

# rotork®

Keeping the World Flowing  
for Future Generations

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

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
パーシャルストローク機能	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。IQアクチュエータは制御回路内臓の非貫通型ユニットであり、バルブの現場操作及び遠隔操作の両方に対応しています。

#### IQ マルチターンアクチュエータ:

- IQ- オンオフ仕様 三相電源用
- IQM- モジュレーティング仕様 三相電源用
- IQS- オンオフ仕様 単相電源用
- IQD- オンオフ仕様 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、標準仕様の90度回転用IQアクチュエータの制御・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 20m - 10日間)、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。アクチュエータの試運転調整や状態分析は、ロトルクBluetooth®設定器Pro v1.1、もしくはパソコンソフトInsight 2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 v1.1

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 v1.1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、セキュリティ上、最初に赤外線にて認識させた後、Bluetooth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設定器にダウンロードし、それをさらに専用PCソフトウェアInsight 2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Bluetooth方式により無線で行われます。本設定器は、ユニットの設定ファイルを含むデータロガーファイルを10件まで保存することができます。

Bluetooth通信による設定、調整、解析は、専用PCソフトウェアInsight 2とアクチュエータ間で直接行うことも出来ます。

詳細は資料PUB095-013(www.rotork.comにて入手可能)をご参照下さい。

#### Insight 2 -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Insight 2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。Insight 2はMicrosoft Windowsと同じアイコン表示を採用しており、Windows対応のシステムであれば、単独で動作します。また、メニュー表示が分かり易く鮮明なため、IQのデータを迅速且つ容易に解析することができます。

#### 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Insight 2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、Insight 2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



## 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%の電圧降下状態でも始動し、目標速度に到達します。

### 標準外の変動

電圧や周波数が上記の範囲を超えて変動する場合、あるいは電圧降下の激しい状態で操作を行う必要がある場合は、ロトルクまでお問合せ下さい。

### 標準外の電圧仕様

上記以外の電源電圧で作動するアクチュエータを提供することも可能ですので、ロトルクまでお問合せ下さい。

### 無停電電源装置 (UPS)

標準仕様のアクチュエータは、上述の許容値を超えておらず、且つ、波形、高調波、スパイク等がEN50160、NFPA99またはNEC等の電源規格に従っていれば、UPSシステムで使用することができます。

## IQアクチュエータの電源仕様

### IQ、IQM – 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

190, 200, 208, 220, 240, 380, 400, 415, 440, 480, 500, 575, 660, 690 ボルト

#### 60 Hz

200, 208, 220, 230, 240, 380, 400, 440, 460, 480, 500, 575, 660, 690 ボルト

IQ の性能についてはカタログPUB002-038 をご参照頂き、三相 オンオフ用モータの電気定格についてはPUB002-009 を、三相モジュレーティング用モータの電気定格については、PUB002-120をご参照ください。

### IQS – 単相電源

IQSアクチュエータは、単相且つ次の公称電源における運転に適しています:

#### 50 Hz

110, 115, 120, 220, 230, 240 ボルト

#### 60 Hz

110, 115, 120, 220, 230, 240 ボルト

IQS の性能についてはカタログ PUB002-038をご参照頂き、単相用モータの電気定格についてはPUB002-119 をご参照下さい。

### IQD – DC 電源

IQDアクチュエータは、DC電源且つ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 をご参照頂き、DC用モータの電気定格はカタログPUB002-121をご参照下さい。\* アクチュエータのサイズによっては対応していない場合があります。

### IQ アクチュエータ

IQアクチュエータには電線管接続口が4口用意されています (M40 : 1口、M25 : 3口)。

また、ご指定頂ければ、BS3643規格への変換アダプタ(1 1/2インチ:1個+1インチ:3個)や防爆認証付きアダプタ、またはPGねじへの変換アダプタ(PG29:1個+PG16 : 3個)を付属致します。

## IQT アクチュエータの電源仕様

IQTアクチュエータは下記電源供給での運転に適しています。

IQTの性能についてはカタログ PUB002-038、モータの電氣定格についてはカタログPUB002-068をご参照下さい。

### IQT、IQTM、IQTF – 三相電源

IQT、IQTM、IQTF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

200, 208, 220, 230, 240, 380, 400, 415, 440, 460, 480, 500, 550, 575, 590, 600, 660, 690 ボルト

#### 60 Hz

200, 208, 220, 230, 240, 380, 400, 415, 440, 460, 480, 500, 550, 575, 590, 600, 660, 690 ボルト

### IQT、IQTM、IQTF – 単相、二線電源

#### 50 Hz

100, 110, 115, 120, 208, 220, 230, 240 ボルト

#### 60 Hz

100, 110, 115, 120, 208, 220, 230, 240 ボルト

### IQT、IQTM、IQTF - 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M25x4口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、ASA規格0.75インチNPTねじへの変換アダプタ、またはPG16ねじへの変換アダプタを付属致します。

## 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IQ/IQTアクチュエータの端子箱は、各部が個別にシールされており、箱内部には端子台(各端子間で絶縁)が、表面には電線管挿入口が用意されています。必要な防爆区域認証及び防水・防塵性を損なわないよう、設置の際には必ず適切なアダプタ、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、規格認証済みのアダプタやプラグも供給しています。

