MAKA MKLR02

- Pagina 1-12 Nederlands
- Seiten 13-24 Deutsch
- Pages 25-36 Français
- Page 37-47 English

Handleiding MKLR02 HD Thermische Camera

Functiebeschrijving

Lees de handleiding voor eerste gebruik zorgvuldig door en gebruik het apparaat zoals aangegeven in deze handleiding.

De MKLR02 HD Thermische Camera kan lekkages, elektrische en andere onzichtbare problemen snel en eenvoudig op sporen. Ook zie je eenvoudig of de vloerverwarming het goed doet, waar deze precies ligt of welke stoppen in de meterkast te warm worden.

1. 2.4 Inch LCD display
2. Terug / aan-uit / geheugen knop
3. Instellingen menu / OK knop
4. Pagina omhoog
5. Pagina naar beneden
6. Batterijklep
7. USB-C aansluiting
8. SD kaart slot
9. LED Zaklamp
10. Infrarood Lens
11. LED Zaklamp
12. Trigger knop om foto’s te maken
13. Oog voor het polsbandje

In en uitschakelen

Druk kort op ⮌\⏻ (knop 2) om het apparaat in te schakelen in het hoofdmenu. Druk lang op deze knop om het apparaat uit te schakelen.

Een foto nemen

Ga naar het hoofdmenu en druk op de trigger knop (12) om een foto te maken.

Druk op MENU/OK (knop 3) om de foto op te slaan. Druk op ⏻ (knop 2) om de foto niet op te slaan en terug te keren naar het hoofdmenu.
Let op: Wanneer de opslag van foto's erg traag is (de normale opslagtijd is ongeveer 5 seconden), betekent dit dat er veel bestandsfragmenten in de opslag zijn. Formatteer de opslag (sd kaart) en de opslagtijd wordt weer snel zoals normaal.

Het in en uitschakelen van de zaklampen

Druk lang op ^ (knop 4) om de linker zaklamp aan of uit te zetten.

Druk lang op v (knop 5) om de rechter zaklamp aan of uit te zetten.

Het bekijken en verwijderen van de geschiedenis.

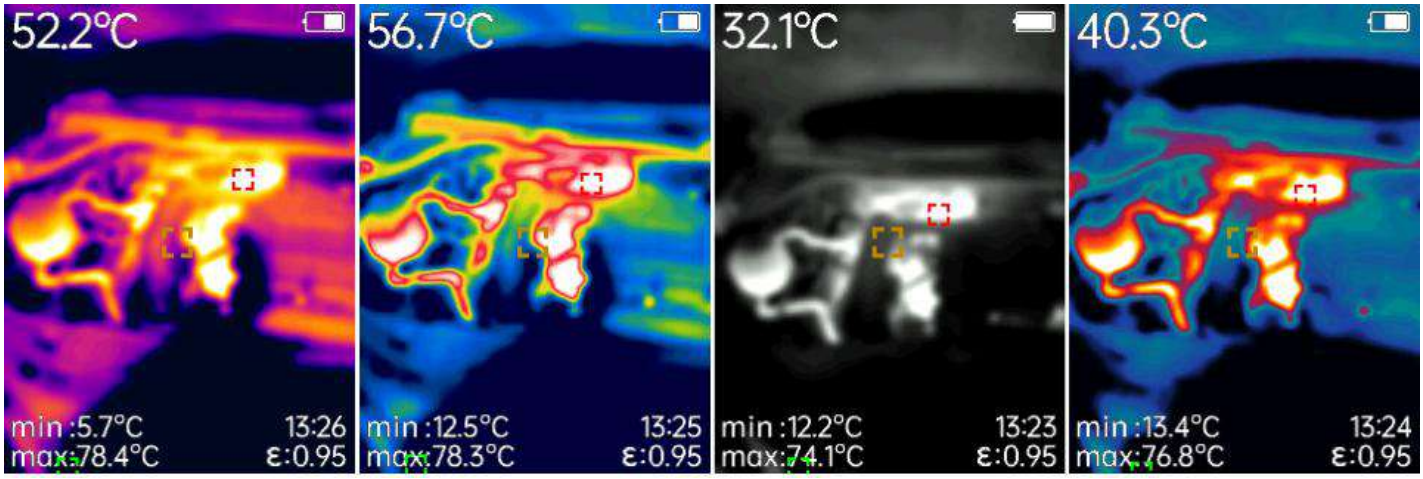
Vanuit het hoofdmenu, druk kort op ⏻ (knop 2) om de geschiedenis in te zien.

Druk op ^ (knop 4) of v (knop 5) om omhoog of omlaag te scrollen.
Wanneer je een foto wilt verwijderen, zorg dan dat je deze ziet in het scherm en druk op MENU/OK (knop 3) om deze te verwijderen. Druk op ⏻ (knop 2) om terug te gaan naar het Hoofdmenu.

Gebruikerstips

Het juiste kleurenpalet kiezen voor jouw klus:
Een kleurpalet verandert niet de meting, maar wél hoe duidelijk temperatuurverschillen zichtbaar worden.

- **Ijzeroxiderood** geeft hoog contrast tussen warm en koud en maakt warmtelekken of vloerverwarming snel herkenbaar.
- **Regenboog** benadrukt extreme verschillen, waardoor oververhitte zekeringen sneller opvallen.
- **Zwart-wit (White hot)** maakt kleine temperatuurverschillen rustiger zichtbaar.
- **Regenboog HC (High Contrast) Sepia** voor extra uitgesproken kleurverschillen. Zeer geschikt om kleine hotspots sneller te herkennen in groepenkasten of technische installaties.



Van links naar rechts: Ijzeroxide rood – Regenboog – Zwart-wit (White hot) – Regenboog HC Sepia.

Gebruik je het verkeerde palet, dan kun je subtiele afwijkingen missen of juist een probleem groter laten lijken dan het is

De juiste emissiviteit kiezen voor jouw klus:
De camera meet infraroodstraling die een oppervlak uitzendt. Niet elk materiaal straalt warmte even goed uit. Dit heet **emissiviteit**.
Stel je een muur (0.95) en blank metaal (~0.15) voor met dezelfde echte temperatuur. Als je de emissiviteit verkeerd instelt, kan het lijken alsof het blanke aluminium veel kouder is dan het daadwerkelijk is.
Enkele voorbeelden: (een complete lijst vindt je verderop in de handleiding)

- Binnenmuren: **0.95**
- Hout/kunststof: **0.90–0.95**
- Gecoat metaal: **0.80–0.90**
- Blank metaal: **0,10–0,20**
- Blank metaal: **meten op tape (±0.95)**

Blank metaal heeft bijvoorbeeld een lage emissiviteit. Dat betekent dat het weinig infraroodstraling uitzendt en vooral warmte **reflecteert** uit de omgeving. Daardoor meet een thermische camera op blank aluminium vaak niet de werkelijke temperatuur van het metaal, maar een reflectie van bijvoorbeeld je eigen lichaamswarmte, een radiator in de buurt of zonlicht.

Waarom dan meten op tape (±0,95)? Wat bedoelen we hiermee?
Schilderstape of matte isolatietape heeft een hoge emissiviteit van ongeveer 0,95.
Als je een stukje tape op het metaal plakt:

1. Plak je de tape op het metaal, en laat het geheel even op temperatuur komen
2. Meet op de tape met een emissiviteit van 0,95

Dan meet je de temperatuur van de tape, en die neemt vrijwel direct de temperatuur van het ` metaal aan. Daardoor krijg je een veel betrouwbaarder resultaat.

Waarom zou ik niet gewoon de emissiviteit op 0,20 zetten?
Dat kan theoretisch, maar in de praktijk werkt het vaak niet goed omdat het oppervlak van zichzelf erg sterk reflecteert. Kleine meetfouten kunnen dan grote afwijkingen geven omdat de reflectietemperatuur een grote invloed heeft op de meting.

De meetafstand en resolutie goed toepassen
Elke thermische camera heeft een vaste resolutie. Hoe verder je van een object staat, hoe minder pixels dat object vult.
Meet je een kleine zekering op 3 meter afstand, dan meet je deels de omgeving. Het resultaat kan dan afwijken. Meet daarom bij kleine objecten dichterbij dan bij grote oppervlakten, en zorg dat het meetobject voldoende beeld vult. Ook als je op zoek bent naar een klein warm punt, houd de camera ook dan niet te ver weg om te voorkomen dat het kleine warme punt wegvalt tegen de achtergrond.

Omgevingsfactoren kunnen doorslaggevend zijn
Thermische camera's meten temperatuurverschillen. Zonder verschil zie je weinig.
Voor warmtelekdetectie is minimaal 10°C verschil tussen binnen en buiten ideaal. Direct zonlicht kan oppervlakken tijdelijk opwarmen en een vals beeld geven. Ook tocht beïnvloedt oppervlaktetemperatuur. Zorg daarom dat je zo veel mogelijk meet bij stabiele omstandigheden om betrouwbare resultaten te verkrijgen.

Wanneer gebruik je géén thermische camera?

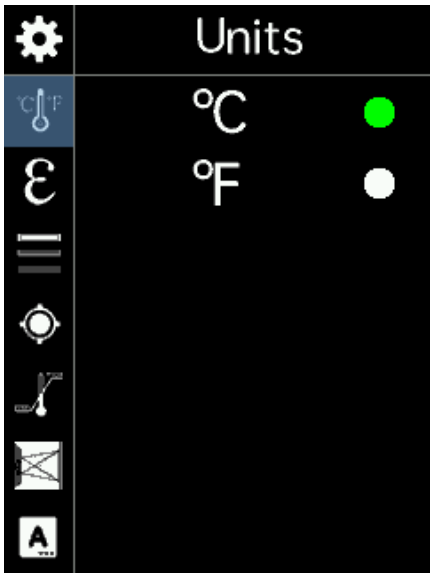
Een thermische camera meet alleen de oppervlaktetemperatuur.

- Bij vochtproblemen heb je een vochtmeter nodig voor bevestiging.
- Bij elektrische storingen gebruik je een multimeter of spanningszoeker, ook als je verwacht dat een zwak elektrisch punt warmer is. Met elektra wil je geen risico lopen.
- Voor inspectie in wanden is een endoscoop geschikter.
- Een thermische camera kan niet door muren heen meten, dit kan alleen in films ;)

Menu Instellingen

Vanuit het hoofdmenu, drup op MENU/OK (knop 3) om het instellingen menu te openen. Druk op ^ (knop 4) of v (knop 5) om omhoog en omlaag te scrollen op de pagina.

Druk nogmaals op MENU/OK (knop 3) om een sub-menu te openen, zoals hieronder te zien. Klik na het instellen op ⏻ (knop 2) om terug te gaan naar het vorige menu.

	Voorbeeldfoto	Bedieningsinstructie
1		1. Vanuit het instellingen menu, selecteer de optie voor het instellen van de temperatuur waarde. Gebruik ^ en v om omhoog en omlaag te scrollen tussen de menu opties. 2. Druk op MENU/OK om de temperatuur waarde instelling te openen. 3. Gebruik ^ en v om de gewenste waarde te selecteren. °C of °F. 4. Druk op MENU/OK om de keuze te bevestigen. 5. Druk tot slot op ⏻ om terug te keren naar het vorige menu.

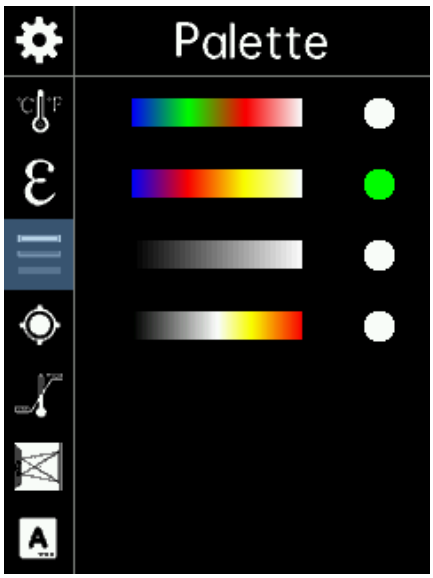
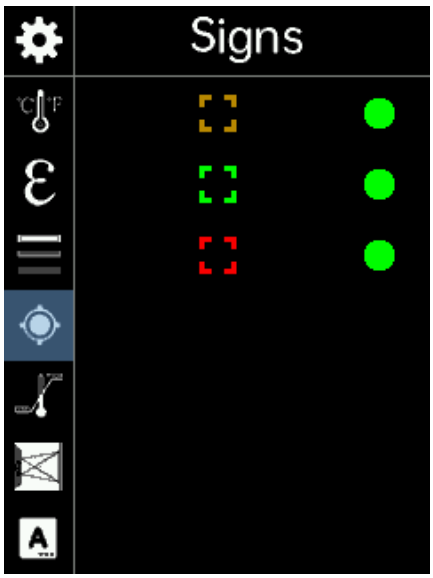
2

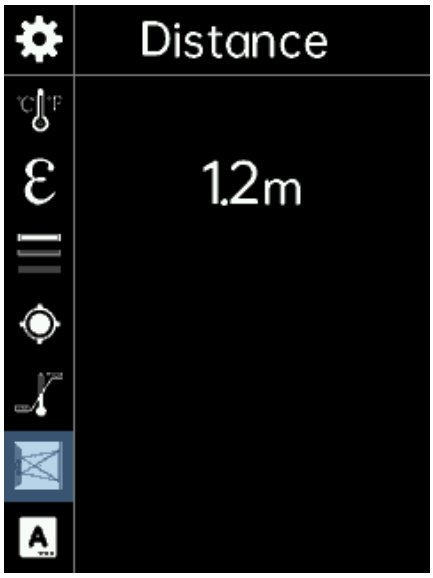
1. Vanuit het instellingen menu, selecteer de optie voor het instellen van de emissiviteit.

