

rotork® Controls

IQ レンジ



IQ, IQT マルチターン及び90度回転
電動バルブアクチュエータ
制御と監視

Keeping the World Flowing

目次

rotork® Controls

項目	ページ
IQ – 設定	3
アクチュエータの電氣的仕様	4
制御仕様	6
表示、監視、データロギング	9
表示オプション	10
フィールドバスシステム	11
アクチュエータ回路図	12
ESDとインターロック	15
遠隔操作回路	16
アナログ制御回路	18
部分ストローク機能	19



IQシリーズの新バージョンであるロトルクIQ3レンジは、絶対エンコーダ、見やすくなった大型画面、データログ・状態監視機能、資産管理機能、制御・表示・オプション等様々な拡張機能を有しています。制御回路内蔵、非貫通型でバルブの現場及び遠隔操作を行う事ができるものです。

IQ マルチターンアクチュエータ:

- IQ – 三相電源用.
- IQS – 単相電源用.
- IQD – DC 電源用.

IQT 90度回転専用アクチュエータ:

- インテリジェント、非貫通、90度回転標準のIQアクチュエータの制御及び表示機能を搭載
- 三相、単相、24V DC電源
- 開閉速度調整可能

IQ3レンジアクチュエータは、主に電動モータ、減速ギア、可逆スターター、現場制御部、電子回路制御による位置及びトルクリミット、監視機能などで構成されており、これらの構成部品は全てダブルシール構造の保護等級IP68(水深7m-72時間)、NEMA 4 及び 6クラスの防水容器内に収納されています。

標準及びオプション機能の詳細は次の通りです。オプションはご注文の際に指定して頂く必要があります。



IQレンジは、カバー類を外すことなく初期調整を行うことを実現した画期的なバルブアクチュエータです。調整、アクチュエータの状態分析は、Bluetooth® 設定器、もしくはパソコンソフト Insight2によって、短時間且つ容易に行われます。

ロトルクBluetooth® 設定器Pro

トルク、リミット、外部表示接点を含む全ての設定は非接触の付属ツールであるロトルクBluetooth設定器Proで行うことができます。アクチュエータとの通信は無線で行われ、セキュリティのために最初に赤外線にて認識させた後、ブルートゥース通信に切り替わります。設定はパスワード保護されています。

この設定器を用いてデータロガーやアセット情報もアクチュエータの画面上で見ることが出来ます。加えて、設定及びデータロガーファイルはアクチュエータからロトルクBluetooth設定器Proにダウンロードし、それをさらに専用PCソフトウェア Insight2にてパソコンに保存、閲覧することが出来ます。設定器は防水及び本質安全防爆仕様ですので濡れても問題なく、危険場所でも使用することが出来ます。データ転送はブルートゥース方式により無線で行われます。設定器は、設定とデータロガーファイル10セット分のデータ容量を持っています。

ブルートゥース通信による設定、調整、解析は、専用PCソフトウェアInsight2とアクチュエータ間で直接行うことも出来ます。

詳しくはホームページwww.rotork.comから入手可能な文書番号PUB095-001をご覧ください。

設定器仕様

IP67, EEx ia IIC T4 (本質安全防爆)

主電源 AAA (単四電池) 1.5V x 4 (付き)

操作範囲 アクチュエータの表示窓から10m以内

設定器は注文ロットに1個付属します。IQまたはIQTアクチュエータに共通に使用することが出来ます。

Insight2 -アクチュエータの設定及び解析用PCツール

PCソフトウェアInsight2はIQシリーズの調整、データロガーファイルの収集、閲覧、解析を行うことが出来るツールです。ウィンドウズベースのソフトウェアで絵表示による対話式のアクセスにより素早く簡単なアクチュエータの状態解析が可能です。

データロギングと設定

IQアクチュエータには標準でデータロガーが搭載されています。データロガーには、バルブ、アクチュエータ及び制御に関する動作履歴や数値データが保存されており、それらのデータはInsight2にて閲覧することが出来ます。データは日付と時間入りで保存されていますので、作動履歴を時系列で確認することが可能です。

加えて、Insight2ではアクチュエータの設定確認及び変更を行うことも出来ますので、設定情報の管理や他のアクチュエータへの設定のコピーなど資産管理にも活用することが出来ます。

Insight 2で閲覧可能な主要項目:

- アクチュエータの設定
- バルブのトルク特性- ストロークにおけるトルク履歴及びバルブ開度に対するトルクの平均値
- 銘板情報
- 作動回数
- 制御オプションの設定
- 始動時の開度位置
- 操作履歴
- アクチュエータ制御の状態
- 動作履歴の集計データ
- サービスアラーム





アクチュエータの電氣的仕様

電源

電源供給の種類及び電圧仕様は、ご注文時にご指定下さい。アクチュエータの性能は、電圧変動 $\pm 10\%$ 、周波数変動 $\pm 2\text{Hz}$ まで保証致します。アクチュエータは、最大 15% までの電圧降下に対して始動可能です。

標準外の変動

電圧や周波数が以下の標準仕様外の場合や、上記の範囲よりも電圧降下が大きい、周波数変動が激しい場合は、ロトルクまでお問い合わせ下さい。

標準外の電圧仕様

供給される電源電圧が以下の標準仕様外の場合もロトルクにお問い合わせください。

無停電電源装置 (UPS)

AC電源の場合、UPS装置はEN50160に定められた波形、ピーク波、同期性等の要件に従う必要があります。変動は上記の許容範囲を超えないようにして下さい。

IQ3アクチュエータの電源仕様

IQ - 三相電源

IQアクチュエータは、次の三相、三線、公称電圧における運転に適しています。

50 Hz

220, 240, 380, 400, 415, 440, 460, 500, 550, 660 and 690 Volts

60 Hz

208, 220, 230, 240, 380, 440, 460, 480, 575 and 600 Volts

IQの性能についてはカタログPUB002-038をご参照して頂き、三相用モータの電気定格については、PUB002-046をご参照下さい。

IQS - 単相電源

IQS12, IQS20, IQS25, IQS35については、次の公称電圧における運転に適しています:

50 Hz

110, 220, 240

60 Hz

110, 220, 230

IQSの性能についてはカタログPUB002-001をご参照して頂き、単相用モータの電気定格についてはPUB002-021をご参照下さい。

IQD - DC 電源

IQD10, IQD12, IQD20, IQD25については、次の公称電圧における運転に適しています:

24 V*, 48 V*, 110 VDC

IQDの性能につきましては、カタログPUB002-038を参照頂き、DC用モータの電気定格はカタログPUB002-021を参照下さい。

*限られたアクチュエータサイズに有効です。カタログPUB002-021のIQD性能をご参照下さい。

IQアクチュエータ

標準で $1 \times M40$ と $2 \times M25$ の電線管接続口が用意されています。また、ご要望により $1 \times 1\frac{1}{2}$ "と 2×1 "のBS3643規格のアダプターを付属させることが出来ます。防爆認定品やドイツ規格 $1 \times PG29$ と $2 \times PG16$ にて供給することも可能です。

オプション

ご注文時にご指定頂ければ、電線管接続口をM25もしくはアダプター付で1" ASA NPTまたはPG16で1つ追加出来ます。標準電線管口をアダプターにて変換可能です。ロトルクまでお問い合わせ下さい。

IQT3アクチュエータの電源仕様

IQTアクチュエータは次の電源供給における運転に適しています。

IQTの性能についてはカタログPUB002-038、モータの電気定格についてはカタログPUB002-022をご参照下さい。

IQT - 三相電源

次の三相、三線、公称電圧における運転に適しています。

50 Hz

200, 220, 240, 380, 400, 415, 440, 480, 500, 550, 660 and 690 Volts

60 Hz

200, 208, 220, 230, 240, 380, 400, 440, 460, 480, 575, 590, 600, 660 and 690 Volts

IQT - 単相、二線電源

50 Hz

110, 115, 120, 220, 230, 240 Volts

60 Hz

100, 110, 115, 120, 208, 220, 230, 240 Volts

IQT - DC 電源

24 VDC*

24 VDC '太陽電池'

*IQT - 24 VDC: 速度は負荷によって変わります

IQTアクチュエータ

標準で $M25 \times 2$ の電線管接続口が用意されています。ご注文時にご指定頂ければ、1" ASA NPTもしくはPG16のアダプターでの供給も可能です。

