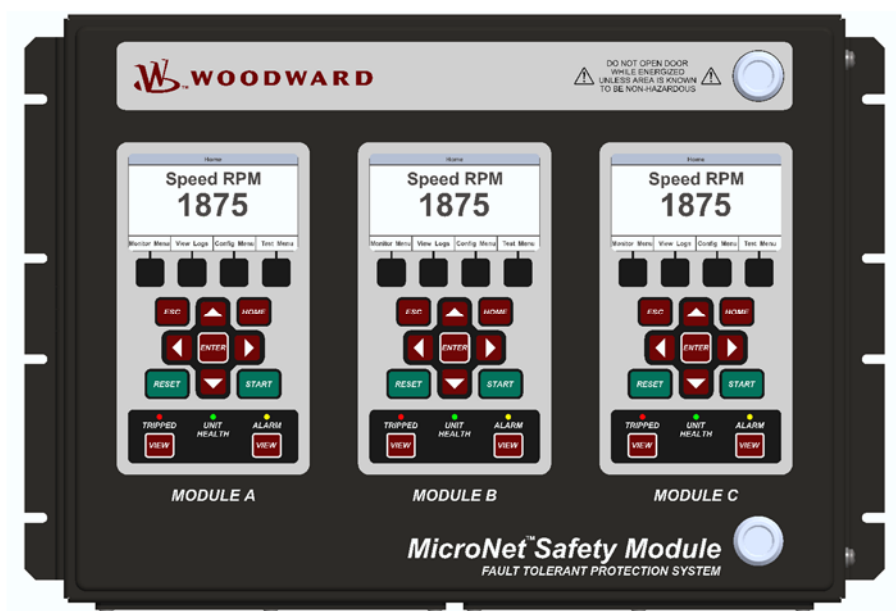




MicroNet™ Safety Module フォールトトレラントプロテクションシステム

入力投票機能付き
8237-1492, -1493, -1494, -1495, -1496, -1497, -1498, -1499

マニュアル 26711 は 2 巻構成になっています。(26711V1 及び 26711V2).



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** 「*Customer Publication Cross Reference and Revision Status & Distribution Restrictions* (顧客書類の相互参照と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には存在しない場合は、最寄りの担当代理店に問い合わせて最新版を入手すること。



適切な使用

不正な改造を行ったり、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。不正な改造とは、(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「手順書の原本」と表示がある場合は、以下に注意すること。
この書類の原本は、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** 「*Customer Publication Cross Reference and Revision Status & Distribution Restrictions* (顧客書類の相互参照と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、必ず原本と比較を行うこと。

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 Inc. が所有しています。Woodward Inc. 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 26711V1
© Woodward 2014–2015
無断複写・転載禁止

目次

目次	1
警告と注意	6
静電気放電についての注意	7
法規制遵守	8
略号及び用語の定義	11
第 1 章 装置の概要	12
概要	12
アプリケーション	13
第 2 章 設置	16
始めに	16
開梱の注意	16
システム設置手順	16
エンクロージャ	17
モジュールの取外し及び取付け-バルク・マウント・パッケージ	20
モジュール取付けと取外し-パネル・マウント・パッケージ	27
取付け場所についての注意事項	30
環境仕様	30
電源要件	30
シールド配線	33
制御配線のガイドライン	33
第 3 章 機能	53
機能	53
製品モデル	58
入出力	63
過速度および過加速度の検出とトリップ	70
スタート・ロジック	71
構成可能ロジック	74
テスト・ルーティン	75
アラーム、トリップ、イベント・ラッチ	78
システム・ログ	81
反応時間性能	83
第 4 章 Modbus 通信	87
Modbus 通信	87
モニタのみ	87
モニタおよび制御	88
Modbus 通信	88
ポート調節	88
MSM Modbus パラメータ・アドレス	89
第 5 章 トラブルシューティング	96
I/O のトラブルシューティング	97
トリップ表示	100
アラーム表示	102
第 6 章 安全管理	105

認定製品バージョン	105
安全状態	105
SIL 仕様	105
障害率データ	106
反応時間データ	106
制限	106
機能安全性の管理	107
制約	107
担当者の能力	107
操作およびメンテナンス業務	107
取付けおよび現場受け入れテスト	107
最初の取付け後の機能テスト	108
変更後の機能テスト	108
プルーフテスト(機能テスト)	108
第 7 章 アセット・マネジメント	110
製品の保管に関する推奨事項	110
推奨改装期間	110
第 8 章 修理および返送要領	111
製品の保証とサービスについて	111
Woodward 工場サービス・オプション	111
装置の返送要領	112
交換用部品	113
エンジニアリング・サービス	113
Woodward サポートサービスへの問い合わせ	113
技術アシスタンス	114
付録 MODBUS ETHERNET GATEWAY 情報	115
はじめに	115
B&B Electronics Setup	115
ラントロニクス・セットアップ	118
改訂記録	123
宣言	124

図と表

図 1-1. MSM アプリケーション例 (多数決トリップリレーモデル)	14
図 1-2. MSM アプリケーション例 (独立トリップリレーモデル)	14
図 1-3. ガスタービンアプリケーション例 (多数決リレーモデル)	15
図 1-4. 安全 PLC アプリケーション例 (多数決トリップリレーモデル)	15
図 2-1. MSM バルクヘッドマウント型パッケージ例 – 前面図	18
図 2-2a. MSM バルクヘッドマウント型パッケージの例 – フロントドア開	18
図 2-2b. バルクヘッド展開図 フロントパネル A がモジュール A に、フロントパネル C がモジュール C に接続。(上から見た図)	18
図 2-3. バルクヘッドマウント型モデルの取付け外形図	19
図 2-4a. MSM パネルマウント型パッケージの例 – 前面図	23
図 2-4b. MSM パネルマウント型パッケージの例 – 背面図 (カバー付)	23
図 2-4c. MSM パネルマウント型パッケージの例 – 背面図 (カバーなし)	24
図 2-4d. パネルマウント型の配置。フロントパネル A はモジュール A に、フロントパネ ル C はモジュール C に接続 (上から見た図)	24
図 2-5a. パネルマウントモジュールの取付け外形図	25
図 2-5b. パネルマウントモジュールの取付け外形図	26
図 2-5c. パネルマウントモジュールのパネル切欠き図	27
図 2-6. ネジ止めの端子台ブロック	34
図 2-7. MSM の内側の図	36
図 2-8. MSM 制御配線図	37
図 2-9. トリップモジュール – 投票トリップリレーユニットのみ	38
図 2-10a. 電源配線の経路及びストレス緩和方法	38
図 2-10b. 構成可能 I/O 配線の経路及びストレス緩和方法	39
図 2-10c. リレー出力フィールド配線の経路及びストレス緩和方法	39
図 2-11a. MPU (パッシブ電磁ピックアップ・ユニット) 配線例	40
図 2-11b. 近接プローブ (アクティブ電磁ピックアップ・ユニット) の配線例 (内部電源)	41
図 2-11c. 近接プローブ (アクティブ電磁ピックアップ・ユニット) の配線例 (外部電源、非 推奨)	41
図 2-11d. 渦電流プローブ (アクティブ電磁ピックアップ・ユニット) の配線例	41
図 2-12a. 標準的なディスクリート入力配線の例 (内部電源オプション)	42
図 2-12b. 標準的なディスクリート入力配線の例 (外部電源オプション)	42
図 2-13a. 構成可能入力配線の例 – ディスクリート入力 (内部電源オプション)	43
図 2-13b. 構成可能入力配線の例 – ディスクリート入力 (外部電源オプション)	44
図 2-14. 構成可能入力配線の例 – アナログ入力	45
図 2-15. アナログ出力配線の例	45
図 2-16a. トリップ・リレー出力配線の例	46
図 2-16b. トリップ・リレー配線の例 (モジュールごと) (独立トリップ・リレー) (内部電圧 供給)	46
図 2-16c. トリップ・リレー配線の例 (モジュールごと) (独立トリップ・リレー) (外部電圧 供給)	47
図 2-16d. トリップ・リレー配線の例 (多数決トリップ・リレー・モデル)	47
図 2-16e. プログラマブル・リレー配線の例 (内部電圧供給)	48
図 2-16f. プログラマブル・リレー配線の例 (外部電圧供給)	48
図 2-17. 電源関係図	50
図 2-18a. シリアル・ポート・インターフェース図 – RS-232	50
図 2-18b. シリアル COM ポート・インターフェース図 – RS-485	51
図 2-19. サービス・ツール・ケーブル/インターフェース図	51
図 2-20. IRIG-B インターフェース配線図	52
図 3-1. 速度冗長化マネージャを構成したときのモジュールロジック図	55

図 3-2. 速度冗長化マネージャを構成しないときのモジュールロジック図	56
図 3-3. 独立トリップ・リレー・モデルの基本機能概要	59
図 3-4. 独立トリップ・リレー出力の一つの MSM モジュールの機能図	59
図 3-5. TMRトリップ・ブロック・アセンブリ・インターフェースの例	60
図 3-6. 多数決トリップ・リレー・モデルの基本機能概要	61
図 3-7. 多数決トリップ・リレー出力の一つの MSM モジュールの機能図	61
図 3-8. 単式トリップ・ブロック・アセンブリ	62
図 3-9. 2 重式冗長トリップ・ブロック・アセンブリ	62
図 3-10. ディスクリット入力の件	67
図 3-11. アナログ入力の例	67
図 3-12. 構成可能なリレー出力図	69
図 3-13. 過加速度有効化図	71
図 3-14. スタート・ロジック図	72
図 3-15. 速度・フェイル・トリップ図	73
図 3-16. 速度・フェイル・タイムアウト・トリップ図	73
図 3-17. 速度冗長マネージャ機能が構成されていないときの独立トリップ・リレー・モデルの検出された速度レベルを基準にした総システム反応時間	84
図 3-18. 速度冗長マネージャ機能が構成されているときの独立トリップ・リレー・モデルの検出された速度レベルを基準にした総システム反応時間	84
図 3-19. 速度冗長マネージャ機能が構成されていないときの、2oo3 多数決トリップ・リレー・モデルの検出された速度レベルを基準にした総システム反応時間	85
図 3-20. 速度冗長マネージャ機能が構成されているときの、2oo3 多数決トリップ・リレー・モデルの検出された速度レベルを基準にした総システム反応時間	85
図 3-21. 反応時間の定義	86

図と表

表 1-1. 購入可能な MSM モデル番号	13
表 2-1. 電源仕様	31
表 2-2. 高電圧入力仕様	31
表 2-3. 低圧力入力仕様	31
表 2-4. 構成可能な入力の電源仕様	31
表 2-5. リレー出力電源仕様	32
表 3-1a. 独立トリップ・リレーの仕様	60
表 3-1b. 多数決トリップ・リレー仕様	63
表 3-2. 一般入出力仕様	64
表 3-3a. パッシブ・プローブ仕様	64
表 3-3b. アクティブ・プローブ仕様	65
表 3-4. 専用ディスクリート入力仕様	66
表 3-5. 構成可能な入力の仕様	68
表 3-6. 構成可能なリレー出力仕様	69
表 3-7. アナログ出力仕様	69
表 4-1. シリアル・ポート仕様	87
表 4-2. サポートされる Modbus 機能コード	88
表 4-3. Modbus シリアル通信ポート設定	88
表 4-5. ブーリアン読み出しアドレス(コード 02)	91
表 4-6. アナログ呼び出し(コード 04)	95
表 5-1. I/O トラブルシューティング	99
表 5-2. トリップ表示	101
表 5-3. アラーム表示	104
表 6-1. トリップ・リレー安全構成	105
表 6-2. SIL 仕様	106
表 6-3. 故障率	106

以下は、Woodward, Inc のトレードマークです。

MicroNet
ProTech
Woodward

以下は、それぞれの会社のトレードマークです。

Modbus (Schneider Automation Inc.)

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。

- **DANGER (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。
- **WARNING (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場合が想定される場合。
- **CAUTION (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。
- **NOTICE (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)。
- **IMPORTANT (重要)**: 作業上のヒントまたは保守に関する忠告。



警告

過速度／
オーバテンプレチャ
／オーバプレッシャ

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、オーバテンプレチャ シャットダウン装置や、オーバプレッシャシャットダウン装置も取付けること。



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
- ・ 聴覚保護
- ・ 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。



警告

車両アプリケーション

車両 (オンロード及びオフロード) アプリケーション: Woodward 制御装置が制御しているか否かに関わらず、カスタマーはエンジンの制御状態をモニターする、完全に原動機制御システムとは独立した監視システムを備えなければならない。これはエンジン制御システムが機能を喪失したときであっても、人の負傷、死亡、その他の損害の可能性を避けるために適切な対応を取ることが可能なものとする。

注**バッテリー充電装置**

この装置にバッテリーをつないで使用しており、そのバッテリーがオルタネータまたはバッテリー充電装置によって充電されている場合、バッテリーを装置から取外す前に必ずバッテリーを充電している装置の電源を切っておくこと。そうしなければ、この装置が破損することがある。

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、すべてのプラスチック、ビニール、発泡スチロール(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**「*Guide for Handling and Protection of Electronic Controls, Printed Circuit Boards, and Modules*」(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、合成素材でできた衣服は着用しないでください。合成素材ほど静電気を蓄積しないので、できるだけ綿または綿混紡素材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)を取外さないでください。制御キャビネットから PCB を取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。
 - ・ 導電体、コネクタ、または構成部品に導電性デバイスまたは手で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

欧州規格適合の CE マーキング

- EMC 指令:** 電磁環境適合性およびすべての適用される修正について加盟国の法律の統一化に関して制定された 2004 年 12 月 15 日の圧力機器指令 2004/108/EC COUNCIL DIRECTIVE に対する宣言。
- 低電圧指令:** 一定の電圧制限内で使用するよう設計された電気機器について加盟国の法律の協調に関して制定された 2006 年 12 月 12 日の 2006/95/EC 指令に対する宣言。(非爆発性雰囲気)
- ATEX – 潜在的爆発性雰囲気指令:** 潜在的爆発性雰囲気で使用する機器および保護システムについての加盟国の法律の統一化に関して制定された 1994 年 3 月 23 日の 94/9/EC 指令に対する宣言。
Zone 2, Category 3, Group II G, Ex nA IIC T4 X

他の欧州規格適合

以下の欧州指令または基準に適合していても、この製品に CE マークが適用されるわけではありません。

- RoHS 指令:** 電気電子機器における特定危険物質の使用禁止に関する、欧州議会と会議による 2003 年 1 月 27 日付けの指令 2002/95/EC は免除。Category 9 の意味における「監視および制御装置」に関する指令 2002/95/EC の付属書 IA に基づいて免除。
- WEEE 指令:** 欧州議会と会議による 2003 年 1 月 27 日付けの廃電気電子機器 (WEEE) に関する指令 2002/96/EC による構成部品として免除/適合。
- EuP 指令:** エネルギー関連製品のエコデザイン要件設定に関する枠組みを構築する、欧州議会と会議による 2009 年 10 月 21 日付けの指令 2009/125/EC は免除/適合。

北米規格適合

- CSA:** 米国およびカナダでの周囲温度 60°Cでの使用時の Class I、Division 2、Groups A、B、C、D、T4 認定。
証明書 160584-2217246

他の国際規格適合

- C-Tick:** 1992 年のオーストラリア無線通信法および 1989 年のニュージーランド新無線通信法に対する宣言。
- TÜV:** IEC 61508 第 1～7 部、電気/電子/プログラマブル電子安全関連システムの機能安全性に従った SIL-3 に関する TÜV 認定。
- GOST R:** ロシア共和国における爆発性雰囲気での使用について GOST R Certificate P O C C US.Г Б 04. B 01594 の認証 (ExnAIICT4GcX マーキング)

他の規格適合

- 腐食性ガス:** IEC60068-2-60:1995 第 2.60 メソッド 1 および 4 (コンフォーマルコーティング)
- 機械保護:** API670, API612, & API-611 に準拠

安全な使用のための特殊条件

本装置は、Class I、Division 2、Groups A、B、C、D または危険のない場所での使用にのみ適合しています。

本装置は、欧州の Zone 2、Group IIC 環境、または危険のない場所での使用にのみ適合しています。

配線は、規定に応じ北米の Class I、Division 2 または欧州の Zone 2 Category 3 の配線方法に従うか、権限を有する管轄機関に従う必要があります。

固定配線の設置が必要です。また、装置近辺およびオペレータの手の届く範囲のビル設備に、本装置の断路装置であることが明示されたスイッチまたは回路遮断器がなければなりません。このスイッチまたは回路遮断器は、必ず保護接地線の邪魔にならないようにしてください。

入力 PE 端子による保護接地が必要です。

使用場所での配線は、周囲温度が 50°C を超えることが予想される運転状況においては定額温度が 85°C 以上でなければなりません。

欧州のパネル取付けモデルに関する ATEX 順守のため、本装置は必ずダストや水気から十分に保護された場所に設置してください。筐体には、保護等級分類で最低でも IP54 のものがが必要です。

エンジン/タービンの運転中は、担当者は、必ずキャビネット接地点に滞留した静電気を除去するか、ProTech® 内部に触れる前に ESD (静電気放電) ストラップを使用してください。ユニットは運転中に 3 つのモジュールのいずれかを取外すことが出来る設計となっていますが、残りの稼働モジュールへの ESD は信号偏差の原因となる可能性があります。ダイレクト ESD による信号偏差は稼働モジュールのトリップを引き起こすほど大きくなる可能性があり、2 つのモジュールがトリップモードになるとエンジンが停止します。信号偏差は、スピードピン、IRIG-B ピン、サービスポートピン、RS-232/RS-485 Modbus 通信ポートピンに ESD が行われた際に顕著となります。

**警告**

モジュールの電源が切断されており配線接続がすべて切断されている状態以外の場合にはモジュールを取外さないでください。

サービスポート(RS-232 通信)は、サービスおよびプログラミング時を除いて運転中に接続状態を維持する設計にはなっていません。プログラミングおよびサービス中以外には必ずケーブルの接続をはずしてください。

本装置には、単セル一次電池が入っています。この電池は充電式ではなく、お客様による交換もできません。

制御機器は、汚染度 2 の環境での設置に適合しています。

**警告**

測定入力は恒常接続 IEC 測定 Category I に分類され、最大 1260 Vpk の一時過渡過電圧に支障なく耐えることができるよう設計されています。電気ショックの危険があるため、測定カテゴリーII、III、または IV で測定を行うためのこれらの入力を使用しないでください。

**警告**

爆発の危険 - 区域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に接続または切断を行ってはいけません。

代替部品を使用すると、Class I, Division 2 または Zone 2 の適用に対する適合性が損なわれる可能性があります。

**AVERTISSEMENT**

Risque d'explosion—Ne pas raccorder ni débrancher tant que l'installation est sous tension, sauf en cas l'ambiance est décidément non dangereuse.

La substitution de composants peut rendre ce matériel inacceptable pour les emplacements de Classe I, applications Division 2 ou Zone 2.

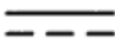
Safety Symbols



Both direct and alternating current 交直流



Alternating current 交流



Direct current 直流



Caution, risk of electrical shock 注意: 感電の恐れあり



Caution, refer to accompanying documents
注意: 関連する文書を参照



Protective conductor terminal 保護コンダクター端子



Frame or chassis terminal フレームまたはシャーシ端子

略号及び用語の定義

2oo3	2-out-of-3 (2 アウトオブ 3)
Block Identifier	The identifier used for each logic block for configuration purposes (各ロジック・ブロックの識別記号で設定に使用するもの。第 9 章参照)
CAN	Controller Area Network (コントロールエリアネットワーク)
DC	Diagnostic Coverage (自己診断カバー率)
DCS	Distributed Control System (分散制御システム)
Module	Functionality contained within one of the three identical sections (同じ機能を持つ 3 つのうちの 1 つの構成要素)
MPU	Magnetic Pick-up (電磁ピックアップ)
PC	Personal Computer or laptop with Windows operating system (パソコン又はラップトップ ウィンドウズ OS)
PCT	Programming and Configuration Tool (プログラム及び設定ツール)
PFD	Probability of Failure on Demand (要求失敗確率)
PFH	Probability of dangerous Failure per Hour (時間当たり危険側故障確率)
PLC	Programmable Logic Controller (プログラマブルロジックコントローラー)
PROX	Proximity Probe (近接スイッチ)
RTU	Remote Terminal Unit (リモートターミナルユニット)
Settings-File	A file that contains the configuration settings loaded with the MicroNet Safety Module Service Tool (構成設定が含まれたファイルで MSM にダウンロードされる。ファイル識別子は.wset).
MSM	MicroNet Safety Module (マイクロネットセーフティモジュール)

第 1 章

装置の概要

概要

MicroNet Safety Module (以下このマニュアルでは MSM と略します) は、過速度または過加速度を検出したときに、即座に、問題なくすべてのサイズの蒸気、ガスと水カターピンを止めるように設計された過速度保護装置です。この装置は、アクティブもしくはパッシブ MPU (磁気ピックアップ) によって、タービンローター速度と加速度を正確に検出し、タービンのトリップ弁または対応するトリップ・システムにシャットダウン命令を出します。これに加えて、他の重要な安全機能のためのプログラム可能なロジック及び構成可能な入出力を備えています。

MSM はモデルに依存する、他のモジュールから完全に独立したトリップ出力を持つか、又は 2oo3 の投票ロジックを持つ、3 つの独立したモジュールで構成されています。絶縁されたバス構造により 3 つのモジュール間で入力及びラッチステータスを共有しています。オプションとして、各々の MSM モジュールは、そのイベント・ラッチ決定ロジックで、自身で検知した「ローカル」入力信号だけ、またはすべての 3 台のモジュールの信号の投票で決められた結果だけを使うように構成することができます。オプションとして、モジュール・トリップとアラーム・ラッチ状態を全ての他のモジュールと共有するよう構成することもできます。

MSM は過速度及び過加速度保護に加えてタイムスタンプのついたアラーム及びトリップのロギング機能を持っています。全てのログに対し、テスト実行中に発生したイベントを表示する機能及び、最初に発生したログを表示する機能がトリップ及びイベント・ログに用意されています。トリップ反応時間の監視及びログ機能が MSM に組み込まれています。

MSM は、定期的に自動テストを行う機能を含む、さまざまな定義済み及びユーザー定義可能なテスト機能を有しています。

MSM とのインターフェースにはいくつかの方法があります。フロントパネルでは、現在値の確認および一部の構成およびテスト機能の実行が可能です。フロントパネルから利用可能な全機能と情報のほとんどは、Modbus[®] * インターフェースからもアクセス可能です。最後に、プログラミング・設定ツール (PCT) は PC 上で実行して設定式入力およびプログラマブル・ロジックの定義、ログファイルのダウンロード、設定ファイルの管理ができるソフトウェアです。

*—Modbus は Schneider Automation Inc. の商標です。

本製品は重要用途のために設計されており、正しく取付ければ API-670、API-612、API-611、IEC61508 (SIL-3) 規格に適合します。

下記の表に、利用できるさまざまなハードウェア構成を記載しています (取付けオプション、電源、トリップリレーオプション)。

部品番号	仕様
8237-1492	MSM – バルクヘッドマウント, HV/LV, 独立リレー、入力投票
8237-1493	MSM – バルクヘッドマウント, HV/HV, 独立リレー、入力投票
8237-1494	MSM – バルクヘッドマウント, HV/LV, 多数決リレー、入力投票
8237-1495	MSM – バルクヘッドマウント, HV/HV, 多数決リレー、入力投票
8237-1496	MSM – パネルマウント, HV/LV, 独立リレー、入力投票
8237-1497	MSM – パネルマウント, HV/HV, 独立リレー、入力投票
8237-1498	MSM – パネルマウント, HV/LV, 多数決リレー、入力投票
8237-1499	MSM – パネルマウント, HV/HV, 多数決リレー、入力投票
5437-1132	MSM モデル 8237-1494, -1498 の予備モジュール
5437-1133	MSM モデル 8237-1495, -1499 の予備モジュール
5437-1134	MSM モデル 8237-1492, -1496 の予備モジュール
5437-1135	MSM モデル 8237-1493, -1497 の予備モジュール

表 1-1. 購入可能な MSM モデル番号

アプリケーション

MSM は、あらゆる規模の蒸気、ガス、水車タービン、レシプロ・エンジン、またはプラントのプロセス機器に利用できる安全システムとして設計されています。高速 (8–26 ミリ秒、モデル及び構成によります) 反応時間、0.5 から 32 000 rpm の回転数範囲、一体型の過速度および過加速度検知/保護機能を有するこの安全 PLC は、重要な低速または高速回転モーター、コンプレッサー、タービン、またはエンジンでの利用に最適です。スタンドアロンの本安全装置は、モジュール当たり 10 のディスクリート入力またはアナログ入力 (合計 30) および 1 つの速度 (MPU または PROX) 入力 (合計 3) を受け入れます。MSM モジュールには、トリップ・リレー出力に加えて、それぞれ 3 つのプログラマブル・リレー出力 (合計 9) および 1 つのアナログ・速度出力 (合計 3) があります。構成可能ロジックによって、プラントを確実に保護するための特定アプリケーション要件への適合に必要なカスタマイズが可能になっています。

MSM は、3 重モジュール式冗長アーキテクチャおよび 2-out-of-3 多数決ロジックを活用して危険な状況を正確に判断し、システムの信頼性または可用性が一点故障によって影響されないようにします。この設計によって、システムの障害 (スイッチ、トランスジューサ、モジュール) が検出、通知され、監視対象システムのオンライン運転中に修理または交換することができます。

また、本スタンドアロン安全装置は、あらゆるプラント・システムまたは装置の保護に合わせて設定を行い、システムのデバイスの状態をプラント DCS に報告することができます。汎用性の高い入出力、プログラミング環境、通信機能を備えた MSM 制御装置は、危険な状況や状態に陥りやすく、プラント DCS と直接通信しなければならない小規模アプリケーションにおいて使用する安全保護装置として理想的なものです。MSM は、人員の安全とユニットの可用性 (運転稼働時間) が問題となる、または必須条件である重要用途用に設計されています。

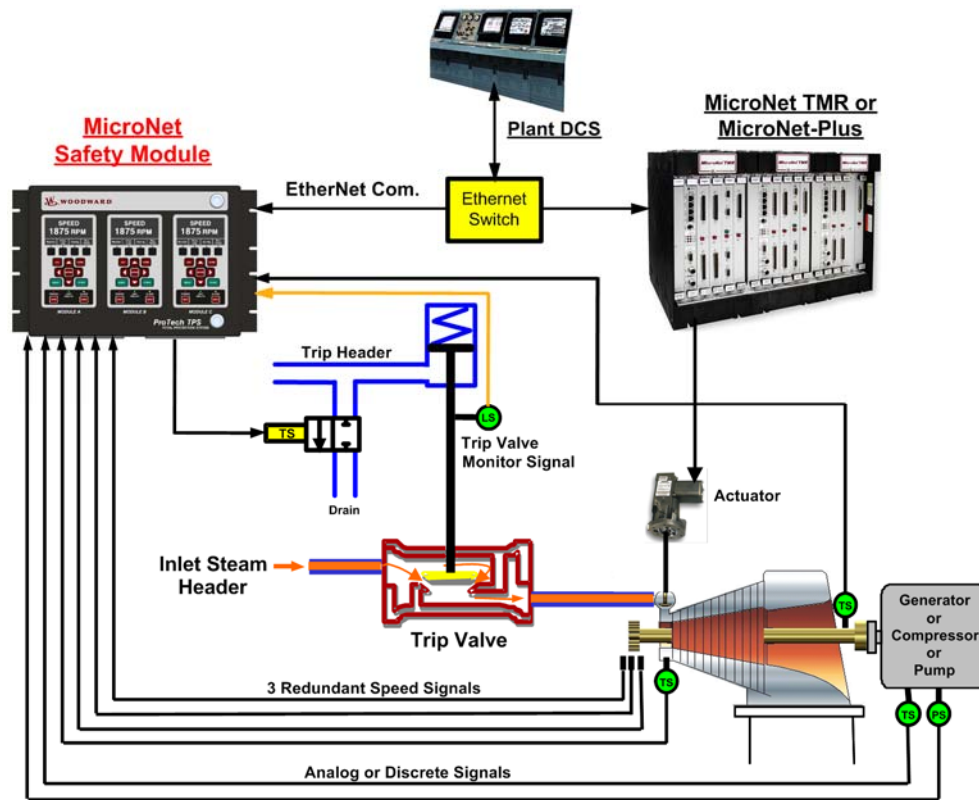


図 1-1. MSM アプリケーション例 (多数決トリップリレーモデル)

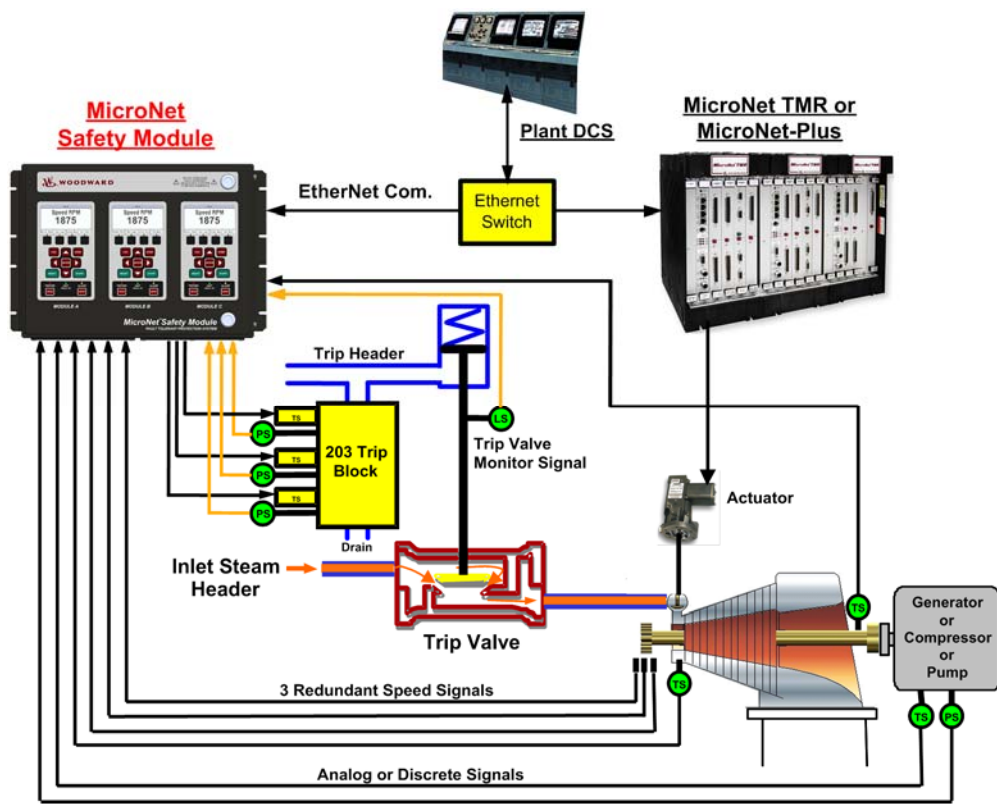


図 1-2. MSM アプリケーション例 (独立トリップリレーモデル)

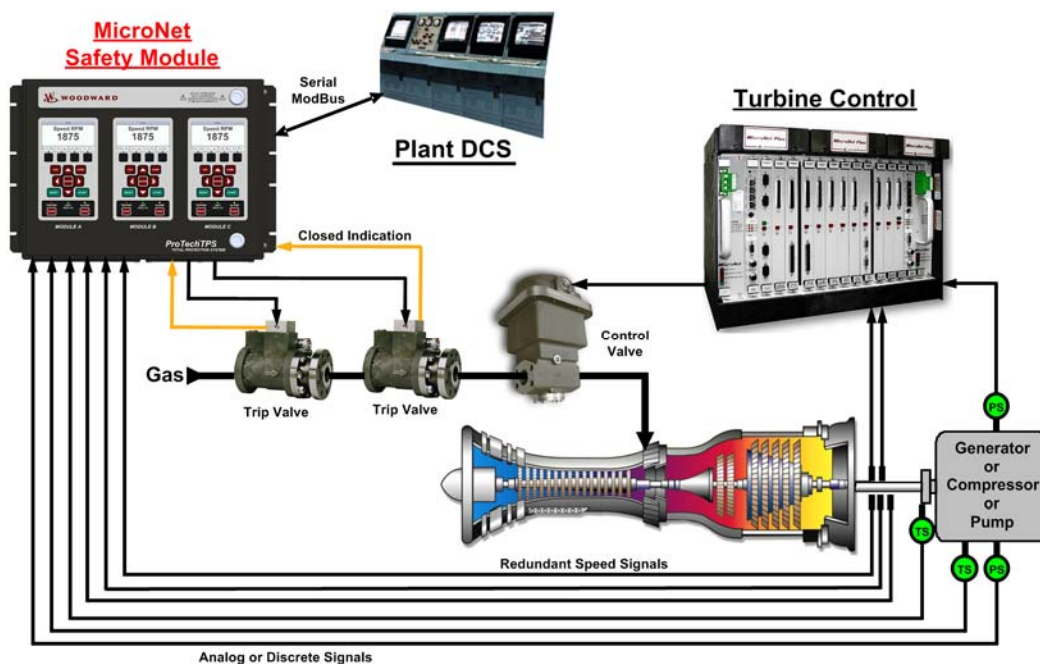


図 1-3. ガスタービンアプリケーション例(多数決リレーモデル)

MSM は、IEC61508 SIL-3(安全度水準 3)安全装置として認定を受けており、スタンドアロン型の IEC61508 ベースの装置として、または IEC61511 ベースのプラント安全システムとして利用できます。

アンモニア冷凍システムベントヘッダーに適用した例

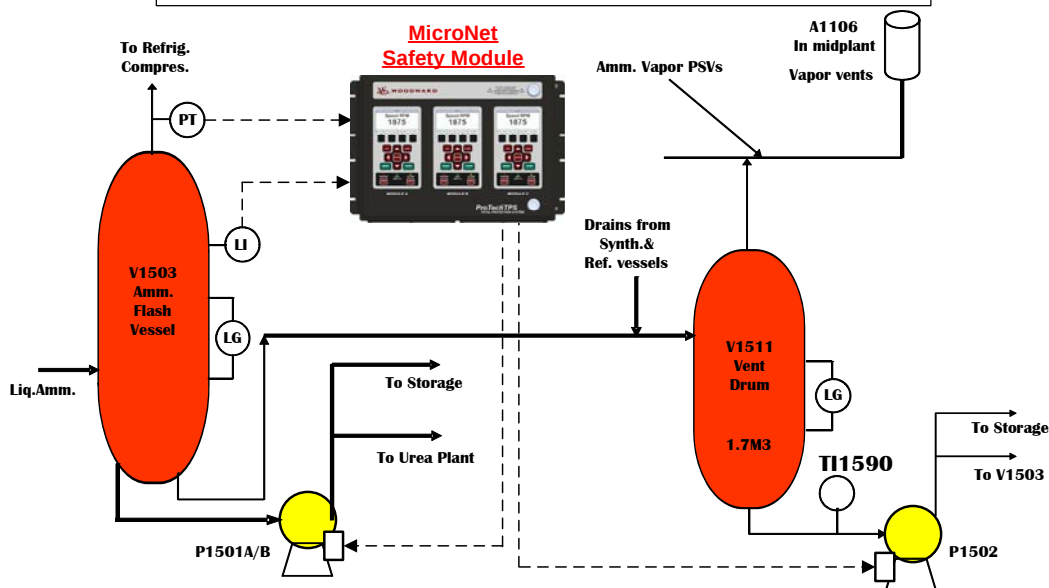


図 1-4. 安全 PLC アプリケーション例(多数決トリップリレーモデル)

第 2 章 設置

始めに

この章では、MSM 過速度及び安全システムをどのように外部システムに取付け、接続するかを説明します。ハードウェアの外形、定格及びジャンパーの設定の説明により、ユーザーがどのように設置、配線及特定のアプリケーション用に設定するのがわかります。

電気的な定格、配線要求及びオプション設定により、ユーザーが MSM を新設及び既設のアプリケーションにどのように組み込むかがわかります。

開梱の注意

納入時の梱包を解く前に、出荷コンテナに損傷がないか点検し損傷があれば記録しておいてください。

出荷コンテナを開いて取外す際は注意してください。元の出荷コンテナはユニットの保管や推奨改装のための返送用に保管しておいてください。（保管方法の詳細については「アセット・マネジメント」の章を参照してください。）

出荷コンテナから MSM システムを開梱する際は注意してください。開梱、取扱い、設置、メンテナンス中の操作を行う際は、「静電気放電についての注意」のセクションで喚起されている注意事項に従ってください。

納入時の梱包を解いたら、ケースの曲がりやくぼみ、部品の欠損など損傷の跡がないか確認します。損傷があった場合はすみやかに出荷元に通知してください。

システム設置手順

1. システム・マニュアルをよく読んで、MSM システムについて十分に理解してください。
2. 付属の配線図および制約図を参照して設置現場固有の配線図を作成し、本章の指示に従って機械・電気装置の設置を行います。
3. 目視点検
 - a. すべての取付けハードウェアが固定されており、無理な配線がないことを確認します。
 - b. 配線の絶縁に欠けや擦りむけがないことを確認します。
 - c. すべての端子ブロックが取付けられ、端子ネジが締め付けられていることを確認します。（すべての端子ブロックについて、制御装置の配線指示に従ってください。）
 - d. 速度・センサーを使用する場合は、正しく取付けられていることを確認し、速度・ギヤからの適切なクリアランスを確保します（必要に応じて調整してください）。マニュアル JA82510「電子ガバナ用電磁ピックアップ/近接スイッチ」を参照してください。
4. 各モジュールに電力を供給し（一度に 1 つずつ）、各モジュールの起動およびフロントパネル・スクリーンにタービン回転数が表示されていることを確認します。
5. 特殊なプログラミング・ロジックを使用していない場合は、ステップ 11 へ進みます。

6. 特殊なプログラミング・ロジックが必要な場合は、付属の PCT インストール CD から任意のコンピュータに MSM プログラミング・設定ツール (PCT) をインストールし、システム・アプリケーション・プログラムを作成します。
7. システム・アプリケーション・プログラムが完了したら、対応するコンピュータからいずれかのモジュール (A、B、C) サービス・ポートへと延長 (ストレート・スルー、ヌル・モデムではなく) RS-232 シリアル・ケーブルを接続し、プログラムをモジュールへダウンロードします。
8. 対応モジュールのフロントパネルから、他のユニット・モジュールへとダウンロードしたプログラムをコピーします。
9. 各モジュールのフロントパネルからユニット CRC コードを比べて、各モジュールに正しいプログラムがインストールされていることを確認します。
10. 各モジュールのフロントパネルから、構成モードに入り、過速度および過加速度設定がそれぞれ正しいことを確認します。
11. 構成モードに入り、特定用途の要件に合わせてすべての設定を行います。
12. 機械/システムを起動する前に、システムのトリップ、アラーム、チェック・ルーチンが正しく機能していることを確認して、システム全体の検査を行います。
13. 準備が完了したら、装置メーカーの推奨起動手順に従ってタービン/機械を起動します。

エンクロージャ

注

モジュール識別は常に左から右となり、左がモジュール A、中央がモジュール B、右がモジュール C となる。これは、バルクヘッドマウントではフロントカバーを開けた状態、パネルマウントではバックカバーを開けた状態で適用される。

お買い上げのモデルに応じて、MSM はバルクヘッドマウント型とパネルマウント型のエンクロージャパッケージのいずれかとなります。

バルクヘッドマウント型エンクロージャモデルはタービン横の壁やスキッドに取付ける設計となっており、IP56 ベースの環境に適合します。これらのモデルでは、使用場所における配線入口はエンクロージャ下部にあるグラウンド・プレートからとなります。図 2-1、2-2、2-3 に、バルクヘッドマウントした MSM モデルの物理的レイアウトと取付けパターンを示しています。

MSM パネルマウント型エンクロージャモデルは制御室のパネルまたはキャビネット内に設置する設計となっており、単独ではバルクヘッドマウントのような取付けではできません。IP56 対応パネルまたはキャビネット内にインストールすれば、MSM パネルマウント型モデルは IP56 ベースの環境に適合します。MSM 制御装置のフェースプレートおよび固定スタッド周辺をパネルに対して十分に密着させるために、パッケージのベゼル背面にはガスケットが取付けられています。これらのモデルでは、使用場所での配線入口は MSM 制御装置の背面にあり、設置後に配線端子を保護するためのバックカバーが付属しています。図 2-4、2-5 に、パネルマウント型 MSM モデルのレイアウトと取付けパターンを示しています。

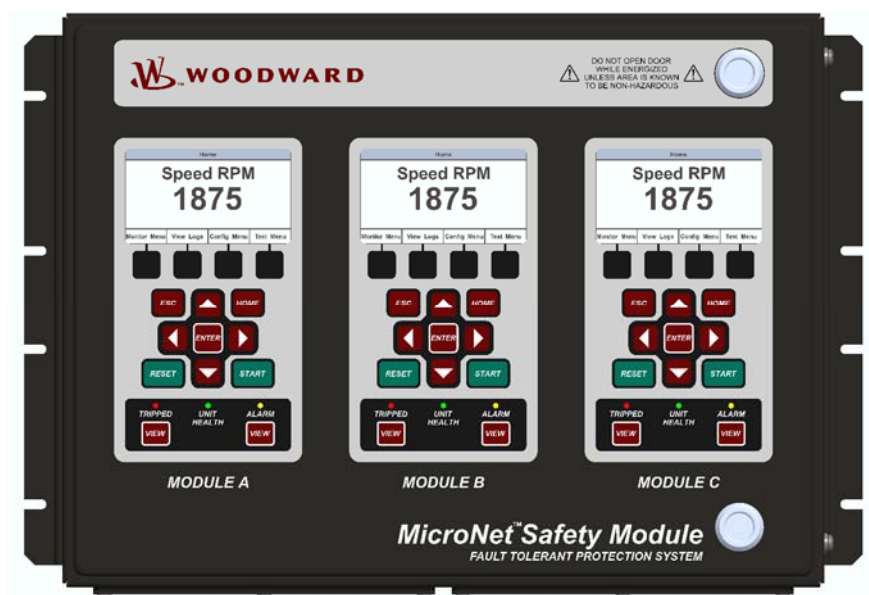


図 2-1. MSM バルクヘッドマウント型パッケージ例ー前面図



図 2-2a. MSM バルクヘッドマウント型パッケージの例 – フロントドア開

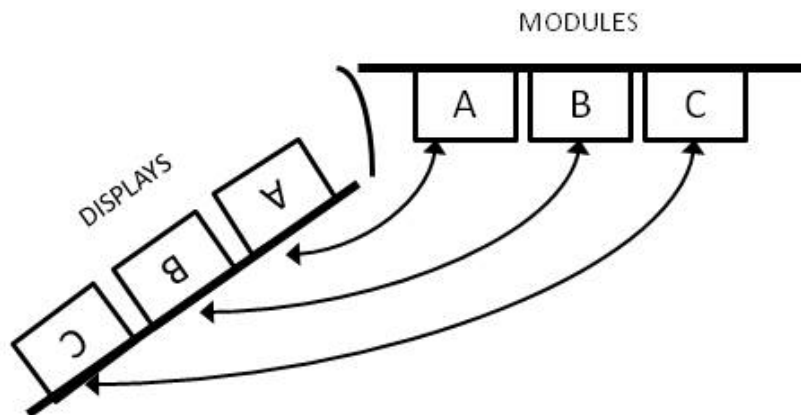


図 2-2b. バルクヘッド展開図 フロントパネル A がモジュール A に、フロントパネル C がモジュール C に接続。(上から見た図)

