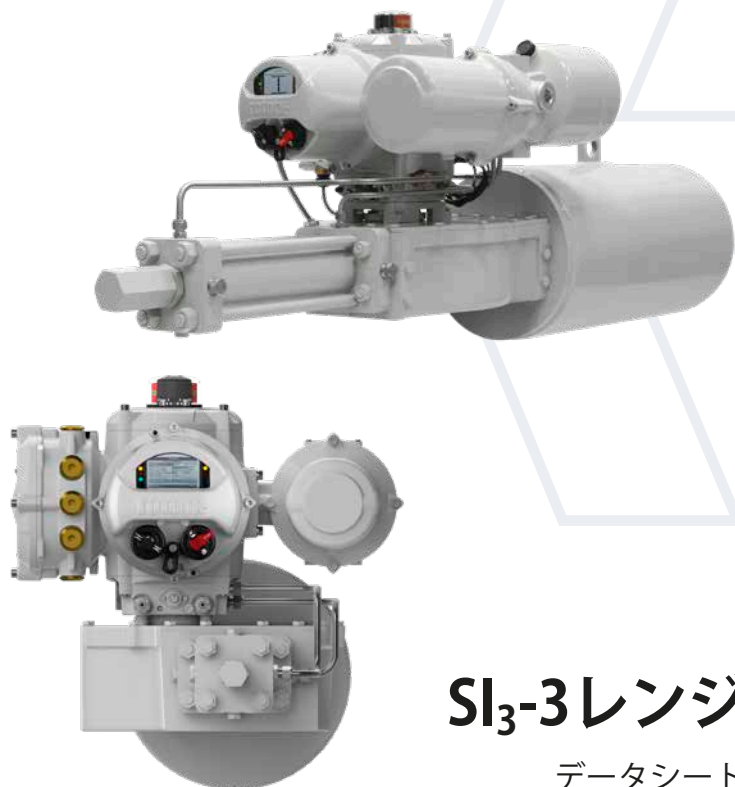




Keeping the World Flowing  
for Future Generations



## SI<sub>3</sub>-3レンジ

データシート

### SI<sub>3</sub>-3レンジアクチュエータ

ロトルクは「継続的な開発と改善」の社内方針に従い、また、新規アプリケーション及びお客様ニーズを満たすため、第三世代SIアクチュエータをリリース致しました。SI<sub>3</sub>レンジの自立型電油式アクチュエータは、90°回転用のスプリングリターンアクチュエータであり、標準仕様の場合のトルクは2,000Nm~30,000Nmです。

SI<sub>3</sub>は、人命、環境、プロセスプラントを保護するための安全計装システム向けに設計されており、電源やESD信号、若しくは制御信号の喪失時にバルブやダンパーをフェイルセーフ位置に正確に移動させます。

ロトルクは30年以上、電油式アクチュエータの生産に携わって参りました。当社では、この経験を活かし、2位置制御及び位置決め制御の両アプリケーションに対する、今日の制御・安全上のニーズを満たすことに特化して、SIアクチュエータの設計を行っております。このアクチュエータは、あらゆる制御設定に対応するため、幅広い動作速度、緊急遮断(ESD)入力、部分ストロークテスト、アナログ、ハート及びフィールドバス通信といった特長・機能を備えています。

### 一般的な用途

- 石油&ガスの生産設備(陸上及び海上)
- 遠方の坑口装置の遮断及びチョーク弁の制御
- 配管の遮断
- 貯蔵設備
- タンカー及びタンク自動車の積荷システム
- バラストシステム
- 計量システム
- バイパス制御
- 貯蔵庫の液面制御
- 洪水システム

より高いトルクのスプリングリターンアクチュエータが必要な場合、若しくはバックアップ用電源としてアキュムレータが必要な場合は、SI<sub>3</sub>-4アクチュエータを提供することも可能です。

SI<sub>3</sub>-4アクチュエータには、以下の2タイプをご用意しております。

- スプリングリターン(最高トルク:154,000Nm)
- 複動(最高トルク:400,000Nm)



## SI3-3レンジアクチュエータ

90°回転用スキルマチックアクチュエータSI<sub>3</sub>-3は、機能安全性が最も重要視されるフェイルセーフ・スプリングリターンアプリケーション向けに設計されています。このアクチュエータは、IEC61508:2010適合認証付き安全計装システム(SIS)での使用に適しています。

SI<sub>3</sub>-3の緊急遮断(ESD)信号喪失時及び電源喪失時のフェイルセーフ動作は、フェイルクローズ、フェイルオープン、現状位置保持から選択することができます。リミットスイッチ及び位置フィードバック機能は独立しており、また、無電圧リレー出力による状態・アラーム表示機能(設定可能)も標準搭載されています。

SI<sub>3</sub>-3は小型、頑強かつ外部環境から密封されたアクチュエータであり、防水保護等級はIP66または68です。また、防爆認証付き(Zone 1またはDivision 1の防爆区域対応)ユニットを提供することも可能です。

SI<sub>3</sub>-3アクチュエータは2層構造LCD、データロギング及び診断機能を搭載しています。さらに、Bluetooth通信機能を搭載しており、イベント、トレンド、状態等の履歴をダウンロードすることもできます。

本体の完全性を維持するため、アクチュエータにはロトルク赤外線設定器またはBluetooth設定器が付属しています。これら設定器により、アクチュエータのカバーを取り外すことなく、設定を確認したり、アクチュエータのデータをダウンロードすることができます。

### SI<sub>3</sub>アクチュエータの主な特長

- フェイルセーフ動作(閉、開、現状位置保持)
- 電力のみで作動可能
- 防爆区域認証: Ex d IIB/IIC T4、防水保護等級IP66または68
- ESD、PSDオプション(デュアル入力や様々なソレノイド構成などが可能)
- 機能安全性: SIL2&SIL3(IEC 61508:2010に準拠)
- 先進的な2層構造のディスプレイ上にバルブやプロセスのデータを表示し、資産管理やデータ解析に活用することが可能
- 非貫通設定。安全性の高いBluetooth無線通信を利用して、カバーを取り外すことなく設定することが可能
- データロガー: 最大3,000件まで保存することが可能
- 部分ストロークテスト(PST): 時間及び開度ごとの圧力(トルク)を記録
- 部分ストロークテスト(PST)は、Bluetooth設定器を使用して、またはハードワイヤードで、若しくはネットワーク通信を利用して遠隔から実行することが可能
- PSTの結果は、画面に表示したり、データロガーに保存することが可能(直近25件まで)
- オプションの出力により、状態及びアラームの設定が可能
- 4-20mAの位置制御(分解能0.3%以下)
- パックスキャン、プロフィバス、ファンデーションフィールドバス、モドバス、ハート等のネットワークカードにより、機能を拡張することが可能
- 動作温度: -50~+70°C

### 第三世代の特長

SIアクチュエータは、密封状態の制御モジュールと、2層LCDディスプレイ(密封状態の強化ガラス製ウインドウの背面にあり)により構成されています。セットアップ及び設定確認は、携帯式のロトルクBluetooth設定器Proで行いますので、危険場所や過酷な環境での使用に最適です。この非貫通の設定器を用いて、内部油圧の設定、位置リミット、制御、表示機能、及びデータロガーにアクセスすることができます。また、この設定器は旧型のロトルク赤外線設定器にも対応しています。第三世代SIアクチュエータは、Bluetooth設定器Proを用いて操作することができますので、真正面から設定器を向けなくても、遠距離からアクチュエータにアクセスすることができます。なお、これを行うには、1度だけ赤外線を利用して、設定器とアクチュエータとのペアリングを行う必要があり、ペアリング後、Bluetooth無線通信に切り替わります。設定の変更には、パスワードの入力が必要となりますので、他社製品やプログラムからアクチュエータに接続することはできません。

SIアクチュエータは、ユーザーインターフェースの設計の進歩によるメリットを享受しています。SIアクチュエータは、設定が可能、且つ、様々な情報の表示が可能なディスプレイを搭載していることに加え、試運転調整・診断メニューも非常に分かり易い構成になっています。

最新バージョンのロトルクソフトウェア"Insight"により、アクチュエータのセットアップを効率的に行えるようになりました。Insightを起動したPCに設定を保存し、携帯式のロトルクBluetooth設定器Proを介して個々のアクチュエータにダウンロードすることができます。Insightを起動したPCを用いて、遠隔から、設定、イベント、トレンドを確認することができます。

### ダブルシール構造の端子カバー

SIアクチュエータの制御モジュールの防水・防塵定格はIP66または68です。端子カバーはダブルシール構造であり、防水・密封タイプの端子台によって、ケーブルグランドや端子カバーから絶縁することにより、内部部品を保護しています。現場での取り付け作業中に端子カバーを取り外し、ケーブルグランドのシールから切り離れた状態であっても、保護性能は維持されます。端子カバーは、防水または防爆区域認証(Ex dまたはEx e)付きでの提供が可能です。



## SI3の特長

### 現場制御及び表示

アクチュエータの電気制御モジュールのカバーには、非貫通の選択用ノブと、アクチュエータの位置、状態、アラーム表示用のLCDディスプレイが搭載されています。アクチュエータの制御モジュールのカバーは、アクチュエータの向きに合わせて、あるいは操作者が操作し易いように、90°単位で360°まで回転させることができます。なお、セットアップは、付属のロトルクBluetooth設定器Proを使用の上、Bluetooth通信により行います。

### ディスプレイ

SIアクチュエータのディスプレイは2層構造のLCDディスプレイであり、開度及び圧力表示用のメインディスプレイ (-50℃まで対応。7セグメントの大型表示)と、設定・状態及び診断画面表示用のドットマトリックスディスプレイに分かれています。このディスプレイ(強化ガラス製のウィンドウにより保護されています)は、従来の30%増しの大きさのバックライト付きディスプレイであり、周囲の明るさに合わせて、優れたコントラストを実現します。

