

HIOKI

3415・3416

TEMPERATURE HITESTER

INSTRUCTION MANUAL


はじめに

このたびは日置“3415、3416放射温度ハイテスタ”をご選定いただき誠にありがとうございます。この製品を十分に活用いただき、末長くご利用いただくためにも、取扱説明書はていねいに扱い、いつも手元においてご使用ください。

日本語.....ページ①
English.....Page⑦

Oct. 1995 Revised edition 1

ご使用にあたっての注意

- 使用前には、過酷な保存や輸送による故障がないか、点検と動作確認をしてから使用してください。
- 運搬および取扱の際は振動、衝撃を避けてください。特に、落下などによる衝撃に注意してください。
- 機器の保護機能が故障している場合には、使用できないように破棄するか、知らないで動作させることのないように表示しておいてください。
- レンズを太陽光などの強い光に向けないでください。センサを破壊する恐れがあります。
- マーク点滅時は、電池が消耗しています。新しい電池と交換してください。
- 測定対象物にレンズを接触させ、汚したりキズを付けたり、また異物を入れたりしないでください。誤差の原因となります。
- 強力な電磁波を発生するもの、または帯電しているものの近くで使用しないでください。誤差の原因となります。
- 腐食性ガスや爆発性ガスが発生する場所では使用しないでください。本器の損傷もしくは、爆発事故を誘発する可能性があります。
- 本器は防水、防塵構造となっておりませんので、ほこりの多い環境や水のかかる環境下で使用しないでください。
- 直射日光や高温、多湿、結露するような環境下での保存、使用はしないでください。変形、絶縁劣化を起し、仕様を満足しなくなります。



保守

- レンズの保守
 - ・レンズが汚れているときは、カメラのレンズを掃除するブロー等を使ってレンズのほこりを取り除いてください。
 - ・汚れがひどいときは、綿棒にアルコールを少量含ませて拭き取ってください。
- 本体の保守
 - ・本器の外装の汚れを取るときは、柔らかい布に水または中性洗剤を少量含ませて軽く拭いてください。
 - ・ベンジン、アルコール、アセトン、エーテル、シンナー、ガソリン、ラッカー、ケトン系を含む洗剤は絶対に使用しないでください。変形変色することがあります。

安全について

安全記号

この取扱説明書には、本器を安全に操作し、安全な状態に保つのに要する情報や注意事項が記載されています。本器を使用する前に、下記の安全に関する事項をよくお読みください。

	レーザに対する警告記号(警告ラベル)を示します。
	操作者は、取扱説明書の中の△マークのあるところは必ず説明を読む必要があることを示します。

本説明書の注意事項には重要度に応じて以下の表記がされています。

△危険 操作や取扱を誤ると、使用者が死亡または重傷につながる危険性が極めて高いことを意味します。

△警告 操作や取扱を誤ると、使用者が死亡または重傷につながる可能性があることを意味します。

注意 操作や取扱を誤ると、使用者が傷害を負う場合、または機器を損傷する可能性があることを意味します。

注意 製品性能および操作上でのアドバイスのことを意味します。

△危険

- ・ここに規定した以外の手順による操作は、危険なレーザ放射の爆発をもたらします。
- ・3415(2ビームレーザマーカタイプ)は、光源として可視光半導体レーザを使用しており、JIS規格(JIS C6802)のクラス2に相当します。(波長670nm、最大出力1mW)
- このレーザ光は目に障害を与える危険がありますので、レーザ光が直接目に入らないように注意してください。
- ・光学機器で、直接レーザ光を見ないでください。
- ・鏡面状の物体を測定する場合には、その反射光が目に入らないように注意してください。
- ・レーザ光が爆発性のガスに触れないようにしてください。

点検

- 本器がお手元に届きましたら、輸送中において異常または破損がないか点検してからご使用ください。特に付属品および液晶表示部や操作キー、レンズに注意してください。万一破損、あるいは仕様どおり動作しない場合は、お買い上げ店(代理店)または最寄りの営業所へご連絡ください。

HIOKI

保証書

形名 **3415 3416** 製造番号

保証期間 購入日 年 月 日 まで

TEL

日置電機株式会社

〒114 東京都品川区東品川1-1-1
TEL 03-658-8365
FAX 03-658-8369

保証規定

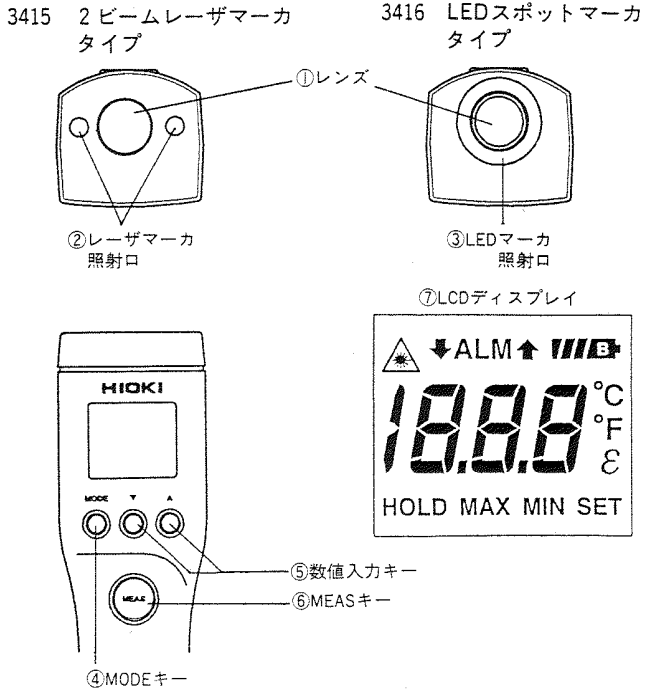
1. 取扱説明書、本体、付属品等の注意事項に記された正しい使用方法を守り、保証期間内に故障した場合に限り、無償修理を行います。
2. 保証期間内でも、次の場合には有償修理となります。
 - (1) 本書の規定しない場合。
 - (2) 取扱説明書に基づかない改造や取付け、または使用上の誤りによる故障や、修理に要する経理や改造による故障による結果。
 - (3) お買い上げ後の輸送や落下、衝撃による故障および損傷。
 - (4) 外観上の変形、塗料の剥離等。
 - (5) 火災、洪水、異常電圧による故障、雷、風水害その他天災地災等により、保証期間内に発生した故障。
 - (6) 消耗品類(電池等)の取付けや交換に要する費用。
3. 本保証書は日本国内のみ有効です。
4. 本保証書は日本国内のみ有効です。 This warranty is valid only in Japan.

