



LQ6 液燃料メタリングシステム 二重ケーブル導入孔タイプ

オンボードデジタルコントローラ付き燃料弁
アナログ及びデジタル版

設置及び運転マニュアル

**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。

**レビジョン**

この説明書の発行後に、本書に対する変更や改訂が行われた可能性があるため、現在読んでいる説明書が最新であるかどうか、以下の弊社のウェブサイトの**刊行物のページ**でマニュアル**26311** : *Revision Status & Distribution Restrictions* (お客様向け刊行物の相互参照表およびレビジョン状態と配布制限) をチェックすること。

www.woodward.com/publications

Publications (刊行物) のページで、ほとんどの刊行物の最新版を入手できる。このウェブサイトで入手できない場合は、最寄りの弊社の支社、または代理店に問い合わせること。

**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) 製品保証の意味における「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、(ii) 製品の証明書またはリストが無効となる。

**刊行物の
翻訳版**

本刊行物の表紙に「手順書原本の翻訳版」と表示されている場合は、以下の点に注意すること。

翻訳後、本刊行物の原本に改訂が行われた可能性がある。この翻訳が最新であるかどうか、マニュアル**26311** : *Revision Status & Distribution Restrictions* (お客様向け刊行物の相互参照表およびレビジョン状態と配布制限) をチェックすること。旧版の翻訳は、▲でマーキングされている。技術仕様、適切かつ安全な取り付けならびに操作手順については、必ず原本と比較すること。

レビジョン — 前回のレビジョン以降に変更されたテキスト部分には黒線が引かれ、変更部分であることが示されています。

この印刷物の改訂の権利はいかなる場合でもWoodwardが所有しています。Woodwardからの情報は正確かつ信頼できるものですが、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。

Copyright © Woodward 2009–2017

無断複写・転載禁止

目次

警告と注意.....	IV
静電気についての注意	V
法規制遵守.....	VI
第 1 章 一般情報.....	1
始めに.....	1
LQ6 弁への接続.....	1
第 2 章 設置.....	3
始めに.....	3
設置.....	4
電氣的接続.....	4
サービスポート	11
第 3 章 運転説明.....	13
始めに.....	13
CANopen 通信.....	14
Shutdown (SD) 及び Alarm (ALM) まとめ.....	21
第 4 章 サービスツール.....	25
始めに.....	25
サービスツールの入手方法	25
インストール手順.....	25
サービスツールを使う.....	25
VPC サービスツールタイトルページ.....	25
VPC サービスツールの接続及び切断.....	26
通信ポートの選択.....	27
Introduction 及び Instruction 画面.....	29
VPC サービスツール画面ナビゲーション	30
プロセス異常及びステータスオーバービュー	35
プロセス異常及びステータス構成オーバービュー	35
位置指令信号ソース選定と制御のまとめ.....	37
Manual 位置制御設定値ソース.....	39
CANopen/DeviceNet 位置制御信号ソース.....	40
信号発生器位置制御設定ソース	41
アクチュエータキャリブレーション.....	42
Settings Editor Tool 設定値編集ツール.....	45
Input Type Selection 入力タイプ選択.....	47
入力構成.....	50
Position Error/Resolvers.....	51
Output Selections 出力選択.....	52
アラームシャットダウン選択.....	53
デバイスからファイルへ保存.....	54
設定ファイルをデバイスにローディング.....	55
Associate Settings File with Application.....	55
設定ファイル間の差異を比較.....	55
第 5 章 VPC ソフトウェアのアップグレード	56
第 6 章 弁サイズの選定.....	63
標準的な弁流量特性	63

調量ポートサイズ選定図	64
第9章 サービスオプション	70
製品サポートオプション	70
Woodward 工場サービスオプション	71
装置の返送要領	71
Woodward 技術サポートへのお問合せ	73
技術支援	73
LQ6 弁仕様	74
改訂記録	75
DECLARATIONS 宣言	76

図表

図 1-1. LQ6弁外形図	2
図 2-1. WAGO 736シリーズ端子台	5
図 2-2. LQ6 端子台配線図	6
図 2-3. LQ6 プラント配線図	6
図 2-4. サービスポート	11
図 3-1. CANopenステートチャート	16
図 4-1. VPCタイトルページ	26
図 4-2. サービスツールの接続	26
図 4-3. サービスツールの切断	26
図 4-4. VPCツール通信ポートの選択	27
図 4-5. 通信喪失	28
図 4-6. Introduction及びInstruction画面	29
図 4-7. VPC 表示画面	30
図 4-8. Fault Status及びコントロールボタン	30
図 4-9. Manual Control 画面	31
図 4-10. トレンドチャート	32
図 4-11. トレンドチャートのカスタマイズ	33
図 4-12. トレンドプロパティ	34
図 4-13. ロセス異常及びステータスオーバービュー	35
図 4-14. プロセス異常及びステータス構成オーバービュー	36
図 4-15. 診断構成LED	36
図 4-16. 位置指令信号ソースの選択画面	37
図 4-17. 手動位置制御	39
図 4-18. CANopen位置制御	40
図 4-19. 信号発生器位置制御	41
図 4-20. シングルレゾルバ画面	43
図 4-21. デュアルレゾルバアクチュエータ	44
図 4-22. 出力構成	44
図 4-23. Woodward ToolKit設定メニュー	45
図 4-24. SIDファイル選択	45
図 4-25. SID ファイル選択	46
図 4-26. 有効な構成オプション	46
図 4-27. 入力タイプ	47
図 4-28. アナログ位置制御	47
図 4-29. 手動位置制御	48

図 4-30. CANopen位置制御	48
図 4-31. DeviceNet位置制御	49
図 4-32. 信号発生器位置制御	50
図 4-33. 入力調整	50
図 4-34. 再潤滑機能	51
図 4-35. ポジションエラー/レゾルバ設定画面	51
図 4-36. 出力選択設定画面	52
図 4-37. アラーム シャットダウン選択画面	53
図 4-38. *.wset ファイルの保存	54
図 5-1. シリアル番号とアプリケーションID	57
図 5-2. ウィザード画面	57
図 5-3. アプリケーションファイル名	58
図 5-4. アプリケーションロード画面	58
図 5-5. 通信ポート	59
図 5-6. Product Identification画面	59
図 5-7. Setting Definitions画面	60
図 5-8. シリアル番号画面	60
図 5-9. VPCシリアル番号画面	61
図 5-10. Settings Conversion Failed画面	61
図 5-11. Loading Settings画面	61
図 5-12. 最終画面	62
図 6-1. メタリングポートサイズ—0.82 比重	64
図 6-2. メタリングポートサイズ –0.975比重第7章 トラブルシューティング	64
図 7-1. トラブルシューティングフローチャート第8章 メンテナンス	67

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。人身事故の恐れ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、事故及び死亡の危険性を回避してください。

- **危険**：取り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**：取り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**：取り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

過速度 / 過熱 / 過圧

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

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



警告

個人用保護具

本刊行物に記載されている製品には、人身事故、死亡事故または物的損害の原因となり得るリスクが存在する。作業時には、必ず適切な個人用保護具（PPE）を装着すること。PPEには次のようなものが含まれるが、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
- 保護マスク

作動液については、必ず適切な製品安全データシート（MSDS）を読み、推奨される安全装置を遵守すること。



警告

起動

人的損傷、死亡事故、設備への障害を伴う暴走や過速度から保護するため、エンジン、タービン又は他のタイプの原動機を起動する際は非常停止装置を設置すること。

静電気についての注意

注

静電気に関する注意

電子コントロールには静電気に弱い部分が含まれている。これらの部品の損傷を防ぐために以下の事を守ること:

- 制御装置を操作する前に、人体に帯電した静電気を放出する（コントロール電源オフ、接地面にコンタクト、操作中接地面に触れたままとする）
- プリント回路基板の周りの全てのプラスチック、ビニール、及び発泡スチロック（帯電防止バージョンを除く）は避ける。
- 手や導電性の工具でプリント基板上の部品や導通部分には触れない。

不適切な取り扱いによって電子部品の損傷を防ぐために、ウッドワードのマニュアル**82715**を熟読し、電子装置の取り扱いと保護のためのガイド、プリント基板、モジュール内の注意事項を守ること。

コントロールまたは付近で作業するときは、これらの注意事項に従ってください。

1. あなたの体に静電気が帯電しないよう、化学繊維で作られた衣服は着用しないでください。できるだけ綿や綿の混紡素材を着用してください。これらの素材は化学繊維より静電気が帯電しづらい為です。
2. 絶対に必要でない限り、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。もしあなたがコントロールキャビネットからPCBを取り外す必要がある場合は、これらの注意事項に従ってください。
 - PCBの端を除いて、どの部分にも手を触れないでください。
 - 導電性の工具や手で電気導体、コネクタ、またはコンポーネントに触れないでください。
 - PCBを交換するときは、インストールする準備が整うまで、新しいPCBが入っていたプラスチックの静電保護袋に入れておいてください。制御キャビネットから古いPCBを取り外したら、直ちに静電保護袋に入れてください。

法規制遵守

欧州規格連合の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2014年2月26日の指令 2014/30/EU COUNCIL DIRECTIVEに対する宣言。(EMC)

**ATEX—潜在的爆発性
雰囲気指令:** 2014年2月26日に潜在的爆発性雰囲気で使用され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2017/34/EU に対する宣言
LCIE 02 ATEX 6049 X for Zone 1, Category 2, Group II G, Ex d IIB T3
Zone 2, Category 3, Group II G, Ex nA IIC T3

他の欧州規格:

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。

機械指令: 部分的に完成された、欧州議会の指令2006/42/ECと機械指令2006年5月17日の会議による

圧力機器指令: 加盟国の法律の統一化に関して制定された、指令2014/68/EU “SEP” Article 4.3に準拠

他の国際規格

IECEX 危険場所での使用に適合
Ex d IIB T3 Gb or Ex nA IIC T3 Gc
IECEX TUR 11.0014X

北米規格適合:

CSA: CSA Certified for Class I, Division 1, Groups C and D, T3, and Class I, Division 2, Groups A, B, C, and D, T3 at 93 °C ambient USA及びカナダでの使用 Certificate 1214202

LQ6弁の配線は、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。

安全な使用のための特殊条件:

LQ6弁の電源入力用フィールドケーブルは、少なくとも103 °Cの周囲温度に耐えるものでなければなりません。

機械指令2006/42/EC ノイズ計測及び緩和要求に適合させるのは、当該弁をシステムに組み込む機械製造者の責任です。

Zone 1 / Division 1エリアでの使用:

弁をClass I, Division 1 危険場所で使うときは、コンジットシールをコンジット入口から457 mm (18 インチ)以内に設置しなければなりません。

適正な安全とEMC性能を確保するため、LQ6弁のグラウンド端子をアースグラウンドに接続しなければなりません。

当該エリアが安全であると分っていなければ、RS-232インターフェースを使ってはいけません。



警告

爆発の危険あり—エリアが危険でないとは分っていない限り、回路に通電した状態での配線の接続、取外しはしないこと

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る。



AVERTISSEMENT

RISQUE D'EXPLOSION—Ne pas enlever les couvercles, ni raccorder / débrancher les prises électriques, sans vous en assurez auparavant que le système a bien été mis hors tension; ou que vous situez bien dans une zone non explosive.

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



警告

LQ6弁を、コンジットを使って吊り上げてはならない。安全のためLQ6を扱うときは適切な吊具を使うこと。43 kg (95 lb)の重量を吊り上げるのに適したスリングを使うことを推奨する。図2-2に弁を吊り上げる時の例が載っている。



警告

タービン運転環境における騒音レベルのため、LQ6及びその周囲で作業するときには耳栓等の保護が必要です。



警告

この製品の表面は異常に熱く、又は冷たくなる可能性があります。このような状況で製品を扱うときは、保護具を着用してください。温度定格は本マニュアルの「仕様」の項を参照ください。

注

外部の火災保護は本製品仕様に含まれておりません。このシステムに対する安全要求を遵守するのはユーザーの責任です。

第 1 章

一般情報

始めに

LQ6弁は、電動式燃料制御弁で、オンボードの電子制御装置が組み込まれています。弁は位置指令信号を受取り、流量要求に見合ったポート開口有効面積を確保するため、燃料調量エレメントの位置を精確に制御するように設計されています。回転プレートとシューの間に発生するシアリング動作により、エレメント表面の汚れが自動的に払拭される構造になっています。位置フィードバック信号は1つのレゾルバで検出します。レゾルバは燃料調量エレメントに直結しているため、カップリングやギヤが不要で、そのために発生する誤差もありません。液燃料制御は、精確にスケジューリングされた調量弁ポート面積と、調量ポート前後の差圧を一定にする機能の組み合わせによります。組込バイパスレギュレータにより調量ポート差圧を発生させ、LQ6弁を容積型燃料ポンプと組合せて使うことができます。

LQ6 弁への接続

LQ6弁には以下の電氣的接続があります。追加の情報は第2章「設置」を参照ください。

アースグラウンド	ハウジングのグラウンドラグにつながっている
電源入力	LQ6弁端において18–32 Vdc
アナログ入力	4–20 mA 位置指令信号
CANネットワーク	DeviceNet / CANopen 位置、状態及び限定された構成
アナログ出力	弁開度に比例した4–20 mA出力
停止指令	弁シャットダウン用リレーまたはドライ接点入力
状態出力	シャットダウン表示用ソリッドステートリレー出力

LQ6弁には、訓練されたエンジニアによってプログラムのアップデートをするためのRS-232サービスポートがついています。

*—DeviceNetはODVA (Open DeviceNet Vendor Association, Inc)の登録商標です。

第 2 章 設置

始めに



警告

爆発の危険あり—エリアが危険でないと分っていない限り、回路に通電した状態での配線の接続、取外しはしないこと。



警告

本製品は危険エリア使用の認証がされているので、適正なケーブルタイプ選定及び配線方法が必要である。



警告

Zone 1 / Division 1 製品: ユニットのシールを完全にするために、正しいトルクで締め付けることは極めて重要である。



警告

LQ6を、コンジットを使って吊り上げ、取り回してはならない。LQ6弁の重量は29.5 kg (65.0 lb)である。安全のためLQ6弁を扱うときは適切な吊具（吊り上げストラップを推奨）を使うこと。



警告

タービン運転環境における騒音レベルのため、LQ6及びその周囲で作業するときには耳栓等の保護が必要である。



警告

この製品の表面は異常に熱く、又は冷たくなる可能性があり危険。このような状況で製品を扱うときは、保護具を着用のこと。温度定格は本マニュアルの「仕様」項を参照する。



警告

カバーの取り外し又は交換時、カバーシール、カバー表面及び弁表面に損傷を与えないよう注意すること。

注

外部の火災保護は本製品仕様に含まれていない。このシステムに対する安全要求を遵守するのはユーザーの責任である。

LQ6弁を開梱するときは注意してください。損傷、カバーの打痕、引っかき傷、緩み又は損傷がないか、チェックしてください。損傷があったときは、荷送人とWoodwardに連絡してください。

設置

LQ6弁は、周囲温度が(-28から+93)°C / (-18から+200)°F、液燃料温度が (-28から+93)°C / (-18から+200)°Fの範囲で動作するよう設計されています。

オーバーボード(OBVD)ドレインポートは二重冗長のシャフトシール間の圧力を排出します。物理的なダメージ、69 kPa (10 psig)を越える逆圧がかかっても、漏れなどの危険な状態が発生しないように強固な配管で燃料配管、パージ、ベント、フレアシステムに接続します。

LQ6弁は、平坦な取付け盤上にサイズが0.250-28のボルトで固定します。パイプ配管は (IN、OUT及びBYP) は1.312-12 UN STR THD Port (-16)で接続します。取付け盤に自重23.2 kg (51.2 lb)のLQ6を支えるだけの強度があるか確認してください。



警告

爆発の危険—全ての液燃料接続からの漏れをチェックする。液燃料漏れは爆発を引き起こし、死亡事故や器物の損傷を引き起こす。

電気的接続



警告

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、失火、異常燃焼を検出し、シャットダウンする装置を取り付けること。これらの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。



警告

本製品は危険エリア使用の認証がされているので、適正なケーブルタイプ選定及び配線方法が必要である。

注

ケーブルグラウンドを「計器グラウンド」や「制御グラウンド」のような地中接地されていないグラウンドに接続してはならない。配線図 (図 2-2)に基づき、全ての要求された配線を行うこと。

LQ6弁のメイン端子ブロックコネクタを使って、エンジン制御装置と接続してください。

LQ6弁は、電源と制御信号ケーブルを分離し、別々の引き込みとするために、2つの $\frac{3}{4}$ "-NPT コンジット入口を持っています。どちらかの入口を配線に使わないときは、弁を設置する際プラグしておいてください。弁を危険エリアに設置するときは、使用しないコンジットは必ず認定された閉止プラグで閉じておいてください。3/4" - 14 NPT コンジット入口を、製品の周囲温度レンジを満たすプラグを使って閉止してください。

Class I, Division 1 及びZone 1危険エリアでは、特別に認証されたプラグを使わなければなりません。北米での設置には、Class I, Division 1, Groups C and D 認証のプラグを使わなければなりません。欧州での設置にはZone 1, Category 2, Group II G, Ex d IIB 認証のEx d 閉止プラグを使わなければなりません。製造者の設置マニュアルに従い、危険エリアの要件に合致する正しいプラグを選定してください。Redapt Ltdの部品番号PD-U-3-0-30-00が北米での設置に、Redapt Ltdの部品番号PA-D-3-0-30-00が欧州での設置に向いています。

弁をClass I, Division 2又はZone 2エリアに設置するとき、閉止プラグは管轄官庁の定める要件に合ったものでなければなりません。欧州規格Zone 2ユニットでは、プラグは最低でも保護等級IP56を備えており、ツールなしで取外せないものでなければなりません。設置時、プラグやグラウンドは規定のトルクで締め付けなければなりません。

危険エリアの要求認証を取得していない、あるいはネジ形状とサイズが合わないケーブルグラウンドや閉止プラグを使うと危険場所使用認証が無効になります。シール部の損傷は湿気の混入、火災、爆発を引き起こす可能性があります。必要であれば表面をアルコールで拭き取ります。LQ6の結合部に損傷、ゴミがないことを確認します。

端子はスプリングロードタイプで 0.08から3.0 mm² (28から12 AWG)までのケーブルを挿入できます。推奨されるケーブルサイズは、電源 (+) 及び (-)で3.0 mm² (12 AWG)、他の信号線で1.0 mm² (16 AWG) です。LQ6の配線要件については図 2-2と2-3及び以下の説明を参照ください。

すべてのLQ6 弁は端子ブロックを使っています。これらの端子ブロックは上部アクセス、ケージクランプタイプで、DIN 5264 スクリュードライバーをケーブルスロットの後ろにある開口部に差し込んで動かします。ケージクランプが開いたらワイヤを挿入し、スクリュードライバーを取外すことができます。図 2-1 と次の指示事項を参照してください。

- スクリュードライバーをストップ位置までオペレーティングスロットに差し込みます。
- スクリュードライバーのブレードが自動的にクランプスプリングを開放し、導体をクランプユニットに導入できるようになります。
- スクリュードライバーを引き抜くと導体が自動的に挟み付けられます。

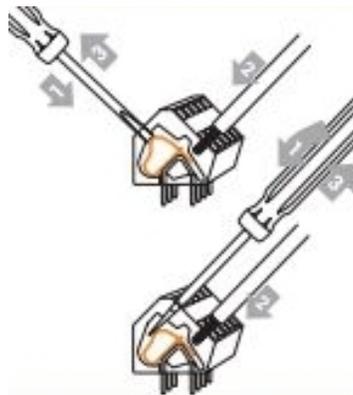


図 2-1. WAGO 736 シリーズ端子台

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Power In -	Power In -	Power In +	Power In +	485 Shield	485 Lo	485 Com	485 Hi	Shut-down -	Shut-down +	Status Out Lo	Status Out Hi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Can Pwr	Can Shield	Can Gnd	Can Lo	Can Hi	4-20 In Shield	4-20 In -	4-20 In +	Shut-down Shield	4-20 Out Shield	4-20 Out -	4-20 Out +

Shading indicates terminal not used on analog version of LQ6

図 2-2. LQ6 端子台配線図

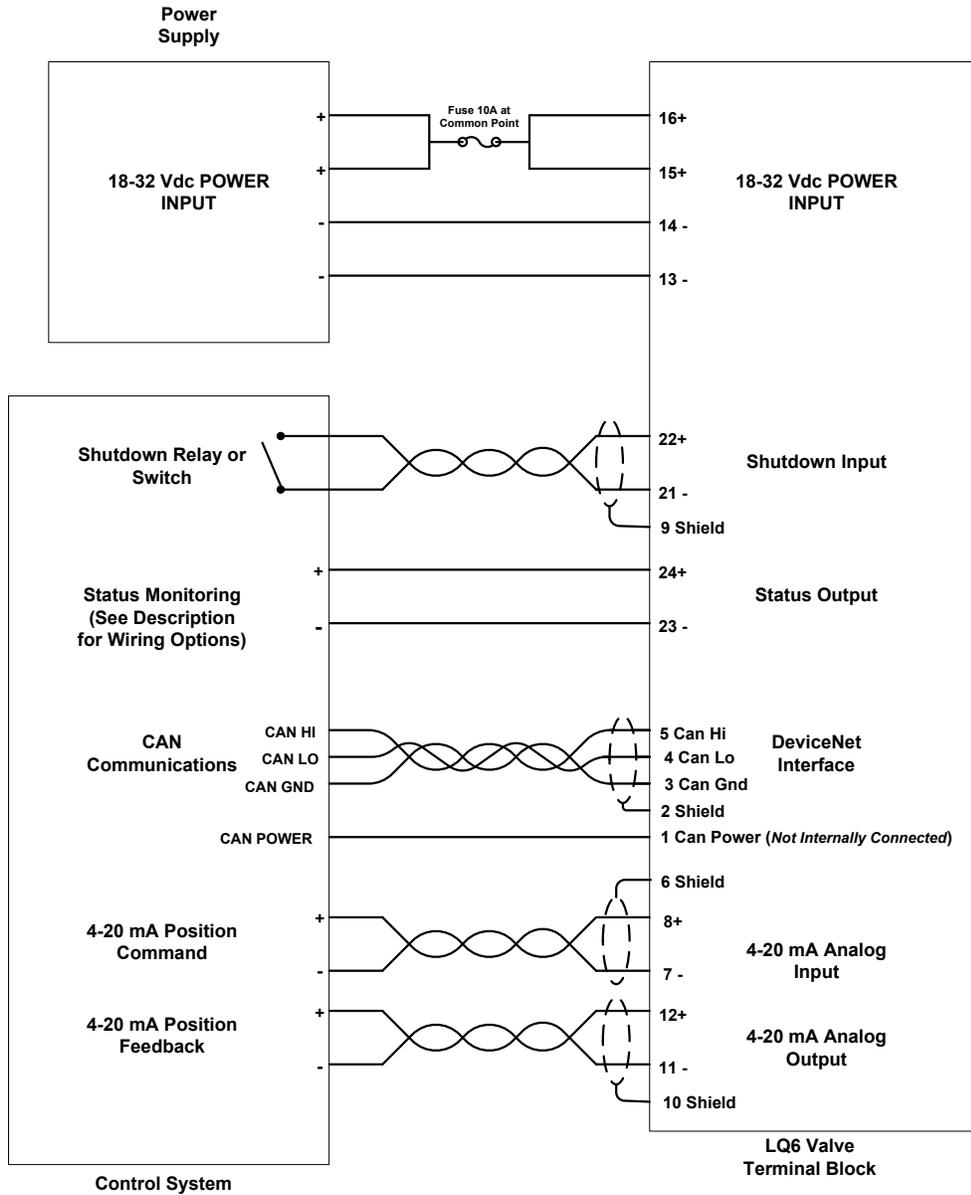


図 2-3. LQ6 プラント配線図

シールド配線

全てのシールド線はツイストペアとします。編組線のシールドにははんだ付けしないでください。信号線の配線は、近くの機器からの浮遊信号を拾わないように、シールドします。シールド線はドライバーコネクタの正しいピンに接続するか、配線図に従って配線します。シールド線をアクチュエータグラウンドに接続しないでください。シールドからはみ出る信号線の長さはなるべく短く、50 mm (2 inches)を越えないようにしてください。シールド線の他端はどこにも接続せず、他の線と触れないよう絶縁してください。シールド線を、大電流を流す他のケーブルと一緒に敷設しないでください。シールド線を配線するときは、まずケーブルを適当な長さに切り、以下のように処理します。

- シールド線の両端の被覆を剥いて、シールドを覆っている編み線又はスパイラル線を露出させます。この時シールド部を切らないこと。
- 先の尖った工具で、シールドの網目を注意して拵けてください。
- シールド内側のリード線を引き出します。シールドが編組線であれば、ほつれないよう捻っておきます。
- シールド内側のリード線被覆を6 mm (1/4 inch) だけ剥きます。シールドはそれぞれ独立したひとつの回路と考えるべきです。シールド配線はケーブルの端から端まで途中で途切れないようコネクタを介して配線してください。

電磁干渉 (EMI) が厳しい場所にこの装置を設置する場合は、特別のシールド処理を行ってください。詳細はWoodward社にお問い合わせください。

配線のシールドを適正に行わなかった場合、診断が困難なトラブルが将来発生するかもしれません。設置時に適切なシールド処理を行う事は、LQ6調量システムの正常な運転に必要です。

供給電圧

端子 15 及び/又は 16 = 電源電圧 (+)

端子 13 及び/又は 14 = 電源電圧 (-)

