

5009 フォールト・ トレラント 制御装置

- 制御システムの1点故障しても全体は支障なく動作
- 完全3重冗長化構成のシステム設計
- フォールト・トレラント電源

制御装置の用途

5009 フォールト・トレラント制御装置は、高度な制御機能を必要とする蒸気タービンを制御する為の、信頼性の高い制御装置です。設定値を様々に設定したり、調整したりする事により、復水タービン、背圧タービン、自動1段抽気タービン、自動1段混気タービンなどを制御する事ができます。5009 制御装置は、CPUとI/Oが完全に3重化(TMR:完全3重冗長化構成)されており、産業用タービン制御装置に必要とされる高度の信頼性を備えています。

5009 は設定値を現場で設定・変更可能であり、Windows™のメニュー・ドリブン・ソフトウェアを使用して、タービン・サイトで特殊なタービン発電機システムや機械駆動システムを制御するように設定する事も、簡単にできます。5009 は、単体で購入する事もできますが、操作制御パネルを接続して、現場からの配線を引き込むだけの自立型のキャビネットとして購入する事もできます。5009 は、スタンド・アロンの装置として運転する事もできますが、適当な設定値を入力すれば、プラントの分散処理システムに組込んで運転する事もできます。

オプションの 5009-C モデル

5009-C 制御装置は、コンプレッサ駆動専用の制御装置であり、次のような機能があります：

- 抽気ユニットや非抽気ユニットの制御
- デカップリング・モードでのヘッダ部前圧と速度の制御
- 位置決めは比例型または積分型のサーボ制御(LVDT/RVDTのエキサイテション機能あり)
- ボイラ圧 / 抽気圧の変動を補償
- (パイロット位置とシリンダ位置の)2重サーボによる位置決めループ制御

注：5009-C モデルには、ジェネレータ・マネージメントと負荷制御の機能がありません。

フォールト・トレラント設計

弊社の 5009 デジタル制御装置は、産業用蒸気タービンや、小規模な発電設備あるいは、ターボエキスパンダ等を制御する為の装置で、32 ビット・マイクロプロセッサを内蔵しています。5009 は、3個の独立したカーネル・セクションから構成されており、各カーネル・セクションは専用の電源部、CPU モジュール、I/O モジュールからなっています。

1個のカーネル・セクションで、全ての入力データのモニタリング、アプリケーション・プログラムに基づく内部演算の実行、アナログ値やディスクリット値や制御応答の出力を、全て独立して行ないます。制御出力は、「2-out-of-3」の多数決ロジックで再チェックされます。このような構成になっていますので、あるカーネルの中で1点もしくは何点かが同時に故障しても、システム全体は何ら支障なく動作するようになっていきます。

完全3重化システムを2重化システムと比較した場合の利点は次の通りです：

- 2-out-of-3 の多数決ロジックを使用しているため、全ての入出力や、ハードウェアや、制御アルゴリズムについて高精度の故障検出を行なう事ができる。
- 誤りがほぼ 100%修正されるために、制御システムの信頼性は飛躍的に増大し、その結果アベイラビリティは 99.998 %、平均修理時間は 4 時間になる。
- OEMとしてシステムに組込む場合、フォールト・トレラント・システムを様々なレベルで構成する事ができるので、組込み方法も柔軟に選択する事ができる。
- 1個または複数のカーネルで故障が起きても、I/O は冗長構成を保持して動作し続ける。

5009 はシステム・シャットダウンが発生した場合に、シャットダウン要因を発生順に表示しますので、ユーザはこの表示を見て素早くトラブルシュートを行う事ができます。制御システム運転時の安全を確保する為に、5009 では複数の手段(10種類の要因)で原動機をシャットダウンする事ができますが、どの手段でシャット

- フォールト・トレラント・リレー (潜在的故障検出機能付き)
- 標準ソフトウェアで動作し、設定値は現場で入力可能
- Windows™と互換性あり
- Microsoft® DDE (ダイナミック・データ・エクスチェンジ)を使用可能
- リアルタイム・マルチタスク OS
- タイム・スタンプ付き I/O データ (5009-C ではこの機能なし)
- CE 基準準拠
- UL/cUL の Class I Division 2 の認定済み (ただし、FT リレー・モジュールと OpView モニタは非爆発危険場所でのみ使用可能)

