

目 次

1	はじめに.....	2
1.1	概要.....	2
1.2	対象機種.....	2
2	動作原理.....	2
3	校正方法.....	3
3.1	標準電圧発生器を使用する方法.....	3
3.1.1	変換器のRJC機能をOFFして校正確認する.....	3
3.1.2	外部に基準接点を設け校正確認する.....	6
3.2	キャリブレータを使用する方法.....	7
3.2.1	変換器のRJC機能をOFFして校正確認する.....	7
3.2.2	キャリブレータのRJC機能を使用して校正確認する.....	8
3.3	調整.....	9

1 はじめに

1.1 概要

本書は信号変換器 JUXTA の熱電対入力温度変換器の動作原理と校正方法を解説したものです。

1.2 対象機種

シリーズ	名称	形名	スタイルコード
VJ	熱電対温度変換器	VJT6	S3.0
	熱電対入力警報設定器	VJTK	S1.0
	ユニバーサル温度変換器	VJU7	S1.0
M	ユニバーサル温度変換器（フリーレンジ形）	MU5、MU5D	S1.0
	デジタル警報設定器	MVTK	S2.0
F	熱電対温度変換器（フリーレンジ形）	FT5A、FT5V	C
W	熱電対温度変換器（フリーレンジ形）	WT5A、WT5V	C
D	熱電対温度変換器（フリーレンジ形）	DT5	B
Scott	熱電対温度変換器（フリーレンジ形）	GT5	B

2 動作原理

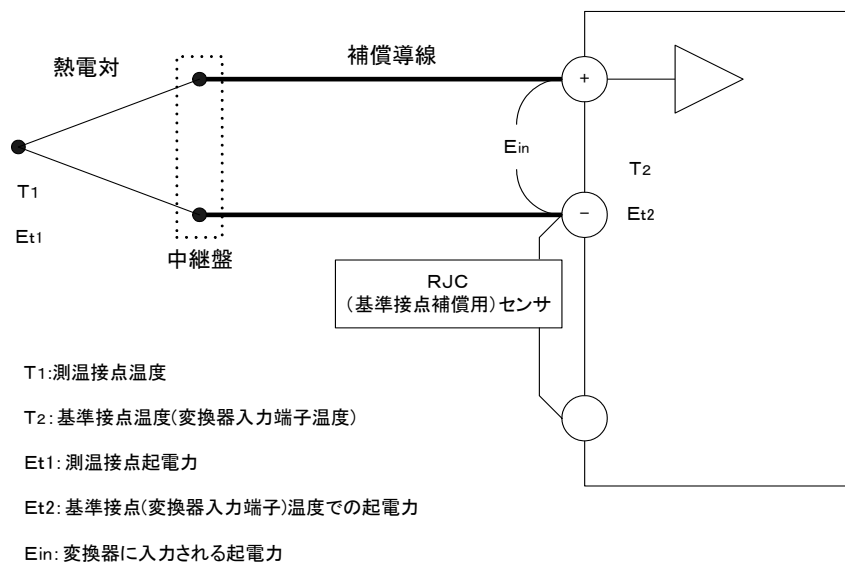


図 1 動作原理

熱電対は測温接点（熱電対が温度を測定している点）温度を T_1 、起電力値を E_{t1} とし、基準接点（変換器の入力端子）温度を T_2 、起電力値を E_{t2} とした場合、変換器に入力する起電力値 E_{in} を “ $E_{in} = E_{t1} - E_{t2}$ ” として発生します。

熱電対入力温度変換器はこの特性を補うため RJC（基準接点補償または零接点補償ともいう）センサを用いて基準接点温度 E_{t2} を測定し、端子温度に対応した起電力 E_{t2} を算出し内部演算で “ $E_{t1} = E_{in} + E_{t2}$ ” とし測温接点の起電力値を算出します。

次に、この起電力値から測温接点の温度を算出し、これに対応した出力値（温度に対してリニアな出力となります）を変換器より出力します。

3 校正方法

変換器の校正方法として標準電圧発生器を使用する方法とキャリブレータを使用する方法に大別し記述します。より精度良く校正する場合は標準電圧発生器を使用し、より簡素な方法で校正する場合はキャリブレータを使用します。