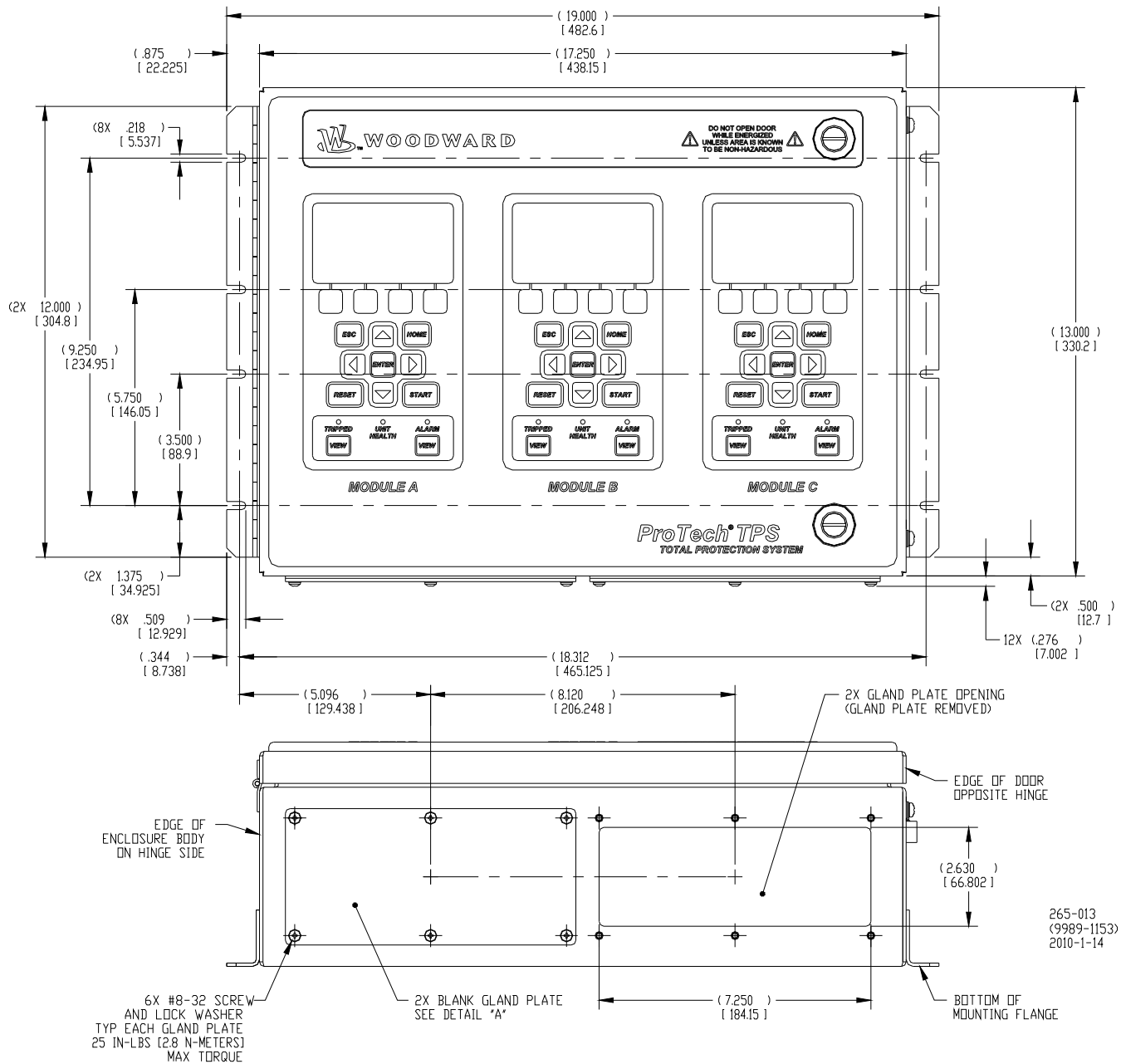


図 2-3. バルクヘッドマウント型モデルの取付け外形図

モジュールの取外し及び取付け-バルク・マウント・パッケージ



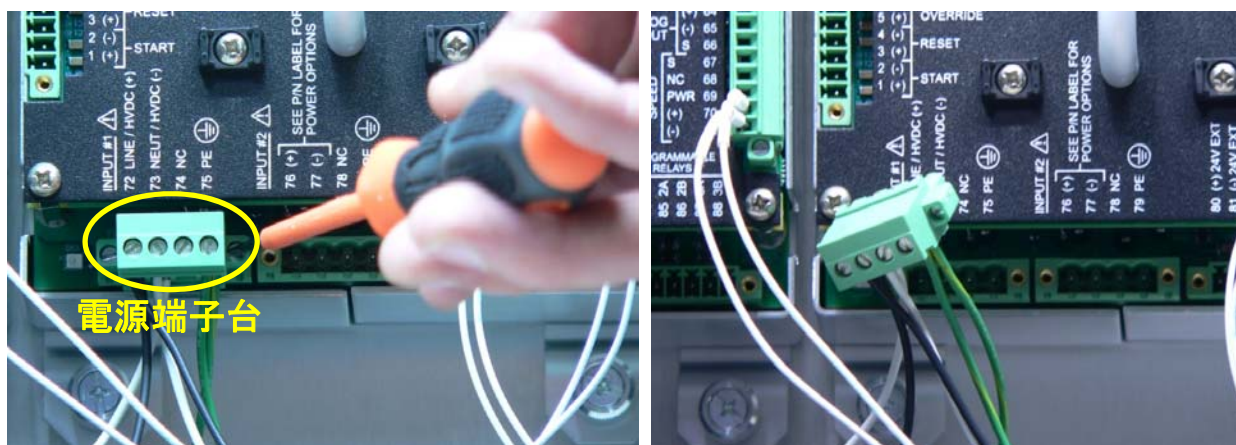
警告

現行の MSM では表示用 PC ボードは交換可能ではない。ユーザーは表示用 PC ボードを取外し、取付けないこと、表示器が反応しなくなったら Woodward 社に連絡すること。自身で修理しようとしないうこと。

モジュールの取付け、取外しは、以下の手順によります：

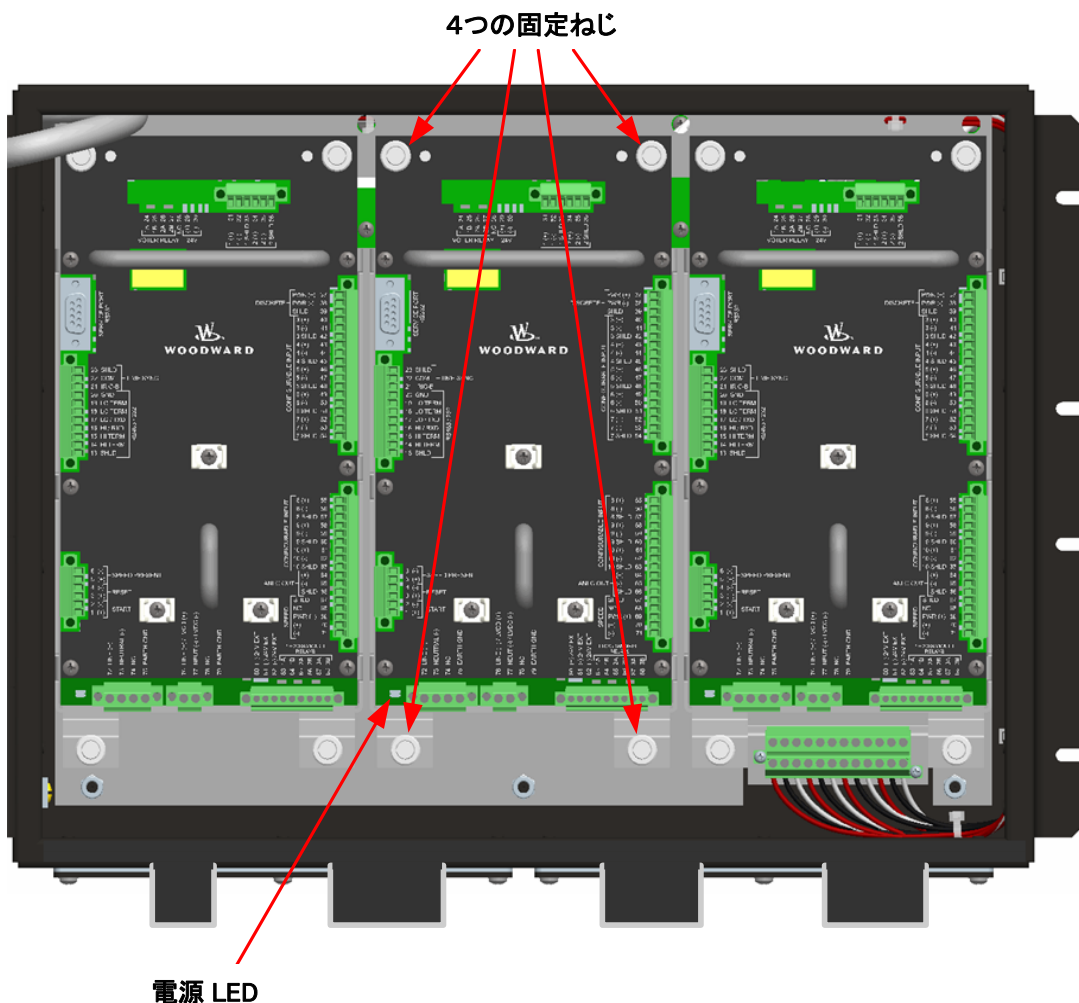
取外し：

- 1) モジュールへの電源を OFF にします

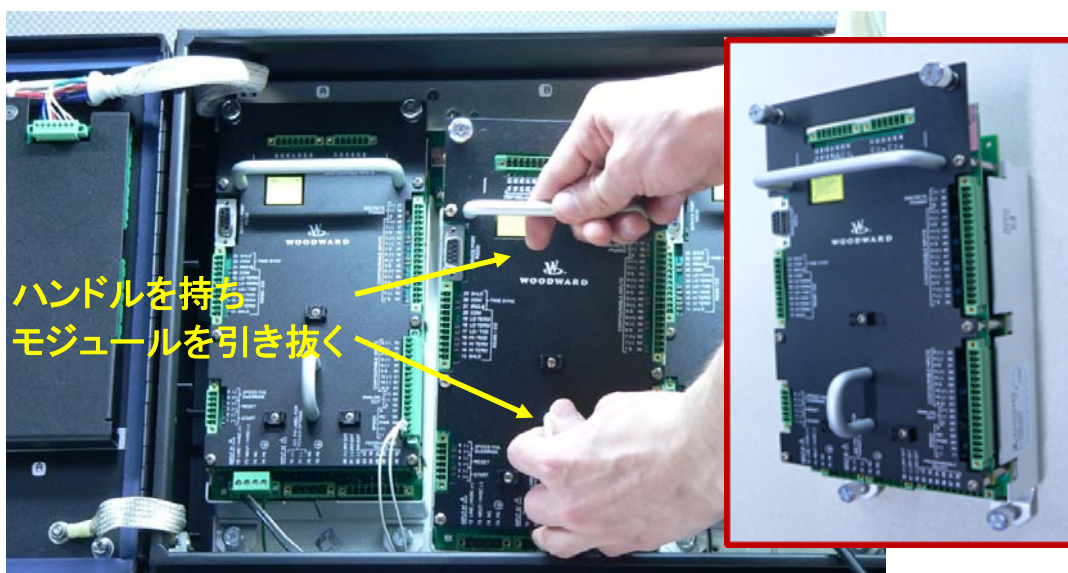


- 2) 電源が断となっているか、電源 LED が消灯していることにより確認します
- 3) モジュールの端子台からブロックを取外します
- 4) 4つの固定ねじをゆるめます

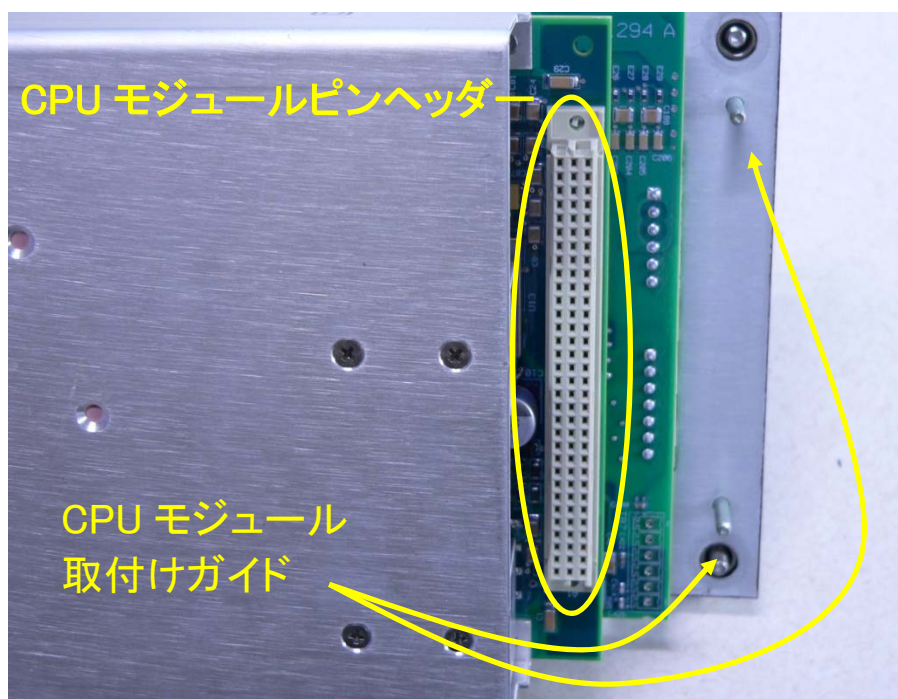
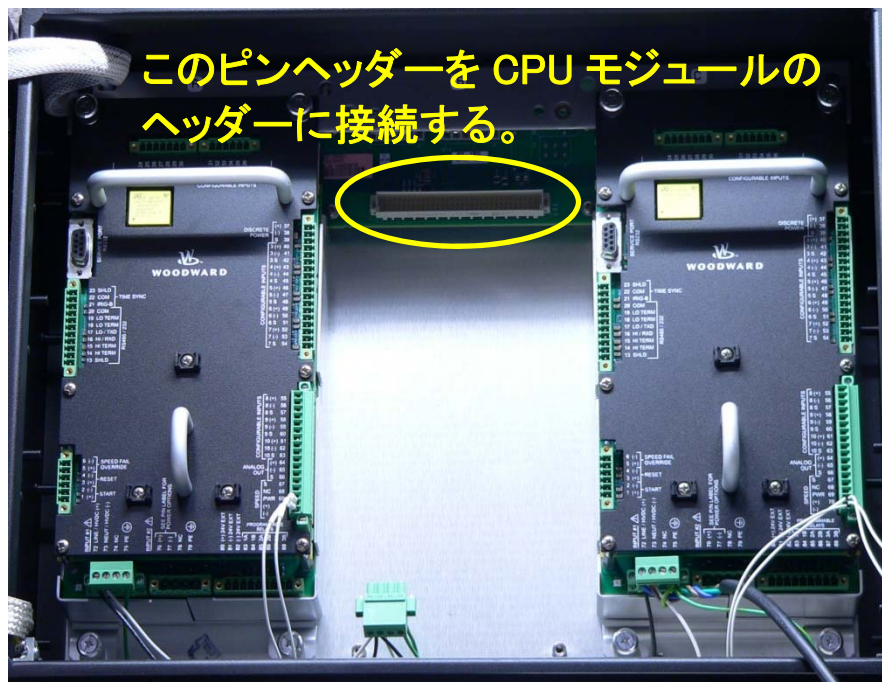




- 5) 2つのハンドルを同時に引っ張り、モジュールを引き抜きます



取付け:



- 1) ハンドルを強く押してモジュールをスロットに差し込みます。
モジュールには位置決め用のガイドがついています
- 2) 4つの固定ねじを締め付けます
- 3) 端子台ブロックを差し込みます
- 4) 電源端子台ブロックを差し込み、電源 LED が ON になることを確認します



図 2-4a. MSM パネルマウント型パッケージの例 - 前面図



図 2-4b. MSM パネルマウント型パッケージの例 - 背面図(カバー付)

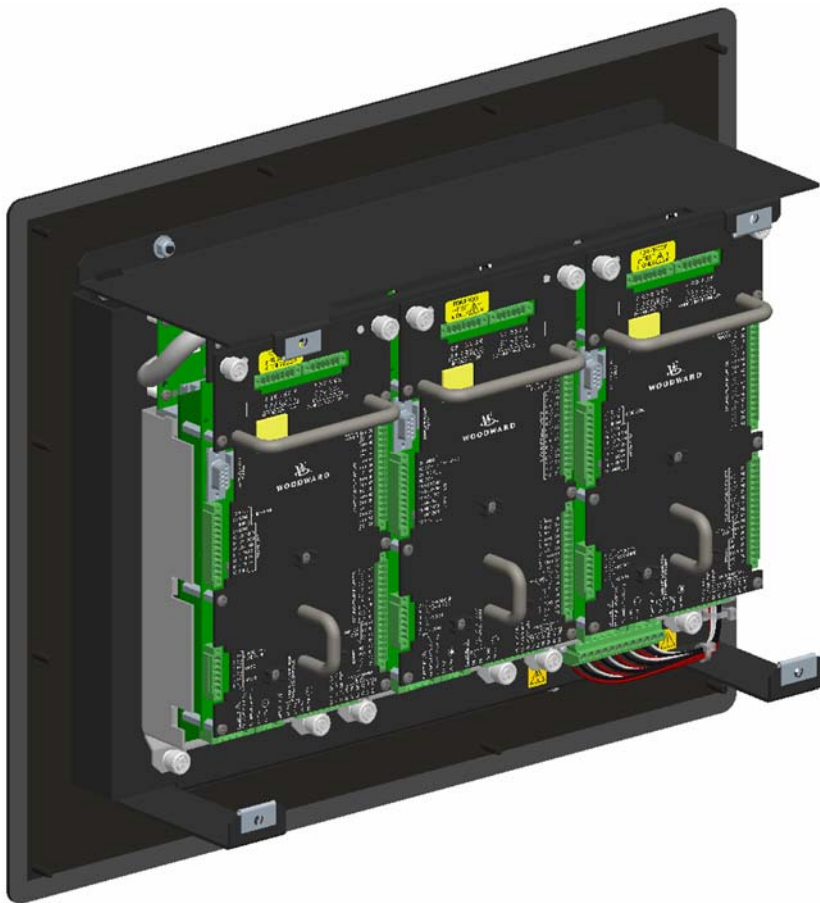


図 2-4c. MSM パネルマウント型パッケージの例ー背面図(カバーなし)

モジュール識別は常に左から右となり、左がモジュール A、中央がモジュール B、右がモジュール C となる。これは、バルクヘッドマウントではフロントカバーを開けた状態、パネルマウントではバックカバーを開けた状態で適用される。

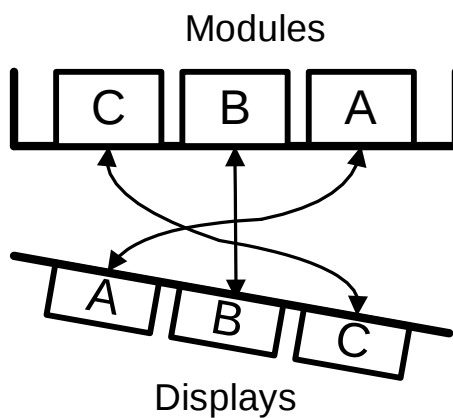


図 2-4d. パネルマウント型の配置。

フロントパネル A はモジュール A に、フロントパネル C はモジュール C に接続
(上から見た図)

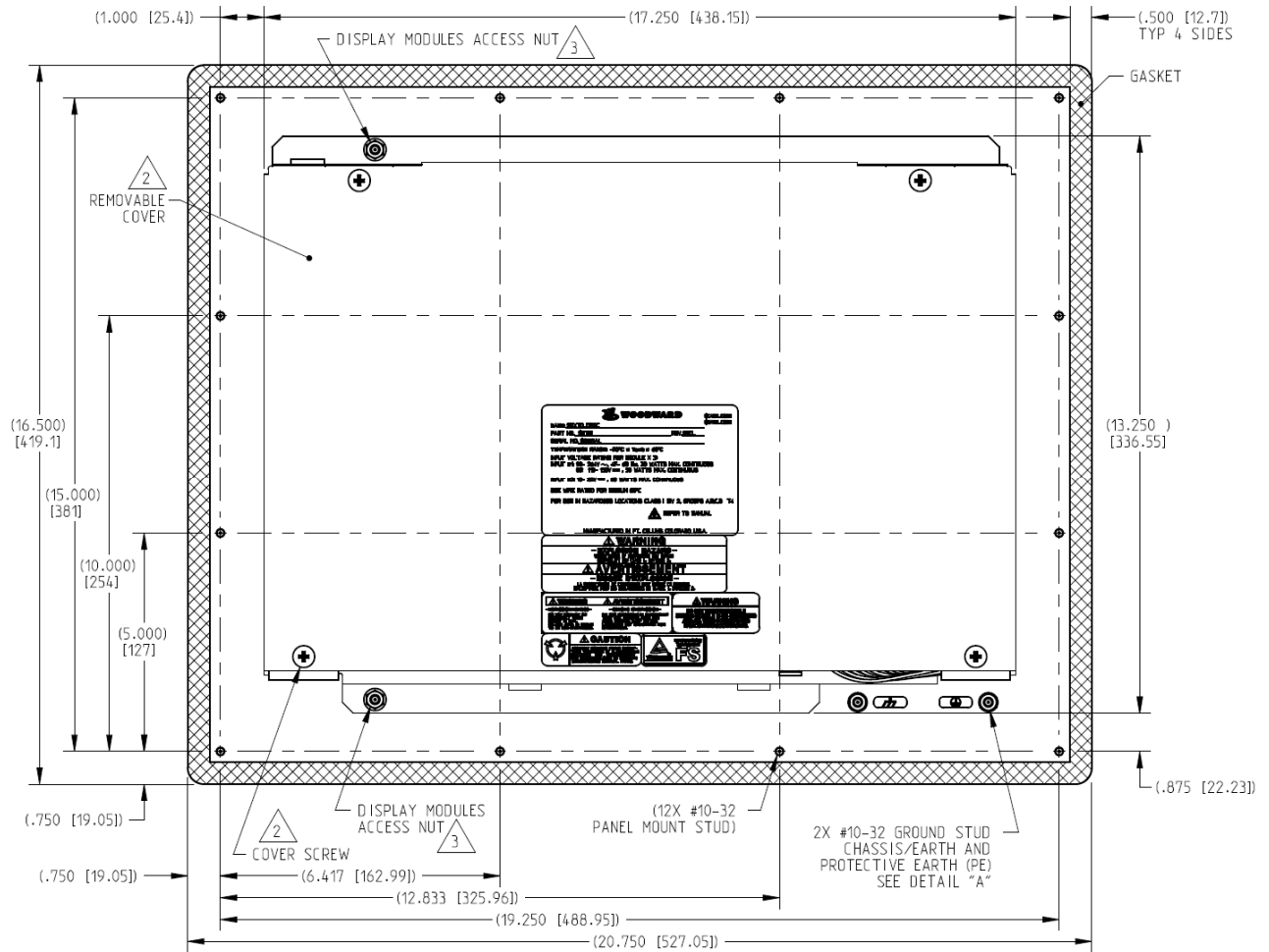


図 2-5a. パネルマウントモジュールの取付け外形図

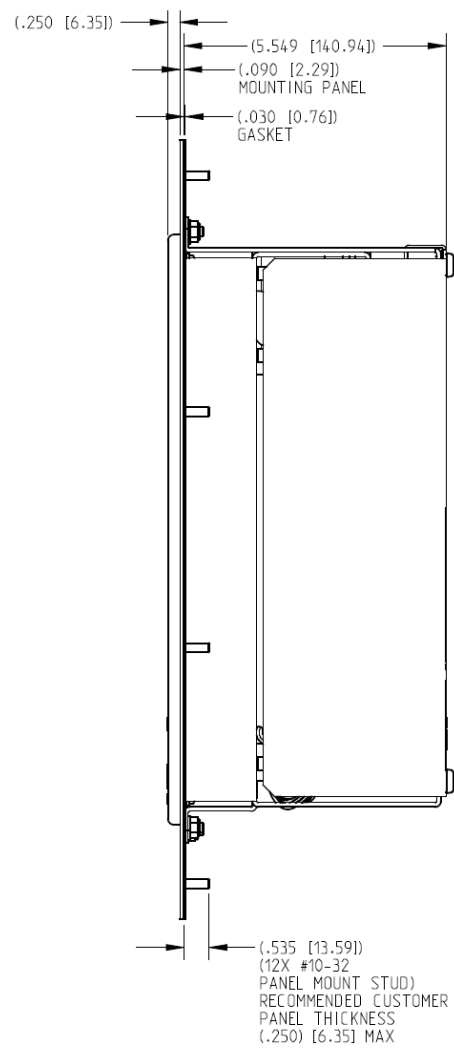


図 2-5b. パネルマウントモジュールの取付け外形図

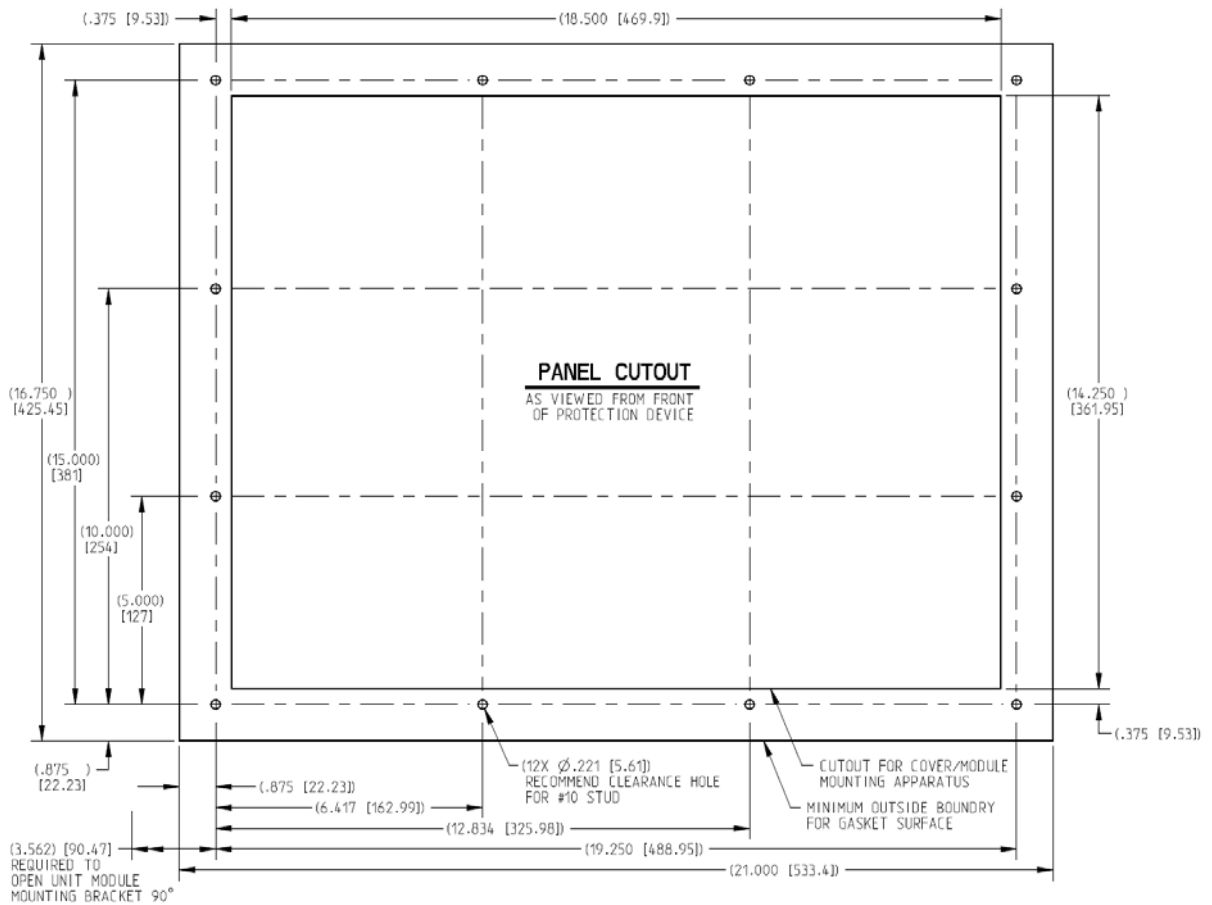


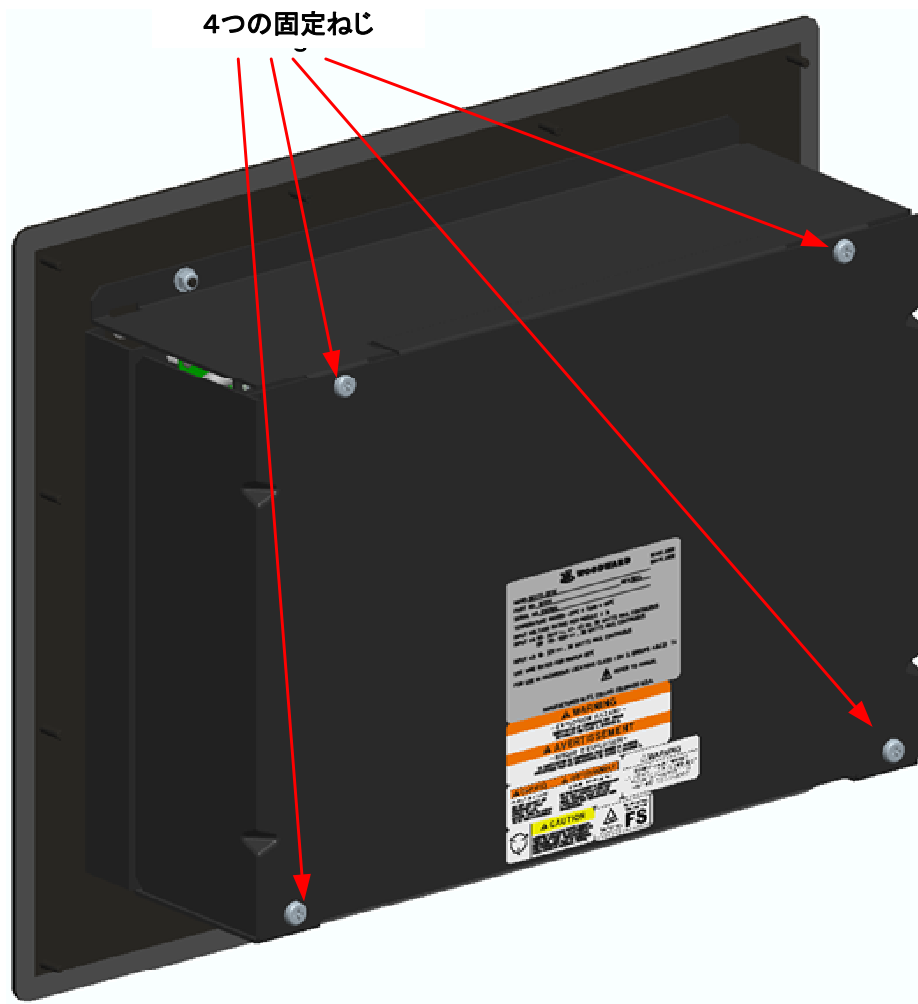
図 2-5c. パネルマウントモジュールのパネル切欠き図

モジュール取付けと取外し-パネル・マウント・パッケージ

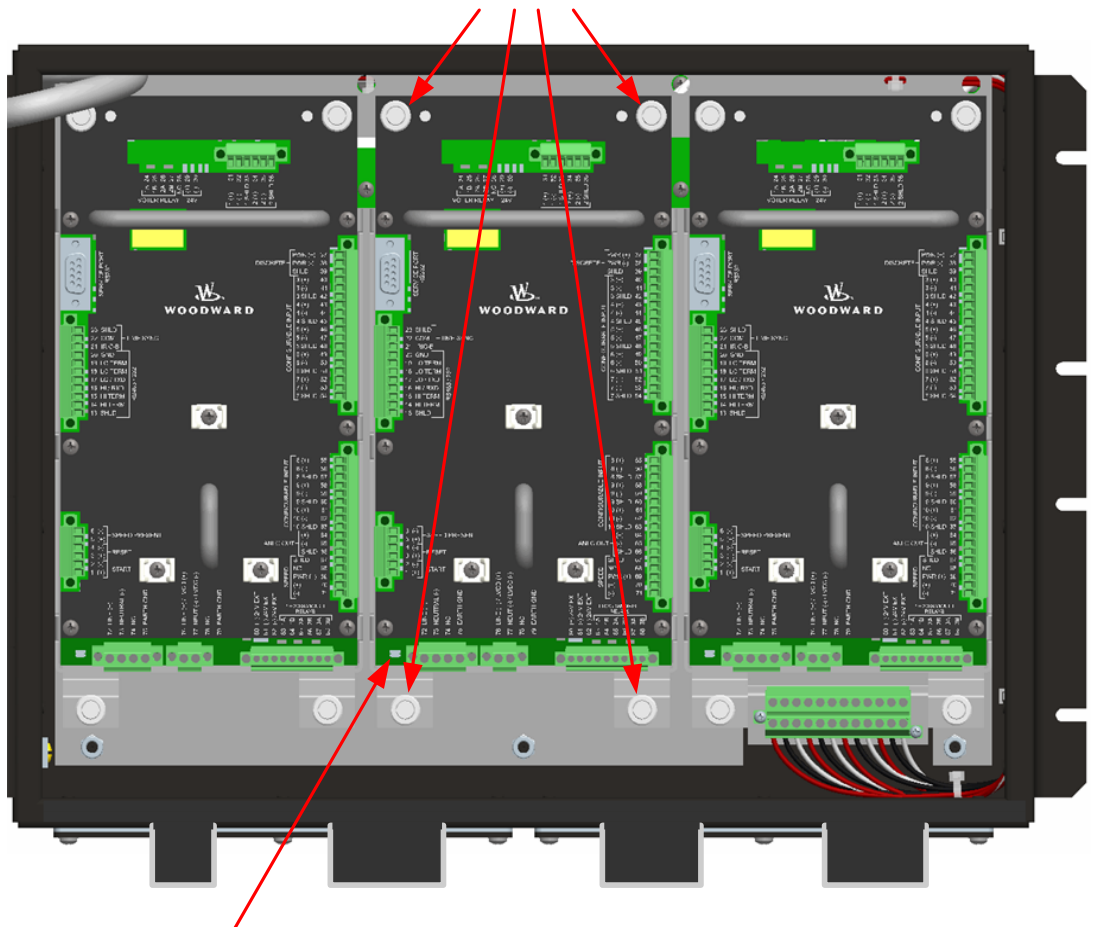
モジュールの取付けと取外しはこの手順に従ってください。

取外し

- 1) 取外すモジュールの電源を切ります。
- 2) バックパネルの 4 つの固定ねじを外します。
- 3) バックパネルを外します。
- 4) 電源が取り除かれたことを電源 LED の消灯により確認してください。
- 5) モジュール端子からモジュール台を外します。
- 6) 4 つの固定ねじを緩めます。
- 7) 同時に 2 つのハンドルを引いてモジュールを取外します。



4つのモジュール固定ねじ



電源 LED

取付け

- 1) モジュールのハンドルをしっかりと押してスロットに挿入してください。
モジュールには位置決め用のガイドがついています。
- 2) 4つのモジュール固定ねじをしめてください。
- 3) バックパネルを取付けます。
- 4) 4つの固定ねじをしめてください。
- 5) ターミナルブロックを取付けてください。
- 6) 電源を投入し、電源用 LED が点灯することを確認してください。

取付け場所についての注意事項

取付け場所を選択する際は、以下の一般要件を考慮してください。

- 冷却のための適切な通気性
- $-20 \sim +60^{\circ}\text{C}$ ($-4 \sim +140^{\circ}\text{F}$) の運転温度範囲を確保できる場所
- MSM の重量およそ 12 kg (26.5 lb) を支持できる
- 扇の開口及びサービスに十分なスペース
- パネル・マウント・カバーの設置・取外しに十分なスペース
- 必要に応じてケーブル歪除去装置のひずみをとるためのスペース
- ユニットに配線するための縦方向のスペース
- 直射日光や水気から保護された、結露しにくい環境
- 電磁干渉を引き起こす高電圧または高電流装置からの保護
- 振動の防止
- H₂S および SO₂ ガスが国際規格 IEC 721-3-3 1994 – 環境クラス 3C2 で定められた基準以下であること
- 最大パージ圧: 4 psi (パージユニットに入れる場合)

環境仕様

運転温度:	$(-20 \sim +60)^{\circ}\text{C}$ / $(-4 \sim +140)^{\circ}\text{F}$
保管温度 (非運転時):	$(-20 \sim +65)^{\circ}\text{C}$ / $(-4 \sim +158)^{\circ}\text{F}$
相対湿度:	最大 95 % (結露なし)
振動:	0.04 G ² /Hz, 1.04 Grms, 10 ~ 500 Hz
衝撃:	30 G, 11 ms ハーフサインパルス
高度:	最高海拔 3000m
エンクロージャ (バルクヘッド型):	IP56 (IEC 60529 に基づく)
エンクロージャ (パネルマウント型):	IP56 (IP56 の箱又はパネルに取付けたとき)
重量 (バルクヘッド型):	およそ 12 kg (26 lb)
重量 (パネルマウント型):	およそ 10 kg (22 lb)
汚染度	2 (IEC 60664-1 に基づく)
過電圧カテゴリー:	II (IEC 60664-1 に基づく)

電源要件

各 MSM システムは 3 つの独立した内部モジュール (A、B、C) で構成されており、これら 3 つのモジュールにはそれぞれ 2 つの電源を接続できます。お買い上げの MSM モデルによって、内部モジュールは 2 つの高電圧 (HV) 入力電源が接続できるものと、HV 入力電源と低電圧 (LV) 入力電源を 1 つずつ接続できるものがあります。信頼性のために、MSM は、一方または、両方に供給される電力によって正常に機能します。

電源の仕様

入力の数	2つ。入力範囲はモデルによって異なります（次の表を参照してください）: 2つの高電圧入力 1高電圧 及び 1 低電圧
配線制約	各電源入力には固有のブレーカーが付いていなければなりません。これは、オンライン状態でのモジュール取外しと、コモン入力電源回路接続時のその他の電源のトリップ防止のためです。

表 2-1. 電源仕様

高電圧入力

電圧入力範囲	90 ~ 264 Vac, または 100 ~ 150 Vdc
最大電流入力(注 1)	0.5 A @ 90 Vac 0.22 A @ 264 Vac 0.25 Arms @ 110 Vdc 0.18 Arms @ 150 Vdc
突入電流	10 A at 115 Vac, 20 A @ 220 Vac
逆極性保護	あり。DC 接続の場合
瞬断時間	45 ms。単一の電源のみで運転している場合

表 2-2. 高電圧入力仕様

低電圧入力

電圧入力範囲	18 – 32 Vdc
最大電流入力(注 1)	1.5 A @ 18 Vdc 1 A @ 32 Vdc
突入電流	0.05 A ² 秒
逆極性保護	あり
瞬断時間	3 ms。単一の電源のみで運転している場合

表 2-3. 低電圧入力仕様

注 1: 入力電流仕様は 1 つのモジュールについてのもので、その他の電源入力が切断された状態での測定値です。両方の電源入力が接続された状態では入力電流は最大仕様値を超えませんが、2 つの電源が内部的に負荷分散することはありません。

内部で生成された制限電源

構成可能な入力の電源(24V_AI)

Output Voltage	24 Vdc ±10%
Current Limit	50 mA

表 2-4. 構成可能な入力の電源仕様

重要

構成可能な入力の電源をいかなるアナログ入力チャンネルの電源として使わないこと。
この電源はディスクリート構成入力専用設計されている。

リレー出力電源 (24V_P)

出力電圧	24 Vdc $\pm$ 10%
電流制限	500 mA

表 2-5. リレー出力電源仕様

MSM は、通常は両方またはいずれかの電源入力によって独立して機能しますが、Woodward は、システムの可用性を高めるために両方の入力電源を使用することをお勧めします。利用可能な MSM モデルについては表 1-1 を参照してください。

重要

MSM はいずれの電源入力の不具合も検出できるよう設計されており、両方の電源入力の電源供給に問題がある場合は「電源障害アラーム」が常時発報される。

MSM それぞれに、一定の出力電圧および電流に対応した電源が必要です。ほとんどの場合、この電力定格は VA (Volt-Amps) で表記されています。電源の最大 VA は、定格出力電圧を当該電圧での最大出力電流で掛けて算出します。この値は記載の VA 要件と等しいかそれ以上でなければなりません。

**警告**

必ず特定の電源 (A、B、C) ごとに識別可能な外部切断手段が準備されていない。

注

各高電圧電源の PE (保護接地) 線は必ず PE グラウンドに接続すること。PE グラウンド接続線は、必ず電源から PE に接続すること。PE 接地線は、HV 入力に PE 接地が行われるよう、必ず電源コードに沿って対応する電源入力コネクタ PE 接地ピンまで這わせること。PE 接地線の口径は、個々の電源配線と同じ電流に対応したものでなければならない。

注

エンクロージャの PE (保護接地) 接地線を必ず PE グラウンドに接続すること。エンクロージャの PE ラベル付き接続ポイントのうち最低でも 1 つに、エンクロージャから建物の PE 接地ポイントへの配線が行われている必要がある。この線はすべての中継リレーに使われている配線または 1.5 mm² (16AWG) のいずれか長い方の定格電流を処理できる口径のものでなければならない。

シールド配線

すべてのシールド・ケーブルは、必ずフォイルか編組シールドのいずれかを備えたツイスト・コンダクタ・ペア線を使用してください。できれば編組シールドを使用することを強くお勧めします。すべてのアナログおよび通信信号線は、隣接機器からの漂遊信号を拾うことがないようにシールドされる必要があります。制御配線図(図 2-7)に示しているとおりにシールドを接続してください。シールドを超えて露出した配線は、50 mm(2 インチ)未満でなければなりません。シールドの終端処理は、追加の線を使用せず、ブレードを開いて線を引っ張って行います。配線を使用する場合は、必ずシールド・ラグ端子に対応する最大口径のものを使用してください。シールドの片端は接続せず、必ずキャパシタを介して接地し、その他すべての線から絶縁してください。シールド信号線は、大きな電流または高電圧が流れているケーブルに沿って配線しないでください。詳細については、Woodward マニュアル 50532「EMI Control in Electronic Governing Systems (電子ガバナ・システムの電磁干渉の制御)」を参照してください。

苛酷な電磁気干渉(EMI)にさらされる据え付けでは、リレーおよびディスクリート入力配線をシールドするか、コンジットおよび/またはダブルシールド配線が必要になる場合があります。また、その他の注意事項がある可能性もあります。こうした追加の注意事項はどのような据え付けの場合でも適用されます。詳細については Woodward にお問い合わせください。

制御配線のガイドライン

電気配線接続



警告

爆発の危険 - 区域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に接続または切断を行ってはならない。

現場配線の MSM およびトリップ(中継)リレー接点への接続にはプラグイン・スクリー式端子ブロックが使用されています。

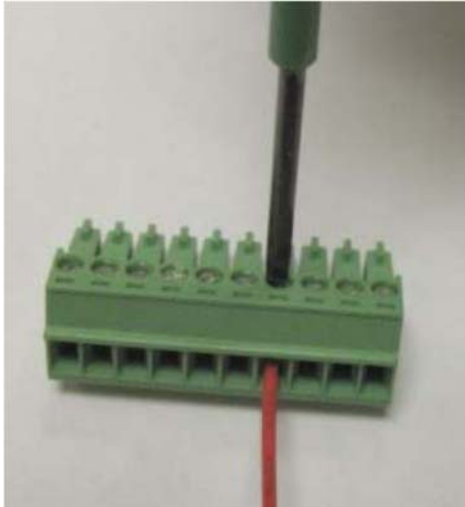
MSM システムへの現場配線のサイズは、電源配線については 1.5~6 mm²(16 および 10 AWG)まで、その他すべての I/O 配線については 0.3~4 mm²(22 および 12 AWG)までとします。差し込み式 I/O 端子ブロックへの接続のため、配線は 8 mm(0.3 インチ)剥きます。トルクおよびドライバーの要件は下記のとおりです。

重要

スクリー・ラグ端子ブロックは、撚り線を平板化して固定するものである。MSM 端子ブロックにつながっている配線ストランドははんだ上げしないこと。配線ストランドにはんだ上げすると、はんだがコールドフローして次第に収縮し、接続が不安定になったり切断されたりする原因となる。

Woodward は、MSM については以下を推奨する。

- 線の両端は撚り裸銅線(ガス状の硫黄化合物が存在する場合を除く)
- 配線の両端に個々にスズめっきしたストランドの付いた撚り銅線
- 配線の両側に Hollow Ferrules(圧着端子)を使ったもの
- 端子当たり 1 本の線を使用する。すべての I/O 配線に必要な端子が付いている。



ねじ込み接続式端子ブロックの
ねじのトルク範囲: 0.22 ~ 0.25 N・m
(1.95 ~ 2.21 lb-in)

ドライバーのサイズ:
0.4 X 2.5 mm (0.016 X 0.10 インチ)
Woodward 製ドライバー (PN 8992-005)
発売中

図 2-6. ネジ止めの端子台ブロック

MSM システムの端子ブロックは、手で取外しする設計となっています。

回路電力およびトリップ(中継)リレー制御電力が切断された状態で、すべての端子ブロックを取外し可能です。取外しは、一度に1つずつ、端子固定ネジを回して手でソケットから抜き取って行います。

注

端子ブロックを取外す際に、絶対に端子ブロックに接続された配線を引っ張らないこと。

バルクヘッドマウント・モデルの場合、現場配線の引込みはエンクロージャ下部にあるグラウンド・プレートからとなります。これらのグラウンド・プレートによって、必要があればコンジット用として複数の異なる径のアクセス・ホールを開けることができます。グラウンド・プレートの位置と大きさについては図 2-3 を参照してください。EMI(電磁気干渉)のため、Woodward は個別のコンジットおよび MSM エンクロージャへコンジットを使用して現場のすべての低電圧配線と高電圧配線とを分けることをお勧めします。また、Woodward は同様に電力配線も分離することをお勧めしていますが、LV・HV 入力電源は共に配線できます。