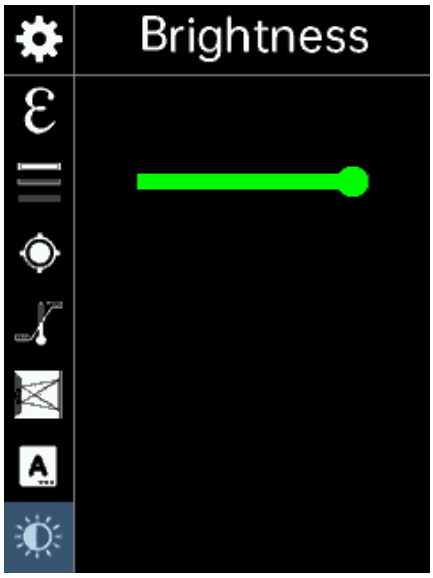
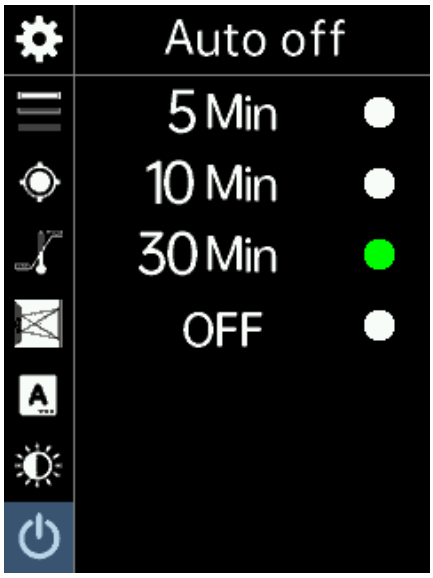
   Gebruik ^ en v om omhoog en omlaag te scrollen tussen de menu opties.
2. Druk op MENU/OK om de emissiviteit instelling te openen.
3. Gebruik ^ en v om de gewenste waarde te selecteren. De waarde is instelbaar van 0,01 tot 1.
4. Druk tot slot op ⮌/⏻ om terug te keren naar het vorige menu.

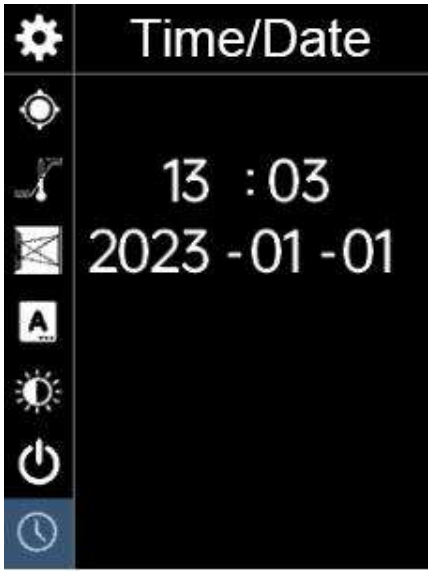
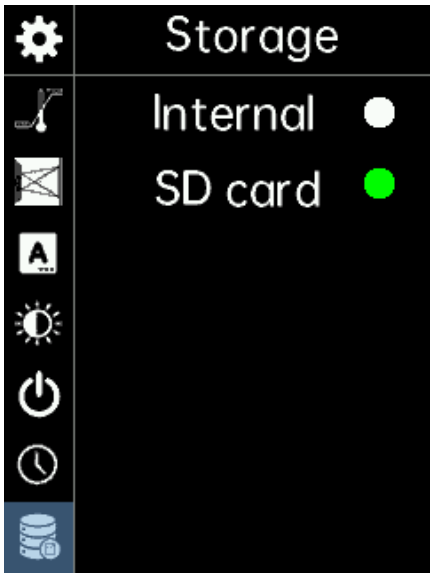
Hieronder vind je een tabel met de emissiviteit waarden van verschillende veel voorkomende materialen.

Stof	Emissiviteit
Water	0,92 tot 0,96
Ijs	0,96 tot 0,98
Asfalt / teer	0,95 tot 1,00
Plastic	0,90 tot 1,00
Zwart rubber	0,94
Verf	0,80 tot 0,97
Glas	0,85 tot 1,00
Keramiek	0,80 tot 0,94
Cement	0,96
Beton	0,94
Hout	0,80 tot 0,90
Staal, geoxideerd	0,8
IJzer, geoxideerd	0,78 tot 0,84
Rood koper, geoxideerd	0,78
Messing, geoxideerd	0,56 tot 0,64
Gerold roestvast staal	0,45
Aluminium, geoxideerd	0,4
Zink, gegalvaniseerd	0,28
Rood koper, diffuus	0,22
Messing, gepolijst	0,05
IJzer, niet geoxideerd	0,05
Rood koper, gepolijst	0,02 tot 0,07

3		1. Vanuit het instellingen menu, selecteer de optie voor het instellen van het kleurpallet. Gebruik ^ en v om omhoog en omlaag te scrollen tussen de menu opties. 2. Druk op MENU/OK om de kleurpallet instelling te openen. 3. Gebruik ^ en v om de gewenste waarde te selecteren. Kies uit ijzeroxide rood, zwart-wit en regenboog. 4. Druk op MENU/OK om de keuze te bevestigen. 5. Druk tot slot op ⮌/⏻ om terug te keren naar het vorige menu.
4		1. Vanuit het instellingen menu, selecteer de optie voor het instellen van de meetboxen. Gebruik ^ en v om omhoog en omlaag te scrollen tussen de menu opties. 2. Druk op MENU/OK om de meetbox instelling te openen. **Let op:** het bruine vak staat voor de middelste positie, het groene vak staat voor het laagste temperatuurpunt, het rode vak geeft de hoogste temperatuur weer. Wanneer het temperatuurverschil erg klein is kunnen de rode en groene vakken knipperen op het scherm. 3. Gebruik ^ en v om de gewenste box(en) te selecteren. Kies uit: bruin, groen en rood. Er kunnen meerdere kleuren tegelijk aangezet worden. 4. Druk op MENU/OK om de keuze te bevestigen. 5. Druk tot slot op ⮌/⏻ om terug te keren naar het vorige menu.

5		1. Vanuit het instellingen menu, selecteer de optie voor het instellen van het temperatuur bereik. Gebruik ^ en v om omhoog en omlaag te scrollen tussen de menu opties. 2. Druk op MENU/OK om de temperatuur bereik instelling te openen. Met de automatische temperatuur instelling kun je nauwkeuriger meten wanneer er hoge én lage temperaturen aanwezig zijn. 3. Gebruik ^ en v om het gewenste bereik in te selecteren. 4. Druk op MENU/OK om de keuze te bevestigen. 5. Druk tot slot op ⏻ om terug te keren naar het vorige menu.
6		1. Vanuit het instellingen menu, selecteer de optie voor het instellen van de meetafstand. Gebruik ^ en v om omhoog en omlaag te scrollen tussen de menu opties. 2. Druk op MENU/OK om de afstand instelling te openen. **Let op:** Stel de afstand van de warmtebron tot de lens van het apparaat in voor de meest nauwkeurige meting. De afstand kan ingesteld worden van minimaal 0,5m tot 1,2m en verder. 3. Gebruik ^ en v om de gewenste afstand instelling te selecteren. 4. Druk op MENU/OK om de keuze te bevestigen. 5. Druk tot slot op ⏻ om terug te keren naar het vorige menu.

7		1. Vanuit het instellingen menu, selecteer de optie voor het instellen van de taal. Gebruik ^ en v om omhoog en omlaag te scrollen tussen de menu opties. 2. Druk op MENU/OK om de taal instelling te openen. 3. Gebruik ^ en v om de gewenste taal in te selecteren. 4. Druk op MENU/OK om de keuze te bevestigen. 5. Druk tot slot op ⮌/⏻ om terug te keren naar het vorige menu.
8		1. Vanuit het instellingen menu, selecteer de optie voor het instellen van de achtergrondverlichting. Gebruik ^ en v om omhoog en omlaag te scrollen tussen de menu opties. 2. Druk op MENU/OK om de achtergrondverlichting instelling te openen. 3. Gebruik ^ en v om de achtergrondverlichting in te stellen. 4. Druk tot slot op ⮌/⏻ om terug te keren naar het vorige menu.
9		1. Vanuit het instellingen menu, selecteer de optie voor het instellen van de uitschakeltimer. Gebruik ^ en v om omhoog en omlaag te scrollen tussen de menu opties. 2. Druk op MENU/OK om de uitschakeltimer instelling te openen. 3. Gebruik ^ en v om de gewenste uitschakeltijd te selecteren. 4. Druk op MENU/OK om te bevestigen. 5. Druk tot slot op ⮌/⏻ om terug te keren naar het vorige menu.

10		1. Vanuit het instellingen menu, selecteer de optie voor het instellen van de datum en tijd. Gebruik ^ en v om omhoog en omlaag te scrollen tussen de menu opties. 2. Druk op MENU/OK om de datum en tijd instelling te openen. 3. Gebruik ^ en v om de huidige datum en tijd te selecteren. 4. Druk op MENU/OK om te bevestigen. 5. Druk tot slot op ⮌/⏻ om terug te keren naar het vorige menu.
11		1. Vanuit het instellingen menu, selecteer de optie voor het instellen van de opslag. Gebruik ^ en v om omhoog en omlaag te scrollen tussen de menu opties. **Let op:** Als de opslag keuze op SD-kaart ingesteld staat en de SD-kaart niet is geplaatst, worden de foto's standaard opgeslagen in de interne opslag. **Wanneer de interne opslag vol is, zullen de nieuwe foto's automatisch de oudste foto's overschrijven.** 2. Druk op MENU/OK om de opslag instelling te openen. 3. Gebruik ^ en v om de gewenste opslaglocatie te selecteren. 4. Druk op MENU/OK om te bevestigen. 5. Druk tot slot op ⮌/⏻ om terug te keren naar het vorige menu.
12		1. Vanuit het instellingen menu, selecteer de optie voor het formatteren (schoonmaken van de opslag). Gebruik ^ en v om omhoog en omlaag te scrollen tussen de menu opties. 2. Druk op MENU/OK om de formatteren instelling te openen. **Let op:** Alle gegevens in de huidige opslag worden **verwijderd** bij het formatteren van de opslag. Sla vóór het formatteren de gegevens op andere opslaglocaties op. 3. Gebruik ^ en v om de gewenste opslaglocatie te selecteren.

		4. Druk op MENU/OK om te bevestigen. 5. Druk op dit moment kort op de toets ⏻ om het formatteren te annuleren. Of druk kort op MENU/OK om het formatteren te bevestigen. Het instrument begint nu met formatteren, het display van het instrument laat het formatteren zien. Wacht op de voltooiing van het formatteren. **Let op:** sluit de stroom niet af wanneer het apparaat aan het formatteren is. Gebeurt dit wel? Dan dient de opslag opnieuw geformatteerd te worden. 6. Druk tot slot op ⏻ om terug te keren naar het vorige menu.

Het plaatsen en verwijderen van de SD kaart

1. Plaats de SD-kaart correct. Zorg dat de SD-kaart het FAT32-bestandsformaat heeft en maximaal 32Gb geheugen heeft. De SD-kaart moet goed contact maken met de kaartsleuf en de SD-kaart mag niet beschadigd zijn.
2. De opslaglocatie van het apparaat moet ingesteld zijn op de SD-kaart.

Als aan alle voorwaarden is voldaan, wordt het symbool van de SD-kaart weergegeven op de batterijsymboolrand op het scherm. Als een van de voorwaarden niet vervuld is zal het scherm het SD-kaartpictogram niet weergeven om aan te geven dat de huidige opslaglocatie interne opslag is.

Let op: Plaats en verwijder de SD-kaart alleen wanneer het apparaat is uitgeschakeld. Dit om schade aan de SD kaart en de opgeslagen bestanden te voorkomen.

Het apparaat aansluiten op de computer

Wanneer je verbinding maakt met de computer, vraagt het apparaat om opladen of gegevens lezen te selecteren, zoals je ziet op het voorbeeld hiernaast. Kies voor gegevens lezen om bestanden over te dragen.
Let op: Kies niet voor opladen wanneer je een **niet-oplaadbare batterij** gebruikt.

De computer kan soms langzaam zijn bij het uitlezen van de SD kaart door het apparaat. We raden aan om de SD kaart te verwijderen en deze direct of via een adapter in de computer te plaatsen.

Waarschuwing:

- Verwijder nooit de waarschuwing labels op dit instrument.
- Probeer dit instrument niet te repareren of te demonteren. Ongeautoriseerde reparatie van dit instrument kan ernstige schade door laser geïnduceerde straling veroorzaken. Elke reparatie moet worden uitgevoerd door een bevoegd technicus.
- Bij ongeautoriseerde reparatie van dit instrument vervalt de garantie. Elke reparatie moet worden uitgevoerd door een bevoegd technicus.
- Gebruik dit instrument nooit op een plaats waar ontvlambare stoffen zoals ontvlambare vloeistoffen, gassen of stof aanwezig zijn.

Technische data

Temperatuur	
Temperatuur range	-20°C~+400°C
Nauwkeurigheid bij gemeten temperatuur boven 0°C:	±2°C/±2%, (Deze nauwkeurigheid is alleen van toepassing bij een omgevingstemperatuur van tussen 5-40°C)
Nauwkeurigheid bij gemeten temperatuur onder 0°C	±5°C/±5%
Emissiviteit	Instelbaar van 0.01-1 (standaard 0.95)
Achtergrondreflectie temperatuurcompensatie	Ja
Stralingscoëfficiënten compensatie	Ja
Beeldkwaliteit en prestaties	
Reactietijd	11ms
Thermische gevoeligheid	60mk
Beeldscherm freqentie	10Hz
Infrarood spectrum	8μm-14μm
Scherpstellen	Vast
Infrarood beedresolutie	10800 pixels (90x120)
Kijkhoek	40°
Presentatie	
Kleurenpalet	Ijzeroxide rood, regenboog, zwart-wit, regenboog HC
Display	2.4 inch TFT LCD
Display resolutie	240*320 pixels
Foto en data opslag	
Foto nemen	Zet afbeeldingen stil zodat ze kunnen worden bekeken voordat ze worden opgeslagen
Opslag medium	Het heeft een ingebouwd geheugen van 11,9Mb (11,5Mb kan worden gebruikt om 78 foto's op te slaan), ondersteunt de uitbreiding van maximaal 32Gb Micro SD-geheugenkaart. Ondersteunt alleen SD-kaarten in FAT32-bestandsformaat.
Bestandsformaat	.bmp

Specificaties	
Batterij	3*1.5V AAA of 1pc 18650 batterij
Afmetingen	210*101*60mm
Gewicht	220 g (zonder batterijen)
Gebruikstemperatuur en vochtigheid	-10~40℃ ＜85%RH
Opslagtemperatuur en vochtigheid	-20~75℃ ＜85%RH

Onderhoud en garantie

Gebruik een droge, zachte doek om vuil van het instrument te verwijderen. Gebruik geen reinigings- of oplosmiddelen.
Plak geen label of typeplaatje op het detectiegebied.
Gebruik de meegeleverde koffer om de thermische camera op te bergen en te vervoeren.