トダウンしたかをメモリ内に記憶し、シャットダウンの原因となった入力データに、1ミリ秒の単位でタイム・スタンプ情報を付加します。

5009 は2個の独立した電源を有しており、各電源にはそれぞれ別システムの電源ラインから電源を供給することができます。そして、各電源は3個の(AC/DCまたはDC/DC)コンバータを内蔵しており、このコンバータから各1個ずつのCPU & I/O セクションに動作用電源が供給されます。各カーネルには専用の電源モジュールがあり、カーネルの電源の母線は他のカーネルから独立しているため、電源系統のどこか1箇所が故障したとしても、せいぜい1個のCPUモジュールが影響を受けるだけです。電源系統を3重化しているため、電源故障が制御システムの動作に影響を及ぼすという事は極めて希です。

通信

5009 制御装置は、プラント内のDCS(分散処理システム)やCRT付きのオペレータ制御パネルと、2本のModbus[®]ポートを通じて、直接情報のやり取りをすることができます。この2本のポートでは、ASCIIまたはRTUのModbus通信プロトコルを使用して、RS-232で通信を行います。

データの送受信を行なう信号線をハードウェア的に接続して、5009とプラント内の他のDCSとの間のデータのやり取りを行なう事もできます。このような信号線を使用して、5009の設定値を全てアナログ入力信号により操作することができますが、これにより、制御信号の分解能や制御性能が低下する事はありません。
*.ModbusはModicon社の商標です。

システム構成の柔軟性

5009はサイトで設定値を入力・変更可能ですから、5009の制御特性が特定の原動機制御システムに合うように機側で制御装置を調整したり、また将来必要が生じた時に設定値を変更する事もできます。機械駆動システムやエンジン発電機システムの制御を行なう場合に5009の設定値を設定・調整する事もまた、機側で簡単に行なう事ができます。制御装置の動作を微調整する為の設定項目は100個以上ありますが、これらは全て、オンラインで原動機運転中に設定・調整可能です。装置の使用目的や、同時に運転する他の装置とのインターフェースの必要に応じて、どの入力信号や出力信号を使用するかという事をプログラムで設定することができます。

システムの保護機能

- 組込型オーバースピード保護ロジック
- ファースト・アウト表示(各シャットダウン入力)
- トランスデューサ故障時バンプレス(bumpless)に制御モード切り替え
- 選択可能な優先順位付きローカル/リモート制御機能
- フェイルセーフ・シャットダウン・ロジック
- パスワードにより部外者の操作を拒否

制御

プロセス・コントローラやプロセス・リミッタとして動作する為に、以下のPIDを使用する事ができます。

- 速度/負荷PID(デュアル・ダイナミクス機能付き)
- 補助PID(リミッタとしてもコントローラとしても使用可)
- カスケードPID
- 抽気PIDもしくは混気PID
- バルブ制御PID(部品番号による)