サービス記録

年月日

年月日

各部の名称と機能



- ①レンズ
測定対象物の赤外線をここより受光します。
- ②レーザーマーカ照射口 (3415)
ここからレーザーマーカが照射されます。
- ③LEDマーカ照射口 (3416)
ここからLEDマーカが照射されます。
- ④MODEキー
押すごとに、 $\epsilon \rightarrow \text{ALM} \uparrow \rightarrow \downarrow \text{ALM} \rightarrow \text{MAX} \rightarrow \text{MIN} \rightarrow \text{HOLD}$ と切り換わります。
・HOLD : 測定終了後はHOLDが点灯し、測定値をホールドします。
・ ϵ : 物体固有の放射率を $\blacktriangledown/\blacktriangle$ キーで設定します。
・ALM \uparrow : 上限アラーム温度を $\blacktriangledown/\blacktriangle$ キーで設定します。
・ \downarrow ALM : 下限アラーム温度を $\blacktriangledown/\blacktriangle$ キーで設定します。
・MAX : 測定中の最高温度を表示します。
・MIN : 測定中の最低温度を表示します。
- ⑤数値入力キー
・ \blacktriangledown キー: 数値が減少します。
・ \blacktriangle キー: 数値が増加します。
数値キーを押し続けると、数字は早く変化します。
- ⑥MEASキー
押すと電源が入り、測定を開始します。離すと測定を終了します。
- ⑦LCDディスプレイ
・ \triangle : レーザマーカの発光/非発光の設定を表示しています。発光設定の測定中はこの表示が点滅します。
・ |||| : 電池残量を表示しています。電池が確度保証電圧以下になったら |||| マークのみが点滅します。
・ $^{\circ}\text{C}$: 摂氏温度を表示するとき点灯します。
・ $^{\circ}\text{F}$: 華氏温度を表示するとき点灯します。
・HOLD : 最後に測定した値をホールドしている時に点灯します。
・ ϵ : 放射率設定時に点灯します。
・ALM \uparrow : 上限アラーム温度設定時に点灯します。
・ \downarrow ALM : 下限アラーム温度設定時に点灯します。
・MAX : 測定中の最高温度を表示するときに点灯します。
・MIN : 測定中の最低温度を表示するときに点灯します。
・SET : 数値を設定できるときに点滅します。
(ϵ 、ALM \uparrow 、ALM \downarrow 設定時)

測定方法

電源オン

電源オフのときMEASキーを押すと電源が入ります。

LCDディスプレイには、前回、電源が切れる直前の画面が表示されます。

注記：電源オフの状態からMEASキーを1秒以上押し続けると測定を開始します。

温度測定

(1) MODEキーを押して ϵ マークを点灯させます。

以下の表を参照に、 $\blacktriangledown/\blacktriangle$ キーを用いて測定対象物の放射率を設定します。

品名	放射率	品名	放射率
アスファルト	0.90~0.98	布(黒色)	0.98
コンクリート	0.94	人の皮膚	0.98
セメント	0.96	なめし皮	0.75~0.80
砂	0.90	木炭(粉)	0.96
土	0.92~0.96	塗装ラッカー	0.80~0.95
水	0.92~0.96	〃(艶消し)	0.97
氷	0.96~0.98	ゴム(黒)	0.94
雪	0.83	プラスチック	0.85~0.95
ガラス	0.90~0.95	材木	0.90
セラミック	0.90~0.94	紙	0.70~0.94
大理石	0.94	Cr酸化物	0.81
石膏	0.80~0.90	Cu酸化物	0.78
しっくい	0.89~0.91	Fe酸化物	0.78~0.82
れんが(赤色)	0.93~0.96	繊維	0.90

注記：放射率(ϵ)は測定対象物の表面の状態や色により多少異なります。温度を正確に測定したい場合や、放射率のわからないものの温度を測定したいときは、別売りの黒体テープ、黒体スプレーを使用してください。

(放射率(ϵ)は0.95に設定してください)

(2) レンズを測定対象物に向けます。

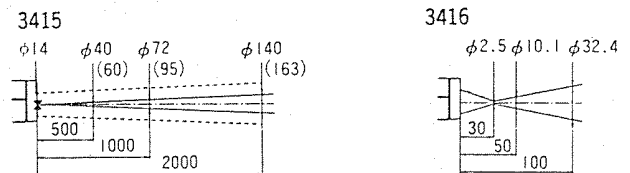
(3) MEASキーを押します。

MEASキーを押している間測定を行います。

△危険

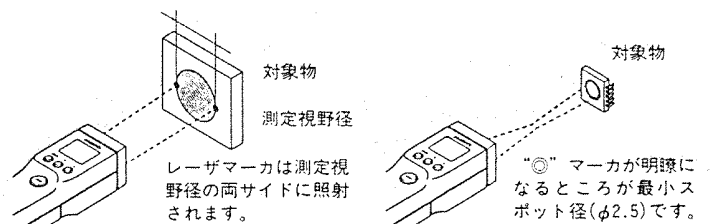
3415で \triangle マーク点滅中は、レーザーマーカを発光しています。レーザーマーカが目(目に障害)に入らないように注意してください。