Garantie

Op de MKLR02 Thermische Camera van Maka is één jaar fabrieksgarantie van toepassing.

Bedienungsanleitung MKLR02 HD Wärmebildkamera

Funktionsbeschreibung

Lesen Sie das Handbuch vor dem ersten Gebrauch sorgfältig durch und verwenden Sie das Gerät wie in diesem Handbuch angegeben.

Mit der HD-Wärmebildkamera MKLR02 lassen sich Lecks, elektrische und andere unsichtbare Probleme schnell und einfach aufspüren. Sie können auch leicht sehen, ob die Fußbodenheizung richtig funktioniert, wo genau sie sich befindet oder welche Sicherungen im Zählerkasten zu heiß werden.

1. 2,4-Zoll-LCD-Display
2. Zurück / Ein-Aus / Speicher-Taste
3. Einstellungsmenü / OK-Taste
4. Seite nach oben
5. Seite nach unten
6. Batterieabdeckung
7. USB-C-Anschluss
8. SD-Kartensteckplatz
9. LED-Taschenlampe
10. Infrarot-Objektiv
11. LED-Taschenlampe
12. Auslöser zum Fotografieren
13. Öse für Handgelenkband

Ein- und Ausschalten

Drücken Sie kurz ⮌\⏻ (Taste 2), um das Gerät vom Hauptmenü aus einzuschalten. Drücken Sie lange auf diese Taste, um das Gerät auszuschalten.

Aufnehmen eines Fotos

Rufen Sie das Hauptmenü auf und drücken Sie die Auslösetaste (12), um ein Foto zu machen.

Drücken Sie MENU/OK (Taste 3), um das Foto zu speichern. Drücken Sie ⏻ (Taste 2), um das Foto nicht zu speichern und zum Hauptmenü zurückzukehren.

Hinweis: Wenn die Fotos sehr langsam gespeichert werden (die normale Speicherzeit beträgt etwa 5 Sekunden), bedeutet dies, dass viele Dateifragmente im Speicher vorhanden sind. Formatieren Sie den Speicher (SD-Karte) und die Speicherzeit wird wieder normal schnell.

Ein- und Ausschalten der Taschenlampen

Drücken Sie lange ^ (Taste 4), um die linke Taschenlampe ein- oder auszuschalten.

Drücken Sie lange v (Taste 5), um die rechte Taschenlampe ein- oder auszuschalten.

Anzeigen und Löschen der Historie.

Drücken Sie im Hauptmenü kurz auf ⏻ (Taste 2), um die Historie anzuzeigen.

Drücken Sie ^ (Taste 4) oder v (Taste 5), um nach oben oder unten zu blättern.

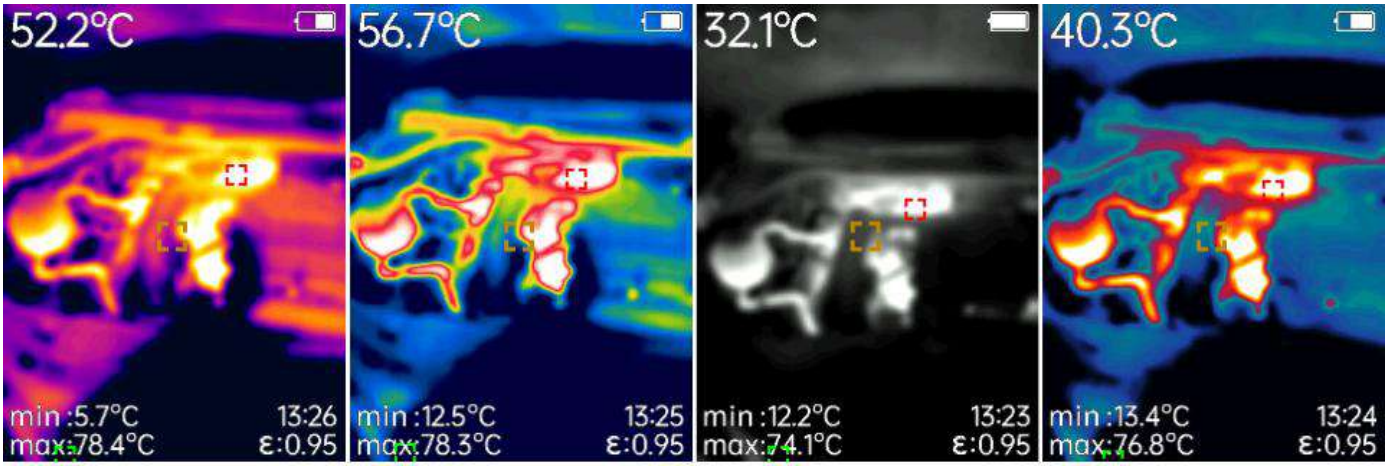
Wenn Sie ein Foto löschen möchten, vergewissern Sie sich, dass es auf dem Bildschirm angezeigt wird, und drücken Sie MENU/OK (Taste 3), um es zu löschen. Drücken Sie ⏻ (Taste 2), um zum Hauptmenü zurückzukehren.

Anwendertipps

Die richtige Farbpalette für Ihre Aufgabe auswählen:

Eine Farbpalette verändert nicht die Messung, sondern nur, wie deutlich Temperaturunterschiede sichtbar werden.

- **Eisenoxidrot** sorgt für einen hohen Kontrast zwischen warm und kalt und macht Wärmeverluste oder Fußbodenheizungen schnell erkennbar.
- **Regenbogen** betont extreme Unterschiede, wodurch überhitzte Sicherungen schneller auffallen.
- **Schwarz-Weiß (White Hot)** macht kleine Temperaturunterschiede ruhiger sichtbar.
- **Regenbogen HC (High Contrast) Sepia** für besonders ausgeprägte Farbunterschiede. Sehr gut geeignet, um kleine Hotspots in Gruppenschränken oder technischen Anlagen schneller zu erkennen.



Von links nach rechts: Eisenoxidrot – Regenbogen – Schwarz-Weiß (White Hot) – Regenbogen HC Sepia.

Wenn Sie die falsche Palette verwenden, können Sie subtile Abweichungen übersehen oder ein Problem größer erscheinen lassen, als es tatsächlich ist.

Die richtige Emissivität für Ihre Aufgabe auswählen:
Die Kamera misst die Infrarotstrahlung, die eine Oberfläche abgibt. Nicht jedes Material strahlt Wärme gleich gut ab. Dies wird als **Emissivität** bezeichnet.
Stellen Sie sich eine Wand (0,95) und blankes Metall (~0,15) mit derselben tatsächlichen Temperatur vor. Wenn Sie die Emissivität falsch einstellen, kann es so aussehen, als wäre das blanke Aluminium viel kälter als es tatsächlich ist.
Einige Beispiele: (Eine vollständige Liste finden Sie weiter unten im Handbuch)

- Innenwände: **0,95**
- Holz/Kunststoff: **0,90–0,95**
- Beschichtetes Metall: **0,80–0,90**
- Blankes Metall: **0,10–0,20**
- Blankes Metall: **Messung auf Klebeband (±0,95)**

Blankes Metall hat beispielsweise eine geringe Emissivität. Das bedeutet, dass es wenig Infrarotstrahlung abgibt und vor allem Wärme aus der Umgebung **reflektiert.** Daher misst eine Wärmebildkamera auf blankem Aluminium oft nicht die tatsächliche Temperatur des Metalls, sondern eine Reflexion beispielsweise Ihrer eigenen Körperwärme, eines Heizkörpers in der Nähe oder des Sonnenlichts.

Warum dann mit Klebeband messen (±0,95)? Was meinen wir damit?
Malerklebeband oder mattes Isolierband hat eine hohe Emissivität von etwa 0,95.
Wenn Sie ein Stück Klebeband auf das Metall kleben:

1. Kleben Sie das Klebeband auf das Metall und lassen Sie es kurz auf Temperatur kommen.
2. Messen Sie auf dem Klebeband mit einer Emissivität von 0,95.

Dann messen Sie die Temperatur des Klebebands, das fast sofort die Temperatur des Metallannimmt. Dadurch erhalten Sie ein viel zuverlässigeres Ergebnis.

Warum sollte ich die Emissivität nicht einfach auf 0,20 setzen?
Theoretisch ist das möglich, aber in der Praxis funktioniert es oft nicht gut, da die Oberfläche selbst sehr stark reflektiert. Kleine Messfehler können dann zu großen Abweichungen führen, da die Reflexionstemperatur einen großen Einfluss auf die Messung hat.

Die Messentfernung und Auflösung richtig anwenden
Jede Wärmebildkamera hat eine feste Auflösung. Je weiter Sie von einem Objekt entfernt sind, desto weniger Pixel füllt dieses Objekt aus.
Wenn Sie eine kleine Sicherung in 3 Metern Entfernung messen, messen Sie teilweise auch die Umgebung mit. Das Ergebnis kann dann abweichen. Messen Sie daher kleine Objekte näher als große Flächen und achten Sie darauf, dass das Messobjekt ausreichend Bildfläche ausfüllt. Auch wenn Sie nach einem kleinen Wärmepunkt suchen, halten Sie die Kamera nicht zu weit entfernt, um zu verhindern, dass der kleine Wärmepunkt vor dem Hintergrund verschwindet.

Umgebungsfaktoren können entscheidend sein
Wärmebildkameras messen Temperaturunterschiede. Ohne Unterschiede sieht man wenig.
Für die Wärmeverlustdetektion ist ein Unterschied von mindestens 10 °C zwischen Innen- und Außenbereich ideal. Direkte Sonneneinstrahlung kann Oberflächen vorübergehend erwärmen und

ein falsches Bild vermitteln. Auch Zugluft beeinflusst die Oberflächentemperatur. Achten Sie daher darauf, dass Sie möglichst unter stabilen Bedingungen messen, um zuverlässige Ergebnisse zu erhalten.

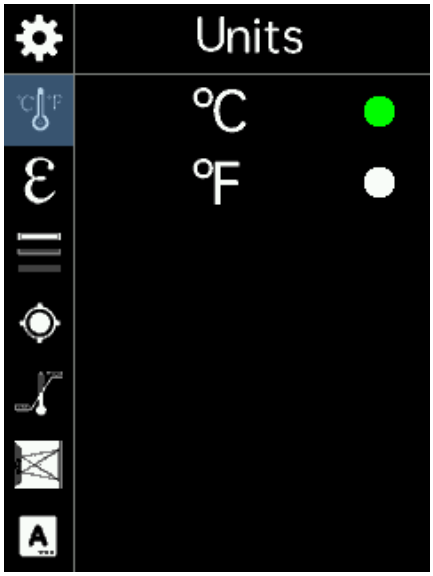
Wann sollte man keine Wärmebildkamera verwenden?
Eine Wärmebildkamera misst nur die Oberflächentemperatur.

- Bei Feuchtigkeitsproblemen benötigen Sie zur Bestätigung ein Feuchtigkeitsmessgerät.
- Bei elektrischen Störungen verwenden Sie ein Multimeter oder einen Spannungsprüfer, auch wenn Sie vermuten, dass ein schwacher elektrischer Punkt wärmer ist. Bei Elektrizität sollten Sie kein Risiko eingehen.
- Für die Inspektion von Wänden ist ein Endoskop besser geeignet.
- Eine Wärmebildkamera kann nicht durch Wände hindurch messen, das geht nur in Filmen ;)

Menü Einstellungen

Drücken Sie im Hauptmenü MENU/OK (Taste 3), um das Einstellungsmenü zu öffnen. Drücken Sie ^ (Taste 4) oder v (Taste 5), um auf der Seite nach oben oder unten zu blättern.

Drücken Sie erneut MENU/OK (Taste 3), um ein Untermenü zu öffnen, wie unten dargestellt. Klicken Sie nach der Einstellung auf ⏻ (Taste 2), um zum vorherigen Menü zurückzukehren. .

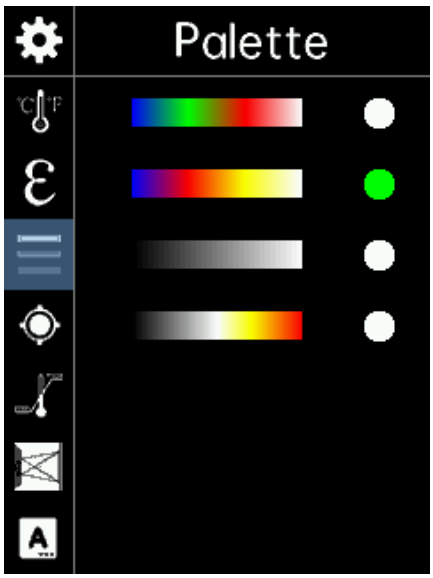
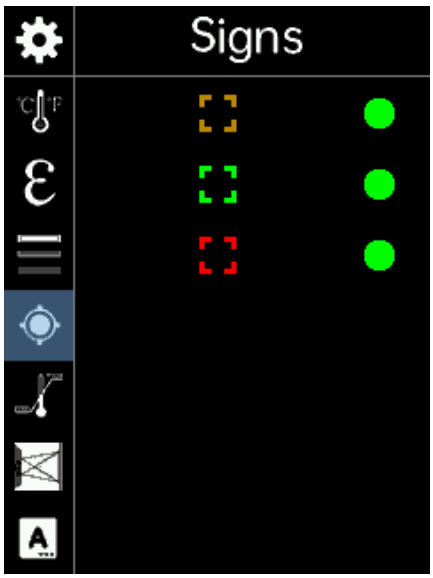
	Beispielbild	Bedienungsanweisung
1		1. Wählen Sie im Einstellungsmenü die Option zur Einstellung des Temperaturwerts. 2. Verwenden Sie ^ und v, um zwischen den Menüoptionen auf und ab zu blättern. 3. Drücken Sie auf MENU/OK, um die Temperaturwerteinstellung aufzurufen. 4. Verwenden Sie ^ und v, um den gewünschten Wert auszuwählen. °C oder °F. 5. Drücken Sie MENU/OK, um die Auswahl zu bestätigen. 6. Abschließend drücken Sie ⏻, um zum vorherigen Menü zurückzukehren.