アクチュエータの電氣的仕様



電線管接続口

IQ/IQT レンジアクチュエータの電線管接続口は、ギアケース一体型の端子箱部にあり、その開口部はO-リングにてシールされている端子台の表側に位置していますので、配線時に開放しても内部の電気部品が湿気等の外乱に侵されるようなことはありません。必要な防止性能及び防爆要件を満たすために、設置の際には必ず適切なアダプター、ケーブルグランド、プラグ等を取り付けて下さい。オプションとして、認定品のアダプターやプラグも供給しています。

端子箱

IQ/IQT レンジアクチュエータの端子台は、ミリネジ形で各端子は個々に絶縁されています。動力用端子のサイズはM5、信号用端子はM4です。接続用のねじ及びワッシャーはアクチュエータに付属しています。端子は、16mmまでの動力ケーブル、4mmまでの信号ケーブルを丸型端子にて接続できるように設計されています。また、端子カバーの裏面には端子配列図が取り付けられており、端子箱には取扱説明書、回路図が収納されています。

配線

IQ/IQT レンジアクチュエータの内部配線は、PVCのコネクターで絶縁・接続されており、個々のワイヤーには配線番号が施されています。基板への接続用ソケット形状は全て固有の形になっていますので、接続位置や取り付け方向を間違えることはありません。端子台までの内部配線は、適切な最大限の電流に耐えられるサイズを選んであります。

モータ

IQ 三相

三相、耐熱クラスF、15分定格の高トルク、低慣性で設計されたかご形モータです。アクチュエータの最大設定トルクの33%負荷、定格電圧時で、耐熱クラスBの温度上昇です。定格始動回数は毎時60回までで、インチング頻度は毎時600回を超えないようにして下さい。モータには焼損防止用にサーモスタットが埋め込まれており、緊急動作 (ESD) 時にバイパスさせることも出来ます。モータは IEC60034, NEMA MG1, EN15714-2に準拠しています。

IQS 単相

単相、キャパシター起動、耐熱クラスF、高トルク、低慣性のかご形モータです。定格、保護及び認証は三相仕様と同じです。

IQD DC

耐熱クラスFの永久磁石DCモータです。定格、保護及び認証は三相仕様と同じです。

IQT

永久磁石の24VDCモータで、最大設定トルクの75%に対して15分定格です。定格始動回数は毎時60回まで、インチング頻度は600回を超えないようにして下さい。トランスにはサーモスタットが埋め込まれており、電源供給とモータを保護しています。

備考: 電源がACの場合、モータへの24VDC電源はトランス及び整流器経由で供給されます。

モータオプション

IQ レンジ

オプションで耐熱クラスH、30分定格のモータも供給可能です。ロトルクまでお問い合わせ下さい。

モジュレーティング

始動回数が毎時60回以上必要な場合は、型式IQMを用意しております。カタログPUB002-032をご参照下さい。

絶対エンコーダによる位置検出

位置検出の信頼性はバルブにとって重要です。ロトルクは最新のテクノロジーを駆使して何年ものテストを行い、作動部品が4点しかない非接触の絶対エンコーダの開発に成功しました。このエンコーダは出力軸の回転を8,000回転まで7.5度の分解能で認識することができ、冗長標準で自己診断機能も有しています。この新開発のエンコーダにより電源喪失時の位置検出も可能となり、より高い信頼性が得られます。

保護機能

IQ は次の保護機能を備えています:

バルブ拘束

開または閉動作中にバルブのトルクが設定値に達したならば、トルクトリップによりモータは停止します。トルク設定は、開側と閉側それぞれ40 - 100%の範囲で設定可能です。トルクトリップアラームは画面に表示されますが、S接点を設定することにより、遠隔に送信させることも可能です。

モータ加熱

IQ アクチュエータのモータステータには、2つのサーモスタットが埋め込まれています。温度がある一定の温度まで上昇してサーモスタットがトリップするとモータは停止します。サーモスタットトリップアラームは画面に表示されますが、S接点を設定することにより、遠隔に送信させることも可能です。サーモスタットは、ESD動作時にバイパスさせることが出来ます。

逆相動作防止

IQは、相順を検知して自動的に訂正しますので、三相モータは常に正しい方向に回転します。



アクチュエータの電氣的仕様

制御仕様

電子制御モジュール - ECM

1つの集積回路にハードワイヤー接続によるロジック制御とヒューマンマシンインターフェースが含まれています。バルブのトルクや位置の履歴などの運転データは、日付と時間入りでデータロガーに記録されています。

トルクスイッチと位置制御

トルクと位置は以下の範囲で調整可能です:

IQ3 レンジ	
IQ	IQT
位置設定範囲: コラム回転角度の分解能7.5度に対して2.5 ~ 8,000回転.	位置設定範囲: 電氣的リミットとして30度~90度
トルク設定: 40%~100%	トルク設定: 40%~100%
-	速度: 25%~100%

出力トルクは、電圧、周波数、温度変化に関係なくウォームシャフトの軸方向の動きから検出されます。

シート位置からの起動時のトルク停止はバイパスさせることが可能です。慣性により中間位置の反転動作で発生する衝撃加重は、瞬時反転防止機能で抑えられています。開閉信号を受信したにも拘わらず開度更新しない場合、アクチュエータはそれを開度不良とみなし、モータを停止させます。

IQ及びIQTは、主電源喪失時のLCD表示(バックライトは消灯)、外部表示接点S1~S4への電源供給用の補助バッテリーを備えています。主電源喪失状態での手動操作を行った場合、位置センサー及び制御モジュールへの電源供給は補助バッテリーにて行われますので、現場液晶開度表示と遠隔表示は正しく更新されます。

バッテリーの寿命の目安は、設置環境や使い方も寄りますが、IQが5年で、IQTは3年です。バッテリーが低下するとアラームとして液晶画面に表示されます。また、外部表示接点(S接点)を設定することにより、バッテリーアラーム信号を遠隔に送信させることも可能です。

全てのアクチュエータ設定は、不揮発性EEPROMに保存されています。EEPROMは電源不要ですので、主電源を喪失しても書き込まれた設定が失われることはありません。

現場制御

非貫通の制御ノブがアクチュエータの電気部カバーに2つ付いています。1つは、現場/停止/遠隔の選択用ノブでその位置を南京錠で固定することが出来るもので、もう1つは開/閉の操作用ノブです。開閉動作は、自己保持とプッシュトゥランのどちらかに設定可能です。アクチュエータの据付方向に応じて常に表示の水平を保つように、電気部カバー及び表示画面を含むメインPCBは90度単位で回転可能です。

ロトルク Bluetooth® 設定器Proによる現場開閉操作の設定を行うことにより、表示窓から10m以内の距離でBluetooth® 設定器Proのリモコンによるアクチュエータ開閉操作を行うことも出来ます。

耐衝撃仕様 (バンドル仕様)

制御ノブの取り外し、表示窓への脱着可能な保護カバーの取り付け、制御ノブと表示窓全体への脱着可能な保護カバーの取り付けを選択可能です。現場の開閉操作及び制御選択はBluetooth® 設定器ProによるBluetooth通信で行ないます。

通信制御

遠隔制御には6つの操作方法があります:

- 開、閉、停止、現状維持、動作不可
- 緊急動作 (ESD)
- 開側インターロック及び閉側インターロック

自己保持またはプッシュトゥランによるイン칭ング操作のどちらかの動作が選択可能です。19ページの遠隔操作回路例をご参照下さい。

遠隔制御入力は、耐サージ2 kVのフォトカプラにて絶縁されています。正方向スイッチングが標準です。(オプションで負方向スイッチングも可能です)

標準のIQは、次の信号にて遠隔操作することが出来ます:

客先供給電源: 16-60 VDCまたは60-120 VAC.

アクチュエータ内部給電:24 VDC. (オプション120 VAC).

信号の特性

8 mA at 24 VDC, 12 mA at 120 VAC

最低動作電圧: 16 V

最低復帰電圧: 8 V.

最低要求信号幅: 300 ms.