紫外線レベルが高い、あるいは摩耗し易い環境向けに、クリップ式の保護カバー(オプション)を提供することも可能です。

### 開度表示LED

ディスプレイの両側には、ストローク終端のリミット(全開及び全閉)及び中間位置を表示するためのLEDが搭載されています。

### 現場操作用ノブ

制御モジュールは、現場操作用ノブ(ロック可能)を搭載しています。動作モード(現場/停止/遠隔)選択用スイッチ及び開/閉選択用スイッチは、カバーを取り外さずに操作することが可能であり、また、磁力にて制御モジュール内のスイッチに取り付けていますので、モジュールの密封性は維持されています。注:開/閉スイッチは、“現場”モード選択時のみ、操作することができます。



### 圧力及び開度の監視

アクチュエータのトルクは、油圧として測定されますが、この油圧はバルブの操作に必要なトルクと直接関連しています。

SIアクチュエータはバルブの開度と圧力を監視しています。そして、アクチュエータの制御回路が、その信号を利用して、開度や圧力を制限します。また、SIアクチュエータにはリアルタイム表示やアラーム機能が備わっており、さらには、バルブの動作分析データを(日時入りで)内蔵のデータロガーに記録することも可能です。

### 圧力

アクチュエータの制御モジュールには、油圧センサーが組み込まれており、このセンサーが、アクチュエータストローク中のバルブの力に打ち勝つために生じる圧力を監視しています。

この圧力センサーは、ストローク中間の詰まりを検知したり、また、高い圧力を検出した場合にアラームを発生します。SIアクチュエータは、設定トルクに達すると、開/閉いずれかのストローク終端で、バルブをシートさせることができます。また、トルクシーティングが必要な場合のために、オプションを内蔵しています。このオプションでは、必要圧力を下回った場合、システムが、モータやポンプを自動的に再起動することにより内部の油圧を維持します。

ヒステリシス幅の調整を有効にすると、周囲温度が大幅に変化したことに起因する作動油の熱膨張や収縮を補償することができます。

### 開度

バルブの開度を正確に監視することは、バルブストローク中の開度を絶えず監視するような遠隔バルブ自動化アプリケーション全般において、非常に重要です。監視システムは、アクチュエータの制御システムに、絶えず、開度情報を伝送する必要があります。

SIアクチュエータは、高分解能の非接触ホールセンサー(アクチュエータの制御モジュール内に組み込まれています)を介して、開度を監視しています。このセンサーは、可動部を最小限に抑えた、高デューティ比向けの設計であり、バルブの駆動軸に直接接続されています(分解能0.25%未満)。アクチュエータのディスプレイ上では、閉側リミットが開度0.0%、開側リミットが開度100.0%と表示されます。

位置フィードバックは、4-20mAの出力信号として伝送されます。

SIアクチュエータでは、位置または油圧(トルク)の開側・閉側リミットを設定することができます。

### 開度指示計

SI<sub>3</sub>アクチュエータには、10m以上の距離からでも確認可能な開度指示計を搭載することができます。また、この開度指示計は赤&緑の2配色であり、耐紫外線仕様のポリカーボネート製または316ステンレス鋼製となります。

## SISの特長

### 制御

アクチュエータの設定を行うことにより、2位置制御や位置制御のアプリケーションで、バルブやダンパーを遠隔制御することができます。単純な手動押しボタン操作から、遠隔2位置制御、緊急遮断(ESD)、さらにはハードワイヤードの開閉信号やアナログまたはネットワークシステムを用いた位置制御に至るまで、多種多様な現場制御システムの要件に対応することが可能です。

**ハードワイヤード2位置制御**については、2線式、3線式制御のいずれかを選択することが可能です - 開・閉・現状位置保持コマンド(標準で、ESD及びPSTの設定が可能)

**ステップ制御**:バルブの部分ストロークまたは全ストローク中の開閉速度を減速させます。ステップ制御を選択すると、バルブ及び配管中の圧力サージを削減することができます。メニュー内に「ステップ制御」オプションが用意されていますので、こちらを選択するとステップ制御メニューに入ることができます。また、ステップ制御の開始・停止位置及びこの2点間の移動時間、さらにはステップ数も、ステップ制御メニューから選択することが可能です。

### 緊急遮断(ESD)

スキルマチックSIIは、機能安全性が最も重視されるフェイルセーフアプリケーション向けに設計されています。SIアクチュエータは、IEC 81508:2010適合認証付きの安全計装システムでの使用に適しています。また、このアクチュエータは、SIL2及びSIL3のシステムでの使用を目的としています。

フェイルセーフ用SI<sub>3</sub>アクチュエータの場合、ESDオプションで“ハードウェア”を選択すると、ESD信号をSIS(安全計装システム)の一部として受け入れることができます。この構成では、通常、アクチュエータは、安全なESD入力信号を検知したときのみ作動し、その信号が喪失するとトリップします。アクチュエータのフェイルセーフ動作は、以下から選択することが可能です。

### 主電源喪失時にフェイルセーフ動作を実行

主電源の喪失がSIS(安全計装システム)の一環と見なされるアプリケーションの場合、SI<sub>3</sub>に、“ESD信号または電源喪失時にフェイルセーフ動作を実行”させる必要があります。このオプションでは、ESD入力の電力消費を削減することができます(0.2W)。本モードでは、フェイルセーフ動作のソレノイドバルブは、主電源回路から動力を得ています。アクチュエータは、以下の機能により、20-60VDCまたは60-120VACのESD入力信号を受け入れます。

- ESD信号の喪失時にフェイルセーフ動作を実行
- 主電源喪失時にフェイルセーフ動作を実行

### ESD信号の喪失時にフェイルセーフ動作を実行

電源の信頼性が低く、プロセスの機能安全性に必要な不可欠ではないようなアプリケーションの場合、SI<sub>3</sub>に、“ESD信号の喪失時にフェイルセーフ動作を実行”させる必要があります。このモードでは、フェイルセーフ動作のソレノイドバルブはESD信号(標準24VDC)から動力を得て、PWM( $\nu$ パルス幅変調)回路まで作動し、以下のように電力消費を削減します。

- ESD信号の喪失時にフェイルセーフ動作を実行
- 主電源喪失時は直前位置を保持

### 追加ESD入力

標準のSI<sub>3</sub>フェイルセーフアクチュエータの場合、1回のESD入力を受け入れます。SI<sub>3</sub>では、ESDオプションカードを追加すると、2回目のESD入力を受け入れるようになります(オプション)。これにより、安全システムからのESDやDCSシステムからのプロセスの遮断(PSD)等、2つの遮断システムを利用して、安全システムの完全性に影響を与えることなく、SI<sub>3</sub>を操作することができます(以下機能)。

- 2つのESD信号で共通のソレノイドバルブを操作します。いずれかのESD信号が除去されると、アクチュエータが同じソレノイドバルブを操作してフェイルセーフ動作を実行します。
- 2つのESD信号が別々のソレノイドバルブを操作します。いずれかの信号が除去されると、アクチュエータは、除去された信号に関連するソレノイドバルブを操作し、フェイルセーフ動作を実行します。



# SI3の特長

## ESD手動リセット

ESD信号がトリップし、アクチュエータが安全位置に移動すると、アクチュエータは、ESD信号が復旧し、新たなコマンド信号が与えられた時のみ作動するようになります。

SI<sub>3</sub>には手動リセットオプションがあり、メニュー内でこのオプションを選択すると、アクチュエータが新たなコマンド信号を受け入れられるようになる前に手動リセットを行います。手動リセットは、アクチュエータの制御モジュールの現場操作ノブを操作するか、若しくは客先の遠隔リセットボタン(アクチュエータに接続すること)により、実行することができます。

## 部分ストロークテスト(PST)

部分ストロークテストとは、安全弁の操作頻度が低い2位置のセーフティクリティカルアプリケーションで使用する機能です。PSTでは、今後のために、アクチュエータ内の重要部品やバルブの動作試験を行うことができます。このテストでは、物理的にバルブを閉じる必要がないため、プロセスが中断されることはありません。また、このテストにより、バルブのフェイルセーフ動作の妨げになり得る潜在的な故障を特定することができます。

部分ストロークテスト実行中に、ソレノイドバルブ、アクチュエータの駆動機構、遮断弁等、あらゆる最終エレメントの試験が行われます。

SI<sub>3</sub>アクチュエータは、2位置構成の場合、部分ストロークテスト機能を標準搭載しています。テスト開始のコマンドが与えられると、アクチュエータはバルブを事前に設定した位置まで移動し、ストローク時間を記録します。

先進的なPSTシステムは、それぞれのソレノイドバルブの電源を順番にオフにして、バルブが要求開度まで移動できるようになると作動し、バルブを元の位置に戻します。試運転調整の過程で、ユーザー様ご自身で必要な移動量を設定し、ストロークの0~99%の範囲で調節することが可能です。各ソレノイド及びソレノイドの組み合わせごとに、かかった時間が計測され、試運転調整の段階で実行した初回の全ストロークテストの記録と比較されます。

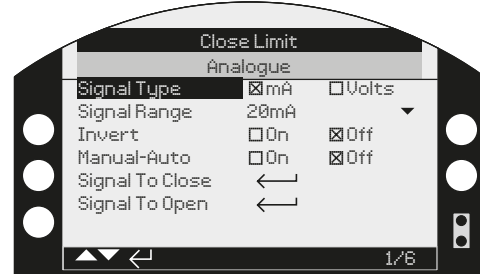
テストの合否が表示され、アラームが有効になっていれば作動します。また、内部の圧力は、測定の上、データロガーに記録されます。

