

M C U 内蔵ヒータ断線警報器

HBA-T120, 130 取扱説明書

[RoHS 対応品]

I M H B A 0 6 - J 4

<はじめに>

このたびはヒータ断線警報器『HBA-T120, 130』をお買い上げいただきましてありがとうございます。本書は『HBA-T120, 130』をご使用になる前に、必要となる事柄について説明しています。作業を行うに当たっては、本書をよくお読みいただき、内容を十分に理解してから行って下さい。

なお、本書は大切に保管し、必要なときにはいつでもお読みいただけるようにしてください。

＝お願い＝ この取扱説明書は、最終的に本製品をお使いになる方のお手元に確実に届けられるようにお取りはからいください。

警 告

* 配線上の注意

- ・ 本製品の故障や異常がシステムの重大な事故につながる恐れがある場合には、事故防止のため外部に適切な保護回路を設置してください。
- ・ 機器破損防止および機器故障防止のため、本製品に接続される電源ラインや高電流容量の入出力ラインに対しては、適切な容量のヒューズ等による回路保護を行ってください。

* 電源

- ・ 機器破損防止および機器故障防止のため、仕様にあった電源を供給してください。
- ・ 感電防止および機器故障防止のため、すべての配線が終了するまで電源を投入しないでください。

* ガス中での使用禁止

- ・ 火災・爆発事故防止および機器故障防止のため、可燃性、爆発性のガスまたは蒸気のある場所では、本製品を使用しないでください。

* 機器内部への接触禁止

- ・ 感電・火傷防止のため、当社のサービスマン以外の人は機器内部に触れないでください。機器内部には高電圧または高温の箇所があり、大変危険です。

* 改造禁止

- ・ 事故防止および機器故障防止のため、独自に機器の改造等は絶対に行わないでください。

* メンテナンス

- ・ 感電・火傷防止および機器故障防止のため、部品の交換等は、当社のサービスマン以外の人に行わないでください。
- ・ 本製品を継続的かつ安全にご使用いただくために、定期的にメンテナンスを行ってください。本製品の搭載部品には寿命があるものや経年変化するものがあります。

目 次

1. 本書をお読みになる前に	2
1.1 対象者	〃
1.2 ご注意	〃
1.3 安全にご使用いただくために	3
1.4 表記上の注意	〃
2. 前面パネル	〃
3. 外形寸法図	〃
4. 設置場所について	〃
5. DINレールへの脱着方法	4
5.1 取り付け方法	〃
5.2 取り外し方法	〃
6. 端子結線例	〃
7. 動作原理	〃
8. 設定方法	5
8.1 準備（ウォーミングアップ）	〃
8.2 自動負荷設定の準備	〃
8.3 自動負荷設定	〃
8.4 警報設定	〃
8.5 警報応答時間	6
8.6 RUN（ヒータ断線監視）	〃
9. 注意事項	〃
9.1 C.Tのターン数による検出電流調整	〃
9.2 単相における複数ヒータ並列接続監視の場合	〃
9.3 三相平衡負荷仕様の警報設定	7
10. トラブルシューティング	〃
10.1 RUNランプとALARMランプが交互に点滅したままになる	〃
10.2 RUNランプとALARMランプが両方とも点灯したままになる	〃
10.3 RUNランプとALARMランプが同時に点滅したままになる	〃
11. 製品仕様	8

1. 本書をお読みになる前に

1.1 対象読者

本書は、『HBA-T120, 130』をお使い頂く、すべての方を対象としています。
また、本書では、読者が電気関係の基礎知識および制御関係の基礎知識を持っていることを前提とします。

1.2 ご注意

- ・ 本書の記載内容は、お断りなく変更する事があります。
- ・ 本書の記載内容について、その全部または一部を無断で転載、複製する事を禁じます。
- ・ 本製品および本書は、厳重な品質管理のもとに製造、出荷されておりますが、万一不具合事項やお気付きの点がございましたら、当社営業担当者、最寄りの当社営業所またはお買いあげ代理店までご一報ください。
- ・ 当社は、以下に示す損害をユーザーや第三者が被っても、一切の責任を負いかねますのでご了承ください。
 - ① 本製品を運用した結果の影響による損害。
 - ② 当社において予測不可能な本製品の欠陥による損害。
 - ③ 本製品の模倣品を使用した結果による損害。
 - ④ その他、すべての間接的損害。