校正用機器は変換器の精度に対して1/10程度の測定精度を目安として選定します。変換器の精度は、ご利用いただく入出力レンジにより制限される場合がありますので、一般仕様書で詳細を確認してください。基準接点補償精度と入出力精度を分けて記述しているものは、加算した値となります。

3.1 標準電圧発生器を使用する方法

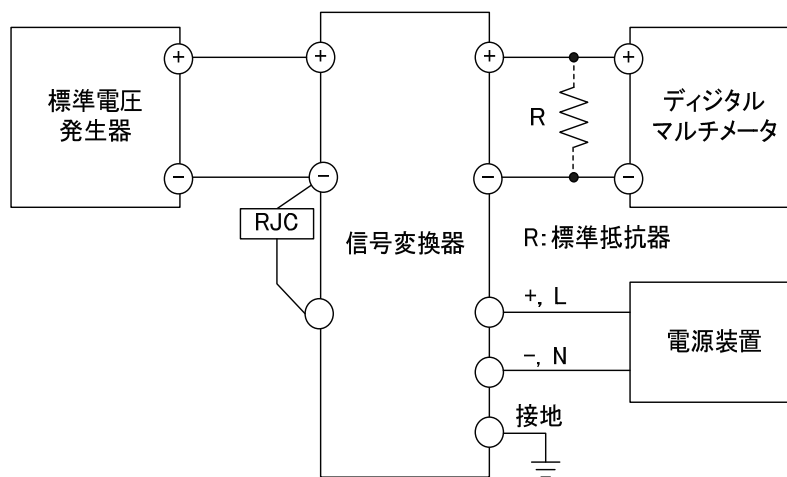
3.1.1 変換器のRJC機能をOFFして校正する

変換器のRJC機能を含まない校正方法です。

(1) 校正機器の接続

表 1 校正用推奨機器

校正機器	推奨機器
標準電圧発生器	横河電機製 7651
デジタルマルチメータ	横河電機製 7562
標準抵抗器	横河メータ&インスツルメンツ製 2792A06 (標準抵抗器は信号変換器が電流出力の場合、より精度良く測定を行う場合に使用)
電源装置	横河電機製 FPSU (信号変換器が24V DC駆動の場合)
温度計	横河メータ&インスツルメンツ製 TM10



機器を接続する端子番号は製品に付属する取扱説明書を参照してください。

図 2 校正機器の接続

(2) 配線抵抗補正を OFF する

ハンディターミナル JHT200 または設定ツール VJ77 を用いて測温接点と変換器までの距離が長い場合（補償導線を用いて距離を伸ばしたりしますが）、変換器のバーンアウト動作検出電流の影響により入力にオフセット電圧が加算され測定に影響が発生する場合があります。変換器はこの影響を除去するため配線抵抗の補正機能を持っています。変換器の校正確認を行う場合、この機能を OFF にする必要があります。（校正機器から変換器までの配線抵抗が計装状態と変わらない場合、出力値に補正量分のオフセットを含んだことを認識し、そのまま使用する場合は OFF とする必要がありません）。

表 2 配線抵抗補正機能の OFF

形名	配線抵抗補正機能 OFF の設定方法
VJU7、VJTK MU5、MU5D	調整項目 P01 : WIRING R で RESET を選択設定します。
FT5A、FT5V WT5A、WT5V DT5、GT5	調整項目 C03 : WIRING R で RESET を選択設定します。
MVTK	セットアップパラメータの WIR で OFF を選択設定します。 セットアップパラメータ画面への遷移および選択設定の方法は IM 77J04T31-01 6 項パラメータ展開 8.4 項配線抵抗を補正する を参照してください。

