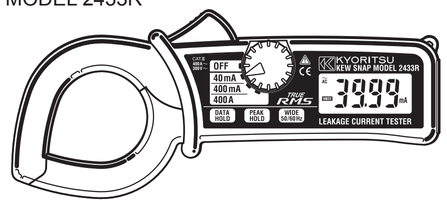
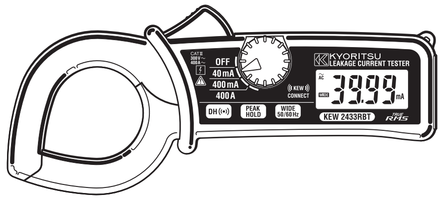
取扱説明書

MODEL 2433R

TRUE RMS



KEW2433RBT（Bluetooth搭載）



漏れ電流測定用デジタルクランプメータ

キュースナップ シリーズ

MODEL 2433R/KEW 2433RBT

共立電気計器株式会社

06-25　　92-2347D

1．使用上の注意

1－1　安全に関するご注意

○本製品はＩＥＣ 61010：電子測定装置に関する安全規格に準拠して、設計・製造の上、検査合格した最良の状態で出荷されています。この取扱説明書には、使用される方の危険を避けるための事項及び本製品を損傷させずに長期間良好な状態で使用していただくための事柄が書かれていますので、お使いになる前に必ずこの取扱説明書をお読みください。

⚠ 警告

●本製品を使用する前に、必ずこの取扱説明書をよく読んで理解してください。
●この取扱説明書は、手近な所に大切に保管し、必要なときにいつでも取り出せるようにしてください。
●製品本来の使用方法及び取扱説明書で指定した使用方法を守ってください。
●本書の安全に関する指示に対しては、指示内容を理解の上、必ず守ってください。
以上の指示を必ず厳守してください。指示に従わないと、怪我や事故の恐れがあります。危険及び警告、注意事項に反した使用により生じた事故や損傷については、弊社としては責任と保証を負いかねます。

○本製品に表示の⚠マークは、安全に使用するため取扱説明書を読む必要性を表わしています。尚、この⚠マークには次の３種類がありますので、それぞれの内容に注意してお読みください。

⚠ **危険**：この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険性が高い内容を示しています。
⚠ **警告**：この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を表示しています。
⚠ **注意**：この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害の発生が想定される内容を示しています。

●本製品および取扱説明書には、以下のシンボルマークが表示されています。それぞれのマークが意味する内容をよく理解した上で御使用下さい。

⚠ 取扱説明書を参照する必要があることを示しています。人体および機器を保護するため、取扱説明書を参照する必要がある場合に付いています。

◻ 二重絶縁または強化絶縁で保護されていることを示しています。

隣接表示の測定カテゴリに対する回路－大地間電圧以下であれば活線状態の裸導線をクランプできる設計である事を示しています。

～ 交流(AC)を示しています。

本製品は、WEEE指令（2002/96/EC）マーキング要求に準拠しています。この電気電子製品を一般家庭廃棄物として廃棄してはならないことを示します。

このマークは、EU新電池指令（2006/66/EC）に規定されているとおり分別収集が義務付けられていることを意味しています。EU域内のみ有効です。電池単体で処分する際は、廃棄に関する国内法に従い処分してください。EU域内では、電池の回収機構が整備されているため適切な処分をおねがいいたします。

⚠ 危険

●本製品は、AC300V以上対地電位のある回路では、絶対に使用しないでください。
●引火性のガスがある場所で測定しないでください。
火花が出て爆発する危険があります。
●トランス先端部は被測定物をショートしないような構造になっていますが、絶縁されていない導線を測定する場合トランスコアで被測定物をショートしないよう注意してください。
●本製品や手が濡れている状態では、絶対に使用しないでください。
●測定の際には測定範囲を越える入力を加えないでください。
●測定中は絶対に電池蓋を開けないでください。
●トランスコアおよび本製品のケースが破損または外れている場合には、絶対に測定をしないで下さい。
●指定した操作方法および条件以外で使用した場合、本体の保護機能が正常に動作せず本製品を破損したり感電等の重大な事故を引き起こす可能性があります。
●本製品の使用前あるいは指示結果に対する対策をとる前に、既知の電源で正常な動作を確認してください。

