

製品マニュアル26167V1
(レビジョンN、2019年1月)
手順書原本(原文の翻訳版)



MicroNet TMR®
デジタルコントロール

**このマニュアルは旧マニュアル85584 (MicroNet TMR)
に替わって使用するものです。**

マニュアル26167は26167V1、26167V2、26167V3の3巻で構成されています。

設置操作マニュアル 第1巻

**一般的
注意事項**

この装置の設置、運転もしくは保守を行う場合には、事前にこの操作説明書とその他の関連する印刷物をよく読んでおくこと。プラントの運転方法、その安全に関する指示、および注意事項についてよく理解しておかなければならない。このような指示に従わない場合には、人身事故もしくは物損事故が発生する恐れがある。

**改訂**

この書類が発行された後で、この書類に対する改訂や更新が行われた可能性がある。お読みの書類が最新であるかどうかを確認するには、弊社ウェブサイトの発行書類に関するページ (www.woodward.com/publications) で、マニュアル**26455**「Woodward技術書類の改訂状況および配布制限」をチェックすること。

この発行書類に関するウェブページでは、ほとんどの発行書類の最新版を取得することができる。お読みの書類がこのウェブサイトが存在しない場合は、最寄りの担当代理店に問い合わせで最新版を入手すること。

**適切な使用**

不正な修正を行ったり、指定された機械、電気または他の操作上の範囲外でこの機器を使用したりした場合は、人身事故もしくは機器への損害を含む物損事故が発生する恐れがある。不正な修正とは、(i) 製品保障の意味における「誤用」もしくは「過失」であり、その結果として生じた損害に対する補償範囲から除外されて、(ii) 製品の証明書またはリストが無効となる。

**書類の翻訳版**

この書類の表紙に「原文の翻訳版」と表示がある場合は、以下に注意すること。

この書類の原文は、この翻訳が行われた後に更新されている可能性がある。マニュアル**26455**「Woodward技術書類の改訂状況および配布制限」を必ずチェックして、この翻訳版が最新であるかどうかを確認すること。最新でない翻訳版には▲のマークが記されている。技術仕様および適切で安全な設置・操作手順については、必ず原文と比較を行うこと。

改訂—最新版以降のこの書類の変更部分は、テキストに黒線を引いて示しています。

この印刷物の改訂の権利はいかなる場合でもWoodwardが所有しています。Woodwardからの情報は正確かつ信頼できるものでありますが、特別に保証したものを除いては、その使用に対しては責任を負いません。

マニュアル26167V1

Copyright © Woodward, Inc. 2004 - 2019

無断複写・転載禁止

目次

警告と注意.....	8
静電気放電についての注意.....	10
法規制遵守.....	11
第 1 章 概要情報.....	13
1.1. はじめに.....	13
1.2. 仕様と互換性.....	14
第 2 章 MICRONET TMR システム.....	15
2.1. MicroNet TMR.....	15
2.2. MicroNet TMR の動作.....	25
2.3. モジュールの交換.....	25
2.4. 潜在的障害の通知.....	26
第 3 章 シャーシ構成.....	28
3.1. TMR メインシャーシ.....	28
3.2. 拡張 MicroNet Plus 8 スロット I/O.....	30
3.3. 拡張 MicroNet Plus 14 スロット I/O.....	35
3.4. 拡張 MicroNet シンプレックス 6 スロット I/O.....	39
3.5. 拡張 MicroNet シンプレックス 12 スロット I/O.....	43
第 4 章 電源.....	47
4.1. TMR 主電源.....	47
4.2. TMR 主電源仕様.....	50
4.3. TMR 主電源の設置.....	51
4.4. TMR カーネル電源モジュール.....	54
4.5. TMR カーネル電源モジュールの仕様.....	54
4.6. TMR カーネル電源の設置.....	55
4.7. TMR システムの電源投入.....	56
4.8. TMR 電源のトラブルシューティング.....	56
4.9. MicroNet Plus 8/14 シャーシ電源.....	58
4.10. MicroNet シンプレックス 6/12 シャーシ電源.....	63
4.11. MicroNet シンプレックス電源の仕様.....	64
4.12. MicroNet シンプレックス電源の設置.....	66
4.13. MicroNet シンプレックス電源のトラブルシューティング.....	68
第 5 章 CPU.....	69
5.1. TMR5200 CPU モジュール.....	69
第 6 章 通信.....	78
6.1. リモート RTN モジュール.....	78
6.2. メイントランシーバ(XCVR)モジュール.....	85
6.3. リモートトランシーバ(XCVR)モジュール.....	85
6.4. トランシーバアクセサリ.....	85
6.5. イーサネットモジュール.....	86
6.6. SIO モジュール.....	86
第 7 章 ディスクリート I/O モジュール.....	91
7.1. はじめに.....	91
7.2. MicroNet TMR ディスクリート I/O Smart-Plus モジュール.....	92

7.3. 24/12 TMR ディスクリート I/O モジュール	102
7.4. MicroNet ディスクリート I/O Smart-Plus モジュール (HDDIO)	102
7.5. 48/24 ディスクリートコンボモジュール	111
7.6. 48 チャンネルディスクリート入力モジュール	111
7.7. 32 チャンネルディスクリート出力モジュール	116
7.8. 64 チャンネルディスクリート出力モジュール	116
第 8 章 アナログ I/O モジュール	119
8.1. はじめに	119
8.2. コンビネーション I/O モジュール	119
8.3. TMR 24/8 アナログモジュール	119
8.4. TMR アナログコンボモジュール	119
8.5. TMR アナログコンボモジュール – 3 MPU、1 Prox	134
8.6. 24/8 アナログモジュール	134
8.7. Dataforth 24/8 アナログモジュール	134
8.8. アナログコンボモジュール	134
8.9. 34 Ch. 高密度汎用入力モジュール (HDVIM)	147
8.10. 電流入力モジュール	147
8.11. 8 Ch. 電流入力 (4~20 mA) モジュール	147
8.12. 非標準 8 Ch. 電流入力 (4~20 mA) モジュール	147
8.13. 電圧入力モジュール	147
8.14. 8 チャンネル電圧入力 (DC0~10 V) モジュール	148
8.15. 電流出力モジュール	148
8.16. 8 Ch. 電流出力 (4~20 mA) モジュール	148
8.17. 8 Ch. 電流出力 (0~1 mA) モジュール	148
8.18. 電圧出力モジュール	148
8.19. 8 Ch. 電圧出力 (DC0~5 V) モジュール	148
8.20. 8 Ch. 電圧出力 (DC0~10 V) モジュール	148
8.21. 熱電対入力モジュール	148
8.22. 8 Ch. TC (フェイル Low) モジュール	148
8.23. 8 Ch. TC (フェイル High) モジュール	148
8.24. RTD 入力モジュール	148
8.25. 8 Ch. RTD 入力 (10Ω)	148
8.26. 8 Ch. RTD 入力 (100Ω)	148
8.27. 8 Ch. RTD 入力 (200Ω)	149
8.28. 8 Ch. RTD 入力 (500Ω)	149
8.29. 4 Ch. MPU / 近接モジュール	149
8.30. MicroNet 速度センサー Smart-Plus モジュール	149
8.31. 24/8 アナログ Smart Plus モジュール	153
8.32. 速度 / アナログ IO コンボ Smart-Plus モジュール	160
改訂履歴	173

以下はWoodward, Inc.の商標です。

GAP
LINKnet
LINKnet HT
MicroNet
MicroNet TMR
RTCnet
Woodward

以下は各社の商標です。

Dataforth (Dataforth Corporation)
DeviceNet (Open DeviceNet Vendor Association, Inc.)
Modbus (Schneider Automation Inc.)
VxWorks (Wind River Systems, Inc.)
Windows NT (Microsoft Corporation)

図表の目次

図1-1. MicroNet TMRシステム(シングルラック)	14
図1-2. 使用可能な拡張シャーシ	14
図2-1. MicroNet TMRメインシャーシ	15
図2-2. MicroNet TMR電源シャーシ	15
図2-3. MicroNet TMR5200拡張シャーシ	16
図2-4. MicroNet TMR040拡張シャーシ	16
図2-5. ダブルエクスチェンジおよびボーティングの構造	17
図2-6. フォルトトレラントアナログ入力	18
図2-7. フォルトトレラントディスクリート入力	19
図2-8. フォルトトレラントアナログ出力	20
図2-9. フォルトトレラントシングルコイルアクチュエータ出力	21
図2-10. フォルトトレラントデュアルコイルアクチュエータ出力	22
図2-11. フォルトトレラントディスクリート出力	23
図2-12. 入力信号の流れ	24
図2-13. 出力信号の流れ	24
図2-14. センサーの冗長化	24
図2-15. 入力の冗長化	24
図2-16. TCHAS_STATブロック	26
図2-17. SYS_INFOブロック	27
図3-1. MicroNet TMRメインシャーシ	28
図3-2. MicroNet TMRコントロールシャーシ	29
図3-3. MicroNet TMRメインシャーシの外形図	29
図3-4. MicroNet TMRメインシャーシの取付けテンプレート	30
図3-5. MicroNet Plus 8スロットI/Oシャーシ	30
図3-6. MicroNet Plus 8スロットシャーシ	31
図3-7. MicroNet Plus 8スロットシャーシの外形図	33
図3-8. MicroNet Plus 8スロットI/Oシャーシの取付けテンプレート	34
図3-9. MicroNet Plus 14スロットI/Oシャーシ	35
図3-10. MicroNet Plus 14スロットシャーシ	36
図3-11. MicroNet Plusシャーシの外形図	38
図3-12. MicroNet Plus 14スロットI/Oシャーシの取付けテンプレート	39
図3-13. シンプルックスMicroNet 6スロットI/O	40
図3-14. MicroNet 6スロットI/Oの外形図	41
図3-15. MicroNet Plus 6スロットI/Oシャーシの取付けテンプレート	42
図3-16. シンプルックスMicroNet 12スロットI/O	43
図3-17. MicroNet 12スロットI/Oの外形図	45
図3-18. MicroNet Plus 12スロットI/Oシャーシの取付けテンプレート	46
図4-1. TMR電源図	47
図4-2. TMRメインシャーシPSリボンケーブル接続	48
図4-3. TMR PSシャーシPSリボンケーブル(5416-977)接続	48
図4-4. シャーシ間電源ケーブル(5417-293)	49
図4-5. TMR電源モジュール(DC24 V、AC/DC120 V)	50
図4-6. TMR主電源	51
図4-7. カーネル電源モジュール	54
図4-8. MicroNetカーネル電源	55
図4-9. 電源モジュール	59
図4-10. 電源モジュール	64
図4-11. MicroNetシンプルックス電源	66
図5-1. TMR5200 CPUモジュール	69

図5-2. CPUモジュールブロック図	70
図5-3. モジュール設定スイッチ (S2)	71
図5-4. CPU通信ポート (DB9F)	74
図5-5. CPUサービスポート (ミニDIN6F)	75
図5-6. CAN通信ポート (M12オス)	75
図5-7. MicroNetからバルブへのCANインターフェース	75
図6-1. リモートRTNモジュール	78
図6-2. リモートRTNモジュールブロック図	79
図6-3. MicroNet TMR5200システム (銅線、3ラック)	80
図6-4. MicroNet TMR5200 システム (ファイバ、2ロケーション)	81
図6-5. MicroNet TMR5200モジュールの設定用ディップスイッチ (S2)	81
図6-6. MicroNet RTNモジュール光ファイバケーブルの仕様	84
図6-7. RTNサービスポート (ミニDIN6F)	85
図6-8. SIOモジュール	86
図6-9. SIOモジュールブロック図	87
図6-10. RS-422終端位置	87
図6-11. RS-485終端位置	88
図6-12. 終端とケーブルの接続例	88
図6-13. 独立信号グラウンド線を持つシールドツイストペアケーブルを使用した望ましいマルチポイント配線	89
図6-14. 独立信号グラウンド線のないシールドツイストペアケーブルを使用した代替マルチポイント配線	89
図7-1. DI/DOフィールド電線シールド例	91
図7-2. MicroNet TMRディスクリートI/O Smart-Plusモジュール	92
図7-3. MicroNet TMRディスクリートI/O Smart-Plusモジュールブロック図	93
図7-4. TMRシステム構成例	94
図7-5. FTリレー / ディスクリート入力モジュールの配線図	95
図7-6. オプションの内部DC24 Vウェット接点印加構成	96
図7-7. TMRディスクリート出力	97
図7-8. 潜在的障害検出検証グラフ - DC18~32 V回路	98
図7-9. ジャンパとリレーの配置図	99
図7-10. FTリレー / ディスクリート入力モジュールラベル	99
図7-11. リレー出力配線図の例	100
図7-12. ディスクリートコンボモジュール (HDDIO)	103
図7-13. 構成1: リレーモジュールを備えた1台の48/24ディスクリートFTM	104
図7-14. DC24 V 48/24ディスクリートFTMへのディスクリート入力インターフェース配線	105
図7-15. 16チャンネルリレーモジュールへのリレー出力インターフェース配線	106
図7-16. 32チャンネルリレーモジュールへのリレー出力インターフェース配線	106
図7-17. 構成2、2つの24/12ディスクリートFTM	107
図7-18. 24/12ディスクリートFTMへのディスクリート入力インターフェース配線	108
図7-19. 24/12ディスクリートFTMへのリレー出力インターフェース配線	109
図7-20. MicroNetディスクリートI/O Smart-Plusモジュールブロック図	110
図7-21. ディスクリート入力モジュール	112
図7-22. 48Ch DIモジュールと2台のFTM	113
図7-23. 内部電源を使用する場合のDC24 Vディスクリート入出力FTMへのディスクリート入力インターフェースの配線	114
図7-24. 外部電源を使用する場合のディスクリート入力 (LED付き) FTMへのディスクリート入力インターフェースの配線	114
図7-25. ディスクリート入力モジュールブロック図	115
図7-26. ディスクリート出力モジュール	116
図7-27. 64Ch DOモジュールとリレーモジュール	117
図7-28. 16Chリレーモジュールへのリレー出力インターフェース配線	118
図7-29. 32Chリレーモジュールへのリレー出力インターフェース配線	118
図8-1. アナログコンボモジュール	120

図8-2. フォルトトレラントシステムの構成例	122
図8-3. TMRアナログコンボFTMへのMPU／近接インターフェース配線	123
図8-4. アナログコンボモジュールFTMへの電流入力配線	124
図8-5. アナログコンボモジュールFTM(シンプレックス)への電圧入力配線	125
図8-6. アナログコンボFTMへのアナログ出力とアクチュエータの配線	127
図8-7. TMR MPUとアナログI/OモジュールFTMのヒューズ配置	133
図8-8. MPUとアナログI/OモジュールFTMのヒューズ配置	134
図8-9. アナログコンボモジュール	135
図8-10. シンプレックスシステム構成例	137
図8-11. アナログコンボFTMへのMPU／近接インターフェース配線	139
図8-12. アナログコンボモジュールFTMへの電流入力配線	141
図8-13. アナログコンボモジュールFTMへの電圧入力配線	142
図8-14. アナログコンボFTMへのアナログ出力とアクチュエータの配線	144
図8-15. 速度センサーSmart-Plusモジュール	150
図8-16. 4Ch MPU/渦電流モジュール	151
図8-17. MPUと渦電流プローブのインターフェース配線	151
図8-18. デジタル速度センサーモジュールのブロック図	152
図8-19. 24/8アナログSmart Plusモジュール	154
図8-20. シンプレックスシステム構成例	155
図8-21. 24/8アナログFTMのアナログ入力配線	157
図8-22. 24/8アナログFTMのアナログ出力配線	157
図8-23. 速度／アナログIOコンボSmart-Plusモジュール	162
図8-24. シンプレックスシステム構成例	163
図8-25. TMRシステム構成例	163
図8-26. MPUと近接プローブのインターフェース配線	164
図8-27. TMRシステムのMPUプローブインターフェース配線	165
図8-28. 24/8アナログFTMのアナログ入力配線	166
図8-29. TMR 24/8アナログFTM自己給電センサー接続のアナログ入力配線例	167
図8-30. TMR 24/8アナログFTM外部給電センサー接続のアナログ入力配線例	167
図8-31. 24/8アナログFTMのアナログ出力配線	168
図8-32. TMR 24/8アナログFTMのアナログ出力配線	168
図8-33. デジタル速度センサーモジュールのブロック図	169
表2-1. AI冗長性マネージャ真理値表	18
表2-2. DI冗長性マネージャ真理値表	19
表4-1. MicroNet TMR電源要件	52
表4-2. カーネル電源のトラブルシューティング	57
表4-3. 主電源(DC24 V入力)	59
表4-4. MicroNet Plus電源要件	61
表4-5. MicroNetシンプレックス電源要件	67
表5-1. MicroNet PowerPC TMR5200フロントパネルLED	72
表5-2. CANネットワークトランクリンの仕様	75
表5-3. CANケーブルの仕様	76
表5-4. 推奨バルクケーブル	76
表5-5. MicroNet CPUフォルトLED点滅コード	77
表5-6. MicroNet AppManagerメッセージID値	77
表6-1. MicroNet RTNモジュール構成のフロントパネルインジケータ(LED)	82
表6-2. RTNフォルトLED点滅コード	85
表6-3. モジュール仕様	87
表7-1. LED障害表示	101
表7-2. ディスクリット出力／リレーモジュールの構成	106
表7-3. LEDの障害表示	110
表8-2. LED障害表示	128

表8-3. LED障害表示	144
表8-4. LED障害表示	152
表8-5. LED障害表示	158
表8-6. LED障害表示	169

警告と注意

重要な定義



これは安全性の警告を示す記号です。人身事故の危険性を警告するために使用されます。この記号に続く安全性に関するメッセージには必ず従い、事故および死亡の危険性を回避してください。

- **危険** - 取扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険な状態が生じる場合。
- **警告** - 取扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険な状態が生じることが想定される場合。
- **注意** - 取扱いを誤った場合に、軽度または中程度の負傷を負う危険な状態が生じることが想定される場合。
- **注** - 物的損害のみが発生する危険な状態が生じることが想定される場合（制御に関する損害も含む）。
- **重要** - 作業上のヒントまたは保守に関する忠告。



警告

IOLOCKIについて。CPUまたはI/Oモジュールに障害が発生すると、ウォッチドッグロジックはIOLOCK状態に移行し、すべての出力回路と信号は以下に示すように既知の非通電状態になる。システムは、IOLOCK状態および電源OFF状態で被制御デバイスが安全な状態になるように設計する必要がある。

- CPUおよびI/Oモジュールに障害が発生すると、モジュールがIOLOCK状態になる。
- CPUに障害が発生すると、すべてのモジュールと拡張ラックにIOLOCK信号が行使され、IOLOCK状態になる。
- ディスクリット出力ノリレードライバは非アクティブになり、非通電状態になる。
- アナログおよびアクチュエータ出力は非アクティブになり、ゼロ電圧またはゼロ電流の非通電状態になる。

IOLOCK状態は、次のようなさまざまな条件下で行使される。

- CPUおよびI/Oモジュールのウォッチドッグ障害
- パワーアップおよびパワーダウン条件
- システムのリセットとハードウェア/ソフトウェアの初期化
- 設定モードへの移行

注記: ウォッチドッグの詳細およびこれらの障害状態の例外については、マニュアルの関連するCPUまたはI/Oモジュールの節に示されている。



警告

過速度／
過熱
／過圧

エンジン、タービンまたは他のタイプの原動機には、その原動機が暴走したり、その原動機に対して損傷を与えたり、またその結果、人身事故、死亡事故または物的損害が発生するのを防止するために、必ず過速度シャットダウン装置を取り付けること。

この過速度シャットダウン装置は、原動機制御システムからは完全に独立して動作するものでなければならない。安全対策上必要であれば、過熱シャットダウン装置や、過圧シャットダウン装置も取り付けること。

**警告****個人保護具**

この書類に記載された製品は、人身事故、死亡事故または物的損害の原因となり得る危険を持つ可能性がある。手で扱う作業を行う場合は、必ず適切な個人保護具(PPE)を着用すること。考慮すべき保護具には、以下がある(ただしこれらに限定されない)。

- 目の保護
- イヤプラグ
- ヘルメット
- 手袋
- 安全靴
- 呼吸マスク

作動流体については、必ず適切な化学物質安全性データシート(MSDS)を読み、推奨される安全装備に従うこと。

**警告****起動**

エンジン、タービンまたは他のタイプの原動機を起動するときは、非常停止の準備を行い、人身事故、死亡事故または物的損害の原因となる可能性がある暴走や過速度から保護すること。

注**バッテリー充電器**

オルタネータまたはバッテリー充電装置を使用する制御システムへの損傷を防ぐため、システムからバッテリーを切り離す前に、充電装置がオフになっていることを確認してください。

静電気放電についての注意

注

静電気の注意

電子制御装置には、静電気の影響を受けやすい部品が含まれている。そのような部品の損傷を防ぐため、以下の注意事項に従うこと。

- 制御装置を取り扱う前に、人体に帯電している静電気を放電すること（制御装置への電源をオフにした状態でアースされた表面に触れる、および制御装置を取り扱っている間はアースされた表面に触れ続ける）。
- プリント回路基板周辺では、あらゆるプラスチック、ビニール、発泡スチロール材（静電気防止性のものを除く）を扱わない。
- プリント回路基板上の部品または導体に手または導電性の器具で触れないこと。

不適切な取扱いに起因する電子部品の損傷を防ぐため、Woodwardのマニュアル**82715**「電子制御装置、プリント回路基板、モジュールの取扱いと保護に関する指針」の注意事項を読み、順守すること。

制御機器での作業またはその近辺での作業を行う際は、以下の注意事項に従ってください。

1. 静電気が体に滞留しないよう、合成素材の衣服は着用しないでください。できるだけ綿または綿混紡素材（合成素材ほど静電気を蓄積しない）の服を着用してください。
2. どうしても必要な場合を除いて制御キャビネットからプリント基板（PCB）を取り外さないでください。制御キャビネットからPCBを取り外す必要がある場合は、以下の注意事項に従ってください。
 - PCBはフチ以外の部分に触らないでください。
 - 導電性デバイスまたは手で導電体、コネクタ、構成部品に触れないでください。
 - PCBを交換する際は、取付け準備ができるまで新品のPCBを納入時に入っていたプラスチックの静電保護袋から出さないでください。制御キャビネットから古いPCBを取り外したら、すみやかに静電保護袋に入れてください。

法規制遵守

欧州CEマーキング適合:

ここに示す内容は、CEマーク認証を受けたユニットに限定されます。

EMC指令: 電磁両立性(EMC)に関連する加盟国の法律の調和に関して制定された2014年2月26日の欧州議会および理事会の指令2014/30/EUに対する宣言

使用条件:

この装置は、金属製のキャビネットまたはエンクロージャへの設置が想定されています。3つの拡張ラックを備えたTMRシステム(4ラックシステム)では、高周波放射要件を満たすために、設備にEMCエンクロージャが使用されていなければなりません。EMCエンクロージャは、性能向上のために使用することもできますが、複数のTMRシャーシと2つの拡張ラックを使用する場合には必須となります。

低電圧指令: 特定の電圧制限内での使用を目的として設計された電気機器の市場での入手可能性に関する加盟国の法律の調和に関する指令2014/35/EU

北米での法規制:

ここに示す内容は、CSA識別情報を持つユニットに限定されます。

CSA: カナダおよび米国での使用について、CSA Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T3A(周囲空気温度55° C)または非危険場所のみ。
5441-694 DIO FTMリレードライバ定格温度最大+75° C、
証明書2314167に準拠。

安全に使用するための条件:

この装置は、Class I, Division 2, Groups A, B, C, Dまたは非危険場所での使用にのみ適合します。

 警告	24/12、16チャンネル、5009 F/Tリレーフォルトトレラントインターフェースモジュールは、一般的な場所または非危険場所にものみ適合します。
---	--

配線は、北米のClass I, Division 2、および管轄権を有する当局に従わなければなりません。固定配線設備が必要です。

主電源供給には、National Electrical Codeに従って適切にヒューズを設ける必要があります。推奨されるヒューズは、European Type Tヒューズです。

接地漏れ電流は3.5 mAを超えます。

入力PE端子を使用して接地する必要があります。

装置の近く、オペレータの手が届きやすい範囲内に装置の切断機器として明確にマークされた建造物設備にスイッチまたは回路遮断器が備わっているものとします。スイッチまたは回路遮断器は、保護接地導体を遮断しないものとします。

建造物設備には、装置の近く、オペレータの手が届きやすい範囲内に、装置の非常遮断機器として明確にマークされた非常スイッチが備わっているものとします。

動作周囲温度が55° Cを超えると予想される場合、フィールド配線は少なくとも80° Cに対応していなければなりません。

エンジン/タービンが作動している場合、MicroNetまたはモジュールに触れる前に、静電気をキャビネットの接地点で放電するか、ESDストラップを使用する必要があります。

CPUモジュールには、エネルギー制限回路が内蔵されています。これらの回路には外部接続がなく、モジュールの負荷による影響はありません。

CPUモジュールには、単一セルの一次電池が含まれます。この電池は非充電式で、またお客様が交換することはできません。

環境仕様については、本マニュアルの第2巻の付録を参照してください。

 警告	<p>爆発の危険 – エリアが危険でないことがわかっている場合を除き、回路に通電されている間は接続または切断を行わないでください。</p> <p>構成部品を交換すると、Class I, Division 2の用途への適性が損なわれる可能性があります。</p> <p>エリアが危険でないことがわかっている場合を除き、回路に通電されている間は電源装置を取り外したり取り付けたりしないでください。</p> <p>エリアが危険でないことがわかっている場合を除き、回路に通電されている間はモジュールを取り外したり取り付けたりしないでください。</p>
---	---

 AVERTISSEMENT	<p>RISQUE D'EXPLOSION—Ne pas raccorder ni débrancher tant que l'installation est sous tension, sauf en cas l'ambiance est décidément non dangereuse.</p> <p>La substitution de composants peut rendre ce matériel inacceptable pour les emplacements de Classe I, applications Division 2.</p> <p>Ne pas enlever ni installer l'alimentation électrique pendant que le circuit est sous tension avant de s'assurer que la zone est non dangereuse.</p> <p>Ne pas enlever ni installer les cartes pendant que le circuit est sous tension sans s'assurer que la zone non dangereuse.</p>
--	--

安全に関する記号

	直流
	交流
	直流および交流
	注意。感電の危険あり。
	注意。付属書類参照。
	保護接地線端子
	フレームまたはシャーシ端子

第1章 概要情報

1.1. はじめに

MicroNet制御装置は、32ビットマイクロプロセッサを搭載するデジタルコントローラで、プログラミングによってさまざまな用途における以下の制御が可能です。

- ガスタービン
- 蒸気タービン
- 水カタービン
- ディーゼルエンジン
- ガスエンジン

MicroNetプラットフォームは、高速制御機能、システムシーケンス、補助システム制御、サージ制御、監視とアラーム、所内全体制御など、あらゆる原動機とその関連プロセスを制御する柔軟なシステムを提供します。MicroNetプラットフォームには、シンプレックス(単一)構成、リダンダント(冗長)構成、TMR(トリプルモジュールリダンダント、三重冗長)構成があります。このマニュアルでは、TMR制御構成の解説のみを記載しています。MicroNet Plus CPUを使用したシンプレックス構成およびリダンダント構成については、MicroNet Plusマニュアル26166を参照してください。TMR5200 CPUモジュールで使用するVxWorksオペレーティングシステムツールについては、マニュアル26336を参照してください。

MicroNetオペレーティングシステムは、Woodwardのグラフィカルアプリケーションプログラム(GAP)とともに使用することで、優れた制御環境を提供します。Woodward独自のレートグループ機構により、制御機能がアプリケーションエンジニアによって定義されたレートグループで確実に行われます。重要な制御ループは5ミリ秒以内で処理することができます。通常、重要度の低いコードは、低速のレートグループに割り当てられます。レートグループ機構により、コードの追加に起因してシステムダイナミクスが変化することがなくなります。制御は常に確定的であり、また予測が可能です。

主要な制御信号には同期入出力(I/O)を使用します。その他の重要度の低いパラメータには分散I/Oを使用することもできます。

MicroNetプラットフォームは、制御装置のプログラミングおよびサービスや、他のシステム(プラントDCS、HMIなど)との接続を行うために、数種の通信が可能です。WoodwardのGAPおよびラダーロジックプログラミングツールを使用して、アプリケーションコードを作成します。サービスインターフェースを使用することで、ユーザはシステム変数の確認および調整を行うことができます。このインターフェース用にいくつかのツールが用意されています(「エンジニアリングおよびサービスアクセス」を参照)。TCP/IP、OPC、Modbus、その他の最新の通信プロトコルを使用することができるため、制御装置を既存または新規のプラントシステムと正しく接続することができます。

MicroNet TMRプラットフォームは、システムサイズの必要に応じて複数のシャーシに拡張可能であり、ネットワークI/Oと分散I/Oを含むあらゆるI/Oの組み合わせをサポートします。MicroNet TMRメインコントロールシャーシは、18個のVMEスロットを備える1つのサイズのみとなります。いずれのスロットも、制御専用です。MicroNet TMRメインコントロールシャーシの電源は独立した筐体で、MicroNet TMRメインコントロールシャーシの右下または左に接続します。電源シャーシにはリダンダント電源を装備しています。

MicroNet TMR制御装置は、オプションのPlus8またはPlus14シャーシを使ってマルチシャーシシステムに拡張することができます。フィールドアップグレードのために、拡張ラックは古いSimplex6またはSimplex12シャーシも使用することができます。各拡張シャーシは、専用の電源、制御装置、I/Oセクションを備えています。拡張電源のアーキテクチャは、シンプレックス電源とリダンダント電源の両方をサポートしています。



図 1-1. MicroNet TMR システム (シングルラック)



図 1-2. 使用可能な拡張シャーシ

1.2. 仕様と互換性

環境仕様およびMicroNet互換性情報については、このマニュアルの第2巻の付録を参照してください。

第2章 MicroNet TMRシステム

2.1. MicroNet TMR

TMRメインシャーシには、カーネル電源、CPU、および12個のI/Oモジュールのためのスロットがあります。TMR5200プロセッサを使用する場合でもTMR040プロセッサを使用する場合でも、これがTMRシステムの基本です。注記:カーネル電源モジュールは、使用されているCPUのタイプに対応したものでなければなりません。TMR5200プロセッサでRTNネットワークを使用すれば、システムのI/Oシャーシは3つまで拡張することができます。RTNを使用すれば、各CPUがI/Oにアクセスできるため、拡張シャーシのI/Oは**共有I/O**とみなされます。

TMR040プロセッサでは、複数のシャーシに接続して追加のシステムI/O要件に対応するには、トランシーバモジュールと銅線またはファイバケーブルを使用します。この場合、I/Oは特定のCPU専用となります。

2.1.1 MicroNet TMR メインシャーシ

MicroNet TMRメインシャーシでは、TMR040とTMR5200 CPUのいずれを使用しているか、I/Oモジュールは特定のカーネルに関連付けられます。そのカーネルが故障した場合は、関連付けられているI/Oモジュールも故障します。

MicroNet TMR

MicroNet TMRシャーシ
カーネル電源x3
TMR CPUモジュールx3
カーネルごとにI/Oモジュールスロットx4
4ラックシステムに拡張可能



図 2-1. MicroNet TMR メインシャーシ

2.1.2. MicroNet TMR 電源シャーシ

MicroNet TMR電源シャーシには、2つのリダンダントTMR電源モジュールがあります。電源モジュールには、低電圧直流、交流/直流、高電圧交流/直流のバージョンがあります。各モジュールは、カーネル電源モジュールに電源を供給します。

MicroNet TMR電源シャーシ

- 1つまたは2つのTMR電源シャーシを設定可能
- シャーシごとにリダンダント電源モジュールx2
- 電源モジュールは負荷分担を行う
- モジュールには以下の3つのバージョンがある
 - 低電圧直流
 - AC/DC120 V
 - AC/DC220 V



図 2-2. MicroNet TMR 電源シャーシ

2.1.3 MicroNet TMR5200 拡張シャーシ

TMR5200システムでは、各カーネルに関連付けられたリアルタイムネットワーク(RTN)によって最大3つの拡張シャーシへの接続が可能です。RTNネットワークは3つあります。TMR5200システムは、MicroNet Plus 8または14シャーシとMicroNet Simplex 6または12シャーシをサポートしています。MicroNet Plus 8または14シャーシには、1つまたは2つのRTNモジュールを搭載することができます。MicroNet 6または12シャーシには、RTNモジュールが1つしか搭載できません。拡張シャーシのI/Oは特定のカーネルに関連付けられておらず、「共有」I/Oとみなされます。いずれかのカーネルが故障しても、その他のCPUは通常通りI/Oにアクセスすることができます。

MicroNet TMR5200システム

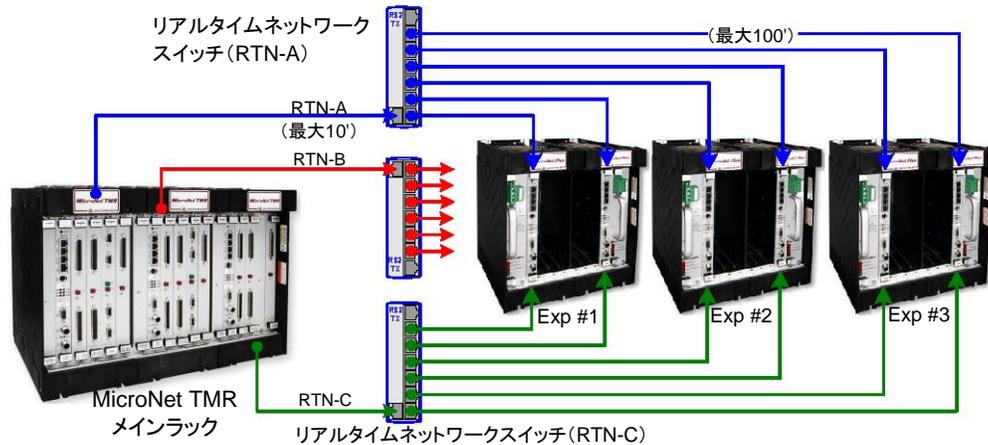
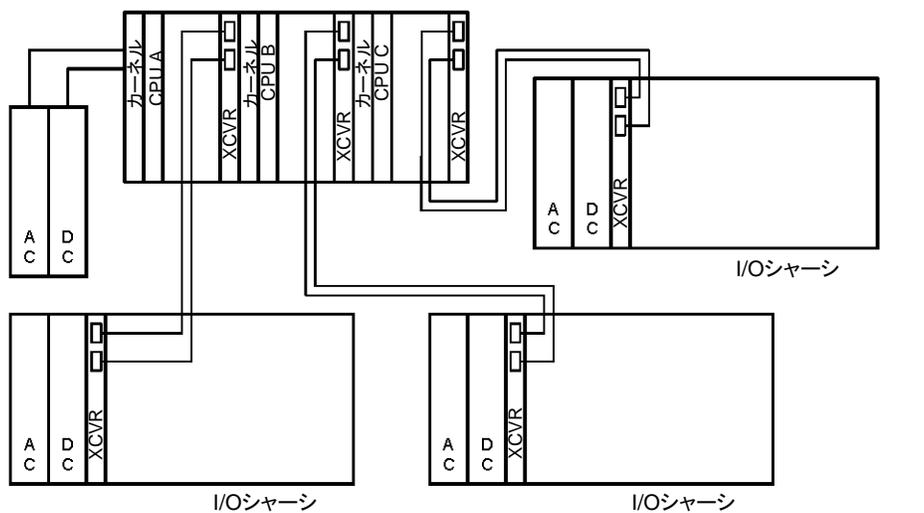


図 2-3. MicroNet TMR5200 拡張シャーシ

2.1.4 MicroNet TMR040 拡張シャーシ

TMR040システムでは、トランシーバ(XCVR)モジュールを介して各カーネルを最大15個の拡張I/Oシャーシに接続することができます。TMR040システムには、6スロットまたは12スロットのMicroNetシャーシをサポートしています。XCVRモジュールの使用方法に関する詳細については、第6-2章から第6-4章を参照してください。各拡張シャーシは、特定のカーネルに関連付けられます。そのカーネルが故障した場合は、関連付けられているローカルまたは拡張I/Oモジュールも故障します。



040_expansion.vsd

図 2-4. MicroNet TMR040 拡張シャーシ

2.1.5 TMR CPU の理論

この制御システムのフォルトトレラント構造の基礎は、制御関連エラーの検出、検出したエラーの表示、モジュールおよび/またはトランスデューサのオンラインサービス/交換によるこれらのエラー修正です。3-2-0のCPUフォルトトレラント論理では、いずれかのCPUモジュールが故障または取り外された状態で制御システムを機能させることができます。2-1-0の電源フォルトトレラント論理では、いずれかの電源モジュールが故障または取り外された状態で制御システムを機能させることができます。I/Oフォルトトレラントは、アプリケーション信頼性要求に応じてカスタマイズ可能です。これについては後に詳述します。

TMRメインシャーシには3つの絶縁カーネルセクション(A、B、C)があり、それぞれにカーネル電源モジュール、CPUモジュールが格納され、4個のI/Oモジュール用VMEスロットを備えています。1つのマザーボードには9つの電気的に絶縁されたデータバスがあります。各CPUには、VMEモジュールへのデータバスと、2つの個別のデータバスがあり、その1つは他のCPUモジュールに向かいます。CPU間には6つのバスがあり、冗長化とエラーチェックが可能です。

各CPUモジュールは、他の2つのモジュールと同じソフトウェアアプリケーションを実行します。各カーネルからの入力はすべて、他の2つのカーネルに分散されます。アプリケーションソフトウェアに信号が出力される前に、それぞれのCPUが読み取った値と他の2つのCPUが読み取った値が比較されます。設定によっては、アプリケーションソフトウェアに最適な信号を送るために、ボータイングロジックで同じ入力パラメータに合計9つの値が使用されることがあります。図2-5.に示すデータバスのいずれかでデータ値が壊れている場合であっても、すべてのCPUがアプリケーション計算のために同一の正しいデータを使用します。すべてのCPUで同じアプリケーション計算で同じボータイング入力信号を使用し、同じ出力を生成します。

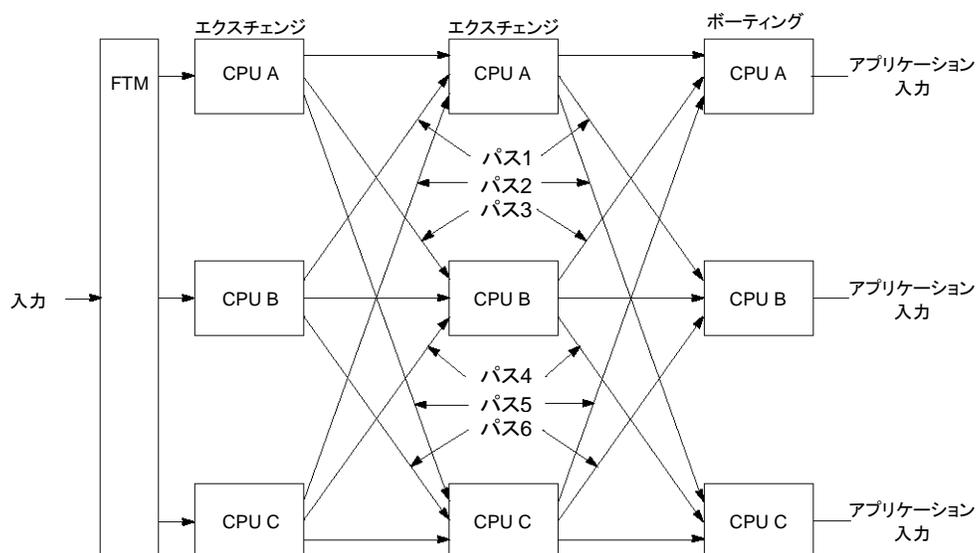


図 2-5. ダブルエクスチェンジおよびボータイングの構造

すべての出力値はカーネル間でエクスチェンジされ、結果がボータイングされて各カーネルから適切な値が出力されます。システムは重大な単一エラーを処理することができるため、複数のエラーでもカーネルセクションはシャットダウンされません。いずれかのカーネルセクションに恒常的なエラーがある場合は、アラームが表示されその特定のカーネルがシャットダウンします。

2.1.6 TMR の入力と出力

またフルTMRアプリケーションでは、I/Oモジュールは3重化されます。すべてのカーネルに同じモジュールが接続され、すべての拡張シャーシが3重化されます。特定のTMR I/Oモジュールおよびフィールドターミナルモジュール (FTM) は、この種のアプリケーションで使用するために設計されています。単一フィールドソースからの入力が3つの異なるI/Oモジュールの3チャンネルに展開されます。制御システムのカーネルが入力値を2重交換して誤った値をすべて除外してから、アプリケーションソフトウェア冗長性マネージャが各カーネルのボータイング結果を比較して、アプリケーションロジックで使用する値を選択します。出力機能を失うことなく最大2つのエラーを許容できるよう、アナログ出力が合算されます。リレー出力は、フォルトトレラントリレーによって扱われます。

アプリケーションによっては、重要な現場側装置も2重化または3重化することができます。3つ以上の装置を使用できる場合もあります。アプリケーションソフトウェアはこのさまざまな設定を処理できるよう定義されている必要がありますが、特定の冗長性管理ソフトウェアはほとんどの一般的なケースに対応できるよう設計されています。

2.1.7 アナログ入力の例

各アナログ入力は、制御機能を損なうことなく最大2つのエラーを許容することができます。アナログ入力の3本の「レグ」のうち2本に不具合が発生すると、制御システムは残りの健全なレグの感知入力信号で制御を行います。

アナログ入力はすべてTMR FTMを介して制御システムに接続されます。入力のターミネーションモジュールは、外部制御配線の終端処理および3つすべてのカーネルへの入力信号配信に使用されます。制御システムのカーネルが入力値を2重交換して誤った値をすべて除外してから、アプリケーションソフトウェア冗長性マネージャが各カーネルのポーティング結果を比較して、アプリケーションロジックで使用する値を選択します。図2-6は、制御システムの入力構造の表です。表2-1は、考えられる入力条件それぞれに対応した冗長性マネージャの入力選択ロジックを示しています。

アナログ入力信号は、I/OモジュールまたはI/Oチャンネルに不具合が発生した場合、または「故障時入力=Lo値」設定以下または「故障時入力=Hi値」設定以上の場合にエラーと判定されます。4-20 mAの入力の場合、これらのHiおよびLo故障時レベル設定は通常、それぞれ2 mAおよび22 mAに対応します。入力がエラーと判定された場合、その入力は制御システムのポーティングロジックから削除されます。

入力偏差アラームは、入力チャンネルまたは入力レグのいずれかがアプリケーションで使用される優良ポーティング値と異なる値を感知した場合に表示されます。入力チャンネルの感知値が「最大偏差」設定の最大値を超えて優良ポーティング値から偏移すると、入力チャンネルアラームが出されます。このタイプの状態表示は、入力チャンネルまたはシステムトランスデューサが調整範囲を逸脱したことを知らせるために使用されます。最大偏差設定は通常、恒常出荷時には設定入力範囲の1% (偏差範囲=0.1~10%) に設定されています。偏差アラーム条件が発生してもアラーム対象の入力は制御システムのポーティングロジックから削除されず、その他のすべてのチャンネルに不具合が発生した場合には制御に使用することができます。

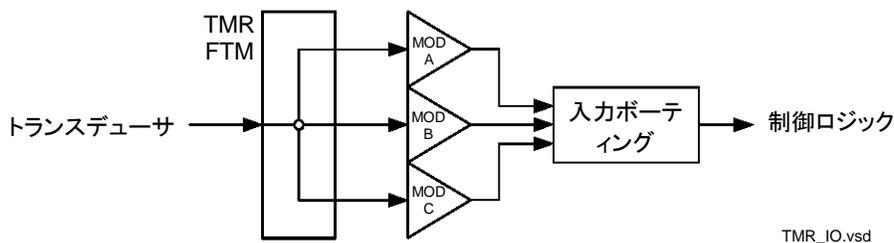


図 2-6. フォルトトレラントアナログ入力

表 2-1. AI 冗長性マネージャ真理値表

Aエラー	Bエラー	Cエラー	ブロックの出力(アプリケーション入力)
FALSE	FALSE	FALSE	A、B、C入力の中央値
FALSE	FALSE	TRUE	A、B入力のHSS*
FALSE	TRUE	FALSE	A、C入力のHSS*
FALSE	TRUE	TRUE	A入力
TRUE	FALSE	FALSE	B、C入力のHSS*
TRUE	FALSE	TRUE	B入力
TRUE	TRUE	FALSE	C入力
TRUE	TRUE	TRUE	ゼロに設定されたアプリケーション入力/TRUEに設定されたエラー

*HSS ->高信号選択

2.1.8 ディスクリート入力の場合

各ディスクリート入力は、制御機能を損なうことなく最大2つのエラーを許容することができます。ディスクリート入力の3本の「レッグ」のうちの2本に不具合が発生すると、制御システムは残りの健全なレッグの感知入力信号で制御を行います。

ディスクリート入力はすべて、ディスクリートターミネーションモジュール(DTM)を介して制御システムに接続されます。DTMは、外部制御配線の終端処理およびすべてのカーネルへの入力信号配信に使用されます。制御システムのカーネルが入力値を2重交換して誤った入力をすべて除外してから、アプリケーションソフトウェア冗長性マネージャが各カーネルのボーティング結果を比較して、アプリケーションロジックで使用する値を選択します。図2-7は、制御システムのディスクリート入力構造の表です。

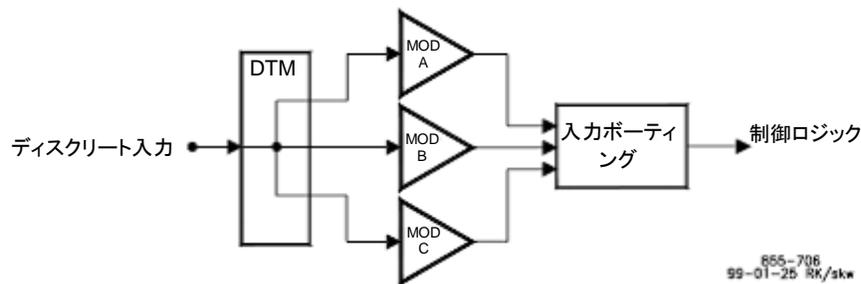


図 2-7. フォルトトレラントディスクリート入力

ディスクリート入力信号は、I/OモジュールまたはI/Oチャンネルに不具合が発生した場合、またはアプリケーションが優良ボーティング値以外の値を使用していると判断された場合にエラーと判定されます。入力がエラーと判定された場合、その入力は制御システムのボーティングロジックから削除され、入力チャンネルアラームが出力されます。入力エラーが修正されると、制御「リセット」コマンドが出力されることでアラーム条件がリセットされます。

表 2-2. DI 冗長性マネージャ真理値表

Aエラー	Bエラー	Cエラー	ブロックの出力(アプリケーション入力)
FALSE	FALSE	FALSE	3つ中2
FALSE	FALSE	TRUE	AまたはB
FALSE	TRUE	FALSE	AまたはC
FALSE	TRUE	TRUE	A
TRUE	FALSE	FALSE	BまたはC
TRUE	FALSE	TRUE	B
TRUE	TRUE	FALSE	C
TRUE	TRUE	TRUE	FALSE

2.1.9 アナログ出力

各制御リードアウトは、出力機能を損なうことなく最大2つのエラーを許容することができます。出力チャンネルのレッグで、リードアウトの全4-20 mA電流信号を送ることができます。各CPUが、冗長性マネージャおよび既知の優良出力チャンネルを使用してアナログ出力コマンドを生成します。アナログ出力コマンドはCPU間でボーティングされ、ボーティングされた値は対応する出力チャンネルに送信されます。

各出力「レッグ」の正常動作を確認および計測するために、各チャンネルのリードバック回路で高精度抵抗が使用されます。異常状態が検出されると異常出力レッグが無効化され、冗長性マネージャが残りのレッグに出力信号を再配信します。別のレッグで同時に2つのエラーが発生した場合、問題のない1チャンネル(レッグ)で全出力が発信されます。図2-8.にフォルトトレラントアナログ出力の構造を示しています。3つすべてのカーネルからの各アナログ出力信号は、TMRフィールドターミナルモジュール(FTM)によって、FTM端子台でひとつの信号にまとめられます。

通常、I/OモジュールまたはI/Oチャンネルに不具合が発生した場合、またはチャンネルの複合出力または出力レッグによって出力要求からの10%以上の偏差が測定された場合に、出力はエラーと判断されアラームが出力されます。

この出力構造により、単一出力ドライバのエラーが発生しても出力信号が元の値の66.66%にステップングするのみとなります。異常が感知されてから制御システムがその他のドライバから電流を再配信してこの異常を修正するまでの時間は、アプリケーションソフトウェアのスケジューリングとI/Oモジュールの応答によって異なりますが、5ミリ秒という高速にすることも可能です。

出力異常の修正および「制御リセット」コマンドを行うと、エラーの発生した出力それぞれに外部負荷を通した導通チェックが行われ、その後、電流が再びすべての出力ドライバに均等に送られます。この導通チェックは、エラーの発生したドライバの出力負荷から少量の電流を出力し、この値をリードバック値と比較します。

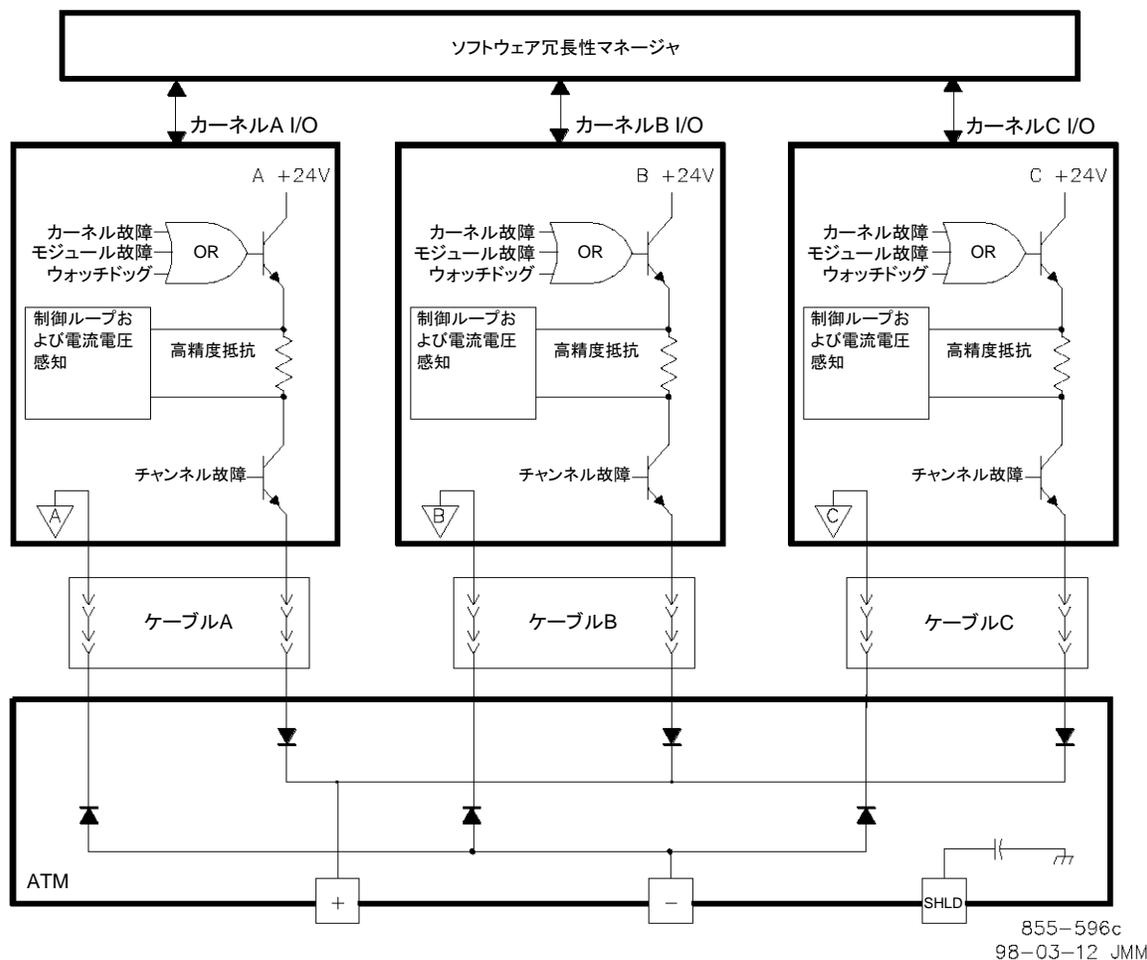


図 2-8. フォルトトレラントアナログ出力

2.1.10 アクチュエータ出力

各アクチュエータ出力は、出力機能を損なうことなく最大2つのエラーを許容することができます。出力チャンネルのレッグで、出力のフル電流信号(4-20 mAまたは20-160 mA)を送ることができます。各CPUが、冗長性マネージャおよび既知の優良出力チャンネルを使用してアナログ出力コマンドを生成します。アナログ出力コマンドはCPU間でポーティングされ、ポーティングされた値は対応する出力チャンネルに送信されます。

各出力「レッグ」の正常動作を確認および計測するために、各チャンネルのリードバック回路で高精度抵抗が使用されます。異常状態が検出されると異常出力レッグが無効化され、冗長性マネージャが残りのレッグに出力信号を再配信します。別のレッグで同時に2つのエラーが発生した場合、問題のない1チャンネル(レッグ)で全出力が発信されます。図2-9.および図2-10.は、フォルトトレラントアクチュエータ入力の構造を示しています。3つすべてのカーネルからの各アクチュエータ出力信号は、TMRフィールドターミナルモジュール(FTM)によって、FTM端子台でひとつの信号にまとめられます。

I/OモジュールまたはI/Oチャンネルに不具合が発生した場合、またはチャンネルの複合出力または出力レグによって出力要求からの10%以上の偏差が測定された場合に、出力はエラーと判断されアラームが出されます。

アクチュエータ出力は、アクチュエータ出力のリターンパスの追加高精度抵抗を除き、その他のアナログ出力と同じ方法で処理されます。この抵抗は、アクチュエータとの接続時に発生する可能性のあるグラウンドループおよびコイル欠陥の測定と検出に使用されます。シングルコイルアクチュエータを駆動する場合は、デュアルコイル端子台がジャンパでシングルコイル端子台に接続(配線)され、冗長性マネージャが3つすべてのカーネル間で電流を均等に共有します。異常が発生した場合、冗長性マネージャが負荷を再度分配します。

アクチュエータをデュアルコイルアクチュエータに接続する場合、冗長性マネージャがカーネルA、B出力間で電流の半分を均等に共有し、もう半分がカーネルC出力から送られてきます。異常が発生した場合、冗長性マネージャが負荷電流を再度分配します。

この出力構造により、単一出力ドライバのエラーが発生しても出力信号が元の値の66.66%にステップングするのみとなります(デュアルコイルアプリケーションでおおよそ50%)。異常が感知されてから制御システムがその他のドライバから電流を再配信してこの異常を修正するまでの時間は、アプリケーションソフトウェアのスケジューリングとI/Oモジュールの応答によって異なりますが、5ミリ秒という高速にすることも可能です。

出力異常の修正および「制御リセット」コマンドを行うと、エラーの発生した出力それぞれにアクチュエータを通した導通チェックが行われ、その後、電流が再びすべての出力ドライバに均等に送られます。この導通チェックは、エラーの発生したドライバの出力負荷から少量の電流を出力し、この値をリードバック値と比較します。

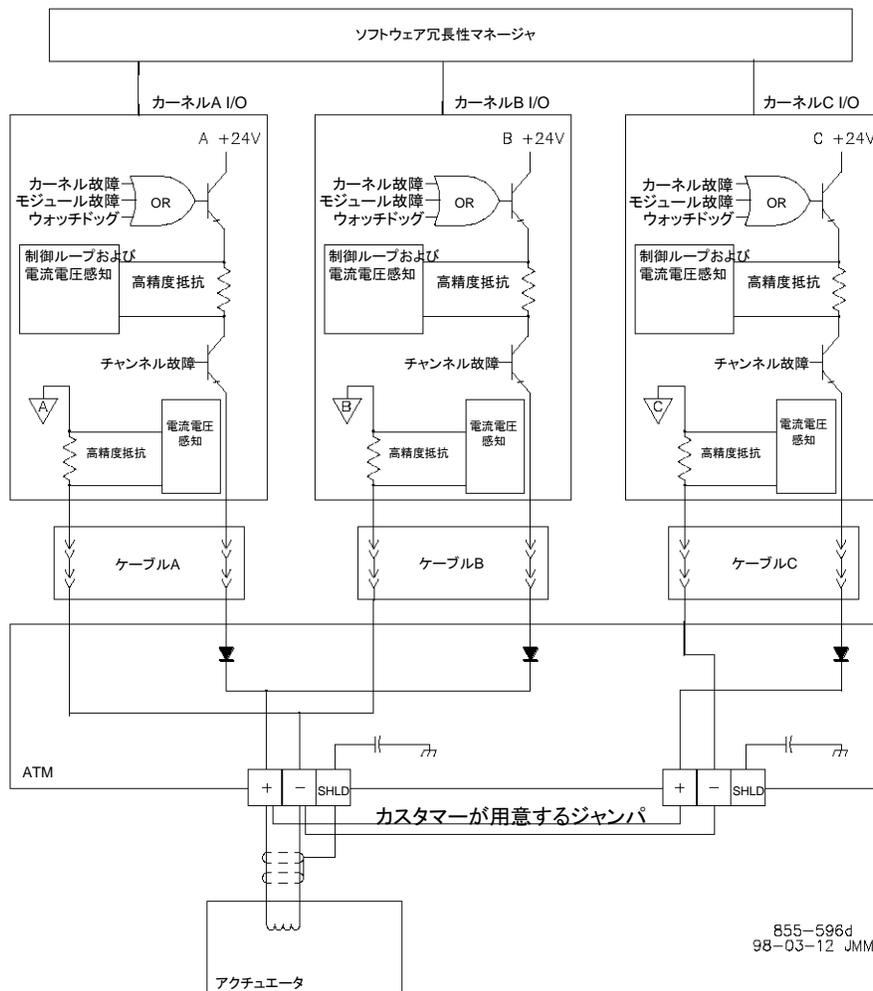


図 2-9. フォルトトレラントシングルコイルアクチュエータ出力

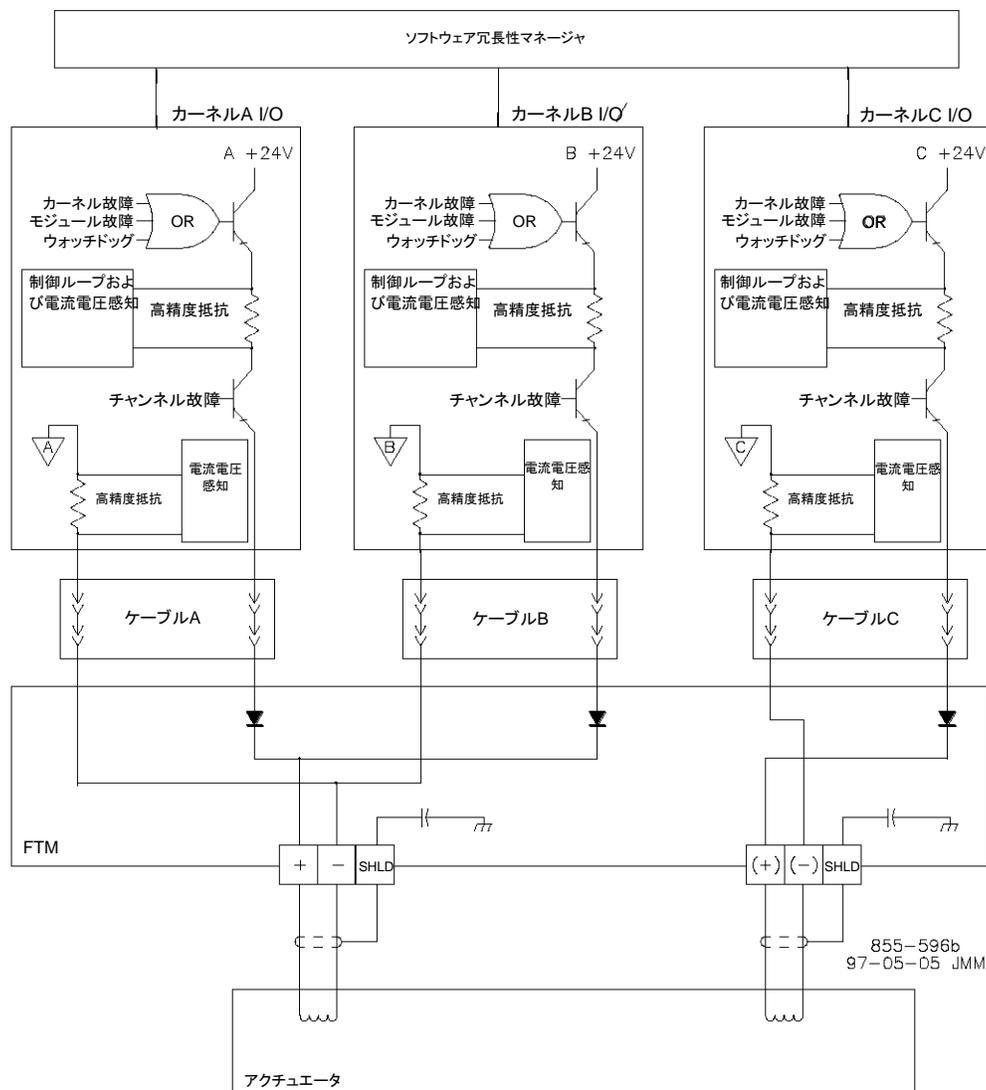


図 2-10. フォルトトレラントデュアルコイルアクチュエータ出力

2.1.11 リレー出力

各フォルトトレラントリレー出力は6つのリレーで構成されます。リレー出力が閉じると、6個のリレーの接点もすべて閉じます。リレーは直並列に構成されているので、1個のリレーが故障しても出力が開になることはありません。この直並列構成では、6個のリレーのうち1個をオンラインで取り外して交換しても、フォルトトレラントリレー出力の状態には影響ありません。

リレー出力が開くと、6個のリレーの接点もすべて開きます。リレーは直並列に構成されているので、1個のリレーが故障したり取り外されたりしても出力が閉になることはありません。リレー出力は開のままとなります。

この制御システムのフォルトトレラント構造では、単一の故障を許容するため、故障が感知されないままになる可能性があります。これを潜在的故障と呼びます。潜在的故障状態で2番目の故障が発生すると、フォルトトレラントリレー出力の状態が変化し、シャットダウン状態になる可能性があります。フォルトトレラントシステムで潜在的故障を検出および表示することが重要なのはこのためです。

この制御システムには潜在的故障検出が搭載されており、全体のリレー出力の状態に影響を及ぼさずにリレー関連の故障を検出することができます。各リレー出力について、潜在的故障検出の使用と不使用を設定することができます。潜在的故障検出テストは、定期的に、または指令があった場合に実施されます。テストの実施間隔は1~3,000時間に設定することができます。

リレーが正しい状態になっていること、状態の変更が可能であることを確認するために、出力の個別リレーを一旦閉じてから開き直して(または出力状態に応じてその逆)リレー出力をテストします。各リレーの接点の状態は、位置リードバック回路で検出します。故障が発生すると、表示が行われ、さらなるテストが無効になります。リレー出力接点または制御動作の状態に影響を与えることはありません。

各フォルトトレラントリレーは、6個のリレーで構成され、各カーネルからの2つのディスクリット出力で駆動します(図2-11.を参照)。リレーはそれぞれ、3本レッグのリレー2個で構成されています。カスタマー回路電源を構成の片側に接続し、カスタマー負荷をもう片側に接続します。システムFTM上にある切り替え式ジャンパは、各出力の潜在的故障検出ロジックを接続先の回路に適合させるためのものです。潜在的故障検出は、6個のリレーそれぞれの実際の接点位置を監視し、各リレーの状態を1個ずつ瞬間的に変更するために使用されます。これによって、各リレーの「ノーマルオープン」または「ノーマルクローズ」接点を確認されます。