1.3 安全にご使用いただくために

1. 本製品は下記の条件で使用されることを前提としています。

コンポーネントタイプの機器であり、計装パネルに設置して使用します。すなわち、本製品は最終製品の一部として製作されておりますので、電源端子などの高電圧部がむき出しになっています。したがって最終製品に取り付けられた場合には、使用者が電源端子等の高電圧部に近付けないような処置を最終製品側で行ってください。

2. 本製品を正しく安全にご使用していただくため、本製品の操作、保守、修理にあたっては、取扱説明書に記載されている安全注意事項を必ず守ってください。なお、これらの注意に従わなかったことにより生じた傷害・事故については、当社は責任と保証を負いかねます。

1.4 表記上の注意

本書では、本製品を安全かつ確実にご使用していただくために、次の様な表示を行っています。

<シグナルワード>

警告： 感電、火災（火傷）等、取扱者の生命や人体に危険がおよぶ恐れのある場合、その危険を避けるための注意事項が記載されています。

注意： 操作手順等に厳密に従わないと、機種損傷の恐れがある場合の注意事項が記載されています。

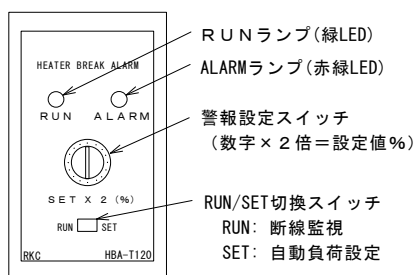
参考： 操作手順や説明文の中などで例外的な条件や注意が記されています。

<シンボルマーク>

⚠： 特に安全上注意していただきたいところに、このマークを使用しています。

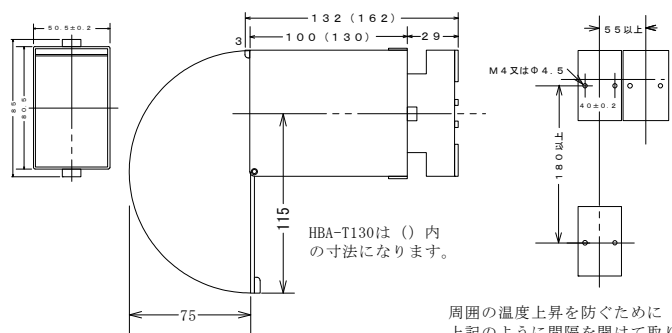
※： 表や図において、例外的な条件や注意がある場合、または補足説明がある場合に、このマークを使用しています。

2. 前面パネル



3. 外形寸法図

(単位: mm)



周囲の温度上昇を防ぐために上記のように間隔を開けて取り付けするようにしてください。

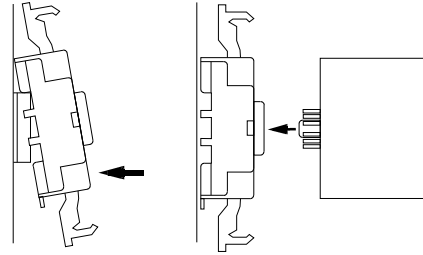
4. 設置場所について（本機器は、以下のような場所を避けて設置してください。）

- ・ 直接日光の当たる場所や周囲温度が0～50℃の範囲を超える場所。
- ・ 周囲湿度が45～85%RHの範囲を超える場所や水がかかるような場所。
- ・ 腐食性ガス、可燃性ガスの発生する場所。
- ・ 本体に直接振動、衝撃が加わる場所。
- ・ 誘導障害の大きい場所や静電気、磁気、ノイズが発生しやすい場所。

