

ヒータ状態監視機器

ユーザーズマニュアル 形K7TM



1
概要

2
使用手順

3
設置・配線

4
機能

5
パラメータの
操作方法

6
リモート監視

7
設定ツール
によるロギング

8
トラブル
シューティング

A
付録

I
索引

おことわり

- 本マニュアルの内容の一部または全部を無断で複写、複製、転載することを禁じます。
- 本マニュアルの内容に関しては、改良のため予告なしに仕様などを変更することがあります。あらかじめご了承ください。
- 本マニュアルの内容に関しては、万全を期しておりますが、万一ご不審な点や誤りなど、お気づきのことがありましたら、お手数ですが、弊社支店または営業所までご連絡ください。その際、巻末記載の**Man.No.**（マニュアルNo.）も併せてお知らせください。

商標

- **Microsoft, Windows, Excel, Visual Basic**は、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標です。
 - **Modbus**は日本、米国またはその他の国における**Schneider Electric USA Inc.**の登録商標または商標です。
- その他、本文中に掲載している会社名および製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。

著作権

スクリーンショットはマイクロソフトの許可を得て使用しています。

はじめに

このたびは、ヒータ状態監視機器 形 K7TM をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。
このユーザーズマニュアルは、形 K7TM の使い方について解説しています。
ご使用になるときは、このマニュアルをよくお読みいただき正しくお取扱いください。また、このマニュアルは、いつでも参照できるよう大切に保管してください。
本マニュアルは、OMRON のホームページより PDF 版のダウンロードができます。
(<https://www.omron.co.jp>)

ご承諾事項

「当社商品」について特別の合意がない場合には、お客様のご購入先にかかわらず、本ご承諾事項記載の条件を適用いたします。

● 定義

本ご承諾事項中の用語の定義は次のとおりです。

- ・「当社商品」:「当社」の FA システム機器、汎用制御機器、センシング機器、電子・機構部品
- ・「カタログ等」:「当社商品」に関する、ベスト制御機器オムロン、電子・機構部品総合カタログ、その他のカタログ、仕様書、取扱説明書、マニュアル等であって電磁的方法で提供されるものも含みます。
- ・「利用条件等」:「カタログ等」に記載の、「当社商品」の利用条件、定格、性能、動作環境、取り扱い方法、利用上の注意、禁止事項その他
- ・「お客様用途」:「当社商品」のお客様におけるご利用方法であって、お客様が製造する部品、電子基板、機器、設備またはシステム等への「当社商品」の組み込み、または利用を含みます。
- ・「適合性等」:「お客様用途」での「当社商品」の (a) 適合性、(b) 動作、(c) 第三者の知的財産の非侵害、(d) 法令の遵守および (e) 各種規格の遵守

● 記載事項のご注意

「カタログ等」の記載内容については次の点をご理解ください。

- ・ 定格値および性能値は、単独試験における各条件のもとで得られた値であり、各定格値および性能値の複合条件のもとで得られる値を保証するものではありません。
- ・ 参考データはご参考として提供するもので、その範囲で常に正常に動作することを保証するものではありません。
- ・ 利用事例はご参考ですので、「当社」は「適合性等」について保証いたしかねます。
- ・ 「当社」は、改善や当社都合等により、「当社商品」の生産を中止し、または「当社商品」の仕様を変更することがあります。

● ご利用にあたってのご注意

ご採用およびご利用に際しては次の点をご理解ください。

- ・ 定格・性能ほか「利用条件等」を遵守しご利用ください。
- ・ お客様ご自身にて「適合性等」をご確認いただき、「当社商品」のご利用の可否をご判断ください。「当社」は「適合性等」を一切保証いたしかねます。
- ・ 「当社商品」がお客様のシステム全体の中で意図した用途に対して、適切に配電・設置されていることをお客様ご自身で、必ず事前に確認してください。
- ・ 「当社商品」をご使用の際には、(i) 定格および性能に対し余裕のある「当社商品」のご利用、冗長設計などの安全設計、(ii) 「当社商品」が故障しても、「お客様用途」の危険を最小にする安全設計、(iii) 利用者に危険を知らせるための、安全対策のシステム全体としての構築、(iv) 「当社商品」および「お客様用途」の定期的な保守、の各事項を実施してください。
- ・ 「当社」は DDoS 攻撃(分散型 DoS 攻撃)、コンピュータウイルスその他の技術的な有害プログラム、不正アクセスにより、「当社商品」、インストールされたソフトウェア、またはすべてのコンピュータ機器、コンピュータプログラム、ネットワーク、データベースが感染したとしても、そのことにより直接または間接的に生じた損失、損害その他の費用について一切責任を負わないものとしします。

お客様ご自身にて、①アンチウイルス保護、②データ入出力、③紛失データの復元、④「当社商品」またはインストールされたソフトウェアに対するコンピュータウイルス感染防止、⑤「当社商品」に対する不正アクセス防止についての十分な措置を講じてください。

- ・「当社商品」は、一般工業製品向けの汎用品として設計製造されています。従いまして、次に掲げる用途での使用は意図しておらず、お客様が「当社商品」をこれらの用途に使用される際には、「当社」は「当社商品」に対して一切保証をいたしません。ただし、次に掲げる用途であっても「当社」の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合は除きます。
 - (a) 高い安全性が必要とされる用途(例：原子力制御設備、燃焼設備、航空・宇宙設備、鉄道設備、昇降設備、娯楽設備、医用機器、安全装置、その他生命・身体に危険が及びうる用途)
 - (b) 高い信頼性が必要な用途(例：ガス・水道・電気等の供給システム、24 時間連続運転システム、決済システムほか権利・財産を取扱う用途など)
 - (c) 厳しい条件または環境での用途(例：屋外に設置する設備、化学的汚染を被る設備、電磁的妨害を被る設備、振動・衝撃を受ける設備など)
 - (d) 「カタログ等」に記載のない条件や環境での用途
- ・上記の (a) から (d) に記載されている他、「本カタログ等記載の商品」は自動車(二輪車含む。以下同じ)向けではありません。自動車に搭載する用途には利用しないで下さい。自動車搭載用商品については当社営業担当者にご相談ください。

● 保証条件

「当社商品」の保証条件は次のとおりです。

- ・ 保証期間 ご購入後 1 年間といたします。
(ただし「カタログ等」に別途記載がある場合を除きます。)
- ・ 保証内容 故障した「当社商品」について、以下のいずれかを「当社」の任意の判断で実施します。
 - (a) 当社保守サービス拠点における故障した「当社商品」の無償修理
(ただし、電子・機構部品については、修理対応は行いません。)
 - (b) 故障した「当社商品」と同数の代替品の無償提供
- ・ 保証対象外 故障の原因が次のいずれかに該当する場合は、保証いたしません。
 - (a) 「当社商品」本来の使い方以外のご利用
 - (b) 「利用条件等」から外れたご利用
 - (c) 本ご承諾事項「ご利用にあたってのご注意」に反するご利用
 - (d) 「当社」以外による改造、修理による場合
 - (e) 「当社」以外の者によるソフトウェアプログラムによる場合
 - (f) 「当社」からの出荷時の科学・技術の水準では予見できなかった原因
 - (g) 上記のほか「当社」または「当社商品」以外の原因(天災等の不可抗力を含む)

● 責任の制限

本ご承諾事項に記載の保証が、「当社商品」に関する保証のすべてです。

「当社商品」に関連して生じた損害について、「当社」および「当社商品」の販売店は責任を負いません。

● 輸出管理

「当社商品」または技術資料を、輸出または非居住者に提供する場合は、安全保障貿易管理に関する日本および関係各国の法令・規制を遵守ください。お客様が法令・規則に違反する場合には、「当社商品」または技術資料をご提供できない場合があります。

安全上の注意

安全に使用していただくための表示と意味について

このマニュアルでは、ヒータ状態監視機器 形 K7TM を安全に使用していただくために、注意事項を次のような表示と記号で示しています。
ここで示した注意事項は、安全に関する重大な内容を記載しています。必ず守ってください。表示と記号は次のとおりです。

 注意	正しい取扱いをしなければ、この危険のために、時に軽傷・中程度の傷害を負ったり、あるいは物的損害を受ける恐れがあります。
安全上の要点	製品を安全に使用するために実施または回避すべきことを示します。
使用上の注意	製品が動作不能、誤動作、または性能・機能への悪影響を予防するために実施または回避すべきことを示します。

図記号の説明

記号		意味
注意表示		・ 注意表示の一般 特定しない一般的な注意、警告、危険の通告。
		・ 感電注意 特定の条件において、感電の可能性を注意する通告。
禁止表示		・ 禁止表示の一般 特定しない一般的な禁止の通告。
		・ 分解禁止 機器を分解することで感電などの傷害が起こる可能性がある場合の禁止の通告。
強制表示		・ 強制表示の一般 特定しない一般的な使用者の行為を指示する表示。

⚠ 注意

感電による軽度の傷害が稀に起こる恐れがあります。通電中はボタンを除く製品本体に触らないでください。	
稀に感電の恐れがあります。専用 CT および電圧入力を配線する際は、必ず負荷と本製品の電源を切ってください。	
電極に触れると稀に感電の恐れがあります。専用 CT 本体の出力側の端子カバーは確実に閉めてください。	
軽度の感電、発火、機器の故障が稀に起こる恐れがあります。製品の中に金属、導線または、取り付け加工中の切粉などが入らないようにしてください。	
軽度の感電、発火、機器の故障が稀に起こる恐れがあります。専用 CT の一次側を通す電線は、必ず基礎絶縁以上の被覆電線を使用してください。プスパーなどの導電物をクランプする際は、絶縁物で覆うなど基礎絶縁以上を確保した上で使用してください。	
稀に爆発による軽度の傷害の恐れがあります。引火性、爆発性ガスがあるところでは使用しないでください。	
軽度の感電、発火、機器の故障が稀に起こる恐れがあります。分解、改造、修理したり、内部に触らないでください。	
稀に発火による物的損害が起こる恐れがあります。電源投入前には、必ず配線に間違いがないかを確認してください。	
稀に発火による物的損害が起こる恐れがあります。配線する際は、本製品の端子穴の奥まで配線材を確実に挿し込んでください。	
稀に物的損害が起こる恐れがあります。本製品の定期点検および別系統で監視機器を取り付けるなどしてください。	

本製品のご使用にあたり、DDoS 攻撃（分散型 DoS 攻撃）、コンピュータウイルスその他の技術的な有害プログラム、不正アクセスなどへの十分なセキュリティ対策を講じてください。

セキュリティ対策

アンチウイルス保護

制御・監視システムに接続するパソコンへの最新の商用品質のウイルス対策ソフトの導入および保守を行ってください。



不正アクセスの防止

当社商品に対して、以下の不正アクセス防止対策を行ってください。

- 権限保有者だけを制御・監視システムや装置へアクセス可能とする物理的統制の導入
- 制御・監視システムや装置のネットワーク接続を最小限に抑えることによる、信頼できないデバイスからのアクセス防止
- ファイアウォールの導入による IT ネットワークからの分離(未使用通信ポートの遮断、通信ホストの制限)
- 制御・監視システムや装置へのリモートアクセスが必要な場合における、仮想プライベートネットワーク(VPN)の使用
- 制御・監視システムや装置で SD カードなど外部ストレージデバイスを使用する場合の事前ウイルススキャン



データ入出力の保護

制御・監視システムや装置への入出力データの意図せぬ改変に備えた、バックアップや範囲チェックなどの妥当性の確認を行ってください。

- データの範囲チェック
- データの改ざんや異常に備えた、バックアップによる妥当性確認、リストアの準備
- データの改ざんや異常を想定した、緊急停止などの安全設計



紛失データの復元

データ紛失対策として、定期的な設定データのバックアップと保守を行ってください。



設定ツールのセキュリティ対策

本ソフトウェアを使用するパソコンにウイルス対策ソフトを導入し、パソコンがウイルスに感染するリスクを低減させてください。また、ウイルス対策ソフトは常に最新の状態にしてください。



OS の脆弱性に起因するセキュリティリスクを回避するために、本ソフトウェアを使用するパソコンの OS を常に最新の状態にしてください。OS もしくは本ソフトウェアで設定するユーザー名やパスワードについて、他人から不正に利用されないよう適切な設定・管理をしてください。



機能の追加や操作性の改善、セキュリティの強化のため、本ソフトウェアは、常に最新のバージョンにアップデートしてお使いください。



制御・監視システムや装置のネットワークはファイアウォール(未使用通信ポートの遮断、通信ホストの制限)を導入し、IT ネットワークからの分離をおこない、本ソフトウェアの制御・監視システムへの接続はファイアウォール内で行うようにしてください。



本ソフトウェアから制御・監視システムや装置へのリモートアクセスが必要な場合は仮想プライベートネットワーク(VPN)を使用してください。



安全上の要点

- (1) 下記の環境では保管、設置、使用しないでください。
 - ・ 屋外または直射日光が当たるところ
 - ・ 風雨にさらされるところ
 - ・ 振動、衝撃の影響が大きいところ
 - ・ 温度変化が激しいところ
 - ・ 氷結、結露の恐れがあるところ
 - ・ 水がかかるところ、被油のあるところ
 - ・ 塵あい、腐食性ガス（特に硫化ガス、アンモニアガスなど）があるところ
 - ・ 静電気やノイズの影響を受けるところ
 - ・ 虫や小動物がいるところ
 - ・ 電界および磁界の影響を受けるところ
 - ・ 荷重がかかるところ
- (2) 作業者がすぐ電源を OFF できるようスイッチまたはサーキットブレーカを設置し、適切に表示してください。
- (3) 取り付けの際は、正しい方向に設置してください。
- (4) 配線に使用する電線は、記載された適切なものを使用してください。
- (5) 配線する際は、ゆとりを持った配線長さにしてください。
- (6) 電線は無理に曲げたり、引っ張ったりしないでください。断線したり端子台が破損する恐れがあります。
- (7) 配線用圧着端子は指定サイズのものを使用してください。
- (8) 未使用の端子には何も接続しないでください。
- (9) リリースホールには配線しないでください。
- (10) 過剰な力でリリースホールにマイナスドライバを押し込むと、端子台が破損する恐れがあります。リリースホールにマイナスドライバを押し込む場合は、15N 以下の力で操作してください。
- (11) 受信電波障害を受ける恐れがあります。電波受信機を近くで使用しないでください。
- (12) 誘導ノイズを防止するために、本製品の端子への配線は、高電圧、大電流の動力線とは分離して配線してください。また、動力線との平行配線や同一配線を避けてください。配管やダクトを別にするとう効果があります。
- (13) 廃棄する場合は、産業廃棄物として処理してください。
- (14) 操作電源の端子は危険電圧を考慮して使用してください。
- (15) 操作電源の電源電圧および負荷の電圧・電流は、本製品の仕様範囲内で使用してください。
- (16) 負荷は定格や仕様の範囲内で使用してください。負荷の異常を検知する前に負荷が故障に至る原因となります。
- (17) 電圧入力および専用 CT の一次側の電流入力は、同一の負荷に正しく接続してください。
- (18) 専用 CT は、必ず弊社指定のものを使用してください。
- (19) 専用 CT は一次側の電線を正しくクランプしてください。クランプ後、カチッと音がするまで確実に嵌合させてください。
- (20) 外部磁界の影響により計測精度が悪化する恐れがあります。測定対象以外の大電流が流れる電線からできるだけ離して、専用 CT を設置してください。
- (21) RS-485 通信およびトランジスタ出力は端子の極性を確認し、誤配線がないよう正しく配線してください。
- (22) 通信のケーブル長は仕様範囲内で使用してください。
- (23) 負荷の異常を検知するトランジスタ出力は、設定したしきい値を超えたことをお知らせする機能であるため、制御などには使用しないでください。
- (24) フロントシートの剥がれ・破れが生じた状態で使用しないでください。
- (25) 液晶表示および LED 表示が正常に動作することを定期的に確認してください。使用環境によっては、劣化により表示不良となることがあります。

使用上の注意

- (1) 渡り配線する場合、複数台を並列接続すると多大な電流が流れる恐れがあります。1 端子あたり 10A 以下にしてください。
- (2) より線の配線後は、電線がはみ出していないかを確認してください。
- (3) 推奨工具以外を使用すると、端子台を破壊する恐れがあります。リリースホールの操作には推奨のマイナスインプルを使用してください。
- (4) 本製品の動作に異常が生じた場合、本製品を速やかに停止し、交換するなどの適切な処置を行ってください。
- (5) 製品を誤って落下させた場合、製品内部が破損している恐れがあるため、使用しないでください。
- (6) 清掃の際は、シンナー類・アルコールなどの液体は使用せず、柔らかい布などで乾拭きをしてください。
- (7) 本製品は、インバータなどで高速にスイッチングする負荷には使用しないでください。負荷の抵抗値の計測誤差が大きくなる場合があります。
- (8) 負荷の交換および使用条件の変更をする場合、本製品の初期設定などを再度行ってください。負荷の異常を誤検知する原因となります。
- (9) 専用 CT の出力側の端子を接地しないでください。測定が安定しない原因となります。
- (10) 本製品に登録する設定値は、実際に使用する負荷および専用 CT の仕様に一致させてください。

法規と規格

安全規格対応について

- ・ 製造者が指定しない方法で機器を使用すると、機器が備える保護が損傷する可能性があります。
- ・ 本製品は、制御盤内など組み込み機器として設置して使用してください。
- ・ 専用 CT は、本製品と同一の制御盤内に設置し、他の機器から十分離して使用してください。
- ・ 専用 CT は形式末尾が -C のものを使用してください。
- ・ 操作電源および電圧入力は、推奨ヒューズを外付けして使用してください。
- ・ 電圧入力および CT 入力は、測定カテゴリを超える条件で使用しないでください。
- ・ 端子台の最大温度は 65 °C となります。そのため、電線は定格温度 65 °C 以上のものを使用してください。
- ・ 専用 CT の一次側を通す電線は、表 1 に適合する基礎絶縁以上の被覆電線を使用してください。
- ・ 専用 CT のケース温度が 65 °C 以下となるように、表 2 を目安に電線を選定してください。

表 1

負荷(ヒータ) 回路電圧	AWM (Appliance Wiring Material) 電線 定格電圧およびサイズ	
	過電圧カテゴリ II 測定カテゴリ II	過電圧カテゴリ III 測定カテゴリ III
>300 ≤ 600V	600V 以上 1AWG 以上	
>150 ≤ 300V	300V 以上 サイズ制約なし	
≤ 150V	150V 以上 サイズ制約なし	150V 以上 サイズ制約なし

表 2

専用 CT 形式	電線サイズ	本製品および 専用 CT の 使用周囲温度
形 K6CM-CICB005-C	24AWG 以上 (0.25mm ² 以上)	55 °C 以下
形 K6CM-CICB025-C	12AWG 以上 (3.5mm ² 以上)	55 °C 以下
形 K6CM-CICB100-C	4AWG (22mm ²)	45 °C 以下
	2AWG (35mm ²)	50 °C 以下
	1AWG 以上 (50mm ² 以上)	55 °C 以下
形 K6CM-CICB200-C	2/0AWG (70mm ²)	45 °C 以下
	3/0AWG 以上 (95mm ² 以上)	50 °C 以下
形 K6CM-CICB400-C	3/0AWG 以上 × 2 本 (95mm ² 以上 × 2 本)	40 °C 以下

● 測定カテゴリとは

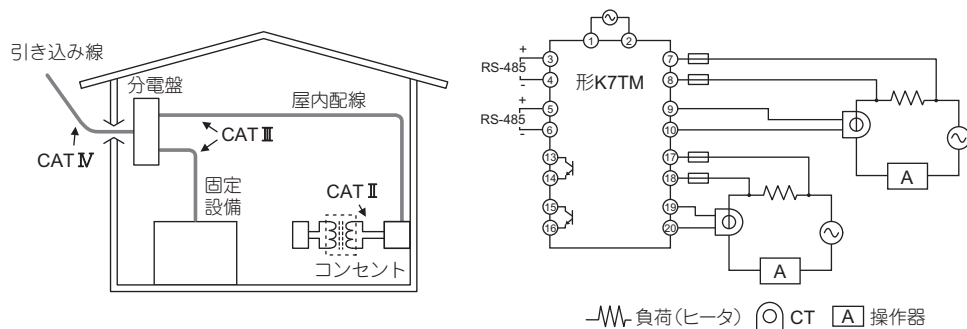
測定カテゴリとは、EN/IEC 61010-2-030 で規定されており、測定端子を接続してもよい場所・機器を分類したものです。

それぞれのカテゴリは以下のとおりです。

CAT II：固定配線設備(コンセントなど)から供給されるエネルギー消費型機器

CAT III：機器の信頼性および有効性が特に要求される固定配線設備中の機器

CAT IV：引き込み口部で使用される機器



EN/IEC 規格対応について

この商品は「Class A」(工業環境商品)です。住宅環境でご利用されると、電波妨害の原因となる可能性があります。その場合には電波妨害に対する適切な対策が必要となります。

用語説明

用語	略号	説明
%FS	—	入力レンジ(フルスケール(Full Scale))に対する割合を示す。
CP	—	サーキットプロテクタの略。過電流になった際、機器の回路やデバイスを保護するための機器。
CT	—	カレントトランスの略。非接触式で交流電流を測定することのできる電流センサ。リング状のコアに電力ケーブルを通して、コアに巻かれた二次巻き線への誘起電圧を測定し、交流電流値を検出する。
Modbus RTU	—	Modicon 社の Modbus Protocol(PI-MBUS-300 Rev.J)の RTU Mode に準拠した通信制御方式。
SSR	—	ソリッドステートリレーの略称。可動接点部分がないリレー。時分割比例の電圧出力(SSR 駆動用)タイプの調節計と組み合わせて、ヒータ制御に使用する。無接点のため、寿命は半永久的。
チャンネル	CH	ヒータ状態監視機器では、抵抗値測定ループの単位を示す。
パラメータ	—	パラメータは、ユーザが設定可能なパラメータとモニタ値を参照するパラメータの 2 つがあります。設定可能なパラメータを「設定パラメータ」と呼びます。 また、通信のみでアクセス可能なパラメータを「通信専用のパラメータ」と呼びます。
パワーオンリセット	—	パワーオンリセットとは、形 K7TM 内部のリセット処理のこと。以下により実行される。 - 電源の再投入 - 通信によるソフトリセット指令の実行 - キー操作による運転レベルへの移行(運転停止状態でレベルキーを 1 秒以上押す)
移動平均	—	サンプリングを行うたびに、その回のサンプリングデータを含め過去 n 回のデータを平均して表示。前回のデータと関連性を持っている。
温度特性	—	本マニュアルでは、ヒータの抵抗値が温度上昇に伴い変化する性質のことを示す。 ヒータ劣化による抵抗値変化を正しく計測するため、ヒータ状態監視機器形 K7TM は、ヒータの温度特性による抵抗値の変化をキャンセルする計測方法を採用している。
基準抵抗値	—	ヒータ正常状態の抵抗値のこと。形 K7TM は、この抵抗値を基準値とし、基準抵抗値変化率を算出し、警報判定することでヒータの劣化を検出する。
計測値	—	形 K7TM が算出する電圧値 / 電流値 / 抵抗値 / 基準抵抗値変化率 / 電力などの測定値のこと。
計測値算出周期	—	形 K7TM が計測値を算出する周期のことを示す。
警報ラッチ	—	警報がいったん ON になると、警報ラッチの解除操作をするまで常に ON となる機能。
高速点滅	—	表示が 0.5 秒周期(点灯 0.25 秒 / 消灯 0.25 秒)で点滅することを示す。
整定	—	ヒータの温度が安定したことを示す。形 K7TM では、整定判別方式により、抵抗値変化率と電力または温度などで整定判別する。
正常変動偏差	—	ヒータの温度が整定したときの正常な抵抗値変動幅。
正常変動偏差基準	—	正常変動偏差の基準となる抵抗値。基準抵抗値登録直後は、基準抵抗値となる。その後は、整定中に計測した抵抗値の過去 10 回分の平均値になる。
専用 CT	—	ヒータ状態監視機器で推奨する CT(カレントトランス)。 監視対象のヒータに合わせて、定格電流・電圧の CT を使用する。

用語	略号	説明
基準抵抗値変化率	—	基準抵抗値に対するヒータ抵抗値の変化比率。次式で定義される。 $\text{基準抵抗値変化率} = 100 \times \frac{(\text{現在抵抗値} - \text{基準抵抗値})}{\text{基準抵抗値}} [\%]$
点滅	—	表示が 1 秒周期（点灯 0.5 秒 / 消灯 0.5 秒）で点滅することを示す。
電力調整器	—	主に温度調節器（デジタル調節計）の 4 ～ 20mA などのアナログ信号、またはポリウムによる手動設定などを受けて、位相制御／最適サイクル制御によりヒータの電力量を無段階に調整する機器。
動作指令	—	機器の動作を指令する信号の総称。形 K7TM では、通信やキー操作から動作指令信号を出し、実行する。
皮相電力	—	交流機器に供給された電圧と電流の積で、見かけ上の電力のこと。単位は VA（ボルトアンペア）。一般的に変圧器や電動機などに、何ボルトの電圧で何アンペアの電流まで流すことができるかというような、交流機器や交流電源の容量を表す。
評価データ	—	基準抵抗値の登録時に形 K7TM から取得する抵抗値のこと。
部分断線	—	ヒータの部分断線とは、並列に接続されたヒータの内の 1 つが断線し、残りのヒータがまだ機能している状態のことを指す。

略記表示について

図中や本文中の「設定ツール」は「Condition Monitoring Configuration Tool」を指します。

マニュアルの読み方

ページ構成と記号

節タイトル

5-9 キー操作による動作指令

操作手順

操作手順を示します。

注記、補足、参照先

注記、補足、参照先などの各項目を、アイコンによって示しています。



マニュアル名称

ヒータ状態監視機器ユーザーズマニュアル (SGTE-724)

5 - 29

章タイトル

節タイトル

現在のページの章／節タイトルをそれぞれ示します。

章番号

現在のページの章番号を示します。

5-9 キー操作による動作指令

5

形K7TMのキー操作により、以下の動作指令を実行できます。

動作指令	説明
基準抵抗値登録開始指令	計測 CH 毎の基準抵抗値を登録開始します。
基準抵抗値登録中止指令	基準抵抗値評価を中止します。
警報ラッチ解除指令	全 CH の警報ラッチを解除します。
設定値初期化	通信設定レベル以外の全ての設定レベルの設定値を初期化します。

基準抵抗値登録開始指令

● 操作手順

1. 運転レベルで基準抵抗値登録を行う CH を表示し、[REF] キーを 3 秒以上押します。
 - メイン表示部が高速点滅し始め、3 秒経過後に表示している CH の基準抵抗値登録開始されます。

基準抵抗値登録は、整定判別方式により異なります。詳細は以下を参照してください。

- ・「電力」の場合：「○○○○」(○○ページ)参照
- ・「温度」の場合：「○○○○」(○○ページ)参照

基準抵抗値登録開始命令は、以下の条件のときに実行可能です。

- ・運転レベルかつ計測値表示自動スクロールが有効
- ・調整レベル(共通)/調整レベル(電力)/調整レベル(温度)のパラメータが表示されているとき
- ・該当 CH で AD 異常が発生していないとき



使用上の注意

計測異常が発生している場合は、計測異常を解除してから動作指令を発行してください。
ヒータ断線警報が発生(ラッチ状態を含む)している場合は、警報ラッチを解除してから動作指令を発行してください。



アイコン

このユーザースマニュアルで使われているアイコンには、次のような意味があります。



使用上の注意

製品が動作不能、誤動作、または性能や機能への悪影響を予防するために実施または回避すべきことを示します。



設定関連ページ

「5 章 パラメータ操作方法」で、設定レベルの関連ページの場所を示します。



必要に応じて読んでいただきたい項目です。
知っておくと便利な情報や、使用する上で参考となる内容について説明しています。



詳しい情報や、関連情報の記載されている場所を示します。



ツール操作手順

「第 2 章 使用手順」で、設定ツールである Condition Monitoring Configuration Tool を使う場合の参照先を示します。



キー操作による設定

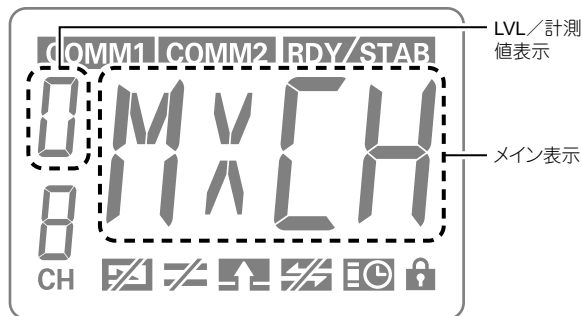
「第 2 章 使用手順」で、本体のキー操作で設定する手順を示します。



No.** トラブルと対策

「第 2 章 使用手順」で、トラブルと対策の詳しい情報の記載されている場所を示します。

メイン表示および LVL / 計測値表示について



メイン表示

メイン表示に表示されるパラメータ記号および設定内容のうち、アルファベットについては次のように表記しています。

<i>A</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>	<i>i</i>	<i>J</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M

<i>N</i>	<i>o</i>	<i>P</i>	<i>Q</i>	<i>R</i>	<i>S</i>	<i>t</i>	<i>U</i>	<i>v</i>	<i>W</i>	<i>x</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

LVL / 計測値表示

LVL/ 計測値に表示される数字および記号については、次のように表記しています。

● LVL 表示

記号	意味	
<i>A</i>	A	調整レベル(共通)に移行していることを示します。
<i>b</i>	B	調整レベル(電力)に移行していることを示します。
<i>c</i>	C	調整レベル(温度)に移行していることを示します。
<i>d</i>	0	初期設定レベルに移行していることを示します。
<i>i</i>	1	通信設定 1 レベルに移行していることを示します。
<i>l</i>	2	通信設定 2 レベルに移行していることを示します。

● 計測値表示

記号	意味	
<i>d</i>	Δ	基準抵抗値変化率
<i>R</i>	R	抵抗値
<i>v</i>	V	電圧値
<i>i</i>	I	電流値
<i>S</i>	S	電力
<i>t</i>	T	温度
<i>A</i>	A	警報状態

マニュアル改訂履歴

マニュアル改訂記号は、裏表紙に記載されている Man.No. の後尾に付記されます。

Man.No. **SGTE-724G**

↑ 改訂記号

改訂記号	改訂年月	改訂ページ・内容
A	2021 年 12 月	初版
B	2022 年 1 月	4-26 ページ: 運転積算機能の追加に伴う改訂
C	2022 年 9 月	安全上の注意の追加
D	2024 年 2 月	・ 12 ページ: 基準抵抗値変化率の説明修正 ・ 17 ページ: Condition Monitoring Configuration Tool のご案内追加 ・ 18 ページ: 関連マニュアルの追加 ・ 3-11 ページ、3-12 ページ: 接続図修正 ・ 4-20 ページ: ヒータ断線警報の説明追加と修正
E	2024 年 3 月	・ 17 ページ: 「Condition Monitoring Configuration Tool のご案内」に注記 *2 を追加 ・ 6-25 ページ: ログ更新開始 / 停止指令の関連情報の修正
F	2024 年 4 月	・ 2-2、2-8、3-14 ページ: Condition Monitoring Configuration Tool を形 K7TM 本体に接続するときの通信変換器の説明追加
G	2024 年 7 月	K7TM 設定ツールのサポート終了による記載内容の見直し ・ 「K7TM 設定ツール」を「設定ツール」に変更: 「設定ツール」とは Condition Monitoring Configuration Tool を指します。 ・ 2 章 使用手順全般: Condition Monitoring Configuration Tool 使用ガイド (SGTE-727) を参照する文章に変更 ・ 7 章 設定ツールによるログイン: Condition Monitoring Configuration Tool 使用ガイド (SGTE-727) を参照する文章に変更

Condition Monitoring Configuration Tool のご案内

Condition Monitoring Configuration Tool (状態監視機器の設定ツール)

2024 年 2 月より、全ての状態監視機器を設定するツールソフトウェアをリリースします。統一された設定・検証の環境によって状態監視の導入検証が容易になります。従来の状態監視機器の各ツールは引き続き使用できますが、アップデート等のサポートは予定しておりません。今後は Condition Monitoring Configuration Tool を使用してください。

本マニュアルでは Condition Monitoring Configuration Tool のことを「設定ツール」と記載しています。

品名	形式	ソフトウェア名	ダウンロード 終了時期	2024 年 2 月より
モータ状態監視機器	形 K6CM	Motor condition monitoring Tool ^{*1}	2024 年 11 月末日	 Condition Monitoring Configuration Tool ^{*2}
温度状態監視機器	形 K6PM-TH	K6PM-TH 専用 ツール	2024 年 6 月末日	
絶縁抵抗監視機器	形 K7GE-MG	K7GE-MG データ 収集ツール		
ヒータ状態監視機器	形 K7TM	K7TM 設定ツール		
アドバンスド・モータ 状態監視機器	形 K7DD	K7DD サポート ツール		

*1. 2024 年 12 月製造分より本体同梱の CD-ROM(Motor condition monitoring Tool)は同梱されません。

*2. 形 K6CM シリーズでは、以下の形式のみ対応しています。

- ・形 K6CM-CI2
- ・形 K6CM-VB(EIP CPU バージョン 1.20 以降)
- ・形 K6CM-IS(EIP CPU バージョン 1.20 以降)

● 動作環境

対象 OS	Windows 10(Version1607 以降)／11(日 / 英) 64bit
パソコンスペック	CPU: 1GHz 以上、64bit プロセッサ メモリ: 2GB 以上 ディスク予約領域容量: 20GB 以上 モニタ解像度: 1920×1080 その他: LAN ポート(ネットワーク接続用)

● 入手方法

ダウンロードのみによる提供になります。

https://www.fa.omron.co.jp/cmc_tool

形 K7GE-MG、形 K7TM、形 K7DD の通信変換器について

Condition Monitoring Configuration Tool(状態監視機器の設定ツール)は、Ethernet (Modbus TCP) で接続されます。形 K7GE-MG、形 K7TM、形 K7DD は、シリアル通信 (Modbus RTU) のため、通信変換器を使用してプロトコル変換する必要があります。通信変換器は市販品を使用してください。弊社では、MOXA 社製 MGateMB3170 で評価済です。

関連マニュアル

関連するマニュアルは下表のとおりです。併せてご覧ください。

マニュアル名称	Man. No.	形式	用途	内容
Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール 使用ガイド	SGTE-727	—	Condition Monitoring Configuration Tool を使った状態監視機器の設定方法について知りたいとき。	Condition Monitoring Configuration Tool による状態監視機器の共通設定、基本設定、警報設定、ロギング設定などについて説明します。

目次構成

1	概要	1
2	使用手順	2
3	設置・配線	3
4	機能	4
5	パラメータの操作方法	5
6	リモート監視	6
7	設定ツールによるロギング	7
8	トラブルシューティング	8
A	付録	A
I	索引	I

目次

はじめに	1
ご承諾事項	2
安全上の注意	4
安全に使用していただくための表示と意味について	4
図記号の説明	4
安全上の要点	7
使用上の注意	8
法規と規格	9
安全規格対応について	9
EN/IEC 規格対応について	10
用語説明	11
略記表示について	12
マニュアルの読み方	13
ページ構成と記号	13
アイコン	14
メイン表示および LVL / 計測値表示について	15
マニュアル改訂履歴	16
Condition Monitoring Configuration Tool のご案内	17
Condition Monitoring Configuration Tool (状態監視機器の設定ツール)	17
関連マニュアル	18
目次構成	19

第 1 章 概要

1-1 概要	1-2
1-2 特長	1-4
1-3 形式基準	1-6
1-4 各部の名称と機能	1-7
1-5 内部ブロック図	1-11
1-6 使用するときの構成例	1-12

第 2 章 使用手順

2-1 概要	2-2
ヒータの劣化の検出について	2-2
ヒータ温度の整定判別方式について	2-2
2-2 スタートアップ手順(使用フロー)	2-3
事前準備	2-3
ツールを使用した設定 (キー操作でも設定可能)	2-3

2-3	事前準備	2-4
	(1) ヒータの確認、専用 CT の選定	2-4
	専用 CT の選定例	2-5
	(2) 設置・配線	2-6
	整定判別方式（電力）の場合の配線例	2-6
	整定判別方式（温度）の場合の配線例	2-7
2-4	ツールを使った設定（キー操作でも設定可能）	2-8
	(3) K7TM との接続設定	2-8
	(3-1) K7TM のスイッチ設定、ツールの導入、通信変換器の初期設定	2-8
	(3-2) ツールの通信設定、通信テスト	2-9
	(4) K7TM の初回設定	2-11
	(4-1) K7TM の入力設定	2-11
	(4-2) K7TM の動作設定	2-12
	(4-3) 方式の選択	2-13
	(4-4) K7TM-PLC 間の通信設定（整定判別方式：温度の場合のみ）	2-14
	(4-5) 温度情報の設定（整定判別方式：温度の場合のみ）	2-15
	(5) 監視の準備（基準抵抗値の登録）	2-17
	(5-1) 基準抵抗値登録前の準備	2-17
	(5-2) 登録対象の設定と登録の実行	2-17
	(5-3) 基準抵抗値登録完了	2-18
	(6) 監視の準備（設定パラメータの調整）	2-19
	(6-1) 調整（共通）	2-19
	(6-2) 調整（整定判別方式：電力）	2-20
	(6-3) 調整（整定判別方式：温度）	2-21
	(7) K7TM の運用設定（整定判別方式（電力）／（温度）共通）	2-22
	(7-1) K7TM の出力設定	2-22
	(7-2) K7TM の警報設定	2-23
	(8) 運転開始	2-24
2-5	装置の状態変化時の調整	2-25
	整定判別方式（電力）／（温度）共通	2-25
	整定判別方式（温度）のみ	2-26
	2-5-1 形 K7TM 交換時のヒータ劣化警報値の計算方法	2-27
	計算式	2-27
	計算例	2-27
	2-5-2 部分断線発生後のヒータ劣化警報値の計算方法	2-28
	計算式	2-28
	計算例	2-28
	2-5-3 温度目標値変更後のヒータ劣化警報値の計算方法	2-29
	計算式	2-29
	計算例	2-29
2-6	トラブルと対策	2-30
	2-6-1 使用手順のトラブルと対策	2-30
2-7	ヒータ稼働時間が短い場合の調整（35 分未満）	2-32
	2-7-1 「計測値算出周期」の設定値を調整する	2-32
	2-7-2 ヒータの稼働時間を最短の 20 秒で使用する場合	2-33
2-8	基準抵抗値登録に失敗した場合の調整	2-34
	2-8-1 整定判別方式（電力）／（温度） 共通	2-34
	電圧値／電流値グラフの傾向	2-34
	2-8-2 整定判別方式（電力）	2-36
	電力／抵抗値グラフの傾向 その 1	2-36
	電力／抵抗値グラフの傾向 その 2	2-38
	電力／抵抗値グラフの傾向 その 3	2-40
	2-8-3 整定判別方式（温度）	2-43
	温度／抵抗値グラフの傾向 その 1	2-43
	温度／抵抗値グラフの傾向 その 2	2-44
	温度／抵抗値グラフの傾向 その 3	2-45
	2-8-4 登録が失敗することを早期に予測する方法（任意）	2-48

第3章 設置・配線

3-1	外形寸法	3-2
3-2	設置	3-4
3-3	プッシュイン Plus 端子台への接続方法	3-6
3-4	入出力の配線	3-9
3-5	ヒータ等の外部機器との接続	3-11
3-6	通信線の配線	3-14
3-7	通信ユニット番号の設定	3-16

第4章 機能

4-1	機能一覧	4-2
4-2	計測値について	4-3
4-3	ヒータの経年変化を計測する	4-4
4-3-1	計測原理	4-4
4-3-2	ヒータ劣化を検出する機能	4-4
4-3-3	形 K7TM の計測動作	4-5
4-3-4	運用時の形 K7TM の計測動作	4-6
4-3-5	整定待ち→整定中への移行条件	4-7
4-3-6	整定中→整定待ちへの移行条件	4-9
4-3-7	タイミングチャート	4-11
4-4	警報機能	4-15
4-4-1	警報の通知方法の種類	4-15
4-4-2	警報発生時のトランジスタ出力の極性	4-16
4-4-3	警報ラッチの解除	4-16
4-4-4	ヒータ劣化警報	4-17
4-4-5	前回抵抗値変化率警報	4-18
4-4-6	ヒータ断線警報	4-20
4-5	計測異常	4-21
4-5-1	計測異常の通知の種類	4-21
4-5-2	計測異常発生時の動作	4-22
4-6	ロギング機能	4-24
4-6-1	機能と用途	4-24
4-7	運転積算	4-26
4-8	自己診断異常	4-27

第5章 パラメータの操作方法

5-1	レベルについて	5-2
5-2	設定パラメータ・設定値について	5-4
5-2-1	設定変更プロテクト	5-5
5-2-2	パラメータ	5-6
5-3	運転レベル	5-7
5-3-1	計測値と表示 CH の切り替え	5-7
5-3-2	計測値マークの表示	5-8
5-3-3	計測値表示自動スクロール	5-8
5-3-4	運転レベルのパラメータ	5-9
5-4	調整レベル(共通) (LVL #)	5-12
5-4-1	調整レベル(共通)へ移行	5-12
5-4-2	調整レベル(共通)のパラメータ	5-13

5-5	調整レベル(電力)(LVL b)	5-17
5-5-1	調整レベル(電力)へ移行	5-17
5-5-2	調整レベル(電力)のパラメータ	5-18
5-6	調整レベル(温度)(LVL f)	5-19
5-6-1	調整レベル(温度)へ移行	5-19
5-6-2	調整レベル(温度)のパラメータ	5-20
5-7	初期設定レベル(LVL g)	5-21
5-7-1	初期設定レベルへ移行	5-21
5-7-2	初期設定レベルのパラメータ	5-22
5-8	通信設定 1、2 レベル(LVL i、j)	5-26
5-8-1	通信設定レベルへ移行	5-26
5-8-2	通信設定 1、2 レベルのパラメータ	5-27
5-8-3	通信ユニット番号について	5-28
5-9	キー操作による動作指令	5-29

第 6 章 リモート監視

6-1	リモート監視	6-2
6-2	通信の概要	6-3
6-3	変数エリアマップ	6-5
6-3-1	変数エリアマップの見方	6-5
6-3-2	1CH、2CH 共通の変数エリア	6-6
6-3-3	1CH の変数エリア(2CH の変数エリアは、先頭アドレスを 2 に変更)	6-7
6-3-4	読み出し専用変数エリア	6-10
6-3-5	ステータス情報の詳細	6-11
6-4	計測値を一括でモニタするには(変数エリアの読み出し)	6-14
6-5	動作指令	6-15
6-6	パラメータの確認(読み出し)	6-17
6-7	設定パラメータの変更(書き込み)	6-18
6-8	Modbus RTU 通信フォーマット	6-19
6-8-1	フレーム構成	6-19
6-8-2	変数エリア読み出しコマンド	6-21
6-8-3	変数エリア書き込みコマンド	6-23
6-8-4	動作指令 / 変数エリア書き込みコマンド(単一)	6-24

第 7 章 設定ツールによるロギング

7-1	概要	7-2
7-2	計測値のロギング	7-3
7-3	本体内部ログの読出	7-4

第 8 章 トラブルシューティング

8-1	トラブルシューティング	8-2
-----	-------------------	-----

第 A 章 付録

A-1	仕様	A-2
A-1-1	本体	A-2
	定格／性能	A-2
	計測仕様	A-4

ブッシュイン Plus 端子台の仕様.....	A-5
設定ツール（Condition Monitoring Configuration Tool）の仕様.....	A-5
A-1-2 専用 CT	A-6
機種	A-6
定格／性能.....	A-6
A-1-3 適用規格	A-7
A-2 パラメーター一覧	A-8
A-3 パラメータ遷移図.....	A-10
A-4 基準抵抗値登録の動作について	A-11
A-4-1 基準抵抗値登録に失敗した場合の対処方法（キー操作による調整）	A-12

索引

概要

形 K7TM の概要、特長、形式基準、各部の名称と機能、内部ブロック図、使用するときの構成例について説明します。

1-1	概要	1-2
1-2	特長	1-4
1-3	形式基準	1-6
1-4	各部の名称と機能	1-7
1-5	内部ブロック図	1-11
1-6	使用するときの構成例	1-12

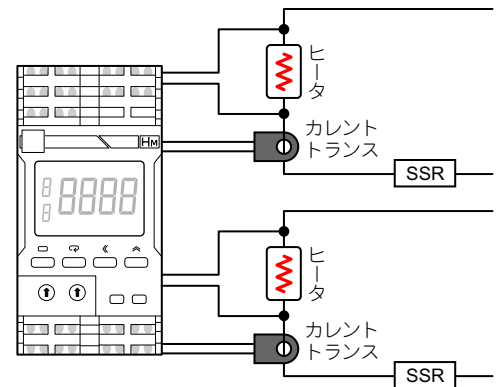
1-1 概要

形 K7TM とは

形 K7TM は、ヒータの抵抗値を測定することで、ヒータの状態監視をサポートするための機器です。

ヒータ両端の電圧とヒータの電流を測定することで抵抗値を計算するため、ヒータが通電中であっても、ヒータの抵抗値を測定可能です。

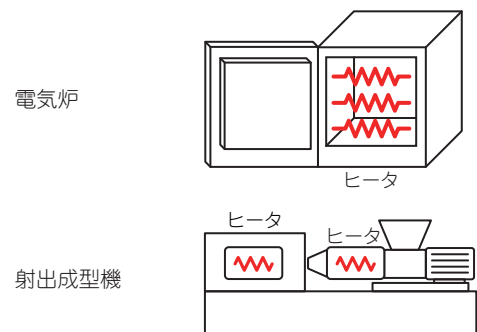
また、計測したヒータの抵抗値データを収集することで、ヒータ劣化の兆候を捉えたり、故障しやすいヒータを特定して原因をデータから分析することができます。



形 K7TM 可以使用できるヒータと設備

形 K7TM は、抵抗加熱式ヒータの抵抗値を監視できます。

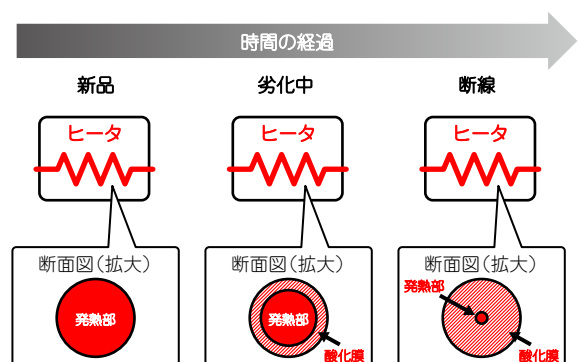
抵抗加熱式ヒータは、電気炉や射出成型機など、様々な設備で使用されています。



ヒータが劣化するメカニズム

通電されたヒータは発熱し、その熱によりヒータの発熱部(導体)が酸化します。発熱部の酸化が進むと、断面積が小さくなり、やがて断線します。断面積が小さくなることで、ヒータの抵抗値は大きくなります。これが酸化によるヒータ劣化のメカニズムです。

以上のことから、ヒータの断線時期に近いことに早く気づくためには、抵抗値の変化を監視することが重要です。



抵抗値 = 抵抗率 × $\frac{\text{発熱部の長さ}}{\text{発熱部の太さ}}$ なので、
発熱部の太さ(断面積)が小さくなると、抵抗値は大きくなる

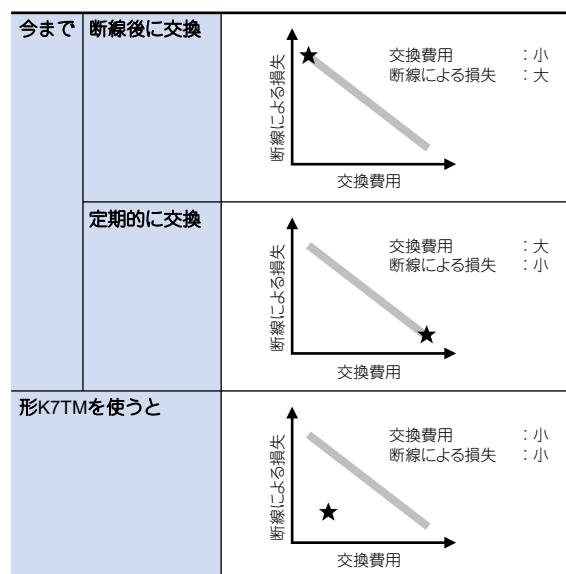
形 K7TM で実現できること

形 K7TM は、ヒータ両端の電圧とヒータの電流を高速に同期して計測するため、制御中のヒータの抵抗値を測定できます。

従来は、ヒータ断線発生後にヒータを交換、あるいは定期的に交換することで、ヒータ断線が発生しないようにする方法が一般的でした。

形 K7TM を使うことで、ヒータ抵抗値の経年変化をデータで確認し、そのデータに基づきヒータ交換のタイミングを決定できます。これにより、以下の効果を期待できます。

- ヒータの断線による設備の突発停止や製品不良発生を未然に防止します
- ヒータの早期交換ロスを削減します
- ヒータの劣化を数値として見える化するため、特定の人に依存しない保全方法を確立できます

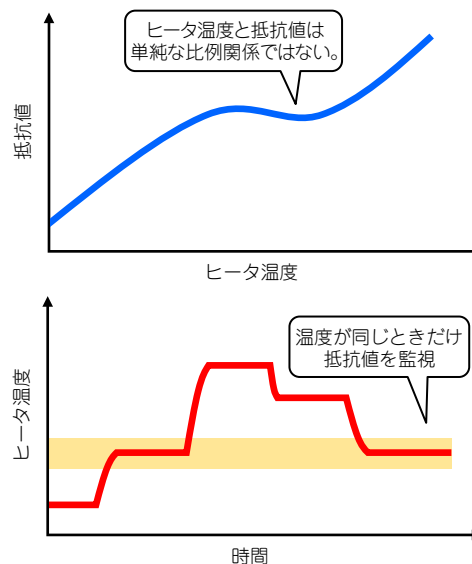


1-2 特長

形 K7TM は以下のような特長により、便利にお使いいただけます。

ヒータ温度が一定のときに抵抗値の変化を検出

ヒータは自身の温度変化により、抵抗値が変化します。ヒータの温度特性による抵抗値の変化を、劣化による抵抗値の変化と誤って判断してしまうと、劣化の度合いを正しく監視できなくなります。



形 K7TM は、ヒータの温度が同じときの抵抗値を監視する機能が搭載されています。これにより、ヒータの温度特性による抵抗値変化を取り除き、劣化による抵抗値の変化だけを監視することができます。

設備稼働中のヒータ抵抗値の変化を捉えることができる

通常、ヒータの抵抗値は電源を落とした状態でテスターを当てて測定します。しかし、形 K7TM はヒータに電気が流れているときの電圧・電流を測定して抵抗値を計算するため、抵抗値測定のために生産を止める必要はありません。24 時間 365 日稼働であっても抵抗値を測定できます。

様々なヒータ制御方式でも、安定した抵抗値の計測が可能

ヒータは、SSR や電力調整器、リレーによって常にスイッチング制御されています。このスイッチング制御によって、ヒータの電圧と電流の波形が断続的になってしまい、測定した抵抗値が不安定になります。

形 K7TM は、電圧と電流を高速に同期して測定することで、様々なヒータ制御方式でも安定した抵抗値を測定することができます。

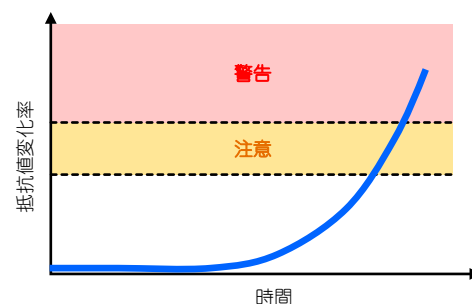
ヒータ制御方式	電圧・電流波形
制御なし	常にON 時間
SSR	時間
電力調整器 (位相制御)	時間

2 段階の警報を設定できる

形 K7TM は「注意」と「警告」の 2 段階の警報機能を持っています。抵抗値変化率が 1 段階目のしきい値を超えると「注意」という警報が働き、2 段階目のしきい値を超えると「警告」という警報が働きます。

(使用例)

抵抗値変化率が「注意」の領域に入ったこと知り、「警告」の領域に入る前にヒータを交換する準備を始める など

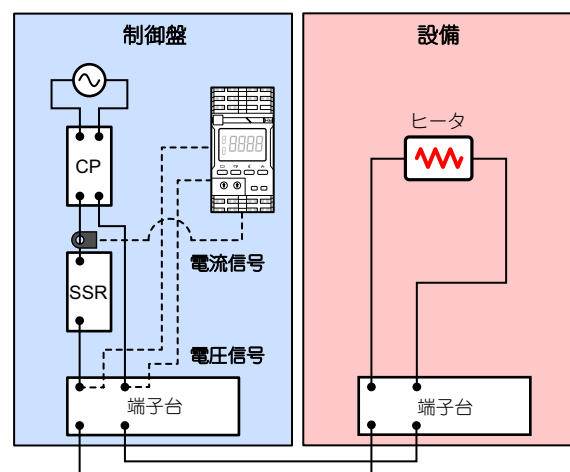


1-2 特長

1

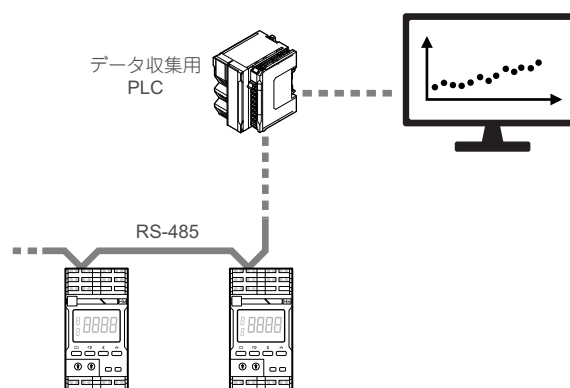
設備への後付けが簡単

形 K7TM は、ヒータ両端の電圧配線を引き出し、カレントトランス(CT)を設置できれば、抵抗値を測定できます。既存の設備であっても大掛かりな配線変更は必要ありません。



リモートで傾向監視ができる

形 K7TM に搭載している通信機能を使えば、測定した抵抗値をリモートで監視することができます。設備のところまで行かなくても遠隔地から確認できるため、現場に出向いて点検する手間を大幅に削減できます。



1-3 形式基準

形 K7TM の形式基準を示します。

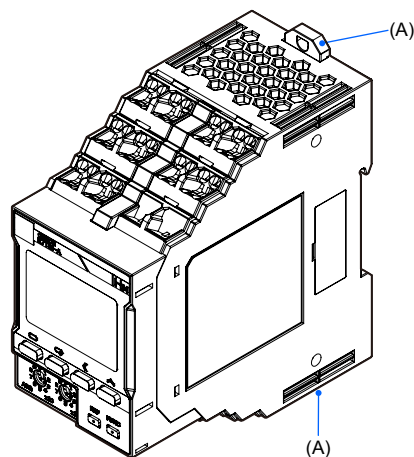
K7TM - A 2 M □
 ① ② ③ ④ ⑤

①	②	③	④	⑤	内容
基本形式	入力種別	CH数	ユニット種別	電源電圧	
K7TM					ヒータ状態監視機器
	A				電圧・電流
		2			2CH
			M		本体
				A	AC100 ～ 240V 電源
				D	AC/DC24V 電源

各形式の仕様については、□「A-1 仕様 (P.A-2)」を参照してください。

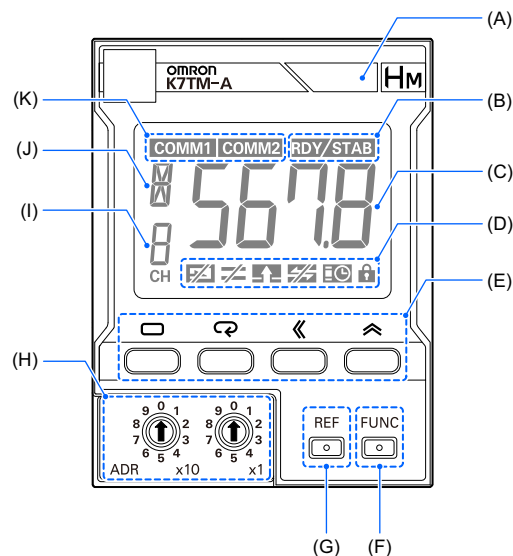
1-4 各部の名称と機能

外観



記号	名称	働き
(A)	DINレール取り付けフック	DINレールへの取り付けに使用します。

フロント部



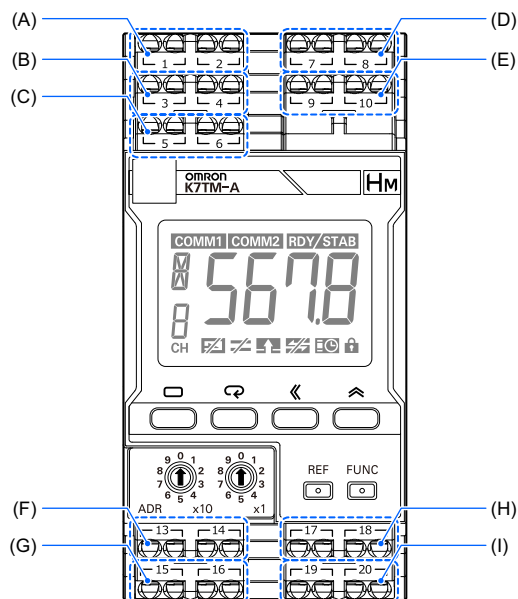
記号	名称	働き	
(A)	警報バー	警報判定結果を 3 色で表示します。 緑: 正常 黄: 注意(ヒータ劣化警報(注意)、または前回抵抗値変化率警報が 1 つ以上発生) 赤: 警告(ヒータ劣化警報(警告)、またはヒータ断線警報が 1 つ以上発生) その他、致命的な故障が発生した場合も赤点灯します。 黄点灯より赤点灯が優先されます。 消灯: 計測動作が停止中は消灯します。	
(B)	監視ステップインジケータ表示	[RDY]	表示中 CH の基準抵抗値の登録状態を表示します。 消灯: 基準抵抗値が未登録 点滅: 基準抵抗値評価中 点灯: 基準抵抗値が登録済み
		[STAB]	表示中 CH の監視状態を表示します。 消灯: 整定待ち *1 点灯: 整定中 点滅: 未整定異常発生中
(C)	メイン表示	計測値や設定値を表示します。	
(D)	状態表示	[IN]	電圧 / 電流入力の有無を表示します。 消灯: 全 CH で電圧 / 電流入力あり *1 点滅: 表示中 CH 以外で電圧 / 電流入力なし 点灯: 表示中 CH で電圧 / 電流入力なし
		[FAIL]	計測異常の発生状態を表示します。 消灯: 全 CH で計測異常未発生 *1 点滅: 表示中 CH 以外で計測異常が発生 点灯: 表示中 CH で計測異常が発生
		[ALM]	警報が発生したとき表示します。 消灯: 全 CH で警報未発生 *1 点滅: 表示中 CH 以外で警報が発生 点灯: 表示中 CH で警報が発生
		[AGE]	本体の交換時期(目安)が来たときに点灯します。
		[LOCK]	設定変更プロテクトが有効の場合に点灯します。