遠隔操作ケーブル最大静電容量: 芯間2 μF

IQD と IQT - DC 電源アクチュエータの遠隔制御

遠隔操作入力電圧は、16-60 VDC及び60-120 VACの範囲でのみ供給可能です。

備考：110 VDC電源のIQD における遠隔操作最高入力電圧は60 VDCです。

ソーラー電源やUPSなど、アクチュエータへの電源供給容量が限られている場合、その管理は最も重要な課題となります。IQD*は、このアプリケーション用にアクチュエータ制御の負荷を最高 10 mAにまで抑えることの出来るスリープモードを備えています。開、閉、ESD、単独のウェイクアップ信号のいずれかを与えることにより、アクチュエータの制御回路がウェイクアップし、約10秒の遅延時間の後、遠隔制御信号に応答可能な状態になります。遠隔指令動作が完了後3-6秒経過すると、アクチュエータは再びスリープモードに入ります。

この機能を適用すると、設定によっては電力消費量を節約するためにスリープ中のアクチュエータへの24 VDC遠隔制御電源はオフします。従って、この場合はこの電源をウェイクアップ信号に用いることは出来ませんので、この信号用の電源を外部給電にて別に設けなければなりません。

* IQTDC Solarはオプション品です。

DC電源アクチュエータには、次の3つの制御方法があります：

- 標準 - スリープモード無効, 24 VDC による遠隔制御は常時有効
- スリープモード有効、モード中 24 VDC遠隔制御電源無効
- スリープモード有効、モード中24 VDC遠隔制御電源無効

ご指定なき場合、スリープモードは有効の設定にて出荷されます。従って、遠隔制御信号には約10秒の遅れが生じます。2線による遠隔制御は出来ません(17ページをご参照下さい)。フィールドバス仕様の場合については、ロトルクまでお問い合わせ下さい。

休止状態からの現場制御及びウェイクアップ時、アクチュエータは約100 mA (24 VDC電源の場合) の負荷を要します。

遠隔制御オプション

客先供給による遠隔制御電源は、60-125 VDCの範囲で選択可能です(備考: IQD の場合は、20-60 VDC及び40-120 VAC 範囲のみになります)。

緊急動作 - ESD

ESD信号は、いかなる現場または遠隔制御信号にも優先して働かせることが出来ます。ESDの入力ラインは、遠隔開、閉及び停止信号とは別の端子で取られます。詳細は、15ページのESD回路オプションをご参照下さい。

ESD動作は次の3点について、それぞれ選択肢が用意されています：

- 接点形式
接点オンで動作 (A接)、接点オフで動作 (B接)
- 動作
閉動作、開動作、現状維持
- バイパス機能
モータサーモスタート*、現場停止、インターロック、インタラプタイマー

ご指定なき場合は、ESD機能は次の設定にて出荷されます：

接点ONで動作 (A接)、現状維持。バイパス機能は全て無効。

* 工場設定：モータサーモスタートをバイパスすると、アクチュエータの防爆区域に対する認可は適用外になります。

インターロック

外部ハードワイヤー接続により、開動作、閉動作、または両方に対してインターロック制御を行う事が出来ます。この時、インターロックは現場及び遠隔制御両方に働きます。インターロックは、大抵の遠隔制御回路と組み合わせる事が出来ます。インターロック入力のコモンは、遠隔操作回路とは別の端子から取られていますので、絶縁された安全システムとして働きます。標準のインターロック回路オプションについての説明が15ページ記されていますので、そちらもご参照下さい。

条件付き制御

高水準の安全確保が要求される場合には、条件付制御を設定することが出来ます。このモードでは、遠隔制御用に2つの個別の信号が必要になります。例えば、遠隔から閉動作を行う場合、「遠隔閉指令」だけでなく「遠隔閉操作許可 (閉インターロック入力)」の信号もオンしない限り、アクチュエータは作動しません。また、作動中にどちらか一方の信号が欠けるとアクチュエータは止まります。現場操作には、この追加の操作許可信号は不要です。

遠隔操作可信号

遠隔停止/自己保持入力は遠隔電動操作自体の管理用に転用することが出来ます。独立した「遠隔操作可」の信号が得られて初めて遠隔電動操作が有効になりますので、誤信号やアクチュエータ異常による誤動作を抑制することが出来ます。

2つの管理レベルが用意されています。レベル1は標準のメニューからのユーザ選択です。レベル2は工場設定で操作に制限を加えるものであらかじめ注文時に指定する必要があります。「遠隔操作可」信号はインターロックや条件付き制御と類似した制御方法ですが、信号は開閉両方向に共通の1点のみとなりますので方向を区別させることは出来ません。

制御仕様

アナログ制御オプション

比例制御オプションを用いることにより、アナログ信号に比例したバルブの位置制御を行うことが出来ます。位置制御のSPANはバルブのフルストロークと任意の範囲のどちらにも設定することが出来ます。手動/自動の切替入力を使用すればオンオフ制御との併用も可能です。詳しくは18ページをご覧ください。

非接触式の位置センサーからの開度信号はフォロマティック入力信号と比較されて、これらの偏差（エラー）を正す方向にアクチュエータが作動しますので、バルブの開度に応じた流量、圧力、液面、温度等が自動的にアナログ信号に比例した形で制御されます。不感帯、ヒステリシス及び作動禁止時間（MIT）を設定することにより、ハンチングなどの不必要な動作を防ぐことが出来ます。

適用例

可逆モータを用いた電動アクチュエータは、信号の変化が比較的緩やかであり精度を求められないモジュレーション制御における自動比例制御ループに適しています。上下水処理プラントにおける液面制御が代表的な例です。モータ駆動による調節弁及び水門は、ステムナットと弁軸、またはウォームギア機構で駆動しておりセルフロック性があるので、機械効率はあまり高くありません。また、使用頻度が上がるとそれだけ摩耗の進行が早くなります。従って、このような問題を避けられる制御システムの設計が要求されます。

ポジショナー制御のアプリケーション

可逆電磁接触器及びハンマブロー機構付きIQアクチュエータの場合、平均トルクが定格の33%以下ならば60回/時までの使用に適しています。IQTアクチュエータは半導体によるDCモータ制御ですがこちらも60回/時までの使用に適しています。

モジュレーション制御のアプリケーション

半導体制御でハンマブロー機構が無く、オプションでダイナミックブレーキも用意されているIQM及びIQMLアクチュエータの場合、1,200回/時までの使用に適しています。

詳しくは文書番号PUB002-038をご覧ください。

位置精度

アクチュエータの位置精度は29rpmを超えない出力軸回転速度にて1%です。不感帯なしで考えた場合、同じ作動方向で応答を得るために必要な信号の変化量は1%以内です。バルブとしての位置精度は、バルブの機能、カップリング、アクチュエータの惰走、バックラッシュ（あそび）などで変わりますので、アクチュエータの出力軸回転速度は出来るだけ遅くすることが望まれます。ロトルクの場合、アナログ制御仕様にて29rpmを超える速度は推奨しません。

構成

アナログ信号の種類とレンジ:

mA: 0-5, 0-10, 0-20 (4-20); 入力インピーダンス 220 Ω
Volts: 0-5, 0-10, 0-20; 入力インピーダンス 5.7 kΩ

信号の増減に対する作動方向は、正作動、逆作動、任意指定位置のいずれかに調整可能です。

フェイルセーフ動作

現状維持、最高または最低信号の位置に動作

4-20mAの場合、最低信号の50%（即ち2mA）を下回った時に働きます。

備考：信号が減衰した場合、信号低側の作動が設定した最低信号を超えて信号喪失と認識される領域に至ってしまう場合があります。

調整

● 不感帯

不感帯のレンジ 0% - 25.5%

惰走、信号のふらつきなどによるハンチングや不要な動作（制御に関与しない動作）防止のために使用されます。

例えば不感帯が5%であれば要求開度の5%以内に入ったならばモータは停止します。その後は惰走で要求開度へと近づきます。

● ヒステリシス

ヒステリシスのレンジ 0% - 25.5% ただし不感帯の設定値を超えないこと

ヒステリシスは位置制御の精度をさらに高めるためのパラメータです。

アクチュエータは要求開度に向かって作動し、不感帯領域に入った後もヒステリシスの設定分だけ作動を継続します。停止後のアクチュエータは不感帯領域を超える信号を受けるまで作動しません。