パネル・マウント・モデルの場合、現場配線の入口は MSM エンクロージャ背面にあります。ユニットのバックカバー・プレートの正しい取付けのため、Woodward はすべての現場配線をパッケージ下部から配線することをお勧めします。ユニットのバックカバーは必ず取付けてください。現場配線のアクセス情報については図 2-5 を参照してください。EMI(電磁気干渉)のため、Woodward は、可能な限り現場のすべての低電圧配線と高電圧配線とを分けることをお勧めします。また、Woodward は同様に電力配線も分離することをお勧めしていますが、LV・HV 入力電源は共に配線できます。

警告

高電圧 - 中継リレーへの配線を行う際は、必ず両方の接点を同じ極性で配線。そうしなければ、怪我や死亡事故を引き起こすことのある電気ショックの危険がある。

重要

すべての入出力配線は必ず、Class I、Division 2 の配線方法および関連当局の指導に従って行うこと。

周辺機器はすべて使用現場に適したものでなければなりません。

図 2-8 と 2-9 は、MSM システムの制御配線図を示します。

MSM システムに入るフィールド配線の適切なルーティングと応力緩和の為に図 2-10 を参照ください。ワイヤータイラップファスナーは、I/O のワイヤルーティング及びインストールを支援するために、各モジュールに設けられています。

重要

それぞれの MSM への配線は、異常が発生したモジュールを運転中に交換することができるよう、いずれのモジュール・ターミナル・ブロック及び電源ラインも他のシステムに影響を及ぼすことなく完全に切り離すことができるように接続することが重要である。

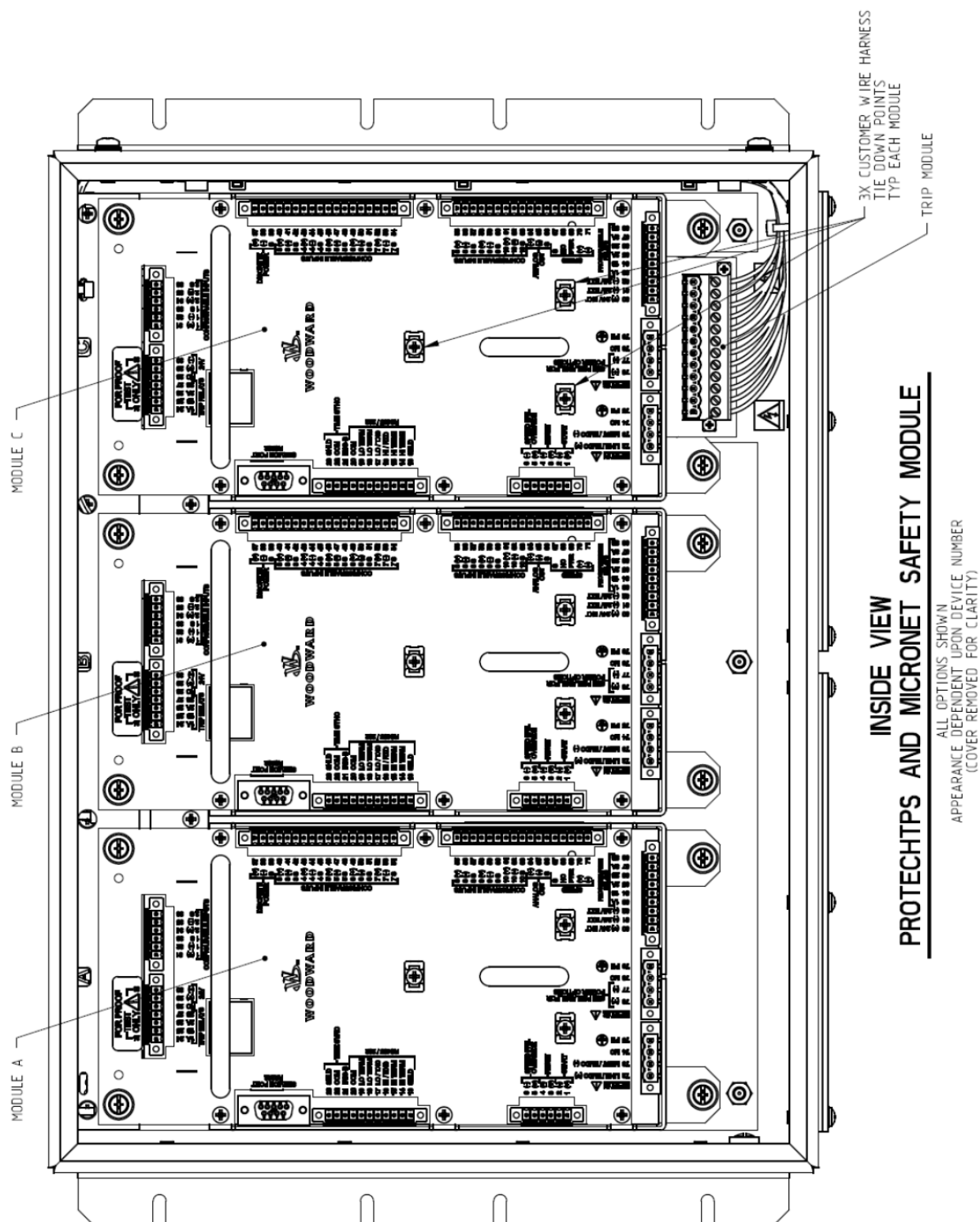
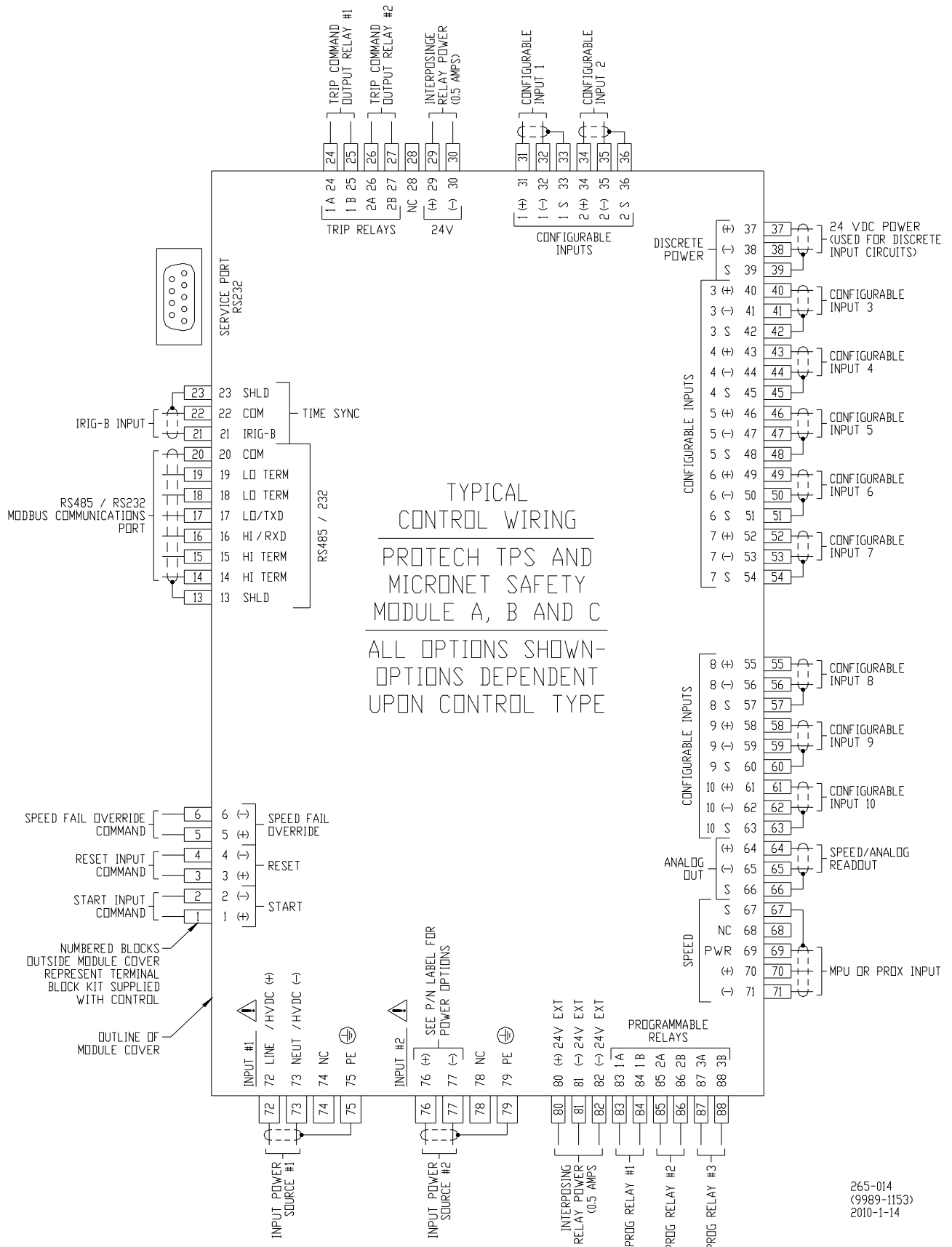


図 2-7. MSM の内側の図



265-014
(9989-1153)
2010-1-14

图 2-8. MSM 制御配线图

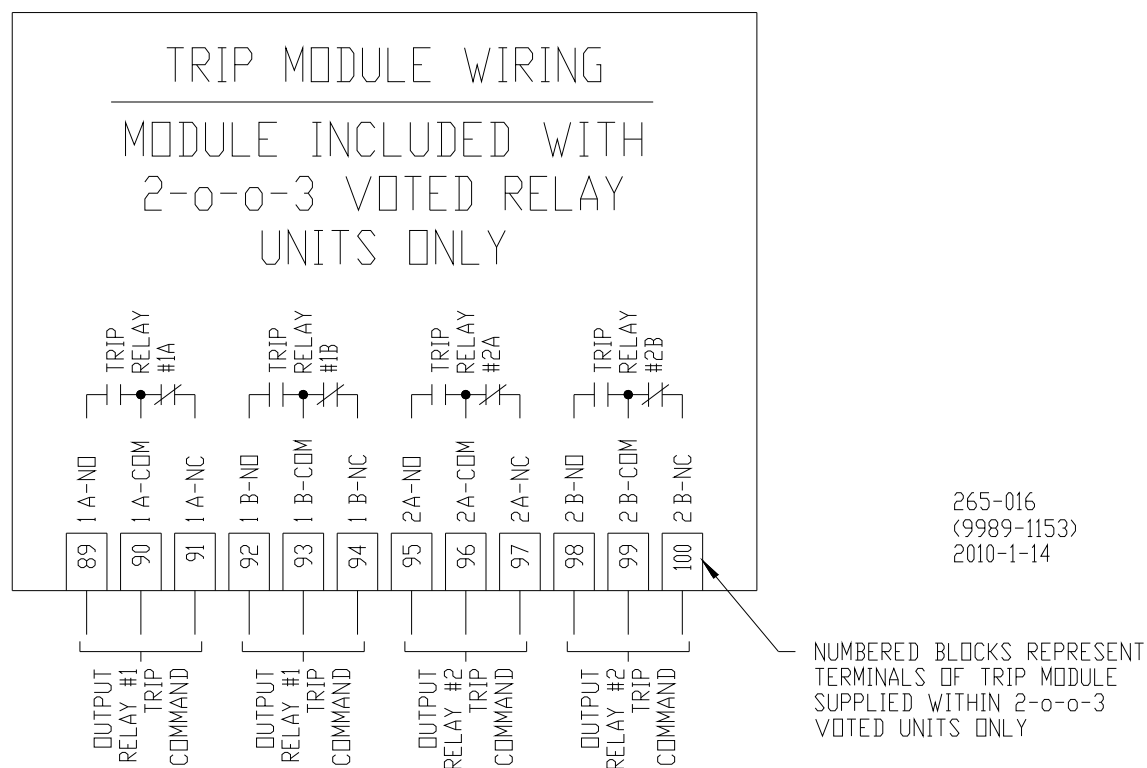


図 2-9. トリップモジュール - 投票トリップリレーユニットのみ

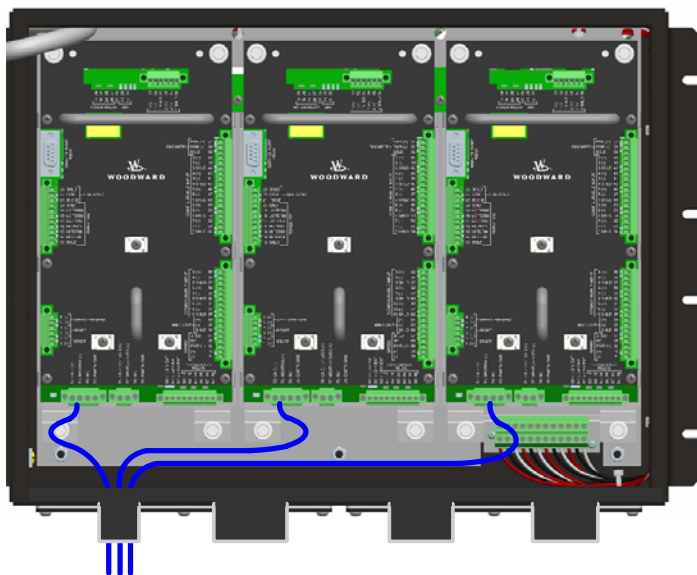


図 2-10a. 電源配線の経路及びストレス緩和方法

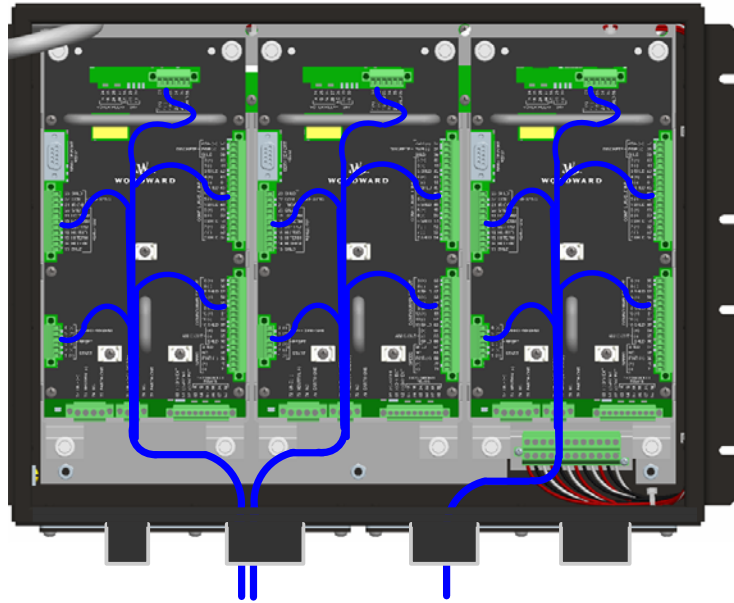


図 2-10b. 構成可能 I/O 配線の経路及びストレス緩和方法

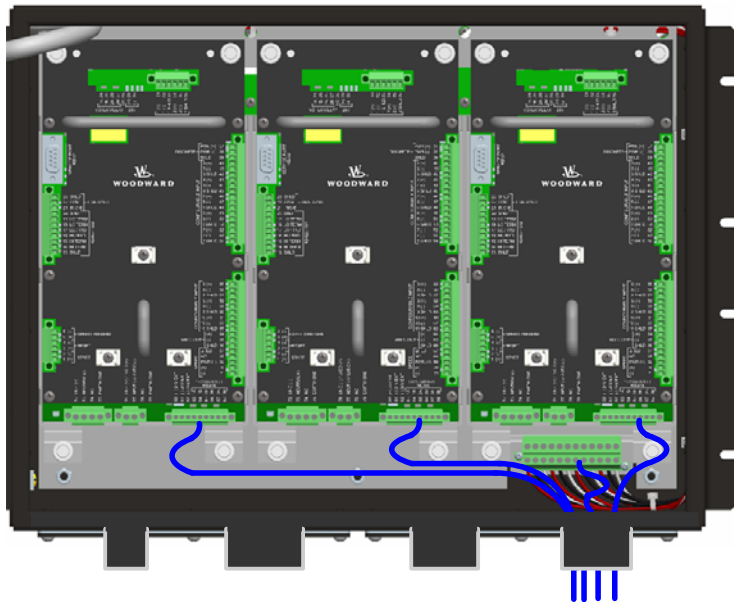


図 2-10c. リレー出力フィールド配線の経路及びストレス緩和方法

速度・センサー入力

速度を感知するため、MSM の各モジュール (A、B、C) は、タービンのローターまたはエンジンのクランクシャフトに接続またはカップリングされたギヤから読み取りを行っている速度センサーからの信号を受け付けます。速度センサーは下記のうちいずれかとなります。

- パッシブ電磁ピックアップ・ユニット (MPU)
- アクティブ近接プローブ
- 渦電流プローブ

パッシブ MPU は、MPU の磁極を通過したギヤの歯車の動作を感知することでタービン回転数に対応した周波数出力信号を提供します。MPU の磁極がギヤの歯車に近づいてギヤが早く回転するほど、パッシブ MPU の出力振幅が高くなります。(速度信号振幅は、速度の増加と距離の接近の両方によって増大します。)MSM の正常な動作のためには、1.0～35.0 Vrms の MPU 電圧を感知している必要があります。MPU、ギヤサイズ、MPU・ギヤ間のクリアランスが適切であれば、速度・メーターの測定値は 100～32000 Hz の間となります。標準的な MPU のクリアランスは、歯車面から磁極の間で 0.25～1.02 mm (0.010 から 0.040 インチ) が推奨されます。正しい MPU またはギヤサイズの選択についての詳細は、Woodward マニュアル JA82510 を参照してください。配線に関する情報については、図 2-11a を参照してください。

非常に低い速度から高速度まで (0.5～25000 Hz)、近接および渦電流プローブを使用して感知可能です。正しい速度検出には、速度・プローブ入力電圧は 16～28 Vdc の間、出力信号は第 3 章 入出力セクションに示す、ある必 Vlow 及び Vhigh の閾値の範囲内である必要があります。正しい動作のため、速度・プローブの電圧は電圧ポートから取るか、コモン・ポートをコモン・ピンに紐付ける (接続する) 必要があります。近接および渦電流プローブの配線回路図については図 2-11b から図 2-11d を参照してください。

アプリケーションによっては、それぞれのアプリケーション要件によって、3 つの異なる入力の間で同じタイプの手動プローブ (MPU、近接、渦電流) を使用する場合と、異なるタイプのものを使用する場合があります。

重要

Woodward は、タービンのローターにカップリングされた補助シャフトに取付けられているギヤをタービン回転数感知に使用することは推奨されない。補助シャフトはタービンのローターよりもゆっくり回転する傾向があり (速度感知の精度が低下)、カップリング・ギヤのバックラッシュがあるため最適な速度感知精度が達成できない。また安全のため、Woodward は、速度感知器にジェネレータまたはシステムのローター・カップリングの機械駆動側にカップリングされたギヤから速度感知させることも推奨しない。

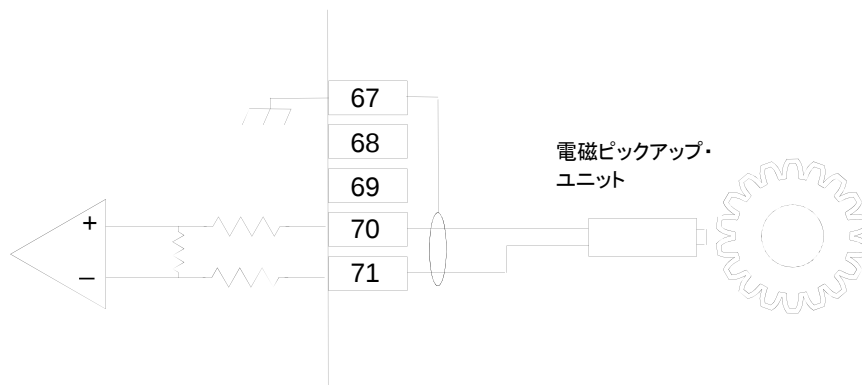


図 2-11a. MPU (パッシブ電磁ピックアップ・ユニット) 配線例

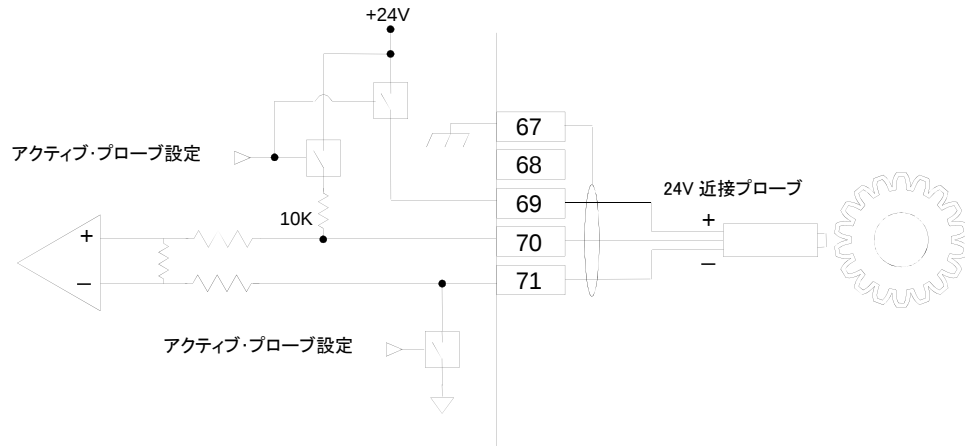


図 2-11b. 近接プローブ (アクティブ電磁ピックアップ・ユニット) の配線例
(内部電源)

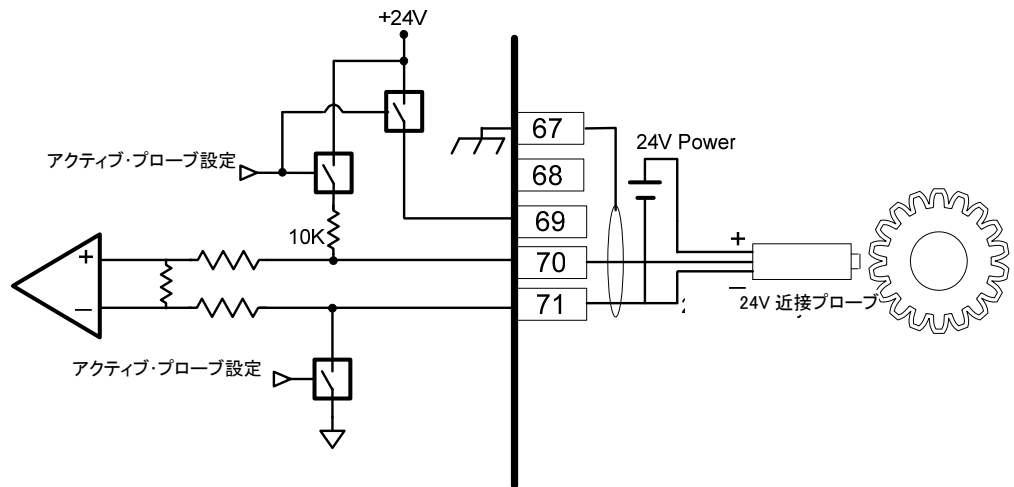


図 2-11c. 近接プローブ (アクティブ電磁ピックアップ・ユニット) の配線例
(外部電源、非推奨)

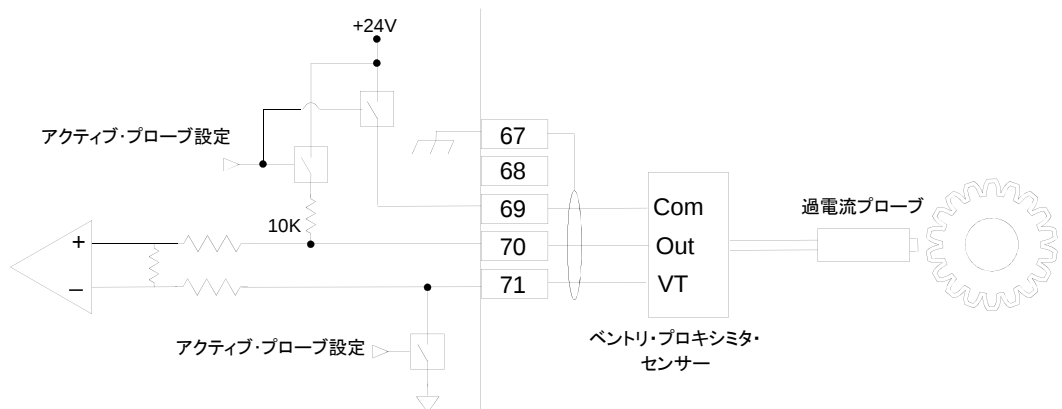


図 2-11d. 渦電流プローブ (アクティブ電磁ピックアップ・ユニット) の配線例

専用ディスクリート入力

MSM モデル(A、B、C)には、それぞれ 3 つの専用ディスクリット入力が接続できます。ディスクリット入力はすべてドライ接点に対応しています。ウェット接点電圧は、端子 1、3、5 で利用可能ですが、外部+24 Vdc 電源も利用可能です。配線情報については図 2-12 を参照してください。一般的に、MSM が状態の変化を感知・登録するには、入力接点信号が 10 ミリ秒以上の間にわたって状態が保持される必要があります。専用ディスクリット入力はスタート、リセットおよび速度・フェイル・オーバーライドです。各ディスクリット入力の機能に関する詳細については、本マニュアルの第 3 章(機能)を参照してください。

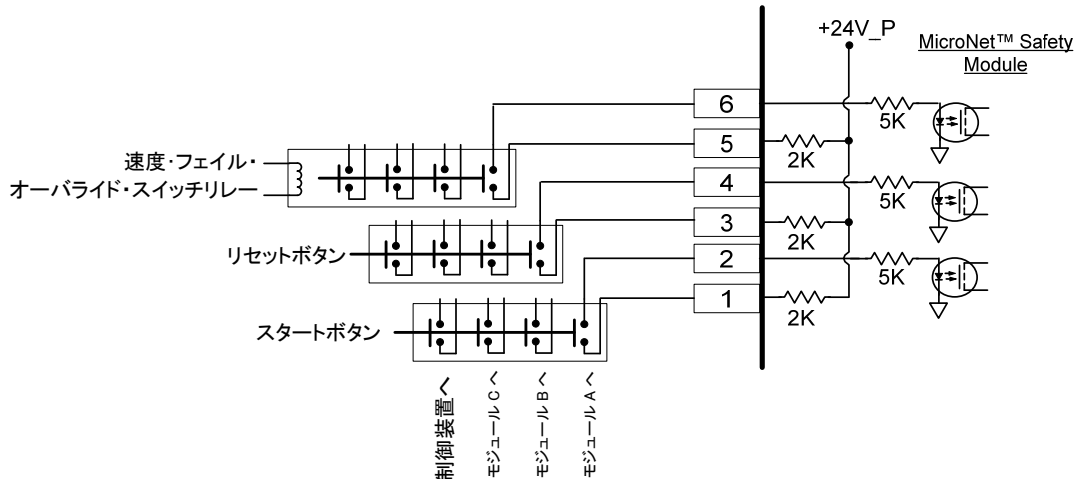


図 2-12a.標準的なディスクリート入力配線の例(内部電源オプション)

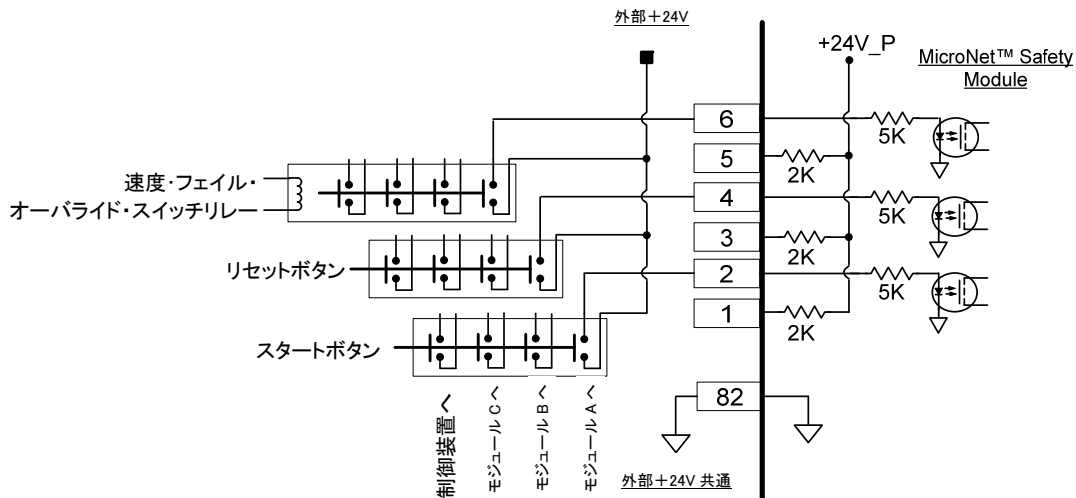


図 2-12b.標準的なディスクリット入力配線の例(外部電源オプション)

構成可能ディスクリート入力およびアナログ入力

モジュール(A、B、C)当たり 10 個の構成可能入力、ディスクリート接点入力信号または 4-20 mA のアナログ入力信号の感知に利用できます。用途ごとの必要に応じ、MSM プログラミング・設定ツール(PCT)内でディスクリート入力またはアナログ入力として機能するように設定することができます。

構成可能ディスクリート入力およびアナログ入力 – ディスクリート入力配線

ある入力をディスクリート入力として機能するように設定した場合、正しい動作のために図 2-13a または図 2-13b に示すとおり配線する必要があります。接点ウェット電圧は、端子 37 から利用可能です。ディスクリート入力配線にシールドの必要はありませんが、シールドすることは可能です。シールドを行う場合は、AI モードに示されるシールドを終端処理してください。シールドを行う場合は、コモン配線を現場電源 DI の信号配線と共に這わせ、電源・コモンの両配線を MSM 電源 ID の信号配線と共に這わせる必要があります。シールドされた DI は、単一シールド内で複数の信号と 1 本のコモン/電源配線でグループ化できます。一般的に、MSM モジュールが状態の変化を感知・登録するには、入力接点信号が 8 ミリ秒以上の間にわたって状態が保持される必要があります。個々の用途において各ディスクリート入力をプログラムし使用する方法については、本マニュアルの第 3 章(機能)を参照してください。

注

端子 37 からの電流引き込みの総計が 50 mA を超えた場合、電源供給の内部ブレーカーが開き、指定端子からすべての負荷が取り除かれブレーカーがリセットできるようになる。内部の 24 V によって、ディスクリートモードで全 10 個の入力を動作させるのに十分な電力が供給される。

注

信頼性の観点から、Woodward は、各モジュール(A、B、C)の入力回路は他の 2 つのモジュールの入力回路から完全に絶縁することを推奨する。たとえば、モジュール A の電源および配線はいかなる方法においてもモジュール B または C と供給・接続してはならない。

必要であれば、回路ウェット電圧用に外部の 18-26 Vdc 電源を使用することができる。この場合、端子 38(接点入力コモン)を外部電源のコモンに接続して共通基準点を確立する必要がある。接点入力はそれぞれクローズ時に 24 V で 4.8 mA を引き込み、クローズ・コマンドを認識するために 2.5 mA および 14 V 以上が必要である。配線情報については図 2-13b を参照のこと。

重要

Woodward は、個別の入カトランスジューサを各 MSM モジュール(A、B、C)に利用して不要なトリップを低減しシステム可用性を高め、ユニットの交換を簡易化することを推奨する。

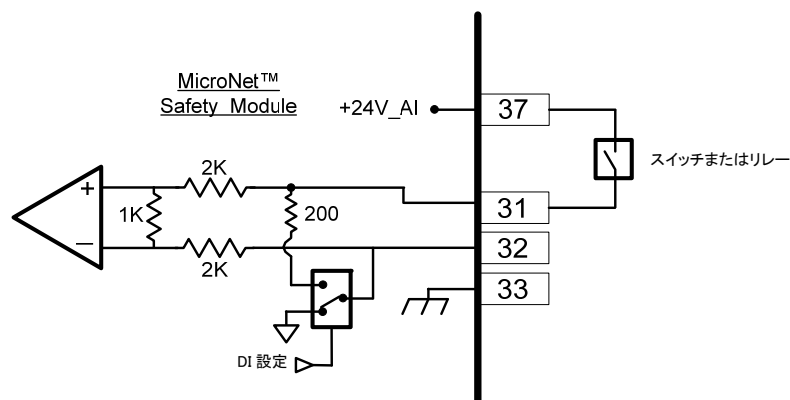


図 2-13a. 構成可能入力配線の例 – ディスクリート入力(内部電源オプション)

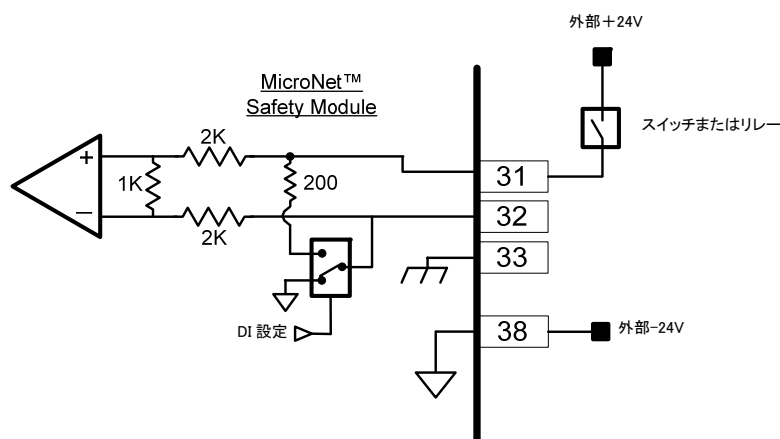


図 2-13b. 構成可能入力配線の例 – ディスクリット入力 (外部電源オプション)

構成可能ディスクリット入力およびアナログ入力 – アナログ入力配線

構成可能入力をアナログ入力として機能するようプログラムした場合、二線式、非接地、ループ電源信号を受け取ることができ、正しく機能させるために図 2-14 のとおりに配線する必要があります。図 2-14 に示しているアナログ入力回路の入カインピーダンスは 200Ω です。AI として設定した場合、ツイスト・シールド・ペア配線を使用する必要があります。個々の用途において各アナログ入力をプログラムし使用する方法については、本マニュアルの第 3 章 (機能) を参照してください。適用されるアナログ入力仕様の詳細については、本マニュアルの第 3 章 (機能) を参照してください。

アナログ入力は完全に絶縁されないため、「接地ループ」タイプの問題を防止するために利用法とメンテナンスに注意してください。これらの入力のいずれかを使用して非絶縁デバイスへのインターフェースを行う際は、ループ・アイソレータを使用して、読み取り値エラーの原因となる可能性がある戻り電流経路を遮断することを推奨します。また、ループ・アイソレータを使用せず非絶縁フィールド・デバイスに PE グラウンド接続への信号 (または電力) リファレンスがある場合、AI が損傷する可能性があります。PE グラウンド・バウンスまたは高電流過渡接地障害の状況でも、リモート PE グラウンドとローカル PE グラウンドの間の電位差が大きくなるため、損傷が発生する可能性があります。

注

信頼性の観点から、Woodward は、各モジュール (A、B、C) の入力回路は他の 2 つのモジュールの入力回路から完全に絶縁することを推奨する。たとえば、モジュール A の電源および配線はいかなる方法においてもモジュール B または C と供給・接続してはならない。

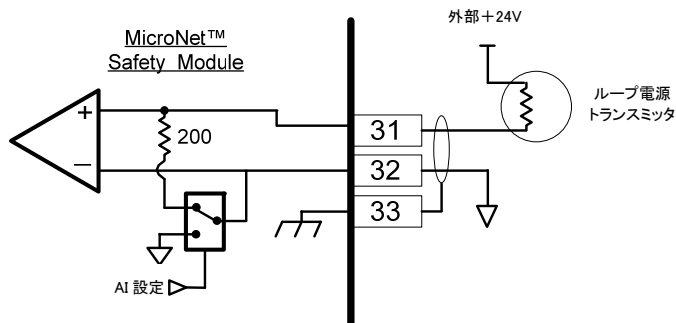


図 2-14. 構成可能入力配線の例 - アナログ入力

アナログ出力

モジュール (A、B、C) 当たり 1 つのプログラマブル 4-20 mA アナログ出力が、読み取りメーターの駆動または他の制御装置またはプラント DCS (分散制御システム) とのインターフェースに利用できます。この出力は、0~500 Ω のインピーダンスに送る事が出来るよう設計されています。必ずツイスト・シールド・ペア配線を使用してください。適用されるアナログ出力仕様の詳細については、本マニュアルの第 3 章 (機能) を参照してください。個々の用途においてこのアナログ出力をプログラムし使用方法については、本マニュアルの第 3 章 (機能) を参照してください。

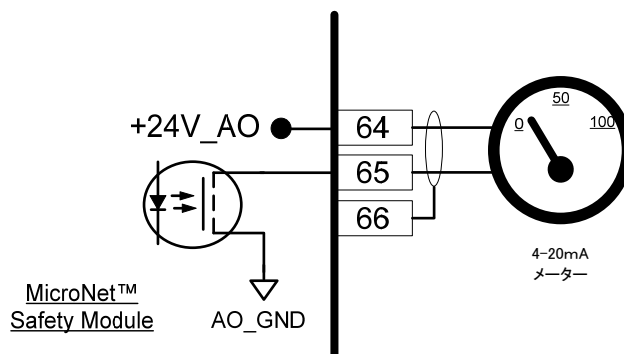


図 2-15. アナログ出力配線の例

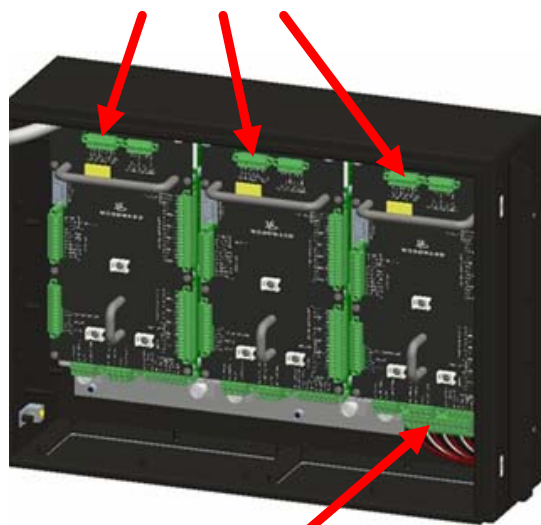
リレー出力

必要なトリップ・システム・アーキテクチャに応じて、「独立トリップ・リレー」モデルと「多数決トリップ・リレー」モデルの 2 バージョンの基本 MSM モデルが利用可能です。いずれのバージョンにも、モジュール当たり 3 つのプログラマブル・リレーがあります。2 つのモデルにおけるトリップ・リレー出力配線の一般的な位置については図 2-16a を参照してください。

IMPORTANT

オプションとして、すべての MSM モデルは必要なアプリケーション・アクションに基づいてトリップ時非励磁またはトリップ時励磁の機能用に構成することができます。ただし、トリップ時非励磁は、制御装置への総電力損失時にシャットダウンするため、より安全な方法である。

独立多数決モデルのトリップ・リレー出力位置



2-o-o-3 多数決モデルのトリップ・リレー出力位置

図 2-16a.トリップ・リレー出力配線の例

すべての適用されるリレー出力仕様の詳細については、本マニュアルの第 3 章(機能)を参照してください。個々の用途における各プログラマブル・リレー出力の構成・使用方法については、本マニュアルの第 3 章(機能)を参照してください。

リレー出力(独立トリップ・リレー)

各 MSM「独立トリップ・リレー」モデルには 3 つの独立したモジュール(A、B、C)があり、これら 3 つのモジュールにはそれぞれ 5 つのソリッドステート・リレー出力があります。5 つのソリッドステート・リレーのそれぞれに常時開タイプの接点があり、定格 24 Vdc @ 1 A となっています。これらリレー出力のうち 2 つは冗長トリップ信号出力専用であり、残りの 3 つのリレー出力は、必要に応じて独立した機能を持つようプログラムすることが可能なユーザー・プログラマブル出力です。独立トリップ・リレー-MSM モデルは、トリップ・リレーの各一式が、通常 2-o-o-3 多数決トリップ・ブロック・アセンブリで使用する 3 つの外部独立トリップ・ソレノイドの 1 つを駆動するように設計されています。リレー端子の位置については図 2-16a を、配線情報については図 2-16b または c を参照してください。

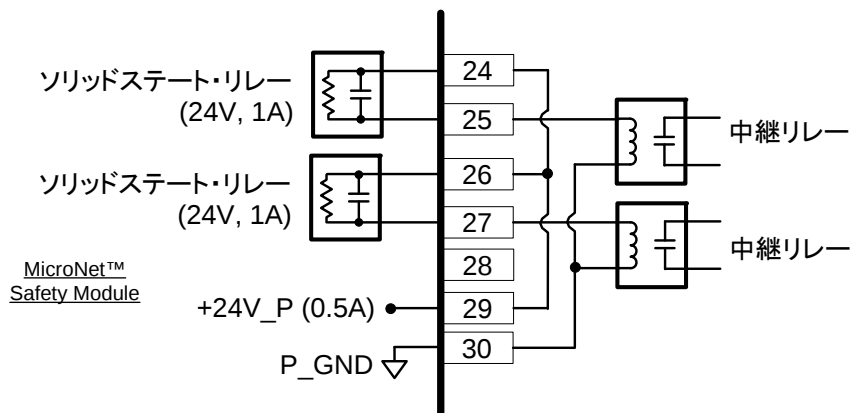


図 2-16b. トリップ・リレー配線の例(モジュールごと)(独立トリップ・リレー)(内部電圧供給)

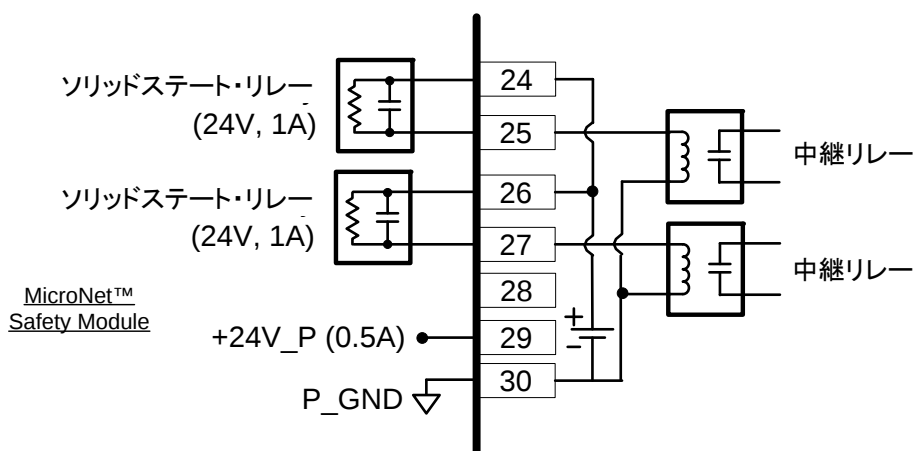


図 2-16c. トリップ・リレー配線の例 (モジュールごと) (独立トリップ・リレー) (外部電圧供給)

リレー出力 (多数決トリップ・リレー)

各「多数決トリップ・リレー」MSM モデルには 3 つの独立したモジュール (A、B、C) があり、これら 3 つのモジュールにはそれぞれ 5 つのソリッドステート・リレー出力があります。5 つのソリッドステート・リレーのそれぞれに常時開タイプの接点があり、定格 24 Vdc @ 1 A となっています。これらリレー出力のうち 2 つは冗長トリップ信号出力専用であり、残りの 3 つのリレー出力は、必要に応じて独立した機能を持つようプログラムすることが可能なユーザー・プログラマブル出力です。

「多数決トリップ・リレー」MSM モデルでは、各モジュール (A、B、C) 上にある 2 つのソリッドステート・トリップ・リレーは使用または接続できませんので注意してください。各モジュールのトリップ信号リレーは、2-o-o-3 多数決方式で内部的に MSM に接続されて 2 つの冗長 Form-C トリップ・リレーを駆動します。これら 2 つの冗長リレーには、定格 220 Vac @ 8 A または 24 Vdc @ 8 A の常時開・常時閉の出力接点があります。リレー端子の位置については図 2-16a を、配線情報については図 2-16d を参照してください。

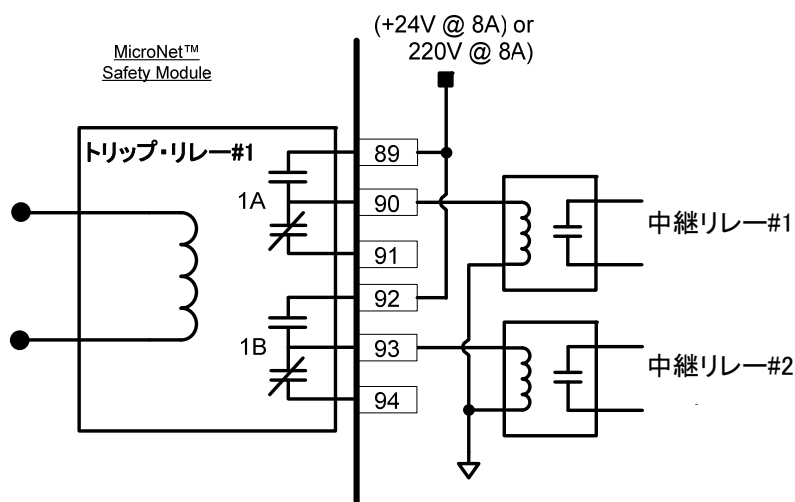


図 2-16d. トリップ・リレー配線の例 (多数決トリップ・リレー・モデル)

