

モジュールタイプ調節計 SRV

温度制御モジュール [増設タイプ]

V-TIO-B/V-TIO-D

取扱説明書

IMS01P03-J6

理化工業製品をお買い上げいただきましてありがとうございます。
本製品をお使いになる前に、本書をよくお読みいただき、内容を理解されたうえでご使用ください。なお、本書は大切に保管し、必要なときにご活用ください。

本書の表記について

警告

： 感電、火災(火傷)等、取扱者の生命や人体に危険がおよぶ恐れがある注意事項が記載されています。

注意

： 操作手順等で従わないと機器損傷の恐れがある注意事項が記載されています。



： 特に、安全上注意していただきたいところにこのマークを使用しています。



： 操作や取扱上の重要事項についてこのマークを使用しています。



： 操作や取扱上の補足説明にこのマークを使用しています。



： 詳細・関連情報の参照先にこのマークを使用しています。



警告

- 本製品の故障や異常によるシステムの重大な事故を防ぐため、外部に適切な保護回路を設置してください。
- すべての配線が終了するまで電源を ON にしないでください。感電・火災・故障の原因になります。
- 本製品は、記載された仕様の範囲外で使用しないでください。火災・故障の原因になります。
- 引火性・爆発性ガスのあるところでは使用しないでください。
- 電源端子など高電圧部に触らないでください。感電の恐れがあります。
- 本製品の分解、修理、および改造はしないでください。感電・火災・故障の原因になります。

輸出貿易管理令に関するご注意

大量破壊兵器等（軍事用途・軍事設備等）で使用されることがない様、最終用途や最終客先を調査してください。
なお、再販売についても不正に輸出されない様、十分に注意してください。

注意

- 本製品は、産業機械、工作機械、計測機器に使用されることを意図しています。(原子力設備および人命にかかわる医療機器などには使用しないでください。)
- 本製品はクラスA機器です。本製品は家庭内環境において、電波障害を起こすことがあります。その場合は使用者が十分な対策を行ってください。
- 本製品は強化絶縁によって、感電保護を行っています。本製品を装置に組み込み、配線するときは、組み込み装置が適合する規格の要求に従ってください。
- 本製品におけるすべての入出力信号ラインを、屋内で長さ 30 m 以上で配線する場合は、サージ防止のため適切なサージ抑制回路を設置してください。また、屋外に配線する場合は、配線の長さにかかわらず適切なサージ抑制回路を設置してください。
- 本製品は、計装パネルに設置して使用することを前提に製作されていますので、使用者が電源端子等の高電圧部に近づけないような処置を最終製品側で行ってください。
- 本書に記載されている注意事項を必ず守ってください。注意事項を守らずに使用すると、重大な傷害や事故につながる恐れがあります。
- 配線を行うときは、各地域の規則に準拠してください。
- 感電、機器故障、誤動作を防止するため、電源、出力、入力など、すべての配線が終了してから電源を ON にしてください。また、入力断線の修復や、コンタクタ、SSR の交換など出力関係の修復時にも、一旦電源を OFF にし、すべての配線が終了してから電源を再度 ON にしてください。
- 本製品の故障による損傷を防ぐため、本製品に接続される電源ラインや高電流容量の入出力ラインに対しては、十分な遮断容量のある適切な過電流保護デバイス（ヒューズやサーキットブレーカーなど）によって回路保護を行ってください。
- 製品の中に金属片や導線の切りくずを入れないでください。感電・火災・故障の原因になります。
- 端子ネジは記載されたトルクで確実に締めてください。締め付けが不完全だと感電・火災の原因になります。
- 放熱を妨げないよう、本機の周辺をふさがないでご使用ください。また通風孔はふさがないでください。
- 不使用端子には何も接続しないでください。
- クリーニングは必ず電源を OFF にしてから行ってください。
- 本製品の汚れは柔らかい布で乾拭きしてください。なお、シナ類は使用しないでください。変形、変色の恐れがあります。
- 表示部は硬い物でこすったり、たたいたりしないでください。
- イベント機能を待機動作（再待機動作含む）付き上限警報として使用する場合、待機動作中は警報が ON にならないため、操作器等の不具合によって、過昇温につながる場合があります。別途、過昇温防止対策を行ってください。