①VJT6 は配線抵抗補正機能がありません。

②配線抵抗補正を OFF に設定した場合は校正作業終了時に再度補正設定を行う必要があります。

(3) RJC 機能を OFF にする

ハンディターミナル JHT200 または設定ツール VJ77 を用いて基準接点補償機能を一時的に OFF に設定を行います。

表 3 RJC 機能の OFF

形名	RJC 機能 OFF の設定方法
VJU7、VJTK MU5、MU5D	テスト項目 Q01 : RJC で OFF を選択設定します。 または、変換器前面の選択スイッチを“7”に選択し、調整スイッチを反時計回りにクリック感があるまで回します。
FT5A、FT5V WT5A、WT5V DT5、GT5	テスト項目 C08 : RJC で OFF を選択設定します。
MVTK	セットアップパラメータの RJC で OFF を選択設定します。 セットアップパラメータ画面への遷移および選択設定の方法は IM 77J04T31-01 6 項パラメータ展開 8.5 項 RJC の ON/OFF を参照してください。

①VJT6 は RJC 機能を OFF することができません。

②RJC 機能を OFF に設定した場合は校正作業終了時に ON の設定を行う必要があります。

③RJC 機能を OFF の設定は保持されません。電源を OFF し再投入した場合は、必ず RJC 機能は ON になります。

(4) 出力値の確認

出力値確認用の入力温度に対する起電力値を熱起電力表から求め、標準電圧発生器に設定し変換器へ信号を入力します。この時の出力値をデジタルマルチメータで測定し、出力レンジのスパンに対する誤差を算出します。

起電力表で定義している温度以外の値（JIS 規格表の場合 1°C刻みで定義されていますので小数点位の温度）が確認用の入力温度であった場合は、その温度を挟む起電力表の定義点間をリニアであるものとして一次補間で算出します（JIS 規格表では参考の近似式を紹介していますので、それを用いての算出もできます）。

(5) RJC 補正の確認

変換器の入力端子間を短絡し、ハンディターミナル JHT200 または設定ツール VJ77 を用いて変換器の感知温度を確認することで端子温度が確認できます。温度計による端子温度の測定結果と比較し、誤差を確認します。

表 4 入力値確認

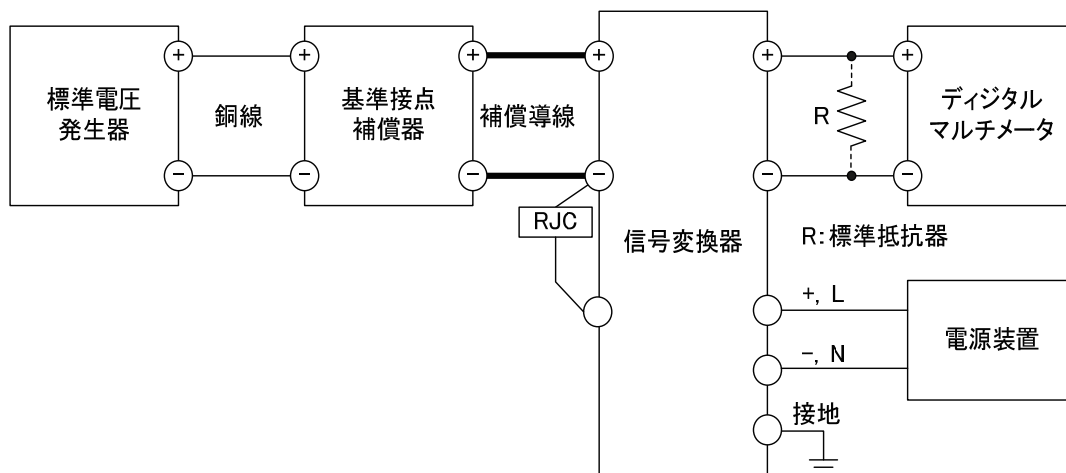
形名	確認方法
FT5A、FT5V WT5A、WT5V DT5、GT5	表示項目 A01 : INPUT で入力温度を確認します。
VJU7、VJTK MU5、MU5D	表示項目 A01 : INPUT1 で入力温度を確認します。
MVTK	測定値表示部での表示値で入力温度を確認します。