通常運転時、供給電圧はLQ6弁の端子で計測して、18から32 Vdcでなければなりません。入力電流は一般的に2.0 A未満ですが、瞬間的にピーク7A に達することがあります。推奨する電源ケーブルサイズは3.0 mm² (12 AWG)です。各2つの端子が、Power In (+) とPower In (-)に用意されています。各3.0 mm² (12 AWG)のケーブルを2本並列に接続すると、電源ラインの電圧降下を少なくすることができます。電源ラインの損失はLQ6の動的特性を悪化させます。特に最低供給電圧、高温及び長距離引き回し時に顕著です。各LQ6弁は専用のケーブルで電源に配線します。弁間をデイズチェーン接続してはいけません。弁の外側に電源ラインヒューズを設けます。スローブロータイプの10A ヒューズを推奨します。並列ラインを使用する場合は、各供給ラインをヒューズで保護しなければなりません。電源共通ポイントに10Aヒューズを取付けてください。

以下の表を参照し、LQ6ドライバーと電源間の距離を考慮して、適切なケーブルサイズ及び電源ライン数を決めてください。以下のライン電圧降下の計算は周囲温度27 °Cのときのものです。

ワイヤーゲージ	7A往復電流の時、メートル当たりの電圧低下 (V)	7A往復電流の時、フィート当たりの電圧低下 (V)
2 mm ² / 14 AWG	0.150	0.046
3 mm ² / 12 AWG	0.094	0.028

計算例 (AWG): 12 AWGケーブルは、7Aにおいて電圧降下は0.028 V/ftです。LQ6ドライバーと電源装置間に50ftのケーブルを使用すると、電圧降下は $50 \times 0.028 = 1.4$ Vになります。入力電圧の仕様より、電源装置は常時19.4から32 Vdcを供給できなければなりません。

計算例 (Metric): 3 mm²ケーブルは、7Aにおいて電圧降下は0.094 V/mです。LQ6ドライバーと電源装置間に15mのケーブルを使用すると、電圧降下は $15 \times 0.094 = 1.4$ Vになります。入力電圧の仕様より、電源装置は常時19.4から32 Vdcを供給できなければなりません。

最大ケーブル長さ Meter	最大ケーブル長さ Feet	端子ピン 番号13, 15	端子ピン 番号14, 16	米国ワイヤ ーゲージ (AWG)	メトリ ック (mm ²)
12	40	X		14	2
24	79	X	X	14	2
19	62	X		12	3
39	128	X	X	12	3

弁の外側に電源ラインヒューズを設けます。スローブロータイプの10A ヒューズを推奨します。並列ラインを使用する場合は、各供給ラインをヒューズで保護しなければなりません。電源共通ポイントに10Aヒューズを取付けてください。

この装置を接続すると、電源ラインの制御された電圧が瞬時の乱れを引き起こすことがあります。このようなとき電源ラインに100 V, 1000 μ F又はそれ以上の大きさの電解コンデンサを入れることで電源電圧の乱れを低減したり解消したりできる場合があります。電解コンデンサを取付けるときは、極性に注意してください。

バッテリーを使わない場合、Woodward社は以下の電源装置を推奨します。

- Woodward P/N 1784-3032 (Phoenix Contact QUINT-PS-100-240AC/24DC/20, Phoenix Contact P/N 2938620) に1000 μ F、100 Vの電解コンデンサ (Woodward P/N 1662-111) を取付けます。
- 1000 μ F、100 Vのコンデンサを電源装置の+及び- dc 出力端子間に接続します。

注

電源装置の損傷を防ぐため、正しい極性であることを確認する。

- この電源装置は85から264 Vac (45から65 Hz) 又は90から350 Vdc電圧入力を受付けます。出力電圧は22.5から28.5 Vdcです。

4–20 mA 入力

端子 8 = 4–20 mA 入力 (+)

端子 7 = 4–20 mA 入力 (-)

端子 6 = シールド

LQ6アナログ版は、4–20mA入力で制御されます。入力スケールは4 mA入力が0%開度、20 mA入力が100%開度に相当します。弁開度 (流量ではなく) と入力電流はこの範囲で直線比例します。入力電流が2 mA以下もしくは22 mA以上になるとシャットダウン状態となり、弁は0%位置になって4–20 mA出力は0 mAになります。

推奨するケーブルサイズは1.0 mm² (16 AWG)ツイストシールドペアです。4–20 mA入力に対する入力インピーダンスはおよそ200 Ω抵抗性です。入力回路はコモンモード電圧差24Vdcまで、及び25 °Cにおいて電源(-)に対し±500 V まで耐えられるよう設計されています。入力端子におけるコモンモード電圧は弁位置指令信号に対し若干のずれを生じさせます。コモンモード電圧が±40 Vdc 以下でないと仕様通りの性能が発揮できません。

DeviceNet / CANopen デジタルインターフェース

端子 5 = CAN Hi
 端子 4 = CAN Lo
 端子 3 = CAN GND
 端子 2 = CAN シールド
 端子 1 = CAN Pwr (内部で接続されていない)

LQ6デジタル版は、DeviceNet又はCANopenインターフェースを使い、4–20 mA位置指令信号をバックアップとするよう構成できます。端子1は内部で接続されておらず、オプションのCAN電源線用に保存されています。この製品はWoodward社によってセルフテストされ、ODVAプロトコルコンFORMANCEテストバージョン16に適合していることが確認されています。

CANopen ベースのCAN ネットワークで駆動できる弁の数

500 kbpsでは15台以下の弁
 250 kbpsでは7台以下の弁
 125 kbpsでは3台以下の弁

LQ6 CANopenケーブル長さの制限

Baud Rate	距離 (m)	距離 (feet)
125 kbps	500 m	1640 ft
250 kbps	250 m	820 ft
500 kbps	100 m	328 ft

4-20 mA 出力

端子 12 = 4–20 mA 出力 (+)
 端子 11 = 4–20 mA 出力 (-)
 端子 10 = シールド

LQ6弁開度を4–20 mA表示するためのアナログ出力です。出力のスケーリングは4 mA で弁開度 0%、20 mA で100%です。この間は弁開度に応じて直線比例します。シャットダウン状態 (異常状態又はシャットダウン入力開放)では4–20 mA 出力は0 mA になります。

推奨するケーブルサイズは1.0 mm² (16 AWG)ツイストシールドペアです。出力は500 Ωまでの抵抗負荷を駆動できます。出力回路は他のLQ6ドライバー回路と電氣的に絶縁されており、25 °Cにおいて電源(-) に対し±500 Vdcまでのコモンモード電圧に耐えるよう設計されています。

Shutdown 入力

端子 22 = Shutdown 入力 (+)
 端子 21 = Shutdown 入力 (-)
 端子 9 = シールド

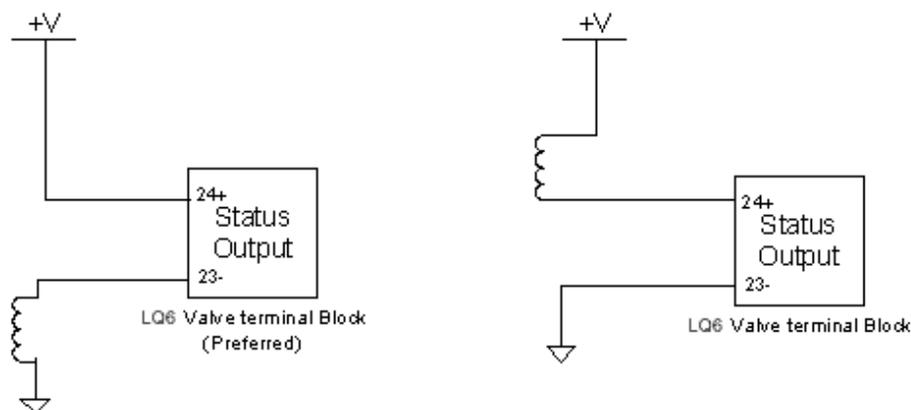
シャットダウン入力は、リレー又は他のドライ接点を介してLQ6をシャットダウン及びリセットするためのものです。通常運転するためには、シャットダウン入力は閉で、(+)及び(-)間を短絡します。シャットダウン入力を開にするとドライバーはシャットダウン状態を維持し、弁開度は0%になり、4–20 mA 出力は0 mAになり、ステータス出力はシャットダウンになります。シャットダウン入力を閉にするとドライバーはリセットされ、指令入力に従って弁は位置制御状態に戻ります。

推奨するケーブルサイズは1.0 mm² (16 AWG)ツイストシールドペアです。配線及び外部接点を流れる電流は通常10 mAです。

状態出力

端子 24 = Status 出力 (+)

端子 23 = Status 出力 (-)



ステータス出力の2種類の配線方法を示します。ステータス出力はLQ6がシャットダウンあるいは運転中であることを表示します。LQ6がシャットダウンになるには2つの場合があります。Shutdown/Reset入力がシャットダウンであるか、診断機能が引き金になるときです。LQ6がシャットダウン状態のとき、ステータス出力は開（電流なし）です。

最大スイッチ電流: 500 mA

最大出力電圧 500 mA時: 1 V

最大出力電圧 (開放時): 32 V

電源投入時の初期位置: 接点开

異常時の状態: 高インピーダンス

通常運転時の状態: 低インピーダンス

コモンモードレンジ: 40 V

有効な駆動機器タイプ: リレー又はソリッドステートリレー

負荷の構成タイプ: Highサイド又はLowサイド (上の配線図参照)

警告

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、失火、異常燃焼を検出し、シャットダウンする装置を取り付けること。これらの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。

サービスポート

サービスポート (図 2-4) はRS-232接続で、トラブルシューティングとプログラムアップグレードに使用します。周囲が危険状態でないときのみサービスポートへの接続ができます。カバーを着脱するときは、カバーに47 N·m (35 lb-ft)のトルクをかけます。9ピンストレート RS-232 シリアルケーブルがサービスツールを使用するのに必要です。RS-232サービスポートにRS-232で接続するときは、ジャンパー (JPR3) をRS-232位置にし、ジャンパー(JPR5) をRS232EN位置にします。

弁が通常運転中は、RS-232サービスポートを無効にしておくことをお勧めします。RS-232サービスポートを無効にするにはジャンパー (JPR3)をRS-485位置、ジャンパー (JPR5) をRS232DIS位置にします。



警告

ユニットを正しくシールするために適正なトルクで閉めることは重要である。

サービス
ポート

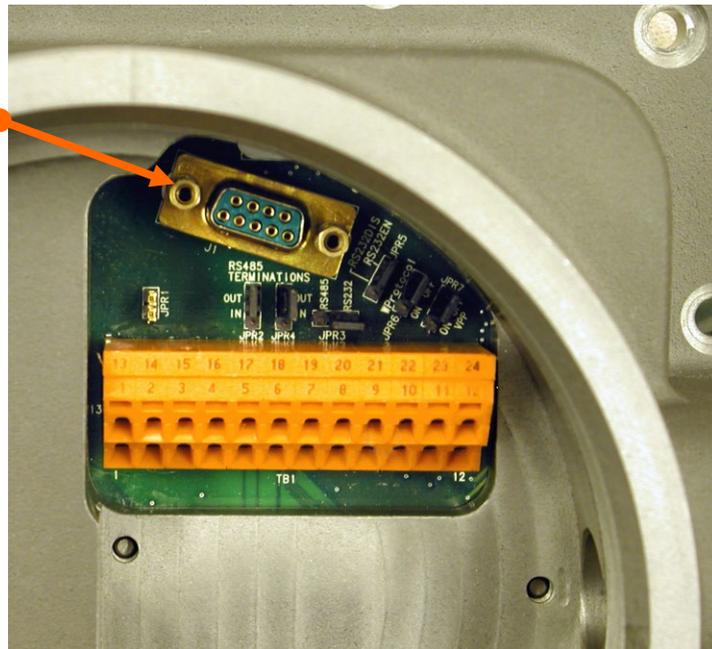
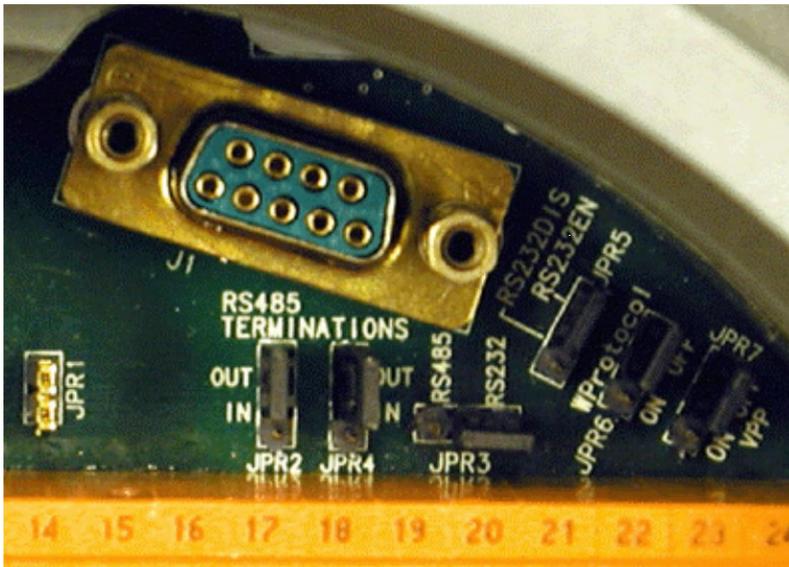


図 2-4. サービスポート



(放大图)

第3章. 運転説明

始めに



警告

ノイズタービン運転環境における騒音レベルのため、LQ6及びその周囲で作業するときには耳栓等の保護が必要

LQ6 運転モード

弁は以下の4つのモードのどれかにあります。

- Running 運転
- Shutdown シャットダウン
- Shutdown position シャットダウン ポジション
- Shutdown system シャットダウン システム

Running: 運転

このモードでは弁は正常に運転され、位置制御されています。ステータス出力端子は閉じており、4–20 mA出力は弁の実開度に追従しています。

Shutdown: シャットダウン

このモードでは弁は依然位置制御を行っていますが、弁を強制的にシャットダウンすべき状況にあります。位置指令値は0%に設定されます。4–20 mA出力は0 mAになり、ステータス出力はシャットダウンになります。(端子間開放)

弁を強制的にシャットダウンさせるいくつかの異なる状況があります。詳細はトラブルシュートの項を参照ください。LQ6弁がデジタル版の時、弁を強制的にシャットダウンさせる状況について、以下の冗長化の項も参照してください。

Shutdown Position: シャットダウン ポジション

弁がシャットダウンポジションモードになると、弁は位置制御を失います。ドライバーは現在の制御モードの下で弁を全閉にしようとします。4–20 mA出力は0 mAになり、ステータス出力はシャットダウンになります。

Shutdown System: シャットダウン システム

弁がシャットダウンシステムモードになると、ドライバーはPWM信号により弁を全閉にしようとします。これは弁を閉めようとする最後の試みです。4–20 mA出力は0 mAになり、ステータス出力はシャットダウンになります。

弁が異なるステータスになる条件についての詳細は、トラブルシュートの項を参照ください。

冗長化

この弁は以下の冗長化機能を持っています。

- DeviceNet位置制御、アナログバックアップ (デジタル版のみ)
- CANopen位置制御、アナログバックアップ (デジタル版のみ)
- 2つの位置フィードバックデバイス (デュアルレゾルバ版のみ)

Position Control: 位置制御

以下の表はLQ6デジタル版の運転ステータスを示します。バックアップの使用、及びアナログプライマリの設定は、デジタルインターフェース(DeviceNet / CANopen) をベースにしています。シャットダウン入力、トラッキング異常、DigitalComエラー及びアナログエラーの詳細については第6章を参照ください。

LQ6弁ステータス	シャットダウン入力	バックアップ使用	Tracking Error	DigitalCom Error	Analog Error	Analog Primary
DeviceNet / CANopen	False	False	Don't Care	False	Don't Care	Don't Care
Shutdown	False	False	Don't Care	True	Don't Care	Don't Care
DeviceNet / CANopen	False	True	Don't Care	False	True	Don't Care
Analog	False	True	Don't Care	True	False	Don't Care
DeviceNet / CANopen	False	True	False	False	False	False
Analog	False	True	False	False	False	True
DeviceNet / CANopen	False	True	True	False	False	Don't Care
Shutdown	False	True	Don't Care	True	True	Don't Care
Shutdown	True	Don't Care	Don't Care	Don't Care	Don't Care	Don't Care

Position Feedback: 位置フィードバック

弁は2つのレゾルバの平均、高値及び低値を、相当するDifference Error Modeと共に使うよう構成できます。以下の表は 2つのレゾルバの平均、高値及び低値を使った時の、異なるそれぞれの構成及び弁ステータスを示します。

LQ6弁ステータス	偏差異常モード		
	平均値を使う	高値を使う	低値を使う
偏差異常なし	平均値	平均値	平均値
偏差異常1	平均値	高値	低値
偏差異常 2	平均値	高値	低値

CANopen 通信

LQ6弁は、CIA CANopen Protocol format complying with DS301 version 4.02によるCAN通信をサポートしています。CANopenに関するさらに詳細な情報は、www.can-cia.org サイトから得られます。CANについてはwww.semiconductors.bosch.de を参照のこと。LQ6に関する特定の詳細情報は以下の通りです。

全てのLQ6 CANopenメッセージは、CAN 2.0 11-bit Standard Data Frame Formatを使っています。すべてのCANopenデータは“Little Endian” 又は“Intel Format”として知られているフォーマットによります。

Baud Rate

Baud rateはサービスツールで125, 250, 500 kbpsに設定できます。初期値は500 kbpsです。

LQ6は以下の条件でCAN baud rateの変更を許可します。

正しいCANopenパラメータ値を変更している。すなわち "BaudRate",

--及び--

LQ6に電源を再投入する

-- 又は --

LQ6が異なる"入力タイプ"に設定されていて、"CANopen with Analog Backup"選択に戻す。(この操作はCANデバイスをCloses/Opensするので、CANデバイスのbaud rateを変更する機会がある)

LQ6弁はひとつのCANネットワークで運用できる数が、以下の「Baudレート設定で制御できる弁数」で制約されます。

- 500 kbpsでは、同時に運転できる数は15台まで
- 250 kbpsでは、同時に運転できる数は7台まで
- 125 kbpsでは、同時に運転できる数は3台まで

LQ6 CANopenケーブルの制限

Baud Rate	距離 (meters)	距離 (feet)
125 kbps	500 m	1640 ft
250 kbps	250 m	820 ft
500 kbps	100 m	328 ft

CANbus負荷は最適なパフォーマンスを確保するため90%を越えないように推奨する。

サービスツールで設定しなければならないCANパラメータ:

Node ID

Nodeはサービスツールで設定できます。

1..31 TxPDO5及び6が有効なとき

1..255 TxPDO5及び6が無効なとき

初期値は1で、0を使ってはいけません。

CAN Timeout CANタイムアウト

Description: タイムアウト又は最大同期レート時間をミリ秒で定義

レンジ/タイプ: 0 – 1000, 符号なし16 ビット

初期値: 40

Enable PDO5 and PDO6

Description: TxPDO5とTxPDO6のトランスミッション有効/無効

レンジ/タイプ: 0=disabled, 1=enabled

初期値: 0 (= disabled)

Heartbeat ハートビート

ハートビートメッセージはサポートしていません。

CANopen State CANopenステート

LQ6弁はboot-upで起動し、Boot Message要求を送信します。そしてpre-operationalステートに移行します。Operational modelに入るには、CAN Bus上でオペレーションコマンドを受け取る必要があります。

運転モードになれば、LQ6はSYNCメッセージ (COB-ID=0x80) 及びFAST REQUESTメッセージを受け取れば通常の機能を維持します。

(COB-ID=0x20x) を“CAN Timeout” ミリ秒以内に受け取り “CAN Timeout” はサービスツールで設定できます。

もう一つの方法は、Sync及びFastメッセージがタイムアウト内に受け取れなければDigitalComErr bit/alarmがセットされます。

アラームビットは、MicroNet/NMT（Woodward制御装置の名前）から適切なFAST REQUESTメッセージコマンドビット及び引き続くSYNCメッセージを1組で送信される、"RESET DIAGNOSTICS"コマンドでリセットされます。

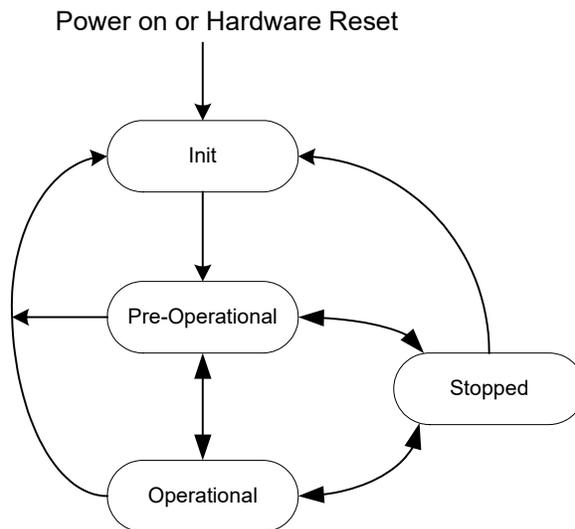


図 3-1. CANopen ステートチャート

"DigitalCom Slow-Data Not Received"ビットは、CANopen通信が始まると最初にSETされる。最低でも1つの"Slow Request #1" (RxPDO2) 及び、最低でも1つの"Slow Request #2" (RxPDO3) を受け取ったときCLEARされる。これはデジタル通信が喪失するまで保持される。

Dagnostic Word 2, Bit 4 in PDO 6: DigitalNotAllSlowDataReceived.

Transmit PDO Table

Name	TxPDO	COB_ID	Type	Rate
Actual Position and Status from Valve	1	384 (0x180) +NodeId	SYNC	Sync/Timeout ms
Input Voltage and Temperature	2	640 (0x280) +NodeId	ASYNC	Rx PDO 2 rate
Efficiency and Analog Position In	3	896 (0x380) +NodeId	ASYNC	Rx PDO 2 rate
Actual current and Filtered current	4	1152 (0x480) +NodeId	ASYNC	Rx PDO 2 rate
Actual Position 1 and Actual Position 2	5	480 (0x1E0) +NodeId	ASYNC	Rx PDO 2 rate
Error Status Bits	6	736 (0x2E0) +NodeId	ASYNC	Rx PDO 2 rate

Receive PDO Table

Name	RxPDO	COB_ID	Timeout	
Fast Request: Demand and Bit Command	1	512 (0x200) +NodeId	Sync Rate	
Slow Request #1 and Tracking	2	768 (0x300) +NodeId	N/A	
Slow Request #2: and Dual Max Diff	3	1024 (0x400) +NodeId	N/A	

Receive (Rx) PDO の定義

Receive PDO 1 – Fast Request with Demand and Command Bits

これ及びsyncメッセージはタイムアウトミリ秒以内に受け取る必要がある

メッセージタイプ: "SYNC" (requires SYNC message)
 COB Id: 512+Node Id (0x200+NodeId)
 データ長: 3 bytes

Data:

Byte 1-2: Position Demand 位置指令

データ長: 2 bytes, byte 1 is LSB, byte 2 MSB.
 解像度: 16 ビット
 単位: %
 スケール: 2,500 = 0 % to 62,500 = 100 %.

Byte 3: Command Bits コマンドビット

データ長: 1 byte
 Bit 0: **Shutdown.** このビットを"1"にするとLQ6はShutdownし、Shutdownビットを立てる
 Bit 1: **Reset diagnostics bits.** "0" から"1" への変遷（エッジトリガー）で、LQ6はシャットダウン又はアラームをリセットし、すべての診断ビットをリセットする
 Bit 2: **Resolver check enabled.** LQ6はレゾルバチェックを行う。DeviceNet上でDemandは ≤ 0 でなければならない
 Bit 3: **AnalogPrimaryDemand.** 設定するとアナログ入力がプライマリ信号となる。もしアナログ及びDeviceNet入力が正常であればアナログが使われる。"0"に設定するとDeviceNet入力が使われる
 Bit 4: **UseAnalogBackup.** "0"に設定するとアナログ入力は無視され、読取及び診断異常は検出されない

Bit 5 ~ Bit 7 は予約済み。常に"0"であること
 Bytes 4-8 未使用

Receive PDO 2 – Slow Request #1 with Tracking Command

メッセージタイプ: "ASync"
 COB Id: 768+Node Id (0x300+NodeId)
 データ長: 8 bytes

Data:

Byte 1-4: TrackingMaxDiff

データ長: 4 bytes, 浮動
 単位: % (0.1 = 0 %..100 %)
 レンジ: (0 to 100) %
 初期値: 1 %.