リレー出力(構成可能)

独立トリップ・リレーと多数決トリップ・リレーのいずれのバージョンでも、3つのモジュール(A、B、C)のそれぞれに3つの構成可能ソリッドステート・リレー出力が付いています。これらの出力はユーザー・プログラマブルですので、必要に応じて機能をプログラムすることができます。プログラマブル・リレー出力には常時開タイプの接点があり、定格 24 Vdc @ 1 A となっています。配線情報については図 2-16e 及び f を参照してください。

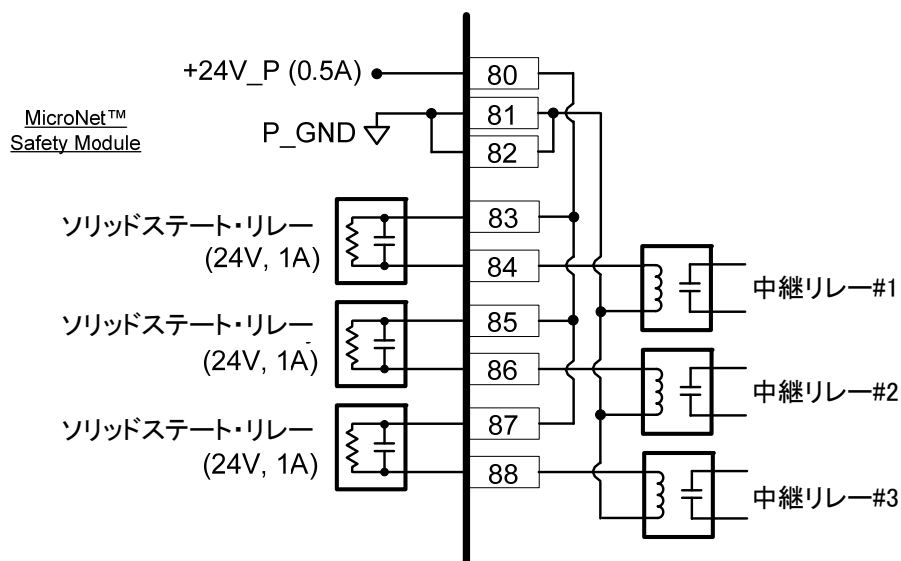


図 2-16e. プログラマブル・リレー配線の例(内部電圧供給)

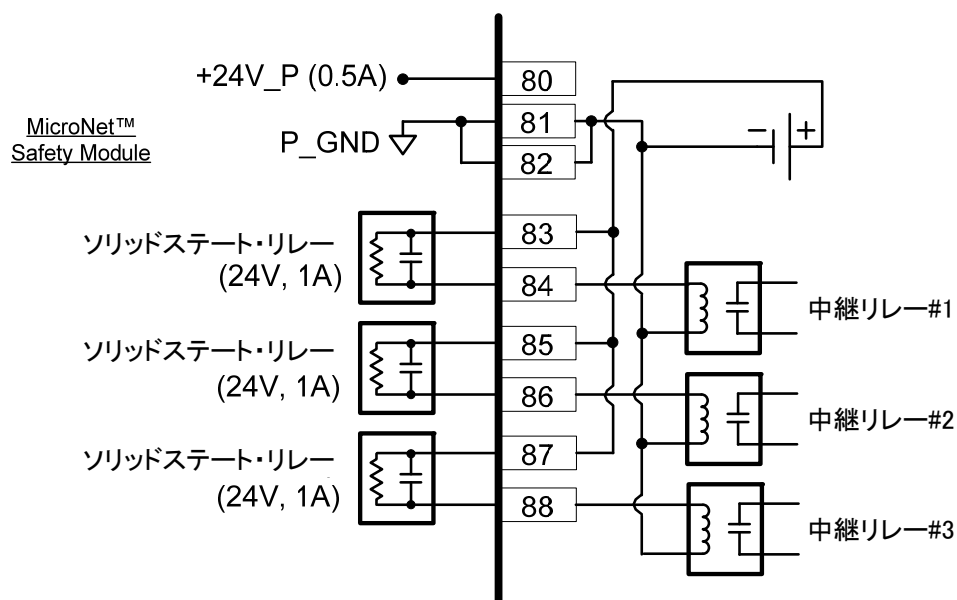


図 2-16f. プログラマブル・リレー配線の例(外部電圧供給)

ディスクリート信号の内部電力供給

各 MSM モジュールには 2 つの内部 24 V 電源があり、ディスクリート I/O のために利用することができます。うち 1 つは外部リレー・コイルの駆動用、もう 1 つが構成可能入力ウェット電圧用(ディスクリート入力回路として使用する場合)となります。電源はそれぞれ、内部回路シャットダウンを活用して過電流状態から電源を保護します。

1 つの電源チャネル(+24 V_P)で 24 Vdc $\pm$ 10% @ 500 mA の最高出力電流を提供し外部リレーに電源供給することが可能です。この電源は、独立トリップ・リレー信号およびプログラマブル・リレーによって駆動されるリレー・コイルに使用されます。独立トリップ・リレー信号は、端子 30 をコモンとして端子 29 および端子 30 から接続できます。プログラマブル・リレーのコイル電圧は、端子 81 および端子 82 をコモンとして端子 80、端子 81、端子 82 に加えられます。配線情報については図 2-17 を参照してください。

注

独立トリップ・リレー・モデルでは、端子 30 および端子 80 からの電流引き込みの総計が 500 mA を超えた場合、電源供給の内部ブレーカーが開き、指定端子からすべての負荷が取り除かれブレーカーがリセットできるようになる。多数決トリップ・リレー・モデルでは、端子 80 からの電流引き込みの総計が 500mA を超えた場合、電源供給の内部ブレーカーが開き、指定端子からすべての負荷が取り除かれブレーカーがリセットできるようになる。

追加電流能力が必要な場合は、トリップ・リレーとプログラマブル・リレーの接続ポイントを外側電源によって制御スイッチ接点接続ポイントとして使用することができます。図 2-16f に示しているように、独立トリップ・リレーまたはプログラマブル・リレーには、内部電圧供給のみではなく外部供給も使用することができます。外部供給は、端子 80 または端子 81 に紐付ける必要があります。

注

独立トリップ・リレー・モデルでは、コイル電圧に使用する外部供給をお客様が準備する場合、24 V EXT 供給またはディスクリート供給へのリファレンス接続を伴う入力電源は使用できない。入力電力を DISCRETE PWR または 24 V EXT に紐付けると、内部電圧供給が電力バスの過渡電流に対して過剰に反応するようになる。

セカンド電源チャネル(ディスクリート PWR)で 24 Vdc $\pm$ 10% @ 50 mA の最高出力電流を提供しモジュールの構成可能入力回路(ディスクリート入力として設定)に電源供給することが可能です。電源接続は、端子 38 をコモンとして端子 37 から接続できます。この電源は、全 10 個のディスクリート入力に電力を供給できるだけの規模となっています。モジュールの内部電源関係に関する詳細については図 2-17 を参照してください。

注

端子 37 および端子 38 からの電流引き込みの総計が 80 mA を超えた場合、電源供給の内部ブレーカーが開き、指定端子からすべての負荷が取り除かれブレーカーがリセットできるようになる。

追加電流能力が必要な場合は、DI ウェット電圧を外側電源から引いてくることが可能です。外部供給を使用する場合は、必ず絶縁された電源を使用してください。

注

DI ウェット電圧が外部供給からのものである場合は、必ず絶縁された電源を使用すること。24 Vdc のモジュール入力電源は使用できない。入力電力をディスクリート電力に結びつけると、バイアス・オフセットの原因となり、電源が過渡電流の影響を受けやすくなる。また、供給は 2 つのコモンを接続することによってディスクリート PWR に正しく紐付けする必要がある。

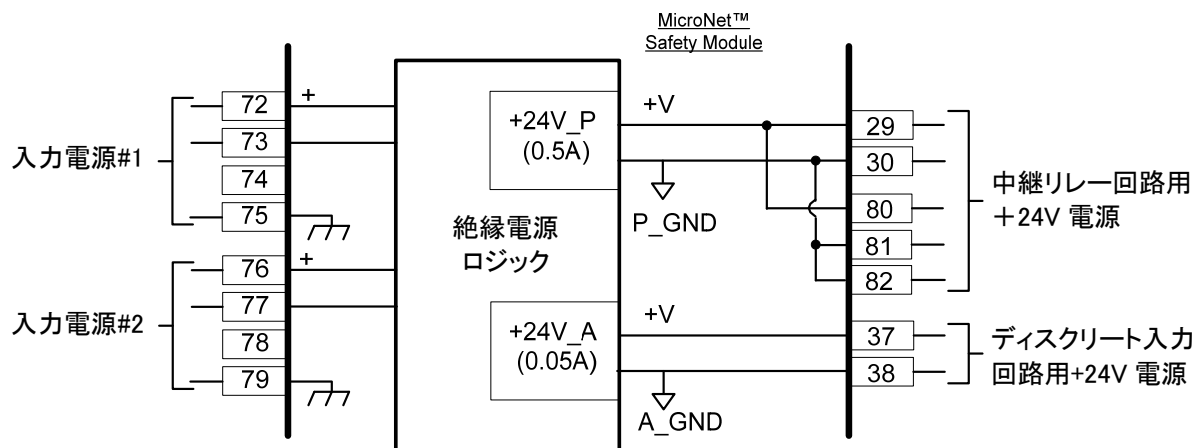


図 2-17. 電源関係図

シリアル Modbus 通信

モジュール (A、B、C) 当たり 1 つのシリアル通信ポートが、プラント DCS (分散制御システム) またはローカル HMI (ヒューマン・マシン・インターフェース) への Modbus 通信に利用可能です。このシリアル・ポートは、特定用途の要件に応じて RS-232 または RS-485 通信用に配線・設定可能です。RS-232 配線の情報については図 2-18a を、RS-485 配線の情報については図 2-18b を参照してください。

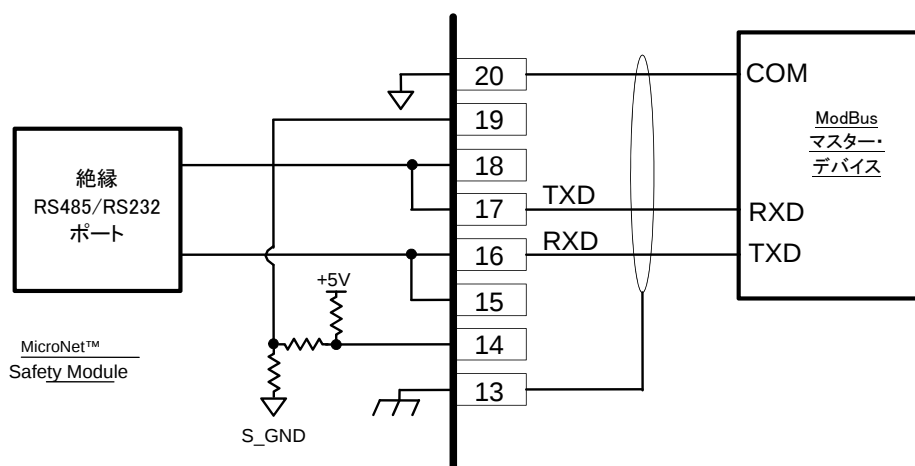


図 2-18a. シリアル・ポート・インターフェース図 - RS-232

RS-485 通信ネットワーク用のオプションの終端抵抗器が MSM 制御装置の内部回路に含まれており、この終端抵抗器を必要とする用途においては、ネットワークへの接続に必要なのは端子ブロック配線ジャンパーのみです。ジャンパー接続については図 2-18b を参照してください。

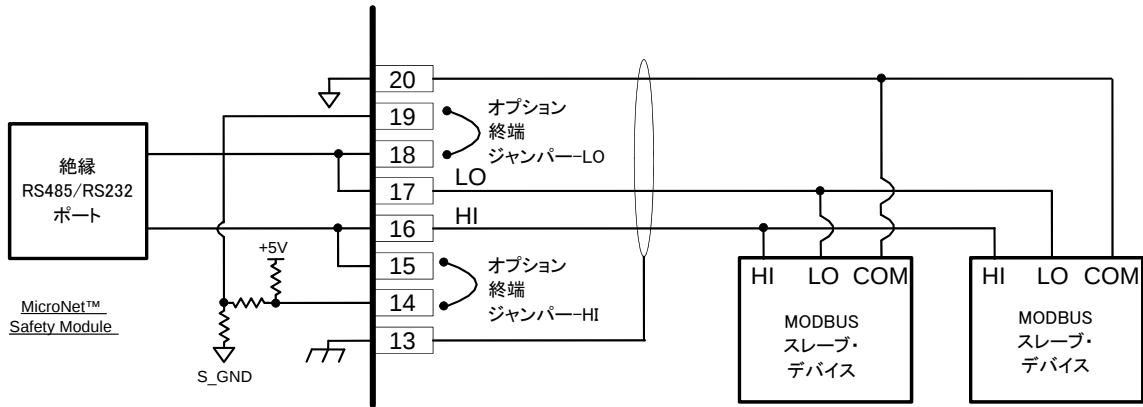


図 2-18b. シリアル COM ポート・インターフェース図 - RS-485

サービス・ポート通信

モジュール(A、B、C)当たり1つの9ピン Sub-D ベース・サービス・ポートが、プログラミング・設定ツール(PCT)を使用した MSM へのプログラム設定の読み込みおよび MSM からの保存されているログファイルの読み出しを行うためのコンピュータとのインターフェースに利用可能です。このポートは、シリアル DB9 拡張(ストレートスルー)タイプのコンピュータ・ケーブルを使用してコンピュータとの通信を行うことを想定しています。

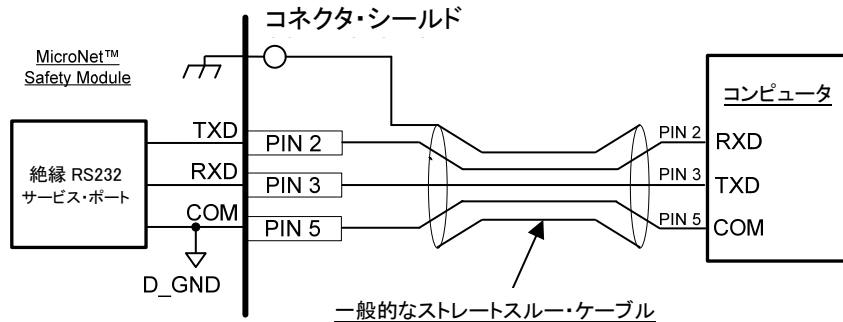


図 2-19. サービス・ツール・ケーブル/インターフェース図

重要

RS-232 シリアル・ケーブルは、使用時以外には必ず取外すこと。このポートはサービス・ポート専用であり、常時接続を行うポートではない。

IRIG-B タイムシンクロナイズーション(時刻同期)

MSM のリアルタイムクロックは、IRIG-B タイムプロトコルを介して、外部のタームソースに同期させることができます。これにより、SOE(シーケンスオブイベント)ログ機能を使うとき、1ms までの時刻解像度を得ることができます。

外部の IRIG 時刻ソースは、MSM の 1 台、2 台または、3 台全てのモジュールに接続することができます。1 台のモジュールだけに接続しているとき、他の 2 台のモジュールはモジュール間同期を通してそのモジュールに同期して、シーケンスオブイベントログに 1ms 解像度タイムスタンプを付与します。

IRIG 回時刻同期を使うとき、RIG 信号の損失はアラーム・ラッチにより発報されます。アラームはリセット指令によりリセットされる必要があります。

MSM がサポートする IGIG タイムコードフォーマットは **B002** です。

Modulation: Un-modulated – DC レベルシフト、pulse-width coded

Carrier Frequency: No carrier (DC レベルシフト)

Coded Expressions: BCD_{TOY} (日、時間、分、秒)

IRIG-B の配線情報は図 2-20 を参照ください。

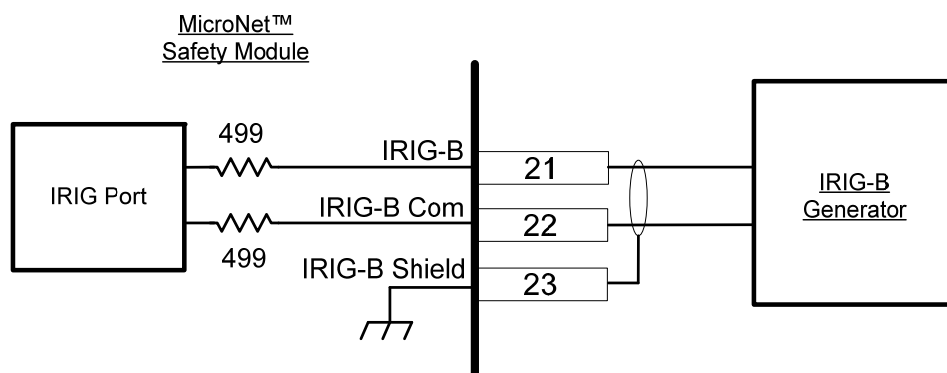


図 2-20. IRIG-B インターフェース配線図

第 3 章

機能

MicroNet Safety Module (以下このマニュアルでは MSM と略します) は、過速度または過加速度を検出したときに、即座に、問題なくすべてのサイズの蒸気、ガスと水力タービンを止めるように設計された過速度保護装置です。この装置は、アクティブもしくはパッシブ MPU (磁気ピックアップ) によって、タービンローター速度と加速度を正確に検出し、タービンのトリップ弁または対応するトリップ・システムにシャットダウン命令を出します。

MSM は ProTech TPS (トータルプロテクションシステム) の全機能に加え、IRIG-B 時刻同期機能及び、構成可能なディスクリート入力に対し 1 ミリ秒の解像度を持つシーケンスオブイベント機能を備えています。

システム番号により、MSM は 2oo3 投票システムによる 2 つの冗長化されたリレー出力タイプ、又は 3 つの独立した、投票なしのトリップ・リレー出力タイプを選択できます。個別のアラーム・リレー、4-20 mA のアナログ速度出力及び Modbus 通信により、この過速度保護装置は簡単にどのタービン安全システムにも組み込むことができます。

機能

フォルトトレラント設計

各 MSM は、A、B、C と呼ばれる 3 つの独立モジュールで構成されています。モジュールにはそれぞれ 1 つの速度入力、10 個の構成可能アナログ/ディスクリート入力、3 つの専用機能ディスクリート入力 that 接続可能です。また、モジュールにはそれぞれ 3 つの構成可能リレー出力および感知した速度出力用の 1 つのアナログ出力が付いています。

MSM には、「独立トリップ・リレー」モデルと「多数決トリップ・リレー」モデルの 2 つの基本モデルがあります。これら 2 つのモデルとその用途の違いはトリップ信号構成に関連したのですが、これについては本章の「製品モデル」において詳述します。それぞれ 3 つの MSM モジュール A、B 及び C は、1 つのモジュールの故障がそれぞれその他のモジュールに影響しないよう完全に故障分離されています。モジュール間は、モジュール構成情報と全てのモジュール入力情報 (速度及び接点入力) の共有を許可する安全保障された CAN ネットワークを経由し接続されます。MSM の構造コピー機能は、1 つのモジュールから他へ構成ファイルを転送またはコピーするために、このネットワークを利用しています。

通常、各モジュールはまったく同一のアプリケーション・プログラムをまったく同一の構成設定で実行するように設定されています。すべてのモジュールがその他のモジュールとまったく同一のアプリケーション・プログラムを実行していることを検証するために監視ロジックが使用されており、この監視ロジックは、いずれかのモジュールがまったく同一のアプリケーション・プログラムを実行していないことを検出するとアラームを発報します。そのため、MSM の通常運転中およびタービンまたは機器がオンラインで正常に動作している間にプログラムの変更がモジュールにダウンロードされた場合、またはいずれかのモジュールに構成設定の変更が行われた場合、各モジュールがアラームを発報します。すべてのアプリケーション・プログラムおよび構成設定が再び同一になれば、このアラームはリセットされます。

このルールにはいくつかの例外が認められます。一意のタグ名の使用を許可するため、ユーザー定義の名称はモジュール間で異なってもかまいません。ホーム画面の選択、トリップ時のホーム画面の構成及び Modbus スレーブ・アドレスもこれらの例外です。これらは異なる構成になるのが一般的なので、構成比較機能はこの情報をチェックせず、構成コピー機能はモジュール間でこれをコピーしません。各モジュールに異なるアプリケーションをインストールしなければならない特殊なケースでは、構成比較アラームを無効化することが可能です。

MSM は、監視対象機器/タービンがオンラインで正常に動作している間でもユーザーが簡単にモジュール(A、B、C)を交換できる SIL-3(IEC-61508 に基づく)3 重モジュール式設計です。これは、「ホット・リプレースメント」とも呼ばれます。また、ユニットのバックプレーンのプラグ・アンド・オペレート構造とモジュール間プログラム・コピー機能によって交換はさらに簡単になっています。

各 MSM は、他の2つのモジュールとその入力値(速度、加速度アナログ/ディスクリート入力及び専用、接点入力)及びトリップとアラーム・ラッチ出力を共有します。ユーザーは、モジュール・トリップとアラームロジックのラッチ情報並びに、共有された入力を使うか使わないかを任意に構成できます。この冗長のタイプは 1~3 つの速度センサー使用や、1 つ 2 つ又は3つのモジュールの接続(配線)、並びに 3 つのモジュール間の投票ロジックを供給することができます。モジュールからモジュールへ共有するロジックについて詳細は 3-1 の図を参照ください。

重要

システム信頼性向上の為に、全ての重要なパラメータは独立した3つのセンサーを利用し、それぞれ MSM の3つの独立したモジュールに配線することを推奨する。

プログラミング/構成の概要

各 MSM にはプリセットの過速度、過加速度、アラーム・ラッチ、トリップ・ラッチ機能が付いており、モジュールのフロントパネルまたは付属のプログラミング・設定ツール(PCT)から特定用途向けに設定をカスタマイズすることができます。ロジック図については、図 3-1 から 3-5 を参照下さい。

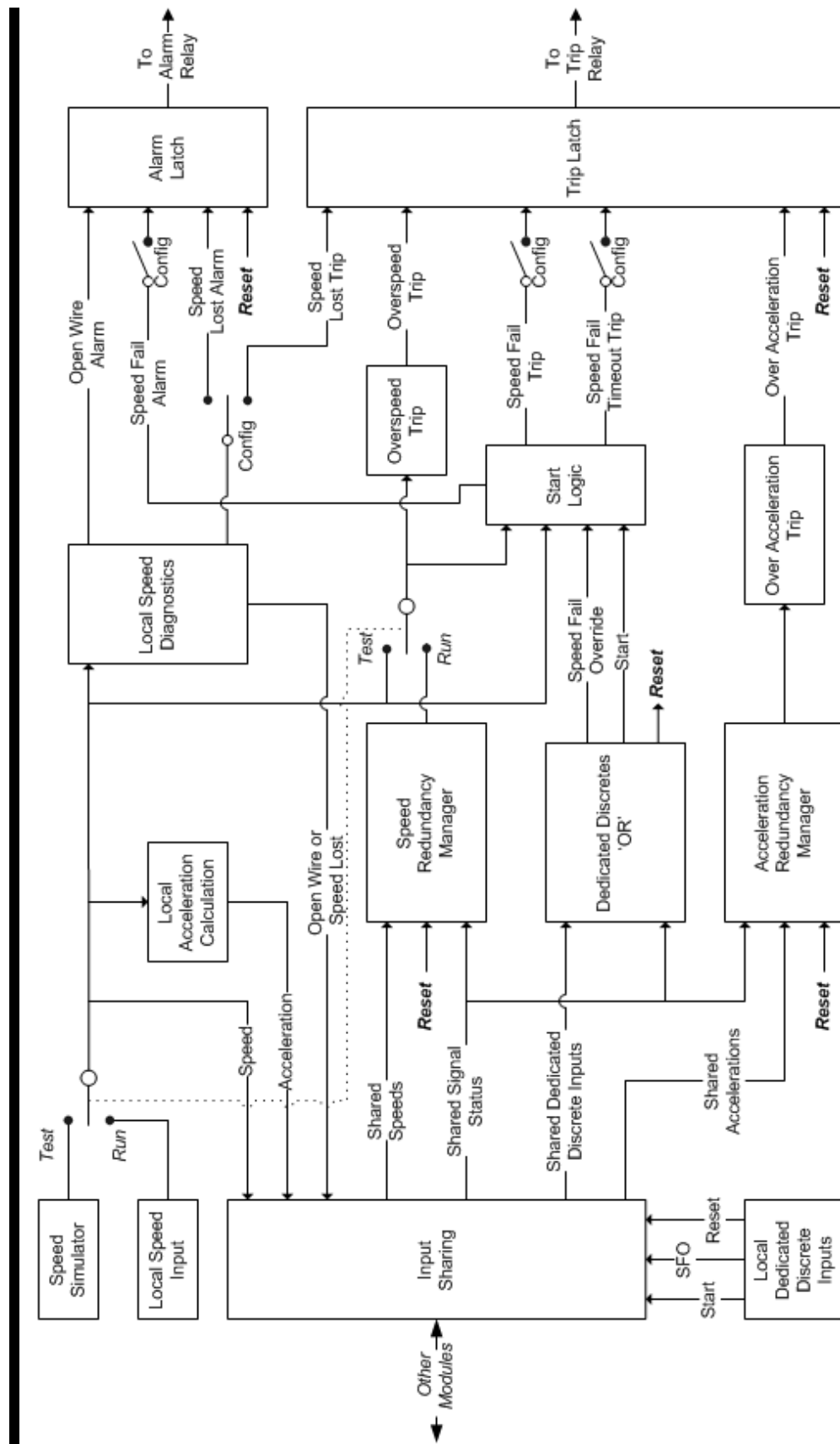


図 3-1. 速度冗長化マネージャを構成したときのモジュールロジック図
(構成可能なアナログ/デジタル入力、ロジック・ブロック及び出力リレーは表示していない)

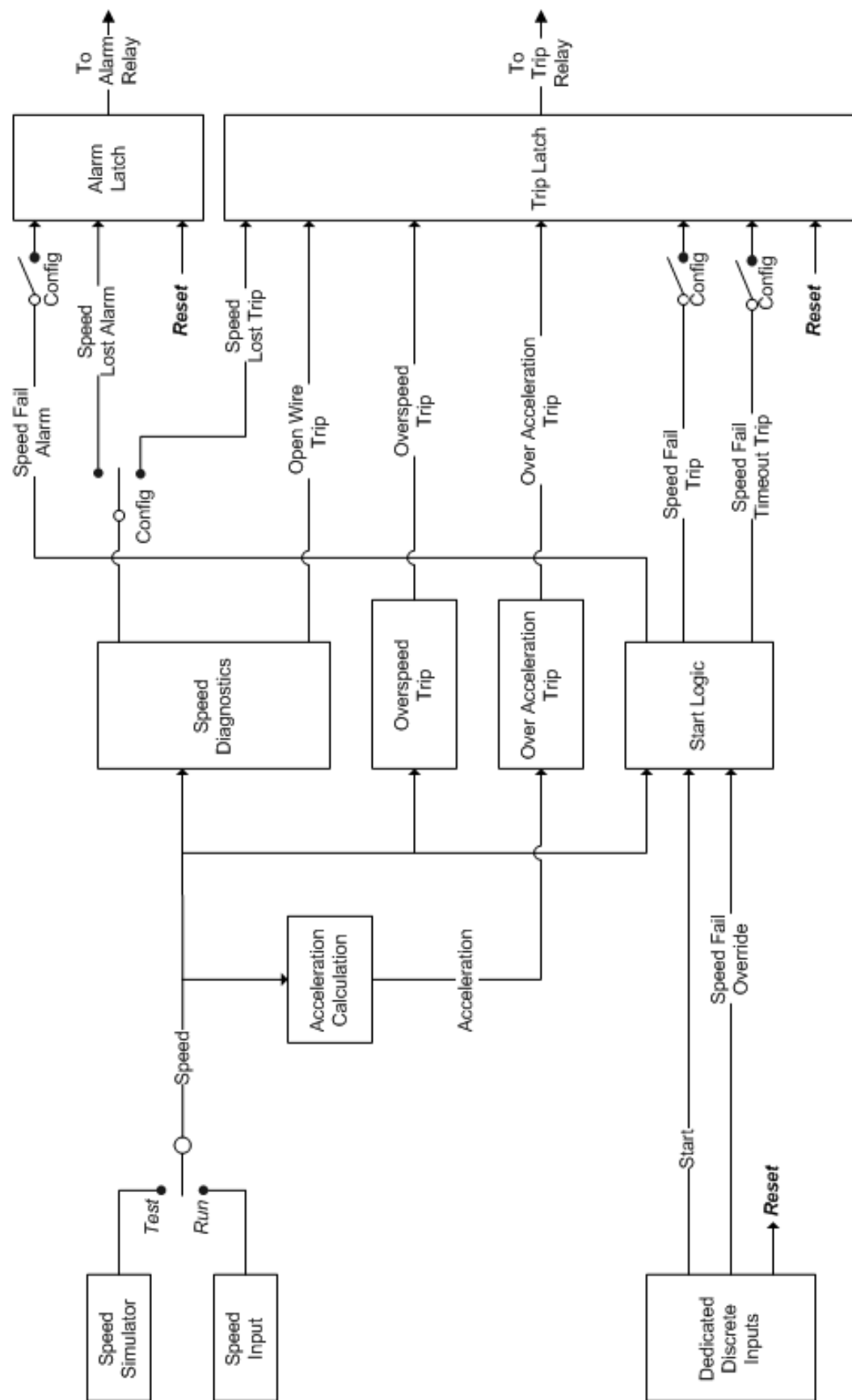


図 3-2. 速度冗長化マネージャを構成しないときのモジュールロジック図
(構成可能なアナログ/デジタル入力、ロジック・ブロック及び出力リレーは表示していない)

MSM 構成可能入出力および関連機能を使用するには、カスタム・アプリケーション・プログラムが必要です。ソフトウェア・ベースの PCT が各 MSM に付属しており、コンピュータへの読み込みが可能です。これは以下の用途に使用します。

- カスタム・アプリケーション・プログラムの作成・変更
- 過速度および過加速度の機能設定変更
- 速度及び加速度の冗長化ロジック設定
- アプリケーションおよび構成設定のファイルへの保存
- アプリケーションおよび構成設定の各 MSM からのアップロード
- アプリケーションおよび構成設定の各 MSM へのダウンロード
- 保存されたログファイルの MSM からのダウンロードおよび閲覧

モジュールがトリップ状態であれば、サービス・ツールの接続時に構成およびプログラム・ロジックの変更が可能です。また、モジュールに読み込まれている設定ファイルを後で編集することによってオフライン（サービス・ツール未接続）でも構成およびプログラム・ロジックの変更は可能です。通常、各 MSM はまったく同一のアプリケーション・プログラムをまったく同一の構成設定で実行するように設定されています。モジュール間でプログラムが異なっていると、検出されてアラームが発報されます。

過速度および過加速度機能は PCT からでもモジュールのフロントパネルからでもプログラム可能ですが、カスタム・アプリケーション・プログラムへの変更/追加は PCT からしか行えません。プログラムの変更またはモジュールへのプログラムのダウンロードを行うには、正しい「構成」レベルのパスワードを入力しなければなりません。

プログラム変更方法の詳細については、本マニュアルの第 9 章および第 10 章を参照してください。

重要

構成を変更するにはユニットをトリップ状態にしなければならない。

セキュリティ

MSM では、テスト・レベル・パスワードと構成レベル・パスワードの 2 段階のパスワードを使用します。プログラミング・設定ツール (PCT) とフロントパネルでも同じパスワードを使用します。

テスト・レベル・パスワードは下記のことを行う際に要求されます。

- テストの開始
- ログのリセット（ピーク・速度/加速ログを除く）
- テスト・レベル・パスワードの変更

構成レベル・パスワードは、テスト・レベル・パスワードが必要なすべての機能にアクセスできます。また、構成レベル・パスワードは下記のことを行う際に要求されます。

- プログラム設定の変更
- アプリケーション・プログラム・ファイルのモジュールへのダウンロード
- 速度/加速度ピーク値ログのリセット
- 構成レベル・パスワードの変更

このパスワードはいずれも NERC (North American Electric Reliability Corporation; 北米電力信頼性協議会) のサイバー・セキュリティ要件を満たすものです。

テスト・レベル、構成レベルのパスワード初期値は「AAAAAA」です。

モジュール間通信

モジュール間では下記のために絶縁通信バスが使用されます。

- モジュール入力とイベント・ラッチ状態情報の共有
- モジュールからモジュールへのアプリケーション・プログラムのコピー
- モジュールのアプリケーション・プログラム間の差異比較
- モジュール・テストの実施許可を出す前の他モジュールの健全性・状態の検証
- 「テスト」ルーティンを実施する際のモジュール間の「モジュール・テスト・トークン」の受け渡し

製品モデル

必要なトリップ・システム・アーキテクチャと関連出力信号に応じて、2 つの基本 MSM モデルが利用可能です。

- MSM の「独立トリップ・リレー」モデルは、それぞれ 1 つの速度入力と 10 個の構成可能アナログ/ディスクリート入力を受け取り、そして 2 つの冗長トリップ・コマンドを出力することができる 3 つの独立モジュールで構成されています。
- MSM の「多数決トリップ・リレー」モデルは、それぞれ 1 つの速度入力と 10 個の構成可能アナログ/ディスクリート入力を受け取ることができる 3 つの独立モジュールで構成されており、そのトリップ出力コマンドは 2-out-of-3 方式で投票されて 2-out-of-3 トリップ出力コマンドが生成されます。

両モデルとも、取付けオプション（バルクヘッドマウントまたはパネルマウント）と入力電源オプション（高電圧電源入力 × 2 または高電圧電源入力 × 1 と低電圧電源入力 × 1）をご選択いただけます。各 MSM モデルは、トリップ時励磁またはトリップ時非励磁の用途に合わせて機能するよう構成可能です。トリップ時非励磁機能は、モジュールへの電力の完全喪失によって当該モジュールをトリップさせるための機能です。トリップ時励磁機能は、モジュールへの電力の完全喪失によって当該モジュールをトリップさせないための機能です。

重要

オプションとして、すべての MSM モデルは必要なアプリケーション・アクションに基づいてトリップ時非励磁またはトリップ時励磁の機能用に構成することができます。ただし、トリップ時非励磁は、制御装置への総電力損失時にシャットダウンするため、より安全な方法である。

「独立トリップ・リレー」出力の MSM

MSM の「独立トリップ・リレー」モデルは、それぞれ 1 つの速度入力と 10 個の構成可能アナログ/ディスクリート入力を受け取り、そして 2 つの冗長トリップ・コマンドを出力することができる 3 つの独立モジュールで構成されています。トリップ・コマンド出力は電氣的に分離されており、各モジュールは個別の外部リレーまたはトリップ・ソレノイドを作動させることができます。これらのモデルは通常、特殊な 2-out-of-3 多数決トリップ・ブロック・アセンブリまたは 2-out-of-3 多数決トリップ・ストリング・リレー・ロジックと共に使用されます。

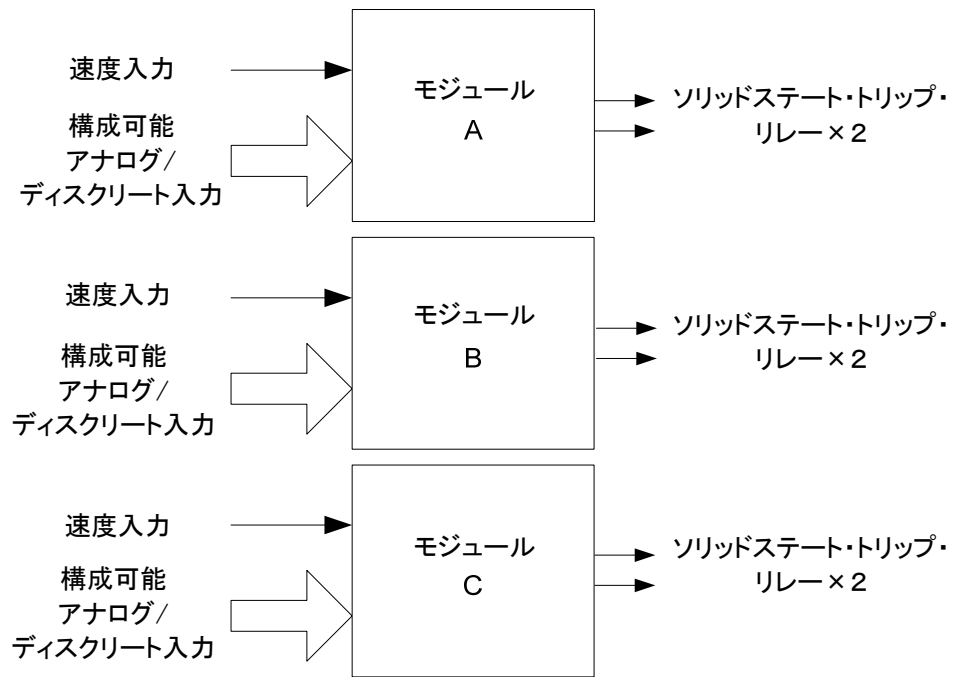


図 3-3. 独立トリップ・リレー・モデルの基本機能概要

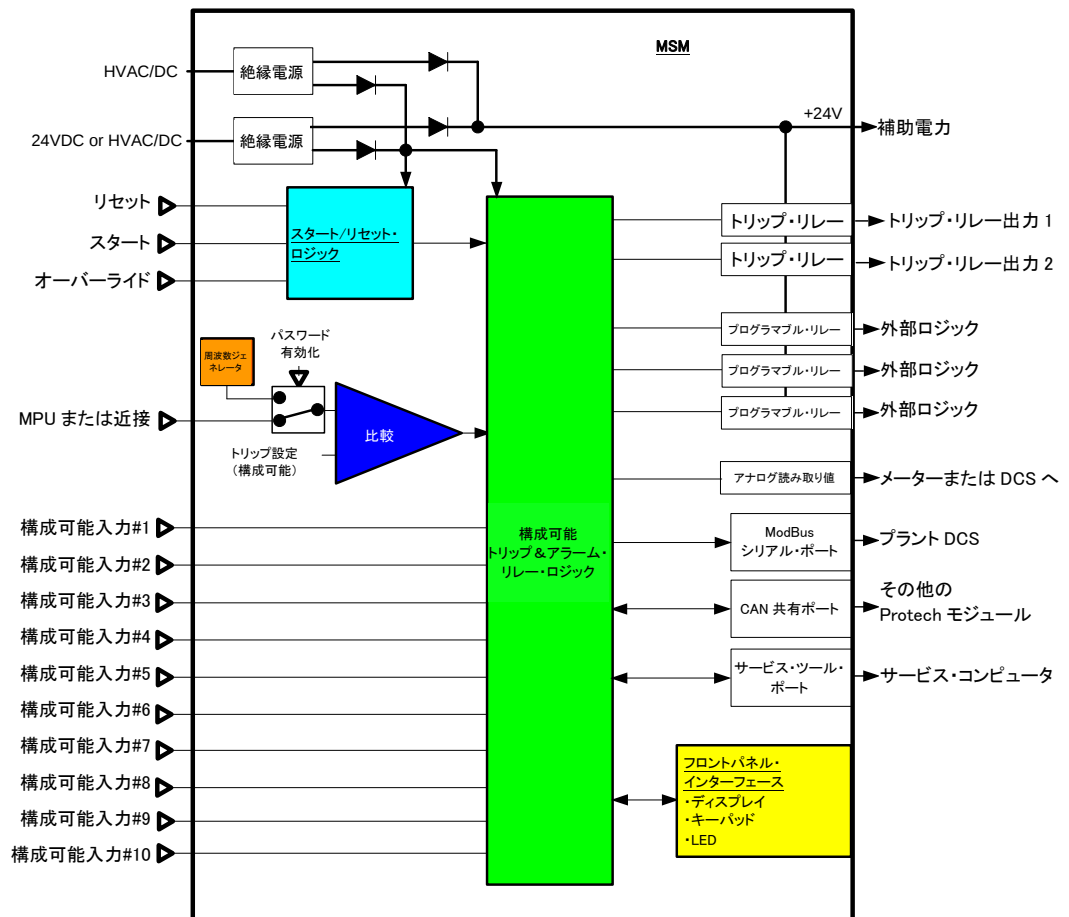


図 3-4. 独立トリップ・リレー出力の一つの MSM モジュールの機能図

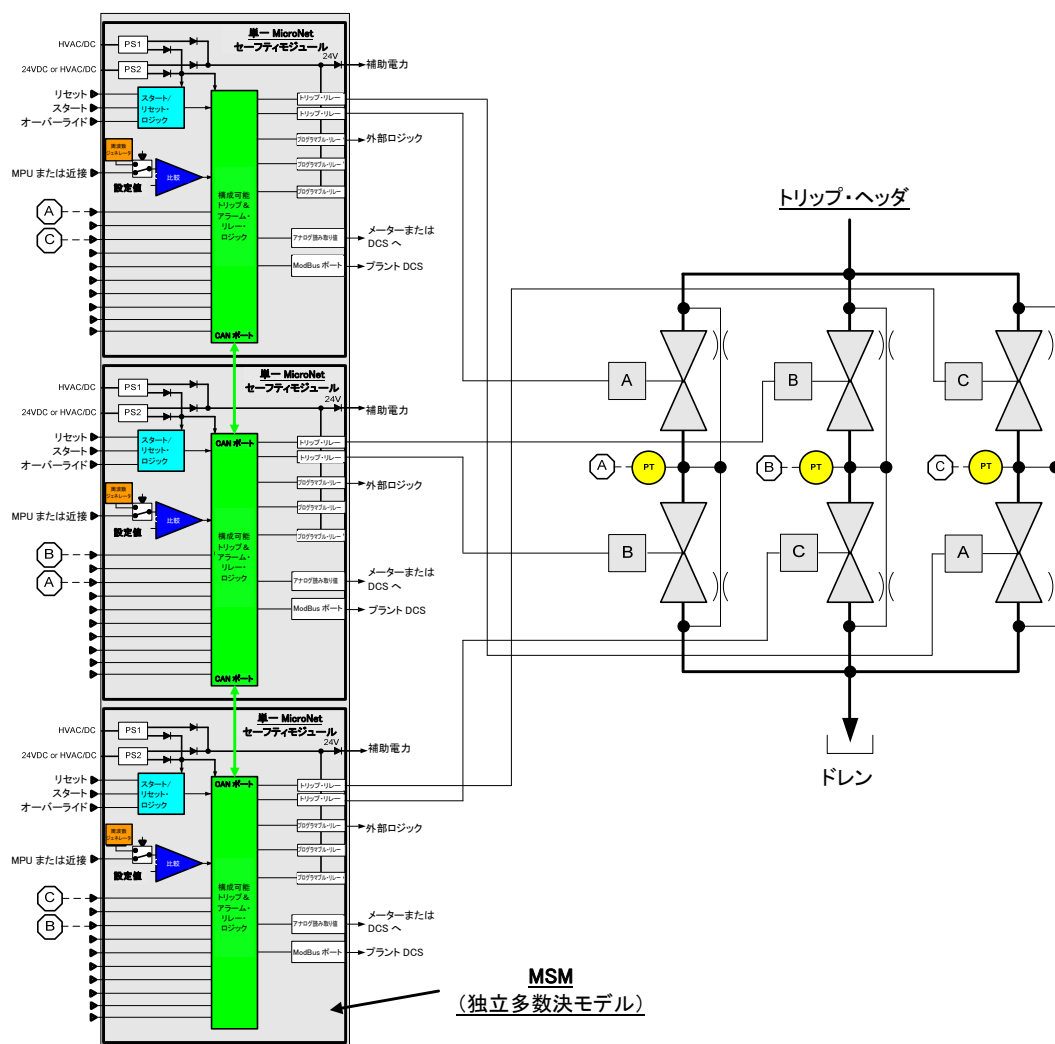


図 3-5. TMRトリップ・ブロック・アセンブリ・インターフェースの例

独立トリップ・リレー出力の仕様

チャンネル数	2 (同時作動)
出力タイプ	SPST ソリッドステート、正常時開
定格電流	1 A
定格電圧	24 V (最大 32 V)
絶縁	出力からシャーシへ、および出力からその他すべての回路へ 500 Vac
信号ケーブル長	1000 ft / 305 m に要制限 (低キャパシタンス 16 AWG / 1.3 mm ² ペア)

表 3-1a. 独立トリップ・リレーの仕様

多数決トリップ・リレー出力の MSM

MSM の「多数決トリップ・リレー」モデルは、それぞれ 1 つの速度入力と 10 個の構成可能アナログ/ディスクリート入力を受け取ることができる 3 つの独立モジュールで構成されており、そのトリップ出力コマンドは 2-out-of-3 (2oo3) 方式で投票されて 2oo3 トリップ出力コマンドが生成されます。これらのモデルでは 2 つの冗長「Form-C」2oo3 多数決リレーが使用され、常時開と常時閉の接点のある 4 つの絶縁リレー出力信号が利用できます。