(4) 図を参照して測定対象物に照準をあわせます。



() 内寸法は照準を示します

マーカは30mmでピントが合います。



注記：測定視野と照準はほぼ一致していますが、測定視野は光学応答90%の測定径です。測定対象物の大きさは測定径よりも十分大きい必要があります。(1.5~2倍以上)

(5) 表示部を読みます。

連続測定

(1) 電源オフ状態で、MODEキーを押しながらMEASキーを押すと、連続測定モードになります。

(2) MEASキーを押すと測定を終了します。

注記：連続測定モードでは、HOLDは点灯しません。

注記：連続測定モードを設定したとき、レーザーマークおよびLEDマークは点灯しません。

放射率 (ϵ) の特定方法

- (1) 測定対象物に黒体テープを貼るか、黒体スプレーを吹き付けます。
- (2) 放射率設定画面にし、放射率 (ϵ) を0.95に設定します。
- (3) MEASキーを押し、黒体テープ (黒体スプレー) のついている部分の温度 (T_{real}) を測定します。
- (4) 黒体テープ (黒体スプレー) のついていない部分の温度 (T) を測定します。
- (5) 放射率 (ϵ) を変更します。
- (6) $T = T_{real}$ となったときの放射率 (ϵ) の値が、測定対象物の固有放射率となります。

上下限アラーム温度設定

- (1) MODEキーを押してALM \uparrow (\downarrow ALM) マークを点灯させます。
- (2) \blacktriangledown \blacktriangle キーを押して上限 (下限) アラーム温度を設定します。

最高温度、最低温度表示

- (1) MODEキーを押してMAX (MIN) マークを点灯させます。
- (2) 表示部には、測定中の最高 (最低) 温度が表示されます。

$^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ 切り換え

- ・電源が切れている状態で、 \blacktriangle キーを押しながらMEASキーを押して電源をいれると、温度表示は摂氏 ($^{\circ}\text{C}$) になります。
- ・電源が切れている状態で、 \blacktriangledown キーを押しながらMEASキーを押して電源をいれると、温度表示は華氏 ($^{\circ}\text{F}$) になります。

レーザーマークの発光設定 (3415)

測定中または表示部がHOLD、MAX、MINとなっているとき \blacktriangle キーを押すと、レーザーマークの発光、非発光が切り換わります。
レーザーマーク発光設定時は表示部に \triangle マークが点灯します。

電源オフ

本器にはオートパワーオフ機能があり、15秒間操作を行わなければ電源が切れます。

測定した値をもう一度確認したいときは、一度だけMEASキーを押してください。

注記：測定中、オートパワーオフ機能は働きません。

電池交換

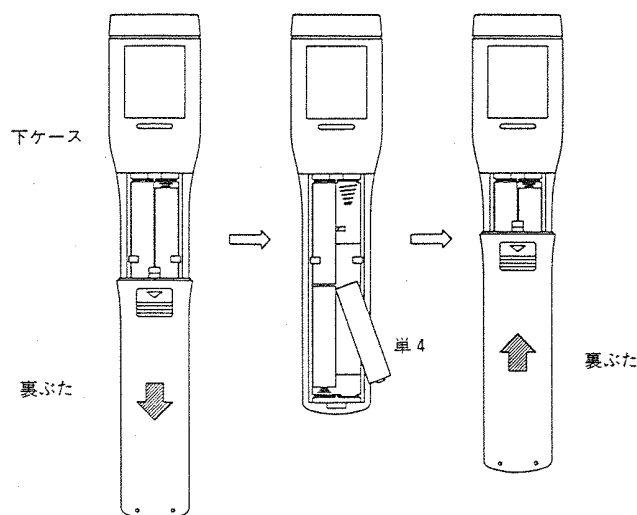
△ 危険

電池交換時には、まちがってMEASキーを押さないでください。
レーザーマークが目に入ることがありますので危険です。また交換後は必ずふたをしてから使用してください。

△ 警告

- ・電池交換するときは、新旧および異種の混合はしないでください。極性に (+、-) に注意し、逆挿入しないように電池を入れてください。
- ・使用済の電池をショート、火中に投入しないでください。破裂する恐れがあり、危険です。
- ・使用済の電池は指定された場所に種別に従って処分してください。

・図を参照に以下の手順で交換してください。



- (1) 下ケース (本体底面) を上にし、裏ふたを外します。
- (2) 極性に注意して電池を交換します。
- (3) 裏ふたをはめます。

一般仕様 3415

形 式	式：3415放射温度ハイテスタ (2ビームレーザーマークタイプ)
測定温度範囲	-30~400 $^{\circ}\text{C}$ (-22~752 $^{\circ}\text{F}$)
表示分解能	1 $^{\circ}\text{C}$
測定精度	200~400 $^{\circ}\text{C}$: $\pm 1\%$ rdg. 0~199 $^{\circ}\text{C}$: $\pm 2^{\circ}\text{C}$ -30~-1 $^{\circ}\text{C}$: $\pm 10\%$ rdg. $\pm 2^{\circ}\text{C}$
再現性	$\epsilon = 1.0$, ケース温度23 $\pm 5^{\circ}\text{C}$, 周囲湿度55%RH $\pm 1^{\circ}\text{C}$: 0~400 $^{\circ}\text{C}$ $\pm 2^{\circ}\text{C}$: -30~-1 $^{\circ}\text{C}$ $\epsilon = 1.0$, ケース温度23 $\pm 5^{\circ}\text{C}$, 周囲湿度55%RH
測定視野	$\phi 72/1000\text{mm}$
検出素子/光学レンズ	サーモパイル/シリコン
測定波長	8~16 μm
サンプリングレート	2回/秒
応答時間	1.5秒 (95%応答)
照準	準：2ビームレーザーマーク (クラス2)
放射率補正	0.10~1.00, 0.01ステップ
上下限アラーム機能	設定範囲 -35~405 $^{\circ}\text{C}$
オートパワーオフ	15秒 (連続測定モード設定時は除く)
その他の機能	瞬時・ホールド・MAX・MIN切り換え $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ 切り換え可能
電源	源：単4乾電池 (R03) $\times 4$ = 1.5V $\times 4$ (連続40時間：レーザー非点灯)
消費電力	力：360mVA(MAX)
Batt - Lo 点滅電圧	4.4 $\pm 0.2\text{V}$
使用周囲温度	0~40 $^{\circ}\text{C}$
使用周囲湿度	35~85%RH：結露なきこと
保存温度	-20~55 $^{\circ}\text{C}$ ：結露なきこと
外形寸法	法：170(H) \times 40(W) \times 36(D)mm
重量 (電池含む)	量：約140g (電池含む)
付属品	品：取扱説明書、携帯用ケース、電池