⚠ 警告

●この測定器を使用しているうちに、本体に亀裂が生じたり金属部分が露出したときは使用を中止してください。
●本製品の分解、改造、代用部品の取り付けは行わないでください。
修理・調整が必要な場合は、弊社または販売店宛にお送りください。
●本製品が濡れている状態では、電池交換を行わないでください。
●電池交換のため電池蓋を開けるときは、レンジスイッチをOFFにしてください。

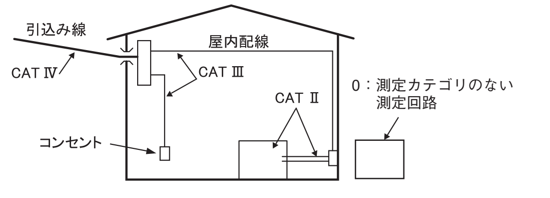
⚠ 注意

●測定を始める前に、レンジスイッチを必要なレンジにセットしたことを確認してください。
●高温多湿、結露するような場所及び直射日光の当たる場所に本製品を放置しないでください。
●使用後は必ずレンジスイッチをOFFにしてください。
長期間使用しない場合は、電池を外し保管してください。
●クリーニングには、研磨剤や有機溶剤を使用しないで中性洗剤か水に浸した布を使用してください。
●本製品は防じん・防水構造となっていません。ほこりの多い場所及び水のかかる恐れのある場所では使用しないでください。故障の原因となります。

○測定カテゴリについて

安全規格IEC61010では測定器の使用場所についての安全レベルを測定カテゴリという言葉で規定し、以下のようにO ～ CAT Ⅳの分類をしています。この数値が大きいほど過渡的なインパルスが大きい電気環境であることを意味します。CAT Ⅲで設計された測定器はCAT Ⅱで設計されたものより高いインパルスに耐えることができます。

O　　：測定カテゴリのない測定回路
CAT Ⅱ：コンセントに接続する電源コード付機器の電気回路
CAT Ⅲ：直接配電盤から電気を取込む機器の1次側および分岐部からコンセントまでの電路
CAT Ⅳ：引込み線から電力量計および1次過電流保護装置（配電盤）までの電路



1－2　外部磁界に関するご注意

漏れ電流測定用クランプメータは、高感度のトランスコアを採用しています。分割型トランスコアの特性上外部磁界の影響を完全になくすことはできません。近くに大きな磁界の発生源がある場合、導体をクランプする前に電流値を表示する（ゼロの表示にならない）ことがあります。この場合は、できるだけ磁界発生源から離れたところで、ご使用ください。なお、代表的な磁界発生源としては以下のものがあります。

大電流の流れている導体　モーター
磁石を使用している機器　積算電力計

2．特　長

本製品は、漏れ電流測定用のデジタル式クランプテスタです。
●Bluetooth通信機能（KEW2433RBTのみ）
本器とタブレットをBluetooth接続することにより、タブレットで遠隔モニタ、データ保存をすることができます。
●外部磁界の影響が極めて少ない設計で、微少電流から大電流に至るまでの測定ができます。
●ひずみ波も正確に測定できる真の実効値整流回路（True RMS）を採用しています。
●国際安全規格IEC61010-2-032 に完全に適合した安全設計です。
測定CAT Ⅲ300V 汚染度２
●ティアドロップ型コアの採用で、狭い場所、配線の込み入った場所でも楽に測定できます。
●表示を固定できるデータホールド機能。
高い所や表示の読みとりにくい場所での測定に便利です。
●インバータ等の高周波をカットするフィルター機能付き
●ピークホールド機能により、10msecの短時間の電流変化を測定できます。
●オートパワーオフ機能により、電源切り忘れによる電池の無駄な消耗を防ぎます。
●フルスケール4200カウントのダイナミックレンジ。
●字高13mmで読み取りやすいLCD、操作性に配慮した確認ブザー音付きです。
●トランスコア部にバリアを設け安全性がアップしました。

