

LANDCAL R1500T

ユーザーガイド

第9版:2026年3月
出版番号 198.033
言語:英語



校正用ソース



LAND[®]
AMETEK



QUALITY CUSTOMER SOLUTIONS



安全警告

高温断熱ウール製の断熱材 耐火セラミックファイバー（より正確にはアルミノケイ酸塩ウール (ASW)）

本製品の断熱材にはアルミノケイ酸塩ウール製品が含まれています。これらの材料は、ブランケットまたはフェルト、成形ボードまたは成形品、ミネラルウールスラブ、あるいはルーズフィルウールの形状で存在する場合があります。長期的な健康被害を示す証拠はありませんが、材料を扱う際には安全対策を講じることを強く推奨します。

繊維状の粉じん曝露すると呼吸器疾患を引き起こす可能性があります。

材料を取り扱う際は、認定された呼吸用保護具（RPE — 例：FFP3）、目の保護具、手袋、長袖の衣服を必ず使用してください。

廃材を砕くことは避け、密閉容器に入れて廃棄してください。

取り扱い後は、露出した皮膚を水ですすぎ、石けん（洗剤ではなく）で優しく洗ってください。作業衣類は他の洗濯物とは分けて洗ってください。

大規模な修繕を開始する前に、高温断熱ウール業界を代表する欧州協会 (www.ecjia.eu) の情報を参照することを推奨します。

Health and Safety Information



Read all of the instructions in this booklet - including all the **WARNINGS** and **CAUTIONS** - *before* using this product. If there is any instruction which you do not understand, **DO NOT USE THE PRODUCT**.

Safety Signs

WARNING
 Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in death or personal injury.

CAUTION
 Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in minor or moderate injury to the user or users, or result in damage to the product or to property.

NOTE
 Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in damage or loss of data.

Signs and Symbols used on equipment and Documentation



Caution, risk of electric shock.



Caution, attention to possibility of risk of damage to the product, process or surroundings. Refer to instruction manual.



Caution, hot surface.



Protective Conductor Terminal.



Observe precautions for handling electrostatic discharge sensitive devices.

Equipment Operation

Use of this instrument in a manner not specified by LAND may be hazardous. Read **and understand** the user documentation supplied **before** installing and operating the equipment.

The safety of any system incorporating this equipment is the responsibility of the assembler.

Protective Clothing, Face and Eye Protection

It is possible that this equipment is to be installed on, or near to, machinery or equipment operating at high temperatures and high pressures. Suitable protective clothing, along with face and eye protection must be worn. Refer to the health and safety guidelines for the machinery/equipment before installing this product. If in doubt, contact LAND.



Wear Protective Gloves



Wear Protective Clothing



Wear Eye Protection



Wear Ear Protection



Wear Safety Boots



Wear Face Protection

Electrical Power Supply

Before working on the electrical connections, all of the electrical power lines to the equipment must be isolated. All the electrical cables and signal cables must be connected exactly as indicated in these operating instructions. If in doubt, contact LAND.

Contact Us

UK - Dronfield

Land Instruments International

Tel: +44 (0) 1246 417691

China

AMETEK Land China Service

Tel: +86 21 5868 5111 ext 122

USA - Pittsburgh

AMETEK Land, Inc.

Tel: +1 412 826 4444

India

AMETEK Land India Service

Tel: +91 - 80 67823240

Email: land.enquiry@ametek.com

Web: www.ametek-land.com

For further details on all LAND offices, distributors and representatives, please visit our website.

Storage

The instrument should be stored in its packaging, in a dry sheltered area.

The maximum storage temperature is 10 °C (18 °F) higher than the maximum operating temperature.

The minimum storage temperature is 10 °C (18 °F) lower than the minimum operating temperature.

Refer to the Technical Specification for details of the operating temperature limits.

Unpacking

Check all packages for external signs of damage. Check the contents against the packing note.

Lifting Instructions

Where items are too heavy to be lifted manually, use suitably rated lifting equipment. Refer to the Technical Specification for weights. All lifting should be carried out in accordance with local and national regulations.

Return of Damaged Goods

IMPORTANT If any item has been damaged in transit, this should be reported to the carrier and to the supplier immediately. Damage caused in transit is the responsibility of the carrier not the supplier.

DO NOT RETURN a damaged instrument to the sender as the carrier will not then consider a claim. Save the packing with the damaged article for inspection by the carrier.

Return of Goods for Repair

If you need to return goods for repair please contact our Customer Service Department for details of the correct returns procedure.

Any item returned to LAND should be adequately packaged to prevent damage during transit.

You must include a written report of the problem together with your own name and contact information, address, telephone number, email address etc.

Design and Manufacturing Standards

The Quality Management System of Land Instruments International is approved to BS EN ISO 9001 for the design, manufacture and on-site servicing of combustion, environmental monitoring and non-contact temperature measuring instrumentation.

Registered ISO9001 Management System approvals apply in the USA.

UK Calibration Laboratory: UKAS 0034.

USA Calibration Laboratory: ANAB Accredited ISO/IEC 17025.

National Accreditation Board for Testing and Calibration Laboratories approvals apply in India.

Operation of radio transmitters, telephones or other electrical/electronic devices in close proximity to the equipment while the enclosure doors of the instrument or its peripherals are open, may cause interference and possible failure where the radiated emissions exceed the EMC directive.

The protection provided by this product may be invalidated if alterations or additions are made to the structural, electrical, mechanical, pneumatic, software or firmware components of this system. Such changes may also invalidate the standard terms of warranty.

Copyright

This manual is provided as an aid to owners of LAND's products and contains information proprietary to LAND. This manual may not, in whole or part, be copied, or reproduced without the expressed written consent of LAND.