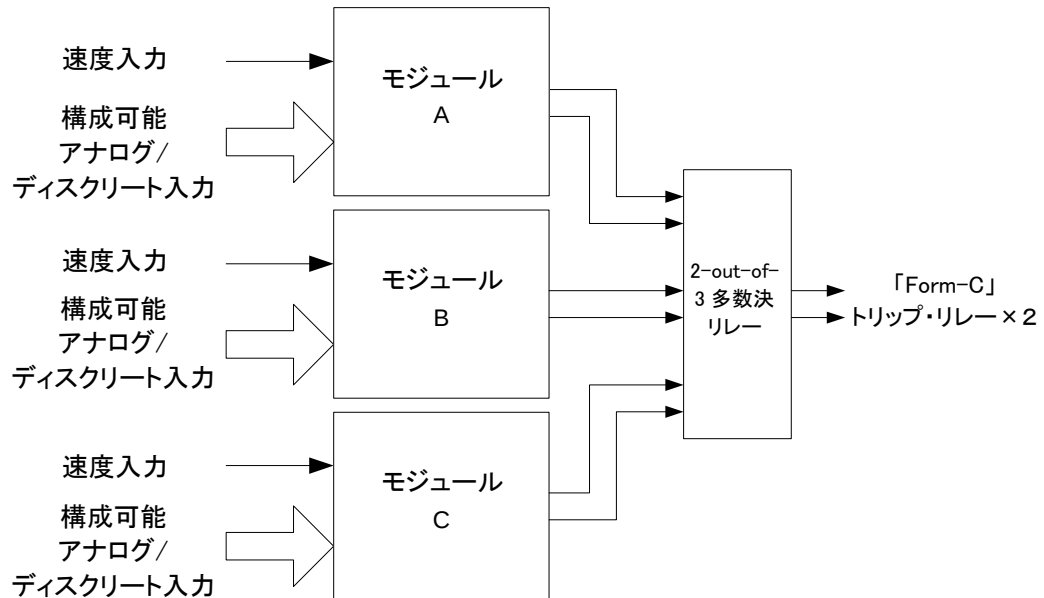


図 3-6. 多数決トリップ・リレー・モデルの基本機能概要

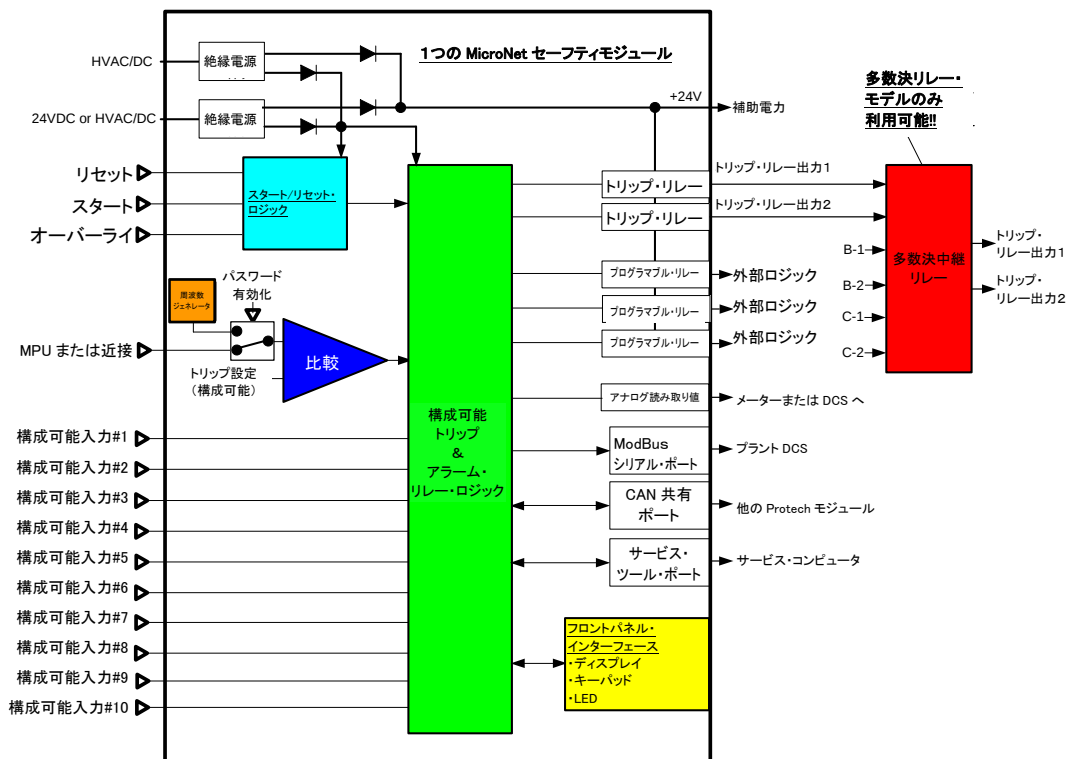


図 3-7. 多数決トリップ・リレー出力の一つの MSM モジュールの機能図

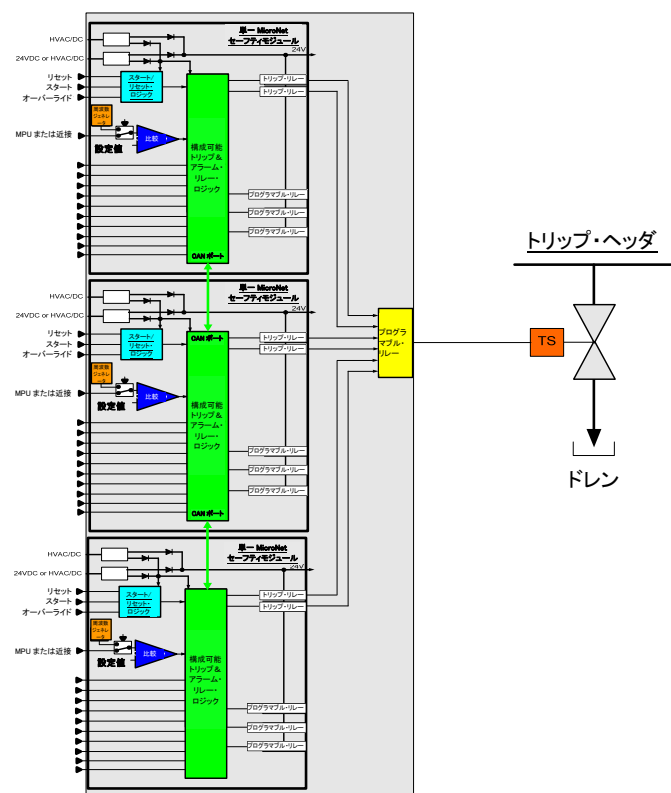


図 3-8. 単式トリップ・ブロック・アセンブリ

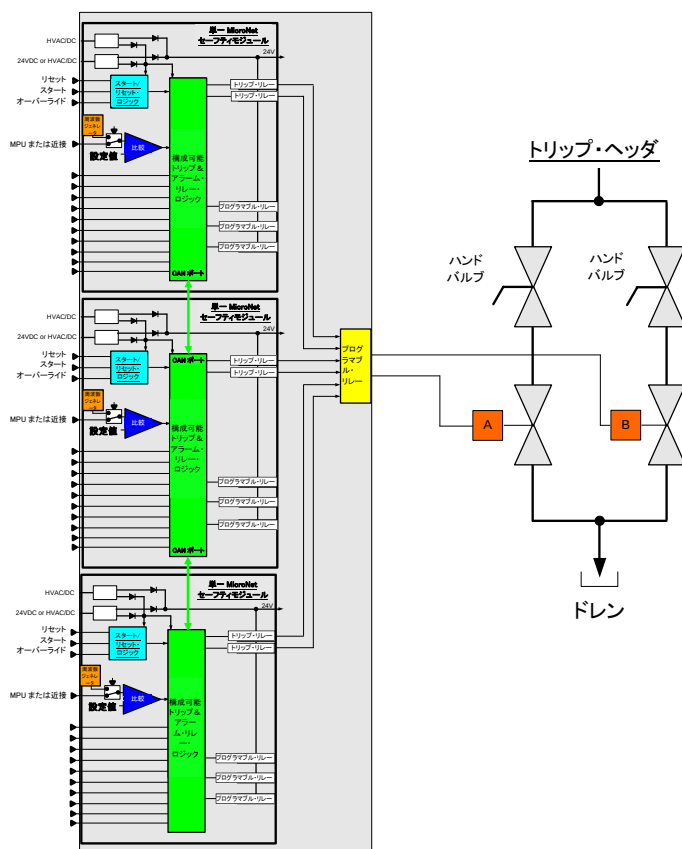


図 3-9. 2 重式冗長トリップ・ブロック・アセンブリ

多数決トリップ・リレー出力の仕様

チャネル数	2 (両チャネルが同時作動)。配線および設置を参照のこと
出力タイプ	タイプ C、デュアル SPDT
接点容量:	8 A @ 220 V (ac) / 8 A @ 24 V (dc)
最大開閉電圧	220 V (ac) / 150 V (dc)
最大開閉電力	2000 VA / 192 W
絶縁	接点からシャーシへ、および接点からその他すべての回路へ 1500 Vac

表 3-1b. 多数決トリップ・リレー仕様

入出力

冗長入力

MSM の各モジュールは、他の 2 つのモジュールと、その入力値 (速度、加速度、アナログ/ディスクリット入力、専用機能ディスクリット入力) 及びトリップ、アラーム・ラッチ情報を共有します。ユーザーは、モジュール・トリップとアラームロジックのラッチ情報に共有された入力を使うか使わないか任意に構成できます。冗長化構成が可能なマネージャブロックは速度及び加速度信号の冗長化処理が可能です。オプションで 1 つ又は全てのモジュールの接点入力を“OR”ロジックで構成することができます。この冗長化機能は、ユーザーが 1 つ、2 つ又は 3 つの速度センサーを選択し、それらを 3 つ、2 つ又は 1 つのモジュールに入力 (配線) し、それらを共有し、投票ロジックを全ての 3 つのモジュールで実行させることができます。

速度センサー入力

モジュールにはそれぞれ、パッシブ MPU (電磁ピックアップ・ユニット) またはアクティブ・速度センサー (近接プローブ信号または渦電流プローブ信号) を受け入れるようプログラム可能な 1 つの速度入力が付いています。

MPU 信号入力として設定した場合、タービンまたは機器の稼動前に MPU が正しく接続されたことを検証するために特殊な MPU 断線検出回路が使用され、タービンまたは機器の稼動中には速度センサーの機能を検証するために特殊な速度損失検出ロジックが使用されます。モジュールのプログラム設定によっては、速度損失信号または断線の検出はトリップまたはアラーム状態を引き起こします。

重要

MPU 断線検出ロジックおよび関連したトリップ/アラーム・アクションは、速度入力が「パッシブ」なプローブとして構成されている場合にのみ利用できる。

MPU 信号入力として設定された場合、速度センサー回路は 1~35 Vrms の電圧範囲内の MPU 信号を感知します。

(アクティブ) プローブまたは渦電流プローブ入力として構成したとき、24 V 電源がプローブに提供されますが、絶縁された、仕様に合致する外部電源がある場合は、それを代用してもかまいません。

ギヤ歯車数およびギヤ比は、速度プローブからユニット速度への周波数入力変換を行うよう構成されます。



警告

ギヤ歯車数およびギヤ比は実際のユニット・ハードウェアと一致していなければなりません。そうでなければ、速度感知およびすべての関連保護機能が正しく動作しなくなります。

MSM の速度冗長マネージャを使用しない構成の場合、各モジュールは、単にそのローカル速度センサー信号を使用し、それを自身で比較して過速度を検出します。

MSM の速度冗長マネージャを使用する構成の場合、各モジュールは、ローカル速度信号及び他の二つのモジュールの速度信号を共有し、過速度検出で使用する信号を選択/投票するロジックに構成されます。速度冗長マネージャは、中央値、最高値又は最低値を投票するように構成することができ、かつ健全な速度プローブ/シグナルの数に基づいてロジックを変更するように構成することができます。

速度冗長マネージャを使用するとき、ユーザーは 3 つ、2 つ又は 1 つだけの速度検出プローブを特定のアプリケーションの要件に応じて使用するよう選択できることに注意してください。2 つの速度検出プローブを使う場合は、3 番目のモジュールは過加速度検出ロジックと過加速度を共有する速度信号（他のモジュールから）を使って判定するだけの構成にすることができます。お勧めはできませんが、1 つだけの速度検出プローブを使う場合は、2 番目及び 3 番目のモジュールは過加速度検出ロジックと過加速度を共有する速度信号（1 番目のモジュールから）を使って判定するだけの構成にすることができます。ユニットが 2 つだけのプローブ（または単に一つのプローブ）だけを使うよう構成されている場合、「構成の不一致」となりアラームが出ます。このアラームは構成管理メニューの機能を使って無効にすることができます。

ユニットが 2 つだけのプローブ（または単に一つのプローブ）だけを使うよう構成されている場合、「構成の不一致」となりアラームが出ます。このアラームは構成管理メニューの機能を使って無効にすることができます。

速度入力の仕様

一般仕様

入力数	1 フロントパネルからの設定によってパッシブまたはアクティブ・プローブとして選択可能
速度検出精度	精度: 現在の速度の $\pm 0.04\%$ -20 to +60 ° C の環境温度において
加速検出精度 及びレンジ	精度: 現在の速度の $\pm 1\%$ 検出可能なレンジ: 0 to 25000 rpm
信号ケーブル長	1500 ft / 457 m に要制限 (低キャパシタンス 16 AWG / 1.3 mm ²)
内部テスト周波数ジェネレータ	6 Hz ~ 32 kHz。テスト・モードに応じて選択可能。第 4 章の「構成と操作」を参照のこと

表 3-2. 一般入出力仕様

パッシブ・プローブ(MPU)入力

入力周波数	パッシブ・プローブ (MPU): 100 Hz to 32 kHz
入力電圧	1 V (rms) to 35 V (rms)
入力インピーダンス	1.5 k Ω
絶縁	入力からシャーシへ、および入力からその他すべての回路へ 500 V(ac)
断線検出	MPU のみ > 7.5 k Ω

表 3-3a. パッシブ・プローブ仕様

アクティブ・プローブ(近接、渦電流)

入力周波数	アクティブ・プローブ(近接、渦電流): 0.5 Hz~25 kHz
入力振幅	アクティブ・プローブ: 24 V プローブ
プローブ電力	24 V $\pm$ 10% @ 1 W。アクティブ・プローブ・モードでのみプローブ電力がスイッチオン
内部プルアップ抵抗	10 k Ω 。オープンコレクタ・プローブ出力の使用に適した入力(注 1)
入力しきい値(V _{low})	< 2 V
入力しきい値(V _{low})	> 4 V
絶縁	入力からシャーシへ、および入力からその他すべての回路へ 500 V (ac)

表 3-3b. アクティブ・プローブ仕様

重要

各速度入力は、それぞれ専用の速度・プローブから受け取るように設計されている。速度・プローブは複数の入力に接続しないこと。複数の入力に接続すると、MSM の断線感知(パッシブ・モードのみ)および最小振幅感度・精度とのインターフェースの機能が損なわれる。

重要

オープンコレクタ・プローブの使用時は、高い周波数(>10 kHz)で信号が正しく読み取られていることを確認すること。ケーブル長が長いと、高周波数における信号強度が著しく低下することがある。この場合、端子 70 から 69 におよそ 2 k Ω (0.25W) の外部プルアップ抵抗を追加し、MSM によって信号が正しく読み取られたことを確認する。

重要

速度入力への接続にはシールド・ケーブルが必要である。

専用ディスクリット入力

MSM(A、B、C)には、それぞれ 3 つの専用ディスクリット入力に接続できます。専用ディスクリット入力は、リセット、スタート、速度フェイル・オーバーライドです。各モジュールは、そのローカル接点入力信号(リセット、スタート、速度喪失オーバーライド)を接続された状態のまま使うか、またはそのローカル接点入力と、他の 2 つのモジュールと共有する信号の“論理和”の結果を使うよう構成することができます。この機能は外部に 1 つ又は 2 つの接点しか用意できないときに便利です。

スタート入力

この接点入力は、スタート・ロジックの「速度・フェイル・タイムアウト・トリップ」機能の一部として使用します。この機能が有効化されていると、スタート接点をクローズすることによって速度・フェイル・タイムアウトのタイマーが始動します。これはエッジトリガ信号で、スタートを再度選択するとこのタイマーが再始動します。詳細については下記の「スタート・ロジック」のセクションを参照してください。

ある 1 つのモジュールの「スタート」接点入力を使用して、他のモジュールの速度喪失タイムアウトトリップ機能も開始させたいときは、各モジュールの接点入力マネージャ機能もそのように構成する必要があります。

各モジュールの接点入力マネージャ機能は、自身のローカル「スタート」接点入力、特定のモジュールの「スタート」接点入力、またはすべてのモジュールの「スタート」接点入力を受け入れるように構成することができます。

注記)モジュール前面の「スタート」ボタンは、物理的に「スタート」接点入力に接続されていますので、「スタート」接点入力と「スタート」ボタンはその機能を共有しています。

リセット入力

この接点は、モジュールのトリップとアラームのラッチからのトリップとアラームイベントのクリアに使用します。

ある 1 つのモジュールの「リセット」接点入力を使用して、他のモジュールのトリップやアラーム・ラッチをリセットさせたいときは、各モジュールの接点入力マネージャ機能もそのように構成する必要があります。

各モジュールの接点入力マネージャ機能は、自身のローカル「リセット」接点入力、特定のモジュールの「リセット」接点入力、またはすべてのモジュールの「リセット」接点入力を受け入れるように構成することができます。

注記) モジュール前面の「リセット」ボタンは、ローカルモジュールコマンドのみに有効で、他のモジュールには接続しておらず、“ORed”リセット接点入力ロジックに影響を与えません。

速度・フェイル・オーバライド

これは、スタート・ロジックの「速度・フェイル・トリップ」機能の一部として使用します。この機能が有効化されていると、速度・フェイル・オーバライド接点をクローズすることによって速度・フェイル・トリップが無効化（オーバライド）されます。これはレベル感応トリガであるため、速度・フェイル・トリップを防止するために、この接点は速度が速度・フェイル設定値を超えるまでクローズしておく必要があります。詳細については下記の「スタート・ロジック」のセクションを参照してください。

ある 1 つのモジュールの「速度フェイル・オーバライド」接点入力を使用して、他のモジュールの速度フェイル・オーバライド機能を行いたいときは、各モジュールの接点入力マネージャ機能もそのように構成する必要があります。

各モジュールの接点入力マネージャ機能は、自身のローカル「速度フェイル・オーバライド」接点入力、特定のモジュールの「速度フェイル・オーバライド」接点入力、またはすべてのモジュールの「速度フェイル・オーバライド」接点入力を受け入れるように構成することができます。

専用ディスクリート入力の仕様

チャネル数	3 (スタート、リセット、速度・フェイル・オーバライド)
入力しきい値	$\leq 8 \text{ V (dc)} = \text{“OFF”}$
	$\geq 16 \text{ V (dc)} = \text{“ON”}$
入力電流	3 mA $\pm 5\%$ @ 24 V (外部電源配線については第 2 章を参照)
ウェット電流供給	24 V @ 2 W が利用可能 (第 2 章の取付け図を参照)。この電源には電流が制限されています。
最大入力電圧	32 V (外部電源配線については第 2 章を参照)
絶縁	出力からシャーシへ、および出力からその他すべての回路へ 500 V (ac)

表 3-4. 専用ディスクリート入力仕様

構成可能入力

各モジュールには 10 個の構成可能アナログ/ディスクリート入力があります。各入力は、未使用、アナログ入力、ディスクリート入力のいずれかとして構成可能です。ユーザー定義の名称を各入力に関連付けることが可能です。

ディスクリート入力構成の例

ディスクリート入力として設定された場合、このチャネルは 0 / 24 Vdc ディスクリート入力を受け入れます。注: $< 6 \text{ Vdc} = \text{FALSE}$ 、 $> 12 \text{ Vdc} = \text{TRUE}$ 。ディスクリート入力に関連付けられたブール出力は、ユーザー構成ソフトウェアとして使用可能です。

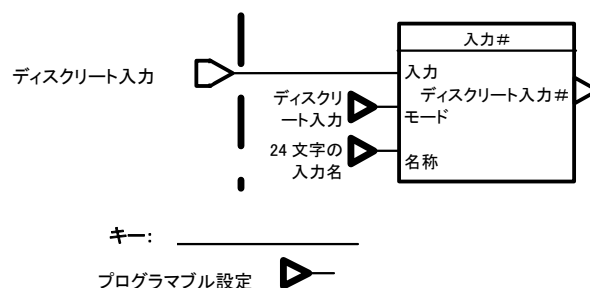


図 3-10. ディスクリート入力の件

アナログ入力構成の例

アナログ入力として設定された場合、このチャネルは 4-20 mA アナログ信号を受け入れます。アナログ入力の精度は、製品の温度範囲で 20 mA の $\pm 0.5\%$ 以上です。工学単位・範囲は、4-20 mA 電流入力値に割り当てられています。加えて、低低 (LoLo)、低 (Lo)、高 (Hi)、高高 (HiHi) の 4 レベルが定義可能です。アナログ入力についてこれらのレベルに関連付けられたブール出力は、ユーザー構成ソフトウェアとして使用可能です。また、入力が 2-22 mA の範囲から外れていることを示す「範囲エラー」出力もあります。

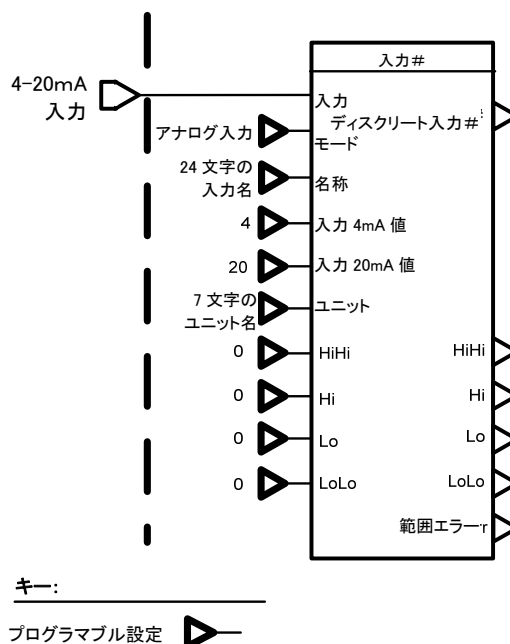


図 3-11. アナログ入力の例



警告

アナログ・スケージングは実際のユニット・ハードウェアと一致していなければなりません。そうでなければ、信号感知およびすべての関連保護機能が正しく動作しなくなります。

構成可能入力の仕様

一般仕様

チャンネル数	10、個別のアナログ入力またはディスクリート入力モードでユーザー構成可能
信号ケーブル長	1000 ft / 305 m に要制限 (低キャパシタンス 16 AWG / 1.3 mm ²)

アナログ入力モード

入力電流範囲	0 ~ 25 mA
コモン・モード除去	45 dB at 60 Hz
入力コモン・モード範囲	±40 V
入力インピーダンス	200 Ω ±1 %
分解能	12 bit
精度	25 mA @ 25 ° C の ±0.25% (注 1) 25 mA 過熱時、±0.5%
アナログ入力フェイルしきい値	2 mA および 22 mA に固定
絶縁	入力からシャーシへ、および入力からその他すべての回路へ 500 V (ac)。アナログ・モードではその他のチャンネルに直流的に絶縁されません。1 つのチャンネルに障害または信号が発生してもその他のチャンネルには影響を及ぼしません。
エイリアス補正フィルタ	500 Hz で 2 ポール

- MSM はループ電力を供給しません
- アナログ入力への接続にはシールド・ツイスト・ペア・ケーブルが必要です。

注 1: +/- 0.25% は入力のピークピーク・ノイズを示します。平均精度は 25 mA の +/- 0.1% です。

ディスクリート入力モード

入力しきい値	<= 6 V (dc) = "OFF"
	>= 12 V (dc) = "ON"
入力電流	5 mA ±5% @ 24 V (5 kΩ の入力インピーダンス)
ウェット電流供給	24 V @ 2 W が利用可能 (第 2 章の取付け図を参照)。この電源には電流が制限されています。
最大入力電圧	32 V
絶縁	入力からシャーシへ 500 V (ac)。ディスクリートモードでは、ディスクリート入力は共通内部設置をその他のディスクリートモードのチャンネルと共有します。

表 3-5. 構成可能入力の仕様

構成可能リレー出力

各モジュールには 3 個の構成可能リレー出力があります。各リレー出力は、モジュール内のあらゆるブーリアン値の状態を反映するよう構成できます。また、各出力は反転または非反転に構成可能です。非反転に設定されている場合、構成された入力が TRUE のときにリレーは通電します。最初の構成可能リレーは、アラーム・ラッチの出力に初期設定されています。

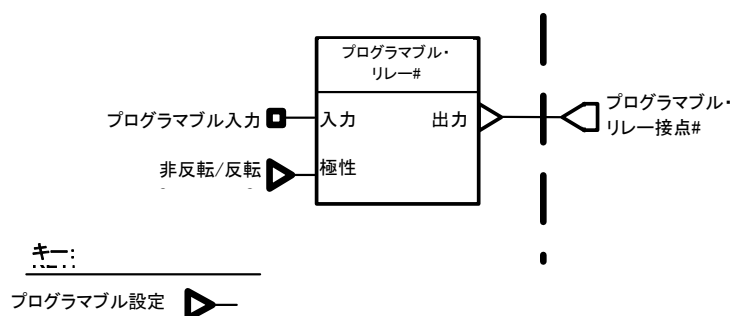


図 3-12. 構成可能なリレー出力図

構成可能なリレー出力の仕様

チャンネル数	3
出力タイプ	SPST Solid-state, Normally Open
定格電流	1 A
定格電圧	24 V (32 V max)
絶縁	出力からシャーシへ、および出力からその他すべての回路へ 500 V (ac)
絶縁	1000 ft / 305 m に要制限 (低容量 16 AWG / 1.3 mm ²)

表 3-6. 構成可能なリレー出力仕様

アナログ出力

各モジュールには、当該モジュールが感知した速度を表示する単一の 4-20 mA 出力が付いています。4-20 mA の範囲は、任意の速度範囲に設定可能です。アナログ出力の精度は、製品の温度範囲で 20 mA の $\pm 0.5\%$ 以上です。

アナログ出力への接続にはシールド・ツイスト・ペア・ケーブルが必要です。

アナログ出力の仕様

チャンネル数	1
出力タイプ	4-20 mA、絶縁
最大電流出力	25 mA
精度	$\pm 0.1\%$ @ 25 ° C。 $\pm 0.5\%$ 過熱
分解能	12 bit
反応時間	< 2 ms (2 ~ 20 mA)
最小電流出力	0 mA
最小抵抗	0 Ω
最大抵抗負荷	500 Ω @ 25 mA
絶縁	出力からシャーシへ、および出力からその他すべての回路へ 500 V (ac)
信号ケーブル長	1000ft / 305 m に要制限 (低容量 16 AWG / 1.3 mm ²)

表 3-7. アナログ出力仕様

IRIG-B 入力

1つの IRIG-B 入力が時刻同期ソースからの IRIG タイムシンクロ信号入力用としてついています。

IRIG-B 入力への接続は、シールド・ツイスト・ペア・ケーブルが必要です。

IRIG-B 入力仕様

チャンネル数	1
入力インピーダンス	1 k Ω $\pm$ 10 %
入力信号のしきい値	Logic 0: < 0.5 V Logic 1: > 3.5 V
絶縁	500 V (ac) 入力シャーシ及び入力から他の回路
信号ケーブル長	信号源の容量で制限

IRIG-B 入力への接続は、シールド・ツイスト・ペア・ケーブルが必要です。

過速度および過加速度の検出とトリップ

MSM にはそれぞれ過速度および過加速度機能が搭載されており、特定用途における過速度および過加速度の要件に併せてカスタム設定が可能です。この機能を正常に動作させるためにカスタム・アプリケーション・プログラムを読み込む必要はありません。

MSM は速度の感知後に、感知した速度とプログラムされた過速度・トリップ設定値を比較して過速度状態を検知し、トリップ・コマンドを生成します。

MSM は感知した速度から加速度を計算し、感知した加速度をプログラムされた過加速度・トリップ設定値と比較して過加速度状態を検知し、トリップ・コマンドを生成します。加速冗長化マネージャの構成で各 MSM が設定された加速トリップ設定値と比較し、過加速度状態を検出する加速度値を選択/投票するために、すべての 3 つのモジュールから加速度値を使用します。MSM 制御装置の加速度検出機能は、特定用途の要件に応じて有効化・無効化、または一定の速度設定値を超えた場合にのみ有効化することができます。過加速度・トリップ範囲は 0~25000 RPM/s で設定可能です。

ピーク・速度およびピーク・加速度は過速度、過加速度発生の際にトラッキング、ロギングされ、発生ログはフロントパネルから最近の 20 件を閲覧するか、MSM プログラミング・設定ツール (PCT) を介してコンピュータに読み込むことができます。

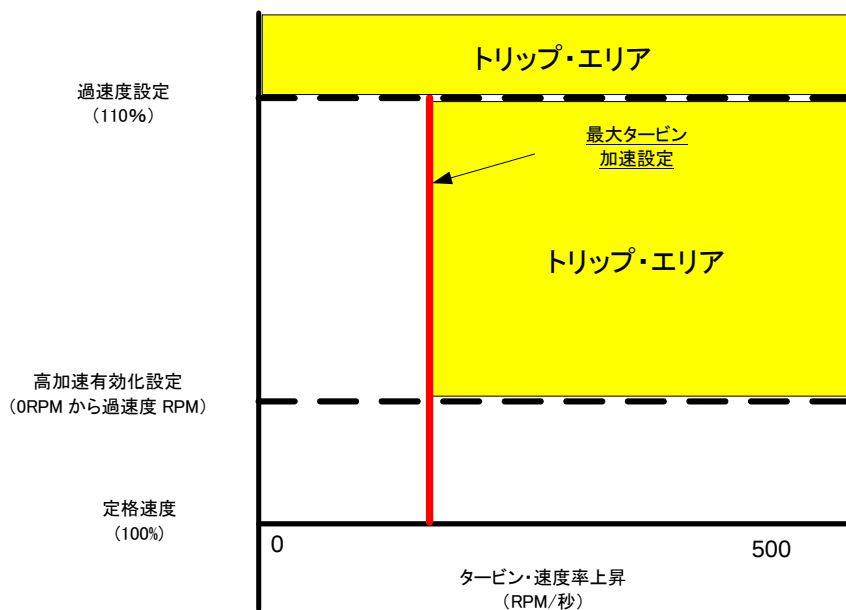


図 3-13. 過加速度有効化図

速度冗長マネージャ

速度冗長マネージャの設定/使用は、独立した多数決でも 2oo3 多数決された MSM モデルでも必ずしも要求されません。

独立した多数決と 2oo3 多数決ロジックは MSM の入力には関係なく、出力投票構造にのみ依存します。もし MSM の速度冗長マネージャを使わない場合は、各モジュールは、そのローカル速度センサーを使用し、過速度イベントを決定するためそのローカル/内部過速度設定値と比較します。

スタート・ロジック

スタート信号は各モジュールのフロントパネルに付いている START ボタンを押すか、または専用 START 接点入力を閉じることで作動します。START 信号は立ち上りエッジで検出し、再度 START を選択するとタイマーをリセットします。

MSM 制御装置のフェイル・速度信号検出ロジックは、NO/ゼロ・速度を感知してトリップ・コマンドを発行するためのものです。ただし、原動機の始動時に原動機は速度・ギヤが回転を始めると、速度がプローブの最小周波数を超えるまで電磁速度・プローブがゼロ RPM 信号を出力します。MSM には、フェイル・速度信号検出ロジックを無効化し、原動機の始動を許可するために使用できる 2 つの異なるスタート・ロジック機能が搭載されています。これら 2 つの方法のいずれかまたは両方を使用するか、両方とも使用しないかを選択できます。有効化して速度が速度・フェイル設定値以下になったことを知らせることができるアラームもあります。

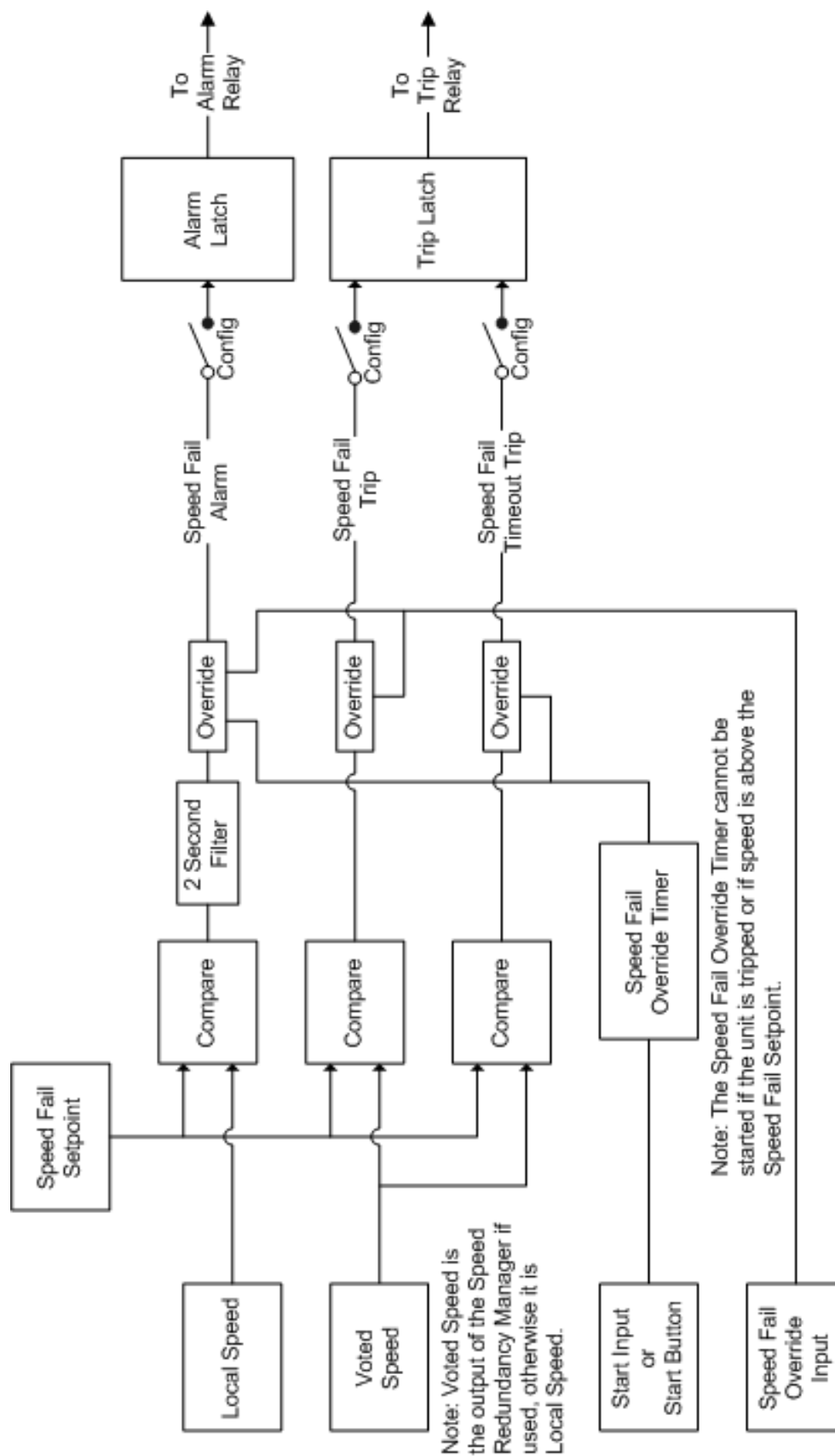


図 3-14. スタート・ロジック図

速度・フェイル・トリップ

「速度・フェイル・トリップ」が有効化されると、速度・フェイル・オーバライドによって速度・フェイル・トリップ・ロジックが無効化されます。接点がオープン有的时候には、感知した速度は速度・フェイル設定値を超えていなければなりません。それ以外の場合には速度・フェイル・トリップが発生します。

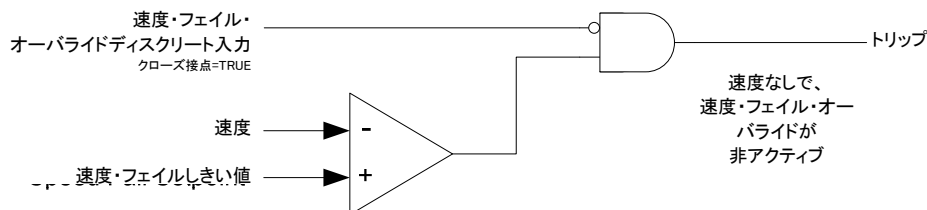


図 3-15. 速度・フェイル・トリップ図

速度・フェイル・タイムアウト・トリップ

「速度・フェイル・タイムアウト・トリップ」が有効化されている場合、感知した速度は、開始信号の発生後、速度・フェイル・タイムアウト時間内に速度・フェイル設定値を超えなければなりません。そうでない場合は、速度・フェイル・タイムアウト・トリップが発生します。

重要

速度・フェイル・タイムアウト・トリップは、速度が速度・フェイル設定値以下のままであってもリセット機能（トリップおよびアラームのリセット機能。下図のタイマーへのリセット入力ではない）によってクリアされる。

モジュールのフロントパネル上で START ボタンを選択するか、専用スタート接点入力を閉じると開始信号が生成されます。この開始信号はエッジトリガ信号で、スタートを再度選択するとこのタイマーがリセットされます。

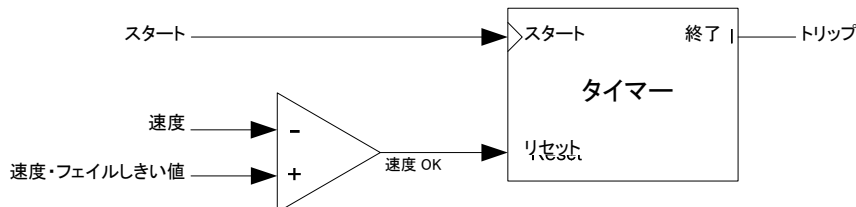


図 3-16. 速度・フェイル・タイムアウト・トリップ図

速度・フェイル・タイムアウト・トリップによる開始例

まず、リセット・キーを押すかリセット接点を瞬間的に閉じてリセット・コマンドを発行するか、Modbus からリセット・コマンドを発行すると、すべてのトリップまたはアラームが解除されます。

タービンの始動準備が整ったら、スタート・キーを押すか瞬間的にスタート接点入力を閉じると速度・フェイル・タイマーが始動します。タイマーは、速度・フェイル・タイムアウト値に達すると終了します。タイマー終了までに速度が速度・フェイル設定値を超えない場合は、ユニットがトリップします。

通常ロールダウン後にユニットが再起動している場合（つまりトリップがなかった）、ユニットをリセットする必要はありません。速度が速度・フェイル設定値を超えると速度・フェイル・タイマーが解除されるため、速度・フェイル・トリップは無効化されます。速度・フェイル・タイマーは、タービンの始動準備が再度整ったときにオペレータによって始動させる必要があります。

注

速度・フェイル・タイムアウト・トリップ機能によって目的の障害検出を行うには、タービンを始動させる際にスタートを選択する必要がある。
速度が速度・フェイル設定値以下であるときにのみ、タイマーを始動できる。速度が速度・フェイル設定値以上である場合はスタートを選択しても何も起きない。

構成可能ロジック

MSM は、カスタム安全/保護プログラムおよびテスト・プログラムを実装するための構成可能(ユーザー定義可能)なロジックを搭載しています。これは構成可能入力、ユーザー定義アラームおよびトリップと共に使用して、潤滑油圧力、振動、トリップ・マニホールド状態などの値を監視しパラメータ監視機能を提供することができます。構成可能ロジックは、ユーザー定義テスト機能の実装にも使用されます。モジュールのトリップ(またはイベント)の生成(およびリセット)、および関連ログとトリップ・サイクル時間監視を安全システム・テストの検証の一環として使用することが可能です。

ロジック・ユニットは、危険状況の検出とトリップ信号の生成における入力信号の利用方法がユーザーによって定義可能な構成可能ロジックを提供します。

利用できる構成可能ロジックは以下の通りです。

- アナログ比較器
- アナログ冗長マネージャ
- ブーリアン
- ブーリアンの組み合わせロジック(AND、OR、NOT など)
- ブーリアンラッチ
- 遅延
- タイマー
- ラグ
- 偏差検出

ユーザーは、構成したロジック・ユニットによる入力から出力への動作が想定通りに行われていることを必ず検証してください。その際、以下のことを確認してください。

- ロジック・ユニットが予定通り構成されている
- ロジック・ユニットの文書化が適切に理解・適用されている
- プログラミング・設定ツール(PCT)によってユーザーに提示された情報が正しい

機能例

重要

強力なプログラミングおよび信頼性システム障害対応のため、プログラミング機能を使用して信号の正常範囲を検出することを推奨する。たとえば、アナログ・モードで構成可能入力を使用する場合、Lo、LoLo、Hi、HiHi の設定値で実行できる。

プロセス・パラメータの監視およびトリップ

ロジック・ユニットにはプロセス・パラメータを測定する入力があります(アナログ信号またはディスクリート信号)。これらの信号は、潤滑油圧力、スラスト、振動、システム油圧、バルブ位置、追加トリップ入力など安全システムにとって重要な値を表します。これらの信号に基づくノイズ抑制、テスト機能、アラーム、トリップ機能といった比較的複雑なアルゴリズムの実装には、コンパレータ、ブーリ・ロジック、タイマーを使用できます。

トリップ・システムのテスト

システムは、トリップ・システムの一部を作動させるリレー出力を起動する(またはモジュールからのトリップを生成する)ためのユーザー定義テストを実施するようプログラム可能です。ユーザー構成入力は、テスト結果を監視・ロギングするよう定義することができます。圧力変化の監視、またはテスト対象システムの機能確認のためのリミット・スイッチも含まれます。テスト完了後、または一定時間経過後にテスト障害がある場合は、トリップ・テスト・シーケンスでシステムを正常な状態に復旧できます。システムの正常状態が確認されると、ユーザー定義のテストをリセットできます。テスト手順の進捗および成否の確認にはイベント・ラッチが使用できます。

テスト・ルーティン

MSM にはそれぞれ、共通のテスト要件をサポートするさまざまなテスト・ルーティンがあります。また、MSM は 3 つのユーザー定義テストをサポートしています。

構成可能なテスト・モード許可条件が、他のモジュールがアラーム、トリップもしくはテスト実行中であるときに、当該モジュールのテストが実行されないよう保護する目的で用意されています。

テスト許可条件は次のいずれかに設定できます。

Not Tripped: 他のモジュールがトリップ状態であるかテスト中である。

Not in Alarm: 他のモジュールがアラーム状態であるかテスト中である。

None: 制約なし。

None を選択すると、他のモジュールの状態に関係なく、テストを実行させることができます。

テストは当該モジュールがトリップしているか、あるいはテスト実行中のときはいつでも実行されません。またテストは他のモジュールがアラーム、トリップ又はテスト実行中(設定によります)のときは中断されます。

一つの例外は、「一時的な過速度トリップ設定値」ルールです。これは他のモジュールがアラームやトリップ状態であっても、複数のモジュールに適用されます。別の例外がオートシーケンステストで、いずれかのモジュールがアラーム、トリップ又はテスト実行中の場合は、テストは実行されません。

最後に、ランプのテストはパスワードなしでいつでもどのモジュールでも実施できます。もしテストが許可されないもしくは中断されたときは、フロントパネルに原因説明のメッセージが表示されます。

MSM フロントパネルからすべてのテストを開始(またはキャンセル)できます。Modbus は、自動速度・テストまたはユーザー定義テストを開始するコマンドを提供します。ユーザー定義テストは構成可能ロジックを通して開始することができます。そのため、ディスクリート入力はテスト開始用に定義することが可能です。加えて、ユーザー定義間隔で自動的にテストを実行する定期過速度・テストの機能もあります。

注

Modbus コマンドについては、開始確認が必要である。また中断コマンドも必要である。

一時過速度設定値

この機能は、テスト時に一時的に過速度・トリップ設定値を異なる値で置き換えます。このテスト・モードは、全3つのモジュールに同時に適用可能です。一時過速度設定値は、通常過速度・トリップ設定以上にも以下にも設定可能です。

注

一時過速度設定値が通常過速度・トリップ以上に設定されている場合、ユニットに許可された最高速度以上に設定してはならない。

一時過速度設定値は、ユーザーが簡単に通常過速度設定以下のレベルでモジュールの過速度機能をテストする、または通常の過速度・トリップ設定以上の速度で機械式過速度検出装置やその他の過速度保護システムの機能をテストすることを可能にするものです。