PSTは、遠隔からハードワイヤードで、またはネットワークカードを介して、若しくは現場でロトルクBluetooth設定器を用いて、実行することができます。

また、SIレンジでは、計画メンテナンスの最中に全ストロークテスト(FST)を実行することも可能です。FSTはアクチュエータのメニューから選択することができます。

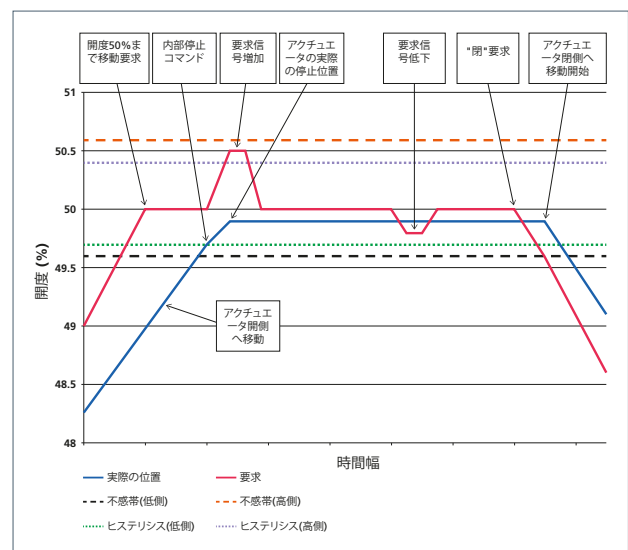
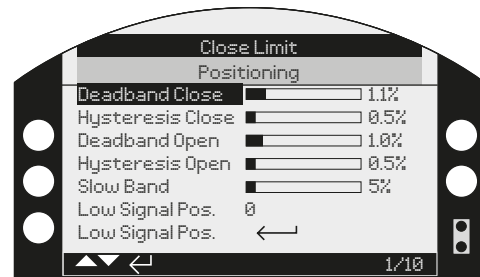
## 位置制御

SIアクチュエータは、アナログ入力信号(mAまたは電圧)、デジタルパルス信号、若しくは様々なネットワークカードやHART通信を利用したバルブやダンパーの位置制御アプリケーションに適しています。



アナログ制御を選択すると、メニュー内で不感帯やヒステリシスを個別に調節することができますので、プロセスの状態に合わせて制御を最適化することができます。"要求開度に対する開度"を表すグラフは、ロトルクInsight 2(PC用ソフトウェア)を利用して、リア特性やイコールパーセント特性等、そのバルブの流量特性に合わせて、カスタマイズすることができます。

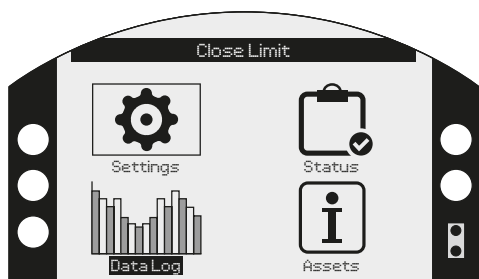
低速モードを選択すると、アクチュエータは、0.25%未満の分解能で、バルブの位置制御を行います。バルブ位置の遠隔位置フィードバックについては、4-20mAの出力信号(オプション)で行います。



## SI3の特長

### データロガー

アクチュエータ内部のデータロガーから、アクチュエータ、バルブ及び入力信号のデータを取得することができます。このデータロガーには、設定、イベント、トレンド、状態、アラームのデータを保存することができます（なお、アクチュエータのメモリの最大容量は3000件です）。また、このデータロガーは、開度、油圧、温度を絶えず監視し、保存しています。



データロガーのデータは、現場にて、ドットマトリックス表示の画面上で確認することができ、圧力及び開度のグラフ、さらには統計的動作データも表示することができます。データロガーには、あらゆるデータが安全に保存されており、これらのデータをロトルクBluetooth設定器Proを用いてダウンロードし、Insight 2を起動したPCで閲覧することもできます。

全ての設定及びデータロガーのファイルは不揮発性のEEPROMメモリに保存されますので、電源を取り外しても設定が消失することはありません。また、スーパーキャパシタを内蔵していますので、電源が切断されて、アクチュエータへの電源供給が2週間以上途絶えても、リアルタイムクロックは維持されます。

このデータロガーには様々なデータキャプチャ及びデータ解析機能があり、計画保守や、バルブやプロセスに問題が発生した場合のトラブルシューティングに活用することが可能です。データロガーで取得・解析可能なデータは以下の通りです。

- 圧力の統計データ
- 始動回数の統計データ
- 動作、震動及び温度傾向のログ
- イベントログ

### 資産管理

タグ番号や、アクチュエータの構成データ、バルブの情報など、アクチュエータやバルブに関する資産管理データは、サービス情報と共にアクチュエータ内に保存することができます。なお、資産管理情報とは、以下の通りです。

- モータの起動時間
- 平均圧力
- 始動回数
- 寿命統計

資産管理を改善し信頼性の高いデータを提供して、最適な予防メンテナンスを実施するため、SI3には、以下のサービス・メンテナンスアラーム(設定可能)が搭載されています。アラームのパラメータは以下の通りです。

- 開側リミットでの圧力
- 閉側リミットでの圧力
- 1時間あたりの始動回数
- 合計始動回数
- サービスの実施間隔

### 補助電源

電源喪失時でも表示リレー、センサー、ネットワークカード、ディスプレイ、データロガーを維持しなければならないようなアプリケーション向けに、24VDCの補助電源オプションカードを提供することが可能です。また、このオプションにより、電源喪失時のバルブの動作ログを取得することができます。さらに、このオプションでは、フェイルセーフ動作が記録され、遠隔表示も維持されます。

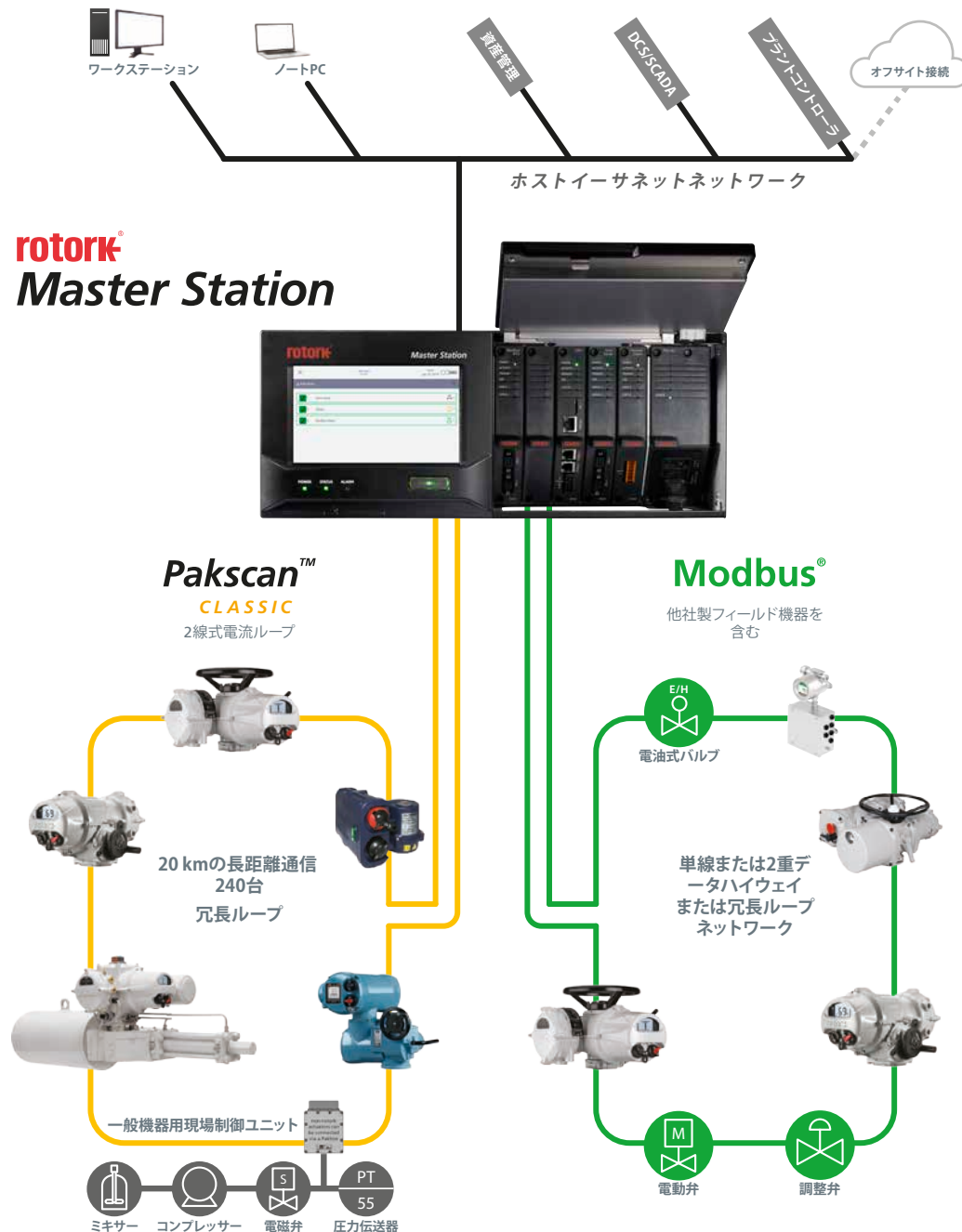
# SI3の特長

## ネットワークシステムの接続

適切なオプションカードを追加することにより、SIアクチュエータを様々なネットワーク制御システムに組み込むことができます。SIアクチュエータは、ロトルクのパックスキャン制御システムや、プロフィバス、ファンデーションフィールドバス、モdbus、デバイスネット、ハート等のあらゆる主要オープンフィールドバスプロトコルに対応しています。また、これらのネットワークを経由して、あらゆる制御機能、位置及び状態表示を伝送することができます。機能安全アプリケーションで使用する場合、アクチュエータには、ハードワイヤードESD入力があります。このESD入力は他の全てのコマンドより優先されます。



Modbus®



# アクチュエータの仕様

## 性能概要

### 標準トルク

#### トルク出力 - スプリングリターン右回転

型式	油圧方向トルク出力(Nm)			スプリングリターントルク(Nm)		
	BTO	RTO	ETO	BTC	RTC	ETC
SI3-085S-060F/C3	3,261	1,395	1,581	3,820	1,826	2,381
SI3-085C-060F/C3	5,120	1,163	1,186	3,285	1,974	3,778
SI3-085S-070F/C6	4,419	1,968	2,349	5,036	2,448	3,259
SI3-085C-070F/C6	6,939	1,683	1,780	4,327	2,629	5,171
SI3-085S-080F/C7	5,640	2,608	3,264	6,415	3,197	4,388
SI3-085C-080F/C7	8,856	2,276	2,493	5,504	3,400	6,962
SI3-130S-080F/C1	9,255	4,420	5,760	9,496	4,713	6,439
SI3-130C-080F/C1	14,532	3,919	4,427	8,149	5,021	10,217
SI3-130S-090F/C5	10,976	5,146	6,554	12,628	6,371	8,879
SI3-130S-100F/C6	13,849	5,882	6,608	16,955	8,187	10,815
SI3-130C-100F/C6	21,634	4,831	4,889	14,513	8,771	17,036
SI3-161S-100F/C2	18,189	9,506	13,812	16,307	8,506	12,332
SI3-161S-110F/C3	21,880	11,820	17,846	18,998	10,194	15,274
SI3-161C-110F/C3	34,356	11,056	13,982	16,220	10,550	24,237
SI3-161S-125F/C4	28,345	15,344	23,224	24,385	13,094	19,635
SI3-161C-125F/C4	44,506	14,366	18,201	20,818	13,548	31,156