目次

1	はじめに	1
2	説明	3
3	仕様	4
4	電源供給	5
5	試運転	7
6	炉の使用	12
7	放射温度計の校正	13
8	保守	14
9	故障診断	16
10	ユーロサーム温度コントローラ 3216CC 型	17
11	予備品	19
12	付属品	20

1 イントロダクション

LANDCAL ブラックボディ R1500T は、放射温度計を最大 1500°C (2750°F) まで現場または研究室内で校正するための温度源を提供します。本装置は主に短波長用温度計(シリコンセルおよびゲルマニウム検出器)の校正を目的として設計されていますが、他の種類の検出器を備えた温度計にも使用できます。ただし、長波長温度計の校正を確認する場合は、比較校正法を採用することを推奨します。

校正は、試験中の温度計の出力をターゲット温度と比較して行います。

ターゲット温度は次の3つの方法で測定できます：

- 1) 国家標準へのトレーサビリティが不要な場合、コントローラーの指示値を使用して温度計の確認が行えます。過去のデータによると、短波長で動作する温度計を使用した場合、指示温度は 1000°C において放射温度と $\pm 10^{\circ}\text{C}$ の範囲で一致することが確認されています。
- 2) 国家標準にトレーサブルな校正が行われている、同様の検出器および光学特性を持つ放射温度計を使用してターゲット温度を測定することができます。この校正方法は、標準放射温度計との比較による校正として説明されます。
- 3) 供給前に、二次標準放射温度計で測定された真の放射温度とコントローラー指示温度の関係が決定され、トレーサブルな校正証明書として報告されます。ターゲット温度はコントローラー指示値を使用し、証明書に記載された誤差を補正することで求められます。

光源または放射温度計について、LAND Instruments International から UKAS (英国認定機関) 校正証明書を取得することができます。

1.1 安全情報

この炉は、設計および製造の段階で、国内および国際的な製品安全基準を満たすよう最大限の配慮がなされています。しかし、高温を発生できる高出力炉を操作および保守する際には、使用者は常に十分な注意を払う必要があります。

事故のリスクを減らすために、以下の指示に従ってください：

警告



感電の可能性を避けるため、電源に接続された状態で、エレメント、端子、その他の電気部品を絶対に露出させないでください。修理が完了した場合は、電源を入れる前にすべての安全プレートを元に戻してください。



火傷の可能性を避けるため、装置が安全な温度まで十分に冷えるまで、絶対に分解しようとししないでください。これには一晩待つ必要がある場合があります。



この装置にはアスベストは含まれていません。使用されているアルミナケイ酸塩（セラミックファイバー）材料は、乱されると粉じんを放出し、個人によっては皮膚、鼻、喉の刺激となることがあります。

安全注意 — 耐火繊維断熱材

本製品の断熱材にはアルミノケイ酸塩ウール製品が含まれています。これらの材料は、ブランケット、フェルト、成形ボードまたは形状品、ミネラルウールスラブ、ルーズフィルウールなどの形態で存在する場合があります。長期的な健康被害を示す証拠はありませんが、材料を取り扱う際には安全対策を講じることを強く推奨します。

繊維状粉じんへの曝露は呼吸器疾患を引き起こす可能性があります。

材料を取り扱う際は、認定された呼吸用保護具（RPE — 例：FFP3）、目の保護具、手袋、長袖の衣服を必ず使用してください。

廃材を砕くことは避け、密閉容器に入れて廃棄してください。

取り扱い後は、露出した皮膚を水ですすぎ、石けん（洗剤ではなく）で優しく洗ってください。作業衣類は他の洗濯物とは分けて洗ってください。

大規模な修理を行う前に、高温断熱ウール業界を代表する欧州協会（www.ecjia.eu）の情報を参照することを推奨します。

ご要望に応じて、さらに詳細な情報を提供できます。また、当社サービス部門が、お客様の施設または Land Instruments International にて実施する修理についてお見積りを行うことも可能です。

2 説明

LANDCAL ブラックボディ光源 R1500T は、適度に平坦な表面で使用できるよう設計された、可搬型の一体型ユニットです。

円筒形のターゲット(先端が円錐形)は炭化ケイ素で製造されており、高い放射率を持つキャビティを提供するように設計されています。ターゲットは、6本の炭化ケイ素ロッドヒーターからの放射エネルギーによって加熱されます。本装置には3要素温度コントローラーが装備されており、約30分で1500°Cまで加熱でき、温度を±1°C(2°F)以内で安定保持します。

本装置を移譲用光源として使用する場合(すなわち比較校正法を採用する場合)、オプションの標準放射温度計のセットが必要になります。標準器の選定は、動作温度範囲や校正対象の放射温度計の種類など、お客様の要求によって決まります。理想的には、厳密な比較を行うため、標準器は校正対象の温度計と同様のタイプであるべきです。以下の標準器を推奨します。

システム 4

タイプ M1	校正温度範囲:	600 to 1500°C
タイプ M2	校正温度範囲:	500 to 1100°C

携帯型

Cyclops 100	校正温度範囲:	550 to 1500°C
-------------	---------	---------------

標準器は毎年1回、または不一致が検出された時点で、再認証のためLANDに返却する必要があります。

アクセサリとして、光学ベンチ組立品も提供されています。これは、標準温度計と試験温度計を順に収めるためのジャケットを取り付け、位置合わせするための便利な手段として使用されます。これにより、両方の温度計が同じ視準経路を使用することが保証されます。



図1 Landcal ブラックボディ校正光源 R1500T 型
CA970248/a

3 仕様

最大動作温度:	1500°C/2750°F
昇温速度:	30 分で 1450°C / 2650°F
推奨温度範囲:	500°C / 950°F ~ 1500°C / 2750°F
安定性:	放射温度変動 <±1K(±2°F) / 30 分間
均一性:	45mm キャビティ中央 40mm の温度勾配は、500°C で ±2°C 以内、1500°C で ±1°C 以内
放射キャビティ	
材料:	炭化ケイ素
設計:	120° 円錐形の端部を持つ円筒
内径:	45mm/1.8in
内部長さ:	100mm / 4.0 in。放射キャビティが装置に組み込まれた状態では、前面から円錐先端まで 180mm / 7.1 in。
外側開口:	約 38mm / 1.5 in.
放射率:	短波長で約 0.99
抵抗加熱エレメント:	220V/240V 用: 6 本、SiC 型式 14/175/315.D.5/7. 110V/120V 用: 6 本、SiC 型式 14/175/315.D.5/5.5 部品番号:135.162
コントローラー:	RS232 シリアルインターフェース付き Eurotherm 3216
電源:	220/240V a.c. 50/60 Hz 部品番号:135.191 110/120V a.c. 50/60 Hz 部品番号:135.180
消費電力:	3.0 kW
外形寸法	
高さ:	540mm/21.3in
幅:	350mm / 13.8 in (上部ケース) 380mm / 15.0 in (下部ケース)
奥行き:	500mm/19.7in
ベンチからキャビティ中心までの高さ:	355mm/14.0in
重量:	
正味重量:	26kg/57 lbs
総重量:	32kg/77 lbs
不確かさ (UKAS 証明書付き)	500°C ~ 1500°C: ±3 ~ ±3.5°C / ±6 ~ ±7°F