ご使用の前に

- 本書では、読者が電気関係、制御関係、コンピュータ関係および通信関係などの基礎知識を持っていることを前提としています。
- 本書で使用している図や数値例、画面例は、本書を理解しやすいように記載したものであり、その結果の動作を保証するものではありません。
- 以下に示す損害をユーザーや第三者が被っても、当社は一切の責任を負いません。
 - 本製品を使用した結果の影響による損害
 - 当社において予測不可能な本製品の欠陥による損害
 - 本製品の模倣品を使用した結果による損害
 - その他、すべての間接的損害
- 本製品を継続的かつ安全にご使用いただくために、定期的なメンテナンスが必要です。本製品の搭載部品には寿命があるものや経年変化するものがあります。
- 本書の記載内容は、お断りなく変更することがあります。本書の内容については、万全を期しておりますが、万一ご不審な点やお気づきの点などがありましたら、当社までご連絡ください。
- 本書の一部または全部を無断で転載、複製することを禁じます。

1. 概 要

温度制御 (TIO) モジュール [増設タイプ] には、加熱制御を行う V-TIO-B と、加熱冷却制御を行う V-TIO-D があります。
温度制御 (TIO) モジュール [増設タイプ] は、電源とホスト通信の端子を持っていないので、必ず電源とホスト通信の端子が付いた温度制御モジュール [基本タイプ]と接続して使用します。
また、オプションでデジタル入力 (DI) 1点と、デジタル出力 (DO) 2点が付加できます。

各データの設定はすべて通信で行います。
詳細はモジュールタイプ調節計 SRV 通信取扱説明書 (IMS01P01-J口) を参照してください。

2. 現品の確認

ご使用前に、以下の確認をしてください。

- 型式コード
- 付属品が揃っていること
- 外観 (ケース、前面部、端子部等) にキズや破損がないこと

V-TIO- □ □ □ □ □ - □ □ * □ □ □ - □ □ - □ - □
(1)(2) (3) (4)(5) (6)(7)(8) (9)(10) (11)(12)

(1) タイプ

B: 増設タイプ 加熱制御 D: 増設タイプ 加熱冷却制御

(2) 制御動作

[加熱制御の場合]

F: オートチューニング (AT) 付 PID 動作 (逆動作)

D: オートチューニング (AT) 付 PID 動作 (正動作)

[加熱冷却制御の場合]

B: オートチューニング (AT) 付 加熱冷却 PID 動作 (空冷)

W: オートチューニング (AT) 付 加熱冷却 PID 動作 (水冷)

(3) 入力レンジ (チャンネル共通)

[熱電対入力]

種 類	コード	レンジ	コード	レンジ
K	K02	0~400 °C	K04	0~800 °C
	K16	-200~+1372 °C	K09	0.0~400.0 °C
	K35	-200.0~+400.0 °C		
J	J02	0~400 °C	J04	0~800 °C
	J15	-200~+1200 °C	J09	0.0~400.0 °C
	J27	-200.0~+400.0 °C		
T	T08	0~400 °C	T09	0~200 °C
	T16	-200~+400 °C	T06	0.0~400.0 °C
	T19	-200.0~+400.0 °C		
E	E01	0~800 °C	E02	0~1000 °C
S	S05	0~1768 °C		
R	R06	0~1768 °C		
N	N02	0~1300 °C		
B	B03	0~1800 °C		
PL II	A02	0~1390 °C		
W5Re/ W26Re	W03	0~2300 °C		

[测温抵抗体入力]

種 類	コード	レンジ	コード	レンジ
Pt100	D17	0~400 °C	D33	0~850 °C
	D16	0.0~400.0 °C	D28	-200.0~+400.0 °C
JPt100	P17	0~400 °C	P23	0~600 °C
	P16	0.0~400.0 °C	P28	-200.0~+400.0 °C

[電圧／電流入力]

	コード	種 類	コード	種 類
電 圧	201	DC 0~100 mV	401	DC 0~5 V
	501	DC 0~10 V	601	DC 1~5 V
電 流	701	DC 0~20 mA	801	DC 4~20 mA

(4) 制御出力 (CH1)、(5) 制御出力 (CH2)

M: リレー接点出力 V: 電圧パルス出力 DC 0/12 V
4: DC 0~5 V 5: DC 0~10 V 6: DC 1~5 V
7: DC 0~20 mA 8: DC 4~20 mA

(6) イベント入力 (DI) [オプション]

N: なし
1: 制御開始／停止切換
2: イベントインターロック解除

(7) (8) イベント出力 1 (DO1) [オプション]*
(9) (10) イベント出力 2 (DO2) [オプション]*

[(7) のコード]