## 端子

IQ / IQT レンジアクチュエータの端子台(Mねじ端子)は、各端子が個別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、端子箱の蓋の裏面には端子配列図が取り付けられており、端子箱内には取扱説明書及び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、ポリ塩化ビニル(PVC)製のコネクタで絶縁・接続されており、個々のワイヤーには配線番号が割り振られています。基板への接続用ソケットの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

モータの電氣規格については、PUB002-038をご参照ください。

## 絶対エンコーダによる位置検出

正確にバルブの位置を検出することは非常に重要です。ロトルクは最新のテクノロジーを駆使し、数年にも及ぶ試験を経て、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7.5°の分解能で8000回転まで認識することができ、冗長性と自己診断機能も有しています。この画期的な新型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：

### トルク保護

開または閉動作中にバルブのトルクが設定値に達すると、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。

### モータの過熱防止

IQアクチュエータのモータスタータには、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、遠隔に送信することも可能です。ESD動作中は、サーモスタットを無効にすることができます。

### 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。



**電子制御モジュール**

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作動データは、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:

IQ 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: 電気的リミットとして 30度~90度
トルク設定: 40%~100%	トルク設定: 40%~100%
-	速度: 25%~100%

IQ、IQM、IQS、IQDの出力トルクは、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。

トルクスイッチを(バルブストローク範囲の)中間位置でバイパスすることで、バルブにより高いトルクを加えることができ、バルブの固着を解消することが可能です。トルクを上げてもバルブが動作しない場合、アクチュエータはバルブの詰まりが解消されていないことを検知し、動作を停止します。

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、設置環境や使い方にもよりますが、IQが5年で、IQTは3年です。バッテリー残量が低下すると液晶画面にアラームが表示されます。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することも可能です。

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**

アクチュエータの電気部のカバーには制御ノブが2つあり、これらのノブはカバーを取り外さずに操作することができます。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可能であり、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。また、メインPCB(電気部カバーや表示画面も含む)は、アクチュエータの据付方向に合わせて、90度単位で回転させることができます。

付属の設定器で現場制御を選択し、操作することができます。設定器には専用の開ボタン、停止ボタン、及び閉ボタンがあり、表示窓から10m以内(公称値)の距離から操作することもできます。

**現場用いたずら防止オプション**

破損及びいたずら防止のため、2つのオプションをご用意しています。オプション1:赤・黒の制御ノブ無し、オプション2:標準搭載の制御ノブ及び表示窓用の保護カバー(ロック可能)

**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チ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2kVのフォトカプラにて絶縁されています。正方向のオンオフが標準です。(オプションで負方向のオンオフも可能です)

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

24VDCで8mA、120VACで12mA

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、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。遠隔から開、閉、ESD、個別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、アクチュエータから電源供給を受けた24VDCの遠隔制御電源を使用することができなくなります。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
- "Solar"スリープモード有効、スリープモード中は24VDC遠隔制御電源無効
- "Solar"スリープモード有効、スリープモード中は遠隔制御電源有効

ご指定なき場合、アクチュエータは、"Solar"に設定した状態で出荷されます。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 (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より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認証が無効になります。

#### 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の両方に働きます。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」だけでなく「遠隔閉操作許可」の入力信号も与える必要があり、これを行わないと、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

遠隔入力(停止または現状位置保持)は遠隔電動操作自体の管理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の異常による誤作動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、標準設定メニューからユーザー様が設定することが出来るものです。レベル2は工場にて設定されており、操作に制限を加えるものであるため、あらかじめご注文時にご指定下さい。「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することは出来ません。

## 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。位置制御のスパン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ティング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。

## オンオフ及びインチング

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アクチュエータはソリッドステートのモータ制御機構を採用しており、60回/時までの始動に適しています。

## モジュレーティング

ソリッドステートのモータ制御機構、設定可能なDCインジェクションブレーキ及びダイレクトドライブの3条件を満たすアクチュエータの場合、最大1200回/時の始動に適しています。

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、高または低信号の位置に移動

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：信号が減衰すると、「信号喪失」と認識されるまで、低側信号の設定位置まで移動する可能性があります。

## 調整

### ● 不感帯

不感帯のレンジ 0% - 25.5%

オーバーランの余裕を設けたり、要求信号のぶらつきを見越して設けられたものであり、ハンチングや不要な動作(制御に影響を及ぼさない動作)を防止します。

例えば不感帯が5%の場合、要求開度の5%以内に入るとモータは停止します。その後は慣性により、要求開度により近い最終位置まで移動します。

### ● 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動作を継続します。アクチュエータが不感帯域を出るか、あるいは要求位置を不感帯外に設定し直さない限り、アクチュエータは動作を再開しません。

### ● MIT

MIT レンジ 0 - 255秒

作動抑制タイマー(MIT)はアクチュエータの過剰な動作や無駄な作動を防止するためのものであり、このタイマーによって、振動信号を取り除いたり、信号の小さな変化に対する応答を効果的にフィルタリングすることができます。タイマーは秒単位で設定することができますが、信号の変化に反応しても、ここで設定した時間が経過するまでアクチュエータは作動しません。設定時間が経過し、要求信号により不感帯外へ移動することができれば、アクチュエータは動作を再開します。