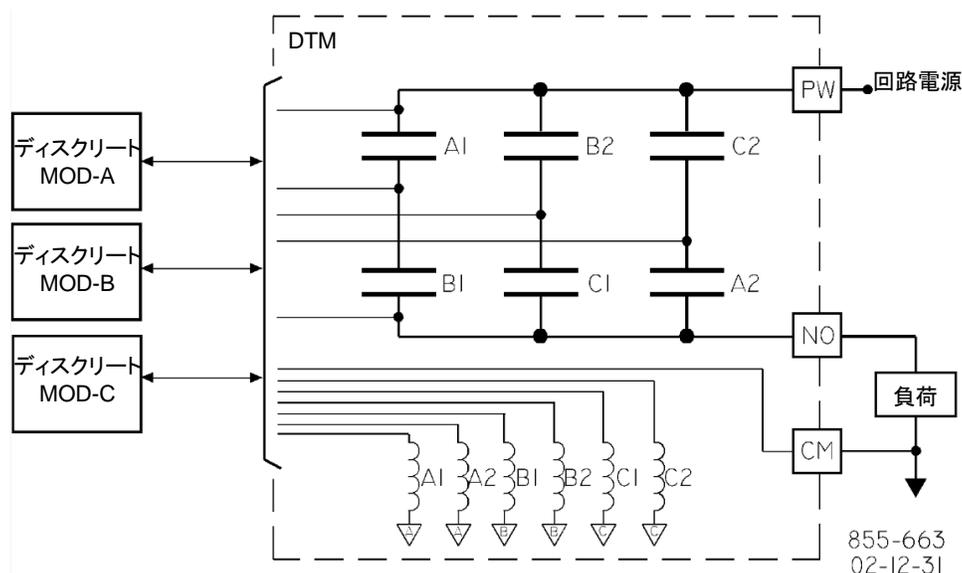


図 2-11. フォルトトレラントディスクリット出力

潜在的故障検出 (LFD) は、すべてのアプリケーションまたは回路で使用できるわけではありません。電源電圧が DC18-32 V または DC100-150 V または AC88-132 V でなければ、制御システムの LFD は機能しません。潜在的故障検出の回路が動作するためには、回路の負荷にわずかなリーク電流が流れます。負荷の大きさによっては、リレーの接点が開いている時でも、このリーク電流によって負荷がオンになるまたはアクティベートされる可能性があります。このような場合、潜在的故障検出論理を無効にしてリーク電流をなくすか、シャント抵抗を負荷全体に使用してリーク電流を減少させることができます。

2.1.12 シンプレックスシステムの入力と出力

TMRシステムは、シンプレックスI/OモジュールおよびFTMも使用可能です。通常、これらはそれほど重要ではない信号に使用されますが、さまざまなレベルのリダンダント構成に加えてTMR構成も、正しいアプリケーションソフトウェアおよびモジュール信号の正しい選択と分配によって対応可能です。システム構成は、TMR I/OとシンプレックスI/Oの混成とすることができます。

各I/Oモジュールには、前面プレートにコネクタがあります。アナログI/OモジュールやディスクリットI/Oモジュールの場合は、ケーブルを使用してI/OモジュールとFTM(フィールドターミナルモジュール)を接続します。フィールド配線へは、FTMから接続します。通信モジュールの場合は、FTMを使用せず、ケーブルを通信モジュールの前面プレートに直接接続します。以下に、現場の装置からアプリケーションまでのアナログおよびディスクリットの入出力信号の流れを示します。

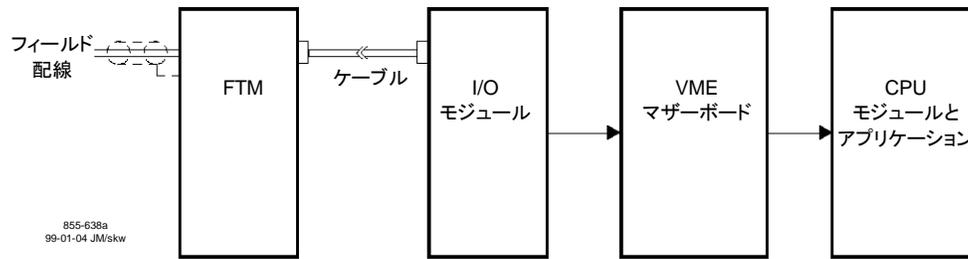


図 2-12. 入力信号の流れ

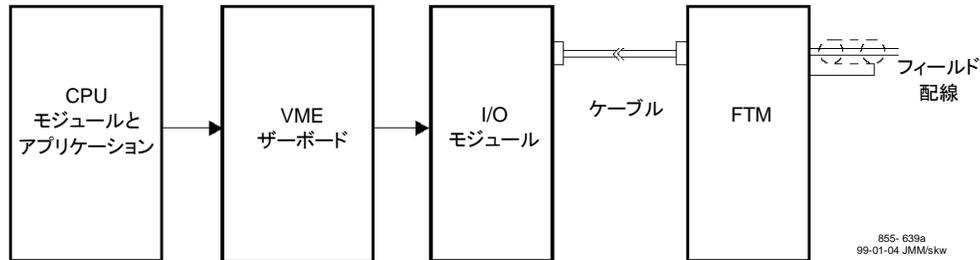


図 2-13. 出力信号の流れ

2.1.13 リダンダント入力の例

入力の冗長度には、2つのレベルがあります。第1のレベルは、外部の入力装置を2台設置し、各入力装置からの配線を別々の入力チャンネルに接続する方法です。図2-14.を参照してください。1個のセンサーが故障したり、一方のセンサーから制御装置への配線が断線した場合でも、もう一方の配線により有効な入力を確保することができます。

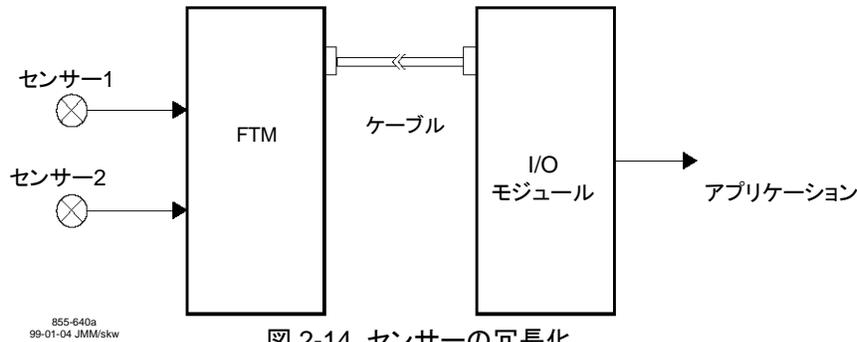


図 2-14. センサーの冗長化

第2のレベルは、外部の入力装置を2台設置し、各入力装置からの配線をそれぞれ別個のI/Oモジュールに接続する方法です。図2-15.を参照してください。いずれかのセンサーやフィールドターミナルモジュール (FTM) やI/Oモジュールが故障したり、接続やケーブルに障害が発生しても、もう一方の配線により有効な入力を確保することができます。

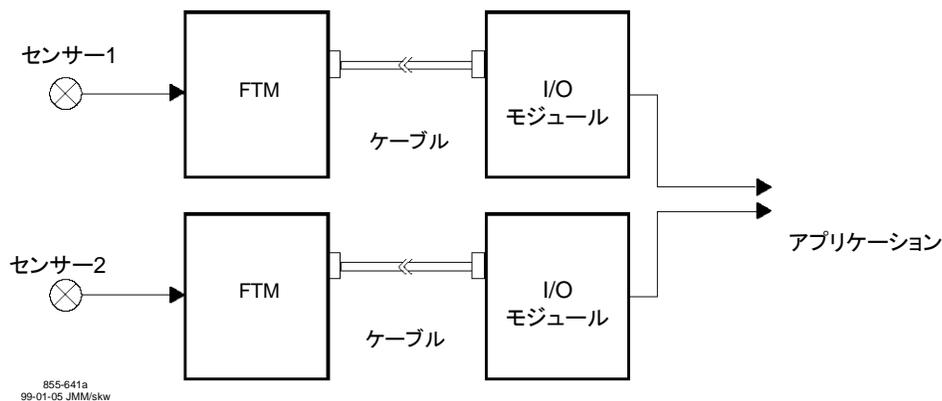


図 2-15. 入力の冗長化

2.1.14 リダンダント出力の例

出力に対しても冗長性を設けることができます。外部に設置したリレーを使用して、ある出力モジュールの故障が外部の装置に影響を与えないようにすることができます。ディスクリート出力の場合、これには各出力に4個のリレーが必要です。アクチュエータ出力の場合、デュアルコイルアクチュエータを使用します。デュアルコイルを使用すると、片方のコイルが故障しても、もう一方のコイルでアクチュエータを操作することができます。

冗長性の値は、アプリケーションが故障を検出する能力に依存します。アナログ出力とアクチュエータ出力では、電流／電圧リードバック回路で故障の検出を行います。ディスクリート出力では、故障の検出を行うにはリレー接点状態の検知が必要です。

2.2. MicroNet TMRの動作

2.2.1. 動作理論

MicroNet TMRシステムは 3-2-0動作用に設計されています。したがって、システムを始動するには、同じアプリケーションで2つ以上のCPUを起動する必要があります。CPUを個別に起動する場合は、1番目のCPUは2番目のCPUの起動まで無制限に待機し、2番目のCPUは3番目のCPUの起動まで10秒待機します。10秒以内に3番目のCPUが加わらなかった場合は、CPU 2個で動作が継続されます。注記: 一緒に起動するCPUには、同期化のため、同じアプリケーションと同じEE調整値(保存されている調整可能な設定値)の両方を持っていなければなりません。2つのCPUが同期化されている場合、3番目のCPUも同じアプリケーションを持っていなければなりません。このCPUは実行中のCPUからEE値をコピーします。

2.2.2 アプリケーションのロードと CPU の起動

2.2.2.1 TMR5200

- AppManager を使用して各CPUにアプリケーションをロードし、スタートさせます。
- 制御システム用アプリケーションソフトウェアブロックのSYS_INFOにCTRL_IDが付与されている場合は、AppManagerは1つのシステムとして3つのCPUに接続することができます。
- AppManagerは、3つのCPUを一緒に起動することができます。
- アプリケーションが起動すると、自動起動が設定されます。CPUは、起動時(電源投入時またはリセット時)に自動的にCPU初期化を行います。

2.2.2.2 TMR040

- PCMCIAカードまたはイーサネットモジュールを使用して各CPUにアプリケーションをロードします。
- ロードが完了したらアプリケーションが起動します。
- アプリケーションのロード後にリセットスイッチを切り替えると、CPUが自動的にCPU初期化を開始します。

2.3. モジュールの交換

TMRシステムは、実行中にモジュール交換を可能にする設計となっています(ホットスワップ)。これは、重要アプリケーションの高レベル可用性を維持するために必要です。ハードウェアはホットスワップに完全対応可能ですが、モジュールのホットスワップによってアプリケーションに悪影響がないようアプリケーションソフトウェアの設計には注意を払う必要があります。

第14章には、VMEモジュール、電源モジュール、リレーボックス、その他の装置の取付け手順を、第15章には交換手順を記載しています。第6章から第9章には、取付け方法や交換方法の参考資料として、CPUモジュールやI/Oモジュールの説明を記載しています。

第4章には、電源の取付けと交換に関する詳細を記載しています。

注記:モジュールの着脱を行う時には、前もって電源に入力されている電力を遮断しておかなければなりません。

 注意	<p>MicroNet TMRまたはPlusシャーシでは、TMR5200およびリモートRTNモジュールを通電状態で取り付けるまたは取り外すことが可能です。これらのモジュールは、シャーシから取り外す直前にリセットする必要があります。これにより、モジュール取り外しを通知し、正常なCPUシャットダウンまたは別のリモートRTNモジュール(ある場合)へ適切なフェールオーバーが行われます。</p>
 取り外しの 前に モジュールをリセット	

2.4. 潜在的障害の通知

TMRシステムは複数の単一障害に耐えることができるため、障害が検出されない可能性があります。検出されない障害を潜在的障害と呼びます。潜在的障害が存在するときに別の障害が発生すると、2番目の障害によってシャットダウンが発生する可能性があります。TMRシステムの潜在的な障害を検出して、別の障害が発生する前に修復できるようにすることが重要です。単一、冗長、TMR I/Oポイントの場合、障害検出はI/O障害を検出するアプリケーションソフトウェアに依存しています。

TCHAS_STATステータスブロックから出されるMicroNet TMR5200障害情報の例

A1_A01	
FLT_STAT	
<RST	
ALM >	ALM: この出力には、カーネルアラームのステータスが表示されます。True は、カーネルにアラームがあることを示します。
ALM_NO >	ALM_NO: この出力には、カーネルアラーム番号が表示されます。有効なアラームのリストについては、GAP ヘルプマニュアルを参照してください。
CPU_A_FLT >	
CPU_B_FLT >	CPU_X_FLT: この出力には、カーネル「X」のステータスが表示されます。True は、カーネル「X」がフェイル状態であることを示します。
CPU_C_FLT >	
MFT_A_FLT >	MFT_X_FLT: この出力には、カーネル「X」MFT(マイナーフレームタイマ)のステータスが表示されます。True は、カーネル「X」MFT がフェイル状態であることを示します。
MFT_B_FLT >	
MFT_C_FLT >	PS1_FAIL: この出力フィールドは、MAIN TMR #1 電源の障害が検出されると True になります。
PS1_FAIL >	
PS2_FAIL >	PS2_FAIL: この出力フィールドは、MAIN TMR #2 電源の障害が検出されると True になります。
TEMP_ALARM >	
RTN_NW_FLT >	TEMP_ALARM: この出力フィールドは、シャーシ内で高温が検出されると True になります。
TCHAS_STAT	

図 2-16. TCHAS_STAT ブロック

SYS_INFOブロックから出されるMicroNet TMR040障害情報の例

MASTER	
SYS INFO	
(")	MOE_DATE
	SYS_ALM>
(FALSE)	ALM_RST
	SYS_FLT>
(0:00.00)	TS_CLOCK
	PS_1_FLT>
(FALSE)	UPDAYE_EE
	PS_2_FLT>
(0.0)	I_VAL
	FAN_ALM>
(32)	R160_RATE
	TEMP_ALM_A>
(16)	R80_RATE
	TEMP_ALM_B>
(8)	R40_RATE
	TEMP_ALM_C>
(4)	R20_RATE
	S_PWD>
(2)	R10_RATE
	C_PWD>
(1)	R5_RATE
	A_FAULT>
	B_FAULT>
	C_FAULT>
SYS INFO	

SYS_ALM: オペレーティングシステムがアラームを検出すると、システムアラームブール値がTrueに設定されます。これは、アプリケーションでのアラーム表示に使用することができます。

SYS_FLT: オペレーティングシステムが重大な障害を検出すると、システム障害ブール値がTrueに設定されます。I/Oロックが行使されます。

PS_1_FLT: 電源1の出力のいずれかが故障すると、電源1のブール値がTrueに設定されます。

PS_2_FLT: 電源2の出力のいずれかが故障すると、電源2のブール値がTrueに設定されます。

FAN_ALM: シャーシ温度が設定値を超えて2番目のラックのファンがオンになると、補助ファン運転中ブール値がTrueに設定されます。

TEMP_ALM_x: カーネルA、B、Cの温度アラーム。この出力は、60.0° Cでトリップするファン温度スイッチから直接出力されます。MicroNetシャーシおよびMicroNet TMRシャーシにのみ適用されます。

A_FAULT: CPU Aが同期していないときは、CPU Aフォルトブール値がTrueに設定されます。シンプレックスシステムでは、A_FAULT、B_FAULT、C_FAULTはFalseです。

B_FAULT: CPU Bが同期していないときは、CPU Bフォルトブール値がTrueに設定されます。シンプレックスシステムでは、A_FAULT、B_FAULT、C_FAULTはFalseです。

C_FAULT: CPU Cが同期していないときは、CPU Cフォルトブール値がTrueに設定されます。シンプレックスシステムでは、A_FAULT、B_FAULT、C_FAULTはFalseです。

図 2-17. SYS_INFO ブロック

第3章 シャーシ構成

3.1. TMRメインシャーシ

このシャーシには、カーネル電源、CPU、I/Oモジュールのためのスロットが18個あります。通常、このスロットには、3つのカーネル電源、3つのCPU、12個のI/Oモジュールの接続が可能です。電源モジュールは、シャーシの右下または左下に接続します。

使用されていないI/Oモジュールスロットには、ブランキングプレート(3799-301)を取り付けて、シャーシ内の適切な冷却空気の流れを確保する必要があります。



図 3-1. MicroNet TMR メインシャーシ

3.1.1 仕様

MicroNet制御装置は、6枚のモジュールを収納可能なシャーシ(ブロックと言います)をベースとして設計されています。各ブロックは、冷却ファン、異常高温検出用の温度スイッチを備える成形ケージで構成されます。シャーシの冷却は、ファンによる強制冷却で行いますので、空気の流れが想定通りになるよう、各スロットには必ずモジュールまたはモジュールブランクプレートを取り付けておかなければなりません。冷却ファンは、装置に電源を入れると必ず動作します。

18スロットのMicroNet TMRコントロールシャーシは、後ろ側にマザーボードを挿入した3個のブロックで構成され、ファン、スイッチ、電源のシャーシを3つのカーネルすべてと接続しています。図3-2を参照してください。モジュールのコネクタ仕様およびデータ転送は、VME (VERSA Module Eurocard) バス標準に準拠しています。カーネル間、およびスロット間の信号送受信や電源の供給は、マザーボードのプリント回路を介して行われます。I/O接続は、ボード前面からケーブルを介してキャビネット内部のフィールドターミナルモジュール (FTM) へ配線されます。

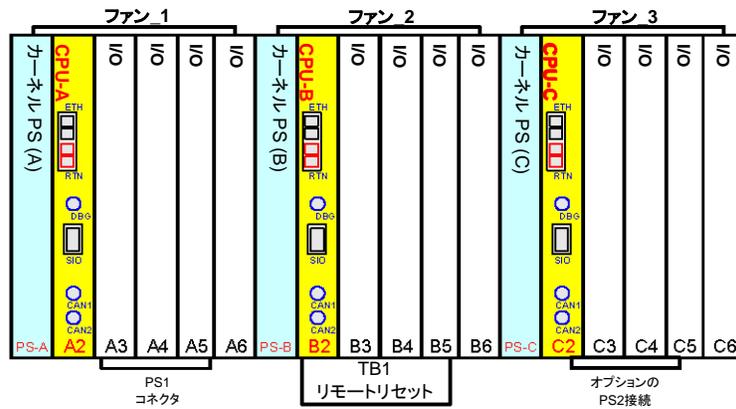


図 3-2. MicroNet TMR コントロールシャーシ

モジュールコネクタの観点からは、どのI/OモジュールをどのI/Oスロットに取り付けることもできます。しかし、アプリケーションソフトウェアを設計する時は、各モジュールは特定のスロットに割り当てられるので、ソフトウェアは各I/Oモジュールが指定されたスロットにあることを前提として動作します。

3.1.2 シャーシ外形図

MicroNet TMRの寸法は以下のとおりです。

注記:

- 以下の外形図には、ケーブルサドルが示されていません。考慮する場合は深さ寸法に～2インチ(～5 cm)を加えてください。
- PEアース接続ポイントは、シャーシの左側の下にあります。
- EMC認証への準拠を確実にするには、すべてのシャーシ取付けネジ(#8-32 M4)を取り付けて、シャーシを取付けプレートに正しく接地させる必要があります。
- 適切な通気を確保するために、設置時にシャーシの上下に3インチ(8 cm)の隙間を確保する必要があります。

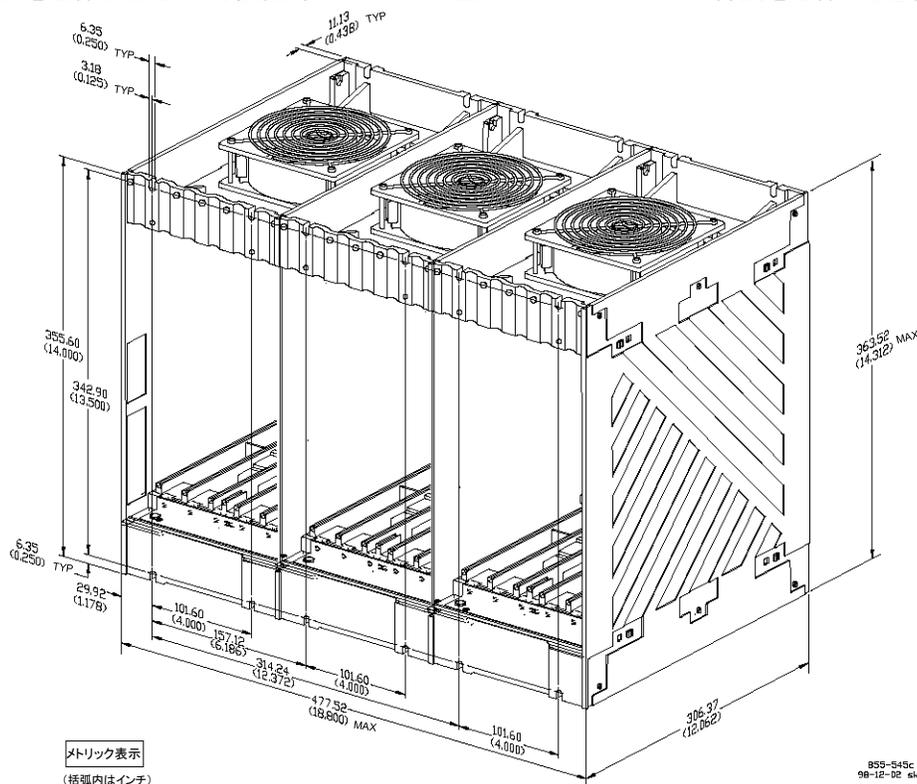


図 3-3. MicroNet TMR メインシャーシの外形図

3.1.3 設置

図3-4.に、シャーシをバルクヘッドに取り付けるための取付けプレートと締結金具を示します。ラックへの取付け(パネルマウント)は推奨されません。適切な通気を確保するには、シャーシの上下に3インチの隙間を空ける必要があります。

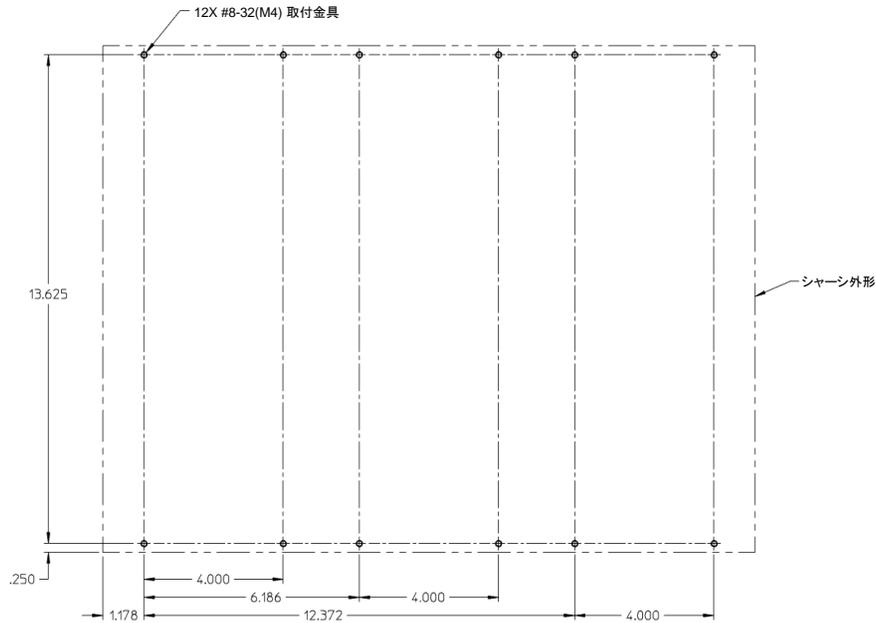


図 3-4. MicroNet TMR メインシャーシの取付けプレート

3.2. 拡張MicroNet Plus 8スロットI/O



図 3-5. MicroNet Plus 8 スロット I/O シャーシ

MicroNet Plus 8スロットシャーシは、冗長なRTN機能とMicroNet 6よりも多くのI/Oスロットを持つとともに、通気を改善してシステム全体の信頼性を向上させています。

特徴:

- RTNモジュールとI/Oモジュールのためのスロットが全部で8個
- 新しい2スロット幅の冗長負荷分散電源装置を使用
- ファン故障時の早期対応のためのリダントスマートファン
- シャーシ温度スイッチがマザーボードに設置されており、トリップ温度は+65° C
- リダントでホットスワップ可能なRTNをサポート

3.2.1 仕様

MicroNet制御装置は、6枚のモジュールを収納可能なシャーシ(ブロックと言います)をベースとして設計されています。各ブロックは、冷却ファン、異常高温検出用の温度スイッチを備える成形ケージで構成されます。シャーシの冷却は、ファンによる強制冷却で行いますので、空気の流れが想定通りになるよう、各スロットには必ずモジュールまたはモジュールブランクプレートを取り付けておかなければなりません。冷却ファンは、装置に電源を入れると必ず動作します。

8スロットのMicroNet Plusシャーシは、後ろ側にマザーボードを挿入した2個のブロックで構成され、ファン、スイッチ、電源、コントロールモジュールを接続しています。図3-6を参照してください。モジュールのコネクタ仕様およびデータ転送は、VME (VERSA Module Eurocard)バス標準に準拠しています。スロット間の信号送受信や電源の供給は、マザーボードのプリント回路を介して行われます。I/O接続は、モジュール前面からケーブルを介してキャビネットのフィールドターミナルモジュール (FTM) へ配線されます。

モジュールコネクタの観点からは、どのI/OモジュールをどのI/Oスロットに取り付けることもできます。しかし、アプリケーションソフトウェアを設計する時は、各モジュールは特定のスロットに割り当てられるので、ソフトウェアは各I/Oモジュールが指定されたスロットにあることを前提として動作します。

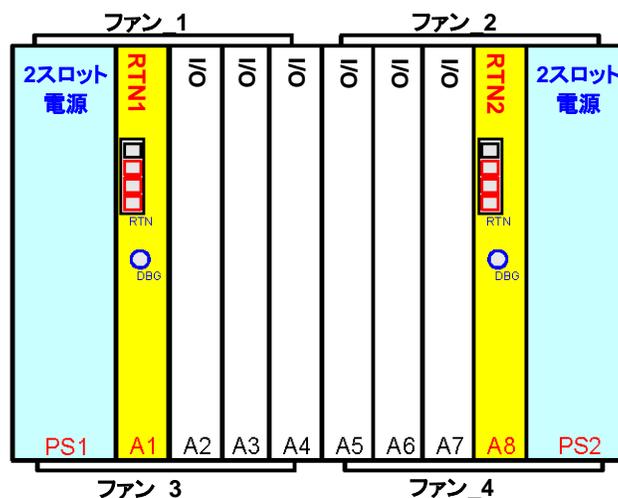


図 3-6. MicroNet Plus 8 スロットシャーシ

3.2.1.1 RTN スロット(A1、A8)

シャーシスロットA1およびA8は、RTN互換スロットとして指定されています。これらのスロットは、ファンステータス、シャーシ温度ステータス、および電源ステータス情報を監視するための追加機能があります。RTNスロットは、リダンダントRTNの動作と、関連するRTNフェールオーバー機能もサポートします。RTNスロットは、スロットアドレスを除いて同一であるため、1枚のRTNをどのスロットに装着しても構いません。

- シンプルックスシステムでは、RTNスロットA8をI/Oモジュールスロットとして使用することができます。
- 活線挿抜に対応しており、現場での修理が可能です。
- RTNは、信頼性、通気、高温時の性能を向上させるために、別個の冷却ファンの下に配置されます。
- RTNスロットはモジュールスロットにVME-64コネクタを使用しており、RTNモジュールの活線挿抜をより確実に行うことができます。

3.2.1.2 電源スロット(PS1、PS2)

MicroNet Plusシャーシ用により小さな2スロット幅の電源が開発され、使用できるI/Oスロットの数が2つ増えました。信頼性向上のために、電源モジュールはそれぞれ、別のファンセットの下に取り付けられています。通風強化のために、リダンダントスマートファンは各電源の上と下に取り付けられています。各電源は、入力異常(AC_FAIL)と出力異常(PWR_ALM)の故障情報をRTNスロットに送ります。

- 電源は、信頼性を向上させ、通風を強化し、高温性能をより高めるよう、それぞれ別個のファンセットの下に配置されています。
- 2スロット幅の電源には、低電圧バージョン(DC24 V入力)、高電圧バージョン(AC/DC120 V入力)、高電圧バージョン(AC220 V)の3種類があります。詳細については、電源の節を参照してください。

3.2.1.3 リダンダントスマートファン

各スマートファンは、RTNスロットにタコメータ信号を出力します。RTNは、冷却ファンの回転数低下や故障発生を監視します。GAPのアプリケーションは、各ファンについてフォルトを出力します(CHAS_STATブロックについてはGAPヘルプを参照)。クイックコネクタFANコネクタにより、現場で簡単にファンの交換ができます(ファンを交換するときは必ず適切なESD予防策を講じてください)。各ファンには、マザーボードから短絡保護機能付きの+24 V電源が個別に供給されます。

3.2.1.4 マザーボードの端子台(TB1)

MicroNet Plusシャーシには、RTN1とRTN2のリモートリセット入力信号を接続する端子台があります。この同じ端子台(の3個の端子)から、2個の独立した5Aヒューズを経由してマザーボードにDC+24 V電源を接続します。この電源出力が直接ショートすると、ヒューズが切れてマザーボードを保護し、電源がシャットダウンして、DC24 Vの電源フォルトが出されます。交換用のヒューズは、Woodward部品番号1641-1004を指定してご注文ください。ヒューズを安全に交換するには、システムをシャットダウンしなければなりません。

3.2.1.5 DC24 V マザーボード電源

- TMRおよびリダンダントシステム—使用は推奨されません。
- シンプルックスシステム—この電源をローカルイーサネットスイッチの電源として使用することができます。ショートする可能性が無いか、配線に使用するコネクタのタイプが合っているか、よく確認してください。

注

システムが正しく動作するために、マザーボードのDC+24 V電源は品質が極めて重要です。このDC+24 V電源出力は、やむを得ない場合に同一MicroNetキャビネット内に限って使用するようになっています。

3.2.1.6 RTN リモートリセット入力(RST1、RST2)

各RTNは、フロントパネルのリセットボタンがマザーボードのリモートリセット入力を使用してリセットすることができます。リモートリセット入力はシャーシ下部中央のTB1端子台に接続されています。各RTNのリモートリセット信号は、RST1+とRST1-がA1スロット用に指定されており、RST2+とRST2-がA8スロット用に指定されています。これらの入力は、各RTNモジュールで光学的に絶縁されており、24 V(+)とコモン(-)の両方を配線する必要があります。Hiの信号が一瞬入力されるとRTNリセットが発生します。

3.2.1.7 シャーシ高温異常アラーム

MicroNet Plusの8スロットシャーシには、マザーボードに2個の高温異常スイッチが付いています。このスイッチは $65^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ でトリップし、アラームをRTNとGAPアプリケーションソフトウェアに送ります。

3.2.1.8 シャーシ外形図

MicroNet Plus 8スロットシャーシは、MicroNetシンプレックス6スロットシャーシと同じ寸法です。

注記:

- 以下の外形図には、ケーブルサドルが示されていません。考慮する場合は深さ寸法に~2インチ(~5 cm)を加えてください。
- PEアース接続ポイントは、シャーシの左側の下にあります。
- EMC認証への準拠を確実にするには、すべてのシャーシ取付けネジ(#8-32 M4)を取り付けて、シャーシを取付けプレートに正しく接地させる必要があります。
- 適切な通気を確保するために、設置時にシャーシの上下に3インチ(8 cm)の隙間を確保する必要があります。

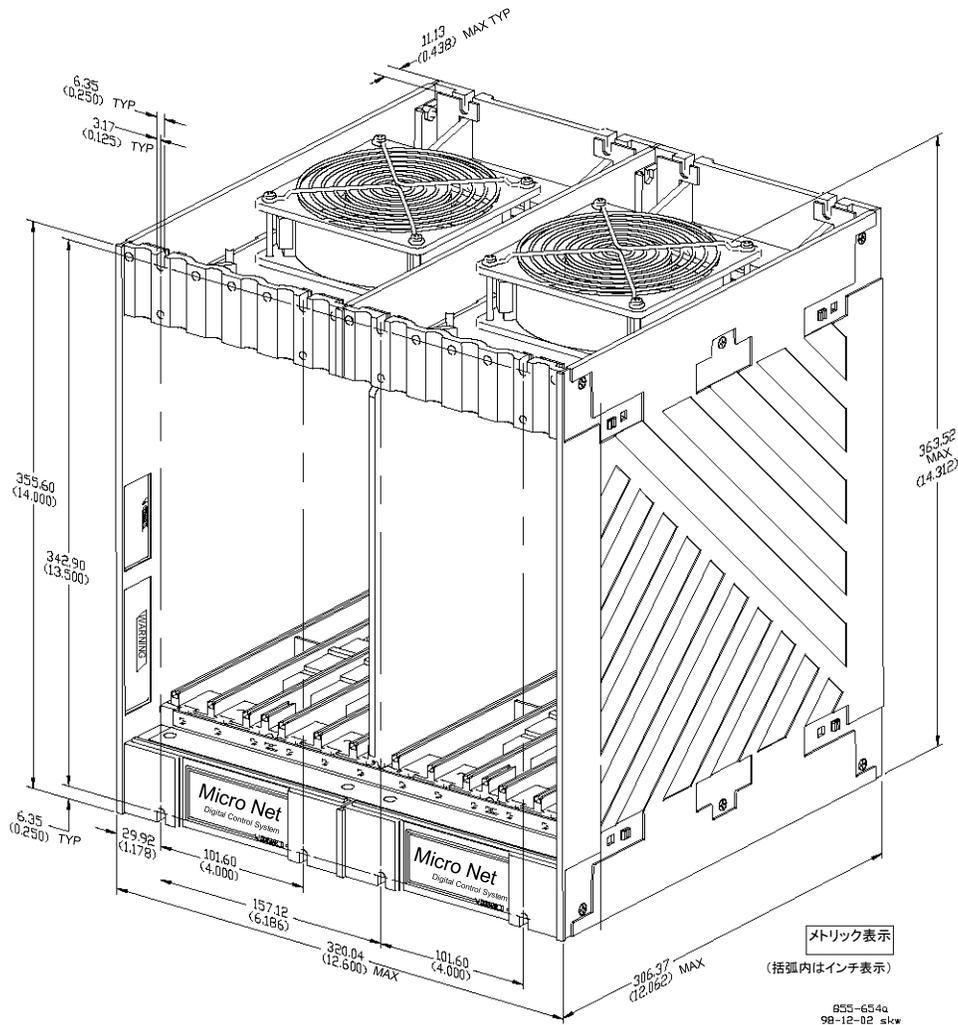


図 3-7. MicroNet Plus 8 スロットシャーシの外形図

3.2.2 設置

図3-8.に、シャーシをバルクヘッドマウントするときの、取付けプレートおよび留め金具を示します。ラックへの取付け(パネルマウント)は推奨されません。適切な通気を確保するため、シャーシの上下に3インチの空隙を設ける必要があります。

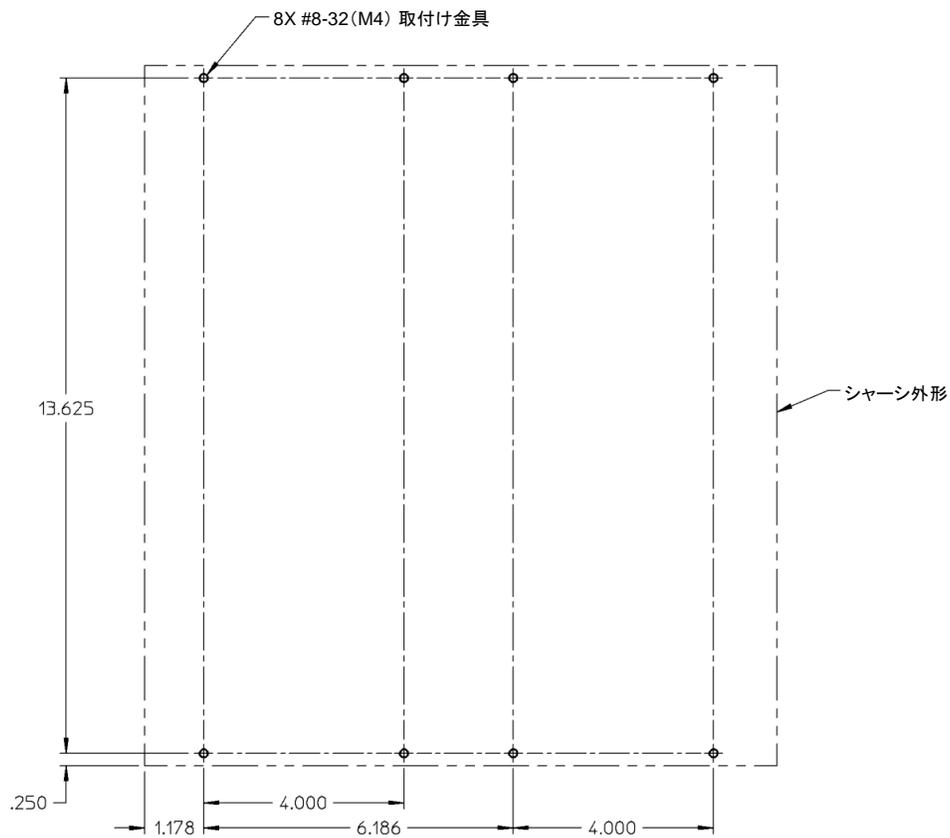


図 3-8. MicroNet Plus 8 スロット I/O シャーシの取付けプレート

3.3. 拡張MicroNet Plus 14スロットI/O



図 3-9. MicroNet Plus 14 スロット I/O シャーシ

MicroNet Plusの14スロットシャーシは、リダンダントRTN機能を実現し、I/Oスロットを増やすとともに、シャーシ内の通気とシステム全体の信頼性を向上させることができます。

特徴:

- RTNスロットおよびI/Oスロットが合計14箇所
- 新しい2スロット幅の冗長負荷分散電源装置を使用
- リダンダントスマートファンを使用し、ファン故障時の早期対応が可能
- マザーボードにシャーシ温度スイッチを装備、トリップ温度は+65° C
- リダンダントで活線挿抜可能なRTNを使用可能

3.3.1 仕様

MicroNetは、モジュール式6スロットシャーシ(ブロック)を中心に設計されています。各ブロックは、冷却ファンと高温検出用温度スイッチを備える成形ケージで構成されています。シャーシは、強制空冷式です。そのため、適正な空気の流れを維持するために、すべてのスロットにモジュールまたはモジュールブランクプレートを取り付けなければなりません。ファンは装置に電源を入れると必ず動作します。

後ろ側にマザーボードを挿入した3個のブロックで構成され、ファン、スイッチ、電源、コントロールモジュールを接続しています。図3-10を参照してください。モジュールのコネクタ仕様およびデータ転送は、VME (VERSA Module Eurocard) バス標準に準拠しています。スロット間の信号送受信や電源の供給は、マザーボードのプリント回路を介して行われます。I/O接続は、モジュール前面からケーブルを介してキャビネットのフィールドターミナルモジュール (FTM) へ配線されます。

モジュールコネクタの観点からは、どのI/OモジュールをどのI/Oスロットに取り付けることもできます。しかし、アプリケーションソフトウェアを設計するときは、各モジュールは特定のスロットに割り当てられるので、ソフトウェアは各I/Oモジュールが指定されたスロットにあることを前提として動作します。

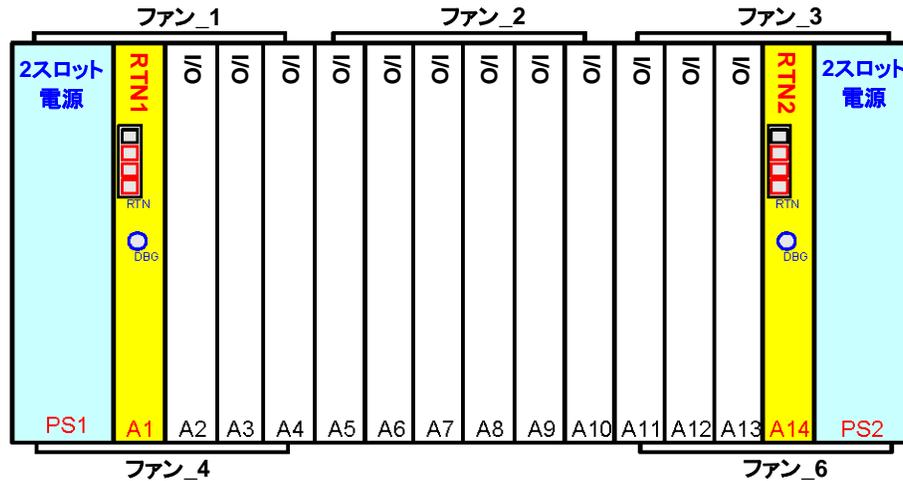


図 3-10. MicroNet Plus 14 スロットシャーシ

3.3.1.1 RTN スロット(A1、A14)

シャーシスロットA1およびA14は、RTN互換スロットとして指定されています。これらのスロットは、ファンステータス、シャーシ温度ステータス、および電源ステータス情報を監視するための追加機能があります。RTNスロットは、リダンダントRTNの動作と、関連するRTNフェールオーバー機能もサポートします。RTNスロットは、スロットアドレスを除いて同一であるため、1枚のRTNをどのスロットに装着しても構いません。

- シンプレックスシステムでは、RTNスロットA14をI/Oモジュールスロットとして使用することができます。
- 活線挿抜に対応しており、現場での修理が可能です。
- RTNは、信頼性、通気、高温時の性能を向上させるために、別個の冷却ファンの下に配置されます。
- RTNスロットはモジュールスロットにVME-64コネクタを使用しており、RTNモジュールの活線挿抜をより確実に行うことができます。

3.3.1.2 電源スロット(PS1、PS2)

MicroNet Plusシャーシ用により小さな2スロット幅の電源が開発され、使用できるI/Oスロットの数が2つ増えました。信頼性向上のために、電源モジュールはそれぞれ、別のファンセットの下に取り付けられています。通風強化のために、リダンダントスマートファンは各電源の上と下に取り付けられています。各電源は、入力異常(AC_FAIL)と出力異常(PWR_ALM)の故障情報をRTNスロットに送ります。

- 電源は、信頼性を向上させ、通風を強化し、高温性能をより高めるよう、それぞれ別個のファンセットの下に配置されています。
- 2スロット幅の電源には、低電圧バージョン(DC24 V入力)、高電圧バージョン(AC/DC120 V入力)、高電圧バージョン(AC220 V)の3種類があります。詳細については、電源の節を参照してください。

3.3.1.3 リダンダントスマートファン

各スマートファンは、RTNスロットにタコメータ信号を出力します。RTNは、冷却ファンの回転数低下や故障発生を監視します。GAPのアプリケーションは、各ファンについてフォルトを出力します。クイックコネクタFANコネクタにより、現場で簡単にファンの交換ができます(ファンを交換するときは必ず適切なESD予防策を講じてください)。各ファンには、マザーボードから短絡保護機能付きの+24 V電源が個別に供給されます。

3.3.1.4 マザーボードの端子台(TB1)

MicroNet Plusシャーシには、RTN1とRTN2のリモートリセット入力信号を接続する端子台があります。この同じ端子台(の3個の端子)から、2個の独立した5Aヒューズを経由してマザーボードにDC+24 V電源を接続します。この電源出力が直接ショートすると、ヒューズが切れてマザーボードを保護し、電源がシャットダウンして、DC24 Vの電源フォルトが出されます。交換用のヒューズは、Woodward部品番号1641-1004を指定してご注文ください。ヒューズを安全に交換するには、システムをシャットダウンしなければなりません。

3.3.1.5 DC24 V マザーボード電源

- TMRおよびリダンダントシステム—使用は推奨されません。
- シンプレックスシステム—この電源をローカルイーサネットスイッチの電源として使用することができます。ショートする可能性が無いか、配線に使用するコネクタのタイプが合っているか、よく確認してください。

注

システムが正しく動作するためには、マザーボードのDC+24 V電源は品質が極めて重要です。このDC+24 V電源出力は、やむを得ない場合に同一MicroNetキャビネット内に限って使用するようになっています。

3.3.1.6 RTN リモートリセット入力(RST1、RST2)

各RTNは、フロントパネルのリセットボタンかマザーボードのリモートリセット入力を使用してリセットすることができます。リモートリセット入力はシャーシ下部中央のTB1端子台に接続されています。各RTNのリモートリセット信号は、RST1+とRST1-がA1スロット用に指定されており、RST2+とRST2-がA14スロット用に指定されています。これらの入力は、各RTNモジュールで光学的に絶縁されており、24 V(+)とコモン(-)の両方を配線する必要があります。Hiの信号が一瞬入力されるとRTNリセットが発生します。

3.3.1.7 シャーシ高温異常アラーム

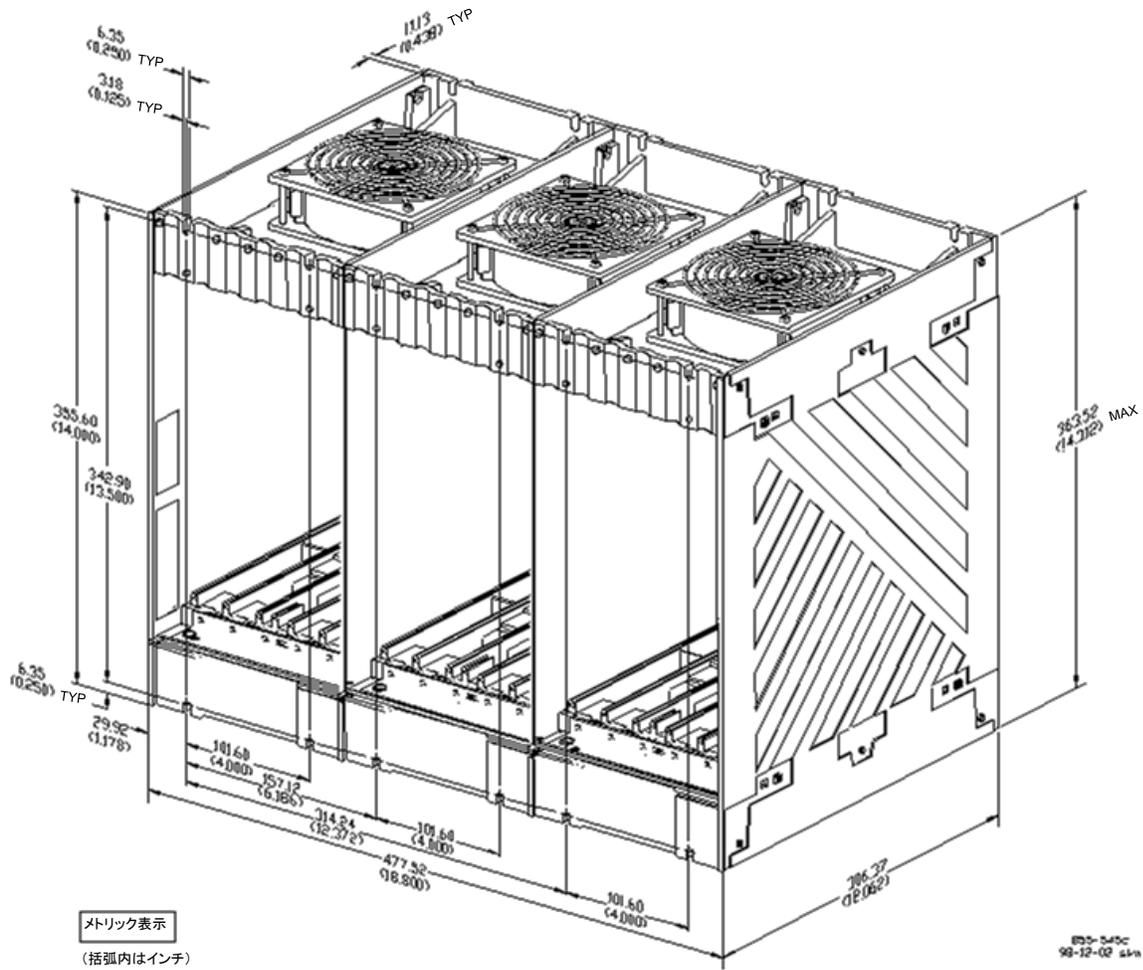
MicroNet Plusシャーシには、マザーボードに3個の高温異常スイッチが付いています。このスイッチは65° C±3° Cでトリップし、アラームをRTNとGAPアプリケーションに送ります。

3.3.1.8 シャーシ外形図

MicroNet Plus 14スロットシャーシは、MicroNetシンプレックス12スロットシャーシと同じ寸法です。

注記:

- 以下の外形図には、ケーブルサドルが示されていません。考慮する場合は深さ寸法に~2インチ(~5 cm)を加えてください。
- PEアース接続ポイントは、シャーシの左側の下にあります。
- EMC認証への準拠を確実にするには、すべてのシャーシ取付けネジ(#8-32 M4)を取り付けて、シャーシを取付けプレートに正しく接地させる必要があります。
- 適切な通気を確保するために、設置時にシャーシの上下に3インチ(8 cm)の隙間を確保する必要があります。



シャーシ外形寸法

取付けスロット寸法は前面と背面で同じ

図 3-11. MicroNet Plus シャーシの外形図

3.3.2 設置

図3-12.に、シャーシをバルクヘッドマウントするときの、取付けテンプレートおよび留め金具を示します。ラックへの取付け(パネルマウント)は推奨されません。適切な通気を確保するため、シャーシの上下に3インチの空隙を設ける必要があります。

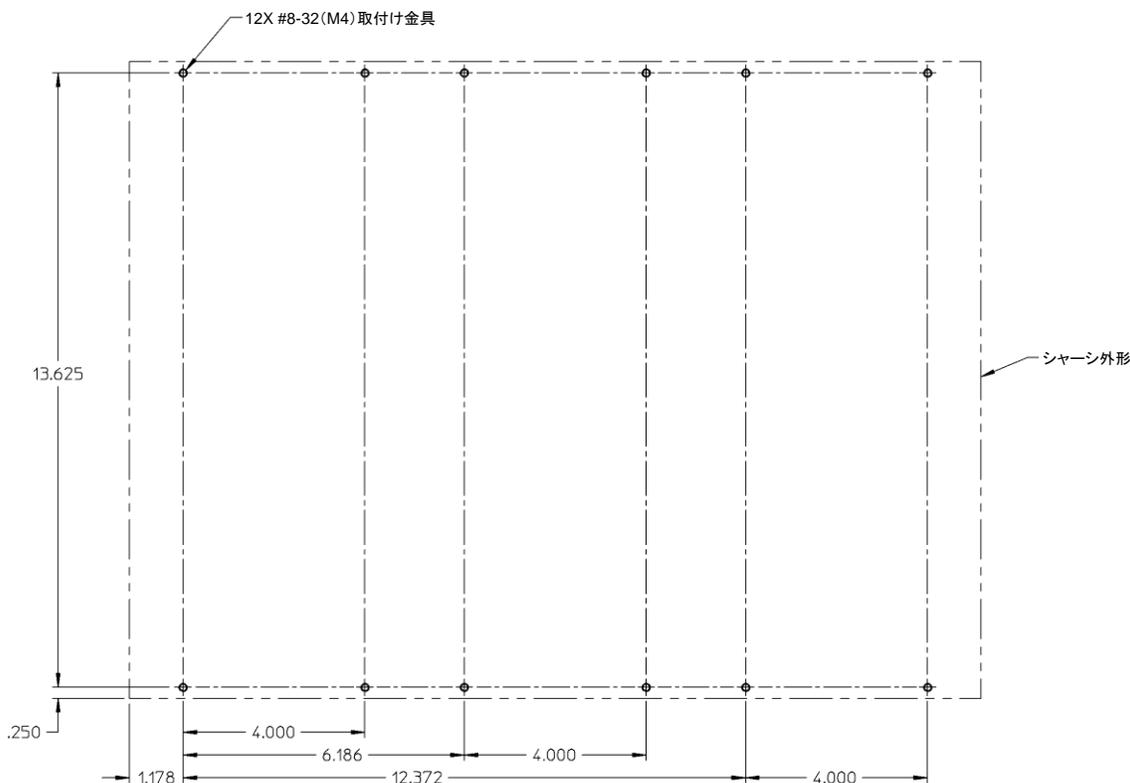


図 3-12. MicroNet Plus 14 スロット I/O シャーシの取付けテンプレート

3.4. 拡張MicroNetシンプルックス6スロットI/O

このシャーシには、リモートトランシーバモジュールとI/Oモジュールを取り付ける6個のスロットがあります。これによって、1個のリモートXCVRまたはRTNモジュールと5個のI/Oモジュールをシャーシに格納することができます。リダンダントRTNを格納することはできません。6個のI/Oスロットのほかに、2個の電源モジュールを収納することができ、リダンダント電源が可能です。1個の電源モジュールは、3個のスロットを使用します。シャーシの合計幅は、電源スロットとI/Oスロットの両方を加えて12スロット幅になります。

電源モジュールやI/Oモジュールを使用しない場合、シャーシ内の適切な冷却空気の流れを維持するために、空きスロットにはブランキングプレート(部品番号3799-301)を装着しなければなりません。

重要

6スロット拡張シャーシは、新しいアプリケーションには使用しないでください。6スロット拡張シャーシは、シャーシがすでに設置されている状態での改良目的でのみ使用することができます。



図 3-13. シンプレックス MicroNet 6 スロット I/O

3.4.1 仕様

MicroNet制御システムは、モジュール式6スロットシャーシ(ブロック)を中心に設計されています。各ブロックは、冷却ファンと高温検出用温度スイッチを備える成形ケージで構成されています。シャーシは、強制空冷式です。そのため、適正な空気の流れを維持するために、すべてのスロットにモジュールまたはモジュールブランクプレートを取り付けなければなりません。ファンは装置に電源を入れると必ず動作します。

6スロットMicroNet拡張シャーシは、後ろ側にマザーボードを挿入した2個のブロックで構成され、ファン、スイッチ、電源、コントロールモジュールを接続しています。図3-13を参照してください。モジュールのコネクタ仕様およびデータ転送は、VME (VERSA Module Eurocard) バス標準に準拠しています。スロット間の信号送受信や電源の供給は、マザーボードのプリント回路を介して行われます。I/O接続は、モジュール前面からケーブルを介してキャビネットのフィールドターミナルモジュール (FTM) へ配線されます。

モジュールコネクタの観点からは、どのI/OモジュールをどのI/Oスロットに取り付けることもできます。しかし、アプリケーションソフトウェアを設計するときは、各モジュールは特定のスロットに割り当てられるので、ソフトウェアは各I/Oモジュールが指定されたスロットにあることを前提として動作します。

注記:

- 以下の外形図には、ケーブルサドルが示されていません。考慮する場合は深さ寸法に~2インチ(~5 cm)を加えてください。
- PEアース接続ポイントは、シャーシの左側の下にあります。
- EMC認証への準拠を確実にするには、すべてのシャーシ取付けネジ(#8-32 M4)を取り付けて、シャーシを取付けプレートに正しく接地させる必要があります。

- 適切な通気を確保するために、設置時にシャーシの上下に3インチ(8 cm)の隙間を確保する必要があります。

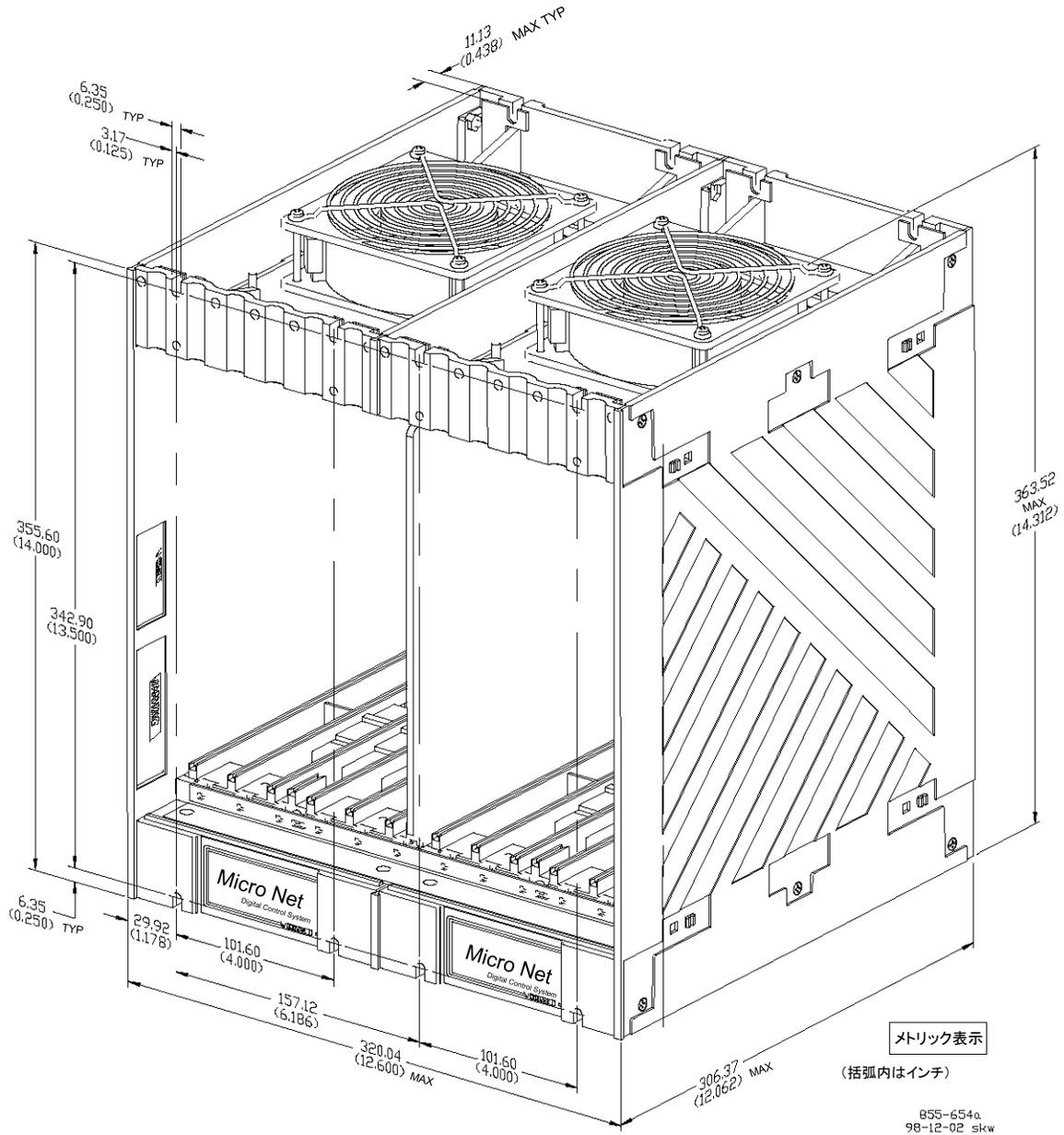


図 3-14. MicroNet 6 スロット I/O の外形図

3.4.2 設置

図3-15.に、シャーシをバルクヘッドマウントするときの、取付けテンプレートおよび留め金具を示します。ラックへの取付け(パネルマウント)は推奨されません。適切な通気を確保するため、シャーシの上下に3インチの空隙を設ける必要があります。

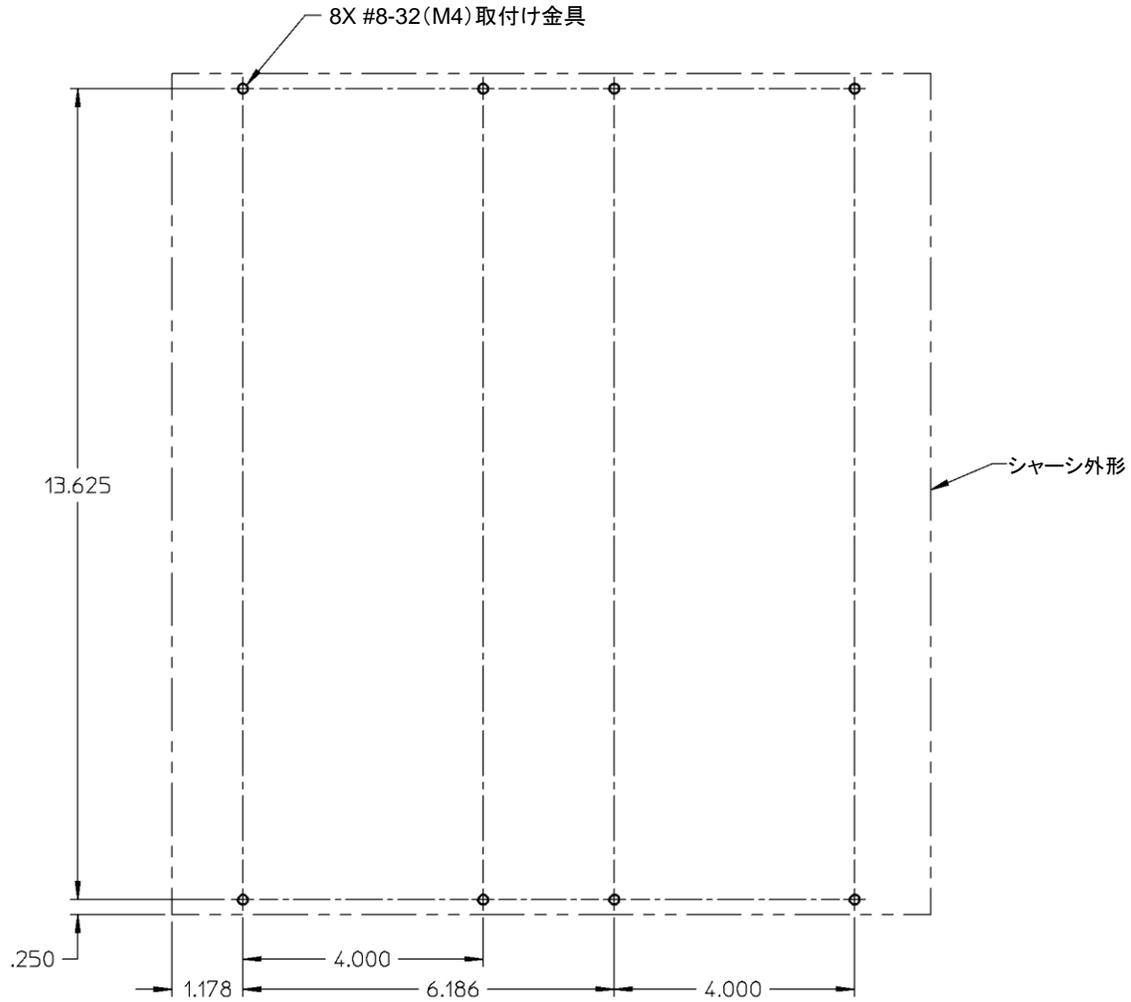


図 3-15. MicroNet Plus 6 スロット I/O シャーシの取付けテンプレート

3.5. 拡張MicroNetシンプルックス12スロットI/O

3.5.1 説明

このシャーシには、リモートトランシーバモジュールとI/O(入力/出力)モジュールを取り付ける12個のスロットがあります。これによって、1個のリモートXCVRまたはRTNモジュールと11個のI/Oモジュールをシャーシに格納することができます。リダンダントRTNを格納することはできません。12個のI/Oスロットのほかに、2個の電源モジュールを収納することができ、リダンダント電源が可能です。1個の電源モジュールは、3個のスロットを使用します。シャーシの合計幅は、電源スロットとI/Oスロットの両方を加えて18スロット幅になります。

電源モジュールやI/Oモジュールを使用しない場合、シャーシ内の適切な冷却空気の流れを維持するために、空きスロットにはブランキングプレート(部品番号3799-301)を装着しなければなりません。

重要

12スロット拡張シャーシは、新しいアプリケーションには使用しないでください。
12スロット拡張シャーシは、シャーシがすでに設置されている状態での改良目的でのみ使用することができます。