#### トルク出力 - スプリングリターン左回転

型式	スプリングリターントルク(Nm)			油圧方向トルク出力(Nm)		
	BTO	RTCO	ETO	BTC	RTC	ETC
SI3-085S-060F/O3	3,820	1,826	2,381	3,261	1,395	1,581
SI3-085C-060F/O3	6,114	1,666	1,894	2,752	1,526	2,366
SI3-085S-070F/O6	5,036	2,448	3,259	4,420	1,968	2,350
SI3-085C-070F/O6	8,053	2,246	2,593	3,729	2,125	3,550
SI3-085S-080F/O7	6,415	3,197	4,388	5,640	2,608	3,265
SI3-100C-080F/O2	12,007	3,205	3,596	6,324	3,642	6,266
SI3-130S-080F/O1	9,496	4,713	6,439	9,255	4,420	5,760
SI3-130C-080F/O1	15,167	4,356	5,124	7,808	4,667	8,827
SI3-130S-090F/O5	12,628	6,371	8,879	10,976	5,146	6,554
SI3-130S-100F/O6	16,882	8,141	10,736	13,778	5,835	6,530
SI3-130C-100F/O6	27,008	7,451	8,541	11,626	6,409	9,753
SI3-161S-100F/O2	16,357	8,538	12,388	17,875	9,384	13,466
SI3-161S-110F/O3	18,998	10,194	15,274	21,882	11,820	17,848
SI3-161C-110F/O3	30,016	9,583	12,059	18,370	11,984	27,698
SI3-161S-125F/O4	24,385	13,094	19,635	28,344	15,344	23,223
SI3-161C-125F/O4	38,745	12,398	15,624	23,914	15,633	36,294

SI<sub>3</sub>-3アクチュエータは、上記以外のトルク構成での提供も可能です。担当のロトルク営業所までご相談下さい。  
 ストローク調整：0～90°、各ストローク終端で±5%  
 動作温度：型式コード表Aの温度選択コードをご覧下さい(F: -30～+70℃、H: -40～+70℃、L: -50～+40℃)。



## アクチュエータの仕様

### 動作速度

型式	油圧方向ストローク時間(秒)			スプリング方向用オプション - ストローク時間(秒)									
	速度 1 (24 VDC)	速度 2 (VAC)	速度 3 (VAC)	固定オリフィス					圧力補償オリフィス弁				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SI3-085S-060F/*3	48	21	15	0.5	2.4	7	13	20	28	39	51	66	84
SI3-085C-060F/*3	52	23	16	0.6	2.6	7	14	21	30	42	55	71	90
SI3-085S-070F/*6	65	29	20	0.7	3.3	9	17	27	38	53	70	90	114
SI3-085C-070F/*6	70	31	22	0.8	3.6	10	18	29	41	56	75	96	122
SI3-085S-080F/*7	85	38	26	1.0	4.3	12	23	35	50	69	91	118	148
SI3-085C-080F/*7	92	40	28	1.0	5	13	24	37	54	74	98	126	159
SI3-100C-080F/O2	107	47	33	1.2	5	15	28	44	63	86	114	148	186
SI3-130S-080F/*1	131	58	41	1.5	7	18	35	53	76	105	139	180	227
SI3-130C-080F/*1	139	61	43	1.6	7	20	37	57	81	112	148	191	242
SI3-130S-090F/*5	165	73	51	1.9	8	23	44	67	97	133	176	228	287
SI3-130S-100F/*6	205	90	63	2.3	10	29	54	83	119	165	218	281	355
SI3-130C-100F/*6	217	96	67	2.5	11	31	57	89	127	175	231	299	377
SI3-161S-100F/*2	251	110	78	2.9	13	35	66	102	147	202	267	345	436
SI3-161S-110F/*3	304	134	94	3.5	15	43	80	124	177	244	323	418	527
SI3-161C-110F/*3	325	143	101	3.7	16	46	86	132	190	261	345	446	564
SI3-161S-125F/*4	393	173	122	4.5	20	55	104	160	229	316	418	540	682
SI3-161C-125F/*4	419	184	130	4.8	21	59	111	171	245	337	446	576	728

\*スプリングリターン右回転の場合はCを、スプリングリターン左回転の場合はOを選択して下さい。

# 標準仕様

## 遠隔制御及び表示

SI<sub>3</sub>アクチュエータにより、遠隔からバルブやダンパーを制御したり、表示することが可能です。単純な手動押しボタン操作から、機能安全システムでの緊急遮断(ESD)、さらにはハードウェアの開閉信号やアナログまたはデジタルのバス通信システムを利用した分散制御システム(DCS)に至るまで、様々な現場制御システムの要件に合わせて、以下の制御・表示オプションを提供することが可能です。

### 制御モード：

2位置制御：開、閉、現状位置保持、部分ストロークテスト、緊急遮断(ESD))

位置制御：低速ソレノイドオプションにより、バルブの開度を4-20mAのアナログ信号で入・出力

オプションのネットワーク通信を利用した遠隔制御：必要に応じて、ハードワイヤードESDを利用

## ハードワイヤード制御(標準)

動作	タイプ	電源	詳細
開/閉/現状位置保持&コモン	3×フォトカプラ絶縁入力(パルス接点または保持型接点用)	20 - 60 VDC 40 - 120 VAC	ポジティブ動作スイッチ：アクチュエータから電源を受給(24VDC)または制御システムからの外部電源。最小パルス幅は300ms。

ESD回路は、電源喪失時に、直前位置で、外部から24VDC±10%の電源を受け取ります。

## アナログ制御(オプション)

動作	タイプ	電源	詳細
位置制御	1×フォトカプラ絶縁入力	0 - 5 V 0 - 10 V 4 - 20 mA	バルブストロークの全体または一部を比例制御。 アナログ信号喪失時の動作は、開・閉・現状位置保持から選択可能。 <b>分解能</b> ：フルスケール0.25%未満 不感帯及びヒステリシスを調節し、制御を最適化することが可能。 分解能を向上し、オーバーシュートを減らすには、低速モードオプションを選択して下さい。

出力：4-20または20-4mA。24VDCの絶縁型電源による内部給電または客先の外部電源。

## ネットワーク制御(オプション)

SIアクチュエータに以下のネットワークインターフェースカードを取り付けると、フィールドバスネットワークシステムと分散制御システム(DCS)とのデジタル通信により、遠隔から制御・表示することが可能となります。

ネットワークタイプ	詳細
Pakscan	パックスキャン・フィールドユニットをネットワークに組み込み、フォールトトレラントな2線式シリアル通信を利用して、遠隔制御や状態表示を行います。モドバスプロトコルを利用して、最長20Kmの長期距離通信及びホスト通信が可能(リピータ不要)。システムの変数はBluetooth経由で設定することが可能。詳細は、資料PUB059-030をご参照下さい。
Modbus	IQアクチュエータに、単一または冗長ネットワークに適したモドバスモジュールを組み込み、フィールドバス通信を利用して、アクチュエータのあらゆる制御機能やフィードバックデータを伝送することが可能。データはRS485通信で伝送され、使用する通信プロトコルはモドバスRTUです。ユニットのアドレスやデータのボーレートは、Bluetooth経由で設定することが可能。詳細は、資料PUB091-001をご参照下さい。
Profibus	プロフィバスDPシングルまたはデュアルインターフェースモジュールを利用して、アクチュエータをプロフィバスネットワークに組み込むことができます。このプロフィバスネットワークはEN 50170に完全に準拠しており、このネットワークを利用して、アクチュエータの制御データ全般、及びフィードバックデータをホストに伝送することができます。詳細は、資料PUB088-001をご参照下さい。
Foundation Fieldbus	IEC 61158-2対応のファンデーションインターフェースモジュールを利用して、アクチュエータをファンデーションネットワークに接続することが可能です。このデバイスには、デジタル及びアナログの機能ブロック図は勿論、リンクスケジューラ機能も備わっています。ファンデーションフィールドバスネットワークでは、アクチュエータ同志の直接通信が可能です(ホスト監視システム不要)。詳細は、資料PUB089-001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。ハートとは4-20mAのアナログ信号にデジタル信号を重畳させて、データを送受信するものです。伝統的に、4-20mAのアナログ信号は制御に、それに重畳させるデジタル信号はフィードバック、診断、設定に用いられています。ハートデジタル信号を利用して設定やフィードバックを行うには、ホストとアクチュエータとを接続の上、必要パラメータを選択します。ユーザー側で構成可能な設定のほとんどは、ハート通信を利用して行うことができます。詳細は、資料PUB092-001をご覧下さい。

# 標準仕様

## 遠隔表示(表示)

動作	タイプ	電源	詳細
位置、状態、アラームの表示	4×無電圧ラッチ型接点(S1~S4、設定可能)。単極単投(SPST)、NO・NCの選択が可能。	5mA~5A <sup>1</sup> 120VAC 30VDC	ロトルクBluetooth設定器を使用して個別に設定し、以下のいずれかの信号を発することが可能。 <b>バルブ開度</b> :全開、全閉、中間位置(開度0~99%) <b>状態</b> :バルブ開、閉、移動中、現場停止、現場モード、遠隔モード、温度トリップ、部分ストロークテスト実行中、部分ストロークテストの合否、フルストロークテスト実行中、フルストロークテストの合否、モータ起動中 <b>制御アラーム</b> :ESD有効、手動リセット、欠相(3相の場合のみ)、手動操作 <b>プロセスアラーム</b> :過度の圧力により、リミットまたは中間位置で停止、バルブ失速、モータのサーモスタット <b>アクチュエータアラーム</b> :客先の24VDC電源喪失、HMI及びBluetoothの喪失 <b>一般アラーム</b> :上記の全アラームも含む
アクチュエータの可用性または故障表示	監視リレー(設定可能なチェンジオーバー接点)	5mA~5A 120VAC 30VDC	以下のうちの1つ以上の原因により、アクチュエータによる遠隔制御が不可能な場合、リレーは電気回路をオフにします。 電源または制御電源の喪失、現場制御選択、現場停止選択、モータサーモスタットのトリップ、内部故障検出 故障モードでは、現場・停止に関わらず、リレーは電気回路をオフにします。
リミットスイッチ	単極双投(SPDT)	250VACで16A、 125VDCで0.6A	標準で、SPDTリミットスイッチ×2

