



高機能単相電力調整器

150 A/200 A THV-A1 設置・配線取扱説明書 (Installation Manual)

IMR02D06-J7 All Rights Reserved, Copyright © 2007, RKC INSTRUMENT INC.

理化学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、必要なときにご利用ください。
本書は THV-A1 の設置・配線について説明したものです。基本的な使用方法については、THV-A1 簡易操作説明書 (IMR02D07-JC) をご覧ください。詳細な取り扱いや各機能の操作などは、必要に応じて、別冊の THV-A1 取扱説明書 [詳細版] (IMR02D04-JC) を参照してください。

別冊の説明書は、当社ホームページからダウンロードできます。
ホームページアドレス: <https://www.rkcinst.co.jp/download-center/>

■ 付属品の確認

取扱説明書	
THV-A1 設置・配線取扱説明書 (本書).....	1
THV-A1 簡易操作説明書 (IMR02D07-JC).....	1
アクセサリ (別売り)	
設定器 [ボリウム、つまみ、目盛板] (THV1P-S01).....	ご注文数
入力コネクタ [プラグ側] (THWP-C01).....	1
警報出力用コネクタ [プラグ側] (THVAP-C01).....	1

■ 安全上の注意

- ⚠

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。
 - 絶縁耐圧試験などの各種試験を行う場合は、当社までお問い合わせください。試験の方法によっては、機器故障の原因となります。
 - 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。

⚠ 高温注意:
放熱フィンは、通電中および電源を切った直後は、高温になっているため触れないでください。やけどの原因になります。

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、制御盤内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。
- 本製品の電源電圧、負荷電流、電源周波数は、必ず定格内でご使用ください。
- 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。
- 電源や入出力ラインに対しては、必要に応じて、適切な容量のヒューズ等による回路保護を行ってください。
- 本製品は位相制御で使用した場合、高調波ノイズが発生します。電源ラインを負荷の動力線から離すなどの対策をしてください。
- 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、本製品の周辺をふさがなくてご使用ください。また通風孔はふさがなくてください。
- 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、シン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。
- モジュラーコネクタは電話回線に接続しないでください。

輸出貿易管理令に関するご注意

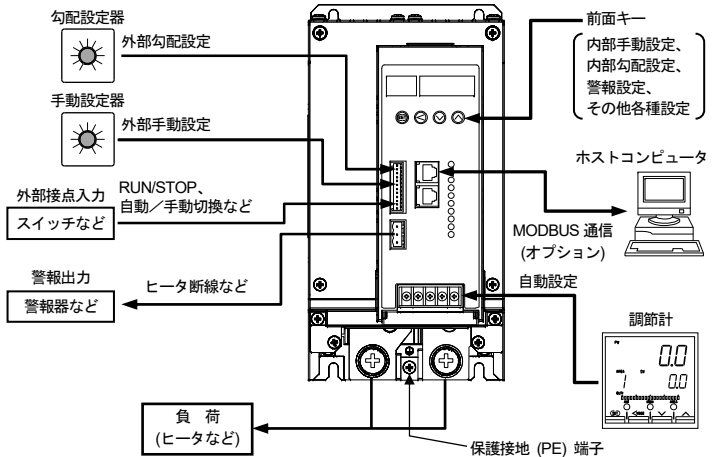
大量破壊兵器等 (軍事事用途・軍事設備等) で使用されることがない様、最終用途や最終客先を調査してください。なお、再販売についても不正に輸出されないよう、十分に注意してください。

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、万が一不善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

本機器は、電源電圧 AC 100~240 V 用の単相電力調整器です。調節計からの信号や、設定器 (ボリウム) または前面キーの設定によって、ヒータなどに供給する電力を調整することができます。



2. 取付

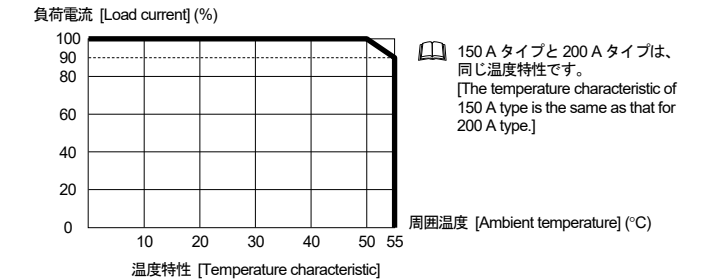
⚠

警告

感電防止および機器故障防止のため、必ずシステム全体の電源を 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。

