

製品マニュアル26518V2
(レビジョンD／2017年4月)

手順書原本



MicroNet TMR® 5009FT
フォールトトレラント蒸気タービン制御システム

設置／ハードウェアマニュアル

マニュアル26518は26518V1、26518V2、26518V3、26518V4の4巻で構成されています。



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「顧客出版物相互参照表および改訂状況と配布制限」をチェックすること。

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



適切な使用

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



書類の翻訳版

この書類の表紙に「原文の翻訳版」と表示がある場合は、以下に注意すること。

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

■ 改訂—最新版以降のこの書類の変更部分は、テキストに太い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26518V2

© Woodward, Inc. 2010-2017

無断複写・転載禁止

目次

警告と注意.....	3
静電気放電についての注意.....	4
法規制遵守.....	5
第 1 章 装置の概要.....	7
第 2 章 ハードウェアの解説.....	8
はじめに.....	8
主制御シャーシ.....	9
システム電源装置 (PSM1 および PSM2).....	9
モジュールの解説.....	10
CCT – タッチパネル PC.....	15
第 3 章 機械設備.....	17
保管.....	17
開梱.....	17
ユニットの場所を定める.....	17
第 4 章 電気設備.....	18
はじめに.....	18
シールドと接地.....	18
入力電源.....	20
アナログ入力-TMR アナログコンボモジュール.....	24
アナログ入力-TMR24/8 アナログモジュール.....	25
アナログ出力-TMR アナログコンボモジュール.....	27
アナログ出力-TMR24/8 アナログモジュール.....	27
アクチュエータ出力-TMR アナログコンボモジュール.....	28
アクチュエータ出力-アクチュエータコントローラモジュール.....	29
FTM 接点入力 (F/T リレー-ディスクリート入力).....	33
FTM リレー出力 (F/T リレー出力).....	34
通信.....	41
制御配線図.....	42
システムの電源を入れる.....	42
第 5 章 トラブルシューティングとモジュール交換.....	44
はじめに.....	44
主電源装置 (PSM1 および PSM2).....	44
カーネル電源装置 (カーネル A/B/C: A1).....	45
ユニット作動中に 5009FT の CPU を交換する.....	46
アナログ I/O モジュールおよびディスクリート I/O モジュール (カーネル A/B/C: A3~A5).....	49
2 チャンネルアクチュエータモジュール (カーネル A/B: A6).....	51
終端モジュール.....	51
診断.....	53
システムのトラブルシューティングガイド.....	54
第 6 章 ハードウェア仕様.....	57
第 7 章 システム保守.....	59
ケーブルと接続.....	59
ファン.....	59

第 8 章 MICRONET TMR [®] 適合製品	60
DSLC [™] デジタルシンクロナイザおよび負荷制御装置	61
有効電力センサ (RPS)	64
付録 A 制御配線図	67
改訂履歴	88
適合宣言	89

表図の目次

図2-1. フォールトトレラントリレー概略図	13
図2-2. FTリレーブロック図	14
図4-1. FTM103-1およびFTM103-2の接地棒	19
図4-2. FTM106-1およびFTM106-2の接地棒	19
図4-3. シールド終端図1	19
図4-4. シールド終端図2	20
図4-5. MPUインターフェース配線図の例 (チャンネル1を示す)	22
図4-6. 24 V近接プローブ配線図の例	22
図4-7. 周波数に対するMPUピックアップ電圧	24
図4-8. アナログ入力配線図の例	25
図4-9. 24/8アナログFTMのアナログ入力配線	26
図4-10. アナログ出力配線図の例	27
図4-11. シングルコイルアクチュエータ配線図の例	28
図4-12. デュアルコイルアクチュエータ配線図の例	29
図4-13. 5009FT互換性ポジションフィードバック回路図	30
図4-12a. デュアルコイルを持ち、シリンダバルブにタイプ (A-B)/(A+B) の2つのLVDTを備える シングルループ の例	31
図4-12b. デュアルコイルを持ち、シリンダバルブにタイプ (A-B)/(A+B) の2つのLVDT、パイロットバルブタイプ に (A-B)/(A+B) の2つのVDTを備えるデュアルループの例	32
図4-14. 潜在故障検知確認グラフ—DC18~32 V回路	36
図4-15. 潜在故障検知確認グラフ—AC88~132 V回路	37
図4-16. 潜在故障検知確認グラフ—DC100~150 V回路	37
図4-17. ジャンパとリレーの配置図	39
図4-18. FTMラベル	40
図4-19. リレー出力配線図の例	41
図5-1. FTMヒューズの配置	52
図8-1. MicroNet [™] 適合製品	60
図8-2. 扉の内面図	61
図8-3. DSLC取付図	62
図8-4. DSLC制御装置	63
図8-5. 有効電力センサ	65
図8-6. 有効電力センサ用プラント配線図	66
表2-1. システム構成部品	8
表4-1. ヒューズ/ブレーカ要件	20
表5-1. 標準IPアドレス	47
表6-1. オプションの環境分類	57

警告と注意

重要な定義



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

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

警告

オーバースピード／
オーバーテンペレイチャ
／オーバープレッシャ

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、必ずオーバースピード・シャットダウン装置を取り付けること。

このオーバースピード・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、オーバーテンペレイチャ・シャットダウン装置や、オーバープレッシャ・シャットダウン装置も取り付けること。

警告

個人保護具

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

- 目の保護
- 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オーバースピードから保護すること。

静電気放電についての注意

注

静電気の注意

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

- 制御装置を取り扱う前に、人体に帯電している静電気を放電すること（制御装置への電源をオフにした状態でアースされた表面に触れる、および制御装置を取り扱っている間はアースされた表面に触れ続ける）。
- プリント回路基板周辺では、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**「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）を取り外さないでください。制御キャビネットからPCBを取り外す必要がある場合は、以下の注意事項に従ってください。
 - PCBはフチ以外の部分に触らないでください。
 - 導電体、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を取り外したら、すみやかに静電保護袋に入れてください。

法規制遵守

CEマークでの欧州規格適合

ここに示す内容は、CEマークを受けたユニットに限定されます。

EMC指令： 電磁環境適合性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。

北米規格適合：

ここに示す内容は、CSA認定を受けたユニットに限定されます。

CSA： 米国およびカナダにおける、一般的な場所での使用に関する認定。
認定番号2291171

安全な使用のための特殊条件：

本装置は、専門のサービス作業者によって、本マニュアルの指示事項に従って設置されるものとします。

配線は、権限を有する管轄機関に従わなければなりません。永久接続機器は、必要に応じて過電流および故障保護を含めた、CECおよびIEC61010-1へのカナダのデビエーションを満足するように特別な配慮が必要です。

機器は永久的に接続されるものとみなされ、固定的な配線設置が必要です。入力PE端子には、保護接地が必要です（設置の節を参照してください）。

システムには、遮断機器は供給されません。遮断スイッチや回路遮断器は建屋設置物に含まれているものとします。遮断機器は装置と近接するものとし、オペレータから容易に手の届く場所にあるものとします。機器は、装置の遮断機器として明確にマークされているものとします。遮断スイッチまたは回路遮断器は、保護接地線の妨げにならないものとします。

安定性を確保し、不慮の転倒を防ぐために、装置は必ず接地の節の記載に従って吊り上げ、装置を運転する前にシステムキャビネットを建屋の構造体にボルトで固定してください。

FTM104-1A、FTM104-1B、FTM104-2A、FTM104-2BにあるDC125 Vデジタル入力接続（Woodward #5453-276）は、CSA認定システムまたは欧州定電圧指令への準拠が必要なシステムには接続されないものとします。

測定入力は、永久接続IEC測定カテゴリIIに分類され、707 Vpkまでの偶発的な過渡過電圧に安全に耐えるよう設計されています。



警告

感電の危険を防ぐために、測定入力を使用して測定カテゴリ、III、IVの測定を行わないでください。

システムのCCTおよび5009制御システムのシャーシCPUには、シングルセルプライマリバッテリーを内蔵しています。このバッテリーは充電されないものとし、またユーザによる交換はできません。

**警告**

制御キャビネットには、危険な電圧が通電されています。キャビネットの扉を開けて保守作業を行うことができるのは、適切な訓練を受けた作業者のみです。保守作業を行う前に、装置を危険な電圧から絶縁または遮断する必要があります。

この装置は金属製のキャビネットまたはエンクロージャに設置するように意図されています。CEマークに関連する設置要件については、マニュアル26167の第1巻および第2巻を参照してください。

安全に関する記号



直流



交流



交流と直流の両方



注意。感電の危険あり。



注意。付属書類参照。



保護接地線端子



フレームまたはシャーシ端子

第1章

装置の概要

この5009FT制御システムに関する技術文書は、以下の4巻から構成されています。

第1巻—システムの用途、制御機能、フォールトトレラント論理、制御論理、PID設定の説明、システム操作手順に関する情報を提供します。

第2巻—ハードウェアの解説、機械的および電氣的な設置説明、ハードウェアの仕様、ハードウェアのトラブルシューティング、基本的な修理手順を提供します。

第3巻—5009FT制御システムのPCベースインターフェースソフトウェアプログラム(CCT)のインストール手順、CCTのすべての機能およびモード(設定、サービス、運転)に関する情報を提供します。

第4巻—オペレータコントロールステーションの設置と操作に関する詳細を提供します(システムに含まれる場合)。制御システムのModbus[®]*レジスタおよびタグ名のリストが含まれます。

*—ModbusはSchneider Automation Inc.の登録商標です。

有効な5009FTシステムの部品番号は、このマニュアルの第1巻および付録Bに記載されています。

この第2巻は、Woodward 5009FT制御システムのハードウェアの説明、設置、トラブルシューティングの情報を示します。内容は以下のとおりです。

- すべてのシステムハードウェアの一覧
- ハードウェアの解説
- 機械的設置指示事項
- 電氣的設置指示事項
- トラブルシューティングガイド(診断テストを含む)
- 保守手順(モジュール交換)

このハードウェアマニュアルはすべての5009FT制御システムに適用されますが、ご使用のシステムに固有の情報は含まれません。

付録A – 制御配線図

第2章

ハードウェアの解説

はじめに

5009FTデジタル制御システムは、さまざまな電源装置設定、17インチタッチスクリーンPanelPC CCT(設定／運転ツール)の有無など、多様なハードウェア構成での提供が可能です。オプションで17インチPanelPCオペレータインターフェースIFIXタッチスクリーンHMIが用意されています。本マニュアルはすべての構成を扱っているため、以下のハードウェア解説の多くはご使用の5009FTシステムには当てはまらない可能性があります。標準システムおよびオプションシステムの構成部品リストについては、表2-1、付録Aを参照してください。

制御システムは組み付けられていない状態で出荷され、26167V2に述べるような金属製キャビネットに設置しなければなりません。制御システムを受け取ったら、このマニュアルの指示事項および付録Aに従って各内容物を特定および設置しなければなりません。部品を取り扱う場合やMicroNetシステムが収められているキャビネット内に立ち入る場合は必ず、静電気放電をなくすための予防措置に従わなければなりません。

このマニュアルは、Woodward MicroNet TMRマニュアル26167第1巻および第2巻を参照します。5009FTはMicroNet TMRの派生機器で、5009FTはあらかじめ設定されたMicroNet TMRシステムであるということのみで異なります。

表 2-1. システム構成部品

記号	名称	数量	備考
U1	メインシャーシ	1	標準
U2	パワーシャーシ	1	標準
PSM1, PSM2	主電源モジュール	2	標準
A1	カーネル電源モジュール	3	標準
A2	CPUモジュール	3	標準
A3	MPUおよびアナログI/Oモジュール	3	標準
A4	ディスクリートI/Oモジュール(入力24／出力12)	3	標準
A5	アナログ高密度I/Oモジュール	3	オプション
A6	アクチュエータコントローラモジュール	2	オプション
FTM103-1, 2	アナログ端末モジュール	2	標準
FTM104.1A, 1B, 2A, 2B	ディスクリート端末モジュール(F/Tリレー-ディスクリート入力)	4	標準
FTM105-1, -2	アナログ高密度I/O端末モジュール	2	オプション
FTM106-1, -2	アクチュエータコントローラ端末モジュール	2	オプション
CCT	タッチスクリーンPanelPCおよびツールキットソフトウェア	1	オプション
HMI	タッチスクリーンPanelPCおよびIFIXソフトウェア	1	オプション
ETH1, ETH2	Hirschmann 8ポートイーサネットスイッチ	2	標準
W101-1	パワーシャーシ～メインシャーシケーブル(1 ft/30 cm)	1	標準
W101-2	パワーシャーシ～メインシャーシケーブル	1	標準
W102-A, -B, -C	イーサネットケーブル(7')	6	標準
W103-A, -B, -C	アナログI/Oケーブル	6	標準
W104-A, -B, -C	ディスクリートI/Oケーブル	6	標準
W104-1AB, -2AB	FTM～FTMケーブル(6"/15 cm)	6	標準
W105-A, -B, -C	アナログケーブル	6	オプション
W106-A, -B	アクチュエータコントローラケーブル	2	オプション
W107-1, -2	イーサネットケーブル(10')	2	標準

主制御シャーシ

5009FTのメインシャーシは、6個のスロットを持つカーネルセクション3つで構成されています。各カーネルセクションは他の2つから絶縁されています。この構成により、いずれか1つのセクションが故障した場合もシャットダウンにはつながりません。

各カーネルセクションには、カーネル電源、CPU、アナログコンボI/Oモジュール、ディスクリットI/Oモジュールがあります。任意選択で積分アクチュエータモジュール(ポジションコントローラ)または高密度アナログI/Oモジュールを含めることができます。スロットからスロットの論理と電源接続は、シャーシ裏にあるプリント回路マザーボードを介して行われます。マザーボードとモジュールはすべてVersa Module Eurocard (VME)タイプです。I/Oはモジュール前部からキャビネット内の終端モジュールにケーブルを介して接続されます。メインシャーシ、制御モジュール、終端モジュールの概略については、付録Aを参照してください。

モジュールコネクタの観点では、あらゆるI/OモジュールをシャーシのいずれのI/Oモジュール用スロットにも設置することができますが、アプリケーションソフトウェアの設計においては各モジュールが特定スロットに割り当てられるため、そのソフトウェアは各特定I/Oモジュールが常に指定スロットにあることを期待します。

5009FT制御システムは、強制空気冷却式です。モジュールの空気の流れをなくさないようにするために、それぞれのスロットにはモジュールまたはブランクモジュールのいずれかを取り付けて固定しなければなりません。冷却ファンはメインシャーシ上部にあり、6つのスロットカードラックにつき1つのファンが備えられます。電源シャーシには、シャーシの上部と下部に1つずつ、計2つの冷却ファンがあります。5009FTシャーシの電源が入っているときは常に、これらのファンが作動します。

メインシャーシの詳細については、Woodward MicroNet TMRマニュアル26167の第1巻、第3章、第1節を参照してください。

システム電源装置 (PSM1およびPSM2)

5009FT主制御電源シャーシは、冗長電源を使用します。電源シャーシの裏にあるマザーボードが、2つの電源装置が6つの独立したDC24 V/6 A調整出力を制御システムに提供する冗長電源システムの形成を可能にします。電源出力の調整は、配線、負荷、温度の影響を含めて、+5%未満です。

冗長電源装置が作動しているときは、電流分担回路が負荷をバランスさせて発熱を抑え、電源装置の信頼性を高めます。この機能により、1つの電源に交換の必要が生じた場合に電源投入状態のまま制御システムの運転を乱すことなく電源装置を交換することが可能です。



警告

電源投入状態で電源装置を交換するときは、上部および底部のファンブレードが露出するため、シャーシの開口部に手を入れないでください。

主電源装置への入力電源接続は、電源装置前面の端子を介して行われます。利便性を確保するために、ユーザ入力電源接続はパネルマウントPhoenix型端子台を介して行われます。付録Bを参照してください。電源シャーシと5009FT制御シャーシの接続には、標準的な50ピンリボンケーブルが使用されています。これに対する冗長性として、配線ハーネスケーブルが電源シャーシ裏側からメインシャーシ裏側へ電源を接続します。

各システムには2つの主電源装置が備えられます。電源装置にはさまざまなモデルがあり、制御システムをさまざまな入力ソース電圧と接続することを可能にします。

主電源装置には以下のモデルがあります。

AC/DC – AC88～132 V もしくは DC100～150 V

HVAC/DC – AC180～264 V もしくは DC200～300 V

主電源装置の詳細については、Woodward MicroNet TMRマニュアル26167の第1巻、第4章、第1-3節を参照してください。

モジュールの解説

物理的性質

シャーシに取り付けられる制御モジュールはすべてVME (Versa Module Eurocard) タイプのモジュールです。

モジュールは、5009FT制御システムのシャーシのカードガイドに挿入され、マザーボードに接続されます。すべてのモジュールの回路は、単一のプリント基板です。各モジュールには、キャビネットの底部から上部に伸びる前面パネルを備えています。

モジュールは、上部と底部に1本ずつ、計2本のねじで固定されます。上部と底部には、交換時にモジュールを取り出してボードとマザーボードコネクタを切り離すためのハンドルも備えられています。各モジュールは成形プラスチックカバーで保護されており、不慮の部品損傷を防ぎます。

カーネル電源モジュール(カーネル A/B/C : A1)

5009FTには、3つのカーネル電源モジュールが含まれます。それぞれのカーネルセクション(A、B、C)に、カーネル電源モジュールが1つずつ含まれます。カーネル電源は各カーネルセクションの第1スロットに収められます。このモジュールが、MicroNet主電源装置からDC24 Vを受け取り、DC5 V/10 Aに調節して残りのカーネルセクションに提供するとともに、DC5 Vのプリチャージ電圧も作り出します。

カーネル電源の詳細については、Woodward MicroNet TMRマニュアル26167の第1巻、第4章、第4-6節を参照してください。

中央演算処理装置(CPU)モジュール(カーネル A/B/C : A2)

MicroNet TMR 5200 CPUモジュールには、MPC5200プロセッサ、128 MB DDR RAM、64 MBフラッシュメモリ、リアルタイムクロック、さまざまな通信周辺機器が含まれています。周辺機器には、汎用イーサネットポート(x2)、リアルタイムネットワークポート(x1)、シリアルポート(x1)、サービスポート(x1)、CANポート(x2)があります。このモジュールにはFPGAが含まれ、VMEbusマスター/スレーブ能力および冗長システムに必要な他の機能を提供します。

このモジュールは、アプリケーションプログラムの指示に従い、5009FT制御システムの回路をすべての必要な制御機能およびシーケンス機能が行われるように制御します。各システムには3つのCPUモジュールが装備されます。それぞれのCPUは、PowerPC Motorola 5200マイクロプロセッサを使ってデータ処理を行います。VMEバスアービトラータブロックがVMEバスを制御し、競合が起きたときにどの機器がバスを使用できるかを決定します。

TMR 5200 CPUモジュールの詳細については、Woodward MicroNet TMRマニュアル26167の第1巻、第5章、第1節を参照してください。

アナログコンボモジュール(カーネル A/B/C : A3)

5009FTで供給されるそれぞれの高密度アナログコンボモジュールには、パッシブスピードセンサ入力(マグネットピックアップ)3つ、近接プローブ(低スピード検知のみを行うアクティブプローブ)1つ、アナログ入力8つ、アナログ出力4つ、比例アクチュエータドライバ出力2つの回路があります。

各アナログ入力は4~20 mAでなければならず、各アクチュエータドライバは4~20 mAまたは20~160 mAとして設定することができます。

TMRアナログコンボモジュールの詳細については、Woodward MicroNet TMRマニュアル26167の第1巻を参照してください。

アナログ終端モジュール(FTM103-1、FTM103-2)

TMRアナログコンボ用のFTMは、2つのスピードセンサ入力、4つのアナログ入力、2つのアナログ出力、1つの比例アクチュエータドライバ出力に接続することができます。FTMと3つのTMRアナログコンボモジュールそれぞれとの接続には、3本のMicroNet低密度アナログケーブルが使用されます。

FTMにはいくつかの電源接続があり、それぞれが専用の接続です。4～20 mA入力の調達用には4つのDC24 V接続があります。各接続は0.1 Aヒューズ(F1～F4)で保護されています。近接センサの電源用に、DC24/12 Vの出力接続が用意されます。これらの接続は、それぞれ0.1 Aヒューズ(F5、F6)で保護されています。

各5009FT制御システムには、2つのFTM(FTM103-1およびFTM103-2)が装備および使用されています。使用するモジュールおよびFTMの概要については、**付録A**を参照してください。

TMRアナログコンボ用のFTMの詳細については、Woodward MicroNet TMRマニュアル**26167**の第2巻、第12章、第2節を参照してください。

ディスクリート I/O モジュール(カーネル A/B/C: A4)

24/12TMRディスクリートI/Oモジュール(TMR高密度ディスクリートモジュール)は、それぞれが24個のディスクリート入力と12個のTMRディスクリート出力のための回路を持ち、各リレー出力の潜在フォールト検知を行います。それぞれのディスクリート入力は、DC24 Vまたは125 Vとすることができます。各リレー出力は、通常時開の接点または通常時閉の接点の使用を選択することができます。

TMR 24/12TMRディスクリートI/Oモジュールの詳細については、Woodward MicroNet TMRマニュアル**26167**の第1巻、第7章、第2節を参照してください。

ディスクリート終端モジュール(F/T リレーモジュール)

(FTM104-1A、FTM104-1B、FTM104-2A、FTM104-2B)

ディスクリートフィールド配線と5009FT制御システムとの接続には、フォールトレラントリレーモジュールが使用されます。各5009FT制御システムには、4つのFTリレー(FTM104-1A、FTM104-1B、FTM104-2A、FTM104-2B)が装備および使用されています。FTMの概要については、**付録B**を参照してください。各FTMは、個別のケーブルを介して制御システムの3つのディスクリートI/Oモジュールに接続されており、ユーザのフィールド配線用の共通ケージクランプ端子接続を備えています。各FTリレーボックスには、接点入力6つおよびリレー出力3つの回路と、以下のための回路が収められています。

- 各接点入力信号をシステムの3つの個別ディスクリートモジュール(ラック取付け型)に接続する
- 関連するディスクリートモジュールコマンドに基づき、開/閉接点出力を提供する
- すべてのリレーの健全性を示す(潜在フォールト検知)

ディスクリート入力電源(接点感知電圧)は、5009FT制御システムまたは外部ソースから供給されます。5009FT制御システムは、接点感知用にDC24 Vの絶縁電源を提供します。外部ソースは、DC24 Vまたは125Vとすることができます(北米での設置のみ)。個別のディスクリート入力端子は、使用される接点感知電圧のレベルに基づき装備されます。**付録B**を参照してください。

注

欧州定電圧指令(LVD)およびCSAの要件に基づきCEマークに適合するには、ディスクリート入力とリレー出力回路の最大外部回路電圧がともにDC18～32 Vに制限されます。

ディスクリート出力リレーはソケットに取り付けられており、FTM1台あたり18個のリレーが装備されます。6個のリレーは各リレー出力(通常時開接点および通常時閉接点)を作り出して潜在フォールト検知を可能にするために使用されます。**付録B**を参照してください。この構成では、リレーのポジションにかかわらず、各リレー出力(潜在フォールト検知)の独立テストが可能です。ユーザの電源はこの構成の一方に接続され、負荷はもう一方に接続されます。

ディスクリート出力は、潜在フォールト検知を使って運転に影響することなく出力リレーの故障を特定するように設定することができます。接点は、閉状態の時は2個1組で定期的に開かれ、正しい状態であることと状態が変化することが確認されます。開状態の時は1個ずつ定期的に閉じられ、確実な閉動作が確認されます。何らかの異常がある場合は通知され、さらなるテストは無効になります。

注

フィールド配線は、潜在フォールト検知を重要なリレー（トリップ）に利用することができるように設計することを強く推奨します。この機能がない場合、単一構成部品のフォールトが通知されず、望まれないタービントリップを招く可能性があります。

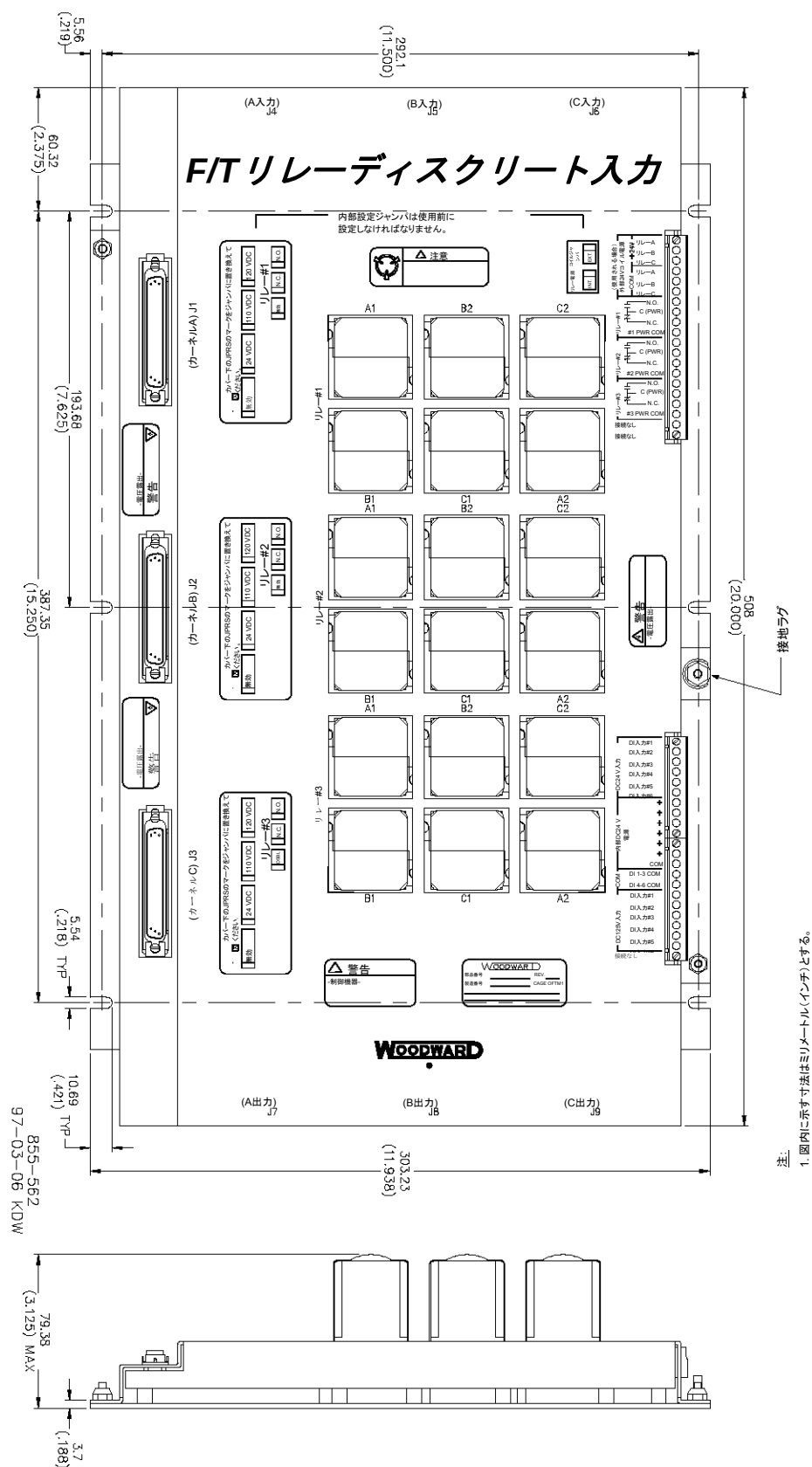


図 2-1. フォールトトレラントリレー概略図

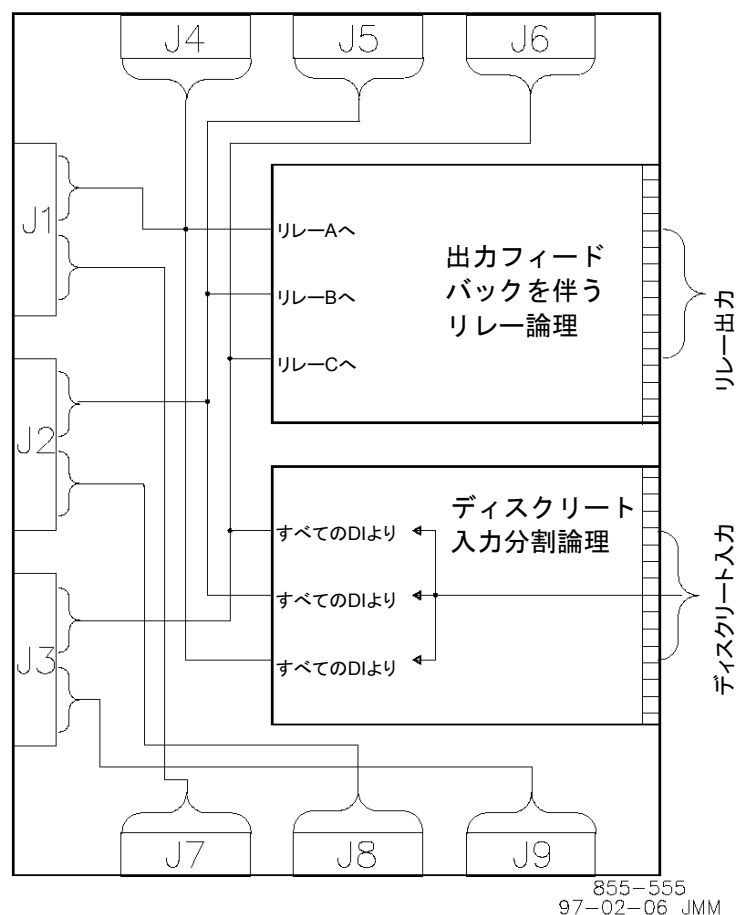


図 2-2. FT リレーブロック図

フィールド配線の制約については、標準TMRマニュアルに詳細を示します。記載されているすべての遮蔽および配線の制約に従ってください。

FTリレーモジュールの詳細については、Woodward MicroNet TMRマニュアル26167の第1巻、第7章、第2節を参照してください。

TMR24/8 アナログモジュール(カーネル A/B/C : A5) (オプション)

24/8アナログモジュールは、24個のアナログ入力と8個の4～20 mA出力のための回路を持ちます。このモジュールはポテンショメータを持たず、較正は不要です。モジュールは同じ部品番号の別のモジュールと調整を行うことなく交換することができます。

TMR24/8アナログモジュールは、4～20 mA入力が24チャンネル(チャンネル23および24は2極5 msフィルタ、残りは2極10 msフィルタ)と、4～20 mA出力が8チャンネルの構成です。

TMR24/8アナログモジュールの詳細については、Woodward MicroNet TMRマニュアル26167の第1巻、第8章、第1節を参照してください。

TMR24/8 フィールド終端モジュール(FTM105-1、FTM105-2) (オプション)

TMR24/8アナログFTMは、TMR24/8アナログモジュールとともに使用されます。FTMと3つのTMR24/8アナログモジュールとの接続には、3本のMicroNet高密度アナログ／ディスクリートケーブルが使用されます。4～20 mA入力の調達に24か所のDC24 V接続が用意されています。各接続は0.1 Aヒューズで保護されています。

TMR24/8アナログFTMの詳細については、Woodward MicroNet TMRマニュアル26167の第2巻、第12章、第2節を参照してください。

2 チャンネルアクチュエータコントローラモジュール(カーネル A/B:A6)(オプション)