## インタラプタタイマーオプション - 速度低下、水撃作用、サージの防止

オプションのインタラプタタイマーを使用することにより、流体の衝撃によるウォーターハンマー現象、あるいはサージを防止することができます。このタイマーは、バルブの開/閉ストローク中の任意の位置で、作動時間と停止時間を個別に設定することができます（いずれも2~100秒まで）。また、現場操作と遠隔操作の両方に対応しており、必要に応じて、ESD動作時のみトルクを上げられるようにバイパス域を設定することもできます。



### 現場の開度及び状態表示

バックライト付きのデュアルスタック液晶画面には、全閉から全開まで、開度が0.1%単位で表示されます。LED表示ランプは2種類あり、1つは全閉/全開、もう1つは中間開度を示します。また、状態やエラーメッセージの表示には、ドットマトリックス方式を採用しています。

設定器を用いてアクチュエータのトルクを表示することができますので、開度に対するバルブのトルクをリアルタイムで監視することができます。また、バルブ、アクチュエータ及び通信システムの状態を診断することもできます。更に、現場用のディスプレイは、アクチュエータの据付方向に応じて、回転させることができます。なお、LEDランプの色を変更することも可能ですので、変更をご希望の場合はご注文時にお申し付け下さい。

### 遠隔への開度及び状態表示

S1～S4の4つの接点を用意されており、いずれもラッチング、ドライ且つ単極の接点です。設定器で設定を行うことにより、各接点は、下記の情報を出力するようになります。

- 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、作動状況(連続運転または間欠運転)、現場停止選択、遠隔制御選択、開側または閉側インターロック作動中、ESD動作、
- 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、バルブの詰まり、アクチュエータの手動操作
- 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、バッテリー残量低下、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、合計回転数、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。

### 接点定格

接点の公称定格は5mA～5A、120VAC、30VDCですが、回路の負荷が60W(誘導負荷)または150W(抵抗負荷)以内を維持していれば次の定格を満たすことができます：

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 - 全開でオン (A接)
- S2 - 全開でオン (A接)
- S3 - 全開でオフ (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接点のドライ接点を用意されており、接点の定格は、5 mA-5 A、120 VAC、30 VDCです。ただし、回路の負荷が170W(誘導負荷)または240W(抵抗電流)以内を維持していれば、以下の最大定格を満たすことができます。

最大開閉電圧 - 120VACまたはVDC

最大開閉電流 - 8A

リレーは、次のいずれかの条件で働きます：

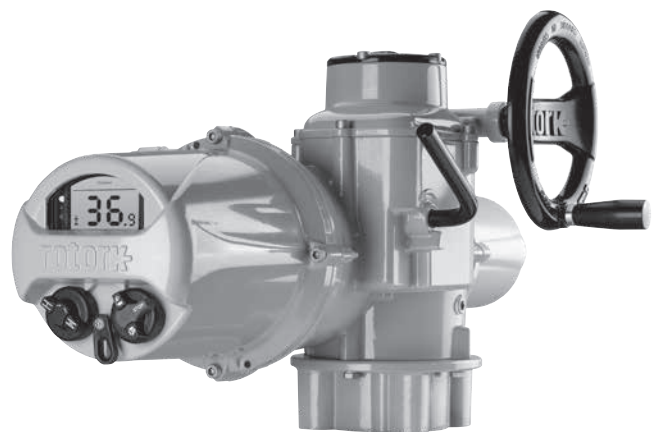
- 主電源の1相または多相の喪失
- 制御回路電源の喪失
- 現場選択\*
- 現場停止選択\*
- サーモスタットトリップ

\*設定を変更することで、モニターリレーには、現場制御の状態を表示せずに故障状態だけを表示させることができます。

### データロガー

Bluetooth 通信により、アクチュエータやバルブの作動履歴をPCで閲覧することが出来ます。アクチュエータの設置場所が危険区域の場合は、本質安全防爆仕様の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Insight 2を起動したPCで、時系列の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

## 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出来ます。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 (IQDは非対応)

外部給電CPTは、主電源消失時に開度をアナログ表示します。アクチュエータには、常時、24VDCの外部給電CPTが接続されており、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。