2.1 設置環境 [Mounting Environment]

- (1) 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。
[This instrument is intended to be used under the following environmental conditions.]
- UL508, C22.2 No.14 汚染度 2 [POLLUTION DEGREE 2]
- (2) 本機器は、つぎの許容範囲内で使用してください。
[Use this instrument within the following environment conditions:]
- 許容周囲温度 [Allowable ambient temperature]: 0~50 °C [0 to 50 °C]
(周囲温度 50 °C を超えると、定格電流が低下します。[The rated current drops when the ambient temperature exceeds 50 °C.])



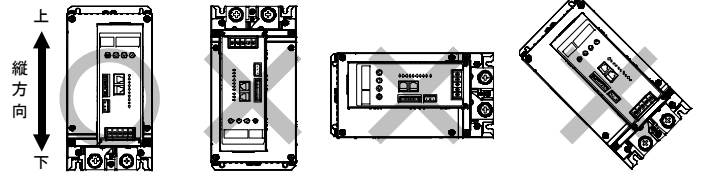
- 許容周囲湿度: 5~95 %RH (絶対湿度: MAX.W.C 29.3 g/m³ dry air at 101.3 kPa)

- (3) 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
 - 本機器の近くに、可燃物があるような場所
 - 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
 - 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

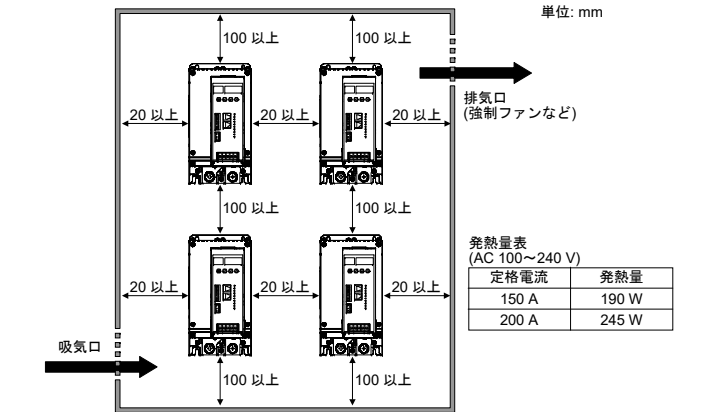
2.2 取付時の注意

取り付けを行う場合は、次のことを考慮してください。