このテストが有効化されている場合にアラームが生成されます。また、オペレータによる「テスト解除忘れ」を防止する一時過速度・トリップ・タイムアウト機能もあります。タイムアウトは、0分から30分の間に設定可能です。テストの有効時にタイマーが始動し、これがタイムアウト値に達するとテストは自動的に中断されます。

モジュールがトリップ状態になると、このテストは無効化されてモジュールの過速度設定値が通常設定に戻ります。

模擬速度・テスト

内部生成された信号を使用してモジュールの過速度・トリップ設定値とトリップ出力機能をテストするテスト機能が3つあります。MSMは、その他のユニットのトリップまたはテスト中にモジュールをテスト状態にできないよう、初期設定でテスト・モード・インターロックを使用する設定となっています。これら模擬速度・テストを通じて複数のモジュールをトリップさせることによってユニットのトリップをテストする必要がある場合は、テスト・モード・インターロックを無効化することが可能です。

手動模擬速度・テスト

この機能は、ユーザーが手動でモジュールの内部周波数ジェネレータを加減して当該モジュールの過速度・トリップ機能のテストを実施するためのものです。このテストは、MSMのフロントパネルからのみ実行可能です。

テストを開始すると、過速度設定値の100 RPM下の値で周波数ジェネレータが自動的に始動します。するとオペレータがMSMのフロントパネルから模擬速度の加減調整ができるようになります。

過速度・トリップが発生すると、モジュールのトリップ・ログに記録されテストとして注が付されます。

アラームは、このテストの有効時に生成されます。また、オペレータによる「テスト解除忘れ」を防止する模擬速度・タイムアウト機能もあります。タイムアウトは、0分から30分の間に設定可能です。テストの有効時にタイマーが始動し、これがタイムアウト値に達するとテストは自動的に中断されます。オペレータはいつでもテストを中断できます。

自動模擬速度・テスト

このテスト機能は、モジュールの周波数ジェネレータをモジュールの過速度設定値またはそれ以上まで上昇させることによってユーザーが簡単にモジュールの過速度・トリップ機能をテストできるようにするためのものです。フロントパネルまたは Modbus から開始できます。自動テストは設定値から 100 RPM 下の値で始動します。その後、過速度・トリップが発生するまで周波数ジェネレータがおおよそ 10 RPM/秒で加速します。

過速度・トリップが発生すると、モジュールのトリップ・ログに記録されテストとして注が付されます。

Modbus から自動模擬速度・テストを開始するには、「自動速度・テストを開始」のコマンド (Modbus アドレス 0:0102) に続いて 10 秒以内に必ず「自動速度・テストの確認」 (Modbus アドレス 0:0101) を実行しなければなりません。この確認は、エラー信号によるテスト開始を防止するために行います。テストは、フロントパネルまたは Modbus から中断できます。

自動過速度・テスト

自動模擬速度・テストに類似していますが、このテストは定期的に MSM によって各モジュールに対して自動で実施することができます。テスト間隔は、1 日から 999 日の間で設定可能です。テストはフロントパネルから手動で開始することができ、その後、テストは指定テスト間隔で自動的に繰り返し実施されます。

このテストは、全 3 つのモジュールに自動的に適用されます。まずテストは A モジュールで実行され、過速度・トリップが発生するとモジュールのトリップ・ログに記録されテストとして注が付されます。その後、A モジュールは自動的にリセットされて B モジュールのテストが行われます。B モジュールのテストが完了したら C モジュールがテストされます。このように、定期テストはオペレータによる操作の必要なく定期的に自動で実施されます。

テストはそれぞれのモジュールのテストが完了したときにいったん中断し、構成されたロジック/入力からの再開/アクノリッジ入力で再開できるよう設定できます。テストは設定された時間だけ待機し、その時間が経過しても再開指令が与えられなければ完了します。

オペレータは、モジュールのフロントパネルから自動シーケンステストを無効化することができます。自動シーケンステストが無効化されたとき、またはいずれかのモジュールがトリップ、アラームまたはテスト状態の場合には、「次回テストまでの残り時間」は残り 1 時間からカウントされなくなります。タイマーがすでに 1 時間を切っている場合は残り 1 時間に戻ります。「自動シーケンステストを有効化」が再度選択され、トリップ、アラームまたはテスト中のモジュールがなければ、この機能は作動しません。

自動シーケンス過速度・テストの構成・管理はモジュール A からのみ実行可能です。

ユーザー定義テスト

モジュールはそれぞれ、構成可能ロジックにおいてユーザー定義テスト・ラッチをサポートします。これらのラッチは、ユーザーが必要に応じてシステムのテスト用にカスタム・テスト・ルーティンを構成できるようにするためのものです。

これらユーザー定義テストでは、トリップ・マニホールド、パラメータ監視機能やその他のユーザー固有システムなどのシステムの自動テストが可能です。関連ロジックは、テ

スト対象システムの性質によって簡易なものになる場合と複雑なものになる場合があります。

これらのテストでは、単一モジュールのトリップ、トリップ・サイクル時間監視機能を使用したトリップ・マニホールドにおける単一チャンネルの性能チェック、そしてモジュールのリセットが行われます。

すべてのテスト・ロジックは構成可能ロジックでプログラムする必要があります。ユーザー定義テスト・ラッチは、テストの開始、モジュール間の初期接続手順の提供、テストの中断を含むテストの終結の簡易化・管理を行うことを目的としたものです。

注

ユーザー定義テストのロジックは、通常テスト、テスト障害、テスト中断を含むすべて可能なモードについてユーザーによる検証が必要である。

これらのテストは、実装されたテスト・ルーティンと同じプロパティを一部共有しています。他のモジュールがトリップしている、または他のテスト・ルーティンがアクティブな場合にはテストは開始できません。ユーザー定義テストは、フロントパネル（要パスワード）、Modbus（要確認）、または構成可能ロジック（ディスクリート入力を含むあらゆるブーリアン値への接続が可能）から開始できます。

アラームは、各テストに関連付けられます。また、オペレータによる「テスト解除忘れ」を防止するための、各ユーザー定義テストに関連付けられたタイムアウト機能もあります。タイムアウトは、1 秒刻みで 0 分から 30 分（1800 秒）の間に設定可能です。テストの有効時にタイマーが始動します。これがタイムアウト値に達するとテストは自動的にリセットされます。テストは構成可能ロジック、フロントパネル、Modbus のいずれかからリセット可能です。

アラーム、トリップ、イベント・ラッチ

MSM には、事前定義済み、ユーザー構成可能、ユーザー定義済みアラームおよびトリップがあります。これによって共通機能の利用が容易になっていますが、ユーザー固有のニーズに合わせて MSM をカスタマイズできる高いフレキシビリティも実現しています。完全構成可能イベント・ラッチによって、テスト結果などの追加情報の記録、またはアラームやトリップ・イベントに関する詳細情報の提供が可能です。

リセット機能

リセット機能は、次のすべてのラッチに関連付けられています。リセットは、フロントパネル上のリセット・キーを押すか、事前定義リセット接点入力、Modbus、またはユーザー定義の「構成可能リセット・ソース」から生成できます。

1 つのディスクリート入力をリセット可能トリップ入力として機能するよう構成することが可能です。この場合、接点がオープン状態のままであってもリセット機能は関連トリップをクリアします。MSM トリップをクリアして、トリップ状態をフィードバックして MSM をトリップさせるトリップ・システムをリセットする必要がある場合に使用します。

アラーム・ラッチ

「アラーム」とは、ユーザーの注意が必要な状況をもたらす MSM モジュールのアクションを指します。いずれかのアラーム・ラッチ入力が TRUE であるとき、アラーム・ラッチの出力は TRUE に設定されます。フロントパネル上で黄色の ALARM ランプが点灯します。デフォルトでは、構成可能リレー#1 がアラーム・ラッチに接続されています(ただしこれはプログラミング・設定ツール(PCT)ソフトウェアで変更可能)。各アラーム入力が個別にラッチされ、これらラッチされた出力は Modbus で利用可能になります。入力が FALSE の場合、トリップ・リセット機能によって個別ラッチがリセットされます。アラーム・ラッチ出力は、リセット機能が実行されすべての入力が FALSE となるまで TRUE のままとなります。

以下はアラーム・ラッチ入力になることができる項目の完全なリストです。

- 内部異常アラーム
- 構成不一致(構成したときのみ)
- 電源 1 異常(構成したときのみ)
- 電源 2 異常(構成したときのみ)
- 速度フェイルアラーム(構成され、かつ速度入力を使っているとき)
- 速度喪失アラーム(構成され、かつ速度入力を使っているとき)
- MPU 断線検知アラーム(速度冗長マネージャを使っておらず、速度入力パッシブのとき)
- 速度冗長マネージャ入力偏差アラーム(速度冗長マネージャを使っているとき)
- 速度冗長マネージャ入力 1 無効(速度冗長マネージャ入力 1 を使っているとき)
- 速度冗長マネージャ入力 2 無効(速度冗長マネージャ入力 2 を使っているとき)
- 速度冗長マネージャ入力 3 無効(速度冗長マネージャ入力 3 を使っているとき)
- 一時過速度設定テスト有効アラーム
- 手動模擬速度テスト有効アラーム
- 自動模擬速度テスト有効アラーム
- 自動模擬速度テスト失敗アラーム
- 自動シーケンステスト有効アラーム
- 自動シーケンステスト再開入力タイムアウトアラーム(再開入力を使っているとき)
- ユーザー・テスト 1 実行中(構成したときのみ)
- ユーザー・テスト 2 実行中(構成したときのみ)
- ユーザー・テスト 3 実行中(構成したときのみ)
- トリップサイクルモニタ 1(構成したときのみ)
- トリップサイクルモニタ 2(構成したときのみ)
- IRIG 信号損失(構成したときのみ)
- トリップ(構成したときのみ)
- ユーザー定義アラーム 1-75(構成したときのみ)

注: ユーザーは、各ユーザー定義アラームに関連付けられる名称を設定することができます。

トリップ・ラッチ

ほとんどすべての場合、MSM および関連トリップ・システムは、ユニットをトリップするには 2 つのモジュールがトリップ・コマンドを発行していなければならない設計となります。これは 2-out-of-3 (2-o-o-3)トリップ・スキームに関係しています。MSM の「独立トリップ・リレー」バージョンでは、各モジュールのトリップ・アクションはトリップ・システムの一部をトリップ状態とします。また、ユニットをトリップさせるには 2 つ以上のモジュールがトリップ状態でなければなりません。MSM の「多数決トリップ・リレー」バージョンでは、投票リレーがトリップ状態に移るには 2 つ以上のモジュールがトリップ状態でなければなりません。

モジュールの「トリップ」とは、トリップ出力の状態を変更させる MSM モジュールのアクションのことを指します。いずれかのトリップ・ラッチ入力が入力されると、トリップ・ラッチの出力は TRUE に設定されます。フロントパネル上で赤の TRIPPED ランプが点灯し、モジュールのトリップ・リレーがトリップ状態になります（これは励磁または非励磁に構成可能です）。各トリップ入力が個別にラッチされ、これらラッチされた出力は Modbus で利用可能になります。入力が FALSE の場合、リセット機能によって個別ラッチがリセットされます。トリップ・ラッチをセットする最初の入力（ファースト・アウト（FO））もラッチされます。ファースト・アウト表示は、トリップ・ログおよび Modbus 上で確認できます。リセット機能が実行されるまでの入力が FALSE となるまで、トリップ・ラッチ出力は TRUE のままとなりファースト・アウトは変更されません。

重要

トリップ時非励磁として構成した場合、モジュールはパワーオンでトリップ状態になる。トリップ時励磁として構成した場合、モジュールは他のトリップ条件がない限り、パワーオンでトリップ状態にはならない。

重要

構成を変更するためにはロジック・ユニットがトリップ状態である必要がある。

ユーザーは、ユニットのフロントパネルのリセットボタンを押すか、リセット機能専用の接点入力を与えることでトリップをリセットできます。

以下はトリップに設定できる全ての要因です。

- 内部故障トリップ
- パワーアップ・トリップ（トリップ時非励磁に設定してあるとき）
- 構成トリップ
- パラメータエラー・トリップ
- 過速度（速度冗長マネージャを使っているか、速度入力を使っているとき）
- 過加速度トリップ（速度冗長マネージャを使っているか、速度入力を使っているとき）
- 速度冗長マネージャトリップ（速度冗長マネージャを使っていないとき）
- 速度プローブ断線トリップ（速度冗長マネージャをつかっておらず、かつ速度入力が入力されているとき）
- 速度喪失トリップ（構成してあり、かつ速度入力を使っているとき）
- 速度・フェイル・トリップ（構成してあり、かつ速度入力又は速度冗長マネージャを使っているとき）
- 速度・フェイル・タイムアウト・トリップ（構成してあり、かつ速度入力又は速度冗長マネージャを使っているとき）
- リセット可能なトリップ入力トリップ（構成してあるとき）
- ユーザー構成可能なトリップ 1-25（構成してあるとき）

注：ユーザーは、各ユーザー定義トリップに関連付けられる名称を設定することができます。

イベント・ラッチ

各モジュールには 3 つのイベント・ラッチが搭載されています。これらは、ユーザー定義ソフトウェアと連動して使用するものであり、任意のイベントの記録に使用できます。ラッチの構造は、トリップ・ラッチと同様です。

特定のイベント・ラッチについては、いずれかのイベント・ラッチ入力が入力になるとイベント・ラッチの出力は TRUE に設定されます。各イベント入力が個別にラッチされ、これらラッチされた出力は Modbus で利用可能になります。入力が FALSE の場合、リセ

ット機能によって個別ラッチがリセットされます。イベント・ラッチをセットする最初の入力（ファースト・アウト(FO)）もラッチされます。ファースト・アウト表示は、イベント・ログおよび Modbus 上で確認できます。リセット機能が実行されすべての入力に FALSE となるまで、イベント・ラッチ出力は TRUE のままでファースト・アウトは不変となります。

各イベント・ラッチには 25 個のユーザー構成可能入力があります。ユーザーは、各ユーザー定義イベントに関連付けられる名称を設定することができます。

システム・ログ

MSM の各モジュールは、ログ（メモリに保存）にすべてのトリップ、アラーム、イベント、トリップ・サイクル時間、過速度・イベントを記録します。ピーク・速度およびピーク・加速度も記録されます。このログは、MSM のフロントパネルまたは PCT ツールから閲覧可能です。PCT ツールの場合、構成エラー・ログも閲覧できます。ログは PCT ツールからエクスポート可能です。

ログは不揮発性メモリに保存されますので、MSM への電力損失はこの情報に影響しません。このログ機能には、ほとんどの直近データを維持するスクローリング・バッファが使用されます。個々のログのサイズは、下記に説明しています。ログは正しいパスワードを使用してフロントパネルからクリアできます。ピーク・速度/加速度ログを除くログをすべてリセットするには、テスト・レベル・パスワードが必要です。ピーク・速度/加速度ログをリセットするには、構成レベルのパスワードが必要です。

過速度/加速度ログ

過速度または過加速度のイベントが発生すると、トリップの発生日時、トリップ時の速度および加速度の値、最高速度および加速度が記録されます。テスト中にトリップが起こった場合には、これもログに記載されます。ログには、最近 20 件の過速度または過加速度・イベントが保存されます。

トリップ・ログ

モジュールは最近 50 件のトリップを記録します。ログにはトリップの概要、トリップの発生日時、「ファースト・アウト」トリップであったか否か、トリップ発生時にモジュールがテストを実施していたか否かが記入されます。MSM のフロントパネルの“TRIPPED VIEW”ボタンを押すとトリップ・ログ画面が表示され、この画面はリストのトップに一番最近のトリップ・イベントが表示され、ユーザーが全てのログされたイベントをスクロールして見るすることができます。

アラーム・ログ

アラーム・ログは最近 50 件のアラームを保存します。ログにはアラームの概要、アラームの発生日時、アラーム発生時にモジュールがテストを実施していたか否かが記入されます。MSM フロントパネルの ALARM VIEW ボタンを押すとアラーム・ログ画面が表示されます。この画面では最新のアラームイベントが一番上に表示され、ユーザーは下にスクロールすることで記録されたイベントを見ることができます。

トリップ・サイクル・タイムログ

トリップ・サイクル時間の監視が構成されている場合、モジュールは過去 20 件のトリップのトリップ・サイクル時間を記録します。モジュール・トリップが発生した場合は常に 2 つのトリップ・サイクル時間モニタが構成され、トリップ発生からユーザー定義トリップ・インジケータ入力が TRUE になるまでの時間をミリ秒単位で監視します。トリップ・インジケータは、トリップ値がクローズであることを示すリミット・スイッチとして、またはシステムまたはトリップ・システムの一部が作動していることを示す圧力比較として構成することができます。トリップ・サイクル時間モニタは、トリップ・システムの性能を監視し、その反応時間の劣化があった場合にはこれを検出して危険な状況が発生する前にユーザーに警告を行う設計となっています。

各イベントの最高サイクル時間は 1～60000 ミリ秒の間で指定できます。この時間を過ぎると、アラームが生成されます。この最高サイクル時間×10 の間イベントが発生しなかった場合(最高 60 秒)、トリップ・サイクル時間が 60 秒に設定されます。

イベント・ログ

それぞれのモジュールは、最近 50 件のイベント・ラッチ情報を記録します。ログにはイベントの説明、発生した日付と時刻、ファースト・アウト表示及びイベントが発生したときモジュールがテスト中であったかどうかの情報が記録されます。最新のイベントが一番上に表示され、ユーザーは下にスクロールすることで記録されたイベントを見ることができます。

シーケンス・オブ・イベント・ログ

シーケンス・オブ・イベント・ログは、システムのユーザー定義可能なポイントを表示することができます。最新の 120 イベントが記録されます。20 点までのユーザー定義可能なポイントが、全てブーリアン変数により設定でき、24 文字のユーザー定義の各ポイントに関連付けることができます。

もし IRIG-B タイムシンクロ機能を使うときは、シーケンス・オブ・イベント・ログの解像度は最大 1 ミリ秒です。構成可能なディスクリート入力 1 ミリ秒の解像度で記録できません。

他の全てのイベントは、それぞれの実行レートでの解像度になります。

たとえば構成ロジックの全てのブーリアンは 4 ミリ秒です。

もし IRIG-B タイムシンクロ機能を使わないときは、すべてのイベントは最大 10 ミリ秒の解像度で記録されます。

速度/加速度ピーク・ログ

このログには、前回のログをリセット/クリアしてからモジュールが検出した最高速度および加速度並びにその発生時刻が記録されます。これには、内部での模擬テストによって生成された値も含まれます。このログは構成レベルのパスワードを使用してフロントパネルからクリアできます。

反応時間性能

MSM の総スループットの応答時間は、次の状況に応じて 1000Hz 以上の周波数で、最速で 4 ミリ秒、遅くとも 19 ミリ秒です。

- 単独トリップ・リレーか 2oo3 リレーモジュールモデルであるか
- 過速度トリップポイントでの検出周波数
- 速度冗長マネージャ機能の構成/使用

このマニュアル内で使用している「トータルスループット応答時間」及び、下のグラフ内表示されているものの定義は次のとおりです。

「入力端子における速度入力の変動があつてから、リレー出力の変化が出力端子に現れるまでの、平均の時間差」をいいます。モジュールサンプリング時間の差により、イベント発生として表示される時刻に対し±2 ミリ秒の時間差が発生することがあります。

MSM 2oo3 投票リレーモデルは、2-out-of-3 投票ロジックを実行する為の追加の中継リレーを内蔵しているため、MSM 単独投票リレーモデルより反応時間が長めになります。

モデル間のシステム対応の違いを理解いただくため、下のグラフを参照ください。

下記グラフにて確認できるように、入力周波数が大きければ大きいほどモジュールによる速度検出は速く、かつ正確に計算できます。

速度冗長マネージャ機能は、すべての速度信号をすべてのモジュール間で共有するため、冗長化設定された各モジュールの総スループット応答時間は速度冗長マネージャ機能を使わない場合より長くなります。

システム応答時間の違いを理解するために、以下のグラフを参照してください。

独立トリップ・リレー・モデルー反応時間のグラフ

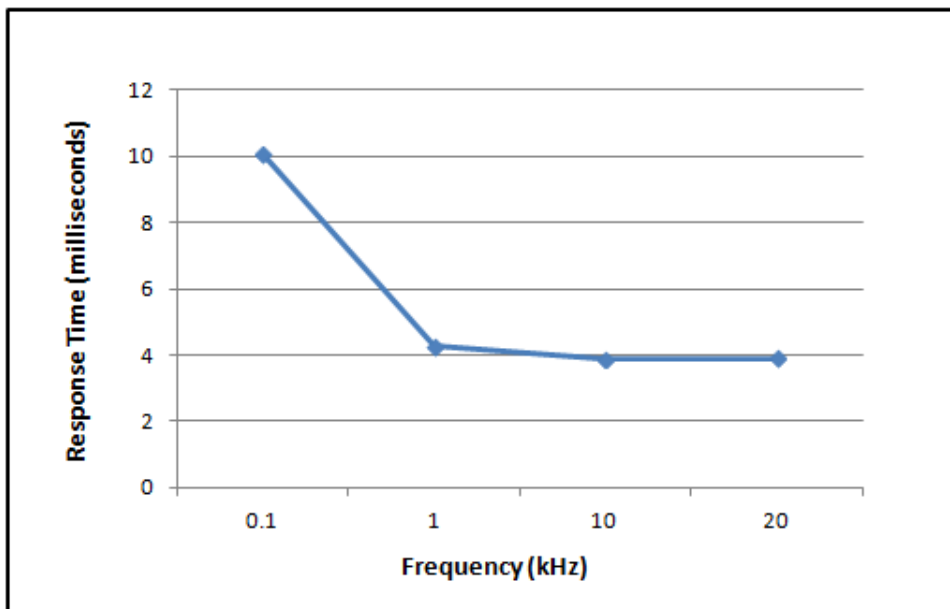


図 3-17. 速度冗長マネージャ機能が構成されていないときの独立トリップ・リレー・モデルの検出された速度レベルを基準にした総システム反応時間

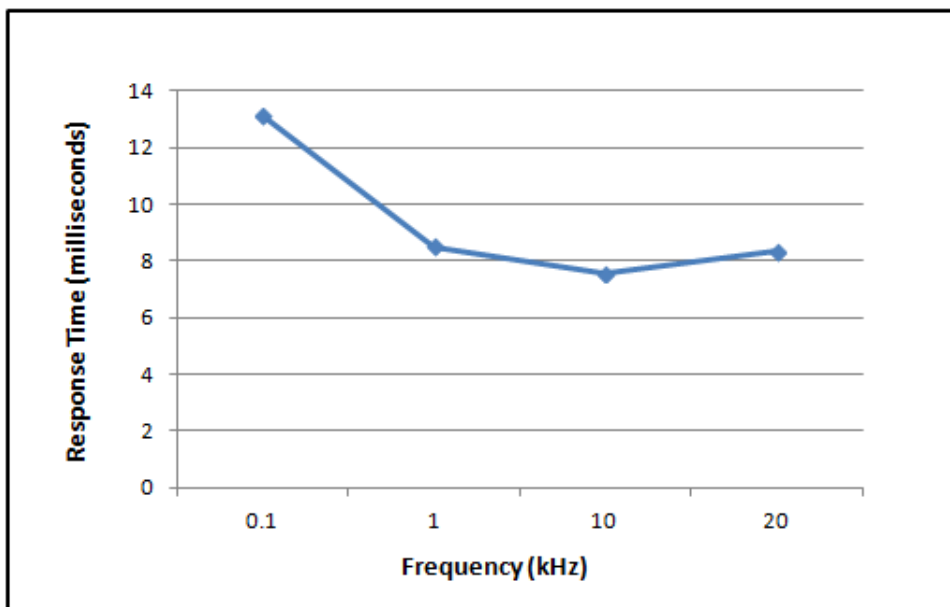


図 3-18. 速度冗長マネージャ機能が構成されているときの独立トリップ・リレー・モデルの検出された速度レベルを基準にした総システム反応時間

投票トリップリレーモジュールー反応時間のグラフ

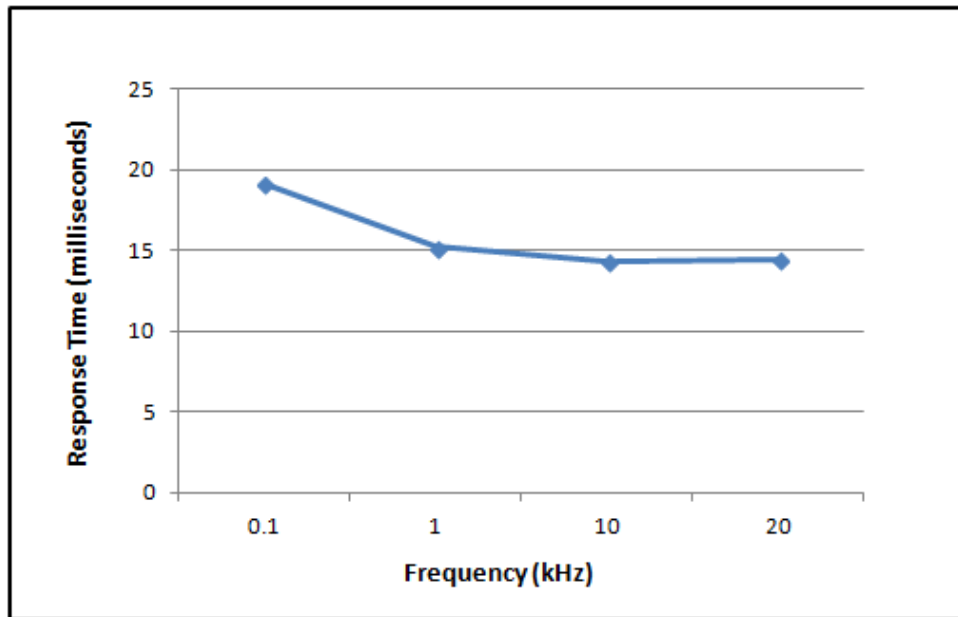


図 3-19. 速度冗長マネージャ機能が構成されていないときの、2oo3 多数決トリップ・リレー・モデルの検出された速度レベルを基準にした総システム反応時間

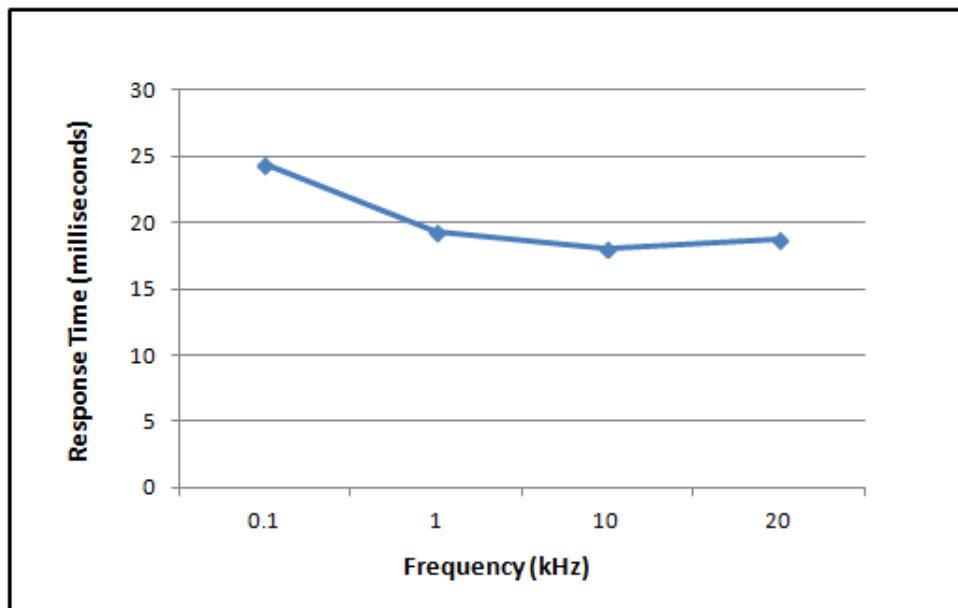


図 3-20. 速度冗長マネージャ機能が構成されているときの、2oo3 多数決トリップ・リレー・モデルの検出された速度レベルを基準にした総システム反応時間

$$\text{周波数} = (\text{RPM}) \times (\text{歯車数}) \div 60$$

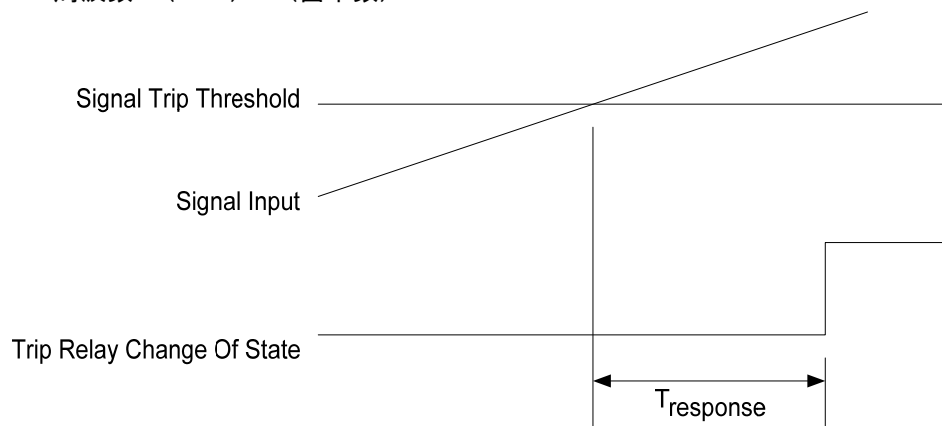


図 3-21. 反応時間の定義

アナログ出力

アナログ出力の、速度変化が発生してから出力電流が変化するまでの反応時間は 12 ミリ秒以内です。

第 4 章

Modbus 通信

Modbus 通信

MSM は、3 つの Modbus 通信ポート(モジュール当たり 1 ポート)を介してプラント分散制御システムおよび/または CRT ベースのオペレータ制御パネルと通信できます。3 つのモジュール(A、B、C)のそれぞれに、Modbus 通信用のシリアル・ポートがあります。これらのポートは、標準遠隔端末装置(RTU)Modbus 伝送プロトコルを使用した RS-232 または RS-485 通信をサポートしています。Modbus はマスター/スレーブ・プロトコルを活用します。このプロトコルは、通信ネットワークによるマスター・デバイスとスレーブ・デバイスの通信確立・切断、送出器の識別、メッセージの交換、エラーの検出の方法を決定するものです。

各モジュールには固有の Modbus ポートがあり、また、各モジュールは他のモジュールから完全に絶縁されているため、各 Modbus ポートにはそのモジュールが感知した情報のみが提供されます(入出力チャンネル状態情報、アラームとトリップ・リレー情報ファースト・アウト表示など)。しかし、他の2つのモジュールから下の情報を感知するためにも使用することができます。

- 感知速度-他の2つのモジュールから
- 加速-他の2つのモジュールから
- アラーム・ラッチ状態-他の2つのモジュールから
- トリップ・ラッチ状態-他の2つのモジュールから
- 10 のディスクリート入力-他の 2 つのモジュールから
- 10 のアナログ入力-他の 2 つのモジュールから

注意: それぞれのモジュールへの Modbus ベースの書き込みコマンド(テスト目的のため)は各モジュールの Modbus ポートを介してのみモジュールに与えることができます。

シリアル通信ポート(RS-232/RS-485)の仕様

ポート数	1
通信タイプ	RS-232/RS-485(ユーザーによる選択可)
終端抵抗器	オンボード RS-485(端子ブロック選択可能)
絶縁	出力からシャーシへ、および出力からその他すべての回路へ 500 V (ac)
信号ケーブル長	1500 ft / 305 m に要制限 (低キャパシタンス 16 AWG / 1.3 mm ²)

表 4-1. シリアル・ポート仕様

モニタのみ

3 つの Modbus 通信ポートはそれぞれ、すべてのブーリアンおよびアナログ読み取り情報を常時出力するよう設定されており、特定用途の要件に応じて「書き込み」コマンドを受領または無視するよう構成することができます。これによって外部デバイスから MSM を監視はできますが、制御できなくする事が出来ます。

Modbus ポートの「書き込みコマンドを有効化する」設定が「いいえ」に設定されると、対応する MSM モジュールが外部マスター・デバイス(DCS など)からの「書き込み」コマンドを受理しなくなります。安全のため、構成レベル・パスワードで「書き込み」コマンドを無視するオプションのみを有効化または無効化できます。

モニタおよび制御

Modbus ポートの「書き込みコマンドを有効化する」設定が「はい」に設定されると、対応する MSM モジュールが外部マスター・デバイス (DCS など) からの「書き込み」コマンドを受理します。これによって Modbus 対応デバイスは、すべての読み取りレジスタの監視、「リセット」および「テスト・ルーティングの開始/中断」コマンドのみの発行ができます。Modbus ポートはそれぞれ独立しており、同時に使用できます。

Modbus ベースのテスト・コマンドが有効であることを確認するには、「テスト開始」と「テスト確認」コマンドの両方を受け取ってテスト・ルーティンを開始する必要があります。確認コマンドは 10 秒以内に受領する必要があります。10 秒以内に受領しなかった場合はシーケンスを再始動する必要があります。MSM は、一度に 1 つのモジュールのみをテストできる設計となっています。したがって、3 つのモジュールすべてが健全でトリップ状態でもテスト・モードでもなければ (オプションでアラーム状態なしも選択可)、モジュールは「テスト開始」コマンドのみを受理し要求されたテストを実施します。

Modbus 通信

各 MSM Modbus 通信ポートは、産業標準 Modbus RTU (遠隔端末装置) 伝送プロトコルを使用した Modbus ネットワーク上でスレーブ・デバイスとして機能します。Modbus ネットワークおよび RTU 伝送プロトコルについての詳細は、Modbus プロトコル・リファレンス・ガイド PI-MBUS-300 Rev. J を参照してください。

Modbus 機能コードは、アドレス指定されたスレーブにどの機能を実行するかを伝えます。以下の表に、MSM がサポートする機能コードを表記しています。

コード	定義	基準アドレス
02	ブーリアン読み取りレジスタ (アラーム/シャットダウンの状態、ディスクリート入出力)	1XXXX
04	アナログ読み取りレジスタ (速度、加速度など)	3XXXX
05	ブーリアン書き込みレジスタ (リセットおよびテスト開始コマンド)	0XXXX
08	ループバック診断テスト・診断コード 0 のみ	

表 4-2. サポートされる Modbus 機能コード

スレーブ Modbus デバイスである MSM は、Modbus リンク通信エラーの感知・通知は行いません。ただしトラブルシューティングのため、MSM は 5 秒のタイムアウト期間内に Modbus 処理要求を受け取らなかった場合には「Modbus 監視」画面に「リンク・エラー」のメッセージを表示します。このエラー・メッセージは、Modbus 通信が再構築されると自動的にクリアされます。

ポート調節

MSM がマスター・デバイスと通信を行うには、通信パラメータがマスター・デバイスのプロトコル設定と一致していることが検証されなければなりません。セキュリティの観点から、これらのパラメータはモジュールの構成モードでのみ設定可能となっています。

Modbus 通信ポート設定

パラメータ	範囲
モード:	RS-232 または RS-485
ボーレート:	19200 ~ 115200
通信パリティ:	NONE、ODD、EVEN のいずれか
スレーブ・アドレス:	1-247
書き込みの有効化コマンド:	Yes (あり) または No (なし)

表 4-3. Modbus シリアル通信ポート設定

MSM Modbus パラメータ・アドレス

利用可能な読み取りまたは書き込みパラメータにはそれぞれ一意の Modbus アドレスがあります。利用可能なパラメータとそのアドレスの一覧は、本章の末尾に記載しています。この一覧には、ブーリアン書き込み、ブーリアン読み取り、アナログ読み取りのパラメータが含まれています。アナログ書き込みパラメータは使用しないか、このデバイスでは利用できません。予約されたアドレスレンジは読み取り可能ですが、MSM では定義されていません。

Modbus によってアドレス指定可能なすべての値は、ディスクリートまたは数値と見なされます。ディスクリート値は 1 ビットのバイナリ・オンまたはオフ値で、数値は 16 ビットの値です。ディスクリート値はコイルまたはディジット、数値はレジスタまたはアナログと呼ばれることもあります。すべての読み取り/書き込みレジスタは、MSM によって署名付き 16 ビット整数値として処理されます。

Modbus は整数しか処理できないため、Modbus マスター・デバイスでは小数点を必要とする値は、MSM に送信される前にスケーリング定数が乗算されます。各アナログ・パラメータ上で使用されるスケーリングについては Modbus リストを参照してください。

ブーリアン書き込み(コード 05)

外部マスター・デバイス(プラント DCS など)によって、MSM モジュールにブーリアン・コマンドを発行するためにブーリアン書き込みレジスタが使用されます。利用可能な書き込みコマンドの一覧は表 4-3 に記載しています。

Modbus ポートの「書き込みコマンドを有効化する」設定が「はい」に設定されると、対応する MSM モジュールが外部マスター・デバイス(DCS など)からの「書き込み」コマンドを受理します。

注: すべての書き込みコマンドはエッジトリガ式です。

テスト・モードの開始

一度にアクティブにできるのは 1 つのテスト・モードのみです。別のテスト・モードがアクティブである場合、または別のモジュールがトリップあるいはテスト・モードになっている場合にはテスト開始の試行は無視されます。

速度/ユーザー・テストは、まず開始ビットを設定し、次に確認ビットを設定することによって要求する必要があります。初期ビットの設定後 10 秒以内に確認ビットが設定されなければ、テストは要求されません。

確認ビットの前の開始ビットが単一書き込みコマンドによって実行されることがないよう、確認・開始アドレスは逆順になっていますので注意してください。両ビットとも、開始・確認のシーケンスが開始される前に 0 にセットされます。

中断コマンドが 1 にセットされている場合は、開始・確認のシーケンスは無視されます。

ブーリアン読み取り(コード 02)

外部マスター・デバイス(プラント DCS など)によって、内部 MSM モジュール信号(ハードウェア入力、ロジック・ブロック、ハードウェア出力など)の状態を読み取るためにブーリアン読み取りレジスタが使用されます。測定された信号の状態が TRUE である場合にはブーリアン読み取りレジスタの値は 1 となり、FALSE の場合は 0 となります。利用可能なブーリアン読み取りレジスタの一覧は表 4-4 に記載しています。

アナログ読み取り(コード 04)

外部マスター・デバイス(プラント DCS など)によって、内部 MSM モジュール信号(ハードウェア入力、ロジック・ブロック、ハードウェア出力など)の値を読み取るためにアナログ読み取りレジスタが使用されます。アナログ読み取り値の例には、実際の速度などがあります。

Modbus プロトコルによって、アナログ値は-32767~+32767(符号付の場合)、または 0~65535(符号なしの場合)の 16 ビット整数値として伝送されます。Modbus は整数しか処理できないため、小数点を持つ値は、Modbus に送信される前に定数が乗算されます。たとえば、これらの入力レジスタは一覧パラメータ・テーブル内に Modbus 値「x100」として表示することができます。タイマー値などの一部の値は複数のレジスタを使用して送信されます。利用可能なアナログ読み取りレジスタ、単位(スケーリング)および範囲の一覧は表 4-5 に記載しています。

ハートビート表示(1:1501)

ハートビート表示では、ロジック 1 からロジック 0 へと 1 秒ごとに切り替わる表示を行います。

最新トリップの日時表示(3:1001 - 1707)

最新トリップ日時は、直近のファースト・アウト・トリップの日時を示します。

ユニット健全性表示(3:1101)

ユニット健全性状態は、以下のように内部障害トリップ(既知の場合)を示します。

- 0 = 内部障害トリップが TRUE(ユニット健全性 LED は赤)
- 1 = 内部障害トリップが FALSE(ユニット健全性 LED は緑)
- 2 = 通信障害のため内部障害トリップの状態が不明(ユニット健全性 LED はオフ)

オートシーケンステスト状態(3:1201)

このレジスタは、次のようにオートシーケンス試験の状態を示します。

- 0 = 開始されていません
- 1 = 合格
- 2 = 失敗
- 3 = 完了していません

ADDRESS	DESCRIPTION
0:0001	リセット
0:0101	自動速度テスト確認
0:0102	自動速度テスト開始
0:0103	自動速度テスト中断
0:0201	ユーザー定義テスト1確認
0:0202	ユーザー定義テスト1開始
0:0203	ユーザー定義テスト1中断
0:0301	ユーザー定義テスト2確認
0:0302	ユーザー定義テスト2開始
0:0303	ユーザー定義テスト2中断
0:0401	ユーザー定義テスト3確認
0:0402	ユーザー定義テスト3開始
0:0403	ユーザー定義テスト3中断

表 4-4. ブーリアン書き込みアドレス(コード 05)

アドレス	信号
1:0001	内部故障トリップ
1:0002	パワーアップ・トリップ
1:0003	構成トリップ
1:0004	パラメータエラートリップ
1:0005	過速度トリップ
1:0006	過加速度トリップ
1:0007	速度冗長マネージャトリップ
1:0008	速度ブローブ断線トリップ
1:0009	速度喪失トリップ
1:0010	速度・フェイル・トリップ
1:0011	速度・フェイル・タイムアウト・トリップ
1:0012	リセット可能トリップ入力トリップ
1:0013 to 0037	ユーザー構成可能なトリップ 1-25
1:0101 to 0137	トリップラッチファーストアウト 1-37
1:0201	内部障害アラーム
1:0202	モジュール構成不一致アラーム
1:0203	電源1異常アラーム
1:0204	電源2異常アラーム
1:0205	速度フェイルアラーム
1:0206	速度喪失アラーム
1:0207	速度ブローブ断線アラーム
1:0208	速度冗長マネージャ入力偏差アラーム
1:0209	速度冗長マネージャ入力 1 無効アラーム
1:0210	速度冗長マネージャ入力 2 無効アラーム
1:0211	速度冗長マネージャ入力 3 無効アラーム
1:0212	一時過速度設定有効アラーム
1:0213	模擬速度テスト実行中アラーム
1:0214	自動速度テスト有効アラーム
1:0215	自動速度テスト失敗アラーム
1:0216	自動シーケンステスト有効アラーム
1:0217	自動シーケンス再開タイムアウトアラーム
1:0218	ユーザー定義テスト1有効アラーム
1:0219	ユーザー定義テスト2有効アラーム
1:0220	ユーザー定義テスト3有効アラーム
1:0221	トリップサイクルタイムモニタ1アラーム
1:0222	トリップサイクルタイムモニタ2アラーム
1:0223	IRIG 信号喪失アラーム
1:0224	トリップ・ラッチ出力アラーム
1:0225 to 0299	ユーザー定義アラーム 1~75
1:0401 to 0425	イベント・ラッチ入力 1~25
1:0501 to 0525	イベントラッチファーストアウト 1~25
1:1001	信号喪失ファースト・アウト 1~25
1:1002	過速度
1:1003	過加速度
1:1004	速度フェイルタイムアウトラッチなし
1:1005	速度フェイル・タイムアウト
1:1006	速度喪失アラーム ラッチなし
1:1007	速度喪失トリップ ラッチなし
1:1008	速度ブローブ断線トリップ ラッチなし
1:1009	一時過速度設定有効
1:1010	模擬速度有効
1:1011	自動速度テスト有効
1:1012	自動速度テスト失敗
1:1013	自動シーケンステスト有効
1:1014	自動シーケンス再開タイムアウト
1:1015	ユーザー定義テスト 1

アドレス	信号
1:1016	ユーザー定義テスト 2
1:1017	ユーザー定義テスト 3
1:1018	構成不一致
1:1019	速度喪失アラーム非ラッチ
1:1020	トリップ・ラッチ出力
1:1021	アラーム・ラッチ出力
1:1022	イベント・ラッチ出力
1:1023	ディスクリット入力 1
1:1024	ディスクリット入力 2
1:1025	ディスクリット入力 3
1:1026	ディスクリット入力 4
1:1027	ディスクリット入力 5
1:1028	ディスクリット入力 6
1:1029	ディスクリット入力 7
1:1030	ディスクリット入力 8
1:1031	ディスクリット入力 9
1:1032	ディスクリット入力 10
1:1033	アナログ入力 1 Hi
1:1034	アナログ入力 2 Hi
1:1035	アナログ入力 3 Hi
1:1036	アナログ入力 4 Hi
1:1037	アナログ入力 5 Hi
1:1038	アナログ入力 6 Hi
1:1039	アナログ入力 7 Hi
1:1040	アナログ入力 8 Hi
1:1041	アナログ入力 9 Hi
1:1042	アナログ入力 10 Hi
1:1043	アナログ入力 1 HiHi
1:1044	アナログ入力 2 HiHi
1:1045	アナログ入力 3 HiHi
1:1046	アナログ入力 4 HiHi
1:1047	アナログ入力 5 HiHi
1:1048	アナログ入力 6 HiHi
1:1049	アナログ入力 7 HiHi
1:1050	アナログ入力 8 HiHi
1:1051	アナログ入力 9 HiHi
1:1052	アナログ入力 10 HiHi
1:1053	アナログ入力 1 Lo
1:1054	アナログ入力 2 Lo
1:1055	アナログ入力 3 Lo
1:1056	アナログ入力 4 Lo
1:1057	アナログ入力 5 Lo
1:1058	アナログ入力 6 Lo
1:1059	アナログ入力 7 Lo
1:1060	アナログ入力 8 Lo
1:1061	アナログ入力 9 Lo
1:1062	アナログ入力 10 Lo
1:1063	アナログ入力 1 LoLo
1:1064	アナログ入力 2 LoLo
1:1065	アナログ入力 3 LoLo
1:1066	アナログ入力 4 LoLo
1:1067	アナログ入力 5 LoLo
1:1068	アナログ入力 6 LoLo
1:1069	アナログ入力 7 LoLo
1:1070	アナログ入力 8 LoLo