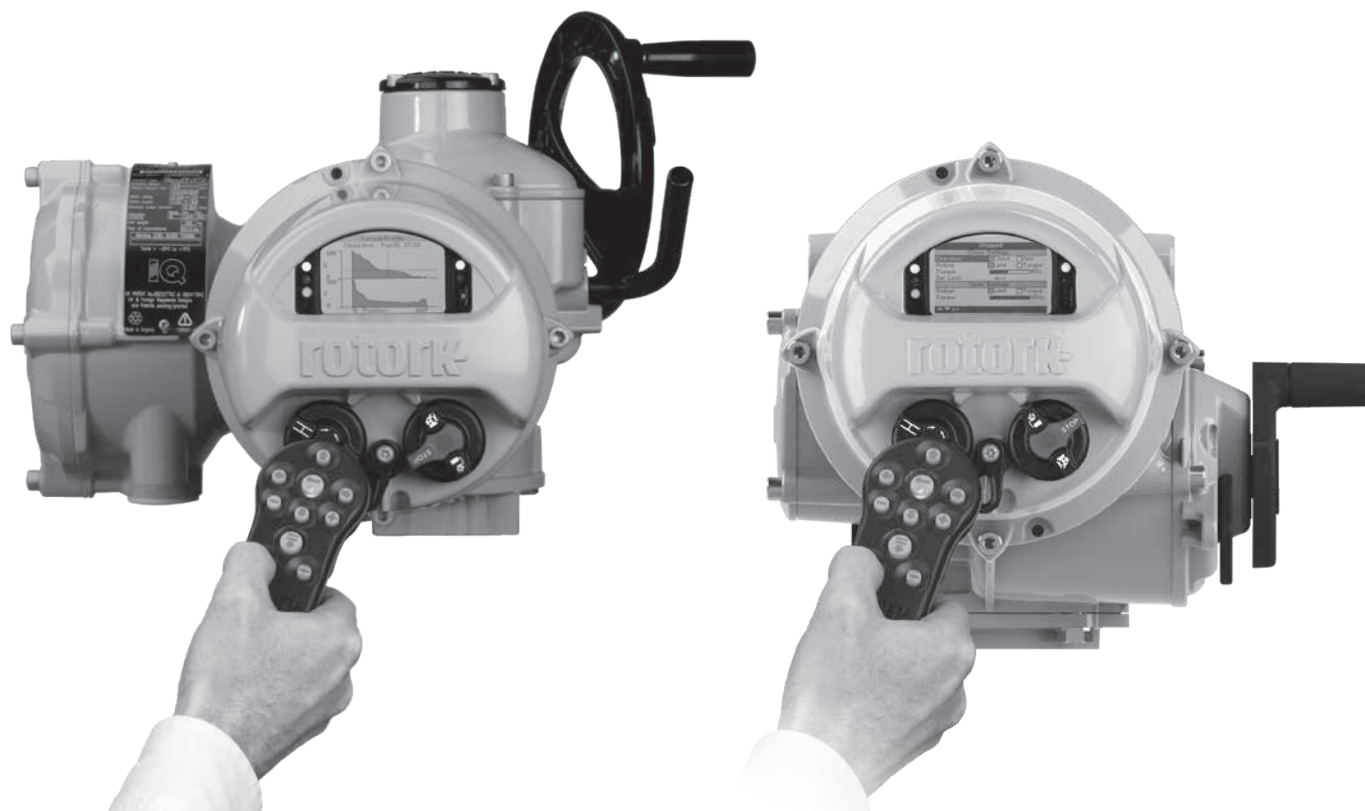
備考: 主電源喪失時に給電方式が外部給電へと切り替わるためには1Aの負荷が必要です。主電源喪失時の静止状態の時の負荷は180mAですが、これは取り付けしているオプションにより異なります。電気回路の開閉時のサージ電流を防止するため、アクチュエータには、常に外部給電CPTを取り付けておくことを推奨致します。

## 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出来ます(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を追加することが出来ます。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と同様に設定器にて出力させる情報を選択することが出来ます。信号の種類はS1-S4と同様で、9ページを参照下さい。



### 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、フィールド機器と通信を行うことができます。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、通信を維持しながら不良箇所を自動的に特定します。最長通信距離20Km且つリピータ不要のこのループネットワークには、最大240台のアクチュエータを接続することが可能であり、監視はマスターステーションが行います。マスターステーション～ホスト間の通信には、RS-232またはRS-485のモdbusプロトコルを使用します。なお、アクチュエータの通信設定は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、単一または冗長構成のネットワーク通信を行うことができます。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。通信方式は半二重モdbusRTUシリアル通信であり、通信速度は38Kボーです。アクチュエータの通信設定は、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、単一または冗長構成のネットワーク通信が可能で、単一または冗長構成のネットワーク通信が可能です。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、ファンデーションフィールドバスプロトコルによるネットワーク通信が可能です。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。