記号	名称	働き		
(E)	操作キー	レベルキー(□)	レベルを移行するときに使用します。	
		モードキー(↻)	パラメータの変更が可能な設定レベルでは、表示している設定パラメータを切り替えます。 運転レベルでは、表示している計測値(基準抵抗値変化率、抵抗値、電圧値、電流値、電力、温度、警報状態)を切り替えます。	
		シフトキー(《》)	パラメータ名表示状態からモニタ状態に切り替えます。 パラメータの値を変更可能状態に切り替えます。 設定変更状態のときは桁移動に使用します。	
		アップキー(⤴)	パラメータが設定変更状態のとき、値をインクリメントします。 計測値表示状態またはパラメータ表示状態のときは、表示する計測値 / パラメータの CH を切り替えます。	
(F)	[FUNC] キー (ファンクションキー)	警報ラッチを解除します。		
(G)	[REF] キー (リファレンスキー)	表示中 CH に対して基準抵抗値登録を開始します。 基準抵抗値評価中の場合は、基準抵抗値登録を中止します。		
(H)	通信ユニット番号設定 スイッチ	通信ユニット番号を設定します。		
(I)	CH 表示	現在表示しているパラメータの CH を表示します。		
(J)	LVL/ 計測値マーク表示	運転レベル: 現在表示している計測値マークを表示します。 その他のレベル: 設定レベル *2 を表すマークを表示します。		
		レベル	計測値マーク	意味
		運転レベル	Δ	基準抵抗値変化率
			R	抵抗値
			V	電圧値
			I	電流値
			S	電力
			t	温度
			A	警報状態
		設定レベル	レベルマーク	意味
		調整レベル(共通)	R	調整レベル(共通)に移行していることを示します。
		調整レベル(電力)	b	調整レベル(電力)に移行していることを示します。
		調整レベル(温度)	℃	調整レベル(温度)に移行していることを示します。
		初期設定レベル	0	初期設定レベルに移行していることを示します。
通信設定 1 レベル	1	通信設定 1 レベルに移行していることを示します。		
通信設定 2 レベル	2	通信設定 2 レベルに移行していることを示します。		
(K)	通信表示	[COMM1]	通信 1 端子(上位機器用)が自局宛てのコマンドを受信した場合に点灯します。	
		[COMM2]	通信 2 端子(設定ツール、IoT ゲートウェイ用)が正常な通信を行った場合に点灯します。	

*1. 計測動作が停止している場合も消灯します。

*2. 設定レベルについては、□「5-1 レベルについて (P.5-2)」を参照してください。

端子部



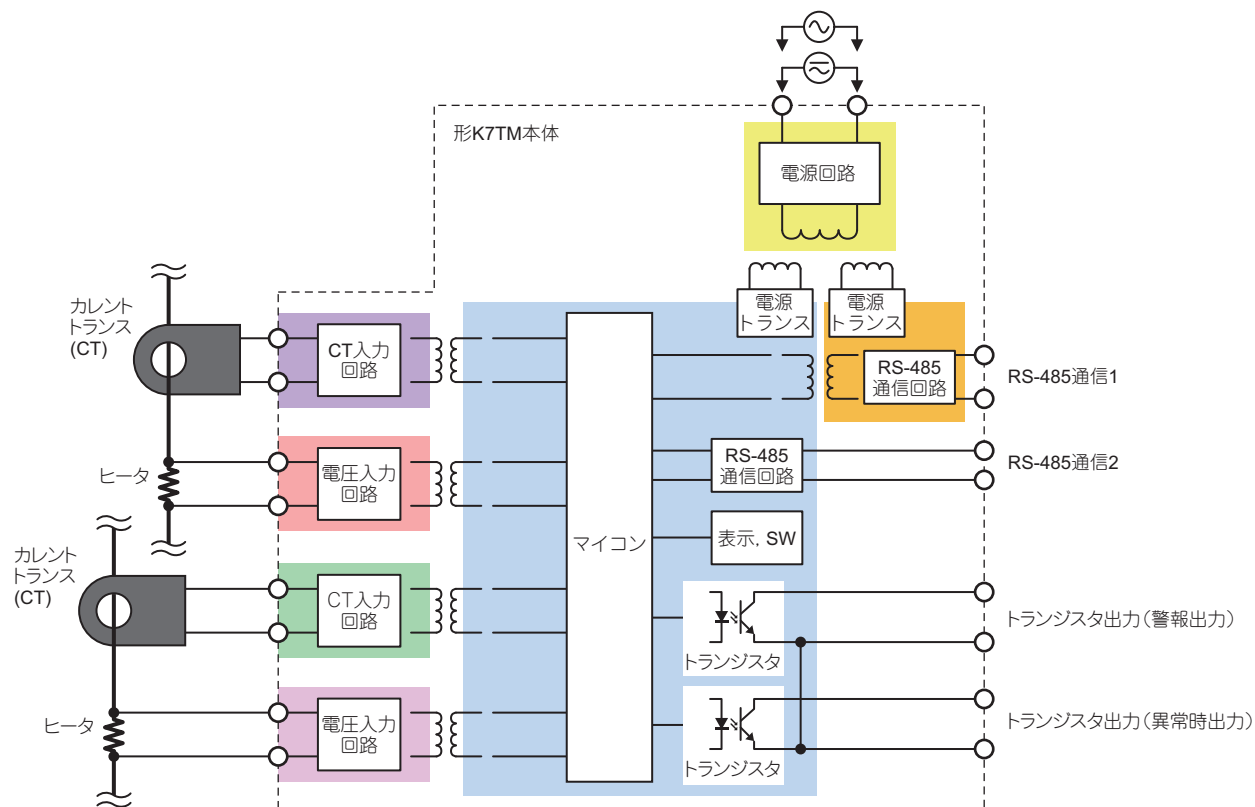
記号	端子No	名称	機能
(A)	1, 2	操作電源	本体への操作電源を接続します。
(B)	3, 4	RS-485 通信 1	RS-485 通信ラインを接続します。 上位機器と通信するための通信端子です。 3 番: +, 4 番: -
(C)	5, 6	RS-485 通信 2	RS-485 通信ラインを接続します。 設定ツール、IoT ゲートウェイと通信するための通信端子です。 5 番: +, 6 番: -
(D)	7, 8	CH1 電圧入力	ヒータの両端に接続してヒータにかかる電圧を計測します。2CH 計測できるうちの 1CH 目の入力になります。
(E)	9, 10	CH1 CT 入力	ヒータ電流測定箇所に接続された CT を接続し、ヒータに流れる電流を計測します。2CH 計測できるうちの 1CH 目の入力になります。
(F)	13, 14	警報出力	抵抗値変化率と警報しきい値を比較し警報出力を出します。 13 番: NPN トランジスタのコレクタ、14 番: NPN トランジスタのエミッタ。
(G)	15, 16	異常時出力	計測異常や自己診断異常時に異常時出力を出します。 15 番: NPN トランジスタのコレクタ、16 番: NPN トランジスタのエミッタ。
(H)	17, 18	CH2 電圧入力	ヒータの両端に接続してヒータにかかる電圧を計測します。2CH 計測できるうちの 2CH 目の入力になります。
(I)	19, 20	CH2 CT 入力	ヒータ電流測定箇所に接続された CT を接続し、ヒータに流れる電流を計測します。2CH 計測できるうちの 2CH 目の入力になります。



配線は □「第 3 章 設置・配線」に従って実施してください。

1-5 内部ブロック図

形 K7TM の内部ブロック図を以下に記載します。



1-6 使用するときの構成例

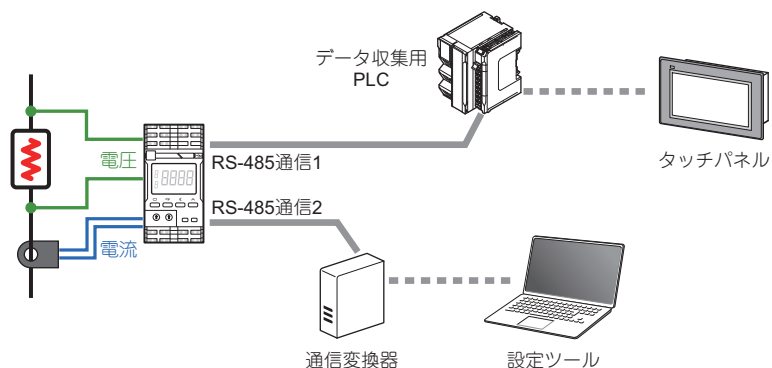
構成例①

形 K7TM を使うための代表的な構成です。

形 K7TM で測定した抵抗値を、データ収集用 PLC が読み出します。データ収集用 PLC は読み出した抵抗値データのグラフなどをタッチパネルに表示させます。

形 K7TM の設定には設定ツールを使用します。

形 K7TM は RS-485 の通信ポートを 2 つ持っています。1 つはデータ収集用 PLC などの上位機器との通信用、もう 1 つは設定ツールとの通信用です。通信プロトコルは、Modbus RTU に対応しています。



構成例②

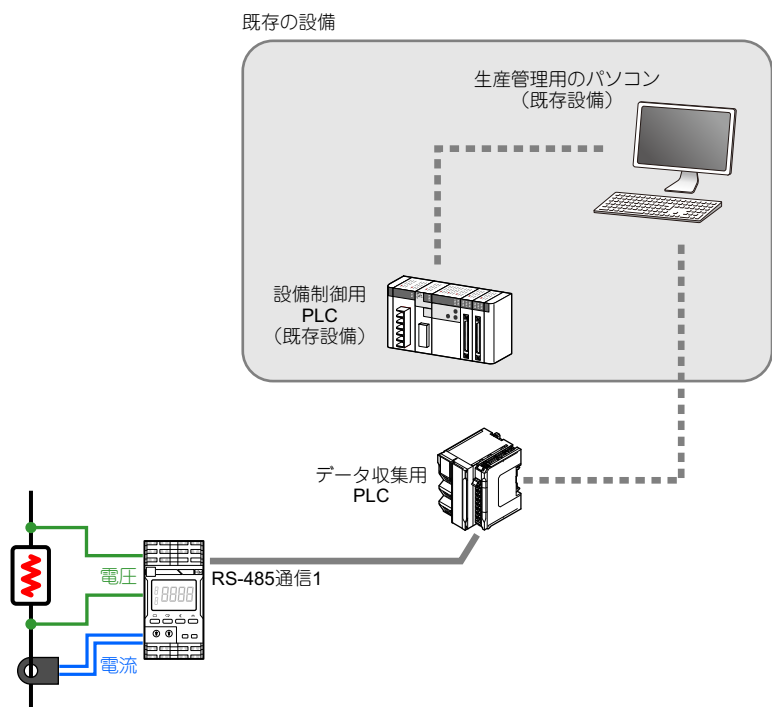
ヒータの抵抗値をリモートで読み出すときの構成です。

形 K7TM で測定した抵抗値を、データ収集用 PLC が読み出します。

データ収集用 PLC は設備から離れた場所にある生産管理用のパソコンに抵抗値のデータを渡して、集中管理します。

形 K7TM の設定は生産管理用のパソコンからデータ収集用 PLC を中継して行います。*

* 設定ツールは PLC を介して形 K7TM と接続できません。

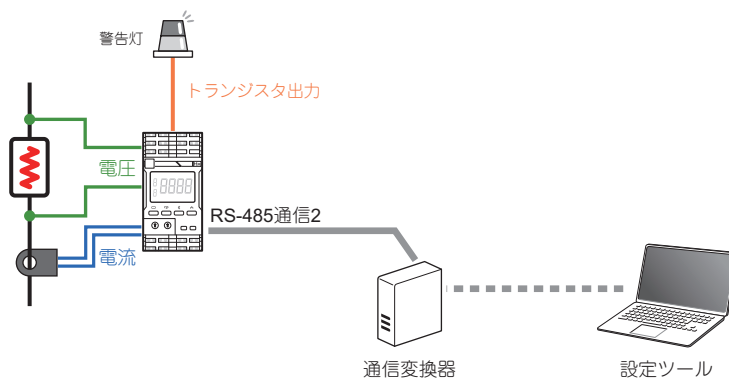


構成例③

少ない機器で形 K7TM を使うための構成です。

測定した抵抗値変化率がしきい値を超えると、トランジスタ出力が信号を出し、警告灯を点灯させます。

形 K7TM の設定には設定ツールを使用します。



使用手順

形 K7TM の準備から立ち上げまでの使用手順について説明します。

2-1	概要	2-2
2-2	スタートアップ手順(使用フロー)	2-3
2-3	事前準備	2-4
	(1) ヒータの確認、専用 CT の選定	2-4
	(2) 設置・配線	2-6
2-4	ツールを使った設定(キー操作でも設定可能)	2-8
	(3) K7TM との接続設定	2-8
	(4) K7TM の初回設定	2-11
	(5) 監視の準備(基準抵抗値の登録)	2-17
	(6) 監視の準備(設定パラメータの調整)	2-19
	(7) K7TM の運用設定(整定判別方式(電力)／(温度)共通)	2-22
	(8) 運転開始	2-24
2-5	装置の状態変化時の調整	2-25
2-5-1	形 K7TM 交換時のヒータ劣化警報値の計算方法	2-27
2-5-2	部分断線発生後のヒータ劣化警報値の計算方法	2-28
2-5-3	温度目標値変更後のヒータ劣化警報値の計算方法	2-29
2-6	トラブルと対策	2-30
2-6-1	使用手順のトラブルと対策	2-30
2-7	ヒータ稼働時間が短い場合の調整(35 分未満)	2-32
2-7-1	「計測値算出周期」の設定値を調整する	2-32
2-7-2	ヒータの稼働時間を最短の 20 秒で使用する場合	2-33
2-8	基準抵抗値登録に失敗した場合の調整	2-34
2-8-1	整定判別方式(電力)／(温度) 共通	2-34
2-8-2	整定判別方式(電力)	2-36
2-8-3	整定判別方式(温度)	2-43
2-8-4	登録が失敗することを早期に予測する方法(任意)	2-48

2-1 概要

ヒータの劣化の検出について

- ヒータの劣化は、抵抗値の変化で検出します。劣化前の抵抗値を「基準抵抗値」と呼び、この抵抗値を基準としてヒータの劣化を検出します。
- 設定には設定ツールを使用します。(本体キー操作でも設定可能です)
設定ツールとは「Condition Monitoring Configuration Tool」を指します。詳細は『Condition Monitoring Configuration Tool 使用ガイド(SGTE-727)』を参照してください。
- 整定判別方式の詳細については、□「(4-3) 方式の選択 (P.2-13)」を参照してください。

ヒータ温度の整定判別方式について

形 K7TM は、ヒータ温度の整定判別方式に「電力」と「温度」の 2 つの整定判別方式を持っています。初期値は「電力」です。整定判別方式の違いにより、外部接続や、設定内容が異なります。

整定判別方式	機能説明	構成図
整定判別方式 (電力)	ヒータ電力から整定温度を推定し、ヒータの劣化判定を自動で行います。 整定の判別に PLC や上位機器が不要のため、整定判別方式(温度)に比べて、簡単にヒータ状態の傾向監視が可能です。オムロン独自の方式です。	設定、調整、ロギングが可能な設定ツールや、上位機器へ接続するIoTゲートウェイなど
整定判別方式 (温度)	ヒータの制御温度を PLC または上位機器からシリアル通信(Modbus RTU)で形 K7TM へ入力します。形 K7TM は、温度の整定を判別し、ヒータの劣化判定を自動で行います。温度センサがヒータ温度を正確に計測できている場合、整定判別方式(電力)よりも劣化測定が安定する可能性があります。	設定、調整、ロギングが可能な設定ツールや、上位機器へ接続するIoTゲートウェイなど

2-2 スタートアップ手順(使用フロー)

事前準備

(1) ヒータの確認、専用 CT の選定



(2) 配線・設置

ツールを使用した設定(キー操作でも設定可能)

(3) K7TM との接続設定	(3-1) 形 K7TM のスイッチ設定、 ツールの導入、通信変換器の初期設定
	(3-2) ツールの通信設定、通信テスト



(4) K7TM の初回設定	(4-1) K7TM の入力設定
	(4-2) K7TM の動作設定
	(4-3) 方式の選択
	(4-4) K7TM-PLC 間の通信設定 (整定判別方式: 温度の場合のみ)
	(4-5) 温度情報の設定 (整定判別方式: 温度の場合のみ)



(5) 監視の準備 (基準抵抗値の登録)	(5-1) 基準抵抗値登録前の準備
	(5-2) 登録対象の設定と登録の実行
	(5-3) 基準抵抗値の登録完了



(6) 監視の準備 (設定パラメータの調整)	(6-1) 調整(共通)
	(6-2) 調整(電力)
	(6-3) 調整(温度)



(7) K7TM の運用設定(整定判別 方式(電力)／(温度)共通)	(7-1) K7TM の出力設定
	(7-2) K7TM の警報設定



(8) 運転開始

2-3 事前準備

1 台の単相ヒータを計測するシステムを例に運転開始までの手順を説明します。

(1) ヒータの確認、専用 CT の選定

監視対象のヒータを確認します。

形 K7TM が対象としているヒータは抵抗加熱式のヒータです。
以下にその代表例を記載します。

- シーズヒータ
- カートリッジヒータ
- バンドヒータ
- 鋳込みヒータ
- SiC(炭化ケイ素)ヒータ
- セラミックヒータ



使用上の注意

- 形 K7TM は、以下のようなヒータ(加熱器)の抵抗値を測定できませんのでご注意ください。
- ・ 誘導加熱ヒータ
 - ・ 蒸気加熱ヒータ
 - ・ 石油ファンヒータ、ガスファンヒータ

劣化検出に必要なヒータ稼働時間があるか確認します。

形 K7TM は、監視対象ヒータの稼働時間が 35 分以上(2000 秒 = 100 秒 × 10 回 × 2)ある場合に、劣化検出アルゴリズムが働くように設計されています。

調整用パラメータ

設定パラメータ	設定レベル	表示	初期値
計測値算出周期	初期設定レベル	M/CP	100 秒
抵抗値移動平均回数	調整レベル(共通)	R/EP	Low(10 回)
電力移動平均回数	調整レベル(共通)	R/EP	Low(10 回)

監視対象のヒータの稼働時間が 35 分以上あるか確認してください。
ただし監視対象のヒータの稼働時間が 20 秒以上あれば、パラメータを調整することで、劣化検出アルゴリズムを働かせることができます。



ヒータの稼働時間とは、温度が目標値に到達してから、目標値付近で安定している時間を示します。



No.1 トラブルと対策

監視対象ヒータの稼働時間が 35 分未満の場合は監視できないのか。

監視対象のヒータに合わせた専用 CT を準備します。

1. 監視対象となるヒータの定格電力[kW]、定格電圧[V]から、専用 CT の定格電流[A]を、計算式で決定します。
2. 計算式で求められた電流が入る最小の専用 CT を選択します。

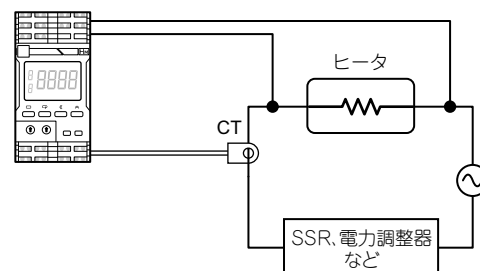
専用 CT の定格電流[A]計算式

$$\text{定格電流[A]} = \frac{\text{ヒータ定格容量[kW]} \times 1000}{\text{ヒータ定格電圧[V]}}$$

- 選択可能な電圧レンジ[V]
120
240
480
600
- 選択可能な CT レンジ[A]
5
25
100
200
400
600

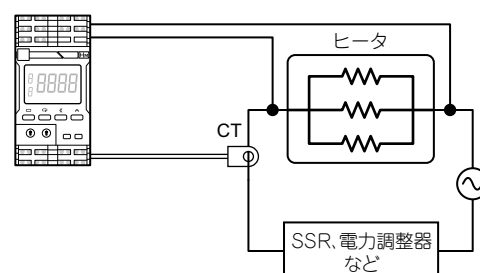
専用 CT の選定例

- 単相ヒータ 1 台の場合
監視対象ヒータが、100V/1kW の場合：
電圧入力レンジ=120[V]
CT 入力レンジ=25[A]



- ヒータが並列複数の場合
1 本 100V/1kW のヒータが、並列で 3 台接続されている場合：
電圧入力レンジ=120[V]
CT 入力レンジ=100[A]

100V/1kW のヒータが並列 3 台を 1 つの CT で監視する場合、電力 1kW×3 台=3kW となるので、 $3\text{kW} \div 100\text{V} = 30\text{A}$ となるため、CT 入力レンジは 100[A]を選定してください。



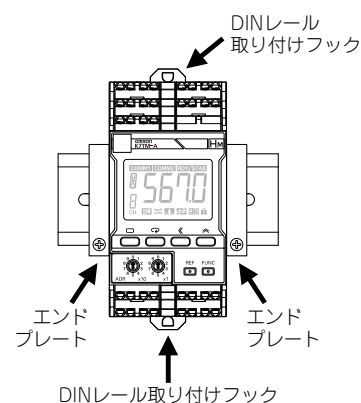
ここで選定した「電圧入力レンジ」「CT 入力レンジ」を、(4)初期設定で、形 K7TM に設定します。
以下の手順では、【単相ヒータ 1 台の場合】の設定例で説明します。

(2) 設置・配線

形 K7TM を DIN レールに取り付けます。

1. 下側の DIN レール取り付けフックを引き下げます。
2. 次に、上側のフックをレールに引っ掛け押し込みます。
3. 引き下げていた DIN レール取り付けフックを押し上げてレールに固定します。
4. 左右にエンドプレート*を取り付けます。* 別売

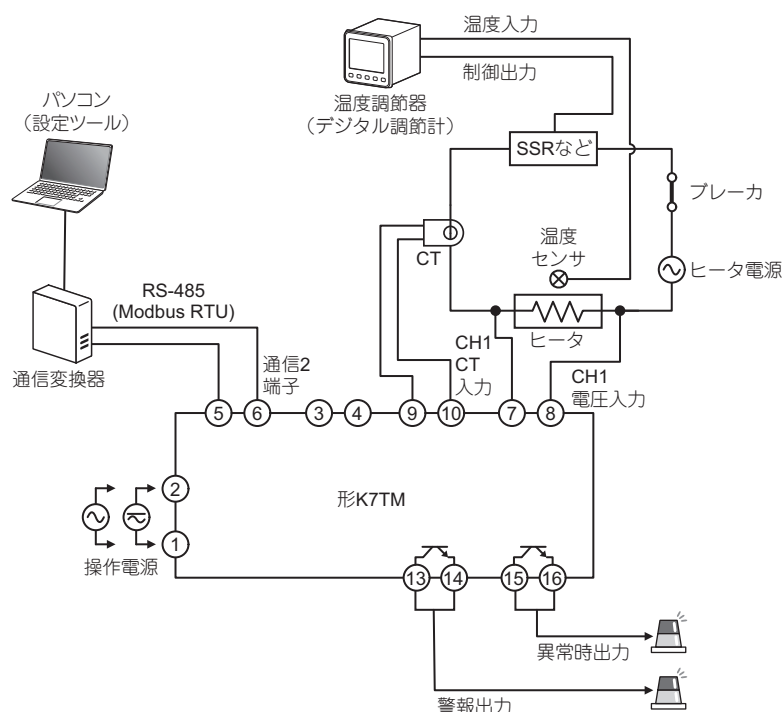
DIN レールへの取り付け方法の詳細については、[「3-2 設置 \(P.3-4\)」](#)を参照してください。



監視対象のヒータに形 K7TM を配線します。

整定判別方式(電力)の場合の配線例

1. 図を参考に監視対象のヒータと形 K7TM を配線してください。
2. 通信変換器の通信線は、端子番号⑤(+), ⑥(−)に配線してください。



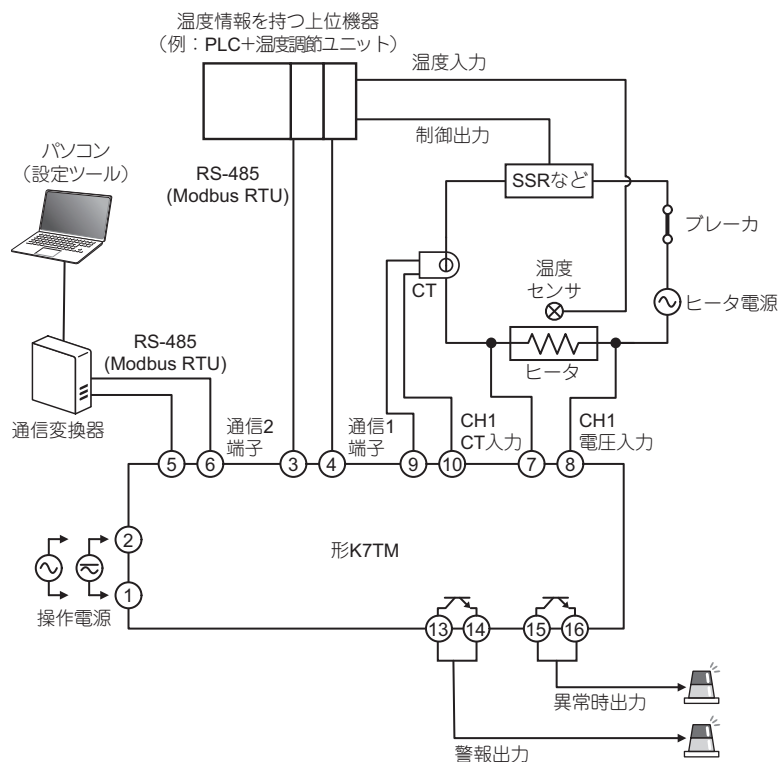
CT 入力端子は専用 CT のどちらの極性でも接続可能です。

整定判別方式(温度)の場合の配線例

整定判別方式(温度)でヒータ劣化を計測する場合、PLC などの上位機器を構築します。

1. PLC などの上位機器を追加し、ヒータの現在温度(PV)を形 K7TM に通信経由で入力します。

配線についての詳細は、
□「3-6 通信線の配線 (P.3-14)」を参照してください。



CT 入力端子は専用 CT のどちらの極性でも接続可能です。

2-4 ツールを使った設定(キー操作でも設定可能)

設定ツールは Condition Monitoring Configuration Tool を使用します。

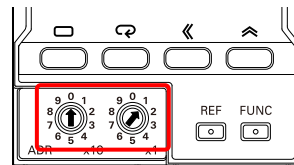
ツールを使用せず本体キー操作で設定する場合は、本手順(3)は不要です。

(3) K7TM との接続設定

(3-1) K7TM のスイッチ設定、ツールの導入、通信変換器の初期設定

形 K7TM の通信ユニット番号を設定します。

1. 形 K7TM 前面の通信ユニット番号設定スイッチを設定します。
01 ～ 99 まで設定できます。設定は電源 OFF のときに行ってください。以下の使用手順では、“01” にて説明しています。
2. 電源を投入し、パワーオンリセット後に設定が反映されます。



No.2 トラブルと対策

電源が入らない。表示がちらつくなど、電源の ON 状態が不安定になる。



通信プロトコル Modbus RTU の通信ユニット番号は、01 ～ 99 で使用してください。Modbus RTU ではスレーブアドレス 00 は一斉同報となります。



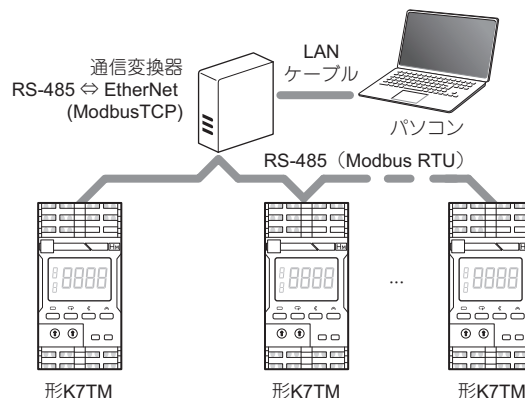
パワーオンリセットとは、形 K7TM 内部のリセット処理のことです。以下により実行されます。

- ・ 電源の再投入
- ・ 通信によるソフトリセット指令の実行
- ・ キー操作による運転レベルへの移行(運転停止状態でレベルキーを 1 秒以上押す)

パソコンに設定ツールを導入します。

1. 図を参考に形 K7TM とパソコン(設定ツール)を接続します。

*1.Condition Monitoring Configuration Tool(状態監視機器の設定ツール)を使用する場合は、RS-485 を Ethernet (Modbus TCP) に変換する通信変換器を使用します。詳細は、「3-6 通信線の配線 (P.3-14)」を参照してください。



2. 設定ツールである Condition Monitoring Configuration Tool を Web サイトからダウンロードします

https://www.fa.omron.co.jp/cmc_tool

通信変換器の初期設定をします。

1. 通信変換器の取扱説明書に従って、通信関連のパラメータを設定します。
本手順では、以下の通信設定とします。

設定パラメータ	設定内容
通信速度	115.2kbps
通信データ長	8bit
通信ストップビット	1bit
通信パリティ	偶数



通信プロトコル Modbus RTU の通信データ長とストップビットは、内部的に固定されています。

- ・ 通信データ長: 8bit 固定
- ・ 通信ストップビット: 1bit 固定(通信パリティが偶数 / 奇数)
2bit 固定(通信パリティなし)



RS-485(Modbus RTU)の通信設定(通信速度、通信データ長、通信ストップビット、通信パリティ)は、形 K7TM と通信変換器ともに同じ設定値にしてください。



通信変換器の機種によっては、ドライバのインストールが必要な場合があります。通信変換器の取扱説明書に従い、適切にドライバをインストールしてください。

(3-2) ツールの通信設定、通信テスト



ツール操作手順

Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 1-1 スタートアップ画面／プロジェクト作成
- 1-2 監視機器追加(ホーム画面(1))
- 1-3 通信設定(ホーム画面(2))



No.3 トラブルと対策

通信ユニット番号を変えても反映されない。

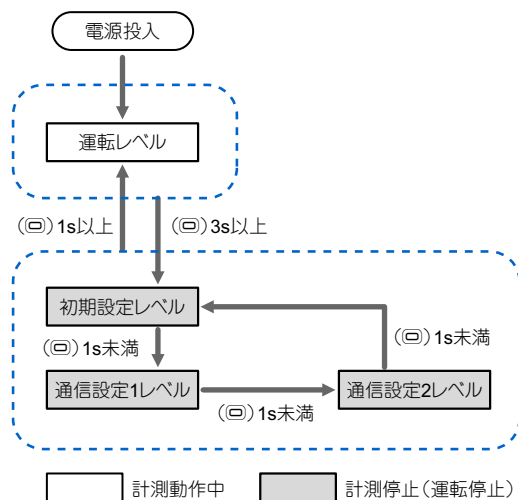
キー操作による設定

通信設定 2 レベルで設定します。

1. 運転レベルでレベルキー(Ⓢ)を 3 秒以上押し、初期設定レベルでレベルキー(Ⓢ)を 2 回(1 秒未満)押すと、通信設定 2 レベルに移行します。

設定パラメータ変更方法の詳細は、□「5-8 通信設定 1、2 レベル(LVL 1、2) (P.5-26)」を参照してください。

設定 パラメータ	11 セグ	設定内容	設定値
通信速度 2	bP5	通信 2 端子の通信速度を設定します。	115.2 [kbps]
通信 パリティ 2	PRTY	通信 2 端子の通信パリティを設定します。	EVEN (偶数)
送信 待ち時間 2	5dWt	通信 2 端子の送信待ち時間を設定します。	20[秒]



(4) K7TM の初回設定

形 K7TM に初めて接続し、入力、動作、整定判別方式に関する初期設定レベルのパラメータを設定します。

(4-1) K7TM の入力設定

K7TM の入力設定関連のパラメータを設定します。



ツール操作手順

Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM 初回設定」



キー操作による設定

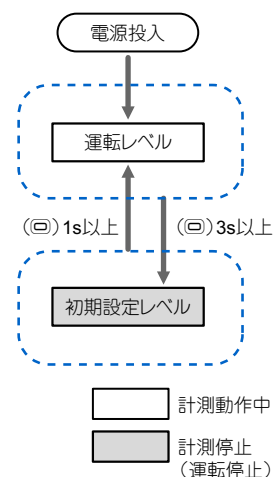
初期設定レベルで設定します。

1. 運転レベルでレベルキー(⇐)を 3 秒以上押すと、初期設定レベルに移行します。

設定パラメータ変更方法の詳細は、[「5-7 初期設定レベル \(LVL 0\) \(P.5-21\)」](#)を参照してください。

本手順では、以下の値に設定します。

設定パラメータ	11 セグ	設定内容	設定値
最大 CH	MxCH	使用する入力 CH 数を設定します。	1[CH]
電圧入力レンジ	LN-V	ヒータの印加電圧に合わせて、電圧入力レンジを設定します。	120V
CT 入力レンジ	LN-CT	使用する CT に合わせて、CT 入力レンジを設定します。	25A



No.4 トラブルと対策

本体表示で CH2 が表示されない。

(4-2) K7TM の動作設定

計測値算出周期のパラメータを設定します。

ツール操作手順

Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド (SGTE-727) の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM 初回設定」

 ヒータ稼働時間が 35 分より短い場合は、計測値算出周期を調整してください。詳細は、[□「2-7 ヒータ稼働時間が短い場合の調整\(35 分未満\) \(P.2-32\)」](#)を参照してください。

キー操作による設定

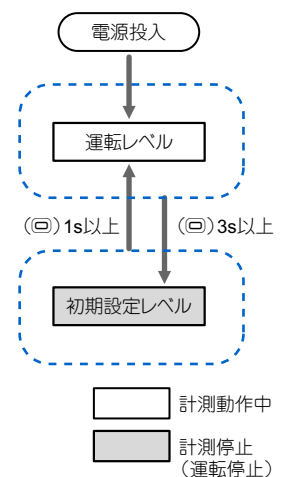
初期設定レベルで設定します。

1. 運転レベルでレベルキー(Ⓢ)を 3 秒以上押すと、初期設定レベルに移行します。

設定パラメータ変更方法の詳細は、[□「5-7 初期設定レベル \(LVL 0\) \(P.5-21\)」](#)を参照してください。

本手順では、以下の値に設定します。

設定パラメータ	11 セグ	設定内容	設定値
計測値算出周期	M[P	計測値を算出する周期を設定します。	100[秒]



(4-3) 方式の選択

ヒータ抵抗値の経年変化を見るためには、温度特性による抵抗値の変化に影響されないように、いつも同じ温度での抵抗値を監視する必要があります。

形 K7TM は、ヒータの劣化を監視する方式が 2 つあります。
 整定判別方式から「電力」または「温度」を選択します。

整定判別方式のパラメータを設定します。



ツール操作手順

Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM 初回設定」



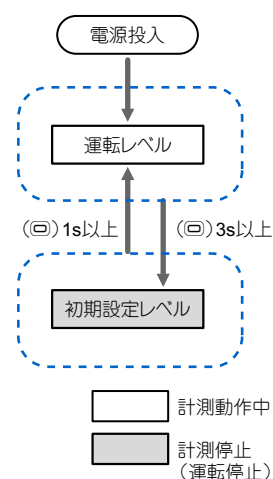
キー操作による設定

初期設定レベルで設定します。

1. 運転レベルでレベルキー(Ⓢ)を 3 秒以上押すと、初期設定レベルに移行します。

設定パラメータ変更方法の詳細は、□「5-7 初期設定レベル (LVL 7) (P.5-21)」を参照してください。

- 通常は、初期値の $Md-1$ (電力) を選択してください。
- $Md-2$ (温度) を選択した場合、対象ヒータを温度制御している設備の PLC などの上位機器から形 K7TM に温度情報を書き込む必要があります。



設定パラメータ	11 セグ	設定内容	設定値
整定判別方式	$MEEd$	ヒータを監視する方式を設定します。	$Md-1$ (電力)

(4-4) K7TM-PLC 間の通信設定(整定判別方式:温度の場合のみ)

整定判別方式(温度)を選択した場合のみ、上位システムとの通信を設定します。

K7TM-PLC 間の通信設定をします。



ツール操作手順

Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM 初回設定」



キー操作による設定

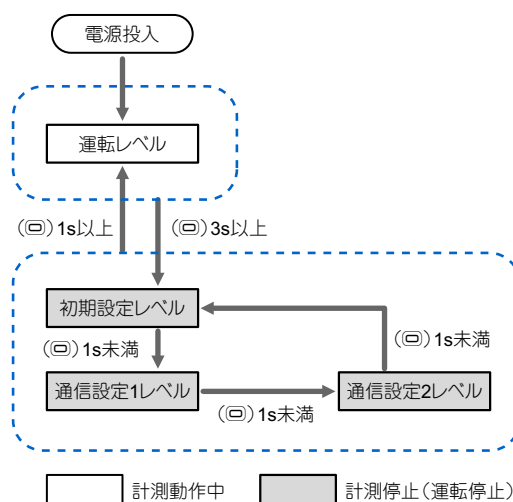
通信設定 1 レベルで設定します。

1. 運転レベルでレベルキー(Ⓢ)を 3 秒以上押し、初期設定レベルでレベルキー(Ⓢ)を 1 回(1 秒未満)押すと、通信設定 1 レベルに移行します。

設定パラメータ変更方法の詳細は、□「5-8 通信設定 1、2 レベル(LVL 1、2) (P.5-26)」を参照してください。

本手順では、以下の値に設定します。

設定パラメータ	11 セグ	設定内容	設定値
通信速度 1	bP5	通信 1 端子の通信速度を設定します。	115.2 [kbps]
通信パリティ 1	PRtY	通信 1 端子の通信パリティを設定します。	EVEN (偶数)
送信待ち時間 1	5dWt	通信 1 端子の送信待ち時間を設定します。	20[ms]



(4-5) 温度情報の設定(整定判別方式:温度の場合のみ)

整定判別方式(温度)を選択した場合のみ、温度情報を設定します。

温度情報のパラメータを設定します。



ツール操作手順

Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM 初回設定」



キー操作による設定

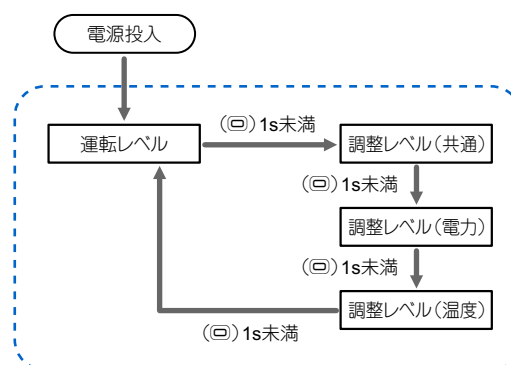
調整レベル(温度)で設定します。

1. 運転レベルでレベルキー(Ⓢ)を3回押すと(1秒未満)、調整レベル(温度)に移行します。

設定パラメータ変更方法の詳細は、□「5-6 調整レベル(温度)(LVL T)(P.5-19)」を参照してください。

本手順では、以下の値に設定します。

設定パラメータ	11 セグ	設定内容	設定値
温度目標値	t-5v	形 K7TM が整定と判断する温度整定幅の基準を設定します。	60 [°C / °F]
温度整定幅	t-5b	形 K7TM が整定と判断する温度整定幅を設定します。	10 [°C / °F]
温度データ書き込み周期	t-WCP	形 K7TM が上位機器から温度の書き込みを待つ時間を設定します。	10[秒]

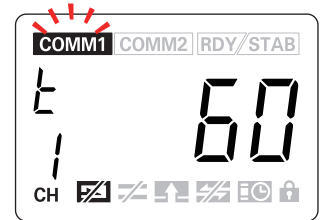


● 通信確認

上位機器から通信命令を実行し、形 K7TM が上位機器と通信できていることを確認します。

● 通信正常時

温度モニタ表示が書き込みした温度に変わります。温度が書き込まれるたびに[COMM1]が点灯します。



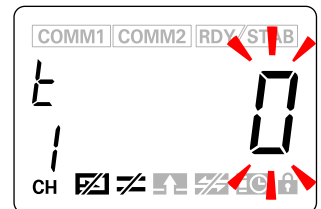
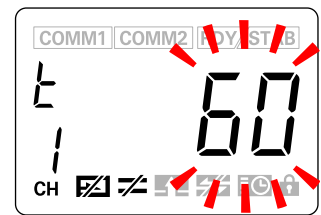
● 通信異常時

メイン表示が点滅し、[FAIL]が点灯または点滅します。
[FAIL]点滅: 表示中 CH 以外で、計測異常(温度データ未更新異常)が発生

[FAIL]点灯: 表示中 CH で、計測異常(温度データ未更新異常)が発生

メイン表示は最後に書き込みされた温度を表示し、点滅します。

一度も温度が書き込みされたことがない場合は、0 を表示し点滅します。



(5) 監視の準備(基準抵抗値の登録)

監視対象のヒータを計測した「基準抵抗値」を形 K7TM 本体に登録します。



IoT ゲートウェイを使用する場合、通信に失敗する可能性が高くなるため、「基準抵抗値の登録」機能の使用は非推奨です。登録中に通信失敗すると、その後のログデータを収集できないため、登録に失敗した場合の要因確認ができなくなる可能性があります。

(5-1) 基準抵抗値登録前の準備

基準抵抗値の登録を開始する前に、以下を確認します。

- 通常の温度制御を開始する環境で実施してください。
- 「基準抵抗値の登録」を開始すると、温度が安定する最適なタイミングを自動で検出し、そのときの抵抗値を基準抵抗値として登録します。

ヒータの温度制御を開始します。

- 装置の温度が安定するまで待ちます。



No.5 トラブルと対策

電圧と電流が 0 ではないのに、状態表示[IN]が点灯し、入力なしと判定される。

(5-2) 登録対象の設定と登録の実行

装置の温度が安定したら基準抵抗値の登録を開始します。



ツール操作手順

Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM の基準抵抗値登録」

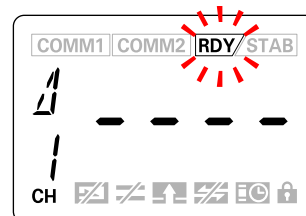
基準抵抗値登録中の本体表示

「評価開始待ち」から「評価中」に変わるまでの時間は、初期設定の場合、17 分程度要します。

本体の監視ステップインジケータの[RDY]が 1 秒周期で点滅します。



基準抵抗値の登録が成功すると、[RDY] が点滅から点灯に変わります。



📖? No.6 トラブルと対策

基準抵抗値登録が開始されない。([RDY]が1秒周期で点滅しない。)

📖? No.7 トラブルと対策

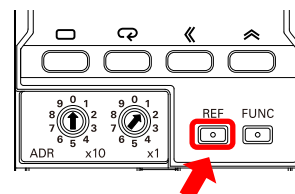
登録状態に「失敗」もしくは「登録中断」と表示され、基準抵抗値を登録できない。

形 K7TM は基準抵抗値の評価が5回失敗するまでリトライします。5回のリトライが全て失敗してから設定値の調整を始めると、調整を含めた登録にかかるトータルの時間が長くなってしまいます。基準抵抗値の登録が失敗することを、5回の失敗を待たずに早期に予測する方法は、📖「2-8-4 登録が失敗することを早期に予測する方法(任意) (P.2-48)」を参照してください。

🔑 キー操作による設定

1. 本体正面右下にある[REF]キーを3秒以上押します。

メイン表示部が0.5秒周期で高速点滅し、基準抵抗値の登録が開始されます。



基準抵抗値の評価中は、監視ステップインジケータの[RDY]が1秒周期で点滅します。

形 K7TM は、ヒータが安定稼働しているか自動判定するため、この状態がしばらく続きます(工場出荷時の設定の場合、35分以上かかります)。



📖? No.8 トラブルと対策

形 K7TM 本体の[REF]キーを長押ししても、[RDY]が点滅せず、基準抵抗値登録が開始されない。



基準抵抗値評価中([RDY]点滅中)に、[REF]キーを3秒以上押すと、基準抵抗値登録を中止します。

(5-3) 基準抵抗値登録完了

基準抵抗値が形 K7TM に登録されていることを[RDY]で確認します。

正常に基準抵抗値が登録されると、監視ステップインジケータの[RDY]が点滅から点灯に変わります。



📖? No.9 トラブルと対策

[RDY]が点滅から消灯に変わり、点灯状態にならない。

(6) 監視の準備(設定パラメータの調整)

手順「(5) 監視の準備(基準抵抗値の登録) (P.2-17)」で正常に登録できなかった場合、本手順にてパラメータを調整して、再度登録を試みます。

実際の調整方法については、□「2-8 基準抵抗値登録に失敗した場合の調整 (P.2-34)」を参照してください。本章では、設定値の変更方法を説明します。

(6-1) 調整(共通)

調整(共通)のパラメータを設定します。



ツール操作手順

Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM の基準抵抗値登録」



キー操作による設定

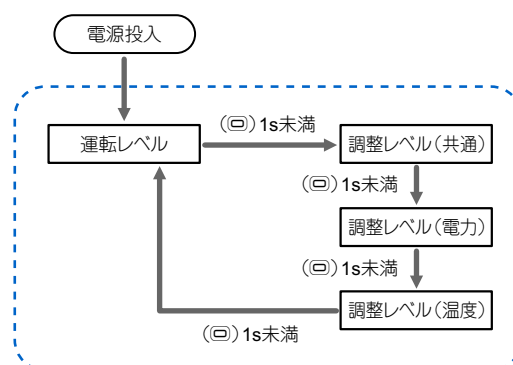
調整レベル(共通)で設定します。

1. 運転レベルでレベルキー(⌂)を1回(1秒未満)押すと、調整レベル(共通)に移行します。

設定パラメータ変更方法の詳細は、□「5-4 調整レベル(共通)(LVL R) (P.5-12)」を参照してください。

本手順では、以下の値に設定します。

設定パラメータ	11 セグ	設定内容	設定値
抵抗値移動平均回数	<i>RV_{EP}</i>	抵抗値の移動平均回数を設定します。	<i>L₀M</i> (移動平均回数 10 回)
正常変動偏差	<i>NF_d</i>	形 K7TM がヒータ温度が安定したと判別するために必要な抵抗値の範囲を設定します。	1.0 [%]
計測電圧下限値	<i>V_{M_{LN}}</i>	抵抗値を算出する最低の電圧条件を設定します。	3.0 [%FS]
計測電流下限値	<i>RM_{LN}</i>	抵抗値を算出する最低の電流条件を設定します。	3.5 [%FS]



(6-2) 調整(整定判別方式:電力)

調整(整定判別方式:電力)のパラメータを設定します。

ツール操作手順

Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM の基準抵抗値登録」

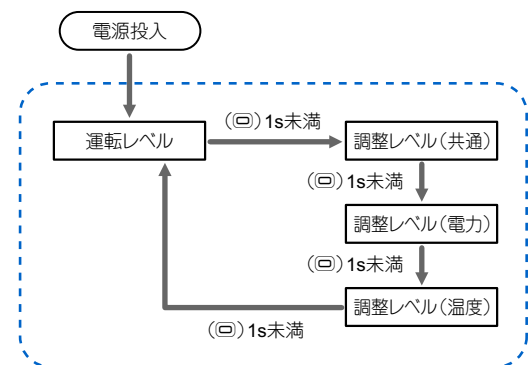
キー操作による設定

調整レベル(共通)、調整レベル(電力)で設定します。

1. 運転レベルでレベルキー(Ⓢ)を2回(1秒未満)押すと、調整(電力)レベルに移行します。

設定パラメータ変更方法の詳細は、□「5-5 調整レベル(電力)(LVL b) (P.5-17)」を参照してください。

設定パラメータ	設定レベル	11セグ	設定内容	設定値
電力移動平均回数	調整レベル(共通)	<i>REV</i> P	電力の移動平均回数を設定します。	<i>Mcd</i>
電力整定幅	調整レベル(電力)	<i>PM-b</i>	形 K7TM が整定と判断する電力の範囲を設定します。	20.0 [%]



(6-3) 調整(整定判別方式:温度)

調整(整定判別方式:温度)のパラメータを設定します。



ツール操作手順

Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM の基準抵抗値登録」



キー操作による設定

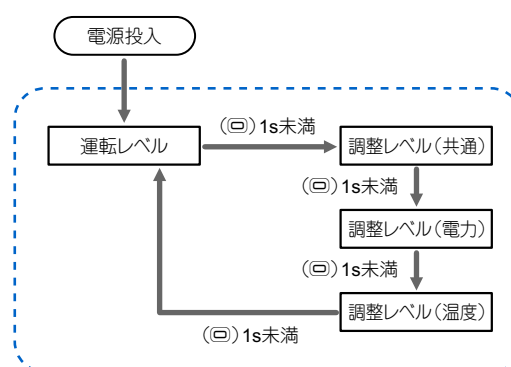
調整レベル(温度)で設定します。

1. 運転レベルでレベルキー(Ⓢ)を3回(1秒未満)押すと、調整レベル(温度)に移行します。

設定パラメータ変更方法の詳細は、□「5-6 調整レベル(温度)(LVL Ƨ) (P.5-19)」を参照してください。

本手順では、以下の値に設定します。

設定パラメータ	11 セグ	設定内容	設定値
温度整定幅	t-5b	形 K7TM が整定と判断する温度整定幅を設定します。	10 [℃ / °F]



(7) K7TM の運用設定(整定判別方式(電力)／(温度)共通)

ここまでの手順では形 K7TM の初回設定や監視の準備について説明してきました。ここからは形 K7TM でヒータの抵抗値を継続的に監視するための運用設定の手順を説明します。

(7-1) K7TM の出力設定

出力設定関連のパラメータを設定します。

ツール操作手順

出力設定関連のパラメータは以下を指します。

- 警報極性
- 警報出力レベル
- 運転積算使用
- ログ記録周期（設定ツール Ver1.2 より設定可能）

Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM 初回設定」

以下の設定パラメータは、初期値で特に問題ありません。必要に応じて修正してください。

詳細は、「5-7 初期設定レベル(LVL 0) (P.5-21)」を参照してください。



- 警報極性
- 警報出力レベル
- 運転積算使用
- ログ記録周期

キー操作による設定

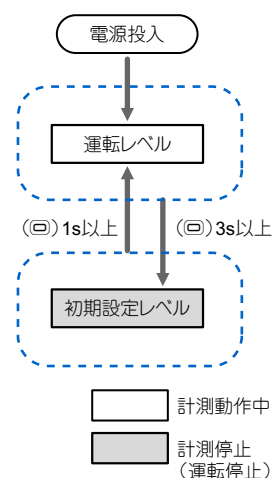
初期設定レベルで設定します。

1. 運転レベルでレベルキー(Ⓢ)を 3 秒以上押すと、初期設定レベルに移行します。

設定パラメータ変更方法の詳細は、「5-7 初期設定レベル(LVL 0) (P.5-21)」を参照してください。

本手順では、以下の値に設定します。

設定パラメータ	11 セグ	設定内容	設定値
警報極性	None	正常時、警報出力の出力接点を ON にするのか、OFF にするのかを設定します。	None (ノーマルクロス)
警報出力レベル	ALVL	警報発生時に、警報出力を出すレベルを設定します。	HIGH (警告)
ログ記録周期	LOGP	基準抵抗値変化率 / 電圧値 / 電流値 / 記録時刻のログを記録する周期を設定します。	100
運転積算使用	AGE	電解コンデンサの特性劣化により、形 K7TM が十分な性能を発揮できなくなる目安期間に到達したときに、状態表示[AGE]でお知らせするかどうかを設定します。	OFF (使用しない)



(7-2) K7TM の警報設定

警報設定関連のパラメータを設定します。



ツール操作手順

警報設定関連のパラメータは以下を指します。

- ヒータ劣化警報(注意 / 警告)
- 前回値抵抗値変化率警報
- ヒータ断線警報値(電圧 / 電流)

Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「4-1 K6CM/K7GE/K7TM 警報設定」



ヒータの種類によって、劣化による抵抗値の変化率は変わります。ヒータ劣化警報のしきい値を決める際は、ご使用の装置および使用条件にて評価し、変化率のしきい値を決定してください。



キー操作による設定

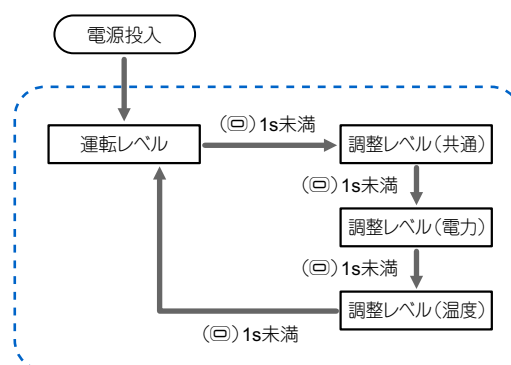
調整レベル(共通)で設定します。

1. 運転レベルでレベルキー(Ⓢ)を押し(1 秒未満)、調整レベル(共通)に移行します。

設定パラメータ変更方法の詳細は、□「5-4 調整レベル(共通)(LVL R) (P.5-12)」を参照してください。

本手順では、以下の値に設定します。

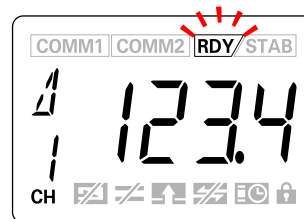
設定パラメータ	11 セグ	設定内容	設定値
ヒータ劣化警報値(注意)	<i>RLM1</i>	ヒータ劣化警報の警報値(注意)を設定します。	3.0 [%]
ヒータ劣化警報値(警告)	<i>RLM2</i>	ヒータ劣化警報の警報値(警告)を設定します。	5.0 [%]
前回抵抗値変化率警報	<i>RLt-R</i>	前回抵抗値変化率警報値の警報値を設定します。	25.0 [%]
ヒータ断線警報値(電圧)	<i>Hb-V</i>	ヒータ断線警報の電圧条件を設定します。	40.0 [%FS]
ヒータ断線警報値(電流)	<i>Hb-R</i>	ヒータ断線警報の電流条件を設定します。	1.0 [%FS]



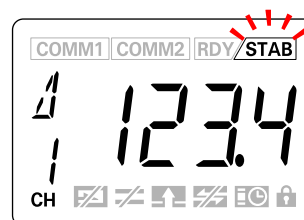
(8) 運転開始

- 基準抵抗値登録後([RDY]点灯)、形 K7TM は運転を開始します。

通常通りの温度制御を実施してください。形 K7TM は、自動でタイミングを見極めてヒータ抵抗の変化率を監視します。



- 基準抵抗値変化率を監視中は、[STAB]が点灯します。



形 K7TM の故障などにより、監視対象のヒータよりも先に形 K7TM を交換する場合を想定して、交換手前の基準抵抗値変化率([STAB]点灯中)を記録しておく必要があります。また、交換前のヒータ劣化警報値についても交換後の設定に必要となります。

この基準抵抗値変化率と形 K7TM 交換前のヒータ劣化警報値から交換後のヒータ劣化警報値を算出し、設定に反映することで、状態監視を続けることができます。形 K7TM の交換後のヒータ劣化警報値の調整方法は、□「2-5 装置の状態変化時の調整 (P.2-25)」を参照してください。

以下に基準抵抗値変化率の記録方法の例を示します。

例)

- 月一回または週一回見回りによる手動での記録。
- 通信による定期的なログの読み出し。(詳細は、□「4-6 ロギング機能 (P.4-24)」を参照してください。)

2-5 装置の状態変化時の調整

形 K7TM を交換する場合、または加熱対象の特性が変わるなど装置が当初の条件から変化した場合、整定する条件や基準値が変わるため、正しく劣化の検出ができなくなります。以下に対処方法を示します。