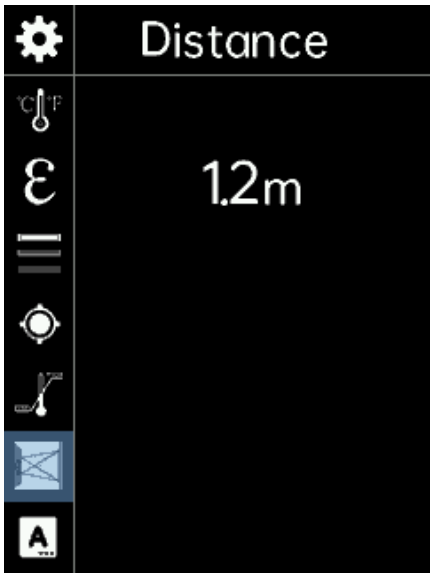
2

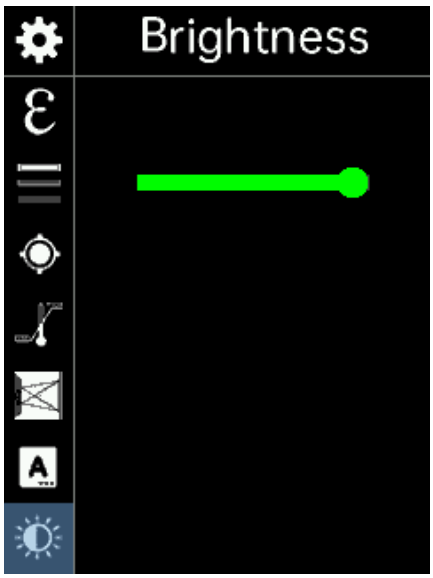
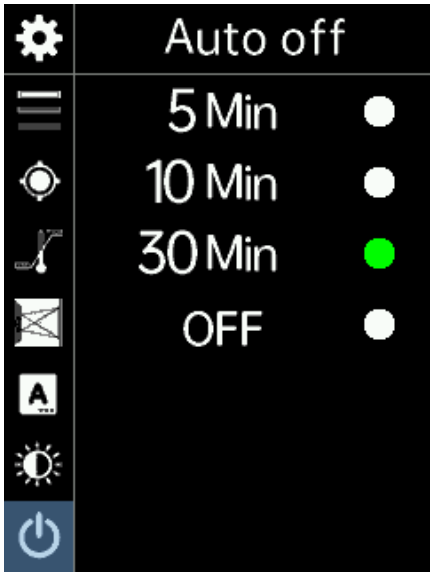
1. Wählen Sie im Einstellungsmenü die Option zur Einstellung des Emissionsgrades.
2. Verwenden Sie ^ und v, um zwischen den Menüoptionen auf und ab zu blättern.
3. Drücken Sie MENU/OK, um die Emissionsgradeinstellung aufzurufen.
4. Verwenden Sie ^ und v, um den gewünschten Wert auszuwählen. Der Wert ist von 0,01 bis 1 einstellbar.
5. Drücken Sie abschließend ⏻, um zum vorherigen Menü zurückzukehren.

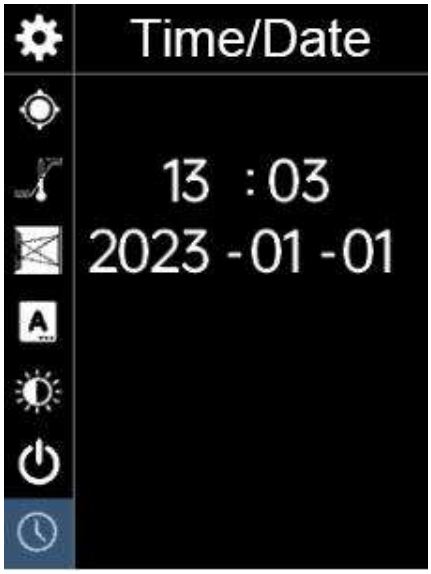
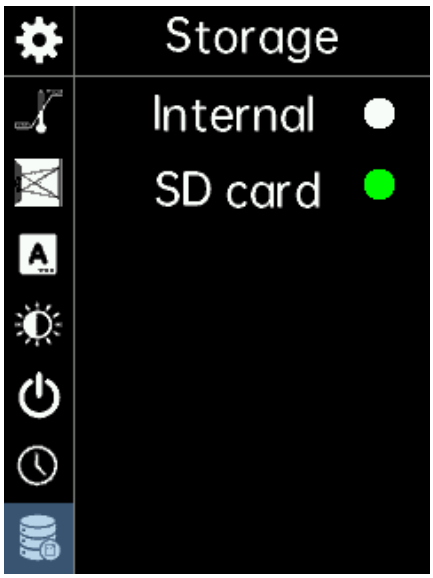
Nachstehend finden Sie eine Tabelle mit den Emissionsgraden verschiedener gängiger Materialien.

Stoff	Emissionsgrad
Wasser	0,92 bis 0,96
Eis	0,96 bis 0,98
Asphalt / Teer	0,95 bis 1,00
Kunststoff	0,90 bis 1,00
Schwarzer Gummi	0,94
Farbe	0,80 bis 0,97
Glas	0,85 bis 1,00
Keramik	0,80 bis 0,94
Zement	0,96
Beton	0,94
Holz	0,80 bis 0,90
Stahl, oxidiert	0,8
Eisen, oxidiert	0,78 bis 0,84
Rotes Kupfer, oxidiert	0,78
Messing, oxidiert	0,56 bis 0,64
Gewalzter rostfreier Stahl	0,45
Aluminium, oxidiert	0,4
Zink, galvanisiert	0,28
Rots kupfer, diffus	0,22
Messing, poliert	0,05
Eisen, niet oxidiert	0,05
Rotes kupfer, poliert	0,02 bis 0,07

3		ählen Sie im Einstellungsmenü die Option zur Einstellung der rbpalette. rwenden Sie ^ und v , um zwischen den Menüoptionen f und ab zu blättern. ücken Sie MENU/OK , um die Farbpaletteneinstellung zu öffnen. rwenden Sie ^ und v , um den gewünschten Wert szuwählen. Sie haben die Wahl zwischen Eisenoxidrot, hwarz-Weiß und Regenbogen. ücken Sie MENU/OK , um die Auswahl zu bestätigen. ücken Sie abschließend auf ⏻ , um zum vorherigen enü zurückzukehren.
4		1. Wählen Sie im Menü „Einstellungen“ die Option „Messbox-Setup“. 2. Verwenden Sie ^ und v , um zwischen den Menüoptionen auf und ab zu blättern. 3. Drücken Sie MENU/OK , um die Einstellung der Messbox zu öffnen. **Beachten Sie**, dass das braune Kästchen die mittlere Position, das grüne Kästchen den niedrigsten Temperaturpunkt und das rote Kästchen die höchste Temperatur darstellt. Wenn der Temperaturunterschied sehr gering ist, können die roten und grünen Felder auf dem Bildschirm blinken. 4. Wählen Sie mit ^ und v die gewünschte(n) Box(en) aus. Zur Auswahl stehen: braun, grün und rot. Es können mehrere Farben gleichzeitig eingeschaltet werden. 5. Drücken Sie ⏻ , um die Auswahl zu bestätigen.

5		1. Wählen Sie im Einstellungsmenü die Option zur Einstellung des Temperaturbereichs. 2. Verwenden Sie ^ und v, um zwischen den Menüoptionen auf und ab zu blättern. 3. Drücken Sie MENU/OK, um auf die Einstellung des Temperaturbereichs zuzugreifen. Mit der automatischen Temperatureinstellung können Sie genauere Messungen vornehmen, wenn hohe und niedrige Temperaturen vorhanden sind. 4. Verwenden Sie ^ und v, um den gewünschten Bereich auszuwählen. 5. Drücken Sie MENU/OK, um die Auswahl zu bestätigen. 6. Drücken Sie abschließend ⏻, um zum vorherigen Menü zurückzukehren.
6		1. Wählen Sie im Einstellungsmenü die Option zur Einstellung des Messabstands. 2. Verwenden Sie ^ und v, um zwischen den Menüoptionen auf und ab zu blättern. 3. Drücken Sie MENU/OK, um die Entfernungseinstellung aufzurufen. **Hinweis:** Stellen Sie den Abstand zwischen der Wärmequelle und der Linse des Geräts ein, um eine möglichst genaue Messung zu erhalten. Der Abstand kann von mindestens 0,5 m bis 1,2 m und darüber hinaus eingestellt werden. 4. Verwenden Sie ^ und v, um die gewünschte Entfernungseinstellung auszuwählen. 5. Drücken Sie MENU/OK, um die Auswahl zu bestätigen. 6. Drücken Sie abschließend ⏻, um zum vorherigen Menü zurückzukehren.

7		1. Wählen Sie im Einstellungsmenü die Option für die Spracheinstellung aus. 2. Verwenden Sie ^ und v, um zwischen den Menüoptionen auf und ab zu blättern. 3. Drücken Sie MENU/OK, um die Spracheinstellung aufzurufen. 4. Verwenden Sie ^ und v, um die gewünschte Sprache zu wählen. 5. Drücken Sie MENU/OK, um die Auswahl zu bestätigen. 6. Drücken Sie abschließend ⏻, um zum vorherigen Menü zurückzukehren.
8		1. Wählen Sie im Einstellungsmenü die Option zur Einstellung der Hintergrundbeleuchtung. 2. Verwenden Sie ^ und v, um zwischen den Menüoptionen auf und ab zu blättern. 3. Drücken Sie MENU/OK, um auf die Einstellung der Hintergrundbeleuchtung zuzugreifen. 4. Verwenden Sie ^ und v, um die Hintergrundbeleuchtung einzustellen. 5. Drücken Sie abschließend ⏻, um zum vorherigen Menü zurückzukehren.
9		1. Wählen Sie im Einstellungsmenü die Option zur Einstellung des Ausschalttimers. 2. Verwenden Sie ^ und v, um zwischen den Menüoptionen auf und ab zu blättern. 3. Drücken Sie MENU/OK, um auf die Einstellung des Ausschalttimers zuzugreifen. 4. Verwenden Sie ^ und v, um die gewünschte Ausschaltzeit auszuwählen. 5. Drücken Sie MENU/OK zur Bestätigung. 6. Abschließend drücken Sie ⏻, um zum vorherigen Menü zurückzukehren.

10		1. Wählen Sie im Einstellungsmenü die Option zur Einstellung von Datum und Uhrzeit. 2. Verwenden Sie ^ und v, um zwischen den Menüoptionen auf und ab zu blättern. 3. Drücken Sie MENU/OK, um auf die Einstellung von Datum und Uhrzeit zuzugreifen. 4. Verwenden Sie ^ und v, um das aktuelle Datum und die Uhrzeit auszuwählen. 5. Drücken Sie MENU/OK zur Bestätigung. 6. Drücken Sie abschließend ⏻, um zum vorherigen Menü zurückzukehren.
11		1. Wählen Sie im Menü „Einstellungen“ die Option „Speichereinstellungen“. 2. Verwenden Sie ^ und v, um zwischen den Menüoptionen auf und ab zu blättern. **Hinweis:** Wenn die Speicherwahl auf SD-Karte eingestellt ist und die SD-Karte nicht eingelegt ist, werden die Fotos standardmäßig im internen Speicher gespeichert. **Wenn der interne Speicher voll ist, überschreiben die neuen Fotos automatisch die ältesten Fotos.** 3. Drücken Sie MENU/OK, um die Speichereinstellung aufzurufen. 4. Verwenden Sie ^ und v, um den gewünschten Speicherort auszuwählen. 5. Drücken Sie MENU/OK zum Bestätigen. 6. Drücken Sie abschließend ⏻, um zum vorherigen Menü zurückzukehren.

12		1. Wählen Sie im Einstellungsmenü die Option zum Formatieren (Reinigen des Speichers). 2. Verwenden Sie ^ und v, um zwischen den Menüoptionen auf und ab zu blättern. 3. Drücken Sie MENU/OK, um die Formatierungseinstellungen zu bestätigen. **Hinweis:** Beim Formatieren des Speichers werden alle Daten im aktuellen Speicher **gelöscht**. Speichern Sie die Daten vor der Formatierung an einem anderen Speicherort. 4. Verwenden Sie ^ und v, um den gewünschten Speicherort auszuwählen. 5. Drücken Sie MENU/OK zur Bestätigung. 6. Drücken Sie an dieser Stelle kurz ⏻, um die Formatierung abzubrechen. Oder drücken Sie kurz MENU/OK, um die Formatierung zu bestätigen. Das Gerät beginnt nun mit der Formatierung, auf dem Gerätedisplay wird Formatierung angezeigt. Warten Sie auf den Abschluss der Formatierung. **Hinweis:** Schalten Sie das Gerät nicht aus, während es formatiert wird. Ist dies der Fall? Dann muss der Speicher neu formatiert werden. 7. Drücken Sie abschließend ⏻, um zum vorherigen Menü zurückzukehren.

Einsetzen und Entfernen der SD-Karte

1. Setzen Sie die SD-Karte richtig ein. Vergewissern Sie sich, dass die SD-Karte das Dateiformat FAT32 hat und über einen Speicherplatz von bis zu 32 GB verfügt. Die SD-Karte sollte gut mit dem Kartensteckplatz in Kontakt kommen und nicht beschädigt sein.
2. Der Speicherort des Geräts muss auf die SD-Karte eingestellt sein.