4 電源供給

4.1 電気接続

適切な単相交流のアース(接地)付き電源が必要です。電源は、相 - 中性線(非反転)、相 - 中性線(反転)、または相 - 相のいずれでも構いません。炉は、注文時に指定された電源に接続する必要があります。炉は、注文時に指定された電源に接続する必要があります。必要な電圧、電流、および周波数の詳細は、炉に取り付けられた銘板に記載されています。電源端子は、操作員が手の届く範囲にあり、絶縁スイッチまたは迅速に取り外し可能なプラグを備えている必要があります。炉が電源ケーブル付きで納入された場合は、絶縁器に直接配線するか、ラインプラグを取り付けることができます。供給回路に適した定格ヒューズが内部に装着されています。炉が電源ケーブルなしで納入された場合、220/240V 用の適切なケーブル仕様は以下の通りです：

300/500 ボルト、PVC 絶縁、3 芯ケーブル。110/120V 用は各芯 4mm²。

300/500 ボルト、PVC 絶縁、3 芯ケーブル。220/240V 用は各芯 2.5mm²。

ケーブルの色コード：

茶色：	ライブ線(相)
青色：	中性線
緑/黄色：	アース(接地)

内部には供給回路用ヒューズが装着されていないため、炉パネルを一時的に取り外し、適切にヒューズ保護され絶縁された電源に内部端子を恒久的に接続する必要があります。

4.2 ヒューズ

回路図(図 2)を参照してください。

F1 内部電源ヒューズは、電源ケーブル付きの場合のみ装着されています。炉への供給電源も同じ定格のヒューズで保護する必要があります。

110/120V 40 A ヒューズ

220/240V 25 A ヒューズ

F2 計器回路ヒューズ 32mm × 5mm ガラス、2 A

F3 ヒートライト用ヒューズ 32mm × 5mm ガラス、2 A
220/240V 動作では未装着
110/120V 動作では装着

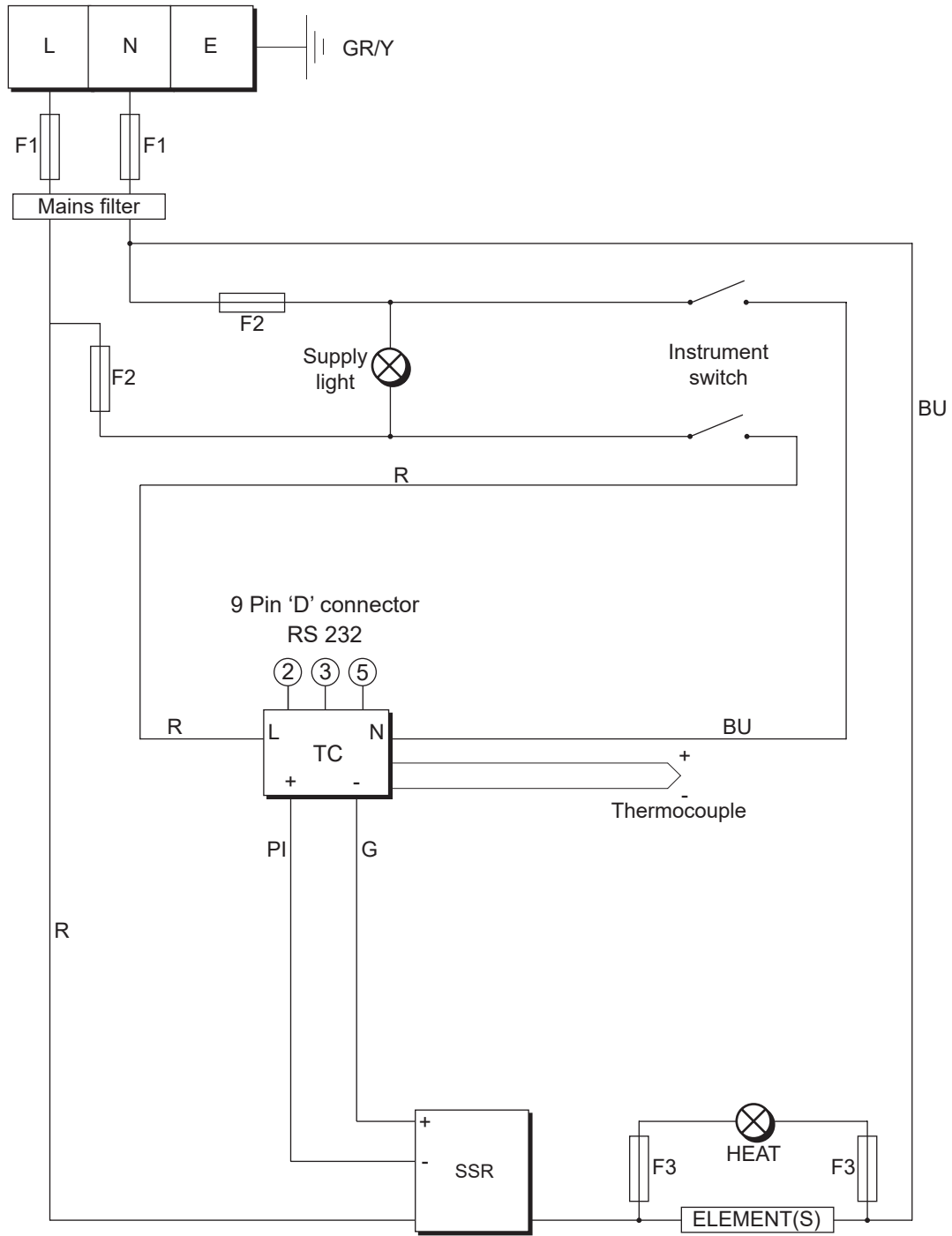
4.3 アース漏れ



警告

この炉は、アース漏電遮断スイッチと併用しないことを推奨します。高温では、すべてのセラミック材料がわずかに導電性を帯びます。そのため、1000°C を超える温度では 30 ミリアンペアを超える漏れ電流が発生する可能性があります。これにより、漏電遮断スイッチが作動してしまいます。

4.4 Wiring diagram



R	Red	SSR	Solid State Relay
PI	Pink	TC	Temperature Controller
BU	Blue	F	Fuses
GR/Y	Green & Yellow		
GR	Grey		

