウェアゲートを閉じた時、カウント動作が中断します(それ以外は何もおこりません)。すなわち、再びソフトウェアゲートを開けばカウント動作がそのまま始まります。

Start DIへのエッジ信号はカウンタ値を保存する目的に用いられます。この動作は SWゲートの開閉には無関係でゲートが閉じていても行われます。

ただし、FC CNT_CTL10のパラメータGATE_STPをセットしてSWゲートを閉じるとカウント動作は終了します。この状態では、Start DIへの信号は無視されカウンタのラッチも行われません。

カウンタラッチ /再開コマンドとハードウェア割り込み

カウンタラッチ/再開コマンドでカウンタ値が保存されるときは常にハードウェア割り込みが発生します。(カウンタ値保存を引き起こす)エッジ信号の周期は十分に長い必要があります。それは割り込みの発生間隔が、割り込みの処理時間より短い場合、ハードウェア割り込みが認識されなくなるからです。この割り込み消失は診断割り込みの発生によって知ることができます。

8.3.11 コマンド：カウンタラッチ

定義

カウンタラッチコマンドは、デジタル入力 Start DIへの入力信号のエッジ(立ち上がりまたは立ち下がり)が検出された時にカウンタのカウンタ量を一次的に保存(ラッチ)します。カウンタはデータ保存が行われた後もその値を保持します。

必要条件

本コマンドを使用するためにはソフトウェアによるゲート開閉操作が必要となります。

ラッチ動作を行う入力信号のエッジ間隔は、1 msを最小とします。この間隔が1 msよりも小さい場合、ラッチされたデータは失われます。

信号エッジの選択

本コマンドを実行する信号のエッジは次の3種類の中から選択することが可能です。

Start DI入力信号の立ち上がりエッジ

Start DI入力信号の立ち下がりエッジ

Start DI入力信号の立ち上がりと立ち下がりの両エッジ

コマンドの動作説明

カウンタの値およびラッチの値はそれぞれカウンタ開始値に設定されています。

SWゲートが開くとカウンタが動作を開始します。カウンタ動作はカウンタ初期値からのスタートとなります。

ラッチの値は、このパルスエッジ信号が受け取られた時のカウンタの値と常に等しい値になっています。

DI Startの入力信号の状態はDB内のステータスビットSTS_STAによって表示されています。

ラッチの値は、DB内の4バイト情報LATCH_LOADを通して読み出すことができます。

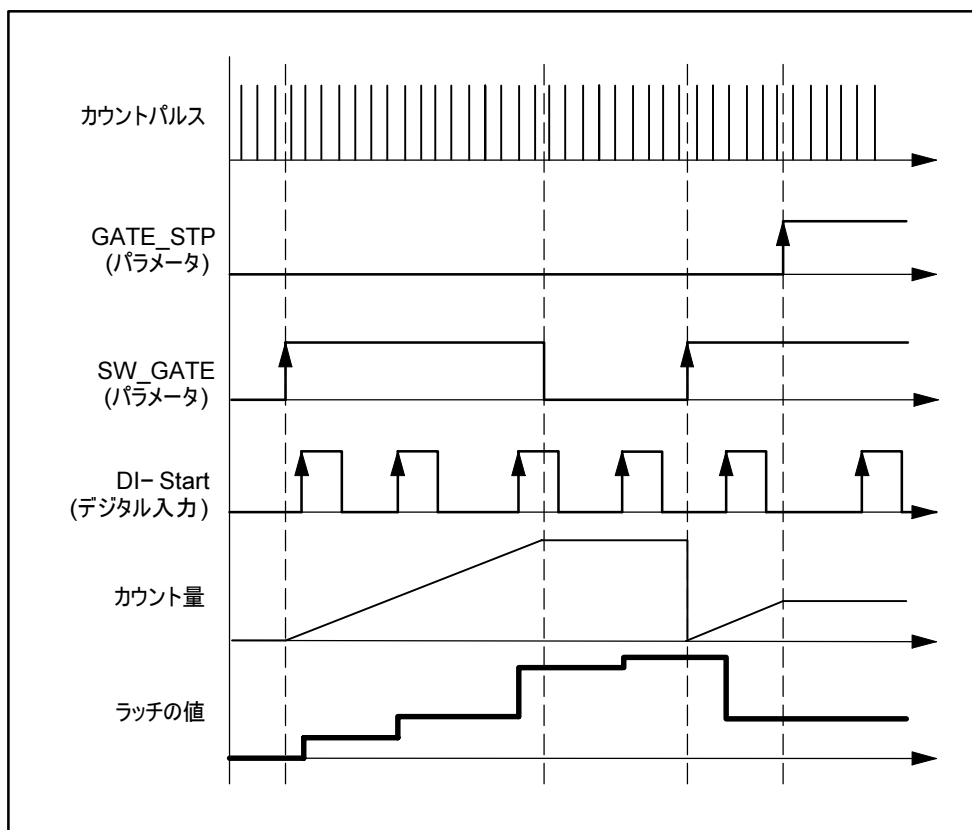


図 8-28 カウンタラッチ (カウンタ初期値 = 0、ラッチ条件は立ち上がりエッジ)

カウント中断とコマンドの終了

ソフトウェアゲートを閉じるとカウント動作は中断します。

Start DIへのエッジ信号はカウンタ値を保存する目的に用いられます。この動作は SWゲートの開閉には無関係でゲートが閉じていても行われます。

ただし、FC CNT_CTL10のパラメータGATE_STPをセットしてSWゲートを閉じるとカウント動作は終了します。この状態では、Start DIへの信号は無視されカウンタのラッチも行われません。

カウンタラッチコマンドとハードウェア割り込み

カウンタラッチコマンドによるカウンタ値が保存される時は常にハードウェア割り込みが発生します。(カウンタ値保存を引き起こす)エッジ信号の周期は十分に長い必要があります。それは割り込みの発生間隔が、割り込みの処理時間より短い場合、ハードウェア割り込みが認識されなくなるからです。この割り込み消失は診断割り込みの発生によって知ることができます。

8.3.12 コマンド :2信号間の時間測定

定義

本コマンドは、連続したエッジ信号の間隔を測定するときに用いられます。なお対象とする信号はデジタル入力 Start DIへの入力信号です。

必要条件

本コマンドを使用する際には、以下の条件が満足されていなければなりません。

FM 350- 1モジュールにはいかなるエンコーダも接続されていないこと。

任意のカウントモードに設定されていること。

ゲート制御にはパラメータ Latch/Retriggerをセットすること。

エンコーダーには内部時間軸 1 MHzを指定すること。

信号エッジの選択

連続する 2信号間の時間測定は計算プログラム
Start DIにおける立ち上がりエッジ	立ち上がり時刻をラッチする。
Start DIにおける立ち下がりエッジ	立ち下がり時刻をラッチする。
Start DIにおける両(立上り/立下り)エッジ	両エッジの時刻をラッチする。

操作モード

FM 350- 1モジュールは1 MHzの内部時間軸を用いて時間計測を行います。時間測定の開始はStart DIにて最初のエッジ信号を受信した時をもって行います。連続した各エッジ信号から μs 単位で計測された経過時間は、常に最新の値がフィードバックインターフェースのLATCH_LOADに保存されます。

8.4 測定モード

8.4.1 測定モードとは ?

操作モードを指定するとき、FMB50- 1モジュールの動作すべき機能を決定する必要があります。
表8-8は、FM 350- 1モジュールが持ついくつかの測定モードについての概要をまとめたものです。

表 8-8 FM 350-1 モジュールが持つ測定モード

測定モード名称	概略説明
周波数測定 8-55ページのセクション8.4.3参照	ある動的測定時間内のパルス数をカウントします。
RPM測定 8-57ページのセクション8.4.4参照	ある動的測定時間内に速度計用発電機から送られてくるパルスの数をカウントします。また得られた値から速度を算出します。単位は、パルス数/エンコーダ1回転 となります。
連続周期測定 8-59ページのセクション8.4.5参照	動的測定時間を1周期として表示します。この周期が更新時間よりも短い場合は、平均値が計算され 1周期とします。

これらの操作モードを指定するために、FM 350- 1モジュールに該当パラメータをセットする必要があります(第4、7章参照)。

8.4.2 定義

測定原理

FM 350- 1モジュールはパルス信号の立ち上がりエッジをカウントし、それを μs 単位に換算して表示します。

動的測定時間は上記で求めた 2つのパルスの時刻データの時間差として定義されます。

更新時間間隔当たりの 1つ以上のパルス列信号に対して、

$$\text{動的測定時間} = \frac{\text{現在の更新時間内にある最後のパルスの時刻データ} - \text{1つ前の更新時間内にある最後のパルスの時刻データ}}$$

動的測定時間が計算された後、更新時間内にパルスがなかった場合は、測定時間が更新時間間隔分だけ引き伸ばされます。また”動的測定時間当りの1パルス”の値が最新の測定値よりも小さい場合、その値は新しい値として出力されます。

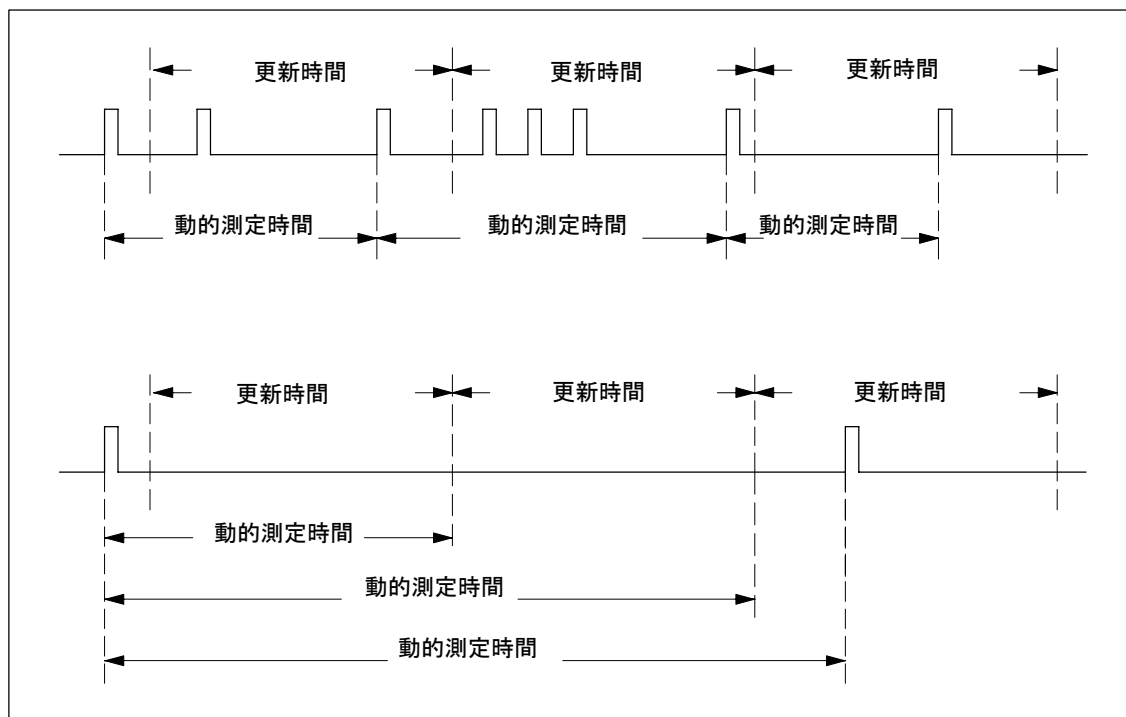


図 8-29 測定原理

測定の流れ

FM 350-1 モジュールによる測定は連続的です。パラメータを割り当てる時は更新時間を指定します。

最初の更新時間が経過するまでは測定値として“- 1”の値が読み出されます。最初の更新時間はゲートが開かれた時にスタートします。

ゲートが開かれ測定対象となるパルス列信号の最初の信号を受信することによって連続測定がスタートします。最初の測定値は 2 番目のパルス信号が受信された時に計算されます。

更新時間の最終段階で、フィードバックインターフェースでの測定値が出力されます(周波数、周期または速度)。測定の終了はステータスビットSTS_COMP1に表示されます。本ビットは制御ビットRES_ZEROと(リセット動作が確認された時のステータスビットである)STS_RES_ZEROによってリセットされます。

更新時間中にカウント方向が変化した場合、この時の測定による測定値の算出は行われません。この測定中に生じるカウント方向の変化は、フィードバックビットSTS_DIR(方向ビット)によって知ることができます。

図8-30で周波数測定を例に連続測定の測定原理を説明します。

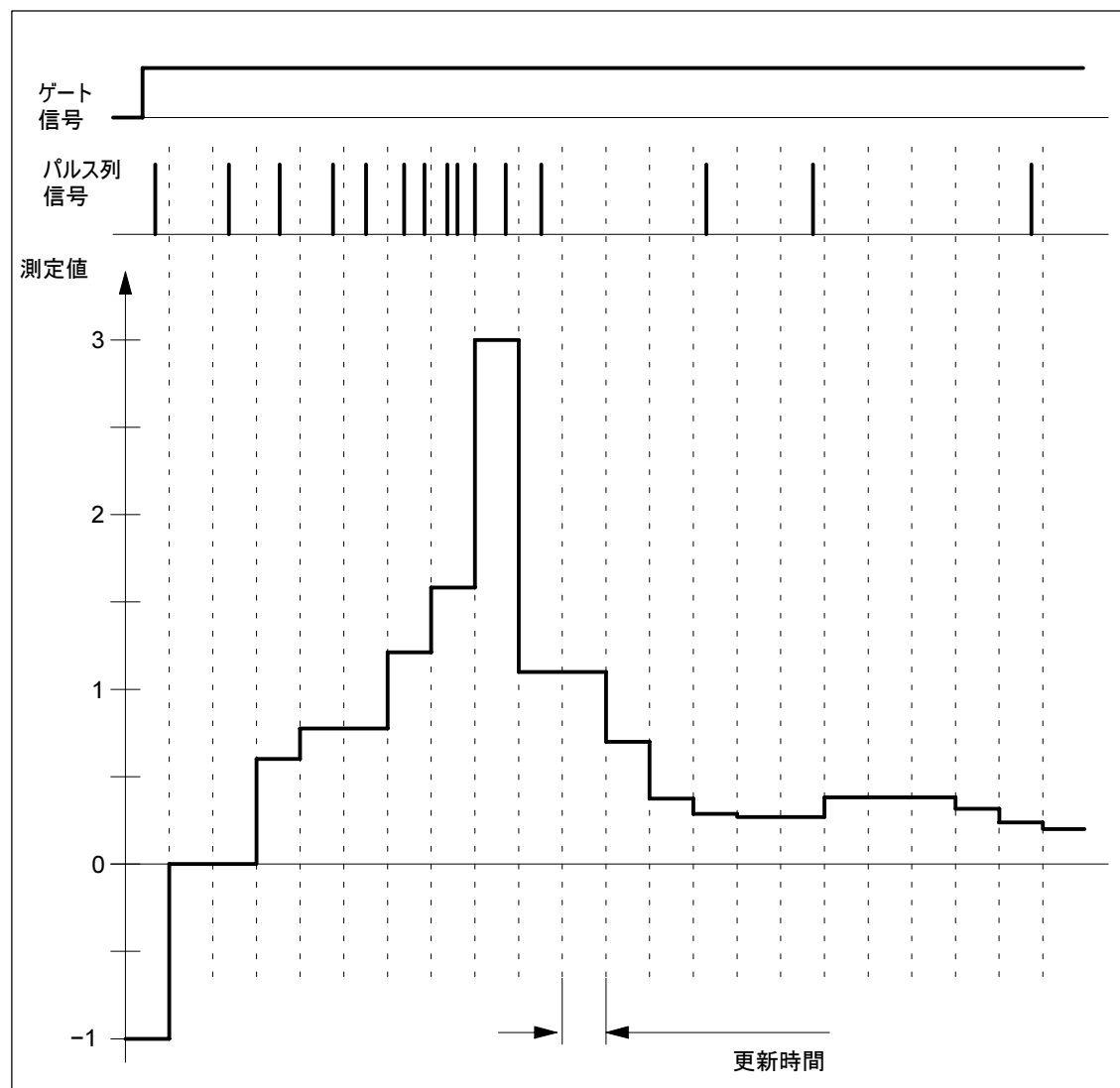


図 8-30 連続測定の実測原理説明図 (例: 周波数測定)

限界値のモニタ

毎更新時間の最後に、得られた測定値（周波数、速度または周期）は予め設定されている下限値および上限値とそれぞれ比較されます。

本測定値がこれらの設定下限値よりも低い(測定値<下限値)場合は、ステータスビット STS_UFLWが1にセットされます (図8-31参照)。同時にハードウェア割り込みが発生します。

上記と逆に測定値が上限値を超えている(測定値>上限値)場合は、ステータスビット STS_OFLWが1にセットされ、(図8-31参照)。同様にハードウェア割り込みが発生します。

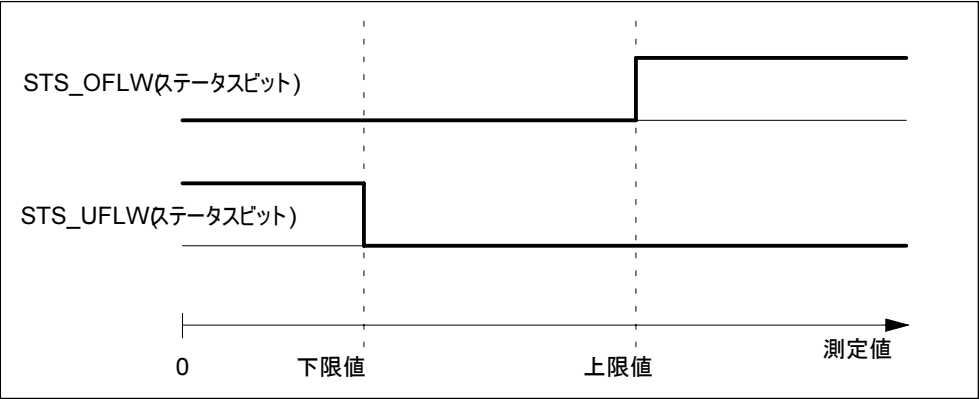


図 8-31 測定モードにおける限界値モニタ

ステータスビット STS_OFLWとSTS_UFLWは、確実に認識された後に RES_ZERO 制御ビットとSTS_RES_ZEROステータスビットによってリセットしなければなりません。この認識がなされた後、測定値が上下限地の範囲外に留まっているか戻ってしまっているならば、対応するステータスビットが再度セットされます。

プログラミングがそれ相応に適切ならば、この限界値モニタリングの結果をDO0デジタル出力の切り替えに使用することができます。

ゲート制御

FM 350- 1モジュールの測定処理の制御用として、ハードウェアによるゲート操作(HWゲート)あるいはソフトウェアによるゲート操作 (SWゲート) が使用可能です。

パラメータ割り付けに基づくカウント開始値

表 8-9 カウント開始値

パラメータ割り付けによる値	カウント開始値
下限値	設定値
上限値	設定値
更新時間	設定値

等時モード

等時モードでは、FM 350-1 モジュールは毎 PROFIBUS DP サイクルの時刻 T_0 にコントローラインターフェースから制御信号を受信します。その結果、全てのコントローラを等時モードで動作し、PROFIBUS DP サイクルの時刻 T_0 に結果を出力しています。このコントローラへの応答は同じ PROFIBUS DP サイクルにて行われています。

測定値とステータスビットは、毎 PROFIBUS DP サイクルの時刻 T_i に FM 350-1 モジュールから供給されます。

これらの測定は全て時刻 T_i に始まり、時刻 T_i に終わります。

注記

非等時モードでは、10 ms の整数倍単位で更新時間を指定することが可能です。これに対して等時モードでは更新時間は PROFIBUS DP サイクルの整数倍になっています。そのため、測定モード切り替え時に現在の更新時間を保持するためには更新時間パラメータを合わせていく必要があります。詳細は 8-55、8-57、8-59 ページの表 8-11、8-12、8-13 を参照してください。

コマンドとは ?