Wenn alle Bedingungen erfüllt sind, wird das SD-Kartensymbol am Rand des Batteriesymbols auf dem Bildschirm angezeigt. Wenn eine der Bedingungen nicht erfüllt ist, wird das SD-Kartensymbol nicht auf dem Bildschirm angezeigt, um anzuzeigen, dass der aktuelle Speicherort der interne Speicher ist.

Hinweis: Stecken und entfernen Sie die SD-Karte nur bei ausgeschaltetem Gerät. Dadurch werden Schäden an der SD-Karte und den gespeicherten Dateien vermieden.

Verbinden des Geräts mit dem Computer

Wenn Sie das Gerät mit dem Computer verbinden, fordert es Sie auf, zwischen Laden und Datenlesen zu wählen, wie im Beispiel rechts dargestellt. Wählen Sie Daten lesen, um Dateien zu übertragen.
Hinweis: Wählen Sie nicht Laden, wenn Sie einen **nicht wiederaufladbaren Akku** verwenden.

Es kann vorkommen, dass der Computer die SD-Karte nur langsam vom Gerät liest. Wir empfehlen, die SD-Karte zu entfernen und sie direkt oder über einen Adapter in den Computer einzulegen.

Warnung:

- Entfernen Sie niemals die Warnschilder an diesem Gerät.
- Versuchen Sie nicht, dieses Gerät zu reparieren oder zu zerlegen. Unbefugte Reparaturen an diesem Gerät können zu schweren Schäden durch Laserstrahlung führen. Jede Reparatur muss von einem qualifizierten Techniker durchgeführt werden.
- Bei nicht autorisierten Reparaturen an diesem Gerät erlischt die Garantie. Jede Reparatur muss von einem qualifizierten Techniker durchgeführt werden.
- Verwenden Sie dieses Gerät niemals an einem Ort, an dem entflammbare Substanzen wie entflammbare Flüssigkeiten, Gase oder Staub vorhanden sind.

Technische Daten

Temperatur	
Temperaturbereich	-20°C~+400°C
Genauigkeit bei gemessener Temperatur über 0°C:	±2°C/±2%, (Diese Genauigkeit gilt nur bei einer Umgebungstemperatur zwischen 5-40°C)
Genauigkeit bei einer gemessenen Temperatur unter 0°C	±5°C/±5%
Emissiongrad	Einstellbar von 0.01-1 (Standardwert 0.95)
Temperaturkompensation der Hintergrundreflexion	Ja
Strahlungskompensation	Ja
Bildqualität und Leistung	
Reaktionszeit	11ms
Thermische Empfindlichkeit	60mk
Anzeigefrequenz	10Hz
Infrarotspektrum	8μm-14μm
Fokussierung	Feststehend
Infrarot-Bildauflösung	10800 Pixel (90x120)
Betrachtungswinkel	40°

Darstellung	
Farbpalette	Eisenoxidrot, Regenbogen, Schwarz & Weiß, Regenbogen HC
Anzeige	2.4 inch TFT LCD
Display-Auflösung	240*320 Pixel
Foto- und Datenspeicherung	
Fotoaufnahme	Einfrieren der Bilder, damit sie vor dem Speichern betrachtet werden können
Speichermedium	Der eingebaute Speicher beträgt 11,9 MB (11,5 MB können zum Speichern von 78 Fotos verwendet werden) und unterstützt die Erweiterung um eine Micro SD-Speicherkarte mit bis zu 32 GB. Unterstützt nur SD-Karten im FAT32-Dateiformat.
Dateiformat	.bmp
Spezifikationen	
Batterie	3*1.5V AAA oder 1pc 18650 Batterie
Abmessungen	210*101*60mm
Gewicht	220 g (ohne Batterien)
Betriebstemperatur und Luftfeuchtigkeit	-10~40℃ ＜85%RH
Lagertemperatur und Luftfeuchtigkeit	-20~75℃ ＜85%RH

Wartung

Verwenden Sie ein trockenes, weiches Tuch, um Schmutz vom Gerät zu entfernen. Verwenden Sie keine Reinigungsmittel oder Lösungsmittel.
Kleben Sie keine Etiketten oder Typenschilder auf den Erfassungsbereich.
Verwenden Sie zur Aufbewahrung und zum Transport der Wärmebildkamera den mitgelieferten Koffer.

Garantie

Für die Wärmebildkamera MKLR02 von Maka gilt eine einjährige Herstellergarantie.

Manuel MKLR02 Caméra thermique HD

Description des Fonctions

Avant la première utilisation, veuillez lire attentivement le manuel et utiliser l'appareil conformément aux instructions fournies dans ce manuel.

La caméra thermique MKLR02 HD permet de détecter rapidement et facilement les fuites, les problèmes électriques et d'autres problèmes invisibles. Elle permet également de vérifier facilement si le chauffage au sol fonctionne correctement, de localiser précisément sa position ou d'identifier quels fusibles dans le tableau électrique deviennent trop chauds.

1. Écran LCD de 2,4 pouces
2. Bouton Retour / Marche-Arrêt / Mémoire
3. Bouton Menu des réglages / OK
4. Page vers le haut
5. Page vers le bas
6. Compartiment de la batterie
7. Port USB-C
8. Emplacement pour carte SD
9. Lampe de poche LED
10. Lentille infrarouge
11. Lampe de poche LED
12. Déclencheur pour prendre des photos
13. Trou pour la sangle de poignet

Allumer et éteindre

Appuyez brièvement sur ⏻ (bouton 2) pour allumer l'appareil et accéder au menu principal.
Appuyez longuement sur ce bouton pour éteindre l'appareil.

Prendre une photo

Accédez au menu principal et appuyez sur le déclencheur (bouton 12) pour prendre une photo.

Appuyez sur MENU/OK (bouton 3) pour enregistrer la photo. Appuyez sur ⏻ (bouton 2) pour ne pas enregistrer la photo et revenir au menu principal.

Remarque : Si l'enregistrement des photos est très lent (le temps normal est d'environ 5 secondes), cela signifie qu'il y a beaucoup de fragments de fichiers sur le stockage. Formatez le stockage (carte SD) pour rétablir un temps d'enregistrement normal.

Allumer et éteindre les lampes de poche

Appuyez longuement sur ^ (bouton 4) pour allumer ou éteindre la lampe de poche gauche.

Appuyez longuement sur v (bouton 5) pour allumer ou éteindre la lampe de poche droite.

Consulter et supprimer l'historique

Depuis le menu principal, appuyez brièvement sur ⏻ (bouton 2) pour accéder à l'historique.

Appuyez sur ^ (bouton 4) ou v (bouton 5) pour faire défiler vers le haut ou vers le bas.

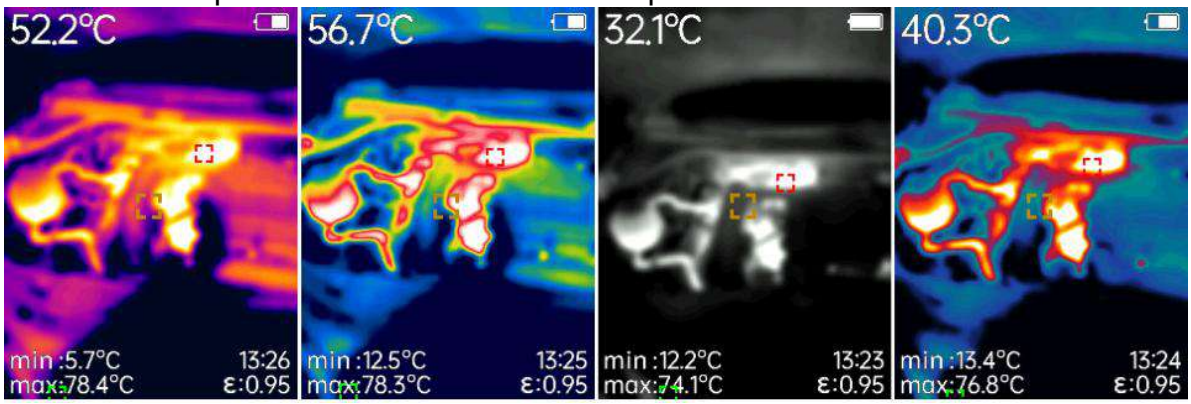
Pour supprimer une photo, assurez-vous qu'elle est affichée à l'écran, puis appuyez sur MENU/OK (bouton 3) pour la supprimer.

Appuyez sur ⏻ (bouton 2) pour revenir au menu principal.

Conseils d'utilisation

Choisir la bonne palette de couleurs pour votre projet :
Une palette de couleurs ne modifie pas la mesure, mais influence la visibilité des différences de température.

- **Le rouge oxyde** de fer offre un contraste élevé entre le chaud et le froid et permet de repérer rapidement les fuites de chaleur ou le chauffage au sol.
- **L'arc-en-ciel** souligne les différences extrêmes, ce qui permet de repérer plus rapidement les fusibles surchauffés.
- **Le noir et blanc (White hot)** rend les petites différences de température plus discrètes.
- **Arc-en-ciel HC (High Contrast) Sépia** pour des différences de couleurs plus prononcées. Convient parfaitement pour détecter plus rapidement les petits points chauds dans les armoires électriques ou les installations techniq



De gauche à droite : Oxyde de fer rouge – Arc-en-ciel – Noir et blanc (White hot) – Arc-en-ciel HC Sépia.

Si vous utilisez la mauvaise palette, vous risquez de passer à côté de différences subtiles ou, au contraire, d'amplifier un problème qui n'est pas aussi grave qu'il n'y paraît.

Choisissez l'émissivité adaptée à votre projet :
La caméra mesure le rayonnement infrarouge émis par une surface. Tous les matériaux n'émettent pas la chaleur de la même manière. C'est ce qu'on appelle **l'émissivité**.
Imaginez un mur (0,95) et du métal nu (~0,15) ayant la même température réelle. Si vous réglez mal l'émissivité, le métal nu peut sembler beaucoup plus froid qu'il ne l'est en réalité.
Quelques exemples : (vous trouverez une liste complète plus loin dans le manuel)

- Murs intérieurs : **0,95**
- Bois/plastique : **0,90–0,95**
- Métal revêtu : **0,80–0,90**
- Métal nu : **0,10–0,20**
- Métal nu **: mesurer sur du ruban adhésif (±0,95)**

Le métal blanc, par exemple, a une faible émissivité. Cela signifie qu'il émet peu de rayonnement infrarouge et réfléchit principalement la chaleur de l'environnement. Par conséquent, une caméra thermique placée sur de l'aluminium blanc ne mesure souvent pas la température réelle du métal, mais une réflexion de votre propre chaleur corporelle, d'un radiateur à proximité ou de la lumière du soleil, par exemple.

> **Pourquoi alors mesurer sur du ruban adhésif (±0,95) ? Qu'entendons-nous par là ?**
> Le ruban adhésif de peintre ou le ruban isolant mat ont une émissivité élevée d'environ 0,95.
> Si vous collez un morceau de ruban adhésif sur le métal :
> 1. Collez le ruban adhésif sur le métal et laissez le tout se mettre à température
> 2. Mesurez sur le ruban adhésif avec une émissivité de 0,95.
>
> Vous mesurez alors la température du ruban adhésif, qui prend presque immédiatement la température du métal. Vous obtenez ainsi un résultat beaucoup plus fiable.

> **Pourquoi ne pas simplement régler l'émissivité sur 0,20 ?**
> C'est théoriquement possible, mais dans la pratique, cela ne fonctionne souvent pas bien car la surface est très réfléchissante. De petites erreurs de mesure peuvent alors entraîner des écarts importants, car la température de réflexion a une grande influence sur la mesure.

Appliquez correctement la distance de mesure et la résolution
Chaque caméra thermique a une résolution fixe. Plus vous êtes éloigné d'un objet, moins cet objet occupe de pixels.
Si vous mesurez un petit fusible à 3 mètres de distance, vous mesurez en partie l'environnement. Le résultat peut alors être faussé. C'est pourquoi il faut mesurer les petits objets de plus près que les grandes surfaces et veiller à ce que l'objet mesuré occupe suffisamment l'image. Même si vous recherchez un petit point chaud, ne tenez pas la caméra trop loin pour éviter que le petit point chaud ne se confonde avec l'arrière-plan.

Les facteurs environnementaux peuvent être déterminants
Les caméras thermiques mesurent les différences de température. Sans différence, vous ne voyez pas grand-chose.
Pour détecter les fuites de chaleur, une différence minimale de 10 °C entre l'intérieur et l'extérieur est idéale. La lumière directe du soleil peut réchauffer temporairement les surfaces et donner une image faussée. Les courants d'air influencent également la température de surface. Veillez donc à

effectuer vos mesures dans des conditions aussi stables que possible afin d'obtenir des résultats fiables.

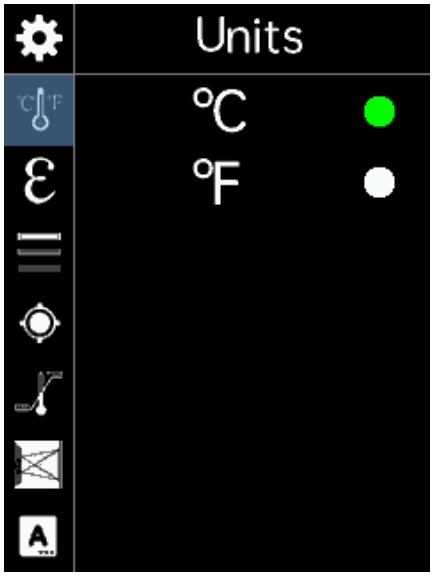
Quand ne pas utiliser une caméra thermique ?

Une caméra thermique ne mesure que la température de surface.