図 2 LANDCAL ブラックボディ R1500T 型の配線図

CA970249

5 据付・運転開始

5.1 受け取り時の検査

輸送中に発生した可能性のある損傷がないか、すべての機器を目視で確認してください。梱包明細と内容物が一致していることを確認してください。

輸送中に損傷が確認された場合、直ちに運送業者および供給元へ報告してください。ただし、運送業者が損害請求を検討するまで、損傷品を返送しないでください。運送業者が検査できるよう、損傷品と梱包材は保管しておいてください。

5.2 炉の組み立て

以下の手順は、炉を起動準備するためのステップバイステップの方法を説明します。図 3 も参照してください。

炉は、換気の良い部屋で耐熱性のある台の上に設置してください。炉の周囲に十分な空間を確保してください。制御部の通気口を塞がないでください。通気口は制御装置を冷却するために必要です。

輸送中の損傷リスクを最小限に抑えるため、ターゲットキャビティ、セラミックプラグ、6本の炭化ケイ素加熱エレメント、およびエレメント支持ブラケット／編み線は別梱包で提供されています。これらの部品は次の手順で取り付けます：

- 1) 均等に配置された4本のネジを外して、ステンレス製前面パネルを取り外します。炉チャンバー後方のセラミック管は、キャビティの細い側を支える役割があります。
- 2) キャビティ前端が断熱材の第2層と同じ位置になるように炉内部へ挿入します。
- 3) ターゲットを所定位置に保持するため、セラミックプラグを断熱材に軽く押し込みます。
- 4) ステンレス製プレートを元に戻します。
- 5) 塗装された背面パネルを固定している4本のネジを外し、エレメント接続部へアクセスします。
- 6) エレメントを前方の凹部にしっかり収まるよう注意深く炉に挿入します。エレメントは非常に壊れやすいため、無理な力を加えないよう十分注意してください。
- 7) エレメント頭部に支持ブラケットを位置合わせし、セルフタッピングネジでブリックボックスに取り付けます。確実に固定してください。
- 8) 図 4 (220/240V) または図 5 (110/220V) に示されている通りに電気接続を行います。
- 9) 背面パネルを元に戻します。
- 10) 「4.0 電源供給」に記載されている手順に従って、炉を電源に接続します。

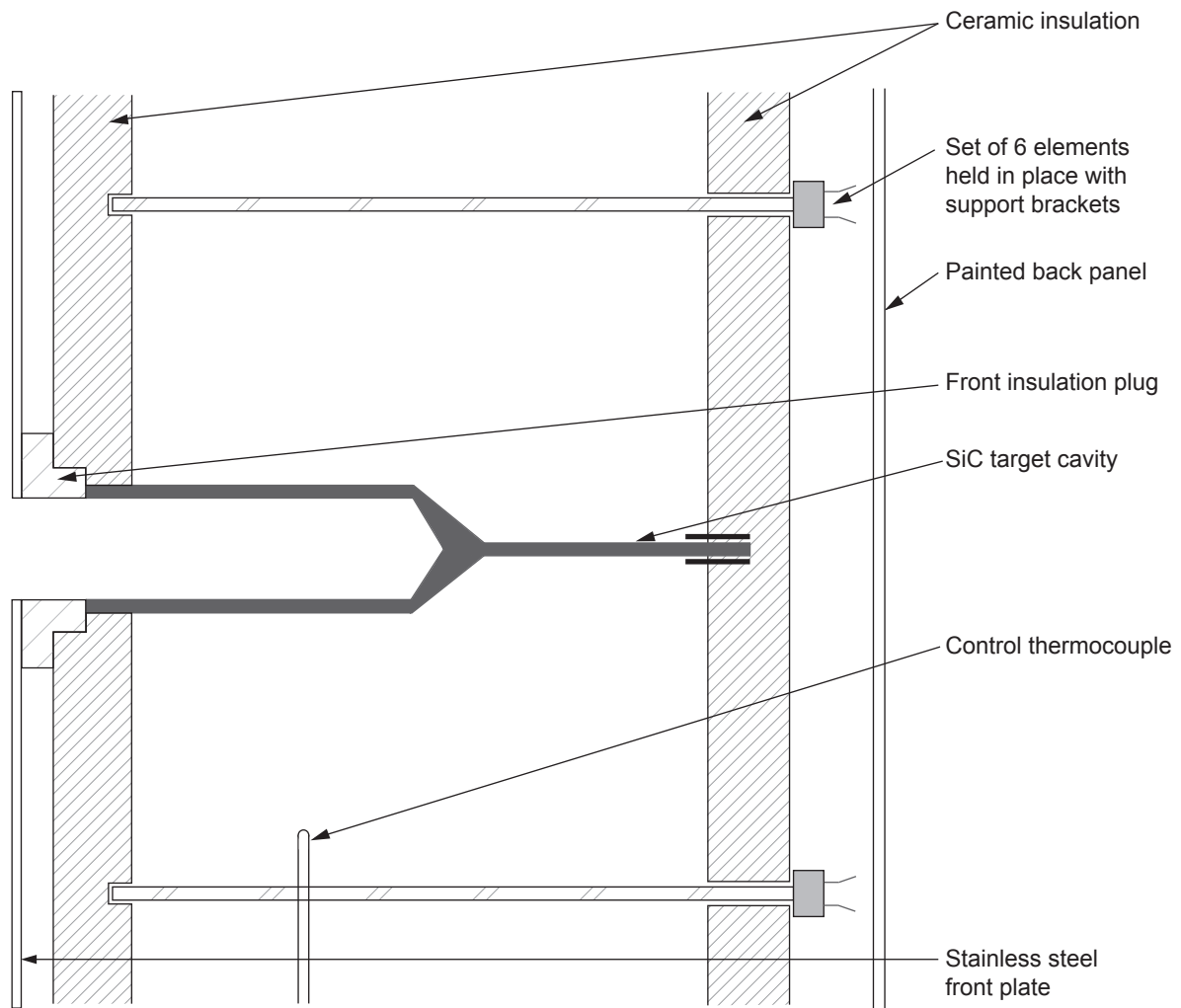
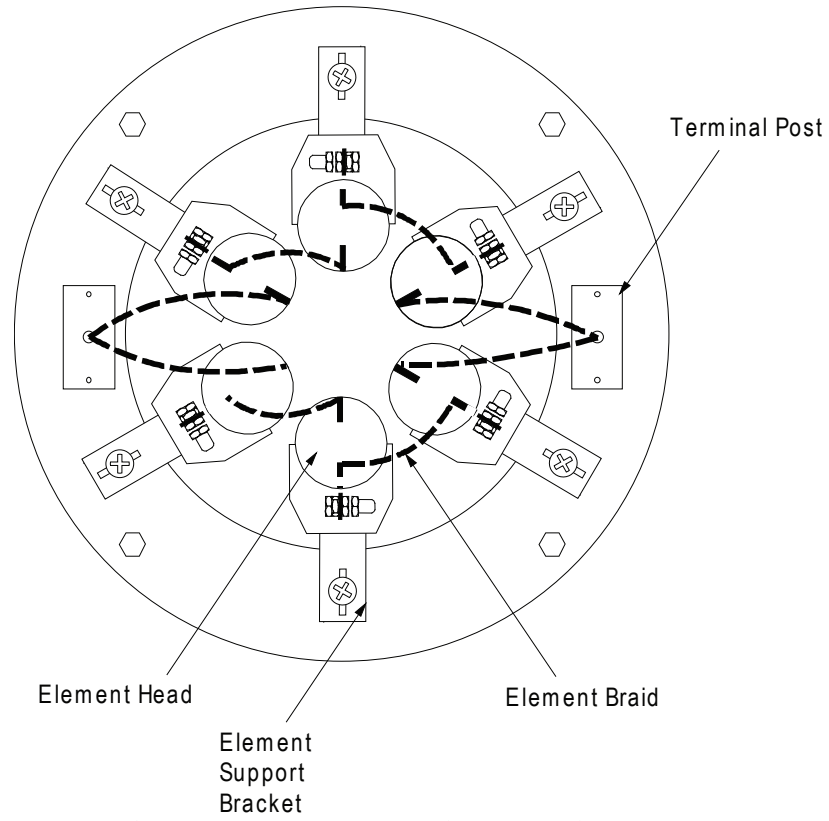
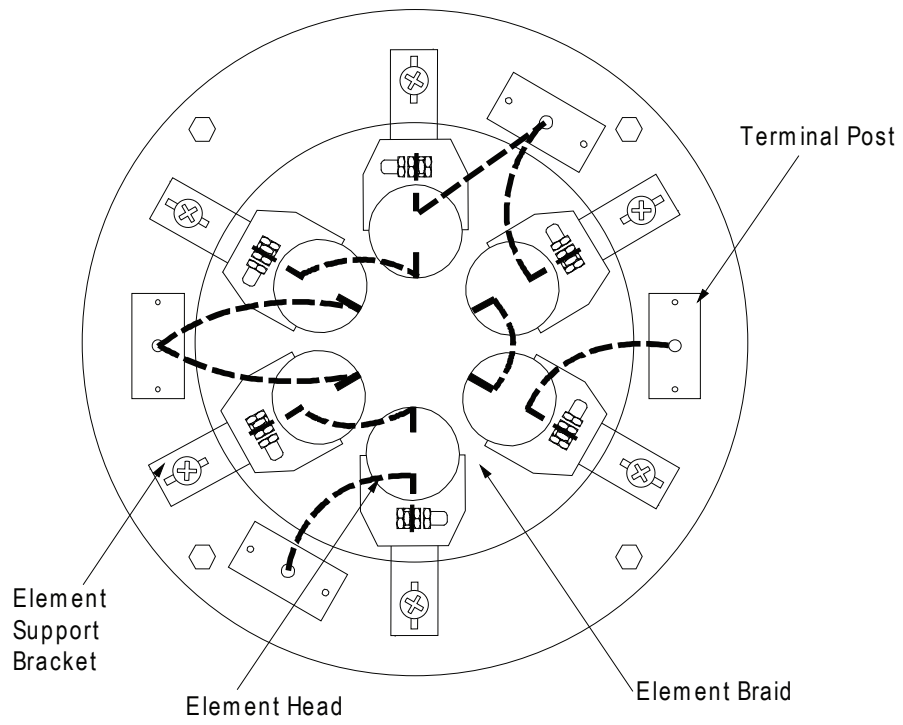