注1: 4つ全てのリレーに流れる複合電流の合計が、最大8Aを超えないこと。

## 遠隔表示(オプション)

動作	タイプ	電源	詳細
位置、状態、アラームの表示	最大8点の無電圧ラッチ型接点。単極チェンジオーバー(SPCO)	5mA~5A <sup>1</sup> 120VAC 30VDC	上記のS1~S4接点と同様に、付属のロトルクBluetooth設定器を使用して、個別に設定することが可能。
アナログ位置フィードバック	アナログ式位置伝送器(CPT)	開度に比例して、 4-20mAの電流範囲で出力	オートレンジによりリミットを設定。通常は内部電源、外部ループ電源(アクチュエータのパワーが落ちると、初期値の4mAに戻ります)にも対応。
アナログ圧力フィードバック	アナログ式圧力伝送器	圧力に比例して、 4-20mAの電流範囲で出力	メニューにて選択可能。アナログ位置フィードバックを選択しない場合は、こちらを選択することが可能。定格圧力(4-20mA)の0~120%の範囲で、圧力を選択することが可能。
補助電源	主電源喪失時に、アクチュエータの制御システムに引き続き電源を供給	公称24VDC、1A(オンオフ切り替え時の突入電流は最大8A)	アクチュエータの電源喪失時でも、バックライト付きディスプレイ、CPTのアナログ表示、バス通信を維持。客先電源を内部の制御電源から遮断し、保護します。
リミットスイッチ	単極双投(SPDT)	250VACで16A 125VDCで0.6A	SPDTリミットスイッチ×4
近接リミットスイッチ(オプション)	ノーマルオープンまたはノーマルクローズ	動作電圧:5-60VDC 動作電流:4-100mA	2×P&F-V3-2線式切替出力 4×P&F-V3-2線式切替出力
	単極双投(SPDT)	250VAC及び28VDC で5A	2×SPDT Nova V3-N1 スイッチ 4×SPDT Nova V3-N1 スイッチ

### 注

- 4つ全てのリレーに流れる複合電流の合計が、最大8Aを超えないこと。
- オプション:リレー4点を追加し、最大8点まで出力接点を増やすことが可能。

# 標準仕様

## 制御の特長(標準)

特長	詳細
設定	設定手順は対話形式であり、ロトルクBluetooth設定器を用いて、LCD画面に表示された選択肢から選択する方式であるため、設定が容易(設定時のアクチュエータカバーの取り外し不要)。リミット、圧力、表示接点、制御オプションの設定が可能。パスワードを設定し、設定を保護することが可能。アクチュエータ10台につき、1台の設定器を提供致します。ご要望に応じて、設定器の提供数を増やすことも可能です。
ステップ制御	0~100%のストローク範囲で、開閉速度を減速させるための機能です。メニューからステップ制御を選択し、ステップ制御の開始・停止位置、ストローク時間、ステップ数を設定することができます。この機能は、電源喪失時には使用することができません。また、流量制御弁や圧力補償弁等のオプションにより、スプリングリターンの速度を調節することができます。
遠隔高速	精密な位置制御が必要な場合は、待機信号の継続時間を100msに設定して下さい。アクチュエータは100msの待機後に作動します。
低速モード	低速モードに切り替えることで、精密な位置制御を行うことが可能です。低速モードは、メニューから選択することが可能であり、用途に合わせて流量制御弁の調節が行われます。
データロガー	標準搭載のデータロガーは、油圧、開度及び始動回数の統計データ、動作統計、イベントログを表示します。また、アクチュエータの設定データや製造データについても、表示することができます。ファイルは、直接PCにダウンロードするか、若しくはロトルクBluetooth設定器Pro(IS認証付き)にダウンロードして遠隔のPCに転送することも可能です。当社ウェブサイト(www.rotork.com)にて、PC用ソフトInsight 2をダウンロードすることができます(ダウンロード無料)。Insight 2を起動したPCで、Bluetooth無線通信を介して、アクチュエータの設定や解析を行うことが可能です。
マイクロコントローラ	マイクロコントローラにより、あらゆる制御機能ロジック、設定構成、関連システムの要件を満たすことができます。ソフトウェアは、将来的な機能拡張を見据えて、現場でバージョンアップすることが可能です。マイクロコントローラは、長期間の記録追跡が可能であること、非常に高い信頼性を獲得してきたことから、自動車産業で幅広く使用されています。
メモリ	全ての設定は、不揮発性のEEPROMメモリに保存されます(電源不要)。

## 認証

### 機能安全性

SI<sub>3</sub>-3アクチュエータは、Systematic Capability SC-3の安全計装システムに関して、IEC 61508:2010の適合認証を取得しており(TUV Rheinland認証)、SIL2及びSIL3システムでの使用に適しています。適合証明書のコピーにつきましては、PFD及びSFFデータでの提供が可能です。IEC 61511-1 表6で定められたハードウェアのフォールトトレランス(HFT)を遵守して下さい。

### 非危険区域及び危険区域認証

SI<sub>3</sub>アクチュエータの制御モジュールは、全て、IP66または68、若しくはNEMA Type4及びType6の防水性を備えています。カバー(工場にて密封)を取り外すことなく、ロトルクBluetooth設定器Proを用いて試運転調整を行うことが可能なため、内部の部品は永久的に保護されます。端子カバーは、ダブルシール設計に

より、電気部及び電子部から密閉されていますので、現場配線の最中であっても、完全防水性を維持しています。

さらに、ロトルクBluetooth設定器Proは本質的安全認証を取得しており、危険区域でも電源オンの状態で試運転調整が可能です。

SIアクチュエータは、本体タイプを選択することが可能であり、周囲動作温度は以下の通りです。オプション温度をご指定の場合は、アクチュエータの部品を変更する必要がありますので、温度条件をご指定下さい。下記以外の国家の防爆規格に準拠した製品を提供することも可能です。ロトルクまでご相談下さい。

以下の規格に準拠したSIアクチュエータを提供することが可能です。

### 防水規格

規格	定格	規格	オプション1	オプション2	オプション3
BS EN 60529 (1992)	IP66/IP68(水深7m下に72時間)	-15~+70 °C (+5~+158 °F)	-30~+70 °C (22~+158 °F)	-40~+70 °C (-40~+158 °F)	-50~+40 °C (-58~+104 °F)
IEC 60529 (1989-11)	IP66/IP68(水深7m下に72時間)				

### 防爆区域

#### ATEX (欧州規格)

コード	本体コード	規格	オプション1	オプション2	オプション3
ATEX II 2G c	Ex db ① IIB T4	-15~+70 °C (+5~+158 °F)	-30~+70 °C (22~+158 °F)	-40~+70 °C (-40~+158 °F)	-50~+40 °C (-58~+104 °F)
ATEX II 2G c	Ex db ① IICT4	-15~+70 °C (+5~+158 °F)	-30~+70 °C (22~+158 °F)	-40~+70 °C (-40~+158 °F)	-50~+40 °C (-58~+104 °F)

#### IEC Ex (国際規格)

コード	本体コード	規格	オプション1	オプション2	オプション3
IEC Ex	Ex db ① IIB T4	-15~+70 °C (+5~+158 °F)	-30~+70 °C (-22~+158 °F)	-40~+70 °C (-40~+158 °F)	-50~+40 °C (-58~+104 °F)
IEC Ex	Ex db ① IIC T4	-15~+70 °C (+5~+158 °F)	-30~+70 °C (-22~+158 °F)	-40~+70 °C (-40~+158 °F)	-50~+40 °C (-58~+104 °F)

#### cCSAus – (米国規格) 申請中

Class	Division	Groups	規格	オプション1	オプション2	オプション3
I	1	B & C / D	-15~+70 °C (+5~+158 °F)	-30~+70 °C (-22~+158 °F)	-40~+70 °C (-40~+158 °F)	
Class / Zone	本体コード		規格	オプション1	オプション2	オプション3
Class 1 / Zone 1	AEx d ① IIB T4		-15~+70 °C (+5~+158 °F)	-30~+70 °C (-22~+158 °F)	-40~+70 °C (-40~+158 °F)	-50~+40 °C (-58~+104 °F)
Class 1 / Zone 1	AEx d ① IIC T4		-15~+70 °C (+5~+158 °F)	-30~+70 °C (-22~+158 °F)	-40~+70 °C (-40~+158 °F)	-50~+40 °C (-58~+104 °F)

## 認証

### CSA (カナダ規格) 申請中

Class	Division	Groups	標準	オプション1	オプション2	オプション3
I	1	B & C / D	-15~+70 °C (+5~+158 °F)	-30~+70 °C (-22~+158 °F)	-40~+70 °C (-40~+158 °F)	-50~+40 °C (-58~+104 °F)
指令コード	本体コード		標準	オプション1	オプション2	オプション3
	Ex d ① IIB T4		-15~+70 °C (+5~+158 °F)	-30~+70 °C (22~+158 °F)	-40~+70 °C (-40~+158 °F)	-50~+40 °C (-58~+104 °F)
x	Ex d ① IIC T4		-15~+70 °C (+5~+158 °F)	-30~+70 °C (22~+158 °F)	-40~+70 °C (-40~+158 °F)	-50~+40 °C (-58~+104 °F)