(単4乾電池R03 $\times 4$)

一般仕様 3416

形 式：3416放射温度ハイテスタ
(LEDスポットマーカタイプ)

測定温度範囲：-30~400°C (-22~752°F)

表示分解能：1°C

測定精度 200~400°C：±1%rdg.
0~199°C：±2°C
-30~-1°C：±10%rdg. ±2°C
 $\epsilon=1.0$ 、ケース温度23±5°C、周囲湿度55%RH

再 現 性：±1°C：0~400°C
±2°C：-30~-1°C
 $\epsilon=1.0$ 、ケース温度23±5°C、周囲湿度55%RH

測定視野：φ2.5/30mm

検出素子/光学レンズ：サーモパイル/シリコン

測定波長：8~16μm

サンプリングレート：2回/秒

応答時間：1.5秒(95%応答)

照準：赤色LEDスポットマーカ

放射率補正：0.10~1.00、0.01ステップ

上下限アラーム機能：設定範囲 -35~405°C

オートパワーオフ：15秒(連続測定モード設定時は除く)

その他の機能：瞬時・ホールド・MAX・MIN切り換え
°C/°F切り換え可能

電 源：単4乾電池(R03)×4 ≒ 1.5V×4
(連続40時間：LEDマーカ非点灯)

消費電力：160mVA(MAX)

Batt-Lo点滅電圧：4.4±0.2V

使用周囲温度：0~50°C

使用周囲湿度：35~85%RH：結露なきこと

保存温度：-20~55°C：結露なきこと

外形寸法：170(H)×40(W)×36(D)mm

重量(電池含む)：約140g(電池含む)

付属品：取扱説明書、携帯用ケース、
電池(単4乾電池R03×4)

製品概要

(1) 測定原理

全ての物体は、温度に応じた赤外線エネルギーを放射しています。そのエネルギー量を測定することで、その物体の温度を測定することができます。

(2) 赤外線とは

赤外線とは、光(電磁波)の一種であり、空気中の透過力が大きく物質に吸収されやすい性質を持っています。赤外線検知方式放射温度計では、空気中の温度や測定距離に関係なく正確な測定ができます。

(3) 放射温度計の構成

物体から放射された赤外線を、赤外線透過レンズや8μmカットオンフィルタ等の光学系で、赤外線センサへ集光します。赤外線センサからの出力信号は、基準温度センサの出力信号とともに、電気回路に入力されます。電気回路で、基準温度の補正や、放射率の補正などをほどこして温度に換算し、表示します。

測定のアドバイス

Q：ガラス越しに温度を測定したい

A：一般のガラスは、本器で測定している波長(8~16μm)の赤外線を吸収してしまいます。従って、本器ではガラスの向こうにある物体の温度を計ることはできず、ガラス自体の温度を測定することになります。

Q：光があたっている物体の温度を測定したい

A：蛍光灯は赤外線をほとんど照射しませんので、通常の測定にはほとんど影響ありません。

しかし、太陽光や白熱電球は本器で測定している波長の赤外線を照射していますので、測定誤差が大きくなる可能性があります。

Q：気体や炎の温度を測定したい

A：気体や炎は赤外線を透過しますので、気体や炎そのものの温度は測定できません。

Q：雨や霧を通して測定したい

A：雨や霧は赤外線を反射、吸収してしまいますので、正確な測定はできません。

Q：測定する距離によって測定値は変わらないか

A：本器で測定している波長(8~16μm)の赤外線は、空気にはほとんど吸収されません。したがって、測定距離に関係なく正確な測定ができます。

故障かなと思ったら

症 状	原 因	対 策
表示がでない	電池切れまたは入れまちがい	電池を交換または正しく入れ直してください
測定値がおかしい	レンズが汚れている	レンズを清掃してください
	近くに高温物体などの熱源がある	しゃへい板等で熱源を遮断してください
	放射率の値が適切でない	放射率を適切な値にしてください
Errが表示される	故障です	お求めの販売店へご連絡ください

サービス

故障と思われるときは、「故障かなと思ったら」を確認してから、お買い上げ店(代理店)が最寄りの営業所にご連絡ください。

計測の先進機能を社会に

HIOKI
日置電機株式会社

本社 電話0268-28-0555 FAX0268-28-0559
〒385 川口市芝中田 2-23-24

東北(支) 電話022-288-1931 FAX022-288-1934
〒984 仙台市青森区六丁の目黒町 8-1

長野(支) 電話0268-28-0561 FAX0268-28-0569
〒386-11 上田市小東 8-1

東京(支) 電話048-267-7234 FAX048-261-5790
〒333 川口市芝中田 2-23-24

大阪(支) 電話06-871-0088 FAX06-871-0025
〒565 豊中市上新田 2-13-7

広島(支) 電話082-242-1230 FAX082-242-1236
〒730 広島市中区大手町 4-6-16

福岡(支) 電話092-482-3271 FAX092-482-3275
〒812 福岡市博多区博多駅前 3-10-15

北関東(支) 電話048-266-8161 FAX048-269-3842
〒333 川口市芝中田 2-23-24

神奈川(支) 電話0462-24-8211 FAX0462-24-8992
〒243 海老名市田村 新 8-8

静岡(支) 電話054-254-4166 FAX054-254-3160
〒420 静岡市柳安宿 1-3-10

名古屋(支) 電話052-702-6807 FAX052-702-6943
〒463 名古屋市長区高岡町 22

Introduction

Thank you for purchasing this HIOKI 3415/3416 TEMPERATURE HiTESTER.