● MIT

MIT レンジ 0 - 255秒

作動禁止タイマー（MIT）は不要な動作を時間で抑制して作動頻度を下げるために使用されます。設定時間内の信号変化に対してアクチュエータは作動しません。信号の変化に対する作動の遅延時間です。アクチュエータはMITのカウントアップ後、その時指定されている不感帯領域外の要求信号の位置へと作動します。

インタラプタタイマーオプション - ウォーターハンマー防止

流体の衝撃によるウォーターハンマーやサージを防止するために、インタラプタタイマーオプションを使用することによりバルブの操作を遅くすることが出来ます。開閉それぞれの方向に対して任意の開度を境にモータの作動時間（2-100秒）と停止時間（2-3600秒）を設定することによりモータを間欠動作させて操作時間を抑制します。インタラプタタイマーは現場、遠隔両方の作動に適用されますが、ESD操作の場合のみバイパスさせるように設定することも出来ます。

現場の開度及び状態表示

全閉から全開までの0.1%刻みの開度が、黒文字による液晶画面にて表示されます。LED表示ランプは2種類あり、1つは全閉/全開、もう1つは中間開度で使用されます。中間開度は黄色固定(表示/非表示選択可能) 全閉/全開はそれぞれ緑か赤を選択可能です。(全閉が赤の場合は、全開が緑になる-発注時にご指定下さい)

Bluetooth®設定器によるアクセスにて、バルブのトルクの現在地を表示させることが出来ます。また診断機能では、バルブ、アクチュエータ、通信状態の確認が可能です。液晶表示は、電気部カバーを回転して取り付けすることにより、向きを変えることが出来ます。

遠隔への開度及び状態表示

S1-S4の4つのラッチング、ドライ、1個のリレーが用意されています。各リレーはBluetooth®設定器による設定にて下記項目の出力に使用することが出来ます:

- **バルブ開度**
全開、全閉、任意中間開度 (0-99%)
- **状態**
バルブ開動作中、閉動作中、動作中 (連続またはプリンカー)、現場停止選択、遠隔制御選択、開または閉インターロック作動中、ESD作動中、手動操作中
- **バルブアラーム**
中間位置トルクトリップ、開側トルクトリップ、閉側トルクトリップ、起動不良。
- **アクチュエータアラーム**
欠相、24 VDC (または120 VAC) 電源喪失、内部故障、バッテリー低、サーモスタットトリップ
- **サービスアラーム**
トルク高、トルク高高、最大始動回数/時、始動回数の累計、出力軸回転数の累計、保守点検時期到来

接点形式は、A接(ノーマルオープン)またはB接(ノーマルクローズ)のどちらかを選択可能です。接点の定格は、5mA-5A、120VAC、30VACです。

接点定格

外部表示接点の定格は5mA - 5A, 120VAC, 30VDCですが、消費電力が60W (誘導負荷)、150W (抵抗負荷) 以内であれば次の定格を満たすことが出来ます:

最大電圧 - 120 VAC または VDC

最大電流 - 5 A*

例として、48VDCの外部リレー (誘導負荷) を操作する場合、S1-S8の許容接点電流は $P/V = I$ から $60(W) / 48V = 1.25A$ となります。

ご指定なき場合、S接点は下記設定にて出荷されます:

- S1 - 全閉でオン (A接)
- S2 - 全開でオン (A接)
- S3 - 全閉でオフ (B接)
- S4 - 全開でオフ (B接)

*備考: S1-S4合計の電流値が8 Aを超えてはならない。

モニターリレー

アクチュエータの遠隔制御の状態監視用に、C接点のドライ接点が用意されています。接点の定格は、5 mA-5 A、120 VAC、30 VDCです。

リレーは、次のいずれかの条件で働きます:

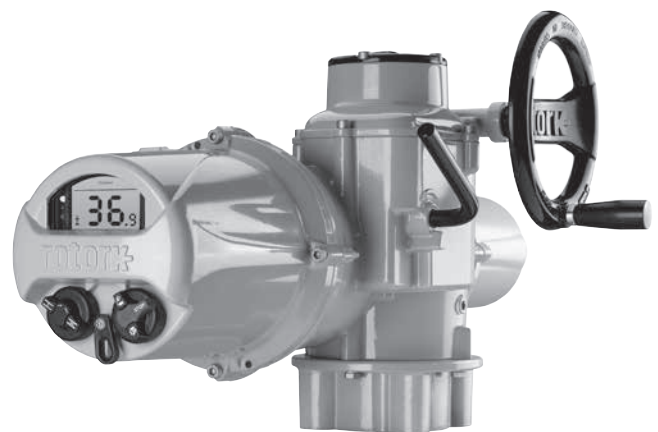
- 主電源の1相または多相の喪失
- 制御回路電源の喪失
- 現場選択*
- 現場停止選択*
- サーモスタットトリップ

*モニターリレーは制御セレクター選択を除外して故障だけの監視用に設定することも出来ます。

Data Logger

Bluetooth 通信により、アクチュエータやバルブの作動履歴をPCにて閲覧することが出来ます。アクチュエータの設定場所に危険区域の場合は、本質安全防爆仕様のBluetooth®設定器にてデータ収集が可能です。ロトルク独自のソフトウェアInsight2にて、時系列による作動履歴やバルブのトルク、ポジションデータを閲覧することが出来ます。

3ページをご参照下さい。



表示オプション

表示オプション

アナログ開度発信機 - CPT

アナログ開度発信機(CPT)にて、バルブの開度を4-20 mAのアナログ信号に出力させることができます。低側信号(ゼロ点)は、全閉または全開のどちらにも設定が可能で、スパン設定は自動で行われます。最大外部インピーダンスは公称電圧にて500Ωです。繰り返し精度は± 1%以内で、直線性は、バルブのフルストロークに対して± 1%です。

外部給電CPT (IQDIは不可)

CPTへの供給電源を外部給電にすることにより、主電源を喪失してもアナログ開度表示を維持させることができます。DC-DCコンバータ経由の場合、CPT電源は通常アクチュエータ内部から供給されていますが、主電源を喪失すると自動的に外部給電側に切り替わります。主電源が投入されると、電源はまた内部給電に戻ります。

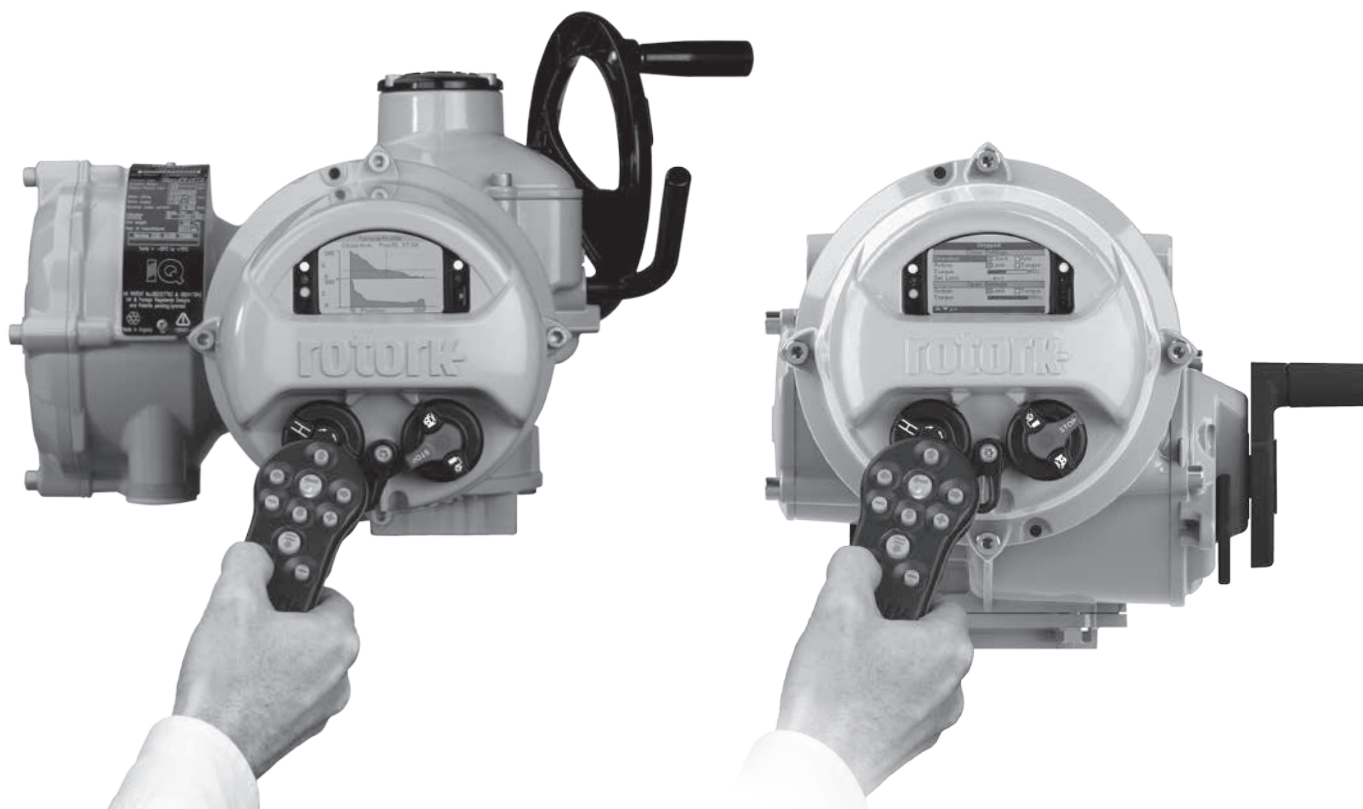
備考：主電源喪失時に給電が外部側へ切り替わるためには1Aの負荷が必要です。静止負荷は通常180mAですので影響はありませんが、他にもオプションが搭載されていると状況は変わります。安定した給電の切り替えが行われるように、外部給電は常時通電しておくことを推奨します。