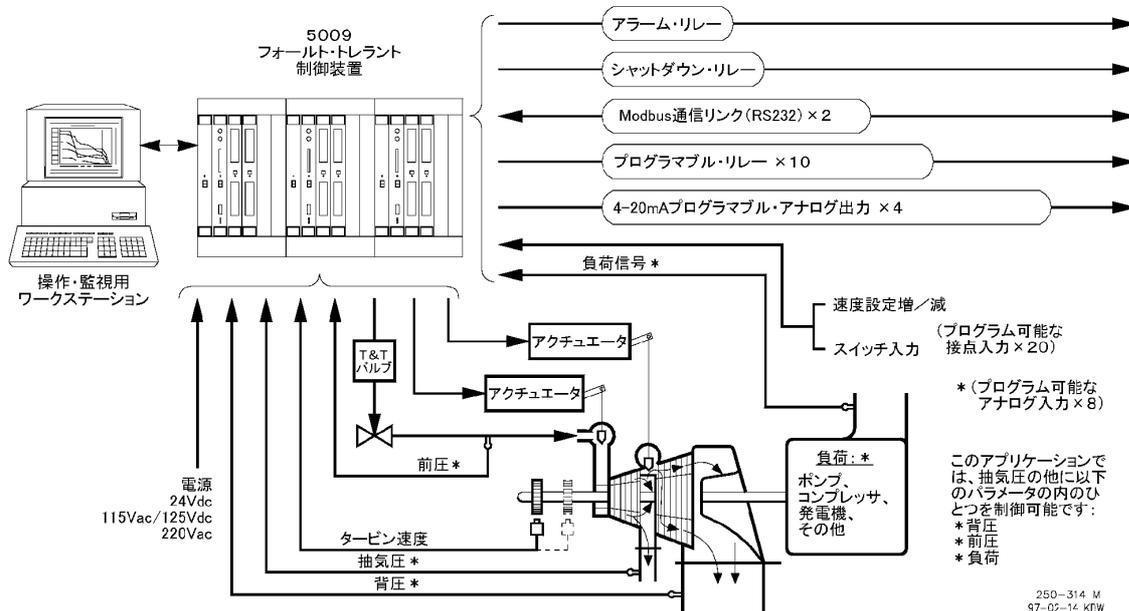
MICROSOFT[®] DDE に準拠

5009には付属品として、Windows[™]のDDE(ダイナミック・データ・エクスチェンジャ)のサーバ・プログラムが付いています。このサーバが正常に動作している時には、DDEの機能を使用できるMicrosoftのソフトウェア(例えばExcel[®]やWord[®]やAccess[®])を使用して5009の内部データを取り出して、そのまま開いている文書に貼り付ける事ができます。

機能

5009の制御装置の機能は次の通りです:

- 速度および発電機周波数の制御
- タービンや発電機の負荷の制御もしくは制限
- タービンのヘッダ部の前圧の制御もしくは制限
- タービンのヘッダ部の背圧の制御もしくは制限
- プラントのインポート/エクスポート電力の制御もしくは制限
- 各タービン発電機間での、アイソクロナス負荷分担(DSLCとロード・コントロールを使用)
- ヘッダ部での抽気圧制御や混気圧制御
- タービンの負荷に直接関係する様々なプロセスの制御



抽気タービンを制御する場合

装置の特徴

- フォールト・トレラント I/O によるデータの検出と制御
- リレー出力に対する潜在的故障の検出
- 10個のタイム・スタンプ付き外部アラームと外部トリップ
- ディスクリート入力は1ミリ秒単位のタイム・スタンプ付き
- アナログ入力は5ミリ秒単位のタイム・スタンプ付き
- 幅広い故障検出と故障発生通知機能
- 危険速度域回避機能(デッドバンドは2個)
- オート・スタート・シーケンス(ホット・スタートとコールド・スタート)
- 必須の入力信号は3本のセンサで値を検出
- デュアル速度 / 負荷ダイナミクス
- シャットダウン原因をファースト・アウト(発生順)で表示
- 近接スイッチを使用する事により、0.5Hzの低周波数域まで速度検出が可能
- オーバースピード・トリップ発生時の最高到達速度の表示
- ファースト・ステージ・プレッシャを検出してハンド・バルブの自動操作を行う
- 独立して動作する Modbus 通信リンク
- アナログ信号による速度 / 負荷 PID、補助 PID、カスケード PID、抽気 / 混気 PID に対するリモート設定機能
- Windows のソフトウェアを使用して制御パラメータのモニタリングや調整が可能
- LVDT/RVDT のエキサイテションも行う比例型または積分型のサーボ位置決め制御(機能の有無は部品番号による)