### EAC (ロシア規格) 申請中

指令コード	本体コード	標準	オプション1	オプション2	オプション3
TRTS	Ex d ① IIB T4	-15~+70 °C (+5~+158 °F)	-30~+70 °C (22~+158 °F)	-40~+70 °C (-40~+158 °F)	-50~+40 °C (-58~+104 °F)
TRTS	Ex d ① IIC T4	-15~+70 °C (+5~+158 °F)	-30~+70 °C (22~+158 °F)	-40~+70 °C (-40~+158 °F)	-50~+40 °C (-58~+104 °F)

① 安全増端子カバーの場合は"e"を追加

### Bluetooth設定器Pro

国家規格	指令/規格	定格	温度
欧州規格	ATEX II 1 G	Ex ia IIC T4	-30~+50 °C (-22~+122 °F)
国際規格	IECEX	Ex ia IIC T4	
米国規格	FM3610	本質的安全 - Class I, Division 1 Groups A, B, C & D: T4	
カナダ規格	CSA C22.2 No.157-92	本質的安全 - Class I, Division 1 Groups A, B, C & D: T4	

### 規制基準

SIアクチュエータは以下の欧州連合指令に準拠しており、機械指令の規定の下、CEマーキング表示を行っています。

指令	適用対象	参照
電磁両立性(EMC)指令	電磁エネルギーに対するイミュニティ、電磁エネルギーのエミッション	2004/108/EC
低電圧指令(LVD)	電気安全性	2006/95/EC
機械指令	製品安全性	アクチュエータは機械指令2006/42/ECの規定に従っています。組み込み先の機器が欧州連合機械指令2006/42/ECの規定に準拠している旨の宣言が出されるまで、SI3を使用しないで下さい。
圧力機器指令(PED)	欧州連合	97/23/EC
電気廃棄物(WEE)指令	指令が定める範囲で除外	
連邦通信委員会	Bluetoothモジュール:アクチュエータ及びロトルク Bluetooth設定器Pro	FCC認証付きの伝送器モジュールを含む。FCC IDに関しては、資料PUB002-039をご参照下さい。

#### 注

\*機械指令の範囲では、アクチュエータは機械には分類されません。  
組み込み適合宣言のコピーにつきましては、ロトルクまでお問合せ下さい。

# 認証

## 標準仕様

### 材料

部品	材料	等級	塗装
アクチュエータ	炭素鋼 ダクタイル鉄	詳細は、GHのデータシートをご覧下さい。	塗装済み
制御モジュール	アルミニウム	BS EN 1706 AC-42000- (LM25) BS EN 1706 AC-42100- (L99) ASTM B5 GRADE A360	塗装済み
油圧マニホールドブロック	アルミニウム(標準) ステンレス鋼(オプション)	BS EN 573-1 6082 T6 (3.2315) 316	プラズマ電解酸化処理(PEO)
オイルタンク	炭素鋼	BS EN 10025, S275JR	塗装済み
留め具	ステンレス鋼	A4-80 (316)	対象外
継手&配管	ステンレス鋼	316	対象外

### 油圧用シール&オイル

温度	制御モジュールのシール	アクチュエータ	作動油
-15~+70 °C (+5~+158 °F)	ニトリル(オプションの場合は バイトン)	ニトリル(オプションの場合はパ イトン)	鉱物油 CL 32 (cSt 32)
-30~+70 °C (-22~+158 °F)	ニトリル	ニトリル	合成油 CO32 (cSt 32)
-40~+70 °C (-40~+158 °F)	HNBR	フルオロシリコン	合成エステル系低温油(食品級) 3 cSt
-50~+40 °C (-58~+104 °F)	HNBR	フルオロシリコン	合成エステル系低温油(食品級) 3 cSt

北半球でのアプリケーションの場合は、合成油を推奨致します。

## 部品

### 内部電源

タイプ	内部電源
AC	変圧器により、制御回路、オプションカード、24VDCの遠隔制御電源(アクチュエータから給電)に電力を供給。ヒューズにより保護。
DC	DC-DC変換器により、アクチュエータのDC電源を内部電源から遮断したり(制御時)、24VDC電源から遮断(アクチュエータから給電し、遠隔制御を行う場合)。ヒューズにより保護。ソーラー電源(DC)に使用する場合に、電力消費を減らすため、スリープ回路を内蔵。

### モータ

SI<sub>3</sub>アクチュエータは、目的に合わせて設計したモータを内蔵しています。そのため、SI<sub>3</sub>のモータはIEC 60034またはMG1には準拠していませんが、適宜、アクチュエータの操作のためのモータ設計要件を満たしています。

電源	モータ
単相&3相	絶縁クラスF。サーモスタット保護機能搭載のかご型モータ(単相、3相)。低慣性モータ。
DC	絶縁クラスF。DCモータ。サーモスタット保護機能搭載。

## 手動操作

電源または制御ネットワーク切断時の手動操作オプションとして、ハンドポンプをご用意しています。手動操作機構は、油圧式ハンドポンプとセレクトバルブ(ロック可能)で構成されており、この手動式セレクトバルブは、通常のアクチュエータ操作の場合、基本的に、電動操作モードでロックされています。電源または制御信号が喪失した場合でも、手動式セレクトバルブのロックを外し、90°回転させて手動モードに切り替えると、配管のバルブを操作することが可能です。

ハンドポンプを操作して、アクチュエータを油圧方向に移動させることができます。手動セレクトバルブを回して電動操作モードに切り替えると、アクチュエータはバネ方向に戻ります。

手動モードの場合、アクチュエータはSIS(安全計装システム)から切り離されており、ESD信号にも応答しないため、手動操作を行う際はご注意ください。手動モードが選択されると、手動式セレクトバルブがこれを検知し、通常の電動操作モードに切り替わるまで、電動操作を抑制します。なお、バルブの開度は、現場開度指示計により表示されます。

アクチュエータが手動モード中に電源が復旧した場合、アクチュエータには"手動モード"アラームが表示されます。



## 電気系統

### ケーブル引き込み口

SI<sub>3</sub>制御モジュールの電線管・ケーブル引き込み口は、以下のとおり、加工されています。下記以外のアダプタを提供することも可能です。

タイプ	アダプタの素材	ねじ穴
標準	アダプタなし	4 x M25 x 1.5 P
オプション1	ニッケルめっき黄銅	4 x M20 x 1.5 P 4 x M32 x 1.5 P 4 x 1/2インチNPT 4 x 3/4インチNPT
オプション2	ステンレス鋼(316)	4 x 1インチNPT 4 x 1 1/4インチNPT

SIアクチュエータは、電線管引き込み口に輸送用プラグを取り付けた状態で出荷されています。設置担当者が責任を持って、適切な変換アダプタ、ケーブルグラウンド、ブランキングプラグを取り付けており、危険区域認証や防水性が低下していないことを確認して下さい。追加オプションとして、認証付きのアダプタやブランキングプラグを提供することも可能です。

### 端子

SIアクチュエータ場合、端子カバー内の電源端子(接続径:M5)収容部と制御端子(接続径:M4)収容部が別々に密封されています。端子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。SIの電源端子には断面積16mm<sup>2</sup>までのフィールド配線(丸形圧着端子で圧着)を、制御・表示端子には断面積4mm<sup>2</sup>までのフィールド配線(丸形圧着端子で圧着)を接続することができます。各アクチュエータには、設置・保守取扱説明書、アクチュエータ回路図、遠隔制御回路図が付属しています。

### 配線

SI<sub>3</sub>アクチュエータでは、ジグ型ワイヤーハーネス(各線に採番、トロピカルグレードのPVC絶縁、撚り線)を使用しています。プリント基板との接続部には、独自のプラグ&ソケット接続を採用しています。



# 電気系統

## 電源

SIアクチュエータは、以下の電源に対応しています。

電源タイプ	電圧
単相	110, 120, 230 V - 50 Hz 110, 120, 230 V - 60 Hz
3相	380, 400, 415, 440 V - 50 Hz 380, 400, 415, 440, 480, 575 V - 60 Hz
DC	24 V

電圧許容差	±10%	定格トルクでの動作の場合。デューティ比及び速度は保証されません。
周波数許容差	±5%	定格トルクでの動作の場合。デューティ比及び速度は保証されません。
始動時の電圧降下(最大)	-15%	アクチュエータは全速力で始動・起動することが可能。
非標準許容差	予想以上に大きい電圧降下や周波数変動にも対応することができるが、アクチュエータの選定やサイジングに支障を来す恐れあり。ロトルクまでご連絡下さい。	
UPSシステム	ACシステムの場合、UPSシステムは、波形、火花、高調波等に関して、EN60160等の認知度の高い電源規格に準拠していなければなりません。上記許容値を超えないこと。	

## 主電源の消費電力

電圧	消費電力				
	油圧方向		現状位置保持		スプリングリターン方向
	電源	突入電流*	主電源喪失時のフェイルセーフ**	主電源喪失時にフェイルセーフ位置に移動**	
シングル/デュアルソレノイド					
24 VDC	230 W	12 A	7 W / 10.5 W	3.5 W	3.5 W
単相110/120VAC	1.12 kW	67 A	7 W / 10.5 W	3.5 W	3.5 W
単相230VAC	1.06 kW	28 A	7 W / 10.5 W	3.5 W	3.5 W
3相380~575 VAC	0.96 kW	16 A	7 W / 10.5 W	3.5 W	3.5 W