各チャンネルは、油圧機械もしくは空圧式の積分または比例アクチュエータを制御します。それぞれのアクチュエータは、ポジションフィードバック機器を2つまで持つことができます。いくつかのバージョンがあり、モジュールの部品番号がそのモジュールの最大出力電流容量を示しています。このモジュールには、ディスクリート(灰色)ケーブルを使用しなければなりません。アナログ(黒)ケーブルを使用しないでください。

2チャンネルアクチュエータモジュールの回路は、2つのチャンネルに分けられています。それぞれのチャンネルに、出力電流ドライバと2つのポジションリゾルバフィードバックが含まれます。5009FTは冗長コントローラであるため、2つのアクチュエータコイルへ個別に配線されているか1つのアクチュエータコイルへ並列に配線されているかにかかわらず、別々のモジュールからの2つのアクチュエータドライバが各アクチュエータ／バルブの制御を行います。冗長性は、問題が検知されない限り、2つの出力ドライバが負荷を分担するように、アプリケーションプログラムおよびアクチュエータモジュールマイクロプロセッサで管理されます。ドライバの1つが作動しなくなると、残りのドライバが必要な負荷を引き受けます。冗長ドライバが実装されているときは、1つのチャンネルにつき1つのリゾルバフィードバックだけが直接制御に利用可能です。1つのチャンネルに使用できるポジション入力は1つだけですが、2つのチャンネルを利用できることから、冗長フィードバックが可能になります。

パイロットバルブを使用するときは、信号がカードの第2LVDT入力に接続されなければなりません。パイロット信号は、カードA106およびカードB106に送られる場合、冗長になります。物理的に利用可能なLVDT信号が1つだけの場合、励起を行うことができるカードは1つだけですが、信号は並列になります。

2チャンネルアクチュエータコントローラモジュールの詳細については、Woodward MicroNet TMRマニュアル26167の第2巻、第9章、第2節を参照してください。

2 チャンネルアクチュエータフィールド終端モジュール(FTM106-1、FTM106-2)(オプション)

2チャンネルアクチュエータモジュールでは、2チャンネルアクチュエータコントローラFTMが使用されます。FTMと2チャンネルアクチュエータモジュールの接続には、1本のMicroNet低密度アナログケーブルを使用します。

2チャンネルアクチュエータコントローラFTMの詳細については、Woodward MicroNet TMRマニュアル26167の第2巻、第9章、第2節を参照してください。

CCT – タッチパネルPC

5009FT制御システムには、設定／運転ツール(CCT)としてエンジニアリングワークステーションを含めることができます。この機器のソフトウェアについてはマニュアルの第3巻に、使用ハードウェアについては以下に示します。

© PHOENIX CONTACT - 2010-01
Phoenix Contact – Valueline工業用PC

技術データ

周囲温度(運転)	5~55°C
周囲温度(保管／運搬)	-40~+70°C
許容相対湿度	5~95%
17インチディスプレイ(サイズ／重量)	452 x 356.5 x 50 mm / 5.85 kg
保護等級	IP65(前面)、IP20(背面)
パネル取付けLEDインジケータ	電源、HDD、作動、エラー

電気データ

電源	公称DC24 V
電源供給	DC19.2~28.8 Vの範囲
通常電流	1.0~1.5 A

最大電流	2.0～5.2 A
通常消費電力	36.0 W
最大消費電力	124.8 W
RTCバッテリーの通常寿命	5年間
注: 保護接地線と回路接地線(リターン)が接続されます。	

コンピュータデータ

オペレーティングシステム	Windows XP
プロセッサ	1.5 GHz Intel Core2 Duo、667 FSB、4 MB L2キャッシュ
メモリ	2 GB
データ記憶領域	2.5 in. SATA SSD 32 GB
インターフェース	USB Type A(USB 1.1/2.0)x4
シリアル	RS-232(設定可能オプション)DB9オス ビデオ(設定可能オプション) VGA(DB15メス)
NVRAMサイズ	128 kB
イーサネットポート数	2x RJ45イーサネットポート(10/100/1,000 Mbps)

ディスプレイ(17インチ)

画面サイズ(対角線)	430 mm(16.93")
画面サイズ(横 x 縦)	337.92 x 270.34 mm
解像度	1,280 x 1,024

タイプ	抵抗性タッチスクリーン、シリアル/USBインターフェース付
輝度	350 Cd/m ²
色数	1,670万色
コントラスト比	1,000:1

視野角(水平/垂直)	(CR=10) 170°/160°
設置開口寸法(幅 x 高さ)	424.0 x 329.5 mm
外縁寸法(幅 x 高さ x 奥行)	452.0 x 356.5 x 10 mm
バックライト寿命(最低)	50,000時間
インターフェース(設定可能オプション)	USB 1.1/2.0、タイプA

機械テスト

IEC 60068-2-27に従った衝撃テスト、15G/11 msの衝撃
IEC 61131-2に従った振動耐性テスト、ハードドライブ:0.5G

EMC指令への適合

IEC 61000-6-2に従って開発
IEC 61000-4-2(ESD)基準B
IEC 61000-4-3(放射ノイズイミュニティ)基準A
IEC 61000-4-4(破裂)基準B
IEC 61000-4-5(サージ)基準B
IEC 61000-4-6(伝達ノイズイミュニティ)基準A
IEC 61000-4-8(磁界に対するノイズイミュニティ)基準A
EN 55022(ノイズ放射)クラスA

認証

CE
UL, cUL UL 508
UL, cULクラスI、ディビジョン2、グループA/B/C/D
UL 1604

第3章 機械設備

保管

5009FT制御システムおよび関連部品は、-20～+70℃ (-4～158° F)、相対湿度90%以下の結露のない環境で保管してください。電源装置を長期間保管する場合は、少なくとも18か月ごとに作動電源を印加してください。さらなる詳細については、MicroNet TMRマニュアル26167を参照してください。

開梱

システムの各部品をていねいに開梱してください。ユニットに、パネルの曲りやへこみ、傷、部品のはずれや折れといった損傷の痕跡がないか点検してください。何らかの損傷が見つかった場合は、すぐに運送業者へ知らせてください。

制御システムを受け取ったら、このマニュアルの指示事項に従って、各部品の場所を定め、設置しなければなりません。以下のものを梱包箱から取り出し、システムの組立ておよび設置を始める前に、必要な構成部品すべてが揃っていることを確認する必要があります。MicroNet TMRマニュアル26167、付録Aを参照してください。

ユニットの場所を定める

5009FTのユニット設置場所を選択するときは、以下を考慮してください。

- 5009FTユニットは、乾燥した、水および結露から保護された場所に設置するようにしてください(汚染度2の環境)。
- 5009FT制御システムは、過電圧カテゴリIIと評価される電源設置環境で使用されなければなりません。
- システムの場所の周囲温度が0℃ (32° F)を下回らない、および40℃ (104° F)を上回らないことと、相対湿度が90%を上回らず結露がないことを確認してください。
- ユニットの冷却のために十分な通気を確保してください。ユニットを発熱する機器の近くに設置しなければならない場合は、その熱源から断熱してください。
- ユニットや接続配線を高電圧／高電流機器または誘導機器の近くに設置しないでください。それが不可能な場合は、システム接続配線と障害を受ける機器や配線の両方を遮蔽してください。
- 選択された場所に良好な接地線がない場合、新たに用意してください。
- 他の指定がない限り、この装置は非危険場所のみに適しています。

重要

装置は非危険場所での使用のみに適しています。

キャビネットシステムを選択された場所に設置するには、以下の手順を使ってください。

第4章 電気設備

はじめに

**警告**

設置の前に、この第2巻のivページおよびvページに記載のすべての情報と警告を確認してください。

ユーザが5009FT制御システムを新規または既存の用途に完全に設置することができるよう、電気定格、配線要件、オプションを示します。フィールド配線の定格温度が周囲温度よりも少なくとも25°C高くなければなりません。

設備の配線は、通常の（危険のない）配線方法を用いて、また管轄当局に従って行わなければなりません。

システムの機械的な設置が終わったら、作業を進める前にこの章をすべて読んでください。システムの電氣的な設置はこの章の説明の順序通りに行ってください。システムのケーブル説明から始めて、さらに次の説明へ進んでください。

設置作業者は、電氣的な設置に役立つ5009FTのI/O設定配線リストを作成することが望まれます（第3巻参照）。この配線リストにより、どの入力をどの端子台に接続するか、および付属機器をどのように制御システムに配線するかを決定します。

シールドと接地

スピードセンサ入力、アクチュエータ出力、アナログ入力、アナログ出力、通信ポートの端子台には、個別にシールド終端接続が備えられています。これらの入出力はすべて、シールドペアより線を使って配線する必要があります。ご使用の設備における適切なシールド終端接続については以下のオプションを参照してください。シールドから伸びる露出線の長さは、1インチ以内とする必要があります。通常、リレー出力、接点入力、電源線はシールドを必要としませんが、必要に応じてシールドすることができます。

EMC規格への適合には、すべてのアナログ入出力線およびディスクリット入出力線をすべての電源線から隔離する必要があります。また、マニュアル26167第1巻および第2巻に述べるシールドおよび設置の事例に従うことも必要です。

信号線—

オプション1（ほとんどの工業用途で一般的に使用）—アナログ信号シールドを機器端ではフローティング、制御システム端ではハード接地とする。FTM接地端子が大地へ接地されるようにしてください（FTM103-1および-2の端子52、FTM106-1および-2の端子37）。

この場合、機器のシールドはWoodwardのFTMで接地されている必要があります。FTMは、もっとも一般的な方法である接地棒を取り付けて、接地を確保しています。機器のシールドが機器端で接地（シャーシグランドへ接地）される場合は、この短絡棒を取り外してオプション2に従うか、接地棒からのそれぞれのタブを切断してください。

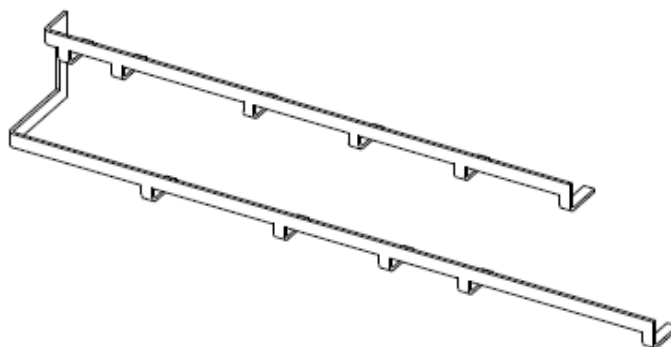
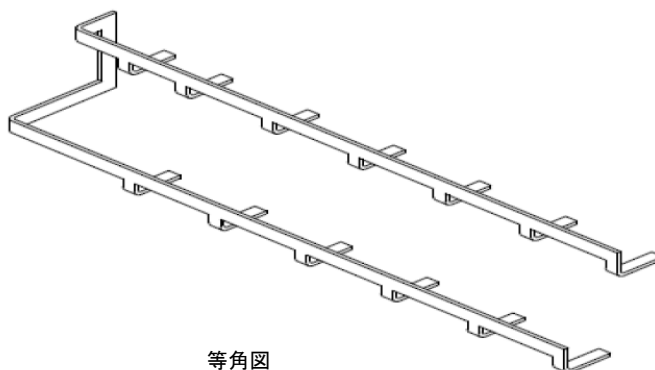


図 4-1. FTM103-1 および FTM103-2 の接地棒



等角図

図 4-2. FTM106-1 および FTM106-2 の接地棒

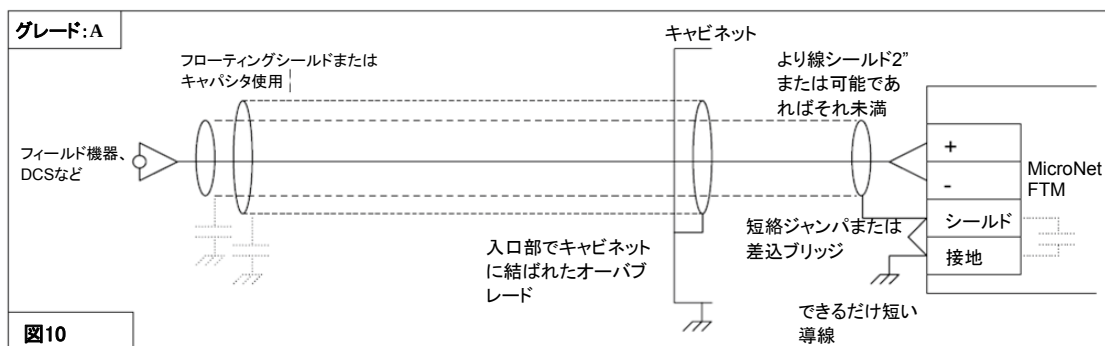


図 4-3. シールド終端図 1

オプション2—アナログ信号を機器端で接地。

シールドは中間端子台で大地に接地され、制御端子台 (AC 結合) で終端となっている必要があります。

この場合、短絡棒を取り外して、機器端で (「ハード」接地に加えて) 接地への容量性接続を行います。

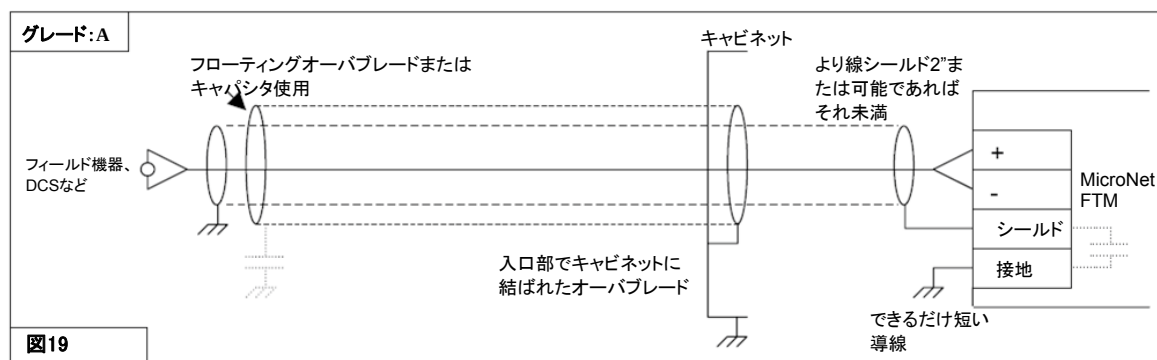


図 4-4. シールド終端図 2

入力電源

分岐回路のヒューズ、ブレーカ、配線は、適用される安全承認を取得していなければならない、また適用される規定および地域区分に従って選択されなければなりません。システム切断器（付属しません）は、オペレータから容易に手の届く場所になければならず、切断器とマークされていなければなりません。各主電源装置は、それぞれの分岐回路定格ヒューズまたは電源の最大定格電流の250%以上の定格容量を持つ回路遮断器を装備していなければなりません。付録Aを参照してください。1つのヒューズまたは回路遮断器には、2つ以上の電源を接続しないでください。配線は必ず、必要電力に対して指定されたサイズの、地域の規定要件を満たすものを使用してください。

それぞれの5009FT制御システムは、一定の出力電圧電流容量を持つ電源を必要とします。AC電源については、この電力定格はボルトアンペア (VA) で示されます。電源の最大VAは、定格出力電圧にその電圧での最大出力電流を掛け合わせることで計算することができます。この値が、5009FT制御システムのVA要件以上となる必要があります。

注: 制御システムの主電源には入力電源スイッチが装備されません。

表4-1に、各電源のホールドアップ時間の仕様が示されており、入力電源の遮断後、この仕様の時間内は運転のための電源供給が継続します。この情報は、無停電電源 (UPS) システムの指定に役立てることができます。

表 4-1. ヒューズ／ブレーカ要件

入力電圧および 周波数の範囲	定格最大電流	最大ヒューズ／ 回路遮断器定 格	最小配線サイズ mm ² /AWG	配線温度定格 (°C)*	ホールドアップ時間 (最小)
DC18~36 V	33 A	50 A	5.5 / 10	90	24 Vで5 ms
DC100~150 V	6.0 A	20 A	4.0 / 12	90	120 Vで7 ms
AC88~132 V 47~63 Hz	10.0 A	20 A	4.0 / 12	90	120 Vで1 サイクル
AC180~264 V 47~63 Hz	5.0 A	10 A	2.5 / 14	90	220 Vで1 サイクル
DC200~300 V	3.0 A	10 A	2.5 / 14	90	200 Vで7 ms

*キャビネット周囲温度55°Cの時の指定配線温度定格
上記のヒューズはすべて「スローブローヒューズ」です。

電流が主電源に印加されているときは、大きな突入電流の可能性があります。突入電流の大きさは、電源のインピーダンスに依存するため、Woodwardは最大突入電流を規定することができません。時間遅延ヒューズや回路遮断器を使用して、障害となるトリップを防がなければなりません。

5009FT制御システムには、2つの主電源が含まれます。入力電力定格は、表4-1および各電源装置の前面パネルに示されています。すべての電源仕様については、MicroNet TMRマニュアル26167を参照してください。

重要

各主電源装置は3つの独立した、それぞれ0～6 A定格のDC24 V出力を供給します。システムの完全性を維持するために、制御システムの3つのDC24 V出力を常に相互に絶縁された状態にすることを推奨します。制御システムの24 V電源を外部機器への電源供給に使用する場合、システムの3つの24 V出力を結び合わせてはなりません。これらの出力を結ぶと、短絡が起こり、5009FT制御システム全体がシャットダウンします。DC24 V電源を必要とする外部機器は、3つの電源供給のうち1つだけに接続しなければなりません。

外部電源によるアナログ入力または出力および外部リレーコイル電源は、管轄地方当局の要求に従い、IEC認証またはNFPA70(NEC)クラス2の電源装置によって供給されなければなりません。

スピードセンサ入力-TMR アナログコンボモジュール

5009FT制御システムは、タービンのロータと接続または結合しているギヤから離れて取り付けられているスピード感知プローブを使ってタービンロータスピードを感知します。制御システムの初めの3つのチャンネルは、パッシブマグネットピックアップユニット(MPU)、DC12 V近接プローブ、DC24 V近接プローブを受け入れます。チャンネル4は、スロースピードの検知のみに使用されるため、DC12 V近接プローブ、DC24 V近接プローブだけを受け入れます。

タービンロータに結合される補助シャフトにギヤを取り付けてタービンスピードの感知に使用することは推奨されません。補助シャフトはタービンロータよりもゆっくりと回る傾向にあり(スピード感知分解能が低い)、カップリングギヤのバックラッシュがあって最適なスピード制御には不十分です。安全の理由から、スピード感知機器がシステムのロータカップリングの発電機または機械駆動側に結合されたギヤからスピードを感知することも推奨されません。

すべてのスピード感知入力は、同一のプログラムされたギヤ比と歯数を使ってスピードを計算するため、使用するスピードプローブは同一のギヤからスピードを感知する必要があります。5009FT制御システムはタービンスピードを単一のスピードプローブから制御することができますが、すべての用途で複数のスピードプローブを使ってシステムの信頼性を高めることを推奨します。

パッシブMPUは、MPUのポールピースを通過したギヤ歯の動きを感知することで、タービンスピードに対応する周波数出力信号を出します。MPUのポールピースがギヤの歯に近いほど、またギヤが速く回転するほど、パッシブMPUの出力振幅が大きくなります。正しく動作するためには、5009FT制御システムが1～25 VrmsのMPU電圧を感知しなければなりません。

MPUの制限に応じて、各入力チャンネルはMPUが2つまたは3つの入力を駆動するようにジャンパを設定することができます(一部のMPUは3つの入力を駆動することはできません)。MPUが3つの入力すべてを駆動することができるようにするには、ワイヤジャンパを取り付けなければなりません。ジャンパが取り付けられていないと、MPUによって駆動される入力モジュールは2つのみです。適切なMPU、ギヤサイズ、MPUとギヤの間隔が確保されれば、スピード測定の分解能は100 Hzになるはずです。標準的なMPUの推奨間隔は、歯面からポールピースまでが0.25～1.02 mm(0.010～0.040インチ)です。適切なMPUやギヤサイズの選択における情報については、Woodwardのマニュアル82510を参照してください。配線略図については図4-4を参照してください。

スピードチャンネル4は、近接プローブを受けるように設定されなければなりません。近接プローブは、非常に遅いスピードの感知に使用することができます。近接プローブでは、0.5 Hzという低いスピードを感知することができます。5009FT制御システムは、スロースピードスイッチとしてプログラムされたリレー出力を使って、タービン回転ギヤをオン/オフするようにプログラムすることができます。近接プローブの配線概略図については図4-5を参照してください。

パッシブ(MPU)およびアクティブ(近接)プローブと接続する必要がある感知回路間の差異により、各タイプに別々の端子が設けられています。これにより、使用するプローブのタイプに基づいてスピード入力のタイプを選択する簡単な方法が可能になります。電源、コモン、出力のソースラインに分離ダイオードを備える、短絡から保護されたDC12 Vおよび24 Vソースが各スピード入力に備えられており、システムの近接プローブへ電源を供給します。

チャンネル4の近接リターン入力は、DC5~28 Vを受けます。もしくは、DC12 Vまたは24 Vのオープンコレクタプローブを使用することができます。オープンコレクタタイプのプローブと接続するときは、4つの電圧端子および近接リターン端子間にプルアップ抵抗が必要になります。

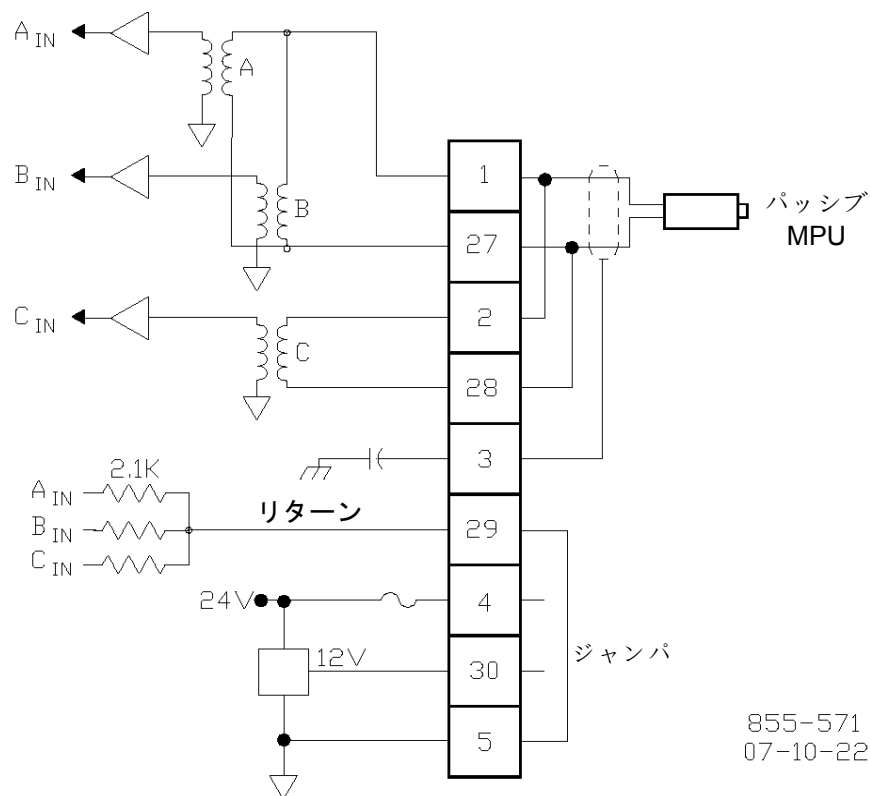


図 4-5. MPU インターフェース配線図の例(チャンネル 1 を示す)

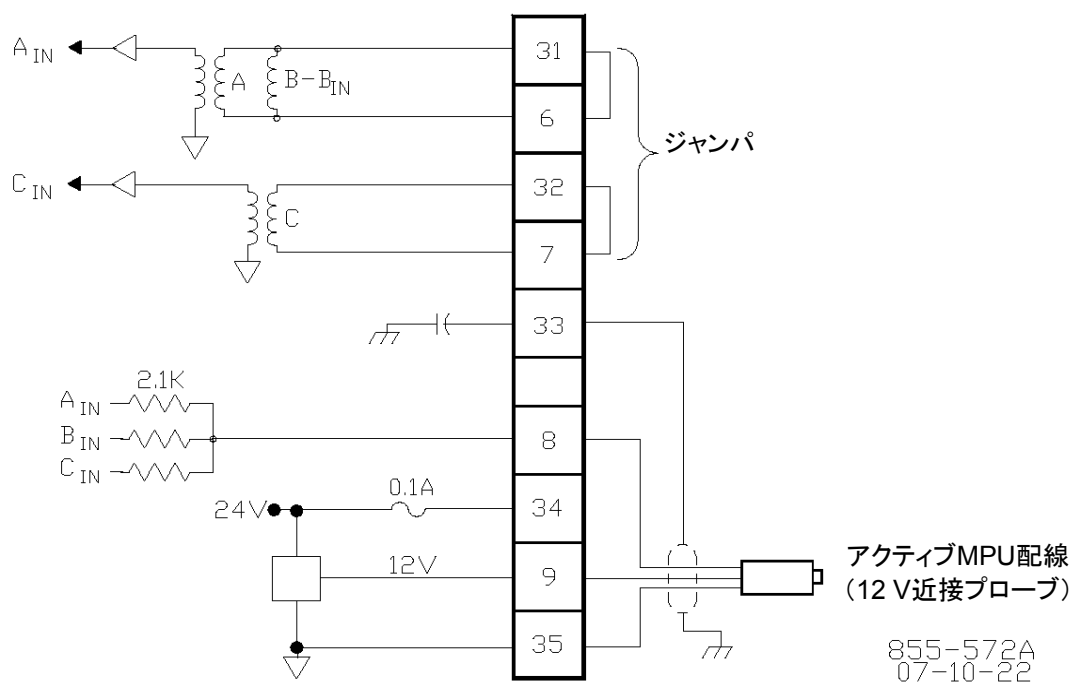


図 4-6. 24 V 近接プローブ配線図の例

各FTMは個々のケーブルを介して制御システムのMPUおよびアナログI/Oモジュールと接続し、ユーザのフィールド配線に共通ケージクランプ端子接続を提供します。図4-4および4-5は、使用するスピード感知プローブのタイプに基づいて異なる入力配線構成を示しています。

配線の注意:

- FTMのスピードセンサ配線接続については、図4-2、4-3、付録Aを参照してください。
- 各スピード入力チャンネルは、一度にMPUまたは近接プローブを1つだけ受け入れることができます。
- 利用可能な入力が2つだけの場合、チャンネル1およびチャンネル3として構成および接続することができ(チャンネル2をスキップ)、異なるFTMモジュールに入力をセットします。
- MPUのみ(チャンネル1~3)—各チャンネルへ図4-4に示すとおりジャンパを追加して、「C」アナログモジュールがスピードを感知するようにしなければなりません。
- MPUのみ(チャンネル1~3)—図4-4に示すように、「近接リターン」から「近接コモン」にジャンパを取り付けて、ノイズの問題を防がなければなりません。
- 近接プローブのみ—電源、コモン、出力のソースラインに分離ダイオードを備える、個別のDC 12 Vおよび24 Vソースが各スピード入力に備えられており、システムの近接プローブへ電源を供給します(24 V出力には100 mAヒューズが使用され、12 Vは電流が100 mAまで制限され、FTMに配置されます)。
- 近接プローブのみ—オープンコレクタタイプの近接プローブと接続するときは、外部プルアップ抵抗が必要です。
- 近接プローブのみ—図4-5に示すようにジャンパを「A&B入力」と「C入力」に取り付けてノイズの問題を防がなければなりません。
- 近接プローブのみ—入力に外部電源を使用する場合、電源は分離する必要があり、Micronet+TMRシャーシから30 m以内に配置しなければなりません。
- 各プローブとFTMの間にはシールドより線を使用することが必要です。
- シールドはすべての中間端子台でまとめて接続し、FTM端子台で接地棒を介して接地終端処理を行う必要があります。シールドから露出する導線の長さは25 mm(1")に制限される必要があります。
- FTM端子は0.08~2.5 mm²(27~12 AWG)の配線を使用することができます。

重要

上記の配線の注意に示す未使用端子へのジャンパ設置は、制御システムがクリーンで良好なスピード周波数入力を受け取ることを確実にするために非常に重要です。

重要

スピード信号が以下の制限内にない場合、5009FT制御システムは、プログラムチェック手順においてスピードセンサ周波数エラーを出します。

(TxMxR)/60 < 25,000 Hzになければなりません。

T = ギヤ歯

M = オーバースピードテスト限度設定 x 1.02

R = ギヤ比

重要

MPU機器が1.5 Vrmsよりも大きな電圧を出していない場合、スピードをモニタするギヤにMPU機器をさらに近づける必要があります。以下のグラフはさまざまな周波数においてスピードの検知に必要な最小電圧を示しています。

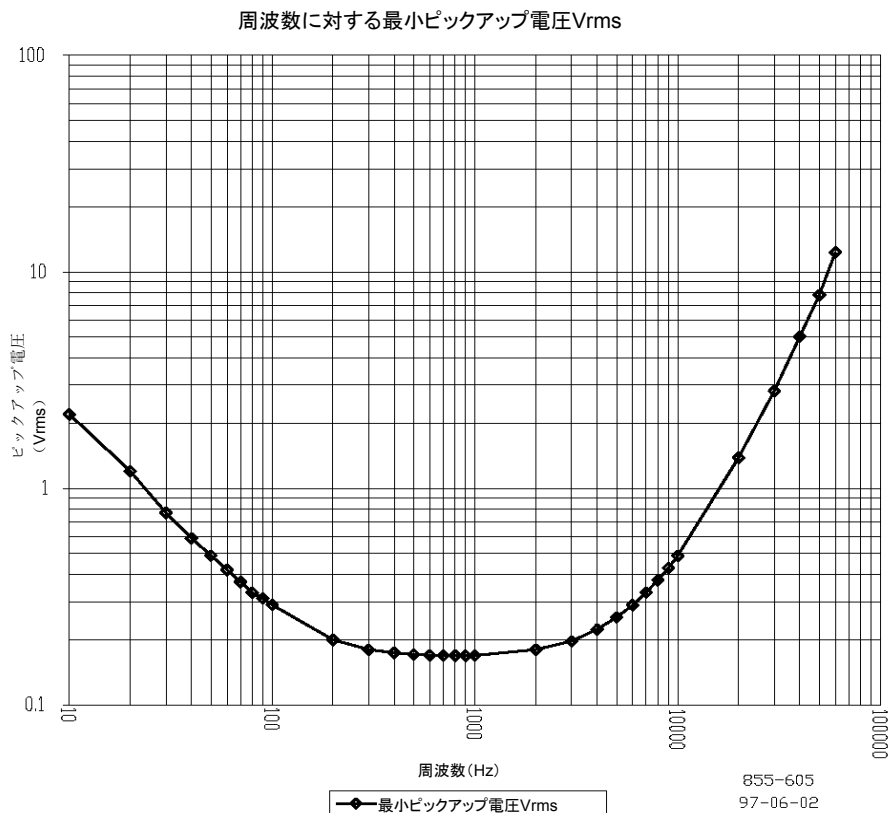


図 4-7. 周波数に対する MPU ピックアップ電圧

アナログ入力-TMRアナログコンボモジュール

基本となる制御システムは、その制御システムの2台のFTMそれぞれが4つの入力を受け取り、8つの4～20 mA 電流入力を受け取ります。すべてのアナログ入力は、2線非接地（ループ電源）トランスデューサ2台または分離（自己電源）トランスデューサ2台で使うことができます。入力は完全に分離されていないため、その適用および保守においては「接地ループ」型の問題を防ぐよう注意しなければなりません。アナログ入力はすべて、DC200 Vのコモンモードリジェクション分離を備えています。制御システムのコモンに関してDC200 Vに到達する可能性のある非分離機器と接続する場合、指示エラーの原因となり得るリターン電流パスをなくすループアイソレータの使用が推奨されます。