図 3-16. シンプルックス MicroNet 12 スロット I/O

3.5.2 仕様

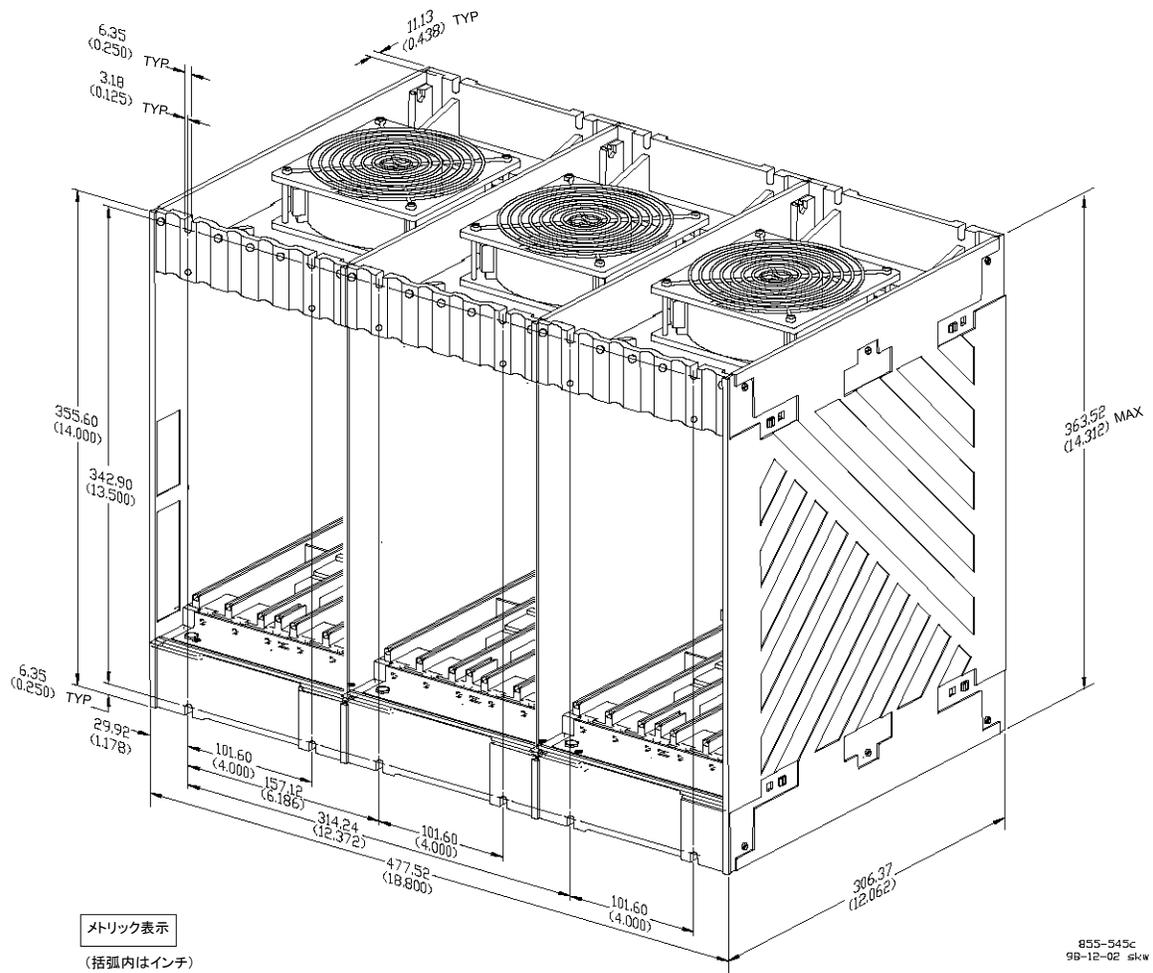
MicroNetは、モジュール式6スロットシャーシ(ブロック)を中心に設計されています。各ブロックは、冷却ファンと高温検出用温度スイッチを備える成形ケージで構成されています。シャーシは、強制空冷式です。そのため、適正な空気の流れを維持するために、すべてのスロットにモジュールまたはモジュールブランクプレートを取り付けなければなりません。ファンは装置に電源を入れると必ず動作します。

12スロットMicroNet拡張シャーシは、後ろ側にマザーボードを挿入した3個のブロックで構成され、ファン、スイッチ、電源、コントロールモジュールを接続しています。図3-17を参照してください。モジュールのコネクタ仕様およびデータ転送は、VME (VERSA Module Eurocard)バス標準に準拠しています。スロット間の信号送受信や電源の供給は、マザーボードのプリント回路を介して行われます。I/O接続は、モジュール前面からケーブルを介してキャビネットのフィールドターミナルモジュール (FTM) へ配線されます。

モジュールコネクタの観点からは、どのI/OモジュールをどのI/Oスロットに取り付けることもできます。しかし、アプリケーションソフトウェアを設計する時は、各モジュールは特定のスロットに割り当てられるので、ソフトウェアは各I/Oモジュールが指定されたスロットにあることを前提として動作します。

注記:

- 以下の外形図には、ケーブルサドルが示されていません。考慮する場合は深さ寸法に~2インチ (~5 cm)を加えてください。
- PEアース接続ポイントは、シャーシの左側の下にあります。
- EMC認証への準拠を確実にするには、すべてのシャーシ取付けネジ(#8-32 M4)を取り付けて、シャーシを取付けプレートに正しく接地させる必要があります。
- 適切な通気を確保するために、設置時にシャーシの上下に3インチ (8 cm)の隙間を確保する必要があります。



シャーシ外形寸法

取付けスロット寸法は前面と背面で同じ

図 3-17. MicroNet 12 スロット I/O の外形図

3.5.3 設置

図3-18に、シャーシをバルクヘッドマウントするときの、取付けテンプレートおよび留め金具を示します。ラックへの取付け(パネルマウント)は推奨されません。適切な通気を確保するため、シャーシの上下に3インチの空隙を設ける必要があります。

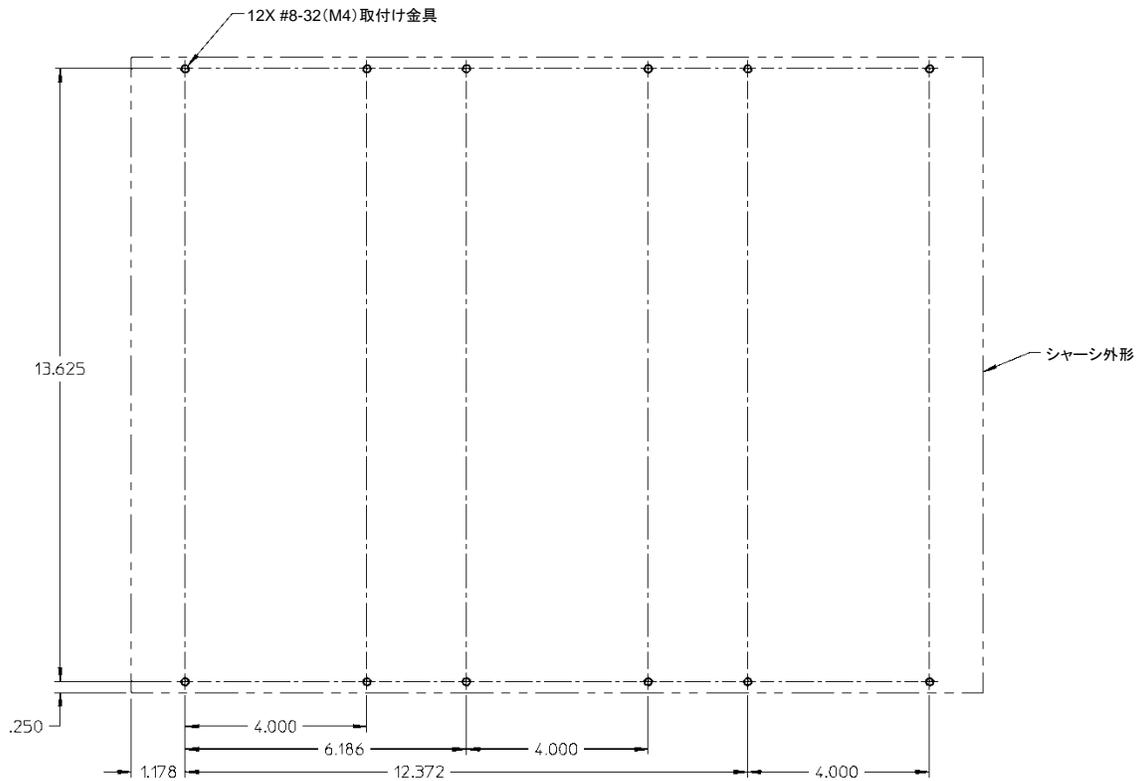


図 3-18. MicroNet Plus 12 スロット I/O シャーシの取付けテンプレート

第4章 電源

4.1. TMR主電源

4.1.1 モジュールの説明

MicroNet TMRの主電源は、リダンダント電源を使用します。電源シャーシ背面のマザーボードは、2つの電源でリダンダント電源システムを構成し、個別に調整された6系統のDC24 V/6 A出力を制御装置に供給することができます。図4-1を参照してください。ライン、負荷、温度の影響を踏まえた電圧出力調整の精度は+5%未満です。

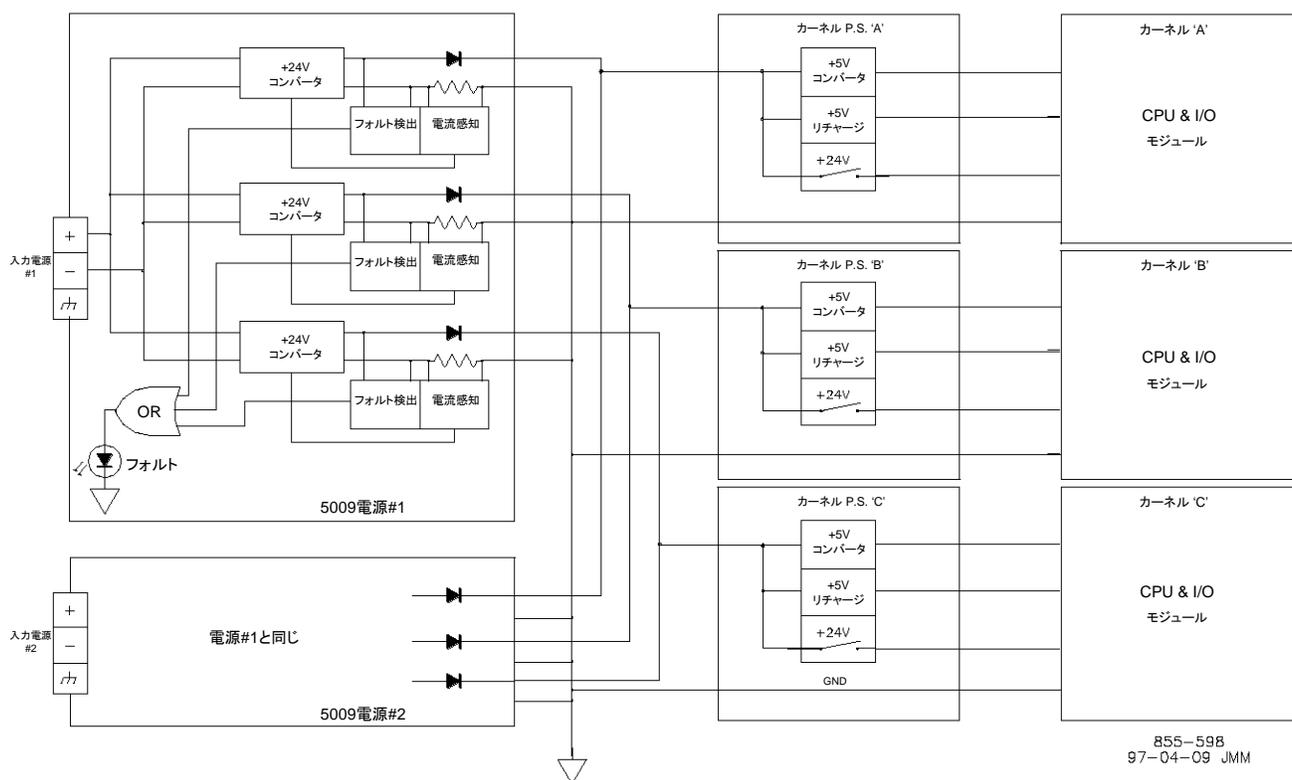


図 4-1. TMR 電源図

リダンダント電源が動作しているときは、電流分担回路が負荷のバランスを取り、発熱を抑え、電源の信頼性を向上させます。一方の電源を交換する必要がある場合も、制御装置を停止する必要はなく、ホットリプレースメントが可能です。

各主電源には、状態を示す4個のLED (OK, Input Fault, Overtemperature、Power Supply Fault) があります。これらのLEDの説明については、「MicroNet TMR電源のトラブルシューティング(4.8節)」を参照してください。

主電源への電源入力は、電源前面の端子から接続します。電源シャーシと制御シャーシの接続には、50ピンリボンケーブル(5416-977)を使用します。

リボンケーブルは、TMRメインシャーシの背面下部にあるコネクタに接続します。AおよびCカーネルの下にコネクタがあり、いずれかを使用します。図4-2.を参照してください。注記:2個のTMR電源シャーシを使用し、各コネクタに接続することも可能です。

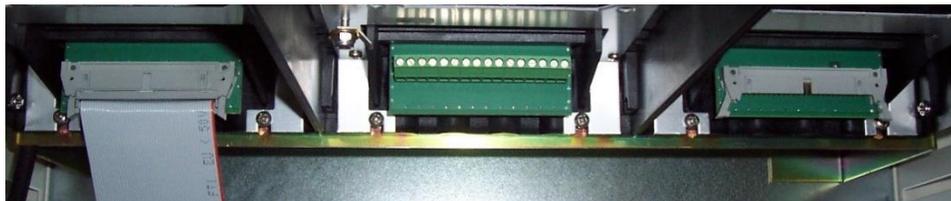


図 4-2. TMR メインシャーシ PS リボンケーブル接続

電源シャーシでは、ケーブルをシャーシ背面上部に接続します。図4-3.を参照してください。電源リボンケーブル (5416-977) の長さは6インチしかないため、TMR PSシャーシはTMRメインシャーシのAまたはCカーネルの直下に配置する必要があります。



図 4-3. TMR PS シャーシ PS リボンケーブル(5416-977)接続

2本目のシャーシ間電源ケーブル(5417-293)は、リダンダント接続に使用することができます。図4-4.を参照してください。

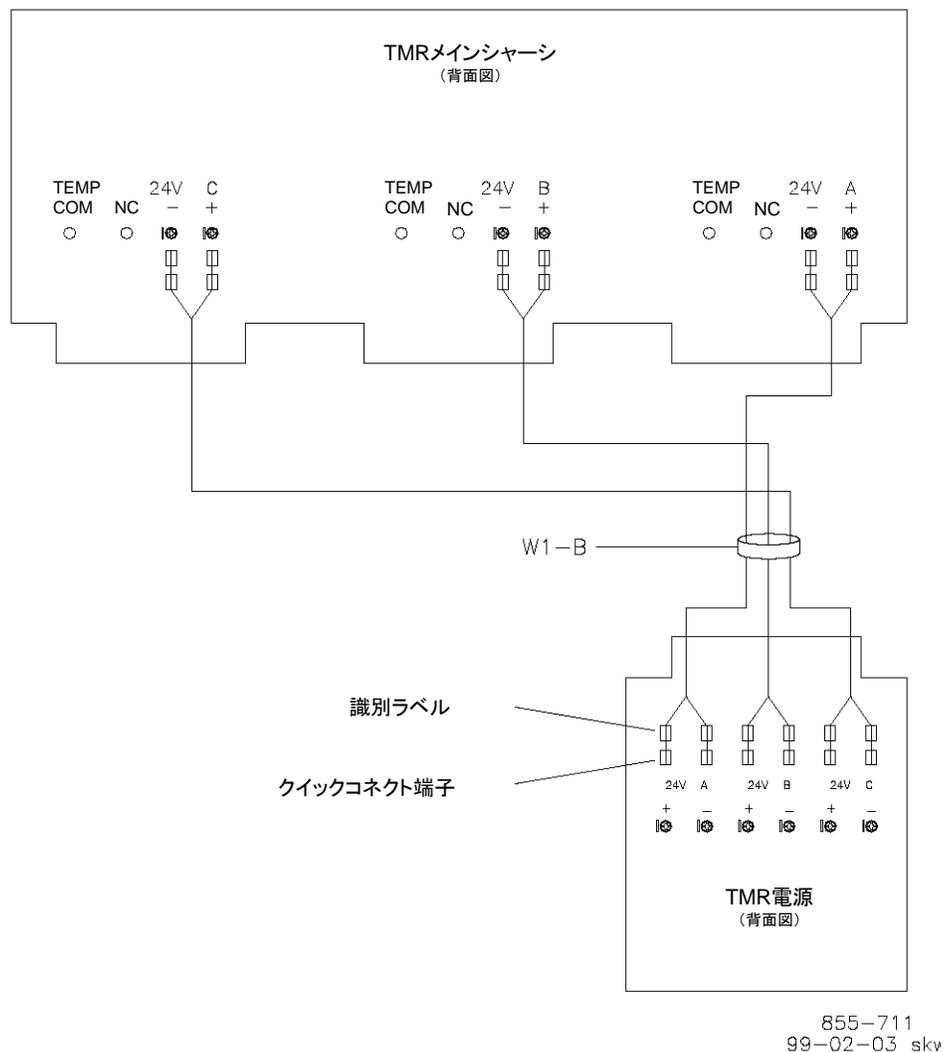


図 4-4. シャーシ間電源ケーブル(5417-293)



警告

MicroNet TMRの主電源を取り付けたり、取り外したりする場合は、必ず入力電源を切ってから行ってください。

この装置は、Class I, Division 2, Group A, B, C, Dまたは非危険場所へのみ設置可能です。

配線は、Class I, Division 2で指定する配線方法、および管轄当局の指示に従わなければなりません。



図 4-5. TMR 電源モジュール(DC24 V、AC/DC120 V)

4.2. TMR主電源仕様

4.2.1 TMR 主電源(DC24 V 入力)

動作電圧範囲:	DC18~36 V
公称定格電圧:	DC20~32 V、電源ラベルに記載のとおり
最大電流:	32 A
最大電力:	576 W
電源入力ヒューズ/ブレーカー定格:	50 A遅延型
ホールドアップタイム:	5ミリ秒 @ DC24 V

4.2.2 TMR 主電源(AC/DC120 V 入力)

4.2.2.1 AC

動作電圧範囲:	AC88~132 V(47~63 Hz)
公称定格電圧:	AC98~120 V、電源ラベルに記載のとおり
最大電流:	13 A
最大電力:	1150 VA
電源入力ヒューズ/ブレーカー定格:	20 A遅延型
ホールドアップタイム:	1サイクル @ AC120 V

4.2.2.2 DC

動作電圧範囲:	DC100~150 V
公称定格電圧:	DC111~136 V、電源ラベルに記載のとおり
最大電流:	5.8 A
最大電力:	576 W
電源入力ヒューズ/ブレーカー定格:	10 A遅延型
ホールドアップタイム:	7ミリ秒 @ DC120 V

4.2.3 TMR 主電源(AC220 V 入力)

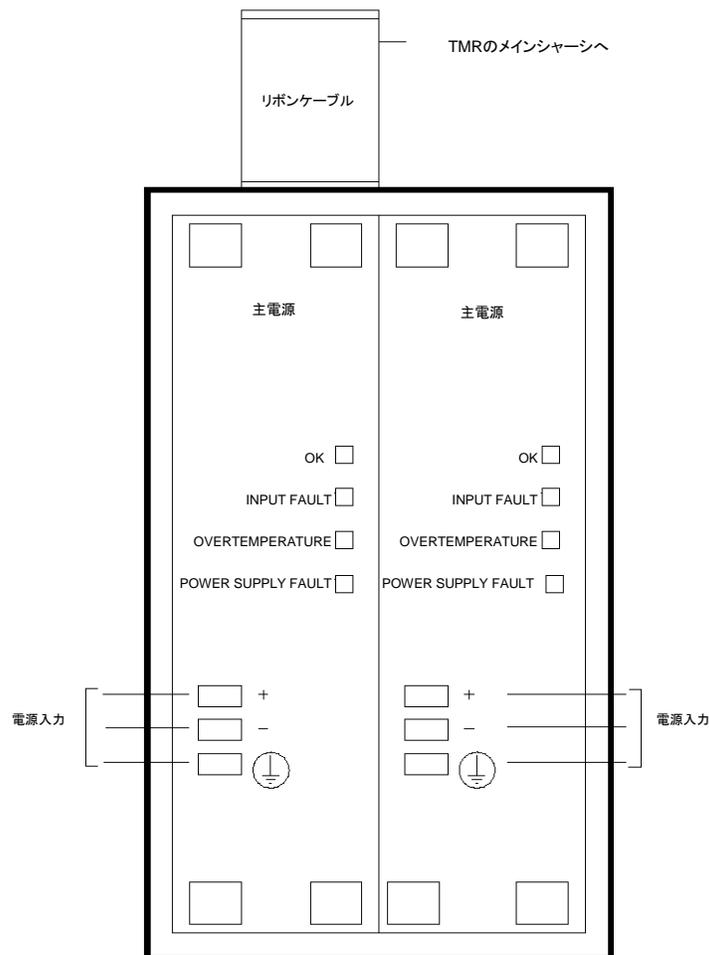
4.2.3.1 AC

動作電圧範囲:	AC180～264 V(47～63 Hz)
公称定格電圧:	AC200～240 V、電源ラベルに記載のとおり
最大電流:	6.5 A
最大電力:	1150 VA
電源入力ヒューズ／ブレーカー定格:	10 A遅延型
ホールドアップタイム:	1サイクル @ AC220 V

4.2.3.1 DC

動作電圧範囲:	DC200～300 V
公称定格電圧:	AC223～272 V、電源ラベルに記載のとおり
最大電流:	2.9 A
最大電力:	600 VA
電源入力ヒューズ／ブレーカー定格:	10 A遅延型
ホールドアップタイム:	7ミリ秒 @ DC200 V

4.3. TMR主電源の設置



855-585c
99-01-04 JMM/skw

図 4-6. TMR 主電源

4.3.1 電源入力の配線

MicroNet TMR制御装置をACアプリケーションに使用する場合は固定配線が必要です。接地漏洩電流は、ACで3.5 mAを超えます。AC設備での漏洩電流は、60 Hz時最大で7.2 mAとなります。安全のために、接地導体をシャーシに接続する必要があります。電源のプリント回路基板の接地を確実にを行うために、主電源の接地端子を正しくアースに接続しなければなりません。接地線は、主電源線と同じサイズでなければなりません。

重要

この制御装置の電源は、入力電源スイッチを装備していません。そのため、設置や保守を行うときのために、主電源への電源入力を遮断する手段を用意する必要があります。上記の要件を満たすサーキットブレーカー、もしくは適切な定格の個別スイッチを、この目的に使用することができます。無用なトリップを防止するため、ヒューズやサーキットブレーカーは必ず時間遅延型のものを使用してください。

分岐回路ヒューズ、サーキットブレーカー、および配線は、特定の国の場合、管轄する適切なコードおよび当局に従わなければなりません(CE、ULなど)。表4-1.に、推奨されるヒューズやブレーカーの最大定格を示します。1個のヒューズやサーキットブレーカーに複数の主電源を接続しないでください。配線は、現地のコード要件を満たし、表4-1.で指定されている配線サイズのもののみを使用してください。無用なトリップを防止するために、遅延型のヒューズやサーキットブレーカーを使用する必要があります。

電力要件は、各システムに提供されるモジュールの数とタイプによります。単一のI/Oシャーシを備えるシステムの場合、ソースが接続されているMicroNet TMR主電源の定格に従って、入力電源のサイズを決定します。リダンダント電源を使用する場合、電源のサイズをMicroNet TMR主電源定格の合計に合わせて決定しないでください。MicroNetの電源は、同一のシャーシに取り付けられているときはリダンダント電源になります。リダンダント電源は、互いに均等に負荷を分担しますが、一方が故障したときには、もう一方がすべての負荷を扱わなければなりません。表4-1.に、単一の、もしくはリダンダントペアのMicroNet主電源に接続された主電源の最大過負荷保護を示します。リダンダントペアの両方のMicroNet主電源を同一のソースに接続することは推奨されません。もし、このソースが故障すると、システムが機能しなくなるからです。

MicroNet TMR主電源を使用する複数のシャーシは、同一型式ながら異なるシャーシにある、同一ソースに接続されている主電源を持つ場合があります。この場合、シャーシへの分岐ラインそれぞれに、表4-1.に従ってサイズ選定された過電流保護が必要です。電源は分岐ラインの合計に合わせてサイズ選定を行わなければなりません。

すべてのシステムがMicroNet TMR主電源の全負荷能力を必要とするわけではありません。キャビネットの銘板に特に記載されていない場合は、MicroNet TMRの主電源入力定格を使ってシステムのソースのサイズを決定するか、WoodwardIに問い合わせることで最小ソース要件を決定してください。

表4-1.に、各電源のヒューズと配線サイズの仕様を示します。

表 4-1. MicroNet TMR 電源要件

最大入力電圧範囲	ヒューズ/サーキットブレーカーの最大定格(遅延型)	配線サイズ** (AWG/mm ²)
DC18~36 V	50 A	8 / 10 *
DC100~150 V	10 A	14 / 2.5
AC88~132 V 47~63 Hz	20 A	12 / 4
DC200~300 V	5 A	16 / 1.5
AC180~264 V 47~63 Hz	10 A	14 / 2.5

* 周囲温度30° Cで使用するには、少なくとも75° C定格の配線を使用しなければなりません

** 記載されている場合を除き、周囲温度30° Cの場合、配線サイズは60° C定格です

システムにキャビネットが付属しない場合、入力電源は、各主電源の前面の端子に接続します。これらの端子は、 $0.5\sim 10\text{mm}^2$ (20~8 AWG)の電線を配線することができます。電線が端子と正しく接触するように、電線の被覆を先端から8~9 mm (0.33インチ)剥いてから、端子に挿入します。端子は $0.5\sim 0.6\text{ N}\cdot\text{m}$ (0.37~0.44 lbs-ft)のトルクで締めます。

DC24 V電源モデルでは、より大きな銅入力端子を使用しており、 10mm^2 (8 AWG)の電線を配線することができます。

PEアースには、少なくとも供給電線と同じサイズの緑／黄の電線を接続する必要があります。

4.4. TMRカーネル電源モジュール

4.4.1 モジュールの説明

MicroNet TMR制御装置には、3つのカーネル電源モジュールがあります。各カーネルセクション(A、B、C)に、カーネル電源モジュールが1個あります。カーネル電源は、各カーネルセクションの第1スロットに配置されます。このモジュールは、MicroNet主電源からDC24 Vを受け取り、カーネルセクションの残りの部分のためにDC5 V / 10 A に変換し、またDC5 Vのプリチャージ電圧も生成します。

重要

カーネル電源5466-318は、TMR040 CPUと使用しなければなりません。
カーネル電源5466-1049は、TMR5200 CPUと使用しなければなりません。

各カーネル電源には、状態を示す1個のLEDがあります。このLEDの説明については、「MicroNet TMRカーネル電源のトラブルシューティング(4.8.2節)」を参照してください。



警告

MicroNet TMRカーネル電源モジュールを取り付けたり、取り外したりする場合は、必ずそのカーネルのすべてのモジュールを取り外しておかなければなりません。

この装置は、Class I、Division 2、Group A、B、C、Dまたは非危険場所にのみ設置可能です。



図 4-7. カーネル電源モジュール

4.5. TMRカーネル電源モジュールの仕様

入力電圧: DC24 V ± 10%
出力電圧: DC5 V ± 5%
出力電流: 最大10 A

4.6. TMRカーネル電源の設置

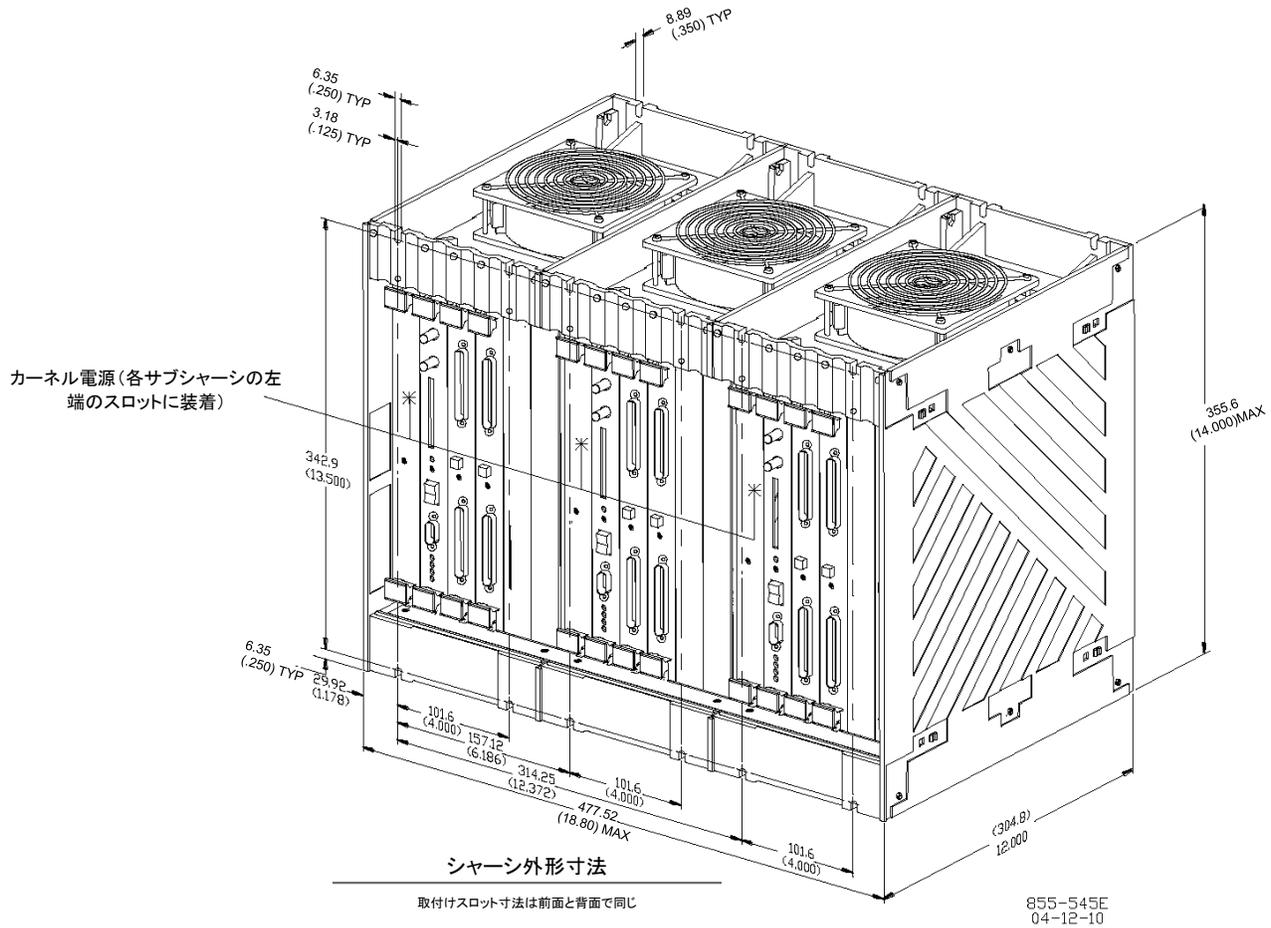


図 4-8. MicroNet カーネル電源

注記: 上に示す外形図には、ケーブルサドルが示されていません。考慮する場合は深さ寸法に~2インチ (~5 cm)を加えてください。

重要

カーネル電源は、各サブシャーシ(カーネル)の1番左側のモジュールスロットに装着しなければなりません。カーネルCPUモジュールは、各カーネル電源の右隣のスロットに装着されます。

4.7. TMRシステムの電源投入

この手順を実行しているときに、定められた結果または予想される結果が得られなかった場合は、システムのトラブルシューティングを行ってください。

1. MicroNet TMR制御のシステム全体が取り付けられていることを確認します。
2. 1つの電源をオンにして、電源の緑色のLEDだけが点灯していることを確認します。
3. 2つ目の電源をオンにして、電源の緑色のLEDだけが点灯していることを確認します。
4. カーネル電源の赤いフォルトLEDがすべて消灯していることを確認します。フォルトLEDが1つでも点灯している場合は、4.8.2節のカーネル電源のトラブルシューティングを参照してください。

システムがCPU_040を搭載している場合は、ステップ5を実行してステップ6は省略します。TMRシステムがCPU_5200を搭載している場合は、ステップ5を省略してステップ6を実行します。

5. **CPU_040**: 2個のCPUのリセットスイッチをONにして、すぐOFFに戻します。残りのCPUのリセットスイッチをONにして、すぐOFFに戻します。これで、システムがオフライン診断テストを実行します。この診断テストには数分かかる場合があります。各CPUの診断テストが終了して同期すると、CPUモジュールまたはI/Oモジュールの赤いLEDは点灯せず、制御装置はアプリケーションプログラムの実行を開始します。
6. **CPU_5200**: CPUのオフライン診断が終了しAppManagerにCPUが表示されるまで待ちます。CPUの電源をオフにしたときにCPUが動作していた場合、CPUは自動的に電源オフ時に実行していたアプリケーションを起動します。アプリケーションを実行していなかった場合は、AppManagerで各CPUのアプリケーションを選択し、「スタート」を選択します。CPUは選択したアプリケーションを実行し、同期して診断テストを完了します。CPUモジュールまたはI/Oモジュールの赤いLEDは点灯せず、制御装置はアプリケーションプログラムを実行します。SYSCONおよびRUN LED(緑色)が点灯し、STBY LED(黄色)が消灯します。

4.8. TMR電源のトラブルシューティング

4.8.1 TMR 主電源

システムの診断ルーチンは、電源が正しく動作しているかどうかを継続的に監視します。異常を検出すると、その異常を表示して電源の出力を遮断します。必要であれば、電源のフロントパネルのLEDを確認して、異常の原因を調べることができます。電源のすべてのLEDが消灯している(点灯していない)場合、入力電源が存在しない可能性が高いため、確認する必要があります。

4.8.1.1 TMR 主電源 LED の説明

OK LED—電源が動作しており障害が存在しないことを示す緑色のLEDです。

INPUT FAULT LED—入力電圧が指定された範囲を上回っているまたは下回っていることを示す赤色のLEDです。このLEDが点灯している場合は、入力電圧を確認し、問題を是正します。入力電圧が正しくない状態で長時間動作させると、電源装置に永久的な損傷を与える可能性があります。入力電圧が入力仕様範囲内になると、このLEDは消灯します。電源入力仕様を参照してください。

OVERTEMPERATURE LED—内部電源装置の温度が約80° Cを超えたことを示す赤色のLEDで、過熱によるシャットダウンを早期に警告します。内部電源の温度が約90° Cまで上昇すると、電源はシャットダウンします。(周囲温度、負荷、熱伝導率の変化など)さまざまな要因が関係するため、このLEDが点灯してから電源がシャットダウンするまでの時間を正確に予測することはできません。

このLEDが点灯した場合は、電源シャーシの冷却ファンが回転していること、ほこり等の障害物がないこと、電源の周囲温度が55° C未満であることを確認してください。電源装置を直ちに冷却すれば、シャットダウンが発生する前に復帰させることができます。このLEDは、内部のヒートシンクの温度が約75° Cを下回ると消灯します。

POWER SUPPLY FAULT LED—電源の4個のコンバータのいずれかがシャットダウンすると点灯する赤いLEDです。このLEDが点灯した場合は、制御装置の電源に接続されている外部デバイスに短絡がないかチェックしてください。短絡が解消されると、電源は通常の動作を再開します。短絡が見つからない場合は、1分間入力電源を切って電源をリセットします。入力電源を再びオンにし、まだ電源装置が正常に機能しない場合は、電源がマザーボードに正しく取り付けられているか確認してください。電源が正しく取り付けられているにもかかわらず動作しない場合は、電源を交換してください。

4.8.1.2 TMR 主電源のチェック

問題が起こっている可能性がある場所をチェックするためのトラブルシューティングガイドを以下に示します。Woodwardへ技術サポートを依頼する前にこれらのチェックを行うと、システムの問題をより迅速かつ正確に評価することができます。

- 入力電源が制御装置の電源入力の指定範囲内であるか？
- 入力電源にスイッチングノイズや過渡スパイクがないか？
- 電源回路がガバナ専用であるか？
- 制御装置の電源が正しい動作を表示しているか？
- 制御装置の電源が正しい電圧を出力しているか？

4.8.2 カーネル電源モジュール

このモジュールの電源と通信メモリの状態は、隣接スロットに取り付けられたCPUモジュールによって監視されません。

4.8.2.1 カーネル電源 LED の説明

KERNEL FAULT LED—5 Vまたは5 Vプリチャージのいずれかが機能していないことを示すLEDです。

4.8.2.2 カーネル電源のチェック

カーネル電源のトラブルシューティング時や、交換が必要な場合には、以下の表を参考にしてください。

表 4-2. カーネル電源のトラブルシューティング

考えられる原因	結果	是正措置
5 Vが機能していない	カーネルは機能しない	カーネルからモジュールをすべて取り外して、カーネル電源を取り外します。カーネル電源を取り付け直します。LEDが消灯しない場合は、モジュールを交換します。
5 Vプリチャージが機能していない	カーネルはまだ機能している	カーネルからモジュールをすべて取り外して、カーネル電源を取り外します。カーネル電源を取り付け直します。LEDが消灯しない場合は、モジュールを交換します。

4.9. MicroNet Plus 8/14シャーシ電源

4.9.1 モジュールの説明

MicroNet Plus拡張シャーシは、単一電源またはリダンダント電源を使用することができます。1個の電源モジュールには3つのレギュレート出力があり、24 V @ 12 A(最大)、5 V @ 32 A(最大、外部周囲温度55° C以上でデレレーティング)、5 Vプリチャージ @ 3 A(最大)を供給します。シャーシ背面のマザーボードで、各電源モジュールからの3つの出力を、24 Vバス、5 Vバス、5 Vプリチャージバスの3つの対応する電源バスに接続します。24 Vおよび5 Vバスは、2つの電源モジュール間で負荷分担されます。5 Vプリチャージバスは、負荷分担されません。マザーボードの出力調整は、ライン、負荷、温度の影響を含めて、24 Vバスで±10%未満、5 Vバスで±5%、5 Vプリチャージで±10%です。5 Vバスと5 Vプリチャージバスは外部で使用することはできません。24 Vバスは、マザーボードから外部で使用することができます(ソースラインとリターンラインを5 Aのヒューズで保護)。

リダンダント電源が動作しているときは、電流分担回路が負荷のバランスを取り、発熱を抑え、電源の信頼性を向上させます。電源を交換する必要が生じた場合は、電源を切った状態で電源モジュールを交換すること(取り外しおよび装着)が推奨されます。この「コールドスワップ」法によってシステムが故障することはありません。

各主電源には、状態を示す4個のLED(OK、Input Fault、Overtemperature、Power Supply Fault)があります。これらのLEDの説明については、「MicroNet Plus電源のトラブルシューティング(5.5節)」を参照してください。

電源入力は、電源前面のプラグ/ヘッダーアセンブリを介して接続します。

リダンダント構成とする場合、制御装置は任意の組み合わせの電源を使用することができます。

電源は、PS1(電源#1)およびPS2(電源#2)のロットにしか取り付けられません。リダンダント構成の電源が不要な場合は、使用されていないロットにブランキングプレートを取り付けなければなりません。

MicroNet Plusの設置方法については、第14章を参照してください。

注

MicroNet Plusの主電源を取り付けたり、取り外したりする場合は、あらかじめ入力電源を取り外しておかなければなりません。

この装置は、Class I、Division 2、Group A、B、C、Dまたは非危険場所にのみ設置可能です。

配線は、Class I、Division 2の配線方法および管轄当局に従わなければなりません。



図 4-9. 電源モジュール

4.9.2 電源モジュールの仕様

重要

- 温度定格はすべて、MicroNetシャーシの前面で測定したシステム周囲温度を指定するものです。
- 電源の動作温度範囲は-10~+65° Cで、55° Cを超える場合はDC5 Vデレーティング出力電流となります。電源の仕様を参照してください。
- 特定のシステム構成では、MicroNet電源プログラムを使って、出力電流要件(24 V、5 V)をシステムで使用されるシャーシ、CPU、I/Oモジュールの関数として計算してください。

表 4-3. 主電源 (DC24 V 入力)

動作電圧範囲:	DC18~36 V
公称入力電圧範囲:	DC24 V
最大入力電流:	33 A
最大入力電力:	600 W
電源入力ヒューズ/ブレーカー定格:	50 A遅延型
最大出力電流(DC24 V):	12.0 A @ 65° Cシステム周囲温度
最大出力電流(DC5 V):	22.0 A @ 65° C、28 A @ 60° C、32 A @ 55° C
ホールドアップタイム:	5ミリ秒 @ DC24 V

4.9.2.2 主電源(AC/DC110 V 入力)

AC入力

動作電圧範囲:	AC88~132 V (47 to 63 Hz)
公称入力電圧範囲:	AC98~120 V、電源ラベルに記載のとおり
最大入力電流:	13.6 A
最大入力電力:	1250 VA
電源入力ヒューズ/ブレーカー定格:	20 A遅延型
最大出力電流(DC24 V):	12.0 A @ 65° Cシステム周囲温度
最大出力電流(DC5 V):	28.0 A @ 65° C、32 A @ 60° C
ホールドアップタイム:	1サイクル @ AC120 V

DC入力

動作電圧範囲:	DC100~150 V
公称入力電圧範囲:	DC111~136 V、電源ラベルに記載のとおり
最大入力電流:	6 A
最大入力電力:	600 W
電源入力ヒューズ/ブレーカー定格:	10 A遅延型
最大出力電流(DC24 V):	12.0 A @ 65° Cシステム周囲温度
最大出力電流(DC5 V):	28.0 A @ 65° C、32 A @ 60° C
ホールドアップタイム:	7ミリ秒 @ DC120 V

4.9.2.3 主電源(AC220 V 入力)

高電圧AC

動作電圧範囲:	AC180~264 V (47 to 63 Hz)
公称入力電圧範囲:	AC200~240 V、電源ラベルに記載のとおり
最大入力電流:	6.7 A
最大入力電力:	1250 VA
電源入力ヒューズ/ブレーカー定格:	10 A遅延型
最大出力電流(DC24 V):	12.0 A @ 65° Cシステム周囲温度
最大出力電流(DC5 V):	22.0 A @ 65° C、28 A @ 60° C、32 A @ 55° C
ホールドアップタイム:	1サイクル @ AC220 V

入力電源配線

安全のため、シャーシに接続された接地導体が必要です。電源の接地端子もアースに接続して、電源のプリント回路基板を確実に接地する必要があります。接地線は、主電源線と同じサイズでなければなりません。

重要

この制御装置の電源は、入力電源スイッチを装備していません。そのため、設置や保守を行うときのために、主電源への電源入力を遮断する手段を用意する必要があります。

上記の要件を満たすサーキットブレーカー、もしくは適切な定格の個別スイッチを、この目的に使用することができます。サーキットブレーカーにラベルを付けて、装置のすぐ近くで、オペレータからすぐに手が届く場所に配置します。無用なトリップを防止するため、ヒューズやサーキットブレーカーは必ず時間遅延型のもを使用してください。

分岐回路ヒューズ、サーキットブレーカー、および配線は、特定の国の場合、管轄する適切なコードおよび当局に従わなければなりません(CE、ULなど)。表4-3に、推奨されるヒューズやブレーカーの最大定格を示します。1個のヒューズやサーキットブレーカーに複数の主電源を接続しないでください。配線は必ず、現地のコード要件を満たし、表4-3で指定されている配線サイズのものを使用してください。無用なトリップを防止するために、遅延型のヒューズやサーキットブレーカーを使用する必要があります。

電力要件は、各システムに提供されるモジュールの数とタイプによります。単一のI/Oシャーシを備えるシステムの場合、ソースが接続されているMicroNet Plus電源の定格に従って、入力電源のサイズを決定します。リダンダント電源を使用する場合、電源のサイズをMicroNet Plus主電源定格の合計に合わせて決定しないでください。MicroNet Plusの電源は、同一のシャーシに取り付けられているときはリダンダント電源になります。リダンダント電源は、互いに均等に負荷を分担しますが、一方が故障したときには、もう一方がすべての負荷を扱わなければなりません。表4-3に、単一の、もしくはリダンダントペアのMicroNet Plus主電源に接続された主電源の最大過負荷保護を示します。リダンダントペアの両方のMicroNet Plus主電源を同一のソースに接続することは推奨されません。もし、このソースが故障すると、システムが機能しなくなるからです。

MicroNet Plus電源を使用する複数のシャーシは、同一型式ながら異なるシャーシにある、同一ソースに接続されている主電源を持つ場合があります。この場合、シャーシへの分岐ラインそれぞれに、表4-3に従ってサイズ選定された過電流保護が必要です。電源は分岐ラインの合計に合わせてサイズ選定を行わなければなりません。

すべてのシステムがMicroNet Plus電源の全負荷能力を必要とするわけではありません。キャビネットの銘板に特に記載されていない場合は、MicroNetの電源入力定格を使ってシステムのソースのサイズを決定するか、Woodwardに問い合わせることで最小ソース要件を決定してください。

表4-3に、各電源のヒューズと配線サイズの仕様を示します。

表 4-4. MicroNet Plus 電源要件

最大入力電圧範囲	ヒューズ/サーキット ブレーカーの最大定格 (遅延型)	配線サイズ** (AWG/mm ²)
DC18~36 V	50 A	8 / 10 *
DC100~150 V	10 A	14 / 2.5
AC88~132 V 47~63 Hz	20 A	12 / 4
AC180~264 V 47~63 Hz	10 A	14 / 2.5

* 周囲温度30° Cで使用するには、少なくとも75° C定格の配線を使用しなければなりません

** 記載されている場合を除き、周囲温度30° Cの場合、配線サイズは60° C定格です

システムにキャビネットが付属しない場合、入力電源は、各主電源の前面のプラグ/ヘッダーアセンブリを介して接続します。これらの端子は、0.5~16mm²(20~6 AWG)の電線を配線することができます。電線が端子と正しく接触するように、電線の被覆を先端から11~12 mm(0.45インチ)剥いてから、挿入します。0.5~0.6 N·m(0.37~0.44 lbs-ft)のトルクで締めます。

PEアースには、少なくとも供給電線と同じサイズの緑/黄の電線を接続する必要があります。

4.9.2.4 システムの電源投入

この手順を実行しているときに、定められた結果または予想される結果が得られなかった場合は、システムのトラブルシューティングを行ってください。

1. MicroNet Plus制御システム全体が取り付けられていることを確認します。
2. 1つの電源をオンにして、電源の緑色のLEDだけが点灯していることを確認します。
3. 最初の電源をオフにし、2つ目の電源をオンにし(2つ目の電源が存在する場合)、電源の緑色のLEDだけが点灯していることを確認します。

4. シャーシのRTN_CPUは自動的に起動しません。TMRシャーシのCPUがそれらの起動を命令する必要があります。詳細については、GAPアプリケーションプログラムを参照してください。

4.9.3 電源のトラブルシューティング

システムの診断ルーチンは、電源が正しく動作しているかどうかを継続的に監視します。異常を検出すると、その異常を表示します。必要であれば、電源のフロントパネルのLEDを確認して、異常の原因を調べることができます。電源のすべてのLEDが消灯している(点灯していない)場合、入力電源が存在しない可能性が高いため、確認する必要があります。

4.9.3.1 電源 LED の説明

OK LED—電源が動作しており障害が存在しないことを示す緑色のLEDです。

INPUT FAULT LED—入力電圧が指定された範囲を上回っているまたは下回っていることを示す赤色のLEDです。このLEDが点灯している場合は、入力電圧を確認し、問題を是正します。入力電圧が正しくない状態で長時間動作させると、電源装置に永久的な損傷を与える可能性があります。入力電圧が入力仕様範囲内になると、このLEDは消灯します。電源入力仕様を参照してください。

OVERTEMPERATURE LED—内部電源装置の温度が約95° Cを超えたことを示す赤色のLEDで、過熱によるシャットダウンを早期に警告します。内部電源の温度が約100° Cまで上昇すると、電源はシャットダウンします。(周囲温度、負荷、熱伝導率の変化など)さまざまな要因が関係するため、このLEDが点灯してから電源がシャットダウンするまでの時間を正確に予測することはできません。

このLEDが点灯した場合は、電源シャーシの冷却ファンが回転していること、ほこり等の障害物がないこと、電源の周囲温度が55° C未満であることを確認してください。電源装置を直ちに冷却すれば、シャットダウンが発生する前に復帰させることができます。このLEDは、内部のヒートシンクの温度が約90° Cを下回ると消灯します。

POWER SUPPLY FAULT LED—電源の3個のコンバータのいずれかがシャットダウンするか、1つ以上の電源レベルが内部で指定されたレベルを下回ると点灯する赤いLEDです。このLEDが点灯した場合は、制御装置の電源に接続されている外部デバイスに短絡がないかチェックしてください。短絡が解消されると、電源は通常の動作を再開します。(24 Vまたは5 Vの出力が短絡した場合、これらのコンバータはラッチオフされます。ラッチオフ状態を解除するには、短絡を是正し、1分間(またはフロントパネルのLEDが消えるまで)入力電源を切る必要があります。)短絡が見つからない場合は、1分間入力電源を切って電源をリセットします。入力電源を再びオンにし、まだ電源装置が正常に機能しない場合は、電源がマザーボードに正しく取り付けられているか確認してください。電源が正しく取り付けられているにもかかわらず動作しない場合は、電源を交換してください。

4.9.3.2 Simplex 電源のチェック

問題が起こっている可能性がある場所をチェックするためのトラブルシューティングガイドを以下に示します。Woodwardへ技術サポートを依頼する前にこれらのチェックを行うと、システムの問題をより迅速かつ正確に評価することができます。

- 入力電源が制御装置の電源入力の指定範囲内であるか？
- 入力電源にスイッチングノイズや過渡スパイクがないか？
- 電源回路がガバナ専用であるか？
- 制御装置の電源が正しい動作を表示しているか？
- 制御装置の電源が正しい電圧を出力しているか？
- RTN/CPU Low Vcc LEDが点灯しているか？

4.10. MicroNetシンプレックス6/12シャーシ電源

4.10.1 モジュールの説明

MicroNet拡張シャーシは、単一電源またはリダンダント電源を使用することができます。シャーシ背面のマザーボードで、2つの電源がリダンダントシステムを形成し、個別に調整された2つのDC24 V、12 A出力、個別に調整された2つのDC5 V、20 A出力、個別に調整された2つのDC5 Vプリチャージ出力を生成します。出力調整は、ライン、負荷、温度の影響を含めて、±5%未満です。

リダンダント電源が動作しているときは、電流分担回路が負荷のバランスを取り、発熱を抑え、電源の信頼性を向上させます。電源を交換する必要が生じた場合、この機能により、制御装置の動作を中断することなく、ホットスワップが可能です。

各主電源には、状態を示す4個のLED(OK, Input Fault, Overtemperature, Power Supply Fault)があります。これらのLEDの説明については、「MicroNet拡張電源のトラブルシューティング(4.13.1節)」を参照してください。

電源入力は、電源前面の端子を介して接続します。

リダンダント構成とする場合、制御装置は任意の組み合わせの電源を使用することができます。

電源は、PA1(電源#1)およびPA2(電源#2)のスロットにしか取り付けられません。リダンダント構成の電源が不要な場合は、使用されていないスロットにブランキングプレート(3799-301)を取り付けなければなりません。

MicroNet TMRの設置方法については、第14章および本章の3.3節を参照してください。

重要

6/12スロット拡張シャーシは、新しいアプリケーションに使用しないでください。
6/12スロット拡張シャーシは、シャーシがすでに取り付けられている状況での改造用のみ使用してください。



警告

MicroNet TMRの主電源を取り付けたり、取り外したりする場合は、あらかじめ入力電源を取り外しておかなければなりません。

この装置は、Class I, Division 2, Group A, B, C, Dまたは非危険場所にのみ設置可能です。

配線は、Class I, Division 2の配線方法および管轄当局に従わなければなりません。



拡張シャーシ電源
(DC24 V入力)

拡張シャーシ電源
(AC/DC120 V入力)

図 4-10. 電源モジュール

4.11. MicroNetシンプルレックス電源の仕様

4.11.1 主電源拡張(DC24 V 入力)

動作電圧範囲: DC18~36 V

公称定格電圧: DC20~32 V、電源ラベルに記載のとおり

最大電流: 29.5 A

最大電力: 531 W

電源入力ヒューズ/ブレーカー定格: 50 A遅延型

ホールドアップタイム: 5ミリ秒 @ DC24 V

4.11.2 主電源拡張(AC/DC120 V 入力)

4.11.2.1 AC

動作電圧範囲: AC88～132 V(47～63 Hz)
公称定格電圧: AC98～120 V、電源ラベルに記載のとおり
最大電流: 12.1 A
最大電力: 1062 VA
電源入力ヒューズ/ブレーカー定格: 20 A遅延型
ホールドアップタイム: 1サイクル @ AC120 V

4.11.2.2 DC

動作電圧範囲: DC100～150 V
公称定格電圧: DC111～136 V、電源ラベルに記載のとおり
最大電流: 5.3 A
最大電力: 531 W
電源入力ヒューズ/ブレーカー定格: 10 A遅延型
ホールドアップタイム: 7ミリ秒 @ DC120 V

4.11.3 主電源拡張(AC220 V 入力)

4.11.3.1 高電圧 AC

動作電圧範囲: AC180～264 V(47～63 Hz)
公称定格電圧: AC200～240 V、電源ラベルに記載のとおり
最大電流: 5.9 A
最大電力: 1062 VA
電源入力ヒューズ/ブレーカー定格: 10 A遅延型
ホールドアップタイム: 1サイクル @ AC220 V

4.11.3.2 高電圧 DC

動作電圧範囲: DC200～300 V
公称定格電圧: DC223～272 V、電源ラベルに記載のとおり
最大電流: 2.7 A
最大電力: 531 W
電源入力ヒューズ/ブレーカー定格: 5 A遅延型
ホールドアップタイム: 7ミリ秒 @ DC225 V

4.12. MicroNetシンプルックス電源の設置

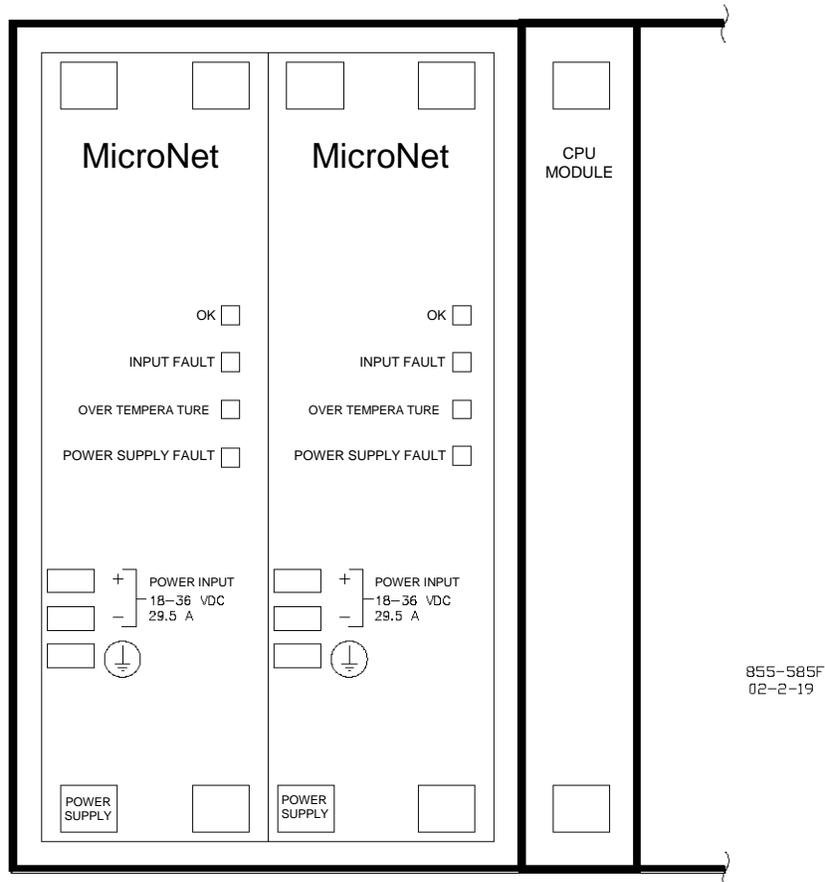


図 4-11. MicroNet シンプルックス電源

4.12.1 入力電源の配線

MicroNet制御装置をACアプリケーションに使用する場合は固定配線が必要です。接地漏洩電流は、ACで3.5 mAを超えます。AC設備での漏洩電流は、60 Hz時最大で7.2 mAとなります。安全のために、接地導体をシャーシに接続する必要があります。電源のプリント回路基板の接地を確実にを行うために、主電源の接地端子を正しくアースに接続しなければなりません。接地線は、主電源線と同じサイズでなければなりません。

重要

この制御装置の電源は、入力電源スイッチを装備していません。そのため、設置や保守を行うときのために、主電源への電源入力を遮断する手段を用意する必要があります。上記の要件を満たすサーキットブレーカー、もしくは適切な定格の個別スイッチを、この目的に使用することができます。無用なトリップを防止するため、ヒューズやサーキットブレーカーは必ず時間遅延型のものを使用してください。

分岐回路ヒューズ、サーキットブレーカー、および配線は、特定の国の場合、管轄する適切なコードおよび当局に従わなければなりません(CE、ULなど)。表4-4.に、推奨されるヒューズやブレーカーの最大定格を示します。1個のヒューズやサーキットブレーカーに複数の主電源を接続しないでください。配線は必ず、現地のコード要件を満たし、表4-4.で指定されている配線サイズのものを使用してください。無用なトリップを防止するために、遅延型のヒューズやサーキットブレーカーを使用する必要があります。

電力要件は、各システムに提供されるモジュールの数とタイプによります。単一のI/Oシャーシを備えるシステムの場合、ソースが接続されているMicroNet電源の定格に従って、入力電源のサイズを決定します。リダンダント電源を使用する場合、電源のサイズをMicroNet主電源定格の合計に合わせて決定しないでください。MicroNetの電源は、同一のシャーシに取り付けられているときはリダンダント電源になります。リダンダント電源は、互いに均等に負荷を分担しますが、一方が故障したときには、もう一方がすべての負荷を扱わなければなりません。表4-4.に、単一の、もしくはリダンダントペアのMicroNet主電源に接続された主電源の最大過負荷保護を示します。リダンダントペアの両方のMicroNet主電源を同一のソースに接続することは推奨されません。もし、このソースが故障すると、システムが機能しなくなるからです。

MicroNet電源を使用する複数のシャーシは、同一型式ながら異なるシャーシにある、同一ソースに接続されている主電源を持つ場合があります。この場合、シャーシへの分岐ラインそれぞれに、表4-4.に従ってサイズ選定された過電流保護が必要です。電源は分岐ラインの合計に合わせてサイズ選定を行わなければなりません。

すべてのシステムがMicroNet電源の全負荷能力を必要とするわけではありません。キャビネットの銘板に特に記載されていない場合は、MicroNetの電源入力定格を使ってシステムのソースのサイズを決定するか、Woodwardに問い合わせることで最小ソース要件を決定してください。

表4-4.に、各電源のヒューズと配線サイズの仕様を示します。

表 4-5. MicroNet シンプレックス電源要件

最大入力電圧範囲	ヒューズ/サーキットブレーカーの最大定格(遅延型)	配線サイズ** (AWG/mm ²)
DC18~36 V	50 A	8 / 10 *
DC100~150 V	10 A	14 / 2.5
AC88~132 V 47~63 Hz	20 A	12 / 4
DC200~300 V	5 A	16 / 1.5
AC180~264 V 47~63 Hz	10 A	14 / 2.5

* 周囲温度30° Cで使用するには、少なくとも75° C定格の配線を使用しなければなりません

** 記載されている場合を除き、周囲温度30° Cの場合、配線サイズは60° C定格です

システムにキャビネットが付属しない場合、入力電源は、各主電源の前面の端子に接続します。これらの端子は、0.5~10mm²(20~8 AWG)の電線を配線することができます。電線が端子と正しく接触するように、電線の被覆を先端から8~9 mm(0.33インチ)剥いてから、端子に挿入します。端子は0.5~0.6 N*m(0.37~0.44 lbs-ft)のトルクで締めます。

DC24 V電源モデルでは、より大きな銅入力端子を使用しており、10mm²(8 AWG)の電線を配線することができます。

PEアースには、少なくとも供給電線と同じサイズの緑/黄の電線を接続する必要があります。

4.12.2 システムの電源投入

この手順を実行しているときに、定められた結果または予想される結果が得られなかった場合は、システムのトラブルシューティングを行ってください。

1. MicroNet制御システム全体が取り付けられていることを確認します。
2. 1つの電源をオンにして、電源の緑色のLEDだけが点灯していることを確認します。
3. 最初の電源をオフにし、2つ目の電源をオンにし(2つ目の電源が存在する場合)、電源の緑色のLEDだけが点灯していることを確認します。
4. RTN_CPU が使用されている場合、それらは自動的に起動しません。TMR シャーシの CPU がそれらの起動を命令する必要があります。詳細については、GAP アプリケーションプログラムを参照してください。

4.13. MicroNetシンプレックス電源のトラブルシューティング

システムの診断ルーチンは、電源が正しく動作しているかどうかを継続的に監視します。異常を検出すると、その異常を表示して電源の出力を遮断します。必要であれば、電源のフロントパネルのLEDを確認して、異常の原因を調べることができます。電源のすべてのLEDが消灯している(点灯していない)場合、入力電源が存在しない可能性が高いため、確認する必要があります。

4.13.1 電源 LED の説明

4.13.1.1 Ok LED

電源が動作しており障害が存在しないことを示す緑色のLEDです。

4.13.1.2 Input Fault LED

入力電圧が指定された範囲を上回っているまたは下回っていることを示す赤色のLEDです。このLEDが点灯している場合は、入力電圧を確認し、問題を是正します。入力電圧が正しくない状態で長時間動作させると、電源装置に永久的な損傷を与える可能性があります。入力電圧が入力仕様範囲内になると、このLEDは消灯します。電源入力仕様を参照してください。

4.13.1.3 Overtemperature LED

内部電源装置の温度が約80° Cを超えたことを示す赤色のLEDで、過熱によるシャットダウンを早期に警告します。内部電源の温度が約90° Cまで上昇すると、電源はシャットダウンします。(周囲温度、負荷、熱伝導率の変化など)さまざまな要因が関係するため、このLEDが点灯してから電源がシャットダウンするまでの時間を正確に予測することはできません。

このLEDが点灯した場合は、電源シャーシの冷却ファンが回転していること、ほこり等の障害物がないこと、電源の周囲温度が55° C未満であることを確認してください。電源装置を直ちに冷却すれば、シャットダウンが発生する前に復帰させることができます。このLEDは、内部のヒートシンクの温度が約75° Cを下回ると消灯します。

4.13.1.4 Power Supply Fault LED

電源の4個のコンバータのいずれかがシャットダウンすると点灯する赤いLEDです。このLEDが点灯した場合は、制御装置の電源に接続されている外部デバイスに短絡がないかチェックしてください。短絡が解消されると、電源は通常の動作を再開します。短絡が見つからない場合は、1分間入力電源を切って電源をリセットします。入力電源を再びオンにし、まだ電源装置が正常に機能しない場合は、電源がマザーボードに正しく取り付けられているか確認してください。電源が正しく取り付けられているにもかかわらず動作しない場合は、電源を交換してください。

4.13.2 拡張電源のチェック

問題が起こっている可能性がある場所をチェックするためのトラブルシューティングガイドを以下に示します。Woodwardへ技術サポートを依頼する前にこれらのチェックを行うと、システムの問題をより迅速かつ正確に評価することができます。

- 入力電源が制御装置の電源入力の指定範囲内であるか？
- 入力電源にスイッチングノイズや過渡スパイクがないか？
- 電源回路がガバナ専用であるか？
- 制御装置の電源が正しい動作を表示しているか？
- 制御装置の電源が正しい電圧を出力しているか？

第5章 CPU

5.1. TMR5200 CPUモジュール

5.1.1 モジュールの説明



図 5-1. TMR5200 CPU モジュール

MicroNet TMR5200 CPUモジュールには、MPC5200プロセッサ、128 MB DDR RAM、64 MBフラッシュメモリ、リアルタイムクロック、およびさまざまな通信周辺機器が含まれています。これらの周辺機器には、汎用イーサネットポート×2、リアルタイムネットワークポート×1、シリアルポート×1、サービスポート×1、CANポート×2があります。このモジュールには、VMEbusマスター/スレーブ機能およびリダンダントシステムに必要な他の機能を提供するFPGAが含まれています。

TMR5200モジュールは、3-2-0動作用に設計されています。TMRシステムは、単一のCPUでは動作することができません。

このモジュールは、工業環境において-40~+85° Cで動作するように設計され、定格が定められています。

CPUモジュールの設置と交換の手順については、第14章のVMEモジュール取付け手順および第15章の交換手順を参照してください。

注

取外しの前に
モジュールをリセット

MicroNet TMRまたはPlusのシャーシでは、このモジュールを通電状態で取り付けるまたは取り外すことが可能です。このモジュールは、シャーシから取り外す直前にリセットする必要があります。これにより、取外しをモジュールに通知し、もう1つの正常なCPUモジュール(ある場合)へ適切なフェールオーバーが行われます。