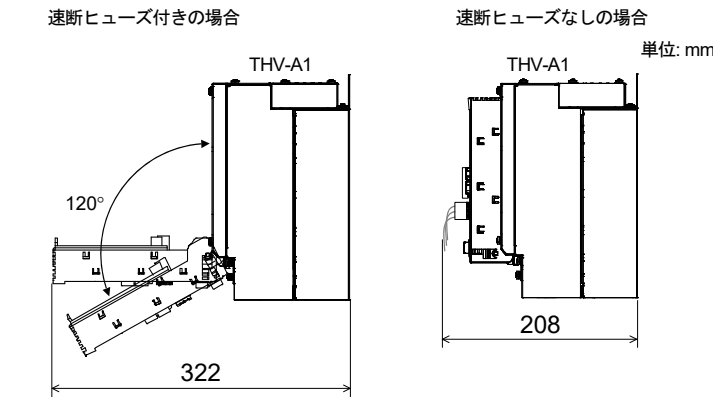
- 本機器は、縦方向で取り付けてください。



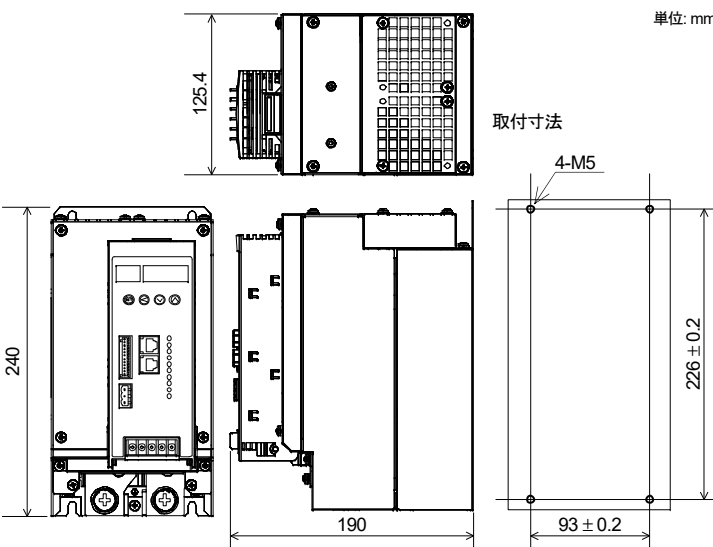
- 熱がこもらないように、放熱スペースを十分にあけてください。
- 左右でそれぞれ 20 mm 以上、上下でそれぞれ 100 mm 以上のスペースが必要です。また、作業スペースも考慮してください。
- 本機器は自己発熱により、盤内の温度が上昇します。強制ファンなどを取り付け、外気との換気が十分に行えるようにしてください。



- 本機器は、速断ヒューズ交換のために前面部が開閉します。開閉するためのスペースを考慮して取り付けてください。速断ヒューズなしの場合は、コネクタプラグ (オプション) を挿入したときの配線スペースを考慮して取り付けてください。

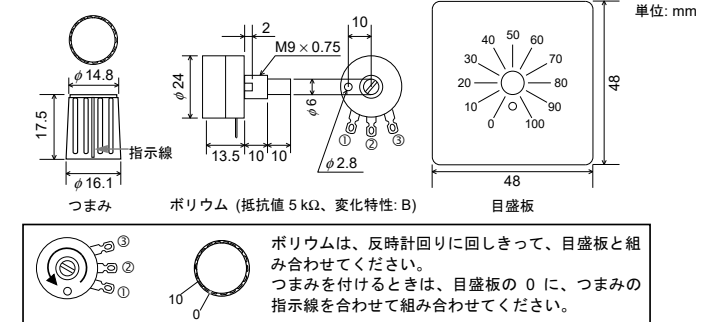


2.3 外形寸法・取付寸法



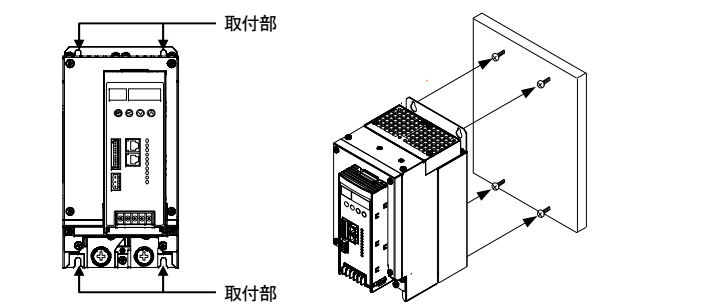
150 A タイプと 200 A タイプは同じ寸法です。

■ 設定器 (ボリウム、つまみ、目盛板)



2.4 取付方法

1. 取付寸法を参照し、取り付ける台数分の取付穴をあけてください。
2. 取付穴に、取付ネジを仮止めします。(本機器 1 台で、4 箇所ネジ止めが必要です。)
3. 機器上下の取り付け部分 (4 箇所) を、仮止めした取付ネジにひっかけます。



4. 取付ネジをドライバーで締め付けて固定してください。(推奨締め付けトルク: 3.6 N・m)
取付ネジは、お客様で用意してください。
ネジ種類: なべネジ (サイズ: M5、長さ: 10 mm)

3. 配線

⚠

警告

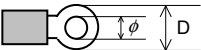
感電防止および機器故障防止のため、すべての配線が終了するまで電源を ON にしないでください。また、本機器への通電前には配線が正しいことを必ず確認してください。