Byte 5-6: TrackingTime

データ長: 2 bytes, 符号なし16ビット
 単位: ミリ秒
 レンジ: 50-5,000

Byte 7-8: DualResolverDiffErrMode

データ長: 2 bytes, 符号なし16ビット
 単位: ENUM
 レンジ: 0-2

0 = UseMaxResolver 高値選択
 1 = UseMinResolver 低値選択
 2 = UseAverage 平均値選択

Receive PDO 3 – Slow Request #2 with Dual Resolver Max Diff 1 & 2

メッセージタイプ: “ASYNC”
 COB Id: 1024+Node Id (0x400+NodId)
 データ長: 8 bytes

Data:**Byte 1-4: DualResolverMaxDiff1**

データ長: 4 bytes, 浮動
 単位: % (0..1 = 0 %..100 %)
 レンジ: (0 to 100) %

Byte 5-8: DualResolverMaxDiff2

データ長: 4 bytes, 浮動
 単位: % (0..1 = 0 %..100 %)
 レンジ: (0 to 100) %

Transmit (Tx) PDO Definitions**Transmit PDO 1 – Actual Position and Status from Valve 弁からの実開度及びステータス情報**

メッセージタイプ: Transmitted in Response to Receipt of Receive PDO 1
 COB Id: 384+Node Id (0x180+NodId)
 データ長: 3 bytes

Data:**Byte 1-2: Position Feedback 位置フィードバック**

データ長: 2 bytes, byte 1 is LSB, byte 2 MSB
 解像度: 16ビット
 単位: %
 スケール: 2,500 = 0 % to 62,500 = 100 %

Byte 3: Status Bits 状態ビット

データ長: 1 byte
 Bit 0: **Alarm.** alarmビットのコピー
 Bit 1: **Shutdown System.** shutdown systemビットのコピー
 Bit 2: **Shutdown Position.** shutdown positionビットのコピー
 Bit 3: **Shutdown.** このビットが "1" になるとLQ6はシャットダウンする。このビットはステータス出力につながっている。すべてのシャットダウン条件がTRUEでなく、起動位置がTRUEでないとき、このビットは"0"にセットされる
 Bit 4: **ManualResolverTestInProgress.** このビットは手動レゾルバテスト実行中 "1" になる。レゾルバテストをしていないとき (Demandが ≤ 0.0 でない) このビットは "1" にならない。
 Bit 5-7 は"0"を送信

Transmit PDO 2 – Input Voltage and Electronics Temperature 入力電圧及び基板温度

メッセージタイプ: Transmitted in Response to Receipt of Receive PDO 2
 COB Id: 640+Node Id (0x280+NodeId)
 データ長: 8 bytes

Data:**Byte 1-4:** Input Voltage 入力電圧

データ長: 4 bytes, 浮動
 単位: Volt

Byte 5-8: Electronics Temperature 基板温度

データ長: 4 bytes, 浮動
 単位: Kelvin

Transmit PDO 3 – Efficiency and Analog Position In

メッセージタイプ: Transmitted 2 ms after Transmit PDO 2
 COB Id: 896+Node Id (0x380+NodeId)
 データ長: 8 bytes

Data:**Byte 1-4:** Efficiency 効率

データ長: 4 bytes, 浮動
 単位: なし

Byte 5-8: Analog Input アナログ入力

データ長: 4 bytes, 浮動
 単位: % (0..1 = 0 %..100 %)

Transmit PDO 4 – Actual current and Actual Current Filtered

メッセージタイプ: Transmitted 2 ms after Transmit PDO 3
 COB Id: 1152+Node Id (0x480+NodeId)
 データ長: 8 bytes

Data:**Byte 1-4:** Current Feedback 電流フィードバック

データ長: 4 bytes, 浮動
 単位: Amp

Byte 5-8: Current Feedback Filtered 電流フィードバック (フィルター)

データ長: 4 bytes, 浮動
 単位: Amp

Transmit PDO 5 – Actual Position 1 and Actual Position 2

メッセージタイプ: Transmitted 2 ms after Transmit PDO 4
 COB Id: 480+Node Id (0x1E0+NodeId)
 データ長: 8 bytes

Data:**Byte 1-4:** Actual Position 1 実開度1

データ長: 4 bytes, 浮動
 単位: % (0..1 = 0 %..100 %)

Byte 5-8: Actual Position 2 実開度2

データ長: 4 bytes, 浮動
 単位: % (0..1 = 0 %..100 %)

Transmit PDO 6 – Error Status Bits エラーステータスビット

メッセージタイプ: Transmitted 2 ms after Transmit PDO 5
 COB Id: 736+Node Id (0x2E0+NodeId)
 データ長: 8 bytes

Data:**Byte 1-2:** Diagnostic Word 1 (エラーは弁シャットダウン要因)

データ長: 2 bytes
 Bit 0: MainEepromWriteFail.
 Bit 1: MainEepromReadFail.
 Bit 2: ParameterErr.
 Bit 3: ParameterVersionErr.
 Bit 4: Adc5VoltErr.
 Bit 5: AdcRefErr.
 Bit 6: Plus15VoltErr.
 Bit 7: Min15VoltErr.
 Bit 8: AdcErr.
 Bit 9: SpiAdcErr.
 Bit 10: FactoryCalibrationErr.
 Bit 11 to 15: Reserved.

Byte 3-4: Diagnostic Word 2 (アラーム(ALM)とシャットダウン (SD)設定は購入した弁の構成によって変わる)

データ長: 2 bytes
 Bit0: StartupPositionSensorErr.
 Bit1: PositionSensorErr.
 Bit2: PositionErr.
 Bit3: CurrentControlErr.
 Bit4: DigitalNotAllSlowDataReceived.
 Bit5: AnalogInputHighErr.
 Bit6: AnalogInputLowErr.
 Bit7: PowerupReset.
 Bit8: WatchdogReset.
 Bit9: ShutdownInputActive.
 Bit10: DigitalComErr.
 Bit11: Reserved.
 Bit12: DigitalAnalogTrackingErr.
 Bit13: InputVoltageLowErr.
 Bit14: InputVoltageHighErr.
 Bit15: PositionSensor2Err.

Byte 5-6: Diagnostic Word 3 診断Word 3

データ長: 2 bytes
 Bit 0: DualResolverDiff1Err. (ALM)
 Bit 1: StartupPositionSensor2Err (ALM)
 Bit 2: DualResolverDiff2Err (SD)
 Bit 3 ~ 15: (SD)に予約

CAN busでは、Diagnostic wordsは以下の順番で現れる。

(Diagnostic word 1)

b7, b6, b5, b4, b3, b2, b1, b0, b15, b14, b13, b12, b11, b10, b9, b8

(Diagnostic word 2)

b7, b6, b5, b4, b3, b2, b1, b0, b15, b14, b13, b12, b11, b10, b9, b8

(Diagnostic word 3)

b7, b6, b5, b4, b3, b2, b1, b0, b15, b14, b13, b12, b11, b10, b9, b8

Everything else 0x00

Shutdown (SD) 及び Alarm (ALM) まとめ

Actual Position 1 (Output) – レゾルバ 1の位置フィードバック

Actual Position 2 (Output) – レゾルバ 2の位置フィードバック

AdcErr (Output – Internal Driver/Electronics Error) – アナログ/デジタルコンバータの異常

AdcRefErr (Output – Internal Driver/Electronics Error) – アナログ/デジタルコンバータで参照エラーが検出されたとき“1”となる

Adc5VoltErr (Output – Internal Driver/Electronics Error) – ドライバーのアナログ/デジタルコンバータ電圧異常

Alarm (Output) – アラームビット。いずれかのパラメータがレンジ外れになるとこのビットは“1”

Analog Input (Output) – 弁に与えられたアナログ信号入力のリードバック

AnalogInputHighErr (Output) - アナログ入力の間違った配線又は制御装置から定格電流以上の電流を受け取ったとき、Analog high errorにより弁がシャットダウン (>22 mA)

AnalogInputLowErr (Output) - アナログ入力をつないでいないとき、Analog Input low error (< 2 mA) は弁をシャットダウンさせる

AnalogPrimaryDemand (Input) –制御装置で“1”に設定するとアナログ入力がプライマリ指令となる。アナログとCANopen入力が正常の時はアナログが使われる。“0”の時はCANopen入力が使われる

CurrentControlErr (Output – Internal Driver/Electronics Error) –電流フィードバックドライバー異常が検出されると、このビットは“1”にセットされる

Current Feedback (Output) – ドライバーで消費されている電流値

Current Feedback Filtered (Output) – ドライバーで消費されている電流値（フィルター後）使われているフィルター: $Value(n+1) = (Value(n) - Value(n-1)) * Coeff + Value(n-1)$ 、 $CoEff = 0.002$

DigitalAnalogTrackingErr (Output) – このビットはデジタルとアナログDemandの偏差が“TRACKMAXDIFF”よりも大きくなった時、“1”にセットされる

DigitalComErr (Output) – デジタルネットワークの詳細。このエラーは以下のいずれかの状態で発生

- 不適切またはゼロ長のメッセージ
- MAC IDの重複
- Busオフ
- メッセージを受け取ってない

DigitalNotAllSlowDataReceived (Output – Internal Driver/Electronics Error)- このエラーはデジタル情報/メッセージを制御装置からすべてを受け取れなかったときに発生

DualResolverDiffErrMode (Input) – デュアルレゾルバシステムにおいてどのレゾルバをフィードバックで使うかを定義する。2つのレゾルバの高値、低値又は平均を使うことができる。

DualResolverMaxDiff1 (Input) – レゾルバ1及びレゾルバ2間の、最大許容偏差の1番目の閾値

DualResolverMaxDiff2 (Input) – レゾルバ1及びレゾルバ2間の、最大許容偏差の2番目の閾値

DualResolverDiff1Err (Output) – レゾルバ1及びレゾルバ2間の偏差が“DualResolverMaxDiff1”の値よりも大きいとき“1”となる

DualResolverDiff2Err (Output) – レゾルバ1及びレゾルバ2間の偏差が“DualResolverMaxDiff2”の値よりも大きいとき“1”となる

Electronics Temperature (Output) – ドライバーボードからの温度フィードバック

Efficiency (Output) – キャリブレーションされた流量特性を得るための位置指令に対する補正係数

FactoryCalibrationErr (Output – Internal Driver/Electronics Error) – 工場キャリブレーションファイルの読み込みエラー

Input Voltage (Output) – オンボードドライバーに供給されている入力電圧のフィードバック

InputVoltageLowErr (Output) – ドライバーへの入力電圧が17 V以下になるとビットが“1”になる

InputVoltageHighErr (Output) – ドライバーへの入力電圧が33 V以上になるとビットが“1”になる

MainEepromWriteFail (Output – Internal Driver/Electronics Error) – ドライバーEEPROM異常

MainEepromReadFail (Output – Internal Driver/Electronics Error) – ドライバーEEPROM異常

Min15VoltErr (Output – Internal Driver/Electronics Error) – オンボードドライバーの-15V供給異常になるとビットが“1”になる

ManualResolverTestInProgress (Output) – “Resolver Check Enabled”が“1”にセットされ、チェック中は“1”になる

ParameterErr (Output – Internal Driver/Electronics Error) – 読み出し及び書き込みサイクル中、パラメータ値はチェックされる。どちらかのセットが正しくないとき、正しいセットの値が正しくないセットにコピーされる。両方のセットが正しくないとき、このビットは“1”にセットされる

ParameterVersionErr (Output – Internal Driver/Electronics Error) – 運転中、パラメータセットのブロック番号がパラメータを引き出した時のそれと異なるとき、バージョン不一致が検出され、ParameterVersionErrが“1”になる

Plus15VoltErr (Output – Internal Driver/Electronics Error) – オンボードドライバー+15V供給電圧が異常の時、このビットは“1”にセットされる

Position Demand (Input) – 制御システムから与えられる位置指令信号

Position Feedback (Output) –弁から制御システムに送られる実開度信号

PositionSensorErr (Output) –弁はレゾルバ1の信号が正常であるか常時チェックしている。レゾルバ信号が喪失、または異常の時、Position Sensor Error 1がセットされ、デュアルレゾルバタイプならレゾルバ2にて運転継続する

PositionErr (Output) –運転中、弁は実開度と開度指令が一致しているかチェックしている。もし一致していないと"Position Error"フラグがセットされ、弁はシャットダウンする

PositionSensor2Err (Output) –弁はレゾルバ2の信号が正常であるか常時チェックしている。レゾルバ信号が喪失、または異常の時、Position Sensor Error 2がセットされ、デュアルレゾルバタイプならレゾルバ1にて運転継続する

PowerupReset (Output) –電源投入後、弁はshutdown-reset入力によってリセットされるまでシャットダウン状態になる

Reset diagnostics bits (Input) – "0"から"1"への遷移(エッジトリガ) が制御装置から与えられると、LQ6はシャットダウン又はアラーム状態からリセットされ、診断ビットをリセットする

Resolver check enabled (Input) –通常運転時、弁はレゾルバからの信号が正常であるか常時チェックしている。このビットを"1"にすることで、弁がシャットダウン状態で0%開度の時、いつでもマニュアルでこのチェックを実行することができる

SpiAdcErr (Output – Internal Driver/Electronics Error) – "SPI" アナログ/デジタルコンバータの異常

Shutdown (Output) – このビットが "1"になるとLQ6はシャットダウンする。このビットはステータス出力につながっている。すべてのシャットダウン状態がTRUEでなく、start-up positionがTRUEでなければ"0"になる

ShutdownInputActive (Output) – Shutdown入力がアクティブ(開)になると弁はシャットダウンする

Shutdown Position (Output) –弁がshutdown positionモードになると、弁は位置制御を失いドライバーは現在の制御モードの下で弁を全閉にしようとする。4–20 mA出力は0 mAになり、ステータス出力はシャットダウンになる。このシャットダウンは主に位置センサー異常による

Shutdown System (Output) –弁がshutdown systemモードになると、ドライバーは弁をPWM信号によって全閉しようとする。これは弁を閉めようとする最後の試みで、4–20 mA出力は0 mAになり、ステータス出力はシャットダウンになる。シャットダウンは主に内部エラーによる

StartupPositionSensorErr (Output) –起動時にレゾルバ1異常

StartupPositionSensor2Err (Output) –起動時にレゾルバ2異常

Shutdown (Input) –制御装置で"1"に設定するとLQ6はシャットダウンし、Shutdownビットを立てる

TrackingMaxDiff (Input) – デジタルdemandをアナログバックアップで使っているとき、アナログとデジタルDemandの最大許容偏差

TrackingTime (Input) – “TrackingMaxDiff” を越えて弁がシャットダウンされるまでの許容時間

UseAnalogBackup (Input) –制御装置によって”1”に設定されると、弁はCANopen ネットワークが異常になるとアナログ信号に切り替わる。“0”に設定されるとアナログ入力は無視され、読み取り及び診断はなされない

WatchdogReset (Output – Internal Driver/Electronics Error) – ドライバーはソフトウェアが正しく実行され続けていることをチェックしている。そうでなければ、watchdog resetが与えられシステムが再起動する

第4章 サービスツール

始めに

VPCサービスツールは PC上で作動し、シリアル通信を経由して、弁に搭載しているオンボードvalve position controller (VPC)の監視、操作、表示及び設定を行うことができます。

VPCサービスツールはLQ6アナログ版及びデジタル版両方に使えます。この製品のサービスツールはWoodwardウェブサイト www.woodward.com/softwareにあります。ソフトウェア製品の“VPC Tools”→ “Valve Position Controller Service Tool”で検索してください。

サービスツールの入手方法

VPCサービスツールは、VPSサービスツールインストールソフトウェアパッケージに含まれるWoodward Toolkitソフトウェア標準バージョンをベースにしています。VPCサービスツール及び関連する設定ファイルはWoodwardからe-mailで、もしくはWoodward software down loadウェブサイトから入手できます。

インストール手順

VPCサービスツールインストールパッケージをWoodwardから入手したら、インストールパッケージを走らせ、画面の指示に従って操作します。

サービスツールを使う

VPCサービスツールは LQ6ドライバーとRS-232接続して使います。PC (パソコン)上で走っているVPCサービスツールを9ピン ストレートシリアルケーブルでLQ6と通信します。図 2-4に示すRS-232サービスポートにシリアルケーブルをつなぎます。

VPC サービスツールタイトルページ

VPCタイトルページはPC上でサービスツールを立ち上げたときに表示されます。VPCサービスツールのタイトルページには、サービスツール及び、このサービスツールを使って制御及び監視できるファームウェアの重要なバージョン情報が載っています。また支援が必要なときのWoodward技術サポートへの連絡先も載っています。(図 4-1)

注

VPCの設定を変更する場合は、弁がシャットダウンしていることを確認する。ユニットが運転中に設定値の変更をすると、予期しない動きをするかもしれない。

警告

シャットダウンボタンは弁を0%位置に動かす。原動機が停止するかもしれない。

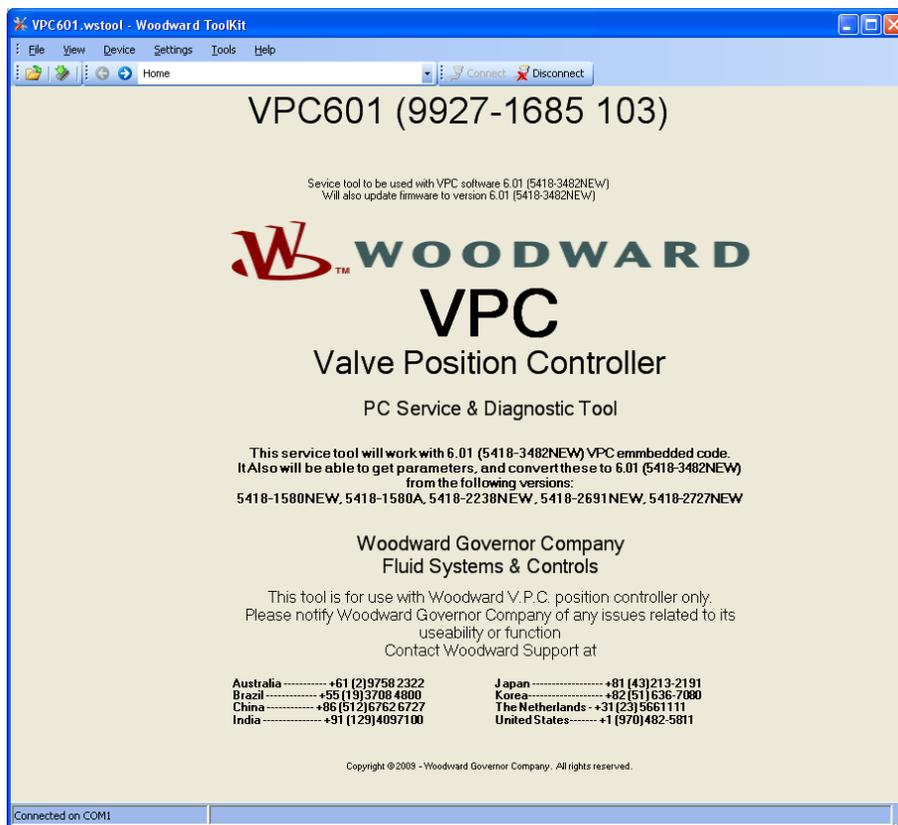


図 4-1. VPC タイトルページ

VPC サービスツールの接続及び切断

VPCサービスツールを接続するには、メインツールバー(図 4-2)にある "connect"ボタンをクリックします。

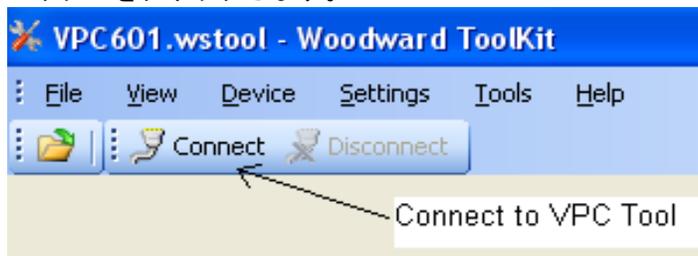


図 4-2. サービスツールの接続

LQ6からサービスツールを切断するにはdisconnectボタンを押すか、'Device'を選択後プルダウンメニューから'Disconnect All Devices'を選択します。(図 4-3)

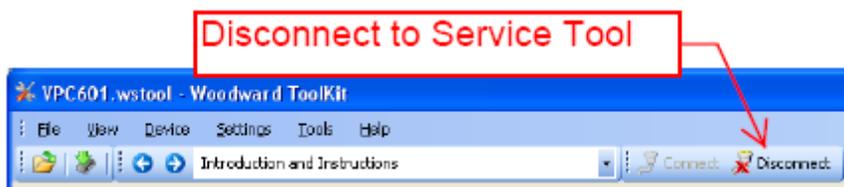


図 4-3. サービスツールの切断

通信ポートの選択

ツールを最初に接続しようとしたとき、VPSサービスツールはプルダウンメニューを表示し、PCとLQ6間の接続に適した通信 (COM) ポートを選択するよう問合せてきます。ほとんどの場合、ポート選択の初期値はCOM1です。ダイアログ画面の下にあるチェックボックスにチェックすると、選択したポートを今後も初期設定とすることができます。(図 4-4)

初期設定ポートを選択すると、サービスツールはConnectボタンを押すと、通信ポートの確認をすることなく、いつも直ちにこのポートをLQ6の接続に使います。

“Always Connect to my last Selected networks”ボックスにチェックしないと、ツールは次回接続時に、ユーザーにどのCOMポートを使うのか確認してきます。

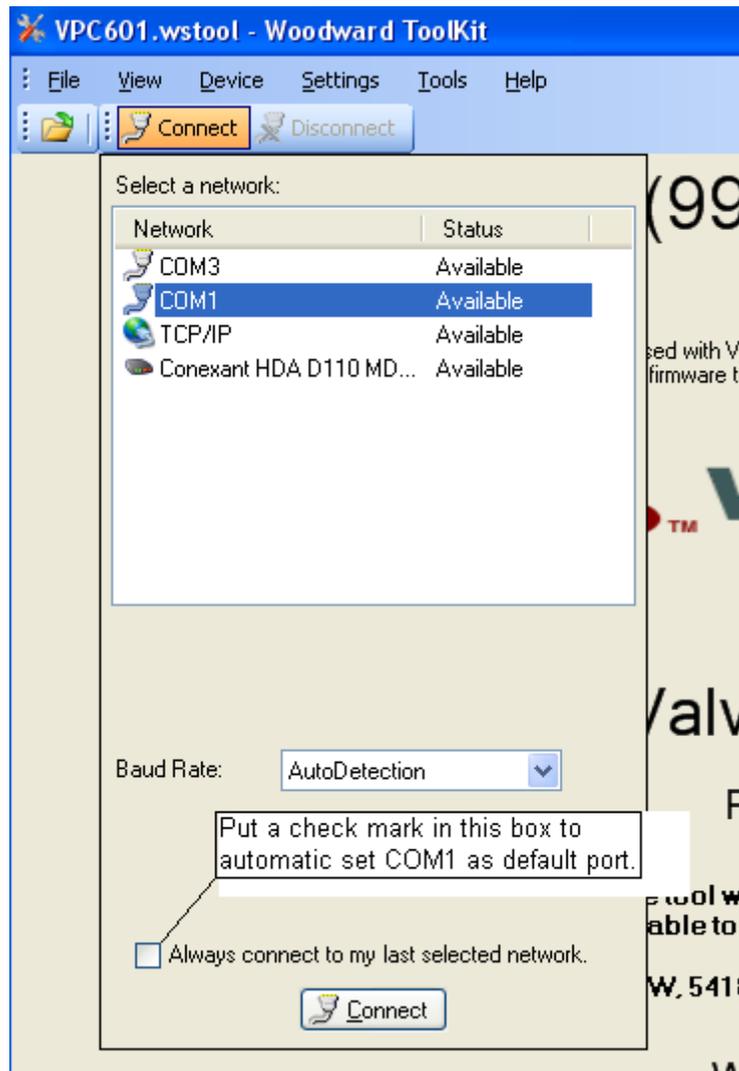


図 4-4. VPC ツール通信ポートの選択

LQ6とPC間の通信接続が喪失すると、サービスツールは通信を再接続しようとします。サービスツールが再度接続を確立すると通信ステータスは "Unidentified Device " メッセージを、場面下部のポップアップウィンドウに表示します。(図 4-5) RS232ケーブルを外すかLQ6の電源がなくなると、"Reconnecting"メッセージがステータスに表示されます。



図 4-5. 通信喪失

通信が確立しないとき、メインツールバーの“Disconnect”ボタンを選択するとサービスツールをLQ6から切断することができます。(図 4-3) LQ6ドライバー RS232ポートとPC間がストレートシリアルケーブルで正しく接続されていることを確認して下さい。

Introduction 及び Instruction 画面

このVPCサービスツールintroductionページにはツールバージョン及びLQ6ファームウェア情報が含まれています。これはWoodward技術サポートを受けるときの重要な情報になります。ステータスLEDとシャットダウンボタンもこのページに含まれています。(図 4-6)