3.1.2 外部に基準接点を設け校正確認する
変換器の RJC 機能を含んだ校正方法です。

(1) 校正機器の接続

表 5 校正用推奨機器

校正機器	推奨機器
標準電圧発生器	横河電機製 7651
デジタルマルチメータ	横河電機製 7562
標準抵抗器	横河メータ&インスツルメンツ製 2792A06 (標準抵抗器は信号変換器が電流出力の場合、より精度良く測定を行う場合に使用)
電源装置	横河電機製 FPSU (信号変換器が 24V DC 駆動の場合)
基準接点補償器	コペル電子製 ZERO-CON
補償導線	ご利用の熱電対に対応したものをご用意ください。



機器を接続する端子番号は製品に付属する取扱説明書を参照してください。
変換器の RJC は必ず感温部を入力端子の-接続側に接続してください。

図 3 校正機器の接続

(2) 配線抵抗補正を OFF する

3.1.1 (2) 項を参照してください。

(3) 出力値の確認

出力値確認用の入力温度に対する起電力値を熱起電力表から求め、標準電圧発生器に設定し変換器へ信号を入力します。この時の出力値をデジタルマルチメータで測定し、出力レンジのスパンに対する誤差を算出します。測定結果には補償導線の誤差が含まれますのでその点を考慮してください。

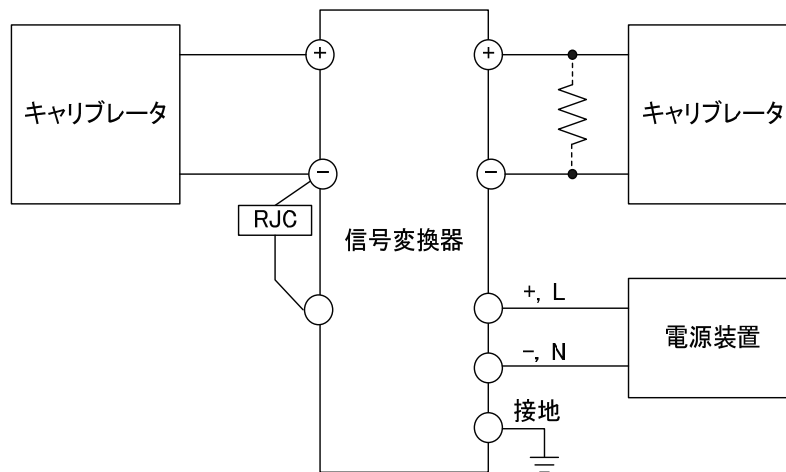
3.2 キャリブレータを使用する方法

3.2.1 変換器のRJC機能をOFFして校正確認する 変換器のRJC機能を含まない校正方法です。

(1) 校正機器の接続

表 6 校正用推奨機器

校正機器	推奨機器
キャリブレータ	横河メータ&インスツルメンツ製 CA150
標準抵抗器	横河メータ&インスツルメンツ製 2792A06 (標準抵抗器は信号変換器が電流出力の場合、より精度良く測定を行う場合に使用)
電源装置	横河電機製 FPSU (信号変換器が24V DC駆動の場合)



機器を接続する端子番号は製品に付属する取扱説明書を参照してください。

図 4 校正機器の接続

- (2) 配線抵抗補正をOFFする
 - 3.1.1 (2) 項を参照してください。
- (3) RJC機能をOFFにする
 - 3.1.1 (3) 項を参照してください。
- (4) 出力値の確認

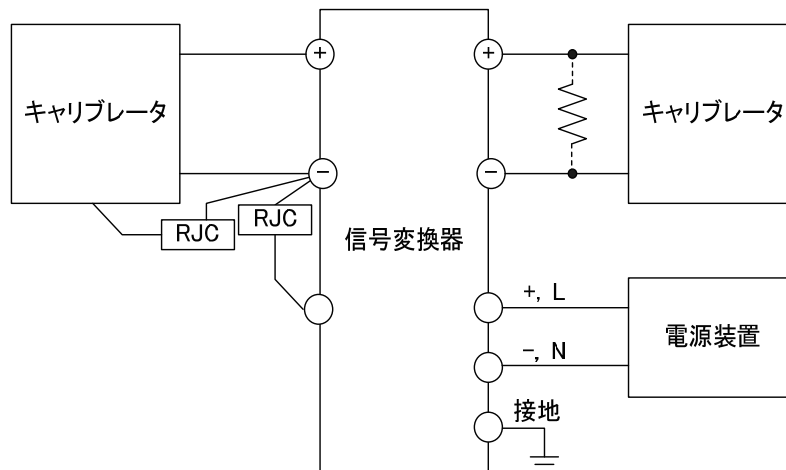
出力値確認用の入力温度に対する起電力値を熱起電力表から求め、キャリブレータに設定し変換器へ信号を入力します。この時の出力値をキャリブレータで測定し、出力レンジのスパンに対する誤差を算出します。(より簡素に測定を行う場合はキャリブレータの温度設定入力をご利用できますが、信号発生 of 誤差を考慮してください。)
- (5) RJC補正の確認
 - 3.1.1 (5) 項を参照してください。