N: なし 1: チャンネル 1

[(9) のコード]

N: なし 2: チャンネル 2

[(8)、(10) のコード]

N: なし A: 上限偏差 B: 下限偏差
C: 上下限偏差 D: 範囲内 E: 待機付上限偏差
F: 待機付下限偏差 G: 待機付上下限偏差 H: 上限入力値
J: 下限入力値 K: 待機付上限入力値
L: 待機付下限入力値 Q: 再待機付上限偏差
R: 再待機付下限偏差 T: 再待機付上下限偏差
P: ヒータ断線警報 (HBA) 1: 制御ループ断線警報 (LBA)
2: バーンアウト 3: 昇温完了

(11) CT 種類 (チャンネル共通)

P: CTL-6-P-N S: CTL-12-S56-10L-N

(12) 通信機能

5: RKC 通信 (RS-485) 6: MODBUS (RS-485)

* (7) または (9) で「N」を選択した場合、(8) または (10) は「N」になります。



- 加熱冷却制御の場合 (V-TIO-D)、入力チャンネル 2 は不使用となります。
- 加熱冷却制御の場合 (V-TIO-D)、制御出力 (CH1) が加熱側出力、制御出力 (CH2) が冷却側出力になります。
- 制御出力が電流出力または電圧出力の場合、ヒータ断線警報 (HBA) 機能は使用できません。
- 加熱冷却制御の場合 (V-TIO-D)、制御ループ断線警報 (LBA) 機能は使用できません。

■ 付属品

V-TIO-B/V-TIO-D 取扱説明書 (IMS01P03-J6)1

3. 各部の名称



4. 通信設定

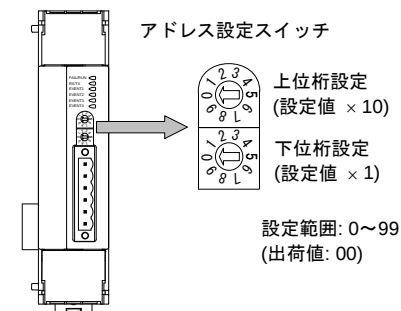
機器の取付／配線前に、通信に関する設定を行ってください。

注 意

電源 ON 状態で、モジュール本体をターミナルベースから引き離さないでください。調整データが破壊され、制御停止状態となり、復帰できなくなることがあります。

4.1 モジュールアドレス設定

モジュールのアドレスを設定します。設定は小型のマイナスドライバを使用してください。





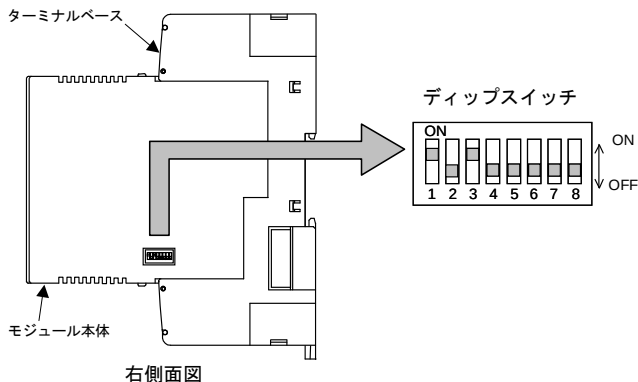
- MODBUS の場合、設定したアドレスに「1」を加えた値が、実際のプログラムで使用されるアドレスです。
- 同一ライン上では、モジュールアドレスが重複しないように設定してください。モジュールアドレスが重複すると、機器故障や誤動作の原因になります。



上図はイベント入力／出力コネクタ付きですが、イベント入力／出力コネクタがない場合でも同様です。

4.2 プロトコル選択と通信速度設定

モジュールの右側面にあるディップスイッチで通信速度、データビット構成、および通信プロトコルを設定します。なお、設定したデータは電源を再度 ON にするか、または STOP から RUN に変更することで有効になります。



1	2	通信速度
OFF	OFF	2400 bps
ON	OFF	9600 bps
OFF	ON	19200 bps
ON	ON	38400 bps

出荷値: RKC 通信の場合: 9600 bps

MODBUS の場合: 38400 bps

3	4	5	データビット構成
OFF	OFF	OFF	データ 7 ビット、パリティなし *
OFF	OFF	ON	データ 7 ビット、偶数パリティ *
OFF	ON	ON	データ 7 ビット、奇数パリティ *
ON	OFF	OFF	データ 8 ビット、パリティなし
ON	OFF	ON	データ 8 ビット、偶数パリティ
ON	ON	ON	データ 8 ビット、奇数パリティ