CPUモジュールはGAPアプリケーションプログラムを実行します。図5-2は、CPUモジュールのブロック図です。電源が投入されると、CPUモジュールはアプリケーションプログラムを実行する前に診断テストを実行します。

CPUモジュールには、制御装置の電源がオフのときにリアルタイムクロックに電力を供給するバッテリーが含まれています。このバッテリーはユーザが交換することはできません。リアルタイムクロックの分解能は10ミリ秒です。

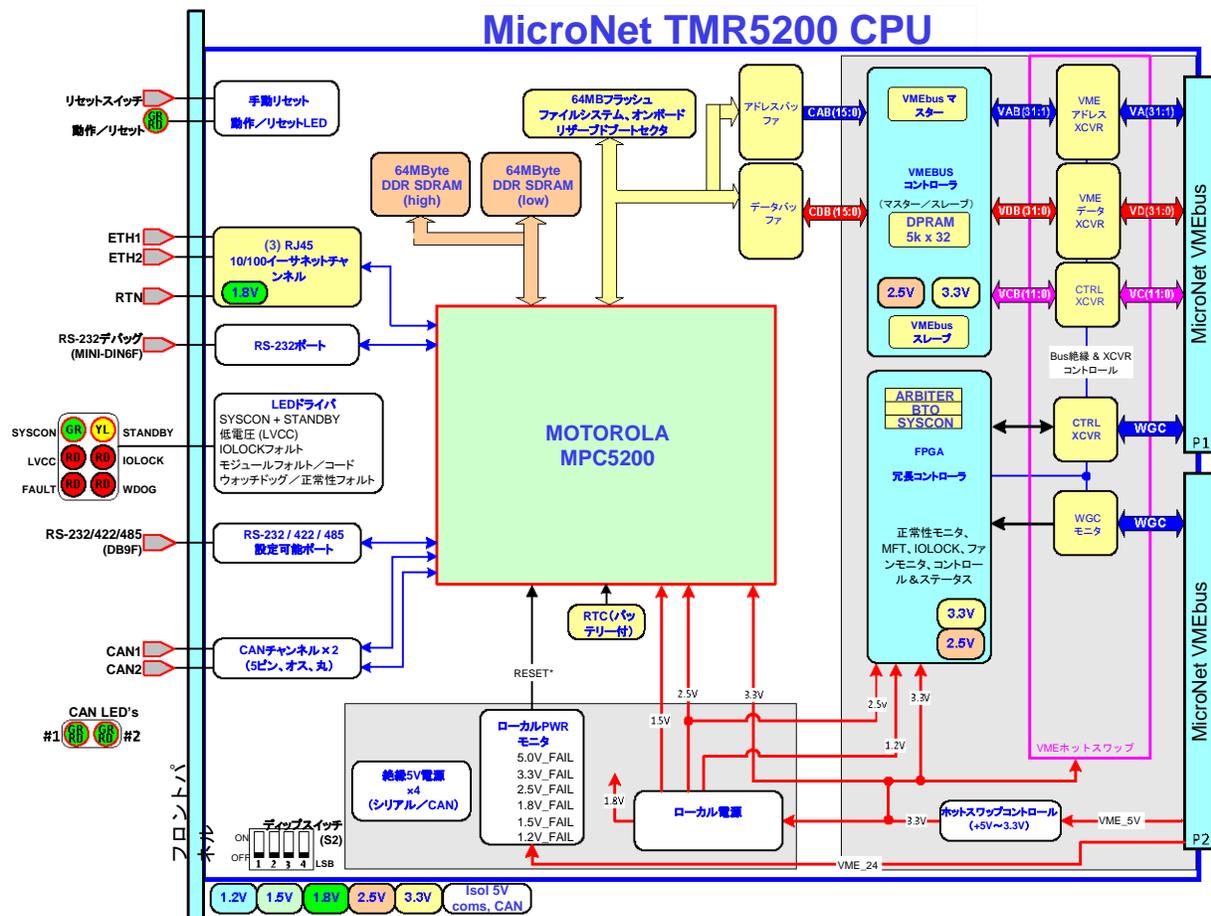


図 5-2. CPU モジュールブロック図

5.1.2 モジュール設定

ハードウェア設定:モジュール設定スイッチ(S2)は、CPUモード(メインラック、アドレス0x000)で動作するよう正しく設定されていなければなりません。モジュールは工場出荷時に適切に設定されています。

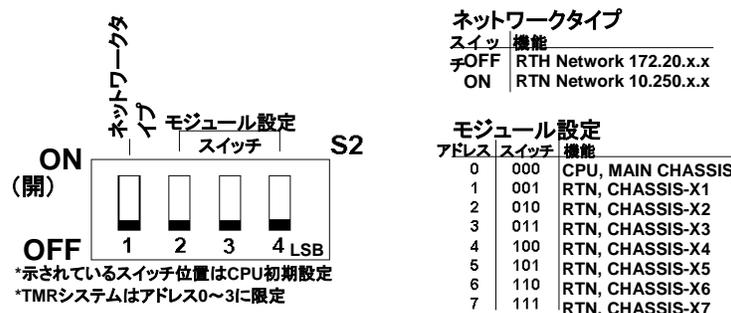


図 5-3. モジュール設定スイッチ (S2)

重要

システムにモジュールを取り付ける前に、またはCPUに関連する問題をトラブルシューティングするときは、適切なスイッチ設定を確認することが推奨されます。

重要

CPUモジュールが誤ってRTNモード用に設定されている場合、イーサネットポート#1および#2はアクティブではなく、AppManagerは使用できません。

5.1.2.1 ネットワークタイプ

ネットワークタイプの設定は工場出荷時にOFFに設定されており、RTN通信ポートのIPアドレスを172.20.x.xシリーズに自動的に設定します。

重要

システムにモジュールを取り付ける前に、またはCPUやRTNに関連する問題をトラブルシューティングするときは、適切なスイッチ設定を確認することが推奨されます。

システムが正常に動作するには、システム内のすべてのCPUおよびリモートRTNモジュールのネットワークタイプ設定が一致する必要があります。

イーサネット#1または#2に接続された顧客ネットワークは、172.20.x.xのRTNポートアドレスを既に使用している場合があります。この場合、ネットワークタイプスイッチをオンに設定して10.250.x.x RTNポートアドレスを使用する必要があります。

5.1.2.2 ネットワーク設定

イーサネットポート(ENET1、ENET2)は、必要に応じて顧客ネットワーク用に設定することができます。RTNポート(RTN1、RTN2)は、拡張ラックなどのWoodwardリアルタイムネットワークデバイスとの通信用です。現場ネットワーク管理者に確認して、ENET1とENET2の適切なIPアドレス設定を定めてください。

重要

このモジュールは、工場出荷時に以下の固定イーサネットIPアドレスが設定されています。

- イーサネット#1(ENET1)= 172.16.100.1、サブネットマスク = 255.255.0.0
- イーサネット#2(ENET2)= 192.168.128.20、サブネットマスク = 255.255.255.0

5.1.2.3 ネットワーク設定ユーティリティ(AppManager)

WoodwardのAppManagerソフトウェアを使用して、制御ソフトウェア(GAP)のロード、診断フォルトの監視、ネットワーク設定を行うことができます。AppManagerユーティリティは、www.woodward.com/ic/softwareからダウンロードすることができます。イーサネット#1(ENET1)とPCをRJ45イーサネットケーブルで接続する必要があります。

重要

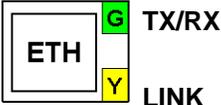
AppManagerは、現在のCPU IPアドレスを「検出/表示」するためにいつでも使用することができます。ただし、設定を変更したり、アプリケーションをロードするには、AppManagerを実行しているPCをCPUと同じ「ネットワーク」上に再構成する必要があります。

- モジュールの前面プレートでControlNameを確認し、AppManagerでハイライト表示します。
- IPアドレス設定を表示するには、メニューオプションからCONTROL - CONTROL INFORMATIONを選択します。Footprint Descriptionでイーサネットアダプタのアドレスを確認します。
- IPアドレス設定を変更するには、メニューオプションからCONTROL - CHANGE NETWORK SETTINGSを選択します。

5.1.3 フロントパネルインジケータ(LED)

MicroNet PowerPC TMR5200モジュールには、以下のフロントパネルLEDがあります。

表 5-1. MicroNet PowerPC TMR5200 フロントパネル LED

LED	名称	説明
 RUN	RUN	<u>RUN / RESET (緑/赤)</u> —ユーザがリセットボタンを押すと赤点灯。リセットボタンが解除されると、またはCPUオペレーティングシステムがロードおよび実行されると、緑点灯。
 TX/RX LINK	TX/RX	<u>TX/RX (緑)</u> —データ送受信時に緑点灯。
	LINK	<u>LINK ACTIVE (黄)</u> —他のデバイスへの有効なイーサネット接続が存在。
	SYSCON	<u>System Controller (緑)</u> —このCPUがVMEバスシステムコントローラの場合に点灯。
	STANDBY	<u>Standby Ready (黄)</u> - TMRシステムでは使用されない。 このCPUが故障時にシステムコントローラの機能をリリースするまたは引き継ぐ準備ができたときに点灯。
	LVCC	<u>低VCC電源障害 (赤)</u> —CPUまたはVME電源装置の高または低トランス障害を検出。 - ローカルCPUの電源障害は、1.2 V、1.5 V、1.8 V、2.5 V、3.3 Vが考えられます。 - VME電源障害は、VME_5V、VME_5VPC、またはVME_24Vが考えられます。
	IOLOCK	<u>IOLOCK (赤)</u> —CPU自体にローカルに、またはVMEバスに、I/O LOCK状態が存在することを示します。
SYSCON	STANDBY	注記: IOLOCKは、SYSCONによる操作により、すべてのI/Oモジュールがフェールセーフ状態になり、出力が既知の状態になることで、メインCPUラックの場合、IOLOCKは障害状態が検出されてから18ミリ秒以内にアクティブになります。RTN拡張ラックの場合、IOLOCKがアクティブになるには障害状態が検出されてから55ミリ秒かかります。
LVCC	IOLOCK	
FAULT	WDOG	<u>CPU FAULT (赤)</u> —必要に応じて点滅してCPUフォルトコードを示します。

WATCHDOG	CPUウォッチドッグ／正常性フォルト(赤)－プロセッサのウォッチドッグまたは正常性モニタがトリップし、CPUまたはリモートRTNモジュールが作動できない状態を示します。CPUウォッチドッグのフォルトには、1ミリ秒のフェールオーバーイベントと18ミリ秒のタイムアウトイベントがあります。正常性のフォルトには、GAP障害、ウォッチドッグイベント、ローカルのSYSCLKおよびMFTハードウェアの障害があります。
	CAN #1, #2 CAN #1, #2(緑／赤)－CANポート1または2でデータの送受信を行うと、緑色または赤色に点灯。

5.1.4 モジュールのリセット

5.1.4.1 フロントパネルリセットスイッチ

CPUモジュールのフロントパネルには、モジュールをリセットするための押しボタンリセットスイッチがあります。リセット時にGAPアプリケーションが正常に実行されていた場合、同じアプリケーションが自動的に起動され、再初期化されます。

5.1.4.2 CPUのリモートリセット

各CPUモジュールは、+24 Vリモートリセット信号に応答します。シャーシには、リモートリセット信号を各CPUに配線するための入力RST1+、RST1-、RST2+、RST2-、RST3+、RST3-を備える端子台があります。各リセット信号は、当該CPUの光学的に絶縁された入力へ送られます。リセットを行うには、この入力に+24 V信号を印加する必要があります。

5.1.4.3 リセット時の注意:

- CPUまたはリモートRTNモジュールをリセットすると、正常性フォルトが出され、即座にWDOGランプが赤になります。
- フロントパネルのRUN/RESET LEDは、リセット状態が保持されている間は赤く点灯し、リセットが解除されると数秒後に緑に変わります。電源を切った後でオペレーティングシステムが起動を開始すると、再び緑色に点灯します。

注記: TMRシステムが正常なCPU2つだけで動作している場合、稼働中のCPUのいずれかをリセットすると、TMRシステム全体にIOLOCKおよびIORESETがかかります。これにより、制御システムとすべての拡張ラックが安全な状態になり、すべての出力信号が既知のフェールセーフ状態になります。

注



取外しの前に
モジュールをリセット

このモジュールは、シャーシから取り外す直前にリセットする必要があります。これにより、取外しをモジュールとシステムソフトウェアに通知します。

5.1.5 10/100 BaseT イーサネットポート

アプリケーションソフトウェアで 사용할 수 있는 2개의 10/100 BaseT 이더넷 포트(RJ45)가 있습니다. 이러한 포트는 전 이중, 자동切り替えで、イーサネットFTMボックスを使用する必要はありません。

重要

イーサネットケーブル最大ケーブル長は30メートルです。お客様の設備には、二重シールドのCat 5イーサネットケーブル(SSTP)が必要です。

5.1.6 RTN ポート

TMR5200ベースのシステムでは、各カーネルCPUがイーサネットポート4(RJ45)を使用して他のラックに拡張するためのリアルタイムネットワーク(RTN)機能を提供します。このRTNポートは、メインシャーシCPUと拡張シャーシにあるリモートRTNモジュールの間の通信を行います。GAPソフトウェアアプリケーションは、拡張ラック、I/Oモジュール、RTNポートの使用を定義します(GAPブロックはRTN)。

各MicroNet Plus 8/14拡張シャーシには、最大2つのリモートRTNモジュールを取り付けることができます(6/12スロット拡張シャーシ用のRTNは1つのみ)。メインシャーシCPUによって初期化されると、リモートRTNモジュールはSYSCONまたはSTANDBYの状態になります。SYSCONになるリモートRTNモジュールは、そのモジュールが取り付けられている拡張シャーシを制御します。STANDBYリモートRTNモジュールと同期し、必要に応じて冗長機能を実行します。すべてのI/Oモジュールからの入出力データは適切に管理され、メインシャーシCPUで稼働しているGAPアプリケーションで利用可能です。

** 銅線またはファイバーサネットケーブルを使用して拡張ラックを構成するための追加情報については、通信の節およびRTNリモートランシーバモジュールの節を参照してください。

重要

リモートRTNケーブル(銅線)

- お客様の設備には、二重シールドのCat 5イーサネットケーブル(SSTP)が必要です。
- メインラックとRTNスイッチ間のケーブル長は最大3 m(10フィート)です。
- RTNスイッチと拡張ラック間のケーブル長は最大30 m(100フィート)です。

5.1.7. RS-232/422/485 シリアルポート

CPUモジュールの前面に、絶縁された設定可能なRS-232/422/485シリアルポートがあり、GAPソフトウェアアプリケーションで設定を行います。ボーレートは300 Bd~115.2 kBdから選択することができます。CPUモジュールのシリアルポートに接続するときは、シールドケーブルが必要です。シールドケーブルを使用することで、シリアル通信の堅牢性が確保されます。

注

RTUシリアルプロトコルを使用する場合、単一のMicroNetスレーブのみがサポートされ、マルチドロップはサポートされません。

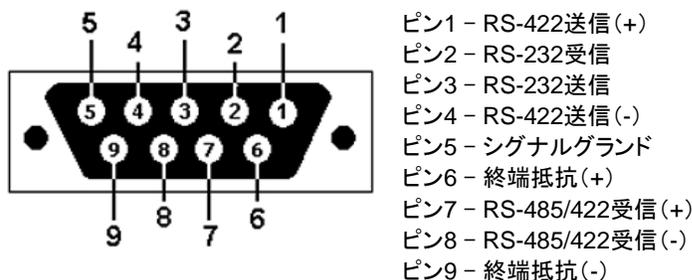


図 5-4. CPU 通信ポート(DB9F)

5.1.8 RS-232 サービスポート

CPUモジュールの前面に、絶縁されているRS-232サービスポートがあります。このポートはVxWorksオペレーティングシステムでのみ使用するもので、アプリケーションソフトウェア用に設定することはできません。通信設定は、38.4 kBd、8データビット、パリティなし、1ストップビット、フロー制御なしに固定されています。

デバッグを行うためには、このポートをPCに接続するためのヌルモデムケーブルと5450-1065シリアルアダプタケーブル(PS2MからDB9F)が必要です。

注記:このポートは、訓練を受けた現場サービス担当者のみが使用してください。

サービスポートへの接続には、シールドケーブルが必要です。シールドケーブルを使用することで、シリアル通信の堅牢性を確保することができます。

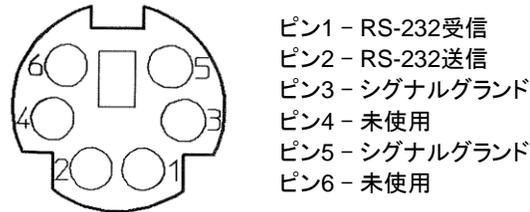


図 5-5. CPU サービスポート<ミニ DIN6F>

5.1.9 CAN 通信ポート

Woodwardバルブ製品および他のCANデバイスとの通信に使用する、各CPUに2つ、計6つのCANポート(M12オスコネクタ)があります。10 msのレートグループで動作するように設定された最大15個のWoodwardバルブ製品を使用することができます。

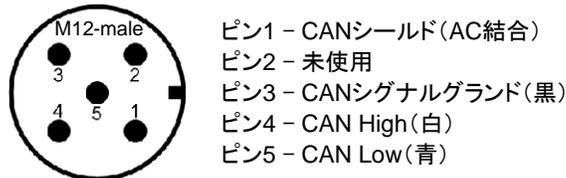


図 5-6. CAN 通信ポート(M12 オス)

CANネットワークには、トランクラインの両端に120Ωの終端抵抗がなければなりません。デバイスをトランクラインに接続するドロップケーブルは、できるだけ短く、6メートル未満にする必要があります。100メートル未満のネットワークを最大累積ドロップ長39メートル未満で設計することが推奨されます。

表 5-2. CAN ネットワークトランクラインの仕様

ネットワークスピード	最大トランク長 (太いケーブル)	最大トランク長 (細いケーブル)	最大ドロップ長	最大累積ドロップ長
1 Mbps	30 m	30 m	1 m	6m
500 Kbps	100 m	100 m	6 m	39 m
250 Kbps	250 m	100 m	6 m	78 m
125 Kbps	500 m	100 m	6 m	156 m

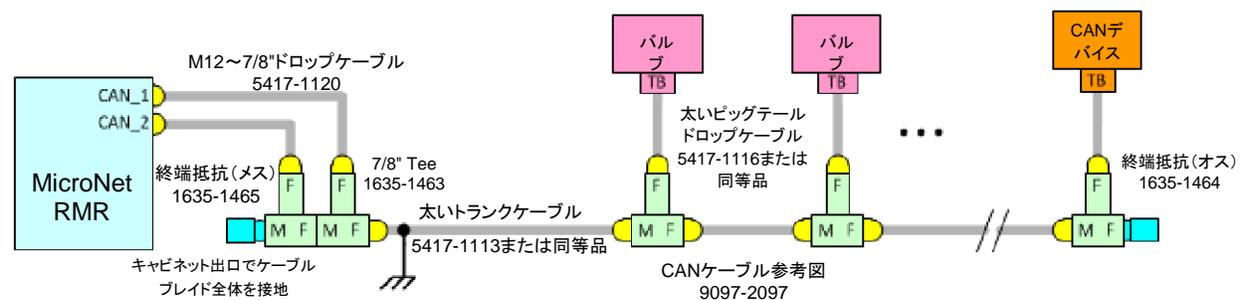
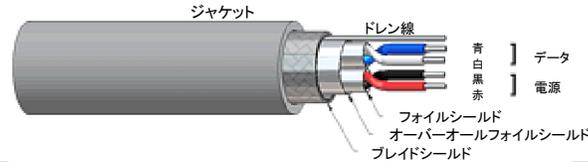


図 5-7. MicroNet からバルブへの CAN インターフェース

5.1.10 CAN ケーブルの仕様

すべてに太いトランクケーブルを使用することが望ましく、また推奨されます。ほとんどのCAN/DeviceNet (ODVA, Inc.の商標)ケーブルは、80°Cを超える温度に対応していません。そのため、設置の際は高温エリアを避けるよう注意してください。工業環境での通信を改善するため、必ずシールドケーブルを使用してください。

表 5-3. CAN ケーブルの仕様



インピーダンス:	120 Ω ±10% (1 MHz)
DC抵抗:	< 7 Ω/1000 ft.
ケーブル電気容量:	12 pF/ft. (1 kHz)
伝播遅延:	1.36 ns/ft. (最大)
データペア:	19ストランド、1.0 mm ² (18 AWG相当)、個別錫めっき、1フィートあたり3ツイスト
電源ペア:	19ストランド、1.5 mm ² (15 AWG相当)、個別錫めっき、1フィートあたり3ツイスト
ドレン/シールド線:	19ストランド、錫めっき銅シールドブレイドまたはシールドブレイドとフォイル
ケーブルタイプ:	ツイストペアケーブル、2x2ライン
曲げ半径:	設置時: 径の20倍、固定位置: 径の7倍
信号減衰:	0.13 dB/100 ft. @ 125 kHz (最大) 0.25 dB/100 ft. @ 500 kHz (最大) 0.40 dB/100 ft. @ 1000 kHz (最大)

推奨バルクケーブル

北米の広い範囲では、ケーブルメーカTurckとBeldenの製品が入手可能です。欧州では、Turck、Lumberg、Lapp Cableの製品が入手可能です。以下のすべてのケーブルは、DeviceNetのトランクおよびドロップケーブルに適しています。ケーブルベンダーによっては、各導体と同じ線の色が使用されていない場合がありますので注意してください。

注記: TurckとLumbergは、特注長さのコネクタ付コードセットも提供可能です。

表 5-4. 推奨バルクケーブル

メーカー	部品番号	ウェブサイト
Belden	3082A DeviceNet太ケーブル - 灰	www.belden.com
Belden	3083A DeviceNet太ケーブル - 黄	www.belden.com
Lapp Cable	2710-250ユニットロニックDeviceNet(太)	www.lappcable.com
Lumberg	STL 613	www.lumbergusa.com
Turck	タイプ575、DeviceNet太ケーブル - 灰	www.turck.com

5.1.11 トラブルシューティングと調整

MicroNet CPUモジュールは、デバッグサービスポートとAppManagerを介してトラブルシューティングメッセージを表示するオフラインおよびオンライン診断を実行します。オフライン診断は、電源投入時およびリセットスイッチが押されたときに自動的に実行されます。GAPアプリケーションがアクティブの場合、通常の制御システム動作中にオンライン診断が実行されます。診断テスト、その後のLED点滅コード、およびシリアルポートメッセージの詳細は、VxWorksのマニュアルに記載されています。

表 5-5. MicroNet CPU フォルト LED 点滅コード

故障内容	点滅コード
RAMテスト障害	1, 4
リアルタイムクロックテスト障害	2, 2
フローティングポイントユニットテスト障害	2, 3
フラッシュテスト障害	2, 4
HD1フラッシュテスト障害	2, 5
I2Cバステスト障害	2, 6
モジュールが間違ったスロットに取り付けられています	2, 7
メインシャーシCPUスイッチはゼロに設定する必要があります	3, 5
リモートRTNレートグループ5スリップ	3, 7
リモートRTNレートグループ10スリップ	3, 8
リモートRTNレートグループ20スリップ	3, 9
リモートRTNレートグループ40スリップ	3, 10
リモートRTNレートグループ80スリップ	3, 11
リモートRTNレートグループ160スリップ	3, 12
リモートRTNシャーシスイッチ無効	4, 5
バックアップリモートRTNシャーシスイッチがプライマリリモートRTNと異なります	4, 6
このモジュールは当該CANポートをサポートしていません	4, 7
このモジュールはフットプリントの更新が必要です	4, 9

表 5-6. MicroNet AppManager メッセージ ID 値

IDの説明	ID番号
コードによって作成(特定のアプリケーションを評価)	1-99
“sysinit” - システム初期化の問題	184,185,186
VerifyCpuMem -- CPUメモリの検証の問題	103
VerifyNVLog -- NV_LOG機能の検証の問題	104,143,145
ExecuteTMRMessageTask -- フリーランタスクエラー	101,102
TMRDportDiagnostics -- DualPortテストの実行に関する問題	105,106,112,113,114
WaitRTNBuffer -- RTNメッセージの待機に関する問題	146,147
ioRead -- ioRead機能の問題	142,183
Run_Il_int -- ラダーロジックエグゼクティブの問題	180
SynCmdBuffer - RTNシャーシへのメッセージ送信の問題	181
CheckSyncCmdBuffer - RTNへのメッセージ送信の問題	182
Clk_xvstat -- 割り込みサービスルーチンにTMR CPUがありません	604,605
PresInt -- TMR CPUは前のターゲットに到達できません	660
CopyToPickup - 失われたCPUの同期の問題	130,131,132
Re-sync -- 失われたCPUの同期の問題	133,134,135,136,137,138
Re-sync -- 失われたCPUは正しく同期できませんでした	139
TMR_CAN -- CANポーティングの問題 - カウント値	200
TMR_CAN -- CANポーティングの問題 - FIFOデータ	201

第6章 通信

6.1. リモートRTNモジュール

6.1.1 モジュールの説明



図 6-1. リモート RTN モジュール

MicroNetリモートリアルタイムネットワーク(RTN)モジュールは、拡張ラックへ配置するように設計されています。モジュールの主な機能は、ローカルI/Oモジュールからデータを収集し、そのデータをメインラックのCPUへ伝達すると同時に、配置されているラックのリダundantフェールオーバー制御を行うことです。

リモートRTNモジュールには、MPC5200プロセッサ、128 MB DDR RAM、64 MBのフラッシュメモリ、リアルタイムクロック、およびさまざまな通信周辺機器が含まれます。これらの周辺機器には、リアルタイムネットワークポート×3と、サービスポート×1があります。このモジュールには、リダundantシステムが必要とする、VMEバスマスター/スレーブ機能、正常性モニタリング、フェールオーバーの機能を提供するFPGAが含まれます。

このモジュールは、工業環境において-40~+85° Cで動作するように設計され、定格が定められています。図6-2に、リモートRTNモジュールのブロック図を示します。

6.1.2 モジュールの動作

リダンダントシステムの場合、各MicroNet Plus 8/14スロット拡張シャーシに最大2つのリモートRTNモジュールを取り付けることができます (MicroNet 6/12スロットシャーシに取り付けることができるRTNは1つだけです)。メインシャーシCPUによって初期化されると、リモートRTNモジュールはSYSCONまたはSTANDBYの状態になります。SYSCONになるリモートRTNモジュールは、そのモジュールが取り付けられている拡張シャーシを制御します。STANDBYリモートRTNモジュールと同期し、必要に応じて冗長機能を実行します。すべてのI/Oモジュールからの入出力データは適切に管理され、メインシャーシCPUで作動しているGAPアプリケーションで利用可能です。

リモートRTNモジュールは、拡張シャーシ内のI/Oモジュールと通信し、またメインシャーシ内のCPUモジュールとも通信します。電源が投入されると、リモートRTNモジュールは通信を始める前に診断テストを行います。

6.1.3 RTN拡張シャーシ設定

MicroNet TMR5200は、リモートRTNモジュールと銅線または光ファイバーサネットスイッチを使用することにより、単一のメインラックから最大で4ラックのシステムに拡張することができます。最大3つのMicroNet Plus拡張ラック(14スロットまたは8スロット)またはMicroNet Simplexラック(6または12スロット)に対応します。必要に応じて、光ファイバーサネットスイッチを使用して、各シャーシを異なる場所に配置することができます。動作の堅牢性を確保するためには、Woodwardが承認したイーサネットハードウェアを使用する必要があります。

銅線およびファイバーサネットケーブルを使用した4ラックシステムの例

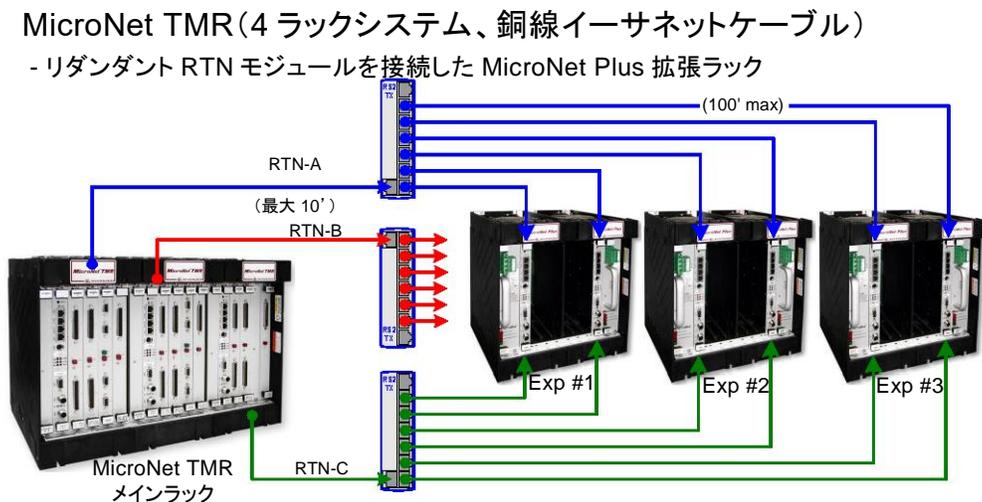


図 6-3. MicroNet TMR5200 システム (銅線、3 ラック)

MicroNet TMR、光ファイバ拡張

- リダンダント RTN モジュールと MicroNet Plus 拡張ラック

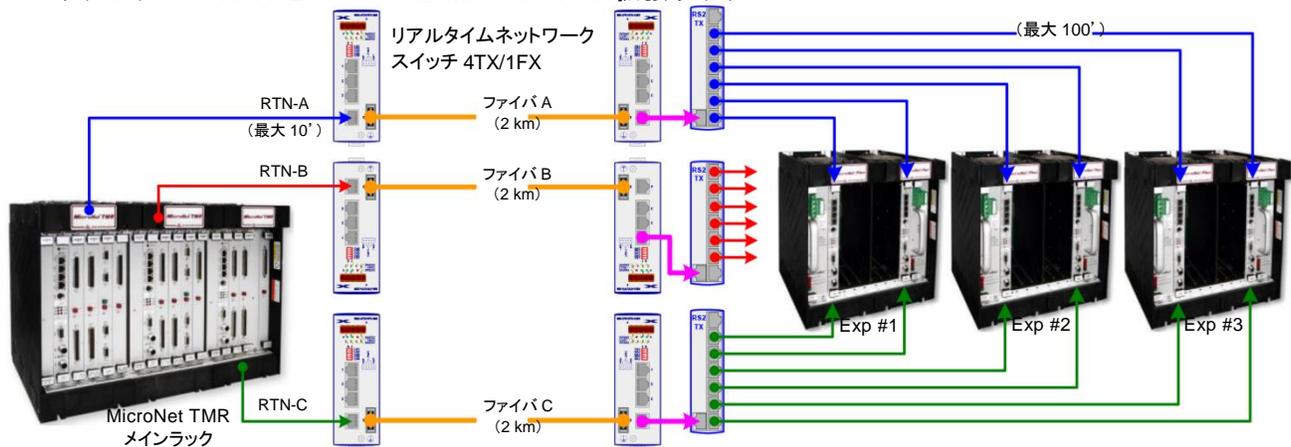


図 6-4. MicroNet TMR5200 システム (ファイバ、2 ロケーション)

6.1.4 モジュール設定

6.1.4.1 ネットワーク設定

ネットワーク設定は不要です。このモジュールでは、RTNポートのみがアクティブです。リモートRTNモジュールのイーサネットポート(ENET1)はモジュール設定スイッチ(S2)によって無効化されており、IPアドレスを設定する必要はありません。

6.1.4.2 ハードウェア設定

モジュール設定ディップスイッチ(S2)をRTNモードに正しく設定し、拡張シャーシアドレスをPlusシステムの場合はX1からX7、TMRシステムの場合はX1からX3に適切に設定する必要があります。

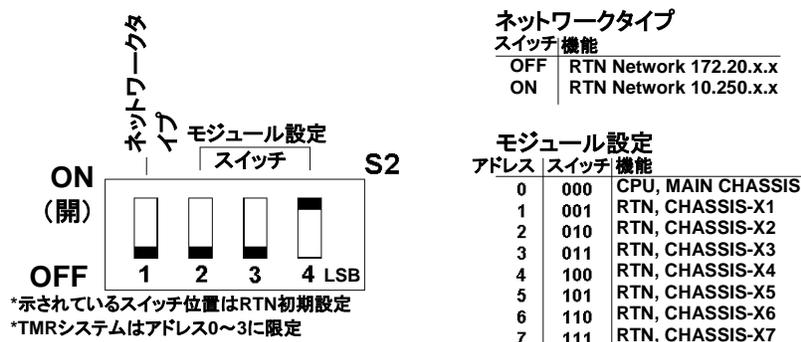


図 6-5. MicroNet TMR5200 モジュールの設定用ディップスイッチ (S2)

- **RTNモード:** モジュール設定スイッチ(S2)は、RTNモード、拡張ラックX1動作(アドレス0x001)として工場出荷時に設定されています。TMRシステムの拡張ラックX1~X3については再設定が必要になる場合があります。**注記:** RTNモードでは、イーサネットポート#1が無効になります。
- **ネットワークタイプ:** ネットワークタイプの設定は工場出荷時にOFFに設定されており、RTN通信ポートのIPアドレスを172.20.x.xシリーズに自動的に設定します。

重要

システムにモジュールを取り付ける前に、またはRTNに関連する問題をトラブルシューティングするときは、適切なスイッチ設定を確認することが推奨されます。

システムが正常に動作するには、システム内のすべてのCPUおよびリモートRTNモジュールのネットワークタイプ設定が一致する必要があります。

メインシャーシCPUのイーサネット#1、#2に接続された顧客ネットワークは、172.20.x.xのRTNポートアドレスを既に使用している場合があります。この場合、ネットワークタイプスイッチをオンに設定して10.250.x.x RTNポートアドレスを使用する必要があります。

重要

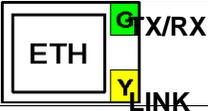
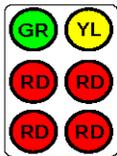
リモートRTNモジュールがCPUモード用に正しく設定されていない場合、イーサネットポート#1および#2はアクティブとなり、以下の工場出荷時の固定イーサネットIPアドレスに設定されます。

- イーサネット#1 (ENET1) = 172.16.100.1、サブネットマスク = 255.255.0.0
- イーサネット#2 (ENET2) = 192.168.128.20、サブネットマスク = 255.255.255.0

6.1.5 フロントパネルインジケータ(LED)

リアルタイムネットワーク(RTN)モジュールは、以下のフロントパネルLEDを備えています。

表 6-1. MicroNet RTN モジュール構成のフロントパネルインジケータ(LED)

LED	名称	説明
	RUN	<u>RUN / RESET (緑/赤)</u> —ユーザがリセットボタンを押すと赤点灯。リセットボタンが解除されると、またはCPUオペレーティングシステムがロードおよび実行されると、緑点灯。
	TX/RX	<u>TX/RX (緑)</u> —データ送受信時に緑点灯。
	LINK	<u>LINK ACTIVE (黄)</u> —他のデバイスへの有効なイーサネット接続が存在。
	SYSCON	<u>システムコントローラ (緑)</u> —リモートRTNモジュールがVMEバスシステムコントローラの場合に点灯。
	STANDBY	<u>スタンバイレディ (黄)</u> —このCPUまたはリモートRTNモジュールのスタンバイモードが、フェールオーバーイベントでシステムコントローラ機能を解放または引き継ぐ準備ができると点灯。
	LVCC	<u>低VCC電源障害 (赤)</u> —RTNまたはVME電源装置の高または低トランジスタ障害を検出。 - ローカルCPUの電源障害は、1.2 V、1.5 V、1.8 V、2.5 V、3.3 Vが考えられます。 - VME電源障害は、VME_5V、VME_5VPC、またはVME_24Vが考えられます。
	IOLOCK	<u>IOLOCK (赤)</u> —このLEDは、CPU自体またはVMEバスに、ローカルまたは両方にI/O LOCK状態が存在することを示します。
SYSCON	STANDBY	<u>IOLOCK (赤)</u> —このLEDは、CPU自体またはVMEバスに、ローカルまたは両方にI/O LOCK状態が存在することを示します。
LVCC	IOLOCK	<u>CPU FAULT (赤)</u> —必要に応じて点滅してCPUフォルトコードを示します。
FAULT	WDOG	<u>CPUウォッチドッグ / 正常性フォルト (赤)</u> —プロセッサのウォッチドッグまたは正常性モニタがトリップし、CPUまたはリモートRTNモジュールが作動できない状態を示します。CPUウォッチドッグのフォルトには、1ミリ秒のフェールオーバーイベントと18ミリ秒のタイムアウトイベントがあります。正常性のフォルトには、GAP障害、ウォッチドッグイベント、ローカルのSYSCLKおよびMFTハードウェアの障害があります。
	WATCHDOG	

6.1.6 モジュールのリセット

6.1.6.1 フロントパネルリセットスイッチ

リモートRTNモジュールのフロントパネルには、モジュールをリセットするための押しボタンリセットスイッチがあります。このモジュールは、リセット後に自動的に作動状態に再初期化されません。メインシャーシCPUアプリケーションは、要求に応じてこのモジュールを再初期化することができます。

6.1.6.2 RTN1 および RTN2 リモートリセット

各リモートRTNモジュールは、+24 Vリモートリセット信号に応答します。シャーシには、リモートリセット信号を各RTNに配線するための入力RST1+、RST1-、RST2+、RST2-を備える端子台があります。各リセット信号は、当該RTNの光学的に絶縁された入力へ送られます。リセットを行うには、この入力に+24 V信号を印加する必要があります。

6.1.6.3 リセットに関する注記:

- CPUまたはリモートRTNモジュールをリセットすると、正常性フォルトが出され、即座にWDOGランプが赤になります。
- 1つの正常なRTNで作動している拡張シャーシ: リセットが検出されると、IOLOCKおよびIORESETが機能し、拡張ラックとすべての出力信号を既知のフェールセーフ状態にします。
- 2つの正常なRTNで作動している拡張シャーシ: SYSCON(システムコントローラ)のリセットが検出されると、即座にもう一方のスタンバイRTNへのフェールオーバーが起こり、その後、そのシャーシが新たにシステムコントローラになります。スタンバイユニットでリセットが検出されると、正常性フォルトとなり、そのユニットのスタンバイモードは解除されます。
- フロントパネルの動作/リセットLEDは、リセット状態が保持されている間は赤く点灯し、リセットが解除されると数秒後に緑に変わります。電源を切った後でオペレーティングシステムが起動を開始すると、再び緑色に点灯します。

 <p>注 取外しの前に モジュールをリセット</p>	<p>このモジュールは、シャーシから取り外す直前にリセットする必要があります。これにより、取外しをモジュールに通知し、もう1つの正常なリモートRTNモジュール(ある場合)へ適切なフェールオーバーが行われます。</p>
---	--

6.1.7 RTN ポート

3つのリアルタイムネットワークポート(RJ45)があり、メインシャーシCPUのA、B、Cモジュールと拡張シャーシのリモートRTNモジュール間の通信に使用することができます。これらのポートを介して、メインシャーシCPUで作動しているGAPアプリケーションは拡張シャーシのI/Oデータを利用することができます。

<p>重要</p>	<p>リモートRTNケーブル(銅)</p> <ul style="list-style-type: none"> • お客様の設備には、二重シールドのCat 5イーサネットケーブル(SSTP)が必要です。 • メインラックとRTNスイッチ間のケーブル長は最大3 m(10フィート)です。 • RTNスイッチと拡張ラック間のケーブル長は最大30 m(100フィート)です。
------------------	--

6.1.8 イーサネットスイッチハードウェア

複数のRTNモジュールを備えたシステムの場合、通信とハードウェアの冗長性を実現するには、銅線または光ファイバのイーサネットスイッチが必要です。拡張シャーシのリアルタイム性能と冗長性を得るために、特定のイーサネットスイッチがテストされ、承認されています。

RTN拡張ラックとの通信の重要性から、Woodward承認の銅線およびファイバイーサネットスイッチを使用して堅牢なシステム動作を確保する必要があります。本マニュアルの発行時点では、次のハードウェア部品番号が承認されています。

注記:

- リアルタイムネットワーク(RTN)は、専用のWoodward I/O拡張ネットワークです。外部イーサネットデバイスは使用できません。
- 専用RTNネットワーク上の各RTNスイッチは、同じメーカーかつ同じシリーズである必要があります。RTNネットワーク上で異なるスイッチを同時に使用することはできません。
- 1752-423: Hirschmann銅線イーサネットスイッチ(RS2-TX、8ポート)、2016年12月廃止
- 1711-1069: Hirschmann光ファイバスイッチ(RS2-4TX/1FX)、2016年12月廃止
- 1751-6077: Hirschmann光ファイバスイッチ(RS2-3TX/2FX)、2016年12月廃止
- 1711-1350: Phoenix銅線イーサネットスイッチ(FL SWITCH SFNT 8TX)、2016年第4四半期に販売
- 1711-1351: Phoenix光ファイバスイッチ(FL SWITCH SFNT 7TX/FX)、2016年第4四半期に販売

6.1.9. 銅線またはファイバケーブルを使用した拡張ラック

MicroNet TMR5200マルチラックシステムでは、拡張ラックをメインシャーシでローカルに配置するか、光ファイバケーブルとイーサネットスイッチを使って異なるリモートロケーションに配置します。光ファイバイーサネットスイッチを使用して、最大3つの異なるリモートロケーションで、最大3つのMicroNet Plus拡張ラック(14スロットまたは8スロットバージョン)またはMicroNetシンプルックス拡張ラック(6スロットまたは12スロットバージョン)に対応します。動作の堅牢性を確保するためには、Woodwardが承認したハードウェアを使用する必要があります。

設定上の注意

承認された銅線と光ファイバイーサネットスイッチの組み合わせが許可されます。

任意の通信パスで最大4つのスイッチと2 kmのファイバケーブルを使用することができます。

メインCPUラックからローカルRTNスイッチハードウェアへのRTNケーブルは最大3 m(10フィート)でなければなりません。

銅線での拡張

銅線イーサネットケーブルとスイッチを使用して、各拡張ラックをメインCPUシャーシから最大30メートル離して配置することができます。

光ファイバでの拡張

光ファイバケーブルとスイッチを使用して、各拡張ラックをメインCPUシャーシから最大2 km離して配置することができます。

**光ファイバケーブルの仕様**

- 62.5/125 μ mマルチモード、デュプレックスファイバ
- 標準SCタイプコネクタ
- 波長: 850 nm、1300 nm
- 減衰(1300 nm時): <1.5 db/km
- 帯域幅(1300 nm時): > 500 MHz-km
- 燃焼性タイプOFNR(ライザー、UL-1666)
- 最小曲げ半径7 cm
- Woodward参考図面9097-2077を参照

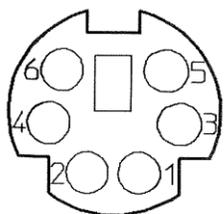
図 6-6. MicroNet RTN モジュール光ファイバケーブルの仕様

6.1.10 RS-232サービスポート

リモートRTNモジュールの前面に、絶縁されたRS-232サービスポートがあります。このポートはVxWorksオペレーティングシステム専用で、アプリケーションソフトウェア用に設定することはできません。通信設定は、38.4 kBd、8データビット、パリティなし、1ストップビット、フロー制御なしに固定されています。

デバッグを行うためには、このポートをPCIに接続するためのヌルモデムケーブルと5450-1065シリアルアダプタケーブル(PS2MからDB9F)が必要です。このポートは、訓練を受けた現場サービス担当者のみが使用してください。

リモートRTNモジュールのサービスポートへの接続には、シールドケーブルが必要です。シールドケーブルを使用することで、シリアル通信の堅牢性を確保することができます。



ピン1 - RS-232受信
 ピン2 - RS-232送信
 ピン3 - シグナルグランド
 ピン4 - 未使用
 ピン5 - シグナルグランド
 ピン6 - 未使用

図 6-7. RTN サービスポート(ミニ DIN6F)

6.1.11 トラブルシューティング／点滅コード

MicroNetリモートRTNモジュールは、デバッグサービスポートとAppManagerを介してトラブルシューティングメッセージを表示するオフラインおよびオンライン診断を実行します。オフライン診断は、電源投入時およびリセットスイッチが押されたときに自動的に実行されます。GAPアプリケーションがアクティブの場合、通常の制御システム動作中にオンライン診断が実行されます。診断テスト、その後のLED点滅コード、およびシリアルポートメッセージの詳細は、VxWorksのマニュアルに記載されています。

表 6-2. RTN フォルト LED 点滅コード

障害内容	点滅コード
RAMテスト障害	1, 4
リアルタイムクロックテスト障害	2, 2
フローティングポイントユニットテスト障害	2, 3
フラッシュテスト障害	2, 4
HD1フラッシュテスト障害	2, 5
I2Cバステスト障害	2, 6
モジュールが間違っただスロットに取り付けられています	2, 7
メインシャーシCPUスイッチはゼロに設定する必要があります	3, 5
リモートRTNレートグループ5スリップ	3, 7
リモートRTNレートグループ10スリップ	3, 8
リモートRTNレートグループ20スリップ	3, 9
リモートRTNレートグループ40スリップ	3, 10
リモートRTNレートグループ80スリップ	3, 11
リモートRTNレートグループ160スリップ	3, 12
リモートRTNシャーシスイッチ無効	4, 5
バックアップリモートRTNシャーシスイッチがプライマリリモートRTNと異なります	4, 6
このモジュールは当該CANポートをサポートしていません	4, 7
このモジュールはフットプリントの更新が必要です	4, 9

6.2. メイントランシーバ(XCVR)モジュール

イーサネットモジュールに関する情報は、第3巻の第3章を参照してください。

6.3. リモートトランシーバ(XCVR)モジュール

イーサネットモジュールに関する情報は、第3巻の第3章を参照してください。

6.4. トランシーバアクセサリ

イーサネットモジュールに関する情報は、第3巻の第3章を参照してください。

6.5. イーサネットモジュール

イーサネットモジュールに関する情報は、第3巻の第3章を参照してください。

6.6. SIOモジュール

6.6.1. モジュールの説明



図 6-8. SIO モジュール

SIO (Serial In/Out) モジュールは、4つのシリアル通信ポートをVMEバスに接続します。

図6-17.に、SIOモジュールのブロック図を示します。モジュールは4つのシリアルポートを管理します。ポートA (J1) およびポートB (J2) は、RS-232ポートです。ポートC (J3) およびポートD (J4) は、RS-232、RS-422、またはRS-485の通信プロトコル用です。38.4 kBdまたは57.6 kBdを使用するときは、ポートCとDが同じボーレートでなければなりません。

このモジュールのプロセッサは68030です。ポートとVMEバスのデータのやりとりを管理します。

このモジュールは、最大4 KBのデュアルポートRAMと64 KBのPROMを持ち、ローカルメモリがこのモジュールの68030プロセッサをサポートします。

SIOモジュールにはLEDが1個 (FAULT) あり、スイッチはありません。

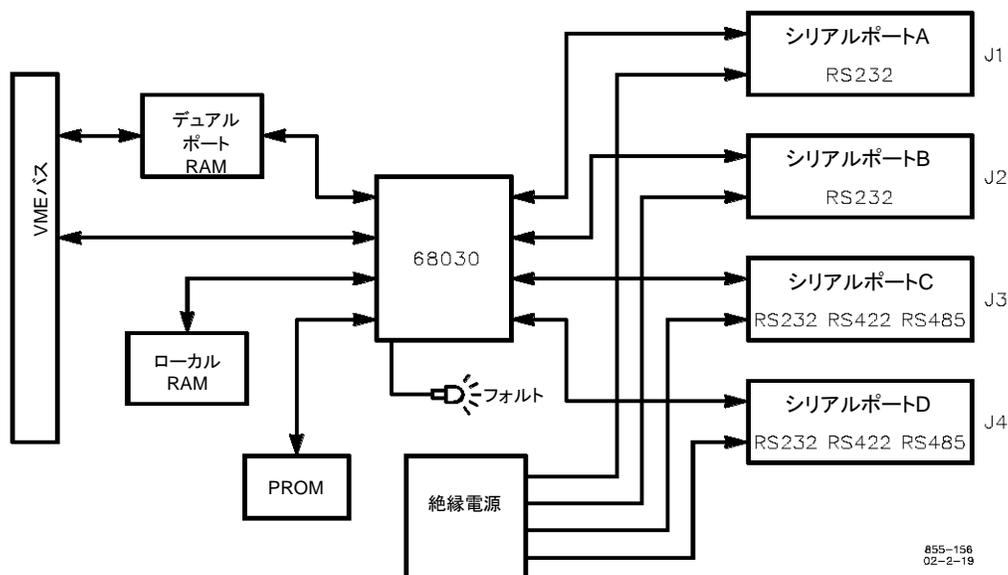


図 6-9. SIO モジュールブロック図

表 6-3. モジュール仕様

ポート#1および#2:	RS-232 @ 110~38.4 kBd
ポート#3および#4:	RS-232、RS-422、RS-485(ソフトウェアで選択) @ 110~57.6 kBd
対応ソフトウェア:	Modbus RTU Modbus ASCII Woodward専用サービスインターフェース

6.6.3 設置

6.6.3.1 終端

RS-422の場合、1つまたは複数の送信機が1つの受信機に接続されているときは、受信機に終端を設ける必要があります。1つの送信機が1つまたは複数の受信機に接続されているときは、送信機から最も遠い受信機に終端を設ける必要があります。図6-18.に例を示します。

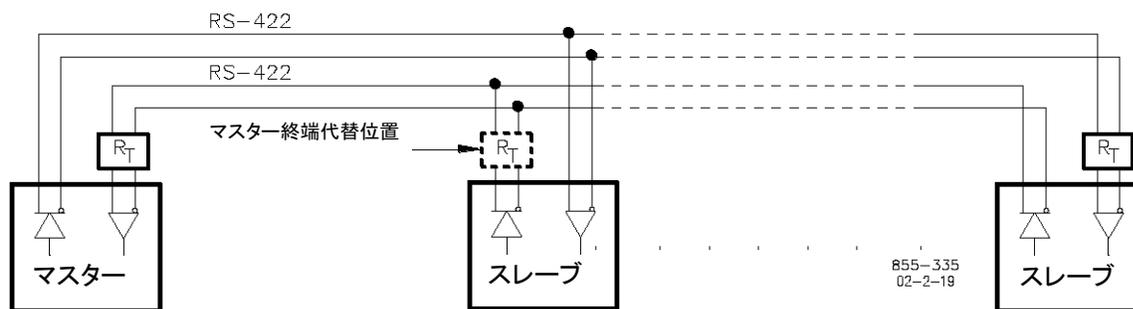


図 6-10. RS-422 終端位置

RS-485の場合、ケーブルの両端に終端を設ける必要があります。ケーブル端に終端を配置できない場合は、できるだけケーブル端の近くに配置します。図6-22.に例を示します。

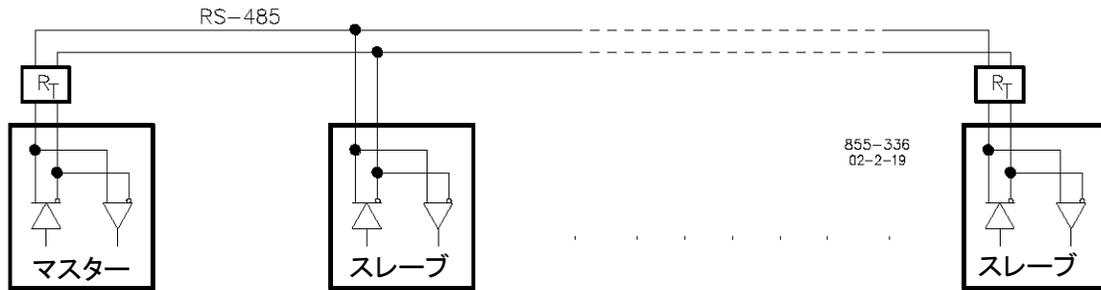


図 6-11. RS-485 終端位置

終端は、正電圧とグランドの間に3抵抗分圧器を使って行います。抵抗ネットワークのインピーダンスは、ケーブルの特性インピーダンスと等しくする必要があります。これは通常、約100~120Ωです。目的は、受信機が安定状態になるように2つの差動線路間の電圧レベルを維持することです。差動電圧の範囲は0.2 V~6 Vとなり、受信機入力と回路接地間の最大電圧は10 V未満でなければなりません。SIOボード上の各ポートに1つの終端抵抗ネットワークがあります。この抵抗ネットワークへの接続は、9ピンコネクタのピン6およびピン9を介して行われます。終端とケーブルの接続例については、図6-12.を参照してください。

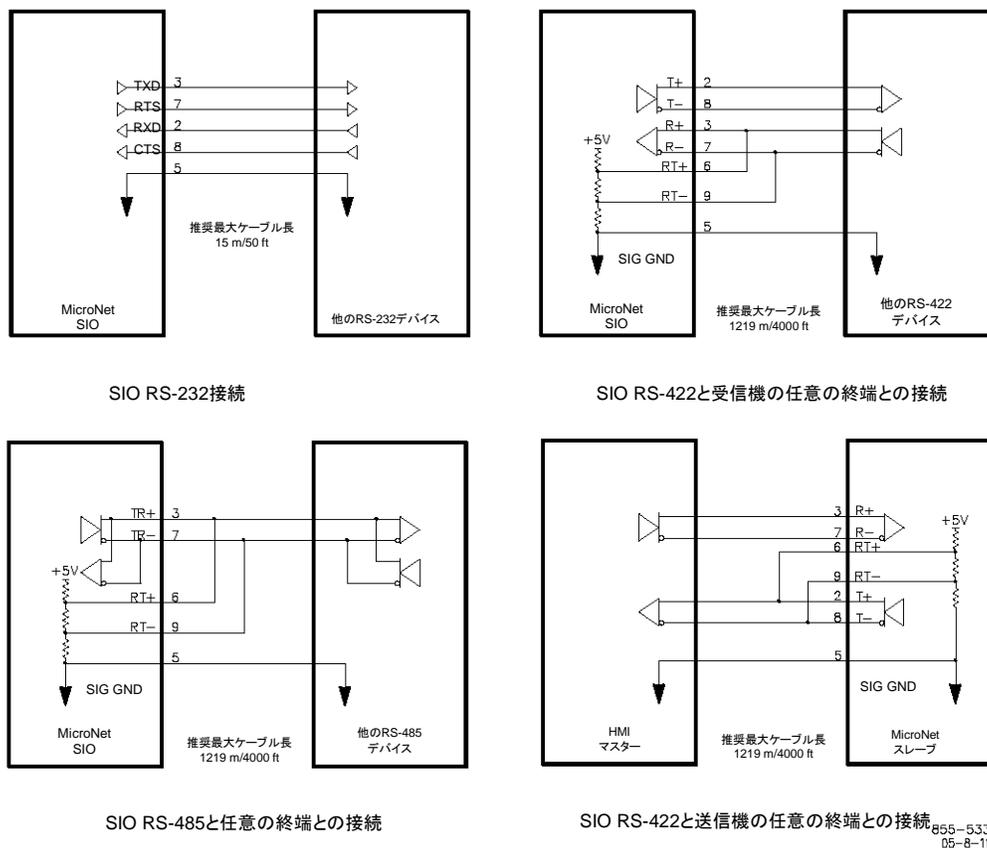


図 6-12. 終端とケーブルの接続例

6.6.3.2 接地とシールド

RS-422およびRS-485の仕様には、ユニット間に他の接地経路がない場合は接地線が必要であると説明されています。このための望ましい方法は、ケーブルに回路アース間を接続する独立した電線を含めることです。シールドは1点のみでアースに接続してください。もう1つの方法は、すべての回路グラウンドをシールドに接続し、シールドを1点のみでアースに接続することです。後者の方法を使用し、パーティラインに非絶縁ノードがある場合は、シールドを絶縁ノードではなく非絶縁ノードのグラウンドに接続してください。図6-25.および図6-26.に、これらのケーブル配線方法を示します。

重要

非絶縁ノードには、信号グラウンドがない場合があります。信号グラウンドがない場合、そのノードでの信号グラウンド接続をなくし、図6-21.の代替配線方法を使用してください。

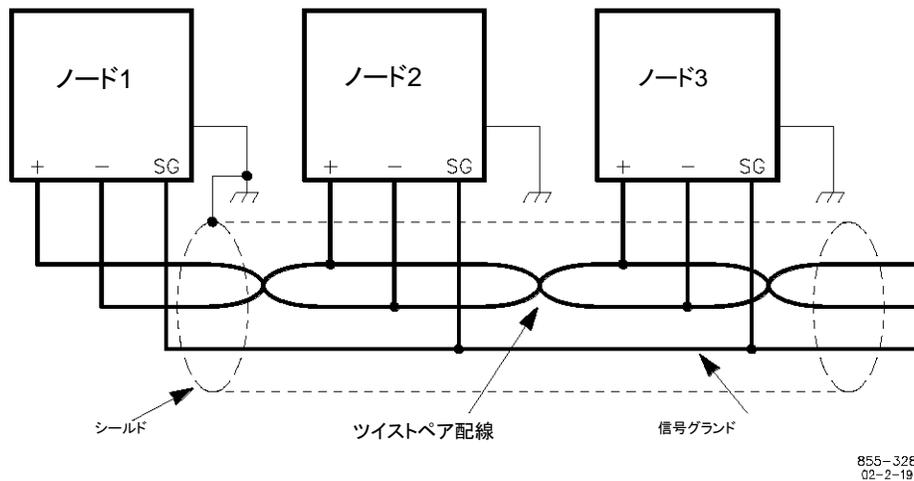


図 6-13. 独立信号グラウンド線を持つシールドツイストペアケーブルを使用した望ましいマルチポイント配線

重要

信号グラウンドがない場合、SG (信号グラウンド) 接続は不要です。

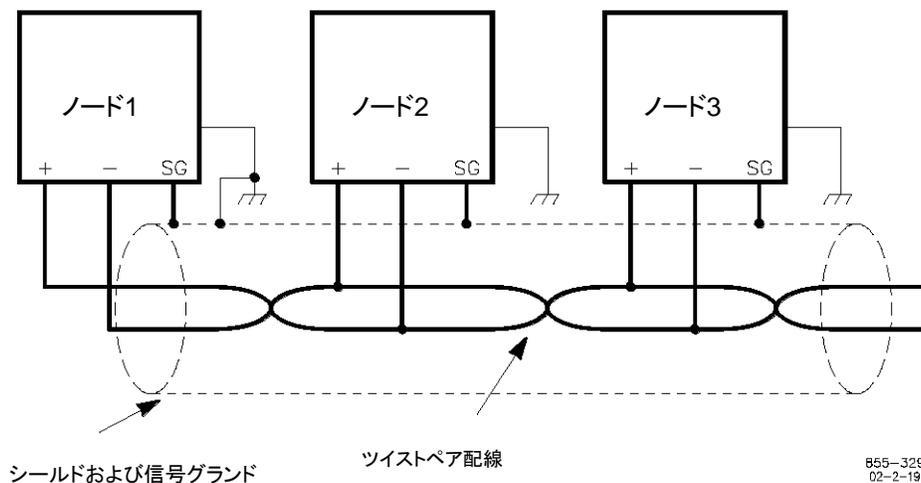


図 6-14. 独立信号グラウンド線のないシールドツイストペアケーブルを使用した代替マルチポイント配線

6.6.4 トラブルシューティング

1. SIOモジュールが機能しない、または正しく機能しない場合は、ケーブルの接続を確認してください。
2. ケーブル接続を確認してもモジュールが正しく機能しない場合は、モジュールに接続しているケーブルを交換してください。
3. ケーブルを交換してもモジュールが正しく機能しない場合は、モジュールを交換してください。

第7章

ディスクリットI/Oモジュール

7.1. はじめに

現在、MicroNetシステムで利用できるディスクリットI/Oモジュールには、MicroNet TMRディスクリットI/O Smart-Plusモジュール（24個のディスクリット入力、12個のディスクリット出力）、24/12 TMRディスクリットコンボモジュール（24個のディスクリット入力、12個のディスクリット出力）、MicroNetディスクリットI/O Smart-Plusモジュール（48個のディスクリット入力、24個のディスクリット出力）、48/24ディスクリットコンボモジュール（48個のディスクリット入力、24個のディスクリット出力）、48 Ch DIモジュール、32チャンネルDOモジュール、64 Ch DOモジュールの7つのタイプがあります。

ディスクリットI/Oフィールド配線要件については、第12章と第14章で詳しく説明しています。

シールドされていないフィールドI/Oケーブルは、キャビネット内またはキャビネットの近くの非常に短い距離に限定されたケーブル配線にのみ使用することができます。また、エンジンでは、エンジン／タービン上に限定されるエンジンジャンクションボックスからディスクリット入力（DI）および出力（DO）の短いセクションの電線／ケーブルを使用することができます。さらに、コイルまたはウェット接点印加電圧コモンは、必要に応じて、シールド内のフィールドI/O電線のバンドルに配線する必要があります。シールドは、リストに記載の製品で、MicroNetシステムを収容するキャビネットのみに接地され、フィールド終端とキャビネット間で電氣的に連続しているものであれば、電氣的に連続した金属コンジット、ケーブルアーマー、または完全に密閉された金属ケーブルウェイ、シールドケーブルとすることができます。

高電流誘導負荷の負荷ダンパからの大きな過渡電流と、保護接地（PE）アースに流れる間接的な落雷電流の可能性があるため、コイル線および接点印加電圧コモン線を信号線と配線し、DI/DOフィールド電線をシールドすることが必要です。電線がコモンと別に配線され、シールドされていない場合、大きな過渡電流が入力または出力配線に入り、短時間の信号状態変化が起こります。

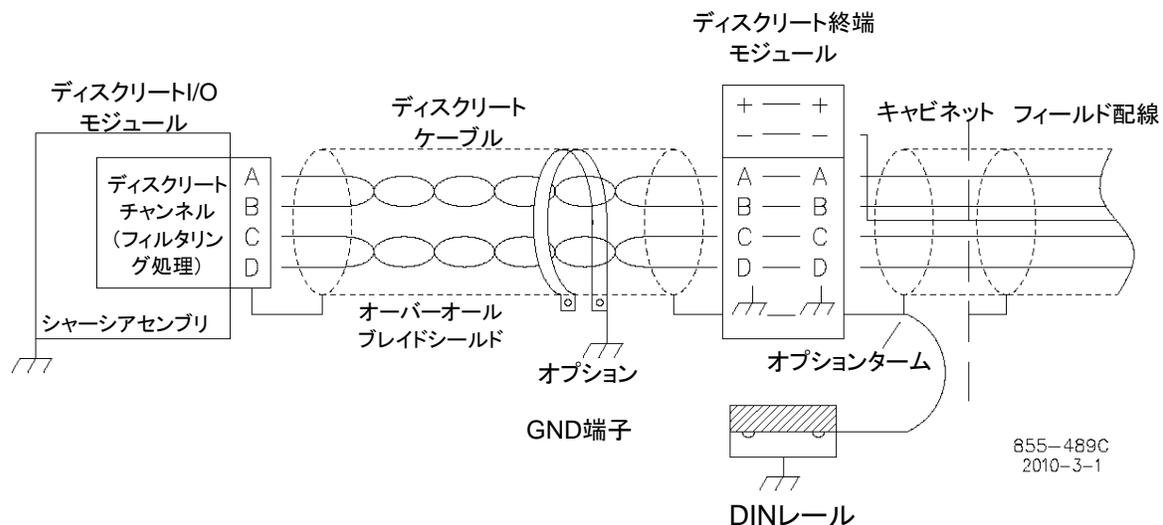


図 7-1. DI/DO フィールド電線シールド例

7.2. MicroNet TMR ディスクリート I/O Smart-Plus モジュール

各MicroNet TMR ディスクリート I/O Smart-Plus モジュールは、24個のディスクリート入力と12個のTMR ディスクリート出力用の回路を持ち、各リレー出力の潜在的な障害の検出を行います。各ディスクリート入力はDC24 Vです。各リレー出力は、通常時開接点または通常時閉接点のいずれかを使用することができます。

7.2.1 モジュールの説明

モジュールは、制御装置シャーシのカードガイドに差し込み、マザーボードに接続します。モジュールは、フロントパネルの上部と下部の2本のネジで固定します。モジュールの上下に2つのハンドルがあり、外側に押すことでボードは移動し、マザーボードのコネクタから外れます。