測定モードにおいて、FM 350-1 モジュールが測定処理に使用できるコマンドを次に示します。

表 8-10 FM 350-1 実行コマンド

コマンド名	説明
測定ゲートの開閉	測定処理は測定ゲートが開いたときに始まり、閉じたときに終わる。

8.4.3 周波数測定

定義

周波数測定モードにおいて、FM 350- 1モジュールは動的測定時間に観測されたパルスをカウントします。

更新時間

FM 350- 1モジュールは測定値を周期的に更新します。更新時間は更新時間パラメータを利用して設定します (表8-11参照)。この更新時間は測定中に変えることが可能です。

表 8-11 更新時間算出表

算出条件等		更新時間	nの範囲	
			n_{\min}	n_{\max}
非等時モード	任意のTDP	$n \quad 10 \text{ ms}$	1	1000
等時モード	$TDP < 10 \text{ ms}$	$n \quad T_{DP}$	$(10 \text{ ms}/T_{DP} [\text{ms}]) + 1^{1)}$	1000
	$T_{DP} \geq 10 \text{ ms}$	$n \quad T_{DP}$	1	$10000 \text{ ms}/T_{DP} [\text{ms}]^{1)}$
1) 小数点以下は切り捨てとする。 これらの上下限の値を超えてはならない。超えた場合は、FM350- 1モジュールは更新時間パラメータ割り付けエラーを発生し、等時モードへの切り替えを行わない。				

周波数測定

計算によって求められた測定周波数は、 $\text{Hz} \cdot 10^{-3}$ の単位で表示され、フィードバックインターフェースにて読み出し可能です (バイト0~3)。

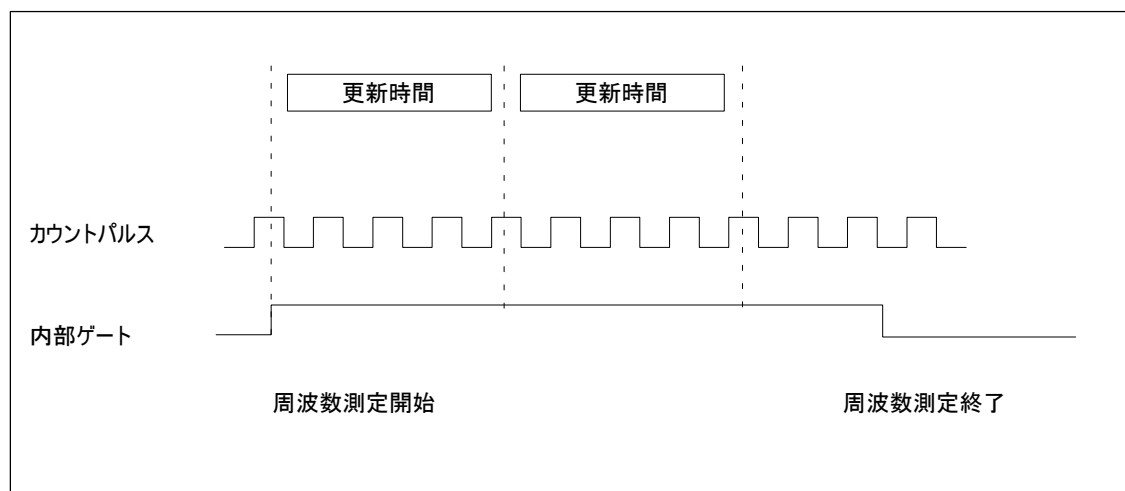


図 8-32 ゲートファンクションによる周波数測定

限界値のモニタ

限界値のモニタは下記の周波数限界値の範囲内で行われます。

エンコーダタイプ	下限値 f_L	上限値 f_U
5V エンコーダ	0～499,999,999 Hz* 10^{-3}	$f_L+1 \sim 500,000,000$ Hz* 10^{-3}
24V エンコーダ	0～199,999,999 Hz* 10^{-3}	$f_L+1 \sim 200,000,000$ Hz* 10^{-3}

誤差を含んだ測定可能範囲

周波数	絶対誤差	周波数	絶対誤差
0.1 Hz	0.001 Hz	1 000 Hz	0.18 Hz
1 Hz	0.001 Hz	10 000 Hz	1.8 Hz
10 Hz	0.003 Hz	100 000 Hz	18 Hz
100 Hz	0,02 Hz	500 000 Hz	90 Hz

デジタル入力 Start DIとStop DIの機能

デジタル入力機能に関しては次の選択が可能です。

レベル信号制御によるハードウェアゲート

パルス信号制御によるハードウェアゲート

(セクション8.4.6を参照)

デジタル出力 DO0の機能

デジタル出力 DO0の出力機能に関しては次の選択が可能です。

比較動作なし(限界値のモニタによる切り替えなし)

限界値範囲外の測定値

下限値以下の測定値

上限値以上の測定値

(セクション8.4.7を参照)

操作時の変数の値

下限値(L_PREPAR)

上限値(T_CMP_V1)

更新時間(T_CMP_V2)

デジタル出力 DO0の機能(C_DOPARA)

(セクション8.4.7および5.6.2を参照)

8.4.4 RPM測定

定義

RPM測定操作モードでは、FM 350-1モジュールは動的測定時間内に速度計用発電機から送られてくるパルス信号をカウントし、その値から速度を算出します。速度の単位は、パルス数/エンコーダ1回転です。

更新時間

FM 350-1モジュールは測定値を周期的に更新します。更新時間は更新時間パラメータを利用して設定します(表8-12参照)。この更新時間は測定中に変えることが可能です。

表 8-12 更新時間算出表

算出条件等		更新時間	nの範囲	
			n_{\min}	n_{\max}
非等時モード	任意のTDP	$n \quad 10 \text{ ms}$	1	1000
等時モード	$TDP < 10 \text{ ms}$	$n \quad T_{DP}$	$(10 \text{ ms}/T_{DP} [\text{ms}]) + 1 \quad ^1)$	1000
	$T_{DP} \geq 10 \text{ ms}$	$n \quad T_{DP}$	1	$10000 \text{ ms}/T_{DP} [\text{ms}] \quad ^1)$

1) 小数点以下は切り捨てとする。

これらの上下限の値を超えては ならない。超えた場合は、FM350-1 モジュールは更新 時間パラメータ割り付けエラ ーを発生し、等時モードへの切り替えを行わない。

RPM測定

RPM測定モード指定時は、エンコーダ1回転あたりのパルス数を設定しなければなりません。

本測定によって速度換算の測定値が得られます。単位は $1 \times 10^{-3}/\text{min}$ です。

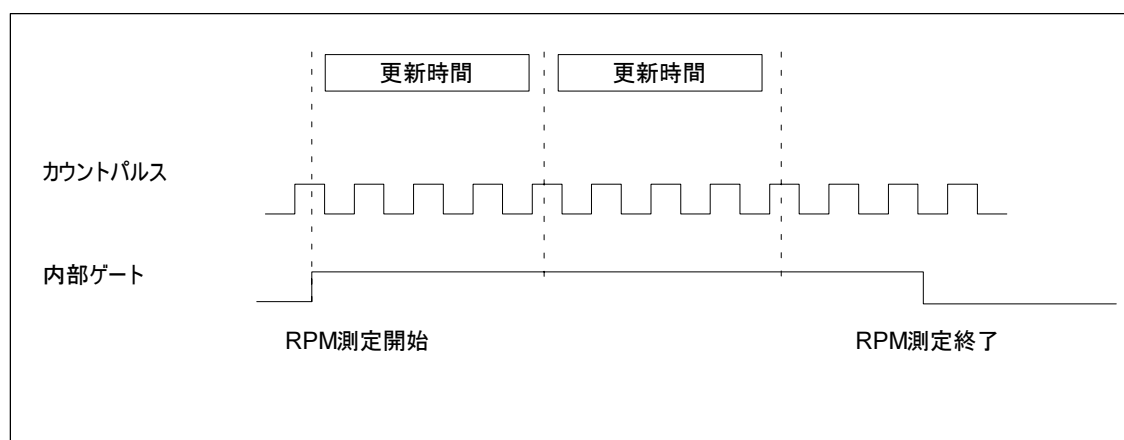


図 8-33 ゲートファンクションによる RPM測定

限界値のモニタ

限界値のモニタは下記の速度限界値の範囲内で行われます。

下限値 n_U	上限値 n_O
0 ~ 24 999 999 $\times 10^{-3}$ /min	n_U+1 ~ 25 000 000 $\times 10^{-3}$ /分

誤差を含んだ測定可能範囲 (パルス数 /エンコーダ 1回転 = 60の場合)

速度	絶対誤差	速度	絶対誤差
1 /min	0.04 /min	1,000 /min	0.21 /min
10 /min	0.04 /min	10,000 /min	1.82 /min
100 /min	0.05 /min	25,000 /min	4.5 /min

デジタル入力 Start DIとStop DIの機能

デジタル入力機能に関しては次の選択が可能です。

レベル信号制御によるハードウェアゲート

パルス信号制御によるハードウェアゲート

(セクション8.4.6を参照)

デジタル出力 DO0の機能

デジタル出力DO0の出力機能に関しては次の選択が可能です。

比較動作なし(限界値のモニタによる切り替えなし)

限界値範囲外の測定値

下限値以下の測定値

上限値以上の測定値

(セクション8.4.7を参照)

操作時の変数の値

下限値(L_PREPAR)

上限値(T_CMP_V1)

更新時間(T_CMP_V2)

デジタル出力DO0の機能(C_DOPARA)

(セクション8.4.7および5.6.2を参照)

8.4.5 連続周期測定

定義

連続周期測定操作モードでは、FM 350- 1モジュールは動的測定時間を周期として表示します。この周期が更新時間より短い場合は、周期表示のために平均値が算出されます。

更新時間

FM 350- 1モジュールは測定値を周期的に更新します。更新時間は更新時間パラメータを利用して設定します (表8-13参照)。この更新時間は測定中に変えることが可能です。

表 8-13 更新時間算出表

算出条件等		更新時間	nの範囲	
			n_{\min}	n_{\max}
非等時モード	任意のTDP	$n \cdot 10 \text{ ms}$	1	12000
等時モード	$T_{DP} < 10 \text{ ms}$	$n \cdot T_{DP}$	$(10 \text{ ms}/T_{DP} [\text{ms}]) + 1$ ¹⁾	12000
	$T_{DP} \geq 10 \text{ ms}$	$n \cdot T_{DP}$	1	$120000 \text{ ms}/T_{DP} [\text{ms}]$ ¹⁾

1) 小数点以下は切り捨てとする。

これらの上下限の値を超えてはならない。超えた場合は、FM 350- 1モジュールは更新時間パラメータ割り付けエラーを発生し、等時モードへの切り替えを行わない。

連続周期測定

算出された周期の値は、1 μs と1/16 μs の単位で表示され、測定周期は、フィードバックインターフェースにて読み取ることができます (バイト0～3)。

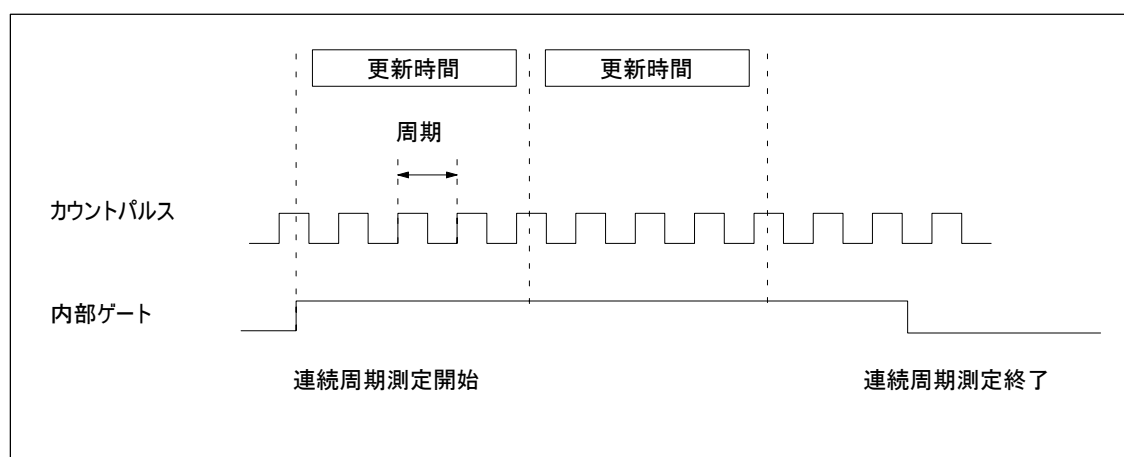


図 8-34 ゲートファンクションによる連続周期測定

限界値のモニタ

限界値のモニタは下記の限界値の範囲内で行われます。

表示単位 1 μ sの場合

下限値 T_U	上限値 T_O
0 ~ 119,999,999 μ s	T_U+1 ~ 120,000,000 μ s

表示単位 1/16 msの場合

下限値 T_U	上限値 T_O
0 ~ 1,919,999,999 μ s	T_U+1 ~ 1,920,000,000 μ s

誤差を含んだ測定可能範囲

表示単位: 1 μ s			
周期T 絶対誤差		周期T 絶対誤差	
1 μ s* (10 0)		1 μ s* (100 000 10)	
1 μ s* (100 0)		1 μ s* (1 000 000 100)	
1 μ s* (1 000 0)		1 μ s* (10 000 000 1 002)	
1 μ s* (10 000 1)		1 μ s* (100 000 000 10 020)	

表示単位: 1/16 μ s			
周期T 絶対誤差		周期T 絶対誤差	
1/16 μ s* (160 1)		1/16 μ s* (1 600 000 160)	
1/16 μ s* (1 600 1)		1/16 μ s* (16 000 000 1 600)	
1/16 μ s* (16 000 3)		1/16 μ s* (160 000 000 16 000)	
1/16 μ s* (160 000 20)		1/16 μ s* (1 600 000 000 160 000)	

デジタル入力 Start DIとStop DIの機能

デジタル入力機能に関しては次の選択が可能です。

レベル信号制御によるハードウェアゲート

パルス信号制御によるハードウェアゲート

(セクション8.4.6を参照)

デジタル出力 DO0の機能

デジタル出力 DO0の出力機能に関しては次の選択が可能です。

比較動作なし(限界値のモニタによる切り替えなし)

限界値範囲外の測定値

下限値以下の測定値

上限値以上の測定値

(セクション8.4.7を参照)

操作時の変数の値

下限値(L_PREPAR)

上限値(T_CMP_V1)

更新時間(T_CMP_V2)

デジタル出力 DO0の機能(C_DOPARA)

(セクション8.4.7および5.6.2を参照)

8.4.6 コマンド：測定ゲートの開閉

概要

FM 350- 1モジュールは次に示すゲートを有しています。

電気信号の入力レベルまたはパルス信号の有無、によってゲート開閉を行うハードウェアゲート(HWゲート)

ユーザープログラムの制御ビットを介してゲート開閉を行うソフトウェアゲート (SWゲート)

ゲートの選択

操作モード指定ダイアログボックス(セクション8.3.2参照)のなかで、カウント操作のためにどのゲートを用いるかを指定します。

次に示す図(図8-3 5、図8-3 6、図8-3 7)はFM 350- 1モジュールの選択可能な各種ゲート開閉操作について説明するものです。

レベル信号制御による HWゲートの開閉操作

図8-35はレベル信号制御による HWゲート開閉の様子を示すものです。

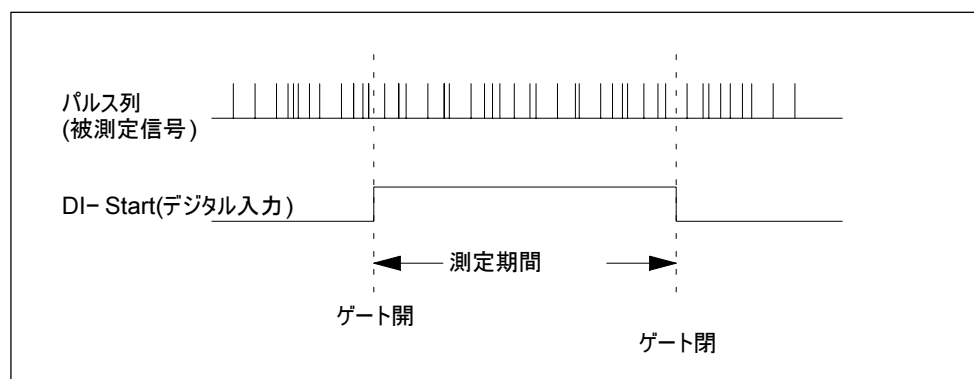


図 8-35 レベル信号制御による HWゲートの開閉操作

デジタル入力 Start DIに論理"1"の信号を印加することによって HWゲートが開き測定が開始されます。逆に Start DIに論理"0"の信号を印加することによって HWゲートが閉じ測定は終了します。ゲートが閉じた時の測定値はフィードバックインターフェースに保持されます。

本レベル信号制御によるHWゲート開閉操作においては、パラメータ割り付け後の最初にStart DIに受信された信号の立ち上がりエッジによってゲートが開きます。

本モードによるHWゲート開閉操作においては、デジタル入力 Stop DIへの入力信号は無視されます。ただし信号の受信状況はステータスビット STS_STRに表示されます。

パルス信号制御による HWゲートの開閉操作

図8-36 は、パルス信号制御による HWゲート開閉の様子を示すものです。

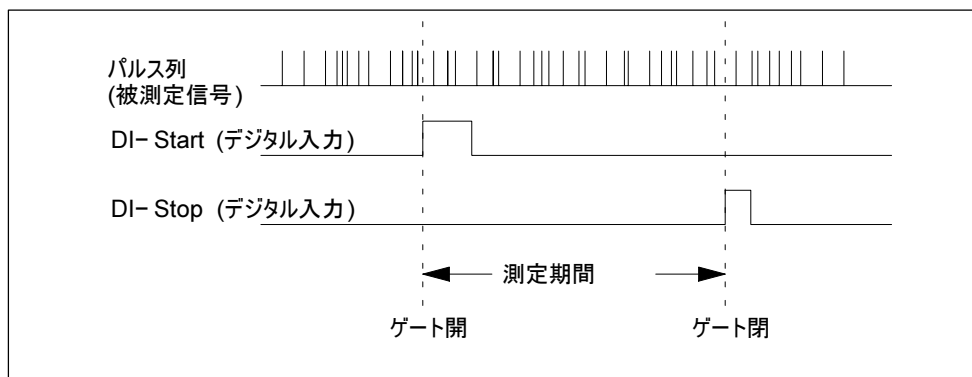


図 8-36 パルス信号制御による HWゲートの開閉操作

デジタル入力 Start DIへのパルス信号の立ち上がりエッジによって HWゲートが開き測定が開始されます。一方 Stop DIにてパルス信号の立ち上がりエッジが検出されると HWゲートが閉じ測定は終了します。ゲートが閉じた時の測定値はフィードバックインターフェースに保持されます。

Start DI入力とStop DI入力にて同時に立ち上がりパルスが検出された時は、開かれていたゲートは閉じ、閉じていたゲートは閉じたままとなります。また Stop DI入りに論理"1"の信号がセットされている状態では、Start DI入力にパルス信号が入力されてもゲートは開きません。

DI Start /DI Stop入力信号ステータス

DI Start/DI Stopへの入力信号は緑色LED表示灯I0およびI1を通して表示されると同時に FC CNT_CTL10のDBステータスビット、STS_STAとSTS_STRにも反映されます