8つの入力はすべてプログラム可能です。アナログ入力を使用するときは、選ばれた入力を機能に配線し、制御システムのプログラムで設定しなければなりません。プログラム可能なアナログ入力オプションの一覧については、このマニュアルの第3巻を参照してください。

5009FT制御システムから外部のトランスデューサや他の補助機器に電源を供給するDC24 V電源が用意されています。電源ラインおよびコモンラインのダイオードによって分離が行われます。このDC24 V出力は、DC24 Vと+10%の調整を提供することができます。電源接続はシステムのFTMにある端子で行います。

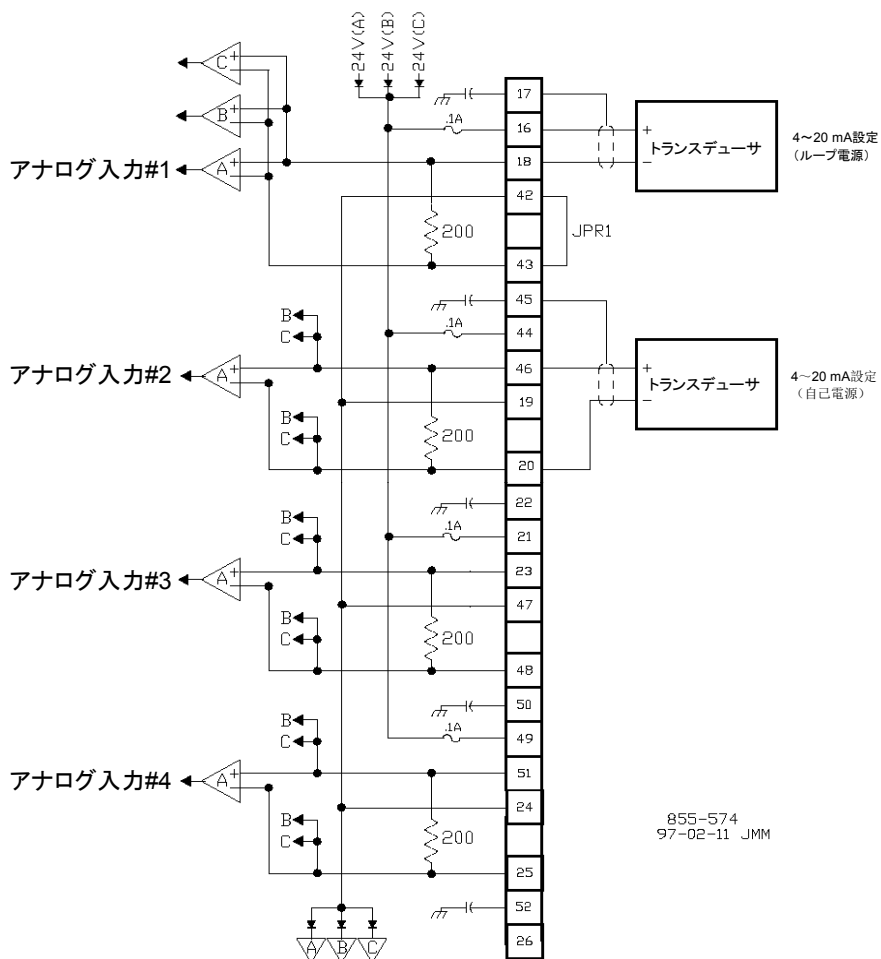


図 4-8. アナログ入力配線図の例

アナログ入力-TMR24/8アナログモジュール

24/8アナログモジュールは、4~20 mA入力信号用に、モジュールに配置される入力に200Ωの抵抗を使用します。各アナログ入力チャンネルは、4~20 mAトランスデューサに電源を供給することができます。アナログ入力接続については、図4-8を参照してください。この電源は各チャンネルの100 mAヒューズで保護され、不慮の短絡がモジュールを損傷することを防ぎます。このDC24 V出力は、DC24 Vの供給と±10%の調整が可能です。最大電流は0.8 Aです。電源接続は24/8アナログFTMIにある端子を介して行うことができます。24/8アナログFTMIに関するすべてのフィールド配線情報については第11章を参照してください。

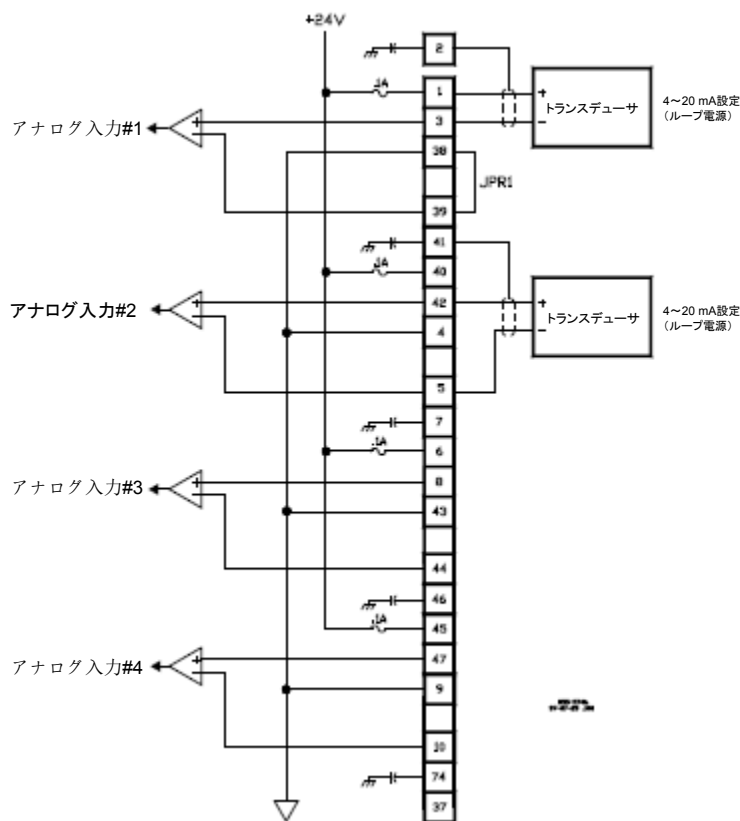


図 4-9. 24/8 アナログ FTM のアナログ入力配線

配線の注意:

- FTMのアナログ入力配線接続については、図4-7、4-8、付録Aを参照してください。
- 4~20 mA信号のみを受け入れることができます。
- ループ電源トランスデューサと接続するときは、チャンネル回路のコモン端子と「入力(-)」端子の間にジャンパが必要になります。
- すべてのアナログ入力の入力インピーダンスは200 Ωです。
- 各DC24 Vソース端子は内部に直列接続された100 mAヒューズを備えます (FTMに配置)。CENELEC認定に適合するためには、センサと接点の電源が5009FTの電源供給によって供給されるか、外部電源供給出力が定格DC30 V以下でかつ適切なサイズのヒューズを備えていなければなりません (最大電流定格100/V (Vは供給定格電圧または5 Aの小さいほう))。
- それぞれのトランスデューサとFTMの間は、0.75 mm² (20 AWG) 以上のシールドワイヤを使用することが推奨されます。
- シールドはすべての中間端子台でまとめて接続し、FTM端子台で接地棒を介して接地終端処理を行う必要があります。シールドから露出する導線の長さは25 mm (1") に制限される必要があります。
- シールド線を高電圧または大電流ケーブルと同じケーブルコンジットに配置しないでください。
- ケーブルシールドは信号ソースから信号線が5009FTアナログ終端モジュールに入る場所まで電氣的に連続していなければなりません。
- FTM端子は0.08~2.5 mm² (27~12 AWG) の配線を使用することができます。

アナログ出力-TMRアナログコンボモジュール

制御システムは、4つの4～20 mA電流出力ドライバと、FTM1台あたり2つの出力を備えています。アナログ出力を使用する用途は、制御システムのプログラムにおいて、必要なアナログ値を特定の出力に割り当てまたは設定しなければなりません。プログラム可能なアナログ出力のオプションの一覧については、このマニュアルの第3巻を参照してください。

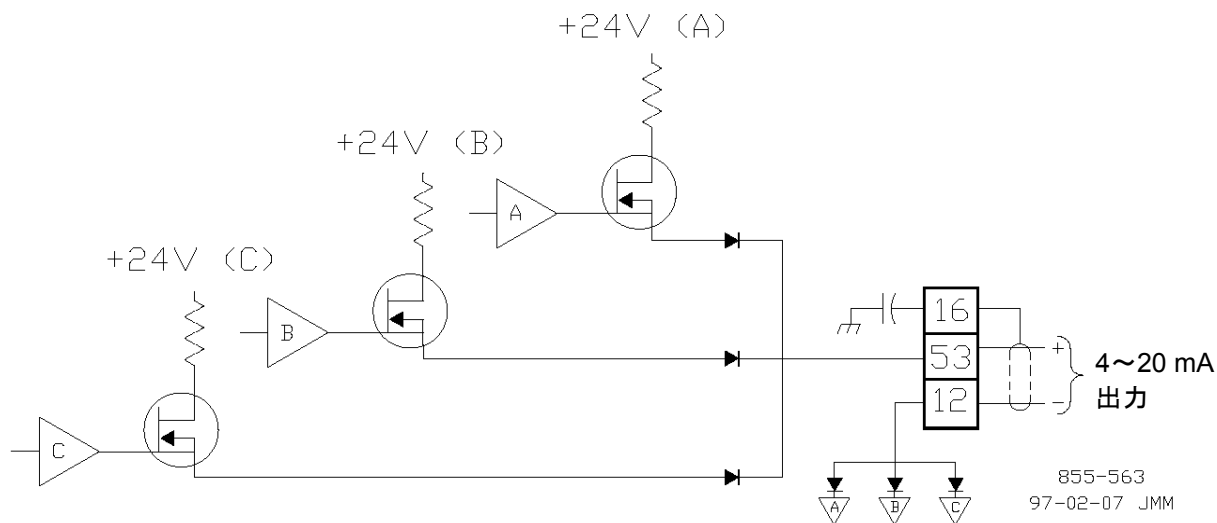


図 4-10. アナログ出力配線図の例

アナログ出力-TMR24/8アナログモジュール

0～25 mAのフルスケールレンジを持つ4～20 mAアナログ出力チャンネルが8個あります。アナログ出力はすべて、最大負荷600 Ω（負荷＋配線抵抗）を駆動することができます。アナログ出力の接続については、図4-10および付録Aを参照してください。各出力は、出力ソース電流を監視して故障検知を行います。アナログ出力はすべて、個別に無効にすることができます。チャンネル故障またはモジュール故障が検知されると、アプリケーションプログラムが故障を通知し、チャンネルを無効にし、システムの計算または制御でのデータの使用を止めることができます。非絶縁機器に接続するときは、接地ループや他の故障を起こさないよう注意する必要があります。

配線の注意:

- FTMのアナログ出力配線接続については、図4-9、付録Aを参照してください。
- 4～20 mA信号のみが出力されます。
- すべてのアナログ入力の入力インピーダンスは600 Ωです。
- それぞれのメータ(もしくはDCS入力)とFTMの間は、0.75 mm² (20 AWG) 以上のシールドより線を使用することが推奨されます。
- シールドはすべての中間端子台でまとめて接続し、FTM端子台で接地棒を介して接地終端処理を行う必要があります。シールドから露出する導線の長さは25 mm (1") に制限される必要があります。
- ケーブルシールドは信号ソースから信号線が5009FTアナログ終端モジュールに入る場所まで電氣的に連続していなければなりません。
- FTM端子は0.08～2.5 mm² (27～12 AWG) の配線を使用することができます。
- アナログ出力は絶縁されていません。他の非絶縁機器と接続するときは、配線障害を起こさないよう注意する必要があります。絶縁装置の使用を推奨します。

アクチュエータ出力-TMRアナログコンボモジュール

制御システムは、2つの比例アクチュエータ出力ドライバ(FTM1台あたり1つ)を持っています。アクチュエータ出力ドライブ電流は、Woodward Governor Companyのアクチュエータ(通常はドライブ電流20～160 mA)またはWoodward以外のアクチュエータ(ドライブ電流4～20 mA)と接続するようにプログラムすることができます。各アクチュエータ出力は、個別にWoodwardまたはWoodward以外のアクチュエータと接続するように設定することができます。

各アクチュエータ出力は、シングルコイルアクチュエータまたはデュアルコイルアクチュエータを動かすように設定することもできます。出力をいずれかのタイプのアクチュエータを動かすように設定するときは、その出力を正しく配線し(図4-8および4-9参照)、制御システムのプログラムを正しいタイプのアクチュエータ用に設定しなければなりません。アクチュエータ出力のプログラムに関する詳細については、第3巻を参照してください。

システムのエンジニアリングワークステーションを介してディザイアを選択することができ、いずれの出力にも利用することができます。ディザイアは、制御システムのDCアクチュエータドライブ電流に変調される、5ミリ秒のパルスから成る低周波数(25 Hz)信号で、リニアタイプアクチュエータのスティックを抑えます。一般的に、WoodwardのTMタイプアクチュエータはディザイアを必要とします。ディザイアの調整に関する詳細については、このマニュアルの第3巻を参照してください。

配線の注意:

- FTMのアクチュエータ出力配線接続については、図4-8、4-9、付録Aを参照してください。
- シングルコイルアクチュエータを動かすように設定されるときは、端子14と15の間、および44と45の間にユーザがジャンパを用意して取り付ける必要があります。
- 4～20 mAアクチュエータ出力ドライバの最大インピーダンスは360 Ωです(アクチュエータのインピーダンス+配線抵抗)。
- 20～160 mAアクチュエータ出力の最大インピーダンスは45 Ωです(アクチュエータのインピーダンス+配線抵抗)。
- 各アクチュエータドライバは、そのドライブ電流を感知し、オーバーカレントおよびアンダカレントアラームやシャットダウンを可能にします。標準設定値およびその変更に関する詳細については、このマニュアルの第1巻を参照してください。
- それぞれのアクチュエータとFTMの間は、0.75 mm²(20 AWG)以上のシールドより線を使用することが推奨されます。
- シールドはすべての中間端子台でまとめて接続し、FTM端子台で接地棒を介して接地終端処理を行う必要があります。シールドから露出する導線の長さは25 mm(1")に制限される必要があります。
- シールド線を高電圧または大電流ケーブルと同じケーブルコンジットに配置しないでください。
- ケーブルシールドは信号ソースから信号線が5009FTアナログ終端モジュールに入る場所まで電氣的に連続していなければなりません。
- FTM端子は0.08～2.5 mm²(27～12 AWG)の配線を使用することができます。
- アクチュエータ出力は絶縁されていませんので、非絶縁機器に接続しないでください。

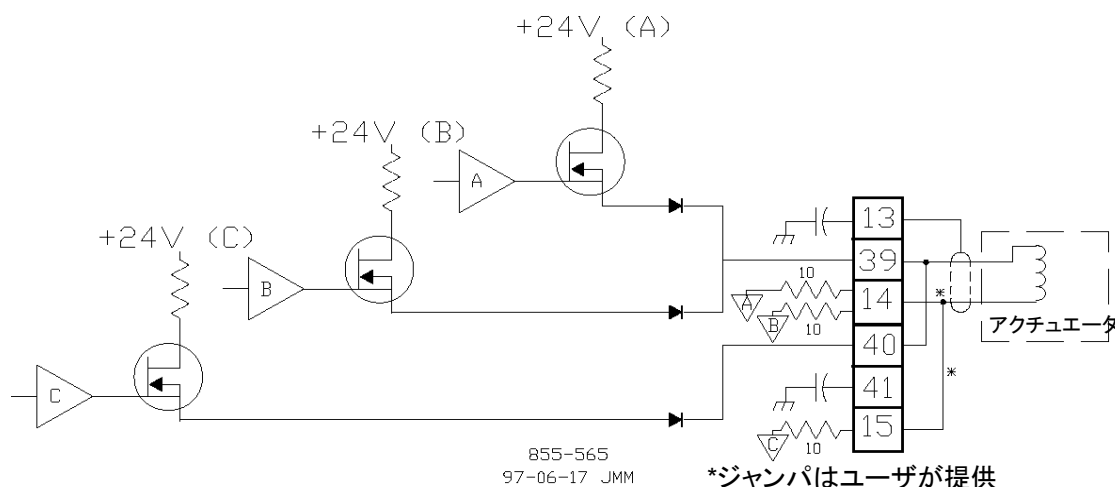


図 4-11. シングルコイルアクチュエータ配線図の例

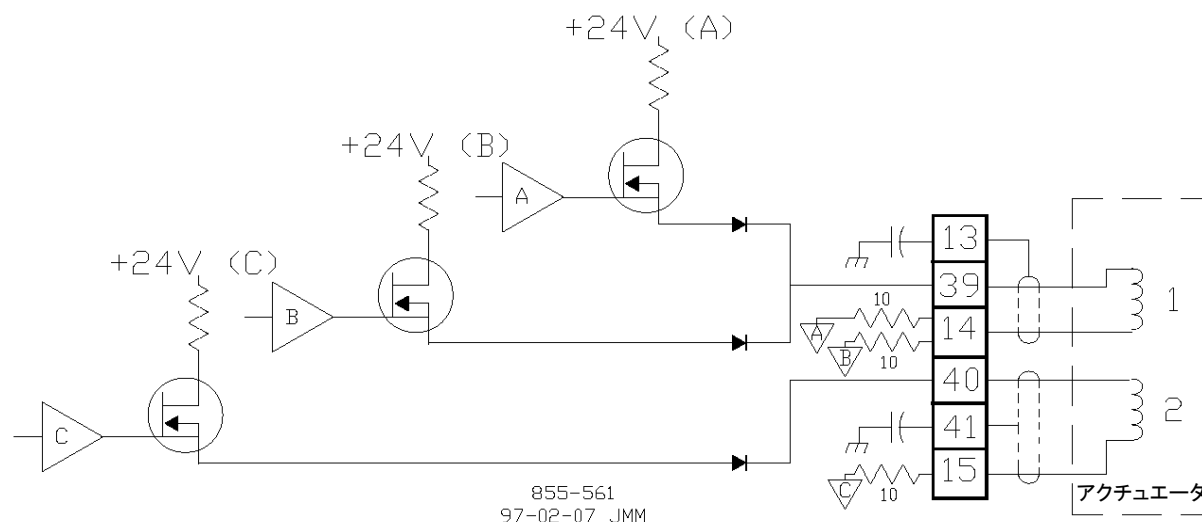


図 4-12. デュアルコイルアクチュエータ配線図の例

アクチュエータ出力-アクチュエータコントローラモジュール

5009FT制御システムは、各アクチュエータまたはサーボに冗長アクチュエータ出力を使用するように設計されています。アクチュエータフィールド終端モジュールの端子板でアクチュエータ出力フィールド配線終端処理が行われます。各アクチュエータFTMには、2つのアクチュエータ出力ドライバおよび2つのRVDTまたはLVDTポジションフィードバックデバイス用の終端点があります。各FTMは2つのアクチュエータ出力を駆動することができますが、冗長性の理由から、単一のバルブを駆動する2つのアクチュエータは異なるFTMを起源とします。冗長アクチュエータ出力が使用されるとき、冗長ポジションリゾルバフィードバックはサポートされません。デュアルコイルアクチュエータの場合、1つのドライバが各コイルに結線されている必要があります。シングルコイルアクチュエータの場合、冗長ドライバをコイルに並列に結線してください。サポートされるポジションリゾルバの概略図については、図 4-11を参照してください。

配線の注意:

- FTM端末割当てのアクチュエータ出力については、表4-2、図4-12、4-12a、4-12b、付録Aを参照してください。
- 図4-11にフィードバック概略図を示します。
- 20～160 mAアクチュエータ出力ドライバの最大インピーダンスは45 Ω です (アクチュエータのインピーダンス + 配線抵抗)。
- 各アクチュエータドライバは、そのドライブ電流を感知し、オーバーカレントおよびアンダカレントアラームやシャットダウンを可能にします。標準設定値およびその変更に関する詳細については、このマニュアルの第3巻を参照してください。
- それぞれのアクチュエータとアクチュエータFTMの間は、0.75 mm² (20 AWG) 以上のシールドより線を使用することが推奨されます。
- シールドはすべての中間端子台でまとめて接続し、FTM端子台で接地棒を介して接地終端処理を行う必要があります。シールドから露出する導線の長さは25 mm (1") に制限される必要があります。
- シールド線を高電圧または大電流ケーブルと同じケーブルコンジットに配置しないでください。
- ケーブルシールドは信号ソースから信号線が5009FTアナログ終端モジュールに入る場所まで電氣的に連続していなければなりません。
- FTM端子は0.08～2.5 mm² (27～12 AWG) の配線を使用することができます。
- アクチュエータ出力は絶縁されていないので、非絶縁機器に接続しないでください。

以下に一部の例を示します。詳細情報については付録Aを参照してください。

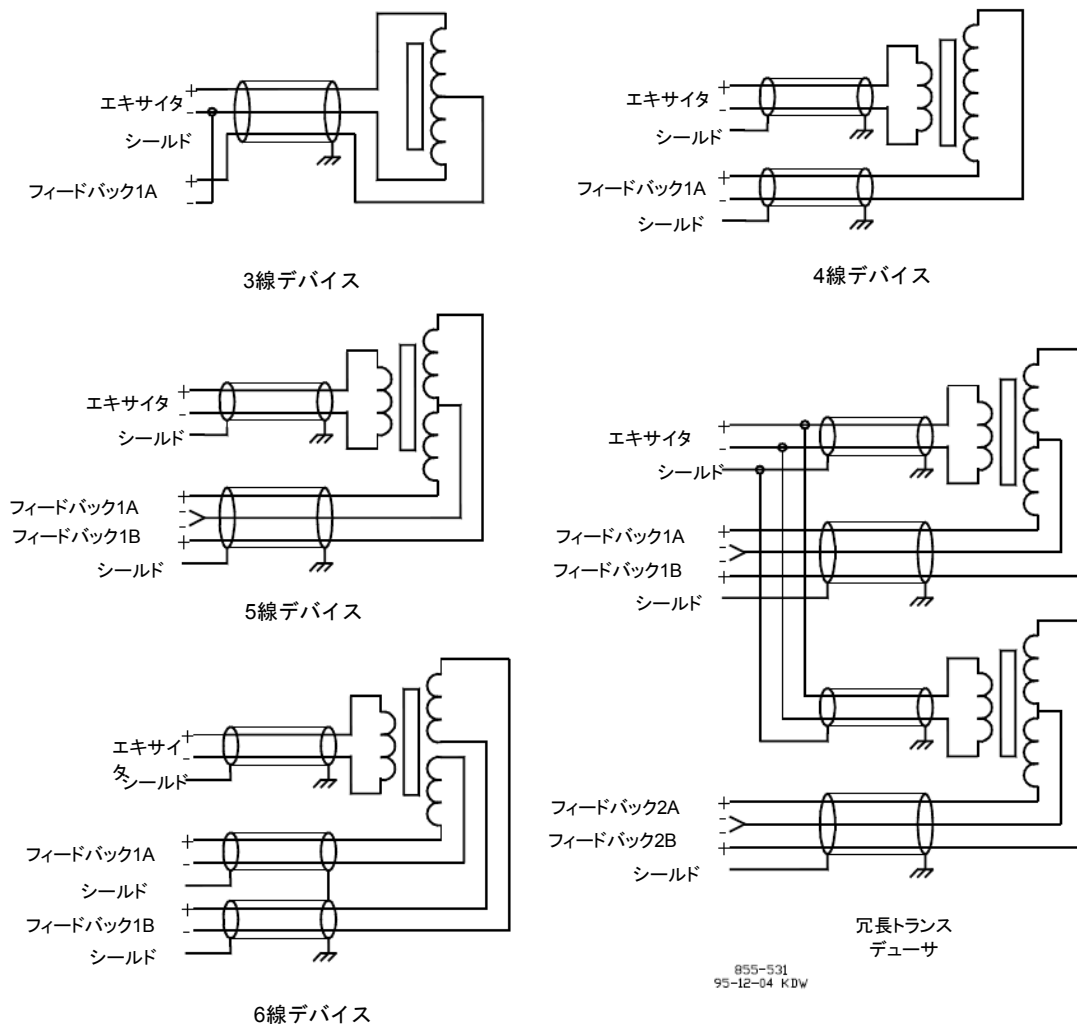


図 4-13. 5009FT 互換性ポジションフィードバック回路図

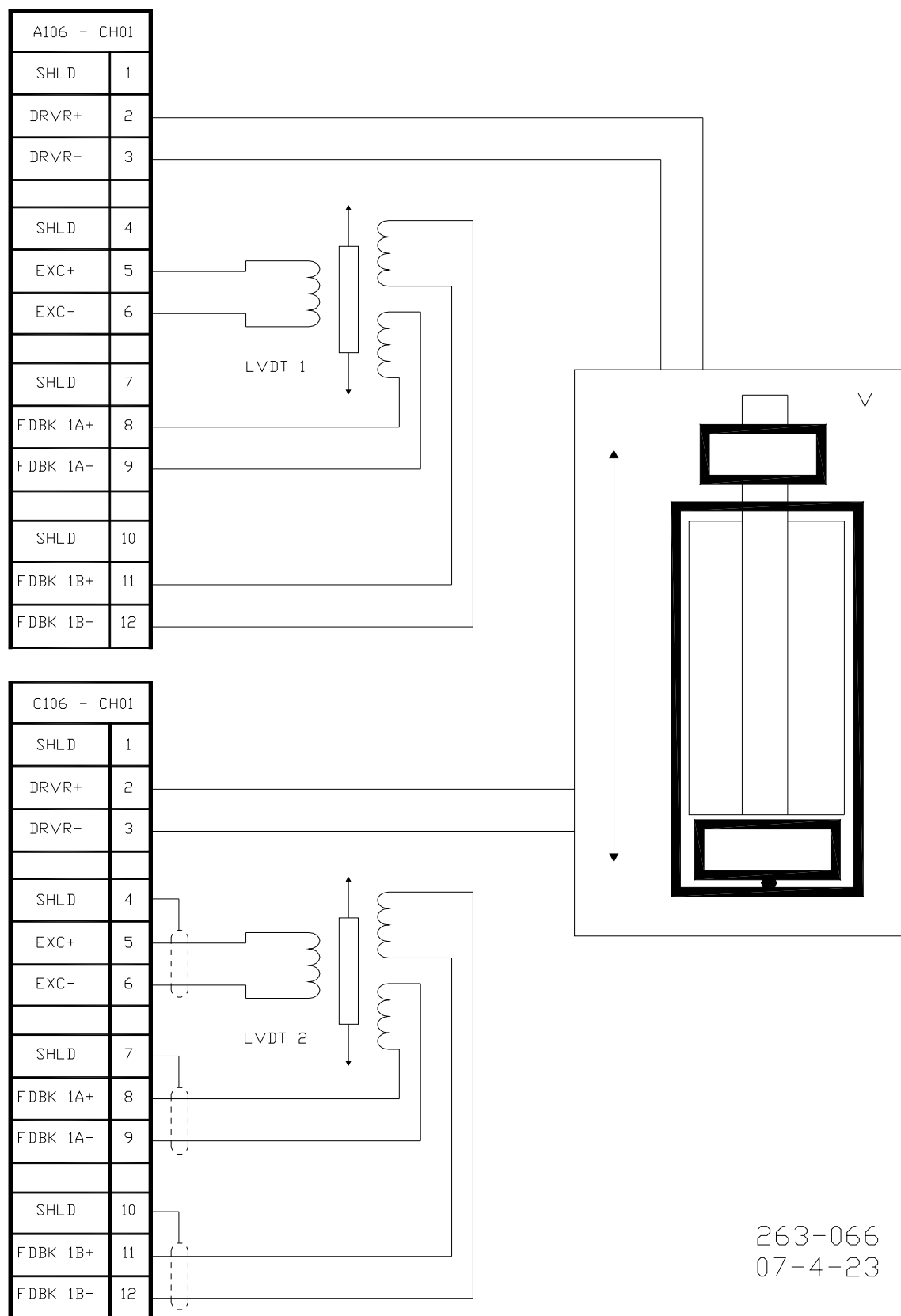


図 4-12a. デュアルコイルを持ち、シリンダバルブにタイプ(A-B)/(A+B)の2つのLVDTを備える
シングルループの例

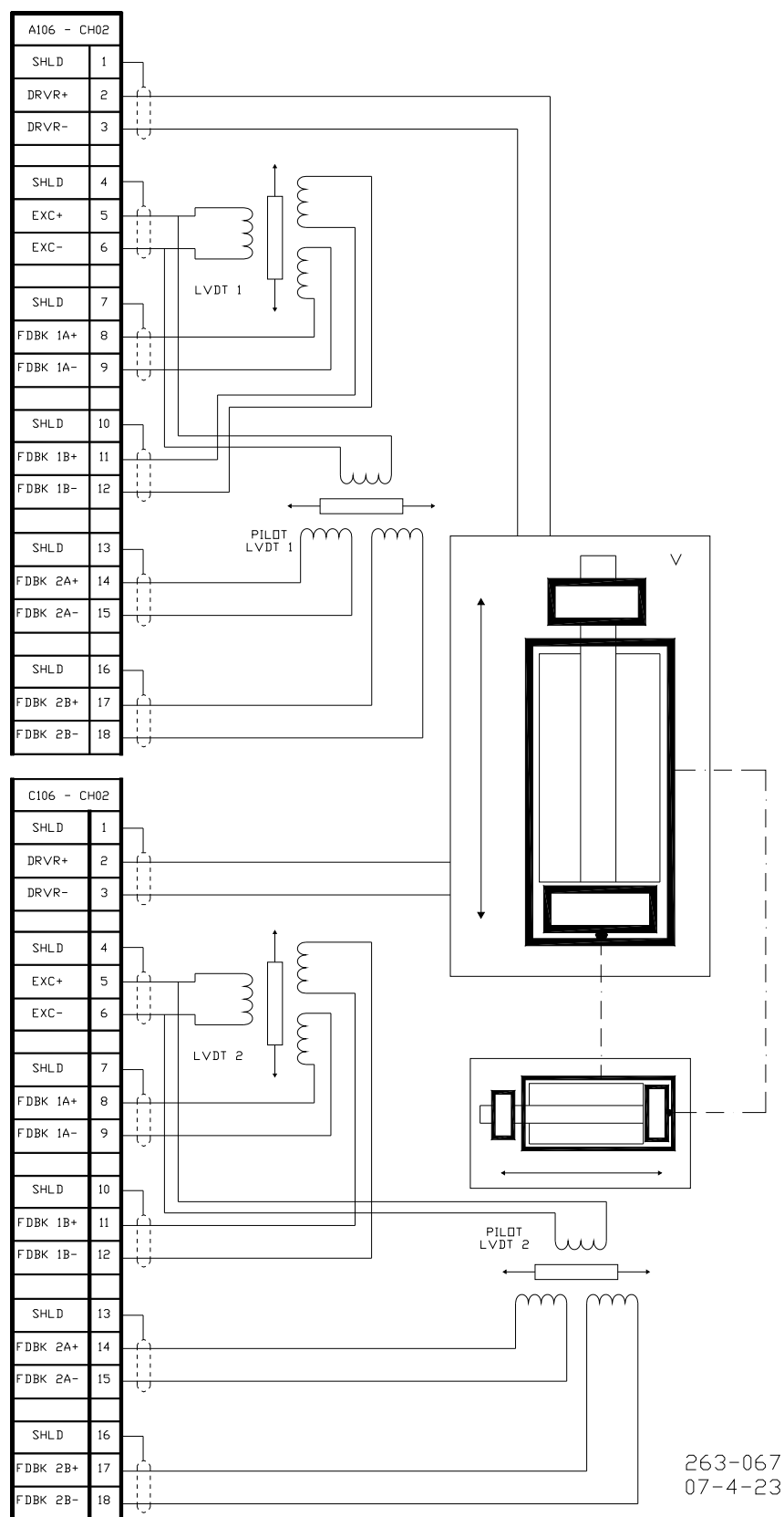


図 4-12b. デュアルコイルを持ち、シリンダバルブにタイプ(A-B)/(A+B)の2つのLVDT、パイロットバルブタイプに(A-B)/(A+B)の2つのVDTを備えるデュアルループの例