* MODBUS 通信時は設定無効となります。

(ストップビットは「1」で固定です。)

出荷値: データ 8 ビット、パリティなし

6	プロトコル選択
OFF	RKC 通信
ON	MODBUS

出荷値: 注文時に指定したプロトコル



- スイッチ 7、8 は OFF で固定。(変更不可)
- 複数台のモジュールを同一ライン上に接続して使用する場合、すべてのモジュールのディップスイッチ設定(スイッチ 1~6)を同じにしてください。
- スイッチ 4~6 で通信時間設定モードにできます。



通信時間設定モードについては、モジュールタイプ調節計 SRV 通信取扱説明書 (IMS01P01-Jロ) を参照してください。

5. 取 付



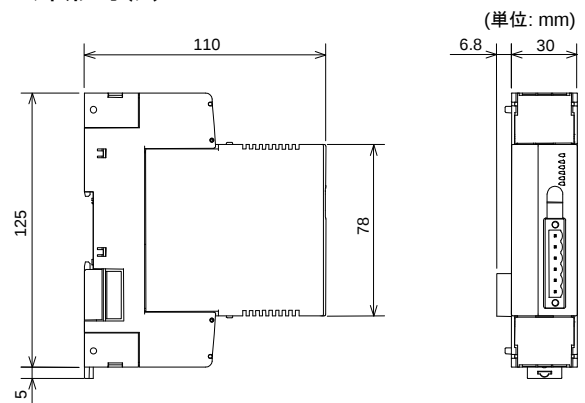
警 告

感電防止および機器故障防止のため、必ず電源を OFF にしてから本機器の取り付け、取り外しを行ってください。

5.1 取付上の注意

- 本機器は、つぎの環境仕様で使用されることを意図しています。(IEC61010-1) [過電圧カテゴリ II、汚染度 2]
- 以下の周囲温度、周囲湿度、設置環境条件の範囲内で使用してください。
 - 許容周囲温度: $-10 \sim +50^{\circ}\text{C}$
 - 許容周囲湿度: $5 \sim 95\% \text{RH}$
(絶対湿度: MAX.W.C 29 g/m³ dry air at 101.3 kPa)
 - 設置環境条件: 屋内使用
高度 2000 m まで
- 特に、つぎのような場所への取り付けは避けてください。
 - 温度変化が急激で結露するような場所
 - 腐食性ガス、可燃性ガスが発生する場所
 - 本体に直接振動、衝撃が伝わるような場所
 - 水、油、薬品、蒸気、湯気のかかる場所
 - 塵埃、塩分、鉄分の多い場所
 - 誘導障害が大きく、静電気、磁気、ノイズが発生しやすい場所
 - 冷暖房の空気が直接あたる場所
 - 直射日光の当たる場所
 - 輻射熱などによる熱蓄積の生じるような場所
- 取り付けを行う場合は、つぎのことを考慮してください。
 - 熱がこもらないように、通風スペースを十分にとってください。
 - 発熱量の大きい機器 (ヒータ、トランス、半導体操作器、大容量の抵抗) の真上に取り付けるのは避けてください。
 - 周囲温度が 50°C 以上になるときは、強制ファンやクーラーなどで冷却してください。ただし、冷却した空気が本機器に直接当たらないようにしてください。
 - 耐ノイズ性能や安全性を向上させるため、高圧機器、動力線、動力機器からできるだけ離して取り付けてください。
 - 高圧機器: 同じ盤内での取り付けはしないでください。
 - 動力線: 200 mm 以上離して取り付けてください。
 - 動力機器: できるだけ離して取り付けてください。
 - 配線、保守、耐環境を考慮し、機器の上下は 50 mm 以上のスペースを確保してください。
- 本機器の近くで、かつすぐに操作できる場所に、スイッチやサーキットブレーカーを設置してください。また、それらは本機器用の遮断デバイスであることを明示してください。