- En cas de problèmes d'humidité, vous avez besoin d'un humidimètre pour confirmation.
- En cas de pannes électriques, utilisez un multimètre ou un détecteur de tension, même si vous pensez qu'un point électrique faible est plus chaud. Avec l'électricité, mieux vaut ne prendre aucun risque.
- Pour inspecter les murs, un endoscope est plus approprié.
- Une caméra thermique ne peut pas mesurer à travers les murs, cela n'est possible que dans les films ;)

Menu des réglages

Depuis le menu principal, appuyez sur MENU/OK (bouton 3) pour ouvrir le menu des réglages. Appuyez sur ^ (bouton 4) ou v (bouton 5) pour faire défiler la page vers le haut ou vers le bas. Appuyez à nouveau sur MENU/OK (bouton 3) pour ouvrir un sous-menu, comme indiqué ci-dessous. Après avoir effectué vos réglages, appuyez sur ⏻ (bouton 2) pour revenir au menu précédent.

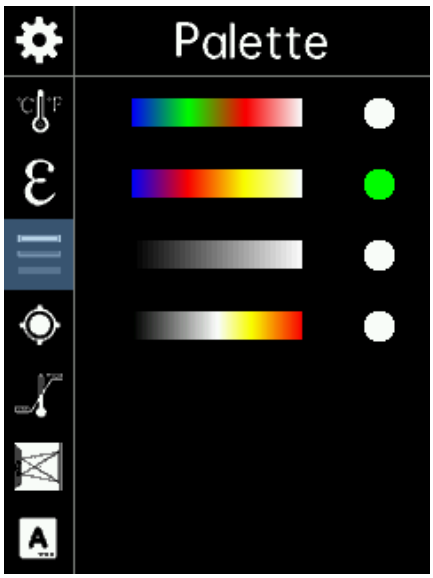
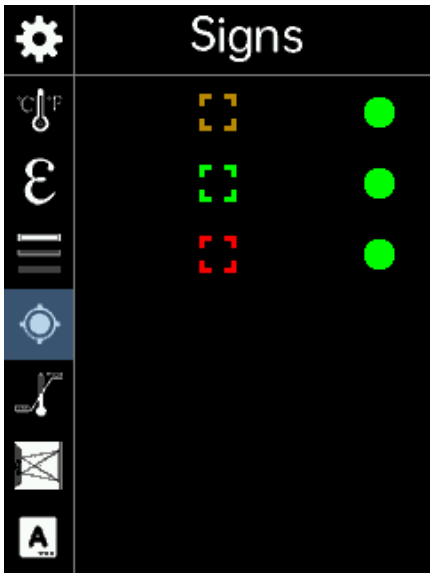
	Exemple de photo	Instructions d'utilisation
1		1. Depuis le menu des réglages, sélectionnez l'option pour configurer la valeur de température. Utilisez les boutons et pour faire défiler ^ vers le haut et ^ vers le bas parmi les options du menu. 2. Appuyez sur MENU/OK pour ouvrir les réglages de la valeur de température. 3. Utilisez les boutons ^ et v pour sélectionner la valeur souhaitée : °C ou °F. 4. Appuyez sur MENU/OK pour confirmer votre choix. 5. Enfin, appuyez sur ⏻ pour revenir au menu précédent.

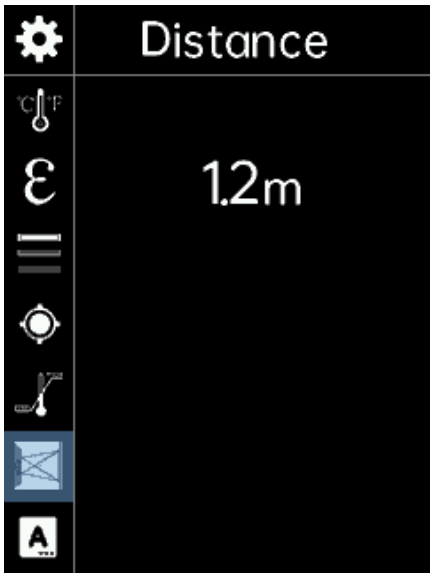
2

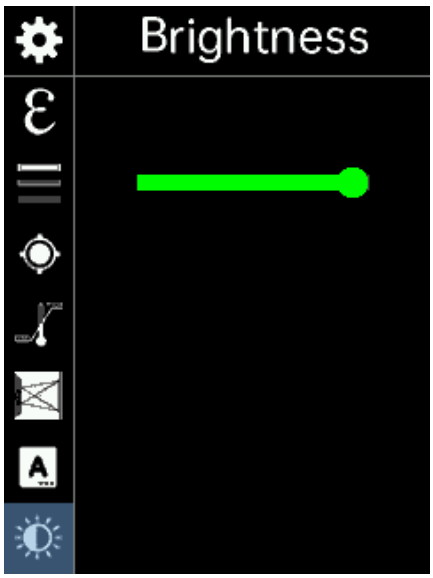
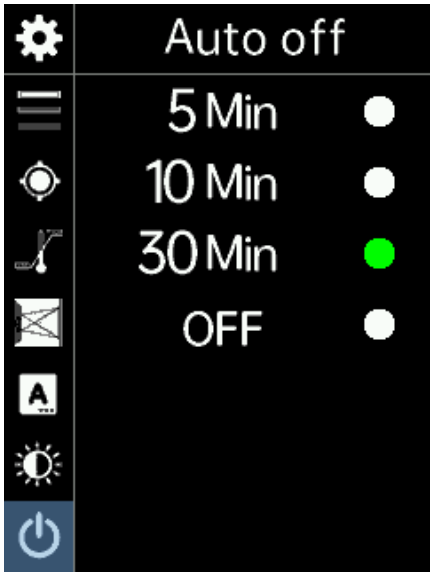
1. Depuis le menu des réglages, sélectionnez l'option pour configurer l'émissivité. Utilisez les boutons ^ et v pour faire défiler vers le haut et vers le bas parmi les options du menu.
2. Appuyez sur MENU/OK pour ouvrir les réglages de l'émissivité.
3. Utilisez les boutons ^ et v pour sélectionner la valeur souhaitée. La valeur peut être réglée de 0,01 à 1.
4. Enfin, appuyez sur ⏻ pour revenir au menu precedent.

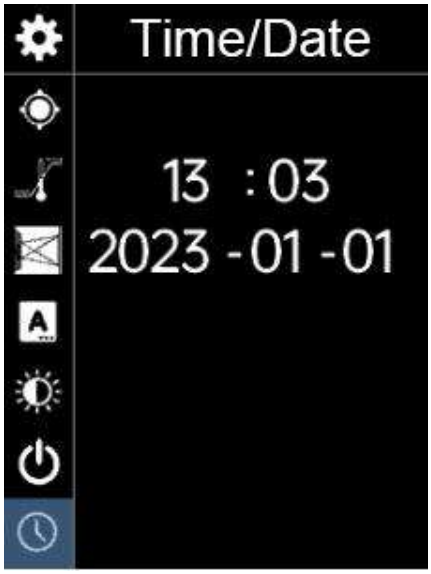
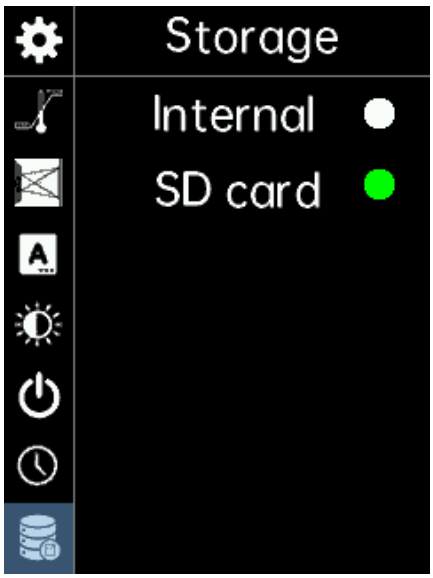
Vous trouverez ci-dessous un tableau des valeurs d'émissivité de différents matériaux courants.

Matériaux	Valeurs d'émissivité
• Poussière	0,92 à 0,96
• Eau	0,96 à 0,98
• Glace	0,95 à 1,00
• Asphalte / Goudron	0,90 à 1,00
• Plastique	0,94
• Caoutchouc noir	0,80 à 0,97
• Peinture	0,85 à 1,00
• Verre	0,80 à 0,94
• Céramique	0,96
• Ciment	0,94
• Béton	0,80 à 0,90
• Bois	0,80
• Acier, oxydé	0,78 à 0,84
• Fer, oxydé	0,78
• Cuivre rouge, oxydé	0,56 à 0,64
• Laiton, oxydé	0,45
• Acier inoxydable laminé	0,40
• Aluminium, oxydé	0,28
• Zinc, galvanisé	0,22
• Cuivre rouge, diffus	0,05
• Laiton, poli	0,05
• Fer, non oxydé	0,02 à 0,07

3		1. Depuis le menu des réglages, sélectionnez l'option pour configurer la palette de couleurs. Utilisez les boutons ^ et v pour faire défiler vers le haut et vers le bas parmi les options du menu. 2. Appuyez sur MENU/OK pour ouvrir les réglages de la palette de couleurs. 3. Utilisez les boutons ^ et v pour sélectionner la valeur souhaitée. Choisissez entre rouge oxyde de fer, noir et blanc, et arc-en-ciel. 4. Appuyez sur MENU/OK pour confirmer votre choix. 5. Enfin, appuyez sur ⏻ pour revenir au menu précédent.
4		1. Depuis le menu des réglages, sélectionnez l'option pour configurer les zones de mesure. Utilisez les boutons ^ et v pour faire défiler vers le haut et vers le bas parmi les options du menu. 2. Appuyez sur MENU/OK pour ouvrir les réglages des zones de mesure. **Remarque :** La zone marron représente la position centrale, la zone verte indique le point de température le plus bas, et la zone rouge indique la température la plus élevée. Lorsque la différence de température est très faible, les zones rouge et verte peuvent clignoter à l'écran. 3. Utilisez les boutons ^ et v pour sélectionner les zones souhaitées. Choisissez parmi : marron, vert et rouge. Plusieurs zones peuvent être activées simultanément. 4. Appuyez sur MENU/OK pour confirmer votre choix. 5. Enfin, appuyez sur ⏻ pour revenir au menu précédent.

5		1. Depuis le menu des réglages, sélectionnez l'option pour configurer la plage de température. Utilisez les boutons ^ et v pour faire défiler vers le haut et vers le bas parmi les options du menu. 2. Appuyez sur MENU/OK pour ouvrir les réglages de la plage de température. Avec le réglage automatique de la température, vous pouvez mesurer plus précisément lorsqu'il y a à la fois des températures élevées et basses. 3. Utilisez les boutons ^ et v pour sélectionner la plage souhaitée. 4. Appuyez sur MENU/OK pour confirmer votre choix. 5. Enfin, appuyez sur ⏻ pour revenir au menu précédent.
6		1. Depuis le menu des réglages, sélectionnez l'option pour configurer la distance de mesure. Utilisez les boutons ^ et v pour faire défiler vers le haut et vers le bas parmi les options du menu. 2. Appuyez sur MENU/OK pour ouvrir les réglages de la distance. **Remarque :** Réglez la distance entre la source de chaleur et l'objectif de l'appareil pour une mesure la plus précise possible. La distance peut être réglée à un minimum de 0,5 m jusqu'à 1,2 m et au-delà. 3. Utilisez les boutons ^ et v pour sélectionner le réglage de distance souhaité. 4. Appuyez sur MENU/OK pour confirmer votre choix. 5. Enfin, appuyez sur ⏻ pour revenir au menu précédent.

7		1. Depuis le menu des réglages, sélectionnez l'option pour configurer la langue. Utilisez les boutons ^ et v pour faire défiler vers le haut et vers le bas parmi les options du menu. 2. Appuyez sur MENU/OK pour ouvrir les réglages de la langue. 3. Utilisez les boutons ^ et v pour sélectionner la langue souhaitée. 4. Appuyez sur MENU/OK pour confirmer votre choix. 5. Enfin, appuyez sur ⏻ pour revenir au menu précédent.
8		1. Depuis le menu des réglages, sélectionnez l'option pour configurer le rétroéclairage. Utilisez les boutons ^ et v pour faire défiler vers le haut et vers le bas parmi les options du menu. 2. Appuyez sur MENU/OK pour ouvrir les réglages de la minuterie d'arrêt automatique. 3. Utilisez les boutons ^ et v pour sélectionner le délai d'arrêt souhaité. 4. Enfin, appuyez sur ⏻ pour revenir au menu précédent.
9		1. Depuis le menu des réglages, sélectionnez l'option pour configurer la minuterie d'arrêt automatique. Utilisez les boutons ^ et v pour faire défiler vers le haut et vers le bas parmi les options du menu. 2. Appuyez sur MENU/OK pour ouvrir les réglages de la minuterie d'arrêt automatique. 3. Utilisez les boutons ^ et v pour sélectionner la durée souhaitée avant l'arrêt. 4. Appuyez sur MENU/OK pour confirmer votre choix. 5. Enfin, appuyez sur ⏻ pour revenir au menu précédent.

10		1. Depuis le menu des réglages, sélectionnez l'option pour configurer la date et l'heure. Utilisez les boutons ^ et v pour faire défiler vers le haut et vers le bas parmi les options du menu. 2. Appuyez sur MENU/OK pour ouvrir les réglages de la date et de l'heure. 3. Utilisez les boutons ^ et v pour sélectionner la date et l'heure actuelles. 4. Appuyez sur MENU/OK pour confirmer votre choix. 5. Enfin, appuyez sur ⏻ pour revenir au menu précédent.
11		1. Depuis le menu des réglages, sélectionnez l'option pour configurer le stockage. Utilisez les boutons ^ et v pour faire défiler vers le haut et vers le bas parmi les options du menu. **Remarque :** Si l'option de stockage est configurée sur carte SD et que la carte SD n'est pas insérée, les photos seront enregistrées par défaut dans le stockage interne. **Lorsque le stockage interne est plein, les nouvelles photos écraseront automatiquement les photos les plus anciennes.** 2. Appuyez sur MENU/OK pour ouvrir les réglages de stockage. 3. Utilisez les boutons ^ et v pour sélectionner l'emplacement de stockage souhaité. 4. Appuyez sur MENU/OK pour confirmer votre choix. 5. Enfin, appuyez sur ⏻ pour revenir au menu précédent.