5. DINレール (EN30022) への着脱方法

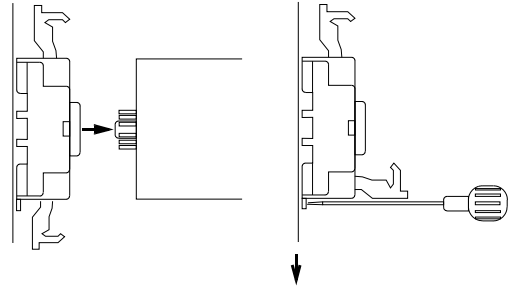
5.1 取付方法

- ① スライダが下になる方向にし、ベースソケット裏面の爪のDINレールの上側に引っ掛けて、矢印の方向に押し込みます。
- ② 本体をベースソケットに真っ直に差し込みます。
- ③ ベースソケットの上下にあるフックを本体に掛けて固定します。



5.2 取り外し方法

- ① 本体の上下に掛けてあるフックを外します。
- ② 本体をベースソケットから真っすぐに引き抜きます。
- ③ マイナス (－) のドライバーをスライドの溝に差し込んで、矢印の方向へ引き下げながら、ベースソケットの下部を手前に引いて、DINレールから取り外します。

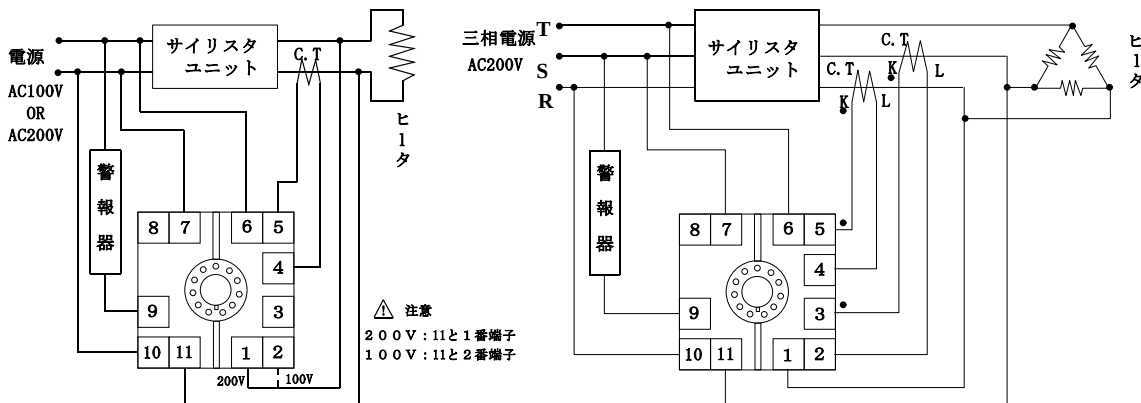


6. 端子結線例

- ⚠ : 電源投入に際しては、配線を良く確かめ、誤配線の無いことを確認して下さい。
- ⚠ : HBA-T130のC.Tには極性が有りますので、注意してください。

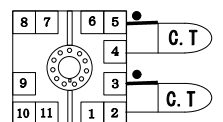
(1) 単相の場合 CTの極性は無関係

(2) 三相の場合 CTには方向がありますのでご注意ください。

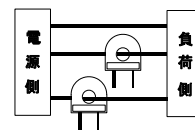


HBA-T130 (三相用) における C T (電流検出器) 配線上の注意

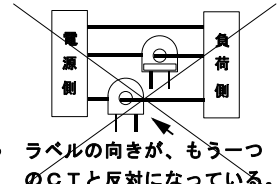
HBA-T130 (三相用) に C T (電流検出器) を配線する際には、電流検出器の型名ラベルの方向と、電流検出器のリード線の色に注意して配線してください。