5.2 外形寸法

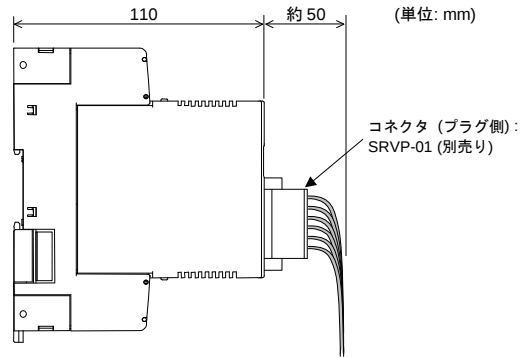


上図はイベント入力／出力コネクタ付きですが、イベント入力／出力コネクタがない場合でも外形寸法は同じです。

● コネクタ取付時の奥行き

コネクタ接続時は、コネクタとケーブルの寸法を考慮して取り付けを行ってください。

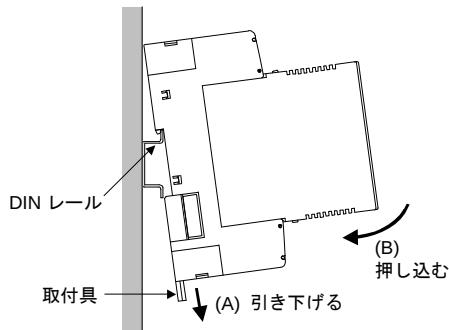
[コネクタ SRVP-01 使用例]



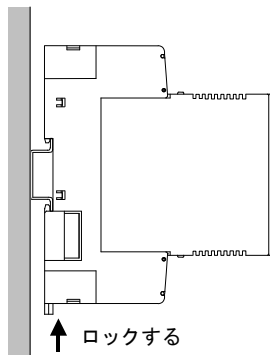
5.3 DIN レールへの取付

■ 取付方法

1. 取付具を下に引き下げ (A)、裏面のツメを DIN レールの上側に引っかけてから、矢印の方向に押し込みます (B)。

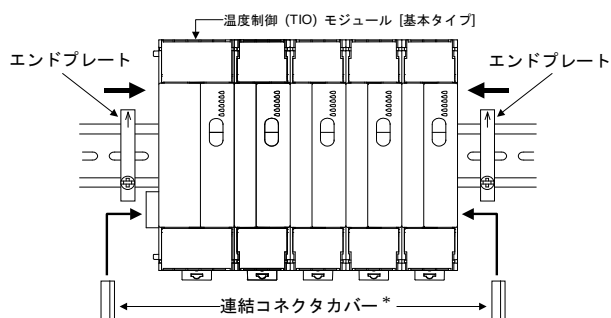


2. 取付具を上を押し込んで、DIN レールから外れないようにロックします。



■ エンドプレートの取付

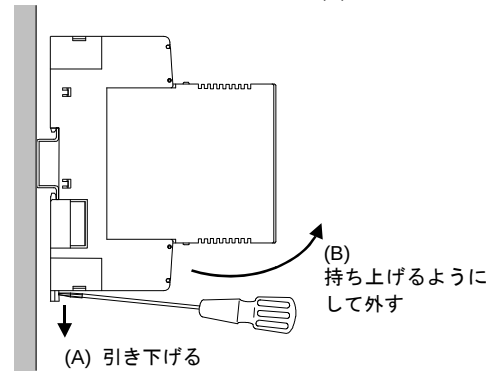
温度制御 (TIO) モジュール [基本タイプ] に付属されているエンドプレートを本体の両端に取り付け、ネジで固定します。



* コネクタ接点保護のため、連結コネクタカバー (TIO モジュール [基本タイプ] に付属) を、両端のモジュールに取り付けてください。

■ 取り外し方法

マイナスドライバなどで取付具を引き下げてから (A)、下側から機器を持ち上げるようにして外します (B)。



5.4 ネジ取付

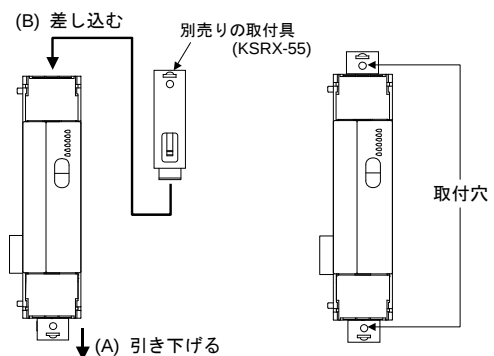
■ 取付方法

1. 取付具をロックがかかるまで引き下げ、取付穴が見えるようにします (A)。
2. 別売りの取付具 (KSRX-55) を用意し、機器上部端子台の後ろ側にロックがかかるまで差し込みます (B)。ただし、取付穴が見えるようにします。
3. 上下の取付具の取付穴を使って、ネジで直接パネル等に取り付けます。