アナログトルク発信機 - CTT

アナログトルク発信機 (CTT) にて、バルブのトルクを4-20 mAのアナログ信号にて出力させることができます。(最大設定トルクの0-120%) アクチュエータが停止状態であっても、その時のトルクの現在値を出力し続けます。

追加外部表示接点

C接の合計8つの接点S5-S8 と S9-S12を追加することができます。ラッチング、ドライ接点で、定格は5 mA - 5 A、120 VAC、30 VDCです。標準のS1-S4と同様に Bluetooth® 設定器にて出力させる項目を選択することができます。信号の種類はS1-S4と同様で、9ページを参照下さい。



フィールドバスシステム



パックスキャン™

ロトルク独自のアクチュエータ用2線通信システムです。

パックスキャン通信用のオプション基板をアクチュエータに取り付けることで、その通信を行うことが出来ます。通信配線はループ接続になっており、冗長標準で通信不良が発生した場合、通信を接続しながら不良箇所を自動的に特定します。最長通信距離は20 km、リピータ不要、アクチュエータの最大接続台数は240台です。通信プロトコルはモdbus方式で、RS-232、RS-485、イーサネットから選択することが出来ます。通信に関するアクチュエータの設定はBluetooth設定器またはパックスキャン通信専用ツールにて行います。

詳細は、カタログPUB059-030をご参照下さい。

モdbus®

モdbus通信専用のオプション基板をアクチュエータに取り付けることで、単一または冗長によるその通信を行うことが出来ます。RS-485によるデータ通信で、2線または4線のどちらにも対応可能です。通信は半二重で行われ、モdbus RTU方式にて、最高115k2ボーまでの通信速度に対応しています。通信に関するアクチュエータの設定は、Bluetooth設定器にて行います。

詳細は、カタログPUB091-003をご参照下さい。

プロフィバス®

プロフィバスDP通信用のオプション基板をアクチュエータに取り付けることで、単一または冗長によるその通信を行うことが出来ます。フィールドバス規格EN 50170 に準拠しており、プロフィバス協会より相互運用性の認可も取得済みです。最高 1.5 M ボーまでの通信速度に対応しています。

詳細は、カタログPUB088-001をご参照下さい。

ファンデーションフィールドバス®

ファンデーションフィールドバスH1通信用のオプション基板をアクチュエータに取り付けることで、その通信を行うことが出来ます。2線式の通信で、フィールドバス規格IEC 61158-2に準拠しており、フィールドバス協会より相互運用性の認可も取得済みです。アクチュエータは、リンクマスターとして設定することができ、変換ブロックに加えて、アナログ・デジタル入出力用の機能ブロックも装備しています。ファンデーションフィールドバスは、ホスト機器が不要で、フィールド機器間のみで通信を行うことが出来るのが特徴です。

詳細は、カタログPUB060-007をご参照下さい。

HART®

HART (Highway Addressable Remote Transducer)はプロセス制御用の通信プロトコルです。4-20mAのアナログ信号にデジタル信号が重畳されます。一般的には4-20mAは制御用、デジタル信号はフィードバック、診断、設定などに用いられます。デジタル信号はアクチュエータとホスト間で必要なパラメータを選択することで通信に取り込まれます。ほとんど全てのユーザ設定可能なパラメータはHART通信を通じて設定することが出来ます。

詳しくは文書番号PUB092-001をご覧ください。

追加の入出力

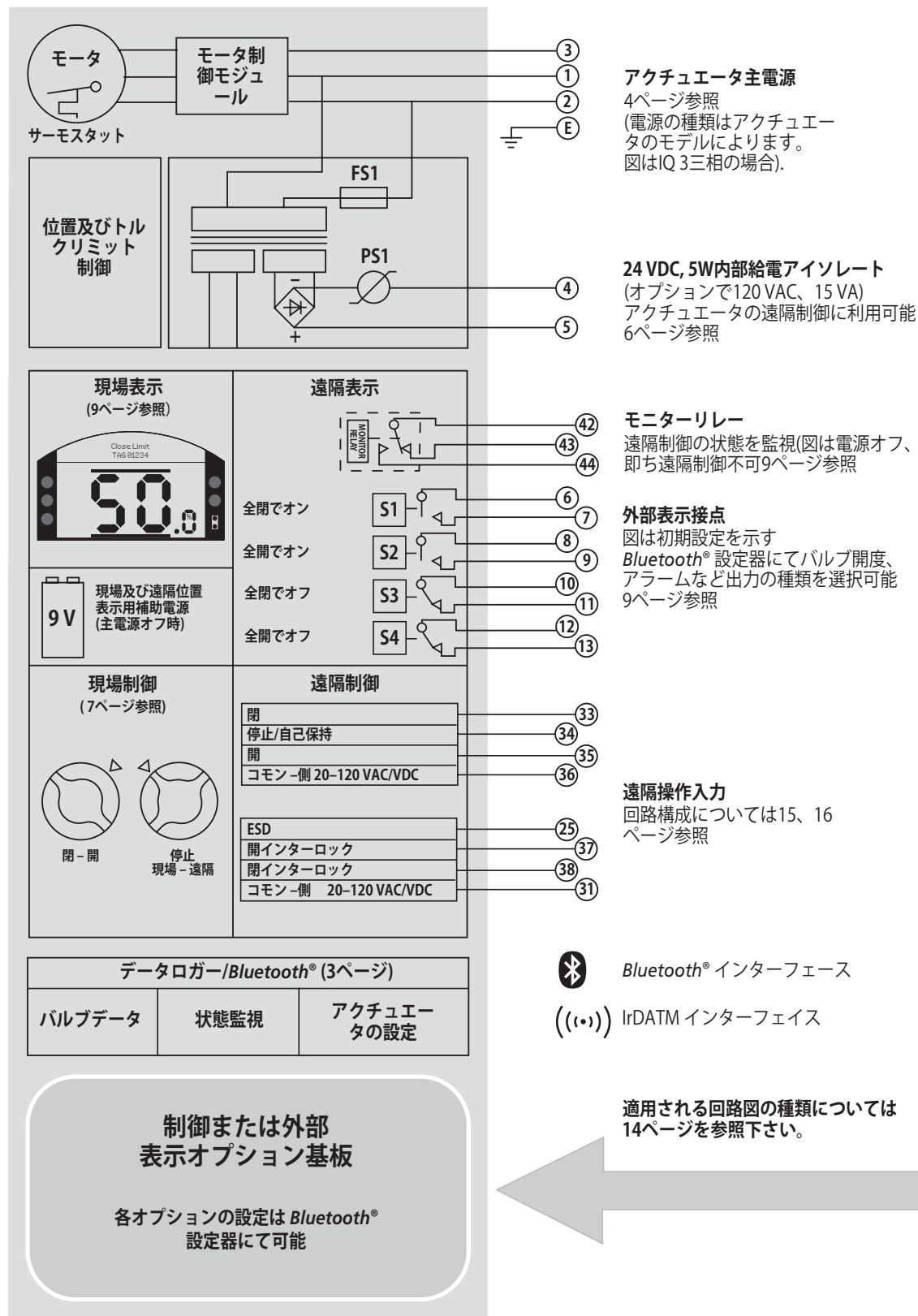
フィールドバスネットワークにてアクチュエータの通信を行う場合、液面スイッチや近接センサーのフィールドバック信号、ポンプやスターターへの起動信号など他の機器の信号をネットワークに取り込むことが出来ます。これらの機能を通信で行うためには、入出側は4つのデジタル入力を有するフィールドバスのリモートI/O オプション、出力側は4つのドライ接点が必要です。