FTM接点入力(F/Tリレー—ディスクリート入力)

5009FT制御システムは、24個の接点入力を受け入れます。制御システムの4つのディスクリート終端モジュールがそれぞれ6個の接点入力を受け入れます。24個の接点入力はすべて設定可能ですが、初めの6個はほぼすべてのシステムによって必要とされる機能に標準設定されており、変更するべきではありません。

プリセットされている接点入力は以下のとおりです。

- 外部非常シャットダウン#1(固定)
- 外部リセット
- スピード設定点引き上げ
- スピード設定点引き下げ
- 起動コマンド
- 制御停止シーケンス

制御システムは、外部非常シャットダウン入力が開かれると、いかなるときでも非常シャットダウンを行います。通常、この入力はシステムのトリップストリングと連結されています。起動前に、外部非常シャットダウン入力は外部の接点またはスイッチに配線されていなければならない、その接点またはスイッチは閉じていなければならない。外部リセット接点を使用すると、ラッチされたアラームおよびトリップ状況を遠隔的にクリアすることができます。スピード設定点引き上げおよび引き下げ入力は、スピードまたは負荷を遠隔的に引き上げるまたは引き下げることができます。

外部接点入力を必要とする用途は、必要な機能を特定の入力に割り当てまたは設定しなければなりません。プログラム可能な接点入力オプションの一覧については、このマニュアルの第3巻を参照してください。

制御システムが標準接点の状態の変化を感知し記録するには、標準接点の状態変化が最大160ミリ秒、最小80ミリ秒で行われなければならない。

制御システムがESD接点(#1)の状態の変化を感知し記録するには、ESD接点の状態変化は最大20ミリ秒、最小10ミリ秒で行われなければならない。

接点感知電圧は、制御システムまたは外部ソースから供給することができます。DC24 V接点感知電圧は各FTMで利用可能です(電源線およびコモン線に分離ダイオードを備えます)。任意選択で、DC18~32 V外部電源またはDC100~150 V外部電源を使って回路感知電圧を調達することができます(FTMのCEおよびCSAマークは24 Vにのみ適用されます)。すべてのディスクリート入力は完全に分離されているため、入力光遮断器と接点感知電源の間に共通の基準点が定められなければならない。DC24 V内部電源が接点感知として使用される場合、FTMの端子33と34の間、および端子33と35の間にジャンパが必要です。外部電源が接点感知として使用される場合、外部電源のコモンがFTMのディスクリート入力のコモン(端子34と35)に接続されなければならない。



警告

高電圧—高電圧ディスクリート入力を使用され、FTM端子台にDC125 Vが存在する場合、FTMのケーブルおよびケーブルコネクタにはDC125 Vが印加されます。FTMを配線する前に、すべてのモジュールを取り付け、ケーブルを接続する必要があります。

配線の注意:

- FTMの接点入力配線接続については、図4-26~28、付録Aを参照してください。
- 26167V1の7.1節に記載のDIIに関する配線情報に従わなければならない。
- すべての接点入力はドライ接点を受け入れます。
- DC24 V内部電源、DC18~36 V外部電源またはDC100~150 V外部電源を回路感知に使用することができます(FTMの欧州CE適合およびCSA要件は24 Vにのみ適用されます)。
- DC24 V内部電源が接点感知として使用される場合、FTMの端子33と34の間、および端子33と35の間にジャンパが必要です。

- 外部電源が接点感知として使用される場合、外部電源のコモンがFTMのディスクリート入力のコモン(端子34と35)に接続されなければなりません。CEまたはCSAの認定に適合するには、センサおよび接点の電源が5009FTの電源供給によって供給されるか、外部電源供給出力が定格DC30 V以下でかつ適切なサイズのヒューズを備えていなければなりません(最大電流定格100/V(Vは供給定格電圧または5 Aの小さいほう))。
- 各接点は、閉じられるとDC24 Vで13 mA(DC120 Vで13 mA)を流し、閉コマンドを認識するには少なくともDC14 Vで4 mA(DC70 Vで4 mA)を必要とします。
- 使用する接点感知電圧の大きさに関して適切な入力端子に接続が行われていることを確認してください。
- 端子27、28、29、30、31、32を通る複合電流が400 mAを超えることはできません。もしくは、ディスクリートI/Oモジュールのオンボード電力変換装置が電流を制限します。
- それぞれのディスクリート入力とFTMの間は、0.75 mm² (20 AWG)以上の線を使用することが推奨されます。
- FTM端子は0.08~2.5 mm² (27~12 AWG)の配線を使用することができます。
- DC125 Vの接点電源が使用される場合、電源装置がIEC6164-1、過電圧カテゴリIIIに適合しなければなりません。
- DC125 Vの接点電圧を使用する場合、5009からFTMへのケーブルの接続または切離しを行う前に、接点電源を取り外すことを推奨します。

FTMリレー出力(F/Tリレー出力)

5009FT制御システムから利用できるリレー出力は、FTM1台あたり3個、計12個あります。リレー#1を除くすべてのリレーはユーザが設定することができます。標準設定の出力は以下のとおりです。

- シャットダウンリレー#1(固定)
- アラームリレー
- シャットダウンリレー#2

リレー出力は、機能状態の変化またはアナログ値レベルの変化で励起するようにプログラムすることができます。プログラム可能なリレー出力を必要とする用途では、必要なスイッチ条件または特定のアナログ値を、制御システムのプログラムにおいて、リレー出力に割り当てなければなりません。プログラム可能なリレー出力のオプションの一覧については、このマニュアルの第3巻を参照してください。

5009FT制御システムは、リレー出力に接続される外部回路に回路電源を提供する能力を持っていません。制御リレー出力に接続されるすべての外部回路は、外的に提供される回路電源を備えていなければなりません。すべてのリレーは防塵型で、C接点のマグネットブローアウト型リレーです。

すべてのリレー定格については、MicroNet TMRマニュアル26167を参照してください。

潜在故障検知

フォールトトレラントシステムは単一の故障を許容することができるため、その故障が検知されないままになる可能性があります。これを潜在故障と呼びます。潜在故障がある状態で別の故障が発生すると、シャットダウンになります。フォールトトレラントシステムにおいて潜在故障を検知することが重要であるのは、このためです。

各リレー出力は、潜在故障検知を使用してリレー出力の状態に影響を与えることなくリレーの異常を特定するよう個別に設定することができます。フォールトトレラントリレー構成は6つのリレーから成り、このリレーは各カーネルからの2つのディスクリート出力によって駆動されます。リレーは、それぞれ2つのリレーの3本のレッグで構成されます。図4-13を参照してください。ユーザの回路電源はこの構造の片側に接続され、ユーザの負荷は反対側に接続されます。システムFTMにはフィールドで選択可能なジャンパが装備され、接続されている回路に各出力の潜在故障検知論理を適合させます。

6個の個別リレーが1つの出力を作り出します。リレー出力が閉じられると、6個のリレーすべての接点が閉じられます。リレーの直並列構成により、いずれか2個のリレーの故障は出力を開にしません。リレー出力は閉のままとなります。リレー出力が閉じると、その出力の個別リレーが定期的に開となり、その後再度閉になって、適切な状態であることと状態が変わることを確認します。

リレー出力が開かれると、6個のリレーすべての接点が開になります。このリレーの直並列構成により、いずれか1個のリレーが故障しても出力が開になることはありません。リレー出力は開のままとなります。リレー出力が開になると、その出力の個別リレーが定期的に閉となり、その後1個ずつ開かれ、適切な状態であることと状態が変わることを確認します。ポジションリードバック回路が各リレー接点の状態の検知を可能にします。あらゆる異常は通知され、リレー出力接点や制御システムの運転に影響を与えることなくさらなるテストは無効になります。

潜在故障検出(LFD)は、すべての用途または回路で使用できるわけではありません。制御システムのLFD論理は、DC18～32V、DC100～150V、AC88～132Vのいずれかの電圧を使用する回路でのみ、機能することができます。LFDを機能させるために、回路の負荷にわずかな漏れ電流が流されます。図4-11、4-12、4-13を参照してください。負荷の大きさによっては、リレー接点が開いているときに、この漏れ電流が負荷をオンまたはアクティブの状態にする可能性があります。この場合、個別リレーのLFD論理を無効にして漏れ電流をなくすことができます。

LFDが望まれるけれども漏れ電流が負荷に対して大きすぎる場合、外部抵抗を回路の負荷と並列に接続して、漏れ電流の一部を負荷から分路することができます。負荷の電力遮断の異常を防ぐために、漏れ電流によって負荷をまたいで発生する電圧が確実に負荷のドロップアウト電圧未満となるように十分な配慮が必要です。

LFDでは、リレー接点が開いているときに、動作に違いは生じません。リレー出力は閉接点として現れます。しかし、リレー接点が開くと、その接点は開接点ではなく大きな抵抗として接続される回路になります。このため、少量の電流が負荷に漏れ、負荷をまたぐ電圧が生じます。ほとんどの場合、負荷をまたいで発生する電圧が小さいため、この電圧はユーザの回路に影響を与えません。しかし、リレー出力が非常に大きな抵抗(小電流負荷)とともに使用されるときは、負荷をまたいで大きな電圧が発生する可能性があり、電力の遮断を妨げます。

あるリレー出力で潜在故障検知が使用できるかの確認は、以下のように行います。

1. リレー出力が使用される回路の電圧レベルがDC18～32 V、DC100～150 V、AC88～132 Vであることを確認します。回路電圧がこれらの範囲内でない場合は、無効状態でリレージャンパをセットしてリレー出力の潜在故障検知を無効にします。図4-17を参照してください。
2. 回路の電圧レベルに対応する後述のグラフ(図4-12、4-13、4-14)を使用して、負荷をまたいで発生する電圧(漏れ電流に起因)が負荷のドロップアウト電圧レベルよりも低いかどうかを判断します。
 - リレーで駆動される負荷(リレー、モータ、ソレノイドなど)の抵抗を確認します。
 - 負荷の最小ドロップアウト電圧を確認します。
 - グラフ下部から、負荷の抵抗に対応する線を上向きにたどり、回路の電力線と交差する点を求めます。この点の対応する電圧レベル(グラフ左側)が漏れ電流によって負荷をまたいで発生する電圧のレベルです。
3. 発生する負荷電圧(グラフより)が負荷のドロップアウト電圧よりも低い場合、潜在故障検知はこの回路で使うことができます。
4. 発生する負荷電圧が負荷のドロップアウト電圧よりも高い場合は、潜在故障検知を無効にするか、負荷と並列に抵抗を接続する(シャント)ことを推奨します。適切なサイズの抵抗を回路の負荷と並列に接続すると、発生する負荷電圧が負荷のドロップアウト電圧レベルよりも低くなります。対応するLFDグラフと負荷の最小ドロップアウト電圧を使って、上述の手順を逆に行い(手順2参照)、許容可能なシャント抵抗を決定します。シャント抵抗を選択するときは、その電圧定格および電力定格が回路の定格に適合することも確認してください。

LFD確認例:

回路電力 = AC110 V

負荷抵抗 = 200 Ω

負荷のドロップアウト電圧 = AC25 V

図4-15のグラフを使って、200 Ω の負荷抵抗線とAC110 Vの線が交差する点を見つけます。この点から、漏れ電流により負荷をまたいで発生する電圧(リレーが開いているとき)は約AC7.5 Vであることがわかります。この電圧レベルは負荷のドロップアウト電圧AC25 Vよりも低く、よって潜在故障検知はこの例の回路で使用することができます。

一方で、負荷抵抗が1,200 Ω とすると、交差する点は約AC29.5 Vとなり、LFDIには高すぎます。AC25 Vの線を110 V線までたどると、合計負荷抵抗900 Ω が必要になることがわかります。適切な定格の抵抗3,600 Ω を負荷と並列に設置することで(並列の抵抗1,200 Ω と3,600 Ω の合成抵抗は900 Ω)、LFDIを使用することができます。

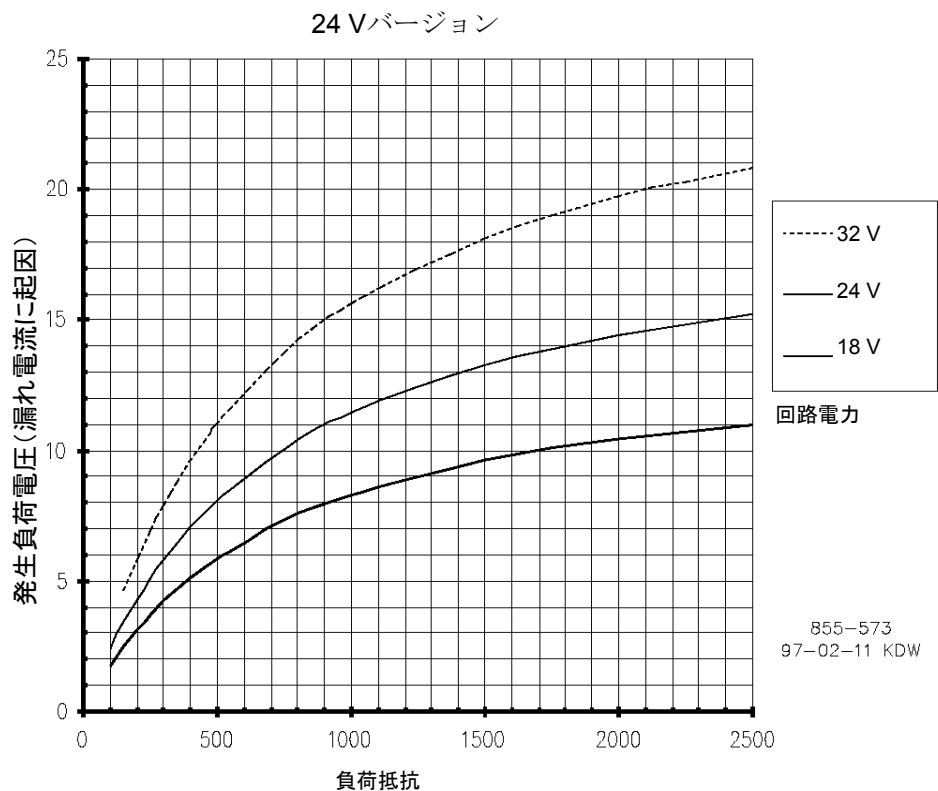


図 4-14. 潜在故障検知確認グラフ-DC18~32 V 回路

AC110 Vバージョン

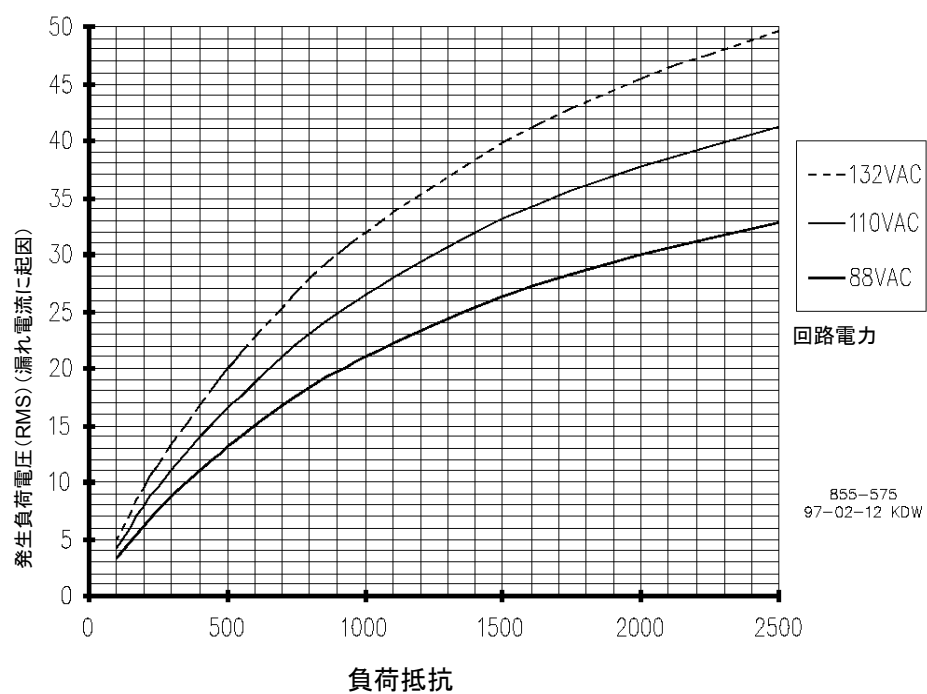


図 4-15. 潜在故障検知確認グラフ-AC88~132 V 回路

DC125 Vバージョン

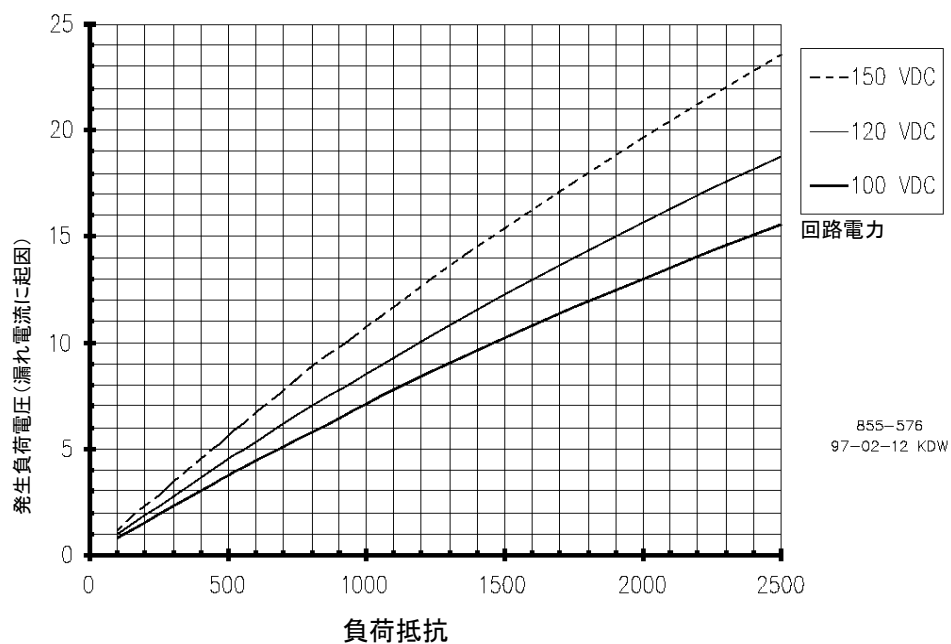


図 4-16. 潜在故障検知確認グラフ-DC100~150 V 回路

リレージャンパ設定

リレーコイルの電源は制御システムによって供給される必要があります。3つの分離された独立ソースがダイオードで選択され (Hi信号選択)、各FTMのリレーコイルに電源を供給します。各FTMにはジャンパバンク (4つのジャンパをまとめたもの) が備えられ、内部または外部リレーコイル電源のフィールド選択を可能にします。図4-14および4-16を参照してください。外部リレーコイル電源が供給される場合、リレーコイルジャンパバンクは標準設定の内部 (INT) ポジションから外部 (EXT) ポジションへ移動させなければなりません。

FTMには端子と内部ジャンパがあり、そのリレーコイルは外部電源による電源供給を受けることができます。このリレーコイル構成は、すべてのシステムモジュールおよびリレーに電源を供給する能力を持たない可能性のあるシステムを対象にしています (カスタム設計システム)。ただし、5009FTは、すべてのユニットモジュールおよびリレーに電源を供給する十分な能力を持っています。

重要

回路の完全性を維持するために、リレーコイル電源として外部電源を使用する場合は、±5%の調整が可能なDC24 Vの分離電源としなければなりません。リレーコイル電源に外部電源を使用する場合、起動ルーチンを使って、システムの電源を入れるときおよび切るときは外部電源を排除することが推奨されます。このルーチンは、システムの起動サージに起因するリレーの不慮の励起が確実に起こらないようにします (FTMの内部リレーコイル電源を使用することで、この起動ルーチンが自動的に行われます)。

このシステムの電源構成では、常に制御システムの内部電源を使ってFTMのリレーコイルに電源を供給することが推奨されます。

FTMにはフィールド設定可能ジャンパが使用され、リレーの潜在故障検知論理が異なるレベルの回路電源に適合することと、どのタイプのリレー接点をテストするか (通常時開または通常時閉) を選択することが可能です。各リレー出力は、ジャンパのバンク (複数のジャンパをひとつにまとめたもの) が2つあります。

1つのジャンパバンク (9つのジャンパのセット) は、潜在故障検知 (LFD) 回路と接続回路電圧の適合に使用されています。もう1つのジャンパバンク (4つのジャンパのセット) は、どのタイプのリレー接点 (通常時開または通常時閉) がLFD論理によってテストされるかということの選択に使用されます。運転中は、リレー接点の1つのタイプのみ (通常時開または通常時閉) をテストすることができます。テストされるリレー接点のタイプは、接続される回路で使用されているリレー接点のタイプと同じである必要があります。図4-16を参照してください。LFDは以下の回路電圧に対応するようにジャンパ設定することができます。

- DC18~32 V回路電源 (CEおよびCSA認証適合)
- AC88~132 V回路電源 (非認証)
- DC100~150 V回路電源 (非認証)

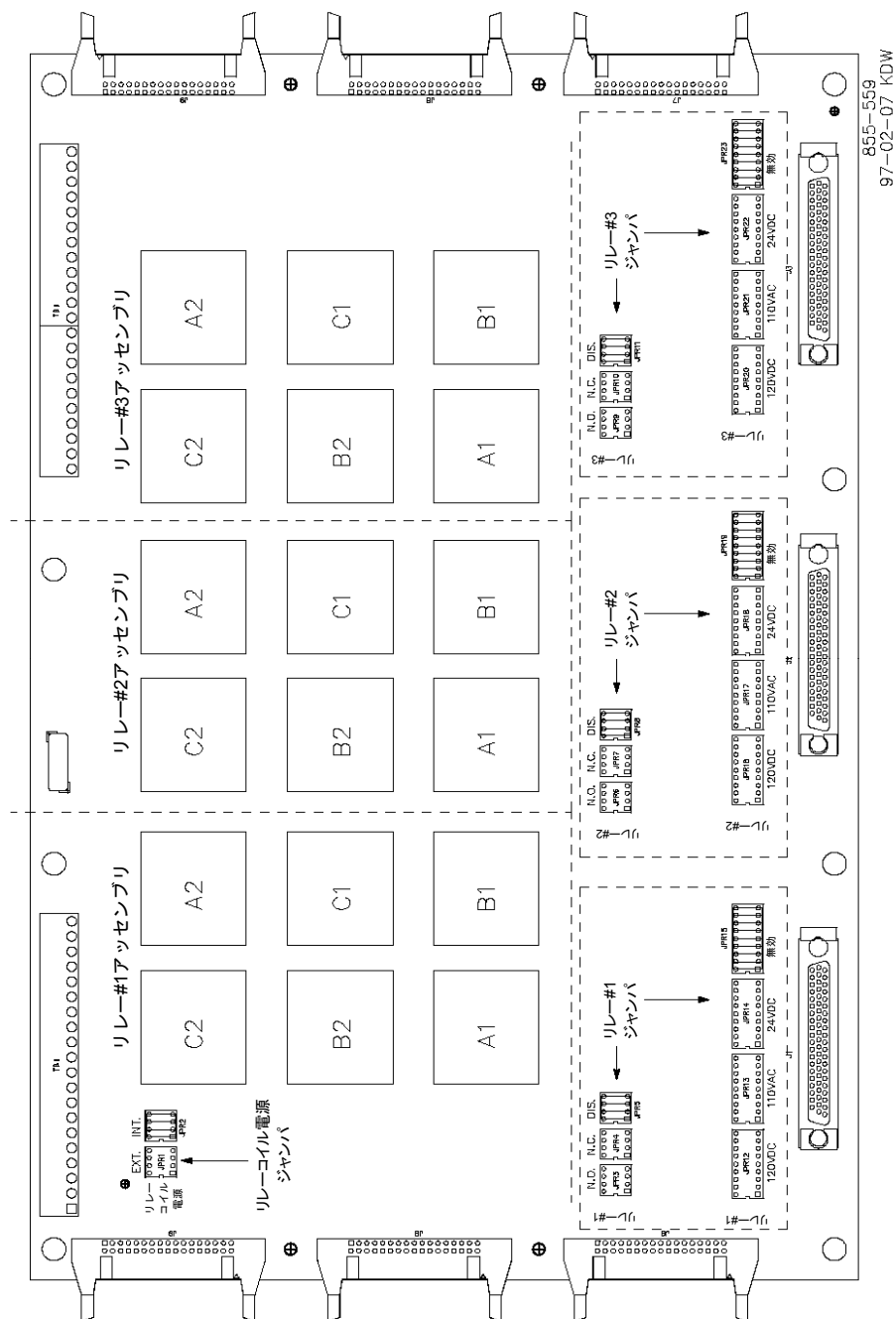


図 4-17. ジャンパとリレーの配置図

すべてのジャンパバンクを正しくポジショニングしたら、各ジャンパバンクの設置をFTMの外側カバーにあるFTMカバーラベルにマークしてください。図4-18を参照してください。

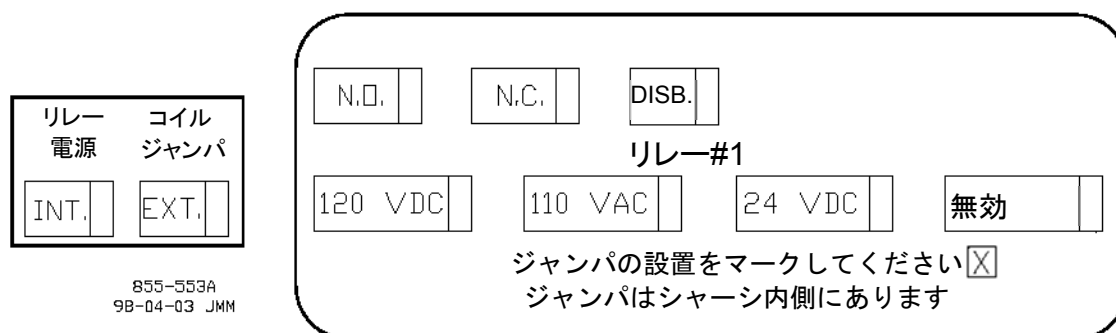


図 4-18. FTM ラベル

配線の注意:

- FTMのリレー出力配線接続については、図4-19、付録Aを参照してください。
- マニュアル26167V1の7.1節に記載のDOに関する配線情報に従わなければなりません。
- リレー接点の各セットが使用する回路の電源要件に適合することを確認してください。接続する回路によって高電力定格のリレー接点が必要される場合、インターポーシングリレーが必要です。インターポーシングリレーが必要になる場合、サージ(誘導キックバック)保護の併用が推奨されます。不適切な接続は、装置の重大な損傷を招く可能性があります。
- FTMジャンパの取付けや取外しを行う前に、システムの電源がオフであることを確認してください。ジャンパはすべて壊れやすいので、FTMジャンパバンクの取付けや取外しを行うときは注意してください。
- 内部または外部のリレーコイル電源を選択してください。制御システムの内部電源を使用する場合、FTMの「リレーコイル電源ジャンパ」バンクが内部(INT.)ポジションにあることを確認してください。外部リレーコイル電源が供給される場合、FTMの「リレーコイル電源ジャンパ」バンクを外部(EXT.)ポジションに動かして、外部電源が完全に分離されていることを確認してください(FTMのラベルにマークしてジャンパのポジションを示してください。)
- 各リレー出力で潜在故障検知(LFD)が使用できるかどうか確認してください。
- リレー出力でLFDを使用できない場合、リレーのLFDジャンパバンクが無効ポジションにあることを確認してください(ジャンパポジションを示すようにFTMのラベルをマークしてください)。もしくは、外部抵抗を負荷と並列に接続することで、LFDがそのリレー出力で使用できるようになります。この場合、必要となる抵抗の定格計算およびその取付けはユーザの責任となります。
- LFDをリレー出力で 사용할 場合、リレーのLFDジャンパバンクを適切な回路電源ポジションに移動してください。また、どのタイプ(通常時閉または通常時開)のリレー接点がLFD論理によってテストされるかを選択してください。ジャンパポジションを示すようにFTMのラベルをマークしてください。



警告

高電圧—リレー電源電圧は、FTMのリレーおよびケーブルコネクタにも存在します。高電圧リレー回路電源を使用する場合、リレーまたはケーブルを交換するときにコネクタの露出部に手を触れないよう注意することが推奨されます。可能であれば、FTMリレーまたはケーブルを交換する前に、リレー回路電源をすべてのFTMリレーから除去してください。