\*上記突入電流は300mSの場合。

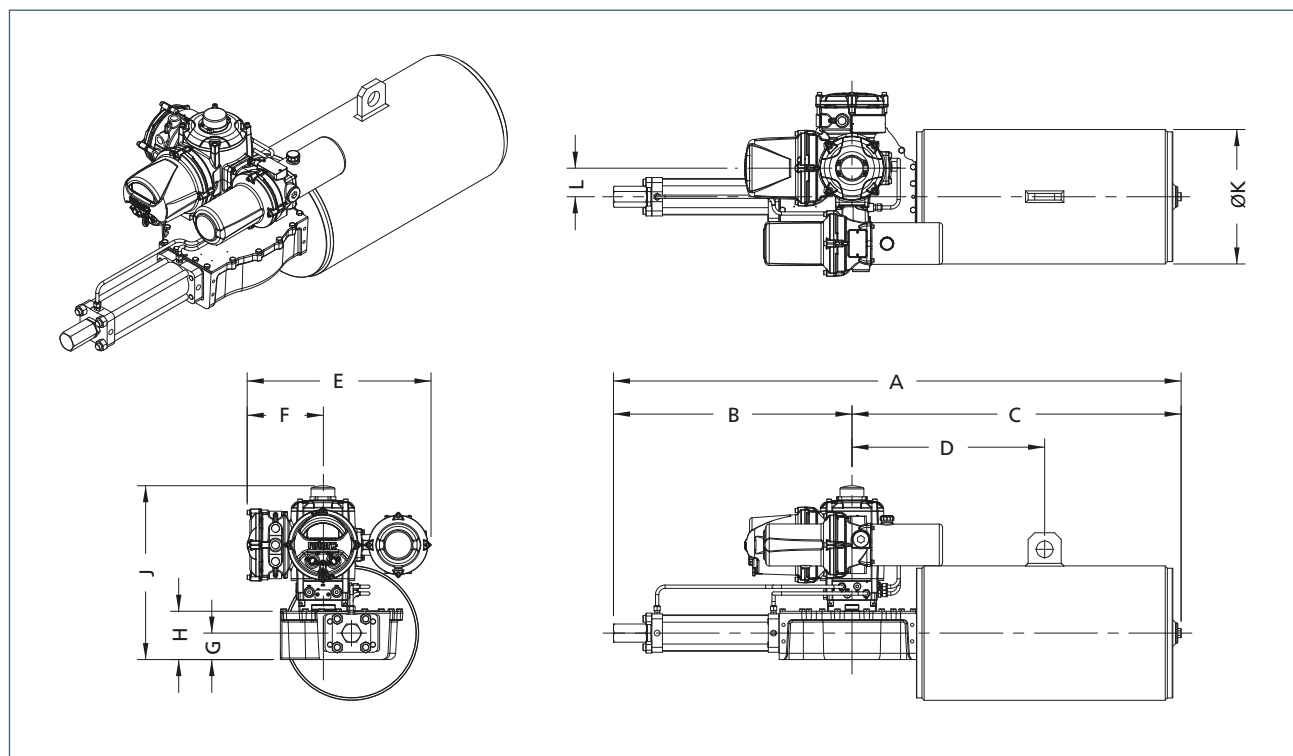
\*\* 型式コードで、フェイルセーフ動作(FS)かフェイルセーフ位置に移動(FIP)のどちらかを選択して下さい。

## ESD入力回路の消費電力

ESD & ソレノイドバルブ(SOV)の構成	消費電力			
	シングルソレノイド		デュアルソレノイド	
	ESD 1	ESD 2	ESD 1	ESD 2
標準(フェイルセーフ)シングルソレノイド	0.17 W	なし	0.17 W	なし
標準(フェイルセーフ)デュアルソレノイド	0.17 W	< 0.02 W	0.17 W	< 0.02 W
標準(フェイルセーフ)各ソレノイド	0.17 W	< 0.02 W	0.17 W	< 0.02 W
ハードワイヤード(FIP)シングルソレノイド*	4.35 W	なし	7.85 W	なし
ハードワイヤード(FIP)デュアルソレノイド*	0.17 W	4.35 W	0.17 W	7.85 W
ハードワイヤード(FIP)各ソレノイド*	なし	なし	3.5 W	4.35 W

ハードワイヤード(電源喪失時はフェイル位置に移動)の場合、ソレノイドの電源はESD入力回路から供給されます。

## アクチュエータの寸法

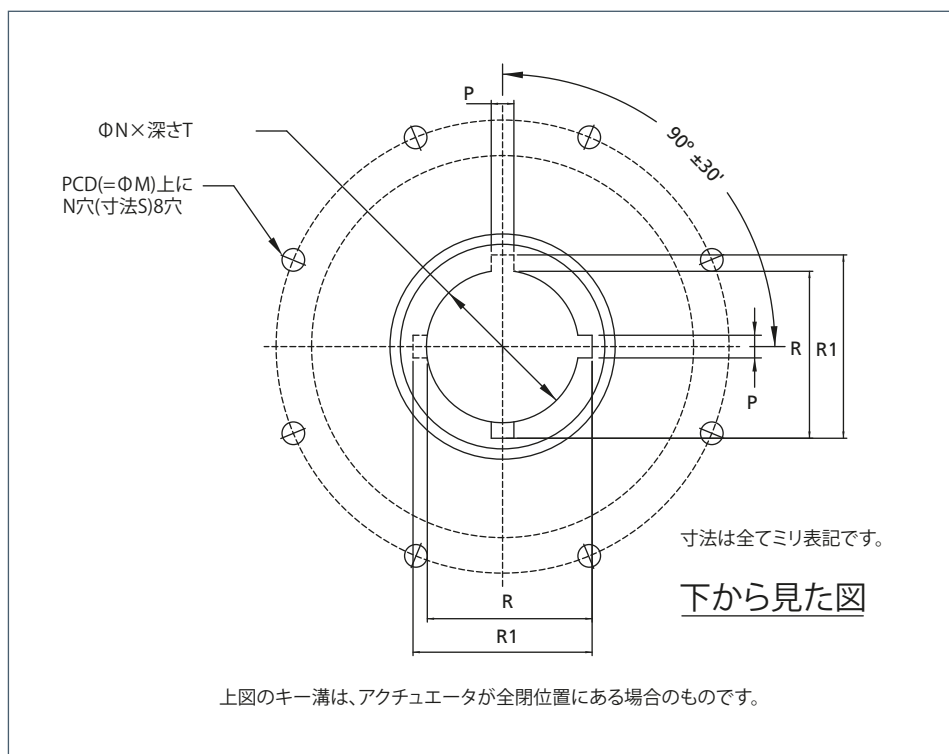


アクチュエータ	アクチュエータの寸法(mm)											
サイズ	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	重量 (kg)
SI <sub>3</sub> -085 <sup>1</sup> -060 <sup>2</sup> / <sup>3</sup> 3	1599	717	882	519	556	229	80	146	522	324	85	279
SI <sub>3</sub> -085 <sup>1</sup> -070 <sup>2</sup> / <sup>3</sup> 6	1604	722	882	496	556	229	80	146	522	324	85	307
SI <sub>3</sub> -085 <sup>1</sup> -080 <sup>2</sup> / <sup>3</sup> 7	1703	717	986	576	556	229	80	146	522	406	85	365
SI <sub>3</sub> -100C-070 <sup>2</sup> /O2	1985	900	1085	658	556	229	93	177	549	406	100	418
SI <sub>3</sub> -130 <sup>1</sup> -080 <sup>2</sup> / <sup>3</sup> 1	2255	980	1275	689	556	229	113	200	576	457	130	587
SI <sub>3</sub> -130 <sup>1</sup> -090 <sup>2</sup> / <sup>3</sup> 5	2262	981	1281	760	556	229	113	200	576	508	130	817
SI <sub>3</sub> -130 <sup>1</sup> -100 <sup>2</sup> / <sup>3</sup> 6	2262	981	1281	760	556	229	113	200	576	508	130	870
SI <sub>3</sub> -161 <sup>1</sup> -100 <sup>2</sup> / <sup>3</sup> 2	3207	1173	2034	1181	556	229	150	232	608	610	160	1330
SI <sub>3</sub> -161 <sup>1</sup> -110 <sup>2</sup> / <sup>3</sup> 3	3003	1139	1864	1097	556	229	150	232	608	610	160	1293
SI <sub>3</sub> -161 <sup>1</sup> -125 <sup>2</sup> / <sup>3</sup> 4	3023	1159	1864	1097	556	229	150	232	608	610	160	1460

### 注

1. 左右対称ヨークの場合はSを、偏心ヨークの場合はCを選択して下さい。
2. 温度はF、H、L、Gから選択して下さい。
3. スプリングリターン右回転の場合はCを、スプリングリターン左回転の場合はOを選択して下さい。

## アクチュエータの取り付け



アクチュエータ	アクチュエータ取り付け寸法(mm)											
サイズ	ISO 5211 フランジタイプ	M	N		P		R		R1		S	T
SI <sub>3</sub> -085	F25	254	65	+0.25 +0.15	18	+0.12 +0.05	69.4	+0.2 +0			M16×2 深さ18	130
SI <sub>3</sub> -100	F25	254	75	+0.25 +0.15	20	+0.149 +0.065	79.9	+0.2 +0			M16×2 深さ25	140
SI <sub>3</sub> -130	F30	298	110	+0.25 +0.15	28	+0.149 +0.065			122.8	+0.1 +0	M20×2.5 深さ22	175
SI <sub>3</sub> -161	F35	356	150	+0.25 +0.15	40	+0.18 +0.08			168.8	+0.2 +0	M30×3.5 深さ39	280