詳細は、カタログPUB058-001をご参照下さい。



アクチュエータ回路図 - 標準

IQ3 アクチュエータ基本回路図100 B 0000 (中間位置、電源オフ)
IQT3アクチュエータ 基本回路図300 B 000 (中間位置、電源オフ)



備考: ターミナル番号は変わることがあります - 営業所もしくは工場から送られてきた回路図を参照下さい。

アクチュエータ回路図 - オプション付き



制御及び表示オプション

閉リミット S5 ①④

開リミット S6 ①⑤

中間位置トルクトリップ S7 ①⑥

遠隔制御選択 S8 ①⑦

外部表示接点

図は初期設定を示す
Bluetooth®設定器にてバルブ開度、
アラームなどの出力の種類を
選択可能
図は主電源オフ時

**アナログ比例制御
フォロマティック**

②⑥ --- フォロマティック用
②⑦ --- アナログ入力信号

②⑧ ---

②⑨ ---

②⑩ --- 手動/自動
②⑪ --- 24 VDC (-側)
②⑫ --- コモン
②⑬ --- 110 VAC (0 V)

②⑭ --- 手動/自動切替用
②⑮ --- 18ページ参照

バルブ開度 - CPT

公称24 V

②⑯ --- 4-20 mA

**パックスキャン
2線ループ**

4番と5番端子に接続する回路は、直接または間接い
ずれの場合でも接地にはつながらないで下さい。

②⑰ --- 通信ポート 'A' (入口)

②⑱ --- 通信ポート 'B' (出口)

②⑲ --- 通信ポート共通コモン

②⑳ --- シールド

**プロフィバス
RS485 ハイウェイ**

②㉑ --- シールド

②㉒ --- 通信 1-B

②㉓ --- 通信 1-A

②㉔ --- 通信 2-B

②㉕ --- 通信 2-A

②㉖ --- シールド

**モdbus
2線または4線 RS485ハイウェイ**

②㉗ --- 通信 '1A'

②㉘ --- 通信 '1B'

②㉙ --- 通信 '2A' (冗長)

②㉚ --- 通信 '2B' (冗長)

②㉛ --- コモン

②㉜ --- シールド

**ファンデーションフィールドバス
IEC61158-2 ハイウェイ**

②㉝ --- 通信 '+'

②㉞ --- 通信 '-'

②㉟ --- シールド

備考: ターミナル番号は変わることがあります - お手元の回路図をご参照下さい。

アクチュエータ回路図 - コード表

標準の制御及び表示機能

標準のIQ3アクチュエータ回路図番号は100 B 0000 (IQT3 アクチュエータは300 B 000) で、現場制御、現場表示、遠隔開/停止/閉及びESD/インターロック入力用端子、設定可能な4つの外部表示接点が付いています。

		1	0	0	B	0	0	0	0
型式 / 用途									
1	IQ 標準 (海外向けトランス)								
2	IQM (モジュレーティング用)								
3	IQT 標準 (国内/海外)								
4	IQTM (モジュレーティング用)								
5	IQ (国内向けトランス)								
6	IQM (国内向けモジュレーティング用)								
供給電源									
0	IQ 三相/IQT 24 VDC 内部供給対応								
1	IQ 三相/IQT 120 VAC 内部供給対応								
2	IQ 単相 24 VDC 内部供給対応								
3	IQ 単相 120 VAC 内部供給対応								
4	IQ DC 24 VDC 内部供給対応								
5	IQ/IQT DC ソーラー 24 VDC 内部供給対応								
アナログ 4-20mA									
1	バルブ開度・内部給電 (CPT)								
2	バルブトルク (CTT)・開度 (CPT) 内部給電								
3	バルブポジショナー・開度 (フォロマティック/CPT) 内部給電								
4	アナログモニタリング (ネットワークのみ)								
5	バルブ開度 (CPT) 外部給電 (客先供給)								
6	バルブトルク (CTT) 外部給電 (客先供給)								
7	バルブポジショナー・開度 (フォロマティック) CPT外部給電								
ネットワーク									
B	ハードワイヤー								
D	デバイスネット 2-ワイヤデジタルコントロール								
K	バックスキャン 2-ワイヤデジタルコントロール								
P	プロフィバス 2-ワイヤデジタルコントロール								
M	モドバス 2-ワイヤデジタルコントロール								
F	ファンデーションフィールドバス 2-ワイヤデジタルコントロール								
H	ハート 2-ワイヤアナログコントロールとデジタルフィードバック								
W	バックスキャンワイヤレス								
R	バックスキャンケーブル配線とワイヤレス								
ネットワークオプション									
1	補助電源 (ネットワークカードなし)								
2	単一回路								
3	冗長回路								
4	リピータ (モドバスのみ)								
5	単一回路 (補助電源)								
6	冗長回路 (補助電源)								
7	リピータ (モドバスのみ/補助電源)								
遠隔操作オプション									
1	負方向スイッチ回路 (+コモン)								
2	BBC 遠隔回路 (独立したコモン)								
3	125 VDC遠隔操作電源用								
表示オプション									
1	追加接点 S5-S8 (4つの追加接点)								
2	追加接点 S5-S12 (8つの追加接点)								
プラグ & ソケット									
1	インタラプタータイマー (2 段階スピード変更可)								
2	未定								
3	未定								
4	終端モジュール (プロフィバスのみ)								
5	インタラプタータイマー & 終端モジュール (プロフィバスのみ)								
6	リモートハンドステーション								
7	リモートハンドステーションとインタラプタータイマー								

備考: 予告なく変更することがございます。—ロトルクに確認をお願いいたします。

ESD とインターロック

ESD (緊急動作) とインターロック制御回路は、16-18ページに記されている遠隔やアナログ制御回路に追加することが出来ます。

ESD 信号は、いかなる現場や遠隔信号にも優先して働きます。その動作は、開、閉、現状維持の中から選択可能です。ESD信号はラッチング接点にて出力させる必要があります。接点形式は、A接とB接のどちらかにて選択可能です。

必要な場合は、ESD信号はモータサーモスタット、現場停止、インターロック信号、インタラプタイマーにも優先させることが出来ます。モータサーモスタットをバイパスすると、アクチュエータの防爆区域に関する認可は適用外となりますので、ご注意ください。

ご注文時にご指定なき場合は、ESD機能は、A接、閉動作、サーモスタットバイパス無し、現場停止バイパス無し、インタロックバイパス無し、インタラプタイマーバイパス無しの設定にて出荷されます。

これらの設定変更はBluetooth® 設定器にて行います。

インターロック制御回路

インターロック機能の初期設定は、“無効 (オフ)”です。インターロック機能を使用する場合、Bluetooth® 設定器にて設定を“有効 (オン)”にします。

インターロックは、開側と閉側それぞれに設定することが出来ます。片側しか使わない場合は、図のようにジャンパーを取り付ける必要があります。

蒸気弁の主弁とバイパス弁のような典型的なインターロック制御回路のシーケンスは、外部表示接点 (S接点) を使用することで簡単に構築することが出来ます。

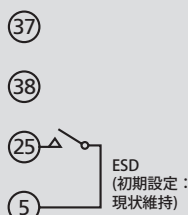
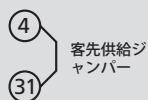
凡例