図 3 LANDCAL ブラックボディ R1500T 型の組立図



CA970250

図 4 LANDCAL ブラックボディ R1500T 型 (220/240V) のエレメント接続図



CA970251

図 5 LANDCAL ブラックボディ R1500T 型 (110/120V) のエレメント接続図

5.3 光源の加熱



注意

光源が常温以上の温度で動作している場合、前面および前面プレートは高温になります。

この光源の推奨温度範囲は 500°C ~ 1500°C (950°F ~ 2750°F) です。コントローラーを必要な値に設定するには、以下の手順に従ってください：

- 1) 最初に電源を入れると、コントローラーはセルフチェックを行います。
- 2) セルフチェックが完了すると、2つの表示が現れます。
上段表示 光源の実際の温度
下段表示 設定温度
- 3) 設定温度を変更するには、「アップ」または「ダウン」ボタンを押して、希望の値になるまで調整してください。
- 4) 光源は電源投入後、約 30 分で 1450°C (2650°F) に達し、使用可能な状態になります。
- 5) 「OP」出力ランプは、加熱エレメントに電力を供給するソリッドステートリレーへ送られるコントローラーの出力信号の状態を示します。

注記

その他のコントローラー設定値はすべて工場出荷時に設定され、ロックされています。調整する必要はありません。

5.4 RS232C シリアルインターフェースポートの使用

本光源には、コントローラー通信モジュールに接続されたサブミニチュア D ソケットが装備されており、RS232C シリアル通信が可能です。RS232C は、以下に示すケーブル構成を用いることで、パーソナルコンピュータ (PC) に直接接続するのに適しています。コンピュータ側でリンクされているピンは推奨されていますが、必ずしも必要ではない場合があります。

必要なケーブルは、炉側接続用の 9 ピンコネクタと、コンピュータ側接続用の 9 ピンまたは 25 ピンコネクタを備えたものです。

RS232C ケーブル：炉と PC の接続

炉側ケーブル端子 - メス		コンピュータ側ケーブル端子 - オス		
9-pin		9-pin	(25-pin)	
Rx	3	3	(2)	Tx
Tx	2	2	(3)	Rx
Com	5	5	(7)	Com
		7,8	(4,5)	リンク接続
		1,4,6	(6,8,20)	リンク接続

本光源は、出荷時に RS232C 通信プロトコルが MODBUS に設定され、ボーレートは 9600、遅延なしに設定されています。通信アドレスは 1 に設定されています。

本光源を PC に接続して使用できるのは、シリアル通信機能の動作について理解している方に限られます。さらなる情報が必要な場合は、最寄りの Eurotherm 代理店に連絡して「Series 3000 Communication Handbook」のコピーを請求するか、Eurotherm のウェブサイト参照してください。