3.2.2 キャリブレータの RJC 機能を使用して校正確認する
変換器の RJC 機能を含んだ校正方法です。

(1) 校正機器の接続

表 7 校正用推奨機器

校正機器	推奨機器
キャリブレータ	横河メータ&インスツルメンツ製 CA150
標準抵抗器	横河メータ&インスツルメンツ製 2792A06 (標準抵抗器は信号変換器が電流出力の場合、より精度良く測定を行う場合に使用)
電源装置	横河電機製 FPSU (信号変換器が 24V DC 駆動の場合)



変換器の RJC およびキャリブレータの RJC センサは必ず感温部を入力端子の-接続側に共締めで接続してください。

図 5 校正機器の接続

(2) 配線抵抗補正を OFF する
3.1.1 (2) 項を参照してください。

(3) 出力値の確認
出力値確認用の入力温度をキャリブレータに設定し変換器へ信号を入力します。この時の出力値をキャリブレータで測定し、出力レンジのスパンに対する誤差を算出します。
(キャリブレータの RJC 誤差を考慮してください。)

3.3 調整

前回校正確認結果から偏差がある場合、または配線抵抗などの外的要因で偏差が発生する場合、調整します。ただし、偏差が変換器の精度を超えるような結果であった場合（校正用の機器および環境が前回校正時と同等であった場合）、変換器の異常が推測されます。最寄りの代理店または横河電機営業拠点へご確認いただいた内容を連絡してください。