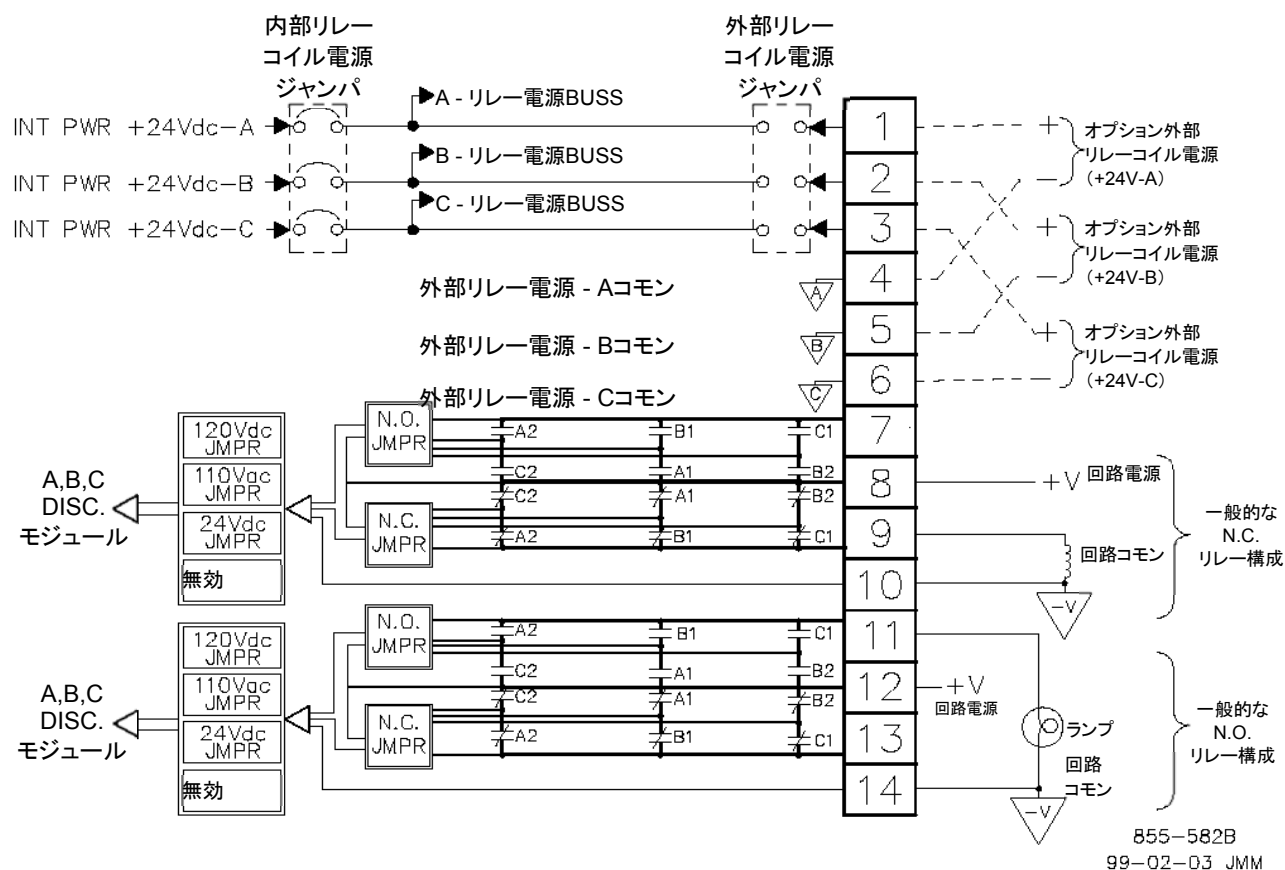


図 4-19. リレー出力配線図の例

通信

各カーネルCPUには、ユーザが利用可能なイーサネットポート2つと、シリアル通信ポート1つがあります。システムにはネットワークLANスイッチが2つ (Hirschmann ETH1/ETH2) 装備されており、ユーザがRJ45ケーブル1本の物理接続を介して3つのCPUすべてに接続する利便性を確保しています。制御システムへの第1の通信インターフェースは、ETH1のイーサネットを使用します。第2の通信インターフェースは、独立ネットワークとしてETH2を使用し、制御システムと接続します。シリアル接続が必要な場合は、各CPUのポートをModbusリンクとして使用するように設定することができます。Modbus#1には利用可能なスレーブ通信リンクが3つ、Modbus#2には2つあります。

重要

両方のイーサネットポート(同一CPUの1および2)が使用される場合、異なるドメインのIPアドレスで設定されなければなりません。例として、第3巻を参照してWoodwardの標準IP設定を確認してください。

CCTとの通信 -

扉に取り付けられている設定運転ツール(CCT)タッチスクリーンPCは、2つのLANスイッチに取り付けられる2つのイーサネットポートを備えています。この機器は、標準IPアドレスに設定されて出荷されており、制御システムに自動的に接続して、すべてのWoodwardソフトウェアツールを相互に結び付けます。ユーザが制御システム的一方または両方のイーサネットネットワークのIPアドレスを変更する場合、このコンピュータのIPアドレスも同一ネットワーク上になるよう変更する必要があります。

ポート設定:

- CPU-A (RS-232/422/485) はModbus#1または#2のポートとして機能することができます。
- CPU-B (RS-232/422/485) はModbus#1または#2のポートとして機能することができます。
- CPU-C (RS-232/422/485) はModbus#1または#2のポートとして機能することができます。

すべての通信ポートは、RS-232通信を介して他の機器と接続することができます。RS-232通信は、距離が15 m (50 ft) 以内に制限されます。接続する機器が制御システムから15 m (50 ft) よりも遠くにある場合は、RS-422またはRS-485の使用が推奨されます。RS-422およびRS-485通信は、マルチドロップング(1つの通信線上の複数スレーブ)に対応していますが、RS-232通信は対応していません。

5009FT制御システムは、ASCIIまたはRTU Modbus伝送プロトコルを使って最大で5つまでのModbusベースの機器と同時に通信することができます。イーサネットModbusリンクはTCPまたはUDPプロトコルに設定することができます。すべての利用できるModbusコマンドおよびパラメータの一覧については、このマニュアルの第3巻を参照してください。

制御配線図

システムを設置するときは、個々のI/Oに関する配線の注意(この章で前述)すべてと以下の配線の一般的注意に従ってください。識別を容易にするために、システムの注意事項は各配線図の三角表示で示しています。三角表示の中の数字が配線の注意に対応します。付録Aは、システムの配線を行うために必要なすべての情報を示しています。

配線の注意

- 1 付録Aを参照してください。
- 2 入力電源定格については、MicroNet TMRマニュアル26167を参照してください。
- 3 ユーザが用意する配線を確認してください。
- 4 オプション配線(システムのオプションによる)
- 5 システムの電気的な設置を行うときは、この章に記載されるすべての配線の注意、指示事項、推奨事項を読み、従ってください。
- 6 ユニットを作動させる前に、各接続を確認してください。
- 7 すべてのアナログ入力は大地への接地から分離されていなければなりません。
- 8 コンジットの負荷とシールに関する認められた規格に従ってください。
- 9 端子台に接続されるすべての配線には、関連する端子番号を記したワイヤマーカが設けられているものとします。

システムの電源を入れる

この手順において、定められた結果または予測される結果が得られない場合はいつでも、この第2巻の第5章を確認してシステムのトラブルシューティングを行ってください。

1. 1番目の電源装置をオンにし、その電源装置の電源供給LEDのみが緑色に点灯していることを確認してください。
2. 2番目の電源装置をオンにし、その電源装置の電源供給LEDのみが緑色に点灯していることを確認してください。

ここで、システムはオフライン診断を行い、この診断テストには通常約2分間かかります。すべてのCPUが同期し、それぞれの診断テストが完了し、赤色のLEDが点灯していない状態になると、制御システムはアプリケーションプログラムを実行します。

重要

リセットボタン(モーメンタリ)が押されると、CPUの赤い故障/ウォッチドッグLEDが消灯し、緑色の作動LEDが点灯します。このとき、CPUは自己診断とブートアップを行っています。1つのCPUだけがリセットされた場合(他のCPUは作動できない状態)、5009FTは他のCPUがブートアップするのを待ち、両方のCPUが作動状態になります。



機器が正しく較正されないと、タービンの損傷が起こり、負傷または死亡事故が発生する可能性があります。タービンを初めて起動するとき、およびその後定期的に、すべての外部入出力機器の較正を確認してください。

第5章

トラブルシューティングとモジュール交換

はじめに

この章では、システムハードウェアに関する詳細情報、ハードウェアに関する問題を解決するのに役立つヒント、モジュール交換の指示事項について述べます。システムに問題が発生した場合、この章をトラブルシューティングガイドとして使用して、問題の特定と、必要な場合にはモジュールの交換に役立てることができます。

個々のモジュールのすべての機能をテストすることは、このマニュアルには含まれませんので、このトラブルシューティング手順の結果としてモジュールの故障が考えられる場合、疑わしいモジュールを、正常であることが確かなモジュールと交換してください。このことは、問題の原因が本当にその疑わしいモジュールであるということを確認するのに役立ちます。

この章のガイドに沿って手順を進めても問題の原因が特定できない場合は、Woodwardの技術支援グループにご相談ください。

注

以下のモジュール交換手順は必ず資格を有する保守作業者が行わなければなりません。

主電源装置 (PSM1およびPSM2)

システムの診断ルーチンは、各主電源装置の正しい動作を連続的に監視しています。異常な状況が検知されると、その異常が通知され、電源装置の出力が無効になります。必要に応じて、電源装置の前面パネルのLEDを関連する問題の診断に使用してください。すべての電源供給LEDが消えている場合、入力電源が存在していないと考えられ、確認を行う必要があります。

主電源装置のLEDの説明:

OK LED—この緑色のLEDの点灯は、電源装置が作動中で異常がないことを示します。

入力異常LED—この赤いLEDの点灯は、入力電圧が規定の入力範囲よりも高いもしくは低いことを示します。このLEDが点灯した場合、入力電圧を点検して問題を是正してください。不適切な入力電圧で長期間作動させると、電源装置を永久的に損傷する可能性があります。入力電圧が電源装置の入力規定範囲内になると、このLEDは消灯します。電源入力の様式については、表4-1を参照してください。

オーバーテンペレイチャLED—このLEDは熱的シャットダウンの初期の警告を行います。LEDの点灯は、内部電源装置の温度が約80°Cに到達したことを示します。内部電源装置の温度がさらに約90°Cまで上昇すると、電源装置はシャットダウンします。多くの可変要素(周囲温度、負荷、熱伝導率の変化)が関わるため、オーバーテンペレイチャ(LED点灯)から電源装置シャットダウンまでの時間を正確に予測する手段はありません。このLEDが点灯したら、電源装置シャーシのファンが回転していることと、ほこりや他の障害物がないこと、電源装置の周囲温度が55°C未満であることを確認してください。電源装置を遅延なく冷却すれば、シャットダウンすることなくこの状況から復旧することができます。内部電源装置の温度が約75°C未満に下がると、このLEDは消えます。

電源装置故障—この赤いLEDは、電源装置の3つの電力変換装置のうち1つがシャットダウンすると点灯します。このLEDが点灯したら、制御システムの電源装置に接続されている外部機器に短絡がないか確認してください。短絡が解消されると、電源装置は通常運転を再開することができます。短絡が見つからないときは、入力電源を1分間取り外して電源装置のリセットを試してください。入力電源を復帰させて、電源装置がまだ機能しない場合

は、電源装置がマザーボードのコネクタに正しく取り付けられていることを確認してください。それでもなお機能しない場合は、電源装置を交換してください。

主電源装置は各自の分岐回路の定格ヒューズまたは回路遮断器を備えていなければなりません。主電源モジュールには内部ヒューズがありますが、このヒューズは電源装置の入力回路を保護せず、電源装置内部の構成部品に異常があったときしか開きません。電源装置のいずれかの内部ヒューズが開いた場合は、電源装置を交換してください。

主電源装置の交換方法(PSM1、PSM2)：

1. モジュールの交換を行う前に、この第2巻の始めにあるすべての警告を読んでください。
2. 交換する電源装置から入力電源を除去してください(CB3またはCB4)。
3. 前面パネル取付スクリュを緩め、上部ハンドルを押し上げ、下部ハンドルを押し下げて、モジュールをマザーボードのコネクタから外します。
4. まっすぐ引き抜いてモジュールを取り外します。
5. 新しい電源装置を取り付けます。回路基板の端部をカードガイドに揃えて、モジュールのコネクタとマザーボードのコネクタが接続されるまでユニットをスロットに押し込みます。
6. 電源装置前面パネルの上部と下部にさらに力を加え、ユニットを正しい位置まで確実に押し込みます。
7. スクリュを締めてモジュールを固定します(上部2本、下部2本)。
8. 電源装置の入力に電源を印加します。

カーネル電源装置(カーネルA/B/C:A1)

MicroNet TMR制御システムの各カーネルセクションには、カーネルの第1スロットに1台のカーネル電源モジュールがあります。このモジュールは、TMR主電源からDC24 Vを受け取り、DC5 V/10 Aに調整して残りのカーネルセクションに送ります。カーネル電源は、5 Vのプリチャージ電圧も作り出します。このモジュールにはスイッチがありません。異常LEDが電源装置の前面パネルにあります。5 Vまたは5 Vのプリチャージに問題が発生するとこのLEDが点灯します。

カーネル電源モジュールは、CPUからCPUの通信の支援も行っています。制御システムによってCPUからCPUの通信異常が報告された場合、影響するカーネル電源モジュールを交換する必要がある可能性があります。



警告

この制御システムでは、いずれか1つのカーネルを取り外してもシャットダウンは起こりません。ただし、他のカーネルに異常がある場合、カーネルの電源装置を取り外すことによって生じる何らかの異常と他のカーネルの異常が組み合わさることで、システムのシャットダウンを起こす可能性があります。

カーネル電源モジュールの交換方法：

1. 制御システムが作動中でオンライン状態の場合は、CCTを使って他のCPUが異常なく作動していることを確認します。カーネルの電源装置を交換する前に、他のカーネルセクションのすべてのCPUの異常を是正してください。
2. **カーネル電源モジュール**の固定ねじを緩め、モジュールをマザーボードのコネクタから外します。
3. 当該カーネルの**CPU**の(モーメンタリ)リセットボタンを押してそのカーネルを「リセット」モードにします。

4. 上部ハンドルを押し上げ、下部ハンドルを押し下げて、**カーネル電源**を取り外します。
5. まっすぐ引き抜いてモジュールを取り外し、導電性ビニール袋 (Woodward部品番号4951-041)に入れます。
6. 新しい電源装置を取り付けます。回路基板の端部をカードガイドに揃えて、モジュールのコネクタとマザーボードのコネクタが接続されるまでユニットをスロットに押し込みます。
7. 電源装置前面パネルの上部と下部に均等に力を加え、ユニットを正しい位置まで確実に押し込みます。スクリュを締めてモジュールを固定します(上部1本、下部1本)。
8. この時点で、カーネルCPUは自動的にリブートを始め、約60秒間でオフライン診断テストを行い、他の制御CPUと再同期します。
9. ここで、CCTに戻り(カーネルAが上述の手順の影響領域であった場合は再接続を行ってください)、**アラーム概略**のページを確認してリセットを入力します。
10. すべてのカーネルとモジュールのアラームがクリアされ、完全なフォールトトレラントシステムが復旧します。

ユニット作動中に5009FTのCPUを交換する

5009FTシステムは、以下の標準IPアドレス設定でWoodwardから出荷されます。

カーネルAのCPU

イーサネット1 =

IPアドレス**172.16.100.47**を入力

サブネットマスク255.255.0.0を入力

イーサネット2 =

IPアドレス**192.168.128.21**を入力

サブネットマスク255.255. 255.0を入力

カーネルBのCPU

イーサネット1 =

IPアドレス**172.16.100.48**を入力

サブネットマスク255.255.0.0を入力

イーサネット2 =

IPアドレス**192.168.128.22**を入力

サブネットマスク255.255. 255.0を入力

カーネルCのCPU

イーサネット1 =

IPアドレス**172.16.100.49**を入力

サブネットマスク255.255.0.0を入力

イーサネット2 =

IPアドレス**192.168.128.23**を入力

サブネットマスク255.255. 255.0を入力

Woodwardの「予備」CPUの出荷時標準状態

イーサネット1 =

IPアドレス**172.16.100.1**を入力

サブネットマスク255.255.0.0を入力

イーサネット2 =

IPアドレス**192.168.128.20**を入力

サブネットマスク255.255. 255.0を入力

CPU モジュール(カーネル A/B/C: A2)

システムの診断ルーチンは、各CPUの正しい動作を連続的に監視しています。異常な状況が検知されると、その異常が通知され、CPUはすべてのポーティングからロックアウトされます。必要に応じて、CPUモジュールの前面パネルのLEDを関連する問題の診断に使用してください。すべてのCPUのLEDが消えている場合、入力電源が存在していないと考えられ、確認を行う必要があります。すべてのLEDが消えているCPUが1つだけの場合は、カーネル電源モジュールが機能していないことが考えられます。

CPUモジュールには、以下のインジケータとスイッチがあります。

RESETスイッチ(埋設型)—このモーメンタリ押ボタンを押すと、CPUとI/Oモジュール(カーネル)がリセットされます。CPUはブートアップシーケンスを行い、他のカーネルと同期して、通常作動を行います。

RUN LED—CPUが作動中で異常がないときはこのLEDが緑色に点灯します。赤色に点灯している場合は、CPUがリセットモードであることを示しています。

ETH G/Y (Link & TX/RX) LED—Linkアクティブの緑色LEDは、他の機器への有効なイーサネット接続が存在することを示します。Tx/Rxアクティブの黄色LEDは、データの送受信を示します。

SYSCON LED—システムコントローラ緑色LED。CPUがアクティブのときおよびカーネルIOを制御しているときに点灯します。

LOW VCC LED—この赤色LEDは、カーネル電源モジュールのDC+5 V出力が規定限度外になると点灯します。CPUのリセット後もこのLEDが点灯し続ける場合は、カーネル電源モジュールを交換してください。

FAULT LED—この赤色LEDは必要に応じてCPUの異常コードを点滅します。

STANDBY LED—TMRシステムでは使用しません。

I/OLOCK LED—この赤色LEDは、CPUまたはI/Oモジュールハードウェアの重大な異常が検知されたときに点灯します。重大な異常が検知されると、その異常が通知され、すべてのディスクリット出力が非励起状態に、またすべてのアナログ出力信号はゼロ電流にロックされます。ハードウェア異常の原因はエンジニアリングワークステーションで確認することができます。問題の是正後、CPUのリセットを行ってI/Oロック論理を解除してください。

WDOG LED—この赤色LEDは、CPUがアプリケーションプログラムの実行を停止した場合に点灯します。問題の是正後、CPUのリセットを行ってウォッチドッグLED論理を解除してください。

CAN LED—CAN通信ポート。このシステムでは使用しません。

表 5-1. 標準 IP アドレス

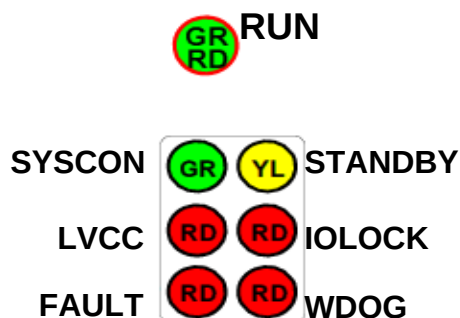
	カーネル A	カーネル B	カーネル C
ENET1	IP = 172.16.100.47 サブネット = 255.255.0.0	IP = 172.16.100.48 サブネット = 255.255.0.0	IP = 172.16.100.49 サブネット = 255.255.0.0
ENET2	IP = 192.168.128.21 サブネット = 255.255.255.0	IP = 192.168.128.22 サブネット = 255.255.255.0	IP = 192.168.128.23 サブネット = 255.255.255.0

CPUモジュールの交換方法:

1. モジュールを交換する前に、この第2巻のvページおよびviページのすべての警告を読んでください。**CPUを交換すると、そのカーネルからのすべてのIOが無効になります。**
2. 制御システムが作動中でオンラインの場合、CCTを使って他のCPUが異常なく作動していることを確認してください。選択されたカーネルに動作に必要なIOチャンネルがないことをアラーム通知のページで確認してください。

3. カーネル電源モジュールとCPUモジュールの固定ねじを緩めます。
4. CPUのリセットボタンを押してCPUをリセットモードにします。
5. 上部ハンドルを押し上げ、下部ハンドルを押し下げ、カーネル電源モジュールを約1インチずらして切り離します。ただし、シャーシ内に残してください。
6. CPUからすべての通信ケーブルを外します。
7. 上部ハンドルを押し上げ、下部ハンドルを押し下げて、CPUモジュールをマザーボードコネクタから外します。
8. まっすぐ引き抜いてCPUモジュールを取り外し、導電性ビニール袋 (Woodward部品番号4951-041) に入れます。
9. 新しいCPUモジュールを取り付けます。回路基板の端部をカードガイドに揃えて、モジュールのコネクタとマザーボードのコネクタが接続されるまでモジュールをスロットに押し込みます。
10. CPUモジュール前面パネルの上部と下部に均等に力を加え、モジュールを正しい位置まで確実に押し込みます。
11. 2本のスクリュを締めてCPUモジュールを固定します (上部1本、下部1本)。
12. すべての通信ケーブルをCPUに再接続します。
13. カーネル電源モジュールを再接続します。モジュールのコネクタとマザーボードのコネクタが接続されるまでモジュールをスロットに押し込みます。カーネル電源モジュール前面パネルの上部と下部に均等に力を加えます。
14. 2本のスクリュを締めてカーネル電源モジュールを固定します (上部1本、下部1本)。
15. CCTからツールキットを使って、またはデスクトップからAppManagerを実行します (必要に応じてツールキットプログラムは最小化することができます)。
16. 2つの健全なカーネルは、上述のIPアドレスのものと新しいCPUになります。予備CPUの出荷時標準設定は以下のとおりです。
ENET1 - IP = 172.16.100.1、サブネットマスク255,255,0,0
ENET2 - IP = 192.168.128.20、サブネットマスク255,255,255,0
17. AppManager (コントロール/ネットワーク設定) を使って、新しいCPUのIPアドレスを交換したCPUのものに変更します。
カーネルCの変更例
Ether 1 = 172.16.100.49、Ether 2 = 192.168.128.23
ユーザ名、パスワード – ServiceUser、ServiceUser
18. CPUがリブートして新しいIPアドレスを受け入れます。リブートが行われると、AppManagerに新しいCPUとIPアドレスが現れます。
19. AppManagerを使用し、作動中のCPUの1つでプルダウン「Retrieve Files (ファイル読み出し)」から「**5418-3416_x.OUT**」のファイルを読み出して、CCTのフォルダに移します。(xは、ご使用のシステムで作動しているアプリケーションのバージョンで、NEW、A、B、C、…となります。)
20. AppManagerを使用し、交換したCPUでプルダウン「Transfer Application Files (アプリケーションファイル転送)」を使ってこのファイルをCPUに送ります。
21. このアプリケーションファイルをクリックし、「Start Application」(アプリケーション起動) (プルダウンまたはツールバーアイコン) をクリックします。

22. CPUはアプリケーションを実行し、他のカーネルと同期します。他のカーネルとの同期中に、すべての現在の状態および可変値を取得します。
23. ここで、CCTに戻り(カーネルAが上述の手順の影響領域であった場合は再接続を行ってください)、**アラーム概略**のページを確認してリセットを入力します。
24. すべてのカーネルとモジュールのアラームがクリアされ、完全なフォールトトレラントシステムが復旧します。



すでに正しいアプリケーションのロードが終わって自動起動に設定されているCPUについて、ブートアップ初期化ルーチンにおける上記LED表示の正しい／標準的なシーケンスは以下のとおりです(時間は概算です)。

	時間
1- KPSがオンの状態でCPUをカーネルラックに完全に差し込む RUN、SYSCON、LVCC、IOLOCK、WDOGのLEDが点灯	0:00
2- RUN LED が消灯	0:05
3- RUN LED が点灯	0:40
4- FAULT LED が2秒間点滅後、消灯	1:05
5- LVCC LED が消灯	1:20
6- WDOG LED が消灯	1:30
7- IOLOCK LED が消灯、リレー作動音、同期完了	1:40

注: CPUのCPUリセットボタンを押した場合、シーケンスと時間は同じですが、LVCC LEDがシーケンス全体にわたって点灯しないという点だけが異なります。

アナログI/OモジュールおよびディスクリートI/Oモジュール(カーネルA/B/C: A3~A5)

各I/Oモジュールには、CPUによって制御される赤色の異常LEDがあり、システムがリセットされると点灯します。CPUリセット後に行われるI/Oモジュールの初期化の間、CPUはこの異常LEDをオンにします。その後、CPUはソフトウェアに組み込まれている診断ルーチンを使って各I/Oモジュールをテストします。診断テストの結果が不合格の場合、LEDはオンのままとなります。合格の場合は、LEDが消灯します。診断と初期化が行われた後でモジュールの異常LEDが点灯する場合は、モジュールに異常があるか、間違ったスロットに取り付けられています。

通常制御動作中にすべてのカーネルI/Oモジュールの異常LEDが点灯した場合は、カーネルCPUに異常がないか点検してください。通常制御動作中に1つのモジュールの異常LEDが点灯または点滅した場合は、そのモジュールを交換してください。LEDの点滅は、特定のモジュール異常が起きていることを示しており、技術者によるモジュール異常の特定に使用されます。モジュール異常が検知されると、そのモジュールの出力は無効または非励起になります。

各アナログI/Oモジュールはヒューズを内蔵しています。このヒューズは目視することができ、モジュール下部のプラスチックカバーを介して交換が可能です。このヒューズが切れた場合は、同じタイプおよびサイズ(DC24 V/0.1 A)のヒューズと交換してください。

アナログI/OモジュールおよびディスクリートI/Oモジュールの交換方法:

1. モジュールの交換を行う前に、この第2巻のivページおよびvページに記載のすべての警告を確認してください。
2. 制御システムが作動中でオンライン状態の場合は、システムエンジニアリングワークステーションを使って他のCPUが異常なく作動していることを確認します。
3. **アナログI/OモジュールまたはディスクリートI/Oモジュールの固定ねじを緩めます。**
4. 上部ハンドルを押し上げ、下部ハンドルを押し下げて、**アナログI/OモジュールまたはディスクリートI/Oモジュールを半分ほど引き出して外します。ただし、シャーシに残しておいてください。**

重要

モジュール交換時にシステムがトリップする可能性を排除するために、必ずI/Oケーブルを切り離す前にモジュールを外してください(複数のケーブルコネクタピンがシャーシの接地と短絡すると、システムがトリップする可能性があります)。

5. モジュールI/Oケーブルまたはケーブルを切り離します。I/Oケーブルはスライドラッチを使用しています(外すときはラッチをスライドさせます)。
6. まっすぐ引き抜いてモジュールを取り外し、導電性ビニール袋(Woodward部品番号4951-041)に入れます。
7. **新しいモジュールが取り外したモジュールと同じ部品番号であることを確認してください。**7～8桁の部品番号(例えばディスクリートI/Oモジュールは5466-256)が同じでも、バージョン記号(A、B、C、…)が異なる場合があります。

警告

フィールド接続およびオプションによっては、間違った部品番号のモジュールをFTMまたはFTリレーモジュールに接続すると、システムがシャットダウンする場合があります。

8. 新しいモジュールを取り付けます。回路基板の端部をカードガイドに揃えてモジュールをスロットに押し込みます。モジュールがマザーボードのコネクタと接続されないように注意しながら、約半分まで押し込んでください。
9. **両方のモジュールI/Oケーブルを再接続します。**I/Oケーブルはスライドラッチを使用しています(ケーブルを固定するにはスライドラッチを下げます)。モジュール交換時のシステムトリップの可能性をなくすために、必ずモジュールとマザーボードを接続する前にI/Oケーブルを接続してください(複数のケーブルコネクタピンがシャーシの接地に短絡するとシステムがトリップする可能性があります)。
10. モジュール前面パネルの上部と下部に均等に力を加え、モジュールコネクタがマザーボードのモジュールレセプタクルに確実に収まるまで、モジュールをしっかり押し込みます。
11. 2本のスクリュを締めてモジュールを固定します(上部1本、下部1本)。
12. この時点で、モジュールのLEDは消えているはずです。システムでFTリレーの潜在故障検知が使用されている場合、システムがすべてのディスクリート出力機能を確認すると各リレーの作動音が聞こえる場合がありますが、これは正常です。
13. ここで、CCTに戻り、**アラーム概略**のページを確認してリセットを入力します。
14. すべてのモジュールとチャンネルのアラームがクリアされ、**完全なフォールトトレラントシステムが復旧します。**

重要

モジュールの取付けが終わって1分以上経過してもモジュールの異常LEDが消えない場合、モジュールをより確実に接続しなおす必要がある可能性があります。モジュールを接続しなおすには、上述の手順のステップ3に従ってモジュールをマザーボードから外し、手順のステップ8および9に従ってモジュールを再度取り付けてください。

2チャンネルアクチュエータモジュール(カーネルA/B:A6)

アナログモジュールとFTMのトラブルシューティング説明事項は、ヒューズを除く、2チャンネルアクチュエータモジュールとFTMに適用されます。アクチュエータFTMにヒューズは含まれませんが、アクチュエータコントローラモジュールはモジュールの後部下端に交換可能なヒューズを備えています。モジュールが動作しなくなった場合、そのモジュールを交換する前に、ヒューズを点検することができます。ヒューズに異常がある場合は、0.2 A/250 V のヒューズと交換してください。

特定の場所で使用されるバルブ／アクチュエータを設置および操作するときは、詳細な配線注意事項に従って、アクチュエータモジュールのオンライン(運転状態)での交換可能性を確保しなければなりません。すべての冗長信号が1つのアクチュエータFTMだけに接続されているようにしてください。

終端モジュール

終端モジュールの交換は、オンライン(ユニットが運転状態の時)またはオフライン(ユニットがシャットダウン状態の時)に行うことができます。

重要

FTMのオンライン交換が必要であるまたは望まれる場合、ユーザは冗長入力信号の割当てにおいてそのことを考慮しなければなりません。例えば、スピード信号1と3(1と2ではない)を使用し、冗長AI信号をチャンネル1と5(1と2ではない)に配置します。

オンラインの終端モジュールを交換するときは、常に注意を払わなければなりません。注意を怠るとトリップが発生します。オンラインの終端モジュールの交換に使用される手順は制御システムの設定とシステムの配線構成に基づきさまざまです。Woodwardの担当者に問い合わせ、ご使用の構成に基づく正しい終端処理手順を定めてください。

ユニットオフライン状態におけるアナログ終端モジュールまたはディスクリート終端モジュールの交換方法:

1. モジュールの交換を行う前に、この第2巻の始めにあるすべての警告を読んでください。
2. 制御システムをシャットダウンします。
3. システムからすべての電源を取り外します。システムに電源が供給されている状態で終端モジュールの交換を行おうとしないでください。
4. すべてのFTM配線およびフィールド配線を切り離します。
5. すべてのFTMケーブルを切り離します。I/Oケーブルにはスライドラッチが使用されています(外すときはラッチをケーブル端に向かってスライドさせます)。
6. パネルから終端モジュールを取り外し、新しい終端モジュールを取り付けます。

7. すべてのケーブルを再接続します。I/Oケーブルにはスライドラッチが使用されています。ケーブルを固定するときは、ラッチをケーブル端と逆方向にスライドさせます。
8. すべてのフィールド配線を再接続します。
9. すべての電源をシステムに取り付けます。
10. すべてのCPUをリセットします。

FTMヒューズの交換方法:

1. ヒューズの交換を行う前に、この第2巻のvページおよびviページに記載のすべての警告を確認してください。制御システムが作動中でオンラインの場合、FTM回路に触れないよう注意してください。
2. FTMカバーを取り外します。
3. 回路の問題が是正されていることを確認します。
4. ヒューズの場所を特定し(図5-1参照)、同じサイズと定格(DC24 V/0.1 A)の新しいヒューズと交換します。
5. FTMカバーを取り付けます。

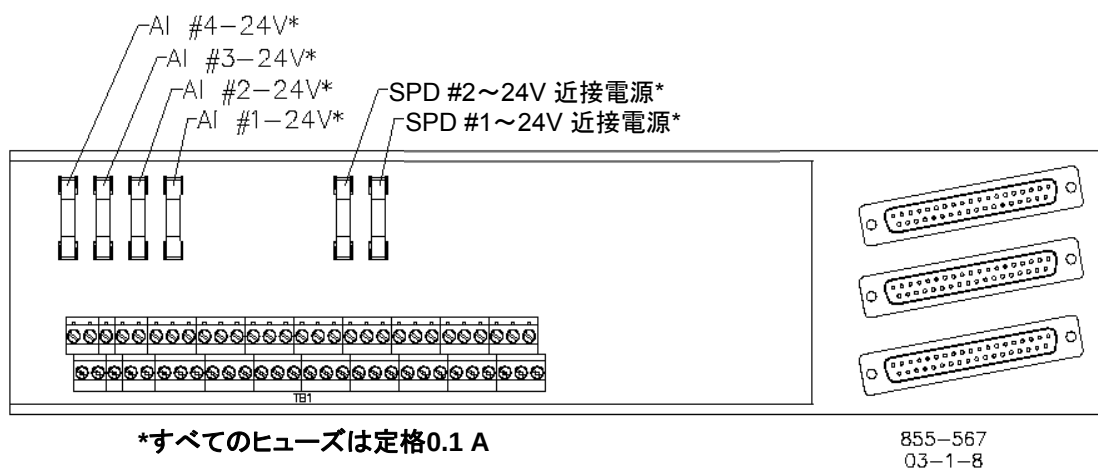


図 5-1. FTMヒューズの配置

FTリレーの交換方法:



警告

高電圧—リレー電源電圧は、FTMのリレーおよびケーブルコネクタにも存在します。高電圧リレー回路電源を使用する場合、リレーまたはケーブルを交換するときにコネクタの露出部に手を触れないよう注意することが推奨されます。可能であれば、FTMリレーまたはケーブルを交換する前に、リレー回路電源をすべてのFTMリレーから除去してください。

1. リレーの交換を行う前に、この第2巻の始めにあるすべての警告を読んでください。
2. 異常のあるリレーを特定し、新しいものと交換します(図4-18参照)。推奨交換リレーについてはMicroNet TMRマニュアル26167を参照してください。
3. システムリセットを行ってアラームをクリアします。

診断

MicroNet CPUモジュールは、オフライン診断およびオンライン診断を実行し、デバッグサービスポートとAppManagerを介してトラブルシューティングメッセージを示します。オフライン診断は、電源を入れたときとリセットスイッチが押されたときに自動的に実行されます。オンライン診断は、通常の制御システムの運転中、GAPアプリケーションがアクティブの時に実行されます。診断テスト、その後のLED点滅コード、シリアルポートメッセージの詳細情報については、VxWorks® *のマニュアルに記載されています。

*—VxWorksはWind River Systems, Inc.の商標です。

CPU異常LED点滅コード表を以下に示します。

異常	点滅コード
RAMテスト異常	1, 4
リアルタイムクロックテスト異常	2, 2
フローティングポイントユニットテスト異常	2, 3
フラッシュテスト異常	2, 4
HD1フラッシュテスト異常	2, 5
I2Cバステスト異常	2, 6
モジュール取付けスロット誤り	2, 7
メインシャーシCPUスイッチを0に設定しなければならない	3, 5
遠隔RTNレートグループ5スリップ	3, 7
遠隔RTNレートグループ10スリップ	3, 8
遠隔RTNレートグループ20スリップ	3, 9
遠隔RTNレートグループ40スリップ	3, 10
遠隔RTNレートグループ80スリップ	3, 11
遠隔RTNレートグループ160スリップ	3, 12
遠隔RTNシャーシスイッチ無効	4, 5
バックアップ遠隔RTNシャーシスイッチが プライマリ遠隔RTNと異なる	4, 6
このモジュールはCANポートに対応していない	4, 7
このモジュールは「フットプリント」の更新が必要	4, 9

*AppManagerの表示とメッセージID番号の対応表を以下に示します。

IDの説明	ID番号
コードで作成 (特定アプリケーション評価)	1-99
「sysinit」- システム初期化における問題	184, 185, 186
VerifyCpuMem - CPUメモリの確認における問題	103
VerifyNVLog -- NV_LOG機能の確認における問題	104, 143, 145
ExecuteTMRMessageTask - フリーランタスクエラー	101, 102
TMRDportDiagnostics - デュアルポートテスト実行の問題	105, 106, 112, 113, 114
WaitRTNBuffer - RTNメッセージ待ちの問題	146, 147
ioRead -- ioRead機能における問題	142, 183
Run_Il_int - ラダー論理実行における問題	180
SynCmdBuffer - RTNシャーシへのメッセージ送信の問題	181
CheckSyncCmdBuffer - RTNへのメッセージ送信の問題	182
Clk_xvstat - 中断サービスルーチンにおいてTMR CPU喪失	604, 605
PresInt -- TMR CPUがそれまでのターゲットに到達不可能	660
CopyToPickup - 喪失CPU同期の問題	130, 131, 132
Re-sync - 喪失CPU同期の問題	133, 134, 135, 136, 137, 138
Re-sync - 喪失CPUが正しい同期に失敗	139

各CPUは、オフライン診断とオンライン診断の両方を実行します。オフライン診断は、電源を入れたときとCPUのリセットボタンが押されたときに実行されます。オンライン診断は、CPUが通常運転モードの時に、アプリケーションプログラム制御において実行されます。

システムのトラブルシューティングガイド

問題が生じる可能性のある領域を点検するためのトラブルシューティングガイドを以下に示します。Woodwardへ技術的な支援を問い合わせる前にこれらの点検を行うことで、ご使用のシステムの問題をより迅速かつ正確に評価することができます。

機械システム

アクチュエータ

- オイルはきれいですか？
- アクチュエータの油圧(必要な場合)は適切ですか？
- アクチュエータの空気圧(必要な場合)は適切ですか？
- 駆動シャフト(必要な場合)は回転しますか？
- アクチュエータの配線は正しいですか？
- ストローク方向は正しいですか？
- 補正(装備される場合)は正しく調整されていますか？
- 油圧リターンラインは抵抗や詰まりがないですか？
- 油圧リターンラインに逆圧がないですか？
- フィードバック(ある場合)が正しく調整され、正しい信号を送っていますか？

リンケージ

- スロップやロストモーションがないですか？
- ずれ、拘束、側面荷重がないですか？
- 目視できる摩耗や傷がないですか？
- リンケージが滑らかに動きますか？

バルブ

- バルブは正しいストローク全体を滑らかに動きますか？
- バルブはストローク端まで動きますか？
- 中間ストロークを得ることができ、保持できますか？
- ガバナがストローク最小端に達する前にバルブは完全に着座しますか(閉じますか)？
- ガバナがストローク最大端に達する前にバルブは完全に開きますか？
- バイパスバルブ(ある場合)は適切なポジションになっていますか？
- バルブが閉じているときに蒸気を通す欠けや汚れがないですか？

オイル／油圧システム

- オイルは適切な運転圧力になっていますか？
- 使用オイルの種類に対してオイル温度が高すぎませんか？
- オイルが汚れていませんか？
- アクチュエータへオイルが十分に流れていますか？
- アキュムレータ(ある場合)は正しい圧力まで充填されますか？
- フィルタが詰まっていますか？
- オイルポンプは正しく作動していますか？

蒸気の状態

- タービン入口圧力は設計仕様どおりですか？
- 蒸気圧力は適切な運転範囲内ですか？
- 圧カトランスデューサ(ある場合)はタービンの近くに位置していますか？
- ガバナの動作や正しい蒸気の流れを妨げる可能性がある圧力を制限する機器またはバルブがありませんか？

制御、アラーム、故障表示

- ガバナは正しい制御モードになっていることを示していますか？
- ガバナが何らかのアラームを出していませんか？
- ガバナの構成部品のいずれかがハードウェア故障を示していませんか？

- アクチュエータ要求が実際のバルブポジションと一致していますか？
- 何らかのシャットダウン条件が存在しませんか？
- 制御ダイナミクスがシステムの反応と一致するように調整されていますか？

通信

- LANスイッチに電源が供給され動作可能な状態ですか？
- イーサネット(またはシリアル)ケーブルは両端がすべて確実に接続されていますか？
- IPアドレスが同一ネットワークドメイン上にありますか(サブネットマスク内)？
- IPアドレスが重複していませんか？(LANは重複する2つめのIPアドレスの接続を阻止します)
- 5009FTは望まれるポート/プロトコル/スレーブ番号について正しく設定されていますか？
- アクティビティ(イーサネット上)を確認することができる状態LEDがありますか？

入力信号

- すべての入力信号が正しくスケーリングされていますか？
- 入力に電氣的ノイズがなく、正しくシールドされていますか？
- 配線は正しく行われていますか？
- 制御システムへのすべてのフィールド入力信号が検証されていますか？
- 信号の極性は正しいですか？

出力信号

- 出力は校正されていますか？
- アクチュエータドライバはタービンバルブのストロークに対して校正されていますか？
- 出力信号にノイズがなく、正しくシールドされていますか？
- 配線は正しく行われていますか？

トランスデューサ

- トランスデューサは適切なレンジに校正されていますか？
- トランスデューサは入力のシミュレーションおよび出力信号の測定によってテストされていますか？
- トランスデューサは電源を備えていますか？
- 感知線は障害なくトランスデューサへ入力を行っていますか？

マグネットピックアップと他のスピード感知機器

- スピード感知ピックアップと制御システム間の配線は正しいですか？
- 接地の問題やシールドの摩耗はありませんか？
- 信号は十分ですか？(少なくとも1.5 Vrms)
- 信号はスパイクや歪みのないクリーンな正弦波または方形波ですか？
- MPUのヘッドはオイルや金属微粒子が付着していないきれいな状態ですか？
- MPUのヘッドは欠けや削れがない状態ですか？
- MPUや近接プローブはギヤと正しく揃えられていますか？
- スピード感知プローブは正しい隙間に調整されていますか？
- スピード感知プローブのヘッドは使用している歯付ホイールに対して正しいサイズですか？
- 適切なジャンパがFTMに取り付けられていますか？

入力電圧/電源供給

- 入力電源は制御システム電源装置の入力範囲内ですか？
- 入力電源はスイッチングノイズや過渡的スパイクがない状態ですか？
- 電源回路はガバナ専用ですか？
- 制御システムの電源装置が良好な状態を示していますか？
- 制御システムの電源装置が正しい電圧を出力していますか？

電気接続

- すべての電気接続が確実かつ整然としていますか？
- すべての信号線がシールドされていますか？
- シールドが機器から制御システムまで連続していますか？
- シールドがWoodwardの仕様に従って終端処理されていますか？
- 低電圧信号線が高電圧信号線と同じ配線トレイ内を通っていませんか？
- ガバナ信号のコモンまたは接地が他の機器に接続されていませんか？
- 信号の電気ノイズはチェックされていますか？

電圧調整器

- 電圧調整器が正しく機能していますか？

外部機器

- 制御システムが入力信号について依存している外部機器がありますか？
- そのような機器が制御システムへ正しい信号を提供していますか？
- その外部機器は制御システムに適合するように設定またはプログラムされていますか？

第6章

ハードウェア仕様

5009FT 制御システムパッケージオプションハードウェアを含まない(注記のある場合を除く)

環境

湿度

0～90%、結露なきこと

衝撃

US MIL-STD-810C、方法516.2-1、手順1b(15 g 11 ms 半周期正弦パルス)

振動

LloydのタイプENV2振動テスト#1

毎分1オクターブ、1.0 Gにおいて13～150 Hzを10スイープ

以下のオプション環境分類表に示すオプションによる低減がない限り、次の等級を適用

表 6-1. オプションの環境分類

EN 50178 湿度等級	EN 50178 空気圧力等級
3K3 5～85%	3K3 86～106 kPa

空気品質

汚染度#2

標高(最大)

2,000 m

保管温度

–20～+70 °C (–4～+158 °F)

製品寿命は高温多湿環境による悪影響を受けます。寿命を延ばすためには室温での保管を推奨します。

騒音レベル

70 dBA未満

MicroNet TMR/5009FT I/Oシャーシ重量:

22 kg (48 lb)

MicroNet TMR/5009FT主電源装置重量:

8 kg (17 lb)

電源装置仕様

入力電源定格(電源装置オプションについては付録B参照)

DC (DC18～36 V)

- 公称電圧定格(DC24 V)、(電源装置ラベル表示)
- 定格最大電流 = 33 A
- 入力電源ヒューズ/遮断器定格 = 50 Aスローブロー
- 配線サイズ = 5.5 mm²(10 AWG)以上
- ホールドアップタイム = DC24 Vで5 ms

DC (DC100～150 V)

- 公称電圧定格 (DC111～136 V)、(電源装置ラベル表示)
- 定格最大電流 = 6.0 A
- 入力電源ヒューズ／遮断器定格 = 10 Aスローブロー
- 配線サイズ = 2.5 mm² (14 AWG) 以上
- ホールドアップタイム = DC120 Vで7 ms

AC (AC88～132 V, 47～63 Hz)

- 公称電圧定格 (AC98～120 V)、(電源装置ラベル表示)
- 定格最大電流 = 10.0 A
- 入力電源ヒューズ／遮断器定格 = 20 Aスローブロー
- 配線サイズ = 4.0 mm² (12 AWG) 以上
- ホールドアップタイム = AC120 Vで1サイクル
-

交流高電圧 (AC180～264 V, 47～63 Hz)

- 公称電圧定格 (AC200～240 V)、(電源装置ラベル表示)
- 定格最大電流 = 5.0 A
- 入力電源ヒューズ／遮断器定格 = 10 Aスローブロー
- 配線サイズ = 2.5 mm² (14 AWG) 以上
- ホールドアップタイム = AC220 Vで1サイクル

直流高電圧 (DC200～300V)

- 公称電圧定格 (DC223～272 V)、(電源装置ラベル表示)
- 定格最大電流 = 3.0 A
- 入力電源ヒューズ／遮断器定格 = 10 Aスローブロー
- 配線サイズ = 2.5 mm² (14 AWG) 以上
- ホールドアップタイム = DC200 Vで7 ms

設置過電圧定格

カテゴリII

誘導耐電圧

AC/DCおよびHVACバージョン: DC2,200 V (電源入力からシャーシへ)

電源出力定格

- DC24 Vアナログ電源出力 (近接およびアナログ入力電源)
許容出力範囲DC20.4～25.2 V (FTM端子にて)
各端子出力は100 mAヒューズ付き
- DC24 Vディスクリート入力電源 (接点感知電圧)
許容出力範囲DC20.4～25.2 V (FTM端子にて)
電流は各FTM出力で400 mAに制限

リアルタイムクロックバックアップ用CPUバッテリー

NiCd、ユーザによる交換不可、充電電池、充電時間72時間 (25°C)

バッテリー作動を伴うCPU保管温度仕様: -20～+45°C

**警告**

感電の危険あり—接地漏れ電流は3.5 mAを超えます。保護接地線が必要です。

一般 I/O 仕様

すべてのI/O仕様の詳細については、MicroNet TMRマニュアル26167を参照してください。

第7章 システム保守

ケーブルと接続

定期的にケーブルとコネクタの点検を行い、ケーブルが良好な状態であることとコネクタが完全に差し込まれていることを確認してください。

ファン

シャーシのファンを交換する前に、電源を取り外しておかなければなりません。シャーシのファン交換は必ず資格を有する作業者が行ってください。予防保守として、メインシャーシと電源シャーシの冷却ファンを50,000時間ごとに交換することを推奨します。交換には、同様の設計および仕様のファンを使用するか、Woodwardから交換用ファンを購入してください。

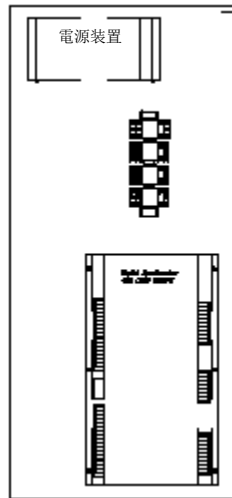


代用部品の使用は、装置の適切性を損なう可能性があり、推奨されません。

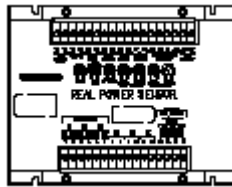
第8章

MicroNet TMR[®] 適合製品

MicroNet TMR 5009FTシステムとともに使用することのできる適合Woodward製品の一覧を以下に示します。



DSLCLパネル



有効電力センサ

図 8-1. MicroNet[™] 適合製品

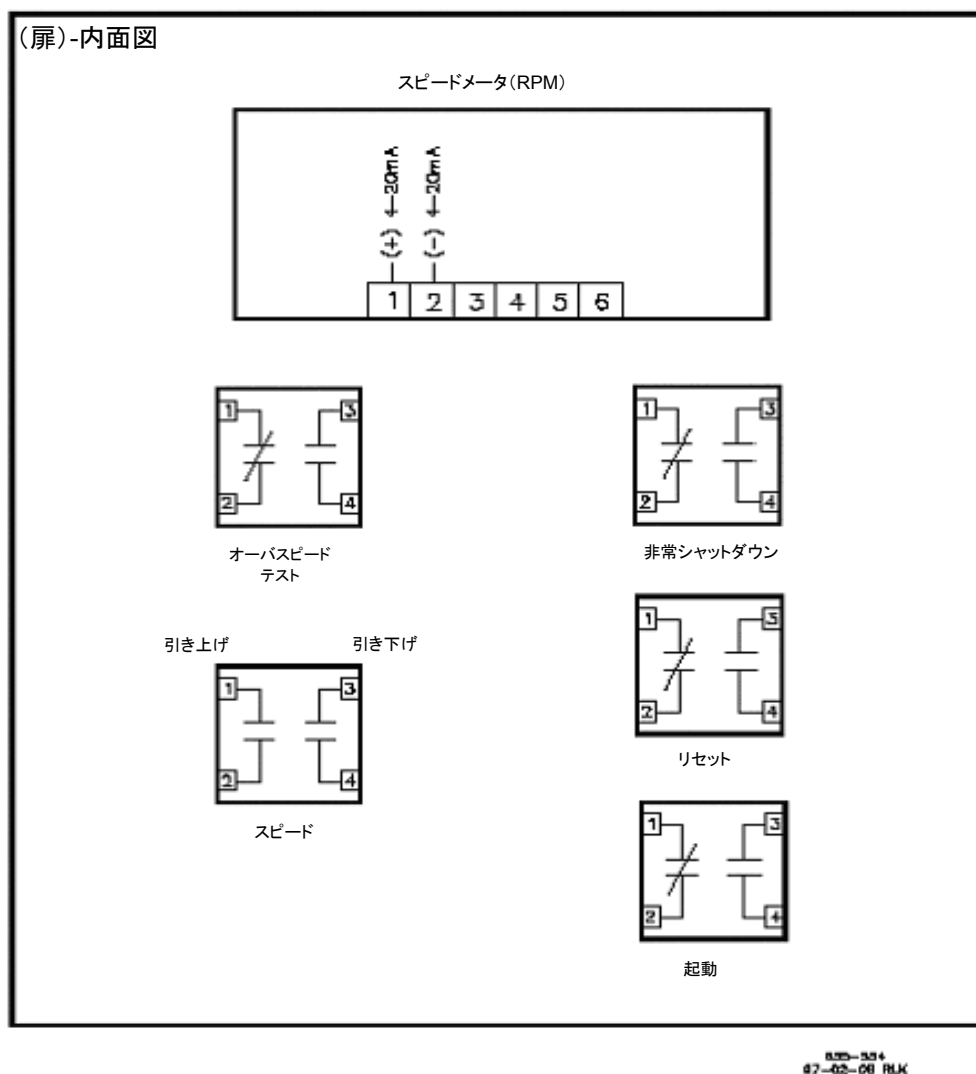


図 8-2. 扉の内面図

DSLCTM デジタルシンクロナイザおよび負荷制御装置

この機器は発電機用途のみで使用されます。DSLCTMはマイクロプロセッサを基礎とする発電機負荷分担制御装置で、Woodwardのスピード制御装置と自動電圧調整器とともに、三相交流発電機での使用を目的としています。DSLCTMは、シンクロナイザ、アイソクロナス負荷分担制御装置、デッドバスクロージングシステム、VAR/PF制御装置、プロセス制御装置を1つのパッケージに統合しています。DSLCTMは、位相整合周波数同期または滑り周波数同期を行い、ユニットの自動電圧調整器と結合して並列化前に電圧を合わせます。DSLCTMはスピードバイアス信号を介して制御システムと接続され、発電機の周波数と位相を制御します(図8-4参照)。

DSLCTMは、その補助機器とともに、パネルに取り付けられます(図8-3参照)。DSLCTMの接続を簡素化するために、パネルにはAC120 VからDC24 Vの電源装置と4つのインターポーシングリレーが装備されます。このパネルはキャビネット内の制御システムまたはシステムスイッチ装置の近くに取り付けるように設計されています。

5009制御システムとの接続を完了するには、インターフェース(プログラムされた接点I/Oとアナログ入力)を受け入れるように設定された制御システムおよび制御システムのプログラムとパネルを配線しなければなりません。5009制御システムは、DSLCTMをシンクロナイザとしてのみ使用するか、シンクロナイザおよび負荷分担制御装置

として使用するようプログラムすることができます。機器固有の情報については、DSL/Cマニュアル(02007)を参照してください。

DSL/C パネルの設置

パネルを制御システムまたはユニットスイッチ装置の近く、制御システムから300 m(1,000フィート)以内に、十分なサービスループを残して取り付けます。

1. アクセスを容易にするために、パネルと壁や物体などとの間に十分なスペースを残すよう注意しながら、パネルの位置と取付穴をマークします。
2. 適切なサイズ of 取付具に合わせてドリルで取付穴を開け、タップを立てます(図8-4参照)。
3. パネルを設置位置にセットし、取付ねじをタップ穴に差し込み、取付具を確実に締め込みます。
4. DSL/Cパネルが接地電位にない場合は、4.0 mm²(12 AWG)以上の緑／黄線またはブレードで接地接続を行います。

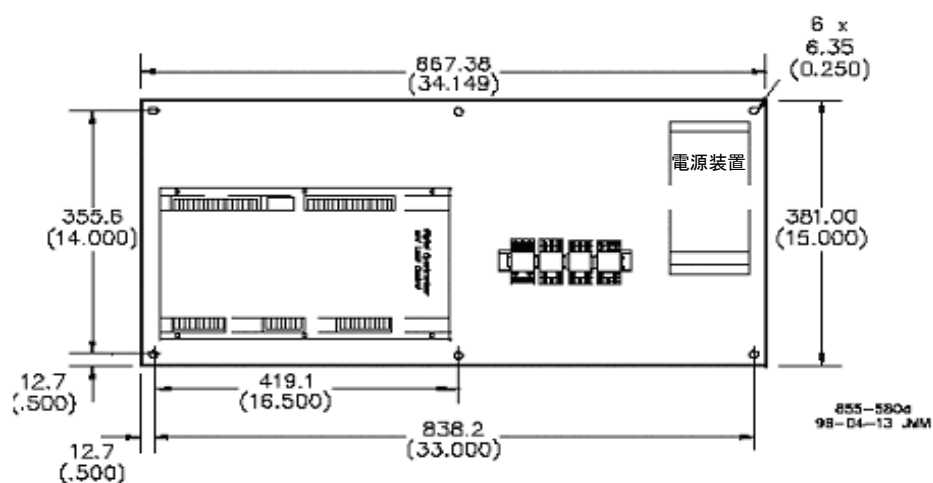


図 8-3. DSL/C 取付図

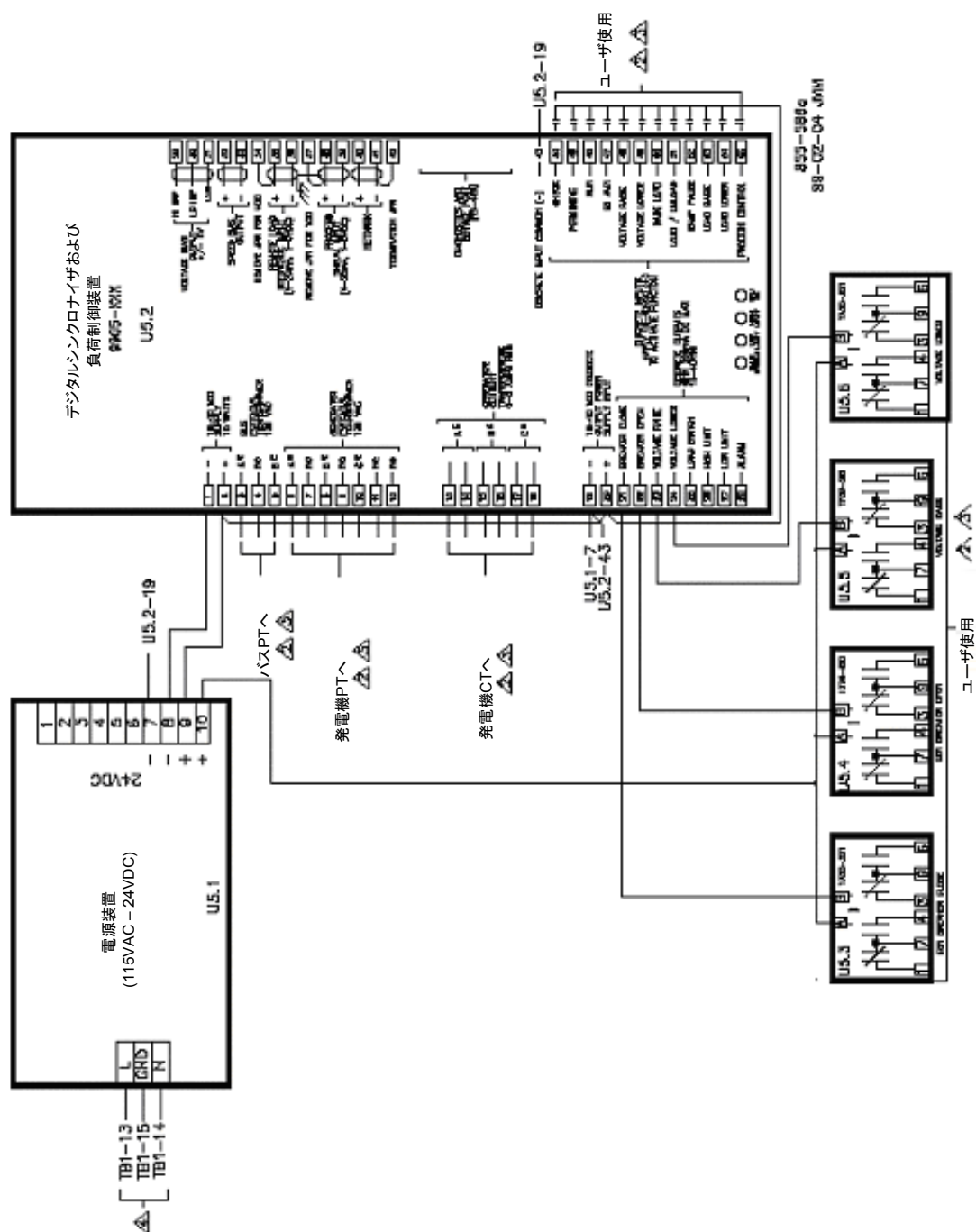


図 8-4. DSLC 制御装置

有効電力センサ(RPS)

有効電力センサは、発電機によって作られている、またはタイラインを流れている有効電力の感知に使用されます。Woodwardの有効電力センサは、三相電圧と三相電流を感知します。RPSは各相の電圧と電流の関係を比較し、有効電力と比例する4～20 mAの出力を作り出します。

標準の5009制御システムで用意されるRPSは、0～5 Aのみを受け入れ、kWとVARを読み出します。「KW読出し」端子は、5009制御システムで使用される、また5009制御システムに適合する、有効電力と比例する4～20 mAの信号を出します。

Woodward製の有効電力センサは、出力に2.5 Hzのローパスフィルタ(ラグタイム400 ms)を備え、一般的にスイッチ装置環境で生み出される高周波数ノイズを除去します。他のベンダの電力トランスデューサを使用する場合、5009FTへ適用する前に、その電力トランスデューサが同様のフィルタ基準を持っていることを確認してください。Woodwardの有効電力センサに関する詳細な情報については、Woodwardのマニュアル82018を参照してください。

有効電力センサの設置と配線

エンクロージャのフランジに設けられた4つの取付穴を使って有効電力センサを取り付けます(図8-5参照)。

図8-6に示すように、外部配線を有効電力センサに接続します。配線接続を行うときは、以下の配線推奨事項に従ってください。

- すべての信号線には0.5 mm² (20 AWG) 以上のシールドワイヤを使用してください。
- すべての変圧器および変流器の接続には、0.8 mm² (18 AWG) 以上のシールドワイヤを使用してください。
- 図8-5にシールド線として示されているすべての配線が実際にシールド線であることを確認してください。
- シールド線を高電圧または高電流ケーブルと同じケーブルコンジットに通さないでください。
- ケーブルシールドを外部接地に接続しないでください。ケーブルシールドは電力センサ端でのみ接地されます。
- ケーブルシールドがすべての中間端子台を介して信号ソースから信号終端へ接続されていることを確認してください(フローティング接地を残さないでください)。

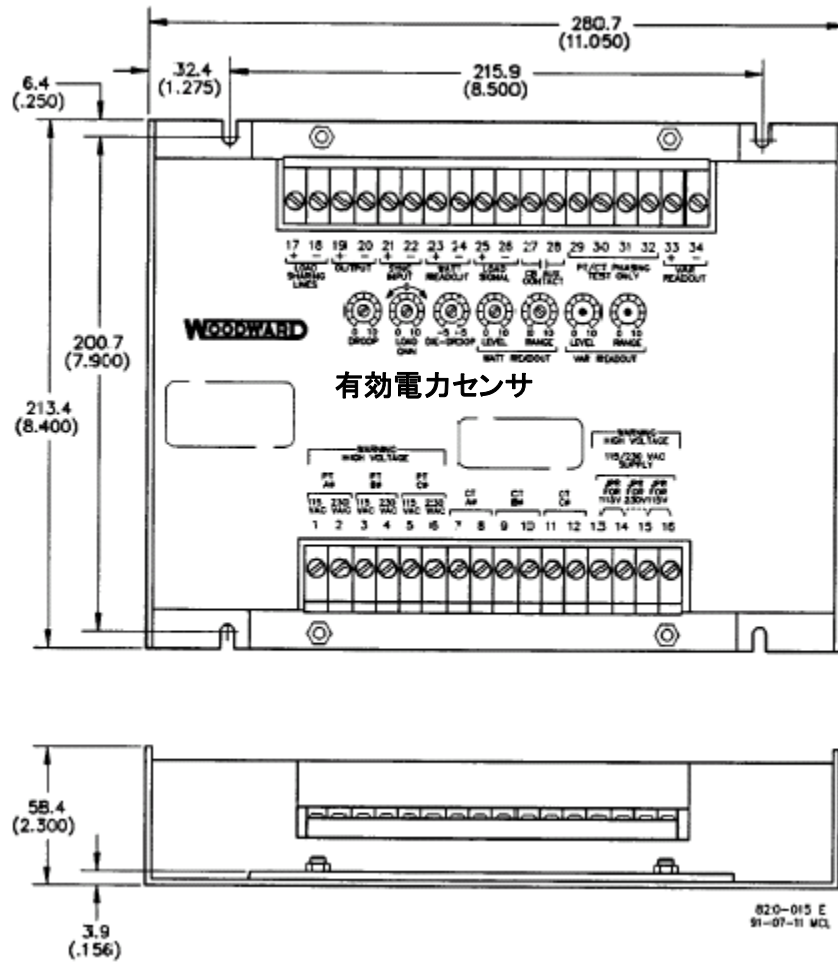
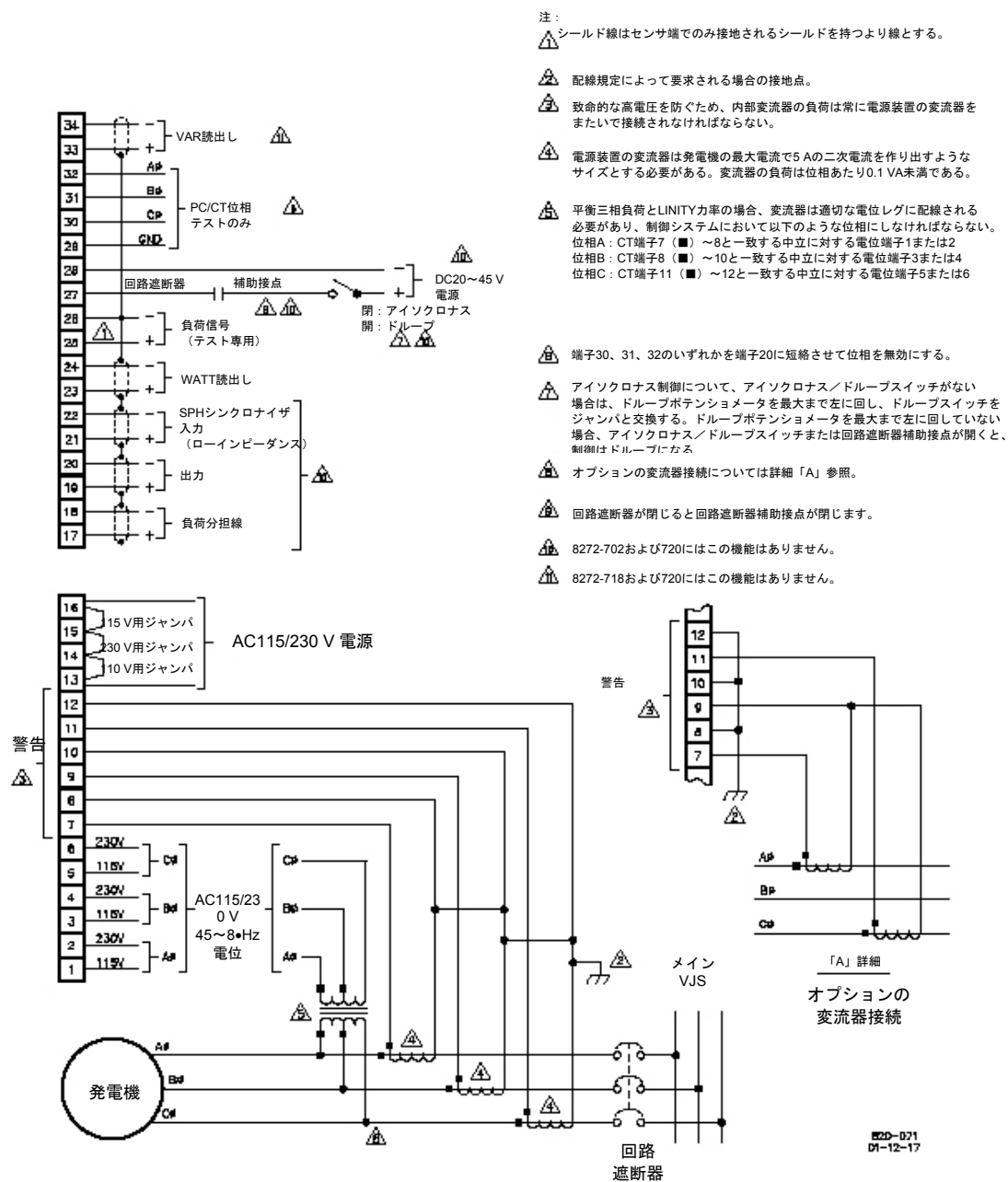