6 炉の使用

6.1 はじめに

本炉は、放射温度計の校正用として、短波長領域で高い放射率と均一温度のターゲットを生成するように設計されています。ターゲットは中空円筒の一端にある円錐状キャビティであり、温度計は円筒の軸に沿ってターゲットを観察します。

円錐部は、ターゲットから放射される輻射の均一性を確立する上で重要な役割を果たします。また、放射温度計を校正する際には、ターゲットサイズの要件を円錐部で満たす必要があります。温度計のターゲットサイズが大きすぎて円筒壁が視野に入る場合、校正精度は低下します。

6.2 温度計のターゲットサイズが大きすぎて円筒壁が視野に入る場合、校正精度は低下します。

加熱エレメントと円錐ターゲットの間に配置された熱電対が温度の測定と制御に使用されます。炉側面のコントローラーのデジタル表示器に測定温度が表示されます。

熱電対測定値と標準放射温度計の測定値との一致は、1500°C で $\pm 20^{\circ}\text{C}$ 、1000°C で $\pm 10^{\circ}\text{C}$ より良好です。

誤差は再現性があり、光源の校正証明書には補正曲線を含めることができます。UKAS (英国認定機関) による校正証明書は LAND Instruments International から取得可能です。

6.3 現場での使用

本光源は可搬型であるため、放射温度計を持ち込んで検査できる研究室でも、温度計が設置されている現場を持ち込んで使用することもできます。

現場へ持ち運ぶ前に、エレメントを光源から取り外し、付属のフォーム内張り箱に別々に収納することを推奨します。使用後は、可能であれば光源内部温度が 200°C 以下に冷えるまで待ち、再びエレメントを取り外してから輸送することが推奨されます。これらの注意を守ることによって、加熱エレメントの寿命が延びます。

7 放射温度計の校正

7.1 準備

炉の制御設定は、通常、試験する温度計の標準作業温度になります。ターゲット温度は、コントローラー表示器に示される測定熱電対の値、または標準放射温度計が示す値のいずれかです。

7.2 温度計の校正

光源が設定温度で安定したら、試験する温度計をホルダーにセットし、温度計の出力を測定します。その時点でのターゲット温度を記録してください。

7.3 校正手順

放射温度計を校正する際には、どの作業者が行っても規定の校正条件が満たされるよう、文書化された手順に従うことが重要です。手順書の作成が難しい場合、LAND Instruments International が指導を提供することができます。

8 保守

8.1 日常点検

本光源は出荷前に十分に試験・評価されており、長期間にわたり問題なく動作するはずですが、定期的な点検や保守は不要です。外装表面は湿らせた布で清掃できます。筐体内部に水が入らないよう注意してください。有機溶剤で清掃しないでください。

万一故障した場合は、光源を直接 LAND へ、または LAND の販売代理店へ返送して修理することを推奨します。

8.2～8.4 節には、消耗部品をユーザーが交換するための情報が記載されています。

8.2 加熱エレメント

炭化ケイ素エレメントは使用中に徐々に酸化し、その結果抵抗値が増加します。この影響は、パワーレギュレーターの再調整によって補償されます。

抵抗値が高くなりすぎて適切な調整が不可能になる時期がいずれ訪れます。その時点でエレメントを交換する必要があります。

エレメントが故障した場合は、5.2 節に記載された方法で交換してください。1 本または 2 本のみが故障した場合でも、すべてのエレメントを交換することを推奨します。新しいエレメントは、使用済み・経年劣化したものより抵抗値が低いからです。エレメントは直列接続されているため、新しいエレメントにかかる電圧降下が小さくなり、残りの古いエレメントの早期故障を引き起こす可能性があります。良好な状態の古いエレメントは、部分的に摩耗したエレメントのセットとして保存しておくことができます。

8.3 制御用熱電対 (Pt 13% Rh / Pt)

制御熱電対の交換は次の手順で行います：

- 1) 炉が電源に接続されていないことを確認します。
- 2) コントローラーが取り付けられていない側の下部サイドパネルを取り外します。
- 3) 熱電対アセンブリを断熱シリンダーから取り外します。
- 4) 熱電対をコネクタブロックから切り離します。
- 5) 熱電対をシースから取り外します。
- 6) 新しい熱電対を取り付け、正極側 (Pt 13%Rh) を補償導線の正側 (赤色) に、Pt 側を緑色の導線に接続します。
- 7) 熱電対アセンブリを再接続します。
- 8) カバーを元に戻します。

8.4 ソリッドステートリレーの交換

- 1) 炉を電源から切り離します。
- 2) 炉からコントローラーの付いていない側の下部サイドパネルを取り外します。必要に応じて他のパネルも取り外し、ソリッドステートリレー (SSR) に無理なくアクセスできるようにします。
- 3) 5本の電線を取り外し、その番号と接続位置を控えておきます。
- 4) 不良リレーを取り外し、新しいリレーと交換します。このとき、取り付け方向に注意してください。

元のリレーには、アルミ板への良好な熱伝達を得るために「オフホワイト色」の薄いグリースが塗布されています。新しいリレーにはヒートシンク用「パッド」が付属しています。古いヒートシンクグリースは残さず完全に除去してください。薄い白色のヒートシンクパッドを、ソリッドステートリレーとそれを取り付けるプレートに必ず挟んでください。

- 5) 2本の固定ネジを締め付けます。
- 6) 手順3で控えた通りに電線を再接続します。交換用ソリッドステートリレーに金属酸化バリスタ (MOV) が付属している場合は、図6に示すように負荷端子間に接続する必要があります。MOVには極性はありません。MOVは、短時間発生する過電圧からSSRを保護します。交換用SSRにMOVが付属していない場合は、後期モデルではMOVが内蔵されているためです。
- 7) 取り外したパネルを元に戻します。
- 8) 炉を電源に再接続します。