ゲートのステータス

ゲートのステータスは FC CNT_CTL10のDBステータスビット STS_GATEに表示されます。

ソフトウェアによる SWゲートの開閉操作

図8-37 はソフトウェアによるゲート開閉操作を示すものです。

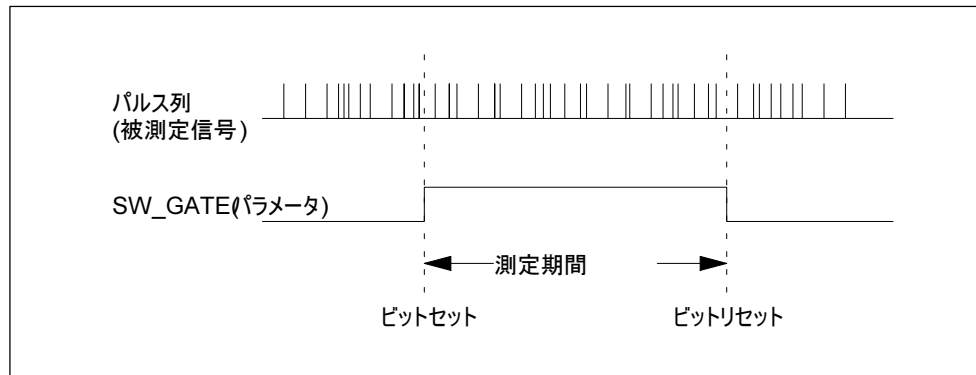


図 8-37 ソフトウェアによる SWゲートの開閉操作

FC CNT_CTL1の入力パラメータ、SW_GATEビットをセットしてSWゲートを開き、測定を開始することができます。逆にSW_GATEビットをリセットするとSWゲートは閉じ、測定も終了します。SWゲートが閉じた時の測定値はフィードバックインターフェースに保持されます。

閉じたゲートはSW_GATEパラメータをリセットすれば再び開きます。HWゲートと異なりビットセット/ビットリセットの使い分けによるゲート開閉操作は用意されていません。

SWゲートのステータス

SWゲートのステータスは、FC CNT_CTL1のDBステータスビット STS_SW_Gに表示されます。

ゲート停止機能による測定終了

FC CNT_CTL1の入力パラメータ、GATE_STPビットをセットすることによってゲート停止機能を有効にし、測定を終了させることができます。この動作は入力制御信号やSWゲートステータスの如何に関係なく行われます。

GATE_STPビットが一旦セットされるとゲートは閉じられ続けて本ビットリセットしてもゲートは開きません。ゲート再開は、Start DIへ正の立ち上りを持つ信号を印加(HWゲート)するかSW_GATEパラメータ(SWゲート)を再びセットするが必要です。

ハードウェア割り込み

ゲートの開閉動作 (HWゲート、SWゲート) によってハードウェア割り込みを発生させることができます(セクション8.5を参照)。

初期設定

SWゲートは、デフォルトでは動作可能状態です。

等時モードでのゲート開閉操作

SWゲート操作：ソフトウェアによるゲート開閉操作は、FC CNT_CTLのパラメータSW_GATEビットをセットまたはリセットして行います。測定はこのパラメータが変化した後のPROFIBUS DPサイクルの T_i のタイミングで開始または終了します（図8-38参照）。

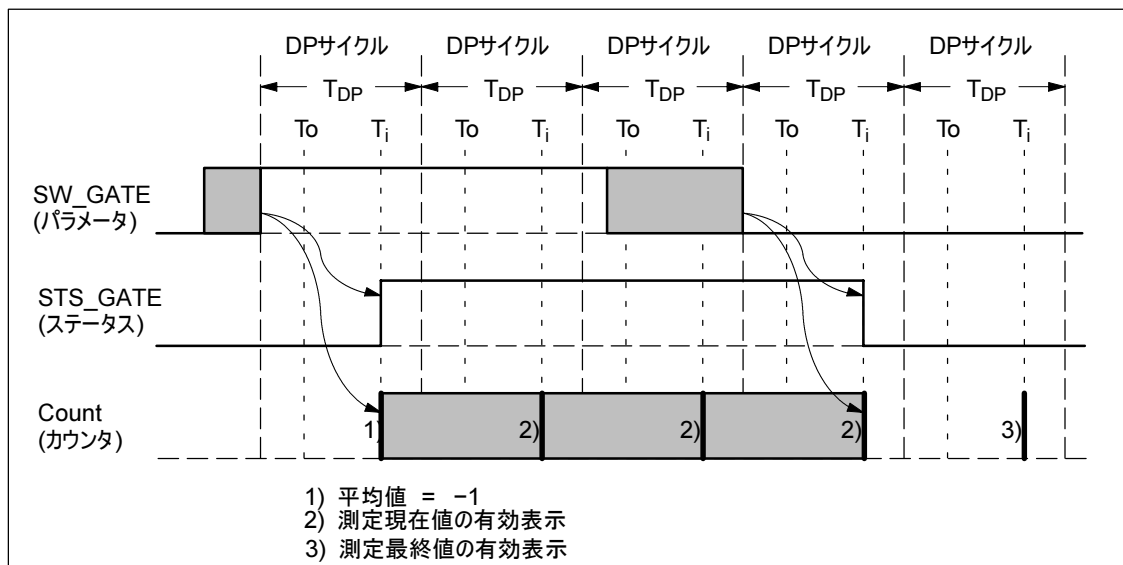


図 8-38 SWゲート(SW_GATE) 操作時におけるカウント動作の開始と終了

HWゲート操作：ハードウェアによるゲート開閉操作時は、HWゲートの開閉直後の PROFIBUS DPサイクルの T_i のタイミングによって測定が開始または終了します（図8-39）。

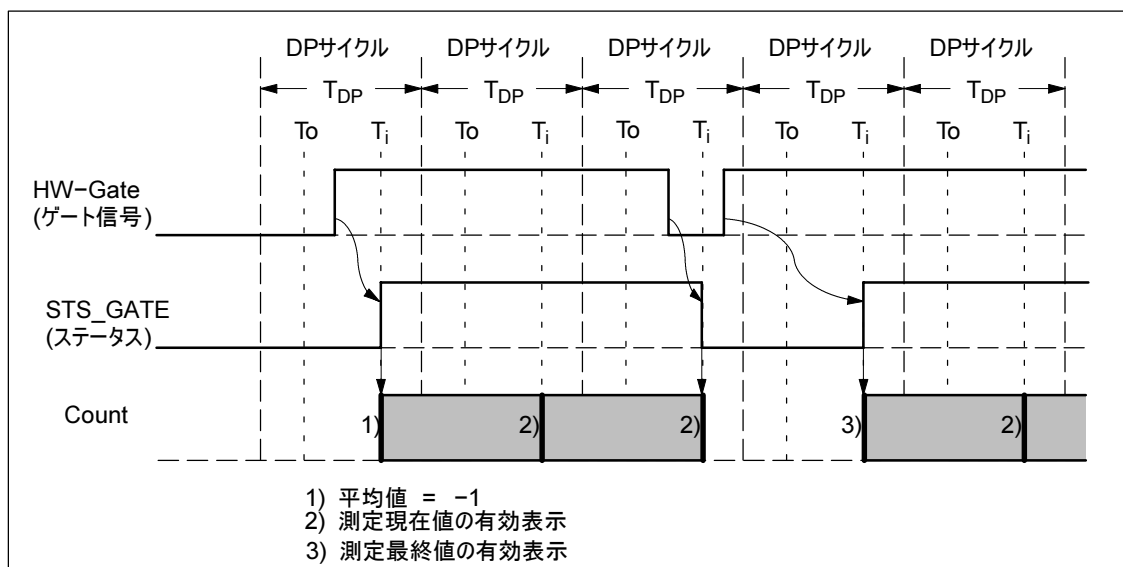


図 8-39 HWゲート(HW_GATE) 操作時におけるカウント動作の開始と終了

8.4.7 デジタル出力動作

概要

周波数測定、RPM測定あるいは連続周期測定の処理においてはそれぞれ上下限値を設定することができます。この設定機能は、DO0デジタル出力が測定値範囲外の指定を受けた時に有効となります。これらの限界値の設定と修正は転送機能を通して行います。DO1は通常のデジタル出力として用いられます。

パラメータによる出力有効化

DO出力を行う前に、DB内の該当ビットをセットしてデジタル出力を有効にしておく必要があります(第10章参照)。これらのビットのどちらかがリセットされた場合は、対応するデジタル出力は直ちに無効となり出力されません。

デジタル出力	出力有効化パラメータ
DO0	CTRL_DO0
DO1	CTRL_DO1

DO0 デジタル出力動作

DO0デジタル出力動作においては、限界値に到達したときの反応を4種類まで指定することができ、その結果がDO0に反映されます。4つの選択肢を下表に示します。

表 8-14 DO0 デジタル出力動作

DO0パラメータ 割り付け	DO0 デジタル出力動作	出力切替時間	
		等時モード	非等時モード
比較動作なし	限界値モニタによる結果は何の影響も与えない すでにDO0がセットされている場合でも、本パラメータに設定(比較動作なし)することによってリセットされる。 制御ビットSET_DO0を操作してDO0のデジタル出力("1"/"0"出力)が可能。ただしCTRL_DO0によって出力有効にセットされていることが必要。	時刻T ₀	出力情報が変化した時
設定限界値範囲外	DO0セット条件(次のいずれか) 測定値 < 下限値 測定値 > 上限値	Tiの更新時間最終段	更新時間最終段
下限値以下	DO0セット条件 測定値 < 下限値		
上限値以上	DO0セット条件 測定値 > 上限値		

DO1デジタル出力動作

制御ビットSET_DO1を操作してDO1のデジタル出力("1"/"0"出力)を任意に実行することができます。ただしCTRL_DO1によってあらかじめ出力有効にセットされていることが必要です。

DO1出力動作は、限界値モニタの結果に影響は受けません。

非等時モードにおいて、DO1出力は出力情報の変化にしたがって直ちにセットまたはリセットされます。

等時度モードにおいて、DO1出力は、出力情報が変わった場合、T₀時点の更新時間最終段でセットまたはリセットされます。

デジタル出力のステータスとステータスビット

DO0/DO1デジタル出力の出力状況は2つの緑色LED表示灯によって表示されています。また同時にDB内のステータスビットにも反映されます。

表 8-15 デジタル出力 DO0

限界値	イネーブルビット CTRL_DO0	ステータスビット STS_CMP1出力 DO0	LED DO0
範囲内	0	0	消灯
	1	0	消灯
範囲外	0	0	消灯
	1	1	点灯

表 8-16 デジタル出力 DO1

制御ビット SET_DO1	イネーブルビット CTRL_DO1	ステータスビット STS_CMP2出力 DO1	LED DO1
0	0	0	消灯
	1	0	消灯
1	0	0	消灯
	1	1	点灯

8.5 プロセス割り込みの発生

概要

FM 350- 1モジュールは任意のイベント発生に対して割り込みをかけることができます。このために FM 350- 1割り込み処理用パラメータの設定をパラメータ割り付け画面にて行う必要があります。

プロセス割り込みとは？

CPUサイクルとは別に、ある特定のイベント発生に対し、対応する特定の処理を行わせたいとした時、FM 350- 1モジュールのカウンタはプロセス割り込みを発生してこれを処理します。CPUは割り込みを受け付けるとサイクリックプログラムを中断し、割り込み処理 OBを行います。

どのイベントが割り込み発生するのか？

FM 350- 1の起動中、次のイベントが割り込みを発生します。

カウントモード	測定モード
ゲートが開かれた (ハードウェアまたはソフトウェアによるゲート操作中)	
ゲートが閉じられた (ハードウェアまたはソフトウェアによるゲート操作中)	
カウンタオーバーフローが発生	測定値が設定範囲を超えた
カウンタアンダーフローが発生	測定が終了
カウント値がゼロになった	
カウント値がカウンタカウント方向アップの時に比較値1、2に到達	
カウント値がカウンタカウント方向ダウンの時に比較値1、2に到達	
外部信号によるカウンタの設定	
カウンタラッチ動作	

プロセス割り込みの発生させるイベントは幾つでも選択が可能です。カウント値が比較値に達した時の割り込み発生に関しては8-34ページに書かれている最低必要条件を守らなければならないことに注意してください。

プロセス割り込みの許可

FM 350- 1モジュール割り込み発生許可 / 禁止の指定は、ハードウェア構成が決定した時点でパラメータ割り付け画面から行うことができます。同時にこのモジュールの発生する割り込みが、診断割り込み、またはプロセス割り込みのどちらであるかを指定することもできます。

プロセス割り込み OB、OB 40

プロセス割り込みが発生した場合、動作中のユーザプログラムは中断されデータが FM 350-1 モジュールからOB40の割り込み起動情報としてOB40に転送されます。その後OB40が起動します。プロセス割り込みは OB40の終了をもって確認されます。

OB40がプログラムされていない場合、CPUはSTOP状態になります。再度CPUをRUN状態に戻す時は、プロセス割り込み要求事項を削除します。

割り込み起動情報

テンポラリ変数OB40_POINT_ADDRはOB40の割り込み起動情報の1つとして書き込まれます。

OB40_POINT_ADDRは4バイトからなる変数です(バイト8～11)。プロセス割り込みを発生されたイベントに関する情報はこの変数のバイト 8とバイト9に書き込まれています。

表8-17はプロセス割り込みの種類に対応してセットされるビットを示したものです。本表に表示されていないビットは全て対応する割り込みが存在しないものであり、常にゼロにセットされています。

表 8-17 変数OB40_POINT_ADDRのビット割り付け

バイト	ビット	意味: 割り込み発生源
8	0	ゲート開
	1	ゲート閉
	2	オーバーフロー (カウントモード)
		測定値範囲外 (測定モード)
	3	アンダーフロー (カウントモード)
		測定終了 (測定モード)
	4	比較値 1への到達 (カウントアップ時)
	5	比較値 1への到達 (カウントダウン時)
	6	比較値 2への到達 (カウントアップ時)
	7	比較値 2への到達 (カウントダウン時)
9	0	ゼロ検知
	5	外部信号によるカウンタセット (同期化)
	7	ラッチ動作

プロセス割り込みの消失

割り込みが認識されないままに次にまた同じ割り込みが発生した場合、以降の割り込みは発生しません。すなわち割り込み源であるイベントが発生してもプロセス割り込みは起こりません。

このとき、パラメータの割り付けによっては“ハードウェア割り込み失敗”の診断割り込みが発生します。

デフォルト設定

プロセス割り込みに関してのパラメータ設定は、デフォルト時は割り込みなしにセットされています。

エンコーダ信号とその評価

この章の内容

この章では、以下の項目について説明します。

FM 350- 1のカウンタに接続できるエンコーダ

異なるエンコーダの信号のタイムシーケンス

FM 350- 1がエンコーダ信号の複数の評価を実行する方法

モジュールが異なるエンコーダ信号を監視する方法

入力フィルタをパラメータ割り付けできる信号

この章の概要

セクション	説明	ページ
9.1	概要	9-2
9.2	5 V差動信号	9-3
9.3	24 V信号	9-5
9.4	パルス評価	9-7

9.1 概要

はじめに

FM 350-1が処理できるカウント信号は、インクリメンタルエンコーダまたは信号エンコーダで生成される矩形信号です。

インクリメンタルエンコーダは、グレーティングをスキャンして、矩形の電気パルスを生成します。これらの電気パルスは、パルスの高さと信号数が異なります。

光バリアまたはイニシエータ（BERO）などのパルスエンコーダは特定の電圧レベルの矩形信号のみを供給します。

さまざまなエンコーダの接続

カウント信号用のパルスを供給するためにさまざまなエンコーダを FM 350-1に接続できます。表 9-1は、さまざまなエンコーダと対応する信号を示しています。

表 9-1 FM 350-1 用のエンコーダ

エンコーダ	信号
インクリメンタル 5Vエンコーダ	差動信号 A/\overline{A} 、 B/\overline{B} および N/\overline{N}
インクリメンタル 24Vエンコーダ	A^* 、 B^* および N^*
24Vパルスエンコーダ	24V方向レベルあり
24Vイニシエータ	24V方向レベルなし

9.2 5 V差動信号

インクリメンタル 5 Vエンコーダ

インクリメンタル5 Vエンコーダは、差動信号 A/\bar{A} 、 B/\bar{B} および N/\bar{N} をRS422に基づいてモジュールに供給します。ここで、信号 \bar{A} 、 \bar{B} および \bar{N} は、A、BおよびNの反転信号です。信号AおよびBは、それぞれ90°位相変換されています。

インクリメンタル5 Vエンコーダの場合、トラック AおよびBはカウントに使われます。トラック Nは、パラメータが割り付けられた場合にカウンタをカウンタ初期値に設定するために使われます。

これら6つの信号を持つエンコーダは、対称エンコーダと呼ばれています。

図9-1は、これらの信号のタイムシーケンスを示しています。

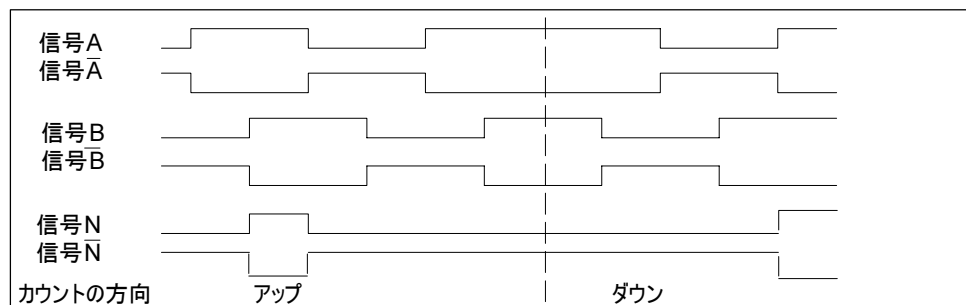


図 9-1 インクリメンタル5Vエンコーダの信号

このモジュールは、信号AとBの比率からカウントの方向を認識します。次のセクション(「パルス評価」)の図は、信号AおよびBのどのエッジがダウンまたはアップ方向にカウントされるかを示しています。

カウント方向の変更

カウント方向は、「カウント方向 ノーマル」および「カウント方向 反転」のパラメータにより、配線を変えることなく変更できます。

信号のモニタ方法

モジュールは、ケーブル接続、断線、短絡をモニタします。

パラメータ割り付けにより、3つの信号ペアのどれをモニタするかを決めることができます。したがって、使用されていない信号は、この信号ペアに対する診断がパラメータ割り付け(カウンタをゼロマークで設定)によってスイッチオフにされている場合は、配線は不要です。

3つの信号がすべてエラーをレポートする場合、エンコーダに故障があるか、「5.2 VDC」エンコーダ電源に短絡が発生したか、エンコーダが接続されていないかのいずれかです。

パラメータを割り付けた後にモジュールがエラーを検出する場合、診断データセットDS0およびDS1にエントリが作成されています。関連パラメータが割り付けられている場合には、これにより、診断割り込みが発生する可能性があります。

コーディングコネクタ

このエンコーダの場合、コーディングコネクタを位置 Aに設定する必要があります。

9.3 24 V信号

24 Vインクリメンタルエンコーダ

インクリメンタル24 Vエンコーダは、信号 A*、B*およびN*を5 Vインクリメンタルエンコーダの信号 A、BおよびNと同じ時間比率で供給します。電圧 24 Vの信号は、アスタリスク(*)で示されます。信号A*およびB*は、それぞれ90 位相変換されています。

反転信号を供給しないエンコーダは、非対称エンコーダと呼ばれています。

24 Vエンコーダ信号の入力の場合、カウンタにソース出力を接続するかシンク出力を接続するかをパラメータ割り付けによって決めます。この点について詳しい情報は、エンコーダの説明を参照してください。

カウント方向は、「カウント方向 ノーマル」および「カウント方向 反転」のパラメータにより、配線を変えることなく変更できます。

24 Vパルスエンコーダ (方向レベルなし/あり)

イニシエータ(BERO)や光バリアなどのエンコーダは、フロントコネクタの端子A*に接続する必要のある1つのカウント信号だけを供給します。

これに加えて、方向検出用の信号を影響を受けるカウンタの端子B*に接続できます。使用中のエンコーダが対応する信号を供給しない場合、S7で対応するIDを生成して接続するか、または対応する処理信号を使用できます。