2番と4番は同じ色の線
3番と5番は同じ色の線



CTのラベルが負荷側なら
両方とも負荷側にする。



ラベルの向きが、もう一つのCTと反対になっている。

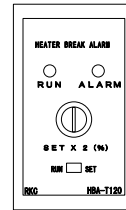
7. 動作原理

正常値のヒータ電流を100%として、マイコン処理により電流の減少率 (正常値(%) - 現在値(%)) と警報設定値の設定値とを比較して、減少率が設定値以上になった場合に警報出力します。本機器は、ヒータに印加されている電圧も同時に取り込み、ヒータ電圧が低下した場合でも常に定格電圧時のヒータ電流を換算して監視しています。従って、サイリスタユニット等のヒータ制御装置等により、ヒータ電圧が減少する場合でも、正確にヒータ断線を検出することができます。また、断線の検出はヒータ電圧が定格の15%以下の場合には検出しません。

8. 設定方法

8.1 準備（ウォーミングアップ）※

設定は結線が完了した後、計器電源・ヒータ負荷の平常通電を行い、安定時間（3分以上）を設けてから設定してください。



電源を入れてから
約3分程待つ

※ヒータ断線警報発生時に、装置が停止する安全回路などを組んでいる場合について

ヒータ断線警報が発生しても、一時的に安全回路が働かない処置を施してから、装置を起動してください。（自動負荷設定が終わった後は、必ず安全回路を復帰させてください）

装置を起動した直後、電流値の増加が遅い場合には、ヒータ断線警報状態になることがあります。このような場合に、装置が停止して正常運転へ移行できないことがあります。

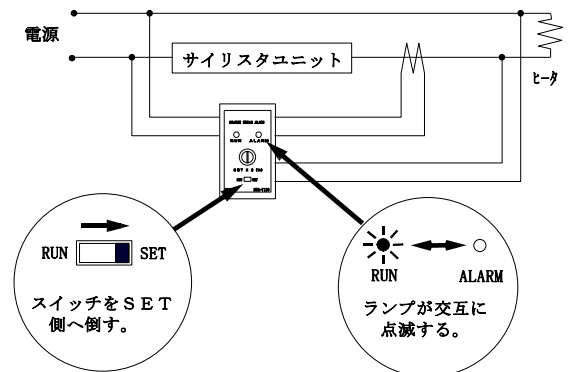
（ただし、本機器を起動してから10秒の間は、ヒータ断線が発生しても検知しない仕組みになっています）

8.2 自動負荷設定の準備

ヒータが正常状態（100%）で運転されている時、RUN/SET切換スイッチ（以下単に、切換スイッチと称す）の操作により負荷状態を検出して、記憶します。

装置の正常運転を行い前面パネル部の切換スイッチをSET側に移動してください。

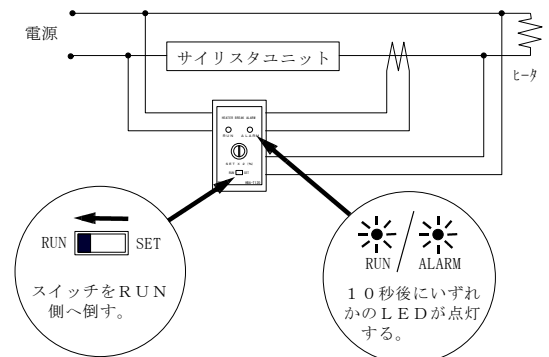
この時点でRUNランプとALARMランプが交互に点滅し、自動負荷設定の準備が出来たことを知らせます。



8.3 自動負荷設定

切換スイッチをRUN側に移動してください。移動した時点から約10秒後にRUNランプとALARMランプの点滅が終了し、RUNランプまたはALARMランプのいずれかが点灯します。（警報設定値が0%の時は、ALARMランプが点灯します。）以上で電流設定は終了です。

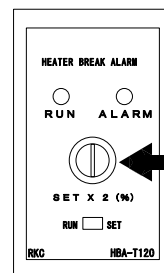
負荷設定中は、RUNランプ・ALARMランプが交互に点滅します。本機器を設置して、初めて運転する場合やヒータを交換した場合は、必ず負荷設定を行ってください。