詳細は文書番号PUB092-001をご覧下さい。

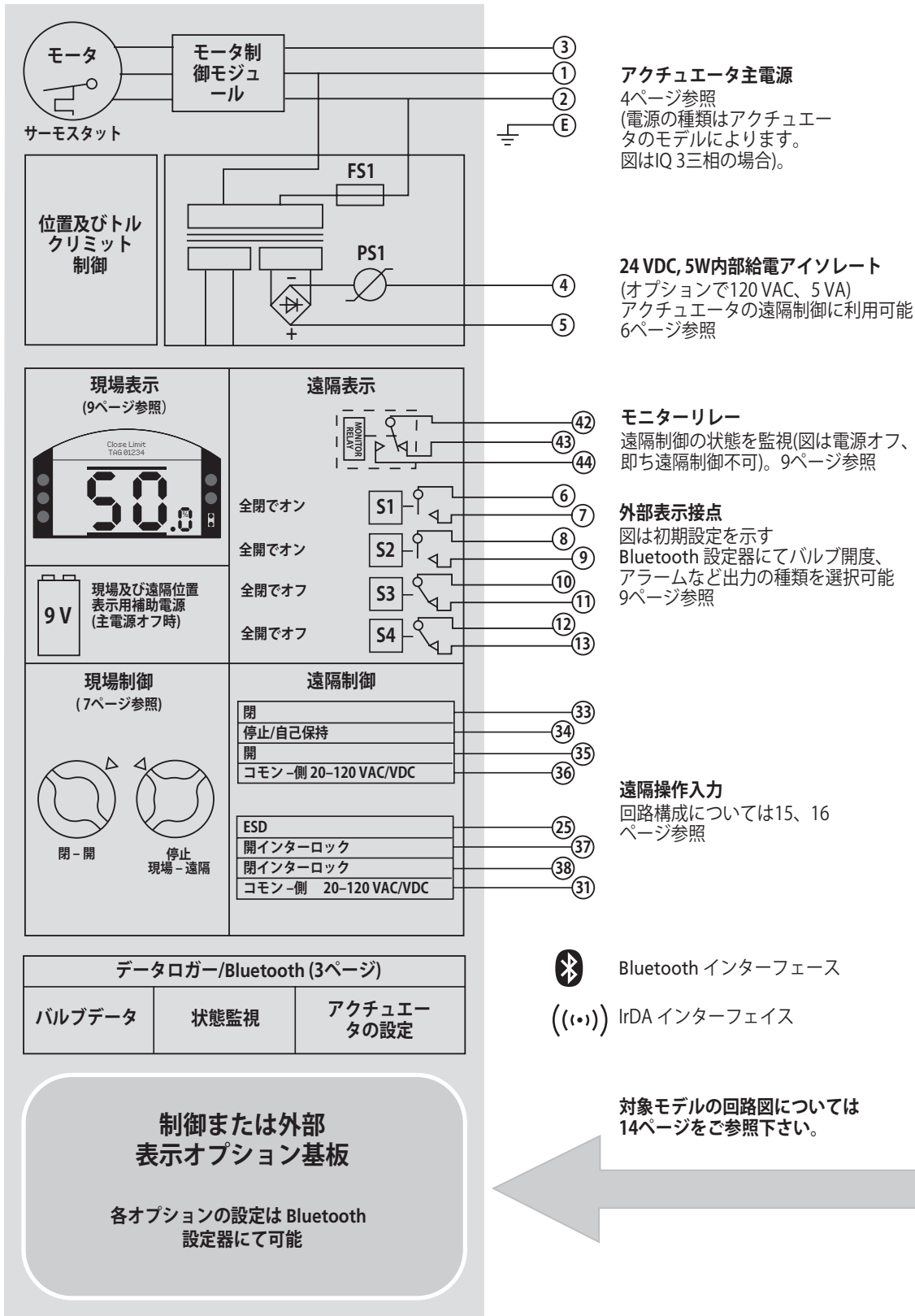
### 追加の入出力

アクチュエータは、フィールドバス通信を行うことにより液面スイッチや近接センサーのフィードバック信号、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。これらの機能を利用するには、アクチュエータに、4つのデジタル入力(フィードバックデータ用)と4つのドライ接点(制御用)を内蔵したフィールドバス用リモートI/Oオプションを取り付ける必要があります。

詳細は、カタログ PUB058-001 をご参照下さい。



**IQ アクチュエータ基本回路図100B0000 (中間位置、電源オフ)**  
**IQTアクチュエータ 基本回路図300B000 (中間位置、電源オフ)**



備考: 端子番号は変わることがあります - 付属の回路図をご参照下さい。

制御及び表示オプション

閉リミット		14
		15
		16
閉リミット		17
		18
		19
中間位置トルクトリップ		20
		21
		24
遠隔制御選択		30
		46
		47

**外部表示接点**

図は初期設定時の状態。  
 ロトルクBluetooth設定器v1.1にてバルブ開度、アラーム等の出力の種類を選択することが可能。

**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 --- }  
 39 --- } 手動/自動  
 41 --- } 手動/自動切替用  
 コモン 45 --- } 18ページ参照  
 24 VDC (-側)  
 110 VAC (0 V)

**バルブ開度 - CPT**

公称24 V  
 4-20 mA  
 23 ---  
 22 ---

**バルブトルク - CTT**

公称24 V  
 4-20 mA  
 29 ---  
 28 ---

**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、直接または間接のいずれの場合でも接地にはつながらないで下さい。

26 --- 通信ポート 'A' (入口)  
 27 --- 通信ポート 'B' (出口)  
 28 --- 通信ポート共通コモン  
 29 --- シールド

**プロフィバス  
RS485 ハイウェイ**

29 --- シールド  
 24 --- 通信 1-B  
 26 --- 通信 1-A

27 --- 通信 2-B  
 28 --- 通信 2-A  
 45 --- シールド

**モdbus  
2線または4線 RS485ハイウェイ**

24 --- 通信 '1A'  
 26 --- 通信 '1B'  
 27 --- 通信 '2A' (冗長)  
 28 --- 通信 '2B' (冗長)  
 23 --- コモン  
 29 --- 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**