整定判別方式(電力)／(温度)共通

装置の状態変化	対処方法
形 K7TM を交換する	(1)変更前の準備 交換前の形 K7TM から以下の値を記録してください。(3)の計算で使用します。 ・ 交換手前の基準抵抗値変化率([STAB]点灯中) ・ ヒータ劣化警報値(注意)/(警告) (2)基準抵抗値の再登録 形 K7TM を交換し、初期設定をした後に基準抵抗値の再登録を行ってください。 (3)ヒータ劣化警報値の再設定 再設定する警報値の計算方法は、□「2-5-1 形 K7TM 交換時のヒータ劣化警報値の計算方法 (P.2-27)」を参照してください。
加熱対象の特性が変わり、温度揺れが大きくなった	形 K7TM が整定中であることを確認します。 整定中にならなければ、整定条件を見直してください。 整定条件の詳細は、□「4-3-5 整定待ち→整定中への移行条件 (P.4-7)」を参照してください。
対象のヒータを交換した	基準抵抗値の再登録をしてください。
ヒータの部分断線が発生した (そのまま使い続ける場合)	(1)基準抵抗値の再登録 基準抵抗値の再登録をしてください。 再登録前の基準抵抗値を記録しておいてください。(2)の計算で使用します。 (2)ヒータ劣化警報値の再設定 警報値を再設定してください。 再設定する警報値の計算方法は、□「2-5-2 部分断線発生後のヒータ劣化警報値の計算方法 (P.2-28)」を参照してください。
対象のヒータ(複数)の一部を交換した	新しいヒータと古いヒータが混在すると、警報のしきい値が不適切になる可能性があります。この場合、ヒータ劣化検出は困難になります。 この状態での使用は、抵抗値変化を監視し、劣化傾向を把握する用途になります。 ヒータを一括で交換した場合は、再度基準抵抗値を登録することで、ヒータ劣化検出が可能となります。

■ 整定判別方式(温度)のみ

装置の状態変化	対処方法
ヒータを監視するときの設定温度が変わった	(1)変更前の準備 再登録前に以下の値を記録してください。(4)の計算で使用します。 ・変更前の基準抵抗値変化率(整定中) ・ヒータ劣化警報値(注意)/(警告) (2)温度目標値の見直し 温度目標値の再設定をしてください。 (3)基準抵抗値の再登録 基準抵抗値の再登録を行ってください。 (4)ヒータ劣化警報値の再設定 警報値を再設定してください。 再設定する警報値の計算方法は、□「2-5-3 温度目標値変更後のヒータ劣化警報値の計算方法 (P.2-29)」を参照してください。

2-5-1 形 K7TM 交換時のヒータ劣化警報値の計算方法

監視運用後にヒータを交換せずに形 K7TM だけを交換する場合、ヒータ劣化警報値も変更が必要です。

以下の式(1)～(3)の順番に従って、「ヒータ劣化警報値」を算出してください。

算出には、形 K7TM 交換前の「基準抵抗値変化率」([STAB]点灯中)と変更前の「ヒータ劣化警報値(注意)/(警告)」が必要です。

計算式

計算式(1)

$$\text{形K7TM交換前の劣化前の推定抵抗値}[\Omega] = \frac{\text{(a)形K7TM交換後に再登録したときの基準抵抗値}[\Omega]}{100 + \text{(b)形K7TM交換前の基準抵抗値変化率}[\%]} \times 100$$

計算式(2)

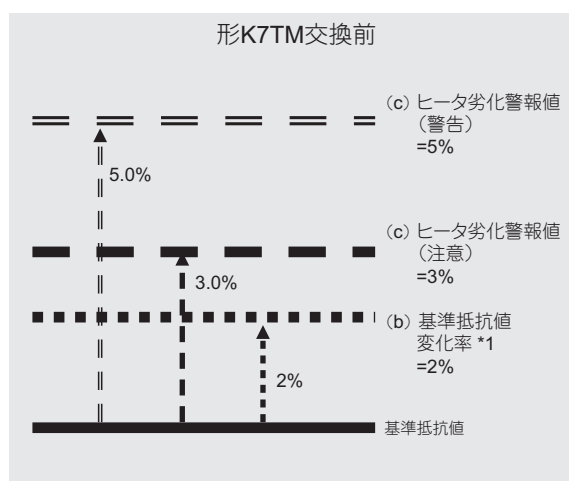
$$\text{警報設定する抵抗値}[\Omega] = \frac{\text{(1)形K7TM交換前の劣化前の推定抵抗値}[\Omega]}{100} \times 100 + \text{(c)形K7TM交換前のヒータ劣化警報値}[\%]$$

計算式(3)

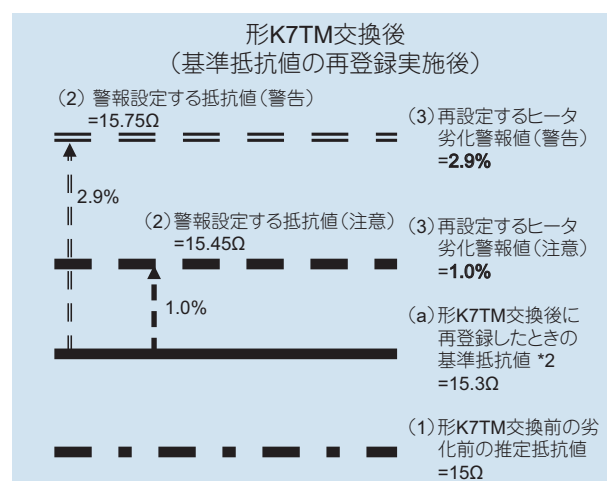
$$\text{再設定するヒータ劣化警報値}[\%] = \frac{\text{(2)警報設定する抵抗値}[\Omega]}{\text{(a)形K7TM交換後に再登録したときの基準抵抗値}[\Omega]} \times 100 - 100$$

計算例

ヒータ劣化警報を再設定するときの計算例を示します。(a)再登録後の基準抵抗値が 15.3Ω であったときを想定しています。上記式の(1)(2)(3)(a)(b)(c)を記載しています。



*1. 再登録前の(b)基準抵抗値変化率を事前に記録してください。



*2. 形K7TMにて算出される値です。調整レベル(共通)の基準抵抗値で確認してください。

2-5-2 部分断線発生後のヒータ劣化警報値の計算方法

部分断線発生後、ヒータを交換せずに使い続ける場合、ヒータ劣化警報値も変更が必要です。以下を前提条件として、設定前の警報値を変更する計算式を示します。

前提条件：

- 全てのヒータ抵抗値が、登録時に同じであること。
- 全てのヒータで、抵抗値の上昇速度(劣化の進行速度)が同じであること。

計算式

計算式(1)

$$\begin{array}{l} \text{部分断線後のヒータ} \\ \text{本数での、劣化前の} \\ \text{推定抵抗値}[\Omega] \end{array} = \begin{array}{l} \text{(a) 再登録前の基準抵抗値}[\Omega] \\ \times \end{array} \frac{\begin{array}{l} \text{(b) 断線前のヒータ数} \\ \text{(b') 断線後のヒータ数} \end{array}}$$

計算式(2)

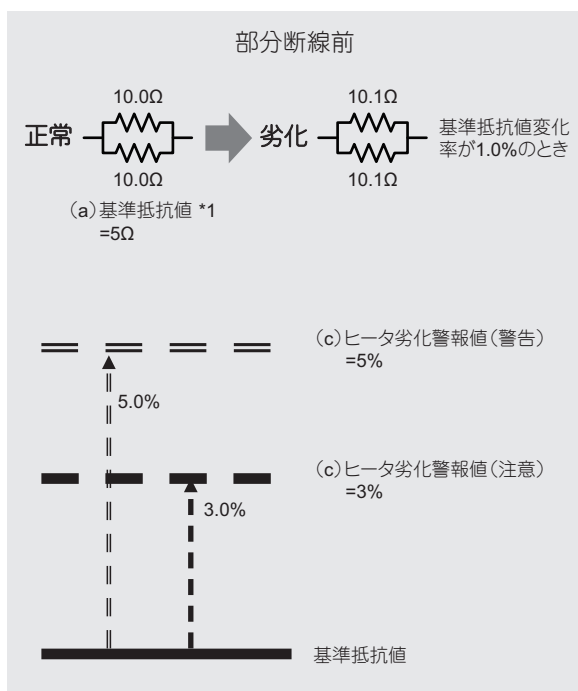
$$\begin{array}{l} \text{警報設定する抵抗値}[\Omega] \\ \times \end{array} \frac{\begin{array}{l} \text{(1) 部分断線後のヒータ} \\ \text{本数での、劣化前の} \\ \text{推定抵抗値}[\Omega] \end{array} \times \begin{array}{l} 100 + \text{(c) 断線前ヒータ劣化警報値}[\%] \\ 100 \end{array}}$$

計算式(3)

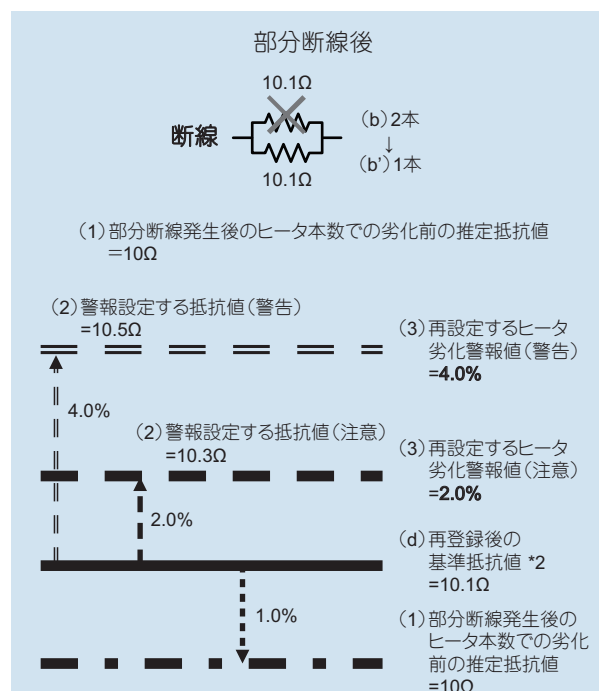
$$\begin{array}{l} \text{再設定する} \\ \text{ヒータ劣化警報値}[\%] \end{array} = \frac{\begin{array}{l} \text{(2) 警報設定する抵抗値}[\Omega] \\ \text{(d) 再登録後の基準抵抗値}[\Omega] \end{array} \times \begin{array}{l} 100 \\ - 100 \end{array}}$$

計算例

部分断線発生後にヒータ劣化警報を再設定するときの計算例を示します。(d)再登録後の基準抵抗値が10.1Ωであった場合を想定しています。



*1. 再登録前の(a)基準抵抗値を事前に記録してください。



*2. 形K7TMにて算出される値です。調整レベル(共通)の基準抵抗値で確認してください。

2-5-3 温度目標値変更後のヒータ劣化警報値の計算方法

監視運用後にヒータ制御の温度目標値を変更する場合、ヒータ劣化警報値も変更が必要です。

以下の式(1)～式(3)の順番に従って、「ヒータ劣化警報値」を算出してください。

算出には目標値変更前の「基準抵抗値変化率」と変更前の「ヒータ劣化警報値(注意)/(警告)」が必要です。

計算式

計算式(1)

$$\text{変更後温度での劣化前の推定抵抗値}[\Omega] = (\text{a}) \text{再登録後の基準抵抗値}[\Omega] \times \frac{100}{100 + (\text{b}) \text{目標値変更前の基準抵抗値変化率}[\%]}$$

計算式(2)

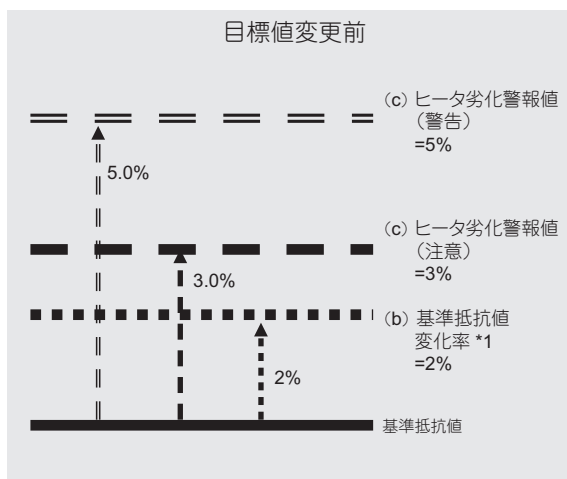
$$\text{警報設定する抵抗値}[\Omega] = \frac{(\text{1}) \text{変更後温度での劣化前の推定抵抗値}[\Omega]}{100} \times \frac{100 + (\text{c}) \text{変更前ヒータ劣化警報値}[\%]}{100}$$

計算式(3)

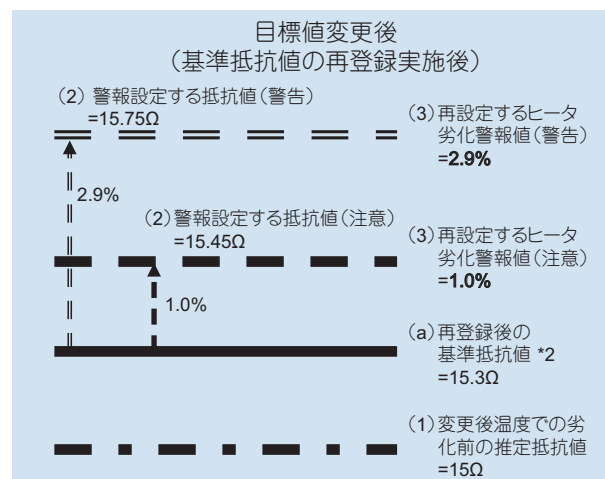
$$\text{再設定するヒータ劣化警報値}[\%] = \frac{(\text{2}) \text{警報設定する抵抗値}[\Omega]}{(\text{a}) \text{再登録後の基準抵抗値}[\Omega]} \times 100 - 100$$

計算例

ヒータ劣化警報を再設定するときの計算例を示します。(a)再登録後の基準抵抗値が 15.3Ω であったときを想定しています。上記式の(1)(2)(3)(a)(b)(c)を記載しています。



*1. 再登録前の(b)基準抵抗値変化率を事前に記録してください。



*2. 形K7TMにて算出される値です。調整レベル(共通)の基準抵抗値で確認してください。

2-6 トラブルと対策

2-6-1 使用手順のトラブルと対策

手順通り実行してもうまくいかなかったときに、手順の説明の中にある参照番号「 No.**」の参照先としてそれぞれの対策を確認してください。

参照番号	現象	原因	対策	参照先
 No.1	監視対象ヒータの稼働時間が 35 分未満の場合、監視できないのか。	形 K7TM の調整用パラメータが初期値のままでは、劣化検出のアルゴリズムが機能しません。	初期設定を変更することで、稼働時間が 35 分未満でも基準抵抗値が登録できます。	 「2-7 ヒータ稼働時間が短い場合の調整(35 分未満)(P.2-32)」
 No.2	電源が入らない。表示がちらつくなど、電源の ON 状態が不安定になる。	プッシュイン Plus 端子台のリリースホールに配線している可能性があります。	端子(挿入)穴に確実に配線できているか、もう一度ご確認ください。他の端子も併せてご確認ください。	 「3-3 プッシュイン Plus 端子台への接続方法 (P.3-6)」
 No.3	通信ユニット番号を変えても反映されない。	通信ユニット番号変更後にパワーオンリセットを実施していない可能性があります。通信ユニット番号変更の反映にはパワーオンリセットが必要です。	通信ユニット番号変更後は、パワーオンリセットを実施してください。	 2-4 ツールを使った設定(キー操作でも設定可能)「(3) K7TM との接続設定 (P.2-8)」
 No.4	本体表示で CH2 が表示されない。	形 K7TM の「最大 CH」(初期設定レベル)が、「1」に設定されています。	「最大 CH」(初期設定レベル)の設定値を「2」に変更してください。	 「5-7-2 初期設定レベルのパラメータ (P.5-22)」
 No.5	電圧と電流が 0 ではないのに、状態表示 [IN] が点灯し、入力なしと判定される。	電圧値が計測電圧下限値 × 電圧入力レンジ以下、または電流値が計測電流下限値 × CT 入力レンジ以下になっている可能性があります。	電圧入力レンジと CT 入力レンジが、不適切な設定になっていないか確認してください。	 「2-3 事前準備」「(1) ヒータの確認、専用 CT の選定 (P.2-4)」
 No.6	通信で動作指令「基準抵抗値登録開始」を送っても、基準抵抗値登録が開始されない。([RDY]が 1 秒周期で点滅しない。)	運転停止状態(初期設定レベル / 通信設定 1 レベル / 通信設定 2 レベル)の可能性があります。	電源再投入もしくはソフトリセット指令を送るなどして、パワーオンリセットをしてください。	 「5-9 キー操作による動作指令 (P.5-29)」
		AD 異常が発生している可能性があります(メイン表示部が <i>ERRA</i> 点滅)。	まず、電源を入れ直してください。正常になった場合はノイズの影響が考えられるため、ノイズが発生していないか確認してください。表示内容が変わらない場合は、当社営業または代理店にお問い合わせください。	 「4-5 計測異常 (P.4-21)」

参照番号	現象	原因	対策	参照先
 No.7	設定ツール使用時、基準抵抗値の登録ステータスが「失敗」もしくは「登録中断」と表示され、基準抵抗値を登録できない。	「失敗」と表示される場合：基準抵抗値の登録条件を満たしていません。	A-4 章および 2-8 章を確認して、適切な対策を実施してください。	☐ 「2-8 基準抵抗値登録に失敗した場合の調整 (P.2-34)」
		「登録中断」と表示される場合：計測異常またはヒータ断線警報が発生しています。	計測異常またはヒータ断線警報を解消してから再度「(5)監視の準備(基準抵抗値の登録)」を実施してください。	☐ 「A-4 基準抵抗値登録の動作について (P.A-11)」
				☐ 2-4 ツールを使った設定(キー操作でも設定可能)「(5)監視の準備(基準抵抗値の登録) (P.2-17)」
				☐ 「4-4-6 ヒータ断線警報 (P.4-20)」 ☐ 「4-5 計測異常 (P.4-21)」
 No.8	形 K7TM 本体の [REF] キーを長押ししても、[RDY] が点滅せず、基準抵抗値登録が開始されない。	計測値表示自動スクロールが有効になっている可能性があります。	モードキー(Ⓢ)を 3 秒以上押し、計測値表示自動スクロールを解除してください。	☐ 「5-3-3 計測値表示自動スクロール (P.5-8)」
		運転停止状態(初期設定レベル / 通信設定 1 レベル / 通信設定 2 レベル)の可能性があります。	運転レベル / 調整レベル(共通) / 調整レベル(電力) / 調整レベル(温度)に移行してください。	☐ 「5-9 キー操作による動作指令 (P.5-29)」
		AD 異常が発生している可能性があります(メイン表示部が <i>ERRR</i> 点滅)。	まず、電源を入れ直してください。正常になった場合はノイズの影響が考えられるため、ノイズが発生していないか確認してください。表示内容が変わらない場合は、当社営業または代理店にお問い合わせください。	☐ 「4-5 計測異常 (P.4-21)」
 No.9	[RDY] が点滅から消灯に変わり、点灯状態にならない。	[RDY] が点滅から消灯に変わった場合は、基準抵抗値の登録に失敗しています。	設定ツールでデータをロギングして、設定値を再調整します。	☐ 「2-8 基準抵抗値登録に失敗した場合の調整 (P.2-34)」
		計測異常またはヒータ断線警報が発生し、基準抵抗値の登録に失敗しています。	計測異常またはヒータ断線警報を解消してから再度(5)監視の準備(基準抵抗値の登録)を実施してください。	☐ 「(5)監視の準備(基準抵抗値の登録) (P.2-17)」
				☐ 「4-5 計測異常 (P.4-21)」 ☐ 「4-4-6 ヒータ断線警報 (P.4-20)」

2-7 ヒータ稼働時間が短い場合の調整 (35 分未満)

工場出荷時の設定値で形 K7TM を使用する場合、ヒータの稼働時間が 35 分以上必要です。^{*1} ヒータの稼働時間が 35 分未満の場合は、以下の調整が必要です。

^{*1}. 形 K7TM は、監視対象ヒータの稼働時間が 35 分以上ある場合に、劣化検出アルゴリズムが働くように設計されています。詳細は、□2-3 事前準備「(1) ヒータの確認、専用 CT の選定 (P.2-4)」を参照してください。

2-7-1 「計測値算出周期」の設定値を調整する

計測値算出周期は、電圧値 / 電流値 / 電力 / 抵抗値などを算出する周期の設定値です。初期値は 100 秒です。

形 K7TM の計測値算出周期と、稼働時間には以下の制約条件があります。

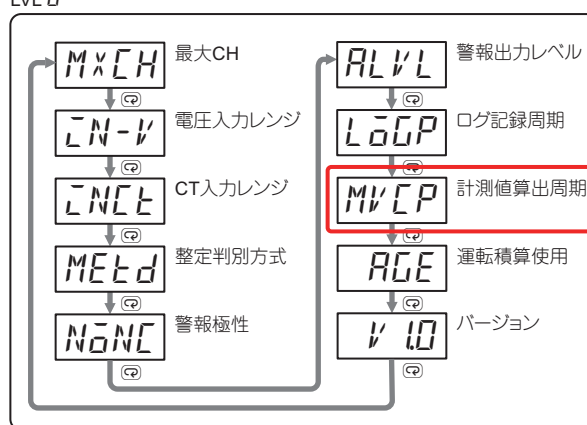
- ・ 整定判別方式が電力の場合

設備の稼働時間 > 計測値算出周期 × (抵抗値移動平均回数または電力移動平均回数の大きい方) × 2

- ・ 整定判別方式が温度の場合

設備の稼働時間 > 計測値算出周期 × (抵抗値移動平均回数) × 2

初期設定レベル
LVL 0



2-7-2 ヒータの稼働時間を最短の 20 秒で使用する場合

計測値算出周期(初期値 100 秒)を最短の 1 秒に設定した場合、以下となります。

計測値算出周期を 1 秒に設定した場合、20 秒 (1 秒 × 10 回 × 2) のヒータの稼働時間が必要となります。

ただし、温度制御側の制御周期は、0.5 秒 (1 秒の 1/2) 以下に設定する必要があります。
詳細は、以下の使用上の注意を参照してください。

設定レベル	パラメータ	キャラクタ	設定値
初期設定レベル	計測値算出周期	MVCP	1 秒
調整レベル (共通)	抵抗値移動平均 回数	RVER	Low(10 回)
調整レベル (共通)	電力移動平均 回数	RVEP	Low(10 回)



計測値算出周期を短くした場合、電流値 / 電圧値の揺れが大きくなりますのでご注意ください。



使用上の注意

計測値算出周期は、ヒータ出力の ON/OFF 周期の整数倍を推奨します。ON/OFF 周期の整数倍以外の計測値算出周期では、電流値 / 電圧値 / 電力が安定しません。

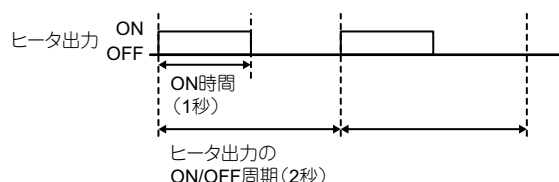
計測値算出周期を変更した場合、かつヒータの制御方式が ON/OFF 制御あるいはサイクル制御の場合は、以下の制約条件があります。

計測値算出周期 > ヒータ出力の ON/OFF 周期

計測値算出周期がヒータ出力の ON/OFF 周期の整数倍であること。

- 計測値算出周期の設定
ヒータ出力の ON/OFF 周期が 2 秒で、50% の出力 (ON 時間が 1 秒) が出ている例です。

最低でも 4 秒以上の 2 の整数倍に設定してください。



2-8 基準抵抗値登録に失敗した場合の調整

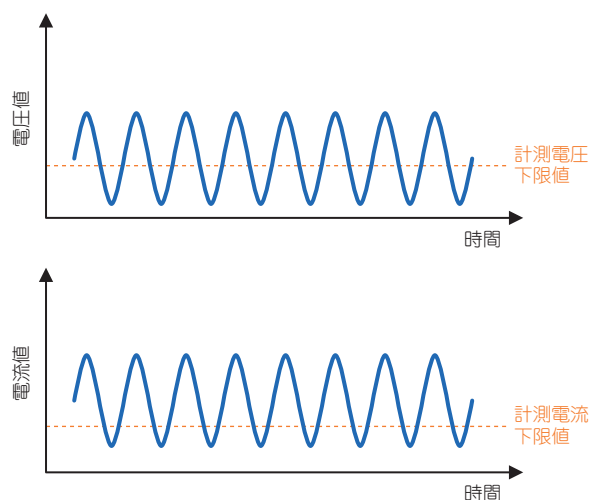
形 K7TM は、整定判別方式(電力)／(温度)いずれの場合でも、ヒータの基準抵抗値登録を失敗することがあります。その場合は、設定ツールでロギングしたグラフを見て、その傾向により調整します。

以下にその方法を示します。

2-8-1 整定判別方式(電力)／(温度) 共通

電圧値／電流値グラフの傾向

- 現象
電圧値が計測電圧下限値未満、または電流値が計測電流下限値未満になっている。
- 対策
計測値算出周期を大きくしてください。



ツール操作手順

対象パラメータの「計測値算出周期」の設定を変更する場合、Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM の初回設定」

設定後は再度基準抵抗値登録を実施してください。



キー操作による設定

初期設定レベルで設定します。

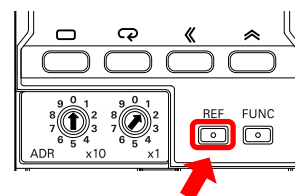
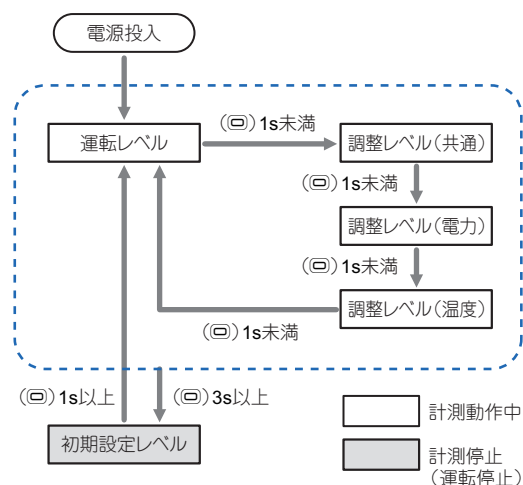
1. 運転レベルでレベルキー(Ⓢ)を 3 秒以上押し、初期設定レベルに移行します。
2. 計測値算出周期(MVCP)を大きくします。

例: 100[秒] → 200[秒]

設定パラメータの変更方法の詳細は、□□「5-7 初期設定レベル(LVL 0) (P.5-21)」を参照してください。

設定パラメータ	11 セグ	設定内容	設定値
計測値算出周期	MVCP	計測値を算出する周期を設定します。	200 [秒]

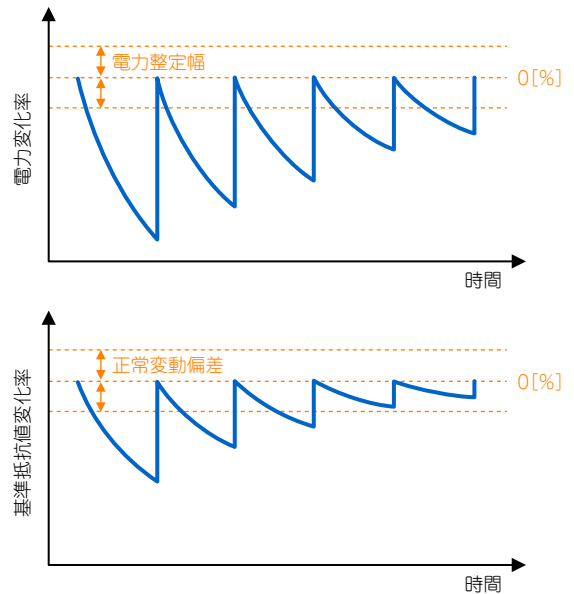
3. 本体正面右下にある[REF]キーを 3 秒以上押し、再度、基準抵抗値を登録します。



2-8-2 整定判別方式(電力)

電力／抵抗値グラフの傾向 その1

- 現象
電力変化率が電力整定幅内に収まらなかったが、時間が経てば収まる見込みがある。(設備が昇温中など)
- 対策
時間が経てば電力整定幅内に収まる可能性があります。基準抵抗値の登録を再度実施してください。



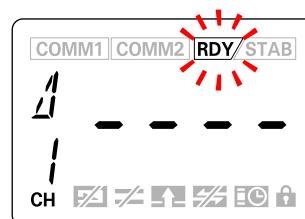
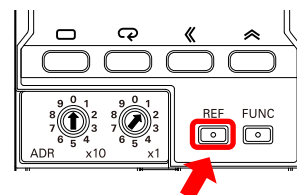
ツール操作手順

基準抵抗値の登録を再度実施する場合、Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM の基準抵抗値登録」

キー操作による設定

1. 本体正面右下にある[REF]キーを3秒以上押します。
メイン表示部が0.5秒周期で高速点滅します。そのまま3秒以上押すと、動作指令「基準抵抗値登録開始」が実行されます。
2. 監視ステップインジケータの[RDY]が点滅します。
形K7TMは、ヒータが安定稼働しているか自動判定するため、この状態がしばらく続きます(工場出荷時の設定の場合、35分以上かかります)。

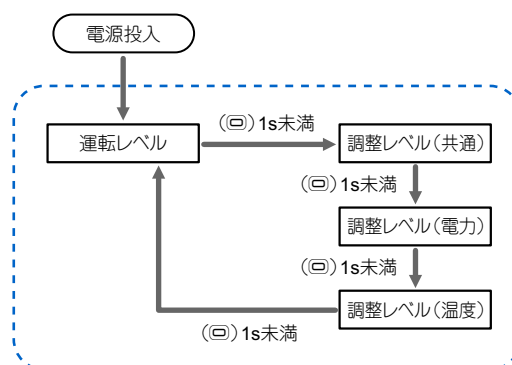


調整レベル(共通)で基準抵抗値が確認できます。

1. 運転レベルでレベルキー(⌂)を押し(1秒未満)、調整レベル(共通)に移行します。

設定パラメータ「基準抵抗値」の詳細は、
□「5-4 調整レベル(共通)(LVL R)
(P.5-12)」を参照してください。

設定パラメータ	11 セグ	設定内容	モニタ範囲
基準抵抗値	REFR	動作指令「基準抵抗値登録開始」にて登録した基準抵抗値です。	抵抗値と同様の範囲[Ω]

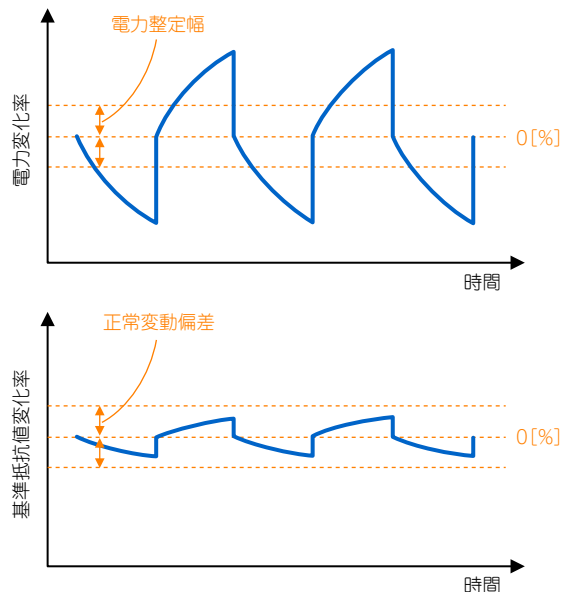


電力／抵抗値グラフの傾向 その2

- 現象
時間が経過しても、電力変化率が電力整定幅内に収まる見込みがない。
- 対策
 - ・ 電力移動平均回数を大きくしてください。
 - ・ 既に電力移動平均回数を High(40 回)に設定している場合は、電力変化率の揺れの大きさよりも電力整定幅を大きくしてください。
 - ・ 上記の設定変更後、基準抵抗値の登録を再度実施してください。



電力移動平均回数を大きくすると、電力変化率の揺れを小さくする効果を期待できます。
一方、移動平均に多くのデータを必要とするため、評価時間は長くなります。



● 電力移動平均回数を大きくする方法



ツール操作手順

対象パラメータの「電力移動平均回数」の設定を変更する場合、Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM の基準抵抗値登録」

設定後は再度基準抵抗値登録を実施してください。



キー操作による設定

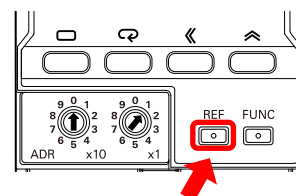
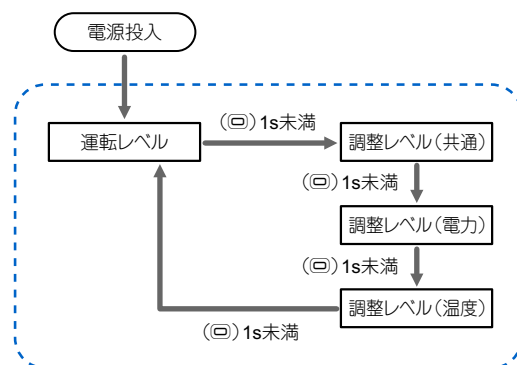
調整レベル(共通)で設定します。

1. 運転レベルでレベルキー(Ⓢ)を押し(1 秒未満)、調整レベル(共通)に移行します。
2. 電力移動平均回数(RV EP)の設定値をLOWからMidに変更します。

設定パラメータの変更方法の詳細は、□ 「5-4 調整レベル(共通)(LVL R) (P.5-12)」を参照してください。

設定パラメータ	11 セグ	設定内容	設定値
電力移動平均回数	RV EP	電力の移動平均回数を設定します。	Mid

3. 本体正面右下にある[REF]キーを 3 秒以上押し、再度、基準抵抗値を登録します。



● 電力整定幅を大きくする方法

ツール操作手順

対象パラメータの「電力整定幅」の設定を変更する場合、Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM の基準抵抗値登録」

設定後は再度基準抵抗値登録を実施してください。

キー操作による設定

調整レベル(電力)で設定します。

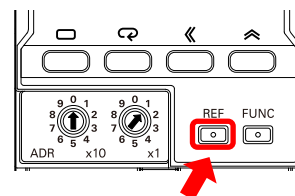
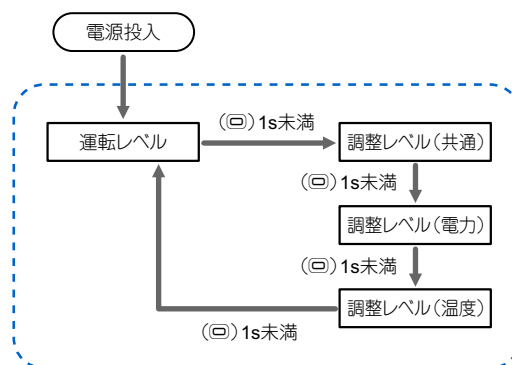
1. 運転レベルでレベルキー(⌂)を2回押し(1秒未満)、調整レベル(電力)に移行します。
2. 電力整定幅(PW-b)の設定値を大きくします。

例:20.0[%]→30.0[%]

設定パラメータの変更方法の詳細は、 「5-5 調整レベル(電力)(LVL b) (P.5-17)」を参照してください。

設定パラメータ	11 セグ	設定内容	設定値
電力整定幅	PW-b	形 K7TM が整定と判断する電力の範囲を設定します。	30.0 [%]

3. 本体正面右下にある[REF]キーを3秒以上押し、再度、基準抵抗値を登録します。

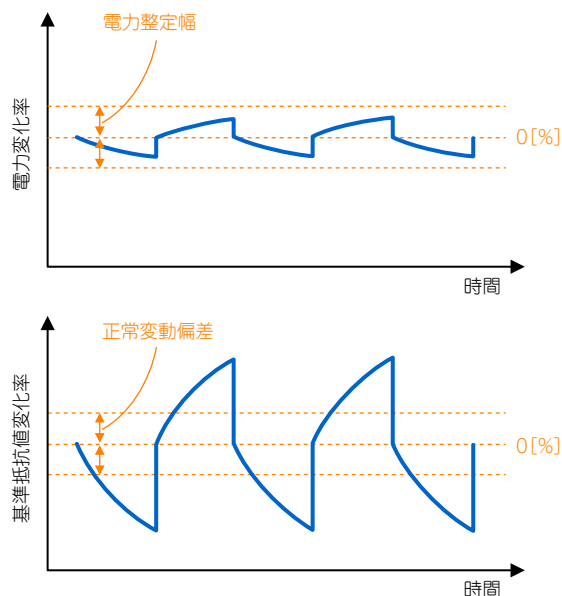


電力／抵抗値グラフの傾向 その3

- 現象
時間が経過しても、基準抵抗値変化率が正常変動偏差内に収まる見込みがない。
- 対策
 - ・ 抵抗値移動平均回数を大きくしてください。
 - ・ 既に抵抗値移動平均回数を High(40 回)に設定している場合は、基準抵抗値変化率の揺れの大きさよりも正常変動偏差を大きくしてください。
 - ・ 上記の設定変更後、基準抵抗値の登録を再度実施してください。



抵抗値移動平均回数を大きくすると、基準抵抗値変化率の揺れを小さくする効果を期待できます。
一方、移動平均に多くのデータを必要とするため、評価時間は長くなります。



● 抵抗値移動平均回数を大きくする方法



ツール操作手順

対象パラメータの「抵抗値移動平均回数」の設定を変更する場合、Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM の基準抵抗値登録」

設定後は再度基準抵抗値登録を実施してください。



キー操作による設定

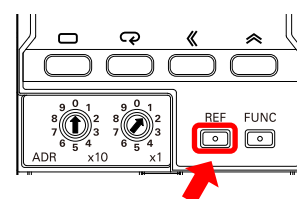
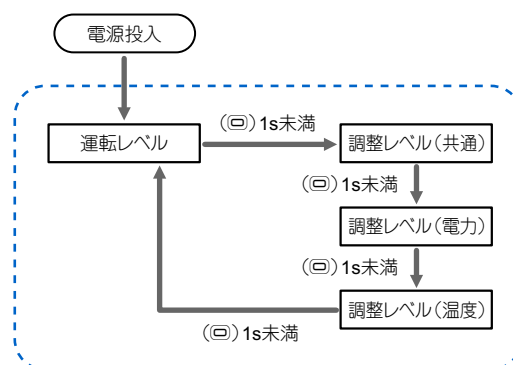
調整レベル(共通)で設定します。

1. 運転レベルでレベルキー(⌂)を押し(1秒未満)、調整レベル(共通)に移行します。
2. 抵抗値移動平均回数(*AVER*)の設定値を *LOW* から *MID* に変更します。

設定パラメータの変更方法の詳細は、□□「5-4 調整レベル(共通)(LVL R) (P.5-12)」を参照してください。

設定パラメータ	11 セグ	設定内容	設定値
抵抗値移動平均回数	<i>AVER</i>	抵抗値の移動平均回数を設定します。	<i>MID</i>

3. 本体正面右下にある[REF]キーを3秒以上押し、再度、基準抵抗値を登録します。



● 正常変動偏差を大きくする方法



ツール操作手順

対象パラメータの「正常変動偏差」の設定を変更する場合、Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM の基準抵抗値登録」

設定後は再度基準抵抗値登録を実施してください。

キー操作による設定

調整レベル(共通)で設定します。

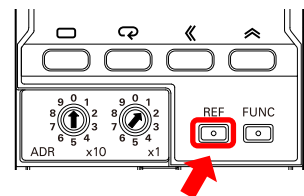
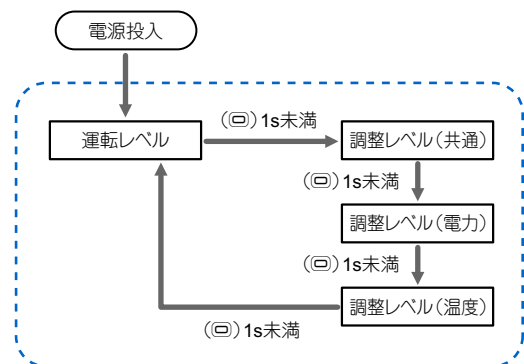
1. 運転レベルでレベルキー(⌂)を 1 回押し(1 秒未満)、調整レベル(共通)に移行します。
2. 正常変動偏差(NFd)の設定値を大きくします。

例: 1.0[%] → 3.0[%]

設定パラメータの変更方法の詳細は、 「5-4 調整レベル(共通)(LVL R) (P.5-12)」を参照してください。

設定パラメータ	11 セグ	設定内容	設定値
正常変動偏差	NFd	形 K7TM がヒータ温度が安定したと判断するために必要な抵抗値の範囲を設定します。	3.0 [%]

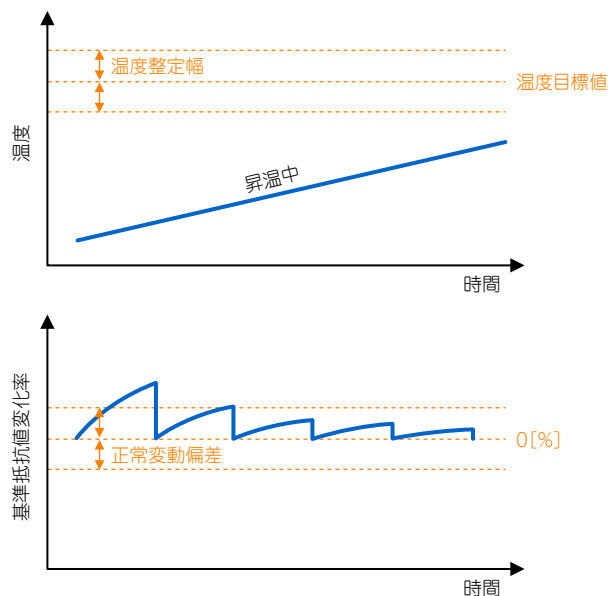
3. 本体正面右下にある[REF]キーを 3 秒以上押し、再度、基準抵抗値を登録します。



2-8-3 整定判別方式(温度)

温度／抵抗値グラフの傾向 その1

- 現象
ヒータがまだ昇温中のため、温度整定幅内に到達していない。
- 対策
基準抵抗値の登録を再度試みるために、基準抵抗値登録開始の動作指令を実行します。



ツール操作手順

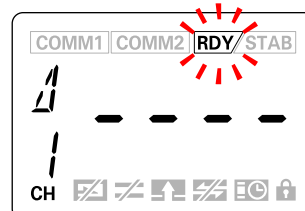
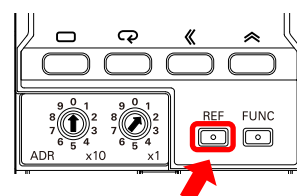
基準抵抗値の登録を再度実施する場合、Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM の基準抵抗値登録」



キー操作による設定

1. 本体正面右下にある[REF]キーを3秒以上押します。
メイン表示部が0.5秒周期で高速点滅します。そのまま3秒以上押すと、動作指令「基準抵抗値登録開始」が実行されます。
2. 監視ステップインジケータの[RDY]が点滅します。
形K7TMは、ヒータが安定稼働しているか自動判定するため、この状態がしばらく続きます(工場出荷時の設定の場合、35分以上かかります)。

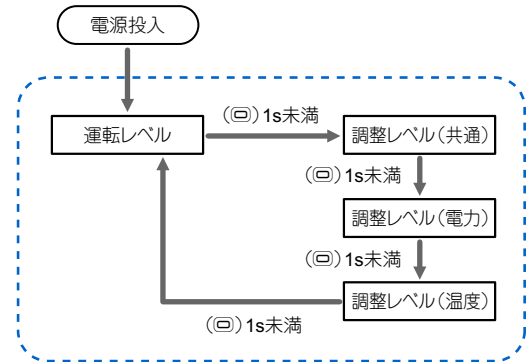


調整レベル(共通)で基準抵抗値が確認できます。

1. 運転レベルでレベルキー(Ⓢ)を押し(1秒未満)、調整レベル(共通)に移行します。

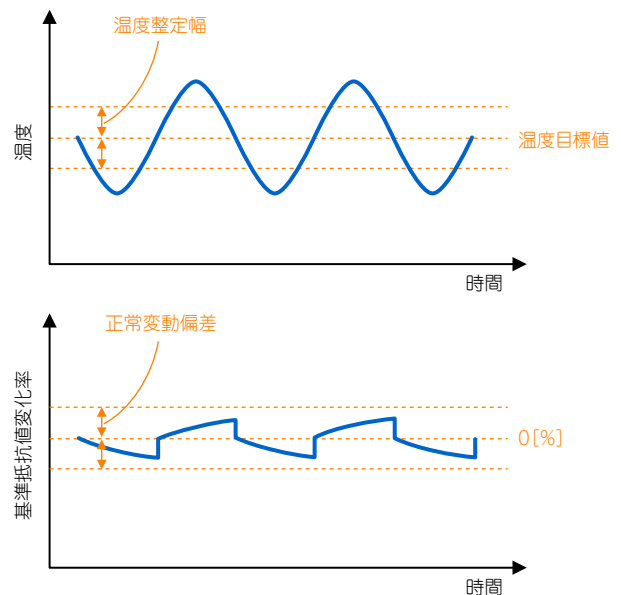
設定パラメータ「基準抵抗値」の確認方法の詳細は、□「5-4 調整レベル(共通)(LVL R) (P.5-12)」を参照してください。

設定パラメータ	11 セグ	設定内容	モニタ範囲
基準抵抗値	REFR	動作指令「基準抵抗値登録開始」にて登録した基準抵抗値です。	抵抗値と同様の範囲[Ω]



温度／抵抗値グラフの傾向 その2

- 現象
時間が経過しても、温度が温度整定幅内に収まる見込みがない。
- 対策
 - ・ 温度の揺れの大きさよりも温度整定幅を大きくしてください。
 - ・ 上記の設定変更後、基準抵抗値の登録を再度実施してください。



ツール操作手順

対象パラメータの「温度整定幅」の設定を変更する場合、Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM の基準抵抗値登録」

設定後は再度基準抵抗値登録を実施してください。

キー操作による設定

温度整定幅の設定値を大きくします。

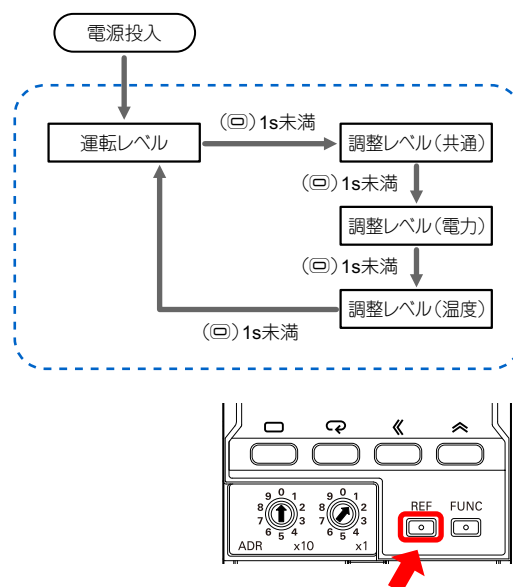
例:10[℃ / °F]→ 20[℃ / °F]

1. 運転レベルでレベルキー(Ⓢ)を3回押し(1秒未満)、調整レベル(温度)に移行します。

設定パラメータの変更方法の詳細は、 「5-6 調整レベル(温度)(LVL T) (P.5-19)」を参照してください。

設定パラメータ	11 セグ	設定内容	設定値
温度整定幅	t-5b	形 K7TM が整定と判断する温度整定幅を設定します。	20 [℃ / °F]

2. 本体正面右下にある[REF]キーを3秒以上押し、再度、基準抵抗値を登録します。

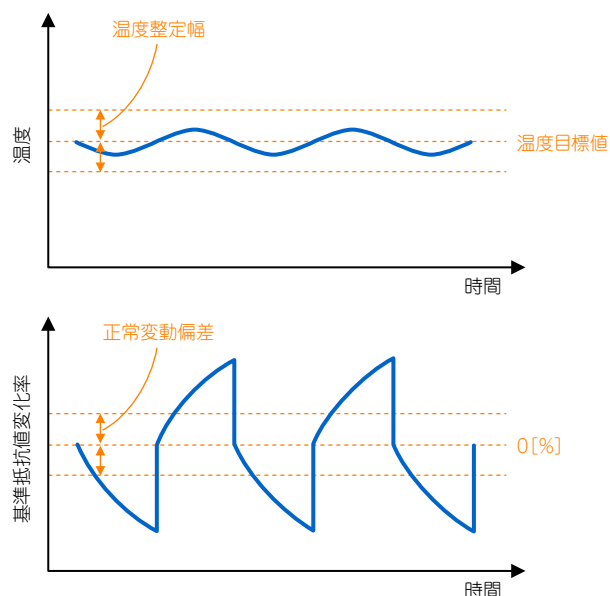


温度／抵抗値グラフの傾向 その3

- 現象
時間が経過しても、基準抵抗値変化率が正常変動偏差内に収まる見込みがない。
- 対策
 - ・ 抵抗値移動平均回数を大きくしてください。
 - ・ 既に抵抗値移動平均回数を High(40 回)に設定している場合は、基準抵抗値変化率の揺れの大きさよりも正常変動偏差を大きくしてください。
 - ・ 上記の設定変更後、基準抵抗値の登録を再度実施してください。



抵抗値移動平均回数を大きくすると、基準抵抗値変化率の揺れを小さくする効果を期待できます。一方、移動平均に多くのデータを必要とするため、評価時間は長くなります。



● 抵抗値移動平均回数を大きくする方法

ツール操作手順

対象パラメータの「抵抗値移動平均回数」の設定を変更する場合、Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM の基準抵抗値登録」

設定後は再度基準抵抗値登録を実施してください。

キー操作による設定

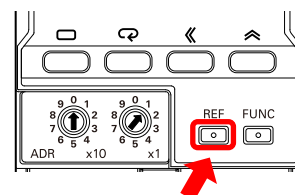
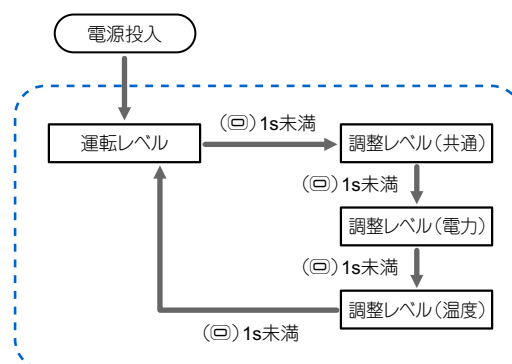
調整レベル(共通)で設定します。

1. 運転レベルでレベルキー(⌂)を押し(1秒未満)、調整レベル(共通)に移行します。
2. 抵抗値移動平均回数(*RVER*)の設定値を *Low* から *Mid* に変更します。

設定パラメータの変更方法の詳細は、 「5-4 調整レベル(共通)(LVL R) (P.5-12)」を参照してください。

設定パラメータ	11 セグ	設定内容	設定値
抵抗値移動平均回数	<i>RVER</i>	抵抗値の移動平均回数を設定します。	<i>Mid</i>

3. 本体正面右下にある[REF]キーを3秒以上押し、再度、基準抵抗値を登録します。



● 正常変動偏差を大きくする方法

ツール操作手順

対象パラメータの「正常変動偏差」の設定を変更する場合、Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM の基準抵抗値登録」

設定後は再度基準抵抗値登録を実施してください。

キー操作による設定

調整レベル(共通)で設定します。

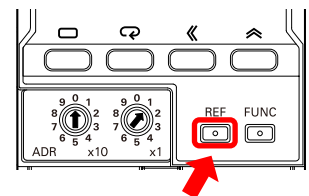
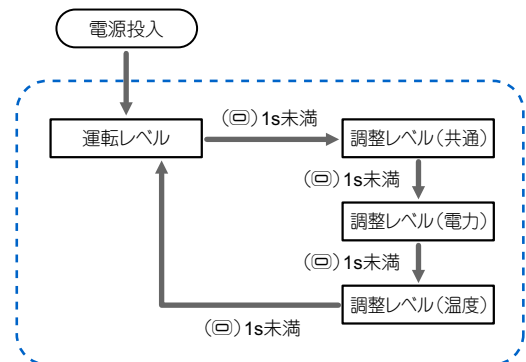
1. 運転レベルでレベルキー(⌂)を 1 回押し(1 秒未満)、調整レベル(共通)に移行します。
2. 正常変動偏差(NFd)の設定値を大きくします。

例: 1.0[%] → 3.0[%]

設定パラメータの変更方法の詳細は、[□](#)「5-4 調整レベル(共通)(LVL R) (P.5-12)」を参照してください。

設定パラメータ	11 セグ	設定内容	設定値
正常変動偏差	NFd	形 K7TM がヒータ温度が安定したと判別するために必要な抵抗値の範囲を設定します。	3.0 [%]

3. 本体正面右下にある[REF]キーを 3 秒以上押し、再度、基準抵抗値を登録します。



2-8-4 登録が失敗することを早期に予測する方法(任意)

形 K7TM は基準抵抗値の評価が 5 回失敗するまでリトライします。5 回のリトライが全て失敗してから設定値の調整を始めると、調整を含めた登録にかかるトータルの時間が長くなってしまいます。(初期設定の場合、5 回のリトライに失敗すると約 1.7 時間かかります。)

基準抵抗値の登録が失敗することを、5 回の失敗を待たずに早期に予測できれば、早い段階で登録を中止して設定パラメータの調整に移行し、基準抵抗値の登録までにかかるトータルの時間を短縮できる可能性があります。



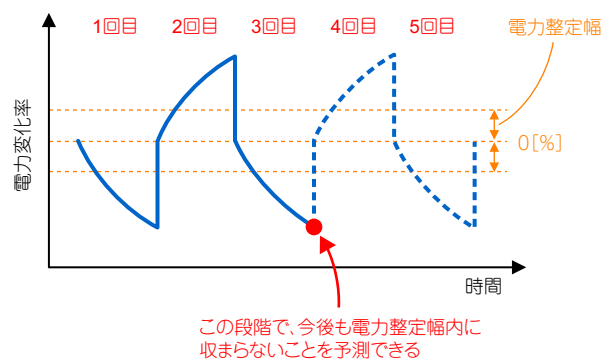
本手順は任意です。必ず実施する必要はありません。

本手順を実施するためには、形 K7TM のモニタ値をリアルタイムにグラフ化する必要があります。設定ツールの使用を推奨します。

以降では、登録失敗を早期に予測する方法について、「2-8-2 整定判別方式(電力)／電力／抵抗値グラフの傾向 その 2」で用いたグラフを例に挙げて説明します。

右図のグラフでは、電力変化率が電力整定幅内に 5 回とも収まらなかったために、基準抵抗値の登録に失敗している様子を示しています。

3 回目以降は 1 ～ 2 回目の波形を繰り返しているため、3 回目に電力変化率が電力整定幅の外に出たときに登録を中止すれば、4 回目～5 回目失敗するまでの時間を短縮することができます。



ツール操作手順

基準抵抗値登録の画面にて「基準抵抗値変化率」とその他の特徴量として「電力変化率」をリアルタイムに表示することが可能です。

Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- 「2-4 K7TM 基本設定」の「K7TM の基準抵抗値登録」

ここまでは、「2-8-2 整定判別方式(電力)／電力／抵抗値グラフの傾向 その 2」を例に挙げて説明しました。他のケースについては、「2-8-1 ～ 2-8-3」を参照し、同様の手順を実施ください。

3

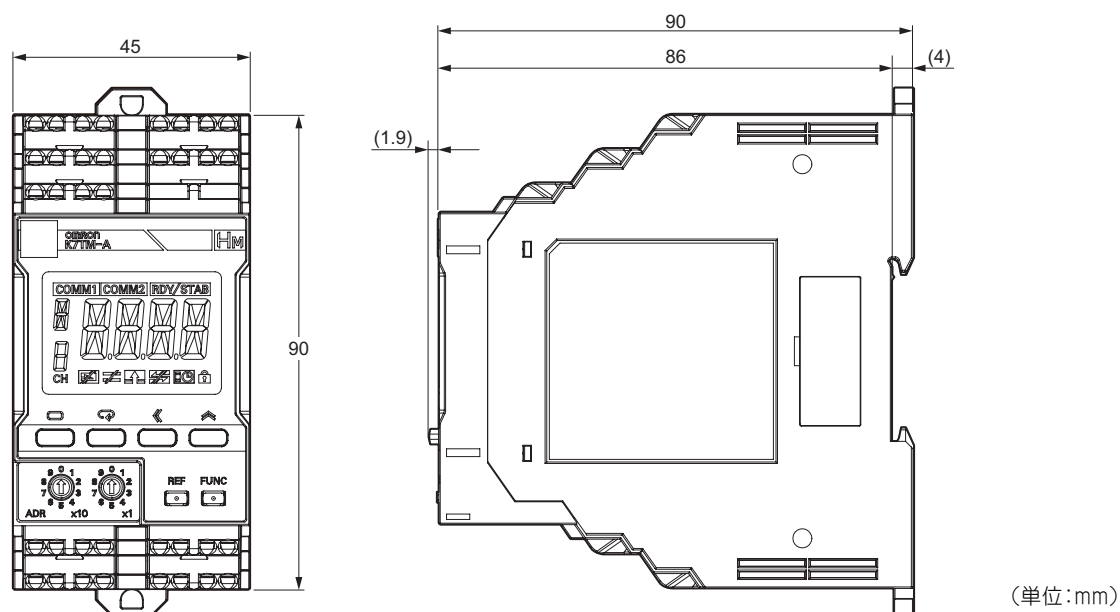
設置・配線

この章では、形 K7TM と専用 CT の設置、および配線について説明します。
設置・配線に取り組む前に、□「安全上の要点 (P.7)」をよくお読みください。

3-1 外形寸法	3-2
3-2 設置	3-4
3-3 プッシュイン Plus 端子台への接続方法	3-6
3-4 入出力の配線	3-9
3-5 ヒータ等の外部機器との接続	3-11
3-6 通信線の配線	3-14
3-7 通信ユニット番号の設定	3-16