## 型式コード

アクチュエータの選定 **SI<sub>3</sub>-085S-060F/C3-1 A 0 - 0 1 1 - 0 0 1 0 - B A - 0 1 A**

### ベースアクチュエータ

アクチュエータサイズ(表A参照) \_\_\_\_\_

電源(表B参照) \_\_\_\_\_

フェイルセーフモード(表C参照) \_\_\_\_\_

### アクチュエータのマニホールド

ソレノイドバルブのオプション(表D参照) \_\_\_\_\_

手動操作(表E参照) \_\_\_\_\_

スプリングリターンのストローク速度(表F参照) \_\_\_\_\_

### 電動操作/制御オプション

リミットスイッチ(表G参照) \_\_\_\_\_

ESD入力オプション(表H参照) \_\_\_\_\_

ネットワークカード(表J参照) \_\_\_\_\_

追加オプションカード(表K参照) \_\_\_\_\_

### 基本オプション

認証(表L参照) \_\_\_\_\_

ケーブル引き込み口(表M参照) \_\_\_\_\_

### 機器オプション

開度指示計(表N参照) \_\_\_\_\_

取り付け方向(表P参照) \_\_\_\_\_

アクセサリ(表Q参照) \_\_\_\_\_



## 型式コード

表A: アクチュエータのサイズ

型式	詳細(サイズ, 右回り)	油圧ストロークの速度(秒)		
		1	2	3
SI <sub>3</sub> -085S-060 <sup>1/2</sup> 3 <sup>3</sup>	スプリング終端のトルク 2,381 Nm	48	21	15
SI <sub>3</sub> -085C-060 <sup>1/2</sup> 3 <sup>3</sup>	スプリング終端のトルク 3,778 Nm	52	23	16
SI <sub>3</sub> -085S-070 <sup>1/2</sup> 6 <sup>3</sup>	スプリング終端のトルク 3,259 Nm	65	29	20
SI <sub>3</sub> -085C-070 <sup>1/2</sup> 6 <sup>3</sup>	スプリング終端のトルク 5,171 Nm	70	31	22
SI <sub>3</sub> -085S-080 <sup>1/2</sup> 7 <sup>3</sup>	スプリング終端のトルク 4,388 Nm	85	38	26
SI <sub>3</sub> -085C-080 <sup>1/2</sup> 7 <sup>3</sup>	スプリング終端のトルク 6,962 Nm	92	40	28
SI <sub>3</sub> -100C-080 <sup>1/2</sup> 2 <sup>3</sup>	油圧シリンダー終端のトルク 6,266 Nm	107	47	33
SI <sub>3</sub> -130S-080 <sup>1/2</sup> 1 <sup>3</sup>	スプリング終端のトルク 6,439 Nm	131	58	41
SI <sub>3</sub> -130C-080 <sup>1/2</sup> 1 <sup>3</sup>	スプリング終端のトルク 10,217 Nm	139	61	43
SI <sub>3</sub> -130S-090 <sup>1/2</sup> 5 <sup>3</sup>	スプリング終端のトルク 8,879 Nm	165	73	51
SI <sub>3</sub> -130S-100 <sup>1/2</sup> 6 <sup>3</sup>	スプリング終端のトルク 10,815 Nm	205	90	63
SI <sub>3</sub> -130C-100 <sup>1/2</sup> 6 <sup>3</sup>	スプリング終端のトルク 17,036 Nm	217	96	67
SI <sub>3</sub> -161S-100 <sup>1/2</sup> 2 <sup>3</sup>	スプリング終端のトルク 12,332 Nm	251	110	78
SI <sub>3</sub> -161S-110 <sup>1/2</sup> 3 <sup>3</sup>	スプリング終端のトルク 15,274 Nm	304	134	94
SI <sub>3</sub> -161C-110 <sup>1/2</sup> 3 <sup>3</sup>	スプリング終端のトルク 24,237 Nm	325	143	101
SI <sub>3</sub> -161S-125 <sup>1/2</sup> 4 <sup>3</sup>	スプリング終端のトルク 19,635 Nm	393	173	122
SI <sub>3</sub> -161C-125 <sup>1/2</sup> 4 <sup>3</sup>	スプリング終端のトルク 31,156 Nm	419	184	130

**注**

- 温度オプション
  - F -30~+70°C
  - H -40~+70°C
  - L -50~+40°C
  - G バイトンシール: -15~70°C
2. スプリングリターン右回転の場合はCを、スプリングリターン左回転の場合はOを選択して下さい。
3. 油圧ストロークの速度は、24VDCの場合は1を、単相VACまたは3相VACの場合は2または3を選択して下さい。

表B: 電源/周波数

コード	詳細
A	24 VDC 50/60 Hz
B	110/120 VAC 50/60 Hz (単相)
C	220/230 VAC 50/60 Hz (単相)
D	380 VAC 50/60 Hz (3相)
E	400 VAC 50/60 Hz (3相)
F	415 VAC 50/60 Hz (3相)
G	440 VAC 50/60 Hz (3相)
H	480 VAC 50/60 Hz (3相)
J	575 VAC 50/60 Hz (3相)

電圧±10%、周波数±5%

表C: フェイルセーフモード

コード	詳細
0	電源またはESD信号喪失時は、ばね方向にフェイルセーフ動作を実行
1	電源喪失時はフェイルセーフ位置に移動(油圧を遮断)、ESD信号喪失時はフェイルセーフ動作を実行

\*ESDを選択した場合

# 型式コード

## オプション

表D: ソレノイドバルブ

コード	詳細
0	シングルソレノイド(内蔵、閉/ESD用)
1	デュアルソレノイド(内蔵、閉/ESD用)
2	低速モードソレノイド(モジュレーティング用)

表E: 手動操作

コード	詳細
0	手動操作なし
1	ハンドポンプ(標準)
2	ステンレス鋼製ハンドポンプ

表F: スプリングリターンのストローク速度

コード	詳細										
	オリフィスサイズ	SI-3/ 085*- 060/*3	SI-3/ 085*- 070/*6	SI-3/ 085*- 080/*7	SI-3/ 100C- 080/O2	SI-3/ 130*- 080/*1	SI-3/ 130*- 090/*5	SI-3/ 130*- 100/*6	SI-3/ 161*- 100/*2	SI-3/ 161*- 110/*3	SI-3/ 161*- 125/*4
0		0.5	0.7	1	1.2	1.5	1.9	2.3	2.9	3.5	4.5
1		2.4	3.3	4.3	5.4	7	8	10	13	15	20
2		7	9	12	15	18	23	29	35	43	55
3		13	17	23	28	35	44	54	66	80	104
4		20	27	35	44	53	67	83	102	124	160
5		28	38	50	63	76	97	119	147	177	229
6		39	53	69	86	105	133	165	202	244	316
7		51	70	91	114	139	176	218	267	323	418
8		66	90	118	148	180	228	281	345	418	540
9		84	114	148	186	227	287	355	436	527	682

\* Ex d IIC認証アクチュエータの場合、最大塗膜厚さは200μ、最低温度は-20℃です。ケーブル引き込み口用変換アダプタ4個付き。

表G: リミットスイッチ

コード	詳細
0	SPDTリミットスイッチ×2
1	SPDTリミットスイッチ×4
2	P&F近接スイッチ×2
3	P&F近接スイッチ×4
4	V3-N1近接スイッチ(SPDT)×2
5	V3-N1近接スイッチ(SPDT)×4

表H: ESD入力カード

コード	詳細
0	標準シングルESD入力 (フェイルセーフモードの場合は、表C参照)
1	標準ESD入力 (独立、2入力。フェイルセーフモードの場合は、表C参照)
2	標準デュアルESD入力 (2入力。フェイルセーフモードの場合は、表C参照)
3	ハードワイヤード・シングルESD入力 (フェイル位置モードの場合は、表C参照)
4	ハードワイヤードESD入力 (独立、2入力。フェイル位置モードの場合は、表C参照)
5	ハードワイヤード・デュアルESD入力 (2入力。フェイル位置モードの場合は、表C参照)
6	ESD入力なし(フェイル位置の場合のみ)

表J: ネットワークカード

コード	詳細
0	ネットワークカードなし
1	パックスキャン
2	モドバス(シングルチャネル)
3	モドバス(デュアルチャネル)
4	プロフィバス(シングルチャネル)
5	プロフィバス(デュアルチャネル)
6	ファンデーションフィールドバス
7	ハート

表K: その他カード(マルチオプション)

コード	詳細
0	オプションカード追加なし
1	CPTの開度または圧力を遠隔表示
2	フォロマティック及びCPT、位置制御・表示
3	24VDC補助電源
4	リレー接点(S5~S8、設定可能なチェンジオーバー接点)

## 型式コード

表L: 認証

コード	詳細
A	WT - 防水 IP66/67
B	ATEX - IIB
C	ATEX - IIC
D	IECEX - IIB
E	IECEX - IIC
F	CSAUS - Group C
G	CSAUS - Group B
H	CSAC - Group C
J	CSAC - Group B
K	TR TS - IIB (ロシア)
L	TR TS - IIC (ロシア)
M	INMETRO - IIB (ブラジル)
N	INMETRO - IIC (ブラジル)

表M: ケーブル引き込み口

コード	詳細
A	標準M25×1.5P(4口)
B	M20×1.5P - ニッケルめっきアダプタ
C	M20×1.5P - ステンレス鋼アダプタ
D	M32 - ニッケルめっきアダプタ
E	M32 - ステンレス鋼アダプタ
F	1/2インチNPT - ニッケルめっきアダプタ
G	1/2インチNPT - ステンレス鋼アダプタ
H	3/4インチNPT - ニッケルめっきアダプタ
J	3/4インチNPT - ステンレス鋼アダプタ
K	1インチNPT - ニッケルめっきアダプタ
L	1インチNPT - ステンレス鋼アダプタ
M	1 1/4インチNPT - ニッケルめっきアダプタ
N	1 1/4インチNPT - ステンレス鋼アダプタ

表N: 開度指示計

コード	詳細
0	開度指示計なし
1	標準開度指示計
2	ステンレス鋼製開度指示計

表P: 取り付け方向

コード	詳細		
	バルブステム	配管	アクチュエータシリンダ
1	縦向き	横向き	配管に対して水平に
2	縦向き	横向き	配管に対して垂直に
3	横向き	横向き	配管に対して水平に
4	横向き	横向き	配管に対して垂直に
5	横向き	縦向き	配管に対して垂直に
6	横向き	縦向き	配管に対して水平に

表Q: アクセサリ

コード	詳細
A	ケーブル引き込み口用プラグ(防爆) - ニッケルめっき
B	ケーブル引き込み口用プラグ(防爆) - ステンレス鋼
C	SI <sub>3</sub> 用パワーモジュール(現場用スイッチボックス付き)
D	表示窓用保護カバー
E	いたずら防止カバー
F	太陽光シールド
G	陸上向け塗装: 標準色180μ
H	海上向け塗装: 標準色350μ
J	客先指定の塗装仕様
K	非標準仕上げ色の変更
L	Ex e端子カバー

世界各国の当社営業・サービス拠点の一覧につきましては、下記ウェブサイトにてご確認頂けます。

[www.rotork.com](http://www.rotork.com)

本社  
Rotork plc  
電話 +44 (0)1225 733200  
email [mail@rotork.com](mailto: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  
電話 03-5632-2941  
fax 03-5632-2942  
email [sales.japan@rotork.com](mailto: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](mailto:sales.japan@rotork.com)

# rotork®

電動アクチュエータ及び制御システム  
フルードパワーアクチュエータ及び制御システム  
手動及び電動用減速機  
高精度制御と表示  
サービス&レトロフィット