27 --- 通信 '+'  
 28 --- 通信 '-'  
 29 --- シールド

備考: 端子番号は変わることがあります - 付属の回路図をご参照下さい。

**標準の制御及び表示機能**

標準のIQアクチュエータ回路図番号は100B0000 (IQT アクチュエータは300B000) 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
<b>型式/用途</b>								
1	IQ標準(海外向け)							
2	IQM(モジュレーティング用)							
3	IQT標準(日本国内/海外)							
4	IQTM(モジュレーティング用)							
5	IQ標準(日本国内向け)							
6	IQM(日本国内向けモジュレーティング用)							
<b>電源</b>								
0	IQ3相/IQT 24VDC 内部給電対応							
1	IQ3相/IQT 120VAC 内部給電対応							
2	IQ単相 24VDC 内部給電対応							
3	IQ単相 120VAC 内部給電対応							
4	IQ DC 24VDC 内部給電対応							
5	IQ/IQT DC ソーラー 24VDC 内部給電対応							
8	IQTバックアップ(外部給電)							
9	IQTバックアップ(内部給電)							
<b>アナログ4-20mA</b>								
0	なし							
1	バルブ開度(CPT)							
2	バルブトルク(CTT)・バルブ開度(CPT)							
3	バルブポジション(フォロマトリック)・バルブ開度(CPT)							
4	アナログ監視(ネットワークのみ)							
5	バルブ開度(CPT)ループ電源供給							
6	バルブトルク(CTT)・バルブ開度(CPT) ループ電源供給							
7	バルブポジション(フォロマトリック)・バルブ開度(CPT) ループ電源供給型CPT							
8	アナログ監視×2(パックスキャンのみ)							
<b>ネットワーク</b>								
B	標準(ハードワイワード接続のみ)							
D	デバイスネット 2線式デジタル制御							
F	ファンデーションフィールドバス 2線式デジタル制御							
H	ハート 2線式アナログ制御/デジタルフィードバック							
K	パックスキャン 2線式デジタル制御							
M	モドバス 2線式デジタル制御							
P	プロフィバス 2線式デジタル制御							
<b>ネットワークオプション</b>								
0	なし							
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)							
<b>表示オプション</b>								
0	なし							
1	負方向スイッチ回路(プラスコモン)							
2	BBC遠隔回路(独立コモン)							
3	125VDC 遠隔操作電源用							
<b>表示オプション</b>								
0	なし							
1	追加リレー接点S5-S8 (追加接点4個)							
2	追加リレー接点S5-S12 (追加接点8個)							
<b>アクセサリ</b>								
0	なし							
1	インタラプタータイマー(2段階スピード変更可)							
2	プラグ&ソケット							
3	インタラプタータイマー+プラグ&ソケット							
4	終端モジュール							
5	インタラプタータイマー+終端モジュール							
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+インタラプタータイマー							
8	リモートハンドステーション+プラグ&ソケット							
9	リモートハンドステーション+インタラプタータイマー+プラグ&ソケット							

備考: 予告なく変更することがございます。—口トルクまでお問い合わせの上、ご確認下さい。

**ESD 及びインターロック制御回路は、16-18ページの遠隔制御回路やアナログ制御回路に追加することができます。**

ESD 信号は、いかなる現場信号や遠隔信号よりも優先的に作動します。また、ESD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。

必要に応じて、モータのサーモスタット、現場停止、インターロック信号、インタラプタタイマーよりもESD動作を優先させることができます(設定が必要)。モータの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認証が無効になりますので、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、インターロックバイパス無し、インタラプタ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は、設定器にて設定を“有効(オン)”にします。

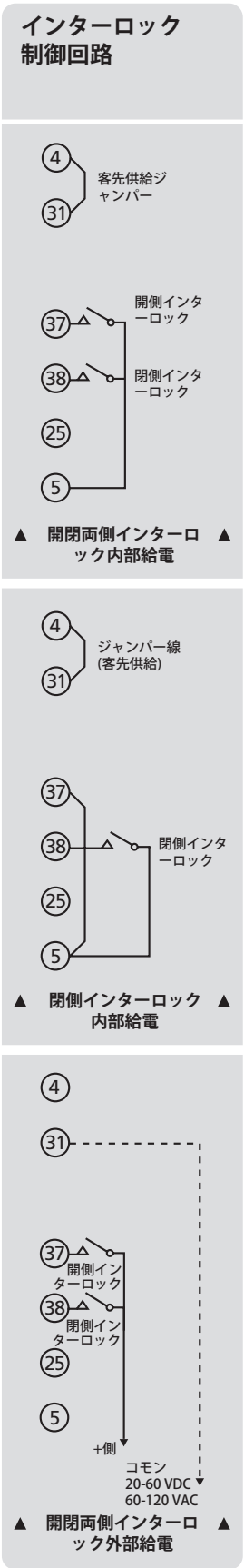
インターロックは、開側と閉側それぞれに設定することができます。片側しか使わない場合は、図のようにジャンパーを取り付ける必要があります。

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できます。

**凡例**

- ④ 24 VDC / 120 VAC ー側
- 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
- ③⑤ 24 VDC/120 VAC +側

**備考:** 端子番号は変わることがあります。 - 付属の回路図をご参照下さい。



**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付属しておりません。

端子箱内のビニール袋には、端子用ねじ、端子カバー用Oリング(予備)、アクチュエータの回路図及び取扱説明書(PUB002-039またはPUB002-065のいずれか)が入っています。

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、正方向オンオフです。(オプションにて負方向オンオフも可能です)。

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  $\mu$ F

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

閉 ▶

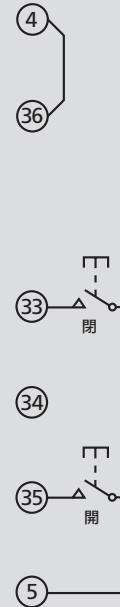
停止/自己保持 ▶

開 ▶

24 V DC (または120 V AC)  
内部給電 +側 ▶

開閉動作、自己保持なし  
プッシュトゥラン

フォーム 1A (内部給電)



フォーム 2A (外部給電)