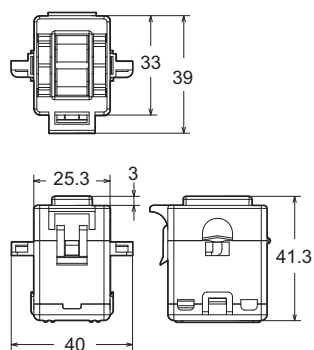
3-1 外形寸法

形 K7TM

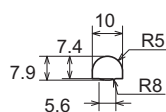


専用 CT(カレントトランス)

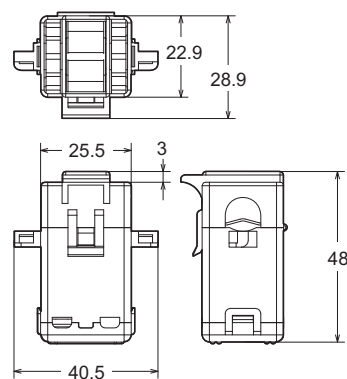
形 K6CM-CICB005-C
形 K6CM-CICB005



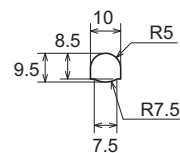
CT貫通穴内径寸法



形 K6CM-CICB025-C
形 K6CM-CICB025

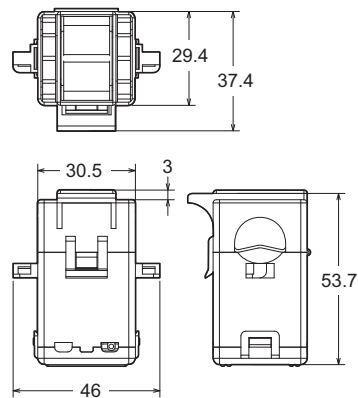


CT貫通穴内径寸法

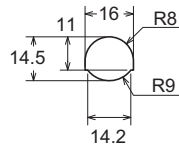


(単位:mm)

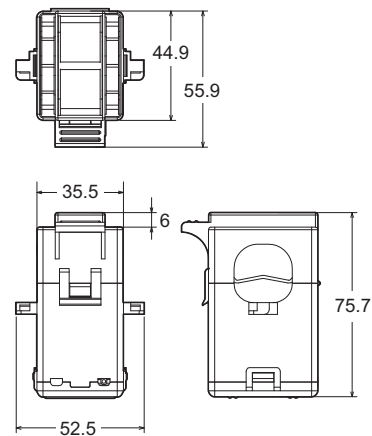
形 K6CM-CICB100-C
形 K6CM-CICB100



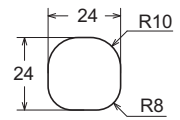
CT貫通穴内径寸法



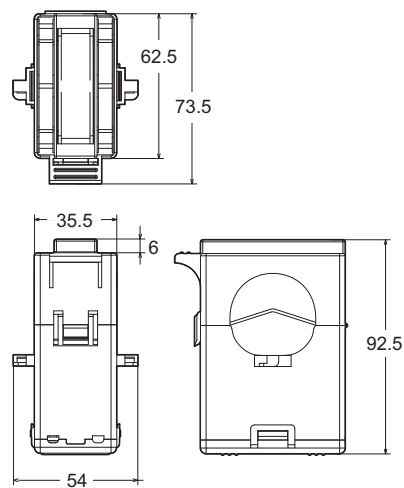
形 K6CM-CICB200-C
形 K6CM-CICB200



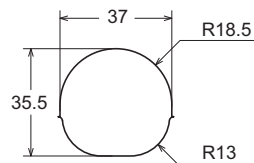
CT貫通穴内径寸法



形 K6CM-CICB400-C
形 K6CM-CICB400
形 K6CM-CICB600

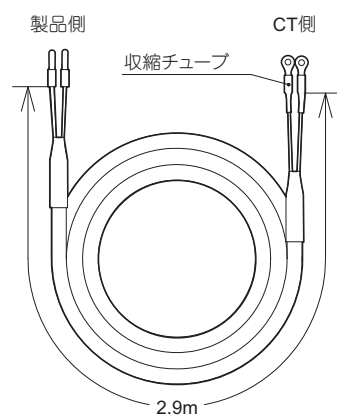


CT貫通穴内径寸法



(単位:mm)

CT 付属ケーブル



注. CT 付属ケーブルは CT に取り付けられています。



- 専用 CT の形式にある最後の “-C” は、UL 認証に対応した形式となります。UL 認証が不要の場合は “-C” なしの形式になります。定格・性能は同じです。
- 専用 CT を UL 認証に適合させる場合は、 「安全規格対応について (P.9)」を参照してください。

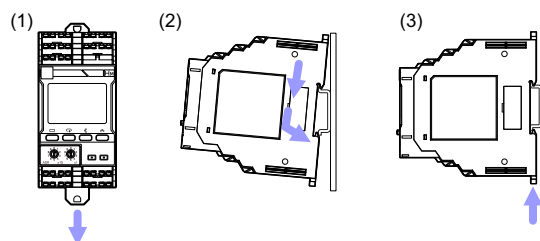


CT 入力端子は、専用 CT のどちらの極性でも接続可能です。

3-2 設置

DIN レールへの取り付け

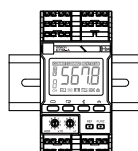
- ・ 形 K7TM の下側の DIN レール取り付けフックを引き下げます。
- ・ 次に、上側のフックをレールに引っ掛け押し込みます。
- ・ 最後に、引き下げていた DIN レール取り付けフックを押し上げてレールに固定します。



● 取り付け方向

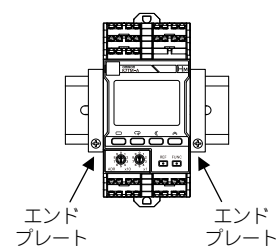
形 K7TM は正面取り付けで使用してください。

正面取り付け



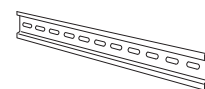
エンドプレートの取り付け

- ・ 形 K7TM の左右にエンドプレートを取り付けます。
形 K7TM を挟み込むように隙間なく取り付けてください。



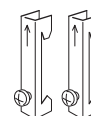
● 推奨 DIN レール

形式	仕様	メーカー
形 PFP-100N	長さ 1000mm × 幅 35mm × 高さ 7.3mm	オムロン
形 PFP-50N	長さ 500mm × 幅 35mm × 高さ 7.3mm	オムロン



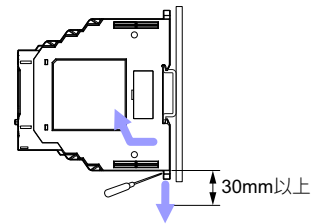
● 推奨エンドプレート

形式	仕様	メーカー
形 PFP-M	形 PFP-100N/ 形 PFP-50N 用	オムロン



DIN レールからの取り外し

- マイナスドライバなどで DIN レール取り付けフックを下へ引き出して、下側から持ち上げてください。
- 形 K7TM から他の機器までの距離を 30mm 以上とると取り付け、取り外しが容易になります。



3-3 プッシュイン Plus 端子台への接続方法

各部の名称



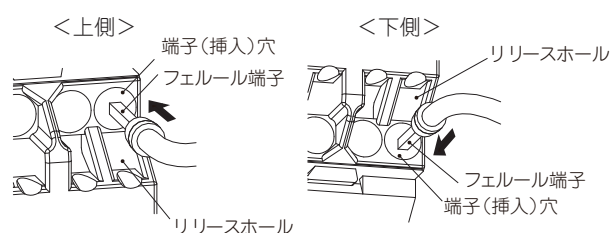
名称	働き
端子(挿入)穴	フェルール付き電線、単線、より線を挿入します。
リリースホール	指定のマイナスドライバを差し込み電線をリリースします。 より線の場合は差し込むときにも使用します。

フェルール端子付き電線、単線の接続方法

フェルール端子、または単線の先端が突き当たるまでまっすぐ挿入します。

導体長さ 10mm のフェルール端子では導体の一部が見える場合もありますが、製品として必要な絶縁距離は満足しています。

細い単線のため差し込みが難しい場合は、リリースホールにドライバを差し込んだ状態で電線を挿入した後、ドライバを抜き、ホールドさせてください。



より線の接続方法

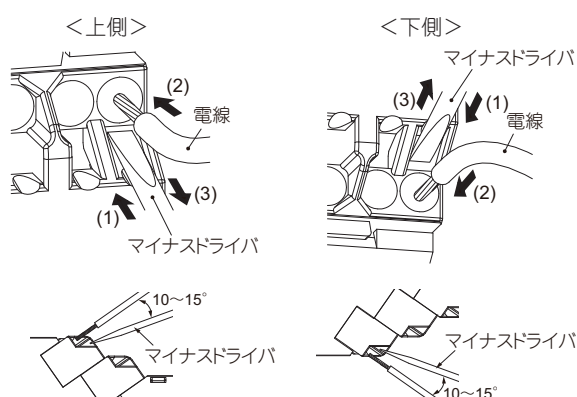
- マイナスドライバを斜めにし、リリースホールに差し込みます。差し込み角度は $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ が適切です。

正しく差し込むとバネの反発を感じます。



過剰な力で差し込むと、端子台が破損する可能性があります。15N 以下の力で操作してください。

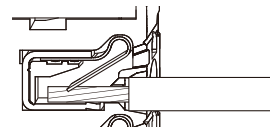
- 電線の先端が突き当たるまでまっすぐ挿入します。
- マイナスドライバをリリースホールから抜きます。



接続確認

挿入後、軽く引っ張って電線が抜けないこと（端子台に固定されていること）を確認します。

より線の場合、より線の一部がひげ状になり隣接する端子に触れていないかについてもご確認ください。

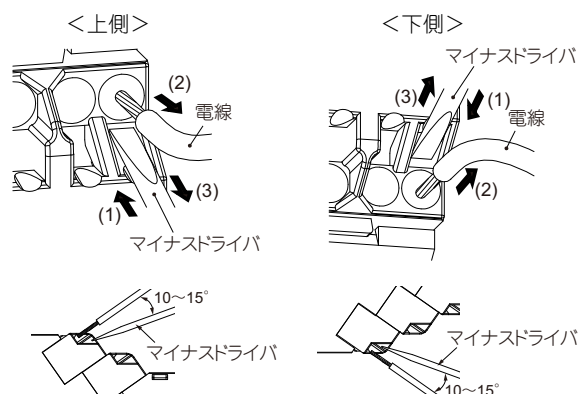


プッシュイン Plus 端子台からの取り外し方法

電線を端子台から取り外すときは、以下の手順により行ってください。

取り外し方法は、より線 / 単線 / フェルール端子とも同じです。

- マイナスドライバを斜めにし、リリースホールに差し込みます。差し込み角度は $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ が適切です。
正しく差し込むとバネの反発を感じます。
- 電線を抜きます。
- マイナスドライバをリリースホールから抜きます。



プッシュイン Plus 端子台の仕様

● 仕様

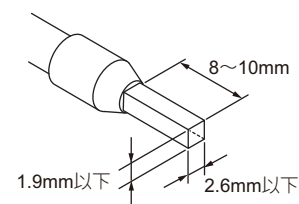
項目	仕様
構造	1 極 2 端子の渡り配線可能なプッシュイン対応 フロントイン / フロントリリース ハンズフリー
適合線種	フェルール端子、単線、より線
適合断面積	$0.25\text{mm}^2 \sim 1.5\text{mm}^2$ (AWG24 ~ 16)
電線挿入力	8N 以下 (AWG20)
ドライバ差し込み力	15N 以下
電線剥きしろ	8mm*、10mm、12mm
フェルール導体長さ	8mm、10mm
電流容量	10A (1 極あたり)
挿抜回数	50 回

* フェルール端子未使用時

● 推奨フェルール端子

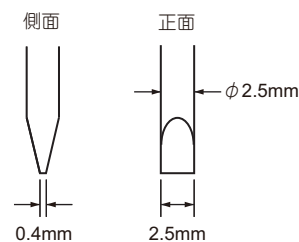
適用電線		フェルール、 導体長さ (mm)	被覆剥きしろ (mm) (フェルール 端子使用時)	推奨フェルール端子		
(mm ²)	AWG			フエニックス・コ ンタクト製	ワイドミュラー製	ワゴ製
0.25	24	8	10	Al 0.25-8	H0.25/12	FE-0.25-8N-YE
		10	12	Al 0.25-10	-	-
0.34	22	8	10	Al 0.34-8	H0.34/12	FE-0.34-8N-TQ
		10	12	Al 0.34-10	-	-
0.5	20	8	10	Al 0.5-8	H0.5/14	FE-0.5-8N-WH
		10	12	Al 0.5-10	H0.5/16	FE-0.5-10N-WH
0.75	18	8	10	Al 0.75-8	H0.75/14	FE-0.75-8N-GY
		10	12	Al 0.75-10	H0.75/16	FE-0.75-10N-GY
1/1.25	18/17	8	10	Al 1-8	H1.0/14	FE-1.0-8N-RD
		10	12	Al 1-10	H1.0/16	FE-1.0-10N-RD
1.25/1.5	17/16	8	10	Al 1.5-8	H1.5/14	FE-1.5-8N-BK
		10	12	Al 1.5-10	H1.5/16	FE-1.5-10N-BK
推奨圧着工具				CRIMPFOX6 CRIMPFOX6T-F CRIMPFOX10S	PZ6 roto	Variocrimp4

- (注) 1. 電線被覆外径は推奨フェルール端子の絶縁スリーブ内径より小さいことを確認してください。
 2. フェルール端子の加工寸法は、右図のとおりとしてください。



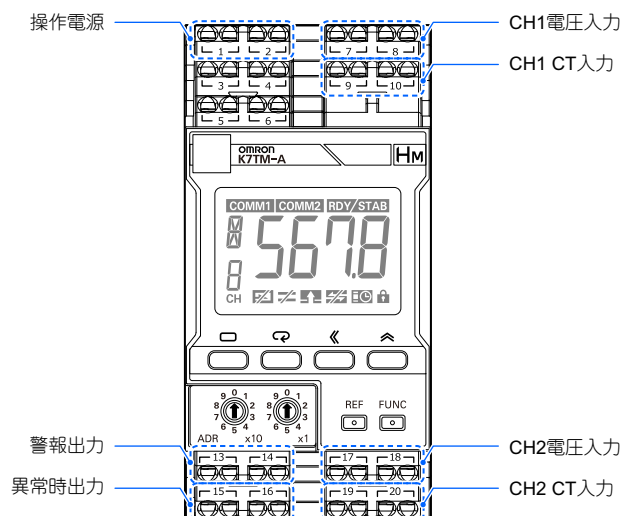
● 推奨マイナスドライバ

形式	メーカー
ESD 0.40×2.5	ウェラ製
SZS 0.4×2.5 SZF 0-0.4×2.5 *	フエニックス・コンタクト製
0.4×2.5×75 302	ピーハ製
AEF.2.5×75	ファコム製
210-719	ワゴ製
SDI 0.4×2.5×75	ワイドミュラー製



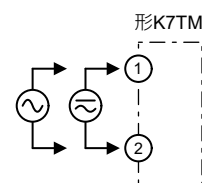
- * SZF 0-0.4×2.5(フエニックス・コンタクト製)は、オムロン専用購入形式(形 XW4Z-00B)より手配可能です。

3-4 入出力の配線



操作電源端子

操作電源端子は、1 番と 2 番端子です。DC24V 仕様でも極性はありません。

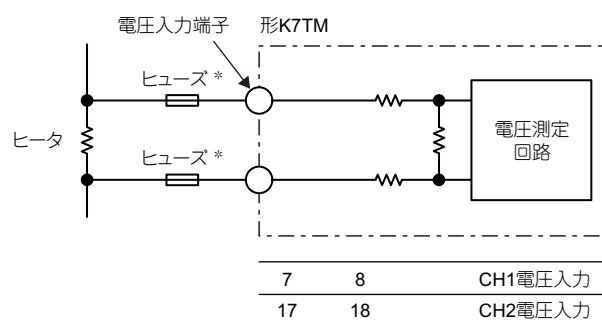


電圧入力端子

電圧入力端子は 2CH 分あります。

- CH1 電圧入力: 7 番、8 番端子
- CH2 電圧入力: 17 番、18 番端子

* 推奨ヒューズ(外付け)は、定格電流 7A 以下かつ Class CC、Class J もしくは Class T です。

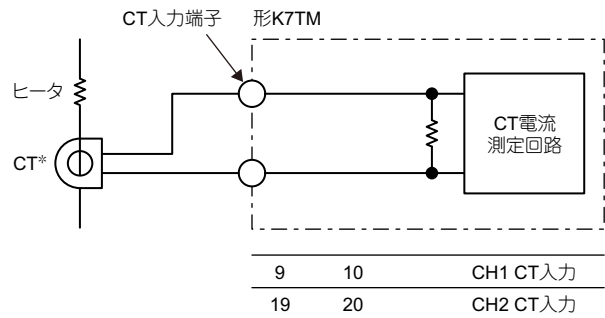


CT 入力端子

CT 入力端子は 2CH 分あります。

- CH1 CT 入力: 9 番、10 番端子
- CH2 CT 入力: 19 番、20 番端子

* CT は 専用 CT を使用してください。
詳細は、[「専用 CT\(カレントトランス\) \(P.3-2\)」](#)を参照してください。

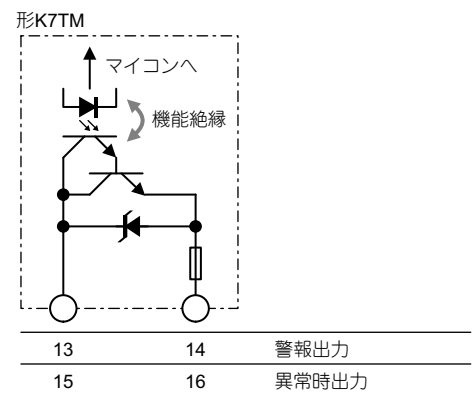


CT 入力端子は、専用 CT のどちらの極性でも接続可能です。

トランジスタ出力端子

トランジスタ出力端子は 2 つあります。

- 警報出力: 13 番、14 番端子
負荷の異常を検知した場合に警報を出力します。
- 異常時出力: 15 番、16 番端子
製品本体に異常が発生した場合に警報を出力します。

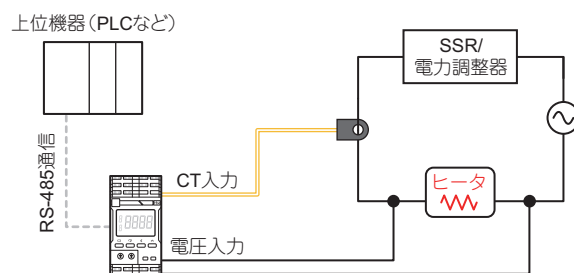


3-5 ヒータ等の外部機器との接続

計測対象となるヒータに対して、基本的な計測動作に必要な外部機器との接続図です。

単相ヒータ(単独)の場合

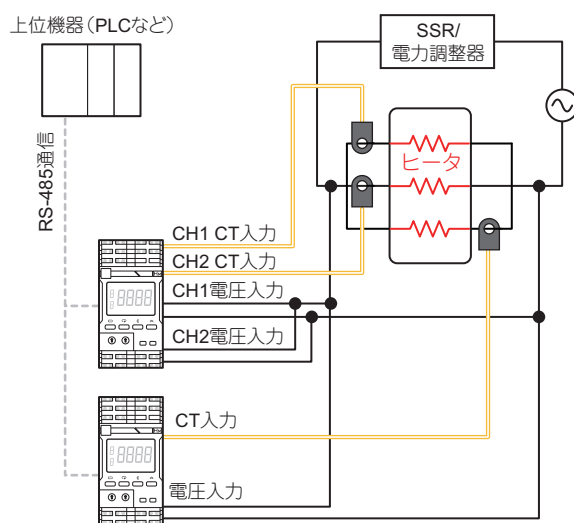
- 電圧入力は、ヒータの両端から形 K7TM に入力します。
- 電流入力は、ヒータの電流が流れる線に CT を通して形 K7TM に入力します。



単相ヒータ(複数)の場合

● ヒータ毎に状態監視

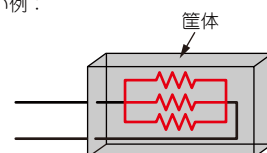
CT は、ヒータ単体の電流が流れる線に接続します。



使用上の注意

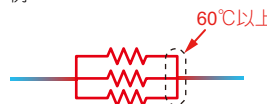
- ヒータが筐体で覆われており、ヒータ単体の電流が流れる配線に CT をクランプできない場合、どのヒータで劣化が進んでいるのか特定できません。

使用できない例：



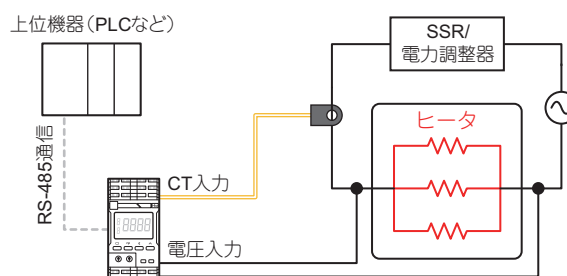
- 形 K7TM は、ヒータ単体の電流が流れる配線が、専用 CT の使用温度範囲（-20 ～ 60 ℃）を超える場合、使用できません。

使用できない例：



● 複数ヒータ並列接続の状態監視

CT は、複数ヒータの合成電流が流れる線に接続します。この場合、ヒータの合成抵抗を計測できます。



使用上の注意

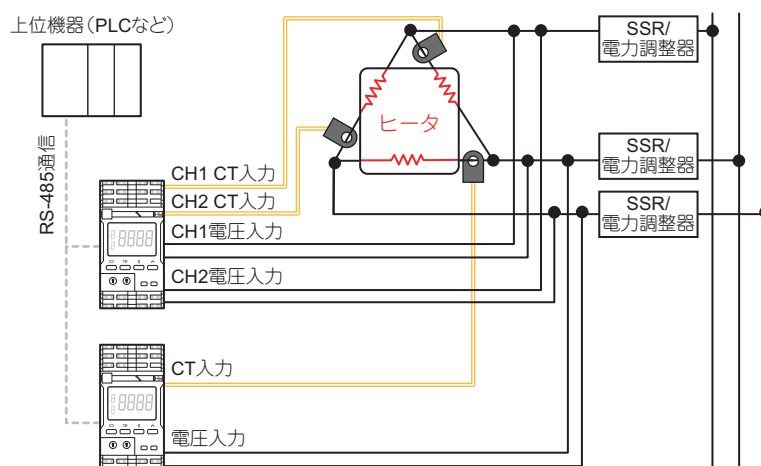
形 K7TM は、複数ヒータを並列接続している場合、どのヒータで劣化が進んでいるのか特定できません。
劣化ヒータの特定が必要な場合は、ヒータ毎に専用 CT を取り付けて状態監視してください。

■ 三相ヒータ (ヒータがデルタ結線) の場合

各ヒータの相電圧・相電流が測定できる場所に形 K7TM 本体の電圧入力と電流入力を接続します。

負荷用の電源は、スター結線、デルタ結線どちらでも使用できます。

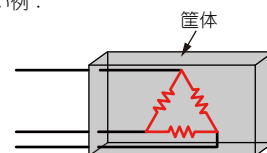
各相に複数ヒータが並列接続されている場合は、□「複数ヒータ並列接続の状態監視 (P.3-12)」の内容と同様に、形 K7TM の配線パターンを選択します。



使用上の注意

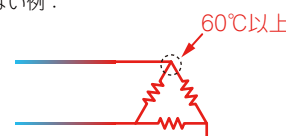
- ヒータが筐体で覆われており、ヒータ単体の電流が流れる配線に CT をクランプできない場合、どのヒータで劣化が進んでいるのか特定できません。

使用できない例：



- 形 K7TM は、ヒータ単体の電流が流れる配線が、専用 CT の使用温度範囲 (-20 ~ 60 °C) を超える場合、使用できません。

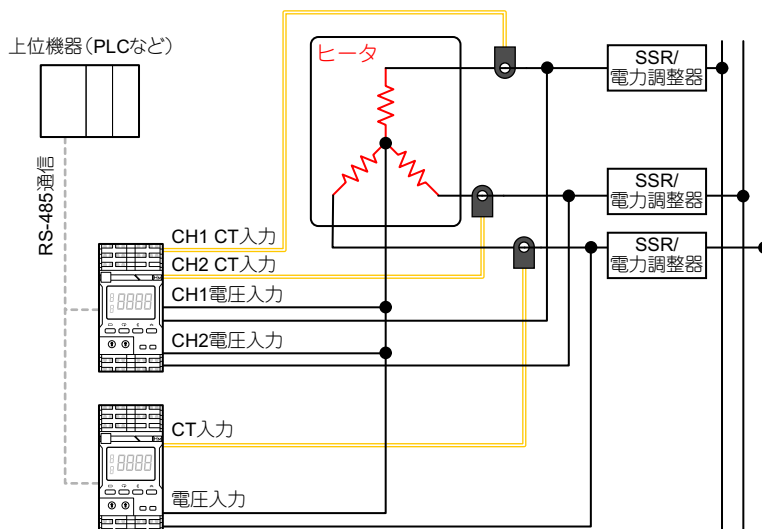
使用できない例：



三相ヒータ(ヒータがスター結線)の場合

各ヒータの相電圧・相電流が測定できる場所に形 K7TM 本体の電圧入力と電流入力を接続します。

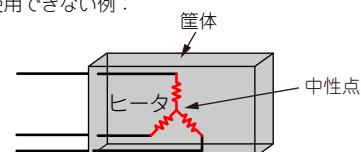
電源は、スター結線、デルタ結線どちらでも使用できます。



使用上の注意

形 K7TM は、ヒータが筐体で覆われており、三相ヒータの中性点に電圧端子を接続できない設備に使用できません。

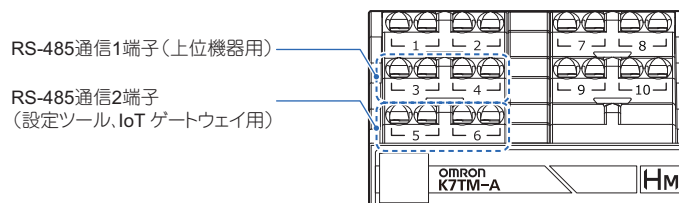
使用できない例：



3-6 通信線の配線

通信機能を使用する場合、通信線を配線します。

形 K7TM の通信ポートは、通信 1 端子(上位機器用)と、通信 2 端子(設定ツール、IoT ゲートウェイ用)の 2 系統あります。お使いのシステム構成に応じて配線してください。



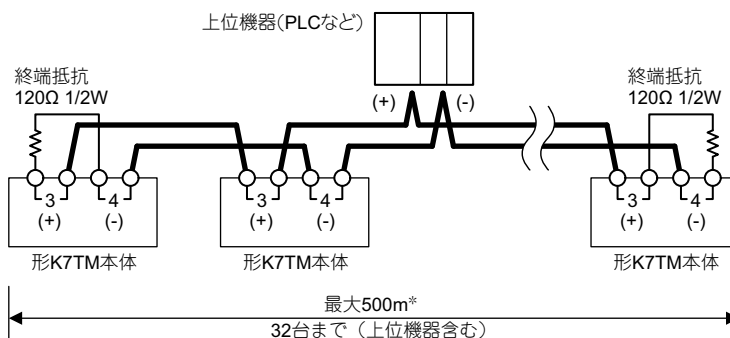
上位機器との接続

PLC などの上位機器と形 K7TM を通信するために、プッシュイン Plus 端子台の 3、4 番(通信 1 端子)を使用します。

形 K7TM 本体の 3 番端子に(+)、4 番端子に(-)を接続します。プッシュイン Plus 端子台なので、渡り配線が可能です。

接続形態は、マスタ：スレーブが 1:1 または 1:N です。1:N の場合は、マスタである上位機器を含めて 32 台まで接続できます。

ケーブル長は、合計で最大 500m* です。



* 最大通信速度 230.4kbps の場合は最大 200m です。

上位機器も含めた RS-485 の伝送路の両端には 120Ω 1/2W の終端抵抗を取り付けてください。ケーブルにはツイストペアケーブル(AWG24 ~ 16)を使用してください。

ツールとの接続

整定判別方式が「電力」、「温度」のいずれも設定ツールで形 K7TM を初期設定する場合に使用します。プッシュイン Plus 端子台の 5、6 番(通信 2 端子)を使用します。

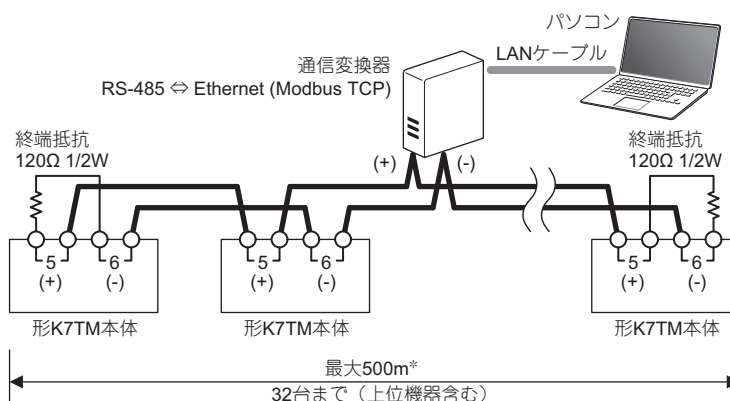
● 設定ツールとの接続

形 K7TM 本体の 5 番端子に(+)、6 番端子に(-)を接続します。

プッシュイン Plus 端子台なので、渡り配線が可能です。

接続形態は、マスタ：スレーブが 1:1 または 1:N です。1:N の場合は、マスタである上位機器を含めて 32 台まで接続できます。

ケーブル長は、合計で最大 500m* です。



* 最大通信速度 230.4kbps の場合は最大 200m です。

通信変換器も含めた RS-485 の伝送路の両端には 120Ω $1/2W$ の終端抵抗を取り付けてください。

ケーブルにはツイストペアケーブル(AWG24 ~ 16)を使用してください。

通信変換器は、市販品の RS-485 $\leftrightarrow$ Ethernet(Modbus TCP)を使用してください。

通信変換器の初期設定については、通信変換器の取扱説明書を参照してください。

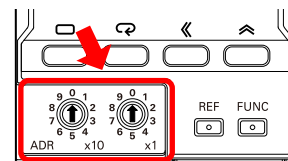
3-7 通信ユニット番号の設定

通信機能を使用する場合、形 K7TM の通信ユニット番号を設定します。

01 ～ 99 まで設定できます。

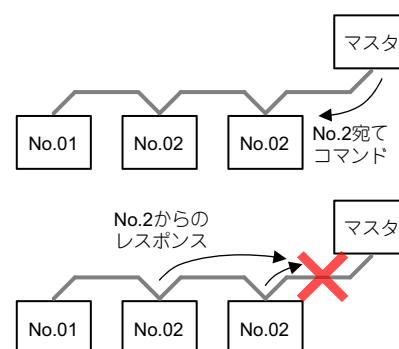
設定は電源 OFF のとき行ってください。電源再投入後、設定が反映されます。通信ユニット番号は通信 1 端子と通信 2 端子で共通です。

同じ通信ラインにはマスタとなる上位機器 1 台とスレーブとなる形 K7TM が 31 台まで接続可能なので、他のスレーブと区別するためにこの通信ユニット番号が使われます。



通信ユニット番号は 01 ～ 99 でご使用ください。Modbus RTU ではスレーブアドレス 00 は一斉同報となります。

マスタは通信コマンドの中に通信ユニット番号を指定してコマンドを発行するので、同じ通信ラインに接続するスレーブ同士は通信ユニット番号の重複がないように設定する必要があります。通信ユニット番号に重複があると、複数のスレーブのレスポンスが衝突し通信エラーになります。



4

機能

この章では、形 K7TM の機能一覧、整定判別方式、警報機能および計測関連の機能について説明します。

4

4-1	機能一覧	4-2
4-2	計測値について	4-3
4-3	ヒータの経年変化を計測する	4-4
4-3-1	計測原理	4-4
4-3-2	ヒータ劣化を検出する機能	4-4
4-3-3	形 K7TM の計測動作	4-5
4-3-4	運用時の形 K7TM の計測動作	4-6
4-3-5	整定待ち→整定中への移行条件	4-7
4-3-6	整定中→整定待ちへの移行条件	4-9
4-3-7	タイミングチャート	4-11
4-4	警報機能	4-15
4-4-1	警報の通知方法の種類	4-15
4-4-2	警報発生時のトランジスタ出力の極性	4-16
4-4-3	警報ラッチの解除	4-16
4-4-4	ヒータ劣化警報	4-17
4-4-5	前回抵抗値変化率警報	4-18
4-4-6	ヒータ断線警報	4-20
4-5	計測異常	4-21
4-5-1	計測異常の通知の種類	4-21
4-5-2	計測異常発生時の動作	4-22
4-6	ロギング機能	4-24
4-6-1	機能と用途	4-24
4-7	運転積算	4-26
4-8	自己診断異常	4-27

4-1 機能一覧

形 K7TM の主な機能は以下のとおりです。

機能名		内容	参照先
計測値モニタ	電流値	ヒータの電流実効値[A]が表示されます。	□ 4-2 計測値について
	電圧値	ヒータの電圧実効値[V]が表示されます。	
	抵抗値	ヒータの抵抗値[Ω]が表示されます。	
	基準抵抗値変化率	基準抵抗値からの変化率[%]が表示されます。	
	前回抵抗値変化率	現在の抵抗値(移動平均あり *1)と過去の抵抗値(移動平均あり *1)との変化率です。値の確認は、通信経由でのみ可能です。 *1 移動平均回数の初期値は 10 回です。	
	電力	ヒータの皮相電力[kVA]が表示されます。	
	温度	上位機器から書き込みされた温度が表示されます。	
ヒータ経年変化計測	整定判別方式(電力)	形 K7TM が算出した電力を使って、ヒータの温度特性の影響をキャンセルし、ヒータの劣化の判定を行う方式です。	□ 4-3 ヒータの経年変化を計測する
	整定判別方式(温度)	形 K7TM が上位機器から受け取ったヒータの温度データを元に、ヒータの温度特性の影響をキャンセルし、ヒータ劣化の判定を行う方式です。	
警報	ヒータ劣化警報	ヒータ劣化を検出する警報です。 基準抵抗値変化率が警報値を超えた場合に警報が ON します。警報値は 2 段階で設定可能です。	□ 4-4 警報機能
	前回抵抗値変化率警報	抵抗値の急激な増加を検出する警報です。	
	ヒータ断線警報	ヒータ断線を検出する警報です。	
	警報極性	警報出力を反転させる機能です。	□ 4-4-2 警報発生時のトランジスタ出力の極性
	警報出力レベル	警報出力するレベルを設定する機能です。 警報出力するレベルは注意レベル / 警告レベルで選択可能です。	
計測異常	抵抗値範囲外異常	抵抗値が表示範囲を超えていることを通知する機能です。	□ 4-5 計測異常
	電圧値範囲外異常	電圧値が表示範囲を超えていることを通知する機能です。	
	電流値範囲外異常	電流値が表示範囲を超えていることを通知する機能です。	
	温度データ未更新異常	上位機器から温度データが書き込まれなくなったことを通知する機能です。	
	未整定異常	一定時間以上、整定状態にならなかったことを通知する機能です。	
	AD 異常	形 K7TM の内部の AD コンバータに異常が発生していることを通知する機能です。	
ロギング	ログデータ	過去 30 回の計測値を残す機能です。	□ 4-6 ロギング機能
運転積算	—	形 K7TM の交換時期の目安をお知らせする機能です。	□ 4-7 運転積算
自己診断異常	—	形 K7TM が本来果たすべき機能を実行できなくなった異常状態のことです。出力は、計測異常と兼用です。	□ 4-8 自己診断異常
通信	モニタ	計測値などのモニタ値を読み出します。	□ 第 6 章 リモート監視
	設定	警報値などの設定値を読み出し / 書き込みできます。	
	ステータス	ステータスを表示します。	
	動作指令	キー操作から動作指令を発行します。	

4-2 計測値について

形 K7TM は、ヒータの劣化状態を把握するために、ヒータの抵抗値を算出し、計測値としています。その過程で計測される電圧値や電流値も計測値として確認することができます。

形 K7TM が取り扱う計測値は、以下のとおりです。

計測値	内容	モニタ範囲
基準抵抗値 変化率	「基準抵抗値」を基に抵抗値の変化率を算出します。 「計測値算出周期」毎に更新されます。 $\text{基準抵抗値変化率} = \frac{\text{抵抗値}}{\text{基準抵抗値}} \times 100 - 100(\%)$ ヒータ劣化警報の判定対象となる計測値です。	-100.0 ～ 999.9%
抵抗値	ヒータの抵抗値です。 「計測値算出周期」毎に更新されます。 「抵抗値移動平均回数」の設定に従い、移動平均されて更新されます。	0.000 ～ 9.999Ω 10.00 ～ 99.99Ω 100.0 ～ 999.9Ω
電圧値	ヒータに印加された電圧値です。 「計測値算出周期」毎に更新されます。 ヒータ断線警報の判定対象となる計測値です。	120[V]レンジ 0.0 ～ 132.0 240[V]レンジ 0.0 ～ 264.0 480[V]レンジ 0.0 ～ 528.0 600[V]レンジ 0.0 ～ 660.0
電流値	ヒータに印加された電流値です。 「計測値算出周期」毎に更新されます。 ヒータ断線警報の判定対象となる計測値です。	5[A]レンジ 0.00 ～ 5.50 25[A]レンジ 0.0 ～ 27.5 100[A]レンジ 0.0 ～ 110.0 200[A]レンジ 0.0 ～ 220.0 400[A]レンジ 0.0 ～ 440.0 600[A]レンジ 0.0 ～ 650.0
前回抵抗値 変化率 (通信のみ)	「抵抗値移動平均回数」×「計測値算出周期」前の抵抗値を基準にした抵抗値変化率です。値の確認は、通信経由でのみ可能です。「計測値算出周期」毎に更新されます。 前回抵抗値変化率警報の判定対象となる計測値です。	-100.0 ～ 200.0%
電力	ヒータの皮相電力です。 「計測値算出周期」毎に更新されます。 「電力移動平均回数」の設定に従い、移動平均されて更新されます。 整定判別方式(電力)で整定判別に使われる計測値です。	0.0 ～ 429.0kVA
温度	ヒータの安定を見るための参考となる温度です。上位機器から形 K7TM へ書き込みされた値で更新されます。初期設定レベルの「整定判別方式」で「温度」を選択した場合に使用します。	-1999 ～ 9999 ℃ / °F

これらの計測値は、運転レベルのパラメータです。詳細は、「5-1 レベルについて (P.5-2)」を参照してください。



運転レベルで表示される計測値を 5 秒間隔で自動スクロールすることができます。

詳細は、「5-3-3 計測値表示自動スクロール (P.5-8)」を参照してください。

4-3 ヒータの経年変化を計測する

4-3-1 計測原理

ヒータの劣化と共にヒータの抵抗値は徐々に大きくなります。

この劣化による抵抗値の変化だけを測定することができれば、ヒータの経年変化を検知することができます。しかし抵抗値の変化は主に2つの要因で変化します。

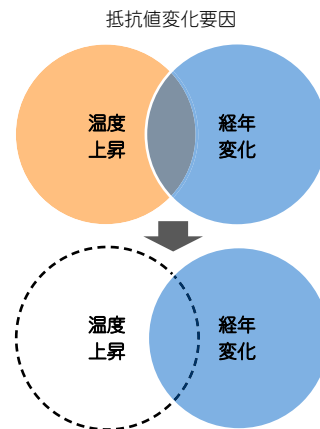
- ① ヒータ自体の温度上昇による抵抗値の変化
- ② ヒータが発熱を繰り返すことで、発熱部の酸化が進み徐々に抵抗値が大きくなる経年変化

抵抗値だけを常に計測しているだけでは温度上昇による変化なのか経年変化なのか判別できません。

判別するためには、温度上昇による抵抗値の変化がないタイミングで抵抗値を監視する必要がある、これができるば経年変化の劣化の傾向を監視できるようになります。

従来、ヒータ抵抗値は、温度上昇でも変化するため、経年変化による要因なのか判断できなかった。

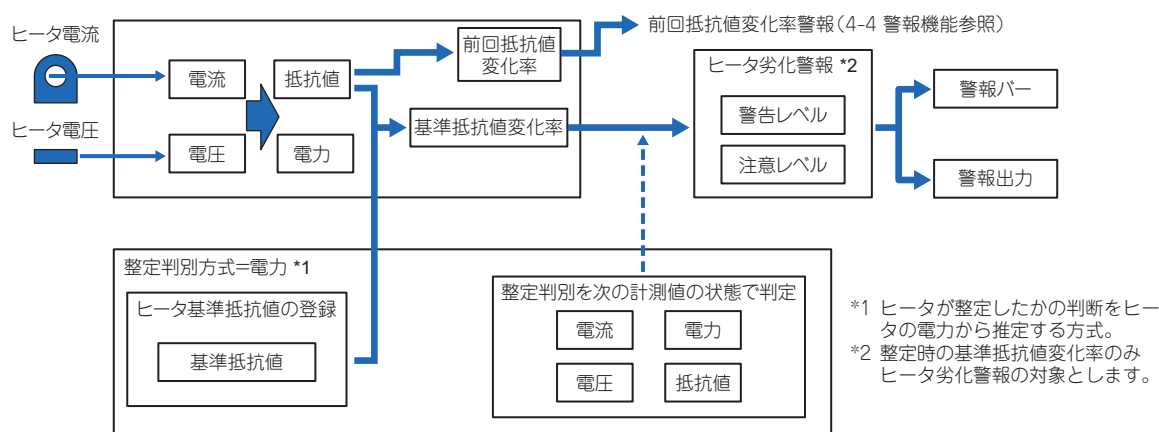
形K7TMは、温度上昇を除くヒータ抵抗値を計測するため、経年変化のみの抵抗値を監視可能。



4-3-2 ヒータ劣化を検出する機能

形 K7TM は、以下の方法でヒータ劣化を検出しています。

詳細については、□「4-3-1 計測原理 (P.4-4)」を参照してください。



- 形 K7TM は、ヒータ電流および電圧からヒータの抵抗値と電力を演算し、前回抵抗値変化率および基準抵抗値変化率を算出します。
- 基準抵抗値変化率からヒータ劣化警報を出力します。注意レベルと警告レベルの2系統あります。
- 前回抵抗値変化率から前回抵抗値変化率警報を出力します。

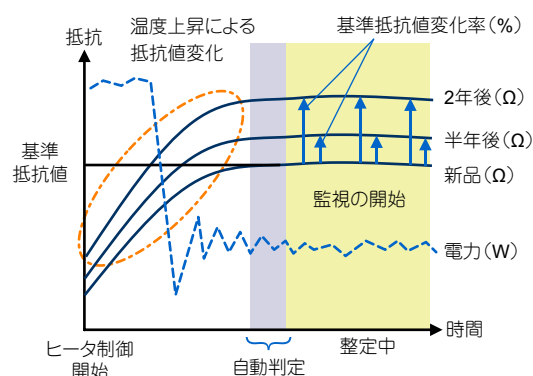
4-3-3 形 K7TM の計測動作

温度上昇による抵抗値変化がないタイミングとは、ヒータ温度が一定の温度帯で安定している状態を指します。

形 K7TM は、この安定動作しているタイミングのヒータ抵抗値が基準抵抗値として自動設定され、以降、安定動作しているタイミングで監視が始まります。

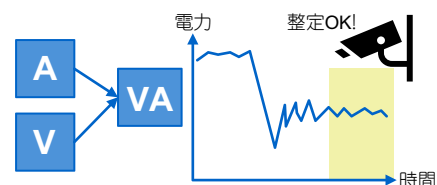
安定動作している状態を「整定中」と呼び、この間、抵抗値と基準抵抗値が比較され、経年変化による抵抗変化(基準抵抗値変化率)だけが計測されるしくみとなっています。

形 K7TM は、ヒータ温度の整定中であることをヒータに流れる電力から推定するアルゴリズムを搭載しています。



形 K7TM 単体で安定動作を判別する(整定判別方式＝電力)

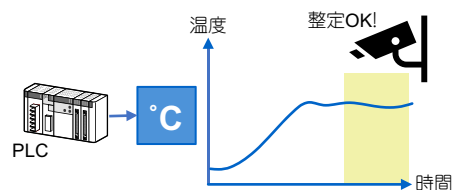
実計測された電流と電圧を元に算出した電力情報を使って、ヒータが安定動作していることを判別し、計測タイミングを判断する方式です。



形 K7TM 外部の温度情報を取得する(整定判別方式＝温度)

対象ヒータを温度制御している設備の PLC 経由で温度情報が取得されます。この温度情報を使ってヒータが安定動作していることを判別し、計測タイミングを判断する方式です。

ヒータと温度センサが近い距離にある装置では、その温度をヒータ温度として直接、整定の判別にご利用できます。



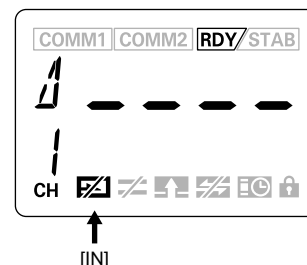
4-3-4 運用時の形 K7TM の計測動作

ここでは、運用時の形 K7TM の計測動作について説明します。

電源投入のタイミング

形 K7TM の電源とヒータ電源を入れるタイミングに制約はありません。

- 形 K7TM の電源だけが入っている場合、[IN] が点灯し、電圧／電流の入力が入っていないことを示します。
- ヒータの電源が入ると、[IN] は消灯します。
- ヒータと形 K7TM の両方の電源が入っているにも関わらず、[IN] が点灯している場合、電圧入力ラインおよび CT と形 K7TM とが正しく接続されているか、または正しく CT がクランプされているか確認してください。

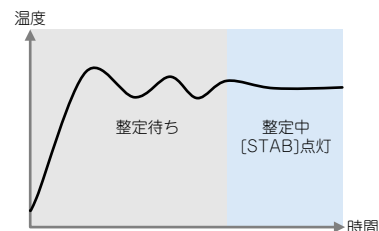


ヒータ制御の開始とヒータ劣化警報のタイミング

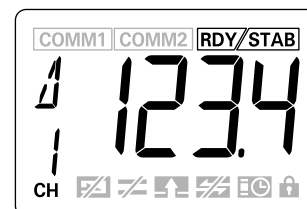
ヒータが制御開始して、目標値まで温度が上昇している間は、形 K7TM はヒータ劣化警報の判定は行わず、整定待ち状態です。

ヒータ温度(電力)が整定中のみ抵抗の変化率に対する警報判定を行います。

このように形 K7TM の運用時のステップは「整定待ち」と「整定中」の 2 つだけとなります。整定中は[STAB]が点灯状態です。



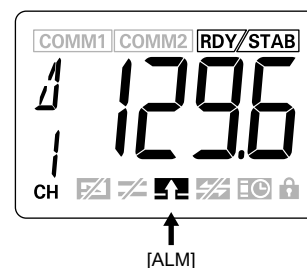
	整定待ち	整定中
[STAB]	消灯	点灯
ヒータ劣化警報	判定しない	判定する



運用状態

整定中[STAB]が点灯している状態がヒータ劣化警報の判定が実施されている運用状態です。

ヒータ劣化警報で設定したしきい値で注意・警告を通知します。



4-3-5 整定待ち→整定中への移行条件

「整定待ち」から「整定中」に移行するためには、以下の4つの条件を全て満たす必要があります。
抵抗値移動平均回数がLow(10回)、電力移動平均回数がLow(10回)、計測値算出周期が100秒の設定のときの例で説明します。

- 条件1は、整定判別方式が電力の場合、温度の場合で2つあります。
- 計測異常が発生していないことが前提です。

条件1 電力 / 温度が整定している

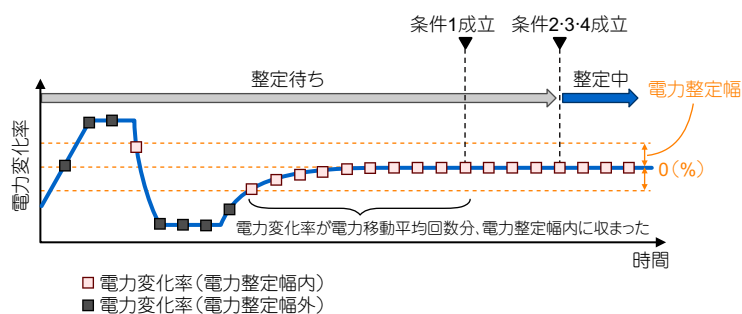
● 整定判別方式＝電力 の場合

- 電力移動平均回数＞抵抗値移動平均回数
のとき

電力が電力移動平均回数連続して電力整定幅内に収まったときに条件を満足する。

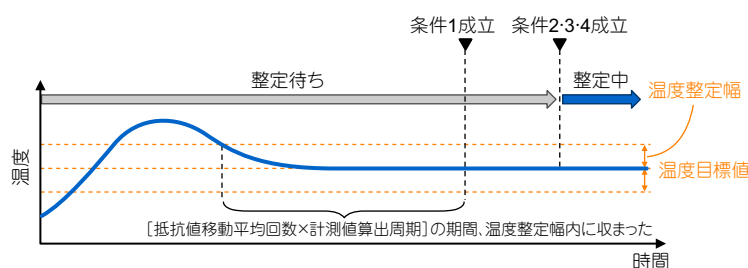
- 電力移動平均回数＜抵抗値移動平均回数
のとき

電力が抵抗値移動平均回数連続して電力整定幅内に収まったときに条件を満足する。



● 整定判別方式＝温度 の場合

温度が[抵抗値移動平均回数 × 計測値算出周期]の期間、温度整定幅内に収まったときに条件を満足する。



条件2 抵抗値が整定している

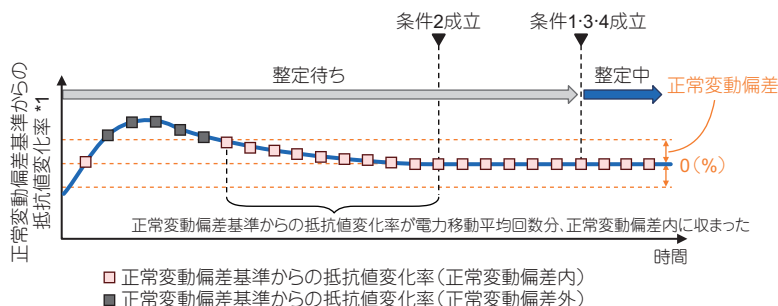
● 整定判別方式＝電力の場合

- 電力移動平均回数＞抵抗値移動平均回数
のとき

正常変動偏差基準からの抵抗値変化率*1が電力移動平均回数連続して正常変動偏差内に収まったときに条件を満足する。

- 電力移動平均回数＜抵抗値移動平均回数
のとき

正常変動偏差基準からの抵抗値変化率*1が抵抗値移動平均回数連続して正常変動偏差内に収まったときに条件を満足する。



● 整定判別方式＝温度の場合

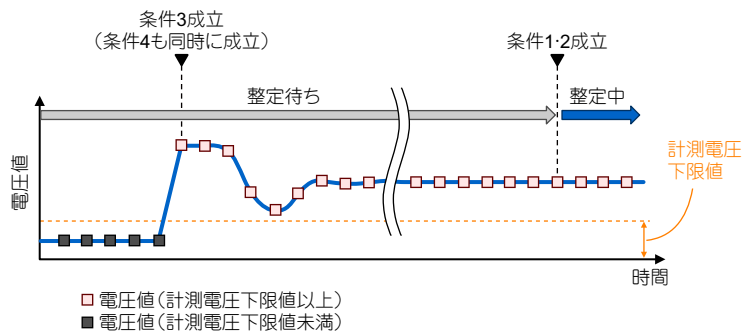
正常変動偏差基準からの抵抗値変化率*1が抵抗値移動平均回数連続して正常変動偏差内に収まったときに条件を満足する。

*1. 正常変動偏差基準からの抵抗値変化率の計算式

$$\frac{\text{抵抗値}}{\text{正常変動偏差基準}} \times 100 - 100(\%)$$

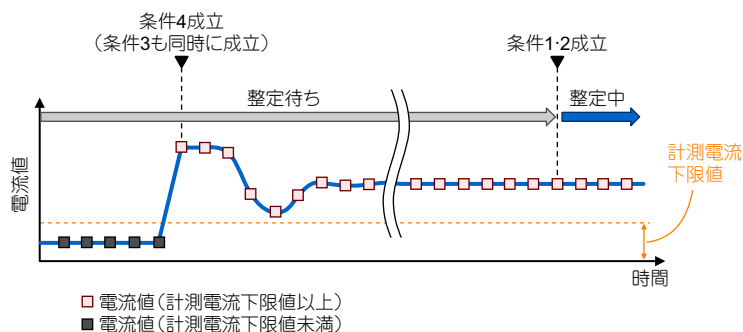
条件3 電圧値が一定以上の大きさになっている

電圧値が計測電圧下限値以上になったときに条件を満足する。



条件4 電流値が一定以上の大きさになっている

電流値が計測電流下限値以上になったときに条件を満足する。



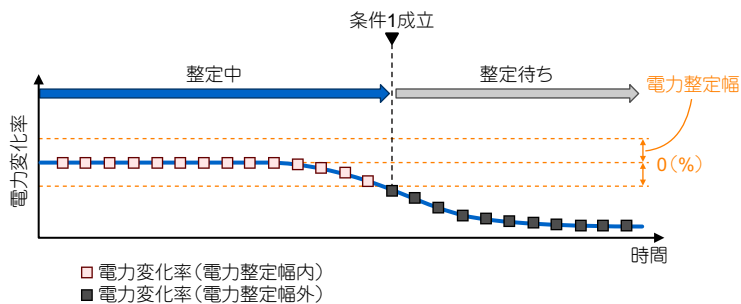
4-3-6 整定中→整定待ちへの移行条件

以下条件 1 ～ 4 のいずれかの条件が成立したとき整定待ちに移行します。
また、計測異常が発生した場合も即時、整定待ちに移行します。

条件 1 電力 / 温度が整定しなくなった

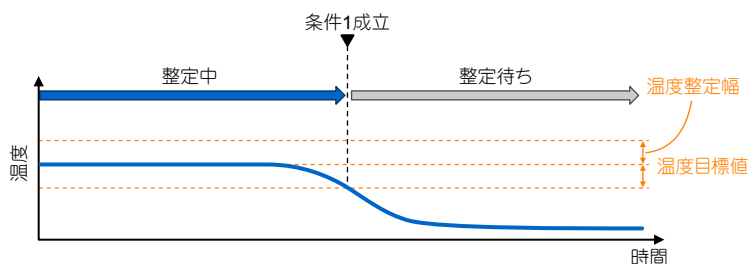
● 整定判別方式＝電力 の場合

電力変化率が電力整定幅の外に出たときに条件を満足する。



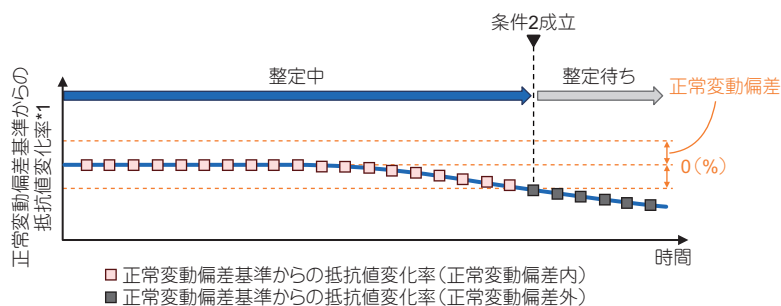
● 整定判別方式＝温度 の場合

温度が温度整定幅の外に出たときに条件を満足する。



条件 2 抵抗値が整定しなくなった

正常変動偏差基準からの抵抗値変化率が正常変動偏差の外に出たときに条件を満足する。

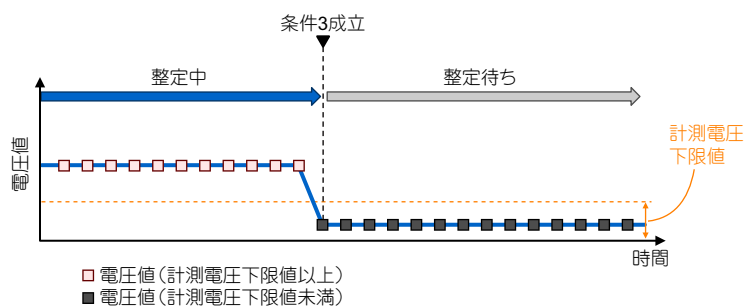


*1. 正常変動偏差基準からの抵抗値変化率の計算式

$$\frac{\text{抵抗値}}{\text{正常変動偏差基準}} \times 100 - 100(\%)$$

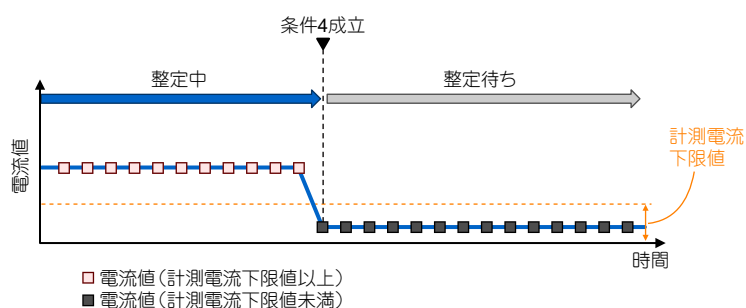
条件3 電圧値が一定より小さくなった

電圧値が計測電圧下限値未満になったときに条件を満足する。



条件4 電流値が一定より小さくなった

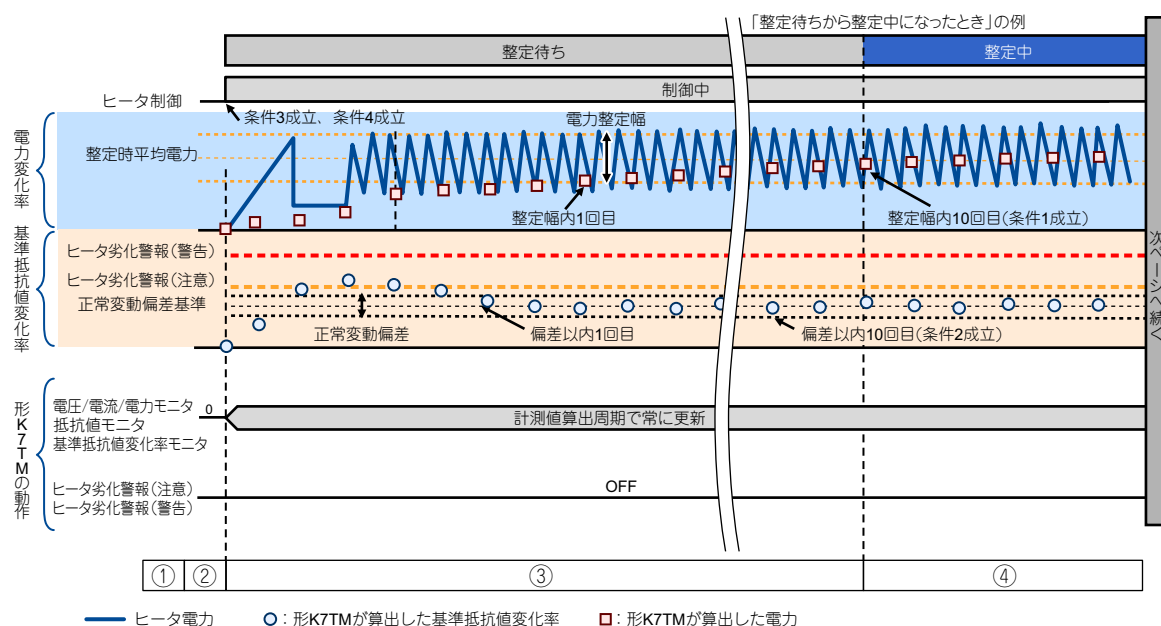
電流値が計測電流下限値未満になったときに条件を満足する。



4-3-7 タイミングチャート

初期設定後つまり基準抵抗値の登録後([RDY] が点灯)の運用時の動作について説明します。
電源投入からヒータ制御停止までの形 K7TM の動作を、タイミングチャートで説明します。
最初に整定判別方式＝電力 のタイミングチャートを説明した後、整定判別方式＝温度 のタイミングチャートの説明をします。