8.4 警報設定

正常時のヒータ電流に対して警報を発したい電流の減少率(%)を警報設定スイッチで設定してください。

例えば、3とセットすればヒータ電流が6%（ 3×2 倍 = 6%）、4とセットすれば8%（ 4×2 倍 = 8%）減少した時に警報を出力します。但し、設定は2%から出来ますが、4%（設定値2）以下に設定しますと、ヒータの温度係数や計器誤差等の影響により、誤警報を発する場合がありますのでご注意ください。



- 3 $3 \times 2 = 6\%$ 減少した時に警報をONする。
- 4 $4 \times 2 = 8\%$ 減少した時に警報をONする。
- 5 $5 \times 2 = 10\%$ 減少した時に警報をONする。

【設定例】 ヒータ5本使用（並列接続）にてヒータが1本断線した時を例にすると、この場合はヒータが1本断線するとその電流減少率は $1/5 \times 100 = 20\%$ となります。つまりヒータが1本断線すると電流が20%減少します。このとき、

- ① 警報設定スイッチの目盛りを9に設定すると
; $9 \times 2(\%) = 18\%$ で、設定値<減少率となり、検出できます。
- ② 警報設定スイッチの目盛りを10に設定すると
; $10 \times 2(\%) = 20\%$ で、設定値=減少率となり、計算上は検出できますが、電圧変動等の状況により検出できない場合があります。
- ③ 警報設定スイッチの目盛りを11に設定すると
; $11 \times 2(\%) = 22\%$ で、設定値>減少率となり、警報は出力されません。

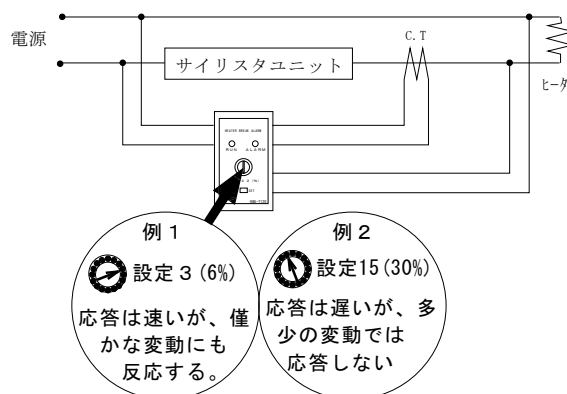
8.5 警報応答時間

正常運転から警報設定値以上の電流減少が発生した場合でも直ちに警報出力はでません。
約10秒の遅延時間（取込データ値の計算）後応答し異常を確認した場合警報出力します。

8.5.1 ご注意

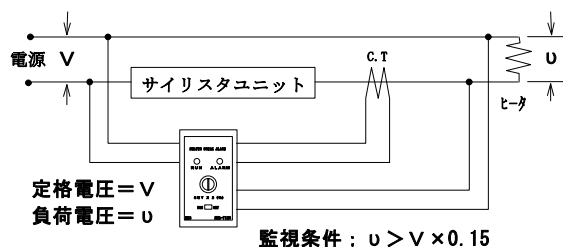
警報出力発生後制御出力が寸断された場合ヒータ断線警報器の操作電源がONの状態ですと警報出力は、そのまま保持されます。

警報出力を復帰させたい場合は、操作電源を一度OFFさせるか、負荷の正常確認をおこなってください。



8.6 RUN（ヒータ断線監視動作）

監視はヒータ電圧が定格電圧の15%以上の時に行い、それ以下の場合は停止します。警報の出力は、ヒータ電流が設定値(%)以上減少すると出力し、設定値未満になると自動復帰します。



9. 注意事項

9.1 C.Tのターン数による検出電流調整

負荷電流が小さい場合は、C.Tへのターン数を増やして、検出電流を大きくして下さい。但しターン数を増やすぎてヒータ断線警報器の定格値を超えてしまうと負荷設定ができませんので、ご注意ください。



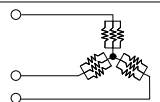
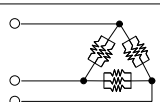
9.2 単相における複数ヒータ並列接続監視の場合