表 4-5. ブーリアン読み出しアドレス(コード 02)

アドレス	信号
1:1071	アナログ入力 9 LoLo
1:1072	アナログ入力 10 LoLo
1:1073	アナログ入力 1 レンジエラー
1:1074	アナログ入力 2 レンジエラー
1:1075	アナログ入力 3 レンジエラー
1:1076	アナログ入力 4 レンジエラー
1:1077	アナログ入力 5 レンジエラー
1:1078	アナログ入力 6 レンジエラー
1:1079	アナログ入力 7 レンジエラー
1:1080	アナログ入力 8 レンジエラー
1:1081	アナログ入力 9 レンジエラー
1:1082	アナログ入力 10 レンジエラー
1:1083	アナログコンパレータ 1
1:1084	アナログコンパレータ 2
1:1085	アナログコンパレータ 3
1:1086	アナログコンパレータ 4
1:1087	アナログコンパレータ 5
1:1088	アナログコンパレータ 6
1:1089	アナログコンパレータ 7
1:1090	アナログコンパレータ 8
1:1091	アナログコンパレータ 9
1:1092	アナログコンパレータ 10
1:1093	アナログコンパレータ 11
1:1094	アナログコンパレータ 12
1:1095	アナログコンパレータ 13
1:1096	アナログコンパレータ 14
1:1097	アナログコンパレータ 15
1:1098	ロジックゲート 1
1:1099	ロジックゲート 2
1:1100	ロジックゲート 3
1:1101	ロジックゲート 4
1:1102	ロジックゲート 5
1:1103	ロジックゲート 6
1:1104	ロジックゲート 7
1:1105	ロジックゲート 8
1:1106	ロジックゲート 9
1:1107	ロジックゲート 10
1:1108	ロジックゲート 11
1:1109	ロジックゲート 12
1:1110	ロジックゲート 13
1:1111	ロジックゲート 14
1:1112	ロジックゲート 15
1:1113	ロジックゲート 16
1:1114	ロジックゲート 17
1:1115	ロジックゲート 18
1:1116	ロジックゲート 19
1:1117	ロジックゲート 20
1:1118	ロジックゲート 21
1:1119	ロジックゲート 22
1:1120	ロジックゲート 23
1:1121	ロジックゲート 24
1:1122	ロジックゲート 25
1:1123	ロジックゲート 26
1:1124	ロジックゲート 27
1:1125	ロジックゲート 28

アドレス	信号
1:1126	ロジックゲート 29
1:1127	ロジックゲート 30
1:1128	ロジックゲート 31
1:1129	ロジックゲート 32
1:1130	ロジックゲート 33
1:1131	ロジックゲート 34
1:1132	ロジックゲート 35
1:1133	ロジックゲート 36
1:1134	ロジックゲート 37
1:1135	ロジックゲート 38
1:1136	ロジックゲート 39
1:1137	ロジックゲート 40
1:1138	ロジックゲート 41
1:1139	ロジックゲート 42
1:1140	ロジックゲート 43
1:1141	ロジックゲート 44
1:1142	ロジックゲート 45
1:1143	ロジックゲート 46
1:1144	ロジックゲート 47
1:1145	ロジックゲート 48
1:1146	ロジックゲート 49
1:1147	ロジックゲート 50
1:1148	ラッチ 1
1:1149	ラッチ 2
1:1150	ラッチ 3
1:1151	ラッチ 4
1:1152	ラッチ 5
1:1153	ラッチ 6
1:1154	ラッチ 7
1:1155	ラッチ 8
1:1156	ラッチ 9
1:1157	ラッチ 10
1:1158	遅延 1
1:1159	遅延 2
1:1160	遅延 3
1:1161	遅延 4
1:1162	遅延 5
1:1163	遅延 6
1:1164	遅延 7
1:1165	遅延 8
1:1166	遅延 9
1:1167	遅延 10
1:1168	遅延 11
1:1169	遅延 12
1:1170	遅延 13
1:1171	遅延 14
1:1172	遅延 15
1:1173	遅延 16
1:1174	遅延 17
1:1175	遅延 18
1:1176	遅延 19
1:1177	遅延 20
1:1178	遅延 21
1:1179	遅延 22
1:1180	遅延 23

表 4-5 (続き)ブーリアン読み出しアドレス(コード 02)

アドレス	信号
1:1181	遅延 24
1:1182	遅延 25
1:1183	タイマー1 HiHi
1:1184	タイマー1 Hi
1:1185	タイマー2 HiHi
1:1186	タイマー2 Hi
1:1187	タイマー3 HiHi
1:1188	タイマー3 Hi
1:1189	タイマー4 HiHi
1:1190	タイマー4 Hi
1:1191	タイマー5 HiHi
1:1192	タイマー5 Hi
1:1193	ユニット遅延 1
1:1194	ユニット遅延 2
1:1195	ユニット遅延 3
1:1196	ユニット遅延 4
1:1197	ユニット遅延 5
1:1198	ユニット遅延 6
1:1199	ユニット遅延 7
1:1200	ユニット遅延 8
1:1201	ユニット遅延 9
1:1202	ユニット遅延 10
1:1203	予約(使わない)
1:1204	予約(使わない)
1:1205	予約(使わない)
1:1206	内部障害トリップ非ラッチ
1:1207	内部障害アラーム非ラッチ
1:1208	構成エラー
1:1209	トリップ・リセット入力
1:1210	電源 1 異常
1:1211	電源 2 異常
1:1212	パラメータ・エラー
1:1213	IRIG 信号損失
1:1214	アナログ冗長マネージャ 1 入力 1 無効
1:1215	アナログ冗長マネージャ 1 入力 2 無効
1:1216	アナログ冗長マネージャ 1 入力 3 無効
1:1217	アナログ冗長マネージャ 2 入力 1 無効
1:1218	アナログ冗長マネージャ 2 入力 2 無効
1:1219	アナログ冗長マネージャ 2 入力 3 無効
1:1220	アナログ冗長マネージャ 3 入力 1 無効
1:1221	アナログ冗長マネージャ 3 入力 2 無効
1:1222	アナログ冗長マネージャ 3 入力 3 無効
1:1223	アナログ冗長マネージャ 4 入力 1 無効
1:1224	アナログ冗長マネージャ 4 入力 2 無効
1:1225	アナログ冗長マネージャ 4 入力 3 無効
1:1226	アナログ冗長マネージャ 5 入力 1 無効
1:1227	アナログ冗長マネージャ 5 入力 2 無効
1:1228	アナログ冗長マネージャ 5 入力 3 無効
1:1229	アナログ冗長マネージャ 6 入力 1 無効
1:1230	アナログ冗長マネージャ 6 入力 2 無効
1:1231	アナログ冗長マネージャ 6 入力 3 無効
1:1232	アナログ冗長マネージャ 7 入力 1 無効
1:1233	アナログ冗長マネージャ 7 入力 2 無効
1:1234	アナログ冗長マネージャ 7 入力 3 無効
1:1235	アナログ冗長マネージャ 8 入力 1 無効

アドレス	信号
1:1236	アナログ冗長マネージャ 8 入力 2 無効
1:1237	アナログ冗長マネージャ 8 入力 3 無効
1:1238	アナログ冗長マネージャ 9 入力 1 無効
1:1239	アナログ冗長マネージャ 9 入力 2 無効
1:1240	アナログ冗長マネージャ 9 入力 3 無効
1:1241	アナログ冗長マネージャ 10 入力 1 無効
1:1242	アナログ冗長マネージャ 10 入力 2 無効
1:1243	アナログ冗長マネージャ 10 入力 3 無効
1:1244	アナログ冗長マネージャ 11 入力 1 無効
1:1245	アナログ冗長マネージャ 11 入力 2 無効
1:1246	アナログ冗長マネージャ 11 入力 3 無効
1:1247	アナログ冗長マネージャ 12 入力 1 無効
1:1248	アナログ冗長マネージャ 12 入力 2 無効
1:1249	アナログ冗長マネージャ 12 入力 3 無効
1:1250	アナログ冗長マネージャ 13 入力 1 無効
1:1251	アナログ冗長マネージャ 13 入力 2 無効
1:1252	アナログ冗長マネージャ 13 入力 3 無効
1:1253	アナログ冗長マネージャ 14 入力 1 無効
1:1254	アナログ冗長マネージャ 14 入力 2 無効
1:1255	アナログ冗長マネージャ 14 入力 3 無効
1:1256	アナログ冗長マネージャ 15 入力 1 無効
1:1257	アナログ冗長マネージャ 15 入力 2 無効
1:1258	アナログ冗長マネージャ 15 入力 3 無効
1:1259	ブーリアン冗長マネージャ出力 1
1:1260	ブーリアン冗長マネージャ出力 2
1:1261	ブーリアン冗長マネージャ出力 3
1:1262	ブーリアン冗長マネージャ出力 4
1:1263	ブーリアン冗長マネージャ出力 5
1:1264	ブーリアン冗長マネージャ出力 6
1:1265	ブーリアン冗長マネージャ出力 7
1:1266	ブーリアン冗長マネージャ出力 8
1:1267	ブーリアン冗長マネージャ出力 9
1:1268	ブーリアン冗長マネージャ出力 10
1:1269	ブーリアン冗長マネージャ出力 11
1:1270	ブーリアン冗長マネージャ出力 12
1:1271	ブーリアン冗長マネージャ出力 13
1:1272	ブーリアン冗長マネージャ出力 14
1:1273	ブーリアン冗長マネージャ出力 15
1:1274	ブーリアン冗長マネージャ 1 入力 1 無効
1:1275	ブーリアン冗長マネージャ 1 入力 2 無効
1:1276	ブーリアン冗長マネージャ 1 入力 3 無効
1:1277	ブーリアン冗長マネージャ 2 入力 1 無効
1:1278	ブーリアン冗長マネージャ 2 入力 2 無効
1:1279	ブーリアン冗長マネージャ 2 入力 3 無効
1:1280	ブーリアン冗長マネージャ 3 入力 1 無効
1:1281	ブーリアン冗長マネージャ 3 入力 2 無効
1:1282	ブーリアン冗長マネージャ 3 入力 3 無効
1:1283	ブーリアン冗長マネージャ 4 入力 1 無効
1:1284	ブーリアン冗長マネージャ 4 入力 2 無効
1:1285	ブーリアン冗長マネージャ 4 入力 3 無効
1:1286	ブーリアン冗長マネージャ 5 入力 1 無効
1:1287	ブーリアン冗長マネージャ 5 入力 2 無効
1:1288	ブーリアン冗長マネージャ 5 入力 3 無効
1:1289	ブーリアン冗長マネージャ 6 入力 1 無効
1:1290	ブーリアン冗長マネージャ 6 入力 2 無効

表 4-5 (続き)ブーリアン読み出しアドレス(コード 02)

アドレス	信号
1:1291	ブーリアン冗長マネージャ 6 入力 3 無効
1:1292	ブーリアン冗長マネージャ 7 入力 1 無効
1:1293	ブーリアン冗長マネージャ 7 入力 2 無効
1:1294	ブーリアン冗長マネージャ 7 入力 3 無効
1:1295	ブーリアン冗長マネージャ 8 入力 1 無効
1:1296	ブーリアン冗長マネージャ 8 入力 2 無効
1:1297	ブーリアン冗長マネージャ 8 入力 3 無効
1:1298	ブーリアン冗長マネージャ 9 入力 1 無効
1:1299	ブーリアン冗長マネージャ 9 入力 2 無効
1:1300	ブーリアン冗長マネージャ 9 入力 3 無効
1:1301	ブーリアン冗長マネージャ 10 入力 1 無効
1:1302	ブーリアン冗長マネージャ 10 入力 2 無効
1:1303	ブーリアン冗長マネージャ 10 入力 3 無効
1:1304	ブーリアン冗長マネージャ 11 入力 1 無効
1:1305	ブーリアン冗長マネージャ 11 入力 2 無効
1:1306	ブーリアン冗長マネージャ 11 入力 3 無効
1:1307	ブーリアン冗長マネージャ 12 入力 1 無効
1:1308	ブーリアン冗長マネージャ 12 入力 2 無効
1:1309	ブーリアン冗長マネージャ 12 入力 3 無効
1:1310	ブーリアン冗長マネージャ 13 入力 1 無効
1:1311	ブーリアン冗長マネージャ 13 入力 2 無効
1:1312	ブーリアン冗長マネージャ 13 入力 3 無効
1:1313	ブーリアン冗長マネージャ 14 入力 1 無効
1:1314	ブーリアン冗長マネージャ 14 入力 2 無効
1:1315	ブーリアン冗長マネージャ 14 入力 3 無効
1:1316	ブーリアン冗長マネージャ 15 入力 1 無効
1:1317	ブーリアン冗長マネージャ 15 入力 2 無効
1:1318	ブーリアン冗長マネージャ 15 入力 3 無効
1:1319	偏差検出 1
1:1320	偏差検出 2
1:1321	偏差検出 3
1:1322	偏差検出 4
1:1323	偏差検出 5
1:1324	偏差検出 6
1:1325	偏差検出 7
1:1326	偏差検出 8
1:1327	偏差検出 9
1:1328	偏差検出 10
1:1329	偏差検出 11
1:1330	偏差検出 12
1:1331	偏差検出 13
1:1332	偏差検出 14
1:1333	偏差検出 15
1:1334	速度冗長マネージャ入力 1 無効
1:1335	速度冗長マネージャ入力 2 無効
1:1336	速度冗長マネージャ入力 3 無効
1:1337	速度冗長マネージャ入力 偏差あり
1:1338	加速度冗長マネージャ入力 1 無効
1:1339	加速度冗長マネージャ入力 2 無効
1:1340	加速度冗長マネージャ入力 3 無効
1:1341	速度ブローブ断線非ラッチ
1:1342	速度冗長マネージャトリップ非ラッチ
1:1343	予約(使わない)
1:1344	予約(使わない)
1:1345	予約(使わない)

アドレス	信号
1:1401	モジュール A ディスクリット入力 1
1:1402	モジュール A ディスクリット入力 2
1:1403	モジュール A ディスクリット入力 3
1:1404	モジュール A ディスクリット入力 4
1:1405	モジュール A ディスクリット入力 5
1:1406	モジュール A ディスクリット入力 6
1:1407	モジュール A ディスクリット入力 7
1:1408	モジュール A ディスクリット入力 8
1:1409	モジュール A ディスクリット入力 9
1:1410	モジュール A ディスクリット入力 10
1:1411	モジュール B ディスクリット入力 1
1:1412	モジュール B ディスクリット入力 2
1:1413	モジュール B ディスクリット入力 3
1:1414	モジュール B ディスクリット入力 4
1:1415	モジュール B ディスクリット入力 5
1:1416	モジュール B ディスクリット入力 6
1:1417	モジュール B ディスクリット入力 7
1:1418	モジュール B ディスクリット入力 8
1:1419	モジュール B ディスクリット入力 9
1:1420	モジュール B ディスクリット入力 10
1:1421	モジュール C ディスクリット入力 1
1:1422	モジュール C ディスクリット入力 2
1:1423	モジュール C ディスクリット入力 3
1:1424	モジュール C ディスクリット入力 4
1:1425	モジュール C ディスクリット入力 5
1:1426	モジュール C ディスクリット入力 6
1:1427	モジュール C ディスクリット入力 7
1:1428	モジュール C ディスクリット入力 8
1:1429	モジュール C ディスクリット入力 9
1:1430	モジュール C ディスクリット入力 10
1:1431	モジュール A トリップ・ラッチ出力
1:1432	モジュール A アラーム・ラッチ出力
1:1433	モジュール B トリップ・ラッチ出力
1:1434	モジュール B アラーム・ラッチ出力
1:1435	モジュール C トリップ・ラッチ出力
1:1436	モジュール C アラーム・ラッチ出力
1:1501	ハートビート

表 4-5 (続き)ブーリアン読み出しアドレス(コード 02)

アドレス	信号	単位	レンジ
3:0001	速度 (冗長を使うときは最終速度)	RPM	0 to 32500
3:0002	加速度 (冗長を使うときは最終加速度)	RPM/s	-32500 to 32500
3:0003	モジュール A 速度	RPM	0 to 32500
3:0004	モジュール A 加速度	RPM/s	-32500 to 32500
3:0005	モジュール B 速度	RPM	0 to 32500
3:0006	モジュール B 加速度	RPM/s	-32500 to 32500
3:0007	モジュール C 速度	RPM	0 to 32500
3:0008	モジュール C 加速度	RPM/s	-32500 to 32500
3:0009	過速度設定 (ローカル)	RPM	0 to 32500
3:0101 to 0110	アナログ入力 (ローカル) 1~10	User Units	-32768 to 32767
3:0201 to 0210	モジュール A アナログ入力 1~10	User Units	-32768 to 32767
3:0301 to 0310	モジュール B アナログ入力 1~10	User Units	-32768 to 32767
3:0401 to 0410	モジュール C アナログ入力 1~10	User Units	-32768 to 32767
3:0501	トリップサイクルタイム 1	ms	0 to 65535
3:0502	トリップサイクルタイム 2	ms	0 to 65535
3:0601	テスト・モード残り時間	s	0 to 65535
3:0701	速度フェイル・タイマー残り時間	s	0 to 65535
3:0801	タイマー1 秒	s	0 to 65535
3:0802	タイマー1 ミリ秒	ms	0 to 999
3:0803	タイマー2 秒	s	0 to 65535
3:0804	タイマー2 ミリ秒	ms	0 to 999
3:0805	タイマー3 秒	s	0 to 65535
3:0806	タイマー3 ミリ秒	ms	0 to 999
3:0807	タイマー4 秒	s	0 to 65535
3:0808	タイマー4 ミリ秒	ms	0 to 999
3:0809	タイマー5 秒	s	0 to 65535
3:0810	タイマー5 ミリ秒	ms	0 to 999
3:0901	一時過速度設定	RPM	0 to 65535
3:0902	模擬速度 RPM	RPM	0 to 65535
3:1001	最後のトリップの月	Months	1 to 12
3:1002	最後のトリップの日	Days	1 to 31
3:1003	最後のトリップの年	Years	2000 to 2099
3:1004	最後のトリップの時	Hours	0 to 23
3:1005	最後のトリップの分	Minutes	0 to 59
3:1006	最後のトリップの秒	Sec	0 to 59
3:1007	最後のトリップのミリ秒	ms	0 to 999
3:1101	ユニット健全	Enum	0 to 2
3:1201	自動シーケンスラストステータス	Enum	0 to 3

表 4-6. アナログ呼び出し(コード 04)

注:

「最後のトリップ時間と日付表示レジスタ」(3:1001 - 1007)は、トリップが発生したときのタイムスタンプを提供するために用意されています。この論理で、トリップが発生したとき、最初に検出されたトリップ状態はレジスタの1つ(1:0101 — 0137)が TRUE に変わることによって表示されます。それらのレジスタの1つが TRUE に変わると、それから、最後のトリップ時間と日付レジスタ(3:1001 - 1007)は、このイベントが検出された日付と時間を示します。次のトリップ状態が起こるまで、この日付と時刻はこれらのレジスタに保存されています。

第 5 章

トラブルシューティング

各モジュールのフロントパネルから多くのトラブルシューティング機能が利用可能です。一般的には、MSM のトラブルシューティングには以下の高レベル・アプローチが有効です。

1. フロントパネル LED をチェック
2. フロントパネルの対応する閲覧ボタンを押してトリップ・ログおよびアラーム・ログを確認
3. トリップ・ログとアラーム・ログのメッセージを使用してトラブルシューティングをアシスト。メッセージのサマリは下記の表に記載しています。
4. フロントパネルのモニタ・メニューを使用して考えられる I/O、構成、プログラミングの問題を追跡・分類。
5. より高度なヘルプについては、MSM に付属しているサービス・ツールを使用。

MSM のトラブルシューティングは、まずフロントパネル下部にある 3 つの LED の状態チェックから始めます。また、フロントパネルからはトリップ・ログとアラーム・ログも確認できます。サービス・ツールを使用すればログページでより詳細な情報が確認できます。

ユニット健全性 LED

ユニット健全性 LED は、モジュールの健全性状態を示します。

緑-ユニットは問題なく正常に機能している。

赤-安全機能が実行されていない/内部障害トリップがある。

不点灯-フロントパネルの通信障害またはモジュールの電源切断によってステータスが不明。

トリップ LED

トリップ LED はトリップ・ラッチの状態を示します。

不点灯-ユニットがトリップ状態でないか、モジュールに電源が入っていない。

赤-ユニットがトリップ状態。LED の下の閲覧ボタンを押してトリップ・ログを確認するか、「トリップ・ラッチの監視」画面から各トリップ入力のアクティブ状態を確認してください。

アラーム LED

アラーム LED はアラーム・ラッチの状態を示します。

- 不点灯-アラーム状態でないかモジュールに電源が入っていない。
- 黄-アラームがアクティブ。LED の下の閲覧ボタンを押してアラーム・ログを確認するか、「アラーム・ラッチの監視」画面から各アラーム入力のアクティブ状態を確認してください。

I/O のトラブルシューティング

問題または診断の表記	可能性のある原因	推奨される措置
電源入力が正しく動作していません。電源入力アラームがオンになっています。	配線障害。端子ブロックの緩み。 電源ブレーカーまたはヒューズがオープン。 電源が 1 つしか接続されていない。 電源入力が範囲外または定格に達していない。	配線および端子ブロックの接続を確認する。 ブレーカーまたはヒューズを確認する。 フロントパネルで、アラーム LED の下の閲覧ボタンを押して電源 1 または電源 2 の障害がないか確認する。 入力電圧レベルをチェックし、電気仕様に照らして許容域にあることを確認する。また、電源が MSM への電力投入のために適切な定格を有していることを確認します。
速度入力が作動していない	配線障害。端子ブロックの緩み。 構成 アラームと障害 信号レベル プローブ電力がアクティブ	配線および端子ブロックの接続を確認する。 フロントパネルから、速度出力構成メニューを確認してすべての構成オプションが正しく選択されていることを確認する。 セットアップ上の問題(断線トリップ、速度損失、速度・フェイルなど)を示すものと考えられるアラームや障害がないことを確認する。 入力信号レベルが電気仕様の範囲内であることを確認する。同時に、シールド接続も確認する。 アクティブ・プローブを使用している場合、プローブを切断して端子 69～端子 71 までを計測し、プローブ電力が正常であることを確認する。電圧は $24\text{ V} \pm 10\%$ とする。プローブを取付けて再度計測し、プローブが MSM からの電圧を過大に消費していないか確認する。
専用ディスクリート入力が作動していない(スタート、リセット、または速度フェイル・オーバーバインド)	配線障害。端子ブロックの緩み。 構成 信号源が正常に作動していない、または許容可能な電気仕様で作動していない。 内部供給ウェット電圧の障害。	配線および端子ブロックの接続を確認する。 フロントパネルで専用ディスクリート入力モニター・メニューをチェックしロジックの状態が正常であるか確認する。 信号レベルをチェックし、電気仕様に照らして許容域にあることを確認する。 端子 1 と端子 8 間の電圧を計測し、$23\text{ V} \pm 2\text{ V}$ であることを確認する。範囲外であった場合にはユニットを Woodward に返送すること。

問題または診断の表記	可能性のある原因	推奨される措置
構成可能入力 – ディスクリート入力 が作動していない	配線障害。端子ブロックの緩み。 構成 信号源が正常に作動していない、または許容可能な電気仕様で作動していない。 内部電圧供給ウェット電圧の障害。	配線および端子ブロックの接続を確認する。 フロントパネルで構成可能入力モニターメニューをチェックしロジックの状態が正常であるか確認する。 PCT を使用して、入力がディスクリート入力として構成されていることを確認する。 信号レベルをチェックし、電気仕様に照らして許容域にあることを確認する。 端子 37 と端子 38 間の電圧を計測し、24 V $\pm 10\%$ であることを確認する。範囲外であった場合は配線を取外して再度計測し、電圧源が過負荷になっていないことを確認する。
構成可能入力 – アナログ入力 が作動していない	配線障害。端子ブロックの緩み。 構成 信号源が正常に作動していない、または許容可能な電気仕様で作動していない。	配線および端子ブロックの接続を確認する。 フロントパネルで構成可能入力モニターメニューをチェックし正常なアナログ入力レベルが表示されていることを確認する。「範囲外信号」は、入力が 2 mA 以下、または 22 mA 以上であることを示します。 PCT を使用して、入力がアナログ入力として構成されており、Lo、LoLo、Hi、HiHi のリミットが正しく設定されていることを確認する。 信号レベルをチェックし、電気仕様に照らして許容域にあることを確認する。また、シールド接続を確認する。
トリップ・リレーが作動していない	配線障害。端子ブロックの緩み。 構成 外部供給	配線および端子ブロックの接続を確認する。 プログラミング・構成ツールまたはフロントパネルを使用してトリップ構成が正しく設定されていることを確認する。リレーの極性はトリップ時励磁とトリップ時非励磁設定で反対です。 リレー出力に電圧を供給する電源を確認する。MSM から利用可能な 24 V EXT を使用している場合は、端子 80 と端子 81 の間の電圧を計測して 24 V $\pm 10\%$ であることを確認する。そうでない場合は、24 V EXT から配線を取外して出力をアップロードし、再度計測して電圧が過負荷でないことを確認する。

問題または診断の表記	可能性のある原因	推奨される措置
プログラマブル・リレー出力が作動していない	配線障害。端子ブロックの緩み。 構成 外部供給	配線および端子ブロックの接続を確認する。 PCT を使用し、極性が正しくセットされていること、および正しい内部信号が選択されて出力が駆動されていることを確認する。 リレー出力に電圧を供給する電源を確認する。MSM から利用可能な 24 V EXT を使用している場合は、端子 80 と端子 81 の間の電圧を計測して 24 V $\pm$ 10%であることを確認する。そうでない場合は、24 V EXT から配線を取外して出力をアンロードし、再度計測して電圧がオーバロードしていないことを確認する。
アナログ出力が作動していない	配線障害。端子ブロックの緩み。 構成	配線および端子ブロックの接続を確認する。 フロントパネルでアナログ出力の監視メニューをチェックし、アナログ出力が期待された出力値を読み込んでいることを確認する。 端子 64 からの電流を計測し、前のステップに合致していることを確認する。 アナログ出力の負荷が電気仕様に沿ったものであることを確認する。 PCT またはフロントパネルを使用してスケーリングが正しいことを確認する。
MODBUS が作動していない	配線障害。端子ブロックの緩み。 構成	配線および端子ブロックの接続を確認する。特に、HI および LO 配線が RS-485 の正しい端子に終端処理されていること、同様に TXD および RXD が RS-232 の正しい端子に終端処理されていることを確認する。また、終端ジャンパーが RS-485 用に取付けられていることも確認する。 PCT またはフロントパネルを使用して正しい設定が選択されていることを確認する。
プログラミング・設定ツールが作動していない	配線および接続 COM ポート	DB9 ポートに差し込まれたケーブルがクロスケーブルでないか確認する。ストレートスルーケーブルが必要。 プログラミング・設定ツールが接続されている MSM モジュールに電力が供給されていることを確認する。 通信確立時に正しい COM ポートが選択されており、自動検出ボーレートが選択されていることを確認する。

表 5-1. I/O トラブルシューティング

トリップ表示

問題または診断の表記	概要	可能性のある原因	推奨される措置
内部障害トリップ	端子障害でモジュールがトリップ	さまざまな原因が考えられる	PCT を接続し、モジュール障害ログを確認する。このログは内部障害通知を展開する。 一般的には、Woodward にユニットを返送しなければ内部障害を修理することはできません。
パワーアップ・トリップ (トリップ時非励磁設定のとき)	モジュールが電力を喪失し復旧した。	電源障害またはブレーカーのリセット。	電源、ブレーカー、ヒューズ、配線の整合性を確認する。リセット機能によりモジュールをリセットする。
構成トリップ	モジュールがアクティブに構成を保存している間モジュールをトリップ状態に維持するため、トリップが内部で発行された。	モジュールがアクティブに構成を保存している。	モジュールが構成の保存を完了するまで待機する。リセット機能によりモジュールをリセットする。
パラメータ・エラー	内部保存パラメータにエラーが検出された。内部保存パラメータは常にデータ整合性がチェックされている。	不揮発性メモリ・ハードウェアの障害または内部障害。	PCT を使用して構成設定を再読み込みする。電源を入れ直す。 パラメータ・エラーが解決しない場合は、本マニュアルの第 8 章に記載の指示に従って Woodward にユニットを返送する。
過速度・トリップ (速度冗長化または速度センサー使用時)	過速度・イベントでモジュールがトリップ。	タービンまたは機器の過速度 構成	タービンを運転する前にトリップ・システムをチェックする。MSM 内蔵模擬速度・テストによる MSM 機能検証を含む。 PCT またはフロントパネルを使用して正しい設定が選択されていることを確認する。
過加速度・トリップ (速度冗長化または速度センサー使用時)	過加速度・イベントでモジュールがトリップ。	タービンまたは機器野の過加速 構成	タービンを運転する前にトリップ・システムをチェックする。MSM 内蔵模擬速度・テストによる MSM 機能検証を含む。 PCT またはフロントパネルを使用して正しい設定が選択されていることを確認する。

問題または診断の表記	概要	可能性のある原因	推奨される措置
速度・プローブ断線 (速度冗長化を使わないとき)	モジュールが速度・プローブ(パッシブ・プローブまたは MPU プローブのみ)上に断線条件があることを検出した。	配線障害またはプローブ障害。	配線の連続性とプローブの整合性を確認する。
速度冗長化マネージャトリップ (速度冗長が使われるとき)	このトリップは MSM が運転するには多すぎるプローブ信号喪失を検出したときに表示される。	1つまたは2つのプローブ信号喪失をトリップに構成できる	配線の連続性とプローブの整合性を確認する。
速度損失トリップ (速度センサー使用時)	速度急喪失がトリップとして構成され、モジュールが急激な速度喪失を検出した。	配線障害またはプローブ障害。	配線の連続性とプローブの整合性を確認する。
速度・フェイル・トリップ (速度冗長または速度センサーを使うとき)	スタート・ロジック - 速度・フェイル・トリップが有効化され、モジュールが、速度がユーザー構成速度・フェイル設定値を下回っているときに速度・フェイル・オーバーライド接点入力が開いていることを検出した。	配線障害または速度・プローブ障害 速度・フェイル・オーバーライド接点入力操作が不正。 不正な速度・フェイル設定値が構成されている。	配線の連続性とプローブの整合性を確認する。 接点および配線操作を確認する。 機能概要についてはマニュアルを参照のこと。PCTを使用して正しい構成設定を確認する。
速度・フェイル・タイムアウト (速度冗長または速度センサーを使うとき)	スタート・ロジック - 速度・フェイル・タイムアウト設定が定めた時間内にモジュールが速度を検出しなかった。	配線障害または速度・プローブ障害。 不正な速度・フェイル・タイムアウト時間が構成されている。	配線の連続性とプローブの整合性を確認する。 機能概要についてはマニュアルを参照のこと。PCTを使用して正しい構成設定を確認する。

表 5-2. トリップ表示

アラーム表示

問題または診断の表記	概要	可能性のある原因	推奨される措置
内部障害アラーム	モジュールに内部障害が発生しアラームを発報したがトリップを出していない。	さまざまな原因が考えられる。	プログラミング・設定ツールを接続し、トリップ・アラーム・ログを確認する。このログは内部障害アラーム通知を展開する。
構成の不一致	比較設定が有効で、モジュール間の構成データが一致していない。	1つ又は他の2つのモジュールに異なる構成設定がなされた。	設定メニュー中の管理設定機能を使ってモジュール間のコピーを行うか、プログラミングと設定ツールから設定をアップロードする。
電源1の異常	電源1異常検出が有効の設定で、モジュールが電源1異常を検出した。	電源1が異常もしくは接続されていない。	電源、ブレーカー、ヒューズと配線が健全であるか確認する。モジュールは電源2により正常に運転される。
電源2の異常	電源2異常検出が有効の設定で、モジュールが電源2異常を検出した。	電源2が異常もしくは接続されていない。	電源、ブレーカー、ヒューズと配線が健全であるか確認する。モジュールは電源1により正常に運転される。
速度信号喪失アラーム (速度プローブが使用された場合)	スタート・ロジックと速度信号喪失アラームが有効であり、オーバーライド接点が開いていて、速度が設定された喪失設定値以下。	配線又はプローブの異常、オーバーライド接点入力が正しくない。不適切な速度喪失タイムアウト時間の設定。	配線が健全であるか、プローブが正常であるかを確認する。接触及び配線状態を確認する。機能の説明については、マニュアルを参照のこと。PCT又はフロントパネルを使って、正しい構成設定かどうかを確認する。
速度喪失アラーム	突然の速度喪失がアラームとして設定され、モジュールが突然の速度喪失を検出した。	配線又はプローブの異常。	プローブ配線の断線の有無、プローブの健全性を確認する。
速度プローブオープンワイヤーアラーム (速度冗長が使用される場合)	モジュールが速度プローブ(パッシブまたはMPUのみ)及びその配線上でオープンワイヤー(開放状態)を検出した。	配線又はプローブの異常。	プローブ配線の断線の有無、プローブの健全性を確認する。
速度 RM の違い (速度冗長が使用される場合)	1つの速度プローブが、他のものとは異なる値を読んでいる。	配線異常、速度プローブ障害。不正確なギヤ歯の比率または歯数構成が正しくない。	プローブ配線の断線の有無とプローブの健全性を確認して、必要であればプローブを取り替える。速度センサーの構成を確認する。

問題または診断の表記	概要	可能性のある原因	推奨される措置
速度 RM1 が無効。 (速度冗長が使用される場合)	速度冗長マネージャブ ロック入力 1 信号が異常。 - (多分他のモジュールからのもの)	配線又はプローブ の異常	どのモジュールの速度入力 が #1 入力に接続している か確認する。それから プローブ配線の断線の有 無、プローブの健全性を 確認する。
速度 RM2 が無効。 (速度冗長が使用される場合)	速度冗長マネージャブ ロック入力 2 信号が異常。 - (多分他のモジュールからのもの)	配線又はプローブ の異常	どのモジュールの速度入力 が #2 入力に接続している か確認する。それから プローブ配線の断線の有 無、プローブの健全性を 確認する。
速度 RM3 が無効。 (速度冗長が使用される場合)	速度冗長マネージャブ ロック入力 3 信号が異常。 - (多分他のモジュールからのもの)	配線又はプローブ の異常	どのモジュールの速度入力 が # 入力に接続している か確認する。それから プローブ配線の断線の有 無、プローブの健全性を 確認する。
一時過速度設定値オン	一時過速度設定値が アクティブになったこと を示す。	ユーザーが一時設 定値テストを開始し た。	概要および制限につい てはマニュアルを参照 のこと。 PCT またはフロントパ ネルを使用して設定を 確認する。
手動模擬速度・テスト	手動模擬過速度・テ ストがアクティブにな ったことを示す。	ユーザーが模擬速 度・テストを開始し た。	概要および制限につい てはマニュアルを参照 のこと。
自動模擬速度・テスト	自動模擬過速度・テ ストがアクティブにな ったことを示す。	ユーザーが模擬速 度・テストを開始し た。	概要および制限につい てはマニュアルを参照 のこと。
自動模擬速度に失敗 しました。	自動模擬過速度テス トに失敗したと表示。	ユニットの内部問 題	修理のためユニットを Woodward へ返送する
自動シーケンステスト	自動オートシーケンス テストが有効と表示。	ユーザーがシミュレ ーションテストを有 効にしたか、テスト 間隔時間に達して、 テストが始まった。	説明と制限について マニュアルを見る。 PCT もしくはフロント パネルでの構成確認 にはモジュール A を 使うこと。
ユーザー定義テスト 1	ユーザー定義テスト 1 がアクティブになった ことを示す。	ユーザーがユーザ ー定義テストを有 効化したか、構成し た設定入力が TRUE であった。	PCT を接続して設定 を確認し、セット機 能およびリセット機 能が正常であるか チェックする。タイ ムアウト設定の影 響について特に注 意すること。
ユーザー定義テスト 2	ユーザー定義テスト 2 がアクティブになった ことを示す。	ユーザーがユーザ ー定義テストを有 効化したか、構成し た設定入力が TRUE であった。	PCT を接続して設定 を確認し、セット機 能およびリセット機 能が正常であるか チェックする。タイ ムアウト設定の影 響について特に注 意すること。
ユーザー定義テスト 3	ユーザー定義テスト 3 がアクティブになった ことを示す。	ユーザーがユーザ ー定義テストを有 効化したか、構成し た設定入力が TRUE であった。	PCT を接続して設定 を確認し、セット機 能およびリセット機 能が正常であるか チェックする。タイ ムアウト設定の影 響について特に注 意すること。

問題または診断の表記	概要	可能性のある原因	推奨される措置
トリップ・サイクル時間監視 1 アラーム	トリップ・サイクル監視時間 1 アラームが発生していることを示す。	トリップ・サイクル監視時間 1 アラームは、トリップ・サイクル時間テスト中に最高サイクル時間が経過した時点で設定される。	トリップ・サイクル時間監視メニューをチェックし、トリップ・サイクル時間を控えてサイクル時間インジケータ信号が MSM に届いているか否かを確認する。 PCT を接続して設定を確認し、トリップ・インジケータ入力正しいソースから送られており最高サイクル時間設定が正しいことを確認する。 トリップ・インジケータ入力として指定された信号が MSM に戻ってくるまでのループを順にたどり、外部システムをチェックする。
トリップ・サイクル時間監視 2 アラーム	トリップ・サイクル監視時間 2 アラームが発生していることを示す。	トリップ・サイクル監視時間 2 アラームは、トリップ・サイクル時間テスト中に最高サイクル時間が経過した時点で設定される。	トリップ・サイクル時間監視メニューをチェックし、トリップ・サイクル時間を控えてサイクル時間インジケータ信号が MSM に届いているか否かを確認する。 PCT を接続して設定を確認し、トリップ・インジケータ入力正しいソースから送られており最高サイクル時間設定が正しいことを確認する。 トリップ・インジケータ入力として指定された信号が MSM に戻ってくるまでのループを順にたどり、外部システムをチェックする。
IRIG 信号喪失アラーム	IRIG タイムシンクロ機能を有効にしているが、モジュールが有効な IRIG タイムメッセージを受取っていない。	IRIG 信号線の断線または IRIG 入力喪失。	IRIG 信号配線をチェックする。

表 5-3. アラーム表示

第 6 章 安全管理

認定製品バージョン

本マニュアルの機能安全要件は以下の MSM バージョンに適用されます。

これらの製品は、IEC61508 に基づき、SIL3 までのアプリケーションにおける使用認定を受けています。

安全状態

MSM は、安全状態をトリップ時非励磁またはトリップ時励磁に構成することができるよう設計されています。トリップ時非励磁は、トリップ・リレーを電源切断状態（通常はオープン状態）にします。

トリップ時非励磁機能は、モジュールへの電力の完全喪失によって当該モジュールをトリップさせるための機能です。トリップ時励磁機能は、モジュールへの電力の完全喪失によって当該モジュールをトリップさせないための機能です。

トリップ時非励磁として構成した場合、モジュールは電源投入時トリップ状態になります。トリップ時励磁として構成した場合、モジュールは電源投入時トリップ条件が存在しない限りトリップ状態になりません。

構成	モジュール電源損失状態	モジュール通電開始状態
トリップ時非励磁	トリップ状態	トリップ状態
トリップ時励磁	非トリップ状態	非トリップ状態（トリップ条件が発生するまで）

表 6-1. トリップ・リレー安全構成

SIL 仕様

PFD = 安全機能実行要求に対する障害の可能性

PFH = 時間当たりの危険障害の可能性（高需要か操作の持続モード）

IEC61508 に基づいて MSM の PFD および PFH の算出を行いました。SIL3 については、IEC が下記の要件を定めています。

タイプ	SIL 3 値
PFH	$10^{-8} \sim 10^{-7}$
PFD	$10^{-4} \sim 10^{-3}$
SFF	> 90 %

MSM は下記の数値により SIL3 に適合します。

PFH
7.8E-8 1/h

PFD	
PFD	プルーフテスト間隔
3.7E-5	6 ヶ月
5.6E-5	9 ヶ月
7.5E-5	12 ヶ月

Safe Failure Fraction
SFF > 90 %

Diagnostic Coverage
DC > 90 %

表 6-2. SIL 仕様

障害率データ

平均故障時間(MTTF)とは、完全なプロセスのシャットダウンを引き起こす障害が発生するまでの間隔を示す尺度です。IEC61508 による評価では、この数値を決定する上で安全側の障害とモジュールのトリップの原因となる危険側の障害が考慮されます。

MTTF
> 54 000 年

表 6-3. 故障率

2-o-o-3 多数決構造の性質上、プロセスは単一モジュールのトリップによってシャットダウンされません。

反応時間データ

安全システムの反応時間は、プロセス安全時間よりも短くなければなりません。システム・インテグレータが、総プロセス時間を構成するすべての要素(センサー、MSM、アクチュエータなど)のプロセス安全時間と反応時間を判断する必要があります。そのため MSM の反応時間は本マニュアルに記載されています。MSM 基本反応時間情報はこのマニュアルの第3章で図 3-17 から 3-21 を参照してください。

制限

取付け、メンテナンス、プルーフテスト、環境制限が正しく行われれば、MSM の製品寿命は 20 年となります。

機能安全性の管理

MSM は、IEC61508 や IEC61511 といった安全ライフサイクル管理プロセスの要件に準拠した使用を想定しています。本章の安全性能数値は、装置全体の安全ライフサイクル評価に使用できます。

制約

ユーザーは、最初の取付け後および装置のプログラミングまたは構成への修正後には必ず MSM のフル機能チェックを行う必要があります。この機能チェックの際は、センサー、トランスミッタ、アクチュエータ、トリップ・ブロックなど、できる限り多くの安全システムをチェックしてください。MSM には安全システムの自動チェックアウトおよび定期メンテナンスを助けるためのプログラミング機能が搭載されています。プログラミングを助けるため、機能、構成、アプリケーション例についての章を参照してください。

MSM は必ず本マニュアルに掲載されている仕様の範囲で使用してください。

担当者の能力

プログラマブル・ソフトウェアの初期設計または修正、設置、メンテナンスに関わるのが認められるのは適切なトレーニングを受けた人員のみです。トレーニングおよびガイダンスのマテリアルには、本マニュアルに加えて MSM サービス・ツール、Woodward が提供するトレーニング・プログラムがあります。詳細については第 8 章 (修理および返送要領) を参照してください。

操作およびメンテナンス業務

内部ランタイム診断によって検出されなかった危険側の障害が未検出のままになっていないことを確認するため、MSM の定期ブルーフトestを行う必要があります。本章の「ブルーフトest」の項に詳細が記載されています。ブルーフトestの頻度は、MSM の一部となる安全システムの全体設計によって決定します。システム・インテグレータによる適切なテスト間隔決定を助けるため、下記のセクションに安全数値を記載します。これには、フロントパネル・メニューへのパスワード・アクセス権が必要となります。

取付けおよび現場受け入れテスト

MSM の取付けおよび使用は、必ず本マニュアルに記載のガイドラインおよび制約に従って行ってください。取付け、プログラミング、メンテナンスにその他の情報は必要ありません。これには、フロントパネル・メニューへのパスワード・アクセス権が必要となります。

最初の取付け後の機能テスト

安全システムを使用する前に MSM の機能テストを行う必要があります。これは安全システム取付け全体チェックの際に行い、安全システムに組み込まれる MSM に接続されるすべての I/O インターフェースを対象とします。機能テストに関するガイダンスについては、下記のブルーテスト手順を参照してください。これには、フロントパネル・メニューへのパスワード・アクセス権が必要となります。

変更後の機能テスト

安全システムに影響を及ぼす変更を行った後には必ず MSM の機能テストを行う必要があります。MSM には直接安全に関わらない機能もありますが、いかなる変更であっても変更後には機能テストを実施することをお勧めします。これには、フロントパネル・メニューへのパスワード・アクセス権が必要となります。

ブルーテスト(機能テスト)

オンライン診断で検出されない危険側の障害が存在しないことを確認するため、MSM は必ず定期的にブルーテストを実施する必要があります。MSM の 2-o-o-3 構成により、MSM のオンライン中にブルーテストを実施することが可能です。多くのテスト・モードが搭載されています。テスト手順によって、テスト中のモジュールのトリップ出力はトリップ状態に入ります(トリップ時非励磁構成の場合は電力切断、トリップ時励磁構成の場合は通電します)。以下に示すいくつかのブルーテスト手順のステップは MSM のプログラム機能およびテスト・モード構成機能を用いて自動化することが可能ですが、下記のステップの目的が果たされている必要があります。

下記の手順によって、ユーザーはオンライン診断でテストされない危険側の障害に対する 99%のテストカバレッジを期待できます。

機能検証(ブルー)試験手順(モジュール・レベル):

この手順には、抵抗・電圧計測のためのデジタル・マルチメーターが必要です。また、フロントパネル・メニューへのパスワード・アクセス権が必要となります。

1. モジュールに電力を供給し、モニタ・メニューの「アラーム・ラッチ」ページに内部障害がないことを確認します。
2. 1 つずつ電源入力(電源入力 1 または 2)を切断し、モニタ・メニューの「アラーム・ラッチ」ページに正しい障害が読み取られていることを確認します。
3. 外部 24 V EXT を測定します(端子 80~81、23 $\pm$ 1 V)。
4. 正しいディスクリート入力電圧を確認します(端子 37~38、23 $\pm$ 1 V)。
5. SPEED PWR を計測します(端子 69~71)。速度構成メニューでアクティブ・プローブ・モードが確実に選択されるようにして、計測を行い、プローブ・タイプが確実に元の構成になるようにしてください(23 $\pm$ 1 V)。
6. テスト・メニューで内部速度・テスト・モードのいずれかを使用して速度入力をテストします。ボーター出力の抵抗値計測が必要です。下記の要領で確認してください。
 - a. モジュールがトリップしていない状態では、1A~1B または 2A~2B の抵抗計測値が 100 Ω 以下であること。
 - b. モジュールがトリップしている状態では、1A~1B または 2A~2B の抵抗計測値が 1M Ω 以上であること。

7. アナログ・モードに設定された構成可能入力をすべてテストして、すべての入力機能が機能することを確認します。アナログ信号は、定常値から変動させる必要があります。フロントパネルのモニタ・メニュー/構成可能入力のページ上で対応する入力を監視して正しい信号を確認してください。
8. ディスクリットモードに設定された構成可能入力をすべてテストして、すべての入力機能が機能すること、ON または OFF 状態でスタックしていないことを確認します。入力は ON から OFF および OFF から ON に変化させて確認しなければなりません。フロントパネルのモニタ・メニュー/構成可能入力のページ上で対応する入力を監視して正しい信号を確認してください。
9. プログラマブル出力が安全システムの一部として使用されている場合はこれをテストします。
10. 専用入力をサイクルさせ、ディスクリット入力をフロントパネルのモニタ・メニュー/専用ディスクリット入力のページ上で対応する入力を監視して正しい信号を確認してください。
11. 可能であれば、MSM ディスプレイ上で外部速度を計測速度指示値と比較します。
12. アナログ出力が安全システムの一部として使用されている場合はこれを確認します。ステップ 6 に記載されているとおりに自動過速度・トリップ・テストを実施してこの出力を計測してください。
13. 抵抗測定値を使用してシャーシ絶縁チェック。端子 39、66 および 67 から MSM シャーシのポイントまで計測してください(接地網線がこの計測に使用できます)($< 1 \Omega$)。
14. フロントパネルのテスト・メニューからランプ・テストを実施します。

第 7 章

アセット・マネジメント

製品の保管に関する推奨事項

ユニットは取付けるときまで元の出荷コンテナに保管してください。保管中は天候や過剰な湿度、または温度変動から装置を保護してください。本製品は周辺温度-20～+65 ° C の IP56 基準の場所に常時保管できるように設計されています。

製品の保存寿命を保つため、Woodward は保管中の MSM を 24～36 か月に一度、5 分間電源投入することをお勧めします（各モジュールに電源供給）。これを行うことによって製品の電解コンデンサに電荷が蓄積され、保存寿命が伸びます。（開梱については「取付け」の章の「開梱」セクションを参照してください。）

推奨改装期間

本製品は典型的な工業環境で常時稼動するよう設計されており、定期的なサービスを要する構成部品は含まれていません。ただし、向上した関連製品ソフトウェア・ハードウェアを利用するため、Woodward は、5 年から 10 年の継続運転を行ったあとに点検および構成部品のアップグレードのために製品を Woodward または Woodward 認定サービス工場に返送することをお勧めします。次章のサービス・プログラムを参照してください。

**警告**

爆発の危険 — 代替部品を使用すると、Class I, Division 2 に対する適合性が損なわれる可能性があります。

第 8 章

修理および返送要領

製品の保証とサービスについて

装置を設置した後に何かトラブルが発生するか、Woodward 製品に満足な性能が得られない場合、次のようにしてください。

- 本マニュアルのトラブルシューティング・ガイドを参照して、各部をチェックします。
- 製造者またはご使用のシステムのパッケージャーにお問い合わせください。
- お住まいの地域の弊社のフルサービス代理店にお問い合わせください。
- Woodward の技術アシスタントに問い合わせ (本章に後述の「弊社の所在地、電話番号、FAX 番号」を参照)、問題を説明します。多くの場合、電話による問題解決が可能です。解決できない場合は、本章に一覧が記載されている利用可能なサービスに基づいて、その後の措置をお選びいただけます。

OEM およびパッケージャー・サポート: 多数の Woodward 制御および制御装置は、相手先商標製品の製造会社 (OEM) または機器パッケージャーによって、各工場で機器システムに取付けられ、プログラミングされます。プログラミングが OEM またはパッケージャーによりパスワード保護されているケースもあります。これらの製品も最良の製品サービスおよびサポートを受けることができます。機器システムと共に出荷される Woodward 製品の保障サービスは、OEM またはパッケージャーを通じて処理されなければなりません。詳細については、機器システムの書類を確認ください。

Woodward ビジネス・パートナー・サポート: Woodward は、以下に記載のある Woodward 製品のユーザーにサービスを行うことを任務とした独立したビジネス・パートナーの世界的なネットワークを持ち、それらのネットワークをサポートしています。

- **フルサービスの代理店**は、特定の地理的エリアおよび市場部門における標準的な Woodward 製品の販売、サービス、システム統合サービス、技術デスク・サポートおよびアフター・マーケットのマーケティングを主な仕事とします。
- **認定独立サービス工場 (AISF)** では、部品修理などの認可を受けたサービスを行うほか、Woodward の代理として保証サービスも行っています。(新規ユニットの販売以外の) サービスが AISF の主な任務です。
- **公認タービン・レトロフィッター (RTR)** は、蒸気およびガス・タービン・エンジン制御の改良およびアップグレードを世界的に行う独立した会社であり、Woodward システムの全製品および改良やオーバーホールのための部品、長期間のサービス契約、緊急修理などの提供も可能です。

Woodward ビジネス・パートナーの最新のリストは以下のサイトでご覧いただけます。

www.woodward.com/directory.