To get the maximum performance from the unit, please read this manual first, and keep this at hand.

Testing

- When you receive this product, before use, please check that no abnormality or damage has occurred during delivery. In particular, be sure to check the accessories, the liquid crystal display, the control keys, and the lens.
- In the unlikely event of damage, or if the unit does not function according to specification, you should immediately contact the dealer from whom you bought the unit, or the nearest HIOKI service facility.

Points for Attention During Use

- Before use, verify that no damage has occurred due to careless storage or transport, and check the appearance and operation of the unit.
- As far as possible avoid vibration and shock during shipping and operation, and in particular, be careful not to drop the unit.
- Ensure that protective functions are fail-safe: that is to say, that if they fail they either prevent the unit from operating or give an indication to prevent unwitting operation.
- Do not point the lens at the sun or at any other source of strong light. If you do, the sensor may be damaged.
- When the **B** mark on the display is flashing, the batteries are low. Fit new batteries.
- Do not contact the lens against the object whose temperature is to be measured, or get it dirty, allow it to be scratched, or allow any foreign material to adhere to it. Doing so may cause errors.
- Do not use the unit near any device which generates strong electromagnetic radiation or near a static electrical charge, as these may cause errors.
- Do not use the unit where it may be exposed to corrosive or explosive gases. The unit may be damaged, or explosion may occur.
- This unit is not constructed to be waterproof or dustproof, so do not use it in a very dusty environment or in one where it will get wet.
- Do not keep or use this unit in an environment where it will be directly illuminated by sunshine, or where it will be exposed to high temperatures, high humidity or condensation. If you do, it may be deformed, its insulation may be damaged, or it may no longer function according to specification.

About Safety

Safety symbols

In this instruction manual, information which is necessary in order to operate this unit safely or for safe storage, and various other points for attention, are noted. Therefore, please be sure to read the following items related to safety before using the unit.

⚠ WARNING

This instrument is designed to prevent accidental shock to the operator when properly used. However, no engineering design can render safe an instrument which is used carelessly. Therefore, this manual must be read carefully and completely before making any measurement. Failure to follow directions can result in a serious or fatal accident.

⚠	Denotes warnings (and warning levels) relating to the laser.
⚠	Denotes explanations in this instruction manual which absolutely need to be read by the user.

In this manual, the degree of urgency of the various points for attention is shown in the following manner:

⚠ **DANGER**means that, an error in operation presents an extremely high level of danger of death or serious injury to the user.

⚠ **WARNING**means that, an error in operation presents some level of danger of death or serious injury to the user.

NOTEdenotes items of advice related to performance of the unit, or relating to proper operation.

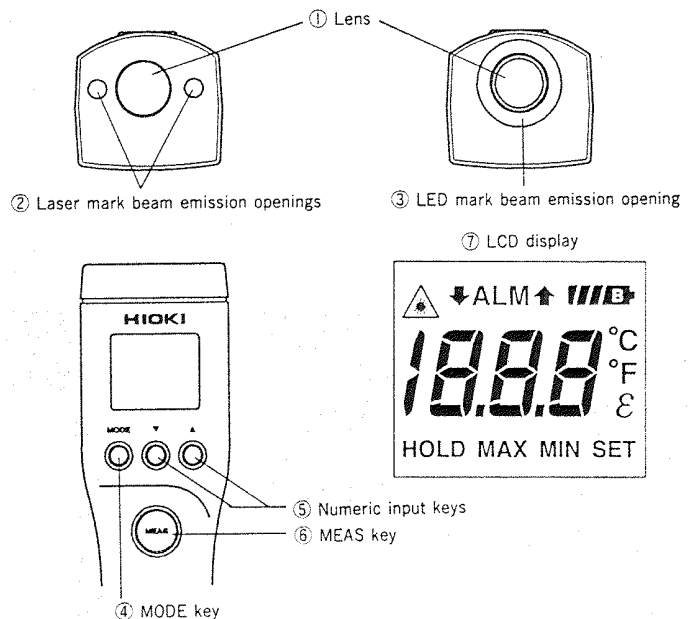
⚠ DANGER

- Operation of this unit according to any procedure not specified in this manual may cause explosion due to dangerous laser radiation.
- The 3415 (two beam laser marker type unit) uses as a light source a semiconducting laser which emits visible light, and which conforms to JIS standard class 2 (JIS C6802). (Wavelength 670 nm, maximum power output 1 mW)
Since there is considerable danger of this laser light causing damage to the eyes, be very careful not to direct this laser light into your eyes or those of another person.
- Do not look directly into the laser light from the optical system.
- When measuring the temperature of an object which has a mirror finish, be careful not to allow the laser light beam to be reflected off the surface into your eyes or those of another person.
- Do not allow the laser light beam to impinge upon any gas which can explode.

Names and Functions of Parts

3415 Two beam laser marker type

3416 LED spot marker type



- ① **Lens**
Infrared rays from the object whose temperature is to be measured are received here.
- ② **Laser marker beam emission openings (3415)**
The laser marker beams are emitted from here.
- ③ **LED mark beam emission opening (3416)**
The LED mark beam is emitted from here.

④ MODE key

Pressing this key switches the mode around the cycle $\epsilon \rightarrow \text{ALM} \uparrow \rightarrow \downarrow \text{ALM} \rightarrow \text{MAX} \rightarrow \text{MIN} \rightarrow \text{HOLD}$.

- **HOLD** : After measurement is completed, the HOLD indication appears, is illuminated, and the measured value is held.
- ϵ : The inherent thermal emissivity of the object is set using the \blacktriangledown and \blacktriangle keys.
- **ALM \uparrow** : The upper limit alarm temperature is set using the \blacktriangledown and \blacktriangle keys.
- **\downarrow ALM** : The lower limit alarm temperature is set using the \blacktriangledown and \blacktriangle keys.
- **MAX** : The maximum temperature during measurement is displayed.
- **MIN** : The minimum temperature during measurement is displayed.