図 7-2. MicroNet TMR ディスクリート I/O Smart-Plus モジュール

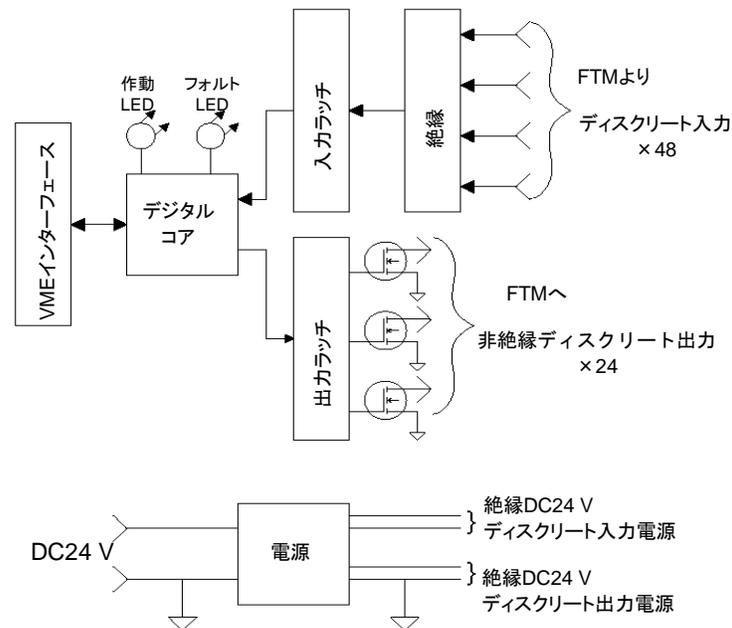


図 7-3. MicroNet TMR ディスクリート I/O Smart-Plus モジュールブロック図

7.2.2 仕様

7.2.2.1 ディスクリート入力

チャンネル数:	24
更新時間:	5ミリ秒
入カタイプ:	光学的に絶縁されたディスクリート入力
24 V入力閾値:	< DC8 V, 7 mA = OFF > DC16 V, 1.2 mA = ON
入力電流:	3.5 mA @ DC24 V, 8 mA @ DC125 V
外部入力電圧:	DC18~32 V (LVD、UL)
絶縁電圧:	接地グラウンドへDC500 V、制御装置コモンへDC1000 V
タイムスタンプ:	分解能500 μs
絶縁DC24 V接点電源:	最大400 mA

7.2.2.2 ディスクリート出力

チャンネル数:	12
更新時間:	5ミリ秒
リレータイプ:	密閉防塵、磁気吹き消し
コイル定格:	80 mA @ DC24 V、サプレッサは回路基板に配置
最小負荷:	50 mA @ DC125 V
リレー応答時間:	15ミリ秒(動作および解放)
リレー期待寿命:	50,000 回動作 @ 定格負荷
交換可能性:	リレーはソケットマウントされ、保持スプリングで固定。
接点定格:	5.0 A @ AC240 V、50/60 Hz(抵抗)(UL定格のみに適合) 3.0 A @ AC240 V、50/60 Hz(誘導)(UL定格のみに適合) 10.0 A @ AC120 V、50/60 Hz(抵抗)(UL定格のみに適合) 6.0 A @ AC120 V、50/60 Hz(誘導)(UL定格のみに適合) 600 W @ AC120 V、50/60 Hz(ランプ)(UL定格のみに適合) 3.0 A @ DC150 V(抵抗)(UL定格のみに適合) 1.2 A @ DC150 V(誘導)(UL定格のみに適合) 10.0 A @ DC28 V(抵抗)(LVDおよびUL定格に適合) 3.0 A @ DC28 V(誘導)(LVDおよびUL定格に適合)

7.2.3 MicroNet TMR ディスクリート I/O Smart-Plus モジュールと関連する構成機器

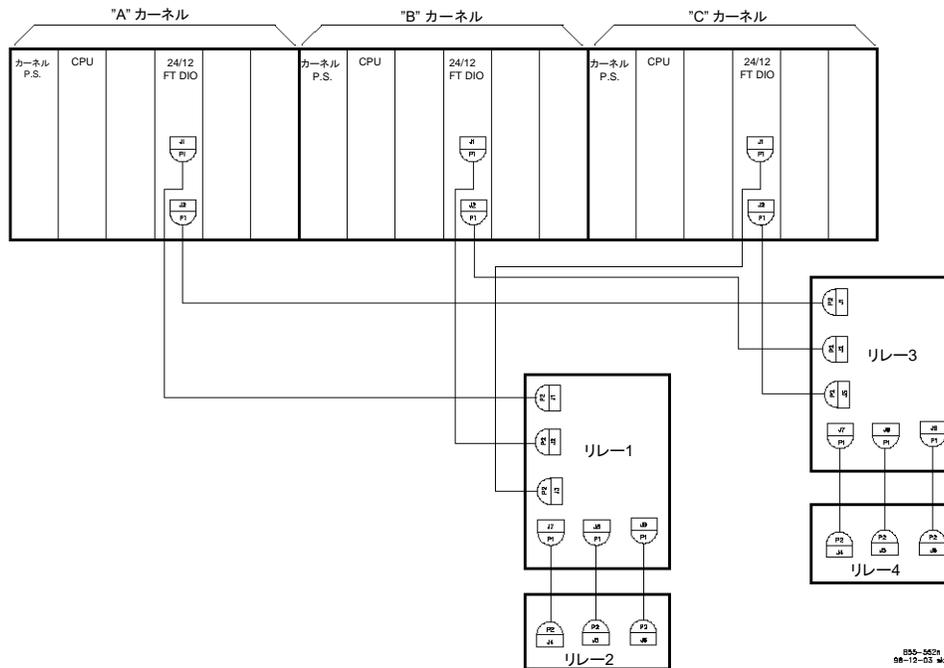


図 7-4. TMR システム構成例

TMRシステムにおいて、各MicroNet TMRディスクリートI/O Smart-Plusモジュールは、2本の高密度62線ディスクリートケーブルを介して4つのFTリレー／ディスクリート入力モジュールに接続されます。MicroNet TMRディスクリートI/O Smart-PlusモジュールのすべてのI/Oは、リレーモジュールでアクセス可能です。図7-4.の例を参照してください。

7.2.4 MicroNet TMR ディスクリート I/O Smart-Plus モジュールの動作

このモジュールにはポテンシオメータがなく、キャリブレーションは不要です。MicroNet TMRディスクリートI/O Smart-Plusモジュールは、調整することなく同じ部品番号の別のモジュールと交換することができます。

7.2.4.1 フィールド配線

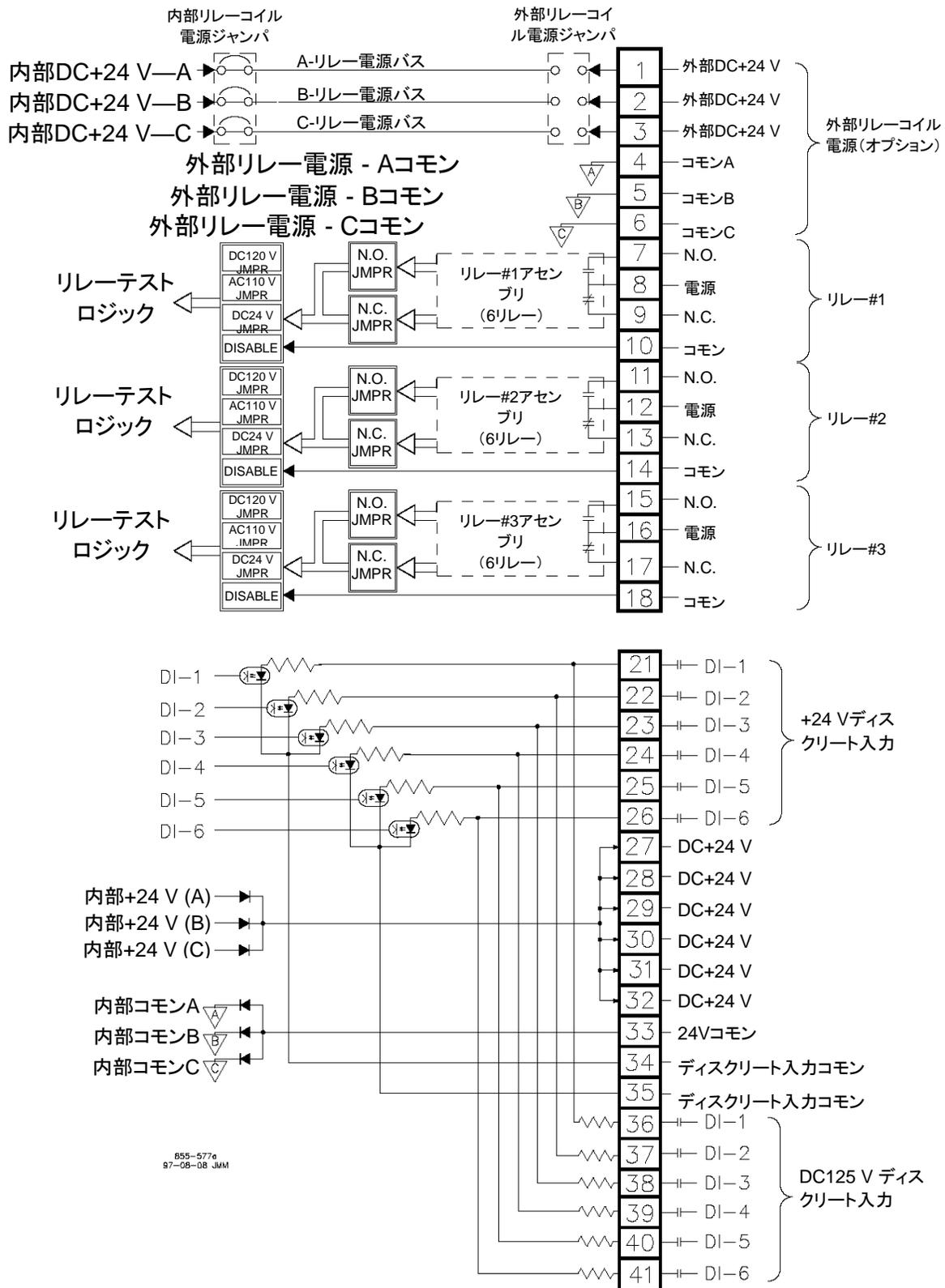


図 7-5. FT リレー/ディスクリート入力モジュールの配線図

7.2.4.2 ディスクリート入力

MicroNet TMR ディスクリートI/O Smart-Plusモジュールには、24個のディスクリート入力を接続することができます。制御装置の4つのFTリレー／ディスクリート入力モジュールに、それぞれ6つの接点入力を接続します。ウェット接点印加電圧は、制御装置または外部ソースから供給することができます。DC24 Vウェット接点印加電圧は、各リレーモジュールに用意されています。外部のDC18～32 V電源を使用して電圧を供給することが可能です。すべてのディスクリート入力は完全に絶縁されているため、入力と接点電源の間に共通の基準点を確立する必要があります。DC24 V内部電源がウェット接点印加電圧に使用される場合、リレーモジュールの端子33、34、35の間にジャンパが必要です。外部電源がウェット接点印加電圧に使用される場合、外部ソースのコモンをリレーモジュールのディスクリート入力コモン(端子34および35)に接続する必要があります。

入力には電圧閾値と電流閾値を設定するコンポーネントがあり、ほとんどのソリッドステートリレーで発生する漏れ電流に起因して回路が「閉」と認識されることを防ぎます。ディスクリート入力の状態変化には1ミリ秒の分解能でタイムスタンプが付けられます。

図7-6.に、入力電圧に基づくさまざまなディスクリート入力配線構成を示します。

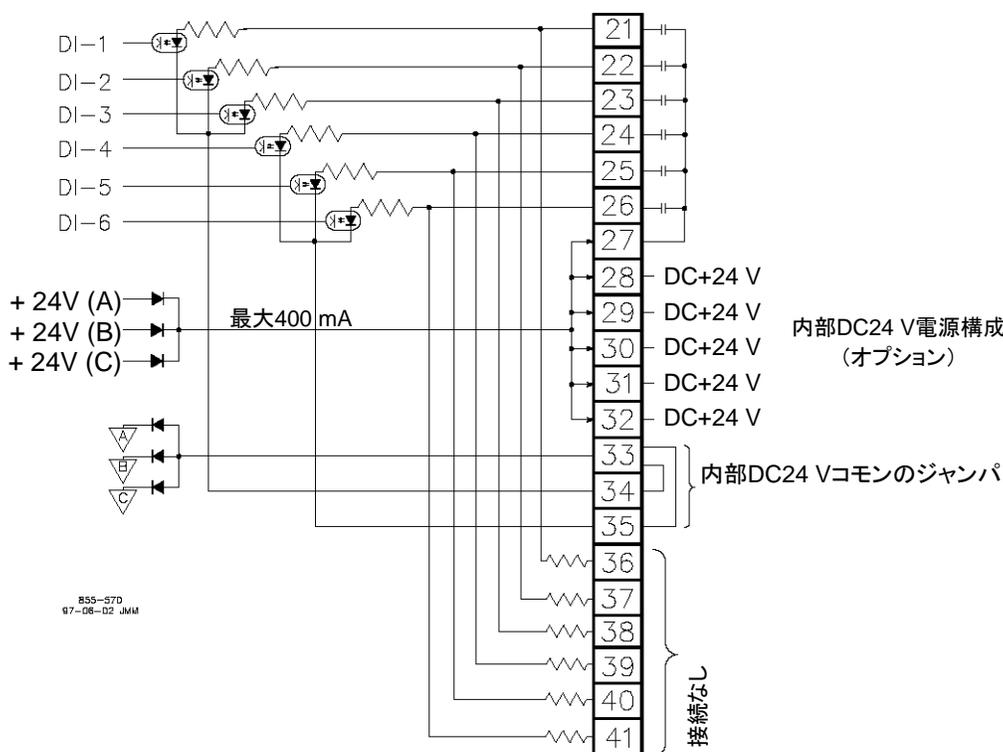


図 7-6. オプションの内部 DC24 V ウェット接点印加構成

7.2.4.3 設定上の注意

接点入力の配線については、図7-6.を参照してください。

- すべての接点入力はドライ接点を受け入れます。
- 回路の電圧印加には、内部DC24 V電源または外部DC18～36 V(ULおよびLVD)電源を使用することができます。
- DC24 V内部電源を使用する場合、FTリレー／ディスクリート入力モジュールの端子33と34および端子33と35の間にジャンパが必要です。
- ウェット接点印加電圧に外部電源を使用する場合、外部電源のコモンをリレーモジュールのディスクリート入力コモン(端子34および35)に接続する必要があります。センサーと接点の電源は、制御装置の電源から供給する必要があります。または、外部電源はDC30 V未満のクラスIIで、出力は適切なサイズのヒューズ(最大電流定格100V、Vは電源の定格電圧または5 Aのいずれか小さい方)を設ける必要があります。

- 低電圧または高電圧の入力に対して、正しいディスクリット入力端子が使用されていることを確認してください。

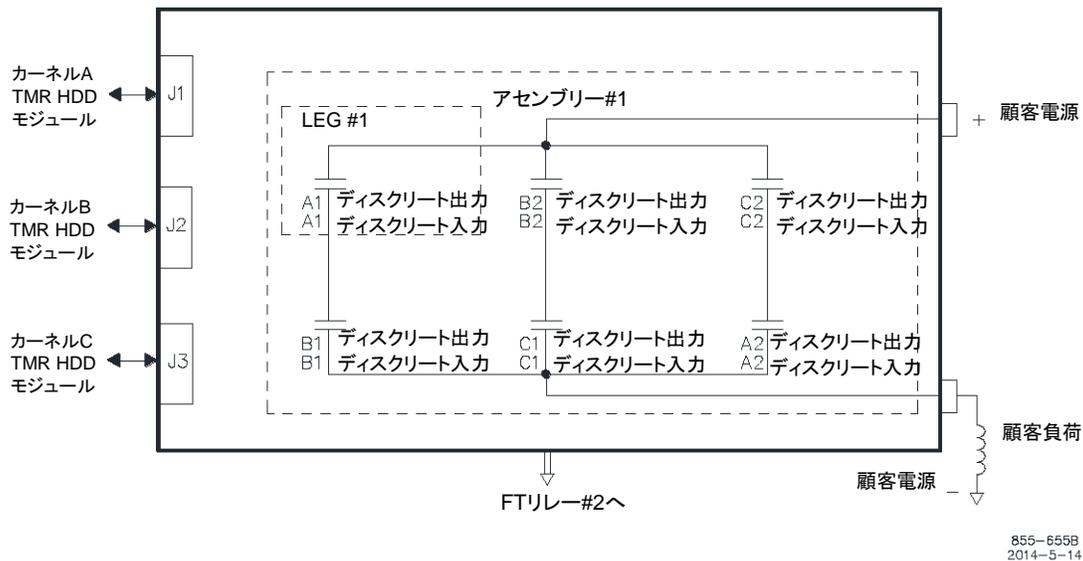


図 7-7. TMR ディスクリット出力

7.2.4.4 潜在的障害の検出

単一の障害が検出されない場合であっても、別の障害が発生するとシャットダウンを引き起こす可能性があるため、フォルトトレラントシステムの潜在的な障害を検出することが重要です。

ディスクリット出力は、潜在的障害検出を使用してリレー出力の状態に影響を与えることなくリレー障害を識別するように設定することができます。6つの個別のリレーが1つのリレー出力を構成します。リレー出力が閉じられると、6つのリレーすべての接点が閉じられます。リレーは直並列構成になっているため、個々の2つのリレーに障害が発生しても、出力は開になりません。個々のリレーは、2個一組で開閉することにより、正しい状態であるか、および状態が変化するかを確認します。

リレー出力が開いているときは、6つのリレーすべての接点が開いています。リレーは直並列構成になっているため、いずれかのリレーが故障しても出力は閉じません。個々のリレーは、定期的に1個ずつ開閉され、状態が変化することを確認します。

リードバック回路により、各リレー接点の状態を検出することができます。障害が発生するとすべて通知され、以降のテストは無効になり、リレー出力接点または制御装置の動作に影響を与えることはありません。

潜在的障害の検出は、すべてのアプリケーションや回路に適するわけではありません。制御装置の潜在的障害検出口ジックは、DC18~32 Vの電圧を使用する回路でのみ機能します。潜在的障害検出が機能するときは、回路の負荷にわずかな漏れ電流が流れます。負荷のサイズによっては、リレー接点が開いているときにこの漏れ電流が負荷をオンまたはアクティブにする場合があります。この場合は、漏れ電流を除去し、個々のリレーの潜在的障害検出口ジックを無効にすることができます。

潜在的障害検出を行う場合、リレー接点が開いているときは、動作に違いは生じず、リレー出力は閉接点として現れます。ただし、リレー接点が開いているときは、開回路ではなく大きな抵抗として接続された回路に現れます。少量の電流が負荷へ漏れ、負荷に電圧が発生します。ほとんどの場合、これは負荷にわずかな電圧しか発生しないため、回路には影響しません。ただし、非常に高い抵抗負荷(低電流負荷)でリレー出力を使用する場合は、電源が切れないように負荷全体に大きな電圧がかかる可能性があります。

潜在的障害検出がリレー出力で使用できることの確認

1. リレー出力が使用される回路の電圧レベルがDC18～32 Vであることを確認します。
2. 回路の電圧レベルに対応するグラフを使用して、負荷に発生する電圧(漏れ電流に起因)が負荷のドロップアウト電圧レベルよりも低いかどうかを判断します。
 - リレーによって駆動される負荷(リレー、モータ、ソレノイドなど)の抵抗値を取得します。
 - 負荷の最小ドロップアウト電圧を取得します。
 - グラフの下部の負荷の抵抗値の縦軸が回路電源線との交点を求めます。この点の電圧レベル(グラフの左側)が、漏れ電流により負荷全体に発生する電圧のレベルです。

回路電圧が許容範囲内であり、(グラフから得た)発生負荷電圧が負荷のドロップアウト電圧よりも小さい場合は、潜在的障害検出をその回路で使用することができます。

発生負荷電圧が負荷のドロップアウト電圧よりも大きい場合は、潜在的障害検出を無効にするか負荷と並列(シャント)に抵抗を接続することが推奨されます。回路負荷と並列に接続された適切なサイズの抵抗は、発生負荷電圧を負荷のドロップアウト電圧レベル未満に低下させます。対応する潜在的障害検出グラフと負荷の最小ドロップアウト電圧を使用して、上記の手順を逆に実行することで(ステップ#2を参照)、許容可能なシャント抵抗が決まります。シャント抵抗を選択するときは、電圧および消費電力の定格が回路の定格に合致することも確認してください。

潜在的障害検出検証の例

(図7-9.)

回路電源 = AC110 V、負荷抵抗 = 200 Ω、負荷ドロップアウト電圧 = AC25 V

以下のグラフを使用して、200 Ωの負荷抵抗線とAC110 V線の交点が見つかりました。この交点から、リレーが開いているときの漏れ電流によって負荷にかかる電圧は約AC7.5 Vであることがわかりました。この電圧レベルは、負荷のドロップアウト電圧AC25 Vよりも低いため、潜在的障害検出を使用することができます。

しかし、負荷抵抗が1200 Ωの場合は、交点は約AC29.5 Vになり、潜在的障害検出を行うには高すぎます。許容ドロップアウト電圧AC25 Vに沿ってグラフをたどると、総負荷抵抗が900 Ω未満である必要があると判断されます。適切な定格の3600 Ωの抵抗を負荷と並列に配置することで、(1200 Ω // 3600 Ω => 900 Ω)潜在的障害検出を使用することができます。

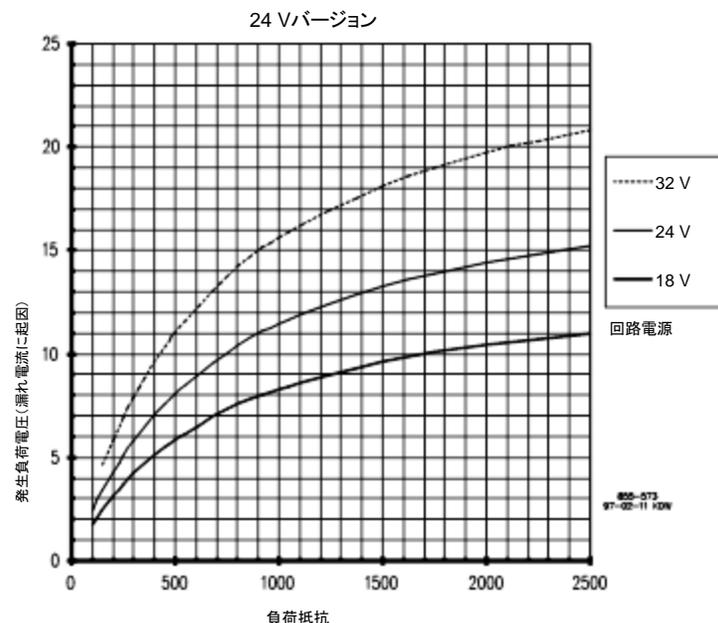


図 7-8. 潜在的障害検出検証グラフ - DC18～32 V 回路

7.2.4.5 リレージャンパの設定

リレーコイルには、フォルトトレラントである制御装置からの電源を供給するべきです。各リレーモジュールにはジャンパバンク(1つのパッケージに4つのジャンパ)があり、リレーコイルに内部電源を使用するか外部電源を使用するかを選択することができます。図7-9を参照してください。外部リレーコイル電源を供給する必要がある場合、リレーコイル電源ジャンパバンクを工場出荷状態のINT位置からEXT位置へ移動する必要があります。

外部電源がリレーコイル電源に使用される場合、回路の整合性を維持するために、外部電源は+5%のレギュレーション機能を持つ絶縁DC24 Vソースである必要があります。システムの電源投入および電源切断中にソースを除去する起動ルーチンの使用が推奨されます。このルーチンは、システムの電源投入サージによってリレーが不意に通電されないようにします。(リレーモジュールの内部リレーコイル電源を使用することにより、この起動ルーチンが自動的に実行されます。)

各リレー出力には2つのジャンパバンクがあります。1つのジャンパバンク(9個のジャンパのセット)を使用して、潜在的障害検出回路の電圧を接続されている回路電圧と一致させます。2番目のジャンパバンク(4つのジャンパのセット)は、潜在的障害検出口ジックによってテストされるリレー接点のセット(N.O.またはN.C.)を選択するために使用されます。動作中にテストできるのは、1セットのリレー接点(ノーマルオープンまたはノーマルクローズ)のみです。テストするリレー接点のセットは、負荷で使用されるリレー接点のセットと同じでなければなりません。図7-9および図7-10を参照してください。潜在的障害検出回路は、以下の回路電圧と互換性があるようにジャンパで設定することができます。

DC18~32 V回路電源

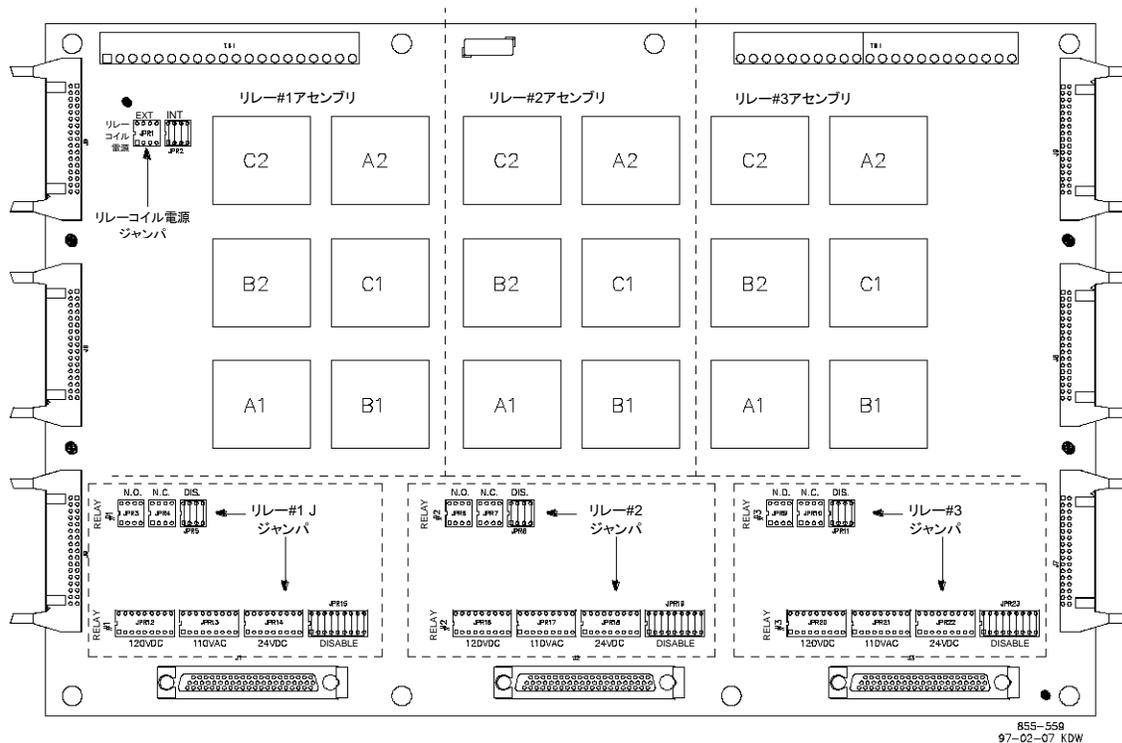


図 7-9. ジャンパとリレーの配置図

すべてのジャンパバンクが正しく配置されたら、FTリレー/ディスクリート入力モジュールカバーラベルの各ジャンパバンクの配置を記入します。下の図を参照してください。

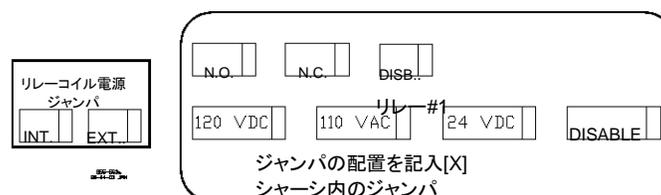


図 7-10. FT リレー/ディスクリート入力モジュールラベル

構成上の注意

- リレー出力の配線については、図7-11.を参照してください。
- リレー接点の各セットが、使用されている回路の電力要件を満たしていることを確認します。接続回路がより高い定格電力のリレー接点を要求する場合、中継リレーが必要です。中継リレーまたは他の誘導負荷が必要な場合は、サージ(誘導キックバック)保護を備えた中継リレーを使用することをお勧めします。不適切な接続は、機器の損傷を引き起こす可能性があります。
- リレーモジュールのジャンパを取り外したり取り付けたりする前に、システムの電源がオフになっていることを確認してください。リレーモジュールのジャンパバンクの取り外しまたは取り付けを行うときは、ESD 予防措置を講じてください。
- 内部または外部のリレーコイル電源を選択します。制御装置の内部電源を使用する場合、リレーモジュールの「リレーコイル電源ジャンパ」バンクがINT位置にあることを確認します。外部リレーコイル電源を供給する場合、リレーモジュールの「リレーコイル電源ジャンパ」バンクをEXTに動かします。外部ソースが完全に絶縁されていることを確認してください。(モジュールのラベルにマークを付けて、ジャンパの位置を示します。)
- 各リレー出力で潜在的障害検出が使用可能であることを確認します。
- 潜在的障害検出をリレー出力で使用できない場合は、リレーの潜在的障害検出ジャンパバンクが無効の位置になっていることを確認します。(モジュールのラベルにマークを付けて、ジャンパの位置を示します。)または、外部抵抗を負荷と並列に配線して、潜在的障害検出をリレー出力で使用できるようにします。この場合、必要な抵抗定格の計算および抵抗の取付けはお客様の責任で行ってください。
- 潜在的な障害検出をリレー出力で使用できる場合、リレーの潜在的障害検出ジャンパバンクを回路電源の適切な位置に移動します。また、潜在的障害検出ロジックによってテストするリレー接点のセット(N.O.またはN.C.)を選択します。(モジュールのラベルにマークを付けて、ジャンパの位置を示します。)

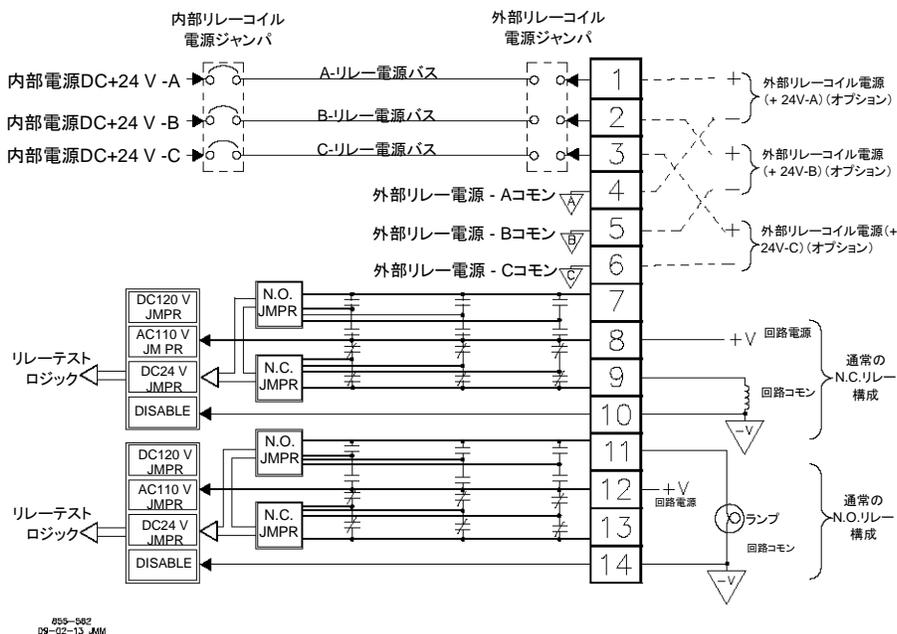


図 7-11. リレー出力配線図の例

7.2.4.6 障害検出(モジュールハードウェア)

各MicroNet TMRディスクリートI/O Smart-Plusモジュールには、システムのリセット時に点灯する赤色のフォルトLEDがあります。CPUをリセットするとMicroNet TMRディスクリートI/O Smart-Plusモジュールの初期化が行われますが、その間、CPUはフォルトLEDを点灯させます。CPUは、ソフトウェアに組み込まれた診断ルーチンを使用して各MicroNet TMRディスクリートI/O Smart-Plusモジュールをテストします。診断テストが合格とならなかった場合、LEDは点灯したまま、または点滅します。テストに問題がない場合は、フォルトLEDが消灯し、動作LEDが点灯します。診断および初期化後にMicroNet TMRディスクリートI/O Smart-PlusモジュールのフォルトLEDが点灯する場合は、モジュールに障害があるか、間違ったスロットに取り付けられている可能性があります。

表 7-1. LED 障害表示

フォルトLEDの点滅回数	障害
1	ウォッチドッグ障害
2	アプリケーションなし
3	フラッシュメモリ障害
4	例外障害
5	FPGA障害
6	不揮発性メモリエラー
7	カーネルウォッチドッグエラー
8	MFT障害
9	ソフトウェアスリップ
10	Ramメモリ障害
11	ソフトウェア障害

障害検出(I/O)

アプリケーションソフトウェアは、MicroNet TMRディスクリートI/O Smart-Plusモジュールのハードウェア障害の検出に加えて、I/O障害を検出する場合があります。

ディスクリート入力障害:アプリケーションソフトウェアは、3つのカーネルからの入力を比較することで障害を検出することができます。

ディスクリート出力障害:モジュールは、リレーコイルの電圧と接点の状態を監視します。接点は定期的に状態を変更して、潜在障害の検出を可能にします。アプリケーションは、障害が発生した場合の措置を決定します。

マイクロコントローラ障害:システムは、ソフトウェアウォッチドッグ、ハードウェアウォッチドッグ、およびVMEバス通信上のソフトウェアウォッチドッグを監視します。マイクロコントローラに障害が発生すると、すべての出力がシャットダウンされます。

7.2.4.7 24/12 TMR ディスクリート I/O モジュールのトラブルシューティングガイド

通常の制御動作中に、シャーシのすべてのMicroNet TMRディスクリートI/O Smart-PlusモジュールのフォルトLEDが点灯した場合は、シャーシのCPUモジュールに障害がないか確認します。通常の制御動作中に、MicroNet TMRディスクリートI/O Smart-PlusモジュールのフォルトLEDのみが点灯または点滅した場合は、正しいスロットに正しく取り付けられていることを確認してください。取付けに問題がない場合は、そのMicroNet TMRディスクリートI/O Smart-Plusモジュールを交換してください。第15章、設置とサービスのモジュールの交換を参照してください。MicroNet TMRディスクリートI/O Smart-Plusモジュールの障害が検知されると、その出力を無効にするか、電源を切る必要があります。

ディスクリート入力

ディスクリート入力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

- 端子台の入力電圧を測定します。低電圧FTMの場合、DC18~32 Vの範囲である必要があります。
- 配線を確認してください。入力が開を示している場合は、端子台の接続が緩んでいないか、ケーブルの接続が外れていないか、誤って接続されていないか、端子台のジャンパがなくなっていないか確認してください。
- ソフトウェアの設定をチェックして、入力が正しく設定されていることを確認します。

上記のすべてを確認したら、MicroNet TMRディスクリートI/O Smart-Plusモジュールを取り外し、J1ケーブルとJ2ケーブルを入れ換えます。第15章、設置とサービスのモジュールの交換を参照してください。問題が別のチャンネルに移る場合は、ケーブルを交換してください。そうでない場合は、FTリレー/ディスクリート入力モジュールでケーブルを交換し、J1がJ2を、およびJ2がJ1を駆動するようにします。問題が別のリレーに移る場合は、MicroNet TMRディスクリートI/O Smart-Plusモジュールを交換してください。障害が同じ入力に残っている場合は、FTリレー/ディスクリート入力モジュールを交換してください。第15章、設置とサービスのFTリレー/ディスクリート入力モジュールの交換を参照してください。

ディスクリート出力

ディスクリート出力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

- 端子台の接続の緩み、外れ、誤接続がないか確認します。
- リレー接点を流れる電流が接点定格を超えないことを確認します。
- 潜在フォルト検出を使用している場合は、リレーを流れるトリクル電流がリレー負荷を励起していないことを確認してください。図15-8.～図15-10.を参照してください。
- ソフトウェアの設定をチェックして、出力が正しく設定されていることを確認します。

上記のすべてを確認したら、MicroNet TMRディスクリートI/O Smart-Plusモジュールを取り外し、J1ケーブルとJ2ケーブルを入れ換えます。第15章、設置とサービスのモジュールの交換を参照してください。問題が別のチャンネルに移る場合は、ケーブルを交換してください。そうでない場合は、FTリレー／ディスクリート入力モジュールでケーブルを交換し、J1がJ2を、およびJ2がJ1を駆動するようにします。第15章、設置とサービスのモジュールの交換を参照してください。問題が別のリレーに移る場合は、MicroNet TMRディスクリートI/O Smart-Plusモジュールまたはリレーを交換してください。第14章、設置とサービスのFTリレー／ディスクリート入力モジュールおよびリレーの交換を参照してください。障害が同じリレーに残っている場合は、リレーまたはFTリレー／ディスクリート入力モジュールを交換してください。

7.3. 24/12 TMRディスクリートI/Oモジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻、第4章を参照してください。

7.4. MicroNetディスクリートI/O Smart-Plusモジュール(HDDIO)

7.4.1 モジュールの説明

HDDIOモジュールは、動作中に顧客がAppManagerを介してモジュールに関する情報へアクセスすることができます。MicroNet Plusモジュールです。

48/24ディスクリートコンボモジュールには、光学的に絶縁されたディスクリート入力48個とディスクリート出力24個の回路が含まれます。これらのモジュールのキャリブレーションは不要です。モジュールは、同じ部品番号の別のモジュールと調整なしで交換することができます。MicroNetディスクリートI/O Smart-Plusモジュールには、2つの異なるFTM I/O構成があります。

構成1は、2本の高密度アナログ／ディスクリートケーブルを介してMicroNetディスクリートI/O Smart-Plusモジュールに接続された1台の48/24ディスクリートFTMで構成されます。48/24ディスクリートFTMは、低密度ディスクリートケーブルを介して2つの16チャンネルリレーモジュールまたは1つの32チャンネルリレーモジュールに接続されます。

構成2は、2つの高密度アナログ／ディスクリートケーブルを介してMicroNetディスクリートI/O Smart-Plusモジュールに接続された2台の24/12ディスクリートFTM(DINレールマウント)で構成されます。

構成例については、図7-3.を参照してください。



図 7-12. ディスクリートコンボモジュール (HDDIO)

7.4.2 モジュール仕様

7.4.2.1 ディスクリート入力

チャンネル数: 48
 更新時間: 5ミリ秒
 入力タイプ: 光学的に絶縁されたディスクリート入力(ガルバニック絶縁)

7.4.2.2 48/24 ディスクリート FTM

入力閾値: 入力電圧: DC8 V, 1.5 mA = OFF
 > DC16 V, 3 mA = ON
 入力電流: 4 mA @ DC24 V
 外部入力電圧: DC18~32 V(UL, LVD)FTM
 絶縁電圧: 接地グラウンドへDC500 V、制御装置コモンへDC1000 V
 タイムスタンプ: 分解能500 μ s
 絶縁DC24 V接点電源: 最大400 mA

24/12ディスクリートFTM入力仕様については、第12章を参照してください。

7.4.2.3 ディスクリート出力

チャンネル数: 24
 更新時間: 5ミリ秒

24/12ディスクリートFTM、16チャンネルリレーモジュール、および32チャンネルリレーモジュールの出力仕様については、第12章を参照してください。

注記: このモジュールは、Coderバージョン5.03以降で使用する必要があります。Coder 4.06互換バージョンは5466-1156(TMR) および5466-1158です。

7.4.3 設置

モジュールは、制御装置シャーシのカードガイドに差し込み、マザーボードに接続します。モジュールは、フロントパネルの上部と下部の2本のネジで固定します。モジュールの上下に2つのハンドルがあり、外側に押すことでボードは移動し、マザーボードのコネクタから外れます。

MicroNetディスクリートI/O Smart-Plusモジュールには、2つの異なるFTM I/O構成があります。

7.4.3.1 構成 1

構成1は、2つの高密度アナログ／ディスクリートケーブルを介してMicroNetディスクリートI/O Smart-Plusモジュールに接続された1台のDC24 V 48/24ディスクリートFTMで構成されます。MicroNetディスクリートI/O Smart-Plusモジュールの上部コネクタ(ラベルにJ1と記載)は、48/24ディスクリートFTMのJ1に接続し、J2はJ2に接続します。DC24 V 48/24ディスクリートFTMはDC24 V入力信号を扱います。48/24ディスクリートFTMは、3つのコネクタから低密度ディスクリートケーブルを介して2つの16チャンネルリレーモジュールまたは1つの32チャンネルリレーモジュールに接続されます。構成の例については、図7-13を参照してください。

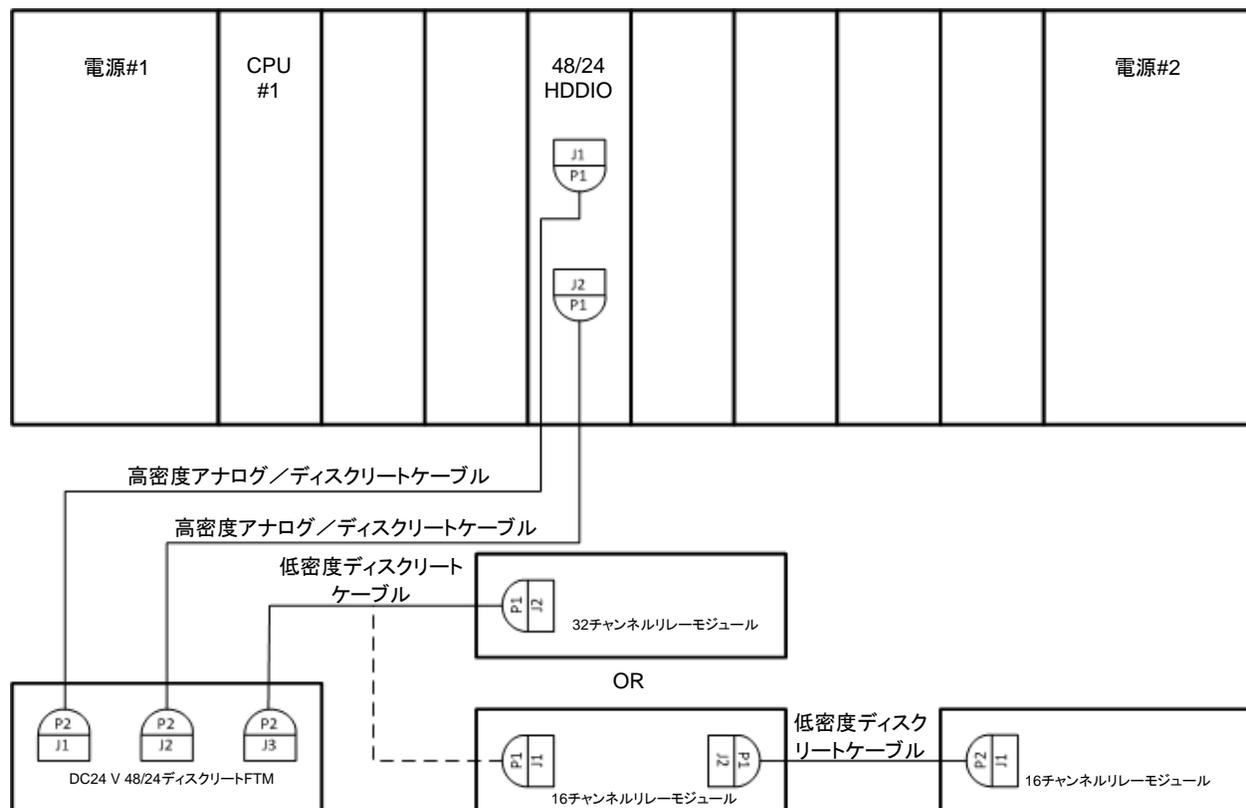


図 7-13. 構成 1: リレーモジュールを備えた 1 台の 48/24 ディスクリート FTM

モジュールのすべてのディスクリート入力は48/24ディスクリートFTMでアクセス可能で、チャンネルにはアプリケーションソフトウェアの指定に応じたラベル付けがなされています (FTMのディスクリート入力1はアプリケーションソフトウェアのディスクリート入力1になります)。

ディスクリート入力

各MicroNetディスクリートI/O Smart-Plusモジュールは、48個の接点入力を受け入れます。48/24ディスクリートFTMは、ウェット接点印加電圧を供給することができます。オプションで、外部DC18~32 V電源があります。DC24 V内部電源をウェット接点の印加に使用する場合、FTM端子98と端子99の間にジャンパが必要です。外部電源を接点のウェット接点の印加に使用する場合、外部電源コモンをFTMのディスクリート入力コモン、端子49に接続する必要があります。FTMは、顧客のフィールド配線にコモンケーシングランプ端子接続を行います。図7-14に、入力電圧に基づいたさまざまなディスクリート入力配線の構成を示します。

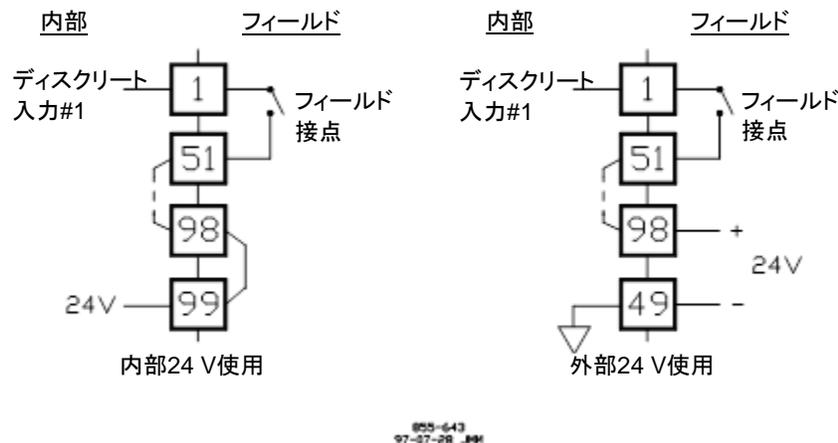


図 7-14. DC24 V 48/24 ディスクリート FTM へのディスクリート入力インターフェース配線

構成上の注意:

- ディスクリート入力の配線については、第12章を参照してください。
- 各MicroNetディスクリートI/O Smart-Plusモジュールは、DC24 V(LVDおよびUL)の1つの入力電圧範囲のみを受け入れます。
- すべての接点入力はドライ接点を受け入れます。
- DC24 V FTMのみ: 内部DC24 Vを使用する場合、ジャンパを追加して内部DC24 Vをバス接続された電源端子台に接続する必要があります(図7-14.を参照)。
- DC24 V FTMのみ: 外部DC24 Vを使用する場合、外部DC24 Vのコモンをディスクリート入力コモンに接続する必要があります(図7-14.を参照)。接点の電力は、コントロールの電源から供給されるか、外部電源出力の定格がDC30 V以下のクラスIIでなければならない、出力には適切なサイズのヒューズを設ける必要があります(最大電流定格100/V(Vは電源の定格電圧または5 Aのいずれか小さい方))。

ディスクリート出力

48/24ディスクリートコンボFTM構成の場合、16チャンネルリレー(Phoenix)モジュール、16チャンネルリレーモジュール、および32チャンネルリレーモジュールの3つのタイプのリレー出力ボックスを使用することができます(利用可能なモジュールの説明については、第12章を参照してください)。リレーモジュールは、個別のケーブルを介して48/24ディスクリートFTMに接続し、顧客フィールド配線に共通のケーシングランプ端子接続を行います。48/24ディスクリートI/Oモジュールのディスクリート出力は非絶縁です。絶縁はリレーボックスで行われます。

ディスクリート出力9、10、11、12、21、22、23、24は、出力一つにつき2つのリレーを駆動します(表7-2.を参照)。48/24ディスクリートI/O FTMの内部配線が、このデュアルリレー機能を提供します。アプリケーションソフトウェアは、アラーム出力やシャットダウン出力など、追加のリレー接点を必要とする出力にこれらのリレーを使用することができます。

表 7-2. ディスクリート出力/リレーモジュールの構成

ディスクリート出力	16チャンネルリレーモジュール	32チャンネルリレーモジュール
1~8	モジュール1チャンネル1~8	チャンネル1~8
9	モジュール1チャンネル9、10	チャンネル9、10
10	モジュール1チャンネル11、12	チャンネル11、12
11	モジュール1チャンネル13、14	チャンネル13、14
12	モジュール1チャンネル15、16	チャンネル15、16
13~20	モジュール2チャンネル1~8	チャンネル17~24
21	モジュール2チャンネル9、10	チャンネル25、26
22	モジュール2チャンネル11、12	チャンネル27、28
23	モジュール2チャンネル13、14	チャンネル29、30
24	モジュール2チャンネル15、16	チャンネル31、32

ディスクリート出力リレーのフィールド配線については、第12章を参照してください。

図7-15.および図7-16.に、異なるディスクリート出力配線構成の例を示します。

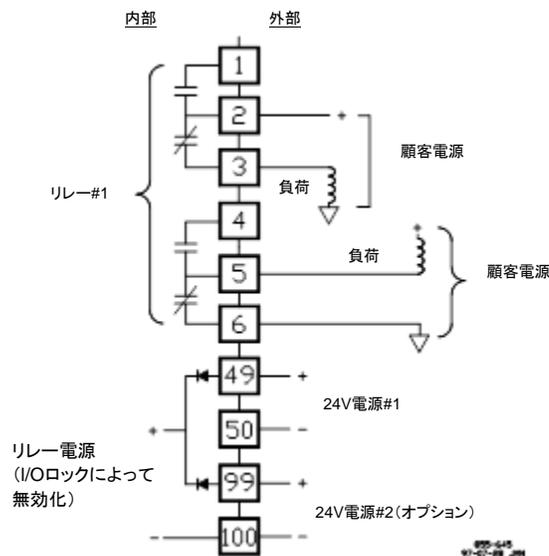


図 7-15. 16チャンネルリレーモジュールへのリレー出力インターフェース配線

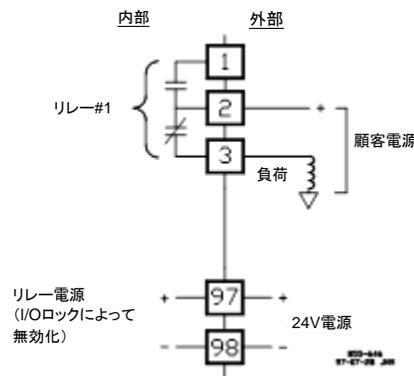


図 7-16. 32チャンネルリレーモジュールへのリレー出力インターフェース配線

構成上の注意

リレー接点の各セットが、使用回路の電力要件を満たしていることを確認してください。接続回路がより高い電力定格のリレー接点を要求する場合、中継リレーが必要です。中継リレーまたは他の誘導負荷が必要な場合、サージ(誘導キックバック)保護を備えた中継リレーを使用することが推奨されます。不適切な接続は、重大な機器の損傷の原因となる可能性があります。

7.4.3.2 構成 2

構成2は、2本の高密度アナログ/ディスクリットケーブルを介してMicroNetディスクリットI/O Smart-Plusモジュールに接続された2つの24/12ディスクリットFTM(DINレールマウント)で構成されます。設定の例については、図7-17を参照してください。

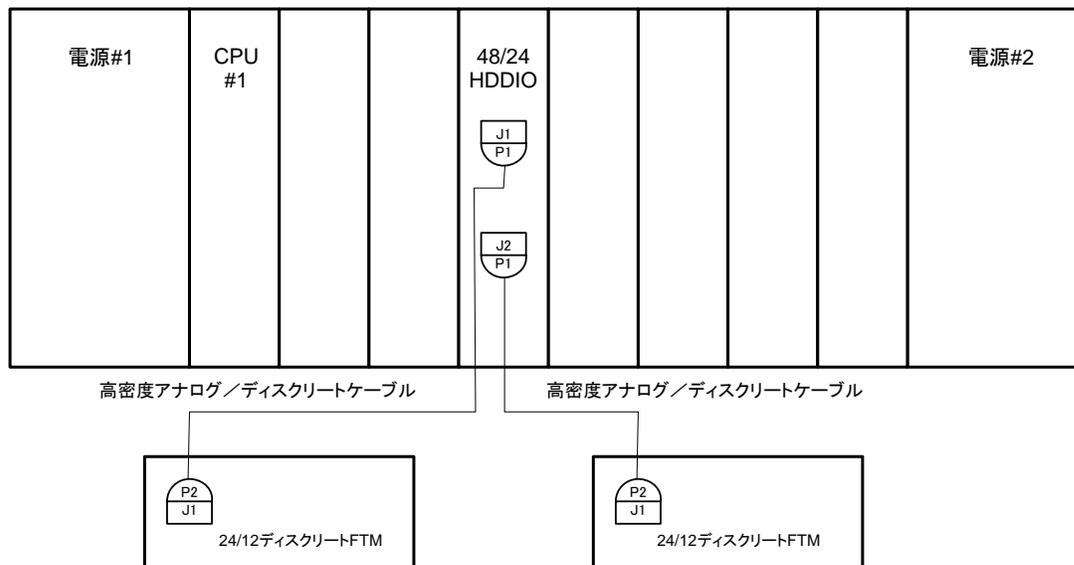


図 7-17. 構成 2、2つの 24/12 ディスクリット FTM

48個のディスクリット入力と24個のディスクリット出力の両方が24/12ディスクリットFTMに配線されています。ディスクリット入力接点センシングとリレーコイルの通電には、FTMへの外部DC24 V電源接続が必要です。24/12ディスクリットFTMの配線に関する情報については、第12章を参照してください。

ディスクリット入力

各24/12ディスクリットFTMは24個の接点入力を受け入れます。24/12ディスクリットFTMは、ウェット接点印加電圧を供給することができます。オプションで、外部DC18~32 V電源を使って、回路印加電圧を供給することができます。DC24 V内部電源をウェット接点印加に使用する場合、TB9のFTM端子間にジャンパが必要です。ウェット接点印加に外部電源を使用する場合、外部電源のコモンをFTMのディスクリット入力コモン、端子49に接続する必要があります(図7-18を参照)。

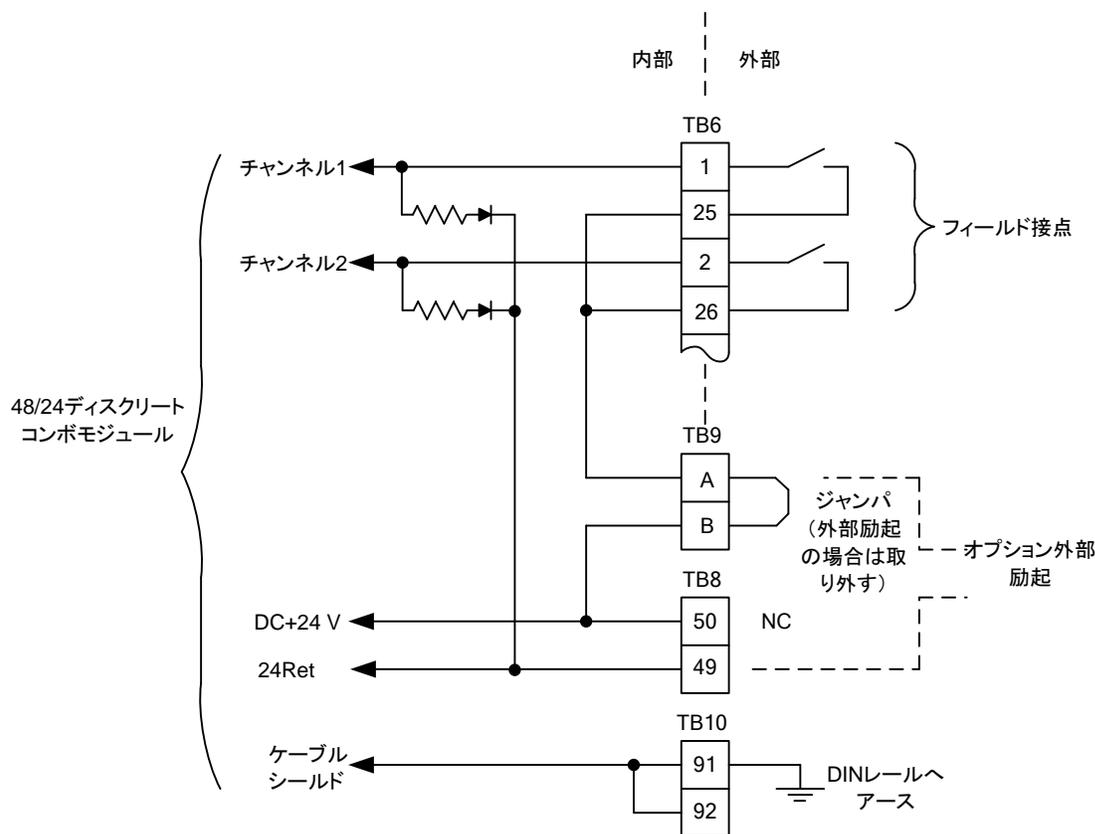


図 7-18. 24/12 ディスクリート FTM へのディスクリート入カインターフェース配線

構成上の注意:

- ディスクリート入力の配線については、第12章を参照してください。
- すべての接点入力はドライ接点を受け入れます。
- 内部DC24 Vを使用する場合、ジャンパを追加して内部DC24 Vをバス接続された電源端子台に接続する必要があります(図7-18.を参照)。
- 外部DC24 Vを使用する場合、外部DC24 Vのコモンをディスクリート入力コモンに接続する必要があります(図7-18.を参照)。接点の電力は、制御装置の電源から供給されるか、外部電源出力の定格がDC30 V以下のクラスIIでなければならない、出力には適切なサイズのヒューズを設ける必要があります(最大電流定格100/V(Vは電源の定格電圧または5 Aのいずれか小さい方))。

ディスクリート出力

MicroNetディスクリートI/O Smart-Plusモジュールのディスクリート出力は非絶縁です。絶縁は24/12ディスクリートFTMで行われます。ディスクリート出力リレーのフィールド配線については、第12章を参照してください。図7-19.に、ディスクリート出力配線構成の例を示します。

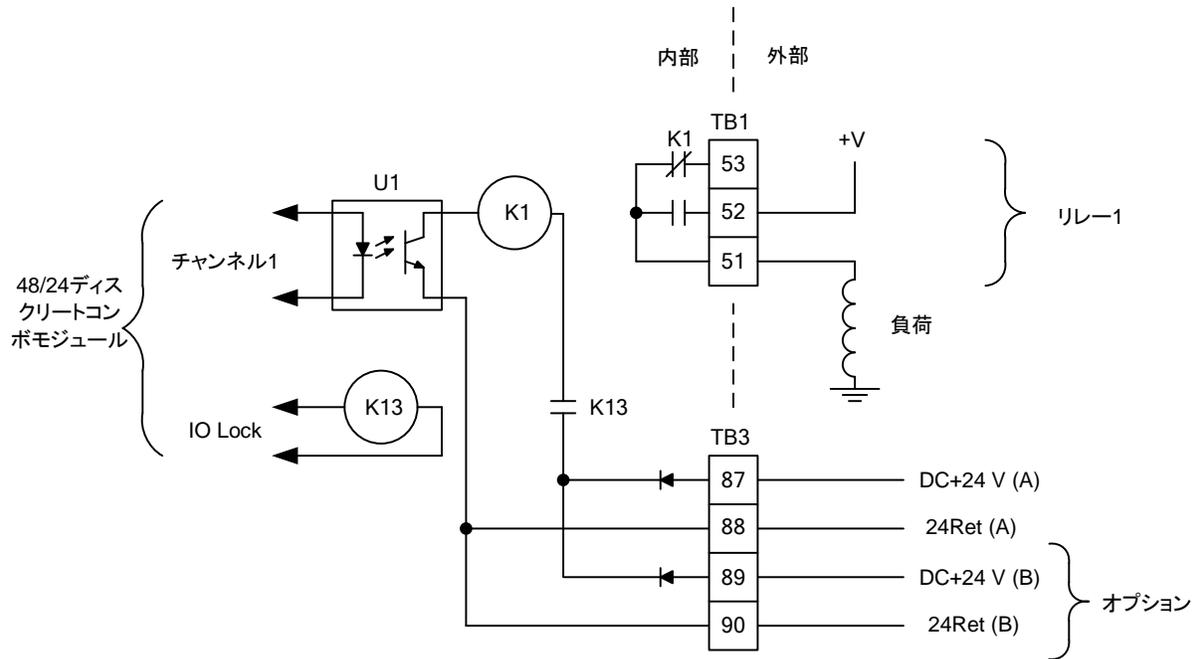


図 7-19. 24/12 ディスクリット FTM へのリレー出力インターフェース配線

構成上の注意

- リレー接点の各セットが、使用回路の電力要件を満たしていることを確認してください。
- 接続回路がより高い電力定格のリレー接点を要求する場合、中継リレーが必要です。
- 中継リレーまたは他の誘導負荷が必要な場合、サージ(誘導キックバック)保護を備えた中継リレーを使用することが推奨されます。不適切な接続は、重大な機器の損傷の原因となる可能性があります。

7.4.4 FTM の参考資料

FTMの詳細な配線については、第12章を参照してください。モジュール、FTM、およびケーブルの部品番号の相互参照については、付録Aを参照してください。

7.4.5 トラブルシューティング

7.4.5.1 障害検出(モジュールハードウェア)

各MicroNetディスクリットI/O Smart-Plusモジュールには、システムのリセット時に点灯する赤色のフォルトLEDがあります。CPUをリセットするとMicroNetディスクリットI/O Smart-Plusモジュールの初期化が行われますが、その間、CPUはフォルトLEDを点灯させます。CPUは、ソフトウェアに組み込まれた診断ルーチンを使用して各MicroNetディスクリットI/O Smart-Plusモジュールをテストします。診断テストが合格とならなかった場合、LEDは点灯したまま、または点滅します。テストに問題がない場合は、フォルトLEDと動作LEDが消灯します。診断および初期化後にMicroNetディスクリットI/O Smart-PlusモジュールのフォルトLEDが点灯する場合は、モジュールに障害があるか、間違っただけの端子に接続されている可能性があります。

表 7-3. LED の障害表示

フォルトLEDの点滅回数	障害
1	ウォッチドッグ障害
2	アプリケーションなし
3	フラッシュメモリ障害
4	例外障害
5	FPGA障害
6	不揮発性メモリエラー
7	カーネルウォッチドッグエラー
8	MFT障害
9	ソフトウェアスリップ
10	Ramメモリ障害
11	ソフトウェア障害

7.4.5.2 障害検出(I/O)

アプリケーションソフトウェアは、MicroNetディスクリットI/O Smart-Plusモジュールのハードウェア障害の検出に加えて、I/O障害を検出する場合があります。

ディスクリット出力障害:モジュールはFTM制御電圧を監視し、障害を通知します。アプリケーションソフトウェアは、障害が発生した場合の処置方法を決定します。

マイクロコントローラ障害:システムは、ソフトウェアウォッチドッグ、ハードウェアウォッチドッグ、およびVMEバス通信上のソフトウェアウォッチドッグを監視します。マイクロコントローラに障害が発生すると、すべての出力がシャットダウンされます。

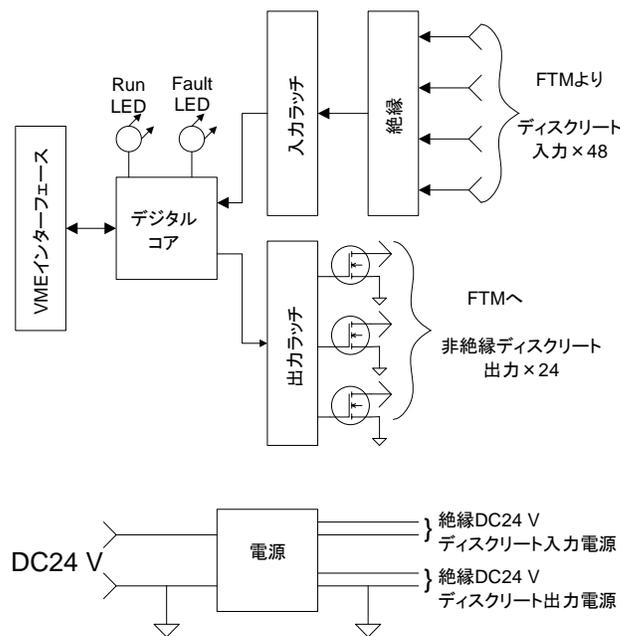


図 7-20. MicroNet ディスクリット I/O Smart-Plus モジュールブロック図

通常の制御動作中に、シャーシのすべてのMicroNetディスクリットI/O Smart-PlusモジュールのフォルトLEDが点灯した場合は、シャーシのCPUモジュールに障害がないか確認します。通常の制御動作中に、MicroNetディスクリットI/O Smart-PlusモジュールのフォルトLEDのみが点灯または点滅した場合は、正しいスロットに正しく取り付けられていることを確認してください。取付けに問題がない場合は、そのMicroNetディスクリットI/O Smart-Plusモジュールを交換してください。モジュールの障害が検知されると、その出力を無効にするか、電源を切る必要があります。