本機器は、原理的には20本の並列ヒータの1本の断線(5%の電流減少)を確実に検出する性能があります。しかしながら実際には、抵抗温度係数がゼロのヒータはなく、正負いずれかの温度係数をもっています。そのためヒータの抵抗値は温度によって変化するので、断線による電流減少とヒータの温度変化による電流変化が、同等以上になる様な場合のヒータ断線検出は不可能となります。以上のことを考慮してヒータの並列接続を決定し、確実に断線の検出ができるように設置してください。

9.3 三相平衡負荷仕様の警報設定

三相平衡負荷の場合、線電流の変化量はそれぞれの線電流の変化量が実際の変化量となり、各線電流の減少を検出し警報設定値との比較後正常・異常を判断します。

下表は平衡負荷における複数本接続した場合、ヒータのいずれか1本が断線した時の電流減少率を示す早見表です。警報設定の参考にしてください。

結線方式		n = 1	n = 2	n = 3	
1 Φ		1 0 0 %	5 0 %	3 3 %	
3 Φ スター結線		断線相の電流減少率 * 1	1 0 0 %	4 0 %	2 5 %
		他の 2 相の電流減少率	1 3 %	8 %	5 %
3 Φ デルタ結線		断線したヒータに接続した 2 相の電流減少率	4 2 %	2 3 %	1 6 %
		他の相の電流減少率	0 %	0 %	0 %

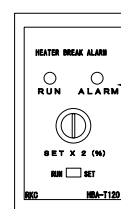
* 1 注！ 3 Φ スター結線の場合 C, T が挿入されていない相（T 相）が断線した場合

上記表の断線相の電流減少率×0.7 が実際の減少率となります。

10. トラブルシューティング

10.1 RUNランプとALARMランプが交互に点滅したままになる

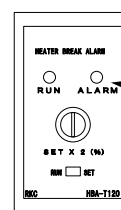
- ① 負荷設定は、負荷電圧が定格の20%以上の場合に開始されます。20%未満の場合は、RUNランプとALARMランプが交互に点滅したまま待機します。負荷設定はできるだけ定格電圧の50～100%で行ってください。
- ② 切換スイッチをSET状態にしたままですと、RUNランプとALARMランプが交互に点滅したまま、負荷設定準備の状態にありますので、負荷設定は行われません。



- 負荷設定をしようと、切換swをRUN側にしたが30秒以上経ってもLEDが点滅したままである。
- ヒータ電流が少なすぎないか？
- RUN/ALARMのLEDが交互に点滅したまま。
- 切換SWがSETのままになっていないか？

10.2 RUNランプ点滅とALARMランプが点灯したままになる

- ① 負荷電流がヒータ断線警報器の定格値を超えている場合は、設定エラーとなります。この場合は、RUNランプとALARMランプが点滅と点灯し、ヒータ断線監視動作には入りません。
- ② 設定値は電源をOFFにしても失われません。再度電源をONすると同一の条件で監視動作を再開します。但しなんらかの原因で、負荷設定データが失われた場合は、RUNランプが点滅しますので、その場合は再度負荷設定を行ってください。



- RUN/ALARMのLEDが点滅・点灯したまま。
- ヒータ電流が大きすぎないか？
- RUN/ALARMのLEDが点滅・点灯したまま。
- 再度負荷設定を行ってください。

10.3 RUNランプとALARMランプが同時に点滅したままになる

RUN/SET切換スイッチをSET側にして本機器を起動すると、設定異常と判断しRUNランプとALARMランプが同時に点滅します。また、設定異常を知らせるために、警報出力（9番、10番端子）がONになります。この機能は、誤って自動負荷設定を行わないようにするためのものです。

もし、SET側で起動してしまった場合は、RUN/SET切換スイッチをRUN側に切り換えると、設定異常の状態は解除されます。設定異常が解除されると、RUNランプとALARMランプの同時点滅からRUNランプの点灯に変わり、警報出力もOFFになります。