⑤ Numeric input keys

- \blacktriangledown key : The numerical value is reduced.
- \blacktriangle key : The numerical value is increased.

If either of these numerical value keys is held down, the numerical value changes rapidly in the appropriate direction.

⑥ MEAS key

When pressed, the power is turned on and measurement starts. When released, measurement is terminated.

⑦ LCD display

- \triangle : Indicates whether the laser marker beam is on or not. During measurement with the laser marker beam on, this indication flashes.
- |||| : Shows the amount of battery capacity remaining. If the battery voltage drops below the minimum level to guarantee accuracy, the |||| mark (only) flashes.
- $^{\circ}\text{C}$: Turned on when the display is showing temperature in units of degrees Celsius.
- $^{\circ}\text{F}$: Turned on when the display is showing temperature in units of degrees Fahrenheit.
- **HOLD** : Appears when the last measured temperature value is being held.
- ϵ : Appears when the thermal emissivity is being set.
- **ALM \uparrow** : Appears when the upper limit alarm temperature is being set.
- **\downarrow ALM** : Appears when the lower limit alarm temperature is being set.
- **MAX** : Appears when the maximum temperature during measurement is being displayed.
- **MIN** : Appears when the minimum temperature during measurement is being displayed.
- **SET** : Blinking when a numerical value can be set (during setting of ϵ , **ALM \uparrow** , and **ALM \downarrow**)

Substance	Thermal emissivity	Substance	Thermal emissivity
Asphalt	0.90 to 0.98	Cloth (black)	0.98
Concrete	0.94	Human skin	0.98
Cement	0.96	Leather	0.75 to 0.80
Sand	0.90	Charcoal (powder)	0.96
Earth	0.92 to 0.96	Lacquer	0.80 to 0.95
Water	0.92 to 0.96	Lacquer (matt)	0.97
Ice	0.96 to 0.98	Rubber (black)	0.94
Snow	0.83	Plastic	0.85 to 0.95
Glass	0.90 to 0.95	Timber	0.90
Ceramic	0.90 to 0.94	Paper	0.70 to 0.94
Marble	0.94	Chromium oxides	0.81
Plaster	0.80 to 0.90	Copper oxides	0.78
Mortar	0.89 to 0.91	Iron oxides	0.78 to 0.82
Brick (red)	0.93 to 0.96	Textiles	0.90

NOTE: Variations in the surface condition and color of the object whose temperature is to be measured may cause the thermal emissivity (ϵ) to be somewhat different from the values in the above table. If an accurate temperature measurement is desired for an object whose thermal emissivity is not known, black body tape or black body spray (sold separately) should be used. In this case the setting for thermal emissivity (ϵ) should be 0.95.

- (2) Point the lens at the object whose temperature is to be measured.
- (3) Press the **MEAS** key.

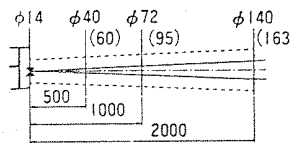
Measurement is performed as long as the **MEAS** key is kept pressed.

⚠ DANGER

With the 3415, whenever the \triangle indication is flashing, the laser marker beam is being emitted. Exercise extreme care not to allow the laser marker beam to enter your eyes (because of this laser light causing damage to the eyes) or those of another person.

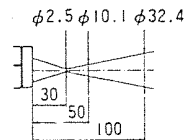
- (4) Referring to the figure, aim the laser beam at the object whose temperature is to be measured.
 - All dimension are millimeters, and ϕ represents a diameter.

3415

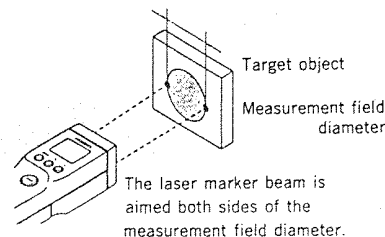


The dimensions in parenthesis show the target.

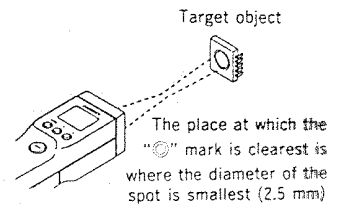
3416



The marker beam is focused at a distance of 30 mm.



The laser marker beam is aimed both sides of the measurement field diameter.



The place at which the "0" mark is clearest is where the diameter of the spot is smallest (2.5 mm)

How to Take Measurements

Turning the power on

When the power is off, pressing the **MEAS** key turns on the power.

The values and settings on the LCD display return to the state before the power was last turned off.

NOTE: If, from the power off condition, the **MEAS** key is held down for more than one second, measurement starts.

Measuring temperature

- (1) Press the **MODE** key, repeatedly if necessary, until the (ϵ) mark lights up.

Refer to the following table and, using the \blacktriangledown and \blacktriangle keys, set the thermal emissivity for the object whose temperature is to be measured.

NOTE: Although the field of measurement and the sighting almost coincide, actually the field of measurement corresponds to the diameter for 90% optical response. The object whose temperature is to be measured needs to be larger than the measurement diameter by an adequate margin - at least 1.5 to 2 times larger.

- (5) Read the display.

Continuous measurement

- (1) With the power source off, the unit is put into the continuous measurement mode by holding the **MODE** key down and then pressing the **MEAS** key.
- (2) When the **MEAS** key is pressed again, measurement is terminated.

NOTE: During the continuous measurement mode, the **HOLD** indication does not appear.

NOTE: During the continuous measurement mode, the laser marker (or LED marker) is not turned on.