3.1 主回路の配線

注意

- 主回路 (2T1) と電源端子 (4 番)、主回路 (1L1) と電源端子 (5 番) の相を、必ず合わせて配線してください。配線を間違えると、正常に動作しません。また、負荷破壊の原因になります。
- 本機器の負荷側にノイズフィルタや変圧器を接続して使用する場合は、必ず負荷を接続した状態で制御を行ってください。
- 変圧器一次側制御を行う場合の注意
 - 変圧器一次側制御保護機能付きのとき:
変圧器一次側制御保護機能を必ず設定してください。また、変圧器二次側断線時のソフトアップ時間も使用状況にあわせて、適切な時間に設定してください。
 - 変圧器一次側制御保護機能なしのとき:
過大電流 (突入電流、変圧器の磁束飽和による電流など) の発生によって、装置の動作に影響がある場合は、磁束密度 1.25 T 以下の変圧器を使用してください。また、必ず、ソフトアップ (ソフトスタート) 時間を適切に設定してください。
- 本機器の負荷側に変圧器を接続する場合、変圧器一次側の電流値が本機器の最小負荷電流値以上になるようにしてください。変圧器一次側の電流値が本機器の最小負荷電流値に満たない場合は、変圧器の一次側と並列にフリーダー抵抗を接続し、最小負荷電流以上の電流が流れるようにしてください。[最小負荷電流: 0.5 A]
- 本機器の電源には、ヒューズや電源スイッチは付いていません。必要場合は、機器の近くに別途付けてください。
- 調節計からの入力信号線はノイズ誘導の影響を避けるため、動力電源線、負荷線から離して配線してください。やむをえず動力用電源の近くに配線する場合は、シールド線を使用してください。
- 安全のために、保護接地 (PE) 端子を必ず接地してください。
- 線材は、電流容量にあったものを使用してください。
- 主回路端子のボルトは、トルクレンチを使用して締め付けてください。必ず、ボルトの六角部分で締め付けてください。
- ボルトおよび端子ネジは記載された締め付けトルクで、確実に締め付けてください。締め付けが不十分だと感電、火災、発熱の原因になります。

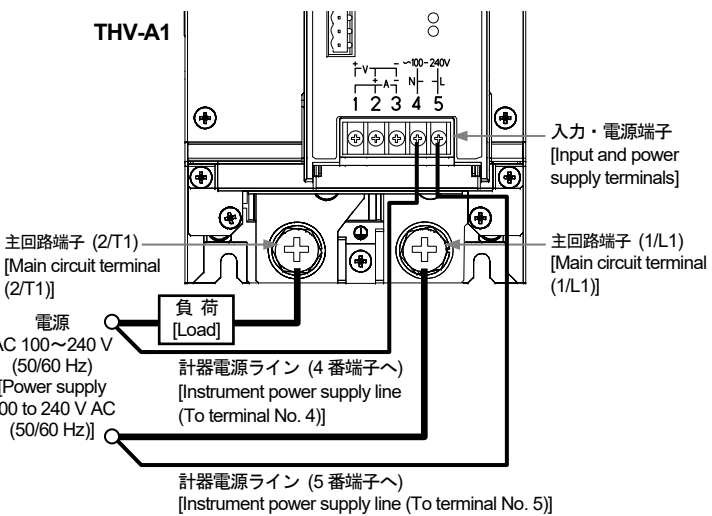
- 圧着端子は、絶縁被覆付丸形圧着端子を使用してください。
圧着端子サイズと締付トルク

			絶縁被覆付丸形圧着端子	
項 目	電源端子 (4、5)	主回路端子 (2/T1、1/L1)		
φ	3.2 mm 以上	10.5 mm 以上		
D (mm)	5.5 mm 以下	28.5 mm 以下		
推奨締付トルク	0.4 N・m	18 N・m		

- 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。

■ 主回路の配線図 [Wiring diagram of main circuit]

⚠ 主回路 (2/T1) と電源端子 (4 番)、主回路 (1/L1) と電源端子 (5 番) の相を、必ず合わせて配線してください。配線を間違えると、正常に動作しません。また、負荷破壊の原因になります。