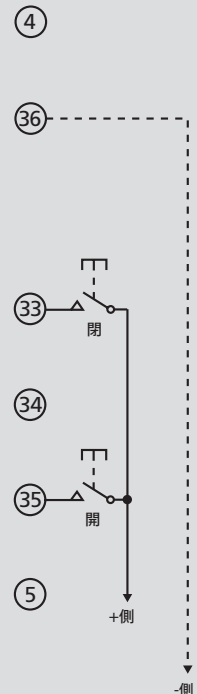
内部給電 -側 ▶  
遠隔操作コモン  
20~60 VDC または  
60~120 VAC

閉 ▶

停止/自己保持 ▶

開 ▶

24 V DC (または20 V AC)  
内部給電 +側 ▶

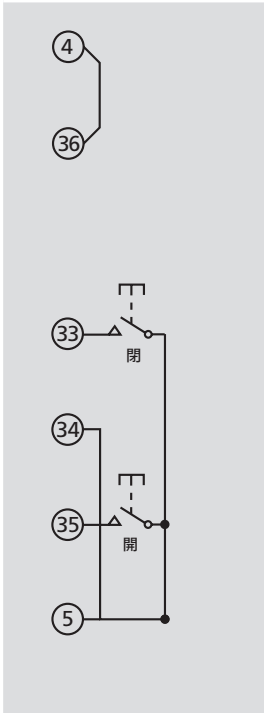


備考: 端子番号は変わることがあります - 付属の回路図をご参照下さい。



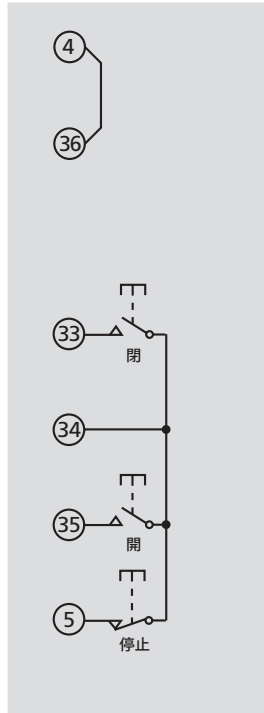
開閉操作、自己保持付き  
ストローク途中で逆転操作可能

フォーム 1B



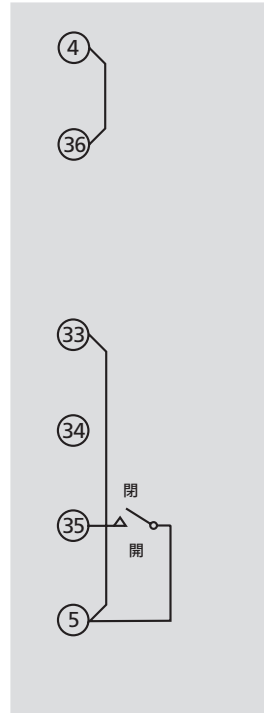
開/停止/閉  
自己保持付き

フォーム 1C



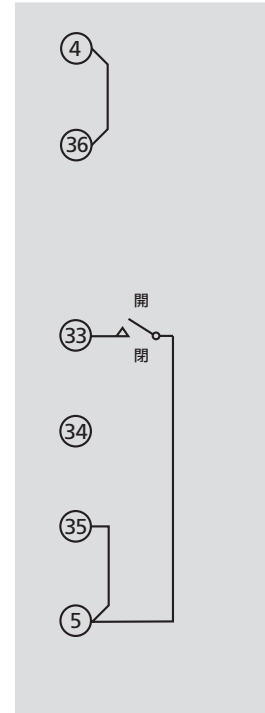
2線式制御、接点オン  
開、接点オフで閉  
(開優先の設定).  
客先供給のジャンパー線5-33