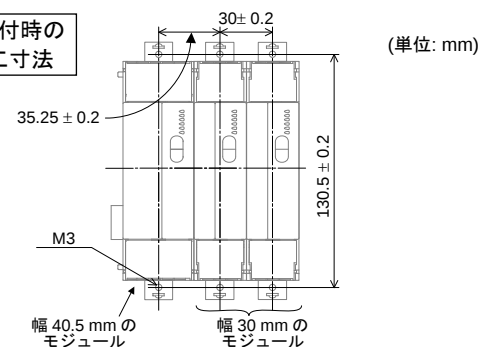
推奨締付トルク: 0.3 N・m



ネジは、M3 サイズで取付場所に合った長さのものを、お客様で用意してください。



ネジ取付時の
穴加工寸法



5.5 モジュールの連結

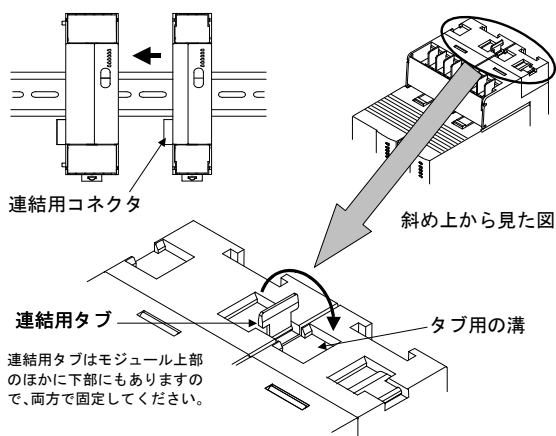
SRV は、各モジュールを合わせて最大 31 台まで接続することができます。モジュールの連結は、以下の方法に従ってください。

■ 連結方法

1. モジュールを DIN レールに取り付けた後、モジュールをスライドさせて連結用コネクタでモジュールどうしを接続します。
2. モジュール上部および下部にある連結用タブを持ち上げて、隣のモジュールにあるタブ用の溝に押し込み、モジュールどうしを固定します。



ネジ取付の場合は、モジュールの連結が終了してからパネル等に取り付けてください。



6. 配 線

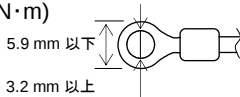


警 告

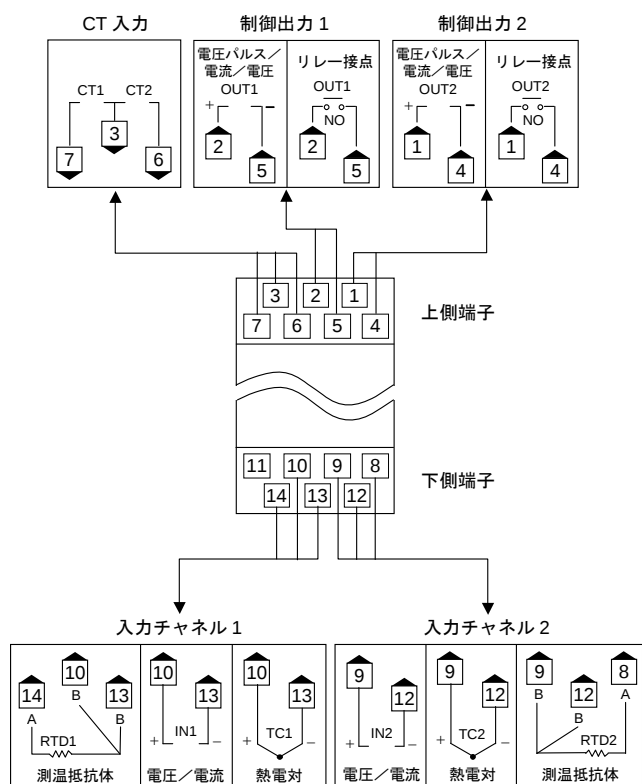
感電防止および機器故障防止のため、すべての配線が終了するまで電源を ON にしないでください。また、本機器への通電前には配線が正しいことを必ず確認してください。