端子ネジサイズ	
主回路端子 (2/T1、1/L1)	M10 サイズ
入力・電源端子 (1～5)	M3 サイズ

3.2 入力信号の配線

圧着端子は、絶縁被覆付丸形圧着端子を使用してください。

圧着端子サイズと締付トルク

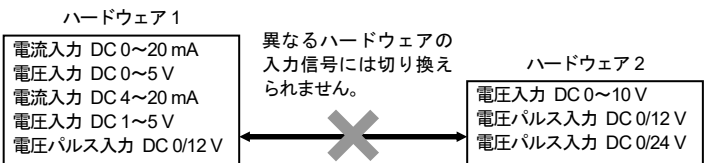
		絶縁被覆付丸形圧着端子	
項 目	入力端子 (1、2、3)		
φ	3.2 mm 以上		
D (mm)	5.5 mm 以下		
推奨締付トルク	0.4 N・m		

■ 入力信号の変更について

入力信号は、注文時に指定した信号に設定されています。入力信号を変更するには、以下の2つの設定を行ってください。

- エン지니어リングモードの入力信号選択 (IS) で入力信号種類を設定する。
- 入力種類に合わせてショートバーの位置を変更する。

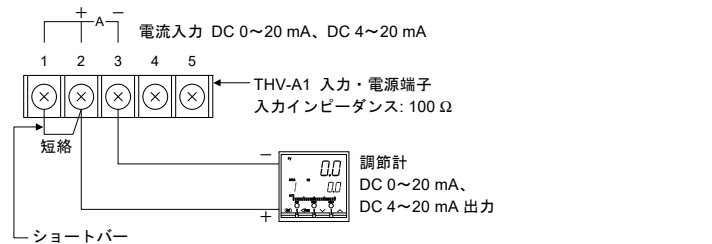
また、入力信号は2つのハードウェアに分かれています。同じハードウェア内の入力信号については切り換え可能ですが、異なるハードウェアの入力信号には切り換えられません。



🗨 入力信号選択 (IS) については、**THV-A1 簡易操作説明書 (IMR02D07-J口)** を参照してください。

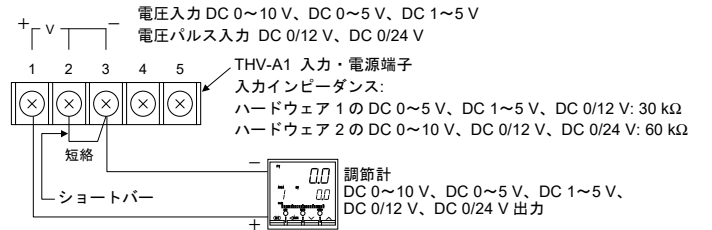
■ 電流入力の配線

電流入力 (DC 0~20 mA、DC 4~20 mA) の場合は、端子 1 と 2 を短絡します。



■ 電圧入力、電圧パルス入力の配線

電圧入力 (DC 0~5 V、DC 1~5 V、DC 0~10 V)、電圧パルス入力 (DC 0/12 V、DC 0/24 V) の場合は、端子 2 と 3 を短絡します。



3.3 外部手動設定、外部勾配設定、外部接点入力の配線

■ 入力コネクタピン番号と内容

ピン番号	内 容
1	+5 V (勾配設定入力)
2	0 V (勾配設定入力)
3	勾配設定入力 (勾配設定器による 0~5 V 入力)
4	+5 V (手動設定入力)
5	0 V (手動設定入力)
6	手動設定入力 (手動設定器による 0~5 V 入力)
7	外部接点入力 1 (DI1)
8	外部接点入力 2 (DI2)
9	外部接点入力 3 (DI3)
10 *	0 V (外部接点入力)
11 *	0 V (外部接点入力)
12 *	0 V (外部接点入力)

* 10~12 番は、内部で回路がつながっています。

■ 警報出力コネクタのピン番号と内容

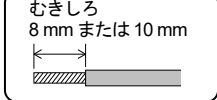
ピン番号	内 容
1	第 1 警報 (ALM1): デジタル出力 1 (DO1)、リレー接点出力
2	第 2 警報 (ALM2): デジタル出力 2 (DO2)、リレー接点出力
3	コモン (COM)