3．仕　様

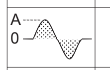
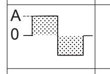
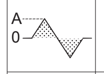
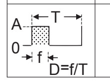
●測定範囲及び確度（正弦波において）

レンジ	分解能	測定範囲	確　度　（周波数範囲）
40mA	0.01mA	0～40.00mA	0～100A ±1.0%rdg±5dgt (50/60Hz) ±2.5%rdg±10dgt (20Hz～1kHz)
400mA	0.1mA	0～400.0mA	100～300A ±1.0%rdg±5dgt (50/60Hz) ±2.5%rdg±10dgt (40Hz～1kHz)
400A	0.1A	0～400.0A	300～400A ±2.0%rdg (50/60Hz) ±5.0%rdg (40Hz～1kHz)

・クレストファクタ≦３（45～65Hz，波高値は600Aを越えないこと）
※100～400A：正弦波の確度＋ 2%rdg
・３カウント以下は零に補正されます。
・50/60Hz測定モードでの確度保証周波数は、50/60Hzです。
※パルス成分が重畳した電流を測定する場合、ピーク値が測定範囲を大幅に超えるとレンジ間において指示値に差がでる場合があります。この場合大きいレンジでの指示値が正しい値となります。
・40mA/400mAレンジは最大6000まで表示されます。400A/400mAレンジでゼロを表示しても実際は微小電流を測定している場合がありますので、下位のレンジにて再度測定してください。

●変換方式　実効値整流
●動作方式　逐次比較方式
●表示　液晶表示　最大4200（400Aレンジ）、最大6000（40/400mAレンジ）
●電池電圧警告　"BATT" マーク表示
●入力オーバー表示　測定範囲を超えた場合、"OL" 表示
●応答時間　約2秒
●サンプルレート　約2.5 回／秒
●確度保証温湿度範囲　23℃±５℃相対湿度85％以下（結露しないこと）
●使用温湿度範囲　０～40℃相対湿度85％以下（結露しないこと）
●保存温湿度範囲　－20～60℃相対湿度85％以下（結露しないこと）
●電源　ＤＣ３Ｖ：R03（UM-4）または LR03×２本
●消費電流　2433R：約21mA、2433RBT：約25mA
●連続使用可能時間　2433R：約24時間、2433RBT：約20時間
●外部通信方式（KEW2433RBTのみ）
Bluetooth Ver5.0 準拠
●オートパワーオフ機能　スイッチ操作後約10分後パワーオフ
●安全規格　IEC61010-1、IEC61010-2-32
測定カテゴリ Ⅲ、AC300V
屋内使用、高度2000m以下、汚染度２
●適合規格　IEC61326-1、IEC61326-2-2
●環境規格　欧州RoHS指令適合
●過負荷保護　AC480A MAX ／ 10秒間
●耐電圧　AC3470V（実効値50/60Hz）／ 5秒間
トランスコア金属部と本体外装（トランスコア部除く）の間
●絶縁抵抗計　50MΩ以上／ 1000V
トランスコア金属部と本体外装（トランスコア部除く）の間
●被測定可能導体径　最大約φ40ｍｍ
●外形寸法　185（L）×81（W）×40（D）mm
●重量　約270ｇ（電池含む）
●付属品　電池LR03 単４形 ―――― ２個
携帯ケースMODEL 9052 ―――― １個
取扱説明書 ―――― １部