11. 製品仕様

操作電源：AC100V～220V（フリー電源）
 電圧変動：定格電圧の±10%以内
 電源周波数：50／60Hz 共用
 消費電力：1. 3VA以下（AC100V時） 2. 1VA以下（AC200V時）
 ヒータ容量： 5A用；HBA-T120P/Z, T130-5P/Z…………… 1～ 5A
 30A用；HBA-T120P/Z, T130-30P/Z…………… 6～ 30A
 100A用；HBA-T120P/Z, T130-100P/Z……………20～100A

（ヒータ電流が小さい時は、C.Tへのターン数で調整してください。P6参照）

検出入力：C.T入力 及び 負荷電圧

負荷設定範囲：警報器本体定格容量の20～100%

HBA-T120P/Z, T130P/Z-5……………電流検出器タイプ MCTL-6-P-N

HBA-T120P/Z, T130P/Z-30……………電流検出器タイプ MCTL-6-P-N

HBA-T120P/Z, T130P/Z-100……………電流検出器タイプ MCTL-12-S56-10L-N

（警報器本体の指定容量により異なります。）

警報設定範囲： 警報器本体の定格容量の0～30%（警報設定値0～15%×2）の電流減少率で設定します。

負荷設定精度：±3%以内

警報設定精度：±3%以内 （但し、負荷電圧が定格の30%以下の時は精度範囲外となります。）

出力：リレー接点出力；容量AC220V，1A 抵抗負荷 1c 接点

表示：LED表示；動作ランプ（緑色），警報ランプ（赤色）

絶縁抵抗：各入出力端子間；50MΩ以上（DC500Vメガ計）

絶縁耐圧：各入出力端子間；AC1500V，1分間

動作環境条件：周囲温度；0～50℃，周囲湿度；45～85%RH

形状：盤内取付型 DINレール取付

（ベースソケットは別売；オムロン社製『11PFA』相当）

外形寸法：P3参照

重量：HBA-T120；約300g，HBA-T130；約350g

注意事項：① ヒータ電流が小さい場合はC.Tへのターン数で調整してください

② 負荷電圧が定格の30%以下の時は、ターン数を多くしても精度範囲外となります。

③ HBA-T130（三相用）においては、電流検出器(C.T)の取付方が指定されておりますのでご注意ください。（P4参照）

④ 貴金属系・炭化硅素系ヒータなど、温度や経年変化等によりヒータ電流が著しく変化する場合は、誤警報が発生する場合がありますので、ご注意ください。

記載内容は、改良のためお断りなく変更することがあります。ご了承ください。

RKC 理化工業株式会社
RKC INSTRUMENT INC.

ホームページ：
<http://www.rkcinst.co.jp/>

・本 社	〒146-8515 東京都大田区久が原5-16-6	TEL (03) 3751-8111 (代)	FAX (03) 3754-3316
・東北営業所	〒981-3341 宮城県富谷市成田2-3-3成田ビル	TEL (022) 348-3166 (代)	FAX (022) 351-6737
・埼玉営業所	〒349-1117 埼玉県久喜市南栗橋1-13-2-101	TEL (0480) 55-1600 (代)	FAX (0480) 52-1640
・長野営業所	〒388-8004 長野県長野市篠ノ井会855-1エーワンビル	TEL (026) 299-3211 (代)	FAX (026) 299-3302
・名古屋営業所	〒451-0035 名古屋市西区浅間1-1-20クラウドビル	TEL (052) 524-6105 (代)	FAX (052) 524-6734
・大阪営業所	〒532-0003 大阪市淀川区宮原4-5-36セントラル新大阪ビル	TEL (06) 4807-7751 (代)	FAX (06) 6395-8866
・広島営業所	〒733-0012 広島県広島市西区中広町3-3-18中広セントラルビル	TEL (082) 297-7724 (代)	FAX (082) 295-8405
・九州営業所	〒862-0924 熊本県熊本市中央区帯山6-7-120	TEL (096) 385-5055 (代)	FAX (096) 385-5054
・茨城事業所	〒300-3595 茨城県結城郡八千代町佐野1164	TEL (0296) 48-1073 (代)	FAX (0296) 48-2470

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

IMHBA06-J4

JUL. 2018