6.1 配線上の注意

- 熱電対入力の場合は、所定の補償導線を使用してください。
- 測温抵抗体入力の場合は、リード線抵抗が小さく、3 線間の抵抗差のない線材を使用してください。
- 入力信号線はノイズ誘導の影響を避けるため、計器電源線、動力電源線、負荷線から離して配線してください。
- 電圧／電流入力には、SELV 回路 (IEC60950-1) からの信号を接続してください。
- 端子ネジは締めすぎないようにしてください。
(ネジサイズ: M3×6 推奨締付トルク: 0.4 N・m)
また、圧着端子 (指定圧着端子タイプ: 絶縁被覆付き) はネジサイズに適合するものを使用してください。
- 圧着端子などの導体部分が、隣接した導体部分 (端子等) と接触しないように注意してください。



6.2 端子構成



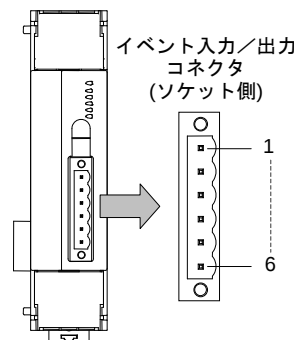
- 加熱冷却制御の場合 (V-TIO-D)、入力チャネル 2 は不使用となります。
- 加熱冷却制御の場合 (V-TIO-D)、制御出力 1 が加熱側出力、制御出力 2 が冷却側出力になります。
- 制御出力が電流出力または電圧出力の場合、ヒータ断線警報 (HBA) 機能は使用できません。
- 加熱冷却制御の場合 (V-TIO-D)、制御ループ断線警報 (LBA) 機能は使用できません。



11 番端子は不使用となります。

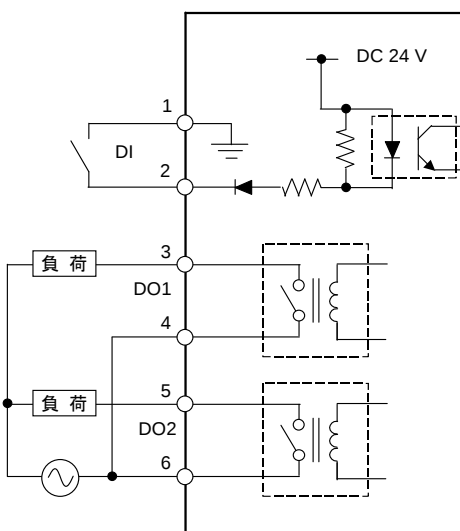
6.3 コネクタピン構成

● イベント入力／出力ありの場合のみ



ピン番号	内 容
1	デジタル入力 (DI) (-)
2	デジタル入力 (DI) (+)
3	デジタル出力 (DO) 1 (リレー接点出力)
4	デジタル出力 (DO) 2 (リレー接点出力)
5	デジタル出力 (DO) 2 (リレー接点出力)
6	デジタル出力 (DO) 2 (リレー接点出力)

● 回路構成



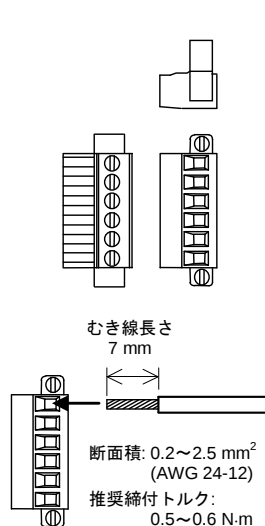
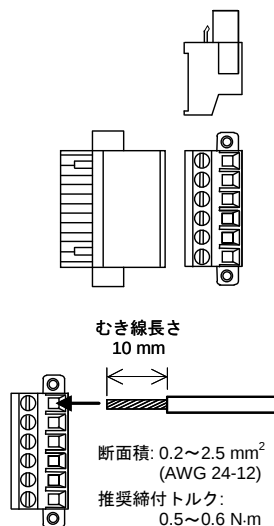
6.4 コネクタ (プラグ側) 配線時の注意

- イベント入力／出力コネクタに接続するコネクタ (プラグ側) は、以下のコネクタ (別売り) を使用してください。
 - SRVP-01 (フロントネジタイプ)
 - SRVP-02 (サイドネジタイプ)
- 電線は撚線を使用してください。
- 撚線は 0.2~2.5 mm² (AWG 24-12) の太さ (断面積) の線を使用してください。
- むき線の長さは、以下の値にしてください。
 - SRVP-01: 10 mm
 - SRVP-02: 7 mm
- コネクタ (プラグ側) における電線の締付トルクは、0.5~0.6 N・m にしてください。