参　　考

波　形	実効値 Vrms	平均値 Vavg	波形率 Vrms/Vavg	平均値検波 測定器指示誤差	クレストファクタ CF
	$\frac{1}{\sqrt{2}}A$ ≒0.707	$\frac{2}{\pi}A$ ≒0.637	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ ≒1.111	0%	$\sqrt{2}$ ≒1.414
	A	A	1	$\frac{A\times1.111-A}{A}\times100$ ＝11.1%	1
	$\frac{1}{\sqrt{3}}A$	0.5A	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ ≒1.155	$\frac{0.5A\times1.111-\frac{A}{\sqrt{3}}}{\frac{A}{\sqrt{3}}}\times100$ ＝-3.8%	$\sqrt{3}$ ≒1.732
	$A\sqrt{D}$	$A\frac{f}{T}=A\cdot D$	$\frac{A\sqrt{D}}{AD}=\frac{1}{\sqrt{D}}$	$(1.111\sqrt{D}-1)\times100\%$	$\frac{A}{A\sqrt{D}}=\frac{1}{\sqrt{D}}$

●実効値（ＲＭＳ）

実効値はＲＭＳ（ＲＯＯＴ－ＭＥＡＮ－ＳＱＵＡＲＥ，二乗平均）値ともよばれＲＭＳ＝$\sqrt{\mathrm{Iin}^2}$（＝$\sqrt{(\mathrm{Vin})^2}$）で表します。すなわち入力電流（電圧）Ｉin（Ｖin）を二乗して平方根をとっているため、同じ電力を持つＤＣ電流（電圧）に換算されると考えられます。

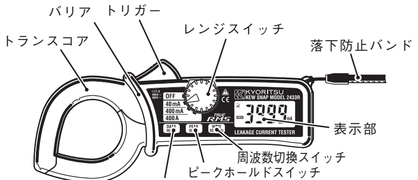
一方平均値整流実効値校正は、単に入力電流（電圧）Ｉin（Ｖin）を整流して平均化したもので同じ正弦波を測定した場合、実効値との違いは下表の通りです。平均値に波形率（実効値／平均値）＝ 1.111を乗じることにより実効値との誤差を無くしていますが、正弦波以外の波形を測定するときは波形率が変化するため実効値との誤差を生じます。

●クレストファクタ（ＣＦ；波高率）

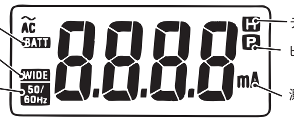
ＣＦ（波高率）は、波高値／実効値で表します。

例）正弦波；ＣＦ＝ 1.414
デューティレシオ１：９の方形波；ＣＦ＝３

４．各部の名称



●ＬＣＤ表示



５．測定を始める前に

５－1 電池電圧の確認

レンジスイッチをOFF以外の位置にセットしてください。

このとき表示が鮮明でBATTマークが表示されていなければ電池電圧はＯＫです。表示が出ない又は、BATTマークが表示されている場合は、８．電池の交換に従い新しい電池と交換してください。

> 注　記
>
> レンジスイッチがＯＦＦ以外の状態で、表示が消えている場合があります。これはオートパワーオフ機能です。この場合は一度レンジスイッチをOFFの位置にした後、スイッチを入れ直してください。
>
> このとき表示が消えたままの場合は、電池が完全に消耗していると考えられます。
>
> この場合は新しい電池に交換してください。

５－２ スイッチの設定、動作の確認

レンジスイッチが正しく設定されているか、データホールド機能は動作していないか確認してください。

違っていると希望する測定ができません。

６．測定方法

６－１　電流測定

> ⚠ 危険
>
> ●感電の危険を避けるためAC300V以上対地電位のある回路での測定は、絶対にしないでください。
>
> ●トランスコア先端部は、被測定物ショートしないような構造になっていますが、絶縁されていない導線を測定する場合はトランスコアで被測定物をショートしないよう注意してください。
>
> ●電池蓋を外した状態で絶対に測定しないでください。
>
> ●300A（400Hz以上）以上の電流を測定する場合、５分以内で測定を中止してください。トランスコア内部が発熱し、火災を起こす危険や、成形品が変形し絶縁不良を起こす危険があります。
>
> ●測定の際は指先等が、バリアを越える事のないよう充分注意してください。