VJT6 を除く熱電対入力温度変換器は入力と出力を分離した概念で調整します（MU5、MU5D は VJT6 と同等の調整が可能です）。

VJTK は入力調整のみとなります。

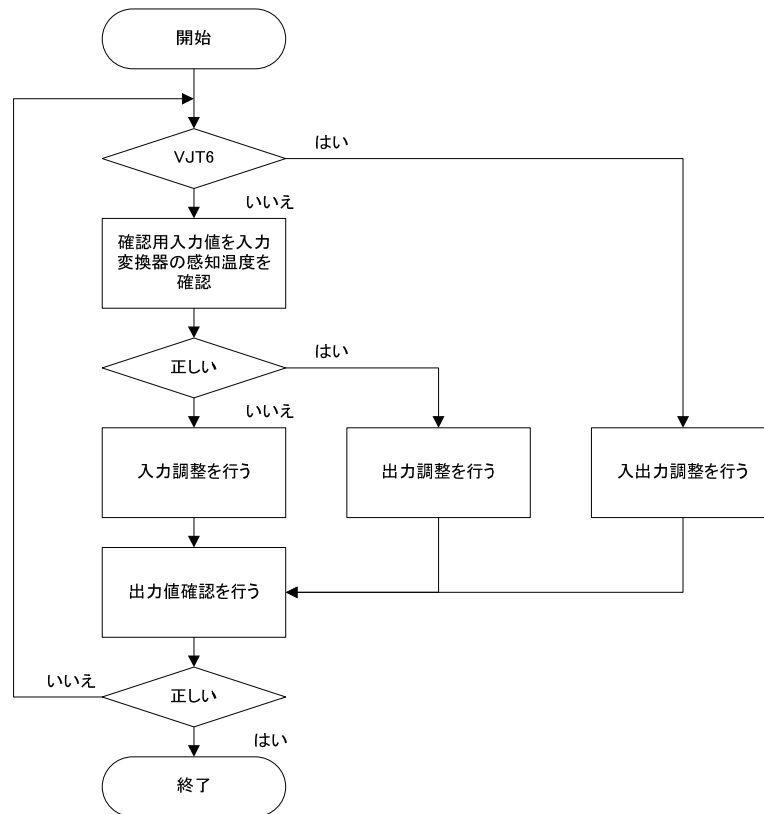


図 6 調整の手順

(1) 校正機器の接続

3.1 項および 3.2 項の出力値確認の接続はそのままとします。

(2) 入力値の確認

入力レンジの 0%、100%に相当する起電力値を入力します。

ハンディターミナル JHT200 または設定ツール VJ77 を用いて変換器の感知温度を確認します。

表 8 入力値確認

形名	確認方法
FT5A、FT5V WT5A、WT5V DT5、GT5	表示項目 A01 : INPUT で入力温度を確認します
VJU7、VJTK MU5、MU5D	表示項目 A01 : INPUT1 で入力温度を確認します。
MVTK	測定値表示部での表示値で入力温度を確認します。

表示された入力温度値の誤差が大きい場合入力調整を行います。
誤差が少ない場合、出力調整を行います。

(3) 入力調整

①入力レンジの 0%値を変換器へ入力し、0%点を調整します。

表 9 入力 0%点調整

形名	調整方法
FT5A、FT5V WT5A、WT5V DT5、GT5	調整項目 C04 : ZERO ADJ で入力起電力値を調整する 入力感知起電力を増加させる INC を選択し、入力された起電力相当に増加するまで複数回設定します。 入力感知起電力を増加させる DEC を選択し、入力された起電力相当に減少するまで複数回設定します。
VJU7、VJTK MU5、MU5D	調整項目 P02 : ZERO ADJ で入力起電力値を調整する 入力感知起電力を増加させる INC を選択し、入力された起電力相当に増加するまで複数回設定します。 大きく増加させたい場合は HINC を設定します。 入力感知起電力を増加させる DEC を選択し、入力された起電力相当に減少するまで複数回設定します。 大きく減少させたい場合は HDEC を設定します。
MVTK	入力調整をリセットします。 入力調整点 LOW BL で現在の入力温度値を UP、DOWN キーで設定します。 セットアップパラメータ画面への遷移および調整の方法は IM 77J04T31-01 6 項パラメータ展開 10 項入力を調整する を参照してください

②入力レンジの 100%値を変換器へ入力し、100%点を調整します。

表 10 入力 100%点調整

形名	調整方法
FT5A、FT5V WT5A、WT5V DT5、GT5	調整項目 C05 : SPAN ADJ で入力起電力値を調整します。 入力感知起電力を増加させる INC を選択し、入力された起電力相当に増加するまで複数回設定します。 入力感知起電力を増加させる DEC を選択し、入力された起電力相当に減少するまで複数回設定します。
VJU7、VJTK MU5、MU5D	調整項目 P03 : SPAN ADJ で入力起電力値を調整する 入力感知起電力を増加させる INC を選択し、入力された起電力相当に増加するまで複数回設定します。 大きく増加させたい場合は HINC を設定します。 入力感知起電力を増加させる DEC を選択し、入力された起電力相当に減少するまで複数回設定します。 大きく減少させたい場合は HDEC を設定します。
MVTK	入力調整をリセットします。 入力調整点 HIGH BH で現在の入力温度値を UP、DOWN キーで設定します。 セットアップパラメータ画面への遷移および調整の方法は IM 77J04T31-01 6 項パラメータ展開 10 項入力を調整する を参照してください。

入力起電力相当となるまで①と②を順次繰り返す、(2) 入力値の確認項の方法で調整結果を確認します。

(4) 出力調整

出力を調整するための補正量%を設定することにより、補正量%を付加した出力が入力に依存せず出力されます。出力値の確認で算出した 0%出力に対する誤差を補正する補正量%を出力 0%点調整で、100%出力に対する誤差から 0%誤差を引いた補正量%を出力 100%点調整の調整目安とし設定します。