〔ネジサイズ SRVP-01: M2.5
SRVP-02: M3〕

[SRVP-01] フロントネジタイプ

[SRVP-02] サイドネジタイプ



7. 仕様

■ 入力

- 入力点数:** 2 点
- チャンネル間絶縁: 熱電対入力、
電圧 (低) 入力
チャンネル間非絶縁: 測温抵抗体入力、
電圧 (高) 入力、
電流入力
- 入力種類:**
- 熱電対入力: K、J、T、S、R、E、B、N (JIS-C1602-1995) PLII (NBS) W5Re/W26Re (ASTM-E988-96)
 - 測温抵抗体入力: Pt100 (JIS-C1604-1997) JPt100 (JIS-C1604-1989、JIS-C1604-1981 の Pt100)
 - 電圧 (低) 入力: DC 0~100 mV
 - 電圧 (高) 入力: DC 0~5 V、DC 0~10 V、DC 1~5 V
 - 電流入力: DC 0~20 mA、DC 4~20 mA (入力インピーダンス: 250 Ω)
- サンプリング周期:** 500 ms
- PV バイアス:** -入カスパン~+入カスパン
- CT 入力:** 2 点 0.0~30.0 A (CTL-6P-N) または 0.0~100.0 A (CTL-12-S56-10L-N)

■ 出力

- 出力点数:** 2 点 (入力-出力間、出力-電源間絶縁)
- 出力種類:**
- リレー接点出力: AC 250 V、3 A (抵抗負荷)、1a 接点
電氣的寿命: 30 万回以上 (定格負荷)
 - 電圧パルス出力: DC 0/12 V (負荷抵抗 600 Ω以上)
 - 電流出力: DC 0~20 mA、DC 4~20 mA (負荷抵抗 600 Ω以下)
 - 電圧出力: DC 0~5 V、DC 0~10 V、DC 1~5 V (負荷抵抗 1k Ω以上)

■ 制御

- 制御点数:** 2 点
- 制御種類:** プリリアント PID 制御
正動作、逆動作選択可能 (注文時指定)
加熱冷却制御選択可能 (注文時指定)
オートチューニング機能

■ イベント

- イベント点数:** 2 点/チャンネル
- イベント種類:** 温度イベント: 上限偏差、下限偏差、
上下限偏差、範囲内、
上限入力値、下限入力値
ヒータ断線警報 (HBA)、制御ループ断線
警報 (LBA)、バーンアウト、昇温完了

■ オプション機能

● イベント入力

- 入力点数:** 1 点
- 入力方式:** 無電圧接点入力
- 入力電圧:** DC 24 V (定格)
- 入力電流:** 約 6 mA
- 入力内容:** 制御開始/停止、イベントインターロック
解除 (注文時指定)

● イベント出力

- 出力点数:** 2 点
- 出力方式:** リレー接点出力
AC 250 V、1 A (抵抗負荷)、1a 接点
電氣的寿命: 30 万回以上 (定格負荷)
- 出力内容:** 温度イベント、ヒータ断線警報 (HBA)、
制御ループ断線警報 (LBA)、バーンアウト、
昇温完了
(注文時指定)

■ 通信

- 通信インターフェース:** EIA 規格 RS-485 準拠
- 通信プロトコル:** RKC 通信
(ANSI X3.28-1976 サブカテゴリ 2.5、A4)
または MODBUS
内部バス

■ その他

- 電源電圧:** DC 21.6~26.4 V (電源電圧変動含む)
(定格 DC 24 V)
(温度制御モジュール [基本タイプ] から供給)
- 消費電流:** イベント入力/出力ありの場合:
最大 120 mA/モジュール
イベント入力/出力なしの場合:
最大 90 mA/モジュール
- 許容周囲温度:** -10~+50 °C
- 許容周囲湿度:** 5~95 %RH (結露がないこと)
絶対湿度:
MAX.W.C 29 g/m³ dry air at 101.3 kPa
- 設置環境条件:** 屋内使用
高度 2000 m まで
- 質量:** イベント入力/出力ありの場合:
約 180 g
イベント入力/出力なしの場合:
約 170 g

- MODBUS は Schneider Electric の登録商標です。
- その他、本書に記載されている会社名や商品名は、一般に各社の商標または登録商標です。

初 版: 2002 年 9 月 [IMQ00]
第 6 版: 2013 年 9 月 [IMQ00]