> ⚠ 注意
>
> ●トランスコア先端部は、高精度を得るため、精巧に調整されていますので、取扱の際は、衝撃、振動や無理な力が加わらないよう充分に注意してください。
>
> ●トランスコア先端に異物がはさまったり、無理な力が加わったりしてかみ合わせがずれたような場合には、コアが閉じにくくなりますが、この場合急激にトリガーをはずしたり外から押すなどして無理に閉じようとせず、異物を取り除いてトリガーのバネの力で自然に閉じるようにしてください。
>
> ●被測定導体最大径はΦ40mmです。大きい導体をクランプしトランスコアが完全に閉じてない状態では正確な測定ができません。
>
> ●大電流を測定する際に、トランスコアがうなり音を発生することがありますが異常ではありません。
>
> ●漏れ電流測定用クランプメータは、高感度のトランスコアを採用しています。分割型トランスコアの特性上外部磁界の影響を完全になくすことはできません。近くに大きな磁界の発生源がある場合、導体をクランプする前に電流値を表示する（ゼロの表示にならない）ことがあります。この場合、できるだけ磁界発生源から離れたところで、ご使用下さい。
>
> なお、代表的な磁界発生源としては以下のものがあります。
>
> ・大電流の流れている導体
> ・モータ
> ・磁石を使用している機器
> ・積算電力計

(1) レンジスイッチを任意の位置（被測定電流が、レンジの測定範囲を超えないこと）にセットします。

(2) 通常の測定（図１，２参照）

トリガーを押しトランスコアを開き、被測定導体の一本をクランプしてください。測定された電流値が表示されます。

（接地線に流れる漏れ電流及び微少電流もこの方法で測定できます。）

(3) 漏れ電流測定（零相）（図３参照）

漏れ電流を測定する場合、接地線以外の全ての導体を一括してクランプしてください。測定された電流値が表示されます。

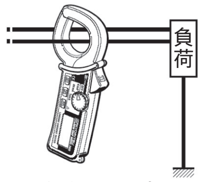


図1. 負荷電流測定

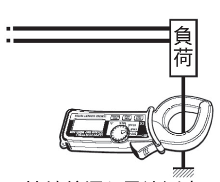
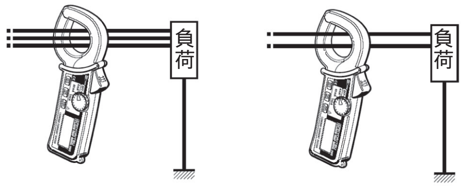


図2. 接地線漏れ電流測定



３相３線式
・３相４線式の場合は、
４本ともクランプします。

単相２線式
・単相３線式の場合は、
３本ともクランプします。

図3. 漏れ電流測定(零相)

６－２　周波数切換スイッチの使い方

インバータ等の高周波が、被測定回路に入り込んでいる場合は、50/60Hzの基本波だけでなく重畳された高周波、高調波も一緒に測定してしまうことになります。

このような高周波ノイズの影響を除去し50/60Hzの基本波だけを測定するため、本製品にはローパスフィルタ回路が内蔵されています。(周波数切換スイッチを50/60Hzにセットしたとき動作します。)

ローパスフィルタのカットオフ周波数は約160Hz、減衰特性は約－24dB/octです。

周波数切換スイッチを押すと表示部左側に“50/60Hz”の文字が表示され、再度周波数切換スイッチを押すと表示部左側に“ＷＩＤＥ”の文字が表示されて、周波数特性の切り換えを行います。