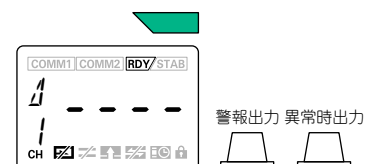
整定判別方式＝電力 のタイミングチャート



● 解説

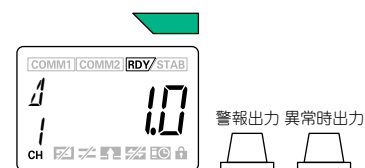
① 電源投入

形 K7TM の電源が入り、ヒータの電源が入っていない場合、形 K7TM では電圧／電流の入力が入っていないことを示す[IN]が点灯し、メイン表示は「----」となります。



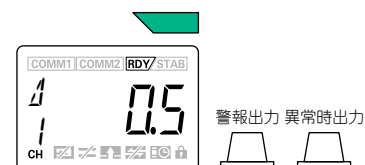
② ヒータ制御開始

ヒータの制御が開始されヒータに電気が流れると、形 K7TM へ電圧／電流が計測され、[IN]が消灯します。
メイン表示には、基準抵抗値変化率の値が表示されます。
整定中に必要な条件 3, 条件 4 は、この時点で成立します。



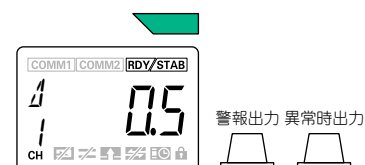
③ 整定待ち

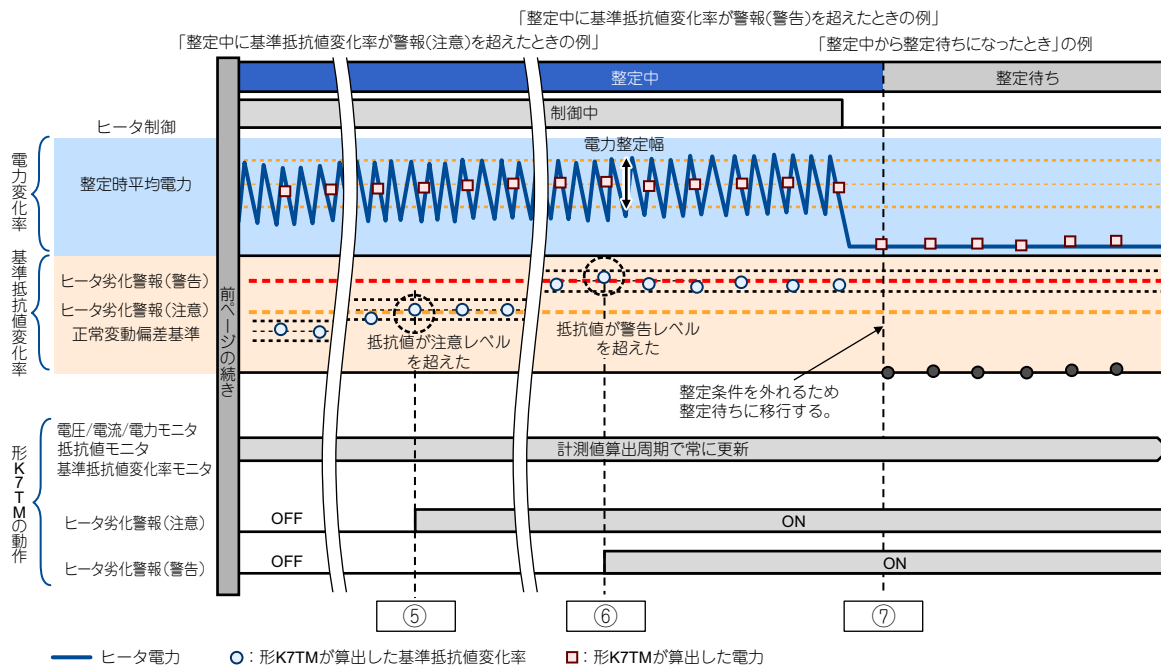
ヒータ制御が安定するまで、形 K7TM は整定待ちステップとなります。整定待ちから整定中ステップに移行する条件を満たすまで劣化警報の判定は実施されません。



④ 整定中

整定中ステップへの条件を満たすと、整定中を示す[STAB]が点灯します。算出された抵抗値にて劣化警報の判定が行われます。





● 解説

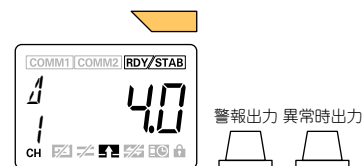
⑤ 劣化警報(注意)

整定中に計測された抵抗値が劣化警報(注意)(初期値:3%)を超えた場合、以下の部分が動作します。

- ・ 警報バーが黄色点灯
- ・ [ALM]が点灯

警報出力レベルの初期値は「警告」です。「注意または警告」の設定の場合は、警報出力が ON(トランジスタ出力 ON → OFF *1) となります。

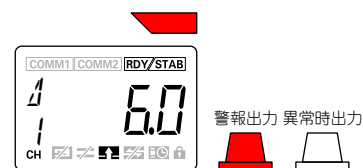
*1.警報極性の初期設定「ノーマルクローズ」の場合



⑥ 劣化警報(警告)

整定中に計測された抵抗値が劣化警報(警告)(初期値:5%)を超えた場合、以下の部分が動作します。

- ・ 警報バーが赤色点灯
- ・ 警報出力が ON(トランジスタ出力 OFF)



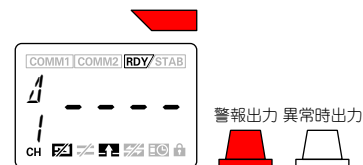
⑦ ヒータ制御停止

ヒータへの電源供給が止まると、形 K7TM で設定されている計測電圧下限値、または計測電流下限値を下回るため、整定中から整定待ちへの移行条件が満たされることにより、整定待ちステップに戻ります。

電圧／電流の入力が入っていないことを示す[IN]が点灯します。

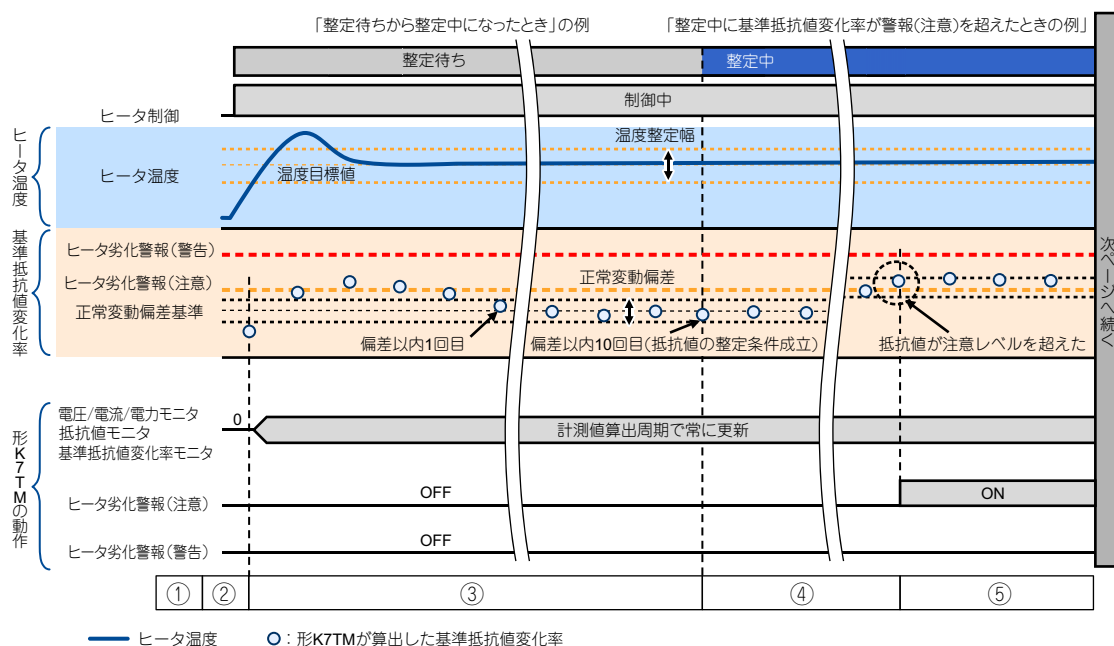
警報はラッチされるため、以下の状態が維持されます。

- ・ 警報バーが赤色点灯
- ・ [ALM]が点灯
- ・ 警報出力が ON(トランジスタ出力 OFF)



警報ラッチの解除については、□「4-4-3 警報ラッチの解除(P.4-16)」を参照してください。

整定判別方式 = 温度のタイミングチャート



● 解説

① 電源投入

形 K7TM の電源が入り、ヒータの電源が入っていない場合、形 K7TM では電圧／電流の入力が入っていないことを示す [IN] が点灯します。

② ヒータ制御開始

ヒータの制御が開始されヒータに電気が流れると、形 K7TM へ電圧／電流が計測され、[IN] が消灯します。

③ 整定待ち

ヒータ制御が安定するまで、形 K7TM は整定待ちステップとなります。
整定待ちから整定中ステップに移行する条件を満たすまで劣化警報の判定は実施されません。

④ 整定中

整定中ステップへの条件を満たすと、整定中を示す [STAB] が点灯します。算出された基準抵抗値変化率にてヒータ劣化警報の判定が行われます。

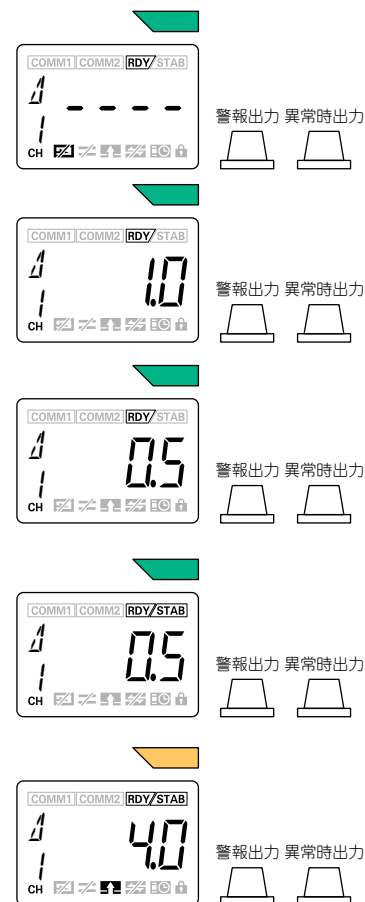
⑤ 劣化警報 (注意)

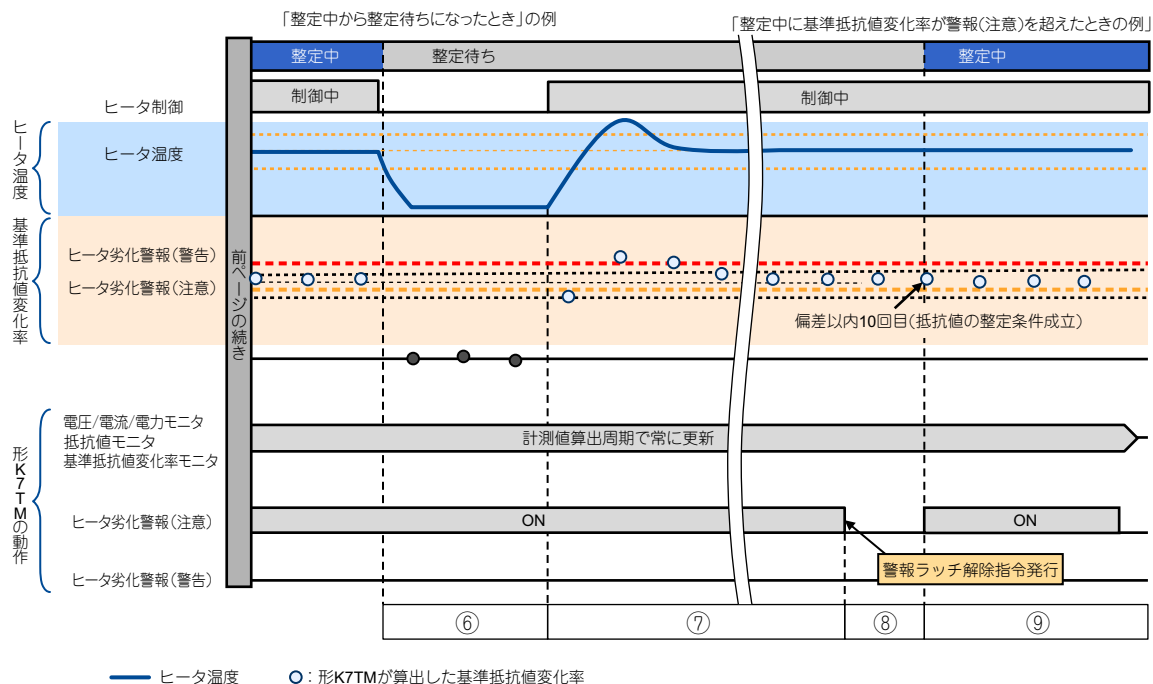
整定中に計測された抵抗値が劣化警報 (注意) (初期値: 3%) を超えた場合、以下の部分が動作します。

- ・ 警報バーが黄色点灯

警報出力レベルの初期値は「警告」です。「注意または警告」の設定の場合は、警報出力が ON (トランジスタ出力 ON → OFF *1) となります。

*1. 警報極性の初期設定「ノーマルクローズ」の場合



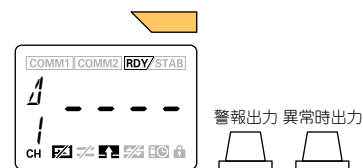


● 解説

⑥ ヒータ制御停止

ヒータへの電源供給が止まると、形 K7TM で設定されている計測電圧下限値、または計測電流下限値をヒータ電圧・電流が下回るため、整定中から整定待ちの条件が満たされます。整定中から整定待ちステップに戻り[STAB]が消灯します。このとき、電圧／電流の入力が入っていないことを示す[IN]が点灯します。警報はラッチされるため、以下の状態が維持されます。

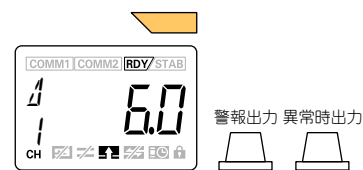
- ・ 警報バーが黄色点灯
- ・ [ALM]が点灯



⑦ ヒータ制御再開

電圧／電流の入力があるため[IN]は消灯します。
 整定待ちステップのため、基準抵抗値変化率がヒータ劣化警報
 値(警告)を超えても、警報の判定は行われません。
 警報状態はラッチされているため以下の状態が維持されます。

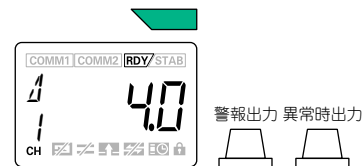
- ・警報バーが黄色点灯



⑧ 警報ラッチ解除

ここでは、警報ラッチを解除します。警報ラッチの解除については、□「4-4-3 警報ラッチの解除 (P.4-16)」を参照してください。いずれかの方法でラッチを解除した場合、以下の状態となります。

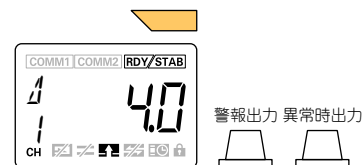
- ・ 警報バーが黄色点灯→緑点灯



⑨ 整定中ステップに移行したときの警報動作

整定待ち状態では、劣化警報の判定は行われず、整定中に移行（[STAB]点灯）したと同時に劣化警報（注意）が ON します。

- ・警報バーが黄色点灯



4-4 警報機能

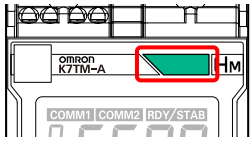
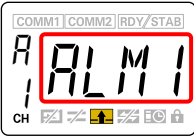
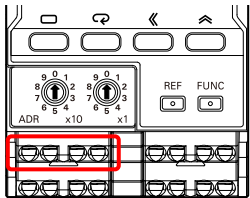
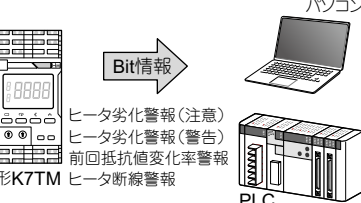
警報機能は 3 種類あります。CH 毎に設定可能です。

警報種類	内容
ヒータ劣化警報	ヒータ劣化を検出する警報です。 計測値である基準抵抗値変化率に対して警報判定を行います。 注意レベルと警告レベルの 2 つのしきい値を設定できます。
前回抵抗値変化率警報	抵抗値の急激な変化を検出する警報です。 計測値である基準抵抗値変化率に対して警報判定を行います。
ヒータ断線警報	ヒータ断線を検出する警報です。 計測値である電圧値および電流値に対して警報判定を行います。

本章では、警報機能の共通仕様である通知方法と警報発生時の動作について説明した後、各警報機能詳細について説明します。

4-4-1 警報の通知方法の種類

警報の通知方法は 5 種類あります。いずれかの警報が発生した場合に通知動作をします。

通知方法	内容	インタフェース
(1) 警報バー	緑: 正常 黄: 注意 赤: 警告 複数のチャンネルで状況が異なる場合は、赤色(警告) > 黄色(注意) > 緑色(正常)の優先順位で表示色が決まります。	
(2) [ALM]	消灯: 全 CH で警報未発生。 点滅: 表示中 CH 以外で警報が発生。 点灯: 表示中 CH で警報が発生。	
(3) 警報状態パラメータ	運転レベルにある警報状態パラメータで警報の要因を特定することができます。 ALM1 は、ヒータ劣化警報値(注意)を示しています。その他の警報状態については、□「5-3-4 運転レベルのパラメータ (P.5-9)」の警報状態の項目を確認してください。	
(4) 警報出力	警報発生時にトランジスタ出力が ON から OFF になります。(警報出力 端子 No13,14) ※ 設定パラメータ「警報極性」にて、ON/OFF 論理を変更可能です。 ※「警報出力レベル」にて、注意レベル、警告レベルのどちらで出力するかを選択可能です。	
(5) 警報ステータス(通信)	警報発生時は、警報ステータスの発生した警報の Bit が ON します。 警報ステータスの詳細は、□「6-3 変数エリアマップ (P.6-5)」を参照してください。	

4-4-2 警報発生時のトランジスタ出力の極性

3種類の警報の発生状態で警報バー、警報出力がどのような動作になるかを示します。

警報出力は、以下のパラメータにより動作が変わります。

- ・警報出力レベル
- ・警報極性

警報の状態	表示	トランジスタ出力			
		警報出力レベルの設定が 「注意または警告」		警報出力レベルの設定が 「警告」(初期値)	
	警報バーの色	警報極性＝ ノーマル オープン	警報極性＝ ノーマル クローズ	警報極性＝ ノーマル オープン	警報極性＝ ノーマル クローズ (初期値)
全ての警報が発生していない。	緑色	OFF	ON	OFF	ON
以下の警報の少なくとも 1つ以上発生している。 ・ヒータ劣化警報(注意) ・前回抵抗値変化率警報	黄色	ON	OFF	OFF	ON
以下の警報の少なくとも 1つ以上発生している。 ・ヒータ劣化警報(警告) ・ヒータ断線警報	赤色	ON	OFF	ON	OFF

警報出力レベルの設定方法は、□「5-7 初期設定レベル(LVL 0) (P.5-21)」を参照してください。

警報極性の設定方法についても、□「5-7 初期設定レベル(LVL 0) (P.5-21)」を参照してください。

4-4-3 警報ラッチの解除

警報は、ラッチ(継続)されます。

ラッチの解除方法は、以下の3つです。

警報ラッチ解除方法	説明
キー操作による解除	詳細は、□「5-9 キー操作による動作指令 (P.5-29)」を参照してください。
通信の動作指令「警報ラッチ解除」	詳細は、□「6-5 動作指令 (P.6-15)」を参照してください。
電源再投入(パワーオンリセット含む)	形 K7TM の電源を再投入するか、キー操作によるレベル移行で実行されるパワーオンリセットで解除されます。詳細は、□「5-1 レベルについて」の「各レベルへの移行手順 (P.5-3)」を参照してください。

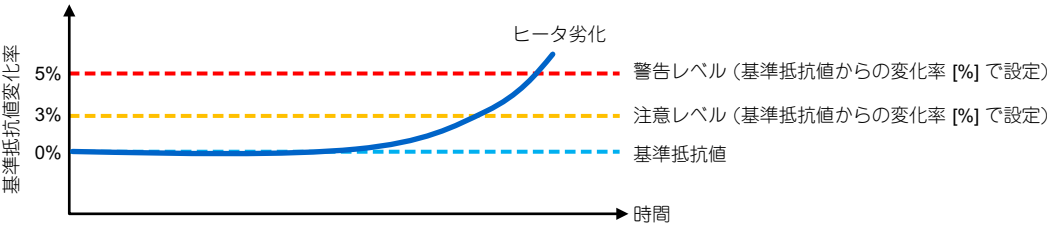
4-4-4 ヒータ劣化警報

機能と用途

ヒータ劣化警報は、ヒータ劣化を検出する機能です。計測値である基準抵抗値変化率に対して警報判定を行います。注意レベルと警告レベルの2つのしきい値を設定できます。
適切なしきい値を設定することで、ヒータが故障する前にメンテナンスを実行し、突発停止を防ぐことができます。

機能の詳細

基準抵抗値変化率に対し警報値を設定し、基準抵抗値変化率が警報値を超えていたら警報を出力します。



使用上の注意

ヒータ劣化警報は、ヒータが整定中([STAB]点灯中)に判定します。
基準抵抗値が登録されていない場合([RDY]消灯中)は、ヒータ劣化警報は警報判定しません。

	整定待ち [STAB] 消灯	整定中 [STAB] 点灯
ヒータ劣化警報	判定しない	判定する

ヒータ劣化警報の ON/OFF 条件は以下です。

ヒータ劣化警報	ON/OFF 条件
ON 条件	整定中に基準抵抗値変化率が警報値を超えたとき
OFF 条件	警報ラッチ解除指令を送信したとき 形 K7TM を電源再投入(パワーオンリセット)したとき

使用方法

● 設定パラメータ

ヒータ劣化警報値(注意)とヒータ劣化警報値(警告)を設定します。
(注意) 初期値 3%
(警告) 初期値 5%

パラメータ名	内容	参照先
ヒータ劣化警報値(注意)	「基準抵抗値変化率」がこの警報値を超えると、警報を ON します。 警報出力レベルは「注意」として動作します。 CH 毎に設定できます。初期値 3% 調整レベル(共通)のパラメータです。	□5-4 調整 レベル(共通) (LVL #)
ヒータ劣化警報値(警告)	「基準抵抗値変化率」がこの警報値を超えると、警報を ON します。 警報出力レベルは「警告」として動作します。 CH 毎に設定できます。初期値 5% 調整レベル(共通)のパラメータです。	

4-4-5 前回抵抗値変化率警報

機能と用途

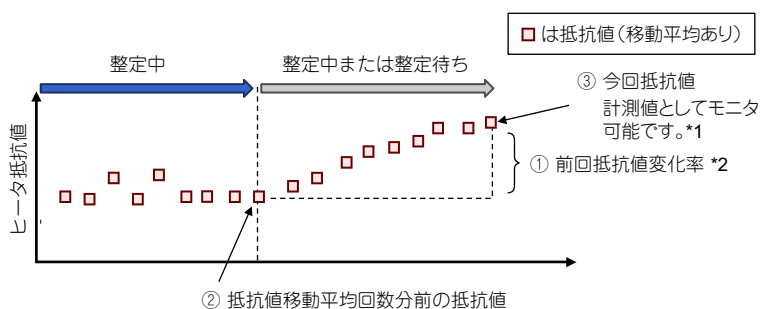
前回抵抗値変化率警報は、ヒータ抵抗値が急に上昇したことを検出する機能です。計測値である抵抗値に対して警報判定を行います。注意レベルの警報動作を行います。

並列接続された複数のヒータのうちどれか 1 つが断線したときなどに検出され、温度低下によるワークの品質低下を防ぐことができます。

機能の詳細

前回抵抗値変化率が前回抵抗値変化率警報値を超えた場合に警報を出力します。
前回抵抗値変化率の計算式は、以下です。

$$\text{① 前回抵抗値変化率}[\%] = \frac{\text{③ 今回抵抗値}}{\text{② 抵抗値移動平均回数分前の抵抗値}} \times 100 - 100$$



*1. 計測値の抵抗値の詳細は、□「5-3 運転レベル (P.5-7)」を参照してください。

*2. 前回抵抗値変化率は、通信専用の計測値となります。詳細は、□「6-3 変数エリアマップ (P.6-5)」を参照してください。

● 警報判定する条件

前回抵抗値変化率警報を判定する条件は以下の 3 つです。これらの条件を全て満たした場合に警報判定を行います。

条件 1:

②の抵抗値移動平均回数分前の抵抗値は、整定中に算出された抵抗値であること。

条件 2:

③今回抵抗値～②抵抗値移動平均回数分前の抵抗値の間は全ての抵抗値が正常に算出できていること。

条件 3:

③今回抵抗値は、整定中あるいは整定待ちに算出された抵抗値であること。

使用方法

● 設定パラメータ

「前回抵抗値変化率警報値」を設定します。

パラメータ名	内容	参照先
前回抵抗値変化率警報値	「前回抵抗値変化率」がこの警報値を超えると、警報を ON します。 警報の通知動作は注意レベルで動作します。 CH 毎に設定できます。初期値 25% 調整レベル(共通)のパラメータです。	□5-4 調整 レベル(共通) (LVL R)



使用上の注意

前回抵抗値変化率警報は、使用するヒータの装置(ヒータ本数や接続状態)に合わせて設定してください。同ページの「参考」を参照してください。

● ヒータ部分断線として使用する場合の制約条件

- ① 検出可能区間
形 K7TM が整定中と判断しているときに変化した場合のみ検出します。
- ② 部分断線発生から検出するまでの時間
部分断線発生から検出までの時間は、[抵抗値移動平均回数 × 計測値算出周期] 程度かかります。
- ③ 部分断線以外の要因でも警報が発生
ヒータの温度が大きく変化した場合にも、警報が発生することがあります。
例) 形 K7TM が整定中と判断した状態でのヒータの温度目標値変更による温度変化
例) フーク投入や電気炉の扉開閉による温度変化



参考

同一容量のヒータを複数本並列接続し、1 本のヒータの断線が発生したときの前回抵抗値変化率を示します。下表を参考に警報値を設定してください。

	並列接続されたヒータの数			
	2	3	4	5
前回抵抗値変化率	100%	50%	33%	25%

数字は全て、断線前の抵抗を 100% としたときの 1 本断線後の抵抗値比率です。
この表は理論計算値です。実際は各ヒータの抵抗値のばらつきの影響もあるので、表よりも小さい値を設定することを推奨します。

【理論計算式】

$$\text{前回抵抗値変化率} = \frac{\text{並列接続されたヒータ数}}{(\text{並列接続されたヒータ数} - 1)} \times 100 - 100$$

4-4-6 ヒータ断線警報

機能と用途

ヒータ断線警報は、ヒータの断線を検出する機能です。計測値である電圧値および電流値に対して警報判定を行います。警告レベルの警報動作を行います。



使用上の注意

電圧値範囲外異常または電流値範囲外異常が発生した場合([FAIL]点灯または点滅)は、ヒータ断線警報は警報判定しません。

機能の詳細

電圧値が電圧入力レンジの 40% 以上 *1 で、入力電流が CT 入力レンジの 1% 以下 *2 になった場合に、警報が出力されます。

*1. 40% は初期値です。ヒータ断線警報値(電圧)で調整可能です。詳細は、□「5-4 調整レベル(共通)(LVL R) (P.5-12)」を参照してください。

*2. 1% は初期値です。ヒータ断線警報値(電流)で調整可能です。詳細は、□「5-4 調整レベル(共通)(LVL R) (P.5-12)」を参照してください。

使用方法

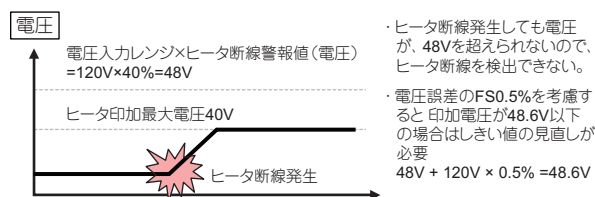
ヒータ断線警報は、設定や操作は不要ですが、以下の場合調整が必要です。

● ヒータ断線警報を早く知りたいとき

ヒータ断線が発生してから形 K7TM が検出するまで、最低でも 100 秒(計測値算出周期の初期値)かかります。この時間を短くしたい場合、設定パラメータ[計測値算出周期](MVEP)を調整します。詳細は、□「5-7 初期設定レベル(LVL R) (P.5-21)」を参照してください。

● ヒータ印加電圧を電圧レンジの 40% 以下で使用するとき

電圧入力 120V レンジ選択時の例：
トランスで商用電源(100V など)を 54V 以下に落として使用する場合、電圧がヒータ断線を検出する電圧条件を超えることができないため、ヒータ断線警報が出ません。



ヒータ断線警報の設定値を調整する場合、①～④の条件を満たすように、ヒータ断線警報値(電圧)とヒータ断線警報値(電流)を調整することを推奨します。

【条件】

- ① ヒータの最大印加電圧 > 電圧入力レンジ × ヒータ断線警報値(電圧) + 電圧入力レンジ × 0.5% (%FS 誤差分)
- ②
$$\frac{\text{電圧入力レンジ} \times \text{ヒータ断線警報値(電圧)}}{\text{CT 入力レンジ} \times \text{ヒータ断線警報値(電流)}} > \frac{\text{ヒータ定格電圧}^2}{\text{ヒータ定格容量}} \times 6$$
- ③ ヒータ断線警報値(電圧) > 0.5% (電圧の %FS 誤差より)
- ④ ヒータ断線警報値(電流) > 0.5% (電流の %FS 誤差より)

4-5 計測異常

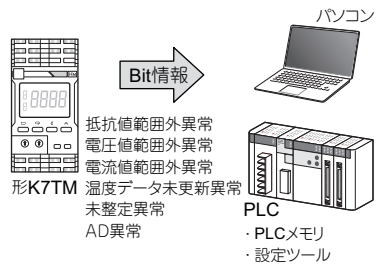
計測異常とは、ヒータ状態を監視する上で、使用状態の調整・改善が必要なことを通知する機能です。計測異常の内容は以下のとおりです。

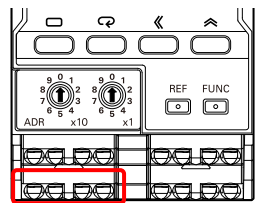
計測異常の種類	内容
抵抗値範囲外異常	抵抗値が表示範囲を超えていることを通知します。 - 抵抗値が 999.9Ω を超え、表示範囲を超える場合に抵抗値範囲外異常になります。 - 抵抗値が範囲内になると本異常が解除されます。 - 設定や操作は不要です。
電圧値範囲外異常	電圧値が表示範囲を超えていることを通知します。 - 電圧値が表示範囲を超える場合に電圧値範囲外異常となります。 - 電圧値が範囲内になると本異常が解除されます。 - 設定や操作は不要です。 - 電圧値範囲外異常が発生した場合、ヒータ断線警報は警報判定しません。
電流値範囲外異常	電流値が表示範囲を超えていることを通知します。 - 電流値が表示範囲を超える場合に電流値範囲外異常となります。 - 電流値が範囲内になると本異常が解除されます。 - 設定や操作は不要です。 - 電流値範囲外異常が発生した場合、ヒータ断線警報は警報判定しません。
温度データ未更新異常	上位機器から温度データが書き込まれなくなったことを通知します。 詳細は、□「温度データ未更新異常の詳細 (P.4-23)」を参照してください。
未整定異常	一定時間以上整定状態にならなかったことを通知します。 詳細は、□「未整定異常の詳細 (P.4-23)」を参照してください。
AD 異常	形 K7TM の内部機器の AD コンバータが故障したことを通知します。 - 形 K7TM の内部機器の AD コンバータが故障した場合に、AD 異常となります。 - AD 異常が発生した該当 CH のみ、計測値の算出が停止されます。

本章では、計測異常の共通仕様である通知方法と異常発生時の動作について説明した後、各計測異常の詳細について説明します。

4-5-1 計測異常の通知の種類

計測異常の通知方法は、以下の 3 種類あります。

通知方法	内容	インタフェース
(1) [FAIL]	消灯: 全 CH で計測異常未発生 点滅: 表示中 CH 以外で計測異常が発生 点灯: 表示中 CH で計測異常が発生	[FAIL] 
(2) 監視ステータス(通信)	計測異常発生時は、監視ステータスの発生した異常の Bit が ON します。 監視ステータスの詳細は、□「6-3 変数エリアマップ (P.6-5)」を参照してください。	

通知方法	内容	インタフェース
(3)異常時出力	計測異常発生時に、トランジスタ出力を ON から OFF します。(異常時出力端子 No15、16) トランジスタ出力の ON/OFF 論理は、変更できません。	

4-5-2 計測異常発生時の動作

● 計測異常の発生条件と解除条件

各計測異常の種類と、異常発生解除条件を示します。

異常の種類	異常発生条件	異常解除条件
抵抗値範囲外異常	抵抗値が範囲外になった。	抵抗値が範囲内になった。
電圧値範囲外異常	電圧値が範囲外になった。	電圧値が範囲内になった。
電流値範囲外異常	電流値が範囲外になった。	電流値が範囲内になった。
温度データ未更新異常 *1	温度データが「温度データ更新待ち時間」以上更新されていない。	温度データが更新された。
未整定異常 *2	「ログ記録周期」×5 倍の整定待ちの状態が続いた。	整定中になった。
AD 異常	形 K7TM の AD コンバータが壊れた。または、ノイズの影響で AD コンバータが誤動作した。	ノイズの影響をなくし、電源再投入で復帰。復帰しない場合は、当社営業または代理店にお問い合わせください。

*1. 整定判別方式が温度の場合のみ

*2. 未整定異常は整定待ちの状態でのみ検出されます。

計測異常の通知動作

各計測異常時に、通信ステータス、液晶表示、トランジスタ出力での各通知方法の動作は、以下のとおりです。

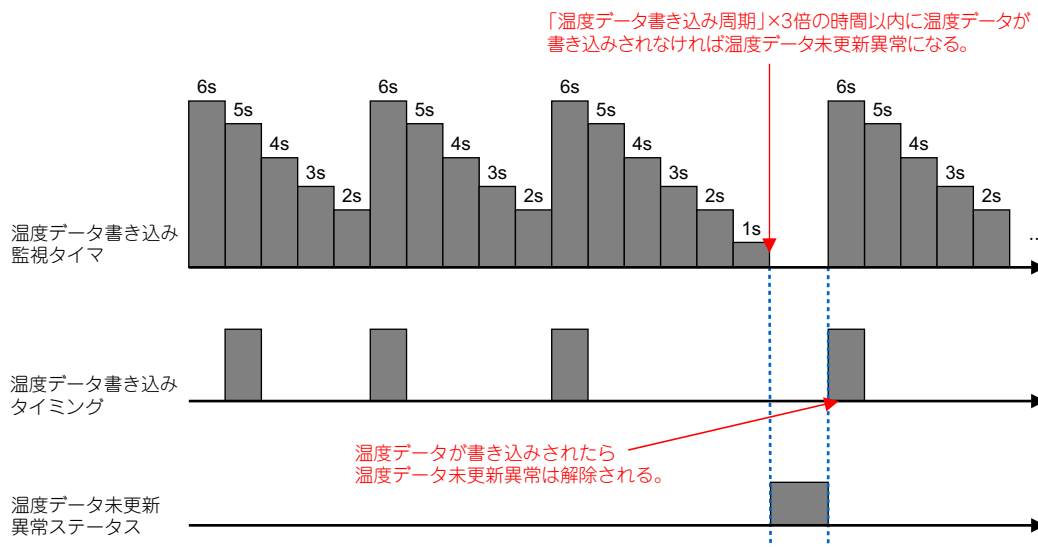
異常の種類	異常発生時の動作			
	通信	表示		出力
	計測異常ステータス	状態表示 インジケータ	その他表示 ※ 異常発生 CH を表示した場合	異常時出力
抵抗値範囲外異常	抵抗値範囲外異常 Bit が ON	 [FAIL] 表示 CH で異常発生中:点灯 表示 CH 以外で異常発生中:点滅	抵抗値表示時に数値が点滅	ON ⇒ OFF どれか 1 つでも異常が発生したら OFF します。
電圧値範囲外異常	電圧値範囲外異常 Bit が ON		電圧値表示時に数値が点滅	
電流値範囲外異常	電流値範囲外異常 Bit が ON		電流値表示時に数値が点滅	
温度データ未更新異常	温度データ未更新異常 Bit が ON		温度表示時に数値が点滅	
未整定異常	未整定異常 Bit が ON		 [STAB] [STAB] が点滅	
AD 異常	AD 異常 Bit が ON		メイン表示部が ERRA 点滅	

温度データ未更新異常の詳細

整定判別方式が温度の場合のみこの異常は検出されます。

前回の温度データ書き込みタイミングから「温度データ書き込み周期」×3 倍の期間、温度データが書き込まれなかった場合に、温度データ未更新異常となります。温度データが書き込まれた場合に本異常が解除されます。上位機器から形 K7TM に温度データを書き込む周期に合わせて設定パラメータ「温度データ書き込み周期」を設定する必要があります。

以下に温度データ書き込み周期が 2s の例を示します。



未整定異常の詳細

「ログ記録周期」×5 倍の期間に、一度も整定中にならなかった場合に、未整定異常となります。

整定中になった場合に本異常が解除されます。

設定や操作は不要です。

4-6 ログ機能

4-6-1 機能と用途

ログ機能とは、形 K7TM 単体で使用するユーザにログを提供するための機能です。通信機能で使用可能です。

ヒータ交換時に、ユーザが設定ツールと形 K7TM を接続し、基準抵抗値変化率のログを見て、警報値を調整するときに便利です。

ログを残すことで設備の劣化の変遷が数値として可視化できるようになります。データの蓄積により予知保全に必要なデータ解析ができる可能性があります。

機能の詳細

● ログ対象項目

ログ対象の項目を以下に示します。

ロググループ	項目	ログ点数
抵抗監視ログ	基準抵抗値変化率	30
	電圧値	
	電流値	
	記録時刻 *1	

*1. 本体の通電時間[秒単位]を記録します。

ログデータのアドレスは H'1300 ~ H'13D0 です。

詳細は、□「6-3-3 1CH の変数エリア(2CH の変数エリアは、先頭アドレスを 2 に変更) (P.6-7)」の変数エリアマップを参照してください。

● ログ記録タイミング

以下個別のタイミングで先入れ先出しでログを保存します。

抵抗監視ログ: 整定中に基準抵抗値変化率を「ログ記録周期」分を算出し保存します。
ログ記録周期の初期値は 100 回です。

● ログのタイミング

ログに関連する設定パラメータは以下の 2 つです。

- ・ ログ記録周期(初期値:100(単位 10 回))
- ・ 計測値算出周期(初期値:100(単位秒))

初期値でのログの動作説明をします。

計測値算出周期の 100 秒に 1 回、抵抗監視ログの項目が算出されます。

ログ記録周期は 100×10 回の 1000 回に一度本体にログを残します。

つまり 100000 秒(1000 回 × 100 秒)に 1 回のペースです。(ただし、整定中だけ回数がカウントされます。)

時間に換算すると 100000÷60 秒 ÷ 60 分 = 27.7 時間です。約 1 日程度の頻度となります。

ログ点数は 30 点まで、つまり約 1 ヶ月分のログが本体に残ります。

1 ヶ月以上のデータを蓄積するには、外部の上位機器または、設定ツールにてログを読み出してください。

● ログの読み出し方法

ログの読み出しは動作指令「ログ更新開始 / 停止」でログ更新を停止した上で読み出してください。
ログ更新が停止していない場合、読み出しができません。ログ更新停止中はログが保存されません。
ログを読み出した後は、ログ更新開始の動作指令を送って、ログデータの保存を再開させる必要があります。



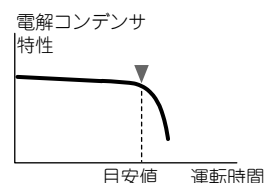
使用上の注意

通電時間の時間の精度は低いため、目安値としてお使いください。
また、形 K7TM を 1 日に何度も電源 OFF する使い方の場合は、通電時間が進まず、「記録時刻」が正しく記録されません。
通電時間とは、形 K7TM 本体が通電している間の時間を秒単位で計測した総時間です。

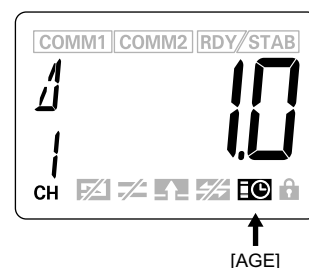
4-7 運転積算

形 K7TM には電解コンデンサが内蔵されています。電解コンデンサは、含浸された電解液が封止ゴムを透過し、時間とともに内部の電解液の蒸発が進み、静電容量の減少をはじめとする特性の劣化が生じます。この電解コンデンサの特性劣化により、形 K7TM は時間とともに、十分な性能を発揮することができなくなります。

運転積算機能は、形 K7TM が電解コンデンサの特性劣化により、十分な性能を発揮できなくなるまでの目安期間を算出します。



目安値に達すると、[AGE]が点灯します。本体の交換時期を知る目安としてお使いいただけます。



運転積算機能は、設定パラメータ「運転積算使用」で使用するかしないかを選択できます。初期値は OFF(使用しない)です。設定パラメータ「運転積算使用」の操作方法は、□「5-7 初期設定レベル(LVL 0) (P.5-21)」を参照してください。

通信コマンドからは、設定パラメータ「運転積算使用」の設定値に関わらず、目安値への到達度合いをパーセントで読み出すことができます。



運転積算機能は、電解コンデンサの劣化により形 K7TM が十分な性能を発揮できなくなる目安を示すもので、他の要因により発生する故障は含みません。

運転積算機能が、故障やノイズ等の影響で動作できない場合、通信機能の本体ステータス(Bit14: 運転積算計測異常)にて通知します。アドレスや Bit 構成は、□「6-3-5 ステータス情報の詳細 (P.6-11)」を参照してください。

運転積算計測異常が発生している場合は、まず電源を入れ直してください。正常(Bit が OFF)になった場合はノイズの影響が考えられるため、ノイズが発生していないか確認してください。正常にならない場合は、当社営業または代理店にお問い合わせください。

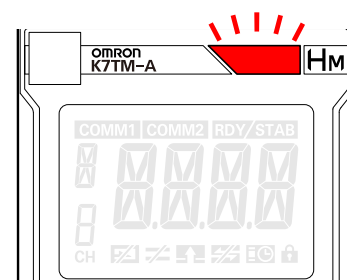
4-8 自己診断異常

自己診断異常とは、形 K7TM が本来果たすべき機能を実行できない異常な状態のことです。
内部メモリ動作に異常が発生しています。

形 K7TM に自己診断異常が発生している場合、以下の 2 パターンの振る舞いをします。

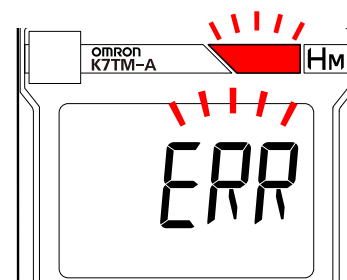
パターン 1

- 警報バーが赤色に点灯
- フロント部の全ての表示が消灯
- 通信 1 端子、通信 2 端子ともに使用不可
- 警報出力、異常時出力がともに OFF



パターン 2

- 警報バーが赤色に点灯
- メイン表示に *ERR* が点灯
- 通信 1 端子、通信 2 端子ともに使用不可
- 警報出力、異常時出力がともに OFF



処置

- 電源を再投入してください。正常になった場合はノイズの影響が考えられるため、ノイズが発生していないか確認してください。
- 復帰しない場合は、当社営業または代理店にお問い合わせください。



参考

「第 8 章 トラブルシューティング(P. 8-1)」

パラメータの操作方法

この章では、形 K7TM のキー操作でのパラメータの操作方法について説明します。

5-1 レベルについて	5-2
5-2 設定パラメータ・設定値について	5-4
5-2-1 設定変更プロテクト	5-5
5-2-2 パラメータ	5-6
5-3 運転レベル	5-7
5-3-1 計測値と表示 CH の切り替え	5-7
5-3-2 計測値マークの表示	5-8
5-3-3 計測値表示自動スクロール	5-8
5-3-4 運転レベルのパラメータ	5-9
5-4 調整レベル(共通)(LVL R)	5-12
5-4-1 調整レベル(共通)へ移行	5-12
5-4-2 調整レベル(共通)のパラメータ	5-13
5-5 調整レベル(電力)(LVL b)	5-17
5-5-1 調整レベル(電力)へ移行	5-17
5-5-2 調整レベル(電力)のパラメータ	5-18
5-6 調整レベル(温度)(LVL t)	5-19
5-6-1 調整レベル(温度)へ移行	5-19
5-6-2 調整レベル(温度)のパラメータ	5-20
5-7 初期設定レベル(LVL i)	5-21
5-7-1 初期設定レベルへ移行	5-21
5-7-2 初期設定レベルのパラメータ	5-22
5-8 通信設定 1、2 レベル(LVL 1、2)	5-26
5-8-1 通信設定レベルへ移行	5-26
5-8-2 通信設定 1、2 レベルのパラメータ	5-27
5-8-3 通信ユニット番号について	5-28
5-9 キー操作による動作指令	5-29

5-1 レベルについて

パラメータをグループ分けしたものを「レベル」といいます。
形 K7TM では、レベルを 7 種類に分類しています。

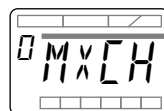
レベル	計測動作	説明
運転	可能	計測値を表示をするレベルです。電源投入直後はこのレベルになります。
調整(共通)	可能	調整用の設定レベルです。
調整(電力)	可能	整定判別方式が「電力」の場合に必要な調整を行うレベルです。
調整(温度)	可能	整定判別方式が「温度」の場合に必要な調整を行うレベルです。
初期設定	停止	基本的な初期設定をするレベルです。
通信設定 1	停止	通信 1 端子 ^{*1} の通信設定を行うレベルです。
通信設定 2	停止	通信 2 端子 ^{*2} の通信設定を行うレベルです。

*1. 上位機器を接続する端子です。

*2. 設定ツールや IoT ゲートウェイなどを接続する端子です。

● LVL/ 計測値マーク表示について

LVL/ 計測値マーク表示は、運転レベルでは現在表示している計測値をマークで表示します。その他レベルではそれぞれのキャラクタを表示します。



キャラクタ	レベル
計測値マークを表示	運転
R	調整(共通)
b	調整(電力)
ℓ	調整(温度)
0	初期設定
1	通信設定 1
2	通信設定 2

各レベルへの移行手順

● 調整レベル(共通)へ

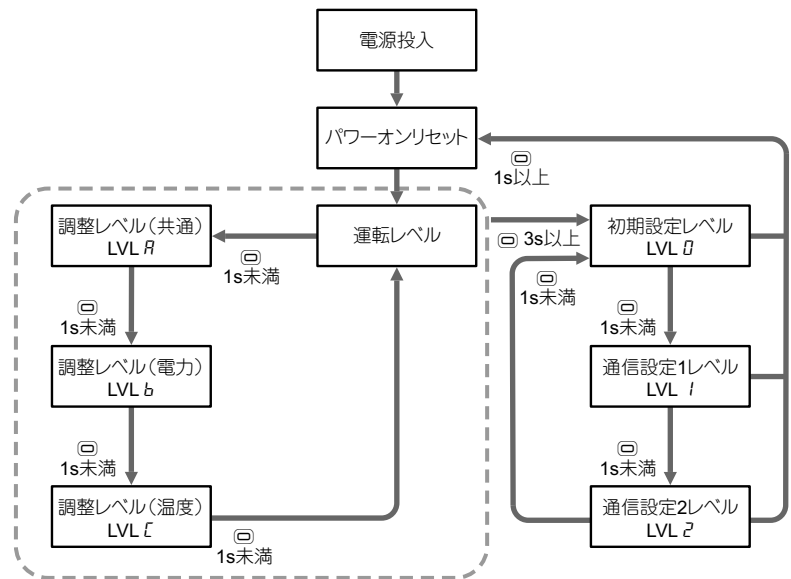
運転レベルでレベルキー(⊖)を押す(1秒未満)と調整レベル(共通)に移行します。

● 調整レベル(電力)へ

調整レベル(共通)でレベルキー(⊖)を押す(1秒未満)と調整レベル(電力)に移行します。

● 調整レベル(温度)へ

調整レベル(電力)でレベルキー(⊖)を押す(1秒未満)と調整レベル(温度)に移行します。運転レベルに戻るには、レベルキー(⊖)を押します(1秒未満)。



● 初期設定レベルへ

運転レベル、調整レベル(共通)、調整レベル(電力)、調整レベル(温度)のいずれかでレベルキー(⊖)を1秒以上押すとメイン表示部が高速点滅を始めます。さらに2秒以上押し続けると初期設定レベルに移行します。運転レベルに戻るには、レベルキー(⊖)を1秒以上押します。

● 通信設定1レベルへ

初期設定レベルでレベルキー(⊖)を押す(1秒未満)と通信設定1レベルに移行します。運転レベルに戻るには、レベルキー(⊖)を1秒以上押します。

● 通信設定2レベルへ

通信設定1レベルでレベルキー(⊖)を押す(1秒未満)と通信設定2レベルに移行します。初期設定レベルに戻るには、レベルキー(⊖)を押します(1秒未満)。運転レベルに戻るには、レベルキー(⊖)を1秒以上押します。



計測が停止しているレベル(初期設定 / 通信設定 1 / 通信設定 2)から運転レベルに戻るときは、必ずパワーオンリセット処理が実行されますので、計測値および警報出力はクリアされます。

5-2 設定パラメータ・設定値について

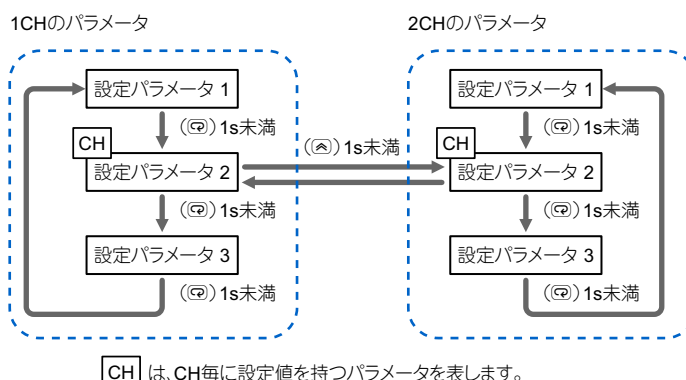
● 設定パラメータ

各レベルの中の設定項目のことを「設定パラメータ」といいます。

設定パラメータはモードキー(Ⓢ)により切り替えることができます。

1CH から 2CH へ設定パラメータの移行は、アップキー(Ⓚ)により切り替えることができます。*

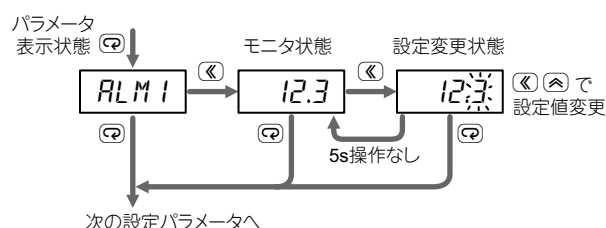
* 初期設定レベルの「最大 CH」が 1 に設定されている場合、CH は切り替わりません。



● 設定値

各設定パラメータに設定されている値のことを「設定値」といいます。

設定値が表示されている状態を「モニタ状態」、変更可能な状態を「設定変更状態」といいます。



● 設定値の表示や変更

設定値の表示や変更は以下のように操作します。

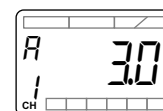
1. レベルキー(Ⓢ)やモードキー(Ⓢ)を何度か押して、変更したい設定パラメータを表示させます。

- メイン表示部に設定パラメータのキャラクタが表示されます。



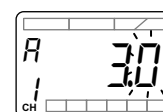
2. シフトキー(Ⓚ)を押して、モニタ状態にします。

- 設定値が表示されます。
- もし設定値の確認だけでよいなら、ここでモードキーを押すと次の設定パラメータに移ります。



3. もう一度シフトキーを押して、設定変更状態にします。

- 変更可能な箇所が点滅を始めます。



4. シフトキーとアップキー(⬆)で設定値を変更します。

- ここで5秒間キー操作をしないと、設定値を保存しモニタ状態に戻ります。



5. モードキーを押し、次の設定パラメータに切り替えます。

- 変更した設定値が内部メモリに保存されます。



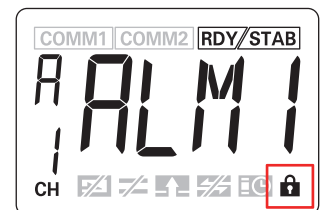
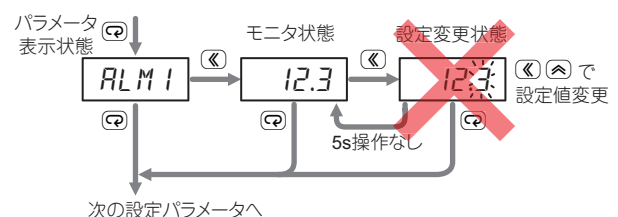
5-2-1 設定変更プロテクト