How to specify the thermal emissivity (ϵ)

- (1) Stick black body tape on the object whose temperature is to be measured, or spray it with black body spray.
- (2) Set the thermal emissivity value (ϵ) on the display screen to 0.95.
- (3) Press the **MEAS** key, so as to measure the temperature (T_{real}) of the part on which black body tape (or black body spray) is applied.
- (4) Measure the temperature (T) of the parts to which black body tape (or black body spray) is not applied.
- (5) Change the thermal emissivity (ϵ).
- (6) The value of the thermal emissivity (ϵ) at which T comes out to be equal to T_{real} is the correct value for the inherent thermal emissivity of the body whose temperature is to be measured.

Setting the upper and lower alarm temperatures

- (1) Press the **MODE** key, repeatedly if necessary, until the **ALM** \uparrow mark or the **ALM** \downarrow mark, as desired, appears.
- (2) Press the \blacktriangledown key or the \blacktriangle key to set the temperature for the upper or lower limit alarm.

Displaying the maximum and minimum temperatures

- (1) Press the **MODE** key, repeatedly if necessary, until the **MAX** mark or the **MIN** mark, as desired, appears.
- (2) The maximum (or minimum) temperature during measurement will be displayed on the display.

Switching between Celsius and Fahrenheit

- If, with the power off, the **MEAS** key is pressed to turn the power on while the \blacktriangle key is being held down, the temperature display will be set to show the temperature in degrees Celsius ($^{\circ}\text{C}$).
- However if, with the power off, the **MEAS** key is pressed to turn the power on while the \blacktriangledown key is being held down, the temperature display will be set to show the temperature in degrees Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$).

Switching on the laser marker beam (3415)

Switch the laser marker beam on and off by pressing the \blacktriangle key during measurement, or while the display shows **HOLD**, **MAX**, or **MIN**.

While the laser marker beam is on, the \triangle mark appears in the display.

Turning the power off

The unit has an auto power off function. The power goes off after 15 seconds if no control action is performed.

If you need to check the measured temperature value again, just press the **MEAS** key once.

NOTE: During measurement, the auto power off function does not operate.

Changing the batteries

\triangle DANGER

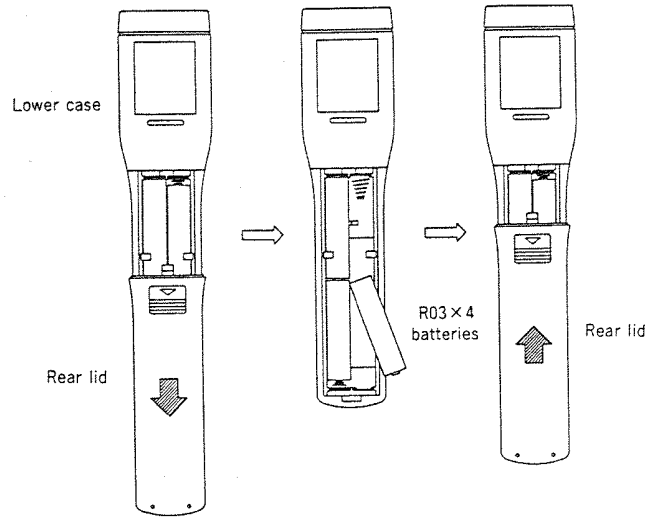
When changing the batteries, be careful not to press the **MEAS** key by mistake.

It is very dangerous to allow the laser beam to shine into your eyes or those of another person. Also, after changing the batteries, be sure to close the cover before using the unit.

\triangle WARNING

- When changing the batteries, do not mix old and new batteries, or different types of battery. Be sure to fit the batteries the proper way around (i.e. with the correct polarity).
- Do not short circuit the old exhausted batteries or throw them into a fire; they might explode.
- Dispose of the old exhausted batteries in an approved waste disposal facility.

- Refer to the figure and follow the following procedure to change the batteries:



- (1) Lay the unit down with the lower case (the bottom surface of the unit) uppermost, and remove the rear lid.
- (2) Change the batteries, while being sure to put them in the right way round.
- (3) Close the rear lid again.

General Specifications 3415

Product type	3415 Emission Temperature HiTester (2-beam laser marker type)
Measurement temperature range	-30 to 400 $^{\circ}\text{C}$ (-22 to 752 $^{\circ}\text{F}$)
Display resolution	1 $^{\circ}\text{C}$
Accuracy of measurement	200 to 400 $^{\circ}\text{C}$: $\pm 1\%$ rdg. 0 to 199 $^{\circ}\text{C}$: $\pm 2^{\circ}\text{C}$ -30 to -1 $^{\circ}\text{C}$: $\pm 10\%$ rdg. $\pm 2^{\circ}\text{C}$ $\epsilon = 1.0$, temperature of case $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$, ambient humidity 55%RH
Repeatability	$\pm 1^{\circ}\text{C}$: 0 to 400 $^{\circ}\text{C}$ $\pm 2^{\circ}\text{C}$: -30 to -1 $^{\circ}\text{C}$ $\epsilon = 1.0$, temperature of case $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$, ambient humidity 55%RH
Diameter of field of measurement	72 mm at 1000 mm
Detection element / optical lens	thermopile / silicon
Measurement wavelength	8 to 16 μm
Sampling rate	2 times/second
Response time	1.5 seconds (95% response)
Sighting	2-beam laser marker (class 2)
Thermal emissivity compensation	0.10 to 1.00 by steps of 0.01
Upper and lower limit alarm function	setting range -35 to 405 $^{\circ}\text{C}$
Auto power off	15 seconds (except when set to continuous measurement mode)
Other functions	Instant, hold, maximum, minimum, selectable Celsius/Fahrenheit selection
Power source	Four R03/AAA dry batteries ($\approx 1.5\text{V} \times 4$) (40 hours continuous operation, with laser not illuminated)
Power consumption	360 mVA (max.)
Batt-Lo light flashing voltage	4.4 $\pm 0.2\text{V}$
Ambient temperature for use	0 to 40 $^{\circ}\text{C}$
Ambient humidity for use	35 to 85%RH ; no condensation
Storage temperature	-20 to 55 $^{\circ}\text{C}$; no condensation
External dimensions	170(H) \times 40(W) \times 36(D) mm
Weight (including batteries)	about 140 g (including batteries)
Accessories supplied	instruction manual, carrying case, batteries (4 standard dry cells, R03/AAA $\times 4$)