出力特性は図４のようになります。

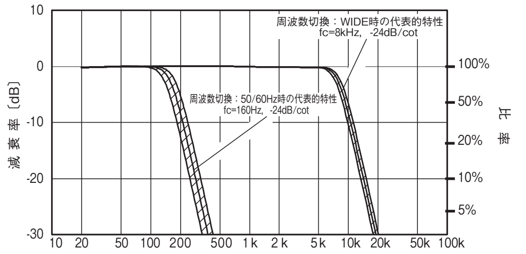


図4. 周波数特性

参　　　考

-24dB/OCTとは、周波数が２倍になると信号の大きさが約1/16になる特性です。本製品の周波数切り換えは次の２レンジです。

・ＷＩＤＥ(20Hz～約８kHz)：
　商用電源の周波数から、インバータ等の高周波まで測定できます。

・50/60Hz(20～約160Hz)　：
　インバータ等の高周波をカットし、商用周波数帯域のみ測定します。

最近電子機器は、インバータやスイッチングレギュレータ制御することが増えています。このような機器の高周波成分がリークしたり不完全なフィルタのコンデンサーを通してアースに流れたりすると、漏電ブレーカが誤作動することがあります。このような場合に、50/60Hzモードで測定すると指示が出ない場合があります。

周波数切換スイッチは、測定の都度切り換え、特性を生かし有効に使用してください。

６－３　ピーク電流の測定

(1) レンジスイッチを任意の位置（被測定電流が、レンジの測定範囲を超えないこと）にセットします。

(2) 周波数切換スイッチで“WIDE”または“50/60Hz”を選択します。

(3) 被測定導体をクランプした状態で、ピークホールドスイッチを押し、ピーク測定モードに設定します。(表示部に"Ｐ"のマークが点灯します。)

(4) 表示は電流波高値の1/√２で表示されます。従って正弦波を測定した場合は、実効値と同じ数値が表示されます。

(5) 測定終了後、ピークホールドスイッチを押すとノーマル測定モードに戻ります。

注記

◇漏れ電流をピーク測定モードで測定する場合、トランスコアを開閉すると表示値が変化します。被測定導体をクランプしたまま表示を読み取るか、データホールド機能を使用して表示を固定した後、被測定導体から取り外し、表示を読み取ってください。再び、ピーク電流を測定するには、データホールドを解除して、ピークホールドスイッチで一度ノーマル測定モードに戻して、ピーク測定モードに設定してください。

◇５カウント以下は零に補正されます。

７．付加機能

７－１　オートパワーオフ機能

電源の切り忘れによる電池の消耗を防ぎ、電池寿命を延ばすための機能です。スイッチ操作後約10分間で自動的にパワーオフ状態になります。

再び測定をするには、一度レンジスイッチをOFFにした後、再度ONにしてください。

[オートパワーオフ機能の解除]

オートパワーオフ機能は、データホールドスイッチを押したまま、電源を入れることで解除されます。

この時電源を入れてから約３秒間表示部に“P.OFF”の表示が出ます。再度オートパワーオフ機能を働かせるには、データホールドボタンを押さずに電源を入れ直してください。

注記

◇ピーク測定モード時とBluetooth通信時は、オートパワーオフ機能は働きません。

７－２　データホールド機能

測定した値を表示部に固定する機能です。データホールドスイッチを一度押すとホールドの状態になりそのときのデータが保持され、入力が変化しても表示は変わりません。表示部右上に“H”のマークが表示します。

データホールドを解除するには、データホールドスイッチをもう一度押します。

注記

◇データホールド中にオートパワーオフ機能が働くと、ホールド状態は解除されます。

７－３　Bluetooth通信機能（KEW2433RBTのみ）

本製品のBluetooth通信機能をご使用いただく際には、別紙「Bluetooth通信機能の注意事項」をよくご一読の上 ご利用ください。

Bluetooth接続により、Android/iOSのタブレットと通信を行う機能です。

本機能はKEW2433RBT専用の機能です。MODEL 2433Rでは使用できません。

本機能を使用するためには、タブレットをインターネットに接続し、専用アプリ「KEW Smart Advanced」をダウンロードしていただく必要があります。また、一部機能についてはインターネットに接続した状態でなければご利用になれません。詳しくは、「7－4 KEW Smart Advancedの機能」をご覧ください。