図9-2は、24 Vパルスエンコーダ (方向レベルあり)の時間の経過に伴うシーケンスとその結果生じるカウントパルスを示しています。

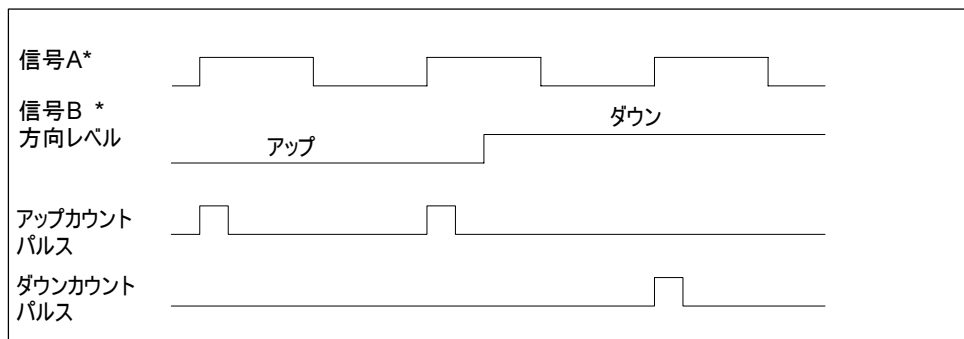


図 9-2 24Vパルスエンコーダ (方向レベルあり)の信号

エンコーダ入力のパラメータ割り付け

カウント方向は、エンコーダ入力のパラメータ割り付けによって定義されます。表 9-2は、パラメータ割り付けによる カウント方向の変更を示しています。

表 9-2 入力パラメータ割り付けによるカウント方向

入力パラメータ割り付け	端子B*	カウント方向
現在のソース	切り替えなし	アップ
	24 V接続	ダウン
現在のシンキング	切り替えなし	ダウン
	接地への短絡回路	アップ

パラメータを割り付けるには、エンコーダの選択で「 24 V pulse and direction」を選択します。
これらのカウント信号では、B* 信号の反転により方向を変えることはできません。

注記

このタイプの評価で、発振カウント信号の場合、すべての信号と一緒に追加されるためにカウント値がエッジで「暴走する」ことがあります。

24 Vカウント入力の入力フィルタ

外乱を抑制するために、24 V入力A*、B*およびNおよびデジタル入力用の一様なフィルタ時間で入力フィルタにパラメータを割り付けることができます。以下の入力フィルタを使用できます。

表 9-3 入力フィルタ

特徴	入力フィルタ 1 (デフォルト)	入力フィルタ 2
標準入力遅延	1 μ s	15 μ s
最大カウント周波数	200 kHz	20 kHz
カウント信号の最小パルス幅	2.5 μ s	25 μ s

信号のモニタ方法

24 Vカウント信号は、断線や短絡がモニタされません。

コーディングコネクタ

このエンコーダの場合、コーディングコネクタを位置 Bに設定する必要があります。

9.4 パルス評価

はじめに

FM 350-1のカウンタは、信号のエッジをカウントできます。通常A(A*)のエッジが評価されます(SINGLE評価)。より高い解像度を得るために、信号がSINGLE、DOUBLEまたはQUADのどの評価を受けるかをパラメータ割り付けによって決めることができます。

複数の評価は、信号AとBが90 位相変換されたインクリメンタル5 Vエンコーダの場合、またはA*とB*が90 位相変換されたインクリメンタル 24 Vエンコーダの場合にのみ可能です。

SINGLE評価

SINGLE評価では、Aの1つのエッジだけが評価されます。アップカウントパルスがAの立ち上がりとBの低レベルで取得され、ダウンカウントパルスが、Aの立ち下がりとBの低レベルで取得されます。

図9-3は、信号のSINGLE評価を示しています。

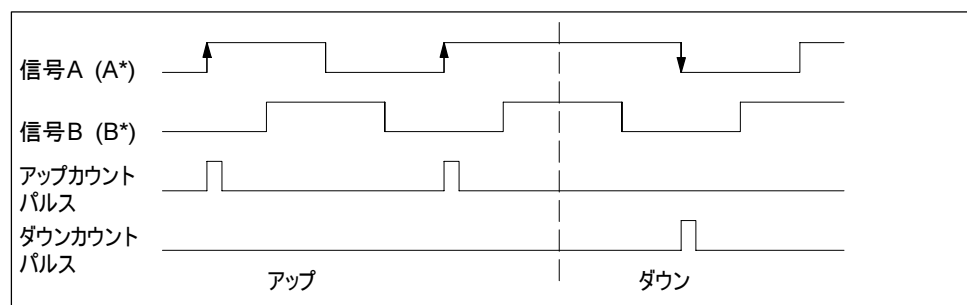


図 9-3 SINGLE評価

DOUBLE評価

DOUBLE評価では、信号Aの立ち上がりと立ち下がりが評価されます。アップカウントパルスとダウンカウントパルスのどちらが生成されるかは、信号 Bのレベルによります。

図9-4は、信号のDOUBLE評価を示しています。

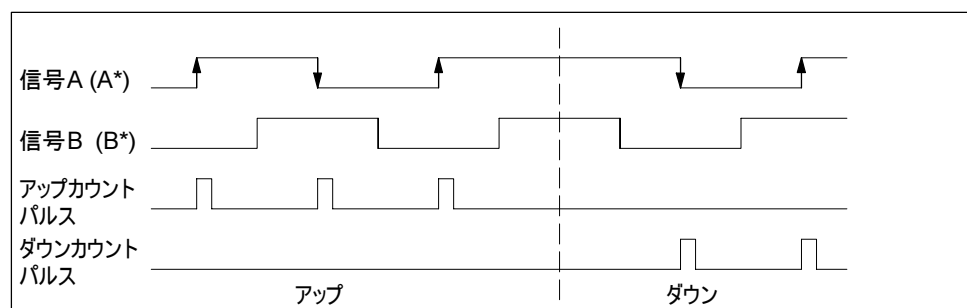


図 9-4 DOUBLE評価

QUAD評価

QUAD評価では、信号AとBの立ち上がりと立ち下がりが評価されます。アップカウントパルスとダウンカウントパルスのどちらが生成されるかは、信号 AとBのレベルによります。

図9-5は、信号のQUAD評価を示しています。

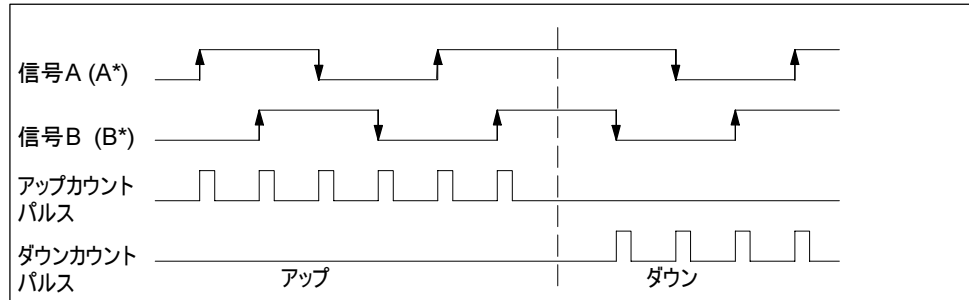


図 9-5 QUAD評価

デフォルト値

デフォルトでは、SINGLE評価が設定されています。

DB割り付け

FC CNT_CTL10のDB

モジュールの1つのチャンネルに属するすべてのデータは、FC CNT_CTL10のDBに格納されます。データ構造とDBの長さは、UDT 2によって定義されます。モジュールにパラメータを割り付ける前に、DBに次の有効なデータを割り付ける必要があります (セクション5.1「要件」参照):

モジュールアドレス (アドレス6.0)

チャンネル開始アドレス (アドレス8.0)

ユーザデータ長 (アドレス12.0)

DBは、UDT 2から関連のユーザ固有データタイプのデータブロックとして生成されています。これにより生成されるDB割り付けは、以下に示すとおりです。表10-1では、読取りおよび書込み権のあるDB内の変数は、グレイで表示されています。

表 10-1 DB割り付け

アドレス	変数	データ タイプ	入力値	コメント	
				カウント	測定
FCパラメータ、アドレス					
0.0	AR1_BUFFER	DWORD	DW#16#0	AR1バッファ	AR1バッファ
4.0	FP	バイト	B#16#0	フラグタイプ	フラグタイプ
5.0	予約済み	バイト	B#16#0	予約済み	予約済み
6.0	MOD_ADR	ワード	W#16#0	モジュールアドレス	モジュールアドレス
8.0	CH_ADR	DWORD	DW#16#0	チャンネルアドレス	チャンネルアドレス
12.0	U_D_LGTH	バイト	B#16#0	ユーザーデータ長	ユーザーデータ長
13.0	A_BYTE_0	バイト	B#16#0	予約済み	予約済み
書き込み値の転送領域					
14.0	LOAD_VAL	DINT	L#0	新規カウンタ初期値 (書込みユーザ)	下限値(書込みユーザ)
18.0	CMP_V1	DINT	L#0	新規比較値 1 (書込みユーザ)	上限値(書込みユーザ)
22.0	CMP_V2	DINT	L#0	新規比較値 2 (書込みユーザ)	更新時刻(書込みユーザ)

表 10-1 DB割り付け(続き)

アドレス	変数	データ タイプ	入力値	コメント	
				カウント	測定
コントロールインターフェース (制御装置インターフェース)					
26.0	A_BIT0_0	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
26.1	A_BIT0_1	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
26.2	A_BIT0_2	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
26.3	A_BIT0_3	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
26.4	A_BIT0_4	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
26.5	A_BIT0_5	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
26.6	A_BIT0_6	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
26.7	A_BIT0_7	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
27.0	ENSET_UP	BOOL	FALSE	アップ方向の設定を有効化(書き込みユーザ)	－
27.1	ENSET_DN	BOOL	FALSE	ダウン方向の設定を有効化(書き込みユーザ)	－
27.2	A_BIT1_2	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
27.3	A_BIT1_3	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
27.4	A_BIT1_4	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
27.5	A_BIT1_5	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
27.6	A_BIT1_6	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
27.7	A_BIT1_7	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
28.0	CTRL_DO0	BOOL	FALSE	デジタル出力DO0のモニタ(書き込みユーザ)	デジタル出力DO0のモニタ(書き込みユーザ)
28.1	CTRL_DO1	BOOL	FALSE	デジタル出力DO1のモニタ(書き込みユーザ)	デジタル出力DO1のモニタ(書き込みユーザ)
28.2	A_BIT2_2	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
28.3	A_BIT2_3	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
28.4	A_BIT2_4	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
28.5	A_BIT2_5	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
28.6	A_BIT2_6	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
28.7	A_BIT2_7	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
29.0	A_BIT3_0	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
29.1	A_BIT3_1	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
29.2	A_BIT3_2	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
29.3	A_BIT3_3	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
29.4	A_BIT3_4	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
29.5	A_BIT3_5	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
29.6	A_BIT3_6	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み

表 10-1 DB割り付け(続き)

アドレス	変数	データ タイプ	入力値	コメント	
				カウント	測定
29.7	A_BIT3_7	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
読取り値の転送領域					
30.0	LATCH_LOAD	DINT	L#0	現在のカウンタ初期値 またはラッチの値 (読取りユーザ)	現在の測定値 (読取りユーザ)
34.0	ACT_CNTV	DINT	L#0	現在のカウンタ値 (読取りユーザ)	現在のカウンタ値 (読取りユーザ)
エラー番号					
38.0	DA_ERR_W	ワード	W#16#0	データエラーワード (読取りユーザ)	データエラーワード (読取りユーザ)
40.0	OT_ERR_B	バイト	B#16#0	動作エラーバイト (読取りユーザ)	動作エラーバイト (読取りユーザ)
フィードバックインターフェース					
41.0	E_BIT0_0	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
41.1	E_BIT0_1	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
41.2	E_BIT0_2	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
41.3	E_BIT0_3	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
41.4	DATA_ERR	BOOL	FALSE	データエラービット (読取りユーザ)	データエラービット (読取りユーザ)
41.5	E_BIT0_5	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
41.6	E_BIT0_6	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
41.7	PARA	BOOL	FALSE	パラメータ割り付けされた モジュール(読取りユーザ)	パラメータ割り付けされた モジュール(読取りユーザ)
42.0	E_BYTE_0	バイト	B#16#0	予約済み	予約済み
43.0	STS_RUN	BOOL	FALSE	動作中のステータスカウンタ	動作中のステータスカウンタ
43.1	STS_DIR	BOOL	FALSE	カウント方向のステータス (読取りユーザ)	カウント方向のステータス (読取りユーザ)
43.2	STS_ZERO	BOOL	FALSE	ステータスゼロ検知 (読取りユーザ)	フルスケール (読取りユーザ)
43.3	STS_OFLW	BOOL	FALSE	ステータスオーバーフロー (読取りユーザ)	ステータスオーバーフロー (読取りユーザ)
43.4	STS_UFLW	BOOL	FALSE	ステータスアンダーフロー (読取りユーザ)	ステータスアンダーフロー (読取りユーザ)
43.5	STS_SYNC	BOOL	FALSE	同期化されたステータス カウンタ(読取りユーザ)	-
43.6	STS_GATE	BOOL	FALSE	ステータス内部ゲート (読取りユーザ)	ステータス内部ゲート (読取りユーザ)
43.7	STS_SW_G	BOOL	FALSE	ステータスソフトウェアゲート (読取りユーザ)	ステータスソフトウェアゲート (読取りユーザ)
44.0	STS_SET	BOOL	FALSE	ステータスデジタル入 力 SET (読取りユーザ)	ステータスデジタル入 力 SET (読取りユーザ)

表 10-1 DB割り付け(続き)

アドレス	変数	データ タイプ	入力値	コメント	
				カウント	測定
44.1	STS_LATCH	BOOL	FALSE	新規ラッチの値 (クロック同期モードのみ)	－
44.2	STS_STA	BOOL	FALSE	ステータスデジタル入 力 START (読取りユーザ)	ステータスデジタル入 力 START(読取りユーザ)
44.3	STS_STP	BOOL	FALSE	ステータスデジタル入 力 STOP (読取りユーザ)	ステータスデジタル入 力 STOP(読取りユーザ)
44.4	STS_CMP1	BOOL	FALSE	ステータス出力比較値1 (読取りユーザ)	ステータス出力比較値1 (読取りユーザ)
44.5	STS_CMP2	BOOL	FALSE	ステータス出力比較値2 (読取りユーザ)	ステータス出力比較値2 (読取りユーザ)
44.6	STS_COMP1	BOOL	FALSE	比較値1の保存された ステータス	－
44.7	STS_COMP1	BOOL	FALSE	比較値1の保存された ステータス	－
45.0	E_BIT3_0	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
45.1	E_BIT3_1	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
45.2	E_BIT3_2	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
45.3	E_BIT3_3	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
45.4	E_BIT3_4	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
45.5	E_BIT3_5	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
45.6	E_BIT3_6	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
45.7	E_BIT3_7	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
FM 450のパラメータ					
46.0	ACT_CMP1	DINT	L#0	予約済み	予約済み
50.0	ACT_CMP2	DINT	L#0	予約済み	予約済み
以下の診断データは、FC DIAG_INRによって入力されます。					
54.0	MDL_DEFECT	BOOL	FALSE	モジュールエラー	モジュールエラー
54.1	INT_FAULT	BOOL	FALSE	内部障害	内部障害
54.2	EXT_FAULT	BOOL	FALSE	外部異常	外部異常
54.3	PNT_INFO	BOOL	FALSE	チャンネル障害 (DW 58 オンワードからデコード)	チャンネル障害 (DW 58 オンワードからデコード)
54.4	EXT_VOLTAGE	BOOL	FALSE	補助電圧障害	補助電圧障害
54.5	FLD_CNNCTR	BOOL	FALSE	フロントコネクタ	フロントコネクタ
54.6	O_CONFIG	BOOL	FALSE	パラメータ割り付けなし	パラメータ割り付けなし
54.7	CONFIG_ERR	BOOL	FALSE	パラメータ割り付け障害	パラメータ割り付け障害
55.0	MDL_TYPE	バイト	B#16#0	モジュールタイプ	モジュールタイプ
56.0	SUB_MDL_ERR	BOOL	FALSE	インタフェースモジュールの 誤りまたは欠落	インタフェースモジュールの 誤りまたは欠落

表 10-1 DB割り付け(続き)

アドレス	変数	データ タイプ	入力値	コメント	
				カウント	測定
56.1	COMM_FAULT	BOOL	FALSE	通信エラー	通信エラー
56.2	MDL_STOP	BOOL	FALSE	UN/STOP LED表示	UN/STOP LED表示
56.3	WTCH_DOG_FAULT	BOOL	FALSE	ウォッチドッグ (FM)	ウォッチドッグ (FM)
56.4	INT_PS_FLT	BOOL	FALSE	内部電源障害	内部電源障害
56.5	PRIM_BATT_FLT	BOOL	FALSE	バッテリーモニタリング	バッテリーモニタリング
56.6	BCKUP_BATT_FLT	BOOL	FALSE	バックアップ障害	バックアップ障害
56.7	RESERVED_2	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
57.0	RACK_FLT	BOOL	FALSE	ラック障害	ラック障害
57.1	PROC_FLT	BOOL	FALSE	CPU障害	CPU障害
57.2	EPROM_FLT	BOOL	FALSE	EPROM障害	EPROM障害
57.3	RAM_FLT	BOOL	FALSE	RAM障害	RAM障害
57.4	ADU_FLT	BOOL	FALSE	ADC障害	ADC障害
57.5	FUSE_FLT	BOOL	FALSE	ヒューズ	ヒューズ
57.6	HW_INTR_FLT	BOOL	FALSE	プロセス割り込みの欠落	プロセス割り込みの欠落
57.7	RESERVED_3	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
58.0	CH_TYPE	バイト	B#16#0	チャンネルタイプ	チャンネルタイプ
59.0	LGTH_DIA	バイト	B#16#0	チャンネルごとの 診断データ長	チャンネルごとの 診断データ長
60.0	CH_NO	バイト	B#16#0	チャンネル番号	チャンネル番号
61.0	GRP_ERR1	BOOL	FALSE	グループエラーチャンネル 1	グループエラーチャンネル 1
61.1	GRP_ERR2	BOOL	FALSE	FM 350-1に 割り付けられていない	FM 350-1に 割り付けられていない
61.2	D_BIT7_2	BOOL	FALSE	DS1バイト7ビット2	DS1バイト7ビット2
61.3	D_BIT7_3	BOOL	FALSE	DS1バイト7ビット3	DS1バイト7ビット3
61.4	D_BIT7_4	BOOL	FALSE	DS1バイト7ビット4	DS1バイト7ビット4
61.5	D_BIT7_5	BOOL	FALSE	DS1バイト7ビット5	DS1バイト7ビット5
61.6	D_BIT7_6	BOOL	FALSE	DS1バイト7ビット6	DS1バイト7ビット6

表 10-1 DB割り付け(続き)