Woodward 工場サービス・オプション

弊社の「製品およびサービスに対する保証」(マニュアル番号 JP5-01-1205) で定める弊社の製品に対して、フル・サービス代理店または機器システムの OEM、パッケージャーを通じて弊社が行うサービスは以下のとおりです。この「製品およびサービスに対する保証」の効力は、ウッドワード社から製品が最初に発送された時点、もしくは修理などのサービスが実施された時点で発生します。

- 部品や装置の交換 (24 時間のサービス体制)
- 通常の修理
- 通常のオーバーホール

部品や装置の交換:「部品や装置の交換」は、カスタマーが装置や施設をできるだけ早期に稼働させたい場合に行います。カスタマーの要望がありしだい、直ちに新品同様の交換部品や代わりの装置をお届けします。(通常、サービス・コール後 24 時間以内にお届けします。)ただし、カスタマーからの要望があったときに持って行ける部品や装置があった場合に限りです。従って、装置や施設の停止時間や、そのために発生するコストは最少になります。このサービスに要する費用は、通常の料金体系 (Flat Rate program) に基づいて計算され、弊社のマニュアル JP5-01-1205 で規定する「製品およびサービスに対する保証」に従って、弊社で定める製品に対する保証が全期間にわたって適用されます。

既設の装置を予定より早めに交換する場合や、あるいは不意に装置を取り替えなければならないために、交換用の装置が必要な場合には、フルサービスの代理店にこのサービスをお申し付けください。カスタマーが弊社にサービス・コールをくださったときに、社内にお送りできる交換用の装置があれば、通常 24 時間以内にカスタマー宛てに発送されます。カスタマーは、現在使用している装置を、弊社から送られた新品同様の装置と付け替えて、古い装置はフルサービスの代理店に送り返してください。

「部品や装置の交換」にかかる費用はフラットレート (通常料金) プラス出荷に要する費用を基準に計算されます。通常料金の「部品や装置の交換」費用に、交換部品を出荷した際のコアチャージが追加されます。コア (フィールドユニット) は 60 日以内に弊社に返送くだされば、コアチャージに対してクレジットを発行します。

通常の修理:この領域の標準製品のほとんどには、通常の修理がご利用いただけます。このサービスでは、弊社が装置を修理する前に、修理に要する費用がどれくらいになるかをカスタマーにお知らせします。「通常の修理」を行なった装置の、修理/交換を行った部品や修理作業は、マニュアル JP5-01-1205 で規定する「製品およびサービスに対する保証」に基づく、弊社の標準のサービス保証が適用されます。

通常のオーバーホール:このサービスは通常の修理とほぼ同じ内容ですが、ユニットがほぼ新品の状態でお手元に届き、弊社の新品と同じ保証条件 (マニュアル JP5-01-1205 で規定する「製品およびサービスに対する保証」) がつけられる点が異なります。機械製品に対してのみ適用されます。

装置の返送要領

電子制御装置やその部品を修理のためにウッドワード・ジャパン社に返送する場合は、最初にフルサービスの代理店に問い合わせ、リターン・オーソライゼーションと発送指示を受けてください。

部品を発送する際は、以下の情報を記載したタグを添付してください。

- 返品確認番号
- 修理後の制御装置を返送する先の事業所名と所在地
- 修理を依頼された担当者の氏名と電話番号
- 制御装置の銘板に示されている部品番号 (P/N) とシリアル番号 (S/N)
- 故障内容の詳細説明
- 希望する修理の範囲

装置を本体ごと梱包する

装置を本体ごと返送する場合は、次の材料を使用します。

- 装置のコネクタすべてに、保護用キャップを装着します。
- 電子制御装置は、静電保護袋に入れてから梱包します。
- 装置の表面に傷が付かないような梱包材料を用意します。
- 工業認可された対衝撃性の最低 10cm 厚の梱包材料で、しっかりと梱包します。
- 装置を 2 重のダンボール箱に入れます。
- 箱の外側を荷造り用のテープでしっかりと縛ります。

注

装置を梱包するときには、不適切な取扱いによって電子部品が損傷を受けないようにするために、弊社のマニュアル JA82715:「*Guide for Handling and Protection of Electronic Controls, Printed Circuit Boards, and Modules*」電子制御装置、プリント基板および制御モジュールの取扱い時の注意事項をよく読み、その注意事項を厳守すること。

交換用部品

制御装置の部品交換の注文の際には、以下の情報をお伝えください。

- エンクロージャの銘板に示されている部品番号(P/N) (XXXX-XXXX)
- ユニットのシリアル番号(同様に銘板に記載)

エンジニアリング・サービス

弊社では弊社製品に対してさまざまなエンジニアリング・サービスをご用意しています。これらのサービスをご希望される方は、弊社に電話、Eメール、ウェブサイトなどでお知らせください。

- テクニカル・サポート
- カスタマ・トレーニング
- フィールド・サービス

テクニカル・サポートは、製品およびアプリケーションに応じて、機器システムのサプライヤ、フルサービスの代理店または世界各地にある弊社の支店から受けることができます。このサービスは、ご契約いただいた弊社支店の通常業務時間内に技術的な質問や問題解決をサポートするものです。弊社にお電話いただき、問題の緊急性をお伝えいただければ、業務時間外の緊急時のサポートも可能です。

カスタマ・トレーニングは、世界各地の弊社支店の多くで標準のクラスとして利用可能です。また、お客様のニーズに合わせてカスタマイズしたクラスを、弊社支店またはお客様の環境で実施することも可能です。熟練のトレーナーによるこのトレーニングを受けることで、システムの信頼性および可用性の保持が可能になります。

フィールド・サービスは、製品および場所に応じて、世界各地の支店の多くまたはフルサービスの代理店から受けられる、オンサイトの技術サポートです。フィールド・エンジニアは弊社製品およびそれらとインターフェースを持つ弊社以外の機器に関する専門知識を有します。

これらのサービスに関する詳細は、弊社に電話、Eメール、ウェブサイト(www.woodward.com/support)などでお知らせください。

Woodward サポートサービスへの問い合わせ

最寄りの Woodward フルサービス代理店またはサービス工場をお知りになりたいときは、最新の製品サポート内容および連絡先を掲載した www.woodward.com/directory のワールドワイドディレクトリーを見てください。または以下のいずれかの Woodward カスタマーサービス部門にコンタクトし、必要な情報およびサービスが受けられる最寄りのサービス施設の連絡先をお問い合わせ下さい。

パワーシステム製品

Facility	Phone Number
Brazil	+55 (19) 3708 4800
China	+86 (512) 6762 6727
Germany:	
Kempen	+49 (0) 21 52 14 51
Stuttgart	+49 (711) 78954-510
India+91 (129) 4097100	
Japan	+81 (43) 213-2191
Korea	+82 (51) 636-7080
Poland	+48 12 295 13 00
United States	+1 (970) 482-5811

エンジンシステム製品

Facility	Phone Number
Brazil	+55 (19) 3708 4800
China	+86 (512) 6762 6727
Germany	+49 (711) 78954-510
India+91 (129) 4097100	
Japan	+81 (43) 213-2191
Korea	+82 (51) 636-7080
The Netherlands	+31 (23) 5661111
United States	+1 (970) 482-5811

産業用タービンシステム製品

Facility	Phone Number
Brazil	+55 (19) 3708 4800
China	+86 (512) 6762 6727
India+91 (129) 4097100	
Japan	+81 (43) 213-2191
Korea	+82 (51) 636-7080
The Netherlands	+31 (23) 5661111
Poland	+48 12 295 13 00
United States	+1 (970) 482-5811

技術アシスタンス

技術アシスタンス(サポート)が必要なときは、以下の情報を用意してください。エンジン OEM、パッケージャー、Woodward 代理店又は Woodward 工場にコンタクトを取る前に、以下の表を埋めてください。

一般

お名前

サイトの場所

電話番号

Fax 番号

原動機の情報

製造者

タービンモデル番号

燃料のタイプ(ガス、蒸気、その他)

出力

アプリケーション(発電、船用など)

制御装置/ガバナ情報

制御装置/ガバナ #1

Woodward 部品番号及びレビジョン番号

装置又はガバナタイプ

シリアル番号

制御装置/ガバナ #2

Woodward 部品番号及びレビジョン番号

装置又はガバナタイプ

シリアル番号

制御装置/ガバナ #3

Woodward 部品番号及びレビジョン番号

装置又はガバナタイプ

シリアル番号

状況

説明

電子制御装置又はプログラム可能な制御装置の場合、設定値、調整位置、メニューなどの情報を書き出してそれを見ながらお電話ください。

付録

Modbus Ethernet Gateway 情報

はじめに

Modbus のイーサネット通信を使用するか、ProTech をプラントネットワークに組み込みたいお客様のために、ウッドワードは、以下のイーサネットツーシリアルゲートウェイを推奨します。

1. B&B Electronics –
Model: MESR901
Serial: RS-232, RS-485, or RS-422
Power Input: 10–48 Vdc

B&B Electronics Mfg. Co.
707 Dayton Road
P.O. Box 1040
Ottawa, IL 61350
USA

Phone: (815) 433-5100 (8–5:00 CST, M–F)
Email: orders@bb-elec.com
Web: www.bb-elec.com



2. Lantronix –
Model: UDS100-Xpress DR IAP
Serial: RS-232, RS-485, or RS-422
Power Input: 9–30 Vdc, 9–24 Vac

Lantronix
15353 Barranca Parkway
Irvine, CA 92618
USA

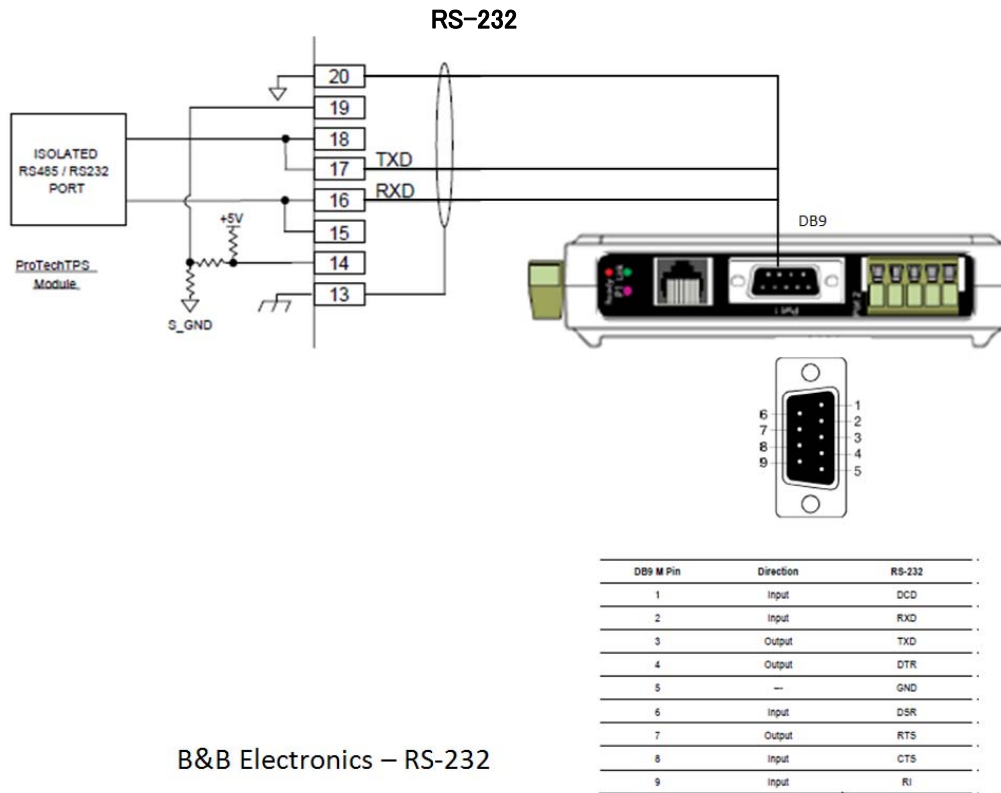
Phone: 1-800-422-7055
Email: sales@lantronix.com
Web: www.lantronix.com



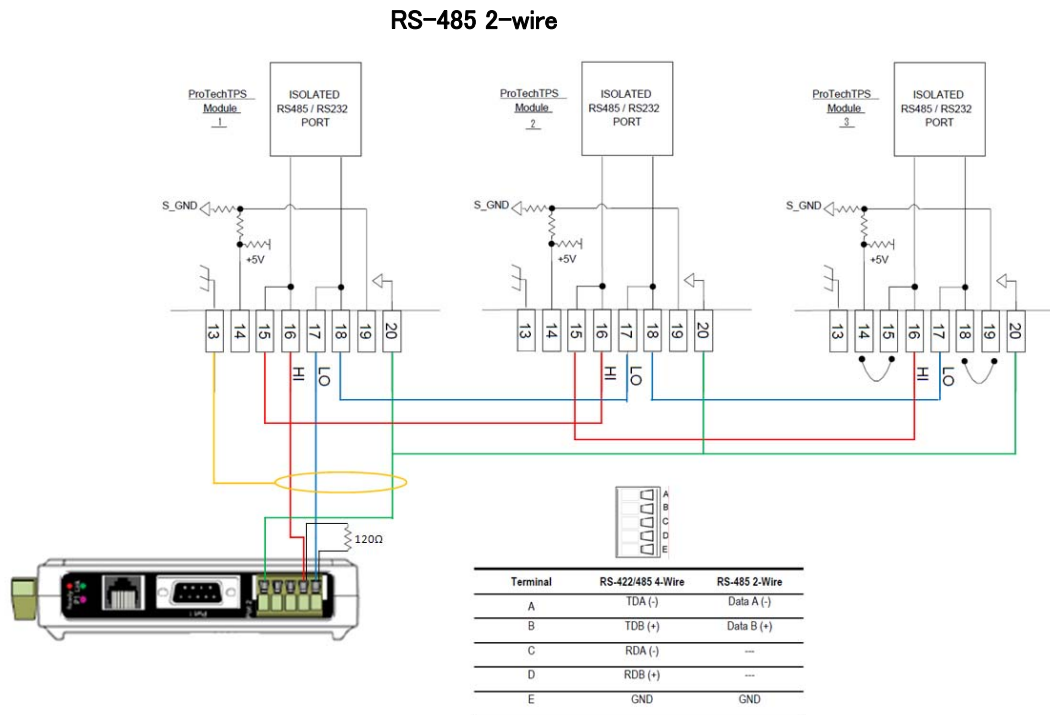
B&B Electronics Setup

以下に MESR901 ソフトウェア構成と配線のセットアップの情報が 있습니다。
以下の写真はあくまで参考用です。ProTech 中の通信設定を一致させるようシリアル構成を設定する必要があります。3 つのモジュールを RS-485/422 のマルチドロップिंगで接続するときは、3 つのモジュールそれぞれに独自のノードアドレスを ProTech のデバイス設定画面で設定する必要があります。

配線



注) シリアル DB9 接続は RS-232 通信のみ専用です。



B&B Electronics – RS-485 Multi-drop Connection

注) RS-485 通信の配線はターミナルブロックを使用してください。

RS-485 に構成したときは、終端用抵抗器 (120 オーム) がネットワークの各終端部に必要です。デバイス上の抵抗器の位置に注意してください。ProTech にはモジュールに終端抵抗器が組み込まれており、これを使うときは端子 14-15 と 18-19 の間をジャンパーする必要があります。

構成 -

MESR901 の構成は、Vlinx の Modbus ゲートウェイマネージャを介して行われます。構成用ソフトウェアは、デバイスに付属しています。

Network Settings

Vlinx Modbus Gateway Manager 1.3.0

Which device do you want to configure? Choose the device by clicking on one of the devices in the list below.

Server Name	Connection	Mac Address
MESR901-000EBE000C38	192.168.1.2	00:0E:BE:00:0C:38

MESR901-000EBE000C38 (192.168.1.2)

Contents

- General
- Network**
- Modbus TCP
- Port 1 Serial
- Port 1 Modbus
- Port 1 ID Remap
- Modbus ID Routing
- Modbus Priority
- Save
- Logout

Network

☐ I want DHCP to setup the network.

IP Address: 192.168.1.2

Subnet Mask: 255.255.0.0

Default Gateway: 192.168.1.254

Save Back Next

Help

DHCP controls whether or not a DHCP server is used to set the IP address, subnet mask and default gateway of the Modbus Gateway.

When DHCP option is enabled but the DHCP server is not found, the Modbus Gateway will automatically configure an IP address in the range of 169.254.0.0 through 169.254.255.255 with a subnet mask of 255.255.0.0.

IP Address field contains static internet protocol address of the Modbus Gateway.

Subnet Mask field contains mask that is used to define sub network.

For Class A network (IP addresses 0.0.0.0 through 127.255.255.255), the default subnet mask is 255.0.0.0.

For Class B network (IP addresses 128.0.0.0 through 191.255.255.255), the default subnet mask is 255.255.0.0.

For Class C network (IP addresses 192.0.0.0 through 223.255.255.255), the default subnet mask is 255.255.255.0.

For Class D network (IP addresses 224.0.0.0 through 239.255.255.255) and Class E network (IP addresses 240.0.0.0 through 255.255.255.255), the subnet mask is ignored.

Default Gateway field contains default route to remote networks.

Modbus TCP Settings

Vlinx Modbus Gateway Manager 1.3.0

Which device do you want to configure? Choose the device by clicking on one of the devices in the list below.

Server Name	Connection	Mac Address
MESR901-000EBE000C38	192.168.1.2	00:0E:BE:00:0C:38

MESR901-000EBE000C38 (192.168.1.2)

Contents

- General
- Network
- Modbus TCP**
- Port 1 Serial
- Port 1 Modbus
- Port 1 ID Remap
- Modbus ID Routing
- Modbus Priority
- Save
- Logout

Modbus TCP

TCP Client Settings

Connect to Port: 502

Response Timeout: 500

TCP Server Settings

Listen on Port: 502

Limit the number of connections to: 16 connections

☒ and allow everyone to connect

☐ and allow a specific IP address to connect

☐ and allow a specific range of IP addresses to connect

Save Back Next

Help

Connect to port identifies TCP port to be used by the Modbus Gateway in TCP-client mode. Valid value range is from 1 to 65535.

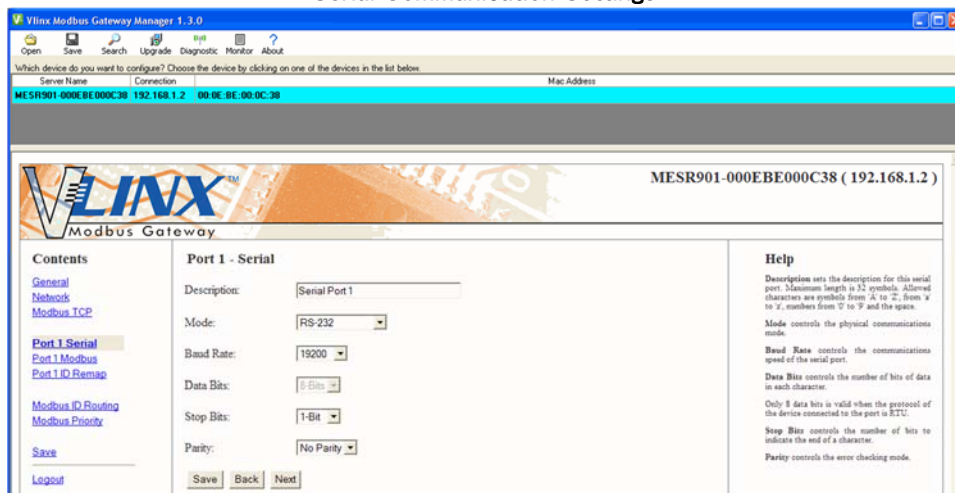
Response timeout is the maximum amount of time to wait for a response to request that is sent to the device connected through TCP. Valid value range is from 1 to 65535.

Listen on port identifies TCP port to be used by the Modbus Gateway in TCP server mode. Valid value range is from 1 to 65535.

Maximum Clients controls the number of simultaneous TCP clients that can be connected.

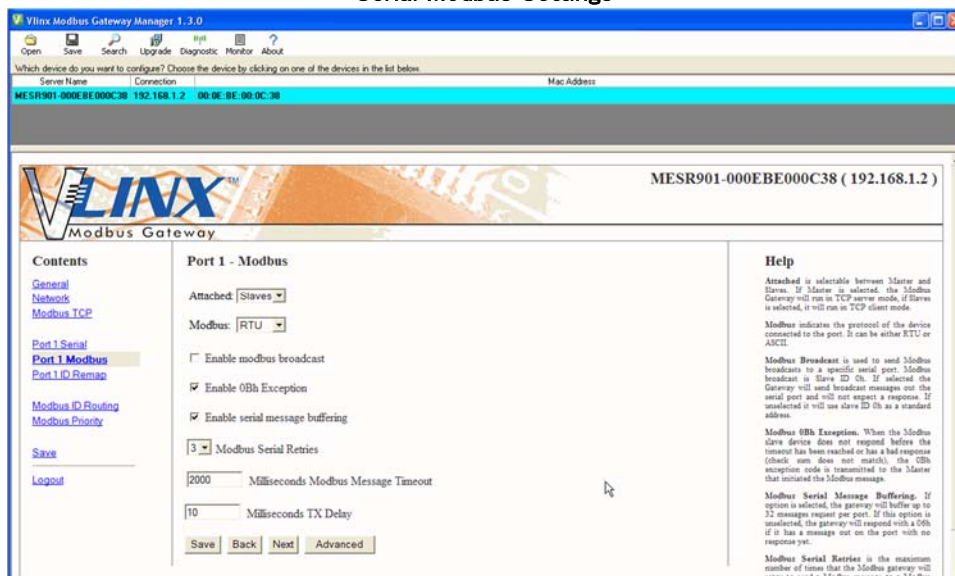
Connection Filter Mode controls which TCP clients can connect.

Serial Communication Settings



注) RS-485 通信にするには、モードコラムを RS-485 にし、ターミナルブロックに配線して下さい。DB9 ポートは、RS-232 通信専用です。

Serial Modbus Settings



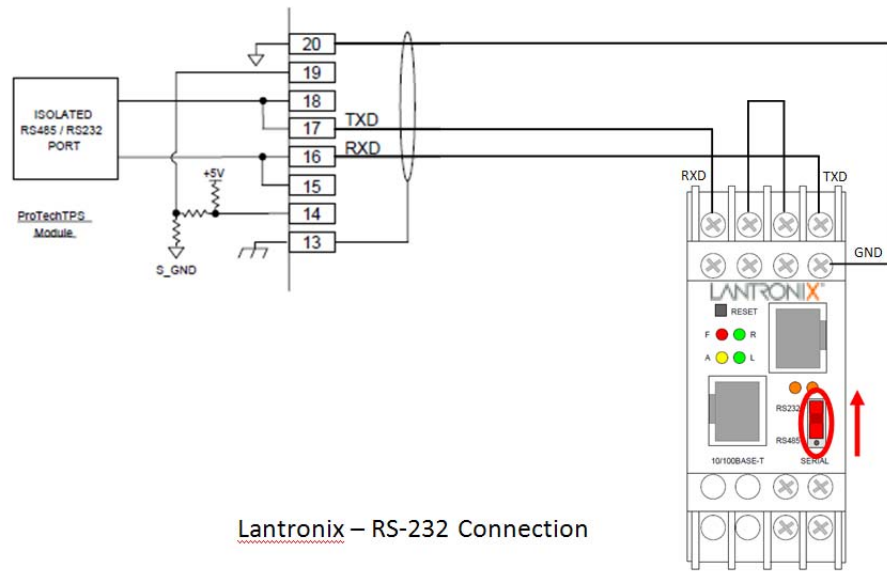
ラントロニクス・セットアップ

以下に UDS100-Xpress DR IA ソフトウェア構成と配線のセットアップの情報がありません。

以下の写真はあくまで参考用です。ProTech 中の通信設定を一致させるようシリアル構成を設定する必要があります。3 つのモジュールを RS-485/422 のマルチドロップングで接続するときは、3 つのモジュールそれぞれに独自のノードアドレスを ProTech のデバイス設定画面で設定する必要があります。

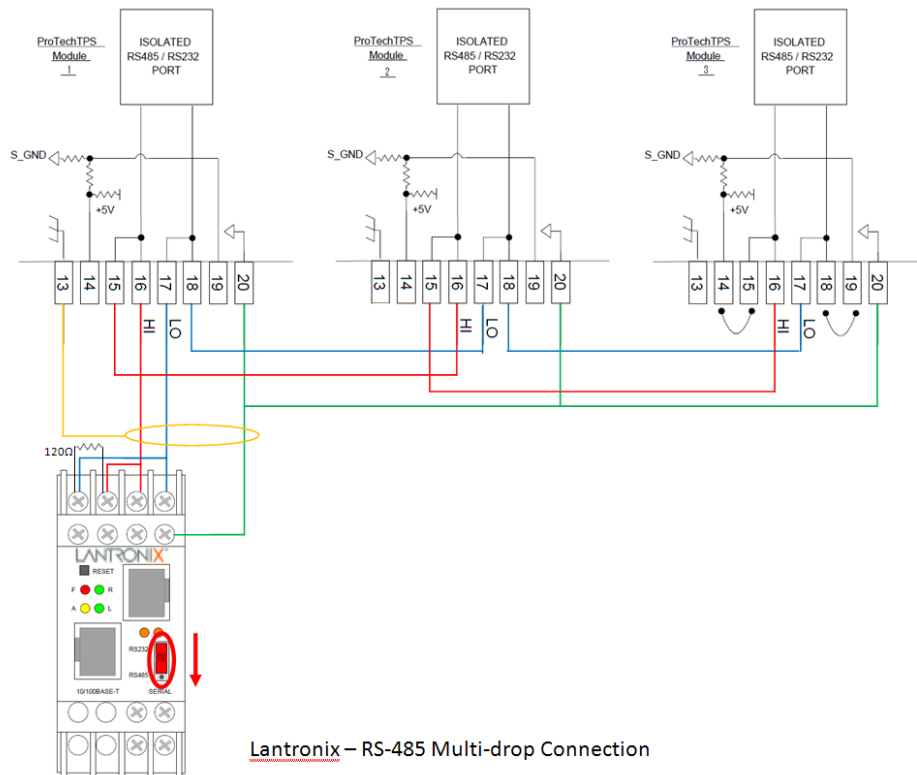
配線

RS-232



デバイスの前面のディップスイッチが上の位置(RS232 用と表示)にある事を確認してください。

RS-485 2-wire



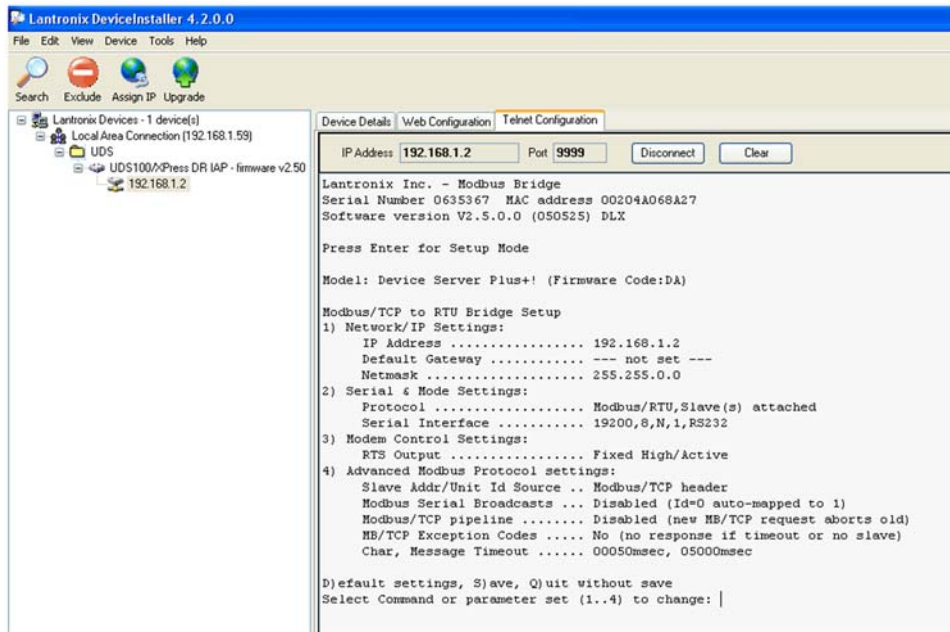
デバイスの前面のディップスイッチが下の位置(RS485 用と表示)にあることを確認します。

RS-485 に構成したときは、終端用抵抗器(120 オーム)がネットワークの各終端部に必要です。デバイス上の抵抗器の位置に注意してください。ProTech にはモジュールに終端抵抗器が組み込まれており、これを使うときは端子 14-15 と 18-19 の間をジャンパーする必要があります。

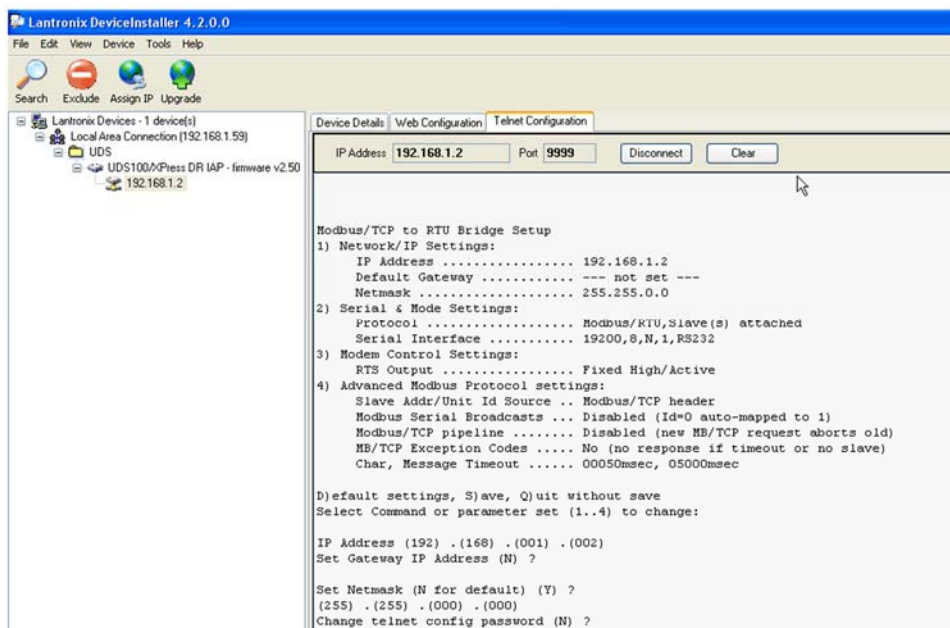
構成

UDS100-Xpress DR IAP の構成は、ディヴァイスインストーラーを介して行われます。構成用ソフトウェアは、デバイスに付属しています。

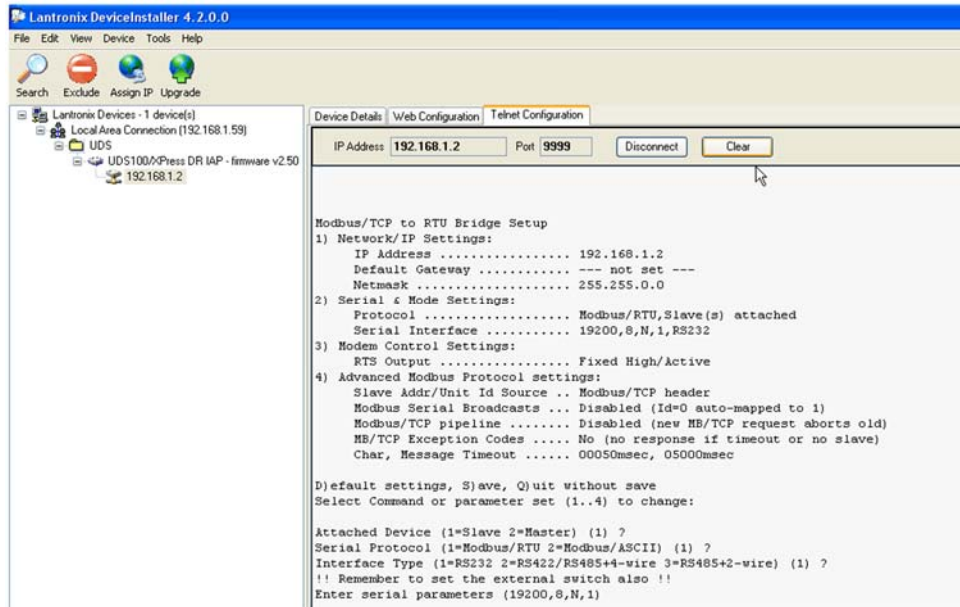
Overview



Network Menu

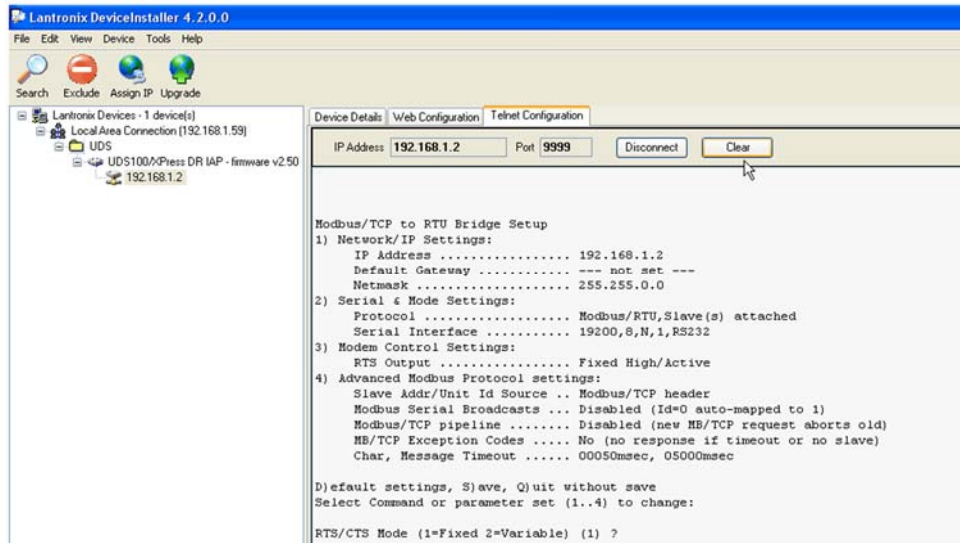


Serial Settings Menu

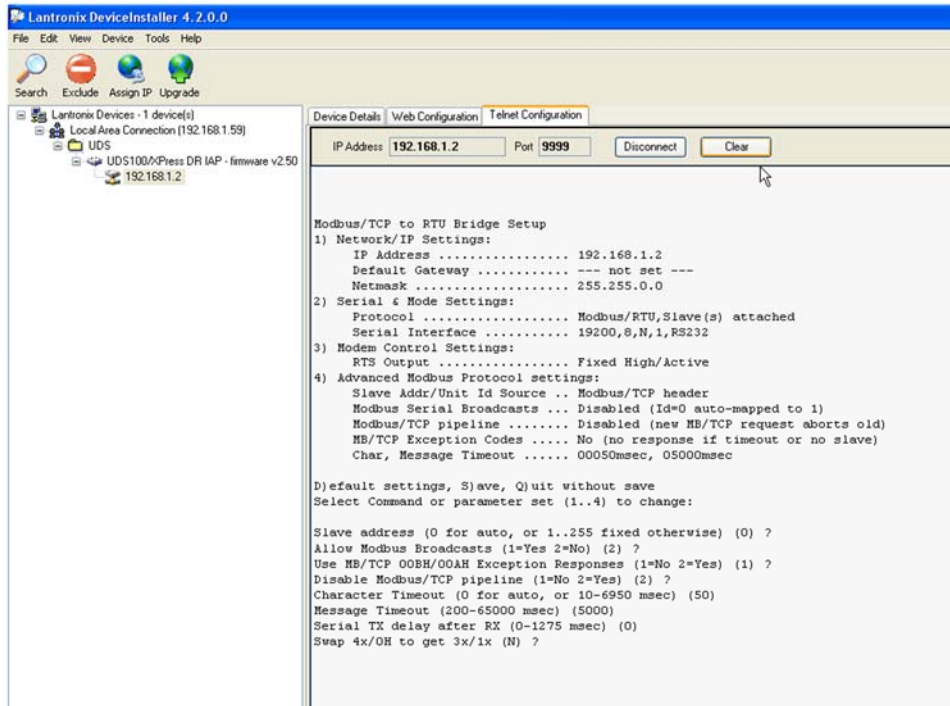


注意—RS-485 通信にするには、インターフェイスタイプのオプション 3 を選択し、デバイス前面のディップスイッチ設定を忘れないでください。

Modem Control Menu



Advanced Menu



改訂記録

Revision D における変更—

- 図 3-1、3-2 を更新
- 図 3-14 を追加

Revision C における変更—

- 表 2-2 のタイトルを修正

Revision B における変更—

- モジュールの取付け、取外しセクションの充実(第 2 章)

Revision A における変更—

- 表 4-5 (ページ 77)の 3 項目を更新

宣言

EU DECLARATION OF CONFORMITY

EU DoC No.: 00396-04-EU-02-01
Manufacturer's Name: WOODWARD INC.
Manufacturer's Contact Address: 1041 Woodward Way
 Fort Collins, CO 80524 USA
Model Name(s)/Number(s): ProTech®-GII, ProTech® TPS, and the MicroNet® Safety Module
The object of the declaration described above is in conformity with the following relevant Union harmonization legislation: Directive 2014/34/EU on the harmonisation of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres
 Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (EMC)
 Directive 2014/35/EU on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits
Markings in addition to CE marking:  Category 3 Group II G, Ex nA IIC T4 X
Applicable Standards: EN61000-6-2:2005: EMC Part 6-2: Generic Standards - Immunity for Industrial Environments
 EN61000-6-4:2007/A1:2011: EMC Part 6-4: Generic Standards - Emissions for Industrial Environments
 EN60079-15, 2010: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Type of protection 'n'
 EN60079-0, 2012/A11:2013: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements
 EN61010-1, 2001: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General Requirements
Last two digits of the year in which the CE marking was affixed for the first time: 10

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer
 We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s).

MANUFACTURER



Signature

Christopher Perkins

Full Name

Engineering Manager

Position

Woodward, Fort Collins, CO, USA

Place

13-JUL-2016

Date

弊社刊行物に関するコメントをお寄せください。

送り先: icinfo@woodward.com

刊行物番号 26711V1D を明記してください。



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA
Phone +1 (970) 482-5811 • Fax +1 (970) 498-3058

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。