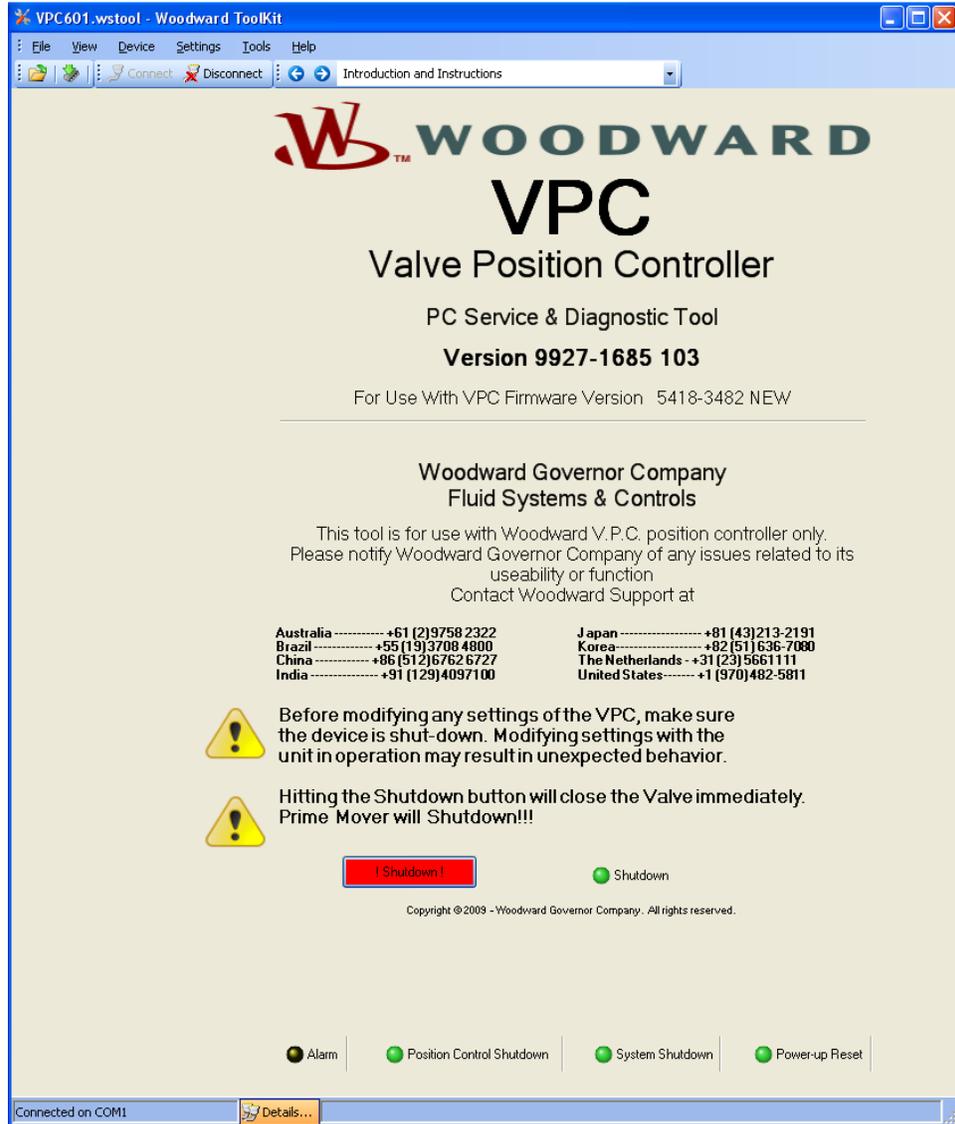


図 4-6. Introduction 及び Instruction 画面

一つのアクティブなボタンがこの画面に含まれています。Shutdownボタン

Shutdown Button シャットダウンボタン

シャットダウンボタンを押すと弁が瞬時に閉まり、原動機が停止します。

Status LEDs 状態表示LED

LQ6ドライバーの総括的なステータスを表示する、5つのステータス共通LEDコンポーネントが、このVPCサービスツールページに表示されています。これらのコンポーネントはそれぞれアクティブなサービスツールページの上にも表示されています。

VPC サービスツール画面ナビゲーション

VPCサービスツールにはページ間を行き来するNavigationボタン、又は必要なページを選択できるプルダウンメニューが画面表示されています。(図 4-7)

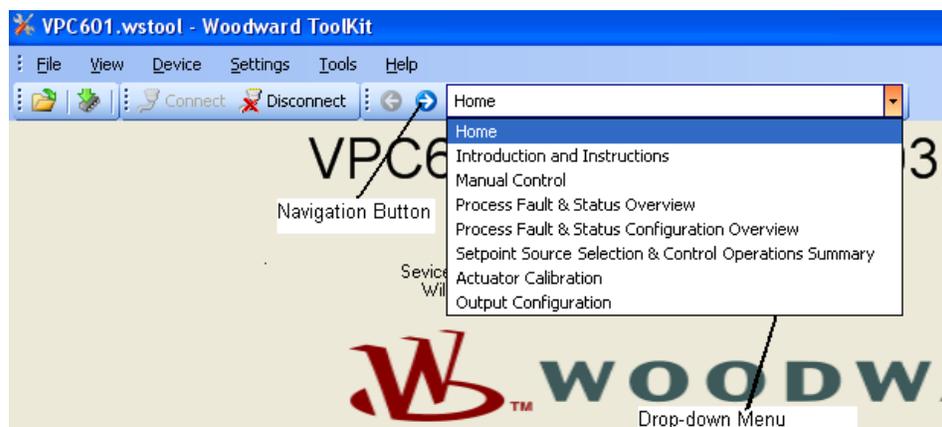


図 4-7. VPC 表示画面

navigationページには以下のメニューが含まれています。

Home—サービスツール及びそれがサポートするソフトウェアを表示 (図 4-1).

Introduction and Instructions—ツールのステータス及びサポート情報を表示 (図 4-6).

Manual Control—手動弁ストロークモードを表示 (図 4-9)

Process Fault & Status Overview—診断結果を表示

Process Fault & Status Configuration Overview—診断構成ページを表示

Setpoint Source Selection & Control Operation Summary—運転ステータスを表示

Actuator Calibration—位置センサーのキャリブレーション値を表示

Output Configuration—出力ステータスを表示

Fault Status and Control Buttons 異常ステータスとコントロールボタン

VPCサービスツールの全ての表示画面の上部には、LQ6ドライバーのすべてのステータスを表示する共通のコンポーネントが配置されています。さらに常時操作可能なシャットダウンとリセットボタンがついています。(図 4-8)

異常ステータスはサービスツール各ページの上部にLED表示されます。LQ6が診断の結果として検出した異常状態の警告は、サービスツールのNavigationページを介して見ることができます。

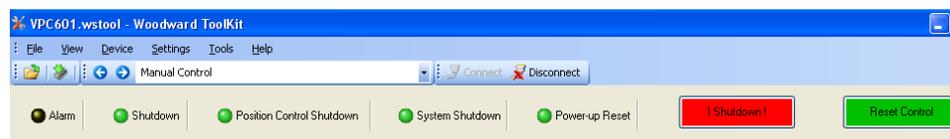


図 4-8. Fault Status 及びコントロールボタン

Alarm アラーム

アラームはLQ6の運転を、検出された診断状態のまま継続させます。

Shutdown シャットダウン

弁は0%位置に動き、原動機は停止します。

Position Control Shutdown ポジションコントロールシャットダウン

診断機能によりLQ6をシャットダウンする要求がなされました。ドライバーは現在の制御モードで弁を閉めようとします。

System Shutdown システムシャットダウン

診断機能によりLQ6をシャットダウンする要求がなされました。ドライバーは固定電圧により弁を閉めようとします。

Power-up Reset パワーアップリセット

LQ6の電源が投入されました。

Shutdown Button シャットダウンボタン

弁はドライバーにより0%位置に動きます。Shutdown LEDが点灯します。

Reset Control リセットコントロールボタン

このボタンはLQ6のリセットに使用します。すべての診断フラグは、診断状態がすでに存在しなければすべてクリアされます。

手動制御 (Manual Control) 画面

Manual Control 画面はLQ6の作動を確認するため、コミッショニングまたはトラブルシュート時に使います。この画面にはまた、位置指令を変化させたときのシステム応答、弁位置、モータ電流レベル及び弁のIDをモニターする機能があります。(図 4-9)

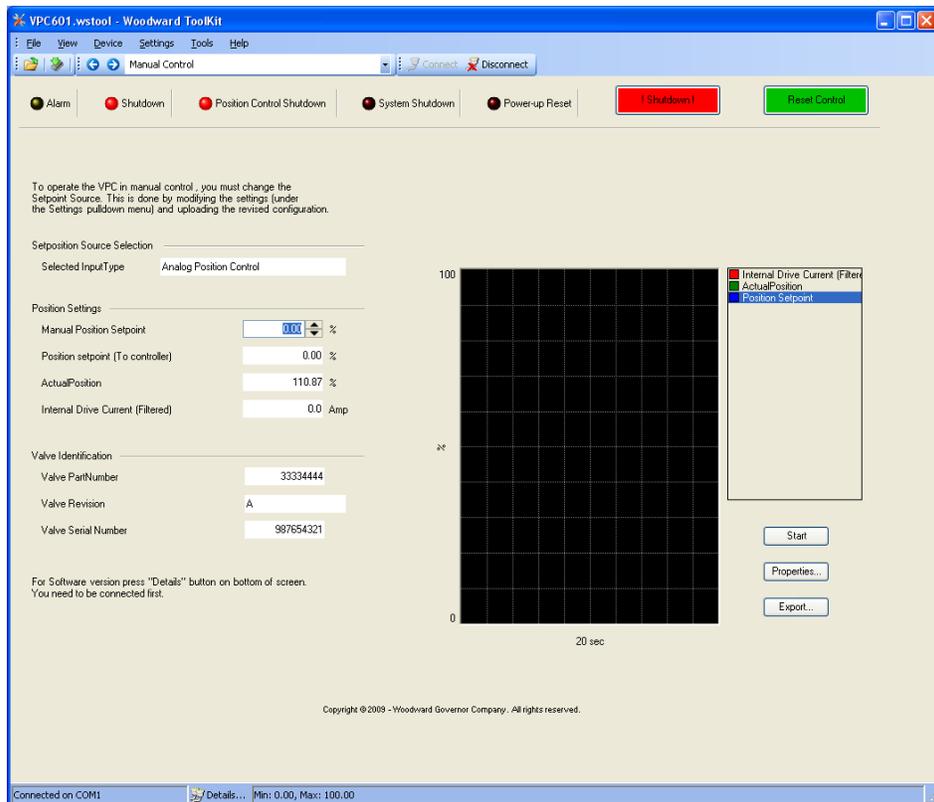


図 4-9. Manual Control 画面

Setpoint Source Selection 位置指令ソース選択

選択された入力フィールドに表示されているのは、手動制御アクティブモードの通信ソースです。選択可能な入力ソースは、アナログ位置制御モード、手動位置制御モード、CANopen位置制御モード、DeviceNet位置制御モード及び信号発生器位置制御モードです。この入力ソースはVPCサービスツールの設定編集機能を使って変更することができます。

Position Settings 位置設定

VPCはサービスツールで生成した設定値を使って弁を制御するよう構成することができます。VPCをこのように使うには、入力ソースをサービスツールの設定編集機能を使って手動入力に設定します。手動にチェックしたら、ドライバーを設定編集機能により通常の運転モードにすることができます。編集されたファイルは、そのファイルを選択するだけで再使用できるよう、メインメニューの設定編集ツールで保存することができます。

Trend Chart トレンドチャート

トレンドチャートは時間とともに変化する弁開度、設定、実開度及びフィルター後のモータ電流を表示させることができます。(図 4-10)

Startボタンを押すとトレンドプロセスが始まります。Stopボタンを押すと現在の表示値がフリーズします。Startボタンをもう一度押すと最後のトレースが消去され、トレンドプロセスが再度始まります。

“properties”ボタンを押してトレンドプロパティウィンドウを開きます。この画面からトレンド画面のトレンドタイムスパン、サンプリングレート、Y軸のスケールなどのプロパティを変更できます。

トレンド中又は後でExportボタンを押すことで、Comma Separated Values (*.csv file)または Web Page (*.htm) ファイル形式で外部に取り出し、保存することができます。このファイルはスプレッドシートまたは数値分析ソフトウェアパッケージで開くことができ、データの整理や解析を行うことができます。

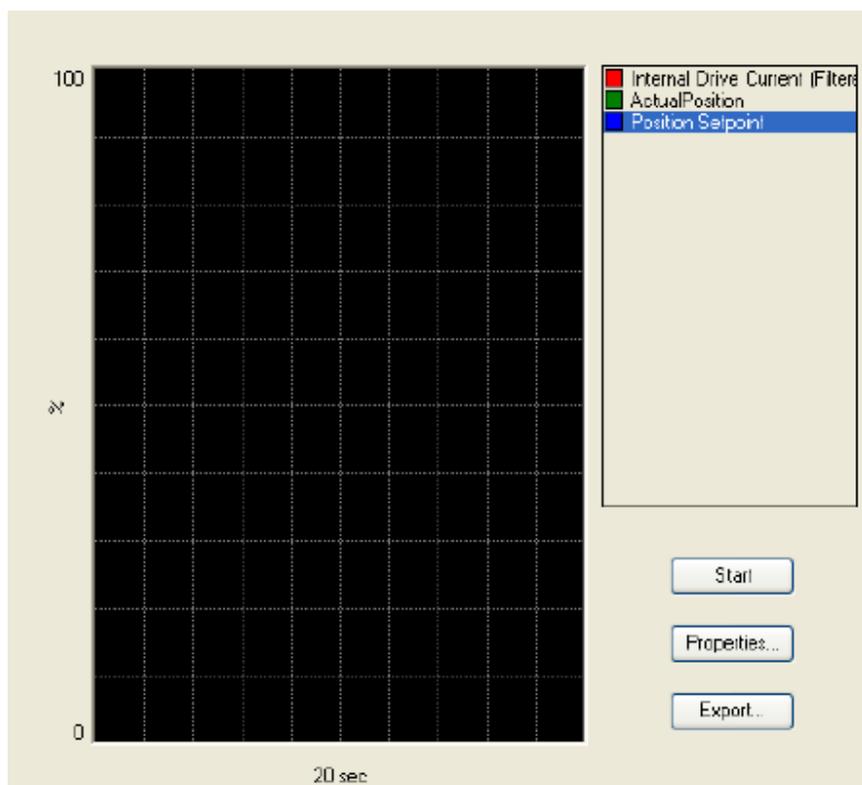


図 4-10. トレンドチャート

Custom Trend Chart の作成

カーソルを編集したい制御パラメータの上に置いて右クリックします。新しい 'Add to trend' ボタンが表示されます。(図 4-11)

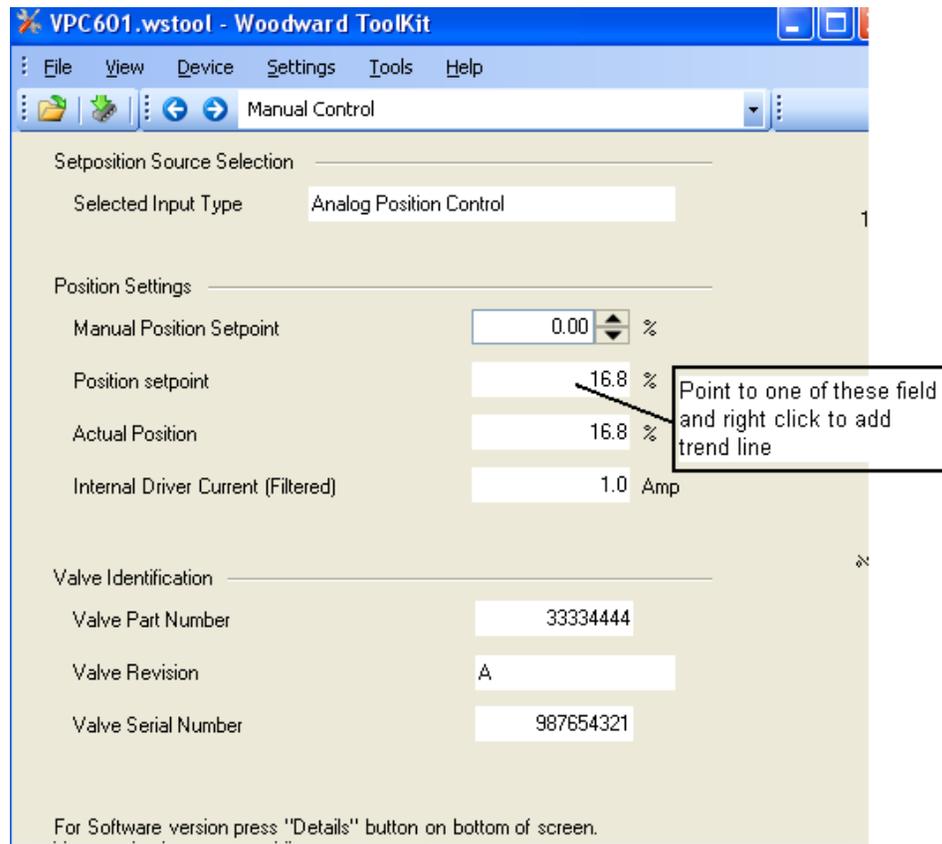


図 4-11. トレンドチャートのカスタマイズ

“Add to trend” ボタンを選択すると新しいトレンド画面が開き、選択された制御パラメータでトレンドが表示されます。Start ボタンを押すとトレンドプロセスが始まります。Stop ボタンを押すと現在の表示値がフリーズします。Start ボタンをもう一度押すと最後のトレースが消去され、トレンドプロセスが再度始まります。

トレンドチャートは“properties” ボタンを押すことで編集できます。この画面からトレンド画面のトレンドタイムスパン、サンプリングレート、Y 軸のスケールなどのプロパティを変更できます。(図 4-12)

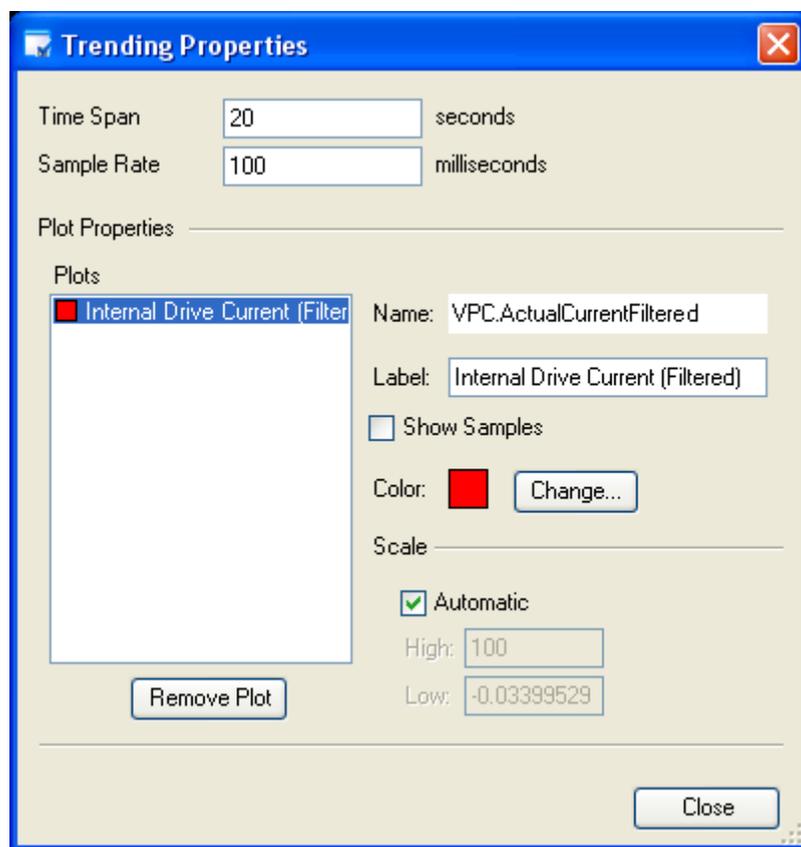


図 4-12. トレンドプロパティ

トレンドデータの取り出し及び保存

カスタムトレンドデータは、Exportボタンを押すことで、Comma Separated Values (*.csv file)または Web Page (*.htm) ファイル形式で外部に取り出し、保存することができます。このファイルはスプレッドシートまたは数値分析ソフトウェアパッケージで開くことができ、データの整理や解析を行うことができます。

プロセス異常及びステータスオーバービュー

プロセス異常及びステータスオーバービュー画面にすべてのプロセス異常及びステータスフラグの有無、及びその詳細が表示されます。LEDが赤の時、プロセスに異常があります。電源投入直後及びアナログ異常などで、LQ6はシャットダウンモードになります。LEDが緑の時、プロセス異常及びステータスフラグは異常が検出されておらず、LQ6は運転可能であることを示します。(図 4-13) プロセス異常及びステータスフラグは機能別に分類されています。

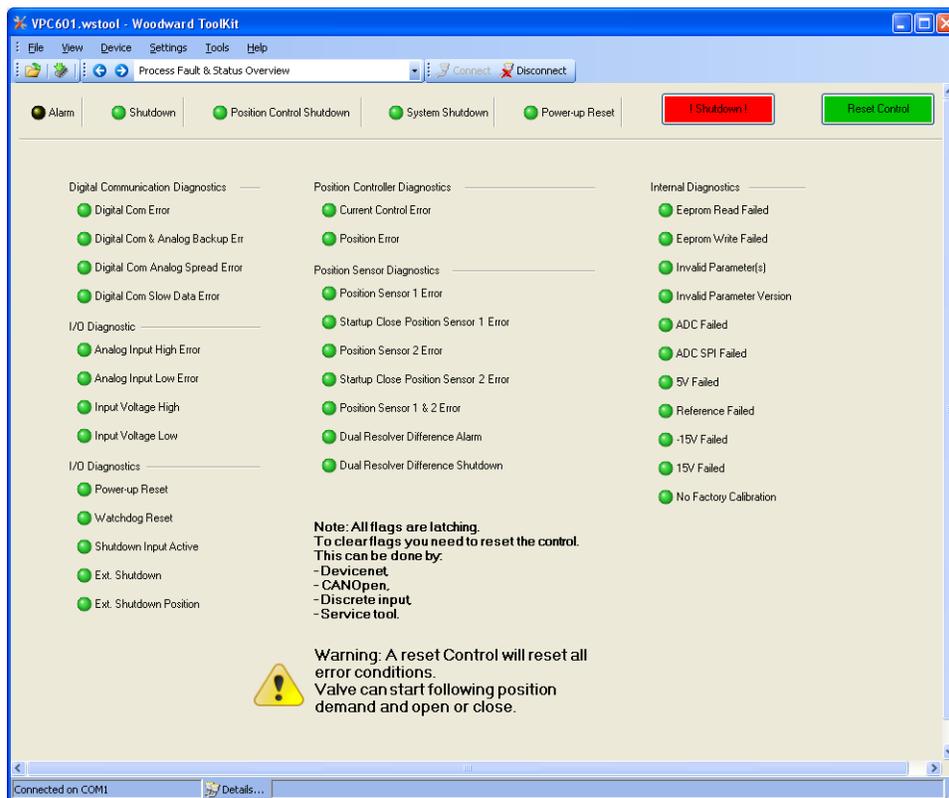


図 4-13. プロセス異常及びステータスオーバービュー

プロセス異常及びステータス構成オーバービュー

この画面はプロセス異常及びステータスフラグの構成オーバービューを表示します。2つのLEDがそれぞれ各プロセス異常又はステータスフラグの状態を表示します。

Process Fault & Status Configuration Overview画面に現れるフラグは、前の Process Fault & Status Overview 画面と同じ並びになっています。(図 4-14)

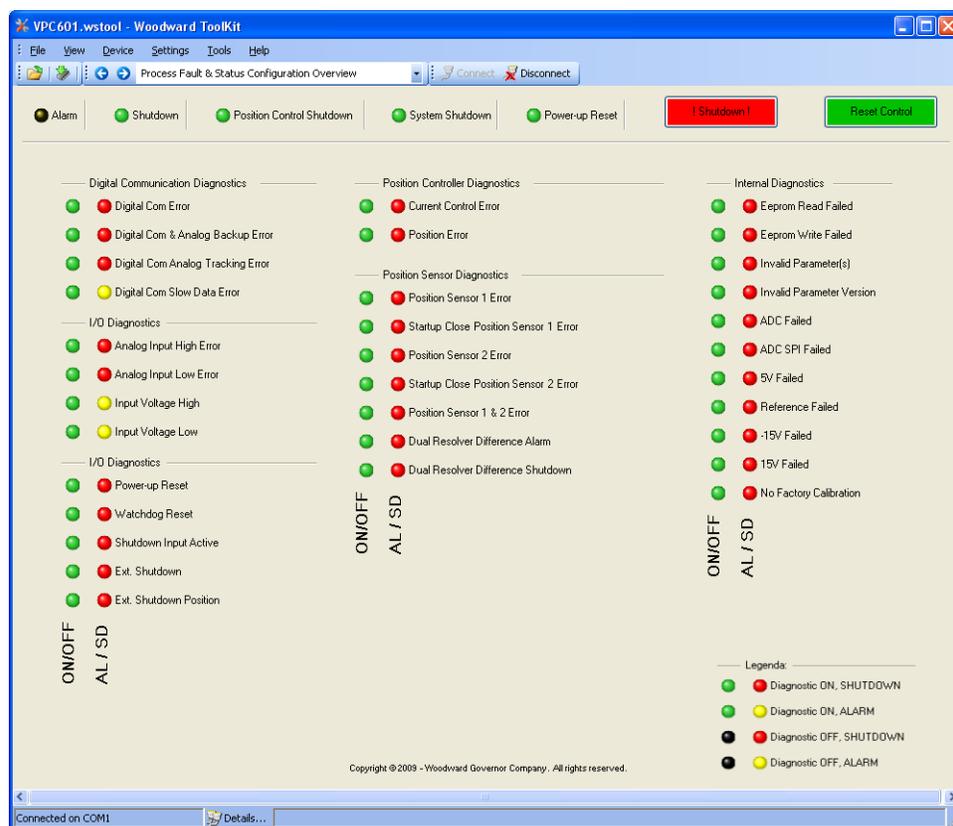


図 4-14. プロセス異常及びステータス構成オーバービュー

左側で緑に点灯したLEDはフラグが有効であることを示します。点灯していなければフラグは無効です。右側で黄に点灯したLEDは、プロセス異常又はステータスフラグがアラームに設定されていることを示します。つまりプロセス異常が発生しても、ドライバーはその結果ではシャットダウンしません。赤に点灯した場合、プロセス異常又はステータスフラグがシャットダウンに設定されています。この構成では、異常はLQ6を強制的にシャットダウンさせます。(図 4-15)