12		1. Depuis le menu des réglages, sélectionnez l'option pour formater (nettoyer le stockage). Utilisez les boutons ^ et v pour faire défiler vers le haut et vers le bas parmi les options du menu. 2. Appuyez sur MENU/OK pour ouvrir les réglages de formatage. **Remarque :** Toutes les données présentes sur le stockage actuel seront supprimées lors du formatage. Veuillez sauvegarder vos données sur d'autres emplacements de stockage avant de procéder au formatage. 3. Utilisez les boutons ^ et v pour sélectionner l'emplacement de stockage souhaité. 4. Appuyez sur MENU/OK pour confirmer votre choix. 5. Appuyez brièvement sur la touche ⏻ pour annuler le formatage, ou appuyez brièvement sur MENU/OK pour confirmer le formatage. L'instrument commencera alors à formater, et l'écran de l'instrument affichera le processus de formatage. Patientez jusqu'à la fin du formatage. **Remarque :** Ne coupez pas l'alimentation pendant que l'appareil effectue le formatage. Si cela se produit, le stockage devra être reformaté. 6. Enfin, appuyez sur ⏻ pour revenir au menu précédent.

Insertion et retrait de la carte SD

Insérez correctement la carte SD. Assurez-vous que la carte SD est au format de fichier FAT32 et qu'elle a une capacité maximale de 32 Gb. La carte SD doit bien entrer en contact avec le slot et ne doit pas être endommagée.
L'emplacement de stockage de l'appareil doit être réglé sur la carte SD.

Si toutes les conditions sont remplies, le symbole de la carte SD apparaîtra sur le bord du symbole de la batterie à l'écran. Si l'une des conditions n'est pas remplie, l'icône de la carte SD ne s'affichera pas, indiquant que l'emplacement de stockage actuel est la mémoire interne.

Remarque : N'insérez et ne retirez la carte SD que lorsque l'appareil est éteint, afin d'éviter d'endommager la carte SD et les fichiers stockés.

Connexion de l'appareil à l'ordinateur

Lorsque vous connectez l'appareil à l'ordinateur, un message vous demande de sélectionner soit "Chargement" soit "Lecture des données", comme illustré dans l'exemple ci-contre. Choisissez "Lecture des données" pour transférer les fichiers.
Remarque : Ne choisissez pas "Chargement" si vous utilisez une batterie non rechargeable.
Il se peut que l'ordinateur soit parfois lent pour lire la carte SD via l'appareil. Nous vous recommandons de retirer la carte SD et de l'insérer directement dans l'ordinateur ou via un adaptateur.

Avertissement :

- Ne retirez jamais les étiquettes d'avertissement présentes sur cet instrument.
- Ne tentez pas de réparer ou de démonter cet instrument. Toute réparation non autorisée peut entraîner des dommages graves causés par des radiations laser. Toute réparation doit être effectuée par un technicien qualifié.
- Toute réparation non autorisée de cet instrument annulera la garantie. Toute réparation doit être effectuée par un technicien qualifié.
- N'utilisez jamais cet instrument dans un endroit où des substances inflammables telles que des liquides, des gaz ou des poussières inflammables sont présentes.

Données techniques

Température	
Plage de température	-20°C~+400°C
Précision pour une température mesurée au-dessus de 0°C :	±2°C/±2%, (Cette précision est uniquement applicable dans une plage de température ambiante comprise entre 5 et 40°C.)
Précision pour une température mesurée en dessous de 0°C :	±5°C/±5%
Émissivité :	Réglable de 0,01 à 1 (par défaut : 0,95)
Compensation de la température de réflexion de l'arrière-plan :	Oui
Compensation des coefficients de rayonnement :	Oui
Qualité et performances de l'image	
Temps de réponse :	11ms
Sensibilité thermique :	60mk
Fréquence d'affichage :	10Hz
Spectre infrarouge :	8μm-14μm
Mise au point :	Fixe
Résolution de l'image infrarouge :	10800 pixels (90x120)
Angle de vue :	40°

Présentation	
Palette de couleurs :	Rouge oxyde de fer, arc-en-ciel, noir et blanc, arc-en-ciel HC (contraste élevé)
Écran :	2.4 inch TFT LCD
Résolution de l'écran :	240*320 pixels
Stockage des photos et des données	
Prise de photo :	Figez les images pour les visualiser avant de les enregistrer.
Support de stockage :	Dispose d'une mémoire interne de 11,9 Mb (11,5 Mb utilisables pour stocker 78 photos) et prend en charge une extension jusqu'à 32 Gb via une carte Micro SD. Seules les cartes SD au format de fichier FAT32 sont prises en charge.
Format de fichier :	.bmp
Spécifications	
Batterie :	3*1.5V AAA ou 1pc 18650 batterie
Dimensions :	210*101*60mm
Poids :	220 g (sans batteries)
Température et humidité d'utilisation :	-10~40℃ ＜85%RH
Température et humidité de stockage :	-20~75℃ ＜85%RH

Entretien

Utilisez un chiffon sec et doux pour enlever la saleté de l'appareil. N'utilisez pas de nettoyants ou de solvants.
Ne collez aucune étiquette ou plaque signalétique sur la zone de détection.
Utilisez la mallette fournie pour ranger et transporter la caméra thermique.

Garantie

La caméra thermique MKLR02 de Maka bénéficie d'une garantie constructeur d'un an.

User Manual MKLR02 HD Thermal Camera

Function Description

Read the manual carefully before using the device for the first time and use the device as described in this manual.

The MKLR02 HD Thermal Camera can quickly and easily detect leaks, electrical and other invisible problems. You can also see whether the underfloor heating is working properly, where exactly it is located or which fuses in the meter cupboard are getting too hot.

1. 2.4 Inch LCD display
2. Back / on-off / memory button
3. Settings menu / OK button
4. Page up
5. Page down
6. Battery cover
7. USB-C port
8. SD card slot
9. LED Flashlight
10. Infrared lens
11. LED Flashlight
12. Trigger button for taking photographs
13. Attachment point for wristband

Switching on and off

Press briefly ⮌\⏻ (button 2) to switch on the device in the main menu. Press and hold this button to switch off the device.

Take a photograph

Go to the main menu and press the trigger button (12) to take a photo.

Press MENU/OK (button 3) to save the photo. Press ⏻ (button 2) to not save the photo and return to the main menu.

Please note: If photo storage is very slow (normal storage time is approximately 5 seconds), this means that there are many file fragments in the storage. Format the storage (SD card) and the storage time will return to normal.

Switching the flashlights on and off

Press and hold ^ (button 4) to switch the left flashlight on or off.

Press and hold ˅ (button 5) to switch the right flashlight on or off.

Viewing and deleting history.

From the main menu, briefly press ⏻ (button 2) to view the history.

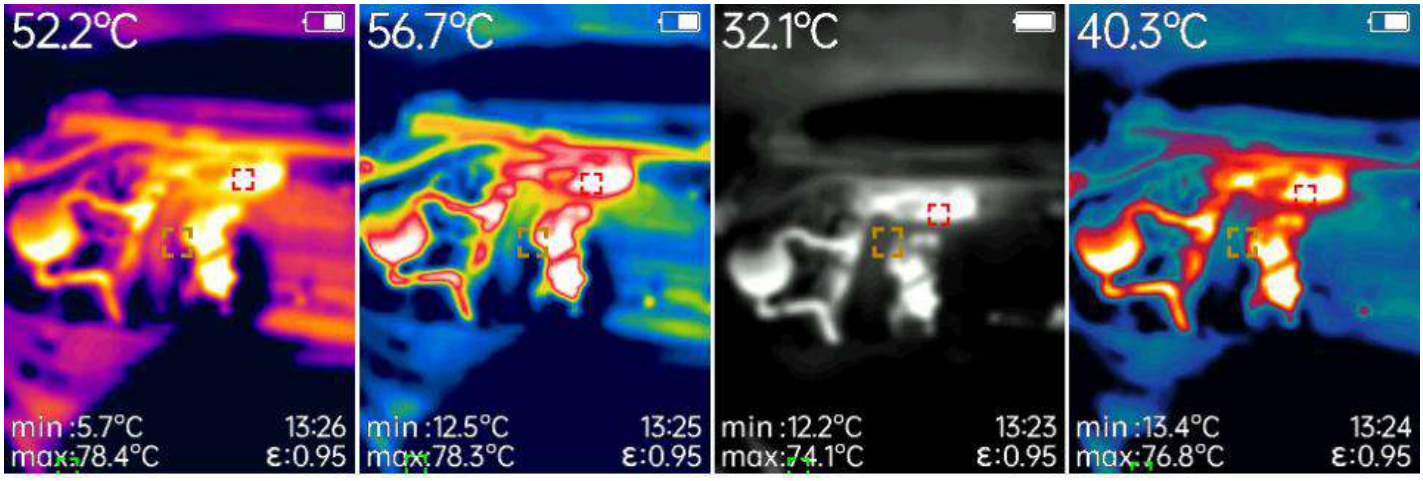
Press ^ (button 4) or ˅ (button 5) to scroll up and down.

When you want to delete a photo, make sure it is displayed on the screen and press MENU/OK (button 3) to delete it. Press ⏻ (button 2) to return to the main menu.

Tips for users

Choosing the right colour palette for your project:
A colour palette does not change the measurement, but it does change how clearly temperature differences are visible.

- **Iron oxide red** provides high contrast between hot and cold and makes heat leaks or underfloor heating quickly recognisable.
- **Rainbow** emphasises extreme differences, making overheated fuses more noticeable.
- **Black and white (White hot)** makes small temperature differences less noticeable.
- **Rainbow HC (High Contrast) Sepia** for extra pronounced colour differences. Very suitable for quickly identifying small hotspots in group cabinets or technical installations.



From left to right: Iron oxide red – Rainbow – Black and white (White hot) – Rainbow HC Sepia.

If you use the wrong palette, you may miss subtle differences or make a problem seem bigger than it is.

Choosing the right emissivity for your job:
The camera measures infrared radiation emitted by a surface. Not all materials emit heat equally well. This is called emissivity.
Imagine a wall (0.95) and bare metal (~0.15) with the same actual temperature. If you set the emissivity incorrectly, it may appear as if the bare aluminium is much colder than it actually is.
Some examples: (a complete list can be found further on in the manual)

- Interior walls: **0.95**
- Wood/plastic: **0.90–0.95**
- Coated metal: **0.80–0.90**
- Bare metal: **0.10–0.20**
- Bare metal: **measure on tape (±0.95)**

Bare metal, for example, has low emissivity. This means that it emits little infrared radiation and mainly **reflects** heat from the environment. As a result, a thermal camera often does not measure the actual temperature of the metal on bare aluminium, but a reflection of, for example, your own body heat, a nearby radiator or sunlight.

Why measure on tape (±0.95)? What do we mean by this?
Painter's tape or matt insulation tape has a high emissivity of approximately 0.95.
If you stick a piece of tape onto the metal:

1. Stick the tape onto the metal and allow it to reach the same temperature.
2. Measure the tape with an emissivity of 0.95.

Then measure the temperature of the tape, which will almost immediately take on the temperature of the metal. This will give you a much more reliable result.

Why shouldn't I just set the emissivity to 0.20?
This is theoretically possible, but in practice it often does not work well because the surface itself is highly reflective. Small measurement errors can then result in large deviations because the reflection temperature has a major influence on the measurement.

Applying the measuring distance and resolution correctly
Every thermal camera has a fixed resolution. The further away you are from an object, the fewer pixels that object will cover.
If you measure a small fuse at 3 metres, you will also be measuring part of the surrounding area. This can lead to inaccurate results. Therefore, when measuring small objects, stand closer than you would for large surfaces and ensure that the object being measured fills the image sufficiently. Even if you are looking for a small hot spot, do not hold the camera too far away to prevent the small hot spot from being lost against the background.

Environmental factors can be decisive
Thermal cameras measure temperature differences. Without a difference, you will see little.
For heat leak detection, a minimum difference of 10°C between indoors and outdoors is ideal. Direct sunlight can temporarily heat up surfaces and give a false information. Draughts also affect surface temperature. Therefore, make sure you measure in stable conditions as much as possible to obtain reliable results.

When should you not use a thermal camera?

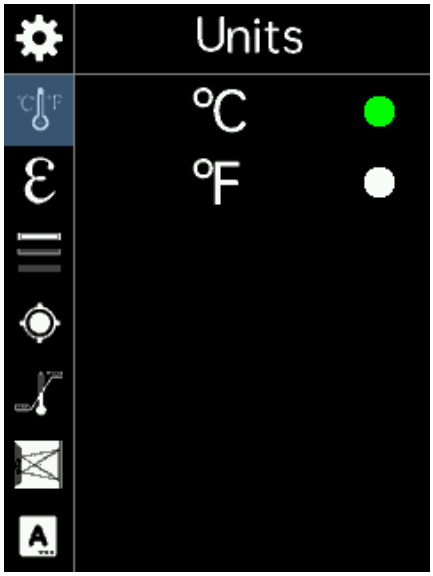
A thermal camera only measures surface temperature.

- For moisture problems, you need a moisture meter for confirmation.
- For electrical faults, use a multimeter or voltage tester, even if you expect a weak electrical point to be warmer. You don't want to take any risks with electricity.
- An endoscope is more suitable for inspecting walls.
- A thermal camera cannot measure through walls; this is only possible in films ;)

Menu settings

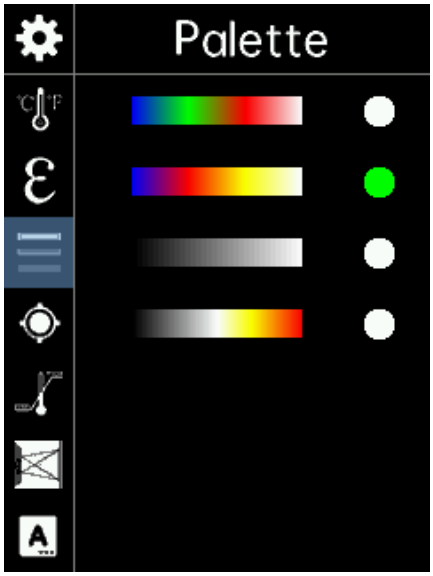
From the main menu, press MENU/OK (button 3) to open the settings menu. Press ^ (button 4) or v (button 5) to scroll up and down the page.