General Specifications 3416

Product type	3416 Emission Temperature HiTester (LED spot marker type)
Measurement temperature range	-30 to 400°C (-22 to 752°F)
Display resolution	1°C
Accuracy of measurement	200 to 400°C: $\pm 1\%$ rdg. 0 to 199°C : $\pm 2^\circ\text{C}$ -30 to -1°C : $\pm 10\%$ rdg. $\pm 2^\circ\text{C}$ $\epsilon = 1.0$, temperature of case $23 \pm 5^\circ\text{C}$, ambient humidity 55%RH
Repeatability	$\pm 1^\circ\text{C}$: 0 to 400°C $\pm 2^\circ\text{C}$: -30 to -1°C $\epsilon = 1.0$, temperature of case $23 \pm 5^\circ\text{C}$, ambient humidity 55%RH
Diameter of field of measurement	2.5 mm at 30 mm
Detection element / optical lens	thermopile / silicon
Measurement wavelength	8 to 16 μm
Sampling rate	2 times/second
Response time	1.5 seconds (95% response)
Sighting	red LED spot marker
Thermal emissivity compensation	0.10 to 1.00 by steps of 0.01
Upper and lower limit alarm function	setting range -35 to 405°C
Auto power off	15 seconds (except when set to continuous measurement mode)
Other functions	Instant, hold, maximum, minimum, selectable Celsius/Fahrenheit selection
Power source	Four R03/AAA dry batteries (= 1.5 V \times 4) (40 hours continuous operation, with LED marker not illuminated)
Power consumption	160 mVA (max.)
Batt-Lo light flashing voltage	4.4 \pm 0.2 V
Ambient temperature for use	0 to 50°C
Ambient humidity for use	35 to 85%RH ; no condensation
Storage temperature	-20 to 55°C ; no condensation
External dimensions	170(H) \times 40(W) \times 36(D) mm
Weight (including batteries)	about 140g (including batteries)
Accessories supplied	instruction manual, carrying case, batteries (4 standard dry cells, R03/AAA \times 4)

Product Summary

(1) Theory of Measurement

Every object emits infrared energy in accordance with its temperature. By measuring the amount of this radiant energy, it is possible to determine the temperature of the emitting object.

(2) About Infrared

Infrared radiation is a form of light (electromagnetic radiation), and has the property that it passes easily through air, while it is easily absorbed by solid matter.

With an emission thermometer which operates by detecting infrared radiation, accurate measurement is possible, irrespective of the air temperature or the measurement distance.

(3) Emission Thermometer Structure

Infrared radiation which has been emitted from the object is focused upon an infrared radiation sensor, via an optical system which includes a lens which is transparent to infrared radiation, an 8 μm cutoff filter, etc..

The output signal from the infrared radiation sensor is input to an electronic circuit along with the output signal from a standard temperature sensor.

The electronic circuit calculates the object temperature while applying standard temperature compensation, thermal emissivity compensation, etc., and displays the result.

Questions and Answers About Measurements

- Q: Why can't I measure the temperature on the other side of a glass pane?
A: Normal glass absorbs infrared radiation of the wavelength (8 to 16 μm) which this device uses for temperature measurement. Therefore this device cannot measure the temperature of an object on the other side of a glass sheet, but instead measures the temperature of the glass sheet itself.
- Q: Light is shining on an object. Why can't I measure its temperature accurately?
A: Since fluorescent light includes almost no infrared radiation, it has almost no effect upon normal temperature measurement. However sunlight and incandescent lights emit radiation which includes substantial amounts of the infrared radiation used by this device for temperature measurement, and accordingly may produce significant measurement discrepancies.
- Q: Why can't I measure the temperature of a gas, vapor, or flame?
A: Since gases, vapors, and flames are transparent to infrared radiation, their temperatures cannot be measured in this way.
- Q: Why can't I measure temperature through rain or fog?
A: Since rain and fog reflect and absorb infrared radiation, accurate measurement through them is impossible.
- Q: Doesn't the measurement distance affect the resulting measured value for temperature?
A: Air hardly absorbs at all infrared radiation of the wavelengths (8 to 16 μm) used by this device for temperature measurement. Therefore accurate temperature measurement is possible, irrespective of the measurement distance.

Troubleshooting

Symptom	Cause	Countermeasure
No display	Batteries exhausted, poorly contacting, or wrongly inserted.	Change the batteries, or insert them correctly.
Measured temperature value peculiar	Lens dirty	Clean the lens
	A heat source such as a high temperature body is present close by	Intercept radiation from the heat source by using an insulation plate etc.
	The thermal emissivity value is not appropriate	Set the thermal emissivity to an appropriate value.
The display shows "Err"	The unit is faulty	Contact a service facility

Maintenance

- Taking care of the lens
 - If the lens is dirty, clean dust etc. off it using a camera lens cleaning tissue, blower or similar means.
 - If the lens is very dirty, clean it using a cotton bud containing a small quantity of alcohol.
- Taking care of the main unit
 - To clean dirt off the outside of the unit, wipe it using a soft cloth moistened with a little water or neutral detergent.
 - Do not try to clean the unit using cleaners containing organic solvents such as benzene, alcohol, acetone, ether, thinners, gasoline, lacquer, or ketones. They may cause discoloration or damage.

Service

When you suspect a malfunction, first try to resolve the problem by consulting the troubleshooting chart above. If you are not successful, please contact the dealer from whom you bought the unit, or the nearest HIOKI service facility.

HIOKI E.E. CORPORATION

81 Koizumi, Ueda, Nagano 386-11, Japan

TEL:0268-28-0562 FAX:0268-28-0568