7.4.5.3 ディスクリート入力

ディスクリート入力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

1. 端子台の入力電圧を測定します。低電圧FTMの場合はDC16～32 V、高電圧FTMの場合はDC100～150 Vの範囲である必要があります。
2. 配線を確認してください。入力が開を示している場合は、端子台の接続が緩んでいないか、ケーブルの接続が外れていないか、誤って接続されていないか、端子台のジャンパがなくなっていないか確認してください。
3. アプリケーションソフトウェアの設定をチェックして、入力が正しく設定されていることを確認します。
4. 上記のすべてを確認したら、J1ケーブルとJ2ケーブルを入れ換えます。問題が別のチャンネルに移る場合は、ケーブルを交換してください。そうでない場合は、MicroNetディスクリートI/O Smart-Plusモジュールを交換してください。
5. 両方のケーブルに対応するMicroNetディスクリートSmart-Plusモジュールのいくつかのチャンネルで読み取り値が正しくない場合は、MicroNetディスクリートI/O Smart-Plusモジュールを交換してください。
6. モジュールを交換しても問題が解決しない場合は、FTMを交換してください。FTMの交換については、第15章「設置」の手順を参照してください。

7.4.5.4 ディスクリート出力

ディスクリート出力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

1. 配線をチェックして、端子台の接続が緩んでいないか、ケーブルの接続が外れていないか、誤って接続されていないか確認します。
2. リレー接点を流れる電流がリレー接点定格を超えていないことを確認します。
3. ソフトウェアの設定をチェックして、出力が正しく設定されていることを確認します。
4. 上記のすべてを確認したら、J1ケーブルとJ2ケーブルを入れ換えます。問題が別のチャンネルに移る場合は、ケーブルを交換してください。そうでない場合は、FTMでケーブルを交換し、J1がJ2を、およびJ2がJ1を駆動するようにします。問題が別のリレーに移る場合は、MicroNetディスクリートI/O Smart-Plusモジュールを交換してください。障害が同じリレーに残っている場合は、リレーまたはリレーモジュールを交換してください。第15章のリレーモジュールの交換手順を参照してください。リレーモジュールを交換しても問題が解決しない場合は、リレーモジュールとFTM間のケーブルを交換するか、FTM自体を交換してください。FTMの交換については、第15章の手順を参照してください。

7.5. 48/24ディスクリートコンボモジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻の第4章を参照してください。

7.6. 48チャンネルディスクリート入力モジュール

7.6.1 モジュールの説明

各48チャンネルディスクリート入力(48Ch DI)モジュールは、2本の低密度ディスクリートケーブルを介して2台の個別のFTMに接続されます。48Ch DIモジュールには、DC24 Vディスクリート入力／出力FTMおよびディスクリート入力(LED付き)FTM(このFTMモジュールの詳細については、第12章を参照)の2つのタイプのFTMがあります。DC24 Vディスクリート入力／出力FTMにはLEDがなく、ディスクリート入力(LED付き)FTMにはLEDがあります。モジュール上のすべてのI/OはFTMでアクセス可能であり、ソフトウェアの場所に応じてチャンネルに順番にラベルが付けられます(たとえば、FTMのディスクリート入力1はアプリケーションソフトウェアのディスクリート入力1になります)。



図 7-21. ディスクリート入力モジュール

このモジュールは、48個の独立したスイッチまたはリレー接点からディスクリート信号を受信し、そのデータをCPUに送信します。入力はMicroNet制御回路のバランスから光学的に絶縁されています。モジュールシステムは、DC24 Vディスクリート入力／出力FTMの外部接点に絶縁されたDC+24 V電源を提供します。ディスクリート入力(LED付き)FTMは、ウェット接点印加用外部電源を必要とします。

調整用のポテンショメータはなく、キャリブレーションは不要です。モジュールは、同じ部品番号の別の48Ch DIモジュールと調整なしで交換することができます。

7.6.2 モジュール仕様

チャンネル数:	48
入力タイプ:	光学的に絶縁されたディスクリート入力
入力閾値:	< DC8 V = OFF > DC16 V = ON
入力電流:	3 mA @ DC24 V
接点電源:	絶縁されたDC24 V、0.3 Aを供給

7.6.3 設置

モジュールは、制御装置シャーシのカードガイドに差し込み、マザーボードに接続します。モジュールは、フロントパネルの上部と下部の2本のネジで固定します。モジュールの上下に2つのハンドルがあり、外側に押すことでボードは移動し、マザーボードのコネクタから外れます。

各48Ch DIモジュールは、2本の低密度ディスクリートケーブルを介して2台のDC24 Vディスクリート入力／出力FTMまたはディスクリート入力(LED付き)FTMに接続されます。モジュール上のすべてのI/OはFTMでアクセス可能であり、ソフトウェアの場所に応じてチャンネルに順番にラベルが付けられます(たとえば、FTMのディスクリート入力1はアプリケーションソフトウェアのディスクリート入力1になります)。J1に取り付けられているFTMはチャンネル1~24を処理し、J2に取り付けられているFTMはチャンネル25~48を処理します。システム設置構成については、図7-22を参照してください。

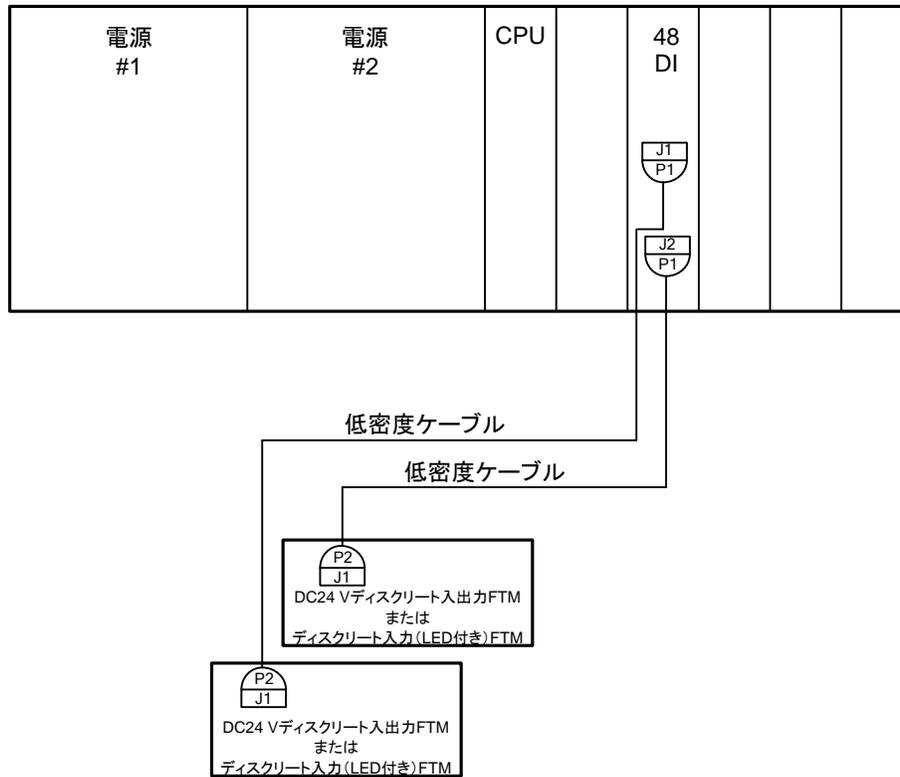


図 7-22. 48Ch DI モジュールと 2 台の FTM

各48Ch DIモジュールは48個の接点入力を受け入れます。ウェット接点印加電圧は、48Ch DIモジュールの内部電源によって供給することができます。電源は300 mAしか供給できないため、ディスクリット入力(LED付き)FTMと組み合わせて使用しないでください。外部電源(DC18~32 V)が供給される場合は、ディスクリット入力(LED付き)FTMを使用することができます。図7-23.および7-24.に、内部または外部電源に基づいた異なるディスクリット入力配線構成を示します。

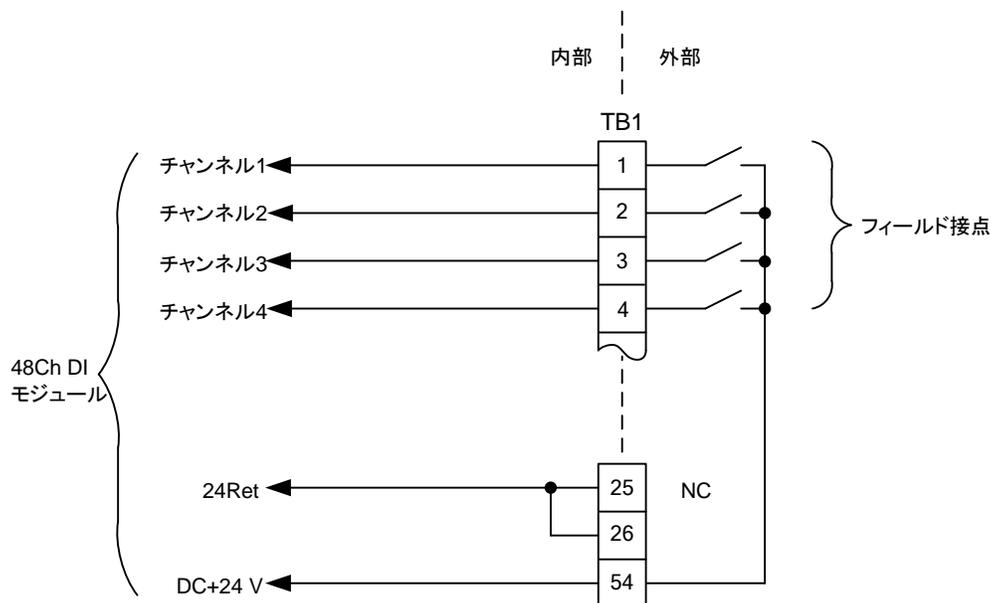


図 7-23. 内部電源を使用する場合の DC24 V ディスクリート入出力 FTM へのディスクリート入インターフェースの配線

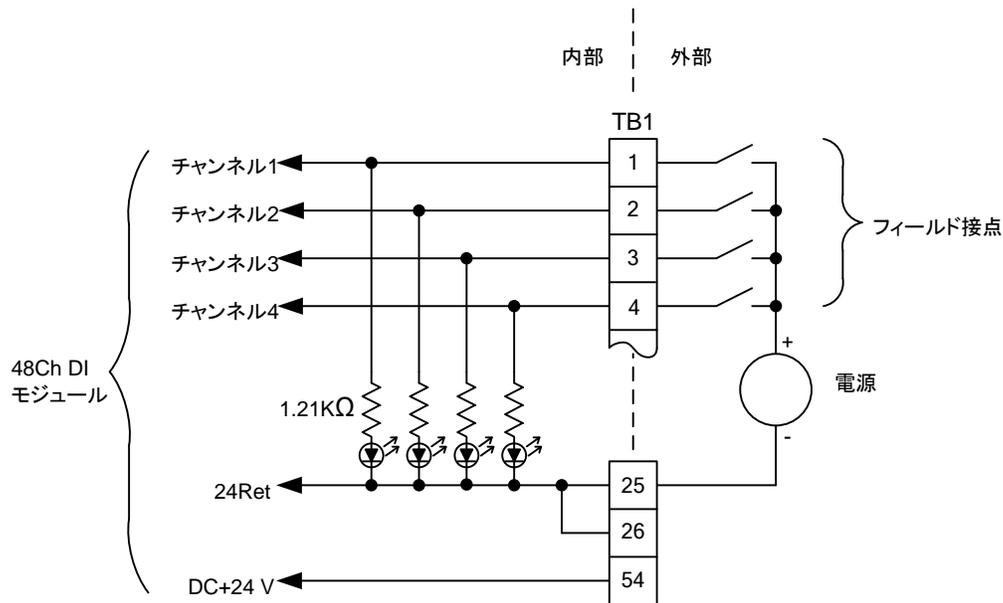


図 7-24. 外部電源を使用する場合のディスクリート入力(LED 付き)FTM へのディスクリート入インターフェースの配線

構成上の注意:

- ディスクリート入力配線については、第12章を参照してください。
- すべての接点入力はドライ接点を受け入れます。

7.6.4 FTMの参考資料

FTMの詳細配線については、第12章を参照してください。モジュール、FTM、ケーブルの部品番号相互参照については、付録Aを参照してください。

7.6.5 トラブルシューティング

障害検出(モジュールハードウェア)

各48Ch DIモジュールには、システムのリセット時に点灯する赤色のフォルトLEDがあります。CPUをリセットすると48Ch DIモジュールの初期化が行われますが、その間、CPUはフォルトLEDを点灯させます。CPUがアプリケーションプログラムの実行を開始し、ボードの存在を確認すると、CPUモジュールはVMEバスを介してフォルトLEDを消灯します。

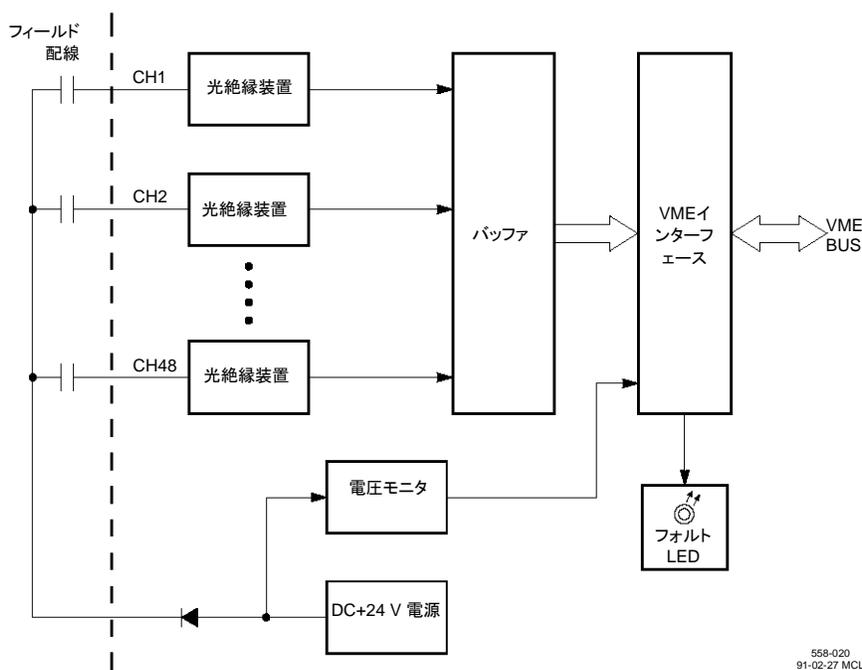


図 7-25. ディスクリート入力モジュールブロック図

図7-25.に、ディスクリート入力モジュールのブロック図を示します。モジュールは、48個ものフィールドスイッチおよびリレーから情報を受け取ります。フィールド配線は、各チャンネルの光絶縁装置によってMicroNet回路から絶縁されています。各ディスクリート入力の状態は、光絶縁装置を介してバッファに渡されます。そして、CPUがVMEインターフェースを介して各チャンネルのデータを取得します。

通常の制御動作中にシャーシの48個のDIモジュールすべてのフォルトLEDが点灯した場合は、シャーシのCPUモジュールに障害がないか確認してください。

ディスクリート入力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

1. FTMの端子台で入力電圧を測定します。DC16～32 Vの範囲である必要があります。
2. 配線を確認してください。入力が開を示している場合は、端子台の接続が緩んでいないか、ケーブルの接続が外れていないか、誤って接続されていないか、端子台のジャンパがなくなっていないか確認してください。
3. アプリケーションソフトウェアの設定をチェックして、入力が正しく設定されていることを確認します。
4. 48 DIモジュールの他のチャンネルも機能していない場合は、48 DIモジュールのヒューズを確認します。モジュールの交換については、第15章の手順を参照してください。このヒューズはモジュールの下部から視認および交換することができます。ヒューズが切れている場合は、配線の問題を修正し、同じタイプ、同じ定格の、新しいヒューズと交換してください。
5. 上記のすべてを確認したら、J1ケーブルとJ2ケーブルを入れ換えます。問題が別のチャンネルに移る場合は、ケーブルを交換してください。そうでない場合は、48 DIモジュールを交換してください。
6. モジュールを交換しても問題が解決しない場合は、FTMを交換してください。FTMの交換については、第15章の手順を参照してください。

7.7. 32チャンネルディスクリット出力モジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻の第4章を参照してください。

7.8. 64チャンネルディスクリット出力モジュール

7.8.1. モジュールの説明



図 7-26. ディスクリット出力モジュール

このMicroNet制御装置は、フィールド配線から原動機へディスクリット出力を提供することができます。このタイプのディスクリット出力(DO)モジュールはそれぞれ、CPUモジュールからの命令に従って64個の出力を個別に制御することができます。これらのモジュールにはポテンシオメータがなく、キャリブレーションは不要です。モジュールは、同じ部品番号の別のモジュールと調整なしで交換することができます。64Ch DOモジュールには、いくつかの異なるFTM I/O構成があります。モジュールは、2つの32Chリレーモジュール、4つの16Chリレーモジュール、または2つのタイプの組み合わせに接続することができます(リレーモジュールの詳細については、第12章を参照してください)。

7.8.2 モジュール仕様

チャンネル数: 64

更新時間: 5ミリ秒

出カタイプ: Woodwardリレーインターフェースモジュールでの使用を目的としたオープンレインドライバ。

フォルト検出リードバック: 出力チャンネルステータス、リレーステータスはありません。

システム障害: CPUとの通信が失われると、出力はオフになります。

16Chリレーモジュール、および32Chリレーモジュールの出力仕様については、第12章を参照してください。

7.8.3 設置

モジュールは、制御装置シャーシのカードガイドに差し込み、マザーボードに接続します。モジュールは、フロントパネルの上部と下部の2本のネジで固定します。モジュールの上下に2つのハンドルがあり、外側に押すことでボードは移動し、マザーボードのコネクタから外れます。

このモジュールは、CPUからデジタルデータを受け取り、64個の非絶縁リレードライバ信号を生成します。システム内のすべてのディスクリット出力モジュールは、それぞれ16個または32個のリレーを備える1つまたは複数のWoodwardリレーモジュールに接続します。これらのリレーの接点は、フィールド配線に接続します。

リレー用に独立したDC24 V電源を用意する必要があります。この電源はこのモジュールには用意されていません。十分な電流を供給できることを前提として、マルチ出力メイン電源の1つのセクションを使用するか、単一出力メイン電源からの電力を使用することができます。

各64Ch DOモジュールは、2本の低密度ディスクリットケーブルを介して2つの32Chリレーモジュールまたは2つの16Chリレーモジュールに接続されます。これらのリレーモジュールは、さらに2本の低密度ケーブルで2つの16Chリレーモジュールとデジチェーン接続されます。システムの設置構成については、図7-27.を参照してください。

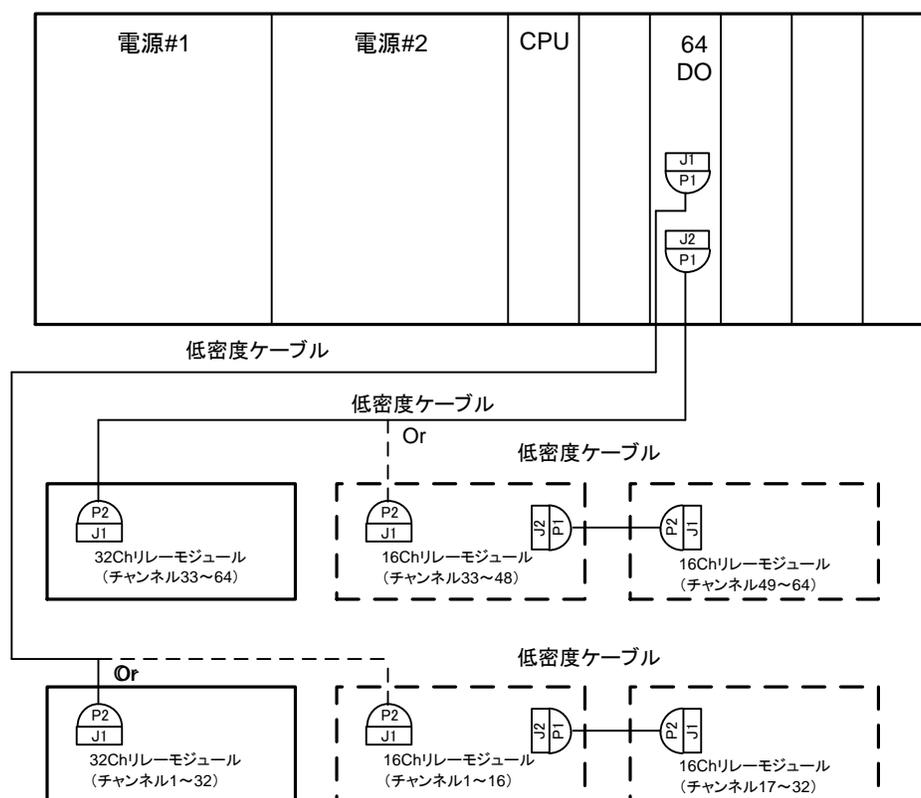


図 7-27. 64Ch DO モジュールとリレーモジュール

ディスクリット出力リレーのフィールド配線については、第12章を参照してください。

図7-28.および図7-29.に、異なるディスクリット出力配線構成の例を示します。

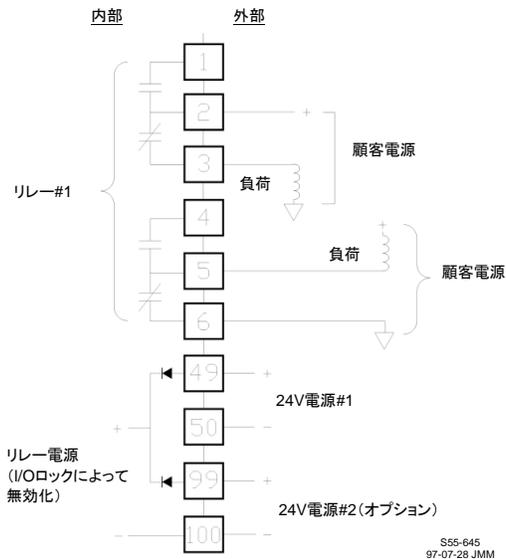


図 7-28. 16Ch リレーモジュールへのリレー出力インターフェース配線

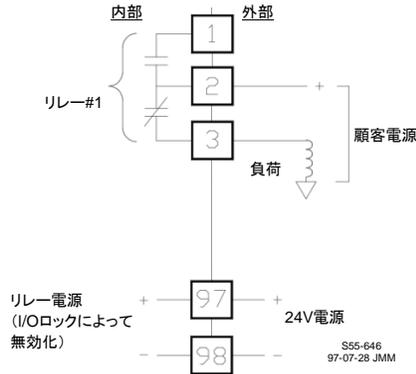


図 7-29. 32Ch リレーモジュールへのリレー出力インターフェース配線

構成上の注意

リレー接点の各セットが、使用回路の電力要件を満たしていることを確認してください。接続回路がより高い電力定格のリレー接点を要求する場合、中継リレーが必要です。中継リレーまたは他の誘導負荷が必要な場合、サージ（誘導キックバック）保護を備えた中継リレーを使用することが推奨されます。不適切な接続は、重大な機器の損傷の原因となる可能性があります。

7.8.4 FTMの参考資料

64Ch DOモジュールは、32Ch DOモジュールと同じリレーモジュールを使用しています。前節を参照してください。

7.8.5 トラブルシューティング

64Ch DOモジュールは、32Ch DOモジュールと同じリレーモジュールを使用しており、トラブルシューティングのアプローチは32Ch DOモジュールと同じです。前節を参照してください。

第8章 アナログI/Oモジュール

8.1. はじめに

この章は、アナログI/Oモジュールとして分類されるモジュールに関する情報について述べます。アナログI/Oモジュールには、単一機能タイプモジュールと、コンビネーションモジュールの2種類があります。コンビネーションモジュールは、複数の種類の入力または出力で構成されます。単一機能タイプモジュールは、すべてが4~20 mAの入力など、単一種類のI/Oで構成されます。

8.2. コンビネーションI/Oモジュール

Woodwardには、7種類のアナログコンビネーションI/Oモジュールがあります。これらについては、8.3節~8.8節および8.31節で説明します。

8.3. TMR 24/8アナログモジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.4. TMRアナログコンボモジュール

8.4.1 モジュールの説明

各高密度アナログコンボモジュールには、4つの速度センサー入力、8つのアナログ入力、4つのアナログ出力、2つの比例アクチュエータドライバ出力用の回路があります。速度センサー入力は磁気ピックアップまたは近接プローブ、アナログ入力は4~20 mA、アクチュエータドライバは4~20 mAまたは20~160 mAを使用することができます。

アナログコンボモジュールには3つの構成があります。1つは4~20 mAに設定されたアナログ入力を持ち、他の2つは0~5 Vに設定されています。0~5 Vのモジュールは、TMR用です。具体的な部品番号については、付録Aを参照してください。モジュールに加えて、FTM構成により、0~5 Vまたは4~20 mAのAIが利用可能かどうか決まります。単一システムでは、4~20 mAまたは0~5 Vのいずれかのアナログコンボモジュールが2本のアナログケーブルを介して1つのアナログコンボFTMに接続されます。すべてのI/OはFTMでアクセス可能であり、チャンネルにはソフトウェアの場所に対応するラベルが付けられています。FTMのアナログ入力1は、アプリケーションソフトウェアのアナログ入力1になります。

このモジュールにはポテンシオメータがなく、キャリブレーションは不要です。アナログコンボモジュールは、同じ部品番号の別のモジュールと調整なしで交換することができます。



図 8-1. アナログコンボモジュール

8.4.2 モジュールの仕様

デジタル速度センサー入力

チャンネル数: 4
更新時間: 5ミリ秒

MPU入力定格

入力周波数: 100~25000 Hz
入力振幅: 1~25 Vrms
入力インピーダンス: 2000 Ω
絶縁電圧: 500 Vrms
分解能: 最小12ビット(選択周波数範囲全域において)
精度: 0.03%フルスケール、最小

近接プローブ入力定格

入力周波数: 0.5~25000 Hz
入力振幅: モジュールへDC3.5~32 V入力
利用可能電源: DC12 Vまたは24 V、最大50 mA
絶縁電圧: 0 Vrms
分解能: 最小12ビット(選択周波数範囲全域において)
精度: 0.03%フルスケールにソフトウェア較正
ヒューズ: チャンネルごとにDC24 V 100 mA ヒューズ、DC12 V短絡保護
タイムスタンプ: LowイベントおよびLowラッチで分解能5ミリ秒

アナログ入力定格

チャンネル数: 8
更新時間: 5ミリ秒
入力範囲: 0~25 mA

重要

最大入力電圧範囲は、モジュールごとに4.975~5.025Vの間で変化します。

絶縁:	0 VRMS、-60 dB CMRR、DC200 Vコモンモード除去電圧、ガルバニック絶縁なし
入力インピーダンス:	200 Ω
アンチエイリアスフィルタ:	2極 @ 10ミリ秒
分解能:	16ビット
精度:	25 mAフルスケールで0.1%にソフトウェア較正
温度ドリフト:	最大275 ppm/C
ヒューズ:	チャンネルごとに100 mAヒューズ
タイムスタンプ:	Lowイベントおよびラッチ、Highイベントおよびラッチで分解能5ミリ秒

4~20 mAアナログ出力定格

チャンネル数:	4
更新時間:	5ミリ秒
ドライバ:	パルス幅変調 (PWM)
PWM周波数:	6.14 kHz
フィルタ:	3極 @ 500 μs
電流出力:	4~20 mA電流出力範囲:0~25 mA
絶縁:	0 Vrms
最大負荷抵抗:	600 Ω (負荷 + 配線抵抗)
電流リードバック:	11ビット
リードバック絶縁:	-60 dB CMRR、DC200 Vコモンモード
分解能:	11ビット
精度:	25 mAフルスケールで0.2%にソフトウェア較正
温度ドリフト:	最大125 ppm/C
リードバック精度:	25 mAフルスケールで0.2%
リードバック温度ドリフト:	最大400 ppm/C

アクチュエータドライバ出力定格

チャンネル数:	2
更新時間:	5ミリ秒
ドライバ:	PWM(比例のみ)、シングルまたはデュアルコイル
PWM周波数:	6.14 kHz
フィルタ:	3極 @ 500 μs
電流出力:	4~20 mAまたは20~160 mA、ソフトウェアで選択
電流出力範囲:	0~24 mAまたは0~196 mA、選択された範囲による
絶縁:	0 Vrms
最大アクチュエータ抵抗	20~160 mA出力で45 Ω、4~20 mA出力で360 Ω
リードバック	アクチュエータソースおよびリターン電流
リードバック絶縁	-60 dB CMRR、DC200 Vコモンモード
デイズ電流	25 Hz、固定デューティサイクル、振幅はソフトウェアで変更可能
分解能	25または200 mAレンジで11ビット
精度	25または200 mAレンジの0.2%にソフトウェア較正
温度ドリフト	最大125 ppm/C
リードバック精度	25または200 mAレンジの0.1%
リードバック温度ドリフト	最大150 ppm/C

8.4.3. 設置

モジュールは、制御装置シャーシのカードガイドに差し込み、マザーボードに接続します。モジュールは、フロントパネルの上部と下部の2本のネジで固定します。モジュールの上下に2つのハンドルがあり、外側に押すことでボードは移動し、マザーボードのコネクタから外れます。

3つのTMRアナログコンボモジュール(MPUおよびアナログI/Oモジュール)が、6本のアナログケーブル(各モジュールから2本)を介して2つのFTMIに接続されます。各MPUおよびアナログI/Oモジュールには、フロントパネルに2つのDサブコネクタがあります。上部のDサブコネクタには、チャンネルの前半(速度センサーチャンネル1および

2、アクチュエータチャンネル1、アナログ出力チャンネル1および2、アナログ入力チャンネル1～4)が含まれ、下部のサブDコネクタにはI/Oチャンネルの後半が含まれます。図8-2.の例を参照してください。

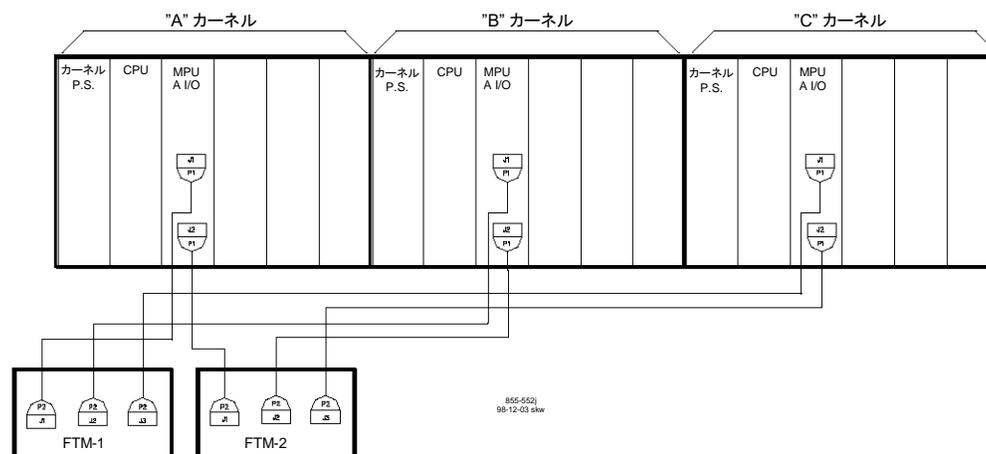


図 8-2. フォルトトレラントシステムの構成例

8.4.3.1. フィールド配線

TMRアナログコンボFTMの詳細な配線接続については、第12章を参照してください。信号の種類ごとに、以下の例に従って各チャンネルを配線します。

注記: アナログコンボモジュールは、落雷によるサージやケーブルが30 mを超える場合の大電流誘導負荷のスイッチオフなどの重大な接地「バウンス」イベント中において、速度入力に偏りが生じます。設置場所にこのグラウンドバウンス過渡電流が存在し、アナログコンボモジュールの信号読み取り値に影響している場合、GAPでI/O応答時間をフィルタリングして偏りを無視するか、MicroNet TMRのケーブル接続を介在アイソレータを使って行います。

8.4.3.2. 速度センサー入力

MPUと近接プローブの入力が読み取られ、速度がアプリケーションプログラムに提供されます。必要に応じて、アプリケーションソフトウェアを介して微分出力が提供されます。速度センサー入力は、アナログコンボモジュールによってフィルタリングされます。フィルタ時定数は、アプリケーションソフトウェアプログラムで8ミリ秒または16ミリ秒に選択することができます。ほとんどのアプリケーションは、8ミリ秒が適用可能です。非常に低速なアプリケーションでは、16ミリ秒が必要になる場合もあります。速度レンジによってモジュールが検出する最大速度が決定されます。ソフトウェアの制御出力は、速度レンジの50分の1の最小速度を検出します。これにより、速度センサーの故障を検出して、非常に低い速度において更新時間が遅いことによる速度超過を防ぐことができます。GAPブロックのモニタ出力は、速度レンジに関係なく、0.5 Hzまで読み取ります。アプリケーションは、適用可能なMPUと近接プローブの任意の組み合わせ、および速度レンジの任意の組み合わせを使用できます。

モジュールの4つの速度チャンネルのいずれも、パッシブ磁気ピックアップユニット(MPU)または近接プローブを使用することができます。各速度入力チャンネルは、1つのMPUまたは1つの近接プローブのみを使用することができます。

近接プローブを使って、非常に低い速度を検知することができます。近接プローブでは、0.5 Hzまでの速度を検出することができます。オープンコレクタタイプの近接プローブに接続する場合、供給された近接プローブ電圧とFTMへの近接プローブ入力の間にはプルアップ抵抗が必要です。電源システムの近接プローブへの各速度入力には、個別にヒューズが設けられたDC12 VとDC24 Vの電源が提供されます(FTMIにある100 mAヒューズを使用)。オープンコレクタタイプの近接プローブと接続する場合、外部プルアップ抵抗が必要です。MPU/近接プローブの配線例については、図8-3.を参照してください。チャンネル1はMPU接続、チャンネル2は24 V近接接続、チャンネル3は12 V近接接続を示します。近接プローブを接続するときは、潜在的なノイズ干渉を排除するために、必ず未使用のMPU接続にジャンパを設けてください。

重要

ロータに連結された補助シャフトに取り付けられたギアを使って速度を検出することは推奨されません。補助シャフトは、ロータよりもゆっくりと回転する傾向があり(速度検出の分解能を低下させる)、かつカップリングギアのバックラッシュがあるため、最適な速度制御が得られません。安全上の理由から、速度検知装置がシステムのロータカップリングの機械駆動側に連結されたギアから速度を検出することも推奨されません。

重要

速度センサー入力チャンネルがMPUまたは近接プローブ入力として配線されている場合、未使用のMPU/ProxはFTMでジャンパしなければなりません。入力チャンネルを使用しない場合、MPUとProxの両方の入力をジャンパしなければなりません。図8-3の例を参照してください。

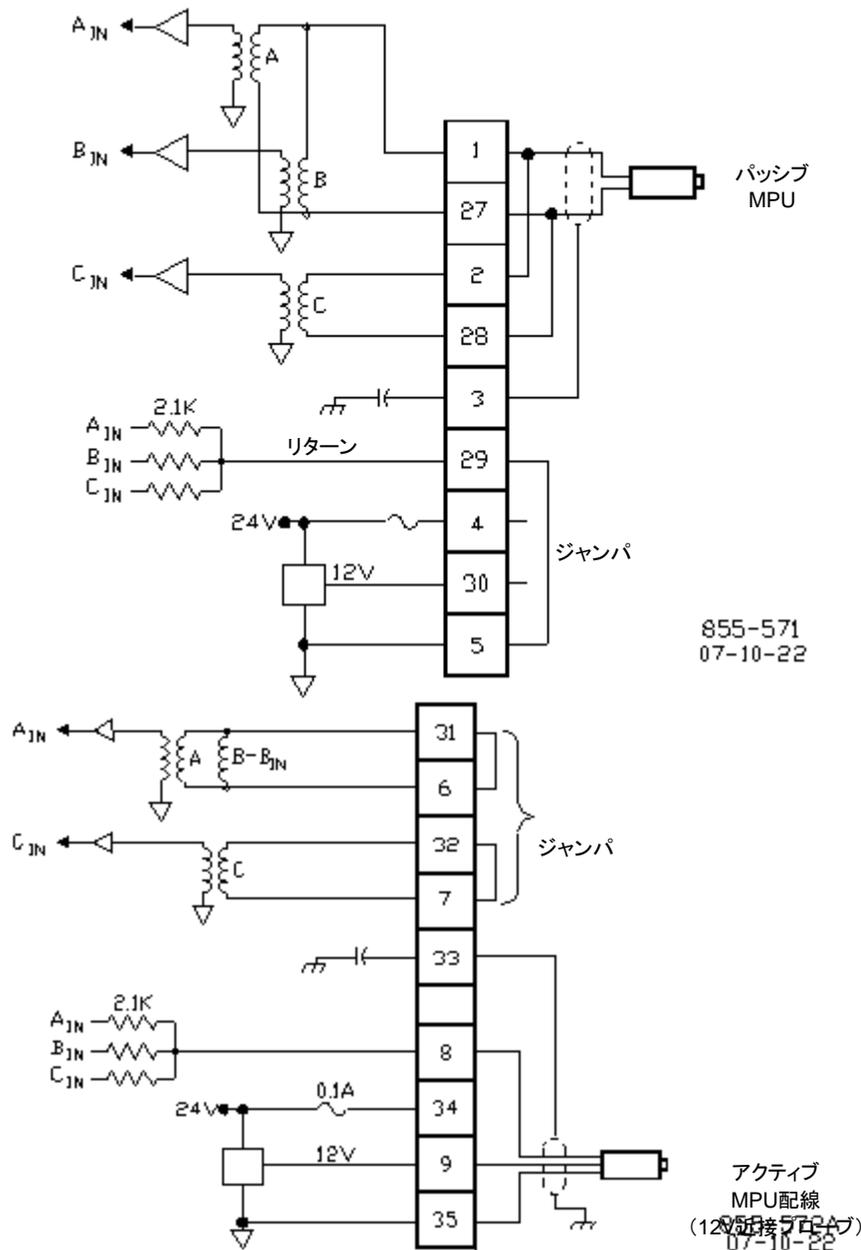


図 8-3. TMR アナログコンボ FTM への MPU/近接インターフェース配線

アナログ入力

TMR FTMのため、TMRアナログ入力は電流タイプでなければなりません。具体的な部品番号については、付録Aを参照してください。すべてのモジュールが同じケーブルとFTMを使用します。

すべての電流入力は、2線式非接地（ループ給電）トランスデューサまたは絶縁型（自己給電）トランスデューサで使用することができます。すべてのアナログ入力にはDC200 Vのコモンモード除去があります。制御装置のコモンに対してDC200 Vを超える可能性がある非絶縁デバイスに接続する場合、誤った読み取り値を生成する可能性のあるリターン電流経路を遮断するために、ループアイソレータの使用が推奨されます。すべての電流入力は、入力に200Ωの抵抗を使用します。

電流入力チャンネルは、それぞれの4～20 mAトランスデューサに電力を供給することができます。この電源は、各チャンネルの100 mAヒューズで保護されており、モジュールを不注意による短絡に起因する損傷から保護します。DC24 V出力は、±10%の変動範囲でDC24 Vを提供することができます。FTMにある端子を介して電源接続を行うことができます。4～20 mAの電流入力配線については、図8-4.を参照してください。

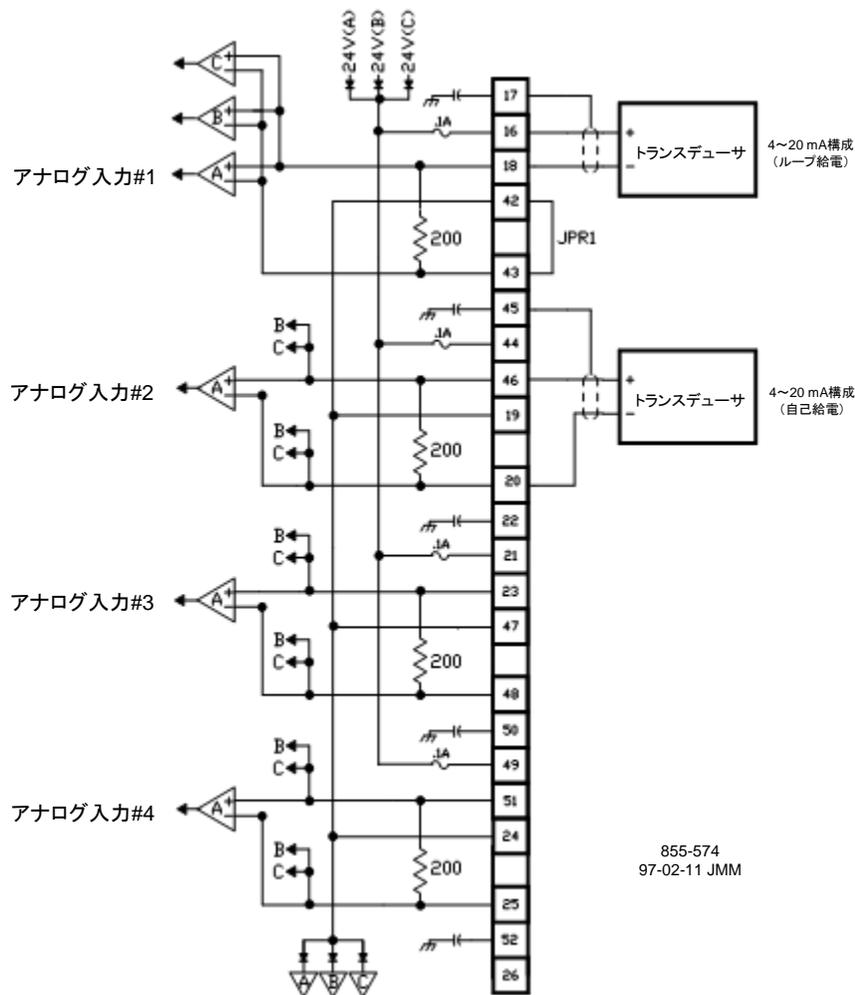


図 8-4. アナログコンボモジュール FTM への電流入力配線

電圧入力チャンネルでは、自己給電式の電圧トランスデューサのみを使用する必要があります。フルスケールレンジが5Vを超えてはなりません。DC0～5 V電圧トランスデューサの入力配線については、図8-5.を参照してください。

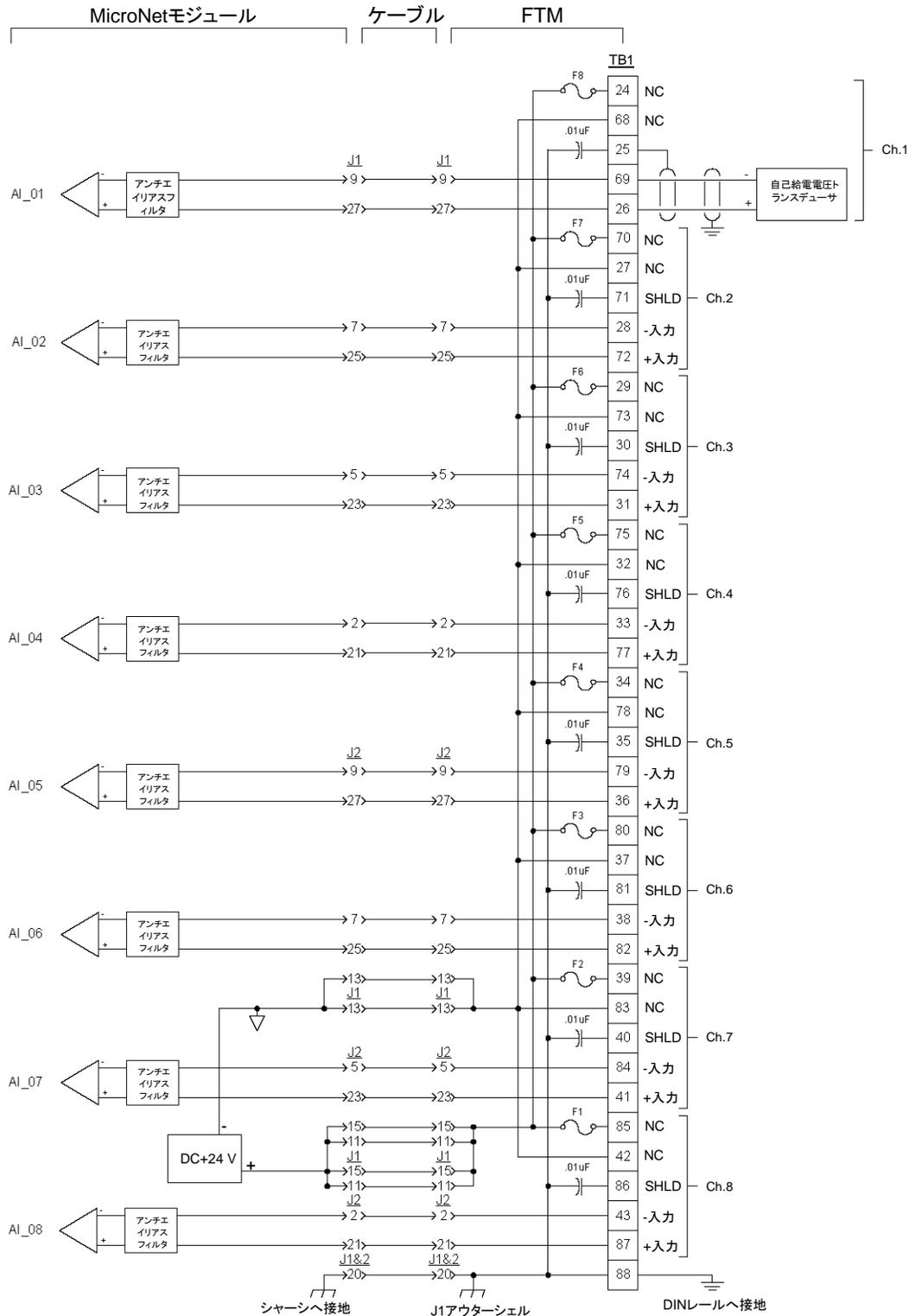


図 8-5. アナログコンボモジュール FTM(シプレックス)への電圧入力配線

アナログ出力

アナログ出力は4~20 mAで、フルスケールレンジは0~25 mAです。各出力は、障害検出のために出力ソース電流を監視します。すべてのアナログ出力を個別に無効にすることができます。チャンネル障害またはモジュール障害が検出されると、アプリケーションプログラムが障害を通知し、チャンネルまたはモジュールを無効にし、システムの計算または制御でのデータの使用を停止します。

アナログコンボモジュールには、4～20 mAの4つの電流出力ドライバがあります。すべてのアナログ出力は、最大600 Ωの負荷（負荷 + 配線抵抗）を駆動することができます。絶縁されていないデバイスと接続する場合は、グラウンドループやその他の障害を防ぐように注意する必要があります。4～20 mAの出力配線の例については、図8-6を参照してください。

アクチュエータ出力

アクチュエータ出力は、4～20 mAまたは20～160 mAに設定することができます。設定はアプリケーションソフトウェアを介して行われます。ジャンパまたはスイッチでハードウェアを変更する必要はありません。障害検出のために、各出力は出力ソース電流と出力リターン電流を監視します。すべてのアクチュエータ出力を個別に無効にすることができます。チャンネル障害またはモジュール障害が検出されると、アプリケーションプログラムは障害を通知し、チャンネルまたはモジュールを無効にし、システムの計算または制御でのデータの使用を停止します。

各出力のアプリケーションソフトウェアでディザを提供することができます。ディザは、DCアクチュエータ駆動電流に5ミリ秒パルスで変調された低周波数（25 Hz）信号で、リニア型アクチュエータの摩擦による固着を低減します。Woodward TMタイプのアクチュエータは一般的にディザが必要です。ディザの振幅は、アプリケーションソフトウェアで変更することができます。アクチュエータの配線の例については、図8-6を参照してください。

重要

デュアルコイルアクチュエータの場合、2つのアクチュエータドライバ出力を使用しなければなりません。

構成上の注意

- 4～20 mAアクチュエータ出力ドライバの最大インピーダンスは360 Ω（アクチュエータインピーダンス + 配線抵抗）です。
- 20～160 mAアクチュエータ出力ドライバの最大インピーダンスは45 Ω（アクチュエータインピーダンス + 配線抵抗）です。
- 各アクチュエータドライバは、そのソースとリターン電流を感知して、過電流および低電流のアラームとシャットダウンを行います。

8.4.4. FTMの参考資料

アナログコンボFTMフィールド配線の詳細については、第12章を参照してください。適切なモジュール、FTM、およびケーブル部品番号については、付録Aを参照してください。

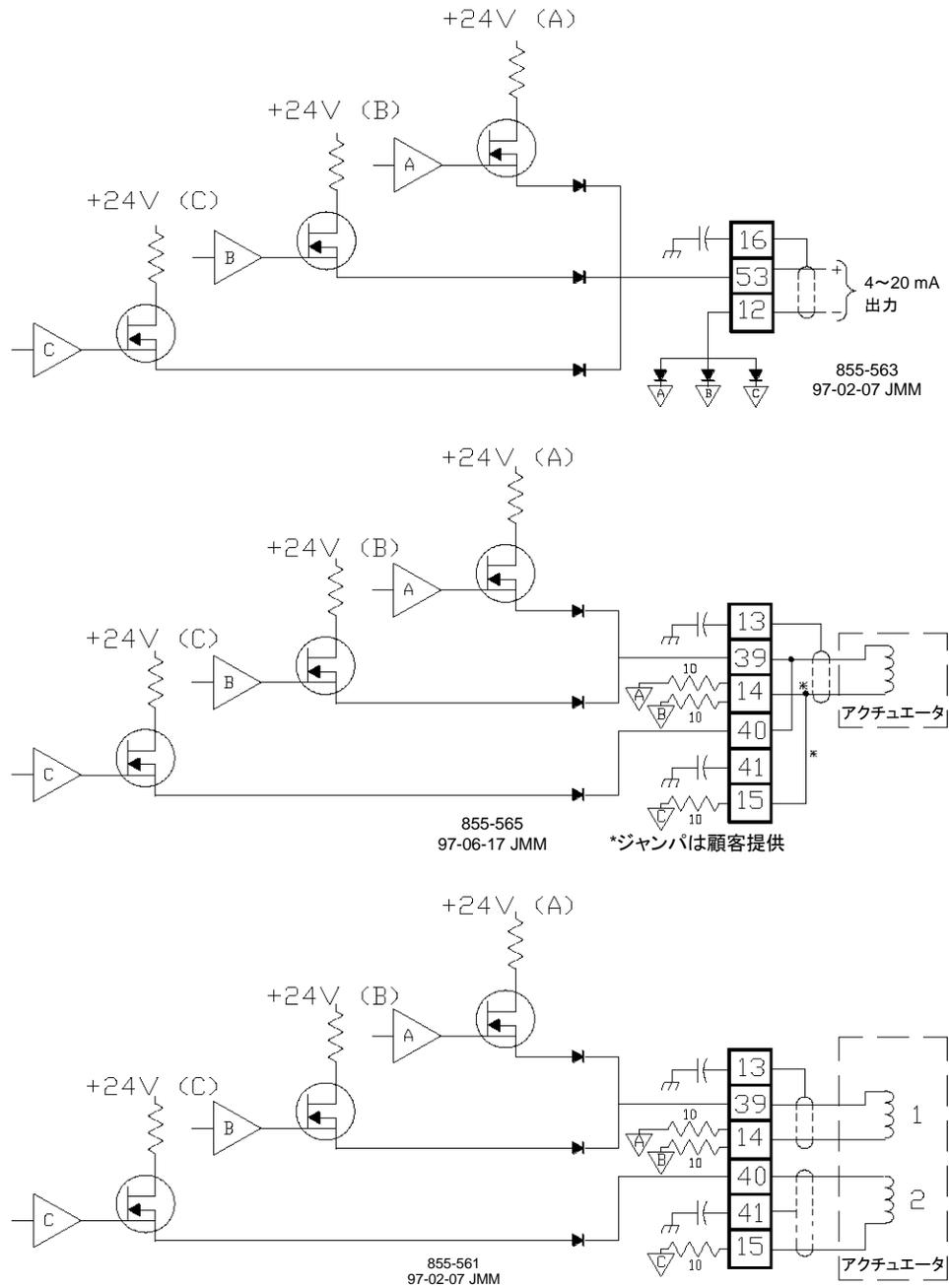


図 8-6. アナログコンボ FTM へのアナログ出力とアクチュエータの配線

8.4.5 トラブルシューティング

8.4.5.1 障害検出(モジュールハードウェア)

各アナログコンボモジュールには、システムのリセット時に点灯する赤色のフォルトLEDがあります。CPUをリセットするとモジュールの初期化が行われますが、その間、CPUはフォルトLEDを点灯させます。CPUは、ソフトウェアに組み込まれた診断ルーチンを使用してモジュールをテストします。診断テストが合格とならなかった場合、LEDは点灯したまま、または点滅します。テストが問題なく行われると、LEDは消灯します。診断および初期化が行われた後でモジュールのフォルトLEDが点灯する場合は、アナログコンボモジュールに障害があるか、間違ったスロットに取り付けられている可能性があります。

表 8-2. LED 障害表示

LED点滅回数	障害
1	ハードウェアウォッチドッグ、CPUロック障害、リセット障害
2	マイクロコントローラの内部RAMテスト不合格
3	外部RAMテスト不合格
4	予期しない例外エラー
5	デュアルポートRAMテスト不合格
6	EEPROM障害
7	通信ウォッチドッグのタイムアウト

8.4.5.2 障害検出(I/O)

モジュールのハードウェア障害の検出に加えて、アプリケーションソフトウェアはI/O障害を検出することができます。

アナログ入力障害: アプリケーションソフトウェアは、HighおよびLowラッチ設定点を設定して入力障害を検出することができます。

速度センサー入力障害: アプリケーションソフトウェアは、HighおよびLowラッチ設定点を設定して入力障害を検出することができます。Lowラッチ設定値は、周波数レンジの50分の1より大きくなければなりません。

アナログ出力ドライバ障害: モジュールはソース電流を監視し、障害を通知します。アプリケーションは、障害が発生した場合の処置を決定します。

アクチュエータドライバまたは負荷障害: モジュールはソースおよびリターン電流を監視し、障害を通知します。アプリケーションは、障害が発生した場合の処置を決定します。

マイクロコントローラ障害: システムは、ソフトウェアウォッチドッグ、ハードウェアウォッチドッグ、およびVMEバス通信上のソフトウェアウォッチドッグを監視します。マイクロコントローラに障害が発生すると、すべての出力がシャットダウンされます。

トラブルシューティングガイド

通常の制御動作中に、シャーシのすべてのTMRアナログコンボI/OモジュールのフォルトLEDが点灯した場合は、カーネルのCPUモジュールに障害がないか確認します。通常の制御動作中に、MPUとアナログI/OモジュールのフォルトLEDのみが点灯または点滅した場合は、正しいスロットに正しく取り付けられていることを確認してください。取付けに問題がない場合は、そのMPUとアナログI/Oモジュールを交換してください。第14章「取付けおよび交換手順」のモジュール交換手順を参照してください。モジュール障害が検出された場合、その出力を無効にするか、電源を切る必要があります。

速度センサー入力

MPU。速度センサー入力为正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

- 第14章「設置と交換の手順」の「シールドと接地」の節に従って、ケーブルがシールドされ、シールドが適切に接地されていることを確認してください。
- 端子台の入力電圧を測定してください。1~25 VRMSの範囲である必要があります。
- 信号波形がきれいで、二重ゼロ交差がないことを確認します。
- グラウンド接続が存在しないこと、および生じる60 Hz信号が存在しないことを確認します。
- 周波数を測定します。100 Hz~25 kHzの範囲である必要があります。

各カーネルへの個々の入力を確認してください。AおよびBは入力を読み取る必要があり、端子台にジャンパが取り付けられている場合はCもこの入力を読み取る必要があります。アプリケーションソフトウェアには、各モジュールから1つずつ、合計3つの数値が含まれている必要があります。ジャンパがインストールされていない場合のカーネルCを除き、数値は互いに0.1%以内でなければなりません。

図8-3.に従って、未使用のMPU/Prox入力がジャンパされていることを確認します。



注意

以下の措置は、原動機がシャットダウンする原因となる場合があります。すべてのMPUおよびアナログI/Oモジュールがほぼ同じ数値を読み取っているけれども正しい読み取り値ではない場合は、手順1に進みます。2つのMPUモジュールとアナログI/Oモジュールが正しい読み取りであるけれども1つは正しく読み取っていない場合は、手順2に進みます。

1. 配線を確認してください。入力が0を示している場合は、端子台の接続の緩み、ケーブルの外れ、誤接続がないか確認します。アプリケーションソフトウェアの設定をチェックして、入力が正しく設定されていることを確認します。接続とアプリケーションソフトウェアに問題がなく正しい電圧が端子台に印加されているけれども、すべてのMPUおよびアナログI/Oモジュールが0 Vを示している場合（メータで確認）、FTM#1とFTM#2を入れ替えます。第14章「設置と交換の手順」のFTM交換手順を参照してください。FTMの問題が続く場合、FTMを交換します。FTMはトレースといくつかのディスクリットコンポーネントのみで構成されているため、故障が発生することはほとんどありません。

2. 1つまたは2つのMPUおよびアナログI/Oモジュールが正しい数値を読み取っているけれども、他のモジュールが正しくない場合は、動作していないチャンネルを持つモジュールのアプリケーションソフトウェア設定を確認してください。また、ケーブルが正しく接続されていることを確認してください。Cカーネルが機能していないけれどもAカーネルとBカーネルは機能している場合は、端子台ジャンパが取り付けられていることと、MPUが3つの入力を駆動できることを確認してください。読み取り値がまだ正しくないけれども、MPUおよびアナログI/Oモジュールからの他の読み取り値が正しい場合、MPUとアナログI/Oモジュールを取り外し、J1およびJ2ケーブルを交換します。第14章「設置と交換の手順」のモジュール交換手順を参照してください。問題が別のチャンネルに移る場合は、ケーブルを交換します。そうでない場合は、MPUとアナログI/Oモジュールを交換します。同じMPUおよびアナログI/Oモジュールの両方のケーブルに対応する複数のチャンネルの読み取り値が正しくない場合、MPUとアナログI/Oモジュールを交換します。

近接プローブ

速度センサー入力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

- 第14章「設置と交換の手順」の「シールドと接地」の節に従って、ケーブルがシールドされ、シールドが適切に接地されていることを確認してください。
- 端子台の入力電圧を測定してください。3.5~32 V_{peak}の範囲である必要があります。
- 信号波形がきれいで、二重ゼロ交差がないことを確認します。
- グラウンド接続が存在しないこと、および生じる60 Hz信号が存在しないことを確認します。
- 周波数を測定します。0.5 Hz~25 kHzの範囲である必要があります。
- 配線を確認してください。端子台の緩み、ケーブルの外れや誤接続、端子台のジャンパの欠落、FTMのDC24 Vヒューズ切れがないか確認してください。FTMヒューズの配置については、図8-7.または図8-8.を参照してください。
- ソフトウェア設定を調べて、入力が正しく設定されていることを確認してください。
- FTMのヒューズを確認します。以下の手順とヒューズ配置を参照してください。
- MPUおよびアナログI/Oモジュールの他のチャンネルも機能していない場合、MPUおよびアナログI/Oモジュールのヒューズを確認します。このヒューズはモジュールの下部から確認および交換することができます。ヒューズが切れている場合は、配線の問題を修正し、同じタイプと定格の別のヒューズと交換します。
- 各カーネルへの個々の入力を確認します。各モジュールはFTMから同じ入力を読み取るため、ソフトウェアには、3つの個別の数値（1つは各MPUおよびアナログI/Oモジュールから）がある必要があります。高い同相電圧が存在しない限り、数値は互いに0.1%以内である必要があります。
- 図8-3.に従って、使用していないMPU/Prox入力がジャンパされていることを確認します。

**注意**

以下の措置は、原動機がシャットダウンする原因となる場合があります。すべてのMPUおよびアナログI/Oモジュールがほぼ同じ数値を読み取っているけれども正しい読み取り値ではない場合は、手順1に進みます。2つのモジュールが正しい読み取りであるけれども1つは正しく読み取っていない場合は、手順2に進みます。

- 配線を確認してください。入力が0を示している場合は、端子台の接続の緩み、ケーブルの外れや誤接続、端子台のジャンパの外れ、FTMのDC24 Vヒューズの切れがないか確認します。以下のヒューズ交換手順を参照してください。MPUおよびアナログI/Oモジュールのヒューズを確認します。第14章「設置および交換の手順」のモジュール交換手順を参照してください。このヒューズはモジュールの下部から確認および交換することができます。ヒューズが切れている場合は、配線の問題を修正してから、同じタイプと定格の別のヒューズと交換します。アプリケーションソフトウェアの設定をチェックして、入力が正しく設定されていることを確認します。接続とアプリケーションソフトウェアに問題がなく正しい電圧が端子台に印加されているけれども、すべてのMPUおよびアナログI/Oモジュールが0 Vを示している場合（メータで確認）、FTM#1とFTM#2を入れ替えます。第14章「設置と交換の手順」のFTM交換手順を参照してください。FTMの問題が続く場合、FTMを交換します。FTMは3 Wの巻線抵抗とトレースのみで構成されているため、故障が発生することはほとんどありません。
- 1つまたは2つのMPUおよびアナログI/Oモジュールが正しい数値を読み取っているけれども、他のモジュールが正しくない場合は、動作していないチャンネルを持つモジュールのアプリケーションソフトウェア設定を確認してください。また、ケーブルが正しく接続されていることを確認してください。同じMPUおよびアナログI/Oモジュールの他のチャンネルも機能していない場合は、MPUおよびアナログI/Oモジュールのヒューズを確認します。第14章「設置および交換の手順」のモジュール交換手順を参照してください。このヒューズはモジュールの下部から確認および交換することができます。ヒューズが切れている場合は、配線の問題を修正してから、同じタイプと定格の別のヒューズと交換します。読み取り値がまだ正しくないけれども、MPUおよびアナログI/Oモジュールからの他の読み取り値が正しい場合、MPUとアナログI/Oモジュールを取り外し、J1およびJ2ケーブルを交換します。問題が別のチャンネルに移る場合は、ケーブルを交換します。そうでない場合は、MPUとアナログI/Oモジュールを交換します。MPUおよびアナログI/Oモジュールの両方のケーブルに対応する複数のチャンネルの読み取り値が正しくない場合、MPUとアナログI/Oモジュールを交換します。

アナログ入力

アナログ入力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

- 第14章「設置と交換の手順」の「シールドと接地」の節に従って、ケーブルがシールドされ、シールドが適切に接地されていることを確認してください。
端子台の入力電圧を測定してください。0~5 Vの範囲である必要があります。
- 各カーネルへの個々の入力を確認します。各モジュールはFTMから同じ入力を読み取るため、アプリケーションソフトウェアには、3つの個別の数値（1つは各MPUおよびアナログI/Oモジュールから）がある必要があります。高い同相電圧が存在しない限り、数値は互いに0.1%以内である必要があります。
- 配線を確認してください。入力の読み取り値が0または0 mAに相当する工学単位の場合、端子台の接続の緩み、ケーブルの外れや誤接続、電流入力の場合の端子台のジャンパの欠落、FTMのDC24 Vヒューズの切れがないか確認してください。FTMのヒューズ配置については図8-7.または図8-8.を参照してください。
- すべての入力の読み取り値が高い場合、DC24 Vが入力に直接接続されていないことを確認してください。
- ソフトウェア設定を調べて、入力が正しく設定されていることを確認してください。
- FTMのヒューズを確認します。以下の手順とヒューズ配置を参照してください。

**注意**

以下の措置は、原動機がシャットダウンする原因となる場合があります。すべてのMPUおよびアナログI/Oモジュールがほぼ同じ数値を読み取っているけれども正しい読み取り値ではない場合は、手順1に進みます。2つのMPUモジュールとアナログI/Oモジュールが正しい読み取りであるけれども1つは正しく読み取っていない場合は、手順2に進みます。