■ コネクタ配線時の注意

電線は撚り線を使用してください。

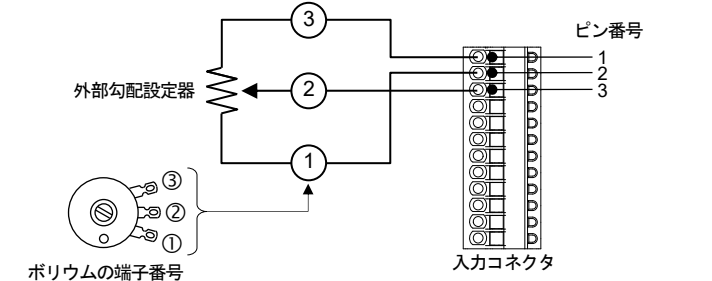
撚り線: 入力コネクタ: AWG28-20 (断面積 0.14~0.5 mm²)
警報出力コネクタ: AWG24-12 (断面積 0.2~2.5 mm²)

むきしろ: 入力コネクタ: 8 mm
警報出力コネクタ: 10 mm

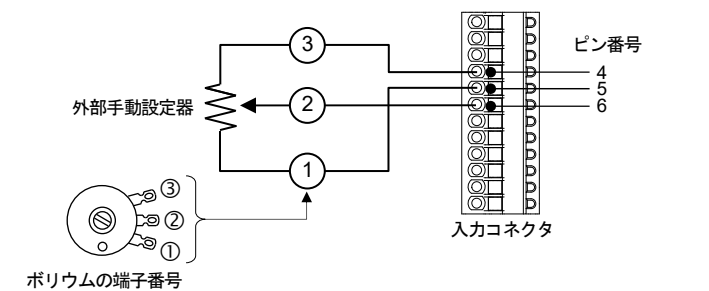


📖 入力コネクタ (プラグ側)、警報出力コネクタ (プラグ側) と設定器は別売りです。

■ 入力コネクタ [外部勾配設定の配線]



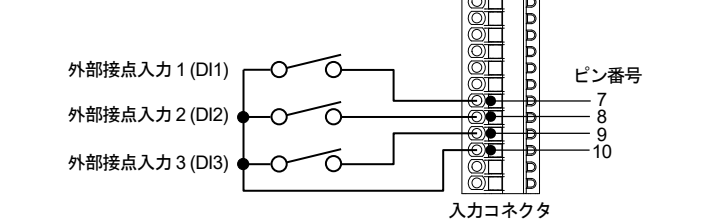
■ 入力コネクタ [外部手動設定の配線]



📖 外部手動設定器を使用する場合は、配線後に外部接点動作選択 (dA) で外部手動設定固定にする必要があります。その他にも、外部接点入力 (DI) に「自動/手動設定切換」の機能を割り付けて固定する方法があります。

🗨 設定については、**THV-A1 簡易操作説明書 (IMR02D07-J口)** を参照してください。

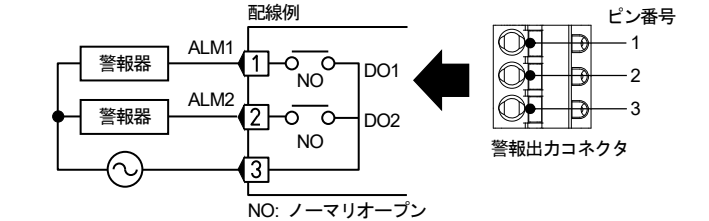
■ 入力コネクタ [外部接点入力 (DI) の配線]



📖 外部接点入力 1~3 は、配線後に外部接点入力 1 (DI1) 機能割付 (C1)、外部接点入力 2 (DI2) 機能割付 (C2) または外部接点入力 3 (DI3) 機能割付 (C3) で、機能を割り付ける必要があります。

🗨 設定については、**THV-A1 簡易操作説明書 (IMR02D07-J口)** を参照してください。

■ 警報出力コネクタの配線



リレー接点出力:

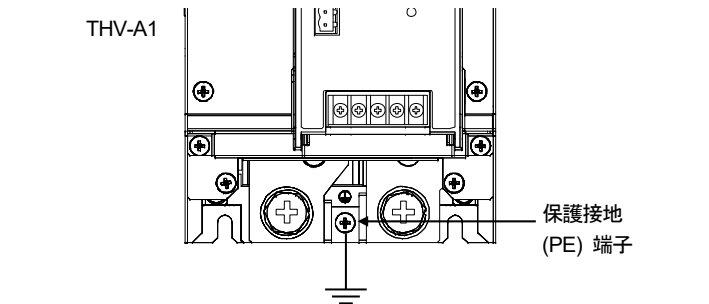
接点方式: 1a 接点
接点容量: AC 250 V、1 A 以下 (抵抗負荷)
DC 30 V、1 A 以下 (抵抗負荷)