- ④ 24 VDC / 120 VAC -側
- ③① ESD/インターロック共通20-60 VDC and 60-120 VAC
- ③⑦ 開側インターロック
- ③⑧ 閉側インターロック
- ⑤ 24 VDC/120 VAC +側

備考: ターミナル端子番号は変わることが変わることがあります。 - お手元の回路図をご参照下さい。

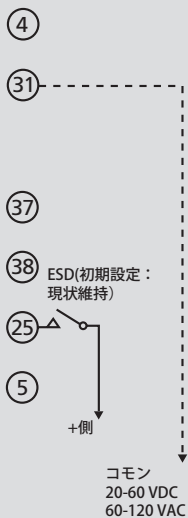
ESD 制御回路

フォーム 1F



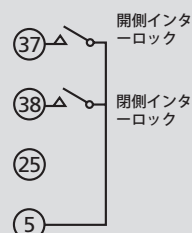
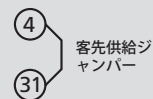
▲ ESD - 内部給電 ▲

フォーム 2F

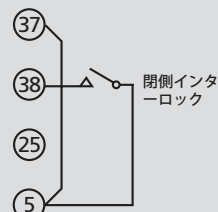
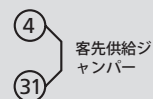


▲ ESD - 外部給電 ▲

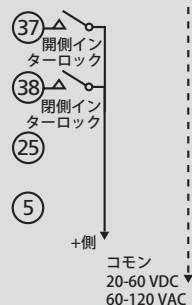
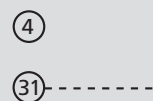
インターロック制御回路



▲ 開閉両側インターロック内部給電 ▲



▲ 閉側インターロック内部給電 ▲



▲ 開閉両側インターロック外部給電 ▲

遠隔操作回路

右図は標準的なIQ / IQTの遠隔操作回路例です。

通常、アクチュエータのジャンパー線は供給範囲外につき出荷時に取り付けられていません。

端子用ネジ、端子カバー用O-リング、アクチュエータ回路図、取扱説明書（英）PUB002-039が付属のコミッショニングバックとして端子箱内に納められて出荷されます。Bluetooth® 設定器が付属している場合は、端子カバーに黄色いシールがはられています。

遠隔操作入力は、耐サージ2 kVフォトカプラにて絶縁されています。標準の回路は、正方向スイッチングです。（オプションにて負方向スイッチングも可能です）。

標準のIQ アクチュエータにおける遠隔操作信号の特性は次の通りです：

客先供給外部電源の場合：20-60 VDC または 60-120 VAC.

アクチュエータからの内部電源の場合：
24VDC, 5W (120VAC, 5VA も可能).

動作電源：

24 V DCの場合8 mA、120 V AC の場合12 mA

最低動作電圧：16 V.

最高復帰電圧：8 V.

最低要求信号幅：300 ms.

遠隔操作ケーブル最大静電容量：芯間2 μ F

内部給電 -側 ▶
遠隔操作コモン
20 to 60 VDC または
60 to 120 VAC

閉 ▶

停止/自己保持 ▶

開 ▶

24 V DC (または120 V AC)
内部給電+側 ▶

内部給電 -側 ▶

遠隔操作コモン
20 to 60 VDC または
60 to 120 VAC

閉 ▶

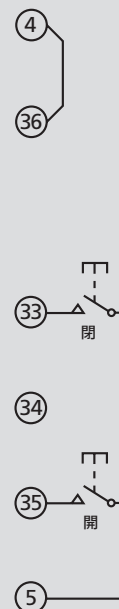
停止/自己保持 ▶

開 ▶

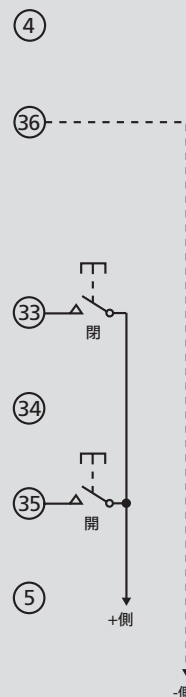
24 V DC (または20 V AC)
内部給電+側 ▶

開閉動作、自己保持なし
プッシュボタン

フォーム 1A (内部給電)

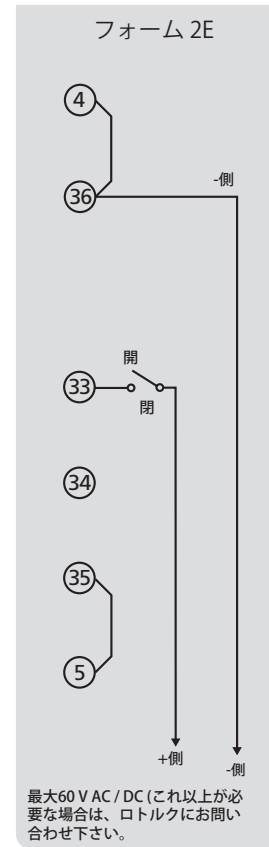
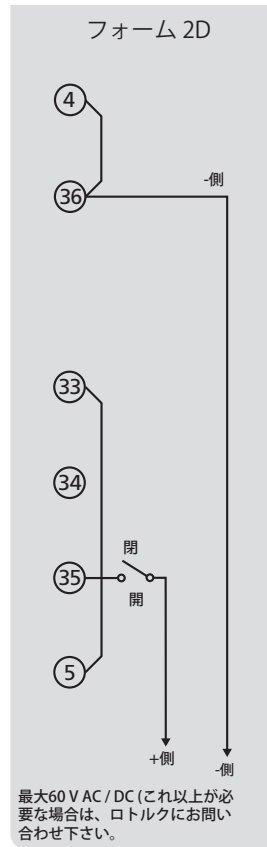
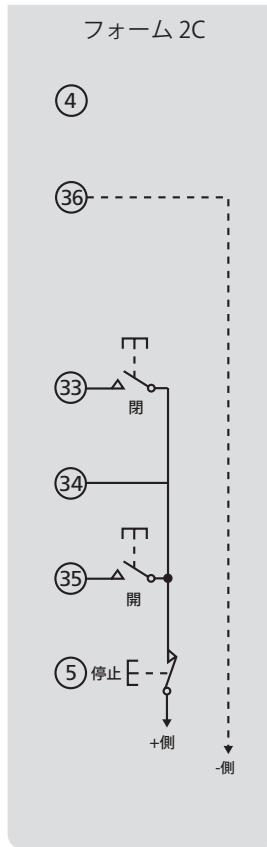
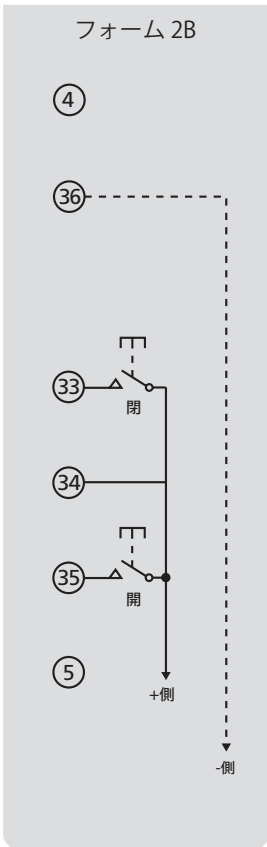
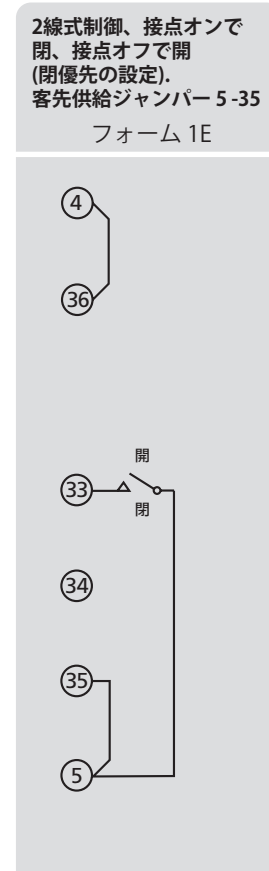
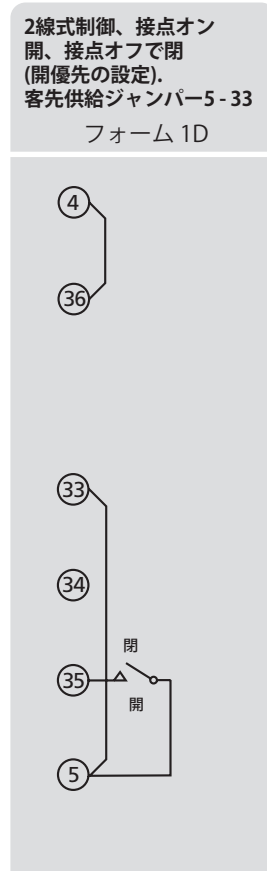
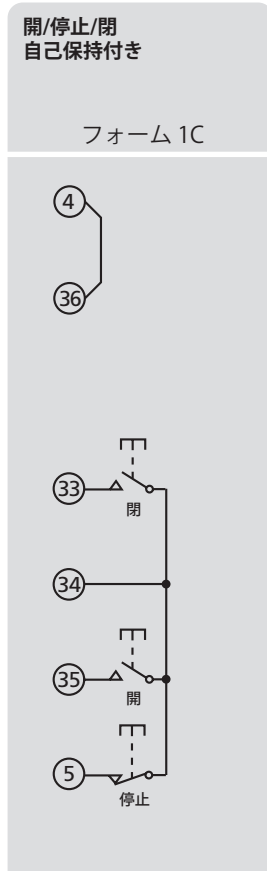
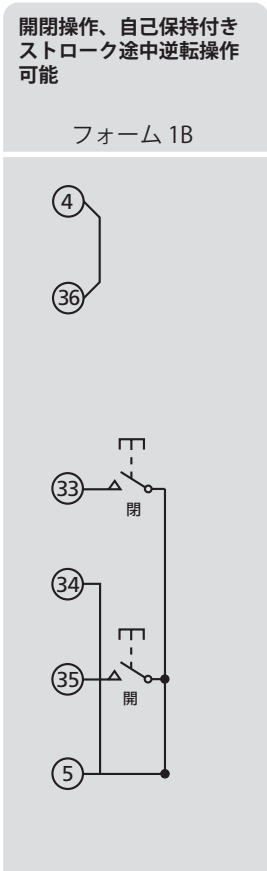