形 K7TM は、キー操作による設定値変更をプロテクトすることができます。

意図しないキー操作により、気づかいうちに設定値が書き換わることがないように設定値を保護できます。

ON(禁止)に設定すると、以下の状態となります。

- モニタ状態まで移行できますが、設定変更状態には移行できなくなります。
- フロント表示部に、プロテクト状態であることを示す[LOCK]が点灯します。



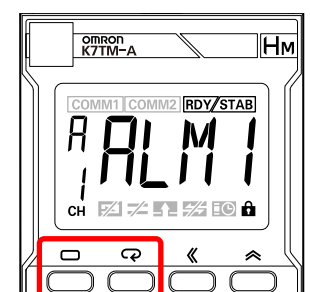
● 設定変更プロテクトの設定方法

設定変更プロテクトの設定は、以下のレベルの場合に設定切り替えが可能です。

- 運転レベル
- 調整レベル(共通)のパラメータ表示状態
- 調整レベル(電力)のパラメータ表示状態
- 調整レベル(温度)のパラメータ表示状態

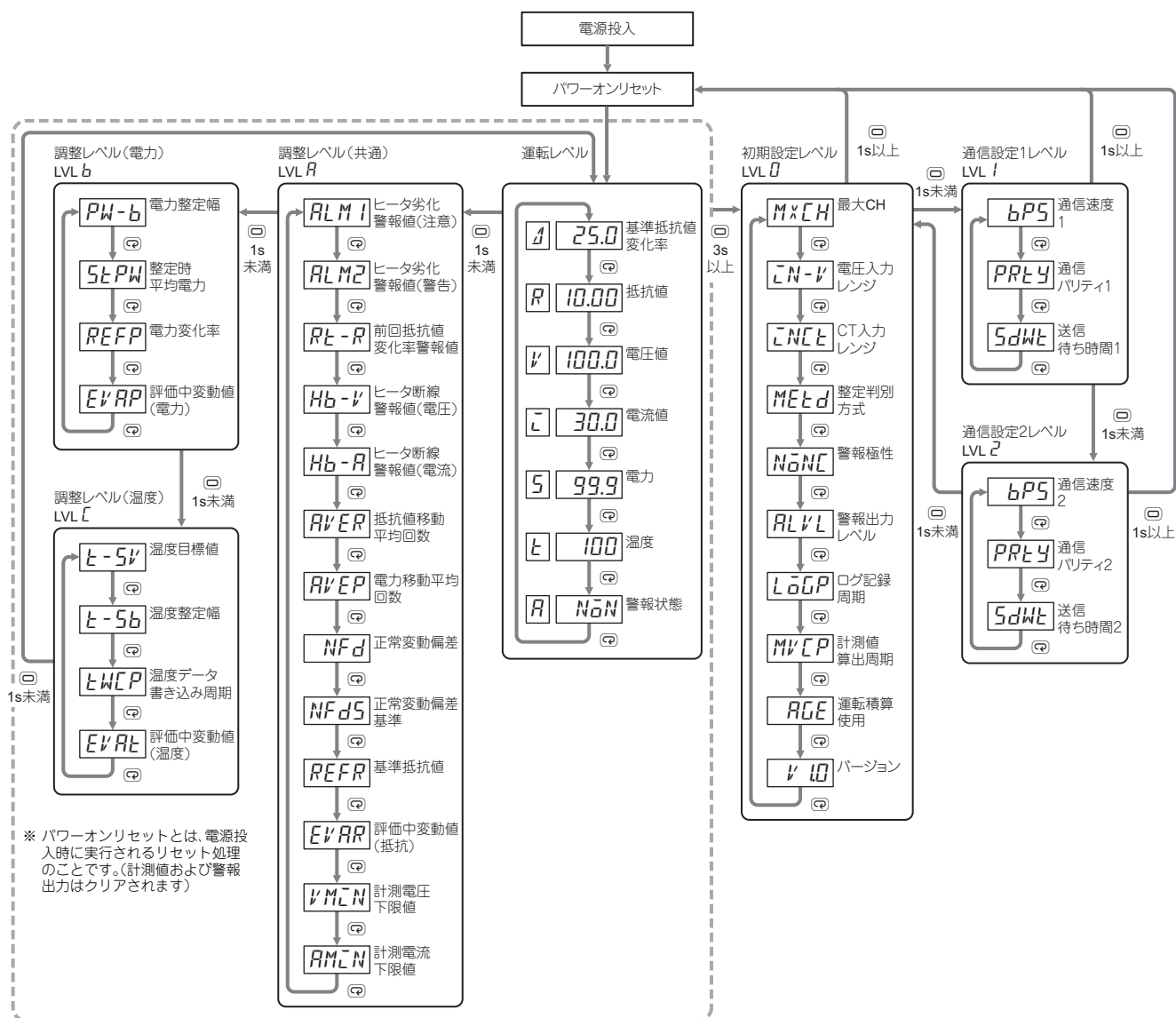
モードキー(⌂)とレベル(⌂)キーを3秒以上同時に長押しします。メイン表示部の高速点滅後、[LOCK]が点灯します。

設定変更プロテクトを解除も同じ操作です。



5-2-2 パラメータ

パラメータの全体図を以下に示します。



使用上の注意

初期設定レベルに移行すると、設定パラメータ「警報極性」の設定値に関わらず、警報出力、異常時出力の出力接点は OFF となります。

ノーマルクローズに設定されている場合は、出力 OFF は外部機器にとっては警報ありと同じ意味になります。

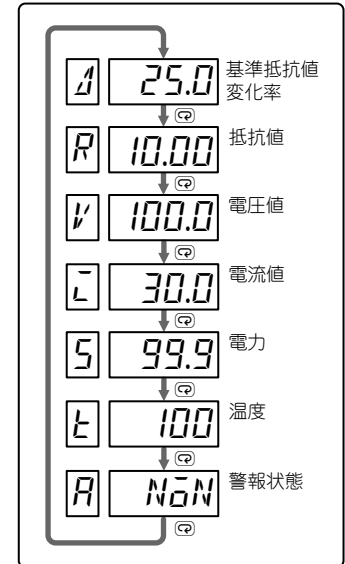
対応策として、例えば、警報出力、異常時出力の出力接点を短絡できるスイッチを設けておき、設定パラメータ操作中はこれを短絡側にし運転レベルに戻った後短絡を解除するなどが考えられます。

5-3 運転レベル

運転レベルは、形 K7TM が計測した計測値を表示するレベルです。

電源投入すると、パワーオンリセットがかかり、運転レベルに移行します。

運転レベル

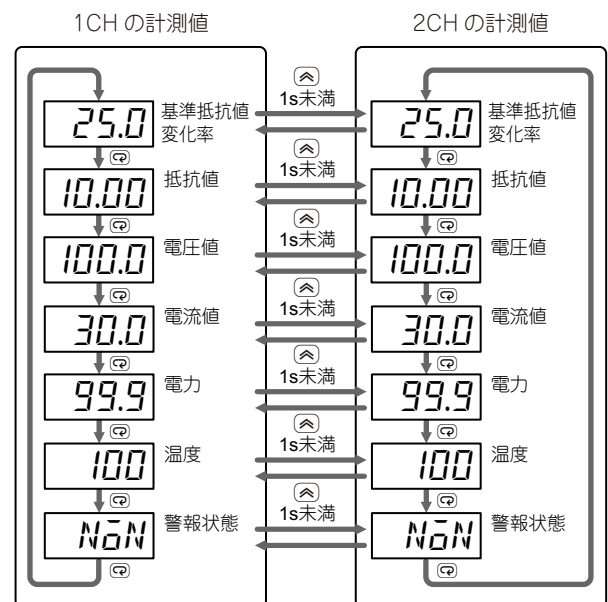


5-3-1 計測値と表示 CH の切り替え

- モードキー(Ⓜ)を使って、表示する計測値を切り替えます。
- アップキー(⬆)を使って、表示する CH を切り替えます。



「最大 CH」が 1CH の場合は、アップキー(⬆)を押しても、計測値は切り替わらず 1CH の計測値を表示します。

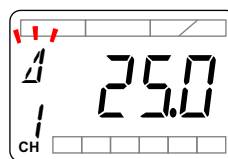


5-3-2 計測値マークの表示

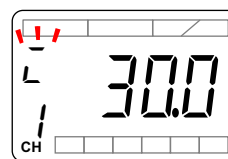
LVL/ 計測値マーク表示に、計測している値毎のマークを表示します。

計測値マーク	意味
Δ	基準抵抗値変化率
R	抵抗値
V	電圧値
I	電流値
S	電力
t	温度
R	警報状態

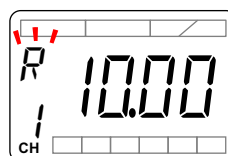
基準抵抗値変化率



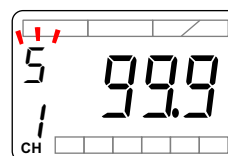
電流値



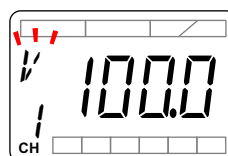
抵抗値



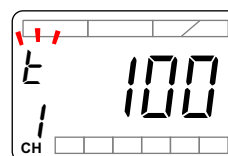
電力



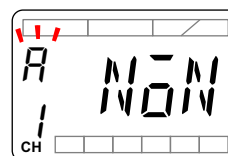
電圧値



温度



警報状態



5-3-3 計測値表示自動スクロール

運転レベルで表示される3つの計測値だけが、5秒間隔で自動スクロールします。点検時にキー操作不要で確認できます。2CH分を計測時は、1CH → 2CHの順に自動スクロール表示し、1CHの最初の計測値に戻ります。

● 対象の計測値

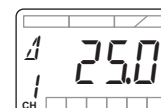
計測値表示自動スクロールの対象となる計測値は以下のとおりです。

- 基準抵抗値変化率
- 抵抗値
- 警報状態

● 操作手順

1. 運転レベルでモードキー(Ⓢ)を3秒以上押します。

- メイン表示の高速点滅後、自動スクロールが有効になります。
- 自動スクロールを解除する場合は、モードキー(Ⓢ)を3秒以上押します。



自動スクロールが有効時は、以下が実行できません。使用するときには自動スクロールを無効に設定してください。

- キー操作による動作指令「基準抵抗値登録開始」
- キー操作による動作指令「基準抵抗値登録中止」
- キー操作による表示計測値 / 表示 CH の変更

5-3-4 運転レベルのパラメータ

運転レベルのパラメータは、モニタ値の表示のみで設定はできません。

基準抵抗値変化率

「基準抵抗値」を基に抵抗値の変化率を算出します。
「計測値算出周期」毎に更新されます。

$$\text{基準抵抗値変化率} = \frac{\text{抵抗値}}{\text{基準抵抗値}} \times 100 - 100(\%)$$

モニタ範囲

-100.0 ~ 999.9(%)



設定関連ページ

- 「4-2 計測値について」(P. 4-3)
- 「抵抗値」(運転レベル)(P. 5-9)
- 「基準抵抗値」(調整レベル(共通))(P. 5-15)
- 「計測値算出周期」(初期設定レベル)(P. 5-24)

抵抗値

ヒータの抵抗値です。
「計測値算出周期」毎に更新されます。
「抵抗値移動平均回数」の設定に従い、移動平均されて更新されます。

モニタ範囲

0.000 ~ 9.999(Ω)
10.00 ~ 99.99(Ω)
100.0 ~ 999.9(Ω)



設定関連ページ

- 「4-2 計測値について」(P. 4-3)
- 「抵抗値移動平均回数」(調整レベル(共通))(P. 5-14)
- 「計測値算出周期」(初期設定レベル)(P. 5-24)

電圧値

ヒータに印加された電圧値です。
「計測値算出周期」毎に更新されます。

モニタ範囲

120V レンジ: 0.0 ~ 132.0(V)
240V レンジ: 0.0 ~ 264.0(V)
480V レンジ: 0.0 ~ 528.0(V)
600V レンジ: 0.0 ~ 660.0(V)



設定関連ページ

- 「4-2 計測値について」(P. 4-3)
- 「計測値算出周期」(初期設定レベル)(P. 5-24)

電流値

ヒータに印加された電流値です。
「計測値算出周期」毎に更新されます。

モニタ範囲

5A レンジ:0.00 ~ 5.50(A)
25A レンジ:0.0 ~ 27.5(A)
100A レンジ:0.0 ~ 110.0(A)
200A レンジ:0.0 ~ 220.0(A)
400A レンジ:0.0 ~ 440.0(A)
600A レンジ:0.0 ~ 650.0(A)



設定関連ページ

- 「4-2 計測値について」(P. 4-3)
- 「計測値算出周期」(初期設定レベル)(P. 5-24)

電力

ヒータの皮相電力です。
「計測値算出周期」毎に更新されます。
「電力移動平均回数」の設定に従い、移動平均されて更新されます。

モニタ範囲

0.0 ~ 429.0(kVA)



設定関連ページ

- 「4-2 計測値について」(P. 4-3)
- 「電力移動平均回数」(調整レベル(共通))(P. 5-15)
- 「計測値算出周期」(初期設定レベル)(P. 5-24)

温度

ヒータの安定を見るための参考となる温度です。
上位機器から形 K7TM へ書き込みされた値で更新されます。
初期設定レベルの「整定判別方式」で「温度」を選択した場合に使用します。

モニタ範囲

-1999 ~ 9999(℃ / °F)



設定関連ページ

- 「4-2 計測値について」(P. 4-3)
- 「整定判別方式」(初期設定レベル)(P. 5-23)

R 警報状態

現在の警報状態を表示します。
通信で確認できる「警報ステータス」を表示します。

モニタ範囲	説明
Non	正常
ALM1	ヒータ劣化警報(注意)
ALM2	ヒータ劣化警報(警告)
RT-R	前回抵抗値変化率警報値
Hb	ヒータ断線警報



設定関連ページ

- 「4-4 警報機能」(P. 4-15)
- 「6-3-5 ステータス情報の詳細」(P. 6-11)



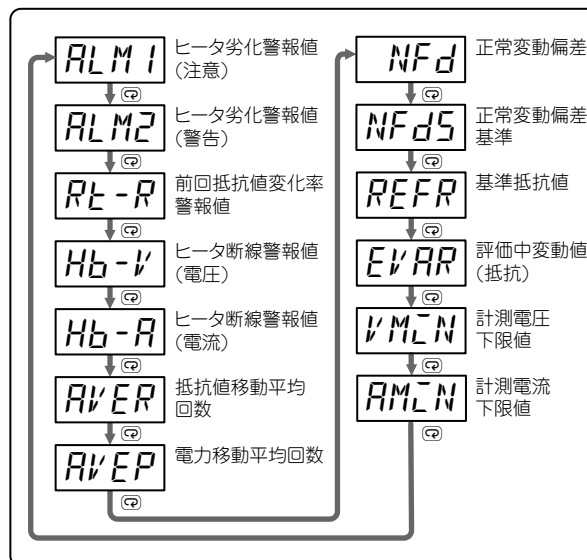
複数の警報が発生した場合は、HB>ALM2>RT-R>ALM1 の優先順位で表示します

5-4 調整レベル(共通)(LVL A)

調整レベル(共通)は、形 K7TM を使用する上で調整が必要なパラメータがあるレベルです。

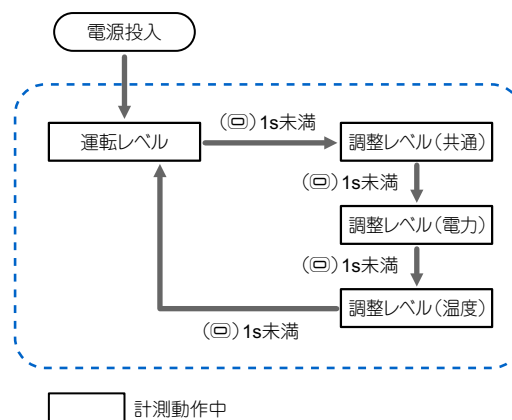
運転レベルでレベルキー(⊞)を押す(1 秒未満)と調整レベル(共通)に移行します。

調整レベル(共通)
LVL A



5-4-1 調整レベル(共通)へ移行

1. 運転レベルでレベルキー(⊞)を押す(1 秒未満)、調整レベル(共通)に移行します。



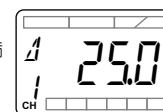
- 調整レベル(共通)に移行すると、「LVL/ 計測値マーク表示」は A と表示されます。



- 運転レベルに戻るには、レベルキー(⊞)を 1 秒未満で 3 回押します。



1秒未満



5-4-2 調整レベル(共通)のパラメータ

ALM1 ヒータ劣化警報値(注意)

ヒータ劣化警報の警報値(注意)を設定します。
「基準抵抗値変化率」がこの警報値を超えると、
警報を ON します。

設定値の範囲	初期値
0.1 ~ 999.9(%)	3.0(%)

設定関連ページ

- ☐ 「4-4-4 ヒータ劣化警報」(P. 4-17)
- ☐ 「基準抵抗値変化率」(運転レベル) (P. 5-9)

ALM2 ヒータ劣化警報値(警告)

ヒータ劣化警報の警報値(警告)を設定します。
「基準抵抗値変化率」がこの警報値を超えると、
警報を ON します。

設定値の範囲	初期値
0.1 ~ 999.9(%)	5.0(%)

設定関連ページ

- ☐ 「4-4-4 ヒータ劣化警報」(P. 4-17)
- ☐ 「基準抵抗値変化率」(運転レベル) (P. 5-9)

RL-R 前回抵抗値変化率警報値

前回抵抗値変化率警報値の警報値を設定します。
「前回抵抗値変化率」がこの警報値を超えると、
警報を ON します。
設定値が 200% より大きい場合、警報は無効となります。

設定値の範囲	初期値
0.1 ~ 999.9(%)	25.0(%)

設定関連ページ

- ☐ 「4-2 計測値について」(P. 4-3)
- ☐ 「4-4-5 前回抵抗値変化率警報」(P. 4-18)

Hb-V ヒータ断線警報値(電圧)

ヒータ断線警報の電圧条件を設定します。
電圧値が電圧入力レンジ × ヒータ断線警報値
(電圧)以上かつ電流値が CT 入力レンジ ×
ヒータ断線警報値(電流)以下になった場合に、
警報を ON します。

設定値の範囲	初期値
0.0 ~ 99.9(%FS)	40.0(%FS)



設定関連ページ

- ☐ 「4-4-6 ヒータ断線警報」(P. 4-20)
- ☐ 「電圧入力レンジ」(初期設定レベル) (P. 5-22)
- ☐ 「CT 入力レンジ」(初期設定レベル) (P. 5-22)

Hb-A ヒータ断線警報値(電流)

ヒータ断線警報の電流条件を設定します。
電圧値が電圧入力レンジ × ヒータ断線警報値
(電圧)以上かつ電流値が CT 入力レンジ ×
ヒータ断線警報値(電流)以下になった場合に、
警報を ON します。

設定値の範囲	初期値
0.0 ~ 99.9(%FS)	1.0(%FS)



設定関連ページ

- ☐ 「4-4-6 ヒータ断線警報」(P. 4-20)
- ☐ 「電圧入力レンジ」(初期設定レベル) (P. 5-22)
- ☐ 「CT 入力レンジ」(初期設定レベル) (P. 5-22)

AVER 抵抗値移動平均回数

抵抗値の移動平均回数を設定します。

設定値の範囲	初期値
LOW(移動平均回数 10 回) MED(移動平均回数 20 回) HIGH(移動平均回数 40 回)	LOW



設定関連ページ

- ☐ 「抵抗値」(運転レベル) (P. 5-9)

AVEP 電力移動平均回数

電力の移動平均回数を設定します。

設定値の範囲	初期値
LOW(移動平均回数 10 回)	LOW
MED(移動平均回数 20 回)	
HIGH(移動平均回数 40 回)	



設定関連ページ

□ 「電力」(運転レベル)(P. 5-10)

NFd 正常変動偏差

形 K7TM が、ヒータ温度が整定したと判別するために必要な抵抗値の範囲を設定します。

抵抗値の整定範囲は以下になります。

正常変動偏差基準 $\times (100\% - \text{正常変動偏差}[\%]) \sim$

正常変動偏差基準 $\times (100\% + \text{正常変動偏差}[\%])$

設定値の範囲	初期値
0.1 ~ 999.9(%)	1.0(%)



設定関連ページ

□ 「抵抗値」(運転レベル)(P. 5-9)

□ 「正常変動偏差基準」(調整レベル(共通))(P. 5-15)

NFd5 正常変動偏差基準

整定中に算出した抵抗値の過去 10 回の移動平均値です。

正常変動偏差の基準値になります。

このパラメータは、モニタ値の表示のみです。

モニタ範囲
抵抗値と同様の範囲
0.000 ~ 9.999(Ω)
10.00 ~ 99.99(Ω)
100.0 ~ 999.9(Ω)



設定関連ページ

□ 「抵抗値」(運転レベル)(P. 5-9)

□ 「正常変動偏差」(調整レベル(共通))(P. 5-15)

REFR 基準抵抗値

動作指令「基準抵抗値登録開始」にて登録した基準抵抗値です。

以下の場合では、基準抵抗値仮登録値になっています。

- ・ 基準抵抗値評価中

このパラメータは、モニタ値の表示のみです。

モニタ範囲
抵抗値と同様の範囲
0.000 ~ 9.999(Ω)
10.00 ~ 99.99(Ω)
100.0 ~ 999.9(Ω)



設定関連ページ

□ 「5-9 キー操作による動作指令」(P. 5-29)

□ 「6-5 動作指令」(P. 6-15)

□ 「A-4 基準抵抗値登録の動作について」(P. A-11)

EVAR 評価中変動値(抵抗)

「基準抵抗値評価中」にて、基準抵抗値変化率が最も大きく変動した値が表示されます。
このパラメータは、モニタ値の表示のみです。

モニタ範囲

基準抵抗値変化率と同様の範囲
-100.0 ~ 999.9(%)



設定関連ページ

- 「基準抵抗値変化率」(運転レベル)(P. 5-9)
- 「A-4-1 基準抵抗値登録に失敗した場合の対処方法(キー操作による調整)」(P. A-12)

VMIN 計測電圧下限値

抵抗値を算出する最低の電圧条件を設定します。
電圧値が低い場合に抵抗値の誤差が大きくなるため、抵抗値を算出しないようにしています。
通常、初期値のまま使用してください。

設定値の範囲	初期値
3.0 ~ 99.9(%FS)	3.0(%FS)



設定関連ページ

- 「4-3-5 整定待ち→整定中への移行条件」の条件 3(P. 4-8)
- 「4-3-6 整定中→整定待ちへの移行条件」の条件 3(P. 4-10)

AMIN 計測電流下限値

抵抗値を算出する最低の電流条件を設定します。
電流値が低い場合に抵抗値の誤差が大きくなるため、抵抗値を算出しないようにしています。
通常、初期値のまま使用してください。

設定値の範囲	初期値
3.5 ~ 99.9(%FS)	3.5(%FS)

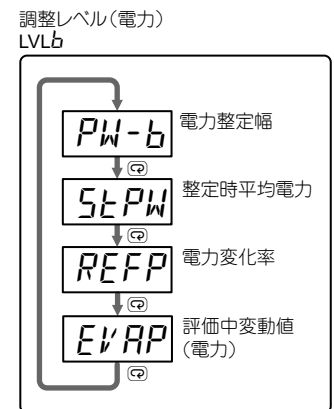


設定関連ページ

- 「4-3-5 整定待ち→整定中への移行条件」の条件 3(P. 4-8)
- 「4-3-6 整定中→整定待ちへの移行条件」の条件 3(P. 4-10)

5-5 調整レベル(電力)(LVL b)

調整レベル(電力)は、ヒータ温度の整定判別方式が「電力」の場合に、調整が必要なパラメータがあるレベルです。



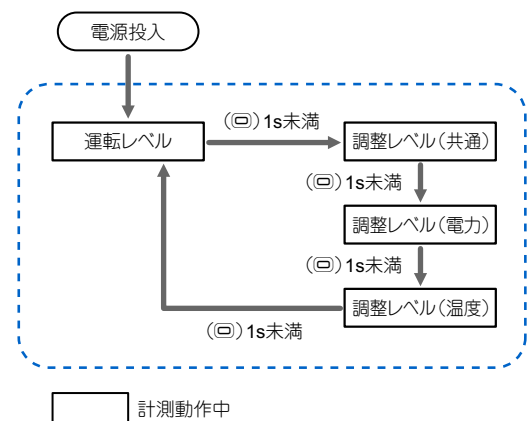
5-5 調整レベル(電力)(LVL b)

5

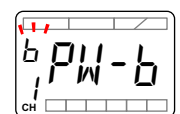
5-5-1 調整レベル(電力)へ移行

5-5-1 調整レベル(電力)へ移行

1. 運転レベルでレベルキー(Ⓢ)を押し(1秒未満)、調整レベル(共通)に移行します。
2. 調整レベル(共通)でレベルキー(Ⓢ)を押し(1秒未満)と、調整レベル(電力)へ移行します。



- 調整レベル(電力)に移行すると、「LVL/ 計測値マーク表示」は **b** と表示されます。



- 運転レベルに戻るには、レベルキー(Ⓢ)を1秒未満で2回押します。



5-5-2 調整レベル(電力)のパラメータ

PW-b 電力整定幅

形 K7TM が整定と判断する電力の範囲を設定します。
電力の整定範囲は以下になります。
整定時平均電力 × (100% - 電力整定幅[%]) ~
整定時平均電力 × (100% + 電力整定幅[%])

設定値の範囲	初期値
0.1 ~ 999.9(%)	20.0(%)



設定関連ページ

□ 「整定時平均電力」(調整レベル(電力))(P. 5-18)

STEPW 整定時平均電力

動作指令「基準抵抗値登録開始」にて登録した、整定時平均電力です。
このパラメータは、モニタ値の表示のみです。

モニタ範囲
電力と同様の範囲 0.0 ~ 429.0(kVA)



設定関連ページ

- 「5-9 キー操作による動作指令」(P. 5-29)
- 「6-5 動作指令」(P. 6-15)
- 「A-4 基準抵抗値登録の動作について」(P. A-11)

REFP 電力変化率

「整定時平均電力」を基準にした電力変化率です。
「計測値算出周期」毎に更新されます。
このパラメータは、モニタ値の表示のみです。

モニタ範囲
-100.0 ~ 999.9(%)



設定関連ページ

- 「整定時平均電力」(調整レベル(電力))(P. 5-18)
- 「計測値算出周期」(初期設定レベル)(P. 5-24)

EVAP 評価中変動値(電力)

「基準抵抗値評価中」にて、電力変化率が最も大きく変動した値が表示されます。
このパラメータは、モニタ値の表示のみです。

モニタ範囲
-100.0 ~ 999.9(%)

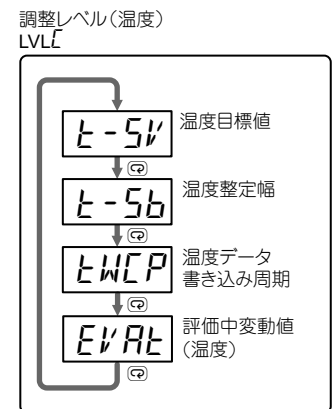


設定関連ページ

- 「電力変化率」(調整レベル(電力))(P. 5-18)
- 「A-4-1 基準抵抗値登録に失敗した場合の対処方法(キー操作による調整)」(P. A-12)

5-6 調整レベル(温度)(LVL ㏍)

調整レベル(温度)は、ヒータ温度の整定判別方式が「温度」の場合に、調整が必要なパラメータがあるレベルです。



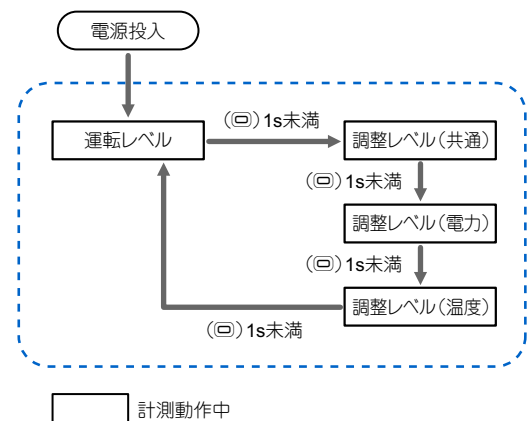
5-6 調整レベル(温度)(LVL ㏍)

5

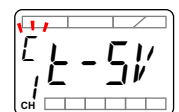
5-6-1 調整レベル(温度)へ移行

5-6-1 調整レベル(温度)へ移行

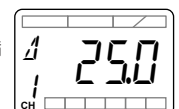
1. 運転レベルでレベルキー(㏍)を押し(1秒未満)、調整レベル(共通)に移行します。
2. 調整レベル(共通)でレベルキー(㏍)を押し(1秒未満)、調整レベル(電力)へ移行します。
3. 調整レベル(電力)でレベルキー(㏍)を押し(1秒未満)と、調整レベル(温度)へ移行します。



- 調整レベル(温度)に移行すると、「LVL/ 計測値マーク表示」は㏍と表示されます。
- 運転レベルに戻るには、レベルキー(㏍)を1秒未満押します。



1秒未満



5-6-2 調整レベル(温度)のパラメータ

t-51 温度目標値

形 K7TM が整定と判断する温度整定幅の基準を設定します。

設定値の範囲	初期値
0 ~ 9999(℃ / °F)	0(℃ / °F)



設定関連ページ

□ 「温度整定幅」(調整レベル(温度))(P. 5-20)

t-56 温度整定幅

形 K7TM が整定と判断する温度整定幅を設定します。
 温度の整定範囲は以下になります。
 (温度目標値 - 温度整定幅) ~ (温度目標値 + 温度整定幅)

設定値の範囲	初期値
1 ~ 9999(℃ / °F)	10(℃ / °F)



設定関連ページ

□ 「温度整定幅」(調整レベル(温度))(P. 5-20)

tWCP 温度データ書き込み周期

形 K7TM が上位機器から温度の書き込みを待つ時間を設定します。
 前回の温度データ書き込みから「温度データ書き込み周期 × 3 倍」の時間以上、温度データが書き込みされなかった場合は計測異常になります。

設定値の範囲	初期値
1 ~ 999(秒)	10(秒)



設定関連ページ

□ 「温度目標値」(調整レベル(温度))(P. 5-20)

EVAL 評価中変動値(温度)

「基準抵抗値評価中」にて、温度が温度目標値から最も大きく離れた値が表示されます。
 このパラメータは、モニタ値の表示のみです。

モニタ範囲
温度と同様の範囲 -1999 ~ 9999(℃ / °F)



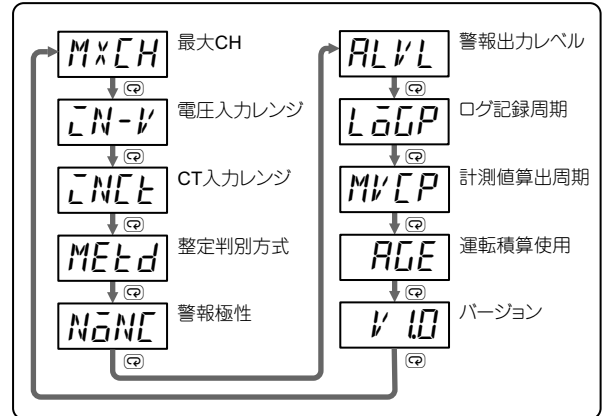
設定関連ページ

- 「温度」(運転レベル)(P. 5-10)
- 「温度目標値」(調整レベル(温度))(P. 5-20)
- 「A-4-1 基準抵抗値登録に失敗した場合の対処方法(キー操作による調整)」(P. A-12)

5-7 初期設定レベル (LVL 0)

初期設定レベルは、形 K7TM を使用する上で最初に設定が必要なパラメータがあるレベルです。

初期設定レベル
LVL 0



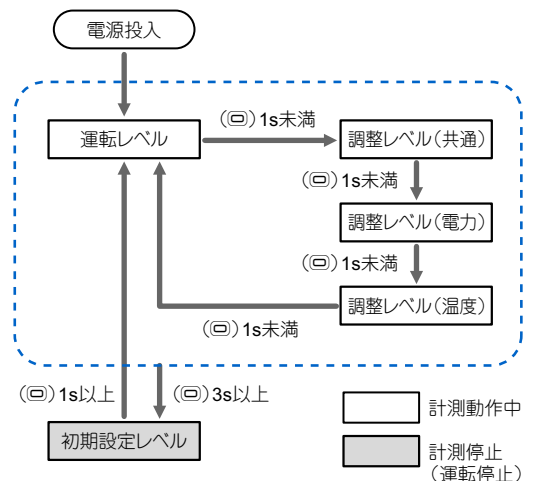
5-7 初期設定レベル (LVL 0)

5

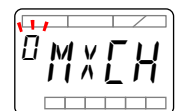
5-7-1 初期設定レベルへ移行

5-7-1 初期設定レベルへ移行

1. 運転レベル、調整レベル(共通)、調整レベル(電力)、調整レベル(温度)のいずれかで、レベルキー(Ⓢ)を3秒以上押すと、初期設定レベルに移行します。



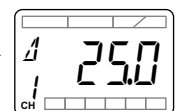
- 初期設定レベルに移行すると、「LVL/ 計測値マーク表示」は 0 と表示されます。



- 運転レベルに戻るには、レベルキー(Ⓢ)を1秒以上押します。



1秒以上



5-7-2 初期設定レベルのパラメータ

MxCH 最大 CH

使用する入力 CH 数を設定します。

CH 共通の設定です。

設定値の範囲	初期値
1 ~ 2	1



設定関連ページ

□ 「5-3-1 計測値と表示 CH の切り替え」(P. 5-7)

IN-V 電圧入力レンジ

ヒータの印加電圧に合わせて、電圧入力レンジを設定します。

設定値の範囲	初期値
120V 240V 480V 600V	120V



設定関連ページ

□ 「2-3 事前準備」の「(1) ヒータの確認、専用 CT の選定」(P. 2-4)

IN-CT CT 入力レンジ

使用する CT に合わせて、CT 入力レンジを設定します。

設定値の範囲	初期値
5A 25A 100A 200A 400A 600A	25A



設定関連ページ

□ 「2-3 事前準備」の「(1) ヒータの確認、専用 CT の選定」(P. 2-4)

MEtd 整定判別方式

ヒータを監視する方式を設定します。

設定値の範囲	初期値
Md-1:電力 Md-2:温度	Md-1

設定関連ページ

- ☐ 「2-1 概要」の「ヒータ温度の整定判別方式について」(P. 2-2)
- ☐ 「2-4 ツールを使った設定(キー操作でも設定可能)」の「(4-3) 方式の選択」(P. 2-13)
- ☐ 「4-3 ヒータの経年変化を計測する」(P. 4-4)

NāNC 警報極性

正常時、警報出力の出力接点を ON にするのか、OFF にするのかを設定します。

設定値を $N-\bar{o}$ (ノーマルオープン) に設定すると正常時に出力接点は OFF、 $N-\bar{c}$ (ノーマルクローズ) に設定すると ON になります。すなわち、警報出力 ON (警報発生) のとき、設定値が $N-\bar{o}$ なら出力接点は ON、 $N-\bar{c}$ なら OFF となります。

CH 共通の設定です。

設定値の範囲	初期値
$N-\bar{o}$:ノーマルオープン $N-\bar{c}$:ノーマルクローズ	$N-\bar{c}$

設定関連ページ

- ☐ 「4-4-2 警報発生時のトランジスタ出力の極性」(P. 4-16)

形 K7TM の電源が OFF すると警報極性の設定値に関係なく出力接点は OFF になります。ノーマルオープン、ノーマルクローズの違いは、単に警報発生時の論理が逆転するだけでなく、意図しない電源 OFF 時の出力接点 OFF を、警報発生なしと同じ扱いとするのか、警報発生と同じ扱いとするのかを考慮に入れて選択してください。

なお、警報極性の設定値に関係なく出力接点が OFF するのは、形 K7TM の電源 OFF だけでなく、初期設定レベルに移行したとき、自己診断異常が発生したときも同様です。

	出力接点 ON	出力接点 OFF
ノーマルオープン	警報発生時	警報発生なし 電源 OFF 時 初期設定レベル移行時 自己診断異常発生
ノーマルクローズ	警報発生なし	警報発生時 電源 OFF 時 初期設定レベル移行時 自己診断異常発生

ALVL 警報出力レベル

警報発生時に、警報出力を出すレベルを設定します。

CH 共通の設定です。

設定値の範囲	初期値
LOW:注意または警告 HIGH:警告	HIGH

設定関連ページ

□ 「4-4-2 警報発生時のトランジスタ出力の極性」(P. 4-16)

LOGP ログ記録周期

基準抵抗値変化率 / 電圧値 / 電流値 / 記録時刻のログを記録する周期を設定します。
整定中に「ログ記録周期」で設定した回数分、計測値を算出毎にログを記録します。

例)計測値算出周期が初期値 100 秒の場合、
100 秒 × 1000 回 ÷ 27 時間 に 1 回の割合で
ログが残ります。

設定値の範囲	初期値
10 ~ 9999(単位 10 回)	100(単位 10 回)(約 1 日)

設定関連ページ

□ 「4-6 ロギング機能」(P. 4-24)

□ 「計測値算出周期」(初期設定レベル) (P. 5-24)

MVCP 計測値算出周期

計測値を算出する周期を設定します。

設定値の範囲	初期値
1 ~ 999(秒)	100(秒)

設定関連ページ

□ 「2-4 ツールを使った設定(キー操作でも設定可能)」の「(4-2) K7TM の動作設定」(P. 2-12)

□ 「2-7-1 「計測値算出周期」の設定値を調整する」(P. 2-32)

AGE 運転積算使用

電解コンデンサの特性劣化により、形 K7TM が十分な性能を発揮できなくなる目安期間に到達したときに、状態表示[AGE]でお知らせするかどうかを設定します。

CH 共通の設定です。

設定値の範囲	初期値
0FF: 使用しない 0N: 使用する	0FF



設定関連ページ

📖 「4-7 運転積算」(P. 4-26)

V 1.0 バージョン

現在のソフトウェアバージョンを参照します。このパラメータは参照のみ可能です。変更することはできません。

設定値の範囲	初期値
---	---



「1.0」の部分は現在のソフトウェアバージョンによって変化します。

5-8 通信設定 1、2 レベル(LVL 1、2)

通信設定レベルは、形 K7TM と外部機器をシリアル通信(Modbus RTU)する上で必要なパラメータを設定するレベルです。

接続機器により、以下のパラメータに分かれます。

- 通信設定 1 レベル: 上位機器用(上位パソコン、PLC など)
- 通信設定 2 レベル: 設定ツール、IoT ゲートウェイ用

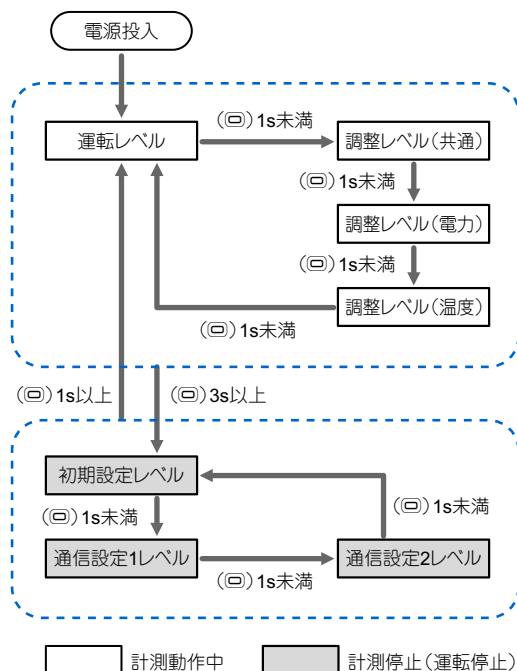


5-8-1 通信設定レベルへ移行

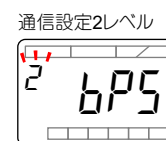
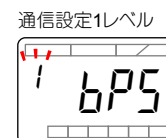
1. 運転レベル、調整レベル(共通)、調整レベル(電力)、調整レベル(温度)のいずれかで、レベルキー(Ⓢ)を3秒以上押すと、初期設定レベルに移行します。

2. 初期設定レベルでレベルキー(Ⓢ)を押すと(1秒未満)、通信設定1レベルに移行します。

3. 通信設定1レベルでレベルキー(Ⓢ)を押すと(1秒未満)、通信設定2レベルに移行します。



- 通信設定レベルに移行すると、「LVL/ 計測値マーク表示」は 1 または 2 と表示されます。



- 運転レベルに戻るには、レベルキー(Ⓢ)を1秒以上押します。



5-8 通信設定1、2レベル(LVL 1、2)

5

5-8-2 通信設定 1.2 レベルのパラメータ

5-8-2 通信設定 1、2 レベルのパラメータ

bps 通信速度 1、2

通信 1 端子または通信 2 端子の通信速度を設定します。

設定値の範囲	初期値
9.6[kbps] 19.2[kbps] 38.4[kbps] 57.6[kbps] 115.2[kbps] 230.4[kbps]	115.2[kbps]

CH 共通の設定です。

i 設定関連ページ

□ 「2-4 ツールを使った設定(キー操作でも設定可能)」の「(3) K7TM との接続設定」(P. 2-8)

PR14 通信パリティ1、2

通信 1 端子または通信 2 端子の通信パリティを設定します。

設定値の範囲	初期値
<i>NONE</i> : なし <i>EVEN</i> : 偶数 <i>odd</i> : 奇数	<i>EVEN</i>

CH 共通の設定です。

i 設定関連ページ

📖 「2-4 ツールを使った設定(キー操作でも設定可能)」の「(3) K7TM との接続設定」(P. 2-8)

5dWt 送信待ち時間 1、2

通信 1 端子または通信 2 端子の送信待ち時間を設定します。

形 K7TM が上位機器からコマンドを受信してからレスポンスを返すまでの待ち時間です。レスポンスが早すぎて上位機器がうまく受信できない場合は設定値を大きくします。通信の応答時間を速くしたい場合は設定値を小さくします。

CH 共通の設定です。

設定値の範囲	初期値
0 ~ 99[ms]	20[ms]

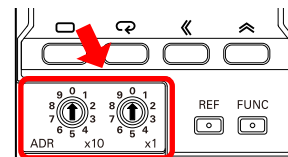


設定関連ページ

- 「2-4 ツールを使った設定(キー操作でも設定可能)」の「(3-2) ツールの通信設定、通信テスト」(P. 2-9)
- 「2-4 ツールを使った設定(キー操作でも設定可能)」の「(4-4) K7TM-PLC 間の通信設定(整定判別方式:温度の場合のみ)」(P. 2-14)

5-8-3 通信ユニット番号について

通信ユニット番号については、フロント部の通信ユニット番号設定スイッチにより行ってください。設定範囲は 01 ~ 99 です。設定は電源 OFF のとき行ってください。電源再投入後、設定が反映されます。通信ユニット番号は通信 1 端子と通信 2 端子で共通です。



通信プロトコル Modbus RTU の通信データ長とストップビットは、内部的に固定されています。

- ・ 通信データ長: 8bit 固定
- ・ 通信ストップビット: 1bit 固定(通信パリティが偶数 / 奇数)
2bit 固定(通信パリティなし)

5-9 キー操作による動作指令

形 K7TM のキー操作により、以下の動作指令を実行できます。

動作指令	説明
基準抵抗値登録開始指令	計測 CH 毎の基準抵抗値を登録開始します。
基準抵抗値登録中止指令	計測 CH 毎の基準抵抗値評価を中止します。
警報ラッチ解除指令	全 CH の警報ラッチを解除します。
設定値初期化指令	通信設定レベル以外の全ての設定レベルの設定値を初期化します。

基準抵抗値登録開始指令

● 操作手順

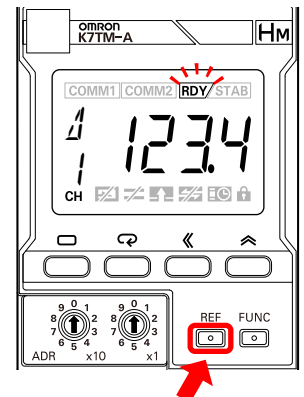
1. 運転レベルで基準抵抗値登録を行う CH を表示し、[REF] キーを 3 秒以上押します。

- メイン表示部が高速点滅後、[RDY] が点滅します。
- 登録が成功した場合、[RDY] は点灯に変化します。
- 登録に失敗した場合、[RDY] は消灯します。

基準抵抗値登録開始命令は、以下の条件のときに実行可能です。



- 運転レベル かつ 計測値表示自動スクロールが無効
- 調整レベル(共通)/調整レベル(電力)/調整レベル(温度)のパラメータが表示されているとき
- 該当 CH で AD 異常が発生していないとき



使用上の注意

計測異常が発生している場合は、計測異常を解除してから動作指令を発行してください。
ヒータ断線警報が発生(ラッチ状態を含む)している場合は、警報ラッチを解除してから動作指令を発行してください。

基準抵抗値登録中止指令

● 操作手順

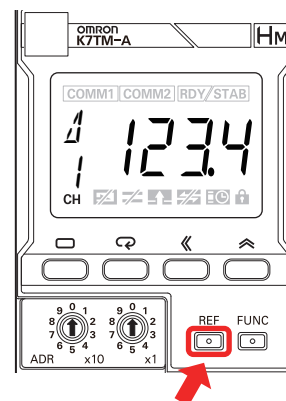
1. 運転レベルで基準抵抗値登録の中止を行う CH を表示し、[REF] キーを 3 秒以上押します。

- メイン表示部が高速点滅し始め、3 秒経過後に表示している CH の基準抵抗値登録が中止され、[RDY] は消灯します。

基準抵抗値登録中止指令は、以下の条件のときに実行可能です。



- ・ 運転レベル かつ 計測値表示自動スクロールが無効
- ・ 調整レベル(共通)/ 調整レベル(電力)/ 調整レベル(温度)のパラメータが表示されているとき
- ・ 該当 CH で AD 異常が発生していないとき



警報ラッチ解除指令

● 操作手順

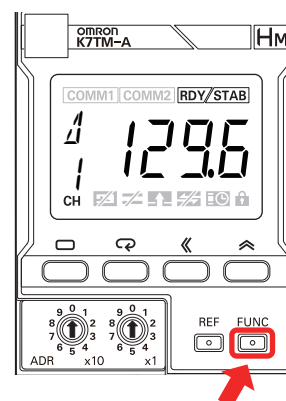
1. 運転レベルまたは調整レベル(共通)/ 調整レベル(電力)/ 調整レベル(温度)のパラメータ表示状態で、[FUNC] キーを 3 秒以上押します。

- メイン表示部が高速点滅し始め、3 秒経過後に全 CH の警報ラッチが解除され、[ALM] は消灯します。

警報ラッチ解除指令は以下の条件のときに実行可能です。



- ・ 運転レベル
- ・ 調整レベル(共通)/ 調整レベル(電力)/ 調整レベル(温度)のパラメータが表示されているとき

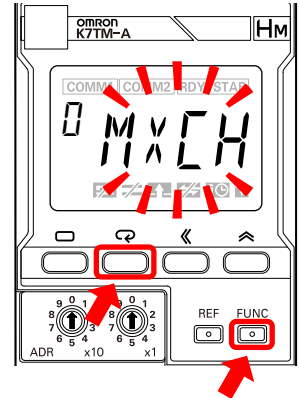


設定値初期化

● 操作手順

1. 初期設定レベル / 通信設定 1 レベル / 通信設定 2 レベルのパラメータ表示状態で、モード(Ⓢ)キーと[FUNC]キーを 3 秒以上同時に押します。

- メイン表示部が高速点滅し始め、3 秒経過後に設定値初期化が実行されます。



2. レベルキー(Ⓢ)を 1 秒以上押します。

- 運転レベルに移行し、パワーオンリセットが実行されます。
- 設定値初期化は、パワーオンリセット後に有効になります。

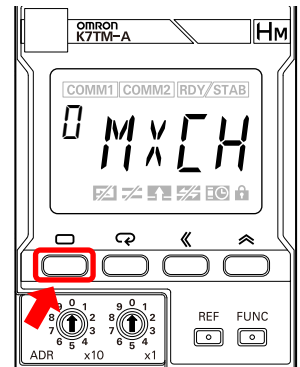
パワーオンリセットとは、形 K7TM 内部のリセット処理のことです。以下により実行されます。



- 電源の再投入
- 通信によるソフトリセット指令の実行
- キー操作による運転レベルへの移行(運転停止状態でレベルキーを 1 秒以上押す)



- 通信設定レベル以外の設定パラメータを初期化します。
- 本体ステータス、通電時間、運転積算値、ログデータは初期化対象外です。



リモート監視

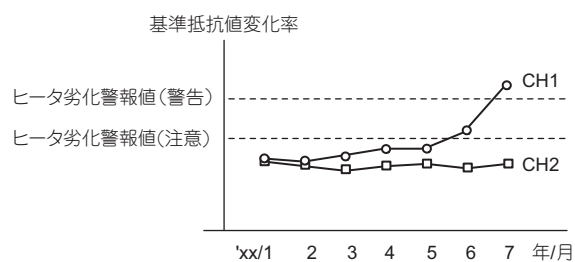
6-1	リモート監視	6-2
6-2	通信の概要	6-3
6-3	変数エリアマップ	6-5
6-3-1	変数エリアマップの見方	6-5
6-3-2	1CH、2CH 共通の変数エリア	6-6
6-3-3	1CH の変数エリア(2CH の変数エリアは、先頭アドレスを 2 に変更)	6-7
6-3-4	読み出し専用変数エリア	6-10
6-3-5	ステータス情報の詳細	6-11
6-4	計測値を一括でモニタするには(変数エリアの読み出し)	6-14
6-5	動作指令	6-15
6-6	パラメータの確認(読み出し)	6-17
6-7	設定パラメータの変更(書き込み)	6-18
6-8	Modbus RTU 通信フォーマット	6-19
6-8-1	フレーム構成	6-19
6-8-2	変数エリア読み出しコマンド	6-21
6-8-3	変数エリア書き込みコマンド	6-23
6-8-4	動作指令 / 変数エリア書き込みコマンド(単一)	6-24

6-1 リモート監視

形 K7TM は、シリアル通信 (Modbus RTU) に対応しています。

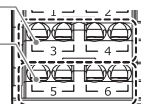
計測値、ステータスなどのログを遠隔地からリモートで収集することができ、工場内に分散している多くのヒータの劣化状態を集中的に傾向監視できます。

通信ポートは 2 つあり、RS-485 通信 1 は、PLC などの上位機器との接続用、RS-485 通信 2 は、設定ツールを導入したパソコンとの接続用です。



RS-485通信1端子(上位機器用)

RS-485通信2端子
(設定ツール、IoT ゲートウェイ用)



6-2 通信の概要

通信方式

マスタである上位機器 1 台に対してスレーブである形 K7TM が複数台接続されるマスタ / スレーブ方式です。

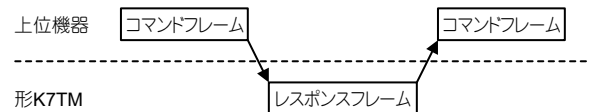
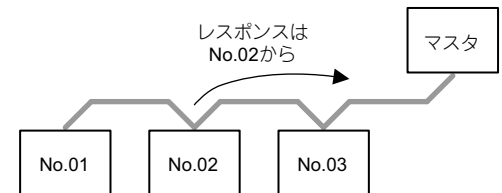
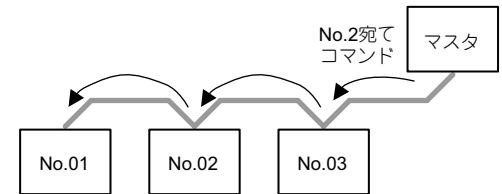
同一通信ラインに接続されるスレーブ同士は、固有の通信ユニット番号によって区別されます。

マスタが送出するコマンドは全てのスレーブに到達しますが、コマンドフレームに通信ユニット番号が埋め込まれており、これによりスレーブは自身宛てのコマンドかどうかを判断し、自身宛てのコマンドに対してのみレスポンスを返します。

通信ユニット番号の設定方法は、□「3-7 通信ユニット番号の設定 (P.3-16)」を参照してください。

マスタである上位機器がコマンドフレームを送信して、スレーブである形 K7TM がコマンドの内容に対応するレスポンスフレームを返信します。コマンドフレーム 1 つに対してレスポンスフレーム 1 つが一对となります。

通信の起点はマスタのコマンドフレームの送信です。スレーブに何らかの通知すべき状況変化があったとしても、マスタからの問い合わせがない限り通知することはできません。従って、マスタは適切な周期でポーリングレスレーブのステータスを把握する必要があります。



通信コマンドの種類

形 K7TM に対する通信コマンドは以下の 3 種類あります。

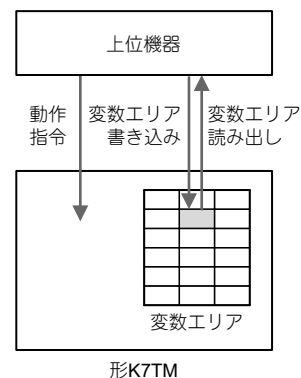
通信コマンド	説明
変数エリア読み出し	変数エリアの読み出しを行います。
変数エリア書き込み	変数エリアの書き込みを行います。
動作指令	形 K7TM に対して以下を実行します。 ・ソフトリセット ・設定値初期化 ・運転停止 ・警報ラッチ解除 ・基準抵抗値登録開始 / 中止 ・ログ更新開始 / 停止

形 K7TM は「変数エリア」と呼ばれる内部レジスタを持っており、チャンネル毎の計測値やステータス情報、設定パラメータが割り付けられています。

変数エリア読み出しは、計測値・ステータス情報・設定パラメータを読み出すときに、変数エリア書き込みは、設定パラメータを書き込むときに使います。

動作指令は、変数エリアへのアクセスは行わず、形 K7TM に対してソフトリセットや設定値初期化などを指示するときに使います。

コマンドフレーム / レスポンスフレームの構成については、[図 6-8](#) Modbus RTU 通信フォーマット (P.6-19)」を参照してください。



6-3 変数エリアマップ

6-3-1 変数エリアマップの見方

形 K7TM はヒータを 2CH 分監視することができるため、変数アドレスも 2CH 分用意しています。
H'** は 16 進数を表します。

- 1CH の変数アドレスは、H'1000 から始まります。

例：

対応 CH	変数アドレス	変数名
1CH	H'1000	基準抵抗値変化率
	H'1001	抵抗値(上位桁)
	H'1002	抵抗値(下位桁)
	H'1003	電圧値
	H'1004	電流値

・
・
・

- 2CH の変数アドレスは、H'2000 から始まります。

例：

対応 CH	変数アドレス	変数名
2CH	H'2000	基準抵抗値変化率
	H'2001	抵抗値(上位桁)
	H'2002	抵抗値(下位桁)
	H'2003	電圧値
	H'2004	電流値

・
・
・

- 1CH、2CH 共通の変数アドレスは、H'0000 から始まります。

例：

対応 CH	変数アドレス	変数名
1CH、2CH 共通	H'0000	本体ステータス
	H'0001	通電時間(上位桁)
	H'0002	通電時間(下位桁)
	H'0003	運転積算値

・
・
・



本マニュアルでは、記載の簡潔性を考慮し、1CH の変数アドレスのみ記載しています。
2CH の変数アドレスを使用する際は、1CH の変数アドレスの先頭を 2 に変更して使用してください。
例：H'1000 → H'2000

設定反映タイミングが、「リスタート後」となる変数を通信で書き込む場合は、動作指令の運転停止指令の実行、またはキー操作にて初期設定レベルに移行しておく必要があります。

設定反映
タイミング

即時
リスタート後

6-3-2 1CH、2CH 共通の変数エリア

アドレスを指定し各変数にアクセスします。

H'** は 16 進数を表します。

変数 アドレス	変数名	説明	設定反映 タイミング
H'0000	本体ステータス	モニタ値です。通信専用のパラメータです。 形 K7TM のステータスを集約したデータです。 ビットの詳細は、□「6-3-5 ステータス情報の詳細 (P.6-11)」を参照してください。	即時
H'0001	通電時間 (上位桁)	モニタ値です。通信専用のパラメータです。 形 K7TM の初回使用からの通電時間(上位桁)です。 H'0000 ~ H'FFFF(秒単位)	即時
H'0002	通電時間 (下位桁)	モニタ値です。通信専用のパラメータです。 形 K7TM の初回使用からの通電時間(下位桁)です。 H'0000 ~ H'FFFF(秒単位)	即時
H'0003	運転積算値	モニタ値です。通信専用のパラメータです。 形 K7TM が電解コンデンサの特性劣化により、十分な性能を発揮できなくなるまでの目安期間への到達度合いをパーセントで表します。 H'0000 ~ H'0064(0 ~ 100%)	即時
H'0004 ~ H'007F	空き	H'0000	—
H'0080	計測値表示 自動スクロール	設定パラメータです。 H'0000: 不使用(初期値)、H'0001: 使用	即時
H'0081	設定変更 プロテクト	設定パラメータです。 H'0000: 許可(初期値)、H'0001: 禁止	即時
H'0082 ~ H'00FF	空き	H'0000	—
H'0100	最大 CH	設定パラメータです。 使用する入力 CH 数を設定します。 H'0001(1 チャンネル)(初期値)、H'0002(2 チャンネル)	リスタート 後
H'0101	運転積算使用	設定パラメータです。 H'0000: 不使用(初期値)、H'0001: 使用	リスタート 後
H'0102	警報極性	設定パラメータです。 H'0000: ノーマルオープン、H'0001: ノーマルクローズ(初期値)	リスタート 後
H'0103	警報出力レベル	設定パラメータです。 H'0000: 注意または警告、H'0001: 警告(初期値)	リスタート 後
H'0104 ~ H'0117	空き	H'0000	—
H'0118	通信速度 1	設定パラメータです。 通信 1 端子の通信速度を設定します。 H'0000:9.6k、H'0001:19.2k、H'0002:38.4k、H'0003:57.6k、 H'0004:115.2k(初期値)、H'0005:230.4kbps	リスタート 後
H'0119	通信パリティ1	設定パラメータです。 通信 1 端子の通信パリティを設定します。 H'0000: なし、H'0001: 偶数(初期値)、H'0002: 奇数	リスタート 後
H'011A	送信待ち時間 1	設定パラメータです。 通信 1 端子の送信待ち時間を設定します。 H'0000 ~ H'0063(0 ~ 99ms)初期値:H'0014(20ms)	リスタート 後
H'011B ~ H'0124	空き	H'0000	—
H'0125	通信速度 2	設定パラメータです。 通信 2 端子の通信速度を設定します。 H'0000:9.6k、H'0001:19.2k、H'0002:38.4k、H'0003:57.6k、 H'0004:115.2k(初期値)、H'0005:230.4kbps	リスタート 後
H'0126	通信パリティ2	設定パラメータです。 通信 2 端子の通信パリティを設定します。 H'0000: なし、H'0001: 偶数(初期値)、H'0002: 奇数	リスタート 後
H'0127	送信待ち時間 2	設定パラメータです。 通信 2 端子の送信待ち時間を設定します。 H'0000 ~ H'0063(0 ~ 99ms)初期値:H'0014(20ms)	リスタート 後
H'0128 ~ H'0FFF	空き	H'0000	—