電氣的寿命: 30 万回以上 (AC 250 V 1A、DC 30 V 1A 開閉頻度 10 回/分)
機械的寿命: 200 万回以上 (無負荷、開閉頻度 300 回/分)

📖 警報出力は、配線後に第 1 警報出力論理選択 (L1)、第 2 警報出力論理選択 (L2) で、出力させる警報の種類を選択する必要があります。

🗨 設定については、**THV-A1 簡易操作説明書 (IMR02D07-J口)** を参照してください。

3.4 保護接地 (PE) 端子



- 接地する場所は専用接地とし、D 種 (旧第 3 種) 接地工事を行ってください。
- 接地線は、電力、動力機器などの強電機器の接地線と共用しないでください。
- 接地系統は、接地ループを構成しないように注意し、それぞれの機器を個別に接地してください。
- 接地抵抗は 100 Ω 以下となるようにつないでください。
- 接地線は太さ (断面積) が 2.0 mm² (AWG14) 以上の線材を使用してください。
- 端子ネジサイズ: M4、推奨締付トルク: 0.88 N・m

4. 仕 様

相 数:	単 相
定格電流:	AC 150 A、AC 200 A 周囲温度特性については、温度特性グラフを参照してください。
最小負荷電流:	0.5 A (定格電圧の 98 % 出力時)
電源電圧:	AC 90~264 V [電源電圧変動を含む] (定格 AC 100~240 V)
電源周波数:	50/60 Hz 共用 (自動判別)
許容周波数変動:	50 Hz ±1 Hz、60 Hz ±1 Hz (性能保証) 45~54.9 Hz、55~64.9 Hz (動作保証)
入力信号:	ハードウェア 1: 電流入力 DC 0~20 mA、DC 4~20 mA (入力インピーダンス 100 Ω) 電圧入力 DC 0~5 V、DC 1~5 V (入力インピーダンス 30 kΩ) 電圧/パルス入力 DC 0/12 V (入力インピーダンス 30 kΩ) 無電圧接点入力 ハードウェア 2: 電圧入力 DC 0~10 V (入力インピーダンス 60 kΩ) 電圧/パルス入力 DC 0/12 V、DC 0/24 V (入力インピーダンス 60 kΩ) 無電圧接点入力
出力電圧範囲:	定格電圧の 0~98 % (ヒューズによる電圧降下を除く)
適用負荷:	位相制御: 抵抗負荷 (負荷カテゴリ: AC-51)、変圧器一次側制御 変圧器一次側制御保護機能なしの場合は、磁束密度 1.25 T [12,500 ガウス] 以下 ゼロクロス制御: 抵抗負荷 (負荷カテゴリ: AC-51)
制御方式:	位相制御/ゼロクロス制御
出力設定範囲:	内部手動設定: 0.0~100.0 % (前面キーにて設定) 外部手動設定: 0~100 % (設定器にて設定) * 内部勾配設定: 0.00~2.00 (前面キーにて設定) 外部勾配設定: 0~100 % (設定器にて設定) * 出力リミッタ上限設定: 0.0~100.0 % (前面キーにて設定) 出力リミッタ下限設定: 0.0~100.0 % (前面キーにて設定) ベースアップ設定: -10.0~100.0 % (前面キーにて設定) 変圧器二次側断線時の出力リミッタ設定: 位相角の 15.0~50.0 % (前面キーにて設定)
出力モード (位相制御):	標準 ¹ + 定電圧制御 ² 標準 + 定電圧制御 + 定電流制御 ^{3,4,5} 標準 + 定電圧制御 + 定電流制御 ^{3,4,5} ¹ 入力位相角比例、入力電圧比例、入力電圧自乗 (電力) 比例 ² 電圧自乗フィードバックも選択可能 ³ ヒータ断線警報、サイリスタブレークダウン警報、メモリエラー、電流リミッタ、過電流警報付き ⁴ 定電流制御または定電圧制御はオプションです。 ⁵ 定電流制御も使用できます。
出力オフ時漏れ電流:	AC 90 mA rms 以下 (負荷電圧 200 V rms、60 Hz、Ta = 25 °C)