フォーム 2A (外部給電)



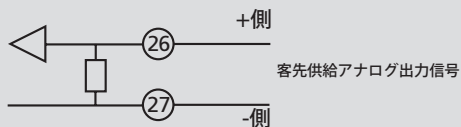
備考: ターミナル端子番号は変わることがあります - お手元の回路図をご参照下さい。

遠隔操作回路

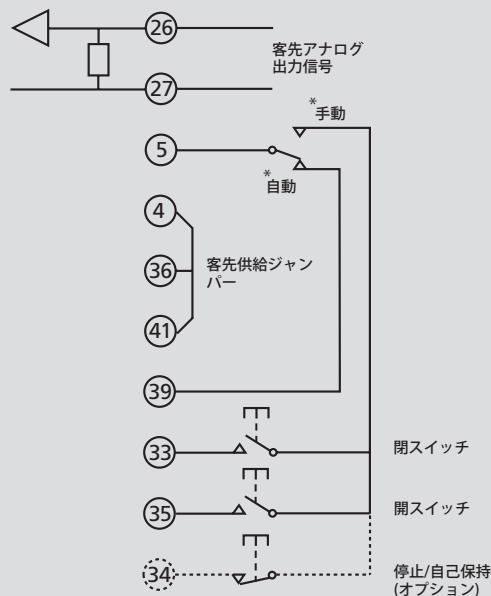


アナログ制御回路

フォロマティック制御のみ



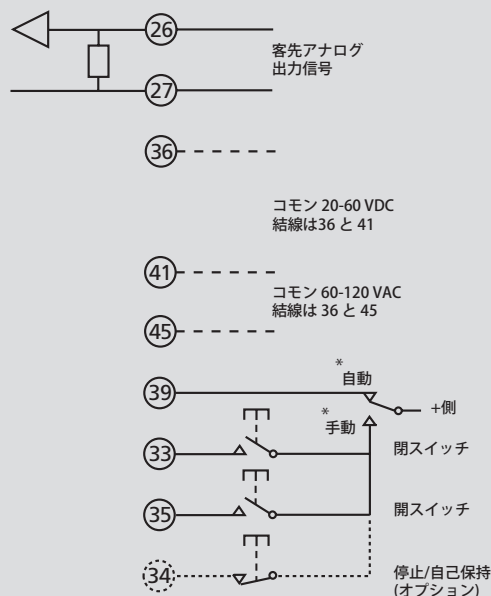
内部給電手動/自動モード切替機能付き アナログ比例制御



凡例

- ②⑥ フォロマティック + 側
- ②⑦ フォロマティック - 側
- ⑤ 24 V DC +側
- ④ 24 V DC -側
- ③⑥ 手動遠隔操作コモン - 20-60 VDC or - 60-120 VAC
- ④① フォロマティック制御コモン - 20-60 VDC
- ④⑤ フォロマティック制御 - 60-120 VAC
- ③⑨ フォロマティック手動/自動モード切替
- ③③ 手動遠隔閉指令
- ③⑤ 手動遠隔開指令
- ③④ 手動遠隔停止/自己保持

Analogue Folomatic control with externally fed remote manual override



* 手動/自動モード切替を使用する場合は、設定器による機能設定が必要です。

備考: ターミナル端子番号は変わることがございます。 - お手元の回路図をご参照下さい。

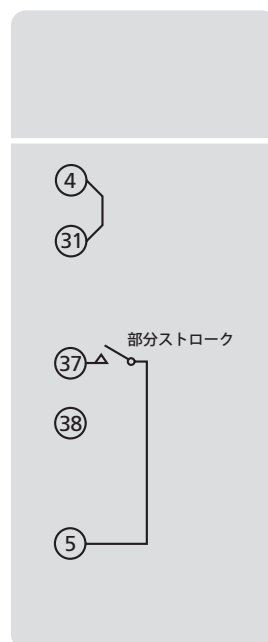
PST機能



アクチュエータは開側インターロック端子を流用して部分ストロークテスト (PST) を行うことができます。

PST機能はインターロックメニューから[partial stroke]を選択することで有効になります。さらに、アプリケーションに応じて開始位置、指定開度、タイムアウトの設定を行います。開側インターロック端子を使用しますので、インターロック機能とPST機能を併用することは出来ません。

PSTに関するアンサー信号が必要な場合、PST実行中、PSTエラー、PST完了の3種類のリレー出力が設定可能です。詳しくはPUB002-040をご覧ください。



凡例

- ④ 24 VDC -ve / 120 VAC N
- ③① ESD/IL コモン 20-60 VDC または 60-120 VAC
- ③⑦ 開側インターロック
- ③⑧ 閉側インターロック
- ⑤ 24 VDC +ve / 120 VAC L

備考: ターミナル端子番号は変わることがございます。 - お手元の回路図をご参照下さい。

rotork®

Keeping the World Flowing

www.rotork.com

ロトルクの販売、サービスのネットワークは
上記のウェブサイトアドレスにてご覧頂けます。

Rotork plc
Brassmill Lane, Bath, UK
tel +44 (0)1225 733200
fax +44 (0)1225 333467
email mail@rotork.com

ロトルクジャパン株式会社
本社
〒135-0015
東京都江東区千石2-2-24
昭和イマスビル8F
tel 03-5632-2941
fax 03-5632-2942

大阪営業所
〒573-0094
大阪府枚方市南中振
1-1-28
tel 072-835-7555
fax 072-835-7548

九州営業所
〒869-1108
熊本県菊池郡菊陽町
光の森7-52-3-C
tel 096-233-3391
fax 096-233-3392

ロトルクはIAMの法人会員です。



PUB002-041-09
Issue 10/15

より良い製品を開発、ご提供するために、製品及びデータは予告なしに仕様が変更されることがありますのであらかじめご了承下さい。製品の最新情報はロトルクのホームページwww.rotork.comにてご覧頂けます。

Rotorkの社名は登録商標です。ロトルクは全ての登録商標を認識しています。Bluetooth®はBluetoothSIGによる登録商標でありロトルクはこの使用のライセンスを得ています。英国ロトルクコントロールズリミテッド出版発行。POWTG0717