図 4-15. 診断構成 LED



警告

これらの設定の変更は運転及びプラント診断結果に影響を与える。診断フラグを無効にしたり、シャットダウン機能をアラームにしたりすると、危険な状態になることがある。設定の変更をする前に、設定について適切なレビューをすること。

ユーザーが構成可能なフラグはVPCサービスツールの設定編集機能で構成します。いくつかのフラグは弁の構成で変化します。デュアルレゾルバ弁の場合、レゾルバ1及び2のエラーはアラームに設定します。もしどちらかのレゾルバが異常になったとき、ユニットは自動的に他のレゾルバに切り替えます。レゾルバ1と2の異常フラグはシャットダウンに設定します。2つのレゾルバが異常になるとユニットは弁をシャットダウンさせます。

同じルールがデジタル通信にも適用されます。アナログ入力をバックアップにしているときアナログ入力高又は低エラーはアラームにはなりますが、シャットダウンはしません。

位置指令信号ソース選定と制御のまとめ

LQ6は異なるソースの位置指令信号を使って制御できます。位置指令ソース選択画面は現在どのソースを使っているか、そのソースの現在の指令値を一覧できるようになっています。図 4-16はアナログ入力がLQ6の選択されたソースであることを示します。

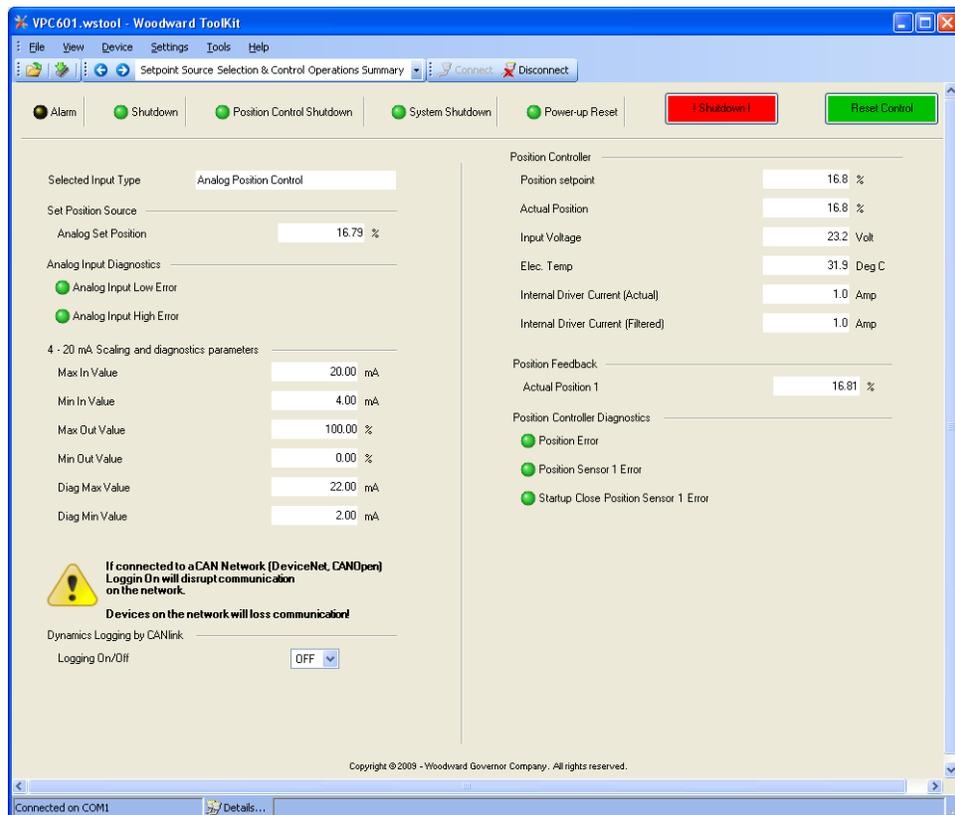


図 4-16. 位置指令信号ソースの選択画面

LQ6で有効な位置指令信号ソースは表4-1の通りです。

設定ソース	設定信号タイプ
アナログ位置制御	(4 to 20) mA
Manual位置制御	内部発生の設定値、手動制御ページからユーザーが設定可能
CANopen位置制御	CANポートと使ったCANopenベースプロトコル オプションでアナログバックアップ
DeviceNet位置制御	CANポートを使ったDeviceNetベースプロトコル オプションでアナログバックアップ
信号発生器位置制御	組込信号発生器モード

表 4-1. 位置指令設定ソース

Selected Input Type 選択されている入力タイプ

現在選択されているアクティブな設定ソースを表示します。

Set Position Source 設定ソース

現在有効なアナログ構成から得た、実際の設定値を位置の%で表示します。

Analog Input Diagnostics アナログ入力診断

2つのLEDがAnalog Input Low Error及びAnalog Input High Errorに用意されています。Analog Input Low Errorの赤く点灯したLEDはアナログ入力信号が低すぎるか存在しないことを示します。Analog Input High Errorの赤く点灯したLEDはアナログ入力が高すぎるか正しくキャリブレーションされていないことを示します。

(4 to 20) mA スケーリング及び診断パラメータ

4-20 mA入力信号のスケーリング及び弁位置のスケールを表示します。4-20 mA設定は設定値編集ファイルで構成できます。

Position Controller ポジションコントローラ

コントローラへの位置指令値、弁の実開度 (%)、コントローラの内部入力電圧 (V)、ドライバー電子基板の温度 (°C) 及び、ドライバー電流 (Amps)を表示します。

Position Feedback ポジションフィードバック

Position feedbackは弁の実開度です。Position feedbackはレゾルバの電気的な回転角で表示されます。 (% Elec Rev)

Position Controller Diagnostic ポジションコントローラ診断

Position Controllerのステータスを表示します。3つの位置異常項目が考えられます。Position Error、Position Sensor 1 Error及びStartup Close Position Sensor 1 Errorです。インジケータ上で赤く点灯したLEDは、Position Controllerがエラーになったことを示します。

Manual 位置制御設定値ソース

LQ6は入力タイプをManual Position Controlに設定すると手動制御運転モードに構成することができます。(図 4-17) このモードではユーザーはManual Control ページで位置指令を変更することで弁を手動で動かすことができます。

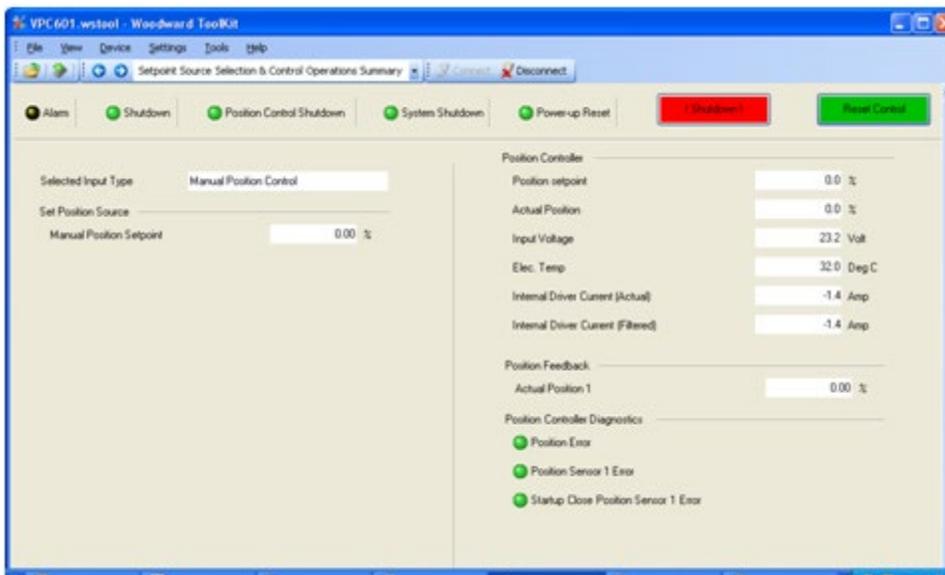


図 4-17. 手動位置制御

Selected Input Type 選択されている入力タイプ

現在選択されているアクティブな設定ソースを表示します。

Set Position Source 設定ソース

現在有効な手動位置指令から得た、実際の設定値を位置の%で表示します。

Position Controller 位置制御

コントローラへの位置指令値、弁の実開度 (%)、コントローラの内部入力電圧 (V)、ドライバー電子基板の温度 (°C)及びドライバー電流 (Amps)を表示します。

Position Feedback 位置フィードバック

Position feedbackは弁の実開度です。Position feedbackはレゾルバの電気的な回転角で表示されます。 (% Elec Rev)

Position Controller Diagnostic 位置制御診断

Position Controllerのステータスを表示します。3つの位置異常項目が考えられます。Position Error、Position Sensor 1 Error及びStartup Close Position Sensor 1 Errorです。インジケータ上で赤く点灯したLEDは、Position Controllerがエラーになったことを示します。

CANopen/DeviceNet 位置制御信号ソース

選択された入力タイプにおけるCANopen位置制御設定は、LQ6がCANopen operationに構成されていることを示します。CANopen位置制御画面は 選択された入力タイプ、位置設定ソース、CAN Open 診断、アナログ位置設定、CAN Openパラメータ、Position Controller、Position Feedback及びPosition Controller診断を表示します。(図 4-18)

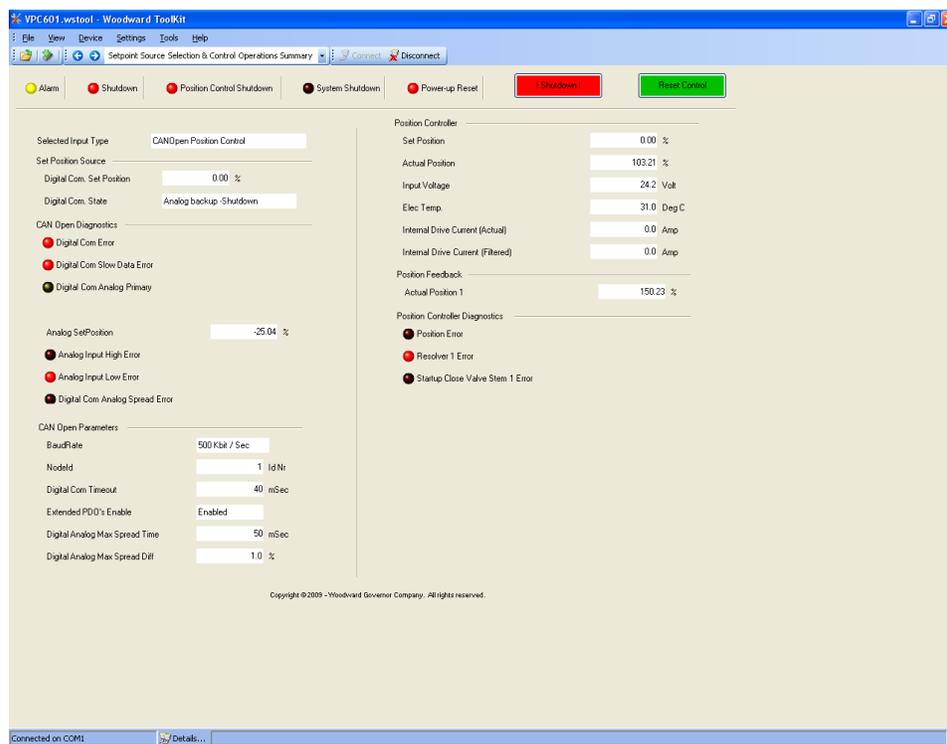


図 4-18. CANopen 位置制御

Selected Input Type 選択されている入力タイプ

現在選択されているアクティブな設定ソースを表示します。

Set Position Source 位置設定ソース

Digital Com. による実際の設定値が位置の (%) で、デジタル通信のステータス及びAnalogバックアップ構成が表示されます。Analogバックアップが使われ、設定のリミットは設定編集ファイルツールで構成できます。

CAN Open Diagnostics CAN Open診断

3つの位置異常項目が考えられます。Digital Com Error、Digital Com Slow Data Error及びDigital Com Analog Primaryです。インジケータ上で赤く点灯したLEDは、Position Controllerがエラーになったことを示します。

Analog Setpoint アナログ設定

Analog Set Positionによる実際の設定値が位置の (%) で、3つの位置異常項目候補と共に表示されます。エラーフラグはAnalog Input High Error、Analog Input Low Error及びDigital Com Analog Spread Errorです。インジケータ上で赤く点灯したLEDは、Controllerがエラーになったことを示します。

CAN Open Parameters CAN Openパラメータ

CANプロトコルの設定ステータスを表示し、設定編集ファイルツールを使って変更できます。正しい設定のために、CAN Open通信の項を参照ください。

Position Controller 位置制御

コントローラへの位置指令値、弁の実開度 (%)、コントローラの内部入力電圧 (V)、ドライバー電子基板の温度 (°C)及びドライバー電流 (Amps)を表示します。

Position Feedback 位置フィードバック

Position feedbackは弁の実開度です。Position feedbackはレゾルバの電気的な回転角で表示されます。(% Elec Rev)

Position Controller Diagnostic 位置制御診断

Position Controllerのステータスを表示します。3つの位置異常項目が考えられます。Position Error、Resolver Error及びStartup Close Valve Stem 1 Errorです。インジケータ上で赤く点灯したLEDは、Position Controllerがエラーになったことを示します。

信号発生器位置制御設定ソース

LQ6は信号発生器位置制御モードに設定できます。信号発生器位置制御画面に選択された入カタイプ、位置設定ソース、信号発生器設定、Position Controller、Position Feedback及びPosition Controller診断が表示されます。(図 4-19)

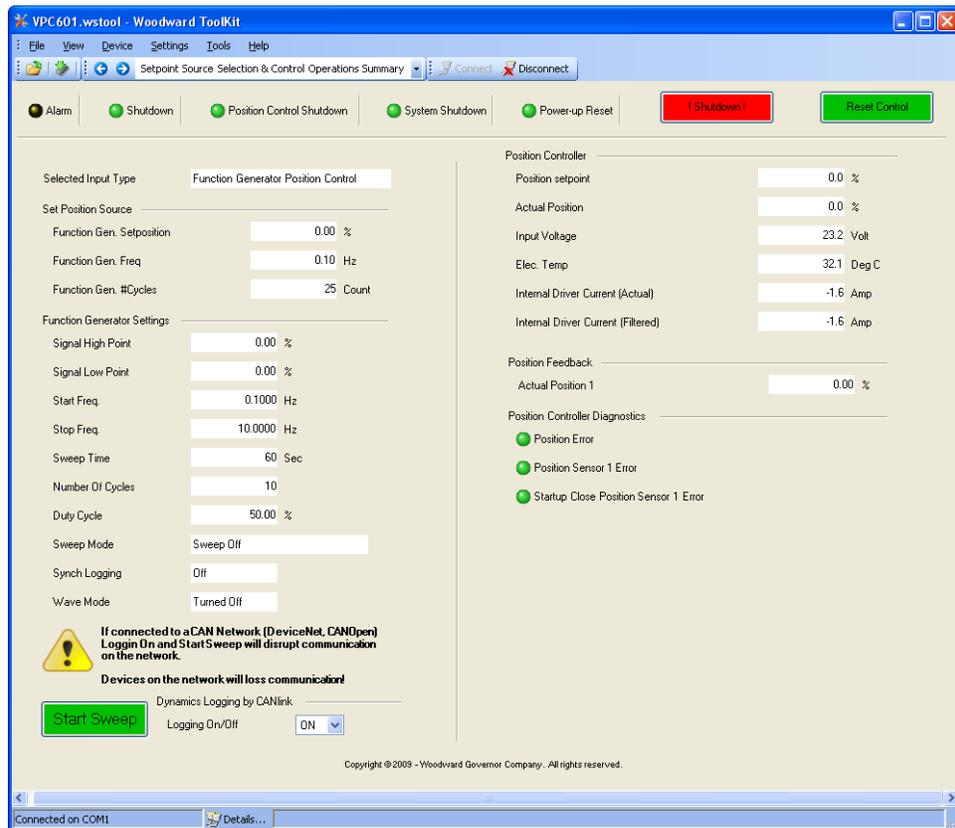


図 4-19. 信号発生器位置制御

Selected Input Type 選択されている入力タイプ

現在選択されているアクティブな設定ソースを表示します。

Set Position Source

信号発生器位置による実際の設定値が位置の (%) で、信号発生器の周波数 (Hz) 及び信号発生器の #Cycles (count)が表示されます。

Function Generator Settings 信号発生器設定

信号発生器の設定パラメータが表示されます。3つのパラメータは設定値編集ファイルツールで再構成できます。

Position Controller 位置制御

コントローラへの位置指令値、弁の実開度 (%)、コントローラの内部入力電圧 (V)、ドライバ電子基板の温度 (°C)及びドライバ電流 (Amps)を表示します。

Position Feedback 位置フィードバック

Position feedbackは弁の実開度です。Position feedbackはレゾルバの電氣的な回転角で表示されます。 (% Elec Rev).

Position Controller Diagnostic 位置制御診断

Position Controllerのステータスを表示します。3つの位置異常項目が考えられます。Position Error、Resolver Error 及びStartup Close Valve Stem 1 Errorです。インジケータ上で赤く点灯したLEDは、Position Controllerがエラーになったことを示します。

アクチュエータキャリブレーション

LQ6は工場にてアプリケーションに応じてシングル又はデュアル レゾルバに構成されます。VPCサービスツールのVPCアクチュエータキャリブレーションページにアクチュエータ位置のオーバービューが表示されます。シングルレゾルバアクチュエータの表示は図 4-20になります。ツールは自動的にレゾルバの構成がシングル又はデュアルレゾルバであるかを表示します。レゾルバは工場にて設定されています。

Single Resolver Actuator シングルレゾルバ

シングルレゾルバアクチュエータ画面には、Positionスケール、診断設定、生のPositionセンサーデータ及びPositionセンサーモードが表示されます。(図 4-20)

Position Sensor 1 Scaling and Diagnostic Settings

LQ6レゾルバの工場キャリブレーション値をデジタルカウントで表示します。レゾルバのmin及びmaxカウントはLQ6の実開度0-100%スケールにそれぞれ相当します。

Raw Position Sensor Data 位置センサーの生データ

Position 1及びPosition 2の生のデータをカウントで表示します。3つのデジタルグラフメータが設定値と実開度を表示するためについています。

Position Sensor Mode 位置センサーモード

LQ6がシングルレゾルバモードかデュアルレゾルバモードかを表示します。

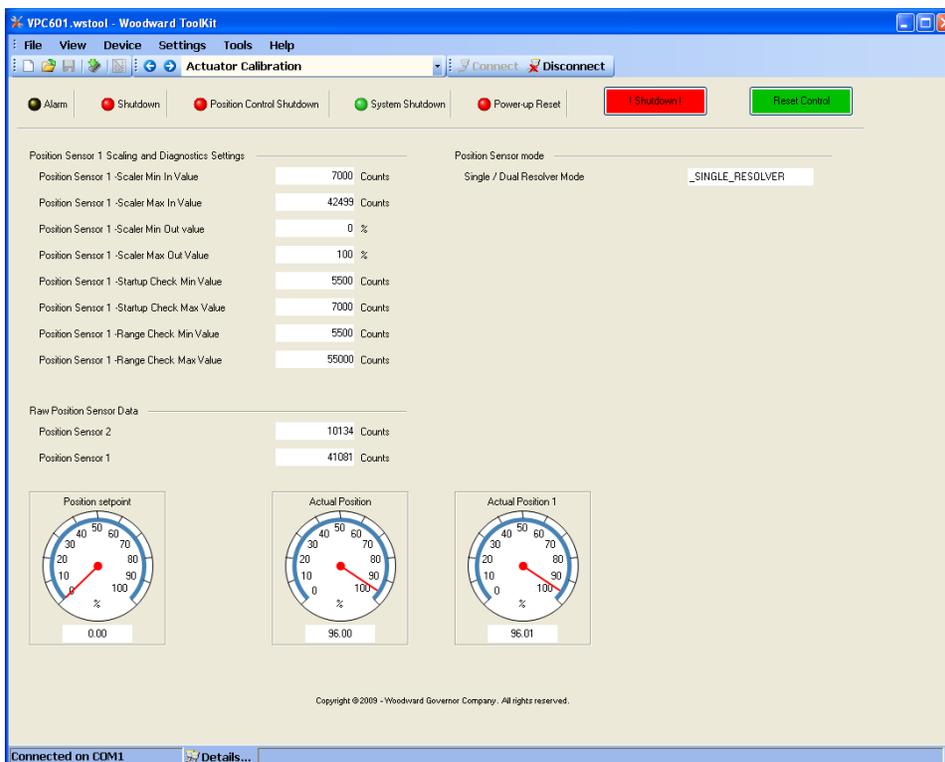


図 4-20. シングルレゾルバ画面

Dual Resolver Actuator デュアルレゾルバ

デュアルレゾルバアクチュエータ画面はスケールと診断設定、Positionセンサーの生データ、Positionセンサーモード、Positionセンサー2と診断設定及びデュアルレゾルバ偏差異常チェックを表示します。

(図4-21)

Position Sensor 1 Scaling and Diagnostic Settings

LQ6レゾルバの工場キャリブレーション値をデジタルカウントで表示します。レゾルバのmin及びmaxカウントはLQ6の実開度0-100%スケールにそれぞれ相当します。

Raw Position Sensor Data 位置センサーの生データ

Position Sensor 1及び2レゾルバの生データを表示します。シングルレゾルバモードと異なりデジタルグラフメータは4つに拡張され、それぞれ位置設定値、実開度、レゾルバ1/2の実開度信号を表示します。

Position Sensor Mode 位置センサーモード

LQ6がデュアルレゾルバモードに設定されたことを表します。

Position Sensor 2 Scaling and Diagnostic Settings

LQ6レゾルバ2の工場キャリブレーション値及びセンサーチェック値を表示します。

Dual Resolver Difference Error Checking

エラーが検出されたときのモードと、レゾルバ1と2間の偏差エラー値を表示します。

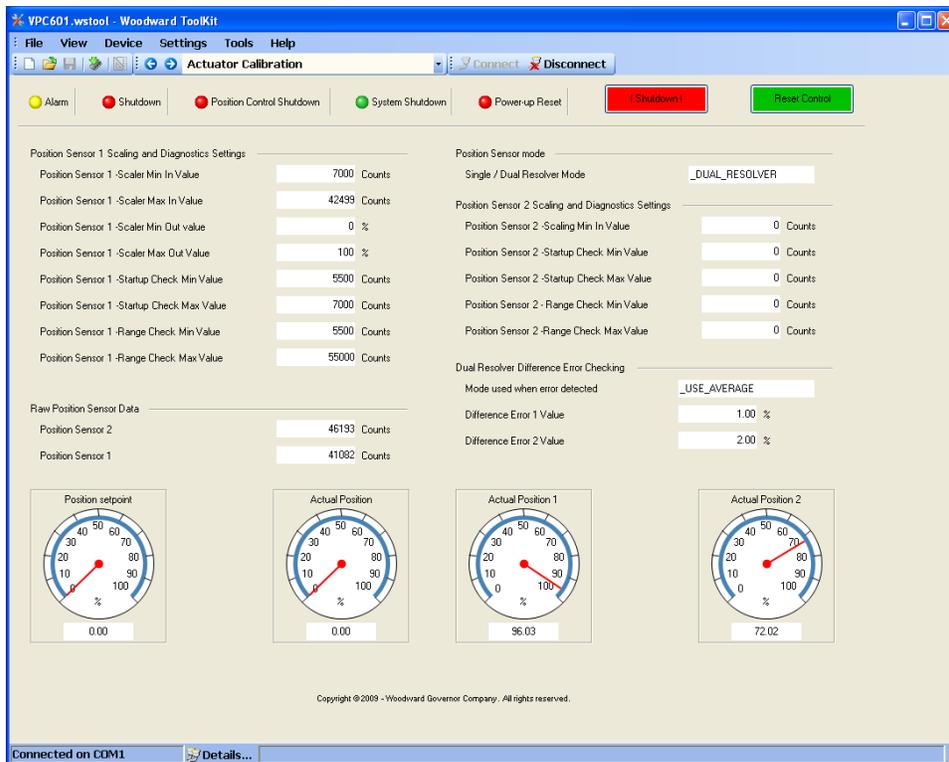


図 4-21. デュアルレゾルバアクチュエータ

出力構成

出力構成ページは、LQ6のアナログ出力構成を示します。(図 4-22) 出力ページには2つの出力モードがあります。ディスクリート出力ステータス及びアナログ出力設定です。これらの出力はshutdown、internal shutdown又はnot shutdownに構成できます。アナログ出力スケリングはVPC設定編集ツールで構成できます。(設定編集ツールの項参照)