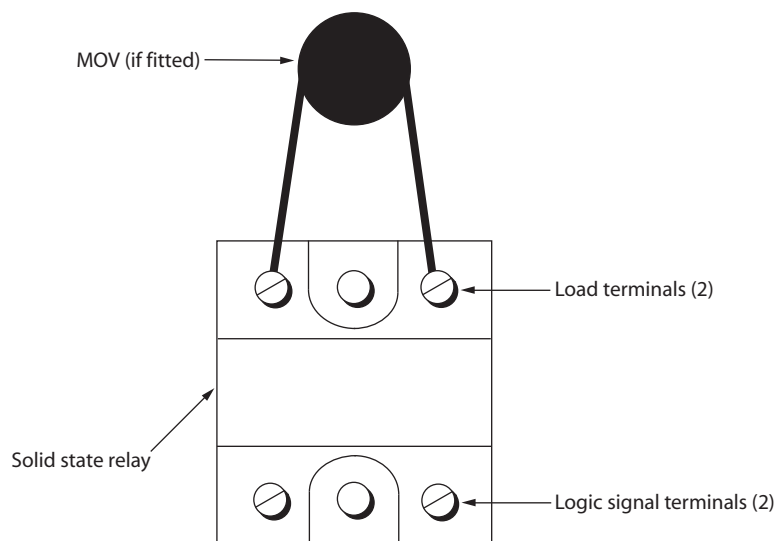


図6 ソリッドステートリレーへの接続

CA970252

9 故障診断

9.1 炉が加熱しない

- | | | |
|----------------|---|---|
| 炉が加熱しない | → 加熱エレメントが故障している | → SSR が正しく動作していることも確認してください |
| HEAT ランプが消えている | → コントローラーが非常に高い温度、または S.Br のようなコードを表示している | → 熱電対が断線している、または配線に異常がある |
| | → コントローラーが低い温度を表示している | → ドアスイッチ (装備されている場合) が故障している可能性がある |
| | | → コンタクター (装備されている場合) が故障している可能性がある |
| | | → SSR が内部故障、コントローラーからのロジック配線不良、またはコントローラー自体の故障により、通電 (ON) しない可能性がある |
| | → コントローラーのランプがまったく点灯しない | → SUPPLY ランプが点灯している |
| | | → コントローラーが故障している、またはスイッチ不良や配線不良により電源が供給されていない可能性がある |
| | | → SUPPLY ランプが消灯している |
| | | → 供給側のヒューズおよび炉の制御コンパートメント内のヒューズを確認してください |

9.2 炉が過熱する

- | | | |
|-------------------------|----------------------------------|--|
| HEAT ランプが計器スイッチと同時に消灯する | → コントローラーが非常に高い温度を表示している | → コントローラーが故障している |
| | → コントローラーが低い温度を表示している | → 熱電対が短絡している、または加熱チャンバーから外れてしまっている可能性がある |
| | | → 熱電対が逆向きに取り付けられている可能性がある |
| | | → コントローラーが故障している可能性がある |
| HEAT ランプが計器スイッチで消灯しない | → SSR (ソリッドステートリレー) が「ON 故障」している | → SSR に過負荷を与えた可能性のある誤配線がないか確認してください |

10 Eurotherm 温度コントローラー 3216CC 型

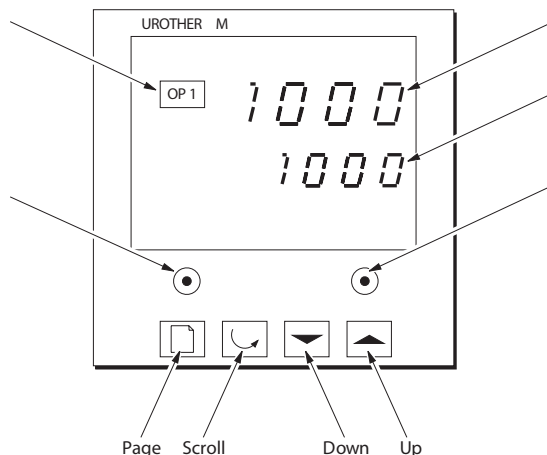


図5 「Eurotherm」コントローラー — 前面パネル操作部

10.1 イントロダクション

電源を入れると、コントローラーが点灯し、短い自己テストを行った後、測定温度を表示し制御を開始します。出力ランプは加熱が行われると点灯または点滅します。

レベル 1 操作では、設定温度と実測温度の両方が表示されます。Page (ページ) キーを押すとレベル 2 の操作モードにアクセスできます。レベル 2 では、コントローラー内部の各種パラメータリストが表示できます。

Scroll (スクロール) キーを押すと、コントローラー内の調整可能なパラメータにアクセスできます。ほとんどのリストやパラメータは隠されており、レベル 2 モードでも操作員がアクセスすることはできません。これらの隠された項目には、変更すべきではない工場設定値が含まれています。

Up (アップ) キーと Down (ダウン) キーは、レベル 1 では設定温度の変更、レベル 2 ではパラメータ値の変更に使用されます。

レベル 2 操作モードに入るには：

- 1) Page キーを 3 秒間押し続けます。
- 2) ディスプレイに「Leu 1 Goto」と表示されます。Page キーを離します。
- 3) Up または Down キーを押して「Leu 2 (レベル 2)」を選択します。
- 4) Up または Down キーを押して、レベル 2 アクセスコード「9」を入力します。
ホームページが表示されます。

レベル 2 に含まれるパラメータは次のとおりです：

- 1) Scroll ボタンを押すと、WRK.OP (動作出力) が表示されます。
- 2) Scroll ボタンを押すと、SP.RAT (設定値変化速度制限) が表示されます。これは OFF に設定されていますが、調整可能です。
- 3) Scroll ボタンを押すと、OP.HI (最大出力設定) が表示されます。これは工場出荷時設定ですが、下方向に調整可能です。
- 4) Scroll ボタンを押すと、OP.HI (最大出力設定) が表示されます。これは工場出荷時設定ですが、下方向に調整可能です。

- 5) スクロールボタンを押します。UNITS (表示単位) が表示されます。これは °C または °F の動作を選択するために使用されます。

レベル1の動作モードに戻るには:

- 1) Page キーを押し続けます。
- 2) 下キーを押して Leu 1 を選択します。

10.2 設定値の変更

- 1) Down または Up キーを一度押してセットポイントを表示します。
- 2) Down または Up キーを使ってセットポイント値を調整します。
キーが 0.5 秒間押されないと、表示は測定温度に戻ります。

10.3 ランプ率の変更

- 1) Scroll キーを押して、SP.RAT (セットポイント・ランプレート) が表示されるまで進めます。
- 2) Down または Up キーを使ってランプレート値を調整します。
ランプレートは、1 分あたりの最大加熱・冷却速度を設定します。OFF の値はランプレートを解除し、最大速度での加熱および冷却を可能にします。OFF がデフォルト設定です。

10.4 (該当する場合) 電力制限の変更

- 1) Scroll キーを押して OP.Hi (出力上限) が表示されるまで進めます。
- 2) Down キーを一度押して OP.Hi の値を表示し、その値を書き留めます。