フォーム 1D

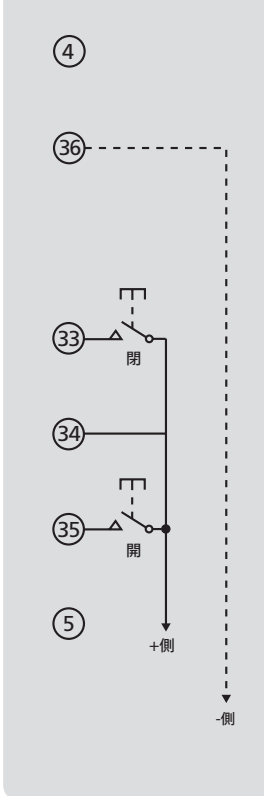


2線式制御、接点オンで  
閉、接点オフで開  
(閉優先の設定).  
客先供給のジャンパー線5-35

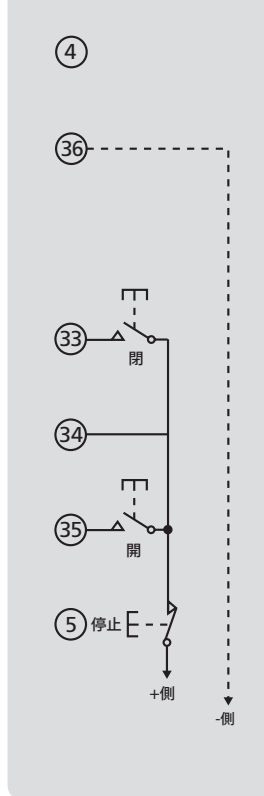
フォーム 1E



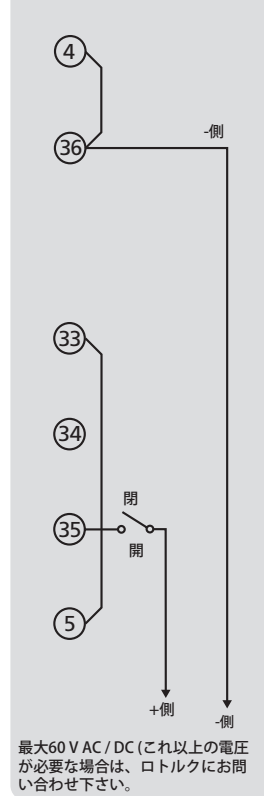
フォーム 2B



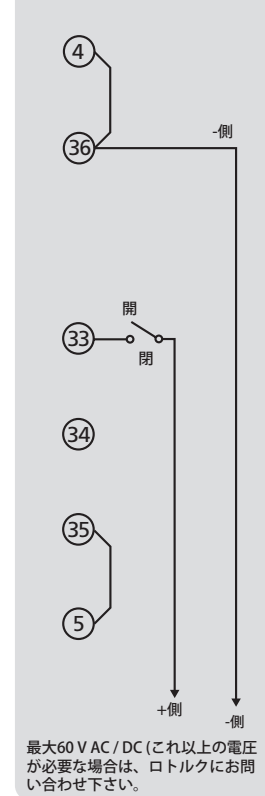
フォーム 2C



フォーム 2D



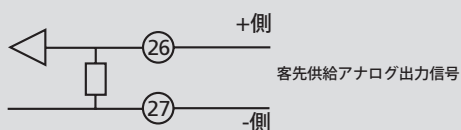
フォーム 2E



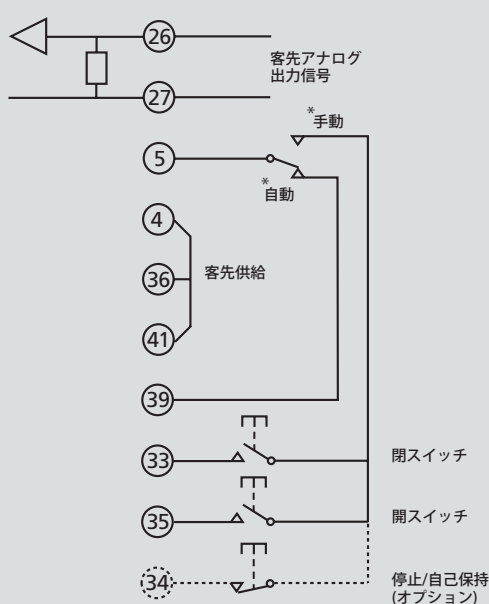
最大60 V AC / DC (これ以上の電圧  
が必要な場合は、ロトルクにお問  
い合わせ下さい。)

最大60 V AC / DC (これ以上の電圧  
が必要な場合は、ロトルクにお問  
い合わせ下さい。)

フォロマティック制御のみ



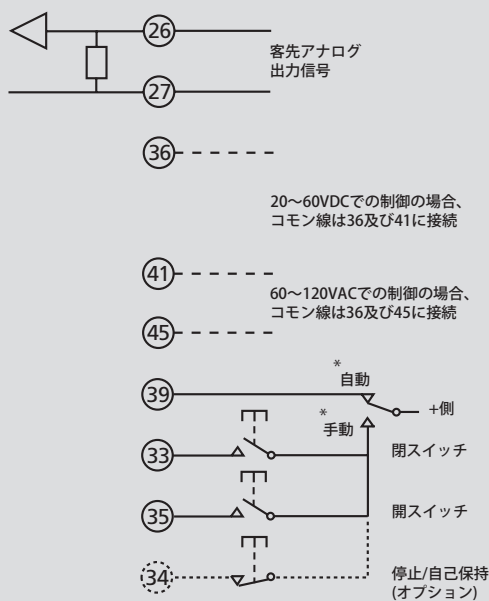
内部給電の遠隔手動装置によるアナログ  
フォロマティック制御



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 または - 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

外部給電の遠隔手動装置によるアナログ  
フォロマティック制御



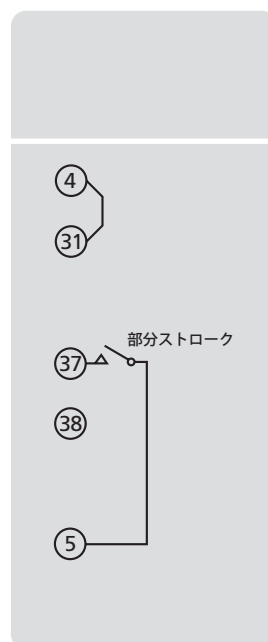
\* 手動/自動の切り替えが必要な場合は、設定メニューから切り替えを行って下さい。

備考: 端子番号は変わることがあります。 - 付属の回路図をご参照下さい。

**アクチュエータは開側インターロック端子を転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®

## 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

電話 03-5632-2941  
fax 03-5632-2942  
email sales.japan@rotork.com

### ■大阪営業所

〒590-0946  
大阪府堺市堺区熊野町東2-1-19

電話 072-242-8844  
fax 072-242-8864  
email sales.japan@rotork.com

## 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  
電話 +44 (0)1225 733200  
email mail@rotork.com

PUB002-041-09  
Issue 12/19

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を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、ロトルクは許可を得て使用しています。出版及び発行は英国ロトルクにて行っています。POWJB0321