- 配線を確認してください。入力の読み取り値がゼロまたは0 mAに相当する工学単位の場合、端子台の接続の緩み、ケーブルの外れや誤接続、ループ電源電流入力の場合の端子台のジャンパの欠落、FTMのDC24 Vヒューズの切れがないか確認してください。FTMのヒューズ交換手順については、以下を参照してください。すべての入力の読み取り値が高い場合、DC24 Vが入力に直接接続されていないことを確認してください。MPUとアナログI/Oモジュールのヒューズを確認してください。第14章「設置および交換手順」のモジュールの交換手順を参照してください。このヒューズはモジュールの下部から確認および交換することができます。ヒューズが切れている場合は、配線の問題を修正してから、同じタイプと定格の別のヒューズと交換します。アプリケーションソフトウェアの設定をチェックして、入力が正しく設定されていることを確認します。接続とアプリケーションソフトウェアに問題がなく正しい電圧が端子台に印加されているけれども、すべてのMPUおよびアナログI/Oモジュールが0 Vを示している場合、FTM#1とFTM#2を入れ替えます。第14章「設置および交換手順」のFTMの交換手順を参照してください。FTMの問題が続く場合、FTMを交換します。FTMは3 Wの巻線抵抗とトレースのみで構成されているため、故障が発生することはほとんどありません。
- MPUおよびアナログI/Oモジュールの1つまたは2つが正しい数値を読み取っているが、他のモジュールが正しくない場合、動作していないチャンネルのあるモジュールのアプリケーションソフトウェア設定を確認し、またケーブルが正しく接続されていることを確認してください。同じMPUおよびアナログI/Oモジュールの他のチャンネルも機能していない場合は、MPUおよびアナログI/Oモジュールのヒューズを確認します。第14章「設置および交換手順」のモジュールの交換手順を参照してください。このヒューズはモジュールの下部から確認および交換することができます。このヒューズが切れている場合は、配線の問題を修正し、同じタイプと定格のヒューズと交換してください。読み取り値がまだ正しくないけれどもMPUおよびアナログI/Oモジュールからの他の読み取り値が正しい場合、MPUおよびアナログI/Oモジュールを取り外し、ケーブルJ1とケーブルJ2を入れ替えます。問題が別のチャンネルに移る場合は、ケーブルを交換します。そうでない場合は、MPUおよびアナログI/Oモジュールを交換します。両方のケーブルに対応するMPUおよびアナログI/Oモジュールのいくつかのチャンネルの読み取り値が正しくない場合、MPUおよびアナログI/Oモジュールを交換します。

アナログ出力

アナログ出力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

- 第14章「設置と交換の手順」の「シールドと接地」の節に従って、ケーブルがシールドされ、シールドが適切に接地されていることを確認してください。
- 負荷抵抗が600 Ω未満であることを確認します。
- 負荷配線が絶縁されていることを確認してください。
- 端子台の接続の緩み、ケーブルの外れや誤接続がないか、配線を確認します。
- フィールド配線を外し、出力に抵抗を接続します。抵抗を介した出力が正しい場合、フィールド配線に問題があります。
- MPUおよびアナログI/Oモジュールのその他の出力チャンネルも機能していない場合は、MPUおよびアナログI/Oモジュールのヒューズを確認してください。第14章「設置および交換手順」のモジュール交換の手順を参照してください。このヒューズはモジュールの下部から確認および交換することができます。ヒューズが切れている場合は、配線の問題を修正し、同じタイプと定格のヒューズと交換します。
- ソフトウェア設定をチェックして、出力が適切に設定されていることを確認します。



注意

以下の措置は、原動機がシャットダウンする原因となる場合があります。フィールド配線を外し、出力に抵抗を接続します。出力電流が0 mAの場合は、手順1に進みます。出力電流は正しいけれども一部の出力にフォルトがある場合は、手順2に進みます。

- 端子台の接続の緩み、ケーブルの外れや誤接続がないか、配線を確認します。特定のMPUおよびアナログI/Oモジュールの出力が1つも機能していない場合は、MPUおよびアナログI/Oモジュールのヒューズを確認します。第14章「設置および交換手順」のモジュールの交換手順を参照してください。このヒューズはモジュールの下部から確認および交換することができます。ヒューズが切れている場合は、配線の問題を修正してから、同じタイプと定格の別のヒューズと交換します。アプリケーションソフトウェアの設定をチェックして、出力が適切に設定されていることを確認します。接続とアプリケーションソフトウェアに問題がない場合は、FTM#1とFTM#2を入れ替えます。第14章「設置および交換手順」のFTMの交換手順を参照してください。FTMの問題が続く場合、FTMを交換します。FTMにはトレースといくつかのディスクリットコンポーネントだけで構成されているため、故障はほとんど発生しません。
- 1つまたは2つのMPUおよびアナログI/Oモジュールに出力障害があるけれども他のモジュールにはない場合、アプリケーションソフトウェアをチェックし、ケーブルが正しく接続されていることを確認します。同じMPUおよびアナログI/Oモジュールの他の出力チャンネルも機能していない場合は、MPUおよびアナログI/Oモジュールのヒューズを確認してください。第14章「設置および交換手順」のモジュールの交換手順を参照してください。このヒューズはモジュールの下部から確認および交換することができます。ヒューズが切れている場合は、配線の問題を修正し、同じタイプと定格のヒューズと交換します。出力にまだ障害があるけれどもMPUおよびアナログI/Oモジュールの他の出力チャンネルは適切に機能している場合、MPUおよびアナログI/Oモジュールを取り外し、ケーブルJ1とケーブルJ2を入れ替えます。問題が別のチャンネルに移る場合は、ケーブルを交換します。そうでない場合は、MPUおよびアナログI/Oモジュールを交換します。両方のケーブルに対応するMPUおよびアナログI/Oモジュールのいくつかのチャンネルで読み取り値が正しくない場合、同じMPUおよびアナログI/Oモジュールを交換します。

アクチュエータ出力

アクチュエータ出力が適切に機能していない場合、以下を確認してください。

- 第14章「設置と交換の手順」の「シールドと接地」の節に従って、ケーブルがシールドされ、シールドが適切に接地されていることを確認してください。
- 負荷抵抗をチェックして、指定された制限を下回っていることを確認します。
- 負荷配線が絶縁されていることを確認してください。
- 端子台の接続の緩み、ケーブルの外れや誤接続がないか、配線を確認します。
- フィールド配線を外し、出力に抵抗を接続します。
- MPUおよびアナログI/Oモジュールのその他の出力チャンネルも機能していない場合は、MPUおよびアナログI/Oモジュールのヒューズを確認してください。第14章「設置および交換手順」のモジュール交換の手順を参照してください。このヒューズはモジュールの下部から確認および交換することができます。ヒューズが切れている場合は、配線の問題を修正し、同じタイプと定格のヒューズと交換します。
- ソフトウェアの設定をチェックして、出力が適切に設定されていることを確認します。



注意

以下の措置は、原動機がシャットダウンする原因となる場合があります。フィールド配線を外し、出力に抵抗を接続します。出力電流が0 mAの場合は、手順1に進みます。出力電流は正しいけれども一部の出力にフォルトがある場合は、手順2に進みます。

- 端子台の接続の緩み、ケーブルの外れや誤接続がないか、配線を確認します。特定のMPUおよびアナログI/Oモジュールの出力が1つも機能していない場合は、MPUおよびアナログI/Oモジュールのヒューズを確認します。第14章「設置および交換手順」のモジュールの交換手順を参照してください。このヒューズはモジュールの下部から確認および交換することができます。ヒューズが切れている場合は、配線の問題を修正してから、同じタイプと定格の別のヒューズと交換します。アプリケーションソフトウェアの設定をチェックして、出力が適切に設定されていることを確認します。接続とアプリケーションソフトウェアに問題がない場合は、FTM#1とFTM#2を入れ替えます。第14章「設置および交換手順」のFTMの交換手順を参照してください。FTMの問題が続く場合、FTMを交換します。FTMにはトレースといくつかのディスクリットコンポーネントだけで構成されているため、故障はほとんど発生しません。

- 1つまたは2つのMPUおよびアナログI/Oモジュールに出力障害があり、他のモジュールにはない場合は、アプリケーションソフトウェア設定を確認し、ケーブルが正しく接続されていることを確認します。デュアルコイルおよびシングルコイルアクチュエータの配線を確認し、配線設定がアプリケーションソフトウェア設定と一致していることを確認します。同じMPUおよびアナログI/Oモジュールの他の出力チャンネルも機能していない場合は、MPUおよびアナログI/Oモジュールのヒューズを確認してください。第14章「設置および交換手順」のモジュールの交換手順を参照してください。このヒューズはモジュールの下部から確認および交換することができます。このヒューズが切れている場合は、配線の問題を修正し、同じタイプと定格のヒューズと交換してください。出力にまだ障害があるけれどもMPUおよびアナログI/Oモジュールの他の出力チャンネルは適切に機能している場合、MPUおよびアナログI/Oモジュールを取り外し、ケーブルJ1とケーブルJ2を入れ替えます。問題が他のチャンネルに移る場合は、ケーブルを交換します。そうでない場合は、MPUおよびアナログI/Oモジュールを交換します。両方のケーブルに対応する、同じMPUおよびアナログI/Oモジュールの複数のチャンネルの読み取り値が正しくない場合、MPUおよびアナログI/Oモジュールを交換します。

フィールドターミナルモジュール (FTM) のヒューズの交換

1. ヒューズが切れた原因が修正されたことを確認します。



注意

制御システムからの電源供給が取り外されていない場合、モジュールおよびFTMの電源がアクティブになります。保護回路を短絡すると、制御システムがシャットダウンされます。

2. カバーの下のFTM回路と接触しないようにFTMカバーを慎重に取り外します。FTMカバーを取り外すには、保持バンプをつまんでカバーを持ち上げます。
3. ヒューズの場所を特定し、同じサイズ、定格の新しいヒューズと交換します。チャンネルのヒューズの位置については、図8-7.または図8-8.を参照してください。
4. FTMカバーを取り付けます。

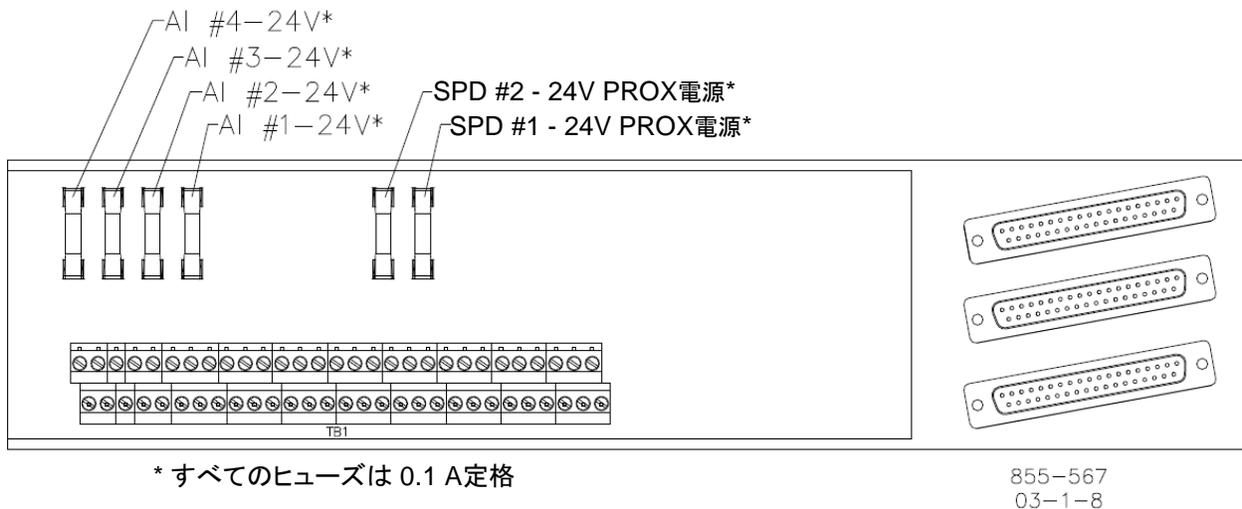


図 8-7. TMR MPU とアナログ I/O モジュール FTM のヒューズ配置

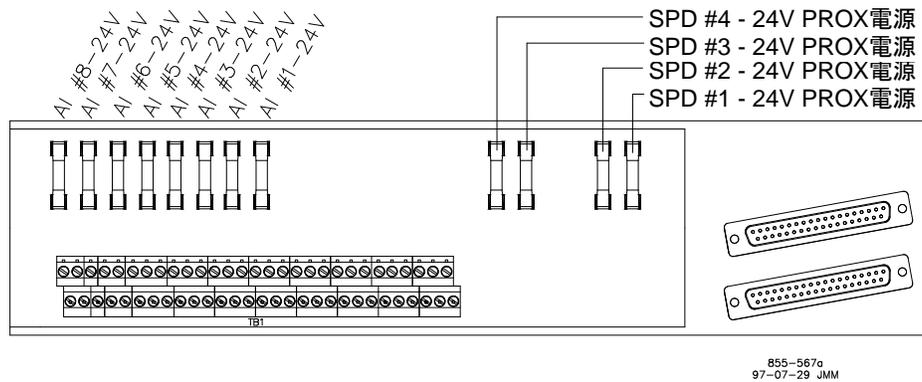


図 8-8. MPU とアナログ I/O モジュール FTM のヒューズ配置

8.5. TMRアナログコンボモジュール - 3 MPU、1 Prox

このモジュールに関する情報については、第3巻の第5章を参照してください。

8.6. 24/8アナログモジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻の第5章を参照してください。

8.7. Dataforth 24/8アナログモジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻の第5章を参照してください。

8.8. アナログコンボモジュール

8.8.1—モジュールの説明

各高密度アナログコンボモジュールには、4つの速度センサー入力、8つのアナログ入力、4つのアナログ出力、2つの比例アクチュエータドライバ出力用の回路があります。速度センサー入力は磁気ピックアップまたは近接プローブ、アナログ入力に4~20 mAまたは0~5 V、アクチュエータドライバは4~20 mAまたは20~160 mAを使用することができます。

アナログコンボモジュールには2つの構成があります。1つは4~20 mAに設定されたアナログ入力を持ち、もう1つは0~5 Vに設定されています。具体的な部品番号については、付録Aを参照してください。単一システムでは、いずれかのアナログコンボモジュールが2本のアナログケーブルを介して1つのアナログコンボFTMに接続されます。すべてのI/OはFTMでアクセス可能であり、チャンネルにはソフトウェアの場所に対応するラベルが付けられています。FTMのアナログ入力1は、アプリケーションソフトウェアのアナログ入力1になります。

このモジュールにはポテンシオメータがなく、キャリブレーションは不要です。アナログコンボモジュールは、同じ部品番号の別のモジュールと調整なしで交換することができます。



図 8-9. アナログコンボモジュール

8.8.2 モジュールの仕様

8.8.2.1 デジタル速度センサー入力

チャンネル数: 4
更新時間: 5ミリ秒

8.8.2.2 MPU 入力定格

入力周波数: 100~25000 Hz
入力振幅: 1~25 Vrms
入力インピーダンス: 2000 Ω
絶縁電圧: 500 Vrms
分解能: 最小12ビット(選択周波数範囲全域において)
精度: 0.03%フルスケール、最小

8.8.2.3 近接プローブ入力定格

入力周波数: 0.5~25000 Hz
入力振幅: DC3.5~32 V 入力からモジュール
利用可能電源: DC12 Vまたは24 V、最大50 mA
絶縁電圧: 0 Vrms
分解能: 最小12ビット(選択周波数範囲全域において)
精度: 0.03%フルスケールにソフトウェア較正
ヒューズ: チャンネルごとにDC24 V 100 mA ヒューズ、DC12 V短絡保護
タイムスタンプ: LowイベントおよびLowラッチで分解能5ミリ秒

8.8.2.4 アナログ入力定格

チャンネル数: 8
 更新時間: 5ミリ秒
 入力範囲: 0~25 mAまたは0~5 V、モジュール部品番号による

重要

最大入力電圧範囲は、モジュールごとに4.975~5.025Vの間で変化します。

絶縁: 0 VRMS、-60 dB CMRR、DC200 Vコモンモード除去電圧、ガルバニック絶縁なし
 入力インピーダンス: 200 Ω
 アンチエイリアスフィルタ: 2極 @ 10ミリ秒
 分解能: 16ビット
 精度: 25 mAフルスケールで0.1%にソフトウェア較正
 温度ドリフト: 最大275 ppm/C
 ヒューズ: チャンネルごとに100 mAヒューズ
 タイムスタンプ: Lowイベントおよびラッチ、Highイベントおよびラッチで分解能5ミリ秒

8.8.2.5 4~20 mA アナログ出力定格

チャンネル数: 4
 更新時間: 5ミリ秒
 ドライバ: パルス幅変調(PWM)
 PWM周波数: 6.14 kHz
 フィルタ: 3極 @ 500ミリ秒
 電流出力: 4~20 mA電流出力範囲:0~25 mA
 絶縁: 0 Vrms
 最大負荷抵抗: 600 Ω (負荷 + 配線抵抗)
 電流リードバック: 11ビット
 リードバック絶縁: -60 dB CMRR、DC200 Vコモンモード
 分解能: 11ビット
 精度: 25 mAフルスケールで0.2%にソフトウェア較正
 温度ドリフト: 最大125 ppm/C
 リードバック精度: 25 mAフルスケールで0.2%
 リードバック温度ドリフト: 最大400 ppm/C

8.8.2.6 アクチュエータドライバ出力定格

チャンネル数: 2
 更新時間: 5ミリ秒
 ドライバ: PWM(比例のみ)、シングルまたはデュアルコイル
 PWM周波数: 6.14 kHz
 フィルタ: 3極 @ 500 μs
 電流出力: 4~20 mAまたは20~160 mA、ソフトウェアで選択
 電流出力範囲: 0~24 mAまたは0~196 mA、選択された範囲による
 絶縁: 0 Vrms
 最大アクチュエータ抵抗: 20~160 mA出力で45 Ω、4~20 mA出力で360 Ω
 リードバック: アクチュエータソースおよびリターン電流
 リードバック絶縁: -60 dB CMRR、DC200 Vコモンモード
 ディザ電流: 25 Hz、固定デューティサイクル、振幅はソフトウェアで変更可能
 分解能: 25または200 mAレンジで11ビット
 精度: 25または200 mAレンジの0.2%にソフトウェア較正
 温度ドリフト: 最大125 ppm/C
 リードバック精度: 25または200 mAレンジの0.1%
 リードバック温度ドリフト: 最大150 ppm/C

8.8.3 設置

モジュールは、制御装置シャーシのカードガイドに差し込み、マザーボードに接続します。モジュールは、フロントパネルの上部と下部の2本のネジで固定します。モジュールの上下に2つのハンドルがあり、外側に押すことでボードは移動し、マザーボードのコネクタから外れます。

アナログコンボモジュールには2つの構成があります。1つは4~20 mAに設定されたアナログ入力を持ち、もう1つは0~5 Vに設定されています。具体的な部品番号については、付録Aを参照してください。シンプルレックスシステムでは、各アナログコンボモジュールは2本の低密度アナログケーブルを介して1つのアナログコンボFTMIに接続されます。すべてのI/OはFTMでアクセス可能であり、チャンネルにはソフトウェアの場所に対応するラベルが付けられています。設定については、図8-10.を参照してください。

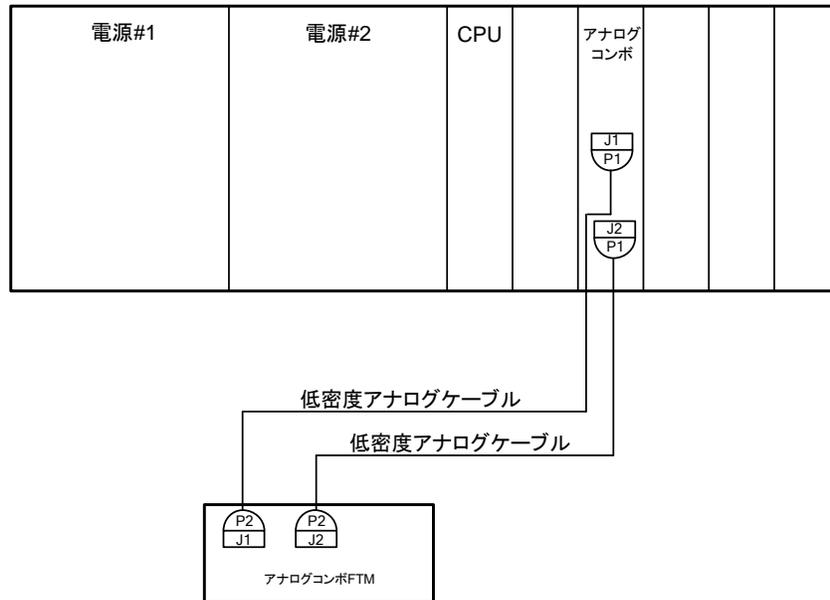


図 8-10. シンプルレックスシステム構成例

8.8.3.1 フィールド配線

アナログコンボFTMの詳細な配線接続については、第12章を参照してください。信号の種類ごとに、以下の例に従って各チャンネルを配線します。

注

CE適合 - 最大限のEMCサージ性能を得るには、MPU/近接プローブのフィールド配線ケーブルを30 m (100フィート) 未満に制限する必要があります。

以下の条件では、サージ性能が低下する可能性があります。

- ケーブル長が30 mを超える
- ケーブルシールド終端不良によって生じる地絡状態
- DGNDが保護アースに結合/接続

8.8.3.2 速度センサー入力

MPUと近接プローブの入力が読み取られ、速度がアプリケーションプログラムに提供されます。必要に応じて、アプリケーションソフトウェアを介して微分出力が提供されます。速度センサー入力は、アナログコンボモジュールによってフィルタリングされます。フィルタ時定数は、アプリケーションソフトウェアプログラムで8ミリ秒または16ミリ秒に選択することができます。ほとんどのアプリケーションは、8ミリ秒が適用可能です。非常に低速なアプリケーションでは、16ミリ秒が必要になる場合もあります。速度レンジによってモジュールが検出する最大速度が決定されます。ソフトウェアの制御出力は、速度レンジの50分の1の最小速度を検出します。これにより、速度センサーの故障を検出して、非常に低い速度において更新時間が遅いことによる速度超過を防ぐことができます。GAPブロックのモニタ出力は、速度レンジに関係なく、0.5 Hzまで読み取ります。アプリケーションは、適用可能なMPUと近接プローブの任意の組み合わせ、および速度レンジの任意の組み合わせを使用することができます。

モジュールの4つの速度チャンネルのいずれも、パッシブ磁気ピックアップユニット(MPU)または近接プローブを使用することができます。各速度入力チャンネルは、1つのMPUまたは1つの近接プローブのみを使用することができます。

重要

速度センサー入力チャンネルがMPUまたは近接プローブ入力として配線されている場合、未使用のMPU/ProxはFTMでジャンパしなければなりません。入力チャンネルを使用しない場合、MPUとProxの両方の入力をジャンパしなければなりません。図8-11.の例を参照してください。

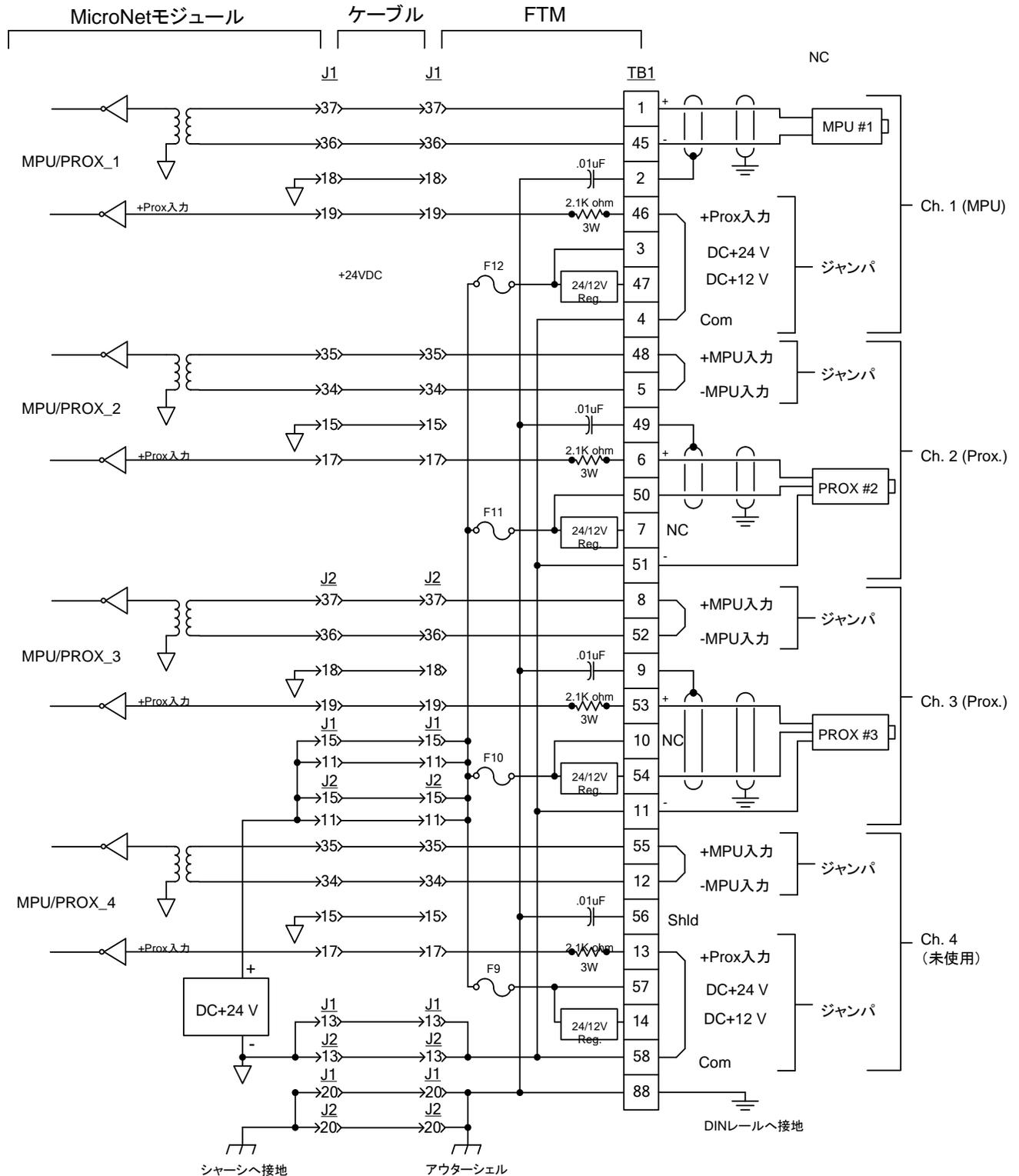


図 8-11. アナログコンボ FTM への MPU/近接インターフェース配線

近接プローブを使って、非常に低い速度を検知することができます。近接プローブでは、0.5 Hzまでの速度を検出することができます。オープンコレクタタイプの近接プローブに接続する場合、供給された近接プローブ電圧とFTMへの近接プローブ入力の間にはプルアップ抵抗が必要です。電源システムの近接プローブへの各速度入力には、個別にヒューズが設けられたDC12 VとDC24 Vの電源が提供されます（FTMIにある100 mAヒューズを使用）。オープンコレクタタイプの近接プローブと接続する場合、外部プルアップ抵抗が必要です。MPU／近接プローブの配線例については、図8-11を参照してください。チャンネル1はMPU接続、チャンネル2は24 V近接接続、チャンネル3は12 V近接接続を示します。近接プローブを接続するときは、潜在的なノイズ干渉を排除するために、必ず未使用のMPU接続にジャンパを設けてください。

重要

ロータに連結された補助シャフトに取り付けられたギアを使って速度を検出することは推奨されません。補助シャフトは、ロータよりもゆっくりと回転する傾向があり（速度検出の分解能を低下させる）、かつカップリングギアのバックラッシュがあるため、最適な速度制御が得られません。安全上の理由から、速度検知装置がシステムのロータカップリングの機械駆動側に連結されたギアから速度を検出することも推奨されません。

アナログ入力

アナログ入力には、部品番号に応じて電流または電圧のタイプがあります。具体的な部品番号については、付録Aを参照してください。両方のモジュールは同じケーブルとFTMを使用します。

すべての電流入力は、2線式非接地（ループ給電）トランスデューサまたは絶縁型（自己給電）トランスデューサで使用することができます。すべてのアナログ入力にはDC200 Vのコモンモード除去があります。制御装置のコモンに対してDC200 Vを超える可能性がある非絶縁デバイスに接続する場合、誤った読み取り値を生成する可能性のあるリターン電流経路を遮断するために、ループアイソレータの使用が推奨されます。すべての電流入力は、入力に200 Ωの抵抗を使用します。

電流入力チャンネルは、それぞれの4～20 mAトランスデューサに電力を供給することができます。この電源は、各チャンネルの100 mAヒューズで保護されており、モジュールを不注意による短絡に起因する損傷から保護します。DC24 V出力は、±10%の変動範囲でDC24 Vを提供することができます。FTMIにある端子を介して電源接続を行うことができます。4～20 mAの電流入力配線については、図8-12を参照してください。

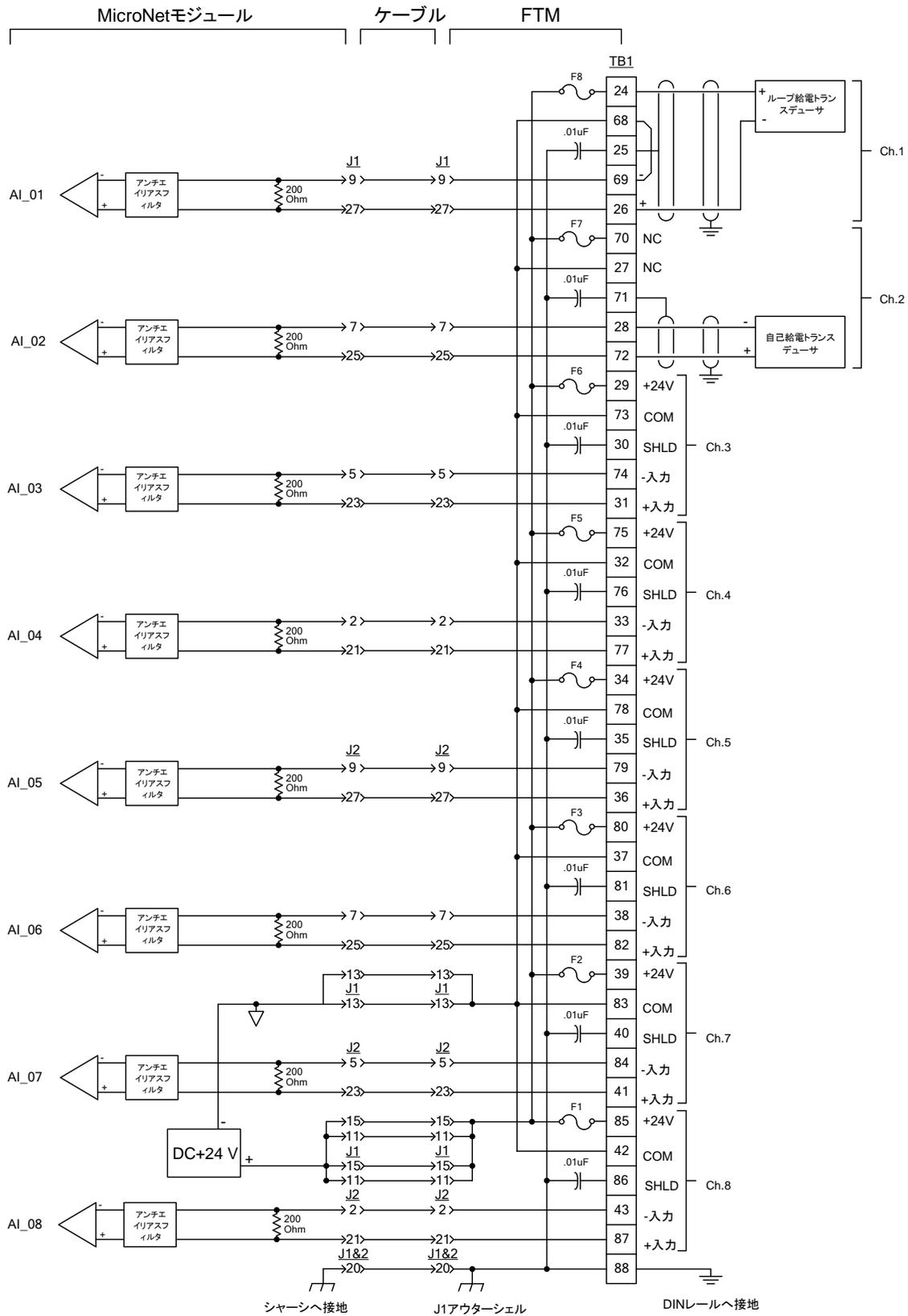


図 8-12. アナログコンポモジュール FTM への電流入力配線

電圧入力チャンネルでは、自己給電式の電圧トランスデューサのみを使用する必要があります。フルスケールレンジが5Vを超えてはなりません。DC0~5V電圧トランスデューサの入力配線については、図8-13を参照してください。

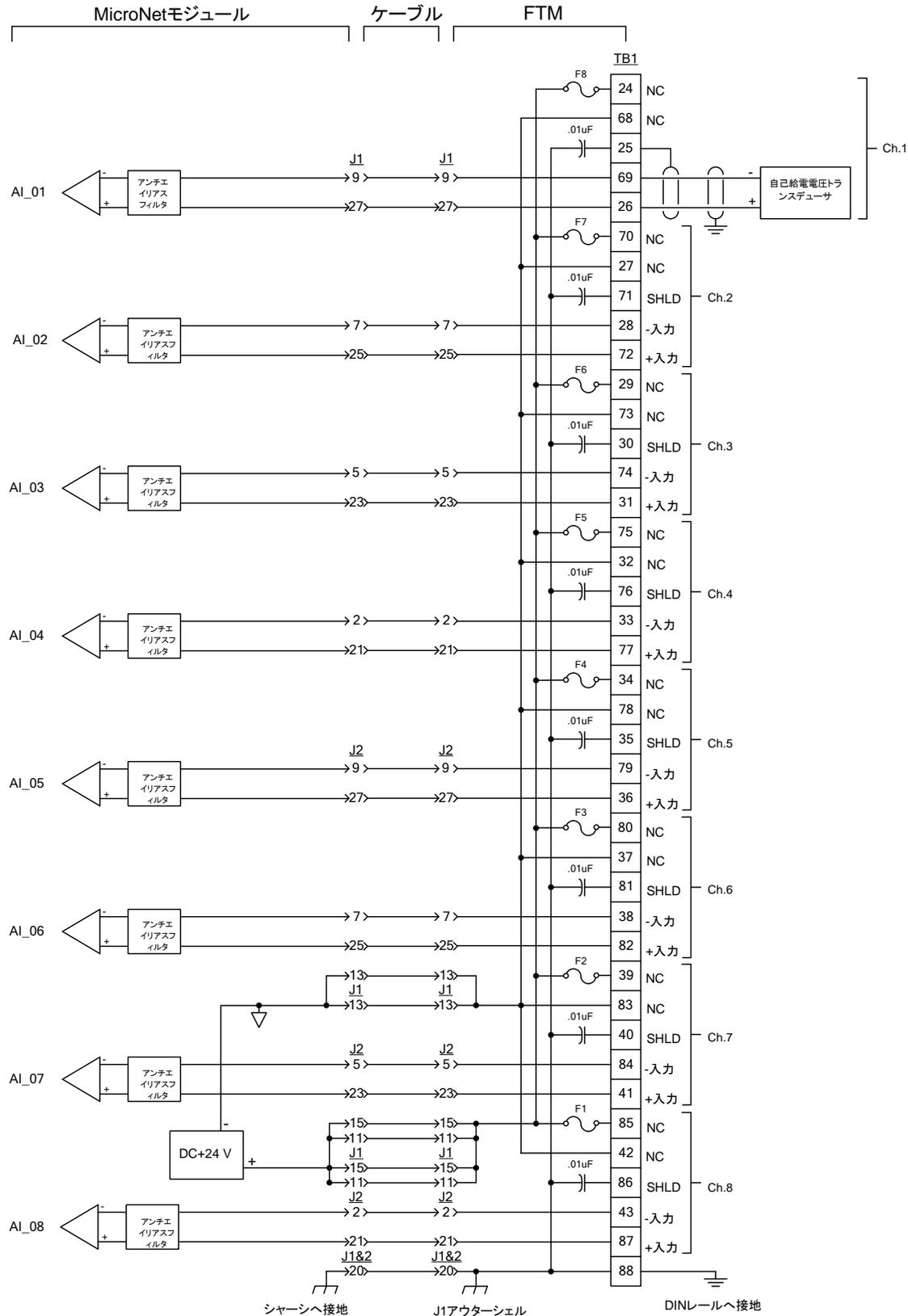


図 8-13. アナログコンポモジュール FTM への電圧入力配線

アナログ出力

アナログ出力は4~20 mAで、フルスケールレンジは0~25 mAです。各出力は、障害検出のために出力ソース電流を監視します。すべてのアナログ出力を個別に無効にすることができます。チャンネル障害またはモジュール障害が検出されると、アプリケーションプログラムが障害を通知し、チャンネルまたはモジュールを無効にし、システムの計算または制御でのデータの使用を停止します。

アナログコンボモジュールには、4~20 mAの4つの電流出力ドライバがあります。すべてのアナログ出力は、最大600 Ωの負荷(負荷 + 配線抵抗)を駆動することができます。絶縁されていないデバイスと接続する場合は、グラウンドループやその他の障害を防ぐように注意する必要があります。4~20 mAの出力配線の例については、図8-14を参照してください。

アクチュエータ出力

アクチュエータ出力は、4~20 mAまたは20~160 mAに設定することができます。設定はアプリケーションソフトウェアを介して行われます。ジャンパまたはスイッチでハードウェアを変更する必要はありません。障害検出のために、各出力は出力ソース電流と出力リターン電流を監視します。すべてのアクチュエータ出力を個別に無効にすることができます。チャンネル障害またはモジュール障害が検出されると、アプリケーションプログラムは障害を通知し、チャンネルまたはモジュールを無効にし、システムの計算または制御でのデータの使用を停止します。

各出力のアプリケーションソフトウェアでディザを提供することができます。ディザは、DCアクチュエータ駆動電流に5ミリ秒パルスで変調された低周波数(25 Hz)信号で、リニア型アクチュエータの摩擦による固着を低減します。Woodward TMタイプのアクチュエータは一般的にディザが必要です。ディザの振幅は、アプリケーションソフトウェアで変更することができます。アクチュエータの配線の例については、図8-14を参照してください。

重要

単一システムのデュアルコイルアクチュエータの場合、2つのアクチュエータドライバ出力を使用してください。

構成上の注意

- 4~20 mAアクチュエータ出力ドライバの最大インピーダンスは360 Ω (アクチュエータインピーダンス + 配線抵抗)です。
- 20~160 mAアクチュエータ出力ドライバの最大インピーダンスは45 Ω (アクチュエータインピーダンス + 配線抵抗)です。
- 各アクチュエータドライバは、そのソースとリターン電流を感知して、過電流および低電流のアラームとシャットダウンを行います。

8.8.4 FTM の参考資料

アナログコンボFTMフィールド配線の詳細については、第12章を参照してください。適切なモジュール、FTM、およびケーブル部品番号については、付録Aを参照してください。

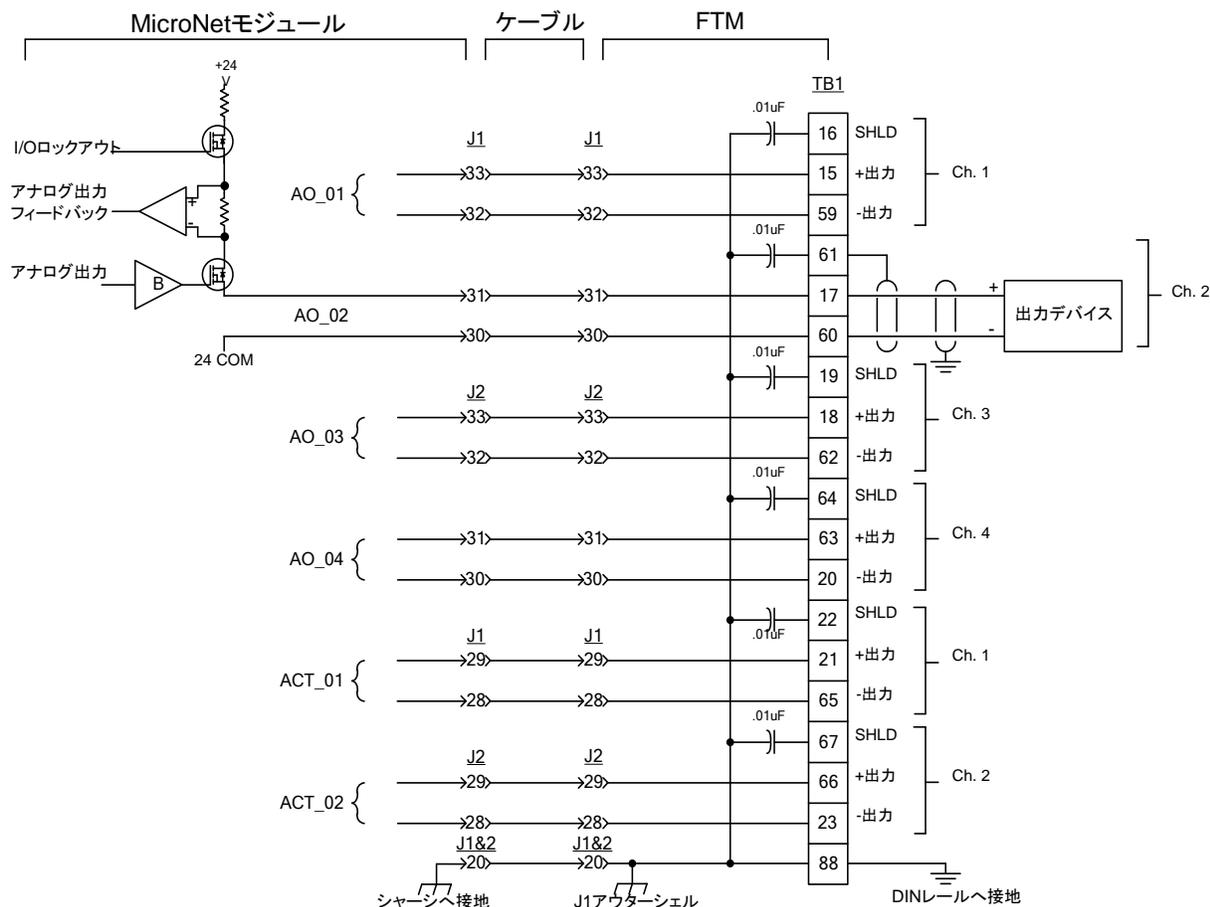


図 8-14. アナログコンボ FTM へのアナログ出力とアクチュエータの配線

8.8.5 トラブルシューティング

8.8.5.1 障害検出(モジュールハードウェア)

各アナログコンボモジュールには、システムのリセット時に点灯する赤色のフォルトLEDがあります。CPUをリセットするとモジュールの初期化が行われますが、その間、CPUはフォルトLEDを点灯させます。CPUは、ソフトウェアに組み込まれた診断ルーチンを使用してモジュールをテストします。診断テストが合格とならなかった場合、LEDは点灯したまま、または点滅します。テストが問題なく行われると、LEDは消灯します。診断および初期化が行われた後でモジュールのフォルトLEDが点灯する場合は、アナログコンボモジュールに障害があるか、間違ったスロットに取り付けられている可能性があります。

表 8-3. LED 障害表示

LED点滅回数	障害
1	ハードウェアウォッチドッグ、CPUクロック障害、リセット障害
2	マイクロコントローラの内部RAMテスト不合格
3	外部RAMテスト不合格
4	予期しない例外エラー
5	デュアルポートRAMテスト不合格
6	EEPROM障害
7	通信ウォッチドッグのタイムアウト

8.8.5.2 障害検出(I/O)

モジュールのハードウェア障害の検出に加えて、アプリケーションソフトウェアはI/O障害を検出することができます。

アナログ入力障害:アプリケーションソフトウェアは、HighおよびLowラッチ設定点を設定して入力障害を検出することができます。

速度センサー入力障害:アプリケーションソフトウェアは、HighおよびLowラッチ設定点を設定して入力障害を検出することができます。Lowラッチ設定値は、周波数レンジの50分の1より大きくなければなりません。

アナログ出力ドライバ障害:モジュールはソース電流を監視し、障害を通知します。アプリケーションは、障害が発生した場合の処置を決定します。

アクチュエータドライバまたは負荷障害:モジュールはソースおよびリターン電流を監視し、障害を通知します。アプリケーションは、障害が発生した場合の処置を決定します。

マイクロコントローラ障害:システムは、ソフトウェアウォッチドッグ、ハードウェアウォッチドッグ、およびVMEバス通信上のソフトウェアウォッチドッグを監視します。マイクロコントローラに障害が発生すると、すべての出力がシャットダウンされます。

トラブルシューティングガイド

通常の制御動作中に、すべてのアナログコンボモジュールのフォルトLEDが点灯した場合は、シャーシのCPUモジュールに障害がないか確認します。通常の制御動作中に、あるアナログコンボモジュールのフォルトLEDのみが点灯または点滅した場合は、正しいスロットに正しく取り付けられていることを確認してください。取付けに問題がない場合は、そのアナログコンボモジュールを交換してください。交換の手順については、第15章を参照してください。モジュールの障害が検知されると、その出力は無効になるか、通電がなくなります。

速度センサー入力

MPU。磁気ピックアップ入力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

1. 第14章の「シールドと接地」の節に従って、ケーブルがシールドされ、シールドが適切に接地されていることを確認してください。
2. 端子台の入力電圧を測定してください。1~25 VRMSの範囲である必要があります。
3. 信号波形がきれいで、二重ゼロ交差がないことを確認します。
4. グラウンド接続が存在しないこと、および生じる60 Hz信号が存在しないことを確認します。
5. 周波数を測定します。100 Hz~25 kHzの範囲である必要があります。
6. 図8-11に従って、未使用のMPU/Prox入力がジャンパされていることを確認します。
7. 配線を確認してください。端子台の接続に緩みがないか、ケーブルの外れや誤接続がないか確認してください。
8. ソフトウェア設定を調べて、入力が正しく設定されていることを確認してください。
9. 上記のすべてを確認した後、J1ケーブルとJ2ケーブルを入れ替えます。問題が別のチャンネルに移る場合は、ケーブルを交換します。移らない場合は、アナログコンボモジュールを交換してください。
10. 両方のケーブルに対応するモジュールのいくつかのチャンネルで読み取り値が正しくない場合は、アナログコンボモジュールを交換してください。
11. モジュールを交換しても問題が解決しない場合は、FTMを交換してください。第15章のFTM交換手順を参照してください。FTMIにはMPU入力にアクティブなコンポーネントが含まれていないため、交換は最後の手段にするべきです。

近接プローブ

近接プローブ入力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

1. 第14章の「シールドと接地」の節に従って、ケーブルがシールドされ、シールドが適切に接地されていることを確認してください。
2. 端子台の入力電圧を測定してください。3.5~32 Vpeakの範囲である必要があります。
3. 信号波形がきれいで、二重ゼロ交差がないことを確認します。
4. グラウンド接続が存在しないこと、および生じる60 Hz信号が存在しないことを確認します。
5. 周波数を測定します。0.5 Hz~25 kHzの範囲である必要があります。
6. 図8-11に従って、未使用のMPU/Prox入力がジャンパされていることを確認します。
7. 配線を確認してください。端子台の緩み、ケーブルの外れや誤接続、端子台のジャンパの欠落、FTMのDC24 Vヒューズ切れがないか確認してください。
8. ソフトウェア設定を調べて、入力が正しく設定されていることを確認してください。

9. 上記のすべてを確認した後、J1ケーブルとJ2ケーブルを入れ替えます。問題が別のチャンネルに移る場合は、ケーブルを交換します。移らない場合は、アナログコンボモジュールを交換してください。
10. 両方のケーブルに対応するアナログコンボモジュールのいくつかのチャンネルの読み取り値が正しくない場合は、アナログコンボモジュールを交換してください。
11. モジュールを交換しても問題が解決しない場合は、FTMを交換してください。第15章のFTM交換手順を参照してください。FTMIには3 W巻線抵抗とトレースしか含まないため、障害が発生する可能性は非常に低く、交換は最後の手段にするべきです。

アナログ入力

アナログ入力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

1. 第14章の「シールドと接地」の節に従って、ケーブルがシールドされ、シールドが適切に接地されていることを確認してください。
2. 端子台の入力電圧を測定してください。0~5 Vの範囲である必要があります。
3. アナログ入力信号にAC成分がないか、最小限であることを確認してください。AC成分は、不適切なシールドが原因で発生する可能性があります。
4. 配線を確認してください。入力の読み取り値が0、もしくは0 mAまたは0 Vに相当する工学単位である場合、端子台の接続の緩み、ケーブルの外れや誤接続、端子台のジャンパの欠落(入力が電流入力である場合)、FTMのDC24 Vヒューズ切れがないか確認してください。
5. すべての入力の読み取り値が高い場合、DC24 Vが入力に直接接続されていないことを確認してください。
6. ソフトウェア設定を調べて、入力が正しく設定されていることを確認してください。
7. FTMのヒューズを確認します。以下の手順とヒューズ配置を参照してください。
8. アナログコンボモジュールの他のチャンネルが機能していない場合は、アナログコンボモジュールのヒューズを確認してください。第15章のモジュール交換手順を参照してください。このヒューズはモジュールの下部から確認および交換することができます。ヒューズが切れている場合は、配線の問題を修正してから、同じタイプと定格の別のヒューズと交換します。
9. 上記のすべてを確認した後、J1ケーブルとJ2ケーブルを入れ替えます。問題が別のチャンネルに移る場合は、ケーブルを交換します。移らない場合は、アナログコンボモジュールを交換してください。
10. 両方のケーブルに対応するモジュールのいくつかのチャンネルで読み取り値が正しくない場合は、アナログコンボモジュールを交換してください。
11. モジュールを交換しても問題が解決しない場合は、FTMを交換してください。第15章のFTM交換手順を参照してください。FTMIにはMPU入力にアクティブなコンポーネントが含まれていないため、交換は最後の手段にするべきです。

アナログ出力

アナログ出力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

1. 第14章の「シールドと接地」の節に従って、ケーブルがシールドされ、シールドが適切に接地されていることを確認してください。
2. 負荷抵抗をチェックして、600 Ω以下であることを確認します。
3. 負荷配線が絶縁されていることを確認してください。
4. 端子台の接続の緩み、ケーブルの外れや誤接続がないか、配線を確認します。
5. フィールド配線を外し、出力に抵抗を接続します。抵抗を介した出力が正しい場合、フィールド配線に問題があります。
6. アナログコンボモジュールの他の出力チャンネルも機能していない場合は、アナログコンボモジュールのヒューズを確認してください。第15章のモジュール交換手順を参照してください。このヒューズはモジュールの下部から確認および交換することができます。ヒューズが切れている場合は、配線の問題を修正してから、同じタイプと定格の別のヒューズと交換してください。
7. ソフトウェア設定をチェックして、出力が適切に設定されていることを確認します。
8. 上記のすべてを確認した後、J1ケーブルとJ2ケーブルを入れ替えます。問題が別のチャンネルに移る場合は、ケーブルを交換します。移らない場合は、アナログコンボモジュールを交換してください。
9. 両方のケーブルに対応するモジュールのいくつかのチャンネルで読み取り値が正しくない場合は、アナログコンボモジュールを交換してください。
10. モジュールを交換しても問題が解決しない場合は、FTMを交換してください。第15章のFTM交換手順を参照してください。FTMIにはMPU入力にアクティブなコンポーネントが含まれていないため、交換は最後の手段にするべきです。

アクチュエータ出力

アクチュエータ出力が適切に機能していない場合、以下を確認してください。

1. 第14章の「シールドと接地」の節に従って、ケーブルがシールドされ、シールドが適切に接地されていることを確認してください。
2. 負荷抵抗をチェックして、指定された制限を下回っていることを確認します。
3. 負荷配線が絶縁されていることを確認してください。
4. 端子台の接続の緩み、ケーブルの外れや誤接続がないか、配線を確認します。
5. フィールド配線を外し、出力に抵抗を接続します。
6. アナログコンボモジュールの他の出力チャンネルも機能していない場合は、アナログコンボモジュールのヒューズを確認してください。第15章のモジュール交換手順を参照してください。このヒューズはモジュールの下部から確認および交換することができます。ヒューズが切れている場合は、配線の問題を修正し、同じタイプと定格のヒューズと交換します。
7. ソフトウェア設定をチェックして、出力が適切に設定されていることを確認します。
8. 上記のすべてを確認した後、J1ケーブルとJ2ケーブルを入れ替えます。問題が別のチャンネルに移る場合は、ケーブルを交換します。移らない場合は、アナログコンボモジュールを交換してください。
9. 両方のケーブルに対応するモジュールのいくつかのチャンネルで読み取り値が正しくない場合は、アナログコンボモジュールを交換してください。
10. モジュールを交換しても問題が解決しない場合は、FTMを交換してください。第15章のFTM交換手順を参照してください。FTMにはMPU入力にアクティブなコンポーネントが含まれていないため、交換は最後の手段にするべきです。

8.8.5.4 フィールドターミナルモジュール(FTM)のヒューズの交換

1. ヒューズが切れる原因が修正されたことを確認します。



注意

制御システムからの電源供給が取り外されていない場合、モジュールおよびFTMの電源がアクティブになります。保護回路を短絡すると、制御システムがシャットダウンされます。

2. カバーの下のFTM回路と接触しないようにFTMカバーを慎重に取り外します。FTMカバーを取り外すには、保持バープをつまんでカバーを持ち上げます。
3. ヒューズの場所を特定し、同じサイズ、定格の新しいヒューズと交換します。
4. FTMカバーを取り付けます。

8.9. 34 Ch.高密度汎用入力モジュール(HDVIM)

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.10. 電流入力モジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.11. 8 Ch.電流入力(4~20 mA)モジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.12. 非標準8 Ch.電流入力(4~20 mA)モジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.13. 電圧入力モジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.14. 8チャンネル電圧入力(DC0~10 V)モジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.15. 電流出力モジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.16. 8 Ch.電流出力(4~20 mA)モジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.17. 8 Ch.電流出力(0~1 mA)モジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.18. 電圧出力モジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.19. 8 Ch.電圧出力(DC0~5 V)モジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.20. 8 Ch.電圧出力(DC0~10 V)モジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.21. 熱電対入力モジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.22. 8 Ch. TC(フェイルLow)モジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.23. 8 Ch. TC(フェイルHigh)モジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.24. RTD入力モジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.25. 8 Ch. RTD入力(10 Ω)

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.26. 8 Ch. RTD入力(100 Ω)

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.27. 8 Ch. RTD入力(200Ω)

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.28. 8 Ch. RTD入力(500Ω)

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.29. 4 Ch. MPU／近接モジュール

このモジュールに関する情報については、第3巻、第5章を参照してください。

8.30. MicroNet速度センサーSmart-Plusモジュール

速度センサーSmart-Plusモジュールは、顧客がAppManagerを介してモジュールに関する情報へ作動中にアクセスすることができるMicroNet Plusモジュールです。

ファームウェアのアップグレードは、AppManagerから「Service Packのインストール」を使って行います。

8.30.1 モジュールの説明

このモジュールには、MPUまたは渦電流入力として工場出荷時に設定されている4つの速度入力があります。MPUおよび渦電流入力の構成は、モジュールの品番に依存します。

これらのモジュールにはポテンショメータがなく、キャリブレーションは不要です。モジュールは、同じ部品番号の別のモジュールと調整なしで交換することができます。

8.30.2 仕様

チャンネル数:	4
入力タイプ:	MPU/渦電流ディテクタ(モジュール品番ごとに工場出荷時に設定)
入力周波数範囲:	MPU: 50 Hz~25 KHz 渦電流: 1 Hz~25 KHz
入力振幅:	MPU: 最小1 Vrms min、最大25 Vrms 周波数 > 20 Hz 渦電流: 10 mA
入力インピーダンス:	MPU: 2000Ω 渦電流: 2000Ω
絶縁電圧:	500Vrms(接地グラウンドおよび制御装置コモンへ)、チャンネル間のガルバニック絶縁なし
分解能:	16ビット LSBごとの範囲の0.0015%
速度精度(最大):	温度範囲において0.01%
温度ドリフト:	1 ppm/°C
微分精度(最大):	範囲(p-p)の0.10%
速度フィルタ:	5~10,000 ms(2リアルポール)
微分フィルタ:	5~10,000 ms(1ポール+速度フィルタ)
加速制限:	1~10,000 パーセント/秒
動作温度:	-15~+65° C
速度プローブ供給電流	320mA(4チャンネル合計)

注記: このモジュールは、Coderバージョン4.06以降で使用しなければなりません。

品番5466-5000は、品番5464-658と下位互換性があります

品番5466-5001は、品番5464-834と下位互換性があります



図 8-15. 速度センサーSmart-Plus モジュール

8.30.3—設置

モジュールは、制御装置シャーシのカードガイドに差し込み、マザーボードに接続します。モジュールは、フロントパネルの上部と下部の2本のネジで固定します。モジュールの上下に2つのハンドルがあり、外側に押すことでボードは移動し、マザーボードのコネクタから外れます。

単一システムでは、各4Ch速度モジュールが1本の低密度アナログケーブルを介して1つのアナログ入力FTMIに接続されます。すべてのI/OはFTMでアクセス可能です。

モジュールの4つの速度チャンネルはそれぞれ、受動型磁気ピックアップユニット(MPU)または渦電流プローブのいずれかを受け入れます。モジュールごとのMPU入力および渦電流入力の数、工場出荷時のソフトウェア設定によって決まります。

モジュールの品番により、速度入力の設定がMPU入力か渦電流入力かが決まります。各速度入力チャンネルは、1つのMPUまたは1つの渦電流プローブのみを受け入れます。モジュールの品番については、付録Aを参照してください。

渦電流プローブは、非常に低い速度の検知に使用することができます。渦電流プローブでは、1 Hzを下限とした速度を検知することができます。MPUおよび渦電流プローブの配線例については、図8-16.を参照してください。

重要

ロータに連結された補助シャフトに取り付けられたギアを使って速度を検出することは推奨されません。補助シャフトは、ロータよりもゆっくりと回転する傾向があり(速度検出の分解能を低下させる)、かつカップリングギアのバックラッシュがあるため、最適な速度制御が得られません。安全上の理由から、速度検知装置がシステムのロータカップリングの機械駆動側に連結されたギアから速度を検出することも推奨されません。

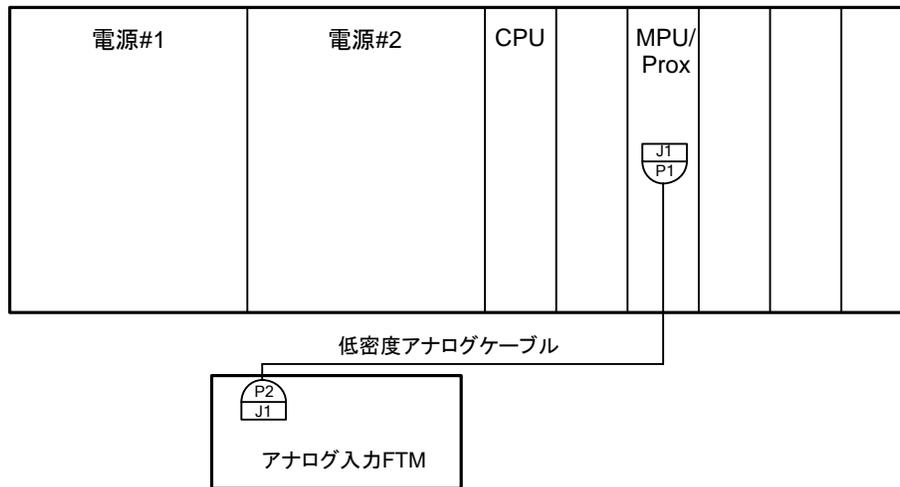


図 8-16. 4Ch MPU/渦電流モジュール

8.30.4 FTMの参考資料

4Ch MPU／近接FTMの完全なフィールド配線情報については、下の図8-17.を参照してください。FTMのピン37に接地接続があることに注意してください。

モジュール、FTM、およびケーブルの部品番号相互参照については、付録Aを参照してください。

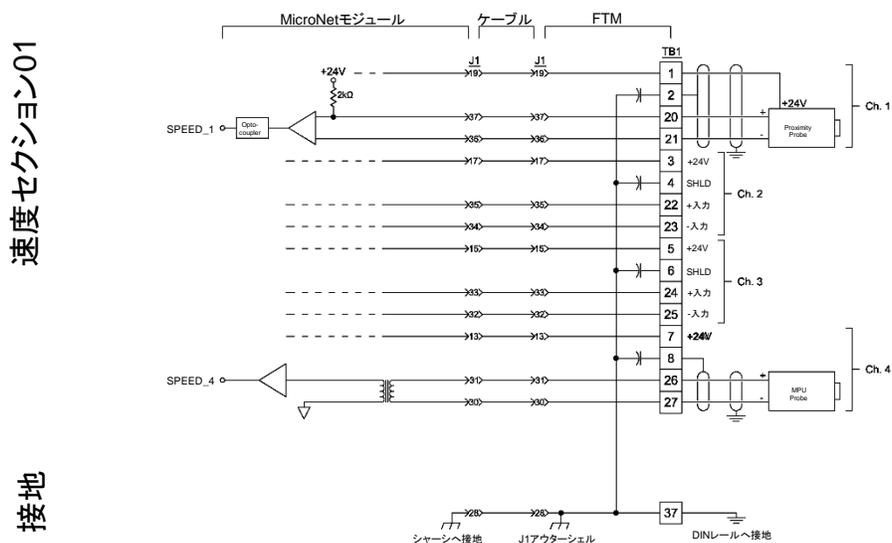


図 8-17. MPUと渦電流プローブのインターフェース配線

8.30.5 トラブルシューティング

速度範囲はGAPで選択され、信号はそれに応じて事前にスケーリングされます。事前にスケーリングされた信号はカウンタに送られ、信号の周期が測定されます。デジタル信号プロセッサは、100マイクロ秒ごとにカウンタの値をサンプリングし、分割してデジタル速度信号を生成します。

200 Hzを超える入力周波数での速度センサーの分解能を向上するために、100マイクロ秒ごとにデジタルフィルタアルゴリズムが実行され、速度値の平均化が行われます。このデジタルフィルタは、微分出力も提供します。

レート時間(通常5~200ミリ秒)ごとに1回、最新の速度と微分情報がデュアルポートRAMに移動され、CPUモジュールによってアクセスされます。

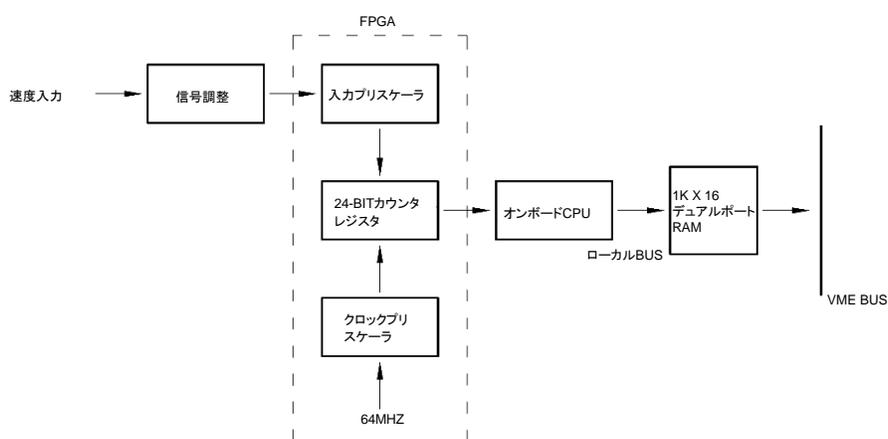


図 8-18. デジタル速度センサーモジュールのブロック図

リセットすると初期化が行われますが、その間、CPUはフォルトLEDを点灯させます。CPUは、ソフトウェアに組み込まれた診断ルーチンを使用して各I/Oモジュールをテストします。診断テストが合格とならなかった場合、LEDは点灯したままになります。テストと初期化に問題がなければ、赤色のLEDが消灯し、緑色の動作LEDが点灯します。