6-3-3 1CHの変数エリア(2CHの変数エリアは、先頭アドレスを2に変更)

変数 アドレス	変数名	説明	設定反映 タイミング
H'1000	基準抵抗値変化率 *1	モニタ値です。 H'FC18 ~ H'270F(-100.0 ~ 999.9%)	即時
H'1001	抵抗値(上位桁) *1	モニタ値です。 ヒータの抵抗値です。 「計測値算出周期」毎に更新されます。 「抵抗値移動平均回数」の設定に従い、移動平均で計算した値で更新されます。 範囲 ・通信	即時
H'1002	抵抗値(下位桁) *1	000.000 ~ 999.900 例:999.900 の場合、上位桁が H'000F、下位桁が H'41DC ・HMI 0.000 ~ 9.999 10.00 ~ 99.99 100.0 ~ 999.9	
H'1003	電圧値 *1	モニタ値です。 120[V]レンジ H'0000 ~ H'0528(0.0 ~ 132.0V) 240[V]レンジ H'0000 ~ H'0A50(0.0 ~ 264.0V) 480[V]レンジ H'0000 ~ H'14A0(0.0 ~ 528.0V) 600[V]レンジ H'0000 ~ H'19C8(0.0 ~ 660.0V)	即時
H'1004	電流値 *1	モニタ値です。 5[A]レンジ H'0000 ~ H'0226(0.00 ~ 5.50A) 25[A]レンジ H'0000 ~ H'0113(0.0 ~ 27.5A) 100[A]レンジ H'0000 ~ H'044C(0.0 ~ 110.0A) 200[A]レンジ H'0000 ~ H'0898(0.0 ~ 220.0A) 400[A]レンジ H'0000 ~ H'1130(0.0 ~ 440.0A) 600[A]レンジ H'0000 ~ H'1964(0.0 ~ 650.0A)	即時
H'1005	電力 *1	モニタ値です。 H'0000 ~ H'10C2(0.0 ~ 429.0kVA)	即時
H'1006	前回抵抗値変化率	モニタ値です。通信専用のパラメータです。 H'FC18 ~ H'07D0(-100.0 ~ 200.0%)	即時
H'1007 ~ H'101A	空き	H'0000	—
H'101B	監視ステータス	モニタ値です。通信専用のパラメータです。 監視ステータスを集約したデータです。 ビットの詳細は、□「6-3-5 ステータス情報の詳細 (P.6-11)」を参照してください。	即時
H'101C	計測異常ステータス	モニタ値です。通信専用のパラメータです。 計測異常ステータスを集約したデータです。 ビットの詳細は、□「6-3-5 ステータス情報の詳細 (P.6-11)」を参照してください。	即時
H'101D	警報ステータス	モニタ値です。 警報ステータスを集約したデータです。 ビットの詳細は、□「6-3-5 ステータス情報の詳細 (P.6-11)」を参照してください。 運転レベルの「警報状態」でも確認できます。	即時
H'101E ~ H'1032	空き	H'0000	—
H'1033	基準抵抗値登録評価 回数	モニタ値です。通信専用のパラメータです。 H'0000 ~ H'0005(0 ~ 5 回)	即時
H'1034	評価中変動値(抵抗) *1	モニタ値です。 「基準抵抗値評価中」にて、基準抵抗値変化率が最も大きく変動した値が保持されます。 基準抵抗値変化率と同様の範囲です。 H'FC18 ~ H'270F(-100.0 ~ 999.9%)	即時

*1. 本体メイン表示が「----」のとき、読み出し値は 0 となります。

変数 アドレス	変数名	説明	設定反映 タイミング
H'1035	正常変動偏差基準 (上位桁)	モニタ値です。 整定中に算出した抵抗値の過去 10 回の移動平均値です。	即時
H'1036	正常変動偏差基準 (下位桁)	正常変動偏差の基準値になります。 抵抗値と同様の範囲です。	
H'1037	基準抵抗値(上位桁) *1	モニタ値です。 動作指令「基準抵抗値登録開始」にて登録した、基準抵抗値です。	即時
H'1038	基準抵抗値(下位桁) *1	抵抗値と同様の範囲です。	
H'1039	整定時平均電力 *1	モニタ値です。 動作指令「基準抵抗値登録開始」にて登録した、整定時平均電力になります。 電力と同様の範囲です。 H'0000 ~ H'10C2(0.0 ~ 429.0kVA)	即時
H'103A	電力変化率 *1	モニタ値です。 「整定時平均電力」を基準にした電力変化率です。 「計測値算出周期」毎に更新されます。 H'FC18 ~ H'270F(-100.0 ~ 999.9%)	即時
H'103B	評価中変動値(電力) *1	モニタ値です。 「基準抵抗値評価中」にて、電力変化率が最も大きく変動した値が保持されます。 H'FC18 ~ H'270F(-100.0 ~ 999.9%)	即時
H'103C	評価中変動値(温度) *2	モニタ値です。 「基準抵抗値評価中」にて、温度が温度目標値から最も大きく離れた値が保持されます。 H'1100 の温度と同様の範囲です。 H'F831 ~ H'270F(-1999 ~ 9999 °C / °F)	即時
H'103D ~ H'10FF	空き	H'0000	—
H'1100	温度 *1	上位機器から書き込まれる設定パラメータです。 ただし、運転停止状態では更新されません。運転状態で書き込みしてください。 本パラメータを書き込みすると、1 秒後に反映されます。読み出しで確認する 際は、1 秒の間隔を空けてください。 H'F831 ~ H'270F(-1999 ~ 9999 °C / °F)	即時
H'1101	操作量	上位機器から書き込まれる設定パラメータです。通信専用のパラメータです。 H'FBB4 ~ H'044C(-110.0 ~ 110.0)	即時
H'1102 ~ H'1116	空き	H'0000	—
H'1117	ヒータ劣化警報値 (注意)	設定パラメータです。 H'0001 ~ H'270F(0.1 ~ 999.9%)初期値:H'001E(3.0%)	即時
H'1118	ヒータ劣化警報値 (警告)	設定パラメータです。 H'0001 ~ H'270F(0.1 ~ 999.9%)初期値:H'0032(5.0%)	即時
H'1119	前回抵抗値変化率 警報値	設定パラメータです。 H'0001 ~ H'270F(0.1 ~ 999.9%)初期値:H'00FA(25.0%)	即時
H'111A	ヒータ断線警報値 (電圧)	設定パラメータです。 H'0000 ~ H'03E7(0.0 ~ 99.9%FS)初期値:H'0190(40.0%FS)	即時
H'111B	ヒータ断線警報値 (電流)	設定パラメータです。 H'0000 ~ H'03E7(0.0 ~ 99.9%FS)初期値:H'000A(1.0%FS)	即時
H'111C	計測電圧下限値	設定パラメータです。 H'001E ~ H'03E7(3.0 ~ 99.9%FS)初期値:H'001E(3.0%FS)	即時
H'111D	計測電流下限値	設定パラメータです。 H'0023 ~ H'03E7(3.5 ~ 99.9%FS)初期値:H'0023(3.5%FS)	即時
H'111E	抵抗値移動平均回数	設定パラメータです。 H'0000:Low(移動平均回数 10 回)(初期値)、H'0001:Middle(移動平均回 数 20 回)、H'0002:High(移動平均回数 40 回)	即時
H'111F	電力移動平均回数	設定パラメータです。 H'0000:Low(移動平均回数 10 回)(初期値)、H'0001:Middle(移動平均回 数 20 回)、H'0002:High(移動平均回数 40 回)	即時

*1. 本体メイン表示が「----」のとき、読み出し値は 0 となります。

*2. 本体メイン表示が「----」のとき、読み出し値は 0 または、温度目標値です。

変数 アドレス	変数名	説明	設定反映 タイミング
H'1120	正常変動偏差	設定パラメータです。 H'0001 ~ H'270F(0.1 ~ 999.9%)初期値:H'000A(1.0%)	即時
H'1121	電力整定幅	設定パラメータです。 H'0001 ~ H'270F(0.1 ~ 999.9%)初期値:H'00C8(20.0%)	即時
H'1122	温度データ書き込み 周期	設定パラメータです。 H'0001 ~ H'03E7(1 ~ 999 秒)初期値:H'000A(10 秒)	即時
H'1123	温度目標値	設定パラメータです。 H'0000 ~ H'270F(0 ~ 9999 °C / °F)初期値:H'0000(0 °C / °F)	即時
H'1124	温度整定幅	設定パラメータです。 H'0001 ~ H'270F(1 ~ 9999 °C / °F)初期値:H'000A(10 °C / °F)	即時
H'1125 ~ H'11FF	空き	H'0000	—
H'1200	電圧入力レンジ	設定パラメータです。 H'0000:120V(初期値)、H'0001:240V、H'0002:480V、H'0003:600V	リスタート 後
H'1201	CT 入力レンジ	設定パラメータです。 H'0000:5A、H'0001:25A(初期値)、H'0002:100A、H'0003:200A、 H'0004:400A、H'0005:600A	リスタート 後
H'1202	計測値算出周期	設定パラメータです。 H'0001 ~ H'03E7(1 ~ 999 秒)初期値:H'0064(100 秒)	リスタート 後
H'1203	整定判別方式	設定パラメータです。 H'0000: 電力(初期値)、H'0001: 温度	リスタート 後
H'1204	ログ記録周期	設定パラメータです。 H'000A ~ H'270F(10 ~ 9999 回)初期値:H'0064(100 回)	リスタート 後
H'1205 ~ H'12FF	空き	H'0000	—
H'1300 : : H'131D	ログデータ [1] (基準抵抗値変化率) : : ログデータ [30] (基準抵抗値変化率)	モニタ値です。通信専用のパラメータです。 「ログ記録周期」で設定した周期毎に基準抵抗値変化率が記録されます。 ログデータ [1] が最も古いデータです。 ログデータは [1][2]...[30] まで記録できます。 H'FC18 ~ H'270F(-100.0 ~ 999.9)初期値:H'0000(0.0%)	即時
H'131E ~ H'1331	空き	H'0000	—
H'1332 : : H'134F	ログデータ [1] (電圧) : : ログデータ [30] (電圧)	モニタ値です。通信専用のパラメータです。 「ログ記録周期」で設定した周期毎に電圧が記録されます。 ログデータ [1] が最も古いデータです。先入れ先出しでログが格納されます。 ログデータは [1][2]...[30] まで記録できます。 電圧値と同様の範囲です。	即時
H'1350 ~ H'1363	空き	H'0000	—
H'1364 : : H'1381	ログデータ [1] (電流) : : ログデータ [30] (電流)	モニタ値です。通信専用のパラメータです。 「ログ記録周期」で設定した周期毎に電流が記録されます。 ログデータ [1] が最も古いデータです。先入れ先出しでログが格納されます。 ログデータは [1][2]...[30] まで記録できます。 電流値と同様の範囲です。	即時
H'1382 ~ H'1395	空き	H'0000	—
H'1396 : : H'13D0	記録時刻 [1] (基準抵抗値変化率 / 電圧 / 電流用) : : 記録時刻 [30] (基準抵抗値変化率 / 電圧 / 電流用)	モニタ値です。通信専用のパラメータです。 ログデータを記録した時間が記録されます。時間は通電時間で記録されます。 ログデータ [1] が最も古いデータです。先入れ先出しでログが格納されます。 ログデータは [1][2]...[30] まで記録できます。 記録時刻は 4byte データです。アドレス 2 個分の読み出しをしてください。 例 H'1396:記録時刻[1](上位桁)H'1397:記録時刻[1](下位桁) H'1398:記録時刻[2](上位桁)H'1399:記録時刻[2](下位桁)	即時
H'13D1 ~ H'13FF	空き	H'0000	—

6-3-4 読み出し専用変数エリア

変数 アドレス	変数名	説明
H'C003	メジャーリビジョン	ファームウェアバージョンのメジャーリビジョンを示します。 (例)バージョン 1.2 の場合 H'0001
H'C004	マイナーリビジョン	ファームウェアバージョンのマイナーリビジョンを示します。 (例)バージョン 1.2 の場合 H'0002
H'C005 ~ H'C006	シリアル番号	通信専用のパラメータです。 製品固有のシリアル番号です。 H'00000000 ~ H'FFFFFFF(0 ~ 4294967295) 変数アドレス H'C005 が上位桁、H'C006 が下位桁となります。
H'C007 ~ H'C009	空き	空きエリアです。H'0000 が読み出されます。
H'C00A ~ H'C019	製品形式	通信専用のパラメータです。 形 K7TM の形式を ASCII コードで示します。 形式は左詰めとなり、残りのエリアは全てスペースの ASCII コード(H'20)が入ります。 (例)形式が K7TM-A2MA の場合 H'4B37544D2D41324D412020...
H'C01A ~ H'C01D	製品コード	通信専用のパラメータです。 形 K7TM の JAN/EAN コードです。 4549734725385:K7TM-A2MA 4549734725392:K7TM-A2MD (例)形 K7TM のコードを読むと、最上位桁に H'0、最下位桁に H'00 が付加され H'0XXXXXXXXXXXX00 となります。 変数アドレス H'C01A が最上位桁、H'C01D が最下位桁となります。

6-3-5 ステータス情報の詳細

変数 アドレス	変数名	B15	B14	B 13-11	B10	B9	B8	B 7-4	B3	B2	B1	B0	ビット名	説明
H'0000	本体ス テータス												ヒータ劣化 警報(注意)	0:ヒータ劣化警報(注意)が未発 生 1:いずれかの CH のヒータ劣化 警報(注意)が発生
													ヒータ劣化 警報(警告)	0:ヒータ劣化警報(警告)が未発 生 1:いずれかの CH のヒータ劣化 警報(警告)が発生
													前回抵抗値 変化率警報	0:前回抵抗値変化率警報が未発 生 1:いずれかの CH の前回抵抗値 変化率警報が発生
													ヒータ断線 警報	0:ヒータ断線警報が未発生 1:いずれかの CH のヒータ断線 警報が発生
													—	不使用 0 固定
													運転	0:運転停止 1:運転中
													運転停止	0:運転中 1:運転停止
													本体異常	0:本体異常が未発生 1:本体異常が発生
													—	不使用 0 固定
													運転積算 計測異常	0:運転積算計測異常が未発生 1:運転積算計測異常が発生
													運転積算	0:「運転積算値」が 100% 未満 1:「運転積算値」が 100% に到達 した

変数 アドレス	変数名	B 15-8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	ビット名	説明	
H'101B	監視ス テータス										基準抵抗値 評価状態	0:基準抵抗値評価状態でない	
												1:基準抵抗値評価状態	
											基準抵抗値 登録成功 有無	0:基準抵抗値の登録未成功	
												1:基準抵抗値の登録成功	
											基準抵抗値 仮登録有無	0:基準抵抗値の仮登録なし	
												1:基準抵抗値の仮登録あり	
											基準抵抗値 登録有無	0:基準抵抗値が未登録	
												1:基準抵抗値を登録済み	
											整定状態	0:全ての整定条件が未成立	
												1:全ての整定条件が成立	
											整定条件 (電力 / 温度)	整定判別方式 = 電力の場合	
												0:電力の整定条件が未成立	
												1:電力の整定条件が成立	
												整定判別方式 = 温度の場合	
												0:温度の整定条件が未成立	
												1:温度の整定条件が成立	
整定条件 (抵抗値)	0:抵抗値の整定条件が未成立												
	1:抵抗値の整定条件が成立												
入力有無	0:電圧が計測電圧下限値未満または電 流が計測電流下限値未満												
	1:電圧が計測電圧下限値以上かつ電 流が計測電流下限値以上												
—	不使用。0 固定												

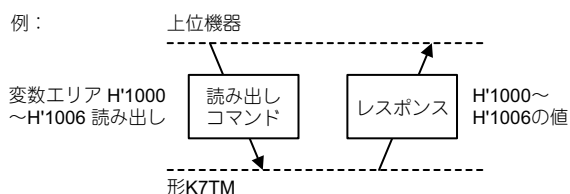
変数 アドレス	変数名	B 15-6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	ビット名	説明
H'101C	計測異常 ステータ ス								抵抗値範囲 外異常	0:抵抗値範囲外異常が未発生 1:抵抗値範囲外異常が発生
									電圧値範囲 外異常	0:電圧値範囲外異常が未発生 1:電圧値範囲外異常が発生
									電流値範囲 外異常	0:電流値範囲外異常が未発生 1:電流値範囲外異常が発生
									温度データ 未更新異常	0:温度データ未更新異常が未発生 1:温度データ未更新異常が発生
									未整定異常	0:未整定異常が未発生 1:未整定異常が発生
									AD 異常	0:AD 異常が未発生 1:AD 異常が発生
									—	不使用 0 固定

変数	変数名	B15-4	B3	B2	B1	B0	ビット名	説明
H'101D	警報ステータス						ヒータ劣化 警報（注意）	0:ヒータ劣化警報(注意)が未発生
								1:ヒータ劣化警報(注意)が発生
							ヒータ劣化 警報（警告）	0:ヒータ劣化警報(警告)が未発生
								1:ヒータ劣化警報(警告)が発生
							前回抵抗値 変化率警報	0:前回抵抗値変化率警報が未発生
								1:前回抵抗値変化率警報が発生
							ヒータ断線 警報	0:ヒータ断線警報が未発生
								1:ヒータ断線警報が発生
							—	不使用 0 固定

6-4 計測値を一括でモニタするには(変数エリアの読み出し)

形 K7TM は、変数エリア読み出しコマンドを使って、計測値やステータスを一括で読み出すことができます。

変数エリア読み出しコマンドは、単一アドレスを指定して 1 つずつ読み出すこともできますが、領域を指定して複数アドレスをまとめて読み出すことができます。後者の場合、1 コマンド / 1 レスポンスで読み出し操作が完了するので便利です。



指定する変数エリアの詳細は、□「6-3 変数エリアマップ (P.6-5)」を参照してください。

6-5 動作指令

動作指令には以下の 6 つがあります。

動作指令	説明
ソフトリセット指令	強制的にパワーオンリセット処理が実施されます。
設定値初期化指令	通信設定レベルの設定パラメータを除く全ての設定パラメータの設定値を初期化します。
運転停止指令	運転停止状態となる初期設定レベルへ移行します。
警報ラッチ解除指令	ラッチされた警報状態を OFF にします。
基準抵抗値登録開始 / 中止指令	基準抵抗値の登録を開始 / 中止します。
ログ更新開始 / 停止指令	ログの更新を開始 / 停止します。

動作指令はコマンドフレームの中の指令コードで指定します。

コマンドフレーム / レスポンスフレームの構成は、□「6-8 Modbus RTU 通信フォーマット (P.6-19)」で説明します。

ソフトリセット指令

電源起動時に実行されるリセット処理と同様に、パワーオンリセット処理を実行させます。形 K7TM は、パワーオンリセット処理により、電源投入時と同じ初期状態になります。ソフトリセット指令は、どの設定レベルからでも受け付けられます。

ソフトリセット指令は、以下のような場合にお使いいただけます。

- (1) ラッチされた警報出力をクリアしたいとき。
 - (2) 遠隔操作で、運転レベル以外(初期設定レベルなど)から強制的に運転レベルに戻したいとき。
(例えば、キー操作で初期設定レベルに入ったまま現場を離れてしまうと、運転レベルではないために、計測が開始されません。)
 - (3) 変数エリア書き込みコマンドで設定パラメータを変更後、新しい設定値を有効にしたいとき。
- (3)については、設定反映タイミングが「リスタート後」の場合にパワーオンリセット処置が必要になります。

□「6-7 設定パラメータの変更(書き込み) (P.6-18)」も併せて参照してください。

設定値初期化指令

通信設定レベルの設定パラメータを除く全ての設定パラメータの設定値を初期化します。

初期状態に戻った設定値を有効にするには、パワーオンリセット処理が必要です。電源再投入、またはソフトリセット指令発行、またはキーの操作でパワーオンリセットを実行させてください。

運転停止指令

運転停止状態となる初期設定レベルへ移行します。

運転状態である運転レベル / 調整レベル(共通) / 調整レベル(電力) / 調整レベル(温度)で指令を受け付けます。

初期設定レベル / 通信設定 1 レベル / 通信設定 2 レベルの設定値を設定するために運転停止状態への移行が必要となります。

運転を再開するにはパワーオンリセットが必要です。

以下により、パワーオンリセットをすることができます。

- 電源の再投入
- 通信によるソフトリセット指令の実行
- キー操作による運転レベルへの移行(運転停止状態でレベルキーを 1 秒以上押す)

警報ラッチ解除指令

ラッチされた警報状態を OFF にします。

警報が発生するとラッチ(継続)状態になっています。計測値が警報値を下回った状態で本指令を出すと、警報が解除されます。

基準抵抗値登録開始 / 中止指令

基準抵抗値登録を開始 / 中止します。

ヒータが安定して稼働している状態(整定状態)を形 K7TM が自動で判断し、基準抵抗値を登録します。

本指令を出すと、[RDY]が点滅します。基準抵抗値の登録が完了した場合、[RDY]は点灯状態となります。

中止指令は、[RDY]が点滅の状態で受け付けます。基準抵抗値の登録処理を停止し、[RDY]は消灯します。

基準抵抗値登録の動作は、□「2-3 事前準備」の「(5) 監視の準備(基準抵抗値の登録) (P.2-17)」を参照してください。

ログ更新開始 / 停止指令

抵抗監視ログの更新を開始 / 停止します。

抵抗監視ログでは、ヒータ整定中の基準抵抗値変化率をログ記録周期(初期値 100 × 10 回)分算出しログを残します。

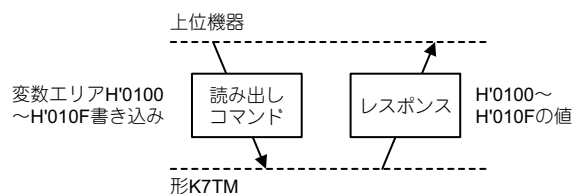
(計測値算出周期が初期値 100 秒の場合、100 秒 × 1000 回 ÷ 27 時間に 1 回の割合でログが残ります。)

抵抗監視ログデータの詳細は、□「4-6 ロギング機能 (P.4-24)」を参照してください。

6-6 パラメータの確認(読み出し)

変数エリア読み出しコマンドを使ってパラメータを読み出します。

変数エリア読み出しコマンドは単一アドレスを指定して1つずつ読み出すこともできますが、領域を指定して複数アドレスをまとめて読み出すことができます。後者の場合、1コマンド/1レスポンスで読み出し操作が完了するので便利です。

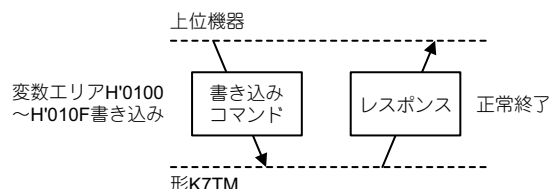


パラメータ読み出しは、形 K7TM の状態に関わらず可能です。読み出しによって形 K7TM の動作に影響を与えることはありません。

6-7 設定パラメータの変更(書き込み)

変数エリア書き込みコマンドを使って設定パラメータを変更します。

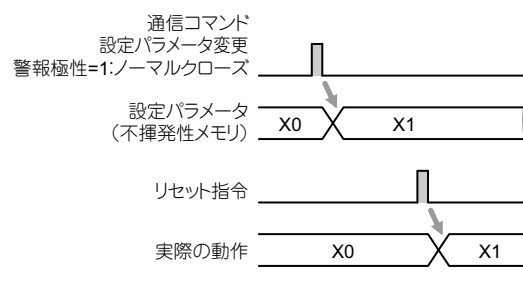
変数エリア書き込みコマンドは単一アドレスを指定して1つずつ書き込むこともできますが、領域を指定して複数アドレスをまとめて書き込むことができます。後者の場合、1コマンド/1レスポンスで書き込み操作が完了するので便利です。



コマンドの発行により、形 K7TM 内部の不揮発性メモリ上の設定パラメータが変更され保存されます。

設定パラメータには、書き込み後に即時動作に反映するものと、リセット後に動作に反映されるものがあります。即時動作かどうかは、□「6-3 変数エリアマップ (P.6-5)」の表をご確認ください。例えば、「警報極性」はリセット後に動作が反映されるパラメータです。

設定パラメータ変更の通信コマンドで、「警報極性」の設定値を変更した場合、ソフトリセット指令などでパワーオンリセット処理を実行する必要があります。



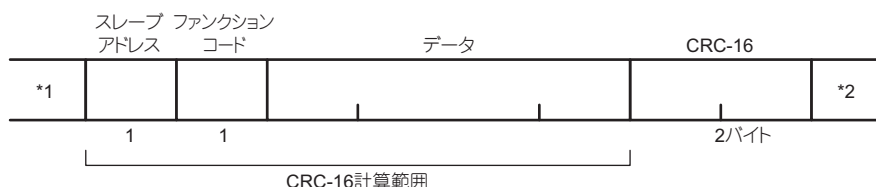
6-8 Modbus RTU 通信フォーマット

Modbus RTU は、Modicon 社の Modbus Protocol(PI-MBUS-300 Rev.J)の RTU Mode に準拠した通信制御方式です。以下の説明では、「H'02」のように先頭に「H'」がついていれば 16 進数であることを表します。

6-8-1 フレーム構成

コマンドフレーム

コマンドフレームは、少なくとも 3.5 キャラクタ時間以上のサイレントインターバルで始まり、3.5 キャラクタ時間以上のサイレントインターバルで終わります。



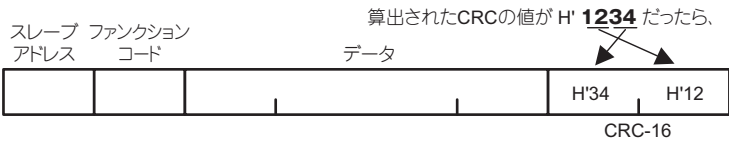
*1	3.5 キャラクタ時間以上のサイレントインターバルです。
スレーブアドレス	送信先を特定するための番号です。形 K7TM の通信ユニット番号を指定してください。 16 進形式で H'01 ~ H'63(01 ~ 99)です。 一斉同報する場合には、H'00 を指定してください。ただし、一斉同報の場合にはレスポンスを返しません。
ファンクションコード	ファンクションコードは、上位機器からのコマンド種別を示すコードで、16 進形式 1 バイトで設定します。
データ	ファンクションコードに応じたテキスト本体です。 変数エリアのアドレス、設定パラメータの設定値などを 16 進形式で指定します。
CRC-16	Cyclic Redundancy Check スレーブアドレスからデータ最終までの値により算出されたチェックコードです。 16 進形式で 2 バイトです。
*2	3.5 キャラクタ時間以上のサイレントインターバルです。

CRC-16 の計算方法

演算用のワーク(16 ビットレジスタ：以下では CRC レジスタ)にメッセージを 1 バイトずつ処理していきます。

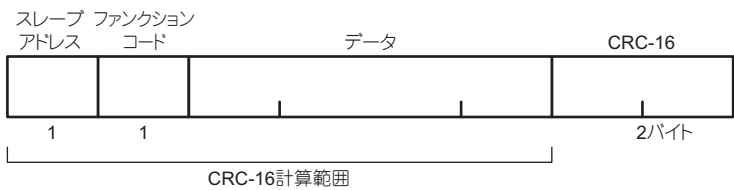
- (1) CRC レジスタの初期値を H'FFFF にします。
- (2) CRC レジスタとメッセージの初めの 1 バイトデータの XOR を計算し、結果を CRC レジスタに戻します。
- (3) MSB へは「0」で埋めながら、CRC レジスタを 1 ビット右シフトします。
- (4) LSB からシフトされたビットが「0」ならば、(3)の手順を繰り返します(次のビットシフト処理)。
LSB からシフトされたビットが「1」ならば、CRC レジスタと H'A001 で XOR を計算し、結果を CRC レジスタに戻します。
- (5) 8 ビット分ビットシフトするまで、(3)(4)の手順を繰り返します。

- (6) メッセージの終わりまで処理していなければ、CRC レジスタとメッセージの次の 1 バイトの XOR を計算して、CRC レジスタに戻し、(3)の手順から繰り返します。
- (7) 算出された結果(CRC レジスタの値)を下位バイトからメッセージに付加します。

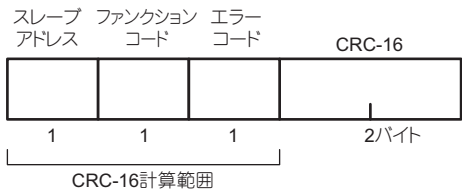


レスポンスフレーム

● 正常時：



● コマンドフレーム異常時：



スレーブアドレス	コマンドフレームで指定した番号がそのまま入ります。
ファンクションコード	受信したファンクションコードです。ただし、異常時のレスポンスフレームでは、受信したファンクションコードに H'80 を加えた値とすることで、異常レスポンスであることを示します。 (例)受信ファンクションコードが H'03 のとき、異常時は H'83 となります。
データ	レスポンスの本体です。
エラーコード	異常の内容を示す終了コードです。下表を参照してください。
CRC-16	Cyclic Redundancy Check スレーブアドレスからデータ最終までの値により算出されたチェックコードです。 16 進形式で 2 バイトです。

● エラーコード:

終了コード	名称	内容
H'01	ファンクションコードエラー	未サポートのファンクションコードを受信しました。
H'02	変数アドレスエラー	変数アドレスが H'FFFF を超えてアクセスされました。
H'03	変数データエラー	・ コマンドフレームのデータ部で指定された要素数とデータ数が不一致です。 ・ コマンドフレームのデータ部で指定された要素数 × 2 とバイトカウントが不一致です。 ・ 要素数が指定範囲を超えています。 ・ コマンドフレームのデータ部で指定された書き込みデータが設定範囲外です。
H'04	動作エラー	・ 応答できないシステム状態です。 ・ ログ更新を停止せずにログデータを読み出しています。

● 無応答

以下の場合、受信コマンドを処理せず応答も返しません。従って、上位機器ではタイムアウトとなります。

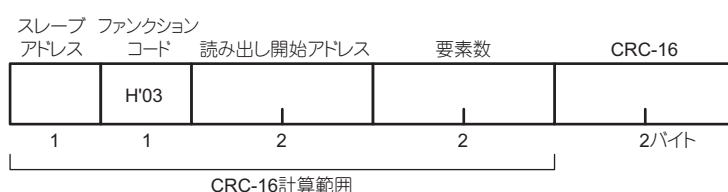
- ・ 受信コマンドのスレーブアドレスが、通信ユニット番号と一致しない場合
- ・ 伝送エラー等により、パリティエラー、フレーミングエラー、オーバーランエラーが発生した場合
- ・ 受信したコマンドフレーム内の CRC-16 コードエラーが発生した場合
- ・ コマンドフレームを構成する各データの受信間隔が、3.5 キャラクタ時間以上空いた場合

また以下の場合、受信コマンドの処理は実行されますが無応答となります。

- ・ ブロードキャスト指定(スレーブアドレス:H'00)の場合

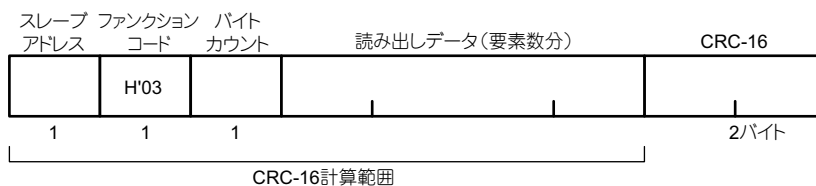
6-8-2 変数エリア読み出しコマンド

● コマンドフレーム:



スレーブアドレス	送信先を特定するための番号です。形 K7TM の通信ユニット番号を指定してください。 16 進形式で H'01 ~ H'63(01 ~ 99)です。
ファンクションコード	変数エリア読み出しコマンドのファンクションコードは H'03 です。
読み出し開始アドレス	読み出しを開始する変数エリアのアドレスを 16 進数の 2 バイトで指定します。 □「6-3 変数エリアマップ (P.6-5)」を参照してください。
要素数	読み出す変数の個数を指定します。最大 125 個(H'007D)まで指定できます。
CRC-16	スレーブアドレスからデータ最終までの値により算出されたチェックコードです。

● レスポンスフレーム：



スレーブアドレス	コマンドフレームで指定した番号がそのまま入ります。
ファンクションコード	受信したファンクションコードです。ただし、異常時には H'80 が加えられます。
バイトカウント	読み出しデータのバイト数が入ります。16 進形式です。
読み出しデータ	読み出されたデータの値が入ります。
CRC-16	スレーブアドレスからデータ最終までの値により算出されたチェックコードです。

● レスポンスコード：

ファンクションコード	エラーコード	エラー名称	内容
H'03	-	正常終了	正常に終了しました。
H'83	H'02	変数アドレスエラー	変数アドレスが H'FFFF を超えてアクセスされました。
	H'03	変数データエラー	要素数が指定範囲を超えています。
	H'04	動作エラー	・自己診断異常が発生しています。 ・ログ更新を停止せずにログデータを読み出しています。

例

通信ユニット番号 1 のスレーブから計測値を読み出します。
計測値の変数アドレスは、H'1000 ～ H'1006 です。

● コマンドフレーム：

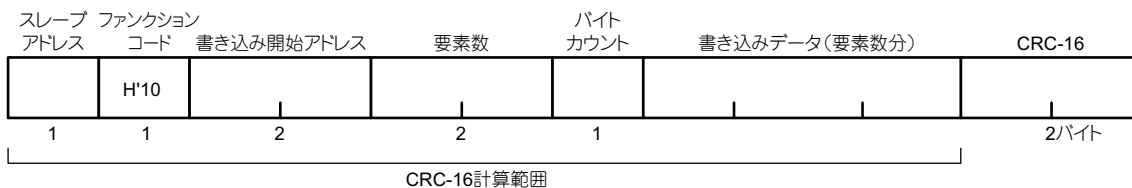
スレーブ アドレス	ファンクション コード	読み出し開始アドレス	要素数	CRC-16
H'01	H'03	H'1000	H'0006	H'C108

● レスポンスフレーム：

スレーブ アドレス	ファンクション コード	バイト カウント	読み出しデータ(要素数分)	CRC-16
H'01	H'03	H'0C		

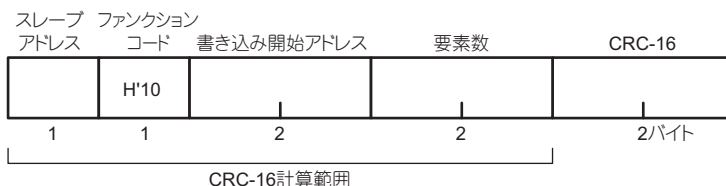
6-8-3 変数エリア書き込みコマンド

● コマンドフレーム：



スレーブアドレス	送信先を特定するための番号です。形 K7TM の通信ユニット番号を指定してください。 16 進形式で H'01 ~ H'63(01 ~ 99)です。
ファンクションコード	変数エリア書き込みコマンドのファンクションコードは H'10 です。
書き込み開始アドレス	書き込みを開始する変数エリアのアドレスを 16 進数の 2 バイトで指定します。 □「6-3 変数エリアマップ (P.6-5)」を参照してください。
要素数	書き込む変数の個数を指定します。最大 123 個(H'007B)まで指定できます。
バイトカウント	書き込むデータのバイト数を 16 進形式で指定してください。
CRC-16	スレーブアドレスからデータ最終までの値により算出されたチェックコードです。

● レスポンスフレーム：



スレーブアドレス	コマンドフレームで指定した番号がそのまま入ります。
ファンクションコード	受信したファンクションコードです。ただし、異常時には H'80 が加えられます。
データ	読み出しデータのバイト数が入ります。16 進形式です。
エラーコード	読み出されたデータの値が入ります。
CRC-16	スレーブアドレスからデータ最終までの値により算出されたチェックコードです。

● レスポンスコード：

ファンクション コード	エラーコード	エラー名称	内容
H'10	—	正常終了	正常に終了しました。
H'90	H'02	変数アドレスエラー	変数アドレスが H'FFFF を超えてアクセスされました。
	H'03	変数データエラー	・要素数とデータ数が不一致です。 ・要素数 ×2 とバイトカウントが不一致です。 ・書き込みデータ設定範囲外です。
	H'04	動作エラー	・自己診断異常が発生しています。 ・運転状態で設定反映タイミングが「リスタート後」 となる変数に書き込みを行いました。

例

通信ユニット番号 1 のスレーブの設定パラメータを書き換えます。
各警報値を書き換える場合の変数アドレスは、H'1117 ～ H'111B です。

● コマンドフレーム：

スレーブ アドレス	ファンクション コード	書き込み開始アドレス	要素数	バイト カウント	書き込みデータ (要素数分)	CRC-16
H'01	H'10	H'1117	H'0005	H'0A		

● レスポンスフレーム：

スレーブ アドレス	ファンクション コード	書き込み開始アドレス	要素数	CRC-16
H'01	H'10	H'1117	H'0005	H'B532

6-8-4 動作指令 / 変数エリア書き込みコマンド(単一)

● コマンドフレーム：

スレーブ アドレス	ファンクション コード	書き込み変数 アドレス	書き込みデータ	CRC-16
	H'06			
1	1	2	2	2/バイト

CRC-16計算範囲

スレーブアドレス	送信先を特定するための番号です。形 K7TM の通信ユニット番号を指定してください。 16 進形式で H'01 ～ H'63(01 ～ 99)です。
ファンクションコード	動作指令 / 変数エリア書き込みコマンド(単一)のファンクションコードは H'06 です。
書き込み変数アドレス	動作指令の場合、指令コード(H'D000 ～ H'D005)を指定します。詳細は、□「指令コード・関連情報：(P.6-25)」を参照してください。 変数エリア書き込みコマンド(単一)の場合、書き込みを開始する変数エリアのアドレスを 16 進数の 2 バイトで指定します。□「6-3 変数エリアマップ (P.6-5)」を参照してください。
書き込みデータ	動作指令の場合、関連情報を指定します。詳細は、□「指令コード・関連情報：(P.6-25)」を参照してください。 変数エリア書き込みコマンド(単一)の場合、書き込みデータを指定します。
CRC-16	スレーブアドレスからデータ最終までの値により算出されたチェックコードです。

● 指令コード・関連情報：

指令コード	動作指令	関連情報	
		上位 byte	下位 byte
H'D000	ソフトリセット指令	0001: 実行	
H'D001	設定値初期化指令	0001: 実行	
H'D002	運転停止指令	0001: 実行	
H'D003	警報ラッチ解除指令	0001: 1CH 実行 0002: 2CH 実行 00FF: 全 CH 実行	
H'D004	基準抵抗値登録開始 / 中止指令	00: 中止 01: 開始	01: 1CH 実行 02: 2CH 実行 FF: 全 CH 実行
H'D005	ログ更新開始 / 停止指令	0001: 停止 0101: 開始	

● レスポンスフレーム：

正常終了時はコマンドフレームと同じ内容のレスポンスを返します。

● レスポンスコード：

ファンクションコード	エラーコード	エラー名称	内容
H'06	-	正常終了	正常に終了しました。
H'86	H'03	変数データエラー	書き込みデータが設定範囲外です。
	H'04	動作エラー	自己診断異常が発生しています。

例

通信ユニット番号 1 のスレーブにソフトリセット指令を発行します。

● コマンドフレーム / レスポンスフレーム：

スレーブ アドレス	ファンクション コード	書き込み変数 アドレス	書き込みデータ	CRC-16
H'01	H'06	H'D000	H'0001	H'70CA

7

設定ツールによるロギング

この章では、設定ツールによるロギングについて説明します。

7-1 概要	7-2
7-2 計測値のロギング	7-3
7-3 本体内部ログの読出	7-4

7-1 概要

設定ツール(Condition Monitoring Configuration Tool)は、全ての状態監視機器を設定するツールソフトウェアです。

設定ツールを使用することで、形 K7TM の本体キーによる操作よりも簡単に設定や調整ができます。また、形 K7TM 本体に保存されているログを読み出して、簡易的な傾向監視が可能です。本体内部に保存される最大 30 個のデータを定期的に読み出し、時系列にならべることで長期間の傾向監視を実施することができます。

ログデータの仕様・詳細については、□「4-6 ロギング機能 (P.4-24)」を参照してください。

7 章では、「ロギング」について説明します。

「設定」、「調整」については、□「第 2 章 使用手順 (P. 2-1)」を参照してください。

K7TM のロギングの方法は 2 種類あります。

- 計測値のロギング
抵抗値や、電圧などの計測値をリアルタイムにロギングします。基準抵抗値の登録をするための調整用としてのロギングです。
- 本体内部ログの読出
本体に保存されているログを読み出します。

7-2 計測値のロギング

計測値のロギングは、「基本設定」「警報設定」が完了した状態であるホーム画面(4)から遷移できます。詳細は、Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド(SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- □「5. ロギング」
- □「5-4 K7TM ロギング」

● 読み出される計測値

計測値の種類	概要説明	参照先
抵抗値	ヒータの抵抗値です。	□「5-3 運転レベル (P.5-7)」
電力	ヒータの皮相電力です。	
電圧値	ヒータに印加された電圧値です。	
電流値	ヒータに印加された電流値です。	
温度 *1	ヒータの安定を見るための参考となる温度です。	
本体ステータス	形 K7TM のステータスを集約したデータです。	□「6-3-2 1CH、2CH 共通の変数エリア (P.6-6)」
監視ステータス	監視ステータスを集約したデータです。	□「6-3-3 1CH の変数エリア (2CH の変数エリアは、先頭アドレスを 2 に変更) (P.6-7)」 ピットの詳細は、□「6-3-5 ステータス情報の詳細 (P.6-11)」を参照してください。
計測異常ステータス	計測異常ステータスを集約したデータです。	
警報ステータス	警報ステータスを集約したデータです。	

*1. 形 K7TM 本体の整定判別方式が温度の場合のみ読み出されます。

● 読み出し間隔

読み出し間隔は、整定判別方式によって決まります。

＜整定判別方式が電力の場合＞

計測値算出周期 [秒]

＜整定判別方式が温度の場合＞

計測値算出周期 [秒] または 温度データ書き込み周期 [秒] の短い方

通信が失敗した場合は、以下のメッセージが表示されます。



「以下の CH において通信処理が失敗したため、処理を中止します。

CHn *1

通信テスト機能によって通信が可能であることを確認してから、再度実行してください。」

*1. n はユニット番号 1 ～ 99 までが入ります。



読み出し間隔は、目安となります。設定した読み出し間隔で必ずロギングされるものではありません。



CH1 と CH2 の読み出し間隔が異なる場合、短い方の読み出し間隔に合わせてロギングされます。

7-3 本体内部ログの読出

本体内部ログの読み出しは、「基本設定」が完了した状態であるホーム画面(3)以降で、プロジェクトを保存すると「ログデータ読み出し」ボタンがアクティブ表示されます。

詳細は、Condition Monitoring Configuration Tool 状態監視機器 設定ツール使用ガイド (SGTE-727)の以下の章を参照してください。

- □「1-4. 異常状態登録 / 警報しきい値設定(ホーム画面(3))」

● 読み出されるログ

読み出される対象のログを以下に示します。

下表の* は 1 ～ 30 とし、各ログデータの全点数を対象とすることを意味します。

ログの内容 (パラメータ名)	概要説明	参照先
記録時刻 [*](基準抵抗値変化率 / 電圧 / 電流用)	ログデータを記録した時間が記録されます、時間は通電時間(秒)です。	□「6-3-3 1CH の変数エリア (2CH の変数エリアは、先頭アドレスを 2 に変更) (P.6-7)」
ログデータ [*] 基準抵抗値変化率	基準抵抗値変化率のログデータです。	□「6-3-3 1CH の変数エリア (2CH の変数エリアは、先頭アドレスを 2 に変更) (P.6-7)」 □「5-3-4 運転レベルのパラメータ (P.5-9)」
ログデータ [*](電圧)	電圧値のログデータです。	
ログデータ [*](電流)	電流値のログデータです。	

● ログが記録されるタイミング

本体にログが記録されるタイミングについては、□「4-6 ロギング機能 (P.4-24)」を参照してください。

8

トラブルシューティング

8-1	トラブルシューティング	8-2
-----	-------------------	-----

8-1 トラブルシューティング

形 K7TM が意図したとおりに動作しなかった場合に参照してください。

どこで	現象	原因	対策	備考
電源 ON 時	抵抗値が算出されない。 電圧値が 0 になっている。	ヒータ電圧の配線がつながっていない可能性があります。	ヒータ電圧の配線をご確認ください。	□「3-4 入出力の配線 (P.3-9)」
	抵抗値が算出されない。 電流値が 0 になっている。	CT がつながっていない可能性があります。	CT の配線をご確認ください。	
	電源が入らない。表示がち らつくなど、電源の ON 状 態が不安定になる。	プッシュイン Plus 端子台のリ リースホールに配線している可 能性があります。	端子(挿入)穴に確実に配線 できているか、もう一度ご確 認ください。他の端子も併せ てご確認ください。	□「3-3 プッシュイン Plus 端子台への接続方 法 (P.3-6)」
初期設定 時	初期設定レベル / 通信設定 1 レベル / 通信設定 2 レ ベルの設定を通信で変えよ うとしても通信エラーが出 て変更できない。	形 K7TM が運転停止状態になっ ていない可能性があります。 初期設定レベル / 通信設定 1 レ ベル / 通信設定 2 レベルの設定 を通信で変更するときは、形 K7TM を運転停止状態にする必 要があります。	動作指令の「運転開始 / 停止 を送り、形 K7TM を運転停 止状態にしてから設定値の 変更をしてください。 変更完了後は再び運転開始 / 停止を送り、形 K7TM を運 転状態にしてください。	□「6-5 動作指令 (P.6-15)」
	動作指令「設定値初期化」を 実行しても初期化されな い。	動作指令「設定値初期化」を実行 後、パワーオンリセットしてい ない可能性があります。設定値 初期化を反映させるには、パ ワーオンリセットが必要です。	動作指令「設定値初期化」を 実行後、パワーオンリセット を実施してください。	□「5-9 キー操作によ る動作指令 (P.5-29)」 □「6-5 動作指令 (P.6-15)」
整定判別 方式(温 度)を使用 した場合 の通信接 続確認時	温度表示が ---- 表示に なっている。	形 K7TM と上位機器の RS-485 配線がつながっていない可能性 があります。	RS-485 配線をご確認ください。	□「3-6 通信線の配線 (P.3-14)」
		通信設定が正しくできていない 可能性があります。	上位機器と形 K7TM の通信 設定をご確認ください。	□「5-8 通信設定 1、2 レベル(LVL 1, 2) (P.5-26)」
	温度表示に温度が表示され 点滅している。 (温度データ未更新異常が 発生している。)	形 K7TM と上位機器の RS-485 配線がつながっていない可能性 があります。	RS-485 配線をご確認ください。	□「3-6 通信線の配線 (P.3-14)」
		通信設定が正しくできていない 可能性があります。	上位機器と形 K7TM の通信 設定をご確認ください。	□「5-8 通信設定 1、2 レベル(LVL 1, 2) (P.5-26)」
		形 K7TM の設定パラメータ「温 度データ書き込み周期」と上位 機器の温度データ送信間隔が 合っていない可能性があります。 す。	温度データ書き込み周期を 長くするか、または上位機器 の温度データ送信間隔を短 くしてください。	□「4-5-2 計測異常 発生時の動作」の「温度 データ未更新異常の詳 細 (P.4-23)」
運用時	温度表示に温度が表示され 点滅している。 (温度データ未更新異常が 発生している。)	形 K7TM と上位機器の RS-485 配線がつながっていない可能性 があります。	RS-485 配線をご確認ください。	□「3-6 通信線の配線 (P.3-14)」
		通信設定が正しくできていない 可能性があります。	上位機器と形 K7TM の通信 設定をご確認ください。	□「5-8 通信設定 1、2 レベル(LVL 1, 2) (P.5-26)」
		形 K7TM の設定パラメータ「温 度データ書き込み周期」と上位 機器の温度データ送信間隔が 合っていない可能性があります。 す。	温度データ書き込み周期を 長くするか、または上位機器 の温度データ送信間隔を短 くしてください。	□「4-5-2 計測異常 発生時の動作」の「温度 データ未更新異常の詳 細 (P.4-23)」

どこで	現象	原因	対策	備考
運用時	[STAB] が点滅し、形 K7TM が整定待ちに入らない。	設備が長い間停止しています。	設備稼働後に異常が解除されます。	□「4-5-2 計測異常発生時の動作」の「未整定異常の詳細 (P.4-23)」
		基準抵抗値を登録した条件と違う条件で設備を使用しています。	基準抵抗値登録を再実行してください。	□「2-4 ツールを使った設定(キー操作でも設定可能)」の「(5) 監視の準備(基準抵抗値の登録) (P.2-17)」
			基準抵抗値を変更したくない場合は、装置の状態変化に合わせて設定値の調整を行ってください。	□「2-5 装置の状態変化時の調整 (P.2-25)」
		■整定判別方式(電力) 電力が揺れている可能性があります。	設備の電力揺れが収まらない場合は、電力移動平均回数を増やしてください。既に移動平均回数が最大の場合は、電力整定幅を広げてください。	□「2-8 基準抵抗値登録に失敗した場合の調整 (P.2-34)」
		■整定判別方式(温度) 温度が揺れている可能性があります。	設備の温度揺れが収まらない場合は、温度整定幅を広げてください。	
		■整定判別方式(電力)/(温度)共通 抵抗値が揺れており、正常変動偏差以内に収まっていません。	抵抗値の揺れが収まらない場合は、抵抗値移動平均回数を増やしてください。	□「2-8 基準抵抗値登録に失敗した場合の調整 (P.2-34)」
		■整定判別方式(電力)/(温度)共通 抵抗値が正常変動偏差の外で安定しています。	ヒータの部分断線が発生している可能性があります。ヒータを点検してください。	
通信接続時	形 K7TM が以下の状態になっている。 ・ 警報バーが赤色に点灯 ・ フロント部の全ての表示が消灯、またはメイン表示に <i>ERR</i> が点灯 ・ 通信端子 1, 2 ともに使用不可 ・ 警報出力、異常時出力がともに OFF	自己診断異常が発生しています。	- 電源を再投入してください。正常になった場合はノイズの影響が考えられるため、ノイズが発生していないか確認してください。 - 復帰しない場合は、当社営業または代理店にお問い合わせください。	□「4-8 自己診断異常 (P.4-27)」
	基準抵抗値変化率がヒータ劣化警報値を超えているのに警報が出力されない。	整定中([STAB]点灯)になっていない可能性があります。	整定中([STAB]点灯)になるまでお待ちください。	□「4-4-4 ヒータ劣化警報 (P.4-17)」
	電圧と電流が 0 ではないのに、状態表示[IN]が点灯し、入力なしと判定される。	電圧値が計測電圧下限値 × 電圧入力レンジ以下、または電流値が計測電流下限値 × CT 入力レンジ以下になっている可能性があります。	電圧入力レンジと CT 入力レンジが、不適切な設定になっていないか確認してください。	□「2-3 事前準備」の「(1) ヒータの確認、専用 CT の選定 (P.2-4)」
	通信接続がうまくいかない。	形 K7TM の通信ユニット番号が接続先(パソコン(K7TM 設定ツール)、上位機器)と合っていない可能性があります。 形 K7TM の通信設定が接続先(パソコン(K7TM 設定ツール)、通信変換器、上位機器)と合っていない可能性があります。	本体フロント部の通信ユニット番号設定スイッチを動かして、接続先と通信ユニット番号を合わせてください。 通信設定のパラメータ(通信速度、通信パリティ)が一致しているか確認してください。	□「2-4 ツールを使った設定(キー操作でも設定可能)」の「(3) K7TM との接続設定 (P.2-8)」
	抵抗値、正常変動偏差基準および基準抵抗値を通信で正しく読み出せない。	抵抗値、正常変動偏差基準および基準抵抗値は上位桁と下位桁に分けられています。上位桁のみ、もしくは下位桁のみを読み出している可能性があります。	上位桁と下位桁の両方を読み出してください。	□「6-3-3 1CH の変数エリア(2CH の変数エリアは、先頭アドレスを 2 に変更) (P.6-7)」



付録

A-1 仕様	A-2
A-1-1 本体	A-2
定格／性能	A-2
計測仕様	A-4
プッシュイン Plus 端子台の仕様	A-5
設定ツール(Condition Monitoring Configuration Tool)の仕様	A-5
A-1-2 専用 CT	A-6
機種	A-6
定格／性能	A-6
A-1-3 適用規格	A-7
A-2 パラメーター覧	A-8
A-3 パラメータ遷移図	A-10
A-4 基準抵抗値登録の動作について	A-11
A-4-1 基準抵抗値登録に失敗した場合の対処方法(キー操作による調整)	A-12

A-1 仕様

A-1-1 本体

定格／性能

仕様項目		仕様
操作電源	電源電圧・周波数	K7TM-A2MA: AC100-240V 50/60Hz K7TM-A2MD: AC24V 50/60Hz、DC24V
	許容電源電圧変動範囲	定格電源電圧の 85 ～ 110%
	許容電源周波数	45 ～ 65Hz
	消費電力	K7TM-A2MA: 8.5VA 以下(AC100-240V) K7TM-A2MD: 5.2VA 以下(AC24V)、2.9W 以下(DC24V)
	推奨ヒューズ (外付け)	T2A タイムラグ高遮断容量
CH1 電圧入力 CH2 電圧入力	計測精度	±0.5%FS±1digit
	入力レンジ	AC0 ～ 600V 50/60Hz
	推奨ヒューズ (外付け)	定格電流 7A 以下かつ Class CC、Class J もしくは Class T
CH1 CT 入力 CH2 CT 入力	計測精度	±0.5%FS±1digit
	入力レンジ	AC0 ～ 600A 50/60Hz
RS-485 通信 1 RS-485 通信 2	伝送路接続	RS-485: マルチドロップ
	通信方式	RS-485(2 線式半二重)
	ケーブル長	通信速度 115.2kbps 以下: 合計で最大 500m(ツイストペアケーブル) 通信速度 230.4kbps: 合計で最大 200m(ツイストペアケーブル)
	プロトコル	Modbus RTU
	通信速度	9.6kbps/19.2kbps/38.4kbps/57.6kbps/115.2kbps/230.4kbps
	通信データ長	8bit 固定
	通信ストップビット	1bit 固定(通信パリティが偶数 / 奇数) 2bit 固定(通信パリティなし)
	接続形態	1:1 または 1:N
	最大接続台数	32 台(上位機器含む)
	通信パリティ	なし / 偶数 / 奇数
	送信待ち時間	0 ～ 99ms
トランジスタ 出力 (警報出力、 異常時出力)	接点構成	NPN オープンコレクタ(ノーマルクローズまたはノーマルオープンに設定可能)
	定格電圧	DC24V(最大電圧: DC26.4V)
	最大電流	50mA
	OFF 時漏れ電流	0.1mA 以下
	ON 時残留電圧	1.5V 以下
使用周囲温度		-10 ～ 55℃

仕様項目		仕様
使用周囲湿度		25 ～ 85%RH
保管温度		-20 ～ 65 °C(ただし、結露または氷結のないこと)
高度		2000m 以下
絶縁抵抗		20MΩ 以上 外部端子一括とケース間、電源端子一括とその他端子一括間、(電圧入力端子一括 +CT 入力端子一括)と(通信端子一括+トランジスタ出力端子一括)間、電圧入力端子一括と CT 入力端子一括間、電圧入力の CH 間、CT 入力の CH 間
耐電圧		AC2000V 1 分間 外部端子一括とケース間、電源端子一括とその他端子一括間、(電圧入力端子一括 +CT 入力端子一括)と(通信端子一括+トランジスタ出力端子一括)間、電圧入力端子一括と CT 入力端子一括間、電圧入力の CH 間、CT 入力の CH 間
耐振動		振動数 10 ～ 55Hz、片振幅 0.35mm、加速度 50m/s ² 、X/Y/Z 各方向 5min×10 掃引
耐衝撃		100m/s ² 3 軸 6 方向 各 3 回
保護構造		IP20
端子台形状		プッシュイン Plus
ケース外装色		黒(マンセル N1.5)
取り付け		DIN レール
質量		約 200g
配線材	線種	単線 / より線
	線材	銅
	推奨電線	0.25 ～ 1.5mm ² AWG24 ～ AWG16
	被覆剥きしろ (フェルール端子 未使用時)	8mm
設置環境		操作電源: EN/IEC61010-1 汚染度 2、過電圧カテゴリ II
		測定回路: EN/IEC61010-2-030 汚染度 2、CAT II 600V または CAT III 300V
電磁環境		EN/IEC61326-1 Industrial electromagnetic environment