アドレス	変数	データ タイプ	入力値	コメント	
				カウント	測定
61.7	D_BIT7_7	BOOL	FALSE	DS1バイト7ビット7	DS1バイト7ビット7
62.0	CH1_SIGA	BOOL	FALSE	チャンネル1、エラー信号A	チャンネル1、エラー信号A
62.1	CH1_SIGB	BOOL	FALSE	チャンネル1、エラー信号B	チャンネル1、エラー信号B
62.2	CH1_SIGZ	BOOL	FALSE	チャンネル1、エラー信号 ゼロ	チャンネル1、エラー信号 ゼロ
62.3	CH1_BETW	BOOL	FALSE	チャンネル1、チャンネル間の エラー	チャンネル1、チャンネル間の エラー
62.4	CH1_5V2	BOOL	FALSE	チャンネル1、5.2Vエンコー ダ電源のエラー	チャンネル1、5.2Vエンコー ダ電源のエラー
62.5	D_BIT8_5	BOOL	FALSE	DS1バイト8ビット5	DS1バイト8ビット5
62.6	D_BIT8_6	BOOL	FALSE	DS1バイト8ビット6	DS1バイト8ビット6
62.7	D_BIT8_7	BOOL	FALSE	DS1バイト8ビット7	DS1バイト8ビット7
63.0	D_BYTE9	バイト	B#16#0	DS1バイト9	DS1バイト9
64.0	CH2_SIGA	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
64.1	H2_SIGB	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
64.2	H2_SIGZ	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
64.3	H2_BETW	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
64.4	CH2_5V2	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
64.5	D_BIT10_5	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
64.6	D_BIT10_6	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
64.7	D_BIT10_7	BOOL	FALSE	予約済み	予約済み
65.0	D_BYTE11	バイト	B#16#0	DS1バイト11	DS1バイト11
66.0	D_BYTE12	バイト	B#16#0	DS1バイト12	DS1バイト12
67.0	D_BYTE13	バイト	B#16#0	DS1バイト13	DS1バイト13
68.0	D_BYTE14	バイト	B#16#0	DS1バイト14	DS1バイト14
69.0	D_BYTE15	バイト	B#16#0	DS1バイト15	DS1バイト15

M7リファレンスカウンタファンクションライブラリ

章の概要

この章には、データ構造やエラーコードのほかにファンクションの説明もアルファベット順に含まれます。リファレンスの章として構成されています。

セクション	ファンクション名	説明	ページ
11.1	M7CntDisableOut	出力を無効にします。	11-2
11.2	M7CntDisableSet	SET入力を無効にします。	11-3
11.3	M7CntEnableOut	出力を有効にします。	11-4
11.4	M7CntEnableSet	SET入力を有効にします。	11-5
11.5	M7CntInit	カウンタチャンネルを初期化します。	11-6
11.6	M7CntLoadAndStart	カウンタチャンネルロードし、開始します。	11-8
11.7	M7CntLoadComp	比較値を転送します。	11-10
11.8	M7CntLoadDirect	カウンタチャンネルをロードします。	11-12
11.9	M7CntLoadPrep	ロードの準備をします。	11-14
11.10	M7CntPar	カウンタチャンネルをパラメータに割り付けます。	11-16
11.11	M7CntRead	カウンタ値を読み取ります。	11-18
11.12	M7CntReadDiag	診断情報を読み取ります。	11-19
11.13	M7CntReadLoadValue	カウンタ初期値を読み取ります。	11-20
11.14	M7CntReadParError	パラメータ割り付けエラーを読み取ります。	11-21
11.15	M7CntReadStatus	カウンタステータスを読み取ります。	11-22
11.16	M7CntResetStatus	カウンタステータスをリセットします。	11-23
11.17	M7CntStart	カウンタチャンネルを開始します。	11-24
11.18	M7CntStop	カウンタチャンネルを停止します。	11-25
11.19	M7CntStopAndRead	カウンタチャンネルを停止し、カウンタ値を読み取ります。	11-27
11.20	M7CNT_DIAGINFO	診断情報が含まれています。	11-28
11.21	M7CNT_PARAM	パラメータ割り付けデータが含まれています。	11-30
11.22	M7CNT_STATUS	ステータス情報が含まれています。	11-33
11.23	エラーコード	エラーメッセージ	11-34

11.1 M7CntDisableOut

機能

出力を無効にします。

構文

```
#include <m7cnt.h>
```

```
M7ERR_CODE M7CntDisableOut(  
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,  
    BOOL SelOut0,  
    BOOL SelOut1);
```

パラメータ	意味
LogChannel	論理チャンネル番号、M7CntInitで検出されます。
SelOut0	出力0の選択ビット
SelOut1	出力1の選択ビット

説明

カウンタチャンネルの2つの出力を、このファンクションを用いて無効にできます。2つのビットSelOut0とSelOut1によって、2つの出力のどちらを無効にするか定義します。出力を無効にするには、このファンクションの呼び出し時に必要なビットをセット (= TRUE)します。1度のファンクション呼び出しで、両出力を無効にすることもできます。出力ビット= FALSEの場合は、この出力のステータスは変化しません。有効出力は有効のまま、無効出力は無効のままの状態を保持します。

デフォルト:出力は両方共無効です。

戻り値

0 ファンクションは正常終了しました。
0 エラーが発生しました。

エラーコード	意味
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	呼び出し時に指定したチャンネル(パラメータ LogChannel)は無効です。

関連項目

ファンクション:M7CntInit、M7CntEnableOut

11.2 M7CntDisableSet

機能

SET入力を無効にします。

構文

```
#include <m7cnt.h>
```

```
M7ERR_CODE M7CntDisableSet(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    BOOL SelSetUp,
    BOOL SelSetDn);
```

パラメータ	意味
LogChannel	論理チャンネル番号、M7CntInitで検出されます。
SelSetUp	カウント方向アップに対するSET入力を無効にします。
SelSetDn	カウント方向ダウンに対するSET入力を無効にします。

説明

SETデジタル入力は、各カウンタチャンネルごとにセットするもので、このファンクションを用いて無効にします。2つのビットSelSetUp(アップ)およびSelSetDn(ダウン)によって、SET入力を無効にするカウント方向を決定します。ファンクションを実行して入力を無効にするには、このファンクションの呼び出し時に必要なビットをセット (=TRUE)します。1度のファンクション呼び出しで、両方のカウント方向を無効にすることもできます (SelSetUp = TRUEおよびSelSetDn = TRUE)。カウント方向ビット= FALSEの場合、このSET入力のステータスは変化しません。有効SET入力は有効のまま、無効SET入力は無効のままの状態を保持します。

デフォルト: SET入力は両方向共無効です。

戻り値

0 ファンクションは正常終了しました。
 0 エラーが発生しました。

エラーコード	意味
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	呼び出し時に指定したチャンネル (パラメータ LogChannel)は無効です。

関連項目

ファンクション: M7CntInit、M7CntEnableSet

11.3 M7CntEnableOut

機能

出力を有効にします。

構文

```
#include <m7cnt.h>
M7ERR_CODE M7CntEnableOut (
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    BOOL SelOut0,
    BOOL SelOut1);
```

パラメータ	意味
LogChannel	論理チャンネル番号、M7CntInitで検出されます。
SelOut0	出力0の選択ビット
SelOut1	出力1の選択ビット

説明

カウンタチャンネルの2つの出力を各場面ごとに、このファンクションを用いて有効にできます。2つのビットSelOut0とSelOut1(ダウン)によって、2つの出力のどちらを有効にするか決定します。出力を有効にするには、このファンクションの呼び出し時に必要なビットをセット (= TRUE)します。1度のファンクション呼び出しで、両出力を有効にすることもできます。出力ビット= FALSEの場合は、この出力のステータスは変化しません。有効出力は有効のまま、無効出力は無効のままの状態を保持します。

デフォルト:出力は両方共無効です。

戻り値

0 ファンクションは正常終了しました。
0 エラーが発生しました。

エラーコード	意味
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	呼び出し時に指定したチャンネル (パラメータ LogChannel)は無効です。

関連項目

ファンクション:M7CntInit、M7CntDisableOut

例

```
#include "M7CNT.H"
M7CNT_LOGCHANNEL        Ch5;
if ((Err = M7CntEnableOut (Ch5, TRUE, TRUE)) != M7CNT_DONE)
    {...エラー処理...}
```

11.4 M7CntEnableSet

機能

SET入力を有効にします。

構文

```
#include <m7cnt.h>
```

```
M7ERR_CODE M7CntEnableSet(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    BOOL SelSetUp,
    BOOL SelSetDn)
```

パラメータ	意味
LogChannel	論理チャンネル番号、M7CntInitで検出されます。
SelSetUp	カウント方向アップに対するSET入力を有効にします。
SelSetDn	カウント方向ダウンに対するSET入力を有効にします。

説明

SETデジタル入力は、各場合ごとにカウンタチャンネルをセットするもので、このファンクションを用いて有効にします。2つのビットSelSetUp(アップ)およびSelSetDn(ダウン)によって、SET入力を有効にするカウント方向を決定します。ファンクションを実行して入力を有効にするには、このファンクションの呼び出し時に必要なビットをセット(=TRUE)します。1度のファンクション呼び出しで、両方のカウント方向を有効にすることもできます (SelSetUp = TRUEおよびSelSetDn = TRUE)。カウント方向ビット=FALSEの場合、このSET入力のステータスは変化しません。有効SET入力は有効のまま、無効SET入力は無効のままの状態を保持します。

カウンタチャンネルの実際の‘設定’はパラメータ割付けに依存します。SET入力でのエッジ立ち上がり、または有効SET信号と併せてのゼロ点マーク信号によって実行されます。

デフォルト：SET入力は両方向共無効です。

戻り値

0 ファンクションは正常終了しました。
0 エラーが発生しました。

エラーコード	意味
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	呼び出し時に指定したチャンネル (パラメータ LogChannel)は無効です。

関連項目

ファンクション： M7CntInit、 M7CntEnableSet

11.5 M7CntlInit

機能

カウンタチャンネルを初期化します。

構文

```
#include <m7cnt.h>

M7ERR_CODE M7CntlInit(
    M7IO_BASEADDR Baddr ,
    UBYTE PType,
    UBYTE Channel,
    M7CNT_LOGCHANNEL_PTR pLogChannel);
```

パラメータ	意味
Baddr	インターフェースサブモジュールの基本アドレス、またはカウンタモジュールの基本アドレス
PType	カウンタチャンネルのI/Oタイプ(値M7IO_INまたはM7IO_OUTのどちらか1つを指定します。どちらでもかまいません)。
Channel	チャンネル番号： シングルチャンネルカウンタモジュール /サブモジュールの場合、常に 1 マルチチャンネルカウンタモジュールの場合、カウンタチャンネルの数
pLogChannel	論理チャンネル番号 (信号を返します)

説明

このファンクションは、カウンタチャンネルを使用する度に 1度呼び出す必要があります。

Baddr、Ptype、Channelによって、カウンタチャンネルを特定します。このファンクションによって、特定されたカウンタチャンネルに論理チャンネル番号を割り付けます。カウンタファンクションライブラリの他のファンクションでは全て、この論理チャンネル番号を使用してカウンタチャンネルにアクセスします。

戻り値

0 ファンクションは正常終了しました。
 0 エラーが発生しました。

エラーコード	意味
M7CNTE_CHANNEL_WRONG	ファンクション(Channelパラメータ)呼び出し時の指定チャンネル番号が、正しくありません。
M7CNTE_PTYPE_WRONG	ファンクション(Ptypeパラメータ)呼び出し時の指定I/Oタイプが、正しくありません。
M7CNTE_TIMEOUT	カウンタチャンネルアクセス中にカウンタチャンネルが応答しないので、時間オーバーフローが発生しました。
M7CNTE_NO_COUNTER	指定アドレスのサブモジュール/モジュールは、カウンタサブモジュール/モジュールではありません。
M7CNTE_INVALID_BADDR	指定アドレスのサブモジュール /モジュールがありません。

例

```
#include "M7CNT.H"

#define CNT_BADDR      320

M7CNT_LOGCHANNEL      Ch5;

/* カウンタモジュールのカウンタチャンネル 1を初期化します。*/
/* カウンタチャンネルは、I/OタイプM7IO_INです。*/
/* 論理チャンネル番号は Ch5で返されます。 */

if ((M7CntRet = M7CntInit(CNT_BADDR, M7IO_IN,1,&Ch5))
    != M7CNT_DONE)
    {...エラー処理...}
```

11.6 M7CntLoadAndStart

機能

カウンタチャンネルをロードし、開始します (ソフトウェアゲート制御を用いた操作モードに対して)。

構文

```
#include <m7cnt.h>
```

```
M7ERR_CODE M7CntLoadAndStart(  
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,  
    DWORD LoadVal);
```

パラメータ	意味
LogChannel	論理チャンネル番号、M7CntInitで検出されます。
LoadVal	カウンタ初期値

説明

このファンクションは、呼び出し時に指定のカウンタ初期値を直接カウンタチャンネルへ転送します。その後、ソフトウェアゲートによってカウンタチャンネルが開始します。

このファンクションが作動するのは、エラーの無い状態で、ソフトウェアゲート制御を用いたカウンタ操作モードの場合だけです。ハードウェアゲート制御を用いたカウンタ操作モードでは、操作エラーは通知されますが、それでもカウンタ初期値は転送されます。

ハードウェアゲート制御を用いたカウンタ操作モードの場合には、M7CntLoadDirectまたはM7CntLoadPrepファンクションを使用して、カウンタチャンネルをロードします。

デフォルト:カウンタチャンネルは 0 でプリセットされ、停止しています。

注記

カウンタ初期値の解釈は、カウンタチャンネルに設定されたカウンタ操作モードによって異なります。指定のカウンタ初期値が、必ずカウント範囲内にあることを確認してください。

戻り値

0 ファンクションは正常終了しました。
0 エラーが発生しました。

戻り値

0 ファンクションは正常終了しました。
0 エラーが発生しました。

エラーコード	意味
M7CNTE_FS_NO_START	カウンタチャンネルは、この操作モード (ハードウェアゲート制御)では開始できません。
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	呼び出し時に指定したチャンネル (パラメータ LogChannel)は無効です。

関連項目

ファンクション: M7CntInit、M7CntLoadDirect、M7CntLoadPrep、M7CntStart、
M7CntReadLoadValue

11.7 M7CntLoadComp

機能

比較値を転送します。

構文

```
#include <m7cnt.h>

M7ERR_CODE M7CntLoadComp(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    DWORD CmpV1,
    DWORD CmpV2,
    BOOL SelCmp1,
    BOOL SelCmp2);
```

パラメータ	意味
LogChannel	論理チャンネル番号、M7CntInitで検出されます。
CmpV1	比較値1
CmpV2	比較値2
SelCmp1	比較値1の選択ビット
SelCmp2	比較値2の選択ビット

説明

各場合ごとにこのファンクションを用いて、2つの比較値CmpV1とCmpV2をカウンタチャンネルへ転送できます。選択ビットSelCmp1とSelCmp2によって、関連比較値が転送できるか(SelCmpx = TRUE)、できないか(SelCmpx = FALSE)を決定します。SelCmp1 = TRUEおよびSelCmp2 = TRUEの場合、1度のファンクション呼び出しで両比較値を同時に転送することも可能です。どちらかの選択ビットがFALSEの場合は、その関連比較値は転送されず前の値が維持されます。

デフォルト設定：比較値はデフォルトとして0に設定されます。

注記

比較値の解釈は、カウンタチャンネルに設定されたカウンタ操作モードによって異なります。指定の比較値が、必ずカウント範囲内にあることを確認してください。

戻り値

0 ファンクションは正常終了しました。
 0 エラーが発生しました。

エラーコード	意味
M7CNT_NO_LOGCHANNEL	呼び出し時に指定したチャンネル (パラメータ LogChannel)は無効です。

関連項目

ファンクション: M7CntInit

例

```
#include "M7CNT.H"

M7CNT_LOGCHANNEL        Ch5;
DWORD                    CmpValue1=100;
DWORD                    CmpValue2=200;

if ((Err = M7CntLoadComp (Ch5, CmpValue1, CmpValue2, TRUE, TRUE))
    != M7CNT_DONE)
    {... エラー処理 ...}
```

11.8 M7CntLoadDirect

機能

カウンタチャンネルをロードします。

構文

```
#include <m7cnt.h>

M7ERR_CODE M7CntLoadDirect(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    DWORD LoadVal);
```

パラメータ	意味
LogChannel	論理チャンネル番号、M7CntInitで検出されます。
LoadVal	カウンタ初期値

説明

このファンクションによって各場合ごとに、呼び出し時に指定のカウンタ初期値(LoadVal)を直接カウンタチャンネルへ転送します。このファンクションは、カウンタチャンネルが作動中も実行されます。

デフォルト:カウンタチャンネルはデフォルトとして 0に設定され、停止しています。

注記

カウンタ初期値の解釈は、カウンタチャンネルに設定されたカウンタ操作モードによって異なります。指定のカウンタ初期値が、必ずカウント範囲内にあることを確認してください。

戻り値

0 ファンクションは正常終了しました。
0 エラーが発生しました。

エラーコード	意味
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	呼び出し時に指定したチャンネル (パラメータ LogChannel)は無効です。

関連項目

ファンクション: M7CntInit、M7CntLoadAndStart、M7CntLoadPrep、
M7CntReadLoadValue

例

```
#include "M7CNT.H"

M7CNT_LOGCHANNEL      Ch5;

DWORD                  LoadValue=100;

if ((Err = M7CntLoadDirect (Ch5, LoadValue)) != M7CNT_DONE)
    {... エラー処理 ...}
```

11.9 M7CntLoadPrep

機能

カウンタチャンネルのロードを準備します。

構文

```
#include <m7cnt.h>

M7ERR_CODE M7CntLoadPrep(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    DWORD LoadVal);
```

パラメータ	意味
LogChannel	論理チャンネル番号、M7CntInitで検出されます。
LoadVal	カウンタ初期値

説明

このファンクションによって、呼び出し時に指定のカウンタ初期値 (LoadVal) をカウンタ内部ロードレジスタへ転送します。そのレジスタから、カウンタ初期値はカウンタチャンネルに転送され、以下の場合そこからさらにカウントされます。

SET入力やSTART入力で ハードウェアパルスが存在する場合

オーバーフローやアンダーフローが発生する (および周期的カウントモード (計数モード) が設定されている) 場合

M7CntStartファンクションが呼び出された場合

注記

カウンタ初期値の解釈は、カウンタチャンネルに設定されたカウンタ操作モードによって異なります。指定のカウンタ初期値が、必ずカウントモード設定のカウント範囲内にあることを確認してください。

それから、M7CntReadLoadValueファンクションを用いて現在のカウンタ初期値を読み取ることができます。しかしこのファンクションは、上記の3つの条件のうち1つが発生しそして1カウントパルスを受信した場合以外は、新規のカウンタ初期値を与えません。

戻り値

0 ファンクションは正常終了しました。

0 エラーが発生しました。

エラーコード	意味
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	呼び出し時に指定したチャンネル (パラメータ LogChannel) は無効です。

関連項目

ファンクション: M7CntInit、M7CntLoadAndStart、M7CntLoadDirect、
M7CntReadLoadValue

11.10 M7CntPar

機能

カウンタチャンネルをパラメータに割り付けます。

構文

```
#include <m7cnt.h>

M7ERR_CODE M7CntPar(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    M7CNT_PARAM_PTR pCntParam);
```

パラメータ	意味
LogChannel	論理チャンネル番号、M7CntInitで検出されます。
pCntParam	パラメータ割り付けデータを持つ M7CNT_PARAM構造体に対するポインタ

説明

カウンタチャンネルの現在パラメータを変更する場合、このファンクションを呼び出します。ファンクション呼び出しの前に、必要なパラメータ割り付けデータをM7CNT_PARAM構造体に入力する必要があります。この後、ファンクションを呼び出し、指定のカウンタチャンネルにパラメータを割り付けます。新規の設定は直ちに実行できます。

注記

M7CntParファンクションが呼び出されると、現在のパラメータ割り付けデータは常に完全上書きされます。部分的なパラメータ割り付けはできません。

M7CntParファンクションが呼び出されると、現在のパラメータ割り付けデータは常に完全上書きされます。部分的なパラメータ割り付けはできません。

再パラメータ割り付けの結果、事前に保存されている入力や出力の有効性もすべて失われます。これによって、M7CntParの後に、例えばM7CntEnableSetまたはM7CntEnableOutファンクションを再び呼び出す必要が生じることもあります。