図 8-5. 有効電力センサ



付録A

制御配線図

配線図を以下に示します。

品番	内容	制御装置 部品番号	MICRONET+TMR DC/AC120V電源付	MICRONET+TMR AC220V電源付	積分アクチュ エータオプション	圧縮機制御 オプション	CCT：部品番号 8269-1011
8262-1049	制御装置-5009FT MICRONET、AC/DC120VのTMR電源×2台付き		X				X
8262-1050	制御装置-5009FT MICRONET、AC/DC120VのTMR電源×2台と積分アクチュエータキット付き		X		X		X
8262-1051	制御装置-5009FT MICRONET、AC/DC120VのTMR電源×2台と圧縮機制御キット付き		X			X	X
8262-1052	制御装置-5009FT MICRONET、AC/DC120VのTMR電源×2台と積分アクチュエータおよび圧縮機制御キット付き		X		X	X	X
8262-1053	制御装置-5009FT MICRONET、AC220VのTMR電源×2台付き			X			X
8262-1054	制御装置-5009FT MICRONET、AC220VのTMR電源×2台と積分アクチュエータキット付き			X	X		X
8262-1055	制御装置-5009FT MICRONET、AC220VのTMR電源×2台と圧縮機制御キット付き			X		X	X
8262-1056	制御装置-5009FT MICRONET、AC220VのTMR電源×2台と積分アクチュエータおよび圧縮機制御キット付き			X	X	X	X
8262-1070	制御装置-5009FT MICRONET、AC/DC120VのTMR電源×2台付き、CCTなし		X				
8262-1071	制御装置-5009FT MICRONET、AC/DC120VのTMR電源×2台と積分アクチュエータキット付き、CCTなし		X		X		
8262-1072	制御装置-5009FT MICRONET、AC/DC220VのTMR電源×2台付き、CCTなし			X			
8262-1073	制御装置-5009FT MICRONET、AC/DC220VのTMR電源×2台と積分アクチュエータキット付き、CCTなし			X	X		
9907-1155	システム-5009FTキャビネットMICRONET、AC/DC120VのTMR電源×2台付き	8262-1049	X				X
9907-1156	システム-5009FTキャビネットMICRONET、AC/DC120VのTMR電源×2台と積分アクチュエータキット付き	8262-1050	X		X		X
9907-1157	システム-5009FTキャビネットMICRONET、AC/DC120VのTMR電源×2台と圧縮機制御キット付き	8262-1051	X			X	X
9907-1158	システム-5009FTキャビネットMICRONET、AC/DC120VのTMR電源×2台と積分アクチュエータおよび圧縮機制御キット付き	8262-1052	X		X	X	X
9907-1159	システム-5009FTキャビネットMICRONET、AC/DC220VのTMR電源×2台付き	8262-1053		X			X
9907-1160	システム-5009FTキャビネットMICRONET、AC/DC220VのTMR電源×2台と積分アクチュエータキット付き	8262-1054		X	X		X
9907-1161	システム-5009FTキャビネットMICRONET、AC/DC220VのTMR電源×2台と圧縮機制御キット付き	8262-1055		X		X	X
9907-1162	システム-5009FTキャビネット、AC/DC220VのTMR電源×2台と積分アクチュエータおよび圧縮機制御キット付き	8262-1056		X	X	X	X

制御配線図

5009フォールトトレラント制御



標準制御配線の注意事項

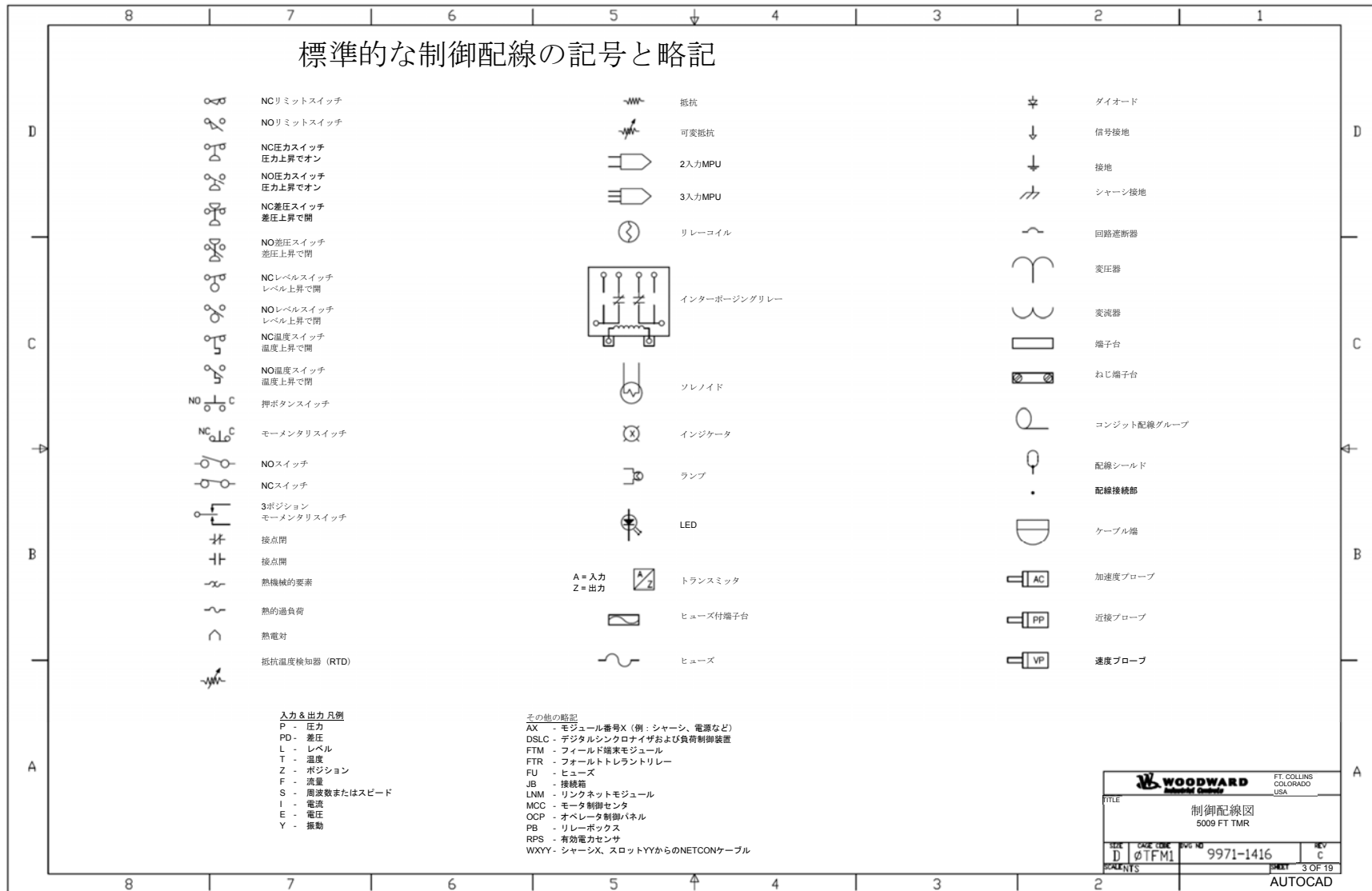
1. シールドは示されているとおりに接地されなければならない。
2. 他の指定がない限り、すべてのシールドはすべての端子台を介して連続していなければならない。他のシールドと結合してはならない。
3. 設計により、または分離アンプの使用により、他のシステムからの入力信号は接地から分離されていなければならない。
4. 他に指定がない限り、以下のとおりとする。
 - A. 示されているリレーは非助起状態
 - B. リレーは助起すると機能を実行する。
 - C. リレー接点定格は以下に従う

12/24チャンネル リレーFTM	抵抗 - 10A AT DC28 V
	3A AT DC50 V
	10A AT AC115 V 50/60HZ
	誘導 - 3A AT DC28 V
	1.2A AT DC150 V
	6A AT AC115 V 50/60HZ
	3A AT AC 240V 50/60HZ

7. ケーブル線は指定の色でマーキングされる。
8. 括弧内の文字はコネクタの小文字を示す。
9. 他に指定がない限り、緑色の16GAを使う接地線を除くすべての配線は白色の20GA/600V CRC線 (9097-274) である。
10. 他に指定がない限り、シールド線には以下を使用すること。
 - 2008-053 20 GA 1 シールド導線
 - 2008-055 20 GA 2 シールド導線
 - 2008-057 20 GA 3 シールド導線
 - 2008-089 20 GA 4 シールド導線
11. この書類に従って個々の配線の長さを決め、該当するTBポジションに取り付ける。
12. 1609-569タイストラップを使用して、ケーブルアセンブリを結合部と側面固定アングルに固定する。
13. この書類のケーブルインデックスを使ってケーブルを識別する。
14. 端子台へのすべての配線は、識別TB番号をマークした配線マーカを渡えるものとする。
15. ユーザが用意する装置。
16. すべての使用していない個々の配線端部（シールドケーブルのものを含む）は折り曲げて収縮チューブで覆うものとする。
17. 点線部はユーザが取り付ける。 — — —
18. 既製のケーブルアセンブリには未使用線が存在する場合がある。使用しない場合は適切に絶縁する必要がある。

19. すべてのフィールド端末モジュールはWoodward部品番号1604-813接地ブロックと緑／黄 16 AWG WIRE (2007-731) を使って接地されるものとする。
20. すべての配線接続について、以下の配線端子（フェール）が推奨される。
 - 24 GA. 配線 0.25 MM2使用
 - 22 GA. 配線 0.34 MM2使用
 - 20 GA. 配線 0.50 MM2使用
 - 18 GA. 配線 0.75 MM2使用
 - 16 GA. 配線 1.50 MM2使用
21. IDラベルを取付プレートおよび構成機器に固定する。
22. M6ねじに合わせて穴を開け、タップを立てる。2007-727 12AWG短絡線、1602-249 (2X) タップ、1023-200フラットワッシャ、1023-319スプリットロックワッシャ、1029-431ねじを使用する。機器側端部は既存の固定器具を使用する。
23. 以下のようにFTMターミナルに接地棒を取り付ける。
 - 1751-4012 ~ 5437 672 FTM
 - 1751-4014 ~ 5501 372 FTM
 - 1751-4015 ~ 5501 365 FTM
24. 該当する場合は各CBから機器までの（黒／白）線と接地線をより合わせる。
25. オプション構成機器についてはBOMを参照。

		FT COLLINS COLORADO USA	
TITLE 制御配線図 5009 FT TMR			
SIZE D	CAGE CODE ØTFM1	QTY 9971-1416	REV C
SHEET 2 OF 19		AUTOCAD	



8

7

6

5

4

3

2

1

シート番号

記号

内容

シート 1

表紙

2012年6月

シート 2

注意事項

2012年6月

シート 3

記号と凡例

2012年6月

シート 4

目次

2012年6月

シート 5

ケーブル／FTM

2012年6月

シート 6

配電

2012年6月

シート 7

配電（続き）

2012年6月

シート 8

5009FTシャーシ配置

2012年6月

シート 9

FTM103-1

アナログコンボ入力／出力

2012年6月

シート 10

FTM103-2

アナログコンボ入力／出力

2012年6月

シート 11

FTM104-1A

FTリレーモジュールディスクリート入力／出力

2012年6月

シート 12

FTM104-1B

FTリレーモジュールディスクリート入力／出力

2012年6月

シート 13

FTM104-2A

FTリレーモジュールディスクリート入力／出力

2012年6月

シート 14

FTM104-2B

FTリレーモジュールディスクリート入力／出力

2012年6月

シート 15

FTM105-1

アナログ高密度TMRアナログ入力

2012年6月

シート 16

FTM105-2

アナログ高密度TMRアナログ入力

2012年6月

シート 17

FTM105-1/2

アナログ高密度TMRアナログ出力

2012年6月

シート 18

FTM106-1

2チャンネルアクチュエータドライバ

2012年6月

シート 19

FTM106-2

2チャンネルアクチュエータドライバ

2012年6月

シート 20

シート 21

シート 22

シート 23

シート 24

シート 25

シート 26

シート 27

シート 28

シート 29

シート 30

シート 31

シート 32

シート 33

シート 34

シート 35

シート 36

シート 37

シート 38

シート 39

シート番号

記号

内容

シート 40

シート 41

シート 42

8

7

6

5

4

3

2

1

8

7

6

5

4

3

2

1

シート番号

記号

内容

シート 40

シート 41

シート 42

WOODWARD

Industrial Controls

FT COLLINS

COLORADO

USA

TITLE

制御配線図

5009 FT TMR

SHEET

D

DATE

07/01/11

REV

C

SCALE

N/A

PROJECT

9971-1416

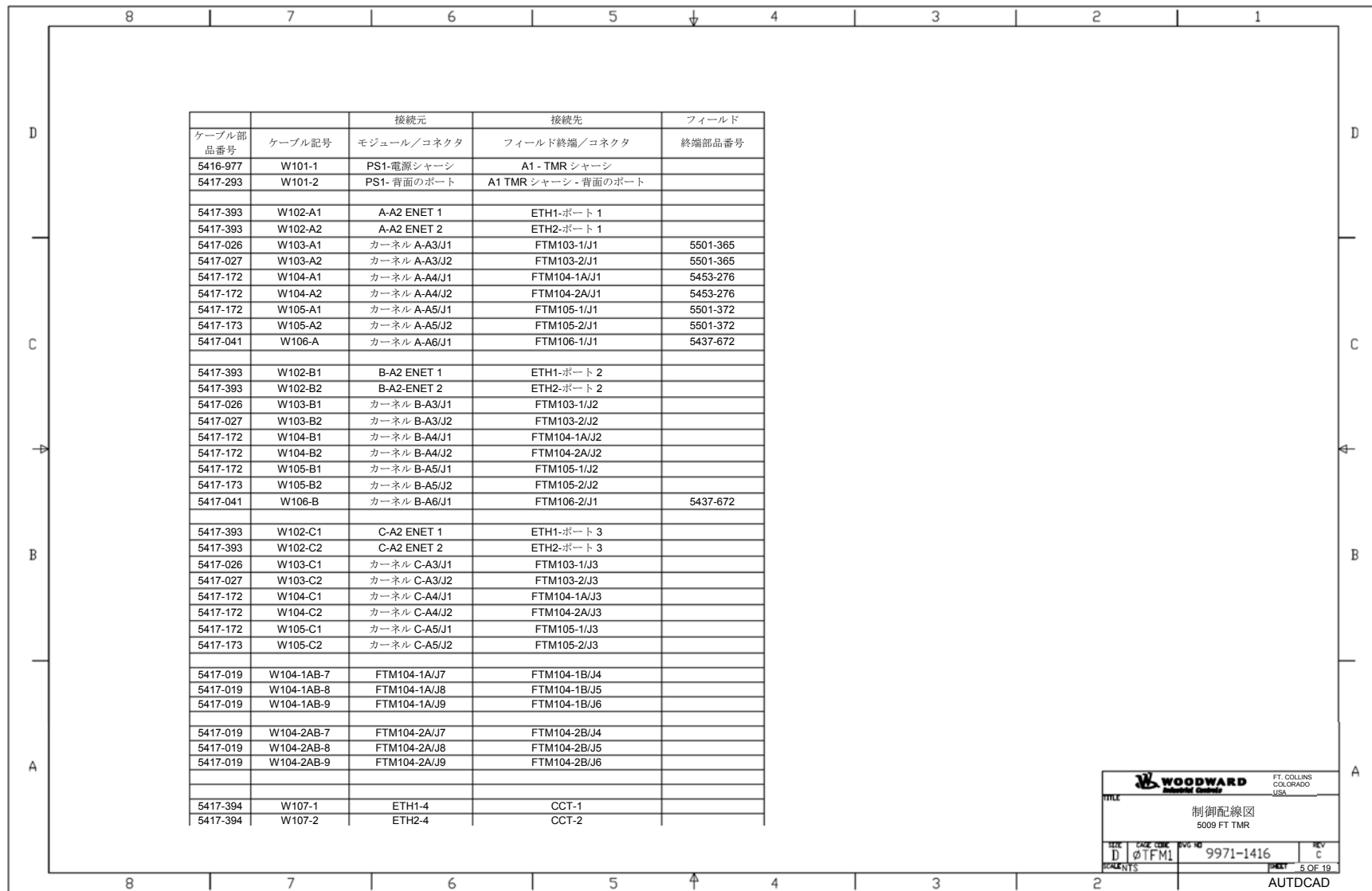
SHEET

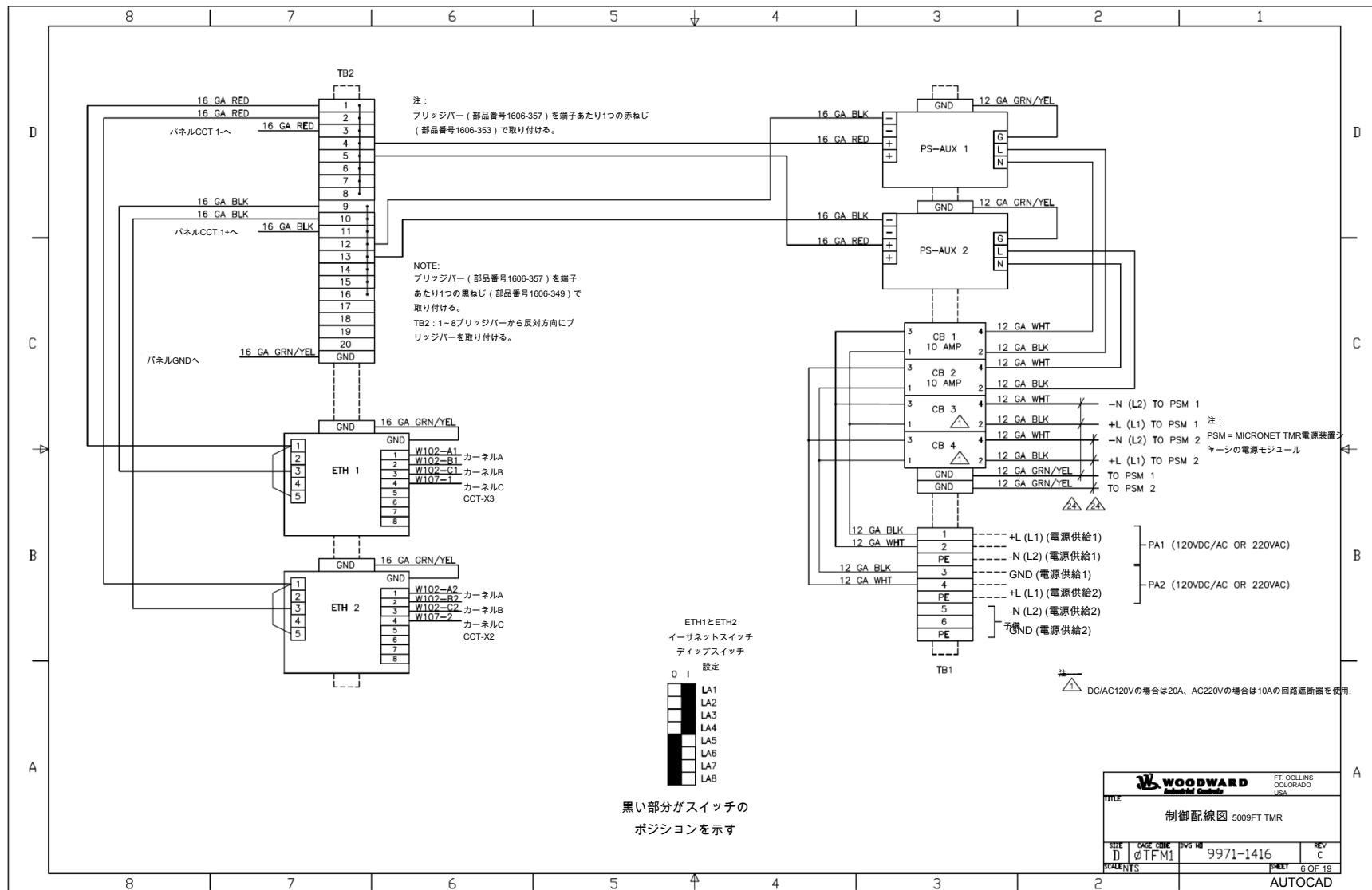
4 OF 19

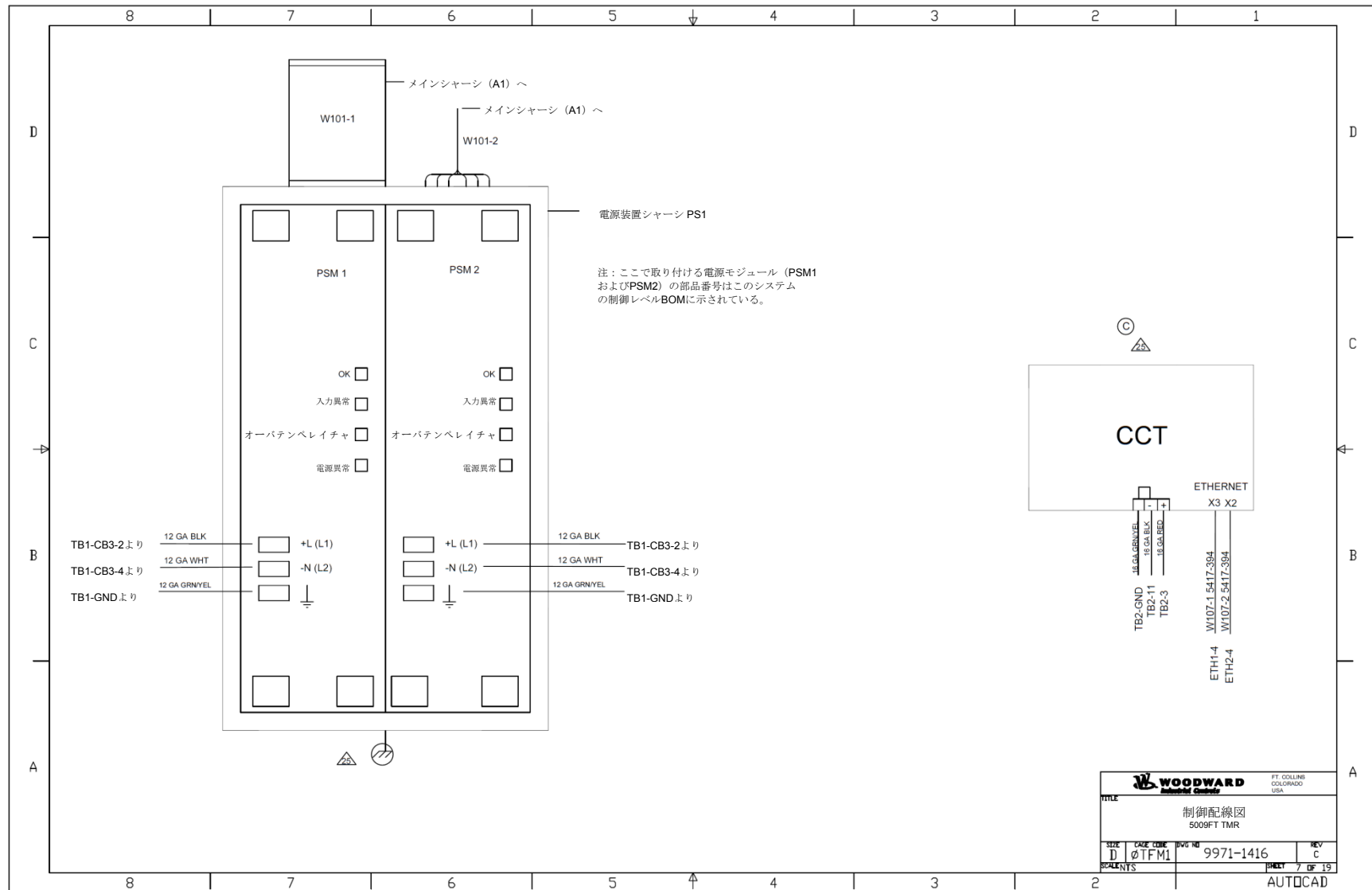
AUTOCAD

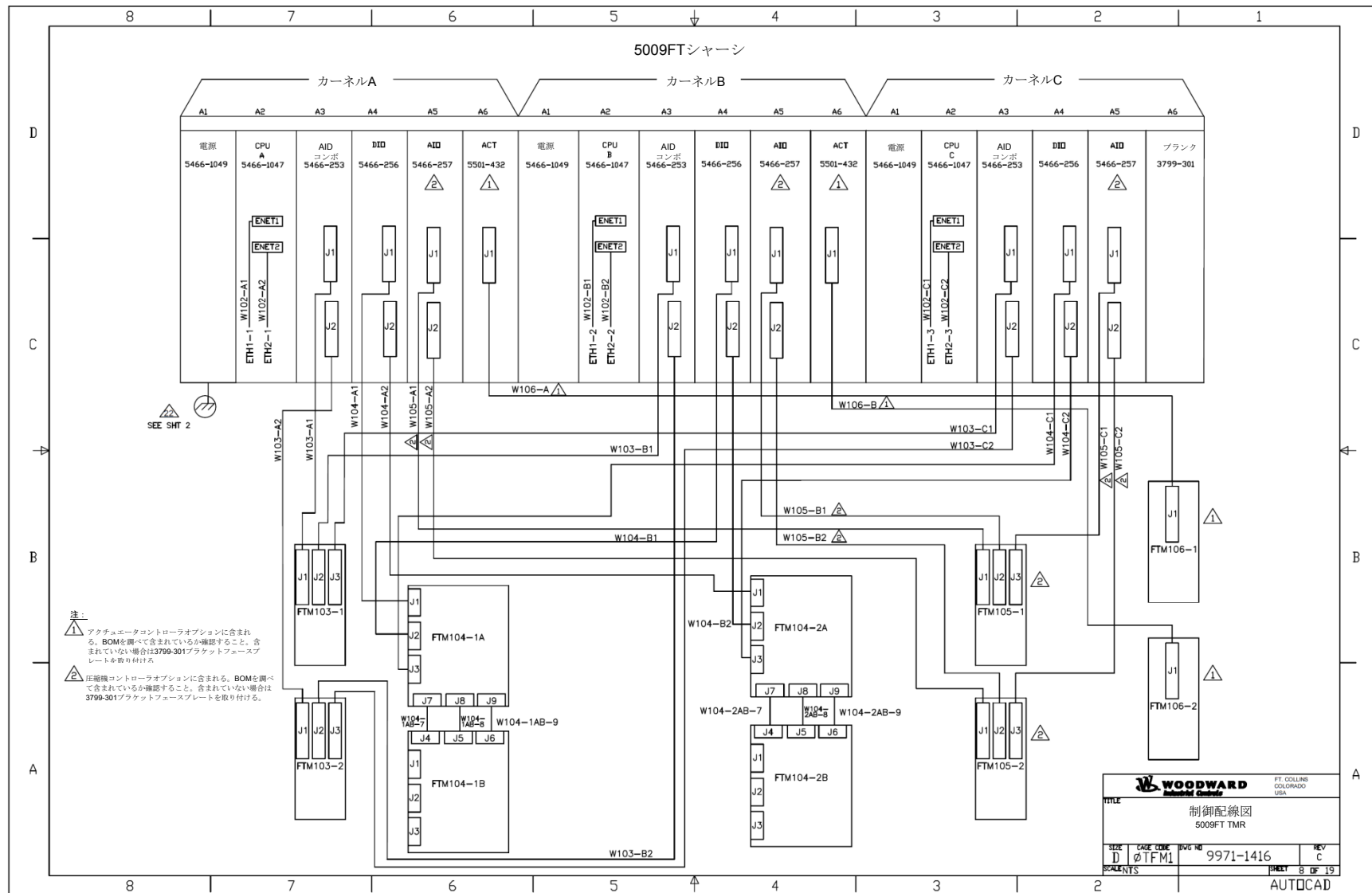
シート番号	記号	内容	
シート 40			
シート 41			
シート 42			

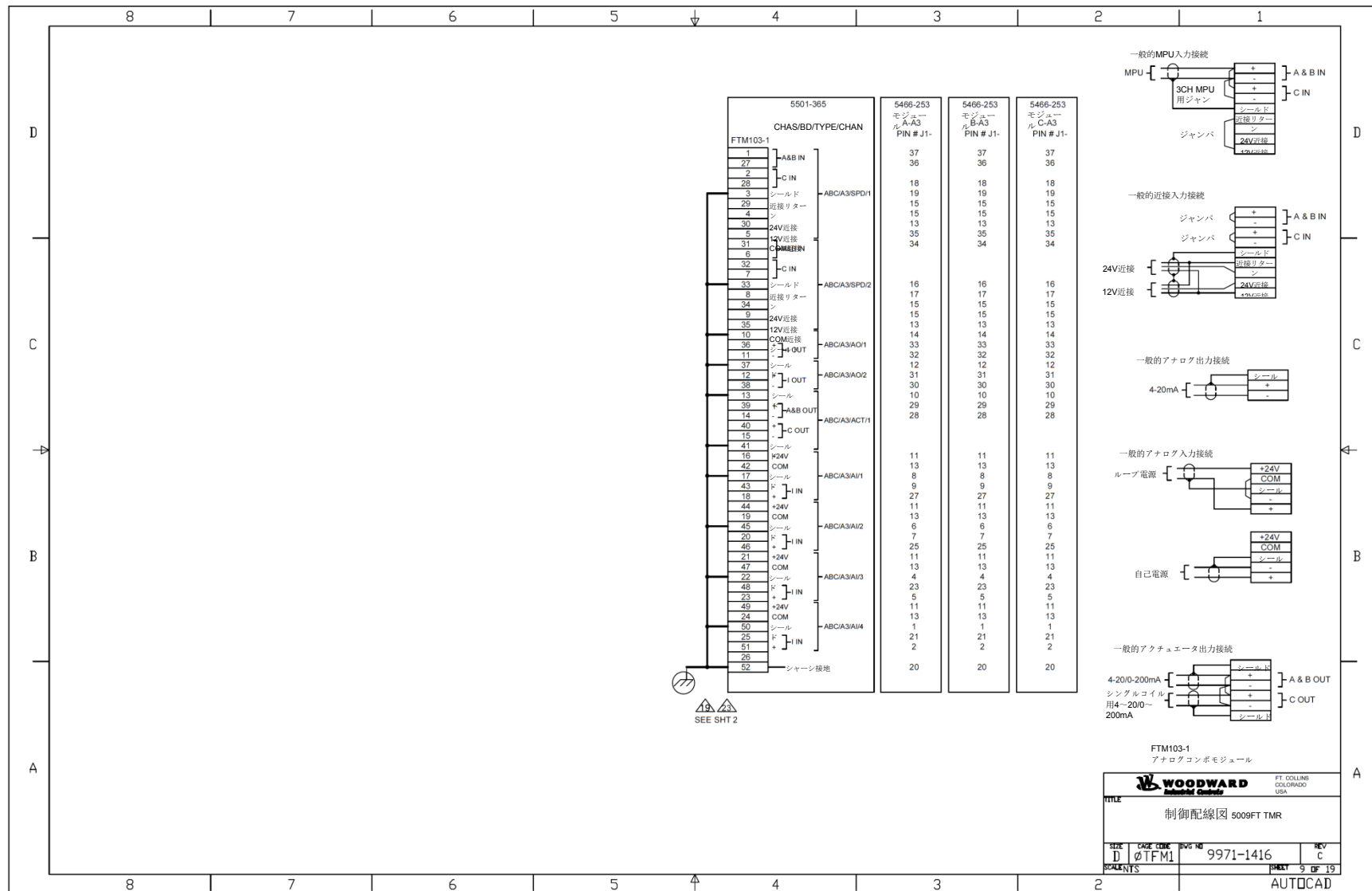
 WOODWARD ANALOG CONTROLS		FT. COLLINS COLORADO USA	
TITLE 制御配線図 5009 FT TMR			
REV D	CAGE CODE ØTFM1	REV NO 9971-1416	REV C
SHEET NO 2		SHEET 4 OF 19 AUTOCAD	