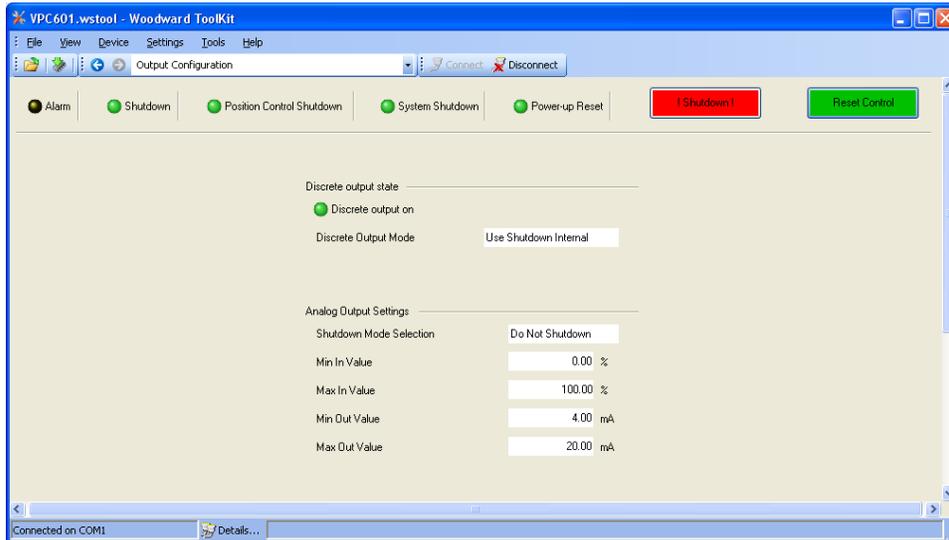


図 4-22. 出力構成

Settings Editor Tool 設定値編集ツール

VPCサービスツールはWoodward Toolkitと共に、ユーザーがLQ6 *.wset ファイルをアプリケーションに最適な構成とすることができるよう設計されています。Toolkit設定には、ユーザーが*.wsetファイルを作成、編集、保存できるなど多くのオプションが用意されています。(図 4-23)

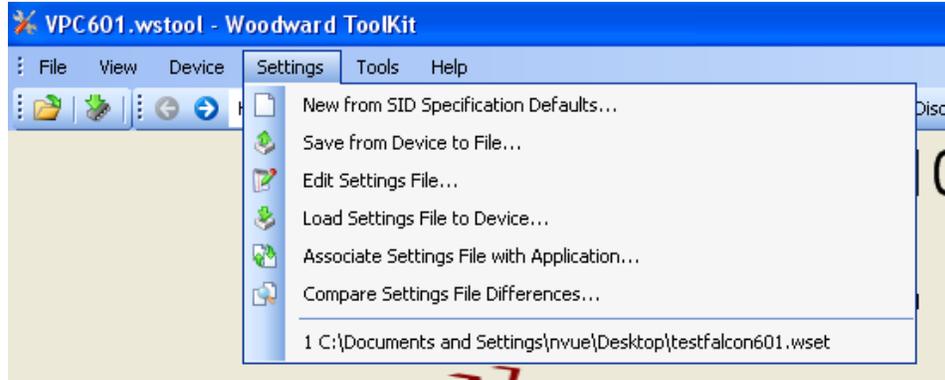


図 4-23. Woodward Toolkit 設定メニュー

初期設定からSDIファイルを新規作成 (新しい*.wsetファイル作成)

このオプションでユーザーは *.wsetファイルをメインアプリケーションソフトウェアSIDファイルから作成できます。新しい*.WSET fileを作成するには、“New From SID Specification Defaults”を選択すると、図 4-24に示すウィンドウが開きます。適切なVPCサービスツールファームウェアバージョンを選択し、“OK”をクリックして先に進みます。

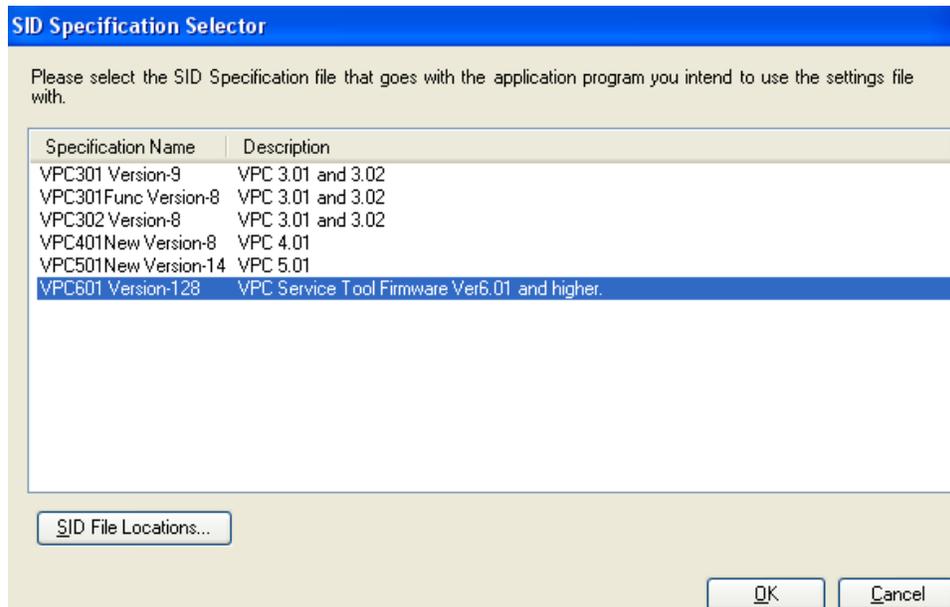


図 4-24. SID ファイル選択

別のウィンドウでValve SettingsかUser Settingsのどちらを使うかを聞いてきます。(図 4-25) 現場での修正には、“User Settings”を使うことをお勧めします。OKを選択して次に進みます。

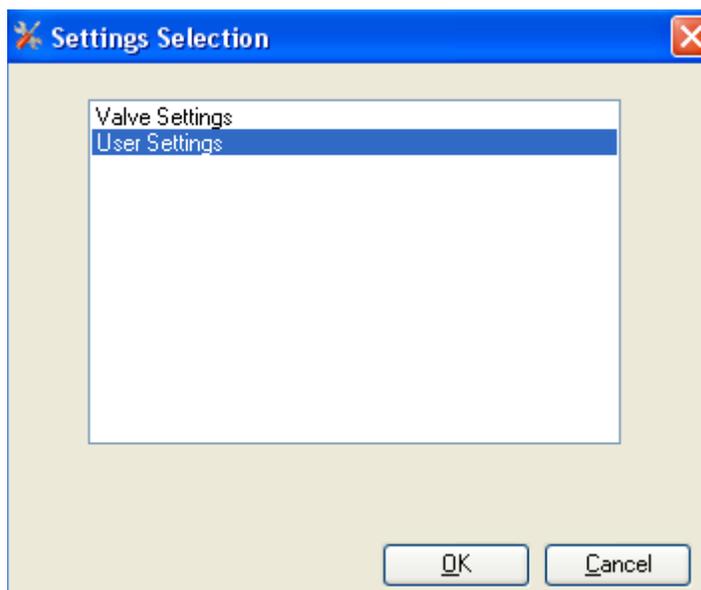


図 4-25. SID ファイル選択

設定編集画面が *.WSET ファイル構成のために表示されます。*.WSET の有効な構成可能なオプションは、Input Type Selection、Input Modifications、Position Error/Resolvers、Output Selections及びAlarm Shutdown Selectionsです。(図 4-26)

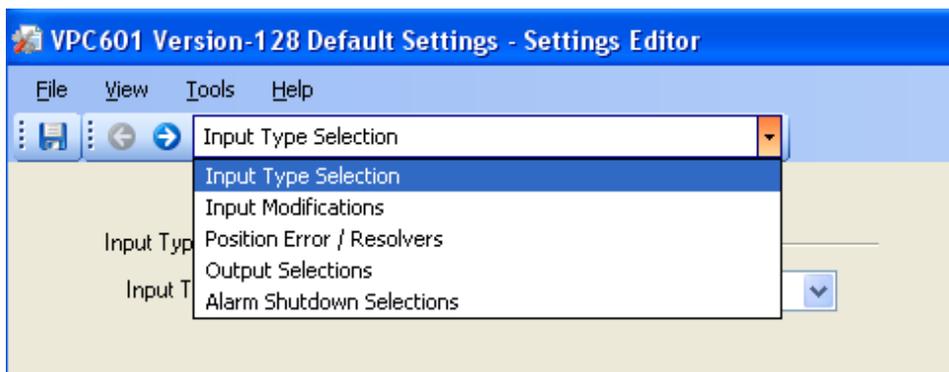


図 4-26. 有効な構成オプション

Input Type Selection 入力タイプ選択

一般のLQ6製品は、工場出荷時に初期値として入力タイプをアナログ位置制御に設定されます。この入力タイプはユーザーの必要に応じて構成することができます。入力タイプの選択肢は、アナログ位置制御、手動位置制御、CANOpen位置制御、DeviceNet位置制御及び信号発生器位置制御です (図 4-27)

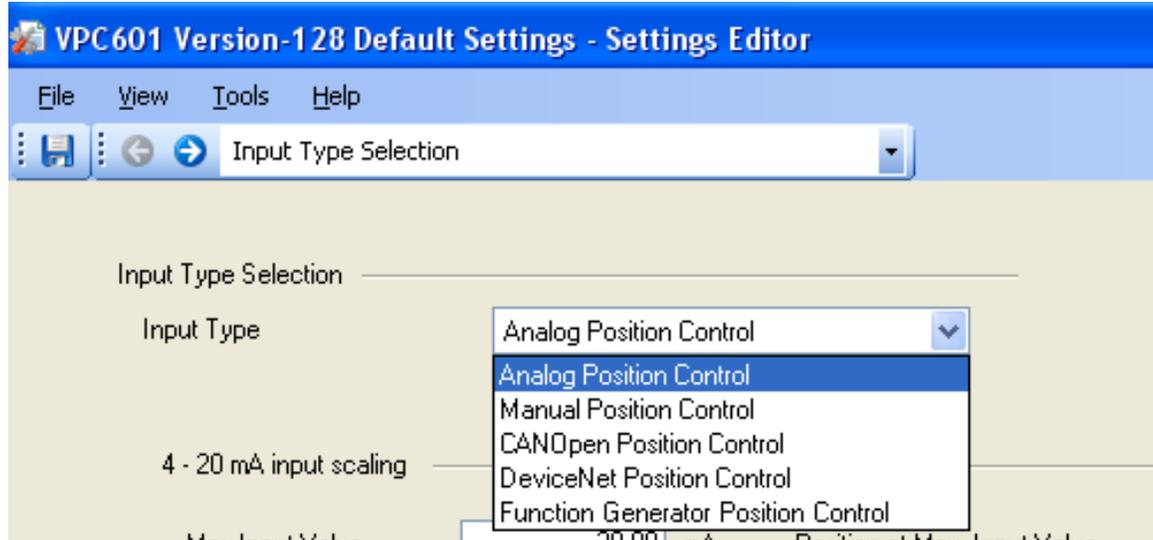


図 4-27. 入力タイプ

Analog Position Control Setup アナログ位置制御

アナログ入力位置制御モード及びアナログ入力信号によって生成された位置の値を示します。指定されたリミットを下回る、又は上回る信号レンジは異常状態になります。(図 4-28)

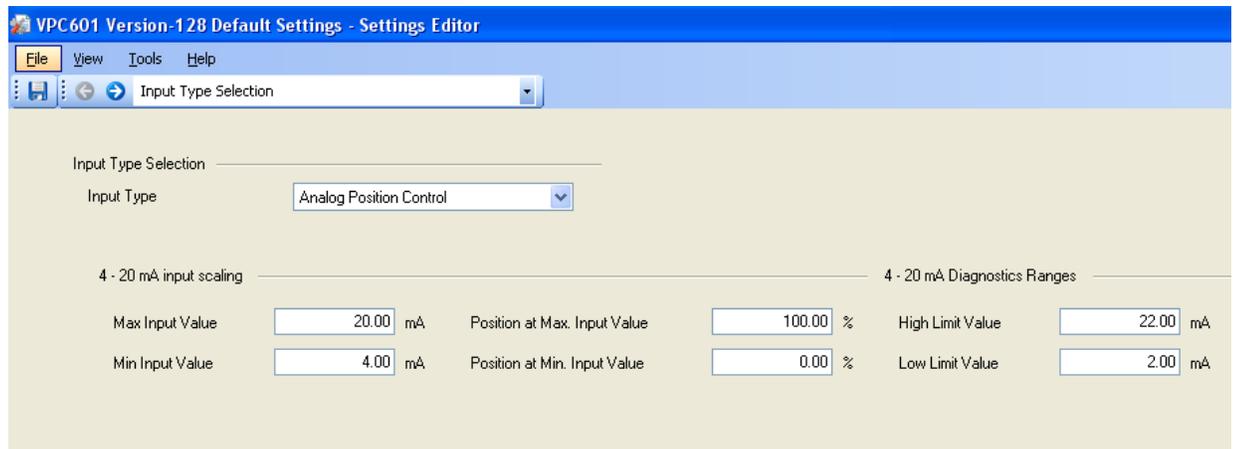


図 4-28. アナログ位置制御

4-20mA アナログ入カスケーリング

4–20 mA入カスケーリンググループは、アナログ入力電流レベルを位置の%で定義される設定位置にコンバートしたキャリブレーション設定で表示します。入力電流の単位はミリアンペア (mA)です。

(4 to 20) mA Diagnostic Range 4-20mA 診断レンジ

4–20 mA入力の診断レンジ構成はこのセクションに表示されます。リミット設定の単位はミリアンペア (mA) です。このリミット以下のいかなる入力信号の低下も、LQ6はエラーフラグを生成します。高リミットは高域側の最大入力電流制限値です。

手動位置制御セットアップ

この制御ページには設定するパラメータはありません。(図 4-29) 制御パラメータはハードコードでツールの中にあります。

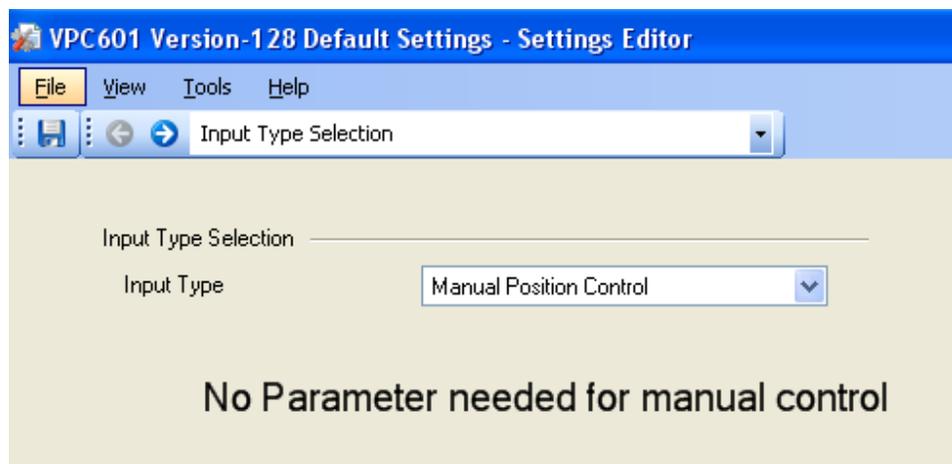


図 4-29. 手動位置制御

CANopen位置制御セットアップ

CANopenはオープンソースのCANベースコマンドプロトコルです。(CAN = 'Controller Area Network') これらのプロトコルコントローラは、“NMT”コントロールデバイスとして参照されます。CANopenは伝統的なMaster/Slaveヒエラルキーに従います。

CANopen入力構成画面は、LQ6へのCANopen通信入力の構成設定を表示します。LQ6のCANopenプロトコルは、シングルモード、アナログ入力バックアップに設定されています。(図 4-30)

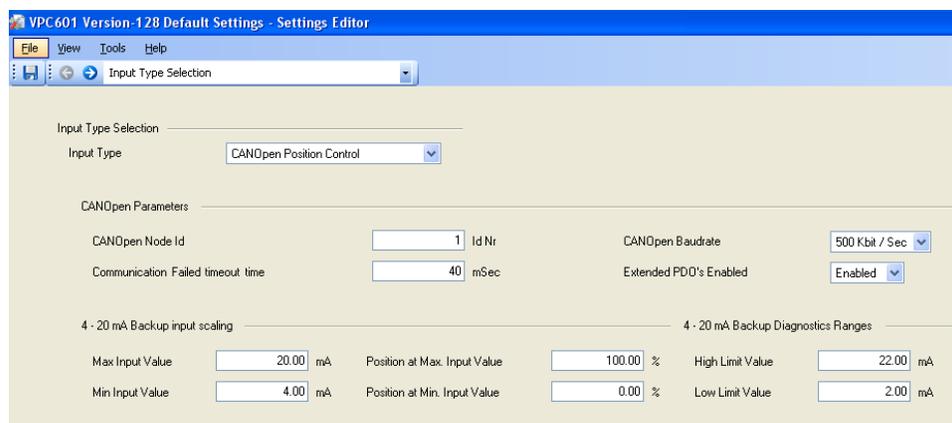


図 4-30. CANopen 位置制御

CANopen パラメータ設定

CANopen通信入力の通信パラメータ設定が表示されます。Baud Rate及びポート専用のNode IDがCAN通信リンクの品質を決めるTimeoutパラメータと一緒に表示されます。LQ6は通常、非標準の実装CANopenプロトコルを使います。PDOsの数はNMT とLQ6間でより多くのデータ転送をさせるため、標準設定より増加させています。標準CANopenプロトコルの実装を要求するかもしれない、カスタムの他の製品と通信する必要があるときは、無効にすることができます。

Baud Rateフィールドドロップダウンメニューでレートを変更できます。このマニュアルのCANopen通信の節でCANopen Baud rateに関する有益な情報が得られます。

CANopen でのアナログバックアップパラメータ設定

アナログ入カスケーリングと診断レンジを表示します。入力の最大及び最小値は診断異常レンジによって、相当する弁開度にコンバートされます。スケーリングと診断値は新しい設定構成として入力できます。

DeviceNet位置制御セットアップ

DeviceNetはジェネリックな(制約なしの)CANレイヤープロトコルです。DeviceNet入力構成画面はLQ6のDeviceNetデジタル入力構成設定を表示します。LQ6のDeviceNetプロトコルはシングルモード、アナログ入力バックアップで運転するよう設定されています。(図 4-31) この設定ではアナログ入力をバックアップに構成できます。

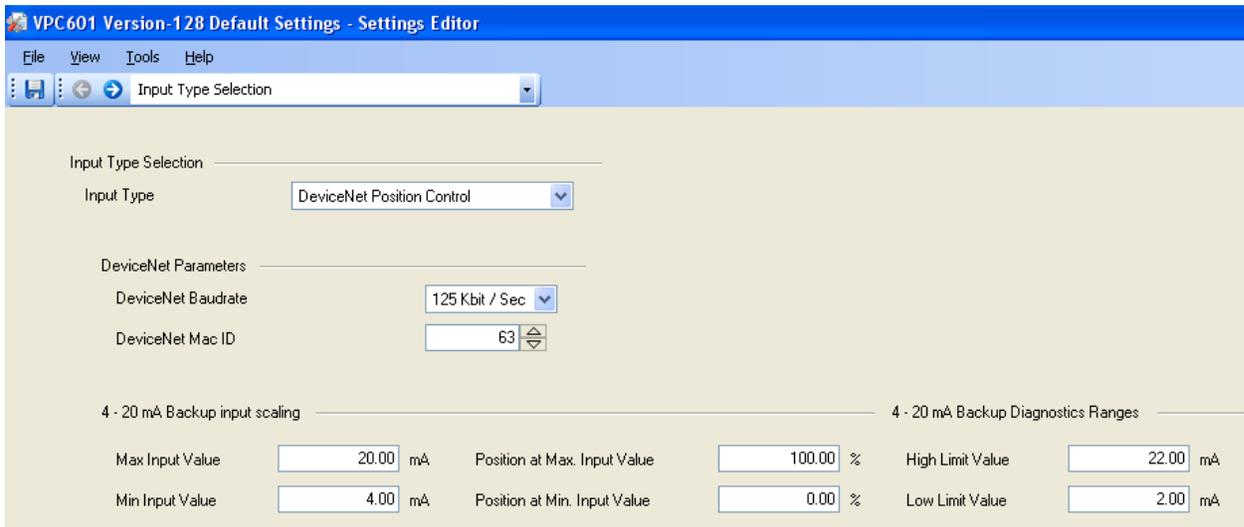


図 4-31. DeviceNet 位置制御

DeviceNet Parameter Settings DeviceNetパラメータ設定

このセクションは、Baud Rate、port-specific Mac IDs及びTimeoutを含むDeviceNetデジタル入力の通信パラメータ設定を表示します。Baud Rateの調整はドロップダウンメニューで行います。

DeviceNetでのアナログバックアップパラメータ設定

アナログ入力のスケーリングと診断レンジを表示します。入力の最大及び最小値は診断異常レンジによって、相当する弁開度にコンバートされます。スケーリングと診断値は新しい設定構成に入力できます。

信号発生器位置制御セットアップ

信号発生器は弁をシミュレーションする内部位置制御機能です。信号発生器構成画面は、構成設定を表示します。(図 4-32)

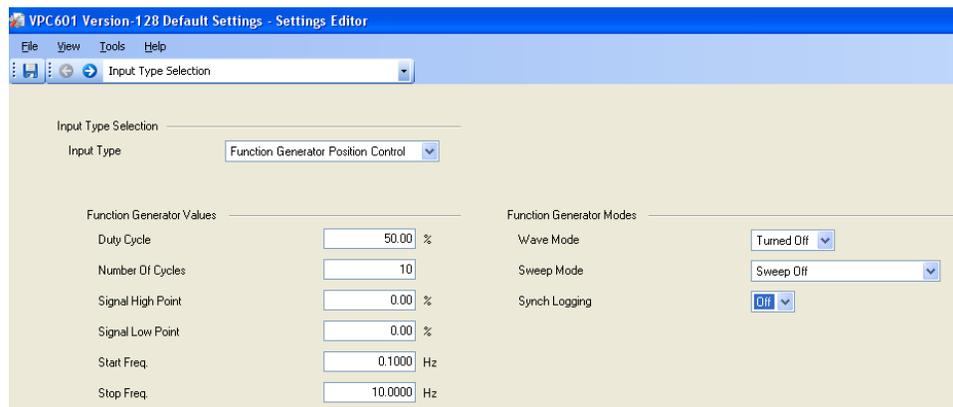


図 4-32. 信号発生器位置制御

Function Generator Value 信号発生器の値

duty cycle、number of cycle、Hi-Low point、Start-stop frequency及び発生器の値のsweep timeを表示します。

Function Generator Modes 信号発生器モード

信号発生器モードは、タイプ、周波数スイープ及びその Synch logging を ON/OFF できるかどうかで定義されます。

入力構成

この画面はノイズ信号フィルターの構成及び設定に使用します。フィルターバンド幅の周波数レンジは有効なスペースに入力できます。このレンジは閾値0.00%から2.10%のフィルターにおいて0.8から6 Hzです。(図 4-33)

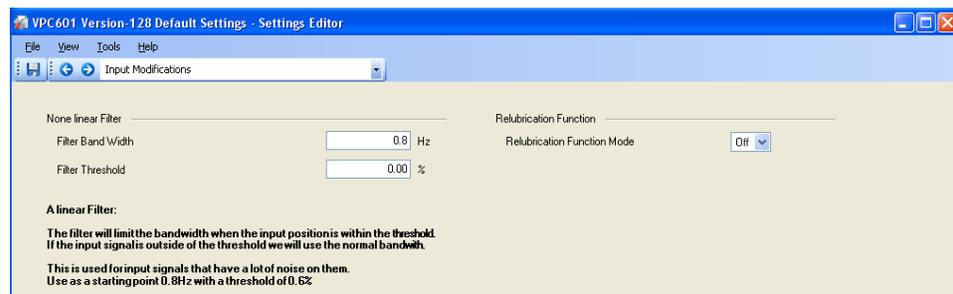


図 4-33. 入力調整

Relubrication Function Mode 再潤滑機能

再潤滑機能モードはLQ6の先進機能で、定期的に位置指令信号にパルスを重畳させアクチュエータの潤滑を促すものです。この機能は設定編集ツールを使ってON/OFFに設定できます。(図 4-34) “OFF”の時、LQ6はこの機能を使用しません。“ON”にすると構成可能なパラメータメニューが画面上に表示されます。パルス実行間隔、パルス幅、ポジションステップサイズは設定編集ツールを使って調整できます。

Relubrication Function

Relubrication Function Mode On

Time Between Pulses Min

Impulse Half Duration mSec

Position Step Size %

図 4-34. 再潤滑機能

Position Error/Resolvers

Position Error/Resolver設定ページはフィードバックレゾルバのPositionエラーを設定するのに使います。Positionエラー機能は実開度と設定を比較します。(図 4-35)

VPC601 Version-128 Default Settings - Settings Editor

Position Error / Resolvers

Position Error Settings

Position Err Delay mSec

Position Err Threshold %

Dual Resolver Difference diagnostics

Mode Used When Error Detected USE_AVERAGE

Dual Resolver Max Difference Alarm %

Dual Resolver Max Difference Shutdown %

Position Error setting

The Position Err Delay variable will delay the position error function for the given time. The Position Err Threshold is used to set a % position error that is allowed. Within this threshold no position error will be given.