再パラメータ割り付け上書きによって、すでに比較値とカウンタ初期値がセットされます。

さらに、M7CntParファンクションを用いた再パラメータ割り付け時に、カウンタパルスが失われる可能性があります。

FM 450-1では、再パラメータ割り付けによって、もう一方のチャンネルは影響を受けません。

パラメータ割り付け時にエラーが発生すると、診断割り込みが開始します。

戻り値

0 ファンクションは正常終了しました。
 0 エラーが発生しました。

エラーコード	意味
M7CNT_NO_LOGCHANNEL	呼び出し時に指定したチャンネル (パラメータ LogChannel)は無効です。

関連項目

ファンクション: M7CntInit
 構造体: M7CNT_PARAM

例

```
#include <m7cnt.h>
M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel;
M7CNT_PARAM DS128;

/*****DS128def の初期化 *****/
DS128.IntMask= M7CNT_NO_INT; /*割り込みマスクビット:有効割り込み無し*/
DS128.EncSel= M7CNT_ENC_5V; /*レシーバ選択: 5-V カウント信号*/
DS128.WireBrk= M7CNT_WIRE_NON; /*診断有効: 診断無し*/
DS128.SigEval= M7CNT_SIG_1; /*信号評価: 信号*/
DS128.FilCnt= M7CNT_FCNT_200KHZ; /*フィルタ カウント入力: 200 kHz*/
DS128.FilDI= M7CNT_FDI_200KHZ; /*フィルタ デジタル入力: 200 kHz*/
DS128.CntMod= M7CNT_CNTMOD_32BIT; /*カウントモード: 32ビット符号無し*/
DS128.SynMod= M7CNT_SYNMOD_ONE; /*同期タイプ: シングル*/
DS128.SynZero= M7CNT_SYNZERO_NO; /*ゼロマーク同期: ゼロマーク無し*/
DS128.SigInv= M7CNT_SIGINV_NO; /*トラックB方向転換: 逆転なし*/
DS128.ModHWG= M7CNT_HWGATE_LEVEL; /*ゲート設定HWゲート: レベルカウント*/
DS128.ConGate= M7CNT_CONGATE_NO; /*カウント用ゲート制御 カウント: 無効*/
DS128.ConHWG= M7CNT_CONHWG_NO; /*カウント用HWゲート カウント: 無効*/
DS128.ConSWG= M7CNT_CONSWG_NO; /*カウント用SWゲート カウント: 無効*/
DS128.MethDQ0= M7CNT_DQ_AB; /*出力OUT0の動作: スイッチオフ*/
DS128.MethDQ1= M7CNT_DQ_AB; /*出力OUT1の動作: スイッチオフ*/
DS128.PulsDur= 200; /*パルス幅: 200 ms*/
DS128.HystVal= 0x0; /*ヒステリシス: 0 パルス*/
DS128.OpMod= M7CNT_CMODO_BA0; /*モード: 連続カウント動作*/
DS128.Reserved12= 0x0;
DS128.Reserved13= 0x0;
DS128.Reserved14= 0x0;
DS128.Reserved15= 0x0;

/***** カウンタのパラメータ割り付け *****/

if (M7CntPar(LogChannel,&DS128)!=M7CNT_DONE)
{ /*エラー操作*/ }
```

11.11 M7CntRead

機能

カウンタ値を読み取ります。

構文

```
#include <m7cnt.h>

M7ERR_CODE M7CntRead(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    DWORD_PTR pActCntV);
```

パラメータ	意味
LogChannel	論理チャンネル番号、M7CntInitで検出されます。
pActCntV	現在のカウンタステータスに対するポインタ

説明

カウンタチャンネルの現在カウンタステータスを、pActCntVで読み取り保存します。

戻り値

0 ファンクションは正常終了しました。
0 エラーが発生しました。

エラーコード	意味
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	呼び出し時に指定したチャンネル(パラメータLogChannel)は無効です。

注記

M7- APIからのマクロM7InitISADescおよびM7LoadISADWordを使って、IFカウンタサブモジュールのカウンタステータスを読み取ることができます。高速のISAバスでアクセスします。

関連項目

ファンクション: M7CntInit、M7CntStopAndRead

例

```
#include "M7CNT.H"

M7CNT_LOGCHANNEL        Ch5;
DWORD                    ZaehlerStand;

if ((M7CntRet = M7CntRead (Ch5, &ZaehlerStand)) != M7CNT_DONE)
    {... エラー処理...}
```


11.12 M7CntReadDiag

機能

診断情報を読み取ります。

構文

```
#include <m7cnt.h>
```

```
M7ERR_CODE M7CntReadDiag(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    M7CNT_DIAGINFO_PTR pDiagInfo);
```

パラメータ	意味
LogChannel	論理チャンネル番号、M7CntInitで検出されます。
pDiagInfo	診断情報を持つM7CNT_DIAGINFO構造体に対するポインタ

説明

このファンクションが呼び出されると、DS1を設定された診断データはpDiagInfoに読み込まれ保存されます。このとき、診断割り込み‘チャンネルに関するエラー’(診断バイト0、ビット3=1)を受け取る場合は、M7CntReadDiagを呼び出すことをお勧めします。M7CNT_DIAGINFO構造体によって、チャンネル固有の診断情報を含む診断データセット DS1が提供されます。

診断データセットDS1の構造体は、第12章で説明されます。

戻り値

0 ファンクションは正常終了しました。

0 エラーが発生しました。

エラーコード	意味
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	呼び出し時に指定したチャンネル (パラメータ LogChannel)は無効です。

例

```
#include "M7CNT.H"

M7CNT_LOGCHANNEL        Ch5;
M7CNT_DIAGINFO          CntDiagInfo;

if ((Err = M7CntReadDiag(Ch5, &CntDiagInfo)) != M7CNT_DONE)
    {... エラー処理 ...}
```

関連項目

ファンクション: M7CntInit、M7CntReadParError 構造体: M7CNT_DIAGINFO

11.13 M7CntReadLoadValue

機能

カウンタ初期値を読み取ります。

構文

```
#include <m7cnt.h>

M7ERR_CODE M7CntReadLoadValue(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    DWORD_PTR pActLoad);
```

パラメータ	意味
LogChannel	論理チャンネル番号、M7CntInitで検出されます。
pActLoad	ActLoadカウンタ初期値に対するポインタ

説明

このファンクションはカウンタチャンネルの現在のカウンタ初期値を読み取り、pActLoadに保存します。

戻り値

- 0 ファンクションは正常終了しました。
- 0 エラーが発生しました。

エラーコード	意味
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	呼び出し時に指定したチャンネル (パラメータ LogChannel)は無効です。

関連項目

ファンクション: M7CntInit、M7CntLoadAndStart、M7CntLoadDirect、M7CntLoadPrep

11.14 M7CntReadParError

機能

パラメータ割り付けエラーを読み取ります。

構文

```
#include <m7cnt.h>

M7ERR_CODE M7CntReadParError(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    WORD_PTR pParError);
```

パラメータ	意味
LogChannel	論理チャンネル番号、M7CntInitで検出されます。
pParError	pParErrorパラメータ割り付けエラーに対するポインタ

説明

パラメータ割り付けエラーによって診断割り込み(診断バイト0、ビット7= 1)を受け取る場合は、このファンクションを呼び出します。このファンクションは最新発生パラメータ割り付けエラーを読み取り、pParErrorに保存します。

パラメータ割り付けエラーの意味については、表 11-4を参照してください。

戻り値

0 ファンクションは正常終了しました。
0 エラーが発生しました。

エラーコード	意味
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	呼び出し時に指定したチャンネル (パラメータ LogChannel)は無効です。

関連項目

ファンクション: M7CntInit、M7CntPar、M7CntReadDiag、
構造体: M7CNT_DIAGINFO
エラーコード、表 11-4。

例

```
#include "M7CNT.H"

M7CNT_LOGCHANNEL        Ch5;
WORD                    ParError;

if ((Err = M7CntReadParError (Ch5, &pParError))
    != M7CNT_DONE)
    {... エラー処理 ...}
```

11.15 M7CntReadStatus

機能

カウンタステータスを読み取ります。

構文

```
#include <m7cnt.h>

M7ERR_CODE M7CntReadStatus(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    M7CNT_STATUS pCntStatus);
```

パラメータ	意味
LogChannel	論理チャンネル番号、M7CntInitで検出されます。
pCntStatus	カウンタステータスを持つM7CNT_STATUS構造体に対するポインタ

説明

このファンクションが呼び出されると、カウンタステータスバイトおよび入力と出力のステータスが読み込まれ、M7CNT_STATUS構造体に保存されます。この構造体は、その情報にビットごとにアクセスできるようにデザインされています。

戻り値

0 ファンクションは正常終了しました。
0 エラーが発生しました。

エラーコード	意味
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	呼び出し時に指定したチャンネル (パラメータ LogChannel)は無効です。

例

```
#include "M7CNT.H"

M7CNT_LOGCHANNEL        Ch5;

if ((Err = M7CntReadStatus (Ch5, &CntStatus)) != M7CNT_DONE)
    {... エラー処理 ...}
```

関連項目

ファンクション: M7CntInit、M7CntResetStatus、
構造体: M7CNT_STATUS

11.16 M7CntResetStatus

機能

カウンタステータスをリセットします。

構文

```
#include <m7cnt.h>

M7ERR_CODE M7CntResetStatus(
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,
    BOOL SelSynr,
    BOOL SelCmpStatus);
```

パラメータ	意味
LogChannel	論理チャンネル番号、M7CntInitで検出されます。
SelSynr	‘カウンタ同期に到達’ステータスビットをリセットする (TRUE)、またはリセットしない (FALSE)。
SelCmpStatus	‘ゼロ検知’、‘オーバーフロー’、‘アンダーフロー’ステータスビットをリセットする (TRUE)、またはリセットしない (FALSE)。

説明

カウンタチャンネルのステータスビット ‘カウンタ同期に到達’、‘ゼロ検知’、‘オーバーフロー’、および ‘アンダーフロー’ を、このファンクションを使用してリセットできます。

戻り値

0 ファンクションは正常終了しました。
 0 エラーが発生しました。

エラーコード	意味
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	呼び出し時に指定したチャンネル (パラメータ LogChannel) は無効です。

関連項目

ファンクション: M7CntInit、M7CntReadStatus、
 構造体: M7CNT_STATUS

例

```
#include "M7CNT.H"

M7CNT_LOGCHANNEL        Ch5;

if ((Err = M7CntResetStatus (Ch5, TRUE, TRUE)) != M7CNT_DONE)
    {... エラー処理 ...}
```

11.17 M7CntStart

機能

カウンタチャンネルを開始します - ソフトウェアゲート制御を用いた操作モード用。

構文

```
#include <m7cnt.h>
```

```
M7ERR_CODE M7CntStart(M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel);
```

パラメータ	意味
LogChannel	論理チャンネル番号、M7CntInitで検出されます。

説明

このファンクションを用いて、ソフトウェアゲートを通してカウンタチャンネルを開始します。このファンクションが作動するのは、エラーの無い状態で、ソフトウェアゲート制御を用いたカウンタモードの場合だけです。ハードウェアゲート制御を用いたカウンタ操作モードの場合は、オペレータエラーが通知されます。

戻り値

0 ファンクションは正常終了しました。
0 エラーが発生しました。

エラーコード	意味
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	呼び出し時に指定したチャンネル (パラメータ LogChannel)は無効です。
M7CNTE_FS_NO_START	オペレータエラー: カウンタチャンネルは、この操作モードでは開始できません。

関連項目

ファンクション: M7CntInit、M7CntLoadAndStart

例

```
#include "M7CNT.H"
M7CNT_LOGCHANNEL        Ch5;
if ((Err = M7CntStart (Ch5)) != M7CNT_DONE)
    {...エラー処理...}
```

11.18 M7CntStop

機能

カウンタチャンネルを停止します。

構文

```
#include <m7cnt.h>
```

```
M7ERR_CODE M7CntStop(M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel);
```

パラメータ	意味
LogChannel	論理チャンネル番号、M7CntInitで検出されます。

説明

このファンクションを用いて、カウンタチャンネルを停止します。このファンクションは全てのゲート制御を用いた操作モード(ハードウェアおよびソフトウェアゲート制御)で実行できます。ゲート制御モード無しで連続カウント動作を行うと、オペレータエラーが通知されます。ソフトウェアゲート制御を用いた操作モードでは、M7CntLoadAndStartまたはM7CntStartファンクションを用いて、カウンタチャンネルを再スタートできます。このとき、カウンタチャンネルは以下の値のどちらかを用いて開始します。

すでにロードレジスタにあるカウンタ初期値 (M7CntStart)

M7CntLoadAndStartファンクション呼び出し時に転送されるカウンタ初期値

注記

ハードウェアゲート制御を用いた操作モードでM7CntStopファンクションを呼び出す場合、カウンタチャンネルを開始できるのはパラメータを再割り当てした後になります。

戻り値

0 ファンクションは正常終了しました。
0 エラーが発生しました。

エラーコード	意味
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	呼び出し時に指定したチャンネル (パラメータ LogChannel)は無効です。
M7CNTE_FS_NO_STOP	オペレータエラー： カウンタチャンネルは、この操作モードでは停止できません。

関連項目

ファンクション: M7CntInit、M7CntLoadAndStart、M7CntStart、M7CntStopAndRead

例

```
#include "M7CNT.H"

M7CNT_LOGCHANNEL      Ch5;
if ((Err = M7CntStop (Ch5)) != M7CNT_DONE)
    {...エラー処理...}
```


11.19 M7CntStopAndRead

機能

カウンタチャンネルを停止し、カウンタ値を読み取ります。

構文

```
#include <m7cnt.h>
```

```
M7ERR_CODE M7CntStopAndRead(  
    M7CNT_LOGCHANNEL LogChannel,  
    DWORD_PTR pActCntV);
```

パラメータ	意味
LogChannel	論理チャンネル番号、M7CntInitで検出されます。
pActCntV	現在のカウンタステータスに対するポインタ

説明

このファンクションはカウンタチャンネルを停止し、カウンタステータスを読み取ります。このファンクションは全てのゲート制御を用いた操作モード(ハードウェアおよびソフトウェアゲート制御)で実行できます。ゲート制御モード無しで連続カウント動作を行うと、オペレータエラーが通知されます。ソフトウェアゲート制御を用いた操作モードでは、M7CntLoadAndStartまたはM7CntStartファンクションを用いて、カウンタチャンネルを再スタートできます。このとき、カウンタチャンネルは以下の値のどちらかを用いて開始します。

すでにロードレジスタにあるカウンタ初期値 (M7CntStart)

M7CntLoadAndStartファンクション呼び出し時に転送されるカウンタ初期値

注記

ハードウェアゲート制御を用いた操作モードでM7CntStopAndReadファンクションを呼び出す場合、カウンタチャンネルを開始できるのはパラメータを再割り当てした後になります。

戻り値

0 ファンクションは正常終了しました。
0 エラーが発生しました。

エラーコード	意味
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	呼び出し時に指定したチャンネル (パラメータ LogChannel)は無効です。
M7CNTE_FS_NO_STOP	オペレータエラー：カウンタチャンネルは、この操作モードでは停止できません。

関連項目

ファンクション： M7CntInit、M7CntStop、M7CntStart、M7CntLoadAndStart

11.20 M7CNT_DIAGINFO

機能

この構造体は、M7CntReadDiagファンクションを用いた診断メッセージの評価に使用されます。

構文

```
struct {
    unsigned MdlDef:1; /* モジュールエラー */
    unsigned IntFlt:1; /* エラー、内部 */
    unsigned ExtFlt:1; /* エラー、外部 */
    unsigned PntInfo:1; /* 1チャンネルにおけるエラー */
    unsigned ExtVolt:1; /* 外部補助電圧 */
    unsigned FldConn:1; /* 前面コネクタ不備 */
    unsigned NoConfig:1; /* パラメータ割り付け不備 */
    unsigned ConfigEr:1; /* パラメータ割り付けエラー */
    unsigned MdlType:4; /* タイプクラス */
    unsigned ChInfo:1; /* チャンネル情報 */
    unsigned ModInfo:1; /* モジュール情報 */
    unsigned :2; /* 未使用 */
    unsigned SubMdlEr:1; /* 誤った/欠落したインターフェースサブモジュール */
    unsigned CommFlt:1; /* 通信エラー */
    unsigned MdlStop:1; /* RUN/STOP操作状態 */
    unsigned WtchDogF:1; /* ウォッチドッグ作動 */
    unsigned IntPSFlt:1; /* 内部電圧不良 */
    unsigned PrimBat:1; /* バッテリ切れ */
    unsigned BckupBat:1; /* バックアップエラー */
    unsigned :1; /* 未使用 */
    unsigned RackFlt:1; /* ラックエラー */
    unsigned ProcFlt:1; /* CPUエラー */
    unsigned EpromFlt:1; /* EPROMエラー */
    unsigned RamFlt:1; /* RAMエラー */
    unsigned ADUFlt:1; /* ADC/DACエラー */
    unsigned FuseFlt:1; /* ヒューズ切れ */
    unsigned HWIntrF:1; /* プロセス割り込み失敗 */
    unsigned :1; /* 未使用 */
    UBYTE ChType; /* チャンネルタイプ */
    UBYTE LgthDia; /* 1チャンネルの診断情報の長さ */
    UBYTE ChNo; /* チャンネル番号 */
    unsigned GrpErr1:1; /* チャンネルグループエラー 1 */
    unsigned GrpErr2:1; /* チャンネルグループエラー 2 */
    unsigned :6; /* 未使用 */
    unsigned Ch1SigA:1; /* チャンネル1、信号Aエラー */
    unsigned Ch1SigB:1; /* チャンネル1、信号B エラー */
    unsigned Ch1SigZ:1; /* チャンネル 1、信号N エラー */
    unsigned Ch1Betw:1; /* チャンネル1、チャンネル間エラー */
}
```

```
unsigned Ch15V2:1; /* チャンネル1、5.2Vエンコーダ電源 */
unsigned :3; /* 未使用 */
unsigned Ch2SigA:1; /* チャンネル 2、信号A エラー */
unsigned Ch2SigB:1; /* チャンネル2、信号B エラー */
unsigned Ch2SigZ:1; /* チャンネル2、信号N エラー */
unsigned Ch2Betw:1; /* チャンネル2、チャンネル間エラー */
unsigned Ch25V2:1; /* チャンネル2、5.2Vエンコーダ電源 */
unsigned :3; /* 未使用 */
UBYTE Reserved11; /* 未使用 */
} M7CNT_DIAGINFO;
```

11.21 M7CNT_PARAM

機能

この構造体は、M7CntPar ファンクションを用いたカウンタチャンネルのパラメータ割り付けに使用されます。

構文

```
struct {
  UWORD IntMask;          /* 割り込みマスクビット */
  /* ビット0: IOpenGate    割り込み、ゲート開時 */
  /* ビット1: ICloseGate   割り込み、ゲート閉時 */
  /* ビット2: Ioflw        割り込み、オーバーフロー時 */
  /* ビット3: Iufw         割り込み、アンダーフロー時 */
  /* ビット4: ICmp1Up       割り込み、比較値 1到達時 アップ */
  /* ビット5: ICmp1Up       割り込み、比較値値 1到達時 ダウン */
  /* ビット6: ICmp2Up       割り込み、比較値 2到達時 アップ */
  /* ビット7: ICmp2Up       割り込み、比較値値 2到達時 ダウン */
  /* ビット8: lzero         割り込み、ゼロ検知 */
  /* ビット9 bis 11:        未使用 */
  /* ビット12: lsync        割り込み、同期時 */
  /* ビット13 bis 15:       未使用 */
  UWORD EncSel;           /* エンコーダ選択 */
  UWORD WireBrk;          /* 断線検出有効 */
  UWORD SigEval;          /* 信号評価 */
  UWORD FilCnt;           /* 入力フィルタ カウンタ入力 */
  UWORD FilDi;            /* 入力フィルタ デジタル入力 */
  unsigned CntMod:1;       /* カウントモード */
  unsigned SynMod:1;       /* 同期タイプ */
  unsigned SynZero:1;      /* 同期時のゼロマーク */
  unsigned SigInv:1;       /* カウント入力信号の逆転 */
  unsigned ModHWG:1;       /* ゲート設定 HWゲート */
  unsigned ConGate:1;      /* カウント用ゲート制御 カウント */
  unsigned ConHWG:1;       /* カウント用 HWゲート カウント */
  unsigned ConSWG:1;       /* カウント用 SWゲート カウント */
  unsigned : 8;            /* 未使用 */
  UWORD MethDQ0;          /* 出力DO0の動作 */
  UWORD MethDQ1;          /* 出力DO1の動作 */
  UWORD PulsDur;          /* パルス幅 */
  UWORD HystVal;          /* ヒステリシス */
  UWORD OpMod;            /* 操作モード */
  UWORD Reserved12;       /* 未使用 */
  UWORD Reserved13;       /* 未使用 */
  UWORD Reserved14;       /* 未使用 */
  UWORD Reserved15;       /* 未使用 */
} M7CNT_PARAM;
```