７－４　KEW Smart Advancedの機能（KEW2433RBTのみ）

タブレットに専用アプリ「KEW Smart Advanced」をインストールすることによりKEW2433RBTから離れた場所からでも手元のタブレットで測定結果を確認することができます。

「KEW Smart Advanced」はAndroidのタブレットではGoogle Playストア、iOSのタブレットではApp Storeで無料配信しています(インターネットに接続する必要があります)。ダウンロードや特定機能の使用にかかる通信費、インターネット接続料等はお客様の負担となりますのでご了承ください。

なお、「KEW Smart Advanced」は記録メディアによる配布は行っておりません。

「KEW Smart Advanced」には以下の機能があります。

●離れた場所から測定結果を確認

●測定結果のデータ保存・表示機能

アプリの記録をタップするか、AUTOを有効にした状態で本器のデータホールドを行うと、測定結果を保存することができます。データホールドについては、「7-2 データホールド機能」をご覧ください。

●マップ表示機能(Androidアプリのみ)

保存したデータに位置情報がある場合、Google Maps上に測定位置を表示することができます。

●コメント機能

保存された測定値にコメントを記入することができます。最新の情報については、Google Play ストアまたはApp Storeの「KEW Smart Advanced」の説明ページをご覧ください。

８．電池の交換

> ⚠ 警告
>
> ●感電事故を避けるため、電池交換の際はレンジスイッチを必ずOFFにしてください。

> ⚠ 注意
>
> ●電池は新しい物と古い物を混ぜて使用しないでください。
>
> ●電池の極性を間違えないよう、ケース内の刻印の向きに合わせて入れてください。

電池の電圧警告“BATT”マークが表示部の左上に表示されたら、新しい電池と交換してください。

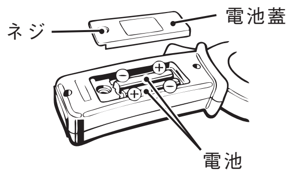
また、電池が完全になくなっている場合は、表示部が消え、“BATT”マークも表示されませんので注意してください。

(1) レンジスイッチをOFFにします。

(2) 本製品背面の下部に付いている電池蓋のネジをゆるめ電池蓋を外します。

(3) 新しい電池と交換してください。電池はR03(UM-4)または LR03タイプ1.5V乾電池２本です。

(4) 電池蓋を取り付け、ネジを締めてください。



注記

◇長時間の測定を行いたいときは、アルカリ乾電池(LR03)をご使用下さい。

（連続使用時間が約50時間に延びます。）

アフターサービス

●修理・校正を依頼されるには
　お買い上げいただいた販売店または弊社サービスセンター修理グループにお送りください。

●製品のご使用に関するお問い合わせは
　弊社お客様相談室にご連絡ください。

●校正周期について
　本製品を正しくご使用いただくため、定期的（推奨校正周期1年）に校正することをおすすめいたします。

●補修用部品の保有期間
　本製品の機能・性能を維持するために必要な補修部品を製造打ち切り後、5年間を目安に保有しています。

■ホームページのご案内
www.kew-ltd.co.jp
●新製品情報
●取扱説明書／ソフトウェア／単品カタログのダウンロード
●販売終了製品情報

修理・校正に関するお問い合わせは

共立電気計器 サービスセンター

〒797-0045 愛媛県西予市宇和町坂戸４８０

☎ 0894-62-1172

修理・校正を依頼される場合は事前に電池の消耗、ヒューズや測定コードの断線を確認してから輸送中に損傷しないように十分梱包した上で弊社サービスセンターまでお送りください。

ご使用に関するお問い合わせは

共立電気計器　お客様相談室

電話受付時間　9:00 ～ 12:00、13:00 ～ 17:00
（土・日・祝日・年末年始・夏季休暇を除く）

フリーコール 0120-62-1172

※折り返しお電話させていただくことがございますので発信者番号の通知にご協力いただきますようお願いいたします。

※フリーコールをご利用いただけない場合は、最寄りの弊社営業所へおかけください。