警告

正しい計算を行わずに値を増加させないでください。炉のエレメントや配線が焼損する可能性があります。

- 3) 値を変更するには、Down または Up キーを使用します。値をゼロに設定しないでください。炉が加熱しなくなります。

10.5 °C から °F への変換

コントローラを °C 動作から °F 動作に変更するには:

- 1) UNITS が表示されるまで Scroll キーを押します。
- 2) Down または Up キーを使用して、必要な測定単位を選択します。

10.6 通信アドレスの変更

- 1) Addr (アドレス) が表示されるまで Scroll キーを押します。
- 2) 値を変更するには、Down または Up キーを押します。
キーが 45 秒間押されないと、表示は測定温度に戻ります。

警告

他のパラメータを変更しないでください。

11 予備品

以下の予備部品は、Landcal Type R1500T で使用できます：

品名	Land 部品番号
シリコンカーバイドターゲット	135.161
6 本セット加熱エレメント	135.160
6 本セット加熱エレメント (110/120 ボルト)	135.162
フロント断熱プラグ	135.165

12 アクセサリー

以下のアクセサリは、Landcal Type R1500T で使用できます：

品名	Land 部品番号
Landcal R1500T の UKAS 認証 (範囲 500~1500°C)	089.005

光学ベンチ校正アクセサリ	135.204
--------------	---------

Note 1: 光学ベンチ校正アクセサリは、Land 固定設置式放射温度計の簡単な位置合わせを可能にします。

ソースをオプションのキャリングケース上に設置すると、ベンチからターゲット中央までの寸法が光学ベンチアセンブリの寸法と一致します。

Note 2: 長さ 36 インチ (915 mm) の光学ベンチには、Land 放射温度計を精密に合わせるための垂直および水平調整位置決め装置が取り付けられています。このアクセサリには以下が付属します：

- Land System 3 温度計を取り付けるための温度計ジャケットホルダー。
- このホルダーは Land Solo および Land Micratherm 温度計の取り付けにも使用できます。
- Land System 4 温度計用の別ホルダー。
- このホルダーは Land Fibroptic 型温度計の取り付けにも使用できます。
- ホルダーにはクイックリリースコネクタが装備されています。

PRODUCT WARRANTY

This LAND manufacturer's 'back-to-base' warranty covers LAND products ("Product") to be free from defects in material and workmanship. The warranty period commences on the date the Product is delivered from LAND. LAND shall at its option repair or replace the defective part of the Product.



36 Months Warranty

- 4400 and 4500 MkIII (Transmissometer and AFU-APS-I/O only)
- Application-dedicated processors based on LANDMARK[®] Graphic
- DTT
- FLT5/B
- FTS
- LWIR Thermal Imager
- NIR-b and MWIR-b borescope thermal Imagers
- SPOT+ thermometers, accessories and mountings and special instruments based on SPOT+
- System 4 thermometers, processors, accessories and mountings and special instruments based on System 4
- UNO thermometers, accessories and mountings and special instruments based on UNO
- VDT/S and VDT/U



24 Months Warranty

- LSP-HD Linescanners
- Model FG
- MWIR, NIR Thermal Imagers
- SDS-640



12 Months Warranty

All other LAND Product including NIR-b Camera Retraction and Mounting Systems, Water Cooled Housings & Accessories, SPOT+ Actuator, and Air Purge Equipment.

EXCLUSIONS FROM WARRANTY

LAND reserve the right to charge for service/calibration undertaken during the warranty period if the cause is deemed to fall outside the terms of the warranty.

The foregoing warranty shall not apply to defects resulting from:

- Improper or inadequate maintenance by customer
- Customer-supplied hardware, software or interfacing
- Improper installation
- Misuse of the Product
- Unauthorised alteration
- Inappropriate routing, support, physical shock & strain protection, etc. of the fibre-optic lightguide (where fitted)
- Operation outside of the temperature specifications of the Product
- Environmental conditions exceeding the IP / NEMA rating of the Product
- Inappropriate recalibration which results in Product calibration being taken outside specification
- Improper resealing of thermometer following parameter adjustment (UNO, FLT5/A, etc.)
- Damage caused by an unauthorised repair

RETURNS PROCEDURE

All items returned to LAND under warranty must have a Return Merchandise Authorisation (RMA). Please contact LAND Customer Service for the necessary authorisation.

PRODUCT WARRANTY

This LAND manufacturer's 'back-to-base' warranty covers LAND products ("Product") to be free from defects in material and workmanship. The warranty period commences on the date the Product is delivered from LAND. LAND shall at its option repair or replace the defective part of the Product.



36 Months Warranty

- 4400 and 4500 MkIII (Transmissometer and AFU-APS-I/O only)
- Application-dedicated processors based on LANDMARK[®] Graphic
- DTT
- FLT5/B
- FTS
- LWIR Thermal Imager
- NIR-b and MWIR-b borescope thermal Imagers
- SPOT+ thermometers, accessories and mountings and special instruments based on SPOT+
- System 4 thermometers, processors, accessories and mountings and special instruments based on System 4
- UNO thermometers, accessories and mountings and special instruments based on UNO
- VDT/S and VDT/U



24 Months Warranty

- LSP-HD Linescanners
- Model FG
- MWIR, NIR Thermal Imagers
- SDS-640



12 Months Warranty

All other LAND Product including NIR-b Camera Retraction and Mounting Systems, Water Cooled Housings & Accessories, SPOT+ Actuator, and Air Purge Equipment.

EXCLUSIONS FROM WARRANTY

LAND reserve the right to charge for service/calibration undertaken during the warranty period if the cause is deemed to fall outside the terms of the warranty.

The foregoing warranty shall not apply to defects resulting from:

- Improper or inadequate maintenance by customer
- Customer-supplied hardware, software or interfacing
- Improper installation
- Misuse of the Product
- Unauthorised alteration
- Inappropriate routing, support, physical shock & strain protection, etc. of the fibre-optic lightguide (where fitted)
- Operation outside of the temperature specifications of the Product
- Environmental conditions exceeding the IP / NEMA rating of the Product
- Inappropriate recalibration which results in Product calibration being taken outside specification
- Improper resealing of thermometer following parameter adjustment (UNO, FLT5/A, etc.)
- Damage caused by an unauthorised repair

RETURNS PROCEDURE

All items returned to LAND under warranty must have a Return Merchandise Authorisation (RMA). Please contact LAND Customer Service for the necessary authorisation.