注記

構造体の未使用のビットやワードは、0で初期化する必要があります。そうしないと、カウンタチャンネルに未定義の値が入る場合があります。

ヒステリシスの値は設定できません。HystVal パラメータは評価できません。

表 11-1 パラメータ割り付けデータの詳細仕様

パラメータ	意味	データ タイプ	値の範囲	コーディ ング	デフォ ルト	ビット
マスクビット(ワード0)の割り込み						
IOpenGate	内部ゲート開時の割り込み	BOOL	{マスク フリー}	{ 0 1 }	0	0
ICloseGate	内部ゲート閉時の割り込み	BOOL	{マスク フリー}	{ 0 1 }	0	1
Ioflw	オーバーフロー時の割り込み	BOOL	{マスク フリー}	{ 0 1 }	0	2
Iufw	アンダーフロー時の割り込み	BOOL	{マスク フリー}	{ 0 1 }	0	3
ICmp1Up	アップ方向で比較値1に到達時の割り込み	BOOL	{マスク フリー}	{ 0 1 }	0	4
ICmp1Dn	ダウン方向で比較値1に到達時の割り込み	BOOL	{マスク フリー}	{ 0 1 }	0	5
ICmp2Up	アップ方向で比較値2に到達時の割り込み	BOOL	{マスク フリー}	{ 0 1 }	0	6
ICmp2Dn	ダウン方向で比較値2に到達時の割り込み	BOOL	{マスク フリー}	{ 0 1 }	0	7
Izero	ゼロ検知の割り込み	BOOL	{マスク フリー}	{ 0 1 }	0	8
Isync	同期時の割り込み	BOOL	{マスク フリー}	{ 0 1 }	0	12
EncSel	レシーバ選択	ワード	IF 961- CT1を用いた{5Vカウント信号 24Vカウント信号} FM 350/4を用いた{5Vカウント信号 24Vカウント信号ソース出力 24Vカウント信号シンク出力}	{ 0 1 } { 0 1 2 }	0	-
WireBrk	信号ペアケーブル断線検出の診断有効化	ワード	{ A, B, N A A,B 診断無し}	{ 0 1 2 3 }	0	-
SigEval	信号の評価:	ワード	{単精度 倍精度 4倍精度 クロック 方向}	{ 0 1 2 3 }	0	-
FilCnt;	カウンタ入力用入力フィルタ	ワード	{200kHz 50kHz} IF 961- CT1使用 {200kHz 20kHz} FM 350、450- 1使用	{ 0 1 }	0	-
FilDI	デジタル入力用入力フィルタ	ワード	{200kHz 50kHz} IF 961- CT1使用 {200kHz 20kHz} FM 350、450- 1使用	{ 0 1 }	0	-

表 11-1 パラメータ割り付けデータの詳細仕様, continued

パラメータ	意味	データ タイプ	値の範囲	コーディ ング	デフォ ルト	ビット
CntMod	カウント限界	BOOL	{32ビット(符号なし) +/- 31ビット}	{ 0 1 }	0	0
SynMod	同期タイプ	BOOL	{ 単発 周期的 }	{ 0 1 }	0	1
SynZero	同期のゼロマーク	BOOL	{ ゼロマーク有り ゼロマーク無し }	{ 0 1 }	0	2
SigInv	トラックBの方向変更	BOOL	{ 反転しない 反転する }	{ 0 1 }	0	3
ModHWG	ハードウェアゲートの設定 ゲート	BOOL	{ レベルコントロール エッジコントロール }	{ 0 1 }	0	4
ConGate	連続カウント動作モード用 ゲート制御	BOOL	{ 無効 有効 }	{ 0 1 }	0	5
ConHWG	連続カウント動作モード用 ハードウェアゲート	BOOL	{ 無効 フリー }	{ 0 1 }	0	6
ConSWG	連続カウント動作モード用 ソフトウェアゲート	BOOL	{ 無効 フリー }	{ 0 1 }	0	7
MethDQ0	出力DO0の動作	ワード	{ スイッチオフ 比較値からオーバーフローまで 有効 比較値からアンダーフローまで有効 アップ方向のオーバーレンジ上で‘パ ルス幅’時間有効 ダウン方向のアンダーレンジ上で‘パ ルス幅’時間有効 オーバーレンジまたはアンダーレンジ 上で‘パルス幅’時間有効 }	{ 0 1 2 3 4 5 }	0	-
MethDQ1	出力DO1の動作	ワード	{ スイッチオフ 比較値からオーバーフローまで 有効 比較値からアンダーフローまで有効 アップ方向のオーバーレンジ上で‘パ ルス幅’時間有効 ダウン方向のアンダーレンジ上で‘パ ルス幅’時間有効 オーバーレンジまたはアンダーレンジ 上で‘パルス幅’時間有効 }	{ 0 1 2 3 4 5 }	0	-
PulsDur	パルス幅	ワード	{0:500} 深さ	{0:1F4} 高さ	0	-
HystVal	ヒステリシス	ワード	{ 0 : 255 } 深さ は設定できません。このパラメータは 評価されません。	{ 0:FF } 高さ	0	-
OpMod	操作モード	ワード	{ 連続カウント動作 (ゲート有り、ま たは無し) SWゲートによる単発カウント動作 HWゲートによる単発カウント動作 SWゲートによる定期カウント動作 HWゲートによる定期カウント動作 }	{ 0 1 2 3 4 }	0	-

* セクション8「デジタル出力の動作」

11.22 M7CNT_STATUS

機能

この構造体は、M7CntReadStatusファンクションを用いたステータススキャンの評価に使用されます。

構文

```
struct {
    unsigned StsSet:1;      /* ステータス: SET入力1 = 有効*/
    unsigned :1; /* フィルタビット*/
    unsigned StsSta:1;      /* ステータス: START入力1 = 有効*/
    unsigned StsStp:1;      /* ステータス: STOP入力1 = 有効*/
    unsigned StsCmp1:1;     /* ステータス:出力コンパレータ1
                           1 = オン */
    unsigned StsCmp2:1;     /* ステータス:出力コンパレータ2
                           1 = オン */
    unsigned :2; /* 未使用*/
    unsigned StsRun:1;      /* ステータス: カウンタ動作中 */
    unsigned StsDir:1;      /* ステータス: カウンタ方向、
                           0 = アップ、1 = ダウン*/
    unsigned StsZero:1;     /* ステータス: ゼロ検知
                           1 = 到達済み */
    unsigned StsOflw:1;     /* ステータス:カウンタオーバーフロー
                           1 = 到達済み */
    unsigned StsUflw:1;     /* ステータス: カウンタアンダーフロー
                           1 = 到達済み */
    unsigned StsSync:1;     /* ステータス: カウンタ同期
                           1 = 到達済み */
    unsigned StsGate:1;     /* ステータスゲート、1 = 開*/
    unsigned StsSWG:1;      /* ステータスSWGゲート、1 = 開*/
} M7CNT_STATUS;
```

11.23 エラーコード

戻り値

ファンクションの成功あるいは失敗は、戻り値によって表わします。戻り値はM7ERR_CODEデータタイプです。ファンクションは、以下の戻り値を与えます。

M7CNT_DONE:正常終了したファンクション

!=M7CNT_DONE: 実行中のエラー

エラー発生時は、戻り値は0になりません。エラーの原因はこの値のヘルプによって特定できます。エラーコードの定義は、ヘッダファイル M7CNT.Hに保存されています。

戻り値	意味
0	エラーなし
1 ~ 99	オペレータエラー
200 ~ 400	パラメータ割り付けエラー
-1 ~ -999	M7APIファンクションエラー (例:I/Oコンフィグレーションエラー)
-1000 ~ -1100	カウンタファンクション内のエラー (例:無効チャンネル番号)

表 11-2 オペレータエラー

エラーコード	番号	意味	対策
M7CNTE_FS_NO_START	1	カウンタは、この操作モードでは開始できません。	ソフトウェアゲート制御を用いた操作モードを選択します。
M7CNTE_FS_NO_STOP	2	カウンタは、この操作モードでは停止できません。	ソフトウェアゲート制御を用いた操作モードを選択します。

表 11-3 カウンタファンクションエラー

エラーコード	番号	意味	対策
M7CNTE_CHANNEL_WRONG	-10 00	呼び出し時の指定チャンネル番号(Channelパラメータ)が、正しくありません。	IFカウンタおよびFM 350の場合 Channel = 1 FM 450- 1の場合 Channel = {1 2}
M7CNTE_PTYPE_WRONG	-10 01	呼び出し時の指定I/Oタイプ(Ptypeパラメータ)が、正しくありません。	PType={M7IO_IN M7IO_OUT}
M7CNTE_NO_LOGCHANNEL	-10 02	呼び出し時の指定チャンネル番号(LogChannelパラメータ)が、無効です。	カウンタチャンネルを求めるため M7CntInitファンクションを呼び出し、 返された論理チャンネル番号を使用し ます。
M7CNTE_TIMEOUT	-10 03	カウンタチャンネルアクセス時に カウンタチャンネルが応答しない ので、時間オーバーフローが発生 しました。	アクセスしたサブモジュールがカウンタモ ジュールかまたはカウンタインターフェ ースサブモジュールであるかを確認、ある いはそのサブモジュールが不完全でな いかを確認します。
M7CNTE_NO_COUNTER	-10 04	指定アドレスのサブモジュール /モジュールは、カウンタサブモジ ュール/モジュールではありません。	カウンタモジュール、またはカウンタイン ターフェースサブモジュールの正確な先 頭アドレスが、M7CntInitファンクシ ョンのBaddrパラメータに指定されてい るか確認します。
M7CNTE_INVALID_BADDR	-10 05	指定アドレスのサブモジュール /モジュールがありません。	カウンタモジュール、またはカウンタイン ターフェースサブモジュールの正確な先 頭アドレスが、M7CntInitファンクシ ョンのBaddrパラメータに指定されてい るか確認します。

表 11-4 パラメータ割り付けエラー

エラーコード	番号	意味	対策
M7CNTE_PAR_ENC_SEL	201	レシーバ選択に関するコーディングが不正	M7CNT_PARAM* 構造体の関連パラメータ、またはFM 350の場合はコーディングキーを変更してください。
M7CNTE_PAR_WIRE_BRK	202	信号ペアの診断に関するコーディングの不正	M7CNT_PARAM構造体*の関連パラメータを変更してください。
M7CNTE_PAR_SIG_EVAL	203	信号の評価に関するコーディングの不正	
M7CNTE_PAR_FIL_CNT	204	入力フィルタ カウンタ入力 24Vに関するコーディングの不正	
M7CNTE_PAR_FIL_DI	205	入力フィルタ デジタル入力に関するコーディングの不正	
M7CNTE_PAR_SIG_INV	206	方向変更不可	
M7CNTE_PAR_METH_DQ0	207	Q0動作に関するコーディングの不正	
M7CNTE_PAR_METH_DQ1	208	Q1動作に関するコーディングの不正	
M7CNTE_PAR_PULS_DUR	209	パルス幅の超過	
M7CNTE_PAR_HYST_VAL	210	ヒステリシスが過大	
M7CNTE_PAR_OP_MOD	211	不正操作モード	
M7CNTE_PAR_SW_HW_GATE	212	ゲートタイプが両方指定されている、あるいはゲートタイプが指定されていません。	
M7CNTE_PAR_DIR_IMP_AL	215	パルス出力とプロセス割り込みの方向は、同じにする必要があります。	
M7CNTE_PAR_AL_GATE	216	内部ゲートからの割り込みが可能なのは、ゲートを用いた操作モード時のみです。	
M7CNTE_PAR_AL_METH_DQ	217	出力動作と割り込みマスク (最初のワード) が合致しません **。	

* M7CNT_PARAM構造体、表 11-1を参照。

** IF 961-CT1 カウンタサブモジュールのみ：両デジタル出力が有効の場合、両方に同じ動作（パルス動作や範囲動作）をパラメータに割り付ける必要があります。デジタル出力が1つだけ有効の場合は、任意の動作をパラメータに割り付けできます。

障害および診断

この章の概要

オペレータエラー、誤った配線、パラメータ割り付けの矛盾（コーディングコネクタの位置がパラメータ割り付けと一致しない）が原因で、モジュールがユーザに表示しなければならない障害が発生することがあります。

障害は、モジュール上で以下のクラスに分かれています。

内部および外部のモジュール障害を示すグループエラー LEDによって表示される障害。

診断割り込みを開始する障害。

オペレータエラー。

これらのさまざまなクラスの障害は、さまざまな場所に表示され、確認方法も異なります。

この章では、以下の項目について説明しています。

発生する障害

障害が表示される場所

障害の確認方法

セクション	説明	ページ
12.1	グループエラー LEDによる障害表示	12-2
12.2	診断割り込みの開始	12-2
12.3	データエラー	12-6
12.4	オペレータエラー	12-8

12.1 グループエラーLEDによる障害表示

障害が表示される場所

赤のグループエラーLEDが点灯する場合は、障害はモジュール上(内部障害)またはケーブル接続(外部障害)に発生しています。

表示される障害

以下の障害は、グループエラーLEDの点灯によって表示されます。

障害/LEDの種類	障害の原因	対策
内部障害	EPROM TEST中の障害	モジュールを変更する
	RAM TEST中の障害	モジュールの変更
	ウォッチドッグ作動	モジュールの変更
	プロセス割り込みの消失	割り込み発生の間隔を増やす
	モジュールのパラメータ割り付けの消失	パラメータを割り付けて転送
外部障害	コーディングコネクタの接続の誤り	コーディングコネクタの位置の訂正
	補助電圧1L+ /1Mが接続されていないか 24 VDCエンコーダ電源が短絡している	接続を修正する
	5.2VDCエンコーダ電源が短絡しているか 過負荷になっている	接続を修正する
	5Vエンコーダ信号の障害(断線、短絡、ケーブル欠落)	接続を修正する
	モジュールのパラメータ割り付けがコーディングコネクタの位置と一致していない	パラメータ割り付けを修正して転送するか、またはコーディングコネクタを再接続する

診断割り込みの開始

関連するパラメータ割り付け画面で診断割り込みを有効にしてあれば、EPROMテスト障害以外のすべての障害で、診断割り込みを開始できます。診断データセットDS0およびDS1からLED点灯の原因となっている障害を知ることができます。診断データセットDS0およびDS1の割り付けについては、次のセクションで説明しています。

12.2 診断割り込みの開始

診断割り込みとは

ユーザプログラムが内部障害または外部障害に応答する場合は、CPUの周期的プログラムを停止し、診断割り込み OB(OB82)を呼び出す診断割り込みをパラメータ割り付けできます。

診断割り込みを呼び出すイベント

診断割り込みを開始するイベントは以下のとおりです。

外部補助電圧 1L+/1M の短絡または過負荷

5.2 VDCエンコーダ電源の障害

モジュールのパラメータ割り付けの消失

モジュールのパラメータ割り付けのエラー

ウォッチドッグ作動

RAM不良

プロセス割り込みの欠落

信号Aの障害(断線、短絡、ケーブル欠落)

信号Bの障害(断線、短絡、ケーブル欠落)

信号Nの障害(断線、短絡、ケーブル欠落)

診断割り込みの有効化

パラメータ割り付け画面でモジュールの割り込みを無効または有効にして、その際にモジュールが診断割り込みおよびプロセス割り込みを開始するかどうかを決めます。

診断割り込みへの応答

診断割り込みを開始できるイベントが発生すると、以下のことが起きます。

診断情報が診断データセット DS0およびDS1に格納される。

グループエラー LEDが点灯する。

診断割り込み OB(OB82)が呼び出される。

診断データセット DS0が診断割り込み OBの開始情報に入力される。

カウントは変更なく継続される。

OB82がプログラムされていない場合、CPUが停止します。

診断データセット DS0および DS1

どのイベントが診断割り込みを開始したかという情報は、診断データセット DS0およびDS1に格納されます。診断データセットDS0は4バイトから成り、DS1は16バイトから成り最初の4バイトは、DS0と同一です。

モジュールからのデータセットの読取り

診断OBが呼び出されると、診断データセットDS0は自動的に開始情報に転送されます。これらの4バイトは、OB82のローカルの日付(バイト8～11)で開始情報に格納されます。

診断データセットDS1(およびDS0の内容)をFC DIAG_INFでモジュールから読み出すことができます。これは、チャンネル内の障害の信号がDS0に送られている場合にだけ意味があります。

診断データセット DS0の開始情報への割り付け

表 12-1は、診断データセットDS0の開始情報への割り付けを示しています。リストに表示されないビットはすべて重要なものではなく、値 0を取ります。

表 12-1 診断データセットDS0の割り付け

バイト	ビット	意味	備考	イベント番号
0	0	障害モジュール	すべての診断イベントのセット	8:x:00
	1	内部障害	すべての内部障害のセット RAMテスト中の障害 ウォッチドッグ作動 プロセス割り込みの欠落	8:x:01
	2	外部異常	すべての外部障害に設定 補助電圧 1L+/ 1Mが接続されていないか 5.2 VDCインコーダ電源が短絡している 5.2 VDCインコーダ電源が短絡しているか過負荷になっている 5 V信号の障害 パラメータ割り付けのエラー	8:x:02
	3	1つのチャンネルの障害	詳細はDS1、バイト4を参照	8:x:03
	4	外部補助電源の障害	電圧を確認	8:x:04
	6	パラメータ割り付けの欠落	パラメータ割り付けを実行	8:x:06
	7	パラメータ割り付けのエラー	セクション「12.3データエラーの詳細」を参照してください。	8:x:07
1	0 ... 3	タイプクラス	常に8を割り付け	
	4	チャンネル情報	常に1を割り付け	
2	3	ウォッチドッグ作動	モジュールの故障または強い外乱	8:x:33
3	3	RAM不良	モジュールの故障または強い外乱	8:x:43
	6	プロセス割り込みの欠落	コンフィグレーションを確認。プロセス割り込みイベントが検出され、同じイベントがユーザプログラム/CPUで確認されていないため、信号を送信できません。	8:x:46

診断データセット DS1

診断データセットDS1は16バイトから成ります。最初の4バイトは、診断データセットDS0と同じです。表12-2は、残りのバイトの割り付けを示しています。リストに表示されないビットはすべて重要なものではなく、値 0を取ります。このデータセットは、FC DIAG_INFからDW54によって、FC CNT_CTRLのDBに入力されます。