The position error function will compare the Actual Position and the Setposition. Setposition does have the transference function of the actuator already build in. (see block diagram)

Position Error Block Diagram

```

    graph LR
      PD[Position Demand] --> VPT[Valve Position trajectory]
      BFT[Derivative control + Filter  
see appendix] --> VPT
      VPT --> IPR[Internal Position reference]
      IPR --> PC[Position Controller]
      PC --> PWM[PWM drive]
      PC --> PF1[Position Feedback]
      PF1 --> VPT
      IPR --> PED[Position Error Detection]
      PF1 --> PED
      PE[Position Error parameters] --> PED
      PED --> PE_OUT[Position Error]
  
```

図 4-35. ポジションエラー/レゾルバ設定画面

Position Error Settings Positionエラー設定

レゾルバエラーモードのフラグの様々な設定を行います。Position Err Delay は設定された時間だけ Position エラー機能の実行を保留します。“PositionErr” 閾値に位置偏差異常の許容値を設定します。

Dual Resolver Difference Diagnostics デュアルレゾルバ偏差診断

このフィールドはデュアルレゾルバLQ6と位置フィードバック冗長のために使います。プルダウンメニューから運転モードを選択できます。

有効なオプション:

- `_Use_Max_Resolver` 高値レゾルバを使う
- `_Use_Min_Resolver` 低値レゾルバを使う
- `_Use_Average` 平均値を使う

冗長化の問題は、2つのレゾルバ間の信号偏差が指定された制限値を越えた時の診断に関するものです。制限値は位置の%で指定します。例えば2つのレゾルバ間の信号偏差が50%以上で、アラームリミットが50%の時、アラームが発生します。レゾルバ間の信号偏差が増加を続け、シャットダウン制限を越えると冗長マネージャはLQ6にシャットダウン指令を出します。

Output Selections 出力選択

この出力選択設定画面で、アナログ出力のスケーリング、4–20 mA Output Shutdown Mode 及びDiscrete Output Shutdown Modeの設定ができます。

(図 4-36)

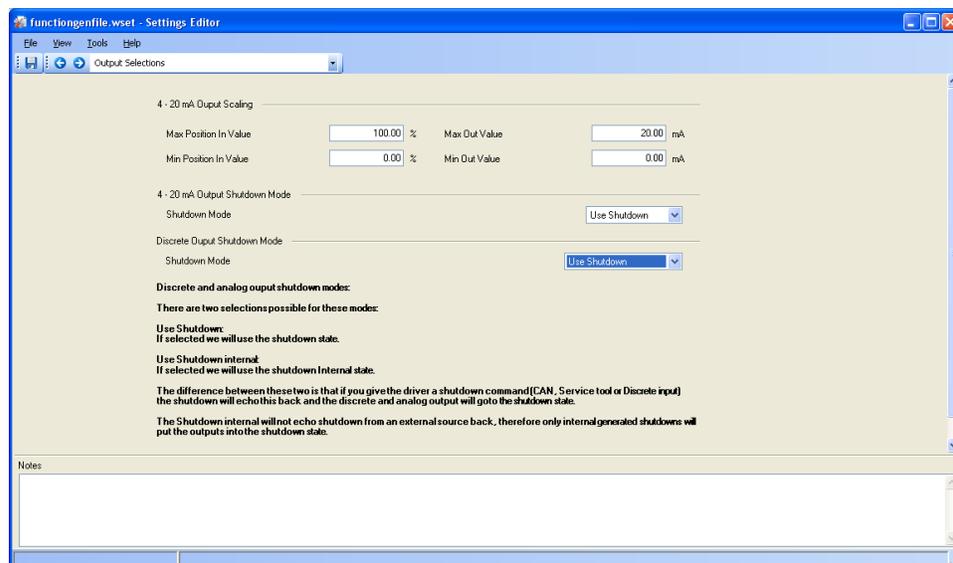


図 4-36. 出力選択設定画面

(4 to 20) mA Output Scaling アナログ出力スケーリング

PCキーボードを使ってアナログスケールフィールドに変数を入力できます。“Max Position Value” の%はアナログ出力の “Max out value (mA)”に相当します。

(4 to 20) mA Output Shutdown Mode アナログ出力診断モード

4–20 mA出力は、内部診断もしくは外部デバイスからのシャットダウン指令を検出した時、シャットダウンモード（0mA出力）に設定できます。プルダウンメニューを使って適切な設定をしてください。

- Use Shutdown （シャットダウンモードを使う）
- Do Not Shutdown （シャットダウンモードを使わない）

Discrete Output Shutdown Mode 接点出力シャットダウンモード

外部デバイスからのシャットダウン指令を検出した時のみ、シャットダウンモード（0mA出力）に設定できます。プルダウンメニューを使って適切な設定をしてください。

アラームシャットダウン選択

Alarm ShutdownセクションページはAlarm又はAlarm/Shutdownの生成を構成することができます。（図 4-37）

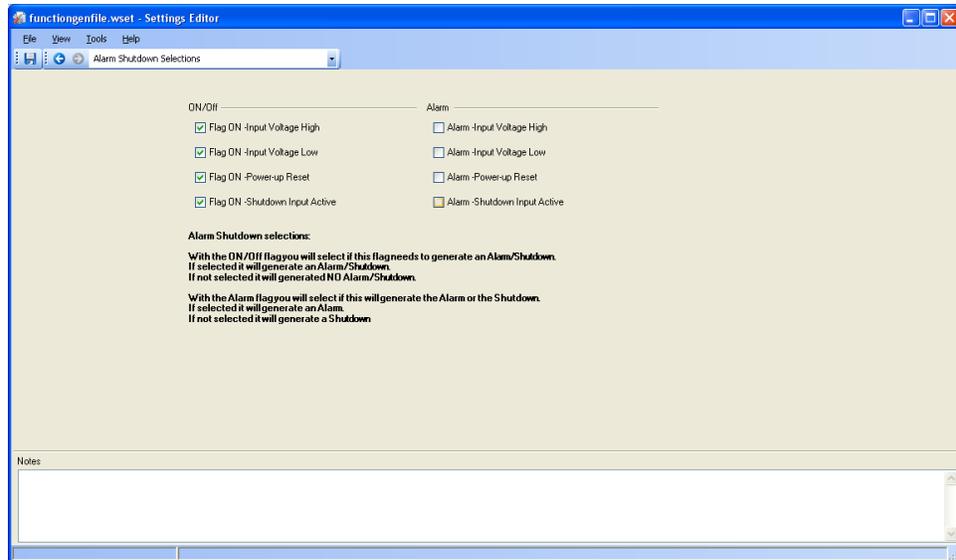


図 4-37. アラーム シャットダウン選択画面

ON/OFF オン/オフ

ON/Off フラグのボックスに“√”を入れると、その診断イベントが検出されたときに Alarm/Shutdown フラグが立ちます。入れないとその診断イベントが検出されたときに NO Alarm/Shutdown フラグが立ちます。

Alarm アラーム

ON/Offフラグのボックスに“√”を入れると、その診断イベントが検出されたときにAlarmフラグが立ちます。入れないとその診断イベントが検出されたときにShutdownフラグが立ちます。構成が完了したら、*.wsetファイルをメインToolKitメニューのファイル保存機能を使って保存できます。（図 4-38）ウィンドウがファイル保存場所を聞いてきます。

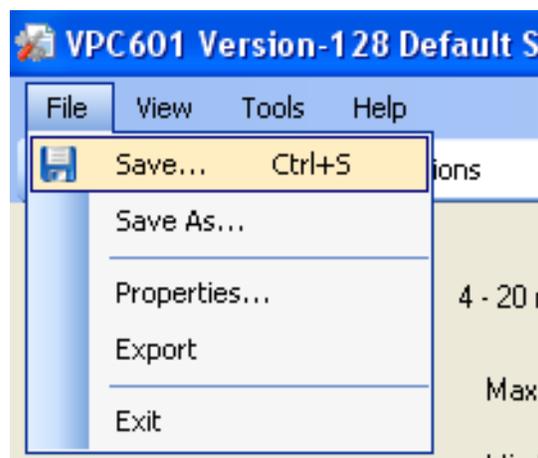


図 4-38. *.wset ファイルの保存

デバイスからファイルへ保存

デバイスからファイルへ保存

このオプションは、現在の設定値をLQ6からPC上のファイルに保存するものです。始めにConnectボタン又はメインツールバーの'Connect'を選択し、VPCサービスツールをLQ6に接続します。LQ6設定ファイルはVPCサービスツールの設定編集Wizardを使って作成できます。

新しいLQ6設定ファイルの作成、保存方法

1. VPCツールのメインツールバーから“Settings”を選択します。
2. プルダウンメニューから“Save from device to File”を選択します。設定ファイル選択ウィンドウがファイル名を入力するよう指示してきます。
3. “Browse”ボタンで 保存する新しいファイル名を入力します。拡張子は*.wsetのままとします。
4. “save”を押して次に進みます。保存画面がファイル保存場所を聞いてきます。
5. ファイル名と場所が適切であれば “next”ボタンで次に進みます。
6. “Valve Settings/User Settings”画面が表示されます。新しくファイルを保存するには“User Settings “を使ってください。“User Setting”を選択し、“Next”で次に進みます。
7. 関連する情報をファイルに入力するためのoption noteウィンドウが開きます。
8. “Next”で次に進みます。“Device settings saved successfully”メッセージが画面に表示されます。“close”でVPCサービスツールメニューに戻ります。

Edit Settings File 設定ファイルの編集

すでに存在する*.wsetファイルの編集ができます。ConnectボタンでVPCサービスツールをLQ6に接続します。通信が確立したらメインメニューバーからSetting選択し、“Edit Settings File”を選定します。

設定ファイルの編集方法

1. VPSツールのメインツールバーから“Settings”を選択します。
2. プルダウンメニューから“Edit Settings File”を選択します。設定ファイル選択ウィンドウがファイル名を入力するよう指示してきます。
3. “Browse”ボタンを押して編集するファイルの場所を指定します。
4. “Open”ボタンを押して先に進めます。ツールは設定編集ウィンドウでファイルの選択指示をします。
5. ファイルを必要に合わせて編集し、LQ6に戻せる場所に保存します。



警告

説明された対応は全ての状況において適切ではないかもしれない。オペレータはトラブルシュートの間に取りられた措置に対し、ユニットを仕様外の状態にしていないか、ダメージを与えていないか、危険な状態にしていないかを確認し、必要であればローカルの安全機関に相談のこと

設定ファイルをデバイスにローディング

このオプションはLQ6に*.wsetファイルをダウンロードするのに使います。Connectボタン又はメインツールバーの‘Connect’を選択してVPCサービスツールをLQ6に接続します。新しいLQ6設定ファイルは設定編集ツールを使ってLQ6ドライバーにローディングできます。

*.wsetファイルをLQ6にローディングする手順は以下の通りです。

1. VPCサービスツールバーで“Settings”を選択します。
2. プルダウンメニューから“Load Settings File to Device”を選択します。“Browse”ウィンドウがファイルロケーションを聞いてきます。
3. ローディングするファイルを選択し、“Open”ボタンをクリックしてファイルを開きます。
4. ファイル名とフォルダー位置を確認し、ファイルが正しければ“Next”で次に進みます。
5. ファイルのローディングが完了すると、“Device settings loaded successfully”メッセージが表示されます。“Close”でVPCサービスツールメニューに戻り、ファイルロードが完了します。

Associate Settings File with Application

このツールは*.wsetに関連するファイルを特定のメインソフトウェアアプリケーションと共に作成します。

設定ファイル間の差異を比較

このツールで2つの異なる*.wsetファイルを比較することができます。ツールはその差異をレポート形式で表示します。



警告

説明された対応は全ての状況において適切ではないかもしれない。オペレータはトラブルシュートの間に取りられた措置に対し、ユニットを仕様外の状態にしていないか、ダメージを与えていないか、危険な状態にしていないかを確認し、必要であればローカルの安全機関に相談のこと

第5章

VPC ソフトウェアのアップグレード

この章では、VPCサービスツールを使ってLQ6ソフトウェアを最新のバージョンにアップグレードする方法を説明します。

VPCを最新のソフトウェアバージョンにアップグレードするには、以下の手順に従ってください。



警告

WoodwardはLQ6がオフラインの時のみソフトウェアアップグレードを実施することを推奨する。アップグレード中、LQ6はその機能を停止し、弁は全閉状態となる。



警告

ソフトウェアのアップグレードをする前に、アップグレードがシステムにとって安全であることを確認する。



警告

LQ6をリセットする前に、VPCサービスページでアップグレードした設定値が適切であるか検証すること。設定値を検証することなくリセットしてはいけない。

1. 弁の銘板に記載されている部品番号、レビジョン及びシリアル番号を記録します。これらはアップグレード中に必要になります。
2. VPCがシャットダウンしていることを確認します。電源を入れ直す、シャットダウン入力により制御信号を切り離す又は制御システムを使って弁をシャットダウンさせます。
3. サービスツールを使ってドライバーに接続します。“Connect”ボタンをクリックします。(図 5-1)ドロップダウンウィンドウが出ますので、適当なネットワークを選択して接続してください。接続が確立したら、画面下部の“Details”を選択するとシリアル番号とアプリケーションIDが得られます。アプリケーションIDはソフトウェアの部品番号です。
4. ソフトウェア部品番号が以下のどれであることを確認します。

5418-1580New	(Ver. 3.01)
5418-1580A	(Ver. 3.02)
5418-2238New	(Ver. 3.01 Functional)
5418-2691New	(Ver. 4.01)
5418-2727New	(Ver. 5.01)
5. 部品番号が上記と異なるときは、ソフトウェアをアップデートしないでください。サービスツールを切断し、Woodwardに連絡ください。サービスツールがソフトウェアをアップデートできず、弁はソフトウェアをロードできてもコンバージョンに失敗し、弁をこれ以上運用することができなくなります。

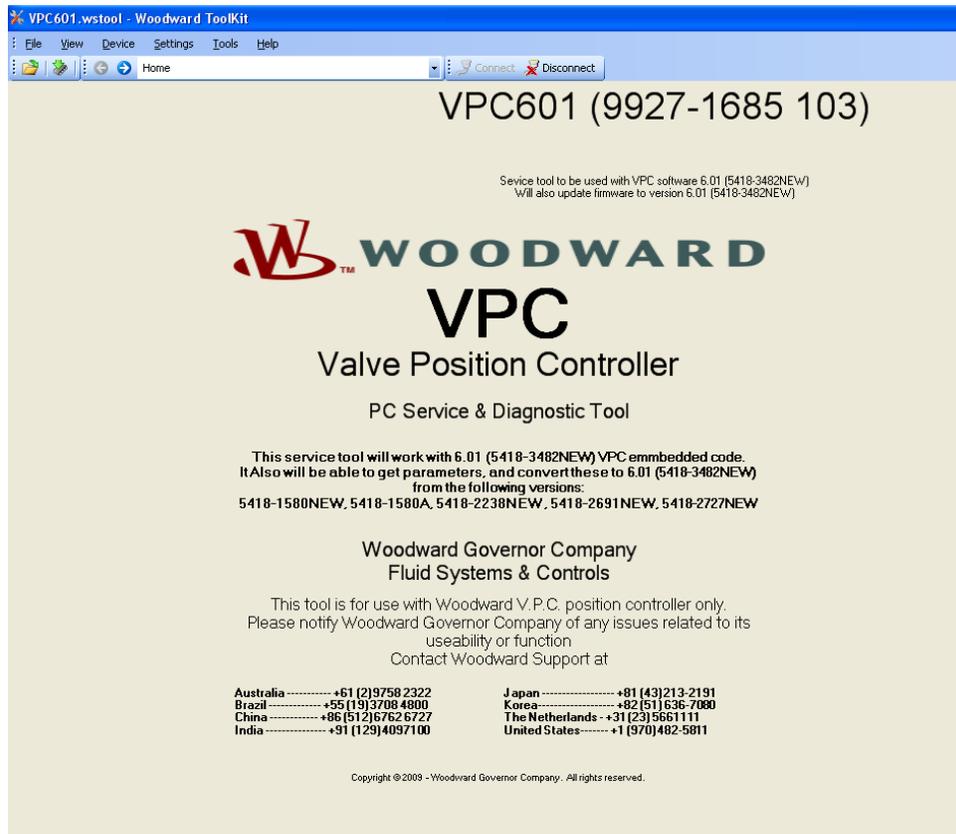


図 5-1. シリアル番号とアプリケーション ID

6. サービスツールを切断します。“File” → “Load application”メニューを使って新しいアプリケーションをローディングします。ウィザード画面が現れます。(図 5-2) 指示に従います。Nextボタンを押します。



図 5-2. ウィザード画面

7. 新しいアプリケーションファイル名でファイルを選択し: VPC5418-3482 NEW.scp, Nextボタンを押します。(図 5-3).

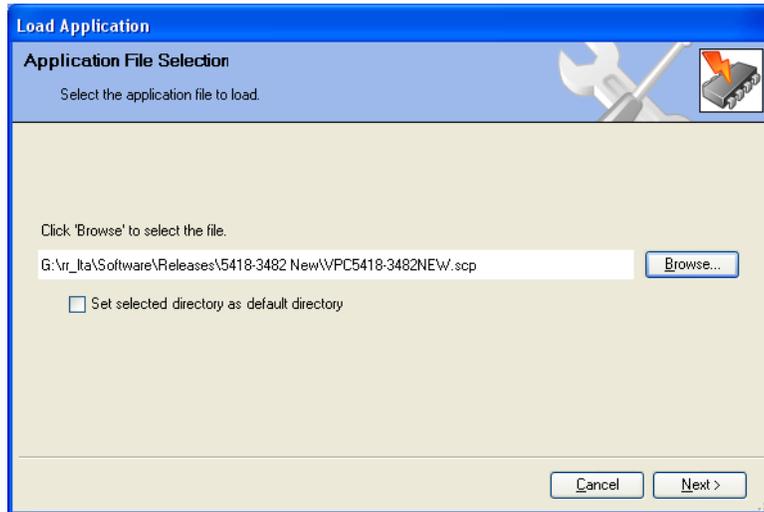


図 5-3. アプリケーションファイル名

8. “Restore the device’s current setting after loading the application”を選択したか確認します。(図 5-4)

注	このオプションを選択しないと、ソフトウェアをローディングした後、弁を操作できなくなるかもしれない。
---	---

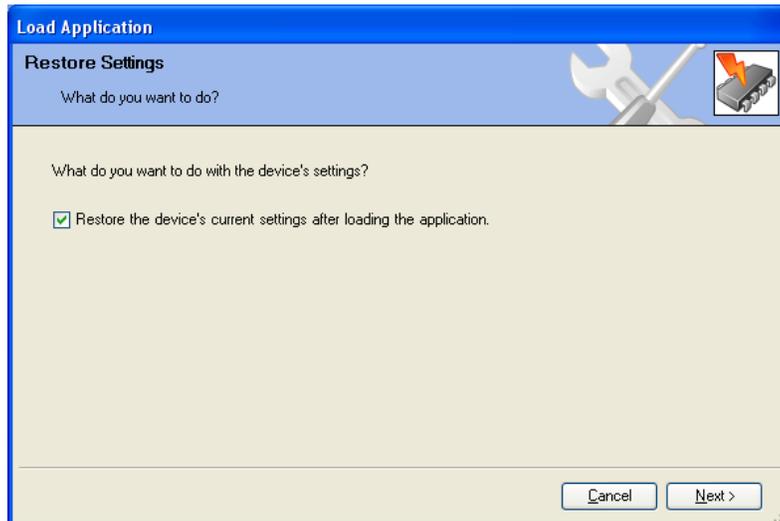


図 5-4. アプリケーションロード画面

9. ToolがCOMポートに接続するよう指示してきます。(図 5-5) ドライバーがつながっている通信ポートを使って接続します。一般的にはCOM1です。Baud rateは“Baud_38400”です。Nextボタンを押します。

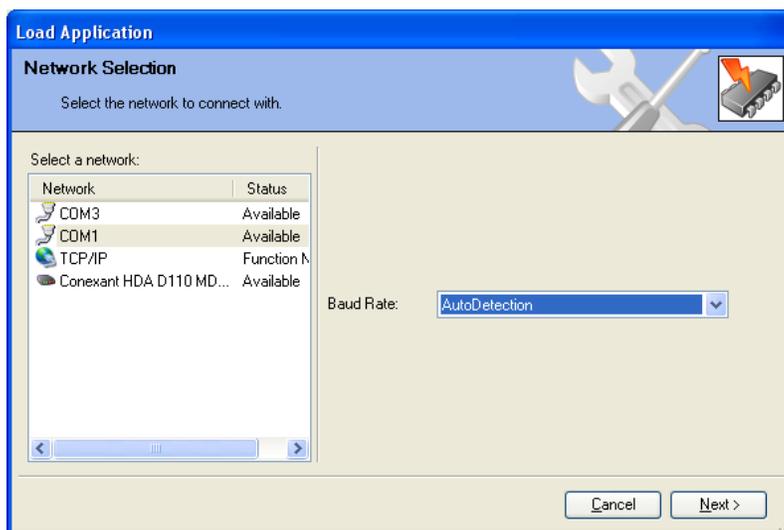


図 5-5. 通信ポート

10. 以下の画面が表示されます。正しいSCPファイル“VPC5418-3482 New.scp”が選択されていればOKで、Nextボタンを押します。プログラムがローディングされるまで待ちます。プログラムがロードされると画面が表示され、部品番号とシリアル番号を聞いてきます。

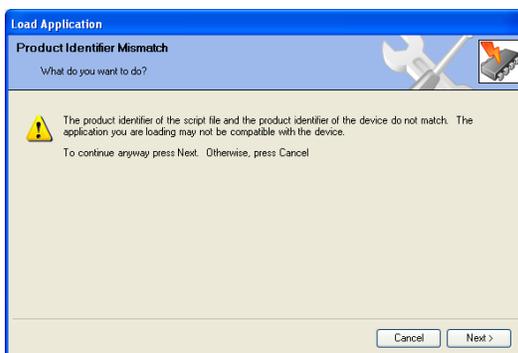


図 5-6. Product Identification 画面

11. アプリケーションローディング後に図 5-7の画面が出てきたら、コンバージョンが成功しなかったことを示します。続けるために“NEXT”ボタンを**押さない**でください。“CANCEL”ボタンでアップグレードプロセスを終了し、直ちにWoodwardに連絡してください。WoodwardはHelpメニューの下にある診断ログ及びアプリケーションローディング前に保存した設定ファイルを送っていただくようお願いすることがあります。

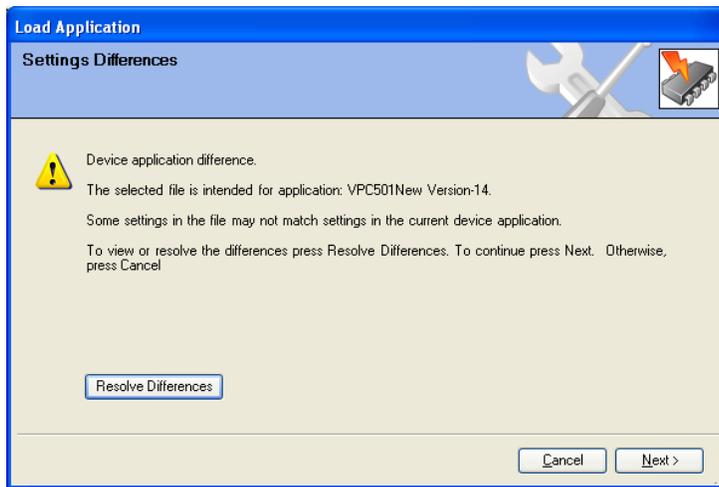


図 5-7. Setting Definitions 画面

12. コンバージョンしようとしているソフトウェアのバージョンによっては、コンバージョンライブラリが生成され、表示されることがあります。部品番号、シリアル番号及びバージョンをチェックし、これらが全て弁の銘板に記載されているものと同じであることを確認してください。
13. ProductPartNumberは、部品番号からダッシュ-を抜いたもので、例えば 1234-5678なら12345678.00000になります。
14. ProductSerialNumberも同様で、シリアル番号が987654321なら、987654321.00000とします。(図 5-8)

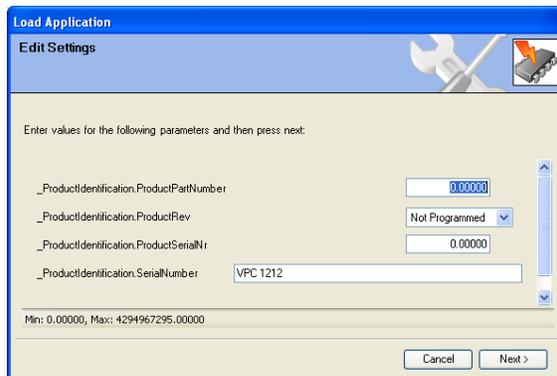


図 5-8. シリアル番号画面

15. シリアル番号をもう一度入力します。シリアル番号の前に“VPC “(とスペース)をつけます。画面にはこのような入力が必要です。Nextボタンを押すと以下の画面が表示されます。(図 5-9)

図 5-9. VPC シリアル番号画面

重要

正しい弁と接続したかを確認するために、部品番号を使う制御システムもある。図 5-10

図 5-10. Settings Conversion Failed 画面

16. もしこの画面が表示されたら、コンバージョンが正しく実行されたので、画面の指示に従い、NEXTボタンを押します。(図 5-11)

図 5-11. Loading Settings 画面

17. コンバートされた設定はコントロールにローディングされます。全ての設定がセーブされるまで待ちます。最後の画面に “Application loaded successfully” のメッセージが出ます。(図 5-12) Closeボタンを押します。



図 5-12. 最終画面

18. 弁に電源を入れ直します。これはパラメータエラーがクリアされたか確認するために必要です。
19. “Connect” ボタンを押して弁に接続します。—新しいアプリケーションIDとシリアル番号が正しくローディングされたか、“Manual Control” 画面で部品番号、シリアル番号及びレビジョンを確認してください。

第 6 章 弁サイズの設定

標準的な弁流量特性

ポートサイズの決定

アプリケーションに最適なポートサイズを選択するために、まず最大流力要求に対応する有効面積を決定しなければなりません。有効面積は以下の式を使って求めます。最大マスフローに最低でも10%のマージンを乗せます。以下の式により最大有効ポート面積を求めます。

$$A = \frac{Wf}{11978.3 \cdot \sqrt{dP \cdot SG}}$$

ここに:

- A = 有効ポート面積 (平方インチ)
- Wf = マスフローレート (pph [lb/h]) (最大要求量+最低でも10%)
- dP = 調量ポート前後の差圧 (LQ6では50 psid)
- SG = 水に対する比重 (0.82はディーゼル燃料の一般値)

最大要求有効面積を求めたら、LQ6調量ポートサイズを、3つのサイズから最も近く、かつ大きめのものを選択します。

以下のグラフは比重0.82と0.975の時の有効調量ポートサイズを示します。

調量ポートサイズ選定図

LQ6 Port Alternatives - 0.82 Specific Gravity

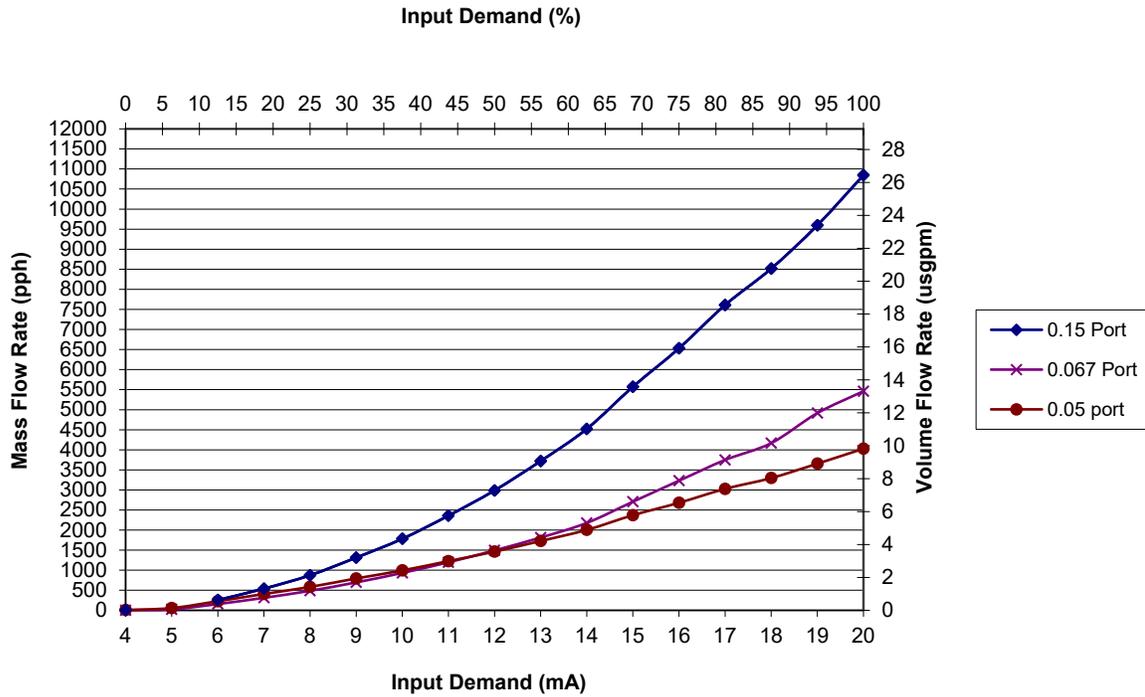


図 6-1. メタリングポートサイズ—0.82 比重

LQ6 Port Alternatives - 0.975 Specific Gravity

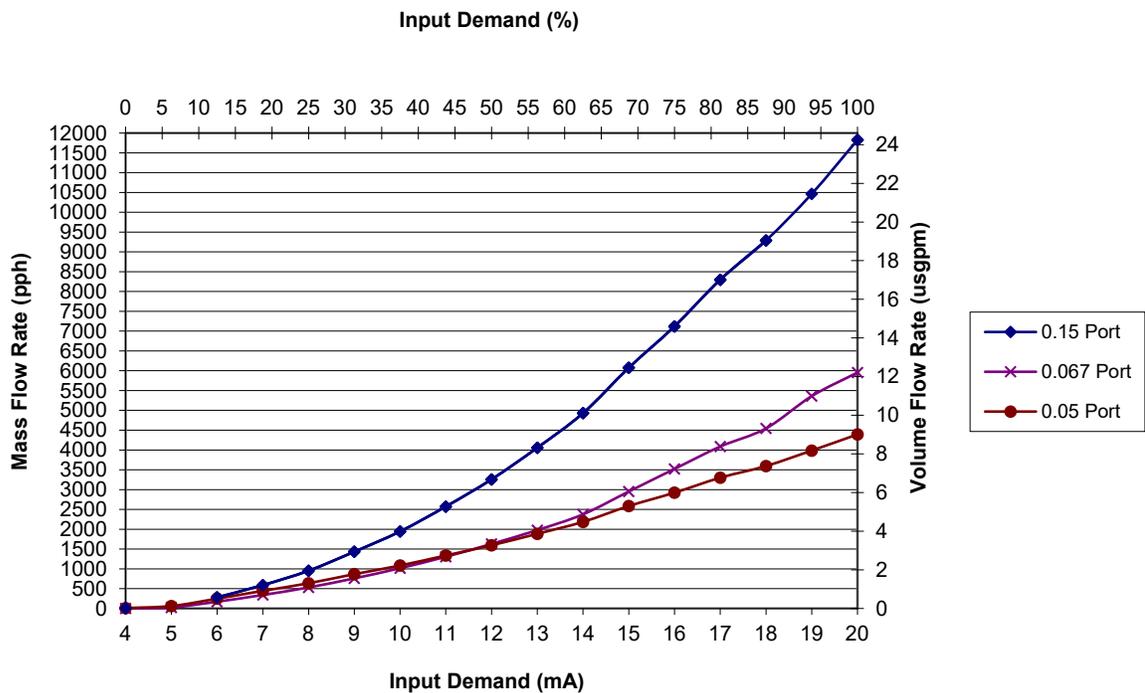


図 6-2. メタリングポートサイズ - 0.975 比重

第 7 章

トラブルシューティング

VPCサービスツールを使ったトラブルシューティングについては、図 4-2の“Valve Overview Status”を参照ください。VPSサービスツールを使った他のトラブルシューティング方法については、サービスツールのヘルプセクションを参照ください。

可能性のある原因	説明	対策
Power up Reset (Shutdown)	電源投入後、弁はリセット入力でリセットされるまでシャットダウンのまま	電源投入後、弁をリセットする
Shutdown Input Active (Shutdown)	シャットダウン入力が有効(開放)の時、弁はシャットダウン	配線又は制御装置をチェック
Analog Low Error (Shutdown or switch to DeviceNet / CANopen)	アナログ入力をつないでいないとき、Analog Input low error (< 2 mA) で弁はシャットダウン	配線及び制御装置をチェック
Analog High Error (Shutdown or switch to DeviceNet / CANopen)	アナログ入力配線間違い又は定格より高い電流が与えられたとき、Analog high error (> 22 mA)で弁はシャットダウン	配線及び制御装置をチェック
DigitalCom Error (Shutdown or switch to Analog)	以下の要因によるエラー: ・不適切なゼロ長メッセージ ・MAC IDの重複 ・バスの切断 ・メッセージ受取なし	配線及び制御装置をチェック
Startup Position Error 1 (Shutdown Position or run with other resolver)	弁起動時、弁はレゾルバ1が設定された位置にあるか確認する。そうでなければ弁はシャットダウン(シングルレゾルバ)又はレゾルバ2のみで運転(デュアルレゾルバ)	弁がシャットダウンしているときは、リセットし再度テストする。弁内部に異物がないかチェック 弁の清掃が必要か。圧カレンジをチェック
Startup Position Error 2 (Shutdown Position or run with other resolver) (Dual Resolver Only)	弁起動時、弁はレゾルバ2が設定された位置にあるか確認する。そうでなければ弁はレゾルバ1でのみ運転。両方のレゾルバが設定された位置になれば弁はシャットダウンのまま	弁がシャットダウンしているときは、リセットし再度テストする。弁内部に異物がないかチェック 弁の清掃が必要か。圧カレンジをチェック
Position Error (Shutdown Position)	運転中、弁は実開度と開度指令が一致しているかチェックしている。もし一致していないと“Position Error”フラグがセットされ、弁はシャットダウン	弁内部に異物がないかチェックする。弁の清掃が必要かチェックする。圧カレンジをチェック
Tracking Error	DeviceNet / CANopen位置指令とアナログ位置指令の偏差が設定リミット以上(初期値1%)	制御装置のアナログ出力及び弁のアナログ入力をチェック
Position Sensor Error 1	弁は常時レゾルバ1の信号が正常かチェックする。レゾルバ信	配線をチェックし、弁を交換

可能性のある原因	説明	対策
(Shutdown Position or run with other resolver)	号が喪失又は異常の時、Position Sensor Error 1がセットされ、弁がデュアルレゾルバタイプならレゾルバ2信号で運転継続	
Position Sensor Error 2 (Shutdown Position or run with other resolver) (Dual Resolver Only)	弁は常時レゾルバ2の信号が正常かチェックしている。レゾルバ信号が喪失又は異常の時、Position Sensor Error 2がセットされ、弁がデュアルレゾルバタイプならレゾルバ1信号で運転継続。両方のレゾルバが異常なら弁はシャットダウンする。	配線をチェックし、弁を交換
Resolver Difference Error 1 (Dual Resolver Only)	The difference between レゾルバ1とレゾルバ2の偏差が設定されたResolver Difference Error 1リミットより大きい	配線をチェックし、弁を交換
Resolver Difference Error 2 (Dual Resolver Only)	The difference between レゾルバ1とレゾルバ2の偏差が設定されたResolver Difference Error 2リミットより大きい	配線をチェックし、弁を交換
Internal Error	検出されるいくつかの内部異常項目 <ul style="list-style-type: none"> ・ 供給電圧異常 ・ ADコンバータ異常 ・ ソフトウェアエラー (Watchdog) ・ 工場キャリブレーション及びパラメータ異常 これらの要因はすべて弁を3つのシャットダウンモードのどれかによりシャットダウンさせる。(通常シャットダウンシステム)	内部異常が検出されたため、弁を交換



警告

説明された対応は全ての状況において適切ではないかもしれない。オペレータはトラブルシュートの間に取りられた措置に対し、ユニットを仕様外の状態にしていないか、ダメージを与えていないか、危険な状態にしていないかを確認し、必要であればローカルの安全機関に相談のこと

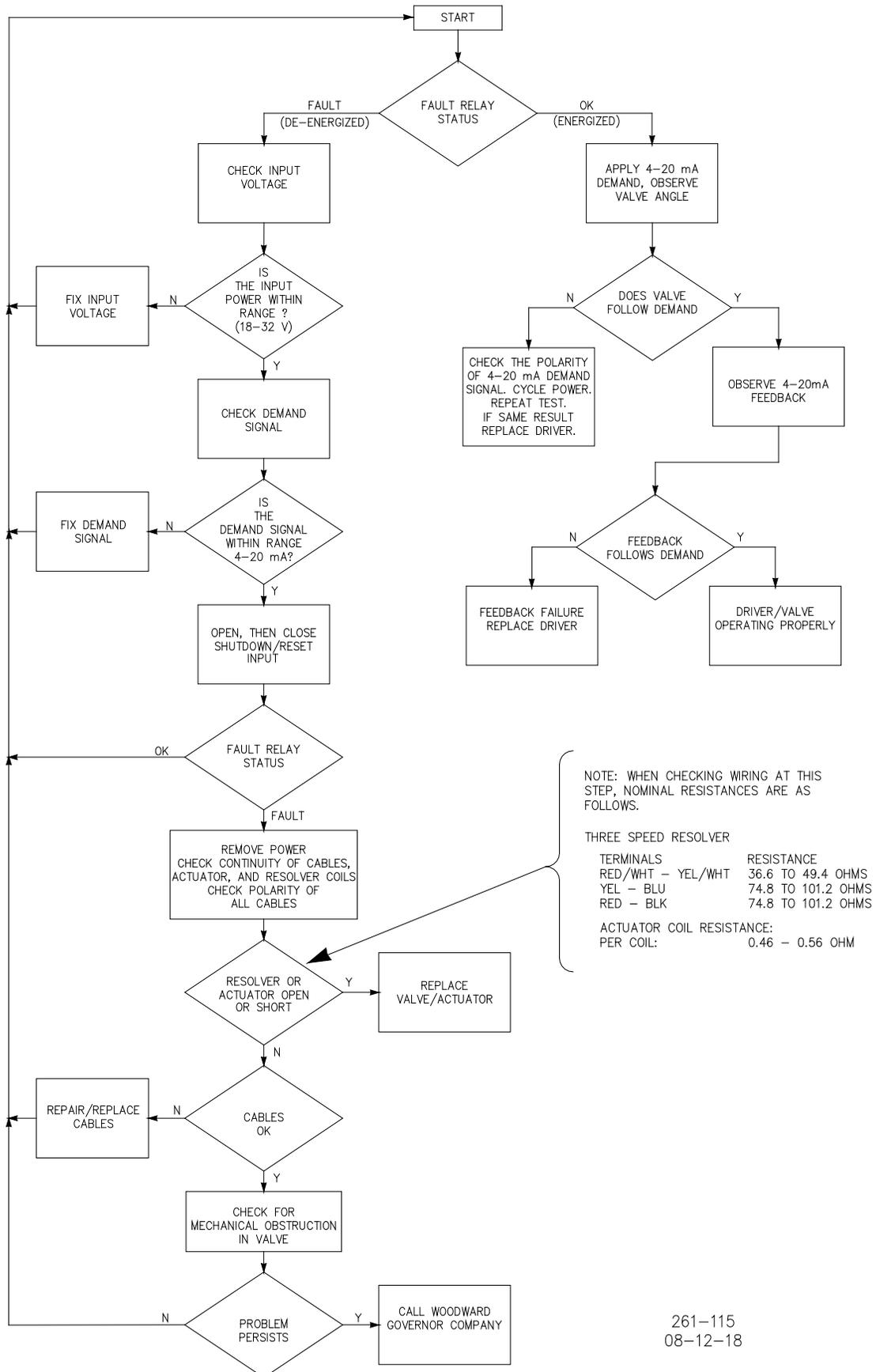


図 7-1. トラブルシューティングフローチャート

第 8 章 メンテナンス

定期的な洗浄を実施してください。弁の洗浄、ブラッシングには鉱物系溶剤をお使いください。高圧（水）洗浄はお勧めしません。タリング及び弁内部を洗浄するとき、尖った器具を使って内部に引っかき傷、打痕をつけるとメタリング精度に影響を与える恐れがあります。この作業中、弁を分解しないでください。

弁を洗浄するのに溶剤や水を使うときは、すべての内部に通じる開口部（ケーブル引込、コンジット、オーバーボードなど）を確実にカバーしてください。

シール面の損傷は湿気の混入、火災、爆発を引き起こす可能性があります。必要であれば面をアルコールで拭き取って下さい。LQ6結合面に損傷、ゴミがないことを確認してください。



警告

爆発の危険あり—エリアが危険でないとは分っていない限り、回路に通電した状態でカバーを開けたり配線の接続、取外ししたりしないこと

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る



AVERTISSEMENT

RISQUE D'EXPLOSION—Ne pas enlever les couvercles, ni raccorder / débrancher les prises électriques, sans vous en assurez auparavant que le système a bien été mis hors tension; ou que vous situez bien dans une zone non explosive.

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



警告

入力の遮断—人身事故、物的損害を防止するため、弁のメンテナンス、修理を行う前に、すべての電源、油圧、及び燃料ガス圧は弁から遮断しておかねばならない。



警告

配線—本製品は危険エリア使用の認証がされているので、適正なケーブルタイプ選定及び配線方法が必要である。



警告

コンジットを使って吊り上げてはならない。



警告

ノイズタービン運転環境における騒音レベルのため、LQ6及びその周囲で作業するときには耳栓等の保護が必要



やけどの危険—この製品の表面は異常に熱く、又は冷たくなる可能性があります。このような状況で製品を扱うときは、保護具を着用してください。温度定格は本マニュアルの「仕様」の項を参照ください。



カバーの着脱時はカバーシール、カバー表面又は弁表面を傷付けないよう注意する。



ユニットのシールを完全にするために、正しいトルクで締め付けることは極めて重要である。

第9章 サービスオプション

製品サポートオプション

装置を設置した後に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。

- この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。
- ご使用のシステムの製造者または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の技術アシスタンスに問い合わせ（本章に後述の「弊社への問い合わせ方法」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またはパッケージャー・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り付けられ、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製品の保証サービスは、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制御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と協力すると共に、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こちらへ
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J5-01-1205）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、Woodward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。したがって、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J5-01-1205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時間以内のカスタマ宛てに発送されます。カスタマは、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：流通している標準の製品のほとんどで、通常の修理を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にお知らせします。修理作業は、マニュアルJ5-01-1205で規定する「Woodward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J5-01-1205で規定する「製品およびサービスに対する保証」）が付けられる点が異なります。機械ガバナーおよび機械部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送り返す場合は、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。

- リターンオーソライゼーション番号（RAN）
- 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お名前と電話番号
- 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

装置の梱包

装置を本体ごと返送する場合は、次の保護材料を使用します。

- 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4インチ（100mm）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、不適切な取り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J82715：「電子装置、プリント基板、モジュールの取り扱いと保護」をよく読んで、その注意事項を厳守してください。

交換用部品

制御装置の交換用部品を注文される場合は次の事柄も一緒にお知らせください。

- 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

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現場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) などでお知らせください。

Woodward 技術サポートへのお問合せ

以下の弊社施設のいずれかの顧客サービス部門に電話で連絡をしていただき、情報及びサービスを受けられる最寄りの施設の住所と電話番号をお尋ねください。

電力システムで使用される製品		エンジンシステムで使用される製品		工業ターボ機械システムで使用される製品	
施設	電話番号	施設	電話番号	施設	電話番号
ブラジル	+55 (19) 3708 4800	ブラジル	+55 (19) 3708 4800	ブラジル	+55 (19) 3708 4800
中国	+86 (512) 6762 6727	中国	+86 (512) 6762 6727	中国	+86 (512) 6762 6727
ドイツ	+49 (0) 21 52 14 51	ドイツ	+49 (711) 78954-510	インド	+91 (129) 4097100
インド	+91 (129) 4097100	インド	+91 (129) 4097100	日本	+81 (43) 213-2191
日本	+81 (43) 213-2191	日本	+81 (43) 213-2191	韓国	+82 (51) 636-7080
韓国	+82 (51) 636-7080	韓国	+82 (51) 636-7080	オランダ	+31 (23) 5661111
ポーランド	+48 12 295 13 00	オランダ	+31 (23) 5661111	ポーランド	+48 12 295 13 00
米国	+1 (970) 482-5811	米国	+1 (970) 482-5811	米国	+1 (970) 482-5811

最寄の弊社代理店名またはサービス施設名については、弊社Webサイトの各国のディレクトリ (www.woodward.com/directory) をご覧ください。

技術支援

技術支援を受ける場合、以下の情報が必要になります。連絡する前にこちらに記入してください。

お名前	_____
サイト名	_____
電話番号	_____
Fax番号	_____
<hr/>	
エンジン/タービンモデル番号	_____
製造者	_____
気筒数 (適用あれば)	_____
燃料タイプ(ガス、ガソリン、蒸気など)	_____
定格出力	_____
用途	_____
<hr/>	
制御装置/ガバナー #1	
Woodward部品番号及びレビジョン番号	_____
制御装置の説明又はガバナー形式	_____
シリアル番号	_____
<hr/>	
制御装置/ガバナー #2	
Woodward部品番号及びレビジョン番号	_____
制御装置の説明又はガバナー形式	_____
シリアル番号	_____
<hr/>	
制御装置/ガバナー #3	
Woodward部品番号及びレビジョン番号	_____
制御装置の説明又はガバナー形式	_____
シリアル番号	_____

電子式の制御装置またはプログラム可能な制御装置をお使いの場合は、お電話される前にポテンシメータなどの調整位置もしくは設定値を書き出したリストをご用意ください。

LQ6 弁仕様

電気的特性

入力電圧レンジ:	(18から32) V (dc)
定格入力電流レンジ (定常時及び最大):	(0.2から3) A
最大連続入力電流:	3 A
最大瞬間入力電流:	7 A

機械的特性

弁有効ポート面積オプション:	32.3 mm ² (0.05 in ²) 43.23 mm ² (0.067 in ²) 96.8 mm ² (0.15 in ²)
重量:	29.5 kg (65.0 lb)
据付:	設置図参照
燃料接続:	液フィルター推奨: 20 µm 定格 設置図参照

環境仕様

燃料タイプ	弁はほとんどのタイプの液燃料（ディーゼル、灯油、ガソリン、重・軽油、ナフサ、ガスタービン燃料油及び他のバイオ液燃料）で、国際規格で発電、船用、航空ガスタービンサービスに認定され、フロロカーボン（FKM）シールとの耐性が確保できるものであれば使用可能です。超低硫黄ディーゼル油は適当な潤滑剤を添加すれば使用可能です。他の流体、エタノールやメタノールなども内部シール部品との耐性が確保できれば使えます。こちらの油及び他の特殊な燃料についてはWoodwardにお問合せください。
燃料粘度	燃料粘度は0.5から12.0センチストークスであること
燃料清浄度	液燃料のフィルターは混合物のサイズが20µm か、それ以下であること。水分の含有量は0.1%容積以下であること。混合物の総含有量は燃料1リットル当たり1.0 mg以下であること。
IP定格	IP56 IEC EN 60529による

圧力

運転時燃料入口圧力レンジ:	(690から8274) kPa / (100から1200) psig / (6.9から83) bar
耐圧:	12 411 kPa (1800 psig)
破壊圧力:	41 370 kPa (6000 psig)
最大燃料バイパス圧力:	690 kPa (100 psig)

温度

周囲:	(-28から+93) °C / (-18から+200) °F
燃料温度:	(-28から+93) °C / (-18から+200) °F

振動及びショック

サインスイープ振動:	Per US MIL-STD-810C, Method 514.2, Procedure I, Figure 514.2-2, Curve AR (2g)
ショック:	Per US MIL-STD-810C, Method 516.2, Procedure I, (10g)

流量特性

精度:	ポートスケジュール精度は、0.4 L/min (0.1 US gal/min) から5.7 L/min (1.5 US gal/min)において±5 % pointで、5.7 L/min (1.5 US gal/min) 以上では±3 % (室温)
温度ドリフト:	位置制御精度に対する最大温度ドリフトはフルスケール位置指令信号4-20 mAに対し0.05%/degree F (0.09%/degree C)
共通モード排除:	位置精度に対する最大コモンモードエラーは、フルスケール入力指令に対し0.025% (電圧コモンモード) コモンモード電圧は4-20 mA入力の電源グラウンドに対する平均値

改訂記録

Revision Fでの変更点—

- Declarationsをアップデート
- EMC, ATEX及びPED指令をアップデート
- IECExとCSA認証書を追加

Revision Eでの変更点—

- Declarationをアップデート

Revision Dでの変更点—

- 仕様のページに最大燃料バイパス圧力を追加

Declarations 宣言

EU DECLARATION OF CONFORMITY

EU DoC No.: 00160-04-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): LQ6 Fuel Metering Valves
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)
Markings in addition to CE marking:  Category 2, Group II G, Ex d IIB T3 or Category 3 Group II G, Ex nA IIC T3 IP56
Applicable Standards: EN 60079-0, 2006: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General Requirements
 EN 60079-1, 2007: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Type of protection 'd'
 EN 60079-15, 2005: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Type of protection 'n'
 EN 13463-1:2006; Non-electrical equipment for potentially explosive atmospheres, Part 1: Basic method and requirements
 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
Third Party Certification: IECEx Zone 1 & 2: TUR 11.0014X
 ATEX Zone 1: TUV 13ATEX7404X
 ATEX Zone 2: TUV 13ATEX7409X
Conformity Assessment: ATEX Annex IV - Production Quality Assessment, 01 220 113542
 TUV Rheinland Industrie Service GmbH (0035)
 Am Grauen Stein, D51105 Cologne

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

Date

06-JUN-2016

5-09-1183 Rev 26

**DECLARATION OF INCORPORATION
Of Partly Completed Machinery
2006/42/EC**

File name: 00160-04-EU-02-03
Manufacturer's Name: WOODWARD INC.
Manufacturer's Address: 1041 Woodward Way
Fort Collins, CO 80524 USA
Model Names: LQ6 Liquid Fuel Metering Valves

This product complies, where applicable, with the following Essential Requirements of Annex I: 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6, 1.7

The relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII. Woodward shall transmit relevant information if required by a reasoned request by the national authorities. The method of transmittal shall be agreed upon by the applicable parties.

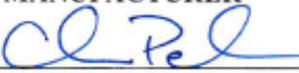
The person authorized to compile the technical documentation:

Name: Dominik Kania, Managing Director
Address: Woodward Poland Sp. z o.o., ul. Skarbowa 32, 32-005 Niepolomice, Poland

This product must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of this Directive, where appropriate.

The undersigned hereby declares, on behalf of Woodward Governor Company of Loveland and Fort Collins, Colorado that the above referenced product is in conformity with Directive 2006/42/EC as partly completed machinery:

MANUFACTURER



Signature

Christopher Perkins

Full Name

Engineering Manager

Position

Woodward Inc., Fort Collins, CO, USA

Place

06 - JUN - 2016

Date

弊社書類に関するご意見をお待ちしております。

Eメールアドレス: icinfo@woodward.com

マニュアル番号をお知らせください。26515.



B J A 2 6 5 1 5 : F



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1041 Woodward Way, Fort Collins CO 80524, USA
Phone +1 (970) 482-5811 • Fax +1 (970) 498-3058

Email and Website—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。