計測仕様

仕様項目	仕様
入力レンジ	電流 定格 AC5A:AC0.00 ~ 5.00A 定格 AC25A:AC0.0 ~ 25.0A 定格 AC100A:AC0.0 ~ 100.0A 定格 AC200A:AC0.0 ~ 200.0A 定格 AC400A:AC0.0 ~ 400.0A 定格 AC600A:AC0.0 ~ 600.0A 定格周波数:50/60Hz 電圧 定格 AC120V:AC0.0 ~ 120.0V 定格 AC240V:AC0.0 ~ 240.0V 定格 AC480V:AC0.0 ~ 480.0V 定格 AC600V:AC0.0 ~ 600.0V 定格周波数:50/60Hz
計測可能範囲	電流 定格 AC5A:AC0.00 ~ 5.50A 定格 AC25A:AC0.0 ~ 27.5A 定格 AC100A:AC0.0 ~ 110.0A 定格 AC200A:AC0.0 ~ 220.0A 定格 AC400A:AC0.0 ~ 440.0A 定格 AC600A:AC0.0 ~ 650.0A 電圧 定格 AC120V:AC0.0 ~ 132.0V 定格 AC240V:AC0.0 ~ 264.0V 定格 AC480V:AC0.0 ~ 528.0V 定格 AC600V:AC0.0 ~ 660.0V
計測精度	電圧 / 電流の計測精度:入力レンジに対して $\pm 0.5\%FS \pm 1\text{digit}$ [条件] ・正弦波連続入力時 ・CT の精度のばらつきは含まず 抵抗値の繰り返し精度(参考値):$\pm 1\%rdg \pm 1\text{digit}$ [条件] ・正弦波連続入力時 ・CT の精度のばらつきは含まず
計測対象	抵抗加熱式ヒータ

プッシュイン Plus 端子台の仕様

仕様項目	仕様																																																																																																
構造	1 極 2 端子の渡り配線可能なプッシュイン対応 ハンズフリー フロントインフロントリリース																																																																																																
適合線種	より線 / 単線 / フェルール端子																																																																																																
適合断面積	0.25mm ² ~ 1.5mm ² (AWG24 ~ 16)																																																																																																
電線挿入力	8N 以下 (AWG20)																																																																																																
ドライバ押し込み力	15N 以下																																																																																																
電線剥きしろ	10mm、12mm																																																																																																
フェルール導体長さ	8mm、10mm																																																																																																
推奨マイナスドライバ	オムロン製:形 XW4Z-00B など																																																																																																
電流容量	10A (1 極あたり)																																																																																																
挿抜回数	50 回																																																																																																
推奨フェルール端子	<table><tr><th colspan="2">適用電線</th><th rowspan="2">フェルール、 導体長さ (mm)</th><th rowspan="2">被覆剥きしろ (mm) (フェルール 端子使用時)</th><th colspan="3">推奨フェルール端子</th></tr><tr><th>(mm²)</th><th>AWG</th><th>フェニックス・ コンタクト製</th><th>ワイドミューラー製</th><th>ワゴ製</th></tr><tr><td rowspan="2">0.25</td><td rowspan="2">24</td><td>8</td><td>10</td><td>AI 0.25-8</td><td>H0.25/12</td><td>FE-0.25-8N-YE</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>AI 0.25-10</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td rowspan="2">0.34</td><td rowspan="2">22</td><td>8</td><td>10</td><td>AI 0.34-8</td><td>H0.34/12</td><td>FE-0.34-8N-TQ</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>AI 0.34-10</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td rowspan="2">0.5</td><td rowspan="2">20</td><td>8</td><td>10</td><td>AI 0.5-8</td><td>H0.5/14</td><td>FE-0.5-8N-WH</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>AI 0.5-10</td><td>H0.5/16</td><td>FE-0.5-10N-WH</td></tr><tr><td rowspan="2">0.75</td><td rowspan="2">18</td><td>8</td><td>10</td><td>AI 0.75-8</td><td>H0.75/14</td><td>FE-0.75-8N-GY</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>AI 0.75-10</td><td>H0.75/16</td><td>FE-0.75-10N-GY</td></tr><tr><td rowspan="2">1/1.25</td><td rowspan="2">18/17</td><td>8</td><td>10</td><td>AI 1-8</td><td>H1.0/14</td><td>FE-1.0-8N-RD</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>AI 1-10</td><td>H1.0/16</td><td>FE-1.0-10N-RD</td></tr><tr><td rowspan="2">1.25/1.5</td><td rowspan="2">17/16</td><td>8</td><td>10</td><td>AI 1.5-8</td><td>H1.5/14</td><td>FE-1.5-8N-BK</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>AI 1.5-10</td><td>H1.5/16</td><td>FE-1.5-10N-BK</td></tr><tr><td colspan="4">推奨圧着工具</td><td>CRIMPFOX6 CRIMPFOX6T-F CRIMPFOX10S</td><td>PZ6 roto</td><td>Variocrimp4</td></tr></table>						適用電線		フェルール、 導体長さ (mm)	被覆剥きしろ (mm) (フェルール 端子使用時)	推奨フェルール端子			(mm ²)	AWG	フェニックス・ コンタクト製	ワイドミューラー製	ワゴ製	0.25	24	8	10	AI 0.25-8	H0.25/12	FE-0.25-8N-YE	10	12	AI 0.25-10	-	-	0.34	22	8	10	AI 0.34-8	H0.34/12	FE-0.34-8N-TQ	10	12	AI 0.34-10	-	-	0.5	20	8	10	AI 0.5-8	H0.5/14	FE-0.5-8N-WH	10	12	AI 0.5-10	H0.5/16	FE-0.5-10N-WH	0.75	18	8	10	AI 0.75-8	H0.75/14	FE-0.75-8N-GY	10	12	AI 0.75-10	H0.75/16	FE-0.75-10N-GY	1/1.25	18/17	8	10	AI 1-8	H1.0/14	FE-1.0-8N-RD	10	12	AI 1-10	H1.0/16	FE-1.0-10N-RD	1.25/1.5	17/16	8	10	AI 1.5-8	H1.5/14	FE-1.5-8N-BK	10	12	AI 1.5-10	H1.5/16	FE-1.5-10N-BK	推奨圧着工具				CRIMPFOX6 CRIMPFOX6T-F CRIMPFOX10S	PZ6 roto	Variocrimp4
適用電線		フェルール、 導体長さ (mm)	被覆剥きしろ (mm) (フェルール 端子使用時)	推奨フェルール端子																																																																																													
(mm ²)	AWG			フェニックス・ コンタクト製	ワイドミューラー製	ワゴ製																																																																																											
0.25	24	8	10	AI 0.25-8	H0.25/12	FE-0.25-8N-YE																																																																																											
		10	12	AI 0.25-10	-	-																																																																																											
0.34	22	8	10	AI 0.34-8	H0.34/12	FE-0.34-8N-TQ																																																																																											
		10	12	AI 0.34-10	-	-																																																																																											
0.5	20	8	10	AI 0.5-8	H0.5/14	FE-0.5-8N-WH																																																																																											
		10	12	AI 0.5-10	H0.5/16	FE-0.5-10N-WH																																																																																											
0.75	18	8	10	AI 0.75-8	H0.75/14	FE-0.75-8N-GY																																																																																											
		10	12	AI 0.75-10	H0.75/16	FE-0.75-10N-GY																																																																																											
1/1.25	18/17	8	10	AI 1-8	H1.0/14	FE-1.0-8N-RD																																																																																											
		10	12	AI 1-10	H1.0/16	FE-1.0-10N-RD																																																																																											
1.25/1.5	17/16	8	10	AI 1.5-8	H1.5/14	FE-1.5-8N-BK																																																																																											
		10	12	AI 1.5-10	H1.5/16	FE-1.5-10N-BK																																																																																											
推奨圧着工具				CRIMPFOX6 CRIMPFOX6T-F CRIMPFOX10S	PZ6 roto	Variocrimp4																																																																																											

設定ツール (Condition Monitoring Configuration Tool) の仕様

- 動作環境

対象 OS	Windows10 (Version 1607 以降) / 11 (日 / 英) 64bit
パソコンスペック	CPU: 1GHz 以上、64bit プロセッサ メモリ: 2GB 以上 ディスク予約領域容量: 20GB 以上 モニタ解像度: 1920 × 1080 その他: LAN ポート: ネットワーク接続用

A-1-2 専用 CT

機種

UL 認証が必要な場合

形式	定格一次側電流	定格二次側電流
形 K6CM-CICB005-C	5A	専用出力
形 K6CM-CICB025-C	25A	
形 K6CM-CICB100-C	100A	
形 K6CM-CICB200-C	200A	
形 K6CM-CICB400-C	400A	

(注)専用 CT には接続用ケーブルが付属されています。

UL 認証が不要な場合

形式	定格一次側電流	定格二次側電流
形 K6CM-CICB005	5A	専用出力
形 K6CM-CICB025	25A	
形 K6CM-CICB100	100A	
形 K6CM-CICB200	200A	
形 K6CM-CICB400	400A	
形 K6CM-CICB600	600A	

(注)専用 CT には接続用ケーブルが付属されています。



CT 入力端子は専用 CT のどちらの極性でも接続可能です。

定格／性能

定格／性能は、UL 認証の形式によらず同じです。*1

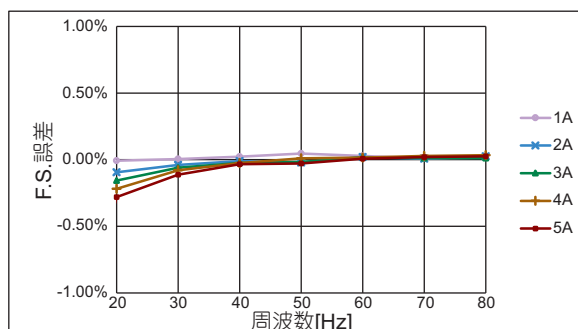
項目	形式	形 K6CM -CICB005	形 K6CM -CICB025	形 K6CM -CICB100	形 K6CM -CICB200	形 K6CM -CICB400	形 K6CM -CICB600
構造	屋内分割型						
一次側定格電流	5A	25A	100A	200A	400A	600A	
定格電圧	AC600V						
二次巻線	3000 ターン					6000 ターン	9000 ターン
絶縁抵抗	出力端子－ケース間：50MΩ 以上						
耐電圧	出力端子－ケース間：2000VAC 1min						
保護素子	7.5V クランプ素子						
許容脱着回数	100 回						
装着できる電線径 *2	φ7.9mm 以下	φ9.5mm 以下	φ14.5mm 以下	φ24.0mm 以下	φ35.5mm 以下		
使用温湿度範囲	-20 ～ +60℃ 25 ～ 85%RH（ただし、結露または氷結しないこと）						
保管温湿度範囲	-30 ～ +65℃ 25 ～ 85%RH（ただし、結露または氷結しないこと）						
付属ケーブル長	2.9m						
付属ケーブル端子	本体側：フェルール端子、CT 側：丸形端子						
保護構造	IP20						

*1. 専用 CT を UL 認証に適合させる場合は、□「安全規格対応について (P.9)」を参照してください。

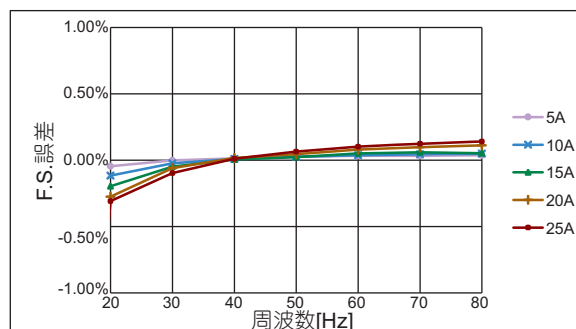
*2. 平型電線をご使用の際は、該当 CT の外形寸法図をご参照のうえ大きめの径の CT を使用してください。ただし、CT の定格電流の範囲内でご使用ください。

CT の周波数特性は以下のようになります。

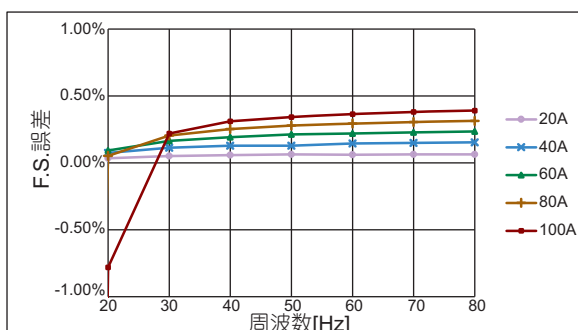
形 K6CM-CICB005-C
形 K6CM-CICB005



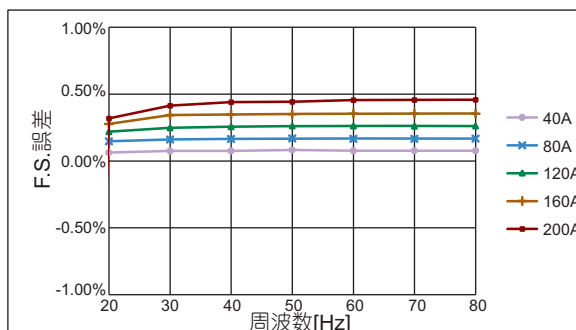
形 K6CM-CICB025-C
形 K6CM-CICB025



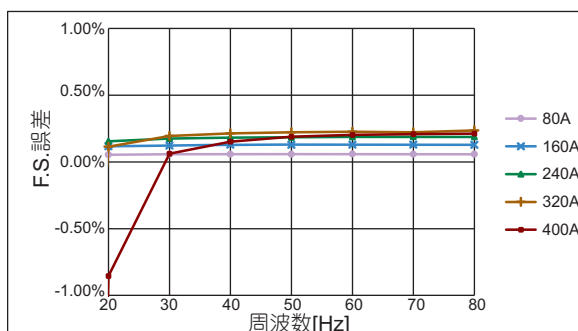
形 K6CM-CICB100-C
形 K6CM-CICB100



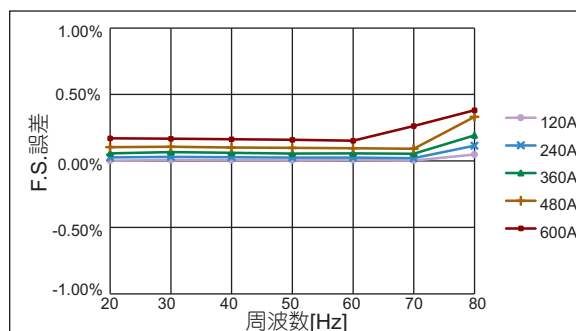
形 K6CM-CICB200-C
形 K6CM-CICB200



形 K6CM-CICB400-C
形 K6CM-CICB400



形 K6CM-CICB600



A-1 仕様

A

A-1-3 適用規格

A-1-3 適用規格

適用規格		詳細
EU 指令 ※ 自己宣言	設置環境	汚染度 2 過電圧カテゴリ II 測定カテゴリ II、Ⅲ *1 EN61010-1、EN61010-2-030 による
	EMC	EN 61326-1 EMI: Class A EMS: 工業環境
UL	UL61010-1、CAN/CSA C22.2 No. 61010-1 汚染度 2 過電圧カテゴリ II UL61010-2-030、CAN/CSA C22.2 No. 61010-2-030 測定カテゴリ II、Ⅲ *1 ※ レコグニション認証 (cURus)	
韓国電波法	KS C 9610-6-2、KS C 9811	
RCM	—	
UKCA	—	
WEEE II	—	

*1. 測定カテゴリ II は 600V まで、測定カテゴリ III は 300V まで

A-2 パラメーター一覧

形 K7TM 本体のメイン表示に表示されるパラメータを示します。

通信専用のパラメータについては、□「6-3 変数エリアマップ (P.6-5)」を参照してください。

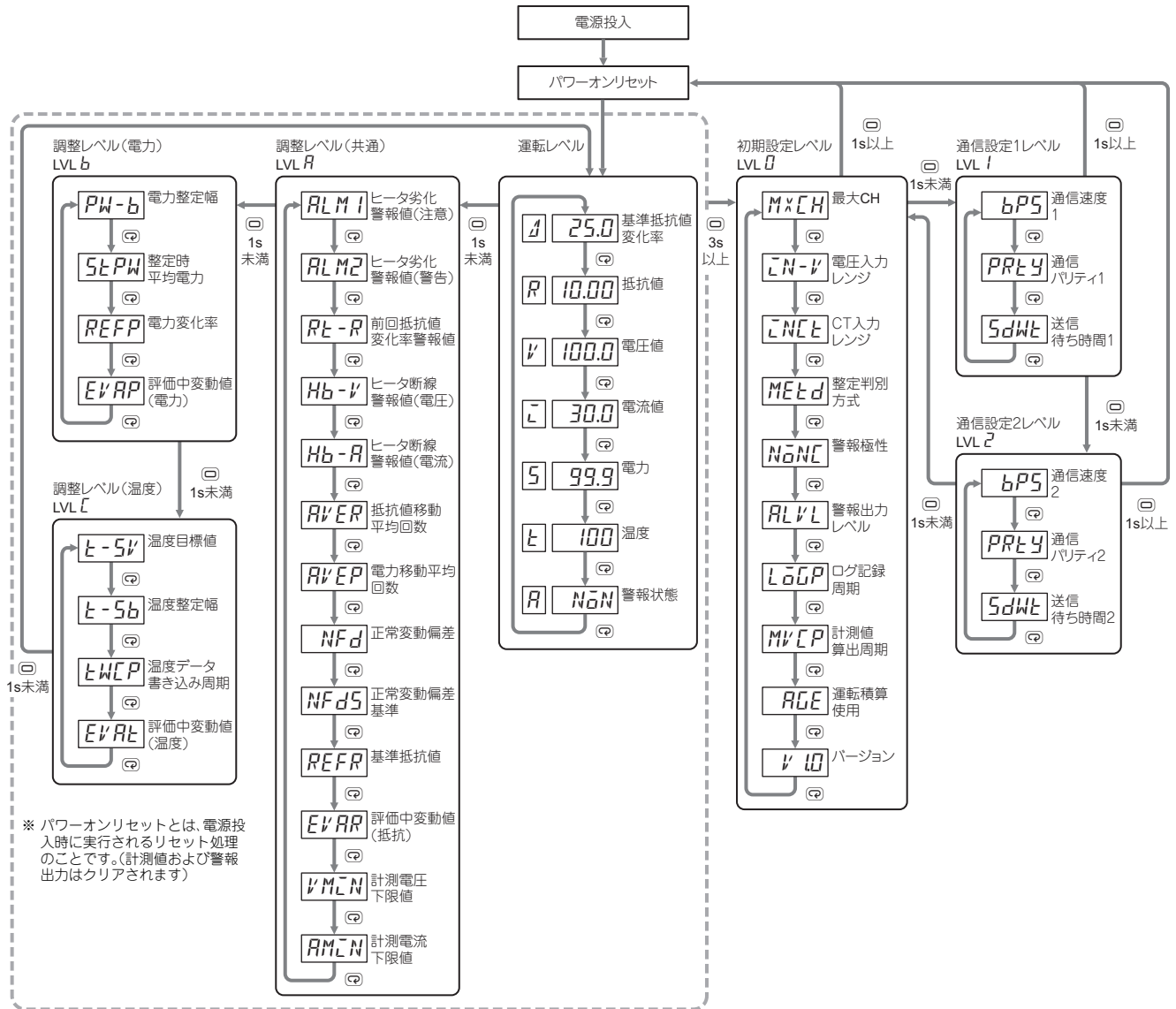
レベル	パラメータ名	キャラクタ	設定(モニタ)範囲	初期値
運転	基準抵抗値変化率	Δ	-100.0 ~ 999.9(%)	モニタ値の表示のみ
	抵抗値	R	0.000 ~ 9.999(Ω) 10.00 ~ 99.99(Ω) 100.0 ~ 999.9(Ω)	モニタ値の表示のみ
	電圧値	V	120V レンジ:0.0 ~ 132.0(V) 240V レンジ:0.0 ~ 264.0(V) 480V レンジ:0.0 ~ 528.0(V) 600V レンジ:0.0 ~ 660.0(V)	モニタ値の表示のみ
	電流値	I	5A レンジ:0.00 ~ 5.50(A) 25A レンジ:0.0 ~ 27.5(A) 100A レンジ:0.0 ~ 110.0(A) 200A レンジ:0.0 ~ 220.0(A) 400A レンジ:0.0 ~ 440.0(A) 600A レンジ:0.0 ~ 650.0(A)	モニタ値の表示のみ
	電力	S	0.0 ~ 429.0(kVA)	モニタ値の表示のみ
	温度	t	-1999 ~ 9999($^{\circ}\text{C}$ / $^{\circ}\text{F}$)	モニタ値の表示のみ
	警報状態	R	NaN : 正常 $RLM1$: ヒータ劣化警報(注意) $RLM2$: ヒータ劣化警報(警告) $Rt-R$: 前回抵抗値変化率警報 Hb : ヒータ断線警報	モニタ値の表示のみ
調整 (共通)	ヒータ劣化警報値(注意)	$RLM1$	0.1 ~ 999.9(%)	3.0(%)
	ヒータ劣化警報値(警告)	$RLM2$	0.1 ~ 999.9(%)	5.0(%)
	前回抵抗値変化率警報値	$Rt-R$	0.1 ~ 999.9(%)	25.0(%)
	ヒータ断線警報値(電圧)	$Hb-V$	0.0 ~ 99.9(%FS)	40.0(%FS)
	ヒータ断線警報値(電流)	$Hb-I$	0.0 ~ 99.9(%FS)	1.0(%FS)
	抵抗値移動平均回数	$RVER$	LdW : 移動平均回数 10 回 Md : 移動平均回数 20 回 $HdGH$: 移動平均回数 40 回	LdW
	電力移動平均回数	$RVEP$	LdW : 移動平均回数 10 回 Md : 移動平均回数 20 回 $HdGH$: 移動平均回数 40 回	LdW
	正常変動偏差	NFd	0.1 ~ 999.9(%)	1.0(%)
	正常変動偏差基準	$NFdS$	抵抗値と同様の範囲 0.000 ~ 9.999(Ω) 10.00 ~ 99.99(Ω) 100.0 ~ 999.9(Ω)	モニタ値の表示のみ
	基準抵抗値	$REFR$	抵抗値と同様の範囲 0.000 ~ 9.999(Ω) 10.00 ~ 99.99(Ω) 100.0 ~ 999.9(Ω)	モニタ値の表示のみ
	評価中変動値(抵抗)	$EVRR$	基準抵抗値変化率と同様の範囲 -100.0 ~ 999.9(%)	モニタ値の表示のみ

レベル	パラメータ名	キャラクタ	設定(モニタ)範囲	初期値
調整 (共通)	計測電圧下限値	<i>VMIN</i>	3.0 ~ 99.9(%FS)	3.0(%FS)
	計測電流下限値	<i>AMIN</i>	3.5 ~ 99.9(%FS)	3.5(%FS)
調整 (電力)	電力整定幅	<i>PW-b</i>	0.1 ~ 999.9(%)	20.0(%)
	整定時平均電力	<i>StPW</i>	電力と同様の範囲 0.0 ~ 429.0(kVA)	モニタ値の表示のみ
	電力変化率	<i>REFP</i>	-100.0 ~ 999.9(%)	モニタ値の表示のみ
	評価中変動値(電力)	<i>EVAP</i>	-100.0 ~ 999.9(%)	モニタ値の表示のみ
調整 (温度)	温度目標値	<i>t-5V</i>	0 ~ 9999(℃ / °F)	0(℃ / °F)
	温度整定幅	<i>t-5b</i>	1 ~ 9999(℃ / °F)	10(℃ / °F)
	温度データ書き込み周期	<i>tWCP</i>	1 ~ 999(秒)	10(秒)
	評価中変動値(温度)	<i>EVAt</i>	温度と同様の範囲 -1999 ~ 9999(℃ / °F)	モニタ値の表示のみ
初期設定	最大 CH	<i>MxCH</i>	1 ~ 2	1
	電圧入力レンジ	<i>IN-V</i>	120V 240V 480V 600V	120V
	CT 入力レンジ	<i>IN-ct</i>	5A 25A 100A 200A 400A 600A	25A
	整定判別方式	<i>MEd</i>	<i>md-1</i> : 電力 <i>md-2</i> : 温度	<i>md-1</i>
	警報極性	<i>NONE</i>	<i>N-o</i> : ノーマルオープン <i>N-c</i> : ノーマルクローズ	<i>N-c</i>
	警報出力レベル	<i>ALVL</i>	<i>Ldw</i> : 注意または警告 <i>HtGH</i> : 警告	<i>HtGH</i>
	ログ記録周期	<i>LdGP</i>	10 ~ 9999(単位 10 回)	100(単位 10 回) (約 1 日)
	計測値算出周期	<i>MVCP</i>	1 ~ 999(秒)	100(秒)
	運転積算使用	<i>RGE</i>	<i>oFF</i> : 使用しない <i>oN</i> : 使用する	<i>oFF</i>
	バージョン	<i>V 1.0</i>	現在のソフトバージョンを参照します。	
通信設定 1、2	通信速度 1、2	<i>bPS</i>	9.6(kbps) 19.2(kbps) 38.4(kbps) 57.6(kbps) 115.2(kbps) 230.4(kbps)	115.2(kbps)
	通信パリティ 1、2	<i>PRty</i>	<i>NONE</i> : なし <i>EVEN</i> : 偶数 <i>odd</i> : 奇数	<i>EVEN</i>
	送信待ち時間 1、2	<i>sdWt</i>	0 ~ 99(ms)	20(ms)

A-3 パラメータ遷移図

形 K7TM 本体のメイン表示に表示されるパラメータを示します。

通信専用のパラメータについては、□「6-3 変数エリアマップ (P.6-5)」を参照してください。



A-4 基準抵抗値登録の動作について

基準抵抗値登録の動作について説明します。基準抵抗値の動作フローに沿って説明します。

(A) 評価開始待ち

形 K7TM は、安定した抵抗値を基準値に使用するため待ち時間を設けています。

「基準抵抗値登録開始」動作指令を受けてから以下 2 つの内、時間が長い方の期間、評価を待ちます。

- ・「計測値算出周期」×「抵抗値移動平均回数」*1
- ・「計測値算出周期」×「電力移動平均回数」

(B) 評価データ取得中

形 K7TM は、以下 2 つの内、時間が長い方の期間、抵抗値を登録するための評価データを取得します。

- ・「計測値算出周期」×「抵抗値移動平均回数」*1
- ・「計測値算出周期」×「電力移動平均回数」

(C) 基準抵抗値の登録判定

評価データの取得が完了すると、形 K7TM は以下の条件が全て成立するか判定します。*2

・条件 1

【整定判別方式が電力のとき】

「評価データ取得中」の期間、電力変化率が全て電力整定幅内であること。

(電力整定幅の基準は「評価データ取得中」の開始時点の電力となります。)

【整定判別方式が温度のとき】

「評価データ取得中」の期間、温度が全て温度整定幅内であること。

・条件 2

「評価データ取得中」の期間、基準抵抗値変化率が全て正常変動偏差以内であること。

(正常変動偏差の基準は、「評価データ取得中」の開始時点の抵抗値となります。)

・条件 3

「評価データ取得中」の期間、電圧が全て「計測電圧下限値」以上であること。

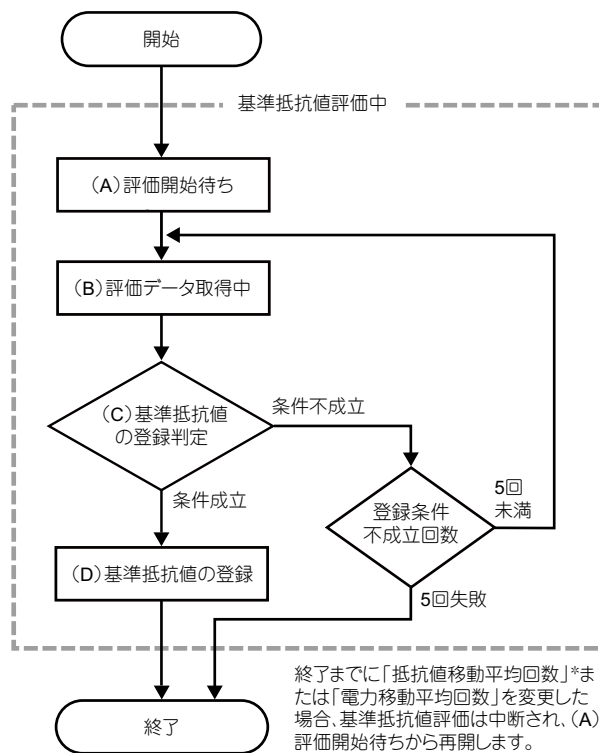
・条件 4

「評価データ取得中」の期間、電流が全て「計測電流下限値」以上であること。

全ての条件が成立すると、「(D) 基準抵抗値の登録」を実施します。

条件が不成立であれば、再度「(B) 評価データ取得中」からやり直します。

ただし 5 回失敗であれば、基準抵抗値を登録せずに終了します。



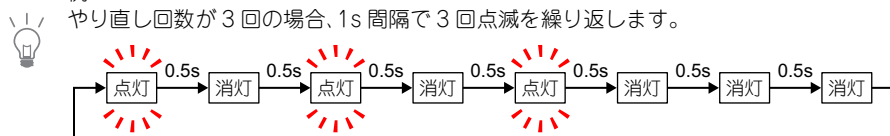
終了までに「抵抗値移動平均回数」*または「電力移動平均回数」を変更した場合、基準抵抗値評価は中断され、(A) 評価開始待ちから再開します。

* 整定判別方式(温度)のときは「抵抗値移動平均回数」を変更した場合のみ。

基準抵抗値の登録やり直しの回数は、[RDY]の点滅パターンで確認できます。

例:

やり直し回数が 3 回の場合、1s 間隔で 3 回点滅を繰り返します。



(D)基準抵抗値の登録

上記(C)基準抵抗値の登録判定で条件を満たしたときの抵抗値を基準抵抗値として登録します。

*1. 整定判別方式(温度)のときは、「計測値算出周期」×「抵抗値移動平均」の期間のみです。

*2. 以下が発生した場合は、基準抵抗値登録が即時中止されます。異常要因を解消してから基準抵抗値登録を再度実行してください。

- ・計測異常発生
- ・ヒータ断線警報発生

A-4-1 基準抵抗値登録に失敗した場合の対処方法(キー操作による調整)

基準抵抗値登録に失敗し、かつ設定ツールが使用できない場合は、キー操作により調整します。

キー操作による基準抵抗値の登録は、本体正面右下の[REF]キーを3秒以上押すと、基準抵抗値評価中を示す[RDY]が点滅します。

登録に成功すると、[RDY]が点滅から点灯に変わりますが、もし[RDY]の点滅から消灯に変わった場合は、基準抵抗値の登録に失敗しています。

以下に、整定判別方式毎の対処方法を示します。



- ・基準抵抗値登録は、複数のパラメータを調整するため、通常は、設定ツールを使用してください。キー操作による調整は、設定ツールに比べて時間がかかります。
- ・パラメータ調整の詳細は、[P.2-8 基準抵抗値登録に失敗した場合の調整 \(P.2-34\)](#)を参照してください。
- ・計測値算出周期、抵抗値移動平均回数および電力移動平均回数が初期値の場合、登録成功には最短でも35分かかります。

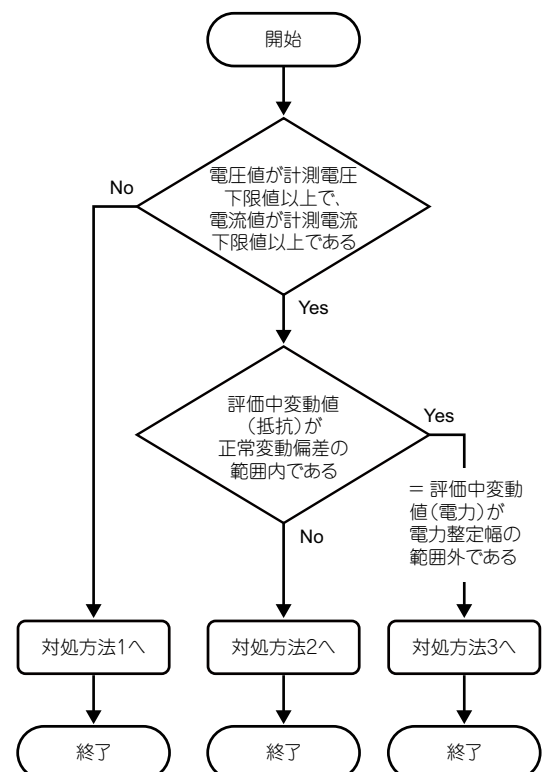
整定判別方式（電力）の場合

4つのモニタ値を確認しながら、フローに従って対処方法を特定してください。

● 確認するモニタ値

設定レベル	パラメータ名	11 セグ	表示値の意味
調整レベル (共通) LVL A	評価中変動値 (抵抗)	EVRR	「基準抵抗値評価状態」にて、基準抵抗値変化率が最も大きく変動した値が表示されます。 基準抵抗値登録の失敗後は、基準抵抗値登録評価回数が5回目のときに最も大きく変動した基準抵抗値変化率が表示されています。
調整レベル (電力) LVL B	評価中変動値 (電力)	EVWP	「基準抵抗値評価状態」にて、電力変化率が最も大きく変動した値が表示されます。 基準抵抗値登録の失敗後は、基準抵抗値登録評価回数が5回目のときに最も大きく変動した電力変化率が表示されています。
運転レベル	電圧値	V (計測値 マーク)	ヒータに印加された現在の電圧値が表示されています。
運転レベル	電流値	I (計測値 マーク)	ヒータに印加された現在の電流値が表示されています。

● 対処方法特定フロー



● 対処方法

対処番号	推定原因	手順
対処方法 1	設備が稼働しておらず、ヒータに電源が供給されていない。	1. 設備を稼働し、ヒータに電源を供給します。 2. 基準抵抗値登録を実施します。
	計測値算出周期がヒータの ON/OFF 周期よりも短い。	1. 計測値算出周期をヒータの ON/OFF 周期の整数倍に設定します。 2. 基準抵抗値登録を実施します。
対処方法 2	ヒータの抵抗値が安定しない。	1. 抵抗値移動平均回数を大きくします。 * 既に抵抗値移動平均回数を High(40 回)に設定している場合は、評価中変動値(抵抗)よりも正常変動偏差を大きくしてください。 2. 基準抵抗値登録を実施します。
対処方法 3	ヒータの電力が安定しない。	1. 電力移動平均回数を大きくします。 * 既に電力移動平均回数を High(40 回)に設定している場合は、評価中変動値(電力)よりも電力整定幅を大きくしてください。 2. 基準抵抗値登録を実施します。



設定関連ページ

・ —	電圧値	☐「運転レベル」(P. 5-9)
・ —	電流値	☐「運転レベル」(P. 5-10)
・ <i>RVER</i>	抵抗値移動平均回数	☐「調整レベル(共通)(LVL <i>R</i>)」(P. 5-14)
・ <i>RVEP</i>	電力移動平均回数	☐「調整レベル(共通)(LVL <i>R</i>)」(P. 5-15)
・ <i>NFD</i>	正常変動偏差	☐「調整レベル(共通)(LVL <i>R</i>)」(P. 5-15)
・ <i>EVRR</i>	評価中変動値(抵抗)	☐「調整レベル(共通)(LVL <i>R</i>)」(P. 5-16)
・ <i>PW-b</i>	電力整定幅	☐「調整レベル(電力)(LVL <i>b</i>)」(P. 5-18)
・ <i>EVAP</i>	評価中変動値(電力)	☐「調整レベル(電力)(LVL <i>b</i>)」(P. 5-20)

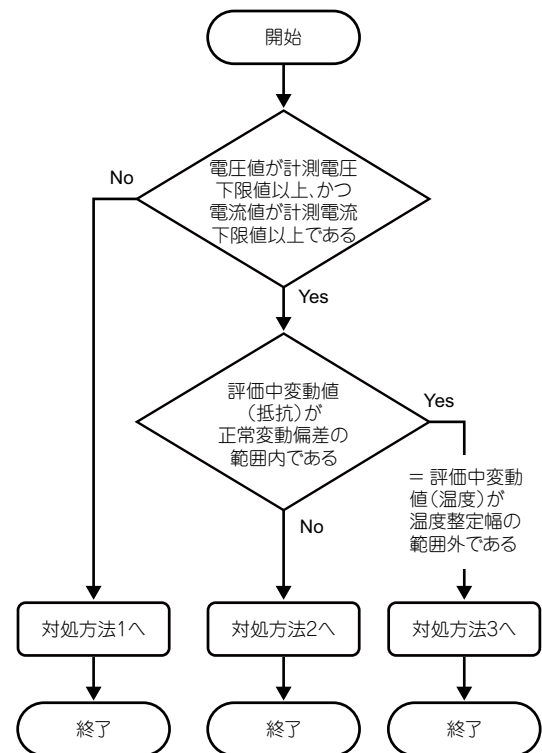
整定判別方式（温度）の場合

4つのモニタ値を確認しながら、フローに従って対処方法を特定してください。

● 確認するモニタ値

設定レベル	パラメータ名	11 セグ	表示値の意味
調整レベル (共通) LVL A	評価中変動値 (抵抗)	EVRR	「基準抵抗値評価状態」にて、基準抵抗値変化率が最も大きく変動した値が表示されます。 基準抵抗値登録の失敗後は、基準抵抗値登録評価回数が5回目のときに最も大きく変動した基準抵抗値変化率が表示されています。
調整レベル (温度) LVL E	評価中変動値 (温度)	EVRE	「基準抵抗値評価状態」にて、温度が温度目標値から最も大きく離れた値が表示されます。 基準抵抗値登録の失敗後は、基準抵抗値登録評価回数が5回目のときに温度目標値から最も大きく離れた温度が表示されています。
運転レベル	電圧値	V	ヒータに印加された現在の電圧値が表示されています。
運転レベル	電流値	I	ヒータに印加された現在の電流値が表示されています。

● 対処方法特定フロー



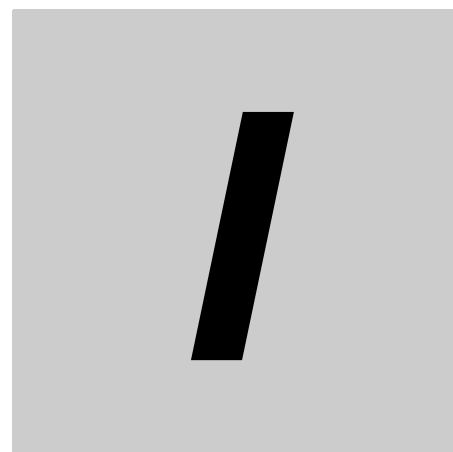
● 対処方法

対処番号	推定原因	手順
対処方法 1	設備が稼働しておらず、ヒータに電源が供給されていない。	1. 設備を稼働し、ヒータに電源を供給します。 2. 基準抵抗値登録を実施します。
	計測値算出周期がヒータの ON/OFF 周期よりも短い。	1. 計測値算出周期をヒータの ON/OFF 周期の整数倍に設定します。 2. 基準抵抗値登録を実施します。
対処方法 2	ヒータの抵抗値が安定しない。	1. 抵抗値移動平均回数を大きくします。 * 既に抵抗値移動平均回数を High(40 回)に設定している場合は、評価中変動値(抵抗)よりも正常変動偏差を大きくしてください。 2. 基準抵抗値登録を実施します。
対処方法 3	ヒータの温度が安定しない。	1. 評価中変動値(温度)が整定幅内に収まるように、温度整定幅を大きくします。 2. 基準抵抗値登録を実施します。
	温度がまだ昇温中で、温度目標値から大きく離れている。	1. 温度が温度目標値付近に到達するまで待ちます。 2. 基準抵抗値登録を実施します。



設定関連ページ

● —	電圧値	□「運転レベル」(P. 5-9)
● —	電流値	□「運転レベル」(P. 5-10)
● RVER	抵抗値移動平均回数	□「調整レベル(共通)(LVL A)」(P. 5-14)
● NFd	正常変動偏差	□「調整レベル(共通)(LVL A)」(P. 5-15)
● EVRR	評価中変動値(抵抗)	□「調整レベル(共通)(LVL A)」(P. 5-16)
● t-Sb	温度整定幅	□「調整レベル(温度)(LVL E)」(P. 5-20)
● EVRE	評価中変動値(温度)	□「調整レベル(温度)(LVL E)」(P. 5-20)



索引

索引

Alphanumeric characters

0	15, 1-9
1	15, 1-9
2	15, 1-9
A	15, 1-9
b	15, 1-9
c	15, 1-9
d	15, 1-9
e	15, 1-9
F	15, 1-9
S	15, 1-9
t	15, 1-9
v	15, 1-9

A

AD 異常	4-22
AGE	1-8
ALM	1-8

C

CH	11
CH1 CT 入力	1-10
CH1 電圧入力	1-10
CH2 CT 入力	1-10
CH2 電圧入力	1-10
CH 表示	1-9
COMM1	1-9
COMM2	1-9
Condition Monitoring Configuration Tool	17, 2-8, 3-16
CP	11
CRC-16	6-19, 6-20
CRC-16 の計算方法	6-19
CT	11
CT 入力端子	3-10
CT の周波数特性	A-7

D

DIN レールからの取り外し	3-5
DIN レール取り付けフック	1-7
DIN レールへの取り付け	3-4

F

FAIL	1-8
FUNC キー（ファンクションキー）	1-9

I

IN	1-8
----	-----

K

K7TM-PLC 間の通信設定	2-14
K7TM の運用設定	2-22
K7TM の警報設定	2-23
K7TM の出力設定	2-22
K7TM の初回設定	2-11
K7TM のスイッチ設定	2-8
K7TM の動作設定	2-12
K7TM の入力設定	2-11

L

LOCK	1-8
LVL / 計測値表示	15
LVL / 計測値マーク	5-2
LVL / 計測値マーク表示	1-9
LVL 表示	15

M

Modbus RTU	11, 6-19
------------	----------

O

OFF 時漏れ電流	A-2
ON 時残留電圧	A-2

P

%FS	11
-----	----

R

RDY	1-8
REF キー（リファレンスキー）	1-9
RS-485 通信 1 端子	1-10
RS-485 通信 2 端子	1-10

S

SSR	11
STAB	1-8

あ

アップキー(⌂)	1-9
----------	-----

い

異常時出力	1-10
移動平均	11

う

運転開始	2-24
運転レベル	1-9, 5-7

え

エラーコード	6-21
エンドプレートの取り付け	3-4

お

温度	4-3
温度／抵抗値グラフの傾向 その1	2-43
温度／抵抗値グラフの傾向 その2	2-44
温度／抵抗値グラフの傾向 その3	2-45
温度情報の設定	2-15
温度データ未更新異常の詳細	4-23
温度特性	11

か

外観	1-7
外形寸法	3-2
各レベルへの移行手順	5-3
監視ステップインジケータ表示	1-8
監視の準備	2-17, 2-19

き

基準抵抗値	11
基準抵抗値登録開始指令	5-29
基準抵抗値登録完了	2-18
基準抵抗値登録中止指令	5-30
基準抵抗値登録に失敗した場合の対処方法(キー操作による調整)	A-12
基準抵抗値登録に失敗した場合の調整	2-34
基準抵抗値登録の動作について	A-11
基準抵抗値登録前の準備	2-17
基準抵抗値の登録	2-17
基準抵抗値変化率	12, 4-3
許容電源周波数	A-2
許容電源電圧変動範囲	A-2

け

ケース外装色	A-3
ケーブル長	A-2
計測異常	4-21
AD 異常	4-21
温度データ未更新異常	4-21
抵抗値範囲外異常	4-21
電圧値範囲外異常	4-21
電流値範囲外異常	4-21
未整定異常	4-21
計測異常の通知	4-22
温度データ未更新異常	4-22
抵抗値範囲外異常	4-22

電圧値範囲外異常	4-22
電流値範囲外異常	4-22
未整定異常	4-22
計測異常の発生条件と解除条件	4-22
計測可能範囲	A-4
計測仕様	A-4
計測精度	A-2, A-4
計測対象	A-4
計測値	11, 5-7
温度	4-3
基準抵抗値変化率	4-3
前回抵抗値 変化率(通信のみ)	4-3
抵抗値	4-3
電圧値	4-3
電流値	4-3
電力	4-3
計測値算出周期	11
計測値表示	15, 1-9
計測値表示自動スクロール	5-8
計測値マーク	5-8
警報機能	4-15
警報出力	1-10
警報の通知方法の種類	4-15
ALM	4-15
警報出力	4-15
警報状態パラメータ	4-15
警報ステータス(通信)	4-15
警報バー	1-8, 4-15
警報ラッチ	11, 4-16
警報ラッチ解除指令	5-30

こ

構成例①	1-12
構成例②	1-12
構成例③	1-13
構造	A-5
高速点滅	11
高度	A-3
コマンドフレーム	6-19

さ

最大接続台数	A-2
最大電流	A-2
三相ヒータ(ヒータがスター結線)の場合	3-13
三相ヒータ(ヒータがデルタ結線)の場合	3-12, 3-14

し

事前準備	2-3
質量	A-3
シフトキー(Ⓚ)	1-9
仕様	A-2
上位機器との接続	3-14
使用周囲温度	A-2
使用周囲湿度	A-3
状態監視機器の設定ツール	17, 2-8
消費電力	A-2

初期設定レベル	1-9, 5-21
---------------	-----------

す

推奨 DIN レール	3-4
推奨エンドプレート	3-4
推奨電線	A-3
推奨ヒューズ（外付け）	A-2
推奨フェルール端子	3-8, A-5
推奨マイナスドライバ	3-8, A-5
ステータス	6-11
監視ステータス	6-12
計測異常ステータス	6-12
警報ステータス	6-13
本体ステータス	6-11

せ

正常変動偏差	11
正常変動偏差基準	11
整定	11
整定判別方式(温度)の場合の配線例	2-7
整定判別方式(電力)の場合の配線例	2-6
絶縁抵抗	A-3
接続形態	A-2
設置・配線	2-6, 3-1
設置環境	A-3
設定値	5-4
設定値初期化	5-31
設定ツール	2-8
設定ツールとの接続	3-14
設定パラメータ	5-4, 5-6
CT 入力レンジ	5-22, 6-9, A-9
運転積算使用	5-25, 6-6, A-9
温度	6-8
温度整定幅	5-20, 6-9, A-9
温度データ書き込み周期	5-20, 6-9, A-9
温度目標値	5-20, 6-9, A-9
基準抵抗値	5-15
計測値算出周期	5-24, 6-9, A-9
計測値表示 自動スクロール	6-6
計測電圧下限値	5-16, 6-8, A-9
計測電流下限値	5-16, 6-8, A-9
警報極性	5-23, 6-6, A-9
警報出力レベル	5-24, 6-6, A-9
最大 CH	5-22, 6-6, A-9
正常変動偏差	5-15, 6-9, A-8
正常変動偏差基準	5-15
整定時平均電力	5-18
整定判別方式	5-23, 6-9, A-9
設定変更 プロテクト	6-6
前回抵抗値変化率 警報値	6-8
前回抵抗値変化率警報値	5-13, A-8
操作量	6-8
送信待ち時間 1	6-6
送信待ち時間 1、2	5-28, A-9
送信待ち時間 2	6-6
通信速度 1	6-6
通信速度 1、2	5-27, A-9

通信速度 2	6-6
通信パリティ 1	6-6
通信パリティ 1、2	5-27, A-9
通信パリティ 2	6-6
抵抗値移動平均回数	5-14, 6-8, A-8
電圧入力レンジ	5-22, 6-9, A-9
電力移動平均回数	5-15, 6-8, A-8
電力整定幅	5-18, 6-9, A-9
電力変化率	5-18
ヒータ断線警報値(電圧)	5-14, 6-8, A-8
ヒータ断線警報値(電流)	5-14, 6-8, A-8
ヒータ劣化警報値(警告)	5-13, 6-8, A-8
ヒータ劣化警報値(注意)	5-13, 6-8, A-8
評価中変動値(温度)	5-20
評価中変動値(抵抗)	5-16
評価中変動値(電力)	5-18
ログ記録周期	5-24, 6-9, A-9
設定パラメータの調整	2-19
設定パラメータの変更(書き込み)	6-18
設定変更状態	5-4
設定変更プロテクト	5-5
接点構成	A-2
前回抵抗値 変化率(通信のみ)	4-3
前回抵抗値変化率警報	4-18
線材	A-3
線種	A-3
専用 CT	11, A-6
機種	A-6
定格／性能	A-5, A-6
専用 CT の選定	2-4
専用 CT の選定例	2-5

そ

操作キー	1-9
操作電源	1-10
操作電源端子	3-9
送信待ち時間	A-2
挿抜回数	A-5

た

耐衝撃	A-3
耐振動	A-3
耐電圧	A-3
タイミングチャート	4-11
端子台形状	A-3
端子部	1-10
単相ヒータ(単独)の場合	3-11
単相ヒータ(複数)の場合	3-11

ち

チャンネル	11
調整(温度)	2-21
調整(共通)	2-19
調整(電力)	2-20
調整レベル(温度)	1-9, 5-19
調整レベル(共通)	1-9, 5-12

調整レベル(電力)	1-9, 5-17
-----------------	-----------

つ

ツールの通信設定	2-9
ツールの導入	2-8
ツールを使用した設定(キー操作でも設定可能)	2-3
通信コマンドの種類	6-4
通信ストップビット	A-2
通信設定 1、2 レベル	5-26
通信設定 1 レベル	1-9
通信設定 2 レベル	1-9
通信専用のパラメータ	
運転積算値	6-6
監視ステータス	6-7
基準抵抗値登録評価回数	6-7
記録時刻(基準抵抗値変化率 / 電圧 / 電流用)	6-9
計測異常ステータス	6-7
シリアル番号	6-10
製品形式	6-10
製品コード	6-10
前回抵抗値変化率	6-7
通電時間(下位桁)	6-6
通電時間(上位桁)	6-6
本体ステータス	6-6
ログデータ(基準抵抗値変化率)	6-9
ログデータ(電圧)	6-9
ログデータ(電流)	6-9
通信速度	A-2
通信データ長	A-2
通信テスト	2-9
通信パリティ	A-2
通信表示	1-9
通信変換器の初期設定	2-8
通信方式	6-3, A-2
通信ユニット番号	3-16, 5-28
通信ユニット番号設定スイッチ	1-9

て

定格 / 性能	A-2
定格電圧	A-2
抵抗加熱式ヒータ	1-2, 2-4, A-4
SiC(炭化ケイ素)ヒータ	2-4
鋳込みヒータ	2-4
カートリッジヒータ	2-4
シーズヒータ	2-4
セラミックヒータ	2-4
バンドヒータ	2-4
抵抗監視ログ	4-24
抵抗値	4-3
適合線種	A-5
適合断面積	A-5
適用規格	A-7
電圧値 / 電流値グラフの傾向	2-34
電圧値	4-3
電源電圧・周波数	A-2
電源投入のタイミング	4-6
電圧入力端子	3-9

電磁環境	A-3
電線挿入力	A-5
電線剥きしろ	A-5
伝送路接続	A-2
点滅	12
電流値	4-3
電流容量	A-5
電力	4-3
電力 / 抵抗値グラフの傾向 その 1	2-36
電力 / 抵抗値グラフの傾向 その 2	2-38
電力 / 抵抗値グラフの傾向 その 3	2-40
電力調整器	12

と

動作指令	12, 5-29, 6-15, 6-24
運転停止指令	6-16
基準抵抗値登録開始 / 中止指令	6-16
警報ラッチ解除指令	6-16
設定値初期化指令	6-15
ソフトリセット指令	6-15
ログ更新開始 / 停止指令	6-16
登録が失敗することを早期に予測する方法	2-48
登録対象の設定	2-17
登録の実行	2-17
ドライバ押し込み力	A-5
トラブルシューティング	8-2
トラブルと対策	2-30
トランジスタ出力端子	3-10
トランジスタ出力の極性	4-16
取り付け	A-3

な

内部ブロック図	1-11
---------------	------

に

入出力の配線	3-9
入力レンジ	A-2, A-4

は

配線材	A-3
パラメータ	11, A-8
パラメータ遷移図	A-10
パラメータの確認(読み出し)	6-17
パワーオンリセット	11, 2-8, 4-16, 4-17, 5-3, 5-6, 5-7, 5-31, 6-15, A-10

ひ

ヒータ温度の整定判別方式について	2-2
ヒータ稼働時間が短い場合の調整(35 分未満)	2-32
ヒータ毎に状態監視	3-11
ヒータ制御の開始とヒータ劣化警報のタイミング	4-6
ヒータ断線警報	4-20
ヒータの確認	2-4
ヒータの劣化の検出について	2-2

ヒータ劣化警報	4-17
皮相電力	12
被覆剥きしろ（フェルール端子未使用時）	A-3
評価データ	12
表示 CH の切り替え	5-7

ふ

フェルール端子付き電線、単線の接続方法	3-6
フェルール導体長さ	A-5
複数ヒータ並列接続の状態監視	3-12
ブッシュイン Plus 端子台からの取り外し方法	3-7
ブッシュイン Plus 端子台の仕様	3-7, A-5
ブッシュイン Plus 端子台への接続方法	3-6
部分断線	12
プロトコル	A-2
フロント部	1-8

へ

変数エリア	6-6
変数エリア書き込みコマンド（単一）	6-24
変数エリアマップ	6-5

ほ

方式の選択	2-13
保管温度	A-3
保護構造	A-3

む

無応答	6-21
-----------	------

め

メイン表示	15, 1-8
-------------	---------

も

モードキー(Ⓢ)	1-9
モニタ状態	5-4
モニタ値を参照するパラメータ	
運転積算値	6-6
温度	5-10, A-8
監視ステータス	6-7
基準抵抗値	A-8
基準抵抗値(下位桁)	6-8
基準抵抗値(上位桁)	6-8
基準抵抗値登録評価回数	6-7
基準抵抗値変化率	5-9, 6-7, A-8
記録時刻(基準抵抗値変化率 / 電圧 / 電流用)	6-9
計測異常ステータス	6-7
警報状態	5-11, A-8
警報ステータス	6-7
正常変動偏差基準	A-8
正常変動偏差基準(下位桁)	6-8
正常変動偏差基準(上位桁)	6-8
整定時平均電力	6-8, A-9

前回抵抗値変化率	6-7
通電時間(下位桁)	6-6
通電時間(上位桁)	6-6
抵抗値	5-9, A-8
抵抗値(下位桁)	6-7
抵抗値(上位桁)	6-7
電圧値	5-9, 5-10, 6-7, A-8
電流値	6-7, A-8
電力	5-10, 6-7, A-8
電力変化率	6-8, A-9
バージョン	5-25, A-9
評価中変動値(温度)	6-8, A-9
評価中変動値(抵抗)	6-7, A-8
評価中変動値(電力)	6-8, A-9
本体ステータス	6-6
マイナーリビジョン	6-10
メジャーリビジョン	6-10
ログデータ(基準抵抗値変化率)	6-9
ログデータ(電圧)	6-9
ログデータ(電流)	6-9

よ

読み出される計測値	7-3
読み出されるログ	7-4
読み出し間隔	7-3
より線の接続方法	3-6

れ

レスポンスフレーム	6-20
レベル	5-2
レベルキー(Ⓢ)	1-9
レベルマーク	1-9

ろ

ロギング	4-24, 7-1, 7-3
ロギング対象項目	4-24
ロギングのタイミング	4-24
ログが記録されるタイミング	7-4
ログ記録タイミング	4-24
ログの読み出し方法	4-25

オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

製品に関するお問い合わせ先

お客様
相談室



0120-919-066

携帯電話の場合、

☎055-982-5015 (有料) をご利用ください。

受付時間：9:00～17:00 (土・日・12/31～1/3を除く)

クイック

オムロン



オムロンFAクイックチャット

www.fa.omron.co.jp/contact/tech/chat/

技術相談員にチャットでお問い合わせいただけます。(I-Webメンバーズ限定)

受付時間：平日9:00～12:00 / 13:00～17:00 (土日祝日・年末年始・当社休業日を除く)

※受付時間、営業日は変更の可能性がございます。最新情報はリンク先をご確認ください。



その他のお問い合わせ：納期・価格・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社担当オムロン販売員にご相談ください。オムロン制御機器販売店やオムロン販売拠点は、Webページでご案内しています。



オムロン制御機器の最新情報をご覧ください。緊急時のご購入にもご利用ください。

www.fa.omron.co.jp

- 本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途に使用される際には、当社の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合を除き、当社は当社商品に対して一切保証をいたしません。
- 本製品の内、外国為替及び外国貿易法に定める輸出許可、承認対象貨物 (又は技術) に該当するものを輸出 (又は非居住者に提供) する場合は同法に基づく輸出許可、承認 (又は役務取引許可) が必要です。

オムロン商品のご用命は