Press MENU/OK (button 3) again to open a sub-menu, as shown below. After setting, click ⮌ (button 2) to return to the previous menu.

	Example image	Operating instructions
1		1. From the settings menu, select the option for setting the temperature unit. Use ^ and v to scroll up and down between the menu options. 2. Press MENU/OK to open the temperature units setting. 3. Use ^ and v to select the desired unit. °C of °F. 4. Press MENU/OK to confirm your selection. 5. Finally, press ⮌ to return to previous menu.
2		1. From the settings menu, select the option for setting the emissivity. Use ^ and v to scroll up and down between the menu options. 2. Press MENU/OK to open the emissivity settings. 3. Use ^ and v to select the desired value. The value can be set from 0.01 to 1. 4. Finally, press ⮌ to return to the previous menu.
	Below you will find a table with the emissivity values of various common materials.	

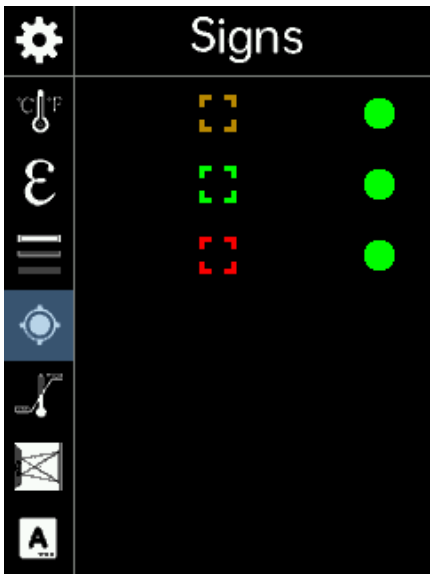
Material	Emissivity
Water	0,92 to 0,96
Ice	0,96 to 0,98
Asphalt/tar	0,95 to 1,00
Plastic	0,90 to 1,00
Black rubber	0,94
Paint	0,80 to 0,97
Glass	0,85 to 1,00
Ceramic	0,80 to 0,94
Cement	0,96
Concrete	0,94
Wood	0,80 to 0,90
Steel, oxidised	0,8
Iron, oxidised	0,78 to 0,84
Red copper, oxidised	0,78
Brass, oxidised	0,56 to 0,64
Rolled stainless steel	0,45
Aluminium, oxidised	0,4
Zinc, galvanised	0,28
Red copper, diffuse	0,22
Brass, polished	0,05
Iron, non-oxidised	0,05
Red copper, polished	0,02 to 0,07

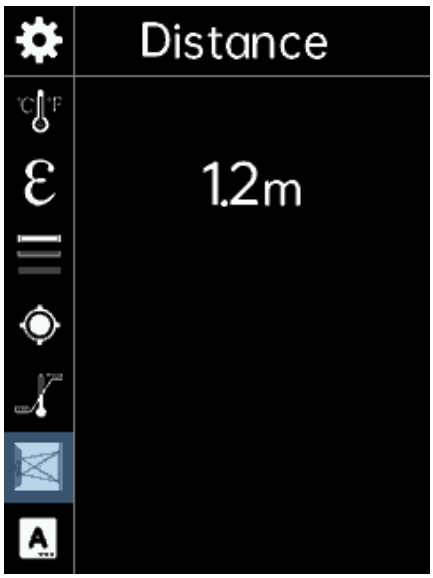
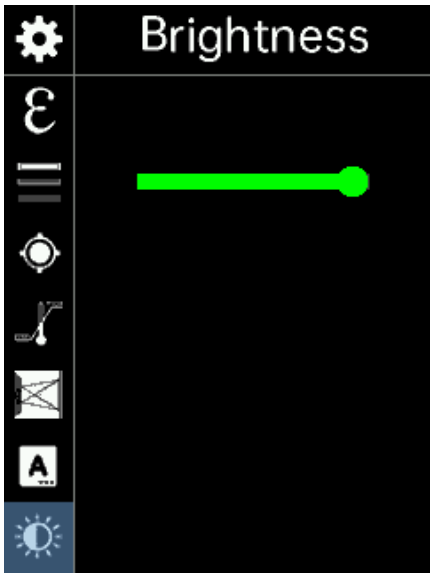
3

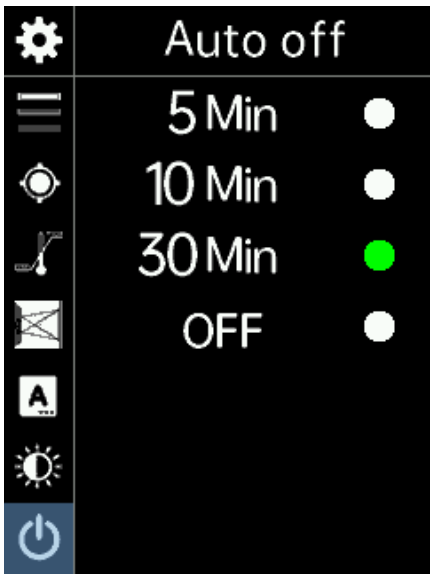
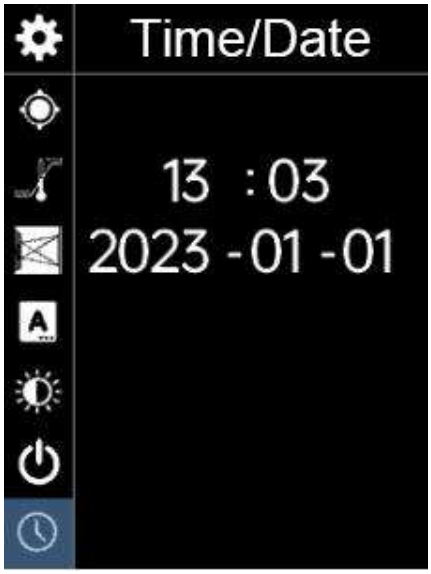
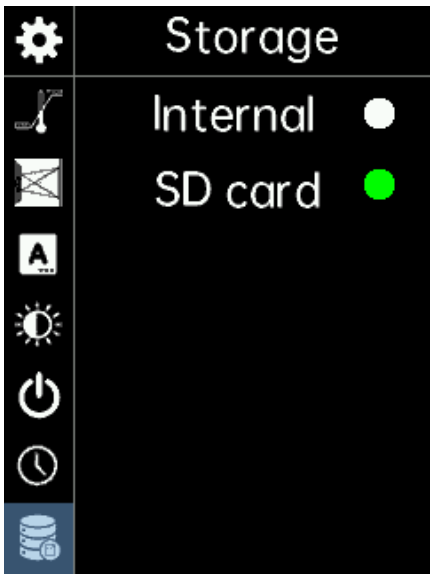


1. From the settings menu, select the option to set the colour palette.

   Use ^ and v to scroll up and down between the menu options.
2. Press MENU/OK to open the colour palette settings.
3. Use ^ and v to select the desired option. Choose from iron oxide red, black and white, and rainbow.
4. Press MENU/OK to confirm your selection.
5. Finally, press ⏻ to return to the previous menu.

4		1. From the settings menu, select the option for setting the measurement squares. Use ^ and v to scroll up and down between the menu options. 2. Press MENU/OK to open the measurement squares settings. **Please note:** the brown square represents the middle position, the green square represents the lowest temperature point, and the red square represents the highest temperature. When the temperature difference is very small, the red and green squares may flash on the screen. 3. Use ^ and v to select the desired square(s). Choose from: brown, green and red. Multiple colours can be selected at the same time. 4. Press MENU/OK to confirm your selection. 5. Finally, press ⏻ to return tot the previous menu.
5		1. From the settings menu, select the option for setting the temperature range. Use ^ and v to scroll up and down between the menu options. 2. Press MENU/OK to open the temperature range settings. The automatic temperature setting allows you to measure more accurately when high and low temperatures are present. 3. Use ^ and v to select the desired range. 4. Press MENU/OK to confirm your selection. 5. Finally, press ⏻ to return to the previous menu.

6		1. From the settings menu, select the option for setting the measurement distance. Use ^ and v to scroll up and down between the menu options. 2. press MENU/OK to open the distance setting. **Note:** Set the distance from the heat source to the lens of the device for the most accurate measurement. The distance can be set from a minimum of 0.5 m to 1.2 m and beyond. 3. Use ^ and v to select the desired distance. 4. Press MENU/OK to confirm the desired distance setting. 5. Finally, press ⏻ to return to the previous menu.
7		1. From the settings menu, select the option for setting the language. Use ^ and v to scroll up and down between the menu options. 2. Press MENU/OK to open the language settings. 3. Use ^ and v to select the desired language. 4. Press MENU/OK to confirm your selection. 5. Finally, press ⏻ to return to the previous menu.
8		1. From the settings menu, the brightness of the backlight can be adjusted. Use ^ and v to scroll up and down between the menu options. 2. Press MENU/OK to open the options for backlight. 3. Use ^ and v to set the backlight brightness. 4. Finally, press ⏻ to return to the previous menu.

9		1. From the settings menu, select the option for setting the switch-off timer. Use ^ and v to scroll up and down between the menu options. 2. Press MENU/OK to open the switch-off timer settings. 3. Use ^ and v to open the switch-off timer settings. 4. Press MENU/OK to confirm your selection. 5. Finally, press ⮌/⏻ to return to the previous menu.
10		1. From the settings menu, select the option for setting the date and time. Use ^ and v to scroll up and down between the menu options. 2. Press MENU/OK to open the date and time settings. 3. Use ^ and v to select the current date and time. 4. Press MENU/OK to confirm your selection. 5. Finally, press ⮌/⏻ to return to the previous menu.
11		1. From the settings menu, select the option for setting up storage. Use ^ and v to scroll up and down between the menu options. **Please note:** If the storage option is set to SD card and the SD card is not inserted, the photos will be saved to the internal storage by default. **When the internal storage is full, new photos will automatically overwrite the oldest photos.** 2. Press MENU/OK to open the storage settings. 3. Use ^ and v to select the desired storage location. 4. Press MENU/OK to confirm your selection. 5. Finally, press ⮌/⏻ to return to the previous menu.

12		1. From the settings menu, select the option for formatting (cleaning the storage). Use ^ and v to scroll up and down between the menu options. 2. Press MENU/OK to open the formatting settings a) **Please note:** All data in the current storage will be **deleted** when formatting the storage. Before formatting, save the data to other storage locations. 3. Use ^ and v to select the desired storage location to delete. 4. Press MENU/OK to confirm your selection. 5. At this moment, briefly press ⏻ to cancel the formatting. Or briefly press MENU/OK to confirm formatting. The instrument will now start formatting, and the instrument display will show the formatting process. Wait for formatting to complete. a) **Please note**: do not turn off the power while the device is formatting. If this happens, the storage will need to be reformatted. 6. Finally, press ⏻ to return to the previous menu.

Inserting and removing the SD card

1. Insert the SD card correctly. Ensure that the SD card has the FAT32 file format and a maximum memory capacity of 32 GB. The SD card must make good contact with the card slot and must not be damaged.
2. The device's storage location must be set to the SD card.

If all conditions are met, the SD card symbol will appear on the battery symbol bar on the screen. If any of the conditions are not met, the screen will not display the SD card icon to indicate that the current storage location is internal storage.

Please note: Only insert and remove the SD card when the device is switched off. This is to prevent damage to the SD card and the stored files.

Connecting the device to the computer

When you connect to the computer, the device will ask you to select charging or reading data, as shown in the example on the right. Select reading data to transfer files.
Please note: Do not select charging if you are using a **non-rechargeable battery**.

The computer may sometimes be slow when reading the SD card through the device. We recommend removing the SD card and inserting it directly into the computer or via an adapter.

Warning:

- Never remove the warning labels on this instrument.
- Do not attempt to repair or disassemble this instrument. Unauthorised repair of this instrument may cause serious damage from laser-induced radiation. Any repair must be performed by a qualified technician.
- Unauthorised repair of this instrument will void the warranty. Any repair must be performed by a qualified technician.
- Never use this instrument in a location where flammable substances such as flammable liquids, gases or dust are present.

Technical data

Temperature	
Temperature range	-20°C~+400°C
Accuracy at measured temperatures above 0°C:	±2°C/±2%, (This accuracy only applies at an ambient temperature between 5-40°C)
Accuracy at measured temperatures below 0°C	±5°C/±5%
Emissivity	Adjustable from 0.01-1 (default 0.95)
Background reflection temperature compensation	Yes
Radiation coefficient compensation	Yes
Image quality and performance	
Response time	11ms
Thermal sensitivity	60mk
Display frequency	10Hz
Infrared spectrum	8μm-14μm
Focusing	Fixed
Infrared image resolution	10800 pixels (90x120)
Viewing angle	40°

Presentation	
Colour palette	Iron oxide red, black and white, rainbow
Display	2.4 inch TFT LCD
Display resolution	240*320 pixels
Photo and data storage	
Taking photos	Pause images so they can be viewed before being saved
Storage medium	It has a built-in memory of 11.9Mb (11.5Mb can be used to store 78 photos), supports the expansion of up to 32Gb Micro SD memory card. Only supports SD cards in FAT32 file format.
File format	.bmp
Specifications	
Battery	3*1.5V AAA or 1PC 18650 battery
Dimensions	210*101*60mm
Weight	220 g (Without batteries)
Operating temperature and humidity	-10~40℃ ＜85%RH
Storage temperature and humidity	-20~75℃ ＜85%RH

Maintenance and warranty

Use a dry, soft cloth to remove dirt from the instrument. Do not use cleaning agents or solvents.

Do not stick any labels or type plates on the detection area.

Use the supplied case to store and transport the thermal camera.

Warranty

The Maka MKLR02 Thermal Camera comes with a one-year manufacturer's warranty.