表 11 出力 0%点調整

形名	調整方法
FT5A、FT5V WT5A、WT5V DT5、GT5	調整項目 C01 : OUT 0% で測定結果から補正したい%を設定します。 ±10%の範囲で最小単位は±0.01%の補正が可能です。
VJU7	調整項目 P12 : OUT1 0% で測定結果から補正したい%を設定します。 ±10%の範囲で最小単位は±0.01%の補正が可能です。 第 2 出力の場合 P14 : OUT2 0%に設定します。
MU5、MU5D	調整項目 P26 : OUT1ZERO ADJ で測定結果から補正したい%を設定します。 ±10%の範囲で最小単位は±0.01%の補正が可能です。 第 2 出力の場合 P28 : OUT2ZERO ADJ に設定します。

表 12 出力 100%点調整

形名	調整の方法
FT5A、FT5V WT5A、WT5V DT5、GT5	調整項目 C02 : OUT 100% で測定結果から補正したい%を設定します。 ±10%の範囲で最小単位は±0.01%の補正が可能です。
VJU7	調整項目 P13 : OUT1 100% で測定結果から補正したい%を設定します。 ±10%の範囲で最小単位は±0.01%の補正が可能です。 第 2 出力の場合 P15 : OUT2 100%に設定します。
MU5、MU5D	調整項目 P27 : OUT1SPAN ADJ で測定結果から補正したい%を設定します。 ±10%の範囲で最小単位は±0.01%の補正が可能です。 第 2 出力の場合 P29 : OUT2SPAN ADJ に設定します。

出力された値を測定器で確認し意図した出力値であった場合、出力値の再確認へ進みます。

(5) 入出力調整

VJT6、MU5、MU5D の場合適用します。

表 13 入出力調整

形名	調整方法
VJT6	変換器前面の 0%点調整用トリマおよび 100%点調整用トリマを用いて、出力値を測定器で確認しながら調整します。
MU5、MU5D	0%入力値を変換器へ入力し、選択スイッチを 1 とし、調整スイッチを回し、出力値を測定器で確認しながら調整します。 100%入力値を変換器へ入力し、選択スイッチを 2 とし、調整スイッチを回し、出力値を測定器で確認しながら調整します。

(6) 出力値の再確認

3.1 項、3.2 項と同様に出力値を確認します。意図した精度に入らない場合は調整を繰り返します。

(7) 設定を元に戻す

RJC 機能を OFF に設定したものは、ハンディターミナル JHT200 または設定ツール VJ77 を用いて基準接点補償機能を表 3 の項目で ON に設定を行います。
配線抵抗補正が行われていたものに関しては、再度配線抵抗補正を設定します。

変換器を計装場所へ設置し、熱電対の先端部を短絡し、1 秒以上経過した後に配線抵抗補正を設定します。

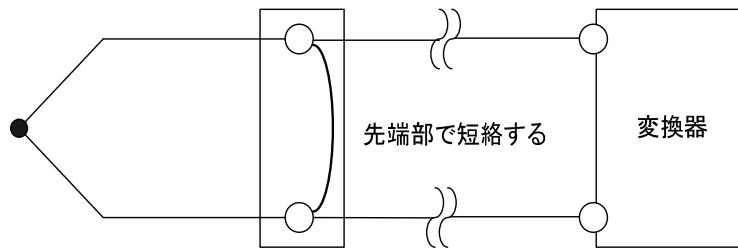


図 7 配線抵抗の補正

表 14 配線抵抗補正の設定

形名	配線抵抗補正機能 ON の設定方法
FT5A、FT5V WT5A、WT5V DT5、GT5	調整項目 C03 : WIRING R で EXCUTE を選択設定します。
VJU7、VJTK MU5、MU5D	調整項目 P01 : WIRING R で EXCUTE を選択設定します。
MVTK	セットアップパラメータの WIR で ON を選択設定します。 セットアップパラメータ画面への遷移および選択設定の方法は IM 77J04T31-01 6 項パラメータ展開 8.4 項配線抵抗を補正する を参照してください