制御装置の仕様

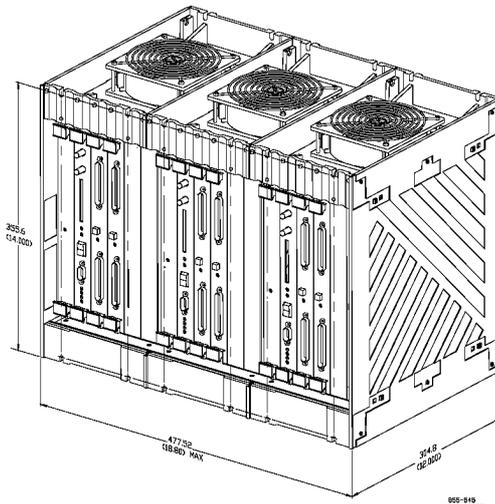
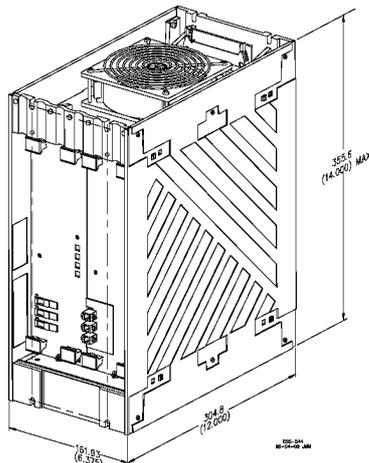
入力	
電源電圧	各タイプのリダダント電源: 18-32 Vdc, 100-150 Vdc, 88-132 Vac (47-63 Hz), 180-264 Vac (47-63Hz), 200-300 Vdc
速度信号	MPU(1~30Vrms)または近接スイッチ(電源電圧は 24Vdc または 12Vdc)を4個まで接続可能。 検出可能周波数は 0.5 ~ 25kHz
ディスクリート入力	印加電圧が 24Vdc(CE と UL で認定)または 125Vdc(UL のみで認定)の接点入力が 24 個(4個は既定の用途に使用、他の 20 個は用途をプログラムで指定可能)
アナログ入力	プログラムで用途を指定可能な 4-20mA アナログ入力が8個
出力	
バルブアクチュエータ	(比例型出力の)シングル・コイル用かデュアル・コイル用のアクチュエータ出力(4-20mA または 20-160mA)が2本、もしくは積分型アクチュエータ出力(最大±250 mA; 部品番号による)が2本
駆動回路	潜在的故障検出機能付きのリレー出力が12個(2個は用途固定、他の 10 個は用途指定可能)
ディスクリート出力	用途指定可能な 4-20 mA の電流出力が4個
アナログ出力	用途指定可能な 4-20 mA の電流出力が4個
サーボ位置決め信号	LVDT か RVDT か 1-5 V か 4-20 mA の信号が2個(部品番号による)
通信	
シリアル	(ASCII モードまたは RTU モードの)Modbus 用シリアル通信ポートが2個(電気仕様は RS-232)
シリアル	PC 接続用のシリアル・ポートが1個、プログラムのアップ・ロード / ダウン・ロード、オンライン設定値調整、システム・モニタリング、トラブルシューティングに使用
動作条件	
動作周囲温度	0°C ~ +55°C キャビネット外に露出 0°C ~ +45°C キャビネット内に取り付け 0°C ~ +35°C OpView™ モニタと一緒にキャビネット内に取り付け
衝撃	US MIL-STD-810C, Method 516.2-1, Procedure 1B
振動	Lloyd's ENV2 test #1
認証の取得	
ヨーロッパでは CE 基準準拠	EMC 指令と低電圧指令
北米で取得した認証	UL の Class I, Division 2, Group A, B, C, D の認証を取得 (FT リレー・モジュールと OpView モニタは、通常の場合での使用を前提に UL/cUL の認証を取得)

5009 の筐体

バルクヘッド・タイプまたは 19 インチ・ラック・マウント用のバック・パネル・タイプ: 18 スロットの VME マザー・ボード付き

概略寸法:

コントロール・シャーシ	478 mm x 356 mm x 305 mm
電源シャーシ	162 mm x 356 mm x 305 mm
概略重量	25 kg (全内容を搭載した場合)



電源シャーシとコントロール・シャーシ

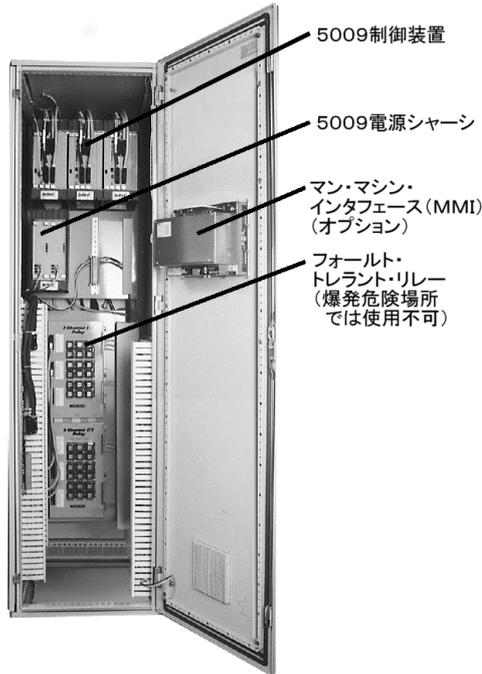
PO Box 1519
Fort Collins CO, USA
80522-1519
1000 East Drake Road
Fort Collins CO 80525
Ph: +1 (970) 482-5811
Fax: +1 (970) 498-3058