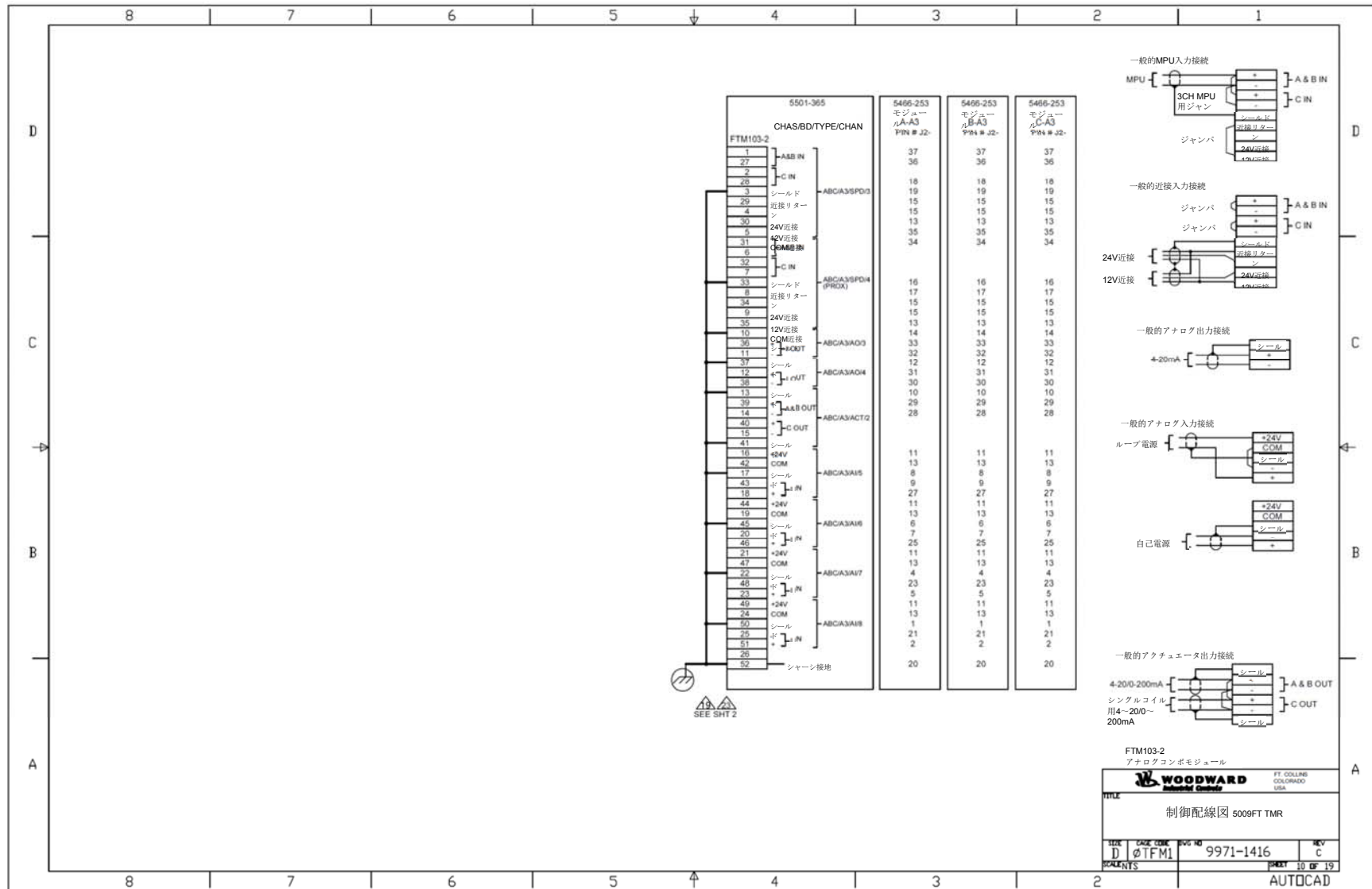




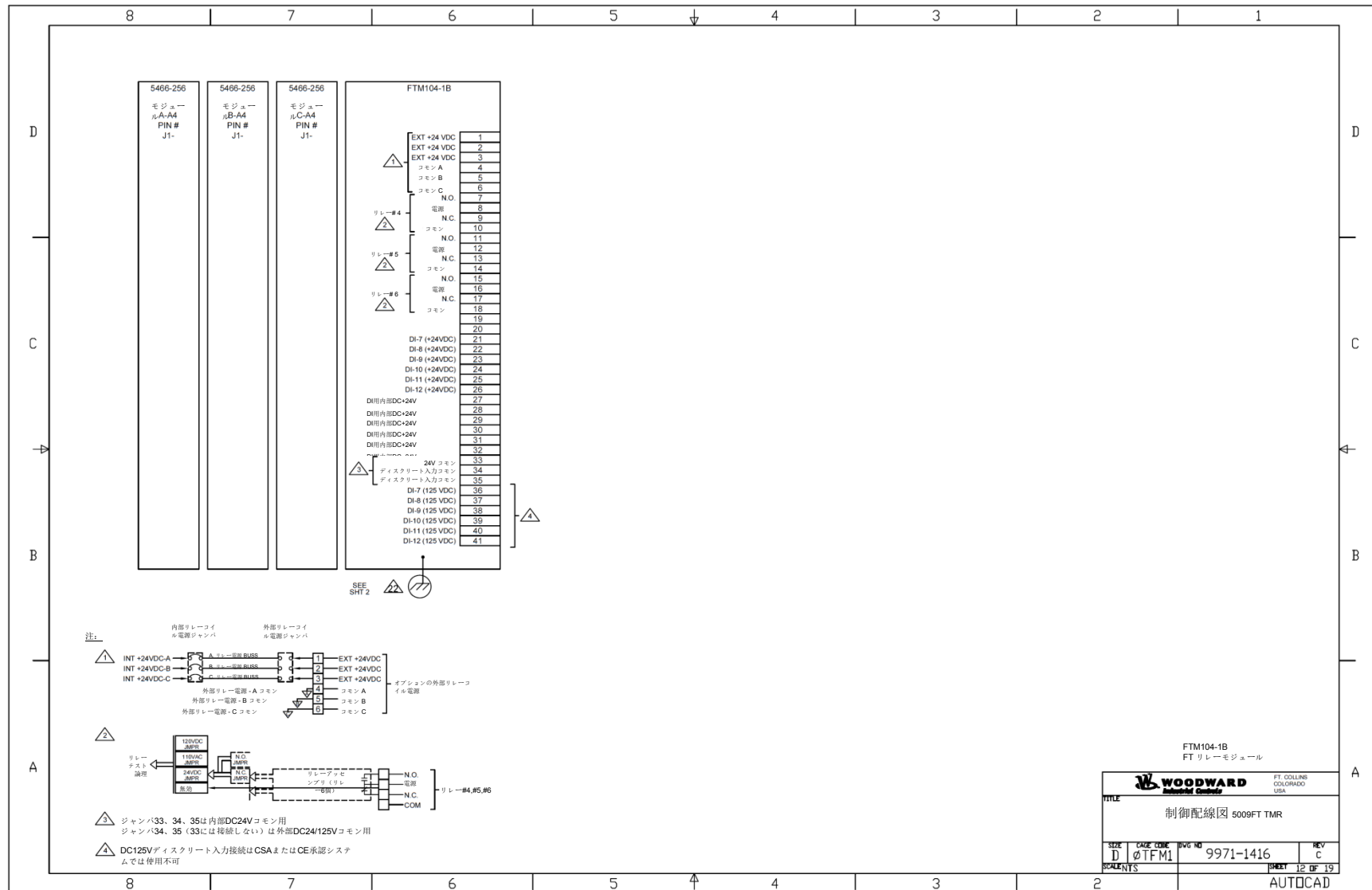


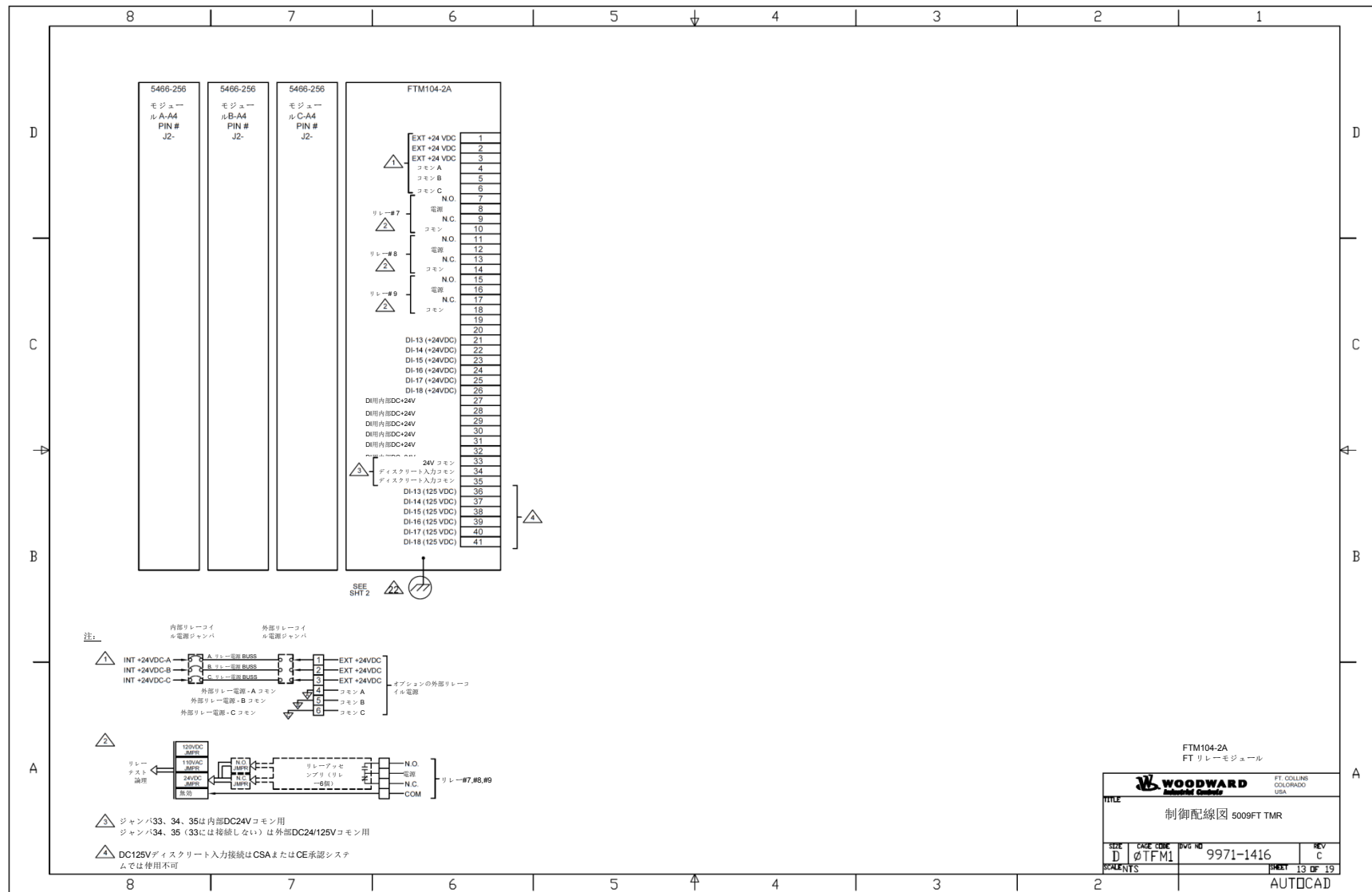


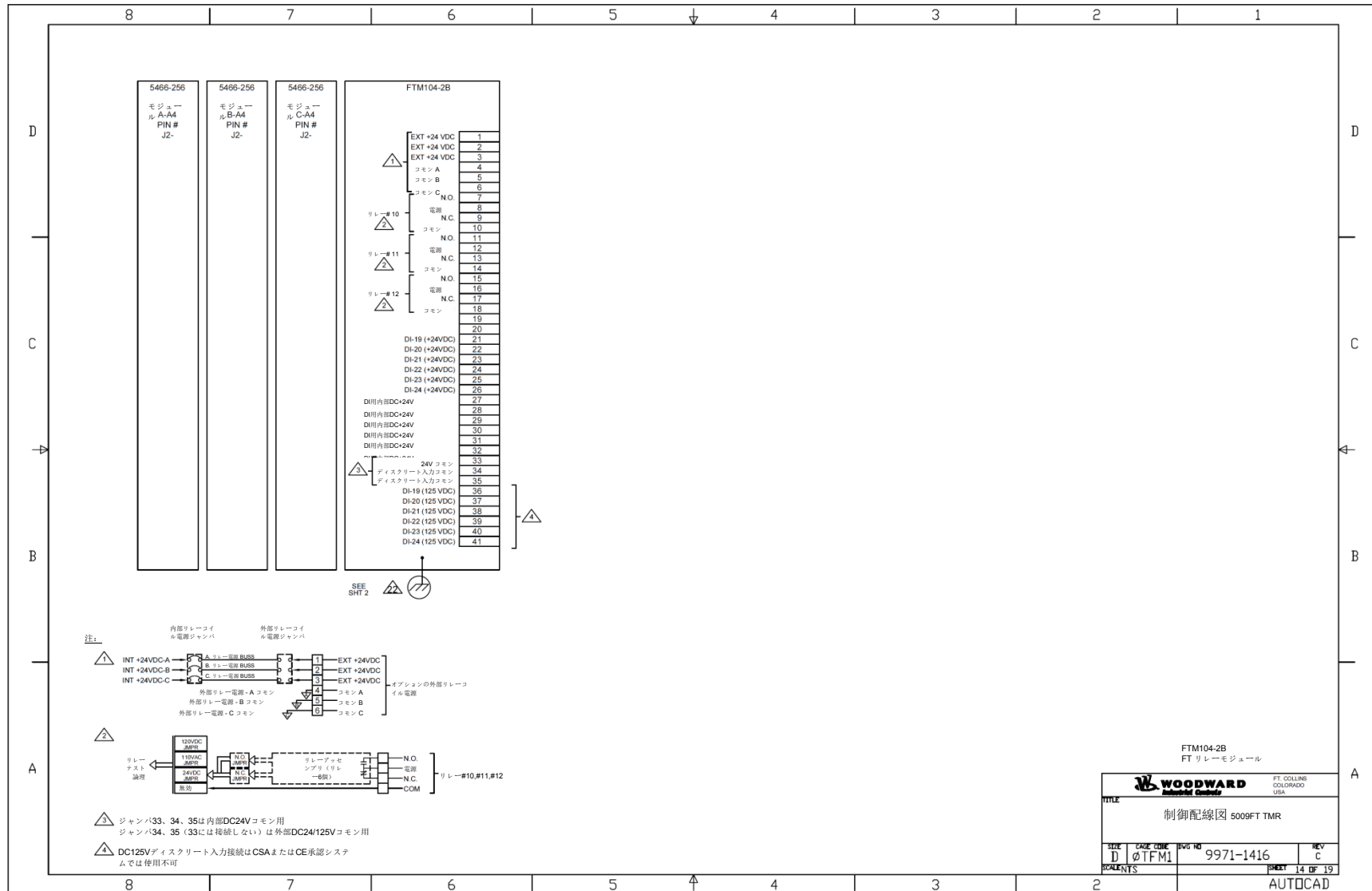


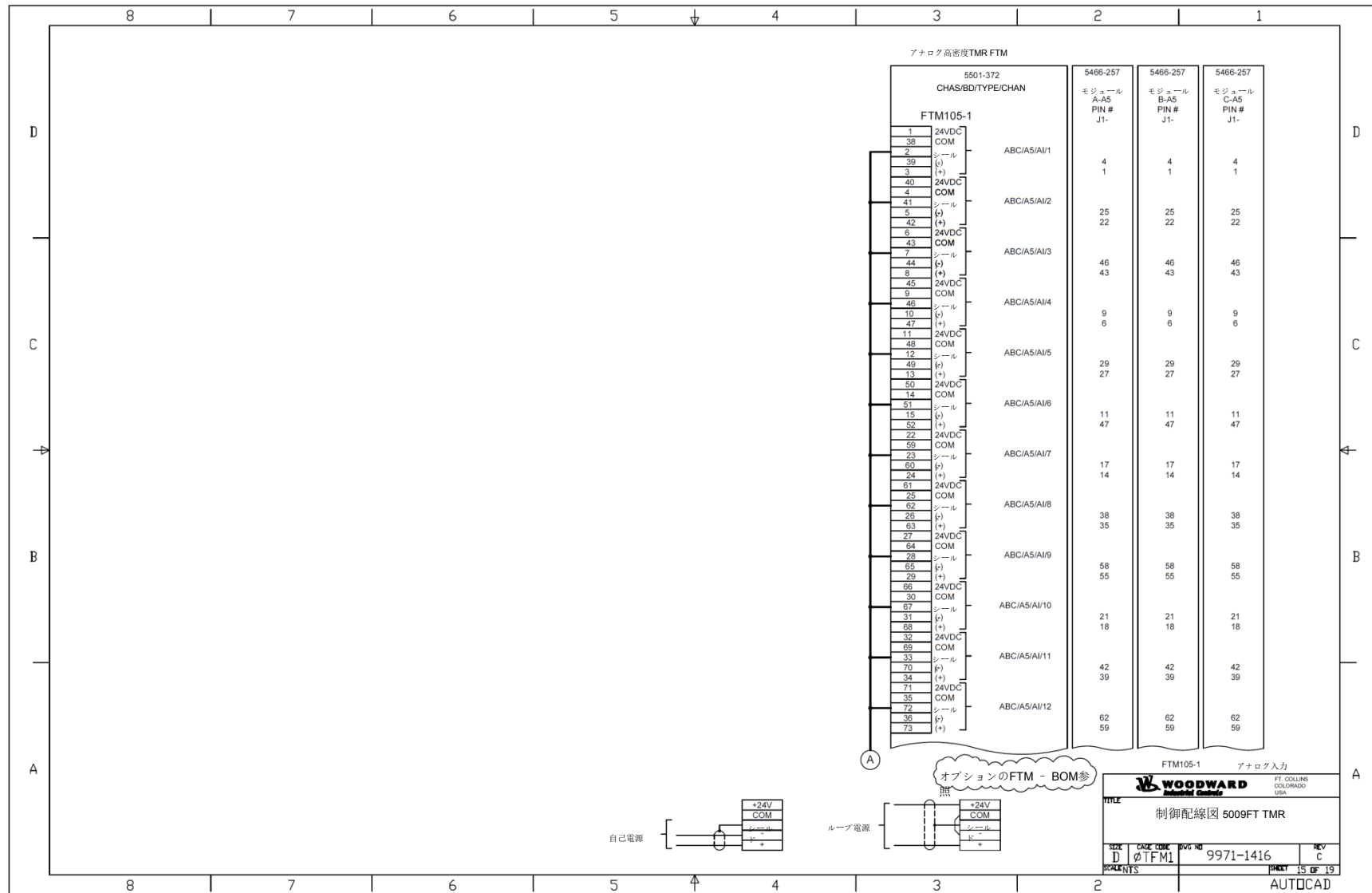


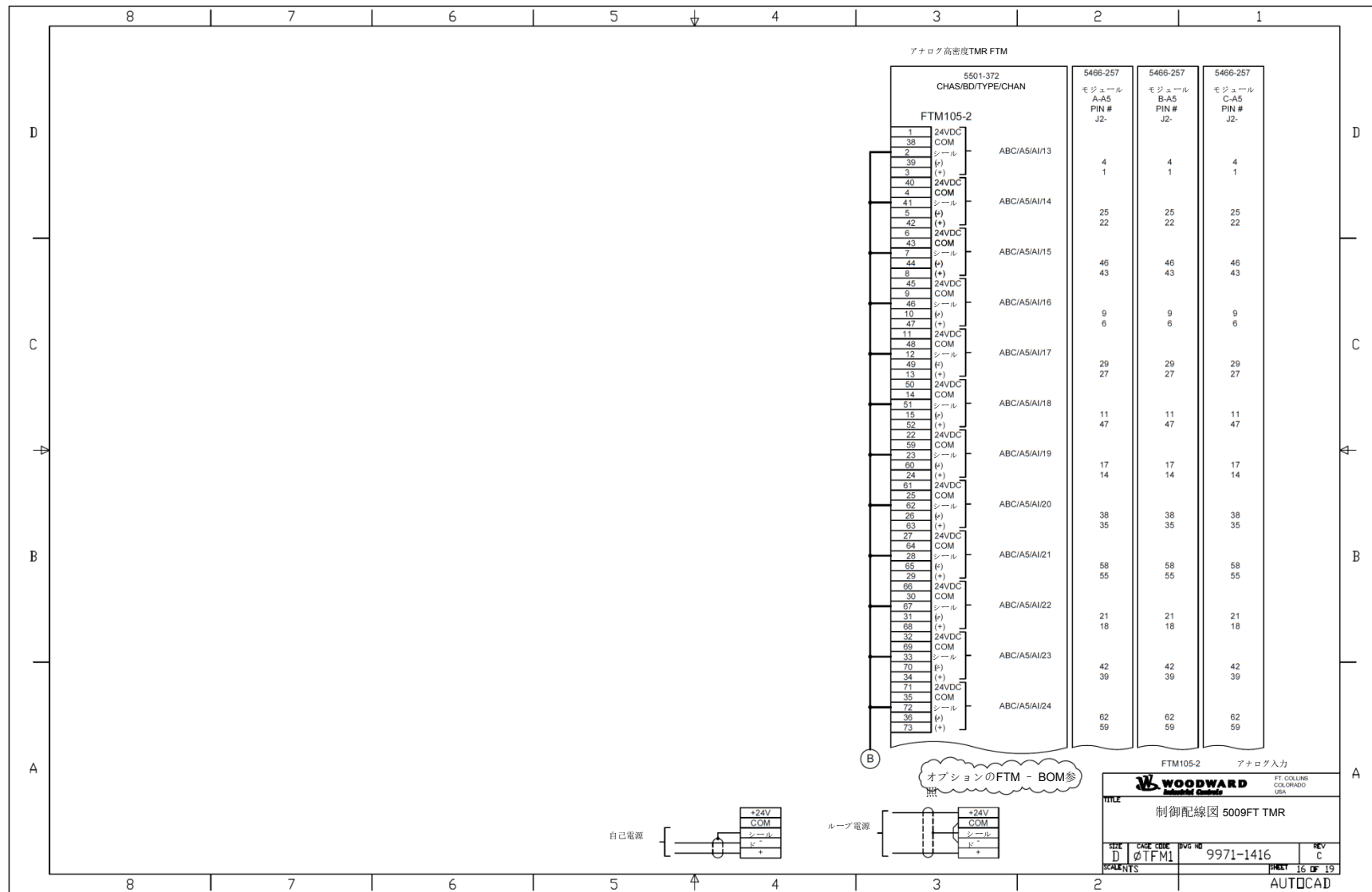


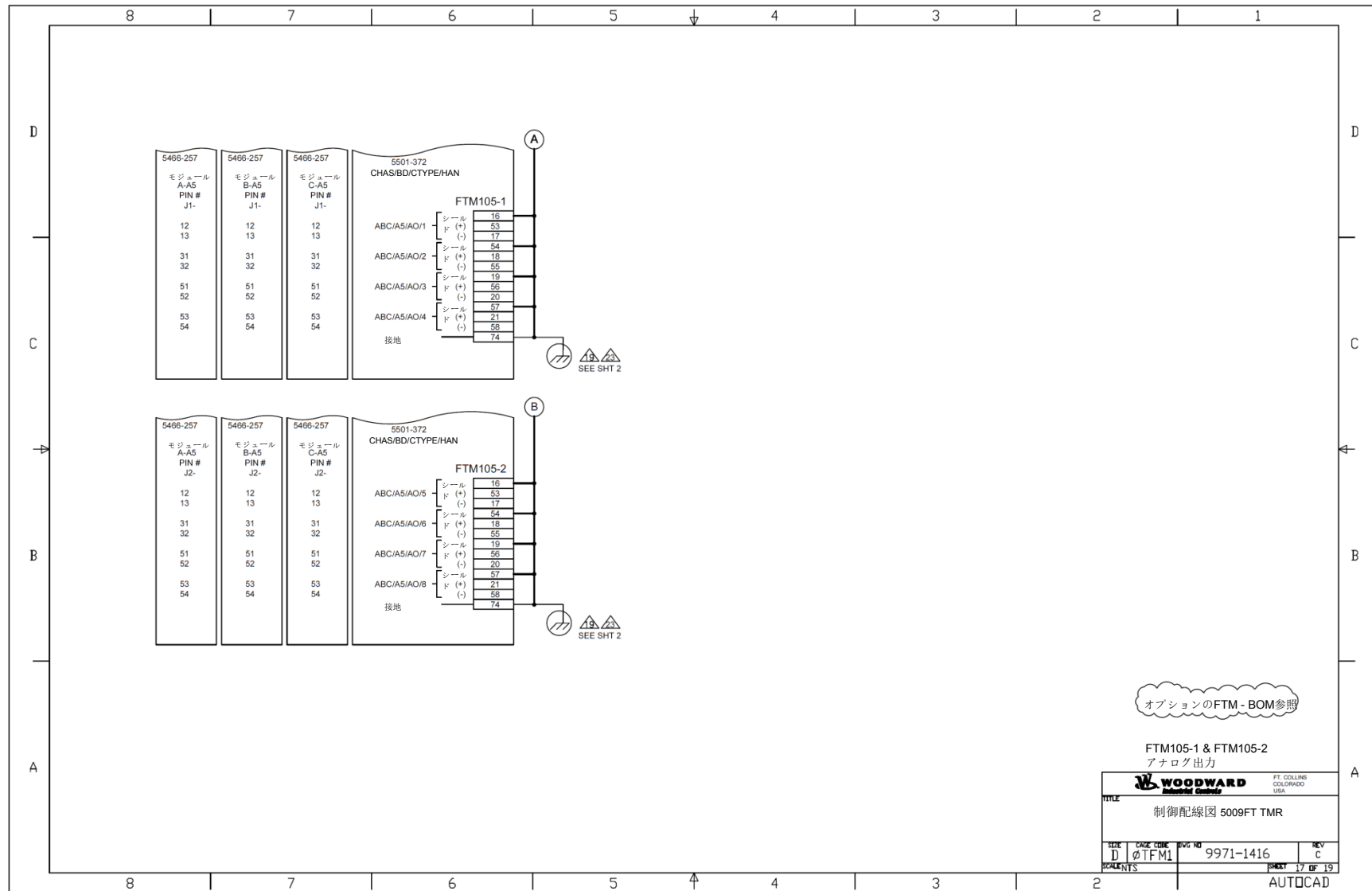
















改訂履歴

レビジョンDでの変更—

- キャビネットに関するすべての記述を削除
- 付録Aを削除し付録Bの名称を付録Aに変更
- 適合宣言の更新

レビジョンCでの変更—

- 表2-1およびCCTをオプション部品として識別する記述の更新
- 付録Bを配線図の改訂を行って更新
- 適合宣言の追加

レビジョンBでの変更—

- 表4-1の24 V入力に新たにヒューズ／ブレーカを追加
- 電源装置仕様にDC24 Vの情報を追加 (58ページ)

適合宣言

EU DECLARATION OF CONFORMITY

EU DoC No.: 00421-04-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): 5009FT
The object of the declaration described above is in conformity with the following relevant Union harmonization legislation: 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 of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 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
Applicable Standards: EN 61000-6-4, 2007 A1, 2011: EMC Part 6-4: Generic Standards Emissions for Industrial Environments
 EN 61000-6-2, 2005: EMC Part 6-2: Generic Standards - Immunity for Industrial Environments
 EN61010-1, 2010: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1:General Requirements

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

Joe Driscoll

Full Name

Engineering Manager

Position

Woodward, Fort Collins, CO, USA

Place

02-Mar-2018

Date

弊社書類に関するご意見をお待ちしております。

メールアドレス:icinfo@woodward.com

書類番号26518V2を明記してください。



B J A 2 6 5 1 8 V 2 : D



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1041 Woodward Way, Fort Collins CO 80524, USA
Phone +1 (970) 482-5811

Eメールおよびウェブサイト—www.woodward.com

弊社は、会社所有の工場、関連子会社および支店だけでなく、
世界各地に認可を受けた代理店、他のサービスおよび販売を行う施設を有しております。

これらのすべての住所／電話／ファックス／Eメールに関する情報は、弊社のWebサイトからご覧いただけます。