表 8-4. LED 障害表示

LED点滅回数	障害
1	ウォッチドッグ/MFTロスト障害
2	アプリケーションなし
3	フラッシュメモリ障害
4	例外エラー
5	FPGAの障害
6	不揮発性メモリエラー
7	カーネルウォッチドッグエラー
8	MFTタイミング障害
9	ソフトウェアスリップ
10	RAMメモリ障害
11	ソフトウェア障害
12	電源装置の障害
13	設定またはパラメータのエラー
19	速度エラー

詳細な点滅コードの障害説明は、AppManagerで取得することができます。

CPUはこのモジュールに、各モジュールがどのレートグループで実行されるかということ、および特別な情報を伝えます。実行時に、CPUは定期的なすべてのI/Oカードに「キー」をブロードキャストし、その時点でどのレートグループを更新するかを伝えます。この初期化／キーブロードキャストシステムにより、各I/Oモジュールは、CPUの介入を最小限に抑えて独自のレートグループスケジューリングを処理します。

トラブルシューティングガイド

MPU: 磁気ピックアップ入力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

1. 第15章「設置」の「シールドと接地」の節に従って、ケーブルがシールドされ、シールドが適切に接地されていることを確認します。
2. 端子台の入力電圧を測定してください。1～25 VRMSの範囲である必要があります。
3. 信号波形がきれいで、二重ゼロ交差がないことを確認します。
4. グラウンド接続が存在しないこと、および生じる60 Hz信号が存在しないことを確認します。
5. 周波数を測定します。50 Hz～25 kHzの範囲である必要があります。

6. 配線を確認してください。端子台の接続に緩みがないか、ケーブルの外れや誤接続がないか確認してください。
7. ソフトウェア設定を調べて、入力が正しく設定されていることを確認してください。
8. モジュールの複数のチャンネルで読み取り値が正しくない場合は、速度モジュールを交換します。
9. モジュールを交換しても問題が解決しない場合は、FTMを交換してください。第15章「設置」のFTMの交換手順を参照してください。FTMIにはMPU入力にアクティブなコンポーネントが含まれていないため、交換は最後の手段にするべきです。

渦電流プローブ

渦電流プローブ入力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

1. 第15章「設置」の「シールドと接地」の節に従って、ケーブルがシールドされ、シールドが適切に接地されていることを確認します。
2. 端子台の入力電圧を測定してください。7～24 V(ピーク値)の範囲でなければなりません。
3. 信号波形がきれいで、二重ゼロ交差がないことを確認します。
4. グラウンド接続が存在しないこと、および生じる60 Hz信号が存在しないことを確認します。
5. 周波数を測定します。1 Hz～25 kHzの範囲である必要があります。
6. 配線を確認してください。端子台の接続不良、ケーブルの外れや誤接続がないか確認します。
7. ソフトウェア設定を調べて、入力が正しく設定されていることを確認してください。
8. 速度モジュールのいくつかのチャンネルで読み取り値が正しくない場合、速度モジュールを交換します。
9. モジュールを交換しても問題が解決しない場合は、FTMを交換してください。第15章「設置」のFTMの交換手順を参照してください。

重要

推奨事項:

モジュールは6年ごとにWoodwardへ返却して正常性チェックと技術アップデートを受ける必要があります。20年以上が経過したモジュールについては、正常性チェックの頻度を高めるものとします。

8.31. 24/8アナログSmart Plusモジュール

8.31.1 モジュールの説明

24/8アナログSmart Plusモジュールは、顧客がAppManagerを介してモジュールに関する情報へ作動中にアクセスすることができるMicroNet Plusモジュールです。

AppManagerを介してService Packをインストールすることで、ファームウェアのアップグレードを行うことができます。

24/8アナログSmart Plusモジュールには、24個のアナログ入力と8個の4～20 mA出力のための回路があります。モジュールにはポテンシオメータがなく、キャリブレーションは不要です。モジュールは、同じ部品番号の別のモジュールと調整なしで交換することができます。

24/8アナログSmart Plusモジュールには、異なる3つの構成があります。

1. 4～20 mAまたは0～5V入力×24チャンネル(GAP選択可能)と4～20 mA出力×8チャンネル(チャンネル23および24(2極5 msフィルタ)を除くすべての入力チャンネルに2極10 msフィルタ)。
注記: GAP選択可能の入力タイプを変更する場合、アプリケーションの保存と再起動が必要です。これにより、ハードウェアとソフトウェアの両方が新しい入力タイプの設定に初期化されます。
2. 4～20 mA入力×24チャンネルと4～20 mA出力×8チャンネル(チャンネル23および24(2極5 msフィルタ)を除くすべての入力チャンネルに2極10 msフィルタ)。
3. DC0～5 V入力×24チャンネルと4～20 mA出力×8チャンネル(チャンネル23および24(2極5 msフィルタ)を除くすべての入力チャンネルに2極10 msフィルタ)。

4～20 mAアナログ入力はすべて、2線式の非接地(ループ給電)トランスデューサまたは絶縁(自己給電)トランスデューサで使用することができます。すべてのアナログ入力にはDC200 Vのコモンモード除去があります。制御装置のコモンに対してDC200 Vを超える可能性のある非絶縁デバイスに接続する場合、ループアイソレータを使って誤った読み取り値を生み出すリターン電流経路を遮断することが推奨されます。

各ボードには、I/Oチャンネルの自動キャリブレーションを行うオンボードプロセッサが搭載されています。各アナログ入力には、2つのLow設定点と2つのHigh設定点について5ミリ秒の分解能を持つタイムスタンプ機能が組み込まれています。



図 8-19. 24/8 アナログ Smart Plus モジュール

8.31.2 モジュール仕様

アナログ入力定格

チャンネル数:	24
更新時間:	5ミリ秒
入力範囲:	0~25 mAまたは0~5 V、ソフトウェアおよびハードウェアで選択可能
絶縁:	500 Vrmsガルバニック絶縁(接地グランドおよび制御装置コモンへ)、チャンネル間ガルバニック絶縁なし
	60 dB CMRR
	DC200 Vコモンモード除去電圧
入力インピーダンス(4~20 mA):	200 Ω
アンチエイリアスフィルタ:	2極10 ms(CH01-22)
	2極5 ms(CH23-24)
分解能:	16ビット
精度:	0.1%(0~25 mAフルスケール)ソフトウェアキャリブレーション
温度ドリフト:	最大275 ppm/C
ヒューズ:	チャンネルごとに100 mAヒューズをFTMIに配置
タイムスタンプ:	Lowイベントおよびラッチ、Highイベントおよびラッチで分解能5ミリ秒

4~20 mA出力定格

チャンネル数:	8
更新時間:	5ミリ秒
出力ドライバ:	リニア

フィルタ:	1極1 ms + 1極0.25 ms
電流出力:	4~20 mA
電流出力範囲:	0~25 mA
絶縁:	500 Vrmsガルバニック絶縁(接地グランドおよび制御装置コモンへ)、チャンネル間ガルバニック絶縁なし
最大負荷抵抗:	600 Ω (負荷+電線抵抗)
分解能:	14ビット
精度:	0.2%(0-25 mAフルスケール)ソフトウェアキャリブレーション
温度ドリフト:	最大125 ppm/C
ソースリードバック絶縁:	60 dB CMRR、DC200 Vコモンモード電圧除去
リードバック分解能ソース:	12ビット
リードバック分解能リターン:	8ビット
リードバック精度:	0.5%(0~25 mAフルスケール)
リードバック温度ドリフト:	最大400 ppm/C

注記: 品番5466-5025は、CoderバージョンTMR 1.00-1以降で使用しなければなりません。

Coder 4.06互換バージョン:

品番5466-5026は、品番5466-332と下位互換性があります

品番5466-5027は、品番5466-425と下位互換性があります

注記: A/Iチャンネル23/24において5 msアンチエイリアスフィルタが許容されれば、注記: 品番5466-5026は、5466-315の代わりに使うことができます(10 msアンチエイリアスフィルタと対比して)。アプリケーションエンジニアリング担当までご相談ください。

8.31.3 設置

モジュールは、制御装置シャーシのカードガイドに差し込み、マザーボードに接続します。モジュールは、フロントパネルの上部と下部の2本のネジで固定します。モジュールの上下に2つのハンドルがあり、外側に押すことでボードは移動し、マザーボードのコネクタから外れます。

各24/8アナログモジュールは、2本の高密度アナログディスクリットケーブルを介して2台の24/8アナログFTMIに接続されます。モジュール上のすべてのI/OはFTMでアクセス可能であり、ソフトウェアの場所に応じてチャンネルにラベルが付けられます(たとえば、FTMのアナログ入力1はアプリケーションソフトウェアのアナログ入力1になります)。図8-20.に例を示します。

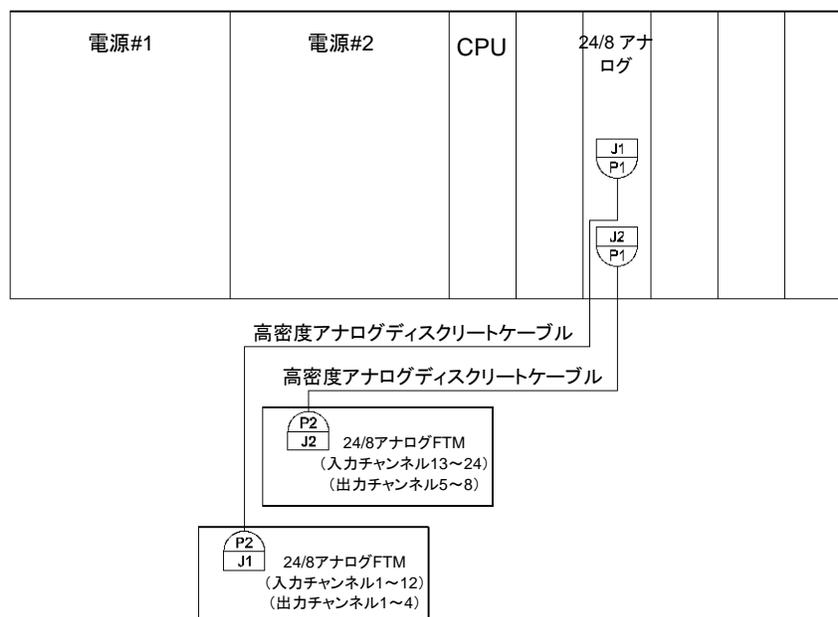


図 8-20. シンプレックスシステム構成例

アナログ入力

4~20 mAの入力信号の場合、24/8アナログモジュールは、24/8アナログモジュールに配置された入力に200 Ωの抵抗を使用します。各アナログ入力チャンネルは、それぞれの4~20 mAトランスデューサに電源を供給することができます。アナログ入力接続については、図9-3を参照してください。この電源は、FTMIにある各チャンネルの100 mAヒューズで保護されており、不注意による短絡に起因するモジュールの損傷を防ぎます。DC24 V出力は、±10%の変動範囲でDC24 Vを提供することができます。電源は24/8アナログFTMの端子を介して接続することができます。24/8アナログFTMのフィールド配線情報については、第13章を参照してください。

重要

最大ループ電流は、同じFTMIにある入力12個ごとに0.32Aです。

重要

GAPでAIコンボブロックを設定する場合、1~5V電圧モードで動作するすべての入力について、Confの入力フィールドを0に設定します。これにより、入力200 Ωの検出抵抗が切り離され、ブロックはモジュールの工場出荷時の電圧キャリブレーション値を使用することができますようになります。

重要

GAPでAIコンボブロックを設定する場合、4~20 mA電流モードで動作するすべての入力について、Confの入力フィールドを1に設定します。これにより、ブロックは24/8アナログモジュールの200 Ωの内部抵抗でキャリブレーションされた入力に対して、モジュールの工場出荷時のキャリブレーション値を使用することができます。

重要

GAPでAI Comboブロックを4-20mA入力用に設定する場合、TMRアナログFTMを使用するすべての入力について、Confの入力フィールドを2に設定します。これにより、ブロックは、TMRアナログFTMの200 Ω外部抵抗のゲイン係数で、モジュールの工場出荷時の電圧キャリブレーション値を使用することができます。

GAPでAI Comboブロックを構成する場合、Dataforth電流入力プラグインモジュールを使用するときは、すべての4~20 mA入力に対してConf入力フィールドを2に設定します。これにより、ブロックはDataforth FTMの200 Ω外部抵抗のゲイン係数で、モジュールの工場出荷時の電圧キャリブレーション値を使用することができます。

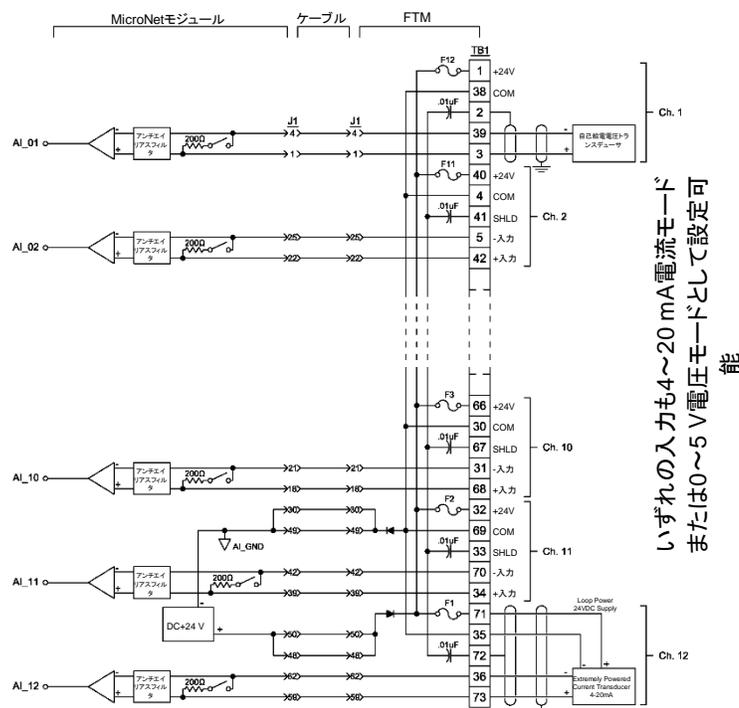
重要

入力タイプの構成は、工場出荷時に下位互換性のある部品番号用に設定されています。

重要

GAP選択可能入力を備えたモジュールの場合、Conf入力フィールドを新しい値に変更するときは、モジュールを使用する前にアプリケーションの保存と再起動が必要です。この保存と再起動により、ハードウェアとソフトウェアの適切な初期化を同時に行うことができます。

AINセクション01



いずれの入力も4~20 mA電流モード
または0~5 V電圧モードとして設定可
能

図 8-21. 24/8 アナログ FTM のアナログ入力配線

アナログ出力

4~20 mA (フルスケールレンジ0~25 mA) のアナログ出力が8チャンネルあります。すべてのアナログ出力は、最大600 Ω の負荷 (負荷+電線抵抗) を駆動することができます。アナログ出力接続については、図8-22を参照してください。各出力は、障害検出のために出力のソースおよびリターン電流を監視します。すべてのアナログ出力は個別に無効にすることができます。チャンネル障害またはモジュール障害が検出されると、アプリケーションプログラムが障害を通知し、チャンネルを無効にし、システムの計算または制御装置でのデータの使用を停止します。非絶縁デバイスと接続する場合は、接地ループやその他の障害を防ぐように注意する必要があります。アナログ高密度FTMのフィールド配線情報については、第13章を参照してください。

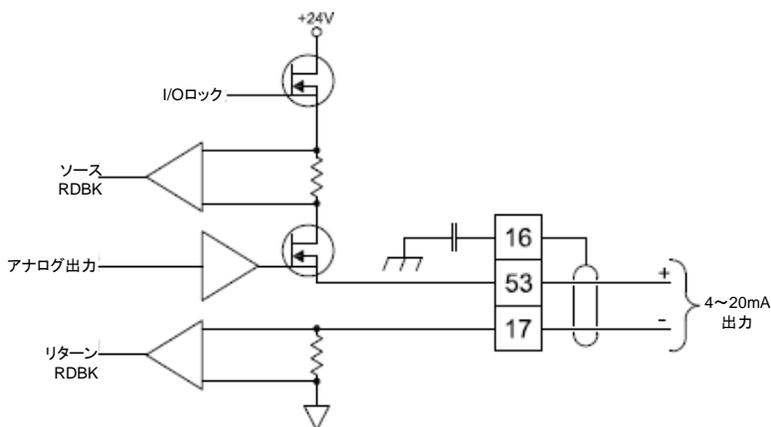


図 8-22. 24/8 アナログ FTM のアナログ出力配線

8.31.4 FTMの参考資料

アナログ高密度FTMのフィールド配線情報については、第13章を参照してください。モジュール、FTM、およびケーブルの部品番号相互参照については、付録Aを参照してください。

8.31.5 トラブルシューティング

各24/8アナログSmart Plusモジュールには、システムのリセット時に点灯する赤色のフォルトLEDがあります。CPUをリセットするとモジュールの初期化が行われますが、その間、CPUはフォルトLEDを点灯させます。CPUは、ソフトウェアに組み込まれた診断ルーチンを使用して各モジュールをテストします。診断テストが合格とならなかった場合、LEDは点灯したまま、または点滅します。テストと初期化が問題なく行われると、赤色のLEDが消灯し、緑色の動作LEDが点灯します。

診断および初期化が行われた後でモジュールのフォルトLEDが点灯する場合は、モジュールに障害があるか、間違ったスロットに取り付けられている可能性があります。

表 8-5. LED 障害表示

LED点滅回数	障害
1	ウォッチドッグ/MFTロスト障害
2	アプリケーションなし
3	フラッシュメモリ障害
4	例外エラー
5	FPGAの障害
6	不揮発性メモリエラー
7	カーネルウォッチドッグエラー
8	MFTタイミング障害
9	ソフトウェアスリップ
10	RAMメモリ障害
11	ソフトウェア障害
12	電源装置の障害
13	設定またはパラメータのエラー
15	パラレル～シリアルバスエラー
16	AI ADCエラー
17	AOリードバックADCエラー
20	AI ADCタイムアウト
21	AOリードバックADCタイムアウト
22	AO DACタイムアウト

点滅コードの詳細な障害説明は、AppManagerで確認することができます。

障害検出(I/O)

高密度アナログI/Oモジュールのハードウェア障害の検出に加えて、アプリケーションソフトウェアはI/O障害を検出することができます。

アナログ入力障害: アプリケーションソフトウェアは、HighおよびLowラッチ設定点を設定して入力障害を検出することができます。

アナログ出力ドライバ障害: モジュールはソース電流とリターン電流を監視し、障害を通知します。アプリケーションソフトウェアは、障害が発生した場合の処置を決定します。

重要

下位互換性モジュールでは、リターン側の電流リードバックの監視は行われません。

マイクロコントローラ障害: システムは、ソフトウェアウォッチドッグ、ハードウェアウォッチドッグ、およびVMEバス通信上のソフトウェアウォッチドッグを監視します。マイクロコントローラに障害が発生すると、すべての出力がシャットダウンされます。

トラブルシューティングガイド

通常の制御動作中に、すべての24/8アナログSmart-PlusモジュールのフォルトLEDが点灯した場合は、シャーシのCPUモジュールに障害がないか確認します。通常の制御動作中に、24/8アナログSmart-PlusモジュールのフォルトLEDのみが点灯または点滅した場合は、正しいスロットに正しく取り付けられていることを確認してください。取付けに問題がない場合は、そのモジュールを交換してください。交換の手順については、第15章「設置(システムレベルの設置)」を参照してください。モジュールの障害が検知されると、その出力は無効になるか、通電がなくなります。

アナログ入力

アナログ入力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

1. 第15章「設置(システムレベルの設置)」の「シールドと接地」の節に従って、ケーブルがシールドされ、シールドが適切に接地されていることを確認します。
2. FTM端子台の入力電圧を測定します。0~5 Vの範囲である必要があります。
3. アナログ入力信号にAC成分がないか、最小限であることを確認してください。シールドが不適切な場合、入力端子にACノイズを引き起こす可能性があります。
4. 配線を確認してください。入力の読み取り値が0または0 mAに相当する工学単位の場合、端子台の接続の緩み、ケーブルの外れや誤接続、端子台のジャンパの欠落(入力が電流入力である場合)、FTMのDC24 Vヒューズ切れがないか確認してください。
5. すべての入力の読み取り値が高い場合、DC24 Vが入力に直接接続されていないことを確認してください。
6. ソフトウェア設定を調べて、入力が正しく設定されていることを確認してください。
7. 上記のすべてを確認した後、J1ケーブルとJ2ケーブルを入れ替えます。問題が別のチャンネルに移る場合は、ケーブルを交換します。そうでない場合は、モジュールを交換してください。
8. 両方のケーブルに対応する24/8アナログモジュールのいくつかのチャンネルで読み取り値が正しくない場合は、モジュールを交換します。
9. モジュールを交換しても問題が解決しない場合は、FTMを交換してください。FTMにはトレースといくつかのディスクリットコンポーネントだけで構成されているため、故障はほとんど発生しません。第15章「設置(システムレベルの設置)」のFTM交換手順を参照してください。

アナログ出力

アナログ出力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

1. 第15章「設置(システムレベルの設置)」の「シールドと接地」の節に従って、ケーブルがシールドされ、シールドが適切に接地されていることを確認します。
2. 負荷抵抗をチェックして、600 Ω以下であることを確認します。
3. 負荷配線が絶縁されていることを確認してください。
4. FTM端子台の接続の緩み、ケーブルの外れ、誤接続がないかを確認します。
5. フィールド配線を外し、出力に抵抗を接続します。抵抗を介した出力が正しい場合、フィールド配線に問題があります。
6. ソフトウェア設定をチェックして、出力が適切に設定されていることを確認します。
7. 上記のすべてを確認した後、J1ケーブルとJ2ケーブルを入れ替えます。問題が別のチャンネルに移る場合は、ケーブルを交換します。そうでない場合は、モジュールを交換してください。
8. 両方のケーブルに対応するモジュールのいくつかのチャンネルで読み取り値が正しくない場合は、モジュールを交換します。
9. モジュールを交換しても問題が解決しない場合は、FTMを交換してください。FTMにはトレースといくつかのディスクリットコンポーネントだけで構成されているため、故障はほとんど発生しません。第15章「設置(システムレベルの設置)」のFTM交換手順を参照してください。

重要

推奨事項:

モジュールは6年ごとにWoodwardへ返却して正常性チェックと技術アップデートを受ける必要があります。20年以上が経過したモジュールについては、正常性チェックの頻度を高めるものとします。

8.32. 速度／アナログIOコンボSmart-Plusモジュール

速度／アナログIOコンボSmart-Plusモジュールは、動作中に顧客がAppManagerを介してモジュールに関する情報へアクセスすることができるMicroNet Plusモジュールです。

AppManagerを介してService Packをインストールすることで、ファームウェアのアップグレードを行うことができます。

8.32.1 モジュールの説明

このモジュールには、GAPアプリケーションでMPU、近接、または渦電流入力として設定可能な4つの速度入力があります。

このモジュールには、12個のアナログ入力と4個の4～20 mA出力用の回路が含まれています。

アナログ入力は、GAPアプリケーションでDC0～5 V電圧モードまたは4～20 mA電流モードに設定可能です。2極5 msフィルタを備えたチャンネル11と12を除き、すべての入力は2極10 msフィルタを備えています。

注記: GAPの選択可能な入力タイプを変更する場合、アプリケーションの保存と再起動が必要です。これにより、ハードウェアとソフトウェアの両方が新しい入力タイプ設定に初期化されます。

4～20 mAアナログ入力はすべて、2線式の非接地（ループ給電）トランスデューサまたは絶縁（自己給電）トランスデューサで使用することができます。すべてのアナログ入力にはDC200 Vのコモンモード除去があります。制御装置のコモンに対してDC200 Vを超える可能性のある非絶縁デバイスに接続する場合、ループアイソレータを使って誤った読み取り値を生み出すリターン電流経路を遮断することが推奨されます。

各ボードには、I/Oチャンネルの自動キャリブレーションを行うオンボードプロセッサが搭載されています。各アナログ入力には、2つのLow設定点と2つのHigh設定点について5ミリ秒の分解能を持つタイムスタンプ機能が組み込まれています。

これらのモジュールにはポテンショメータがなく、キャリブレーションは不要です。モジュールは、同じ部品番号の別のモジュールと調整なしで交換することができます。

8.32.2 仕様

チャンネル数: 4
 入力タイプ: MPU/近接/渦電流ディテクタ (GAPアプリケーションで設定)

MPU定格

入力周波数範囲: 50 Hz～25 KHz
 入力振幅: 最小1 Vrms、最大25 Vrms
 入力インピーダンス: 2000 Ωまたは6000 Ω (80～2000 Hz)

近接定格

入力周波数範囲: 0.04 Hz～25 KHz
 入力振幅: 0～24 Vpk,
 入力インピーダンス: 2000 Ω
 12 mA短絡電流 12 mA短絡電流

渦電流定格

入力周波数範囲: 1 Hz～25 KHz
 入力振幅: 0～24 Vpk,
 入力インピーダンス: 2000 Ω
 12 mA短絡電流

共通特性

絶縁抵抗: 500 Vrms (接地グラウンドおよび制御装置コモンへ)、チャンネル間ガルバニック絶縁なし
 分解能: 16ビット
 LSBごとにレンジの0.0015%

速度精度(最大):

P/N5466-1115	0.03%(温度範囲)
温度ドリフト:	1 ppm/°C
微分精度(最大):	0.10%(レンジ(p-p))
速度フィルタ:	5~10,000 ms(2実極)
微分フィルタ:	5~10,000 ms(1極 + 速度フィルタ)
加速限度:	1~10,000%/s
作動温度:	-15~+65° C
速度プローブ供給電流:	320 mA(4チャンネル合計)

アナログ入力定格

チャンネル数:	12
更新時間:	5ミリ秒
入力範囲:	0~25 mAまたは0~5 V、GAPアプリケーションで設定
絶縁:	500 Vrmsガルバニック絶縁(接地グラウンドおよび制御装置コモンへ)、チャンネル間ガルバニック絶縁なし
	60 dB CMRR
	DC200 Vコモンモード除去電圧
入力インピーダンス(4~20 mA):	200 Ω
アンチエイリアスフィルタ:	2極10 ms(CH01-10)
	2極5 ms(CH11-12)
分解能:	16ビット
精度:	0.1%(0~25 mAまたはDC0~5 Vフルスケール)ソフトウェアキャリブレーション
温度ドリフト:	最大275 ppm/C
ヒューズ:	チャンネルごとに100 mAヒューズ、FTMIに配置
タイムスタンプ:	Lowイベントおよびラッチ、Highイベントおよびラッチで分解能5ミリ秒

4~20 mA出力定格

チャンネル数:	4
更新時間:	5ミリ秒
出力ドライバ:	リニア
フィルタ:	1極1 ms + 1極0.25 ms
電流出力:	4~20 mA
電流出力範囲:	0~25 mA
絶縁:	500 Vrmsガルバニック絶縁(接地グラウンドおよび制御装置コモンへ)、チャンネル間ガルバニック絶縁なし
最大負荷抵抗:	600 Ω(負荷 + 配線抵抗)
分解能:	14ビット
精度:	0.2%(0~25 mAフルスケール)ソフトウェアキャリブレーション
温度ドリフト:	最大125 ppm/C
ソースリードバック絶縁:	60 dB CMRR、DC200 Vコモンモード電圧除去
リードバック分解能ソース:	12ビット
リードバック分解能リターン:	8ビット
リードバック精度:	0.5%(0~25 mAフルスケール)
リードバック温度ドリフト:	最大400 ppm/C

速度/AIOコンボには2つのバージョンがあります。

主に蒸気タービン市場向けの標準精度品(5466-1115)。このユニットは、アクチュエーションが個別に制御されるシステムにおける5466-253および5466-316の置き換え用に使用することができます。
主にガスタービン市場向けの高精度品(5466-1105)。

これらのモジュールは新しいGAPブロックを利用しており、Coder 5.08以降(蒸気タービン)またはCoder MicroNet 1.00以降(ガスタービン)を必要とします。



図 8-23. 速度／アナログ IO コンボ Smart-Plus モジュール

8.32.3 設置

モジュールは、制御装置シャーシのカードガイドに差し込み、マザーボードに接続します。モジュールは、フロントパネルの上部と下部の2本のネジで固定します。モジュールの上下に2つのハンドルがあり、外側に押すことでボードは移動し、マザーボードのコネクタから外れます。

シンプレックスシステムでは、各速度／アナログIOコンボSmart-Plusモジュールが1本の低密度アナログケーブルを介して1つのアナログ入力FTMIに、1本の高密度アナログケーブルを介して1つの24/8アナログFTMIに接続されます。

すべてのI/OはFTMでアクセス可能であり、ソフトウェアの場所に応じてチャンネルにラベルが付けられます(たとえば、FTMのアナログ入力1はアプリケーションソフトウェアのアナログ入力1になります)。図8-24.に例を示します。

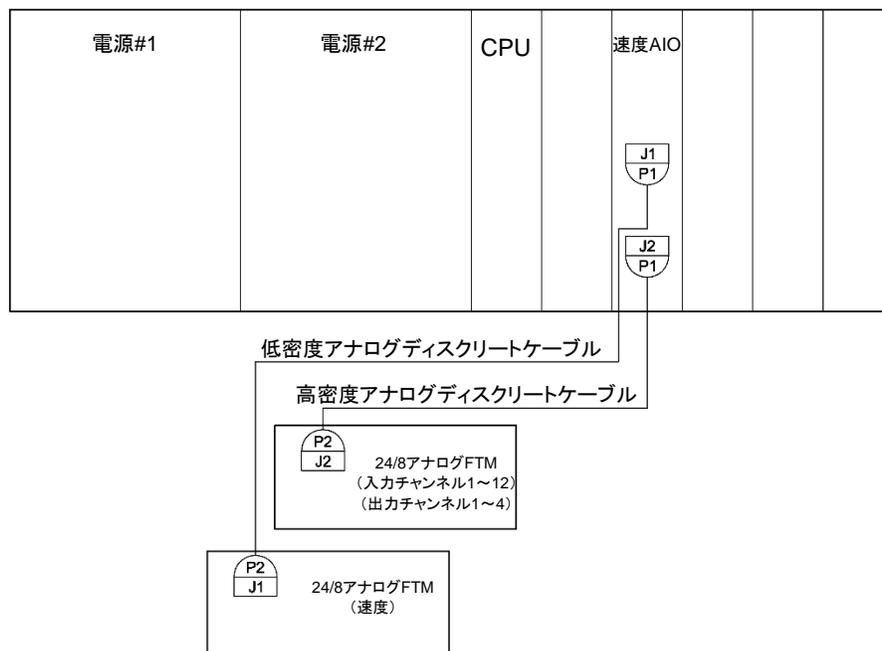


図 8-24. シンプレックスシステム構成例

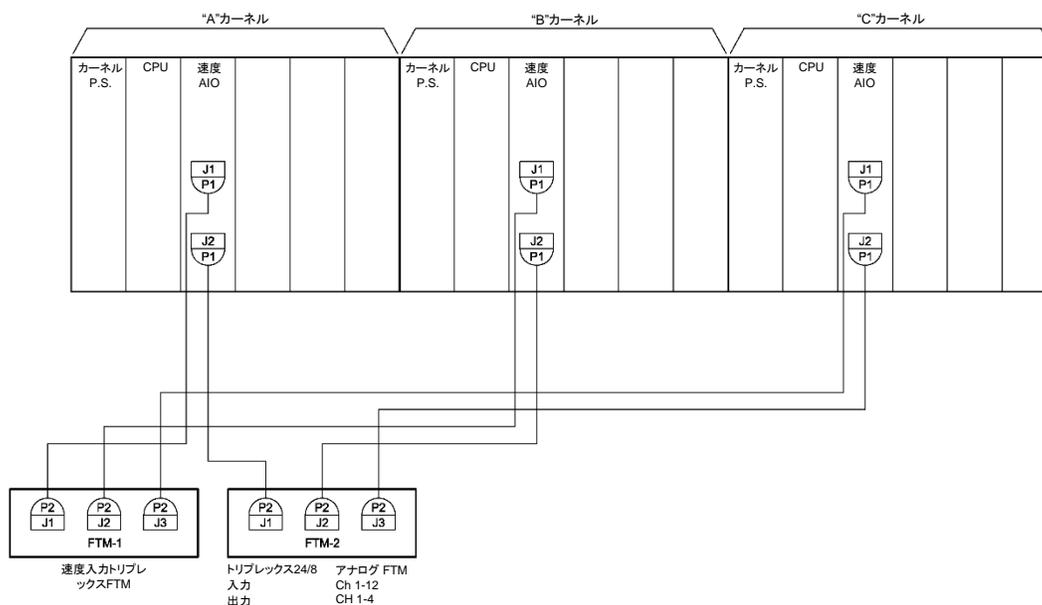


図 8-25. TMR システム構成例

速度入力

モジュールの4つの速度チャンネルはそれぞれ、受動型磁気ピックアップユニット(MPU)、近接、渦電流プローブのいずれかを受け入れます。モジュールごとのMPU、近接、渦電流入力の数、GAPソフトウェアによって決定されます。

近接または渦電流プローブは、非常に低い速度の検知に使用することができます。近接プローブでは、0.04 Hzを下限とした速度を検知することができます。MPUおよび近接プローブの配線例については、図8-26を参照してください。未使用の入力はMPU2Kモードに設定し、FTMでジャンパを設ける必要があります。

重要

ロータに連結された補助シャフトに取り付けられたギアを使って速度を検出することは推奨されません。補助シャフトは、ロータよりもゆっくりと回転する傾向があり(速度検出の分解能を低下させる)、かつカップリングギアのバックラッシュがあるため、最適な速度制御が得られません。安全上の理由から、速度検知装置がシステムのロータカップリングの機械駆動側に連結されたギアから速度を検出することも推奨されません。

重要

GAPでAI_SSブロックを設定するときは、PROBE_TYPE入力フィールドを次のように設定します。

- 0 - MPU2Kモードで動作するすべての入力用
- 1 - MPU10Kモードで動作するすべての入力用
- 2 - 近接モードで動作するすべての入力用
- 3 - 渦電流モードで動作するすべての入力用

これにより、入力は指定されたプローブタイプからの出力信号を正しく検出できます。

8.32.4 FTM の参考資料

4Ch MPU/近接/渦電流 FTMのフィールド配線情報については、下の図8-26.を参照してください。FTMのピン37の接地接続に注意してください。

TMRシステムの4Ch MPU/近接/渦電流に関する情報については、図8-26.および図8-27.を参照してください。

モジュール、FTM、およびケーブルの部品番号相互参照については、付録Aを参照してください。

速度セクション01

接地

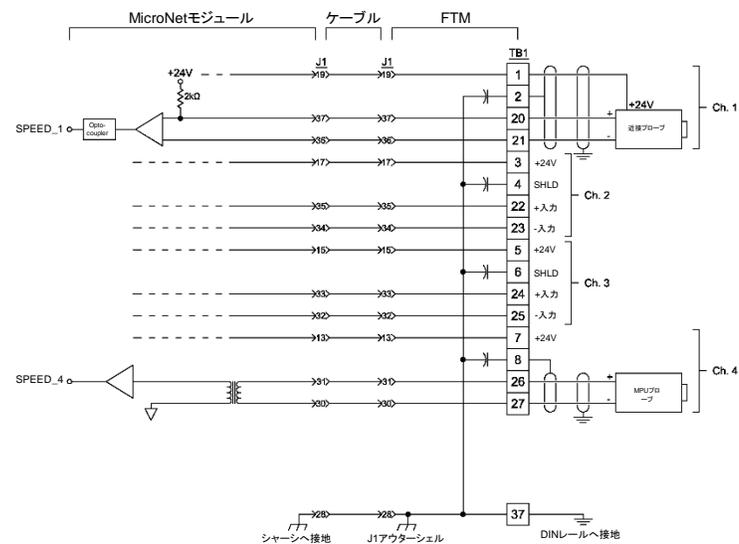


図 8-26. MPU と近接プローブのインターフェース配線

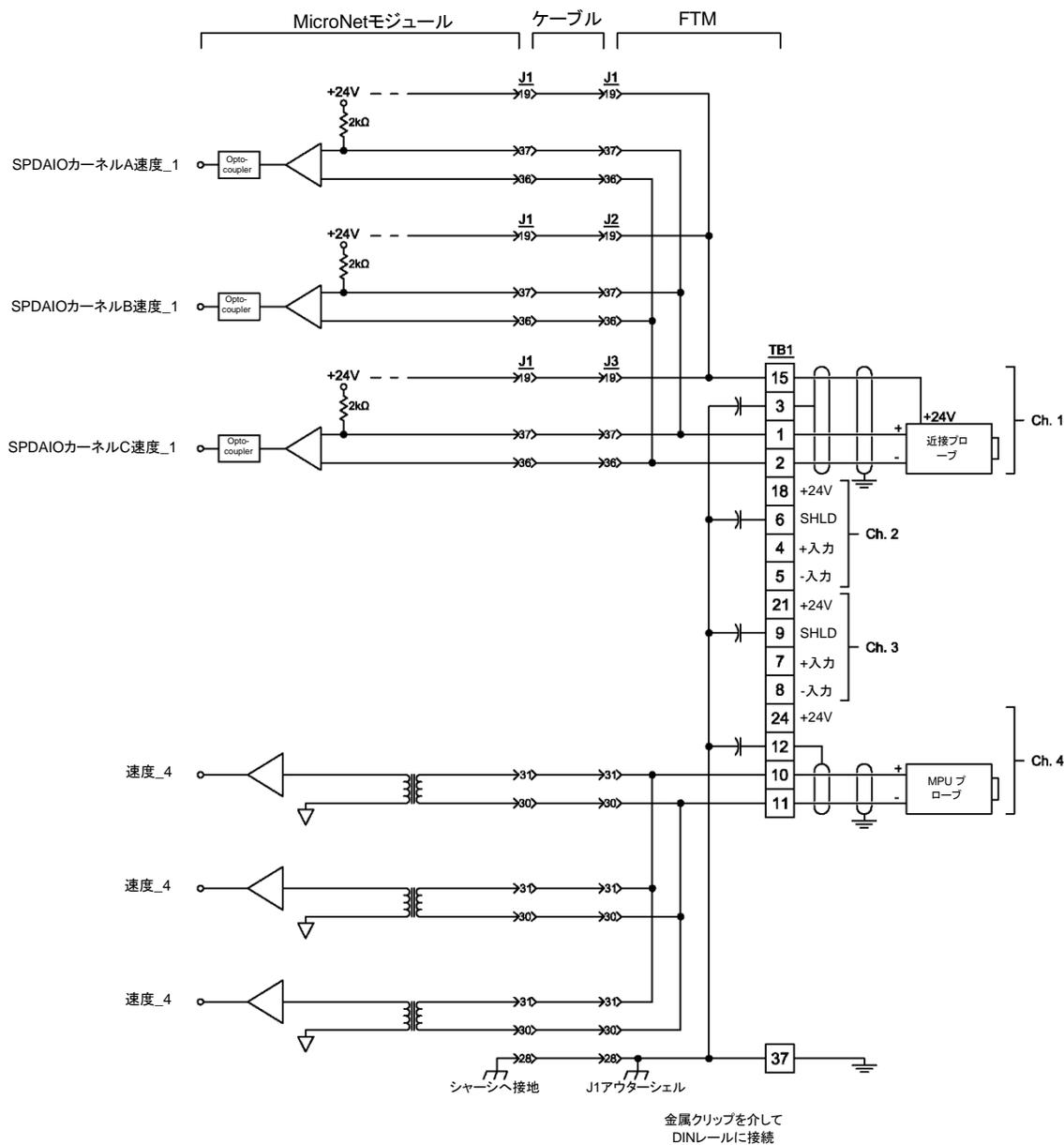


図 8-27. TMR システムの MPU プローブインターフェース配線

アナログ入力

4～20 mAの入力信号の場合、速度／アナログIOコンボSmart-Plusモジュールは、モジュールに搭載されている入力に200Ωの抵抗を介して使用します。各アナログ入力チャンネルは、それぞれの4～20 mAトランスデューサに電源を供給することができます。

アナログ入力接続については、図8-28.を参照してください。この電源は、FTMIにある各チャンネルの100 mAヒューズで保護されており、不注意による短絡に起因するモジュールの損傷を防ぎます。DC24 V出力は、±10%の変動範囲でDC24 Vを提供することができます。電源は24/8アナログFTMの端子を介して接続することができます。24/8アナログFTMのフィールド配線情報については、第13章を参照してください。

重要

最大ループ電流は、同じFTMIにある入力12個ごとに0.32Aです。

重要

GAPでAIコンボブロックを設定する場合、1～5V電圧モードで動作するすべての入力について、Confの入力フィールドを0に設定します。これにより、入力200Ωの検出抵抗が切り離され、ブロックはモジュールの工場出荷時の電圧キャリブレーション値を使用することができます。

重要

GAPでAIコンボブロックを設定する場合、4～20 mA電流モードで動作するすべての入力について、Confの入力フィールドを1に設定します。これにより、ブロックは24/8アナログモジュールの200Ωの内部抵抗でキャリブレーションされた入力に対して、モジュールの工場出荷時のキャリブレーション値を使用することができます。

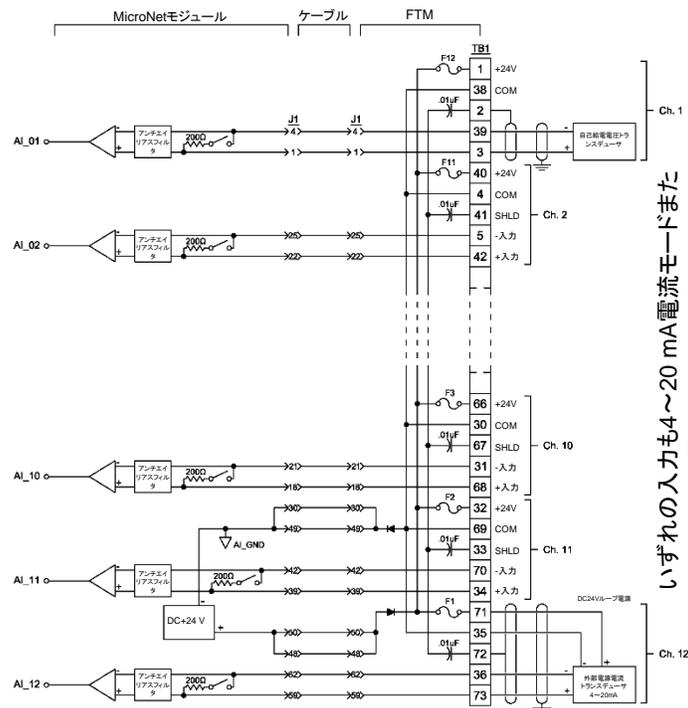
重要

GAPでAIコンボブロックを設定する場合、Dataforth電流入力プラグインモジュールで使用するときは、すべての4～20 mA入力について、Confの入力フィールドを2に設定します。これにより、ブロックはDataforth FTMの200Ωの外部抵抗のゲイン係数で、モジュールの工場出荷時のキャリブレーション値を使用することができます。

重要

GAP選択可能入力を備えたモジュールの場合、Conf入力フィールドを新しい値に変更するときは、モジュールを使用する前にアプリケーションの保存と再起動が必要です。この保存と再起動により、ハードウェアとソフトウェアの適切な初期化を同時に行うことができます。

AINセクション01



いずれの入力も4～20 mA電流モードまたは0～5 V電圧モードとして設定可能

図 8-28. 24/8 アナログ FTM のアナログ入力配線

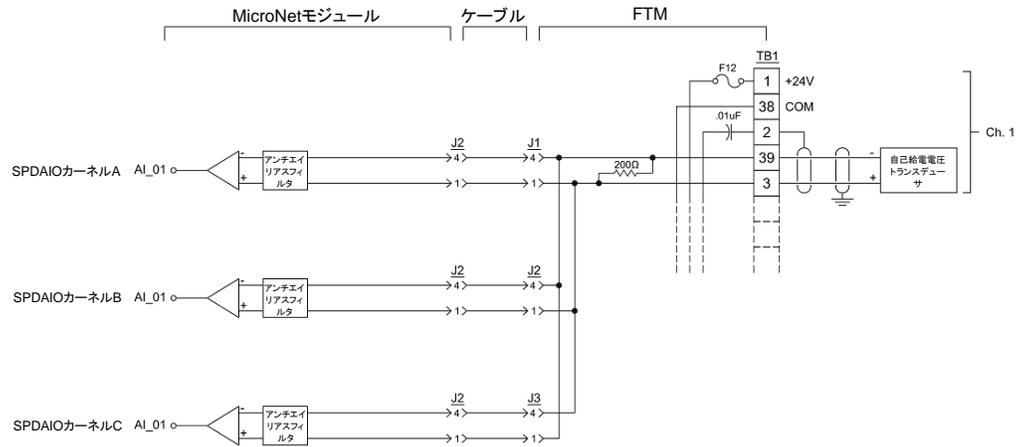


図 8-29. TMR 24/8 アナログ FTM 自己給電センサー接続のアナログ入力配線例

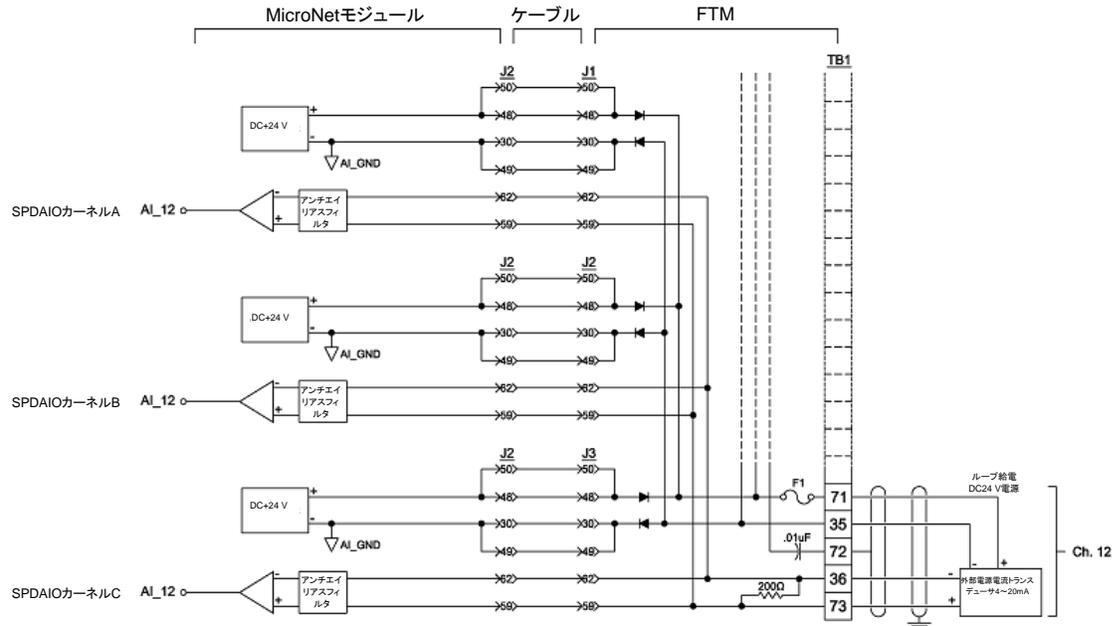


図 8-30. TMR 24/8 アナログ FTM 外部給電センサー接続のアナログ入力配線例

アナログ出力

4～20 mA (フルスケールレンジ0～25 mA) のアナログ出力が4チャンネルあります。すべてのアナログ出力は、最大600Ωの負荷(負荷+電線抵抗)を駆動することができます。アナログ出力接続については、図8-31.を参照してください。各出力は、障害検出のために出力のソースおよびリターン電流を監視します。すべてのアナログ出力は個別に無効にすることができます。チャンネル障害またはモジュール障害が検出されると、アプリケーションプログラムが障害を通知し、チャンネルを無効にし、システムの計算または制御装置でのデータの使用を停止します。非絶縁デバイスと接続する場合は、接地ループやその他の障害を防ぐように注意する必要があります。アナログ高密度FTMのフィールド配線情報については、第13章を参照してください。

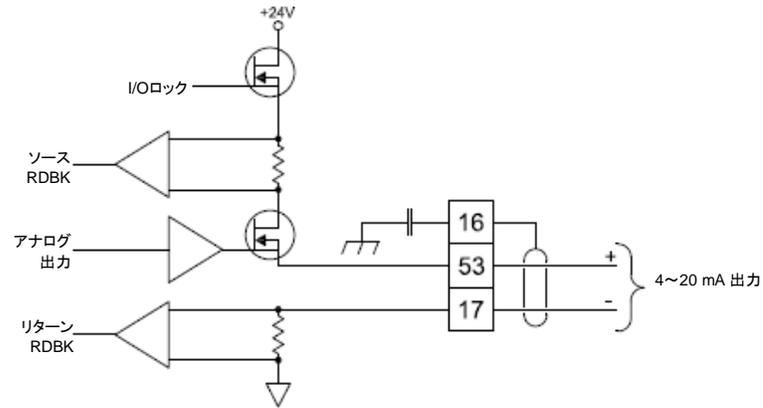


図 8-31. 24/8 アナログ FTM のアナログ出力配線

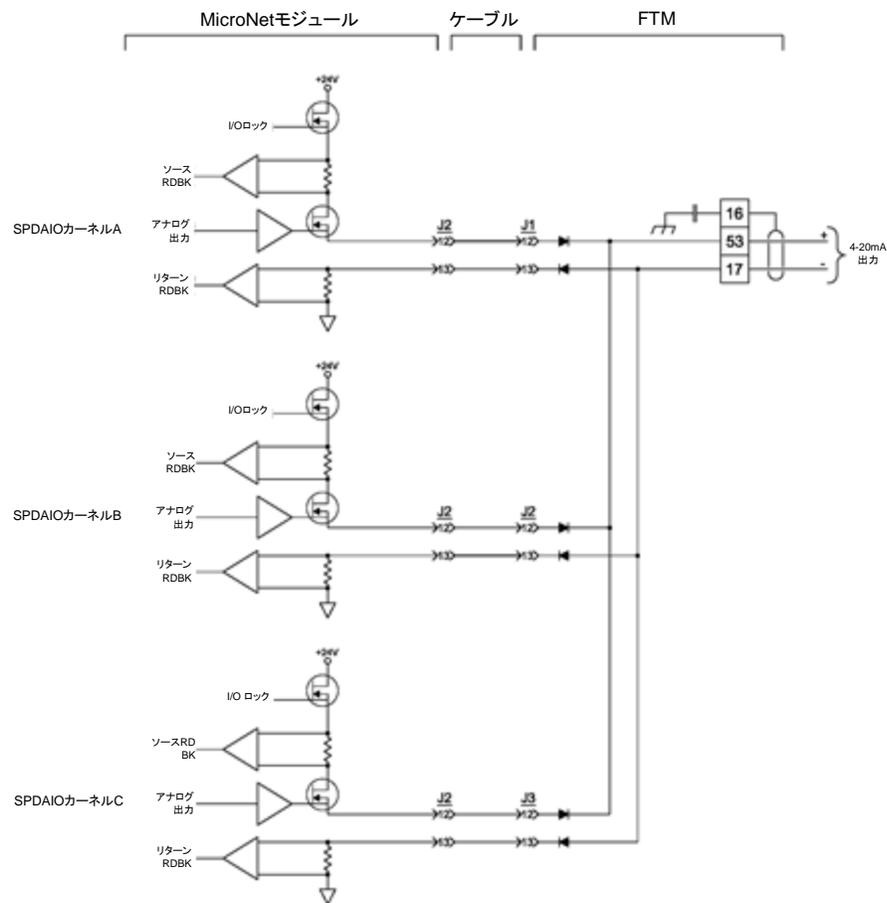


図 8-32. TMR 24/8 アナログ FTM のアナログ出力配線

8.32.5 トラブルシューティング

速度範囲はGAPで選択され、信号はそれに応じて事前にスケーリングされます。事前にスケーリングされた信号はカウンタに送られ、信号の周期が測定されます。デジタル信号プロセッサは、100マイクロ秒ごとにカウンタの値をサンプリングし、分割してデジタル速度信号を生成します。

200 Hzを超える入力周波数での速度センサーの分解能を向上するために、100マイクロ秒ごとにデジタルフィルタアルゴリズムが実行され、速度値の平均化が行われます。このデジタルフィルタは、微分出力も提供します。

レート時間(通常5~200ミリ秒)ごとに1回、最新の速度と微分情報がデュアルポートRAMに移動され、CPUモジュールによってアクセスされます。

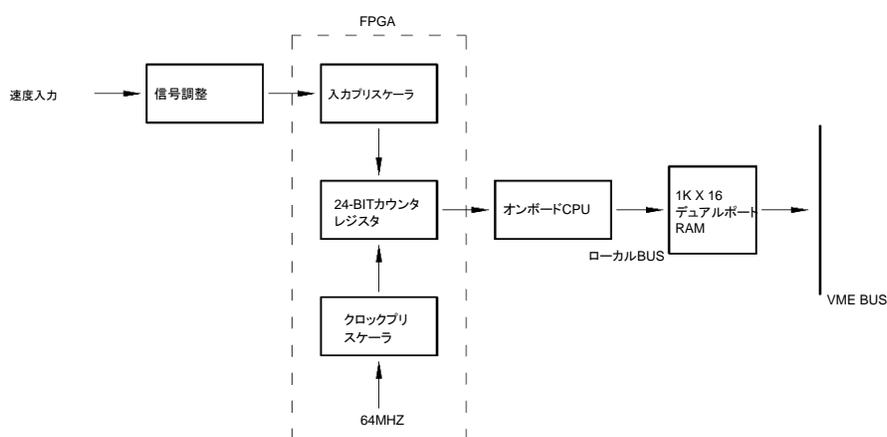


図 8-33. デジタル速度センサーモジュールのブロック図

リセットすると初期化が行われますが、その間、CPUはフォルトLEDを点灯させます。CPUは、ソフトウェアに組み込まれた診断ルーチンを使用して各I/Oモジュールをテストします。診断テストが合格とならなかった場合、LEDは点灯したままになります。テストと初期化に問題がなければ、赤色のLEDが消灯し、緑色の動作LEDが点灯します。

表 8-6. LED 障害表示

LED点滅回数	障害
1	ウォッチドッグ/MFTロスト障害
2	アプリケーションなし
3	フラッシュメモリ障害
4	例外エラー
5	FPGAの障害
6	不揮発性メモリエラー
7	カーネルウォッチドッグエラー
8	MFTタイミング障害
9	ソフトウェアスリップ
10	RAMメモリ障害
11	ソフトウェア障害
12	電源装置の障害
13	設定またはパラメータのエラー
15	パラレル~シリアルバスエラー
16	AI ADCエラー
17	AOリードバックADCエラー
19	速度エラー
20	AI ADCタイムアウト
21	AOリードバックADCタイムアウト
22	AO DACタイムアウト

点滅コードの詳細な障害説明は、AppManagerで確認することができます。

障害検出 (I/O)

速度／アナログIOコンボSmart-Plusモジュールのハードウェア障害の検出に加えて、アプリケーションソフトウェアはI/O障害を検出することができます。

アナログ入力障害: アプリケーションソフトウェアは、HighおよびLowラッチ設定点を設定して入力障害を検出することができます。

アナログ出力ドライバ障害: モジュールはソース電流とリターン電流を監視し、障害を通知します。アプリケーションソフトウェアは、障害が発生した場合の処置を決定します。

マイクロコントローラ障害: システムは、ソフトウェアウォッチドッグ、ハードウェアウォッチドッグ、およびVMEバス通信上のソフトウェアウォッチドッグを監視します。マイクロコントローラに障害が発生すると、すべての出力がシャットダウンされます。

CPUはこのモジュールに、各モジュールがどのレートグループで実行されるかということ、および特別な情報を伝えます。実行時に、CPUは定期的にすべてのI/Oカードに「キー」をブロードキャストし、その時点でどのレートグループを更新するかを伝えます。この初期化／キーブロードキャストシステムにより、各I/Oモジュールは、CPUの介入を最小限に抑えて独自のレートグループスケジューリングを処理します。

トラブルシューティングガイド

通常の制御動作中に、すべての速度／アナログIOコンボSmart-PlusモジュールのフォルトLEDが点灯した場合は、シャーシのCPUモジュールに障害がないか確認します。

通常の制御動作中に、速度／アナログIOコンボSmart-PlusモジュールのフォルトLEDのみが点灯または点滅した場合は、正しいスロットに正しく取り付けられていることを確認してください。取付けに問題がない場合は、そのモジュールを交換してください。交換の手順については、第15章「設置(システムレベルの設置)」を参照してください。モジュールの障害が検知されると、その出力は無効になるか、通電がなくなります。

MPU

磁気ピックアップ入力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

1. 第15章「設置」の「シールドと接地」の節に従って、ケーブルがシールドされ、シールドが適切に接地されていることを確認します。
2. 端子台の入力電圧を測定してください。1~25 VRMSの範囲である必要があります。
3. 信号波形がきれいで、二重ゼロ交差がないことを確認します。
4. グラウンド接続が存在しないこと、および生じる60 Hz信号が存在しないことを確認します。
5. 周波数を測定します。50 Hz~25 kHzの範囲である必要があります。
6. 各カーネルへの個々の入力を確認してください。アプリケーションソフトウェアには、各モジュールから1つずつ、合計3つの数値が含まれる必要があります。数値は互いに0.05%以内である必要があります。
7. 配線を確認してください。端子台の接続に緩みがないか、ケーブルの外れや誤接続がないか確認してください。
8. ソフトウェア設定を調べて、入力が正しく設定されていることを確認してください。
9. モジュールのいくつかのチャンネルで読み取り値が正しくない場合は、モジュールを交換します。
10. モジュールを交換しても問題が解決しない場合は、FTMを交換してください。第15章「設置」のFTMの交換手順を参照してください。FTMにはMPU入力にアクティブなコンポーネントが含まれていないため、交換は最後の手段にするべきです。

近接プローブ

近接プローブ入力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

1. 第15章「設置」の「シールドと接地」の節に従って、ケーブルがシールドされ、シールドが適切に接地されていることを確認します。

2. 端子台の入力電圧を測定してください。正しい信号調整動作を確保するには、入力信号のLowレベルは0～10 V、Highレベルは15～24 Vの範囲である必要があります。
3. 信号波形がきれいで、二重ゼロ交差がないことを確認します。
4. グラウンド接続が存在しないこと、および生じる60 Hz信号が存在しないことを確認します。
5. 周波数を測定します。0.04 Hz～25 kHzの範囲である必要があります。
6. 各カーネルへの個々の入力を確認してください。アプリケーションソフトウェアには、各モジュールから1つずつ、合計3つの数値が含まれる必要があります。数値は互いに0.05%以内である必要があります。
7. 配線を確認してください。端子台の接続不良、ケーブルの外れや誤接続がないか確認します。
8. ソフトウェア設定を調べて、入力が正しく設定されていることを確認してください。
9. 速度モジュールのいくつかのチャンネルで読み取り値が正しくない場合、モジュールを交換します。
10. モジュールを交換しても問題が解決しない場合は、FTMを交換してください。第15章「設置」のFTMの交換手順を参照してください。

渦電流プローブ

渦電流プローブ入力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

1. 第15章「設置」の「シールドと接地」の節に従って、ケーブルがシールドされ、シールドが適切に接地されていることを確認します。
2. 端子台の入力電圧を測定してください。7～24 V(ピーク値)の範囲でなければなりません。
3. 信号波形がきれいで、二重ゼロ交差がないことを確認します。
4. グラウンド接続が存在しないこと、および生じる60 Hz信号が存在しないことを確認します。
5. 周波数を測定します。1 Hz～25 kHzの範囲である必要があります。
6. 各カーネルへの個々の入力を確認してください。アプリケーションソフトウェアには、各モジュールから1つずつ、合計3つの数値が含まれる必要があります。数値は互いに0.05%以内である必要があります。
7. 配線を確認してください。端子台の接続不良、ケーブルの外れや誤接続がないか確認します。
8. ソフトウェア設定を調べて、入力が正しく設定されていることを確認してください。
9. 速度モジュールのいくつかのチャンネルで読み取り値が正しくない場合、モジュールを交換します。
10. モジュールを交換しても問題が解決しない場合は、FTMを交換してください。第15章「設置」のFTMの交換手順を参照してください。

アナログ入力

アナログ入力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

1. 第15章「設置(システムレベルの設置)」の「シールドと接地」の節に従って、ケーブルがシールドされ、シールドが適切に接地されていることを確認します。
2. FTM端子台の入力電圧を測定します。0～5 Vの範囲である必要があります。
3. アナログ入力信号にAC成分がないか、最小限であることを確認してください。シールドが不適切な場合、入力端子にACノイズを引き起こす可能性があります。
4. 配線を確認してください。入力の読み取り値が0または0 mAに相当する工学単位の場合、端子台の接続の緩み、ケーブルの外れや誤接続、端子台のジャンパの欠落(入力が電流入力である場合)、FTMのDC24 Vヒューズ切れがないか確認してください。
5. すべての入力の読み取り値が高い場合、DC24 Vが入力に直接接続されていないことを確認してください。
6. ソフトウェア設定を調べて、入力が正しく設定されていることを確認してください。
7. 速度AIコンポStart Plusモジュールのいくつかのチャンネルで読み取り値が正しくなく、配線は正しい場合、モジュールを交換します。
8. モジュールを交換しても問題が解決しない場合は、FTMを交換してください。FTMにはトレースといくつかのディスクリートコンポーネントだけで構成されているため、故障はほとんど発生しません。第15章「設置(システムレベルの設置)」のFTM交換手順を参照してください。

アナログ出力

アナログ出力が正しく機能していない場合は、以下を確認してください。

1. 第15章「設置(システムレベルの設置)」の「シールドと接地」の節に従って、ケーブルがシールドされ、シールドが適切に接地されていることを確認します。
2. 負荷抵抗をチェックして、600 Ω 以下であることを確認します。
3. 負荷配線が絶縁されていることを確認してください。
4. FTM端子台の接続の緩み、ケーブルの外れ、誤接続がないかを確認します。
5. フィールド配線を外し、出力に抵抗を接続します。抵抗を介した出力が正しい場合、フィールド配線に問題があります。
6. ソフトウェア設定をチェックして、出力が適切に設定されていることを確認します。
7. モジュールのいくつかのチャンネルで読み取り値が正しくなく、配線は正しい場合、モジュールを交換します。
8. モジュールを交換しても問題が解決しない場合は、FTMを交換してください。FTMにはトレースといくつかのディスクリットコンポーネントだけで構成されているため、故障はほとんど発生しません。第15章「設置(システムレベルの設置)」のFTM交換手順を参照してください。

重要

推奨事項:

モジュールは6年ごとにWoodwardへ返却して正常性チェックと技術アップデートを受ける必要があります。20年以上が経過したモジュールについては、正常性チェックの頻度を高めるものとします。

改訂履歴

レビジョンNでの変更—

- 5.1.9節「CAN通信ポート」に記載を追加
- 「CANケーブル仕様」の節を追加
- 図5-8.を置き換え
- 表5-6.にID番号200と201を追加
- 5.1.9節「CAN通信ポート」に明瞭化のための記載を追加

レビジョンMでの変更—

- 「法規制遵守」の節に新しい「警告」の記載を追加
- 8.31.2節の注記を編集

レビジョンLでの変更—

- 第8章に選択可能な入力保存と再起動の注記と「重要」の記載を追加
- 6.1.8節に「RTNスイッチ更新」を追加
- 廃止モジュールを5、6、7、8章から第3巻に移動
- EMCと低電圧指令を更新

レビジョンKでの変更—

- 第8章の近接入力と近接プローブの参考資料を渦電流の参考資料に置き換え
- 第8章の4～10 mA出力定格を更新
- 速度モジュールの参考資料を第8章から移動

レビジョンJでの変更—

- 5.1.5節の小修正
- 図7-7.を修正
- 表8-13.を追加
- 第8章の「トラブルシューティング」に記載を追加

レビジョンHでの変更—

- 法規制遵守情報を更新
- フロントパネルインジケータ表と関連情報を更新し、更新バーでマーキング
- マーキング部、小修正

第9章～第15章と付録は第2巻に収録されています。

弊社書類に関するご意見をお待ちしております。

Eメールアドレス: icinfo@woodward.com

書類番号**26167V1**を明記してください。



B J A 2 6 1 6 7 V 1 : N



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1041 Woodward Way, Fort Collins CO 80524, USA
Phone +1 (970) 482-5811

Eメールおよびウェブサイト—www.woodward.com

弊社は、会社所有の工場、関連子会社および支店だけでなく、

世界各地に認可を受けた代理店、他のサービスおよび販売を行う施設を有しております。

これらのすべての住所／電話／ファックス／Eメールに関する情報は、弊社のWebサイトからご覧いただけます。