表 12-2 診断データセットのバイト 4から11までのビットの割り付け

バイト	ビット	意味	備考	イベント番号
4	0 ... 6	チャンネルタイプ	常に76Hに割り付け	
	7	その他のチャンネルタイプ	常に0を割り付け	
5	0 ... 7	診断情報の長さ	常に10Hに割り付け	
6	0 ... 7	チャンネル数	常に1を割り付け	
7	0	チャンネル障害ベクトル	チャンネルエラーに 1を割り付け	
8	0	信号 Aの障害		8:x:B0
	1	信号 Bの障害		8:x:B1
	2	信号 Nの障害		8:x:B2
	4	5.2 Vエンコーダ電源の障害		8:x:B4
	5 ... 7	予約済み		
9 ... 15		予約済み		

診断バッファ内での診断テキストの表示方法

診断バッファに診断メッセージを入力したい場合は、ユーザプログラムの SFC 52 'Enter user-specific message in diagnostics buffer'を呼び出す必要があります。各ケースにおける診断メッセージのイベント番号は、入力パラメータEVENTNで指定されます。割り込みは、診断バッファにx=1 で入力として、x= 0で出力として入力されます。診断バッファには「意味」列に関連診断テキストおよび入力時刻が含まれます。

デフォルト設定

診断割り込みはデフォルト設定では無効になっています。

12.3 データエラー

データエラーが発生する場合

新規のパラメータがモジュールに転送されると、FM 350はこれらのパラメータをチェックします。このチェック中にエラーが発生すると、モジュールをこれらのデータエラーを通知します。

モジュールは、誤ったパラメータは受け付けません。

データエラーの表示場所

FC CNT_CTL1は、データエラーをエラー番号と共に FC CNT_CTL1のDBに入力します。ユーザプログラムで変数識別子‘DA_ERR_W’を使って、このデータワードにアクセスできます。表 12-3は、データエラーの番号とこれらのエラーの意味を示しています。

表 12-3 データエラー番号とその意味

番号	意味
0	エラーなし
200	コーディングコネクタが誤って接続されているか欠落している
201	レシーバ選択の値が誤っている
202	信号ペアの診断値が誤っている
203	信号評価の値が誤っている
204	24 Vカウンタ信号の入力フィルタの値が誤っている
205	デジタル入力の入力フィルタの値が誤っている
206	逆方向は認められない
207	DO0の応答パラメータが誤っている
208	DO0の応答パラメータが誤っている
209	パルス長の範囲違反
211	動作モードが誤っている
212	ゲートが指定されていないか、または両方のゲートが指定されている
213	メインのカウンタ方向のパラメータの誤り
214	上限の範囲違反
215	プロセス割り込み‘アップまたはダウンカウント方向に比較値が到達’にパラメータを割り付けるときに、出力‘アップまたはダウン方向にパルス幅 1つに対し出力が有効’動作のパラメータ割り付けで指定したカウント方向と異なるカウント方向が指定された。カウント方向は一致している必要がある
216	ゲート制御からの割り込みは、ゲート制御付きの動作モードの場合にだけ可能
217	比較値に達したときの割り込みは、出力“比較 値からオーバーフローまで有効”または“比較 値からアンダーフローまで有効”の反応としては認められない。

表 12-3 データエラー番号とその意味 (続き)

番号	意味
218	ゼロ交差での割り込みは認められない
219	“ラッチ設定”のコーディングが間違っている
220	ゲート制御のパラメータが誤っている
221	下限値またはカウンタ初期値の範囲違反
222	上限値または比較値 1 の範囲違反
223	更新時刻または比較値 2 の範囲違反
224	エンコーダ回転時のパルスの範囲違反

データエラーの通知方法

パラメータの値を仕様に合わせて修正します。修正したパラメータセットを FM 350 に転送します。FM 350 は、パラメータを再度チェックして、DB 内のデータエラーを削除します。

12.4 オペレータエラー

オペレータエラーが発生する場合

オペレータエラーは、誤った制御信号を設定してモジュールを誤って操作した場合に発生します。

オペレータエラーが表示される場所

オペレータエラー番号は FC CNT_CTL1によってDBに入力されます。出力パラメータ OT_ERRが設定されている場合、FC_CNT_CTL1は動作エラーが発生したことを表示します。ユーザプログラムで変数識別子 'OT_ERR_B'を使って、このデータワードにアクセスできます。

オペレータエラーの種類

表 12-4 オペレータエラーの番号とその意味

エラー番号	意味
0	エラーなし
1	ソフトウェアゲートで動作モードを開始できない
2	動作モードを中断できない
4	ODが有効な場合にだけ許可される
5	パラメータ割り付けに使用できるのは制御ビットのみ
6	許可されないジョブ
10	下限値またはカウンタ初期値の範囲違反
11	上限値または比較値 1の範囲違反
12	更新時刻または比較値 2の範囲違反
20	DO0の応答パラメータが誤っている
21	DO0の応答パラメータが誤っている
22	パルス長の範囲違反
90	セクション「5.2、FC CNT_CTL2 (FC 3)」参照
91	セクション「5.2、FC CNT_CTL2 (FC 3)」参照

オペレータエラーの通知方法

FC CNT_CTL1の入力パラメータ OT_ERR_Aでエラーを通知します。

技術仕様

A

一般的な技術仕様

次の技術仕様は参照マニュアル Programmable Controllers S7- 300/M7- 300, Module Specificationsで説明されています。

電磁環境両立性

出荷状況、保存状況

機械的および気候的周辺環境条件

絶縁テスト、安全クラスおよび保護等級

標準、認証、および認可



警告

人的傷害および物的損害を招く恐れがあります。

爆発の可能性のある区域では、S7-300 が動作中にプラグおよびソケットの接続を切断すると、人的障害や物的損害が発生する可能性があります。

プラグおよびソケットの接続を切断する前に、爆発の可能性のあるエリアではS7- 300の必ず電源を切ってください。



警告

警告 - ロケーションが安全であると分かっている場合以外は、回路が通電している間に切断しないでください。

FM 350-1 の技術仕様

外形寸法と重量	
外形寸法 W H D (mm)	40 × 125 × 120
重量	約 250 g
電流、電圧、定格	
電流の入力 (バックプレーンバス)	最大 160 mA
電力損	一般に4.5 W
エンコーダ電源の予備電圧	予 備 電 圧: 24 VDC (許容範囲: 20.4~28.8V)
極性保護	あり
エンコーダ電源	1L+ (負荷なし)からの電流入力: 最大 20 mA エンコーダ電源 24 V - 1L+ -3V - 最大 400 mA、短絡保護 エンコーダ電源 5.2 V - 5.2V 2% - 最大 300 mA、短絡保護 入力(グラウンド)とCPU: 1 VDCのセントラルグラウンド 接続の間の許容差
負荷電源電流の予備電圧	予 備 電 圧: 24 VDC (許容範囲: 20.4~28.8V)
極性保護	あり
デジタル入力	
低レベル	- 30~+ 5 V
高レベル	+ 11~+ 30 V
入力電流	標準9 mA
最小パルス幅 (最大入力周波数)	≥ 2.5 μs (200 kHz) ≥ 25 μs (20 kHz) (パラメータ化可能)
デジタル出力	
電源	2L+ / 2M
光絶縁	有り、デジタル入力以外のすべての他の入力から
出力電圧 - 高レベル信号“1” - 低レベル信号“0”	最小 2L+ - 1.5 V 最大 3V
開閉電流 - 定格値 - 範囲	0.5 A 5 mA~0.6 A
切換時間	最大 300 μs

デジタル出力	
回路障害電圧 (ind.)	2L+ - (45..55 V)に制限
短絡保護	あり
カウント入力 5 V	
レベル	～ RS 422
終端抵抗	約 220 Ω
ディファレンシャル入力電圧	最小 1.3V
最大カウント周波数	500 kHz
S7- 300バスからの光絶縁	いいえ
非対称エンコーダ(カウント入力またはデジタル入力)用の入力周波数とケーブル長	最大500 kHz、シールドケーブル長 32 m
非対称エンコーダ(カウント入力またはデジタル入力)用の入力周波数とケーブル長	最大 500 kHz、シールドケーブル長 100 m
カウント入力 24 V	
低レベル	- 30～+ 5 V
高レベル	+ 11～+ 30 V
入力電流	標準 9 mA
最小パルス幅(最大カウント周波数)	≥ 2.5 μs (200 kHz)、≥ 25 μs (20 kHz) (パラメータ化可能)
S7- 300バスからの光絶縁	いいえ
非対称エンコーダ(カウント入力またはデジタル入力)用の入力周波数とケーブル長	最大 200 kHz、シールドケーブル長 20 m
非対称エンコーダ(カウント入力またはデジタル入力)用の入力周波数とケーブル長	最大 20 kHz、シールドケーブル長 100 m

スペアパーツ

B

スペアパーツ

表B-1は、FM 350用に注文できるS7- 300のすべてのスペアパーツを記載しています。

表 B-1 付属品とスペアパーツ

S7- 300用パーツ	オーダ番号
拡張バス	6ES7 390- 0AA00- 0AA0
ラベル	6ES7 392- 2XX00- 0AA0
スロット番号プレート	6ES7 912- 0AA00- 0AA0
ネジタイプフロントコネクタ (20ピン)	6ES7 392- 1AJ00- 0AA0
シールドアタッチメント (ネジタイプボルト2本)	6ES7 390- 5AA00- 0AA0
シールド接続端子	
2～6 mmシールド直径ケーブル2本	6ES7 390- 5AB00- 0AA0
3～8 mmシールド直径ケーブル1本	6ES7 390- 5BA00- 0AA0
4～13 mmシールド直径ケーブル1本	6ES7 390- 5CA00- 0AA0
アナログモジュール用測定範囲サブモジュール (コーディングコネクタ)	6ES7 974- 0AA00- 0AA0

参照

C

参考文献

次の表はこのマニュアルで参照したすべてのマニュアルの一覧です。

Nr.	タイトル
/1/	『SIMATIC S7; S7- 300 Programmable Controller; Hardware and Installation』
/2/	『SIMATIC; System Software for S7-300 and S7-400 System and Standard Functions』
/3/	Modifying the System during Operation via CiR』 個別注文は不可 STEP 7のコンポーネントとして組み込まれているオンラインヘルプおよび電子マニュアル

用語解説

コンフィグレーション

ラック、スロットおよびアドレスへのモジュールの割り付け。ユーザは、ハードウェアのコンフィグレーションのためにSTEP 7のコンフィグレーション表に記入します。

DOUBLE評価

DOUBLE評価は、インクリメンタルエンコーダ上で、パルスシリーズAとBの立ち上がりパルスエッジの立ち上がりが評価されることを意味します。

エンコーダ

エンコーダは、矩形信号、パス、位置、速度、動作速度、接地などを正確に検出するために使われます。

非対称出力信号付きエンコーダ

非対称出力信号付きエンコーダは、4位相(phase quadrature)の2つのパルスシリーズを供給し、また、ゼロマーク信号を供給する場合があります。

対称出力信号付きエンコーダ

対称出力信号付きエンコーダは、4位相(phase quadrature)の2つのパルスシリーズを供給し、また、ゼロマーク信号とその関連の反転信号を供給します。

ファンクション (FC)

IEC 1131-3で定義されているファンクション(FC)は、静的データを持たないコードブロックです。ファンクションには、ユーザプログラムでパラメータを転送するオプション機能があります。このため、ファンクションは、複雑な関数が頻繁に繰り返されるプログラミングに最適です。

ファンクションモジュール (FM)

ファンクションモジュール(FM)は、プログラマブル論理コントローラS7およびM7上の中央演算装置(CPU)によるメモリ要求の高いプロセス信号処理の時間のかかるタスクを軽減するモジュールです。FMは、通常、CPUとの高速なデータ交換のために内部通信バスを使用します。FMの使用例としては、カウント、位置決め、実装および制御があります。

イニシエータ

イニシエータは、方向情報のない単純なBERO近接スイッチです。このため、イニシエータは、カウント信号を提供するだけです。その場合に、信号Aの立ち上がりパルスエッジだけがカウントされます。カウントの方向は、ユーザが指定する必要があります。

パルス幅

パルス幅により、出力を設定する最小幅を指定します。

プッシュプル

エンコーダの出力が、0 V (接地)と+24 Vに頻繁に切り替わることを言います。

QUAD評価

QUAD評価は、インクリメンタルエンコーダ上で、パルスシリーズAとBの立ち上がりと立ち下がりの方のパルスが評価されることを意味します。

SFC

SFC(システムファンクション)は、CPUのオペレーティングシステムに統合され、必要に応じてSTEP 7のユーザプログラムで呼び出されるファンクションです。

SINGLE評価

SINGLE評価は、インクリメンタルエンコーダ上で、パルスシリーズAの立ち上がりパルスが評価されることを意味します。

シンク出力

エンコーダの出力が、0 V (接地)に頻繁に切り替わることを言います。

ソース出力

エンコーダの出力が、+24 Vに頻繁に切り替わることを言います。

STOP

STOPは、たとえば、動作モードコマンドとして使われる国際的な表現です。

STOPP

STOPPは、あるコマンドの動作を望まない場合にマニュアル中で使われる表現です(STOPPは、STOPの意味のドイツ語です)。

ゼロマーク

ゼロマークは、インクリメンタルエンコーダの3番目のトラックにあります。回転を実行するたびに、ゼロマークはゼロマーク信号を供給します。

ゼロマーク信号

ゼロマーク信号は、回転が実行されるたびにインクリメンタルエンコーダによって読み出されます。

索引

記号

+/-31 ビット計数モード, 8-20

数字

24 VDCエンコーダ電源, 3-4
24 Vエンコーダ信号, 3-5
入力フィルタ, 1-3, 3-5, 9-6
24 V信号, 9-5
32ビット計数モード, 8-20
5.2 VDCエンコーダ電源, 3-4
5 V差動信号, 9-3

C

CNT_CTL2ファンクション, 5-10
CPU STOP, 動作, 5-36

D

Digital input Start DI, Status, 8-63
DI開始
参照⇒ デジタル入力
DIセット
参照⇒ デジタル入力
DI停止
参照⇒ デジタル入力

E

ENSET_DN, 8-39
ENSET_UP, 8-39
Ersatzteile, C-1

F

FM 350-1
カウントモード, 8-4
コマンドの一覧, 8-7
コマンドの概要, 8-54
測定モード, 8-49

FM 350-1, S7-400の構成, 1-10
FM 350-1のフロントコネクタ, 3-2

H

HWゲート, ステータス, 8-63
HWゲート:パルス信号制御による開閉, 8-63
HWゲート:レベル信号制御による開閉, 8-62

L

LED, ファンクション, 1-9

O

OB 40, 8-70
割り込み起動情報, 8-70
OB82, 12-3

Q

Q0
参照⇒ デジタル出力
Q1
参照⇒ デジタル出力
QUAD評価, 9-8

R

RPM測定, 8-57
RPM測定モード, 8-57

S

Stop DIデジタル入力, ステータス, 8-63
SWゲート
開閉操作, 8-64
ステータス, 8-64

あ

値の転送
カウント用DBパラメータ, 5-7, 5-9

必要な時間 (ファンクション無し), 5-33
必要な時間 (ファンクションを用いた), 5-7
ファンクション無し, 5-32

値, 読み取って返す, 5-34

値を転送する, ファンクションを用いて, 5-6

安全上のルール, 2-2

アンダーフロー, 8-20

お

オーダ番号, 1-8

オーバーフロー, 8-20

オペレータエラー, 12-9

主な適用領域, 1-5

か

外部障害, 12-2

カウンタ初期値, 8-38

カウンタ信号, ケーブル, 3-7

カウンタ設定

- ゼロマークによる, 8-41
- デジタル入力 I2 を利用, 8-39
- ユーザープログラムを介して, 8-38
- 外部信号を利用して, 8-39

カウンタラッチ, 8-46

カウント初期値, 1-2

カウント範囲, 最大, 8-6

カウントモード, 8-4

- コントロールインターフェース, 5-16
- チェックバックインターフェース, 5-20, 5-27

カウント用 DB パラメータ, 値の転送, 5-7, 5-9

確認応答の原則, 完全, 5-31

き

機器のコンフィグレーション, 2-2

く

グループエラー LED, 12-2

け

ゲートの停止機能, 8-14, 8-24, 8-64

ゲートファンクションの選択, 8-8, 8-13, 8-18

ケーブル, 3-7

- クロスセクション, 3-8

こ

コーディングキー, 正しい位置, 2-3

コーディングコネクタ, 1-8

コマンド, 8-7, 8-54

- 与える, 8-2

コマンド: カウンタゲートの開閉, 8-21

コマンド: カウンタ設定, 8-38

コマンド: カウンタラッチ, 8-46

コマンド: カウンタラッチ/再開, 8-44

コマンド: 時間測定, 8-48

コントロールインターフェース

- カウントモード, 5-16
- 測定モード, 5-24

コントロールおよびチェックバックインター, STEP 7 プログラミングでアクセスする, 5-2

さ

再起動の調整, 5-35

最大数, 使用する FM 350-1 の, 2-2

し

時間測定, 8-48

集中操作, 1-3

周波数測定, 8-55

周波数測定モード, 8-55

診断データセット DS0, 割り付け, 12-4

診断データセット DS1, 割り付け, 12-5

診断割り込み, 12-2, 12-3

- OB 82, 12-3
- 有効化, 12-3

す

ステータスビット, 8-2
ステータスビット, リセット, 5-34
スロット, 許可, 2-2

せ

制御ビット, 8-2
接続
インクリメンタル24Vエンコーダ, 3-8
インクリメンタル5 Vエンコーダ, 3-7
設定, 8-38
選択, 8-2
設定: カウント動作範囲, 8-20
設定: デジタル出力動作, 8-27, 8-66
ゼロ検知, 8-20

そ

操作モード, 選択, 8-2
測定
周期, 8-59
周波数, 8-55
測定, RPM, 8-57
測定ゲートの開閉, 8-62
測定モード, 8-49
コントロールインターフェース, 5-24
チェックバックインターフェース, 5-27
ソフトウェアゲート
開閉操作, 8-23
ステータス, 8-23
ソフトウェアによるゲート開閉, 8-9, 8-13, 8-18

た

対称エンコーダ, 9-3
端子割り付け, 1-8
単発カウント動作モード, 8-10

ち

チェックバックインターフェース
カウントモード, 5-20
測定モード, 5-27

チェックリスト

機器のインストール, 7-2
パラメータ割り付け, 7-4

て

定期カウント動作モード, 8-15
データエラー, 12-7
デジタル出力, 3-6
許可, 8-27
ステータス, 8-30, 8-68
セットとリセット, 8-28
動作, 8-67
有効, 8-66
デジタル出力動作, 最低必要条件, 8-34
デジタル入力, 3-5
ケーブル、シールドされた, 3-7
ケーブル, 3-7
入力フィルタ, 3-6
デジタル入力 DI Start, ステータス, 8-22
デジタル入力 DI Stop, ステータス, 8-22
電圧電源, エンコーダの, 3-4

な

内部障害, 12-2

に

入力遅延, 3-6
入力フィルタ, 3-6

は

バージョン, 1-8
ハードウェアゲート
ステータス, 8-22
パルス信号 -制御によるゲートの開閉, 8-22
ハードウェアゲート, レベル信号 -制御によるゲートの開閉, 8-21
ハードウェアによるゲート開閉, 8-13
パルス持続時間, デフォルト値, 8-32
パルス幅, 指定範囲, 8-32

ひ

比較値, 8-27
ヒステリシス, 1-3, 8-35

ふ

ファンクション, 技術データ, 5-15
負荷電圧, 3-6
プログラミング, FCを使用しない, 5-16
プロセス割り込み, 1-2, 8-69
 OB 40, 8-70
 許可, 8-69
 発生, 8-69
フロントコネクタ, 1-7
 端子割り付け, 3-2
 配線, 3-9
フロントコネクタコーディング, 1-8

ほ

補助電圧 1L+、1M, 3-4

も

モジュールの図, 1-7

よ

呼び出し, 4-3

ら

ラベル, 1-8

れ

連続周期測定, 8-59
連続周期測定モード, 8-59

わ

ワイアエンドフェルール, 3-8