Distributors & Service
Woodward has an international network of distributors and service facilities. For your nearest representative, call the Fort Collins plant or see the Worldwide Directory on our website.

Corporate Headquarters
Rockford IL, USA
Ph: +1 (815) 877-7441

www.woodward.com

オプションのスタンダード・キャビネット に5009を設置した場合



オプションのローリング・リスタート・ステーションと19インチ・ラック・マウント・アダプタ・キットは、この位置から直接見えない所に付けられています。

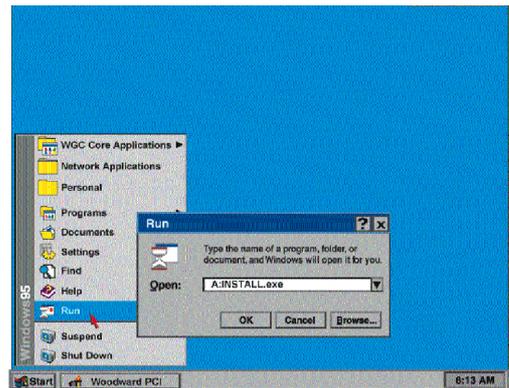
5009で使用可能なオプション

(オプションの装置は、全部使用しても1部だけ使用しても構いません。)

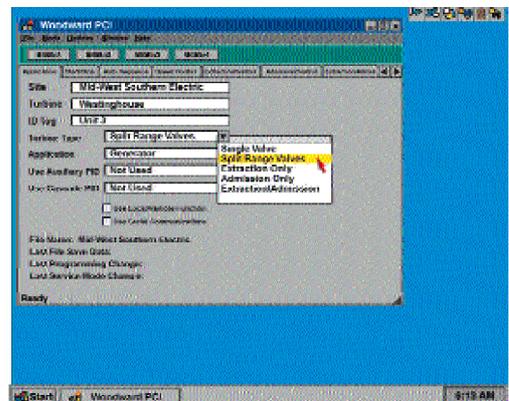
- スタンダード・キャビネット (NEMA 12, およそ 610×2210×813 mm)
- グラフィック表示機能付きスタンダード・マン・マシン・インタフェース
- 19インチ・ラック・マウント・アダプタ・キット

プログラミングは極めて簡単

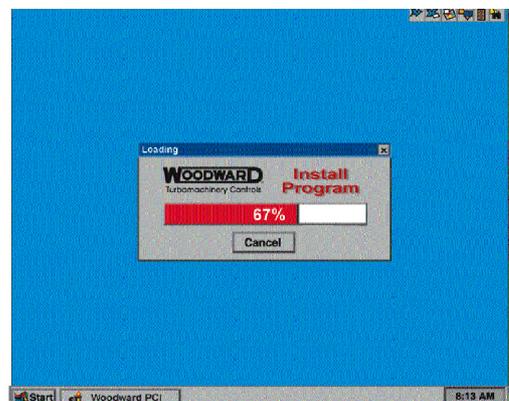
1. パソコンの Windows 画面で "Install.exe" を起動します。



2. ユーザ・フレンドリなインストール・プログラムとドロップ・ダウン・メニューで設定値を入力します。



3. 入力した設定値を5009にダウン・ロードします。



This document is distributed for informational purposes only. It is not to be construed as creating or becoming part of any Woodward Governor Company contractual or warranty obligation unless expressly stated in a written sales contract.

© Woodward, 2001
All Rights Reserved

弊社の所在地と電話番号

日本ウッドワードガバナー 富里本社
〒286-0291 千葉県富里市中沢 251-1
TEL:0476-93-4662 FAX:0476-93-7939