ソフトアップ (ソフトスタート)/ソフトダウン機能:	設定範囲: 0.0~100.0 秒 (前面キーにて設定)
変圧器二次側断線時のソフトアップ機能:	設定範囲: 0.1~100.0 秒 (前面キーにて設定)
外部接点入力:	外部接点入力の機能割付が可能 入力点数: 3 点 入力方式: 無電圧接点入力 無電圧接点: オープン状態: 500 kΩ 以上、クローズ状態: 250 Ω 以下
電流検出器 (CT) 入力 (オプション):	入力: 電流検出器 (内蔵) 入力範囲: 0.0~定格電流 × 1.35 A
計器用変圧器 (PT) 入力:	入力: 電圧検出器 (内蔵) 入力範囲: 80~280 V
電力測定 (オプション):	内蔵している CT と PT の入力値から算出 測定範囲: 0.00~63.36 kW
警報出力 (オプション):	出力点数: 2 点個別出力 (コモン共通) 出力種類: リレー接点出力、1a 接点、AC 250 V 1 A 以下 (抵抗負荷)、DC 30 V 1 A 以下 (抵抗負荷) 電氣的寿命: 30 万回以上 (AC 250 V 1 A、DC 30 V 1 A 開閉頻度 10 回/分) 機械的寿命: 200 万回以上 (無負荷、開閉頻度 300 回/分)
警報種類:	FAIL 警報 (FAIL) 電源周波数異常 (FREQ) ボード異常 (BOARD) 電源電圧異常 (VOLT) ヒータ断線警報 1 (HBA1) ヒータ断線警報 2 (HBA2) サイリスタブレークダウン警報 (THY.B) 過電流 (OCR) ヒューズ断線 (FUSE) ヒートシンク温度異常 (HEAT)
起動時の出力リミッタ:	上限設定: 0.0~100.0 % 時間設定: 0.0~600.0 秒
電流リミッタ機能 (オプション):	設定範囲: 150 A: 0.0~165.0 A 200 A: 0.0~220.0 A 電流リミッタ値を最大値に設定すると、電流リミッタ機能は OFF になります。
許容周囲温度:	0~50 °C (性能保証範囲) -10~+55 °C (動作保証範囲)
許容周囲湿度:	5~95 %RH (結露がないこと) 絶対湿度 MAX. W. C 29.3 g/m ³ dry air at 101.3 kPa
消費電力:	最大 14 VA (AC 100 V) 突入電流 22 A 以下 最大 22 VA (AC 240 V) 突入電流 52 A 以下
絶縁耐圧:	主回路端子、電源端子と放熱器間: AC 2000 V、1 分間 主回路端子、電源端子と入力端子間: AC 2000 V、1 分間
絶縁抵抗:	主回路端子、電源端子と放熱器間: 20 MΩ 以上、DC 500 V 主回路端子、電源端子と入力端子間: 20 MΩ 以上、DC 500 V
冷却方式:	強制空冷 (冷却ファン内蔵)
取付方法:	垂直取付
外形寸法:	125.4 (W) × 240 (H) × 190 (D) mm (150 A、200 A)
質 量:	約 4.5 kg (150 A、200 A)
規 格:	安全規格: UL: UL508 (ファイル No.E177758) [汚染度 2] cUL: C22.2 No.14 (ファイル No.E177758) [汚染度 2]

MODBUS は Schneider Electric の登録商標です。 初 版: 2008 年 1 月 [IMQ00]
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。 第 7 版: 2023 年 7 月 [IMQ00]

RKC 理化学工業株式会社 RKC INSTRUMENT INC.		ホームページ: https://www.rkcinstr.co.jp/	
本 社 〒146-8515 東京都大田区久が原 5-16-6		JUL. 2023	
TEL (03) 3751-8111 (代) FAX (03) 3754-3316			

技術的なお問い合わせは、カスタマーサービス専用電話 TEL (03) 3755-6622 をご利用ください。